

当代学术棱镜译丛

/ 世 / 纪 / 学 / 术 / 论 / 争 / 系 / 列 /

丛书主编 张一兵 副主编 周 宪 任天石

科学知识： 一种社会学的分析

主编 【英】巴里·巴恩斯
大卫·布鲁尔
约翰·亨利

翻译 邢冬梅 蔡 仲



KEXUE ZHISHI
YIZHONG SHEHUIXUE DE FENXI

责任编辑 蔡文彬
装帧设计 赵庆
责任校对 张宝恩

科学知识社会学 (Sociology of Scientific Knowledge, 简称SSK), 又称社会建构主义, 自从20世纪70年代末在英国爱丁堡大学诞生后, 就对科学哲学界、科学文化的研究, 甚至整个人类文化产生了巨大的影响。在西方科学哲学界, 它逐渐地取代了20世纪70年代以前的方法论的垄断地位, 占据了科学的文化研究主战场, 成为如今西方学术界中如火如荼的“科学研究” (Science Studies) 的认识论与方法论的基础。在西方文化界, 它构成了女性主义、后殖民主义等新兴思潮的理论依据。同时, 它也引起了巨大的争议。总之, 它是当代西方学界关注的焦点思潮之一。

而对浩如烟海的科学知识社会学的文献, 该学派的创始人巴恩斯、布鲁尔与亨利编著了这本简明扼要的读本, 希望读者能够在较短的时间内, 对SSK的基本思想有一个较全面的理解与把握。

ISBN 7-305-04170-X



9 787305 041709 >

ISBN 7-305-04170-X/C · 129
定价: 18.00元

G301
Y622

华北水利水电学院图书馆



G301

Y622

/世/纪/学/术/论/争/系/列/
丛书主编 张一兵 副主编 周宪 任天石

科学知识：一种社会学的分析

KEXUE ZHISHI YIZHONG SHEHUIXUE DE FENXI

主编 【英】巴里·巴恩斯
大卫·布鲁尔
约翰·亨利
翻译 邢冬梅 蔡仲



南京
大学
出版
社

957224-28

图书在版编目(CIP)数据

科学知识:一种社会学的分析 / (英)巴恩斯等著;
邢冬梅,蔡仲译.——南京:南京大学出版社,2003.10
(当代学术棱镜译丛)

ISBN 7-305-04170-X

I. 科... II. ①巴...②邢...③蔡... III. 社会学
—科学方法论 IV. C91-03

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第093885号

Scientific Knowledge

Copyright © by B. Barnes, D. Bloor, J. Henry

Published by arrangement with The Continuum Publishing Company.

Chinese language copyright © by Nanjing University

Press 2002.

All rights reserved.

登记号 图字:10-2004-009号

丛 书 名 当代学术棱镜译丛

书 名 科学知识:一种社会学的分析

原 著 [英]巴里·巴恩斯 大卫·布鲁尔 约翰·亨利

翻 译 邢冬梅 蔡 仲

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路22号 邮编210093

电 话 025-83596923 025-83592317 传真025-83328362

网 址 <http://press.nju.edu.cn>

电子信箱 nupress1@public1.ptt.js.cn

经 销 全国各地新华书店

印 刷 扬州鑫华印刷有限公司

开 本 850×1168 1/32 印张9.75 字数245千

版 次 2004年3月第1版 2004年8月第2次印刷

ISBN 7-305-04170-X/C·129

定 价 18.00元

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换

《当代学术棱镜译丛》总序

自晚清曾文正创制造局 开译介西学著作风气以来 西学翻译蔚为大观。百多年前 梁启超奋力呼吁：“国家欲自强 以多译西书为本 学子欲自立 以多读西书为功。”时至今日 此种激进吁求已不再迫切 但他所言西学著述“今之所译 直九牛之一毛耳”却仍是事实。世纪之交 面对现代化的宏业 有选择地译介国外学术著作，更是学界和出版界不可推诱的任务。基于这一认识 我们隆重推出《当代学术棱镜译丛》 在林林总总的国外学术书中遴选有价值的篇什翻译出版。

王国维直言：“中西二学 盛则俱盛 衰则俱衰 风气既开，互相推助。”所言极是！今日之中国已迥异于一个世纪以前，文化间交往日趋频繁，“风气既开”无须赘言，中外学术“互相推助”更是不争的事实。当今世界，知识更新愈加迅猛，文化交往愈加深广。全球化和本土化两极互动，构成了这个时代的文化动脉。一方面，经济的全球化加速了文化上的交往互动；另一方面，文化的民族自觉日益高涨。于是，学术的本土化迫在眉睫。虽说“学问之事 本无中西（王国维），

但“我们”与“他者”的身份及其知识政治却不容回避。但学术的本土化决非闭关自守，不但知己，亦要知彼。这套丛书的立意正在这里。

“棱镜”本是物理学上的术语，意指复合光透过“棱镜”便分解成光谱。丛书所以取名《当代学术棱镜译丛》，意在透过所选篇什，折射出国外知识界的历史面貌和当代进展，并反映出选编者的理解和匠心，进而实现“他山之石，可以攻玉”的目标。

本丛书所选书目大抵有两个中心：其一，选目集中在国外学术界新近的发展，尽力揭橥域外学术 20 世纪 90 年代以来的最新趋向和热点问题；其二，不忘拾遗补缺，将一些重要的尚未译成中文的国外学术著述囊括其内。

众人拾柴火焰高。译介学术是一件崇高而又艰苦的事业，我们真诚地希望更多有识之士参与这项事业，使之为中国现代化和学术本土化作出贡献。

丛书编委会
2000 年秋于南京大学

中 文 版 序 言

非常高兴地接受邀请为《科学知识：一种社会学分析》的中文版作序。这本著作代表了爱丁堡的科学研究中心历经三十多年的研究工作的最新近的、最一般性的成果。我们的研究工作的主旨一直是把知识作为一种社会现象进行分析：就是说，把知识的地位和作用界定为一种与惯例相互联系在一起的社会过程。如果能够借这个机会提供给读者关于这个问题的一些一般性见解，同时消除一些针对这个问题的一般性误解，那将是非常有意义的。

首先要涉及的是，我们的研究对象是科学和科学知识。那么究竟应该如何研究和分析这样的知识呢？我们的回答是：用科学本身的方法分析和研究科学和科学知识。当然，就像所表明的那样，这样说仅仅是一个口号。要将这样一个口号付诸于实践则具有相当的复杂性，这本书本身将会对我们的口号究竟意味着什么给出我们的解释。不过，即便是这个口号本身也足以表明我们所做的一切决不意味着批判和反对科学。用科学的方法分析科学知识，恰恰是对科学的崇尚，而不是对科学的诋毁和否定。

