

[澳] 戴维·罗杰·奥尔德罗伊德 著

# 知识的拱门

——科学哲学和科学方法论历史导论

THE ARCH OF KNOWLEDGE  
AN INTRODUCTORY STUDY OF  
THE HISTORY OF THE  
PHILOSOPHY AND  
METHODOLOGY OF SCIENCE



商務印書館  
The Commercial Press



# 知识的拱门

THE ARCH OF KNOWLEDGE

<http://www.cp.com.cn>

ISBN 978-7-100-05808-7



9 787100 058087 >

定价:42.00 元

# 知识的拱门

——科学哲学和科学方法论历史导论

[澳] 戴维·罗杰·奥尔德罗伊德 著

顾焜 郑宇建 郑斌祥 蒋斌 译

商务印书馆

2008年·北京

### 图书在版编目(CIP)数据

知识的拱门:科学哲学和科学方法论历史导论/(澳)  
奥尔德罗伊德著;顾犇等译. —北京:商务印书馆,2008  
ISBN 978-7-100-05808-7

I. 知… II. ①奥…②顾… III. ①科学哲学—研究  
②科学方法论—研究 IV. N0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 036159 号

所有权利保留。

未经许可,不得以任何方式使用。

### 知识的拱门

——科学哲学和科学方法论历史导论

[澳]戴维·罗杰·奥尔德罗伊德 著  
顾犇 郑宇建 郑斌祥 蒋斌 译

---

商务印书馆出版  
(北京王府井大街36号 邮政编码 100710)  
商务印书馆发行  
北京民族印刷厂印刷  
ISBN 978-7-100-05808-7

---

2008年11月第1版 开本 850×1168 1/32  
2008年11月北京第1次印刷 印张 22<sup>3</sup>/<sub>8</sub>

定价:42.00元



# 目 录

前言	1
第 1 章 古代传统	7
第 2 章 新科学的哲学	80
第 3 章 经验主义问题和新科学的哲学问题	168
第 4 章 事实与理论:赫歇耳、密尔和休厄尔以及 休厄尔 - 密尔争论	240
第 5 章 19 世纪的实证主义	282
第 6 章 逻辑与逻辑实证主义	349
第 7 章 新物理学及其对科学哲学的影响	437
第 8 章 对归纳主义的反动:波普尔和否证主义	491
第 9 章 科学作为一种社会动力系统:库恩、拉卡托斯和 费耶阿本德——知识社会学的理论家们	527
第 10 章 结束语	608
索引	624
译后记	711

# 前 言

1

本书的目的在于对西方知识传统中关于科学知识的本性及其获得方式的主导思想作一个初步的介绍。这一工作并非很容易，从某种意义上讲几乎是不可能做到的。不言而喻，这个题目太大了，我们不可能用几百页的篇幅作出令人普遍满意的全面论述。尽管如此，这项工作还是很值得尝试一下的。作者认为，由于人类探究领域的不断扩大，人们要稳稳地踏上知识历史这一阶梯的最初几级变得越来越困难，因此人们越来越需要对思想史作些简明的介绍。这样，本书的目的就在于帮助读者探明阶梯的最下面几级，使得他们今后攀登起来更轻松自如，而不至于一开始就因劳而无功而搞得筋疲力尽、灰心丧气。

在这样的指导思想下，我感到有必要说明一下我们采取这种讲解方式的原因。许多哲学教程或多或少都从历史的角度来论述这一课题。人们的研究都是从考察柏拉图的对话、洛克的著作或贝克莱、休谟等其他著名哲学家入手。但是通常人们所选的经典著作都是那些曾经提出过长期使人困惑的哲学问题（例如知识的本质、心物问题、上帝是否存在、善的本质等）的著作。相对于这些著作中所提出来的哲学问题而言，著作本身，特别是它们在知识历史之长链上紧密衔接的方式，则被认为仅处于次要的地位。其结

## 2 知识的拱门

果使人们对哲学史产生了扭曲的、不完全的看法,尽管表面上这个问题已经通过它的过去得到了考察。因此,人们经常在哲学史教程中发现一些奇怪的历史阶跃:从休谟到柏拉图,其后依次排列的是笛卡儿、康德、维特根斯坦、亚里士多德、黑格尔直到费耶阿本德。无疑,这样的教育学上的混乱在某些方面能起到很好的作用。对于某一作者的详细考察和评论有助于训练大脑。但是如果不指明你所考察的各个作者之间的历史联系的话,势必会造成很大的混乱。对古代哲学家做“与历史无关的”考察,会使人们从他们的问题对我们表现出的重要性出发来看待这些问题,而不是从其自身的时代的角度来看待它们。这对于明确的理解是不利的;即使你想用古代的哲学著作来提出现代的哲学问题,情况也是这样。

在上述解释中,我也许给人们留下了如此的印象:本书是另一种哲学史。这是一种误解。我们在这里要做的是考察科学哲学和科学方法论的历史,而不是整个哲学的历史。科学运动由一个这样的人的集体所组成,这些人试图通过各种各样的观察和实验手段来获得关于世界的知识,这和哲学家仅仅依靠思想和讨论问题有所不同,尽管在科学工作中显然也有大量的思想和讨论。科学家试图发现自然界的规律以及描述这些规律的定律,并且提出关于这些定律的理论解释。我们在此感兴趣的是关于科学理论的历史。不用说,哲学家所考虑的问题远远不只是科学,但是他们在这个方面所花的时间是相当多的。因此,尽管我们的领域从整体上来看比哲学史要窄,但是我们所关心的问题的范围仍然相当大。

关于科学的思想 and 讨论通常被人们称为“元科学”;因此,科学哲学家或“元科学家”通常被认为在相对于科学本身而言的“元科

学的层次”上讨论问题。(在哲学术语中,“元语言”是一种用来提及、描述、讨论或谈论另一种语言的语言或符号体系。)因此,元科学家本身并不是科学家:他谈论、讨论、评价科学家或科学界的所作所为。但是尽管科学和元科学不是同一回事,科学家和元科学家却可以是同一个人;区分二者,以及科学家和元科学家的分工,在很大程度上都是 20 世纪的产物。因此,我们在认识到科学和元科学之间的不同之处的同时,还应当了解,有些科学家对科学哲学作出了重要的贡献,而有些哲学家也对科学或数学作出了相当大的贡献。然而,当今的趋势是科学哲学成为一个专门的研究领域,在科学哲学中作出第一流贡献的科学家并不很多,反之亦然。

我们的任务在于追溯从古到今的元科学的历史——亦即科学哲学和科学方法论的历史。为此,我们将试图解释多少世纪以来人们所提出的思想:知识的本质和形式、知识是如何得到的、我们对于世界的看法和世界的本质之间的关系。(也就是说,我们考虑的将是认识论的历史。)要做到这一点,我们就必须考察在科学研究过程中观察、实验方法、逻辑和语言、分类方法、类比分析、解释模型、社会结构等的作用。我们还将考虑人们对理解存在的本质、理解事物究竟“是什么”(亦即理解“物质”)所作的尝试的历史。(也就是说,我们将考虑本体论的历史。)因此,尽管在哲学和科学哲学之间有一定的区别,但是后者是前者的一个部分,而且本书中 3 所讨论的许多问题都可以在一般的哲学史中找到。然而,我们还将勾画哲学史的特征——主要涉及认识论问题,因为它们与科学哲学具有特殊的关系。

除了注意到哲学和科学哲学之间的关系以外,我们还应当认

#### 4 知识的拱门

识到在科学和哲学之间也有很大区别。认识论学者或本体论学者会通过内省、讨论、对语言结构的考察或其它严格的“哲学”方法来确定知识或存在的本质。科学家可能也会对知识和知识的获得方式及存在的本质等发生兴趣。(例如,认识论学者和心理学家、本体论学者和化学家所考虑的问题在相当大的程度上都是一致的;在某种意义上说,科学家不知不觉中也总是哲学家,尽管他们自己不意识到这一点。)但是科学家所用的方法通常涉及各种各样的实验,而哲学家(严格按照其职业来说)并不进行任何实验工作,尽管他可以注意并评论由科学家所做出的实验工作。

这样,在考虑元科学历史之时,我们必须着重考虑若干个相互交叉的方面。我们主要应当考虑关于科学的思想史。但是,我们也应当考察某些属于一般哲学范围的问题。而且,我们还应当注意到科学史本身的一些问题。我们在本书中所采用的处理方法主要是解释性的,而不是评论性的。但是为了使解释更为清楚,为了使读者不为二手资料中的讨论所迷惑,作者在本书中附上了大量的注释和参考文献,以使读者能够进一步了解更精深的著作和二手文献中的争论。然而在某些地方,作者也指出了其它资料来源中与本书不同的解释和观点。

尽管很少有教科书把从历史的观点出发来研究形而上学看成是主要的原则,但我还是感到没有必要对此做什么解释。关于科学的本质和方法的思想史的知识是哲学教育中一部分很有价值的内容。由于同样的原因,一般哲学史的知识可以大大地帮助人们理解科学研究的方法以及科学家在研究中所采用的思维方式。因此,对元科学历史(科学哲学和科学方法论的历史)的研究,对于科

学和哲学的初学者来说,一定会有很大的好处。而且对于想要研究元科学的学生来说,如果对当今的争论和研究领域的背景一无所知,就可能产生各种误解。

但是除了以上所说的学习科学和学习哲学的学生在教育上的需要以外,我们还考虑到另一个十分重要的方面。也就是说,我们在考察元科学史的同时,也看到了西方世界文化史中的一个主要的和必不可少的组成部分。只有这样,我们在考察这一历史的时候,才能更好地了解我们目前居住的世界以及我们在其中“谋生”的方法。而且,不管我们有无“自知之明”,不管我们能不能成为这个历史的继承人,对知识历史的研究本身都是一件很有意义的事情。

可是,我们应当从纷繁复杂的原始资料和第二手资料中选择出一条什么样的路径呢?我们所遵循的一条主要线索来自于特贝恩(C. M. Turbayne)的著作《隐喻之秘》(*The Myth of Metaphor*) (耶鲁大学出版社 1962 年版),特别是其中“分析和综合”这一节。此书讨论了形成知识的双重路径的古老传统——从对可观察现象的考察到普遍合理的“基本原则”(“分析”);并从这样的“基本原则”返回到可观察的事物,故此这些可观察的事物便可用它们借以进行演绎(“综合”)的原则来加以解释。沿着这一方法论纲领的历史轨迹(它的“形状”使我想到用现在这个书名——《知识的拱门》),我们发现了可以在我们研究的整个过程中指导我们的清晰的脉络。

我们决意要讨论的另一个论题,涉及的是人们为给出我们对世界的看法和现实世界自身的本性之间关系的令人满意的解释而做出的各种尝试,以及在思想和事物之间建立某种对应关系的尝试。这个问题比关于分析和综合的方法论路径的思想发展史的范

围更宽,它为我们的研究展开了另一个广阔的领域。在我们的阐述过程中还会遇到许多其他的问题,但是我们不想在此一一指出。读者们会在适当的时候和场合遇到它们。

不过,我想特别指出一点:当今科学哲学的一个“新领域”是从社会的角度来讨论知识,所谓的“知识社会学”的倡导者所提出的思想,对元科学研究产生了很大的影响。因为这个领域是目前哲学讨论的热门题目,所以如果在这样一本介绍性的书籍中探讨此题目,即将是不明智的。然而,我对知识社会学还是持赞同态度的。我认为,这个学说很有意义,并且具有相当大的重要性。因此,我在倒数第2章中对这些理论作了一些讨论。但是读者应当知道,这个领域目前正处于探讨阶段,我这里提出的一些观点并不一定是公认的。本书从头到尾,特别是那些涉及历史解释的部分同样都是这样。尽管如此,我们也应当意识到,至少存在着这样一个领域,其中的哲学观点几乎没有什么是成为定论的。

在结束这一导言之前,我想向下列曾在各个方面给予我帮助的人表示衷心的感谢:约翰·克伦丁南、约翰·福奇、盖伊·弗里兰、道格拉斯·豪伊、简·奥尔德罗伊德、乔纳森·鲍尔斯、黛安·奎克、马格雷特·施林克、约翰·舒斯特和艾伦·沃克。无疑,书中会有一些  
5 错误或者哲学谬误还没有被发现或改正,我本人对任何这样的疏忽负全部责任。但是,我还是感谢那些曾经给予我支持并且帮助过我的人们。我相信,他们是不会因为与我合作而感到后悔的。

戴维·罗杰·奥尔德罗伊德

1985年于悉尼

# 第 1 章

6

## 古代传统

### 柏拉图和“知识的拱门”之传统

近代科学起源于古代希腊。在古希腊<sup>[1]</sup>,人们开始探究宇宙的本质,记录自己的思想,并在学院中正式讲授这些思想。在柏拉图(公元前 428/7 - 前 348/7)的《理想国》<sup>[2]</sup>和《法律篇》<sup>[3]</sup>所描写的希腊教育体系<sup>[4]</sup>中,学生首先必须接受体育(包括舞蹈)训练和音乐教育,并从事阅读和写作;然后再学习算术、几何和天文等更高级的学科。按照柏拉图的理想,对那些终将成为国家统治者的“卫士”所进行的教育,在他们成年以后仍然应当继续下去,而且这种教育应当变得越来越抽象、越来越哲学化,并尤其侧重于数学和“雄辩术”<sup>[5]</sup>。在他看来,抽象数学是训练智力的最基本的手段;而对音乐的研究则终将从产生和聆听实际声响,转向深入考虑那些决定音乐和谐的简单数值比<sup>[6]</sup>。天文学也是这样。初等教育应当使学生学会诸如历法之类最实用的知识。实用天文学家的任务是从事天体观测;而“哲学”天文学的目的则是要找出天体运动所遵循的几何关系,并且最终发现最初创造宇宙时所依据的那种构



想<sup>[7]</sup>。

按照柏拉图的教育大纲培养出来的哲学家都不考虑实际问题。在他们看来,诸如建筑测量之类的低贱工作应当是奴隶的事情,而不是他们所该过问的。而受过教育的自由民应当去考虑那些我们今天认为是理论性的问题。于是,在柏拉图的时代,理论知识与实际知识、理论研究与实际研究之间存在着对应于当时的社会分工的区别。

以上这些事实使我们对希腊科学的总体情况有了一个大致的了解。我们通过感官所了解的这个世界始终处于流动和变化之中,可在这变化着的外表背后,总还是有一些不变的东西。为了解释连续性和变化性,苏格拉底以前的哲学家如泰勒斯、阿那克西曼德和阿那克西米尼等人提出了如下的假设:物质世界有某种根本的东西,而这些东西又有着诸多的形式,这就导致了现象世界的不断变化<sup>[8]</sup>。柏拉图的观点是含有较多的唯理智论成分,他认为存在着一种不变的实在,这种实在并不在具体的事物中,而是在“理念”的范围中。

柏拉图关于“理念”(也可称为“形式”、“典型”或“范例”)的著名学说,并不是用一两句话所能够解释清楚的<sup>[9]</sup>。几个世纪以来,人们对他的理论进行解释和评述的文章已经浩如烟海<sup>[10]</sup>,我们不想在此对这些文章作什么评断。解释柏拉图学说的一个困难就是,他的学说有一个逐渐的发展过程,以至于他早期的对话集和晚期的对话集<sup>[11]</sup>之间有着明显的差异。而且,由于这些对话集中有些不能确定其创作日期,因而不能排出前后顺序;这样,问题就变得更为复杂了。我们不想因此而卷入学究式的争论中,而打算先

讨论一个简单而熟悉的例子,借此直接进入我们想要研究的问题。

在日常生活用语中,我们已习惯于区分用于特指个别实体的专有名词(如“珍妮”、“悉尼歌剧院”、“泰坦尼克号”或“英雄交响曲”等)和系指一类物体的名词(如“妻子”、“音乐厅”、“船”或“音乐作品”等)。后者是比较一般的词,它们意指或表示一些相似实体所组成的类,或其相应的概念。哲学家把它们称为“普遍概念”,以区别诸如“珍妮”、“悉尼歌剧院”之类的“特定概念”。

从哲学的角度来看,人们马上会问:这些普遍概念或一般概念是否“真实存在”?如果我想到了我的妻子珍妮,那么在我所考虑的(真实的、有形地存在着的)人和我心中所有的关于她的概念之间有着一个对应的关系,而“珍妮”这个词就充当了联系此二者的媒介。但对于诸如“妻子”这样的一般概念而言,情况又有所不同;因为没有有形存在的实体。“妻子”本身只是一些在某种程度上相似的人的集合或类,其中每个人都可以毫不含糊地被称为“妻子”。但是人们会问:如果一个人从来没有通过感官接触过她们中的任何一个人,那么他怎样才能理解“普遍概念”呢?对于普遍概念,可不存在客体、词和概念之间的对应关系。对于那些比“妻子”或“音乐厅”更抽象的词如“爱”、“美”或“正义”等,这个问题就更值得一提了。那么,我们应当怎样从哲学上来考虑“普遍概念”呢?

柏拉图关于“理念”或“形式”的学说正是针对这些问题而提出的。在19世纪,人们曾经普遍认为,柏拉图所说的“理念”只不过是概念而已。这一解释在某种程度上很有用,但它对于柏拉图的哲学体系——不管是其早期的对话集还是晚期的对话集,都是不恰当的。柏拉图认为,对于我们掌握的每个概念,都有对应的、客

- 8 观存在的理念(形式、典型或范例)。我们在得到知识的同时,也就理解(或领悟)了这些理念<sup>[12]</sup>。

在柏拉图早期的对话集中,这些理念被认为是特定物体所固有的<sup>[13]</sup>。(例如,我们可以说,圆的“理念”是球体所固有的。)在他的早期对话集中,他认为真实的东西是特殊的東西。随着柏拉图思想的发展,他开始认为理念是客观实在,并假设它们以某种方式不依赖于真实客体而独立地存在着。最后在《蒂迈乌斯续篇》中,理念被描述成完全是超验的<sup>[14]</sup>,好像它们存在于某个与我们日常生活中的物质世界无关的神圣王国里一样<sup>[15]</sup>。这一学说虽然不完全能为我们当今的人们所接受,但它至少有助于我们解释自己身边所看到的客体之间的相似和差异。例如,我们所看到的马在总体上都是相似的,可它们中的每一个个体之间都有一定的差异。看来,如果每一实际存在的客体都是某一相应的超验的“形式”或“理念”的表现形式,因而总是“理想”的不完美地实现,那么这样的“自然类”就能得到合理的解释。

《理想国》一书,是通常人们认为柏拉图所著的最重要的著作。在这本书中,他幻想了一个乌托邦式的社会制度和政体,其中的统治者都是受过哲学训练的“卫士”。卫士必须终身受教育,因而他们只有到50岁左右才能被认为可以担负起统治国家的重任。至于我们前面已简要介绍过的他们所接受的教育,其职能就在于使他们理解或领悟形式或理念——特别是正义的理念,这对于一个公正的统治者来说是十分必要的。

在柏拉图看来,我们通过感官所得到的知识(关于现象的知识)是虚幻的、不可靠的<sup>[16]</sup>。而且,如果人们凑巧作出了一个“可

靠的判断”，那也是偶然发生的事。因此，一个人仅仅“正确地”理解某一事物，这并不表明他具有知识。柏拉图认为，要具有知识，就必须领会物体的形式或理念。可是怎样才能做到这一点呢？

对于这个问题，柏拉图在他的几篇对话集中给出了一些答案。在《宴话篇》<sup>[17]</sup>中，他解释了如何才能领会美的理念。此书一开始就考察了人们所公认的美的客体。有趣的是，柏拉图建议把一个漂亮的小伙子作为深入研究的对象。于是，人们发现有几个这样的小伙子，并试图找出他们身上美的共同方面。然后，人们再去寻找那些从学识、习俗和法律角度看都是十分明了的美。最后，人们就会领悟在千姿百态的世界中美的一般抽象理念，而不用再去考虑那些具有特别可爱外表的小伙子了。有趣的是，柏拉图用他通常的修辞技巧提出了一个出发点；从这点出发，在一个特定的文化背景下，人们对于美或者不美的观念在某种程度上是一致的。这是因为我们中间大多数人都具有性的冲动，虽然我们不会都嗜好鸡奸。但是，要想用这种方法来揭示漂亮小伙子、建筑、立法机构及其他各种东西中所共同的“形式”，这的确是一件不可思议的事情。难道真的在这些毫不相干的“类”中有着某种表现为美的共同的东西吗？我们完全有理由对此提出疑问。

在另一部著名的对话集《曼诺篇》<sup>[18]</sup>中，柏拉图指出，人能够认识形式，因为它们是人脑所固有的。（于是他认为，我们有某种天生的或先验的知识——这个假设与后来的“经验主义”哲学家的观点是完全相反的。）苏格拉底曾经和一个小奴隶进行过一次讨论；在这次讨论中，苏格拉底设法从这个小奴隶那里引导出了一个他从未遇到过的数学定理。柏拉图指出，这个孩子本来就一直具

有这方面的知识,他下意识地说出了这个定理。因此,教师的任务就在于“诱导出”这种关于形式的知识——这就是现代“教育”(education)一词的由来<sup>[19]</sup>。

关于如何发现形式这一问题,不论是对于《宴话篇》还是对于《普罗塔哥拉篇》,我们都没有必要作认真的讨论(这并不是说,柏拉图不把它们看得十分重要);然而,他在《理想国》一书中所作出的解释却尤为重要,因为它是我们哲学和科学方法论历史的开端<sup>[20]</sup>。因此,作者想完整地援引一些相关的段落。正如大多数现存的柏拉图的作品一样,原文也是以对话的形式写成的;对话的一方被认为是苏格拉底(柏拉图自己的老师),而另一方则是一个名叫格拉乌孔的学生。

“于是,我们把一条线分成不等的两段,其中一段代表我们所能看见的那一类事物,另一段代表着属于理智那一类的东西;然后再按同样的比例继续分割每一小段。这样,从较为清晰或模糊的角度来看,你总会有一段是影像的可见部分。这里我所提到的影像,首先是指影子,其次才是现象;它们产生于水中,产生于所有细密、光滑、明亮的物体中。”

“我明白。”

“然后在另一段上先放上表面现象——我们周围的动物、任何会生长的东西,以及一切人造的物品。”

“我放上了,”他说道。

“既然不确定的事物与可认识的事物之间有所区别”,我说道,“就真理的存在或不存在这个问题而言,你是否也想说,

在表象和表象所代表的事物之间也有所区别呢？”

“我当然想这样说，”他说道。

“好吧，我们现在该考虑一下如何分割仅能用理智了解的那一部分了。”

“怎么分割呢？”

“就这样：在其中一个部分中，一个作为以前被模仿过的事物的影像的典型事物不得不在一些假设的基础上进行研究，由此导向终点而不是开始；而对于另一个部分，它却导向与假设无关的开始；从假设出发，不依靠在另一部分中已经用过的影像，用形式本身作为手段，就可以对它们进行研究。”

“我不十分明白你的意思，”他说道。

“让我再讲一遍吧，”他说道。“在这以后，你就会更明白一些了。你已经知道，那些从事几何学、计算等工作的人讨论的是奇数和偶数、图形、角的三种形式以及其它研究中同样类型的问题。他们把这些东西当作假设，认为不值得为它们本身或其它事物作过多的解释，好像它们对于所有人来说都是十分明了的。从它们开始，人们再对剩下的东西进行阐述，最后结束于他们所要研究的客体上。”

“喔，我明白了，”他说道。

“你应该知道，他们除此之外还用可见的形式来对这些客体进行讨论；他们脑子里想到的是与这些客体相似的东西，而不是这些客体本身。他们讨论的是正方形和对角线本身，而不是他们所画的正方形和对角线。他们所制作和绘出的这些东西本身都有影子和在水中的影像，但他们却把它们作为影

像,借此想象那些人们只能通过思想想象出来的事物的本身。”

“你说得对”,他说道。

“于是,这就是我所说的仅能用理智了解的形式。然而,研究这一问题的人不得不使用假设,而且还不能导向开始,因为它是不能超越假设之上的。通过比较,它把由下层物体作为其影像的物体用作影像;而且通过这一比较,这些物体也就显得更为明了、更为重要。”

“我知道”,他说道,“你所指的是那些属于几何学和类似技艺的东西。”

“这样继续下去,你就会理解我所说的仅能用理智了解的另一段,指的是我们依靠雄辩术的力量,通过论证本身就能够把握住的那一部分,只要我们把假设确实实地当作假设而不把它们当作开始。也就是说,我们把它们作为跳板,以达到那与假设无关的整体的开端。一旦这一部分被把握住以后,我们论证的基础就可以建立在那些基于开端的東西上,由此回到结束部分;这时,我们用不着任何能感觉到的东西,而是从形式到形式,最后也终于形式。”

“我明白了”,他说道,“虽然理解得并不十分透彻——因为在我看来,你所讲的是一件很难的事情。你想要区别开来的是如下两个部分,其中一部分是通过雄辩术的知识所能考虑的、仅能用理智了解的东西,另一部分则是通过所谓的技艺就能考虑的;前者比后者更为明晰。技艺的开始是假设;尽管那些看见他们的客体的人不得不用思想而不是凭感觉去这样

做,在我看来,这些人——因为他们并没有从开始来思考这些问题,而是以假设作为基础——并不具有对那些客体的理解能力,即使那些客体在一开始是十分明白;我想你可能是要把几何学家之类的人所从事的事情看成是思想而不是理解,也就是说,思想是某种在看法和理解力之间的东西。”

“你这样解释很正确”,我说道。“我们再来考虑相应于这四条线段的心灵所产生的四种感情:相应于最上面那一条线段是智力活动,相应于第二条线段是思想;第三条是信心,最后一条是想象。把它们按照一定的比例进行调整,你要相信,正如它们所对应的线段那样,它们含有真理性,因而含有明晰性。”

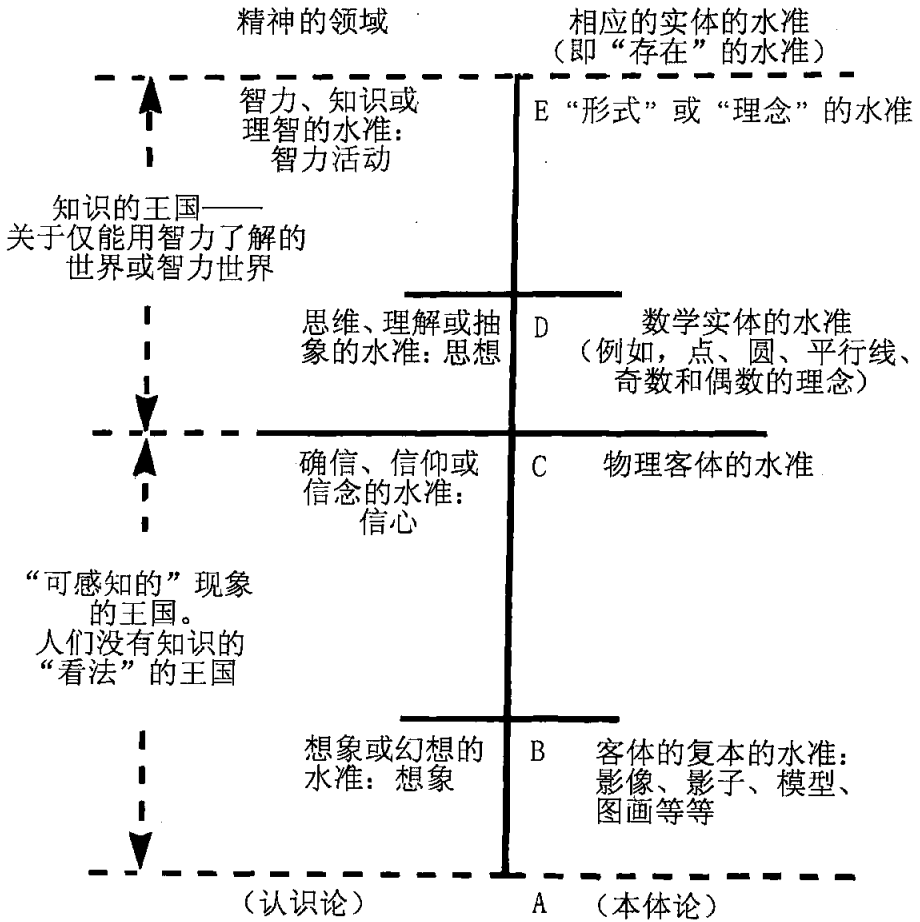
“我明白,”他说道。“我也同意你的说法,并照你说的那样把它们进行调整。”<sup>[21]</sup>

我们现在来解释一下这一著名的重要段落。正如柏拉图所讲的那样,我们把一条直线分成四条线段,每条线段都代表着一个相应的认识论“水准”,以及相应的本体论(或实体)水准<sup>[22]</sup>,如图1所示。(我们还在图中加入了一些文字,以便于进行讨论。)

主要的分割(AC和CE两段)是为了表示“看法”(doxa)和“知识”(episteme)这两个领域之间的区别。显然,在柏拉图的书中,哲学家的任务在于超越尘世及其现象,设法进入形式的世界——进入知识的领域。然而,我们首先必须把握住形式世界的本质。当然,我们对有形客体的世界(图中用BC这一线段表示)是十分熟悉的;我们也知道,这些客体可能有影像和复制品,但它们都没有



图1



客体本身那样真实。(按照这一观点,镜子中的影像不如被反射的物体那样“真实”;温斯顿·丘吉尔的蜡像不如温尼本人那样“真实”。)抓住这一点以后,就可要求学生设想整个上半部分的线段(CE)与下半部分的线段(AC)之间的关系(就真实性而言)同整个下半部分的线段(AC)的上半部分(BC)与下半部分(AB)之间的关系是一样的。也就是说,柏拉图假设  $BC/AB = CE/AC$ 。(同样,我们也可以假设  $BC/AB = DE/CD$ ,虽然这里没有明确地说出这一点。)这样,整个(CE)线段的上半部分代表着形式的世界,关于它

的知识还有待于我们的探索；而下半部分的(AC)线段,则代表着尘世间的客体和现象的王国。

我们现在必须来谈一下把直线的上半部分分成 CD 和 DE 这两段的分割。在这里,清楚地展现了柏拉图用以研究知识的整个方法论。他对希腊几何学家的工作十分熟悉<sup>[23]</sup>。在几何学中,人们从某些定义、公理或假设(我们可以把它们称为“基本原则”)出发,经过一系列的逻辑步骤,最后导出一些定理。如果“基本原则”是正确的,在推理中没有任何错误,那么人们就可以确信定理是真的、合适的。应当注意,尽管几何学家在研究过程中要使用图形、局部图、直尺和圆规等作为辅助手段,但是他演算的正确与否同他所画的草图和局部图的精确性并没有关系。就数学本身而言,是可以通过纯智力活动,在理念的王国中进行几何学推理的<sup>[24]</sup>。至于三角形画得好坏,则无关紧要。作者以为,正因为柏拉图考虑到了这一点,他才提出关于理念的学说;事实上,尽管实际画出来的 12 三角形的三个内角之和不一定正好是 180 度,但是它们在理想的情况下、在完美的“形式”的世界中确实是这样的。这就是作为一个理论体系的几何学所要考虑的问题。

但是,为什么要把 CD 这一线段与代表最高层次实体和认识的线段 DE 区别开来呢?正如柏拉图所告诉我们的那样,其原因在于,几何学家不能解释为什么他们的“基本原则”是真实的、可接受的,即使他们不在尘世的有形客体或其复制品的范围中,而在直线上的一般“理智”线段中,情况也是这样。可见,难就难在这一点。至少在希腊几何学的范围内,演绎法看来是合理的,它相对来说没有什么太大的问题。但是,如果一个人仅仅猜出这一系列演

绎中的出发点——如果它们可以单独被抽出来(或插进去)的话,那么他怎样才能得到真正的知识呢?

柏拉图的回答是这样的:在形式或理念的实体水准上,直线中可能存在有第四条线段;在这条线段上,精神(如果它能够领悟形式或理念的话)最终会得到真正的知识。为了做到这一点,我们必须在论证的过程中引进一些概念<sup>[25]</sup>。这是一个十分重要的、仍然常为人们所用的哲学过程;并且作者认为,在那些将要成为卫士的人所接受的教育计划的最后几年中,他们的头脑应当接受这一训练。接受论证训练的的目的是为了使概念明晰化。(事实上,《理想国》一书中的大半部分都是为了使正义的概念明晰化。)人们选出一个概念,提出一个暂时的定义;然后,这一定义必须广泛地接受那些参加哲学讨论的人们的评论。在此过程中,可能会有人提出反对的意见,从而这一暂时的定义必须在批评的启发下进行修改。这样的过程会反反复复地进行多次,直到人们对定义达成了一致的意见为止。在柏拉图看来,人们这样就能够领悟到相应的形式;而且——与我们在几何学家假设性的基本原则的情况下所得到的东西不同——还会得到真正的知识,因为这些概念<sup>[26]</sup>已经受了严格的论证过程的考验。

值得一提的是,柏拉图本人最后也认为确实存在有一个超验的王国,其中的“居民”就是“理念”或“形式”——它们远远不只是我们心中的观念或思想。在他看来,有了这一王国以后,人类的知识就有了可靠的保证和稳定的结构。然而在事后看来(这里,我没有像一个优秀的历史学家那样避免作出那些不考虑年代顺序的评论——亦即,我的评论是站在一个并不赞同柏拉图关于理念或形

式的学说的人的立场上而作出的),柏拉图的论证方法似乎就是一系列澄清概念的尝试和关于事物的一致定义的确立。因此作者认为,不管柏拉图本人是怎么想的,理念实际上只不过是人们公认的文字定义。而且,哲学家论证的基础只能是他们已有的知识。他们不会自己产生新的经验知识。

13

我们先撇开柏拉图的理念或形式的世界是否确实存在这个问题不谈,于是尽管我们已经知道,“论证的方法”并不能使人们对已经知道的事物再有什么新的发现(当然,可以有助于澄清概念),但是柏拉图用分割直线而作出的这一隐喻确实对西方思想史(并且对西方元科学历史)产生了深远的影响。为了理解这一点,我们必须集中精力考虑一个重要的方面:形式发现这一假想过程的“形状”。

正如特贝恩所指出的那样,这一形状很像一个拱门。可以想象出有一种“向上”的运动,它从通过感官而得到的关于“个别”的知识,上升到一般概念和(数学的,或某种其他科学的)基本原则。同样,还有一条“向下的”演绎“道路”,我们设想它处在柏拉图的理念的王国里;但是对于后来一些作者所指的理念王国,情况却未必如此,因为他们往往喜欢用同一普遍模型来表示知识的“结构”及其获得和展开的方法。在几何学中,“向下的”演绎推理最终会导致“定理”,它们仍然属于理念的范围。但是在科学(就这个词的现代意义而言)中,人们最终会得到能够经受实验检验的预言。(在以后的一些章节中,我们将要为一种“运动”或“转译”提供根据,这种“转译”把科学的理论推导所用的语言转化成日常观察的语言,亦即实验室中“指示器读数”的语言。这看起来很简单,可事实上

却提出了困难的哲学问题,它使有些哲学家误入了歧途。也许,认为理论的语言和观察的语言之间有着根本的差别这种观点,就来自柏拉图关于知识的解释。)

任何拱门要建得牢固,就必须有两根精心制造的门柱和一块牢牢装在顶端的适当形状的拱顶石。在柏拉图看来,“知识的拱门”也是这样的<sup>[27]</sup>。而几何学家遇到的麻烦却在于,他们从空中开始向下建筑,他们的基本原则完全未经证实(他们至多只能用“直尺和铅笔”来验证定理的正确性)。几何学家忽视了拱门“向上的”一面。因此柏拉图认为,他们只不过是“工匠”,并不能给出真知。

柏拉图把论证看成是他的拱门上的拱顶石。可是我们想更详细地了解上升的过程,而这一上升的过程本身又似乎含有论证的步骤。一方面我们可以看到,如果我们发现了关于“上行道”的知识,那我们也就发现了关于“下行道”的知识,因为——假如我们在原有的形象化比喻的基础上再进一步的话——如果你发现了一条上山的路径,你也就同时发现了下山的路径。但是这仍然没有涉及正题。一个人从观察世界出发,怎样才能发现一门科学的理论原则呢?这确实是一个十分困难的哲学问题——从实用的观点来看,这也是一个困难的问题——在此,我试图从历史的角度来叙述

14 一下人们为了解答这个问题曾做出过哪些努力。

当代一些著名哲学家如卡尔·波普尔(参见第8章)等人就考虑过如何“登上”拱门的问题,他们的假设实际上只不过是:你只要跑一下、跳一下就行了。也就是说,你可以通过推测来提出假设,再用实验去检验由这些假设所推导出来的结论。这就是“猜想与

反驳”的方法；但是这个方法事实上忽视了拱门“上升的”一面，因为它只考虑了心理过程而没有考虑逻辑过程，所以这不是科学哲学家所关心的办法。我以为，柏拉图如果在世的话，是不会同意波普尔关于科学方法论的解释的<sup>[28]</sup>。弗朗西斯·培根爵士<sup>[29]</sup>在其著作中提出了另一种方法；他攀登拱门时每走一步都十分缓慢，却十分踏实，而且还用了大量的经验知识作为攀登的扶手<sup>[30]</sup>。我们将会看到，这一方法也不足以解决我们的问题。其实，这个问题也有可能根本就提错了。但是因为柏拉图的著作的巨大影响（并因为具有同样影响的亚里士多德继续沿着柏拉图所留下的足迹前进，当然还有许多其他原因），他用以描述适当的知识体系所用的独特方法——即一条通向经过论证而“得到保证”的基本原则的向上路径，和一个向下的、演绎的、解释的过程——在科学哲学的历史进程中产生了非凡的影响，尽管许多人并没有意识到自己已经运用了“升至”或“降自”基本原则的形象化比喻。

还有几点也是值得提一下的。柏拉图认为，几何学家只是处在所分割出来的第三条线段 CD 上，因为正如我们所说的那样，他们所用的假设并没有得到论证的保证。也许，只要假设得到了论证的保证，它们就会变成属于第四条线段 DE 的基本原则。柏拉图以为这一点是可以做到的，可我却感到这是他的错觉；不过，人们对保证三段论推理（演绎推理）的某些固定出发点的真理性所作出的尝试，一直是哲学和科学方法论历史中不断出现的主题。在我们的叙述中，以后会多次碰到这一方面的讨论。

其次我们应当注意到，关于如何攀登这个拱门的左边一侧的问题，在某种程度上等价于“归纳法问题”，我们将在本书的其它章

节对此加以讨论<sup>[31]</sup>。由亚里士多德所定义的归纳推理,是“从个别推广到一般”<sup>[32]</sup>。我们也可以把归纳推理看成是一个过程,在这个过程中,关于事物类的一般命题基于有关这些类的组成部分的知识;用不严格的话来讲就是,从个别推至一般。不幸的是,这一做法在逻辑上是无效的<sup>[33]</sup>,它一直是科学哲学家和企图得到关于世界的真实而可靠知识的科学家的心病<sup>[34]</sup>。柏拉图并没有把自己的问题——关于几何学基本原理的假设特征——看成是所谓  
15 的“归纳法问题”;但这两者的确是密切相关的。假如说人们能够在个别的经验知识的基础上推导出普遍的法<sup>·</sup>则或原理的话,那么对于想要攀登到拱门顶端的人来说,要找到一条路径并不是一件太<sup>·</sup>难的事情。可惜这一点是做不到的;事实上,某一条向上的路径会使向下的路径变得多余。

第三,我们必须谈一下所谓的分析和综合<sup>[35]</sup>的过程。在我们前面已经引用过的《理想国》中的那个段落里,我们并没有发现这两个专门的名词。但是在后来一些作者所写的书里,“向下的”“演绎的”路径就变成了综合,而“向上的”“归纳的”路径则被称为分析(或者被分别称为构成和分解)<sup>[36]</sup>。在本书中我们所感兴趣的是这些术语提出后的历史<sup>[37]</sup>。

最后,在我们继续进行讨论以前,我们还应注意一个事实:尽管从公认的前提到结论的演绎过程看来没有什么疑问,但是人们完全可以怀疑归纳法的合理性。事实上,真正的怀疑论者(他们有时候也确实如此)不论对演绎推理还是归纳推理都会持怀疑的态度<sup>[38]</sup>。然而就眼下这个问题而言,如果我们把演绎推理看成是归纳推理的反面——亦即,如果我们把它看成为从一般推至个别的过

程——那么我们就没有必要费神去把演绎推理看成为自明的过程<sup>[39]</sup>。

柏拉图本人并不是我们所说的科学家,尽管他对数学具有浓厚的兴趣,而且还对宇宙论也具有一定的兴趣。总而言之,他不重视对自然现象的观察。柏拉图学派的哲学家的思想被引向“上方的”理念领域;在这个领域中,2加2确实是等于4,三角形各内角之和确实正好等于两个直角之和。他并不关心尘世间的个别事物。而且,尽管柏拉图的兴趣在于数学和演绎推理,他却平生没有写下什么关于逻辑学的著作,也没有试图说明哪些推理形式是合理的,哪些是不合理的。在给事物下定义方面,柏拉图所使用的最先进的方法就是所谓的“分割法”<sup>[40]</sup>。因此,他很难真正创造出一种令人满意的科学哲学。不过,他确实建立了一个有意义的、影响巨大的认识论体系。这一认识论与本体论——一种关于存在的层次的等级学说,其结果导致了人们“道德上的”联想——联合,其结果多半是不幸的<sup>[41]</sup>。但是柏拉图的影响是持久而深远的。这就是我们要仔细研究他著作的一个方面原因,尽管这只是整个理论中的一小部分,而且这一“科学哲学”的工作是在几乎没有科学的时代作出的。

## 亚里士多德

现在,让我们来讨论一下年轻时曾在雅典学院从师于柏拉图的亚里士多德(公元前384~前322年)<sup>[42]</sup>。在亚里士多德的早期著作中,他还在某种程度上倾向于赞同柏拉图学派的观点。可是当他的思想成熟以后,他就逐渐脱离老师的体系,并开始反对那种



把形式或理念当作在某个超验的理想王国中的真正实体的学说<sup>[43]</sup>。

16 亚里士多德大量撰写了各种哲学主题的著作；可是我们也有理由把他称为科学家，因为他进行了大量的经验观察并做了记录，而且还考虑用各种方法对现象作出解释。关于这一点，他在海洋生物学中的工作尤为突出。他认为有多种独特的物理蒸气不断从地球内部生成，这就解释了矿床的由来；他还认为有一个“永久的原动力”，归根结底它是宇宙运动的根源。我们不想对亚里士多德的“科学”著作<sup>[44]</sup>做过多的讨论，但是这些著作应当引起我们的注意，因为他对科学的兴趣深深地影响了他的哲学。除此之外，亚里士多德在伦理学、政治学和修辞学等方面也撰写了大量有影响的著作。

亚里士多德关于获得知识的方法的大部分论述都可以从其一系列的关于逻辑学的论著中找到，这些论著总称为《工具论》<sup>[45]</sup>，其中有《范畴篇》、《解释篇》、《前分析篇》、《后分析篇》、《论辩篇》和《辩谬篇》等<sup>[46]</sup>。《物理学》一书对我们来说也相当重要；而且，我们将要讨论的许多思想都出自其《形而上学》一书<sup>[47]</sup>。在《前分析篇》中，他用三段论法讨论了演绎的过程；而在《后分析篇》中，他考虑了三段论推理的应用并指出如何建立三段论法所要用的前提；也就是说，后一本书讨论了归纳的过程。

我们首先可以谈一下亚里士多德关于“范畴”的学说。虽然这一学说并不是《工具论》中最重要的部分，但是它后来却发展成了康德著作中具有深远意义的学说<sup>[48]</sup>。尽管康德所用的“范畴”一词带有一层神秘的色彩，可它事实上不过是表示一种“属性”。在

亚里士多德看来,只存在有十种范畴——一个事物可能属于十种事物中的一种。有人认为<sup>[49]</sup>,亚里士多德想象有一个人<sup>1</sup>在学院里站在他的面前,他问这个人能提出多少种关于人的问题,由此得到他的十个范畴。我们来看一下他所列出的这十个范畴:

何物(或物质),  
 多大(即数量),  
 哪一种东西(即品质),  
 与什么相关(或关系),  
 何处(即地点),  
 何时(或时间),  
 持何种态度(姿态、立场),  
 周围环境如何(状态或条件),  
 主动情形怎样,在做什么(或行为),  
 被动情形怎样,在承受什么(影响)<sup>[50]</sup>。

例如,我们可以对面前的一个事物提出如下的问题:它是何“物质”——我们得到的答案是“人”;我们可以再问:它在何处——“在学院里”;等等。这样,(在亚里士多德看来)范畴就代表着那些基本的描述类;实存的或真实的事物,或事物的属性,都可以列入 17 其中一类。

至于亚里士多德是否真的在学院中对站在自己面前的一个人提出过这些问题,这并不是一件十分重要的事情。很有可能,亚里士多德是靠考察希腊语言的特征而非考察实物客体的世界才得到这十个范畴的<sup>[51]</sup>。可是总的看来,他在研究逻辑学的同时也对本体论作了不少研究;他的目的也许在于反对柏拉图关于真实存在

的理念的学说,他在哲学和语言学方面的研究就是为了这个目的。亚里士多德力图证明:存在是寓于感官所感知的个别物体之中,而不是在超验的一般之中。然而,人们要继续进行亚里士多德在其主要著作《前分析篇》中所阐述的三段论推理,就必须掌握某些有关范畴(或潜在本质)的概念。

亚里士多德认为,同样一些关于推理的一般原则在所有科学中也都成立<sup>[52]</sup>,但是一门科学又有自己的基本原则<sup>[53]</sup>。在《前分析篇》中,亚里士多德对三段论的逻辑进行了详细的讨论,从而使推理的原则达到了完善的地步。可以这样说:关于类的三段论的逻辑方法在很大程度上是亚里士多德本人的发明。

一个三段论推理必须包含有两个假设的命题(前提)和一个结论。下面我们来举几个例子:

所有澳大利亚人都好色(大前提),  
这位才思敏捷的作者是澳大利亚人(小前提),

所以:

这位才思敏捷的作者好色(结论);

任何女性都会受孕,

所有公主都是女性,

所以:

任何公主都会受孕。

不管人们认为前提正确与否,前面两个论证过程在逻辑上都是正确的。但是如果我们说:

有些人穿高筒靴子,

所有主教都是人,

所以：

所有主教都穿高筒靴子；

那么我们就犯了一个逻辑上的错误——这就是不合理推导的一个实例，尽管结论有可能正好是正确的（也许，确实所有主教都穿高筒靴子！）另一方面，在一个通过类来推导的实例中，即使作为事实陈述的结论是荒谬的或是错误的，三段论的推理过程仍然可能是完全正确的。例如：

所有的单身汉都是男女乱交的，

男女乱交的人都是快乐的，

所以：

单身汉都是快乐的人。

因为三段论的逻辑（和其他种类的逻辑）所考虑的是论证的形式。它只关心哪种推理是合适的，哪种推理是不合适的——而不关心前提或结果是真的还是假的。

我们不想在此讨论范畴的三段论推理的整个复杂结构<sup>[54]</sup>。18 我们只想告诉读者，就我们所知，亚里士多德事实上发明了这一推理过程（或它的形式表示），并且把适用于类的逻辑的三段论推导的有效形式和无效形式都成功地整理了出来<sup>[55]</sup>。这样看来，亚里士多德确实为我们提供了一种用于科学推理的“工具”，尽管它的范围还是十分有限的<sup>[56]</sup>。

然而，人们很可能会提出如下的反对意见：如果我们对论证的前提一无所知，那么三段论又有什么用处呢？这确实是一个问题。为了在亚里士多德所讨论的范围内进行更进一步的研究，我们必须考虑一下他在《论辩篇》<sup>[57]</sup>中所提出的“宾词理论”以及他关于

归纳法的讨论,后者后来导致了《后分析篇》中的基本原则。我们从其中会得到亚里士多德关于“攀登拱门”理论的一些启示<sup>[58]</sup>。我们想,他可能借助于《前分析篇》中的三段论逻辑,比较安全地从上面爬到下面。但是,他怎么考虑往上爬问题呢?我们可以从《论辩篇》一书中找到亚里士多德关于这个问题的一些想法。虽然这部著作后于《后分析篇》,但是为了方便起见,我们还是先对它进行讨论。

在《论辩篇》的一开始,亚里士多德就提出了十分重要的五种宾词学说。他认为,主词和谓词之间的联系方式正好有五种<sup>[59]</sup>。有些谓词可以和主词“互换”<sup>[60]</sup>,另外一些则不能如此。在可互换的情况下,如果A是B,那么任何是B的东西同样也是A;但在不可互换的情况下,如果A是B,那么任何是B的东西未必就是A<sup>[61]</sup>。他认为,“可互换”的谓词有两种类型:定义或性质。如果谓词是不可互换的话,我们就把它称为一个偶然事件。定义本身是由那些陈述属和种的词组成的。在此,我们同样必须采用本质这个概念,尽管这个概念在哲学史中产生过不太好的影响。亚里士多德写到<sup>[62]</sup>，“定义就是一个表示某事物要素的短语”。因此在“理论”中所考虑的五种宾词就是属、种、定义(本质)、固有性和偶然性。

我们下面通过一些例子来进一步阐明这一想法。和柏拉图一样,亚里士多德认为,哲学家(或“科学家”)的任务在于寻找关于事物(或更严格地说,关于概念或一般)的定义。要找到定义,就需要某种分类的过程。我们必须找到某一事物所归属的那一个属以及相应的种,或物种标准。而且,它们必须给出某一事物属于某一种

类的充分而且必要的特征或属性。这样看来,在亚里士多德的心目中(或至少在他传给世人的那个体系中),关于本质的学说首先必须有这样一个前提:世界可以被整齐地分割开来,其中每个部分都可以被归入互不相干的“天然种”或类中,在各个分界点上没有丝毫的含糊。而且,每一个分类都可以用语言来作相应的定义<sup>[63]</sup>。

很有可能,亚里士多德关于定义的理论以及他关于实在论<sup>[64]</sup>的学说,都来自他对于博物学和生物学的兴趣和知识。在动物和植物界里,确实存在有互不相干的“天然种”<sup>[65]</sup>。而且在数学(特别是几何学)中,实在论的方法也确实是十分有效的。例如,一个圆可以被定义为一个平面图形(属),图形上的每一点和一个固定点之间的距离都相等(种)。把属和种结合起来,我们就得到了关于一个圆的本质的定义,这一定义与主词圆是可以互换的。平面图形是一个属,它有一些种,如正方形、椭圆形、五角形等等。

关于如何找到基本定义这一问题,我们过一会儿再回过头来讨论。在离开这一话题以前我们想强调一下,寻找这样的定义是亚里士多德整个方法论的标志。因为如果我们能够找到某一事物的可定义的本质,那么(亚里士多德认为)我们就可能从它的定义中推导出它的固有性。他写道:

固有性并不显示某事物的本质,它只是属于某事物的本质;而且此两者的意义是可以互换的。例如,能够学习语法是人的一个固有性;因为如果某一生物是人,那么他一定能够学习语法,如果他能够学习语法,那么他一定是人。<sup>[66]</sup>

这是一种科学方法论的萌芽,这种科学方法论是我们比较感兴趣的——或至少不是完全不能接受的。我们可以把科学家想象成是寻找关于事物的基本定义并由此导出其固有性的人,而不只是在一个演绎系统中从公理推导出定理的人。从而,我们就可以从较少量的可定义的本质推导出事物的各种固有性。这样,我们就可以省去许多思维活动;而且还可以通过从可定义的本质到固有性的推导,得到对许多固有性(或不太严格地,现象)的解释。于是,就产生了关于世界的“科学的”知识。

遗憾的是,这一体系并不能从根本上解决问题。亚里士多德也承认并强调说,确实有一些事物的属性——即偶然性——在意义上不能与主词互换。他说,偶然性

既可以属于某一特定的事物,也可以不属于它;例如,“一个居处”既可能属于某一特定的事物,也可能不属于某一特定的事物。<sup>[67]</sup>

我们可以很容易地再想出一些不能从某一可定义的本质推导出来的“偶然性”谓词。例如,亚里士多德给人下的基本定义是“理性的动物”。一个人可以是高的或矮的、白皮肤的或黑皮肤的、和善的或不和善的等等,这些属性显然不能从“人是理性的动物”这一定义公式中推导出来。因此按照亚里士多德的理论,“偶然性”仍然得不到合适的解释。这样看来,我们就不能对亚里士多德的理论抱有太大的希望,即使是亚里士多德本人,也感到应当对他这种方法的应用范围加以限制。那么,人们是否能够像亚里士多德

所设想的那样,因为固有性谓词可以互换就从基本定义中推导出 20  
“能够学习语法”这一“性质”呢?亚里士多德本来很可能认为这一点是可以做到的,可是现代的逻辑学家却极力否定这一点。关于某些特定任务的可教性的概念并不包含于理性的概念中。人们也许会承认,任何能够学习语法的生物都应当是理性的;可是在理性的生物这一个类中,并不一定非有学习语法的人不可,除非我们把它定义成这样。在这一情况下,亚里士多德想要证明的这一论点马上就站不住脚了。这样看来,基于这一论点的整个方法论体系就变得不可靠了。认识到亚里士多德的方法中有着根本的困难后,我们就可以继续进行我们的讨论。如果我们把从可定义的本质开始的推理看成是从“知识的拱门”的顶端向下的运动;那么我们就可以期望,定义的发现就构成了向上的运动。亚里士多德对此是如何解释的呢?在《论辩篇》中有一个部分专门讨论了确定定义的方法<sup>[68]</sup>,可是它并没明确告诉人们如何去发现那些定义。对我们来说更有用的是《后分析篇》中的一个段落:

我们首先必须考虑在忽略次要性质的意义下互相类似的一组事物,找出它们有些什么共同点;然后我们必须对另一组同在一个属中且同属一个与第一组事物的种不同的种的事物进行同样的考虑。当我们发现第二组事物具有共同的东西而且其他所有各组的事物也是同样以后,我们就必须重新考虑,在远些我们已经确定的特性中是否还有共同的特性,直到我们获得了唯一的表达形式为止,这就是我们所要找的定义。<sup>[69]</sup>



在这里,有几个要点值得注意。首先我们发现,这一方法依赖于感官的观察;而理智显然被认为是能够识别某些个别客体之间的相似点的;它能够提及并领悟各个类。同样,它能够明确提到一些类之间的相似点,并因此通过智力而创造出一些种。这样看来,我们似乎可以由此进行更一般的分组,直到我们得到包含“所有存在”的最一般的类<sup>[70]</sup>。然而,亚里士多德并没有在《后分析篇》中得到这样的结果。事实上,他在寻找基本定义的过程中,只考虑了如何从个体通过种“上升”到属,而没有考虑诸如科、目或纲等更高层次的分组<sup>[71]</sup>。

第二,在我看来,亚里士多德没有合适的方法来判断哪些属性是基本的,哪些属性不是基本的。例如,我们可以把猩猩和人都看成是“天然的种”;但是他们有毛发、有乳汁、有红色的血液、有五指、有脊梁骨等这些特性,是否就可以用来定义包含人和猩猩的某个属的本质呢?显然,在逻辑学上——至少在亚里士多德的“方法”所考虑的范围内,人们只有靠碰运气而不是靠逻辑才能作出正确的选择。确实,关于生物学分类问题的争论自从亚里士多德的时代起就一直没有停止过,其中有两派观点特别引人注目:一派认为,只要对于各分类系统中各个类的生物体有明确的准则,那么不管这一体系是否是人为的,都总是有效的;另一派则认为,只要对已知材料作有条理的分析,就可以找到那确实存在的天然体系,而去发现这一体系,则是博物学家的任务<sup>[72]</sup>。

当然,如果我们考察个别客体是从基层开始,那么发现定义的过程事实上就不会是一个逻辑的过程。假如是这样的话,我们就可以在此结束本书的讨论,我们也不再需要什么“知识的拱门”,甚

至连一根柱子也是多余的。于是,我们对于演绎推理和归纳推理之间所作出的区分也是没有必要的了,大多数的元科学问题也就不复存在。可是,事情当然没有这么简单。

很有可能,亚里士多德本人也认识到这一困难。在《后分析篇》中,亚里士多德对三段论推理规则作了绝妙的整理。这些规则在《后分析篇》和一些科学论文中得到了应用,从此,亚里士多德的科学得以“生动地”展现在我们眼前。可是在某种意义上,《后分析篇》是十分令人失望的,因为把归纳推理变为演绎推理是一个失败的尝试,虽然我们对这一失败并不感到十分意外。因此,尽管亚里士多德在《后分析篇》中对于“通过演示来获得知识”这一问题做了大量的论述<sup>[73]</sup>,我们仍然不知道如何才能得到各种科学的基本原则——甚或更简单的是三段论的大前提。最后,亚里士多德在进行了冗长而不着边际的讨论以后,于文章的末尾写了一段令人费解的话:

因此正如我们认为的那样,感觉导致记忆;而对于同一事物的反复的记忆又导致经验;因为尽管记忆在数量上有许多,却只构成一个经验。而经验,亦即在精神上表现为整体的一般——对应于“多”的“一”,同一地存在于它们个体中的统一性——又给出了艺术和科学的出发点:在过程领域中的艺术和在事实领域中的科学。这样,这些官能既不是生来就是确定的和充分发达的,也不是从其他高层次的知识的发达官能中衍生出来的<sup>[74]</sup>;它们是从感觉中产生出来的,正如战斗中出现退却时,如果一个人停下脚步,其他人也都会一个个地停

下脚步,直到收复原来的阵地。精神的构成使它有同一种过程……一旦某一个感觉在精神中“停下了脚步”,这就是某一个一般存在的开始(因为尽管我们感觉到的是个别,但是感觉的行为已经包含有一般;例如,我们感觉的行为包含了“人”,而不是“一个叫卡里阿斯的人”)。然后,和这个一般相近的其他一般也停止了下來,一直确定那些不可分的属<sup>[75]</sup>或最终的一般。例如,我们可以从某一动物的特定的种得知这个属的“动物”等等。显然,我们要得到关于基本前提的知识,就必须运用归纳法,因为这也是我们通过感觉得到普遍概念的一个途径。<sup>[76]</sup>

下面,我们想对这段有趣的话作一些评论。我以为,亚里士多德在描述某种心理过程,并试图用战场作为比喻来向读者表达他的意图。我们可以设想一些战士逃离战场。于是在各个地方,有一些比较大胆的人决定站住(或“停下来”)抵抗追赶的敌人。与此同时,他们周围又聚集起另外一些部队,并成功地击退了来犯者。  
22 然后,各个部队之间再调整部署(正如人们在军事公报中所说的那样),并形成更大的联盟。最后,曾经撤退的部队中的士兵再一次进入战斗的行列,联合起来打败他们的敌人。

亚里士多德要使我们相信,形成概念的过程(或了解一般的过程)是与此类似的。感官感知个别的统一体,并发现它们之间的相似之处。因此,它们可以被归结成一些“种”<sup>[77]</sup>。我们还可以进行“比较高层次”的分组,直到关于某一特定的科学的“最高层次”的分组为止。亚里士多德认为,人的思想有一种天生的禀赋(理性),

它使我们能够领悟普通的心念或一般。关于这个问题,亚里士多德在某种意义上是正确的;但是我们应该知道,人是经过长期的进化以后,才得到这一能力的,而不是“一下子”就得到的。

如果我们承认这一点的话,亚里士多德的科学方法论就很难说得通了(虽然分类的过程仍然在近代科学中起着十分重要的作用)。问题在于:科学的基本原则并不能简单地用诸如“所有 P 都是 Q”这样一般概括的语言表述出来。可是这却是亚里士多德的三段论逻辑得以存在的一般化的表述形式。而且通过我们上面对“战斗”心理的讨论,我们可以看到,亚里士多德认为获得一门科学的基本原则的方法必须涉及分类的过程以及对普遍适用的一般化说明作系统的表述。但是,这一点对于除生物学分类以外的经验科学研究的一般过程来说,还是不够的,不管亚里士多德学派的科学家具有什么样的智力。事实上,如果我们考察亚里士多德的一些科学专著如《气象学》等,我们便会发现,里面并没有《工具论》中所蕴涵着的用于实践的方法论。然而,我们仍然不能否认亚里士多德在《前分析篇》中对于逻辑学所作出的贡献以及在《论辩篇》中对于论辩式谈话艺术的贡献。由于亚里士多德注重积累经验知识,因此他比试图寻找超验的理念或形式的柏拉图更接近于现代科学。

我们还想在下面简要地考察一下亚里士多德在科学方法论、认识论和本体论等其他方面的一些工作。在上面的讨论中,我们已经着重考虑了如何发现本质和基本原则;而且,我们还想确切知道它们之间的关系,并设法找出这些关系<sup>[78]</sup>。可是亚里士多德在《后分析篇》中指出,识别三段论的中项是一个需要特殊技巧的认

识过程：

要想毫不含糊地立即说出中项，就必须有才思敏捷这样一种资质。当一个人看到月亮的明亮侧一直面对着太阳，他马上令发现其中的原因：月亮的亮光来自太阳……这样，对大项和小项的直觉使他得以认识原因或中项。如果 A 表示“明亮的一侧对着太阳”，B 表示“亮光来自太阳”，C 表示“月亮”；那么，B（“亮光来自太阳”）适用于 C（“月亮”）和 A（“明亮的一侧对着太阳”）适用于 B，就导致 A 通过 B 适用于 C。<sup>[79]</sup>

我们在此所作的讨论是有点逻辑式的，好像解释现象的主要工作就是理解逻辑关系似的。但是从我们刚引用的这段话中可以看到，对于理解或解释现象必不可少的是某种动因或关系。状况的逻辑本身并不能揭示原因。要建立三段论式的解释所具有的形式结构，这一点是必须知道的。不过，寻找表示原因的中项是亚里士多德方法论思想中十分重要的部分。关于这一点，亚里士多德在其《后分析篇》的一个重要段落<sup>[80]</sup>中已作了阐述；在那里，他描述了两种形式的三段论“证明”。如同往常一样，亚里士多德没有把自己的例子讲得很明确，但这些例子可以重新构造成如下的情形：

1. 离地球近的天体不会闪烁，  
行星离地球很近，  
所以：行星不会闪烁；
2. 离地球近的天体不会闪烁，

行星不会闪烁，

所以：行星离地球很近。

在给定的前提下，这两个结论似乎都是合理地推导出来的。尽管第二个论证的例子在形式上并不有效，但是亚里士多德并不认为这一情况足以驳倒他的理论，因为他显然认为可以把大前提“变换”成如下这个句子：“不会闪烁的天体离地球很近。”（事实上，亚里士多德本人曾在《前分析篇》的开头讲道，把句子“所有 A 都是 B”变换成“有些 B 是 A”仅在逻辑上是允许的。但他并没有为这一变换提供什么经验依据。）

我们注意到，在第一个三段论中，我们从原因（行星离地球很近）推至结果（行星不会闪烁）；在第二个例子中，我们却从结果（行星不会闪烁）导向原因（行星离地球很近）。在这两个例子中，任何一个都不能没有前提（离地球近的天体不会闪烁）。亚里士多德本人也认为，这一前提可以被假设为通过归纳法或感觉而已知的。然而，第二个例子表明人们可以从结果推出原因，这一想法对后来中世纪和文艺复兴的亚里士多德评注家产生了重大的影响；我们将会看到，当时人们的注意力已集中于这一想法上，尽管这只不过是心血来潮的产物而已。

上面的第一种证明形式在古希腊被称为 *Apodeixi tou dioti*，在拉丁语中被称为 *Demonstratio quia*；我们可以称之为“证明……”（*Demonstration that*）。第二种证明形式为 *Apodeixis tou hoti* 或 *Demonstratio propter quid*；我们可以称之为“因为……而证明”（*Demonstration on account of which*）。对于亚里士多德评注家来说，最大的希望就在于试图通过这两种论证形式的适当的结合，跳出

这一方法论的圈子,并且不用假设的推理而在合理的和可靠的基础上建造“知识的拱门”。

24 从总体上看来,这个希望几乎是不可能实现的;事实上,亚里士多德在其《工具论》中也没有明确说它是能够实现的。可是,那些评注家却把《后分析篇》中关于天体的那一个段落和《物理学》开头的一些话连了起来。在《物理学》的一开始,亚里士多德写道,事物可以用原因和基本原则来解释,但它们只有通过现象——“通过对我们来说更明确的、能够更直接地被我们认识的事物”<sup>[81]</sup>——才能被人们了解。《物理学》中的这段话看来蕴涵了一条双向的方法论途径,它正如“知识的拱门”的传统所表示的那样,包含了归纳和演绎两个方面。但是,亚里士多德学派的哲学家却希望能通过某种方式——他们很可能在我们刚才讨论过的《后分析篇》的那段话中钻了牛角尖——发现一条双重的途径,以使得在两个方向上都能进行演绎推理。但这是不可能的。我们以后还会看到,在这个方法论幻想破产的同时,新科学和关于方法的思想的新发展——表现在伽利略的数学工作和实验工作中,以及培根对作为归纳法大金字塔基础的新资料所具有的必要性的强调中——也就开始了。

我在前面已经提到了原因和结果的概念,它们似乎是不成问题的。而事实上,亚里士多德关于因果关系的理论是十分复杂的,我们想在此作一个简要的介绍。原因一词的现代意义比亚里士多德的意义更窄。今天,我们把使得某一事物出现或使得某一事件发生的那一事物或过程称为原因。而亚里士多德却只是把它当成是叙述的一个部分。在亚里士多德看来,要解释某个事物的存在

和性质,或解释为什么某事件会发生,就需要列出四种原因<sup>[82]</sup>。这四种原因是:“物质”因、“目的”因或“动因”、“形式”因和“终极”因。例如,要解释为什么一尊塑像如此存在着,我们就需要考虑如下一些事实:制作它所用的材料(大理石);塑造它所用的工具,这些工具是如何在大理石上作业的;塑像的图样、方案或(用现代的术语)蓝图;以及雕塑家心中的想法或意图——雕塑家创作这件艺术品的意图和雕塑家对于如何完成这件作品所作的打算<sup>[83]</sup>。

“物质”因和“目的”因事实上是不解自明的,它们与现代关于原因的概念是很相近的。关于终极因和形式因,则需要解释一下。当今大多数的科学家都试图摆脱“目的”因或“终极”因(尽管在胚胎学中要做到这一点尤其困难)。人们普遍认为,某一个未来的状态或条件会是现存过程的原因这一想法从形而上学角度看是矛盾的,虽然信教的人大多接受如下的观点:人类的历史是在上帝某种神圣的意志或计划——目的论的基本概念——下进行的。亚里士多德本人设想,所有过程都是固有潜力的实现。按照这一想法,橡树果本身就具有成为橡树的潜力。这样,我们可以说,橡树是一个“终极因”,它以某种方式决定了橡树果的成长和发育。成熟的橡树就是橡树果生长过程发生的“缘由”。因此,亚里士多德在他的生物学著作中,尤其在《动物的生殖》<sup>[84]</sup>这一论著中,反复地阐述了目的论的思想。我们应当注意到,亚里士多德哲学的这一方面<sup>25</sup>看来是与后来的基督教神学家的思想如出一辙的,因为我们可以很自然地认为人有一种有待实现的潜力,但是罪孽的行为却使他偏离笔直而狭窄的路径,使他不能发挥这一潜力。

关于“形式因”,我们可以回到前面对于定义和本质的讨论。



要对亚里士多德的“形式因”的概念作一个明确的解释是一件很难的事情。但是总的看来它至少有三个方面。首先,它可以指某事物的定义公式——用属或种来指明它的本质。在这种意义上,它和柏拉图关于形式或理念的学说相关。在亚里士多德的学说中(事实上,在柏拉图的学说中也是如此),“形式”就是文字定义。

但是,形式(或形式因)也可以像上面提到的那样被看成为一种蓝图。在这个意义上,它很像对某事物的形状表示,甚至就是形状本身——这样,它与我们现代关于形式的概念相当吻合。在这个意义上,亚里士多德关于形式因的理论就和他的物质理论联系起来。在他的物质理论中,所有客体都被假设成由某个作为基础的、没有特色和没有性质的基质——hyle 构成。它可以被赋予各种“性质”,从而产生四个要素(土、水、气和火)。它们可以用不同的方式组合起来,产生各种物质<sup>[85]</sup>。换一种方式说,我们可以把任一物质都看成基质和外加“形式”的某种联合体。但这“形式”不一定就是形状,它可以是温度、质地、颜色等等。

形式的第三种意义和我们现代关于描述某种现象的数学公式的概念十分相近。例如,毕达哥拉斯的信徒们发现,简单的整数比和音乐上的谐和音有关<sup>[86]</sup>。这样,音乐现象就可以用谐和音音程的弦长之间的数学关系来加以解释。显然,我们所用的“公式”一词和古代亚里士多德关于形式因的学说之间是有一定联系的。

到此为止,关于古代两个伟大的“元科学家”——柏拉图和亚里士多德的学说,我们已经介绍得差不多了。柏拉图提出了“向上”达到基本原则和由此“向下”演绎的运动的观念。亚里士多德所考虑的,则是要否定形式(或理念)的客观的和超验的存在。不

过,他大量地使用了固有形式的概念。他还极力把演绎推理的种类减到最低限度,并对这一种推理(范畴的三段论法及其各种形式)作了详细的解释;他还试图阐述得到科学基本原则的方法。在这个方面,他运用了基于分类系统的一些思想以及各类事物之间的关系。但是我感到,关于达到基本原则的向上运动的总体解释,并不是十分令人满意的。一方面,形式是固有的本质;而另一方面,它们又用文字定义表示出来。当逻辑的固有性和本体论的固有性结合起来以后,结果就变得十分不幸。语言和实在之间应该有某种对应的关系<sup>[87]</sup>,它使世界的物质特性可以通过语言分析得 26 到解释。可是,亚里士多德却把注意力放在经验主义的研究上。“事实”确实是所有科学研究——不仅仅是哲学讨论——的必要基础。亚里士多德在他的科学著作中叙述了十分精细的科学观察,这对以后好几个世纪的学者都具有很大的影响<sup>[88]</sup>。

### 斯多葛派学者、怀疑论者和新柏拉图主义者： 方法、数学、逻辑和形而上学的混合

我在前面已经详细地讨论了柏拉图和亚里士多德的一小部分著作,它们构成了以后讨论的基础。可是对于从古希腊到17世纪欧洲之间这一段漫长的时期,我只能作一个简要的介绍。我们将讨论一些具有一定意义或重要性的问题,尤其是那些和“知识的拱门”的历史相关的问题。

斯多葛派哲学家同柏拉图主义者、亚里士多德学派的哲学家和“原子论学者”一起,共同组成古代哲学的几个主要分支,我不想

再作全面的介绍。但是有一点值得一提：在斯多葛学派中有一个叫克里西普斯(约公元前 280 ~ 前 206 年)的人,他提出了所谓的“假设的三段论”<sup>[89]</sup>;这是一种比《前分析篇》中的“范畴三段论”更重要的推理方法。这些假设的三段论——特别是“离断律”和“逆断律”(参见注 89)——在科学哲学历史中是十分重要的。例如,我们将会在第 8 章关于卡尔·波普尔勋爵的工作的讨论中看到,俗称为逆断律的推理方式(原意是“离去的类型”)对于那些认为科学方法的检验标准就是假设证伪的人来说,是至关重要的。

和亚里士多德所提出的十个范畴不同,斯多葛学派认为有四种范畴(基质、特性、关系和通过某种方式的联系)。但我们不想仔细考虑这一差别。有些后期的斯多葛主义者,特别是著名医生佩加蒙的盖伦(约公元 129 ~ 199 年),对于科学方法的讨论做出了重要的贡献;我们在下面将会提到这一点。关于盖伦,我们还知道一个事实:他曾经写过一篇逻辑学的论著,其中所用的思想就是由克里西普斯提出的<sup>[90]</sup>。

我们已经提到过“向上”达到基本原则的运动和从基本原则“向下”演绎的降落,它们分别被称为分析和综合。可是,这些术语的使用并不是十分固定的,这大概是由于数学文献本身的发展所造成的。在欧几里得(约公元前 280 年)《几何原理》的一个手抄本中,如下两个插入的句子是十分重要的:

分析是对某种事物的假设,这个事物被人们当成既存的东西来寻求,而且由它的结果可导致公认为真实的事物。<sup>[91]</sup>

综合是对某个公认事物的假设,而且由它的结果可导致人们

完成或达到正在寻求的事物。<sup>[92]</sup>

亚历山大文化时期的数学家巴普斯(公元 300 ~ 350 年)在其对《几何原理》的评注中对这两段话进行了讨论。巴普斯写道:

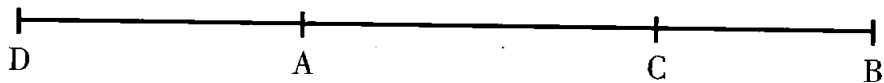
分析……把正在寻求的事物当作是存在的并由它通过它的一系列的结果而达到作为综合的结果早已为人们所接纳的东西:因为在分析中,我们假设正在被寻求的事物已经被找到了……,我们要探究这一结果是从哪里来的,它的先行的原因是什么等等,直到我们顺原路返回而发现某个已知的事物或某个属于基本原则的事物;我们把这一方法称为分析,它是逆向的解法。

可是在综合中,这个过程被颠倒了过来;我们认为在分析中最后得到的东西,在这里是已知的;而且,通过把以前是前提的东西按自然的顺序排列起来,并接着把它们互相联系起来<sup>[93]</sup>,我们最终得到所要寻求的事物的结构;我们把这一方法称为综合。<sup>[94]</sup>

我们可以援引巴普斯的例子,通过图解来说明这一过程<sup>[95]</sup>。

见图 2

图 2



设 AB 在 C 处被分割成中末比, AC 是最长的一段(即  $AB/AC = AC/BC$ ); 并且设  $AD = \frac{1}{2} AB$ 。

我断言： $(CD \text{ 的平方}) = 5(AD \text{ 的平方})$ 。

(分析)

因为 $(CD \text{ 的平方}) = 5(AD \text{ 的平方})$ ,

而且 $(CD \text{ 的平方}) = (CA \text{ 的平方}) + (AD \text{ 的平方}) + 2(\text{矩形 } CA, AD)$ ,

所以 $(CA \text{ 的平方}) + 2(\text{矩形 } CA, AD) = 4(AD \text{ 的平方})$ 。

但是 $(\text{矩形 } BA, AC) = 2(\text{矩形 } CA, AD)$ ,

并且 $(CA \text{ 的平方}) = (\text{矩形 } AB, BC)$ 。

所以 $(\text{矩形 } BA, AC) + (\text{矩形 } AB, BC) = 4(AD \text{ 的平方})$ ,

即 $(AB \text{ 的平方}) = 4(AD \text{ 的平方})$ ;

这是正确的,因  $AD = \frac{1}{2} AB$ 。

(综合)

因为 $(AB \text{ 的平方}) = 4(AD \text{ 的平方})$ ,

而且 $(AB \text{ 的平方}) = (\text{矩形 } BA, AC) + (\text{矩形 } AB, BC)$ ,

所以 $4(AD \text{ 的平方}) = 2(\text{矩形 } DA, AC) + (AC \text{ 的平方})$ 。

等式两边都加以  $AD \text{ 的平方}$ ,我们得到 $(CD \text{ 的平方}) = 5(AD \text{ 的平方})$ 。

从这个例子中我们可以看到,几何学家就是这样通过“综合”的手段来进一步证实由“分析”得到的结论的。在某种意义上讲,这里用到的方法论类似于构成柏拉图的“知识的拱门”的向上和向下运动,其中一个运动证实、巩固或确保了另一个运动。但是值得注意的是,在我们刚才所考虑的那个几何学例子中,推理过程中分析和综合这两个方面的步骤都是演绎的;其中没有一个是归纳的。因此我们不能——按照巴普斯在这里所建立的几何学的传统——直接把归纳等同于分析,把演绎等同于综合。可是,以后的作者们

28 并没有认识到这一点。于是,元科学的术语出现了很大的混乱,这

种情况一直持续到19世纪<sup>[96]</sup>。事实上,至少有三种传统互相混杂在一起:我们刚才所考虑的几何学的分析和综合;分析和综合的方法论的传统(归纳和演绎,或分解和合成);还有修辞学的过程,它使人们提出思想并把思想清晰地、逻辑上连贯地转述给听众。对于后者,人们经常用“创造”和“判断”这两个词来表示。人们在讨论“方法”时,总是把修辞学的、科学的/经验主义的和数学的过程放在一起加以考虑,从来不在它们之间作出明确的区分。我不打算在此把修辞学方法的历史叙述一遍<sup>[97]</sup>。

可能引起混淆的另外一个原因在于亚里士多德两部主要逻辑学著作的标题。简单地讲,人们可能把《前分析篇》同演绎逻辑联系起来,把《后分析篇》同归纳法和定义、本质、基本原则的发现等联系起来。不过,这两部论著的标题都含有分析<sup>①</sup>一词,亚里士多德就用它来表示“逻辑”。

于是,我们就有必要协调亚里士多德在《物理学》开头关于方法论的论述和《后分析篇》中讨论如何寻找中项的那段话(参见注79和注80)。然而另一个引起混淆的原因则在于如下一个事实:亚里士多德关于本质的定义也可以“向下地”得到,亦即用柏拉图的“分割的方法”而不是如《后分析篇》中所讲的那样“向上地”得到。总之,会引起误解的地方是很多的。

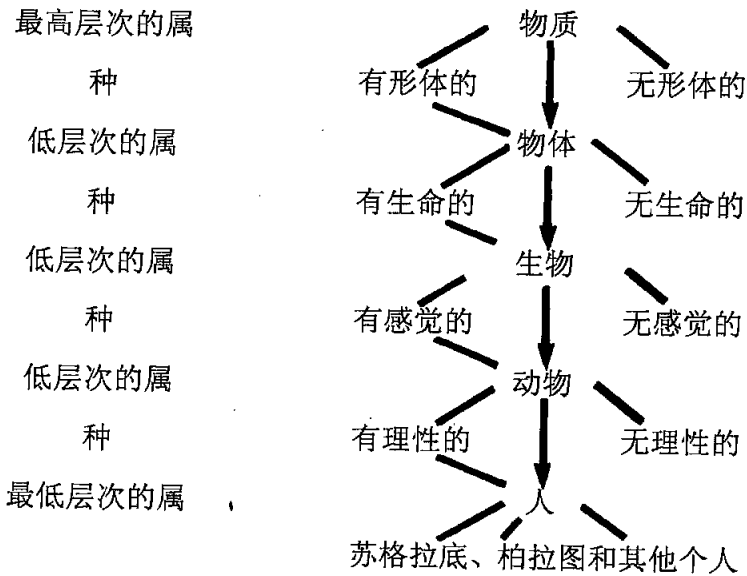
对于在寻求定义时所用到的“分割”的过程,亚里士多德本人并没有给出过令人满意的例子;许多年以后,新柏拉图主义注释家

---

① 亚里士多德的《前分析篇》(*Prior Analytics*)和《后分析篇》(*Posterior Analytics*)的英文书名中的 *Analytics* 一词,原义是“逻辑分析的方法”。——译注

波菲里(公元 232/3 年 ~ 约公元 304 年)用一个绝妙的例子弥补了这一不足,这个例子后来就被称为“波菲里之树”。在这个例子中<sup>[98]</sup>,我们可以用“分割”的方法来达到关于“人”的本质的定义(见图 3)。

图 3



两分法<sup>[99]</sup>一直进行到“人”,再往下就是不同的个人了;“人”被假设为这一分类中最低的一级——*Infima species*<sup>[100]</sup>。这样的“分割”完成以后,“人”就可以被定义为“有理性的、有感觉的、有生命的、有形体的物质”;也就是说,“理性的动物”给出了作为人的定义的本质。这样描述的二分法过程,似乎可以是一种“逻辑的”过程;但是我们不能断定,波菲里到底是从底部开始向上运动的,还是从顶端开始向下运动的。事实上,他有可能同时进行这两个方向的运动;因为正如我们已经讲到的那样,发现上山路径的同时也就发现了下山的路径。(更有可能的是,他仅仅利用了他人的成

果,而这些人著作目前已不复存在了!)

但是,不管波菲里事实上要讲的是什么过程,我们还是可以由此发现混淆分析和综合的另一个原因。因为如果要把一个整体分解成各个部分的话,“向下的”“分割”的过程就要用到分析。而且,29在这一过程中还存在有某种逻辑。因为我们要选择出分割一个类的准则,并且按照类中的成员是否具有所选取的特性未加以分割。当然,这不是一个严格意义上的逻辑推导过程,但是它看起来却是一个可靠的和保险的过程,只要分割时所用的准则对于每一个分类的层次都适用就行了。例如,我们设想有一个物体,它或者是有生命的,或者不是有生命的。并不存在一个介乎生物和非生物之间的模棱两可的实体。因此,在“分类”的传统中,“分析”与一种准演绎的过程相联系;而且,它还和亚里士多德在《后分析篇》中所用到的归纳的向上攀登相联系<sup>[101]</sup>。

我们在前面已经简要地提到了医生盖伦的工作。值得注意的是,医学界也对科学方法的理论做出过相当大的贡献;盖伦是其中的主要人物,他的工作在以后好几百年中继续产生着很大的影响。盖伦把医生分成“经验主义”学派和“教条主义”学派<sup>[103]</sup>。“经验主义者”认为,在医学中不需要理论。如果一种医术有效,它就会为人们所采用,即使人们不知道它是如何产生作用的也没有关系。而“教条主义者”则认为,医生应当掌握与实际问题相关的理论,相应的医术应当在这一理论的指导下才能实施。这两个派别之间的分歧正好对应于科学哲学中长期存在的两大派别,亦即经验主义和唯理主义——其中一派注重构成科学知识基础的广泛的事实知识,另一派则强调理论和演绎推理的重要性。打个比方说,“经验



主义者”喜欢通过从地面向上攀登“知识的拱门”来获得科学知识；而“教条主义者”则认为应当从顶端演绎地、平稳地降落。

可是盖伦本人却明智地采用了介乎这两个极端之间的途径，亦即这两种方法的组合<sup>[104]</sup>。他还认为，我们应当从医学症状或“迹象”，归纳地推出疾病的原因。当我们知道疾病的原因以后，我们就可以推断出用哪一种医术比较合适，并“合理地”对症下药<sup>[105]</sup>。看来盖伦认为，一座拱门要建得牢固，就必须有两根支柱。

但在另外一个段落中，盖伦却强调在发现“不可证明的原则”的过程中分类的重要性；由此，我们就可以运用分割的方法来“对所有事物做彻底的研究”<sup>[106]</sup>。很明显，从柏拉图和亚里士多德开始的知识的传统不论是在认识论方面还是在方法论方面都是十分令人困惑的；因此，当以后的一些作者想调和他们的祖师爷的论断，并试图给出一致的、清晰的解释时，总感到十分棘手。然而，在盖伦的双重方法论路径的思想——即达到原因或基本原则的分析（分解）以及为了解释现象或以推理的（理性的）方式来讨论实际问题而从这些原因开始的综合（合成）——中，已经含有现代方法论学者所讲的假说－演绎主义的思想<sup>[107]</sup>；但是我们在运用这一联想的时候还是小心为妙，因为当我们用现代人的眼光看问题时，会发现在古代著作中到处都有现代的思想。另一方面，盖伦的确认识到，寻求知识的过程应当兼有理性和经验这两方面的要素。

尽管亚里士多德的注释家和以后中世纪的方法论学者都为发展亚里士多德的理论做了大量的工作，但是也有些古代学者对他的思想提出了尖锐的批评。他们就是所谓的“怀疑论者”，这个学

派的创始人是伊里斯的毕罗(约公元前360~前270年)。毕罗指出,人的精神不可能进入事物的内在本质,任何一门知识总有一些值得怀疑的成分。这种怀疑的态度有时被称为毕罗主义,它对西方的思想史具有很大的影响,并成为导致笛卡儿的怀疑方法论的主要因素<sup>[108]</sup>,这一点我们将要在第2章中讨论。

医生塞克图斯·埃姆毕利库斯(约公元270年)是毕罗的主要追随者,我们对古代怀疑论哲学的了解主要是从他那儿得到的。在我们看来,塞克图斯对于三段论在亚里士多德的方法论中所起的作用作了明确的批评;也就是说,它在应用中导致了某种循环论证<sup>[109]</sup>。用塞克图斯的话来说,除非我们知道苏格拉底是一个动物,不然我们就不能够说所有人都是动物。因此,对于我们了解苏格拉底来说,三段论在本质上并没有给我们丝毫的帮助,它本身不能作为科学知识的基础。这点正好击中了亚里士多德学派的要害。值得注意的是,在亚里士多德学派的学者们看来,天然的种类都有其本质,而人的精神则应当能够借助于理性来认识这些本质。<sup>31</sup> 于是在圣托马斯·阿奎那(1225~1274年)著名的“经院”哲学里,这就成了全面讨论的一个部分内容;他想通过这一讨论,把亚里士多德的学说和基督教教义结合起来<sup>[110]</sup>。在他看来,人所具备的领悟事物本质的能力是上帝赐予人类这种唯一具有理性的动物的资质。顺便我们可以注意到,阿奎那假设了“人类的理智通过合成、分割和推理得到知识”<sup>[111]</sup>,这个假设与“知识的拱门”这一传统正好吻合。

我们还想在此介绍一下新柏拉图主义的学说,这一学说同柏拉图的思想大体一致。这一学派的学者普罗提诺(公元204~270

年)对柏拉图的思想做了修改,使它得以为我们现代世界所了解。可是在这一转述的过程中,柏拉图和普罗提诺的思想却与基督教的教义混在一起;因为人们错误地以为,以“最高法官狄奥尼修斯”为化名的那个5世纪到6世纪之间叙利亚的新柏拉图主义学者,是圣保罗的一个门徒(参见《使徒行传》第17章第34段)。这样一来,事实上是新柏拉图主义的一些思想被人们认作是基督教正经中的一个部分。除此之外,还有波菲里、伊阿布里库斯(卒于公元330年前后)、马克罗比乌斯(生于公元360年前后)和普罗克鲁斯(411~485年)等,他们都是新柏拉图主义学派中的重要人物。

我们在《理想国》中已经看到,柏拉图设想了一种对理智状态的等级划分以及相应的一套实体等级;他还用直线的隐喻巧妙地解释了这一学说。可是爱挑剔的人很可能会问,形式或理念的等级为什么会完全独立于并告于物质客体的世界而存在呢?我们可以从普罗提诺的《恩尼阿德》<sup>[112]</sup>中找到这一问题的答案。他在这部著作中精心修正了柏拉图的学说。因为此书中的第一部分都被分成九段,所以人们又用《九章集》这个名称来称呼它。普罗提诺还认为,理念超越物质世界,但它们却是上帝心中的思想。因此在新柏拉图主义者看来,上帝(普罗提诺也称之为“一”)相当于柏拉图的最高的形式——“善”。而且,“一”是一切事物——宇宙中一节“存在”的来源。正如太阳通过热辐射把“生命”带给我们这个行星<sup>①</sup>一样,在新柏拉图主义者看来,“一”也给予宇宙以存在<sup>[113]</sup>。

---

① 在英语中,being一词有许多含义,我们一般将它译成“存在”。而此处为了通顺起见,我们把它译成“生命”。——译注

因此,同太阳辐射的过程相似,理念的等级划分中的较高等级看来导致了较低的等级。于是,我们就可以设想在“一”和理念的等级划分中所有较低的等级之间有着某种“因果”关系。物质客体通过某种神秘的辐射过程,从高处——从“知识的拱门”较高的、非物质的等级获得它们的物质存在!在《神圣的等级》一书中,这位署名狄奥尼修斯的学者描述了一个从大小天使到人和禽兽直至处于无底深渊的魔鬼的等级划分<sup>[114]</sup>。基督教和新柏拉图主义就这样混在了一起。

从这位署名狄奥尼修斯的学者的著作中受到新柏拉图主义思想影响的新柏拉图主义者和基督教徒都认为,人应当把自己的注意力转向那些仅能用智力了解的思想而不去考虑物质的客体,并通过这一途径来提高自己在精神领域中的地位。这需要一定的智力上的修养以及——如柏拉图本人所认为的那样——对数学和哲学的研究。正因为这个原因,我们才会发现,在普罗克鲁斯的著作中,数学已经被提到了几乎和宗教一样的高度<sup>[115]</sup>。新柏拉图主义者认为,数学可以帮助哲学家达到他们梦寐以求的同上帝或“一”之间的神秘的结合。因此,他们同“知识的拱门”这一由来已久的传统中的其他作者一样,也企图通过一些最基本的形而上学的论证来达到顶点。

## 关于一般的问题

自罗马帝国衰亡而引起古代文明的衰退到现代科学运动的兴起间隔了一段较长的时间,在这个时期,大量的哲学讨论围绕着实

在——亦即“一般”的问题。例如,我们考虑动物界中的分类法。人这个种属于一个更高层次的动物编组——类人猿;类人猿又依次属于灵长目、哺乳动物、脊椎动物等等,并属于全体动物的集合。我们在大街上所遇到的任何一个人,他同时也是一个类人猿、一个灵长目动物等等。于是我们要问:他到底属于哪一个一般的范畴?如果物质世界中每一个客体都有一个对应的柏拉图式的(或新柏拉图主义式的)形式或理念,那么在人、类人猿、哺乳动物等中间哪一个才适用于一个人呢?如果某人是亚里士多德派学者而不是柏拉图主义者,那么这个在大街上行走的人是否具有一个单一的(如同亚里士多德哲学所要求的)本质或同时还有人、类人猿、哺乳动物等的本质?

这个问题早在6世纪就已经由哥特族的泰奥多里克宫廷中的学者波伊提乌(480~524年)<sup>[116]</sup>在一篇评注波菲里的《绪论》<sup>[117]</sup>的文章中进行了讨论。波菲里想知道,与个别(即用专有名词表述的特殊事物)相对的一般(事物或性质的普遍的类)到底是不是实在,也就是说,它们到底是不是纯粹抽象的实体。波伊提乌认为,一般是可感知的客体的真实面目,但它是非物质的。他未能回答波菲里提出的问题:它们是否能完全独立于物体而存在。从唯实论的观点出发在柏拉图的意义赋予一般以实在性的主要学者是托马斯·阿奎那(1225~1274年)及尚波的威廉(1068?~1122年);而彼得·阿培拉德(1079~1142年)和“唯名论者”奥坎姆的威廉(约1300~1349年)则提出了它的对立面。唯实论者在中世纪占据着支配地位,因为他们认为,对应于每一个一般,存在着实在的本质或形式,这在神学上是正确的。可是唯名论者却否认这一点;他们

认为,在逻辑上一般是多余的。而且,人可以用任何不同的方式对客体和性质加以分类。客体和性质可以按任意的方式(用我们今天的话来讲,按照每一个人的兴趣)分组,其中每一个分组都可以有一个名称。因此,并不存在着对应于名称的实在的本质。 33

尽管在14世纪奥坎姆已经用唯名论的观点对物质作了很有说服力的解释<sup>[118]</sup>,但是直到17世纪,这种解释才为人们所广泛接受,从而导致了亚里士多德体系的最终崩溃。约翰·洛克(1632~1704年)使得唯名论能够自圆其说;我们在下一章中将会看到,从实在论(以及对“一般以某种形式真实地存在着”的信仰)到唯名论的哲学转变,同科学理论和实践中的一系列重大变革有着密切的关系。然而应当强调的是,唯名论的观点并不是洛克所独创的。唯名论是中世纪哲学传统的一个重要的组成部分<sup>[119]</sup>。

## 一些中世纪的方法论学者:格罗塞特斯特、 邓斯·斯各特和奥坎姆

我们现在该从简要考察一般的本体论转向考虑亚里士多德关于获得科学知识的方法的思想在中世纪的发展情况。也就是说,我们要再一次讨论科学方法论,尽管它不能够同认识论和本体论完全脱离开来。有大量中世纪的著作可以作为这一时期方法论著作的范例,但由于篇幅有限,我们不可能按历史顺序作充分的介绍。我们只考虑一个特别重要的例子,即林肯主教罗伯特·格罗塞特斯特(1168~1253年)的工作就已经足够了。由于不久前A.C.克伦比发表了一些关于林肯的工作的权威性研究<sup>[120]</sup>,我们要完

成这一任务就变得容易多了。

在格罗塞特斯特(或格雷特黑德)时代,亚里士多德的重要著作大多数都有拉丁文译本。而且,(正如以前在希腊化时代的学者和阿拉伯学者中所发生的那样)有许多人正在对这位大师的著作作评注。这些评注大多是解释性的,有时还包含一些有用的阐述,或者少量的校订和对原文的改进。就格罗塞特斯特而论,克伦比认为——在中世纪的经院传统中,以及在对《后分析篇》的评注方面——出现了一个朝着今天所说的假说-演绎主义思想的明显进步;按照这一观点,科学研究应当是假设的系统表述和假设的演绎结果的实验检验——对那些若假设正确就正确的事实进行检验。然而正如我们在前面已经提醒过的那样,我们正在用现代的眼光看古代的著作。

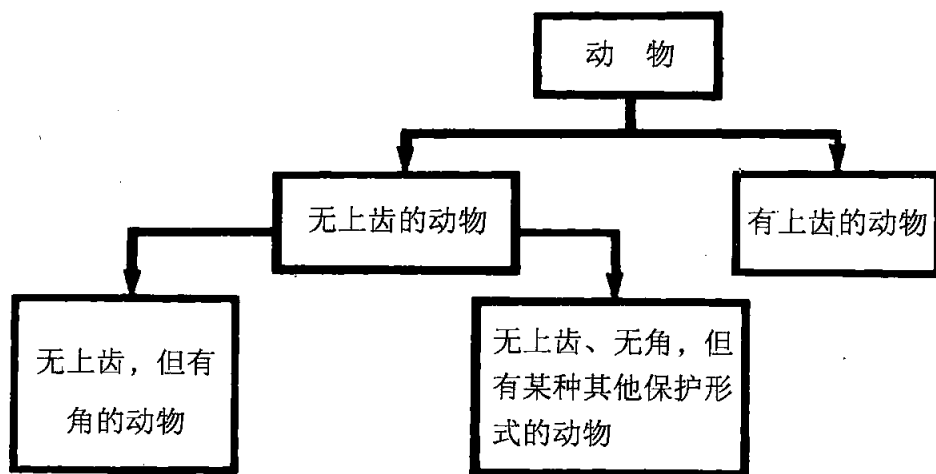
格罗塞特斯特在对《后分析篇》的评注<sup>[121]</sup>中指出,我们可以通过分割的方法得到对某事物的定义;这就是合成的方法。但是我们也可以这样来得到对某事物的定义:从一组事物开始,以某种“自然的”方式将这一组事物进行细分,然后再看一看这两组事物有些什么共同之处,以便确定“属”(与两个组细分的事物中的种相对而言)的特性。格罗塞特斯特认为,这就是亚里士多德用于发现定义的分解方法。格罗塞特斯特原来所列举的例子在于寻找与(诸如)彩虹、光谱或五彩羽毛等相关的颜色的“共同性质”。而这一共同性质事实上可以用一个假设的形式加以表示,即:颜色是通过白光的“减弱”产生的。

这样,对于给“光谱的颜色”找出合适的定义这个问题,格罗塞特斯特认为答案就是“由于白光减弱而产生的颜色”。于是我们就

推测,通过分解而发现的定义能够用来说明颜色这一现象<sup>[122]</sup>。因此我们在这里可以看到,分析和综合的方法开始显露出假说—演绎主义的特征,尽管它仍然在亚里士多德关于分类和寻找定义的框架之内。

在分类过程中探究活动的位置可以从格罗塞特斯特的第二个例子中看得更为清楚,这个例子在于寻找为什么有些动物有角而另一些动物没有角的原因。为此,我们可以作出如下的分类,如图4所示。

图4



由此,格罗塞斯特特得以给出“有角”的“形式因”：“除了角以外自然界没有给予其他保护手段的动物的上颚中没有牙齿。”<sup>[123]</sup>

但是在格罗塞斯特特看来,这个关于“形式因”的表述并不充分;他还想知道对揭示这一形式定义的规律性“动因”。他注意到,在只有一排牙齿的动物和有多于一个胃的动物之间,似乎有着一种一一对应的关系。他认为,这是因为这种动物缺少某些牙齿,需



要另一个胃来承担额外的咀嚼。他进而设想,形成牙齿的物质可能(对那些缺少牙齿的动物而言)都被用来形成角了。如果动物有  
35 某种其他的自卫手段,它就可以没有角;而对于骆驼<sup>[124]</sup>,则在上颚中有坚硬的角状物以替代那些不存在的牙齿。

于是,按照某些被观察到的规律性,格罗塞特斯特就可以在亚里士多德的意义上讲出某些“形式因”。但是很明显,这与所提出的解释性的假说——“动因”——之间在逻辑上还有一段距离。不过,格罗塞特斯特显然已经意识到了这一困难,他认为,借助于“分解的方法”提出的原因应当接受观察的检验——进一步考察这个概括的过程是否有效。通过这一手段,错误的假说就可以被消除。

克伦比按照一种十分现代的观点来考察这一全过程:

他[格罗塞特斯特]从一些相互竞争的理论出发进行演绎推理,舍弃那些与经验事实或者与他认为被经验证实的确立理论相矛盾的理论,再用这些被经验证实的理论去解释更深一层的现象。<sup>[125]</sup>

我们应当注意到,格罗塞特斯特在讨论中列举的某些例子可以在亚里士多德的《后分析篇》中找到。例如我们可以找到“动物和触角”的例子<sup>[126]</sup>;可是亚里士多德只提到问题的分类学的一面,并没有继续深入下去,提出可能的假说性的动因,以解释在动物界中观察到的规律性。因此在这个例子中,我们确实已经把亚里士多德原先的讨论大大向前发展了一步。然而我们将会在下面看到,克伦比以后的一些注释家并不太想注意中世纪和文艺复兴

时的亚里士多德注释家的著作中已含有现代假说—演绎主义的思想。

我们还应当注意与“方法”相关的两个要点；这一“方法”开始于14世纪，它可以被认为是以后的重要工作的开端<sup>[127]</sup>。我们要谈的是“契合法”和“差异法”（正如后来约翰·斯图亚特·密尔所称呼的那样），这两种方法分别出现在方济各会牧师约翰·邓斯·斯各特（约1265~1308年）和奥坎姆的威廉的著作中。我们现在假设某人要解释某一个特定的现象。那么，每当这一现象出现时，他就可以检查它所伴随的事件，看看这些事件中有些什么共同的因素。如果他能够发现这一共同的因素，那么它就可能是现象的原因<sup>[129]</sup>。这一方法当然是靠不住的，邓斯·斯各特显然也知道这一点；因此他只不过认为，一个特定的结果伴随着一个特定的原因是一种自然的倾向。然而，他看来确实认为人们掌握了如下作为“固有观念”<sup>[130]</sup>的原则：“不管什么事物，只要它出现于由某个不是任意的原因<sup>[131]</sup>而导致的大量事件中，那么它就是这个原因的自然结果”<sup>[132]</sup>。

奥坎姆的贡献在于，他认为“自然倾向的联合”（或自然的倾向）可以通过考察伴随某一现象的事件而展示出来，我们只要看一看是否有一个与现象特别相关的因素就行了。也就是说，如果这个伴随因素存在，现象就发生；否则，它就不发生<sup>[133]</sup>。但是，奥坎姆像邓斯·斯各特一样，不过是认为他的方法只能够揭示“自然倾向的联合”或自然的倾向——无须揭示因果联系。 36

## 帕多瓦学派

所谓的帕多瓦学派的著作看来又朝着科学研究的假说-演绎主义方法论方向进了一步；这个学派因其对解剖学和医学的贡献而著称，然而它在元科学的历史上也是十分重要的。帕多瓦学派是由13世纪巴黎的“阿威罗伊主义”运动发展而来的，它反教士也反对圣托马斯·阿奎那为综合基督教教义和亚里士多德学说而做的尝试。阿威罗伊(1126~1198年)可以说是有关亚里士多德学说的主要的阿拉伯注释家。

在帕多瓦学派的学者中，我们可以找到一条关于研究之方法论的著作的直接线索，这条线索发展到顶点就是伽利略的工作。然而，他们的观点主要还是从亚里士多德和古代及中世纪的亚里士多德注释家那儿派生出来的。作为一个中世纪学派，它的思想中还掺和着盖伦的思想。

于是，帕多瓦学派的学者们就把古代关于方法论的学者和以后诸如伽利略等17世纪自然哲学家的出色的工作联系起来。帕多瓦学派的学者企图改变过去关于分解和合成的概念；并借此希望通过分解和合成的明智的结合，以某种方式提出一种以经验主义为基础的产生可靠知识的方法。可是从以后的元科学历史的发展来看，他们并没有成功；但这并没有降低他们的历史作用和意义。帕多瓦学派方法论学者中没有一个人可以被认为具有杰出的成就或很高的声望。因此，我们只想简要地介绍一下几个有关的人物；并力图指明，他们的著作是如何在“古人”和“今人”的世界

之间架起连接桥梁的。

1310年,彼埃特罗·达巴诺(1257~约1315年)在为《后分析篇》做注释<sup>[135]</sup>时对他所说的“因为……而证明”(“*doctrina compositiva*”或综合)和“证明……”(“*doctrina resolutiva*”<sup>①</sup>或分析)这两者之间作了区别。于是,我们就得到了我们所要寻找的思想:可能存在一条双重的路径,把它的两个组成部分结合起来就可以产生可靠的和证明性的知识。正如我们在前面已经看到的那样<sup>[136]</sup>,这一结果已经在《后分析篇》的一个段落中有所暗示,只要我们把它和《物理学》中的一部分内容结合起来加以考虑就行了。但是,它只是一个方法论上的幻想,彼埃特罗并不能像我们所希望的那样对问题做出解答。

关于医学中的方法论传统,雅各布·达·福尔利(约1360~1413年)在一篇关于盖伦的 *Tegni*——即《医术》(*Ars Medica*)——的评论中指出,要想治疗热病,有方法论头脑的医生就应当首先设法把热病“分解”成它的原因,然后确定这一病例的特定的原因。接着,他应当把这一过程反过来,也就是说,他应当设法从原因推出结果<sup>[137]</sup>。显然,这又是一个“知识的拱门”,但这一次是相对于医学 37 而言的。

帕多瓦的另一个医学教师,锡耶纳的休(1376~1439年)的观点同达·福尔利的观点类似,他说道:

通过原因来进行证明的发现过程是分解性的,而提出原

---

<sup>①</sup> *doctrina compositiva* 及 *doctrina resolutiva* 可以分别解释为“合成的学说”和“分解的学说”。——译注

因的过程则是合成性的。<sup>[138]</sup>

这只不过是把传统的观点重新叙述一遍而已，它并没有消除人们对“双重路径”方法中的循环论证的责难。然而帕多瓦学派的学者却极力否认这一点。威尼斯的保罗（约 1370 ~ 1429 年）认为，了解结果与根据因果联系来了解结果并不是同一回事情<sup>[139]</sup>。

阿哥斯蒂诺·尼福（1473 ~ 1538 年）在他对亚里士多德《物理学》的评注（1506 年）中也表达了类似的观点；他认为，要解释现象，就必须通过理智来对它们进行考察，这样就会发现原因可作为三段论的中项<sup>[140]</sup>。但在尼福看来，考察（或“negotiatio”）的过程同时包含了合成和分割。由于某种原因，正是这一双重的路径才使方法论的全过程避免成为无望的循环。至于尼福在心理到底是怎么想的，我们并不清楚，因为他没有给出任何例子。但是（贾尔丁认为<sup>[141]</sup>），他有可能设想了柏拉图所用过的分割，如彼埃特罗·蓬巴纳齐（1462 ~ 1525 年）就发现日食的原因一事所讲述的那样：

在太阳和月亮之间有一个障碍物。它或者是一个物体，或者不是一个物体。它不会不是一个物体，因为那样就不可能成为障碍物。它或者是一个透明体，或者是一个不透明体。它不是一个透明体，因为不然的话，它就不可能成为障碍物。……因此它就是地球。我们通过这样的方式获得关于原因的深入的知识以后，就可以[用 *propter quid* 证明法<sup>①</sup>]回到

---

① *propter quid* 证明法即 *Demonstratio propter quid*，可译成“因为……而证明”。——译注

结果上来。<sup>[142]</sup>

然而读者很可能会提出如下异议：即使以这种方式运用了分割方法，过程中未经证明的假定仍然没有消除：论证仍然是循环的，或最终仍然要依赖于不可靠的假说。有趣的是，尼福本人最终似乎也认为，作为发现原因的可靠手段的这一方法是毫无希望地循环的。于是他就完全放弃了“Negotiatio”的思想，并认为：“原因的发现可以通过三段论来实现这个想法是一个猜想。”<sup>[143]</sup>

主要是由于这一段落，兰德尔认为尼福在建议使用假言三段论法。也就是说，原因被作为假设提出来。这样，尼福似乎成了假说-演绎主义的倡导者。可是，这一解释遭到了贾尔丁的怀疑。他认为，假言三段论指的并不是猜想或假设，尼福所用的这个词具有西塞罗曾经用过的含义——指从真的前提到结论的推断。如果这一解释是对的话，认为尼福和现代的假说-演绎主义者之间有任何相似之处的观点都会变得不可靠了。另一方面，尼福在想到地球是一个导致日食的不透明体的同时，就已经提出了一个假设，不管他到底是属于什么传统的。

帕多瓦学派的方法论著作在贾柯莫·查巴雷拉(1533~1589年)的工作中达到了顶点。他认为，尽管方法论的传统纷繁复杂，但对于方法而言只有两个基本的组成部分：“quia 证明法”<sup>①</sup>和“propter quid 证明法”(即分解和合成，或分析和综合)<sup>[144]</sup>。在这里，我们还要再次提及《后分析篇》中的那个段落。而在查巴雷拉

① quia 证明法即 Demonstratio quia, 可译成“证明……”。——译注

看来,分解包括两个细分:揭示隐藏着的原因的尝试(a signo 证明法<sup>①</sup>)和归纳法。要解释归纳法,并不是毫无困难的。看来,要与亚里士多德的传统保持一致,就必须依赖于如下这个假设:人脑能够领悟事物的基本性质——圣灵将引导人们去达到这一领悟。一旦基本性质被发现,它们就可以在“quia 证明法”和“propter quid 证明法”的三段论中作为前提<sup>[145]</sup>。然而事实上,当查巴雷拉给出他所用的方法的一个例子——发现事物繁殖和腐坏的原因——时,他直接转向了亚里士多德的理论,捡起了亚里士多德的陈词滥调:物质“不是现实的任何事物,而是潜在的每一事物”<sup>[146]</sup>。

所以,尽管人们环绕着方法的问题讨论了这么多年,但是对于用实验方法来进行研究,方法论学者们并没有提出什么有价值的新见解。确实,他们所做的全部工作主要是为亚里士多德的原著和后来的注释家的著作做评注。他们没有把自己的工作基于一种新的方式,甚至也没有提出过这方面的新想法。也许在帕多瓦学派的著作中已经含有假说-演绎主义的一些想法,但是他们却几乎没有像中世纪的格罗塞特斯特那样将这些思想予以深入的发展。帕多瓦学派对于真理、可靠的知识明确的基本原则的寻求同自由运用假设、对现象的数学分析以及作为我们所理解的科学活动之特征的实验检验是不相容的。可是我们应当强调如下这一事实:即使在今天,关于“科学方法”的本质还存在着相当大的分歧;我们将在以后的一些章节中看到,目前有一些注释家反对如下

---

<sup>①</sup> a signo 证明法即 demonstration a signo 证明法即: demonstration a signo, 可译成“根据……标记来证明”。——译注

观点:对于方法的一致解释是可能的。诚然,现在人们已不再同过去那样认为,假说-演绎主义是科学方法的全部和终结了。

因此,关于帕多瓦学派的方法论著作中究竟是否含有假说-演绎主义的萌芽这个问题,我们也许不应当在此深究。但是有一点是没有疑问的,即在16世纪帕多瓦学派方法论学者的著作中有一些线索被伽利略(我们有理由把他当作是“现代”科学方法的主要缔造者之一)认为是有用的。1592年伽利略来到帕多瓦的时候,帕多瓦大学正在热烈地讨论查巴雷拉的方法论观点;而伽利略自己在这个方面的研究所依靠的方法论却至少在某种程度上植根于亚里士多德的《工具论》。但是,当我们谈到伽利略时,我们已经走出了古代世界。因此,我们应当在此中止这一话题,在新的一章中重新开始讨论。在那儿,我们将考虑17世纪元科学和形而上学的一些主要方面。我们前面所考虑的古代传统,对于我们进一步的讨论来说已经是足够的了。

### 注释

1. 要对希腊科学作一个全面的了解的话,读者可以参见:M. Clagett, *Greek Science in Antiquity*, Abelard - Schuman, London, 1957; B. Farrington, *Greek Science*, Penguin Harmondsworth, 1961; S. Sambursky, *The Physical World of the Greeks*, Routledge & Kegan Paul, London, 1956; G. E. R. Lloyd, *Early Greek Science: Thales to Aristotle*, Chatto & Windus, London, 1970; G. E. R. Lloyd, *Greek Science after Aristotle*, Chatto & Windus, London, 1973。
2. 一个比较好的版本是 *The Republic of Plato* (A. Bloom 译), Basic Books, New York & London, 1968。
3. *Plato in Twelve Volumes Laws...* 及 R. G. Bury 的英译本, 2 vols., Harvard Uni-

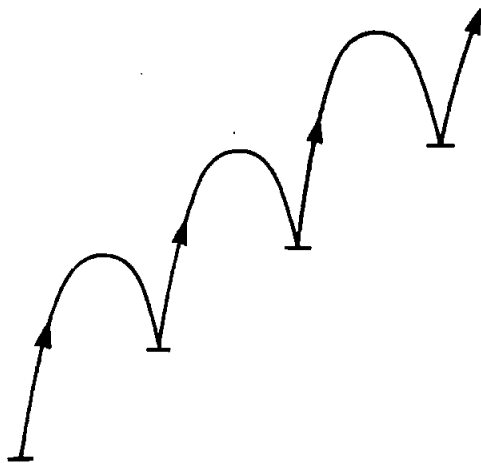


- versity Press, Cambridge (Mass.) and Heinemann, London, 1967 - 68。
4. 关于希腊教育的历史, 参见 H. I. Marrou 的 *A History of Education in Antiquity*, Sheed & Ward, London, 1956。
  5. 关于“雄辩”(dialectic)一词的含义, 参见本章下文。
  6. 《理想国》531b(注 3 中所引之书, 第 210 页)(悦耳的音程是由相互之间的长度成简单比的弦产生的。例如: 八度音程对应于 2:1; 五度音程对应于 3:2; 四度音程对应于 4:3 等等。毕达哥拉斯学派的哲学家发现了这些关系并且试图根据音乐模型来构造一个宇宙的图像)。
  7. 《理想国》529 至 530(同上书, pp. 208 - 9)。
  8. 泰勒斯认为, 基质就是水; 阿那克西曼德提出了一种被称为“无限”(apeiron)的不可言传的无定限实体; 而阿那克西米尼则认为, 一切事物都是空气的表现形式。
  9. 读者如果想深入研究这个问题的话, 可以参见 W. D. Ross, *Plato's Theory of Ideas*, Clarendon Press, Oxford, 1951。
  10. 最近出版的一部 15 年间关于柏拉图的文献目录竟然有 592 页之多! (R. D. McKirhan 的 *Plato and Socrates: A Comprehensive Bibliography, 1958 - 1973*, Garland, New York & London, 1978)
  11. 柏拉图的著作通常是以讨论的形式写成的, 对话双方的另一者就是他的老师苏格拉底。这种文学的形式使我们很难辨别柏拉图自己的观点。
  12. 我们用“观念”来表示出现“在我们头脑中”的短暂的思想, 而用“理念”来表示柏拉图所设想的客观存在的、永久的形式。
  13. 固有的 = 内在的或存在于内心中的。
  14. 超验 = 存在于宇宙之外(并且可能超越于宇宙), 处于另一种存在的层次上。有些一神论的观点把上帝描述成相对于宇宙是超验的, 也有一些人认为上帝是固有的。
  15. 柏拉图《蒂迈乌斯篇》(*Timaeus*), 51d (*Plato in Twelve Volumes IX Timaeus Critias Cleitophon Menexenus Epistles* 及 R. G. Bury 的英译本……Harvard University Press, Cambridge [Mass.] and Heinemann, London, 1975, p. 121)。
  16. 平行线似乎可以会聚到一点, 但事实上并不如此。一个硬币从一个倾斜的角度来看是椭圆的, 但它事实上是圆形的。

17. 柏拉图《宴话篇》(*Symposium*), 210a – 211c (*Plato in Twelve Volumes III Lysis Symposium Gorgias* 及 W. R. W. Lamb 的英译本…… Harvard University Press, Cambridge [Mass.] and Heinemann, London, 1967. pp. 201 – 7)。
18. 柏拉图《曼诺篇》(*Meno*), 82b – 85b (*Plato ... Laches Protagoras Meno Euthydemus* 及 W. R. M. Lamb 的英译本…… Harvard University Press, Cambridge [Mass.] and Heinemann, London, 1962, pp. 305 – 19)。
19. 在拉丁语中, *educere* 一词的含义就是“引出”。
20. 正如我们在前言中(原文第4页)所指出的那样,我以此为出发点,遵循 C. M. 特贝恩的论证。
21. 《理想国》509d – 511e(柏拉图,注3中所引之文, pp. 190 – 2)。
22. 关于“认识论的”这一部分,人们引用了许多不同的英语名词,以把握住希腊原著中含义的细微差别。
23. 欧几里得对几何学知识的整理工作当时尚未完成;但是希腊人所用的几何学证明的一般方法已经被确立。
24. 这个观点并没有始终得到人们的赞同。我们将会看到(原文第154页),约翰·斯图亚特·密尔就把数学结果看成是从经验中得到的归纳的概括。密尔的观点通过戴维·布卢尔等知识社会学学派的代表人物的工作又一次受到了人们的注意(见本书第9章)。(D. Bloor, *Knowledge and Social Imagery*, Routledge & Kegan Paul, London, 1976.)
25. 论证(*dialectic*)一词具有多种含义。其中一种含义就是我们在这里所解释的;但是它还可以表示“逻辑”。黑格尔和马克思用这个词来表示一个历史过程,在这个历史过程中,一个条件或状态被它的反面所取代,这两个对立面统一起来以后又产生出另一个状态——它再产生于自己的对立面……。在黑格尔看来,所谓“绝对的理念”的辩证历史可以在人类的历史中勾画出来。在马克思看来,生产资料以及经济制度和社会制度应当是“唯物”辩证法的革命过程的必然结果。
26. 注意:我在这里不得不采用“概念”一词。我在前面(原文第7页)已经讲过,这个词并不能对柏拉图“理念”一词作出适当的解释,因为“理念”不仅有本体论的部分,还有认识论的部分。
27. 这个词是我所采用的,而不是柏拉图的!

- 41 28. 出于同样的原因,波普尔当然也不会喜欢柏拉图。参见 K. R. 波普尔的《开放的社会及其敌人》(两卷本), Routledge, Londong, 1945。
29. 参见本书第 2 章。
30. 严格地说来,这一描述并不精确,我们在第 2 章中就可以看到这一点。我们可以把培根的方法论想像成一系列的“小拱门”。

图 5



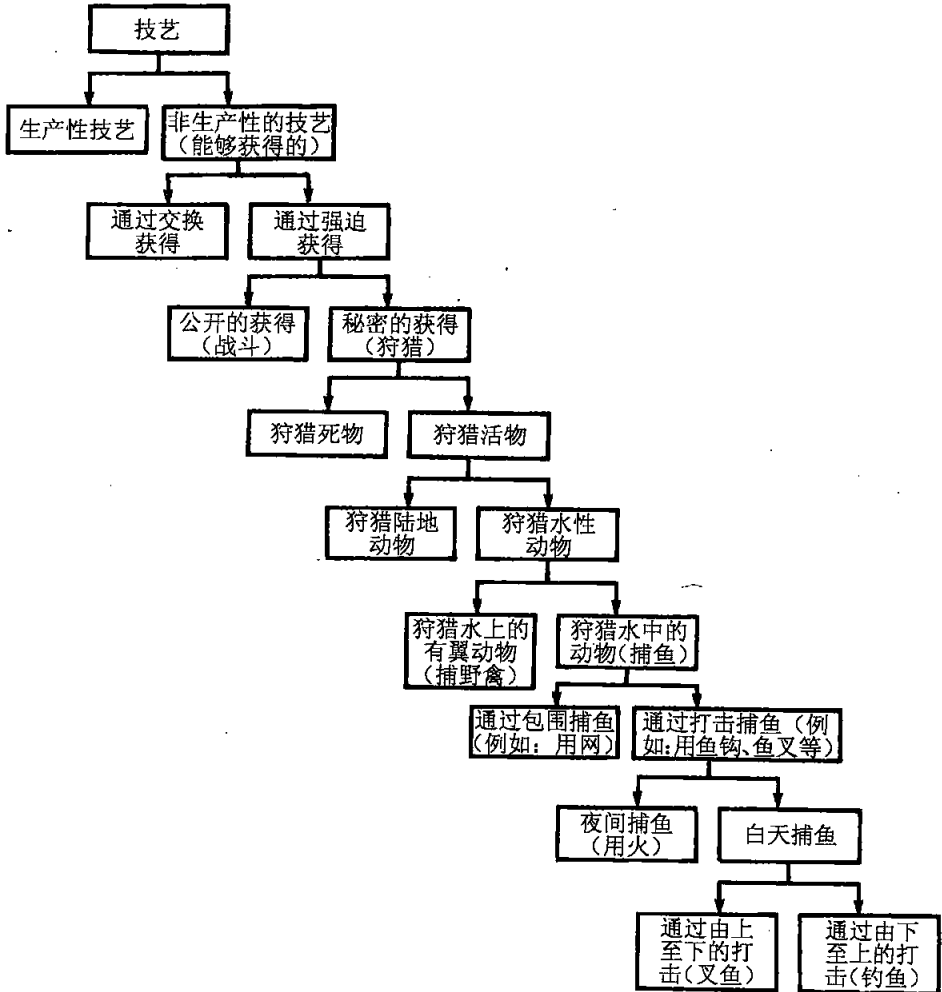
如果这张图是正确的话,那么攀登拱门“左侧”的问题仍然存在(对于元科学家而言,在理论的层次上),尽管在每一级上所要攀登的距离是十分小的。关于这个方面更详细的论述,参见本书第 2 章和第 4 章。

31. 参见本书第 3 章。
32. 亚里士多德的《论辩篇》(*Topica*), 105a(亚里士多德的《后分析篇》(*Posterior Analytics*))(Hugh Tredennick 译本)……《论辩篇》(*Topica*)(E. S. Forster 译本)……Harvard University Press, Cambridge [Mass.] and Heinemann, London, 1960, p. 303)。
33. 例如,从“某些公主是漂亮的”推至“所有公主都是美女”这一结论是不可靠的,尽管这一结论在某一个特定的时刻事实上是真的(也就是说,凑巧是真的)。
34. 或者最起码是最令人头疼的问题。
35. 人们可能会提出反对意见:我们在这里混淆了概念。演绎法看来是足够

清晰的——尽管我们并不十分清楚它为什么会被称为综合。但是,假说的提出、归纳、分析却似乎十分不同。确实,我们不得不同意这一点。不过,它们实际上在过去一直被人们所混淆。它们之间有一些重合的地方,或者有一些重合的根据。也许困难就在于人们过于喜欢使用“拱门”的比喻,把获得知识的过程描述成双向的过程:向上和向下。最后,“论辩”(“辩证”。——译注)一词在柏拉图的体系中是模棱两可的,这一情况在现代的用法中也同样存在。一方面,它似乎是拱门的拱顶石;而另一方面,它似乎又是人们攀登拱门的手段——被发现的或被保证了的形式或理念。

36. 例如,我们可以从新柏拉图主义注释家普罗克鲁斯(公元 410? ~ 485 年)的著作中看到这种等同的用法。他写道:“人们给出了……一些极为出色的方法,其中之一就是通过分解(即分析)把自己所探究的事物归结为对原理的考察;他们说,这是柏拉图告诉列奥拉姆斯,并由此宣称他是几何学中许多事物的发明者……”([T. Taylor 译], *The Philosophical and Mathematical Commentaries of Proclus, on the First Book of Euclid's Elements* . . . , 2 vols.<sup>4</sup> printed for the author, London, 1792, Vol. 2, p. 25)
37. 我们将在第 2 章中看到,这些术语有时被互相混淆或者“交叉”使用。
38. 情况确实是这样,甚至对于古代的怀疑论者也是这样。参见下面注 109。
39. 当然,除了亚里士多德所研究的类的逻辑以外,还有多种演绎推理的形式。例如,我们可以参见以下的注 89。在 20 世纪的哲学中,特别在维特根斯坦的晚期著作以后,人们对如下的问题作了许多讨论:演绎推理是否是普遍成立的自明过程? 它是否依赖于特定的文化背景以及社会影响?
40. 柏拉图在其对话集《智者篇》中举了一个分割法的例子。他有点开玩笑似地“演绎”出“钓鱼”一词的定义。这个方法可以用图 6 概括表示。因此,钓鱼就是一种强迫性的、能够获得的技艺,它是在白天通过自下而上的打击而秘密地捕获生活在水中的活的动物! 柏拉图《智者篇》(*Sophist*), 219a - 221a (*Plato in Twelve Volumes VII Theaetetus Sophist* 及 Harold North Fowler 的英译本, Harvard University Press, Cambridge [Mass.] and Heinemann, London, 1967, pp. 273 - 81)。

图 6



41. 我们可以在此提一句,柏拉图似乎设想了一种形式的等级,使得某一形式在理念的王国中“从属”于另一个形式。在《理想国》中,“最高层的”理念是“善”的理念;人们一旦领悟它以后,就可以用它作为领悟道德概念的向导。在《巴门尼德斯篇》中,柏拉图可能尝试过将数学最终归结为“一”的理念,把它作为数学概念等级中的最主要的概念。(参见 F. M. Cornford, “Mathematics and Dialectics in the Republic VI - VII”, *Mind*, 1932, Vol. 41, pp. 37 - 52 & pp. 173 - 90[在 p. 179])我们将会看到,在亚里士

多德看来,每一门科学的基本原则都是独立的。

42. 要想对亚里士多德有一个初步的了解,读者可以参考如下文献:A. E. Taylor, *Aristotle*, Jack, London & Edinburgh, 1912; W. D. Ross, *Aristotle*, Methuen, London, 1923; J. H. Randall, Jr., *Aristotle*, Columbia University Press, New York, 1960; G. E. R. Lloyd, *Aristotle : Structure of his Thought*, Cambridge University Press, Cambridge, 1968。
43. 但是有些注释家认为,亚里士多德的思想与柏拉图主义,甚至与新柏拉图主义(参见[原文]第31页)都是一脉相承的。例如,我们可以参见 L. Merlan, *From Platonism to Neo - Platonism*, Nijhoff, The Hague, 1953。
44. 其中特别重要的是《物理学》、《论生灭》、《动物的生殖》、《动物的结构》、《动物的行进》、《动物志》、《气象学》、《论灵魂》、《论天》及其他一系列较次要的著作。
45. 在希腊文中,工具(*Organon*) = (思想的)“工具”(也就是知识的获得与使用)。亚里士多德所说的“分析”,(大致上)指的是“逻辑”。
46. 这些著作的权威译本是:*Aristotle... The Categories On Interpretation*, Harold P. Cooke 译... *Prior Analytics*, Hugh Tredennick 译... Harvard University Press, Cambridge (Mass.) and Heinemann, London, 1973; *Aristotle Posterior Analytics*, Hugh Tredennick 译... Harvard University Press, Cambridge (Mass.) and Heinemann, London, 1960; *Aristotle Sophistical Refutations, Coming - to - Be and Passing - Away*, E. S. Foster 译... *On the Cosmos*, D. J. Furley 译... Harvard University Press, Cambridge (Mass.) and Heinemann, London, 1955。
47. 亚里士多德的《物理学》及 Philip H. Wicksteed 和 Francis M. Cornford 等人的英译本二卷本, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) and Heinemann, London, 1929 年至 1934 年版;亚里士多德的《形而上学》及 Hugh Tredennick 等人的英译本二卷本, Heinemann, London and Putnam, New York, 1933 - 1935。
48. 参见本书第 3 章。
49. 参见上引(注 46)Cooke 的译著的第 2 页,他引用了 Theodor Comperz 的话。但是关于范畴的学说早已经蕴涵在柏拉图的对话集《泰阿泰德篇》中了。

50. 《范畴篇》1b-2a(参见注 46 中所引之亚里士多德的著作,第 17 页及第 19 页)(重点放在亚里士多德所罗列出来的标准的“范畴”上)。
51. 亚里士多德经常这样做。例如在《物理学》中,亚里士多德从语言学的谓语在一个命题中一定有它们所确指的主语这个事实出发,(通过类比)指出,宇宙中一定有一种基本的物质——所谓的基质,它给出了物质变化(例如化学变化)的主语。这样,语言分析的哲学活动就被用来作为物理假说的基础。(参见 E. McMullen 所编的 *The Concept of Matter in Greek and Medieval Philosophy* 中 E. McMullen 所写的“Matter as Principle”一文, Notre Dame University Press, Notre Dame, 1963, pp. 173-212。)
52. 严格地说,亚里士多德在这里所说的科学指的是哲学或知识中的某一个特定的分支,其中包括政治学和物理学等等。但是我以为,我们也可以认为有些科学具有自己独立的基本原则。
53. 在希腊文中,arche(复数为 archai) = 首要原则。这个词在英语中派生出许多词来;如 archetype, architectonic, architecture, arch-bishop(或 arch-rogue),甚至“arch”(拱门)这个词。上面最后一个词使我们想起了我们在本书第一部分中不断使用的引申了的比喻。
54. 读者要想对逻辑学有一个初步的了解,可以参见 M. R. Cohen 及 E. Nagel 所著的 *An Introduction to Logic and Scientific Method*, Routledge & Kegan Paul, London, 1934。
55. 然而,亚里士多德没有讨论关系的逻辑,它包含了如下的论证:如果 A 大于 B,并且 B 大于 C,那么 A 大于 C。
56. 我们知道,柏拉图并没有提到三段论推理,他只论述了注 40 中所说的“分割的方法”。
57. 《论辩篇》是一部论说性的著作,其中大部分都用以告诉读者如何才能在论辩中驳倒对手。
58. 事实上,亚里士多德所偏好的比喻是跑道的比喻,而不是拱门的比喻。他在《尼可马克伦理学》(1095a-1095b)中写道:“在从基本原则出发和到达基本原则的论证之间存在一定的区别。柏拉图完全有理由同往常一样提出如下的问题:‘我们正在从基本原则出发的道路上,还是在通向基本原则的道路上?’这里面的区别同从裁判所在处出发通向转折点的跑道与

反方面的跑道之间的差别一样。因为当我们不得不从已知事物出发时，事物在两种意义上都是知识的客体——有些是针对我们的，有些没有限制。按照推测，我们必须从对于我们来说是已知的事物出发。”(R. McKeeon 所编著的 *The Basic Works of Aristotle*, Random House, 1941, p. 937。)

59. 但是读者应当知道，宾词(范畴)应该有十种。
60. 《论辩篇》102a 及 103b(注 46 中所引之亚里士多德的著作，第 283 页及第 293 页)。
61. 例如，如果一个事物是人的话，它也就是“无羽毛的二足动物”如果它是“无羽毛的二足动物”的话，它也就是人。作为对比，如果一个事物是人的话，它就是有毛发的；但是如果有毛发，它未必就是一个人。
62. 《论辩篇》101b(注 46 中所引之亚里士多德的著作，p. 281)。
63. 不用说，亚里士多德没有认识到如下的事实：按照用各种语言说话的人的特殊需要和特殊的兴趣，不同的语言通常有着大不相同的分类学基础。遗憾的是，并不存在有一般的“天然类”。
64. 本质主义这个词是卡尔·波普尔所用的。它表示了人们在哲学分析中坚 44  
信本质学说的功效。
65. 达尔文在《物种起源》中对它们是如何产生的这一问题作了专门的讨论。生物的种类事实上确实是在变化，但是这种变化相当缓慢；因此，亚里士多德并没有考虑到达尔文所设想的进化过程。在亚里士多德看来，种类是固定不变而且互不相同的。因此，它们看来为他的本质主义哲学提供了可靠的保证。
66. 《论辩篇》102a(注 46 中所引之亚里士多德的著作，p. 283)。
67. 《论辩篇》102b(同上书，p. 285)。
68. 《论辩篇》153a(同上书，p. 657)。
69. 《后分析篇》97b(同上书，p. 237)。
70. 参见本章中关于“波菲里之树”的那一部分。
71. 这些词是现代生物学用语，它们并没有出现在亚里士多德自己的著作中。(参见下面的注 75)
72. 生物分类学的历史至少在达尔文以前一直深受亚里士多德的元科学的影响。我们将会看到，人们一直在哲学上争论分类学中的编组到底是“实



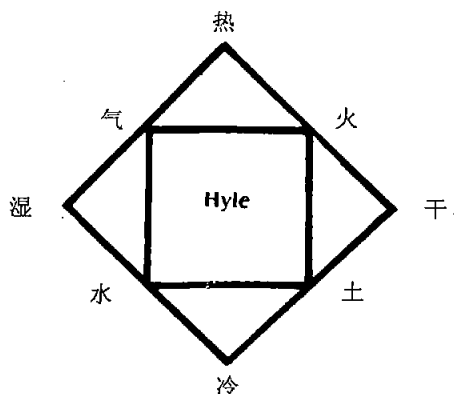
在的”还是“唯名的”。(参见本章下文)

73. 例如,在《后分析篇》71b 中(参见注 46 中所引之亚里士多德的文章,第 31 页)。
74. 这里的形象比喻值得注意。
75. 亚里士多德并没有使用科或目这些词来作为分类等级中的较高层次。每一个分类编组都可以表示为低层次的属和高层次的种。在这里,因为他显然是在讨论最高的层次,所以他就很自然地运用了“属”这个词。
76. 《后分析篇》, 100a - 100b(参见注 46 中所引之亚里士多德的著作 pp. 257, 259 & 261)。
77. 它们不一定就是生物学上的种。我们可以把书、报纸、日记、小册子等等看成是一些独立的文字材料的种,它们很容易归入一个更高级的编组,如“书面作品”或“印刷品”。但是从严格的意义上来看,这样的例子中哪些是属于“种的层次”的呢?“书”是否就是“最低的层次”呢?难道最低层次应当是“传记”、“小说”、“法语书”、“大部头书”、“摇篮本”吗?显然,如果我们把生物学的方法类推至非生物学领域,我们就会误入歧途。
78. 亚里士多德在《后分析篇》93b 的一个段落中确实指出,我们可以用三段论以及证明了解本质。也就是说,本质不可能作为三段论的结论而得到证明,但是我们却可以在三段论中使用这些本质,以使得我们得以看到事实或事物的类之间的关系。在某种意义上讲,这个问题和我们前面(第 13 页)所讲的问题类似。如果你知道下山的路径,你同样也就发现了上山的路径。
79. 《后分析篇》89b(参见注 46 中所引之亚里士多德的著作,pp. 171 & 173)。
80. 《后分析篇》, 78a - 78b(同上书,pp. 85 & 87)。
81. 《物理学》, 184a(参见注 47 中所引之亚里士多德的著作,Vol. 1, p. 11)。
82. 《物理学》, 194b - 195a(参见注 47 中所引之亚里士多德的著作,Vol. 1, pp. 129 & 131)。
83. 我们可以用如下不太精致的形式来定义终极因:“它是过程产生的结果或目的。”当然,它是一个目的论(teleology)的概念。(在希腊语中,telos = 目的)
84. 亚里士多德的 *Generation of Animals* 及英译本(A. L. Peck 译),Harvard Uni-

versity Press, Cambridge (Mass.) & Heinemann, London, 1943。

85. 图 7 展示了用以表示和记忆亚里士多德的物质理论的著名的学究式方法。

图 7



86. 参见注 6。

87. 柏拉图在他的对话集《克拉第鲁斯篇》(Cratylus) (*Plato in Twelve Volumes IV Cratylus Parmenides Greater Hippias Lesser Hippias*, Harvard University Press, Cambridge [Mass.] and Heinemann, London, 1970) 中明确提出了一套语言 45 拟声构词法的理论, 并借此在语言和实在之间建立起一种一一对应。我们可以预料到, 这个方案并没有获得成功。尽管如此, 人们想要通过考察人类语言的特征来理解“实在”的本质的设想一直是西方哲学的主题。

88. 关于亚里士多德的生物学观察, 可参见注 42 中所引之 Ross 的著作。

89. (a) 如果  $p$  蕴涵  $q$ ,

并且  $p$  是真的,

那么  $q$  是真的。(“离断律”论证)

(b) 如果  $p$  蕴涵  $q$ ,

并且  $q$  是假的,

那么  $p$  是假的。(“逆断律”论证)

(c) 如果  $p$  和  $q$  不同时真, 并且  $p$  是真的

那么  $q$  是假的。(或者: 如果  $q$  真, 那么  $p$  假。)

(d)如果或者  $p$  真或者  $q$  真,但是两者不同时真,并且  $p$  是真的,那么  $q$  是假的。

(e)如果或者  $p$  真或者  $q$  真,但是两者不同时真,并且  $p$  是假的,那么  $q$  是真的。

我们在这里还可以指出一个重要的逻辑谬误(“证实后件”的谬误):

如果  $p$  蕴涵  $q$ ,

而且  $q$  是真的,

那么  $p$  是真的。

这在科学哲学中是相当重要的,因为我们通过认识这一谬误而得知,支持科学假说的证据并不能证明假说是真的。(但是我们将会在第 6 章中看到,当代有些评论家认为,某物在逻辑上是否有效的问题与社会因素有关,而不是仅仅在柏拉图的天国中就能够得到解释。在这种情况下,人们就可以对证实后件的谬误是一个谬误这个绝对的断言提出疑问。)

90. J. S. Kieffer, *Galen's Institutio Logica: English Translation, Introduction, and Commentary*, Johns Hopkins Press, Baltimore, 1964.
91. T. L. Heath, *The Thirteen Books of Euclid's Elements [of Geometry]*, Translated from the Text of Heiberg with Introduction and Commentary, 3 vols., Cambridge University Press, Cambridge, 1908, Vol. 1, p. 138. 也可以参见 Vol. 3, p. 442.
92. 同上。
93. 逻辑联系(相互联结)这一概念似乎使得几何学家认为,“综合”这个词正可以用来描述这一演绎过程。
94. Heath 在注 91 中的著作的第 1 卷第 138 页里引用了这个段落。
95. 同上书,卷 3,第 442 页至第 443 页。关于分析在希腊几何学中之作用的深入讨论,参见 M. S. Mahoney 在 *Archive for History of Exact Sciences* 1968 - 69, Vol. 5, pp. 318 - 48 中“Another Look at Greek Geometrical Analysis”一文。这篇文章着重考查了几何学分析作为求解问题的手段的作用,而不是把它当作科学方法论的一般特征。我们还应当注意,作者对于上面所引用的(第 27 页)巴普斯为分析和综合所下的定义的真实性提出了疑问。读者要想了解一个更详细的,但是也更有争议的解释,可以参见 J. Hintikka

& U. Remes, *The Method of Analysis: Its Geometrical Origin and its General Significance*, Reidel, Dordrecht & Boston, 1974.

96. 1833年,威廉·汉密尔顿在评论 R. D. 汉普登所写的《不列颠百科全书》中关于亚里士多德的那个条目时说道:“亚里士多德一方面把属称为是种的一个部分,另一方面又把种称为是属的一个部分。……同样,同一种方法从不同的观点来看,既可以被称为分析,又可以被称为综合。然而,这一点并没有被人们所承认;甚至人们也没有注意到,逻辑学家和哲学家尽管各自在单一的意义上应用这些术语,但是他们的目的却是各不相同的。其中一个人可能把另一个人所说的分析称为综合;这种情况在古代和现代都出现过。”(*Edinburgh Review*, Vol. 57, 1833, p. 236)
97. 读者要想了解人们关于修辞学传统和科学方法论的发展之间关系的讨论,可以参见 R. Mckeon 的“Philosophy and the Development of Scientific Methods”, *Journal of the History of Ideas*, 1966, Vol. 27, pp. 3 - 22。
98. 这个例子出现在波菲里的《绪论》——亚里士多德的《范畴篇》的“导论”——中。波菲里的著作本身又是波伊提乌(公元 480 ~ 524 年)的评注中的论题,“树”的形象的表示就是在这部评注中提出的,波菲里本人只是用文字表述了这一想法。参见 J. P. Migne, *Patrologiae Cursus Completus, sive Bibliotheca Universalis* 中波伊提乌的 *In Porphyrium Dialogi a Victoriano Translati: Dialogus Primus... Series (Latina) Prima* 221 vols., Paris, 1844 - 64, Vol. 64, columns 9 - 48 (cols 41 - 2 for diagram). 关于波菲里原著的英译本,可以参见 E. W. Warren, *Porphyry the Phoenician: Isagoge*, Pontifical Institute of Mediaeval Studies, Toronto, 1975。
99. 我们已经从上面的注 40 中看到,柏拉图知道这个方法。
100. *Infima Species* = “最低层次的种”。参见注 75 及注 77。
101. 参见本章上文。但是亚里士多德主义者将他借助于理解力发现的中项引入三段论,而这些推论式则都是演绎性的。
102. 参见注 95。
103. *Galen's Method of Physick [Methodus Medendi]: Or, his Great Master - Piece; being the Very Marrow and Quintessence of all his Writings... Peter English*, George Suinton & James Glen, Edinburg, 1656, p. 36.

104. 同上。
105. 同上书, pp. 28 - 9。
106. 同上书, p. 5。
107. 也就是说, 假设的提出、它们的经验主义含义的确定以及通过观察而对这些假设的检验。但是, 盖伦并没有强调这一研究过程中假设的必要性。古人总要寻找知识中的必然性, 并且试图避免使用假设。
108. 关于毕罗和毕罗主义, 读者可参见 R. H. Popkin, *The History of Scepticism from Erasmus to Descartes*, Harper & Row, New York, 1968.
109. 参见 *Sextus Empiricus with an English translation by ... R. G. Bury... In Three Volumes, I, Outlines of Pyrrhonism*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) and Heinemann, London, 1939. pp. 257 & 259。塞克图斯还化了相当大的精力以试图表明借助于“假言三段论”(参见注 89) 而获得的知识是不适当的。
110. 圣托马斯·阿奎那的《神学大全》中第 85 个问题第 6 条(A. C. Pegi 所编的 *Basic Writings of Saint Thomas Aquinas*, 2 vols., Random House, New York, 1945. Vol. 1, p. 825)。
111. 同上书, p. 824。
112. Plotinus, *The Enneads*, S. MacKenna 译, 2nd ed., Faber & Faber, London, 1956。
113. 同上书, pp. 380 - 400 以及其他各处。
114. 参见 John Parker 牧师首次从希腊原文转译过来的英文译本 *The Celestial and Ecclesiastical Hierarchy of Dionysius the Areopagite*, M. A. Parker, London, 1894。
115. 参见注 36 中所引之普罗克鲁斯的著作, 第 CXXVI 到 CXXX 页。在这里, 普罗克鲁斯的翻译家、18 世纪的新柏拉图主义者 Thomas Taylor 从 15 世纪的新柏拉图主义者 Marsilio Ficino 的著作中译出了一些普罗克鲁斯的著作的片段。其中的准宗教特征是十分明显的。但是 Ficino 却把新柏拉图主义发展成了既是一种宗教体系, 又是一种哲学体系。
116. 波伊提乌用拉丁语翻译并注释了亚里士多德的《工具论》中的一些作品。他在使古代世界的知识系统化并将它们传给中世纪的学者的过程中起

了十分重要的作用。波伊提乌阐明了希腊教育体系的内容,对后来中世纪教育体系的确立起了一定的作用,这一体系中包括了三学科(语法、修辞和逻辑)以及四大高级学科(算术、几何、天文和音乐)。

117. 参见注 98。
118. 在其 *Commentary on the Sentences* 中,奥坎姆接受了如下的观点:某种实在隶属于一般,但是它们所处的状态是逻辑的,而不是存在的。它们出现在三段论中,但是这点并没有给它们以实在的状态。人们都认为,贡比涅的罗瑟兰(Roscelin of Compiègne, 1050~约 1125 年)持有一种更为激烈的观点:一般只不过是名称而已——或甚至只是发音。“共同的本性”完全是主观的。但是他的著作很少流传下来。
119. 关于实在论与唯名论之间的争论,我们可以参见 M. H. Carré, *Realists and Nominalists*, Oxford University Press, 1946。
120. A. C. Crombie, *Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science 1100 - 1700*, Clarendon Press, Oxford, 1953.
121. R. Grosseteste, *Commentary on Aristotle's Posterior Analytics*. 参见 Crombie 在注 120 中的文章里所引用的段落, p. 63。
122. 同上书, pp. 64 - 5。
123. 同上书, p. 67。
124. 这一特定的分类方法使得骆驼具有某种保护手段,读者可能对此表示怀疑。但是我们应当知道,雄骆驼发怒起来可不是闹着玩的。
125. 注 120 中所引之 Crombie 的著作, p. 87。
126. 《后分析篇》98a(注 46 中所引之亚里士多德的著作, p. 243)。
127. 最近,许多科学史学家都认为,寻找科学思想或者哲学思想的前身是“糟糕的形式”。尽管如此,大多数思想同人一样都是有前身(先辈。——译注)的。以一种简单的形式注意一种思想的外表,并考虑到一个作者从前到后的发展,当然并不足以证明作者的早期工作与晚期工作之间有着历史的联系,尽管这种联系可能确实存在。
128. 参见本书第 4 章。
129. Duns Scotus 的 *Philosophical Writings*, A. Wolter 译, Nelson, Edinburgh, 1962, pp. 109 - 110。在初等哲学的课堂中,人们经常拿“契合法”作为笑

谈。例如,有人因为喝了威士忌、杜松子酒加水而醉倒;有人因为喝了伏特加、白兰地加水而醉倒;有人因为喝了啤酒、苹果酒加水而醉倒;从而我们推知,水是酒醉的原因(或者自然倾向的联合?)。这样一个例子当然表明了科学中仅用这一证明方法是不合适的。但是这并不表明这种方法在科学研究中没有任何作用。

130. 作为“他灵魂中的命题”。

131. 在这里,邓斯·斯各特认为人可以独立于因果关系之外。

132. 注 129 中所引之邓斯·斯各特的著作, p. 109。

133. 参见 J. R. Weinberg, *Abstraction, Relation and Induction*, University of Wisconsin Press, Madison, 1965, p. 146 中所引用的奥坎姆的威廉 *Sentences i d 45 q I D* 中的段落。Weinberg 对于中世纪关于归纳法的著作给出了明晰的解释,并且指出关于这个论题的欧洲的思想中哪一些是通过阿维森那(伊本·西拿)(980 ~ 1037 年)等阿拉伯学者从亚里士多德的学说中派生出来的。

134. 关于这一点,参见 J. H. Randall, Jr., “The Development of Scientific Methods in the School of Padua”, *Journal of the History of Ideas*, 1940, Vol. 1, pp. 177 - 206。还可以参见 N. W. Gilbert, *Renaissance Concepts of Methods*, Columbia University Press, New York & London, 1960。在 Nicholas Jardine 的一篇重要的文章“Galileo’s Road to Truth and the Demonstrative Regress”, *Studies in History and Philosophy of Science*, 1936, Vol. 7, pp. 277 - 318 中, Randall 的许多解释又得到了修正。但是, J. H. Randall 为了修正并扩充他的早期工作而著的 *The School of Padua and the Emergence of Modern Science*, Padua, 1961。受到了 Gilbert 的非难; N. W. Gilbert 的“Galileo and the School of Padua”, *Journal for the History of Philosophy*, 1963, Vol. 1, pp. 223 - 231。

135. Pietro d’Abano 的 *Conciliator Differentiarum Philosophorum, et Praecipue Medicorum*, 1300(1496 年印于威尼斯), Randall 在注 134 所引的著作里(pp. 185 - 6)引用了这本书。

136. 参见本章上文。

137. *Jacobi de Forlivio super Tegni Galeni*, Padua, 1475. Randall 在上引(注 134)

- 1940年的文章中(p. 189)引用了这一部分。
138. Hugh of Sienna, *Expositio Ugonis Senensis super libros Tegni Galeni*, Venice, 1498. Randall 在注 134 中 1940 年的文章中引用了这段话。
139. Paul of Venice 的 *Summa Philosophiae Naturalis Magistri Pauli Veneti*, Venice, 1498. Randall 在注 134 中 1940 年的文章里引用了这段话(第 191 页)。
140. A. Nifo 的 *Augustini Nifi Philosophi Suessani Expositio... de Physico Auditu*, Venice, 1552. Randall 在注 134 中 1940 年的文章里引用了这一段话(p. 192)。
141. 注 134 中所引之 Jardine 的文章(p. 291)。
142. P. Pompanazzi, *Quaestio de Regressu*, 1503(?). 注 134 中 Jardine 的文章里引用了这一段话(p. 291)。
143. A. Nifo, *Aristotelis Libri Octo de Physico Auditu Interprete atque Expositore Magno Augustine Nipho*, Venice, 1543. Jardine 在注 134 的文章中引用了这一段话(p. 296)。
144. G. Zabarella, *Opera Logica*, 1578. Jardine 在注 134 中的文章里引用了这一段话(p. 296)。
145. 参见 *Journal for the History of Philosophy*, 1968, Vol.6, pp. 341 – 361 中 H. Skulsky 的文章“Paduan Epistemology and the Doctrine of the One Mind”。
146. Jardine 在注 134 所引的文章里引用了这一段话(p. 302)。



## 第 2 章

### 新科学的哲学

有些科学史学家,如巴特菲尔德、库恩和其他许多人认为,17 世纪的科学是从以往所有时代的科学中脱离出来的一个标志;他们还自信地称之为“科学革命”。另外一些人,如迪昂和克伦比等却倾向于把科学从 17 世纪上溯到文艺复兴和中世纪,并因此在某种程度上贬低了 17 世纪科学运动的新奇性,而着重考虑它与早期的理论和实践之间的连续性,但他们也没有因此而低估 17 世纪的成就。

我们同样应当强调一下元科学和科学本身在历史上的连续性和不连续性。确实,一些 17 世纪的元科学著作者们着重考虑了他们方法论观点中的新思想,他们中最著名的有培根和笛卡儿。但是我们在下面将会很容易地发现,他们思想的某些方面显然与他们的祖先背道而驰。伽利略在元科学方面的论述也是这样,虽然他的科学工作非常与众不同,而且他还特别对物理学进行了数学化,并从观察到的现象中选择、独立出一些特定的方面来进行实验考察和数学表述。

我们在这里可以予以详细描述的 17 世纪的科学成就实在是太多了;但它们中间只有一部分可以被称为里程碑。早在 16 世

纪,尼古拉·哥白尼(1473~1543年)就已经指出,太阳位于太阳系的中心,地球是一个旋转的物体,它每年绕太阳运动一周;这一思想是同古希腊的信仰相对立的。但是有一点我们还不能肯定:哥白尼的理论到底只是想作为一种计算手段——它“拯救了现象”,并没有想要描述事物真正的物理构成——还是想作为对物质世界中事物本来面目的描述<sup>[1]</sup>。于是,约翰内斯·开普勒(1571~1630年)发表了他的结论:行星运动的轨道是椭圆形的而不是圆形的。后来,他还成功地得出了行星在其轨道上运动的周期和它们轨道大小之间的关系<sup>[2]</sup>。接着,伽利略推翻了古代亚里士多德的物理体系,提出了“自然位置”学说(也就是说,当物体被移开它在宇宙中的自然位置以后,就会产生运动),并开始发展现代的惯性概念。伽利略借助于新发明的望远镜,为哥白尼的日心说提供了观测根据;他还开始致力于对动力学一般原则的研究,这些研究的成果后来就被纳入了牛顿力学的范围。伽利略同样还力图解释明显与感觉上的根据相对立的地球运动。牛顿本人做出的成就是如此众多、如此重要,以至于要对之作一个简要的介绍是根本不可能的。他成功地发展了一套关于光和色的“粒子”理论,并以此建立一种足以解释被观测到的天体运动的普通物理学。他陈述了惯性的一般原理,也就是说,物体一直保持静止或做匀速直线运动,除非有外力作用于它之上。这与基于日常生活观念的亚里士多德的物理学是相冲突的,因为它假设物体只有在受到推力时才会运动<sup>[3]</sup>。牛顿还给出了计算机械力的一般规则,并设想出万有引力理论;他认为,宇宙中到处作用着有万有引力,而不仅仅在地球的表面才有。这样的力可以通过著名的“平方反比律”计算出来。

在生物科学领域,威廉·哈维(1578~1657年)关于血液循环的工作也许是最值得注意的。在化学上没有什么明显的成就,但是有人从所谓的机械论哲学的观点出发,发展了一种统一的化学理论,这种理论现在被认为是错误的。这一理论指出,所有化学现象都可以用假设的微小粒子的物理性质、运动和相互作用来加以解释。(例如,酸被认为是由钉状粒子组成的。)这个世纪初期,威廉·吉尔伯特(1540~1603年)建立了有关化学亲和性的理论,并为磁学和电学奠定了基础。约翰·雷(1627~1705年)等人在植物和动物的分类方面做了大量的工作。尼古拉·斯坦诺(1638~1686年)做了一些早期的结晶学和地质学方面的研究工作,而马林·梅尔塞纳(1588~1648年)则对音乐理论和声学作出了重要贡献。

这样的名单可以很容易地继续罗列下去,但是在这里不便这样做。我在此只不过想说明,现代科学中几乎所有主要的分支都创建于17世纪。这一时期中许多十分重要的著作都保存了下来,而更早一些的著作则大多数都已经过时了。不仅如此,17世纪科学活动的基础已被看成是一种社会体制,它的特征在某种程度上一直持续到我们现在这个时代。例如,当代一些最有声望的科学团体和科学期刊都创建于17世纪<sup>[4]</sup>。

对于大多数读者来说,这些方面无疑是十分熟悉的;但是我们  
50 还是要把它们再叙述一遍,因为它能为我们随后更全面地讨论17世纪的元科学著作提供一个总的背景,而且它们之间是密切相关的。(在我们现在看来)17世纪的科学比以往任何时候的科学都更为“成功”。所有这些事件为什么都发生在17世纪,这是一个很难解答的历史学问题,至今科学史学家仍然不能取得一致的意见。

但是有一点是肯定的,到了17世纪,许多古老的科学思想和科学理论都已经在相当大的程度上过时了。对于新科学来说,是否也存在着一种新的、独特的元科学,它和以往的元科学明显不同,并能解释科学的巨大成功呢?是否有一种新的方法论,它在某种程度上大大优于过去关于这个问题的思想呢?我们是否应当到别的地方去寻找17世纪科学成就的原因呢?要想回答这些问题,我们就必须考察元科学著作本身,并对元科学理论和科学实践做出某种比较。

## 伽利略

我们的讨论最好还是从考察伽利略(1564~1642年)的工作入手。伽利略最著名的著作是《关于两大世界体系的对话》<sup>[5]</sup>。他在这部著作中提出了自己对哥白尼的新体系的想法,并认为他所采取的方式是可以容纳基督教势力的。他通过三个人之间讨论的形式来展开自己的论点,这三个人是:萨尔维亚第(代表伽利略的观点)、萨格莱多(一个明智的非宗教人士,他最终总是赞同萨尔维亚第的观点)和辛普利奇奥(他代表着亚里士多德的传统物理学和托勒密[约公元100~170年]的地心说天文学)。毫无疑问,伽利略希望能通过这一文学手段来相对公正地提出自己的论点。但是可以预料,这一方式并没有为传统主义者所接受;伽利略受到了宗教法庭的审判,这是众所周知的。然而,我们在《关于两门新科学的对话》<sup>[6]</sup>中又一次遇上了萨尔维亚第、萨格莱多和辛普利奇奥。这部著作讨论的是力学基本原理而不是天文学。伽利略晚年写的这

部名作是他在物理科学方面毕生工作的总结,它没有像《两大世界体系》一书那样引起太多的争议。还有一些比较次要的著作,如《星空使者》和《试金者》等等<sup>[7]</sup>。所有这些著作都含有有趣的方法论见解;但是如果我们想要从中发现伽利略的科学实践,那还是小心为妙,因为这些著作是用来“辩护”的<sup>[8]</sup>,而不是对他研究过程的直接阐述。也就是说,伽利略在这些著作中向公众提出了自己的想法,但他又同时力图避免有人会怀疑他有什么新的革命思想。因此,就其当时正在从事的科学研究来说,这些著作可以被看作是

51 对他自己的研究过程和思想过程所做出的修辞精湛的(因此它们同时也是出色的文学作品)、清晰的独特解释。

伽利略的科学方法论的一个特点就是,他用专门设计的实验来检验某些特定的科学思想。研究伽利略的学者史迪曼·德雷克认为,伽利略运用的力学实验技巧可能是从他的父亲、音乐家温琴佐·伽利莱<sup>[9]</sup>那儿学来的。他父亲曾在16世纪末对借助单弦琴为弦乐器调音的问题作过经验性的研究。如果德雷克的观点是正确的话,那么我们就可以找到伽利略的“现代”实验科学和毕达哥拉斯的和谐等古代思想之间的联系了。这一观点为那种认为在17世纪和早期工作之间有历史连续性的假说提供了依据。但事实上这根本没有贬低伽利略在实验、理论和元科学方面取得的出色成就。

在经验主义研究中,伽利略认为应当把感官所收集到的大量数据加以抽象化,把人们的注意力集中在某些要素上——特别是那些可以用数学方式描述出来的要素上。而且,他还设法以渐进的方式,先从相对简单的问题入手,而不是想一下子就提出一整套

宇宙论和哲学。他对物体在引力的作用下落向地球这一定律的研究是一个典型的例子,我们可以把它作为讨论的基础。

在《关于两门新科学的对话》——前面已经讲到过,这是一本用来辩护的书;他在这本书里把自己的思想公之于世——这本书里,伽利略一开始就定义了匀速运动和均加速运动:

我所说的稳定的或匀速的运动,指的是这样一种运动:在任何相等的时间间隔中,运动质点所穿过的距离是相等的。<sup>[10]</sup>

以及

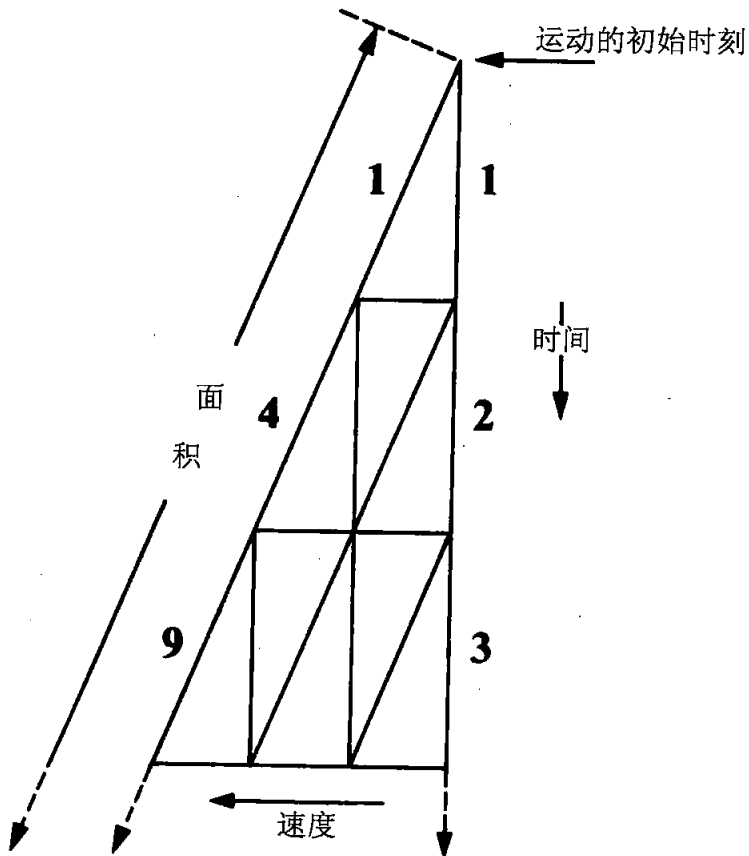
如果运动从静止开始,在任何相等的时间间隔中,速度的增量都是相等的,那么这种运动就称为匀加速运动。<sup>[11]</sup>

尽管伽利略在此已经给出了定义,而且他在运用“对话”这个人们能够普遍接受的文学手段的同时,显然还想以准形式化的方式(更几何化的方式)来提出自己的观点;但是我们可以很明显地看出如下假定:物体的匀加速运动依赖于运动的时间(而不是依赖于物体所移动的距离)。同样,我们在萨尔维亚第的话中也可以发现这一假定:

如果某一运动在任何相等的时间间隔内获得相同的速度增量,那么我们就可以认为这一运动是均匀地、连续地加速

的。因此,如果时间被分割成一些相等的间隔,并且我们从物体离开其静止位置开始降落的时候开始计算,那么在前两段时间间隔中物体所获得的速度将是物体在第一段时间间隔中所获得的速度的两倍;在前三段时间间隔中所获得的速度是三倍;在前四段时间间隔中所获得的速度是四倍。[12]

图 8



52 随后,伽利略为我们作了几何学分析。他用纵轴来表示时间的增长,用横轴来表示速度的增长。运动的距离就是图形的面积。

把他的示意图适当地修改一下,我们就可以理解他的观点了(参见图8)。

因为:

在一个单位时间内物体移动了一个单位距离;

在两个单位时间内物体移动了四个单位距离;

在三个单位时间内物体移动了九个单位距离;等等。

所以,物体移动的距离取决于时间的平方<sup>[13]</sup>。

伽利略在理论上指出了物体移动的距离和时间的平方成正比这个事实以后,又继续在实验上进行了研究。于是,萨尔维亚第说出了如下一段著名的话:

首先,你[辛普利奇奥]必须是一个科学家;这个要求是合理的,因为这是个惯例——事实上也应当如此,特别对于那些诸如透视学、天文学、音乐和力学等可以用数学证明来解释自然现象的科学更是如此;在那些科学中,原理一旦被适当的实验确认以后,就变成了整个上层建筑的基础。……随着实验的进行,……我想以如下的方式来证明,落体所得到的加速度就是如上面所描述的那样[即:物体移动的距离与时间的平方成正比]。

我们选一块小木板,长约12腕尺<sup>①</sup>、宽为半腕尺,厚度和三个手指差不多;我们在它的边缘刻上一条比手指稍微宽一

---

① 腕尺(cubit)是古时候的一种量度,自肘至中指端之长,约18英寸至22英寸。——译注



点的小槽,使这条小槽既直又光滑,并用尽可能光滑的羊皮纸在其上作出标志,然后使一个光滑的、很圆的硬铜球沿槽滚动。我们把木板的一端提得比另一端高出几腕尺,使它倾斜着,然后再像前面刚讲过的那样使小球沿槽滚动,并注意它落下来所用的时间。我们马上会讲到应当用什么方式来观察这一过程。我们将实验重复多次,使得每两次观察中所测量到的时间之间的偏差不超过脉搏跳动一次所用的时间的十分之一。当我们完成了这一操作过程并确信其可靠以后,我们再使铜球滚过小槽上四分之一长的距离;我们测量它落下来所用的时间以后会发现,这段时间正好是前面所用的时间的一半。然后我们在其他距离上——譬如,板长的一半、三分之二或四分之三等等——做相同的实验;不管这一实验重复多少次,我们总会看到,小球经过的距离与时间的平方成正比,不管木板的倾斜程度怎样都是如此……

下面我们来讨论如何测量时间。我们把一个盛水的大容器放在高处,在它的底部接上一个直径很小的管子;我们再用一个小杯子接住管子中流出来的很细的水流。在小球每一次落下以后,我们都在一个十分精确的天平上称一下在小球落下过程中流进小杯子里的水的重量。这些水的重量的差异和比值就给出了时间差和比值。这种测量方式的精确性是相当高的,在多次重复的实验中,结果并没有明显的差别。<sup>[14]</sup>

这段话十分详细地描述了一个构思完美的经验主义的研究过程,我们似乎可以认为,伽利略曾经真的像上面所描述的那样做过

这个实验。但是,辛普利奇奥接着又发表了一番议论,这番议论在科学史学家中引起了大量的讨论。他说道:

我本想亲自来做这些实验,但是考虑到你们会认真做这些实验,并十分精确地将它们叙述出来,我只要认为它们是真实的和有效的就够了。<sup>[15]</sup>

因此,我们可以怀疑,伽利略到底是否做过这些他仔细描述过的实验,抑或整个这一描述只不过是一种文学的(或辩解的)手段,它给出了实验的方法,而伽利略事实上只不过作了些数学推理,他借助于直尺、铅笔和纸得到他的结果,并没有煞费苦心地去制作一个水钟。也许,诸如“硬质的、光滑的、很圆的铜球”之类的话根本就是杜撰出来的!

粗略地讲,这一解释是由亚历山大·夸雷在其著名的《伽利略研究》<sup>[16]</sup>中提出来的。夸雷力图建立研究科学史的现代方法。他在后来写的《形而上学与测量》一书中,把伽利略描绘成一个柏拉图主义者。他认为,通过伽利略的工作而导致的革命包括接受柏拉图的哲学和放弃亚里士多德的哲学,因为他把自己的注意力转向了可以用数学表示的物理学的形式世界;在这个世界中,物体所移动的距离正好等于加速度乘以时间的平方的一半,等等——而不是像亚里士多德物理学的那种刻画日常生活经验的概括。在下面一段话中,夸雷描述了伽利略的思想方式:

必然性决定存在。好的物理学是先验的。理论先于事

实。经验是无用的,因为在经验以前,我们已经拥有我们所要寻求的知识。运动(和静止)的基本定律,即决定物体时空行为的定律,就是数学性质的定律。这一性质同样也决定了数和形的关系或定律。但是,我们无法在自然界中发现这些定律的,而是在我们自身中间、在我们的头脑里、在我们的记忆里发现它们,正如柏拉图在很久以前就谆谆告诫我们的那样。<sup>[17]</sup>

然而遗憾的是,夸雷的解释完全可以被认为是他自己的柏拉图主义思想的反映,而不是伽利略的真实思想。尽管一直到19世纪60年代还有人把伽利略看成是一个柏拉图主义者,但是从一些基于对伽利略个人实验室笔记的考察的最新研究中可以看到,我们有充分的理由相信,伽利略确实对于落体和许多其他物理现象做过实验性的研究<sup>[18]</sup>。在许多例子中,他把实验重复了多次,并发现它们都与最初的结果相当吻合<sup>[19]</sup>。可是我们并没有发现,伽利略在最初发现距离/时间定律时,曾经用过他在《两门新科学》一书中所描述过的水钟(当然,他可能后来用过这一装置)。事实上,他用了一块“活动板”,并配以一些同诗琴上的档子类似的木片。然后调节这些档子的位置,使得小球在它们两者之间滚动所花的时间都相等。我们只要倾听小球滚过挡子时所发出的有规则的声响,就可以做到这一点<sup>[20]</sup>。结果,我们可以很容易地测量出这些距离,它们的比值当然是1:4:9等等。

确实,按照斯蒂尔曼·德雷克对伽利略档案中的一个文件的分析,伽利略在思考中世纪关于加速运动的“平均速度”公式<sup>[21]</sup>时无

意地在纸上做了一些“数字游戏”，他可能从这些“数字游戏”中得到了匀加速运动中速度和时间之间关系的最初的启发<sup>[22]</sup>。可是，伽利略当时并没有把这个先验的启发（它似乎是从“纸上涂鸦”而来的！）应用到实验中去，也许他后来根本就忘记了这件事。因为不久以后，他又认为速度与运动的距离（不是时间）成正比；至于他再次回到速度和时间之间的正确关系，则是以后的事了。我以为，“纸上的”工作可以视为伽利略的某种程度上的柏拉图主义思想的证据，可是这一论点并不能令人十分信服。任何不是柏拉图主义者的物理学家都可以进行粗略的计算或“思想实验”。我以为，夸雷事实上并没有注意到德雷克发现并分析的文件。在夸雷看来，图8所示的推理是可靠的和理想的，这些推理使得我们不需要再通过实验的手段来论证整个匀加速运动问题。

但是前面已经指出，伽利略似乎确实做过实验。正如他所看到的那样，尽管匀加速运动已经有了可靠的数学表述，我们仍然可以从经验出发提出如下的问题：地球上的落体到底是否匀加速运动？而且，用加挡的木板所做的实验表明，伽利略确实通过经验的途径（在“纸上涂鸦”的不久以后）研究过加速运动的现象。 55

显然，要基于伽利略所做的实际工作来判断他的科学方法到底是由什么组成的，这是一件很困难的事情；因为他所做的每件工作都是独特的，德雷克等许多学者所仔细研究的历史记载又是不完全的。因此，我们应当考虑一下伽利略对于“科学方法”所发表的公开的观点，因为本书所要考察的正是人们关于方法等的公开发表的言论的历史，尽管伽利略本人可能并没有“真正去做那些他极力宣扬的事”。每当伽利略在公开场合“抛头露面”时，他就从一

个科学家摇身一变成了一个元科学家；因此，我们对他的元科学具有特殊的兴趣。伽利略于1637年写给巴黎一个名叫皮埃尔·卡尔卡维的人的一封信，是表述他在科学方法论方面“正式”观点的重要文献。他当时已到晚年，并被软禁在阿切特里的别墅中。当时，法国的著名数学家皮埃尔·费尔马(1601~1665年)就《两大世界体系》一书提出了一些疑问，这些疑问通过卡尔卡维转达给了伽利略；于是，伽利略为了回答这些问题写了这样一封信。在伽利略的信中，有一段话十分有趣：

你和你的朋友可以从我那本正在印刷的书(即《两门新科学》)中看到……我从假设出发，自己设想一个运动，这个运动从静止开始，朝着一个方向不断加速，其速度的增长率随着时间的增加而保持不变；我们可以用这样一个运动证明许多性质。进一步地，如果经验表明，这样的性质可以在自然下落的重物的运动中得到证实，那么我们就可以毫不犹豫地断言，这个运动就是我所定义和假设的运动；而且即使不然的话，我基于假设的证明也不会失去其说服力和明确性……但是对于我所假设的运动来说却出现了这样一种情况：我所证明的所有性质都在自然下落的重物的运动得到了证实。<sup>[23]</sup>

这段话应该怎样解释呢？从表面上看来，它并没有什么难解之处，而且还可以同现代科学哲学中的假说—演绎主义相提并论。也就是说，我们可以很容易地想象出伽利略所要讲的意思：我们可以从假设或假说(ex suppositione)出发，推至假说的演绎结果。然

后,我们用实验来检验这些结果;如果实验的结果与论据吻合,我们就可以认为假说有了依据——尽管假说未必是真实的。不然的话,我们会发现实验结果和预言不一致;在这种情况下,我们就必须放弃这一假说,再找出一个假说来取代它。这是对伽利略原话的简单的解释——用20世纪的思想方式来考虑。在我们刚才考虑的这个例子中,我们作的假说是这样的:落体所达到的速度与降落的时间成正比,而不是与运动的距离成正比。

遗憾的是,这一对伽利略的“正式的”方法论的作出的简明解释从历史角度来看是无法令人满意的,W. A. 毕莱士最近就指出了这一点<sup>[24]</sup>,但是他并没有去考虑伽利略到底是否做了他所宣扬的事。首先,ex suppositione 和 ex hypothesi<sup>①</sup>的含义并不一样。在托马斯·阿奎那的著作中,或更一般地在经院传统的著作中,前者的意思是:从已知的结果“反过来推理”到导致这些结果的原因。(我认为,它与以后的作者所说的不明推论式法相类似<sup>[25]</sup>。)在圣托马斯看来<sup>[26]</sup>,这样一个过程使从原因到结果的证明成为可能。于是,我们就能够得到比假设性知识更好的东西;也就是说,如果某些结果因为(propter quid)某些原因而产生,那么我们就可以得到关于这些原因的真实的科学知识。

我们可以用如下形式主义的方式来提出这一问题:如果 p,那么[如果(如果 p,那么 q),那么 q]<sup>[27]</sup>。这里 p 代表实验结果,q 代表理论解释或原因。现代的科学哲学家认为,要从 p 推出 q 是不

---

① ex 是拉丁文中的介词,意思是“从,自;依据”。suppositione 和 hypothesi 两词是拉丁文中的名词,意思是“假设”;它们两者的意义并没有太大的差别,我们都可译成“根据假设”。——译注

可能的；可是阿奎那却似乎力图找出可以用来达到这一目的的逻辑形式。他无疑做过这样的努力，因为不论在自然哲学的领域还是在基督教神学的领域，人们在努力将亚里士多德의思想和基督教教义综合在一起的过程中都感到迫切需要可靠的知识。

遗憾的是，*ex suppositione* 这一推理方法并没有满足人们的需要。论证的形式可以简单地归结为：

如果  $p$ ，那么  $q$ ；

并且  $p$ ；

所以  $q$ 。

（“离断律”论证）

而且为了陈述这一三段论的大前提，我们还得假设实验结果可以在逻辑上有一个理论的解释或原因。但是事实并非如此，人们要从现象演绎出（或确切地推断出）解释性原因的梦想并没有实现，而采用分取离断律的逻辑或关于 *ex suppositione* 推理的讨论却使人们误入歧途。

不过，在伽利略谈到“根据假设”（*ex suppositione*）的推理之时，他很可能在心中已经有了类似于阿奎那想要提出的推理方式的想法，并且也应用了这一方法。关于这一点我们有两个理由。首先，通过考察伽利略早期的笔记我们可以看到，他对托马斯主义的著作具有浓厚的兴趣并进行了深入的研究，但很少提及柏拉图或诸如奥坎姆这样的唯名论者<sup>[28]</sup>。其次，伽利略本人所做的某些实验工作看来也支持了这一解释。例如在一组实验<sup>[29]</sup>中，他使一个小球从不同的高度落向桌边的一个倾斜的表面；于是，相应于小球所降落的垂直距离，它弹起并经过一个抛物线形弧线着地，落地位置

各不相同。伽利略对于小球所降落的不同的垂直距离计算了它应有着地的位置,发现实验结果和计算结果吻合得很好,但并不完全吻合;他认为误差的原因在于摩擦和空气的阻力。他可以很容易地(从数学上来)说明,他的结果只适用于速度和时间成正比的情况。在这个意义上讲,他是从现象“反方向地推演出了”某种理论解释。他所进行的是“根据假设”的推理,这种推理在某种程度上对于理解物理现象是有益的。 57

对于(图8所描述的以及伽利略在给卡尔卡维的信中所谈到的)这个落体的例子,我们可以按照如下的方式重新构造出伽利略的推理过程。他首先假设运动是匀加速的,也就是说,速度随着时间均匀地增加,运动的距离和时间的平方成正比。这个被定义了加速度与距离-时间关系之间的联系是精确可靠的,它不可能被实验推翻。但是从经验上来看,人们可以提出如下的问题:在地球表面上下落的物体的运动究竟是否为伽利略所定义的加速运动?伽利略声称,他的实验表明物体运动的距离确实与时间的平方成正比。因此他断定,在地球表面上下落的物体确实是和数学定义一致的匀加速运动的物理学例子。

只要(定义中的)匀加速运动的结果是运动的距离和时间的平方成正比,那么这种推理方式就是令人满意的和可靠的。而且,关于地球上的真实物体所作出的结论应当在实验装置所允许的误差范围内——关于这一点伽利略没有详细阐述。因此,对于我们所考虑的例子来说,(在数学推理中)可能有可靠的成分,这无疑是伽利略所期望的。然而,与此同时还有经验的成分,所以我们还不能确定在现实世界中到底发生了什么。而且,伽利略未能给出从经



验的事实“反方向推至”解释性原因的可靠方法。不过我们可以肯定,他对于匀加速物体的运动所作的数学描述是正确的。

一般说来,在科学领域我们可以对一些相似的、可以用实验来检验的结果作出若干个假说。因此,一个成功的实验并不一定会证实某个假说;而且在作出这个假说的同时,我们已经陷入了“证实结果的谬误”之中。不过伽利略显然知道,实验检验的成功与否并不影响物理学的数学部分的正确性。顺便提一句,我们将在第6章中看到,关于物理学研究中的数学部分和经验部分互相“衔接”的方式问题,是一个基本的哲学问题。而伽利略显然不会考虑到这个20世纪的问题。

为此我们应当指出,只有在有待解释的问题可以用数学的语言表述出来时,伽利略所作的“根据假设”的“反方向的推理”才能得到令人满意的落实。在这一点上,他明显受到了当时在欧洲广为人知的阿基米德(约公元前287~前212年)著作的影响<sup>[30]</sup>。但以我们的观点来看,也许伽利略的方法论和古代亚里士多德的研究传统之间的密切关系更有意思,尽管这一方法论由于其对现象的数学分析而与过去的方法论之间有明显的区别。而且,它还是未来的数学物理的先导。看来,伽利略同样一直想寻找科学中的可靠性——使得我们可以同演绎的降落一样安全地攀登“知识的拱门”。从某种意义上讲,他是成功的。但是在伽利略的方法确实成功的同时,“根据假设”的推理并没有使我们得以演绎出动因——例如在上面所考虑的那个例子中,为什么物体的性质会表现为自由落体的速度与降落的时间成正比;或换一种方式说,为什么自由落体的加速度是均匀的?现代科学主要考虑的正是动因。然

而我们应当注意到,伽利略在他的物理科学中成功地除掉了亚里士多德关于终极因的学说(即目的论)。在这点上,他在物理科学方面为现代的科学运动奠定了基础。不过,物理学不只是在在一个数学的或几何学的梯子上做往返运动。我们的拱门上既有逻辑-数学的砖块,又有经验的砖块<sup>[31]</sup>。因此我们永远无法确信:最坚固的并且构筑得最好的科学拱门能够一直维持不去!一个数学的结构可以做到这一点,只要我们保持所选取的假设就行了。但是数学所提供的可靠的大厦不能够同科学知识混为一谈。

在我们结束对伽利略的讨论以前,我们还想介绍其工作的一些一般特征,并说明他与他的前辈有些什么不同之处。尽管我们前面已经提到,在伽利略的方法论中有一些亚里士多德哲学(或托马斯主义)的成分,但这并没有改变如下一个事实:他把整个运动的概念重新作了解释。在亚里士多德的物理学中,运动被认为是一种特性:一个物体是运动还是静止,取决于它是否具有运动的特性。但是,要用数字来讨论亚里士多德的这种性质,进而以不只是笼统的方式来考察运动现象却是不可能的。对比之下,伽利略的落体则是在“数学的”空间中运动的“数学的”实体。(对于落体的实验而言,)它们的所有属性(如颜色、气味、重量等)都可以不予考虑,我们只要把注意力集中在位置和时间上就行了。因此在某种意义上讲,伽利略所考虑的不再是在真实的空间中运动的真实的物体,而是“数学的虚构”。所以,他可以通过对问题所作的抽象的数学分析,把自然界这本书想象成是用数学的语言写成的;在这个意义上,我们就不难理解为什么夸雷把伽利略描述成一个柏拉图主义者了。但是,历史的记载并没有使我们能够假设伽利略的结

果是不依赖实验而得出的。事实上,他所做的是构造一种实验物理学的新方法,因而它是新的“自然哲学”而不是一种“新的新柏拉图主义”!而且,伽利略确实在致力于通过实验来寻找他的数学模型和物质世界之间的联系。可对于一个柏拉图主义者来说,这完全是不必要的。

他在讨论彗星性质(但却得出了错误的答案)的《试金者》一书中,对数学抽象的问题作了一番十分重要的陈述;通过这番陈述,我们可以清楚地了解关于主要性质和次要性质的学说:

每当我想到任何一个物质实体的时候,我总感到有必要认为它是有边界的,并具有这样或那样的形状;认为它在任何给定的时刻,处在某一特定的位置,相对于其它物体而言或大或小;认为它或者接触或者不接触其它物体;认为它在数量上只有一个,或很少,或很多。在这些条件下,我不可能通过任意想象把这个物体孤立起来考虑。但是它可以是红的或白的、苦的或甜的、闹的或静的、香的或臭的,我们不一定非得把这些性质当作必要的伴随物来加以考虑。没有感官作为我们的向导,理性或想象就不会得出这样的性质。因此,就我们所关心的问题而言,气味、颜色、味道等等都只不过是名称而已,它们仅仅存在于知觉之中。所以,如果我们不考虑生物的话,这些性质也就不复存在了。<sup>[32]</sup>

伽利略在此处所说的看来就在于:一个物体之所以是物体,因为它至少有形状、位置、运动或静止上、接触关系(即它和其它物

体之间的空间关系)和数量等特性。这些所谓的主要性质是物体本身所固有的;而其他诸如味觉和触觉等性质,则被称为次要性质,它们只是观察者的头脑所固有的<sup>[33]</sup>。这是一个认识论/本体论的学说,它在17世纪和18世纪引起了大量的哲学讨论,我们以后还将多次提到这一点。我们应当注意,伽利略似乎把那些可以通过数学分析来进行研究的性质和不能通过数学分析来进行研究的性质区别开来。于是我们就知道,这是关于主要性质和次要性质的学说的来源;我们以后将会看到,这一学说在哲学上对于17世纪关于物质的学说——不管是粒子说还是原子论——产生了重要的影响。

## 培根

除了伽利略等人(我们不想在此赘述其他人的工作)在17世纪所引起的科学风格的重大变化以外,我们还可以考察一下由英国哲学家兼政治家弗鲁兰爵士弗兰西斯·培根(1561~1626年)所导致的方法论的革命。我们想着重考虑他于1620年出版的主要哲学著作 *Novum Organum*, 即《新工具》<sup>[34]</sup>。和伽利略不同,培根并没有对科学本身作出什么突出的贡献,但是他却通过关于科学的论述对科学产生了深远的影响。(他是一个出色的元科学家。)作为一个革命者,培根和伽利略一样力图推翻一切与亚里士多德哲学和经院哲学相关的陈旧的方法。但是,尽管培根作了许多反亚里士多德哲学的论述,我们还是可以看到,在他的体系中仍然含有亚里士多德哲学的主要成分。他的方法论在总体上是相当理性

60 的。伽利略的“新科学”的特点就是借助于数学分析来考察自然现象,而培根所设想的科学则是定性的,它基于分类的原则。

《新工具》是以格言的形式写成的。在培根的时代,这是一种简洁的科学表述或原则,而不是我们今天所理解的警句或箴言。这部著作分成上下两篇。上篇中的第一条格言就表明了培根是一个经验主义者;这句话的意思是,他只有通过观察才能够认识自然。然而我们将会看到,在他的思想过程中有很明显的理性主义的成分。第二条格言告诉我们,研究者不能仅限于运用自己的感官,他还应当借助于自己所能够造出的工具来进行研究。事实上,人应当去“驾驭”自然,揭示她的奥秘,并以此获得成果造福人类。这一条训诫使西方的科学家做了许多卓有成效的工作,但它同时也带来了潜在的灾难性的后果。培根似乎认为,他的“新工具”可以为人们提供通过知识来充实自己的方法。他清楚地认识到知识和力量之间的联系,并在下篇中的第一条格言里把它们结合了起来,它表明了一个重要的社会真理。

上篇的第三条格言告诉我们,“如果原因未知,那么结果就不会出现”;由此我们知道,培根和亚里士多德一样,也认为科学研究者的任务就在于寻找原因。然而,培根不断进取的精神却是亚里士多德的方法论所不及的。他还特别指出(在第8条和第11至14条格言中),三段论本身并不能给出得到新知识的方法;它没有为我们指出通向基本原理的途径。(我们前面已经讲到,怀疑论者塞克图斯·恩毕里库斯早已经提出过这一观点。)

我们已经知道,亚里士多德认为,“归纳法”给出了一条通向若干门科学的基本原理和新知识的途径。但是培根却很清楚地知道

(第46条格言)，“简单枚举归纳法”<sup>[35]</sup>并不能给出令人满意且可靠的知识，尽管他还是借助于与“拱门的比喻”有些类似的方法来描述获得知识和展开知识的过程的结构。他指出，亚里士多德主义者(或那些运用“某种时髦的方法”的人)对归纳的上升所作出的解释是完全不适当的，他们从“感觉和个别”一下子跳跃到“最一般的公理”(第19条格言)，而没有稳当地、保险地攀登。而培根的新方法则想给出一条十分不同的上升途径。下面，我想解释一下这个方法到底是什么，并运用培根自己在《新工具》的下篇中列举的例子，来说明他所设想的过程。

我们要考虑的例子就是确定热的原因。培根认为，要达到这一目的，就必须先收集大量能够显示出热的“形式”的事物——或是热的事物——的知识，然后把它们列成一个表。同样，再把不能 61  
够显示出热的形式的相似物体或现象列成一个表。最后，把那些可以在不同程度上显示出热的形式的类似物体或现象列成一个表。

于是，在热的物体或状态的表(“本质和存在的表”)中，我们发现太阳、与水相互作用的生石灰、夏季、火焰等项目。在冷的物体或状态的表(“离差或不存在亲缘关系的表”)中，我们发现月亮和星星、同水混合起来的灰烬、冬季以及圣埃尔莫之火等事物。最后，在第三个表(“程度表或热的比较表”)中，我们有行星(根据传统[!]，培根告诉我们，它们有不同的温度)、粪便(或冷或热)、每天的温度变化、大小不等的火焰等事物。显然，培根想系统地收集关于热这个现象的知识。用他当时的话来讲，他想确定热的“来历”。

第二步就是排除一些与热的原因无关的可能性。即使培根从自己列出的几个表中还暂时不能说出哪些是热的原因,但他可以对哪些不是热的原因作出一定的判断。例如,通过考察这些表格,我们可以指出“光亮”不是热的原因;因为月亮是光亮的,但它却(被认为)是冷的。其它一些可能的原因也可以通过类似的方式马上被排除掉。然而,这样一种“排斥或抛弃”的过程(培根明确地提到了14个可能的原因)并没有使我们得以确定热的原因。

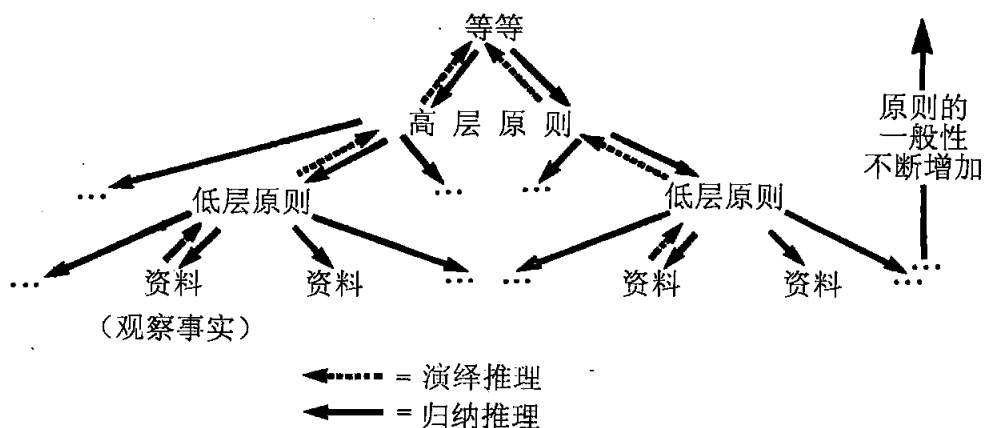
于是,如果我们认为培根的这个方法是一种可以使人们直接攀登到科学的基本原理,或即使能在这段路上跨出一小步的方法,那么它事实上就在这一点上出了问题。不过培根很清楚这一问题,因此他在描述其方法的这一要点时,要求读者有“神赐的理解力”,能够知道热的形式的“第一来源”(下篇,第20条格言)。用现代的术语来说,培根作了一个关于热的形式的猜测(或用大一点的词,他提出了一个假说),然后再用新得到的事实来检验这一猜测。

我们认为,培根凑巧正确地猜出了热的本性;他指出,“热本身,它的本质[‘什么’],只不过是运动而已”(下篇,第20条格言)。我们可以——在原先那些表格之外——再用其它一些例子来检验,看看热和运动之间到底有没有联系。通过这一手段(我认为),人们就能够知道第二来源、第三来源、第四来源……,借此越来越可靠地接近关于热的形式的知识。这就是培根的归纳法的要点;而且显然,它要想获得成功,就必须有广泛的经验知识作为基础,使得知识的大厦能够可靠地建立起来。尽管现代科学可以承认培根在热的例子中所得到的结果,但我们并不能因此而认为这个方法确实是可靠的。他所做的一切,只不过是采用了当时所流行的

几种理论中的一种,并用他的方法来加以解释而已。如果不巧的话,他很有可能会得出一个现代科学所不能接受的答案来。

我以为,培根对获得科学知识所做的一般解释有点像现代作者们谈论的假说-演绎主义;我们还可以看到,由它而导出的结构类似于柏拉图等人的“知识的拱门”,但它还多了一个想法:如何登上建于一个很宽广的基础上的通向顶端的门柱。但是如果仔细考察培根的原文,我们会发现,他并没有打算提出一个单一的拱门和一套因果原则,而是提出了一个完整的原则等级。因此,我们可以用图9来描述整个这一结构<sup>[36]</sup>。

图9



于是,向上的攀登就是以我们已经描述过的方式,借助于理智,用有待于证实的假说的语言来提出原则。不过,培根事实上并没有用到“原则”这个词。他所用的是“定律”、“公理”、“本性”和“形式”等词;因此,我们必须理解在他的系统中这些词的含义。“本性”(或“原始本性”)一词并不难解释,它表示“现象”、“性质”或



“特性”。例如“热”、“黄色”、“运动”、“潮汐”或“月球的物质”等。培根的科学目的就在于解释“本性”的原因或“形式”。(用现代术语来说,“本性”就是“*explananda*”,即那些要被解释的事物;与此相对的是“*explanantia*”[单数为“*explanans*”],即从事解释工作。)

在下篇的第2条格言中,培根提到了亚里士多德关于四种原因的学说。看来,他接受了传统的四重分类方法。不过他提出,  
63 “要发现形式[因]是不可能的”。但是,他也使用了古人所用的“形式”这个词。我们想,他所用的“形式”一词或许可以被解释为自然法则,因为他曾经讲道:“我所说的形式,指的就是这个法则及其原因;我之所以采用这个名字,是因为它已经为人们所用,并被人们所熟悉了。”所以,“热的法则”和“热的形式”是同一回事情。(考虑一下如下的事实是很有帮助的:即使在今天,我们还经常说,“热是运动的一种形式”。)因此,我们或许可以得到这样的启发:在培根的体系中,“形式”是显露“本性”的充分必要条件;它是对“本性”的因果性的解释。对照下篇第4条格言,我们可以进一步证实这一解释:

某一本性的形式是这样的:只要我们给出形式,本性就随之而来。因此,只要本性出现,形式就一定出现;而且,本性一般地蕴涵着形式,它是形式所固有的。进而,形式是这样的:只要它一离开,本性也就随之消失。因此,只要本性不出现,形式就一定不出现(本性的不存在蕴涵着形式的不存在),形式也就不存在于任何事物之中。

这样看来,培根的科学之目的似乎在于通过发现形式而把握住本性。例如,我们假设某人想要炼金。那么,他应当运用培根的归纳法(和表格等)去发现黄色、重量、延展性等各个“形式”。然后,他把每一种形式都加到所选择的物质上去,由此使它变成黄金(下篇,第5条格言)。很明显,培根的思想过程遵循了他同时代的炼金术士所采用的方式;而且,尽管《新工具》一书始终在反对亚里士多德的方法论,但是他在这里的整个想象过程却具有浓重的亚里士多德气息<sup>[37]</sup>。

这个方法还有一些其它的方面会使我们想起亚里士多德。运动被认为是一种原始本性——热的“形式”。但是运动本身又是一种原始本性;而且有些运动明显与热有关,有些则不然。另一方面,所有热都(似乎)和运动有关。这表明,在培根的头脑中方法的问题和某种分类的过程有联系——这正是我们所要寻找的培根科学的亚里士多德方面。

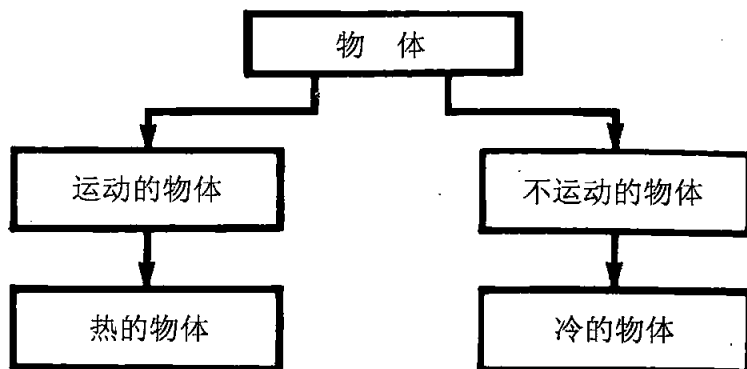
进一步,我们可以注意下篇中第4条格言的一个段落:

真正的形式是这样的:它从存在的某个来源演绎出给定的本性;而这个存在又是为更多的本性所固有的,它在事物的自然顺序中比形式更为人们所知晓。于是,对于一个真正的和完美的知识之公理来说,方向和规则就是:发现另一个本性,它和给定的本性是可互换的,但它又限制了一个更一般的本性,正如它限制了一个真正的属一样。

遗憾的是,培根在这里没有把意思讲明白。但是根据他在其

它地方做出的关于热和运动之间关系的论述,我们似乎可以把描述热现象的分类用图 10 表示出来:

图 10

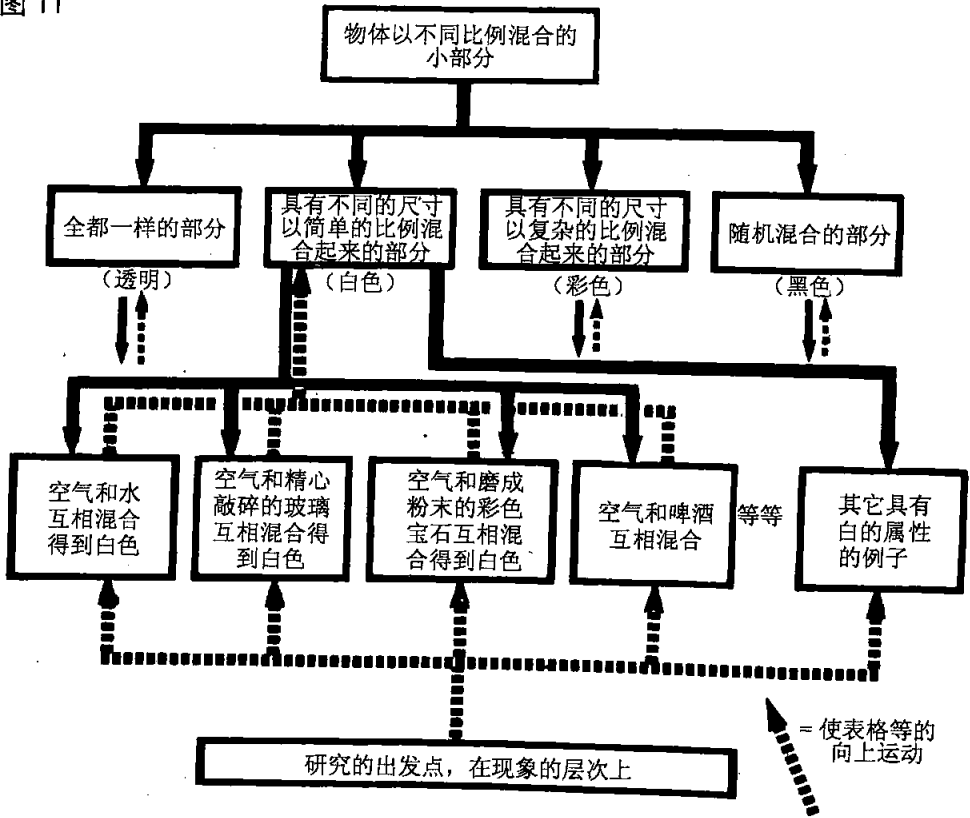


64

然而,这和上面所引用的那个段落并不十分吻合。如果培根完成了他的著作《伟大的复兴》中后来被称为《知识的阶梯》的那一部分,事实就可以得到澄清,但这对于现代的解释者来说却是无济于事的。幸好玛丽·赫西教授仔细研究了这一问题<sup>[38]</sup>,她在培根的一部早期著作《瓦勒里乌斯·特尔米努斯》(Valerius Terminus)<sup>[39]</sup>中发现了关于他的方法论的进一步的例证。在那里,培根考虑了寻找白色、黑色、透明和彩色的形式的问题<sup>[40]</sup>。看来,他用他的方法得到了如下的假说:颜色不同的原因在于物体的组成部分(原子?)的尺寸比互不相同。培根的自然体系中的一小部分可以用图 11 描绘出来。

应当注意,最低层次的“本性”(例如白色)是一个比较一般的本性形式之子集;这样看来,我们的解释就可以和前面所引用过的下篇第 4 条格言里打上着重号的部分相吻合了。“分类”的每一部分可能都是借助于培根的方法,运用表格、否定和排斥等手段而建

图 11



立起来的。但是我们不知道,这一方法是否广泛地有效;我们注意到,培根没有给出关于这个问题的“正确的答案”。然而,这个图的细节还是十分有趣的,它揭示了如下的事实:培根的方法仍然依附于亚里士多德通过某种分类的过程而得到科学知识的方法。

下面,我们还可以进一步地证明几个论点。多年来,人们对于如下的问题作了相当多的讨论:培根是否真的认为,他的方法只要运用得恰当,就可以在某种程度上机械地产生出科学知识来。我们从上篇的第 61 条格言中可以看出,他确实是这样认为的:

我为科学的发现所提出的过程是离开聪慧的敏锐和力

量,而不是通向聪慧的敏锐和力量的;但它几乎把所有的聪慧和知性都置于一个层次上。因为如果我们仅用手来画一个完整的圆或一条直线,那么图形的好坏依赖于手的平稳和熟练;但是如果我们借助直尺或圆规,那么情况就大不一样了;我的方法也是这样的。

然而,如果我们考察培根的一部奇特的未完成的小说《新大西洋》<sup>[41]</sup>的话,我们会发现,其中有些人被要求去从事需要“聪慧和知性”的工作。在这本书里,培根描述了一个假想的社会,它的成员把自己的一些精力用于培根的方法的不同方面。例如,有些人的工作是“把……通过实验所做出的发现上升至更一般的观察、公理和格言”——他们是自然的解释者<sup>[42]</sup>;有些人的任务是“指导新的实验,他们的眼界更高,他们比前者对本性研究得更深”——他们是智慧的源泉<sup>[43]</sup>。(另一些人的工作则较为平庸,他们和学究们一样,只能“收集载于所有书籍里的实验”。<sup>[44]</sup>)

除此之外,《新工具》还明确指出,要运用培根的方法,光凭勤奋是不够的。例如,上篇中著名的第95条格言指出:

研究科学的人或者是实验主义者,或者是教条主义者<sup>[45]</sup>。实验主义者犹如蚂蚁,他们只管采集和使用;而推理者则好像蜘蛛,他们用自己的东西织出一张网来。但蜜蜂却采取一种中间的方式,它从花园和田野里的花朵上采集原料,然后用自己的力量将它们消化和转变。哲学的真正任务就是这样;因为它既不仅仅或主要依靠精神的力量,也不从博物学

或力学实验中收集材料并将它们贮存起来；而是在经过转变和消化理解的基础上将它们贮存起来。因此，如果实验和理性这两种才能可以更紧密、更完满地结合起来（这是过去从来没有做到过的），我们就可以希望得到比较多的东西了。

这里我们看到，培根为科学设想了一种富有意义的理性（蜘蛛网）<sup>66</sup>的成分；这样，所有的智慧就不会在同一个层次上，培根的方法论也就远不只是一个问题的转换过程了。而且，提出假说和检验假说的过程还特别要求人们具有超出通常水平的技能。

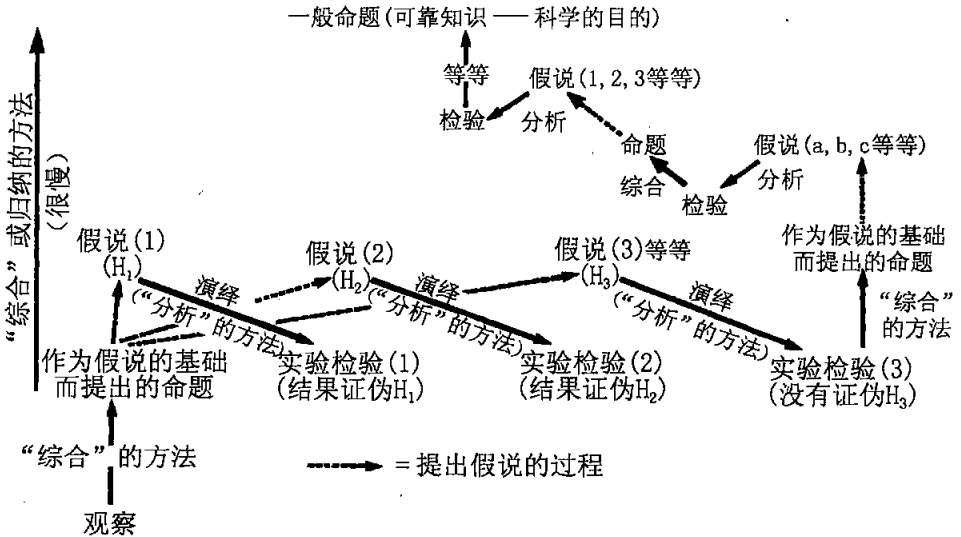
## 胡克

我们在上面已经得到了这样的启示：培根的方法论可以被认为是古代“知识的拱门”的一种解释。然而应当承认，《新工具》把所有的注意力都集中在向上的攀登这个部分了。不过，培根还是在—一个段落（上篇，第103条格言）中提到了上升和下降的研究道路；而且我以为，知识领域的这一特征在人们试图直接运用培根的方法论方面已得到了充分的展示，这一点我们在文献中可以看到。我们在这里将提到罗伯特·胡克（1635～1702年）的《遗著》中的一些话。胡克是伦敦皇家学会最早的干事之一，也是根据培根所倡导的科学研究方法而专门设立的这个组织的最早的成员<sup>[46]</sup>。

胡克对地震很感兴趣，因此他描述了哪些地方发生了地震，哪些地方没有发生地震，并试图以培根的方式来进行“排斥和否定”。做了这些工作以后，他发现自己并不能得到进一步的结果——这

正是人们所预料到的。于是,他提出了四个假说,指出其中三个是不能解决问题的,然后再提出一个检验第四个假设的巧妙的方法——这个方法包含了把磁极偏移作为地震和其它地质现象的原因的思想。但事实上,检验的过程从来就没有成功地进行过,因为胡克所要测量的运动速度实在太慢——他没有足够长的时间地进行观察,从而失去了可能成功的希望。(确实,我们还不能十分肯定他真的就做过这一实验。)然而,关键在于我们可以从胡克对自己进行的步骤做的解释中概括出一张关于他的方法论的图,如图12所示<sup>[47]</sup>。

图12



我们还可以看到“知识的拱门”的某种变体,但它是由一系列从属的拱门所构成的。胡克似乎意识到——可能比培根更为清楚地意识到——在登向科学知识的过程中假说的跳跃是必要(尽管这一跳跃要尽可能地小)。即使如此,他在这个例子中所做的努力

并没有获得很大的成功,可这也许已经是人们想把培根的方法论付诸实践而做出的最好的工作了。胡克还做过许多其它的工作,例如他在光学、显微镜学、力学和声学等方面所做的工作并没有如此小心地遵循一种特定的方法论,而这些工作却更为成功。其原因在于,好的科学和好的元科学之间总是有着很大的差别。

在结束关于胡克的话题以前,我们还要考虑一个有意思的问题。读者会注意到,胡克把“向上的”运动——即由结果推至原因的运动——等同于综合,但根据我们以前所讲的一些事实<sup>[48]</sup>,我们又可以认为他把这一运动当作是分析。然而,我们已经注意到, 67 围绕着分析和综合这两个词,在术语上存在着一定的混淆,这就是产生困难的部分原因。胡克所用的语言尤其受到关于这些问题的内行们的欢迎,因为他在措辞风格方面正好与其同代人牛顿处于对立面,我们以后将会看到这一点。结论看来相当明显:从巴普斯对欧几里得所做的评注开始的术语学的传统和所有元科学的文献一样,都是高度混淆而且十分复杂的!关于这个问题,我们在以后讨论笛卡儿和牛顿的工作时还会再次进行考虑。

## 笛卡儿

我们已经看到,培根认为,在任何一种完整的科学方法论中都既含有理性主义的成分,又含有经验主义的成分。但是《新工具》中大部分却考虑了向上的归纳运动,它的出发点是一个很宽广的经验的基础,而这一基础的广度又是为了使这个方法更为有效。可是在法国,与培根几乎是同时代的勒内·笛卡儿(1596~1650年)



却倾向于(至少在他公开发表的关于方法论的言论中)重视科学研究中向下的、演绎的、“理性的”方面。因此,我们想把注意力转向这位同样具有深远影响的哲学家、数学家、科学家兼元科学家,并努力解释那些围绕这个奇人及其著作而产生的十分复杂的第二手文献。笛卡儿写了两部关于方法论问题的重要著作。第一部著作(未完成)的标题是《决定心智方向的规则》。这部著作中大部分作于1626年至1628年间,有些部分则写于1619年前后。我们今天所知道的通常是这本书的拉丁文标题 *Regulae...*,它直到1701年才正式出版<sup>[49]</sup>。第二部著作就是1637年的著名的《方法论》<sup>[50]</sup>。这部著作包含了对笛卡儿的哲学观点的全面总结。后来,笛卡儿又在《沉思录》(1641年)中对这些观点进行了详细的解释,与此同时发表的还有《反驳和答辩》<sup>[51]</sup>,它是在前者以手稿的形式私下流传时所作的。笛卡儿还发表了一些重要的科学著作和数学著作,其中包括1637年的《几何学》<sup>[52]</sup>。在这本书里,他把代数学推理成功地应用于几何学问题,从而建立了现代解析几何的基础。他的《哲学原理》(1644年)<sup>[53]</sup>也十分重要。在这本书里,整个笛卡儿式的体系得到了详细的、直接的和系统的解释。从某些哲学原理出发,读者可以逐渐地理解宇宙的整个结构,理解地质学现象、气象学现象和化学现象等的细节。

从传统的观点来看,笛卡儿几乎是一个典型的理性主义哲学家——或许还是培根的哲学蜘蛛的最好范例。因此,人们认为他发现了一种直接登上“知识的拱门”顶端的巧妙方法,然后他从建于顶端的整个形而上学的原则推至物质世界的具体事实。这似乎是一幅科学的漫画,但它看来却是笛卡儿本人在其辩论式的元科

学著作——特别是《方法论》——中所描述的自己的科学活动的代表。我们过一会儿就会集中精力来讨论这部最重要的元科学著作；但是，我们还是先来考虑一下更早一些的《规则》一书。关于这本书在笛卡儿的所有著作中所具有的重要性，人们一直持有不同的看法<sup>[54]</sup>；最近，约翰·舒斯特的著作<sup>[55]</sup>（在我看来）对这个问题作了重要的阐述。

1618年，年轻的笛卡儿在旅居低地国家期间，认识了荷兰的医生、教师兼工程师伊萨克·贝克曼（1588～1637年）。这两个学者想提出一种新的“机械论的哲学”，它把古典的原子论（或粒子说）同一种“一般的数学”结合了起来。也就是说，他们希望能够提出一个（例如能够用几何学的方法来讨论不同次数的代数方程的）一般数学体系，使它能够直接应用于“微观世界”的假想的粒子。这个雄心勃勃的方案最终被证明是一个幻想，但它所具有的朝气蓬勃的特征却在《规则》一书中表现得十分明显。在这本书中，他用了十分热情的语调，好像只要应用了他的方法论，所有的自然哲学问题都能够迎刃而解一样。

这种方法论主要在于撇开推理的复杂的步骤不管，专门考虑问题的简单的组成部分。它应当能够与“知识的拱门”——与分析<sup>69</sup>和综合这条传统的双重方法论路径结合起来。我们在第5条规则中看到：

方法完全在于物体的排列和顺序。如果我们想发现真理，就必须把自己的注意力引向这些事物。如果我们要把复杂的和难以解释的命题逐步简化，就应当这样做；然后，我

们从对于所有简单的命题的直观领悟出发,力求通过完全类似的步骤来得到关于所有其它事物的知识。[56]

尽管这一过程带有某些传统的特征,但是在笛卡儿的心里确实有某种新的东西。他(在第12条规则中)指出,心智能够通过观念在大脑中的直接印象而构成几何形式的精神影像;而认识力(认知)则能够知晓这些“观念”——或者直接通过感觉,或者通过记忆的行为。这个认识论的命题意欲为《规则》一书中的方法论提供依据。因为心智应当能够在大脑(或想象)中构思几何直线和图形,并借此以几何学的方式解决某些代数学的问题。

然而,在《规则》一书接近尾声的时候,笛卡儿似乎发现自己的方案是不可靠的。人们不可能仅仅通过考虑直线和矩形来讨论一般的代数学(例如,二次方程和高次方程的求解)。于是,这一计划就站不住脚了,他也就终止了这部著作的写作;直到他死后,人们才把它公开发表。不过我还想指出一点,即使笛卡儿得以为他所寻找的“普遍的数学”提供令人满意的认识论基础,我们也很难说它能为机械论(粒子说)哲学在“物理数学”中找到什么合适的应用。

即使如此,笛卡儿后来在试图(在《方法论》中)解释自己的方法论原则时,还是为其科学的基本原理和与此相应的科学过程提供了形而上学的基础,而不是认识论的基础。人们通常在关于笛卡儿的工作的评注中讨论的是《方法论》中的这一论点,而不是《规则》中的论点。因此,我们将在这里对此作一个比较详细的讨论;但是我们应当知道,这一作为笛卡儿的元科学的重要组成部分的

段落,事实上只是为了证明他的科学过程和科学结果,而不是对他实际上进行的科学活动和运用的科学方法做出的陈述。有了这个说明以后,我们就可以来考察笛卡儿在《方法论》中提出的“正式的”元科学了。

首先,我们应当注意,笛卡儿的兴趣在于必然性和可以确保真实的知识。但是作为哲学怀疑论传统的继承人<sup>[57]</sup>,笛卡儿也怀疑是否存在哲学上完全可靠的知识。但他并没有被这个问题所吓倒,他认为自己可以用如下的方式来解决怀疑论者的问题。

任何人都知道自己有思想,但是他所想的东西有时会出错误: 70  
他的感官印象可能使他误入歧途;他可能在做梦——或甚至受到某个恶魔的欺骗。但是,人总在思考这一事实是不可否认的。进而笛卡儿认为,如果没有某种思想的主体,思想就不可能存在。因此,他感到有理由说:“我思故我在”(即“Cogito, ergo sum”)。然后,他在这一基础上认为,它的真理性是无可否认的。可以这么说,在它的边界上没有丝毫含糊之处。在笛卡儿的心里,这个命题是(如他自己所说的那样)“清楚而明确的”;而且,在笛卡儿看来,它也是真实的。

于是,笛卡儿得出一个具有清楚而明确特性的、不容置疑的、可靠真理。运用“我思故我在”这个命题作为范例,他就可以根据是否清楚和明确这个特性而估计其它命题的真理性。例如,我们可以来证明上帝的存在性,并且检查推理过程中的每一个步骤,以确信这一步骤是清楚而明确的。

笛卡儿在证明上帝的存在性时进行的独特讨论的基础是“完善”<sup>[58]</sup>这个概念。他的讨论是以如下的方式进行的。笛卡儿很清

楚地认识到,他并不能确切地知道一切事物:他对许多事物表示怀疑,因此他当然不是无所不知的。所以,他承认自己不完善;于是他心中就有了不完美的概念。但是他要得到不完美的概念,就必须(他坚持认为)同时得到完美的概念;这样,它们才能互相进行比较。然而,除非存在着完美,不然他心里不会有完美的概念。因此,一定存在着一个完美——上帝<sup>[59]</sup>。

所有这些在笛卡儿看来都和“我思”(“Cogito”)这个论点一样清楚而明确。从而,根据已经确立的准则,只要考虑到完美,上帝存在这个论点也就一定有效。于是,通过一条“清楚而明确”的路线,上帝的存在性就(应当)得到了证明。上帝是完美的存在;因此他容不得欺骗。换句话说,上帝是具有清楚和明确特性的观念的一种保证。这样的观念必然是真实的,正如“我思”这个论点一样。

到此为止,读者很可能想指出,笛卡儿正在作一个循环论证。在通向确立上帝的存在性的路线上,“清楚而明确”的准则被用来作为一种辅助的手段。但是上帝又用来作为清楚而明确的论断或命题的真理性的保证。论证是循环的这一事实,最早是由安托万·阿尔诺(1612~1694年)在他针对《沉思录》所做的《第四反驳》<sup>[60]</sup>中提出来的,从此以后,关于这个方面的哲学文献大量出现<sup>[61]</sup>。然而,我们没有必要在这个问题上花太多的时间;我们要注意的是,笛卡儿似乎(运用“我思”这根魔杖,通过快速的攀登“确立”了“知识的拱门”的形而上学的拱顶石。知道有一个完美的、可以作为笛卡儿的清楚而明确的观念之保证的上帝以后,笛卡儿就可以用逻辑和演绎(或准演绎)的方式提出这些观念,给出关于物质的可靠而科学的知识,从而由形而上学的王国(上帝)转向物理现象

(有形的事物)的王国<sup>[62]</sup>。

上帝存在,他创造了宇宙。进而,笛卡儿认为,我们对于物质的概念有着清楚而明确的观念<sup>[63]</sup>;而且,我们清楚而明确地知道,物质和空间是同一回事,因为在笛卡儿看来,有广延的空无这一概念是自相矛盾的。因此,我们考虑的空间越大,其中的物质也就越多——而且是精确地和等量地多。然而,空间是无限可分的,所以物质也是无限可分的。而且,真空是不存在的——不存在没有物质的空间,因为空间(或广延)与物质是同一回事。同样,因为广延没有(数学上的)限制,宇宙也就可以被无限地扩展。

在已知物质和空间相等的情况下,笛卡儿还考虑了运动的问题。运动似乎是理所当然存在的,但是我们很难设想可以先验地——通过清楚而明确的内省而知道这一点。如果存在运动,而不存在真空的话,它所能采取的唯一方式就是在一系列圆周——或涡旋线中运动<sup>[64]</sup>。而且,自从空间最初被分割成初始的粒子(这可能是上帝干的,但是笛卡儿没有讲明这一点)而上帝给予世界初始的涡旋运动(笛卡儿确实讲到了这一点)以后,物质就必然地被分割成细小的碎块或微粒,其中最小的粒子是柔韧的,或具有可变的形状;因此,整个空间在任何时刻都会完全充满着物质。然后,随着涡旋运动的不断进行(在创世以后),微粒逐渐地“演化”,从而产生出三种主要的类型:(1)由于初始的较大的碎片互相摩擦而形成的细小的球形微粒;(2)在球形微粒中间填补空隙的十分细微的“摩擦”;(3)较大的物质团块,它们或者是通过正好处于静止状态的十分细小的粒子堆积而形成,或者是在物质最初被分割时所残留下来的碎块。这三种类型大致上对应于早期化学理论中的

气、火和土,可是笛卡儿认为,细小的球形微粒构成了透光的物质。

笛卡儿接下来继续解释宇宙和地球的渐次演化。他指出,大量其它种类的微粒随之出现,物体的“宏观”性质可以用“微观”的微粒来解释。例如,尖角形的微粒可以用来解释酸的性质;长条“切面状”的微粒可以用来解释油的性质;圆形的大微粒可以用来解释水银的性质等等。于是,整个宇宙按照机械论的方式得到了解释。在《论人》<sup>[65]</sup>等其它著作中,笛卡儿试图以纯机械论的方式来解释生物体的结构和机能。在他看来,动物只不过是自动机。鉴于笛卡儿对于现象的这种解释,我们习惯上把他称为 17 世纪机械论哲学的主要代表人<sup>[66]</sup>。

(按照传统的解释,)笛卡儿还试图从他的高层次的形而上学原则推导出一些主要的物理学定律。例如他认为,使宇宙运动的上帝在本质上是不变的。于是,宇宙中运动的量也应当是不变的。故此,笛卡儿的运动和冲击定律似乎有一种理性主义的形而上学基础。但是他在这一点上并没有成功,因为他对冲击定律的理解是错误的。事实上,当人们还在根据传统的解释认为笛卡儿试图“从他的形而上学推至他的物理学”时,我们就有理由对此提出疑义了。例如,D.M.克拉克最近指出,笛卡儿本人并没有认为,他的运动和冲击定律可以从他的形而上学原则中形式地推断出来。相反地,它们具有假说的特征,并可能是错误的。在克拉克看来,笛卡儿更注重的是他的形而上学,而不是他的物理学,尽管由于教会的如此规定,他的形而上学可能需要重新考虑<sup>[67]</sup>。这样,我们和关于笛卡儿的传统解释之间就出现了一定的距离。

即使是这样,从我们前面所说的那些事实来看,笛卡儿的方法

和科学在根本上仍是理性主义的、先验论的或演绎主义的,其中经验主义的部分可以忽略。但是,这样又难免会使人们错误地理解笛卡儿事实上做的科学工作。他的科学工作包括了大量的经验观察(例如,他曾经进行过解剖)、光学问题的几何学分析、解释模型和类推法的运用、各种类型的假说——他几乎尝试了一个科学家所能想出的所有的智力活动<sup>[68]</sup>。如果我们认为,笛卡儿只是坐下来研究自己的学问,从“我思”出发,直接推导出关于天体运动和油或水银构成的描述的话,那么我们就大错特错了。正如我们已经说过的那样,认为在形而上学和物理学的基本原则之间具有演绎联系的说法,在今天看来是没有根据的。

确实,如果我们把这一陈述当成是笛卡儿事实上经历的过程,那么我们就受到了经过修饰的元科学观点的迷惑。这些观点有它们自己的用处,我们已经看到了这一点。它们试图表明,笛卡儿的科学和基本原则是(通过一长串演绎推理)紧密相连的,而这些基本原则又有着完全可靠的形而上学的基础。有上帝这个可靠的保证来支撑笛卡儿的“知识的拱门”的顶端,他的体系本可以经受住最多疑的怀疑论者的攻击而安危无恙。然而,我们要把《方法论》中所有的论点都当成仅仅是哲学上的修饰,那恐怕还为时过早。例如,我们可以考虑如下这段广为人知的话:

我首先试图一般地找出在这个世界中或可能在这个世界中的一切事物的原则或首要原因;除了创造这个世界的上帝以外,不考虑其它任何可能达到这一目的的事物;或者说,从任何来源——除了在我们的心灵中自然存在着的某些真理的



73 萌芽(即笛卡儿著名的“固有观念”)以外——推导出这些原因。然后,我再考虑哪些是可以从这些原因推导出来的主要的和最平常的结果;看来,我通过这一方式发现了天空、星辰、地球,以及地球上的水、空气、火、矿物等诸如此类的事物,它们是所有存在的事物中最普通、最简单的,因而它们是最容易被理解的。这样,每当我想考虑那些比较特殊的事物时,大量不同类型的物体就展现在我的眼前;而且我认为,在人的智慧所能及的范围内,我们不可能区分出哪些是地球上的物体的形式或种类,哪些是上帝的意志本可以将它们安置在地球上的无限多的其它事物,我们也不可能因此而使它们为我们所用,如果我们不能从结果得出原因的话;因而我们也不能指望它们能对我们的特定的实验有什么益处。我因此而忽略了所有那些出现在我感觉中的客体,于是我就可以大胆地说,我还从来没有观察到过任何凭借我发现的原则不能轻易解释的事物。但是我必须承认,自然的力量是如此之广大,这些原则是如此之简单和普遍,以至于在我所观察到的特定的结果中,几乎没有例外地都能马上被我们认识到,它可以通过许多不同的方式从原则中推导出来;而且对我来说,最大的困难通常在于去发现结果究竟是以哪一种方式依赖于原则的。关于这点,除了再次尝试着去发现具有这样一种性质的实验外,我不知道有其他什么方案,这些实验如果非得用不同的方法解释的话其结果就会不同。〔69〕

丹尼尔·加伯最近对这段有趣的话作了很有助益的解释〔70〕。

他认为,笛卡儿的方案在于从某些形而上学的一般原则出发,由此推出物理学的基本定律。(这一解释与 D. M. 克拉克做出的解释并不十分吻合。)笛卡儿还把自己的方法引向通过观察和实验而得到的经验知识。于是他能够——或者他认为自己能够——给出结果的所有可能的原因,它们既能解释现象,又能同最普遍的物理学原理和形而上学原则保持一致。然后,他应当能够做出某些“决定性”的实验,使他能够排除其他的解释性原因,剩下一个真实的解释。通过这一手段,笛卡儿就很有希望地证明了科学中的可靠性,运用从基本原理出发的演绎推理,并采取某些实验步骤。而且,他没有提出一个“纯粹的”假说—演绎主义的科学方法论。然而,尽管这可能是笛卡儿最初的“打算”(我们可以想象,他多么希望把自己的体系公之于世),但是当它要成为白纸上的黑字时——也就是说,当他试图在《哲学原理》中(清楚而明确地!)写下他整个体系时——他发现自己无法使这部著作达到他的元科学修辞所应达到的目的。于是,每当他接近他所认为的基本原理时,他就要求助于大量的假说。因此,尽管事实上笛卡儿在科学上作出了诸如折射的正弦定律的发现等重要的贡献,他的“正式的”方法论计划还是以破产告终。他可以很好地“研究”科学,但他的科学活动却并不与他关于“应当”如何去研究科学的学说相吻合。

我们现在暂且不考虑笛卡儿的理论和实践互相一致的问题,我们想再次讨论他的元科学的“形状”,这对我们来说或许是有用的。我认为,它同样也是根据古老的“拱门”构造起来的;但是和培根的体系不同,它的侧重点在于“向下的”、演绎的一支。“向上的”攀登是以惊人的速度完成的。而且,笛卡儿似乎试图使(通常是归

74 纳的)向上的攀登成为演绎的,并给出上帝存在的所谓的证明——这个上帝具有一个正常的元科学家所具有的某些特性,并喜好一连串的演绎推理!但是应当强调,只有笛卡儿的元科学才是拱形的。不过我们并不知道,他实际上从事的科学研究和数学研究是否具有某种建筑学的形式。

笛卡儿的元科学受惠于古代传统的方式,这一点很值得我们注意,它揭示了存在于这些传统中的歧义性。最有意思的段落出现在《反驳和答辩》的第二组答辩中;在这一段文章中,他提到了希腊几何学家的工作,他认为这些几何学家从基本原理演绎地(综合地)推出结果,但他并没有解释这些基本原理是怎么来的。十分有趣的是,笛卡儿认为,希腊几何学家确实拥有一种发现(分析)的方法,但他们却故意对这个方法保密<sup>[71]</sup>!同样,他在《规则》一书中也说道,古人隐瞒了自己的发现,“唯恐我们看到这些解释的简单性后,就不那么尊敬他们了,或者因为他们吝啬而故意留给我们一个悬而未决的真理”。<sup>[72]</sup>然而,欣提卡最近指出<sup>[73]</sup>,笛卡儿(在数学中)的方法论,和古代几何学家用于发现的方法之间具有很多相似之处。我以为,我们应当讨论一下,笛卡儿用于几何学研究的“解析”方法究竟是什么样的,因为或许这里还会有(比经验主义的科学)更密切的理论和实践之间的关系。

我们可以认为,笛卡儿的“分析”就是达到基本原理(例如,达到上帝)的运动,因为这是从结果到原因的一种尝试。(然而,在笛卡儿看来,这却是演绎的。)这看来是一个合理的解释,尽管笛卡儿和许多其他人一样,也不能断定分析和综合的“方向”<sup>[74]</sup>;早在公元4世纪,巴普斯提出要把方法论意义上的分析和综合与几何学

意义上的分析和综合统一<sup>[75]</sup>起来时,这个问题就已经产生了。

笛卡儿的几何学分析中,接受“分析”的是几何图形。图形中的点和线都可以用代数的方法表示出来,从而我们就可以建立方程,并用常用的代数学方法求得方程的解。因此欣提卡认为,笛卡儿的分析应当被看成是对几何结构的分析,而不是对证明过程的分析;或者说,这种分析在于通过某种方式发现人们能够从经验导致解释性原则的路径。但是当我们从可观察现象的复合体中抽象出某些变量(例如,我们前面所考虑过的伽利略在研究运动时提到的位置)时,我们所做的工作就类似于几何学的分析。在这个意义上,分析的方法论传统和数学传统似乎就融合了起来;我们不久就会看到,牛顿曾经明确指出过这一点。这一“新的”分析必须包含对可以用代数学语言表示出来的函数关系的寻求,而不仅仅把 75  
演绎论证的过程分解成越来越小的(或许还是越来越自明的)步骤。这一“新的”分析也不是归纳的代名词,尽管这个含义曾经一度被人们所采用。<sup>[76]</sup>所有这些都与《方法论》和《沉思录》中提出来的“我思”这个论点以及《哲学原理》中的宏大的宇宙观都没有太大的关系。于是我们再次发现,科学和元科学之间的联系是十分脆弱的。

## 皇家港口逻辑学家

作为从笛卡儿和笛卡儿主义哲学到英国学派的经验主义哲学(即洛克、贝克莱和休谟等人的著作,他们都通过不同的方式受到了艾萨克·牛顿的影响)之间的过渡,我们应当简要地谈一下曾对

17世纪的逻辑学、认识论和方法影响很大的所谓的《皇家港口逻辑学》<sup>[77]</sup>一书。这是两位詹森派<sup>[78]</sup>神学家安托万·阿尔诺(1612~1694年)<sup>[79]</sup>和皮埃尔·尼科尔(1625~1695年)为巴黎的皇家港口学院等地的学生撰写的关于逻辑学和方法的教科书,但它最初是一部匿名的著作。这两位作者在前言中声称,他们的这部著作是为了响应在四五天内写下逻辑学中所有有用的东西这个挑战而写的。起先他们以为所有这些在一天内就可以完成,可是后来还是需要“四五天”!他们想让我们相信,完成这一任务所花的时间之所以比预期的时间要长,是因为“有如此之多的想法出现,以至于我们要继续想下去,就必须先把它们写下来”<sup>[80]</sup>。但是这一解释是不足为信的,因为这部著作(至少就我们今天所知)是以说教式的散文形式精心写成的,它给出了当时哲学思想的极好的概括;因此,它得到了广泛的运用并产生了深远的影响。

《皇家港口逻辑学》一书之所以引起我们的注意,是因为它结合了亚里士多德主义和笛卡儿主义这两种哲学;其作者主要考虑的问题(说明怀疑论不正确)是我们今天不太关心的问题。显然,亚里士多德最初写作《工具论》的目的在于辅助明晰的思考;但是,多少世纪以来,学者们的注意力都集中于三段论的逻辑,而逻辑学的目的——直接的思考和辩论的能力——却被人们淡忘了。如今,在这部受人欢迎的新作中,逻辑学的最初的作用又重新受到关注。然而,三段论的逻辑本身并没有改变,亚里士多德主义研究科学知识的方法之主要特征也没有改变,因此我们可以看到,在《皇家港口逻辑学》一书中,亚里士多德关于五种宾词和十种范畴的学说仍然占有重要的地位。所以这部著作中的大部分内容仍然是亚

里士多德主义的,它的研究方法也可以归结为寻找关于事物的基本定义。

不过,在17世纪还是有一些人对古代的学说作了独特的校订。在中世纪的亚里士多德主义哲学家看来,*nihil est in intellectu quod non prius fuerit in sensu*——除了首先被感知的以外,心中一无所有——已成为一条众所周知的格言。同笛卡儿一样,阿尔诺和尼科尔对此不以为然。他们把“我思”作为固有观念的例子<sup>[81]</sup>,并对笛卡儿关于“清楚而明确”的观念的学说推崇备至<sup>[82]</sup>。这两位作者还讨论了“样式”、“物质”和“关系”等问题,它们对于后来洛克在《人类理解论》中关于这些问题的讨论起了一定的作用<sup>[83]</sup>。他们认为,物质是一种自存的事物。但它能够以某种方式得到修改<sup>①</sup>——或具有某种特定的性质。例如,“物体”是物质,而“圆形”却是样式。可以有一个物体,它不是圆的;但是不可能有脱离物体而独立存在着的圆形。因此作者认为,我们不可能只考虑“圆形”这一样式,而不考虑它和具有这一样式的物质之间的关系<sup>[84]</sup>。

阿尔诺和尼科尔还提出了一个简单的语言学理论<sup>[85]</sup>。他们讨论了符号和符号所表示的事物之间的关系,然后指出“词是约定俗成的思想的符号”<sup>[86]</sup>——正如呼吸可以被看成是生命的符号一样。这几乎给出了法国启蒙运动的总体的哲学纲领:如果你想直接得到你的思想,你就需要有一种适合于这一任务的结构完整的语言<sup>[87]</sup>。于是在词是思想的符号或象征这一假设的基础上,这两

---

① “修改”一词在原文中为 *modify*。作者在其中 *mod*-这一部分用了斜体字,以强调它与 *mode*(样式)之间的关系。——译注

位作者在书的第二部分中专门讨论了语言的结构——一般的语法。

《皇家港口逻辑学》一书的第三部分，专门讲解了亚里士多德逻辑学的一般规则，我们不想在此详细讨论。第四部分讨论了“方法”，它在当时被认为是具有独创性的训诫式课本。然而就事实上它所包含的内容而言，它并不十分具有独创性。读者很可能早就预料到，这里所进行的对“方法”的讨论在很大程度上就是对我们的两位老伙伴——“分析”和“综合”的讨论。而且，这两者的几何学方面和方法论方面又一次合并起来。

他们对分析和综合下的定义是正统的：

有两种方法，一种是发现真理的方法，它被称为分析，或被称为分解的方法，也可以被称为发明的方法；另一种是我们在发现真理以后向别人解释它的方法，它被称为综合，或被称为合成的方法，也可以被称为论说的方法。<sup>[88]</sup>

他们还告诉读者<sup>[89]</sup>，人们可以先验地从原因推至结果，或凭经验从结果推至原因。

作为分析方法的实例，这两位作者叙述了如何解决灵魂的不朽(或关于灵魂的其他方面)问题。灵魂有思想。(这里用到了“我思”这个论点。)有广延的物质或物体的观念不会在思想的概念中出现。因此，思想不是物质的一种样式。思想的物质和有广延的物质是两种不同的物质。所以，有广延的物质的毁灭并不包含思想物质的毁灭。而且，灵魂既不可分，又不由若干部分组成(不是

有广延的物质),因此它不会消灭,它是不朽的<sup>[90]</sup>。

人们或许会问,在一本逻辑学书籍中提出这样一个奇怪的论点到底是什么意思?而且作者还声称“这是几何学家的分析”<sup>[91]</sup>,这就更使我们感到奇怪了。这表明,他们的陈述是巴普斯对几何学的分析和综合的不传统解释的变体。

人们大概至今不能理解,阿尔诺和尼科尔怎么会他们在他们通过分析来推理的例子和古代的几何学分析之间发现相似之处。这一情况或许能用社会学的方式得到最好的解释。皇家港口派的作者之所以在他们的分析推理的例子中用未经证明的假定来进行论证,只不过是因为他们所从属的那个社会集团事先已要求他们得出一个能够得到社会承认的特定结果,但是表面上还得有一个复杂的、逻辑上严密的论证。除此之外,我们也不能够因为阿尔诺和尼科尔没有做成不可能的事情——没有使归纳的论证成为演绎的论证(或没有证明不朽的灵魂的存在性)——而指责他们。他们确实强调了同时使用分析和综合这两个互补的方法的重要性,因此二者的区别

犹如我们沿着一条路从山谷登上山顶和我们沿着同一条路从山顶爬下山谷,我们所走的道路并没有改变,只是走的方式有所不同。<sup>[92]</sup>

然而,他们所给出的分析的实例却似乎表明,他们并没有提供任何能通过“分析法”而产生新知识(或发现原理)的有用的劝告。

我们还应当指出的一点就是逻辑学和科学方法的合成。直到



20 世纪为止,人们一直在教科书中将此二者相提并论<sup>[93]</sup>;但是这一对伙伴之间的关系并不十分稳定,它们是由于某种历史的机缘才走到一起来的,这一历史的某些方面就是本书所讨论的内容。然而在 17 世纪,人们并没有感到这一联合有什么不自然的地方。这两位作者所关心的是如何使人们的思考更为明晰。在这里,逻辑学的原则以及对通过分析或综合,通过归纳、演绎等而得到结果的方式的解释是互相关联着的。而这并不表示逻辑学家已经掌握了获得新理论知识的可靠的研究方法,也不表示科学研究就是一个基本的逻辑过程,尽管人们习惯上一直是这样认为的。我们将会看到,逻辑学研究和科学方法研究的分离,是 20 世纪科学哲学的一个重要倾向。这到底是好现象还是坏现象,我们最好还是别妄加评断。不管怎样,在现代的元科学家身上还是有一种持久而强烈的传统倾向,他们一直努力去考察所谓科学的逻辑结构。

## 78 牛顿

在 17 世纪和 18 世纪之间,笛卡儿哲学和宇宙论的劲敌是由艾萨克·牛顿爵士(1642~1727 年)提出的体系。牛顿是 17 世纪科学家和数学家中最为成功的一位,他被公认为人类历史上最伟大的天才之一。牛顿写了两部主要的著作,一部是作于 1687 年的《原理》<sup>[94]</sup>,另一部是作于 1704 年的《光学》<sup>[95]</sup>。前者讨论了力学的基础及其在天文学中的应用;后者讨论了光学现象以及牛顿关于白光是光谱中所有不同颜色的光的混合的理论。牛顿很少直接论及科学哲学<sup>[96]</sup>,但是他所说的话却是值得人们进行最深入的考

察的主题。确实,从任何一个和牛顿具有同样能量的科学家的口中讲出来的方法论的见解,都是值得我们今天深入研究的。因此,我们将试图解释牛顿在其主要的科学著作中所表现出来的关于科学方法论的思想。

牛顿在《原理》的一开头就提出了三个著名的“运动定律”和一些定义,他把这些东西作为一个演绎(综合的)系统的出发点,以较为几何学化的方式推出大量力学“定理”,并把它们应用于特定的物理学问题<sup>[97]</sup>。然后,在合适的经验的“边界条件”下,行星的运动等现象就能得到成功的预言。与所有这些都相关的,是牛顿关于引力的假设;他认为,引力是在自然界中普遍存在的一种力,它按照反平方定律发挥作用,它的影响不仅限于地球的范围之内。与笛卡儿不同,牛顿不仅认为存在真空,而且还认为,只要没有摩擦阻力的话,天体的运动就可以无限制地持续下去。在牛顿看来,只要一个物体已经处于运动状态,它就会既不加速,也不减速地继续运动下去,除非有某个外力作用在它上面。这就是他在第一运动定律中所阐述的“惯性”原理。

关于牛顿的宇宙论和笛卡儿的(涡旋)宇宙论孰优孰劣的问题,一直到18世纪还有人在争论不休,而且还带上了民族狂热的色彩。不过,人们最终还是支持了牛顿。这两种理论对于地球的形状作出了不同的预言,但最终人们通过直接测量发现,结果是和牛顿的理论相吻合的。总之,笛卡儿无法用涡旋线的理论来解释开普勒的第三定律<sup>[98]</sup>,因此他就无法回应牛顿所提出的挑战<sup>[99]</sup>。

在考虑《原理》中的三个运动定律以前,我们想先讨论一下《光学》这部著作,它的写作风格与《原理》中令人望而生畏的方式大相

径庭。一打开《光学》一书,我们就可以看到:

79 我之所以要写这部书,并不是想要通过假说来解释光的性质,而是要靠智慧和实验来提出并证明这些性质;为此,我必须提出如下的定义和公理作为前提。<sup>[100]</sup>

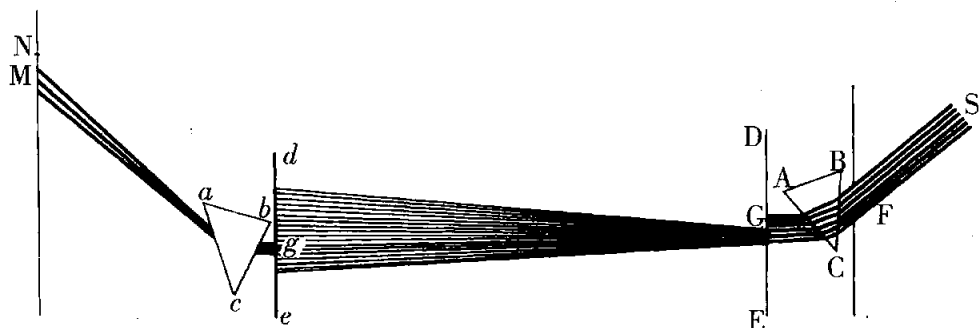
然后,他仔细定义了光的射线、“反射性”和“折射性”、入射角、反射和折射、“单色”光以及单色光和杂色光的颜色。不过,牛顿在关于白光是不同颜色的单色光的混合这一《光学》中的主要论断中,对于单色光所下的定义似乎不太严格。

继定义以后是八条公理,然后再是一长串的命题和定理,并带有各自的论证。然而很明显,牛顿事实上并没有仅仅从定义和公理直接推出定理,因为他在论证过程中时常感到有必要求助于实验,他所作的严格的数学论证是十分有限的。(因此,此书在总体上没有太多的数学,这无疑也是它比《原理》一书赢得了更多读者的原因。)所以我们发现,牛顿总要提到他自己所做过的实验,借以构造从定义和公理到各个定理的论证<sup>[101]</sup>。

例如,使牛顿尤其感兴趣的问题是光谱颜色的原因。笛卡儿认为,颜色是在光线倾斜地射到棱柱表面时所产生的,不同的颜色是因为光粒子掠过玻璃时所引起的旋转不同<sup>[102]</sup>。然而牛顿却认为,棱镜只是区分出在白光中已经存在着的颜色。他指出,如果再加上一个棱镜的话,颜色并没有改变,这就在两种理论中作出了一个区别。正如图 13 所示的那样<sup>[103]</sup>,它只会使这些光线偏离得更远一些,而偏离的角度则与各种颜色有关。而且,如果我们把第二

个棱镜颠倒过来,这些颜色又会重新混合起来。

图 13



值得注意的是,牛顿认为,他的结论与关于光的本性的假说无关——例如,与光在本质上是粒子还是波动无关。因此他认为,他所做的科学工作的特征并不是假说性的。(他在《原理》中写道,<sup>80</sup>“我没有构造假说”<sup>[104]</sup>。)牛顿想要使读者相信,光学和力学的基本原理可以从实验中直接推导出来。

在以上这些介绍的基础上,我们现在可以考虑牛顿的主要科学方法论思想了。我们在《光学》一书中著名的“第31问”<sup>[105]</sup>中看到:

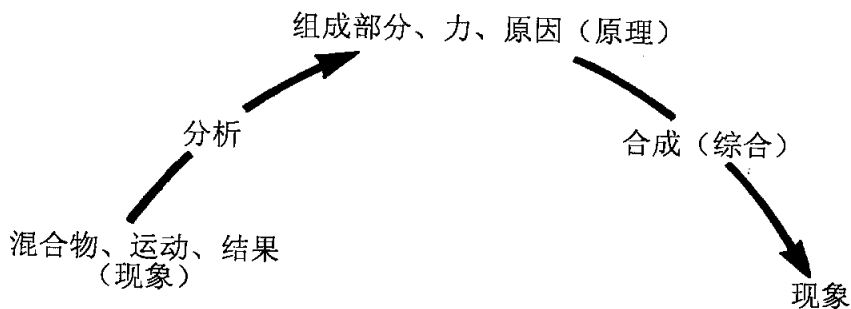
在数学领域中如同在自然哲学领域中那样,对疑难事物进行研究的分析的方法应当先于合成(即综合)的方法。这一分析在于做出实验和观察,并通过归纳从中推出一般的结果,或者用实验或其它可靠的真理来反驳这些结果。因为实验哲学不应当考虑假说。而且,尽管运用归纳法从实验和观察开始的论证并不是对一般结果的证明;但是,它却是事物的本性

所能允许的最好的论证方法；并且归纳法用得越是普遍，这一点就越是明显。如果现象中没有出现例外，结果就可以得到一般的陈述。但是如果以后在实验中出现了例外，那么我们就应当从此以后在陈述中包括这些例外。通过这种分析的方式，我们就可以从混合物推至它们的组成部分，从运动推至产生运动的力；一般地，从结果推至原因，从个别的原因推至一般的原因，一直到最一般的原因为止。这就是分析的方法；而综合则在于假设已经发现了原因并把它们作为原理，然后用这些原理来解释由此得出的现象，再证明这些解释。

在本书的前两卷中，我将用分析来发现并证明同折射性、反射性和颜色等等有关的光线的固有差别。而且，我们可以通过用以解释所产生的现象的合成方法来设想这些正在被证明的发现；……[106]

这段十分有趣的话值得我们反复推敲。显然，我们很快就发现，这又是我们的“知识的拱门”；它几乎处于一种原始的状态中。我们可以用牛顿的语言来形象地描述它(如图 14 所示)。

图 14



我们进一步注意到,牛顿所用的术语与胡克正好相反<sup>[107]</sup>。81然而我们既然已经知道,关于分析的正确“方向”这个问题已经完全被混淆,这也就没有什么可大惊小怪的了。牛顿把分析和综合的方法论传统和数学传统等同起来,我以为这是由于术语上的混淆而引起的。也许,牛顿所说的分析和笛卡儿的几何学中的分析一样,指的是确定变量之间的函数关系。但是我却倾向于认为情形并非如此,或者说至多只是部分地如此。看来,牛顿所考虑的分析是在某种“化学的”意义上进行的——即从“混合物”到“组成部分”。他的分析过程的概念明显要比数学传统中的概念广泛得多。

我们已经看到,牛顿特别注意不使自己的推理中出现丝毫假说的成分<sup>[108]</sup>。他的方法似乎比检验假说的含义要好得多。就其元科学方案而言,他不是个纯粹的假说-演绎主义者;他在寻找某种可靠性,并在这个方面十分擅长。他从实验和观察中归纳地推出了一般结果,但这些结果只服从实验的反驳——而不是纯粹的形而上学的诡辩。只要原理是直接从实验和观察中得到的,牛顿的科学就会(他认为)确定而可靠。

读者可能想提出如下异议:一般的命题不能够从特定的经验知识中推导出来。这是众所周知的“归纳法问题”。但是尽管在逻辑学家看来,归纳法是无效的;我们仍然可以提出如下疑问:科学难道就一定要在各个方面都是演绎的么?而且,“归纳法问题”是由休谟在18世纪针对一个重要的哲学问题提出来的,这已经是牛顿死后好多年的事了<sup>[109]</sup>。此外,归纳和演绎17世纪的含义并不像我们今天那样严格。例如,牛顿在其一段很著名的话中竟然声称,他用归纳法从现象中演绎出了一般的命题<sup>[110]</sup>!看来,牛顿和

许多现代科学家一样,通常相信自然界是统一的。只要有一定的实验“证明”,我们就应当可以从观察和实验中“演绎出”(或推断出)一般原理。至于超出实验研究限度以外的推测,在牛顿看来都是假设性的和不可接受的<sup>[111]</sup>。

然而我认为,牛顿在这个问题上完全错了。例如,他的第一运动定律所描述的物体行为——物体完全不受外力的影响而做匀速直线运动——是从从来没有被观察到的。因此我很难断言这种从现象出发的归纳法没有任何含混之处。还有,他在光学的反射定律  
82 中用到的光线的概念,完全是理论构思的产物,而不是真实的客体<sup>[112]</sup>。我们马上还会看到,牛顿相信一种物质的原子理论,但它却带有一个几乎没有实验证据的假说(尽管这是一个最出色的假说)。最后,如 I. B. 科恩所指出的那样,我们并没有足够的证据表明,牛顿实际从事的科学活动与他在《光学》中所提出的分析和综合的一般图式有什么太大的关系<sup>[113]</sup>。

《原理》一书第三版中所加的四条“哲学推理规则”比较明确(或许还不够明确)地表示了牛顿的元科学观点。这些规则是:

1. 我们只承认既是真实的,又足以解释自然事物的现象的原因。
2. 因此,我们应当把同样的自然结果归因于同样的自然原因。
3. 在程度上既不增强也不减弱<sup>[114]</sup>并且据发现在我们的实验范围内属于所有物体的特性,将被看成是一切物体的普遍特性。
4. 在实验哲学中,我们应当把通过归纳法从现象推断出来的命题看成是完全真实或几乎真实的,而不考虑任何可能想象得出

的相反的假说,直到有朝一日出现了其它足以使得命题更为精确或成为例外的现象为止<sup>[115]</sup>。

第一条规则可以被当作是著名的“奥坎姆剃刀”<sup>[116]</sup>的翻版,即科学中的简单性原则。它的意思是,在其它方面相同的情况下给定一些可供选择的理论、解释、假说、法则等等,我们一般总是选择其中最简单的一个。第二个规则表示了牛顿对于自然界统一性的信仰。第三个规则也强调了自然界的统一性,也蕴涵了关于主要性质和次要性质的学说。作为应用这一规则的例子,牛顿驳斥了亚里士多德关于月亮以上的王国和月亮以下的王国各自具有的法则是互不相同的学说。特别地,牛顿本人还用这一规则论证了如下假设:物质客体的“宏观”世界的法则在原子的“微观”世界里同样也适用。第四条规则与《光学》中的“第31问”所做的方法论陈述完全相同,后者我们在前面已经讨论过了。

我们已经看到,牛顿反对在科学中使用假说:他对于纯理论的超越或超出经验基础以外的思想不抱有丝毫怜悯之心。但是在《原理》的表面之下,潜伏着一些有意思的假设。例如,牛顿坚信绝对时间和绝对空间学说<sup>[117]</sup>;也就是说,他认为存在一个处于上帝的“感觉”中的参照系,任何相对于这个参照系的运动和时间都能够被确定下来<sup>[118]</sup>。绝对空间和绝对时间的概念给牛顿带来了一系列的非难,我们以后将会讨论其中的某些事例。然而有趣的是,即使在牛顿自己的体系中,他还是不得不使用某种相对的空间测度,而不是上帝的感觉!因此,在《原理》的第一版(1687年)中,事实上至少有九个他所承认的假说。但是到第三版出版时(1726 83年),其中有些假说就经过了改头换面,成了“推理的规则”;有些换



了一个名字叫“现象”；有一个假说却在这三版中一直没改变。这个假说附带地隐藏在正文的深处，没有什么十分特别的地方；它是这样的：“宇宙体系的中心是静止的”<sup>[119]</sup>。但是，这是一个值得注意的陈述；因为它表明，牛顿的绝对空间实际上是一个十分丰富的科学概念。他必须选择一个物质客体作为其他物体的位置和运动的参照点，而太阳正好能够起到这一作用。事实上，牛顿并没有把太阳当成是相对于绝对空间固定的客体，但是他不可避免地要用太阳(或某个别的物体)作为参照点。他没有能达到绝对时间和绝对空间的可行方法，它们对于牛顿的科学来说事实上是没有用处的。诚然，它们在他的形而上学和自然神学体系中是至关重要的；但是如果他要遵循他自己的“第一条推理的规则”，就应当把它们删除掉。

我们下面再来简要地介绍一下牛顿关于物质的思想及其关于主要性质和次要性质的学说。他的原话主要还是在“第31问”中：

在我看来，上帝最初创造的物质是固体的、有质量的、坚硬的、不可穿透的、活动的粒子，它们的尺寸和形状、它们的性质和相对于空间的比例都是他事先安排好的；这些固体的原始粒子坚硬无比，胜过任何由它们所组成的可渗透的混合物；它们是如此之坚硬，以至于它们从无磨损，也不会裂成碎片；通常的力量不可能分割上帝在最初的创造中合成的东西。<sup>[120]</sup>

我们可以看到，因为牛顿所假设的原子是不会磨损的，所以他

借此拥有了一种自然界统一性学说的“化学”基础。因此,在18世纪时牛顿的宇宙被设想为一部大机器;它一旦被上帝创造出来并被推动以后,就会永远连续地运转下去而不用再得到他的照看;所以,它受到宇宙的理性组成部分——人的普遍的赞叹。

我们进一步注意到,牛顿在说到宇宙的初始原子是固体的、有质量的、坚硬的、不可穿透的和活动的之同时,也列出了他所认为的物体的主要性质(尽管他本人并没有使用这一术语)。一个物体之所以成为物体,它必须具有这五种性质<sup>[121]</sup>。物质的次要性质,例如颜色和滋味等等,是由仅仅具有主要性质的原子的排列方式以及相互作用而产生的。然而,牛顿似乎并没有在一个可靠的基础上选出他的主要性质,使得它们可以经受住数学表述和数学处理的检验。但是,它们被认为是物体的真实的性质,而不是(像美那样)仅仅存在于观察者的眼睛之中。

在我们结束对牛顿的讨论之前,我想提出一个在科学哲学中 84 十分重要的问题。牛顿对之只给出了自己的答案,并没有做过多的讨论,也没有把它当作一般的哲学问题或以一般的方式进行考虑。

问题是这样的。《原理》中的力学是用“理论的语言”演绎地展开的。它具有数学演绎体系的形式外表,和欧几里得的几何学公理系统十分相似。然而牛顿的体系是行得通的——并且十分美妙,它与现实世界吻合得很好。我们已知他的三个运动定律可以和其它命题一样被当作是定义,那么他的体系为什么会如此可行呢<sup>[122]</sup>? 为什么公理会和现实世界有关系呢?(当然,我们也可以对欧几里得的几何学提出同样的问题。)连接牛顿的理论科学和现

实世界之间的“桥梁”是什么呢？

牛顿本可以部分地回答这个问题；他只要说他的运动定律是根据经验做出归纳法的真实的一般陈述就可以了。他是通过归纳才知道这些定律的。它们可以从现象中直接地“归纳 - 演绎”出来。因此，这就是主要的桥梁。但是我们已经看到，断定牛顿的定律是从现象中直接归纳出来的，这在我们今天看来是没有道理的；然而在 19 世纪末以前，人们对于牛顿力学的真理性一直确信无疑，因此人们可以毫不犹豫地接受牛顿的元科学观点。我并不打算在此解决这一困难；但是我们应当注意到，我们所说的“桥梁问题”总是被人们重新提起，一直到今天仍然是这样。而且，牛顿的物理学可以被看作是这一问题的范例。我认为，牛顿本人并没有把这个问题看成是主要的难点。我们在前面已经提到过，在牛顿的时代，“归纳法的问题”并不是人们讨论的中心问题。而且，他在“第四条推理的规则”或调整的原则中有着自己的答案，任何一个牛顿学说的信奉者都可以在其中得到安慰。后来的元科学家没有发现他有一个可以用来逃避困难的令人满意的方法。然而，牛顿很可能根本没有受到过这个问题的困扰。在《原理》中标题为“世界的体系”的那一部分里，牛顿阐述了在给定行星的距离、行星年的长短等等适当的观察数据的情况下，书中列出的一般方程可以如何精确地适用于我们的太阳系；我们可以如何精确地预测出天体未来所处的位置。于是，同在“基本原理”的层次上的情况一样，我们在这里又有了更进一步的“桥梁”。无疑，最为可靠的是这一“低层次的桥梁”，而不是牛顿的元科学观点。

## 洛克

显然,牛顿不是一个现代意义上的哲学家(尽管他确实把自己当作是一个自然哲学家),他也没有(公开地)注意考虑元科学的问题和他整个体系的哲学基础。而这一工作是(或许略有些无故地) 85 由他的同时代人约翰·洛克(1632~1704年)完成的;洛克在他颇具影响的《人类理解论》(1690年)<sup>[123]</sup>中考虑了这些问题。作为皇家学会的成员,洛克了解新科学的方法;他还在某些研究工作中,和化学家罗伯特·波义耳(1627~1691年)进行过合作。洛克本人是一个著名的医生,也是一个颇有造诣的博物学家。人们传说,他感到牛顿的《原理》的几何学过于费解,于是请荷兰物理学家惠更斯解释它的可靠性。然后,他很简单地得出了牛顿的结果,并把它们作为展开自己哲学的框架<sup>[124]</sup>。这个故事也许只有一半是真的;不过在《原理》一书发表不久,洛克就写了一篇有价值的评论文章<sup>[125]</sup>。

在《人类理解论》中一开始就有一篇著名的“致读者”,我们从这篇“致读者”中马上就可以看出牛顿的科学和洛克的哲学之间的联系:

目前,知识的王国并不缺乏建筑大师,他们在促进科学发展的过程中提出的宏伟的构思将成为不朽的里程碑,为后世所仰慕;但是,并不是人人都能够指望成为波义耳或西德纳姆的;在一个造就伟大的惠更斯和举世无双的牛顿的时代,我们

如果能够做一些下层的工作,扫清地面并移去那些妨碍我们得到知识的垃圾的话,我们也就心满意足了……<sup>[126]</sup>

这样看来,所谓牛顿花园中的下层劳动者的称号是洛克自封的。他想直接树立牛顿科学的哲学支柱,把它们建筑于牛顿本人所能够接受的经验主义原则之上。但是事实并非完全如此,因为洛克在他最初看到《原理》一书以前就已经完成了《人类理解论》,而“致读者”则是后来才加上去的。看来,牛顿和洛克对于新科学的哲学持有类似的观点<sup>[127]</sup>;洛克欣喜地看到,他的看法都在《原理》中得到了证实。他们两人都不赞同笛卡儿的体系,牛顿是因为不赞成它所谓的假说特性,而洛克则是因为反对它对于“固有观念”的学说的依赖性。即使洛克本人起先并没有想要为《原理》作直接的哲学上的辩护,他所著的《人类理解论》在关于新科学和整个机械论哲学方面也确实起到了这样的作用<sup>[128]</sup>。洛克关于“下层劳动者”的那段话可能哲学家已经承认,自己对于在牛顿艰深的著作中已经表明的科学的不可测知性方面,只能发挥次要的作用。

在《人类理解论》的开头,洛克穿上了哲学家的外衣,对人类的大脑可以被赋予固有观念的看法提出了尖锐的批评。他认为,人的大脑生来就像一张白纸<sup>[129]</sup>,它在人的一生中逐渐通过感觉和印象(然而,洛克在有些场合下把它们不适当地称为观念)标记上了观念。因此,感觉构成了观念的主要来源;这是经验主义的学说:

我们的感官很熟悉那些特别的可以感觉得到的物体,它

们把若干明显的感觉传达给大脑；根据这些物体影响它们的不同方式，传达的过程也就采取了相应的方式。这样，我们得到了我们所具有的关于黄、白、热、冷、软、硬、苦、甜等等所有我们称之为可以感觉到的性质的观念。我所说的感觉传达给大脑，指的是把那些从外部物体得到的感觉传达给产生这些感受的大脑。<sup>[130]</sup>

这段话表明，这些简单的观念通过感官成单行依次<sup>[131]</sup>进入大脑；然后，大脑再用这些简单的观念构筑成复杂的观念<sup>[132]</sup>，正如钢件拼板玩具的部件装起来就形成一个模型一样。而且，大脑还应当能够思考或反省那些通过感官而贮存起来的观念<sup>[133]</sup>。

洛克在阐述了他的经验主义心理学或关于心智的理论以后，便开始尝试着对关于心中可能存在的各种观念进行分类。这一分类可以概括成如下的形式<sup>[134]</sup>：

简单的观念（例如：冷、白色、玫瑰的香味）

- (a) 仅通过某一感官进入大脑的观念
- (b) 通过不止一个感官进入大脑的观念
- (c) 通过思考而产生的观念
- (d) “通过各种方式的感觉和思考”而产生的观念

复杂的观念

1. 模式<sup>[135]</sup>

- (a) 简单的（某一种简单观念的重复）
  - (i) 空间
  - (ii) 持续时间

(iii)数目

(iv)无限

(v)运动的方式,声音、味觉等等

(vi)欢乐和痛苦

(vii)力量(简单的?)

(b)混合的(由不同种类的简单观念组合而成,不涉及特定的事物或物质);例如:义务、酒醉、谎言

## 2. 物质

(a)单个物质,例如:铅、人、绵羊

(b)若干物质的集合概念,例如:一群绵羊

3. 通过观念的比较而产生的关系,例如:原因和结果、一致和差异、比较白、善与恶

人们可以认为这一划分是对于我们心中典型的观念(或概念)的精确分类,也可以不这样认为;但这不是问题的要害。我以为,重要的是洛克所从事的哲学方案的种类。诚然,洛克的体系不是纯粹经验主义的,因为事实上大脑远不只是像一张空白的吸墨水纸那样接受印象。它还必须能够对各种感觉印象作出比较,并用简单的观念形成复杂的观念。不过,洛克的体系确实是一种“比较纯粹的”经验主义,尽管从历史的角度来看,它还不是最纯粹的。即使如此,洛克的计划还是表明了用人一生中感性知识的积累就基本上能解释错综复杂的人脑的属性。我们如果要知道这一计划的完成是否可能,我们就必须首先知道,即使是诸如罗素和卡尔纳普这样的 20 世纪著者也已发现,人们实际上不可能以可行的和连贯的方式发展出一整套经验主义的体系<sup>[136]</sup>。

洛克打算使他的经验主义哲学成为当时科学的某些重要的元科学假设的基础或哲学依据,即主要考虑如何为机械论哲学和因果关系原则——相似的原因总是引起相似的结果,每个结果总有原因,不存在无原因的(物理)结果——提供依据<sup>[137]</sup>。17世纪的机械论哲学具有多种形式,但是它们一般都假定,在现实世界层次的下面有一个原子或微粒的世界<sup>[138]</sup>。这些微小粒子之间的相互结合和相互作用,或许还有它们的内在属性,可能就是我们日常的经验世界之现象的原因,或者可以借此解释这些现象。除此之外,机械论哲学家还认为,所有物理现象、化学现象和生物现象,在某种程度上也包括精神现象,都可以用机械方式加以解释。因此,我们可以在许多17世纪和18世纪的科学著作中发现,人们大量依赖于机械模型和机械类比。笛卡儿和牛顿都是机械论哲学家,只是两者所采用的方式各不相同而已。波义耳和霍布斯则是这种哲学家的典型。

那么,在当时的自然哲学家所使用的机械论哲学中,洛克的经验主义的知识理论究竟起着什么样的作用呢?我们可以看出它与关于主要性质和次要性质的学说之间的联系。人们不时声称,《人类理解论》中有一个段落为这一观点提供了依据;洛克在这段话中提出,对于某些被感知到的性质,在观念和产生这些观念的真实物体的性质之间有一种一一对应的关系;这些性质就是主要性质:固态、广延性、形状、运动(或静止)和数量。但是对于味道、颜色、气味等等,就不存在这样的一一对应关系。洛克写道:

有关物体主要性质的观念是物体的肖像,这些观念的图



式确实存在于物体本身之中；但是，次要性质所产生出来的观念却与它们没有丝毫的相似之处。没有任何东西会和存在于物体本身之中的我们的观念相似。它们在我们用它们来命名的物体之中，只是一种产生我们感觉的力量；而且，在观念上是甜的、蓝色的或热的东西，只不过是我們这样称呼的物体本身中可以感觉得到的部分的特定体积、形状和运动状态。<sup>[139]</sup>

88 但是如果我们把“一一对应”的解释看作是主要性质，我们就不能看出它本身对洛克倡导机械论哲学有什么太大的帮助。因此，我们或许应当用另外一种方法来尝试一下。M. 曼德尔鲍姆在其《哲学、科学和感知》<sup>[140]</sup>一书中就提出了这样一个方法。曼德尔鲍姆认为，洛克所说的主要性质就是在大脑中产生观念的性质，而不是以某种方式与这些观念相似的性质。事实上，这与洛克对于“观念”和“性质”的定义是十分吻合的：

不管心灵本身感知什么东西，或者不管什么东西是感知的客体，我都把思想或理解称为观念；而且，我把在我们心中产生观念的力量称为这一力量所在的主体的性质。<sup>[141]</sup>

让我们来看一下这种解释方法会使我们得出什么样的结果。

在洛克看来，尽管我们经常可以看到没有颜色、没有气味的物体，都总可以在物体中发现主要性质：“感官总是可以在物质的每个个体大得足以被我们感觉到的粒子中发现（它们）。”<sup>[142]</sup>而且，借助于牛顿“第三条推理规则”所明确证明的转换，洛克就可以宣

称,原子或微粒的“微观世界”的物体同样可以被赋予主要性质,它们在这点上与“宏观世界”的有形物体没有什么差别”<sup>[143]</sup>。因此,次要性质就从组合主要性质的“力量”中产生了出来<sup>[144]</sup>。例如,金属中金是黄色的、致密的、有光泽的等等。但这并不意味着,金原子或微粒本身就具有这些性质。它只表明,粒子具有这样的形状、结构等等,使得它们在有形的金样品中产生黄色、致密性和光泽等等。如果我们回过头来看一下前面所引用过的关于“一一对应”解释的段落的话,我们就会发现,它事实上已经包含了我们在这里所提出的解释;也就是说,洛克所说的主要性质就是在我们心中产生观念(既有主要性质,也有次要性质)的那些性质。

然而人们可能会问:洛克所提出的关于主要性质和次要性质的区别,对于他所辩护的机械论哲学有什么帮助呢?我认为,真正的答案是:未必有太大的帮助。不过,我们可以看出他的思想路线的方向。例如,他本想说明,微观粒子和宏观物体一样是固态的。因此,我们可以看到有这样一段关于固态的论述:

[固态]……看来是与物体最紧密关联着的并且是物体最基本的观念;因此,除了在物质中以外,我们不能在其它地方想象或者发现它的存在。我们的感官并不会注意到它,但是却能够在许多物质中发现它,只要其体积大得足以使我们产生感觉就可以了。然而心灵一旦从这样显著的可以感觉到的物体中得到了这一观念,就会进一步追寻得更远,(并和形状一样)在物质所能存在的最微小的粒子中考察它,从而发现不管我们在哪里、以什么方式来修改,它总是不可分割地存在于

物体之中。<sup>[145]</sup>

不幸的是,这根本没有充分证明微观世界组成部分的固态性。我们可以很容易地提出如下假说:物体的固态性是由产生力场的  
89 点原子的相互作用等诸如此类的东西所引起的,而洛克的论点则恰恰相反。事实上应该承认,在洛克的经验主义认识论与他想为机械论哲学提供哲学依据的愿望很难相容,因为后者要求助于有关微观层次上的看不见的,而不是存在着的粒子的概念。

关于洛克对于“物质”的讨论,情况也有些类似。洛克把“物质”称为“复杂的观念”。他认为,物体不可能存在一系列的性质却没有一定的“依据”:金子的黄色和光泽等性质应当是“某事物”所固有的。洛克把这个“某事物”称为“物质”:

我们一般地称之为物质的观念只不过是我们发现其存在着的那些性质的假设性的(但同时又是未知的)依据,我们不能想象这些性质能够 *sine re substante*——没有任何依据地——存在,我们把这个依据称为 *substantia*,……用普通的英语来讲就是,在下面托着,或者支撑着。<sup>[146]</sup>

洛克认为,这个“物质”是某种高于——更确切地讲,是低于——主要性质的事物。遗憾的是,他不得不承认,“人们不知道它究竟是什么”<sup>[147]</sup>。不过,尽管物质的观念无法通过感官而得到,它还是被列入了复杂的观念这一个类中。于是,我们再一次地发现了洛克的一般论点中的矛盾。要取得一致,洛克就必须退避

到现象论中去,像不久以后贝克莱所做的那样,放弃机械论哲学<sup>[148]</sup>。

洛克在讨论物质时讲到,每当我们想到有形物体时,我们总要把三种观念结合起来:主要性质、次要性质和力量<sup>[149]</sup>。关于力量这个概念,洛克写道:

在考察关于金子的复杂观念之时,他会发现那些使它仅仅组成力量——不经火烧就能够被熔化的力量,溶解在王水中的力量的若干观念,这对于我们形成金子的复杂的观念来说是必不可少的,就像金子的颜色和重量那样;如果我们做出正确的考虑的话,它的颜色和重量等性质也正是不同的力量而已。因为……黄色事实上并不存在于金子中,它只是一种力量,使得金子在一定的亮光下通过我们的眼睛产生出那个观念;而且,我们用来与太阳相提并论的热,不一定就比白色存在于蜡中(此乃我们的观念使然)更真实地存在于太阳中。<sup>[150]</sup>

关于力量的这一概念在洛克的哲学中起着十分重要的作用,可是它在严格的经验主义哲学<sup>[151]</sup>的范围内是无效的:人们直接意识到的是现象,而不是因果性的力量<sup>[152]</sup>。我以为,每当洛克在谈论“力量”时,他事实上所考虑的是因果关系这个哲学问题<sup>[153]</sup>。他能够看见并感觉到显然从太阳上发出的热的性质。他能够看见并感觉到这一现象多次出现。他能够看见同样的前提(原因),他能够看见同样的结论(结果)。但是,他并不能够借助于他的感官

来发现“因果力量”这一太阳的属性。因此从严格的意义上说,洛克应该和休谟<sup>[154]</sup>一样,避退到“恒定结合”的学说中去。而且在  
90 一些段落中,他确实这样去做了:

当一个乡下人谈到寒冷使水结冰之时,虽然结冰一词意味着某个行为,但它事实上所表示的只不过是结果而已;也就是说,曾经是流体的水现在成了坚硬的冰;这里面并没有包含任何关于它借以达到这一结果的行为的观念。<sup>[155]</sup>

然而,在他看来并没有始终如一地坚持这一见解。在论述“原因和结果”的那一节里,他几乎要想告诉人们,因果的力量是可以直接观察到的:

注意到我们的感官感知事物的不断变化,我们只能够观察到若干个别的事物(既包括性质,也包括物质)开始出现;而且,它们通过某种别的存在物的应用和操作而得到它们自己的这一存在。经过这一观察,我们得到了关于原因和结果的观念。<sup>[156]</sup>

于是我们看到,一个确确实实的哲学问题展现了出来,它是从经验主义的知识理论中产生出来的。如果科学确实广泛地使用了因果联系的话,那么人们就很难用纯粹经验主义的语言来对立给出一个令人满意的解释。我们将会看到,在大卫·休谟的著作中,这一问题已经达到了顶点。

然而,虽然洛克想在经验主义认识论的基础上给出当时科学——特别是当时的“机械论哲学”——的哲学证明的尝试并没有成功,但是他的哲学中却有一个方面确实是成功的,它在许多方面对科学产生了重大的影响。在这里,我所要谈的是洛克的“唯名论”。

我们在讨论中世纪学者奥坎姆的威廉时,已经遇到过这个问题<sup>[157]</sup>。我们已经看到,亚里士多德的科学研究的方案必须涉及对事物本质的合适定义的探求,性质应当能够从这些定义中推导出来<sup>[158]</sup>。这种相信本质的哲学,用卡尔·波普尔的术语来讲<sup>[159]</sup>,可称作本质先于存在论。它事先假定,对应于各类客体,有一些实际上存在着的实体或事物——例如:柏拉图或亚里士多德的形式。可以这样说,本质先于存在论使类的概念具体化了。

反对的意见已经由一些中世纪的经院哲学家提出过了;他们认为,只有个别的事物才能够真实地存在<sup>[160]</sup>。这一观点是属于唯名论的;它表明,本质先于存在论和唯名论的差别在于,它们所认为的词的地位各不相同。例如,假设我们是亚里士多德主义者,我们成功地发现了金的本质。我们也许就会同意,金的基本定义就是:它是一种黄色的、致密的、有延展性的、可熔化的、不变的(即不易挥发的)物质。于是,如果有这样的金的本质存在(或许在某个柏拉图的天国里以金的物理“形式”存在,或者作为金属内部的某种化学组成部分存在)的话,那么本质先于存在论的学说就是真实的;而且,金的更深一层的性质或许也能够通过某种逻辑的方式演绎出来或者从关于这一本质的知识中推断出来。

但是,所有这些看来根本都是行不通的,特别是当我们这样直截了当地提出这些问题时更是如此。而且,洛克还提出了十分令

人信服的反对意见。他说道,作为定义的公式(诸如我们前面所提到的关于金子的例子)并没有表示出事物的真正的本质;它只表示  
91 了名称上的本质<sup>[161]</sup>。(如果洛克根本没有使用“本质”这一毫不相干的词的话,情况也许会好一些;可是我们已经无法改变他的语言了。)它说出了“金子”一词按照一般的说法是如何使用的——它的意义是什么。它告诉我们人是如何将世界分类的。他们用思想把世界中的物体作一个分类,把那些黄色的、致密的、有延展性的、可熔化的和不变的物体称为金子。也就是说,他们创造出一个符号(亦即一个词)来称呼这一特定的物体的类。当然,要从金子的名称上的定义来推演出它的其它性质根本是不可能的。要做到这一点,人们必须求助于观察或者科学实验。到此为止,我们可以很明显地看到,洛克已经和亚里士多德的科学方法论彻底决裂了。

然而,这并不意味着洛克想指出本质的概念完全是荒谬的。他所认为不可取的东西,只是认为本质可以存在于定义中的想法;他正确地指出,定义是“名称上的本质”,而不是“真正的本质”。但是,事物还可能有“真正的本质”。于是他(关于金子)写道:

真正的本质是那个物体的感觉不到的部分的构成,它决定了金子的这些性质和所有其它性质。<sup>[162]</sup>

因此,金子的本质存在于金子的内部化学构成中。也许,现代的化学家往往会赞同这一观点,例如,他认为如下说法是十分合理的:氢的本质特征在于它的原子是由一个质子和一个电子组成的。然而洛克认为,物体的“真正的本质”在严格的意义上是不可知的。

他没有设想,科学可以找到一种可以显示分子的形状等的方法。另一方面,他还打算坚持真正的本质的想法,认为这些真正的本质决定了宏观世界中现象的因果关系。在这个方面,他的“真正的本质”的学说同“物质”的学说以及因果力量的学说有点类似。

洛克的唯名论以及人们普遍关心的与之相关的经验主义科学方法,反映了17世纪的人们对于分类学和博物学以及用表格来表示知识的兴趣在不断地增长。与此相关的还有人们对改革语言和确立“科学语言”所作出的尝试,它们的基础在于把概念进行分类<sup>[163]</sup>。我们尤其可以看到,一些诸如约翰·雷(1627~1705年)这样有影响的博物学家在他们一生中由于受到洛克的唯名论的影响而改变了自己的分类体系<sup>[164]</sup>。作者在别的地方已经谈到过18世纪化学从本质先于存在论到唯名论的有益的转变<sup>[165]</sup>;而且D.L.赫尔认为,这样一个转变在建立全新的生物学的过程中起了相当重要的作用<sup>[166]</sup>。重要的当然在于,新的哲学认为,新知识只能通过实验才能得到,而不是通过分析语言或者建立关于事物的正确的定义。如果你想要比以往任何人都更清楚地知道金子的性质的话,你就必须有一个化学实验室,而不是一本词典!从这点来看,洛克为新科学所作的辩护还是产生了很好的结果。

## 注释

1. 哥白尼的《天体运行论》是由一个名叫安德烈亚斯·奥西安德(1498~1552年)的人代他发表的,它的前言(奥西安德所写)表明,这个理论的意图只是在于“拯救现象”。这一观点很可能根本不是哥白尼本人的看法,但是



由于此书出版于哥白尼的晚年,他不可能“承认”或“否认”这段前言是他写的。有些评注者认为,这段前言可能是哥白尼故意制造的假象,使得他自己能够免遭神学界的攻击。但是我们可以看到,“拯救现象”的想法在希腊思想和中世纪的元科学著作中是十分常见的。(参见 O. Barfield 的 *Saving The Appearances : A Study in Idolatry*, Faber & Faber, London, 1957, Chapter 7.)而且,这个学说与我们将在第 5 章中讨论的 19 世纪的工具主义哲学也有许多共同之处。

2. 关于开普勒的理论的概括性介绍,可以参见 Arthur Koestler 的名著 *The Sleepwalkers* (Hutchinson, London, 1959; Penguin, Harmondsworth, 1964)。要想知道人们重新构造出来的开普勒思想的细节,可以参见 C. Wilson 在 *Scientific American*, 1972, Vol. 226, pp. 93 - 106 中的“*How did Kepler Discover his First Two Laws?*”一文。开普勒的思想是极为复杂的,它部分地建筑于古代亚里士多德学派和新柏拉图主义的宇宙和谐思想的基础之上。他的工作巧妙比融合了古代与现代的思想和方法。
3. 精确地说,亚里士多德认为,在以地球为中心的宇宙中,四个“要素”都有各自的“天然位置”。如果它们离开了“天然位置”,那么物体就会倾向于回复到它们的天然位置。不然的话,它们就会无限度地保持它们的天然位置。此外,亚里士多德认为,有一个“不动的推动者”在维持着天体在其轨道上的运动,这个推动者实际上就是上帝。
4. 然而,17 世纪科学的社会特征自然是与今天大不相同的。一直到 19 世纪为止,科学依然主要是一种个人爱好。但是,职业化的出现大大地改变了科学运动的总体特征,而且当今科学与军事工业之间的密切关系,更是三百年前人们所无法预料的。尽管如此,弗兰西斯·培根还是对于科学的兴趣会导致什么样的社会变革这个问题作了一些预见。技术和战争之间有着密切的联系。
5. G. Galilei, *Dialogo... dove nei Congressi di Quattro Giornate si Discorre sopra i Due Massimi Sistemi del Mondo Tolemaico e Copernicano: Proponendo Indeterminatamente le Ragioni Filosofiche e Naturali tanto per l' una quatro per l' altra parte*, Florence, 1632; *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems - Ptolemaic & Copernican*, Stillman Drake 译, Univeristy of California, Berkeley & Los Angeles,

1953.

6. G. Galilei, *Discorsi e Dimonstrazioni Matematiche Intorna a Due Nuove Scienze Atte-  
nenti alla Mecanica et i Movimenti Locali... Con una Appendice del Centro di  
Gravita d' Alcuni Solidi*, Leyden, 1638; *Dialogues Concerning Two New Sciences*  
(H. Crew 及 A. de Salvio 译), Macmillan, New York, 1914 and McGraw - Hill,  
New York, 1963.
7. G. Galilei 的 *Siderius Nuncius, Magna Longegue admirabilia... Spectacula Pan-  
dens, Suspiciendaque Proponeus Unicuique, Praesertim Vero Philosophis atque As-  
tronomis, quae a G. Galileo... Perspicilli nuper a se Reperti Beneficio sunt Obser-  
vata in Lunae Facie, Fixis innumeris, Lacteo Circulo, Stellis Nebulosis, Apprime  
Vero in Quatuoro Planetis circa Jovis Stellam Disparibus Intervallis atque Periodis,  
Celerate Mirabili Circumwolutis; Quos Nemini in Hanc Usque Diem Cognitos, Novis-  
sime Auctor Depraehendit Primus, atque Medicea Sidera Nuncupandos Decrevit*,  
Venice, 1610; G. Galilei 的 *Il Saggiatore: Nel Quale con... Bilancia Squisi-  
ta... si Ponderano le Cose Contenute nella Libra Astronomica e Filosofica di L.  
Sarsi Sigensano, Scritto in Forma di Lettera all' Il 1 mo... V. Cesarini*, Rome,  
1623; *Discoveries and Opinions of Galileo: Including The Starry Messenger (1610)  
Letter to the Grand Duchess Christina (1615) and Excerpts from Letters on Sunspots  
(1613) The Assayer (1623)*, Stillman Drake 译, Doubleday, New York, 1957.
8. “辩护性”著作这一术语目前已十分常见,但是我在这里的用法来自于我的  
同事 G. A. Freeland 博士。
9. 参见 S. Drake 在 *Journal of the History of Ideas*, 1970, Vol. 31, pp. 484 - 500  
中“Renaissance Music and Experimental Science”一文。
10. G. Galilei, 注 6 中所引之书(1963 年版), p. 148。
11. 同上书, p. 155。
12. 同上。
13. 今天,我们可以用代数学分析的方法来进行计算:  
距离(s) = 平均速度(v) × 时间(t)  
(因为物体被假设为从静止开始运动)  
=  $v/2 \times t$

但是  $v$  正比于  $t$ (根据假设),

亦即  $v = \text{加速度}(a) \times t$ ,

所以  $s = 1/2at^2$ 。

14. G. Galilei, 注 6 中所引之书(1963 年版), pp. 171 - 2。
15. 同上书, p. 172。
16. A. Koyré, *Études Galiléennes*, Hermann, Paris, 1939; *Galilean Studies*, A. Mepham 译, Harvester Press, Hassocks, 1978。
17. A. Koyré, *Metaphysics and Measurement : Essays in Scientific Revolution*, Chapman & Hall, London, 1968, p. 13; 这部著作是根据他先前在 *The Journal of the History of Ideas* (1943) 中的文章重新整理后出版的。
- 94 18. S. Drake 在 *Scientific American*, 1975, Vol. 232, pp. 98 - 104 中的文章“The Role of Music in Galileo’s Experiments”; P. Ariotti 在 *Annals of Science*, 1972, Vol. 28, pp. 191 - 203 中的文章“From the Top to the Foot of the Mast of a Moving Ship”; T. R. Girill 在 *Journal of the History of Ideas*, 1970, Vol. 31, pp. 501 - 530 中的文章“Galileo and Platonistic Methodology”; S. Drake 的 *Galileo at Work : His Scientific Biography*, University of Chicago Press, Chicago, 1978。
19. J. MacLachlan 麦克拉兰在 *Isis*, 1973, Vol. 64, pp. 374 - 379 中的文章“A Test of and ‘Imaginary’ Experiment of Galileo”。
20. 参见 Drake 的在注 18 中所引的文章(1975 年)。
21. 根据这个公式, 加速运动的距离等于时间乘以运动的中间时刻的速度。
22. S. Drake 在 *Scientific American*, 1973, Vol. 228, pp. 84 - 92 中的文章“Galileo’s Discovery of the Law of Free Fall”。
23. G. Galilei 的 *Le Opere di Galileo Galilei, Edizione Nazionale*, eds. A. Favaro & I. del Lungo, 20 vols., Florence, 1890 - 1909, Vol. 17, p. 90(本书中的英文译文是由 W. A. Wallace 给出的。参见他的 *Prelude to Galileo: Essays on Medieval and Sixteenth - Century Sources of Galileo’s Thought*, Reidel, Dordrecht & Boston, pp. 79 - 104)。
24. W. A. Wallace, 注 23 中所引之书的第 124 - 159 页中的文章“Galileo and Reasoning Ex Suppositione”。

25. 参见本书第5章。
26. *S. Thomae Aquinatis... In Aristotelis Libros Peri Hermeneias at Posteriorum Analyticarum Expositio cum textu et recensione leonina*, eds. P. Fr. Raymundi & M. Spiazzi Marietti, Italy, 1955, pp. 349 - 350 (亚里士多德《后分析篇》下篇第八章第343节评注)。
27. 人们习惯上把这种推理形式称作“分取离断律”。
28. 注24中所引之Wallace的著作, p. 136。
29. 同上书, pp. 146 & 150 - 6。
30. 有些注释家认为,阿基米德的影响是现代科学运动兴起的主要因素。参见H.F. Kearney, *Science and Change*, Weidenfeld & Nicolson, London, 1971。
31. 关于伽利略的“根据假设的”推理的进一步的讨论,参见D.W. Mertz在*Studies in History and Philosophy of Science*, 1982, Vol. 13, pp. 111 - 131中的文章“The Concept of Structure in Galileo: Its Role in the Methods of Proportionality and ‘Ex Suppositione’ as Applied to the Tides”。关于人们对Mertz的文章的评论,可以参见W.L. Wisan在*Studies in History and Philosophy of Science*, 1984, Vol. 15, pp. 227 - 236中的文章“On Argument ‘Ex Suppositione Falsa’”。
32. 注7中所引之G. Galilei的著作(1957年版), p. 274。
33. 我们还可以假设第三位的性质,如美或丑等待;它们甚至更明确地存在于主观的领域中。
34. F. Bacon, *Instauratio Magna. Distributio Operis. Eius Constituuntur Partes Sex, Prima; Partitiones Scientiarum. Secunda; Novum Organum sive Indicia de Interpretatione Naturae. Tertia; Phaenomenon Universi, sive Historia Naturalis & Experimentalis ad Condendam Philosophiam. Quarta; Scala Intellectus. Quinta; Prodromi, sive Anticipationes Philosophiae Secundae. Sexta; Philosophia Secunda, Sive Scientia Actiua*, London, 1620。正如《新工具》一书的书名所表示的那样,它的目的在于取代亚里士多德的旧的知识“工具”。它不是一部独立的著作,而是培根的《伟大的复兴》的第二部分。我们从以上的拉丁文书名可以看出,《伟大的复兴》一书被分成六个主要部分:(1)《科学的划分》;(2)《新工具:关于解释自然的方法》;(3)《宇宙的观念:作为哲学基础

的自然史和实验史》；(4)《知识的阶梯》；(5)《先驱者；或新哲学的预示》；(6)《新哲学；或活跃的科学》。这个宏大的计划只有一小部分得以完成；即使是《新工具》这部比较完全的著作，也没有全部完成。我所用的版本是 J. M. Robertson 编的 *New Organon to be found in the Philosophical Works of Francis Bacon... Reprinted from the Texts and Translations, with the Notes and Prefaces of Ellis and Spedding*, Routledge, London and Dutton, New York, 1905, pp. 256 - 387。

35. 也就是简单归纳法。这个方法就是：人们可以先搜集关于一类事物中一些元素的知识，然后把从这些知识中得到的结论推广至整个类。
36. 关于图 9 这样的表示方法，我们可以从培根的另一部著作《科学推进论》(1605)中得到证实：“因为知识好像金字塔，而历史则作为它的基础。”(参见注 34 中所引之培根的著作(1905 年版)，第 95 页)
37. 关于这一点，参见 R. E. Larson 在 *Journal of the History of Ideas*, 1962, Vol. 23, pp. 435 - 450 中的文章“The Aristotelianism of Bacon’s Novum Organum”。
38. 参见 B. Vickers 编的 *Essential Articles on Francis Bacon*, Shoe String Press, Hamden, 1968, pp. 114 - 139 中 M. Hesse 的文章“Francis Bacon’s Philosophy of Science”。
39. F. Bacon 的 *Valerius Terminus or the Interpretation of Nature...* (约 1603 年)，参见注 34 中所引之培根的著作(1905 年版)第 187 至 205 页。《瓦勒里乌斯·特尔米努斯》一书只是作为一个片段，构成了以后《科学推进论》及《新工具》的基础。
40. 同上书，pp. 196 - 197。
41. 参见注 34 中所引之培根的著作(1905 年版)，pp. 712 - 32。
42. 同上书，p. 732。
- 95 43. 同上。
44. 同上书，p. 731。
45. 他们大致上对应于经验主义者和理性主义者。
46. 关于胡克用“培根式的”方法来研究地质学的详细情况，可以参见我在 *British Journal for the History of Science*, 1972, Vol. 6, pp. 109 - 130 中的文章“Robert Hooke’s Methodology of Science as Exemplified in his ‘Discourse of

- Earthquakes' ”。
47. 同上书, p. 119。
48. 参见本书第1章。
49. R. Descartes 的 *Regulae ad Directionem Ingenii*, Amsterdam, 1701; 此著的英译本可以参见 Norman Kemp Smith 译的 *Descartes' Philosophical Writings*, Macmillan, London, 1952。
50. 《方法论》一书是笛卡儿为自己在光学、气象学和几何学等方面的论著所写的导论: *Discours de la Méthode Pour bien Conduire sa Raison, & Chercher la Vérité dans les Sciences, Plus La Dioptrique. Les Méteore. Et La Géometrie. Qui sont des Essai de cete [sic] Méthode*, Jan Maire, Leyden, 1637。《方法论》有许多英文的译本,其中包括 Kemp Smith 的版本(注49),Everyman 的版本及 Penguin 的版本。
51. *Renati Des - Cartes, Meditationes de Prima Philosophia in Qua Dei Existentia et Anima Immortalitas Demonstratur Soly*, Paris, 1641. E. Anscombe 和 P. T. Geach 所编的 *Descartes: Philosophical Writings*, Nelson, Edinburgh, 1954 中给出的英文译本是比较好的。关于《反驳和答辨》一书的英文译本,可以参见 E. S. Haldane 和 G. R. T. Ross 所编的 *The Philosophical Works of Descartes*, 2 vols., Cambridge University Press, Cambridge, 1911, Vol.2。
52. 英译本可以参见 P. T. Olscamp 译的 *Discourse on Method, Optics, Geometry, and Meteorology René Descartes*, Bobbs - Merrill, Indianapolis, 1965。
53. *Renati Des - Cartes, Principia Philosophiae*, Elzevier, Amsterdam, 1644. 部分的英译本可以参见 J. Veitch 所译(A. D. Lindsay 写导言)的 *Descartes A Discourse on Method*, Dent, London and Dutton, New York, 1912。此书最近还出了一个完整的英译本:R. P. Miller 和 V. R. Miller 译的 *Principles of Philosophy*, Reidel, Dordrecht, 1983。
54. 参见 I. J. Beck 的 *The Method of Descartes: A Study of the Regulae*, Clarendon Press, Oxford, 1952; N. Kemp Smith 的 *New Studies in the Philosophy of Descartes: Descartes as Pioneer*, Macmillan, London, 1963, Chapter 2; G. Buchdahl 的 *Metaphysics and the Philosophy of Science: The Classical Origins Descartes to Kant*, Blackwell, Oxford, 1969, Chapter 3。

55. J. A. Schuster 在 S. Gaukroger 所编的 *Descartes : Philosophy, Mathematics and Physics*, Harvester, Sussex, 1980, pp. 41 - 96 中的文章“Descartes' *Mathesis Universalis* 1619 - 28”。感谢舒斯特博士为我做的关于此书的评论,我所用的材料都来自于这些评论。
56. 参见注 51 中所引之 Haldane 及 Ross 所编的书,第一卷,第 14 页。我们应当注意到,笛卡儿在这里所用的形象比喻与我们在本书中所习惯采用的拱门式结构相反。如果我们暂且用一个地质学的比喻(因为我无法设想出拱门的“反面”来说,我们就可以认为笛卡儿在这里指的是一种“向斜的”方法论结构,而大多数方法论学者则比较喜欢采用背斜的类比!)
57. 关于这一点,参见 R. H. Popkin 的 *A History of Scepticism from Erasmus to Descartes*, Harper, New York, 1968。
58. 关于“完善”这个概念的讨论,是中世纪神学的重要组成部分。他在基于这个概念的论证中,发展了先师们的思想,揭示了其中传统的特征,而不是革命性的特征。
59. 我们可以给出另一种证明的方法(所谓的“本体论的”论证)。按照定义,上帝是我们可以想象的最完善的存在。我们不可能设想出一个比上帝更完善的存在。但是,一个存在如果是存在着的话,它就会比假象的或者不真实的东西更为完善。所以,上帝是存在着的。这个论证在几个世纪中一直受到了哲学家的注意,并且至今还有一些人对比表示赞赏。当然,“完善”这个词在笛卡儿的时代,作为教育学中的一个环节的经院主义文献中被人们广泛地使用,它在当时比今天有着更多的神学含义。
60. 参见注 51 中所引的 Haldane 及 Ross 所编的书, Vol. 2, p. 92。
61. 尽管我们在上面已经指出,这个论证具有显然的清楚而明确的循环特征,但是有些作者仍然认为,我们可以重新构造这一论证以避免循环性。参见 T. Tlumak 在 M. Hooker 所编的 *Descartes : Critical and Interpretive Essays*, John Hopkins, Baltimore, 1978, pp. 40 - 73 中的文章“Certainty and Cartesian Method”。
62. 笛卡儿在《原理》一书的法文译本的前言中写道:“整个哲学好比一棵树,形而上学是树根,物理学是树干,而其它所有科学则是从树干上长出来的树枝……”(参见注 53 中笛卡儿的著作[1912 年版], p. 156)。

63. 贝克莱等其他一些哲学家关于这个问题提出了完全相反的思想。显然,对于一个人来说是哲学食粮的东西,对于另外一个人来说可能是毒药;我们完全可以理解人们对于用以判断真理的“清楚而明确”的准则所提出的怀疑。
64. 关于涡线理论的详细介绍,可以参见 J. F. Scott 的 *The Scientific Work of René Descartes*, Taylor & Francis, London, 1952; 或 E. J. Aiton 的 *The Vortex Theory of Planetary Motions*, History of Science Library, London, 1972。
65. R. Descartes 的 *Traité de l'Homme et de la Formation du Foetus...*, Guillaume le Jeune, Amsterdam, 1680。 96
66. 以上所给出的关于笛卡儿体系的简介,来自于他的《哲学原理》;这部著作对他的形而上学基本原则宇宙论作了周密而清晰的阐述。关于我对笛卡儿的地质学和矿物学理论所作的详细描述,可以参见我在 *Ambix*, 1974, Vol. 21, pp. 157 - 178 中的文章“Mechanical Mineralogy”。
67. D. M. Clarke 的 *Descartes' Philosophy of Science*, Manchester University Press, Manchester, 1982, Chapter 4。
68. 参见 G. Buchdahl 在 *British Journal for the History of Science*, 1963, Vol. 1, pp. 227 - 249 中的文章“The Relevance of Descartes' Philosophy for Modern Philosophy of Science”。
69. 参见注 51 中 Haldane 和 Ross 所编的书, Vol. 2, pp. 48 - 9。
70. D. Garber 在 M. Hooker 所编的书(注 61)中 pp. 114 - 51 的文章“Science and certainty in Descartes”。
71. 参见注 51 中 Haldane 和 Ross 所编的书。
72. 同上书, Vol. 1, p. 6。
73. J. Hintikka 在 M. Hooker 所编的书(注 61)中 pp. 74 - 88 的文章“A discourse on Descartes' methods”。
74. 参见(注 51 中)Haldane 和 Ross 所编的书, Vol. 2, pp. 48 & 49。
75. 这种混合不仅限于笛卡儿。它同样也出现在英国理性主义者托马斯·霍布斯(1588 年至 1679 年)的著作中:W. Molesworth 所编的 *The English Works of Thomas Hobbes*, 11 Vols., John Bohn, London, 1839, Vol. 1, pp. 309 - 312。关于这个方面以及霍布斯的总体上的方法论,参见 W. Sacksteder 在



*Journal of the History of Philosophy*, 1980, Vol. 18, pp. 131 - 146 中的文章  
“Hobbes : The Art of the Geometricians”。

76. 参见(原书)第 80 页中牛顿《光学》中的引文。
77. [A. Arnauld 及 P. Nicole 的] *La Logique ou l' Art de Penser ; Contenant Outre les Régles Communes, Plusieurs Observations Nouvelles, Propres à Former de Jugement*, Paris, 1662。我所引用的是 T. S. Baynes 的英译本 *The Port - Royal Logic translated from the French with Introduction, Notes and Appendix*, 2nd edn., Sutherland & Knox, Edinburgh, 1851。还有一个现代的版本,由 J. Dickoff 和 P. James 编撰, Bobbs - Merrill, Indianapolis & New York, 1964。
78. 詹森教派(它信奉的是科尼利厄斯·詹森的教义)是罗马天主教的一个分支,它的教义认为,人在本质上是邪恶的,不可能与人为善。
79. 我们已经注意到(原书第 70 页),阿尔诺是针对笛卡儿的《沉思录》而作的《反驳与答辩》一书的作者之一。
80. 参见注 77 中所引的[阿尔诺和尼科尔的]著作(1851 年版), p. xiv。
81. 同上书, p. 33。
82. 同上书, pp. 61 - 3。
83. 参见本书第 2 章。
84. 参见注 77 中所引的[阿尔诺和尼科尔的]著作(1851 年版), p. 37。
85. 这部分来自于 Pierre Gassendi(1592 ~ 1655 年)的一部逻辑学著作,这部著作直到 1654 年才得以发表。
86. 参见注 77 中所引的[阿尔诺和尼科尔的]著作(1851 年版), p. 44。
87. 在 18 世纪末,拉瓦锡等人重新构造化学语言的工作,就是在这个思想的激发下才开始的。
88. 参见注 77 中所引的[阿尔诺和尼科尔的]著作(1851 年版), p. 309。
89. 同上书, p. 308。
90. 同上书, p. 313 - 14。
91. 同上书, p. 315。
92. 同上。读者一定会注意到,这里保留了上升和下降的形象比喻。
93. 参见 M. R. Cohen 和 E. Nagel 的 *An Introduction to Logic and Scientific Method*, Routledge & Kegan Paul, London, 1934。

94. I. Newton 的 *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, Royal Society, London, 1687 (Dawson 公司摹真版, London, 出版日期不详)。此书有许多现代的英文译本。人们通常所用的是 F. Cajori 编的 *Sir Isaac Newton's Mathematical Principles of Natural Philosophy and his System of the World Translated into English by Andrew Motte in 1729*. . . University of California Press, Berkeley & Los Angeles, 1934(后来又多次重印)。
95. I. Newton 的 *Opticks, Or, A Treatise of the Reflexions, Refractions, Inflections and Colours of Light. Also Two Treatises of the Species and Magnitude of Curvilinear Figures*, London, 1704; 4th ed., 1730; republished Bell, London, 1931.
96. 读者所感兴趣的大多数论述,都被收集在 H. S. Thayer 编的书中: *Newton's Philosophy of Nature: Selections from His Writings*, Hafner, New York, 1953。
97. Truesdell 指出,直到 18 世纪中叶,应用数学才由于欧拉的工作而发展到能够运用微分方程来表示复合系统的运动方程。这时,我们才可以认为“牛顿方程”在现代的意义上得到了应用(C. Truesdell 的 *The Rational Mechanics of Flexible or Elastic Bodies 1638 - 1788: Introduction to Leonbardi Euleri Opera Omnia Vol. x et xi Seriei Secundae*, Orell Fussli, Zurich, 1960, pp. 424 - 425)。我们应当注意到,牛顿在《原理》的前言中把有理力学定义成“关于由任何力的作用而导致的运动的科学和关于产生精确地被提出并证明的运动的力的科学”。
98. 开普勒发现,行星运动的周期与行星到太阳之间距离的  $3/2$  次方成正比。 97
99. 关于牛顿对于笛卡儿的涡旋理论的攻击,参见 Roger Cotes 为《原理》一书第二版所写的前言(参见注 96 中 H. S. Thayer 的书 pp. 116 - 134)。
100. 参见注 95 中所引的牛顿的著作(1931 年版), p. 1。
101. 由于它显然依赖于实验结果,从而不能给出任何用几何方式构造出来的纯粹的演绎体系,所以《光学》一书有时被称为是“分析的”著作,而不是“综合的”著作。
102. 关于笛卡儿理论的细节,可以参见 A. I. Sabra 的 *Theories of Light from Descartes to Newton*, Oldbourne, London, 1967, p. 65。
103. 参见注 95 中所引牛顿的著作(1931 年版)第 47 页。牛顿关于这个实验的解释最初发表在 *Philosophical Transactions of the Royal Society* 杂志的第

80号, London, 1672, pp. 3075 - 3087。

104. 参见注 94 中所引牛顿的文章(1934年版)第 547 页。有些注释家习惯于将“Hypotheses non fingo”翻译成“我没有杜撰假设”,但是现在很少有人采用这种译法。或许,在《原理》一书中对于假设的否定,指的是关于引力原因的推测,而不是关于科学研究中假设的应用。
105. 牛顿“公开”反对使用假设,他曾试图尽可能地在他的“辩解”文章中排除这些假设——这与他在实验室笔记中所写的正好相反。但是作为一个凡人,他也不可避免地对物质作出了猜想或推测,而这些猜想或推测只不过在他自己看来是得到“证明”的。因此,牛顿在《光学》一书后面附上了许多有趣的“疑问”,使得自己的想象力得以自由地发挥。这些“疑问”为 18 世纪其他自然哲学家指出了研究的论题。特别是最后一个“疑问”(亦即“第 31 问”),它使读者得以了解他的自然哲学的全貌以及他的神学观点。
106. 参见注 95 中所引牛顿的著作(1931年版), pp. 404 - 5。
107. 参见本书第 2 章。
108. 事实上,我们有足够的证据可以表明,他不仅在“疑问”中运用了假设,而且在其他地方也运用了假设。参见 I. B. Cohen 的 *Franklin and Newton: An Inquiry into the Speculative Newtonian Experimental Science and Franklin's Work in Electricity as an Example Thereof*, American Philosophical Society, Philadelphia, 1956, pp. 575 - 589; 以及注 94 中所引之牛顿的著作(1934年版), pp. 671 - 5。确实有人认为,牛顿十分推崇他的假设,但是这一说法并不十分恰当。(在牛顿看来)我们应当避免的是笛卡儿的那种具有假设特征的推测。
109. 参见本书第 3 章。
110. 参见 J. Edleston 编的 *Correspondence of Sir Isaac Newton and Professor Cotes, Including Letters of Other Eminent Men, Now First Published from the Originals in the Library of Trinity Colloge, Cambridge; together with an Appendix, Containing other Unpublished Letters and Papers by Newton; with Notes, Synoptical View of the Philosopher's Life, and a Variety of Details Illustrative of his History*, J. W. Parker, London, 1850, p. 156。这里,牛顿在 1713 年给科茨的信中

谈到了两个有质量的物体之间的吸引力到底从何处产生这个问题。然而,在牛顿给科茨的前一封信中,他已经比较完整、比较恰当地提出了这个问题。他写道:“就像在几何学中一样,文字假设不一定就包括公理和公设;因此在实验哲学中,它也不一定包括基本原则或者那些被称为运动定律的公理。这些原则是从现象推导出来并且通过归纳法而变得一般化的……而且文字假设……只被我用来表示这样的命题:它既不是现象,也不是从现象推导出来的,它们是不经过任何实验证明而被假设出来的。”(pp. 154 - 5)

111. 参见注 105。
112. 参见 S. E. Toulmin 的 *The Philosophy of Science : An Introduction*, Hutchinson, London, 1953, pp. 29 - 30。
113. I. B. Cohen 的 *The Newtonian Revolution : With Illustrations of the Transformation of Scientific Ideas*, Cambridge University Press, Cambridge, 1980, p. 16. 然而,科恩的讨论是针对《原理》而不是针对《光学》的。
114. 给定一个物体,它的温度等性质多少是有些“强烈”程度的。但是(在牛顿力学中),质量等性质并不如此。如果质量变化的话,物体就不再是“原来”那个物体了。
115. 注 94 中所引之牛顿的著作(1934 年版), pp. 398 & 400。
116. 人们一般认为,这个术语是由奥坎姆的威廉提出来的;我们在前一章中已经谈到过他。但是,我们今天已不再认为这个说法是正确的了。
117. 注 94 中所引牛顿的著作(1934 年版), pp. 6 - 12。
118. 注 95 中所引牛顿的著作(1931 年版), p. 403。要准确地领悟牛顿所说的“上帝的感觉”究竟是什么东西,并不是一件十分容易的事情;但是它看来似乎是某种上帝的“感觉场”——作为心灵“感觉活动中心”的感觉中枢,它使得人们得以在头脑中形成一种客观世界的图像,而且客观世界也得以在它的帮助下“显示”出来。(打个比方说,我们可以设想在我们的头脑中有一种“电影屏幕”,而客观世界的“图像”则被投影在这张屏幕上面。这张“电影屏幕”就是人们的“感觉中心”。)牛顿认为,上帝知晓物体的运动(他可以在他的感觉中心里发现它),即使宇宙中没有任何可以用来确定或比较相对运动的其他物体的话也是这样。因此,绝对运动

和相对运动都是有意义的概念。

119. 注 94 中所引之牛顿的著作(1934 年版), p. 419。
120. 注 95 中所引之牛顿的著作(1931 年版), p. 400。
121. 牛顿在《原理》中写道:“整体的广延性、固态性、不可穿透性、运动性和惯性是由于部分的广延性、固态性、不可穿透性、运动性和惯性而产生的;因此我们可以推断出,所有物体的最小粒子也都是可延展的、坚硬的、不可穿透的、运动的并且具有一定的惯性。”(注 94 中所引用的著作,1934 年版, p. 399)我们可以在《光学》中发现如下一些概念的对:广延和固态的、坚硬性和坚硬的、不可穿透性和不可穿透的、运动性和运动的、惯性和质量。其中只有第一个对不十分“匹配”。
122. 这一观点主要和法国的数学家兼哲学家亨利·彭加勒(参见第 190 页)有关。它当然没有得到人们普遍的赞同,但是我们可以在这里把它当成是人们关于如何设想科学理论所提出问题的一种手段。
123. J. Locke 的 *An Essay Concerning Human Understanding*, Thomas Basset, London, 1690. 此书有许多现代的版本。我所使用的是 A. S. Pringle - Pattison 节选编辑的 *An Essay Concerning Human Understanding by John Locke*, Clarendon Press, Oxford, 1924。
124. 这一说法的来源在于 J. T. Desaguliers 的书 *A Course of Experimental Philosophy*, 2 vols, Senex Innys Manby, Osborn & Longman, London, 1734, Vol. 1, preface (page unnumbered)。
125. 参见 J. L. Axtell 在 *Notes and Records of the Royal Society of London*, 1965, Vol. 20, pp. 152 - 161 中的文章“Locke's Review of the Principia”。
126. 参见注 123 中所引之洛克的著作(1924 年版), pp. 6 - 7。
127. 关于牛顿和洛克之间的关系,参见 G. A. J. Rogers 在 *Journal of the History of Ideas*, 1978, Vol. 39, pp. 217 - 232 中的文章“Locke's Essay and Newton's Principia”。
128. 在某种意义上说,洛克在捍卫机械论哲学的同时,也捍卫了笛卡儿和英国学派的科学。但是,笛卡儿所走的通向“机械论”的道路和他的英国同行们有着很大的差别。
129. 注 123 中所引之洛克的著作(1924 年版), p. 42。

130. 同上书, p. 43。
131. 我们可以在洛克的同时代人罗伯特·胡克所提出的“机械”心理学中形象地看到这一“成单行”的学说。参见 D. R. Oldroyd 在 *Notes and Records of the Royal Society of London*, 1980, Vol. 35, pp. 17 - 32 中的文章“Some ‘Philosophical Scribbles’ attributed to Robert Hooke”。
132. 参见注 123 中所引洛克的著作(1924 年版), pp. 92 - 3。
133. 同上书, pp. 43 - 4. 洛克把这一点比作“固有的感觉”。
134. 同上书, pp. 93 - 5。
135. “样式”一词的现代意义是“方式”、“方法”或“式样”。但是洛克所用的这个词具有特定的含义。他所定义的“样式”指的是“这样一些复杂的概念:它们不管是怎样合成的,都不包含依靠它们自身而存在的假设,但是它们却被认为是物质的依赖性或者属性;例如,用三角形、感激、谋杀等等词汇来表示的概念就是这样的”(同上书,第 94 页)。这个用法同我们上面所讨论过的阿尔诺和尼科尔的《皇家港口逻辑学》中的用法基本上相同。但是洛克的用法却由于他所下的定义而走了一条迂回的道路。例如,我们很难想象“空间”可以被看成为“物质的某个属性”。在我们关于休谟的工作的讨论中,我们将再一次注意到这个词的含义的发展。
136. 关于卡尔纳普所做出的尝试,参见本书第 6 章。
137. 我们没有必要在此研究意志的自由性。
138. 关于机械论哲学,参见 R. S. Westfall 的 *The Construction of Modern Science, Mechanisms and Mechanics*, Wiley, New York, 1971; 或注 30 中 Kearney 的著作。
139. 参见注 123 中所引洛克的著作(1934 年版), p. 69。
140. M. Mandelbaum 的 *Philosophy, Science and Sense Perception*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1964。
141. 参见注 123 中所引洛克的著作(1924 年版), p. 66。
142. 同上书, p. 67。
143. 我们这里采用宏观世界和微观世界的说法只是为了方便;它们是现代的名词,而不是洛克当时的用法。
144. 注 123 中所引洛克的著作(1924 年版), p. 67。

145. 同上书, P. 57。
146. 同上书, p. 156. 应当注意, 这种类型的论证并不是洛克所独创的。在《物理学》中, 亚里士多德通过考虑希腊语的语法而论证了世界的物质基质的存在性: 每一个谓语都表明了主语的属性; 同样, 每一个性质都存在于某个事物之中。
- 99 147. 同上。
148. 参见本书第 3 章。
149. 参见注 123 中所引洛克的著作(1924 年版), p. 159。
150. 同上书, p. 160。
151. 我们没有权利认为, 洛克是一个墨守成规的经验主义者。但是, 我们可以指出经验主义的一些难点。我们十分希望洛克在《人类理解论》中的论证是前后一致的, 但是他事实上并没有做到这一点。
152. 在现代哲学中, “因果力量”的学说又重新被人们所提起。参见 R. Harré 和 E. H. Madden 所著的 *Causal Powers: A Theory of Natural Necessity*, Blackwell, Oxford, 1975。
153. 我们在洛克自己的著作(注 123 中所引的著作, 1924 年版, p. 153)中也可以看到这一关系。
154. 参见本书第 3 章。
155. 注 123 中所引的洛克的著作(1924 年版), p. 153。
156. 同上书, p. 180。
157. 关于洛克和中世纪唯名论者之间的关系, 参见 J. R. Milton 在 R. Brandt 所编的 *John Locke Symposium Wolfenbuttel 1974*, Walter de Gruyter, Berlin & New York, 1981, pp. 128 - 145 中的文章“John Locke and the nominalist tradition”。
158. 参见本书第 1 章。
159. 参见 K. R. Popper 在他的著作 *Conjectures and Refutations*, 3rd ed., Routledge & Kegan Paul, London, 1969, pp. 97 - 119 中的文章“Three Views Concerning Human Knowledge”。
160. 关于这一点, 参见 D. M. Armstrong 的 *Nominalism and Realism*, Cambridge University Press, Cambridge, 1978, p. 12。

161. 注 123 中所引的洛克的著作(1924 年版), pp. 242 - 3。
162. 同上书, p. 243。
163. 在英国皇家学会所发起的一系列工作中,最著名的一个例子是 J. Wilkins 的 *An Essay Towards A Real Character and a Philosophical Language*, London, 1668。关于 17 世纪和 18 世纪人们对于人造语言理论的讨论,参见 J. Knowlson 的 *Universal Language Schemes in England and France, 1600 - 1800*, University of Toronto Press, Toronto, 1975。
164. 关于这一点,参见 P. R. Sloan 在 *Journal of the History of Biology*, 1972, Vol. 5, pp. 1 - 53 中的文章“John Locke, John Ray, and the Problem of the Natural System”。
165. D. R. Oldroyd 在 *Ambix*, 1973, Vol. 20, pp. 36 - 52 中的文章“An Examination of G. E. Stahl's Philosophical Principles of Universal Chemistry”。
166. D. L. Hull 在 *The British Journal for the History of Science*, 1967, Vol. 3, pp. 309 - 337 中的文章“The Metaphysics of Evolution”。



## 第 3 章

# 经验主义问题和新科学的 哲学问题

在上一章中,我们简要地介绍了 17 世纪一些主要的著者关于哲学和科学方法论的论述,并试图展示在建立现代科学运动的过程中为人们所采纳的那些主要的元科学观点。我们看到了伽利略的新的数学物理、培根的经验主义、笛卡儿的理性主义的尝试、牛顿的实际科学的显著成功(但是作为其基础的形而上学和方法论原则却值得怀疑)以及洛克为满足 17 世纪机械论哲学的要求而建立一般经验主义科学哲学所作出的尝试。

在本章中,我们将考察一下 18 世纪的人们对于 17 世纪的科学和元科学所作出的评论,以及人们在考察早期的著作,特别是洛克的著作时所产生的新的哲学思想。我们首先考察的是著名的德国哲学家、图书馆管理员、历史学家、法学家……戈特弗里德·威廉·莱布尼茨(1646~1716 年)。然后我们再考察贝克莱的思想和他对洛克的工作的评论;并考察休谟的经验主义以及他所揭示的与因果联系和自然界统一性相关的问题。这就导致我们去考虑康德的艰深而又十分重要的哲学。

## 莱布尼茨

就本书所讨论的范围而言,我们只能对莱布尼茨在科学哲学中所作出的贡献作一个最为简要的介绍,根本不可能对它的哲学体系进行全面的讨论。然而,我们想谈论一下他对牛顿的时间和空间观念的评论,以及对假定在微观层次上是坚硬的、有质量的、不可穿透的物体的原子理论的评论。因为尽管这些评论的基础在人们看来可能是一种有点稀奇古怪的形而上学,但是它们是很有说服力的,并且在某种意义上可以被认为是现代相对论的先声。因此,尽管莱布尼茨可以说是17世纪到18世纪之间典型的理性主义者,但是他的思想已经成了近代科学和科学哲学的重要组成部分。

在很多年内,莱布尼兹和牛顿之间的个人关系曾经相当紧张,<sup>101</sup>这主要是因为双方为谁首先发明或发现微积分这一问题而争持不下<sup>[1]</sup>。然而,牛顿本人并没有直接加入这一辩论,他只是由他的门徒或追随者出面,自己在幕后操纵;这些门徒或追随者迫切希望能够看到牛顿的科学和与其相关的元科学战胜一切可能的敌人——特别是那些来自欧洲大陆的敌人。牛顿的主要代言人是牧师塞缪尔·克拉克(1675~1729年)。通过现已发表的莱布尼茨与克拉克之间的通信<sup>[2]</sup>,我们可以很容易地看出这两位知识巨人之间的根本差别。

和笛卡儿一样,莱布尼茨的总的设想也是在于试图从一些能够被先验地认识到的自明的基本原则中推演出整个宇宙的形而上

学基础。其中两个最重要的原则(分别对于数学和自然哲学)是矛盾原则和充足理由原则:

我们推理的基础是两大原则。其中之一是矛盾原则;借助于这个原则,我们就可以把那些含有矛盾的东西判断为假的,把假的对立面或者与假的相矛盾的东西判断为真的。

还有一个是充足理由原则;在这个原则下,除非有充足的理由可以说明某一事实为什么这样而不那样,不然它就不可能是真实的或是存在着的,尽管我们通常并不能知道这些理由。<sup>[3]</sup>

简而言之,我们可以说,除非有“充足的理由”说明某事物为什么如此,不然它就不可能存在或出现。也就是说,一定存在一个理由或原因,它足以解释某一事物的存在或某一结果的出现。如果没有一个这样的充足或合适的理由的话,这一事物就不会存在,或这一结果就不会出现。

莱布尼茨认为,上帝是事物的终极“理由”;他用所谓的宇宙学的论证(像他所认为的那样)来证明上帝的存在。莱布尼茨认为,对于有形的物体的存在,可能在它们本身中间没有充足的理由。因此,它们存在的理由就应当在某种精神实体——上帝之中<sup>[4]</sup>。借助于充足理由原则我们就可以推断出一神论来,因为一个上帝就已经足够了<sup>[5]</sup>。而且,尽管上帝所创造的事物并不都是十分完美的,但是它们总是尽可能地完美<sup>[6]</sup>。(如果有不止一个绝对完美存在的话,那么也就会有不止一个上帝。)因此,上帝从他可以创造

的诸多“逻辑上可能的”世界<sup>[7]</sup>中选出一个完美程度最高的来。而且,这一选择出来的世界尽管不是尽善尽美的,却必须是普遍和谐的;因为世界的造物主上帝是完美的。此外,如果把“存在”看成是一种完美的话,那么宇宙就是充实的,它没有任何空缺或虚空,而这些空缺或虚空(在莱布尼茨看来)会使得它不是尽善尽美的<sup>[8]</sup>。最后(我们姑且这样说),我们可以在这里提一下“不能辨别的事物的同一性”这一重要的普遍原则,它被认为是可以从充足理由原则中推断出来的。莱布尼茨否认存在有两个在所有方面都是同一的不同的事物:“因为我们确实必定能够给出它们为什么不同的理由。”<sup>[9]</sup>

102

有了这些原则<sup>[10]</sup>作为武器之后,莱布尼茨就敢于向有塞缪尔·克拉克作为其防守部队司令的牛顿物理学堡垒发起进攻了。我们还记得,牛顿把空间看成是一种物体可以在其中自由运动的容器。即使没有任何物质,(绝对)空间中的“点”也会“通过上帝的感觉”而被上帝所知晓。对于时间我们也可以进行同样的考虑:上帝会知道(绝对)时间的流逝,即使宇宙中没有任何运动,或者即使根本没有物质——也就是说,如果空间这一“容器”是虚空的话也是如此。

但是莱布尼茨认为,牛顿的整个体系从形而上学的角度来看是站不住脚的。他用充足理由原则和不能辨别的事物的同一性原则来反驳牛顿和克拉克关于绝对空间和绝对时间的学说。他认为,绝对空间的不同部分是不能辨别的,即使有了上帝的感觉也是这样;它们互相之间不会有任何的区别。因此,世界本可以在绝对空间中任何地方被创造出来。但是我们没有确实的理由可以解释

为什么上帝更偏爱其中一个地方,因为所有地方都是同一的和无从区别的。所以,整个绝对空间的想法不能和莱布尼茨的充足理由原则吻合起来。从而,莱布尼兹就因为这个想法不可理解而否定了它<sup>[11]</sup>。对于时间,他也作了类似的论证<sup>[12]</sup>。

莱布尼茨自己对于物质的看法<sup>[13]</sup>是这样的:空间和时间是有联系的,而不是绝对的;它们是观念上的东西,而不是真实的东西<sup>[14]</sup>。也就是说,只要它们存在,它们就存在于头脑之中;它们是思维的产物。

要讲明空间是表示关系的这一想法,我们还需要作一些解释。假设我们有一个物体 X,它相对于其他物体处于某一地点,而这些物体又被假设成相互之间是固定的。(例如,我们可以说,X在悉尼歌剧院售票处一公里以南的地方。)如果另一个物体 Y 相对于参照点(售票处)的关系与 X 相对它的关系是一样的话,那么我们就说,它和 X 点有同样的位置<sup>[15]</sup>。而空间则只不过是所有位置的集合而已<sup>[16]</sup>! 时间也许更明显的是观念上的和表示关系的。把时间作为存在的实体的想法几乎是不可理解的。确实,时间的间隔可以通过各种方式用仪器测量出来;然而说到这一点,我们就已经用到了时间的显示关系的本性了。如果宇宙中没有变化的话,就不会有时间的流逝。

当然,牛顿和克拉克并非没能看到空间和时间相互关联的理论的论据;但是在牛顿的《原理》<sup>[17]</sup>和克拉克致莱布尼茨的第四封信<sup>[18]</sup>中,他们却提出了支持绝对运动的论据;他们认为,对于加速运动来说——甚至就“绝对空间”而言,惯性的作用会以物理上可以察觉的方式显示出来<sup>[19]</sup>。关于这些问题的讨论已经持续了好

几个世纪,至今尚未结束;但是,我们不想在此过多地讨论这些有趣的问题。我们要说的是,大多数现代的注释家已经接受了关于空间和时间相互关联的观点,这一观点已经蕴涵在爱因斯坦的狭义相对论中了。众所周知,爱因斯坦后来在广义相对论中所做的工作是和对“时-空”的绝对主义的探索相容的,但我们不想在此深入讨论这个问题。我们目前所感兴趣的是,莱布尼茨早在18世纪初就已经提出了独特的形而上学的上层建筑,使他得以对17世纪科学的最高知识成就的形而上学基础提出怀疑。 103

我们还要在此提到的是,莱布尼茨在不能辨别的事物的同一性原则的基础上反对可能存在空洞的空间或虚空的想法;因为完全空洞的空间的两个部分是不能辨别的<sup>[20]</sup>。此外他还认为,(正如我们已经提到过的那样)物质比真空更为完美<sup>[21]</sup>;因此,假如上帝要尽可能完美地创造世界的话,就必须创造出一个充实的空间,而不是原子和空洞的空间。而且,莱布尼茨感到,没有任何理由可以证明物质的可分性有一定的限度。空间在数学上可以无限地被分割下去;同样,物质也能被无限地分割下去<sup>[22]</sup>。他还用不能辨别的事物的同一性原则来反对原子概念(不只是空洞的空间)<sup>[22]</sup>;而且更有意思的是,他认为牛顿关于原子黏合起来就形成坚固的物体的想法是不可理解的。那么,是什么东西使它们结合起来的呢?如果它是某处“胶水”的话,这种“胶水”又是用什么东西制成的呢?如果说原子上有坚硬的“钩和眼”的话,它们的坚硬性又如何解释呢?<sup>[24]</sup>牛顿的原子被认为具有体积;但是,原子自身的各个部分又是如何连接起来的呢?