在更具体的层面上，我想将注意力引导到本书的核心思

想。这个思想我们称之为“有限论”。有限论是关于概念的本质和概念的应用的一种学说。这种学说认为，一个概念的先前应用并不能决定这个概念的后继应用。这一点也许还可以换一种方式表达。每一次的概念应用行为都是全新的和创造性的过程。就是说概念本身对概念的下一次应用并不会产生既定的内容。偶然性无处不在，每一次的概念应用行为在原则上都是实用性的。这一点在实践中也许不构成任何问题，但这的确是一个可能突然变化的偶然性过程。

有限论的重要性在于：有限论揭示了社会过程渗入知识领域的内在方式。这是因为，表现在每一个概念应用活动中的偶然性也包含着社会偶然性，例如：概念应用者的目的和目标，概念应用所显示的利益，概念应用的传统导向，概念应用所依从的惯例，以及当下支撑或决定概念应用的力量等。

这本书的作者相信：“有限论”代表了一种揭示科学知识本质的科学理论（或者说是这样一种科学理论的开始）。许多批判误解了我们这种分析研究的动机，这些批判认为我们是在批判科学。他们认为我们在说：“知识的客体并不决定概念的意义，因为知识的客体对知识不会产生任何影响”，或者更进一步认为“不存在独立于知识的客体”。换句话说，这些批评认为（错误地）眼前的这本书是某种哲学唯心主义的表述。事实上，这种认为是完全错误的，它走向了事实的反面。眼前的这本书完全基于唯物主义的前提，而不是唯心主义的前提。

在此我介绍两个关键词：“相对主义”和“唯心主义”。毫无疑问，眼前的这本书是“相对主义”的一种表述。但非常重要的一点是要认识到：我这样说与我刚才说的我们是唯物主义的、不是唯心主义没有丝毫的抵触。许多批评经常把相对主义与唯心主义相混淆。事实上，“相对主义”一词在有些时

候被视作“唯心主义”的同义词。这种认为是完全错误的。“相对主义”针对的是“绝对主义”（而不是针对的唯物主义），针对“唯物主义”的是“唯心主义”。在这里我们处理的是两个彼此区分、彼此相交的维度。在逻辑上这种维度实际上具有四种可能性。如果我们勾画一个以相对/绝对二分为一个轴线，以唯物/唯心二分为另一轴线的 2×2 的正交矩阵，眼前的这本书应该被视作既是相对主义的，又是唯物主义的。例如，作为相对主义它意味着：不相信存在任何终极的和绝对的判断的可能性。如果以更一般的方式来陈述，它意味着不存在任何知识可以宣称具有绝对真理的地位。任何真理性宣称都相对于历史性的、社会性的、甚至是生物性的偶然性集合而存在。任何对相对主义的反对都意味着准备拥抱绝对主义。它们必须时刻准备对它们坚信人类可以把握绝对真理做出解释和评价。否则，它们就必须以某种方式向我们的科学观妥协（或者它们必须承认，正是它们自己，而不是相对主义，采用了一种非科学的，或者是反科学的方法）。它们总是认为相对主义者总是处在必须对自身进行评价的位置上。他们没有认识到他们自己在这个方面是多么的失败。

我们所进行的历史的和社会学的分析的目的在于揭示和探讨进入科学知识的所有形式的偶然性。这种研究是一种引人入胜的实践，这种探索对于我们更深入地理解和认识科学，对于我们从事一种和科学一样的工作具有无穷的潜力。本书的作者希望这本书能够引导众多的学者进入这个引人入胜的研究领域，在科学探索日益紧密地与经济生活和日常生活联系起来的今天，这个研究领域的工作的重要性也在日益增强。

非常感谢邢冬梅博士和蔡仲博士把我们的著作介绍给中国的学界，在此书的翻译过程中我和他们就书中的许多观点和问题进行了广泛深入的讨论。邢冬梅博士在爱丁堡大学科

学研究中心的访学期间，我们对本书的完整译稿的讨论则远远超出了著作本身，这种讨论增进了我们对中国学界同行所进行的研究工作的认识，加深了对中国文化和西方文化相互渗透和融合的理解。

大卫·布鲁尔

2003 年 9 月 4 日于爱丁堡大学科学研究中心

导 言

本书的目的是准确和清楚地阐述在理解科学知识的过程中，在什么地方以及为什么对科学知识进行一种社会学分析是必须的。我们运用的主要方法是展示对历史案例的分析。随后我们将表明：科学知识的社会学分析如何适用于这些案例，科学知识的社会学分析又如何是从其他的观点派生出来的、即便是最具洞察力的解释的必要补充。在建立这种必要补充的过程中 我们吸收了心理学和哲学的研究成果 并借此为理解科学引入了重要的思想。我们尝试以最为明晰的方式展示这些非社会学的思想，而不是过高地估计社会学研究的力量 通过这种途径 读者将会认识到社会学研究为获取对科学的更广泛理解做出了必要的贡献。

我们把科学知识的社会学研究视为科学活动本身的一部分，视为用科学语言理解科学的一种尝试。一些其他的社会学家曾经使用不具科学特性的研究成果、使用不接受或不依靠科学的方法论传统和科学的宇宙观的思想，对科学提出过许多见解。我们则以模仿科学的方式敬重科学：在我们所进行的对科学的研究中，我们竭力仿效科学自身所具有的事实特性、非评价特性。具有讽刺意味的是，一些科学家和哲学家竟然认为 既然我们不赞赏科学也不捍卫科学 那么我们的目

的一定是要颠覆科学。他们没有认识到：作为一个社会科学家寻求对科学进行评价本身就是对科学的非评价原则的背叛。我们不能在接受一种科学原则（非评价性）的同时去赞赏这一原则。

我们的研究从对置身于科学观察和实验中的实验的可靠性认识开始。许多科学家和哲学家强调：观察依赖于理论。他们认为：我们的思想能动地创造出我们感受的东西，我们又以同样的方式去表述感受者的理论前提。对获取知识的社会学研究而言，这个观点似乎具有明显的优势。然而，基于近来的实证研究和理论研究工作，在本书的第一章我们强调：关于知识的获取，社会学家不需要采纳这种观点。接受这样一个观点是完全可能、并且实际合理的，即：直觉在相当程度上有其“内在的组成”（modular）就是说，它分立于我们认知的其他的组成，仅仅在有限的范围内受这些组成的影响。但这决不排除我们可以对其进行社会学分析。

原因是我们经验的原始材料在它们进入科学知识之前必须转换成科学报告。在第二章我们考察了作为对这些经验正确解释的共识的实现途径。我们借助于对试图测量电子的电荷的 R·A 密立根（Millikan）实验进行一种社会学分析。基于杰拉德·霍尔顿（Gerald Holton）对密立根实验的详细检验以及保存在实验室中的实验记录，我们指出：密立根基于其自身亚文化中可利用的传统对实验结果做出了解释。这一点对于我们对自然与文化之间的相互作用关系的理解具有深刻意义。

第三章我们考察了分类的特性，试图对语词与世界的关系形成某些一般性的结论。如果分类完全基于给定的一类事物之间外在的相似性和一致性得以进行，那么，我们的考察则从这种过程何以实现开始进行。第三章的考察比较简单，随

后的讨论则引申出更多的复杂性，但这种简单的考察却导出我们称之为“社会学有限论”(sociological finitism)的思想。这一思想的基本点是：我们的分类总是由经验的激励(*the promptings of experience*)或分类的先前行为来决定。一个术语的每一个新的运用在社会学上都是有疑问的。有限论者强调分类活动的惯例特征和社会学意义，强调这类事实：每一个分类活动都具有一个评价的形式，每一个行为都在改变下一个行为的基础，每一个行为都是可废止和可修正的，每一个行为都包含一个推论，推论不仅仅是正在使用的术语所具有的“含义”，推论还包含着情境中普遍使用的其他术语所具有的“含义”。

然而，科学分类决非把事物视为常规的具有不同特性的物质束，科学分类视事物为自发的自然种类，其组成成分之间被认为具有基本的一致性，或者在一些重要的方面具有一致性如电子 特定的化学元素，一个生物种群等。作为自然种类的对象是可以对其给出真伪陈述的一些事物，是一些适用于普遍的科学规律的事物。第四章我们探讨实在论的语言，在其中，科学家视客体服从于他们的定律与理论。

一些社会学家认为实在论是一种应该反对的形式或假定。我们的观点则是：实在论应该在有限论的意义上被认识和说明。首先，科学家所说的基本的一致性，显然决非是对经验激励的一种简单应对。它一定是一组科学家所倾向的策略。第二，不能认为科学家的“理论论述”是从一组基于突现出来的特定的科学案例而产生的、具有决定性蕴涵的固定的理论陈述中派生出来的。把道尔顿(Dalton)理论、牛顿(Newton)理论或者孟德尔(Mendel)理论视作具有固定蕴涵的一组组陈述，显然是过于简单的做法。一旦把这些理论作为历史现象进行陈述，这些固定的认识就会瓦解。如果进行一种有

限论的推测，界定什么样的理论是一种历史性的情境化实体（historically situated entity）是极为困难的。把这种认定视为一组陈述更是不可能的。最好是把科学理论视为一种演化的制度。我们将借助于对“Mendel 孟德尔理论”的历史研究说明这一点。

前面四章就这样展示了传统、惯例、共识以及社会过程等角色。在建立和支撑知识的社会过程中，这些传统、惯例以及共识或者得到支持或者遭遇瓦解。第五章的考察重点发生了转移，我们尝试以纲要的方式说明“对科学知识的社会学研究将增进我们对科学知识和科学实践的理解。在这里我们试图说明科学探索与目标与利益彼此相通，无论是科学探索还是对科学探索的评价本质上都是目标导向的活动。我们主要考察了两个例证：关于生产从苯胺中提取红色染料的专利保护的法律纠纷的化学争论，以及对第一次生物体外发酵实验的实验解释的纷争。

第六章关注的是：科学家们是如何捍卫他们所努力控制的智能领域以及科学家是如何对科学与非科学进行划界并以此展示其智力权威和专业领域的可信形象的。对“实验方法”的起源的考察表明：人们当前所认识的科学的一般形象是经由自然哲学家和科学家为了特定的目的而精心伪造的，这种形象更进一步的扩展和完善经历了距今为止两个多世纪的历程。

最后一个章节我们考察数学和数学推理。我们认为在我们的讨论中引入这样一个讨论主题具有特殊重要的意义，因为数学在自然科学中具有重要的地位，但通常认为不能对数学知识进行社会学分析。与之相反，我们认为，在认识诸如 $2+2=4$ 这种尽管简单但绝对基本的命题中，社会学分析扮演着重要的角色。对于数学证明的性质，我们随后将给出一般

性的讨论，给出这种讨论我们旨在指出，对于数学证明我们将提供什么样的恰切的社会学说明。

本书无疑是著述者集体负责的，最后的结果是他们经历了相当长时间的合作研究的成果。但我们不认为它是集体撰写的结果，我们分别起草不同的章节，这些章节体现了我们各自不同的兴趣和能力的差异。如果在不同的章节中发现写作风格上的差异，毫无疑问是我们兴趣和能力的体现；同样的原因可能导致在一些观点上的少许不完全一致。但我们的直觉告诉我们，这种不完全一致性绝对不会出现在我们观点的主要方面。

这是科学知识社会学的一本教材，作者希望读者能够在浩如烟海的科学知识社会学的文献中能够对其基本思想有一个较全面的把握。但我们希望对于其他人来说本书也具有一定的价值，如：可以作为大学本科毕业后选择的一本关于科学知识社会学的教材。因为此书中不存在社会学术语或社会学背景知识上的障碍，还因为此书关注的是一些基本的问题，因此，任何对科学史、科学哲学或认知领域感兴趣的人，都可以把此书作为社会学研究连接他们自身学科的方式，并以此发现这本书的价值。还有，本书中我们对科学知识的讨论不需要专门的科学知识训练，因此，只要是对传统意义上的文化研究和社会学知识感兴趣的人都能够理解本书的内容。然而，应该记住我们引用了一些历史研究的案例，其目的是强化我们的科学知识社会学的观点。关于科学知识，书中我们所借用的许多历史学家的实际思想可能比在本书中展现出来的思想更具有实证主义或实在论的特征，尽管如此，他们却提供了实证的案例，就像在社会学知识领域一样，我们总是能够从这些实证案例中获取理论的见解。

尽管对于我们的研究主题来说，上述讨论是一个必需的

导言，但它绝不仅仅是一个导言。对于认识和理解本书的详尽思想而言，它提供了最基本的思想。对于当下争论剧烈的一些问题，如：相对主义，反身性和自我指涉（*reflexivity and self-reference*）新叙事形式和后现代“解构主义”等 本书没有给予任何特殊的重视，这些问题最好放到对简单事物的认识扩展之后再去做讨论。同样，我们也没有探讨我们这个领域中全方位的观点和思想的企图。在二十多年前科学知识的社会学研究（SSK）开始起步的时候，在对基本问题的研究中存在着基本的一致性。那时关注的主要问题是反对理性主义哲学家的观点，这些观点把科学视为人类活动的独有形式，认为除了把科学描述为理性的东西的暗示外，对于理解科学我们不需要任何其他经验。然而，现今科学社会学中的观点的差异各尽其端，已经远离科学哲学中的类似观点。在这个领域中哪怕是给出一个完善的研究分支都不再可能，试图发现一个对于诸多不同的研究方向的恰切完整说明同样不再可能。必须牢记，本书标题中的“一种社会学分析”仅属于我们自己。如果这种分析能够被认作是“一种”社会学研究分支，读者已经是太抬举我们了，或许读者可以把我们的注释和参考书目视作进入这个领域的其他观点的通道。