我以为,莱布尼茨在这里指出了问题的关键所在;也就是说,

任何事物都是不可能自己解释自己的。我们在现代的物质理论中发现,根本就不存在对事物的本性的最终解释,而且我们确实也不想用微观世界的语言来解释性质上一样的宏观世界的现象。事实上,在科学史上任何一个特定的时代中,终极层次的解释——例如现代物理学理论中的量子——在根本上必定是神秘难解的,因为我们不可能用更基本的实体来解释最低的实体层次。因此就像我们所知道的那样,物理学的解释终归要用到数学,我们不可能借助从宏观世界得出的连贯一致的模型令人满意地显现物质的终极层次。

莱布尼茨在其《单子论》中所提出的本体论,确实已经具有诸如我们已经谈到过的现代物质理论的某些基本特征;尽管他的体系是从基本原则开始,以先验的方式得到的,而不是像尼耳斯·玻尔在最初建立氢原子的量子模型时那样从实验数据开始的。莱布尼茨从如下命题出发:既然世界上有“复合的东西存在”,那么也必然有“单一的东西”存在;这些“单一的东西”就被称为单子<sup>[25]</sup>。就本书所讨论的范围而言,我们不想对单子理论作一个详细的解释<sup>[26]</sup>。但是有一点应当指出,莱布尼茨设想了一个点实体的微观世界,这个微观世界有点像一张由主动力的中心构成的巨大的网,104 但是在中心与中心之间没有中介的空间,而且它们之间的相互关系也体现了一种预定的和谐。每个单子都有自己预定的“生命”,因而它会经历一连串预定的行为,很像一条无限长的磁带,它必然会放出按照预定方式录制好的乐音。所有这些单子的“活动”都总是和谐的。例如,不存在这样两个单子,它们按照预定的方式发生的行为会互相不一致或者互相矛盾。然而,单子之间不会有因

果性的相互作用。或者用莱布尼茨的隐喻来说,它们是“无窗的”<sup>[27]</sup>。而且,因为单子被认为是没有体积的,关于牛顿的原子中各部分是如何“合成一体”的这个问题也就不存在了。

所有这些看起来都有些不可思议;不仅如此,莱布尼茨最初的设想事实上也许应当这样来理解才更接近其本意:单子是某个大宇宙方程的数值解,而不是某种奇怪的没有体积的粒子或力的中心。然而我想指出的是,莱布尼茨这位理性主义形而上学家在评论牛顿理论的同时,针对时空学说和物质的理论提出了一些与现代的理论基本上类似的思想,尽管这些思想在某些特定的细节上显得有点奇特。因此,至少从18世纪初开始,一些有识之士就认识到了牛顿-洛克的科学-哲学体系的根本难点,尽管这一体系从经验主义的观点来看是十分成功的。

人们也许会问,在莱布尼茨的著作中是否有关于分析和综合以及知识的拱门的讨论。答案当然是肯定的,而且在许多地方都有这方面的讨论,尤其在题为“论普遍的综合和分析,或发现和判断的艺术”(它被认为作于1679年)<sup>[28]</sup>一文中更是如此。简而言之,分析和综合这两个运动被莱布尼茨认为是分别对应于归纳和演绎的。对于“理性的真理”而言,分析和综合(在进行过程中)被认为会提供可靠的真理。但是对于“事实的真理”而言,综合的结果就必须得到经验的检验,于是人们就提出了假说-演绎主义的方法论等诸如此类的设想。当然,所有知识对于上帝来说都是演绎的;但是对于人来说,却没有这么简单的事情。因此,我们需要经验主义方法以及提出假说。事实上,莱布尼茨的头脑中确实已经含有(但他从来没有认识到这一点)可能存在一个几乎像上帝一



样的科学知识形式的想法——用一种“普遍的特征”作为一种“哲学的代数学”的基础。他设想构造一种可以应用于经验的一般的符号科学。这一体系由莱姆克描述成如下的情形：

105 [莱布尼茨的一般的科学]包括一套可以应用于任何特定科学的公理,并从这些公理和对于符号的定义中导出用于转换(构成科学方法论的)符号公式的合适规则。因此,每一门科学……都被认为可以通过用一套适当的符号语言表示,并由相匹配的运用发展出来的一般性理论而稟具数学的结构。<sup>[29]</sup>

这一设想体现了 17 世纪新的科学哲学的乐观主义,但它在莱布尼茨的一生中一直没有付诸实现,直到今天仍然如此。也许莱布尼茨认识到自己过于乐观了;他至少在一个地方<sup>[30]</sup>提出了一种方法论,这种方法论在同等程度上既是培根的经验主义的实例,也是他的一般科学所设想的理性主义实例。因此,尽管人们经常把莱布尼茨看成是培根的蜘蛛的极好范例,然而他事实上在某些方面是培根的蜜蜂——但是我认为,他绝不是培根的蚂蚁。

## 贝克莱

我们现在可以讨论一下 18 世纪的另一个牛顿科学和洛克认识论的重要评论家乔治·贝克莱(1685 ~ 1753 年)。这位(爱尔兰)克罗因的主教是洛克、贝克莱和休谟这一英国经院主义哲学家三

部曲的中间乐章。贝克莱的哲学是在他考察洛克的《人类理解论》的基础上产生的,而这又为此后休谟的批判铺平了道路;这些工作导致了康德对哲学所进行的全面改造。

贝克莱很早就提出了自己的思想。他在年轻时就确信,作为形而上学实体的物质的概念是不可理解的。他先后写了《视觉新论》(1709年)<sup>[31]</sup>和《论人类知识的原理:在怀疑论、无神论和反宗教的基础上对科学中的谬误和产生困难的原因所作的研究》(1710年)这两部著作,并在其中解释了他的认识论。然而,这些工作遭到了许多人的非议,于是他用更“通俗的”形式写下了《希勒斯和斐洛诺斯三篇对话》(1713年)。遗憾的是,这篇著作同样也没有受到评论界的赞扬。他后来所写的著作有:批评牛顿力学但又重复了《原理》中论据的《论运动力》(1721年)、批评牛顿和莱布尼茨的微积分中无穷小学说《分析者》(1734年)、考虑机械论哲学的一些思想并对贝克莱的早期观点进行修正的神学著作《阿尔希佛朗,或渺小的哲学家》(1732年)和鼓吹含有焦油的冷浸剂是万应药的医学化学课本《西里斯》(1744年)<sup>[32]</sup>。

人们曾用很多带有贬义的形容词来描述贝克莱的哲学:费解、模棱两可、怀疑主义、臆想性等等。刚接触他的哲学的人确实会感到,他的观点十分奇特。但是我们不久就会看到,贝克莱的观点是他彻头彻尾的、毫不妥协的经验主义的结果,而经验主义则并不是一种特别奇怪的学说。

贝克莱在其《原理》的一开头就指出,“人类认识的对象”是观念,它们或者作为感觉的直接结果而出现,或者“伴随着心灵的激情和劳作”<sup>[33]</sup>而出现,或者通过记忆和想象的行为而出现。这一

观点与洛克的哲学是不一致的。贝克莱认为,在感觉到的物体与通过它们而产生的感觉(或观念)之间不存在一一对应的关系。事实上,他还进一步提出了如下疑问:客体到底是否会产生观念?和洛克不同,他不认为存在着禀有任何种类的因果力量的物质。

当然,洛克接受了物质这一范畴<sup>[34]</sup>。它是我们通过感官而感知的各科性质的载体。可是贝克莱却把他的经验主义贯彻得更为彻底;他指出,我们不可能感知物质,只能够感知性质。因此他认为,我们应当放弃物质这一概念;现实只能够和心灵以及心灵所体验到的观念相一致。这表明,在贝克莱看来,物质世界只从被感知的意义上来说才是存在的:

这是因为谈论与被感知状态无关的无思维事物的绝对存在是没有任何意义的。它们的存在就是被感知,它们不可能脱离感知它们的有思想的事物而独立地存在着。<sup>[35]</sup>

总而言之:“存在就是被感知。”

读者对此所产生的直接反应也许就是嘲笑,或者像约翰逊博士那样一脚踢开一块大石头以证明客观世界的真实存在<sup>[36]</sup>。人们很可能会赞同约翰逊博士的意见;但是它事实上并没有涉及贝克莱的主题。约翰逊所做的全部事情就在于在他的腿上产生出一种新的感觉。这对于贝克莱的观点来说并没有产生太大的影响。

另一种更微妙的反对意见认为,有些物体不可能在任何给定的时刻为任何有知觉的存在所感知。这样,如果“存在”就是“被感知”的话,它们是否会因为被观察到或者被忽视而在存在与不存在

之间来回跳跃呢？这种情形是十分可笑的，即便对于贝克莱来说也不例外；因此他指出，所有事物在所有时刻都被上帝所感知，并借此处于一种稳定的存在条件下<sup>[37]</sup>。罗纳德·诺克斯的著名的打油诗清楚地表示了这一学说：

有个小伙开口说：  
如果院里没有人，  
这棵大树还存在，  
上帝必会大惊讶。

亲爱的先生你别惊讶：  
庭院里面总有我。  
所以大树依然在——  
自从上帝看到它那一天起。

107

但是从某种意义上说，以这种方式求助于上帝并不是必要的。我以为，如果我们确信“存在”和“被感知”完全是同一回事的话，我们也就不大会过于关心事物是否会在一转念之间从存在跳到不存在了。

接着贝克莱似乎发现，把惰性的物质作为某种积极的动因的想法在形而上学上是矛盾的——或者说，在美学上是矛盾的。在他看来，只有心灵或精神才能是积极的因果性的动因或力量。然而，他对洛克哲学的批评并没有仅仅建筑在物质的美学矛盾上。他运用了哲学辩论的武器。贝克莱否认人们通过普遍的、抽象的观念或一般性而认识心灵的可能性。例如他认为，如果你要在心

里想象三角形的观念,那么你心中出现的必然是某个特定的三角形——而不是某个普遍的、抽象的概念<sup>[38]</sup>。我们之所以会相信抽象的观念,是因为我们运用了文字;但是贝克莱却认为:“看来,一个词之所以变得普遍,是因为它被用作符号,这一符号不是一个抽象观念的符号,而是若干抽象观念的符号,它(这个词)把这些观念都一视同仁地传达给心灵。”<sup>[39]</sup>因此,尽管贝克莱解释了为什么我们相信存在有抽象观念这样的实体,但是这并不表明他承认它们有任何哲学上的合法性。相反地,他更倾向于认为,在普遍观念的形成中,一个用词来作为标志的特殊观念充当了符号,向我们表示了同一种类中的所有其他事物。洛克(或亚里士多德)的“物质”概念(对于这一概念的支持者来说)是一个“一般”;但是没有一个“个别”的感觉印象可以充当物质的一般概念的符号。

贝克莱还反对洛克给主要性质和次要性质作出的区分。他认为,没有次要性质的物体是不存在的:没有颜色、味道、气味和温度等等而存在着的物体是不可思议的<sup>[40]</sup>。在贝克莱看来,这一点对“宏观”世界和“微观”世界都适用。因此,根据洛克的观点,微观世界产生了宏观世界的被感知性质,但这是不可理解的,因而它在哲学上是不能被接受的。故此,机械论哲学与经验主义的知识理论的宗旨是不相容的。这就是我们在讨论洛克的哲学时以一般方式所提到的那一点。在这里,我们想着重考虑贝克莱在很久以前就

108 已作出过的评论。但是因为他的进攻所基于的总体观点过于褊狭;所以尽管洛克的观点并不怎么受人欢迎,贝克莱在反对洛克的过程中也没有赢得什么追随者。

如果我们想在贝克莱的哲学观点上贴一些方便的标签的话,

那么这些标签就是唯心论和现象论。对于贝克莱,我们称他为唯心主义者是十分合适的;因为在他看来,终极实体的层次是由心灵中的观念所组成的,而不是由物质所组成的。心灵是第一位的。现象是感觉的直接对象;正如当我看一片雪地的时候,我通过我的眼睛和心灵感知到的“白色”一样;也和我在吃棒棒糖时嘴里所具有的味觉一样。如果一个人认为,现象(或者现象之间的关系)是心灵知识的唯一的客体,那么他就是一个现象论者。贝克莱是这种人的主要代表;我们以后还会看到其他现象论者,例如,欧内斯特·马赫<sup>[41]</sup>就是其中之一。现象论是19世纪实证主义的一个重要组成部分,但是它早在贝克莱主教的哲学著作中就已经登上了哲学的舞台。

尽管对于大部分读者来说,现象论是行不通的和不能接受的,但是它至少有一种令人着迷的一致性,我们可以看到它还有某些吸引人的地方。在贝克莱开始自己的工作时,人们认为可以被感觉到的世界(即感觉的世界)是可以被感知的和存在着的,但是它并不对应于实在。物质性的世界(即物质世界)被认为是真实的(如果它存在的话),但是它不能被感知,而且对于经验主义者来说,也有怀疑它存在的理由。所有这些都十分令人困惑。可是贝克莱却没有太多的烦恼。在他看来,可以被感觉到的世界是真实的、可以被感知的和存在着的;物质性的世界不能够被感知,它是不真实和不存在的!但是,哲学上的自圆其说并不总是与常理相吻合。众所周知,贝克莱得以在客体只不过是一些感觉而已这一假定的基础上发展出了一个自圆其说的体系。但是在感官得到的信息所提供的“线索”的基础上断言物理客体的存在性这种做法并

没有因此而变得不合理。

贝克莱的《原理》一书还包含了对牛顿的绝对时间和绝对空间思想的非难<sup>[42]</sup>，因为贝克莱和莱布尼茨一样，只能够想象出相对的位置和相对的运动。他的非难在《论运动》中又进了一步<sup>[43]</sup>，这部著作标志着他的哲学观点的一个重大转变。贝克莱开始接受如下的观点：力、吸引力或引力等在牛顿学说中起着重要作用的概念是可以接受的，只要它们在科学上讲得通、在计算中 useful 就行了：

正如几何学家为了施展他们的技艺而运用许多策略(他们自己不可能在事物的本性中描述或发现这些策略)那样，力学家(即研究力学的自然哲学家)也使用某些抽象的和一般的术语，即设想在物体中存在着力、作用、吸引、诱发等等对于理论和公式化以及对于运动的计算最有用的东西，即便在事物的真相中、在实际存在的物体中寻找这样的东西是徒劳的——正如几何学家通过数学抽象而作出的明知不符事实而习惯上仍采用的虚构那样。<sup>[44]</sup>

109 但是，绝对空间和绝对时间的概念是应当被拒斥的，因为这样的概念根本行不通；它们在科学中不起任何作用——它们是无用的。我们已经看到，牛顿并没能在《原理》中使用这些概念，他只好假设“世界的中心”是固定的。这是行得通的；而上帝的感觉却行不通！

贝克莱在《论运动》中所采用的观点在今天看来就是工具主义<sup>[45]</sup>。这一名称似乎选择得不太恰当，但它表明，我们可以运用科学理论或科学假说(只要它们行得通)，而不用考虑这些理论所

假设的实体在本体论意义上是否真实,或考虑它们所断言的理论或定律是否具有真理性。确实,一个彻头彻尾的工具主义者会告诉我们,科学不可能为我们提供任何通向现实或真理的途径。因此,我们可以从贝克莱的后期著作中看出,他是工具主义和实证主义的早期代表人物<sup>[46]</sup>;但是,他在《论运动》一书中所采用的观点与更早一些的中世纪哲学家的思想有很多共同之处,那些人只满足于用自己的理论“拯救现象”,至多把它们看成是计算的手段<sup>[47]</sup>。

从贝克莱的《阿尔西佛朗》一书中,我们可以看到他对科学的一个不同的看法,尽管这主要是一部神学著作。在第七段对话中,贝克莱进一步发展了他的符号理论。他指出,一个进行算术运算的人只要处理阿拉伯数字就行了,他不用考虑这些数字所代表的数量。同样,诸如力这样的概念也能够在科学中得到有效的使用,尽管没有人能够精确地解释力这一抽象的概念<sup>[48]</sup>。作为进一步的例子,贝克莱考虑了-1的平方根( $i$ )这一数学符号的实用性;这个符号在计算中十分有用,但是没有人能讲清楚一个负数的平方根到底是什么东西<sup>[49]</sup>。通过同样的讨论,我们可以把语言作为一个整体全都包括进去。

在贝克莱的后期著作中,我们可以看出一些新的元科学方法的迹象,但是它们没有被详细地勾画出来。对于我们目前来说重要的是贝克莱对洛克的经验主义知识理论的评论。贝克莱使它有了-一致性,同时却失去了可信性。我们现在将要讨论休谟的工作以及他对经验主义学说的-发展。这些工作使人们认识到,要对因果关系和人们通常所说的“归纳法问题”作出令人满意的解释是



多么的困难。

## 休谟

大卫·休谟(1711~1776年)是苏格兰启蒙运动中最杰出的人物之一,也是英国经验主义哲学三杰中的最后一位,他在哲学史中一直占有重要的地位;除此之外,他还是一个著名的历史学家。他写过伦理学、政治理论和宗教哲学方面的著作,但是他的最重要的工作还是在认识论领域。不管怎样,这是与科学哲学史关系最密切的领域。他的工作是如此的重要,以至于今天仍然有许多哲学家在不断地讨论其中的问题(而且并没有把它们看成是一种哲学上的老古董)<sup>[50]</sup>;他对康德产生了重大的影响,并由此改造了整个哲学的舞台。

休谟的第一部主要哲学著作是1739~1740年间发表的《人性论》<sup>[51]</sup>。这本书在出版时并没有成功,休谟自己把它说成是从印刷厂里流产出来的。为了挽救损失,他随后又以比较通俗的形式发表了《人类理解研究》一书(1748年)<sup>[52]</sup>。休谟在1740年还自己发表了一本解释性的小册子《〈人性论〉摘要》<sup>[53]</sup>。下面,我们将在这三本书的基础上展开我们的讨论,但是我们的注意力主要集中在《人性论》上。

休谟曾深受培根、牛顿和洛克等人的影响,也受到过伦理学家弗朗西斯·赫金森(1694~1746年)的影响;对于后者,我们没有必要在此进行讨论。休谟希望自己能够通过研究哲学,建立一门关于人性的科学,使之和牛顿所构造的力学科学一样地成功。确实,

休谟曾经试图解释相聚一处的观念之间的联系；他认为，这些观念相聚一处的情况与牛顿理论中有质量的物体在引力的作用下相聚一处的情况是类似的，这点我们将在以后看到。因此，在休谟的思想表层下隐藏着牛顿的模型。

我们已经说过，休谟是一个经验主义者，他反对固有观念的学说<sup>[54]</sup>。但是他曾正确地指出，洛克在使用“观念”一词的时候过于随便，以至于它既表示感觉印象，又表示头脑中的思想；因为休谟曾经说过<sup>[55]</sup>，洛克把所有的知觉都等同了起来。因此在《人性论》开篇处，休谟就试图消除这一歧义性，在“印象”和“观念”之间作出明确的区分<sup>[56]</sup>。例如，如果我看着手中的铅笔，我就会在头脑中得到这一物体的印象，这是“信息”通过我的感觉器官而传达到我头脑中的结果。但是我也可以合上我的双眼，在头脑中想象我的铅笔；用休谟的话来说，这就是观念。然后，休谟继续指出，大脑中可能既有简单的印象又有复杂的印象，也可能既有简单的观念又有复杂的观念——除此之外别的什么也不存在<sup>[57]</sup>。当然，有些复杂的观念可能没有对应的复杂的印象。例如，休谟指出，他可以很容易地想象出一个地上铺着金子、墙上嵌着宝石的城市这一复杂的观念<sup>[58]</sup>。这样，他的头脑可以把正常情况下没有任何关联的复杂的观念联系起来。大脑很善于做这种事情。但是它不可能形成没有相应的简单印象的简单观念。用休谟自己的例子来说：“如果我们没有真正尝过菠萝的话，我们就不可能形成关于菠萝味道的正确观念”<sup>[59]</sup>。根据休谟的学说，这是因为在简单观念和简单印象之间总有着精确的相似性。因此，他坚持如下的论点：

我们所有的简单观念从它们刚开始出现起就是从简单印象中产生出来的,后者对应于前者,前者精确地代表了后者。<sup>[60]</sup>

111 应当注意,这并不表明所有观念都是从印象中直接产生出来的。我们把文字用作观念的符号,但是有些复杂的观念——例如,用“妒忌”这一符号所表示的观念——并没有精确对应的印象,尽管世界上存在有许多妒忌(它和地上铺着金子、墙上嵌着宝石的城市不同)。但是像休谟这样的经验主义者所宣扬的却是,复杂观念的符号能够用简单观念的符号来解释并且可以最终归结为简单观念的符号,这些简单观念的符号可以通过直接的感觉经验来加以理解。因此,按照经验主义者所设计的方案,所有观念的符号最终都可以归结为直接的感觉印象<sup>[61]</sup>——或者归结为明确的定义<sup>[62]</sup>。这几乎就是说,所有观念都是从印象中产生出来的。

休谟在考察了人脑的活动以后发现,观念根本不是在思想过程中随意联系起来的。因此他认为,通常决定观念“聚集”的因素是:相似性、邻近性以及因果性。我们在前面已经指出,他可能有一种“牛顿式的”人脑活动和观念联系的模型,他写道:

有一种吸引力,它在精神世界和自然世界中都具有奇特的作用,并且以各种各样的形式表现出来。<sup>[63]</sup>

尽管如此,我们还是发现,休谟和洛克一样把由联系而产生的复杂观念划分成“关系、样式和物质”<sup>[64]</sup>。休谟认为可以不考虑样式和

物质。它们只是简单观念的聚集,通过想象而联合起来;区别只是在于,一个物质的观念可以被加上额外的性质而不至于影响到先前获得的复杂观念。例如,我们可以具有金子这一复杂的观念,然后再发现(过去所没有发现的)这种物质可以溶解于王水中。这一新的“性质”可以直接加到金子的已知性质中去而不产生任何问题。但是根据休谟的观点,样式却是代表没有通过邻近性和因果关系结合起来的性质的复杂观念。(他的例子是“舞蹈”和“美丽”。)显然,这样的观念是不可能得到新发现的性质的。如果要在这种复杂观念上再增加新的性质的话,我们就必须想出一个新的名字来。

这就是休谟在样式和物质之间所作出的(有点随便的)区分<sup>[65]</sup>,但是这二者并不像它们在洛克的《人类理解论》中那样重要,因此我们不打算进一步讨论;我们只想指出一点:休谟和洛克、贝克莱一样,并不认为人可以得到关于物质的本来知识。他对这一问题的讨论从唯名论出发,走向现象论。但是,他并没有像贝克莱那样否认物质这一范畴可能的实在性。

我们下面不想进一步考虑休谟对样式和物质的讨论,我们打算再讲一些他对关系的论述。休谟确定了七种类型的关系:相似、等同、时间和空间、(数或量上的)比例、(性质上的)程度、对立、因果<sup>[66]</sup>——这最后一种关系是我们尤其应当注意的。在这之前,我们112先介绍休谟所提出的一个武断的结论(出现在《人类理解研究》中,而不是在《人性论》中);这一结论有时被人们称为“休谟之叉”,因为它把知识划分成两种类型,即我们可以先验地知道的那一种和我们可以凭经验知道的那一种:

人类推理或探究的客体可以自然地分成两种类型：观念的关系和事实。在第一类中有几何学、代数学和算术等学科；总之，每一个从直觉上来看或者经过证明是可靠的断言……这种类型的命题只要通过思考过程就可以得以发现，并不需要依靠任何存在于宇宙中的东西。尽管事实上并不存在圆或三角形，但是欧几里得所发现的真理却永远是可靠的和明确的。

事实……却不能以同样的方式确定下来；不管它们的真理性有多么的明显，它们还是没有前面所述的性质。每一个事实的对立面仍然可能存在；因为这一对立面本身并不含有任何矛盾，而且它可以由大脑既容易又明确地设想出来，好像它能够和现实吻合一样。“太阳明天不会升起”这个命题和“太阳明天将会升起”这个命题一样明白，前者并不比后者含有更多的矛盾。因此，如果我们要证明它是假的话，这将是徒劳的。假设它被证明是假的，那么它将蕴涵一个矛盾，并且不可能被大脑明确地设想出来。<sup>[67]</sup>

乍一看，读者很可能会感到这段重要的话十分费解。但是，休谟想要做的就是数学和逻辑学等学科与力学和博物学等经验科学之间作出一个明确的区分。要作出这样的区分就会涉及许多难题。但是休谟所宣称的是，人的头脑能够领悟逻辑关系而无须借助于对事物世界的考察。例如，我们可以把标准的三段论形式当作是逻辑真理的表示，而不用信奉任何给定的大前提或小前提的特定真理。同样，如果 A 大于 B，B 大于 C，但是 A 不大于 C 的话，

我们会感到这是不可思议的。同样,在休谟看来,我们可以在没有任何关于“事实”的知识的基础上进行数学推理。它完全由“观念的关系”所构成。然而作为对照,我们却不难想象一个小球违反引力定律或者一束光线通过一大块玻璃而违反斯涅尔折射定律。我们当然并不指望这样的事情真的会发生,但是我们可以想象它们是这样。

这就是休谟用来瓜分知识这块蛋糕的方法。他的观点当然不会得到现代人的赞同,在当代知识社会学学派的理论家中间尤其是这样;这些理论家认为,不管人们是否把一种推理看成在逻辑上是正确的,它都是社会习俗或社会惯例的一种形式,它取决于众多的因素,尤其取决于教育,而不是某个超验的真理<sup>[68]</sup>。我们还可以进一步问道:为什么“休谟之叉”的“理性的”叉尖会与他固有观念提出的否定意见相一致?但是我们没有必要在此硬要休谟回答这些问题不可。相反,我们倒想看看,如果没有任何“理性”成分的话,我们把休谟之叉的经验主义叉尖应用于因果关系这一概念后会产生什么结果。 113

对于休谟来说,因果关系显然是一个很难的概念,因为它可以归结为对应于简单印象的观念。我们来举一个关于因果关系的著名例子:台球 A 经过运动遇上了台球 B,撞击它,使它开始运动<sup>[69]</sup>。很明显,这两个小球之间的关系是物理学上的关系而不是逻辑上的关系。因此,我们不能说,作为被小球 A 撞击的结果,小球 B 在逻辑上必须运动。显然,在 A 的运动和 B 的运动之间有一个联系,但是这个联系是因果性的、可以用物理学定律的语言描述出来的,它不能用逻辑法则的语言描述出来——至少这是休谟对

于这个问题的解释(或者说是我们对休谟的理解)。然而休谟还说道：“所有关于事实的推理看来都建立在因和果的关系的基础上。”<sup>[70]</sup>因此,他应当对因果关系作出全面的解释,使之同他的经验主义原则以及他对知识所作出的划分(分成“事实”和“观念的联系”这两种类型)相一致。不然的话,他的哲学体系就会成为怀疑论的攻击目标。

然而,当休谟仔细考察了诸如我们前面所提到的台球这种假定的因果关系的例子以后,他发现自己所有的感觉所能告诉他的就是,原因总是先于结果,并且很接近结果<sup>[71]</sup>。他在观察的基础上发现,在原因和结果之间不存在必然的逻辑上的联系。人们只能观察到,原因和结果相隔很近,并且原因在时间上先于结果<sup>[72]</sup>。而且因为休谟否定了洛克的“因果力量”这一概念<sup>[73]</sup>,所以他事实上并没有找到令人信服的理由——当然,不存在从某种固有的“观念的联系”中产生出来的逻辑的理由<sup>[74]</sup>——来假设同样的结果总是由于同样的原因而产生的。叉子上“经验主义”的那一部分同样对于寻找原因和结果之间某种必然的联系没有任何帮助。不存在这样的感觉印象,使得文字符号的“原因”可以附于它之上或者归结为它。

休谟在遇到这一困难以后,就试图对一个人们普遍相信的观念作出心理学的解释;这个观念就是,在原因和结果之间一定有某种必然的联系。休谟指出,我们在反复经验到两种事件——我们习惯上把它们分别称为原因和结果——之间的联系以后,我们就会相信,它们之间一定有一种必然的联系,尽管这样一个观念并没有可靠的基础,而且我们必须要求我们称为原因的事件和我们称

为结果的事件“总是同时发生”<sup>[75]</sup>。这样,休谟最后得到了他关于原因的著名的定义:

一个物体,它先于且邻近于另一个物体,并且它们两者被设想为以这样的方式互相联合,其中之一的观念决定大脑形成另一者的观念,其中之一的印象决定大脑形成另一者的更生动的印象。<sup>[76]</sup>

关于我们为什么普遍相信在原因和结果之间有着必然联系的这一解释(尽管并不存在这种联系)是完全不能令人满意的,因为它纯粹是主观性的,其中的联系存在于我们的信仰中,而不存在于事物事实上的行为方式中<sup>[77]</sup>。它的结果是使有关必然联系的陈述自己显示出来,这一点起码说是十分古怪的。因为人们很难想象,当一个人谈到弹子球 A 使弹子球 B 产生运动时,他是在谈论自己。所以,后来的哲学家们一般总不满足于休谟对因果关系的“心理学”解释,而去寻找其他的方法。然而从历史上来看,休谟对于因果性问题所作的讨论却是至关重要的,因为它激发了康德去提出自己对于这个问题的解释,由此导致了哲学的重建。 114

但是,我们并没有讨论完休谟的因果性问题,因为它还涉及对于自然的统一性的信仰是否合理这一问题。而且,它还促使休谟认识并且讨论了“归纳法问题”这一十分重要的哲学问题。我们首先考虑自然界的统一性这个问题。显然,如果自然界是统一的,使得(不考虑因果力量等诸如此类的东西的存在性或其他特性)同样的结果总是伴随着同样的原因,那么在原因和结果之间就会有某



种“逻辑的”联系。我们可以论证如下。原因 A 发生以后结果 B 总是随之出现。但是自然界在运转中是统一的,因而同样的结果总是伴随着同样的原因。所以,如果原因 A 再次发生的话,结果 B 必然相应地出现;B 和 A 有着必然的联系。

然而,休谟并不这样认为。他否定了自然界的统一性原则,他说道:

未来类似于过去这一假设绝非建立在论证的基础上,它只是从习惯中产生出来的;我们肯定期望未来会根据这一假设,发生我们已经习惯了的一系列事件。[78]

这样,他从心理学的角度解释了我们相信自然界统一性的原因,正如他对于因果性原则所作出的解释一样。关于这点,我们就谈到这里。

第三条可能继续推进的线索也许就是借助于归纳推理了。但是休谟很快就发现,要做到这一点,就必然直接涉及著名的“归纳法问题”,尽管他本人并没有这样指出过。相反地,他写下了如下这些话:

没有可靠的论据可以证明:我们已经经验到的事例相似于我们没有经验过的事例。[79]

我们会注意到,从过去的经验推至未来将会发生的事物是归纳推理的一种形式。它是这样的:

A(1)具有性质  $X$

A(2)具有性质  $X$

A(3)具有性质  $X$

A( $p$ )具有性质  $X$

A( $q$ )具有性质  $X$

A( $r$ )具有性质  $X$

115

所以：所有  $A$  都具有性质  $X$ ，其中“所有  $A$ ”包括了未来的  $A$ 、过去的  $A$  和现在的  $A$ 。

然而，如果我们站在逻辑学家的立场上来看这个问题的话，这样一普遍的结论（或归纳的概括）在特定的观察事实[A(1), A(2), A(3), ..., A( $p$ ), A( $q$ ), A( $r$ )等等]的基础上并不能得到证明，因为结论比前提“更广泛”。用休谟的话来说，这样的论证（或归纳）是没有“证明性”的；不管人们作出多么大的努力，归纳的论证总不可能绕开，或者说变成演绎的论证。除了运用循环推理外，归纳的概括不可能在经验的基础上得到证明。（逻辑学家是这样告诉我们的。）

不过困难在于，当今的科学和休谟时代以及其他时代的科学一样，都大大地依赖于归纳推理。举一个简单的例子来说，每当一个物理学常数被印在书本上并且其他物理学家感到完全可以“放心地”运用某个或某些别的科学家的结果时，人们事实上就已经依靠了归纳法。每当人们在纸上标出一些点并且在这些点之间画出“最合适”的图形时，他们也运用了归纳法；因为一般的事实总是从个别的实验结果中推断出来的。

我认为，科学家之所以乐意这样做是有很多理由的。其中之

一就是社会的原因。人们相信其他人的工作,因为这些工作已经得到了科学界其他成员的认可。但是这还远远不是全部的原因。在《剑桥四位数学用表》的背面人们写道,热功当量是每卡 4.185 焦耳;如果我知道了这一资料出自一个声誉很高的来源(剑桥大学出版社)的话,我就会毫不犹豫地把它当作真理来接受。但是实际上事情还没有完。事实上,我在年轻的时候曾经做过一些实验,它们使我相信,这个数字确实相当接近于 4.185。而且据我所知,运用这个数字的物理学家一般都发现结果在理论上和实践中都十分吻合。而且,人们可以用许多种不同的方法来测量这一常数,这些实验的结果都互相一致,这就表明这个数字确实是正确的,尽管人们在经过更精致的实验以后可以再增加一些位数。

然而我已经说过,尽管科学中所运用的归纳法以某种方式(这很难分析)得到了科学的社会结构的保证并且在实践上也是成功的,但是显然问题并没有解决。看来,自然界中存在某种统一性,而我们不能够确切地知道自然界在哪些方面是统一的,在哪些方面又是不统一的。把一些点连接起来画成一个最佳的图形,这完全是一个理性的行为,它在行动上合理的,尽管它违背了严格的演绎逻辑的规则。因此我认为,科学不一定非得达到绝对的必然性,它只要有习惯上与演绎逻辑相联系的必然性就足够了。但是,如果有了作为定律的概括的话,我们事实上就可以不用要求从现象出发的可演绎性。而且我们在第 6 章中还会从汉斯·赖欣巴赫的工作中看到,我们要证明科学中归纳法的合理性是可能的,并且没有其他更好的方法。因此我们可以这样说,归纳法是最好的方法。

我们应当注意到,休谟的论点——归纳推理不具有,也不可能具有演绎的必然性——是在一个特定的历史基础上出现的,这个基础就是:人们都试图在经验主义原则的基础上建立令人满意的知识理论,并且接受如下的原则:在“事实”和“观念的联系”之间,或者在经验知识和先验知识之间有一条不可逾越的界线。我认为,如果西方哲学的历史完全不是现在这样的话,“归纳法问题”就可能根本不会成为一个问题。(这并没有否认,对于那些想在有限多的观察数据的基础上作出可靠的经验观察的人来说总会有一个逻辑学问题。)但是,这些论点已经得到了发展,历史不可能再改变。因此在某种程度上说,因为有了休谟关于归纳法的怀疑论著作,欧洲大陆上才得以形成一个与众不同的哲学传统;在这个传统中,康德试图彻底解决从休谟的工作中产生的难题。在英国,经过赫歇耳、密尔、罗素和艾耶尔等人的工作,经验主义的传统又继续发展了下去。这一传统与德国哲学家和逻辑学家的工作融合以后,又产生了所谓的逻辑经验主义(或逻辑实证主义)运动<sup>[80]</sup>,这一运动在20世纪的科学哲学中产生了十分重要的影响。

这一运动的结果相当奇特。我将在本书的最后一章中谈一谈,元科学家所做的许多工作都可以被理解为对科学的立法所作出的尝试;在20世纪中,科学家和元科学家被明确地区别开来。科学家所做的工作都明显地包含了归纳推理,他们从过去推至未来。而且,科学家还自称是“有逻辑头脑的”思想者。但是,(诸如卡尔·波普尔等)现代科学哲学家却告诫他们,他们使用归纳法的行为是“非逻辑的”他们用以建筑科学这个大厦的材料是十分脆弱的。结果,科学家和元科学家阵营经常相互对峙,双方缺乏互相了

解<sup>[81]</sup>。当逻辑实证主义哲学家加强了元科学的堡垒并在其中占了上风以后,这一情况就更为严重了。

我认为,我们可以把大卫·休谟看成是这个方面的首要人物。他对洛克的经验主义体系(尽管它的结论并不受人欢迎)进行了如  
117 实的考察,在此基础上提出了“归纳法问题”。他由此提出了一些问题,这些问题从那以后,直到今天一直受到哲学家的普遍关注。休谟对归纳法所作的评论的一个最明确的历史结果就是:他指出,科学的结构不能够简单地表示为人们从观察和实验演绎地登上法则和理论的大金字塔;这一揭示使大多数人感到十分满意。休谟的那些试图维持以上图景的追随者们或是(如密尔,见第4章)对“演绎”这个词作出新的解释,或是(如卡纳普在他的《结构》(*Aufbau*)中所说的那样,见第6章)致力于挽回哲学上迷失的事业。

至于休谟本人,他在《人性论》的第一卷第三部分(第15节)中试图寻找一条自己的逃避途径;他在那里列举了八个“判断原因和结果的规则”。休谟在提出对因果关系的“心理学”分析以后,进一步对科学研究的方式作了一些解释,而不考虑自然界的统一性等等棘手的问题。后来的英国经验主义者(如赫歇耳和密尔)所利用的正是这一“方法论途径”——我们将会看到,这个方法有一定的长处,并获得了某些成功。

休谟把他的八条规则叙述如下:

1. 原因和结果必须在空间和时间上十分接近。
2. 原因必须先于结果。
3. 原因和结果之间必须有一种恒定的联合。构成两者之

间关系的主要就是这一性质。

4. 同样的原因总会产生同样的结果,若无同样的原因,便不会出现同样的结果。我们从经验中导出的这一原则,是我们大多数哲学推理的来源。因为我们一旦通过某个明确的实验发现了某个现象的原因或结果,我们就会马上把结论推广至每一个同样类型的现象,而不用再等到这一(使我们导出关于这个关系的最初想法的)现象不断地重复出现。

5. 在这个基础上还有另外一个原则,也就是说,如果若干物体产生同样的结果,那么我们一定会发现,它们之间具有某种共同的性质。因为同样的结果蕴涵着同样的原因,所以我们应当把因果关系都归因于我们发现相似性时所处的环境。

6. 以下这个原则也基于同一个理由。两个相似物体的结果之间的差别一定出自它们所不同的方面。因为同样的原因产生同样的结果,所以如果我们在某个事例中发现我们的预料是错误的话,我们就应当断言,这一不规则性出自某种原因上的差别。

7. 如果随着原因的增加或减少,客体也相应地增加或减少的话,我们就应当把它看成一个复合的结果,它是由从若干个不同的原因产生的若干个不同的结果结合起来的。其中一个原因的存在或不存在总是伴随着相应的结果的存在或不存在。这一恒定的关联足以证明,其中一者是另一者的原因。然而我们必须当心,不要只从少数几个实验中就推出这样一个结论来。一定程度的热量会使人快乐;随着热量的减少,快乐也相应地减少;但是这并不表明,当你把热量增加到超出一

定的限度以后,快乐仍然会同样地增加;我们发现,快乐反而减少而成为痛苦。

8. 第八条也就是最后一条规则是:一个充分完满地存在着但却在任一时刻没有产生某一结果的事物,必定不是这一结果的仅有的原因,而需要借助于某个可以产生作用和影响的其他原则。这是因为同样的结果必然来自于同样的原因,在相邻的时间和空间里,这种暂时的分离表明了这些原因不是完整的。<sup>[82]</sup>

118 这些有关方法的规则看来与休谟在其他关于因果关系的论述中所持的怀疑论观点(在《人性论》中的其他地方)不相一致,但是它们看来确实对科学研究的方法作了明确的提示,而不用考虑与原因和结果之间的“必然联系”相关的麻烦<sup>[83]</sup>。第五条规则和第六条规则看来就是约翰·斯图亚特·密尔的“契合法”和“差异法”的前身<sup>[84]</sup>,但是我们早已经在邓斯·斯各特和奥坎姆的威廉的著作中分别见到过它们<sup>[85]</sup>。休谟的第七条规则大致上对应于密尔的“共变法”;任何人,只要他想寻找两个变量之间的某种因果联系,并且希望用图解的形式表示出来的话,他就会用到这个方法。而且近似地说,第八条规则是密尔的“剩余法”的原型。从我们前面已经讲到过的休谟用时间和空间的连续性对因果关系所作出的分析以及“恒定的关联”这一概念,我们可以很容易地知道前三条规则。但是,第四条规则却使人们大为吃惊。因为休谟事实上在这里指出,我们完全可以假设自然界是统一的,并且进行归纳推理,而不用考虑逻辑学问题和不适当性。换句话说,他很想让科学按

照习惯的方式发展下去,而不考虑人们可能从哲学上提出的反对意见。后来的一些元科学家可从来没有这样宽宏大量过!

然而,当我们注意到休谟在《人类理解研究》中的一段话时,我们就会发现一个比较严重的问题:休谟的观点是自相矛盾的;这段话似乎介绍了牛顿的“哲学推理第三规则”<sup>[86]</sup>的功效和用途:

它完全符合哲学的规则,甚至符合常理的规则;每当任何一个原则被发现在某一事例中具有巨大的效力和能量之时,都会因为它而在所有相似的事例中获得类似的能量。这的确是牛顿的主要哲学规则。<sup>[87]</sup>

诚然,这一段话出现在休谟关于道德哲学(而不是自然哲学)的讨论中。然而我们确实感到十分奇怪,他竟然给予表面上建立归纳法(甚至从宏观世界到微观世界)的牛顿“第三条规则”以如此高的评价。这是否因为休谟在这个问题上的哲学态度前后不一致呢?从某种意义上说,他确实是这样。不过,他并不希望他在哲学上的怀疑论会使一切行为都停顿下来。因此我们可以认为;他的八条规则的用意在于帮助人们协调自己的思想,使他们以理性的方式行事,用实用主义的方法成功地处理各项事务。但是这些规则的运用并不意味着他自己用以反对归纳法、普遍的因果联系和统一性原则的哲学观点是谬误的。因此,他的观点从总体上来看是自相矛盾和不一致的。不过,他的八条方法规则对于“攀登拱门”的技巧或科学方法论的元科学解释作出了有价值的贡献,而休谟在其他著作中却没有对这个主题予以太多的关注。



在我们接下去讨论康德之前,我们想简要地介绍一下休谟哲学中的另一个论题;这就是,休谟关于主要性质和次要性质的区别的讨论。休谟赞同洛克如下的观点:不同的观察者可能对同一个客体具有不同的感觉;因此,这两位哲学家在关于次要性质的问题上的观点多少是一致的。但是休谟认为,主要性质的学说已经被混淆到不可救药的程度了。他说道:“运动的观念依赖于广延性的观念,而广延性的观念则又依赖于固体性的观念。”<sup>[88]</sup>然而,一个物体不可能仅仅是一个固体而没有任何其他性质!因此同贝克莱一样,休谟说道:

当我们把颜色、声音、冷热排除于客观存在之外以后,剩下来就没有什么东西可以给予我们关于物体的适当的和一致的观念了。<sup>[89]</sup>

此外,休谟还认为<sup>[90]</sup>,不存在与固体相对应的简单印象。

这样,休谟的怀疑论在范围上就进一步扩展到了对于洛克的主要性质与次要性质之区分的合适性的讨论;而且在机械论哲学的范围内,所有讨论都基于这一点。他发现这一区分是不充分的。我们注意到,休谟很含蓄地否定了绝对运动这一概念,他写道:“显然,……单独的、不考虑其它物体的运动是不可思议的”<sup>[91]</sup>。因此我们可以看到,尽管休谟没有像贝克莱那样明确地反对当时的科学,但是他的哲学确实与当时科学的某些假设无法相容。换一句话说,这进一步动摇了洛克试图为科学提供的哲学根据。

现在,我们可以来讨论康德了。康德曾明确地指出,他正是在

休谟的影响下才从“教条主义的沉睡”中清醒过来的<sup>[92]</sup>。我们必须考察一下,康德是怎样试图重构哲学,使得它能够化解贝克莱和休谟等人的批判,并同时为科学提供一个可靠的形而上学基础的。康德的体系并没有获得完全的成功。但是,它在哲学史和西方思想史上所占有的地位却是无法估量的。因此,我们必须对这位哲学家的一些主要思想进行讨论,尽管这些思想既复杂又晦涩。

## 康德

伊曼努尔·康德(1724~1804年)在其一生的大部分时间里任教于东普鲁士波罗的海沿岸的哥尼斯堡大学,他因其生活极有规律而著称于世;据说,哥尼斯堡的市民每天根据他散步时经过的时刻来校对钟表。我们从康德的著作中可以很容易地看出他这种对于秩序、系统和整齐的追求,尽管这种整体上的一致性只是表面现象而不是事实。 120

康德是一位多产的作家,但是我们在这里感兴趣的只是他的两部著作:著名的《纯粹理性批判》(1781年初版,1787年再版)<sup>[93]</sup>和《未来形而上学导论》(1783年)<sup>[94]</sup>。《导论》一书旨在简化和澄清《纯粹理性批判》中提出的思想,因为康德认为(无疑他是正确的),人们误解了他那些首次公之于世的思想。《纯粹理性批判》的两个版本有很大的差别。幸好,肯普·史密斯<sup>[95]</sup>的标准英语译本给出了一种“复合的”形式,我们将在此参考这一译本<sup>[96]</sup>。下面,让我们来尝试一下仅用几页的篇幅来描述《纯粹理性批判》一书的主要特点,这无疑是项艰巨的任务。

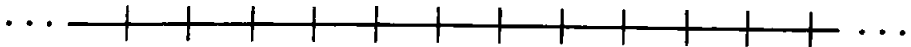
康德所熟悉的理性主义(“教条主义”)哲学家(如笛卡儿、莱布尼茨和沃尔夫等人)在增加人类知识总和这个方面所做的工作是极不成功的,这个事实给康德留下了深刻的印象,并使他一直为这个问题所困扰。可是另一方面,科学却取得了巨大的成功。尽管休谟明确指出,科学家不可能得到关于现象之原因的可靠知识——这表明,科学的基础是不牢靠的;但是,科学仍然是成功的。(休谟对于归纳法和因果关系所作的解释并没有给康德留下很深的印象。)康德认为,理性主义哲学之所以不成功,是因为它试图不依靠任何经验事实而创造出“纯粹的”知识来。用通俗的话来说,如果哲学家只满足于坐在扶手椅上构思对于事物本性的解释,而不愿意深入生活去借助观察和实验来考察它的特性的话,那么他们就不可能得到任何有意义的结果;他们就不会对知识作出任何贡献;他们就只不过是培根的蜘蛛,亦即教条主义者。

于是我们就可以看出,为什么康德把他的书称为《纯粹理性批判》。他所说的“纯粹”,意思就是“先验”<sup>[97]</sup>。在他看来,任何完全“纯粹”或理性的、不接受任何感觉知识的哲学体系都是注定要失败的。形而上学是一门脱离了经验事实的思辨科学,所以毫无用处。康德在《批判》一书中一个最著名的段落里说道:“没有内容的思想是空洞的,没有概念的直觉<sup>[98]</sup>是盲目的。”<sup>[99]</sup>为了说明在“纯粹理性”的基础上所可能产生的哲学问题,康德提出了四个著名的“二律背反”(即矛盾)。这些矛盾在《纯粹理性批判》的后面一些部分中才开始出现,但是我们却想先对它们加以说明,以显示出“纯粹理性”的害处;为此,我们引入了康德书中其他一些重要的论题。

康德想说明的是，“纯粹的”理性主义哲学家完全可以坐下来“证明”一些互相矛盾的命题。他可以“证明”世界有或没有开端；他也可以“证明”世界是或不是无限可延展的。同样他还可以“证明”，世界既是或不是由简单的部分所组成的；人类的意志是或不是自由的；存在或不存在绝对必不可少的实在(即上帝)！

我们不想考察康德的所有这些二律背反，但是我们却打算用图解的方法来说明，宇宙到底是否有一个开端这个问题。试想一个有固定间隔的无限的时间序列；为了方便起见，我们把它表示成图 15 的情形。

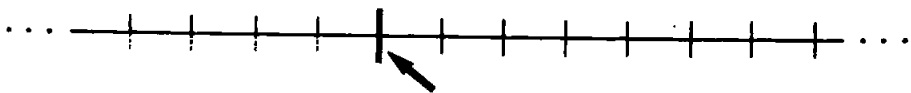
图 15



在康德看来，这样一个序列永远不会结束。如果说，一个无限序列有终止的话，那么将会导致矛盾。不过，世界必须在时间上有一个开端；不然的话，就会有无限多年已经消逝(“过去”)了。所以，世界确实在时间上有一个开端。

我们再重新开始。现在，我们假设世界确实有一个时间上的开端(如图 16 所示)。

图 16



宇宙在这一时刻被创造出来

我们假设,世界被创造以前的时间间隔都是相等的。(显然,康德关于时间的思想和牛顿有些类似。对于一个莱布尼茨哲学的信徒来说,宇宙被创造以前的时间是没有意义的。)然而,紧挨着创世以前的那一段时间和其它时间间隔并不相同,因为它在一个独一无二的事件以前。但是,如果在创世之前所有点在时间上都是等同的话,世界在时间的某一点上被创造的想法是难以理解的。因此,宇宙是无限古老的,它没有一个开端<sup>[100]</sup>。

作者以为,这些论点并不特别吸引人。例如,我们没有明显的理由可以说明,为什么无限长的时间不会消逝,或者到达一个终点。打个譬喻说,它仍然可能“在另一个方向上”伸展至无穷远点。然而,我们目前的任务并不是要反驳康德的论点,而是要理解他的方法。我们已经讲过,康德认为,二律背反显示了人们仅仅依靠  
122 “纯粹理性”时所产生的哲学问题。他的论点在于,所有超越一切可能经验的关于事物的论述(例如,关于宇宙整体作出判断的陈述)必然是谬误的。因此,我们必须彻底避免“纯粹理性”。一切有说服力的论点都建立在从感觉得到的知识的基础之上。

其次,我们来看一下所谓“先验综合”的命题;康德在《批判》和《导论》中都对这个问题进行了大量的讨论。我们首先可以考虑两大类知识。我们可以不借助于经验而得到其中一类知识(这一点可以得到证明),这一类知识被称为是先验的。例如,我们可以(这一点可以得到证明)认识到亚里士多德的《前分析篇》中的三段论的真理性,而不用爬出哲学家的交椅去看外部世界。我们可以仅仅通过内心的反省——考察命题的形式——就得到这一类的“知识”。同样,“整体大于部分”这一陈述也可以(这一点可以得到证

明)先验地被知道。更一般地,任何“分析性的”命题的真理性都不用求助于经验而为我们所理解。这里,我们引入一个康德所用的新的词语。在康德看来,对于分析的命题而言,(语法的)谓语“被包含于”<sup>[101]</sup>(语法的)主语之中。这样的命题可以被先验地认识到。

当然,人们很可能会问,康德所说的“被包含于”到底是什么意思。如果我们说“一个绿苹果就是一个苹果”,那么事实上不会有什么困难,而且人们会很乐意地同意,这个命题可以先验地被认识到,因为谓语确定“被包含于”主语之中,并且可以通过对它的“分析”——把它切成小块——而得到发现。进一步引申开来的话,我们或许还可以说,“所有三角形都具有三个角”是一个分析性的命题(因此,可以被先验地认识到)。然而,当我们再进一步的话,我们就不那么有把握了。例如,“多雨的天是潮湿的天”这个命题是否是分析性的呢?如果我们同意潮湿这个概念“被包含于”或蕴涵于多雨这个概念之中的话,那么答案是肯定的<sup>[102]</sup>。我认为,人们可能会对此提出异议。康德自己的例子就是,“所有物体都是可延展的”。在他看来,广延性的概念是物体的内涵的部分。因此人们可以先验地说,命题是真的:它是一个分析性的命题,可以先验地被认识到。另一方面,康德又认为“所有物体都有重量”这一命题不是分析性的。我们在物体这一概念“中”看不到重的概念。对于这个问题,我们可以进行一番详细的讨论,但是在此我不打算这样做。我们要在此说明的是,康德认为分析性的命题都可以被先验地认识到。他认为,只要他看到一个命题,他就可以知道它是否是分析性的,尽管他可能对此并没有太大的把握。

除此之外,还有不能被先验地认识到的综合性的命题,它们只能凭经验来认识(跳出哲学家的扶手椅去看一下外部世界);因为在综合性命题中,谓语并不“被包含于”主语之中。谓语在主语之上又加了一些什么东西。例如,“苹果烂了”这一命题可以被认为是“凭经验地综合的”。谓语在谓语之上又加了(或说了)一些什么东西。所以,命题的真理性不能通过内心的内省——来先验地认识。这种综合的命题以及其它诸如此类的命题只能凭经验来认识。

人们也许会认为,任何综合性的命题都不可能先验地认识到。但是康德却不以为然。例如,他认为“两点间最短的距离是直线”这一命题是综合性的(其中谓语并不“被包含于”主语之中),但它却可以被先验地认识。它对于我们来说必然是真的,它的逆命题是不可思议的。康德写道:

两点之间直线最短,这是一个综合性的命题。因为我关于直线的观念中不包含任何量的概念,只包含一个性质;所以,关于最短距离的观念完全是附加的,它不可能通过分析从关于直线的观念中导出来(派生出来)。<sup>[103]</sup>

然而,人们可以(康德认为)先验地进行这一附加或综合<sup>[104]</sup>。从而,我们得到了一个先验的综合命题的例子。康德还提出了其它一些例子:“ $7 + 5 = 12$ ”;“所有人都是自由的”;“任何结果都有原因”。我们所要讨论的特别是最后一个命题。

我们现在暂时假设存在有先验的综合命题这样的创造

物<sup>[105]</sup>, 我们想同康德一块儿来研究一下这到底是怎么一回事。如果我们信奉一般经验主义学说的话, 情况就不会是这样; 在这一学说中, 心灵与客体以及当心灵作出判断时所得到的印象相一致。如果这个认识论是对的话, 就不存在不需通过某种方式对世界进行考察就可以知道的综合命题。这样, 当康德讲到“纯粹理性”会使人们在哲学上犯那些由二律背反所显示出来的大错误时, 我们是否还可以认为他能够先验地知道, 任何结果总有原因呢?

粗浅地说, 我们可以把康德的答案看成是: 客体在某种程度上与心灵的过程相一致, 而不是像经验主义者所说的另一种情况那样。这一惊人的见解是他所说的哲学中的哥白尼革命的实质<sup>[106]</sup>。康德并不是说, 心灵创造客体或被赋予固有的观念。他相反地认为, 心灵在认识的过程中给客体带来某种它经验到的东西。与洛克不同, 康德把心灵当作积极的动因, 它把自己强加于它所由以形成有关概念的物体之上, 而不仅仅是一张用于接受印象的“白纸”。好像我们所感知的任一事物都被蒙上了一层伪装色。我们不可避免地要根据我们的精神现象的特定结构来进行思考。用小孩子的例子来说, 带着玫瑰色眼镜的人不可避免地会用“玫瑰色”的眼光来看整个世界。当然, 眼镜可以被摘去, 但是人不可能脱离他的整个认识器官而仍然能够得到关于世界的知识。

然而, 这样考虑问题也许过于简化了。如果我们想要对问题 124 进行更深一步的探讨的话, 我们就必须用更大的努力进入《纯粹理性批判》这一坚固而可怕的堡垒<sup>[107]</sup>——试图找出康德在企图读者承认他的哥白尼式的革命并使他们接受(某种)先验的综合命题, 特别是“任何结果都有原因”这个命题的真理性时所论证的线



索。

首先,我们想对康德的哲学用语作一些详细的解释。这会对我们有所帮助的。我们已经看到了他所用的先验和经验、分析和综合等词语;但是应当注意,“先验”一词有时候用以表示“逻辑的必然性”,而不是“心理学”意义上的“先于经验”。我们还看到,康德有时候用“纯粹”来表示“先验”(在“心理学”的意义上);例如,他在《纯粹理性批判》一书的标题中就用的是这个含义。他好像感到这样还不够,他还经常用“先验”一词来表示心理学意义上的先验。解释康德整个体系的一个很好的方法就是,把它看成是对斯特劳森所说的“对于经验知识有至关重要的应用的限定框架”<sup>[108]</sup>的一种考察——也就是说,要使人脑得到关于世界的经验和知识,必须具备一定的条件。因此,康德的研究,就它是先验的而言,所关心的是确定和描述认识中的先验成分<sup>[109]</sup>。“先验”一词不应当与“超验”一词相混淆。诸如上帝或柏拉图的理念等超验的实体完全超出了人的经验之外,或者完全处于世界的外部,它们完全是另一个层次上的存在。(顺便提一句,“内在的”一词的反面是“超验的”,而不是“先验的”。)

休谟的“印象”(或用现代术语来说,感觉资料)被康德称之为“直觉”<sup>[110]</sup>。他把精神活动或精神经验(如果你愿意的话,也可以说成是思想)称为“表现”。他还运用了“概念”这个词,它的意义与今天我们所习惯说的“三角形”的概念中的:“概念”多少有些相似。康德把决定直觉(或感觉)的能力称为“感觉力”,把形成概念的能力称为“知性”。处理由感觉力提供给大脑的“直觉复本”的“纯粹”(亦即先验)概念被称为“范畴”(我们将在后面解释它在康德书中

的含义)。因此,从本质上来说,在康德的认识论中,感觉力和知性对于知识来说都是必要的。感觉力从直觉中产生出“复本”;而知性则使得直觉的复本从属于概念。在这里,我们想再次引用康德的名言:“没有内容(亦即‘直觉’)的思想是空洞的;没有概念的直觉是盲目的。”<sup>[111]</sup>他对于认识过程的解释当然很值得怀疑。例如,我们可以对康德所提出的感觉力和悟性等能力到底是否可以被单独处理这个问题提出怀疑。但是,他的体系至少考虑到了介于不掺杂质的(我不敢说是“纯粹的”)经验主义和不受限制的理性主义之间的中庸的道路。

125

“判断”也是康德经常用到的一个词。康德用这个词来表示“命题”,它在我们前面对于分析和综合之间的区别所作的讨论中已经被用到过了。这不会使我们感到太难以理解。康德还用到了“先验图式”这个词,我们想在我们深入解释了他的体系以后再来说明这个词。

我们现在力图指出《纯粹理性批判》的总体结构和内容。康德在引言中着重讲了先天综合命题,并指出,这种命题在三种类型的“科学”中具有特殊的用途:数学、物理学和形而上学。但是我们已经看到,康德想否定形而上学——或者任何超出“感觉边界”的沉思。这本书主要可以分为“要素的先验学说”和“方法的先验学说”这两大部分;但是事实上在第二部分刚开始的时候这些问题就已经讨论完毕,这一部分讨论的是如何对第一部分中已经用到的哲学研究的一般方法进行解释。因此,我们只想考察第一部分。

“要素的先验学说”又被分成所谓的“先验美学”和“先验逻辑”;后者再被分成“先验分析”和“先验辩证”这两个部分。然而,

如果我们把它们看成是一个三重划分的几个部分并且每一个部分都处在大致相当的层次上的话,我们就可以比较容易地理解了:

1. 先验美学
  2. 先验分析
  3. 先验辩证
- } 先验逻辑的两种形式

这样做的好处在于,可以和康德讨论“科学”的三个分支——数学、物理学和形而上学的意图相吻合,在这些科学中,先验综合命题可以明显地得到应用。不过,康德事实上所作的讨论并不像我们前面所说的那样明晰。

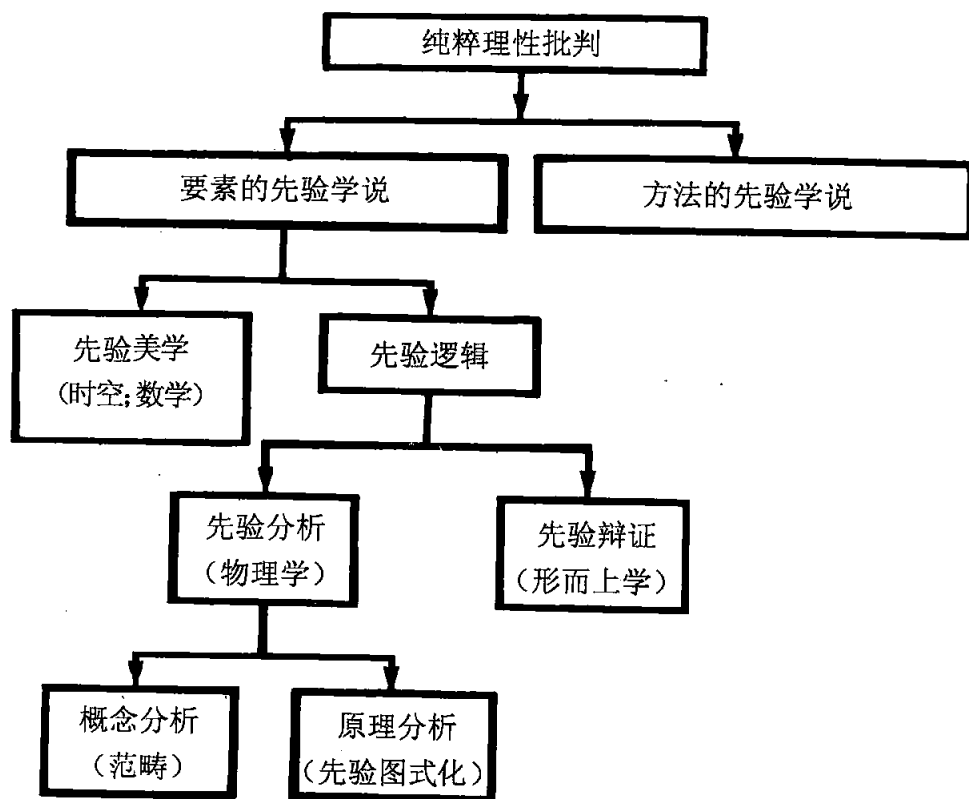
“先验美学”(正如人们可能会认为的那样)与美学的理论或者感受没有什么关系。它事实上讨论的是康德关于时空概念借以从感官的直觉(即休谟的“印象”)中形成复本的方式的理论。它论述的是康德的“感觉力的学说”。

“先验分析”主要讨论了范畴——即被认为在理解或认识的过程中适用于(作为空间和时间中的复本被感知的)直觉的先验概念——的学说。“先验分析”本身又被分为“概念分析”和“原理分析”。前者确定了康德著名的十二个“悟性的范畴”的基础,并且试图证明(原文如此。——原注)这些范畴既是正确的又是完备的。

126 在“概念分析”的第一章的前半部分中通常被人们称为“范畴的形而上学演绎”的这个段落里,康德对此作了尝试<sup>[112]</sup>。在第二章中,还有“范畴的先验演绎”这样一个段落。“原理分析”中包含了康德的“先验图式化”的理论(我们马上就会更详细地讨论这个问题),它导致了各种“纯粹知性的综合原理”的陈述,这事实上是他所有浩繁的哲学工作的结果。到此为止,读者也许会因为这些东

西难以理解而望洋兴叹了。我想,如果我们对《纯粹理性批判》作一个分类的话,读者一定会感到受益匪浅(见图 17)。这个分类并不完全,但是它对于我们来说已经够用了。

图 17



做了这些准备工作以后,我们可以进一步考察在《纯粹理性批判》的各个部分中所提出来的某些特定的思想了。“先验美学”主要讨论了空间和时间的概念,康德把它们看成是整个理解过程中直觉(或感觉)能力的先验的方面或组成部分。他把它们称为“纯粹的直觉”<sup>[113]</sup>或“感性直觉的纯粹形式”<sup>[114]</sup>;并且强调,它们本身

不是概念。关于这个学说,我们可以作很多解释;但是它在本质上可以简单地归结为,所有的经验客体如果要被感知的话,就必须在时间和空间里被感知,而时间和空间则“在逻辑上先于”事实上在经验中被认识到的客体。但是,客体本身如要被经验到的话,还必须127 须是空间的和时间的。因此康德认为,要使我们对外物的感知能够发生的话,就必须在客体和感觉之间有某种对应;然而,这是使客体能够在空间和时间中延展的经验的必要条件。在这个意义上,我们可以说,时间和空间是感性直觉的先验方面。

然而,空间和时间并没有被完全等同地看待。康德把“内部的意义”和“外部的意义”区别对待;空间被认为是后者的“所有现象的形式”<sup>[115]</sup>,而时间则在内部的和外部的意义上都具有同样的作用<sup>[116]</sup>。换句话说,时间被认为是对所有经验(例如包括记忆)的感性直觉的先验形式,而空间则只对“外部的”经验(关于我们自身之外的外部世界的经验)起这种作用。

空间和时间之间的区别似乎构成了康德如下思想的基础:几何学是空间的数学<sup>[117]</sup>,算术是时间的数学<sup>[118]</sup>——这个奇特的想法解释了(如果以上描述的一般理论可以接受的话)为什么几何学命题和算术命题可以被说成是“先验的综合”。

我们应当把康德关于空间和时间的学说与牛顿和莱布尼茨相应的学说区别开来。我们还记得,牛顿采用了“绝对”空间和时间的理论。莱布尼茨则采纳“相关”理论;按照这一理论,空间和时间被看成是物体相互关系的函数。然而康德却认为,空间和时间是“感性直觉的形式”,它们是感知者的机能。可以这么说,它们被隐藏在人的精神之中。举个例子来说,在康德看来,我们(或我们中

的大多数人!)只能够想象或理解三维的欧氏空间这一事实是经验的必要特征,而不是世界的必要特征。

这个问题把我们引向了“先验美学”中康德学说的另一个重要方面——他所谓的“先验唯心主义”。举例说,如果我们只能够通过“感性直觉的必要形式”,亦即通过空间和时间来了解世界客体的话,那么我们永远不可能知道“自在”的事物。我们关于它们所知道的东西总是并且必然地被“直觉的形式”(以及被范畴——我们马上就会对此作进一步的讨论)所塑造。因此,我们根本无法进入“自在的”客体这个王国<sup>[119]</sup>。康德把它称为实在的王国<sup>[120]</sup>。我们所知道的一切都是现象;但是现象必然会根据空间和时间的形式以确定的方式为人们所认识。这个先验的唯心主义学说与贝克莱的学说显然十分相像<sup>[121]</sup>。在某种意义上说,它还有点类似于洛克的观点:在微观世界中存在具有主要性质的物体,但是我们不可能知道它们。康德的整个先验的唯心主义学说尽管在他对“纯粹理性”(思辨形而上学)的批判中产生了良好的效果,但是它却通过费希特和黑格尔等人的工作对19世纪的哲学带来了恶劣的影响,并导致了不良的政治后果及社会后果<sup>[122]</sup>。我们不想在本书中对这类问题进行讨论。

我们现在应当来讨论一下《纯粹理性批判》中令人望而生畏的一个领域——“先验分析”,这个部分以其哲学上的艰深和晦涩而著称于世。按照《纯粹理性批判》中的顺序,我们首先遇到的是“概念分析”;康德关于它写下了这样一段清晰而明确的话:

关于“概念分析”,我不理解他们的分析,或者在哲学研究

中通常所采取的步骤,在这个步骤中,那种自己能够显示出来的概念的内容被分解,以使得这样的概念变得更为明确;我所理解的是至今很少被人们尝试过的知性能力的分解的本身,以通过仅在作为概念发源地的知性中寻找概念,并通过对于这个能力的纯粹(亦即先验的)效用的分析来研究先验概念的可能性。<sup>[123]</sup>

而且,康德在分析“知性能力本身”时发现,在这里面不多不少正好有十二个范畴;他还想进一步“证明”,他所列举的范畴是正确的和完备的。

为了理解康德的范畴概念,我们可以考虑一个简单的例子。假设我们正在观察我们称为玫瑰花的东西,我们会得到红色、香味、柔软、“玫瑰花形”等“直觉”(亦即感觉或印象)。我们可以通过把这些“直觉”想象成共同处于客体之中来使它们互相关联和协调,而这个客体又可以被认作是某一类独立于我们之外而存在的事物中的一员。“事物”的概念本身并不是一个事物或客体。它可以被认作是一个“思想框架”或者“模式”,并从而得以包含大量(在空间和时间中被感知的)直觉,以使后者被当作个别的客体或事物来理解。康德把这样的思想框架或模式称为“范畴”。它本身不是客观的,但是外在的客体只有在观察者使用这套范畴感知或理解它时才得以存在<sup>[124]</sup>。

康德为了罗列出所有的范畴,他首先给出了一个“判断表”(我们已经注意到,康德所说的判断就是命题),据认为它已经囊括命题的所有可能的逻辑形式。然后,他试图从每一个命题中概括出

包含于其中的最一般的思想,这个思想想来就是对应的范畴。例如,我们可以从“所有 A 都是 B”这个命题(它被称为是“全称”判断)中概括出“所有”(亦即“全体”)这个范畴。这样,康德就感到可以罗列出他的十二个范畴了<sup>[125]</sup>:

判断	范畴
1. 数量	1. 数量
单一的:“这是 B”	个体
个别的:“有些 A 是 B”	复数
一般的:“所有 A 是 B”	全体
2. 性质	2. 性质
肯定的:“A 是 B”	实在
否定的:“A 不是 B”	否定
无限的:“所有 A 都非 B”	限度
3. 关系	3. 关系
范畴的:“A 是 B”	内在性与实体性 (实体与偶然事件)
假设的:“如果 A,那么 B”	因果性与依存性 (原因与结果)
选言的:“A 或者是 B,或者是 C”	共同性 (主动与被动之间的互易性)
4. 样式	4. 样式
或然的:“A 可能是 B”	可能性/不可能性
断然的:“A 是 B”	存在性/不存在性
必然的:“A 一定是 B”	必然性/偶然性



人们很可能会问,康德是怎样得到这一范畴表的呢?他不无坦率地说道,它是“通常已被逻辑学家认识到”的东西,但是有一些偏差<sup>[126]</sup>;不过就我所知,没有人发现在康德的前辈的逻辑学著作中有这样的范畴表。德·弗里肖韦尔认为,康德事实上所采用的步骤顺序与《纯粹理性批判》中所讲的恰恰相反<sup>[127]</sup>。也就是说,他可能先列出范畴表,然后再构造与之相符合的判断表!他也有可能同时进行这两个步骤。不管怎样,我们完全可以怀疑范畴确实是如康德所说的那样从判断中产生的这一看法。首先,在这两个平行的一览表中各项之间的相似性并不是一目了然的。举个例子来说,如果你把“判断表”告诉一百个哲学家,那么我认为,他们不大可能会得出如康德所说的那样一个范畴表。确实,他们中很可能没有一个人会得出同样的一览表。而且我觉得,他们中许多人都会否定任何范畴都可以从判断中推断出来这一想法。判断是逻辑学概念的实例,而范畴则被看成是心理学实体——经验的“纯粹”概念。认为一者可以从另一者中演绎出来(或者以某种方式推断出来)的想法很可能会被康德本人称为是形而上学的幻想!因此我们可以怀疑康德所提出的从陈述形式表(亦即从“判断”中)出发的“范畴的形而上学演绎”。

现在,让我们把注意力转向“概念分析”的下一个部分,著名的“范畴的先验演绎”<sup>[128]</sup>。康德在这里讨论了自觉的问题及其表面上必然的统一性;而且尽管他显然是在推演范畴(它们大概总共有十二个),但是他实际取得成功的(至多)只是证明了如下事实:我们每个人若要得到统一的有条理的思想的话,就必须要有范畴性概念或思想形式,也就是说,他认为能够在要求统一的自我意识的

基础上断定,必须有范畴作为经验的必要条件。但是“先验演绎”并没有表明正好存在着在前面“形而上学演绎”中推导出来的那十二个范畴。它所表明的只是,范畴可能会合情合理地给出由规则支配的经验联系,这些联系是直觉的统一性所需要的,亦即为后者的必要条件。因此,尽管康德关于自我本性等问题说了一些重要的话,而且人们也可能(或可能没有)被他对范畴的必要性的论证所说服,但是他在表明正好有十二个明显地由“形而上学演绎”产生的范畴这一点上事实上并没有取得进一步的进展。所以在很大程度上,“先验演绎”由于“形而上学演绎”之不当而变得毫无用处<sup>[129]</sup>。

接下来我们可以转向“原理分析”;在这里,我们可以看到康德关于“先验图式”的学说以及“纯粹知性原则”的确立。康德清楚地知道自己在展开这一体系时所遇到的困难。在这个体系中,被感知的客体和它们借以得到领悟的概念性范畴之间有一些不一致的地方:

知性的纯粹概念与经验直觉很不一致……它们不能与任何直觉相吻合。因为没有人会说,诸如因果性这样一个范畴能够通过感官而被直觉地把握并且它本身也包含于现象之中。那么,在纯粹概念之下直觉的归·类(即从范畴到现象的应用)又怎么可能呢?<sup>[130]</sup>

为了解答这个不能自圆其说的难题,康德指出,时间成了客体和先验图式化过程中的范畴之间的“中介”。这样,康德就给出了

一个时间上的解释,由此产生出一系列对应于范畴的“图式”:“先验图式其实就是……同范畴相一致的客体之现象,或者感觉得到的概念”<sup>[131]</sup>。可是,康德并没有将在时间关系中确定范畴的过程进行到底,因此我们只能够给出如下这个部分的一览表<sup>[132]</sup>:

范畴	图式
1. 数量	数目
个体	-
复数	-
全体	-
2. 性质	(强烈的程度)
实在	在时间中
否定	不在时间中
限度	时间既是充满的又是空虚的? (离散?)
3. 关系	-
内在性与实体性	现实在时间上的持久性
因果性与依赖性	因果关系
共同性	共存
4. 样式	
可能性/不可能性	时间上的可能性
存在性/不存在性	在某个确定时间内的存在性
必然性/偶然性	客体在所有时间内的存在性

<sup>131</sup> 但是,先验图式化并不是事情的结束。甚至心灵借以领悟现象的图式还仍然不具备陈述那种可以在具体事例中找到应用的原

理的形式。为此,图式必须被发展成诸如因果原理那样的特定命题的形式。而且,如果我们在这个过程中直接导出康德的结果,我们就会有如下“纯粹知性的原理”,它可以作为将被发展成命题的图式的结果而加以陈述<sup>[133]</sup>:

### 图式

(一般概念)

数目

-

-

-

(强烈的程度)

在时间中

不在时间中

时间既是充满的又

是空虚的?(离散?)

-

### 纯粹知性的原理

(关于一般原理的陈述)

直觉的公理:“所有现象在其直觉方面都是外延的量值。”[我们也可以说,“所有现象都是可测量的,它们可以在时间和空间中延展。”]

-

-

-

知觉的预知:“在所有现象感觉以及与之对应的现实中,……现象都具有内含的量值,亦即程度。”[我们也可以说,“所有现象都具有强烈的程度。”]

-

-

-

经验的类推:“所有现象就它们的存在性而言都是先验地受制于在一个时刻决定它们之间相互关系的规则的。”

现实在时间  
上的持久性

[我们也可以说,“所有现象都是通过某种法则相互联系的。”]

1.“在所有现象的变化中,物质是永久的;它在自然界中的总量既不增加也不减少。”[我们也可以说,“在所有被观察到的现象的变化中,物质是守恒的,也就是说,它既不被创生也不被消灭”。]

因果关系  
共存

2.“所有的变动都符合因果关系律。”

3.“所有的物质就它们共存而言,均立足于彻底的共同性”,也就是说,“立足于共有的相互作用。”[我们也可以说,“所有事物都是相互作用的。”]

132

—  
时间上的可能性

经验思想的假设:“——”。

1.“与经验的形式条件,亦即与直觉和概念的条件相一致的事物是可能的。”[我们也可以说,只有那些与时空的先验条件和范畴相一致的现象才是可能的。”]

在某个确定时  
间内的存在性

2.与经验的物质条件有密切关系,亦即与感觉有密切关系的事物是现实的。[我们也可以说,“所有现实的现象都可以得到感觉的证实。”]

客体在所有时

3.在与现实的联系中根据经验的一般

间内的存在性            条件而被确定的事物是必然(存在)的。[我们也可以说,“现象就它们被时空的先验条件和范畴确定而言是必然的。”]

值得注意的是,康德在“经验的类推”中事实上表述了牛顿关于物质、力、作用和反作用的概念,它们近似地对应于《原理》中的三个运动定律。正是由于这个原因,我们才感到可以说,“先验分析”所讨论的是物理,而“先验美学”所讨论的则是数学。<sup>[134]</sup>

“纯粹知性的原理”,尤其是第三个“经验的类推”(“所有变动都遵照因果律”),代表了从康德非凡的哲学体系中提炼出来的一小颗金粒。我们最终可以看到,康德是如何回答休谟对因果关系的批判的。因果原理并不能通过归纳从对现象的观察中发现出来。它是经验的必要条件。康德认为,它处于观察者的思维器官中,这个观察者绝对无法设想除了遵循因果关系原理以外还会有按其它什么方式运作的现象<sup>[135]</sup>。

到此为止,康德的体系还没有结束,我们接下来还要讨论“先验辩证”。读者可以回忆起来,我们事实上已经开始了对于二律背反的讨论。形而上学只用到了“纯粹的理性”,而不用经验的输入(亦即适当的“直觉”)。康德指出,如果是这样的话,人们很容易就会陷入各种哲学的谬论。然而,康德似乎仍然在追求着形而上学!举个例子来说,尽管他指出,支持上帝存在的哲学论证并不存在,但他还是想保留上帝这个概念以作为“调整的原则”。换句话说,诸如上帝、灵魂、终极因等某些纯粹理性的概念尽管不是人脑所必需的(不存在对应的范畴或图式),但是它们具有相当大的实用性。 133

例如,上帝和灵魂的概念可能在社会中具有相当大的重要性,并且可能对于人们遵奉道德法规起着决定性的作用。因此康德认为,我们可以接受这些概念,但它们所起的作用是“调整性的”而不是“构成性的”。于是,他关于“调整性”和“构成性”之间的区别写下了如下一段话:

在感性直觉中没有任何基础的先验概念不会有任何构成性的作用。当它们被人们以这种错误的方式看作是某些客体的代理概念时,它们仅仅是伪理性的,仅仅是(纯粹理性的)辩证的概念。另一方面,它们具有一种杰出的、确实必不可少的调整性作用,也就是说,它们把知性引向某一个目的地,而被知性的规则标示出的所有路径都汇聚于这一目的地,正如汇聚于它们的相互作用点上一样。<sup>[136]</sup>

按这种方式思考的话,我们就可以十分自然地把宇宙看成好像<sup>[137]</sup>是一个上帝创造的实体,它设计出一个神圣的目的,尽管在人的思维器官中不存在任何使这种想法必然涌现的构成性的约束。在科学中,它也可能是一个有价值的调整性原则,可用以支持原子理论或者自然的统一性原则,尽管要做到这一点并没有什么构成性的要求。康德在《纯粹理性批判》中对那些可以在分类学中得到应用的调整性原则作了一些讨论<sup>[138]</sup>。(相比之下,我们已经看到,康德认为欧氏几何、算术和牛顿力学的原理对我们来说都是必然的——也就是说,它们是构成性的。)

康德哲学的这个方面完全不能令人满意。如果他要使调整性

原则这样发挥作用的话,我们就可以怀疑为什么要花费这么大的精力去建立构成性原则。所有原则都可以表示成调整性的,我们也就等于在研究科学!在这里,知识社会学家无疑是有用武之地的。举个例子来说,他们可以认为,康德所处的社会大体上是信奉上帝和灵魂不朽学说的,而且康德通过调整性的后门把它们带进他的哲学,因为它们不能够通过形而上学演绎或者先验演绎而进入正门。但是更重要的还是如威尔克森所论证的那样,构成和调整之间的区别并不能令人满意地得到支持<sup>[139]</sup>。如果我表现出“好像”上帝存在的话,我就一定会知道上帝的概念究竟是什么。然而在康德看来,上帝的概念一定是形而上学的幻觉,因为不存在我们可以借以知道上帝存在的感性直觉!

因此,我个人不怎么倾向于接受康德所提出的调整性与构成性之间的区别。但是这并不表明,调整性原则在科学中一无是处。(例如,考虑牛顿的“推理规则”。)我们完全可以同意康德的看法:“白纸经验主义”作为一种科学的认识论完全是不能令人满意的,我们的理解过程确实包含着在一定的概念之下通过感官得到知识这一步骤。事实上,这是某些19世纪的科学哲学家从康德那儿得到的启发。而且这也将成为我们在下一章中讨论的重点。 134

在我们接下去讨论19世纪以前,读者可能会问,康德做出的非凡的努力是否可以被看成是建造拱门艺术的一种过分的表现。我认为可能是这样。因为(暂时不考虑调整性原则在康德体系中的作用)我们可以看到,牛顿科学中的主要原则是(在“经验的”类推中)——作为康德漫长的哲学旅行的结果而产生的。同样,几何学和算术的先验综合原则也可以类似地得到(在“先验美学”中),



尽管它并不那么明显。我们可以认为,这样的原则能够恰当地处于任何自尊的“知识拱门”的顶端。康德可以借助于他的“哥白尼革命”来证明这些原则的必然性——从人类精神的认识机制中找出它们来。然而,因为他在“形而上学的演绎”中对范畴所作的“证明”依赖于(在“判断表”中)对语言的特性结构的考察,所以我们可以说,对于康德所得到的特定的“纯粹知性的原理”,任何一种先验的必然性都不可能得到证明。(举个例子来说,对于非欧洲语言的考察也许根本不会导致任何像康德所宣称的十二种判断或者命题类型的一览表。)不过,康德完全可以指出一个深刻的真理。20世纪的语言学研究已经表明(尽管并没有使所有人都感到满意),具有不同文化的人因为他们语言结构的不同而可能具有完全不同的宇宙观<sup>[140]</sup>。这一发现确实是和康德的总体研究结果相一致的,理性的范畴看来建立在人们所使用的语言的结构之中。

我们现在再次回到我们的拱门。《纯粹理性批判》中到底有没有任何迹象可以表明,康德曾试图使用分析和综合这两条传统的方法论途径(我们必须谨慎地把这两个词与康德所用的“分析的”与“综合的”这两个词区别开来)呢?确实,他也用了拱门的比喻。他写道:

先验的概念仅仅适用于在一系列条件中攀登至无条件的事物,亦即攀登至原理。至于下降至有条件的事物,理性事实上并没有在逻辑上使用过多的知性的法则,它也没有起到任何先验的作用。<sup>[141]</sup>

然而,同早期的“拱门语言”相对比,康德在《纯粹理性批判》中所用的术语有一些奇特的地方。当我们考察康德讨论使用假说的准则的以下这一段落(康德在别的地方<sup>[142]</sup>指出,它确实可以在科学中起到调整的作用)时,这一点变得更为明显:

假说的准则在于假定的解释之根据的可理解性,亦即它的统一性(不需要任何辅助性的假说)之中;在于可以从它演绎出的结果的真理<sub>性</sub>(它们相互之间的一致性以及它们与经验的一致性)之中;最后在于对这些结果的解释之根据的完整<sub>性</sub>之中,这些结果不多不少正好把我们带回到在假说中被假定的事物,从而以后经验的分析的方式给予我们以支持,并与我们先前以先验的综合的方式所构想出来的东西相一致。<sup>[143]</sup> 135

要解释这一段落并不十分容易。但是它看来要涉及假说——它们是先验地产生的综合命题。(也就是说,它们是“猜测”或者“猜想”。)某些结果可以从假说中导出,因此这些结果可以得到假说的解释——得到一种解释的根据。这样,(由经验决定的)结果的真理<sub>性</sub>就为那些先前先验地产生的假说提供了后验的分析的论证。但是我们很难知道康德讲的是否确定是这个意思,因为人们有时看来是在通过综合而攀登拱门,有时又是在通过分析而攀登拱门<sup>[144]</sup>。我也不十分清楚他所说的“后验的分析的方式”到底是什么意思。但是人们在解释这一段落中所可能遇到的困难并不值得大惊小怪。我曾经多次提到这些词在语义学上的含糊性,并且

注意到胡克和牛顿曾经用它们来表示完全相反的意思<sup>[145]</sup>。但是在《纯粹理性批判》中段落的标题里，康德却用“分析”来表示“逻辑”；而且总的说来，他的命题的“分析”看来是一个明确的过程，只要谓词“被包含于”主语之中即可。没有人能够否认绿苹果是苹果！可是这种用法与传统上人们在综合和演绎之间以及在分析和归纳之间所建立的联系是不一致的。事实上，事情已变得十分混乱。确实，如果我们遵循 C. M. 特贝恩所提出的有说服力的论证，两个比喻就会在不知不觉中相互转换。他指出：

不幸的是，康德在运用“分析”和“综合”这两个名词时，既按照旧有的方式，又按照与过去完全相反的方式。结果，人们现在很喜欢把演绎称为“分析”，把归纳称为“综合”。<sup>[146]</sup>

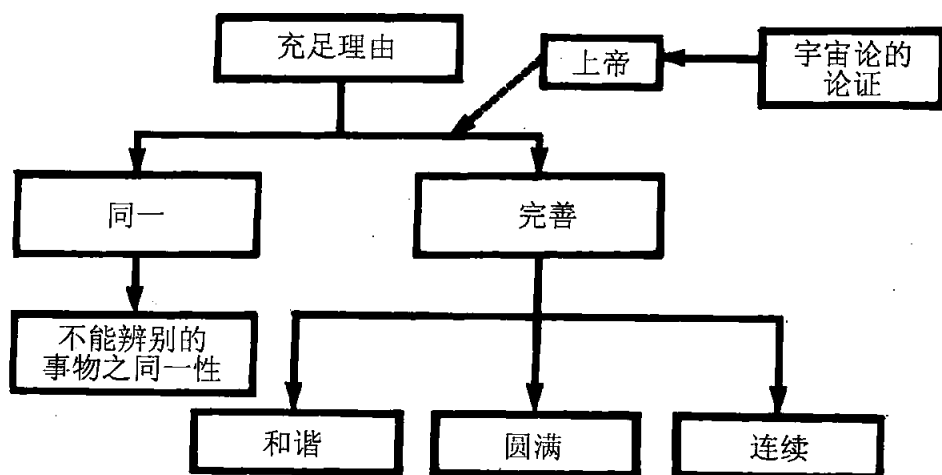
从而这一混乱(我们已经看到，它是数学传统和方法论传统相互混淆的产物)也是由于亚里士多德在他的“演绎性的”论著和“归纳性的”论著中同时使用“分析”一词所导致的；除此之外，它还与归纳和演绎之间没有明确的区别以及未被识别出的隐喻用法有一定的关系——作为术语的混淆而被明显地展示了出来；对此，康德作出了重大的贡献。关于 19 世纪的哲学家在处理这些问题的过程中取得了哪些成就，我们将在下面的章节中进一步予以阐述。除此之外，我们还将讨论许多其它的问题。

## 注释

1. 关于这一点,参见 A.R. Hall 所著的 *Philosophers at War : The Quarrel Between Newton and Leibniz*, Cambridge University Press, Cambridge, 1980。
2. 见 S. Clarke 的 *A Collection of Papers which Passed Between the Late Learned Mr. Leibniz and Dr. Clarke in the Years 1715 and 1716 Relating to the Principles of Natural Philosophy and Religion*, James Knapton, London, 1717; H.G. Alexander 所编的 *The Leibniz - Clarke Correspondence Together with Extracts from Newton's Principia and Opticks*, Manchester University Press, Manchester, 1956。
3. 见 R. Latta 所编的 *Leibniz : The Monadology and other Philosophical Writings*, Oxford University Press, Oxford, 1898, p. 235。
4. 参见 L.E. Loemker 所编的 *Gottfried Wilhelm Leibniz : Philosophical Papers and Letters*, 2nd ed., Reidel Dordrecht, 1969, pp. 109 - 112 中莱布尼茨的文章 “That corporeal phenomena cannot be explained without an incorporeal principle, that is God [1669]”。
5. 注3中所引之莱布尼茨的著作, p. 239。
6. 同上书, pp. 247 - 8。
7. 用莱布尼茨的话来说,是“可共存的世界”。
8. 参见注4中 Loemker 所编的书中 pp. 157 - 60 莱布尼茨的文章 “Selections from the Paris Notes [1676]”(在 p. 157)。
9. 同上书, pp. 267 - 70 中莱布尼茨的文章 “First truths [c. 1680 - 84]”(在 p. 268)。
10. 原则之间的相互关系可以用如下的图 18 概括出来:

我们应当注意到,整个这一体系都在于宇宙论的论证,它部分地具有经验的特征,因为它依赖于关于事物存在性的知识。因此,我们不能说莱布尼茨的体系完全是理性主义的。我们同样会注意到,本书中引用了莱布尼茨的若干著作,这对于我们提出关于莱布尼茨的形而上学首要原则的概要说明是十分必要的。甚至在比较系统化的《单子论》中,莱布尼茨也没有十分清晰和一致地提出过自己的论证。

图 18



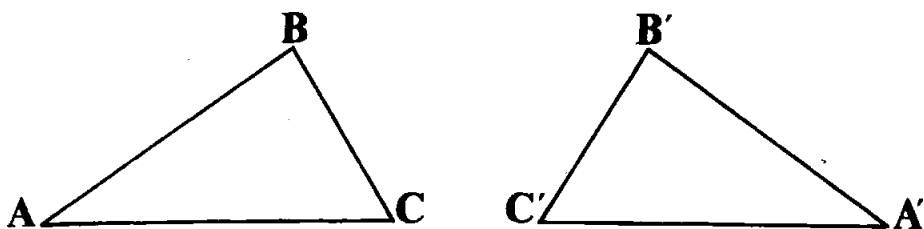
11. 注 2 中的 *The Leibniz - Clarke Correspondence*, p. 37. 我们在前面(原书第 83 页)已经看到, 牛顿本人在假设太阳这个世界的中心为固定点时, 已经求助于相对空间了。
12. 同上书, p. 38。
13. 关于莱布尼茨的空间和时间理论, 参见 K. E. Ballard 在 *Journal of the History of Ideas*, 1960, Vol. 21, pp. 49 - 65 中的文章“Leibniz's Theory of Space and Time”。
14. 参见注 2 中的 *The Leibniz - Clarke Correspondence*, p. 64。
15. 同上书, p. 69. 这只是关于莱布尼茨本人所提出的论证之注解。
16. 这样的看法不是没有问题的。如果空间是一个物体之间相互关联的体系, 那么我们就可以通过指出宇宙中所有物体之间的距离关系来把它描述出来。在原则上我们可以认为这是可能的, 但是如果考虑到物体是另一事物的镜像的话, 这样的看法就行不通了。例如, 图 19 所示的两个三角形的镜像就是这样的情况。

AB、AC、BC 和 A'B'、A'C'、B'C' 之间的距离关系都是相同的, 但是这两个图形所“映照”出来的“空间”却并不相同。由此推及整个世界, 莱布尼茨的关联理论就无法在我们的世界和它的镜像之间作出区别。两个不同的空间可以相互映照。同样, 莱布尼茨可能还想(按照惯例)在他的宇宙中指出一个“标记”, 使得其它位置可以进行比较。然而, 这并不

求他像牛顿那样接受绝对空间和绝对时间的学说。

137

图 19



17. 参见 F. Cajori 编的 *Sir Isaac Newton's Mathematical Principles of Natural Philosophy and his System of the World Translated into English by Andrew Mott in 1729...* University of California Press, Berkeley, 1934, pp. 10 - 11。
18. 注 2 中的 *The Leibniz - Clark Correspondence*, p. 48。
19. 我想在这里提一下牛顿为从经验上证明绝对旋转运动的存在而做的著名的“水桶实验”。牛顿认为,水桶中水面的弯曲表示了它的绝对旋转运动,当水静止的时候,水面是平的。同样,我们也可以设想由一根弹簧连接起来的两个圆球。如果这样一个装置在做直线运动的话,弹簧中就不会有任何张力;但是如果这一装置处于旋转运动中的话,弹簧就会伸长,两个圆球就会分开;这就显示了“绝对”的旋转运动。牛顿告诉我们,所有这些都可以被普通人的感觉所发现,而不仅仅通过上帝的感觉才能被发现。关于牛顿对于绝对空间的论证,参见 R. Laymon 在 *Journal of the History of Philosophy*, 1978, Vol. 16, pp. 399 - 414 中的文章“Newton's Bucket Experiment”。(应当注意,Laymon 认为,牛顿的“思想实验”并不在于证明绝对空间的存在。相反地,它的存在性已经在水桶实验中作为假设被提了出来。)
20. Loember 的书(注 4) pp. 267 - 70 中莱布尼茨的文章“First huths [c1680 - 84]”(见 p. 269)。
21. 参见注 2 中的 *The Leibniz - Clarke Correspondence* 一书, p. 44。
22. 注 9 中莱布尼茨的著作, pp. 270 - 1。
23. 参见 *The Leibniz - Clarke Correspondence* 一书, P. 36; 以及注 4 中所引用的 Loemker 编的书, pp. 498 - 507 的文章“On nature itself, or on the inherent force and action of created things [1698]”(在 p. 506)。

24. 参见注 4 中 Loemker 所编的书中第 383 至 410 页莱布尼茨的文章“Critical thoughts on the general parts of the principles of Descartes [1692]”(在第 406 至 407 页之间)。牛顿本人试图用他的“终极原因”——引力来解释黏合与化学亲和性。可是,这并不能解释某一个原子的各个部分是如何结合起来的,但这一点却又是必要的,因为牛顿认为原子占有体积。(而莱布尼茨的单子却只不过是点。)
25. 参见注 3 中所引之莱布尼茨的著作, p. 217。
26. 关于莱布尼茨的单子理论的简要解释,可以参见 R. Saw 的 *Leibniz*, Penguin, Harmondsworth, 1954。
27. 注 3 中所引之莱布尼茨的著作, p. 219。
28. 参见注 4 中 Loemker 所编的书中第 228 至 233 页莱布尼茨的文章“On universal synthesis and analysis, or the art of discovery and judgement [1679?]”。
29. Loemker, 注 4 中所引之书, p. 21。
30. 注 4 中 Loemker 的书第 277 至 289 页莱布尼茨的文章“On the elements of natural science [c.1682 - 84]”。
31. 见 G. Berkeley 的 *An Essay Towards a New Theory of Vision*, Pepyat, Dublin, 1709。这里我们没有时间考虑他的这部著作;关于贝克莱的视觉理论及其对空间的本性的解释,读者可以参见 R. Gray 在 *Journal of the History of Philosophy*, 1978, Vol. 16, pp. 451 - 454 中的文章“Berkeley's Theory of Space”。
32. 贝克莱的所有著作都可以参见 A. A. Luce 和 T. E. Jessop 编的书 *The Works of George Berkeley Bishop of Cloyne*, 9 vols., Nelson, Edinburgh, 1948 - 57。
33. 同上书,卷 2(1949 年版), p. 41 (#1)。
34. 参见本书第 2 章。
35. 注 33 中所引之贝克莱的著作, p. 42(#3)。
36. 参见 J. Boswell(博斯韦尔)的书 *Boswell's Life of Johnson*, G. B. Hill 编, 6 Vols., Clarendon Press, Oxford, 1934 - 50, Vol. 1, p. 471: “我(博斯韦尔)注意到,尽管我们都相信他(贝克莱)的学说不是真的,但是我们无法驳倒这一学说。我还记得约翰逊用脚狠狠地踢了一块大石头,然后轻松地回

答道：‘我就这样驳倒了它。’”

37. 注 33 中贝克莱的著作, pp. 61 & 74 ( # # 48 & 76)。贝克莱并没有在《原理》中强调这个论点。然而在《对话》中,它形成了作者所认为的对于上帝存在性的重要论证。
38. 同上书, p. 33。
39. 同上书, p. 31。
40. 同上书, p. 45。
41. 参见本书第 5 章。
42. 参见注 33 中所引之贝克莱的书, pp. 81 - 94 ( # # 110 - 17)。
43. G. Berkeley, *De Motu ; sive, De Motus Principio & Natura, et de Causa Communicationis Motuum*(无出版地和出版者), 1721, 见注 32 中贝克莱的著作, Vol. 4, pp. 11 - 30; 英文译本, pp. 31 - 52。
44. 同上书, p. 41。
45. 关于这一点,可以再参见本书第 5 章。
46. 有若干作者注意到了这一发展。参见 V. I. Lenin 的 *Materialism and Empirio-Criticism ; Critical Comments on a Reactionary Philosophy*, Foreign Language Publishing House, Moscow, 1947 ; J. Myhill 在 *George Berkeley : Lectures Delivered before the Philosophical Union of the University of California*, University of California Press, Berkeley, 1957, pp. 141 - 157 中的文章“Berkeley’s De Motu : An Anticipation of Mach” ; K. R. Popper 在 *British Journal for Philosophy of Science*, 1953 - 54, Vol. 4, pp. 26 - 36 中的文章“A Note on Berkeley as precursor of Mach”。然而, R. J. Brook 却对这样的解释提出了疑问,参见他的研究著作 *Berkeley’s Philosophy of Science*, Nijhoff, The Hague, 1973。Brook 指出,贝克莱在评论牛顿的水桶实验时并没有在真实的运动和表面上的运动之间作出合理的区别,这样,关于他是一个“真正的”相对主义者并且是马赫和爱因斯坦的师祖之说法就不那么可靠了。
47. 参见本书第 5 章。
48. 参见注 32 中所引之贝克莱的著作, Vol. 3, p. 304( # 11)。
49. 同上书, p. 307( # 14)。
50. 参见 G. P. Morice 所编的书 *David Hume : Bicentenary Papers*, Edinburgh Uni-



versity Press, Edinburgh, 1977。

51. D. Hume, *A Treatise of Human Nature : Being An Attempt to Introduce the Experimental Method of Reasoning into Moral Subjects*, 2 vols., John Noon, London, 1739 - 40. 由 L. A. Selby - Bigge 编辑的现代标准版本重新又由 P. H. Nidditch 编辑出版(Clarendon Press, Oxford, 1978)。
52. 此书初版时的名称并不和现在一样。当时的名称是:《关于人类理解的哲学论文集》(*Philosophical Essays Concerning Human Understanding. By the Author of the Essays Moral and Political*)(出版地出版者不详),1748 年版。现代的标准版本是 L. A. Selby - Bigge 所编的 *An Enquiry Concerning the Human Understanding, and an Enquiry Concerning the Principles of Morals... 2nd ed.*, Clarendon Press, Oxford, 1902; 以及由 P. H. Nidditch 改编的第三版,1975 年。
53. D. Hume, *An Abstract of a Book lately Published ; Entitled, A Treatise of Human Nature, Etc. Wherein the Chief Argument of that Book is further Illustrated and Explained*, C. Borbet, London, 1740. 这一《摘要》的全文可以在注 51 中 Nidditch 所编的《人性论》中找到。
54. 注 51 中所引休谟的著作(1978 年版), p. 7。
55. 同上书, p. 2。
56. 同上书, p. 1。
57. 同上书, p. 3。
58. 同上。
59. 同上书, p. 5。
60. 同上书, P. 4。
61. 休谟举出了一个有趣的例外。他(在《人性论》第 6 页)中设想了一个人, 他了解大多数蓝色的形式, 但是却有一种蓝色的形式他从来没有见到过。同自己通常的经验主义观点相反的是, 休谟认为这个人会想象出他经验之外的这种蓝的形式。休谟的这种观点是十分奇怪的。我们不想在此进一步讨论这个问题, 读者可以参考 B. E. Rollin 在 *Journal of the History of Ideas*, 1971, Vol. 32, pp. 119 - 128 中的文章“Hume's blue patch and the mind's creativity”。
62. 自明的定义就是直接显示被定义的事物。例如, 我们可以带一个小孩到

动物园去为他明确定义大象,或者给他看一个柠檬而明确定义黄色。

63. 注 51 中所引休谟的著作(1978 年版), pp. 12 - 13。
64. 同上书, p. 13。
65. 同上书, p. 15 - 17。
66. 同上书, p. 69。
67. 注 52 中所引休谟的著作(1975 年版), pp. 25 - 6。
68. 休谟本人在《摘要》(注 51 中 1978 年的版本)中第 649 页举出了这方面的例子。
69. 同上书。
70. 注 52 中所引休谟的著作(1975 年版), p. 26。
71. 邻近性的关系早已被人们所放弃。现代物理学中有许多超距作用理论,大家都十分熟悉无线电。但是我们仍然不愿意接受结果可以先于原因的观点。我们不知道为什么休谟要怀疑引力的“超距作用”。
72. 注 51 中所引休谟的著作(1978 年版), pp. 75 - 8。
73. 同上书, p. 160 - 1。
74. 这方面就逻辑而论,休谟无疑是正确的。但是逻辑学的必要性显然并不会使人们信服。
75. 注 51 中所引休谟的著作(1978 年版), p. 88。
76. 同上书, p. 172。
77. 休谟本人写道:“总之,必然性存在于大脑之中,而不存在于物体之中”(同上, p. 165);“原因的能效在于大脑能作出判断”(同上, p. 167)。
78. 同上书, p. 134。
79. 同上书, p. 89。
80. 参见本书第 6 章。
81. 如果我要写一部自传的话,就会想起我最初接触科学哲学时的情景(那是在 20 世纪 50 年代末伦敦的一所学院里)。当时,主讲教师告诉全班学生,我们不可能“在逻辑上证明”,通过一系列实验数据作出的直线图形正好是原来的直线!我们班上有一些学生为此感到愤愤不平,一直到晚上,班里还没有完全安定下来。我事后认识到,如果我们用历史的方法来考虑科学哲学,我们本能够避免这些困难。

82. 注 51 中所引休谟的著作(1978 年版), pp. 173 - 5。
83. 在日常生活中,休谟似乎很少关心因他对因果关系作出的怀疑论的分析而产生的问题。
84. 参见本书第 4 章。
85. 参见本书第 1 章。
86. 参见本书第 2 章。
87. 注 52 中所引休谟的著作(1975 年版), p. 204。
88. 注 51 中所引休谟的著作(1978 年版), p. 229。
89. 同上。
90. 同上书, p. 231。
91. 同上书, p. 228。
92. 参见康德的《未来形而上学导论》(I. Kant, *Prolegomena to any Future Metaphysics that Will be Able to Present Itself as a Science*, P. G. Lucas 译, Manchester University Press, Manchester, 1953, p. 9.)。
93. I. Kant 的 *Kritik der reinen Vernunft*, J. F. Hartknoch, Riga, 1781, 1787.
94. I. Kant 的 *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysic die als Wissenschaft wird aufreter können*, Riga, 1783。
95. *Immanuel Kant's Critique of Pure Reason*, Norman Kemp Smith 译, 第 2 版, Macmillan, London, 1933(第一版于 1929 年发行,第二版被多次重印)。
96. 除此之外,康德还有两部“批判性的”著作,它们是解释康德的道德哲学的《实践理性批判》(1788 年)和讨论目的论的《判断力批判》(1790 年)。康德曾写过大量关于政治学、历史学、法学、地理学和人类学等等许多方面的著作。我们应当注意到,康德直到很晚才发表自己的“批判性”著作;在这之前,他曾经竭力反对统治着 18 世纪德国各大学的理性主义哲学。在康德的“前批判性”著作中,他的《自然通史和天体论》(1755 年)具有十分重要的意义。在这部著作中,他提出了太阳系起源的理论,并且坚持运用牛顿的力学原理。我们将会看到,牛顿哲学对于《纯粹理性批判》的影响是十分明显的。
97. 我们今天所说的“纯粹”数学中的“纯粹”一词,指的也是这个意思。
98. 我们不久就会看到,“直觉”一词在康德哲学中具有特殊的含义。它就是

休谟所说的“印象”，也就是20世纪的哲学家所说的“感觉资料”。

99. 参见注95中所引康德的著作(1933年版), p. 93。
100. 康德在注95所引的著作(1933年版)第397页中提出了这两个反对的论点。这两个论点并不十分容易理解,因此我在这里试图将它们解释得更清楚一些。(S.J. Al-Azm 在 *The Origins of Kant's Arguments in the Antinomies*, Clarendon Press, Oxford, 1972. 中对康德的二律背反作了详细的讨论;他认为,第一个二律背反可以通过从历史的角度来考虑莱布尼茨与克拉克之间的论战而得到很好的解释。)
101. 同上书, pp. 48-9; 以及注92中所引之康德的著作, p. 20。
102. 康德还把分析命题定义为“除了主语的概念中所蕴涵的思想以外不在谓语中告诉人们任何事情的命题”(同上书, 1953年版, 第66页)。在这个意义上看,“多雨的天是潮湿的天”这个命题可以说是一个分析命题。
103. 同上书, p. 20。
104. 同上书, pp. 39, 43-4。
105. 这个假设是很有问题的。关于这个假设,人们作了二百多年的哲学讨论。甚至关于分析命题和综合命题之间的区别,也有许多人表示怀疑。参见 W. V. O. Quine 在 *From a Logical Point of Views: 9 Logico-Philosophical Essays*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1953, pp. 20-46 中的文章“Two dogmas of empiricism”。
106. 注95中所引康德的著作(1933年版), 第22页与25页。
107. 我自己一开始所作的尝试从 T. E. Wilkerson 的书中受益匪浅: *Kant's Critique of Pure Reason: A Commentary for Students*, Clarendon Press, Oxford, 1976. 由于这部绝妙而有趣的著作明确地指出了康德著作中某些部分的不适当,现代读者可以从其中得到不少启发。人们在阅读康德的著作时,经常会感到自己的知识贫乏而难以理解。威尔克森告诉读者,这些困难并不是读者知识不足所产生的,而是康德本人的责任。人们对《纯粹理性批判》作了大量的评注,但是其中有些评注几乎比原著更为晦涩。斯特劳森所著的《理性的界限》(参见注108)影响特别大。读者还可以参见 W. H. Walsh 所著的 *Kant's Criticism of Metaphysics*, Edinburgh University Press, Edinburgh, 1975。

108. P.F. Strawson 的书 *Bounds of Sense : An Essay on Kant's Critique of Pure Reason*, Methuen, London, 1966, p. 18.
109. 他所作的正式定义是：“我所说的先验的知识，与其说和物体有关，倒不如说与我们关于物体的知识的样式有关，因为这种知识的样式在先验上是可能的。”（注 95 中所引的著作[1933 年版]，第 59 页）
110. 康德的直觉与通常意义上与女性相关的直觉不同，也与福尔摩斯的预感没有任何关系。
111. 参见注 99。
112. 康德并没有为这一段落加上这样一个标题。不过，他后来（同上，170 页）确实这样说过。
113. 同上书，p. 69。
114. 同上书，p. 71。（毫无疑问，“形式”一词是就传统的亚里士多德的意义而言的。）
115. 同上书，p. 71。
116. 同上书，p. 77。
117. 同上书，pp. 68-9（第 1 版），pp. 70-1 & 80。
118. 同上书，pp. 75 & 80。（在这一段落中，康德并没有明确提到有关算术的联系。可是我们总认为，他本来是想这样做的。至少，我们可以从原文中看出这一蕴涵着的联系。而且，他在《导论》一书中把这一联系更为明确地叙述了出来。）
119. 同上书，p. 82。
120. 实在和现象这两个术语之间的区别，只是后来在“原理的分析”的第三章中才出现；但是它们之间在哲学上的区别，早在我们这里所讨论的“先验美学”中已经考虑到了。
121. 康德本人并不希望别人把他看成是一个贝克莱主义者，他在写到他的爱尔兰先师时所用的口气十分傲慢。参见注 95 中所引用的康德的著作（1933 年版），p. 89。
122. 参见 K. E. Popper, *The Open Society and its Enemies*, 2 vols., Routledge, London, 1945。
123. 注 95 中所引之康德的著作（1933 年版），p. 103。

124. 在康德自己所罗列出来的范畴中并不包括“事物”或“性质”，却包括了“物质”和“偶然性”。为了便于解释，我在这里运用了“事物”一词，它比“物质”这个比较陈旧的哲学术语更容易理解。
125. 注 95 中所引康德的著作(1933 年版)，pp. 107 & 113。(康德本人并没有给出诸如“这个 A 是 B”等等这样的例子。我们应当注意到，康德所列出的判断表中最初三项的顺序是一般的、个别的、单一的。这与最初三个范畴的顺序并不完全吻合。因此，我就擅自把前三个判断的顺序颠倒了一下：单一的、个别的、一般的。)
126. 同上书，p. 107。
127. H. J. de Vleeschauwer 的 *The Development of Kantian Thought : The History of a Doctrine*, A. R. C. Duncan 译, Nelson, Edinburgh, 1962, p. 75。
128. 注 95 中所引之康德的著作(1933 年版)，pp. 129 - 75。
129. 关于“先验演绎”的论证的重新构造，可以参见注 107 中威尔克森的著作，pp. 47 - 57。
130. 注 95 中所引之康德的书(1933 年版)，p. 180。
131. 同上书，p. 186。
132. 康德对于量和质的先验图式的论述(第 183 至 185 页)是十分粗略的，在这一点上人们很难确定他的意图。人们必须从对应的“纯粹知性的原则”(参见第 131 页)回过头来考虑对应于“性质”的范畴的先验图式。所以，我们把它们写在括号内。
133. 为了写出这一概要，我同时参考了《纯粹理性批判》的两种版本，并选出其中适当的段落，以使得读者能够理解。
134. 读者可能会注意到，康德在另外一部著作《自然科学的形而上学基础》(*Metaphysische Anfangsgründe de Naturwissenschaft*, 1786)中力图用他在《纯粹理性批判》中所明确建立的范畴和“经验的相似”来解释力学。相应于“数量”、“性质”、“关系”、“程式”这四类范畴，存在有四类科学；康德把这四类科学分别称为“运动学”、“动力学”、“力学”和“现象学”(亦即关于运动的各种不同的样式或种类的科学，例如关于“绝对”运动和“相对”运动的科学)。康德试图从与《纯粹理性批判》中三种“经验的相似性”类似的一般形而上学陈述推断出力学的三大定律。但是这三大定律与牛顿的

- 141 三大定律不同。牛顿的第一定律和第三定律是通过第二条相似性和第三条相似性而“得到”的。第一条相似性表达了质量守恒原理。牛顿的第二定律仍然不能以这样的方式得到解释。参见 E. B. Bax 所翻译的 *Kant's Prolegomena and Metaphysical Foundations of Natural Science*, Bell, London, 1883, pp. 145 - 147 & 220 - 223。
135. 如果有人对此感到难以理解的话,我想建议他(或她)去考虑一下 W. H. Walsh 列举的有启发性的例子(参见 R. P. Wolff 所编的书 *Kant: A Collection of Critical Essay*, Anchor Books, New York, 1967, pp. 54 - 70 中的文章“Categories”)。你可以想象你在公路上和朋友一起驾驶着一辆汽车,汽车突然间停了下来。我们进一步假设,你的朋友断定没有任何理由可以解释为什么汽车会停下来。不用说,你会认为这一断言是错误的。你会认为汽车的这一故障一定是有原因的。因此,我们的大脑不允许我们去设想没有任何原因而发生的结果。通过这样一些熟悉的例子,你可能会赞同康德关于范畴的学说了。(Walsh 在这本书中还有另外一篇文章专门讨论了康德先验图式化的艺术。)
136. 注 95 中所引康德的著作(1933 年版), p. 533。
137. 关于康德所说的“好像”的哲学,参见注 95 中所引康德的著作(1933 年版), p. 551。
138. 同上书, pp. 539 - 43。
139. 注 107 中所引威尔克森的著作, p. 156。
140. 参见 Benjamin Lee Whorf (J. B. Carroll 编)的著作 *Language, Thought and Reality: Selected Writings of B. L. Whorf*, Wiley, New York and Chapman & Hall, London, 1956。然而,如果我们信奉迪尔凯姆和莫斯以及某些近代的社会人类学家的思想的话,我们就会把社会结构置于主要的地位,而基本的语言范畴(或对世界进行分类的方式)则应当归因于社会结构。参见 E. Durkheim and M. Mauss 的著作 *Primitive Classification* (R. Needham 编译), Cohen & West, London, 1963。
141. 注 95 中所引之康德的著作(1933 年版), p. 325。
142. 同上书, P. 535。
143. 同上书, p. 119。

144. 值得注意的是,康德在其《导论》中把他的方法描述成分析性的,而在《纯粹理性批判》中则把他的方法描述成综合性的(参见注 92 中的文章 [1953 年版], pp. 13 & 29)。但是我们很难知道这些话到底是什么意思。
145. 参见本书第 2 章。
146. 见 C. M. Turbayne 的书 *The Myth of Metaphor*, Yale University Press, New York, Haven, 1962, p. 30。



## 第 4 章

142

# 事实与理论：赫歇耳、密尔和 休厄尔以及 休厄尔 - 密尔争论

在一些场合我们已经涉及了明确区分归纳和演绎的元科学问题。当我们考察一下 19 世纪前半叶某些颇具影响的英国科学哲学家时，便会因归纳范围在哲学的用法上得到了可观的扩展，并逐渐侵入人们通常视为演绎的势力范围，而更直接地面对这一经常出现的困难。我们还应看到 18 世纪后半叶发生的辩论还在继续，这在前面几章已作了一些说明。正如我们看到的，具有经验主义传统的 18 世纪元科学学者将知识看成是感觉经过头脑加工后的产物，它们（如此说来）必须受经验的“支配”。与此相反，康德及其追随者则认为，精神活动实际上先于经验，人们只能基于某些先于经验的“精神状态”来认识外界。英国 19 世纪科学家约翰·赫歇耳和哲学家约翰·斯图亚特·密尔积极发扬了经验主义的传统。而哲学家、科学家、历史学家威廉·休厄尔则积极介绍康德的观点（或一种经过修饰的说法）。密尔与休厄尔的争论对说明经验主义观点与康德的唯心主义观点的主要差别极有助益。在这三位作者的著作中，我们还会发现一些有关实用探究方法的有趣建议，这些方法

可以有效地用于科学领域。实际上,我们这里发现的东西大大丰富了拱形建筑方面的文献。

## 赫歇耳

约翰·F. W. 赫歇耳(1792~1871年),著名天文学家威廉·赫歇耳之子,19世纪上半叶英国最杰出的科学家之一。他是一位优秀的数学家,当年在剑桥数学考试中曾获得令人羡慕的毕业班数学学位甲等合格者称号。

他在天文学方面作出了重大贡献,而且还对光学、结晶学、化学、计量学、矿物学、地质学、气象学——实际上所有自然科学学科感兴趣。他还为新的照相技术作出了贡献。他的兴趣还远不止这些:他甚至还翻译出版了荷马史诗《伊利亚特》。赫歇耳运用他父亲观测双星运动得出的结果,证明了双星按照反比平方定律在椭圆形轨道上相互环绕运行(正如牛顿理论所规定的那样),这使他赢得了科学声望。不要小看这一结论,它证实了这样的观点:即牛顿物理学定律普遍适用于整个宇宙,而不只是将其适用范围局限于太阳系。由于这一成功,赫歇耳在公众的眼里成了19世纪初英格兰的“科学泰斗”,声望不亚于化学家汉弗莱·戴维。 143

作为专认的科学(或自然科学)权威,赫歇耳应邀撰写了一本介绍科学哲学和科学方法论的著作,该书是一套半科普性丛书中的一本,这套丛书名为《袖珍百科全书》,由狄奥尼修斯·拉得诺编辑。赫歇耳的著作名为《自然哲学初论》,发表于1830年<sup>[1]</sup>。该书连续几个版本都大获成功。事实上,它如今仍在发行<sup>[2]</sup>。细读《初

论》一书,我们立刻会注意到书的扉页上印着培根的版画像,或许我们能够从中看出赫歇耳的著作获得成功的某些背景。19世纪初,随着对产业革命所涉及的科学技术的日益关注,人们重新对培根的著作产生了极大的兴趣,(正如 D.E. 艾伦已证明的)收集整理自然历史资料的人逐年增多<sup>[3]</sup>。当然,培根的自然历史方法对赫歇耳在天文学领域的研究工作中运用的复杂数学运算几乎完全不适用。然而在元科学层次上,培根的叙述依然得到人们的重视。的确,正如我所说的,培根的论述在 19 世纪初重新得势,当时许多成熟的学科和元科学都自然而然地成了培根式的。而且,正如我们会看到的,甚至像威廉·休厄尔这样的人(其著作包含着强烈的康德派成分)也明确地向培根表示敬意。

《初论》一书在科学哲学领域占有重要的地位,因为它是由著名科学家撰写的第一本专门论述科学哲学的英文书。但是,赫歇耳自己读过的有关科学哲学的文献却可能为数不多,不可能超出培根和休谟的范围多远。于是我们发现,赫歇耳在开始解释科学过程之前<sup>[4]</sup>,一直在考虑一种不很成熟的认识论。但结果不尽成功,我们这里<sup>[5]</sup>不准备过多地考虑它,而不去注意赫歇耳因显然受休谟的影响而采取的实质上是经验主义的态度。

144 正如我们将看到的,赫歇耳对科学探究的普遍形式的说明,在很大程度上没有脱出我们在本书中一直在探究的“拱门”传统。于是,在他的论述中,自始至终把科学的两个“方面”——发现与验证或证明——明确分开。此外,赫歇耳论及发现或“攀登拱门”的过程时说了一些有价值的话,而以前大多数著者在论述此问题时却显然没有成功。

于是，根据赫歇耳的观点，归纳攀登的第一步是“分析现象”<sup>[6]</sup>。对此问题，确切了解赫歇耳的脑子里想的是什么不是件容易的事。只有一段话<sup>[7]</sup>可以解释成对科学家初步分析现象、以便弄清楚哪些方面能以类似定律的形式规定出来这种做法所提出的要求。尽管对赫歇耳的读者来说，这个“分析”到底能做得多么精确恐怕是个谜，但这个问题似乎非常明确，因为，没有给这个过程规定任何一般原则。实际上，他对该过程的解释既不充分又很难令人满意，而他举的例子几乎不能使人们把注意力集中在一个复杂整体的相关方面，这便是他的教导所能让人期望的东西。这样，赫歇耳说道，声音现象就可以初步分解成：

第一，一个发声物体本身受激运动。第二，这一运动传到介于发声物体和我们的耳朵之间的空气或其他媒介物上。第三，这样的运动按天然顺序沿这种媒介物的粒子传播。第四，这一运动从贴近耳朵的媒介物粒子传到耳朵上。第五，这一运动在耳朵里按照一定的机理传给听觉神经。第六，引起感觉。<sup>[8]</sup>

赫歇耳在“初步”分析声音现象时，实际上认为自己的办法理所当然能解决他打算考虑的特定的科学问题。当然，人们可以据理反驳他的看法。这不像是现象的初步分析。以我看来，这一反对意见完全站得住脚——因此我感到我们能做的一切恰恰是在继续做出我们的解释时忽视这一观点。然而，我们可能同意赫歇耳的这个观点，即某种初步分析或科学训练是必要的。谁也不可能一

头冲到外面或扎进实验室,完全从观察开始,因为这样做是徒劳无益的。

应当指出的是,赫歇耳愿意把归纳攀登称作“分析”,它涉及(如在发声物体的例子中)把同一类现象分成一些起着不同作用的现象。事实上,赫歇耳的例子得出的结果并非不同于培根从运动现象出发,对热现象作出的解释。但是迄今为止,赫歇耳几乎没有向我们指出这一分析过程是如何进行的。因此,我们得继续探讨这一问题。

赫歇耳提到,对声音的初步分析看来归结到两个原因——两个不能进一步分析的原因,即运动和感觉<sup>[9]</sup>。他相信,这两者都不能从因果力的角度进行分析(或解释),却能够用科学的自然法则来说明;所谓“说明”指的是:以在通常可能出现的这样或那样条件下会发生什么情况这种语言进行陈述<sup>[10]</sup>。因此,这种探究的直接目标是考察自然法则。例如,声音可分析成运动,因而可以通过研究运动来研究声音。这也正是培根派的处理方法。

不过我们应当注意,赫歇耳在更广泛的意义上描述了自然法则:

自然法则陈述了在某些一般情况下将发生的事情,它可以看成是用相同的言辞预告了完整的一组或一类现象。因此,每当我们发现两个或多个现象在这样多或这么突出的要点上相互一致,以致我们认为这些现象构成了一组或一类现象的时候,如果我们不考虑或去掉这些现象中所有不一致的情况,脑子里只想着现象一致的情况,然后按照这种思考习

惯,用一些同样适用于该类所有现象的语言,对其中某一现象进行定义或陈述,那么这一陈述便会以一种一般命题的形式出现,从而至少到此为止具有自然法则的性质。<sup>[11]</sup>

列举的例子是：“双折射物质一旦暴露在偏振光中,就会显示出周期性颜色。”<sup>[12]</sup>这样,我们便可看到赫歇耳对科学方法论的解释受亚里士多德分类逻辑的影响很深。赫歇耳戴着元科学的帽子,因而认为科学研究的过程是把事实分成一般事实的过程,然后将一般事实按类分成关于定律的陈述;最后形成使科学能够具有普适性的最高等级的公理体系<sup>[13]</sup>。同样,赫歇耳也带有一点休谟的味道,将定律说成是“恒定联系”的表述<sup>[14]</sup>。

与建立科学定律有关的各种过程合在一起称作归纳。而这种向上的归纳攀登分两个阶段进行。第一阶段是建立“定律”,第二阶段是“理论”。在第6章中(题为“归纳的第一阶段——发现直接原因及普适性最低的定律,并且证实它们”),赫歇耳利用休谟为澄清因果关系而提出的建议<sup>[15]</sup>和事实上可以追溯到培根的理念,就如何进行科学探究问题给了读者一些更为具体的说明<sup>[16]</sup>。后来,正如我们将看到的那样<sup>[17]</sup>,它们将在约翰·斯图亚特·密尔的《逻辑系统》(1843年)的著名“准则”中出现。

总之,赫歇耳的“一般规则是为了指导和帮助我们(在汇集一起的大量证据中)探求它们的共同原因”<sup>[18]</sup>(即,探求原因/结果的关系,以便为发现自然法则奠定基础),这些一般规则将寻求:

1. 原因(前提)与结果(结论)的固定联系<sup>[19]</sup>;
2. 缺少原因(前提)时是否就无结果(结论)<sup>[20]</sup>;

3. 原因(前提)与结果(结论)之间的比例性<sup>[21]</sup>;
4. 与第3条相同,但以不同的语言来表述;
5. 结果(结论)的反面对原因(前提)的反面的影响<sup>[22]</sup>。

146 赫歇耳还说明了密尔后来说的“余留法”<sup>[23]</sup>。正如培根赞同的那样,全面运用这些方法的意图是连续发现普适性越来越强的定律<sup>[24]</sup>。

其后,赫歇耳列举了一些运用这些法则成功地进行科学实践的例子,并且在说明“科学方法”的假定作用时,更广泛地描述了威廉·韦尔斯(1757~1817年)关于结露原因的结论<sup>[25]</sup>。然而,赫歇耳接着说,人们(偶尔)能通过提出假说和检验假说而不是通过直接归纳攀登来发现定律。

研究自然界时,我们不必……对我们如何去认识一般事实(即定律)吹毛求疵:假如我们一经察觉便对这些一般事实作仔细的证明,那么我们就必须满足于在发现它们的地方抓住它们。<sup>[26]</sup>

显然,赫歇耳并不认为,仅仅机械地运用其归纳研究规则便能成功地进行科学研究。运用假设时,通过对可能合乎逻辑地导出的结论进行实验检验或观察检验,便可完成证实<sup>[27]</sup>。

在他接下来的第7章中,赫歇耳论述了“更高层次的归纳概括以及理论的建立与证实”。他把理论说成是理智的产物而不是感觉的产物<sup>[28]</sup>。它们可通过“提高到更高级的归纳推理”来完成<sup>[29]</sup>。赫歇耳心里想的是物质的原子论。光的波动论,热运动理

论等等诸如此类的东西。这里,科学将超越由感知甚至借助仪器能够直接贯穿的区域而进入理论性更强的领域——检验和证实依然可行的领域。

理论应当靠提出假说,或通过“合理地归纳考察普适定律”来获得<sup>[30]</sup>,反过来又应能够解释这些普适定律。此外,理论应能够进行实验检验和证实<sup>[31]</sup>。不过,赫歇耳对从定律到理论的归纳攀登的解释含混不清,尽管他往往认为运用类比法是很重要的。倘若当时他能提出任何成功地创立理论的一般规则,那倒的确是件不寻常的事。假如他事情做得十分令人满意,那么元科学家的争论可能早就结束了!事实上,谁也不指望发现一组普遍适用的科学探究规则。如果有这样的规则,那么把归纳变成演绎的困难便有可能迎刃而解,或者说,生物大脑中的心理过程之谜便会在某种程度上揭开。

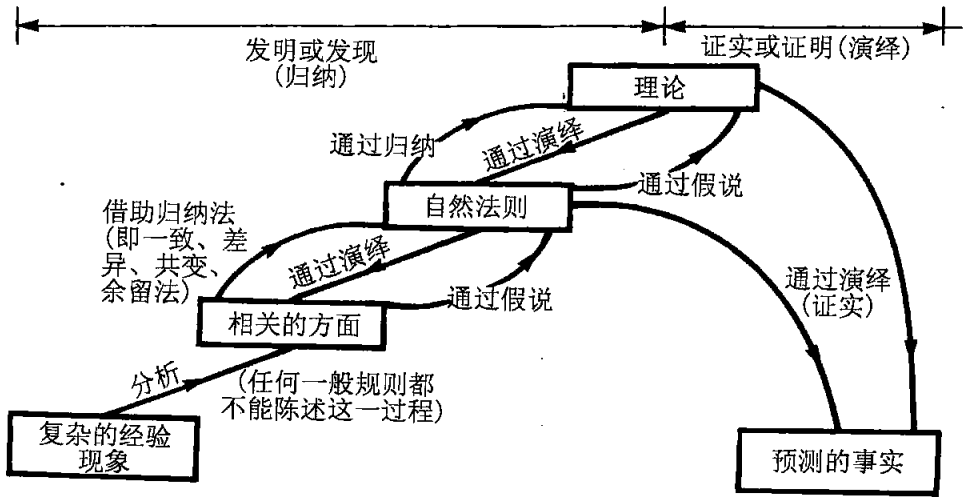
仿照牛顿“第一规则”<sup>[32]</sup>的文字,赫歇耳竭力主张科学家应当探求“真实的原因”(“*verae causae*”)<sup>[33]</sup>而不是纯理论的虚构。人们有时可能会发现现象之间的偶然关系,在这种场合实际上根本没有因果关系,同样,某一真实的因果关系偶尔也可能受到怀疑,但不可能确定这种怀疑是有根据的——正像吸烟与肺癌之间的假定联系那样。在科学史中,某些理论实体(如以太)有时在某一代人看来似乎是真实的因果要素,而另一代人则反对这种看法。当然,我们能理解赫歇耳为什么应当认为理想的办法是寻找科学的“真实原因”并把这些原因应用到理论中去;但不幸的是他关于区分真理与谬误的建议无疑是不充分的,而且直到如今也没找到区分两者的正确标准。尽管如此,作为一般性的指导,真实原因应适



于或近似于要完成的任务,并且借助某种可以理解的类比使之较为容易了解。

现在,我们可以设法用示图来概括赫歇耳对科学方法的描述(如图 20)<sup>[34]</sup>。

图20



然而,这张图过于简单了,赫歇耳像以前的培根和胡克一样<sup>[35]</sup>,通常留心于普遍性日益增加的一整套定律等级制度,而向高级定律和理论的升移过程将是由交替出现的归纳和演绎台阶组成的:

在我们借以向知识高峰攀登的道路上,底下的一些台阶一定要修得平坦规整,而且常常有起有伏,在我们能攀上通往高处的山路之前,且不要说登上顶峰。<sup>[36]</sup>

因此我们应设想有无数归纳和演绎途径相互连接的“不同等级”的

一整套定律，所有定律均能通过经验事实的演绎联系加以证实。

显然，这一切中至关重要的是不断发展变化的科学“结构”的图画，这一图画基于经验主义认识论，并且由于赫歇耳本人熟悉科学家的实际习惯加上他自己的科学经历，故使这个图画提供了实用的信息<sup>[37]</sup>。人们在“研究通则”中将发现具有大于特殊意义的特征，因而他们想知道赫歇耳这时是否找到了成功地进行科学探究的检验标准。但是，当我们看到这些在密尔的“归纳准则”中羽翼丰满的规则之时，提出这一问题可能更为有利。因此我们现在暂且不谈这个问题，过一会儿再来讨论它<sup>[38]</sup>。

## 密尔

那么，让我接着研究约翰·斯图亚特·密尔(1806~1873年)对元科学的贡献。密尔无疑是英格兰维多利亚女王时代的伟大人物之一。他不仅是位杰出的哲学家，而且也是位优秀的政治家、经济学家、编辑、作家和女权运动代言人。虽然我们只关心他对科学哲学的贡献，但应当认识到这仅仅是他全部哲学成果的一部分，这部分主要与伦理和政治问题有关。他父亲詹姆斯·密尔(1773~1836年)是社会改革家、功利主义哲学家杰·边沁(1748~1832年)的朋友。詹姆斯·密尔想把自己的儿子作为一种令人耳目一新的“教育实验”的对象，因此在学业上对儿子管教得很严——或很粗暴。这个小男孩三岁时学会了希腊文，八岁学会了拉丁文，尔后他又熟练地掌握了几种现代语言并精通古代史、希伯来语、数学和逻辑学。但他的实验科学知识则在很大程度上来自书本上的间接经验。

毋庸置疑,由于密尔在年轻时脑力上一直负担过重,因此他患过神经衰弱,幸好他平安地度过了这次危机。23岁时,他爱上了一位杰出的“女才子”,哈里特·泰勒夫人,在她丈夫去世后,她与密尔终成眷属。两人的关系是维多利亚女王时代重要的风流韵事之一,曾引起公众的浓厚兴趣。夫妇俩后来在写作中合作,密尔的许多有关妇女解放的思想都出自他妻子。

马克斯·勒纳将优秀作家分成两类:一类是每当我们读到他们的作品时,他们的创作力就复苏,另一类是——不一定更有创作力或洞察力——他们“不知不觉影响了几代人,以致他们的创作已成为我们呼吸的知识空气的一部分”<sup>[39]</sup>。密尔属于第二类人,而且正因为这一点他才更有意义:我们仍然呼吸着浸透密尔学说的空气,不仅在政治学(元政治学)方面,而且在元科学方面。因此,他仅有的一部有关科学哲学的重要著作《逻辑系统》(1843年)<sup>[41]</sup>必然对我们有重要意义。当然,密尔为了这本书奋斗了13年,这也是他的第一本著作。

149 人们通常认为,密尔是英国漫长的经验主义历史中的一位关键人物:另外还有培根、洛克、贝克莱、休谟、赫歇耳、杰文斯、罗素、艾耶尔……及其他许多人。不过,密尔不愿承认自己是经验主义者(他把这一称号同未经证明的概括和推测联系在一起),而宁愿被人看作是“经验学派”或“感觉论”者;他设法搞清楚的术语区别如今看来没有什么特别的意义。事实上,正如我们将看到的,密尔的经验主义是一种“极端”的经验主义,尽管他的影响十分广泛,但从整体上看他的观点的追随者却寥寥无几。不管怎么说,称他为经验主义者似乎是合情合理的。

我们一开始就应当注意到密尔的著作名为《逻辑系统》；但这里我们是在科学哲学史的范围内，而不是在逻辑学史或数学史的范围内考虑这部著作。由于（在一定程度上）密尔给“逻辑学”一词加上了颇有些异乎寻常的意思，于是出现了这种明显的反常。他说的逻辑学并非指运用三段论法、形式逻辑或其他方法进行的演绎推理，而是推理的整体过程——尽管也不是从心理学或生理学角度去探讨。他关心的是我们怎样才能从某一事实的陈述顺利地推论到另一个事实的陈述。这对于科学领域运用的那种推理来说（他认为）是可以办得到的。例如，在三段论逻辑中看不到这种推理。事实上，密尔根本不认为三段论是一种推论方式<sup>[41]</sup>。它得不出任何在大前提中未给定的结论。它是无矛盾逻辑学，而不是真实的；如此说来，它是解释而不是推论。的确，就密尔看来，根本没有演绎推理这类东西！

密尔是康德派唯心主义者的对头，专门与这种观点作对<sup>[42]</sup>。回想一下，康德认为几何学公理体系是必不可少的，是人类通过时间和空间的“眼镜”看待世界的思维方式所带来的不可避免的结果。但密尔认为这是形而上学上不允许的<sup>[43]</sup>，也是（他以为）与人类意志自由的基本问题不相容的，这正是他的政治意志自由论的核心。密尔也反对休谟对于与因果性有关的“必然”联系的处理方法<sup>[44]</sup>。正如我们将看到的，他在反对唯心主义营垒的论点时，为了给自己的体系奠基而新提出了一组独立的论据，即把一切知识——甚至数学知识都表述为本质上是经验主义的。于是归纳成了建立一般命题的步骤；三段法仅仅是用以“解释”归纳的结果——而不是作为解释定律的判据<sup>[45]</sup>。

那么,倘若逻辑和演绎<sup>[46]</sup>符合这种极为新奇而又显然是从属的地位,那么我们就可能想知道密尔所说的归纳和发现的过程到底是什么;因为许许多多的问题都显然取决于它们。这使我们立刻想到密尔著名的“归纳准则”,我们讨论赫歇耳时曾提到过这些准则,它们在很大程度上出自赫歇耳的著作<sup>[47]</sup>。这些归纳准则可列举如下(这里 A,B,C 等等代表着某些结果 a,b,c 等等的特定前提):

### 150 第一准则(“一致法”)

如果调研中的现象的两个或两个以上的事例之间只有一个共同的事件,那么这所有事例在其上都符合的唯一事件便是给定的现象的原因(或结果)。<sup>[48]</sup>

于是,若 A,B,C……,继之以 a,b,c,……,

而 A,D,E,……,继之以 a,d,e,……,

则人们可以推断 A 是 a 的原因(或 a 是 A 的结果)。

例如,密尔指出,结晶物质共有(相当于 A)的因素是它们的液体沉淀物。这就是说,一种物质从液体中固化分离出来是结晶过程的不变的前件,从而是它的一个原因(或一个起作用的因素)。

### 第二准则(“差异法”)

如果调研中的现象的一个事例与一个不发生的事例除一个事件不同外,其他均相同,而且那个事件只在前者中发生,则这两个事例在其上不同的唯一事件便是现象的结果,或原

因，或原因不可缺少的一部分。<sup>[49]</sup>

于是，若 A, B, C 继之以 a, b, c

而 B, C, 继之以 b, c

则人们可以推断 A 是 a 的原因(a 是 A 的结果)。

例如，密尔指出，若一位“生活美满”的人突然死去，而且若恰恰在死亡前死者心脏挨枪击，则人们可以得出枪击致死的结论，因为在死亡前后只有枪击事件是不同的。

### 第三准则(“一致与差异的联合法”)

如果一现象的两个或两个以上的事例之间只有一个共同的事件，而不发生的两个或两个以上的事例之间除了缺少那个事件外没有任何共同之处，则这两组事例在其上互不相同的唯一事件便是现象的结果，或原因，或原因不可缺少的一部分。<sup>[60]</sup>

于是，若 A, B, C 继之以 a, b, c

A, D, E 继之以 a, d, e

A, F, G 继之以 a, f, g

而 B, C 继之以 b, c

D, E 继之以 d, e

F, G 继之以 f, g 等等

则人们可以推断 A 是 a 的原因(或 a 是 A 的结果)。

#### 第四准则(“余留法”)

从任一现象中除去(即减去)由以前的归纳确定为某些前提的结果的部分,那么该现象的余留部分便是剩下的前提的结果。<sup>[51]</sup>

151 于是,若 A, B, C 继之以 a, b, c, 而且若以前的调研已经表明 A 是 a 的原因, B 是 b 的原因, 那么:

从整个现象中减去这些结果(a 和 b)的和, 剩下 c, 这样无须做新的实验, 我们便可以知道 c 是 C 的结果。<sup>[52]</sup>

或者说 C 是 c 的原因。

这里密尔说得不很明确, 但举个例子便很容易弄清楚他的意思。例如, 在发现海王星过程中, 人们了解到天王星的轨道出现一定的摄动, 这种摄动大部分能用相邻的大行星木星和土星的引力作用来解释。(即, 大体上 A 和 B 是 a 和 b 的原因。)然而天王星的轨道仍有一些小的摄动(c)用木星和土星的影响不能解释。其结果, 人们假设有另一颗行星(c), 它可能是造成余留摄动的原因; 大家都清楚, 人们最终发现了这颗行星。

#### 第五准则(“共变法”)

当一个现象以某种特定的方式变化时, 任何其他现象如果以任何方式变化, 它不是该现象的原因便是它的结果, 或者

通过某种因果关系与之相连。<sup>[53]</sup>

于是,若当 A 变化时, a 也伴随<sup>[54]</sup>之变化(B, C 等等和 b, c 等等均保持不变),则人们能推断 A 是 a 的原因。例如大潮的时间和地点有规律且成比例地随月亮位置的变化而变化。因此月亮是潮汐的(全部或部分)原因<sup>[55]</sup>。

我们可能很想知道,这些准则在攀登拱门问题上会有何功效。例如,倘若运用新的、经改进的密尔条件,它们是否会对提到定律或理论高度的赫歇耳方法论有很大的帮助呢?在前面的论述中<sup>[56]</sup>我们已经看到,“一致法”若单独使用,能导出荒谬的结论。同样,当我们考察密尔自己的例子时,也会对这些准则的功效表示怀疑。例如,通过升华过程就可轻而易举地产生结晶物质,这根本不涉及液体的沉淀。再者,在某人心脏受枪击案例中,密尔说除了生与死外,前后各方面的情况均一致,这完全错了。事件发生以前和以后的事件 b, c 等等不可能也不会相同。而在“共变法”的例子中,在现象之间有许多可记录到的、完全意外或往往非常脆弱或不确定却为因果关系提供了线索的联系,但这肯定不是可靠的科学知识。至于“余留法”,在某些情况下它无疑可以导致新发现,发现海王星便是如此,但在其他情况下它却很可能像各种形式的猎野鹅活动。 152

因此,人们普遍认为密尔的准则在对归纳论据进行演绎(按照这个词的传统含义,而不是密尔的意思)方面并不成功。它们没有给出获得正确知识的途径,也没有给出获得知识的正确方法。但它无疑表明这些准则非常广泛地用于科学调研过程中。例如医药



公司检验药品时惯于使用一致与差异法。虽然科学家往往避免使用哲学家的因果语言,但任何设法找出变量的函数关系的人都可能用到共变法<sup>[57]</sup>。

不过,即便这些准则可以有一定的实际作用并广泛用于科学研究,却不能由此认为,任何初次进行科学调研的新手都能直接运用它们。密尔的批评者威廉·休厄尔显然认识到了这一点,当时他写道:

按照(密尔的)这些方法,有待评论的显而易见的事情(他们认为是理所当然的)是极难发现的事情,正如这里向我们显示的把现象归纳成公式一样。<sup>[58]</sup>

休厄尔进一步反驳道,考察科学史并未揭示密尔的准则普遍适用。休厄尔的观点是这样:一旦某一科学探究已归纳为 A, B, C 和 a, b, c 等等,这一问题显然就已经解决了,需要做的不过是“机械地”去做。困难在于把探究变成密尔的准则能够处理的形式。照休厄尔的话说,当某人开始调研时,在许许多多可以考虑的现象中哪些现象是有关的,这一点绝非一目了然。因此,在密尔着手解释科学调研过程时,过早地使其准则成了争论的对象。为了确定哪些方面与探究有关——A 的, B 的, C 的, a 的, b 的, c 的等等,不得不把注意力更多地放在与现象的初步分析有关的过程上。我们曾看到,赫歇耳认为需要这种初步分析——无论采取何种形式——但他对此事所做的解释完全不能令人满意。

更应当注意的是,密尔关于现象能简化为抽象的 A, B, C, a, b,

c 等等的假设与他的经验主义认识论密切相关——尽管我不想说这一假设是经验主义认识论的直接结果。我们记得洛克曾指出，感觉是一个接一个地依次进入头脑的，因此可以说，是印在脑子里的。密尔的方法论似乎表现了这种认识论的传统。我们将看到，罗素后来发展了他所谓的“逻辑原子主义”，我以为这种观念可视作这一特殊认识论传统的产物。

我们还记得，休谟已注意到归纳、普适因果关系和自然统一性的问题，因而即便休厄尔针对密尔提出的准心理学/方法论问题能够令人满意地获得解决，在运用这些归纳准则作为建立普遍适用的科学定律、理论、原理、公理等诸如此类的东西的依据方面仍然存在着逻辑上的困难。当然，密尔不曾意识到归纳存在着问题和归纳可能很容易出错这一事实。他极其诚恳地说： 153

不久以前，在欧洲人看来，“所有天鹅都是白的”这一命题看来是自然发展过程中统一性的一个无可辩驳的事例。进一步的实践已经证明……他们错了；可是为了获得这一经验人们等待了 50 个世纪。在这漫长的岁月中，人类相信自然发展过程是齐一的，而自然界实际上并不存在这种统一性。<sup>[59]</sup>

不过，这并没有使密尔灰心丧气，他相信在实际运用自己的准则时，凭借广泛的、横跨拱顶的自然统一性原理的真理性便可证明有关的归纳攀登。因此在他承认某些“低级的”归纳概括的结果可能是谬误之时，又宣称能够接受真正普遍适用的原理，因为这些原理适用于各种各样的事例而绝不会出现麻烦。他写道：

简单枚举(归纳)法的不可靠性与其概括的范围大小成反比。这一过程的难以捉摸性和不充分性,恰恰与观测对象的特殊性及其范围的局限性成正比。随着范围的扩大,这种不科学的方法就越来越容易使人误入歧途;普适程度最高的真理、实例因果律以及代数和几何原理都正是用这种方法而不是用其他任何方法加以证明的。〔60〕

因此,普适因果律(例如,原因相同的前提总是导致结论相同的结果)的适用范围很广,且从不会出现与实际不符的情况。这样,我们就能假设它是真实的,并将它作为大前提,以证明借助归纳准则攀登归纳阶梯的做法是合理的。

然而不幸的是,以后的注释者普遍认为密尔这一论据不能令人满意。自然统一性和普适因果关系的拱顶原理依赖于许多低级归纳,或不得不靠这些低级归纳来证明其正确性。试图用大原理从逻辑上证明低级概括的正确性,这是一种循环论法的论证。但必须承认,“其后的注释者”所说的普遍性在逻辑观点上与密尔所说的普遍性不同,密尔对应用于科学领域的一般推理过程的兴趣,就像对形式逻辑(我们已看到,他认为这是一项评价过高的事业)的精确性的兴趣一样浓厚。因此,那些相信权威的演绎解释的人提出的反对意见本不会给密尔留下深刻印象。同样,没有任何东西能阻止科学家坚持这样的原则:普适因果原理是(假如他们希望这样做的话)研究工作的指南,从而将这些原理用作规范性原理(用康德的术语来说)或方法论的规则。无论这是否有助于科学的成功,人们都可能要用某种实用标准来作出判断。〔61〕否则,人们可

能最终不得不放弃一些高级原理,就像20世纪关于原子的量子理论的研究工作者放弃因果原理一样。

除了运用归纳准则进行归纳攀登外,密尔还考察了他所谓的“演绎法”;在使用直接观测和实验方法被证明是行不通的时候,可运用这种演绎法。它就是我们如今通常说的“假说-演绎法”。按照密尔观点,其三个阶段是:

1. 搞清楚一组与正确调研的现象相关的定律,这些定律可以合在一起解释这些现象——以便借助“准则”或靠系统表述的假说来发现这些现象;

2. 根据这些定律演绎推导出某些陈述或结论;

3. 通过实验或进一步的观察来检验或验证这些演绎。<sup>[62]</sup>

尽管密尔承认,假说在适当的场合是必要的,并且如若它们的结论能够得到充分的证明或验证,则又是根据充分的,但他还是不愿运用假说。不过,“经过难验证的”假说应当是唯一能解释正在调研的现象的假说。其他一切可能的假说必须排除在外(一项我们认为过于严格的要求),前提条件是(理论上说)对于任何给定的现象,总有无数个可以解释这一现象的假说。

密尔在说明自己的“演绎法”时,的确举了一个有实际意义的例子。他指出,牛顿理论的反比平方律令人满意地解释了实际观测的天体运动,并且是唯一能够以足够的精确性作此解释的定律。在密尔时代,这看来必定是正确的;但是众所周知,在20世纪初,爱因斯坦构思新颖的相对论时提出了一种替代牛顿力学的方法,相对论认为质量随速度的变化而变化。由此看来,这一众所周知的史实表明,密尔相信人们用“演绎法”(假说-演绎法)令人满意

地证明牛顿理论的正确性,这显然是错误的。

密尔的科学哲学的一个最突出而又最有趣的特征是,他相信数学原理是归纳概括;或者用休谟的话说,数学原理是“事实”而不是“理念的关系”。照密尔看来,数学原理(包括代数原理)是人们通过观察世界而最终了解到的经验定律。它们既不是随意选出来的公理,或演绎的出发点,也不是像那些追随康德的哲学家认为的那样,在某种程度上是人类智慧的结晶。于是,密尔参照几何学公理写道,它们:

155 是实验真理;是对观测结果的概括。两条直线不能包围一个空间——或换言之,两条直线一旦相交就会保持分开而不可能再次相交——这一命题是从我们感知的事件中归纳而来的。<sup>[63]</sup>

我认为,这是人们在哲学文献中能看到的“极端的”归纳主义/经验主义形式之一,甚至密尔也承认不要指望还会有像这本著作(《逻辑系统》)中这样不受欢迎的命题了<sup>[64]</sup>。就这个预言来说,他的确是对的。几乎没有人同意他关于数学同物理学和化学一样是经验科学的看法。一些反对密尔观点的一般论点与以下说法有点类似<sup>[65]</sup>。我们不允许出现对算术或几何定律不利的经验证伪。如果我们发现某一算术原理出现了明显的经验证伪,那么我们立刻就会假定我们的计算或运算的某个环节出了毛病。我们不会认为出错的是算术定律本身。而且,据称任何可能的经验方法都无法证明几何原理的错误,因为任何可以用来对这些原理证伪的衡

量标准,其本身恰恰依赖于对那些原理的承认。

然而,对密尔的这些批评如今看来已不像若干年前那样有力和可靠了。人们终归要考虑这类过程,我们每个人终究会像我们实际了解到的那样去理解这些数学。很显然,我们大家都最终会以一种经验的方式——算数、画图、测度、分割等等来理解我们的数学,起码是理解数学的最初形式。因此,尽管(理论)数学家宣称人们能够借助公设、推理规则、演绎链和定理得出数学公理系统,同时它又完全与物质世界无关,但他们如果在其数学教育的早期阶段不会利用经验依据进行思考,他们就不可能运用理论数学的技艺。进一步说,我们可以设想这样一种情况:在人类思想史中,数学原理最初源于经验或实践,尔后它们被“硬化”或变得墨守成规,从而不再接受任何经验上的反对意见<sup>[66]</sup>。最后,人们一旦注意到教育在获得数学知识的整个过程中(不仅对小学生,而且对从事数学研究的人)发挥着极其重要的作用,就可能想知道,我们将某些数学命题看成是公理化的或必然的真理这一事实,是否可以从社会角度作出同其它任何方面一样多的说明。

最近,知识社会学家戴维·布卢尔发展了这种观念,这在很大程度上利用了维特根斯坦的研究成果,本书后面几页将进一步论及这些观念<sup>[67]</sup>。此刻我们感兴趣的是,布卢尔为了把社会学论点强加于人,不得不再次求助于有关数学本质的经验主义观点,如密尔的观点。毋庸置疑,布卢尔的观点并没有得到人们普遍赞同。有人认为,根据碰巧产生数学的社会制度的不同可能会有若干“种”或“性质不同”的数学这种思想似乎不可思议。不管怎么说,这样的观点目前正引起人们的兴趣,为了取得进展,(就是说)它们

不得不放弃数学知识的“必然”性，而断言数学知识在某些方面是经验性的。密尔若能看到形而上学的这些新发展，一定会感到高兴。

密尔对科学的解释与“知识的拱门”有何关系呢？很显然，他构想了一种明显不对称的结构。它的一条腿（归纳一侧）长得过大，而另一条腿（演绎一侧）又极为瘦小。密尔认为根本就没有人们通常所理解的那种演绎，有的只能是借助归纳准则从“特定到特定”的推理（基于密尔将其作为“推理根据”之用的一般规律），即使在三段论中（更不必说在归纳探究过程中）也是如此。然而，正如我们看到的，在其他所有办法都无能为力之时，显然还有所谓的“演绎法”可以起作用。这是一种假说—演绎方法，并仍旧具有我们已熟悉的拱门样的结构。不过我们必须承认，密尔喜欢的这种形式是一根基础稳固的台柱。

前面提到，密尔的观念往往成了“我们所呼吸的知识空气的一个组成部分”。我以为情况正是如此，虽然他的许许多多基本概念，尤其是他把数学看成经验科学的观点，一直没有得到人们的普遍承认。而在19世纪，尽管休谟确认了“归纳法有问题”，人们却仍然普遍认为归纳是科学探究的一种最重要的方法。事实上，“归纳”最后与“从事科学”成了同义词，而当某人因某种原因而提出了一些令人不满意的观念时，人们通常是指责他背离了正确的“归纳”轨道。（达尔文就是这样。）密尔的归纳法的核心是其著名的“准则”，这些准则的确为如何进行探究提供了宝贵的建议，但要想成功地进行科学研究，仅靠这些还是不够的。

密尔对科学之解释的长处和短处以及这种解释对无视康德的

“哥白尼革命”的经验原则的依赖程度，在密尔与其可畏的对手威廉·休厄尔的辩论中，清楚地表现了出来。因此，我们打算考察一下这场有趣的争论的某些方面。不过，我们首先须考察休厄尔有关元科学的观点和对元科学的贡献。

## 休厄尔

休厄尔(1794~1866年)是19世纪最有趣、领悟力最强的科学哲学家之一。他是一个学识广博、智力超群的人，一位卓越的古典主义者和伦理学家、数学家和依据自己的权力行事的科学家，他在157 数学、物理学、天文学、地质学、建筑学和经济学方面做出了重要的贡献。他是剑桥三一学院院长兼剑桥大学副校长。有一小段时间他曾担任矿物学教授。休厄尔还因其对科学命名法的贡献而名留青史。像“阳极”、“阴极”、“离子”、“电极”等等这些术语就是他建议法拉第采用的。他为地质学新创了一些词，如“灾变说”和“均变说”；而“科学家”(相对于“自然哲学家”)这个词本身也是休厄尔提出的。

休厄尔还是位热诚的一神论者和正式被任命的英国圣公会牧师。尽管他的科学哲学有许多坚定的“发展”或“进化”观点，但他反对达尔文学说。我们认为，休厄尔的科学哲学尤其令人感兴趣，因为它将“康德派的”某些概念和英国经验主义的传统因素结合在一起。因此，休厄尔明言的目标之一就是根据康德的“超验唯心主义”，针对19世纪读者的需求对培根的观念做适当的更新改造。

休厄尔对元科学的看法(不像密尔)完全是以科学研究的实际



经验和对科学史的详细研究为基础的。这里我们将论及的休厄尔的主要作品有:《归纳科学的历史》(1837年)<sup>[68]</sup>,《归纳科学的哲学》(1840年)<sup>[69]</sup>,以及《论归纳》(1849年)<sup>[70]</sup>。《归纳科学的哲学》一书的第三版分三册出版:《科学思想史》(1858年)<sup>[71]</sup>,《修订新工具》(1858年)<sup>[72]</sup>和《发现的哲学》(1860年)<sup>[73]</sup>。

《修订新工具》这一书名本身显然表明休厄尔想建立一种经过更新改造的培根派哲学,以便与19世纪历史学和哲学的研究成果相协调,而有趣的是,休厄尔还决定在《归纳科学的哲学》一书中运用培根喜爱的文学手段,以一系列格言来表述其论据的梗概。休厄尔心里想的具体的“更新改造”当然是把康德的“哥白尼革命”包容在新的元科学中。同样,休厄尔的解释有非常明显的历史眼光,这在以前的科学哲学中显然是没有的。这使他的方案带有典型的19世纪“历史决定论”的特点。

精确地估计休厄尔对康德的作品的了解程度是不可能的,但从18世纪以后,康德的理念已译成了英文的形式<sup>[74]</sup>,并且因诗人柯勒律治的引用而产生了巨大的影响。柯勒律治关心的也是设法借助德国唯心主义的影响发展一种个人世界观<sup>[75]</sup>。可以肯定,休厄尔在自己的《哲学》一书中参考了《纯粹理性批判》,并表现出与之明显相似的看法。他特别指出,他采纳了康德关于时空性质的观点,尽管(他声称)自己的观点与那个“敏锐的形而上学家”的观点有很大的区别<sup>[76]</sup>。例如,休厄尔的确没有采纳康德对“超验审美”和“超验分析”概念的区分。就是说,他没有将时空概念与理解的范畴分开<sup>[77]</sup>。同样,休厄尔同康德试图进行的范畴“演绎”毫无关系。但康德心灵直观力作为一种积极因素在休厄尔的体系中处

于极其显著的地位，它在认识过程中以某种方式对世界施加着自己的影响。

正如我们知道的，康德相信人类的心灵可以理解外部世界，并按照12类(不多也不少)“结构”来进行认识。与此对应，休厄尔相信存在着某些对科学工作必不可少的“基本观念”，并且相信通过考察科学史，而不是靠某种形而上学的演绎，便可确定一系列这样的“观念”。或许休厄尔不像人们希望的那样，清楚地知道基本观念准确地说应是什么；对此他说道：

构成我们一部分知识的真理的必然性和普遍性来源于这些真理所包含的基本观念。这些观念完全决定了我们知识的类型和范围。它们依靠确定的而又永恒的，但用简单明确的术语表述的规则支配着这些活动；这些规则可以作为论证的依据，正是在此基础上，我们的观念赋予我们的知识的这种必然联系可以追溯到科学真理的最远的分支中的知识结果上。<sup>[78]</sup>

因此，这些观念是“理解的某种一般形式，或我们的概念之间的关系”<sup>[79]</sup>。

休厄尔认为自己能够根据基本观念在科学探究史中的活跃程度而列出以下实际清单：空间；时间（包括数字<sup>[80]</sup>）；原因（包括力和物质）；物体的外在下性或客观存在性；次要性质的感知媒介；极性（或矛盾性）；化学构成；亲和性；物质；类似（或相似性）和天然亲和；手段和目的；对称性；生命力（吸收与易受刺激性）；终极原因；

以及历史因果关系<sup>[81]</sup>。这些基本观念应当以准康德派的方式“传给”、引导、形成或调节各种感觉。它们使个人对世界的理解保持一致并使之富有意义。

现在各门科学和数学都有若干自己的类似欧几里得几何公理那样的公理；这些公理(照休厄尔看来)都能从各种基本观念“发展而来”<sup>[82]</sup>。观念决定着各种科学公理和原理的必然性。例如，空间概念是以我们的“直觉”感(即两点间最短的距离是条直线这一必然情况)为基础的。同样，一些学科的各种“概念”能够用与之对应的适当基本观念加以解释。例如：

- 159      基本观念：  
           空间  
           数字  
           原因  
           构成  
           相似性  
           对应的概念  
           直线、圆形、矩形等等  
           平方数  
           加速力  
           元素的天然化合  
           类、种和其他分类学分组

有人会对这一切表示反对或许是自然的，因为亚里士多德对牛顿加速力和惯性概念一无所知。的确，亚里士多德的物理学是基于迥然不同的原理。例如，他认为物体只有在受到某种形式(或

是“不动推动者”或是某种运动源)的推动时才会运动。既然如此,若某些人拥有“加速力”而其他的人却没有,那加速力怎能是基本观念呢?好啦,亚里士多德物理学和牛顿物理学的这种差异实际上为休厄尔的解释(以科学史为依据)提供了证据,而不是驳斥了他的解释。休厄尔坚持认为对科学真理的直觉是渐进的,或是缓慢发展深化的。科学探究的全过程是科学家逐渐阐明和搞清楚基本观念的过程。因此,某一基本观念一经正确地说明,其相关的公理便能适当地加以表述,然后就似乎有了哲学上的必然性;因为它们之间的矛盾性与基本观念是互不相容的。(与此相反,密尔认为我们所运用的科学公理对于我们是必不可少的,因为它们之间的矛盾与经验相悖。休厄尔的公理与笛卡儿的第一原理不同,它是科学探究的最终成果而不是出发点。)

基本观念的澄清过程要在科学发展进程中,通过科学家和哲学家对在实验研究过程中所获得的信息作出辩证的评估和研讨之后,才能最后完成<sup>[83]</sup>。在强调科学界应进行辩证的讨论方面,休厄尔是(我认为)第一批认识到社会要素在构成知识的过程中发挥着重要作用的人之一(尽管,人们可能还会发现柏拉图的势力影响着19世纪哲学家对科学过程的描述)。

然而,休厄尔与现代的某些“知识社会学”学说的倡导者不同,他相信科学研究的总趋势是朝着成功地建立基本观念和发现“真理”的方向不断发展。按照他的观点,人们在某种程度上相信科学具有渐进性的原因在于成功的“归纳一致”<sup>[84]</sup>事实上经常可以实现。为了说明这一进程,休厄尔制作了两个有趣的表格,一个用于光学,一个用于天文学,以表明在科学史上那些原先互不相关的公

式、孤立的事实或理论最终是以何种方式包容在普适性日益增强的定律和理论中的。例如,观测到的行星运动、潮汐、苹果从树上落下等等这类显然不同并且相互独立的现象,最终都能用牛顿的万有引力理论加以解释和说明。因此,休厄尔写道:

如果根据一类事实作出的归纳推理与根据另一类不同的事实作出的归纳推理相符,那么就实现了归纳一致。这种一致是检验有关理论的标准。<sup>[85]</sup>

他所说的归纳推理是创立定律或理论的过程或说明这类定律或理论的命题<sup>[86]</sup>。因此,他这里采用的术语与培根的术语没什么两样。当然,强调一致的重要性是某种新生事物,其他人在休厄尔以前就注意到了归纳的一致问题,但他们没有特别强调它。事实上,归纳一致在某种意义上与培根关于科学是一种等级制或金字塔的构想相关<sup>[87]</sup>,它是由普适程度更高的定律或公理所组成的。

正如前面指出的,休厄尔的认识论实质上是康德主义的。他并不把一般概念看成是“真实的”(正如追随柏拉图的现实主义者认为的那样),这些概念也不仅仅是与名称所划定的界限相对应(如唯名主义者提出的那样)的提法<sup>[88]</sup>。正如前面所述,概念是在科学史进程中逐渐从基本观念发展而来的。于是,当某人考察外界时,他了解到的是感官获得的感觉以及头脑在试图作出理解的过程中形成的观念或概念。休厄尔曾(引用德国唯心主义哲学的原理)说到,在认识或理解过程中总有一个主观因素和一个客观因素<sup>[89]</sup>;或者说感觉提供了“内容”,而精神概念或观念提供了认识

过程的“形式”<sup>[90]</sup>，从而产生了我们所谓的事实。

但是对于休厄尔来说，事实和理论并非根本不同。密尔也曾一直这样认为。某一特定的观念究竟可以看成是一个事实还是一个理论，要视其相对的熟悉程度和科学史可能已达到的特定的发展阶段而定。因此，某一代人的理论可能是下一代人的事实，故此科学知识总是逐步向前发展的<sup>[91]</sup>。尽管休厄尔（当然）不特别关心社会学观点，但在我看来，作为一种描述人类科学共同体在论述事实和理论时所采取的行为方式的社会现象，这一主张基本上是正确的。

为了更清楚地了解休厄尔的认识论中包含的“康德主义”成分，我们应当考察一下他对“归纳推理”的评论。正如我们看到的161那样，对于休厄尔，这指的是确定新事实，创立新定律和新理论的过程——只要可能的话，它就具有一种完美的一致。在归纳推理过程中：

头脑里的理想概念对观测的事实产生了影响。在发现归纳真理之前，事实是客观存在的，但它们为数众多，互不相关。发现者在这些事实的基础上形成的概念使它们相互联系和统一起来。<sup>[92]</sup>

因此，科学家在考察世界时，他的脑子里不会也不可能是白纸一张，而总是装着某些基本观念，这样，在发现过程中观测数据被联系在一起（用休厄尔的话说，是捆绑在一起<sup>[93]</sup>）从而产生新的事实。例如<sup>[94]</sup>，据说开普勒曾经把椭圆概念（认识过程中的主观因

素)同他的导师第谷·布拉赫(Tycho Brahe)收集的观测数据(客观成分)结合起来,产生了火星按椭圆轨道绕太阳运转的“事实”。这样,主观因素与客观因素相结合就实现了一次归纳推理。

这是一个有说服力的例子,充分说明了休厄尔哲学中的“康德主义的成分”,因为它揭示了心灵作为认识过程中一个活跃的因素所起的作用。此外,它在密尔和休厄尔二人就科学家的调研工作方式问题所展开的争论中,是一个合适的辩论焦点<sup>[95]</sup>。照密尔看来,经验主义者开普勒在宣布火星轨道为椭圆形,从而“描述”了这一现象的时候,仅仅是总结了第谷的观测结果<sup>[96]</sup>。这是密尔对“描述”这个词的非常古怪的用法,人们完全有理由料想他本应按照前几页还在用的那种惯用法而采用“归纳”这个词<sup>[97]</sup>。我们可以想象,休厄尔不会对此感到满意,所以他在1849年专门出版了一本小册子,力图驳斥密尔对科学的解释和对“归纳推理”的论述<sup>[98]</sup>。

休厄尔指出<sup>[99]</sup>,密尔试图在“归纳”与“描述”之间作出的区分是虚假的。因为密尔似乎认为,当人们通过考察空间关系(正如开普勒和火星的椭圆轨道的例子)而将特殊的事实结合或综合在一起时,就用到了“描述”。只有在用到其他综合概念(如时间或原因)的时候,人们才进行“归纳”。以我看来,休厄尔反对密尔竭力要做的区分,是完全有道理的。我们的确借助自己可能掌握的概念(包括空间概念)对现象进行了综合,因而简单地说,人们过去和现在更倾向于康德主义哲学而不是经验主义哲学。如今,“概念影响感知”已成了元科学的一句口头禅。我们如何看待和理解世界这一点,必然受到我们脑子里的概念的约束。我们能这样说,而又

不使自己成熟的康德主义范畴学说、“形而上学演绎”等诸如此类的东西。但是按照密尔的经验主义，休厄尔比密尔更适应 20 世纪 162 元科学的发展。不过，密尔的影响在 19 世纪占统治地位，或许只是在最近 20 年，休厄尔在元科学方面的研究成果的价值才得到了充分的肯定。

密尔和休厄尔还有一些重要的分歧，例如后者反对前者关于一切推理(甚至“归纳推理”)都经过从“特殊到特殊”的论证的主张。然而，尽管这些内容既重要又有趣，却从属于这样一个重大问题：即心灵在认识和理解过程中到底发挥了多大的积极作用；从而，在尝试理解的过程中将概念“添加”在数据上。当然，人们能够明白为什么一个像密尔这样的人会认为休厄尔的元科学无法接受。看起来它是给科学领域中的各种主观推测大开了方便之门，或者允许它们存在。诚然，休厄尔的唯一主义是其广博的道德哲学和英国圣公会神学的一个组成部分，而密尔对这两方面都不特别赞同。正如我所说的，休厄尔的“康德主义”后来还是获得了许多人的支持。但这种赞成是在很长时间以后才获得的。最后，在论述休厄尔的元科学作品时，我们可以进一步谈谈他对方法、分析和综合的论述，以及对“知识的拱门”的描绘。在这里，我们主要参考他在《修订新工具》一书中对这些问题所作的经过充分考虑的说明。

作为初步措施，休厄尔提出，那些有待于展开的概念必须是经过“引申”的，而事实则是“经过分解”(或分析)的。休厄尔像赫歇耳一样，认为科学家必须决定哪些要素与自己进行的探究有关，而不是不顾一切地收集事实。我们已经讨论过“概念引申”的过



程——即从历史角度逐渐澄清基本观念并阐明与之对应的概念。但休厄尔对“事实分解”的解释(我恐怕)不会比赫歇耳关于现象的初步分析的论述更有帮助。在《修订新工具》中我们会读到:

我们得把自然界展现在我们面前的复杂现象以及考察这些呈现在我们思想中的现象的各式各样的模式解析成有限的、明确的和易于理解的部分。我们可以给这一过程起各为事实分解。<sup>[100]</sup>

在这初步阶段,将对现象进行观测和分类,必须介绍一下那些在每种情况下都可能需要的术语<sup>[101]</sup>。不过正如我已指出的,休厄尔对此过程的解释实在单薄了。

归纳过程的下一步是至关重要的“事实总括”。这包括“选择(适当的)观念”、“形成概念”和“确定等级”<sup>[102]</sup>。在这些步骤中,对运用假说没有限制。事实上,休厄尔的方法论概括起来,可以说成是一种假说演绎主义。他承认那些与提出假说有关的创造过程不可能有一般规则。即使是那些选择适当的基本观念的过程,也须经过反复试验才能完成!<sup>[103]</sup>

检验观念、适当运用概念和正确决定等级的实际过程是这样来实现的:即对那些要进一步用观测数据和/或实验进行验证的事实进行预测,实现归纳一致(如上所述)和对引申到新问题的概念进行简化。因此,当一些假说通过检验和成功的归纳一致而得到证实时,它们就会得到澄清,从而逐渐成为必然的真理。

正如我们前面所见<sup>[104]</sup>,休厄尔能够看到在科学探究过程中

直接应用密尔的归纳准则的困难。他宣称密尔过早地想确立这些准则。休厄尔自己只采纳密尔的一个准则——余留法。然而对于人们可能认为有效的“曲线法”、“均值法”和“最小二乘法”等一些专门的科学方法，休厄尔的确提出了一些建议<sup>[105]</sup>。实质上，这些方法不过是常用的统计法和将数据逐一画点连曲线的方法。尽管它们表明休厄尔认识到看清一切实验都受制于实验误差的必要，但这没有任何特殊的哲学意义。休厄尔还对专门的观测技术提出了一些建议，例如双重称重法<sup>[106]</sup>，这种方法对提高精确度可能很有好处。我们在这些问题上就不再多费篇幅了。

休厄尔对分析和综合所用的语言不太注意，尽管他的确写道：

几何演绎(和一般的演绎)叫作综合，因为我们相继引用了新原理的结论。但在对空间关系进行推理时，我们有时进一步把真理分割成部分真理，然后将这些部分真理分割成其他部分真理等等；这就是几何分析。<sup>[107]</sup>

这似乎在很大程度上是19世纪的人对19世纪著者继承下来的混乱的惯用术语的解释。诚然，休厄尔在描述科学方法和结构时，没有专门利用分析和综合之间的差别。就他个人来说，科学的总体形状(当通过令人满意的归纳一致而充分确立时)是金字塔状的，越接近顶点的定律普适性就越高。我在前面的说明中尽量描述了一个从阶层移到另一个阶层的途径。然而，归纳金字塔(如我们这样称它)仅仅是全部科学活动的最终成果，这在实践中可能要花成千上万年才能完成。而在建造最终产品的过程中，可能得建造大

164 量支撑性的“拱”——因为它们运用归纳、提出假说和进行演绎检验,所以很像拱架。

这一切中,休厄尔的主要兴趣在于许多有助于“向上”归纳攀登的过程。他的体系虽说在某些方面,尤其是在说明从基本观念“发展出”概念的过程方面尚且粗糙,却在肥沃的培根主义土地上吸收了营养。不过它在整体上包括的则是康德主义从根本上强调头脑在综合数据方面积极利用“先存”概念的重要作用。在此方面,休厄尔的科学哲学比同代人密尔更有见地;他对 20 世纪哲学家一直详细讨论的观点做出了重要的预测。此外,休厄尔强调科学知识的历史尺度在很大程度上表明了这一点。

我们在本章考虑过的三位著者都以这种或那种方式积极参与了有关方法论的争论——建议用适当的方式进行科学探究。他们对方法论问题作出的解答尽管存在着源于不同认识论观点的分歧,却在许多方面惊人地相似。三个人都对归纳——知识拱门的上升侧很感兴趣,起码对密尔来说,归纳和演绎的一般差别已变得模糊不清。的确,归纳开始“取代”演绎,“休谟分岔”的观念一侧的联系最终被视为没有超出经验主义范围——一种后验性的知识。赫歇耳和休厄尔没有走得这么远,但三个人都认为归纳推理近似等于“从事科学工作”。因此,我们以为在 19 世纪会发现的归纳与演绎之间的固定差别在我们这里刚刚讨论的三种方法论中绝没有明确地表现出来,然而,它缺少的主要是现代术语学上的区别;这三位作者并非思想特别混乱,他们以寻常的或似乎对他们合适的方式来运用他们所处时代的语言。在归纳和演绎之间并不存在只有我们现代人才有的特权了解的某种超验差别,而这恰恰为 19 世

纪元科学者的蒙昧主义头脑所掩盖。

## 注释

165

1. J. F. W. Herschel 的《自然哲学初论》(*Preliminary Discourse on the Study of Natural Philosophy*), Longman Rees Orme Brown & Green, London, 1930。(我使用了 1833 年的新版本。)
2. Jonsen Reprint Corporation, New York, 1967.
3. D. E. Allen 的 *The Naturalist in Britain: A Social History*, Lane, London, 1976.
4. 赫歇耳, 见上引之书(注释 1, 1833 年), pp. 83 - 84.
5. 关于对它的批评, 参见 R. M. Blake 等编辑的 *Theories of Scientific Method: The Renaissance through the Nineteenth Century*, University of Washington Press, Seattle, 1960, pp. 153 - 82) 一书中 C. J. Ducasse 的文章“John F. W. Herschel's Methods of Experimental Enquiry”。
6. 赫歇耳, 见前引书(注释 1, 1833 年), p. 85.
7. 同上书, p. 97.
8. 同上书, p. 88.
9. 同上书, p. 89.
10. 同上书, p. 90。(当然, 在科学领域有许多这样的定律, 如胡克定律、波义耳定律、斯涅耳定律、平方反比律等等。它们都是对现象进行概括描述的说明——如今, 通常以函数变量而不是文字的形式从代数学上绘出, 如若这些说明能满足一定的限制条件, 则可以认为是普遍适用的。例如, 波义耳定律, 即一定质量的气体的压力与容积之间的反比关系, 只在恒温条件下成立, 而且即使这样也只是大体上成立。)
11. 同上书, pp. 89 - 99.
12. 同上书, p. 99.
13. 同上书, p. 102.
14. 同上书, p. 101.
15. 参见本书第 3 章。