目 录

- 中文版序言 1
- 导 言 1

第一章 观察与实验 1

- 科学家说他们观察到了什么 2
- 对知觉的实证研究 4
- 对知觉的生物学和方法论的应对 14

第二章 解 释 21

- 密立根的油滴实验和电子上的电荷 22
- 一种社会学的解读 30
- 反对与答复 33
- 密立根与爱雷哈夫特的争论 40
- 对实验笔记的另一种考察 48

第三章	语词与世界	55
● 分类		55
● 经验的变化		71
● 信念		84
第四章	超越经验	99
● 实在论		99
● 理论		108
● 实践		122
第五章	社会学任务	137
● 描述		137
● 理论描述		140
● 解释		146
● 对科学变化的解释		159
● 酿酶争论		161
第六章	勾画界限	177
● 勾画科学的界限		177
● 科学内部的界限勾画		195

第七章	证明和自明	215
●	挑战	216
●	争论的要点	219
●	素朴的证明(The Naive Proof)	221
●	严格的证明	223
●	证明过程的经验基础	228
●	赖辛巴赫的辩护	230
●	算术的社会基础	233
●	证明的积极作用	238
●	自明性	241
第八章	结 论	255
谢 辞		258
参考文献		259
索 引		280

第一章

观察与实验

有充足的理由从观察这个主题入手考察知识的问题。我们的目的是把对知识的描述建构为一种自然现象。这样一种建构可以说明这样一个事实即来自我们感官的输入作为一种重要的刺激改变我们的信念并形成新的信念。这并不必然意味着‘观察’正确地与我们感官的判断相符合（这也许仅仅是问题的一个部分），但观察对于我们说明它在知识形成中的作用却是一个极好的理由。观察的确应该被视为使环绕我们的物质世界展现为我们感知的东西的通道或入口。这样理解观察就是理解我们对之形成信念的我们对环境现实的作用。经常受到指责的是：研究知识的社会学家否认或者不恰当地弱化我们周围环境实在的作用。社会学家的确时常给人造成这种印象，但基于从观察主题入手，我们要强调这种印象是对我们即将展开讨论的观点的一个误导。我们的目的很快将会表明：对知识的社会学分析如何能够并且必须确立在这样的一个前提下，知识必须奠定在认知者和实在之间的一种因果相互作用的基础上。为实现这个目标，我们首先必须遭遇感知心理学的一些重要事实。不过首先让我们看一看科学家自己对观察的一些看法。

科学家说他们观察到了什么

作为科学家经常使用的一个语词“可观察的”事物的类别远远比看到、听到、尝到、闻到或者触到的事物广泛得多。在实验室环境中，观察一般并不简单意味着调动起感官运作。在一位化学教师要求学生观察气罐中的“红色气体”时，所产生的观察过程确实接近所关注对象的表现。但在谨慎从事以及处理正常的事例保证观察成功的同时，分神、仓促、疏忽等等，所有一切都会导致观察的失败，所以对于所看到的東西的一种正式的完全一致的书面描述并非一定出现。这样，在这里语词“观察”就不必然意味着某种接近于感官所感受的东西。况且，语词“观察”通常涉及完全不同的一类活动。物理学家们总是会说有大量的方法来观察对原子的记录，宇宙学家们则沉浸于在宇宙中观察大尺度的结构，其他的人则在谈论观察到的中微子流并将其与预测出现的粒子流进行比较。在更简单的实验层面，学校实验室中暂露头角的科学家们观察到了气体的压力和温度之间的关系。所有这一切在字面意义上都是不可视的。我们不能发现任何一种按照这种方式建立起来的描述真正回答了“红色气体”会是什么。

为什么科学家们会以这种方式谈论问题，是因为这种观察的扩展与视觉检验相类似吗？答案是：科学家们在他们知道的东西或引导他们发现的东西，与他们尚不知道的东西或他们想发现的东西之间，建立了一种对比。由此，他们对观察的谈论便具有了实用主义的特点，就是说它习惯于从一个情境向另一个情境的变化中划出界限，通常在一个特定的考察框架内，或处于一个特定的实验中，科学家把可以观察的事物

从不可以观察的事物中区别出来。“观察”的语言于是就成为情境式的 或者用社会学家的语言描述“观察语言”是“场合的”(occasioned)和“索引式”(indexical)的。

这些称之为“观察”的东西所具有的情境特征意味着观察将依赖于各种各样的前提和假定之上。正如上述例证所显示的那样，这些假定通常具有高度的理论特征。例如，对特定的一些中微子流的观察，将使用相当复杂的探测技术，反过来对放射要进行一种理论概括。这一点是大部分科学的分析者都认可的，无论他们是哲学家还是社会学家。这一点通常这样表达：科学中的观察是“理论负载的”(theory-laden)。关于这个结论的更精确的陈述是：观察报告是理论负载的。在一般的实验室话题中，对观察和观察报告之间一般不做区别，至少不在任何一般的、原则性意义上做出区别。但对于我们的研究目的而言，二者之间的区别是相当值得关注的。

对于任何一个科学家称之为“观察”的东西，对于任何一个“具有理论负载”的观察报告，我们都可以提出这样的置疑：对于事物我们究竟精确地看到、听到、触到、嗅到、尝到什么？是一种即刻的报告吗？换言之，我们可以发问是什么样的具体观察（狭义的观察）产生了一般观察（广义的观察）。我们甚至不需要对我们实际上知道什么做出任何假定，我们也不需要知识的“基础”做出任何假定，就可以提出对观察的上述置疑。除了好奇心以及认为这种探求路线能够促使我们追踪对科学家研究工作中的个体信念的一些因果影响之外，对于这种置疑我们不需要任何其他的动机。它允许我们这样陈述问题：特定的视觉和声音如何获得一种他们究竟是什么的理论解释。这是一个观察如何变成观察报告的问题。如果不对二者进行区分，我们便不会

进入问题的症结。无论如何我们都需要发问：观察与观察报告之间的区别究竟是什么？当一个观察接受到一个观察报告中的表述情境会是怎样？报告中所描述的方式会反过来作用于并影响观察本身吗？是否真的存在一个观察层面完全不同于对这个观察的解释？要回答这个问题我们必须求助于实验心理学的相关资料。直到我们对这个问题得到一个确定的答案，我们才能开始迈向对科学知识恰当的、自然主义的描述的第一步。