16. 例如,培根的热度或对比表在某种意义上是密尔所谓的“共变法”或赫歇耳第三规则的先驱。还可参看上面所引用的培根《新工具》(*New Organon*)第二册中的第四格言,引自该书 p. 63。
17. 参看本章下文,原文第 150 页。
18. 赫歇耳,见上引书(注释 1, 1833 年), pp. 151 - 152。
19. 相当于密尔的“一致法”和大体上相当于休谟的第三、第四和第五规则。
20. 相当于密尔的“差异法”和在某种程度上相当于休谟的第六规则。
21. 相当于密尔的“共变法”。
22. 大体上相当于密尔的“一致法”、“差异法”和“伴生变化法”混成一体。
23. 参看本章下文,原文第 150 页。
24. 赫歇耳,见上引之书(注释 1, 1833 年), p. 159。
25. W. Wells 的《论露点和与之相连的一些现象》(*An Essay on New and Several Appearances Connected with It*), Talyor & Hessey, London, 1814。韦尔斯收集了一些观察到结露的例子,并准备了一些试验(用一些羊毛吸湿)以便发现结露时的气象条件。他借此确定了结露的“原因”——一次进行得极其顺利的科学调研。有趣的是作者在多大程度上将这部专门论及科学方法的著作作为范例。也未可知今天的一些教师可能仍在使用它。1960 年时(当时我正在伦敦大学听科学哲学课)人们肯定用它来说明科学方法的规则。因此赫歇耳和密尔的影响在伦敦持续了很久!
26. 赫歇耳,见前引书(注释, 1833 年), p. 164。
27. 同上书, pp. 164 - 81。
28. 同上书, p. 190。
29. 同上书。
30. 同上书, p. 196。
31. 同上书, p. 197。
32. 参见本书第 2 章。
33. 赫歇耳,见前引书(注释 1, 1833 年), p. 198。
34. 这是 J. 罗西提出的建议(《科学哲学的历史介绍》(*A Historical Introduction to the Philosophy of Science*), Oxford University Press, Oxford, 2nd ed., 1980, p. 116)的必然结果,而这里对他的提纲做了些修改。

35. 参见本书第2章。
36. 赫歇耳,见上引书(注释1,1833年), p. 175。
37. 然而,人们必须承认,赫歇耳阅读培根的作品事实上同他自己的实际经验一样多。
38. 参见本书第4章。
39. M. Lerner 编辑的《J. S. 密尔的基本著作》(*Essential Works of John Stuart Mill*), Bantam Books, New York, 1961, p. vii)。
40. J. S. Mill 的《逻辑的、推理的(即演绎的)和归纳的系统是将证据原理和调研方法联系在一起来看》(*A System of Logic, Ratiocinative [i. e. deductive] and Inductive Being a Connected View of the Principle of Evidence and the Methods of Investigation*), 2 vols., Parker, London, 1843. 我使用的是 J. M. Robson 编辑的版本《密尔全集》(*Collected Works*) (Vols. 7 and 8, University of Toronto Press, Toronto & Buffalo, and Routledge & Kegan Paul, London, 1973 - 74)。关于密尔的《逻辑》一书的写作史,参看他的《全集》的第7卷引言;或 O. A. Kubitz 的文章“Development of John Stuart Mill's *System of Logic*”, *Illinois Studies in the Social Sciences*, 1932, Vol. 18, No. 1。
41. 同上书(1973 ~ 1974年), p. 196。
42. 同上书, pp. 224 - 5。
43. 这并不是说,康德本人倾向于否定人类的意志自由,而是恰恰相反。
44. 密尔,见上引之书(注释40,1973 ~ 1974年), p. 841。
45. 同上书, p. 194。
46. 这里我用的是这些词的传统含义。正如我们看到的,密尔将逻辑与一般推理过程等同起来,并强调其归纳性。
47. 不过我们还注意到,赫歇耳的“规则”本身从休谟和培根那里受益匪浅;而一致法和差异法看来分别受益于邓斯·斯各特和奥坎姆的威廉。
48. 密尔,见上引之书(注释40,1973 ~ 1974年), p. 390。
49. 同上书, p. 391。
50. 同上书, p. 396。
51. 同上书, p. 398。
52. 同上书, p. 397。

53. 同上书, p. 401。
54. 伴随 (Concomitant) 的意思为: going together, accompanying, concurrent, attending (见 *Shorter Oxford English Dictionary*)。
55. 人们可能注意到, 这里“差异法”不适用; 谁也不能为了测量月亮的影响而将它拿开。
56. 参看前面, 第 35、36 页。
57. 人们这里可能注意到, 密尔在陈述自己的准则时, 每次写上“原因”后又写上“或结果”。他在准则中建立了 A 和 a 等等的函数关系。但是, 直到引进时间要素(从前提和结论方面)后, 人们才能确定 A 和 a 哪个是“原因”, 哪个是“结果”。
58. W. Whewell 的《论归纳, 专论 J.S. 密尔先生的“逻辑学系统”一书》(*Of Induction with Especial Reference to Mr J. Stuart Mill's System of Logic*), Parker, London, 1849, p. 44。
59. 密尔, 见上引之书(注释 40, 1973 ~ 1974 年)第 311 - 312 页。这里值得评述一下密尔关于智慧的欧洲人时代(5000 年?)的提法。而且我相信, 正是密尔的这段文章, 使那些一直在嘀咕“凡是天鹅都是白的”的哲学家走上了正轨。
60. 同上书, p. 569。
61. 对此, 参见本书第 5 章。
62. 密尔, 见上引之书(注释 40, 1973 ~ 1974 年), pp. 454 - 63。
63. 同上书, p. 231。
64. 同上。
65. 例如, 参看 K. Britton 的 *John Stuart Mill*, Harmondsworth Pelican, 1953, p. 134。
66. 关于墨守成规的更广泛的讨论, 参看后面五章(原书第 191 页)。
67. 参见本书第 9 章。
68. W. Whewell 的 *History of the Inductive Science, from the Earliest to the Present Times*, 3 vols., Parker, London, and Deighton, Cambridge, 1837。
69. W. Whewell 的 *The Philosophy of the Inductive Science*, 2 vols. Parker, London, and Deighton, Cambridge, 1840。

70. W. Whewell 的 *Of Induction* (注释 58)。
71. W. Whewell 的 *The History of Scientific Ideas. Being the First Part of the Philosophy of the Inductive Sciences*, Parker, London, 1858。
72. W. Whewell 的 *Novum Organon Renovatum. Being the Second Part of the Philosophy of the Inductive Sciences*, Parker, London, 1958。
73. W. Whewell 的 *On the Philosophy of Discovery, Chapters Historical and Critical, ... Including the Completion of the Third Edition of the Philosophy of the Inductive Sciences*, Parker, London, 1860。
74. *Elements of the Critical Philosophy: Containing a Concise Account of its Origin and Tendency; a View of all the Works Published by its Founder Immanuel Kant; and a Glossary... To which are Added: Three Philosophical Essays, Chiefly from the German of I. C. Adelung... By A. F. W. M. Willich*, London, 1798.
75. 参看 G. N. G. Orsini 的 *Coleridge and German Idealism: A Study in the History of Philosophy with Unpublished Materials from Coleridge's Manuscripts*, Southern Illinois University Press, Carbondale, 1969; 以及 T. H. Levere 的 *Poetry Realized in Nature: Samuel Taylor Coleridge and Early Nineteenth Century Science*, Cambridge University Press, New York, 1981。
76. 休厄尔的《归纳科学的哲学》(*The Philosophy of the Inductive Sciences*) (注释 69), Vol. I, p. x。
77. 然而,休厄尔的确提出(出处同上第 77 页),时空科学(即,几何和算术)是“纯科学”而不是“归纳科学”。
78. 同上书, pp. 63-4。
79. 同上书, p. 13。
80. 有趣的是,这里休厄尔把算术的真理与时间联系在一起,这在某种程度上追随了康德。(见上, p. 127)
81. 休厄尔,同前引书(注释 69), Vol. 1, p. 77。
82. 同上书, p. 71; Vol. 2, p. 172。
83. 同上书, Vol. I, p. xxxvi; Vol. 2, p. 172-3。
84. “一致”(consilient)字面意思为“一起跳”(jumping together),也就是“同时发生”或“符合”(拉丁文 Salire 意思为“跳”)。



85. 休厄尔,同前引书(注释 69), Vol. 1, p. xxxix。
86. 同上。
87. 参见本书第 2 章。
88. 休厄尔,见上引之书(注释 69), Vol. 1, p. xviii。
89. 同上书, p. 32。
90. 同上书, p. 34。(休厄尔认为,物质与形式,客观与主观,现实与理想等等之间的诸如此类的区别构成了“哲学的基本对立面”。)
91. 同上书, pp. 46 - 7。
92. 同上书, p. 42。
93. 拉丁语的 *colligere* 意思为“捆绑”。
94. 休厄尔,同上引之书(注释 69), Vol. 1, pp. 41 - 7。
95. 关于一种比我们这里讨论的更广泛的处理办法,参看(例如): E. W. Strong 的文章“William Whewell and John Stuart Mill: Their Controversy about Scientific Knowledge”, *Journal of the History of Ideas*, 1955, Vol. 16, pp. 209 - 21; H. T. Walsh 的文章“Whewell and Mill on Induction”, *Philosophy of Science*, 1962, Vol. 29, pp. 279 - 84; G. Buchdahl 的文章“Inductivist versus Deductivist Approaches in the Philosophy of Science as Illustrated by Some Controversies Between Whewell and Mill”, *The Monist*, 1971, Vol. 55, pp. 343 - 67。
96. 密尔,见上引之书(注释 40, 1973 ~ 1974 年)第 292 - 293 页。(密尔将开普勒的发现比作一位航海家沿海岸线航行和随时判明自己的位置等等。他最终可能认识到,他一直在绕一个岛屿航行。但对于密尔来说,这是对“复杂事实”的描述,而不是归纳。)
97. 同上书, p. 286。(这里,密尔写道:“像太阳系的天体的大小,它们互相之间的距离、地球的形状及其旋转运动这类事实,都是借助基于其他我们能够很容易地获得的事实所进行的‘归纳’而间接证明的。”)
98. 休厄尔,同前引书(注释 58)。
99. 同上书, p. 21。
100. 休厄尔,见上引之书(注释 72), p. 56。
101. 同上书, pp. 57 - 8。
102. 同上书, p. 186。

103. 同上书，p. 191。

104. 参见本书第4章。

105. 休厄尔，见上引之书(注释72)，p. 202。

106. 同上书，p. 158。

107. 休厄尔，见上引之书(注释69)，Vol. 1, p. xxiii。

## 第 5 章

168

### 19 世纪的实证主义\*

19 世纪和 20 世纪有许多形而上学学者信奉一种叫作实证主义的科学哲学。或许,我们应当把它看作一个属、一个目或者一个纲而不是一个种,因为它曾经是而且依然是一个十分庞大、杂乱无章和定义不清的哲学分支。而正是由于这个原因,从历史的观点来看,我们不能回避如此重要的一个哲学领域。自法国哲学家奥古斯特·孔德引进实证主义这个词并试图建立“实证主义学派”(或实际上,正如我们将看到的,甚至想建立一个“实证教”)那时起,实证主义运动就一步步地发展起来,这场运动将自然科学方法推广到了社会研究领域。于是,在 20 世纪,出现了逻辑实证主义运动,其成员谋求创立一种新的科学哲学,而把数学和逻辑学取得的成果同 19 世纪实证主义的经验主义传统结合起来。这些逻辑实证主义者组成了一个较为统一的群体,但在他们和孔德之间,出现了一些略有差别的学派或“主义”,如实用主义、约定主义和工具主义,而这些学派或主义可以令人满意地分成不同表现形式的实证

---

\* 在本章中,我们将不可避免地要把讨论范围扩大到 20 世纪,本章出现的人物年龄都很大,他们的基本观点在 19 世纪已经形成。

主义。由此,我们将在本章中讨论这些表现形式,以确认这只是那些均能看成是特定形式的19世纪实证主义运动的某种历史和哲学构成的扩展。这里应当提到,把密尔看成是实证主义者并非不妥;不过我们决定在前一章讨论他,因为其工作与约翰·赫歇耳和休厄尔的工作有着历史的关联。

实证主义运动史方面最有助益的著作之一是科拉科夫斯基的《理性的异化:实证主义思想史》,作者在书中大胆地提出了若干一般识别标志,使学生能够判别实证主义哲学的主要特征。科拉科夫斯基的4条判据是:(i)现象主义规则;(ii)唯名论规则;(iii)否定价值判断和规范陈述具有认识价值的规则;169 (iv)科学方法本质上统一的规则(或信念)<sup>[1]</sup>。因此,实证主义者强调经验证据作为知识源泉的重要性,并希望把经验主义研究力所不及的任何实体——如神、灵魂、圆满实现、本质或诸如此类——统统从科学或哲学论著中清除出去。而就其最完整、最纯粹的形式来说,实证主义赞成现象主义认识论<sup>[2]</sup>。因此,根据实证主义观点,应当将原子或基因这类观测证据鞭长莫及的假说性实体从科学的理论武库中清除出去。正如我们将看到的,这正是“强硬路线”实证主义者恩斯特·马赫所抱的态度。

不过并非所有实证主义者都必然是现象主义者。在什么能而什么不能取得感觉经验这一问题上,毕竟有某种相对性。某一代人可能认为是“神秘莫测的原因”,对下一代人来说,在电子显微镜下就很可能是显而易见的了。然而,正如科拉科夫斯基所指出的,实证主义者把“本质”从科学中清除出去的愿望通常是一致的,而且他们都持有唯名主义的语言观点。进一步说,他们相信自己能

区分事实和价值,并坚持认为科学领域不应给价值留有一席之地<sup>[3]</sup>。他们通常反对传统神学的主张,认为根本没有超越宇宙的价值世界。或者即使有的话,也是与科学毫不相关的东西。他们认为,企图确定事物的终极原因和起源的做法是徒劳无益的。他们将探究工作局限于经验“事实”——局限于确定“自然法则”或可观察现象之间的关系中的规则性,他们相信人们能拥有确实可靠的知识的依据,因此而拥有行动的依据<sup>[4]</sup>。

## 孔德

介绍了这些初步情况之后,我们现在可以来考察一下实证主义学派“公认的”创始人伊西多·奥古斯特·孔德(1788~1857年)的工作。不过应当指出的是,早期的哲学家(包括一位声望不亚于牛顿的哲学家)有时也曾被人称作实证主义者<sup>[5]</sup>。而当孔德发表其著名的《实证哲学教程》一书时,他肯定没想到实证主义将一飞冲天,羽毛顿丰。

孔德生于蒙彼利埃的一个古板的天主教家庭,父亲是个地位低微的小职员。孔德曾在巴黎著名的理工学院学习科学和数学,在那里树立了共和主义理想,并相信科学存在着巨大的力量和价值。他还受到了社会主义运动的先驱,圣西门的乌托邦学说的影响。后来,孔德成了圣西门的秘书,与圣西门关系密切。孔德很早就(同一位不得不靠卖淫为生的女子)结了婚,而且他有时发现必须依靠她“不道德的收入”。尽管他的妻子在他神志不清(看来劳累过度是一部分原因)的一段时期守在他身旁,因为她崇拜他的才

智和哲学成就,但两人的关系看来从来不美满。后来,孔德迷恋上了克洛蒂尔德·德·沃。但可悲的是,这位女士在两人相识仅一年后就离开了人世;结果,害相思病的孔德,这位一心想把一切价值从科学中清除出去的严肃克己的实证主义者,在其后半生中陷入了对她和一切女性的崇拜。对孔德来说,中年的迷恋与他从早先努力宣传实证哲学转变到后来热切希望建立实证教不无关联。关于这个问题,我们后面还会说及。

孔德一生的大部分时间生活在极度贫困之中,因为他年轻时与权贵发生过争执,所以他一生从未正式任过教。于是,他辛辛苦苦地过着朝不保夕的生活,在巴黎做私人教师或私下教课。正是这种教课为孔德著名的《实证哲学教程》奠定了基础,这部著作于1830~1842年间分6卷出版<sup>[6]</sup>。孔德讲授的课程是以广泛研究科学史为依据的,因此像休厄尔一样,孔德给科学哲学涂上了某种19世纪历史决定论特有的色彩。孔德认为,研究科学史是正确了解科学和给科学以应有的重视的最好办法<sup>[7]</sup>。

如果我们看一看孔德发表的讲课大纲,就会发现他按下例次序讨论各门科学:

数学

天文学

物理学

化学

生理学

社会学

由此看来,社会学(孔德也称之为“社会物理学”)实际上成了

“科学的皇后”。孔德有意识地“制定”了这门关于社会的新的科学并冠之以我们熟悉的名称。他认为,在实证基础上建立这门新科学是可以办得到的,这就像其他学科一样,而这正是新科学的必备条件。社会现象可以像自然现象一样,从生理学(或生物学)定律和理论的角度进行考察<sup>[8]</sup>,并以经验方式进行研究。同样,生物学现象应从化学定律和理论角度进行考察;按顺序依次类推。对此,正如孔德在正式开课前不久说的:

牢记这一观点的目的是按照自然次序排列这些学科,即依照它们的相互依赖关系进行排列,以便能够依次对其进行解释,而不会出现恶性循环。<sup>[9]</sup>

由此可见,孔德认为某些学科不仅从历史学角度而且从概念上是有逻辑关系的、相互依赖的。但这并不是说,他设想生物学(举例说)有朝一日会全部“还原”为化学,以致(例如)一切生物学现象最终全能用化学术语加以解释。在孔德的思想体系中,无疑有一种还原主义倾向,但他并非认为,只需一种知识(数学知识)便可科学地全面理解各种现象。诚然,他明确否定了一切事物终归  
171 都可以用一条普遍规律来解释的任何看法<sup>[10]</sup>。应当强调的是,孔德的体系主要是为教育目的而设计的。他认为,在讲授科学时,至关重要的是先从最基本的学科分科入手。如果某人对物理学或化学一无所知,却先从生理学(比如说)学起,结果将是无法挽救的一片混乱<sup>[11]</sup>。可以肯定,这样说有一定的道理,但不应太过分。显然,一个人在研究初等天文学或物理学之前,不会也不可能掌握一

切数学知识。

孔德指出<sup>[12]</sup>,讲授科学有两种截然不同的方法:历史方法和“教条”方法。就是说,或是从历史的角度或是从理论上进行讲授。在科学发展的最初阶段,历史方法是可行的,但随着科学日益成熟,历史方法逐渐为“教条”方法所取代。因此,通过考察科学史及各学科的相互关系,人们便能建立起“基础科学的百科全书式阶梯”<sup>[13]</sup>。因为尽管会不可避免地出现某种重叠和界限不明<sup>[14]</sup>,但孔德认为,从各门学科在理论上的相关性及其在历史发展中的次序的角度考虑问题,就能建立起令人满意的一般学科等级制。而这正是其教育学的依据。这样,孔德对科学和科学史的研究使他得出了上面的科学等级制结果——那正是他在课堂上讲授的内容。

从孔德时代开始,针对一般“还原主义”学科方案(如《实证主义哲学》一书中提出的科学等级制所暗示的)的可能性和合意性问题,人们做了大量元科学的讨论。这就是说,元科学家一直想知道某一分支学科的定律和理论是否可用另一个更基本的分支学科的定律和理论加以充分的解释。假如这是可能的,那么该分支便可“还原”到另一个分支,从而节省思考和加深理解。

事实上,在整个科学史中,一直存在着一种强烈的还原主义倾向,而实证主义运动给了这种倾向以巨大的动力。但不能由此认为,孔德本人想把一切科学还原为数学——位于其“阶梯”顶层的学科。这也并非意味着,科学的“逻辑”次序(就现有的次序来说)实际上与历史上出现的先后次序完全相同。从基本的物理科学中不断涌现出来的新兴研究领域,恰恰与从“派生的”生命科学中涌



现出来新领域一样多；似乎很少有(如果有的话)几个学科领域最终能完全构成一个坚实的基础，一个其他学科可以很有把握地向其还原的基础。况且，即便某一科学领域进行了某种程度的“还原”，显然也不能由此认为，往后该领域的所有研究必然是多余的。

172 该领域的研究工作完全能够继续开展下去，以提供某些用更基本的观念便可或无法成功地加以解释的新信息。同样，独立的科学分支完全可以长期独立存在下去而不会与科学等级制中其他层次上的知识相混淆。然而，倘若且当两个从前相互独立的领域连接起来时，往往意味着研究工作已经取得了进展<sup>[15]</sup>。

还是言归正传，回到对孔德的讨论上。孔德的工作的一个最突出的特征是著名的三阶段定律，依照该定律，每个学科分支都依次经过三个阶段：

1. 神学阶段；
2. 形而上学阶段；
3. 实证阶段。

他是这样描述这些阶段的：

在神学阶段，人类思维集中在研究存在的本质上，集中在它所观察的一切结果的最初和最终原因上，一言以蔽之，集中在绝对知识上，因而将现象看成是无数超自然因素直接和持续作用的结果，这些超自然因素的随意介入解释了宇宙中一切显而易见的异常情况。

在形而上学阶段(说到底纯粹的神学变型)，超自然因素为抽象的力或者隐含在各类实在之中的真正的实体(人格

化的抽象概念)所取代,并被设想成自身能够产生一切观测现象,而对现象的解释则在于给每种现象指定对应的实体。

最后,在实证阶段,人类思维从认识到不可能获得绝对概念,因而不复探索宇宙起源和归宿以及现象的内在原因,并局限于(通过推理和观察相结合的方法)发现那些支配着现象发生次序及相似性的实际规律。对事实作出解释(这里恢复了它的本义)是在各种特殊现象和少数一般事实之间建立起联系,这些一般事实随着科学的进步会不断减少。<sup>[16]</sup>

为了说明每一学科三阶段历史发展这一主题,考虑下面这个简单的例子可能对我们会有帮助。例如,假设闪电现象是我们研究的课题。根据孔德的模式,在气象学史上的“神学”阶段,人们可能用众神发怒或神灵的某种活动来解释。其后,在形而上学阶段,可能按照诸如“燃素”<sup>[17]</sup>这类非有形体假说或者用设想中存在的“硝基气体粒子”假设来做出解释<sup>[18]</sup>。最后,在探究的“实证”阶段,科学家将会(而且应当)满足于精确说明发生闪电现象的规律和条件。例如,某人可以设法确定闪电出现最频繁的年代、正常情况下一般的大气条件,或者闪电能够产生的特殊效果。而进一步探究这种现象以外的情况则是没必要或不适合的。在“实证”阶段——各学科都应力求达到的水平,科学的目标不过是精确确定自然法则。一定要避免采用“神学的”和“形而上学的”解释方法,因为它们都是科学不成熟的标志。

应当重视的是,孔德对科学的性质持一种十分狭隘的观点,因而他未能认识到诸如燃素、基因、原子、神经流这样的解释性实体 173

(纵然偶尔是虚构的)在卓有成效地进行科学研究和发展科学理论方面发挥着重要的作用(如我们所见的那样)。人们可能很想知道倘若科学阶梯上各个等级包含的都不过是定律,那么如何才能用某一层级的科学观念去解释另一层级的事实<sup>[19]</sup>。然而,尽管我们可以认为一门“成熟”的科学根本不像孔德所设想的那样(或希望它已经是的那样),但大部分 19 世纪法国科学哲学的实证主义姿态有助于预防在某些领域中普遍存在的较为极端的思考形式——如与德国自然哲学相关的那些思考形式,这一点肯定是有争议的<sup>[20]</sup>。正如我们将看到的,像恩斯特·马赫这样的批评家不愿让对科学的思考比准确确定各种现象之间关系(即精确确定自然法则)所需要的思考走得更远。他成功地使人们注意到“正统”科学的主体(例如,牛顿力学)中存在某些根本性的问题。

因此,我们能认识到(事后认识)实证主义形而上学的严格在很大程度上对科学本身有益。此外,有许多人尽管空口答应实证主义谋求对思考施加的限制,但并非都在此方面真的去身体力行,其结果,我们认作是无边无沿的思索和假说形态的长处,却从来没有从整体上消失,甚至在实证主义思潮的鼎盛时期也没有。偶尔,在实证主义运动的庇护下,也会产生若干有趣的科学形式。例如,化学家威廉·奥斯瓦尔德(1853 ~ 1932 年)写化学课本<sup>[21]</sup>时,只字不提原子理论,即使当时这一非凡的理论被公认为在认识大量现象方面极其有效的统一学说。没人能“看到或摸到”原子;因而它们在奥斯瓦尔德体系中无立足之地。不过,他不用原子概念而纯粹在现象等级上,也取得了令人瞩目的进展。那些重要的理论实体(原子)绝非对各种化学理论皆为必不可少。这里还可以指出,

19世纪名声甚佳的热力学在本质上曾是(目前仍是)实证的。无论把热看成一种流体或一种运动,其定律均“有效”。

孔德的《教程》一书主要是教育方面的实践,而非认识论方面的实践,但这本书显然表明,孔德陈述和拥护的实证科学基于现象主义的原则,因而以经验主义的知识理论为基础。孔德坚持认为科学关心的是发现那些与事实有联系的定律,而不仅仅是事实本身。他没有意识到这会引出根本性的认识论问题。因此康德的“哥白尼革命”似乎一直对孔德无所触动。

在孔德的文章中有“实证方法”的各种参考资料,不过,且不说 174 希望把神学和形而上学从科学领域清除出去,而只探究自然法则,要想确切理解他所指的东西也绝非易事。的确,孔德似乎没有系统表述过普遍适用的方法理论。尽管如此,仍应有适用一切科学的统一方法。约翰·斯图亚特·密尔撰文完全赞成对孔德体系的批评(当孔德处在极其严重的财政困难时,密尔还曾给过他钱),并注意到这种缺陷。密尔指出,尽管孔德的著作包含大量主要从科学史研究中筛选出来的有关科学实践的偶然情况,但实际上,他的著作除了建议进行观察、实验和比较外,根本没有全面说明他想提供的方法。事实上,按照孔德的观点、方法应当通过科学实践或科学史研究来掌握。但对密尔来说,这还不够令人满意。例如,关于科学观念的证明或检验,他想了解的情况比孔德提供的更多。孔德乐于亲眼见到把假说应用于科学,如果假说成功地解释了观测事实,他就不愿把假说看成是需要证明的。因此,由于缺少正统的假说-演绎主义方法或密尔本人在《准则》中给出的归纳法汇编,所以密尔似乎认为孔德对科学方法的解释有严重的缺陷。密尔<sup>[23]</sup>

指望孔德提出诸如普适因果关系这样的高级原理,来作为一般科学方法的根据。但这样一来,我们就可以说,密尔的抱怨不过是孔德没有像他本人那样对科学提出同样的全面解释。或许孔德是对的:学习科学方法的唯一途径是亲身实践这些方法<sup>[24]</sup>。

对于孔德来说,科学绝不可能了解事物本质特性的终极和绝对原因。他似乎一直认为,科学只能近似地了解现实,但他没有详细说明科学“知识”与科学试图说明的现实世界之间存在的联系到底属于什么性质。不过,当孔德承认知识依赖于文化发展已达到的阶段之时,实际上也就承认了知识的社会成分。

孔德的社会学包括了心理学(他没有规定心理学在科学等级制中的具体位置)<sup>[25]</sup>、政治经济学、伦理学和历史哲学等等。他认为,社会学如同其他科学一样,具有“静态”、“动态”两方面。社会静态研究需要探讨各种形式的社会结构、社会政治惯例和制度、伦理体系、权力网等等。孔德当然不是无政府主义者;他相信结构合理的社会制度会给人们带来幸福,他高度赞赏在中世纪天主教会影响下的杰出的社会结构。

175 然而,孔德对社会动力学也感兴趣,他希望找出支配社会变革的规律。他的三阶段定律恐怕就是这样的规律。他还认为,从历史上看黠武主义对应于神学阶段,法律制度对应于形而上学阶段,而工业体系则对应实证阶段。社会朝着工业实证阶段的进步,恐怕与社会的内聚力增强和利他行为的增加有关。正如 J. C. 格林所表明的<sup>[26]</sup>,孔德的社会静力学和社会动力学思想受他当时阅读的生物学文献,特别是受乔治·居维叶(1769~1832年)的比较解剖学研究的影响尤深。

在孔德生活的后半段,即在犯精神错乱以及中年对克洛蒂尔德·德·沃迷恋的时期以后,他试图将自己的体系发展成一个全新的非宗教的“人性教”。他的新宗教有许多明显的宗教特征,如庙宇、修行、圣经、圣历等等;但参拜的对象却是人性本身。这种新宗教像旧宗教一样,要有它的布道、它的守护神(包括牛顿和伽利略这类人物)。妇女(尤其是克洛蒂尔德·德·沃)也被祀奉为神,整个教会应有一位像罗马教皇那样的教长。孔德认为自己适合担当这一角色。

这一切很可能使人感到有点荒唐可笑<sup>[29]</sup>,虽然中国人(例如,通过尊崇先辈)长期以来一直认为对已故的人而不是对超验的形而上学实体表示尊敬是合理的。尽管如此,孔德的努力绝非完全失败了,在他死后,他的思想体系为人数可观的追随者所信奉<sup>[30]</sup>。这一体系在法国和南美(如在巴西)尤为成功,那里的大学课程现在仍受实证主义学说的影响。当今的各种人文主义运动,尽管现有成员的人数很少,却很可能代表了西方工业社会中绝大多数人未说出口的形而上学观点;而且它们的根子是19世纪实证主义的思想。

由此看来,寄希望于以实证科学为基础的社会的人(与形而上学无关),虽然如今可能正在减小但从孔德时代以来,无疑一直是一股强大的势力。但是,我们当然不能认为,孔德个人应对这一切负责。他既是他所处时代的塑造者,也是它的代言人——在同等程度上既是结果也是原因。甚至在科学哲学领域,有影响的实证主义运动在间接意义上也只是他的教学和写作的结果。那么,孔德对我们眼前的探究到底有何意义呢?我认为,值得考虑的主要

事实是,他相信科学能实现统一,在这种情况下,人们能够凭借经验探究成功地确定自然法则。孔德通过避开任何对那些使现象相互关联起来的规律的探索以外的东西,而试图使科学与价值问题脱离开来(尽管人们必定会认为,在“人性教”中价值又绕回来了)。照此,便可以造就一种实证主义的“科学”社会——很可能是一种比它号称要取代的争论不休的体系更幸福的社会。

## 176 马赫

下一步,我们不准备探究孔德的工作所产生的各种渠道的次要影响,及其奇异的“人性教”,而是最好粗略地考察一下 19 世纪实证主义科学哲学最重要的代表,恩斯特·马赫(1838 ~ 1916 年),一位名望甚高的物理学家、数学家和感觉过程实验研究者的工作。此外,他还是位科学史学家,并且(借助独特的现象主义认识论)为形而上学做出了重要的贡献。实际上,马赫工作的多方面性是其最令人难忘的特征之一。据 1882 年拜访过马赫的威廉·詹姆斯说,马赫“无所不读、无所不想”<sup>[31]</sup>。

谁要是认为马赫是位孔德亲传弟子(尽管他有时的确似乎很认真地引用三阶段理论<sup>[32]</sup>),那他就错了。马赫的观念是在严格的 19 世纪德国实验物理学派的影响下形成的。但他肯定自认为是实证主义科学哲学家,而且如我们所见,他的认识论本质上是现象主义的。马赫反对关于物质超出了实验探究的范围的假说,在此方面他无疑同孔德的实证主义方法相一致;而他对科学史的浓厚兴趣也继承了孔德的传统。

下面我们要论及马赫的这些著作:《能量守恒原理的历史和由来》<sup>[33]</sup>,《力学科学》<sup>[34]</sup>,《感觉分析》<sup>[35]</sup>,《通俗科学讲座》<sup>[36]</sup>和《知识与错误》<sup>[37]</sup>。在《感觉分析》一书中<sup>[38]</sup>,马赫告诉我们,他15岁时第一次阅读了康德的《导论》——这对于一个勤奋好学的、在哲学方面雄心勃勃的德国青年来说是很自然的事,两三年后,作为对康德观点的反应,他“以非凡的想象力粗略揭示了事物的构成和本质”<sup>[39]</sup>。用马赫自己的话说:

“事物本身”所起的多余作用使我忽然悟出了道理。夏日的户外,阳光明亮,世界连同自我突然展现在我面前,就像一堆一致的感觉,仅仅在自我中强烈底一致而已。<sup>[40]</sup>

由此看来,马赫同一些哲学家一样,对现实的本性有一种只有年轻人才有的洞察力;他在以后的大部分生活中以此为指导原则,揭示了把世界和自我看成是“一堆一致的感觉”的观念所蕴涵的具体而深刻的含义。

阅读康德的著作后,马赫不知不觉地接受了贝克莱的唯心主义(康德在《导论》的附录中讨论了贝克莱的唯心主义),而且正如我们将看到的那样,马赫此后发展的科学哲学可以被解释成经过重新修正的贝克莱知识论。因此,我们或许应把贝克莱而不是康德视为马赫哲学的主要启蒙者之一。(实际上,一些哲学史学者很愿意把贝克莱归入实证主义者之列。)

马赫与费希特这类哲学前辈一样,反对把康德派的本体 177 (noumena)(“自在之物”)领域作为一种假设的剩余。马赫像贝克



莱那样,原本打算说“存在就是被感知”;尽管他不接受贝克莱关于上帝就在身后的看法,这就是说,防止彻头彻尾的经验主义/感觉论/现象主义堕落成毫无用处的唯我论。马赫还反对任何一种笛卡儿主义的先天观念或先验论。按照马赫的观点,所有科学定律和原则都要以经验为依据,而且除了经验外其他任何方法都不能证明它们。康德哲学的精神范畴是根本不存在的。相反,正如休谟很早以前主张的,那些看起来可能是天生的知性概念的东西实际上不过是因过去的经验而牢记在脑子里的习惯。

因此,马赫试图基于对感觉及其模式和联系的考察,建立一种经过修正的经验主义的知识理论。这样,这种认识论成了一般科学理论的支柱。让我们更仔细地考察一下马赫在《感觉分析》一书中提出的感觉主义。

严格地说,马赫将“我”或“自我”描述成:“记忆、情绪和情感的复合体与特定的物体(人体)的结合”<sup>[41]</sup>。而且还说道:

颜色、声音、温度、压力、空间、时间等等,彼此之间有着千丝万缕的联系,并与本质、感情和意愿相关。由于有这种结构,较为确定和永久的东西才可存在下去,给人以深刻的印象并用语言表达自身。较为持久的东西首先通过颜色、声音、压力等等的复合体表现出来,从而在机能上与时间空间联系在一起(由此而获得专门的名称),并被称作物体。<sup>[42]</sup>

因此,照此观点,人的“自我”和肉体,就我们所知,无非是感觉的复合体。实际上,这正是善良的贝克莱本会赞成的观点,尽管这对初

次探讨这一问题的人肯定会感到莫名其妙。当然,问题的关键在于,如若我们只能感受到感觉,那么我们对世界的解释最好仅仅根据感觉来作出。

为此,马赫试图详细解释单一感觉要素(它们被看成是确定的、本身无需进一步分析的)的复合体。复合体的要素被看作是简单的感觉——譬如视野中的一块蓝色,具有这样或那样的亮度,在这一或那一方向上以及在某种特定的场合<sup>[43]</sup>。马赫用下列符号标记各类简单感觉:

A, B, C, …… , 代表通常称作“物体”的一类要素的复合体。

K, L, M, …… , 代表通常称作“我们自己身体”的一类要素的复合体。

$\alpha, \beta, \gamma, \dots$ , 代表通常称作“精神”(例如,意愿、记忆等等)的一类要素复合体。

$\alpha, \beta, \gamma, \dots, K, L, M, \dots$ , 就是“自我”。

当时,马赫坚持认为,“A, B, C, ……”和“ $\alpha, \beta, \gamma, \dots, K, L, M, \dots$ ”并不是相互独立的。例如,当我接近一个物体时,物体似乎变大了。“A, B, C, ……”受“ $\alpha, \beta, \gamma, \dots, K, L, M, \dots$ ”所处位置的影响。因此,马赫说:“自我能这样不断扩大,最终包括整个世界。自我的特征并不很明确,其界限很不分明而且能随意改变。”<sup>[44]</sup>因为实际上,人们总是不得不满足于较一般的复合体——“ $\alpha, \beta, \gamma, \dots, A, B, C, \dots, K, L, M, \dots$ ”。这样就必须放弃独立

的“自我”的概念。(这里我们可以注意到该观点与马赫早期“幻觉”经验的关系。)

如果人们可以接受前述的知识理论,那么根据马赫的观点,科学研究应与确定一切感觉要素的联系或关系的方法有关。当然,这或多或少是孔德的实证方案;不过马赫当时已给出了更为严谨的认识论依据。由此可见,物理学和心理学不是特殊的探究领域。马赫的哲学在本质上是一元论哲学,而且是一种彻头彻尾的感觉主义/现象主义形式。正如我们已说过的,康德哲学的任何本体领域统统被否定了,因为实证主义者的目的是清除一切带有形而上学成分的认识论(和科学)。

随后,在转而讨论实际科学调研时,马赫介绍了那些可以看成是(事后认识到)与操作主义学说有类似之处的东西<sup>[45]</sup>。他主张一切科学概念归根结底是特定的感觉<sup>[46]</sup>:

我认为,每一个物理概念都不过是用于说明感觉要素……ABC……的某种确定关系。这些要素……是建造物质世界,也包括精神世界的最简单的材料。<sup>[47]</sup>

而这恰恰与实证主义方案紧密配合,即科学研究的意旨和目的应当是精确确定自然法则——经验上可确定的现象之间关系的规律性。

而从马赫的认识论中我们可以得知比这多得多的东西。在他的《能量守恒原理的历史与由来》一书中,他写道:

我们所想象的藏在表面现象背后的东西仅仅存在于我的理解中……它们只具有其形式很容易随我们文化观的变化而变化的记忆术(memoria tecnica)或程式的价值,因为这种形式是随意的、不相关的。[48]

为此,马赫始终反对原子论这类重要的19世纪观念。化学家的原子似乎起着类似康德的“自在之物”那样的作用。没人能看到或摸到原子,因而就不可能确定原子间的直接现象联系[49]。但原子论对于协调大量经验数据极有助益。例如,记住分子式比按重量记它们的化学成分要容易得多。而后者恰恰是靠经验方法(或多或少是直接地)来确定的。为此,马赫宁愿(或许是自愿)把原子视为“记忆术”[50],这些技巧或许能投合那些由西方知识传统培育 179 出来的人的心意;但它们无疑不会获得任何实在的地位。肯定地说,它们可以具有启发意义。但那并不会使它们变成实在的。

马赫的科学哲学能够用而且已经用过的另一个名称是“工具主义”。如果原子在某方面对科学是“有益”的(或许是有助于预测现象),但仅仅由于这种实际效用还不能必然地被看成是实在的,那么它们就可以被看成是研究的“工具”——而不是其他什么。这种科学哲学承认某些假说可以是有用的同时又不必是真实的,当然,这种哲学在马赫的著作中绝非是新东西。实际上,它恰恰等同于“拯救现象”的中世纪学说,在前一章我们已简单地提到过这一学说[51]。如果一个理论成功地解释了观察结果,那么这理论便很出色;但是照工具主义者看来,不应因这种成功而提出任何本体论的主张。

因此,有人可能认为,“工具主义者”根本不能解释现象。例如,假若原子论不过是一种“记忆术”,那么应用这一理论就不能解释特定的化合物为什么有其特定的按重量计算的化学成分。这些对于工具主义化学家来说不过是“盲目的事实”——即使他为了方便可能运用原子论,或用来帮助记忆。当然,马赫是自愿同意这一观点的。他认为,科学解释不过是凭借定律来简化对现象的描述。

然而,倘若这是构想科学理论的正确途径,那么就很难看出这些理论能有什么意义。作为计算方法,它们似乎缺乏内容——毫无意义,因而实际上什么也没解释。它们绝口不谈现实世界,而只提到我们主观感觉的规律性。或许令人奇怪的是,马赫似乎在这一点上畏缩不前。至少,他的思想发生了出乎意料的转变。他产生了源自当时流行的进化论的观念——达尔文的自然选择进化论的观念<sup>[53]</sup>。马赫认为,思想或科学假设可以完全适合“事实”,也可以不完全适合。对事实适用者昌,不适用者亡。此外,某些思想可能完全适合或不适合其他思想;而当它们完全适合时,我们便得出一个行之有效的理论<sup>[54]</sup>。因此,正是通过这一奇怪的、出乎意料的途径,马赫感到能接受人们通常假定假说和理论在科学中起到的作用。

然而,我认为马赫实际上是绕着本体论问题兜圈子。事实上,就我看来,在谈及思想对“事实”的某种生物学适应时,马赫承认了世界是由多种感觉及其之间的关系所构成的。事物以及思想都是客观存在。实际上,我们注意到马赫的思想中的这种朝着“生物主义”的明显偏移。事实上正如 R. S. 科恩明确指出的<sup>[55]</sup>,有两个马赫——一个严厉的、强硬的现象主义者,另一个是较通情达理的、

愿意承认假说和理论的哲学家。就第二个马赫而言,这些东西能以那些观念的“生物学”的幸存为基础,因此多少与隐藏在感觉世界背后的现实世界相一致<sup>[56]</sup>。这样,通过以这种颇有点出乎意料的方式引进其“生物主义”,马赫便得以使自己对科学的表述更适合人们通常采用的表述形式和为人们普遍理解的方法。

现在我们可以转而简略考察一下马赫著名的《力学科学》(1883年),特别是他对牛顿力学基本原则的批评。他的批评可看成是与上面概述过的一般现象主义认识论相关的。

马赫的论文部分论及历史学,部分是批评。这里我们只需考虑其批评方面,尽管应当强调马赫对牛顿的批评是以详尽考察物理学史以及前述认识论观点为基础的。而马赫的批评好像类似于贝克莱过去提出的批评,马赫曾仔细读过他的文章。不过,这种欠账在《力学科学》一书中并不明显,因为马赫不希望马赫牌的现象主义与贝克莱的唯心主义混为一谈,因为后者看起来适合把对上帝的强烈依赖当作其本体论和认识论的本质特征。

众所周知,牛顿以一种循环论证的方式将质量定义成一个物体所含物质的量<sup>[57]</sup>。而马赫发现这一定义不能令人满意。牛顿的物质有点像亚里士多德的“实体”或康德的“自在之物”。为此马赫试图完全从经验现象的角度理解质量概念,就像实证方案要求的那样。这种方法在原则上是以“可感觉的东西”——加速度为依据的。因此,若两个物体,A和B,彼此产生相互加速度 $-a$ 和 $a'$ ,那么照马赫的说法,他们的相对质量为 $a'/a$ <sup>[58]</sup>。

即:质量<sub>A</sub>/质量<sub>B</sub> =  $a'/a$

倘若产生的加速度“大小相等、方向相反”,则认为两个质量相

图 21



同。若随意规定其中一个物体为单位质量,那么原则上另一物体的质量能通过以实验方法通过确定观测到的重力引发的速度来求得。马赫坚持道,所有这一切中不涉及任何理论(我们可以进一步说,它不包括牛顿自己关于作用力可用加速度来测量的规定——他的第二运动定律)。这个问题引出了“物质量”的概念,从而提出一种比较质量的完全经验性的方法。人们获得了一种相关的质量定义。观测事实表明,物体的质量比值不会随其化学、电、磁或其任何状态的变化而变化<sup>[59]</sup>。

为此,马赫通过对质量或惯性现象进行概念分析,力图消除牛顿力学体系中残存的某些形而上学的含糊地方。可是,人们对他在这一方面是否真的获得了成功表示怀疑。实际上,前图描述的那种假设状况是不可能出现的,因为外力是无法全部消除的。因此,马赫实际上沉迷于空想(或“思想实验”)中,即在预计理想状况可能发生的事,而不是描述现实经验的可能性。因此在这点上,他的论据与其极端的经验主义现象主义相悖。当然,质量可以用杆秤来进行实际比较,而相互作用的加速度则不能这样确定。马赫也许是想让人们注意,牛顿力学的核心存在着某种未解之谜。但若牛顿认为物质的特性在某种程度上是不言而喻的——就像欧几里得几何学中的公理,那么对于马赫来说,作用力也可以是这样的。

它们难道就不像牛顿的质量那样值得怀疑吗？

马赫的《力学科学》一书还以其对牛顿的绝对空间和绝对时间学说及其所谓的“水桶实验”的研究而闻名于世，按照这个实验，液体的绝对旋转运动可以通过其表面的曲率来确定（当液体在“桶”中旋转时）。我们很容易想象，马赫反对绝对空间和时间的概念，坚持认为这些概念完全脱离了各种现象经验——即无论用何种方法，它们都不可能观察或测定。对他来说，证明牛顿尽管在《原理》中提到了水桶实验却没有实际运用这些概念不过是举手之劳。但是难道牛顿用水桶做的“思想实验”<sup>[60]</sup>真的证明了绝对旋转，因而证实了绝对运动以及绝对空间的意义吗？

马赫不这样认为。他争辩道，人们怎能知道在宇宙中其他一切物体皆不存在或桶壁有几里格厚的情况下，一个旋转水桶中可能发生或不可能发生的事呢<sup>[61]</sup>。总之，牛顿描述的实验并没有消除所有可能的经验参考系。例如，尽管牛顿充分证明了水液旋转时表面发生弯曲——无论液体是否相对于桶壁旋转——这未必意味着它正在做绝对意义上的旋转。其他参考系并没有排除。例如，虽然牛顿能作出反证但它可以是相对恒星或宇宙中其他各种天体的运动——根本不是任何种类的绝对运动，这种运动造成了水表面的弯曲。故此，马赫由于从实证主义/现象主义认识论角度看问题，从而得出了这样的结论：恰恰在牛顿力学的核心，存在着另一个根本的理论问题。但是，正如我们所见<sup>[62]</sup>，贝克莱很早以前就说过颇为类似的话。实际上，牛顿力学没有运用绝对空间概念。因此，马赫的批评仅仅触及了牛顿的形而上学，从一切实际用途上看它都没有动摇牛顿力学宏大的结构本身。



这场由牛顿发起的、马赫继续下去的关于绝对空间和时间讨论是以如今经常称作“思想实验”或“Gedankenexperiment”的方式进行的。这里,对马赫的这些观念作些评论可能是有益的<sup>[63]</sup>。马赫是第一批认真考虑这些观念的人,不过,从那以后,其重要性日益为人们所承认,而且这些观念最终在科学,特别在相对论和量子论的讨论中发挥了重要的作用。

作为一位联系实际的科学家,马赫充分意识到,人们不能仅仅是在实验室里系统地做实验。正是这种想法,既在进行概念分析和澄清方面又在设计适当的实验程序方面提前触及了这一问题,这从各方面来看,都同实际运用实验技术一样重要。今天,我们在谈论“思想实验”时,会经常想到用询问以下这类问题的方式来设法澄清概念,“如果我们正在以光速旅行,那么我们能看见什么呢?”等等。事实上,有时真可以通过提出这种疑问来澄清概念,并因此而取得理论进展。这类“实验”毕竟做起来很便宜,在教育学方面可能尤为有用——这是马赫特别强调的要点。

但从马赫的现象主义/实证主义观点来看,“思想实验”具有原始的、本质的重要性,而不单是作为教学的捷径或辅助的手段。他坚持认为,科学家是从自己感觉到的大量信息中得出抽象的典型概念。调研者脑子里先形成这样的概念,并对这些概念静心思考,然后便能系统地表述问题,找出其本质,进而作出证明。也就是说,凭借思想实验,他就能为制订实验计划提供依据。对此,马赫举例写道:

伽利略以一种独出心裁而又简单的方式问道: $v$ 是与 $s$

成比例,还是与  $t$  成比例? 由此看来,伽利略是靠综合摸索着前进<sup>[64]</sup>,但尽管如此,还是实现了他的目标。系统的常规方法是通过研究得出的最终结果,而不是在创造才能施展的最初阶段就已充分完备了。<sup>[65]</sup>

这样,“思想实验”对于马赫来说,显然不止起着辅助作用。如果(马赫坚信)现象主义的认识论是正确的,那么没有这些实验,科学家就会寸步难行。所以马赫的“思想实验”的含义要比如今通常说的更广泛一点。

## 美国的一些实用主义者

183

现在我想在本章中讨论一些似乎是离题的东西,以便考察美国哲学界所谓的实用主义运动的成员所坚持的某些科学哲学观念<sup>[66]</sup>。从科学哲学角度看,该学派的重要代表人物是哲学家昌西·赖特(1830~1914年)、约翰·菲斯克(1842~1901年)和查尔斯·皮尔士(1839~1914年),心理学家威廉·詹姆士(1842~1910年)以及教育家约翰·杜威(1859~1952年)。的确,某些实用主义哲学家特别愿意把自己的观念与作为对立面的实证主义学派的观念相对照<sup>[67]</sup>。尽管如此,在这里考察实用主义运动并非完全不适当。我们将专门研究一下皮尔士的著作。皮尔士认为至少有一位评论家把他归入实证主义者之列,但他自己不承认这种说法<sup>[68]</sup>。而当我们转而考虑杜威——一位典型的工具主义者时,我们会发现,实用主义观念又开始同实证主义者的观念融合在一起。另外,关于科

学发现的方法,皮尔士特别谈到了一些极其有意义的情况,这些论述在任何关于拱形构架史的著作中都占有至关重要的地位。

实用主义学派的共同特点是相信观念的真理或/和意义完全是由其实际效果所确定的。于是,人们可以用极其简单的方式说,建造桥梁所用的某些工程原理的真理性可以用下述方式来确定:搞清楚照这些原理建造的桥梁是经久耐用并能承受规定的负荷,还是初次使用便不光彩地坍塌了。这是一种最简单、最不加修饰的实用主义学说,而它却可以合理地看成是从整体上考虑这一运动的一般方法。

就强调对观念进行实际可行的经验检验而言,这些实用主义者的立场肯定与其实证主义同辈相同。但是,在实证主义思想的一般特征方面(正如科拉科夫斯基提出的和上面提到过的),我们不能说其中任何特征(除了可能相信科学方法具有普遍的统一性之外)都是实用主义观点的组成部分。尽管如此,正如我所说的,我们将发现实用主义与实证主义哲学有许多共同之处,而且从年代学角度来看,这里讨论实用主义也是适当的。

在继续讨论之前,或许应该指出,即使实用主义的真理标准似乎使那些讲求实际的人非常满意,也不能因此而认为这些标准是根据充分的。如此看来,在天文学史中,托勒密的宇宙以地球为中心的模型起过很好的作用,并能行之有效地用在航海方面。不过,正如我们事后所看到的那样,这并不意味着托勒密的宇宙学是正  
184 确的。错误的理论经常可以非常成功地解释现象。

这样的初步考察直接表明,我们前面多次提到的假说演绎主义不能被看成是科学方法的最终的和包罗万象的归宿以及对一种

令人满意的科学认识论的探求。人们往往可以形成假说,推断出它们的结果,用经验检验这些结果从而“证实”<sup>[69]</sup>这些结果(的确以一种极其谨慎和适当的方式登上和爬下我们的拱门)却仍未确保经实验(以实用主义方式)证实的假说就是真理。

然而,真理性、确定性或无论什么,都是些期望,过于迫切的期望。或许由于某人的科学探索而获得的实用主义成果是在合理的范围内可能获得的全部东西。而这最终可能是科学(纯科学和应用科学)能为我们带来的全部东西。这似乎把我们引向相对主义的真理观——当我们想起不同的人对什么是有用或成功可能有不同的看法时,便会更深刻地领会的一种观点。

这样,我们可能暂时对实用主义哲学是探求真理的指南这种说法持怀疑态度。但尽管如此,经过仔细研究我们发现,实用主义哲学是一种有趣、精巧的工具,而尤其是皮尔士对此做出了意义深远的贡献。对我们来说尤为重要,他对方法的看法——或者如我们所说的,有关“攀登拱门”的看法。

皮尔士对“发现的逻辑”的看法经过长期的发展演变,详细探讨其思想的历史发展,超出了本书的范围<sup>[70]</sup>。因此,我们仅仅是概述一下他对假说的构成的解释,而不探究他的迂回曲折的思考过程。

纵观他的哲学著作,皮尔士对逻辑学有浓厚的兴趣,如此看来,他力图建立“发现的逻辑”的做法没有超出他的一般兴趣范围。例如,1878年他设法用以下简单例子,澄清演绎、归纳和假说的形成过程之间的区别<sup>[71]</sup>:

(1)演绎:

规则——这条口袋里的豆子全是白的。

实例<sup>[72]</sup>——这些豆子出自这条口袋。

由此得出的结论——这些豆子是白的。

(ii) 归纳：

实例——这些豆子出自这条口袋。

结论——这些豆子是白的。

由此得出的规则——这条口袋里的豆子全是白的。

(iii) 假说：

规则——这条口袋里的豆子全是白的。

结论——这些豆子是白的。

由此得出的实例——这些豆子出自这条口袋。

185 因此,通过这样来回变换文字,皮尔士便轻而易举地展示了科学领域常用的三种不同的推理或“推论”形式。其中第三种形式是他特别感兴趣的。他想知道那种“逻辑”——那种“推理”与形成假说的过程有关。

为了解释某些莫名其妙的现象,皮尔士为形成假说的过程创造了一个新词:“不明推论式”<sup>[73]</sup>。这可以用下列简单的三段论法来表示:

有人观察到令人惊讶的事实 C;

但若 A 是真实的, C 就是意料中的事;

于是有理由认为 A 是真实的。<sup>[74]</sup>

皮尔士实际上认为,不明推论式过程的“逻辑”不能脱离对不

明推论式活动中提出的假说的检验过程<sup>[75]</sup>。因为在系统表述假说之时,人们必须想一想如何解释那些需要进行解释的事物<sup>[76]</sup>。可以说,问题不只是把任何旧的假说连根铲除。因此,在提出一个假说后,应对其结论加以推演<sup>[77]</sup>,然后进行检验<sup>[78]</sup>。或许出人意料的是,皮尔士将这最后一步称作归纳。这三个步骤合在一起构成了“科学方法”。

现在,除了这三个阶段外,我们尤为感兴趣的显然是不明推论式,怎样才能有科学发现的逻辑呢?这种逻辑能够不只是精明的推测吗?可能与人们预想的相反,皮尔士认为逻辑学有一种伦理或道德成分<sup>[79]</sup>,而最终可能是一种美学标准。逻辑学是“正确推理的理论,说明推理应当是什么,而不是说明它实际上是什么”<sup>[80]</sup>。逻辑学并不是一门教我们实际上如何思维的科学;而是告诉我们应该如何思维……从而循着真实的途径去思考<sup>[81]</sup>。皮尔士一语道出了假说的构造(不明推论式)与实际的结果(实用主义)以及一种“道德”尺度之间的出人意料的联系:

要想发现任何事物应当依此构成的原理的唯一途径是想一想在这个事物构成之后人们要用它做什么。<sup>[82]</sup>

因此,假说应当<sup>[83]</sup>是按能够令人满意地解释现象、能够用实验检验(实证主义者自会同意这个观点)并且能尽可能经济地进行研究的原则来构成。这里,节省精力(正如使用奥坎姆剃刀)和节约物质、时间及其他成本的问题是相关的。显然,皮尔士同意在科学知识的认知结构方面社会经济因素具有重要意义,这恰恰是马

赫一类实证主义者早就认为根本不能接受的观点。他们关心的是使科学摆脱一切这样的据信与科学无关的因素。尽管如此,实证主义者和实用主义者还是一致同意实验检验对于假说是绝对必要的。

186 但皮尔士在接受假说方面比正统的实证主义者要更加心胸开阔。我们回想一下,孔德和马赫只对那些能用直接观测检验的假设感兴趣;以此为根据,他们不承认诸如原子这样的实体。而对皮尔士来说,如果这些假说能科学地解释现象并且能进行检验的话(即使是间接的)那么它们就会大受欢迎。

考虑一下这其中的实用主义真理观是很有意思的。假说的真实性要通过它们的实际结果来估价和推定;如果在此层次上,两个相互竞争的假说分不出高低,那就不得不制定为同等正确。例如,在16世纪时托勒密的地心说和哥白尼的日心说可能不得不判定为同等正确,因为这两种学说对于像航海这类的实用目的是同样有效的,而且就当时一切观测检验所能够证明的而言,也是如此。如今(实际上自发明望远镜以来)这两个学说的实际结果是不同的。其中一个被判为对,另一个被判为错。但是,这不是有点自相矛盾吗?在16世纪,这两个相竞争的学说根据实用主义真理标准不得不判为同等正确。在这两个学说针锋相对的条件下,这种结论似乎不可思议。这样,实用主义很容易不知不觉地“变质”为工具主义,也就不足为怪了;杜威实际上就遇到了这样和情况(尽管他通常被视为坚持实用主义传统的人,而且在任何时候也不会自认为这一过程是退步)。正如我们所见,工具主义和实证主义也有一致的地方。因此,这些五花八门的“学说”以各种模糊复杂的

形式混在一起,而常常很难毫不含糊地把某人说成是实证主义者、实用主义者或工具主义者。因为这些观点本身在一定程度上相互重叠。

然而,在回到皮尔士和考虑假说的真实性问题时,就会发现他(像马赫一样)为解决此问题提出了某种生物主义方法,这是件很有趣的事。人类进化经过漫长的历程,人类想必已具备了特殊才能,而能从无数可以用来解释任何莫名其妙的现象的假说中,选出真实的假说<sup>[84]</sup>。皮尔士颇像很早以前的亚里士多德和圣托马斯·阿奎那(尽管出于完全不同的原因),他认为在人和自然之间有一种天然的亲缘关系,因而人们能够信任归纳(亚里士多德)或不明推论式(皮尔士)方法。可是不幸的是,(以我看来)这种信任似乎没有充足的或令人满意的根据。人类观念的自然选择产生了鬼魂与恶魔,燃素与以太,这就同双螺旋脱氧核糖核酸模型或借助“余留法”发现海王星一样。人们充其量不过是希望实用主义的成功<sup>187</sup>能将他们引向真理(我认为,也就是引向观念与实际情况或实际事物的本质之间的某种一致)。但我认为,它不会像元科学家可能希望发现、展示或论证的那样,确定无疑地、毫不含糊地提供令人满意的真理标准。

我认为,皮尔士希望揭示(通过对不明推论式的研究)科学探究的逻辑或假设形成的逻辑。但他未能做到这一点<sup>[85]</sup>。他充其量只能在某种程度上说明一些假说为何应当比其他假说更可取。他很有可能正在令人满意地陈述当提出假设时应该用何种论证的形式。但这一形式绝不是演绎性的。看起来还需要顿悟,需要灵机一动,需要天才闪现等等。歇洛克·福尔摩斯有自己的绝招,华



生医生就没有。按元科学层次的标准,他很可能根本无事可做!皮尔士对不明推论式的描述几乎没有阐明,在富有成果的新假说形成之时,如何去理解科学创造力的本性这个问题。

皮尔士对归纳法的解释特别有趣,他认为,靠实用主义学说就能令人满意地说明归纳法。他提出,如若归纳总结的结论有良好的实际效果,这些结论便能够为人们所接受。他称,由于运用了自动校正的检验,故上述情况在科学领域经常出现。例如,如果某人正在根据人口统计表制作死亡率表,那他很快就会发现,由于一些年轻人喜欢高估自己的年龄,而老人愿意低估自己的年龄,因而带进了一定的误差。例如,统计学家会发现,年龄恰好是 21 岁的人多于年龄正好是 20 岁的人。为此,他必须修正这些数字,以便把数据的失真因素考虑在内。换言之,周密细致的归纳方法能提供这样的信息:即在调研过程中归纳的结果可以用这些信息进行修正<sup>[86]</sup>。由此可见,科学方法可以取得实际成果。因此,就科学知识而言,皮尔士是“可错论者”,而不是怀疑论者。他认为知识是进化的,只有完全适用的观念才会保留下来。在他看来,归纳推理是个“前进”的过程,而不是学纯的推论。

威廉·詹姆斯也强调了知识的发展性和工具性,他写道:

真实的观念是我们能够融会贯通、确认、证实和验证的观念。虚假的观念是我们不能这样的观念。正是这种实际差别,使我们得出真实的观念;那就是真理的含义,因为它充分表现了人们对真理的认识……一种观念的真理性不是一种隐含在其中的停滞属性。真理表现为观念。它之所以为真,是

因为事件使之为真。它的真实性实际上是一个事件、一个过程：顾名思义，就是自我证明的过程，验证的过程。它的有效性便是确证的过程。<sup>[87]</sup>

这是实用主义真理学说的一种诱人的解释。尽管这种解释可能符合某些科学家对真理的本质的看法，但在哲学上却很可能不尽如人意。当某人已令人满意地确证或验证了观念时，他就懂得了认识论者的标准问题。用“实用主义”检验观念与事态之间的对应关系，并不允许把它们一一联结起来，并站在中立的优越立场去看问题。真理和实际成果似乎是两种不同的生灵。当然，真理可能不是科学所能以一种明确无误的方式产生的东西，但实用主义的真理概念似乎改变了真理这个词的含义，而这种改变简直让人无法容忍。 188

不过，对于实用主义哲学家来说，这种批评本来不必看得那么认真，“行动哲学家”<sup>[88]</sup>约翰·杜威当然也不那么认真，他事实上正在设法重新给真理下定义，他主张真理不过是以实用主义为基地的“有保证的可断言性”，而不是实际事态与有关这些事态的观念之间的对应关系。我们不准备花多少篇幅细谈论杜威的著作，尽管它的范围广泛，在美国及（在较小的程度上）其他地方颇有影响。但对于其著作的个别章节，这里将略谈一二，以便对其经验主义/实用主义/工具主义/实证主义性质有所了解。

杜威不赞同马赫的感觉主义，不赞同把客体归并为单纯的表面现象。照杜威看来，一般经验的日常客体不得被承认具有哲学至高无上的地位。哲学家对世界的解释必须从事物而不是现象

的实际存在的假定出发<sup>[89]</sup>。

因此在杜威看来,思考牵涉到人们每日面对客体时遇到的问题。为了说明这一点,他在一本著名的小册子《我们如何思考》中描述了一个人如何沿一条路前进并遇到岔路<sup>[90]</sup>。这时问题马上就来了,因此促使他去思考、去行动。这位旅行者思考的目的在于发现那些能使他避免犹豫不决而有助于他达到其目的的事实,无论这些事实为何。虽然这是一个十分简单的例子,却给了杜威关于整个道路的模式,按照这一模型,经验、思考和行动保持着动态联系。他为理论与实践、思想家与实干家之间的传统的社会差别而叹惜<sup>[91]</sup>。

杜威强调行动,这使他很快从实证主义转到工具主义:

一种行为方法,一种响应方式,其目的在于产生一种确定的结果……这种结果只有在验证后,才是确定无疑的……观念、理论、系统,无论它们多么精巧完善、多么前后照应,都必须看成是假说。人们一旦认识到这一事实,就会放弃对世界的僵死教条。这就是承认概念、理论和思想体系总是通过实际运用逐步完善的……它们是工具。正像一切工具那样,它们的价值不是存在于自身中,而是存在于其使用的结果所表现出来的工作能力中。<sup>[92]</sup>

这样,就特定用途来说,倘若理论可以近似地看成是工具,那么思维的“工具”性便立刻表现出来。思维类似于一种工具,这种工具可能完全适合或不适合它所起的作用:这取决于计划中的用

途。例如,按照各个分类学家的特殊要求和目的,会得出不同的分类法。因此,鉴于这一原因,杜威赞同洛克在17世纪提出的唯名主义语言观<sup>[93]</sup>。语言定义并不能揭示“真正的本质”。

这样,杜威很快转而主张这样的观点:“真理”可看成是与实用主义“的成功”相等同,“确认、证实和验证的基础是著作,结果。行为漂亮才是漂亮。你将根据其结果来认识它们”<sup>[94]</sup>。由此看来,实用主义是杜威强调知识的社会概念的在直接原因。在科学领域或其他人类活动领域中,怎样才算是成功,显然取决于社会制度的某种形式——社会控制的某种机制。

如此看来,杜威能够领会知识的社会尺度和道义尺度并且驳斥了(他认为是)许多道德哲学(道德化)的伪善的时髦口号。他是位功利主义者,准备把经济福利看成是目的本身,而不是达到某种目的的手段<sup>[95]</sup>。但这意味着,他对什么是“善”的看法不可能与你我的看法相同。事实上,他像20世纪多数美国人一样,将“增长本身……看成是唯一的道义‘目的’”<sup>[96]</sup>。然而,照我们刚刚介绍过的认识论的观点,这种价值判断将(无论如何对于杜威)是科学知识“真理性”的最终仲裁者。我们会看到,一种明明白白的、绝非荒谬的哲学可以使人得出确实异乎寻常的观点。这里,我们将不进一步探讨杜威这个人、他的实用主义和他的工具主义,而应当注意他对20世纪美国生活和文化造成的巨大影响。美国教育界十分热衷于接受他的思想。读者可以认真回顾一下,过去50年中美国的政治活动在多大程度上是出于“实用主义的”考虑,这些考虑又在多大程度上为政治和社会活动提供了令人满意的依据。至少就杜威的情况来看,我们发现哲学家确实能对公共事务施加不容忽

视的影响。

## 彭加勒

另一种与工具主义紧密相关的 19 世纪实证主义是所谓的约定主义观点。在法国著名数学家朱尔·亨利·彭加勒(1854~1912 年)的形而上学著作中,可发现这方面最著名的例子。在巴黎大学任数学和物理学教授的彭加勒是位多产作家并且是法国科学院和法国科学协会的院士(后任院长)。他的科学哲学著作包括《科学与假说》(1903 年)<sup>[97]</sup>,《科学的价值》(1904 年)<sup>[98]</sup>和《科学与方法》<sup>[99]</sup>。

彭加勒对促进科学哲学的发展起了很大的作用,实证主义物理学家、哲学家兼作家菲利普·弗兰克是这样评价他的:

190 按照马赫的观点,科学的一般原则是观测事实的简约的经济性描述;在彭加勒看来,科学的一般原则是人类智慧的自由创造而无须涉及任何观测事实。为把这两种概念归入一个统一的体系中而作出的努力,产生了后来叫作逻辑经验主义的学说。<sup>[100]</sup>

但是读过这段评论后,人们可能马上会对科学原则怎么可能“人类智慧的自由创造”感到困惑不解。难道弗兰克的意思真是说根据彭加勒一条科学原理不过是心灵的一种发明而根本没有经验投入吗?这难道真是彭加勒拥护的约定主义观念吗?倘若这样,

它又怎能站得住脚呢？为了回答这些问题，我们必须更详细地考察彭加勒的观点。

彭加勒是数学家，这在很大程度上影响了他对科学的考虑，G. F. B. 黎曼(1826 ~ 1866 年)和 N. I. 罗巴切夫斯基(1792 ~ 1856 年)发现了(或发明)非欧几何学这件事给他留下了极其深刻的印象<sup>[101]</sup>。这两位数学家的工作似乎表明，欧几里得几何学的表观真理性和必然性由于某种原因而不能归结于智力结构，这就像康德试图做的那样。科学家显然完全能够发展新的几何学，即与标准的欧几里得几何学完全不同的几何学。这些新体系在逻辑上完全能同旧体系一样严谨。

于是彭加勒得出了这样的结论：几何学，甚至欧几里得几何学的公理体系，不是综合先验真理。这些公理在哲学的必然性的意义上不必是真实的(尽管就它们是人类的创造这一点而言，可以说彭加勒是新康德主义者)。现在看来，事实与密尔断言的相反，几何学公理显然不是实验真理或经验真理。因为理论数学家的几何学处理的是准确的或理想的情况，这在经验世界中永远也无法实现。为此彭加勒提出(就理论几何学而论，这是完全站得住脚的)，几何学公理体系就是约定或定义，所以完全不会遭到经验的证伪<sup>[102]</sup>。的确，它们可以(或不可以)用来说明世界上实际发生的事，但其本身不能说是真的或假的。人们本来就可能以各种经验方式提出欧几里得公理体系<sup>[103]</sup>，而欧几里得几何学可以是我们解决各种实际问题的简便有效的手段。但这不意味着由于世界或空间是欧几里得空间，欧几里得几何学才是数学公理体系的行得通的真理。相反，人们能随意选出几种几何学公理系统，其中某一

系统可能碰巧适用于(或能模仿)现实世界。人们显然有选择几何公理系统的自由,而这正是康德所不承认的。

就纯数学而言,这一认可会很容易被看作是理所当然的。纯数学毕竟不自称是一门科学或能够发现自然法则。而彭加勒却走得更远,他提出科学(与数学一样)也有重要的“约定俗成”的方面。例如,试想牛顿的三个运动定律或重力平方反比定律<sup>[104]</sup>。牛顿宣称他的三定律是从观念归纳而来的。从历史上说,情况可能是这样,但彭加勒并不把这一假设的历史真实性或诸如此类的东西看成是问题的关键。照他看来,无论当时情况如何,运动三定律肯定不是经验归纳的结果。它们经约定而变成了真理。所以,没有一位物理学家或天文学家愿意承认与牛顿定律相违的经验证据。例如,假如发现一个物体按某种违背牛顿定律的方式运动,那么人们总是假设可能有一个隐藏的力(也可能归因于一种未观察到的物质)是造成这一反常情况的原因<sup>[106]</sup>。人们不会去设想牛顿定律被意料不到的观察现象推翻了。更确切地说,定律所起的作用就是将大量经验信息综合在一起。当选定适用的(从牛顿的基本原理导出的)方程并给出适当的边界条件(如地球到太阳的距离)时,就能预测和了解天空中大量物体的运动。因此,牛顿公理或方程包含了大量信息(或对信息作了分类)。于是,彭加勒将科学比作不断增加着书籍的图书馆。实验者不断给书库增添新书。这种作用正像理论家编写图书目录(或推导出正确表述书籍“行为”的方程)<sup>[107]</sup>。

现在,图书馆目录可以编得很合理或不合理;它们可能便于或不便于使用。但谁要说一种分类法——如图书馆目录所用的分类

法是“正确的”或“错误的”，就有些牵强了<sup>[108]</sup>。由此类推，人们通常认为，约定主义或工具主义对科学的看法是：科学理论有助于对现象或数据进行分类(综合)，但缺少任何实在的解释问题的功能，并且不打算解释“现实世界”中的事态。

然而，我们不应当丑化彭加勒的观点：他并不想使自己的观点太出格。事实上，尽管有人可能从上面引用的弗兰克的话中得出这样的印象，但彭加勒肯定未曾主张科学完全是由约定构成的<sup>[109]</sup>。

哲学家—数学家 E·勒鲁瓦(1870~1950年)曾表述过这种观点，但彭加勒在《科学的价值》一书中反对之，并对自己的观点作了重要的说明<sup>[110]</sup>。他说到勒鲁瓦的学说时，用了“唯名主义”这个词，这样就进一步加剧了这个往往用的过滥的词的歧义性。彭加勒是这样评论勒鲁瓦的观点：

科学仅仅包含约定，其表面的确实性唯一地来自这种情形；科学事实及(更不用说)其定律是科学家的人工作品；因此科学根本不能使我们掌握真理；它只能作为我们的一种行动规则。<sup>[111]</sup>

因此，勒鲁瓦的观点是“极端”的约定主义，我们从这段可以看出，它是如何以一种一般的方式与工具主义和实用主义联系在一起的(请注意“行动”这个词)。照此看来，的确能从不同的出发点得出不同的实证主义。

然而，尽管批驳了勒鲁瓦的极端约定主义(唯名论)，反对一切 192



科学知识都是约定俗成的观点,但他却在主要的科学理论原则上一直坚持自己的立场。他设想了一种情境:人们发现有些星星似乎不完全遵循牛顿的引力定律。他认为在这种情况下,可以保留平方反比定理,却同时寻找某个附加作用力,这个力使星星偏离其预期运动轨道<sup>[112]</sup>。这里,该定理将保持其约定性而不会被证伪。所有检验的目标都是找出造成反常运动的原因,但平方反比律却仍然神圣不可侵犯。

在这种情况下,高级原理(即,平方反比定律)不能再看成是非“对”即“错”的。它仅仅是方便的、简单的或省力的——或恰恰相反。这样,在科学史中,高级原理绝不会因与实验结果不符而被放弃,而只有在发现了一些更有效或更方便的原理时才被放弃。这意味着我们能毫无困难地应用两个完全矛盾的理论——例如托勒密与哥白尼的学说,或光的波动与粒子理论。按照约定主义的观点,这完全是合理的;因为根据这种元科学学说,科学实际上并不自称它的理论代表了真理。

但这对彭加勒来说,却不完全是事情的结局。我们从上面提到的图书馆比喻里可以看到,彭加勒在相信科学实质上是一项“分类”工作的同时,也认为科学是对关系体系的研究。尽管他不认为科学能深入事物的本质,从而优于一切分类法,却相信科学能展示事物之间的真实关系。因此,他与马赫的实证主义结成了联盟,却没有完全陷入马赫的现象主义认识论中。实际上彭加勒不是一个彻底的现象主义者或感觉主义者。他并不想说,除了现象或关系层次上的实在以外,不存在任何实在。有可能(或实际上)存在着一个亚现象层,但人们不可能凭借科学从客观上了解这个亚层。

所以,理论并不真的解释现象。它们只是将现象联系在一起并作出预测的工具,而不描述实在。尽管现象之间的关系保持不变,理论却可以改变<sup>[113]</sup>。

那么,当我们考虑弗兰克关于科学原理(对于彭加勒来说)是“那种不涉及任何观测事实的人类智慧的自由创造”的陈述时,我们得到了些什么呢?用彭加勒自己的话说:“科学家根据一项事实所创造的一切,正是他阐述这一事实所用的语言”<sup>[114]</sup>,事实就是事实,如果事实碰巧与某一预测相符,那么这并不是我们自由活动的结果”<sup>[115]</sup>。这样,对彭加勒来说,僵硬的“事实”可能真的在科学中起着作用,并且不会因科学家灵机一动而被发明出来。尽管如此,彭加勒认为高级的科学原理是实验室里可以看到的那些异常的事实所无法攻击的,这是不容否认的。弗兰克对这一情况的描述有点讽刺的意味,但这绝不完全是一种曲解。

我们还应该注意彭加勒对建造拱门的文献做出了有意义的贡献,尽管他自己(当然)不这样说。正如我们可以从《科学与假说》一书的作者那里预料的那样:彭加勒相信假说在科学中起着重要的作用,而且同意人们可以合理地把假说—演绎法说成是对科学探究的“外形”的一种一般的说明。但是,不像皮尔士在解释不明推论式时曾试图做的那样,他不打算过多谈论假说形成过程的“逻辑”。相反,作为一个杰出的数学家,彭加勒凭自己的经验在一定程度上点明了在形成假说的创造性活动(朝着假说、解释性原理或诸如此类的东西跃升)中心理过程似乎起着作用。 193

因此,在《科学与方法》一书中,我们可以看到彭加勒以自传形式对自己的一项数学发现作了精彩的说明:

两个星期来,我一直试图证明任何函数都不可能同我后来说的富克斯函数相似。那时我非常无知,每天坐在桌前,花一两个小时试着做大量的组合,却毫无结果。一天晚上我一反常规喝了些浓咖啡,于是在床上翻来覆去无法入睡。我脑子里冒出了许多念头,我觉得这些念头一个接一个地冒出来,直到其中两个合并(可以说)形成一个固定的组合。天光发亮时,我证实了的确存在着唯一一种富克斯函数,这就是从超几何级数中导出的函数。我只需花几个小时证明一下这些结果就行了。

当时我想用两个级数的商来表示这些函数,这一想法完全是经过深思熟虑的;我的主导思想是将之同椭圆函数进行比较。我问自己,如果这些级数存在的话,它们应有何种性质,我不费吹灰之力就想出了所谓的 $\theta$ -富克斯级数。

这时,我离开了当时居住的卡昂,去参加矿业学院举办的地质学会议。旅途中的小插曲使我忘记了自己的数学工作。我们抵达库唐斯后,乘上一辆大型四轮马车驾车旅行,就在我的脚踏上阶蹬时,一个念头突然冒了出来:我曾用来定义富克斯函数的变换与非欧几何的变换相同……,而我对此毫无思想准备。

于是我开始徒劳地研究算术问题,而且毫不怀疑它们与我以前的研究没什么关系。由于毫无成果,我感到厌烦了,于是去海边住几天,思考完全不同的事情。一天,当我在崖顶散步时,突然冒出一个念头,一种又带有同样的简明性、突然性和直接肯定性的念头:不定三元二次型的数学变换与非欧几

何的变换相同。<sup>[116]</sup>

在这一令人拍案叫绝的描述后面,还有几个更有趣的例子,在这里我们就不再详细叙述了<sup>[117]</sup>。这些例子看来都有一个共同之处,那就是经过一段时间的紧张深入的思索却未能找出解决问题的办法,随后当脑子没有集中在这一问题上时,却突然灵感突现。彭加勒把数学家(我们加一句,有创造力的科学家)的研究工作看成是在各种可能的思想组合之间作出选择的过程。他设想了一种“潜在的自我”,它能形成这样的组合,并且偶尔产生一些和谐的、美妙而有用的、引起数学家美感的组合<sup>[118]</sup>。这种情况一旦出现,和谐的组合就可能突然引起“清醒的自我”的注意。 194

然而不幸的是,彭加勒在自传中说的话和他对如何动脑筋的见解,并没有告诉我们任何有关建立科学理论和提出假说的过程的有益知识。当然,人们可以设想歌洛克·福尔摩斯在脑子里迅速对无数解释性的假设进行过滤,直到某一带有可接受的审美学特征的假设突然引起了他的注意。不错,彭加勒的解释与皮尔士的不明推论式理论相一致。但它实际上是把头脑作为一种“黑匣子”,而且将元科学的一部分至关重要的内容或多或少地搞得有些神秘。不过,我们必须承认,后来论述创造性的大量文献也都没有给出对“科学发现的逻辑”的真正令人满意的解释。

我们应该进一步注意,彭加勒坚信科学理论的简单优美具有十分重要的意义。他认为可以出于方便、简单和实用(或如数学家所说的“优美”)的考虑,对几种互相竞争的理论作出选择。这与他认为美感在数学发现或科学理论形成过程中发挥着作用是完全一

致的。

彭加勒关于发明和发现的心理学的这些论述与实证主义只有很远的联系。他在读到“潜在自我”时,的确使用着一种诅咒马赫一类严格的实证主义者的语言。不过,彭加勒的约定主义完全能看成是(据认为)属于实证主义思想范畴的工具主义的近亲。因此,在说明实证主义元科学时提一提他是合适的。

## 迪昂

我们下一个讨论的人物是皮埃尔·迪昂(1861~1916年),以此作为本章的结尾。迪昂也绝不是“纯粹”的实证主义者,正如我们将看到的那样,他是否可以说成是工具主义者更是有争议的,尽管人们通常这样说。然而,无论迪昂确切的分类学位置为何,他在哲学和方法论史上无疑是个最重要的人物,他关于科学理论的本质的许多想法对20世纪科学哲学家产生了巨大的影响。例如,像迪昂所述,科学理论的构型与后来逻辑实证主义者或逻辑经验主义者构想的构型极为相似。但是我们也能将它看成是经久的“知识的拱门”的一个变型。

195 迪昂是当时最有见识、最具影响的元科学著作家,出类拔萃的物理学家和数学家,并在波尔多大学任教。他的物理学专业知识和对科学史,尤其是中世纪力学和早期化学的独具匠心的研究对他的哲学和科学方法论方面的工作帮助极大。他精通多国文字,能毫无困难地研读中世纪拉丁文原稿。

迪昂对科学史和科学哲学的两大贡献是《物理理论的目的与

结构》<sup>[119]</sup>和《拯救现象》<sup>[120]</sup>。作为科学史学家,迪昂持一种很有意思的历史编纂学立场,即科学思维没有大的中断——才华横溢的先辈不为人们所知是不可思议的。例如,伽利略和牛顿的惯性概念能够(照迪昂看来)经由中世纪的伯里丹(Buridan)与其在巴黎的学派对原动力的讨论追溯到牛津的默顿学派的概念,最终追溯到古代的观念。由此看来,迪昂在科学史编纂方面是个渐进主义者或进化论者。他不像一些科学史家那样,总是在每一转折处看出“革命”或巨大分野。

迪昂是一个虔诚的天主教徒,但他希望科学与宗教完全分开。他认为只有宗教能提供通向实在的更基本方面入场券。对比之下,他认为:

物理学理论……[并不能]解释[现实]。它是一个由少数原理演绎出来的数学命题的体系,其目的在于尽可能简单地、完备地、准确地表述一组实验定律。<sup>[121]</sup>

科学不能揭示那些只有形而上学学者才能理解的存在的深蕴。因此,从获得科学知识的角度看,迪昂不是本质主义者。他的观点近似于“拯救现象”<sup>[122]</sup>的中世纪观点,他在《拯救现象》一书中对这一观点做了专门的研究。

迪昂是这样描述科学理论的:

1. 物理量的定义和测量;
2. 选择假说;
3. 理论的数学发展;

4. 理论与实验的比较。<sup>[123]</sup>

而这最后一步只能作为检验理论的真实性的标准。即使如此,实验结果同理论预测的成功的比较还不足以证明该理论的真实性的。理论是思维经济性的工具。它使科学家能够理解大量经验事实,以便把许多定律浓缩为数不多的基本原理……大大解放了人类的心智,不这样就不可能使人的头脑存入每天获得的新财富<sup>[124]</sup>。

196 所以,科学理论应被看成是实证分类或整理保存的一种方法——一种分类学的工具。就此而论,它不应被看成是非对即错,而仅仅是方便与不方便。彭加勒用图书馆分类学打比方也曾吸引过迪昂的注意。

但这似乎并不完全是的观点。他话里话外有些自相矛盾,他把物理学家的分类整理过程同博物学家寻找一种天然的(相对于人工的<sup>[125]</sup>)分类系统努力相提并论:

每一实验定律借以发现自己在物理学家创立的分类法中所处位置的最好办法,和这组安排得如此完美的定律所禀有的辉煌的明晰性,使我们完全相信这种分类法不完全是人工的,这种规律性并不是出自一位天才的组织者强加给定律的一种完全随心所欲的编排。我们不能解释我们的信念,也不能摆脱它,同时我们在给这一系统精确分级时看到了自然分类法得以辨别的标记。即使不要求解释隐藏在现象(其规律由我们分组)背后的实在,我们也会觉得我们的理论所规定的分类与事物自身存在的真实关系相对应。<sup>[126]</sup>

这样,虽然迪昂坚持实证主义,虽然他表面上运用工具主义的语言,但实际上他却好像在追求实在论的知识理论。这就是说,他情不自禁地认为,当科学理论中存在着完美的一致性(用休厄尔的术语说,是一种归纳一致)时,当事实证明人们能用科学理论做成功的经验预测时<sup>[127]</sup>,这一理论就不仅仅是单纯的工具或惯例,而是在一定程度上正确地表述了现实世界。然而,迪昂并没有完全公开这种态度,在谈到物理学家对实在论的这种天生嗜好后,他立刻就设法掩饰它:

自然科学家不可能说明这一信念。他随意采用的方法受限于观测数据。因此就无法证明在实验定律中建立的规律反映了一种超越经验的秩序;这更说明了他的方法为什么不能相信与理论所规定的关系相对应的实在关系的本质。<sup>[129]</sup>

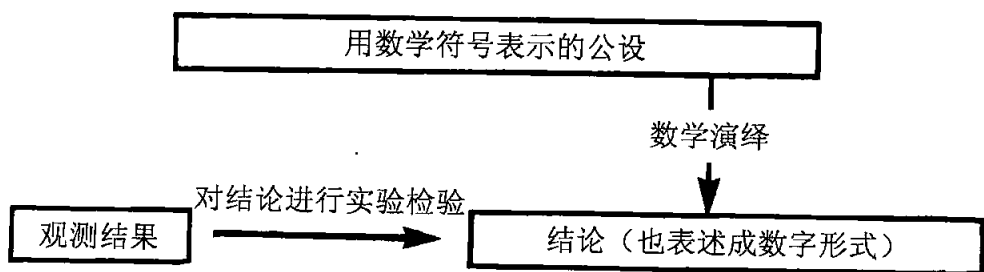
我相信,迪昂关于物理学家倾向于实在论的评论在一定程度上反映了他自己的做法。甚至在今天,人们还都能看到,为什么谁也无法确定实在主义/工具主义之是非。

这里,我们跳过迪昂文中这段含糊的内容,继续考虑他所描述的物理学理论的“形式”。他提到,一个物理学理论由“用以表示物质世界各种数量和质量的数学符号”和“作为基本原理的一般公设”所组成<sup>[130]</sup>。由此出发,便能建立一种必须在逻辑上不自相矛盾而又不受任何特定结构限制的数学结构。最后,当我们进行了一系列理由充分的逻辑推论后,便会得出经得起实验检验的结论:



197 由此看来,将理论结论和实验事实进行这样的比较是不可少的,因为只有经过事实的检验,才能使理论获得实际效力<sup>[131]</sup>。但这种事实的检验只应与理论的结论相联系,因为只有后者才能作为实在的影像被给出;那些作为这一理论的出发点的公设和我们从这些公设到结论的中间步骤不必符合这一检验。<sup>[132]</sup>

因此,迪昂或许在心里想的那种用于既成科学理论的模式可以用图 22 表示。它就像我们的拱门,但缺了一条腿!(事实上,这很像柏拉图描述的希腊几何学家的情况,这些几何学家从显然不证自明的基本真理出发,因而无须借助论证确保其各方面的正确性。)

图 22<sup>[133]</sup>

因此,若结论与实验检验相符,人们就可以说,自己得出了一个可以接受的理论——一个能令人满意地对事实进行分类整理的理论。至于这一理论真实与否,按照迪昂的系统,则基本上是一个悬而未决的问题。

至此,一切令人满意。事实上,我们阐释了物理学理论,这个

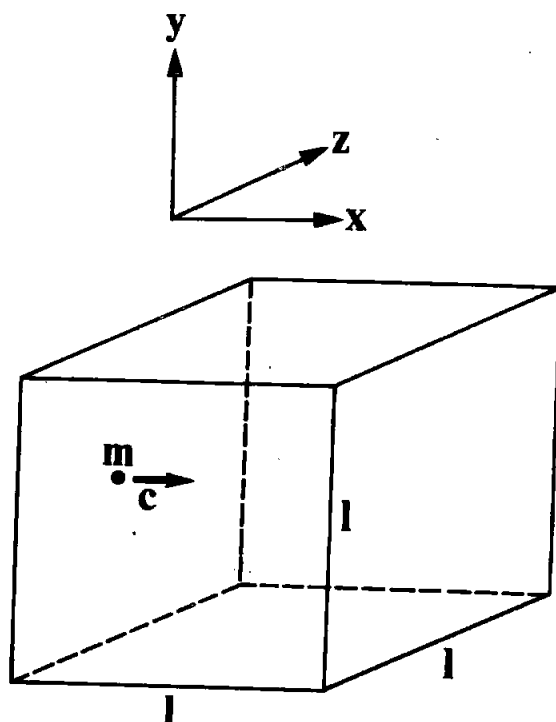
理论与17世纪伽利略在探讨匀加速运动现象时注意考虑的理论没什么不同。但现在我们遇到了一个困难,一个迄今仍为大多数人忽视的困难。这就是人们怎样才能把实验检验和观察结果同以数学形式的理论结论联结在一起?这两者以完全不同的形式出现。检验涉及实验室里的工作,目的在于取得仪器(指示器)读数等等。而定理(或理论的数学结论)用严谨的数学语言来表述。本人特别注意这个问题,提出“实际观测到的实际事实与理论事实(由物理学家表述的抽象符号公式)之间有一定的差异。”<sup>[134]</sup>

符号与事实之间能够有“对应关系”,但又绝非“完全等同”。以后的作者在迪昂的科学理论简单模式的基础上,针对“符号”与“事实”之间的各种联系引进了“对应原理”(或“规则”)这个词,以便可以用实验方法检验从某一理论中得出的理论结论。这里,我们事实上找到了这个伟大的逻辑实证主义稻草人的起源——观测语言完全不同于理论语言的差别以及所谓的科学理论结构的“已接受的概念”<sup>[135]</sup>。

为了使这一切更明确,我想举一个简单的例子,说明迪昂写到科学理论的结构之时,脑子里可能想的事情。不过,这是我举的例子,而不是迪昂举的。假设我们感兴趣的是按照分子理论和运动理论建立气体理论模型,并且想用实验检验这个模型。我们能设想,一种气体由微小的分子组成,每个分子的质量为  $m$ , 以速度  $c$  在边长为  $l$  的正方容器中运动(见图 23)。我们进一步设想,有三分之一的分子沿  $x$  轴方向前后运动,三分之一沿  $y$  轴运动,三分之一沿  $z$  轴运动。假定分子对容器壁的全部碰撞都是完全弹性的。假设牛顿定律适用于分子的每次碰撞和运动过程,并假设这些分

子在容器中不相互碰撞(!)。

图 23



一个沿  $x$  轴运动的分子的动量  $= mc$

撞击容器壁后的动量变化  $= mc - (-mc) = 2mc$

单位时间分子的撞击次数  $= c/l$

因此,分造成的动量变化率  $= 2mc \cdot c/l = 2mc^2/l$

故单个分子施加在容器壁上的作用力  $= 2mc^2/l$  (根据牛顿第二定律)

如果盒子里有  $n$  个分子,则总作用力  $= 2mnc^2/l$

而容器的总面积  $= 6l^2$

于是压强  $p = \text{作用力}/\text{面积} = 2mnc^2/l \div 6l^2$

$$= mnc^2/3v(\text{这里 } v = \text{体积})$$

$$\text{故 } pv = \frac{1}{3}mnc^2$$

另外,盒子中气体的质量 =  $nm$

设:气体密度(=质量/体积) =  $d$

$$\text{于是 } p = \frac{1}{3}dc^2 \text{ 或 } c = (3p/d)^{1/2}$$

用文字表示,如果压强(和温度,固  $c$  是恒量)是恒量,则分子速度与气体密度的平方根成反比。或曰: $c$  与  $(d)^{1/2}$  成正比。

到此为止,我们已通过推理,从这一理论的假设中得出用数学和理论术语表述的结论。现在我们必须检验这一推论的结果。显然这不能直接进行。谁也不可能爬进容器,用尺子和秒表测量分子的速度。因而我们必须采用一些所谓的“对应规则”。我们假定,一种气体的隙透或扩散率同气体分子速度成正比。另外,我们还必须掌握一些特殊方法,运用容器、天平等等来比较气体密度。我们还要采用一种特殊的办法,在相同的温度压力条件下比较气体的扩散率。用一只老式滴定管就能很容易地解决问题,办法是在滴定管的滴嘴上粘一小块金属箔,再在金属箔上扎一个小孔(如图 24)。

依次在滴定管中放入两种不同的气体。打开盖子后,气体从小孔中逸出,我们就能测定每种情况下水平面从  $a$  升到  $b$  所花的时间。用秒表分别测定两种气体的平均时间( $T_1$  和  $T_2$ )。

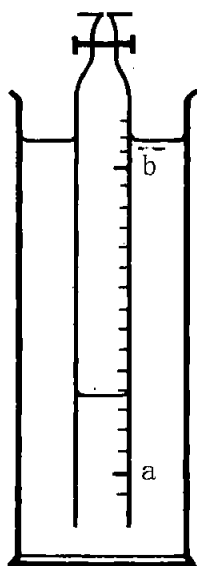
200

现在,若  $c$  同  $(d)^{-1/2}$  成正比。

而  $T$  与  $1/c$  成正比,

那么对于两种不同的气体,就有:

图 24



$$c_1/c_2 = T_2/T_1 = (d_2/d_1)^{1/2} \quad (\text{方程 1})$$

这样,我们就对该理论的假设做了一次经验检验,如果  $T_1, T_2, d_1$  和  $d_2$  的测量结果符合方程 1,我们就能够说这一实验的结果与理论的假设相符。如果读者仔细做了实验,就会发现(凭我的经验)理论与实际非常一致。

附带说一下,“气体扩散(或隙透)速度与其密度的平方根成反比”的定律称为格雷厄姆扩散定律,是以定律发现者英国化学家托马斯·格雷厄姆(1805 ~ 1869 年)的姓氏命名的<sup>[136]</sup>。格雷厄姆以经验为依据发现了这一定律,而与分子/运动理论的理论依据无关,因此它原只是非常粗糙的定律。但是正如上面的推理所示,格雷厄姆定律很容易用分子/运动理论解释,甚至这里给出的粗糙的模型加以解释。于是我们可以说,我们借助理论便可“经济地”描述许许多多符合格雷厄姆定律的事实。因而也就给出了这些事实

的理论解释。

当然,为盒子中的分子而提出的模型粗糙到了荒唐的地步。事实上,谁也无法想象它是正确的。不过,其他更复杂的模型却也得出了同样的结论,即  $pv = mnc^2/3$ 。因此,这里给出的经验对于区分这样一些相互竞争而又不相一致的模型显然是无能为力的。这就使我们所面对这样一个众所周知的观点:支持某一理论的证据无须证明该理论是正确的<sup>[137]</sup>。

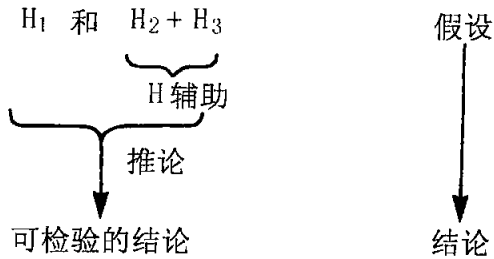
现在让我们假设,当我们用滴定管做完实验后,发现在可以接受的实验范围内, $T_2/T_1$ 不等于 $(d_2/d_1)^{1/2}$ 。这意味着什么呢?我以为这意味着如下情况中的某一种:

1. 这个模型不正确。
2. 扩散速度并不是(像假设的那样)同这种气体的分子运动速度成正比。
3. 牛顿力学有毛病。
4. 在上面所作的推理中或结果的算术运算中什么地方出了错误。
5. 实验做得不合格,或仪器不精确,或实验装置需要重新设计。

在我们能够成功地完成论证之前,必须作出所有这些假设。为了便于讨论,让我们假定要点4和5的检验不很麻烦。这样,就剩下要点1、2和3。我们把主要假设称为 $H_1$ 、 $H_2$ 和 $H_3$ ,这些假设就成了为便于研究而从其他科学分支引进的“辅助假设”。于是,这种情况便可表示为图25。

我们假定,这些检验被发觉不相符。因此, $H_1$ 、 $H_2$ 和 $H_3$ 中有一 201

图 25



个或其中两个,或所有三个是错误的。如此看来,这一实验本身将不能肯定地找出困难的根源。

就我所知,迪昂是第一个明确指出这一简单而又极为重要的方法论问题的人。W. V. O. 奎因也已论述过这个问题(或某些人认为是既不同又相关的观点)<sup>[138]</sup>,因而如今它被称作迪昂-奎因论题。它引出了大量的元科学争论。迪昂自己对此问题的看法是:

在实验结果与其预测不一致时,自然科学家绝不能用实验方法去检验一个孤立的假说而只能检验完整的一组假说,他知道的情况是,构成这一组假说中至少一个假说是不能令人满意而应当进行修改的;但实验并不会确定哪一个假说应当修改。<sup>[139]</sup>

迪昂认识到,假如上面说到的关于假说证伪问题的内容是正确的,那么就绝不可能有真正“判决性”的科学实验,即与培根及其他许多人所认定的相反。迪昂指出,科学不同于一只钟表——制

表者能将它拆开来查找损坏的零件。科学更像人的身体,作为一个整体发挥着作用。它的假说相互连锁,在逻辑上不能拆开检验。如果在受检验的假说系统中有某些要素被视为的确无可置疑(如在前面讨论的分子运动理论的例子中牛顿力学原理的情况<sup>[140]</sup>),那么证伪的数据就能更直接地集中在少数假说身上。但绝不能为了详细研究某一假说而把它孤立出来。

迪昂还指出,在科学领域中理论不经常被证伪——或被视为是错误的。因为倘若发现一组假说有缺陷,则通常是作出各种调节或限制(如今一般称作“特设性”假说)来修正它们,而不是让整个知识体系崩溃(同时又拿不出取代它的东西)。由此看来,迪昂充分了解如何才能轻易地使科学的某些方面“成为惯例”。

迪昂强调指出,一个理论的数学原理(可以说)在一种“理想”的世界中起作用。因此,这些原理若孤立起来,就毫无经验意义,<sup>202</sup>因为它们并未显示出在其实验的实现方面它们可以有多大的伸缩性。一个用数学语言表述的物理学定律绝不能用实验来检验(这也是考虑“理论语言”与“观察语言”根本不同的另一个原因)。实际上数学方程中的等号必须表示“基本上相等”。实验者的近似值从不会使物理定律的数学表达精确严密。因此,谁也无法说这些定律(以数学形式陈述)是绝对真或绝对假的。于是,照迪昂看来,提出这样的问题毫无意义。他写道:“确切地说,一个物理学定律既不是真的也不是假的,而是近似的。”<sup>[141]</sup>

这里,迪昂的观点有两种一般的解释。一些评论家,尤其是卡尔·波普尔,把迪昂说成是彻底的工具主义者,认为他坚持科学定律并不是适当的描述性陈述,而只是根据其他观察性陈述来作出



观察性预言的“工具”。但在同意波普尔对迪昂的定性之前,我们应注意迪昂本人的陈述:

[物理学定律]总是用符号表示的。正确地说,一个符号不是非真即假;相反,它基本上是选来表示它所描述的实在的,因而以基本上精确或基本上明确的方式勾画实在。<sup>[143]</sup>

这表明迪昂的思想有实在论的方面。但我们应当记住他关于理论能被用来对数据进行“自然”分类还是“人工”分类的矛盾说法。考虑到这些情况;一些评论家宁愿不把迪昂归入“工具主义者”之列,而是称他为“描述主义者”,因为他认为科学定律确实基本上精确地描述了实在<sup>[144]</sup>。前面从迪昂的著作中引述的话的确证明了这一解释。

幸运的是,关于迪昂是否应被称为实证主义这一点没有多大疑问。的确,在他的书中有一段是这样开头的:“我们的物理学体系本来是实证主义的”。<sup>[145]</sup>我以为,可以公正地称他为约定主义者。因为他通过对目前称之为迪昂-奎因论题的讨论,非常明确地表明他发现了理论领域能很快以某些方式变得带有约定主义的特征。至于迪昂究竟是实在论者还是工具论者,目前(就我看)还不能肯定。总的来说,我觉得即使如我们上面说到的那样,他认为实在的终极最好通过宗教而不是通过科学来探究,他还是有些倾向于实在论<sup>[146]</sup>。

203 在《物理学理论的目的与结构》一书中还有大量有意思的内容,其中包括对法国和英国物理学所作的著名的比较,但不幸的是

由于篇幅限制我们不能详细讨论这些问题。这里,我们已经简单地展现了各种早期实证主义形式的某些观念,说明了实证主义运动变幻无常的性质,这是一项艰巨的任务。在20世纪,这一运动在所谓的“逻辑实证主义者”的努力下重整旗鼓,不断壮大。这一运动试图在综合逻辑学和经过更严格陈述的经验主义这二者的研究结果的基础上,通过建立统一的科学哲学来达成科学的统一化。逻辑实证主义者不常把孔德作为他们的知识之父,尽管他们直言不讳地承认自己受惠于马赫。不过,谋求“科学统一”与孔德原先的实证主义方案很合拍,而且孔德和逻辑实证主义者都指望科学的方法和结果能给人类带来更大的幸福。因此,我们现在跨过19世纪的实证主义,力求对逻辑实证主义的复杂性作些说明。

## 注释

204

1. L. Kolakowski 的 *The Alienation of Reason: A History of Positivist Thought*, N. Guterman 的译本, Doubleday, New York, 1968, pp. 3 - 10。
2. 即便比如说贝克莱是实证主义者也不是令人不可接受的, 尽管这种说法在历史年代学上是错误的。
3. 这个问题目前是争论的热点。我已注意到, 老一代科学哲学家往往坚持事实和价值可以分开, 科学知识是与价值无关的。这里我认为, 他们背离了自己年轻时受过的实证主义教育。
4. 或许值得一提的是, 法学家区分了他们所说的“成文”法与“自然”法。“成文”法是实际上出现在法令全书中或由法庭实施的法律。“自然”法是人们(根据被认为总是“当然”正确的或错误的东西)提出的直觉要求, 以作为立法或裁决的基础。因此, 法律的“成文”法与“自然”法的区别有点类似实证主义的事实与价值的区别。当然, 许许多多的法学家否认有诸如

“自然”法一类的东西。

5. 例如,参见 E. A. Burt 的 *The Metaphysical Foundations of Modern Science*, 2nd ed., Routledge & Kegan Paul, 1932, p. 282。“实证科学”这个词看来是由德·斯塔尔夫人在 1800 年前后引进的,为圣西门所采纳,后来孔德也采用了这一说法。故此,尽管我们通常认为孔德是实证主义的创始人,但这在绝对严格的意义上是不正确的。
6. I. A. Comte 的 *Cours de Philosophie Positive*, 6 vols., Bachelier, Paris, 1830 ~ 1842。
7. 这里值得一提的是,科学史作为一个正式的第三级的学术学科最初是在 19 世纪末创立的,当时这一科目在法兰西学院占据了一席之地,这在很大程度上是受实证主义运动的压力的结果。
8. 想从生物学角度解释社会现象当然不是白费力气,目前人们对“社会生物学”的兴趣就充分证明了这一点。
9. 由 S. Andreski 编辑, M. Clarke 翻译的 *The Essential Comte: Selected from Cours de Philosophie Positive by Auguste Comte First Published in Paris 1830 ~ 42*, Croom Helm, London, and Barnes & Noble, New York, 1974, p. 49。目前,这是最容易得到的孔德作品英文本,当然,它只是原教程的一小部分。另一个版本——H. Martineau 翻译的 *The Positive Philosophy of August Comte*, 2 vols., Chapman, London, 1853——更全面但不够完整,而且不够忠实于原著。
10. 同上书(1974 年), p. 39。
11. 当然,在孔德时代,人们通常认为拉丁语和希腊语是研究几乎任何事物的理想开端,因此,人们很容易从哲学的缄默出发!
12. 孔德,见上引之书(注释 9, 1974 年), p. 49。
13. 同上书, p. 51。
14. 孔德认为天文学的自然位置在物理学之前,然而人正确地指出(同上),光学等对于充分解释天文学是必不可少的。
15. 可以在这里的括号中提到,近来试图把社会学“还原”为生物学(以 E. O. 威尔逊及其崇拜者的“社会生物学”的形式)的努力一直受到那些在政治上偶尔左倾的生物学家们的反对。有人主张,这些试图还原的做法是宿命论的和蒙昧主义的,出于政治目的的等等。这些批评家看来并不愿承

认,若这种还原可以行得通,就能作出大量解释,以及有效地节省思考。

16. 孔德,见上引之书(注释9,1974年),p. 49。
17. 在拉瓦锡时代以前,18世纪化学家通常引用这一假说性的易燃性“原理”。
18. 像罗伯特·胡克这样的17世纪机械论哲学有提出了这些假设性的微粒。
19. 孔德坚持认为(见上引之书[注释之9,1974年]第53页),基础科学包含普遍范围更大的定律(培根的一种说法)。这与把处在等级制某一级别上的规律包含到另一级别上的规律之下并不矛盾,而在这种意义上,根据某一等级来解释另一等级表面上是讲得通的。但是用平方反比引力定律来解释社会现象的想法显然是荒唐可笑的。
20. 这与所谓的“空想”科学相连,事实上空想科学往往是卓有成效的。
21. 例如,F.W. Ostwald的 *The Principles of Inorganic Chemistry* 一书,由 A. Findlay 翻译,Macmillan, London, 1902。
22. J.S. Mill的 *Auguste Comte and Positivism*, Trubner, London, 1865。
23. 同上书, p. 58。
24. 这种观念是20世纪科学家和哲学家米歇尔·波拉尼颇具影响的研究工作的主题之一。参看他的 *Personal Knowledge: Towards a Post - Critical Philosophy*, Routledge & Kegan Paul, London, 1958。
25. 孔德似乎唯一很赞同的心理学分科是颇相学。(现在人们通常认为这是一项颇有些丢脸的事业——尽管当时它是一个似乎有前途的,经得起日常经验和跨学科科学实验方法检验的研究领域——而不是作为孔德时代最具“心理学”特征的探究之基础的个人内心反省。)孔德对地质学和古生物学也不太注意。
26. J. C. Greene的文章“Biology and Social Theory in the Nineteenth Century: August Comte and Herbert Spencer”,在 M. Clagett 编辑的 *Critical Problems in the History of Science*, University of Wisconsin Press, Madison, 1959, pp. 419 - 46。
27. 看来孔德同这位女士有过一段不成功的交往;此后他升华了自己的欲望,把自己热爱的这位女士当作偶像来崇拜。
28. 参见 *The Catechism of Positive Religion, Translated from the French of Auguste Comte, by Richard Congreve*, Chapman, London, 1858。

29. 或许孔德提出的最令人奇怪的建议是放弃十进位计数法而采用七进位计数法,因为七大概是个神秘的数字,而且作为一个素数会使人们对人类智力的弱点和思想的局限性留下深刻的印象!
30. 参见 W. M. Simon 的 *European Positivism in the Nineteenth Century: An Essay in Intellectual History*, Cornell University Press, Ithaca, 1963。
31. H. James 编辑的 *The Letters of William James*, 2 vols., Lonnans, Boston, 1920, Vol. 1, p. 212。
32. E. Mach 的 *Knowledge and Error: Sketches on the Psychology of Enquiry*, T. J. McCormack 和 P. Foulkes 翻译, Reidel, Dordrecht & Boston, 1976, p. 72(1st German ed., Leipzig, 1883)。
33. E. Mach 的 *The History and Root of the Principle of Conservation of Energy* 由 R. E. B Jourdain 翻译, Open Court, Chicago, 1911 (1st German ed., Prague, 1872)。
34. E. Mach 的 *The Science of Mechanics: A Critical and Historical Account of its Development*, 由 T. J. McCormack 翻译, Open Court, Chicago & London, 1960 (1st German ed., Leipzig, 1883)。
35. E. Mach 的 *The Analysis of Sensations and the Relation of the Physical to the Psychological*, 由 C. M. Williams 翻译, Open Court, Chicago & London, 1914(1st German ed., Jena, 1886)。
36. E. Mach 的 *Popular Scientific Lectures*, 由 T. J. McCormack 翻译, Open Court, Chicago, 1895(1st German ed., Leipzig, 1896)。
37. 马赫,见上引之书(注释 32)。
38. 马赫,见上引之书(注释 35, 1914 年), p. 30。
39. C. B. Weinberg 的 *Mach's Empirio - Pragmatism in Physical Science*, Albee Press, New York, 1937, p. 1。
40. 马赫,见上引之书(注释 35, 1914 年), p. 30。
41. 同上书, p. 3。
42. 同上书, p. 2。
43. 马赫的简单感觉(或类似的东西)后来被像 B. 罗素这样的哲学家称作“感觉与料”。

44. 马赫,见上引之书(注释 35,1914年), p. 13。
45. 参见本书第7章。
46. 这一观点从根本上看是休谟的观点。参见本书第3章。
47. 马赫,见上引之书(注释 35,1914年), p. 42。
48. 马赫,见上引之书(注释 33,1914年), p. 49。
49. 当然化学家的确测定了原子量——某种原子的重量与氢原子的比值。但这一重量比只能间接确定,而且还引用了一些不太可靠的假说。很长一段时间里,马赫派的实证主义者坚持不承认原子。最后,其中大多数人因让·佩兰在胶体方面的研究成果而认了输,佩兰的工作为连接宏观世界和微观世界架设了桥梁。但马赫至死反对原子理论。(参见 M. J. Nye 的 *Molecular Reality: A Perspective on the Scientific Work of Jean Perrin*, Macdonald, London, 1972)
50. 技术记忆辅助。
51. 参见本书第2章。
52. 马赫,见上引之书(注释 36,1985年), pp. 194 - 197 及书中其余各处;见上引之书(注释 34,1960年), pp. 7 - 8, 577, 582 及书中其余各处。
53. 为了说明这一点,参见我的 *Darwinian Impacts: An Introduction to the Darwinian Revolution*, New South Wales University, Sydney, 1980。
54. E. Mach 的 *Popular Scientific Lectures* 一书中“On Transformation and Adaptation in Scientific Thought”(note 36), pp. 214 - 235。
55. R. S. Cohen, “Ernst Mach: Physics, Perception and the Philosophy of Science”, R. S. Cohen 和 R. J. Seeger 编辑 *Ernst Mach: Physicist and Philosopher*, Reidel, Dordrecht, 1970, pp. 126 - 164。
56. 除马赫外,其他许多作者也力求发展“进化认识论”。对这种努力的一般批评,参见 M. Ruse 的文章“Darwin and Philosophy Today”, D. R. Oldroyd 和 I. G. Langham 编 *The Wider Domain of Evolutionary Thought*, Reidel, Dordrecht, 1983, pp. 133 - 158。
57. F. Cajori 编辑的 *Sir Isaac Newton's Mathematical Principles of Natural Philosophy and his System of the World*, University of California Press, Berkeley, 1934, p. 1。

58. 马赫,参上引之书(注释 34,1960 年), pp. 266 - 267。
59. 马赫在爱因斯坦的相对论问世之前,正在写一篇设想质量随速度变化的文章。参见本书第 7 章。
60. 牛顿本人宣称他做过这种实验,而任何人确实都很容易做这个实验。然而,对此做出的解释才是重要的。
61. 马赫,参上引之书(注释 34,1960 年), p. 284. 说到某种可能“引起”弯曲的因素,马赫并没有严格局限于自己的现象主义所规定的范围。
- 206 62. 参见本书第 3 章。
63. 欲知详情,参见 E. Hiebert 的文章“Mach's conception of Thought Experiments in the Natural Sciences”,收入 Y. Elkana 编辑的 *The Interaction Between Science and Philosophy*, Humanities Press, Atlantic Highlands, 1974, pp. 339 - 348. 也见 E. Mach 的 *Knowledge and Error* (注 32) 中“On Thought Experiments”。
64. 有人或许很想知道,马赫在这里用“综合”这个词指的是什么,我相信,他这里指的是归纳而不是演绎。我们不能不相信,尽管逻辑学家和数学家不断取得进展,实验科学家却坚信自己的演绎途径,而“摸索着”前进。
65. 马赫,参上引之书(注释 34,1960 年), pp. 161 - 162(比较本书第 1 章)。
66. 关于实用主义的发展史,参见(例如)A. J. Ayer 的 *The Origins of Pragmatism: Studies in the Philosophy of C. S. Peirce and W. James*, Macmillan, London, 1974, 或 C. W. Morris 的 *The Pragmatic Movement in American Philosophy*, Barziller, New York, 1970。希腊语的“Pragma”这个词的意思是“实行”或“行动”。我们可以找出一些派生词,像“实践”、“实际的”以及“实用主义”。康德在《纯粹理性批判》(*Critique of Pure Reason*)一书中,描述了这样一种情形:一位医生不能肯定病人的病因,因而开他所知道的最好的药。假如病人的病情好转,那么这位医生尽管不完全清楚为什么会好转,却会知道这种药是适用的。康德说,医生在这种情况下,对此问题有实用的或实际的而非理论的理解。
67. 例如,J. Fiske 的 *Outlines of Cosmic Philosophy, Based on the Doctrine of Evolution with Criticisms on the Positive Philosophy*, 2 vols., Macmillan, 1874。
68. I. Murphree 的文章“The Theme of Positivism in Pierce's Pragmatism”, E. C.

- Moore 和 R. S. Robin 编辑的 *Studies in the Philosophy of Charles Sanders Peirce*, University of Massachusetts Press, Amherst, 1964, pp. 226 - 241。
69. 有许多论述证实的“逻辑”的哲学文献,人们通常认为严格意义上的证实靠对假说的实验检验是无法实现的。不过,这里我不想参加辩论。我的意思是,在实验检验时或许能得出“肯定的”结论。
70. 若想追踪皮尔士对此问题的思路作出有实际意义的解释,请参见(例如) K. T. Fann 的 *Peirce's Theory of Abduction*, Nijhoff, 1970. 也见 A. W. Burks 的文章“Peirce's Theory of Abduction”, *Philosophy of Science*, 1964, Vol. 13, pp. 301 - 306。
71. C. Harshorne 和 P. Weiss 编辑的 *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, 6 vols., Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1931 - 1935, Vol. 2, p. 374. 皮尔士《全集》(*Collected Papers*)的另外两卷(第七卷和第八卷)由 A. W. Burks 编辑,同一家出版社于 1958 年出版。
72. 或“事例”或“事态”。
73. 例如,参见皮尔士的上引之书(注释 71)第六卷第 358 页和第七卷第 122 页(皮尔士偶尔也称这个过程为“retroduction”或有时称“假设”)。
74. 同上书, Vol. 5, p. 117。
75. 为了探讨皮尔士与福尔摩斯的方法的类同,参看 J. A. Sebeock & J. Uniker Sebeock, *You Know My Method: A Juxtaposition of Charles S. Peirce & Sherlock Holmes*, Gaslight Publications, Indianapolis, 1979。
76. 再一次运用我们颇有点令人腻烦的对比:人们在寻找上山之路时,必然会同时寻找一条可供下山的道路。
77. 皮尔士,见上引之书,(注释 71), Vol. 7, p. 122。
78. 同上书, p. 124。
79. 同上书, Vol. 1, pp. 79 - 80; 315 - 317。
80. 同上书, Vol. 2, p. 5. 这种观点肯定会让当代研究知识问题的社会学家满意,这些人宣称,在任何给定的时间内被认为是或不是知识的东西正是社会认可的东西。而社会认可的东西当然与价值问题密切相关。不过,人们可能会指出,在谈及“正当的”推理时有一种双关的意义。“正当的”这个词可能是指正确的或者道义上的适当的。但我们用语的含混不



清或许显示了即便逻辑学也具有潜藏在翅膀底下的价值要素。

81. 同上书, p. 29。
82. 同上书, Vol. 7, p. 138。
83. 读者应当注意这个关联处论据的规范性成分。
84. 皮尔士, 见上引之书(注释 71), Vol. 5, p. 421; Vol. 7, p. 30。
85. 他的工作后继有人, 特别是 N. R. Hanson, *Patterns of Discovery: An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 1958。但如今人们一般认为, 建立不明推论式逻辑的希望十分渺茫。参看 L. Laudan, “Why was the Logic of Discovery Abandoned?”, 收入 T. Nickles 编辑的 *Scientific Discovery, Logic and Rationality*, Reidel, Dordrecht, 1980, pp. 173 - 183。
86. 皮尔士, 见上引之书(注释 71), Vol. 5, pp. 400 - 401。皮尔士在其作品中列举了其他许多例子来表明他相信科学具有自我校正性(例如, Vol. 2, pp. 478, 481, 491, 496; Vol. 5, pp. 90, 218, 402, 405; Vol. 7, pp. 66 - 67)。据信科学是靠重复来自我校正的。
87. W. James 的 *Pragmatism: A New Name for Some Old Ways of Thinking*, Longmans Green & Co., London, 1907, p. 201(原书用斜体字)。
88. 为了深入讨论杜威的科学哲学, 参看 H. J. Kannegiesser 的 *Knowledge and Science*, Macmillan, Melbourne, 1977。在论及杜威时, 我们这里不得不把对 19 世纪实证主义的讨论扩展到 20 世纪。杜威长寿, 他的许多基本观点是在 19 世纪形成的。
89. J. Dewey 的 *Experience and Nature*, Allen & Unwin, London, 1929。
90. J. Dewey 的 *How We Think*, Heath, Boston, New York & Chicago, 1910, pp. 10 - 11。
91. J. Dewey 的 *Reconstruction in Philosophy*, 1st ed., 1920; enlarged ed., Beacon Press, Boston, 1948, p. 140。
92. 同上书, pp. 144 - 145。
93. 同上书, p. 152。
94. 杜威, 见上引之书(注释 90), p. 156。
95. 同上书, p. 171。

96. 同上书, p. 177。
97. J.H. Poincaré, *La Science et l' Hypothèse*, Bibliothèque de Philosophie Scientifique, Paris, 1930; W.J.G. Walter 翻译的 *Science and Hypothesis*, Scott Publishing Co., London & Newcastle - on - Tyne, 1905。
98. J.H. Poincaré 的 *La Valeur de La Science*, Flammarion, Paris, 1904; G. B. Halsted 翻译的 *The Value of Science*, Dover, New York, 1958。
99. J.H. Poincaré 的 *Science et Méthode*, Bibliothèque de Philosophie Scientifique, Paris, 1908; F. Maitland 翻译的 *Science and Method*, Nelson, London, 1914。
100. P. Frank 的 *Modern Science and its Philosophy*, Harvard University Press, Cambridge, Mass, 1949, pp. 11 - 12。
101. 根据欧几里得几何学, 穿过两个点的直线只能有一条, 两点间最近的距离是一条直线, 穿过任何线给定点只能画一条与另一条直线平行的直线。但根据罗巴契夫斯基提出的几何学系统。穿过一个点能画几条与一根给定的直线平行的直线。按照黎曼几何学, 穿过一个给定点的任何直线都不会与某一直线平行。三种具有不同公理的几何学自然会产生三组不同的定理。例如, 在欧几里得几何学中, 三角形的内角和等于两个直角。对于罗巴契夫斯基几何学, 三角形内角和小于两个直角, 而黎曼几何学, 内角和大于两个直角。
102. 彭加勒的《科学与假设》(*Science and Hypothesis*) 一书中“非欧几何学”(Non - Euclidean Geometry) 一文, PP. 35 - 50, 尤其是 p. 50。
103. 同上书, p. 70。
104. 参见本书第2章。
105. 彭加勒, 见上引之书(注释 97), p. 110。
106. 这件事发生在发现海王星之时, 对此可参见 M. Grosser 的 *The Discovery of Neptune*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1962。最近, “旅行者”号宇宙飞船发回的土星光环特写照片表明, 其中一些光环有条带结构, 这种结构似乎很难用经典力学解释。但这并不会引出在土星光环的特殊情况下牛顿定律应当弃置不用的假定。
107. 彭加勒, 见上引之书(注释 98, 1958 年), pp. 112 - 128。
108. 当然, 图书馆可能有些书没有列入图书目录, 反之亦然。否则一切都可

能恰好一致了。然而,分类法本身不能说是真的或假的。

109. 人们可能提出,弗朗克说的是科学原理,而非全部科学。如果科学原理是约定俗成的,那么科学在整体上是否也是如此呢?这是个微妙的问题。
110. 彭加勒,见上引之书(注释 98,1958 年), pp. 112 - 28。
111. 同上书, p. 112。
112. 同上书, pp. 124 - 5。这基本上与注释 106 提到的通过确定天王星轨道摄动而发现海王星的情况相同。
113. 有人可能认为无论采用燃素理论还是氧气理论,磷在氧气中燃烧都会增加同样比例的重量。这本是彭加勒的观点。不过他写作之时还没有关于如下进展的知识,这种进展主要体现在大量有关观察渗透理论这个主题的文献上。人们所看到的可能常常在很大程度上受他们所期望看到的東西的影响。
114. 彭加勒,同上引之书(注释 99,1958 年), p. 121。
115. 同上书, p. 122。
116. 彭加勒,见上引之书(注释 99,1914 年), pp. 52 - 4。
117. 我承认,我对富克斯函数只有模模糊糊的概念,更不用说  $\Theta$ -富克斯函数了。这对数学家可能是个严重的缺陷,但某些关于数学的一般论点还是有用的,即便这些论点不是由非数学家提出的。
118. 彭加勒,见上引之书(注释 99,1914 年), pp. 57 - 60。
119. P. Duhem, *La Théorie Physique: Son Objet, Sa Structure*, Riviere, Paris, 1906; P. P. Wiener 的译本 *The Aim and Structure of Physical Theory*, Atheneum, New York, 1977。
120. P. Duhem, 'SOZEIN TA PHAINOMENA', *Essai sur La Notion de Théorie Physique de Platon à Galilée*, Hermann, Paris, 1908; E. Doland 和 C. Maschler 的译本 *To Save the Phenomena: An Essay on the Idea of Physical Theory from Plato to Galileo*, Chicago University Press, Chicago, 1969。
121. 迪昂,同上引书(注释 119,1977 年), p. 19。
122. 参见本书第 2 章。
- <sup>208</sup> 123. 迪昂,同上引之书(注释 119,1977 年), p. 27。

124. 同上。
125. 假如达尔文的进化论是正确的话,那么在自然界中就存在着通过自然选择、趋异、地理隔离等作用而发生的物种。博物学家的任务就在于搞出一个对应于这些生物学上的自然分化的分类框架。然而,自然界的分化绝不是严格的和界线分明的,“更高级”的分组如纲、目、属等有时要比物种更难确定。这样,许多博物学家在走投无路的情况下提出了“人工的”分类体系,在这种体系中分组能被确定地建立起来,但这与自然的分组之间只具有非常有限的相似性。林耐的植物分类体系主要建筑在花的雄蕊和心皮的数目计算上,因而是一个人工体系的经典例子。但某些人工体系——例如那些基于经济考虑的体系——对于特定的目的来说可能是十分有用的。
126. 迪昂,上引之书(注释 119,1977 年), pp. 25 - 6。
127. 同上书, pp. 27 - 30。
128. 同上书, pp. 26 - 7。
129. 同上书, p. 27。
130. 同上书, p. 205。
131. 毫无疑问这里具有一种实在论的意味。
132. 迪昂,见上引之书(注释 119,1977 年), p. 206。
133. 迪昂实际上说的是达到其“最高点”的逻辑结构(p. 206)。然而,我为了与我们的拱门构造的一般论题保持类推关系而把他的隐喻颠倒了过来。
134. 迪昂,见上引之书(注释 119,1977 年), p. 151。
135. H. Putnam, “What Theories Are Not”, in E. Nagel, P. Suppes & A. Tarski eds., *Logic Methodology and Philosophy of Science: Preceedings of the 1960 International Congress*, Stanford University Press, Stanford, 1962, pp. 240 - 51.
136. T. Graham, “On the law of Diffusion of Gases”, *Philosophical Magazine*, 1833, Vol. 2, pp. 175 - 90, 269 - 76 & 351 - 8.
137. 作为一种逻辑观点来对待,这在古代就已被实现了。参见本书第 1 章。
138. W. V. Quine 的“Two Dogmas of Empiricism”,载 *From a Logical Point of View: 9 Logico - Philosophical Essays*, Harper, New York, 1953, pp. 20 - 46 (at p. 43)。迪昂 - 奎因论题在文献中与理论的“未决定性”的提法联系了

起来——这种提法的意思是：对于某些观察事实来说，原则上总是存在着—批数量未定的理论能够解释它们，而且在任何给定的时刻不管可能有多少反面的证据，这些理论中的任何一个都能被坚持下去，只要在辅助性假说（而不是在直接经受检验的假说）中作出某种充分大的调整。这样一种观点已被知识社会学学说的提出者引为同道（参见本书第9章）。但是，正如 R. Ariew 所指出的那样，迪昂和奎因之观念的合并并不真是以迪昂自己的本文为依据的。参见 R. Ariew 的“The Duhem Thesis”，载 *British Journal for the Philosophy of Science*, 1984, Vol. 35, 313 - 25。

139. 迪昂，见上引之书（注释 119, 1977 年），p. 187。
140. 当然，人们对于牛顿的宏观世界的力学能否应用于微观世界是没有什么把握的。
141. 迪昂，见上引之书（注释 119, 1977 年），p. 168。
142. K. R. Popper 的“Three Views Concerning Human Knowledge”，载其 *Conjectures and Refutations*, Routledge & Kegan Paul, London, 1961, pp. 97 - 120 (at p. 99)。
143. 迪昂，见上引之书（注释 119, 1977 年），p. 168。
144. 关于描述主义，参见 E. Nagel 的 *The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation*, Routledge & Kegan Paul, London, 1961, pp. 117 - 129。
145. 迪昂，见上引之书（注释 119, 1977 年），p. 275。
146. 有关迪昂是或不是一个工具论者的详细讨论，可参见 J. Giedymin 的“Instrumentalism and its Critique: A Reappraisal”载 R. S. Cohen 等编 *Essays in Memory of Imre Lakatos*, Reidel, Dordrecht & Boston, 1976, pp. 179 - 201。Giedymin 指出，许多“工具论者”（被像波普尔这样的对工具论的批评家如此称呼）基本上是假想的对手。

## 第 6 章

### 逻辑与逻辑实证主义

209

20 世纪上半叶,科学哲学的一大特征是逻辑占据着这一领域——事实上,科学哲学的许多先驱者本身就是逻辑学家,考虑到这一点,几乎就没什么可令人惊讶的了。因此在本章,我们试图从逻辑学家与经验主义哲学家之间兴趣的结合这一角度,对 19 世纪晚期和 20 世纪的科学哲学的发展道路作出一般性描述。在当时,对于科学事业(它主张科学方法是逻辑的,科学关心的是外部世界的可观察的“事实”)来说,这一结合似乎既自然又富有成果。但在今天,“逻辑主义”<sup>[1]</sup>与“经验主义”的结合好像相当薄弱。不过,这不应妨碍我们进行史评研究。我们要考察的主要人物有戈特洛布·弗雷格(1848~1925 年),伯特兰·罗素(1872~1970 年),路德维希·维特根斯坦(1889~1951 年),鲁道夫·卡尔纳普(1891~1970 年)和汉斯·赖欣巴赫。我们将把卡尔纳普的工作当作是对著名的科学家与哲学家群体即所谓维也纳学派的工作的例释。

#### 弗雷格

F.L.G. 弗雷格来自维斯马(在波美拉尼亚)的一个小镇,一位

中学校长的儿子。他在耶拿大学学习数学,同时还学习物理学、哲学和化学。在哥廷根大学获得数学博士学位,然后在耶拿大学任教,度过其职业生涯。他的思想主要受到了莱布尼茨和康德的影响,同时还受到了新康德主义者德国哲学家 R. H. 洛茨(1817 ~ 1881 年)的影响。

弗雷格试图证实康德的先验推论,即真理不只是一个主观心理学问题,而且有其客观基础。然而,与康德不同,弗雷格认为,几何与算术之间有重要的区别。他假设,几何公理来自“直觉”(即它们有其经验源泉);但算术定律是纯粹智力产物<sup>[2]</sup>。弗雷格从洛茨那儿得出逻辑的观念,把它看作是研究人类思想的形式,以便像事实上那样使逻辑学成为一门纯粹的先验科学<sup>[3]</sup>。逻辑学成了所  
210 有人类知识的基础——甚至比数学更基本。于是,就产生了把算术和代数“还原”为逻辑的计划——弗雷格完成了部分工作,后来罗素与 A. N. 怀特海(1861 ~ 1947 年)共同作了更全面的探讨。所有这些与很早以前莱布尼茨未能实现的计划是一致的,莱布尼茨想发展一种“普遍特性”(universal characteristic)<sup>[4]</sup>的概念,用来表示“人类思想的基元”。在他的语言中,每一个特性表示一个概念,而不像算术,每一个符号表示一个确定的数,或一个特定的算术运算。

如我们所见,康德曾经说,“没有内容的思想是空洞的,没有概念的直觉是盲目的”<sup>[5]</sup>。但是他认为,我们应该拥有关于某些“综合”命题的先天知识。同样,弗雷格也相信,先天知识并非无关紧要:“扩展知识的命题在内容上可以有分析判断”<sup>[6]</sup>。因此,对弗雷格来说,算术定律可以通过思想来获知——而不必诉诸数卵石或诸如此类的东西。并且,如果知识之重要元素(如数学)可以看作

是逻辑原则的产物,那么,似乎可以为不平凡的知识分类打开希望之门。但是,为了实现这一目标,逻辑本身需要改造。

在第1章,我们对亚里士多德《前分析篇》中的逻辑作品作了一些评论。令人惊讶的是,从古希腊到19世纪这一漫长时期,逻辑的主题本质上未变。在刘易斯·卡罗尔的工作中,在符号逻辑方向迈出了几步,但是,只是在弗雷格的努力下,才从根本上采取了新的途径。三段论不再被看作是逻辑的全部内容,并且对于分析算术推理很不合适。

1879年,弗雷格发表了一本划时代的著作,名为《概念符号法》<sup>[7]</sup>他试图提出一套新的方法,以使用符号表征思想内容。在这一新系统中,各个命题分开写,各占一行,命题之间的逻辑关系用命题左边的各种连接线表示<sup>[8]</sup>。这一符号表征的二维方法在以后的著作中没有保留下来;然而,弗雷格的逻辑分析方法却被继承了下来,这一方法的本质,正是我们必须加以解释的。

引入(类比于数学)函数符号,是整个系统的基础。在代数中,我们可以有变量  $x$ , 和  $x$  的函数如  $3x^2 + 5$ , 或一般地用  $f(x)$  表示。如果变量  $x$  的值是 2, 那么函数值就是 17; 如果  $x = 3$ , 那么函数值就 32; 等等。 $x$  叫函数的“自变量”。

现在,假设有一个命题“我的脖子受伤了”。针对这一命题,人 211  
们可以设想一个函数“ $x$  受伤了”, 其中  $x$  可用各种词替换——如脖子、头、腿、心脏等。这些词为函数提供了可能的“自变量”。某些产生了真的命题, 而另一些则形成了假命题。因此, 弗雷格的方法允许将判断分为两部分: 能加以判断的部分; 实际地作出判断的过程, 或认可其为真。正如他后来写到的:



人们能够表达一个思想而不断言它。但是,在日常语言中,不存在专司断言之职的词或符号。这就是为什么甚至在逻辑学书本中也会把预言与判断相混淆……思考即把握思想。在把握住一个思想之后,人们能够承认它为真(判断)并表达出这种承认(断言)。<sup>[9]</sup>

我们将会看到,陈述一个命题与断言它的真理性两者之间的区别,在罗素和维特根斯坦的工作中具有头等的重要性。

弗雷格在《概念符号法》中提出的思想,很少为同时代人所接受,人们对他发表的六篇评论文章反应冷淡<sup>[10]</sup>。弗雷格用函数和中项的概念代替了亚里士多德的主、谓词,大大推进了逻辑学;但评论者对此并不明白。尽管如此,弗雷格仍一如既往地继续他的工作;他下一步的重要工作是要表明,如何应用《概念符号法》中提出的逻辑分析方法,以便显示出算术的逻辑基础。1884年发表了这一项工作的研究成果《算术的基础》<sup>[11]</sup>。然而,在这本书中,弗雷格没有利用《概念符号法》中提出的二维符号体系,因为事实证明读者和评论者对此不感兴趣。

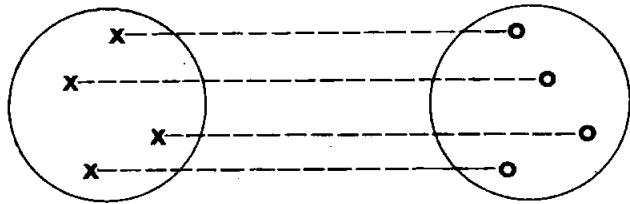
莱布尼茨曾力图建立数的逻辑基础,他只规定“0”、“1”,然后“依次类推”。所以,如果 $2 = 1 + 1, 3 = 2 + 1, 4 = 3 + 1$ ,那么,

$$\begin{aligned} 2 + 2 &= (1 + 1) + (1 + 1) \\ &= (2 + 1) + 1 \\ &= 3 + 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

其它算术运算可按类似方法处理。但是,这并没有道出多少数的

“本质”。弗雷格的创新如下所述(以下的说明以类比于几何中的平行概念为基础):如果有两组物体,如果(以某种方式)使各组的成员之间一一关联,那么,就可以认为两组物体的成分在数目上是相等的;也就是说,它们是“等数组”(equinumerate),见图 26(该图并不是弗雷格本人提供的那个图形)。

图 26



应该认识到,这一关联过程和等数性的建立,并不需实际清点两组 212  
物体的数目;所以,这一过程并不涉及假定某些具体数字的意义(如图 26 中的“4”)。据此,弗雷格扩展前述的论点,写道:“属于概念 F 的数,是‘等于概念 F’[或‘与概念 F 等数’]的概念的外延。”<sup>[12]</sup>。

也许,“概念的外延”这一概念,并非像人们所期望的那样清晰。弗雷格是否意指,数字“4”是能够一一对应于集合( $x \times x \times x$ )的所有事物的类? 如果这一解释是正确的,那么似乎可以认为,事实上他是在为算术提供经验基础,如约翰·斯图亚特·密尔所做的那样。即使如此,假如关于“概念的外延”,他意指的是这一概念所适用的事物的类,那么,仿佛仍然有一个经验问题有待解决,即任何一个具体的概念的外延实际上是什么。弗雷格好像在回避这个问题,他说,“我假定已经知道概念的外延是什么了”<sup>[13]</sup>。

那么可以说,通过诉诸“等数性”和“外延”概念,弗雷格并没有完全成功地从数论中移走所有的经验成分。但是,他似乎想把算术从它的靴襻中抽出来,比方说,把起点设在没有经验基础的“零”的概念上。于是他说,数“零”是一个属于没有外延的概念的数;也就是说,零是与“不等于自身”这一概念的外延等数的概念的外延。“一”是与“等同于零”这一概念的外延等数的概念的外延。数列中后续的数,可以借助于严格规定的“依次类推”法,按照上述“逻辑特征”加以规定。可以看出,弗雷格的方法,通过运用他的“等数性”、“外延”和平行类比等概念,开拓了集合论和类的逻辑这两个方向。它寻求不诉诸计数程序去阐释数的概念。

然而弗雷格感到,他仍然没有完全成功地证明他的下列“逻辑”论点:即所有算术命题都可以严格地从纯逻辑定律中演绎出来,因而他继续从事这一课题,准备了一个论“算术的基本定律”的手稿,最后分别于1893年和1903年以二卷本的形式出版<sup>[14]</sup>。由于弗雷格早期时的著作收入微薄加上读者和评论家对之冷嘲热讽,故难以为自己的《算术的基本定律》找到出版之处,因而两卷出版间隔甚久。最后总算找到了耶拿的出版商赫尔曼·波利,但他只同意出版第一卷,第二卷出版与否取决于第一卷在赢利方面的成功程度。事实是,第一卷出版后只收到两篇评论文章,并且都持否定态度。因而,第二卷耽搁甚久,最后,弗雷格只好自筹出版经费。

213 但是我们将会看到,第二卷的长期拖延竟然带来了一些有趣的历史影响。

当弗雷格在力图揭示数学的逻辑基础时,乔治·康托(1845~1918年)正忙于研究集合论,事实上,两人的工作开始不谋而合。

因为,弗雷格关于等数组的一一关联概念,与康托那隐晦的类的等价概念本质上是一样的。利用集合论语言,我们可以把弗雷格关于算术的逻辑基础的思想总结如下:

1. 一个集合的基数<sup>[15]</sup>,是所有与它等价的集合的集合。

2. 对于自然数 0, 1, 2, 3……——被认为是实体的集合的集合——人们可以把它当作是具体的集合的标本,它是由一个先定义数“零”然后由小而大构造起来的过程所定义的。因而,数“零”被定义为实体的集合,这些实体已不再等同于自身(这样的实体自然是没有的)。然后,数“1”是一个集合,其唯一的元素就是“零”,并且只有这样一个集合。“2”是一个集合,其元素是集合“0”和集合“1”。“3”是一个集合,其元素是“0”、“1”和“2”,等等……<sup>[16]</sup>

这些似乎就是弗雷格的数论的基本特点,虽然在他的著作中没有按这一方式明显地表述出来。第一点给出了数的定义或概念,后被怀特海和罗素采用<sup>[17]</sup>。比如,罗素曾说,数“2”是所有对偶的类,数“3”是所有三数组的类;依次类推。

康德认为,算术命题是综合的,以某种方式与时间相关,弗雷格在 1884 年出版的《算术的基础》中已暗含了数的定义,并拒斥了康德的上述观点<sup>[18]</sup>。当然,它也从根本上反对密尔对数学所作的经验主义说明。然而,尽管在《算术的基本定律》中弗雷格对数的定义作了修正,并且开始与集合论融合,但是在这项工作的结构中潜伏着一个根本性的问题。他的第五条“基本定律”可陈述为:“当且仅当所有 F 是 G 并且所有 G 是 F 时, F 的集合与 G 的集合等同。”<sup>[19]</sup>。正是在这里,后来冒出了一个始料不及的二律背反。

1895 年,意大利逻辑学家 G. 皮亚诺(1858 ~ 1932 年)对弗雷格

的《算术的基本定律》第一卷作了评论。我们已说过,这一评论是否定性的。皮亚诺似乎一直在煞费苦心地向人们表明,他自己的逻辑系统要比弗雷格的优越。然而,此后不久皮亚诺与弗雷格建立了富有成效的通信联系,正是通过皮亚诺,弗雷格的工作才得以引起伯特兰·罗素的注意,罗素当时也正在探索一条将数学“还原”为逻辑的合适的道路——或者证明数学的逻辑基础。

1902年,弗雷格准备出版他的第二卷《算术的基本定律》,正当他为来自罗素的一封信所震惊之时,该书实际上已经排版付印。罗素在信中指出,弗雷格按照逻辑术语对算术所作的分析有一个严重的缺陷——二律背反<sup>[20]</sup>。这就是著名的“罗素悖论”,它产生自对类型论中某些问题的思考<sup>[21]</sup>。面对这一讨厌的、始料未及的情况——它仿佛威胁着甚至要摧毁那种想把数学“还原”为逻辑的整个弗雷格系统的基础——弗雷格孤注一掷,力图找出一条摆脱危机的道路。他修正了第五条基本定律,企图在他的逻辑系统内不致产生罗素悖论。他把这一修正作为第二卷的附录,并表达了这样一个希望,即他已经成功地应付了罗素悖论所造成的困难,拯救了数学的逻辑基础<sup>[22]</sup>。然而,以后的评论者指出,弗雷格并没有成功地找到了一条摆脱困境的“道路”,而随着岁月流逝,弗雷格本人也对自己的建议失去了信心<sup>[23]</sup>。因而,我们不再追溯弗雷格后期所做的十分令人心酸的努力,而是转而看看罗素究竟在数学的哲学方面做了些什么工作,他是如何对付他自己揭示出来的困难的。但是,我们肯定还会有机会涉及弗雷格的工作。

## 罗素

伯特兰·阿瑟·威廉·罗素<sup>[24]</sup>是英国贵族阶层的一员(是安伯利公爵及夫人的儿子),然而,他并不是典型的贵族,因为他对社会事务直言不讳,他这方面的评论和著作足以为证。他在接受家庭教育时,就显露出了早熟的天才。之后,他进入剑桥的三一学院,先学习数学,后转向哲学。罗素大学入学考试的主考官 A. N. 怀特海(1861~1947年),他对这位学生的能力留下了极深刻的印象。后来,他们二人合作,刚好在一次大战之前出版了三卷本的巨著《数学原理》<sup>[25]</sup>。

罗素的第一项重要成果是《论几何学基本原理》<sup>[26]</sup>,这为他在三一学院谋得了一个职位,那是1895年。在作为哲学家的最初阶段,他受到了所谓的英国黑格尔主义运动和 F. H. 布拉德利(1846~1924年)的唯心主义哲学的影响。部分原因是为了反对与达尔文主义和进化生物学相联系的科学自然主义,英国黑格尔主义者采纳了德国唯心主义哲学家 G. W. F. 黑格尔(1770~1831年)的学说,它继承了柏拉图理念论的衣钵,向人们提供了一个观念系统。黑格尔设想,有一些神秘的超验实体——“绝对”——是通过人类历史的行动展开其活动的<sup>[27]</sup>。布拉德利采纳并改造了超验的“绝对”这一概念,这一学说在19世纪末期的英国哲学界十分流行,因为它关心比历史哲学更多的东西<sup>[28]</sup>。在罗素方面,他被吸引到实在论数学观上去,一度达到这样的程度,即假设他能够想象所有的数有一个“无时不在”的状态,十分类似于柏拉图的理 215

念<sup>[29]</sup>。但是,在罗素的哲学发展中,这一阶段持续的时间并不长。

1900年,罗素与怀特海一起去巴黎参加了一个国际哲学会议。在那里,罗素遇见了逻辑学家皮亚诺,皮亚诺向他介绍了自己的数学逻辑系统,遂使罗素开始对把数学“还原”为逻辑这个一般性问题产生了兴趣。此外,通过皮亚诺,罗素还被弗雷格的工作所吸引,正如我们所见的那样,那时的弗雷格也正好沉迷于数学与逻辑的关系之中。正是由于罗素的倡议,弗雷格的工作才逐渐地为数学家和哲学家所知,而它的价值也开始为人们所认识。

回到英格兰后,罗素就着手准备一个手稿,并于1903年问世,名之为《数学的原理》<sup>[30]</sup>。此外,那段时间他还密切地注意了莱布尼茨的工作,其结果是1903年出版了《莱布尼茨哲学的一个批判说明》<sup>[31]</sup>。与弗雷格一样,罗素也能在莱布尼茨的工作中发现某些力图揭示数学的逻辑基础的尝试。

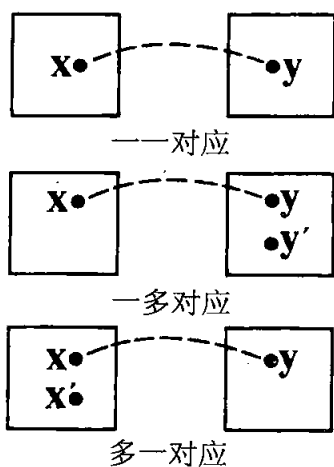
罗素的《数学的原理》(*The Principles of Mathematics*)和随后与怀特海合著的《数学原理》(*Principia Mathematica*)两书的要点如下。数应该被定义为类的类:“某一类的数[是]所有[那些]与给定的类相似的类的类”<sup>[32]</sup>。例如,数“2”是所有对偶的类;“3”是所有三数组的类,等等。这一方法,本质上与弗雷格所采取的方法一样(尽管两人是独立提出的),这意味着数真正是一系列相似的类(就数而言)共同具有的特性。

但是,困难又一次呈现出来:我们怎样才能知道两个类是等数的,或包含了同样数量的实体,而不去按经验方法清点它们,从而发展数的概念呢?这一次,罗素还是利用了一一对应关系的概念,采用了与弗雷格类似的方法:

如果  $x$  与  $y$  有某一关系,而没有一个  $x'$  与  $y$  有同一关系,同样, $x$  除  $y$  外也没有与任何  $y'$  有同一关系,那么这一关系就被说成是“一一对应”的。<sup>[33]</sup>

上述如图 27 所示。

图 27



这使罗素能定义等数性而不必在定义中使用数“1”。在此基础上,罗素得出了下列结论: 216

(1)0 是其唯一的成员是零 - 类的那些类的类;(2)数是所有与它们自身中任何一个类相似的类的类;(3)1 是所有这样一些类的类,它们不是零类,因此如果  $x$  属于这个类,那么没有  $x$  的类就是零类;或者如果  $x$  与  $y$  都属于这个类,那么  $x$  与  $y$  相等;(4)由于已经表明,如果两个类是相似的,把一个只有一个项的类分别加到这两个类上去后,其和仍然相似,因此我们定义,如果  $n$  是一个数,那么,  $n+1$  就是把 1 个单位加到



$n$  项的类之后形成的数；(5)有限数是那些属于每一个包含零的类的数，如果  $n$  属于这些类，则  $n+1$  也属于它们。<sup>[34]</sup>

罗素断言，“这完成了有限数的定义”。我们可以看出，罗素的方法十分类似于弗雷格的方法。

于是，仿佛一切都是那么合理。在没有进一步考虑无穷小数、复数、无理数等问题的情况下，人们就要求读者承认，罗素证明了一个至少乍看起来自明的理论，即算术（也许数学作为一个整体）可以像弗雷格所想的那样，建立在逻辑的基础上。但是必须注意到，整个论据有赖于对类的概念有一个令人满意的理解；尤其是，必须有可能说出类的类，或者甚至类的类的类。类必须能够是其它类的成员。

现在，罗素注意到类似乎有两种：一种是自身的成员（如事物的类，它们能加以清点，实际上或者是所有类的类）；另一种不是自身的成员（如科学史和科学哲学方面的所有作者组成的类——这个类本身并不是科学史和科学哲学方面的作者）。正是在考虑第二种类型的类时，遇到了罗素悖论——这是一个使弗雷格大为苦恼、绞尽脑汁的二律背反。因为人们可能问，由不是自身的元素的类所组成的类，是否是自身的一个元素。假如它是自身的一个元素；那么它不是：因为按照定义，这个类内的实体不是它们自身的元素。假如它不是自身的一个元素，那么它又是：因为正是按照类的定义，那些不是它们自身的元素的事物，应该属于这些事物所组成的类。

罗素悖论类似于著名的说谎者悖论，因为二者都涉及自我指

称概念<sup>[36]</sup>。可以看到,如果严肃地对待,那么,罗素悖论可能使集合论的工作面临危机,并使人们对弗雷格、皮亚诺、罗素和其他人正在构造的数学的整个逻辑基础产生了怀疑。弗雷格和罗素两人都非常严肃地对待这一问题。罗素在他的《数学的原理》的第十章加以讨论,并在附录中力图解决这一问题,名为“类型学说”<sup>[37]</sup>。这一问题在1908年发表的一篇论文<sup>[38]</sup>中得到了详细的阐述,而《数学原理》则论述得更为充分。但是,在考虑这一问题之前,让我们先谈谈罗素通过符号逻辑对数学哲学所作的处理,以及弗雷格的“函数”与“自变数”。

与弗雷格一样,罗素也发现区分“函数”与“自变数”是有益的。<sup>217</sup> 逻辑应该按照“命题函数”来研究,在其中各种“自变数”可作适当的替换。考虑到这一计划,就不难明白该观念将表明逻辑为数学提供了根本基础。但是,在成功地实施这一计划之前,必须先克服某些困难。在罗素写作《数学的原理》之时曾假定,名称的意义对应于所指称的事物。但是,当人们考虑非存在的实体如“独角兽”、“法国当今的国王”或诸如此类的东西时,这一简单的“对应论”就遇到了巨大的困难。

1905年,在一篇名为“论指称”<sup>[39]</sup>的论文中,罗素试图解决这些问题。他明确地区分了一个短语的意义与它的指称。与他以前的观点相反(那时罗素主张,如果一个短语或术语不能指称某些东西,就是无意义的),此时他认为,意义与指称并非一回事。所以按照当时的观点,一个短语,一个明确的描述(如“法国当今的国王”)为了具有意义,不一定非要实际地指称某些东西。因此,罗素将以下列方式来研究由诸如句子“法国的当今国王是秃顶”所产生的这

类问题：

1. 命题函数“ $x$  是法国的当今国王”至少对于某一  $x$  值常真；

[有一个法国国王。]

2. 命题函数“如果  $x$  是法国的当今国王,且  $y$  是法国的当今国王,那么  $x$  与  $y$  是同一的”对所有  $x$  和  $y$  值常真；

[仅有一个法国国王。]

3. 命题函数“如果  $x$  是法国的当今国王,则  $x$  是秃顶”对自变数  $x$  的所有值常真。

[只要是法国国王,他一定是秃顶。]

可以看出,这三个命题函数每一个都可能真或假,随具体情况而定。如果法国的当今国王不是秃顶的,则第三个命题函数就是假的;如果法国的当今国王有两个,则第二个命题函数就是假的;如果法国当今没有国王,那么,第一个命题函数就是假的。

值得进一步注意的是,罗素在这儿所做的是从三个命题函项的角度对原命题进行分析。在进行这一工作的过程中,他帮助澄清了名称、意义和指称的状况,使世界不至于生活于神秘的实体诸如“法国的当今国王”、“圆方形”、“金山”等之中;借助于一种有意义的方式而被用于各种各样命题之中,这些神秘的实体不再被设想成是真实存在的。罗素的方法部分得益于他的良师益友、哲学家 G. E. 摩尔(1873 ~ 1958 年),两人在剑桥相识。摩尔教导他的学生们,哲学问题可以通过把命题分割成它们的元素(分析<sup>[40]</sup>它们)

而得以阐明(或有可能加以消除),以使意义清晰<sup>[41]</sup>。很明显,罗素用于研究“指称”问题的方法利用了摩尔的这一分析手段。因此,罗素是分析哲学传统的先锋。但是应该注意到,他也使用“命题函项”和“自变数”的概念。

在其《数学原理》中,怀特海和罗素表面上好像成功地使数学还原成逻辑(虽然如今人们并不公认他们是成功的)。此外,他们 218 所用的符号形式一直保留了下来,而弗雷格的二维表征法现在则早已过时了。怀特海和罗素采用了下列逻辑公理:

1. (p 或 q) 蕴涵 p;
2. q 蕴涵(p 或 q);
3. (p 或 q) 蕴涵(q 或 p);
4. [p 或(q 或 r)] 蕴涵[q 或(p 或 r)];
5. (p 蕴涵 r) 蕴涵[(p 或 q) 蕴涵(p 或 r)]。<sup>[42]</sup>

这五个公理(在原书中用符号表示)可“翻译”成下列形式:

1. 如果 p 真或者 q 真,那么 p 真;
2. 如果 q 真,那么“p 或 q”真;
3. “p 或 q”蕴涵“q 或 p”;
4. 如果要么 p 真要么“q 或 r”真,那么,要么 q 真要么“p 或 r”真;
5. 如果 p 蕴涵 r,那么“p 或 q”蕴涵“p 或 r”。

后来,伯奈斯<sup>[43]</sup>证明第四公设可从其它公理推导出来,因而 是多余的。1917年,尼科德又指出<sup>[44]</sup>,这整个系统可以还原到使用一个单一的逻辑“常量”即所谓的谢弗树,  $p \downarrow q$ , 意指“非 p 且非 q”<sup>[45]</sup>。但是,这种简化很容易产生错觉。按这种符号书写出来的

定理真是怪诞可笑,使用不便,现代符号逻辑的教科书通常不再采用谢弗系统。

我们不想在此深入探讨这些问题。让我们暂且想当然地承认,怀特海和罗素的确成功地从他们的符号逻辑系统的基本公理中推导出大量数学基本定理。但是至今我们还没有就罗素对自我指称句子(如说谎者悖论)问题所作的处理作出解释。如上所述(见注 38),罗素运用所谓的“类型论”去对付这一难题。这涉及把数和类当作命题函项,对产生于类的逻辑的问题进行研究;所以,罗素的方法汲取了弗雷格的一些思想。

罗素定义类型为:“命题函项的意义范围,即,所说的函项对之有值的自变数的集合。”<sup>[46]</sup>于是,罗素试图避免由自我指称或自返性陈述引起的二律背反,他的方法是使“整体”(类)都不包含由自身加以定义的元素。具体的做法是按等级层次安排命题函项。最低层次或第一阶命题函项涉及个体,个体构成了第一阶逻辑类型。然后,第二阶函项涉及第一阶命题的函项(它们构成了第二阶逻辑类型)。接下去是涉及第二阶函项的第三阶函项。假如有人想无限地进行这一游戏,则可依次类推,以至无穷。具体的观点是,为了避免形成逻辑上的恶性循环,必须不出现类型的叠加。按照罗素的学说, $n$ 阶命题包含了它们范围之内的 $n$ 阶命题是无意义的,只允许包含 $n-1$ 阶或较低级的命题。因此,克里特岛人艾庇门尼德说“所有克里特岛人都是说谎者”是无意义的。适当地求助于类型论可以避免上述困难,并使其恢复意义。以罗素的话说就是:

当一个人说“我正在说谎”时,我们必定认为他是有意  
义的:“有一个  $n$  阶命题,我断言它是假的”。但是,这是一个  
 $n+1$  阶命题;因而这个人并不在断言任何  $n$  阶命题……<sup>[47]</sup>

通过这种一般性的程序,罗素和怀特海试图避免类似于弗雷格的工作中出现的问题,这些问题与把数学还原为逻辑的计划相关。这一程序后来得到了普遍的赞同。我们可能还注意到,这一“元语言”学说类似于罗素的类型论。例如,在本书的开头,我们就把科学哲学说成是关于科学本身的一门“元科学”。在科学哲学中人们“谈论”科学。因此,如果我们设想科学是由几阶命题构成的,那么,科学哲学的语言就包含  $n+1$  阶命题;清醒地认识到这种差别,可以使哲学(或历史描绘学)保持一种健康状态<sup>[48]</sup>。然而,与罗素相比,元语言的概念与阿尔弗雷德·塔尔斯基的工作(见本章下文)联系较为紧密。

在谈到罗素的数学哲学时,我们应该再进一步提一点。按照罗素的学说,数“2”意指所有对偶组成的类。很明显,宇宙中有非常多成双成对的事物。但数的序列是无限延伸的。那么,宇宙中有(比方说) $10^{53}$ 组物体吗?抑或 $10^{1000}$ ? 如果满足罗素的学说,那么应该有上述结果。为了使自己排除这一疑虑,罗素引入了一个假设——尊称为“无限公理”——即宇宙中有数目无限多的事物<sup>[49]</sup>。但是这样一来,似乎把某种经验因素带入了数学——而罗素一直在试图表明数学是严格地从逻辑原则推导出来的。因此,无限公理引起了许多讨论,并且人们一般认为这是罗素系统的缺陷所在,也就不足为奇了。比如,维特根斯坦在他的《逻辑哲学论》

(5.551 节)中就反对逻辑的无限公理,参见下文和注 57。

所有这些看起来好像深奥难解,并且与科学哲学只有皮毛的关系。但是,对于罗素在剑桥的一个最著名的学生路德维希·维特根斯坦来说,这些东西太令人感兴趣了。维特根斯坦的工作反过来又对维也纳学派的成员产生了深远的影响。并且,也正是维也纳学派的这批人,才真正构成了 20 世纪前半叶科学哲学的主流。然而,在进一步研究他们之前,让我们先谈谈罗素的知识论及其逻辑原子论。

通常公认,罗素对哲学最具持久力的贡献是数学哲学,尤其是《数学原理》这一异乎寻常的成就。也许正是这一智慧的旷世佳作,致使罗素假定自然界的结构本质上与逻辑的结构或逻辑上完善的语言结构相同。因而,可以设想,世界的结构也就类似于《数学原理》的逻辑结构!<sup>[50]</sup>

罗素在揭示“世界的逻辑结构”上花了若干年工夫,当维特根斯坦还在剑桥时(1912~1913 年),二人就这一问题进行了深入的讨论。1918 年,在伦敦举办的一个八讲系列讲座中,罗素第一次公开详尽地提出了自己的学说;在发表这些内容时,罗素写了一个引言,指出这一学说“包含了某些从他的朋友及先前的学生路德维希·维特根斯坦那里获得的思想”<sup>[51]</sup>。然而,据信这是对维特根斯坦的某种“过誉”,因为罗素是在 1918 年才获知他的哲学态度的。

在刻画自己的方法时,罗素解释道,他把这一方法叫作“逻辑原子论”,因为他感兴趣的是把逻辑分析过程进行到最简单的概念——“逻辑原子”。在这些逻辑原子中,某些是“特称”——“诸如一小块颜色或声音,瞬息的事物等”<sup>[52]</sup>;另一些是谓词、关系、逻辑

连接词等等。“逻辑分析”和“逻辑原子”可能是类比于“化学分析”和“化学原子”而选定的；但两种分析显然十分不同。我们已经注意到，罗素接受了摩尔的教导，也假定将概念分解成其组分尤其有益于澄清思想。罗素的另一个假设是，存在逻辑“复合物”，因而存在逻辑原子或“简单的事物”，这一假设使我们联想到莱布尼茨的《单子论》开篇部分。因此，罗素早期对莱布尼茨哲学的兴趣，可能对他后期思想的形成和逻辑原子论的建立产生了巨大的影响。

应当注意，罗素把小片颜色作为逻辑原子的一个例子。偶尔，他也把这种知觉表象叫作“感觉材料”，有人认为他是从 G. E. 摩尔那里得到这一术语的。罗素认为，构成我们的感觉经验的直接材料就是“感觉材料”——小片颜色、单音、味、香和诸如此类的东西。正是以这些感觉材料为基础，人类才构造了他们关于世界的知识。因而，很大程度上罗素既属于英国经验主义传统又属于莱布尼茨理性主义传统。由于罗素试图表明“逻辑原子”如何可以按照充分地构造好的逻辑语言（如《数学原理》所代表的语言）的规则加以处理，因而，他成了逻辑经验主义运动的主要奠基者之一。

在 1918 年的讲演中，罗素坚持认为“世界包含事实”，事实是“使一个命题真或假的那种东西”<sup>[53]</sup>。假如某人说“天正在下雨”；221  
那么，事实可以判断这一命题或真或假。事实是“由一个完整的句子加以表达的那种东西”；并且，“事实属于客观世界”——这体现了罗素的实在论立场。正是命题而不是事实才有真假之分。但命题并不是事实的名称（在这一点上罗素承认受惠于维特根斯坦）。事实上，事实不能被命名。但是，罗素告诫他的读者们，一个命题中符号的意义要通过直接的认知才能获得。观看红色的东西才能



理解“红色”这一术语的意义(我们还记得,菠萝的味道是休谟所用的一个例子)。然而,像“红色”之类的术语可以被描述,如在词典中或借助于光学理论。罗素借助于“原子事实”,也求助于“原子命题”,如“这是白色”。“特称”被定义为“原子事实之间的关系术语”<sup>[54]</sup>。

在1918年的讲演中,罗素想进一步表明,人们如何能够通过考虑“原子命题”的真值(真或假),去研究“分子”(或复合)命题。这就是说,在给定“原子”命题的真假性的情况下,人们可以按各种不同方式去联结各“原子命题”,然后确定各种“分子”组合的真假性。例如,对于分子命题“p 或 q”,罗素建议用“TT”表示“p 或 q 都真”,“TF”表示“p 真 q 假”等,那么就有:

T T	T F	F T	F F
T	T	T	F

这里,底下一行表示分子命题“p 或 q”的真假性<sup>[55]</sup>。我们知道,这是维特根斯坦的著名的“真值表”(在下文讨论)的原型。

罗素的逻辑原子论最初是在他的数学哲学(或逻辑)和对莱布尼茨哲学的研究中提出来的,但是,它似乎应该在更广阔的认识论领域为哲学的进展提供可能性。看来,复合陈述的真或假可能要用它们的最简单(经验的)的原子成分的真假性来评价。因此,最初由洛克提出,后经休谟、密尔和马赫等著名哲学家发展的经验主义纲领,最终借助于新的数理逻辑方法结出了硕果。当然,在是否

真能确定经验知识的绝对基石——“感觉材料”——的真假性方面还存在着一定的困难。感觉材料真的表示了实在吗？让我们暂且把这一烦扰搁置一边，先展望一下逻辑与经验主义大融合（逻辑经验主义）的前景，它可能向我们提供一个对科学进行哲学分子的框架。

然而，经过反思，人们会发现这整个事业十分令人怀疑。因为，如果有人打算以经验资料这块基石作为出发点，那么很清楚，他必须设法攀登“知识的拱门”，这一过程是与归纳和逻辑不可靠性联系在一起的。那么，是否事实上感觉材料能够具有人们期望于它的那种确定性，因而可以用于为世界构造一幅以经验为基础的“逻辑”图景呢？这是令人难以置信的，因为事实上，感觉材料是作为分析复合知识或“分子”知识的最后一项而获得的。但是，如果分析的最后一项是经验要素，那么（比方说）“知识的拱门”就变成倒置的了。经验“要素”（感觉材料）充当逻辑构造的“出发点”，但这只能靠回到我们一开始的那一点，即关于经验事物的“分子”知识。于是，不太清楚通过所有这些工作——肯定不是对经验事物的理论解释——是否将得到很多东西。也许，哲学家可能主张，原则上他能够表明如何达到并显示科学的经验基础，并因而从哲学上加以澄清。但是，读者可能倾向于认为，事实上我们比刚刚出发时更为所有这些东西所迷惑。

然而，让我们不要匆忙地对此下论断。相反，追溯一下历史的足迹会使判断更准确。这需要我们立即转而讨论维特根斯坦和卡尔纳普的工作，他们试图构造一种知识论，在这种知识论中，知识的确从“分子”知识还原到“基础的”经验的简单事物，并进而（一路

演绎)达到关于事物的知识,甚至关于较高层次的构造物如心理和文化对象的知识(见图 32)。

## 维特根斯坦

维特根斯坦是一位罕见的超常天才,然而在他的人格中似乎有某些不平衡因素,他好长一段时间脱离了学术界。毫无疑问,有时候他真想集中精力思考一些问题<sup>[56]</sup>。在离开其富有的维也纳家庭后(带有自杀倾向),维特根斯坦就学于柏林的理工学院,19岁那年转到曼彻斯特学习航空学。然后,接受了弗雷格的忠告,1912~1913年就学于罗素门下。第一次世界大战期间,他曾作为志愿兵在奥地利军队中服役,显示了非凡的勇气。大多数人不会花那么多时间沉溺于数理哲学与逻辑的问题之中,但维特根斯坦恰恰相反。第一次世界大战末,他就准备出版一本篇幅较小的著作,这就是《逻辑哲学论》<sup>[57]</sup>,这本书由于难懂而一时声名狼藉,但最终表明它在哲学史上具有根本的重要性。

维特根斯坦的一个最基本的主张是,哲学不是一门科学;它不能告知人们任何有关自然界的实际情况<sup>[58]</sup>。在维特根斯坦看来,哲学的目的在于澄清思想。它是一种活动而不是教条化的体系。大多数现代哲学家可能都同意这一点。

223 《逻辑哲学论》用格言的形式写成,每一句都按一种特殊的编码编上号。每一主要部分编号1-7;然后对每一部分中的第一句格言加以注解;然后是对注解的注解;对注解的注解的注解;等等,随作者论证需要而定。比如,第一部分的编号就是:1,1.1,1.11,

1.12, 1.13, 1.2, 1.21<sup>[59]</sup>。

也许,对用语言加以表达的思想与存在于世界之中的实际情况之间的关系问题所作的处理,是《逻辑哲学论》最重要的特色<sup>[60]</sup>。这是所有哲学中最基本的问题之一,众说纷纭,各执己见,在今天仍然是一个谜。维特根斯坦试图运用他那著名的语言的“图像论”去解决这一问题。

我们已经知道<sup>[61]</sup>,罗素的逻辑原子论纲领假定把自然界当作仿佛是一种“逻辑对象”来看待是合理的。因而他假定,在我们精神的逻辑运算、数学的逻辑与事物的实际存在方式和表现方式之间,存在着一种对应形式。但对维特根斯坦来说,这一立场就不是十分正确的。在他看来,逻辑使人们有可能在思想中表征世界,思想由语言符号加以表达。但是,逻辑的命题本身并不表征世界。另一方面,逻辑揭示出的那些情况是可能的。这就是他所写的:“逻辑空间中的事实是世界”(1.13节)。当然,逻辑不能决定世界如何构造,像某些外在的原因媒体一样。然而,维特根斯坦说(6.13节),逻辑是“世界的镜像”。

为了阐释这些观点,维特根斯坦将命题比作图像。通过描写风景,一幅图像能表征某些情况。语言亦有类似功能,只不过借助不同的符号约定而已。现在,考虑一幅图像,它与它的描绘的自然状况有某些联系。例如,如果这是一幅房子的图像,那么,在被描绘的实际事物和房子的图像中,烟囱都在房顶<sup>[62]</sup>。在毕加索那里可能会有很不同的表征方式。但无论自然物与它们的图像表征之间的实际关系是怎样,图像不能描写这些关系;图像直接地描写自然界。当然,人们可能力图阐明物体与图像之间的关系:比如,借

助于某些透视性的构造线条。但这种尝试只能带来另一幅图像，它本身又有待于进一步的阐释，最终，对一幅图像的“感觉”必须直接加以把握；否则就会陷入无限的图像回归之中。

因此，在维特根斯坦的语言“图像论”中，构成所用语言的那些命题被看作类似于或等价于一系列图像。但是，语言有一种逻辑结构，它反映出世界的“逻辑结构”，因为这种理论假定，世界与用于描述世界的语言具有相同的逻辑形式。语言“描绘”世界之可能的状况。命题的意义就在于这种可能性。当命题具有与世界相关的可能性时，它就有意义。对世界的实际考察才能揭示命题是真还是假。因此，说“波提切利的《春》中有九个人物”是有意义（和真的）。说“九个《春》中波提切利的人物有”则毫无意义。原则上，可以形成不同的逻辑（语法）规则，并因此而使这种句子有意义。但如上所示，这个句子根本没有“逻辑结构”。

在考虑具体的逻辑命题时，维特根斯坦利用了与罗素先前发表的思想类似的思想，据推测，这二位哲学家在剑桥（当时维特根斯坦在剑桥就学于罗素）一起讨论过这些思想。例如，对于分子命题“ $p$  或  $q$ ”，可以构造一个所谓的“真值表”，如图 28 所示。

图 28

$p$	$q$	$p$ 或 $q$
T	T	T
F	T	T
T	F	T
F	F	F

因而，如果愿意的话，命题“ $p$  或  $q$ ”又可以写作“(TTTF)( $p, q$ )”。可以看出，命题的意义可由其真值可能性加以揭示。

更进一步说,如果所有复合分子命题在原则上都能分解为它们的简单原子成分(像罗素在他的“论指称”一文中所做的那样),就似乎有可能应用有点机械论的方法,首先建立分子命题的意义,然后确立它们的真假性——假定有方法知道原子成分的真值。所有这些都与维特根斯坦的语言的图像理论交织在一起。在其逻辑本质上,语言是以真值函项的形式构造起来的,并且(设定)语言的逻辑结构与世界的结构之间有一种平行关系。但是,一种合适的真理符合理论(在原子命题层次上为了拯救科学的经验基础时需要它)还根本没有被令人满意地建立起来。因为,怀疑论者可能仍然担心,如何才能可靠地确定原子成分的真值。

图 29

pq	1. 重言式, 即如果 p 那么 p 且, 如果 q 那么 q	2. 并非既 p 又 q	3. 如果 q 那么 q	4. 如果 p 那么 q	5. p 或 q	6. 非 q	7. 非 p	8. p 或 q, 但并非二者	9. 如果 p 那么 q, 且, 如果 q 那么 p	10. p	11. q	12. 既非 p 又非 q	13. p 且非 q	14. q 且非 p	15. q 且 p	16. 矛盾 (p 且非 p, 且, q 且非 q)
TT	T	F	T	T	T	F	F	F	T	T	T	F	F	F	T	F
FT	T	T	F	T	F	T	T	F	F	F	T	F	F	T	F	F
TF	T	T	T	F	T	T	F	T	F	F	F	T	F	F	F	F
FF	T	T	T	T	F	T	T	F	T	F	F	T	F	F	F	F

不过,在这一阶段,维特根斯坦还不怎么关注于确立科学命题的真假性之类的问题。所以,在完成一项不太雄心勃勃(或者欠考虑)的任务后,他开始为一些简单的分子命题(5.101 节)构造各种

“真值函项”，如图 29 所示。

在这里，“真”和“假”被当作是命题函项的“自变数”，类似于弗雷格所使用的自变数与函项。

225 现在，特别地考虑一下重言式和矛盾两种情况。维特根斯坦（正确地）指出，关于世界这两类命题什么也没有“说”；所以它们“缺乏意义”（4.461 节）。另一方面，它们又不是“无意义的”（4.4611 节）。所以，他认为，这两类命题“显示”了逻辑本质中的某些东西——因为人们可以为它们构造一个真值表。

维特根斯坦进一步主张（6.1 节），所有逻辑推理过程都是重言式——什么也没有说。尽管如此，它们展示了逻辑形式，并能被人们所理解。另一方面，人们不能“证明”逻辑的有效性。如果我说：

如果 p 那么 q

$$\frac{p}{\text{因而 } q}$$

则我无意于“证明”它。对之要么明白要么不明白。如果想证明它或按照某些其它逻辑原则证实它，那么，这些原则本身也需要加以证实；所以必陷入无限的循环之中。这就是维特根斯坦对言说与显示作出根本性区分的关键所在。在他看来，逻辑只能被显示，而不能被陈述。日常生活中的命题也一样，它们显示内在关系结构，但不是说出这些东西。

在大致勾画了维特根斯坦学说的某些特征之后，我们可以看一看他是如何把他的观点应用于因果命题和科学定律上去的——科学是偶然性的王国，而不是逻辑必然的王国。在这里他的立场

十分类似于休谟。他说,“没有任何办法可以从某一存在情境推论到另一完全不同的存在情境”(5.135节);因为,“不存在证实这种推论的因果关系”(5.136节)。事件状态之间绝没有任何逻辑联系。归纳方法只不过是对与我们的经验相一致的简单性原则的假定(6.363节)。

因而,按照这一观点,似乎科学定律在逻辑意义上不像定律。就逻辑能显示出矛盾而言,科学定律能失效;它们只是对经验的总结,并不给经验以真正的解释。从其它定律的角度解释定律又一次陷于恶性循环;所以(维特根斯坦指出)古人把解释的重负最终放在上帝或命运——终极实体,据认为本身无须解释(6.372节)——身上这种做法也许是明智的。当然,现代科学家也正是这么做的。在一门科学的任何一个发展阶段上,总是有某些实体(如质量或电荷)被当作是基本的东西,其本身是不能加以解释的。因果性问题曾经使许多科学家大伤脑筋,维特根斯坦对这一问题所采取的解决方法并非只是休谟的重述。维特根斯坦说,“因果律不是定律,而是定律的形式”(6.32节)。关于这一点,他似乎意指“每一事件都有一个原因”的原则并非是一个经验原则——即根本不是对自然界的描述。因为,两个相似然而分立的事件,总是在某些方面彼此有别。因而,我们总是能把这些事件之间的差别归之于某些因果因素或因素。结果,在思考或表征世界时,仿佛因果原则是成立的,实际上在这样做时,我们只是论及用于表征事实的那种规则,并不能由此得出自然界实际上就是因果性的这一结论。在提出这一观点时,维特根斯坦的立场明显地与康德相似。

然而,当人们考虑到,一个科学系统(如牛顿力学)声称要对世



界给出一种数学描述,而在数学推理过程中又使用了重言式时,所有这些可能就都显得十分令人迷惑不解了。我们将在第7章中看到,对付这一问题的一个办法是把数学描述想象成抽象的和理论的,一贯的或(也许)不一贯的,但既非真也非假。与世界的联系通过所谓的“对应规则”达到(在讨论迪昂时,我们发现19世纪的人们就已预感到将对科学作出这种描述)。至于维特根斯坦,他的观点(6.341节)是牛顿力学为描述世界提供了工具——但还有其它可能的工具(我们可以举亚里士多德、爱因斯坦为例)。牛顿在描述世界时运用了因果联系——但这并不意味着这些因果联系“存在于”世界之中。牛顿力学提供了一种思考世界的方式,但仅此而已。尽管如此,维特根斯坦指出,我们能够通过发现自然定律来表明自然定律是存在的。

所以,维特根斯坦要求他的读者(6.341节)通过下列类比去想象牛顿力学:

让我们设想有一个白色表面,上有不规则的黑色斑点。那么我们说,无论这些点形成何种图像,我总是能用一张足够细小的方形网络覆盖这一表面,并按我想要的任何逼真程度去描述它,然后,谈论每一个方孔,无论它是黑的还是白的。按照这一方法,我就能采取一种统一的形式去描述这一表面。

227 但是,对应于不同形式的理论描述,当然可以有不同大小、不同形状的网络。我设想,人们可能通过一个“因果”网或非因果网去看世界,因而会得出不同的看法。但是,这并不意味着科学系统可能

是完全约定的。白色表面的实际图案肯定对通过网络所见到的情形有限制。另一方面,有些网络要比另一些网络更便于使用,因而可能被优先择用。但是,人们应该始终认识到,知识有大部分:类似于纸上的符号这部分和类似于网的那部分——客观知识和主观知识;或者用康德的语言就是后天知识和先天知识。当人们处于“自身”之中时,永远不会消除网而见到纸上的符号。然而,通过找到一种允许对世界进行最简单描述的网(或科学理论,见 6.342 节),我们就有可能真正对世界本身了解更多。

我们可以回过头来,把所有这些与维特根斯坦对语言的讨论联系在一起。显然,由于我们利用我们的语言谈论世界,故我们的语言所具有的特征或局限性,必然对我们谈论世界的方式施加限制。作为一个小小的例子,如果一种语言只有三个数——1、2、3,然后就是“许多”——那么,人们必认为一张桌子有“许多”条腿。类似地,人们力求借助于理论语言描述世界并使世界具有意义,因而,理论语言必定构成人们思考世界的方式。在《逻辑哲学论》中,维特根斯坦写道:“我的语言的局限性意味着我的世界的局限性”(5.6 节),并且说,“我们不能思考我们所不能思考的东西;所以,我们所不能思考的东西,我们也说不出来”(5.61 节)。

在把《逻辑哲学论》介绍给英国读者时,罗素主张,维特根斯坦最根本的观点是:在句子结构与句子所断言的事实结构之间,必定有某些共同之处(我们可能会回想到,这就是维特根斯坦的语言“图像论”的主要观点)。但是,句子与事实之间的共同之处,不可能从用于形成句子的语言的角度表达出来。它只能“显示”,而不能“说”出来。

但是,能“显示”但不能“说”的东西,形成了哲学的领域。罗素说:

维特根斯坦先生主张,每样事物都恰当地在哲学上属于只能被显示的东西,属于事实及其逻辑图像之间的共同之处。每一个哲学命题都由错误的语法构成,通过哲学讨论我们所能达到的最好结果就是引导人们认识到,哲学讨论是一个错误……哲学的目的是从逻辑上澄清思想。哲学不是理论而是活动……哲学结论不是一系列“哲学命题”,而是使命题澄清……按照这一原则,在引导读者理解维特根斯坦理论时不得不说的那些东西,被这个理论本身斥之为所有都是无意义的东西。<sup>[63]</sup>

维特根斯坦本人在《逻辑哲学论》倒数第二部分(6.54节)以更富隐喻的方式指出了这一点:

228 我的命题以下列方式阐明:任何理解我的人,最终会承认这些命题是荒谬的。他把这些命题用作阶梯实现跨越(比方说,在他登高之后就必定把梯子抛掉)。

他必须先超越这些命题,然后才能正确地认识世界。

然后,他以整个哲学史上最著名的宣言之一结束了这本不平常的书(第7节):“对于不能言说的东西就应当沉默。”

有时人们认为,这最后一句话是对维特根斯坦关于神秘的直

觉和伦理的理解之不可言说性观点的一个注解(所以,道德通常最好通过例子来传授——通过身教而不是言传),然而,我想指出,第7节还有认识论方面的意义,很大程度上它是对《逻辑哲学论》前期论点的一个总结。存在一个世界。我们力图用某些语言(科学的或其它的)去描述它。但是有一个问题:我们关于世界所言说的东西是否与世界的实际存在方式一致。我们乐于知道这种对应关系的真实本质。但是,我们只能以一种不确定的方式指明这种关系,因为,我们不得不力图利用(这种或那种形式的)语言本身去表示这种关系。维特根斯坦借助于语言图像论尽其所能地作了这种尝试。但是,他只能借助于图像类比,力求显示出这种关系——而不能用词语表达之。在努力使所有这些都为读者所了解之时,他当然是在从事哲学活动。可以肯定,他只能力图用语言解释自己的论点,可这样一来就出现了逻辑倒退,且没有尽头。只有对描述的描述的描述……无穷无尽。尽管如此,他还是能够把他的读者引导到一个制高点上,在那里他们也理解了维特根斯坦正力图显示的是什麼。但是,这整个事情永远不会完全陈述清楚。这就是为什么他说他所进行的哲学分析到头来是没有任何意义的——因为需要表达出来的东西是内在地无法表达的。世界与对它的语言描述之间的关系的意义不可能用语言加以表达。所以:“对于不能言说的东西就应当沉默。”

我认为,关于维特根斯坦得出的这一惊人结论,有某些东西激起了人们异乎寻常的好奇心。(这段时间维特根斯坦大抵正在前线作战。)因而《逻辑哲学论》在维也纳学派的成员之间成了激烈论争的一个焦点,并为他们从逻辑与经验主义认识论相统一的角度

将其融合成体系一贯的科学哲学提供了巨大的刺激力,就不足为怪了。

战后,维特根斯坦在奥地利一个乡村中学当了几年中学教师。W. W. 巴特利第三主要通过访问维特根斯坦从前在乡村的老相识和学生,对他这一段的生活经历作了有趣的记述。维特根斯坦好像对其中一些学生讲述了说谎者悖论的精妙优雅之处<sup>[64]</sup>!但是,尽管他显示了作为一名教师的天才,维特根斯坦最终还是逃离了他工作的那个村子,其原因很可能在于他是一个同性恋者,此外的原因是他不能与村中的农民家庭打成一片,尽管他与孩子们有一种良好的亲善关系。因而,他回到了维也纳,在那里当建筑师,并有选择地与维也纳学派中的成员进行讨论,他从来没有成为维也纳学派的正式成员。1929年他回到剑桥,终于在那里获得了一个教席。在剑桥时,他作为教师产生了很大的影响,但几乎没发表什么东西。尽管如此,他还是写了大量的东西,他在剑桥的第二个时期所写的大多数哲学论文现正已成集出版。1953年,维特根斯坦的遗著《哲学研究》出版了<sup>[65]</sup>,这是一本最重要且特别有意思的论文集,因为,在这些论文中,他对《逻辑哲学论》中的许多观点作了惊人的颠倒。

在此没有必要对维特根斯坦的后期著述作详尽的考察,但我们不禁要对他后期立场的重要转变作一个提示。我们在《逻辑哲学论》中可以看出,他对逻辑与世界之间的关系采取了一种不无矛盾的态度。逻辑原则提供“世界的脚手架”(6.124节)。逻辑原则并不代表世界本身,却代表某种世界可能据以形成的可能性。但是,为什么逻辑原则竟然被某些人“看作”是真的,即使不可能用言

词陈述其理由(因为我们前面讨论过显示与言说之间有区别)? 是不是因为存在着某种或是世界的或是我们思想系统的潜在的逻辑结构,正是它以某种方式使逻辑命题不证自明? 还是存在一种逻辑中的柏拉图“形式”? (这仿佛是最不可能的!)

在某种程度上由于上述思考的结果,维特根斯坦变得在总体上不满足于他的语言图像论,和在世界的实际状况与断言或否认这些状况的命题之间有一种对应关系的思想了。如果人们提出关于非存在的状况的命题,这种关系就显得含混不清,而图像论在处理信仰、希望、担忧、命令、期待等作为与描述、断言或否认相对照的东西时显得捉襟见肘。当维特根斯坦问自己什么东西使得一幅肖像画成为某个具体人的肖像时,上述问题就接近严重关头了<sup>[66]</sup>。答案似乎并不是实际状况与断言或否认这些存在状态之间的某些真值函项关系,而是画家头脑中的意图。所以,哲学中就有所谓的“目的性问题”。

经过长时期对这些问题的反思,维特根斯坦开始得出结论:我们的思想必须依附的世界的潜在逻辑结构是不存在的,反之亦然。说到底,逻辑命题在我们看来是真的,只是因为我们的教育和儿童时期的熏陶。逻辑命题反映了语言规则,这些规则是从日常生活中使用语言和语言体验中获知的。也正是通过使用语言,我们才逐渐地——难以言传地——知道哪些句子在语言中是构造合理的和有意义的,并有恰当的逻辑结构,哪些句子又是不恰当地构造起来的胡言乱语。由于维特根斯坦表达这些思想时,甚至联系到逻辑(更不用说科学假说和理论),因而事实上他提出了一些被现代知识社会学理论家奉若先声的思想,我将在第9章中再涉及这些

理论家的思想。这就是说,维特根斯坦在《哲学研究》中表达了这样一种观点,即分析到最后,意义(因而知识)存在于社会实践之中,就语言来说更是如此。

维特根斯坦后期的工作在形成“概念影响知觉”这一重要论点上也产生了影响,这一论点现在已广为科学哲学家所接受。诺伍德·罗素·汉森(1924~1967年)是这一论点有力阐释者,他发表了几本有趣的论著,最著名的是《发现的模式》(1958)<sup>[67]</sup>。通过大量引证维特根斯坦的著述,汉森提供了一系列论据(心理学的、历史学的和哲学的)以使读者相信,我们绝不只是像实证主义的感觉材料理论家使我们相信的那样“看”世界,只是被动地吸收印象,然后对之作出解释。汉森论证到,观察总是一个行动过程,它是由实验者的理论期望、文化设定和语言学的背景及属性所构成的。科学家在进行观察时并非只是“看”:他是在“看到”或“看成”。因而,观察活动是一个“概念”过程。如果承认这一点,那么它对于人们理解科学理论的“结构”具有重要意义。我们将在下文中看到,在逻辑实证主义的全盛时期,理论被看作是公理系统,按照某些“理论语言”加以陈述。通过演绎演算得到的“定理”,可以通过观察加以检验,按照某些“观察语言”加以陈述。适当的翻译规则(“对应规则”)可以作为逻辑上有别的理论语言与观察语言之间的“解释”或“连接”形式。但是,如果观察是与理论复杂地交织在一起的,如汉森所主张的那样,那么,实证主义所设想的整个科学理论的结构就受到了威胁。因此,如果说早期维特根斯坦的哲学为形成逻辑实证主义科学观察提供了一种重要的理论框架的话,那么后期维特根斯坦却提出了一些新论点,这些论点最终削弱了实证主义所创

造的宏大的元科学结构。

但是,我们一定不要操之过急地进入后实证主义时代。我们必须首先力图解开“逻辑实证主义”(或“逻辑经验主义”)科学观的错综复杂之谜,它们散见于维也纳学派和柏林学派的大量著作之中,我们这里主要考虑鲁道夫·卡尔纳普和汉斯·赖欣巴赫的工作。

## 维也纳学派

应该记得,1895年至1901年,欧内斯特·马赫曾在维也纳主持归纳科学的哲学这一教席。1922年,这一教席由莫里茨·石里克(1882-1936年)接替,石里克设立了著名的系列聚会(每周四晚 231 上),并最终形成了名之为维也纳学派的运动<sup>[68]</sup>,他们信奉逻辑经验主义哲学(或逻辑实证主义哲学)和物理主义<sup>[69]</sup>——也叫“统一科学”运动。这一学派的一些最著名的成员有:

阿尔弗雷德·艾耶尔,哲学家

古斯塔夫·柏格曼,数学家

鲁道夫·卡尔纳普,哲学家和逻辑学家

赫伯特·弗格尔,哲学家

菲利浦·弗兰克,物理学家

科特·哥德尔,数学家和逻辑学家

汉斯·哈恩,数学家

费利克斯·考夫曼,律师

维克多·克拉夫特,历史学家和哲学家

卡尔·门格尔,数学家



奥托·纽拉特,社会学家

科特·里德梅斯特,数学家

莫里茨·石里克,理论物理学家和哲学家

弗里德利希·魏斯曼,哲学家

埃德加·齐塞尔,哲学家

20年代卡尔·波普和维特根斯坦两人都生活于维也纳,但都不是维也纳学派的成员,也没有参加聚会。但他们都与其中某些成员作过讨论,并且无论如何维特根斯坦对这场运动的思想产生了巨大的影响。他们都对《逻辑哲学论》极感兴趣。尤其是,维也纳学派的成员认为,他们那个著名的“证实原则”(我们将在下文论及它)源出于维特根斯坦。1931年,A. E. 布鲁柏格和赫伯特·弗格尔<sup>[70]</sup>创造了“逻辑实证主义”这一名称,用以刻画维也纳学派的一般哲学立场。这一名称在今天已通用,但另一相当接近的名称“逻辑经验主义”事实上更恰当,因为它直接表达了这群人的主要意图,即把逻辑与经验主义认识论结合在一起以形成一种令人满意的科学哲学——并进而建立一门统一的科学,以消除所有的形而上学。所有这些都将借助于逻辑分析通过澄清语言的意义而达到。事实上,逻辑实证主义者主张,他们根本不是在搞哲学——或者,如果说是的话,他们在从事一种新形式的“科学的哲学”。这一主张在今天看来仿佛并不很合理,但是,人们能够看清为什么会形成这样一种哲学。毕竟,维特根斯坦认为,哲学命题在经验中不可证实,所以(在他的书中)是无意义的。因此,“科学的”哲学由于避免了这一严重的缺陷,自然对人们具有吸引力。

在本章前面部分,在考察弗雷格、罗素和维特根斯坦的工作的

同时,我们已经考察了维也纳学派工作的历史背景中也许是最重要的。但是,要想对这一历史背景作更充分的考察,的确应该考虑许多其它方面的发展。约尔格逊给出了其中的某些思想支流,现重述如下:

232

1. 实证主义和经验主义(尤其是休谟、启蒙运动时期的哲学家、孔德、密尔、阿维纳留斯和马赫的工作);

2. 经验科学的基础、目的和方法(赫尔姆霍茨、黎曼、马赫、彭加勒、迪昂、波尔兹曼和爱因斯坦);

3. 逻辑学及其在实际中的应用(莱布尼茨、皮亚诺、弗雷格、罗素、怀特海和维特根斯坦);

4. 公理论(皮亚诺、希尔伯特);

5. 幸福论(即引导人们获取最大限度的幸福的道德体系和社会制度)和实证社会学(伊壁鸠鲁、休谟、边沁、密尔、孔德、马克思、费尔巴哈、斯宾塞、波普-林卡尤斯和门格尔)<sup>[71]</sup>。

这里不允许我们对所有这些人物的逐个加以研究,但读者会发现,对其中若干人我们已经作了一些讨论。

30年代,维也纳学派逐渐解体,部分由于纳粹对之施加压力——因为学派某些成员是犹太人,这一群体在政治倾向上属于左翼——部分由于群体内意见分歧日渐扩大。在解体过程中,有几位成员去美国的大学任职,事实上,也正是维也纳学派的解体,才使他们的观点跨越欧洲的国界,在说英语的国家产生了影响。逻辑实证主义者办了一本著名杂志《认识》(*Erkenntnis*)以后就以重要的系列专集《国际统一科学百科全书》的形式出现。这一名称显示了逻辑实证主义研究纲领的一个重要特征——达到统一各种学

科的目的。实证主义的创始人孔德肯定会对这一努力表示祝福。

在谈到维也纳学派的工作时,以讨论“意义”和“可证实性原则”作为开始可能是方便之举,可证实性原则可表述为:命题的意义相当于它的证实方法(一个命题,根据具体情况,对于各种相关语句或陈述命题的方式自始至终保持真或假)。1930年,魏斯曼把可证实性原则当作维也纳学派的一个重要教条。<sup>[72]</sup>并且,逻辑实证主义者只承认有两类认识上有意义的命题:分析命题(在康德意义上讲<sup>[73]</sup>)和经验可证实命题。人们可能注意到,这种区分很类似于18世纪提出的“休谟分岔”。<sup>[74]</sup>

这种对有意义命题范围所施加的苛刻限制,被当作是知识力量的一个源泉,而不是一个弱点。除了消除意义论争领域中诸如“好的是圆的和光滑的”和“宇宙是无限的”之类的语句外,上述原则还排除具有目的论特征的陈述,如“上帝存在”。因为“存在”这一概念没有包含在上帝这一概念之内<sup>[75]</sup>,因而人们不能在经验中探索上帝存在的问题:需要信念,而不是敏锐的洞察力。实际上,如果严格地应用证实原则,那么似乎应该把所有的形而上学命题都排斥在意义范围之外。但是,这一点也没有使逻辑实证主义者感到震惊。相反,作为他们建立一门统一的科学和一种“科学的”哲学计划的一部分,这正是他们所热切希望的。

我们已经注意到,维特根斯坦的《逻辑哲学论》是维也纳学派成员早期的主要动力。但是人们在维特根斯坦的工作中找不到实证学说。也许最为接近的表述是:“理解一个命题,就是说如果命题是真的话”,应知道为什么是真的(4.024节)。另一方面,《逻辑哲学论》肯定对意义和从哲学讨论中消除无意义陈述感兴趣。所

以在这一点上,维特根斯坦无疑使维也纳学派的成员把注意力指向证实原则。然而,纵然他们回溯到休谟的著述之中,可证实性原则也的确是他们自己的创造。

在哲学文献中,对证实原则适当与否有过大量的讨论。最初,并没有确定这一原则是用于指涉语句的意义(meaning)还是指富有意义(meaningfulness)。比如,石里克关注的是意义,并试图将证实与某种明示的定义过程等同起来。于是,“黄色”的意义可以通过展示黄色的物体加以确立<sup>[76]</sup>。石里克希望以此摆脱无穷倒退——即用其它词来定义某词的意义,以至于永无止境,如在词典中那样。但是,显示或指示不可能完全地传达意义。如果人们只是显示或指示某些东西,就不可能知道在许多可能性中哪一个特征是真正被意指的。如果人们不厌其烦地严格追究证实过程意味着什么,那么还会碰到更进一步的困难。除了只是审视之外可能还涉及许多其它东西。所以,当我们把一个命题的意义与它的证实等同起来时,就会在命题实际上蕴涵了什么这一问题上产生巨大的暧昧性。基于这一理由,证实原则开始与命题的富有意义而不是意义联系在一起。比如 A.J.艾耶尔就采取了这一方法,艾耶尔是维也纳学派发起的运动在英国的早期代表人物,通过他那本广为人们阅读的《语言、真理与逻辑》<sup>[77]</sup>,使英语世界的读者开始熟知逻辑实证主义。

即使这样,仍然存在很严重的困难。事实上,很难严格地确定人们怎样才能证实“上帝是爱”或诸如此类的形而上学命题。但问题是,实证论似乎也要把所有伦理学命题斥之为无意义,把它们当作只不过是人类信仰或渴望的显现。实际上,统一科学运动的某

些成员相当愿意接受这一点,他们寻求从行为主义或社会学角度理解是非善恶。但是,逻辑实证主义者信奉的“情感”伦理理论,似乎不是很合理,大多数人并不把伦理学命题看作要么无意义要么只是一个行为学命题。

有一个时期,人们曾经普遍地对证实原则提出质疑,说这一原则把自身也给排斥了——因为这一原则既非分析的亦非经验上可证实的。但是,这种反对意见也许没有特别充分的依据,这一原则可以被看作是属于一种与它所言说的命题不同的逻辑类型(在罗素的意义上)。所以,把这一原则看作是一种“元陈述”,就没有必要沉溺于包含二律背反和悖论的自我指称之中。

更为严重的诘难在于,由于归纳问题,一般的经验陈述不能被证实。例如,人们不可能证实关于“所有铁的膨胀系数都是0.000012”这一陈述,这一陈述明显不是分析命题或重言式命题。证实有关过去事件的陈述也存在同样的困难,更不用说要证实现代物理学(如量子论)中的某些命题了。如何证实“波函数”的存在?因而,基于这些理由,证实原则想在意义命题与无意义命题之间作出截然区分的尝试失败了,因此它也就只能充当一种判断是否富有意义的标准<sup>[78]</sup>。结果,人们如今也就很少或绝不求助于它了。

## 卡尔纳普

然而,逻辑实证主义远不只是证实原则;因为逻辑实证主义力图借助于严格的逻辑,以经验的基本陈述为基础,为科学理论的结构提供一般的说明。为了大致把握将要提出的模型,让我们先考

察一下鲁道夫·卡尔纳普(1891 - 1970年)的工作。他对科学理论的结构作出了也许是最全面、彻底和完善的说明。他的计划是建立一种“经验主义的语言”(empiricist language),科学定律和理论(而不是形而上学命题)有可能被翻译成这种语言。

卡尔纳普出身于德国西北部一个“贫穷的纺织工家庭”<sup>[79]</sup>,曾在东德耶拿大学学习数学和哲学,在弗雷格手下工作。他曾经攻读物理学博士学位,但因第一次世界大战而中断了学习。战争初期,他在德国前线部队中服役,之后转到柏林研究无线电报。战后,他继续哲学方面的研究,1921年在耶拿获得博士学位,论文是有关对空间概念的分析。

1926年,卡尔纳普迁居维也纳,在那里他加入了维也纳学派,并在大学中教授哲学。1931年至1935年在布拉格教书,1936年移居美国,在芝加哥大学任教。卡尔纳普在自传中说,他对弗雷格和罗素的工作特别感兴趣<sup>[80]</sup>。

卡尔纳普在1921年读到了罗素的《我们关于外部世界的知识》<sup>[81]</sup>,按照罗素的思想,他把经验当作是所有科学知识的基石。因而,卡尔纳普的研究纲领很大程度上属于经验论传统。但是,当时卡尔纳普感到,借助于符号逻辑方面的最新进展,和怀特海与罗素在证明数学的逻辑基础方面所取得的十分壮观的成就,他能更好地对经验主义的知识论和科学的经验基础作出说明。

20世纪20年代初期,卡尔纳普精力旺盛从事于这一课题的 235  
研究,1925年,完成了第一本重要著作的初稿,1928年此书出版,书名是《世界的逻辑结构》<sup>[82]</sup>。我认为,这本书可以看作是先前由罗素拟想的纲领的顶峰,它为我们关于世界的知识提供了可靠的

诠释,它以最简单的感觉要素(不论它们是什么)为出发点,按照逻辑的方式逐步加以构造,对我们的所有思想作了充分的说明。据此,人们才有希望对科学知识的经验基础给予彻底的解释。当然,这一纲领与早期马赫的现象主义有许多共同之处。

马赫把感觉和思想当作给定的东西,力图从它们的感觉成分中分析它们的起源,然后,去说明这种感觉如何能解释我们的思想。如果你喜欢的话可以认为,这是古代适用于认识论的分析和综合方法在现代的翻版。但是,卡尔纳普并不认为他所从事的事业与实际心理过程密切相关。相反,它是一个“理性重建”过程——也就是“程式化地描述一个想象中的过程,它由按理性方法规定的步骤构成,导致本质上与实际心理过程相同的结果”<sup>[83]</sup>。然而,卡尔纳普表示<sup>[84]</sup>,当他结识了完形格式塔心理学家之后,他有点改变了自己的计划。因为完形心理学家指出,我们从来不是把事物看成只是许多孤立的感觉的总和,而是从“整体”去看待事物。从此以后,卡尔纳普决定不把“感觉数据”看作是感觉之真正终极的成分,而是把总体的瞬息经验作为感觉的要素。

卡尔纳普必须进一步假定,人们能够识别和回忆起总体“经验之流”之内感觉要素之间的某些异同点。这些“相似性的回忆”(不是初始经验)被选为整个构造系统的基础<sup>[85]</sup>。因此,形成基础层次的正是关系而不是(比方说)感觉要素。但是,卡尔纳普随即开始了一个逻辑循环运动,因为感觉的基本要素(初始经验)是按照初始关系(相似性的回忆)加以定义的<sup>[86]</sup>。因而,他所构造的系统没有走向那幸运而辉煌的出发点!

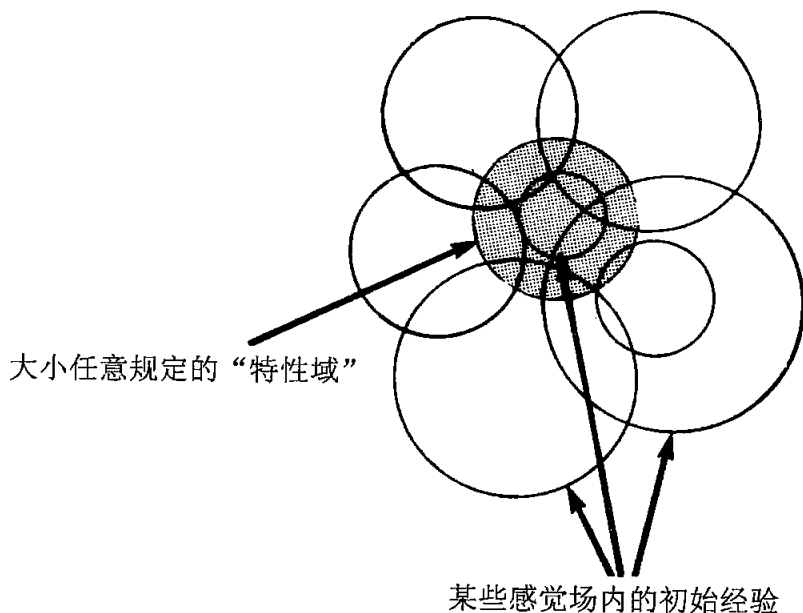
那么,表面上,两种或更多的初始经验可以被公认为是相似

的;结果,所谓的“相似性圆周”也就能通过承认感觉元素之间的部分相似而得以识别<sup>[87]</sup>。我冒昧地用图形表示这一“相似性圆周”,如图 30 所示。在图形中,所有初始经验(共同构成一个相似性圆周)必定全部或部分地与给定的“特性域”(quality sphere,如艺术家的“色域”,其大小可任意规定)相重叠。当然,这种“相似性圆周”可能不计其数;分别与听觉、味觉、视角等相关。

但是,相似性圆周自身也可能相互重叠;这使卡尔纳普提出了“特性类别”的概念。他的定义如下:

如果  $k$  完全包含于每一个至少包含一半  $k$  的相似性圆周之中,并且如果对于每一个不属于  $k$  的初始感觉  $x$  来说,都存在一个包含  $k$  但  $x$  又不属于它的相似性圆周,初始感觉的类别  $k$  被叫作一个特性类别。

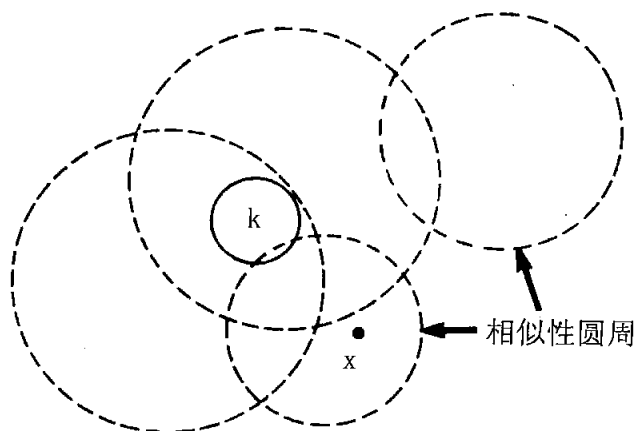
图 30





卡尔纳普试图通过这一繁琐累赘的定义<sup>[89]</sup>,精确表达下述思想:即虽然相似性圆周可能相互重叠,但它们不必以一种完全未得到发展的方式相互重叠,而是按照这样一种方式,以使得可认知的特性能被识别出来。所以,现在用间断的曲线去代表某些相互重叠的“相似性圆周”,我们可以按照卡尔纳普的定义选出一个“特性类别”(k),如图 31 所示。

图 31



卡尔纳普说,特性类别应该是最可能与定义相一致的类别。这一定义意在指出,“特性类别”不是由相似性类别的基本重叠来划分的。

237 那么,特性类别 k 可能表征某些特别的红色的色调——从大量视觉经验中抽象出来。于是,人们就可以进一步确认特性类别之间的相似性,从而延伸到感觉类别、视觉、视野位置、颜色、时空秩序、可见的事物、人的身体、人其它的自身心理对象、自然对象、其他人、他人心理对象(其他精神)和文化对象(例如一个部落)等领域<sup>[90]</sup>。在卡尔纳普的“构造”图式中,高层次之间的逻辑联系没有低层次的联系那样严格。然而,整个构造过程是有目的地应用

同一方法的,以便复杂的构造物能在逻辑上与感觉的基本层次相关。这样,就使得按照逻辑的方法把所有知识还原为感觉的经验论纲领在表面上得到贯彻,或成为可能。

我担心,读者对于我拖着他或她历经上述种种观点的做法,不会表示谢意。然而,我希望所有这些至少概略介绍了卡尔纳普所做的工作。运用类的逻辑及类之间的种种关系,从最基本层次上的经验出发层层构造,并力图表明它如何能对我们对世界及其成分(物质的和精神的)的理解作出严格的说明,这纯粹是逻辑经验主义的一种传统做法。另外,由于从“底层”自下而上的运动被设定为(原则上)是演绎的,那么,复杂的概念(原则上)可以合乎逻辑地分解成它们的经验要素。如此看来,经验主义者的纲领就是这样实施的。

辛勤的劳作,加之哲学上高度的淳朴,卡尔纳普的系统肯定吸引了人们的注意力,并且备受赞赏。《世界的逻辑构造》是哲学上的旷世佳作。但我想指出,总的看来它又是毫无意义的东西。正如卡尔纳普后来公开承认的那样,它是“理性重建”的样本,作为智力演练无疑是令人感兴趣的,但与我们的实际思考方式绝无关系,与我们自身或外部世界也毫无关系可言。要确定那种关系,我们需要心理学科学。另外,卡尔纳普所从事的事业几乎引不起实践科学家的兴趣,或者说几乎没什么用处。

不过,卡尔纳普可能没有去考虑与他的事业相关的这些批评。他一直在力图表明,原则上,关于复杂现象的知识(社会的、心理的和物理的)都能从最简单的感觉要素的角度加以说明。他还想表明,在简单和复杂层次之间存在着严格的逻辑关系。从这方面讲,

他的纲领实质上与洛克和休谟的并没有很大的差别。洛克不得不假设精神可与简单的观念相比拟。同样,卡尔纳普也不得不假定这样一种可能性,即精神能在最基本的瞬时经验中具有类似的特征。

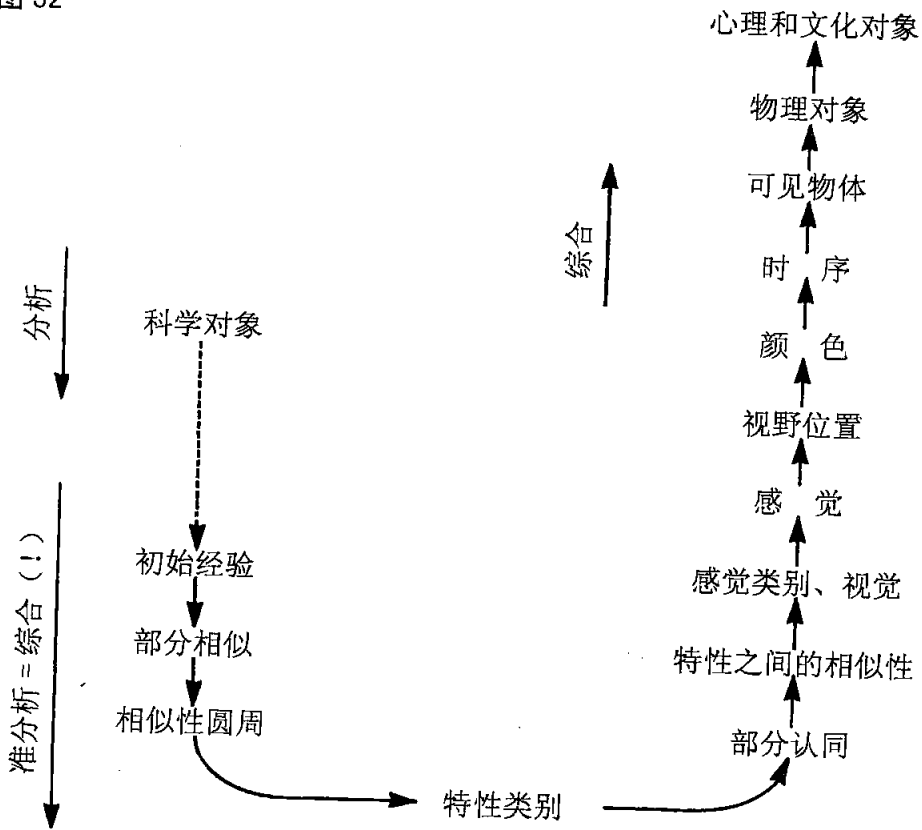
最大的差别是卡尔纳普用了大量的逻辑工具。但是,如我所说,人们必定会对卡尔纳普的纲领抱怀疑态度。首先,它从根本上  
238 忽视了精神在赋予世界以意义的过程中所起的积极作用,如我们在讨论康德那一章中所说的那样。人们即使对康德的某些具体观点不满,也必定承认康德所谓的精神的确把某些东西带人认识过程的观点。无论这些东西是“自我”之内的“先验”成分、神经突触、社会结构,还是其它什么东西,在这里都无关紧要。关键是它们没有被忽略。就他的逻辑工具的所有意义而言,卡尔纳普对认识和对“世界的逻辑构造”的解释,本质上仍然建立在精神的“白纸”(或称白纸一样纯洁的心)学说基础之上。卡尔纳普赋予精神的唯一积极作用在于它能注意到并记住感觉领域中要素之间的异同之处。

人们也许还会基于一般的理由对卡尔纳普在《构造》中所采用的整个逻辑纲领表示怀疑。精神能识别出现于感觉经验之流内的相似性这一假设是整个逻辑纲领的出发点。正是在这些感觉到的相似性基础之上,卡尔纳普才开始了他的整个构造过程。然而,沿着这条路线,人们立即会碰上归纳问题,如所有正统的经验主义者那样。从个人角度讲我不太为归纳问题担忧,因为归纳问题在我看来是某种形式的假问题。但是,如果我想把经验主义认识论置于严格的逻辑基础之上,那么我肯定不会对归纳问题毫不在乎(然而,人们一般认为,卡尔纳普后期的工作很大程度上属于科学中的

归纳推理问题这一方向。在这里我特别对他的早期《构造》不满——卡尔纳普自己把早期的《构造》当作未能完全成功的事业)。

《构造》里有奇特的一节,名为“关于分析与综合”<sup>[91]</sup>,这使我们回想起这一学说史上的某些螺旋式特征,并对阐明卡尔纳普学说与“知识的拱门”的关系投下了有趣的光环。我们已经看到,当时卡尔纳普已注意到格式塔(完形)心理学的某些发现,选择“初始经验”之流作为他的理论的起点。尽管如此,他却无忧无虑地深入到这些经验“下面”的层次,去考虑“部分相似性”并因此而建立了“相似性圆周”。但是,由于设定“初始经验”是基本的,我们对之已

图 32



无从分析。为此,卡尔纳普求助于一个过程,借助它,不可分析的初始经验可以被“分析”,所以他把这一过程叫做“准分析”。于是,他的模型大致如图 32 所示<sup>[92]</sup>。

但是,“准分析”可以看作是一种“综合”,因为它包含元素的类的构造,这种构造是由基本经验之间的部分相似性显示的。在这一阶段,整个做法正变得稀奇古怪起来。但是,当卡尔纳普写下下面这段话时,我们隐约觉察到某种与古代关于分析和综合的教义之间的相似性:

只有当先有综合时,分析才是可能的,而且只有在这个限度内,分析才是可能的;分析所走的是一条与综合正好相反的道路,即由最终的构造到中间实体,最后到最基本的元素——如果分析在构造理论的意义上是“完备的”。<sup>[93]</sup>

我们可能注意到,对卡尔纳普来说(运用他那笨重的逻辑机器),综合的运动就是演绎——就像对古代人和牛顿来说的那样。但是通过一种手法,卡尔纳普仿佛在设法把知识的拱门完全倒置过来,并通过演绎,以观察经验为基础重新加以构造。的确,这正是人们要求一个科学哲学家所做的事情(他这么认为)。科学对象应该被分析为它们在组成上的基本构元,然后进行“重建”。一旦做到了这一点,证实过程就可以相当严格地进行,因而,卡尔纳普写道:“证实意味着在经验的基础上进行检验。”<sup>[94]</sup>看来,卡尔纳普的目标是构造我们在讨论罗素时的结论部分所预示的那种系统(并且已经在这一方向上取得了某些进展),但我们认为历史的进程并没有给

这种系统多大帮助。

事实上,今天似乎很少有人还会为卡尔纳普的《构造》摇旗呐喊,它只有极少的几个追随者<sup>[95]</sup>,从现象(感觉要素)出发合乎逻辑地“构造出”物理对象的任务是不可能实现的。尽管事实上现象主义有令人敬佩的知识历史,但是,它是例如马赫的实证主义必要的组成部分。事实上,卡尔纳普自己不久便否定了他所作的努力<sup>[96]</sup>,他逐渐更喜欢用“物理主义”而不是“现象主义”作为“构造”纲领的基础。也即是,可观定的事物,而不是现象的经验或感觉,将会作为理解科学对象的基石。但是,否定他早年的工作并没引起他多大的痛苦。在自传中,他特别强调自己准备采用一种不同的哲学语言和方法<sup>[97]</sup>。甚至当他写《构造》时,他也曾设想了不同于现象主义的方法。 240

我们在前面已经指明,维也纳学派和逻辑实证主义的成员一直就有这种成见:即对科学统一性的证明。从实证主义的创始人孔德开始这已成为一种传统。卡尔纳普的《构造》,只是由于它没有完全成功,否则它已成为这种统一的基础。在这种统一之中,初始经验被假定为所有“科学对象”的“构造”的基础,它们可以通过分析科学对象而得出。但是,由于《构造》中的现象主义已被抛弃,显然就要求另一些可供选择的统一的基础。上面所提到的《科学的统一》一书<sup>[98]</sup>就提供了这一基础。在这里,卡尔纳普使用了所谓的“记录陈述”或“观察陈述”的概念,取代了《构造》中的初始经验或罗素与维特根斯坦的“原子命题”等概念。“记录”这个词的字面意思是“首次固定”,它来自于法学术语。当一个法官要保管一个案件的材料,他为了安全起见习惯于把它们固定在一本书里。

首次固定的形成物便是“记录”。由此推之,卡尔纳普和他的伙伴逻辑实证主义者便寻求某些“首次陈述”以作为科学知识构造的主要基础。

但是,卡尔纳普假定这些“记录陈述”属于他称之为“形式模式”(而不是“质料模式”)的语言。这也就是说,这种陈述属于理论科学的语言,所以它们能够作为“主目”(在弗雷格意义上)还原到重构的科学的理论语言的逻辑结构中。亦即,它们并不声称要对可见的经验或现象进行直接描述,它们只是关于语言的陈述;因而它们适合于构造一门科学的理论结构。当人们考虑这个提议时,很可能认为这种语言与经验的——即与真实世界的——联系已被切断。事实上,卡尔纳普所提出的例子也许会缓减人们在这点上的恐惧。他构造了“高兴现在”、“这里现在蓝色”或“一个红色立方体在桌子上”<sup>[99]</sup>这些句子。或许(对于科学哲学中的一个重构而言)这样似乎更合理一些:即记录也许是在实验室的本子上对直接观察的记载<sup>[100]</sup>。

卡尔纳普的例子似乎依然很难看作是关于语言的陈述。奥托·纽拉特更加严格地对待这种要求,他举出了这样的例子:“奥托在3点17分的记录:[在3点16分奥托对自己说:(在3点15分奥托看见房子里有一张桌子)]<sup>[101]</sup>,但是甚至这样精致的显示(在形式模式中)也不可能消除好事者希望提出的各种稀奇古怪的问题。

奥托是在哪一天观察这张桌子的?他是在哪个房子?……?于是记录,甚至那些类似于由诚实的奥托所提出的如此精密的记录也不能够归并到合乎要求的语言的“形式模式”的逻辑结构中去,以至于无论如何都不可能达到像一门形式上重构的科学对确

切发生的一切所要求的那样的确定性。或者,就记录能够被看作完全属于一种形式系统而言,人们所寻求的与经验世界的联系也必然会被切断。因而形式主义试图把经验元素归入逻辑系统这个永无终结的问题也尚未得到满意的解决。无论怎么说,纽拉特的记录似乎表现出其现象主义的本质——而这一特征已被《构造》之后的逻辑实证主义者所舍弃。同时它们似乎还表现出它们并不能被许多人所了解:它们只是在谈论纽拉特自己私下的经验。然而,逻辑实证主义者所重构的形式主义却被假定为具有广泛的用处和普遍性。纽拉特相信:借助于下文提到的:“真理连贯论”,就不会产生上述困难。但是,我们将会看到,它绝非完全令人满意。说得更为彻底点,我们难于知道哪些是记录语言而哪些不是——实证主义者内部在这一点上是无法达成一致意见的。

在《科学的统一》中,卡尔纳普竭力为记录能被公众广泛了解而辩护。他指出,如果必要的话,人们可以使用不同的方法而对每个人的观察进行检验。他还指出:

所有陈述,不管它是记录陈述,还是由与记录相关的假说系统所组成的科学系统的陈述,都能够被翻译为物理语言。因为尚未发现其它的语言,因而物理语言是一种普遍的语言,[它是]所有科学的语言。<sup>[102]</sup>

然而,尽管该论断表面上信心十足,尽管所有的科学表面上可以还原到物理学,但为科学的统一寻找满意的基础的活动却一直在进行。1938年出版的《国际统一科学百科全书》提供了一种颇



为不同的方法。在第一卷,卡尔纳普撰写了一篇有益的论文,提出了统一的纲领并且讨论了如何实现这个纲领<sup>[103]</sup>。它其中包括按下列方式把所有科学(包括心理学和社会学)还原为物理学这一问题。

“物理语言”被定义为科学的子语言,它包括物理术语(还有逻辑和数学术语)<sup>[104]</sup>。它包括温度、电子、压强等等诸如此类的术语。此外还存在由物理语言的基本部分与日常前科学语言所组成的“物理事物语言”(也简称为‘事物语言’)<sup>[105]</sup>。事物语言包括可见对象的指称,例如桌子——既不太大(如原子)也不太大(如星云)。“事实理论”还包括像“热”(前科学语言和物理语言所共同具有的)这样的术语,但不包括像“温度”这样的术语。测量温度时需要专门的科学仪器,所以这个术语不在前科学语言的词汇表中。

242 这样,出自“事物语言”的术语,例如“沉重”“红的”或“可溶解的”,都是卡尔纳普称之为“可观察的事实谓词”的实例<sup>[106]</sup>。它是物理主义的观点,所以,所有科学的陈述都能够(如果必要的话,利用大量繁琐的说法)还原到“事物语言”或者利用“事物语言”进行表达,或者用“可观察的事实谓词”进行表达。于是,它将成为统一科学纲领的基础。实际上,“可观察的事实谓词”将要发挥与《构造》中的感觉的初始经验或者《科学的统一》中的记录相同的作用。

为了使“还原”达到“事物语言”这一面,卡尔纳普运用了一种特殊的方法(称为:还原语句),他在更早的一篇重要论文《可检验性与意义》中刻画了这种方法<sup>[107]</sup>。例如,假定某人想把陈述“物体  $x$  在时刻  $t$  带有电荷”“还原到”在所谓的“事物语言”层次起作用的语句。为了达到这一目的,他也许采取这种说法,“如果一个

轻的物体  $y$  在时刻  $t$  时位于  $x$  的附近,那么,  $x$  在  $t$  时刻带电(等值于)  $y$  在时刻  $t$  被  $x$  吸引”<sup>[108]</sup>。把这些语句用符号形式写出来,我们可得到:

物体 $x$ 在 $t$ 时刻带电	$Q_3$ (物理语言语句)
$y$ 在时刻 $t$ 被 $x$ 吸引	$Q_2$ (事物 - 语言语句)
轻物体 $y$ 在时刻 $t$ 位于 $x$ 附近	$Q_1$ (事物 - 语言语句)

所以,  $Q_3$  是物理(理论)属性(被充电),它将被还原为一种实验条件( $Q_1$ )和一种实验结果( $Q_2$ )。因此,通过用  $Q_1$  和  $Q_2$  取代  $Q_3$ ,人们就能够用“事物语言”语句  $Q_2$  和  $Q_1$  取代物理语言语句( $Q_3$ )。卡尔纳普假定原则上,整个还原之链可以按与上述相似的方法完成。因此理论物理学,就其所有的复杂性而言,都可以采用“事物层面”的可观察语句对之进行重新陈述。在“可检验性与意义”一文中,卡尔纳普将还原语句(像与他的统一科学纲领相一致所要求的那样)简洁地表达于下<sup>[109]</sup>:

如果  $Q_1$  那么(如果  $Q_2$ , 那么  $Q_3$ )

这可以翻译为:

“如果一个物体  $y$  在时刻  $t'$  位于物体( $x$ )的附近”,

那么:

(“如果  $y$  在时刻  $t'$  被吸向  $x$ ”)那么(“ $x$  在时刻  $t'$  带电”)

所以,通过采用这种方法,卡尔纳普力图对如何实现还原到“事物谓词”这一物理主义纲领给出一个一般性的说明。据此,所有科学的经验基础在原则上得以展现。因为在科学的理论语言中所有语言的意义都假定能够按照“事物层面”上的观察语句(通过物理学)被“显现出来”。

在“可检验性与意义”一文中,卡尔纳普就已经准备开始从早期维也纳学派之强硬的“证实主义”中退却出来。人们已经公认,由于存在归纳问题,完全充分的实证是根本达不到的。因此卡尔纳普决定采取稍微“弱”一些的方案,即“确证”。<sup>243</sup>在过去近四十年左右的时间内围绕着确证理论涌现了大量的哲学文献,但是,在这里我们不想谈论这一主题<sup>[110]</sup>。我们只需注意到,卡尔纳普试图在“可检验性与意义”中加以解决的主要问题,是理论的演绎语言在其中得到表达的理论语言与同科学的经验基础相关的方式——也就是与同“事物层面”上关于对象的陈述,或者称之为“观察语言”相关的方式——之间的相互关系。理论与观察是如何逻辑地联系在一起的问题。这是亟待解决的问题。

卡尔纳普绝不是考虑这个问题的第一个人。事实上,它已经以胚胎的形式存在于迪昂对科学理论的结构所作的描述之中。我们在前一章中讨论过这一点,与卡尔纳普同时代还有许多其他人试图对付这个问题。但是既然我们把卡尔纳普当代逻辑实证主义(比方说)在其全盛时期的成就的典范,我们就将着重讨论这位哲学家的作品。

我也许要提醒读者,原则上数学家或逻辑学家要制定一个演绎系统是可能的,这种系统完备且严格地从公理一直推到定理——也就是说,与一个确认的逻辑相一致的演绎程序系统。(实际上,这种工作至少从欧几里得时代开始就一直在进行,虽然在早期的几何学书中没达到完全的严格性)。这形成了“知识的拱门”的向下的演绎支柱。在物理学方面,这属于理论物理学家的工作,而实验物理学家的任务就是给予理论术语以解释,并且通过提供

经验输入和检验理论输出,以检验理论所作出的预言。一个非常简单的物理学分支,在受到一个像卡尔纳普那样的逻辑学家为了揭示其完备的逻辑结构而对之进行的分析时,可能会发生什么事情?为此,我愿意选取他最初发表于1939年的一个出版物作为例子<sup>[111]</sup>。它指出了当逻辑实证主义者试图把他们的逻辑经验主义纲领付诸实现时可能会陷入的那种困难。

首先解释物理学现象:如果一个金属杆的长度已被测量,并且如果该杆随着量过的温度上升而发热,它将向外膨胀并且其新的长度是可以测量到的。所以这种膨胀可以通过两种情况之间的差异而计算出来。并且人们也能够很容易地计算出随着每单位温度的上升,杆的单位长度的增加。它被称为热膨胀的线性系数,它可以用符号 $\alpha$ 表示。就铁来说,这个 $\alpha$ 值大约为 $0.000012\text{cm/degc}$ ,即 $0.000012\text{degc}^{-1}$ 。它表示1厘米长的铁棒与温度上升1摄氏度时就变为1.000012厘米。热膨胀方程可以表示为:

$$l_{T_2} = l_{T_1} [1 + \alpha(T_2 - T_1)]$$

当卡尔纳普把所有这些都实现公理化时,它表现为下列形式<sup>[112]</sup>。

如果:

x = 某种物体

t = 时间

l = 物体的长度

T = 温度

$\alpha$  = 热膨胀系数

Sol = 固体

Fe = 铁

te = ……的温度

lg = ……的长度

th = ……的系数

c = 某种具体的物体

那么：

$$\text{前提: } \left\{ \begin{array}{l} 1. c \text{ 是一种 Sol} \\ 2. c \text{ 是 Fe} \\ 3. te(c, 0) = 300 \\ 4. te(c, 600) = 350 \\ 5. lg(c, 0) = 1000 \end{array} \right.$$

公理 A<sub>1</sub>: 6 对于每一个  $x, t_1, t_2, l_1, l_2, T_1, T_2, \alpha$  { 如果 [  $x$  是 Sol 并且  $lg(x, t_1) = l_1$  并且  $lg(x, t_2) = l_2$  并且  $te(x, t_1) = T_1$  并且  $te(x, t_2) = T_2$  并且  $th(x) = \alpha$  ], 那么  $l_2 = l_1 [ 1 + \alpha(T_2 - T_1) ]$  }。

已证明的数学定理: 7. 对于每一个  $l_1, l_2, T_1, T_2, \alpha$ , [  $l_2 - l_1 = l_1 \alpha (T_2 - T_1)$  当且仅当  $l_2 = l_1 [ (1 + \alpha(T_2 - T_1))$  之时 ]。

(6)(7) 8. 对于每一个  $x, t_1$  … (如 [6] 中) … [ 如果 [ … ], 那么  $l_2 - l_1 = l_1 \alpha (T_2 - T_1)$  ]。

(1)(3)(4)(8) 9. 对于每一  $l_1, l_2, \alpha$  { 如果 [  $th(c) = \alpha$  并且  $lg(c, 0) = l_1$  并且  $lg(c, 600) = l_2$  ], 那么  $l_2 - l_1 = l_1 \alpha (350 - 300)$  }。

公理 A<sub>2</sub>: 10. 对于每一个  $x$ , 如果 [  $x$  是 Sol 并且  $x$  是 Fe ] 那么  $th(x) = 0.000012$ 。

$$(1)(2)(10) \quad 11. \text{th}(c) = 0.000012$$

$$(9)(11)(5) \quad 12. \text{对于每一 } l_1, l_2, [\text{如果} [\lg(c, 0) = l_1, \text{ 并且} \\ \text{且 } \lg(c, 600) = l_2], \text{ 那么 } [l_2 - l_1 = 1000 \times \\ 0.000012 \times (350 - 300)]]$$

$$\text{已证明的数学定理: } 13. 1000 \times 0.000012 \times (350 - 300) = 0.6$$

$$(12) (13)\text{结论: } 14. \lg(c, 600) - \lg(c, 0) = 0.6$$

现在人们便很难否认它以逻辑的严格性证实了所要求的结论。与铁棒的膨胀有关的公理系统在表面上已被给出并且运用得很成功,在经验上可检验的结果已从公理中推出。它看起来并不是一件非常吸引人的工作,它把所考虑的那些简单例子复杂化了。很明显,按照上述方式试图重构整个物理学将是个可怕的任务。然而,众所周知,卡尔纳普不必为此担忧。如果他能够指出这个问题原则上该怎样着手处理,他的任务便完成了。

在讨论他的这个例子时,卡尔纳普描述如下:

可以这样说,微积分的构造最初是没有根基的,构造从顶端开始然后达到越来越低的层面。最后,按照语义规则[也就是说,在微积分中它们把意义赋予理论术语或符号了],最低的层面扎根于可观察事实的牢固基础之中。<sup>[113]</sup> 245

我们可以非常明显地看出,这里与柏拉图的拱门中下降的支柱具有类似之处,只是留下的公理没有保证,就像希腊几何学家的公理一样,柏拉图对之表示了强烈的反对。至于卡尔纳普的拱门是安全的,那是因为它的构造从最低层面开始,在最低层面上经验

上可检验的结果从逻辑分析之林中产生。

但是我们应当注意以下几个要点：第一，理性重构的理论不考虑实验误差的问题，而实验误差对于考虑上面所示的形式结构的有效性则是重要的。例如真正的“前提”应当是  $te(c, 0) = (300 \pm e)$ ，而不是  $te(c, 0) = 300$ ，这里  $e$  表示误差。因此，如果考虑误差的话，整个情形比卡尔纳普给出的更为复杂——尽管它自身已是冗繁不堪。第二点是，整个由卡尔纳普进行的理性重构纯粹是“静态的”，他关于引导人们获得热膨胀物理学知识的实验或理论步骤什么也没说，它仅在理论已经形成之后来改进理论的逻辑。这样，拱门的一根支柱逐渐趋于消失。然而，这似乎具有某种不可思议的存在，因为我们注意到，经验元素被简单地引入公理( $A_2$ )，并且在公理  $A_1$  中有一个经验的概括(定律)。但是这一点是丝毫不令人奇怪的：只有输入经验元素，具体的经验预见才能从这个系统产生。为了确定在检验逻辑分析的结果时所预想的铁的热膨胀系数( $0.000012 \text{ degc}^{-1}$ )，必须做许多的热膨胀实验，因而整个过程犹如美妙的循环论证。正如同从前提“所有人都会死”演绎出“苏格拉底是会死的”这一美妙的结论一样。因而人们怀疑，卡尔纳普的努力是否揭示了在理论知识与经验知识之间的关系中有什么令人大感兴趣的東西。

然而，我们一直在讨论的论文绝不代表卡尔纳普在这个问题上的最终见解。让我们转而考虑他 1963 年发表的一篇文章<sup>[114]</sup>，我们看到理论语言与观察语言之间关系的问题已在很大程度上得以澄清。在这篇论文中，他对理论语言( $L_T$ )与观察语言( $L_o$ )作了明确的区别，并且试图利用对应规则对两者之间的关系给出更加

明确的解释。卡尔纳普一生坚持这种科学理论结构的观点。在他晚年出版的《物理学的哲学基础》(1966年)<sup>[115]</sup>一书中对这个问题作了极为清楚的解释。在这里他给出了对应规则的特例:

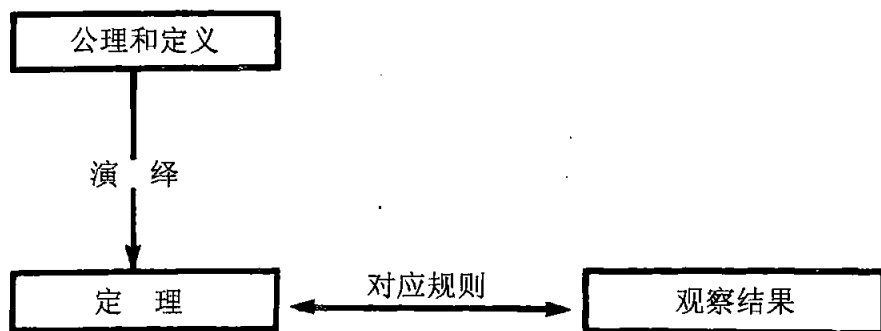
(i)如果有一个具有一定频率的电磁振荡,便有一种可见的蓝绿色这样一种颜色。

(ii)气体的温度(可通过温度计测量,所以从较广泛的意义来说是可观察的……)与分子的平均动能成正比。<sup>[116]</sup>

246

所以卡尔纳普在那个时代所信奉的科学理论的一般图像如图 33 所示:

图 33



但是当它以这种(公认的简化)形式表现出来时,我们可以看到从迪昂时代以来所有科学理论的结构问题并没有取得多大的进展<sup>[117]</sup>。再者,关于“对应规则”位于系统的什么地方,这也带有某种程度的任意性和主观性。毕竟它们是在理论内部形成的公理或假定。并且原则上也有可能公理内对它们重新安排位置。实际上这正是属于我们将在下一章讨论的“操作主义”的做法。换句话说,人们在给复杂的科学理论提供理性重构的方式上,似乎有可能



具有很大的选择自由。因此它也许在同等程度上既是一种严格的逻辑事业又是一种新颖的艺术形式。但是,最为糟糕的是:使用对应规则的方式只是简单地避开理论知识与经验知识整个关系问题。逻辑实证主义者在他的理性重构中,只是把这问题弃置一旁,而作出某种武断的决定,认为理论与观察将按照理论的对应规则所阐明的方式相互联结。但是,正是由于这个假定,观察渗透理论或观察与理论知识的相对确定性等一系列互相缠绕的问题,也因而视野中一扫而光,并忽视了对应规则在不同场合可以分别作为理论假定、经验规律、定理或定义而起作用这一事实。无论如何,人们能够证明,就术语的意义而言他们试图填补的“空隙”实际上是虚幻的。

关于世界和世界的实际状况的陈述之间的关系问题是哲学上  
247 经久不衰的问题。比如在这一章,我们已经看到维特根斯坦是多么深重地为它所困扰。所需要的是一种令人满意的真理对应理论(真理存在于信念和事实之间某种已知的对应之中)。维特根斯坦的语言图像论实际上就是这种理论的一个例子。还有一个例子,曾激起卡尔·波普尔别的兴趣,它是由波兰逻辑学家阿尔弗雷德·塔尔斯基在1931年提出的<sup>[118]</sup>。塔尔斯基利用了元语言概念,这样,对某种语言中的语句的真值作出判断的语句必定被认为是不属于这种语言的,而是属于某种适当的元语言。通常用的例子是:“‘雪是白的’是一个真语句,当且仅当事实上雪是白的。”这种如此简化的方式对于塔尔斯基那精巧的论证是不太公允的。但是我相信读者将会承认:我们不能指望通过元语言概念,帮助科学家明白他(或她)的陈述确实与事物的真实状态相对应。科学家谈论电

子,但它们是“真的”吗?电学理论中的电子是指示或对应真实的物理实体吗?在我看来,依靠逻辑分析并不能回答这些问题,而要借助某种实用的真理标准。或者也许像我们将在第9章中将看到的,真理有一个相对的语境,它应该在真理或谬误的观念据以产生的社会组织情境之内加以理解。至于真理对应论,则主要是由逻辑学家在20世纪上半叶发展起来的,其中的大部分内容现在已被抛弃。

由某些逻辑实证主义者发展起来的另一种真理学说是“一致论”,休厄尔的归纳一致性概念是其先驱<sup>[119]</sup>。培根的科学方法论也有点这种意味,这种方法使人们知道哪些假说是假的,但不知道哪些假说是真的<sup>[120]</sup>。纽拉特假定,如果理论系统运行得很好,并且记录语句被输入系统之中,而没有任何的逻辑矛盾,那么人们就有把握说这是个真的语句。当然纽拉特清楚地知道:通过这种方法,真理是不能确定地被证实的。人们能够知晓系统内出了些问题。“如果矛盾随之而来作为输送一个特殊的记录语句的结果了,警钟就会敲响。”<sup>[120]</sup>但是,知道一个特定的理论系统没有问题并不等于说它就是对的。托勒密的天文学也许是科学史上的一个典型事例。托勒密的天文学完全“与现象相符合”,其学说的组成部分之间也是一致的(至少一段时间内是如此)。但是,这并不是说托勒密的天文学是真的。一致也许只表示理论系统内没有逻辑矛盾。但这并不能作为无懈可击的真理标准。即使这样,纽拉特对于一致性能充分地显示理论系统的真理性这一点仍表示满意——尽管要搞清楚究竟什么是记录语句是相当困难的。

卡尔纳普至少在某个时候是纽拉特的真理一致论的支持者。

当然,如果他能够把《构造》的计划贯彻到底,他所需要的就既不是  
248 一致论也不是对应论了。从现象的基石出发向上构造,把所有的一  
一切紧密地焊接在一起。但是正如我们在上面所论证的,《构造》  
失败了:人们不能沿着“知识的拱门”向上演绎。我相信,卡尔纳普  
后来主要坚持的沿“知识的拱门”下行的演绎方法现在也很大程度上  
被对实际科学活动的描述所代替。但是它在 20 世纪元科学史上却  
的确发挥了重要作用。

我这里仅仅涉及了整个逻辑实证主义运动——和使得逻辑形式  
主义与经验主义认识论合流的巨大的智力努力——历史上的一个  
微小的片断。我只谈了一点卡尔纳普关于科学理论结构的观点,但是  
这只是卡尔纳普所有思想的一小部分。科学理论的一般图像——它  
由定义和公理、演绎过程、定理组成,和对应规则——它允许用经验  
性观察去检验理论,以及观察语言与理论语言之间的清晰的区分,在  
今天通常被叫作关于科学理论的“公认观点”。对该学说的历史以及  
它所有的急剧变化,弗里德里克·萨普已作了很好的描述,有兴趣的  
读者可以去考察一下他所作的详尽说明<sup>[122]</sup>。

## 赖欣巴赫

我在上面已经指出,“逻辑实证主义”和“逻辑经验主义”这两个  
术语是近似相等的,而事实上也是这样,以至于某些评论家或多  
或少地把它们当成了同义词<sup>[123]</sup>。然而,如果我们考察一下德国  
哲学家,与“维也纳学派”相呼应的所谓的“柏林学派”的领导成员

汉斯·赖欣巴赫(1891~1953年)的工作,那么逻辑经验主义也许会被认为是逻辑(主义)和经验主义的尝试性的结合。就这点而论,它是所有维也纳学派成员的总纲领。不过他们喜欢自称为“逻辑实证主义者”。赖欣巴赫的工作并不像卡尔纳普的著述那样表现出对逻辑的极大重视。在某种意义上,卡尔纳普比赖欣巴赫更适于冠以“逻辑经验主义者”的称号。然而,作为维也纳派的首要理论家,卡尔纳普主要是“逻辑实证主义者”。这两人关心的问题十分相似。尽管如此,两者却有着显著的差别,以至于可以恰当地承认这是“逻辑实证主义”与“逻辑经验主义”之间的差别。逻辑实证主义指的是维也纳学派及其后继者的工作,而逻辑经验主义指的是柏林学派及其追随者的工作。然而,这种差别并不是根本性的,应当承认这两个学派之间有着广泛的共同点。赖欣巴赫和卡尔纳普在为《认识》做编辑工作时曾经合作过<sup>[124]</sup>。

赖欣巴赫<sup>[125]</sup>出生于汉堡的一个富裕的犹太裔家庭。他在斯图加特工学院读工程学并在当时柏林、哥廷根、慕尼黑学术界的领袖的指导下研究数学、哲学、物理学。与维特根斯坦一样,他也参加了第一次世界大战。1920年,他在斯图加特获得了教师职位。<sup>249</sup> 1926年,由于爱因斯坦的支持,他应邀在柏林主持物理学哲学讲座。后来与许多其他犹太裔学者一样,他被希特勒政府解职并离开了他的祖国。此后,他先在土耳其任教,从1938年开始在美国加利福尼亚大学任教。

赖欣巴赫的著述遍及与相对论、量子论和时间有关的哲学问题,我们在这里将不讨论这些难题,而将审视他的认识论观点和在归纳方面所做的工作。以及他对于“发现的情境”与“证明的情境”

所作的区分——它们可以与“知识拱门”的历史有益地联系起来。

在 19 世纪初期,法国天文学家、数学家和哲学家皮埃尔 - 西蒙·德·拉普拉斯(1749 ~ 1827 年)把宇宙想象为完全必然的、受因果联系制约的类似于机器的实体,假如宇宙中所有物体的运动和构造在某些时刻能够及时知晓,并且所有力学规律也已知晓,那么世界历史的前景在原则上是可被计算出来的<sup>[126]</sup>。这种关于事物本性的观点常被称为拉普拉斯决定论。这种意见从没有为那些信奉人类自由意志的人所接受。19 世纪的热力学几乎没有给拉普拉斯的观点带来福音,随着 20 世纪初期量子力学的诞生,它的基础受到了进一步的冲击。但是对于许多物理学家和哲学家来说,在宏观世界的层次上接受物理决定论似乎是合理的,即使在微观世界的层次上必须排斥之。当然拉普拉斯也认识到我们不能够确切地预知未来,这样,我们便对概率寄予最大的希望。但是他认为这是因为人类的不完善所致,而不是事物本质上就具有概率特性,这是概率“主观”论。

但是,赖欣巴赫对这种观点持否定态度,他认为所有知识在本质上都是概率性的。物理学预见从来就不是精确的,因为所有相关的因子永远不可能都结合到计算中去。这样只能进行概率演算,甚至对于宏观层次的事件也是如此。作为物理学家这并不是我们的不足,世界必然以这种方式与我们的观察相关。人们所做的就是作出概率陈述:未来事件发生的正合性必然在一定的精度范围内。事实上并不存在整合的和格确定的事件,且我们只能近似地认识它。人们所处理的事件序列是以一定的概率度存在于特定的范围之内。按照赖欣巴赫的观点,这样的序列是物理学家

不得不论及的经验现象<sup>[127]</sup>。实证主义哲学家应该认识到这一点并相应地发展自己的元科学,而不要去探求拉普拉斯的某些理想。因此,这正是赖欣巴赫对科学进行分析的出发点,以及在概率的基础上处理归纳问题的一种尝试。

为了略为详尽地考察一下赖欣巴赫的观点,我们首先讨论他的《经验和预见》一书<sup>[128]</sup>,这本书主要是为他的科学哲学和一般认识论提供一种阐释。赖欣巴赫把它看作是对通常的知识和科学所采取的逻辑实证主义方法的一个矫正,因为这种方法(在他看来)忽视了我们的思想与外部世界的事件之间在关系上的概率特征。

赖欣巴赫把认识论看作是“批判性的”而不是描述性的事业。认识论者既然从实际活动去看待科学,他们就应当努力为“理想科学家”的思维方式提供一种“理性重构”。这也就是说:“人们应当用操作来代替实际思考,而这种操作是可论证的……或能被证明为有效的。”<sup>[129]</sup>因此实际科学家的思维过程可以用哲学上建构的理想来评估。故此赖欣巴赫所实行的认识论被认为具有某种治疗的价值:它将剔除低劣的思维并且认识论者将承担某种“咨询任务”<sup>[130]</sup>。由于对理性重构的兴趣,赖欣巴赫的工作与许多实证主义同行的工作紧密地配合了起来。然而,像我们上面所说的,它保留了自己与众不同的特色,尤其是强调推理。

我们可以回想起维也纳学派成员所关心的首要问题是意义,他们还把证实原则用作判别命题是否有意义的标准。我们还注意到,这项工作是从维特根斯坦的工作发展而来的。对于逻辑实证主义者来说,一个命题如果在原则上是可证实的,那么它就是有意

义的,即使并不是在任何时候证实都是技术上可行的。与实证主义者一样,赖欣巴赫对于意义同样是感兴趣的,但是他在一个更为广泛的实用意义上寻找解决证实的方法。证实(“在原则上”)也许要经常涉及未来的技术发展。但是,赖欣巴赫接受了休谟对于归纳的批判,坚持人们必须从概率的角度进行思考。如果做到了这一点,虽然不能确定地谈论未来,但还是能说些有用的东西。所以,他指出:“如果一个命题有可能确定它的权,也就是命题的概率度,它就有意义。”<sup>[131]</sup>过去的经验使人们对未来事件产生期望并且他们将对关于未来的陈述抱有某种信赖,这也就是说,人们给予它们以特定的“权”<sup>[132]</sup>。由此我们看到:赖欣巴赫对于意义的讨论,通过确证而与他对于概率推理和归纳问题的考虑结合在一起。“权”的概念具有特殊的重要性,像赖欣巴赫所说,它使得他“架起一座从已知(过去已被证实的命题)到未知(未来,也即未被证实的命题)的桥梁”。<sup>[133]</sup>我们将会看到,它是以概率论为基础的。

在《构造》一书中我们已经看到,卡尔纳普试图从感觉元素之间的关系这个认识论基础出发,推出一个“世界的逻辑构造。”然而,赖欣巴赫在否定卡尔纳普已成功地贯彻了他的计划的同时,还进行了某些类似的尝试。他的《经验和预见》一书的第四章定名为“在具体基础上构成世界的投映结构”——具体是指像“房子、家具、街道、其他人等等”这些可触知的实体<sup>[134]</sup>。很明显,具体对应于卡尔纳普《科学的统一》中的“事物层面”的占有者。它们为赖欣巴赫的知识论提供了“原始的基础”。

赖欣巴赫建立在概率基础上的归纳理论之所以有所进展,其实际理由如下:事件被看成是类的元素,它们在或大或小的程度上

是可重复的——就像科学实验中的观察一样。但是,即使是单个的事件也可以用这种方式加以考虑。例如,一位医生也许会说一位特殊病人是死于肺结核,其断言的基础是他所具备的关于与这位病人相似的病例的知识<sup>[135]</sup>。这样赖欣巴赫给出了概率的“频率解释”。他还指出:

概率陈述的意义可按下列方式确定:即我们把概率陈述用于行动的行为是能被证明为正当的。<sup>[136]</sup>

所以,赖欣巴赫的体系包括来自实证主义哲学的部分(这可以意义是按照实际行动进行评价这个事实看出)。赖欣巴赫对归纳问题采取的解决方法是:它提供了步骤或行为。从总体上讲,这些步骤或行为最受人们欢迎或导向实践的胜利。

赖欣巴赫的认识论和归纳理论的关键概念是“假定”<sup>[137]</sup>,也就是说,一个被当作真实物来对待的陈述(至少在短时期内是这样),即使我们并不知道它是真的。我们通常对那些具有最大概率度的事件作出断定并且相应地赋予它以最大的权,因为这样做是合理的。对于未来作出最好的陈述,犹如一个人在下一个赌注,只要可能就把权赋予所有相关的因子。如果我们想在生活中取得功用上的成功,我们就只能按这种方式行事,这是最好的策略——做合理的事。并且事实上,我们在任何时候都是这样做的。我们想到海滩去,我们知道将会遇到某些冒险:鲨鱼、日晒、水母、交通事故等等。我们也能期待某种幸福的可能:海豚、晒黑、令人兴奋的冲浪、健美的体魄欣赏等等。我们对各种可能的环境条件实现的



可能性作出评估,并相应地作出决定。所以我们所有的人都按照一种非正式的概率逻辑生活着。

逻辑学家们事实上已经制定了一个称作“概率演算”的系统,这一系统与其它的形式逻辑系统是相似的,只是它处理的是概率演算,而不是从给定的前提(演绎地)得出确切的结论<sup>[138]</sup>。赖欣巴赫在处理归纳问题时广泛地运用了概率演算,但是我们却将不求助于形式主义和符号表达而力图对他的观点给出一个图像。

赖欣巴赫指出:归纳的目的“是找出其重现的频率收敛于一个极限的事件序列”<sup>[139]</sup>。例如,我们能够设想我们亲自利用某种设备去反复记录某种测试的读数,它们表现出向一种极限的收敛。并且,我们假定:如果读数无限制地继续,事实上它们的确要作这种收敛。但是,这样做也包括(用赖欣巴赫的话说)一种“盲目的假定”<sup>[140]</sup>。即使它是我们能够作出的最好的假定,我们也不能够知晓它实际上是多么好。但是,随着材料的进一步获得,最初的盲目假定按照新获得的信息可能得到矫正。所以,如果说有一种极限的话,利用这种方法应当能够找到它。

但是,假设有另一些方法,诸如直觉洞察或揣测,能比归纳更快、更成功地发现极限所在。在这种情况下,在我们发现直觉的预测最终被事件所证实的地方,我们就获得了(有关这一直觉成功的)信息,按照归纳方法,这将使我们承认他或她的预测是可靠的。所以,赖欣巴赫断言<sup>[141]</sup>,如果说有任何方法能时常达到极限,那么归纳法也能做到这一点。在这一点上,归纳法如果不是必要的话,也至少是充分的。况且,如果直觉或其它一些方法一旦在预见未来事件时成功了,这一成功也必须由归纳手段加以判断。



.....

.....

碳:

ÄÄÄÄÄÄÄ...

253 据此,就可以参照各种元素的熔点来表征已知的材料。赖欣巴赫称上述这种样式为“概率格”,人们也就可以据此在“横向”和“纵向”两个方向进行归纳推理。前二行可能使我们得出铜和铁各有自己的熔点这一盲目的假定(blind posit)。另一方面,从纵向来看,我们能作出下列判断:虽然碳的熔点未知,但如果加热到足够高的温度,必定会熔化。对相继的每一个元素进行研究,进一步加强了铜有一个特定的熔点这一假定。另一方面,就现有证据而言,如果孤立地加以研究,有关碳的假定就是碳没有熔化。但考虑到现有的有关其它元素的材料,就会使人们得出碳应该有一个熔点的假定。通盘考虑各行的话,就能为原先对每一行所作的盲目的假定给出“评价的权”(appraised weights)<sup>[144]</sup>。经过这一转换的假定,就可以当作对碳作有关(盲目的)假定的基础。所以,随着研究的深入,每一个盲目的假定都可能转换成带有评价的权的假定,并在这一过程中引入新的盲目的假定。这一过程强调了一个事实,科学推理并不涉及彼此孤立的归纳,而是涉及像一匹布里的线那样“相互编织”在一起的归纳。

与此类似,当我们找到了(休厄尔意义上的)一致性时“交叉归纳”随之出现。伽利略通过自己的工作得出了重力加速度公式(定律),关于这一定律的真理性可以作出盲目的假定,而这一假定又是有经验证据的。类似地,开普勒也曾对行星的椭圆运动作出盲

目的判断。伽利略和开普勒的定律最终被包含于牛顿万有引力定律之内。在这种情况下,就可以对伽利略和开普勒的概括(判断)给出评价的权,而伽利略和开普勒的假定也就因而失去了盲目的假定的地位。但是,为了做到这一点,必须提出新的盲目的假定(牛顿定律)。

我认为,这一图式大可赞誉,但只是作为对科学知识的一种理性重建——作为显示科学中以经验为基础的归纳概括“有意义”而不是非理性的尝试。必须强调指出,赖欣巴赫表征归纳推理的结构并没有以历史为基础。他并没有主张,对铜,铁、碳等元素的熔点的研究,在科学史上是实际地按照他的概率格所标明的样式进行的。他也没有认为,伽利略、开普勒和牛顿的定律实际上是按照他对相应的推理过程所作的理性重建所要求的方式而被发现的。因此,可以认为,赖欣巴赫的元科学为科学扮演了一种“辩护”角色<sup>[145]</sup>。他的意图是想表明,理性形式在工作中起作用——即使在归纳过程之中。或者,即使实际的历史思想过程并非严格遵循理性,但可以按照某一种方式加以重构,以便展示出它的理性结构,因而相应地值得信赖。正是基于这一理由,赖欣巴赫为“发现的情境”和“证明的情境”作了区分<sup>[146]</sup>。他主要关心后者,因为(他正确地主张)证明逻辑通常与科学家公开发表研究成果的方式<sup>254</sup>是一致的<sup>[147]</sup>。无论当初在实验室、实地或书斋研究中是多么的非理性、无理性或模糊性,论文所展示的推理过程总显得简洁和逻辑一致。

赖欣巴赫在“发现的情境”与“证明的情境”之间所作的区分,引起了“知识的拱门”的学生们的极大兴趣,并在最近的元科学文

献中激起了大量讨论。许多评论家,如 P. K. 费耶阿本德(见本书第 9 章)等,认为这种区分是虚假的,否认这种区分能带来令人满意的结果<sup>[148]</sup>。他们把这种区分看作是生长自实证时代的另一种虚构的观念。我们不必如此地去拒绝这种区分,而是将考虑发现与证明之间的关系,考虑传统“知识的拱门”中“上升”与“下降”两分支之间的关系。如果我们设想一种形式最简单的知识拱门,即上升的归纳运动紧随着一个下降的演绎进展,那么很清楚,赖欣巴赫的“发现”与“证明”根本不适用于这一图式,尽管最初考虑时仿佛是适用的。因为,虽然“发现”可能显得是对应于上升的归纳运动,但“证明”(如赖欣巴赫所讨论的那样,涉及的却是对论证模式的重构,以至于原先的思辨式的猜想可能看起来令人信服且似乎有理。然而,这一重构的推理模式可能根本上就是归纳的,而不是演绎的。即使这样,我们还是必须回忆一下关于山的明喻。要寻找上山的路,也就是要寻找下山的路。所以,如果赖欣巴赫的(所重建的)“证明”是归纳的,在一定意义上,它关心的是攀登知识的拱门(上升到新的科学定律、原则或任何其它东西),尽管它可能是在第一次臆测的归纳跳跃之后很久才遵循这些原则的。因此,我认为,赖欣巴赫的科学模型可以比作攀岩者的工作,在第一次试验中非常危险,他摔出一根绳索,也许套在了岩石的某些凸出点上<sup>[149]</sup>。只是到后来整个过程才安全了一些,就像带上了登悬崖的铁栓或诸如此类的装备。再往后,其他攀登者就能容易地沿安全路线前进了(通过理性重建)。当然,一旦绳索、梯子、石级等等都保证安全了,那么下降就如上升一样容易。

所有这些当然都是属于想象的。我之所以说这些,是为了表

明,新的思想要去适应旧的思想是比较困难的;简单的归纳/演绎之拱或更近的假说-演绎主义这一旧模型,绝不是对所有元科学问题作出的令人满意的答案。如我们将在第9章见到的那样,一些现代元科学家发现自己对假说-演绎模型根本不满意,因而也对“发现的情境”与“证明的情境”之间的区别,或对为科学所设计的任何形式的类拱(arch-like)结构根本不满意。所以,旧的秩序变了。

但是,我们将在适当的时候更充分地研究最近这些观点。这里我想说的是,在我看来,赖欣巴赫走向实用主义的归纳证明这条道路大可称赞。承认科学在追求真理知识时不可能提供确定性,就允许我们摆脱邪恶的逻辑束缚和过分严格的认识论要求。赖欣巴赫指出,为什么科学知识就应该给予一定的“尊敬”;科学知识也需要批判地去看待它。另一方面,无论就内在角度即从事创造性工作的科学家的思想过程而言,还是就外在角度即科学的社会群体和社会因子对科学探究的影响而言,赖欣巴赫对科学的实验运行情况的阐述都太少了。此外,后期的作者们发现,赖欣巴赫替归纳辩护的实际表述需要澄清和紧缩。因此,赖欣巴赫早先的学生,比如说威斯利·塞尔蒙在加强赖欣巴赫对于归纳的说明方面做了许多工作<sup>[150]</sup>。即使现在,这整个课题仍然是元科学研究的一个活跃领域。

逻辑实证主义/经验主义科学哲学的一个明显缺陷是其“静态”特性,这一章一直讨论的就是这个问题。即使给出了一个完全令人满意的对科学理论的逻辑结构的表征,或对理论、语言和观察经验之间的关系达到了精确的刻画,或对科学证明的过程进行了

令人满意的理性重建,我们仍然没有对科学作出完全的元科学解释。因为,我们还有必要的获知科学<sup>1</sup>的动力:假说和理论如何形成、检验、修正,社会前后关系如何影响科学思想的产生方式,以及如何影响科学转变发生的方式。把科学描绘成(比方说)一座结冻的冰山而不是流动的河流,是可笑而不充分的。因此,我们将在第9章(第8章对此也有所关注)中力图勾画出近些年来科学动力学方面的工作。

但是,我们必须首先回到19世纪末,去纠正一种印象(或许本章就已造成了这种印象)——即,20世纪科学哲学大体上是逻辑与认识论相互作用的产物。这绝非事实的全部。20世纪在实验科学和理论科学方面的发展也具有最高的重要性。因而,下一章我们将稍微回溯一段,审视一下20世纪初物理学的某些惊人发现及其对科学哲学的影响。在一定程度上,我们将对逻辑实证主义的历史另作一次考察,但这一次我们关心的是来自科学本身而不是逻辑的思想对逻辑实证主义所产生的影响。我们也将探讨一下有关科学中模型的某些思想,它们尤其受到了量子论这一新奇领域的影响。

## 256 注释

1. 这是一种赋予逻辑在所有知识形式中以优越地位的哲学立场。
2. F. L. G. 弗雷格 (I. Angelelli 编), *Kleine Schriften*, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 1967, p. 50。
3. 见 H. D. Sluga, *Gottlob Frege*, Routledge & Kegan Paul, London, Boston & Henley, 1980, pp. 52 - 8。

4. 见上书, p. 104。

5. 见上书, p. 120。

6. F. L. G. Frege, *The Foundations of Arithmetic: A Logico - Mathematical Enquiry into the Concept of Number*, 此书由 J. L. Austin 从德文译成英文, 德文书名是 *Die Grundlagen der Arithmetik: Eine Logische - Mathematische Untersuchung über den Begriff der Zahl*, Koebner Breslau 1884; Blackwell, Oxford, 1950, p. 104。

7. F. L. G. Frege, *Begriffsschrift, eine der Arithmetischen Nachgebildete Formelsprache des Reinen Denkens*, Neber Halle 1879; *Conceptual Notation [A Formula Language of Pure Thought Modelled upon the Formula Language of Arithmetic] and Related Articles* 由 Terrell Ward Bynum 翻译成英文, 并编进一些相关的文章, 还加了一个传记和导言, 英文本出版于 Clarendon, Oxford, 1972。

8. 例如, 弗雷格把 2 加 3 等于 5 这一算术命题表示为:

$$\text{—————} 2 + 3 = 5$$

为了表示这一命题是真的, 弗雷格表示为:

$$\text{┌—————} 2 + 3 = 5 \quad (\text{水平线表示“内容符”, 垂直线表示“判断符”})$$

为了表示一个命题是假的, 弗雷格表示为如:

$$\text{—————} 4 + 2 = 7$$

为了表示 4 加 2 不等于 7, 可写成

$$\text{┌—————} 4 + 2 = 7$$

为了表示“非(非 A 且 B)”, 可写成:

$$\text{┌—————} \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \quad \text{如} \quad \text{┌—————} \begin{matrix} x^2 = 4 \\ x + 2 = 4 \end{matrix}$$

这意味着, “如果  $x + 2 = 4$ ,  $x^2$  不等于 4,

这不是事实”。这也相当于说:

“如果  $x + 2 = 4$ , 那么  $x^2 = 4$ ”。

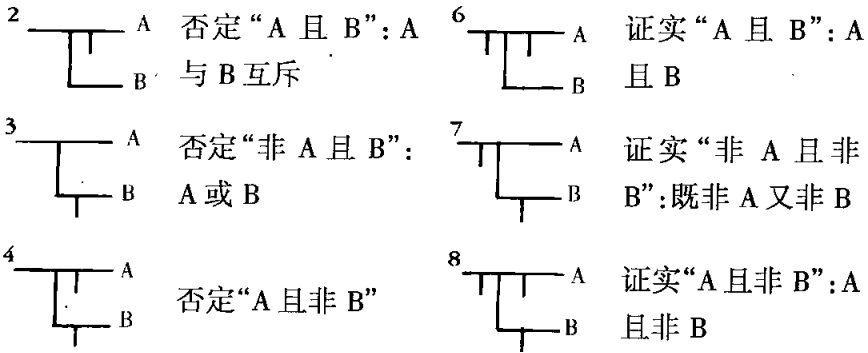
所以, 在弗雷格那里, 符号

$$\text{┌—————} \begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$$

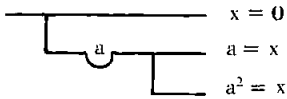
相当于“B 蕴涵 A”, 或“如果 B, 那么 A”。因此, 他的符号法容纳了离断律逻辑(见上书 p. 45)。按照他的符号法, 弗雷格给出了一组八个逻辑术语:

$$\begin{matrix} 1 \\ \text{┌—————} \\ \text{└—————} \end{matrix} \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \quad \text{否定“非 A 且 B”} \quad \begin{matrix} 5 \\ \text{┌—————} \\ \text{└—————} \end{matrix} \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \quad \text{证实“非 A 且 B”} \\ \text{B 且非 A}$$

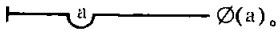




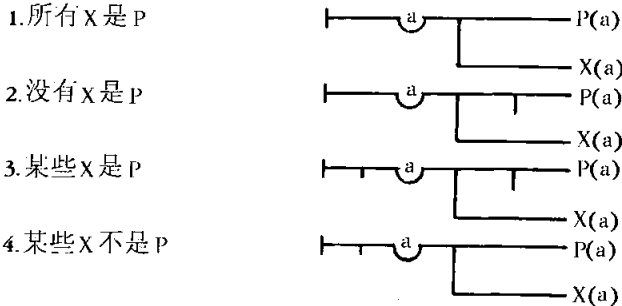
为了表示“通则”，他在内容符的“沟”里标上一个哥特体符号“a”如：



这意味着：“如果  $x$  的每一平方根都是自身，那么  $x = 0$ ”。所以，为了表示一个函数  $\Phi(A)$  对所有  $A$  都真这一判断，弗雷格这样写：



257 于是，亚里士多德三段论的各格式可作如下处理：



因此，弗雷格系统中的函项可以是关系表述中的谓词，而不只是数学表述。我们不想在这里对弗雷格系统作进一步的说明，更详细的阐释请参见 Bynum 上引之书(注 7)，pp. 55 - 80。

9. F. L. G. Frege (H. Hermes 等人编), *Nachgelassene Schriften*, Meiner Verlag Hamburg, 1970, p. 201。
10. 本书收到的六篇评论的英文译件，见 Bynum 上引之书(注 7)，pp. 209 - 35。
11. 弗雷格上引之书(注 6)。
12. 弗雷格上引之书(注 6)，pp. 79 - 80，弗雷格把等数性看作类似于几何学

中的平行。

13. 弗雷格上引之书(注6), p. 800。应该注意,弗雷格对算术数的说明好像建立在逻辑学的基础之上,因为,与自身不同——就是无的思想是一个逻辑学原则。
14. F. L. G. Frege, *Grundgesetze der Arithmetick: Begriffsschriftlich Abgeleitet*, 2 vols., Pohle, Jena, 1893 - 1903; M. Furth 译编 *The Basic Laws of Arithmetic: Exposition of the System*, University of California Press, Berkeley & Los Angeles, 1964。
15. 这些数是“1”、“2”、“3”等等,不同于序数“第一”、“第二”、“第三”等等。
16. 对弗雷格数论的进一步讨论,见 C. Parson, “Frege’s Theory Numbers”, 载于 M. Black 编 *Philosophy in America*, Cornell University Press, Ithaca, 1965, pp. 180 - 203; 和 G. Currie, *Frege: An Introduction to his Philosophy*, Harvester Press, Sussex and Barnes & Noble, New York, 1982, Chapter 3。
17. 罗素说:“一个类的数是所有那些与这个类相似的类所组成的类”。(B. Russell, *Introduction to Mathematical Philosophy*, Allen & Unwin, London and Macmillan, New York, 2nd ed., p. 18。
18. 见上书, p. 127。
19. 弗雷格上引之书(注14, 1964), p. 72; Bynum 对之重新作了陈述(上引之书, 注7), p. 37。人们可能注意到,早在获知罗素悖论之前,弗雷格本人甚至已对第5定律作了某些修正(上引之书, 注14, 1964年, pp. 3 - 4)。
20. 见“伯特兰·罗素给戈特劳白·弗雷格的一封信”, 由 B. Woodward 译成英文, 载于 J. van Heijenoort 编 *Source Book in Mathematical Logic*, Harvard University Press, Cambridge (Mass), 1967, pp. 124 - 5。
21. 见上书, p. 216。
22. 弗雷格上引之书(注14, 1964), pp. 127 - 43。在弗雷格对第五定律所作的修正的表述中他指出,两个概念被说成具有相同的外延,如果每一个隶属于第一个概念(但它自身不是第一个概念的外延)的物体隶属于第二个概念,并且,反之亦然。
23. 见 Sluga 上引之书(注3), pp. 162 - 70。
24. 罗素撰写了一本精彩的《自传》(*Autobiography*) (3 vols., Allen and Unwin,

- London, 1967 - 69)。下列书籍对罗素的工作作了介绍: A. J. Ayer, *Russell*, Fontana/Collins, London, 1972; E. R. Eames, *Bertrand Russell's Theory of Knowledge*, Allen and Unwin, London, 1969。技术性更强的专著有: P. A. Schilpp 编, *The Philosophy of Bertrand Russell*, Northwestern University Press, Evanston & Chicago, 1944; D. F. Pears, *Bertrand Russell and the British Tradition in Philosophy*, Fontana/Collins, London & Glasgow, 1967。有一本珍贵的论文集(R. C. Marsh 编辑)收录了罗素的重要的论文, *Logic and Knowledge: Essays 1901 - 1950*, Allen & Unwin, London and Macmillan, New York。
25. A. N. Whitehead and B. Russell, *Principia Mathematica*, 3 vols., Cambridge University Press, Cambridge, 1910 - 13; 2nd ed., 1927.
  26. B. Russell, *Essay on the Foundations of Geometry*, Cambridge University Press, Cambridge, 1897.
  27. 见 G. W. Hegel, *The Philosophy of History*, 由 J. Sibree 译成英文, Dover, New York, 1956。
  28. 见 F. H. Bradley, *Appearance and Reality: A Metaphysical Essay*, Clarendon Press, Oxford, 1893。
  29. B. Russell, "My mental development", 载于 P. A. Schilpp 编, *The Philosophy of Bertrand Russell*, Tudor, New York, 3rd ed., 1951, pp. 1 - 20(在 p. 13)。
  30. B. Russell, *The Principles of Mathematics*, Cambridge University Press, Cambridge, 1903; 第二版(增添了一个重要的新的导言), Allen & Unwin, London, 1937。
  - 258 31. B. Russell, *A Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz*, Cambridge University Press, Cambridge, 1903.
  32. B. Russell, 见上引之书(注 30), p. 115。
  33. B. Russell, *Introduction to Mathematical Philosophy*, Allen & Unwin, London, and Macmillan, New York, 1919, p. 15(此《导论》写于他因反战工作而遭监禁的时期,《导论》对他的数学哲学作了通俗易懂的说明)。
  34. B. 罗素, 见上引之书(注 30), p. 128。
  35. 同上书, p. 102。
  36. 说谎者悖论有时也叫克利特岛人埃庇门尼德悖论, 据推测他这样说: "所

有克利特岛人都是说谎者”。类似地可有这样的句子：

“此矩形内的每一个陈述都是假的”

假定这些句子为真,那么,按照这些话推断,它们实际上应该是假的;假定这些句子为假,那么立即可以看出它们又是真的!对说谎者悖论与罗素发现的集合论悖论,现代逻辑学家的一般看法虽然不尽相同,但属于同一“家族”。

37. 还有一个附录,对弗雷格的工作作了有鉴赏力的说明。
38. B. Russell, “Mathematical Logic as based on the Theory of Types”, 载于 *American Journal of Mathematics*, 1908, Vol. 30, pp. 222 – 62; 重印于 Marsh 编的上引之书(注 24), pp. 59 – 102。
39. B. Russel, “On Denoting”, 载于 *Mind*, 1905, Vol. 15, pp. 528 – 33; 重载于 Marsh 编的上引之书(注 24), pp. 41 – 56。
40. 这种分析与古老的数学分析和方法论分析传统关系甚少,与我们在本书前面讨论过的康德的分析性概念也几乎没有什么关系。只是与古老的方法论分析有某些类似之处。
41. 摩尔举例说,“x 是一位兄弟”可以由“x 是一位男性兄弟”来替换。更复杂的句子的意义,如“x 是 y 的原因”,可以设想由分析来获得(事实上,休谟所从事的就是这一工作)。当然,如同在化学分析中一样,最后会分析到无法分析的残渣。摩尔承认这一点,因此,他在《伦理学原理》(*Principia Ethica*) (1903)中指出,“善”的概念是不可分析的,只能通过直接熟悉才能获知其意义。
42. 怀特海和罗素,见上引之书(注 25, 1927), Vol. 1, pp. 96 – 7。最初使用的符号有点不太容易掌握,因为它用的是点而不是括号:
1.  $\vdash : PVP \supset P$  (重言律)
  2.  $\vdash : q \supset p \vee q$  (吸收律)
  3.  $\vdash : p \vee q \supset q \vee p$  (交换律)
  4.  $\vdash : p \vee (q \vee r) \supset q \vee (p \vee r)$  (结合律)
  5.  $\vdash : q \supset r \supset : p \vee q \supset p \vee r$  (加法律)
- 在这里,符号  $\vdash$  意指“……是真的”。
- $\supset$  意指“蕴涵”,或“如果……那么……”。

V 意指“或”。

43. P. Bernays, “Axiomatische Untersuchungen des Aussagenkalküls der *Principia Mathematica*”, *Mathematische Zeitschrift*, 1962, Vol. 26, pp. 305 – 20.
44. J. D. P. Nicod, “A Reduction in the Number of Primitive Propositions of Logic”, *Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, 1917, Vol. 19, pp. 32 – 41.
45. 例如,  $p|q$  可写作  $p|q. |. p|q; \sim p$  写成  $p|p$ ; 等等。
46. B. Russell, 在 Marsh 编的上引之书(注 24), p. 75。
47. 同上书, p. 79。
48. 我已经在科学史编纂工作中联系逻辑问题讨论了这一问题。见我的文章, “Sir Archibald Geikie (1835 – 1924), Geologist, Romantic Aesthete, and Historian of Geology: The Problem of Whig Historiography of Science”, *Annals of Science*, 1980, Vol. 37, pp. 441 – 62。
49. 罗素自己对这一问题作了简明易懂的讨论, 见他的《数理哲学导论》(注 33)第 13 章, “无穷公理与逻辑类型”。
50. 参见 J. O. Urmson, *Philosophical Analysis: Its Development Between the Two World Wars*, Clarendon Press, Oxford, 1956, p. 7. 这本书对本章涉及的大部分课题作了更为广泛和很有益的说明, 尤其是对罗素和维特根斯坦的工作。
51. B. Russell, “The philosophy of logical atomism”, 载于 Marsh 编的上引之书(注 24), pp. 117 – 281。
52. 同上书, p. 179。
53. 同上书, p. 182。
54. 同上书, p. 199。
55. 同上书, p. 209。
56. 对维特根斯坦的生平所作的最有趣的说明, 可参见 W. W. Bartley III, *Wittgenstein*, Quartet Books, London, 1974; 和 A. Janik & S. Toulmin, *Wittgenstein's Vienna*, Weidenfeld & Nicolson, London, 1973。
57. 第一次世界大战期间, 维特根斯坦一直把他的哲学笔记保存在背包里, 他准备以这些笔记为基础写作《逻辑哲学论》。《逻辑哲学论》中的某些思想在战前就已形成, 而著名的语言“图像论”据说形成于 1914 年。此书初

稿完成于1918年,并从意大利一个集中营的战俘手中转移到罗素手里。259  
战后(1919年),维特根斯坦与罗素在荷兰相遇,两人讨论了手稿中的思想,并讨论了两人1913年最后一次会晤以来维特根斯坦思想的发展。现代比较好的版本是由D. F. Pears和B. F. McGuinness翻译的(Routledge & Kegan Paul, London & Henley, 1961)。《逻辑哲学论》有几种注释本,就清晰性而言,我特别推荐H. O. Mounce, *Wittgenstein's Tractatus Logico - Philosophicus*, Open University Press, Milton Keynes, 1976。

58. L. Wittgenstein, *Notebooks 1914 - 1916*, Blackwell, Oxford, 1961, p. 93.
59. 在下面引用《逻辑哲学论》有关内容时,我将只给出段落的编号,以便让读者去参照,Pears和McGuinness的译本。
60. 一些评论家坚持认为,在《逻辑哲学论》中,维特根斯坦主要关心伦理[原文如此]问题。可以肯定的是此书的后几部分对这一诠释提供了一些根据。
61. 见上书,p. 220。
62. 当然,这在现代艺术中并非一定如此:比利时超现实主义画家雷纳·玛格丽特(1898~1967年),像维特根斯坦一样,对物质世界、我们对世界的看法以及我们以符号形式对世界的表征之间的关系极感兴趣,在许多奇特的和引人入胜的绘画中,体现了他关于这些问题的看法,事实上,他是以颜料和油画布为工具而不是以哲学专论的形式去“搞”哲学,他所“搞”的哲学与维特根斯坦有许多类同之处(见S. Gablik, *Magritte*, Thames & Hudson, London, 1970, Ch. 8)。我还发现,路易奇·皮兰德罗(1867~1936年)的戏剧经常涉及类似的哲学问题,更近一些,汤姆·斯托帕的戏剧也一样。
63. 维特根斯坦上引之书(注57), p. xii,显示了维特根斯坦才华横溢。于是,罗素按着说(p. xxi),“维特根斯坦力图说许多不能说的东西,因此,他对抱怀疑态度的读者说,语言的等级结构中可能有一些漏洞,或者有另一些退路”。很明显,罗素在这里想起了他的类型论,但他此时此刻并没有打算设法提出下列建议,即如何或在何处才可能找到漏洞。
64. Bartley,见上引之书(注56),p. 9。
65. L. 维特根斯坦,《哲学研究》,G. E. M. Anscombe译, *Philosophical Investiga-*

- tions, Blackwell, Oxford, 1963。
66. L. 维特根斯坦,《绿皮书和棕皮书》(*The Blue and Brown Books*, R. Rhees 编, Blackwell, Oxford, 1958), p. 32。
67. N. R. Hanson, *Patterns of Discovery: An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 1958。
68. 关于维也纳学派历史, 见: J. Joergensen, *The Development of Logical Empiricism*, Chicago University Press, Chicago & London, 1951; V. Kraft, *The Vienna Circle: The Origin of Neo - Positivism, A Chapter in the History of Recent Philosophy*, Philosophical Library, New York, 1953; O. Hanfling, *Logical Positivism*, Blackwell, Oxford, 1981。
69. 论点为: 在科学语言中, 每一个描述性术语, 都与那些指称事物的可观察特性的术语相关。
70. A. E. Blumberg & H. Feigl, "Logical Positivism: A New Movement in European Philosophy", *Journal of Philosophy*, 1931, Vol. 28, Pp. 28 - 96 (在第 281 页上)。
71. Jeorgensen, 见上引之书(注 69), p. 6。Jeorgensen 给出了若干不太著名的人的名字, 我略而未谈这些人。
72. F. Waismann, "Logische Analyse der Wehrscheinlichkeitsbegriffs", *Erkenntnis*, 1930, Vol. 1, pp. 228 - 48。
73. 见本书, p. 122。
74. 见本书, p. 112。
75. 本体论论点的拥护者在这一点上可能会有意见分歧。
76. M. Schlick, *Gesammelte Aufsätze*, Olms Hildesheim, 1969, pp. 219 - 3。
77. A. J. Ayer, *Language, Truth and Logic*, Pelican Harmondsworth, 1971, p. 7 和其它各处(1st ed., Gollancz, London, 1936)。
78. 各种形式的原则, 附加到我们在此已讨论的那些原则上, 在 Hanfling 上引之书(注 69)中作了详尽而透彻的研究。
79. R. Carnap, "Intellectual Autobiography", 载于 P. A. Schilpp 编的 *The Philosophy of Rudolf Carnap*, Open Court, La Salle and Cambridge University Press, London, 1963, pp. 1 - 84(在 p. 3)。

80. 同上书, p. 13。
81. B. Russell, *Our Knowledge of the External World*, Open Court, LaSalle, 1914.
82. R. Carnap, *Der Logische Aufbau der Welt*, Weltkreis Verlag, Berlin, 1928; 此书由 R. A. George 译成英文 *The Logical Structure of the World* (还有一篇“Pseudoproblems in Philosophy”), University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1967。(注:德文“Aufbau”一词字面意思是“建造”或“构造”。在英文书中卡尔纳普这本书经常简称为“the Aufbau”。)
83. 卡尔纳普, 见上引之书(注 80), p. 16。
84. 同上。
85. 卡尔纳普, 见上引之书(注 83, 1967) p. 178 第 108 段。早期的经验主义者如洛克和马赫就发现有必要允许大脑具有这种“构造”性的能力。
86. 同上书, p. 179, 第 109 段。
87. 同上书, p. 130, 第 80 段; 和 p. 180, 第 111 段。
88. 同上书, p. 181, 第 112 段。还可见 pp. 131 - 133, 第 81 段。
89. 当以符号逻辑的形式表示时, 就差劲得多了:  

$$\text{Qual} = \text{Df} \alpha \{ (\gamma) : \gamma \text{similcirc. } \text{Nc}'(\alpha \cap \gamma) / \text{Nc}'\alpha > 1/2. \supset . \alpha \subset \gamma : . (x) : x \sim \epsilon \supset .$$

$$(E\delta) . \delta \text{similcirc. } \alpha \subset \delta . x \sim \epsilon \delta \}$$
90. 同上书, pp. 239 - 40。
91. 同上书, pp. 120 - 1。
92. 这一简图(图 32)是我自己对卡尔纳普的论点所作的解释。这一“曲线”的“底”在何处不是十分清楚。还可见注 93。
93. 卡尔纳普, 见上引之书(注 83, 1967) p. 121。卡尔纳普借助与音乐的类比, 力图使他构想的步骤更清楚(pp. 114 - 6)。他坚持认为, 音乐的和弦不能再分析, 因为和弦没有构元, 和弦就只“是”和弦。尽管如此, 人们仍然可以把和弦 c - e - g 设想成属于三类和弦: 包含音符 c 的一类、包含音符 e 的一类和包含音符 g 的一类。这三类就是卡尔纳普的“相似性圆周”, 它们在人们时常欣赏的一组和弦 c - e - g 中相互交叉重叠。卡尔纳普主张, 从所有听觉中抽引出包含 c、包含 e 和包含 g 的和弦, 就是一种准分析行为, 但不是“真的”分析, 因为, 如我所说, 这样的和弦被认为是严格地不可分析的。



94. 同上书, p. 287。
95. 少数人之一是 Nelson Goodman, 见他的 *The Structure of Appearance*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1951; 还有他的“*The Significance of Der Logische Aufbau der Welt*”, 载于 Schilpp 编的上引之书(注 80), pp. 545 - 58。
96. R. Carnap, “*Die Physikalische Sprache als Universalsprache der Wissenschaft*”, 载于 *Erkenntnis*, 1931, Vol. 2, pp. 432 - 65; *The Unity of Science* 由 M. Black 译成英文, 并作了一个导言, Kegan Paul, Trench & Trubner, London, 1934。
97. 卡尔纳普, 见上引之书(注 80), pp. 17 - 18。
98. 卡尔纳普, 见上引之书(注 97)。
99. 同上(1934), p. 46 和 p. 47。
100. 卡尔纳普提出: “现在这里指示器指向 5, 在此同时出现火花和爆炸, 随后就可在那儿闻到臭氧的气味”(同上书, p. 44)。
101. O. Neurath, “*Protokollsätze*”, *Erkenntnis*, 1932 - 1933, Vol. 3, pp. 204 - 28, 在 p. 207; 其英译文载于 O. Hanfling 编的 *Essential Readings in Logical Positivism*, Blackwell, Oxford, 1981, pp. 160 - 8(在 p. 163)。
102. 卡尔纳普, 见上引之书(注 97, 1934), p. 93。
103. R. Carnap, “*Logical foundations of the unity of science*”, 载于 O. Neurath 编 *International Encyclopedia of Unified Science*, Chicago University Press, Chicago, 1938, Vol. 1, pp. 42 - 62。
104. 同上书, p. 46。
105. 同上书, p. 52。
106. 同上书, p. 53。
107. R. Carnap, “*Testability and Meaning*”, *Philosophy of Science*, 1936, Vol. 3, pp. 419 - 71 & Vol. 4, 1937, pp. 1 - 40; 部分重印于 H. Feigl & M. Scriven 编的 *Readings in the Philosophy of Science*, Appleton Century - Crofts, New York, 1953, pp. 47 - 92。
108. 此例取自卡尔纳普上引之书(注 104), p. 50。
109. 卡尔纳普, 见上引之书(注 108, 1953), p. 53。
110. 对这一课题的简单的介绍, 可参见(比如) C. G. Hempel, *Philosophy of*

*Natural Science*, Prentice - Hall, Englewood Cliffs, 1966, Ch. 4。

111. R. Carnap, *Foundations of Logic and Mathematics* (*International Encyclopedia of Unified Science*, Vol. 1, No. 3), Chicago University Press, Chicago, 1939;部分重印于 Feigl & Brodbeck 编的上引之书(注 108), pp. 309 - 18。
112. 同上书(1939), p. 59; (1953) pp. 310 - 11。
113. 同上书, p. 315。
114. R. Carnap, "The Methodological Character of Theoretical Concepts", 载于 H. Feigl & M. Scriven 编 *Minnesota Studies in Philosophy of Science*, Vol. 1, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1956, pp. 38 - 76。
115. R. Carnap, *Philosophical Foundations of Physics: An Introduction to the Philosophy of Science*, M. Carnap 编, Basic Books, New York & London, 1966, Ch. 24。
116. 同上书, p. 233。
117. 见本书, p. 197。
118. A. Tarski, "The Concept of Truth in Formalized Languages", 载于 J. H. Woodger(译), *Logic, Semantics, Mathematics: Papers from 1923 to 1938 by Alfred Tarski*, Clarendon Press, Oxford, 1956, pp. 152 - 278。这篇论文首次于 1931 年在华沙科学学会上宣读, 尔后用德语发表 "Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen", *Studia Philosophica*, 1936, Vol. 1, pp. 261 - 405。对塔尔斯基的方法所作的简化解释, 可参见, 比如 H. Putnam, *Meaning and the Moral Sciences*, Routledge & Kegan Paul, Boston, London & Henley, 1978 年, Lecture I。
119. 见本书, p. 160(原文)。
120. 纽拉特, 见上引之书(注 102, 1981), p. 168。
121. 同上。
122. F. Suppe, "The Search for Philosophical Understanding of Scientific Theories", 261 载于 F. Suppe 编 *The Structure of Scientific Theories*, University of Illinois Press, Urbana, Chicago & London, 2nd ed., 1977, pp. 1 - 241。
123. 例如, O. Hanfling, *Logical Positivism*, Blackwell, Oxford, 1981, p. 6。
124. 赖欣巴赫自己在一般意义上使用“逻辑经验主义”这一术语。他主张, 这

- 是一种哲学,它来自“美国实用主义者和行为主义者、英国逻辑认识论者、奥地利实证主义者、德国科学分析的代表人物和波兰逻辑学家”。(H. Reichenbach, *Experience and Prediction: An Analysis of the Foundations of Science*, Univeristy of Chicago Press, Chicago, 1961, p. v [1st ed., 1938]).
125. 对赖欣巴赫的生平和工作的描写,参见: M. Strauss, “Hans Reichenbach and the Berlin School”, 载于他的 *Modern Physics and its Philosophy*, Reidel, Dordrecht, 1972, pp. 173 - 285; C. Schuster, “Hans Reichenbach”, 载于 C. C. Gillispie 编 *Dictionary of Scientific Biography*, Scribner, New York, 1975, Vol. 11, pp. 355 - 9; 各种作者的“Memories of Hans Reichenbach”, 载于 M. Reichenbach 和 R. S. Cohen 编的 *Hans Reichenbach: Selected Writings 1909 - 1953*, Reidel, Dordrecht, 1978, Vol. 1, pp. 1 - 87; 和 W. C. Salmon, “The Philosophy of Hans Reichenbach”, 载于 W. C. Salmon 编 *Hans Reichenbach: Logical Empiricist*, Reidel, Dordrecht, 1979, pp. 1 - 84。
126. 拉普拉斯写道:“我们应该把宇宙此刻的状态看作是此前状态的结果,此后状态的原因。假设某一瞬间智慧能理解宇宙据以产生的所有力,能确定宇宙各个部分的存在状况——智慧足以能够分析所有这些材料——那么,宇宙中最大的物体和最小的原子的运动将尽纳于同一公式之中;如是,则没有什么东西是不确定的,将来与过去一样,全都尽收眼底”。(P-S de Laplace, *A Philosophical Essay on Probabilities*, 由 Frederick Wilson Truscott 和 Frederick Lincoln Emory 从法文第六版译出, E. F. Bell 写了一个介绍性的说明, Dover, New York, 1951, p. 40.)
127. H. Reichenbach, *Ziele und Wege der Leutigen Naturphilosophie*, Meiner, Leipzig, 1931. 英译文本载于 H. Reichenbach, *Modern Philosophy of Science: Selected Essays*, Routledge & Paul, London, and Humanities, New York, 1959, pp. 79 - 108; “Kausalitat und Wahrscheinlichkeit”, *Erkenntnis*, 1930, Vol. 1, pp. 158 - 88, 部分被译成英文,载于同上书 pp. 67 - 78。
128. 见注 125(1961)。
129. 同上书, p. 7。
130. 某些元科学家的这种假定角色并没有在整体上受到一些科学家的青睐。这使人们不禁想起了“教祖母吸蛋综合征”(teaching - grandmother - to -

suck - eggs - syndrome)。

131. 赖欣巴赫, 见上引之书(注 125, 1961), p. 54。
132. 赖欣巴赫假定, 按照对命题的依赖情况, 可以考虑命题有不同的“权”。维特根斯坦假定, 命题有且只有两个真值: 真和假。但对赖欣巴赫来说, 权的概念有一个连续的数量分布, 从最不确定者经过中间数值的可信度到最高程度的确定性(同上书, P23)。
133. 同上书, p. 24。
134. 同上书, p. 273。
135. 同上书, p. 308。
136. 同上书, p. 309。
137. 同上书, p. 313。
138. 有关概率演算的总结性陈述, 可参见比如: W. C. Salmon, *The Foundations of Scientific Inference*, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, 1966, p. 56 - 65; 或, 更详细的阐释, 见 H. Reichenbach, *The Theory of Probability*, University of California Press, Berkeley, 1949. 演算有下列公式:  

$$P(a, b) = P(a) + P(b) - P(ab)$$
(这意味着, a 或 b 发生的概率 = a 发生的概率 + b 发生的概率 - a 和 b 同时发生的概率);  

$$P(a, b) = 1 - P(a) + P(ab);$$
  

$$P(a, b) = 1 - P(a) - P(b) + 2P(ab)。$$
139. 赖欣巴赫, 见上引之书(注 125, 1961), p. 350。
140. 同上书, p. 353。
141. 同上书, p. 355。
142. 同上书, p. 357。
143. 同上书, p. 365 - 7。
144. 能赋予它一定概率度的假定被说成是具有“评价权”。
145. 在最后一章, 我们将进一步讨论这一点, 见 p. 370。
146. 赖欣巴赫, 见上引之书(注 125, 1961) pp. 6 - 7。
147. 众所周知, 科学家的出版物, 无论是专集还是杂志上的论文, 很少涉及发现过程。他们通常运用各种形式的修辞。达尔文的《物种起源》是科学“辩护”的经典例子。但是, 达尔文当然并没有想通过元科学分析而使自

己的观点显得似乎有理。自然地,当元科学家们力图对科学理或普通科学家的思维过程进行理性重建时,他们惯于从事的就是这类活动。

148. P.K. Feyerabend, *Against Method: Outlines of An Anarchistic Theory of Knowledge*, New Left Books, London, and Humanities Press, Atlantic Highlands, 1975, p. 165.
149. 很难说这少许石块可能等价于什么,但是,比方说,它可能是某些相近的、已经建立的理论,可用来提供一个类比,用于构造新的理论。
- 262 150. 有关 Salmon 的工作的文献目录;参见 R. McLaughlin 编的 *What? Where? When? Why? Essays on Induction, Space and Time, Explanation inspired by the Work of Wesley C. Salmon...* Reidel, Dordrecht, 1982, pp. 289 - 94。

# 新物理学及其对科学 哲学的影响

在这一章中,我想至少为揭示爱因斯坦狭义相对论的本质起一个抛砖引玉的作用,因此,初步讨论了爱因斯坦在科学哲学方面的某些极有趣的观点。为了达到这一目的,我们必须考虑 P. W. 布里奇曼的工作和他的操作主义原则,布里奇曼深受爱因斯坦的影响,并与前一章所述的实证主义关系密切。之后,我们将简略地评述一下 A. S. 爱丁顿的工作,他同样受爱因斯坦的影响很深。最后,我们就科学中的模型与类比理论——它们在系统表述和理解科学理论方面的作用——做些说明。

### 爱因斯坦

阿尔伯特·爱因斯坦(1875 ~ 1955 年)<sup>[1]</sup>生于一个德国犹太家庭,早年在慕尼黑度过,在那儿的一所天主教学校上学。然而,他从没有为刻板烦琐的宗教所吸引,他一生中既是左翼分子、不可知论者,又是和平主义者——虽然偶尔半幽默半正经地相信“魔鬼的秘密”。在中学时代,爱因斯坦确实不出类拔萃。在第一次投考著

名的苏黎世工业大学时,就没有获得成功。在瑞士的一所中学补习一年后,才于第二年进入这所大学,在那儿他学习了实验物理学。大学毕业后,他没有可能获得合适的学术职位,因而连续几年在伯尔尼政府的一个办事机构里任职,当专利审查员。这个地方尽管与理论物理学领域的研究隔绝,但环境条件舒适,使他有机会探究古典(牛顿)物理学中一些最基本的原理,正像马赫在他之前所做的那样。在苏黎世爱因斯坦就已得出结论:古典物理学的某些基本原理有着根本性的缺陷,因此,有必要彻底重建理论物理学。

辛勤的劳作结出了第一批硕果。1905年,他发表了光辉瞩目的论文,名为“论运动物体的电动力学”<sup>[2]</sup>。这篇论文,连同布朗运动理论<sup>[3]</sup>、光电效应<sup>[4]</sup>以及量子理论方面的一些奠基性论文,立即使爱因斯坦声名鹊起,他相继在苏黎世、布拉格和柏林被授予教职。在柏林,他成了凯泽·威廉研究院(Kaiser Wilhelm Institute)物理学研究所的所长。1915年,爱因斯坦发表了自己对“广义”相对论的最初说明<sup>[5]</sup>(与1905年的狭义相对论不同),文中考察了加速运动系统,而不是狭义相对论所研究的以均匀的相对速度运动的系统。广义相对论对重力作了新的解释,爱丁顿与其他科学家在1919年日食时所获得的观察结果,近似地为这一理论提供了经验根据<sup>[6]</sup>。

由于此后德国出现的政治危机,1933年,爱因斯坦辞去了柏林的职位,移居美国,1940年成了美国公民。他的晚年在普林斯顿度过,那儿现在还存有爱因斯坦的档案。众所周知,爱因斯坦后期是世界和平运动的积极分子。通常认为,从科学成就的角度看,爱因斯坦后期不如前期。在量子理论的诠释方面,他与其他物理

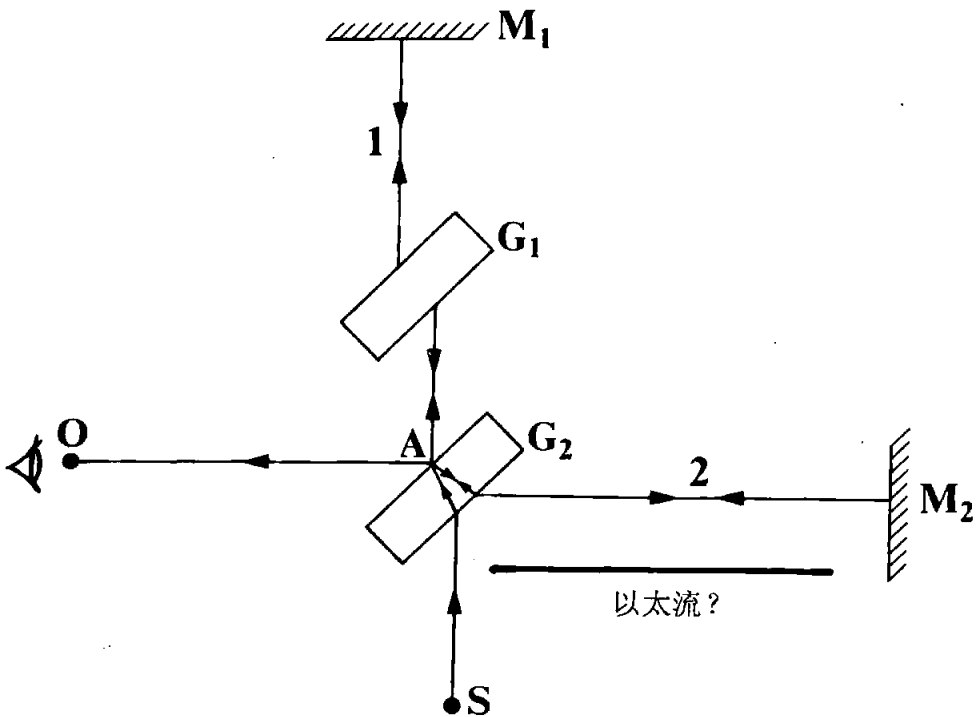
学家有根本分歧。他还试图建立所谓的“统一场论”，囊括力、电现象，并(希望)在量子基础上将他自己的思想统一起来。可是，这项惊人的任务一直没有成功，因此，关于爱因斯坦对量子论的诠释是对是错的问题仍在讨论之中，虽然舆论倾向于赞成与爱因斯坦相反的那一方的观点。

然而，我们没有必要在爱因斯坦的后期工作上兜圈子。让我们回过头来研究一下作为狭义相对论之基础的某些观点。为此，先简单说明一下 19 世纪末的一个重要“问题”——著名的迈克尔逊 - 莫雷实验<sup>[7]</sup>中出现的“零结果”。以后就会清楚，我们在说明这一实验时占有某些有利条件而爱因斯坦却没有，他似乎是直接受这一实验结果的刺激而去从事理论研究的。

在 19 世纪，人们通常认为，我们可以设想“以太”弥漫于宇宙之中，尽管它是非物质性的(即没有牛顿的惯性特性)，但是可以作为传播电磁辐射(如光)的介质。于是，如果光是某种波动的话，那么正是以太在波动。以太能穿透一切这一观念早已有之，牛顿的威望使之更有分量。19 世纪，人们认为以太除了充当传播辐射的媒介之外，还可以充当一种“绝对的”牛顿参照系，其它物体的运动都可以以此为参照。比起让上帝的感觉中枢在理论物理学的结构中扮演类似于以太的角色来，毫无疑问这是一大进步，但是，从某种意义上讲，以太并不比上帝更少神秘性。以太很大程度上仍然是一个假想的实体，一个颇具思辨色彩的物体。因此，人们全力以赴、千方百计地探测出地球相对于以太的运动，是不足为奇的。基于这一目的，设计了著名的迈克尔逊 - 莫雷实验，并首次于 1881 年进行了实验<sup>[8]</sup>。图 34 表示了实验装置的简化形式：



图 34

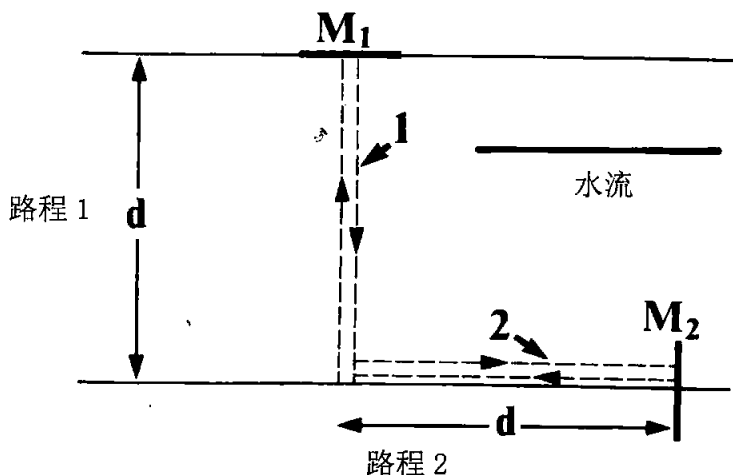


$M_1$ 、 $M_2$ 是两块相互垂直的平面镜。 $G_1$ 、 $G_2$ 是两块平行放置的玻璃挡板。一束光线从S点发出后,在A点分成两束。两束光分别在 $M_1$ 、 $M_2$ 处反射后,重在A处汇聚,然后射向O处的观察者。每一束光通过 $G_1$ 或 $G_2$ 均三次,因此原则上两束光的路程完全一样。但是,第一束光在A处发生“外”折射,而第二束光在A处发生“内”反射,因此,当两束光到达O处时,严格来讲不同相,如果两束光路程完全一样,那么,在O处就看不见任何光亮。当然,在实施过程中,不可能使两束光的路程完全相等,因此可以在O处见到一系列“干涉条纹”,这是由两列光束到达O点的光之间相互“干涉”所产生的。如果在实验时使两束光的路程逐渐地变得差别甚小,在O处便可能观察到干涉条纹的移动。或者,如果由于某

种理由,“1”、“2”两束光开始以不同速度传播,同样可以在O处见到条纹移动。

当然,如果仪器静置于传播光振动之以太媒介之中,那么自然地,我们应该期望光束1与光束2没什么变动,因而光线传播的速度也没什么变化。但是,假设带着仪器一起相对于以太运动,那么,情况就不同了,就仿佛仪器在以太流中流动似的。因此,应该能探测到某些可观察到的效果。

图 35



为了说明这一点,考虑一个人在流动的水中游泳的模型。假设他或她划游相同的距离——来回横渡或顺逆流各游一次。按照伽利略与牛顿的运动学,两次游动所花的时间是不一样的。第二种情形比第一种情形花时间较多(见图 35)<sup>[9]</sup>。理由如下:在第一种情形,水流动与水静止所花时间是一样的。第二种情形有所不同,向  $M_2$  游动时被加速,反过来时减速,但他或她在减速这一段所多花时间比加速段所省时间更长,因此,总体上讲,第二种情况所

花时间较多。<sup>①</sup>

回过头来考虑迈克尔逊 - 莫雷实验。如果地球在以太中运动,那么在 O 处观察到的条纹应该与地球静止时不同(移动了)。并且,如果在观察过程中使仪器来回摆动,由于路径“1”与“2”的变化,条纹也应该逐渐地变动(更易觉察)。这是预期的观察结果——理论所预见的;但是,当实验真正进行时,得到的却是“零结果”。当固定于地球表面的仪器来回摆动时,条纹丝毫不受影响。

“零结果”在物理学家中间引起了众多猜测,随之出现了各种各样的诠释。最有意思的是所谓的菲兹杰拉德 - 洛仑兹收缩性假说<sup>[10]</sup>。它设想,仪器上平行于地球运动方向的那一臂缩短了,缩短的数量足以抵消光在此臂方向来回运动所多花的那部分时间。

267 所需的收缩量可按公式  $l = l'(1 - v^2/c^2)^{1/2}$  计算,其中  $l'$  是臂的静止长度, $l$  是仪器在以太中以速度  $v$  运动时的臂长, $c$  是光速。

如上所述,迈克尔逊 - 莫雷实验的“零结果”所产生的问题,在物理学家中间引起了大量的讨论。但是,与原先所认为的相反,并不是由于实验的“零结果”导致爱因斯坦于 1905 年发表了引人注目的新理论。相反,爱因斯坦似乎在考察马赫对牛顿物理学之基本原理所作的实证主义批判,并且运用各种各样甚合马赫本人之意的“思想实验”之时,就已经形成了他的观点<sup>[11]</sup>。因此,让我们先谈谈爱因斯坦理论的起源与实质,然后看一看,它是如何与马赫

① 假如水流的速度为  $v'$ 。游泳速度为  $v$ 。那么第“1”段花时间是公式  $\frac{2d}{v}$ ,第“2”段花时间为  $\frac{2d}{v - \frac{v'^2}{v}}$ 。——译注

的认识论联系在一起。

19世纪,测定光速的方法有几种,测量结果发现它是个常数,约为 $3 \times 10^{10}$ 厘米/秒。现在,假如伽利略/牛顿运动学对于研究那些以可与光速相比拟的速度运动的物体,假如 $c$ 是从静止物体发射的光的速度, $v$ 是运动物体的“绝对”速度,那么,从运动物体发射的光的速度就应该是 $c + v$ 。但是,这种情况是爱因斯坦所不能接受的<sup>[12]</sup>,并且与实验证据相悖。因为,在双星系统中(互相绕转),如果光的速度随发射者的速度而变,那么,应该同时在两处或更多处看见这对恒星。但事实并非如此。正如爱因斯坦后来所说,如果光速可变,所有东西将会自相混淆。因此,除非光速无限大(实验表明这不可能),否则,我们的世界看起来将与真实世界大相径庭。

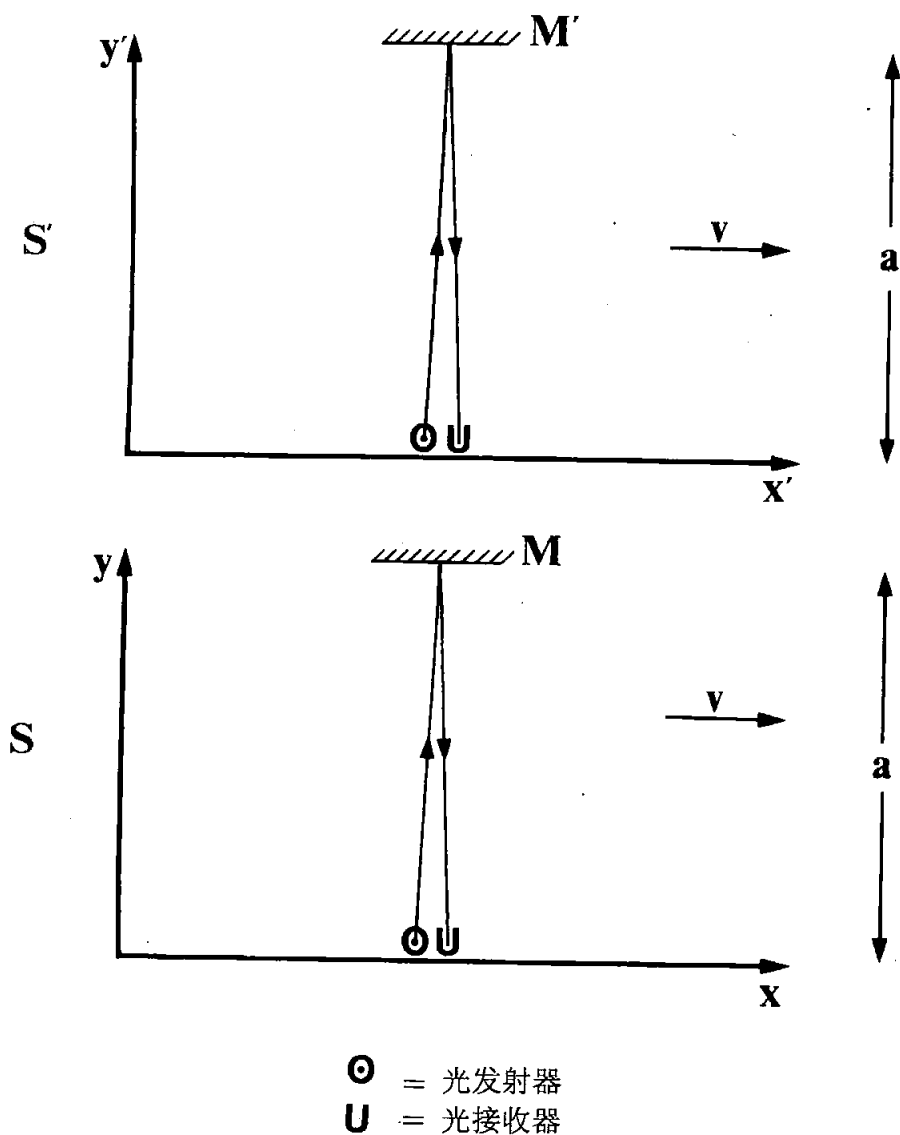
无论如何,在1905年,爱因斯坦只是把光速恒定原理(在真空中)作为他的理论的一个公理或假设。他甚至在十几岁时,就曾经进行过一个思想实验,设想以光速运动将会怎么样。比方说,观察者应该“随”光前进,以便不会有光从他旁边掠过。而结果是什么光也看不到。爱因斯坦把这种情形斥之为不可思议。

爱因斯坦相对论的另一重要假设是,所有匀速运动的参照系是相互等效的。根本不存在什么绝对运动,也没有任何优先的参照系。一切物理定律对于静止的观察者和对于匀速运动的观察者,都是完全相同的。

有许多人发表文章,说明爱因斯坦狭义相对论,以表明弗兹杰拉德-洛仑兹收缩如何可以从相对论假设中推导出来。爱因斯坦在自己的一本通俗读物《相对性》<sup>[13]</sup>中,给出了一个相当简单的推

导。这里我将给出我认为是最简单的表述,但想强调一点,这并不是依据史实而来的,爱因斯坦本人并非是这样推导的<sup>[14]</sup>。

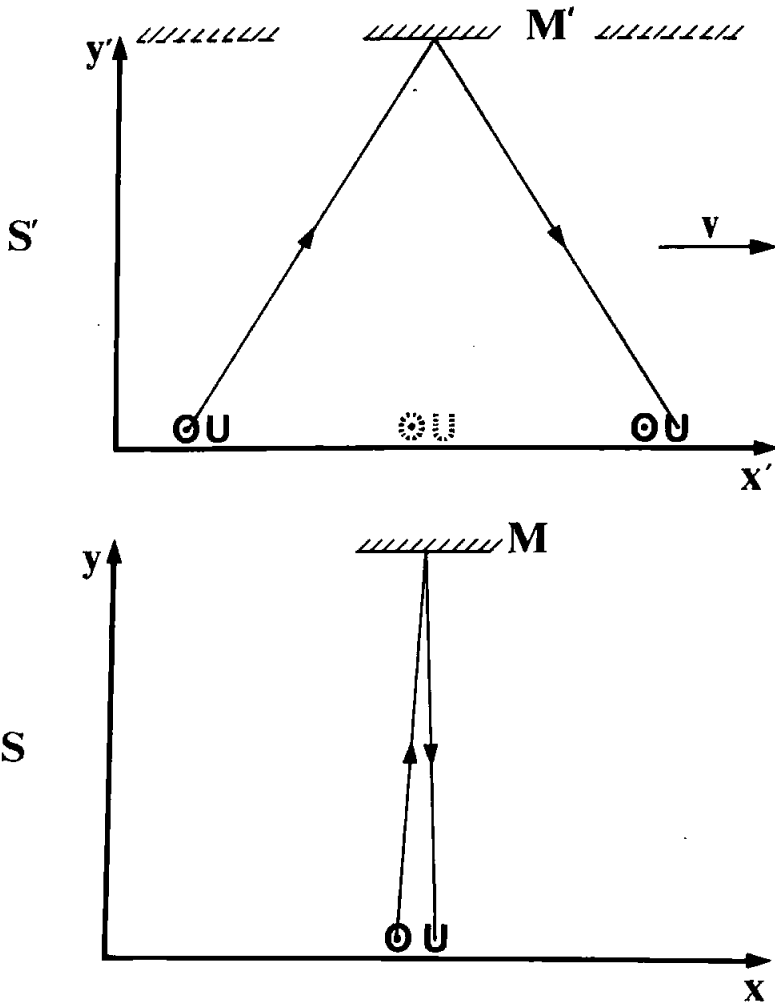
图 36



设想有两个参考系  $s$  和  $s'$ ，二者相对运动的速度是  $v$ 。进一步假定在每一个参考系内，以一定的时间间隔发出光脉冲，经平面镜反射后，被一个光线接收器所接收，光线接收器用来记录对每一次光脉冲的接收情况，如图 36 所示。

在各自参考系内，两个观察者对于这一可比较的情况所做的

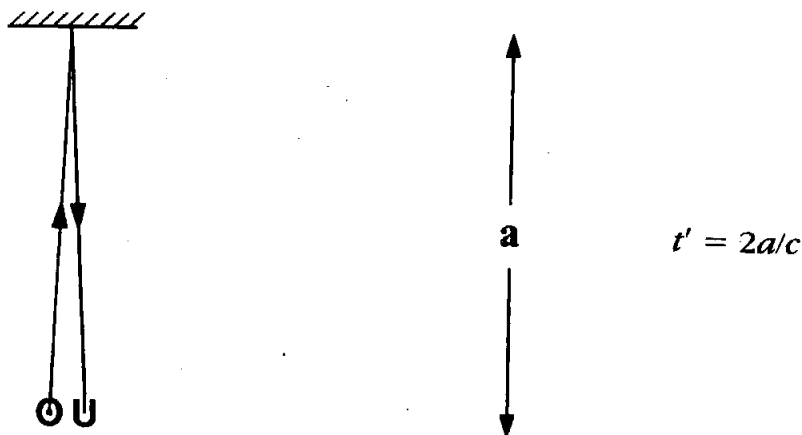
图 37



观察完全一样。但是,第一参考系上的观察者,如果想看一看第二参考系上正发生了什么的的话,他就会发现一番不同的景象。如图 37 所示。

假定  $t'$  与  $t$  分别是参考系  $S'$  与  $S$  中所确定的在参考系  $S'$  中光往返一次所花的时间。在  $S'$  看来,情形如图 38 所示。

图 38



269 但是,在  $S$  看来  $S'$  的情形如图 39:

$$t = 2h/c, d = vt$$

据毕达哥拉斯定理:

$$h^2 = a^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2,$$

$$\text{所以 } (ct/2)^2 = (ct'/2)^2 + (vt/2)^2,$$

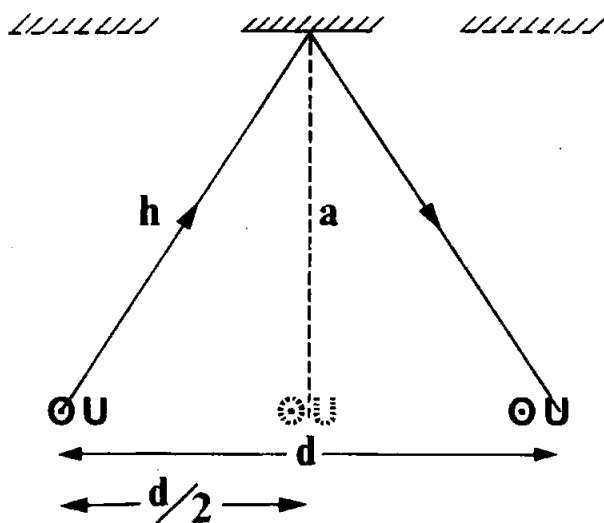
$$\text{或 } c^2 t^2 = c^2 t'^2 + v^2 t^2,$$

$$\text{或 } t^2(c^2 - v^2) = c^2 t'^2,$$

$$\text{或 } t^2 = (c^2 t'^2) / (c^2 - v^2),$$

$$\text{或 } t^2 = t'^2 / (1 - v^2/c^2),$$

图 39



270

$$\text{或 } t = t' / (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$$

换句话说,在某一参考系上的时间间隔,从另一个参考系来测量,是不同的,相互换算公式是

$$t = t' (1 - v^2/c^2)^{-1/2}。$$

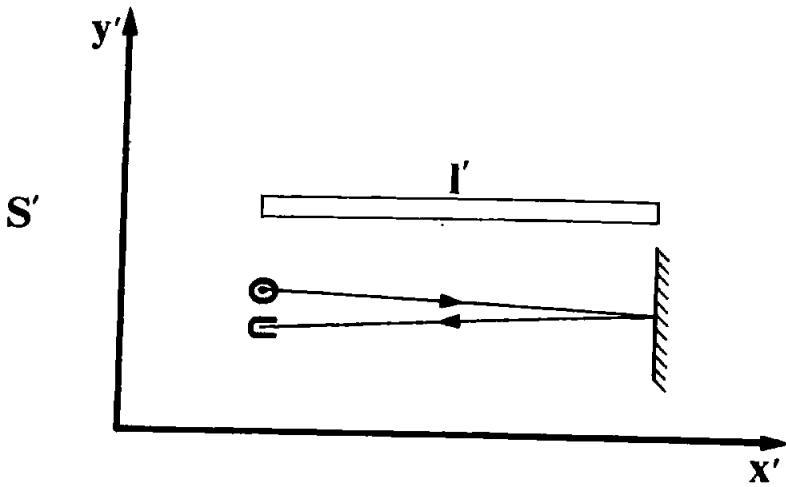
当然,除非  $v$  大得可与光速相比拟,否则这种时间效应可以忽略不计。在日常生活中就不必考虑这种时间效应,但在天文学中,或对于微观世界的高速运动粒子来说,这一效应就不能忽略不计了。

上述公式告诉我们,从  $S$  上看, $S'$  的时间似乎走得要比  $S$  慢。自然地,从  $S$  上看,这对  $S'$  上物体的长度是有影响的。为了计算这一长度效应,我们进行下列思想实验。一根棒,横放于两参考系相对运动的方向上,两个参考系的观察者都用光信号测量其长度。在  $S'$  上,情况如图 40 所示。

因此, $S'$  上的观察者测得光从棒一端发出,然后回来的时间间

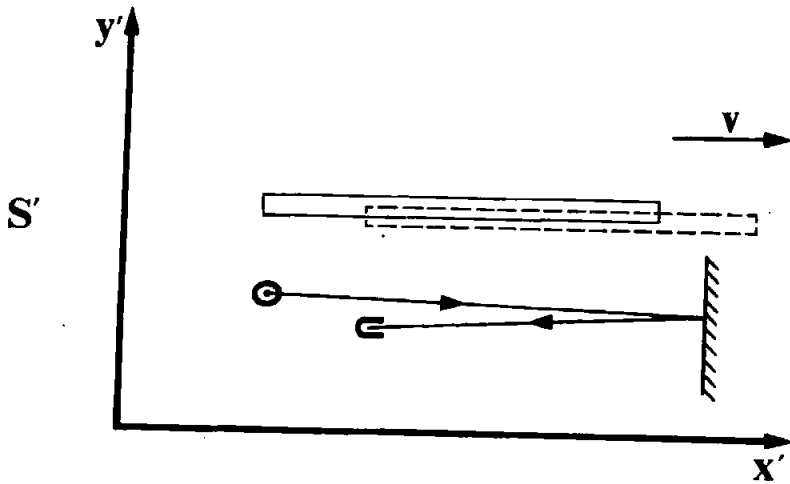


图 40



271 隔是  $t' = \frac{2l'}{c}$ 。但是,如从 S 来测量,则情况如图 41。在这种情况下,光信号往返一次的时间间隔(从 S 上测量)是,

图 41



$$\begin{aligned}
 t &= (\text{前进的时间}) + (\text{回折的时间}) \\
 &= l/(c - v) + l/(c + v)
 \end{aligned}$$

$$= 2lc/(c^2 - v^2)$$

(注,  $S$  上的观察者测得棒长是  $l$ , 而不是  $l'$ )

如果把  $t'$ 、 $t$  的值代入, 则

$$t = t'(1 - v^2/c^2)^{-1/2}, \text{ 我们有:}$$

$$2lc/(c^2 - v^2) = (2l'/c) \cdot (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$$

通过简单代数运算即可得到:

$$l = l'(1 - v^2/c^2)^{1/2}$$

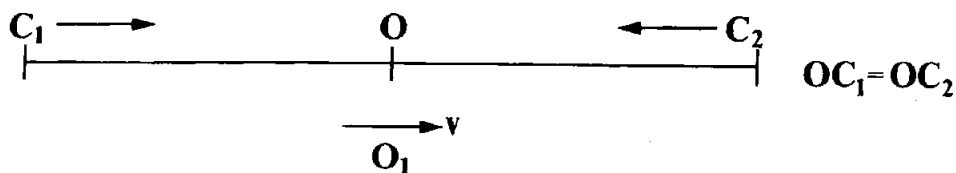
值得注意的是, 这一公式恰恰就是洛仑兹和弗兹杰拉德为了解释迈克尔逊 - 莫雷实验的零结果而提出来的那个方程式。现在我们知道, 相对论的新论证使一个本来是极大的谜团或物理的反常事件, 得到了最令人满意的阐释。

一些人们所不熟悉的关于时间的新观念尤其重要。作为头脑 272 简单的牛顿主义者, 我们可能倾向于信仰绝对时间的教条。因而, 我们作为牛顿主义者总是相信事件的同时性, 即使对宇宙中彼此相隔遥远的物体亦如此。但爱因斯坦理论向人们表明, 与常识(牛顿主义)相反, 在两个相对做匀速运动的系统中谈事件的同时性毫无意义。爱因斯坦自问道, 事件的“时间”究竟意味着什么? 他断言, 这指的是在同一参考系内两个事件同时出现。比如, 说火车 7 点钟到达意味着火车到达与表针移动到数字“7”上同时发生<sup>[15]</sup>。这就是平常谈论的时间的实际意义。

或许, 牛顿仍然可能主张, 在某种“绝对”的意义上两个事件能够同时发生。但是, 请看图 42 的情形。

假设  $C_1$  与  $C_2$  是两只同步钟, 等距离置于  $O$  的左右两处, 在这种情况下, 如果光信号同时到达  $O$  处, 那么  $O$  处的观察者能断定

图 42



$C_1$ 、 $C_2$ 两处的事件是同时的。但是,对于一个运动的观察者  $O_1$  而言,虽然他在经过  $O$  处能同时地接收到来自  $C_1$ 、 $C_2$  的信号,但他会作出与上述不同的判断(如果他知道自己相对于其它参考系而运动的话)。他会认为来自  $C_1$  的信号比来自  $C_2$  的信号早,因此他认为两个钟并不是同步的。结果,从某一参考系来看是同时的事件,在另一参考系来看就不是同时事件。某一参考系上的钟表似乎比另一参考系上的钟表走得慢,反之亦然。所有这些由下列公式表示为:  $t = t'(1 - v^2/c^2)^{-1/2}$ 。

所以,爱因斯坦要求人们抛弃的是绝对同时性概念。但是他坚守一个原则,所有物理定律具有同一形式,无论是由哪个参考系决定的或在哪个参考系中形成的<sup>[16]</sup>。没有任何特别优越的参考系。如我们所见,他还恪守另一原则(整个论证的基础)光速恒定原理,光速与光源运动速度无关。当然,如果光速无穷大,那么任何相对性原理都不会引起争论。这时,所有光“信号”的传输都将在瞬间完成,从而人们才有可能实际地认识同时性事件。但是,这一思想实验指涉了另一些种类的宇宙——不是我们实际与之打交道的那一个宇宙。

273 1905年发表的那篇论文还表达了下列思想:物体的质量并非恒定不变,而是与速度有关,其相互换算关系是  $m = m'(1 - v^2/c^2)^{-1/2}$

$c^2)^{-1/2}$ 。在这篇论文中爱因斯坦还轻描淡写地提出了著名的质能关系式： $E = mc^2$ 。

由于爱因斯坦将很大的精力放在迈克尔逊 - 莫雷实验上,故读者可能推测,他早期在相对论方面的研究工作是直接受这一实验刺激的结果。然而正如上面已经指出的,事实似乎并非如此。相反,爱因斯坦是在考虑马赫的工作时形成自己之思想的。值得注意的是,马赫的实证主义和现象主义与爱因斯坦关于“事件”的沉思相当符合——如把火车的到达与时钟指针的运动对应起来。况且,马赫从一开始就乐于接受相对论。但是,在死前不久他改变了看法<sup>[17]</sup>。另一方面,爱因斯坦也开始与早期的马赫主义分道扬镳。事实上,1905年的那篇论文就包含了一些绝非马赫主义所能概括的东西。对绝对时间、同时性和所有参考系中时钟等价性之惯常假设的批判分析,完全合马赫的胃口。同样,爱因斯坦惯于借助思想实验(如考虑同时携带时钟的各种观察者,运动火车的行为,光信号闪烁,等等)对物理事件所作的智力分析,也是马赫所感兴趣的。但是,相对论的两个基本假设——光速恒定原理和相对性原理——似乎完全超越了对现象之间关系所作的直接经验领域。正因如此,马赫逐渐地开始从爱因斯坦的观点上后退,而且正如我们所说的,爱因斯坦也逐渐地开始放弃早期的马赫主义。他开始把物理原理当作是“人类思维的自由创造物”<sup>[18]</sup>,而不是像马赫的信徒所设想的,是现象间关系之方便的速记式的陈述。

但是,尽管创造性人类思维可能需要突破习惯性的思维模式,但这并不意味着爱因斯坦认为对任何旧原理都应该打破。相反他认为,当一个理论在以简单的数学形式反映和表征经验的方面获

得成功时,那么,这个理论正在为实在提供一个足够近似的“摹本”。可以肯定,爱因斯坦不愿声称,科学能达到对世界作出充分的、最终的描述的境地。尽管如此,在爱因斯坦的科学哲学中,曾经包含了大量的“实在论”因素。

因此,爱因斯坦认为<sup>[19]</sup>,一个科学理论是由一套基本公理或原理组成的,这些公理或原理可以由科学家的创造性行动加以自由选择。按照数学演绎法可以从这些公理或原理中推导出定理,这些定理必须要由实验加以检验。与牛顿不一样,爱因斯坦不认为公理可以直接或逻辑地从经验材料(现象)中推导出来<sup>[20]</sup>。必须274 须进行创造性的数学构造。在演绎链条的末端,数学系统中的定理与经验证据对照起来,正是在这里公理与现象联结在一起。整个过程仿佛受先验假设所引导:在思想与实在之间有一种“先定的和谐”——与很久以前亚里士多德派学者所设想的几乎完全一样。

于是可以看出,爱因斯坦对科学方法论的说明,与正统的假说演绎法颇有相同之处。“没有通向……[物理学定律]……的逻辑道路;有的只是直觉,这种直觉建立在对经验的一种交感式的理解基础之上”<sup>[21]</sup>。其中包含的过程可类比于画家或诗人的思维过程<sup>[22]</sup>。尤其是,爱因斯坦好像反对任何形式的“构造系统”,如卡尔纳普的构造(Aufbau)系统,因为爱因斯坦写道:

企图从基本的经验中逻辑地演绎出力学的基本概念与假设是注定要失败的。<sup>[23]</sup>

V.F. 伦曾对爱因斯坦的元科学立场作了很有价值的概述,因

而大段地引用他的话是有益的：

一个数学系统的假设暗含地规定了一系列对象之间的概念关系,这些对象在思想中被认识。定理可以从假设中逻辑地演绎出来,并被看作是确定的。然而,对实在的认识源自感觉经验,并受感觉经验检验,因而带有感觉经验的不确定性。对物理实在的认识以概念为中介,概念表达了一定时空环境中对象的特性。理论物理学用模型表征实在,如粒子与连续场。一个关于实在的模型可用来排列感觉-印象;以此为基础的理论,通过理论之逻辑结果与感觉-印象近似一致而得到确证。理论物理学的概念有必要与感觉-印象相联系,但最后分析表明,概念是由思维自发创造的。经验可能会暗示一种理论,此理论通过在直觉上与经验相关的概念起作用,但是,对于深藏不露的对象,寻求基本原理是在数学的简单性和概括性思想指引下进行的。直觉能洞察实在的秩序,而对问题进行有条理的深思熟虑是产生此种直觉的基础。认为关于实在的模型表现与经验无关的秩序这一点,得到了信念的支持,而这种认为自然界包含了数学简单性的理想的信念是建立在过去之成功的基础之上的。于是,人们在数学理想的指引下追求真理,是以下列信仰为基础的,即在经过艰苦努力之后,思想与实在之间先定的和谐,将使人类精神能够洞察到实在的内部深处。<sup>[24]</sup>

爱因斯坦本人作了如下描述：

迄今为止,我们的经验始终使我们相信,自然界是最简单可想象的数学观念的体现。我相信,我们能够通过纯粹的数学构造,去发现使这些数学观念彼此联结的概念和定律,并为理解自然现象提供钥匙。经验可能暗示适当的数学概念,但几乎可以肯定,人们无法从经验中推导出数学概念。当然,经验仍然是数学构造之自然效用的唯一标准。但是,创造的原则存在于数学之中。因此,在一定意义上讲,正如古代人所梦想的,我认为抽象思想能把握实在这一断言是正确的。<sup>[25]</sup>

从上面最后一句话我们可以看到,爱因斯坦在考虑科学家的操作模式(modus operandi)时,眼前涌现的是一种亚里士多德式的人类理性理论。另外,爱因斯坦在赫伯特·斯宾塞讲座(1933年)上讲过这样一段话,它使我联想起柏拉图的“知识的拱门”:

抽象逻辑思维不能为我们带来任何关于经验世界的知识:所有关于实在的知识源自经验又复归于经验。<sup>[26]</sup>

我希望读者将这句话与第十页那段结束语(摘自柏拉图的《理想国》)比较一下。毫无疑问,拱门仍然矗立!

综观爱因斯坦关于科学理论之本质的各种言论,如上所援引或讨论的,可以很容易看出,爱因斯坦为理论的“结构”所勾画的“图像”,很像迪昂的设想,也与以后卡尔纳普和逻辑实证主义者的匠心制作非常类似。事实上,它是我们称之为“已接受之观点”的翻版<sup>[27]</sup>。因此,爱因斯坦的元科学就设计以引人注目之处了,并

且从某种意义上说,爱因斯坦对科学的说明十分容易引起误解,恐怕只对像他这样的伟大天才的工作有所用处。关于平凡的、日复一日的科学家的工作,关于以这样一种重要方式塑造了科学的社会形态的结构,爱因斯坦几乎没说什么——有关问题将在第9章加以研究。我认为,对元科学史来说特别重要的是爱因斯坦使用思想实验的方法,和他考虑在测量物质的基本特性如长度和时间时所发生的具体步骤与过程的方式。正是在这些问题上所采取的实际步骤,有助于爱因斯坦掌握了一种新的思维方法,从而对元科学产生了深刻影响,导致了操作主义的诞生——我们现在就转入对这个题目的讨论。

## 布里奇曼

操作主义 (operationalism 或 operationism)<sup>[28]</sup> 这一元科学术语, 主要与哈佛大学物理学家珀塞·威廉·布里奇曼 (1882 ~ 1961 年) 的工作联系在一起。布里奇曼是诺贝尔奖获得者, 他对高压条件下物质的特性作了重要的研究, 但是, 今天他主要是以对科学哲学的贡献和以前提到的操作主义概念而著称于世的。当然, 我们关心的是他在科学哲学方面的贡献。

当他还是一位从事研究工作的科学家时, 布里奇曼就受到了其他哲学家 - 科学家的影响, 如马赫、迪昂、彭加勒等, 最主要的还是爱因斯坦。布里奇曼认为, 他只是把隐含在这些人工作中的东西明白地说了出来而已。但事实上远不止于此, 他正在形成一个哲学与方法论系统。虽然这一系统主要应归功于上述几位科学家



的影响,归功于他对自己的实验研究的反思,但是,这一系统仍然可以看作是美国实用主义传统的一个特殊子类。也有人认为它是实证主义的一个子类,是经验主义的一种极端形式。

276 布里奇曼思想最有影响的表达首次出现在他的《现代物理学的逻辑》(1927年)<sup>[29]</sup>一书中。第一章是他整个主题的精华所在,因此我们首先考察一下这一部分。

按照布里奇曼的观点,物理学家的态度必定是一种“纯粹经验主义”的<sup>[30]</sup>。他不无天真地(在今天看来仿佛是这样)认为:“在物理学家看来,事实一直就是某一终极事物,人们无法直接诉诸它,面对它的唯一可能的态度是谦卑,近乎宗教式的谦卑”<sup>[31]</sup>。对布里奇曼来说,不存在决定经验的先天原则。很明显,他不是一位康德主义者。因此,他认为自然界不可能包含于任何单一公式或概念之中(如人们可能想到的绝对理念)。

布里奇曼进一步抱怨说牛顿没有对时间、空间、位置和运动作出适当的规定,所以,整个力学系统是完全抽象的,类似于纯几何学。这一抱怨在一定意义上是正确的,虽然值得提醒一下的是,牛顿本人认为他的“第一原理”是直接来自于经验的——通过归纳法<sup>[32]</sup>。然而,我们对牛顿的这一主张颇感怀疑,因而更愿意按照迪昂或彭加勒而不是牛顿自己的方式去思考牛顿科学的结构。布里奇曼对这一问题的解决方案是,操作性地为基本的科学概念下定义。用他自己的话来说就是:

对待概念之新的[即布里奇曼的]态度,完全不同于牛顿的态度。以长度概念为例:一个物体的长度概念意指什么呢?