对知觉的实证研究

在其著作《发现的模式》(1965)的开篇，汉森 Norwood Russell Hanson 便提出这样一个问题：假设开普勒 Johannes Kepler 和布拉赫 Tycho Brahe 都准备观察日出，“在黎明的时候开普勒和布拉赫在东方看到的是同一个东西吗？”(p. 5)。这一表达并不意味着怀疑他们看到的是同一个对象——太阳。这里的问题是：对这个对象他们是否具有同样的体验？自然这就引发了问题：关于太阳的行为，开普勒和布拉赫具有不同的理论。对于开普勒而言，太阳是太阳系的中心，地球围绕太阳做年周期运动。昼夜更替现象产生于地球每天绕自身轴的旋转。太阳本身没有任何移动。布拉赫则更保守一些，在古老的地心图景中附加了繁杂的变量。在布拉赫同意开普勒认为的夜空中熟悉的星体可能围绕太阳旋转的同时，他还是坚持太阳本身围绕着静止的地球转动。对布拉赫而言，太阳确实经过天空，黎明时分，我们可以在字面上说太阳在“升起”。对于开普勒而言，这种运动则是显然的。真正运动的是地球，我们的地平线离开太阳在降落。这样，太

阳与地平线之间的相对运动就获得了不同的理论解释（关于开普勒和布拉赫体系的争论的更清楚的讨论，参见库恩的《哥白尼革命》, (Kuhn, 1959, p. 202)。

能否认为隐藏于两种不同的理论、理解背后的东西来源于两个观察者对于所观察的世界具有性质上不同的体验？究竟是实在本身看起来不同，还是确定的事物独立于我们的思想和解释？汉森认为开普勒和布拉赫不会看到同一的事物。由于各自不同的理论，他们所看到的世界势必是不同的。即便是在这个语词的狭义意义上，二者之间观察的表现也不会是中性的 从一开始 观察就指向解释。“从一开始就看见理论和解释在‘那里’”(p. 10)。为说明他的结论，汉森援引了实验心理学家的的工作，正是这一点使汉森的讨论成为我们本书研究主题的导引。如果我们使用传统的心智能力的等级学说 (hierarchy of mental faculties) ，即认为并且相信认知能力“高于”感觉器官的知觉和感觉 那么问题便是在何种程度上高级能力影响和渗透低级能力？低级能力是可压缩或可渗透吗？

汉森使用来自于格式塔心理学家的证据指导他对开普勒—布拉赫案例的分析。格式塔心理学家关注一种“面貌转移”在我们凝视某种不明确的图象时 这种面貌转移就会发生 著名的尼克尔立方 (Necker cube) 便是例证 (参见图 1.1)。

构成尼克尔立方图 1.1 的线条可以以两种方式观看 从上向下看 从下往上看。看这个立方的大多数人都只在一种观看方式上停留一会儿 然后就会体验一种向另外一种观看方式的不可思议的转移。似乎是大脑

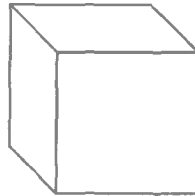


图 1.1 尼克尔 (Necker) 立方

得到某种以线条方式存在的“信息”好像对于正在观看的东西形成一种“假设”。然后似乎又“明白”这些信息实际上也与另一个假设内在关联，随后便启动另外一种观看体验。在两种情形下我们的体验略有不同。我们似乎体验到的不仅仅是页面上的线条，我们还体验到大脑中正在接受的“假定”。就像实际存在的那样，这种假定已经进入现象学领域。汉森认为在两个观看尼克尔立方的人之间存在的差异：即一个人看到这种面貌 另一人看到那种面貌 与开普勒和布拉赫之间的差异完全类似。基于这一点，汉森否认知觉是一个两阶段过程，即：始于最初的输入，知觉阶段向上过渡到认知解释。汉森更倾向于认为，我们的理性知识编织进入了经验本身的维度 (p. 22)。他总结到：一般而言“对 X 的观察被一种有关 X 的先验知识所构造”(p. 19)。

还有来自其他方面的证据指向这个结论。《在科学革命的结构》(1970)中，T·S·库恩源引了心理学家布鲁纳 (Bruner) 和波斯特曼 (Postman) 的著作《论知觉的不协调：一种范式》(1949)。把玩扑克牌作为刺激源，布鲁纳和波斯特曼研究在何种精确程度上、在何种困难程度上能够辨认出反常的牌。大多数刺激源都是在短暂而精确计时的时段内显示正常的牌面。一张非正常的牌面（如黑方片四）展示出来。被试者似乎需要较长的时间辨认这些非正常的牌面，甚至在一些时候把这些非正常牌面误认为是正常牌面。我们的习惯、预期调整着牌面的惯常模式 显现出我们能够看到、并且真正看到的结构。

相关的数据还来自对视错觉的研究，如：著名的穆勒-奈尔 (Muller - Lyer) 图像。由于在线段的两端加上了不同方向的箭头，使得同一条线段看起来具有不同的长度（见图 1.2）。

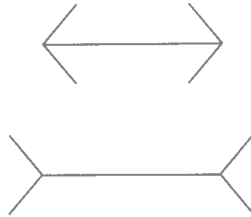


图 1.2 穆勒-奈尔 (Muller-Lyer) 线段

具有指向内部的箭头的线段比具有箭头指向外部的线段看起来要长一些。在著作《眼睛和大脑》中 心理学家格雷戈里 (Richard Gregory) 这样解释这个效应 大脑把箭头解释为一种距离暗示。读解这些线条就像我们在看一间房间或一座建筑时获取一些给定的信息一样 (观看正方形房间的上方的角落时 墙和天花板对接的装饰线便类似于指向内部的“箭头”) 如果按照这种方式解释 形状便可以传递某一条线段“突出”的信息 与此同时 其他的线段似乎“缩进”。由于在视网膜上两条线段对着同一个角, 被理解为远离而去的线段必然就大一些, 这样大脑就似乎寻求一种矫正, 于是我们就体验到一种假定和计算的综合体, 真的看到这条线段就大一些。就像汉森所说的那样, 对线段的几何知识构造了我们对线段的观察, 这些假定都是不恰切的 因此我们看到的只是一个错觉。

上述资料的一般性及其意义是有待进一步探讨的主题。关于上述两个例证, 就一些观点的分歧在福多 (Fodor) 和查尔彻兰德 (Churchland) 之间展开了一场冲突。在著作《意识的组件》(Modularity of Mind) (1983) 和论文《观察再思考》(1984), 福多强调: 意识是由大量的具有特定目的的系统组成的, 它的结构是组件式的。于是我们有了区别气味的系统, 有了感受口语表达的系统, 也许还有一种特殊的

组件适用于辨别面部表情。换言之，我们拥有某种接近于古老的智能系统的东西。一个特别重要的器官就是视觉系统，知觉器官把我们的感觉输入转化为稳定的、三维的、多彩的图像世界。福多坚持认为，这个过程显然不同于我们对信念、理论和倾向的驾驭，这些信念、理论和倾向可以在科学教育和科学研究中通过语言方式被培养。很明显，福多的模型肯定是汉森所攻击的对象。它蕴涵的意义是：布拉赫和开普勒拥有独立于他们科学信念的共同的感官能力。基于这种组件的禀性，黎明时分他们在东方可以看到同一的事物。