如果我们能说出每一个物体的长度是多少,那么我们显然知道我们所说的长度意指什么,对物理学家来说这就够了。为了确定物体的长度,我们必须进行某种物理操作。因此,当测量长度的操作确定后,长度概念也就确定了:这就是说,长度概念与确定长度的一套操作包含同样多的内容,前者丝毫不会超出后者。一般来说,关于概念我们不会比一套操作意指更多内容:概念与相应的一套操作同义。如果概念是物理学的,如长度,那么其操作就是实际的物理学操作,即长度据以测量的那些操作。如果概念是精神性的,如数学中的连续性,那么其操作就是精神操作,即我们据以确定某一给定的数量集合是否连续的那些操作。<sup>[33]</sup>

作为操作主义认识论之基础的基本原理,包含在上段加着重号的那句话之中:物理概念的意义,等同于相应的、进行与此概念相关的测量所必需的一套操作。

为了陈述自己的立场,布里奇曼主要依赖于爱因斯坦的工作,把它作为一个范例,为了将操作主义论点阐释清楚,他在《现代物理学的逻辑》的开篇就特别强调了爱因斯坦的工作的重要性。如我们所见,在爱因斯坦之前,事件的同时性概念在一种绝对意义上被公认为是可以领悟的。但是,爱因斯坦向人们表明,两个事件的同时性并不是一种“绝对的”特性,而是必定牵涉两个事件相对于观察者的关系。比方说,观察者的观察进入了同时性概念。比如,以火车进站这一简单事件为例,火车7点钟到达的实际意义在于这样一个事实,这一事件与钟表指针之特定的可观察到的配置是 277

一致的。

对于日常测量而言,如土地测量者所做的测量,长度的概念可以借助测量杆、尺或任何其它东西通过实际的物理操作加以规定(按照操作主义观点)。但是,爱因斯坦的工作表明,相对于测量工具做高速运动的物体,其长度的测量将采取不同的步骤。因此,爱因斯坦的长度概念与土地测量者的长度概念十分不同。这与相对论的理论预见相一致:运动物体与静止物体具有不同的长度;的确需要按“洛仑兹变换”实现相互转换。

显然,布里奇曼的操作主义与前一章描述的逻辑实证主义的某些主要原理相当合拍。“时间有无起点与终点”之类的问题,被当作无意义问题而被排除掉了,因为这类问题无法加以经验的(或操作的)研究。(康德肯定会同意这一点,其理由有点类似于布里奇曼的)。但是,除了从科学领域中清除对思辨的和形而上学的自然界(超乎实际研究之外)的某些质疑外,布里奇曼的用意是想对科学领域中正在发生的事作出重要的澄清。借助于操作定义,澄清理论术语的确切意义,就能做到这一点。并且,这种澄清工作可能有益于智力健康,比如,使假说性的实体不至于实物化。尽管如此,还是能够看出,纯粹经验主义不可能作为对所有科学程序进行完整描述的一个充分的基础。比如,要想测出速度的大小,人们必须测出长度(按操作方法定义)和时间间隔(按操作方法定义),然后用时间去除长度。它最后一步包含着一种精神操作,布里奇曼系统显然必须把它考虑在内。事实上,布里奇曼已经准备这么干,虽然他也在探索对数学给出一种经验主义的诠释。

1937年,《科学哲学》杂志发表了R. B. 林德赛的文章,对布里

奇曼的操作主义作了若干重要的批评<sup>[34]</sup>,次年布里奇曼对此作了答复<sup>[35]</sup>。林德赛反驳道,如果严肃认真地按操作主义原则去办,那么,对于物理学家在与无法提供操作定义(如数<sup>[36]</sup>,或量子力学或波动力学中神秘的“波函数”)的概念打交道时的实际行为,可能会争吵不休。

布里奇曼不得不承认这一反驳是正确的,所以他引入了所谓的“纸-笔”操作。同时,他还承认,“文字操作”在科学中起着重要的作用。后来他描写道(1952年):

纸-笔世界是一个可能进行自由发明的世界,它同任何与实验室之工具世界的直接接触相分离。文字操作和纸-笔操作的范围很广。然而,我认为,物理学家会同意对这种操作的自由度施加一个限制,即……[它们]必须能够最终(虽然也许是间接的)与工具操作相联结。只有这样,物理学家才能脚踏实地或达致令人满意的精密度;工具性接触能向他提供唯一适合于他的“实在”。<sup>[37]</sup>

这是对经验主义哲学原理的一个特别全面透彻的表述。布里奇曼接着指出,在诸如政治学、哲学或宗教领域,还有许多“纯文字的”其它概念,它们与物理或经验世界是不可联结的。布里奇曼粗略地把它们称为“不能导致最终的工具突现”。布里奇曼承认这些文字概念在人类生活中意义重大,但这不属于物理学家的领域;它们是在科学大门之外。

自从引入“纸-笔”操作之后,布里奇曼仿佛在很大程度上淡

化了其最初的立场。但是,当他作出这种让步时,事实上是把自己与其他实证主义哲学家和关于科学理论结构的“已接受之观点”更为紧密地结合了起来。我们的“知识的拱门”将再次有助于我们看清正在发生的事情。对科学理论结构的正统解释来自迪昂,在卡尔纳普和其他逻辑实证主义者那里得到了详尽的阐述;这种正统观点认为,人们先提出假说,然后从这些假说中演绎出定理,假说和定理都按“理论语言”加以陈述。定理借助“一致性规则”由经验加以检验(经验统一于‘观察语言’)。于是我们可以看到,知识拱门中的“归纳支柱”只有模糊零星的上升<sup>[38]</sup>,而与经验相关的演绎支柱的下部却具有牢固的构造。那里对理论语言与经验语言作了仔细的区别。所有这些我已在前面说过多次。但在布里奇曼的系统中,所有理论概念直接相关于经验,因为概念的意义是按这样一种方式加以规定的,以使得它们严格地是经验的。所以,布里奇曼的科学理论模型可以想象为一根拉链,一直连到底——在拉链的每一节上,经验与理论相互铰接在一起(下面将看到,其他评论家也发现拉链这一明喻对于元科学讨论颇有用处)。但是,当布里奇曼引入“纸-笔”操作的概念时,至少某些部分的拉链断裂了。他把所有科学概念说成是“能导致最终的工具突现”<sup>[39]</sup>,这标志着他是一位经验主义者。但是他也因此而丢掉了早期立场中的激进主义成分。可以看到,至少某些理论术语的意义贯穿在人们怎么思考它们,而不是各种具体的实际活动之中。在这种情况下,理论术语与经验至多只有间接的联系。

布里奇曼运用操作主义一词可塑性很大,这引来众多非议。比如,“概念与相应的一套操作是同义词”(1927年);“意义应在操

作中探究”(1934年);“操作对于确定意义是必要的但非充分的条件”(1938年);“无论如何,操作方面并不是意思的唯一方面”(1952年)。在这一系列表述中我们可以发现他的立场步步削弱——或可叫链条的拆链过程。事实上,有时人们曾经建议,操作定义的观念是如此模糊,它本身应该加以操作定义!

我担心这一建议有意把人们引向罗素悖论。因此,我们不要选择这一条道路。如果更直接地解决这一问题,直接提出把概念与一一对应关系中的操作等同起来是否有意义这一问题,或许更有益。这种等同起来的做法对概念(科学的或其它的)通常意指什么这一点,可能带来严重曲解。我的看法是,在概念(及其所有内涵)周围总是有一种“光环”,它超越那与概念相关或适合于概念的具体操作。

另一个常为人们所提及的困难是由下列事实造成的,即某些概念仿佛能被赋予几个彼此十分不同的操作定义。例如,跑表、脉冲、观察恒星、水钟、原子钟等都能用来测量时间。因此,如果我们接受操作主义,那么,每一种测量时间的方法都涉及不同的概念。而这与我们对于时间概念的一般理解是大相径庭的。

为了摆脱这一困难,布里奇曼建议,两种测量(比方说)时间的方法应该给出非常相似的结果。但是,这仿佛是在建议,存在着某种“东西”——时间——它与操作地加以定义的时间概念相对应,而测量时间的操作则扮演了它的角色。然而,这与操作主义的整个意图是相违背的。

还有一个困难是,操作主义者似乎认为“自然界”与“关于自然界的知识”是同一个东西。因此,彻头彻尾的操作主义者似乎就是

强硬的现象主义者。实证主义者恐怕能接受一点,但是很难同意下列主张:长度就是进行测量,科学就是进行科学活动,或智力就是智力测验。这显然是语言误用。这就像把蛋糕与蛋糕制法混为一谈一样。

然而,在智力测验一例中,我们可以发现操作主义处于今天最频繁地碰到的一类前后关系之中——即,与心理学和社会学研究相互联系在一起,在这些地方很长一段时间内理论一直处于有点模糊不清的状态。比如,通常认为“IQ”(智商)的意义,仅仅在于智力测验中测试出来的东西,仅此而已,不会更多或更少。关于一个人是否具备某些基本的智能,IQ实际上什么也没说(因为,脱离开一个人在教育或其它生活经验中获知的东西,生而固有的智能是无法令人满意地被探查出来的,其中必有一些直觉的东西无法测量)。这是对待这一问题的操作主义态度。操作主义还与行为心理学的原理相符合,行为心理学避开像智力测验那样对大脑的直接研究,而是满足于观察行为现象,力图揭示支配这些现象的规律。但这并不必然表示它能成为一种漂亮的物理哲学。

我认为,操作主义与经验主义、实证主义和实用主义密切相关。我们在前面已经注意到了其经验主义与实证主义的方面,而布里奇曼下面这句话则显示了其理论的实用主义成分:“关于词的意义,要看使用者如何对待这个词,而不是看他关于它说了些什么”<sup>[40]</sup>。布里奇曼同样坚持认为,对科学采取操作方法本身是有益的,或具有实用价值。但他没有提出详尽的真理论,并且似乎只在符合论与实用论之间处于一种尴尬的平衡状态。对布里奇曼来说,真理没有绝对性与静态性。真理取决于需要与目的。人类正

是通过科学、语言和思想,力求适应环境条件。但是,实用主义真理观的成功,不应该被当作这样一种象征,即科学知识使人类更接近于实在。

尽管如此,在《物理理论的本质》一书中,布里奇曼还是使用了一种简单的真理符合论。比如他说,语言在忠实地再现经验方面的成功(尽管有限),可能要归功于语言有能力与经验建立并维持一定的符合关系<sup>[41]</sup>。无可否认,他还说,追究这种符合关系是如何以及为什么建立起来并维持下去是毫无意义的;只需将其接受为毫无理性可言的事实,即事实就是如此。这看起来似乎很简单,但布里奇曼很可能小心谨慎地避开了一个问题,这一问题曾经给哲学家带来无穷无尽的烦恼,现在仍然没有获得令人满意的解决。不论怎么说,布里奇曼的符合在涉及普通语言的地方被认为是不“完善”的。在数学——布里奇曼(无视弗雷格、皮亚诺、罗素等人的工作)把数学看作是一门经验科学<sup>[42]</sup>——中,“语言”是专门为描述外部世界而创造的。所以,在数学中人们或许希望达至一种精确的符合。但是,布里奇曼说,数学描述是超越于经验的。所以,理论物理学方程必须附加一个“本文”,由它阐释方程的意义,并说明如何使用这些方程<sup>[43]</sup>。想象着“本文”提供了物理学理论的符合规则。于是,布里奇曼于1936年提出的对物理学理论的说明,几乎就是实证主义之“已接受的观点”;对迪昂来说恐怕这是完全可以理解的。但是,正如我刚在前面提到的那样,由于布里奇曼似乎想对数学实体给出操作定义,实际上他还想对尽可能多的理论概念给出操作定义(虽然在量子理论家的“波函数”上划了界限),他的“已接受的观点”的链条就被十分巧妙地拉到了顶端——



虽然在谈到“纸-笔”操作时这链条公认地开裂了一点点。

布里奇曼对元科学的贡献并非无足轻重,尽管他几乎不能被称作是一位极其敏锐的哲学家。他的“操作主义”一词现今已是元科学语言的一部分,虽然随着实证主义(操作主义是它的一部分)的衰落,把操作主义作为一种“主义”(或作为整个科学哲学的基础)的呼声也随之减弱。布里奇曼的工作之所以与我们具有特殊的关系,那是因为他例示了爱因斯坦的科学对元科学思想的影响。现在,我们转而考虑另一位哲学家兼科学家的工作,他叫 A. S. 爱丁顿,他的思想同样深受爱因斯坦的影响。然而,爱丁顿得出了与布里奇曼非常不同的结论。

## 爱丁顿

阿瑟·斯坦利·爱丁顿(1882~1944年)<sup>[44]</sup>是20世纪初英国最卓越的数学家之一。1904年,即在他进剑桥大学的第二年,他就成了剑桥大学数学学位考试的第一位一等合格者,并于1906年被任命为皇家格林尼治天文台首席助理。之后,又成为普卢米(Plumiam)天文学教授,和剑桥大学天文台台长。爱丁顿出身于一个教友派教徒家庭,因此他具有强烈的宗教信仰;教友派宗教中的“灵光”概念,好像总是引导着他的科学与数学研究。

1919年,爱丁顿率领一组科学家观测了日全食,第一次证实了爱因斯坦的广义相对论(不要与前一章讨论的狭义相对论相混淆)。我们将在第8章看到,这项工作对卡尔·波普尔因而也对20世纪许多科学哲学家产生了巨大影响。

使爱丁顿在他那个时代闻名遐迩、时至今日仍具有神奇吸引力的是他的下列主张：我们能够直接凭借先验原则而无须求助于观察证据，便能计算出某些物理常数，如质子与电子的质量比。他甚至声称能计算出全宇宙的质子数和电子数，在《物理科学的哲学》一书中，他说计算结果表明，全宇宙有“15,747,724,136,275,002,577,605,653,961,181,555,468,044,717,914,527,116,709,366,231,425,076,185,631,031,296 个质子和同样数目的电子”！<sup>[45]</sup>无疑，这种计算是不可思议的，然而在某些情况下（如质子与电子的质量比），爱丁顿获得的数值与实验结果惊人的一致。

解释爱丁顿的这种智力奇迹已超出了本书范围<sup>[46]</sup>（然而我想指出，评论家一般都能发现爱丁顿的推理不能令人满意，尽管他们很难确切地指出在什么地方经验因素潜入爱丁顿的计算过程之中）。这里我们只想简单地考察一下他的科学哲学的一些特点，看一看他是如何认为人们有可能以某种方式从形式知识中得出事实知识。爱丁顿把自己的哲学立场划定为“有选择的主观主义”我力图阐明他这样做的理由。

在《物理科学的哲学》一书中，爱丁顿借助于他特别喜欢的耦合类比之一，展开了他的推理过程。他设想有一位渔夫在海边打鱼，带着一张网，网孔有两英寸宽<sup>[47]</sup>。利用这一工具打鱼，渔夫可能得出如下结论：（1）海洋生物的长度都在两英寸以上；（2）所有海洋生物都有鳃。 282

把上述过程与科学研究的程序作个类比就是：

网	用于获取科学知识的 感觉与智力设备
鱼类学者	物理学家

撒网	观察活动
抓鱼	构成物理理论的知识体

爱丁顿进一步列举了普罗克鲁斯蒂斯(古希腊神话中的一个强盗,捕得旅客后将之缚于床上,然后或砍其腿,或使之拉长,以适合其床)这一令人捧腹的故事,这是在为雅地加<sup>①</sup>人类学学会著文(题为“论旅行者身心发展的统一性”)<sup>[18]</sup>时列举的。作为一个来自实际科学活动的例子,爱丁顿认为,新西兰物理学家恩内斯特·卢瑟福“使他的科学想象力所创造的[原子]核成为具体的东西”<sup>[49]</sup>。

当然,所有这些都表明,只要考察一下爱丁顿所使用的概念与方法论工具,人们就能从他的观点中发现关于世界之本质的描述——如物理学家在探究中所揭示的本质。这要比审视通过物理探究而获得的知识体系更富有成效。换句话说,按照爱丁顿的观点,大量被认为是自然定律的客观科学知识,在特征上是属于认识论的。所捕获之鱼由网眼决定,其程度绝不亚于由拖网扫过的海洋中实际存在的东西来决定。

爱丁顿说<sup>[50]</sup>,能够通过认识论分析加以确定的知识就是“先验知识”。但是他强调指出,这些知识并不是生而固有的。这些知识由于不是生而固有,因此我们需要经验、观察以及同事之间的交流。尽管如此,我们还是可以让关于物理学家的结论的先验陈述成为确定的东西,物理学家通过考虑他所采用的方法步骤就会得

① 雅地加:希腊东南地区,雅典为其中心,古时为雅典统治。——译注

出这些结论——正如旁观者能对渔夫的“发现”预先定夺：即所有海鱼都长达两英寸以上。

爱丁顿假设物理学家的的工作具有部分的先验特性，因而他把自己的观点称作“主观主义”——因为物理学家显然没有获得关于世界“本体”的纯粹“客观”知识。与之截然相反的是，由于物理学家收集到的信息事实上经过了探究过程“筛选”，爱丁顿将其称之为“有选择的”。因此，我们称他的哲学立场为“有选择的主观主义”。

如果将爱丁顿的思想与本书讨论的其他科学哲学家联系起来考虑，那将是十分有趣的。有选择的主观主义与维特根斯坦的哲学立场（见他的《逻辑哲学论》）大有共同之处，这一点应立即予以明了。事实上，爱丁顿的渔网类比，与维特根斯坦把筛网覆盖于一页有标记的纸张之上的类比，具有惊人的相似之处。另外，两人实际上都信奉真理符合论。维特根斯坦假定（在《逻辑哲学论》而不是《哲学研究》中），语言的“逻辑”结构与世界的结构是相对应的。同样，爱丁顿也大胆地假定，由于知识的主观成分与客观成分是如此紧密相连，以至于我们可以通过认识论的探究找出一些世界的“事实”。 283

爱丁顿也受到了伯特兰·罗素<sup>[51]</sup>的强烈影响，可以认为，他在力图像怀特海和罗素对待数学那样去对待物理学，即在抽象思维的王国揭示出物理学的“逻辑基础”。因此可以认为，爱丁顿在先验“结构的”或“关系的”知识与外部世界的关系的结构之间设定了一种对应关系。在这一点上，他的立场有点类似于爱因斯坦，正如我在前面已指出的那样<sup>[52]</sup>，在这一方面他们是准亚里士多德主义

者。

然后,我们又能看到,在爱丁顿的观点中包含有康德的思想,事实上,爱丁顿的确说过,他的系统在某些方面与康德的系统有共同之处<sup>[53]</sup>。但是,与康德不同,爱丁顿并没有试图为知识的先验形式与外部世界的结构(正如凡人所理解的)之间的对应提供任何形式上的证明<sup>[54]</sup>。在他的系统中,这是一个尚未得到支持的假设。

也许在爱丁顿的哲学立场中不太期望包含马赫的准实证主义因素。如我们所见<sup>[55]</sup>,马赫的哲学系统自始至终是一元的,只涉及感觉及其关系。对马赫来说,即使是自我,也只是一束感觉。不存在心智与身体的二分法。就爱丁顿假设“意识中一系列感觉的群体结构”与外部世界的结构具有同一性这一点而言,他的系统有点类似于马赫的系统<sup>[56]</sup>。在这一假设之下,世界与关于世界的思想被认为处于一种符合关系之中。按照爱丁顿的看法,由于科学家使用了一些不变性原理(如爱因斯坦在相对论中所做的那样),因此,科学家之间的交流是可能的。因此,自然科学(或至少爱丁顿感兴趣并实际从事的那一类科学)关心的是测量操作中那些不变的或与观察者状态无关的方面。所以,可以认为科学知识是有可能公开的或可交流的。这反映了对唯我论的非难。

综上所述可以清楚地看出,像他之前和之后的许多人一样,爱丁顿正在努力为下面这个长期存在的问题提供答案:理论对世界的描述是与现象相匹配的,这是怎么回事呢?为什么欧几里得几何学的结构与外部世界符合得这么好呢?为什么牛顿定律使我们能够演绎出在外部世界得到成功检验的定理呢?操作主义者诸如

布里奇曼可能预备了现成的答案而没有遇到任何麻烦:公理(实际上所有科学概念)事实上是具有经验特性的。我们考察了解决这一问题的若干其他答案——来自实用主义者、工具主义者、逻辑主义者、约定主义者、现象主义者和许多其他“主义”的倡议者的答案。爱丁顿对这一问题的解决处于经验主义-理性主义谱系的极端理性主义的那一端。爱丁顿并不否认知识具有客观成分,但在一些较模棱两可的著述中,他对客观性的抛弃似乎达到了惊人的程度!如果读者回溯一下卡尔纳普对物理学家解释铁的线性膨胀的逻辑结构所作的重建<sup>[57]</sup>,就可以看到,此系统的第二个公理完全是经验性的。我们可以说,现在爱丁顿正设法实施演绎纲领,而没有任何这类相应的经验输入。正如我已指出的,后来的研究并没有为爱丁顿的纲领带来多大支持,而他的工作在现在看来似乎走入了思想的死胡同,尽管它仍饶有意义。但是,他那极不寻常的哲学观点,在我们这个历史故事里获得了特殊的地位。

## 坎贝尔

现在,我想谈谈物理学家兼哲学家诺曼·罗伯特·坎贝尔(1880~1949年)的工作,以便由此引入对科学中模型(和其它形式的类比推理)的作用这一重要而令人感兴趣的课题的讨论。由于坎贝尔为讨论科学理论结构之“已接受的观点”提供了进一步的机会,因此他的工作对于我们注解式地讨论模型的作用是十分有益的。我们将会发现,在考察坎贝尔的工作时,我们将又一次回过头来讨论皮利·迪昂的工作。

在考虑关于科学理论的“已接受的观点”时,十分明显的是,理论构造过程需要某些辅助性的东西——尽管爱因斯坦把科学原理看成是“人类思维的自由创造物”。长期以来人们一直认为,模型和类比对于假说形成和理论建构能够大有帮助。在前一章中我们已碰到了几例。比如,17世纪的机械论哲学就以微观世界的模型为基础,它假定,微观世界由极其微小的粒子构成,微粒的性质有点类似于缩小的弹子球,也许,克拉克·麦克斯韦(1831~1879年)所使用的模型,是整个科学史上最著名的一组模型。麦克斯韦是一位伟大的英国物理学家,他为描述电磁辐射的传播提出了一组方程。

麦克斯韦开始把电想象成一种不可见的流体,并以此为基础,创立了一组方程,如静电力学的平方反比律<sup>[58]</sup>。不久以后,他改变了原先的模型,把磁场想象成是由旋转的线(或管)或叫磁力线所构成的东西;并假定微小的电粒子占满了“磁力”管之间的空隙,当磁场波动时,“磁力”管的旋转速率也相应地变化。结果,空隙之间的电粒子也开始运动,于是,伴随着变化的磁场产生了一个变化的电场。以这一异乎寻常的物理模型为出发点,麦克斯韦成功地为电磁波的传播创立了一些非常令人满意的方程<sup>[59]</sup>。最后他发现,他可以完全不利用模型而获得一组方程<sup>[60]</sup>。仅仅假定,电磁振动可以像波一样在假想的以太中传播。方程变成了“理论”。曾经使用的各种模型,很像一副拐杖,在朝向理论的旅途中逐渐地被扬弃了。剩下的只是方程——它们可以按照科学理论之“已接受的观点”的方式建立(如果人们这样希望的话),允许作出预见,并按传统方式检验。

迪昂充分地意识到了麦克斯韦的所有这些成就的意义,他同意模型的确在构造理论的公理系统时具有明显的作用;而模型可能与对公理系统的理论术语所作的诠释相关联。但是,一旦理论被构造起来,迪昂并不认为模型是科学理论的基本成分<sup>[61]</sup>。所需要的一切东西就是公理系统加上对应规则(以后人们这么称呼)。他认为借助某种模型去诠释公理系统的理论术语的意义是不必要的。

坎贝尔在他的《物理学:元素》(1919年)一书中<sup>[62]</sup>,正是对这一观点提出了质疑。按照坎贝尔的观点:

理论是一套相互联结的命题,它划分为二类。一类命题由关于能表征理论的观念集合的陈述组成;另一类命题由关于这些观念与某些其它的性质不同的观念之间的关系陈述组成。第一类命题统称为理论的“假说”;第二类命题则称为理论的“词典”<sup>[63]</sup>。之所以叫假说……那是因为构成假说的命题不能靠自身来证明或否证;命题必定很重要,但若脱离词典,它们就显得是武断的假设。相应的可以认为,这些命题为表征假说的观念提供了“假设性定义”。另一方面,依靠词典与假说的观念相联系观念是这样一些观念,人们可以不依仗理论而获得对它的某些认识。脱离所有关于理论的知识,去确定包含这些观念的某些命题是真是假必定是可能的。词典通过下述陈述把某些其真假性已知的命题与那些包含假说性观念的命题联系起来:即,如果第一类命题真,那么第二类命题必真,反之亦然;这一关系可表示为第一类命题蕴涵着



第二类命题。<sup>[64]</sup>

我希望,读者会把所有这些认作是坎贝尔对科学理论结构之“已接受的观点”的一种翻版。在此基础上,通过一个有用的广为引证的例子,坎贝尔继续去澄清这一问题。他建议<sup>[65]</sup>,我们可以假定“假说”是由下列数学命题组成的:

1.  $u, v, w, \dots$ ——自变量;
2.  $a$ ——一个适合这些变量一切值的常数;
3.  $b$ ——一个适合这些变量一切值的常数;
4.  $c = d$ ——这里  $c$  与  $d$  是因变量。

那么,据“词典”(或‘对应规则’)就会有:

$$1. (c^2 + d^2) \cdot a = R, \text{ 这里 } R \text{ 是金属片的抗力;}$$

$$286 \quad 2. cd/b = T, \text{ 这里 } T \text{ 是金属的温度。}$$

有了这些假设,就可以从“假说”出发进行演绎了,

如:  $[(c^2 + d^2) \cdot a] / [cd/b]$  (一个任意选择的函数)

$$= 2c^2(ab/cd)$$

$$= 2c^2(ab) / c^2$$

$$= 2ab$$

$$= \text{常数}$$

所以,  $R/T = \text{常数}$ 。

如果这一等式在实验中加以检验,又如果检验成功了(正如实际中可能发生的那样),那么,我们似乎有了支持“假说”之真理性的确证证据。但是,坎贝尔十分果断地说,这是荒唐的! 因为,我们可以构造无限多个“假说”,其中每一个都可以很好地用作导出

$R/T = \text{常数}$ 这一表达式的基础。所有这些假说都可以同样成功地“拯救现象”(save the appearances)。但是,比方说,这些假说不着边际,没有特别的选择它们的理由,物理学家是绝不会认真地看待它们的。为了形成一个值得考虑的理论,必须给出选择“假说”要素的某种理由。也就是说,应该利用某种类比加固“假说”的基础。

为了使自己的意思表达得更清楚,坎贝尔举了一个气体动力学方面的例子。按照他的看法,这一例子是可以接受的,因为,这一例子能够提供某种类比,使被选定的假说有意义,而不只是武断的抉择。实际上,坎贝尔自己并没有在讨论中使用“模型”一词;他指的是与已知定律的类比。然而,后来的作者通常把他的观点解释成类似于模型主义者(实际上是其先驱)的观点:即认为只有从一些适当的模型或类比的角度加以理解,理论术语的意义才能成为可以理解的。对坎贝尔的这种解读并非没有道理。坎贝尔的立场是:理论对于解释现象帮不上什么忙,除非这一理论与已知定律有可类比之处——或者,我们可以为它附加上类比因素;除非这一理论可以借助于某种模型,或类比于某种现象、事件状态、理论、定律、概念或其它任何人们觉得可理解的东西,而获得诠释并得以为人所理解。

关于坎贝尔的分析正确与否这一问题,已经引起了大量讨论,而对模型在科学中的作用的考察,则构成了最新科学哲学的一个重要特征。为了说明反对坎贝尔的观点的人所持的论据,我们在这里提一下实证主义者 C. G. 亨普尔在 1965 年提出的批判意见<sup>[66]</sup>。亨普尔指出,完全可能建立一个演算,其中理论术语

的确与先前已确立的定律具有类比关系。但是,这种演算本身不足以使理论有意义。因为,这些定律可能完全与所讨论的理论无关。

当然,这一批评是恰如其分的,但是不能因为经常会有各种不  
287 恰当的类比这种事实,而得出结论说,把意义赋予理论术语或理论整体是不必要的。否则的话,一个物理理论可能只不过是“拯救现象”的工具,而坎贝尔觉得这一点是不可接受的。所以不难看出,为什么“坎贝尔主义者”通常是作为“迪昂主义者”的对立面而出现的(把迪昂看作是一位“工具主义者”),即使他们在科学理论的结构或“构架”方面的观点有点类似。

## 模型主义者/情境主义者之争

若干作者在考察了物理科学实际做的工作的方式以后,并没有对坎贝尔的论证留下什么印象。例如,剑桥大学科学哲学家 R. B. 布雷思韦特(1900 - )曾经写道:

理解科学理论中的理论概念,就是理解表征这一概念的理论术语在表达理论的演算中所起的作用,而理论概念的经验本质,则建立在对演算的最后定理所作的经验诠释这一基础之上。如果对理论术语的意义所作的这一情境主义的说明是充分的,那么,为理论构想一个模型对于充分理解理论就是完全不必要的。<sup>[67]</sup>

于是,对布雷思韦特来说(通常他以持“情境主义”立场为名),赋予理论术语的意义,并不是来自与外在于理论的某些定律或物理系统之间的类比,而是来自理论系统整体框架之内的情境<sup>①</sup>,理论术语是这一框架的一部分。

布雷思韦特关于理论结构的观点,还可以在下面这段话中看出,他由于提出了“拉链”明喻而广为人们所知:

在一门抽象科学中,正如在所有推理中一样,我们使用了被我们说成是演绎系统的演算;但是,我们并没有通过把意义孤立地附加到公式上去而解释了这一演算。我们为演算公式赋予直接的意义,把它们当作代表了关于可观察实体的命题;而为其它公式赋予间接的意义,把它们当作代表了演绎系统中的命题,关于可观察实体的命题乃是演绎系统的结论。因此,我们不是一下子诠释演算的全部;而是首先诠释演算的最后部分,然后反推到演算的开端。比起将演绎系统适于演算的情况比做棒的测量(使棒的两端同时与标尺重合)来,拉链是一个较好的明喻。<sup>[68]</sup>

应该强调指出,这里讨论的关键是一个意义问题——语义学问题。理论(或理论术语)的意义存在于类比或模型(它们可以用于为公理自身中的理论术语提供可理解性)之中吗?或者,按照“已接受的观点”所表示的方式建立理论是可能的吗?然后,是否

---

① context, 这里译为情境,其本意是上下文关系、前后关系。——译注

只是当理论成功地得到运用的时候,理论术语(在用于导出定理的过程中)才借助于对应规则获得了实验上可检验的意义呢?(这里不想讨论模型是否有时候用于理论构造过程这一问题,如我们曾  
288 简略描述过的麦克斯韦的例子。“坎贝尔主义者”和“迪昂主义者”——或模型主义者与情境主义者——都承认模型具有这一功用)

在初步考虑这一问题时,可能认为坎贝尔的观点(“模型主义”)明显属于正确的一方,如果科学寻求可理解性的话。比如,现代地质学理论准备接纳“板块”漂移的概念。通过考察餐桌上的餐具或浮冰在海面的漂动情形,会有助于我们理解“板块”漂移究竟意味着什么。至于达尔文的“自然选择”观念,我们也是将它类比于动物饲养过程或世界性商业贸易中的生存竞争而使之得以被理解的(达尔文本人在创立进化论时可能得益于这种类比)。但是,当我们把注意力转向抽象的物理理论如现代量子理论和波动力学时,我们发现,这里通常使用一些抽象的理论术语诸如“波函数”等。我们只能通过考察这些术语如何用于波动力学的数学形式之中,而对它们意指什么获得大致的把握——也就是说,借助于应用了这些术语的理论所提供的情境,才能大致把握这些术语的意义。事实上,如果认为“波函数”这一术语指的是某些物理实体(以太?)实际地在波动(像一面旗子或一根绳索)而去应用这一术语的话,那么这将是一种误解。现代物理学家关心的是微观世界,有时候他们选择一些非常稀奇古怪的理论术语,谁也不会去想把它与日常经验世界相类比。所以,他们小心地避而不用像“波”之类的术语,代之而起的是“诱惑力”、“情趣”和各种“色矢量”<sup>[69]</sup>。如果说

这些术语具有(理论)意义的话,那只是在它们所属的理论形式的情境之中才具有这些意义。如果愿意的话,我们可以想象,意义正在从低层次的理论(这里定理由实验检验)向抽象的理论术语“渗透”。

因此,当人们考察某些现代物理学分支中的实际情况时,可以发现,它几乎没有为模型主义观点带来什么安慰。例如,我们发现,著名理论物理学家 P. A. M. 狄拉克(1902 ~ 1984 年)仿佛采纳了情境主义者的观点:

物理科学的主要目的不是提供图像,而是……提出支配现象的定律,并且,应用这些定律发现新的现象。如果有图像,那当然更好;但是,图像存在与否只具有次等的重要性。在原子现象中,不存在通常意义上的图像,通常的“图像”一词意指按照经典原理发挥作用的模型。然而,我们可以拓展“图像”一词的意义,使其包括任何考查具有明显的自我一致性的基本规律的方式。在进行这一拓展之后,随着对量子理论中定律的逐渐认识,人们可以慢慢地获得一幅有关原子现象的图像。<sup>[70]</sup>

很明显,狄拉克把关于微观世界的理论物理学看作一种抽象的形式主义,看作一种成功地进行经验预见的“工具性的”方法。289  
理论物理学家所描绘的微观世界的“实在性”问题,也许最好不要提出来!就量子理论中的理论术语具有意义而言,这一意义也只有通过考察这些术语如何用于物理学家的形式主义之中才能加以

理解。

当然,这仍然并不意味着模型作为建立科学理论的辅助工具的作用将会消失,“情境主义者”不会作出这种声称。把意义赋予科学理论的理论术语是一个语义学问题。然而必须强调指出,这一语义学问题本质上是在实证主义科学观所施加的约束之内产生的。如果我们拒绝承认存在着两类根本不同的语言(理论语言和观察语言),那么,这一问题就不成其为问题;近来科学哲学的各种著述,已经倾向于强调所有意义和语言(科学的和非科学的)具有内在联系<sup>[71]</sup>。所以,不是有两种不同的语言,而是对同一种语言作了两种不同的使用。依据这一观点,不存在独立、确定的观察语言,它对所有观察者都适用;它坚持认为,观察是依赖于理论的,而不同的观察者可能拥有不同的理论。

也许,对模型主义者/情境主义者之争所作的最著名的讨论,是以双方交战的方式表达的(设想坎贝尔主义者与迪昂主义者之间发生的一场对话)它是由剑桥科学哲学家玛丽·赫西(1924~ )<sup>[72]</sup>设计的。这项工作对有关模型的文献作了重要的补充。赫西引入了“肯定”类比、“否定”类比和“中性”类比三个概念,他以气体动力学的弹子球模型这一陈旧的例子例示了这三个概念:

当我们把随机运动的弹子球集合体当作气体的模型时,我们并没有声称弹子球在所有方面都像气体粒子,因为弹子球有红色的或白色的,有硬的和光亮的,而我们没有打算让气体分子也具有这些特性。事实上,我们只是说气体分子类似于弹子球,类比关系意味着,弹子球的某些特性在气体分子中

是找不到的。让我们把属于弹子球但不属于气体分子的那些特性叫作模型的否定类比。另一方面,在我们的模型中,弹子球的运动与碰撞特性,正是我们想归之于气体分子的,我们把这叫作肯定类比。现在,科学中的这类模型-思维有一个重要问题,那就是一般情况下模型中总有一些特性我们至今不知道是肯定类比还是否定类比;这是一些有趣的特性,因为……他们允许我们作出新的预见。我们把这第三类特性叫作中性类比。如果除了已知的否定类比,气体真的像弹子球集合体,那么依据弹子球的力学知识,我们就能对期望的气体行为作出新的预见。当然,预见可能出错,但我们不能由此就断定模型错了。[73]

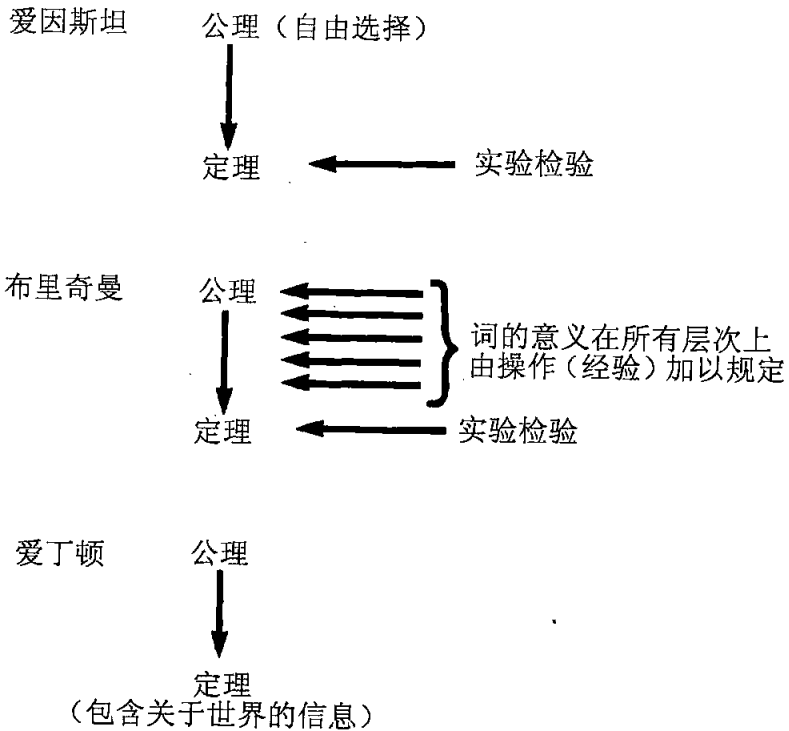
赫西极力主张,上述观点已暗含于坎贝尔的观点之中。允许动态特征进入对科学理论的表征之中具有巨大的优点。迪昂主义的工具主义者(或科学理论之‘已接受的观点’的代表者)把科学理论当作一种静态的“老古董”进行理性重建。迪昂主义者无法解释科学理论为什么进步,结果被迫假设互不相关的理论形成一个恒 290 定的序列。但是赫西认为,对一个坎贝尔主义者来说,研究工作可能按照前一段引文所显示的方式,通过挖掘模型的中性类比中所固有的可能性来完成。事实证明正是由于这一点,坎贝尔的理论观特别能吸引最近的一些科学哲学家,并且通过玛丽·赫西的大量工作得到了发展。因此,即使模型主义者对科学理论的说明可能看起来与现代物理学某些分支中的理论不相符合,模型主义者对科学理论的句法结构和语义所作的诠释也的确仿佛提供了一种途



径,人们正是循此才认识到科学的前进特征和动态特征。因而,实证主义对科学的说明,从原先主要强调逻辑结构、意义与实证问题,转而开始在其有关模型和类比的文献中注意到科学事业的动态本质。但是,这种发展肯定不是唯一地沿着我刚才勾画的路线单线前进的。还有许多其它道路,下面两章将对其中一些道路作出阐释。

然而,在此之前重述某些要点,将我们在本章所研究的关于科学理论结构的描述用图像加以表示,可能会大有帮助(见图 43)。

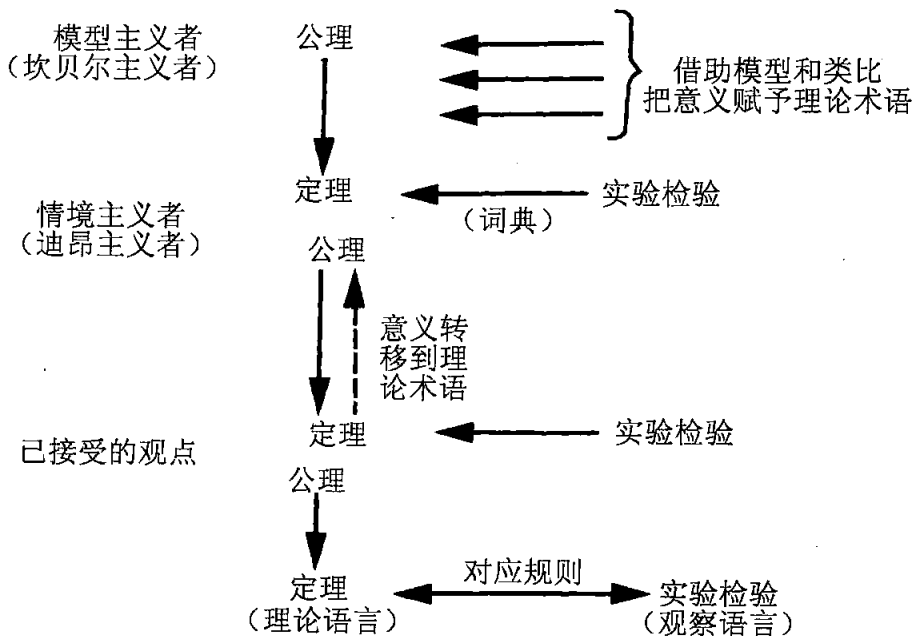
图 43



291 (爱丁顿的情形极不寻常。似乎可以认为他在理论与经验之间设定了结构上的平衡。因而原则上,经验信息直接可以从理论

中揭示出来,于是,实验检验就成了(比方说)一种不必要的奢侈品!)

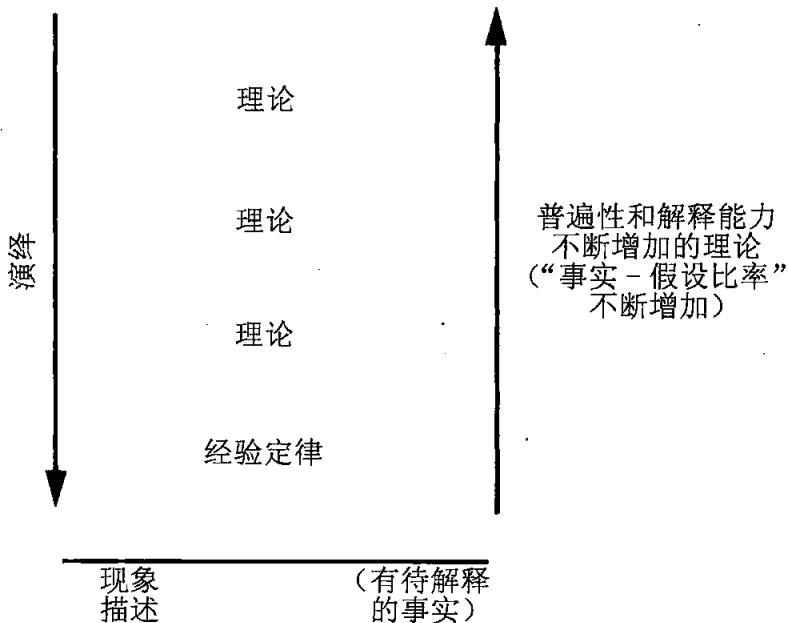
图 43 (续)



我想附带一句,图 43 并没有穷尽科学哲学家给出的关于科学理论描述的图式。例如,赫伯特·费格尔<sup>[74]</sup>就提出过一个模型(保罗·费耶阿本德称其为“多层蛋糕”观点),见图 44。

通过这些我们仍然可以发现,经过多年的风吹雨打,克服了重重困难,知识拱门的演绎支柱仍稳固地竖立着;上述图式与培根、笛卡儿、牛顿或休厄尔对理论的说明大致相合。然而,正如上面已指出的那样,如果我们抛弃观察语言与理论语言之间人为设定的区别,那么,整个实证主义系统对科学理论的代表就会受到人们的怀疑:或者,如果我们觉得赖欣巴赫在发现的情境与证明的情境之间所作的区分是站不住的话,该系统也会遭到怀疑。比如,如果情

图 44



况确实是所有观察必定由观察者所持理论来范塑成形(或说‘受传染’这是一个更具贬低意义的词,用在这一问题上已广为流行)的——即如果概念必定影响感知——那么,“已接受的观点”将遭到普遍质疑,实证主义者对理论的说明也将需要有一个根本性的修正,或彻底撤换。在第六章中我们已经看到,“后期”维特根斯坦力图在这一方向上做些工作,特别是汉森的工作,使实证主义在“理论”语言与“观察”语言之间所作的区分日益令人难以置信了。所以实际上,实证主义的科学图像近年来已经受到人们的严厉指责。到第九章我们再来讨论这一方向的发展。现在,让我们先来考察一下对逻辑实证主义时代的元科学“传统”所作的另一项锐利的批评——卡尔·波普尔的工作。<sup>[75]</sup>

## 注释

293

1. 有关爱因斯坦的二级文献甚多。J. Bernstein 写了一本有用的介绍性传记, *Einstein*, Fontana/Collins, Bungay, 1973。另一本篇幅大得多的传记由 R. W. Clark 而作, *Einstein: The Life and Times*, Hodder & Stoughton, London, 1973。有关本章所讨论的狭义相对论的材料, 可参见 A. I. Miller, *Albert Einstein's Special Theory of Relativity: Emergence (1905) and Early Interpretation (1905 - 1911)*, Addison - Wesley, Reading (Mass), 1980。关于爱因斯坦狭义相对论的起源的其它一些讨论, 参见如: M. Wertheimer, *Productive Thinking*, Harper, New York, 1959, pp. 213 - 33; G. Gutting, "Einstein's Discovery of Special Relativity", *Philosophy of Science*, 1972, Vol. 39, pp. 51 - 68; G. Holton, "Einstein, Michelson, and the 'Crucial' Experiment", *Isis*, 1969, Vol. 60, pp. 133 - 97; A. Grunbaum, "The Genesis of the Special Theory of Relativity", 载于 H. Feigl & G. Maxwell 编的 *Current Issues in the Philosophy of Science*, Holt Rinehart & Winston, New York, 1961, pp. 43 - 53 (M. Polanyi 写了一个评论, pp. 53 - 5)。读者还可以从爱因斯坦的“自传说明”中获得教益, 此文载于 P. A. Schilpp 编的 *Albert Einstein: Philosopher - Scientist*, Open Court, La Salle, and Cambridge University Press, London, 1970, 3rd ed., pp. 3 - 94。
2. A. Einstein, "Zur Elektrodynamik Bewegter Körper", *Annalen der Physik*, 1905, Vol. 17, pp. 891 - 921。英文译文可参见 H. A. Lorentz, A. Einstein, H. Minkowski & H. Weyl, *The Principle of Relativity: A Collection of Original Memoirs on the Special and General Theory of Relativity with notes by A. Sommerfeld* (由 W. Perrett 和 G. B. Jeffery 译), Dover, New York, 1923, pp. 37 - 65。这篇论文有一个概括性的英文说明, 见 C. Lanczos, *The Einstein Decade (1905 - 1915)*, Elek, London, 1974, pp. 131 - 9。从爱因斯坦的论文题目可能看不出它与相对论有什么关系, 但事实上, 二者联系紧密。爱因斯坦对麦克斯韦的电磁波传播方程很感兴趣——关于这一点只在 pp. 284 - 285 中有所提及——因为这些方程包含了光速术语“C”。爱因斯坦设想, 麦克斯韦方程必定在所有参照系具有同一形式, 并且光速相对于所有参照系上的观

察者都是恒定的。之后,他对同时性概念做了“操作”分析(见本书 p. 276)。所有这几个条件的一致满足就是狭义相对论。相比之下,H. A. 洛仑兹在爱因斯坦之前就提出了“可变形”电子理论,也就是说,当电子在假想的以大中运动时,在运动方向上发生了收缩效应。据认为,这一模型为费兹杰拉德-洛仑兹收缩性假说提供了物理(或“经典”)解释,本书 p. 266 讨论了这一问题。

3. 在显微镜下可以看到,非常小的微粒,如花粉,或甚至更微小的胶体微粒,总处于永不停息地无规运动状态。这一现象首先被英国植物学家罗伯特·布朗(1773 ~ 1858)注意到。现在认为,观察到的微粒运动是由周围分子的无规则碰撞引起的。
4. 某些元素如硒,在光照射其表面时会发射出电子。这一光电效应现象被用于摄影术的普通曝光表之中。爱因斯坦的论文主要涉及光的量子化以及光电效应。
5. A. Einstein, “Zur Allgemeiner Relativitätstheorie und Bewegungsgesetz”, *Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften zur Berlin*, 1915, Part 2, pp. 778 - 799 & pp. 799 - 801(也可见 Lanczos 上引之书[注 2])。
6. 爱丁顿对自己的实验研究及其理论重要性作了半通俗性的说明,参见他的《空间、时间与重力:广义相对论纲要》(*Space, Time and Gravitation: An Outline of the General Relativity Theory*, Cambridge University Press, 1921),尤其见第六、七两章。对他的工作的深入讨论,见本章下面部分。
7. 对 A. A. 迈克尔逊(1852 - 1931)与 E. W. 莫雷(1838 - 1932)之间的科学合作所作的简单说明,请参见, B. Jaffe, *Michelson and the Speed of Light*, Heinemann, London, 1961。
8. 见 A. A. Michelson, “The Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Ether”, *American Journal of Science Series*, 3, 1881, Vol. 22, pp. 120 - 9。他还有一篇更深入讨论此问题的论文与莫雷合作撰写,1887 年发表在同一杂志上,据认为,这篇论文提供了判决实验证据。
9. 当然,路程 1 不会像图示那样精确。游泳者将被水流冲到距出发点一定距离的地方,但是,假定在垂直于河岸的方向上水流没有速度分量,那么无论水运动与否,游程 1 的时间是一样的。另一方面,水的运动的确对路

程2造成了巨大的差别。

10. G.F.费兹杰拉德与H.A.洛仑兹彼此独立地提出了收缩性假说:G.F. Fitzgerald, "The Ether and the Earth's Atmosphere", *Science*, Vol. 13, p. 390; H.A. Lorentz, *Versuch einer Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern*, Brill, Leiden, 1895, paragraphs 89 - 92。洛仑兹等人上引著作(注2)英译本 pp. 1 - 7 上载有关于洛仑兹的工作。费兹杰拉德的“论文”由一封只有一段的信构成,并且只是用文字表达出了收缩性公式。
11. 见本书, p. 182。
12. 爱因斯坦在自传说明(上引之书,注1, p. 53)中写道:“[有]一个悖论,那时我刚好16岁,我设想以速度  $c$ (光在真空中的速度)追随一束光,我应该观察到这束光是静止在空间做振荡运动的电磁场。然而,似乎不会发生这种事情……[因而]从一开始直觉就使我明白,从这样一位运动观察者的角度判断,依据与一位相对地球静止的观察者所了解的同样的定律,每一件事也都应发生。因为,否则的话,他怎么知道——即如何能确定——自己处于飞快的匀速运动状态呢?” 294
13. A. Einstein, *Relativity: The Special and the General Theory: A Popular Exposition*, trans. R.W. Lawson, 15th ed., Methuen, London, 1954, pp. 115 - 20.
14. 见 J. Schwartz & M. McGuinness, *Einstein for Beginners*, Writers and Readers Publishing Cooperative, London, 1971. 这本书按照马克思主义者的观点,对爱因斯坦理论作了饶有趣味的例证注解。
15. 这一例子是爱因斯坦在1905年那篇著名的论文中给出的,见上引之书(注2, 1923年)p. 39。
16. 爱因斯坦,上引之书(注13), p. 42。
17. 从马赫的《物理光学原理》(*The Principles of Physical Optics*, 1913年7月)的序言中可以明显看出这一点。对马赫与爱因斯坦在观点上的逐渐分道扬镳所作的讨论,可参见 G.J. Holton, "Mach, Einstein and the Search for Reality", 载于 R.S. Cohen & R.J. Seeger 编的 *Ernst Mach: Physicist and Philosopher*, Reidel, Dordrecht, 1970, pp. 165 - 99。
18. A. Einstein, *Ideas and Opinions*, Carl Seeling 编辑, Crown, New York, 1964,

- p. 272(编自爱因斯坦的赫伯特·斯宾塞讲座,1933年在牛津大学讲演)。
19. 同上书,pp. 221 - 3(取自爱因斯坦 1914 年在普鲁士科学院的就职演说);  
同上书,p. 234(取自 1921 年在普鲁士科学院一次讲座)。
  20. 同上书,p. 226(取自 1918 年在柏林物理学会的一次讲演)。
  21. 同上。
  22. 同上书,p. 225。
  23. 同上书,p. 274(引自赫伯特·斯宾塞讲座讲稿,1933)。
  24. V.F. Lenzen, "Einstein's Theory of Knowledge", 载于 Schilpp 编(上引之书,注 1), pp. 357 - 84(在 p. 384)。
  25. A. Einstein, *The World as I see it*, Covici Friede, New York, 1934, pp. 36 - 7.
  26. 爱因斯坦,上引之书(注 18), p. 271。
  27. 见上,p. 248。
  28. 对这一“主义”的详细讨论,参见 A. C. Benjamin, *Operationism*, Thomas, Springfield, Ill., 1955。
  29. P. W. Bridgeman, *The Logic of Modern Physics*, Macmillan, New York 1927. 还可参见他的下列著作:*The Nature of Physical Theory*, Princeton University Press, Princeton, 1936(重版:Science Editions, New York, 1964); *The Nature of Some of our physical Concepts*, Philosophical Library, New York, 1952; *The Way Things Are*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1959; 以及 *Reflections of a Physicist*, Philosophical Library, New York, 1950(2nd ed., 1955)。
  30. 同上书(1927), p. 3。
  31. 同上书,pp. 2 - 3。
  32. 见上,p. 84。
  33. 布里奇曼,上引之书(注 29,1927), p. 5。
  34. R. B. Lindsay, "A Critique of Operationism in Physics", *Philosophy of Science*, 1937, Vol. 4, p. 456 - 70。
  35. P. W. Bridgeman, "Operational Analysis", *Philosophy of Science*, 1938, Vol. 5, pp. 114 - 31。
  36. 由罗素集合论定义,而不是 J. S. Mill 对数学所作的经验主义说明。
  37. 布里奇曼,上引之书(注 29,1952)p. 9。

38. 在一个像卡尔纳普的“构造”系统里,归纳这一根支柱也很牢固——撇开它声称要从现象的经验中进行演绎这一点不谈。然而,如果人们(比如像爱因斯坦那样,认为自由思维是可能的)自由地选择基本“原则”,那么,归纳上升简单地通过“跳跃”就行,而不必去费力地攀登归纳的阶梯。如我们所见,卡尔纳普后期对科学结构的表征是从现象的经验中寻求归纳构造。然而,在后期的作品中,他的确对“归纳逻辑”倾注了极大的注意力。
39. 见布里奇曼,上引之书(注 29,1952),p. 10。
40. 布里奇曼,上引之书(注 29,1955),p. 5。
41. 布里奇曼,上引之书(注 29,1964)p. 19。
42. 同上书,p. 52。
43. 同上书,p. 59。
44. 对爱丁顿的工作所进行的讨论,可参见如:A. V. Douglas, *The Life of Arthur Stanley Eddington*, Nelson, London 1956; J. W. Yolton, *The Philosophy of Science of A. S. Eddington*, Nijhoff, The Hague, 1960; J. Witt - Hansen, *Exposition and Critique of the Conceptions of Eddington Concerning the Philosophy of Physical Science*, Gads, Copenhagen, 1958。同样有益的一本书是 E. T. Whittaker, *From Euclid to Eddington: A Study of Conceptions of the External World*, Cambridge University Press, Cambridge, 1949。逻辑实证主义者 Susan Stebbing 在其 *Philosophy and the Physicists* (Pelican, Harmondsworth, 1944)一书中对爱丁顿和另外一位哲学家兼科学家 James Jeans 进行了著名的、猛烈的抨击。爱丁顿写的作品在数学上特别复杂,但同时又能成功地对他那个时代新的科学成果作出通俗的说明。主要的普及读物有《空间、时间与重力》(*Space, Time, and Gravitation*, Cambridge University Press, Cambridge, 1920);《物理世界的本质》(*The Nature of the Physical World*, Cambridge University Press, Cambridge, 1928);《科学的新蹊径》(*New Pathways in Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 1935)。他论述科学哲学的重要教本是《物理科学的哲学》(*The Philosophy of Physical Science*, Cambridge University Press, 1939)。
45. 爱丁顿,上引之书(注 44,1939)p. 170。



46. Witt - Hansen(上引之书,注 44)会对读者有所帮助。还可参见 E.T. Whittaker, "Eddington's Theory of the Constants of Nature", *Mathematical Gazette*, 1945, Vol. 29, pp. 137 - 44。
47. 爱丁顿,上引之书(注 44,1939), p. 16。
48. 同上书, p. 109。
49. 同上书, p. 111。
50. 同上书, p. 24。
51. 爱丁顿在《物理科学的哲学》(注 44,1939 年)p. 152 中以赞同的方式引用了罗素的话。
52. 见上, p. 274。
53. 爱丁顿,上引之书(注 44,1939), p. 188 - 9。但是爱丁顿说:"我们不接受康德的标签"。
54. 见上 pp. 126 - 32。如我们所见,康德试图给出形式证明;在今天看来,他没有成功。另一方面,关于知识总是——也必定这样——具有主观成分和客观成分的观点,却广为人们所接受。
55. 见上, pp. 176 - 82。
56. 爱丁顿,上引之书(注 44,1939), p. 148。
57. 见上, p. 244。
58. J. C. Maxwell, "On Faraday's lines of force", 载于 W.D. Niven 编 *The Scientific Papers of James Clerk Maxwell*, 2 vols., Cambridge University Press, Cambridge, 1890, Vol. 1, pp. 155 - 229(这一论文分为两部分,最初分别见于 1855 年和 1856 年)。
59. J. C. Maxwell, "One Physical Lines of Force", 同上书 pp. 451 - 513(此论文初次发表于 1861 - 62 年)。
60. J. C. Maxwell, *Treatise on Electricity and Magnetism*, Cambridge University Press, Cambridge, 1873。
61. 我们对迪昂关于科学理论结构的观点的讨论,见本书第 5 章。迪昂在承认模型能在理论构造中发挥作用的同时,并没有准备在这一方面下多大工夫,他认为,模型的作用反映了通常在英国进行的那种相当粗糙的理论物理学研究的情况(与法国的情形相反)。然而,他的确肯定了数学形

- 式主义之间的类比在两门理论物理学分支中具有价值,并承认这类类比(他这么认为)对于理论构造是有益的。至于模型(他将其区别于“类比”), (他认为)是在理论构造完毕之后形成的,而不是相反。见 P. Duhem, *The Aim and Structure of Physical Theory*, Princeton University Press, Princeton, 1954, pp. 93 - 104)。
62. N. R. Campbell, *Physics: The Elements*, Cambridge University Press, Cambridge, 1919. 1957年在纽约由 Dover 出版社重印,更换了一个书名: *Foundations of Science: The Philosophy of Theory and Experiment*。
63. 这一套陈述构成了其它元科学家通常所谓的“对应规则”。
64. 坎贝尔,上引之书(注 62,1957), p. 122。
65. 同上书, p. 123。
66. C. G. Hempel, *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science*, Free Press, New York, and Collier Macmillan, London, 1965, p. 444. 亨普尔也指出,坎贝尔的“想象的”理论系统的困难是,此系统没有不同于坎贝尔演绎出来的具体定律的经验上可检验的结果。
67. R. B. Braithwaite, “Models in the Empirical Sciences”, 载于 E. Nagel 等人编 *Logic, Methodology and Philosophy of Science: Proceedings of the 1960 International Congress*, Stanford University Press, Stanford, 1962. pp. 224 - 31(在 pp. 230 - 1)。还可参见 R. B. Braithwaite, “The Nature of Theoretical Concepts and the Role of Models in an Advanced Science”, *Revue Internationale de Philosophie*, 1954, Vol. 8, pp. 34 - 40。
68. R. B. Braithwaite, *Scientific Explanation: A Study of the Function of Theory, Probability and Law in Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 1953, p. 51。
69. 有关这一领域的最近工作,有一本颇有用的论文集,如 *Scientific American: Particles and Fields* (William J. Kaufman III 作序), Freeman, San Francisco, 1980。
70. P. A. M. Dirac, *Principles of Quantum Mechanics*, Clarendon Press, Oxford, 4th ed., 1958, p. 10(着重号属原文所加)。
71. 如参见, M. B. Hesse, *The Structure of Scientific Inference*, University of Califor-

- nia Press, Berkeley & Los Angeles, 1974。
72. M. B. Hesse, *Models and Analogies in Science*, Sheed & Ward, London, 1963; 2nd ed., University of Notre Dame Press, Notre Dame, 1966.
73. 同上书(1966), pp. 8 - 9(着重号属原文所加)。
74. H. Feigl, "The 'Orthodox' View of Theories: Remarks in Defense as well as Critique", 载于 M. Radner & S. Winokur 编的 *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol. IV, *Analyses of Theories and Methods of Physics and Psychology*, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1970, pp. 3 - 16(在 p. 11)。
- 296 75. 从某些方面说波普尔的工作本身是具有实证主义特性的。因而他的批判大都出自实证主义阵营内部而不是外部,或至少出自其边缘处。

## 第 8 章

### 对归纳主义的反动： 波普尔和否证主义

297

在第 6 章中,我曾对 20 世纪初期至中期的科学哲学作了范围广泛的一般说明,从中我们不难看到某种对逻辑和经验主义认识论之兴趣相融合的迹象,这种融合导致了逻辑经验主义和所谓维也纳学派的兴起。这一学派的著作的一般特征在于这样一种方案,即对于怎样从现象的观察经验逻辑地建构出科学知识这个过程给出一种形式的说明。我们已经注意到,这一方案已陷入重重困难之中,而即乍看起来毫不含糊的事业其结果亦成了某种哲学上的梦魇。

对像卡尔纳普这样的试图将逻辑和经验论自洽一致地融合起来的哲学家的努力来说,我以为必定会有一种反动出现,这几乎是不可避免的。但至于说这种反动将采取何种特定形式,却难以未卜先知。当这种反动在卡尔·波普尔爵士及其“门徒”的著作中崭露头角时,它在某种意义上可以说是一种宫廷政变。这是因为在波普尔的著作中保存了许多关于元科学的逻辑-经验探究的一般特征,尤其是对逻辑的强调,把它作为追求真实无误的科学哲学的必由之路。在另一方面,波普尔通过对归纳主义的批判(乞灵于休

漠),决定性地突破了逻辑经验主义的总体方案。然而,在这样做的同时,他不过是在另一种意义上再一次拾起了假说-演绎主义的古老传统,这种传统的因子(正像我们已经通过本书的论述看到的那样)可以一直追溯到古代。

在本章中,我们将力求对波普尔著作的某些广泛特征作一说明,这是本书中唯一用一整章的篇幅讨论一个人的工作。这样一种强调,对在盎格鲁-撒克逊传统(如果我能这样称呼的话)以外的任何哲学传统中养育出来的人来说无疑都显得是富有个人特质的;但是考虑到波普尔在20世纪英语语系哲学范围内所具有的那种不容忽视的影响,这样一种长篇说明的因由也就不难理解了。至于说一百年后是否还会这样强调它,现在当然还不可能下结论,但在目前的背景中对波普尔的确值得单独占一章的篇幅来论述。另外,通过考查他的科学哲学及其相继卷入的困难和分歧,我们可以相当方便地追踪从逻辑经验主义向当代对科学知识的社会方面和认识论的社会学尺度之兴趣的转换轨迹。在如下这一点上波普尔也值得引起我们的重视,即众多实际科学家对他的观点予以尊崇,相反,这些人中的绝大多数却发现逻辑经验主义者的著述要么是难以理解的和潜在荒谬的,要么是与他们的兴趣全然无关的。

卡尔·波普尔1902年生于维也纳,是一个卓有成就的律师的儿子,当我们撰写本书时卡尔仍健在<sup>[1]</sup>。他年轻时曾在维也纳大学求学,其后成为中学教师,1937年起成为专业哲学家。在其青年时代,波普尔一度迷恋过马克思主义的观念,以至于有一段时间他选择了体力劳动者的职业,但不久以后他即与其左翼观点告别而倾向于某种类似于费边社会主义的东西,随后又转向一种我们

姑且叫作小型自由的观点。在其多种多样的政治著述中,他着重强调了民主原则的重要性,他强烈地反对一切形式的“革命性”的政治理论和实践,而要求代之以一种他称作“渐进社会工程”的东西——这就是,一系列相对较小的社会变革的提出和实行,每一步骤后均伴随着对这种变革是否有益的考查,以及相应的计划的调整。

波普尔于纳粹兴起之时离开了奥地利,二次大战期间他在新西兰基督教会坎特伯雷学院任讲师,在这个国家里他的观点一直具有特别的影响。在战火蔓延到南半球的那段时间里,波普尔写出了其著名的《开放社会及其敌人》一书(他的“战争努力”)——这是一部矛头直指黑格尔和马克思的哲学体系的论战性著作,他把他们的思维刻画成“历史的”,这是由于(按照波普尔)他们声称能够作出关于历史中一般趋势或模式的陈述,从而寻求影响人们的信念和行为<sup>[2]</sup>。战后,波普尔到英国定居,在伦敦经济学院主持科学逻辑和方法论教学,正是在这个学校(简称 L.S.E.)他的工作获得了国际瞩目和世界性的声誉——以至他于 1965 年被封为爵士。

波普尔的主要著作有:

《科学发现的逻辑》(1935)<sup>[3]</sup>——英文版译本(1959)<sup>[3]</sup>;

《开放社会及其敌人》(1945)<sup>[5]</sup>;

《历史决定论的贫困》(1957)<sup>[6]</sup>;

《猜想与反驳》(1963)<sup>[7]</sup>;

《客观知识》(1972)<sup>[8]</sup>;

《无穷的探索:智者的自传》(1976)<sup>[9]</sup>;

《自我及其大脑》(与约翰·艾柯尔斯合著,1977)<sup>[10]</sup>;

《开放宇宙》(1982)<sup>[11]</sup>;

《量子理论和物理学中的宗派》(1982)<sup>[12]</sup>;

《实在论和科学的目标》(1983)<sup>[13]</sup>。

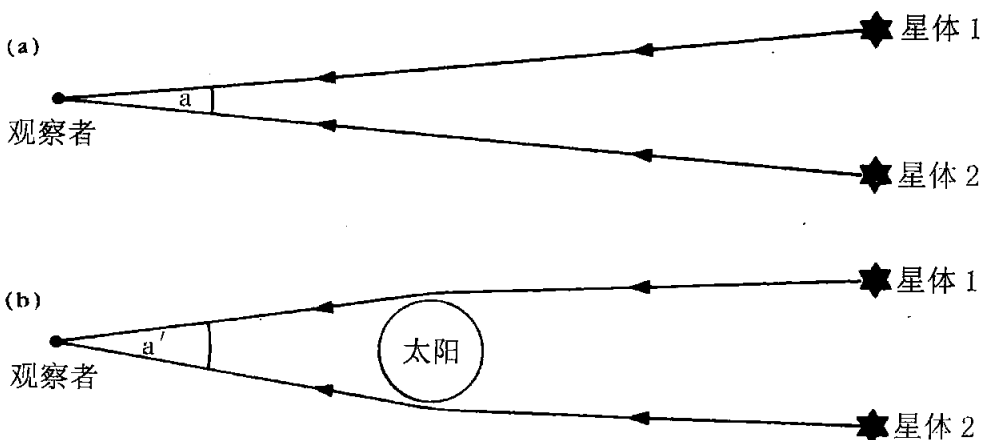
他早年在维也纳期间所写的第一部书仍在出版过程中。

299 尽管他早先生活在维也纳且对元科学问题具有深厚的兴趣,可他从来就不曾是一个维也纳学派思潮的直接参与者。然而,他常与该学派的某些成员进行交流,他们的思想也相互影响。正如我们已经看到的,这个学派的成员们关心的是怎样建立一个令人满意的标准,他们希望这个标准能使得他们能明确区分有意义的命题和无意义命题。因此他们就致力于从哲学分析中排除形而上学,把它判为无意义之物。年轻的波普尔关心的东西与此也有点类似,虽然两者从根本上说并不相同。他真心感兴趣的是在科学与伪科学之间划出一条明晰的分界线,在当时这似乎引起了某种误解,因为逻辑实证主义者把波普尔理解为关注于意义问题——而实际并不是这么回事。不过,这一误解不久就得到了澄清。

1919年波普尔参加了爱因斯坦在维也纳举办的一个讲座,在那儿他深深地为这现代科学的伟大的破除偶像崇拜者所展现出的物理学新天地而且目眩神迷。也正是在1919年爱丁顿那涉及光的引力弯曲的观察数据公布了出来——它有力地支持了爱因斯坦的预言。如果光被像太阳这样的大质量物体的引力所吸引的话,那么其效应就能通过日全食时检测天空中适当的星体轮廓而探查得到,这一点从图45中看得很清楚。

假设两个星体从地球表面在通常情况下成 $\alpha$ 角,那么当光线

图 45



须经太阳到达地球时这个角度就会改变为  $\alpha'$ ——如果像太阳这样的大质量物体的引力作用确实能造成光线偏转的话。(如果对光线不存在这样的引力作用,那么当太阳处在图 45 所示的位置时,两个星体都将因被太阳所遮而看不见。)在通常情形下要想测到  $\alpha'$  是不大可能的,这是因为与太阳发出的光比起来星光弱得可以忽略;但在日食这种稀有情况下  $\alpha'$  却可以测到。这就是爱丁顿所做300的事。他的观测结果似乎证明了爱因斯坦根据广义相对论的推论作出的“大胆的”预言——即光受微小引力的影响。

波普尔把新物理学作出的非常“大胆”而精确的预言与以下三种假想的科学所达到的情形相比较:即马克思的历史理论、弗洛伊德的精神分析学和阿德勒的个体心理学。这些自称的科学显然无法作出可受直接(或间接)经验检验的表述精确的预言。毫不奇怪,它们似乎能与任何可能出现的事态相容,或与任何可能发生的事件相容;因此,在 1919 ~ 1920 年间波普尔提出了以下结论:



1. 可以很容易地使几乎所有的理论得到证实,或确认——如果我们去谋求证实的话。

2. 证实仅当它们是大胆预言的结果时才算有效。

3. 每一个“好的”科学理论都是一种禁律:它禁止某种事物产生。一个理论禁止的越多,它就越好。

299

4. 不能被任何可以设想的事件反驳的理论是非科学的。免遭反驳性不是理论的优点,而是它的缺陷。

5. 对一个理论的每一个真实的检验都是力图否认它或反驳它的尝试。

6. 证实性证据仅当它是对理论的一个真实检验的结果时才算有效:这意味着它可以作为一种严肃但却不成功的否认理论的尝试出现……

7. 一些可真实地检验的理论在被发现是错的之后仍为其赞成者所坚持——例如特设性的引入某种辅助假定,或者以这样一种特设性的方式重新阐释该理论以使之逃避反驳。这样的做法总是可能出现的,但是从反驳中拯救理论必然要以破坏(或至少减损)其科学地位作为代价。<sup>[12]</sup>

因此在总结中波普尔写道:

一个理论的科学地位的判据是其可否认性,或可反驳性,或可检验性[而不是其可证实性]。<sup>[13]</sup>

就这样,波普尔在其学术生涯的初期已建立起他著名的划界标准,

用它(他这样宣称)能够区分科学与伪科学。但是,正像上面所表明的,波普尔与逻辑实证主义者相反,关心的是作为科学性标准的理论的可否证性;他并不是在致力于处理命题的实际意义或有无意义。

波普尔告诉我们<sup>[14]</sup>,1923年他开始变得对归纳问题感兴趣起来,像其他许多先驱者一样他也是通过休谟的著作来探究这个问题的。波普尔接受了休谟对于“清楚而确定的”归纳推论的反驳,但他却不满意于休谟提供的“心理学”解释,休谟想以此来说明我们作出和接受归纳推论的所谓习性<sup>[15]</sup>。波普尔论证说,他这个时代的科学哲学(例如密尔后期经验主义,或逻辑实证/经验主义运动的产物)建筑在归纳推论的假想的合法性之上,因此(他下结论道)经验主义传统内的科学哲学已经走进了死胡同,而归入正途的唯一出路在于把整个体系头脚倒置过来,并把主要的着力点放在科学家检验其理论的努力上——去显示在哪些方面它们错了—— 301 而不是去显示它们如何从经验证据得到了确认、证实、支持或诸如此类者。因此,按照波普尔新的思维方式,元科学应当把重点放在否证的步骤上,而不是确认的步骤上——亦即显示一个理论的谬误性而不是其正确性。他这样写道:

我想,科学理论并不是观察的汇编,而是发明——尝试性地提出来的大胆的猜想,当它们与观察相抵触时即被去除;这种观察极少是偶然随意的,而是带着检验某个理论的确定的意图去获取(如果可能的话)确定的反驳时所施行的一种规范。<sup>[16]</sup>

这样波普尔形成了他自己的假说 - 演绎的科学方法论的模式——正如他后来称呼的,这是一种“试错”法或“猜想和反驳”的方法。而且,他还声称,通过在科学研究中采用这种方法就可以克服归纳问题。事实上,在1972年他又直接宣称道,他已经“解决了一个重大的哲学难题:即归纳问题”<sup>[17]</sup>。然而不幸的是,在科学探索中采用一种特别的方法论并没有“解决”归纳问题。采用一种特别的方法并不表明归纳推论可以变换成演绎性的或确然性的;求助于一种新方法最多也许只能表明科学如何能够在无归纳推论的情况下运作——不过正如我们即将看到的那样,否认主义甚至连这一点也没能令人满意地达到。实际上,波普尔自己的研究与其说是解决了问题,不如说是回避了问题。

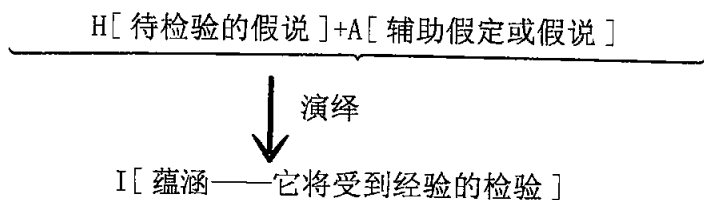
若用一种相对简单化的方式来表述的话,波普尔的方法论可被解说成假说 - 演绎主义的一个率直的例子。再回想一下“知识的拱门”,波普尔关于科学的描述又一次展示了这一点。人们从某个问题出发,作出某些有望发现解决问题的途径的猜想——借助于可能收集到的已知与问题相关的信息和数据。这包括提出(或猜想出)一个假说(或理论)指望它能满意地说明或处理面临的问题或困难;然后假说再经受严格的检验。完成这一步需要从假说中导出逻辑的结果,并用实验检验这些结果。这时,假说也许被证伪(运用逆断律逻辑)<sup>[18]</sup>,但它却不可能通过证实其结果这种妄谬的推理显示为真<sup>[19]</sup>。在实验检验假说的过程中收集起来的数据资料转而又会引发新的问题,就这样科学沿着其愉快的旅程不断行进,伴随连绵不绝的“猜想与反驳”。用我们拱门模型的术语来说,波普尔的注意力几乎毫无例外的指向“朝下的”、“演绎的”那一

支。他的确说过这样的话，即科学哲学家讲不出多少对于形成假说的神秘过程有意义的东西。这样一类创造性的行为（如果真的去考查它的话）与其说属性科学哲学家的研究领域毋宁说是心理学家的领域<sup>[20]</sup>。

302

以上所有这些都不过是对完整的波普尔立场的漫画式描述，实际形态远比这烦琐、复杂得多。然而，波普尔的体系无疑还是能够适应传统的拱门模型的，但正像我们已经指出的那样，他强调的重点并不对称，为我们建造出另一个笨拙而紊乱的结构——带有一条粗壮的演绎之腿和一面脆薄的归纳之壁。我们（在后面）将搞清波普尔事实上是否真的染指过归纳推理，但现在我们暂时先来考查别的一些问题。特别地，我们将考虑一下下面这个问题：否证的方案本身对波普尔式的科学家来说是否允诺了一种界线分明的、逻辑的确定性呢？这种确定性对归纳主义者来说是不可能具备的。

我们已经注意到，在我们关于迪昂工作的讨论中<sup>[21]</sup>，逆断律逻辑尽管本身有效，却不得用来检验孤立的假说。人们所能检验的始终是假说群。情形一贯如此，即便是在最佳情况下人们所检验的也只能是那包含某个待探究的假说以及相伴随的一组或多或少的辅助假说所组成的系统——后者的意思是说那些从该学科的其他分支或这种研究所涉及的相关学科的分支中引用的假说。因此，这一情形就应该这样表达：



可见,当检验结果不满意时,并不能由此明白无误地推断出 H 为伪,而只能说 H + A 这个组合体是错的。在逆断律逻辑所能显示的范围内,麻烦也许出在 A,其可能性与出在 H 一样大<sup>[22]</sup>。

从我们眼下的目的着眼,进一步借助于历史事例来展示这一要点将不无益处。在迈克尔逊 - 莫雷实验<sup>[23]</sup>中,当仪器旋转了 90 度后没有观察到任何干涉条纹的移动。被检验的假说是地球在“以太”中穿行,而以太构成了绝对的参照系;人们正力图确定地球运动的绝对速度。辅助假说是,如哥白尼理论所指明的,地球实际上绕着太阳在运动。此外还有各种各样为进行检验所必需的、得自光学理论的假定。实际结果与预期的相反,没有提供丝毫关于地球相对于以太运动的证据。但是单凭这一结果,还无法(通过运用逆断律逻辑)辨别究竟困难是在于光学理论中,或在于地球相对于以太的运动的假定,还是地球事实上根本就不像哥白尼理论规定的那样绕太阳旋转。

303 第一种考虑到的可能性是,地球也许偶然地正好相对于以太没有运动。因为地球有可能在其环绕太阳运行的轨道上。处于这样的位置,以致使其绕日运动恰好与太阳系作为一个整体的运动相互抵消。然而,该实验又在一年的其它时间重复过数遍,结果仍是无相对运动。就我所知的而言,那种地球不做绕日运动的可能性从来没被考查过;而光学理论则似乎是无懈可击的,在当时,除了同以太的相对运动这个假定以外没有其它可供选择者(19 世纪后期的物理学家在其理论所关涉的范围内绝大多数仍生活在一个绝对空间和时间的牛顿世界中)。

面对着这样一种局面,物理学家们陷入了一种进退维谷的窘

境,逆断律逻辑也帮不了什么忙。他们吃不准其实验是否做得符合要求,光学理论是否真的那么可靠,地球是否确实没有相对于以太的运动。这些候选的疑问没有一个富有吸引力,正如人们在第7章中已经看到的那样,实际发生的是提出了所谓洛仑兹-费兹杰拉德的收缩假说,按照该假说物理仪器本身当在以太中运动时据说会收缩!此外还进一步提出,仪器收缩的量值恰好能够说明实验的零结果。那种动摇牛顿物理学整个大厦却又无力提供相应的替代者的念头简直是太荒唐了而不值得劳心费神,但也必须承认,那物理客体会“无缘无故”收缩的想法也几乎与可能不存在绝对的物理参照系的想法同样地令人不快。

当然,没有人对洛仑兹-费兹杰拉德假说特别地满意,从波普尔元科学的透视角度来看它似乎是个地地道道的坏东西。用波普尔的术语说,它是个典型的“特设性”假说,在一个理论陷入困境时插一杠杆进来试图支撑住它<sup>[24]</sup>。正如我们已经见到的,爱因斯坦引入了他的相对性原理之后,随即重建了物理科学的最基本的假定,这时,特设性的洛仑兹-费兹杰拉德收缩隧成为赘疣,或者说被包容到新的相对论力学之中。但是在当初却有人这样提过,收缩假说是所能提供的补救方案中最好的一个,即便作者提不出任何理论上的理由为什么会产生这样一种收缩。

现在,根据波普尔对科学的描述,这种特设性假说是最令人讨厌的。尽管它也许能应付手头的困难,但它不会给理论提供任何一点新的“经验内容”,因此它应受谴责。当时绝对运动的理论不“允许”被否证,因此(用波普尔的语言)依靠洛仑兹-费兹杰拉德假说的引入,绝对运动的学说就被因袭下来。一个“因袭的诡计”

正在展开,根据波普尔对科学的描述这将是一个“坏东西”。科学家有义务将他们的理论置于最严格的检验之下,并且若实验结果显示出谬误的话就应当接受证伪。

然而,正像我们所看到的那样,由数据传达的信息常常会是模棱两可的,我们并不确切地了解逆断律的箭头究竟应该指向何方。304 因此,科学家并不总是接受数据的判决,并诉诸因袭的诡计,或把判断暂且悬搁起来等待新的理论和实验的进展,这也就不足为怪了。在给出了实践中应用否证主义的条例所遇到的明显的困难以后,人们恐怕就不难理解为什么在那么多年间(直到 60 年代)科学家对于波普尔的如下呼吁始终倾向于作逆向的反应,该呼吁就是科学家应当尽力从事否证而不是确认——不过,近来一些著名的科学家像彼得·麦德瓦爵士和约翰·艾柯尔斯爵士等却公开地把他们取得的成就与波普尔的名字联结在一起。

人们会指出,辅助假说的问题(它处于迪昂思想题旨的中心)是如此棘手以致否证主义对科学哲学的探究并不比一个归纳主义的或证实主义的立场具有更多的优势。这种想法表明人们不能期望对任何既定的假说予以非此即彼的否证。而且,反对某一假说(或一个假说系统)的经验证据必须由相继不断的观察来构建,而这一过程本身就受制于归纳问题。这是因为光凭单一的观察本身来反对一个假说是远远不够的,为此人们需要构建一种更强的经验势场,这一点在同样的强度上适用于否证和确认<sup>[25]</sup>。

那么我们是否要设想波普尔根本没意识到这个难题(即便是在其最早期的工作中)? 在 20 年代当他首次较细致地发展其哲学立场时,他可能还未意识到,但是他的确作出了相当大的努力来对

付上面勾画的某些困难,甚至在早期的《科学发现的逻辑》中也可看出;细心阅读一下这部著作的某些部分,我们或许能不无助益地被引向波普尔体系的纵深地带。

波普尔一直关心于科学应当作出高度可否证的陈述——即能被实验检验的精确的预言。以这种方式,货真价实的科学据信就能与伪科学区分开来。事实上,对波普尔来说作出精确的、高度可否证的陈述比获得“真理”还要重要。若说明年中某时将下雨,这肯定是对的,但它却是一个不提供什么特别的信息量的无用的陈述。然而,若说今天下午要下雨,则传达了多得多的信息量;用波普尔的话说<sup>[26]</sup>,这样一个陈述具备更大的“经验内容”。从另一方面看,它要比明年将下雨这个不精确的陈述出错的可能性大得多。按照波普尔科学中“经验内容”比真理重要;依此观点,科学应当关注于那些具有高度内容和低度可能性的陈述,然而这些陈述通过多次重复的检验逐渐得到修正,从而更加接近真理。

这里用一个枪弹打靶演习的类比也许会有点儿帮助。通过不断的重复射击及每次射击后瞄准方向的调整,枪杆的指向最终会变动到这样一个位置使子弹恰中靶心。这类比不一定完美,科学对波普尔来说必定包含着一次次的猜想和反驳——它可相比于瞄准的方向和通过查看靶上的弹痕而得知的对这些瞄准的相应的检验。305 但根据波普尔,虽然这种猜想和反驳的方法将使科学家更加接近于真理,但他们却不会正好达到它。或者假如达到了,科学家也没法知道自己已经达到了真理。这就是说,在科学中不存在靶心——没有任何具体的(或概念的)区域能够为人所知地对应于“真理”本身。



因此波普尔坚持主张<sup>[27]</sup>，一个陈述的“经验内容”愈高，其可否证度就愈大；它排除的东西愈多（亦即它愈精确），它就愈是在以有效的科学方式表达；一个陈述排除的东西愈多，它关于经验世界所讲述的东西就愈多。这样，人们就可以通过比较两个理论的可否证度来比较它们的“经验内容”波普尔把“经验内容”定义为构成其潜在否证者的陈述的类<sup>[28]</sup>。（顺便提一句，波普尔的“经验内容”应该与卡尔纳普的“逻辑内容”小心地区别开来。对卡尔纳普来说，一个陈述的“逻辑内容”等同于那能够从它派生出来的非同语反复的陈述的类。）

但怎样才能比较两个理论的“可否证度”呢？人们不可能仅仅比较两者蕴涵的经验数据的数量，因为在每种情形下它们都将不可避免地是无限的（在一个空间和时间上均为无限的宇宙中）。因而，波普尔的方案一直是致力于比较那可能与敌对理论相冲突的基本经验陈述<sup>[29]</sup>所组成的类的大小，而不是致力于以某种方式实际地去计算那为一个特别的理论或假说所拥有的潜在否证性陈述的数目。这样，如果理论  $T_1$  的潜在否证者的类包容了理论  $T_2$  的潜在否证者的类，从而大于  $T_2$ ，那么我们就可以说  $T_1$  比  $T_2$  更可被否证并具有一个更高的“经验内容”。引用波普尔自己的例示来说<sup>[30]</sup>，行星轨道是圆的这个理论比起行星轨道是椭圆的那个理论来就具有更多的潜在否证者——这是因为圆的类是椭圆类的分类。其结果，如果我们假设行星轨道为圆，就比我们假设它们为椭圆时排除了更多的观察的可能性。对圆来说具有比椭圆更多的潜在的否证性观察，亦即  $T_{\text{圆}}$  的潜在否证性陈述的类要比  $T_{\text{椭圆}}$  的潜在否证性陈述的类大。因此， $T_{\text{圆}}$  的“经验内容”也就比  $T_{\text{椭圆}}$  的“经

验内容”来得大。这个例子无疑带有人为色彩,但它还是足以在总体上展现波普尔的立场。

在那些圆和椭圆的类属关系不再适用的地方,波普尔又建议比较两个理论的“广延度”。如果我们比较一下从原则上消除(或检验)两个假说所需要的观察陈述的数目,那个需要较少陈述的假说就可说是具有较低的广延度,从而它被视为更可否证的或更可检验的,或者(像前面那样)具有更大的“经验内容”<sup>[31]</sup>。但正像前面所提到的那样,一个理论的“经验内容”越高,其可否证度也越高。

重要的是应注意:波普尔正是在其“经验内容”的学说内寻求提供他对迪昂论题所设立的挑战的回答。正如我们早已注意到的,逆断律的箭头并不能毫不含糊地指向一个单一的、孤立的假说。并且,根据奎因的观点,任何假说均能通过引入合适的特设性假说(譬如洛仑兹-费兹杰拉德收缩假说)而被“拯救”。因而波普尔迫切要求引进理论的新的辅助假定必须增加理论的观察性可否证度。如果它们做不到,它们就属于应受非难的特设性的种类,而应当远避之。当然,波普尔在说这番话时已经超出了严格的逻辑分析的范围而迈入了道德训诫的疆域。在认清这一点的同时,我们发现他的体系含有相当数量的方法论规划(下面我们要集中考查),它们大都偏离了其自命的逻辑纯粹性。 306

我们也应该认识到,波普尔的体系并没把科学家拟想成唯一地只从事于假说的提出以及导致其解体的检验。对波普尔来说,一个理论是由不一致的事实与满意地解释这些事实的其它候选理论之组合体加以否证的。因此他的否证主义体系与实验的比较和对竞争理论的批判性讨论密切相连。正由于这些原因,波普尔才

不曾把迪昂和奎因的观点看作是他自己体系的不可克服的敌对者。

在波普尔词汇表内的另一个重要术语是“确证”。像我们早已看到的那样,贯穿其工作始终的是他对否认而非确认的强调。他号召科学家检查他们理论的缺陷而不是它们的优点。但事实似乎是,实验的确要(以某种方式)引导科学家趋向于接受理论<sup>[32]</sup>。为此波普尔引入了“确证”这个术语,意思是“否认的失败”。一个已被很好地检验过的理论就被叫作已确证的,其意义在于迄今为止所有证明它错误的努力均不成功。并且,一个具有高确证度的理论是那种高度可检验的及有着高度内容的,但却只有较小概率的理论<sup>[33]</sup>。

波普尔在《科学发现的逻辑》一书中承认,他无法使“确证”这一概念精确地定量化,可他还是提出了某些公式来测度这个概念<sup>[34]</sup>,它们是:

1. 理论  $x$  相对于证据  $y$  的“解释效力”

$$= \frac{(y \text{ 相对于 } x \text{ 的概率}) - y \text{ 的概率}}{(y \text{ 相对于 } x \text{ 的概率}) + y \text{ 的概率}}$$

2. 理论  $x$  相对于证据  $y$  的“证实[或确证]度” =

$$(x \text{ 相对于 } y \text{ 的“解释效力”}) \times [1 + (x \text{ 的概率})(x \text{ 相对于 } y \text{ 的概率})]$$

运用这些等式,我们现在可以这样来推演,如果理论  $x$  是一个普遍的概括,根据波普尔的观点,其概率将为零<sup>[35]</sup>。并且,如果

证据  $y$  可从理论  $x$  中逻辑地演绎出来,那么“ $y$  相对于  $x$  的概率”将是 1。因此,考虑到一个声称是普遍有效的理论的检验性含义,上述等式可简化为:

$$\begin{aligned}
 & 3. \text{理论 } x \text{ 相对于证据 } y \text{ 的“证实[或确证]度”} \\
 & = \text{理论 } x \text{ 相对于证据 } y \text{ 的“解释效力”} \\
 & = \frac{1 - y \text{ 的概率}}{1 + y \text{ 的概率}}
 \end{aligned}$$

307

定性地说,这一公式在波普尔体系内部的意义如下:一个高概率的理论其确论其确证度较低,对一个理论的重复检验并不能提高它的确证度,这是因为高确证度需要的条件是低概率。这就是说,理论必须作出能较易地被否证的“冒风险”的预言——某种类似于爱因斯坦的相对论的东西,这种东西是与诸如弗洛伊德和精神分析相对立的。然而,我要指出,波普尔这里的等式实质上是专门“发明”出来的,以便为他定性评价不同理论之相对优点罩上一件定量表述的外衣。无论如何,它们实际上做不到要求于它们的东西。如果一个理论变得越来越为某个经验证据的累积所支持,那么大抵上这一证据的概率就会上升,但按上述等式了,这就要降低该理论的确证度。该等式告诉我们的与其说是理论的可确证性,不如说是关于对它的确证情况。因此,从某种实验结果和等式运用中,我们并不知道作为该实验结果的理论的可确证性是改进了还是退化了,抑或其地位究竟如何。

如此一来,波普尔再说什么<sup>[36]</sup>否证理论的努力必须严格而真

实云云,也就算不了什么实质性问题了。如果可确证性的提法是可取的话,就必须作出实实在在的尝试去反驳而不是去确认理论。这就又给讨论引入了一种附加的道德劝诫有因素,而这种因素极少能够被上面给出的这类形式化的等式所捕获。因此,可确证性理论一直不令人满意也就不足为奇了,它不能调和以下两种东西:其一是人们正在处理的那种理论(其特征是像“冒险”、“大胆”、“畏怯”、“小心”或诸如此类的波普尔似乎认为与此问题高度相关的东西),其二是在任何给定的历史时刻那个理论的实际地位——视是否得到实验性研究的有力支持而定。

我们会记得,逻辑实证主义者寻求的是提供一种建筑在“事物”的观察之上的物理学理论构造;或者,像卡尔纳普《世界的逻辑构造》那样,试图建造一个从感觉及感觉间的关系这个最低水平出发的物理学理论。波普尔的著述不像卡尔纳普及其同事们的著述那么热衷于“事物水平”,但波普尔(尽管他拒斥归纳主义)仍是一个经验主义者,正如维也纳学派最早的成员人一样,他对于他们的工作反应极为强烈。

在《科学发现的逻辑》中,波普尔给如下观点贴上了“心理主义”的标签:即一切陈述最终都必须由知觉经验来评判<sup>[38]</sup>。他坚持认为它不能使人满意,这是因为它建造在归纳和普遍原则的基石之上。普遍原则(他正确地断言道)不可能以卡尔纳普在其《构造》中所尝试的那种方式单独由“感觉材料”逻辑地构成。然而波普尔308 的否证主义也要求运用经验因素,以便理论的检验性含义能够被核查出来。因此,他引进了“基本陈述”的概念,它们的作用有点儿类似于纽拉特和卡尔纳普的“议定语句”。

我们在《科学发现的逻辑》中读到，“基本陈述具有单独的存在性陈述的形式。”<sup>[39]</sup>（例如：“盘子上有一只苹果”；或“安培计上指针的读数是0.75安培”。）这种陈述必须是可在主体间用观察检验的。这就是说，不同的人必须能靠观察来核实这些陈述，并对所观察到的东西相互达成一致意见。一个人单独声称看见了尼斯湖怪兽而其他人都不能证实，这就不能被算作一个基本陈述。因此“可观察事件”的概念遂成为波普尔体系中的一个原始概念：“基本陈述是断言一个可观察事件正发生于时空中的某个一定的区域的陈述。”<sup>[40]</sup>但是显然任何时候都有无数的事件发生，因而关于挑选哪一个特别的事件作为确证或否证之用就成了一个抉择性的问题。这使得波普尔的“基本陈述”与纽拉特和卡尔纳普的“议定语句”有了本质的不同。对波普尔来说，它并不是一个敞开某人的感官，并以此充当归纳阶梯之上升中的第一级的问题；而毋宁说基本陈述是仰仗于一个特定理论或理论群的应用才被接受或拒斥的。因此必须为这一目的提供某种方法论的规则。波普尔说，一个基本陈述的接受或拒斥的过程可以比之于一个陪审团的成员就某个案例形成其表决结果的过程。

我们看到，在关于基本陈述的讨论中、在关于辅助假说和确证的讨论中以及波普尔著述的其它地方，存在着为科学的运作设立一套方法论规则的需要。这是因为尽管波普尔喜爱严格的逻辑思维以及科学的经验方面，但他仍认识到除此之外科学还必须有更多的东西。即还存在有一种规范性的组成部分。多年来他一直积极地尝试着提供这种东西。

波普尔的各种各样的方法论规则散见于《科学发现的逻辑》全

书,但约翰逊已为读者之便把它们集中到一起,他是以如下顺序排列的:

1. 划界规则:

一个理论是科学的当且仅当它是可否证的,亦即它至少可与一个能被主体间观察检验的单称存在性陈述不一致[或不相容]。

2. 反对约定主义诡计的规则:

(i) 采纳如下规定,即不使用未经定义的概念,仿佛这种概念是由理论定义的。

(ii) 只有这样的辅助假说才是可接受的:它们的引入并不减小讨论中的体系的可否证性或可检验性,相反只能增加之。

(iii) 禁止偷换用法。

(iv) 主体间可检验……理论无论被接受还是被拒斥都须借助相反的实验……

(v) 辅助假说应当尽可能少用。

3. 要求一种高否定度的规则:

(i) 将自然规律看作是综合的和严格地普遍的陈述。

(ii) 那些能被最严格地检验的理论应当获得优先权。

(iii) 公理——……最根本的假说——的数目应当保持一个最低限度。

(iv) 任何新的假说体系应当显示(或解释)旧的已获确证的规则性。

(v) 一个新理论应当从某种简单、崭新、有威力和统一的观念出发，这种观念是关于迄今尚未联系起来的事物……或事实……或新的“理论实体”之间的联系或关系的。

(vi) 一个新理论应当是可独立地检验的。

#### 4. 对于基本陈述的接受规则：

(i) 一个理论仅当我们发现了一种反驳它的可重现的效果时才算遭到否证。换句话说，仅当一个描述这种效果的低水准的经验假说被提出和确证之时我们才接受否证。

(ii) 人们不应当接受孤立无关的基本陈述——即逻辑上没有联系的——而应当在检验理论的进程中、在提出有关这些理论的探索性问题并将有待接受的基本陈述来回答的过程中接受这些基本陈述。

#### 5. 对于理论的接受规则：

(i) 如果一个理论与已接受的基本陈述相容，并且附加地，如果这些基本陈述的一个非空子集……作为反驳该理论的真诚尝试的结果而被接受，那么该理论就得到了一个正的确证度。

(ii) 对于决定确证度来说，确证事例的多少并不像各类检验（讨论中的假说就受制于它们）的严厉性那么重要。

(iii) 对于那种由建筑在某个否证性假说基础之上的主体间可检验的实验来否证的理论，人们不可赋予它一个正的确证度。

(iv) 理论应当经受某些新奇而严厉的检验。

#### 6. 否证概率陈述的规则：



(i)要将极不可能的事件排除在外……或予以禁止。

7.关于社会科学的规则:

(i)一切理论性或概括性的科学均应当使用同一种方法,不管它们是自然科学还是社会科学。

(ii)科学的任务在于……描述事物如何行为……要做到这一点,须通过在必要时自由地引进新术语或在方便时重新定义旧术语而同时毫无挂碍地忽视其原来意义这种途径。这是因为……词语不过是……有用的描述工具。

(iii)一种预想的有选择性的观点应当引入到你的历史之中……或者写下那使你感兴趣的历史……

(iv)社会理论的任务在于仔细地构造和分析……社会学的模型,并采用描述性或唯名论的术语,这就是说,采用个体的术语……[41]

所有这些都证明波普尔的元科学不只涉及逻辑。然而,当我们还是个风风火火的年轻学生的时候,我曾有幸聆听过波普尔在伦敦大学学院举办的一系列讲座,在讨论阶段一次课后,我问波普尔他是否考虑过,他所给出对科学的描述也是临时性的、受制于改正、检验、否证及诸如此类的东西。我得到的回答是“对于逻辑不存在任何临时的、猜想或反驳之类的东西”。无疑,波普尔以为,逆断律的论证力是如此之大以至于否证主义是对科学的正确无误的元理论描述,而归纳主义则因休谟在18世纪给出的种种理由而早已在总体上站不住脚。然而,我以为他并没有考虑过迪昂和奎因关于这个公案提出的问题。从前面列出的可以看到,波普尔的方法论

规则已被带入了一种公开化的状态,即初看起来似乎精密细致的逻辑系统其结果却证明是相当模糊不清的,不过这种公开化已为多种可能的不同的阐释创造了条件。

另一方面,必须承认波普尔从来没有要隐藏其“方法论规则”之“约定”特性的任何企图<sup>[42]</sup>,相反他把它们看作是受变化制约的——如果有可能也将受到批判和改进。但即便如此,在波普尔体系内部这些“方法论规则”的存在本身就是一个信号,它是以表明该体系所提供的远不止是一套对科学的逻辑分析。波普尔是在告诉科学家,在他心目中他们应当怎样进行其研究。然而,公正地说,波普尔会坚持认为从科学史中他能看出他所赞成的那种规则实际上对科学的进步是十分有效的。因此他就要论证,那成功地支撑着科学大厦的规则正是我们应该追求的东西。(我想这一点使波普尔的观点带有一种实用主义的味道。)对那自称是深深地关心休谟问题的人来说,这里似乎存在着某种悖论式的因素;但对此也许可以这样来回答,方法论规则能够在不违反任何逻辑原理的情况下加以遵循。不管怎么说,我们可以清楚地看出,波普尔的元理论层次具有一种明显的规范的含蕴,并且关于价值事项——即有关“应当”的问题——显然还会存在着意见分歧。因此,波普尔的事业不能被表征为是整体上不带偏见的和中立的,即使它声称自己根植于逻辑,且对逻辑来说(人们可以设想)不存在任何“临时的、猜想的或否证的”东西。

为了展现某些与波普尔的方法论规则相联系的困难,有必要考查一下譬如与“基本陈述”相关的问题。我们注意到他对可观察性的问题没说任何东西,因此我们对一个理论被(一个基本陈述)

反驳时究竟发生了什么,几乎是茫无所知,从而被迫依赖于某种可观察性的直觉性概念。再比如,规则 3(v)让我们倾向于简单、崭新、有说服力和统一化的观念,但规则 3(ii)又要我们给予那些可受到最严格检验的理论以优先权。既然如此,我们就很难检验爱因斯坦的广义相对论,它肯定不是简单的,而另一方面,它却是(相对而言)崭新而强有力的,并且导致了一种显著的观念协调或统一。因此,波普尔的规则将无法明确地显示应当如何对待广义相对论。假如我们不奢望科学成为一种严格逻辑和理性的建筑在信息经验源泉之上的事业,那么以上所有这些陋缺也就无关紧要了。但毋庸置疑的是波普尔恰恰主张科学正具有这一特性,否则他为何对归纳问题表现出如此的关切呢?

在考查波普尔的著作时,最重要的是始终牢记他历来自视为一个实在论者,无论在其本体论中还是在其认识论中。他相信存  
311 在着一个实在的外部世界(他从不是现象论者),因而通过对假说的构想和严格的检验,科学使得人类逐渐地获得关于这个实在世界的日益准确的知识。由于这个原因,波普尔终其一生均是一个工具主义的不遗余力的批判者。但正如我们上面所看到的那样,他从未宣称对假说的永无止境的构想和检验将产生真理或确定性。凭借逆断律之箭你的射击可能会越来越接近靶心,但你永不能得知何时你确实击中了它。因此波普尔并不力图将其实在论直接置于一个真理学说之上——也许这学说是某种关于真理的对应理论或一个逻辑一贯的理论。相反,他设计出一个新概念<sup>[43]</sup>,称作“似真性”,它的用途是作为一个衡量假说或理论逼近真理程度的标尺。如果我们拥有一个经验陈述的话,那么它所蕴涵的真实

陈述的类就叫作它的“真理内容”,而它所蕴涵的虚假陈述的集就叫作“伪内容”;“似真性”就被定义为“真理内容”减去“伪内容”。这样,对同一现象提供相竞争的不同解释的两个理论的似真性就可以按如下方式加以比较:如果其中之一解释了或说明了另一个也已解释了的东西,并且还加上某些另外的现象;即第一个理论在这附加的领域中经受住了检验,而第二个理论却不成功或者它覆盖不了这个领域。

然而不幸的是,梯奇<sup>[44]</sup>已经证明,如果两个理论中的一个假的,那么这两者的似真性就无法令人满意地进行比较——这又导致了波普尔去作出修正似真性定义的新的尝试<sup>[45]</sup>。对这些当代争端的细节我们暂不花力气去追究,因为问题仍是争论的热点。可我相信,直到我写此书之时,还没有建立起一个得到普遍接受的似真性学说,以至于在波普尔的体系中留存着一个触目的裂隙。但这没什么好大惊小怪的。如果某人获得了一个满意的似真性学说,那么事实上他就将拥有一种“钩子”(正像我以前曾称呼的那样),通过它关于世界的理论得以与世界本身联系起来。或至少他将占据一种有利的地位,由此那种观念与世界中的物态之间的尝试性的关联(不管成功与否)就能得到评价。此外,如果某人真的对归纳问题担心得要死,那么我想他也一定不会对任何旨在衡量科学陈述的真理逼近性的理论感到欣然释怀。这是因为这样一个理论总会受到像休谟反对归纳那样的批判——这一点是由以下事实决定的:“真理内容”和“伪内容”不可能被先验地确定,而只能通过经验性的调查。

关于波普尔的工作还有许多其他有意义的方面,但这里由于

篇幅的关系,我们只能简要地接触一点。波普尔多年来一直高举反对本质主义<sup>①</sup>和工具主义的大旗<sup>[46]</sup>,注意到以下这一点是十分有趣的:他的唯名论倾向已经致使他无视 20 世纪哲学家们对语言分析的普遍兴趣,语言分析也是一些逻辑实证主义者关注的焦点。按波普尔的看法,寻求术语的准确定义和其意义的形成脉络,这在<sup>312</sup>哲学上是一无所获的;相反,人们应当致力于寻求那逼近真理的理论(即具有不断递增的似真性的理论)。波普尔的观点与那些分析哲学家和逻辑实证主义者之间的区分可以很容易地从图 46 中看出,这是在波普尔的自传中发表的一张表格<sup>[47]</sup>。

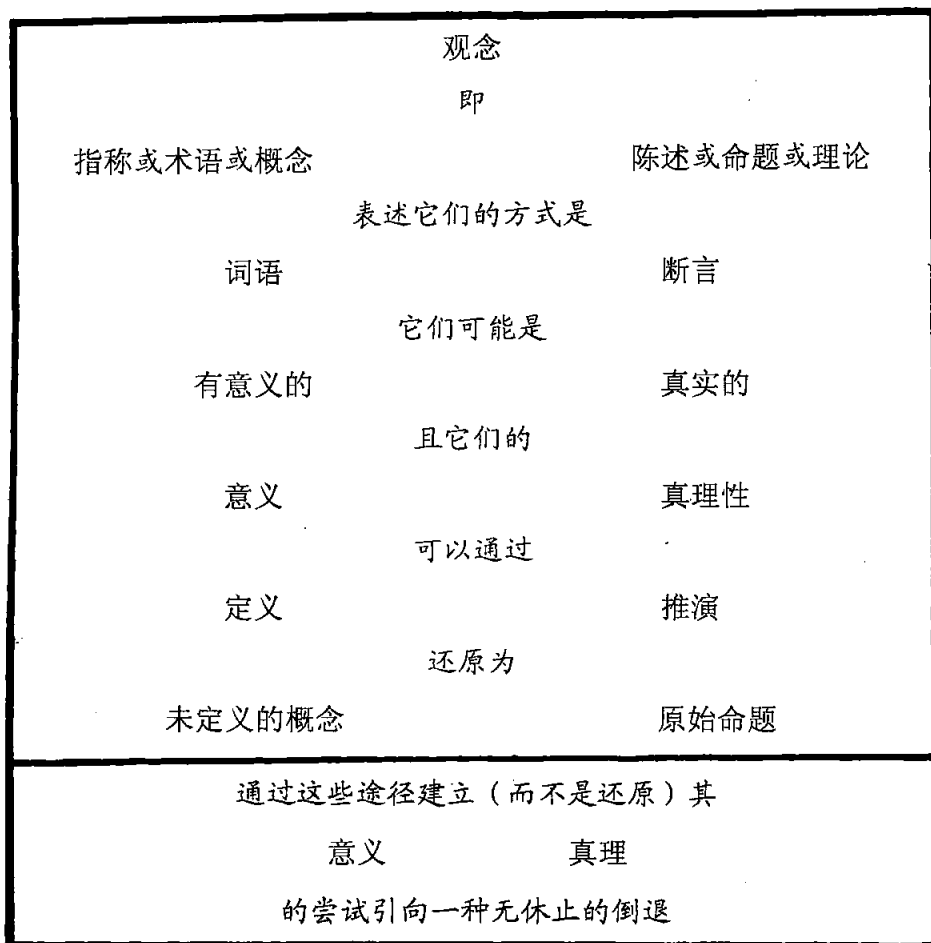
照波普尔说来,表格的左边是非常琐屑的,而右边则是哲学上至关重要的。我们将看到表格的左边是逻辑实证主义者喜爱的那类哲学方案的大致轮廓。可见,波普尔尽管是一个反对寻求哲学本质(因为他认为真理不可能被发现)的唯名论者,但他却不主张用语言分析去窥探真理之曙光;相反,这是一个实验探索、猜想和(尝试性)反驳以及开拓一条逐步推进的无尽道路的批判性讨论的过程。

与其余事情相比较,波普尔受达尔文进化论的影响尤深,这一点在其《客观知识》表现得一书中尤为明显,该书的副标题就是《一种进化论式的研究》(1972)。但即使是在他最早期的学说形成阶段,他就已相信每个人与生俱来地带有某种期望,以后通过不断的试错——通过猜想与反驳而逐渐地塑造出一幅关于世界的更加真

---

<sup>①</sup> essentialism, 该词原是教育学上的术语,指认为某些传统观念、理想等对社会不可缺少而应授予学生的主张。——译注

图 46



实的图画。那时存在着这样一种适者生存的概念，而波普尔的学说与这种达尔文进化论的观点十分吻合： 313

一切有机体均不断地(夜以继日地)从事着解决问题的劳作,所有那些有机体的进化序列亦复如此——这种序列乃是与最原始的生命形式同时肇端,且如今尚存活的有机体为其

最晚近的成员的(生物学上的)门。<sup>[48]</sup>

至此,我们已经碰到过 19 世纪科学哲学家如皮尔士和马赫等人关于观念的进化与活有机体的进化之间各种形式的类比,这些类比在 20 世纪仍为不同的哲学家所继续使用,其中也许要算斯蒂芬·图尔明的方式最不加掩饰(或者说最为彰显显著)<sup>[49]</sup>,而波普尔不过是许多发现生物学的类比在认识论中十分有用的人中的一个。但它们毕竟还只是类比,其“反的”方面与“正的”方面同样的多。这种类比的最重要的“反”特征也许是,观念总是有意识地提出的,带有特定的目的或视野中的结局状态——解决问题,如波普尔所说;但自然选择作用在活有机体之上的变异,按达尔文的理论却是不带任何特定目的或意图而随机地造成的。

在这种情况下,波普尔将解决问题的过程——他认为这一点刻画了整个人类的进化史——看作是包容在语言(批判性的讨论)以及伦理系统、法律、宗教、科学、哲学和各种各样的社会建构之中的东西,所有这些加在一起富有活力地构成了人类在其中进化的环境的重要方面,从而超于并高于地球所提供的物理环境,这样的系统也就构成了波普尔命名为“世界了”的一部分。接下来让我们简要地了解一下他借此概念所欲意味的东西。

对波普尔来说,存在着所谓三大“世界”。“世界 1”由诸如木头、石头、躯体、大脑等等这样的物质事物组成。“世界 2”是由人们头脑中的所有各种各样的思想所组成,它是精神现象的世界,而不是(按身心问题二元论的传统观点)那些仅仅充作(非物质实体的)思想的一种“基底”的大脑细胞的世界。“世界 3”根据波普尔

的见解,则是由作为心灵或生命体的产物的“客观”结构组成的。它包括图书馆中的资料、艺术作品、语言、音乐、科学理论等诸如此类的东西。它构成了在“世界1”的物体(如书本、唱片或大脑细胞)中贮存的文化遗产。依波普尔的观点,这第三个世界的内容是人造的,但却是自主的,它们构成了他叫作“客观知识”的东西<sup>[50]</sup>。正是通过这种“客观知识”才使观念有可能具有历史。因而,观念的进化能在不需要某种“历史学的”(在波普尔用语的意义上<sup>[51]</sup>)对进化的解释的情况下展开。波普尔说<sup>[52]</sup>,正是批判的过程为“世界3”客体的进化发展提供了动力。

关于“世界3”——一个“客观知识”的领地——的整个思想对许多现代批评家来说并不具有什么吸引力<sup>[53]</sup>,并且这学说显然含 314 有一种确定无疑的柏拉图主义的意味。然而不管我们是否喜欢他的关于此点的形而上学,我们都应当注意他运用“客观知识”这个概念武器对有关知识的正统理论施以攻击的方式。例如,即使是一个刚刚写完一部书的作家也不知道(在“世界2”的意义上)该书中所包含的每一条信息。可知识已经在那儿(以“世界1”的形式编成了密码),在这部书中被客体化了,其他人如果愿意的话可以设法接近它、获得它。作为这种论证的一个结果,波普尔把知识的传统理论如笛卡儿的、洛克的或康德的均归作是误解,因为它们都相当忽视他视为获取和拓展人类知识之方式的极其重要方面的东西。随之,波普尔便着力去匡正这种种“误导的”观点,而给予人类文化之“世界3”特性以应有的地位。他的关于认识论和身心问题的思想在其《自我及其大脑》<sup>[54]</sup>一书中得到了进一步的发展,这本书对心灵和躯体之间的关系采用了一种非常强的二元论的研究方



法。

卡尔·波普尔对 20 世纪科学哲学的影响是非常可观的。在对观念的批判性考查的强调中,他的确已经对科学界产生了有益的影响;而且他让科学家着眼于否认他们的观念而不是确认之,这种呼吁也并非无人关注。另外,他建议的科学和伪科学之间的分界线也已产生了有益的效果,虽然(像我们一会儿将要看到的那样)它似乎已不像过去曾有一度那么令人满意了。通过对批判性讨论的强调以及把公众的注意力引向如下事实(在陈述其各种方法论规则的过程中):对科学而言存在着一种确定的规模性标尺,波普尔已经在(也许是不自觉地)为今天人们对科学的兴趣奠定着基础了,他的与此相伴的认识论也是建筑在社会学原理之上的,关于后者我们在下一章中还会谈到。

另一方面,我以为必须指出,否认主义以及波普尔对于科学方法之“逻辑”的说明<sup>[55]</sup>,是失败的。迪昂/奎因命题的梦魇依旧没能成功地摆脱,以致在否认过程中确定性并不比证实或归纳过程中的确定性大多少。的确,正像近来的评论家如大卫·斯多夫已经表明的那样<sup>[56]</sup>,否认主义的整个逻辑在某种程度上是个跛足。还比如安东尼·欧黑厄曾经指出<sup>[57]</sup>,在波普尔尽力对付其批评者的驳斥时,甚至在他的初始立场中,他实际上已允许归纳主义悄悄地从其体系的后门溜了进来。欧黑厄遵循一种康德式的超验性的论证,坚持地主张,如果人们不在外部世界中假定某种形式的稳定性,他们就不可能使外部世界显得有意义。可以肯定的是,没有这样的假定就不可能作出一个否认性的观察。因此某种关于自然统一性的(也许很弱的)归纳假定就必须在科学工作中加以预设,同

样在一切人类活动中均需加以预设。事实上，欧黑厄宣称，我们在主观与客观之间——在作为人的我们与作为客体的外部世界之间——所作的习惯性的区分若没有某种归纳的预设将是不可能的。因而，波普尔在后期的著述<sup>[58]</sup>中已经承认，他那实在论的假定——科学探索的结果把人引向更大的似真性——受到了“一丝归纳主义‘气息’”的感染；这看来是十分有趣的。在说这番话的时候，波普尔事实上已经让了一大步，因为否证主义的整个精密的装置，那些经验内容、确证性、似真性及诸如此类的东西，都是为了完全地解决“休谟问题”而创造的，可现在，付出的努力似乎显得得不偿失。归纳主义又悄悄地潜入回来，甚至在波普尔自己的著作内部也不例外。

同样必须承认的是，那曾被过分夸张的科学和伪科学之间的区分现在开始显得有些简陋了。人们可以接受，一个不能正式否证的理论不是科学的，但情形常常会是这样的：一个可否证的理论却因为其提出者主动避免把否证性证据坚持到底而不被否证——这就是说波普尔反对约定主义诡计的方法论规则也不再站得住脚。他们宁愿借助于特设性假说，或使理论遵从传统惯例。但这种做法与其说是同某种理论结构的逻辑特性——其内在的不可否证性——相关，毋宁说是同人类行为诸方面相关。因此，在任何给定的场合下理论是否被否证，这是一个与任何其它东西一样的社会性问题。所以我说，科学与伪科学之间的区分应该在同等程度上既由对理论的逻辑结构的考查也由对社会实践的考查来作出。

事实上，在很久以前波普尔自己就承认了这一点，那时他曾写道：

只有在参照应用于一个理论体系的方法的前提下,我们才有可能去发问,我们正在处理的究竟是一个约定主义的理论还是一个经验性的理论。<sup>[59]</sup>

凭着事后聪明,这一点也许能被看作是插入波普尔理论中的知识社会学之楔的尖细一端(即乍看不显眼其实带来重大后果的事件)。这样,如果我们想要知道一个理论是否是科学的,我们就应该好好看一下它是如何被人们摆弄的,而不是考虑它的逻辑结构如何。

在下一章我们将要阐述那朝向一种广泛认识科学知识的社会标尺的运动。对科学知识的社会学研究的主要历史根源当然并不埋于卡尔·波普尔的著作之中,然而,我们可以从波普尔出发,通过考查其某些追随者的工作以及近年来波普尔与其批评者之间爆发的论战,来完成我们的最终讨论。现在我们便来完成这些任务。

### 316 注释

1. 因为波普尔生平的细节超出了本章所给出的这个非常简要的说明,读者可参阅他的极有意义的自传。(见下注释9。)
2. 波普尔对于历史主义这个词的使用一般被看作是带有个性特征的。一般说来,该词指的是这样一种立场,它主张理解某物的最好的方式是通过考查其历史获得的。历史决定论或历史宿命论通常并不被认作是历史主义立场的实质性部分。但波普尔似乎又是另一套想法——或毋宁说他是在一种与习惯规范不同的意义上使用该词的。
3. K. R. Popper, *Logik der Forschung zur Erkenntnis - theorie der modernen Naturwissenschaft*, Springer, Vienna, 1935.

4. K. R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, Hutchinson, London, 1959. (这里我们可以提到,这部著作的德文第一版对哲学世界的影响甚微,只是到了其《开放社会》的出版获得成功之后,该书的英文版才接着问世,此时波普尔在科学哲学上的观点开始真正产生了影响。)
5. K. R. Popper, *The Open Society and Its Enemies*, 2 vols., Routledge, London, 1945.
6. K. R. Popper, *The Poverty of Historicism*, Routledge & Kegan Paul, London, 1957.
7. K. R. Popper, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, Routledge & Kegan Paul, London, 1963.
8. K. R. Popper, *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*, Clarendon Press, Oxford, 1972.
9. K. R. Popper, *Unended Quest: An Intellectual Autobiography*, Fontana/Collins, Glasgow, 1976.
10. K. R. Popper & J. C. Eccles, *The Self and Its Brain*, Springer, Berlin & London, 1977.
11. K. R. Popper (ed. W. W. Bartley III), *Postscript to The Logic of Scientific Discovery*, Rowman & Littlefield, Totawa, and Hutchinson, London; 1 *Realism and the Aim of Science* (1983); 2 *The Open Universe: An Argument for Indeterminism* (1982); 3 *Quantum Theory and the Schism in Physics* (1982). (这些近来的文本在本书中未予讨论。)
12. 这里波普尔解释道,他后来提到过这样一种“拯救性操作”——包括特设性地引入某个假说以帮助那岌岌可危的理论摆脱困境——它含有一种“约定主义的迂回”或“约定主义的诡计”。当然,关键在于当特设性假说以这种方式被引入时一个理论就没有可能经受否证的考验了,也就是说不允许任何东西威胁它。这样,用使人联想到彭加勒的语言来说就是,理论可以说是“因袭惯例的”。
13. 波普尔,上引(注释7)之书, p. 36-7。
14. 同上书, p. 42。
15. 参见本书第3章。

16. 波普尔,上引(注释7)之书,p. 46。
17. 波普尔,上引(注释8)之书,p. 1。
18. 参见本书第1章。
19. 同上。
20. 波普尔,上引(注释4)之书,p. 31。
21. 参见本书第5章。
22. 关于这个重要题目的详细讨论可参见 S.G. Harding 编的 *Can Theories be Refuted? Essays on the Duhem - Quine Thesis*, Reidel, Dordrecht & Boston, 1967。
23. 参见本书第7章。
24. 关于特设性假说这个概念的讨论可参见 J. Leplin, "The Concept of an *Ad Hoc* Hypothesis", *Studies in History and Philosophy of Science*, 1975, Vol. 5, pp. 309 - 45。(顺带地我们可以注意到,那简单的收缩假说在1932年曾由所谓肯耐迪 - 汤代克实验独立地加以检验。)
25. 这一反对波普尔的论据是在很久以前由赖欣巴赫提出的。参见他的论文 "Induction and Probability: Remarks on Karl Popper's *The Logic of Scientific Discovery*", 载于 M. Reichenbach 和 R. S. Cohen 合编的 *Hans Reichenbach: Selected Writings 1909 - 1953*, Reidel, Dordrecht, 1978, Vol. 2, pp. 372 - 87 (在 p. 374)(德文版第一次发表在 *Erkenntnis*, 1935, Vol. 5)。
26. 波普尔,上引(注释4)之书 p. 120 页,且其余各处均可见。
27. 同上书, p. 113。
28. 同上书, p. 120。
29. 关于波普尔的“基本陈述”的学说参见本书第8章。
30. 波普尔,上引(注释4)之书 p. 122。
31. 同上书, p. 126 - 30。
32. 在目前这些奇怪的哲学的日子里,即便这种明显无害的陈述也丝毫没有普遍地接受。例如,可以参见接下来要讨论的 P.K. 费耶阿本德的著作, p. 334 - 42。
33. 波普尔,上引(注释4)之书, p. 269 - 70 页和附录 IX。
34. 同上书, p. 400。

35. 据波普尔的看法,这之所以会如此是因为缺乏一种可接受的归纳原理。作为个人,我会乐意于设想某些宇宙范围的科学陈述具有一种大于零的概率。
36. 波普尔,上引(注释4)之书, p. 414。
37. 参见本书第6章。
38. 同上书, p. 94。
39. 同上书, p. 102。
40. 同上书, p. 103。
41. I. Johansson, *A Critique of Karl Popper's Methodology*, Scandinavian University Books, Stockholm, 1975, pp. 16, 17, 18-19, 19, 20-21, 21, 22.
42. 波普尔,上引(注释4)之书, p. 53。
43. 波普尔,上引(注释7)之书, p. 234 且其余各处均可见。
44. P. Tichy, "On Popper's Definition of Verisimilitude", *British Journal for the Philosophy of Science*, 1974, Vol. 25, pp. 155-60.
45. K.R. Popper, "A Note on Verisimilitude", *British Journal for the Philosophy of Science*, 1976, Vol. 27, pp. 147-59.
46. 关于这方面他的讨论特别地参见 K.R. 波普尔在《猜想与反驳》(*Conjectures and Refutations*)中的“人类知识的三种观点”(Three Views of Human Knowledge)(注释7, pp. 97-119);以及《无穷的探索》(*Unended Quest*)中的“有关实质主义的一长篇离题话”(Long Digression on Essentialism)(注释9, pp. 18-31)。
47. 波普尔,上引(注释9)之书, p. 21。
48. 波普尔,上引(注释8)之书, p. 242。
49. S.E. Toulmin, *Human Understanding*, Clarendon Press, Oxford, 1972.
50. 波普尔,上引(注释8)之书, pp. 108-9 且其余各处均可见。
51. 参见上面注释2。
52. 波普尔,上引(注释8)之书 p. 121 且其余各处均可见。
53. 参见例如 P.K. 费耶阿本德对波普尔《客观知识》(*Objective Knowledge*)的评论,载 *Inquiry*, 1974, Vol. 17, pp. 475-507。
54. 波普尔和艾柯尔斯,上引(注释10)之书。

55. 德文版的 *Logik der Forschung* 出现在英语世界的哲学家面前时变成了《科学发现的逻辑》(*The logic of Scientific Discovery*)这是一个奇怪的事实,因波普尔对发现的过程却几乎一字未提。正像我们上面所提到的那样,他的“知识拱门”属于一种严重不对称的结构,带有一条纤细的上升的归纳之腿。
56. D. C. Stove, “Popper on Scientific Statements”, *Philosophy*, 1978, Vol. 53, pp. 81 - 8.
57. A. O’Hear, *Karl Popper*, Routledge & Kegan Paul, London, 1980, pp. 62 - 7.
58. K. R. Popper, “Replies to my Critics”, 载 P. Schilpp 编的 *The Philosophy of Karl R. Popper*, 2 vols., Open Court, La Salle, 1974, Vol. 2, pp. 959 - 1197(在 P. 194)。
59. 波普尔,上引(注释4)之书, p. 82。

### 科学作为一种社会动力系统： 库恩、拉卡托斯和费耶阿本德—— 知识社会学的理论家们

在这说明性的最后一章里,我们将力图显示波普尔著作中某些重要观念是如何被他的一些杰出的学生或合作者加以继承和发展的,并且一些有意义的哲学立场近年来又是如何以或多或少地直接与其著作相对立的方式提出的。对这些方面的审视逐渐而方便地把我们引向一种对元科学的某些新近进展的考查,当前元科学已特别将着重点放在科学探索的社会方面上,因而也就是放在认识论的社会标尺上。然而在这样做的时候,为了使我们的说明或多或少地更贴近于目前,我们不得不略去元科学文献中主要的领域。我所选择的入手的途径主要基于对前几章中已经讨论过的主题间的历史连续性的考虑,近年来对所挑选的特殊问题日益活跃的关注,以及对所挑选的有待阐述的主题的固有兴趣和可深入性的把握。这样一种途径不可避免地蕴涵着对许多具有历史学、哲学意义和重要性的主题的省略。我们不能奢望在这有限的篇幅内穷尽所有问题。

撇开波普尔对否认主义而非证实主义的明显的热情不谈,其



工作的一个最显著的特征就是强调科学拥有一种特别的科学方法,这种方法其实就是科学家们开展工作和进行思维的独特方式,是科学运动的理性主义的缩影。在某种意义上,波普尔关于这一问题的思考已成了他作为一个后期实证主义者的标志,我们可以把他的理性主义与那由孔德提出的、用来刻画每一个达到其实证阶段的科学的启蒙思维相比较。

319 然而,正如我们已经看到的,当人们列出波普尔的方法论律条时,它们构成一个奇怪地杂配起来的集合体,在外表上具有一种明显的随意性。近来好些科学哲学理论已把如下问题作为自身关注的对象:即科学事实上是否能被说成是拥有一套确定的方法论规则——或根本上是否存在任何这样的规则。确实,某些评论者已走得如此之远以至于开始质问科学到底是不是一种理性的事业。这样,在我们讨论的结尾阶段我们将发现那令人尊崇的“知识拱门”开始坍塌成一堆废墟。长期以来人们一直以为对成功的探索行为而言存在着一种正确而适当的方法——分析和综合、密尔的原理、分析性讨论和指向否证的严格努力等等诸如此类的东西。可以肯定的是,迄今尚未做到给这种“方法”一个恰如其分的说明,或者说在关于它究竟是何形态这一点上尚无多少明显的一致意见。但当时至少还是在如下看法上取得了某种一致:即存在着某些可以刻画科学探索模式的共同特征。极少有人会怀疑科学本身是不是一种理性的事业。可是我们将要看到,这正是近来某些科学评论者所希望把我们引向另一个天地的突破口。

正像针对逻辑经验主义的那种特殊的反动形式——波普尔的否证主义——事先无法准确地为人们所预料一样,这种对波普尔

的反动将采取的形式也很难预见到。事实上波普尔所激起的反应在性质上并不直接是辩论性的。实际情况是,某些先在美国发展出来的思维不久以后逐渐被人们看作是与波普尔及其合作者的思想背道而驰的。有关这一对立的问题在1965年伦敦贝都福学院举办的科学哲学国际研讨会上成了会议讨论的主题,随着该会议文集的出版,在英语世界的科学哲学领域引出了大量的后继工作<sup>[1]</sup>。

在1965年的会议上,争论主要发生在“波普尔派”为一方与美国学者托马斯·S.库恩(1922 - )及其支持者为另一方之间。从会议发表的资料看,在当时的伦敦似乎地道的波普尔派的人要比库恩派的多,尽管随着时间的推移,形势逐渐向相反方向变化。附带地说在我现在写作之时,库恩之哲学努力的冲量似乎正在减弱,虽然他仍旧在科学编史和史评方面继续作出重要的贡献。因此,为了考查科学哲学中某些更近的进展(伴随着对存在着坚实的“知识拱门”这种信念的迅速解体),我们把注意力转向库恩的工作将不无助益。我要强调,这并不意味着库恩本人相信科学是一种非理性的事业(尽管某些批评者将这一立场归于他)。然而,公正地说,我以为他的工作是指向那方面的评论者之思维方式的趋势的一个重要组成部分。同样,库恩的工作也倾向于把公众的注意力引到考查科学探索行为的社会性上来,不过我并不认为库恩会把自己看作是一个“知识社会学”学派的典型代表或忠实的捍卫者。

## 库恩

库恩主要是一位科学史家而不是一位哲学家,即便他的著作更多地为哲学家、社会学家、经济学家等等而不是历史学家所引用。起初他所受的是物理学方面的训练,并于50年代早期在理论物理方面发表过一些论文<sup>[2]</sup>;但不久以后他便转向科学史、接着是科学哲学,近年来重又回到科学史领域。在科学史方面,库恩的著述特别地围绕着哥白尼革命<sup>[3]</sup>和量子力学史<sup>[4]</sup>,但他最著名的著作是《科学革命的结构》,这本书自1962年首次出版以来被各学科的研究人员广泛阅读<sup>[5]</sup>。其第二版的发行是在1970年,它包括了一个重要的“附篇”,其中提供了对作者早期观点的某些颇有意义的修正。1969年在厄巴纳举办的研讨会上他又提出了一种略有不同的修正,它可以在1974年F.萨普编的文集中找到<sup>[6]</sup>。然而,近年来库恩似乎在某种程度上已经失去了对自己的著作所引起的争论的兴趣,而开始将其注意力集中在与史料编纂法和直接的史学研究相关的理论课题上。科学史和科学哲学研究人员特别感兴趣的(或许最富鼓舞性的)是库恩的工作(它对哲学、社会学和其它学科具有如此巨大的影响)建筑在并发端于科学史的研究之上,在同等程度上它既是哲学或社会学的也是历史学的。

在讨论库恩工作的时候,让我们首先为《科学革命的结构》中的主要观点勾画一个大概的轮廓。作者给出了一个他认为是若干学科史一般而言的主要特征的简明草图<sup>[7]</sup>。他指出,在每一学科中均存在着一个所谓的“前范式”阶段。(我将按库恩的词汇表简

短地说一下“范式”这个词的意义。)在这个前范式阶段里,人们主要是收集事实,这种收集几乎是任意地,不参照任何已接受的规划或理论结构。弗兰西斯·培根的“自然史”<sup>[8]</sup>就提供了良好的例子;罗马的博物学者普里尼的工作(一项对信息分门别类进行整理的巨大的工作,而其理论基础在收集资料时则是无足轻重的)更是一个绝妙的例子<sup>[9]</sup>。库恩说<sup>[10]</sup>,在一门学科的前范式状态中,可能存在有一批相互竞争的思想学派,但其中无一获得普遍的接受。然而,逐渐地一个理论体系开始为人们普遍地接受,从而这门学科的第一个“范式”应适而生。库恩将这个术语定义为意指一个可“从中萌发科学研究的特别的逻辑传说”的模型<sup>[11]</sup>,该术语也能用来指称一种柏拉图式的“形式”,因而也能被诠释成一种“范本”;或者作为一种“在一段时间内向实践者共同体提供典型的问题和解答的、被普遍认识到的科学……[成就]”<sup>[12]</sup>。

我想库恩的语言恐怕不像人们所希望的那样妥帖恰当,因此对这些听上去相当古怪的定义可能还需要给予某种梳理。作为范式(或特别带有学究气的可写做 *paradigmata*)的例示,库恩举出了 321 诸如托勒密天文学、拉瓦锡及其学派的“新”化学、亚里士多德动力学或牛顿的粒子光学等<sup>[13]</sup>。可见一个范式远不只是在科学的特殊分支中的一个理论甚或一组互有关联的理论,它几乎是一种世界观——一种用某个特殊的科学分支所提供的透镜观看世界的方式。但它又不仅仅是一种世界观,年轻的科学家在训练中、在培养自己成为科学共同体的成员的过程中,学习某种合宜的范式,从而使自己同化到相关的研究传统之中。他们循着教科书中的问题工作,这些问题引导他们按照时尚的范式的要求去思考。事实上,整

个教育过程把他们的思维以这样一种方式加以铸造,以致使它与范式所规定的、被普遍接受的观点紧密地吻合起来。是的,范式是由理论组成的,但同时也是由在给定的研究领域内适合于解决所研究的问题的特殊技术组成的。例如,托勒密范式规定人们须力图借助于圆周说明天体的被观察到的运动,托勒密天文学的学生就得学习有关天体运动之几何学表示法的专门技术以及适合于收集数据以支持托勒密假说的方式,还须学习预测、历法、航海术等诸如此类的天文学方法。再如在拉瓦锡的化学中<sup>[14]</sup>,人们力图发现哪一些物质是反应物、哪一些是一个反应的产物;然后,称出反应物和产物的重量,再运用质量守恒原理就能注意到任何在前后对照表中漏失的物质,并相应地去查寻它的去向。如果你是一个拉瓦锡化学的有前途的学生的话,这就是你必须去施行的步骤。拉瓦锡的元素说和燃烧的氧化理论构成了其基本理论,因此根据库恩的见解,一个范式就是理论和方法的一种混合物,它们一起构成某种几乎可以算作是世界观的东西<sup>[15]</sup>。但这是一个相当奇怪的理论性实体,其本体论地位有点不确定,并且人们常常听到大量关于范式的随意的谈话,仿佛它是某种实在的东西,人们在其下就像躲在一把雨伞下一样可以得到“荫庇”。当然照字面解释这纯是胡说,可这不妨碍在非正式の場合或写作时它也能派上用场。

接下来我们假定,沿着一种前范式阶段的途径,一个特定的范式被日益牢固地确立起来;根据库恩,随之而来是一个“常规科学”的阶段,在此期间研究工作按照(或遵循如下范例)由先前在这领域中获得成功的研究工作所提供的模型来展开<sup>[16]</sup>。以这种方式,可以说实现了范式预期的目标,其潜在性转化成了现实性。然而

在这过程中,自然被强行纳入范式的“僵硬匣子”里<sup>[17]</sup>。范式被认定为对于其任务是正确而恰当的(因为科学家所受到的教育使之如此思考),而自然中那些不能令人满意地与之符合的部分就径直遭到忽视,这是由于科学家看待世界的那种方式是由他据以工作(或者用我们先前的类比是他“身处其下”)的那种范式所“塑造的”。

由于上面勾画的这些特性,在“常规科学”阶段里科学家的一般作用就变成库恩称之为“解决疑难”的那种作用了<sup>[18]</sup>。在这样的研究条例下,取得的结果或多或少可事先预料得到;被预料到的东西只不过再用新的方式获得而已。问题之所以变成“疑难”是因为(就像纵横填字字谜那样)它们已经肯定有解答,它们是由范式的效力保证的,范式为这种研究的成功行为提供了合适的“规则”。这样一种事态对于研究的迅速进步来说是大有助益的,并伴随着令人满意的论文、报告等出版物的稳步增长。然而,至于它所生产的知识是否就是与世界中事物的存在方式对应的知识,那当然完全是另一个问题。因为在库恩的“常规科学”中受到检验的正是调查者,这在同等程度上就像自然被叩问或范式受到检验一样。

当然,在“常规科学”阶段内没预料到的或反常的结果也会出现,但这些通常要被暂时地压抑下去或运用特设性假说来对付。可是,这样一个时刻总会到来:即那时一个范式已如此地为这些特设性假说所累,以致它开始瓦解,这时科学进入“危机”阶段<sup>[19]</sup>。在这个阶段里,存在着一种对基本的实验技术(范式的方法论)的诘问,并开始出现关于范式理论结构的最为根本的假设的热烈讨论。此时常常会提出一些形而上学的问题,而这种问题在常规科

学阶段是不可能公开露头的；相应的思想实验也丰富起来。并且，在危机阶段人们还会发现对于这范式实际上是什么东西也存有分歧。

可见，危机阶段的形势与初始的前范式阶段所达成的东西不无相似之处。但其结局仍然是，从若干可供选择的可能提出的范式中，有一个似乎终于得到了普遍接受，科学便重又安定下来，进入另一个常规科学和解决疑难的阶段。教科书被重写，学校的全部课程也全都按照新归纳的范式加以修正。

所有这些就构成了库恩称之为“科学革命”的东西——这也就是其书的主题。科学史中这方面明显的例子可以举出亚里士多德到伽利略动力学的转变、从托勒密到哥白尼天文学的转变、从燃素说到拉瓦锡化学的转变等等。据库恩的论说，每一门科学都要经历一系列接连不断的科学革命，关于这个过程的一般结构在其书中得到了剖析。这样，与迪昂这类历史学家相反，库恩把科学史看作是不断地被专业的不连续性所打断的过程，绝不是靠累积而稳步发展的过程——像归纳主义者（也许在某种程度上被漫画化的）想使我们相信的那样。的确，从表观上看，库恩会把一个科学家抛弃一个范式而用另一个范式以代之的过程与心理学家称之为格式塔转换<sup>[20]</sup>的东西加以类比。

但如果情形真是如此，那么它对库恩的论题来说就将具有某些重要的含义了。假如一个人无法在他的头脑里同时持有两种互相竞争的范式——亦即假如他不能在同一个时候诉诸多个范式、或按照多于一个的范式行事——那么，两个在两种不同的范式的“庇护”下工作的科学家就将发现他们的思想相互（在细节上）不可

理解。因为他们用相同的词语将意味着不同的事物。这就是说(根据库恩的提法),不同的范式是“不可比的”<sup>[21]</sup>。

这个不可比性的论点已经导致了一些讨论,它们至今尚未丝毫减退。该论点也已同如下立场联系了起来:即科学并不关注发现“真理”;或者用迄今沿用的说法,那种算作“真理”的东西是由科学共同体所允诺的东西决定的,而不是由某种关于世界的理论与世界本身之间的关系决定的。的确,某些批评者已走得如此之远以致指控库恩所提出的是科学乃一非理性的事业,支配它的是社会性的投入而不是试图发现真理而与自然所进行的斗争。实际上,似乎并不存在多少文献上的证据以支持对库恩的上述(把科学作为一种非理性的事业来展示)指控;相反,可以确认的是他已经花了很大力气不给人们造成任何一种这样的印象,即他的论点曾经或始终是一种非理性主义<sup>[22]</sup>。但是,他想要否定的东西无疑是:不存在任何确定的人们据此进行科学探索的“科学方法”或一套“方法论规则”。不用说,这里埋有一根与波普尔派相抵触的坚硬的骨鲠。

我以为,库恩的论题既是社会学的又是认识论的。科学家在一个范式的规范内接受训练,并依照该范式的指令工作,而范式自身则是一个科学共同体的产物。在一个“常规科学”的阶段,科学工作只有根据某种已接受的范式才能成功地产生出来。(超出范式之外的工作将根本不予以发表。)可这论题还有认识论的含义。库恩想要说的是,科学家看待世界的那种方式是由他对某种范式(不是这个就是那个)的信奉塑造出来的,他的那些知识也是由这种信奉支配和划定疆界的。这里不存在任何一组波普尔式的“基



本陈述”，那些带有不同的理论前提的工作者可以求助于它们。如果他们试图这样做，他们就将直接以不同的方式阐释“事实”；并且正是在这种意义上他们的思想可以说是不可比的。因而我们无需说，库恩的论题要么是社会学的要么是认识论的；事实上它同时是两者，并且他的思想可被看作是对“知识社会学”的一个重要贡献（尽管我要说库恩实际上并不是一个地地道道的知识社会学家，这一点只需了解一下这个研究领域的最新进展即可明白）。

我们已经指出过，1962年库恩著作第一版的发行引起了公众人极大的兴趣以及引人注目的批评讨论。他的思想被应用到很多领域，诸如政治科学、经济学和教育，甚至包括神学和艺术。但也许令人惊讶的是，诚心按照库恩的公式去重写科学史的人却不多，尽管在这个方向上也确实做过一些尝试<sup>[23]</sup>。相反，在科学史和科学哲学共同体中却有些人喧嚷不休地批评库恩的论点。

波普尔派成员自然对库恩的工作特别排斥，这一点从1965年  
324 贝都福学院研讨会上发表的报告中便可看得很清楚。波普尔本人觉得对库恩的“常规科学”的概念特别不堪忍受，它是与他在批判性讨论中以及在对假说的使其瓦解的否证主义的检验中所坚决捍卫的所有主张背道而驰的：

库恩所描述的“常规”科学家没有受过良好的教育，他们是按一种教条化的精神培养出来的：他们是思想灌输下的牺牲品。他们所学到的那种技术可以在不问所以然的情况下加以应用……作为这种状况的结果，他们已变成人们称之为应用科学家的那类人，而与我称之纯粹科学家的那种人形

成了鲜明的对照。他……[仅仅]满足于解决“疑难”。……

我不否认这种类型的态度存在……但我却只能说我在其中看到了一种极大的危险,并且……它变成常规的可能性……将是对科学且的确是对我们的文明的一种威胁。[24]

还有许多批评是针对库恩的主要理论特色(范式)的不精确性而发的。不可比性的论点搅扰了很多批评家,并且正如上面所提到的,库恩已被指控为正在兜售非理性主义。此外,如果库恩关于科学史的描述是正确的话,那么人们就会对科学史实际上是否真像它看上去的那样产生怀疑;另一方面,人们也已广泛接受了如下宣称:科学知识中存在着一种强大的社会性成分。

正是出于对这些批评的反应,库恩在其《科学革命的结构》第二版后面加上了一个“附篇”,并且于1974年发表了他的论文“关于范式的第二种思考”[25]。这些出版物包含有对他早期立场的实质性修正,特别是努力澄清“范式”这个术语之意义。他放弃了把范式当作一种贯穿一切的世界观这类东西的想法,并且科学史也不再被假定是不时地为巨大的不连续性所断开。甚至在任何一个时候执著于一个特定范式的人数也顿减到一百左右或更少,这是因为库恩的论题现在指的是小型共同体,而1962年那宏伟的革命现在只沦为或多或少有规则地发生的小规模事件。

伴随着这种江河日下的调门,不可比性问题开始烟消云散,非理性主义的指控也遭到了具体的否定。如果说范式的转移不过是相对说来小规模的事件,那么对立观点的坚持者就能够“作为不同语言共同体的成员互相辨认出来并随之成了翻译者”。[26]这样一

来,他们就能进行一种理性的讨论,因此库恩实质上已经从激进的不可比性论题之峰上降落下来——这是令人快慰的,因为若说燃素论者和反燃素论者之间的问题是他们相互间根本不理解,这似乎总是使人有点难以置信;不过,若假设不同的社会集团的成员之间不存在任何语言问题或互相不可理解的问题,这同样也是不可信的;科学比起其它任何种类的共同体来更是如此。

库恩的修正也包括范式这个旧术语的意义的分裂,同时创造出两个新术语:“学科基型”和“范例”。前者指的是集团里共享的信条,或由一个给定的共同体的成员共享的信仰、价值、技术及诸如此类的东西所形成的完整系群<sup>[27]</sup>。社会化过程就包含在这样的信条的获取之中;“学科基型”是这样一种社会的及认知的结构:一个可能成为科学家的人如果想变成一个名副其实的科学工作者,或想产生有时被叫作“可靠知识”(即在科学刊物上发表并得到科学共同体的正式首肯)的东西,那么他或她就必须将自己嵌入到这种结构中。

另一方面,“范例”指的是“具体解决疑难问题,这种解决能够被用作模型或例子来取代公开的规则,以充当解决常规科学的遗留疑难的一种基础”<sup>[28]</sup>。这一提法自从《科学革命的结构》第一版问世以来一直延续着,并没有多大变化。一个范例是由某项成功的科学研究提供的(运用某种特别的理论或理论群、实验技术等),此后它又被别人用作其自身工作的一种模型。例如<sup>[29]</sup>,18世纪矿物学家 A.G.魏尔纳(1749-1817年)根据自己在萨克森的考察提出了一种特定的岩石顺序,把它作为一般的地层学的分层办法。这一工作(以及魏尔纳的经验性技术)被他的学生们像罗伯

特·杰姆逊(1774 - 1854年)等人用来作为一种模型或范例,杰姆逊试图根据他在德国从老师那儿学来的理论和技术来描述苏格兰的岩石。库恩本人给出的例子是牛顿的方程  $F = ma$ , 它被用作解决不同的力学问题的一个范例,这包括自由落体、摆的运动或双谐振子的行为等等<sup>[30]</sup>。

科学中研究范例被运用的方式似乎很有点类似于一个学生为解答教科书中每章末尾的习题而运用正文里列举的例题的方式。库恩的意思是<sup>[31]</sup>,这在本质上就是搞研究的科学家在“常规”条件下“解决疑难”时,实施操作的方式。学生(或成熟的科学工作者)是通过将范例应用到新的境况中、首先符号性地然后实验性地处理问题这种途径来学习怎样解决难题的。在这样做的时候,他或她就开始感受到在实验的状态与范式的范例之间所具的一种相似性或相像的关系。库恩认为<sup>[32]</sup>,正是通过这种方式,理论和实在之间的一种“勾连”才得以铸成;而并不像前述科学理论结构的“既定观点”的拥护者所提出的那样,是通过使用选出的对应规则而获得的<sup>[33]</sup>。

这里我要说的是,我发现学科基型和范例的概念在它们所用的范围内是很有用的,但就其本身而言尚不足以应付科学哲学中的主要问题。在谈判学科基型时,库恩着重强调的是对于科学知识而言存在着一种强大的社会标尺这个事实,并且他正在给出这种社会标尺的若干成分。但光靠这做法自身并不能把我们带入知识社会学的纵深处。至于说到范例,我承认根据一些成功的工作所提供的例子人们已展开了大量的研究,并且这过程无疑有点类似于当一个学生解答他或她的教科书中的某些习题(疑难)时所发 326

生的情形。但是,我却看不出当一个全新的理论提出时所需付出的创造性劳动如何纳入这种说明的解释范围之中——那种状况下不存在任何既存的研究模型可供参照。库恩确实能在某种程度上说明“常规科学”的功能,但他的论说革命的那部分却仍然有些神秘化。而且,我也看不出为什么就不该有非数学性的范例(正如上面我举的地质学史中的例子),这种范例的应用过程将不同于那种把范例应用到新的问题状态中的符号表达过程。(实际上,库恩在展示他的思想时凭借的是一种想象的过程,在这种过程中一个小孩由于去了一次公园而搞懂了鸟语的意义。所以库恩也许并没有规定每一个范式的构想总要包含数学/物理的符号论。)更加重要的是,我看不出范式性的范例的运用有望解决理论与实在之间的关系问题。为此,人们需要另一种完全两样的东西,譬如一种关于真理的一致性理论或对应性理论,尽管要令人满意地给出这种理论可能是很困难的。如果我们认真看待库恩对科学的描述的话,那么他似乎充其量只能够向我们说明为什么我们相信理论和实在之间存在着对应关系;而对于我们在某种范式的庇护下进行工作时所需持有的信仰,他却无法提供任何保证。然而,对于那些把知识看作是本质上社会性的人来说,似乎根本不需要任何这类的保证:一切知识对于它从其中产生的社会构成来说都是“相对的”。库恩告诉我们“对应规则”是怎样由学生或研究者构造出来的,他还能理直气壮地说他没有任何义务保证这些规则是不可动摇的。

可是库恩仍然急切地否认那些冲他而来的相对主义的指控。他不想让人觉得一个范式同另一个一样的好,或一个范式让位于另一个范式之时在科学中没取得任何进步。一些更“先进的”理论

和方法比另一些更为成功地解决问题,它们可能在“精确性、简单性、丰富性及同类的性质”<sup>[34]</sup>或“内部的和外部的—致性”<sup>[35]</sup>等这些方面更加优越。但是库恩的体系没有任何与波普尔的似真性学说等价的东两。因此,对于库恩来说,一个理论在“解决疑难”方面的成功并不能作为其逼近真理的一种标志。他不想声称,通过科学革命而来的进步使科学家越来越接近“真理”。可见,在某种意义上他的体系具有十分强烈的工具主义色彩。

这样,在库恩关于科学革命结构的修正过的说明似乎肯定使之更加接近科学史学家认作为科学史的东西,并且它正确地强调了科学的社会标尺(及向我们传达了有关这方面的某种信息)的同时,(我以为)它并没有为理论和实在之间的关系这个古老的问题提供一种完备的解答。库恩 2 的论点比起库恩 1 的论点来就不那么使人感兴趣(缺少挑战性!);并且这两个论点没有一个显得是充分而彻底的。但库恩无疑已在元科学中留下了他的印记。没有一个该领域的学者能够无视他的贡献,他遗赠给我们的词汇现在正得到广泛地运用,即使那些并不赞同库恩论点的人也不例外。 327

正像我们已经看到的那样,20 世纪 60 年代科学哲学景观的一大特色就是库恩和波普尔及其各自的门徒之间的论战。波普尔对库恩主义的到来痛心疾首,因为后者在元科学世界中大有摧毁他所珍爱的一切之势——暴民的规则和赶潮流的命令取代了冷静而镇定的讨论,而后者正是波普尔如此推崇并将它奉为西方民主社会之基石的东西。在英语世界元科学大厦内部的这种既存的深刻分裂的背景之下,某些人试图在这两种对立的立场之间找到一条中间道路也就不足为奇了。这一任务落在了伊姆雷·拉卡托斯

身上,关于他的工作我们下面接着讨论。

## 拉卡托斯

拉卡托斯(1922 - 1974年)原是匈牙利人,早年曾是反纳粹抵抗运动的成员,战后曾一度就任匈牙利教育部的高级官职,但后来因所谓“修正主义”的罪名被投入狱中达三年之久。在1956年匈牙利事件之后他设法移居到了西方。在剑桥大学,他写了一篇题为“论数学发现的逻辑”的博士论文,后来发表在《不列颠科学哲学杂志》上<sup>[36]</sup>。这一作品采用了一个教师和一群学生之间的一场想象的讨论这种不同寻常的形式,他们讨论的问题是对笛卡儿/欧拉猜想的证明,该猜想说:对于所有多面体而言,其顶角的数目减去边的数目再加上面的数目等于二。数学发现的实际的历史是在那些长长的脚注中加以详细叙述的——此乃拉卡托斯搞科学和科学哲学的相当富有个人特征的方式。

后来,拉卡托斯转到伦敦经济学院,在那儿受到了波普尔的直接影响,并最终取得了一个教席。他有一篇题目叫“否认和科学研究纲领方法论”的论文流传最广<sup>[37]</sup>,它引起了人们的强烈兴趣和大量的评论,并一直作为一些历史研究课题的依据。拉卡托斯于1974年不幸早亡,许多人深深感到惋惜,假如他活得更久,他无疑还会对元科学的理论宝库作出许多更有意义的贡献。即便如此,他现在留存下来的著作也已经相当丰富了;不过我们只需集中注意力于“否认和科学研究纲领方法论”<sup>[38]</sup>也就足够了。

在讨论拉卡托斯的学说之前,让我们先来重温一下在讨论波

普尔那一章中提出的一个观点。迪昂命题告诉我们,对于一个假说的否认从来不可能有绝对的把握,因为假说总是成群成团地出现的;因此逆断律之箭头永远不可能万无一失地指向一个单一的假说。进而言之,一个遭遇到困难的理论(或假说)总是有可能通过引进附加的辅助假说而得到“拯救”。根据波普尔的看法,只要一个新的辅助假定(或假定群)能增加观察结果的数量,这样做就是允许的,这就是说,它必须增加理论的“经验内容”。如果它做不到,那么辅助假说就要被看作应受指责地特设性的,并且按照波普尔所偏爱的方法论规则它应遭排斥。 328

正是这个主要观点被拉卡托斯接过来用以发展出一种对理论“动力学”的描述。这就是说,他不仅致力于分析理论的结构及它们可能被否认的方式,而且致力于分析在一个逐渐进化的“研究纲领”中一个理论(或假说)让位于另一个所需经历的过程。在他对问题的考查中,拉卡托斯引入了一系列新术语,可不幸的是这术语并不特别恰当,而需要我们寻求进一步的解释。一个“研究纲领”由一组研究工作构成,由一个或多个研究者来实施,并在整个过程中恪守某些方法论的规则。事实上,拉卡托斯提到规则时好像它们就是纲领本身,从而等于把驾驶员的驾驶指南与汽车、汽车的行驶或它所驶过的旅程合并了起来。他写道:

一个纲领由若干方法论规则组成:某些规则告诉我们要避免什么样的研究路径(反面启发的),另一些则告诉我们要追寻什么样的路径(正面启发的)。<sup>[39]</sup>



这段文字意味着什么？按通常的说法“启发的”这个词意味着“有助于找出”，这正是促进发现的东西。该词(它是由休厄尔为科学哲学创造的)最为常见的用法是在涉及教育系统的场合，在教育过程中学生们(假想地)为其自身找出事物的原委。因此根据拉卡托斯，每一个研究纲领都由两套规则来刻画：一套告诉研究者该回避哪些研究路径，另一套告诉他或她遵循哪条路径。由此不难推测，这种规则的应用将便于作出发现。

拉卡托斯进一步注意到，一个研究纲领的假说或理论并不都具有同等的地位。其中有些可以说是被奉为神圣不可侵犯的，或用彭加勒的语言来说它们是被因袭化的；这是因为它们被精心地安置在逆断律之箭力所不及的地方。然而另一些假说则允许进行修正和改变，而且必将随着研究纲领的发展而作相应的修正和发挥。那不受侵犯的、处于研究纲领之核心的假说簇被拉卡托斯叫作“硬核”<sup>[40]</sup>，而那边缘的、受制于变化和修正的假说，则叫作“保护带”<sup>[41]</sup>。

纲领的“反面启发法”规定，“硬核”的假定不受质疑或更改。(人们也许可以说：“不许触碰‘硬核’！”)如果更改了“硬核”，那么人们就已经放弃了一个研究纲领而转向了另一个；或者用库恩的话说，人们已经改变了范式。另一方面，纲领的“正面启发法”是由各种各样的方法论准则(比如说纲领将怎样发展)组成的。或者用拉卡托斯本人的不太漂亮的冗长文体表达就是：

正面启发法由一套部分地拟定好的建议或暗示构成，这些建议是关于如何改变、发展研究纲领的“可反驳的变量”、如

何修正、增益“可反驳的”保护带。<sup>[42]</sup>

大致说来，当一个人被“引入”科学研究的“竞赛”中去时，在他作为一个研究学生的阶段里他是根据某个研究纲领来学习进行工作的“艺术”的。依照研究纲领开展工作——是在“保护带”的层面上而不是在“硬核”的层面上——可以与库恩的“常规科学”阶段包含在“解决疑难”之中的过程相比较。

欲以一种简单的方式来展示所有这些要点，人们可以考查一下天文学史中的托勒密理论。我们能够用天体作为这一研究纲领的“硬核”的元素来阐释地球中心假说，以及圆周运动的必胜性假说。各种各样的本轮和均轮<sup>[43]</sup>之细节构成了“保护带”，托勒密派天文学家的任务正在于想方设法用这些元素来装配出各种各样的几何学图案以使表观现象得到满意的拯救。

现在根据拉卡托斯，在不同场合下的研究纲领可能会以这样一种方式得到发展：即它们要么是“进步的”要么是“退化的”<sup>[44]</sup>。如果一个研究纲领很是管用，即导致新现象的发现，同时这些现象可用纲领的各种假说的术语成功地加以说明，那么我们就拥有了一个“进步的问题转换”<sup>[45]</sup>，这是因为在“保护带”中作出的新假定增加了理论（或纲领）的经验内容。但在不太顺利の場合，当纲领正变得精疲力竭之时，那不得不附加上的新假说就是特设性的了。它们使得异常的观察得到说明，它们拯救了“硬核”的预设；但是它们并不能作出新的可检验现象的预言。亦即（用波普尔的话说），它们对于改进理论的经验内容来说丝毫无济于事。在这种境况下，研究纲领就可说是正经历着拉卡托斯称之为“退化的问题转

换”<sup>[46]</sup>,并且这时如果还有某种适用的,或还能构造出某种更吸引人和更“进步的”可供选择的纲领,那么它就要被取而代之。然而,一个被取代的理论总还是有可能复兴的。拉卡托斯援引了所谓“普劳特假说”<sup>[47]</sup>的案例,在20世纪初它像灰烬中复活的一只凤凰突生而出,其义旨为不同的元素由不同数量的带电物质的基本粒子构成,这些粒子即电子和质子(后来还发现了中子和其它许多奇怪的小精灵)。

我们将看到,拉卡托斯的模型是波普尔思想和库恩思想的一种十分巧妙的综合。库恩的范式的提法被转化成“硬核”的观念,以及那些在“保护带”中得到的竞赛规则(“正面启发法”)。显然在拉卡托斯的科学模型中存在着一种库恩也许会赞赏的强大的“动力学”因素。在另一方面,波普尔的猜想、检验、试探和否证的提法也同样存在。拉卡托斯用理论的“特设性”和经验内容等概念已经捕捉住了波普尔的关注焦点。而同时科学中趋于约定主义的倾向也占有了相宜的比重。而且,拉卡托斯的体系肯定也不是归纳主义的。

拉卡托斯的科学模型较之波普尔的模型所具有的特殊优越之  
330 处在于,它给出了为什么特定的假说可以在一个研究纲领的早期阶段被接受——即使在那个时期人们知道这些假说与细致的实验证据相冲突。例如,牛顿(根据拉卡托斯<sup>[48]</sup>)先是通过考查一个行星质点在一个椭圆的轨道上围绕一个静止的太阳质点运行来演算出他的重力理论的。然后他又考虑太阳和行星围绕着一个共同的重心旋转。接着他又加入了太阳系中其它行星的重力效应,并且不再把行星当作一个质点而是当作球体。随后他又将它们看作是

带有某种晃动(由于它们的扁球体形状所致)的自转物体。只有到了这一步他才开始认真严肃地看待理论和观察之间的关系。但是当观察检验没有给出他所期望的那种结果时,牛顿便去修补他的模型,而不是像朴素的否证主义所要求的那样把它加以抛弃。就这样,理论和证据逐步地得到了越来越好的相互吻合。

这一整个过程构成了一种“进步的问题转换”,因为精确度不断增加的预言又为进一步的观察证据所支持。所作出的理论修正也不是特设性的,因为它们导致了进一步的预言,而预言自身又发现能成功地为进一步的检验所支持。经验内容增加了而不是减少了。

所有这些乍一看似乎非常妙,拉卡托斯的科学模型似乎相当吸引人,即便那构成一个研究纲领的“正面启发法”的东西显得极其模糊也无伤大雅。他好像允许约定主义在一定限度内生效(在纲领的“硬核”的层面上),并且在拉卡托斯的论证中存在着某种实在论的味道,即使他本人并没有专门讨论过实在论/工具论的问题。然而,拉卡托斯的模型已经受到了来自阿兰·默斯格雷夫(波普尔以前的一个学生)的毁灭性的批判,我们不妨简要地看一下他所提出的某些论证<sup>[49]</sup>。

要注意的第一点也许是,对科学史的一种考察显示出拉卡托斯的“硬核”和“反面启发法”学说中的令人吃惊的弱点。例如,如果我们把牛顿天体力学史作为科学研究纲领的一个范例(它展示了一种“进步的问题转换”<sup>[50]</sup>)来接受的话,那么我们会发现,在牛顿派成员当中对于究竟什么是牛顿纲领的“核”这个问题众说纷纭。因而在观察天王星的运动(它最终导致了海王星的发现)的案

例中,天文学家艾利和贝塞尔愿意仔细考虑对牛顿的引力反比平方定律进行修正以解释奇异的观察结果,而亚当斯和勒维里却宁愿设想这是由某种迄今尚未发现的重物所引起的。无独有偶,在观察水星的运动时也发现了某些困难——这种观察最终用爱因斯坦的相对论得到了解释。但《不列颠百科全书》1910年版认为一种可能的解释也许是,万有引力可能并不是与距离的平方,而是与距离的 $2.0000001612$ 次方成反比!<sup>[51]</sup>并且,正如威廉·柏克森所指出的那样<sup>[52]</sup>,虽然任何科学家个人也许的确坚持着一种对他来说是坚硬而神圣的理论的“核”,但不同的科学家对于究竟什么是及什么不是“硬”的却有着本质上不同的观点。那么,历史的证据似乎是,科学家们作为一个团体并不总是选择出其理论信仰的一部分,靠法令把它们变成不可否证的。或者假如说存在一种“硬核”,那么它也只有在经过如下阶段,即它已在方法论上很管用并且已经是某种“反面启发法”的主题之后,才能浮现出来。

那么,我刚才在上面提到的那“极其模糊”的“正面启发法”的概念又是什么呢?默斯格雷夫将拉卡托斯的“正面启发法”的义理论释成一种途径,通过它科学家能够“预料”一个研究纲领在其进化的发展进程中的经验反驳。“正面启发法”的“暗示”“把科学家从因反常的海洋而搞得晕头转向的未来境地中拯救出来”<sup>[53]</sup>并且将(在某种程度上)指导他如何以一种富有成效的方式实施他的理论和经验研究。基于这种态度,我们将假设,当牛顿逐步提炼他的理论并把它带向一种与观察更贴近的对应之中时,他是受着一种“正面启发法”的引导的。

因此默斯格雷夫指出,“正面启发法”并不是某种事先定下来

“产生和消化经验性反驳”的策略,而毋宁说是(就牛顿的例子而言)“借助一种连续逼近的方法,来解决在计算牛顿理论关于行星运动所断言的东西时碰到的数学难题而需采取的一种策略”<sup>[54]</sup>。但这仍是非常不准确的,人们确实有理由怀疑牛顿自己是否曾有过任何有意识地或无意识地在心中占据的、关于在其下一步研究中究竟要做些什么的“念头”。可以肯定的是,如果真存在这样的念头,他必定会自己把它们发明出来而不会从某种已经存在的研究纲领中接收过来。这样,拉卡托斯的“正面启发法”的概念并没有告诉我们多少关于一个天才的人为了成功地贯彻自己的研究所必须做的事——尽管我们得承认,如果一个元科学家能够令人满意地说明这样的事,那将是一种了不起的成就。

然而,在牛顿身后,当牛顿科学在库恩的意义上已变成“常规”的时候,某种可以说是构成了“正面启发法”的“线索”能够并且已经是可认定的了。例如,默斯格雷夫指出,一个牛顿派天文学家会永久铭记心中的重要思想可能是:“谴责那些居于迄今尚未考虑到的质量的干扰效应之上的反常现象,不管这种效应是机械的还是引力性的”<sup>[55]</sup>。因此一般说来默斯格雷夫相信“正面启发法”不是某种事先可以确定地设立的东西;相反,它只能在一个研究纲领的进化过程中加以发展。默斯格雷夫认为,在那些表面上显得是事先制定出一种细致的“正面启发法”的场合中(比如在玻尔的工作和氢原子理论中),人们实际上处理的乃是一种扩展了的理论类比,这种类比随着研究的进程逐得到探明。

可见波普尔与拉卡托斯之间的一个主要差异在于,前者关心的是理论的提出、比较和检验(指向其解体),而后者却认为比较的

332 关键存在于两个互相竞争的研究纲领之间。拉卡托斯的问题是一个纲领如何以另一个纲领为代价而得到录用。基本上说来“进步的”纲领更为可取,为此须牺牲掉那些“退化的”纲领。而什么算是“进步的”或“退化的”。则要以一种准波普尔派的方式来决定,即考查那不时引入的新假说是不是特设性的,或者通过考查新假说是添加了还是减损了纲领的可否证性和“经验内容”。

然而,奇怪的是在 1971 年发表的一篇文章中,拉卡托斯似乎从他先前的立场上撤了下来:他说不管一个研究纲领是进步的还是退化的,都不应该把它作为一种指导一个将要开展研究的人的路标——即规定他必须无例外地选取“进步的”候选者<sup>[56]</sup>。这时拉卡托斯感到所能给出的唯一的方法论劝告就是,科学家对于互相竞争的纲领各自的相对优点应当是诚实无欺的,并且对于每一纲领的不一致之处和已知的反常之处应当保持一种对外公开的记录。我们又一次得到了那种向来是波普尔学派的一个共同特征的道德劝诫。但就拉卡托斯早期的对于方法论的热忱而言,的确在某种程度上存在着一种后缩。不同纲领的相对优点或许能评价,但是一般地说,我们仍然说不清楚一个纲领的“正面启发法”实际上是什么东西及它应当如何得到应用。

困难部分地在于以下这个事实:两个互相竞争的研究纲领之间的选择常常并不比对一个正统波普尔派成员来说在两个竞争理论之间进行的选择更为界限分明,若考虑到迪昂命题所涉及的问题以及包含在确定经验内容、确证度、似真性和诸如此类的东西中的困难,我们就不能了解这一点。再考虑到不同纲领之运气的大幅度的忽盈忽亏,似乎就不再存在可能由人提供的一般规则,根据

它人们可以坚决而稳定地在一个纲领与另一个之间进行取舍。当然,这并不意味着不可能给出某种合理的建议。显然人们能够做到这一点。但问题是如果人们所能给出的仅仅是最好的建议而并不必然是正确的,那么我们就能够(在至今仍需要兼顾逻辑上的担忧的范围内)解除整个波普尔/拉卡托斯式的元科学纲领的重负,忘掉休谟问题而重新回到归纳主义。

默斯格雷夫摆脱这一困难的途径是接受库恩关于科学共同体的重要性的识见以及关于科学家个人的识见。这样一来,对一个纲领或另一个纲领的优先择取就可能在共同体的层面上得以表达。同时这不会妨碍科学家个人按某个也许(在一个特定的时刻)显得是不太令人满意的和退化的纲领进行工作。因此,默斯格雷夫并不愿意放弃这样的思想:即可以在互相竞争的纲领之间以一种广阔和一般的方式作出理性的选择,即便它不应当被强加给研究者个人。他还进一步提供了某种富有吸引力的、对具体案例的展示,如在18世纪后期对在拉瓦锡的新化学范式的庇护下工作的化学家来说“正面启发法”实际上看上去会是什么样<sup>[57]</sup>。它看上去像是那种由一个研究监督者对一个参加新的研究计划或进入一种早已充分展开的研究的学生提出的劝告。特别地,他还会提出特定的问题,这些问题是眼下运行着的研究纲领中急需研究的,并且这种研究还颇有几线成功的希望。然而,从默斯格雷夫的例子中可以清楚地看出,每一纲领都将具有它自己十分独特的“正面启发法”,我看不出怎样才能给出任何将囊括所有情况的、对“正面启发法”的一般说明。

在拉卡托斯的工作中存在着一种对库恩强调科学的社会标尺



的认可。进而言之,正像我们已经看到的那样,在拉卡托斯的后期著作中还有一种应允,即没有任何特别的研究纲领较之另一个纲领可被毫不含糊地予以优先择取。确实,若同时拥有一个以上的运行着的纲领,甚或使得那些纲领中最为“退化”的也保持着蹒跚的前行步态,可能会有好处。但如果真把这一点看作理所当然的,那么我们会发现自己正在向保罗·费耶阿本德的观点及其“方法论无政府主义”的学说(下面将要考查)靠拢。先前我们已经注意到,库恩曾一直被指控为把科学看作是一种本质上非理性的事业,并且丝毫没顾及科学知识向着“真理”的逐步趋近。我已经说过,库恩本人竭力否认这种非理性主义和相对主义的指控,而且他的不可比性论点的调门也渐趋低弱。然而,近来某些科学哲学家带着相当大的热情接过了这样的思想:科学正是一种相对主义的,甚至是非理性的事业,并且他们已经力图通过诉诸于科学史来支持他们的阐释。在这种著述中,“知识的拱门”似乎已彻底坍塌。因此在我们这个史话的尾声部分,我们发现自己正在描述一种理智的无秩序的状态的而不是强健的体魄的条件。然而,还是别让我们被吓唬住,而是让我们来看一下元科学中近来的这些奇怪发展的部分内容。

## 费耶阿本德

这里我要特别加以思考的是保罗·K.费耶阿本德(1924 - )的工作,他的思想无疑已激活了近来的科学哲学,惹恼了某些批评家同时也令另一些批评家欢欣鼓舞。费耶阿本德早期的著作比起

他近来的两部书《反对方法》<sup>[58]</sup>和《自由社会中的科学》<sup>[59]</sup>相对来说传统色彩更浓一些。例如,1962年他发表了一篇论文名叫“解释、还原和经验主义”<sup>[60]</sup>,1963年发表的一篇名叫“怎样做一个优秀的经验论者:恳请在认识论问题上采取宽容的态度”<sup>[61]</sup>。这些文章关心的问题是科学哲学中的标准项目。可是今天回过头来重读它们,人们就会在其中觉察出那后来使得费耶阿本德的工作如此“臭”名昭著的对传统观念无情嘲弄的许多隐约的线索,特别是已经显出了其“不可比性”学说的诸多征兆<sup>[62]</sup>。然而,在60年代,要想预言他的工作后来将趋附的那相当异乎寻常的方向,则是十分困难的。

可是,当我们转向费耶阿本德学术生涯的某些细节时,其工作近年来所遵循的那条引人注目的路径似乎就不那么使人惊奇了。第二次世界大战以后,他在魏玛获得了德国戏剧方法学复兴学会的国家奖学金。当时那儿左翼的戏剧(像布莱希特的那些作品)时 334  
常上演,演出之后观众常常针对他们刚看完的东西开展讨论和评价。在魏玛待了一年以后,费耶阿本德又成了维也纳的一名历史系学生。但他也学习物理学和天文学,并参加哲学讲座,成为一个哲学俱乐部“克拉夫特协会”的创办者之一——该协会受维克多·克拉夫特的领导,他早年是维也纳学派的成员。他们在许多地方举行聚会,其中包括梯洛尔的阿尔普巴赫村。费耶阿本德这样写道:

在这里我遇见了杰出的学者、艺术家、政治家,我的学术生涯要归功于他们中的某些人的友好相助。我也开始怀疑,

那在公开的争论中生效的东西不是论据本身,而是呈示自己看法的某种方式。为检验这种怀疑,我就插入争论中带着极大的自信捍卫荒谬的观点。我几欲为恐惧所吞噬——毕竟我还只是个学生,而周围环绕的全是大人物——但是由于我曾一度上过表演学校,我终于满意地印证了自己原先设想的情形。<sup>[64]</sup>

这样,费耶阿本德的舞台表演艺术的天赋就得到了施展,由此导致他领会了一种有用的社会真理并为他后来的智识上的怪癖奠定了一块基石。

在维也纳,费耶阿本德还遇见了一位独立不群、自行其是的物理学家斐利克斯·欧仑哈夫特<sup>[65]</sup>,并对他采取非正统立场的坚定性和与那些典范性的物理学背道而驰的做法留下了深刻的印象。很显然,通过欧仑哈夫特之手科学理性的圣殿在费耶阿本德心目中坍塌了——尽管在那时他还不至于认为科学事业的进步依赖于非理性的行动。那段时间费耶阿本德还接触过出类拔萃的物理学家菲力普·弗兰克(以前也是维也纳学派成员),以及各种各样的马克思主义知识分子。

除了这些交往外,费耶阿本德认识并受过其影响的人物还有伊丽莎白·安丝康贝,她来到维也纳为的是学习德语,用以翻译维特根斯坦的著作。她和费耶阿本德详细讨论了维特根斯坦的思想,从对维特根斯坦后期哲学的考查中,费耶阿本德逐渐领悟到,某种为人们所普遍接受的原理会随着人类世代(从一代传到下一代)的更替而改变;并且对于不同的语言和文化来说它们会有实质

性的不同。费耶阿本德告诉我们说，他猜想：

原理……在[科学]革命期间会发生变化……结果，革命前与革命后的理论之间的演绎性关系可能发生断裂。〔66〕

就这样，他一步步摸索着趋向于“不可比性”学说。

1948年，波普尔在阿尔普巴赫见到了费耶阿本德，并对后者产生了极深的印象。他后来回忆道，在他所在的讨论组里否认主义的科学哲学被视为理所当然的，他实在不明白为什么它具有这么大的鼓动性。

20世纪50年代，费耶阿本德在英国与波普尔共事，并在布里斯托尔获得了一个科学哲学讲师的职位，在那里他扩展了他以前的量子理论的研究。这期间他继续用他早已习以为常的不敬的语言写下他的思想：

我发现，每当物理学取得进展时，那些重要的物理学原理 335  
所赖以栖身的方法论上的假定都会受到侵害；物理学的权威是从它鼓吹的，但从来不在实际研究中遵守的观念中得来的，方法论学家所扮演的无非是物理学家雇佣来赞美其成果，却又不允许他们接近这个事业本身的公开代理人的角色。〔67〕

从1958年起，费耶阿本德在加利福尼亚大学主持哲学教学。像过去一样，他总要对通常的社会规范评头论足，他写道：

我的职能是执行加利福尼亚州的教育政策,这意味着我必须把由一小部分白人知识分子定为知识的东西传授给人们。我几乎从不去思考这一职能,假如我早有见识的话我就不会把它十分当真。我告诉学生们我所学过的东西,我按一种对我说来显得是可取的和有趣的方式去组织材料——这就是我所做的全部事情。当然,我也有一点“我自己的思想”——但这些思想却只能在一个非常狭窄的空间里活动(不过即便如此,我的一些朋友还说我快要发疯了)。<sup>[68]</sup>

在 60 年代,费耶阿本德无可避免地成为伯克利学生抗议运动的积极投身者,并且他越来越对所谓可供选择的别样社会以及非欧洲文化和种族的观念和理想感兴趣。他写道,“这些文化”

在我们今天叫作社会学、心理学、医学等领域中具有重要的成就,它们表达了人类生存的可能性和生活的理想。可是它们却从来没有以一种它们应享有的尊重得到省察(除了很少几个局外人以外),它们被理所当然地当作笑柄和受淘汰的对象——先是由标榜兄弟之爱的宗教、接着则是科学的宗教——要不,它们就会被各种各样的“阐释”所阉割(以使其变得无害)。<sup>[69]</sup>

正如我们所能预料的那样,费耶阿本德对所有这些现象深致叹惋痛惜,为了对此提供某种解释,他便着手考查古希腊“理智主义”的兴起,以及它后来对西方文化的据说是恶劣的影响。同时,他也开

始重新考查绘画中达达主义画派和荒诞戏剧。

其后，在英国，费耶阿本德与拉卡托斯建立了密切的联系，并与他进行了一场旷日持久的思想争论。但拉卡托斯不幸早逝，而使他们俩计划合写的关于“理性主义”的著作永远成了泡影。我们现在所看到的自然只能是《反对方法》，但它仅仅提供了整个论辩的反理性主义的部分。

我之所以对费耶阿本德花了比别人更大的篇幅来介绍他的生平细节，是因为若没有它们，他的观点就会显得更加稀奇古怪和难以理解。而且，通过这样简要地了解他的社会/理性生活的某些主要因素，我们还会获得某种对知识社会学假说的预观，后者我们在本章的结尾部分还要讨论。费耶阿本德——他本人就是知识社会学学说的赞助者——通过他自身的生活和工作为该学说的发展可能性提供了一种令人高兴的见证。

费耶阿本德在《反对方法》中开宗明义地告诉读者，他所从事的是一种“无政府主义”的事业。他想要论证——与波普尔和波普尔派成员（甚或无疑与拉卡托斯）相反——科学探索不存在任何（只要遵循它就）将导致成功获取知识的特别优越的方法。实际情况是存在着不可胜数的不同的方法，每一种都值得尝试。因此，若从眼前这本书的脉络出版来看待问题，我认定费耶阿本德会说，一座（理性的）“知识的拱门”的整个提法本身就是一种错觉，这是因为他偏爱的是“方法论的无政府主义”。他承认无政府主义可能不是一种非常吸引人的政治哲学，但他以为它却是“针对认识论以及科学哲学的一帖良药”<sup>[70]</sup>。保持着这样一种姿态，费耶阿本德把自己描绘成一个达达主义者<sup>[71]</sup>——他不用“无政府主义者”而用

这个术语,是因为他并不(可他很可能使我们相信)具有一个真正的无政府主义者所应有的目的的严肃性<sup>[72]</sup>。

我们注意到,按照费耶阿本德自己的要求,人们并没有十分认真地对待他;那么《反对方法》一书中将要呈现的“论据”又是什么呢?首先,费耶阿本德当然主张,科学没有任何其自身的特殊的方法,因它能产生真实的知识而使科学成为一种值得崇敬的、享有特权的、活动形式。的确,在他看来科学不可能作为一种严格理性化的事业;这是因为当一个重要的理论进展出现之时,新的观念往往是“非理性的”,这个评判是由先前的理论立场所含的思想规范作出的。这样,科学中的进步将取决于人们反直觉的思考,这就是说要与先前早已习以为常的思想规范不相一致。(用库恩式的语言来说,费耶阿本德的观点就是,范式2的立场从范式1的角度来看是非理性的。)例如,当伽利略力促天主教士们接受哥白尼理论时,正是他正处于非理性的地位,而不是后者(他们是站在传统的亚里士多德物理学和宇宙论的立足点上看问题的)。

事实上,费耶阿本德的许多论证依赖于伽利略事件的特定的历史案例研究,所以现在让我们稍微详细一点地考查他关于这个事例所叙说的东西。亚里士多德物理学和宇宙论建基于“常识”之上,地球从外表上看并不运动:因而它是静止的。而要作另外的假定则是荒谬的——非理性的。但地球确实在运动这个事实恰恰是伽利略所欲说服他的读者的东西。其结果——根据费耶阿本德所述<sup>[73]</sup>——伽利略不得不求助于“宣传鼓动”以及自己著作中的“心理学诡计”。比如,费耶阿本德从伽利略的《两大世界体系》中引用了以下一段文字:

萨尔维亚第：……设想您自己正在一艘船中，眼睛盯住帆桁上的某一点。难道您认为，因为船在颠簸地行进，因此您必须移动双眼以跟随船的运动，您才能把目光始终保持在帆桁上的那一点上吗？

辛普利奇奥：我确信我无需作任何一点变化，至于说我的目光也不例外；这就像如果我已瞄准好了一杆滑膛枪，那么不管船如何运动我都无须移动哪怕一根头发丝的距离以使之保持原有状态。

萨尔维亚第：之所以会是这样，是因为船传递给帆桁的运动它也传递给您及您的眼睛，以至于您无须为了盯住帆桁的顶部而移动身体或目光哪怕一丁点儿，其结果是那顶部对您显得一动不动。<sup>[74]</sup>

通过这类形形色色的展示性的论证（我个人并不想把它们描绘成“心理学的诡计”或“宣传鼓动”），伽利略得以说服<sup>[75]</sup>他的读者相信地球是可能运动的，并且一块石头从塔顶落到塔脚是<sup>337</sup>有利于地球运动的证据而不是与之矛盾的证据。

费耶阿本德论据的另一个有趣而重要的部分是这样的：根据亚里士多德学说，自然的规律在宇宙的不同部分是不一样的；相应地，人们相信在月亮以上的区域（天外王国）里得到的物理学定律较之月亮以下区域的定律就不相同<sup>[76]</sup>。此时伽利略对于哥白尼日心假说之论证的一个重要部分就与他从其望远镜里观察到的现象关涉起来，这些现象包括金星的周相、月球上的山脉和木星的卫星（所谓美第奇星组）等。伽利略轻而易举地就使人们确信，他的



仪器(由一根管、一面凸透镜和一面凹透镜组成)使得地面上远处的物体清晰可辨,从而该仪器经济上和军事上的可能性很快就得到了人们的赏识。然而,在既定的亚里士多德的宇宙观之下,某人通过把望远镜应用于天体所能收集到的证据并不必然会被承认为与地球的运动问题(从而与哥白尼假说)相关——因为大家相信月亮以上和月亮以下两个王国中的规律有本质上的不同。而且,某些借助于望远镜从天上收集到的证据显得是不协调和不一致的,甚至对伽利略自己也是如此。(比如,月亮显得放大了好多倍,而星体却没有被放大。)然而伽利略仍不得不试图说服怀疑者,使之相信望远镜提供的证据是与手头上的问题相关的,并且它们支持哥白尼的观点。

可见,对亚里士多德派信徒来说,接受由伽利略的望远镜给出的证据这种做法是非理性的,所以我们不难理解为什么传统主义者竟会拒绝从他的仪器里看一下木星的几个月亮<sup>[77]</sup>。他们何必要把他们的时间浪费在看那不可能与眼前的问题有关的证据上呢?事实上(根据费耶阿本德),正是伽利略的教士对手而不是伽利略才是理性的(按照他们的理性体系<sup>[78]</sup>)。于是,在这种论证的基础上,费耶阿本德希望宣称的是,理论科学中的“进步的”转换(包括范式的改变)蕴涵着效果上等价于非理性行动的东西。(当然,我这里思考的范式是库恩 1 而非库恩 2 意义上的。)这是因为它要求某个人从一个知识体系出发向外伸展,抓住(或以某种方式创造出)另一个在其根本之原则上与前者大相径庭的知识体系。

从费耶阿本德的论证(如果它被接受的话)中产生出一系列重要的结果。假如他的论点是正确的——即科学中的进步与非理性

行动紧密相连——那么我们可以说,没有任何特殊的科学、特殊的知识形式、特殊的方法论和特殊的思维方式能够要求任何种类的特权的地位。这一论点具有重要的社会后果。考虑到以科学方式建构的现代社会与其它更老、复杂性更小的文化系统之间的相互作用,费耶阿本德将他的立场陈述如下:

现代科学的兴起是与西方侵略者对西方以外的部落的压迫同步的。那些部落不仅在肉体上受压迫,而且也失去了他们精神上的独立性而被迫采纳这嗜血的兄弟之爱的宗教——基督教。那些最为聪慧的成员则得到一种额外的奖赏:他们被引入西方理性主义及其巅峰——西方科学的神秘的殿堂。这情形不时地会导致一种几乎无法忍受的与传统剑拔弩张的状态(像在海地)。绝大多数场合中传统在没有一丝争论的痕迹的情况下消失掉,人们同时在身体上和心灵上经直沦为奴隶。今天,这种发展逐渐得到了逆转——确实非常艰难,但毕竟逆转了,自由被重新获得,古老的传统被重新发现,它们既发生在西方国家的少数人当中也发生在西方大陆以外的广大人口之中。但是科学仍然凌驾于一切之上。它之所以凌驾一切,是因为其实践者不能理解也不愿宽恕不同的意识形态,是因为他们正像他们的祖先运用其手中的力量把基督教强加给那些在其征服期间碰到的人们那样运用科学的力量。这样,当一个美国人现在能够选择他喜欢的宗教之时,他却无法要求他的孩子去学巫术而不是到学校去学科学。国家和教会已相互分离,但在国家和科学之间却不存在任何分离。

而且科学并不比任何其它生活形式具有更大的权威。它的目标比起那引导着一宗教社团的生活或一个由神话联结的部落的生活的目标来不见得更加重要。不管怎么说,他们没有任何理由限制一个自由社会的成员的生活、思想和教育、在这个社会中每一个人都该有凭自己的意愿作决定的机会,都该有按照他觉得最可取的社会信念去生活的机会。因而国家和教会的分离必须由国家和科学的分离来补充。[79]

因此,为与这样的论证相吻合,费耶阿本德相信,科学在教育的课程表内的特权地位应当被抛弃。在教授进化生物学的同时应当教授“特殊的创造论”。伏都教<sup>①</sup>、巫术、占星术、针灸等全都应当在教育课程中占有一席之地;或如课程设计者的行话所说的那样,它们应当被作为“选修课”。人们对所接受的“知识体系”应当有完全的选择自由,这是因为不存在任何一种特别的体系能天经地义地在教育的荣耀中要求一个特殊的位置。所有这些似乎都与加利福尼亚当代文化的自由意志主义和多元主义一脉相承,在那里费耶阿本德的思想达到了他的全盛期。

也许有人会认为,假如人们当真郑重其事地看待费耶阿本德的思想并加以切实的贯彻执行,那么整个社会将会崩溃。不用说,他并不这么认为:

总是会有这样一些人,他们宁愿做科学家而不愿做自己

---

① Voodoo,西印度群岛和美国南部等地某些黑人所信仰的一种巫术。——译注

命运的主人，他们乐于承受最为苛刻的那种（精神的和体制的）奴役——只要他们能得到好的报酬，只要在他们周围有一些检查其工作并对他们唱赞歌的人。<sup>[80]</sup>

换句话说（我想），科学和技术将延续下去，一些人极其愚蠢以致不会使科学技术中断，而另一些人则沉浸在科学以外的文化形式中——这将不会有什么巨大的损失，因为所有的文化形式都是同等“有效”（或“无效”）的。

我们应在多大程度上认真看待费耶阿本德的论证呢？大致说来无须太认真，这是由于他将自己表现为一个达达主义者（他是不被认真看待的）和一个非理性主义的拥护者。如果我们接受费耶阿本德偏爱非理性主义（在通常的20世纪西方规范之中）这种看法的话，就没有多少理由过于重视其论证中可能显得（从我们常识的角度看）是错误的东西。他所处的位置（可以说）是“左右逢源、总不吃亏”<sup>①</sup>的。 339

然而，就个人而言，我以为以费耶阿本德的论证确实是认真的，在以下这一点上他的意见是正确的：在我们拥有的理性形式之外还存在着许多其它的理性形式（可推理方式），其中某些形式在一定的境况或限度内是非常灵验的<sup>[81]</sup>。而且我也同意，当一个新的概念体系刚构造出来时，从一个仍然处在旧的参照系内的人的角度来看它就会呈现出“非理性”的面貌。（所以哥白尼体系对一

---

① 原文是 heads he wins/tails you lose，乃掷钱币打赌时说的话：正面他赢/反面你输（意即无论结果如何，他总不吃亏）。——译注

个在亚里士多德世界观的熏陶下成长起来的人来说就显得是非理性的了。)另外,我还同意科学的“进步”在很大程度上是由一种自由思考和表达、一种赏识那与现成的观点或者说与盛行范式的现状不相一致的观念的意愿促成的。(事实上,这一见解是与波普尔的如下建议相符的:人们应始终试图提出和检验尽可能的假说。)

然而,我不能接受如下看法:费耶阿本德所用的、与伽利略的《关于两大世界体系的对话》相关的证据足以表明科学整个儿是一种非理性的事业。伽利略的《对话》本质上是一部科学“辩护”的著作,而不是对作为实际施行的科学研究的一种说明。它只能属于莱欣巴赫所谓“证明的前后关系”的范围而不属于“发现的前后关系”的范围。这是因为在《对话》中,伽利略描述的是他在这部书出版之前很久早已形成的观念。这些观点他自己是通过推理和实验的复杂的格式才得到的,而他却企图跳过那种对其自身原始的智力思考过程的直接说明而说服人们相信这些观点。因此,一方面对一个亚里士多德派成员来说直接转向哥白尼主义也许的确需要一种知识的跳跃(这种跳跃人们也许有某种正当的理由指认为“非理性的”),但另一方面这并不意味着伽利略自己的智力历程本身是非理性的,尽管它无疑是复杂的。这是因为伽利略的智力历程并不包含一种从亚里士多德主义到哥白尼主义及那种新动力学的直接的跳跃。正像人们若详细地考查他的思想传记所能看到的那样<sup>[82]</sup>,伽利略在其精神活动中绝不是非理性的。因此,费耶阿本德通过把伽利略的“辩护”性的“《对话》”当作是他的实际的智力推进的表征,他就等于是在玩弄某种编史工作的花招了。

因而,我的看法是,费耶阿本德从其编史学研究中引出的社会

理论并没有充分的历史学依据。然而,我也不认为他会觉得我这一论证特别具有说服力。他极力反对的正是在发现的前后关系与证明的前后关系之间作出一种区分的可能性,并且(他或许要说)这实质上恰是要害所在。他的论证对实证主义的摧毁性的效力在于,他提出不存在任何独立的观察者可以求助的“基本陈述”,并且观察者也不可能凭借它们来毫不含糊地确定一个理论是真是假。关于理论接受或理论拒斥似乎存在着比直截了当的理性决定更多的东西,整整一大群社会的和心理的因素在其中起着作用。从这种意义上讲,费耶阿本德的论证(像他那样运用伽利略的本文)似乎还是有力量的。而且,我们应该认识到他对科学领域的方法论多元主义和相对主义的提倡(在其自身的用法上)是具有某种意义的。费耶阿本德同意后期维特根斯坦关于任何真理的对应理论均不令人满意的观点,并进一步断言理论之间不可能从某个特别的优越点——(在没有“基本陈述”的条件下)据此点即可得知“真理”——出发来加以比较。然而,他主张,两个理论能够从第三个理论的观照角度出发得到比较,这样就避免了两个待比较者中的任何一个的牵连。所以说,理论的一种增值可以促进科学的“进步”,即便所有的理论都是相对的并且我们不具有任何对科学而言可以辨识的进步方向。由此观之,这论证似乎行得通。

实际上,对于费耶阿本德工作的讨论通常是沿着一条与以上段落的论述有点不同的论证路线,并且注意力主要集中在他所谓的不可比性论题上。我们已经看到,这个难题曾在库恩的著作中浮现,至少在《科学革命的结构》第一版中提出了如下观点:在一个范式的庇护下工作的某人的思维与另一个范式下的某人的思维是

“不可比的”。这两个科学家可以说是互相“不知对方所云”，因为根据不同的范式，所使用的术语将具有不同的意义。对于同一个经验证据将会出现两种(或更多)完全不同的阐释。如同我们已见的那样，在库恩的后期工作中他已经从这个激进的不可比性论题上撤退下来。但是，费耶阿本德似乎满怀热情地接过了这面大旗。的确，他相信，在科学中只有当理论从一个参照系转换到另一个参照系(范式)时才会发生“进步”。而且他似乎极其自信地认为科学令人赞赏地注重了这一点，而不管相对主义和非理性主义。

因此，我们发现费耶阿本德在其《自由社会中的科学》中倾注了大量注意力于不可比性论题，他这样写道：

如果……理论是可比的，……那么[当科学“进步”出现时]我们只不过增加了一些知识。而对不可比的理论来说这就大不相同了，因为我们肯定无法假定两个不可比的理论处理的是同一个客观的事态(要作出这个假定，我们将不得不假设两者至少指称同样的客观场景。但是当“它们两者”永远不会同时具有意义的时候，我们又如何能断言说“它们两者”)指的是同样的场景？而且，关于什么在指称或什么不在指称的陈述只有当那被指称的事物得到适当的描述之时才能被核查，但这样一来我们的问题又带着复生的力量重新兴起。所以，除非我们假定它们根本一无所指，否则我们就必须承认它们处理的是不同的[概念]世界，并且(从一个世界到另一个世界的)变化是由从一个理论到另一个理论的转换带来的。当然，我们不能说转换是由变化引起的……[但]我们不再假

定一个始终不受我们的认识<sup>[83]</sup>活动影响的客观世界,除非是在一个特定观点的圈限之内的运动。我们承认,我们的认知活动甚至对宇宙装备之中最为坚固的部件也会产生一种决定性的影响——它们会使上帝消失而用虚无空间中的成堆原子取而代之。<sup>[84]</sup>

但情形是否果真如此,即两个相竞争的范式内的立场真是极端地不可比吗?这种局势真的类似于那存于(比如说)有神论和无神论之间的局势吗?一个库恩的范式难道是那种能作为一种准宗教的依附对象的“实体”吗?仅仅通过某种宗教皈依就能使对一个范式的忠诚转移到另一个范式之上?举一个近年来科学史上的例子,一些地质学家拒绝采纳大陆漂移理论是因为他们无法从旧理论的视角来理解新理论的意思——这是不是一部分原因呢?当一个由旧观点熏陶出来的人提出一种大陆漂移模型的时候,这不是一种非理性的举动呢?或者是否可以说,老派的地质学家(现今实际上大多数是俄国人)之所以没接受新理论是因为有利于它的证据显得不充分,或是因为他们是按照特定的思考世界、看待世界的方式受到社会化(受到教育)的呢?换句话说,我们是否正在谈论一个心理学/社会学的问题(它可能具有认识论的含义),或者我是否正在谈论那些术语的强烈地不可比的意义——当这些术语被那些信奉不同的理论或范式的科学家所运用的时候?

这类问题并不容易回答,可它们对于费耶阿本德(和库恩 1)的不可比性论题来说却是根本性的。我们既可以从历史学家的观点也可以从认识论者的观点出发进行探讨。在《反对方法》中费耶



阿本德的论据主要是历史学的,他提出了某些对不可比性论题有利的颇有吸引力的论据(包括某些从我们这里尚无篇幅讨论的希腊神话中得来的最为有趣的讨论<sup>[85]</sup>)。但正如我上面所提过的,从科学史中也可以发现相反的论据。我相信,拉瓦锡把燃素赶到有关燃烧的新的氧化理论的热量中去并不是一个非理性的做法<sup>[86]</sup>。相反,它是一种非常合理的做法,因为它消除了特设性地假定燃素具有一种负重量的必要性。氧化理论(用波普尔的语言)比燃素理论具有好得多的经验内容。拉瓦锡既了解旧理论术语的意义,自然也了解新理论术语的意义;同时他的对手亦复如此,尽管他们中一些人反对拉瓦锡及其支持者所提出的新名词的根据是:假如他们采用了这名词,他们实际上就等于将自己献身于新化学了。

但是我们不能满足于从历史得到的论据,因为谁又能真正地知道过去的岁月里一个人心灵中究竟发生了什么呢?所以我们能不能回到对所包含的问题的一种认识论的分析上来?这自然是哲学家的探索领域。事实上相当数量的注意力已经指向了这条途径,这个问题正处于积极的讨论之中。例如,哈特里·菲尔德在1973年发表的一篇文章<sup>[87]</sup>中就考虑了理论术语的外延问题,他(否认不可比性论点)提出,作为一种科学革命的结果,一个术语可能会改变它的“部分外延”:在[科学革命]后被局部地指称的事物的集合是那在[革命]前被局部地指称的事物集合的一个真子集<sup>[88]</sup>。这样,任何给定的术语在其意义上均有某种不准确性,以致它可能部分地表示一种以上的事物或一个以上的概念。由于允许了这种“语义学的烟雾”,人们就能够在两个不同的理论中使用同一个术语,并且分享足够的共同意义以避免不可比性的“悖论”。

因此在原则上一个人应有能力使她或她自己同时熟悉两种意义，尽管在实践中这也许常常是困难的。

亚瑟·法恩在1975年发表的另一篇文章<sup>[89]</sup>中通过对真理进行一种限制得相当严的说明，探讨了这个问题。他认为，经验事物中的真理总是近似的、不精确的。从而他准备接受这样的看法：库恩式和费耶阿本德式的有关不可比性的案例是相对于同一或不同参照物（即关于术语实际上指的是什么）的不确定性的真实无欺的案例。然而，法恩提出，理论能够很有希望地“从世界中挑出那至少近似地满足核心理论原理的一部分东西”<sup>[90]</sup>。其结果，不同理论构成的诸多“世界”至少在以下程度上可以相互重叠：即“在每一个重叠区域的世界里使得互为关联的术语相互参照的理论在术语之间存在着一种相关性”。<sup>[91]</sup>法恩指出，因为后来的理论是从早先的理论中发展出来的，所以我们就有极为充分的理由假定存在着一种意义的重叠。（我们可以这样说，一个燃素论者的论说对于拉瓦锡来说是可以理解的，这是因为他以前就曾信奉过燃烧的燃素理论。而且，对拉瓦锡来说要使自己为其对手所理解也是义不容辞的，否则的话他将永远得不到对其新理论的任何支持。）

然而，法恩的立场也被认为是还存有一些疑问的。它似乎主张事实上存在着作出“逻辑的和有证据的比较”的令人满意的方法——它包括具有某种中性参考点（或没有分歧的领域），它们可用来比较各种各样的逻辑系统，用来评价经验性的成功或失败的理论。既是如此，我以为，在不可比性的问题范围中还存在着尚待圆满解决的诸多问题；并且这一领域是当代科学哲学中十分活跃的探索领域之一——我们必须承认库恩和费耶阿本德对此作出的

重要贡献。但考虑到这一哲学领地的角落正在错动迁移的地基，在这个时候我们还是暂且不再进一步追寻这些问题的归宿为好。

## 一些知识社会学的理论家

在本书的好几个地方我已提到过，科学哲学家在开始进行任何认识论的分析之前应很好地考查科学的社会性方面。的确，像库恩和费耶阿本德这样的作者一直从事这方面的工作。但他们的工作并不完全能代表在这个方向所完成的一切，要想弥补这一点我们可以看一下对知识社会学领域的富有贡献的其他一些人的工作；对于尝试性地描述科学和刻画科学知识的特征来说这个领域已经具有参照性——就此点而言，我们即有必要作下述考察。

名为知识社会学的这个研究领域主要起源于德国，从像马克思、尼采和麦克斯·舍勒这样的著作家的工作中成长进来，而在法国则应归功于埃米尔·迪尔凯姆和马塞尔·莫斯的工作。还有从其它一些领域来影响，比如像弗洛伊德的心理学。但如果不追溯到那么远的话，人们可以把卡尔·曼海姆(1893 - 1947)的著作看作具有特殊意义的文献，其意义就在于它为这样一条原理争得了举足轻重的地位：知识必然地是在特定的历史和社会局势的前后关系中构成的，从而必将由这样的历史和社会的前后关系来塑造成型。

曼海姆的意思并不简单地是说，社会境况偶然地和历史地影响着观念出现的方式。他的论点更加激进，即社会的关系影响着思想的形式本身。因此认识论自身就成了社会构成的产物，并相应地从一个纪元向下一个纪元改变<sup>[92]</sup>。这种观点将曼海姆和他

的实证主义的同时代人区分了开来,后者致力的是为科学中的知识建立一个安全、持久和坚固的基础;并且像我们已看到的那样,他们最终在逻辑中寻到了地基——逻辑被认为是不变的——同时也在某种无可争辩的(或关于感觉或关于事物的)经验性体认的基岩上找到了落脚点。即便如此,曼海姆自己也没有完全地从实证主义的态度中解放出来。这是因为当他坚持知识(笼统地说)是由社会的和历史的途径决定的时候,他却把数学和那种据称能够游离于他名为“实存的决定”之外的自然科学<sup>[93]</sup>当成例外。正是这一立场的逐渐侵蚀刻画了第二次世界大战以后知识社会学的发展的特征。

假如实证主义能够行得通的话,那么科学的方法就将产生确定而可靠的知识。这一直是实证主义自从其问世那一天起就一日不曾丢弃的希望。例如,当孔德的科学达到了它的第三个“实证”阶段(伴随着科学定律的适当编纂)时,以前的“神学”和“形而上学”时代的不确定性将一去不复返。对社会的一种“科学的”形式而言将建立起一个可靠的基础。通过将注意力集中于经验上可确定的自然定律,孔德希望做到消除知识的主观因素,从而造成一种纯粹客观性的条件。这一希望支撑着后继的实证主义者,即使他们中某些人(像在马赫的情形中那样)致力于通过现象主义在科学中建立确定性——现象主义与设想人能够获得“客观”(或主体间地相容的)知识这种设定并非显而易见地相容。然后到了20世纪,逻辑经验主义者(他们借助于像“议定语句”、“事物语言”这类用语)的目标是寻求那建筑在逻辑分析的结果应用于经验科学的产物之上的科学的客观性。甚至波普尔——人们可以把他作为一

个隐蔽的实证论者(尽管我想他会反对实证主义的标签)——也为他的一部最为重要的著述选择了“客观知识”这个词作为书名,并且在其“世界3”的学说中他似乎充满热情地沉思着一个“客观知识”的“世界”的“存在”,这种客观知识人类可以通过经验科学的方法去创造出来并得以深入其奥妙。对波普尔来说,正是科学的一种特别优越的方法的存在,才大致地保证了其产物的客观性。

344 假设人们真的严肃地看待曼海姆,且不把数学和自然科学当作例外(甚至也不把逻辑学作为例外);假设人们同意一切知识都以社会为中介,从而受到其历史的、文化的和语言的决定因素的“影响”。很显然,将数学和科学包容进知识社会学的疆界会敲响实证主义的丧钟,一切知识都将被看作是相对的、主观的、转瞬即逝的……确实,这似乎蕴涵着这样一些不受欢迎的悖论,以致人们绝不情愿沿着这个方向前进。这是因为它提示出,一门彻底的知识社会学的命题(即一切知识必然是由社会来决定的——那被算作知识的东西是以产生知识的社会为中介或由社会规范的<sup>[94]</sup>)能被用于该命题本身——因而人们就无须把它太当真。那么,对于知识社会学命题的一种不懈的坚持将使人们陷入一种无政府主义式的相对主义——情形难道不是这样吗?这一点肯定是可以论证的,但是我们不能就此简单地采取如下态度,即忽视元科学分析中的社会和文化的因素。的确,任何关于科学动力学的分析都不得不或多或少地考虑这些因素。

我觉得,存在着若干理由可以说明为什么知识社会学现今在元科学的讨论中会占有如此显赫的位置。理由之一是自第二次世界大战以来的岁月中社会学自身作为一门饶有学术性的学科所具

有的不断增长的“力量”，这种就其本身而言的社会现象可以部分地说明上述问题。

我认为，另一相关的因素可以在哲学的内部历史中找到，特别是在维特根斯坦“后期”思想倾向中找到。这里要对我们前面已提过的几点作一修正<sup>[95]</sup>，在《逻辑哲学论》时期的维特根斯坦和他身后出版的《哲学研究》<sup>[96]</sup>中的维特根斯坦之间存在着非常有意义的差异（尽管其间的相似性比起一度曾提出的也许更多）。维特根斯坦后来开始怀疑自己根据“图像理论”对语言所作的说明（像《逻辑哲学论》给出的那样）。他早期曾把语言看作具有一种在结构上与一个“逻辑的”世界相似的逻辑本质；通过反对这早期的观点，他取得了这样的认识：值得考虑的重要的东西就是语言在人类生活中实际使用的方式，如果我们想要测度语言的意义的话<sup>[97]</sup>。例如，如果我说“公事公办”，这句话的意义（从表面上看它就像一种纯粹的同语反复）不可能通过考查它的语法结构来领会。显然，说这个语句的基本逻辑以某种方式平行于世界的“逻辑”结构，是不太合理的。但是瞧一下这个语句在实践中是怎样被运用的，然后你就会发现它的意义。一个词的意义当然也是根据其上下文的不同而有极大的变化。人们只有通过实践才能发现它如何会有这样的变化，优先的或“本质的”意义是不存在的。

如果我们现在接受这一论证的话，那么我们就看到：通过考查语言结构我们并没有发现任何有关这个世界的“逻辑”结构（如《逻辑哲学论》所可能导致人们设想的那样）。所以，假如对语言的考查并不揭示实在（像其“自在”状态中的实在），那么我们可以说在某种意义上它为我们创造了实在——或我们视作为真实的东

西<sup>[98]</sup>。语言当然是一种社会的产物。因此维特根斯坦在《哲学研究》中提出的论点就与那些差不多在同时由知识社会学家发展的论点具有相当大的类同性。

另一个影响到元科学知识社会学研究的发展的重要因素是那一大批相当可观的经验性工作,这些工作自从20世纪50年代以来一直被纳入把科学(或科学共同体)作为一种社会系统的研究之中。早在二次大战之前就已存在着某些历史学研究,它们致力于显示社会因素塑造科学的历史发展进程的方式<sup>[99]</sup>。J. D. 贝尔纳(1901-1971年)的工作,就是对当时仍然为人们所高度尊崇的科学的社会关系开展的一种开拓性研究<sup>[100]</sup>。自大战起,关于科学的社会性方面的研究难以计数,并且一些期刊像《密涅瓦<sup>①</sup>》、《科学对社会的影响》、《科学的社会研究》等也相继创办,它们都带有迎合对该领域的兴趣这种特定的意向。我并不打算对这一广大领域中的文献<sup>[101]</sup>作一个全面的综述,而仅仅是将集注意力集中在那些已经涌现出来的一部分研究结果上,它们是关于科学共同体如何“加工”科学知识的。

科学并不在某种文化真空之中运行——这个事实在今天几乎是完全没有争议的了,所以不妨直截了当地说出。在威廉·华兹华斯的自传性的《序曲》中,他回想了在剑桥三一学院度过的学生时光。在那里他——

……能见到

---

① Minerva, 罗马神话中的智慧女神。——译注

礼拜堂前竖立的牛顿雕像  
手中棱镜映着静默的面庞,  
这大理石塑就的心灵风帆  
永远独自航行于陌生的思想海洋。<sup>[102]</sup>

但这毕竟是浪漫派诗人心目中的科学家,不是真实的科学家。即便(退一步说)它对于牛顿<sup>[103]</sup>还有几分真确性,但在今天的“大科学”<sup>[104]</sup>的条件下却不可能具有多少适用性;在大科学的范围里,科学、应用科学和技术等之间的界线是如此模糊,以至于许多评论家坚持说在这三者之间根本不再可能作出令人满意的区分。由于技术构成了现代社会的基础(不管它是资本主义社会还是社会主义社会),科学就不再可能从其社会境况中分离出来——这一点是显而易见的。然而,问题是科学的社会尺度是否影响到科学知识的形式本身——比如物理学方程的特定形式。

当我们考虑到还存在着科学的社会共同体本身的结构(它应划入待说明者之列)时,我们似乎更加倾向于说上述情形很可能是如此;并且正是这种科学共同体成了那些在注释 101 中列出名字的著作家们具体考查的对象。人们必须首先考虑科学家的受教育<sup>346</sup>经历——它本身是这样一种十分富有选择性的步骤,以致某些观念被赋予了特殊的地位和青睐而同时其它观念则被忽视或遭受轻蔑。暂且用库恩的术语来说,未来的科研工作者接受科学教育的整个过程就是趋向于接受某一范式的一种文化移入。或者如我们喜欢用迈克尔·波兰尼(1891 - 1976 年)的语言<sup>[105]</sup>,我们可以说它是科学家的“不言而喻的知识”。科学家通过一种类似于旧时学徒



期内所发生之事的过程,逐渐学会怎样在科学共同体内部自己进行工作。他们学习什么样的实践是可接受的(和什么是不可接受的),学习如何成功地进行实验的或理论的研究;他们慢慢会知道哪种问题是潜在地可解决的和值得考查的,并且(波兰尼想使我们相信)他们还学着练就一种第六感觉,藉此判断什么工作是道地而可依赖的、什么是伪劣冒牌的。波兰尼的论据是从一个带有精英主义色彩的立足点提出的(只有科学家才知道何谓好科学或坏科学),且它被用来为科学的社会自主性作论证,从而为由更广大的社会系统给予科学共同体的恩宠提供理由<sup>[106]</sup>。我不希望在后面这些论证上跟着波兰尼亦步亦趋,但他的如下声称在我看来似乎无可争辩:即科学家对于他们在其中工作的社会系统担负着义务,并且他们具有一些自我调节的系统,靠着这些系统他们努力“维持标准”。另外,“不言而喻的知识”命题(尽管有点模糊)也不乏可取之处。

当人们考虑那在科学共同体内运行(主要通过“评议组审查系统”的机制)的“社会控制”系统时,范式和不言而喻的知识的提法就会显得更为可取。一切科学工作在科学刊物上发表之前均要经过审查人的检审<sup>[107]</sup>,甚至在发表之后评判和评价的过程仍在继续,通过评论文章、年度报告等等途径,必要时还要试着重复实验。经过这种漫长而复杂有筛选过程,“确定性知识”逐步得以确立,科学共同体也随之感到可以将可靠性置于其上<sup>[108]</sup>。无疑,这种筛选材料以产生“确定性知识”的社会过程向来被认为是不完美的<sup>[109]</sup>,但这种过程仍在发生,却肯定是没有问题的。既然认可了这一点,那么它对于认识论所可能有的后果就需加以考虑。

像柏格和拉克曼这样的知识社会学家(他们并不怎么专心致志于将自己的工作应用于科学)曾经强调,世界就它展现给我们的情形而言是一种社会构成的实在<sup>[110]</sup>。这类作者主要关心的是日常生活的社会实在——通过我们日复一日同别人“打交道”而向我们敞开并为我们所知的世界。他们论证说,我们逐渐地形成了一整套宇宙观,我们的社会互动就是在此背景下发生的,且依据它而成为“合法的”。同样,社会体系也使某些观念“合法化”并排除其它观念。在所有这些过程中力量问题起着一种重要作用。

这样的论证似乎以一种一般的方式提示出,我们知道的一切<sup>347</sup>都必然是以社会作为中介的:没有任何方式能够使我们超越我们的社会环境并了解自在状态下的世界<sup>[111]</sup>。这里得出的观点有点儿类似于很久以前康德得出的观点。我们已经见到,康德坚持的是,我们不可能超越我们据以思考的范畴,而因某种缘由领悟本体世界。知识社会学家的论证可与之类比之处在于,他们否认了本体知识的可能性。然而。从这一基点来看,却不存在关于任何固定的理解范畴。存在的是我们由此或据以看待世界并在其中寻求出路的若干“框架”;但这些“框架”是由社会决定的,并且它们会随着一个社会系统或子系统向另一个的转变或因时代的不同而异。

从一种认识论的观点来看,知识社会学家的立场显然是高度相对主义的。没有任何富有特权的或优先的框架可以要求凌驾于所有其它框架之上,因此一切知识都是相对的。在任何一种客观的或绝对的意义我们均不可能有通向“真理”的路径。这样,须考虑的要点就是,这种对知识的说明是否能够应用于那种由科学产生的知识形式。或者说,不管怎样科学——凭借其特殊的实验

方法,凭借其评议组审查程序,凭借其数学和逻辑的运用以及诸如此类的名堂——是否有可能超越知识社会学似乎要求的认识论相对主义,从而获得一种“客观知识”的条件(正像波普尔所渴望的那样)?

有一件事是确定无疑的。无论人们对于刚才提出的认识论问题的反应如何,都不存在任何理由把科学系统——科学共同体——排除在社会学的分析之外,在处于实证主义阶段的曼海姆看来,这样一种例外好像是允许的。但在过去的 20 或 30 年间关于科学和科学共同体已经做过的很多够格的社会学研究地证明了,对科学毫无必要采取一种“不许染指”的态度。可是,一方面考查科学的社会系统作用的方式可能是一件相当直截了当的事,而另一方面这样的探究本身还是不能解决我们的认识论的窘境。

总之,那被算作科学知识的东西(显得)是科学共同体通过各种刊物、评论、教科书和诸如此类的途径所批准的东西。因此至少存在着一种无可非议的论据,它表明科学知识中含有一种社会成分,这是因为它如同其它知识形式一样也是从一个社会环境中涌现出来的。但科学知识除了是一种社会构造外难道就一无所是了吗?我们中的绝大多数人也许会不以为然;但在我们另下结论之前先让我们来看一下近来的两个文本,它们会使我们更为接近“此外一无所是”的命题:一篇是大卫·布卢尔《知识和社会想象》<sup>[112]</sup>中的作品,另一篇是布拉诺·拉托和史蒂夫·伍尔加合著的《实验室生活》<sup>[113]</sup>中的作品。

布卢尔把自己的论点称作知识社会学中的“强纲领”,按照这个纲领,知识并不是“真实的信念”而是“人们认作为知识的东

西”<sup>[114]</sup>。他给出了其“强纲领”的四个特征：

1. 它……[是]因果性的，即，关心那带来信念或知识状态的条件…… 348

2. 它……对于真和假、理性或非理性、成功或失败等来说[是]不偏不倚的。这些对立体的两面同时都……需要解释。

3. 它……在其解释的类型上[是]对称的。相同类型的原因……既解释真信念也解释假信念。

4. 它……[是]反身性的……其解释的模式必须应用于社会学自身。<sup>[115]</sup>

布卢尔不是一个彻头彻尾的“此外一无所是”的理论家，因为他在其纲领的第一条标准后就加中了如下的告诫：“除了社会原因之外还将存在其它类型的原因，它们协力导致了信念。”这就允许了对知识的一种经验性输入，而并非把知识仅仅并唯一地当作社会协商和社会利益的一种产物、权力把戏的结果、“马太效应”（即发表东西越多的作家发现他们的作品越容易发表）或无论什么东西。

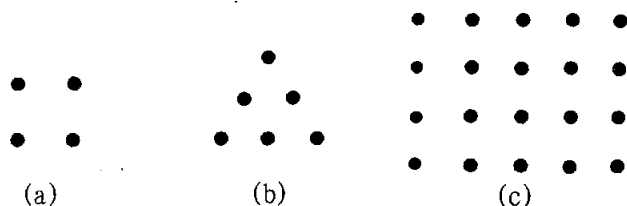
然而，当我们进一步细谈布卢尔的书时，我们发现他的纲领的确是一种“强”型的，这是因为他把数学也和科学一样包括进了他的论述范围之内。这种做法必定会使无猜疑的读者感到震惊，因为（人们可能认为），毕达哥拉斯定理难道不是客观真实的、完全独立于任何可能或不大可能进入或伴随其发现的社会协商的吗？无疑，回溯到古代早期，某些社会性的来回反复确实会进入毕达哥拉斯定理的发现过程；但是它一旦被发现，那就是它了——一个直角

三角形斜边的平方等于其它两边平方之和。这内容自始至终一直是如此,不管人们是否已经得知这一事实。它是一个客观真理,不是一个社会构造。毕达哥拉斯定理牢固地坐落在波普尔的“世界3”之中,它永远不会在那一点知识社会学中的随波逐流的讨论所取代!

但布卢尔的论点不可能仅凭一举手之劳就否定掉,而且他的荣耀在于他有勇气犯难涉险,他考虑的不是智力测验、进化论生物学或量子理论的案例,而是那表面上证据确凿、希望又非常渺茫的数学的案例。然而,他一旦这样做了,我们立刻就注意到他又转回到像弗雷格、罗素这样的哲学家的工作上来,他们花大力气想展现的是数学的逻辑基础。布卢尔回归到19世纪中叶和约翰·斯图亚特·密尔的“经验主义”数学上<sup>[116]</sup>,这种回归是通过对于弗雷格所运用的语言的辩术(弗雷格用来在论战中捍卫数学知识的“客观”特性和逻辑主义)施以一种有效的批判这个过程完成的。

为使问题更加明朗,让我们来考查一个布卢尔引用的特别的案例,该案例有助于显示:数学是一种经验性的事业,它可以用知识社会学家提供的手段来分析<sup>[117]</sup>。希腊人在算术和几何之间看出了一种密切的联系,因而他们用“正方形数”、“三角形数”、“长方形数”等等术语来思考:

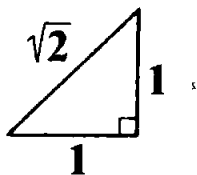
图 47



(像布卢尔正确地指出的那样,对在一个非常不同的数学传统 349 中的弗雷格来说,一个长方形数就像一个长方形概念一样荒谬。)

现在,让我们用这种毕达哥拉斯式的思维方式来考虑一下 2 的平方根的表达问题。当人们考查图 48 中的三角形并考虑到毕达哥拉斯定理的发现时,立即就产生了这样一个问题。

图 48



从希腊算术的“几何学”观点看,任何数都应该可以表达为两个整数之比。既如此,如果我们对 2 的平方根也试图这样做的话,那么让我们看一下会发生什么事。

$$\text{设 } p/q = (2)^{1/2},$$

$$\text{那么 } p^2 = 2q^2,$$

所以  $p^2$  是偶数

所以  $p$  也是偶数

而  $q$  是奇数(假定  $p/q$  已首先经过了约简,因此任何像 2 这样的公因子都已被消去了)。

现在,既然  $p$  是偶数,它便可写成  $2n$ 。

$$\text{所以, } p^2 = 4n^2$$

$$= 2q^2。$$

$$\text{因此 } q^2 = 2n^2。$$

所以  $q^2$  是偶数,

所以  $q$  也是偶数，

而  $q$  本来是奇数。

这种归谬法意味着，2 的平方根并不是一个毕达哥拉斯所理解的意义上的数，因为它不能被表达成两个整数之比，即  $p/q$ 。可是，正如我们已经看到的，它的确可用几何图形来显示——只要把毕达哥拉斯定理应用于图 48 的直角三角形即可。

因此，几何学与算术之间的联结之链似乎被毕达哥拉斯定理的发现折断了<sup>[118]</sup>。这是因为从毕达哥拉斯观点着眼，一个数不是偶数就是奇数——但不可能同时是两者，像上面的分析所要求的那样。因而存在着这样一个传说就不会使人感到惊讶了：毕达哥拉斯派成员将他们对于 2 的平方根这样的数的发现看作是某种丑闻，故试图秘而不宣。从那以后，希腊人便试图建立与算术无关的几何学，并赋予几何学以头等的重要性。

所有这些对于前面讨论中的题旨的相关性可能并不是一目了然的。但布卢尔指出，毕达哥拉斯派的数学是与其总的世界观密切相关的，而后者则又与他们在其内生活的社会之形态相关联。例如，以下表格中所列的对立面对他们来说具有特殊的意义：

男性/女性

光明/黑暗

善/恶

奇/偶

正方形/长方形，等等。

给定了这样一种宁以极性对立的眼光看待世界的思想方法，人们就不会奇怪为何毕达哥拉斯派希望将 2 的平方根这样的数排

除在他们的数学之外了。但(布卢尔提出)在另一种文化中,人们并不怎么关心宇宙中的对立,这也许就不会成为什么棘手的问题。如果一个人强调的是夜色隐退、天光渐亮的方式;如果一个人所属的是一种妥协者、掺和者、兼容者和调解者的文化,并且始终强调的是事物的相互交融,那么“无理”数接受起来也许就会容易得多,且不会出现“压制”它们的企图。因此,布卢尔论证说,任何给定的时代中涌现出来的数学都在很大程度上打上了特定的文化环境的烙印。事实上,布卢尔著作的一般论点是,在任何给定的社会内被当作知识的东西就是关于那个社会的一种变形了的概念<sup>[119]</sup>。社会形象提供了认识论的框架。这就是为什么他的书名叫作《知识和社会形象》的理由所在。社会是如此的复杂以致很难作为一个整体来把握,要理解它只有借助某种意识形态(这是一个会吸引马克思和曼海姆的观念)。接着意识形态又逐渐被传输到那由社会产生的知识体系上。人们还能很容易地想到其它的例子。在达尔文的自然选择进化论中可以找到维多利亚时代英国的社会斗争的缩影。18世纪瑞典社会的等级结构也为林耐关于动物、植物和矿物王国的等级分类学提供了一种模型。另外,还有人提到,爱因斯坦年轻时曾在瑞士,当时那儿对于道德和政治问题的社会相对主义和文化自由在后来爱因斯坦提出他的相对论时也发挥了作用<sup>[120]</sup>。

至于说到布卢尔煞费苦心经营的数学例子,值得一提的是,维特根斯坦若干年以前在其《关于数学基础的评论》中就已经为这类论证设计了舞台<sup>[121]</sup>,在那里他有力地论证道,我们的数学知识肇始于运用,并相应地在使用中被塑造定形<sup>[122]</sup>。这一观点与《哲学



研究》中的后期维特根斯坦的观点是吻合的<sup>[123]</sup>。

但布卢尔(或维特根斯坦)有没有说数学(更不必说科学)除了是社会构造外“一无所是”? 绝对没有。事实上,布卢尔似乎采纳了一种人们也许会把它与实用主义联系起来的知识观点;并且关于真理的一致性理论对他来说似乎也很重要:

我们实际所用的真理的标识乃是理论行得通。如果我们获得了一种顺利运作的理论性的世界观,我们就会满足。错误在标识则是未能建立和保持成功预言的这种行之有效的关系。表明这一论点的一种方式将是说,存在着一种我们的确运用的对应关系——它不是理论与实在的对立,而是理论与自身的对应。由理论来阐释的经验受到人们的追踪监控,以求得到自我感觉重要这样一种内部的一致性。判断一个理论的过程是一种内在的过程。它不是在与实在分离的意义上内在的,这是因为理论显然通过我们指标客体、标明和鉴定物质和事件的方式与实在相联结。但是,联结一旦已经建立起来,整个体系就必须保持一定程度的一致性:一个部分必须与另一个部分相符。<sup>[124]</sup>

如我们早已见到的那样<sup>[125]</sup>,无论是实用主义理论还是一致性理论都不能提供一种关于真理的充分的标准(这里真理被诠释为世界和我们关于世界的观念之间的对应)。然而,作为一个知识社会学家,这对布卢尔来说将是一个极其中意的结论。对“强纲领”的拥护者来说,知识是一种社会构造;它无需假装拥有“真理”,

或假装与“世界”对应。

在后来发表的作品中<sup>[126]</sup>，布卢尔已将他的批判扩展到了逻辑学(如同对数学的批判那样)，并进一步将它建筑在那些可以从后期维特根斯坦的著作中找到的观念上。布卢尔提了这样一个问题：演绎逻辑推理常用的公理和模式是否在一切时间和地点对一切人都是自明的——仿佛逻辑原理以某种方式贮存在了柏拉图式的天国中？或者它们应该被视作特定的社会形态或偶然的环境的产物，从而易发生变化而缺乏逻辑的必然性呢？

例如，人们普遍认为“逻辑学的规则”表明：从一个作为前提的逻辑矛盾出发人们可以推演出任何命题。

这样，如果：

- (i) (p 和 q)蕴涵着 p ……假定的逻辑原理
- (ii) (p 和 q)蕴涵着 q ……假定的逻辑原理
- (iii) p 蕴涵着(p 或 q) ……假定的逻辑原理
- (iv) (p 或 q)和(非 p)蕴含着 q ……所谓选言三段论法
- (v) p 和非 p ……假定的逻辑矛盾

那么：

由(i)和(v)我们可以得到 p ……(vi)

由(ii)和(v)我们可以得到非 p ……(vii)

由(iii)和(vi)我们可以得到(p 或 q) ……(viii)

由(iv)、(vii)和(viii)我们可以得到 q ……(ix)

但布卢尔坚持说，人们不必把这类东西看成好像是逻辑推理的原理而镌刻在某种逻辑天国中的金匾上。人们会注意到，那假定的逻辑矛盾涉及的只是 p 而与 q 无关。但推出的结论却是 q。

这个  $q$  是从何而来的呢？很显然，当我们陈述 (iii) 即  $p$  蕴涵着“ $p$  或  $q$ ”时它才溜进来，但这个  $q$  此刻在我们的思维中真的具有任何正当的位置吗？在给定  $p$  的情况下，我们真的有理由正当地谈及  
352 超出“ $p$  蕴涵着  $p$ ”之外的东西吗？或者，假如我们断言“ $p$  或  $q$ ”和“非  $p$ ”，我们真能有效地推出  $q$  吗？难道我们不必知道对一个正当的选言判断来说，其中一项为真肯定就排除了另一项为真？实际上，在实践中选言能否“成立”将取决于我们兴趣和场合，以及  $p$  对于  $q$  的“相关性”。例如（布卢尔举出），如果  $p$  和  $q$  是两条回家的路——并且只有这两条——那么我们若不选择其一必选择其二。但假如说有三条路，虽然  $p$  和  $q$  仍是可供选择的两条，那就不会得出排斥  $p$  即蕴涵着利用  $q$  这种推论。为此， $p$  和  $q$  必须穷尽所有的可能性。（当然，假如我们那时根本没有回家的兴趣，那么我们的逻辑装备就根本不会搬到这里来使用；它将毫无用处。）

这个小例子提示出，当我们运用逻辑时必然存在着阐释的灵活性。这样，考虑到上面勾勒的论据，一些人将坚持  $q$  能够从  $p$  和非  $p$  的连接中推演出来，另一些人则将拒斥这种稀奇古怪的结论。因此，由此观点看去，什么东西可以算作是“逻辑的”或“演绎地有效的”似乎要受到某些种类的社会因素（诸如需要、兴趣或社会地决定的和偶然的相关性标准等等）的影响。这一点对那些习惯于一种“柏拉图式的”逻辑观点的人来说肯定是不受欢迎的。

而且，人们还会附加说，就一大类人类关心的根本问题而言，人们还确实不得不准备接受“逻辑矛盾”：这就是极性的对立端的结合，它包括“生长”与“衰老”、“稳定”与“变化”、“自由”与“纪律”等等。在每一情形下，两极需要同时得到兼顾，并意识到个体或社

会的福利将不可能通过强调一极、排除另一极而得到。一极在逻辑上并不排斥另一极，而在实践上就更不允许这么做。人们应当在同一个时刻既追求自由也追求不自由。

对以上这些见解，逻辑学家们将会反驳说它混淆了两种不同的东西。他们会这样说，一个逻辑系统(公理系统)必须是内部一致的，人们尽可选择不同的公理，只要这些公理间不包含矛盾。可以肯定的是，不同的人关于什么是或什么不是逻辑的确实可能具有不同的直觉。但是那些由于某种原因而直观地选择了有矛盾的公理并把它们定义进了一个公理系统的人，却将无法以一种连贯而一致的方式构造出一个公理系统来。布卢尔<sup>[127]</sup>跟随维特根斯坦<sup>[128]</sup>用一种不同的眼光看待这一问题。如果我们试图思考“ $p$  和非  $q$ ”，那使得这种想法变得为不可思议的并不是“非”的内在意义。决定“非”这个词的意义的正是我们平常使用它的方式；逻辑学中使用的表达式的逻辑属性来自于我们在使用中赋予语言的意义。这就是说，为了把我们关于世界的想法加以组织并建立起行为的和谐的模式，我们才选择了将“ $p$  和非  $p$ ”这样的表达式排除掉的做法。但这做法并未告诉我们任何的有关世界“在其自在状态下”的存在方式的消息。

的确，世界在微观物理学的水平上很可能不是“逻辑的”。我们发现如下情形是难以理解的：一个电子怎么能够同时具有两个不相容的面貌特征(即粒子和波)，因而明显地与我们通常将“矛盾”从我们的思维中排除出去的做法相抵触。但假如说这种排除从根本上讲只不过是一种社会实践的话，那么它有时会不适用也就不足为奇了；不适用的情况特别地会发生在那些离我们平时所

日日关心的事物相距遥远的领域,而我们的逻辑实践则是在与这些日常事物的关联中从历史的角度提出的。这样,知识社会学家面对微观物理学的猜不透的谜也就泰然自若了。

即便如此,人们还会怀疑读者将发觉像布卢尔这类人的相对主义是不对称自己胃口的。可是作为一个知识社会学家,布卢尔的立场还根本不是最极端的,比它更甚者在近来的元科学的文献中不难找到。他肯定并未设想过对科学知识不存在任何经验的输入。然而这看法却基本上是读者从拉托和伍尔加近年出的《实验室生活》<sup>[129]</sup>一书中所能得出的结论。这里,我们发现了一种其威力大有不可抗拒之势的“强纲领”——而且,它与它所应用的一个特定科学研究所的一套详细的“实地研究”境况有着特殊的关系,而并未经过一种过硬的书斋式哲学沉思的淬砺。这两个研究者与加利福尼亚的脊髓灰质炎生物研究所的研究人员一起工作,仔细观察了实验室中发生在他们周围的事情,这种观察持续的那段时间正好是最终导致获得诺贝尔奖金的一个重要的研究阶段。这两人所进行的研究有点像人类学家查访某个原始部落、观察那里的习俗仪式。由于他们尽可能地与周围的人们融为一体,其中的一个(拉托)还受雇担任实验室的助手,因此他得以边干活也从事他的社会学调研。

一个研究实验室的有形产物自然是一系列科学报告,科研人员都高度重视这种报告<sup>[130]</sup>。但这类发表的成果中所描述的“事实”究竟是怎样产生的?为了研究这个问题,拉托和伍尔加构造了一种五级标度序列来对口头作出的或书面写出的陈述加以分类<sup>[131]</sup>。

类型 5.“理所当然的”事实——它是每个人均接受的，因而很少在实验室的谈话中提及。

类型 4.没有争议的事实，但通常却是明确表述出来的——属于教科书中传播的已为人们接受的知识。

类型 3.包含着关于陈述的陈述——带有资格性或“程式性”的表达。（例如，“后叶催生素一般被假定为是由侧心室核的神经分泌腺细胞产生的”<sup>[132]</sup>。）

类型 2.表现为知识主张的陈述，它并不是被断言的事实。（“有大量证据支持大脑控制胞重体的概念。”）这里我们只是为未来研究提出尝试性的建议和观念。

类型 1.作为私下讨论的一部分内容的猜想或思辨，它有时也包含在报告的结尾部分。

现在，拉托和伍尔加从他们在脊髓灰质炎实验室中的观察里得出这样的结论：包含在他们观察到的研究中的许多活动，仅当它们被诠释成按照以上这种“知识等级序列”朝着陈述的逐步升级的方向迈进时才有意义。这样，一个事实可能是一个“类型 5”的陈述，而不附带任何资格证明或程式，也没有任何可归属的原作者。或者，一个“类型 2”的陈述可能经过一段间接连不断地出现在出版物中而逐渐上升到“类型 3”。当然，有时陈述也可能从等级序列上降下来并完全地销声匿迹，或永远超不出第一级。

为了搞清楚所有这些是否生效，拉托和伍尔加注意了难以计数的“社会协商”过程在实验室内并且通过鉴定和发表的过程在一个更广大的范围内是怎样发生的。关于社会地位和名望的问题显然具有重要性。一个人的声誉与公众给予他或她所讲的话的地位

有着很大的关系；而刊物的声誉对于在其上发表的文章及公众对该文章的发现所给予的信赖程度具有不可忽视的影响。“人类学式的”研究表明，什么可以被当作或什么不可被当作一个“事实”，在很大程度上正是强烈的社会协商过程的结果，这种相关的程度一点不亚于实验研究的具体结果。权力和权威是绝不可等闲视之的因素。

而且，最为有趣的是，那一开始作为关于假设的实体的尝试性陈述逐渐让位于关于具体物体的陈述。的确，陈述逐渐为客体所取代。起初，陈述是实在的而客体是猜想的，可慢慢地相互的位置颠倒了过来：客体成为能够说明为什么早先会作出关于它的那种陈述的实在。以这种方式，拉托和伍尔加力图对我们如何至于相信语言和世界之间存在着一一对应的关系给出一种社会学的解释。这样，我们就从社会学角度解释了人们为什么盲目相信真理的对应理论。因此，（拉托和伍尔加会认为）我们视为“真实世界”的东西是科学工作的一种结果，而不是我们所思考的东西的原因：“科学活动并非‘关于自然的活动’它是构造实在的一场激烈的战斗”<sup>[133]</sup>。

这是一个异乎寻常的结论，可它绝不是没有一丝真理的成分。它无疑与近年来许多元科学文献所显示的倾向相一致，并可被看作与我们本章前面所讨论的像库恩和费耶阿本德这样的著作家的种种论证相吻合。但还有一两个十分明显的论点人们或许希望交代清楚。其一是，虽然拉托和伍尔加充分地证明了在那被公众共同视为科学知识的东西之中存在着一种非常强的社会成分，但他们是通过一种使从经验主义传统内培养出来的哲学家很难接受的

降低观察作用的方式来做到这一步的。如果我们再一次回忆一下康德的格言——“没有内容的思想是空洞的,没有概念的直觉是盲目的”<sup>[134]</sup>——那么《实验室生活》似乎关注的正是“没有内容的思想”,并且正因为如此,它作为一幅描绘科学的图画也许就显得是不可接受的了。

然而,《实验室生活》的作者事实上确实承认(甚至强调)了实验的作用。可他们这样做所采用的方式仍是十分非正统的,这种说法在盎格鲁-撒克逊的科学哲学传统所涉及的范围内是可以成立的。遵循着法国哲学家加斯东·巴什拉(1884-1962年)最早形成的观念<sup>[135]</sup>,拉托和伍尔加强调了如下观点:科学现象是由实验室中使用的种种仪器装置“构成”<sup>[136]</sup>的,而这些仪器装置本身则是人类构造的产物——从而受到所有发生在科学共同体内部的社会过程的影响。因为关于一台仪器是否应被视为可靠的或不可靠的,这是一个决议的问题。这样的决议可以(比如说)建立在某个仪器制作者或某个仪器制造公司的特别的声望之上。因而,这里强调的重心就落在了运用科学仪器化的“社会”属性上,而不是(比如)落在那些运用这类仪器所产生的(或以这类仪器为基础而实现的)观察和理论的“逻辑一致性”之上。这样一来,尽管拉托和伍尔加确凿无疑地肯定没有忽视科学家的实验活动——实际上根本谈不上忽视——但他们是在由知识社会学的标本所提供的参照系内对之加以诠释的,因而关于科学的任何“客观性”的声称都遭到了坚决的否定。

我想讲的第二论点是,《实验室生活》严格地说并不是通常意义上的元科学的一个范本——或者说如果这样以为的话,将会带



来严重的问题。这是因为其作者把它当作某种相当不同寻常的人类学探索的一个范本来呈现。但如果情况真是如此的话,那么它就是一种科研工作,而不属于元科学的范畴。因此,若达到的结论是科学知识乃一社会构造“除此之外别无所是”的话,我们就可以说拉托和伍尔加恰恰搬起石头砸了自己的脚:他们的发现除了告诉我们关于他们与其他对科学感兴趣的社会学家/人类学家所进行的社会协商的结果之外并没有提供关于实在的科学世界的任何信息;如此等等。这样我们将陷入一种恶性的循环之中(布卢尔的“强纲领”的第四个特征中似乎蕴涵的东西与此很是相像),这循环将使得整个的运演自我瓦解掉。

关于知识社会学的纲领我们也许应该以一个小心谨慎的注脚来作结论。知识的社会起源能够在多大程度上打下它有烙印?我在前面曾提出过这样的问题:物理学理论或那些描述自然规律的方程的特定形式是否是由社会决定的。在那个时候我还无法回答这个问题,但我们不能就这样把它撂下不管。拉托和伍尔加如果去审视一番那可能(或可能不)会从大脑里分泌出来的某种微量的复杂化合物——这是我们所能实在地讲出的一切——(它们不再是“社会性的构成物”),也许会对他们大有好处。但莫非他们是在选择一种特殊的案例来适应他们的认识论上的偏好?

假定我们考虑经典物理学的某些著名的定律,譬如理想气体定律  $PV = nRT$ , 或斯奈尔的折射定律  $\sin i / \sin r = \text{常数}$ 。这些定律的形式是一种社会的产物吗?既是又不是!我相信这种方程的确(或多或少准确地)描述了自然过程发生的方式。但考虑一下气体定律,它并不是精确的。还有其它的像范德瓦尔斯方程( $P + a/V^2$ )

$(V - b) = nRT$ , 它更加精确地与观察数据相符。然而, 没有一个适用的方程是完美无缺的, 尽管总有可能进一步设计出别的更准确 356 地符合于数据的方程。可是更“精确的”方程却缺乏用一种气体结构模型的术语来表达的理论基础。这些所谓的“维里方程”纯粹是经验性的。因而这就成了一个选择的问题, 即人们根据在任何给定时刻手头上所拥有的特定技术问题的实际需要来决定选择什么样的方程。这就在使用的意义上允许了一种对于方程的社会的决定。

但是, 读者可能以为, 我仍然是偏离了中心问题。知识社会学家难道真能指出在某些物理学方程和产生它们的社会构成形态之间的任何种类的形式关系吗? 比如说, 斯奈尔定律的形式(如我们今天所成功地运用的)究竟与斯奈尔生活的 17 世纪荷兰社会有什么干系呢? 说心里话, 我觉得回答只能是“毫无干系”。另一方面, 我确实认为达尔文理论的形式与它产生于其中的维多利亚的社会背景有着某种关联<sup>[137]</sup>。或者再以唐纳德·麦肯齐的研究为例, 它表明统计学中使用的方程的形式是由那些设计它们的人的社会目的塑造成的<sup>[138]</sup>。但统计学是数学的一个分支, 以此身份它就是一种人类的思维产物, 从而自然地揭示了它的社会起源。我现在还没有见到任何足以显示以下这一点的历史研究: 即某种物理学的定律的特定形式可以从因果关系上与它们所由产生的社会环境联系起来——尽管已有发表了研究成果揭示出物理学家的工作和他们的社会组成之间, 或他们的认知类型和他们的社会组成之间的令人振奋的关系<sup>[139]</sup>。然而, 要从这样的研究成果中推断出超出历史证据所能允许者之外的东西则是轻率的。

可是我要说,知识社会学家的工作对于我们理解科学来说具有极大的价值和重要性,从更广的角度说,它对于建构令人满意的认识论具有极大的意义。但我还是担心拉托和伍尔加过于好高骛远了因而仍会归于失败,尽管他们很可能争辩说他们是在一种进步的精神而不是在一种恶性循环中前行。但比起来像布卢尔这样的更为谨慎的著作家,肯定能从“强纲领”中获得更多的哲学进展。在本书写作的时候,有关这方面问题的讨论仍方兴未艾,在一篇类似于这里提出的历史探讨中,要想预言任何最终的结果为何都将是不明智的。然而,我希望我已经得以把读者带向了这样一个视点,由此看去某些目前正在讨论的问题可能会得到更好的理解。这就是我有限的目标,可读者或许早就不耐烦了,所以我就此打住。

## 357 注释

1. 参见 I. Lakatos 编 *Problem in the Philosophy of Mathematics*, North - Holland, Amsterdam, 1967; I. Lakatos 编 *The Problem of Inductive Logic*, North - Hollan, Amsterdam, 1968; I. Lakatos 和 A. E. Musgrave 合编 *Problems in the Philosophy of Science*, North - Holland, Amsterdam, 1968; 及 I. Lakatos 和 A. E. Musgrave 合著 *Criticism and Growth of Knowledge*, Cambridge University Press, Cambridge, 1970。
2. 库恩著作的目录可参见 G. Gutting 编 *Paradigms and Revolutions: Appraisals and Applications of Thomas Kuhn's Philosophy of Science*, University of Notre Dame Press, Notre Dame, 1980, pp. 321 - 4。
3. T. S. Kuhn, *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1957.

4. T. S. Kuhn 等人合编, *Sources for History of Quantum Physics: An Inventory and Report*, American Philosophical Society, Philadelphia, 1966; 及 T. S. Kuhn, *Black - Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894 - 1912*, Oxford University Press, London, 1978。
5. T. S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago, 1962; 2nd ed. enlarged, 1970。[顺便提一下,有趣的是注意到,库恩的书第一次出现在一套名为《国际统一科学百科全书》(*International Encyclopedia of Unified Science*)的丛书中,这是维也纳学派(或那些去了美国的)实证主义者兜售其观点的丛书。“统一科学”的计划是实证主义的鼻祖孔德无疑会尽情祝福的计划。因此库恩有点像一匹潜入实证主义城堡中的特洛伊之马。因为我相信《科学革命的结构》(*The Structure of Scientific Revolutions*)是标志着实证主义在元科学中的统治从此结束的一本书。]
6. T. S. Kuhn, “Second Thoughts on Paradigms”, 载于 F. Suppe ed, *The Structure of Scientific Theories*, University of Illinois Press, Urbana, Chicago & London, 1974, pp. 459 - 82。库恩体系的一个很有价值的表述是:G. Doppelt, “Kuhn’s Epistemological Relativism: An Interpretation and Defence”, *Inquiry*, 1978, Vol. 21, pp. 33 - 86。这个作者坚持说“不可比的”东西不是科学的“意义”,而是科学问题、数据和标准。参见本书 pp. 340 - 42。
7. 上引 T. S. Kuhn 的书(注释 5, 1962), pp. 10 - 22。
8. 培根的意思是,应收集大量的经验信息作为其“表”(见第 2 章“培根”一节)的原始资料。这样编撰而成的数据被称为“自然史”。他有若干计划,但是很少完成。不过,他确实出版了风的“历史”、生和死以及密和稀的“历史”。还有一些关于重和轻、同情、硫和汞以及声音和听觉的“历史”的片段。他于 1627 年出版了《物林》(*Sylva Sylvarum*),包括了一大堆乱七八糟的信息,大概最初想作为其《伟大的复兴》(*Great Instauration*)的第三部分的内容。
9. 普里尼(Gaius Plinius Secundus) (c 23 - 79 AD)是宏大的三十七卷本的《自然史》(*Natural History*)的作者,该书给后人提供了有关古代知识的大量概要和中世纪沿袭并广泛运用的学问。
10. T. S. 库恩,上引(注释 5, 1962)之书, p. 17。

11. 同上书, p. 10。
12. 同上书, p. x。
13. 读者将注意到我在本书的展开过程中已有必要提到(尽管是顺带地)所有这些例子。
14. 拉瓦锡(A. L. Lavoisier)(1743 - 1794)是所谓 18 世纪化学革命大厦的主要建筑师以及燃烧的氧化理论的创始人。
15. 众所周知,库恩自己关于范式这个词的用法的伸缩性是相当大的。在一篇著名的文章中, Margaret Masterman 指出在《科学革命的结构》(*The Structure of Scientific Revolution*)一书中他辨别出不下二十一种用法,即:1. 作为一种普遍公认的科学成就;2. 作为一种神话;3. 作为一类问题的集合或一种“哲学”;4. 作为教科书或经典作品;5. 作为整个一个传统,在某种意义上一个模型;6. 作为一个科学成就;7. 作为一种类比;8. 作为一种成功的形而上学思辨;9. 作为以普通定律形式出现的、已被人们接受的发明物;10. 作为一种概念工具和器械工具的来源;11. 作为一种标准的例示;12. 作为一套设计手段,或工具化的形式;13. 作为一种不同寻常的卡片盒<sup>①</sup>;14. 作为一个机床厂;15. 作为一种可以有两种观看方式的格式塔图案;16. 作为一套政治体制;17. 作为一个应用于准形而上学的“标准”;18. 作为一个能够支配知觉本身的组织原理;19. 作为一种一般的认识论观点;20. 作为看待万物的一种新方式;21. 作为确定一片广阔的实在界的某种东西。(M. Masterman, “The Nature of a Paradigm”, 载于上引(注释 1) Lakatos & Musgrave 所编的书, pp. 59 - 89) 亲爱的读者,如果你能形成一幅含有上述所有用法的图像的话,那么你就具备了库恩(至少在 1962 年)关于范式的构想!
16. 库恩,上引(注释 5, 1962)之书, p. 10, 及 2 ~ 4 章中散见各处。
17. 同上书, p. 24。
18. 同上书, pp. 36 - 9, 及其余各处。
19. 同上书, 第 7 章。
20. 同上书, 121 - 2 页。格式塔理论假定,事物是作为整体而不是作为部分

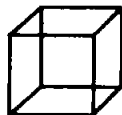
---

① 意指藏有王牌或法宝的处所。——译注

的总和被感知的。在有关这一点的经典图示中,一个立方体的图形既可以被看作向前凸出也可被看作向后凸出,但绝不是两者之间的某种东西。这样:

图 49

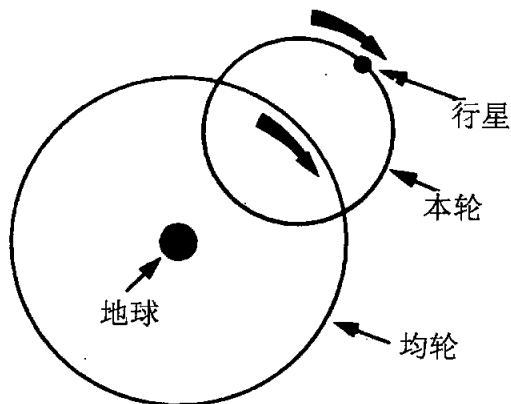
心灵似乎在分之一秒内从一种阐释转换到另一种



21. 同上书, p. 102。
22. T.S. Kuhn, "Reflections on my Critics", 载 Lakatos & Musgrave 编上引(注释 1)之书, pp. 231 - 78(在 p. 264)。
23. 参见比如:A.A. Hallam, *A Revolution in the Earth Sciences: From Continental Drift to Plate Tectonics*, Clarendon Press, Oxford 1973; H.G. McCann, *Chemistry Transformed: The Paradigmatic Shift from Phlogiston to Oxygen*, Ablex Norward, New Jersey, 1978。
24. K.R. Popper, "Normal Science and its Dangers", 载 Lakatos & Musgrave 所编的上引(注释 1)之书, p. 51 - 8(在 p. 53)。
25. 参见本书第 9 章(原书第 320 页,关于库恩一节的开始部分)。
26. 库恩,上引(注释 5,1970)之书,p. 202。
27. 同上书,p. 175。
28. 同上。
29. 这是我的意见,不是库恩的。
30. 库恩,上引(注释 6)之书, p. 465。
31. 同上书, p. 470。
32. 同上书, p. 471。
33. 参见本书原文第 197 页(第 5 章关于迪昂的那一节)。
34. 库恩,上引(注释 5,1970)之书, p. 199。
35. 同上书,p.185。
36. I. Lakatos, "Proofs and Refutations", *British Journal for the Philosophy of Science*, 1963 - 64, Vol. 14, pp. 1 - 25, 120 - 39, 221 - 45, 269 - 342.
37. I. Lakatos, "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes", 载 Lakatos & Musgrave 所编的上引(注释 1)之书, pp. 191 - 195。这篇文章中的观念的轮廓在拉卡托斯的另一篇文章中已被勾画出来:

“Criticism and the Methodology of Scientific Research Programmes”, *Proceedings of the Aristotelian Society*, 1968, Vol. 69, pp. 149 – 86。这里注意到以下这一点也许是重要的:拉卡托斯并没有在由来已久的传统意义上使用“方法论”这个词。过去历来认为方法论就是一套在科学研究中实行的步骤或关于人们怎样才能最佳地进行卓有成效的科学研究的建议;拉卡托斯与此相距甚远,他把科学的方法论看作是“一套……用于评价现成的、表达清楚的理论的规则”。参见他的文章“History of Science and its Rational Reconstructions”,载 C. Howson 编 *Method and Appraisal in the Physical Sciences: The Critical Background to Modern Science, 1800 – 1905*, Cambridge University Press, Cambridge, 1976, pp. 1 – 39 (在 p. 2)。

38. 欲进一步了解拉卡托斯的生平和工作的细节,请参见:P. K. Feyerabend, “Imre Lakatos”, *British Journal for the Philosophy of Science*, 1975, Vol. 26, pp. 1 – 18; 以及 R. S. Cohen, P. K. Feyerabend and M. W. Wartowsky eds, *Essays in Memory of Imre Lakatos*, Reidel, Dordrecht, 1976。
39. 拉卡托斯,上引(注释 37)之文, p. 132。
40. 同上书, p. 133。
41. 同上。
42. 同上书, p. 135。
43. 图 50。



44. 拉卡托斯,上引(注释 37)之文, pp. 116 – 20。
45. 同上文, p. 118 和 p. 134(人们可以注意到,拉卡托斯在“进步的理论性问题转换”和“进步的经验性问题转换”之间做了一种区分)。

46. 同上文, p. 118。
47. 同上文, p. 138 - 40。普劳特的假说指出,不同元素的原子是由作为基本的建筑块料的氢原子组成的。
48. 同上文, pp. 135 - 6。
49. A.E. Musgrave “Method or Madness?” 载 Cohen, Feyerabend & Wartowsky eds 上引(注释 38)之书, pp. 457 - 91。
50. 我认为,既然拉卡托斯在其“Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes”中运用了牛顿的例子,那么这一点对于他本人来说将是同意的。
51. S. Newcombe, “Gravitati on” in *Encyclopaedia Britannica*, 11th ed., Cambridge University Press, London, 1910, Vol. 12, pp. 384 - 5。
52. W. Berkson, “Lakatos One and Lakatos Two: An: Appreciation”, 载 Cohen, Feyerabend & Wartowsky eds 上引(注释 38)之书, pp. 39 - 54(在 p. 52)。
53. Lakatos, 上引(注释 37)之书, p. 135。
54. Musgrave, 上引(注释 49)之文, p. 469。
55. 同上文, p. 470。
56. I. Lakatos, “Replies to Critics”, 载 R. C. Buck & R. S. Cohen eds, *PSA1970: In Memory of Rudolf Carnap*, Reidel, Dordrecht, 1971, pp. 174 - 82(在 P. 174)。
57. Musgrave, 上引(注释 49)之文 481 页。
58. P. K. Feyerabend, *Against Method: Outlines of an Anarchistic Theory of Knowledge*, New Left Books, London, and Humanities Press, Atlantic Highlands, 1975。
59. P. K. Feyerabend, *Science in A Free Society*, New Left Books, London, 1978。
60. P. K. Feyerabend, “Explanation, Reduction and Empiricism”, 载 H. Feigl & G. Maxwell eds., *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, 1962, Vol. 3, pp. 28 - 97。
61. P. K. Feyerabend, “How to be a Good Empiricist: A Plea for Tolerance in Matters Epistemological”, 载 B. Baumrin ed., *Philosophy of Science: The Delaware Seminar*, 1963, Vol. 2, pp. 3 - 39; 重印于 P. H. Nidditch ed., *The Philosophy of*



*Science*, Oxford University Press, 1968, pp. 12 - 39。

62. 关于这个问题的进一步讨论参见本书第 340 - 342 页(关于费耶阿本德一节的最后几页)。
63. P. K. Feyerabend, "Origin of the Ideas in this Essay", 载上引(注释 59)之书, pp. 107 - 22。
64. 同上文, p. 109。
65. 费耶阿本德, 上引(注释 59)之书, p. 109。关于欧仑哈夫特的观点及其与物理学正统观点的关系的讨论, 参见 G. Holton, *The Scientific Imagination: Case Studies*, Cambridge University Press, Cambridge, 1978, pp. 25 - 83。
66. 费耶阿本德, 上引(注释 59)之书, pp. 115。
67. 同上书, pp. 116。
68. 同上书, pp. 118。
69. 同上书, pp. 119。
70. 费耶阿本德, 上引(注释 58)之书, p. 17。
71. 与超现实主义密切相连, 20 世纪 20 和 30 年代艺术中的达达主义运动拥护一种对于艺术活动的厚颜无耻的、不虔诚的态度, 它不把任何东西认真对待, 不把任何东西视为神圣。譬如, 达达主义的一种富有特征的趣味将是给蒙娜丽莎的肖像上添上一撇胡须。下面的这幅画同样也是这一流派的代表作品:

图 51



取自 W.S. Rubin, *Dada and Surrealist Art*, Thames & Hudson, London, 1969, p. 231 (1978 年重印)。费耶阿本德想要在科学哲学中看到的正是这种类型的探索的盛行! (我们可以从载于《自由社会中的科学》(*Science in A Free Society*) [上引(注释 59)之书, p. 120] 他的简明的思维自传中注意到, 费耶阿本德在第二次世界大战期间大量地研究了达达主义。现在他已回归于它。)

72. 费耶阿本德, 上引(注释 58)之书, p. 21。
73. 同上书, p. 81。
74. 同上书, p. 83 页。这一段取自 Galileo Galilei, *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems - Ptolemaic & Copernican*, trans Stillman Drake, forward Albert Einstein, University of California Press, Berkeley, Los Angeles and London, 2nd ed., 1967, p. 249。需要提醒大家的是, 这是伽利略的一部“辩护性的”著作, 在书中他努力试图说服读者相信他自己以前获得的观念。文体采用的是三个人之间的一场讨论的形式, 这三个人是一个自然哲学家(萨尔维亚第——或伽利略本人)、萨格莱多(一个聪明的世俗者)和辛普利奇奥(一个亚里士多德的信徒)。
75. 至少对我们今天的人来说他的论证显得是中肯而富有说服力的。然而, 我们知道伽利略时代的许多学者发现要追随和接受他的推理是十分困难的。自然, 有些人根本不想去听。
76. 例如, 位于月亮以上天宇中的物体的自然运动被想做是圆周运动, 不同于人们在月亮以下王国的日常经验中所发现的东西。
77. 马克思主义的剧作家伯特尔德·布莱希特(Berthold Brecht)在其著名的戏剧《伽利略的生涯》(*The Life of Galilei*) (1938 - 1939) 中把传统派的亚里士多德信徒表现成无知的蒙昧主义者。但按照费耶阿本德力求展示的论据, 就其本身的思路而言他们都是完全理性的。
78. “理性的”(我们可以回顾一下)意味着“禀具着理智”, 而“推理”则意味着“以一种有联系的、合理的或逻辑的方式思考”。然而, 问题是什么才算作有联系的、合理的或逻辑的。这里, 一个人的美食可能是另一个人的毒药; 正因为如此费耶阿本德认为寻隙破坏那貌似坚固的理性科学的结构是可能的。

79. 费耶阿本德,上引(注释 58)之书, p. 299。
80. 同上书, p. 299 - 300。
81. 对西方科学的那些思维体系而言的别的可供选择的体系所作的一种经典的展示可见以下这篇文章: R. Horton, "African Traditional Thought and Western Science", *Africa*, 1967, Vol. 37, pp. 50 - 71, 155 - 182。
82. 参见 S. Drake, *Galileo at Work: His Scientific Biography*, Chicago University Press, Chicago, 1978。
83. 认识(epistemic) = "与知识相关的",我以为费耶阿本德这里的意思是指我们为了获得关于世界的知识而从事活动。
84. 费耶阿本德,上引(注释 59)之书, p. 70。应该注意到,"指称"这个术语乃科学哲学中带有技术意义的术语。像"电子"、"基因"等这样的理论性实体是否真的存在,这是科学哲学中的一个根本性问题。问题是这种术语是否指称任何东西,抑或它们不过是作为一种科学的工具主义哲学将会声称的方便的虚构。
85. 参见费耶阿本德,上引(注释 58)之书,第 17 章。
86. 关于拉瓦锡的化学革命的历史存在着很多种说明。例如可参见 H. Guerlac, *Antoine - Laurent Lavoisier: Chemist and Revolutionary*, Scribner, New York, 1975。
87. H. Field, "Theory Change and the Indeterminacy of Reference", *The Journal of Philosophy*, 1978, Vol. 70, pp. 462 - 81.
88. 同上文, p. 479。
89. A. Fine, "How to Compare Theories: Reference and Change", *Nous*, 1975, Vol. 9, pp. 17 - 32.
90. 同上文, p. 28。
91. 同上。
92. K. Mannheim, *Ideology and Utopia: An Introduction to the Sociology of Knowledge*, Routledge & Kegan Paul, London, 1936, p. 261 及其余各处。
93. 同上书 p. 147 - 8; K. Mannheim, *Essays on the Sociology of Knowledge*, ed. Paul Keschemeti, Routledge & Kegan Paul, London, 1952, p. 35。
94. 例如,教育中的教学大纲是在特定的社会系统内制定的。进入教学大纲

的东西都是那些被认定为重要的东西;而那被认为是无关的或无关紧要的东西则拒之门外。并且,收进大纲的东西是孩子们所学的,并使其相信是重要的东西。当然,该系统并不十分完美,一般说来还存在着某种“非官方的”课程,与“官方的”并行或有时与“官方的”相反地施教。然而,无论教育体系是“官方的”还是“非官方的”,知识总是在其内获得的。

95. 参见本书 229 页(第六章关于维特根斯坦的那一节)。
96. L. Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen*, trans. G. E. M. Anscombe, Blackwell, Oxford, 1953 (2nd ed. 1958).
97. 同上书(1958), pp. 6, 10, 14 及其余各处。
98. 这里我们可以向读者提示一下前面 227 页举出过的例子,该例子涉及的是一种简单的语言及其对人们思考(或“看待”)世界的那种必然方式的决定。这一立场(在《逻辑哲学论》中还只是处于萌芽状态)在《哲学研究》中得到了极其充分的展开。
99. 经典的例子是俄国马克思主义作家鲍里斯·黑森的观点,他力图显示,牛顿《原理》这部著作从根本上说是由具有社会经济意义的问题塑造成形的:见“The Social and Economic Roots of Newton’s Principia”, 载 N. Bukharin et al. eds, *Science at the Cross Roads: Papers presented to the International Congress of the History of Science and Technology held in London from June 19th to July 3rd, 1931 by the Delegates of the USSR*, Kniga, London, n. d., pp. 1 - 62。 361  
另一个非常著名的研究是 R. K. Merton, *Science, Technology and Society in Seventeenth - Century England*, Fertig, New York 1970(首次发表于 *Osiris*, Vol. 4, 1938)。
100. J. D. Bernal, *The Social Function of Science*, Routledge, London, 1939.
101. 参见比如: B. Barber, *Science and the Social Order*, Macmillan, New York, 1952; M. Polanyi, *Personal Knowledge: Towards a Post - Critical Philosophy*, Routledge & Kegan Paul, London, 1958; W. O. Hagstrom, *The Scientific Community*, Basic Books, New York, 1956; J. M. Ziman, *Public Knowledge: An Essay Concerning the Social Dimension of Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 1968; J. R. Ravetz, *Scientific Knowledge and its Social Problems*, Clarendon Press, Oxford, 1971; R. K. Merton, *The Sociology of Science: Theo-*

*retical and Empirical Investigations*, University of Chicago Press, Chicago, 1973; I. I. Mitroff, *The Subjective side of Science*, Elsevier, Amsterdam, 1974; B. Dixon, *What is Science for?* Penguin, Harmondsworth, 1976; I. Spiegel - Rösing & D. J. de Solla Price eds, *Science, Technology and Society: A Cross - Disciplinary Perspective*, Sage, London, 1977; J. M. Ziman, *Reliable Knowledge*, Cambridge University Press, Cambridge 1978; M. Mulkey, *Science and the Sociology of Knowledge*, Allen & Unwin, London, 1979; A. Brannigan, *The Social Basis of Scientific Discoveries*, Cambridge University Press, Cambridge, 1981; B. Barnes & D. Edge eds, *Science in Context: Readings in the Sociology of Science*, Open University Press, Milton Keynes, 1982; K. D. Knorr - Cetina & M. Mulkey eds, *Science Observed: Perspectives on the Social Studies of Science*, Sage, London, 1983。

102. W. Wordsworth ed., J. C. Maxwell, *The Prelude: A Parallel Text*, Penguin, Harmondsworth, 1971, p. 103.
103. 事实上,它在整体上根本不是适宜的。牛顿在某种程度上是由伊萨克·巴罗进行科学熏陶的,他阅读其同时代人的著作,并且过分关心于他的地位和声誉。
104. 参见 D. J. de Solla Price, *Little Science, Big Science*, Columbia University Press, New York, 1963。
105. Polanyi, 上引(注释 101)之书。还可参见: M. Grene ed., *Knowing and Being: Essays by Micheal Polanyi*, Chicago University Press, Chicago, 1969, Part 3。
106. M. Polanyi, "The Republic of Science", *Minerva*, 1962, Vol. 1, pp. 54 - 73。
107. 这些程序 J. M. Ziman 曾进行过很好的描述,上引(注释 101)之书第 6 章。
108. 从某种程度上说,这倾向于瓦解我们上面(201 页)讨论过的与“迪昂/奎因论题”相关联的问题。然而,在任何时候科学知识的庞大躯体总被视为坚固和安稳的这个事实并没有消除迪昂和奎因确认出的逻辑困难。(但某些知识社会学家似乎并不十分重视传统的逻辑公理。)
109. 一个最明显的不足之处是所谓“马太效应”,即那些已经发表了一定数量

论文的科学家往往发现他们欲再发表自己的作品要比这些缺乏已建立的名声的科学家容易得多,即便新手的作品更好。参见 R. K. Merton, “The Matthew Effect in Science, *Science*, 1968, Vol. 159, pp. 56 - 63。(比较《圣经》中的格言:“凡有的,还要加给他,叫他多余;没有的,连他所有的,也要夺过来。”)还可参见 B. Broad & N. Wade, *Betrayers of the Truth: Fraud and Deceit in the Halls of Science*, Simon & Schuster, New York, 1982,该书揭示了现代科学中欺骗之数量显著地高于人们习惯上所承认的。

110. P. L. Berger & T. Luckman, *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*, Penguin, Harmondsworth, 1967. 当然,人们可以改变自己的社会依属,从而获得一种不同的世界观,尽管这一过程是痛苦的——也许可以类比于宗教皈依时所发生的事。但是人们不可能以一种与任何文化倾向无干的、全然中性的眼光看待世界。
111. ①
112. D. Bloor, *Knowledge and Social Imagery*, Routledge & Kegan Paul, London, 1976.
113. B. Latour & S. Woolgar, *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*, Sage, Beverly Hills, 1979.
114. 布卢尔,上引(注释 112)之书, p. 2。(关于科学中社会因素之影响的一种“弱”观点可简单地表述为:观念在社会中产生,其初始形式也相应地受到影响;但随后对它们的评判是根据客观的标准,从而摆脱掉其先前的“社会”特征。一种更“强”的方法将辨认出观念的评价过程的社会性质,从而强调一切知识都至少具有一种实质性的社会组成部分。)
115. 同上书, pp. 4 - 5。
116. 同上书, p. 77 及其余各处。并比较本书 154 页。
117. 同上书, pp. 105 - 11。
118. 欲了解定理实际上怎样被发现,可参见 J. Bronowski, *The Ascent of Man*, British Broadcasting Corporation, 1967, 158 - 60。
119. 这一假说随后在社会人类学家的工作中被频繁运用,它第一次以完整形

---

① 原文缺少此条注释。——译注

- 态表述是在：E. Durkheim & M. Mauss, “*De Quelques Formes Primitives de Classification: Contribution à l'étude des Représentations Collectives*”, *Année Sociologique*, 1901 - 2, Vol. 6, pp. 1 - 72. 还可参见：E. Durkheim & M. Mauss, *Primitive Classification*, translated... and edited... by R. Needham, Cohen & West, London, 1963。
120. L.S. Feuer, *Einstein and the Generations of Science*, Basic Books, New York, 1974, p. 58 及其余各处(Feurer 之书的第一部分的标题是“爱因斯坦相对论的社会根源。”)。
- 362 121. L. Wittgenstein, *Remarks on the Foundations of Mathematics*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1983. 维特根斯坦评述道：“数学家是一个发明者，而不是一个发现者。”
122. 同上书, p. 37。
123. 关于维特根斯坦和数学社会学的进一步的讨论可参见：D. Bloor, “Wittgenstein and Mannheim on the Sociology of Mathematics”, *Studies in History and Philosophy of Science*, 1973, Vol. 2, pp. 173 - 91; 及 D.L. Phillips, *Wittgenstein and Scientific Knowledge: A Sociological Perspective*, Macmillan, London, 1977, Ch. 6。
124. 布卢尔, 上引(注释 112)之书, p. 33(增加了重点)。
125. 参见本书 187 和 247 页。
126. D. Bloor, *Wittgenstein: A Social Theory of Knowledge*, Macmillan, London, 1983.
127. 同上书, p. 122。
128. C. Diamond (ed), *Wittgenstein's Lectures on the Foundations of Mathematics*, 3rd edn, Blackwell, Oxford, 1978, pp. 177 - 81 and passim.
129. 参见注释 113。
130. 1975 - 1976 年间一份报告的“成本”明显到了大约 45000 美元! (上引 [注释 113] 之书 73 页)
131. 同上书, p. 79。
132. 如果删掉“一般被假定”这些字的话, 人们就得到一个类型 4 的陈述。当然, 存在着很多很多不同类型的“程式”, 而学会认识它们的意义则是

前途的科学家之任务的一部分。这种技巧是科学所需之“不言而喻的知识”(在波兰尼的意义上)的一个重要部分。

133. 拉托和伍尔加,上引(注释 113)之书, p. 243。
134. 参见本书 120 页。
135. 参见 G. Bachelard, *Le Matérialisme Rationnel*, Presses Universitaires de France, Paris, 1953。
136. 拉托和伍尔加,上引(注释 113)之书, p. 64。
137. 参见比如 L. Laudan, “The Pseudo - science of Science?”, *Philosophy of the Social Sciences*, 1981, Vol. 11, pp. 173 - 98; 及布卢尔的回答 “The Strengths of the Strong Programme”, 同上书, pp. 199 - 213; M. Hollis & S. Lukes eds, *Science observed: Perspectives on the Social Study of Science*, Sage, London, 1983。
138. 这一措辞提示了元科学知识本身就是社会协商的结果。但我认为这一要点已经在我们的论述进程中变得充分的明确了。
139. 参见比如: B. Wynne, “Physics and Psychics: Science, Symbolic Action, and Social Control in Late Victorian England” in B. Barnes & S. Shapin eds, *Natural Order: Historical Studies of Scientific Culture*, Sage Publications, Beverly Hills & London, 1979, pp. 167 - 86; A. Pickering, “Intererts and Analogies” in B. Barnes & D. Edge eds, *Science in Context: Readings in the Sociology of Science*, MIT Press, Cambridge (Mass), 1982, pp. 125 - 46; K. Caneva, “What Shall We Do with the Monster? Electromagnetism and the Psychosociology of Knowledge” in E. Mendelsohn & Y. Elkana eds, *Sciences and Cultures*, Reidel, Dordrecht, 1981, pp. 101 - 31。



## 第 10 章

### 结 束 语

363

我们剩下的任务是努力把前面的叙述所组成的某些分散而杂乱的线索捋到一起,注意留心某些表达中遗漏的东西,努力对元科学争论的几个最根本的领域作出某种简要的评价,并对未来探索的可能方向提供某些线索。

从现在起读者将清醒地意识到,我选来支撑我的说明的主要支柱一直是关于科学探索过程的一个模型——我已把它称作“知识的拱门”。按照这个模型,人们通过从观察到的“事实”(现象或数据)的世界出发上升到科学的“原理”,并从这些原理出发进行演绎推到其它的“事实”,后者可以予以实验的检验,由此途径使得整个的“结构”获得某种强度和稳定性。这个模型或许还可以被叫作关于科学的假说-演绎性描述,它在“西方”科学史中一直是极富有活力和弹性的,并且凭借着对其历史和其难以数计的历史变化形态的追溯,我们得以从思维上有机地把握住大量的元科学历史文献。甚至在现代这个阶段,该模型作为某些人看待科学“结构”之方式的一般图像也是颇有价值的——尽管像我们在保罗·费耶阿本德这样的著作家近来的出版物中所看到的那样,这座拱门现在似乎正在坍塌成一堆废墟。或许科学虽然存在着一种“结构”,

但它是如此地发育不全以致任何类似于一个拱门这样的朴拙的图像都不可能使人满意。

虽然许多世纪以来“拱门”模型在我们的历史阐述中用起来一直得心应手——肯定到了 19 世纪还是如此——但我们必须认识到它还有不少不尽如人意之处。确实,对科学的演绎性研究手段(作为我们拱门的“下降的”门柱)具有最大的重要性,时至今日仍继续在元科学的讨论中占据一席之地。然而如我们已经看到的那样,在维特根斯坦的工作中普遍的演绎确定性的概念本身已受到质疑。就这结构“上升”的那一边而言,它比其下降对应部分更加模糊不明。向上升可以包括数据的小心收集、信息的分类、假说的形成、所谓归纳公理的运用、借助于各种模型和类比的思考、一种归纳(不明推论式)的“逻辑”、取样的步骤和由此出发的归纳性概括以及别的许多东西。因此,人们尽管能够通过考查“知识拱门”的历史来了解大量的关于元科学史的东西,但循此途径(且单凭这一途径)推进确实在很大程度上过于简单化了。这是因为我们试图运用单一的模型来描摹一系列性质截然不同的活动。另一方面,使用一种简单的导引线以求在穿越历史的迷宫时有助于找到自己的路径,这肯定具有不可忽视的优越性,因而不应当妄加诋毁。

借助于“知识拱门”的模型考查元科学史时,着重点历来放在归纳和演绎的步骤上,因而也就放在像培根这样的自然历史学者的归纳方法和像笛卡儿这样的倾向于数学的自然哲学家的或几何学家的演绎方法之上。不幸的是,这漂亮而规整的图像可能导致培根和笛卡儿这类人之形象的某种丑画;而且它往往会把人们的

注意力从那些在整个结构内极其重要的科学探索的其它模式上引开。所以值得强调的是(例如)科学的很多部分(例如地质学)特别地与历史<sup>性</sup>思维有关,这种思维本质上不同于那种对自然的数学性/实验性的研究(早在伽利略的工作中人们就开始看到了这种研究的展开),并且这种思维已经开始在整体上构成了科学的如此巨大的部分。

同样,我们关于概率论谈得也很少,当然包括关于解释的概率主义模式——它在像统计热动力学或(更为常人知晓的)达尔文理论这样的科学分支中具有举足轻重的重要性。即便如此,历史性和概率性的思维(在某种程度上)也能够与“拱门”模型相协调。因为,地质学必定要构造假说,并力图通过实地或实验室中的观察来检验假说的结果。因此“知识拱门”的模型绝非完全不相适宜用来简单描述这类探索领域。从另一方面说,由赖欣巴赫给出的(我们已谈过他是一位对概率性思维赋予最多关注的元科学家)对于科学的描述却不能很好地符合于“知识拱门”的模型,他所命名的科学中“证明的前后关系”既包含演绎推理的因素也包含归纳推理的因素。正如我已经提出的那样,一个山岩攀援者的路线构造也许会提供一个比一座拱门更好的关于赖欣巴赫式科学的模型!

一个更为严重的批评或许是:我们的阐述已经直把大片具有如此重要性的元科学领域遗漏于考查范围之外,以致这种遗漏引发了对于“真理”图像的剧烈干扰。当然,我不大相信任何一个历史学家能够搞出一个完备而“真实”的图像。然而必须承认的是在我们的阐述中存在着重大的遗漏。例如,关于解释的理论、关于测量的理论、关于马克思主义对科学运动的说明及此外许多东西,我

们谈及的都很少。而且,我们有时着手一个诸如归纳问题或不明推论式理论这样的课题,当它第一次出现时还稍稍注意几眼,此后便日益忽视它,以致这种课题的后续的历史常常被缩短了。关于这一点我所能说的一切就是,假如我们全力探究我们所遇到的每一个课题直到其终结的话,那么我们就根本不可能使这一工作有个尽头;因此我经常身不由己地只能够做到引出一个课题或问题而让读者自己去进一步研究它的细枝末节。然而还是我希望有可能比较成功地介绍某些主要的论题,并依照它们在过去的岁月里实际演化的情形来标明与主要兴趣相关的领域。 365

在做了这些避免误解的说明之后,现在我想扼要地重述一些我们已经接触过的主要论证,并且就我们前面所描述和讨论的东西谈一谈我个人的看法。首先,关于方法论方面,费耶阿本德很可能是正确的。即不存在任何确定而稳固的方法能使细心遵循它的人们获得确定而稳固的科学知识。观念、预感、假说可以从任何形式的来源中汲取,没有理由囿限于任何严格地特征化的方式,而科学之所以能取得长足的进步正是由于这种其结构内部的“无政府主义的”成分。但我们却不能因此得出结论说,经过仔细控制的一定的程序(譬如人们在密尔的归纳公理中所发现的编排好的程序)对科学来说是无关紧要的。我觉得,在科学中“规范化”的因素与“非规范化”的因素之间存在着一种稳恒的富有成果的联合。像孔德这样的实证主义者倾向于强调的有秩序的、规整的方面,而像费耶阿本德这样的方法论无政府主义者则恰与之背道而驰。但我相信它们两者中无论哪一个都并非完全正确,不管从描述性上说还是从约定性上说,另一方面,两者又都不是完全错的。通过元科学

的历史我们发现,在“秩序”与“无政府状态”这两类对立因素之间一直存在着一种振荡或辩证的相互作用——也许在一个阶段前一种因素占上风,而在另一个阶段则是后一种因素占上风,现阶段,我相信,我们正在进入一个无政府因素上升兴旺的时期。并且假如布卢尔是正确的话,这一元科学的世界观可能的确就是我们时代的社会环境的一种映射:布卢尔告诉我们,知识是由社会形象机制赋形的。但在直率地认同于这一点的同时,我并不认为,将科学描述成一种全盘非理性的事业的做法能称得上是令人满意的;在讨论费耶阿本德工作的时候我就指出过,他的奠基于历史的论据很难说完全经得住严密的审核。我相信,它们包含着某种历史编纂学上的变戏法的因素。另一方面,在以下两点上我必须同意费耶阿本德的观点,在不同的社会内部可能存在着不同的理性形式;在一个时间和地点被视为理性的东西不一定在另一个时空场所也被同样看待。

我们始终关注的一个主要论点一直是有关知识的问题——知识的构成物是什么?怎样获得它们?我以为如下说法是可以成立的:单独建立在一种经验基础之上的认识论纲领必定是靠不住的。回顾 18 世纪,康德的论证就很好地确定了这一点。我们所视为知识的东西总是“客观”和“主观”两种因素的产物或结合物。心灵在认知的过程中肯定要将某种烙印打在世界之上。康德由其论证得出结论说,我们永远不可能认识本体世界——即“自在之物”的领域;在这一点上他无疑是正确的。另一方面,他关于存在着理解的确定不变的范畴的提法(每一个人均禀有这种范畴,它们不会随着历史纪元的更替而改变)却站不住脚。甚至像休厄尔这样的新康

德主义者也正确地认识到了,我们由以观看世界并借以形成我们关于世界的观念的“透镜”是要随着人类世代的更迭而变化的。因此,只需些微的词语上的伸缩性或语义上的破格,我们就能够将知识社会学家划为新康德主义者。这是因为他们声称,我们的认知装备是社会形态(它在这种社会形态内得到滋养)的一种产物。而我们关于世界的“所知”也必然是由我们在其中发挥作用的社会系统塑造出来的:我们不可能达到本体的知识。因为每一样可以有效地算作知识的东西都必须经过相关的社会形态之闸门的放行。即使存在着任何纯私人的、不可传达的“知识”,它们也与本质上是社会性的人类知识体系不相干。这一点立场从本质上说似乎是没有问题的,为了强调其重要性我建议我们不妨在该论点词尾加上一个“主义”。这样,对于那些希望强调知识的社会组成并相应地发展出一种元科学的人所主张的立场,我们就用“社会学主义”这个词来表征之<sup>[1]</sup>。

然而,即使我们承认了社会学主义倡导者的准康德式的论据,我们也不必因比而被引向一种混淆不清的怀疑主义的状态,或者假定知识除了是从社会协商、权力斗争、马太效应或无论什么类似的玩意儿中涌现出来的东西之外一无所是<sup>[2]</sup>。这样做是危险的。正如我在上一章中提示过的那样,像拉托和伍尔加这样的著作家已经接近了这危险的边缘。在承认工具化的重要性的同时,他们已经把这种做法纳入到“社会伞”之下。因此,一方面我们可以自由地承认社会协商对于科学研究的恒常影响,但另一方面这(在我看来)并不意味着在无论什么知识中都不存在任何客观的成分。在那个脊髓灰质炎实验室里工作的科学家所从事的实验也不外乎

提供带有经验意义的信息资料。可以肯定的是,这种资料经过反复讨论而成为热烈的“社会协商”的主题。从实验室中涌现的理论(报告)(一次的成本是45000美元!)确实受到社会力量的熔铸和塑造,并且在观察中无疑渗透着理论。但是研究报告中除了社会协商的产物这项之外还含有更多的东西。我们可以假定,它们并不产生绝对的而且永远是真理的知识;但报告中包含的“知识”必定(尽管是间接地)既与社会相关也同样与物质世界相关。我将假设拉托和伍尔加会同意这一点;但他们(在我看来)似乎把  
367 注意力仅仅放在知识的主观(社会)成分上、放在对其客观(经验)方面的实质性的排斥上<sup>[3]</sup>——由此出了差错。即便如此,人们还是得抓住知识社会学倡导者的主要矛头所向:即要想超越自己的社会条件而达到某种完全客观的认知状态是不可能的。因此,强调人类知识(包括科学知识)的社会特征(假如人们希望这么做的话)这一点丝毫没有错。或许经历了经验主义和逻辑主义的上升阶段之后的现在正是轮到社会学主义粉墨登场的合适时机。

顺便提一句,威廉·休厄尔很久以前说过科学是一个在其中“根本性的观念”逐渐变得明晰的过程,他也许能作为一个知识社会学型的早期理论家的代表——这一点值得引起我们的注意。因为按照他的理解,正是通过辩证的讨论才使科学家得以实现上面所讲的对“根本性观念”的澄清。的确,如果我们想把这已经有点拉得过远的类推进一步延伸得的话,我们也许还可把柏拉图算作一个知识社会家!因为毕竟正是通过辩证讨论的过程,一个初出茅庐的哲学新生才走向对世界的理解——在形式的超越世界里把握理念。然而,对柏拉图来说在形式的世界中居存着一个“绝对

的”真理,等待着那技艺纯熟的辩证学家去领悟它——人们不能认为他在“构造”知识(理念)。而对休厄尔来说,根本性的观念一旦被令人满意地建立起来,就不再存在任何不确定性的问题:真理从此被发现了。在这个意义上说,休厄尔的富有其时代特征的立场中包含着一种实证主义的成分,尽管他通常并不被人看作是实证主义学派的代表人物。

我们对于元科学中的大量实证主义成分(以其所有的多种形式表现出来的)应采取什么样的态度?到现在为止,实证主义一直是对元科学学说作出最重要而全面贡献的因素。在实证主义中——除了其工具主义形态以外——始终存在着这样的假定:经验科学将会为可靠的知识提供基础,这是一个带有政治学含义的声明,因为最终人们可以有一个建筑在科学性的社会学(或关于社会的科学)基础上的稳定而自足的社会系统。

实证主义者想通过严格应用经验方法来达到其梦想的境界(也许这可由一种现象主义的认识论来保证,如在马赫的情形中那样)。或者它也许可以借助于现代逻辑的成果来达到其梦境。例如,像我们已看到的那样,卡尔纳普力图用牢不可破的逻辑联系把科学理论与其经验基础连接起来(或“钩住”)。但正像实证主义纲领的政治方面过于自命不凡那样,它为构造一个奠基于逻辑(主义)和经验主义的联合的统一化科学的计划也是不切实际的。这是因为即使有可能给出一种对单个科学理论或理论群的彻底的逻辑重建,这种重建作为对实践中的科学的描述也将会使人误入歧途。由逻辑实证主义者作出的对科学的“静态”理性重建之产物都是人工的结构,对于那些实际进行科学活动的人来说往往是无法



分辨的,其结果对任何实践意义上的科学的统一化大都无足轻重。甚至“知识的拱门”也比这一条腿的、静态的、关于实证主义者对科学理论的理性重建的演绎性形式主义更像那在动力学意义上实践着的科学。

因此,也许可以这样来论证:逻辑主义和经验主义的联合对元科学而言具有一种有害的、干扰性的影响,特别地如果说元科学的作用就是描摹一幅科学的图像(这图像是某种类似于科学本身的东西,而不是一幅逻辑化的漫画或一种规范性/指令性的练习)的话就更是如此。因而有趣的是,自从库恩那时起注重实际的科学家对元科学就开始带有一种远比逻辑实证主义全盛期时的态度更为崇敬的态度。这是因为元科学家通过以下步骤已开始使得他们的工作更广泛地为科学家所理解(从而所接受),这些步骤包括认识到科学的动态方面的重要性,努力对理论变化和科学知识在共同体内传递的过程给出某种说明等。例如,库恩的著作发表之后几乎立刻受到了广泛的赞扬。科学家在库恩作出的描述当中认清了自己。当元科学身裹卡尔纳普的逻辑注释的外衣之时,它显得是某种神秘而无关的东西。

可是,假如科学理论在其结构上要求是逻辑的、科学家在其思维中也要求是逻辑的,那么就会有人试图呈现理论的逻辑结构、展示理论与观察之间以及具有不同程度或水准的概括性的理论之间的精确关系。逻辑实证主义者在朝向这些目标努力的进程中遇到了各种各样的难题,但这种努力丝毫没有完全白费。一个“完备的”科学理论的“既定观点”的结构至少表面上还是可取的,并且试图给出对理论的理性重建这种努力本身有时就能揭示出这些理论

中的漏洞<sup>[4]</sup>。然而,像前面所说过的那样,逻辑实证主义者不可能公正地对待科学事业的动力学机制以及科学借以达到其在共同体内部的地位和声誉的社会过程。

科学哲学史中最有趣的争论之一是那有关实在论和工具论问题的争论。关于科学理论的工具论观点似乎具有一种反诸于己的自我否定的严峻意味。彻底的工具论者从不要求科学理论发现有关“真实世界”的任何东西。另一方面,实在论者却首先要求存在着一个真实的世界,其次要求我们能够通过我们的科学研究获得关于它的知识。然而,要找到不折不扣的工具论者并不是那么容易的,正如吉第明最近所显示的那样<sup>[5]</sup>,有些人平常以工具论者的面目出现,但实质上并不名副其实。不管怎么说,我以为可以言之有据地认为工具论的观点(或它的一种彻底的形态)不是十分站得住的。借助一个理论来成功地协调诸多观察结果并不就是该理论之真理性的自明的证据。我们很清楚地知道,对一个理论有利的证据并不就是该理论之真理性的证明。但这却不意味着对于成功的科学理论之真理性的问题我们除了完全的不可知外就束手无策了。毫无疑问,在真理问题上,我们需要的是一种敞开的心灵。观察的成功协调、成功的逻辑连贯性及成功的预言等都是理论断言之真理性的显示信号,即便它们未能经受住具有严格演绎性的严峻的考验。科学理论的真实性不可能从成功的归纳中推导出来。但科学中的逻辑的确定性却一直是一个有点过于严格的要求。正是休谟锋利的叉尖导致了有关归纳问题的这一片骚乱。

但是在既定的科学已知成就的条件下,如果说一种彻底的工具主义显得不太合理的话,那么实用主义的学说又如何呢?不幸

的是,一个科学理论的实用上的成功并不证明其真理性,这在科学史上可找到大量见证。但它们肯定提供了某种证据,至少在元科学的水平上没有为全盘怀疑论提供任何保证。然而必须记住的是,那些被算作实用上成功的东西(假如知识社会学家是正确的话)实乃一个如何以社会为媒介并为社会所决定的问题。

由此我们拥有着真实的世界、我们对于这个世界的观察、我们所施加于这真实的世界之上的实验,这些实验和观察是通过我们的认知装备进行的。而我们的认知装备本身则是由社会熔铸的,其中语言起着一种特别重要的作用。很可能我们具有某种内在固有的知识,或至少具有一定的内在属性——比如,学习和运用语言。给定了这种多因素的复合体,再要假定科学能够产生出关于任何事物的真理的确定知识,那就明显是轻率了。但不应当把这视作为一种谨小慎微的劝告和反对理智质疑(科学主义的质疑)的盾牌。它不应被诠释成偏袒知识怀疑主义、无政府主义或唯我论的诀窍,或者把它等同于这样一个命题:科学与其说提供知识不如说提供一种无知的织物。不,科学确实已取得了很可观的理论和实践的成就。举一个不很新鲜的例子,理论被运用于登月发射,宇航员成功地抵达了他们的目的地这个事实为这一理论提供了有力的证明。这事实本身似乎就是驳斥全盘怀疑论的充分的论据,并且绝大多数人都会这样看。似乎没有任何理由怀疑科学确实在逐渐地发现着世界的奥秘——这世界并不是康德意义上的“自在之物”,而是一个实在的世界;而且我们可以给予科学知识以某种信赖!今天我们较五个世纪以前知道得更多。作出另外的假设在我看来是违情悖理的。

至于说逻辑的功用,显然它运用于科学的推理之中并且不可或缺,但要假定逻辑和世界两者之间互为“镜像”(像维特根斯坦前期所认定的那样)却未免有点玄虚;尽管我们视为逻辑上可接受的东西(我认为)是两种方式的交接产物:一种是事物在世界中存在和显现的方式,另一种是我们看待世界的方式——它受到我们所用的语言和我们生活的社会的中介作用。显然逻辑在科学中很重要,可它在元科学中施加的影响也许一直是太强了。元科学里不时浮现的数学陷阱(我相信)常常是过多地注意逻辑而不注意常识所造成的结果。而那在逻辑实证主义全盛时期构造的哲学殿堂也无非是一种逻辑主义泛滥横行的产物。这里我要讲的论点是,对逻辑因素的不适当的偏重能促发科学家形成一幅歪曲了的关于他或她的视野中之对象——科学——的图像。而且逻辑的诱惑力常常把元科学家引入这样一种寻求之中:即给科学家制定那显得十分不自然和不必要但却须遵守的规则。 370

还有一个论点值得阐明。我们关于元科学历史的解说表明,对科学的想要达到的描述与科学本身之间的歧义往往是异乎寻常得大。例如,笛卡儿关于科学的理论和他实际的实践就相差十万八千里。或如波普尔声称好科学的本质在于科学家试图否认他们自身的观念,这种论断被许多科学家看作是荒谬的(尽管不能不承认某些科学家也自称他们发现波普尔的方法论主张对其工作有益)。而且费耶阿本德指出,存在着一种可由“科学方法”这术语来刻画的概念本身同样也遭到了绝大多数科学家的排斥。这样,我们就具有科学与元科学之间的这种不同寻常(但并非很少出现)的断裂。

为什么竟会出现这样的情况？看起来肯定相当奇怪。一种说法是，元科学经常充当科学的修辞军械库的角色，不管是有意地还是无意地。笛卡儿的《方法论》即意欲展示科学的所谓坚固的形而上学基础，他的方法论宣言的意图在于使新的笛卡儿哲学合法化。再如波普尔的划界标准，其目的是把像弗洛伊德精神分析学这样的学说排除于科学之外——这类学说有可能力图谋求科学的地位，而波普尔正不愿意看到它们混迹于科学领域。因而，他的划界原理有助于维护科学的纯洁性。维也纳学派的证实原理也可以很容易地用同样的眼光来看待。

当然，这一定会显得是荒谬的。很难设想元科学家的著作（带着使科学家的工作合法化的意图）竟会在他们对科学的描述中产生如此大的偏差，然而实际情况正是这样。当科学家从他们的科学工作中抽出一天时间来搞元科学时，我们有必要仔细了解一下他们这么做的理由。如果他们为的是努力给其习以为常的科学工作赋予合法地位的话，那么他们关于科学的描述就可能变得面目全非。而当职业的元科学家从事这一工作时，由于他们往往远离日常科学活动，并且一直受到作为历史学家或哲学家（而不是科学家）的职业训练，或者离他们早期所受的科学训练时日甚远，所以我们有时可以发现一些相当奇怪的产物。有些人（如波普尔）可能感兴趣的是科学的合法化，另一些人（如费耶阿本德）则可能正好相反、具有对立的意向。汇总起来，在科学、元科学和关于科学的“真理”之间的关系就极度混淆起来且正在混淆下去。而且作出如下假定也未免有点武断、冒昧：即像现在已有的这类著作（在元—元科学的水平上占据着一种合适的位置）将真正令人满意地使每

样东西有条不紊的各就各位。

但所有这些并不意味着我们应该径直对元科学家可能不得不告诉我们的东西充耳不闻。可以肯定,元科学家都有他们自己的利器和专擅。即便如此,元科学的历史仍无疑是具有极高价值兴趣的课题。它揭示出人类在与极端困难和复杂的问题全力搏斗时所焕发的某些最卓越的才智;而且在追踪这一历史轨迹的过程中我们发现了大量有关西方思想传统的资料。进而言之,科学哲学是一门尚远未达到其最终目标的学科。随着科学的继续发展,我们将期望看到关于科学之性质的观念的继续发展(即使这些观念最好常常被看作是科学寻求合法性的过程的一部分)。例如,科学知识的社会性方面直到相当晚近的时候才被充分地认识到。很可能在未来我们将看到别的同样重要的方面被引入或被赋予更突出的地位,尽管此刻还不太容易准确地看出它们会是些什么东西。可能的候选者有道德和价值等方面。也许不久以后我们将需要对于科学伦理学和科学价值论<sup>[6]</sup>设专门的章节讨论,这种讨论甚至会出现像现在已有的这类元科学(它实质上像我已说的那样是元-元科学的一个标本)的最基本的著作中。的确,这个方向上的发展早已开始崭露头角了。

然而,所有这些都是面向未来的,而本书的注意力却一直指向过去。因而它对于我们眼下的目标——力求理解元科学到我们自己的年代为止的发展——来说已经足够了。希望在于对元科学之错综复杂的历史的某种一般性理解可能会有助于它的未来发展。但对于这些愿意在一个更高的水平上探求这门学问的人来说,很值得强调一下元科学经常扮演的角色——科学的合法化,与此同

时它显然还要参与对科学家的所为和所说进行澄清或批评。因此,这些想要在我于这里已经尝试着构筑和抛光的最初几级台阶上更上一层楼的人,当他们进一步攀登之时不妨把这一思想记在心头。

## 372 注释

1. “社会学主义”这个词不是新造的。但在以前的用法中绝大多数场合都带有一种贬义。(参见比如 K. R. Popper, *The Open Society and its Enemies*, Vol. II, *The High Tide of Prophecy: Hegel, Marx and the Aftermath*, Routledge & Kegan Paul, London, 4th ed., 1962, p. 208, Ch. 23 & passim.) 这里没有任何贬义。
2. 当然,康德定会觉得任何这类“除……之外一无所是”的观点均该受到极端的诅咒。
3. 知识社会学家自身倾向于把“客观性”看作是存在于某种社会性的事物中,而个人的经验则被认为是主观性。
4. 这方面的一个特别好的例子是由达尔文理论提供的。关于它的结构存在着大量文献资料,而且该理论(如达尔文所呈现者)不是严格符合逻辑的——这一点不久以后就变得明了了。经过很多次尝试,一个“令人满意的”逻辑结构最终由玛丽·威廉斯发展出来。但为了做到这一步她不得不在相当大的程度上偏离了达尔文最初的理论。参见 M. B. Williams, “Deducing the Consequences of Evolution: A Mathematical Model”, *Journal of Theoretical Biology*, 1970, Vol. 29, pp. 343 – 85; 至于我自己对该问题的讨论可参见 *Darwinian Impacts: An Introduction to the Darwinian Revolution*, New South Wales University Press, Kensington, Open University Press, Milton Keynes and Humanities Press, Atlantic Highlands, 1980, pp. 117 – 25。
5. J. Giedymin, “Instrumentalism and its Critique: A Reappraisal”, in R. S. Cohen, P. K. Feyerabend & M. W. Wartowsky eds., *Essays in Honour of Imre Lakatos*,

Reidel, Dordrecht, 1976, pp. 179 – 207.

6. 价值论是考查价值问题的哲学分支。(希腊语 *axios* 意为“值”或“值得”。) 近来的一本将价值作为理解科学哲学的一个本质的组成部分来讨论的书是:L. Laudan, *Science and Values: The Aims of Science and their Role in Scientific Debate*, California University Press, Berkeley, Los Angeles & London, 1984。但劳丹讨论的当然是认识的价值、方法论的规范和规则,而不是伦理学中的问题。



# 索引

本索引包括主题以及主要著者及其著作的参照[本中文索引按汉语拼音排序,条目后的编码为原书页码,本书边码。]

- 阿德勒, A. Adler, A., 300  
阿尔诺, 安托万 Arnauld, Antoine, 70, 75 - 77  
参见 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians  
阿基米德 Archimedes, 57. 94 (n.30)  
阿奎那, 圣托马斯 Aquinas, St Thomas, 31 - 32, 36, 56, 58, 186  
阿拉伯学者 Arab scholars, 47 (n. 133)  
阿里厄, 罗杰 Ariew, Roger, 208 (n. 138)  
阿那克西曼德 Anaximander, 7. 40 (n.8)  
阿那克西米尼 Anaximenes, 7, 40 (n.9)  
阿培拉德, 彼得 Abelard, Peter, 32  
阿威罗伊 Averroës, 36  
阿维纳留斯, R. Avenarius, R., 232  
阿维森那 Avicenna, 47 (n.133)  
埃姆毕利库斯, 塞克图斯 见 塞克图斯·埃姆毕利库斯 Sextus Empiricus  
艾柯尔斯, 约翰 Eccles, Sir John, 298, 304, 314  
艾利, G.B. Airy, G.B., 330  
艾耶尔, 阿尔弗雷德 Ayer, Alfred J., 116, 149, 231, 233  
《语言、真理与逻辑》 *Language, Truth and Logic*, 233  
爱丁顿, 阿瑟·斯坦利 Eddington, Arthur Stanley, 263 - 64, **281 - 84**, 291, 294 - 95 (n.44), 299 - 300  
《物理科学的哲学》 *Philosophy of Physical Science*, 281, 295 (n.44)  
爱因斯坦, 阿尔伯特 Einstein, Albert, **263 - 75**, 293 (n.1)  
影响 influences:

- 爱丁顿 Eddington, 263 - 64, 281  
 贝克莱 Berkeley, 138 (n.46)  
 波普尔 Popper, 281, 299 - 300, 307, 310  
 柏拉图 Plato, 274  
 布里奇曼 Bridgman, 263, 275 - 77, 281  
 迪昂 Duhem, 275  
 伽利略 Galileo, 267  
 卡尔纳普 Carnap, 274 - 75, 294 (n.38)  
 赖欣巴赫 Reichenbach, 248  
 逻辑经验主义者 logical empiricists, 232, 248, 275  
 马赫 Mach, 138 (n.46), 205 (n.59), 263, 267, 273, 294 (n.17)  
 麦克斯韦 Maxwell, 293 (n.3)  
 牛顿 Newton, 15, 263, 267, 271  
 实证主义者 positivists, 267, 273  
 维特根斯坦 Wittgenstein, 226  
 亚里士多德的传统 Aristotelian tradition, 274, 283  
 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 350
- 观点 views:  
 操作主义 operationalism, 275, 293 (n.2)  
 创造性 creativity, 273 - 74  
 定律 laws, 274
- 方法论 methodology, 273 - 75  
 菲兹杰拉德 - 洛仑兹收缩性假说 Fitzgerald - Lorentz contraction hypothesis, 267, 271, 293 (n.2), 303  
 概念 concepts, 274  
 构造系统 construction systems, 274  
 关系 relations, 274  
 光速恒定 constancy of the velocity of light, 267, 272 - 73, 293 (n.3)  
 广义相对论 general relativity, 103, 264, 281, 310  
 假说 - 演绎主义 hypothetico - deductivism, 274  
 理论 theories, 273, 275, 284, 290  
 力学 mechanics, 274  
 量子理论 quantum theory, 264  
 逻辑 logic 273 - 75  
 洛仑兹变换 Lorentz transformation, 277  
 迈克尔逊 - 莫雷实验 Michelson - Morley experiment, 264, 267, 271, 273  
 模型 models, 274  
 社会因素 social factors, 275  
 时间 time, 269 - 73, 275  
 实验方法 experimental methods,

- 273 - 74
- 实在论 realism, 273 - 74
- 实证主义 positivism, 267, 273
- 事件 events, 273, 276 - 77
- 数学 mathematics, 273 - 74
- 思想实验 thought experiments, 267, 273, 274
- 天文学 astronomy, 270
- 统一场论 unified field theory, 264
- 物理学 physics, 263 - 64, 267 - 75, 299 - 300
- 狭义相对论 special relativity, 103, 154, 205 (n.59), 263 - 64, **267 - 71**, 273, 277, 281, 293 (nn.1 - 2)
- 先验假设 *a priori* assumptions, 273
- 现象 phenomena, 273 - 74
- 现象主义、现象论 phenomenalism, 273
- 相对性 relativity, 138 (n.46), 205 (n.59), 303, 307, 330, 350
- 演绎 deduction, 273 - 74
- 元科学 metascience, 263, 274 - 75
- 运动, 绝对 motions, absolute, 267
- 知识 knowledge, 267, 275
- “知识的拱门” “arch of knowledge”, 275, 294 (n.38)
- 质量 quality, 154, 205 (n.59), 273
- 著作 works:
- “论运动物体的电动力学” “On the Electrodynamics of Moving Bodies”, 263, 273, 293 (n.2)
- 《相对性》Relativity, 267
- 安丝康贝, 伊丽莎白 Anscombe, Elizabeth, 334
- 奥坎姆的威廉 Ockham, William of, 32, **35 - 36**, 46 (n.118), 47 (n.133), 56, 90, 97 (n.116), 118, 166 (n.47)
- 奥坎姆剃刀 Ockham's razor, 82, 186
- 奥斯瓦尔德, 威廉 Ostwald, Wilhelm, 173
- 巴普斯, 亚历山大的 Pappus of Alexandria, 27, 45 (n.95), 67, 74, 76
- 巴什拉, 加斯东 Bachelard, Gaston, 354
- 保罗, 威尼斯的 见 威尼斯的保罗 Paul of Venice
- 保护带(拉卡托斯) protective belt (Lakatos), 328 - 29
- 贝尔纳, J.D. Bernal, J.D., 345
- 贝克莱, 乔治 Berkeley, George, 1, **105 - 9**, 149

## 影响 influences:

- 爱因斯坦 Einstein, 138 (n.46)
- 笛卡儿 Descartes, 95 (n.63)
- 康德 Kant, 127, 140 (n.121)
- 莱布尼茨 Leibniz, 108
- 马赫 Mach, 108, 138 (n.46),  
176 - 77
- 牛顿 Newton, 75, 105, 108 - 9,  
180, 182
- 实证主义者 positivists, 109,  
176, 204 (n.2)
- 休谟 Hume, 105, 111, 119
- 亚里士多德的传统 Aristotelian  
tradition, 107

## 观点 views:

- 本体论 ontology, 108 - 9, 180
- 定律 laws, 109
- 工具主义 instrumentalism, 109
- 观念 ideas, 106 - 8
- 怀疑论 scepticism, 105
- 机械论哲学 mechanical philoso-  
phy, 105, 107
- 假说 hypotheses, 109
- 经验主义者的认识论 empiricist  
epistemology, 105, 108
- 空间和时间 space & time, 108
- 上帝 God, 106 - 7, 177, 180
- 实证主义 positivism, 109, 176,  
204 (n.2)
- 数学 mathematics, 109

特定/个别 particulars, 107

唯心论 idealism, 108, 127, 176,  
180

物质 matter, 106 - 8

物质 substance, 89, 95 (n.63),  
105 - 8, 111现象主义、现象论 phenomenol-  
ism, 89, 108, 111, 176, 180

形而上学 metaphysics, 105, 107

因和果 causes &amp; effects, 106 - 7

语言 language, 109

知识 knowledge, 105 - 7, 109,  
176

## 著作:

《阿尔希佛朗》 *Alciphron*, 105,  
109《分析者》 *The Analyst*, 105《论运动》 *De Motu*, 105, 108 - 9《三篇对话》, *Three Dialogues*,  
105《视觉新论》, *A New Theory of  
Vision*, 105《西里斯》, *Siris*, 105《原理》, *Principles*, 105 - 6, 108

贝克曼, 伊萨克 Beeckman, Isaac, 68

贝塞尔, F.W. Bessel, F.W., 330

本体论 ontology, 2 - 3, 32 - 33, 95  
(n.59)

贝克莱 Berkeley, 108 - 9, 180

波普尔 Popper, 311

- 柏拉图 Plato, 10 - 12, 15, 40 (n. 26)
- 伽利略 Galileo, 59
- 库恩 Kuhn, 321
- 莱布尼茨 Leibniz, 103
- 马赫 Mach, 179
- 亚里士多德 Aristotle, 17, 22, 25
- 参见 物质 matter; 物质 substance; 一般 universals
- 本质 见 本质主义 essentialism
- 本质主义 essentialism:
- 比较 唯名论 cf. nominalism, 32 - 33, 90 - 91, 189
- 与 波普尔 & Popper, 43 - 44 (n. 64), 90, 312
- 与 迪昂 & Duhem, 195
- 与 笛卡儿 & Descartes, 72
- 定义 definition of, 43 - 44 (n. 64)
- 与 怀疑论 & scepticism, 30
- 与 皇家港口逻辑学家 & Port - Royal logicians, 75
- 与 进化论 & evolutionary theory, 44 (n. 65), 91
- 经院哲学 scholastic, 31
- 与 洛克 & Locke, 33
- 与 培根 & Bacon, 61
- 与 彭加勒 & Poincaré, 192
- 与 实证主义 & positivism, 169
- 亚里士多德的 Aristotelian, 18 - 20, 22, 25, 28, 30 - 32, 38, 44 (n. 78)
- 彼埃特罗·达巴诺 Pietro d' Abano, 36
- 毕达哥拉斯学派 Pythagoreans, 25, 40 (n. 6), 51, 93 (n. 146), 348 - 50
- 毕罗, 伊利斯的 Pyrrho of Elis 见 伊利斯的毕罗 Pyrrho of Elis
- 边沁, 杰里米 Bentham, Jeremy, 148, 232
- 辩证 见 论辩 dialectic
- 标志, 牛顿的塑像作为 index, Newton's statue as, 345
- 宾词理论 predicables, theory of, 18 - 20, 75
- 波菲里 Porphyry, 28, 31
- 《绪论》 *Isagoge*, 32, 45 (n. 98)
- 波拉尼, 米歇尔 Polanyi, Michael, 204 (n. 24), 346, 362 (n. 132)
- 波普尔, 卡尔 Popper, Sir Karl, 297 - 315
- 影响 influences, 318 - 19
- 阿德勒 Adler, 300
- 艾柯尔斯 Eccles, 298, 304, 314
- 爱丁顿 Eddington, 299 - 300
- 爱因斯坦 Einstein, 281, 299 - 300, 307, 310
- 柏拉图 Plato, 14, 41 (n. 28), 314
- 达尔文 Darwin, 313
- 迪昂 Duhem, 302, 304 - 5, 327,

- 332
- 迪昂 - 奎因论题 Duhem - Quine thesis, 306, 310, 314
- 笛卡儿 Descartes, 314
- 费耶阿本德 Feyerabend, 316 (n.32), 334 - 35, 339
- 弗洛伊德 Freud, 300, 307, 370
- 黑格尔 Hegel, 298
- 卡尔纳普 Carnap, 297, 305, 307 - 8
- 康德 Kant, 314
- 孔德 Comte, 318
- 库恩 Kuhn, 319, 323 - 24, 326 - 27
- 拉卡托斯 Lakatos, 327, 329, 331 - 32
- 赖欣巴赫 Reichenbach, 316 (n. 25)
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 231, 247, 292, 297 - 99, 307 - 8, 312, 319
- 洛克 Locke, 314
- 马赫 Mach, 313
- 马克思 Marx, 298, 300
- 麦德瓦 Medawar, 304
- 密尔 Mill, 300
- 默斯格雷夫 Musgrave, 330
- 纽拉特 Neurath, 308
- 彭加勒 Poincaré, 316 (n.25)
- 皮尔士 Peirce, 313
- 图尔明 Toulmin, 313
- 休谟 Hume, 297, 300, 310, 312, 315, 332
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 315, 347 - 48
- 观点 views:
- 本体论 ontology, 311
- 本质主义 essentialism, 43 - 44 (n.64), 90, 312
- 猜想与反驳 conjecture & refutation, 14, 301, 304 - 5, 313
- 定义 definitions, 312
- 方法论 methodology, 14, 301, 306, 308 - 11, 314 - 15, 318 - 19, 328, 343, 370
- 分析哲学 analytical philosophy, 312 - 13
- 感觉 sensations, 298, 300, 306, 310, 314, 370
- 感觉数据 sense data, 308
- 工具主义 instrumentalism, 202, 208 (n.146), 311 - 12, 311 - 12
- 关系 relations, 307, 309
- 观测 observation, 299, 301, 304 - 8, 310, 327
- 广延度 dimensionality, 305
- 广义相对论 general relativity, 281, 300, 310 - 11

- 归纳 induction, 116, 297, 300 - 302, 304, 311 - 12, 315, 316 (n.35), 317 (n.55)
- 归纳主义 inductivism, 304, 308, 310, 314 - 15, 332
- 基本陈述 Basic statements, 308 - 10
- 假说 hypotheses:
- 特设性的 ad hoc, 303, 306, 315, 316 (nn. 12, 24), 327, 331 - 32
- 辅助性的 auxiliary, 302, 304, 306, 308 - 9, 327
- 形成和检验 formulation & testing, 14, 301 - 2, 304 - 5, 309, 311, 324, 327, 331 - 32, 339
- 孤立的 isolated, 303, 306, 327
- 假说 - 演绎主义 hypothetico - deductivism, 297, 301
- 进化 evolution, 313 - 14
- 经验内容 empirical content, 304 - 5, 327, 329, 332, 341
- 经验主义 empiricism, 300, 308, 311 - 12, 315
- 精神分析 pschoanalysis, 300, 307, 370
- 科学方法 scientific method, 26, 314, 318, 343
- 科学家 scientists, 298, 300, 306, 310, 314, 370
- 客观知识 objective knowledge, 313 - 314, 343
- 理论 theories, 300 - 301, 305 - 12, 316 (n. 12), 327, 331 - 32
- 理性主义 rationalism, 318
- 历史决定论 historicism, 298, 300, 314, 316 (n.2)
- 论辩(辩证) dialectic, 319
- 逻辑学 logic, 116, 297, 302, 305 - 11, 314 - 15
- 洛仑兹 - 菲兹杰拉德收缩性假说 Fitzgerald - Lorentz contraction hypothesis, 303
- 逆断律 *modus tollens*, 26, 301 - 5, 310 - 11, 327
- 认识论 epistemology, 298, 311, 313 - 14
- 社会科学 social sciences, 309
- 社会学 sociology, 298, 309, 314
- 社会因素 social factors, 298, 315, 318
- 身心问题 mind - body problem, 314
- 实在论 realism, 311, 315
- 实证主义 positivism, 296 (n. 75), 318, 343
- 似真性 verisimilitude, 311 - 12,

- 315, 326, 332
- 唯名论 nominalism, 309, 312
- 唯心理论 psychologism, 308
- 伪科学 pseudo - science, 299 - 300, 314 - 315, 370
- 物理学 physics, 299 - 300
- 现象主义、现象论 phenomenalism, 311
- 心理学 psychology, 14, 300 - 301
- 新物理学 new physics, 299 - 300
- 形而上学 metaphysics, 314
- 演绎 deduction, 14
- 一般 universals, 308
- 意义 meaning, 299 - 300, 312
- 语言 language, 312 - 13
- 元科学 metascience, 318 - 19, 327, 332
- 约定主义 conventionalism, 303 - 4, 309 - 10, 315, 316 (n.12)
- 证实 corroboration, 306 - 9, 315, 332
- 证伪 falsification, 26, 300 - 12, 314 - 15, 316 (n.12), 318 - 19, 324, 327
- 影响 influence, 314, 324, 329, 332, 334, 370
- “知识的拱门” “arch of knowledge”; 14, 301 - 2, 317 (n.55)
- 著作 works:
- 《猜想与反驳》 *Conjectures and Refutations*, 298
- 《开放社会及其敌人》 *The Open Society and its Enemies*, 298, 316 (n.4)
- 《科学发现的逻辑》 *Logic of Scientific Discovery*, 298, 304, 306, 308, 316 (n.4), 317 (n.55)
- 《客观知识》 *Objective Knowledge*, 298, 313
- 《历史决定论的贫困》 *The Poverty of Historicism*, 298
- 《无穷的探索》 *Unended Quest*, 298
- 《自我及其大脑》(与约翰·艾柯尔斯合著) *The Self and its Brain* (with Sir John Eccles), 298, 314
- 波普 - 林卡尤斯, J. Popper - Lynkaeus, J., 232
- 波伊提乌 Boethius, 32, 45 (n.98), 46 (n.116)
- 玻尔, 尼耳斯 Bohr, Niels, 103, 331
- 波尔兹曼, L. Boltzmann, L., 232
- 波义耳, 罗伯特 Boyle, Robert, 85, 87
- 伯里丹, J. Buridan, J., 195
- 伯奈斯, P. Bernays, P., 218



- 柏格, P.I. Berger, P.I., 346
- 柏格曼, 古斯塔夫 Bergmann, Gustav, 231
- 柏拉图 Plato, 1, 6 - 15, 29, 43 (n. 58)
- 其影响 influence of, 22
- 对 爱因斯坦 on Einstein, 274
- 对 波普尔 on Popper, 14, 41 (n.28), 318
- 对 迪昂 on Duhem, 197
- 对 伽利略 on Galileo, 53 - 54, 56, 58
- 对 盖伦 on Galen, 30
- 对 维特根斯坦 on Wittgenstein, 229
- 对 休厄尔 on Whewell, 159 - 60
- 对 亚里士多德 on Aristotle, 14 - 15, 18, 25, 43 (n.43)
- 对 知识社会学的理论家 on sociology - of - knowledge theorists, 351 - 52, 367
- 参见 柏拉图主义者 Platonists; 新柏拉图主义者 Neo - Platonists
- 观点 view:
- 本体论 ontology, 10 - 12, 15, 40 (n.26)
- 辩证(论辩) dialectic, 6, 10, 12 - 14, 40 (n.25), 41 (n.25), 159, 197, 367
- 钓鱼 angling, 41 - 42 (n.40)
- 定义 definitions, 12, 18, 25, 41 - 42 (n.40)
- 法则 laws, 15
- 范畴 categories, 43 (n.49)
- 方法论 methodology, 11, 14, 30
- 概念 concepts, 12 - 13, 18, 40 (n.26)
- 观测 observation, 13
- 归纳 induction, 14 - 15
- 基本原则 first principles, 11 - 14, 43 (n.58)
- 假说 hypotheses, 9 - 10, 12, 14, 41 (n.35)
- 逻辑学 logic, 229
- 欧几里得几何 Euclidean geometry, 40 (n.23)
- 认识论 epistemology, 8 - 15, 30, 40 (n.26), 367
- 三段论法 syllogism, 43 (n.65)
- 实在论 realism, 32, 160
- 特定/个别 particulars, 8
- 演绎 deduction, 12 - 15, 25, 41 - 42 (n.40)
- 语言 language, 13, 25, 45 (n.87)
- “知识的拱门” “arch of knowledge”, 13 - 14, 27, 41 (nn.27, 35), 62, 245, 275
- 著作 works:

- 《巴门尼德斯篇》*Parmenides*, 42 (n.41)
- 《蒂迈乌斯篇》*Timaeus*, 8
- 《法律篇》*Laws*, 6
- 《克拉第鲁斯篇》*Cratylus*, 45 (n.87)
- 《理想国》*Republic*, 6, 8 - 10, 12, 15, 31, 40 (n.3), 42 (n.41), 275
- 《曼诺篇》*Meno*, 9
- 《泰阿泰德篇》*Theaetetus*, 43 (n.49)
- 《宴话篇》*Symposium*, 8 - 9
- 《智者篇》*Sophist*, 41 (n.40)
- 参见 论辩(辩证) dialectic; 理念(形式) Ideas (forms); 分割法 method of division
- 柏拉图主义者 Platonists, 26, 43 (n.43)
- 参见 新柏拉图主义者 Neo-Platonists
- 柏林学派 Berlin School, 230, 248
- 参见 赖欣巴赫 Reichenbach
- 博物学 natural history 见 生物学 biology
- 不可比性 incommensurability, 323 - 24, 333 - 34, 340 - 42
- 不明推论式 abduction, 56, 185 - 87, 193 - 94, 206 (n.85), 364
- 布拉德利, F.H. Bradley, F.H., 214
- 布拉赫, 第谷 Brahe, Tycho, 161
- 布雷思韦特, R. B. Braithwaite, R. B., 287
- 布里奇曼, 珀塞·威廉 Bridgman, Percy W., 263, 275 - 81, 283, 290
- 《物理理论的本质》*The Nature of Physical Theory*, 280
- 《现代物理学的逻辑》*Logic of Modern Physics*, 276
- 参见 操作主义 operationalism
- 布卢尔, 戴维 Bloor, David, 40 (n.24), 155, 365
- 《知识和社会意象》*Knowledge and Social Imagery*, 347 - 53, 355 - 56, 361 (n.114)
- 布鲁柏格, A. E. Blumberg, A. E., 231
- 猜想与反驳 conjecture(s) & refutation (s), 14, 301, 304 - 5, 313
- 操作主义 operationalism (或 operationism), 178, 246, 263, 275 - 81, 279, 283, 293 (n.2)
- 参见 布里奇曼 Bridgman
- 测量 measurement, 364
- 查巴雷拉, 贾柯莫 Zabarella, Giacomo, 38
- 差异 difference 见 差异法 method of difference
- 差异法 method of difference, 35, 118, 150, 152, 165 (nn.20, 22), 166

- (nn.47, 55)
- 常规科学 normal science, 321 - 26, 329, 331
- 超验(柏拉图) transcendence (Plato)  
见 理念 Ideas
- “成熟”的科学 “mature” science, 173
- 充足理由(莱布尼茨) sufficient reason (Leibniz), 101 - 2, 136 (n.18)
- 重建, 理性的 reconstruction, rational  
见 理性重建 rational reconstruction
- 创造性 creativity, 146, 163, 187, 189 - 90, 192, 194, 273 - 74, 325 - 26
- “纯粹”知识 “pure” knowledge 见 先验知识 *a priori* knowledge
- 纯粹知性的原理(康德) principles of pure understanding (Kant), 126, 131 - 32
- 次要性质 secondary qualities 见 主要和次要性质 primary & secondary qualities
- 从假设出发的推理 *ex suppositione*, reasoning, 55 - 58, 94 (n.31)
- 存在 being 见 本体论 ontology
- 达达主义 Dadaism, 335 - 36, 338, 359 - 60 (n.71)  
参见 无政府主义 anarchism
- 达尔文 Darwin, Charles, 44 (n.72), 156, 313, 350, 356, 364, 372 (n.4)
- 《物种起源》Origin of Species, 44 (n.65), 261 (n.148), 288  
参见 进化论, 达尔文的 evolutionary theory, Darwinian
- 戴维, 汉弗莱 Davy, Humphry, 143
- 单子 monads, 103 - 4, 137 (nn.24, 26)
- 德国自然哲学 German Nature Philosophy, 173
- 等级 hierarchy, 15, 28 - 29
- 等数性 equinumeracy, 211 - 13, 215 - 16
- 邓斯·斯各特, 约翰 Duns Scotus, John, 35 - 36, 46 - 47 (n.129), 47 (n.130), 118, 166 (n.47)
- 狄奥尼修斯, 最高法官 Dionysius the Areopagite, 31
- 狄拉克, P. A. M Dirac, P. A. M., 228
- 迪昂, 皮埃尔 Duhem, Pierre, 194 - 203
- 影响:  
爱因斯坦 Einstein, 275  
波普尔 Popper, 302, 304 - 5, 327, 332  
柏拉图 Plato, 197  
布里奇曼 Bridgman, 275, 278, 280  
伽利略 Galileo, 195, 197  
库恩 Kuhn, 322  
逻辑经验主义者 logical empiri-

- cists, 194, 197, 232, 243
- 麦克斯韦 Maxwell, 285
- 牛顿 Newton, 195, 198, 200 - 201, 276
- 培根 Bacon, 201
- 实证主义者 positivists, 194, 196, 202
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 226
- 休厄尔 Whewell, 196
- 参见 情境主义(迪昂主义) contextualism (Duhemism)
- 观点 views:
- 本质主义 essentialism, 195
- 定律 laws, 195 - 96, 200, 202
- 定义 definitions, 195
- 对应规则 correspondence rules, 197, 199, 226, 278, 285
- 方法论 methodology, 194 - 95, 201
- 分类过程 classificatory procedures, 195 - 96, 202
- 辅助假设 auxiliary hypotheses, 200
- 概念 concepts, 195
- 工具主义 instrumentalism, 194, 196, 198, 208 (n.146), 287
- 关系 relations, 196
- 观测 observation, 196 - 97, 202, 246
- 假说 hypotheses, 195, 200 - 201
- 解释 explanation, 195, 200
- 类比 analogies, 295 (n.61)
- 理论 theories, 194 - 202, 208 (n. 138), 243, 246, 275, 285, 287, 295 (n.61)
- 历史学 historiography, 195
- 模型 models, 200, 285, 287, 295 (n.61)
- 逆断律 *modus tollens*, 302
- 实验方法 experimental methods, 196 - 202
- 实在论 realism, 196 - 97, 202
- 事实 facts, 195 - 97
- 数学 mathematics, 195 - 97, 199, 201 - 2, 295 (n.61)
- 特设性假说 *ad hoc* hypotheses, 201
- 物理学 physics, 195 - 97, 201 - 2, 295 (n.61)
- 演绎 deduction, 197, 201
- 语言 language, 195 - 97, 202
- 元科学 metascience, 194, 201
- 知识 knowledge, 195 - 96
- “知识的拱门” “arch of knowledge”, 194, 197, 208 (n.133)
- 参见 迪昂 - 奎因论题 Duhem - Quine thesis
- 著作:
- 《物理理论的目的与结构》 *The Aim and Structure of Physical*

- Theory*, 195, 202  
《拯救现象》*To Save the Phenomena*, 195
- 迪昂 - 奎因论题 Duhem - Quine thesis, 201 - 2, 208 (n.138), 306, 310, 314, 327, 361 (n.108)
- 迪昂主义 Duhemism 参见 情境主义 contextualism
- 迪尔凯姆, 埃米尔 Durkheim, Emile, 342
- 笛卡儿 Descartes, René, 1, 67 - 75, 370
- 影响 influences:  
  贝克莱 Berkeley, 95 (n.63)  
  波普尔 Popper, 314  
  伽利略 Galileo, 74  
  皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 75 - 76  
  经院哲学 scholastic philosophy, 95 (nn.58 - 59)  
  康德 Kant, 120  
  拉卡托斯 Lakatos, 327  
  洛克 Locke, 85  
  牛顿 Newton, 67, 78 - 79, 81, 85, 87  
  培根 Bacon, 67  
  实证主义者 positivists, 177  
  休厄尔 Whewell, 159
- 观点 views:  
  本质主义 essentialism, 72  
  定律 laws, 71 - 73  
  方法论 methodology, 48, 67 - 69, 73 - 74, 95 (n.56), 370  
  分析比较综合 analysis cf. synthesis, 67, 69, 74 - 75  
  观测 observation, 73 - 74  
  归纳 induction, 73  
  怀疑论 scepticism, 30, 69 - 70, 72  
  机械论哲学 mechanical philosophy, 68, 71, 85, 87, 98 (n.128)  
  基本原则 first principles, 69, 72 - 74, 96 (n.66); 101, 159  
  几何学 geometry, 68, 72, 74, 81  
  假说 hypotheses, 72 - 73, 85, 97 (n.108)  
  假说 - 演绎主义 hypothetico - deductivism, 73  
  解释 explanation, 72 - 74, 78  
  理性主义 rationalism, 67 - 68, 72, 100 - 101, 120  
  力学 mechanics, 71 - 72  
  粒子说 corpuscularianism, 68 - 69, 71  
  模型 models, 72  
  认识论 epistemology, 69 - 70  
  上帝 God, 70 - 74  
  实验方法 experimental methods, 72 - 74, 370

- 数学 mathematics, 67 - 69, 71 - 72, 74 - 75, 364
- 特定/个别 particulars, 73
- “我思”论点 *cogito* argument, 70, 75 - 76
- 物质 matter, 71
- 物质 substance, 71, 95 (n.63)
- 现象 phenomena, 68, 71
- 形而上学 metaphysics, 68 - 73, 96 (n.66), 101, 370
- 演绎 deduction, 70, 72 - 75, 364
- 因和果 causes & effects, 72 - 74
- “知识的拱门” “arch of knowledge”, 68, 70, 72, 74, 95 (n.56), 292
- 参见 固有观念 innate ideas
- 著作 works:
- 《沉思录》 *Meditations*, 68, 75, 95 (n.51)
- 《反驳和答辩》 *Objections & Replies*, 68, 74, 95 (n.51)
- 《方法论》 *Discourse on Method*, 68 - 69, 72, 75, 95 (n.50), 370
- 《几何学》 *Geometry*, 68
- 《决定心智方向的规则》 *Regulae* (或 *Rules for the Direction of the Mind*), 67 - 69, 74
- 《论人》 *Treatise on Man*, 71
- 《哲学原理》 *Principles of Philo-*  
*phy*, 68, 73, 75, 95 (n.62), 96 (n.66)
- 笛卡儿主义 Cartesianism 见 笛卡儿:  
影响 Descartes: influences
- 地心说天文学 geocentric astronomy 见  
天文学, 地心说 astronomy, geo-  
centric
- 钓鱼的定义 angling, definition of,  
41 - 42 (n.40)
- 定律, 科学的 laws, scientific, 2, 165  
(n.10)
- 爱因斯坦 Einstein, 274
- 贝克莱 Berkeley, 109
- 柏拉图 Plato, 15
- 迪昂 Duhem, 195 - 96, 200, 202
- 笛卡儿 Descartes, 71 - 73
- 赫歇耳 Herschel, 144 - 47, 151
- 胡克 Hooke, 147
- 决定论 determinism, 249
- 逻辑经验主义者 logical empiri-  
cists, 234, 253 - 54
- 密尔 Mill, 153 - 56
- 牛顿 Newton 见 运动定律 laws of  
motion
- 培根 Bacon, 62 - 63, 147, 204 (n.  
19)
- 彭加勒 Poincaré, 190 - 91
- 情境主义者 contextualists, 288
- 实证主义者 positivists, 169 - 73,  
175, 177, 179, 204 (nn.4, 19),

- 343
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 225 - 27
- 休厄尔 Whewell, 160 - 61, 163
- 休谟 Hume, 116
- 亚里士多德的 Aristotelian, 82
- 定义 definitions:
- 波菲里 Porphyry, 28
- 波普尔 Popper, 312
- 柏拉图 Plato, 12, 18, 25
- 布里奇曼 Bridgman, 279
- 迪昂 Duhem, 195
- 格罗塞特斯特 Grosseteste, 33 - 34
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 75
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 233, 246, 248
- 洛克 Locke, 91 - 92
- 牛顿 Newton, 78 - 79, 84
- 彭加勒 Poincaré, 190
- 休谟 Hume, 111, 138 (n.62)
- 亚里士多德的 Aristotelian, 18 - 22, 25, 28, 33 - 34, 75, 90
- 动力 power 见 因和果 causes & effects
- 动力学(科学的) dynamics (of science), 255, 289 - 90, 328 - 29, 344, 368
- 杜威, 约翰 Dewey, John, 183, 186, 188 - 89, 207 (n.88)
- 《我们如何思考》*How we think*, 188
- 断言 assertion, 210
- 对应 correspondence, 4, 7, 32 - 33
- 贝克莱 Berkeley, 106
- 柏拉图 Plato, 7, 32, 45 (n.87)
- 洛克 Locke, 87 - 88, 106
- 实用主义 pragmatists, 186 - 88
- 唯名论者 nominalists, 33
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 228 - 29
- 休厄尔 Whewell, 158 - 59
- 休谟 Hume, 111
- 亚里士多德 Aristotle, 25 - 26
- 对应规则(或原则) correspondence rules (or principles)
- 布里奇曼 Bridgman, 278, 280
- 迪昂 Duhem, 197, 199, 226, 278, 285
- 库恩 Kuhn, 325
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 230, 245 - 46, 248, 278
- 模型主义/情境主义之争 modelist/contextualist debate, 285 - 87, 295 (n.63)
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 226
- 多元主义 pluralism, 338, 340
- 二律背反 antinomies, 120 - 121, 123, 132, 213 - 14, 216, 218, 234
- 发明的方法 invention, method of 见 分解 resolution
- 发明的方法 method of invention 见 分解 resolution

- 发现与证明的情境(赖欣巴赫) contexts of discovery & justification (Reichenbach), 249, 253 - 54, 292, 339, 364
- 法恩, 亚瑟 Fine, Arthur, 342
- 法拉第, 迈克尔 Faraday, Michael, 157
- 反驳 refutation 见 猜想与反驳 conjecture & refutation
- 范畴 categories:
- 柏拉图 Plato, 43 (n.49)
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 75
- 康德 Kant, 16, 122, 124 - 30, 132, 158, 162, 346, 366
- 马赫 Mach, 177
- 休厄尔 Whewell, 366
- 亚里士多德 Aristotle, 16 - 17, 43 (n.50, 59), 45 (n.98), 75
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 346 - 47
- 参见 范畴三段论 categorical syllogisms
- 范畴三段论 categorical syllogisms, 25 - 26
- 范例 exemplars, 321, 324 - 26
- 参见 理念 Ideas; 范式 paradigms
- 范式 paradigms:
- 费耶阿本德 Feyerabend, 336 - 37, 339 - 41
- 库恩 Kuhn, 320 - 24, 326, 328 - 29, 336 - 37, 340 - 41, 357 (n.15)
- 拉卡托斯 Lakatos, 328 - 29
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 345 - 46
- 参见 理念 Ideas
- 方法 method 见 实验方法 experimental methods; 方法论 methodology; 科学方法 scientific method
- 方法论 methodology, 2, 4
- 17 世纪 17th - century, 48, 50, 100
- 爱因斯坦 Einstein, 273 - 75
- 波普尔 Popper, 14, 301, 306, **308** - 11, 314 - 15, 318 - 19, 328, 343, 370
- 柏拉图 Plato, 11, 14, 30
- 布里奇曼 Bridgman, 275
- 迪昂 Duhem, 194 - 95, 201
- 笛卡儿 Descartes, 48, 67 - 69, 73 - 74, 95 (n.56), 370
- 费耶阿本德 Feyerabend, 365, 370
- 伽利略 Galileo, 50 - 51, 55, 58
- 古代 ancient, 27, 30
- 赫歇耳 Herschel, 143, 145, 148, 151
- 胡克 Hooke, 66 - 67, 95 (n.46)
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 75 - 76
- 霍布斯 Hobbes, 96 (n.75)