福多提醒我们穆勒-奈尔的错觉在起作用，即便是我们已经熟悉了那种图像，即便是我们知道两条线段实际上具有同样的长度。如果我们的知觉渗透着知识，我们就会受这种渗透的影响，当我们知道这是一种错觉后我们就不会产生这种错觉。但这种效应的持续存在说明了视觉系统的自主性，它独立于相关的知识和信念。认识到这一点是相当重要的，即：在强调这个问题时，福多并没有就我们的知觉经验具有假设形态的特征来看待这个问题，但他也没有否认知觉经验依赖于假定和预想。他要表明的仅仅是这些“假设”和“假说”只是非常有限和相对固定的种类，在感知者信念的整体网络中，他们不可以从任何地方抽象出来。因此，福多反对的不是知觉的推论特征，他反对的是这样一种假定，例如，这些推论是科学理论所给予的。他认为，进入知觉的理论和假定只能来自于建造起来的“组件”自身，或者说只能从组件自身的自主运动和自主发展中获得。

明显反对这一观点的实验证据又是什么呢？这种观点主要来自二次世界大战以后称之为“New Look”的心理学的研究成果。对于知觉渗透性的证明，福多不认为它能够经得

起审慎的批判。他特别指出，要想知道这种渗透性是否真的开启了知觉系统，以及它是否能够完全地衡量其他什么东西是非常困难的。让我们讨论布鲁纳和波普斯曼针对非正常扑克牌这类一般的实验案例。假定一个实验者声称他发现被试 S 正在看他或她想看的東西。这个声称的基础一定是某种被试 S 说了或做了诸如口头认定的这类“反应”。我们如何能够知道被试对语词的选择正是他或她所看到的東西的反应，而不是被试 S 对他或她所认为的東西的一种陈述或表达？这绝对是两个完全不同的潜在过程，然而在许多情况下，它们会导致同样的口头表达反应，继而实验者就可以对同样的数据进行解释。福多的论点是：New Look 心理学关于信念对知觉的影响惊人的极具特色的观点来自于不能区分这两种可能性的实验，因此，作为证据其地位是脆弱的，对其通常的解释也是片面的和有争议的。

这种观点并不是说这些不同的过程永远不能通过实验区别开来，它仅仅认为，所有的证据都具有重新解释的开放性。对于一些心理学研究来说，这是一个长期存在的问题。对于 20 世纪早期的内省心理学家来说，这尤其是一个问题，他们要求他们的被试报告他们意识的内容、他们感受的影像、他们的感觉和感情。就像鼓励艺术系的学生画他们所看到的而不是所了解的事物一样，在这类实验中要求被试描述对放置在他们眼前的某种景象内在的、主观的体验。但是心理学研究者如何能够确定他们的被试描述了他们所期望的意识内容，而不是仅仅报告了针对问题中的景象所知道的或所相信的内容？对于实验对象的发音错误，内省心理学家甚至给出了一个特定的名字，而不是对实验对象的体验进行描述。他们称之为 *Kundgabe* 错误。福多没有使用这个术语，但他实际上在说 New Look 心理学由于不能排除掉这个危险或使这个危

最小化，因而本身是存在问题的。我们立即可以看到这个问题可能困扰着汉森对布拉赫和开普勒问题的答案的探询。如果我们试图从“他们体验到了什么”中寻找，他们的报告中出现的任何分歧都反映出他们理论上的分歧而不是体验上的分歧。

这种批评并不是没有回应，争论还在继续。无论如何，对于那些试图避开 *Kundgabe* 错误而要捍卫在自然体验中的各种变化的人来说，他们真是太困难了。他们必须把体验从通常被这种体验激发出来的口头表达或标记或理论化中分离出来，并且在争论的关键点上的区分并不是所期待的：我们得到的证据与对被体验的对象的理解有关，但与体验本身无关。

对科学理论可以重塑经验自身这一思想最积极的捍卫者之一便是查尔彻兰德 (1988)。像福多一样，他的观点由于推崇某种相关的心理学材料而颇为著名。查尔彻兰德推进了许多的事实性观点。第一，他表明穆勒-奈尔错觉的稳定性只是相对的。错觉存在仅仅是因为我们知道我们常常依赖于作为距离诱导的一些几何形式。这就意味着视觉系统或者组件必须是可渗透的。第二，他认为即便相对的来自于流行的知识和信念的干扰，穆勒-奈尔错觉也几乎没有典型性。通过决定和选择可以修改其他的视觉效应。对于这个讨论，查尔彻兰德提供了一些饶有兴趣的新例证，我们所熟悉的尼克尔立方可以用来说明这些例证。他说，我们可以或多或少地基于我们的意愿启动尼克尔立方的一种面貌，然后，从上向下看，再从下往上看。在这种方式下视觉“组件”还是可渗透的吗？第三，注意这样一个事实：对于我们的视觉输入和自主系统之间的关系，我们可以进行相当程度的再组织。证据来自所谓的英雄实验 (*heroic experiments*) 即通过让被试带上变形眼镜，要求被试学会在一种颠倒的视觉世界中生活。在大约一

个星期内，新的知觉世界建立起来，被试开始积极地尝试去学习应对这个世界。查尔彻兰德说，这类案例“反映了隐含在视觉过程中的某些深层‘假定’的弹性”(p. 175)。展现在这种再学习类型中的活动主题和主动性适应是相当重要的内容。查尔彻兰德并不捍卫这样一个思想，即：任何一个闪念都会导致知觉修改。这种修改只能在为新知觉赋予实际应用的尝试中产生，并且这种实际应用还需要参与到下述讨论的意识活动中。在库恩将知觉重建与科学共同体的科学实践产生的整体变化（库恩称之为范式转换）联系起来的时候，他已经隐含了这一点。第四，查尔彻兰德指出，对大脑中的心理活动通道的研究已经表明了上升路径和下降路径的同时存在。从“低级的‘感觉器官’到‘高级的’中枢系统，反之亦然。很显然，它表明我们自身装备完好，我们的思想可以影响我们的知觉，我们的知觉也会影响我们的思想。”

作为一个对科学进步能力具有高度信念的人，查尔彻兰德改变了认知力量的特性。就像我们的视觉体验可以通过像显微镜这样的仪器被强有力地改变一样，也许我们大脑的结构也会被新的理论、新的发现以及我们对周围世界的新特性和新关系的关注能力所修改。他以一个信念结束他具体的观点，即科学的历史就像一个“漫长的觉醒过程”。

人类的精神将继续它的自我重建的惊心动魄的历险，它的知觉的和自主的能力将作为自我重建的有机构成继续发展 (pp. 186 ~ 187) .