- 孔德 Comte, 174, 364
- 库恩 Kuhn, 321 - 23, 325
- 拉卡托斯 Lakatos, 328, 331 - 32, 358 (n.37)
- 莱布尼茨 Leibniz, 104 - 5
- 赖欣巴赫 Reichenbach, 252
- 洛克 Locke, 91
- 密尔 Mill, 35, 117 - 18, 152, 156, 163, 165 (nn.19 - 22)
- 牛顿 Newton, 78, 80 - 82, 84, 100
- 培根 Bacon, 24, 41 (n.30), 48, 59 - 67, 95 (n.46), 143, 146, 247
- 彭加勒 Poincaré, 193
- 实用主义者 pragmatists, 184, 187
- 实证主义者 positivists, 184, 187
- 休厄尔 Whewell, 152, 162 - 64
- 休谟 Hume, 117 - 18
- 亚里士多德 Aristotelian, 14, 19 - 20, 22 - 24, 28, 30, 60, 63, 65, 91
- 中世纪和文艺复兴 mediaeval & Renaissance, 23 - 24, 30, 33 - 39
- 参见 实验方法 experimental methods; 科学方法 scientific method
- 方法论的无政府主义 methodological anarchism, 333 - 37, 340, 365, 369
- 菲尔德, 哈特里 Field, Hartry, 341
- 菲奇诺, 马尔西利乌斯 Ficino, Marsilius, 46 (n.115)
- 菲斯克, 约翰 Fiske, John, 183
- 菲兹杰拉德 - 洛仑兹收缩性假说 Fitzgerald - Lorentz contraction hypothesis, 266 - 67, 271, 293 (nn.2, 10)
- 费尔巴哈, 路德维希·A Feuerbach, Ludwig A., 232
- 费尔马, 皮埃尔 Fermat, Pierre, 55
- 费格尔, 赫伯特, Feigl, Herbert, 231, 291 - 92
- 费希特, J. G. Fichte, J. G., 127, 176
- 费耶阿本德, 保罗·K Feyerabend, Paul K., 1, 333 - 42
- 影响 influences:
- 安丝康贝 Anscombe, 334
- 波普尔 Popper, 316 (n.32), 334 - 35, 339
- 达达主义 Dadaism, 335 - 36, 338, 359 - 60 (n.71)
- 费格尔 Feigl, 291
- 弗兰克, Frank, 334
- 伽利略 Galileo, 336 - 37, 339
- 哥白尼 Copernicus, 336 - 37, 339
- 克拉夫特 Kraft, 334
- 库恩 Kuhn, 336 - 37, 340 - 42
- 拉卡托斯 Lakatos, 333, 335
- 赖欣巴赫 Reichenbach, 254, 339

- 马克思 Marx, 334  
 欧仑哈夫特 Ehrenhaft, 334  
 实证主义者 positivists, 254, 339  
 维特根斯坦 Wittgenstein, 334, 340  
 维也纳学派 Vienna Circle, 334  
 亚里士多德的传统 Aristotelian tradition, 336 - 37, 339, 360 (n.77)  
 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 335, 342, 354  
 观点 views:  
   不可比性 incommensurability, 333 - 34, 340 - 42  
   多元主义 pluralism, 338, 340  
   发现与证明的情境 contexts of discovery & justification, 254, 339  
   范式 paradigms, 336 - 37, 338 - 41  
   方法论的无政府主义 methodological anarchism, 333 - 37, 340  
   非理性 irrationality, 334, 338 - 41, 365  
   基本陈述 basic statements, 339 - 40  
   基督教 Christianity, 338  
   假说 hypotheses, 337  
   教育 education, 338  
   进步 progress, 336 - 37, 339 - 40  
   科学方法 scientific method, 370  
   科学革命 scientific revolutions, 334  
   理论 theories, 291, 336, 339 - 42  
   理性主义 rationalism, 335 - 36, 338, 360 (n.78)  
   历史学 historiography, 339, 341, 365  
   量子理论 quantum theory, 334  
   认识论 epistemology, 335 - 38, 340 - 41, 360 (n.83)  
   社会学 sociology, 335, 341  
   社会因素 social factors, 334 - 35, 337 - 39, 341, 365  
   天文学 astronomy, 334  
   文化因素 cultural factors, 334 - 35, 337 - 38  
   无政府主义 anarchism, 335 - 36  
   舞台表演 333 - 34  
   物理学 physics, 334 - 35  
   相对主义 relativism, 340  
   心理学 psychology, 335 - 36, 341  
   医学 medicine, 335  
   意义 meaning, 341  
   语言 language, 334

- 元科学 metascience, 333, 336,  
359 - 60 (n.71), 370
- 真理的对应理论 correspondence  
theories of truth, 340
- 证伪 falsification, 334
- “知识的拱门” “arch of knowl-  
edge”, 336, 363
- 自由意志主义 libertarianism,  
338
- 著作 works:  
《反对方法》 *Against Method*,  
333, 335 - 36, 341  
“解释、还原和经验主义” “Ex-  
planation, Reduction and Em-  
piricism”, 333  
“怎样做一个优秀的经验论者”  
“How to be a Good Empiricist”,  
333  
《自由社会中的科学》 *Science in  
a Free Society*, 333, 340, 360  
(n.71)
- 分割 division 见 分割法 method of di-  
vision
- 分割法 method of division, 9 - 11,  
13, 15, 28 - 31, 33, 37, 41 - 42  
(n.40), 43 (n.56), 46 (n.99)
- 分解 resolution, 15, 30, 34 - 38, 76  
参见 分析 analysis
- 分解法 method of resolution 见 分解  
resolution
- 分类, 生物学 classification, biological  
见 生物学分类 biological classifica-  
tion
- 分类过程 classificatory procedures, 2,  
22, 363
- 迪昂 Duhem, 195 - 96, 202
- 康德 Kant, 133
- 洛克 Locke, 91
- 培根 Bacon, 63 - 65
- 彭加勒 Poincaré, 191 - 92, 196,  
207 (n.108)
- 生物学的 biological, 19 - 22, 32,  
44 (n.65), 49, 72, 77, 208 (n.  
125), 350
- 实用主义者 pragmatists, 188
- 休厄尔 Whewell, 159, 162
- 亚里士多德的传统 Aristotelian tra-  
dition, 22, 28 - 30, 34 - 35, 44  
(nn.72, 75, 77), 63, 91
- 分取离断律 modus ponendo ponens,  
56
- 分析 analysis, 4, 15, 26 - 30, 41  
(nn.35, 37), 45 (n.95), 258 (n.  
40), 319
- 巴普斯 Pappus, 27, 45 (n.95), 67
- 笛卡儿 Descartes, 67, 69, 74 - 75
- 弗雷格 Frege, 210
- 盖伦 Galen, 30
- 格罗塞特斯特 Grosseteste, 33 - 35
- 作为 归纳 as induction, 15, 26 -

- 29, 41 (nn. 13, 35), 75, 104, 135, 144, 163
- 赫歇耳 Herschel, 152, 162
- 胡克 Hooke, 66 - 67, 135
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 76 - 77
- 卡尔纳普 Carnap, 235, 238 - 40, 260 (n. 94)
- 康德 Kant, 134 - 35, 141 (n. 144), 158
- 莱布尼茨 Leibniz, 104, 137 (n. 28)
- 马赫 Mach, 181 - 82
- 牛顿 Newton, 67, 75, 80 - 82, 97 (n. 101), 135
- 欧几里得 Euclid, 26 - 27
- 帕多瓦学派 Paduan School, 36 - 38
- 休厄尔 Whewell, 152, 158, 162 - 63
- 亚里士多德 Aristotle, 28, 45 (nn. 96, 135)
- 参见 分解 resolution
- 分析命题 analytic propositions:
- 康德 Kant, 122 - 26, 128, 134 - 35, 139 (n. 150), 141 (n. 144), 232, 258 (n. 40)
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 232 - 34
- 参见 综合先验命题 synthetic *a priori* propositions
- 分析哲学 analytic philosophy, 217, 258 (nn. 40 - 41), 312 - 13
- 弗兰克, 菲力普 Frank, Philipp, 189 - 93, 207 (n. 109), 231, 334
- 弗雷格, F.L. 戈特洛布 Frege, F.L. Gottlob, 209 - 14
- 影响 influences:
- 布里奇曼 Bridgman, 280
- 怀特海 Whitehead, 218 - 19
- 卡尔纳普 Carnap, 234, 240
- 莱布尼茨 Leibniz, 209 - 11, 215
- 罗素 Russell, 210 - 11, 213, 215 - 16, 218 - 19, 222
- 密尔 Mill, 212 - 13
- 皮亚诺 Peano, 215
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 211, 222
- 维也纳学派 Vienna Circle, 231 - 32
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 342
- 观点 views:
- 分析比较综合 analysis cf. synthesis, 210
- 几何学 geometry, 209
- 经验主义 empiricism, 212 - 13
- 逻辑学 logic, 209 - 16, 218 - 19, 231
- 三段论法 syllogisms, 210, 257

- (n.8)
- 数学 mathematics, 209 - 16, 218 - 19, 230, 280
- 物理学 physics, 209
- 哲学 philosophy, 209
- 参见 论点 arguments; 断言 assertion; 函数 functions
- 著作 works:
- 《概念符号法》 *Conceptual Notation*, 210 - 11
- 《算术的基本定律》 *The Basic Laws of Arithmetic*, 212 - 13
- 《算术的基础》 *Foundations of Arithmetic*, 211, 213
- 弗洛伊德, 西格蒙 Freud, Sigmund, 300, 307, 370
- 符号逻辑 symbolic logic, 216, 218, 234
- 福尔利, 雅各布·达 Jacopo da Forli  
见 雅各布·达·福尔利 Jacopo da Forli, 36
- 辅助假设 auxiliary hypotheses, 200, 302, 304, 306, 308 - 9, 327
- 妇女, 孔德的观点 women, Comte's views on, 169 - 70, 175, 205 (n. 27)
- 盖伦, 佩加蒙的 Galen of Pergamon, 26, 29 - 30, 36, 46 (n.107)
- 《医术》 *Tegni (or Ars Medica)*, 36
- 概率 probability, 249 - 52, 261 (n. 139, 145), 364
- 概念 concepts:
- 爱因斯坦 Einstein, 274
- 柏拉图 Plato, 12 - 13, 18, 40 (n. 26)
- 布里奇曼 Bridgman, 276, 79, 283
- 迪昂 Duhem, 195
- 汉森 Hanson, 230
- 康德 Kant, 120, 123 - 124, 126, 128, 130 - 33
- 孔德 Comte, 172
- 罗素 Russell, 220
- 洛克 Locke, 86
- 马赫 Mach, 177, 181 - 82
- 情境主义者 conceptualists, 287
- 实用主义 pragmatists, 188
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 230
- 休厄尔 Whewell, 158 - 64
- 休谟 Hume, 177
- 亚里士多德 Aristotle, 18, 22
- 参见 定义 definitions
- 感觉 sensations:
- 爱丁顿 Eddington, 283
- 卡尔纳普 Carnap, 235, 237 - 39, 242, 250, 307
- 赖欣巴赫 Reichenbach, 250
- 马赫 Mach, 177 - 79, 188, 205 (n.43), 235, 283
- 密尔 Mill, 149
- 彭加勒 Poincaré, 192

- 感觉 senses 参见 观测 observations
- 感觉数据 sense data, 124, 205 (n. 43), 220 - 22, 230, 235, 308  
参见 印象 impressions
- 哥白尼, 尼古拉 Copernicus, Nicholas, 48 - 50, 93 (n. 1), 186, 192, 302, 336 - 37, 339
- 哥白尼革命 Copernican Revolution:  
康德 Kant, 123 - 24, 134, 156 - 57, 173  
库恩 Kuhn, 320, 322
- 哥德尔, 科特 Gödel, Kurt, 231
- 格雷厄姆, 托马斯 Graham, Thomas, 200
- 格雷特黑德, 罗伯特 见 格罗塞特斯特, 罗伯特 Grosseteste, Robert  
格罗塞特斯特, 罗伯特 Grosseteste, Robert, 33 - 35, 38
- 个别 particulars 见 特定/个别 particulars
- 工具主义 instrumentalism, 368 - 69  
贝克莱 Berkeley, 109  
波普尔 Popper, 202, 208 (n. 146), 311 - 12  
迪昂 Duhem, 194, 196, 198, 208 (n. 146), 287  
杜威 Dewey, 186, 188 - 89  
费耶阿本德 Feyerabend, 360 (n. 84)  
库恩 Kuhn, 326
- 拉卡托斯 Lakatos, 330
- 理论 theories, 109, 284
- 彭加勒 Poincaré, 194
- 情境主义者 contextualists, 288 - 90
- 实用主义者 pragmatists, 186 - 89  
比较 实在论 cf. realism, 368
- 实证主义者 positivists, 168, 179, 186, 188, 194, 367
- 约定主义 conventionalism, 191, 194
- 詹姆斯 James, 187  
比较“拯救现象” cf. “saving the appearances”, 93 (n. 1), 109, 179
- 功利主义 utilitarianism, 148, 189
- 共变 concomitant variations 见 共变法 method of concomitant variations
- 共变法 method of concomitant variations, 118, 150 - 52, 165 (n. 16, 21 - 22)
- “钩子”问题 “hook” problem, 84, 311, 325
- 构成 composition, 15, 30 - 31, 33, 36 - 38, 76, 80  
参见 综合 synthesis
- 构成方法 method of composition 见 构成 composition
- 构成性原则(康德) constitutive principles (Kant), 133
- 构想 conceptions 见 概念 concepts

- 构造系统 construction system:
- 爱因斯坦 Einstein, 274
  - 卡尔纳普 Carnap, 235, 238 - 39, 259 (n.83), 274, 294 (n.38)
  - 洛克 Locke, 259 (n.86)
  - 马赫 Mach, 259 (n.86)
  - 参见 理性重建 rational reconstruction
- 固有观念 innate ideas, 72, 75, 85, 110, 112, 123, 177
- 关系 relations:
- 爱因斯坦 Einstein, 274
  - 波普尔 Popper, 307, 309
  - 迪昂 Duhem, 196
  - 皇家港口逻辑学家 Port-Royal logicians, 76
  - 卡尔纳普 Carnap, 235, 237
  - 洛克 Locke, 76, 86, 111
  - 马赫 Mach, 178 - 79, 192
  - 彭加勒 Poincaré, 192
  - 维特根斯坦 Wittgenstein, 223
  - 休厄尔 Whewell, 158
  - 参见 等数性 equinumeracy; 观念的关系 relations of ideas
- 观测 observation, 2, 4, 13, 363, 366, 368 - 69
- 波普尔 Popper, 299, 301, 304 - 8, 310, 327
  - 柏拉图 Plato, 15
  - 迪昂 Duhem, 196 - 97, 202, 246
  - 笛卡儿 Descartes, 73 - 74
  - 伽利略 Galileo, 48, 74
  - 格罗塞特斯特 Grosseteste, 35
  - 汉森 Hanson, 230
  - 赫歇耳, 威廉 Herschel, W., 143
  - 赫歇耳, 约翰 Herschel, J., 146, 165 (n.65)
  - 胡克 Hooke, 66 - 67
  - 康德 Kant, 120, 132
  - 孔德 Comte, 172, 174, 186
  - 拉卡托斯 Lakatos, 330 - 31
  - 逻辑经验主义者 logical empiricists, 239, 249, 251, 297
  - 洛克 Locke, 90 - 91
  - 密尔 Mill, 154, 162
  - 牛顿 Newton, 80 - 81, 84
  - 培根 Bacon, 60, 65
  - 彭加勒 Poincaré, 191 - 92, 207 (n.113)
  - 情境主义者 contextualists, 289
  - 实用主义者 pragmatists, 186
  - 实证主义者 positivists, 169, 179 - 81, 186, 291
  - 休厄尔 Whewell, 161 - 63
  - 休谟 Hume, 115 - 16
  - 亚里士多德 Aristotle, 16, 20, 26
  - 知识社会学的理论家 sociology of - knowledge theorists, 354 - 55
  - 参见 假说 - 演绎主义 hypothetico - deductivism; 观测语言 obser-

- vation language
- 观测语言 observation language, 202, 240 - 46, 248, 255, 278
- 观念 ideas:
- 贝克莱 Berkeley, 106 - 8
- 固有的 innate 见 固有观念 innate ideas
- 休谟 Hume, 110 - 13, 116, 119, 154
- 比较 理念(柏拉图的) Ideas (Platonic), 40 (n.12)
- 洛克 Locke, 86 - 89, 98 (n.135), 110
- 实用主义者 pragmatists, 183, 186 - 88
- 参见 印象 impressions; 样式 modes; 观念的关系 relations of ideas; 物质 substance
- 观念, 基本的(休厄尔) Ideas, Fundamental (Whewell), 158 - 64, 367
- 观念的关系 relations of ideas:
- 休谟 Hume, 111 - 13, 116, 154, 164
- 密尔 Mill, 154, 164
- 光, 恒定速度 light, constant velocity of, 267, 272 - 73
- 光速 speed of light 见 光, 恒定速度 light, constant velocity of
- 广延度(波普尔) dimensionality (Popper), 305
- 广义相对论(爱因斯坦) general relativity (Einstein), 103, 264, 281, 310 - 11
- 归纳 induction, 363 - 64, 369
- 培根 Bacon, 60 - 63, 94 (n.35), 364
- 准则 Canons of 见 归纳准则 Canons of induction
- 孔德 Comte, 174
- 笛卡儿 Descartes, 73
- 作为 分析 as analysis, 15, 26 - 29, 41 (nn.13, 35), 75, 104, 135, 144, 163
- 盖伦 Galen, 30
- 赫歇耳 Herschel, 144 - 47
- 胡克 Hooke, 67
- 休谟 Hume, 81, 109, 114 - 16, 118, 120, 132, 152, 156, 225
- 康德 Kant, 120, 132, 135
- 莱布尼茨 Leibniz, 104
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 116, 222, 230, 234, 237 - 39, 242 - 43, 246 - 48, 278, 294 (n.38)
- 马赫 Mach, 206 (n.64)
- 密尔 Mill, 40 (n.24), 116, 142, 145, 149, 152 - 54, 156, 161 - 62, 164, 167 (n.97)
- 牛顿 Newton, 80 - 82, 84, 97 (nn.97, 110), 118, 191, 276



- 帕多瓦学派 Paduan School, 38
- 皮尔士 Peirce, 184 - 85, 187
- 柏拉图 Plato, 14 - 15
- 彭加勒 Poincaré, 191
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 77
- 实用主义者 pragmatists, 251 - 52, 254
- 赖欣巴赫 Reichenbach, 364
- 怀疑论者 sceptics, 15, 116, 118, 187
- 休厄尔 Whewell, 160 - 62, 164
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 225
- 波普尔 Popper, 116, 297, 300 - 302, 304, 311 - 12, 315, 316 (n.35), 317 (n.55)
- 亚里士多德的 Aristotelian, 14, 16, 21, 23 - 24, 28 - 29, 60, 186
- 参见“知识的拱门”“arch of knowledge”; 三段论法 syllogism
- 归纳的问题 problem of induction 见 归纳 induction
- 归纳的一致性 consilience of inductions (休厄尔), 160 - 61, 163, 167 (n.84), 196, 247, 253, 311
- 归纳的一致性 inductions, consilience 为 见 归纳的一致性 consilience of inductions
- 归纳主义 inductivism, 115
- 反动 reaction to, 297 - 315, 322, 329, 332
- 归纳准则(密尔) Canons of induction (Mill), 145, 148 - 54, 156, 163, 166 (n.57), 174, 319, 363, 365
- 果 effects 见 因和果 causes & effects
- 哈恩, 汉斯 Hahn, Hans, 231
- 哈奇森, 弗朗西斯 Hutcheson, Francis, 110
- 哈维, 威廉 Harvey, William, 49
- 函数 functions, 210 - 11, 216 - 18, 224
- 汉森, 诺伍德·罗素 Hanson, N. R., 230, 292
- 和谐(莱布尼茨) harmony (Leibniz), 101, 136 (n.10)
- 赫尔姆霍茨, H. von Helmholtz, H. von, 232
- 赫西, 玛丽 Hesse, Mary B., 289 - 90
- 赫歇耳, 威廉 Herschel, Sir William, 142 - 43
- 赫歇耳, 约翰 Herschel, Sir John F. W., 116 - 17, 142 - 48, 149, 151 - 52, 162, 164, 165 (nn. 16, 19 - 20, 25, 37), 16 (n.47), 168
- 《自然哲学初论》 *Preliminary Discourse*, 143
- 黑格尔, G.W.F. Hegel, G.W.F, 1, 40 (n.24), 127, 214, 298
- 亨普尔, 卡尔·G. Hempel, Sir Carl

- G., 286, 295 (n.66)
- 胡克, 罗伯特 Hooke, Robert, 66 - 67, 81, 95 (n.46), 98 (n.131), 135, 147, 204 (n.18)
- 华兹华斯, 威廉 Wordsworth, William, 345
- 化学 chemistry
- 早期 early, 195
- 17 世纪 17th - century, 49, 59, 71, 81, 83, 85, 90 - 92, 96 (n.87)
- 18 世纪 18th - century, 105, 204 (n.17), 321 - 22, 341, 357 (n.14)
- 19 世纪 19th - century, 142 - 43, 155, 158, 200, 209
- 实证主义者的观点 positivist views, 170 - 71, 178 - 79, 181, 205 (n.49)
- 20 世纪 20th - century, 220, 252
- 怀特海, A. N. Whitehead, A. N., 210, 213 - 15, 218 - 19, 232, 234
- 《数学原理》(与罗素合著) *Principia Mathematica* (with Bertrand Russell), 214 - 16, 218, 220
- 怀疑 doubt 见 怀疑论 scepticism
- 怀疑论 scepticism:
- 与 贝克莱 & Berkeley, 105
- 与 本质主义 & essentialism, 30
- 与 笛卡儿 & Descartes, 30, 69 - 70, 72
- 古代 ancient, 30
- 参见 伊利斯的毕罗 Pyrrho of Elis; 塞克图斯·埃姆毕利库斯 Sextus Empiricus
- 与 归纳 & induction, 15, 116, 118, 187
- 与 皇家港口逻辑学家 & Port - Royal logicians, 75
- 与 皮尔士 & Peirce, 187
- 认识论 epistemology, 30
- 与 三段论法 & syllogism, 30, 60
- 与 休谟 & Hume, 116, 118 - 19
- 与 亚里士多德的传统 & Aristotelian tradition, 30
- 还原主义 reductionism, 170 - 71, 204 (n.15), 210, 213 - 15, 218 - 19, 241 - 42
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 75 - 77, 98 (n.135)
- 参见 阿尔诺, 安托万 Arnauld, Antoine; 尼科尔, 皮埃尔 Nicole, Pierre
- 惠更斯 Huygens, 85
- 霍布斯, 托马斯 Hobbes, Thomas, 87, 96 (n.75)
- 机械论哲学 mechanical philosophy:
- 贝克莱 Berkeley, 105, 107
- 波义耳 Boyle, 87
- 笛卡儿 Descartes, 68, 71, 85, 87,

- 98 (n.128)
- 霍布斯 Hobbes, 87
- 经验主义 empiricism, 87, 89 - 90, 100, 107
- 粒子说/原子论 corpuscularianism/atomism, 68, 71, 87 - 88
- 洛克 Locke, 85, 87 - 90, 98 (n.128), 100, 107, 119
- 模型和类比 models & analogies, 87, 284
- 牛顿 Newton, 85; 87 - 88
- 数学 mathematics, 68
- 物质 substance, 89
- 现象 phenomena, 71, 87
- 休谟 Hume, 119
- 因和果 causes & effects, 87, 89 - 90
- 主要和次要性质 primary & secondary qualities, 87 - 88, 107, 119
- 基本陈述 Basic statements, 308 - 10, 323, 339 - 40
- 基本观念 Fundamental Ideas 见 观念, 基本的 Ideas, Fundamental
- 基本原则 first principles, 4
- 巴普斯 Pappus, 26 - 27
- 柏拉图 Plato, 11 - 14, 43 (n.58)
- 笛卡儿 Descartes, 69, 72 - 74, 96 (n.66), 101, 159
- 盖伦 Galen, 30
- 莱布尼茨 Leibniz, 101
- 牛顿 Newton, 80, 84, 97 (n.110)
- 欧几里得 Euclid, 26 - 27
- 帕多瓦学派 Paduan School, 38
- 培根 Bacon, 60 - 61
- 亚里士多德, 17, 21 - 22, 24 - 25, 28, 42 (n.41), 43 (nn.52, 58), 60
- 基督教 Christianity, 25, 31, 36, 38, 56, 157, 263, 281, 338
- 参见 上帝 God
- 基因 genes, 173
- 吉尔伯特, 威廉 Gilbert, William, 49
- 集合论 set theory, 212 - 13, 215
- 几何学 geometry:
- 笛卡儿 Descartes, 68, 72, 74, 81
- 非欧 non - Euclidean, 190, 207 (n.101)
- 弗雷格 Frege, 209
- 古代 ancient, 6, 11 - 14, 19, 40 (n.23), 45 (n.95), 74, 77, 197, 348 - 49
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 76 - 77
- 康德 Kant, 127, 190, 209
- 密尔 Mill, 154 - 55, 190
- 牛顿 Newton, 85
- 彭加勒 Poincaré, 190
- 参见 欧几里得几何 Euclidean geometry

伽利莱, 伽利略 Galilei, Galileo,  
50 - 59, 364

影响 influences:

爱因斯坦 Einstein, 267

柏拉图 Plato, 53 - 54, 56, 58

迪昂 Duhem, 195, 197

笛卡儿 Descartes, 74

费耶阿本德 Feyerabend, 336 -  
37, 339

哥白尼 Copernicus, 49

库恩 Kuhn, 332

逻辑经验主义者 logical empiri-  
cists, 253

牛顿 Newton, 49, 75

帕多瓦学派 Paduan School, 36,  
38, 47 (n.134)

实证主义者 positivists, 175

亚里士多德传统 Aristotelian tra-  
dition, 24, 39, 48, 53, 58 -  
59, 336 - 37, 339

中世纪科学 mediaeval science,  
195

观点 views:

本体论 ontology, 59

方法论 methodology, 50 - 51,  
55, 58

非理性 irrationality, 360 (n.75)

观测 observation, 48, 74

假说 hypotheses, 55 - 57

假说 - 演绎主义 hypothetico -

deductivism, 38, 55

解释 explanation, 56 - 57

力学 mechanics, 49 - 58, 74

认识论 epistemology, 59

时间 time, 266

实验方法 experimental methods,  
24, 48, 51 - 58, 182

数学 mathematics, 24, 48, 51 -  
54, 56 - 60, 74, 100, 197

天文学 astronomy, 50, 52

物理学 physics, 48 - 49, 100,  
197, 266, 336 - 37

现象 phenomena, 52, 57 - 58,  
60

演绎 deduction, 55 - 56

因果 causes & effects, 57 - 58

元科学 metascience, 48, 51, 55

“知识的拱门” “arch of knowl-  
edge”, 58

综合 synthesis, 182

著作 works:

《关于两大世界体系的对话》

*Dialogue of the Two Chief World*

*Systems*, 50, 55, 336, 339,

360 (n.74)

《关于两门新科学的对话》 *Dia-*

*logues Concerning Two New Sci-*

*ences*, 50 - 51, 54 - 55

《试金者》 *Assayer*, 50, 59

《星空使者》 *Starry Messenger*, 50

- 参见 从假设出发的推理 *ex suppositione*, reasoning
- 伽利莱, 温琴佐 Galilei, Vincenzo, 51
- 伽利略 Galileo 见 伽利莱, 伽利略 Galilei, Galileo
- 伽桑狄, 皮埃尔 Gassendi, Pierre, 96 (n.85)
- 价值(价值论) values (axiology), 169, 189, 204 (n.3), 206 (n.80), 371, 372 (n.6)
- 价值论 axiology 见 价值 values
- 假狄奥尼修斯 pseudo-Dionysius 见 狄奥尼修斯, 最高法官 Dionysius the Areopagite
- 假定 posits, 251 - 53, 261 (n.145)
- 假说 hypotheses, 363 - 65
- 贝克莱 Berkeley, 109
- 波普尔 Popperr:
- 特设性的 *ad hoc*, 303, 306, 315, 316 (nn. 12, 24), 327, 331 - 32
- 辅助的 auxiliary, 302, 304, 306, 308 - 9, 327
- 形成和检验 formulation & testing, 14, 301 - 2, 304 - 6, 309, 311, 324, 327, 331 - 32, 339
- 孤立的 isolated, 302, 306, 327
- 柏拉图 Plato, 9 - 10, 12, 14, 41 (n.35)
- 迪昂 Duhem, 195, 200 - 201
- 笛卡儿 Descartes, 72 - 73, 85, 97 (n.108)
- 费耶阿本德 Feyerabend, 337
- 伽利略 Galileo 55 - 57
- 盖伦 Galen, 46 (n.107)
- 格罗塞特斯特 Grosseteste, 33 - 35
- 赫歇耳 Herschel, 146 - 47
- 胡克 Hooke, 66 - 67, 204 (n.18)
- 卡尔纳普 Carnap, 241
- 康德 Kant, 134 - 35
- 库恩 Kuhn, 321 - 22
- 拉卡托斯 Lakatos, 328 - 29, 331
- 拉瓦锡 Lavoisier, 341 - 42
- 莱布尼茨 Leibniz, 104
- 洛克 Locke, 88
- 密尔 Mill, 154
- 牛顿 Newton 见 我没有杜撰假设 *hypotheses non fingo*
- 培根 Bacon, 61 - 62, 64, 66, 247
- 彭加勒 Poincaré, 193 - 94
- 实用主义者 pragmatists, 184 - 88, 193
- 实证主义者 positivists, 174, 176 - 77, 179 - 81, 186, 205 (n.49)
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 230
- 休厄尔 Whewell, 161, 163 - 64
- 亚里士多德 Aristotelian, 23
- 知识社会学的理论家 sociology -

- of - knowledge theorists, 354
- 参见 证伪 falsification; 假说的三段论法 hypothetical syllogism; 假说 - 演绎主义 hypothetico - deductivism; 模型 models
- 假说的三段论法 hypothetical syllogism, 26, 37, 46 (n.109)
- 参见 离断律 *modus ponens*; 逆断律 *modus tollens*
- 假说性实体 hypothetical entities 见 解释性实体 explanatory entities
- 假说 - 演绎主义 hypothetico - deductivism:
- 爱因斯坦 Einstein, 274
- 波普尔 Popper, 297, 301
- 笛卡儿 Descartes, 73
- 伽利略 Galileo, 38, 55
- 盖伦 Galen, 30
- 格罗塞特斯特 Grosseteste, 33 - 35, 38
- 孔德 Comte, 174
- 莱布尼茨 Leibniz, 104
- 密尔 Mill, 154, 156
- 牛顿 Newton, 81
- 帕多瓦学派 Paduan School, 36 - 38
- 培根 Bacon, 62
- 彭加勒 Poincaré, 193
- 实用主义者 pragmatists, 184
- 休厄尔 Whewell, 163 - 64
- “知识的拱门” “arch of knowledge”, 363
- 渐进主义 gradualism, 195
- 教条主义 dogmatism 见 理性主义 rationalism
- 教条主义者 dogmatists 见 培根的蜘蛛 Baconian spiders
- 教育 education:
- 古希腊 ancient Greece, 6, 8 - 9, 12, 20, 40 (n.2), 46 (n.116)
- 中世纪 mediaeval, 46 (n.116)
- 19世纪 19th - century, 148, 170 - 71, 173, 175, 182 - 83, 204 (n.11)
- 20世纪 20th - century, 189, 323, 338, 345, 360 (n.94)
- 杰姆逊, 罗伯特 Jameson, Robert, 325
- 杰文斯 Jevons, W.S., 149
- 解释 explanation, 2, 103, 364
- 层次 levels of, 103, 173
- 迪昂 Duhem, 195, 200
- 笛卡儿 Descartes, 72 - 74, 78
- 伽利略 Galileo, 56 - 57
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 76
- 康德 Kant, 134 - 135
- 孔德 Comte, 173, 204 (n.19)
- 马赫 Mach, 179
- 密尔 Mill, 154
- 牛顿 Newton, 78, 82

- 彭加勒 Poincaré, 191, 194
- 亚里士多德 Aristotle, 16, 19, 24
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 347 - 48
- 参见 模型 models
- 解释性实体 explanatory entities, 16, 101 - 3, 169, 172 - 73, 175, 186, 226, 277
- 参见 以太 aether; 原子理论 atomic theory; 基因 genes; 神经流 nervous fluids; 燃素 phlogiston
- 进步 progress, 159, 336 - 37, 339 - 40
- 进化论 evolutionary theory:
- 本质主义 essentialism, 44 (n.65), 91
- 波普尔 Popper, 313 - 14
- 达尔文的 Darwinian, 44 (n.65), 157, 179, 208 (n.125), 214, 350, 356, 364, 372 (n.24)
- 概率 probability, 364
- 与 逻辑学 & logic, 372 (n.4)
- 马赫 Mach, 179
- 社会因素 social factors, 348, 350, 356
- 生物的种类 biological kinds, 44 (n.65), 125
- 与 唯名论 & nominalism, 91
- 休厄尔 Whewell, 157
- 亚里士多德 Aristotle, 44 (n.65)
- 英国黑格尔主义者 Anglo - Hegelians, 214
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 348, 350, 356
- 自然选择 natural selection, 179, 186, 208 (n.125), 350
- 进化论 evolutionism, 195, 205 (n.56)
- 经验调查 empirical investigation 见 经验方法 empirical methods
- 经验内容 empirical contents, 304 - 5, 327, 329 - 30, 332, 341
- 经验知识 *a posteriori* knowledge, 122 - 24, 135, 136 (n.10), 164, 227, 273
- 经验主义 empiricism, 366 - 67
- 20 世纪 20th - century, 87, 116, 149, 203, 209, 300, 308, 311
- 参见 逻辑经验主义者 logical empiricists; 操作主义 operationalism; 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists
- 贝克莱 Berkeley, 105, 108
- 比较 理性主义 rationalism, 29 - 30
- 布里奇曼 Bridgman, 275 - 78, 280, 283
- 弗雷格 Frege, 212 - 13
- 古代 ancient, 9, 29 - 30
- 机械论哲学 mechanical philosophy,

- 87, 89 - 90, 100, 107
- 卡尔纳普 Carnap, 87, 367
- 康德 Kant, 120, 123 - 24, 129, 132 - 33, 161
- 孔德 Comte, 173
- 莱布尼茨 Leibniz, 105
- 逻辑 logical 见 逻辑经验主义者  
logical empiricists
- 洛克 Locke, 85 - 87, 90 - 91, 99 (n.151)
- 马赫 Mach, 177, 181
- 密尔 Mill, 148 - 49, 151 - 52, 154 - 55, 157
- 牛顿 Newton, 75, 83
- 培根 Bacon, 14, 60, 67, 100, 105, 149
- 认识论 epistemology 见 经验主义  
认识论 empiricist epistemology
- 实用主义者 pragmatists, 187
- 实证主义者 positivists, 367
- 问题 problems for, 100 - 35
- 休厄尔 Whewell, 142, 157
- 休谟 Hume, 109, 143
- 英国 British, 100, 116, 142, 149
- 经验主义认识论 empiricist epistemology, 173, 365
- 贝克莱 Berkeley, 105, 180
- 赫歇耳 Herschel, 143, 148
- 康德 Kant, 89 - 90, 105, 152, 365 - 66
- 罗素 Russell, 152
- 逻辑经验主义 logical empiricism, 228 - 29, 231, 235, 238, 248 - 51, 254 - 55, 259 (n. 86), 261 (n.125), 297
- 密尔 Mill, 149, 151 - 52, 155
- 休谟 Hume, 109, 143
- 参见 认识论 epistemology; 现象主义者、现象论者 phenomenalist
- 经院哲学 scholastic philosophy, 31, 33, 44 (n. 85), 56, 59, 90, 95 (nn.58 - 59)
- 精神分析 pschoanalysis, 300, 307, 3770
- 居维叶, 乔治 Cuvier, Georges, 175
- 决定论 determinism, 249, 316 (n.2)
- 卡尔卡维, 皮埃尔 Calcavy (或 Carcavy), Pierre, 55, 57
- 卡尔纳普, 鲁道夫 Carnap, Rudolf, 231, 234 - 48, 367 - 68
- 影响:
- 爱丁顿 Eddington, 284
- 爱因斯坦 Einstein, 274 - 75, 294 (n.38)
- 波普尔 Popper, 297, 305, 307 - 8
- 布里奇曼 Bridgman, 278
- 弗雷格 Frege, 234, 240
- 罗素 Russell, 87
- 洛克 Locke, 87, 237



## 观点:

分析比较综合 analysis cf. synthesis, 235, 238 - 40, 260 (n. 94)

感觉 sensations, 235, 237 - 39, 242, 250, 307

构造系统 construction systems, 235, 238 - 39, 259 (n. 83), 274, 294 (n. 38)

关系 relations, 235, 237

归纳 induction, 294 (n. 38)

假说 hypotheses, 241

经验主义 empiricism, 87, 367

理论 theories, 367

逻辑 logic, 231, 234 - 48, 284, 294 (n. 38), 367 - 68

物理学 physics, 234, 241 - 45, 284

现象 phenomena, 237, 239 - 40, 244, 247

心理学 psychology, 222, 235, 237 - 39, 241

元科学 metascience, 368

知识 knowledge, 222, 234 - 35

参见 特性类别 quality classes; 理性重建 rational reconstruction; 相似性圆周 similarity circles

## 著作:

《构造》 *Aufbau*, (《世界的逻辑

构造》 *The Logical Construction of the World*), 117, 235, 237 - 42, 247, 250, 259 (n. 83), 274, 294 (n. 38), 307 - 8

《科学的统一》 *The Unity of Science*, 240 - 42, 251

《物理学的哲学基础》 *Philosophical Foundations of Physics*, 245

卡罗尔, 刘易斯 Carroll, Lewis, 210

开普勒, 约翰内斯 Kepler, Johannes, 48, 78, 93 (n. 2), 97 (n. 98), 161, 167 (n. 96)

坎贝尔, 诺曼·罗伯特 Campbell, Norman Robert, 284 - 87, 295 (n. 66)

参见 模型主义 modellism

看法 opinion (比较 知识 knowledge), 10 - 11

康德, 伊曼努尔 Kant, Immanuel, 1, 119 - 36

影响 influences:

贝克莱 Berkeley, 127, 140 (n. 121)

波普尔 Popper, 314

布里奇曼 Bridgman, 276 - 77

笛卡儿 Descartes, 120

弗雷格 Frege, 209 - 10, 213

逻辑经验主义者 logical empiri-

- cists, 232, 238
- 洛茨 Lotze, 209
- 洛克 Locke, 123, 127
- 密尔 Mill, 149, 153 - 54, 156
- 牛顿 Newton, 132 - 34, 136 (n. 96), 140 - 41 (n.134), 180
- 欧几里得 Euclid, 127, 133, 190
- 彭加勒 Poincaré, 190
- 实用主义者 pragmatists, 206 (n. 66)
- 实证主义者 positivists, 173, 176 - 78
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 226 - 27
- 休厄尔 Whewell, 142 - 43, 157 - 58, 160 - 62, 164, 167 (n.80)
- 休谟 Hume, 105, 110, 116, 120, 124 - 25, 132, 144, 116
- 亚里士多德 Aristotle, 16
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 133, 346, 354, 366
- 参见 新康德主义哲学 Neo - Kantian philosophy
- 观点 views:
- 辩证 dialectic, 125 - 26, 132 - 33
- 纯粹知性的原理 principles of pure understanding, 126, 131 - 32
- 调整性原则 regulative principles, 133
- 二律背反 antinomies, 120 - 21, 123, 132
- 范畴 categories, 16, 122, 124 - 30, 132, 158, 162, 346, 366
- 分类过程 classificatory procedures, 133
- 分析比较综合 analysis cf. synthesis, 134 - 35, 141 (n.144)
- 分析命题 analytic propositions, 122 - 26, 128, 134 - 35, 139 (n.105), 141 (n.144), 232, 258 (n.40)
- 概念 concepts, 120, 123 - 24, 126, 128, 130 - 33
- 哥白尼革命 Copernican Revolution, 123 - 24, 134, 156 - 57, 173
- 构成性原则 constitutive principles, 133
- 观测 observation, 120, 132
- 归纳 induction, 120, 132, 135
- 几何学 geometry, 127, 190, 209
- 技术 technology, 120, 139 (n. 96)
- 假设 hypotheses, 134 - 35
- 解释 explanation, 134 - 35
- 经验知识 *a posteriori* knowledge,

- 122 - 24, 135
- 经验主义 empiricism, 120, 123 - 24, 129, 132 - 33, 161
- 经验主义认识论 empiricist epistemology, 89 - 90, 105, 152, 365 - 66
- 空间和时间 space & time, 133 - 34
- 理论 theories, 206 (n.66)
- 理念(柏拉图的) Ideas (Platonic), 124
- 理性主义 rationalism, 120, 125, 139 (n.96)
- 判断 judgments, 128
- 认识论 epistemology, 120, 122 - 24, 160, 295 (n.54), 365 - 66, 369
- 上帝 God, 121, 124, 132 - 33
- 社会因素 social factors, 133 - 34
- 数学 mathematics, 125 - 27, 132 - 35, 154, 167 (n.80), 209
- 图式和图式化 schemata & schematisation, 125 - 26, 130 - 32
- 唯心论 idealism, 127, 142, 149, 157, 176
- 物质 matter, 180
- 先验辩证 Transcendental Dialectic, 125, 132 - 33
- 先验的论点 transcendental argument, 122, 124 - 26, 132 - 34, 157 - 58
- 先验分析 Transcendental Analytic, 125 - 26, 158
- 先验美学 Transcendental Aesthetic, 125 - 26, 134
- 先验知识 *a priori* knowledge, 120, 122 - 27, 132, 134 - 35, 140 (n.109)
- 现象 phenomena, 127, 131 - 32
- 心理学 psychology, 114, 120, 124, 127, 129, 209
- 形而上学 metaphysics, 119 - 20, 125 - 27, 129, 132 - 33, 157 - 58, 162, 178
- 演绎 deduction, 126, 129, 135, 162
- 因和果 causes & effects, 124, 130 - 32
- 语言 language, 134 - 35
- 原子理论 atomic theory, 133
- 运动 motion, 132
- “知识的拱门” “arch of knowledge”, 134 - 35
- 直觉(印象) intuitions (impressions), 124 - 25, 128
- 综合先验命题 synthetic *a priori* propositions, 122 - 25, 127, 134 - 35

- 著作 works, 139 (n.96)
- 《纯粹理性批判》*Critique of Pure Reason*, 120, 122, 124 - 25, 128 - 29, 133 - 34, 157
- 《未来形而上学导论》*Prolegomena to any Future Metaphysics*, 120, 122, 176
- 考夫曼, 费利克斯 Kaufmann, Felix, 231
- 柯勒律治, S. T. Coleridge, S. T., 157
- 科学的非理性 irrationality of science, 319 - 20, 323 - 24, 333 - 41, 347, 350, 360 (n.75), 365
- 科学的统一 unity of science, 170 - 72, 175, 203, 204 (n.14), 231, 233, 240 - 42, 357 (n.5), 367
- 科学方法 scientific method, 38
- 奥坎姆 Ockham, 35 - 36
- 波普尔 Popper, 26, 314, 318, 343
- 邓斯·斯各特 Duns Scotus, 35 - 36
- 笛卡儿 Descartes, 69
- 费耶阿本德 Feyerabend, 365, 370
- 伽利略 Galileo, 55
- 格罗塞特斯特 Grosseteste, 33 - 35
- 赫歇耳 Herschel, 146, 165 (n.25)
- 胡克 Hooke, 66 - 67, 95 (n.46)
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 77
- 假说的三段论法 hypothetical syllogism, 26
- 假说 - 演绎主义 hypothetico - deductivism, 38, 55
- 孔德 Comte, 173 - 74, 364
- 库恩 Kuhn, 323
- 莱布尼茨 Leibniz, 104 - 5
- 与 逻辑学 & logic, 77
- 密尔 Mill, 165 (n.25), 174
- 牛顿 Newton, 78, 80 - 82, 84, 100
- 帕多瓦学派 Paduan School, 38, 47 (n.134)
- 培根 Bacon, 24, 41 (n.30, 48, 59 - 67, 95 (n.46), 143, 146, 247
- 彭加勒 Poincaré, 193
- 皮尔士 Peirce, 183 - 85
- 实用主义者 pragmatists, 183 - 85
- 实证主义者 positivists, 169, 171
- 休厄尔 Whewell, 162 - 64
- 休谟 Hume, 117 - 18
- 亚里士多德的 Aristotelian, 14, 19 - 20, 22 - 24, 28, 30, 60, 63, 65, 91
- 医学理论家 medical theorists, 29
- 证伪 falsification, 26
- 参见 实验方法 experimental methods; methodology
- 科学革命 scientific revolutions, 341
- 费耶阿本德 Feyerabend, 334
- 库恩 Kuhn, 322, 324 - 36

- 科学共同体 scientific community, 323 - 25, 332, 345 - 47, 353 - 54, 368
- 科学家 scientisits:  
 拉卡托斯 Lakatos, 330 - 32  
 与逻辑经验主义者 logical empiricists, 367 - 68  
 波普尔 Popper, 298, 300, 306, 310, 314, 370  
 与休厄尔 & Whewell, 157  
 与元科学家 & metascientists, 116, 255, 370 - 71
- 科学哲学 philosophy of science 见元科学 metascience
- 可错论 fallibilism, 187
- 可证实性原则 principle of verifiability 见证实/验证 verification
- 克拉夫特, 维克多 Kraft, Victor, 231, 334
- 克拉克, 塞缪尔 Clarke, Samuel, 101 - 2
- 克里西普斯 Chrysippus, 26
- 客观知识 objective knowledge, 202, 313 - 14, 343
- 空洞的空间 empty space 见虚空 void
- 空间和时间(绝对的/相对的) space & time (absolute/relative):  
 爱因斯坦 Einstein, 103  
 贝克莱 Berkeley, 108  
 布里奇曼 Bridgman, 276 - 77, 279
- 卡尔纳普 Carnap, 234
- 康德 Kant, 121, 125 - 27; 132, 157 - 58
- 莱布尼茨 Leibniz, 100, 102 - 4, 108, 121 - 22, 127, 136 - 37 (n.16)
- 马赫 Mach, 177, 181 - 82
- 牛顿 Newton, 82 - 83, 136 (n.11), 137 (n.19), 266  
 影响 influences, 100, 102 - 4, 108, 121 - 22, 127, 136 (n.16), 181 - 82, 272, 276
- 休厄尔 Whewell, 157 - 59, 161, 167 (n.77)
- 孔德, 奥古斯特 Comte, Auguste, 169 - 75, 205 (n.27)  
 《教程》Course, 169 - 71, 173  
 影响 influences, 176  
 波普尔 Popper, 318  
 库恩 Kuhn, 357 (n.5)  
 马赫 Mach, 176, 178, 186  
 密尔 Mill, 174  
 培根 Bacon, 204 (n.19)  
 圣西门 Saint - Simon, 204 (n.5)  
 维也纳学派 Vienna Circle, 240
- 观点 views:  
 地质学 geology, 205 (n.25)  
 定律 laws, 170 - 73, 175, 204 (n.19), 343  
 方法论 methodology, 174, 364

- 概念 concepts, 172
- 观测 observation, 172, 174, 186
- 归纳 induction, 174
- 假说 hypotheses, 186
- 假说 - 演绎主义 hypothetico - deductivism, 174
- 教育 education, 171, 204 (n.11)
- 解释 explanation, 173, 204 (n. 19)
- 解释性实体 explanatory entities, 173, 186
- 经验主义 empiricism, 173
- 科学的统一 unity of science, 170 - 72, 175, 204 (n. 14), 240, 357 (n.5)
- 克洛蒂尔德·德·沃 Clothilde de Vaux, 170, 175, 205 (n.27)
- 客观性 objectivity, 343
- 历史决定论 historicism, 170 - 71, 174 - 76
- 颅相学 phrenology, 204 - 5 (n. 25)
- 七进位计数法 septimal numbering, 205 (n.29)
- 人文主义 humanism, 176
- 人性教 religion of humanity, 176
- 社会因素 social factors, 174 - 75
- 实验方法 experimental methods, 173 - 74
- 实证主义 positivism, 176, 178, 204 (n.5), 240, 343, 357 (n. 5), 364
- 数学 mathematics, 169 - 71
- 天文学 astronomy, 204 (n.14)
- 物理学 physics, 170 - 71, 204 (n.14)
- 现象主义、现象论 phenomenalism, 173
- 心理学 psychology, 174, 204 - 5 (n.25)
- 因和果 causes & effects, 172, 174
- 原子理论 atomic theory; 186
- 知识 knowledge, 171 - 74, 343
- 库恩, 托马斯 Kuhn, Thomas S., 319, **320 - 27**, 328 - 29, 331 - 33, 336 - 37, 340 - 42, 354, 357 (nn. 5, 15), 368
- “关于范式的第二种思考” “Second Thoughts on Paradigms”, 324
- 《科学革命的结构》 *The Structure of Scientific Revolutions*
- 奎因, W.V.O. Quine, W.V.O., 201
- 参见 迪昂 - 奎因论题 Duhem - Quine thesis
- 拉卡托斯 Lakatos, Imre, **327 - 33**, 335, 358 (n.37)
- 保护带 protective belt, 328 - 29
- “否认和科学研究纲领方法论” “Falsification and the Methodology

- of Scientific Research Programmes”, 327
- “论数学发现的逻辑” “Essays in the Logic of Mathematical Discovery”, 327
- 硬核 hard core, 328 - 31
- 拉克曼, T. Luckmann, T., 346
- 拉链 zip-fasteners, 278 - 80, 287
- 拉普拉斯, 皮埃尔 - 西蒙·德 Laplace, Pierre - Simon de, 249, 261 (n.127)
- 参见 决定论 determinism
- 拉托, 布拉诺 和 伍尔加, 史蒂夫: 《实验室生活》 Latour, Bruno & Woolgar, Steve *Laboratory Life*, 347, 353 - 56, 366
- 拉瓦锡, A. L. Lavoisier, A. L., 96 (n. 87), 204 (n. 17), 321 - 22, 332, 341 - 42, 357 (n. 14)
- 莱布尼茨, 戈特弗里德·威廉 Leibniz, Gottfried Wilhelm, 100 - 105
- 影响 influences:
- 贝克莱 Berkeley, 108
- 弗雷格 Frege, 209 - 11, 215
- 怀特海 Whitehead, 210
- 康德 Kant, 120 - 21
- 罗素 Russell, 210, 215
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 232
- 洛克 Locke, 104
- 牛顿 Newton, 100 - 104
- 培根 Bacon, 105
- 《单子论》 *Monadology*, 103, 136 (n.10), 220
- 观点 views:
- 不能辨别的事物之同一性 identity of indiscernibles, 101 - 3, 136 (n.10)
- 充足理由 sufficient reason, 101 - 2
- 单子 monads, 103 - 4, 137 (nn. 24, 26)
- 方法论 methodology, 104 - 5
- 分析比较综合 analysis cf. synthesis, 104, 137 (n.38)
- 和谐 harmony, 101, 136 (n.10)
- 基本原则 first principles, 101, 136 (n.10)
- 假说 hypotheses, 104
- 假说 - 演绎主义 hypothetico - deductivism, 104
- 经验知识 *a posteriori* knowledge, 136 (n.10)
- 经验主义 empiricism, 105
- 空间和时间 space & time, 100, 102 - 4, 108, 121 - 22, 127, 136 - 37 (n.16)
- 理性主义 rationalism, 100, 104 - 5, 120, 136 (n.10)
- 连续 continuity, 136 (n.10)

- 逻辑学, 210 - 11, 215, 220 - 21, 231 - 32
- 上帝 God, 101 - 4, 136 (n.10)
- 实验方法 experimental methods, 104
- 数学 mathematics, 101, 103 - 4
- 圆满 plenitude, 136 (n.10)
- 完善 perfection, 101, 136 (n.10)
- 物质 matter, 103 - 4
- 相对论 relativity, 100, 103
- 形而上学 metaphysics, 101 - 3, 136 (n.10)
- 演绎比较归纳 deduction cf. induction, 104
- 因和果 causes & effects, 104
- 宇宙论的论证 cosmological argument, 101, 136 (n.10)
- 原子理论 atomic theory, 100, 103
- 知识 knowledge, 104
- “知识的拱门” “arch of knowledge”, 104
- 赖特, 昌西 Wright, Chauncey, 183
- 赖欣巴赫, 汉斯 Reichenbach, Hans, 166, 209, 230, 248 - 55, 292, 316 (n.25), 339, 364
- 《经验和预见》 *Experience and Prediction*, 249 - 50
- 参见 发现与证明的情境 contexts of discovery & justification
- 勒鲁瓦, 爱德华 Le Roy, Edouard, 191
- 勒维里, U. J. J. Leverrier, U. J. J., 330
- 雷, 约翰 Ray, John, 49, 91
- 类 classes, 25, 90, 94 (n.35), 128, 212 - 16, 218 - 19, 236 - 38, 251, 257 (n.17)
- 类比 analogies, 2, 21 - 22, 43 (n.51), 72, 146, 263, 287 - 90, 295 (n.61), 364
- 类型(罗素) types (Russell), 218 - 19, 234, 259 (n.64)
- 离断律 *modus ponens*, 26, 45 (n.89), 56
- 黎曼, G. F. B. Riemann, G. F. B., 190, 207 (n.101), 232
- 里德梅斯特, 科特 Reidemeister, Kurt, 231
- 理论 theories, 2, 261 (n.148), 366, 368 - 69
- 爱丁顿 Eddington, 290 - 91
- 爱因斯坦 Einstein, 273, 275, 284, 290
- 波普尔 Popper, 300 - 301, 305 - 12, 316 (n.12), 327, 331 - 32
- 布里奇曼 Bridgman, 277 - 78, 280, 290
- 迪昂 Duhem, 194 - 202, 208 (n.



- 138), 243, 246, 275, 285, 287, 295 (n.61)
- 费格尔 Feigl, 291 - 92
- 费耶阿本德 Feyerabend, 291, 336, 339 - 42
- 工具主义 instrumentalism, 109, 284
- 古代 ancient, 6, 13, 29, 35
- 汉森 Hanson, 230
- 赫歇尔 Herschel, 145 - 47, 151
- 康德 Kant, 206 (n.66)
- 库恩 Kuhn, 320 - 23, 325 - 26, 368
- 拉卡托斯 Lakatos, 328 - 31, 358 (n.37)
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 194, 197, 234, 243 - 48, 252, 255, 278, 367 - 68
- 马赫 Mach, 179 - 82
- 密尔 Mill, 153, 162
- 模型主义者 modellists, 286, 290, 295 (n.66)
- 彭加勒 Poincaré, 98 (n.122), 191 - 92, 194, 207 (n.113)
- 情境主义者 contextualists, 287 - 90
- 实用主义者 pragmatists, 188, 369
- 实证主义者 positivists, 292, 368
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 226, 230, 292
- 现象主义者、现象论者 phenomenologists, 284
- 休厄尔 Whewell, 160 - 61, 196
- 与模型 & models, 26, 284 - 90, 295 (n.61)
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 208 (n.138), 355
- 参见 类比 analogies; “钩子”问题 “hook” problem; 模型 models; 奥坎姆剃刀 Ockham's razor
- 理念(或形式)(柏拉图的) Ideas (or forms) (Platonic), 7 - 13, 40 (n.26), 42 (n.41), 367
- 比较“观念” “ideas”, 40 (n.12)
- 与黑格尔 & Hegel, 214
- 与康德 & Kant, 124
- 与罗素 & Russell, 215
- 新柏拉图主义 Neo - Platonists, 31 - 32
- 与亚里士多德 & Aristotle, 15, 17, 22, 25, 90
- 参见 范式 paradigms
- 理性重建 rational reconstruction, 235, 237, 239 - 41, 244 - 46, 250, 253 - 55, 284, 289, 368
- 理性主义 rationalism:
- 波普尔 Popper, 318
- 笛卡儿 Descartes, 67 - 68, 72, 100 - 101, 120
- 费耶阿本德 Feyerabend, 335 - 36,

- 338, 360 (n.78)
- 霍布斯 Hobbes, 96 (n.75)
- 比较 经验主义 cf. empiricism
- 康德 Kant, 120, 125, 139 (n.96)
- 莱布尼茨 Leibniz, 100, 104 - 5, 120, 136 (n.10)
- 罗素 Russell, 220
- 培根 Bacon, 60, 65, 67 - 68, 105
- 沃尔夫 Wolf, 120
- 与 演绎 & deduction, 29 - 30
- 理性主义者 rationalists 见 培根的蜘蛛 Baconian spiders
- 力学 mechanics:
- 爱因斯坦 Einstein, 274
- 布里奇曼 Bridgman, 276 - 77
- 笛卡儿 Descartes, 71
- 伽利略 Galileo, 49 - 52
- 决定论 determinism, 249
- 马赫 Mach, 176, 180 - 81
- 牛顿 Newton, 49, 78, 80, 84, 97 (n.97, 114), 276, 325
- 参见 运动定律 laws of motion
- 休谟 Hume, 112
- 历史方法 historical approaches, 219, 364
- 波普尔 Popper, 298, 300, 314, 316 (n.2)
- 迪昂 Duhem, 195
- 费耶阿本德 Feyerabend, 339, 341, 365
- 黑格尔 Hegel, 298
- 库恩 Kuhn, 319 - 20, 323 - 24, 326, 341
- 赖欣巴赫 Reichenbach, 253
- 马克思 Marx, 298, 300
- 密尔 Mill, 174
- 实证主义者 positivists, 170 - 71, 174 - 76, 204 (n.7)
- 休厄尔 Whewell, 157 - 60, 162, 164, 170
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 342 - 45, 356
- 粒子说 corpuscularianism, 87, 192, 284
- 笛卡儿 Descartes, 68 - 69, 71
- 胡克 Hooke, 204 (n.18)
- 化学 chemistry, 59
- 洛克 Locke, 87 - 88
- 牛顿 Newton, 49, 192, 321
- 连续性(莱布尼茨) continuity (Leibniz), 136 (n.10)
- 量子理论 quantum theory:
- 爱因斯坦 Einstein, 264
- 布里奇曼 Bridgman, 277, 280
- 费耶阿本德 Feyerabend, 334
- 解释 explanation, 103
- 库恩 Kuhn, 320
- 赖欣巴赫 Reichenbach, 249
- 理论术语 theoretical terms, 288 -

- 89
- 模型主义/情境主义之争 model-  
list/contextualist debate, 255,  
288 - 89
- 思想实验 thought experiments, 182
- 因果性 causality, 154
- 证实/验证 verification, 234
- 知识社会学的理论家 sociology -  
of - knowledge theorists, 348
- 林德赛, R. B., Lindsay, R. B., 277
- 林耐, 卡尔 Linnaeus (Linné), Carl,  
208 (n.125), 350
- 流, 神经 fluids, nervous 见 神经流  
nervous fluids
- 颅相学 phrenology, 204 - 5 (n.25)
- 伦理学 ethics, 371, 372 (n.6)
- 论辩(辩证) dialectic:
- 波普尔 Popper, 319
- 柏拉图 Plato, 6, 10, 12 - 14, 40  
(n.25), 41 (n.35), 159, 197,  
367
- 定义 definitions, 40 (n.25)
- 黑格尔和马克思 Hegel & Marx, 40  
(n.25)
- 康德 Kant, 125 - 26, 132 - 33
- 休厄尔 Whewell, 159, 367
- 亚里士多德 Aristotle, 22, 43 (n.  
57)
- 论点、自变数 arguments, 210 - 11,  
216 - 17, 224, 240
- 罗巴切夫斯基, N. I. Lobatschewsky,  
N. I., 190, 207 (n.101)
- 罗瑟兰, 贡比涅的 Roscelin of  
Compiègne, 46 (n.118)
- 罗素, 伯特兰 Russell, Bertrand,  
**214 - 22**
- 布里奇曼 Bridgman, 280
- 影响 influences:
- 弗雷格 Frege, 210 - 11, 213,  
215 - 16, 218 - 19, 222
- 怀特海 Whitehead, 213
- 卡尔纳普 Carnap, 87
- 莱布尼茨 Leibniz, 210, 215
- 逻辑经验主义者 logical empiri-  
cists, 116, 220 - 22, 231 - 32,  
234 - 35, 239 - 40
- 洛克 Locke, 221
- 马赫 Mach, 205 (n.43)
- 密尔 Mill, 205 (n.43)
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 211,  
220 - 24, 227, 258 - 59 (n.  
57), 259 (n.64)
- 休谟 Hume, 221
- 知识社会学的理论家  
sociology - of - knowledge theo-  
rists, 348
- 观点 views:
- 概念 concepts, 220
- 感觉数据 sense data, 205 (n.  
43)

- 还原主义 reductionism, 210
- 经验主义 empiricism, 87, 116, 149, 209
- 经验主义者的认识论 empiricist epistemology, 152
- 理念(柏拉图的) Ideas (Platonic), 215
- 理性主义 rationalism, 220
- 逻辑学 logic, 209 - 11, 213 - 14, 227, 231, 234 - 35
- 认识论 epistemology, 220 - 22, 234 - 35
- 实在论 realism, 214, 221
- 事实(现象) facts (phenomena), 221, 227
- 数学 mathematics, 214 - 16, 219 - 21, 280
- 特定/个别 particulars, 220
- 唯心论 idealism, 214
- 意义 meaning, 217, 219, 221
- 哲学 philosophy, 214
- 参见 无限公理 axiom of infinity;  
类 classes; 指称 denotation;  
逻辑原子论 logical atomism;  
罗素悖论 Russell's Paradox;  
类型 types
- 著作 works:  
《莱布尼茨哲学的一个批判说明》  
*A Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz*, 215
- 《论几何学基本原理》*Essay of the Foundations of Geometry*, 214
- 《数学的原理》*Principles of Mathematics*, 215 - 17
- 《数学原理》(与怀特海合著)  
*Principia Mathematica* (with A. N. Whitehead), 214 - 16, 218, 220
- 《我们关于外部世界的知识》  
*Our Knowledge of the External World*, 234
- 罗素悖论 Russell's Paradox, 214, 216, 218 - 19, 257 (n. 19), 258 (n. 36), 279
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 230 - 55
- 定义 definition, 261 (n. 125)
- 历史 history, 367 - 68
- 与科学家 & scientists, 368
- 影响 influences:  
艾耶尔 Ayer, 116  
爱因斯坦 Einstein, 232, 248, 275  
波普尔 Popper, 231, 247, 292, 297 - 99, 307 - 8, 312, 319  
布里奇曼 Bridgman, 263, 277 - 78  
迪昂 Duhem, 194, 197, 232, 243

- 伽利略 Galileo, 253
- 赫歇耳 Herschel, 116
- 康德 Kant, 232, 238
- 科学家 scientists, 367 - 68
- 孔德 Comte, 203
- 罗素 Russell, 116, 220 - 22, 231 - 32, 234 - 35, 239 - 40
- 马赫 Mach, 116, 189, 203, 221, 230, 232, 235, 239, 259 (n.86)
- 密尔 Mill, 116, 232
- 牛顿 Newton, 239, 253
- 彭加勒 Poincaré, 190
- 实用主义者 pragmatists, 261 (n. 125)
- 实证主义者 positivists, 168, 190, 203, 239 - 40, 249 - 51, 261 (n.125)
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 228, 232
- 休谟 Hume, 232 - 33, 237, 249, 251 - 54
- 观点 views:
- 定律 laws, 234, 253 - 54
- 定义 definitions, 233, 246, 248
- 对应规则 correspondence rules, 230, 245 - 46, 248, 278
- 分析命题 analytic propositions, 232 - 34
- 观测 observation, 239, 249, 251, 297
- 观测语言 observation language, 240 - 46, 248, 255, 278
- 归纳 induction, 116, 222, 230, 234, 237 - 39, 242 - 43, 246 - 48, 278
- 经验主义者的认识论 empiricist epistemology, 228, 231, 235, 248 - 51, 254 - 55, 259 (n. 86), 261 (n.125)
- 科学的统一 unity of science, 203
- 科学动力学 dynamics of science, 368
- 理论 theories, 194, 197, 234, 243 - 48, 252, 255, 278, 367 - 68
- 认识论 epistemology, 261 (n. 125), 297
- 上帝 God, 232 - 33
- 社会因素 social factors, 238, 247, 255, 368
- 数学 mathematics, 106, 116, 168, 231, 234, 241, 243
- 现象主义、现象论 phenomenalism, 235, 239 - 41
- 协定语句 protocol sentences, 343
- 行为主义 behaviourism, 261 (n. 125)
- 演绎 deduction, 222, 230, 237 - 39, 243, 246 - 48, 278

- 意义 meaning, 231 - 34, 246, 250
- 语言 language, 197, 220, 231, 234, 240 - 45, 248, 255, 343
- 元科学 metascience, 116, 168, 369
- “知识的拱门” “arch of knowledge”, 222, 239, 243, 245, 248 - 49, 254, 278
- 参见 经验主义 empiricism; 逻辑主义 logicism
- 逻辑实证主义 logical positivism 见 逻辑经验主义者 logical empiricists
- 逻辑学 logic, 2, 14, 21, 40 (n.25), 43 (n.54), 369 - 70
- 与 进化论 & evolutionary theory, 372 (n.4)
- 历史 history:
- 古代 ancient, 15 - 19, 22 - 23, 25 - 26, 28 - 29, 41 (n.39), 43 (n.55), 210 - 11
- 中世纪 mediaeval, 46 (n.118), 56
- 17 世纪 17th - century, 70, 80 - 81
- 参见 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians
- 18 世纪 18th - century, 112 - 16, 118, 125 - 26, 129, 139 (n.74)
- 19 世纪 19th - century, 148 - 49, 153, 184 - 85, 187, 206 (n.64), 210, 370
- 20 世纪 20th - century, 77, 209, 246 - 47, 367
- 与 爱因斯坦 & Einstein, 273 - 75
- 与 波普尔 & Popper, 116, 297, 302, 305 - 11, 314 - 15
- 与 柏拉图 & Plato, 229
- 与 法恩 & Fine, 342
- 与 弗雷格 & Frege, 209 - 16, 218 - 19, 231
- 与 怀特海 & Whitehead, 210, 218 - 19, 231, 234
- 与 卡尔纳普 & Carnap, 231, 234 - 48, 284, 294 (n.38), 367 - 68
- 与 莱布尼茨 & Leibniz, 210 - 11, 215, 220 - 21, 231 - 32
- 与 赖欣巴赫 Reichenbach, 254
- 与 罗素 & Russell, 209 - 11, 213 - 24, 227, 231, 234 - 35
- 参见 逻辑原子论 logical atomism; 类型 types
- 与 皮亚诺 & Peano, 215 - 16,

231  
 与 实证主义者 & positivists, 179, 290, 343, 367  
 与 塔尔斯基 & Tarski, 247  
 与 维特根斯坦 & Wittgenstein, 209, 211, 220, 222 - 32, 344, 351 - 52, 369  
 与 维也纳学派 & Vienna Circle, 228, 248, 297  
 与 知识社会学的理论家 & sociology - of - knowledge theorists, 112, 206 (n.80), 230, 343 - 44, 347 - 48, 351 - 52, 361 (n.108)  
 参见 逻辑经验主义者 logical empiricism, 概率 probability; 符号逻辑 symbolic logic  
 与 数学 & mathematics, 210 - 19, 221 - 23, 234, 347 - 48  
 参见 演绎 deduction  
 逻辑原子论 logical atomism, 152, 220 - 21, 223  
 逻辑主义 logicism, 209, 221, 232, 248, 256 (n. 1), 261 (n. 125), 284, 367 - 70  
 洛茨, R.H. Lotze, R.H., 209  
 洛克, 约翰 Locke, John, 1, 84 - 92, 100  
 《人类理解论》*Essay*, 76, 85, 87, 99 (n.151), 105, 111

影响 influences:

贝克莱 Berkeley, 100, 105 - 9, 111  
 波普尔 Popper, 314  
 笛卡儿 Descartes, 85  
 卡尔纳普 Carnap, 87, 237  
 康德 Kant, 123, 127  
 莱布尼茨 Leibniz, 104  
 罗素 Russell, 221  
 密尔 Mill, 152  
 牛顿 Newton, 75, 85, 87 - 88, 98 (n.127), 104  
 休谟 Hume, 89 - 90, 98 (n. 135), 105, 110 - 11, 113, 116, 119  
 亚里士多德的传统 Aristotelian tradition, 33, 107  
 观点 views:  
 本质主义 essentialism, 33  
 定义 definitions, 91 - 92  
 方法论 methodology, 91  
 分类过程 classificatory procedures, 91  
 概念 concepts, 86  
 构造 construction, 259 (n.85)  
 关系 relations, 76, 86, 111  
 观测 observation, 90 - 91  
 观念 ideas, 86 - 89, 98 (n. 135), 110  
 机械论哲学 mechanical philoso-

- phy, 85, 87 - 90, 98 (n. 128), 100, 107, 119
- 假说 hypotheses, 88
- 经验主义 empiricism, 85 - 87, 90 - 91, 99 (n. 151)
- 粒子说 corpuscularianism, 87 - 88
- 实验方法 experimental methods, 91
- 特定/个别 particulars, 90, 107
- 唯名论 nominalism, 33, **90 - 91**, 99 (n. 151), 188
- 唯心论 idealism, 127
- 物质 substance, 76, 86, 89 - 91, 98 (n. 135), 106 - 7, 111
- 心理学 psychology, 86
- 形而上学 metaphysics, 87
- 演绎 deduction, 90 - 91
- 因和果 causes & effects, 87, 89 - 90
- 语言 language, 91 - 92
- 运动 motion, 87
- 知识 knowledge, 85, 87, 90 - 91
- 洛仑兹变换 Lorentz transformation, 277
- 骆驼的习性 camels, habits of, 35, 46 (n. 124)
- 马赫, 恩斯特 Mach, Ernst, **176 - 82**
- 影响 influences:
- 爱因斯坦 Einstein, 138 (n. 46), 205 (n. 59), 263, 267, 273, 294 (n. 17)
- 贝克莱 Berkeley, 108, 138 (n. 46), 176 - 77
- 波普尔 Popper, 313
- 布里奇曼 Bridgman, 275
- 孔德 Comte, 176, 178, 186
- 罗素 Russell, 205 (n. 43)
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 116, 189, 203, 221, 230, 232, 235, 239, 259 (n. 86)
- 牛顿 Newton, 173, 180 - 82, 267
- 欧几里得 Euclid, 181
- 彭加勒 Poincaré, 189, 192, 194
- 实用主义者 pragmatists, 185 - 86, 188
- 休谟 Hume, 177, 205 (n. 46)
- 观点 views:
- 本体论 ontology, 179
- 定律 laws, 177, 179
- 范畴 categories, 177
- 分析 analysis, 181 - 82
- 概念 concepts, 177, 181 - 83
- 感觉 sensations, 177 - 79, 188, 205 (n. 43), 235, 283
- 工具主义 instrumentalism, 179
- 构造 construction, 259 (n. 86)
- 关系 relations, 178 - 79, 192



- 解释 explanation, 179
- 进化论 evolutionism, 205 (n.56)
- 经验主义 empiricism, 177, 181
- 空间和时间 space & time, 181 - 82
- 理论 theories, 179 - 82
- 力学 mechanics, 176, 180 - 81
- 历史决定论 historicism, 176
- 逻辑学 logic, 179
- 认识论 epistemology, 176, 205 (n.56), 267, 343, 367
- 生物主义 biologism, 179 - 80, 186
- 实验方法 experimental methods, 176, 178, 180 - 82, 206 (n.64)
- 实证主义 positivism, 176, 267
- 事实 facts, 179
- 数学 mathematics, 176, 206 (n.64)
- 唯心论 idealism, 176, 180
- 物理学 physics, 176, 178
- 物质 matter, 180 - 81
- 物质 substance, 180
- 现象 phenomena, 180 - 81
- 现象主义、现象论 phenomen-ism, 108, 169, 173, 176 - 78, 180, 192, 206 (n.61), 343, 367
- 相对论 relativity, 205 (n.59), 273
- 心理学 psychology, 178
- 演绎和归纳 deduction & induc-tion, 206 (n.64)
- 一元论 monism, 178, 283
- 语言 language, 177
- 原子理论 atomic theory, 205 (n.49)
- 运动 motion, 181
- 综合 synthesis, 206 (n.64)
- 著作 works:
- 《感觉分析》The Analysis of Sen-sations, 176 - 77
- 《力学科学》The Science of Me-chanics, 176, 180 - 81
- 《能量守恒原理的历史和由来》The History and Root of the Principle of Conservation of En-ergy, 176, 178
- 《通俗科学讲座》Popular Scien-tific Lectures, 176
- 《知识与错误》Knowledge and Error, 176
- 参见 生物主义 biologism; 操作主义 operationalism; 感觉主义 sensationalism; 思想实验 though experiments
- 马克罗比乌斯 Macrobius, 31
- 马克思和马克思主义 Marx & Marx-ism, 40 (n.25), 232, 298, 300,

334, 342, 350, 360 (n.99), 364  
 蚂蚁, 培根的 ants, Baconian 见 培根  
 的蚂蚁 Baconian ants  
 迈克尔逊 - 莫雷实验 Michelson -  
 Morley experiment, 264 - 67, 271,  
 273, 302 - 3  
 麦德瓦, 彼得 Medawar, Sir Peter,  
 304  
 麦克斯韦, 詹姆斯·克拉克 Maxwell,  
 James Clerk, 284 - 85, 288, 293  
 (n.2)  
 曼海姆, 卡尔 Mannheim, Karl,  
 342 - 43, 347, 350  
 梅尔塞纳, 马林 Mersenne, Marin, 49  
 美 beauty, 8, 83, 94 (n.33)  
 门格尔, 卡尔 Menger, Karl, 231 - 32  
 密尔, 约翰·斯图亚特 Mill, John  
 Stuart, 142, 148 - 56, 162, 165  
 (n.25)  
 《逻辑系统》*System of Logic*, 148 -  
 49, 155  
 影响 influences:  
 波普尔 Popper, 300  
 弗雷格 Frege, 212 - 13  
 赫歇耳 Herschel, 146, 168  
 开普勒 Kepler, 167 (n.96)  
 康德 Kant, 149, 153 - 54, 156  
 罗素 Russell, 221  
 逻辑经验主义者 logical empiri-  
 cists, 116, 232

洛克 Locke, 152  
 牛顿 Newton, 154  
 培根 Bacon, 146, 165 (n.16)  
 彭加勒 Poincaré, 190  
 实证主义者 positivists, 168, 174  
 休厄尔 Whewell, 142, 152,  
 157, 159 - 64, 167 (n.95),  
 168  
 休谟 Hume, 149, 152, 154, 156  
 知识社会学的理论家  
 sociology - of - knowledge theo-  
 rists, 40 (n.24), 155, 348  
 观点 views:  
 定律 laws, 153 - 56  
 方法论 methodology, 35, 117 -  
 18, 152, 156, 163, 165 (n.  
 19 - 22)  
 参见 归纳准则 Canons of in-  
 duction  
 感觉主义 sensationalism, 149  
 观测 observation, 154, 162  
 观念的关系 relations of ideas,  
 154, 164  
 归纳 induction, 40 (n.24), 116,  
 145, 149, 152 - 54, 156,  
 161 - 62, 164, 167 (n.97)  
 几何学 geometry, 154 - 55, 190  
 假设 hypotheses, 154  
 假说 - 演绎主义 hypothetico -  
 deductivism, 154, 156

- 解释 explanation, 154
- 经验主义者的认识论 empiricist epistemology, 149, 151 - 52, 155
- 理论 theories, 153, 162
- 历史决定论 historicism, 174
- 三段论法 syllogism, 149, 156
- 社会因素 social factors, 155 - 56
- 实验方法 experimental methods, 148, 154, 157
- 数学 mathematics, 40 (n. 24), 148 - 49, 154 - 56, 212 - 13
- 特定/个别 particulars, 156, 162
- 现象 phenomena, 150 - 52, 154, 161
- 心理学 psychology, 149, 152
- 演绎 deduction, 117, 149, 152 - 54, 156, 164
- 因和果 causes & effects, 149 - 53, 166 (n.57)
- 语言 language, 151
- 元科学 metascience, 155 - 56, 162
- 哲学 philosophy, 148, 155, 162
- “知识的拱门” “arch of knowledge”, 142, 151, 156
- 密尔, 詹姆斯 Mill, James, 148
- 蜜蜂, 培根的 bees, Baconian 见 培根的蜜蜂 Baconian bees
- 描述主义 descriptivism, 202
- 命题 propositions 见 从假设出发的推理 *ex suppositione*, reasoning; 假设 hypotheses
- 模型 models, 2, 284, 363
- 爱因斯坦 Einstein, 274
- 迪昂 Duhem, 200, 285, 287, 295 (n.61)
- 笛卡儿 Descartes, 72
- 费格尔 Feigl, 291
- 亨普尔 Hempel, 286
- 机械论哲学 mechanical philosophy, 87, 284
- 坎贝尔 Campbell, 285 - 87
- 库恩 Kuhn, 320, 325
- 拉卡托斯 Lakatos, 329 - 30
- 与理论 & theories, 263, 284 - 90, 295 (n.61)
- 量子理论 quantum theory, 255, 289
- 麦克斯韦 Maxwell, 284 - 85, 288
- 模型主义者 modellists, 287 - 90
- 彭加勒 Poincaré, 190
- 情境主义者 contextualists, 287 - 90
- 物理学 physics, 288 - 89
- 模型主义 modellism, 286, 288, 290, 295 (n.66)
- 参见 模型主义/情境主义之争 modelist/contextualist debate
- 模型主义/情境主义之争 modelist/contextualist debate, 255, 287 - 90
- 摩尔, G.E. Moore, G.E., 217, 220,

- 258 (n.41)
- 莫斯, 马塞尔 Mauss, Marcel, 342
- 默斯格雷夫, 阿兰 Musgrave, Alan,  
330 - 33
- 目的论 teleology, 24, 44 (n.83), 58,  
120, 139 (n.96)
- 目的性 intentionality, 229
- 内省 introspection, 3
- 尼采 Nietzsche, 342
- 尼福, 阿哥斯蒂诺 Nifo, Agostino,  
37 - 38
- 尼科德, J.D.P. Nicod, J.D.P., 218
- 尼科尔, 皮埃尔 Nicole, Pierre, 75 -  
77
- 参见 皇家港口逻辑学家 Port -  
Royal logicians
- 逆断律 *modus tollens*, 26, 45 (n.  
89), 301 - 5, 310 - 11, 327
- 牛顿, 艾萨克 Newton, Sir Isaac,  
78 - 84
- 成就 achievements, 49
- 教育 education, 361 (n.103)
- 影响 influences:  
    爱因斯坦 Einstein, 154, 263,  
    267, 271  
    贝克莱 Berkeley, 75, 105,  
    108 - 9, 180, 182  
    布里奇曼 Bridgman, 276  
    迪昂 Duhem, 195, 198, 200 -  
    201, 276
- 笛卡儿 Descartes, 67, 78 - 79,  
81, 85, 87
- 伽利略 Galileo, 49, 75
- 赫歇耳 Herschel, 143, 146
- 胡克 Hooke, 67
- 康德 Kant, 132 - 34, 136 (n.  
96), 140 - 41 (n.134), 180
- 库恩 Kuhn, 321, 325
- 拉卡托斯 Lakatos, 330 - 31
- 莱布尼茨 Leibniz, 100 - 104
- 逻辑经验主义者 logical empiri-  
cists, 239, 253
- 洛克 Locke, 75, 85, 87 - 88, 98  
(n.127), 104
- 密尔 Mill, 154
- 欧几里得 Euclid, 84, 181
- 欧拉 Euler, 96 (n.97)
- 彭加勒 Poincaré, 190 - 92, 276
- 实证主义者 positivists, 169,  
173, 175, 180 - 82, 267
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 226
- 休厄尔 Whewell, 159 - 60
- 休谟 Hume, 75, 81, 110 - 11,  
118
- 亚里士多德的传统 Aristotelian  
tradition, 82, 159
- 观点 views:  
    定义 definitions, 78 - 79, 84  
    方法论 methodology, 78, 80 -  
    82, 84, 100

- 分析比较综合 analysis cf. synthesis, 67, 75, 80 - 82, 97 (n.101), 135
- 观测 observation, 80 - 81, 84
- 光学研究 optical investigations, 78 - 80, 321
- 归纳 induction, 80 - 82, 84, 97 (nn.97, 110), 118, 191, 276
- 机械论哲学 mechanical philosophy, 85, 87 - 88
- 基本原则 first principles, 80, 84, 97 (n.110), 276
- 几何学 geometry, 85
- 假说 hypotheses, 78 - 83, 85, 97 (nn.97, 104 - 5, 108, 110)
- 假说 - 演绎主义 hypothetico - deductivism, 81
- 解释 explanation, 78, 82
- 经验主义 empiricism, 75, 83
- 空间和时间 space & time, 82 - 83, 136 (n.11), 137 (n.19), 266
- 影响 influences, 100, 102 - 4, 108, 121 - 22, 127, 136 (n.16), 181 - 82, 272, 276
- 力学 mechanics, 49, 78, 80, 84, 97 (nn.97, 114), 276, 325
- 参见 水桶实验 bucket experiment
- 粒子说 corpuscularianism, 49, 192, 321
- 上帝 God, 82 - 83, 97 - 98 (n.118), 102, 109, 137 (n.19), 264
- 实验方法 experimental methods, 79 - 82, 97 (n.11), 205 - 6 (n.60)
- 数学 mathematics, 78 - 81, 83 - 85, 96 (n.97), 101, 226, 331
- 水桶实验 bucket experiment, 137 (n.19), 138 (n.46), 181
- 天文学 astronomy, 78, 330 - 31
- “推理规则” “Rules of Reasoning”, 133
- 物理学 physics, 49, 78, 84, 191, 263 - 64, 266, 303
- 物质 matter, 82 - 83, 104, 132, 180 - 81
- 物质 substance, 180
- 现象 phenomena, 80 - 84, 97 (n.110)
- 形而上学 metaphysics, 81, 83, 100 - 102, 181 - 82
- 演绎 deduction, 75 - 76, 81, 84, 97 (n.110), 239
- 因和果 causes & effects, 80, 82, 146 - 47
- 宇宙论、宇宙学 cosmology, 78
- 元科学 metascience, 78, 81 -

- 82, 84
- 原子理论 atomic theory, 82 - 83, 103 - 4, 137 (n.24)
- 运动定律 laws of motion, 87, 84, 97 (n.97), 132, 181, 207 (n.106), 283
- 证伪 falsification, 330
- “知识的拱门” “arch of knowledge”, 80, 292
- 著作 works:
- 《光学》 *Opticks*, 78 - 80, 82 - 83, 97 (nn.101, 105), 98 (n.121)
- 《原理》 *Principia*, 78, 80, 82, 84, 97 (nn.97, 104), 98 (n.121), 102, 109, 361 (n.99)
- 影响 influence, 79, 85, 132, 181
- 参见 牛顿的理论 Newtonian theory
- 纽拉特, 奥托 Neurath, Otto, 231, 240 - 41, 247, 308
- 欧几里得几何 Euclidean geometry:
- 巴普斯的解释 Pappus's interpretation, 27, 45 (n.95), 67
- 柏拉图 Plato, 40 (n.23)
- 分析和综合 analysis & synthesis, 26 - 27
- 基本原则 first principles, 26 - 27
- 康德 Kant, 127, 133, 190
- 马赫 Mach, 181
- 牛顿 Newton, 84, 181
- 彭加勒 Poincaré, 190
- 休厄尔 Whewell, 158
- 休谟 Hume, 112
- 演绎 deduction, 243, 283
- 影响 influences:
- 比较 非欧几何 cf. non - Euclidean geometries, 190, 207 (n.101)
- 欧拉 Euler, 96 (n.97), 327
- 欧仑哈夫特, 斐利克斯 Ehrenhaft, Felix, 334, 359 (n.65)
- 偶然性 accidents, 19
- 帕多瓦学派 Paduan School, 36 - 39, 47 (n.134)
- 参见 休, 锡耶纳的 Hugh of Siena; 雅各布·达·福尔利 Jacopo da Forli; 尼福, 阿哥斯蒂诺 Nifo, Agostino; 威尼斯的保罗 Paul of Venice; 彼埃特罗·达巴诺 Pietro d' Abano; 蓬巴纳齐, 彼埃特罗 Pomponazzi, Pietro; 查巴雷拉, 贾柯莫 Zabarella, Giacomo
- 判断(康德) judgments (Kant), 128
- 跑道比喻(亚里士多德) race - course simile (Aristotle), 43 (n.58)
- 培根, 弗兰西斯 Bacon, Sir Francis, 59 - 66
- 影响 influences:
- 迪昂 Duhem, 201

- 笛卡儿 Descartes, 67  
 赫歇耳 Herschel, 143 - 47, 165  
 (n.16, 37), 166 (n.47)  
 胡克 Hooke, 95 (n.46)  
 孔德 Comte, 204 (n.19)  
 库恩 Kuhn, 320  
 莱布尼茨 Leibniz, 105  
 密尔 Mill, 146, 165 (n.16)  
 休厄尔 Whewell, 143, 157,  
 160, 164  
 休谟 Hume, 110  
 亚里士多德的传统 Aristotelian  
 tradition, 59 - 60, 62 - 63
- 观点 views:
- 本质主义 essentialism, 61  
 定律 laws, 62 - 63, 147, 204  
 (n.19)  
 方法论 methodology, 24, 41 (n.  
 30), 48, 59 - 67, 95 (n.46),  
 146, 247  
 分类过程 classificatory proce-  
 dures, 63 - 65  
 观测 observation, 60, 65  
 归纳法, 60 - 63, 94 (n.35),  
 364  
 基本原则 first principles, 60 - 61  
 假说 hypotheses, 61 - 62, 64,  
 66, 247  
 假说 - 演绎主义 hypothetico -  
 deductivism, 62
- 经验主义 empiricism, 14, 60,  
 67, 100, 105, 149  
 理性主义 rationalism, 60, 65,  
 67 - 68, 105  
 参见 培根的蜘蛛 Baconian  
 spiders  
 三段论法 syllogism, 60  
 社会变化和科学 social change &  
 science, 93 (n.4)  
 实验方法 experimental methods,  
 61, 65 - 67  
 参见 培根的蚂蚁 Baconian  
 ants  
 特定/个别 particulars, 60  
 现象 phenomena, 61, 63 - 64  
 演绎 deduction, 62 - 63  
 因和果 causes & effects, 60 - 63  
 元科学 metascience, 48, 59, 143  
 原子理论 atomic theory, 64  
 运动 motion, 61 - 63, 144  
 知识 knowledge, 65, 94 (n.36)  
 “知识的拱门”, “arch of knowl-  
 edge”, 14, 41 (n.30), 60,  
 62, 66, 73, 292
- 著作:
- 《伟大的复兴》*The Great Instauration*, 64, 94 (n.34)  
 《知识的阶梯》*The Ladder of the Intellect*, 64, 94 (n.34)  
 《新大西洋》*The New Atlantis*, 65

- 《新工具》*Novum Organum* (或 *New Organon*), 59 - 60, 63, 65 - 67, 94 (nn.34, 39)
- 《瓦勒里乌斯·特尔米努斯》*Valerius Terminus*, 64, 94 (n. 39)
- 培根的蚂蚁 Baconian ants, 65, 105
- 培根的蜜蜂 Baconian bees, 65, 105
- 培根的蜘蛛 Baconian spiders, 65, 68, 105, 120
- 佩兰, 让 Perrin, Jean, 205 (n.49)
- 彭加勒, 朱尔·亨利 Poincaré, Jules Henri, 98 (n.122), 189 - 94, 196, 207 (nn.108, 113), 232, 275 - 76, 316 (n.25), 328
- 著作 works:
- 《科学的价值》*The Value of Science*, 189, 191
- 《科学与方法》*Science and Method*, 189, 193
- 《科学与假说》*Science and Hypothesis*, 189, 193
- 蓬巴纳齐, 彼埃特罗 Pomponazzi, Pietro, 37
- 皮尔士, 查尔斯 Peirce, Charles, 183 - 87, 193 - 94, 206 (n. 86), 313
- 参见 不明推论式 abduction; 实用主义者 pragmatists
- 皮亚诺, 朱塞佩 Peano, Giuseppe, 213, 215 - 16, 232, 280
- 普劳特假说 Prout's hypothesis, 329
- 普里尼 Pliny, 320
- 普罗克鲁斯 Proclus, 31 - 32, 41 (n. 36), 46 (n.115)
- 普罗提诺 Plotinus, 31
- 《恩尼阿德》*Enneads*, 31
- 七进位计数法(孔德) septimal numbering (Comte), 205 (n.29)
- 齐塞尔, 埃德加 Zilsel, Edgar, 231
- 启发法, 正面的和反面的 heuristics, positive & negative, 328 - 83
- 启蒙运动 Enlightenment, 76, 109, 232
- 潜力 potentials, 24 - 25
- 情境主义(迪昂主义) contextualism (Duhemism), 287 - 90
- 参见 布雷思韦特 Braithwaite; 狄拉克 Dirac; 模型主义/情境主义之争 modellist/contextualist debate
- 权(赖欣巴赫) weight (Reichenbach), 250 - 51, 253, 261 (nn. 133, 145)
- 确认 confirmation, 242
- 燃素 phlogiston, 172 - 73, 186, 207 (n.113), 322, 324, 341 - 42
- 热动力学 thermodynamics, 173, 249, 364
- 人类学 anthropology 见 社会学 sociol-



- ogy
- 人文主义 humanism, 175 - 76
- 人性教(孔德) religion of humanity (Comte), 176
- 认识论 epistemology:
- 波普尔 Popper, 298, 311, 313 - 14
- 柏拉图 Plato, 10 - 12, 15, 30, 40 (n.26)
- 笛卡儿 Descartes, 69
- 费耶阿本德 Feyerabend, 336, 340 - 41, 360 (n.83)
- 伽利略 Galileo, 59
- 怀疑论者 sceptics, 30
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 75
- 经验主义的 empiricist 见 经验主义认识论 empiricist epistemology
- 康德 Kant, 160
- 库恩 Kuhn, 323
- 历史 history of, 2 - 3
- 罗素 Russell, 220 - 22, 234 - 35
- 社会因素 social factors, 318, 366 - 67
- 实用主义者 pragmatists, 184, 187, 189
- 实在论者 realist, 368
- 实证主义者 positivists, 169, 176 - 78, 180, 182, 205 (n.56), 267, 343, 367
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 228
- 现象主义者、现象论者 phenomenalist, 169, 176, 180, 192, 367
- 休厄尔 Whewell, 160
- 亚里士多德 Aristotle, 22, 30
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 342 - 47, 350 - 51, 353, 355 - 56, 365 - 66
- 中世纪 mediaeval, 33
- 参见 知识 knowledge
- 塞尔蒙, 威斯利 Salmon, Wesley, 255
- 塞克图斯·埃姆毕利库斯 Sextus Empiricus, 30, 46 (n.109), 60
- 三段论法 syllogisms:
- 柏拉图 Plato, 43 (n.56)
- 弗雷格 Frege, 210, 257 (n.8)
- 怀疑论者 sceptics, 30, 60
- 密尔 Mill, 149, 156
- 培根 Bacon, 60
- 休谟 Hume, 112
- 亚里士多德 Aristotle, 16 - 18, 21 - 23, 25 - 26, 44 (n.78), 122
- 亚里士多德的传统 Aristotelian tradition, 37 - 38, 46 (n.100), 75, 257 (n.8)
- 参见 范畴三段论 categorical syllogisms; 演绎 deduction; 证明 demonstration; 假说的三段论法 hypothetical syllogism; 逻辑学

- logic
- 善 goodness, 1, 31, 42 (n.41)
- 上帝 God, 40 (n.14), 226
- 贝克莱的观点 Berkeley' view, 106-7, 177, 180
- 存在 existence of, 1, 70-72, 74, 95 (n.59), 101, 132, 136 (n.10), 137 (n.37), 232
- 笛卡儿的观点 Descartes' view, 70-74
- 康德的观点 Kant's view, 121, 124, 132-33
- 莱布尼茨的观点 Leibniz's view, 101-4, 136 (n.10)
- 逻辑经验主义者的观点 logical empiricist view, 232-33
- 牛顿的观点 Newton's view, 82-83, 97-98 (n.118), 102, 109, 137 (n.19), 264
- 神圣的目的 divine purpose of, 24
- 实证主义者的观点 positivist view, 226
- 维特根斯坦的观点 Wittgenstein's view, 226
- 新柏拉图主义者 Neo-Platonists, 31-32
- 亚里士多德的观点 Aristotle's view, 93 (n.3)
- 参见 基督教 Christianity
- 尚波的威廉 William of Champeaux, 32
- 社会科学(波普尔) social sciences (Popper), 309
- 社会生物学 sociobiology, 204 (nn.8, 15)
- 社会学 sociology
- 19世纪 19th-century, 170, 174, 232
- 20世纪 20th-century:
- 波普尔 Popper, 298, 309, 314
- 操作主义 operationalism, 279
- 费耶阿本德 Feyerabend, 335, 341
- 还原为物理学 reduction to physics, 241
- 库恩 Kuhn, 320, 323
- 实证主义者 positivist, 232, 367
- 维也纳学派 Vienna Circle, 231-33, 241
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 344, 347-48, 353-55
- 社会学主义 sociologism, 336-67, 372 (n.1)
- 社会因素与科学 social factors & science, 2, 93 (n.4), 115-16, 134, 141 (n.140), 318-56, 371
- 爱因斯坦 Einstein, 275
- 波普尔 Popper, 298, 315, 318
- 费耶阿本德 Feyerabend, 334-35, 337-39, 341, 365

- 汉森 Hanson, 230, 292
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 77
- 进化论 evolutionary theory, 348, 350, 356
- 康德 Kant, 133 - 34
- 孔德 Comte, 174 - 75
- 库恩 Kuhn, 319, 323 - 26, 333
- 拉卡托斯 Lakatos, 333
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 238, 247, 255, 368
- 密尔 Mill, 155 - 56
- 培根 Bacon, 93 (n.4)
- 认识论 epistemology, 318, 366 - 67
- 实用主义者 pragmatists, 185, 189
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 230
- 休厄尔 Whewell, 159 - 60
- 休谟 Hume, 112, 115
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 342 - 50, 352 - 56, 361 (n. 110, 114), 365 - 67, 369, 372 (n.3)
- 身心问题 mind - body problem, 1, 314
- 神经流 nervous fluids, 173
- 生物分类学 taxonomy 见 分类过程 classificatory procedures
- 生物学 biology, 19, 49, 170 - 71, 175, 204 (n.15)
- 参见 分类, 生物 classification, biological
- 生物主义 biologism, 179 - 80, 186
- 圣西门, C. H. de R. Saint - Simon, C. H. de R., 169, 204 (n.5)
- 石里克, 莫里茨 Schlick, Moritz, 230 - 31, 233
- 时间 time, 121, 130, 166 (n.57), 213, 249, 266, 269 - 73, 275
- 时间和空间 time & space 见 空间和空间 space & time
- 实验, 思想 experiments, thought 见 思想实验 thought experiments
- 实验方法 experimental methods, 2 - 3
- 爱因斯坦 Einstein, 273 - 74
- 布里奇曼 Bridgman, 275, 277, 280
- 迪昂 Duhem, 196 - 202
- 笛卡儿 Descartes, 72 - 74, 370
- 伽利略 Galileo, 24, 48, 51 - 58, 182
- 古代思想 ancient ideas, 13 - 14, 26, 38, 46 (n.107)
- 赫歇耳 Herschel, 146, 165 (n.25)
- 胡克 Hooke, 66 - 67
- 孔德 Comte, 173 - 74
- 莱布尼茨 Leibniz, 104
- 洛克 Locke, 91
- 马赫 Mach, 176, 178, 180 - 82, 206 (n.64)
- 密尔 Mill, 148, 154, 157
- 牛顿 Newton, 79 - 82, 97 (n.

- 110), 205 - 6 (n.60)
- 培根 Bacon, 61, 65 - 67
- 彭加勒 Poincaré, 191 - 194
- 实用主义者 pragmatists, 183, 206 (n.69)
- 实证主义者 positivists, 169
- 休厄尔 Whewell, 157, 159, 163
- 参见 假说 - 演绎主义  
hypothetico - deductivism; 方法  
论 methodology; 科学方法 scien-  
tific method
- 实验者 experiment, men of 见 培根的  
蚂蚁
- 实用主义 pragmatists, 184 - 89, 206  
(n.66), 284, 369
- 影响 influences:
- 布里奇曼 Bridgman, 275, 280
- 康德 Kant, 206 (n.66)
- 赖欣巴赫 Reichenbach, 251 -  
52, 254
- 勒鲁瓦 Le Roy, 191
- 逻辑经验主义者 logical empiri-  
cists, 261 (n.125)
- 马赫 Mach, 185 - 86, 188
- 实证主义者 positivists, 168,  
183, 185 - 87, 207 (n.88)
- 亚里士多德的传统 Aristotelian  
tradition, 186
- 知识社会学的理论家  
sociology - of - knowledge theo-  
rists, 350 - 51
- 观点 views:
- 方法论 methodology, 184, 187
- 分类过程 classificatory proce-  
dures, 188
- 概念 concepts, 188
- 工具主义 instrumentalism,  
1868 - 89
- 观测 observation, 186
- 观念 ideas, 183, 186 - 88
- 归纳 induction, 251 - 52, 254
- 假设 hypotheses, 184 - 88, 193
- 假说 - 演绎主义 hypothetico -  
deductivism, 184
- 经验主义 empiricism, 187
- 理论 theories, 188, 369
- 认识论 epistemology, 184, 187,  
189
- 社会因素 social factors, 185,  
189
- 实验方法 experimental methods,  
183, 206 (n.69)
- 现象 phenomena, 188
- 原子理论 atomic theory, 186
- “知识的拱门” “arch of knowl-  
edge”, 183 - 84
- 参见 杜威 Dewey; 菲斯克 Fiske;  
詹姆斯 James; 皮尔士 Peirce;  
赖特 Wright
- 实在论 realism:

- 阿奎那 Aquinas, 32
- 爱因斯坦 Einstein, 273 - 74
- 柏拉图的 Platonic, 32, 160
- 波普尔 Popper, 311, 315
- 布里奇曼 Bridgman, 277 - 78, 280, 290
- 迪昂 Duhem, 196 - 97, 202
- 比较 工具主义 instrumentalism, 368
- 拉卡托斯 Lakatos, 330
- 罗素 Russell, 214, 221
- 情境主义者 contextualists, 288
- 认识论 epistemology, 368
- 尚波的威廉 William of Champeaux, 32
- 比较 唯名论 cf. nominalism, 32 - 33, 46 (n.119)
- 比较 休厄尔 cf. Whewell, 160, 196
- 亚里士多德的 Aristotelian, 274
- 比较 约定主义 cf. conventionalism, 191
- 实证主义者 positivists, 168 - 83, 203, 204 (n.5), 357 (n.5)
- 影响 influences:
- 爱因斯坦 Einstein, 267, 273
- 贝克莱 Berkeley, 109, 176, 204 (n.2)
- 波普尔 Popper, 296 (n.75), 318, 343
- 布里奇曼 Bridgman, 275, 278 - 80
- 迪昂 Duhem, 194, 196, 202
- 笛卡儿 Descartes, 177
- 费耶阿本德 Feyerabend, 254, 339
- 伽利略 Galileo, 175
- 亨普尔 Hempel, 2886
- 康德 Kant, 173, 176 - 78
- 孔德 Comte, 176, 178, 204 (n.5), 240, 343, 357 (n.5), 364
- 库恩 Kuhn, 357 (n.5)
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 168, 190, 203, 239 - 40, 249 - 51, 261 (n.125)
- 马赫 Mach, 176, 267
- 密尔 Mill, 168, 174
- 牛顿 Newton, 169, 173, 175, 180 - 82, 267
- 情境主义者 contextualists, 289 - 90
- 实用主义 pragmatists, 168, 183, 185 - 87, 207 (n.88)
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 230
- 休厄尔 Whewell, 196
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 343 - 44, 347
- 参见 卡尔纳普 Carnap; 赖欣巴赫 Reichenbach; 罗素 Russell

- 逻辑的 logical 见 逻辑经验主义者  
 logical empiricists
- 观点 views:
- 本质主义 essentialism, 169
- 法律 laws, 169, 204 (n.4)
- 方法论 methodology, 364
- 工具主义 instrumentalism, 168, 186, 188, 194, 367
- 观测 observation, 169, 179 - 81, 186, 291
- 化学 chemistry, 170 - 71, 178 - 79, 181, 205 (n.49)
- 假说 hypotheses, 174, 176 - 77, 179 - 81, 186, 205 (n.49)
- 经验主义 empiricism, 367
- 科学的统一 unity of science, 367
- 理论 theories, 292, 367
- 历史决定论 historicism, 170 - 71, 174 - 76, 204 (n.7)
- 逻辑学 logic, 290, 343, 367
- 认识论 epistemology, 169, 176 - 78, 180, 182, 204 (n.3), 205 (n.56)
- 上帝 God, 177
- 社会学 sociology, 232, 367
- 实验方法 experimental methods, 169
- 唯名论 nominalism, 168 - 69
- 现象 phenomena, 169 - 73, 175, 179, 181, 189 - 90, 192 - 93, 204 (n.3)
- 现象主义、现象论 phenomen-ism, 108, 168 - 69
- 演绎 deduction, 292, 367 - 68
- 意义 meaning, 286
- 因和果 causes & effects, 169
- 语言 language, 291
- 元科学 metascience, 367
- 原子理论 atomic theory, 169, 173, 178 - 79, 186, 205 (n.49)
- 约定主义 conventionalism, 189, 192
- “知识的拱门” “arch of knowl-edge”, 292
- 参见 约定主义 conventionalism; 弗兰克, Frank; 唯名论 nominalism; 操作主义 operationalism; 现象主义、现象论 phenomen-ism; 实用主义 pragmatism; 科学方法 scientific method
- 事件(爱因斯坦) events (Einstein), 273, 276 - 77
- 事实 facts, 29, 363
- 布里奇曼 Bridgman, 276
- 迪昂 Duhem, 195 - 97
- 哥白尼 Copernicus, 48
- 罗素 Russell, 221, 227
- 马赫 Mach, 179
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 223, 227

- 休谟 Hume, 323  
 知识社会学的理论家 sociology -  
 of - knowledge theorists, 353  
 参见 解释 explanation; 定律 laws;  
 现象 phenomena; 性质 properties
- 数学 mathematics, 2  
 爱因斯坦 Einstein, 273 - 74  
 贝克莱 Berkeley, 109  
 布里奇曼 Bridgman, 276 - 77, 280  
 迪昂 Duhem, 195 - 97, 199, 201 -  
 2, 295 (n.61)  
 笛卡儿 Descartes, 67 - 69, 71 -  
 72, 74 - 75, 364  
 弗雷格 Frege, 209 - 16, 218 - 19,  
 230, 280  
 伽利略 Galileo, 24, 48, 51 - 54,  
 56 - 60, 74, 100, 197  
 古代 ancient, 6, 15, 19, 25 - 26,  
 32, 42 (n.41), 348 - 49  
 赫歇耳 Herschel, 142 - 43  
 机械论哲学 mechanical philosophy,  
 68  
 康德 Kant, 125 - 27, 132 - 35,  
 154, 167 (n.80), 209  
 孔德 Comte, 169 - 71  
 拉卡托斯 Lakatos, 327  
 拉普拉斯 Laplace, 249  
 莱布尼茨 Leibniz, 101, 103 - 4  
 赖欣巴赫 Reichenbach, 248  
 勒鲁瓦 Le Roy, 191  
 罗素 Russell, 214 - 16, 219 - 21,  
 280  
 与 逻辑经验主义 logical empiri-  
 cism, 106, 168, 231, 234, 241,  
 243  
 与 逻辑学 & logic, 210 - 19,  
 221 - 23, 234, 347 - 48  
 马赫 Mach, 176, 206 (n.64)  
 密尔 Mill, 40 (n.24), 148 - 49,  
 154 - 56, 212 - 13  
 牛顿 Newton, 78 - 81, 83 - 85, 96  
 (n.97), 101, 226, 331  
 欧拉 Euler, 96 (n.97), 327  
 帕多瓦学派 Paduan School, 38  
 彭加勒 Poincaré, 189 - 90, 193 -  
 94  
 皮亚诺 Peano, 280  
 维特根斯坦 Wittgenstein, 155,  
 222, 226, 350 - 51, 362 (n.123)  
 与 物理学 & physics, 48, 100, 103  
 休厄尔 Whewell, 156 - 58, 167  
 (nn.77, 80)  
 休谟 Hume, 112  
 知识社会学的理论家 sociology -  
 of - knowledge theorists, 40 (n.  
 24), 112, 155 - 56, 343 - 44,  
 347 - 51, 356  
 参见 几何学 geometry
- 水桶实验 bucket experiment, 137 (n.  
 19), 138 (n.46), 181

- 思辨 speculations, 173, 181
- 思想实验 thought experiments, 137  
(n. 19), 181 - 82, 267, 273,  
275, 322  
参见 水桶实验 bucket experiment
- 斯宾塞 Spencer, 232
- 斯多葛派学者 Stoics, 26  
参见 盖伦 Galen
- 斯各特, 约翰·邓斯 见 邓斯·斯各  
特, 约翰 Duns Scotus, John
- 斯塔尔夫夫人 Staël, Madame de, 204  
(n.5)
- 斯坦诺, 尼古拉 Steno, Nicholas, 49
- 似真性(波普尔) verisimilitude (Pop-  
per), 311 - 12, 315, 326, 332
- 苏格拉底以前的哲学家 pre - Socrat-  
ic philosophers, 7
- 塔尔斯基, 阿尔弗雷德 Tarski, Al-  
fred, 219, 247
- 泰勒, 哈里特 Taylor, Harriet, 148
- 泰勒, 托马斯 Taylor, Thomas, 46  
(n.115)
- 泰勒斯 Thales, 7, 40 (n.8)
- 特定/个别 particulars, 7, 15  
贝克莱 Berkeley, 107  
波伊提乌 Boethius, 32  
柏拉图 Plato, 8  
笛卡儿 Descartes, 73  
罗素 Russell, 220  
洛克 Locke, 90, 107
- 密尔 Mill, 156, 162
- 培根 Bacon, 60
- 休厄尔 Whewell, 162
- 亚里士多德的传统, 14, 60, 107
- 特设性假说 *ad hoc* hypotheses, 201,  
303, 306, 315, 316 (nn. 12,  
24), 327, 331 - 32
- 特性类别 quality classes, 236 - 38
- 天然位置 natural place, 49, 93 (n.3)
- 天文学 astronomy:  
19 世纪 19th - century, 142 - 43,  
157, 160, 170 - 71, 191, 204  
(n.14), 249  
20 世纪 20th - century, 270, 334
- 地心说(托勒密) geocentric (Ptole-  
maic), 50, 247, 320 - 21, 329
- 伽利略 Galileo, 50, 52
- 哥白尼 Copernican, 50
- 古代 ancient, 6, 183
- 牛顿 Newton, 78, 330 - 31
- 参见 宇宙论 cosmology
- 调整性原则(康德) regulative princi-  
ples (Kant), 133
- 同一(莱布尼茨) identity (Leibniz),  
136 (n.10)
- 统计方法 statistical methods, 163,  
187, 364
- 统一场论(爱因斯坦) unified field  
theory (Einstein), 264
- 图尔明, 斯蒂芬 Toulmin Stephen,



- 313
- 图画 pictures, 223 - 24, 259 (n.62)
- 图式和图式化(康德) schemata & schematisation (Kant), 125 - 26, **130 - 32**
- 推理 inference 见 逻辑 logic
- 推理 ratiocination 见 归纳 induction
- 托勒密 Ptolemy, 50, 183, 186, 192, 147, 320 - 22, 329
- 圆满(莱布尼茨) plenitude (Leibniz), 136 (n.10)
- 完善(莱布尼茨) perfection (Leibniz), 101, 136 (n.10)
- 威尔逊, E. O. Wilson, E. O., 204 (n.15)
- 威廉, 奥坎姆的 William of Ockham 见 奥坎姆的威廉 Ockham, William of
- 威廉, 尚波的 William of Champeaux 见 尚波的威廉 William of Champeaux
- 威尼斯的保罗 Paul of Venice, 37
- 韦尔斯, 威廉 Wells, William, 146, 165 (n.25)
- 唯名论 nominalism, 46 (n.119), 160  
奥坎姆 Ockham, **32 - 33**, 56, 90  
比较 本质主义 cf. essentialism, 32 - 33, 90 - 91, 189
- 波普尔 Popper, 309, 312
- 杜威 Dewey, 188
- 与 进化论 & evolutionary theory, 91
- 勒鲁瓦 Le Roy, 191 - 92
- 洛克 Locke, 33, **90 - 91**, 99 (n.151), 188
- 比较 实在论 realism, 32 - 33, 46 (n.119)
- 实证主义者 positivists, 168 - 169
- 休谟 Hume, 111
- 唯我论 solipsism, 177, 369
- 唯心理论 psychologism, 308
- 唯心主义 idealism:  
贝克莱 Berkeley, 108, 127, 176, 180
- 布拉德利 Bradley, 214
- 布里奇曼 Bridgman, 276
- 费希特 Fichte, 127
- 黑格尔 Hegel, 127, 214
- 康德 Kant, 127, 142, 149, 157, 176
- 罗素 Russell, 214
- 洛克 Locke, 127
- 马赫 Mach, 176, 180
- 休厄尔 Whewell, 142, 157, 160, 162
- 维特根斯坦, 路德维希 Wittgenstein, Ludwig, **222 - 30**
- 影响 influences:  
爱因斯坦 Einstein, 226
- 柏拉图 Plato, 229
- 迪昂 Duhem, 226

- 费耶阿本德 Feyerabend, 334, 340
- 弗雷格 Frege, 211, 222
- 康德 Kant, 226 - 27
- 罗素 Russell, 211, 220 - 24, 227, 258 - 59 (n. 57), 259 (n. 64)
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 209, 219, 228, 231 - 32, 240, 246, 248, 250, 261 (n. 133)
- 牛顿 Newton, 226
- 实证主义者 positivists, 230
- 休谟 Hume, 225 - 26
- 亚里士多德的传统 Aristotelian tradition, 226
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 155, 230, 344, 350 - 52
- 观点 views:
- 陈述和断言 statements & assertions, 211, 246
- 定律 laws, 225 - 27
- 对应规则和理论 correspondence rules & theories, 226, 228 - 29, 283, 340
- 概念 concepts, 230
- 关系 relations, 233
- 归纳 induction, 225
- 假说 hypotheses, 230
- 理论 theories, 226, 230, 292
- 逻辑学 logic, 209, 211, 220, 222 - 32, 344, 351 - 52, 369
- 认识论 epistemology, 228, 230
- 上帝 God, 226
- 社会因素 social factors, 230
- 事实(现象) facts (phenomena), 223, 227
- 数学 mathematics, 155, 222, 226, 350 - 51, 362 (n. 123)
- 演绎 deduction, 41 (n. 39), 363
- 意义 meaning, 224, 230, 233, 250, 344
- 因和果 causes & effects, 225 - 27
- 语言 language, 223 - 24, 227 - 30, 246, 258 (n. 57), 259 (n. 64), 283, 344, 360 (n. 98)
- 元科学 metascience, 230
- 证实原则 verification principle, 231
- 参见 真值表 truth - tables
- 著作 works:
- 《关于数学基础的评论》 *Remarks on the Foundations of Mathematics*, 350
- 《逻辑哲学论》 *Tractatus*, 219, 222 - 23, 227 - 29, 258 - 59 (n. 57), 259 (nn. 59 - 60), 344, 360 (n. 98)

- 影响 influence, 222, 227 - 28, 231, 282 - 83
- 《哲学研究》 *Philosophical Investigations*, 229 - 30, 283, 344, 350, 360 (n.98)
- 维也纳学派 Vienna Circle, 209, **230 - 34**
- 影响 influences, 231 - 32
- 波普尔 Popper, 297
- 柏林学派 Berlin School, 248
- 费耶阿本德 Feyerabend, 334
- 弗雷格 Frege, 231 - 32
- 孔德 Comte, 240
- 库恩 Kuhn, 357 (n.5)
- 赖欣巴赫 Reichenbach, 248, 250
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 219, 228, 250
- 观点 views:
- 经验主义者的认识论 empiricist epistemology, 229, 248, 297, 308
- 逻辑学 logic, 228, 248, 297
- 意义 meaning, 299
- 形而上学 metaphysics, 299
- 观测 observation, 297
- 物理学 physics, 231, 334
- 社会学 sociology, 231 - 33, 241
- 科学的统一 unity of science, 233, 240
- 证实/验证 verification, 242, 250, 370
- 参见 艾耶尔 Ayer; 柏格曼 Bergmann; 卡尔纳普 Carnap; 弗格尔 Feigl; 弗兰克, Frank; 哥德尔 Gödel; 哈恩 Hahn; 考夫曼 Kaufmann; 克拉夫特 Kraft; 逻辑经验主义者 logical empiricists; 门格尔 Menger; 纽拉特 Neurath; 里德梅斯特 Reidemeyer; 石里克 Schlick; 魏斯曼 Waismann; 齐塞尔 Zilsel
- 伪科学(波普尔) pseudo - science (Popper), 399 - 300, 314 - 15, 370
- 未决定性 underdetermination, 208 (n. 138)
- 谓词 predicates 见 范畴 categories
- 魏尔纳, A.G. Werner, A.G., 325
- 魏斯曼, 弗里德利希 Waismann, Friedrich, 231 - 32
- 文化因素 cultural factors 见 语言 language; 社会因素 social factors
- 我没有杜撰假设(牛顿) *hypotheses non fingo* (Newton), 78 - 83, 97 (nn.97, 104 - 5, 108, 110)
- “我思”论点(笛卡儿) *cogito* argument (Descartes), 70, 75 - 76
- 沃尔夫, C. Wolff, C., 120
- 无限, 公理 infinity, axiom of 见 无限公理 axiom of infinity

无限公理 axiom of infinity, 219  
 无政府主义 anarchism, 335 - 36, 344  
   参见 达达主义 Dadaism; 方法论  
   的无政府主义 methodological an-  
   archism  
 伍尔加, 史蒂夫 Woolgar, Steve 见  
   拉托, 布拉诺 和 伍尔加, 史蒂夫  
   Latour, Bruno & Woolgar, Steve  
 舞台表演 dramaturgy, 333 - 34  
 物理学 physics, 103, 180, 288 - 89  
   17 世纪 17th - century, 48 - 49,  
   53 - 54, 57 - 58, 69 - 73, 85,  
   100, 197, 266, 336 - 37  
   参见 牛顿 Newton  
 18 世纪 18th - century, 125, 132  
 19 世纪 19th - century, 303  
   与 迪昂 & Duhem, 195 - 97,  
   201 - 2, 295 (n.61)  
   与 弗雷格 & Frege, 209  
   与 伽利略 & Galileo, 197  
   与 孔德 & Comte, 170 - 71, 204  
   (n.14)  
   与 拉普拉斯 & Laplace, 249  
   与 马赫 & Mach, 176, 178  
   与 逆断律 & *modus tollens*,  
   302 - 4  
   与 牛顿 & Newton, 191  
   与 彭加勒 & Poincaré, 189, 191  
   与 休厄尔 & Whewell, 157  
   参见 迈克尔逊 - 莫雷实验

Michelson - Morley experiment  
 20 世纪 (“新物理学”) 20th - cen-  
   tury (“new physics”), 138 (n.  
   71), 234, 255  
 爱丁顿 Eddington, 264, 299 -  
   300  
 爱因斯坦 Einstein, 263 - 64,  
   267 - 75, 299 - 300  
 波普尔 Popper, 299 - 300  
 布里奇曼 Bridgman, 275 - 80  
 费耶阿本德 Feyerabend, 334 -  
   35  
 弗兰克, Frank, 231, 334  
 卡尔纳普 Carnap, 234, 241 -  
   45, 284  
 坎贝尔 Campbell, 284  
 库恩 Kuhn, 320  
 赖欣巴赫 Reichenbach, 248 - 49  
 模型主义/情境主义之争 mod-  
   ellist/contextualist debate,  
   288 - 90  
 欧伦哈夫特 Ehrenhaft, 334  
 石里克 Schlick, 231  
 维也纳学派 Vienna Circle, 231,  
   334  
   知识社会学的理论家  
   sociology - of - knowledge theo-  
   rists, 345, 352, 355 - 56  
   参见 量子理论 quantum theory  
 与 数学 & mathematics, 48, 100,

- 103
- 新的见 物理学 new physics
- 亚里士多德 Aristotelian, 49 - 50, 53, 58, 159, 336 - 37, 339
- 物理主义 physicalism, 231, 239, 241 - 42, 259 (n.70)
- 物质 matter:
- 17 世纪的理论 seventeenth - century theories, 59, 71
- 贝克莱的理论 Berkeley's theory, 106 - 8
- 笛卡儿的理论 Descartes' theory, 71
- 康德的理论 Kant's theory, 180
- 莱布尼茨的理论 Leibniz's theory, 103 - 4
- 马赫的理论 Mach's theory, 180 - 81
- 牛顿的理论 Newton's theory, 82 - 83, 104, 132, 180 - 81
- 现代理论 modern theory, 103
- 亚里士多德的理论 Aristotle's theory, 25, 44 (n.85), 180
- 参见 原子理论 atomic theory; 粒子说 corpuscularianism
- 物质 substance:
- 贝克莱 Berkeley, 89, 95 (n.63), 105 - 8, 111
- 笛卡儿 Descartes, 71, 95 (n.63)
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 76 - 77, 98 (n.135)
- 机械论哲学 mechanical philosophy, 89
- 洛克 Locke, 76, 86, 89 - 91, 98 (n.135), 106 - 7, 111
- 马赫 Mach, 180
- 牛顿 Newton, 180
- 休厄尔 Whewell, 158
- 休谟 Hume, 98 (n.135), 111
- 亚里士多德 Aristotle, 25, 107, 180
- 西德纳姆, T. Sydenham, T., 85
- 西塞罗 Cicero, 37
- 希尔伯特, D. Hilbert D., 232
- 锡耶纳的休 Hugh of Sienna 见 休, 锡耶纳的 Hugh of Sienna
- 狭义相对论(爱因斯坦) special relativity (Einstein), 103, 154, 205 (n.59), 263 - 64, 267 - 71, 273, 277, 281, 293 (nn.1 - 2)
- 先验辩证(康德) Transcendental Dialectic (Kant), 125, 132 - 33
- 先验的论点(康德) transcendental argument (Kant), 122, 124 - 26, 132 - 34, 157 - 58
- 先验分析(康德) Transcendental Analytic (Kant), 125 - 26, 158
- 先验论 apriorism, 72, 177, 209 - 10
- 先验美学(康德) Transcendental Aesthetic (Kant), 125 - 26, 134

- 先验知识 *a priori* knowledge, 9, 209, 227, 238, 273, 276 “纯粹”(康德), 120, 122 - 27, 132, 134 - 35, 140 (n.109)  
 参见 先验论 apriorism; 综合先验命题 synthetic *a priori* propositions
- 现象 *phaenomena* 或 *phenomena*:  
 爱因斯坦 Einstein, 273 - 74  
 迪昂 Duhem, 195 - 97  
 笛卡儿 Descartes, 68, 171  
 伽利略 Galileo, 52, 57 - 58, 60  
 赫歇耳 Herschel, 144 - 45, 147, 162  
 机械论哲学 mechanical philosophy, 71, 87  
 卡尔纳普 Carnap, 237, 239 - 40, 244, 247  
 康德 Kant, 127, 131 - 32  
 可观测的 observable 见 观测 observation  
 孔德 Comte, 169 - 73, 175  
 马赫 Mach, 180 - 81  
 密尔 Mill, 150 - 52, 154, 161  
 牛顿 Newton, 80 - 84, 97 (n.110)  
 培根 Bacon, 61, 63 - 64  
 情境主义者 contextualists, 288  
 实用主义 pragmatists, 188  
 实证主义 positivists, 181, 189 - 90, 192 - 93, 204 (n.3)
- 数学分析 mathematical analysis of, 38, 52, 57 - 58, 60  
 休厄尔 Whewell, 152, 160 - 63  
 亚里士多德 Aristotle, 24, 26, 44 (n.78)  
 约定主义者 conventionalists, 191 - 92  
 参见 事实 facts
- 现象的捆绑(休厄尔) colligation of phenomena (Whewell), 161, 167 (n.93)
- 现象主义、现象论 phenomenalism:  
 爱因斯坦 Einstein, 273  
 贝克莱 Berkeley, 89, 108, 111, 176, 180  
 波普尔 Popper, 311  
 布里奇曼 Bridgman, 279  
 孔德 Comte, 173  
 与 理论 & theories, 284  
 逻辑经验主义者 logical empiricists, 235, 239 - 41  
 马赫 Mach, 108, 169, 173, 176 - 78, 180, 192, 206 (n.61), 343, 367  
 彭加勒 Poincaré, 192  
 认识论 epistemology, 169, 176, 180, 192, 367  
 实证主义 positivism, 108, 168 - 69  
 休谟 Hume, 111
- 相对论 relativity, 154, 182

- 爱因斯坦 Einstein, 138 (n. 46),  
205 (n. 59), 303, 307, 330, 350  
参见 广义相对论 general relativity;  
狭义相对论 special relativity
- 布里奇曼 Bridgman, 277
- 莱布尼茨 Leibniz, 100, 103
- 赖欣巴赫 Reichenbach, 249
- 马赫 Mach, 205 (n. 59), 273
- 相对主义 relativism, 326, 333, 340,  
344, 347, 350, 353
- 相似性圆周 similarity circles, 235 -  
36, 238 - 39, 260 (n. 94)
- 协定语句 protocol sentences, 240 -  
42, 247, 308
- 谢弗, H.M. Sheffer, H.M., 218
- 谢勒, 马克斯 Scheler, Max, 341 - 42
- 心理学 psychology:  
波普尔 Popper, 14, 300 - 301  
操作主义 operationalism, 279  
费耶阿本德 Feyerabend, 335 - 36,  
339, 341  
弗雷格 Frege, 209  
格式塔 *Gestalt*, 235, 357 (n. 20)  
汉森 Hanson, 230  
赫歇尔 Herschel, 146  
胡克 Hooke, 98 (n. 131)  
卡尔纳普 Carnap, 222, 235,  
237 - 39, 241  
康德 Kant, 114, 120, 124, 127,  
129, 209
- 孔德 Comte, 174, 204 - 5 (n. 25)
- 库恩 Kuhn, 322
- 洛克 Locke, 86
- 马赫 Mach, 178
- 密尔 Mill, 149, 152
- 彭加勒 Poincaré, 193 - 94
- 休谟 Hume, 113 - 14, 117, 120
- 亚里士多德 Aristotle, 21 - 22
- 詹姆斯 James, 183
- 知识社会学的理论家 sociology -  
of - knowledge theorists, 342, 348
- 新柏拉图主义者 Neo - Platonists,  
28, 31 - 32, 43 (n. 43), 46 (n.  
115), 93 (n. 2)
- 参见 狄奥尼修斯, 最高法官  
Dionysius the Areopagite; 菲奇  
诺, 马尔西利乌斯 Ficino, Mar-  
silius; 伊阿布里库斯 I-  
amblichus; 马克罗比乌斯 Mac-  
robios; 普罗提诺 Plotinus; 波菲  
里 Porphyry; 普罗克鲁斯 Pro-  
clus; 泰勒, 托马斯 Taylor,  
Thomas
- 新康德主义哲学 Neo - Kantian phi-  
losophy, 142 - 43, 157 - 58, 160 -  
62, 164, 167 (n. 80), 209
- 新科学(17世纪) new science (17th -  
century), 24, 48 - 100
- 评论 criticism of, 100 - 35

- 新物理学 new physics 见 物理学, 20  
世纪 physics, 20th - century
- 行为主义 behaviourism, 261 (n. 124), 279
- 形而上学 metaphysics, 24, 322
- 19 世纪 19th - century, 149, 157 - 58, 172, 174 - 75, 178, 181 - 82, 195
- 20 世纪 20th - century, 231 - 33, 299, 314
- 贝克莱 Berkeley, 105, 107
- 布里奇曼 Bridgman, 277
- 笛卡儿 Descartes, 68 - 73, 96 (n. 66), 101, 370
- 古代 ancient, 32
- 康德 Kant, 119 - 20, 125 - 27, 129, 132 - 33, 157 - 58, 162, 178
- 莱布尼茨 Leibniz, 101 - 3, 136 (n. 10)
- 洛克 Locke, 87
- 牛顿 Newton, 81, 83, 100 - 102, 181 - 82
- 形式 forms 见 理念 Ideas
- 形式主义 formalism, 240 - 41, 248, 251, 288 - 89
- 性质 properties, 18 - 20, 62, 90, 92
- 性质 qualities, 25, 62, 75, 82, 97 (n. 114), 99 (n. 146), 106, 111, 155
- 主要和次要的 primary & secondary 见 主要和次要性质 primary & secondary qualities
- 休, 锡耶纳的 Hugh of Sienna, 37
- 休厄尔, 威廉 Whewell, William, 156 - 64
- 影响 influences, 162
- 柏拉图 Plato, 159 - 60
- 迪昂 Duhem, 196
- 笛卡儿 Descartes, 159
- 经验主义者 empiricists, 157
- 康德 Kant, 142 - 43, 157 - 58, 160 - 62, 164, 167 (n. 80)
- 密尔 Mill, 142, 152, 157, 159 - 674, 167 (n. 95), 168
- 牛顿 Newton, 159 - 60
- 欧几里得 Euclid, 158
- 培根 Bacon, 143, 157, 160, 164
- 实证主义者 positivists, 367
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 159, 367
- 观点 views:
- 辩证 dialectic, 159, 367
- 定律 laws, 160 - 61, 163
- 范畴 categories, 366
- 方法论 methodology, 152, 162 - 64
- 分类过程 classificatory procedures, 159, 162



分析比较综合 analysis cf. synthesis, 152, 158, 162 - 63  
 概念 concepts, 158 - 64  
 关系 relations, 158  
 观测 observation, 161 - 63  
 归纳 induction, 160 - 64  
 归纳的一致性 consilience of inductions, 160 - 61, 163, 167 (n.84), 196, 247, 253, 311  
 基本观念 fundamental ideas, 158 - 64, 367  
 假设 hypotheses, 161, 163 - 64  
 假说 - 演绎主义 hypothetico - deductivism, 163 - 64  
 进化论 evolutionary theory, 157  
 经验主义 empiricism, 142, 157  
 科学家 scientists, 157  
 理论 theories, 160 - 61, 196  
 历史决定论 historicism, 142, 152, 157 - 60, 162, 164, 170  
 启发法 heuristic, 328  
 认识论 epistemology, 158 - 60  
 社会因素 social factors, 159 - 60  
 实验方法 experimental methods, 157, 159, 163  
 实在论 realism, 160, 196  
 数学 mathematics, 156 - 58, 167 (m.77, 80)  
 特定/个别 particulars, 162  
 唯心论 idealism, 142, 157, 160,

162  
 物理学 physics, 157  
 物质 substance, 158  
 现象 phenomena, 152, 160 - 63  
 现象的捆绑 colligation of phenomena, 161, 167 (n.93)  
 演绎 deduction, 163 - 64  
 因和果 causes & effects, 158 - 59, 161  
 语言 language, 157, 328  
 哲学 philosophy, 157, 159 - 64  
 “知识的拱门” “arch of knowledge”, 142, 162, 164, 292  
 著作 works:  
 《发现的哲学》 *Philosophy of Discovery*, 157  
 《归纳科学的历史》 *History of the Inductive Sciences*, 157  
 《归纳科学的哲学》 *The Philosophy of the Inductive Sciences*, 157  
 《科学思想史》 *The History of Scientific Ideas*, 157  
 《论归纳》 *Of Induction*, 157  
 《修订新工具》 *Novum Organon Renovatum*, 157, 162  
 休谟, 大卫 Hume, David, 1, 109 - 19  
 影响 influences:  
 贝克莱 Berkeley, 105, 111, 119

- 波普尔 Popper, 297, 300, 310, 312, 315, 332
- 赫歇耳 Herschel, 143, 145, 165 (n.19 - 20), 166 (n.47)
- 康德 Kant, 105, 110, 116, 120, 124 - 25, 132, 144
- 拉卡托斯 Lakatos, 332
- 罗素 Russell, 221
- 逻辑经验主义者 logical empiricists, 232 - 33, 237, 249, 251 - 54
- 洛克 Locke, 89 - 90, 98 (n.135), 105, 110 - 11, 113, 116, 119
- 马赫 Mach, 177, 205 (n.46)
- 密尔 Mill, 149, 152, 154, 156
- 摩尔 Moore, 258 (n.41)
- 牛顿 Newton, 75, 81, 110 - 11, 118
- 欧几里得 Euclid, 112
- 培根 Bacon, 110
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 225 - 26
- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 112
- 观点 views:
- 定律 laws, 116
- 定义 definitions, 111, 138 (n.62)
- 方法论 methodology, 117 - 18
- 概念 concepts, 177
- 观测 observation, 115 - 16
- 观念 ideas, 110 - 13, 116, 119, 154
- 观念的关系 relations of ideas, 111 - 13, 116, 154, 164
- 归纳 induction, 81, 109, 114 - 16, 118, 120, 132, 152, 156, 225
- 怀疑论 scepticism, 116, 118 - 19
- 机械论哲学 mechanical philosophy, 119
- 经验主义者的认识论 empiricist epistemology, 109, 143
- 力学 mechanics, 112
- 三段论法 syllogism, 112
- 社会因素 social factors, 112, 115
- 事实 facts, 112 - 13, 116, 154
- 数学 mathematics, 112
- 唯名论 nominalism, 111
- 物质 substance, 98 (n.135), 111
- 现象主义、现象论 phenomenism, 111
- 心理学 psychology, 113 - 14, 117, 120
- 休谟的影响 influence of Hume's views, 120, 132, 138 (n.71), 145, 149, 152, 225 - 26

- 演绎 deduction, 115 - 16
- 样式 modes, 98 (n.135)
- 意义 meaning, 111 - 12, 221, 233
- 因和果 causes & effects, 89 - 90, 100, 109, 112 - 14, 117 - 18
- 印象 impressions, 110 - 11, 113, 119, 124 - 25
- 知识 knowledge, 112 - 13, 116
- “知识的拱门” “arch of knowledge”, 118
- 参见“休谟之叉” “Hume's fork”
- 著作 works:
- 《人类理解力研究》 *Enquiry*, 110, 112, 118
- 《人性论》 *Treatise*, 110, 112, 117 - 18
- 《〈人性论〉摘要》 *Abstract*, 110
- “休谟之叉” “Hume's fork”, 112 - 13, 164, 232, 369
- 修辞学方法 rhetorical method, 28, 45 (n. 97), 72 - 73, 281 (n. 148), 348, 370
- 虚空 void, 71, 78, 101, 103
- 学科基型 disciplinary matrices, 324 - 25
- 雅各布·达·福尔利 Jacopo da Forli, 36
- 亚当斯, J.C. Adams, J.C., 330
- 亚里士多德 Aristotle, 1, 15 - 26, 43 (n.42)
- 柏拉图的影响 Plato's influence on, 14 - 15, 18, 25, 43 (n.43)
- 观点 views 见 亚里士多德传统 Aristotelian tradition
- 影响 influence of 见 亚里士多德传统 Aristotelian tradition
- 著作 works:
- 《辩谬篇》 *On Sophistical Refutations*, 16, 43 (n.46)
- 《动物的结构》 *Parts of Animals*, 43 (n.44)
- 《动物的生殖》 *Generation of Animals*, 24, 43 (n.44)
- 《动物的行进》 *Movement & Progression of Animals*, 43 (n.44)
- 《动物志》 *History of Animals*, 43 (n.44)
- 《范畴篇》 *Categories*, 16, 43 (nn.46, 50), 45 (n.98)
- 《工具论》 *Organon*, 16, 22, 24, 39, 46 (n.116), 75, 94 (n.34)
- 《后分析篇》 *Posterior Analysis*, 16 - 17, 21 - 23, 26, 28, 43 (nn.45 - 46), 122, 210
- 《解释篇》 *On Interpretation*, 16
- 《论辩篇》 *Topics*, 16, 18, 20,

- 22, 43 (n.57)
- 《论灵魂》 *On the Soul*, 43 (n.44)
- 《论生灭》 *On Coming - to - Be and Passing Away*, 43 (nn.44, 46)
- 《论天》 *On the Heavens*, 43 (nn.44, 46)
- 《尼可马克伦理学》 *Nichomachean Ethics*, 43 (n.58)
- 《气象学》 *Meteorologica*, 22, 43 (n.44)
- 《物理学》 *Physics*, 16, 24, 36 - 37, 43 (nn.44, 47, 51), 99 (n.146)
- 《形而上学》 *Metaphysics*, 16, 43 (n.47)
- 参见 物理学, 亚里士多德的 physics, Aristotelian; 宾词的理论 predicables, theory of
- 亚里士多德传统 Aristotelian tradition, 14, 90
- 古代 ancient, 26, 30
- 影响 influences:
- 阿拉伯学者 Arab scholars, 47 (n.133)
- 爱因斯坦 Einstein, 274, 283
- 贝克莱 Berkeley, 107
- 费耶阿本德 Feyerabend, 336 - 37, 339, 360 (n.77)
- 伽利略 Galileo, 24, 39, 48, 53, 58 - 59, 336 - 37, 339
- 赫歇耳 Herschel, 145, 148
- 怀疑论者 Sceptics, 30
- 皇家港口逻辑学家 Port-Royal logicians, 75 - 76
- 康德 Kant, 16
- 库恩 Kuhn, 321 - 22
- 洛克 Locke, 33, 107
- 牛顿 Newton, 82, 159
- 培根 Bacon, 59 - 60, 62 - 63
- 实用主义者 pragmatists, 186
- 维特根斯坦 wittgenstein, 226
- 中世纪和文艺复兴时期的注释家 mediaeval & renaissance commentators, 23 - 24, 30 - 39, 46 (n.100), 47 (n.133), 56
- 参见 经院哲学 scholastic philosophy
- 观点:
- 本体论 ontology, 17, 22, 25
- 本质主义 essentialism, 18 - 20, 22, 25, 28, 30 - 32, 38, 44 (n.78)
- 定义 definitions, 18 - 22, 25, 28, 33 - 34, 75, 90
- 法则 laws, 82
- 范畴 categories, 16 - 17, 43 (nn.50, 59), 45 (n.98), 75

- 方法论 methodology, 14, 19 - 20, 22 - 24, 28, 30, 60, 63, 65, 91
- 分类过程 classificatory procedures, 22, 28 - 30, 34 - 35, 44 (nn. 72, 75, 77), 63, 91
- 分析比较综合 analysis cf. synthesis, 28, 45 (n. 96), 135
- 概念 concepts, 18, 22
- 观测 observation, 16, 20, 26
- 归纳 induction, 14, 16, 21, 23 - 24, 28 - 29, 60, 186
- 基本原则 first principles, 17, 21 - 22, 24 - 25, 28, 42 (n. 41), 43 (nn. 52, 58), 60
- 假说 hypotheses, 23
- 解释 explanation, 16, 19, 24
- 理念(柏拉图的) Ideas (Platonic), 15, 17, 22, 25, 90
- 论辩 dialectic, 22, 43 (n. 57)
- 逻辑 logic, 41 (n. 39), 43 (n. 55)
- 跑道比喻 race - course simile, 43 (n. 58)
- 认识论 epistemology, 16, 18, 21 - 22, 30, 33, 75
- 三段论法 syllogism, 16 - 18, 21 - 23, 25 - 26, 37 - 38, 44 (n. 78), 46 (n. 100), 75, 122, 257 (n. 8)
- 上帝 God, 93 (n. 3)
- 实在论 realism, 274
- 特定/个别 particulars, 14, 60, 107
- 天然位置的学说 doctrine of natural place, 49, 93 (n. 3)
- 物理学 physics, 49 - 50, 53, 58, 159, 336 - 37, 339
- 物质 matter, 25, 44 (n. 85), 180
- 物质 substance, 25, 107, 180
- 现象 phenomena, 24, 26, 44 (n. 78)
- 心理学 psychology, 21 - 22
- 演绎 deduction, 16, 19, 21, 24 - 25, 28 - 29, 41 (n. 39), 46 (n. 100), 90 - 91
- 因和果 causes & effects, 23 - 25, 35, 37, 44 (n. 83), 58, 60, 62
- 语言 language, 17, 25 - 26, 43 (nn. 51, 63), 44 (n. 77), 99 (n. 146)
- “知识的拱门”, 18, 20 - 21, 23 - 24, 43 (nn. 53, 58)
- 自然种类的学说 doctrine of natural kinds, 44 (nn. 65, 75, 77), 45 (n. 96)
- 研究纲领(拉卡托斯) research programs (Lakatos), 328 - 33
- 演绎 deduction, 363 - 64, 369

- 爱因斯坦 Einstein, 273 - 74  
 波普尔 Popper, 14  
 柏拉图 Plato, 12 - 15, 25, 41 - 42  
 (n.40)  
 迪昂 Duhem, 197, 201  
 笛卡儿 Descartes, 70, 72 - 75, 364  
 伽利略 Galileo, 55 - 56  
 盖伦 Galen, 30  
 赫歇耳 Herschel, 146 - 47  
 胡克 Hooke, 67  
 皇家港口逻辑学家 Port - Royal lo-  
 gicians, 77  
 康德 Kant, 126, 129, 135, 162  
 莱布尼茨 Leibniz, 104  
 赖欣巴赫 Reichenbach, 364  
 理性主义者 rationalists, 29 - 30  
 逻辑经验主义者 logical empiri-  
 cists, 222, 230, 237 - 39, 243,  
 246 - 48, 278  
 洛克 Locke, 90 - 91  
 马赫 Mach, 206 (n.64)  
 密尔 Mill, 117, 149, 152 - 54,  
 156, 164  
 牛顿 Newton, 75 - 76, 81, 84, 97  
 (n.110), 239  
 欧几里得几何 Euclidean geometry,  
 243, 283  
 培根 Bacon, 62 - 63  
 皮尔士 Peirce, 184 - 85, 187  
 情境主义者 contextualists, 287  
 实证主义者 positivists, 292, 367 -  
 68  
 维特根斯坦 Wittgenstein, 41 (n.  
 39), 363  
 休厄尔 Whewell, 163 - 64  
 休谟 Hume, 115 - 16  
 亚里士多德的 Aristotelian, 16,  
 19, 21, 24 - 25, 28 - 29, 41 (n.  
 39), 46 (n.100), 90 - 91  
 作为综合 as synthesis, 15, 26 -  
 29, 41 (n.13), 45 (n.93), 78,  
 104, 135, 163, 239  
 参见“知识的拱门”“arch of  
 knowledge”; 演绎主义 deduc-  
 tivism; 假说 - 演绎主义 hypo-  
 thetico - deductivism; 三段论法  
 syllogism  
 演绎主义 deductivism, 72  
 样式 modes, 76, 86, 89, 98 (n.  
 135), 111  
 一般 universals, 7, 14, 18, 22, 32 -  
 33, 46 (n.118), 107, 308  
 一元论 monism, 178, 283  
 一致 agreement 见 一致法 method of  
 agreement  
 一致法 method of agreement, 35, 46  
 (n.129), 118, 150 - 52, 165 (n.  
 19, 22), 166 (n.47)  
 伊阿布里库斯 Iamblichus, 31  
 伊壁鸠鲁 Epicurus, 232

伊里斯的毕罗 Pyrrho of Elis, 30, 46  
(n.108)

医生, 古代 physicians, ancient, 29

医学 medicine, 29, 36 - 37, 85, 105,  
335

以太 aether, 364 - 66, 288, 293 (n.  
2), 302 - 3

意义 meaning:

波普尔 Popper, 299 - 300, 312

布里奇曼 Bridgman, 278 - 80

费耶阿本德 Feyerabend, 341

怀特海 Whitehead, 219

赖欣巴赫 Reichenbach, 250

罗素 Russell, 217, 219, 221

逻辑经验主义者 logical empiri-  
cists, 231 - 34, 246, 250, 299

模型主义/情境主义之争 model-  
list/contextualist debate, 286 - 90

摩尔 Moore, 217

实证主义者 positivists, 2868

维特根斯坦 Wittgenstein, 224,  
230, 233, 250, 344

休谟 Hume, 111 - 12, 221, 233

知识社会学的理论家 sociology -  
of - knowledge theorists, 230, 344

因和果 causes & effects, 58, 99 (n.  
152), 154, 226

奥坎姆 Ockham, 35

贝克莱 Berkeley, 106 - 7

邓斯·斯各特 Duns Scotus, 35,

46 - 47 (n.129)

笛卡儿 Descartes, 72 - 74

伽利略 Galileo, 57 - 58

盖伦 Galen, 30, 36

格罗塞特斯特 Grosseteste, 34 - 35

赫歇耳 Herschel, 144 - 47, 165  
(n.25)

胡克 Hooke, 66

皇家港口逻辑学家 Port - Royal lo-  
gicians, 76

机械论哲学 mechanical philosophy,  
87, 89 - 90

经院哲学 scholastic philosophy, 56

决定论 determinism, 249

康德 Kant, 124, 130 - 132

孔德 Comte, 172, 174

莱布尼茨 Leibniz, 104

洛克 Locke, 87, 89 - 91

密尔 Mill, 149 - 53, 166 (n.57)

牛顿 Newton, 80, 82, 146 - 147

帕多瓦学派 Paduan School, 36 - 37

培根 Bacon, 60 - 63

实证主义者 positivists, 169

维特根斯坦 Wittgenstein, 225 - 27

新柏拉图主义者 Neo - Platonists,  
31

休厄尔 Whewell, 158 - 59, 161

休谟的思想 Hume's ideas, 89 -  
90, 100, 109, 112 - 14, 117 - 18

影响 influences of, 120, 132,

- 138 (n. 71), 145, 149, 152,  
225 - 26
- 亚里士多德 Aristotle, 23 - 25, 35,  
37, 44 (n. 83), 58, 60, 62
- 音乐 music, 6, 25, 51 - 52, 93 (n.  
2), 269 (n. 94)
- 印象 impressions, 110 - 11, 113,  
119, 123 - 25, 128
- 参见 感觉数据 sense data
- 英国黑格尔主义者 Anglo -  
Hegelians, 214
- 硬核 (拉卡托斯) hard core  
(Lakatos), 328 - 31
- 余留 residues 见 余留法 Method of  
residues
- 余留法 method of residues 118, 146,  
150 - 51, 163, 186
- 宇宙论 cosmology
- 古代 ancient, 15, 93 (nn. 2 - 3),  
183, 186, 336 - 37, 339
- 16 - 18 世纪 16th - 18th centuries,  
48 - 51, 68, 71 - 72, 78, 83, 96  
(n. 66), 186
- 19 世纪 19th century, 249
- 参见 天文学 astronomy
- 宇宙论的论证 (莱布尼茨) cosmologi-  
cal argument (Leibniz), 101, 136  
(n. 10)
- 语言 language, 2 - 3, 13, 141 (n.  
140), 369
- 17 - 18 世纪 17th - 18th centuries,  
99 (n. 163)
- 贝克莱 Berkeley, 109
- 波普尔 Popper, 312 - 13
- 柏拉图 Plato, 13, 25, 45 (n. 87)
- 迪昂 Duhem, 196 - 97, 202
- 费耶阿本德 Feyerabend, 334
- 汉森 Hanson, 292
- 胡克 Hooke, 66 - 67
- 化学 chemistry, 96 (n. 87)
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal lo-  
gicians, 76
- 康德 Kant, 134 - 35
- 库恩 Kuhn, 324, 326
- 逻辑经验主义者 logical empiri-  
cists, 197, 220, 231, 234, 240 -  
45, 248, 255, 343
- 洛克 Locke, 91 - 92
- 密尔 Mill, 151
- 彭加勒 Poincaré, 192, 194
- 情境主义者 contextualists, 289
- 实证主义者 positivists, 177, 291
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 223 -  
24, 227 - 30, 246, 258 (n. 57),  
259 (n. 64), 283, 344, 360 (n.  
98)
- 休厄尔 Whewell, 157, 328
- 亚里士多德 Aristotle, 17, 25 - 26,  
43 (nn. 51, 63), 44 (n. 77), 99  
(n. 146)



- 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 344, 354  
参见 唯名论 nominalism
- 元科学 metascience, 21, 66 - 67, 219  
定义 definition, 2  
历史 history of, 3, 13, 363 - 65, 368 - 71  
古代 ancient, 25, 74, 93 (n.1)  
17 世纪 17th - century, 50, 100  
    参见 培根 Bacon; 笛卡儿 Descartes, 伽利略 Galilei, Galileo; 牛顿 Newton  
18 世纪 18th - century, 81 - 82, 84, 109, 118, 142  
19 世纪 19th - century:  
    经验主义 empiricist, 142 - 43, 145 - 46, 148 - 49, 154, 156, 162, 164  
    康德 Kantian, 133, 142 - 43, 149, 154, 156 - 57, 162, 164  
    培根 Baconian, 143, 145 - 46  
    实证主义 positivist, 367  
    参见 实用主义 pragmatists  
20 世纪 20th - century, 77, 116, 209, 289, 297, 333, 336  
    与 爱因斯坦 & Einstein, 263, 274 - 75  
    与 波普尔 & Popper, 318 - 19, 327, 332  
    与 布里奇曼 & Bridgman, 275, 280 - 81  
达达主义 Dadaism, 359 - 60 (n.71)  
与 迪昂 & Duhem, 194, 201  
与 费耶阿本德 & Feyerabend, 333, 336, 359 - 60 (n.71), 370  
与 科学家 & scientists, 116, 255, 370 - 71  
与 库恩 & Kuhn, 326 - 37  
与 拉卡托斯 & Lakatos, 327, 331 - 32  
与 密尔 & Mill, 155 - 56, 162  
与 维特根斯坦 & Wittgenstein, 230  
与 休厄尔 & Whewell, 162  
与 知识社会学的理论家 & sociology - of - knowledge theorists, 4, 344 - 45, 353 - 55  
参见 逻辑经验主义 logical empiricists; 还原主义 reductionism; 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists  
与 哲学 & philosophy, 369 - 70  
与 科学家 & scientists, 116, 255, 370 - 71  
元语言 metalanguage, 2, 219, 247

- 原则, 基本 principles, first 见 基本原则 first principles
- 原子 atoms 见 原子理论 atomic theory; 原子论 atomism
- 原子理论 atomic theory:
- 17 世纪的观点 17th - century views, 59, 68, 87 - 89
  - 赫歇耳的观点 Herschel's view, 146
  - 康德的观点 Kant's view, 133
  - 莱布尼茨的观点 Leibniz's view, 100, 103
  - 牛顿的观点 Newtonian, 82 - 83, 103 - 4, 137 (n.24)
  - 培根的观点 Bacon's view, 64
  - 情境主义者的观点 contextualist view, 288
  - 实用主义者的观点 pragmatist view, 186
  - 实证主义者的观点 positivist views, 169, 173, 178 - 79, 186, 205 (n.49)
  - 参见 原子论 atomism; 粒子说 corpuscularianism; 量子理论 quantum theory
- 原子论 atomism:
- 古代 ancient, 26
  - 逻辑的 logical 见 逻辑原子论 logical atomism
  - 参见 原子理论 atomic theory; 粒子说 corpuscularianism
- 约定主义 conventionalism, 168, 189 - 94, 201 - 2, 284, 303 - 4, 309 - 10, 315, 316 (n.12), 328 - 30
- 约翰逊, 塞缪尔 Johnson, Samuel, 106, 137 (n.36)
- 运动 motion:
- 爱因斯坦 Einstein, 267
  - 布里奇曼 Bridgman, 276
  - 笛卡儿 Descartes, 71 - 72
  - 伽利略 Galileo, 51 - 58, 74
  - 赫歇耳 Herschel, 144 - 45
  - 绝对的和相对的, 98 (n.118), 102, 119, 181, 267, 303
  - 康德 Kant, 132
  - 洛克 Locke, 87
  - 马赫 Mach, 181
  - 牛顿的运动定律 Newtonian laws of 见 牛顿: 观点: 力学 Newton: views: mechanics
  - 培根 Bacon, 61 - 63, 144
  - 宇宙的 cosmic, 48 - 49, 93 (n.3), 97 (n.98), 160
  - 运动定律 (牛顿) laws of motion (Newton), 78, 84, 97 (n.97), 132, 181, 207 (n.106), 283
  - 詹姆斯, 威廉 James, William, 176, 183, 187
  - 真空 vacuum 见 虚空 void

- 真理 truth:
- 对应理论 correspondence theories
  - 见 真理的对应理论 correspondence theories of truth
  - 一致性理论 coherent theory 见 真理的一致性理论 coherent theory of truth
  - 真理的对应理论 correspondence theories of truth, 217, 223, 246 - 47, 280, 311, 326, 340, 350, 354 - 55
  - 真理的一致性理论 coherent theory of truth, 241, 247, 311, 326, 350 - 51, 355, 369
  - 参见 归纳的一致性 consilience of inductions
  - 真值表 truth - tables, 221, 224 - 25
  - “拯救现象” cf. “saving the appearances”, 93 (n.1), 109, 179
  - 证明(三段论的) demonstration (syllogistic), 23, 34, 36 - 38, 44 (n.78)
  - 证实/验证 verification, 231 - 24, 239, 242, 250, 290, 370
  - 参见 实验方法 experimental methods; 证伪 falsification
  - 证实和可证实性 corroboration & corroborability, 187, 189, 306 - 9, 315, 332
  - 参见 似真性 verisimilitude
  - 证伪 falsification:
  - 波普尔的观点 Popper's views, 26, 300 - 312, 314 - 15, 316 (n.12), 318 - 19, 324, 327
  - 迪昂 - 奎因论题 Duhem - Quine thesis, 201, 314, 327
  - 费耶阿本德 Feyerabend, 334
  - 胡克 Hooke, 67
  - 拉卡托斯 Lakatos, 327, 329 - 30, 332
  - 逆断律 *modus tollens*, 26, 301 - 3, 311
  - 牛顿 Newton, 330
  - 彭加勒 Poincaré, 190, 192
  - 影响 influence, 314, 319, 324, 329, 332, 334, 370
  - 参见 证实/验证 verification
  - 知识 knowledge, 1 - 4, 365 - 69
  - 阿奎那 Aquinas, 56
  - 爱因斯坦 Einstein, 267, 275
  - 柏拉图 Plato, 8 - 14, 367
  - 贝克莱 Berkeley, 105 - 7, 109, 176
  - 布里奇曼 Bridgman, 276, 279
  - “纯粹的” “pure” 见 先验知识 *a priori* knowledge
  - 迪昂 Duhem, 195 - 96
  - 笛卡儿 Descartes, 69 - 70
  - 费耶阿本德 Feyerabend, 335 - 38, 340
  - 弗雷格 Frege, 210

- “拱门”“arch”见“知识的拱门”
- 怀疑论者 *sceptics*, 30
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 77
- 经验的 *a posteriori* 见 经验知识 *a posteriori* knowledge
- 卡尔纳普 Carnap, 222, 234 - 35
- 康德 Kant, 120, 122 - 24, 365 - 66, 369
- 孔德 Comte, 171 - 74, 343
- 库恩 Kuhn, 326, 368
- 莱布尼茨 Leibniz, 104
- 罗素 Russell, 220 - 22, 234 - 35
- 洛克 Locke, 85, 87, 90 - 91
- 马赫 Mach, 176, 267
- 密尔 Mill, 149, 151 - 52, 155
- 培根 Bacon, 65, 94 (n.36)
- 彭加勒 Poincaré, 192
- 社会学 *sociology* 见 知识社会学的理论家 *sociology - of - knowledge theorists*
- 实用主义者 *pragmatists*, 187, 189
- 实证主义者 *positivists*, 169, 204 (n.3)
- 维特根斯坦 Wittgenstein, 230
- 先验的 *a priori* 见 先验知识 *a priori* knowledge
- 休厄尔 Whewell, 158 - 60
- 休谟 Hume, 112 - 13, 116
- 亚里士多德 Aristotle, 16, 18, 21 - 22, 33, 75
- 参见 经验主义者的认识论 *empiricist epistemology*; 认识论 *epistemology*
- “知识的拱门”“arch of knowledge”, 4, 13 - 15, 26, 43 (n.53), 319, 333, 363 - 64, 367 - 68
- 阿奎那的版本, 31
- 爱因斯坦的版本, 275, 294 (n.38)
- 柏拉图的版本, 13 - 14, 27, 41 (nn.27, 35), 62, 245, 275
- 波普尔的版本, 14, 301 - 2, 317 (n.55)
- 布里奇曼的版本, 278
- 迪昂的版本, 194, 197, 208 (n.133)
- 笛卡儿的版本, 68, 70, 72 - 74, 95 (n.56), 292
- 费耶阿本德的版本, 336, 363
- 伽利略的版本, 58
- 赫歇耳的版本, 142 - 144
- 胡克的版本, 66
- 假说 - 演绎主义者的版本, 363
- 康德的版本, 134 - 135
- 莱布尼茨的版本, 104
- 逻辑经验主义者的版本, 222, 239, 243, 245, 248 - 49, 254, 278
- 密尔的版本, 142, 151, 156

- 牛顿的版本, 80, 292  
 帕多瓦学派的版本, 37  
 培根的版本, 14, 41 (n.30), 60, 62, 66, 73, 292  
 彭加勒的版本, 193  
 实用主义者的版本, 183 - 84  
 实证主义者的版本, 292  
 斯多葛主义的版本, 30  
 新柏拉图主义者的版本, 31 - 32  
 休厄尔的版本, 142, 162, 164, 292  
 休谟的版本, 118  
 亚里士多德的版本, 18, 20 - 21, 43 (n.53, 58)  
 亚里士多德注释家的版本, 23 - 24  
 知识社会学的理论家 sociology - of - knowledge theorists, 342 - 56  
 影响 influences:  
   迪尔凯姆 Durkheim, 342  
   爱因斯坦 Einstein, 350  
   费耶阿本德 Feyerabend, 335, 342, 354  
   弗雷格 Frege, 342  
   休谟 Hume, 112  
   康德 Kant, 133, 346, 354, 366  
   库恩 Kuhn, 319, 323, 325, 342, 345, 354  
   马克思 Marx, 342, 350  
   莫斯 Mauss, 342  
   密尔 Mill, 40 (n.24), 155, 348  
   尼采 Nietzsche, 342  
   皮尔士 Peirce, 206 (n.80)  
   柏拉图 Plato, 351 - 52, 367  
   波普尔 Popper, 315, 347 - 48  
   实证主义者 positivists, 343 - 44, 347  
   实用主义者 pragmatists, 350 - 51  
   罗素 Russell, 348  
   谢勒 Scheler, 342  
   休厄尔 Whewell, 159, 367  
   维特根斯坦 Wittgenstein, 155, 230, 344, 350 - 52  
 观点 views:  
   迪昂 - 奎因论题 Duhem - Quine thesis, 208 (n.138)  
   范畴 categories, 346 - 47  
   范式 paradigms, 345 - 46  
   非理性 irrationality, 347, 350  
   观测 observation, 354 - 55  
   假设 hypotheses, 354  
   教育 education, 345  
   解释 explanation, 347 - 48  
   进步 progress, 159  
   进化 evolution, 348, 350, 356  
   经验主义 empiricism, 348, 353 - 55  
 科学动力学 dynamics of science, 344

- 科学共同体 scientific community, 345 - 47, 353 - 54
- 理论 theories, 208 (n.138), 355
- 历史因素 historical factors, 342 - 45, 356
- 量子理论 quantum theory, 348
- 逻辑学 logic, 112, 206 (n.80), 230, 343 - 44, 347 - 48, 351 - 52, 361 (n.108)
- 认识论 epistemology, 342 - 47, 350 - 51, 353, 355 - 56, 365 - 66
- 社会学 sociology, 344, 347 - 48, 353 - 55
- 社会因素 social factors, 342 - 50, 352 - 56, 361 (nn. 110, 114), 365 - 67, 369, 372 (n. 3)
- 事实 facts, 353
- 数学 mathematics, 40 (n. 24), 112, 155 - 56, 343 - 44, 347 - 51, 356
- 无政府主义 anarchism, 344
- 物理学 physics, 345, 352, 355 - 56
- 相对主义 relativism, 344, 347, 350, 353
- 心理学 psychology, 342, 348
- 修辞学 rhetoric, 348
- 意义 meaning, 230, 344
- 语言 language, 344, 354
- 元科学 metascience, 4, 344 - 45, 353 - 55
- 哲学 philosophy, 344, 348, 353 - 54, 356
- 真理的对应理论 correspondence theories of truth, 350, 354 - 55
- 真理的一致性理论 coherent theory of truth, 350 - 51, 355
- 参见 巴什拉 Bachelard; 柏格 Berger; 贝尔纳 Bernal; 布卢尔 Bloor; 拉托和 伍尔加 Latour & Woolgar; 拉克曼 Luckmann; 曼海姆 Mannheim; 波拉尼 Polanyi
- 蜘蛛, 培根的 spiders, Baconian 见 培根的蜘蛛 Baconian spiders
- 直觉(笛卡儿) intuitions (Descartes), 124 - 25, 128
- 指称 denotation, 217, 224, 341
- 质量(爱因斯坦) mass (Einstein), 154, 205 (n.59), 273
- 蛛形纲的理性主义 arachnid rationalism 见 培根的蜘蛛 Baconian spiders
- 主要和次要性质 primary & secondary qualities, 59, 82 - 83, 87 - 90, 94 (n.33), 107, 119, 127, 158
- 自然的种类(亚里士多德) natural kinds (Aristotle), 44 (n. 65, 75, 77), 45 (n.96)

- 自然史 natural history 见 生物学 biology
- 自然选择 natural selection, 179, 186, 208 (n.125), 350  
参见 生物主义 biologism
- 自然哲学 Nature Philosophy 见 德国自然哲学 German Nature Philosophy
- 自由意志主义 libertarianism, 338
- 宗教法庭 Inquisition, 50
- 综合 synthesis, 4, 15, 26 - 30, 41 (nn.45, 37), 45 (n.93), 319
- 巴普斯 Pappus, 27, 45 (n.95), 67
- 笛卡儿 Descartes, 67, 69, 74 - 75
- 弗雷格 Frege, 210
- 伽利略 Galileo, 182
- 盖伦 Galen, 30
- 格罗塞特斯特 Grosseteste, 33 - 35
- 胡克 Hooke, 66 - 67, 135
- 皇家港口逻辑学家 Port - Royal logicians, 76 - 77
- 卡尔纳普 Carnap, 235, 238 - 40, 260 (n.94)
- 康德 Kant, 134 - 35, 141 (n.144)
- 莱布尼茨 Leibniz, 104, 137 (n.38)
- 马赫 Mach, 206 (n.64)
- 牛顿 Newton, 67, 75, 80 - 82, 97 (n.101), 135
- 欧几里得 Euclid, 26 - 27
- 帕多瓦学派 Paduan School, 36 - 38
- 休厄尔 Whewell, 162 - 63
- 亚里士多德 Aristotle, 45 (n.96), 135
- 作为演绎 as deduction, 15, 26 - 29, 41 (n.13), 45 (n.93), 78, 104, 135, 163, 239
- 参见 构成 composition
- 综合先验命题(康德) synthetic *a priori* propositions (Kant), 122 - 25, 127, 134 - 135, 190, 210, 213
- 参见 分析命题 analytic propositions

## 译 后 记

本书最初翻译于 20 世纪 90 年代初。由顾犇翻译前言和第 1 - 3 章,蒋斌翻译第 4 - 5 章,郑斌祥翻译第 6 - 7 章,郑宇建翻译第 8 - 10 章;郑宇建通读了手写译稿,并进行了统稿工作。

2007 年,顾犇再次通读了所有译文,统一了体例和译名,并纠正了原译文的一些错误。本译文所依据的 1986 年版中存在不少错误,1989 年重印版中已经更正;顾犇根据原作者提供的更正信息,对译文再次进行修订。

译者要感谢商务印书馆的编辑同志们,使得本书得以出版。也感谢国家图书馆的姚蓉和她的同事们,他们帮助译者完成了排版等工作。我们还要感谢澳大利亚的顾雯女士和史迪小姐,她们帮助译者联系了出版社和作者,并解决了版权问题。

顾 犇

2007 年 6 月 30 日