通过培养具有鉴别能力和训练有素的耳朵，接受过音乐教育的聆听者在音乐上的体验与没有接受过训练的聆听者有着质的差别。类似的，科学家与世界的体验性接触，也同样经

历了深刻的、质的不同的变化。

福多对此不以为然，他对查尔彻兰德的观点逐一给出回答。第一，依旧是穆勒-奈尔错觉。是的，人们可以认识它可以通过背景知识对视觉体验的渗透性指明一种尺度。但这是否意味着某种程度的渗透性可以扩散到科学的争论之中？福多认为绝对不是。获取三维物体投射到二维表面（如视网膜）的几何知识，仅仅表明了渗透性是一种在科学意义上的具有中性的极为有限的形式。第二，对于诸如尼克尔立方的操作错觉所声称的操作能力究竟如何？福多说，我们可以做，但这种做法不应仅仅是表明态度和做出决定。我们必须做一些类似于有目的地改变固定点的事情去跳过视觉面貌。这就是说我们要学习组件如何工作，然后使用组件进行工作。这一点并不反对系统的自主性，倒是支持了系统的自主性。我们不能够修改一个对于我们来说是模糊的图像，也不会发现一种技术用来设定一种处在运动中的解释机制来改变这种模糊图象的面貌。所有这一切都超出我们的自觉控制。第三，我们来考察颠倒的镜象实验。这个实验可以看作反对压缩（encapsulation）的最有力的证据。福多回应到：也许正是在这一点上对于压缩我们能够期待一个断裂（breakdown）。在诸如生长这种过程中，手-眼协调不是始终不断地在调整吗？这里不会有一种内在机制吗？对于已经充分适应了进化的完全自然的过程，也许镜象颠倒仅仅是一些极端的案例。福多坚持认为，承认这一点并不是承认我们拥有能够产生这种调节的某种机制能够用来应对我们相信这样、那样的理论。福多认为，这后一个过程不能期望在“生态学”背景上来认识，对此还没有提供合理的支持例证。第四，对于查尔彻兰德谨慎地认为具有证据意义的心理活动的下向的通道问题，福多同样不以为然。我们实际上不知道这些神经结构在做些什

么，也没有直接证据表明他们使从上至下的思想对知觉的影响通畅便利。

与查尔彻兰德对于重建人类科学进步的乐观立场相反，福多提出一种深思熟虑的悲观主义的观点。他认为，“无止无境的觉醒”听起来并不有趣，他报告说，在其早晨咖啡之前的自我重建完全处于无能状态。完美的意识形态遭遇世界性的悲观论点；“理论来了，理论又去了，人们实际上并没有感受到什么变化。至少对于我本人是这样”（1988, p. 198）。最后，对于训练有素的耳朵与音乐体验的经验的证据福多又如何处理呢？他对这一点的反应可以概括为他对查尔彻兰德观点的反对。现象本身已经足够了。至少在广义上，音乐的复杂体验与日常生活意义上的“体验”是不同的。它是实际的知觉本身的不同。如果真是这样又将如何？它并不有助于查尔彻兰德坚持知觉的质量是不同的这样的观点，如果变化仅仅是多听了一些音乐的结果。这里并不是知觉是否能够被训练或分辨力是否能够修改的问题，而是知觉的变化是否由理论观点和信念引起。是否因为把握了音乐理论或将声学的教条附着到知觉上，就会使复杂的知觉更精致？如果理论发生了变化，体验是否就会有所不同？福多说，这一切都是需要阐明的东西，而这些要阐明的东西与其说已经被论证不如说还处在假定状态。事实上，复杂体验和非复杂体验之间的区别仅仅取决于如何标记这些体验、以及在什么样的基础上谈论这些体验。不同的理论实际上是知觉如何被知觉的理论（p. 195）。这样我们又回到了 *Kundgabe* 谬论。那些认为 x 理论改变了我们对 x 理论的体验的人，实际上把对一种体验的描述同他对体验的报告混为一谈。

对知觉的生物学和方法论的应对

我们上述讨论的立场似乎非常清楚 即 这个立场更“喜爱”社会学而不是其他的方面。这是因为事实上我们没有发问知觉在何种程度上被文化所渗透？这个问题是否意味着：社会学研究究竟能够带我们走多远呢？于是，社会学家就可能被期待着有一种偏向支持汉森和查尔彻兰德，而不是福多。我们的观点是福多所捍卫的立场具有更好的证据支持。但问题绝非如此简单。福多所展现的在成熟过程中手一眼协调持续处在调整之中的思想就极具创见，但对于颠倒镜象的应答则非常勉强。再者，我们可以从科学的历史中提取一些案例，对这些案例的最好解释似乎是：一些观察者忠实地看到了他们相信的东西，原因正是他们相信这些东西。例如，在 19 世纪和 20 世纪之交，发生过一个著名的 N 射线事件。在那里许多的法国科学家相信他们探测了可以和当时发现的新阴极射线、 α 射线和 X 射线相比的一种新的射线。这种射线是实验人员在昏暗的实验室中在涂有化学物质屏幕上视觉记录荧光密度的变化而得到的。他们在非常有限的感官探测性条件下操作实验。在充满干扰的视觉系统中，先前的信念可以很好地调整感觉域限和修改信号探测的满意过程（参见 Nye, 1980）在科学共同体中这件事情很快引起怀疑，并且被一个怀疑者使用基础的实验操控披露。科学家绝对不可以仅仅因为他们相信什么就看到他们所相信的东西，然而在一些时候，他们真的就是这样做。结论是：如果我们能够说明某个非常好地构造起来的实验的核心，并以此支撑科学的成就，我们就能够很好接受感觉经验的稳定性和自主性。

刻画查尔彻兰德-福多争论的更特别的观点可能是由一个更重要的观点所补充，这个观点隐含在福多所涉及的知觉的生态学中。这是一个赞成模块性的一般的进化论的观点：它以与知觉系统对转移信念的敏感所不同的方式传递着生存价值。进化的确倾向于一种被动的知觉系统，而不是积极的或创造性的知觉系统。一个有机体不会拥有一个使它的认知假设惊讶和超越认知假设的知觉系统，很难期待它跨越其自满自足和白日梦想的基因而生存。当然，对于这一点其适用的一般性应有所限制。严格意义上，它仅适用于遭遇一些接近于常规的日常体验的有机体。我们可以说，对于高级的新异环境，进化并不排除一种选择，也不排除事先勾画某种应对。就我们知觉器官的一部分而言，进化考虑也不完全是一种被动性。如果具有高度可能性的事件发生比不太可能发生的其他事件能够更快地纪录下来，这一点便具有生物学的价值。少量的信息在一个这类事件中比在另外其他的事件中更容易满足知觉的需求。在生物学上，最好的知觉系统是“偏爱被动性”的系统（参见 Broadbent, 1973）。这种有限的“偏爱”处理数据似乎已经足够了，如：库恩所引用的布鲁纳和波斯特曼的非常扑克牌游戏实验；又如从科学历史中提取的事实：在某一些时候，科学家们只想看到他们期望看到的東西。但是这样一个生物学的观点在总体上支持一个压缩的、在相当程度上是一个自主的知觉系统。

方法论上的谨慎也表明，我们应该适应知觉的稳定性。如果我们能够说明社会学知识在这些条件下能够有一个很好的发展，那么，我们将比仅仅是赞成某种假定创造出更强有力的东西。如果新的心理学的证据能够开始把争论的平衡点在相当程度上回复到知觉的理论负载，这实在是一个极大的回报。准确地说，我们如何能够在知觉的稳定性和自主性假定

上构造我们的社会学分析，将在下一章得到说明。这里的任务是讲清楚这种社会学分析的心理起点。我们将会清楚地看到，在接受这个立场的过程中，我们与在相当范围内的社会学家持有的一些方法论假定相抵触。在一定意义上说，知识研究社会学家最好的研究方式认为：自然界以及我们对它的体验在知识生产中好像并不扮演重要的角色。就像所称谓的那样，这种“方法论唯心主义”在这样的基础上得到捍卫，即：它以把知识的社会维度置于突出地位的方式，帮助社会学家进行工作。它意味着改进信噪比，清除社会学研究道路上的障碍。依照我们的观点看，方法论唯心主义是错误的。我们将很快审查这个立场，我们还将解释我们为什么反对这个立场，以及我们的立场又将归于何处。

在其重要的社会学研究成果《改变秩序》中，柯林斯这样说：“如果我们必须引进这个世界，这个世界的作用只能是类似于照亮我们看到图片的火光”（Collins 1992 p. 16）。随后他故意颠倒了惯常的思维顺序，这种惯常的思维顺序把世界视作向我们冲撞而来的某种东西，而不是我们设计出来的某种东西。相应地，柯林斯建议我们“把描述语言视作好像是想像的对象”（p. 16）。更进一步：“所有的描述类型的语言都应被视作好像没有描述任何真实的东西”（p. 74）。请注意这里的虚拟语气，柯林斯并不是说实在是一个错觉，或者实在在知识中不起任何作用。他是说，为了某种目的把实在处理成似乎是这个样子是有用的。他为什么这样说？他是尝试让我们警惕一些非常真实的方法论的危险，如：我们已经接受的对实在的描述是没有问题的；他关注远离我们已经视之为理所当然的东西的一些解释领域。存在着许多声音鼓励我们采纳其他的观点或采纳其他的类似的片面的和狭隘的好奇心（参见例证。Lakatos, 1971; Laudan, 1977）。柯林斯发展自己的方

方法论唯心主义是制止这类错误的一种努力。通过尝试把实在的作用排除出去，我们就能够把各种意义上的实在并行排列。于是我们就有勇气发现它们都是一样有问题的，这样我们的片面的好奇心中存在的问题就会被克服。

问题是：这些精彩的程序性的直觉能够在恰当的方法论规则中得到表述吗？在支持柯林斯的过程中，我们应该注意实验心理学家似乎采纳了这种方法。作为一种实验战略，他们经常弱化或除掉外部实在的作用。例如，在研究我们阅读时大脑如何工作，被试将接受一些遗漏了一个语词的句子。这种设计的目的在于发现大脑是否能够以及如何填充这种遗漏。被试可以瞥一眼一些语词：“在傍晚他去”(In the evening he went to)。在这些情景中，一些被试报告他们看到句子“在傍晚他去电影院”。遗漏像一个候选人一样被选定。我们只读取报告的表面价值，把它作为对知觉体验的忠实的描述，那么这个报告就意味着：大脑借助于可以得到的语词域限进行了可能的调整来促进阅读的进行。这里无论结果是否得到正确的解释，难道我们没有得到柯林斯方法论的一种形式吗？这一点看起来像是向空白的世界展现了一种投射：一种没有外在刺激的反应。

的确，这种实验技术与柯林斯的方法论之间拥有某种共性。它们都是抽象的方法。如果一种效应由两个要素 x 和 y 组成 因此 除掉要素 y 我们就会发现要素 x 。这样心理学家消除了外部刺激以便更清楚地解释潜在的反应倾向。类似的，柯林斯告诉我们想像一种消除了外部实在的输入以便看清楚社会过程 例如 传统 共同的假定 利益等 在何等纯粹的程度能够实现其自己。然而，其中有一个关键的不同。不同于心理学家，柯林斯请我们进行的是一个思想实验，不是一个真实的实验，在应用于思想实验时，抽象方法不会产生决

定性的结果。当你想像 y 从数目 x 和 y 中除掉 你的关于剩下什么的结论完全取决于你先前对二者的比例关系的认识。因此，这个程序并没有引导我们比起初的状态更进一步。对于揭示知识的社会要素，方法论唯心主义并没有提供给我们一种真正的技术，它仅仅给我们提供了对一个事物的先前假设的一种表述工具。它的弊端在于：对于社会要素的地位和范围，它请我们做出了无法检验的假定，并且没有提供任何对这些假定的真正控制。在这种方法的确通过纠正片面的观点帮助我们均衡对待好奇心的同时，它的这个优点真正被它所包含的危险压倒了。

我们需要一种定位，这个定位既不能限制我们的好奇心也不能引导我们做出不可信的违反事实的假定。更进一步，我们要求这个定位要与心理学家所揭示的我们称之为“观察”或“知觉”的知与被知之间的因果相互作用的内在一致。如果我们能够借助于对知者所记录下来的，关于我们的世界的方方面面进行谨慎的考察开始我们对于知识的分析，并且同时记住：这些知觉是基于什么在发挥作用，以及对这些知觉的语言描述、分类、标记都还尚待决定和解释 那么 我们就会达到这个定位。换言之，我们必须坚定地立足于这样一个事实，即文化的反应必须依赖于心理学刺激。由于这个原因，即便是最平庸的观察例证都能够提供进行社会学分析的材料。一个人做一件简单的事情，诸如对一件红色物体的反应都可以满足分析条件。例如：在交通指示灯前的司机；持有石蕊试纸的化学家。

考虑一种把观察者的眼睛作为仪器的情形，如作为探测仪器。在实践中这一点很清楚 即仪器（例如：显微镜、暗室、计数器等）总是在其易谬性和灵敏度被熟知的情况下被使用。任何一个特定的仪器传递出来的东西都永远不会被认为

是不可错的。这一点同样适用于任何一个观察者。对诸如看到一个红色物体一样明显的简单事实进行讨论就足以建立这样一个观点。像一般的仪器一样，在观察者以恰当的方式工作时就会产生可靠的知识。如果我们要问恰当工作的标准从何而来，我们就会发现它来自于个体观察者内部的一致性，或仪器与其相关的类似仪器的一致性。然而，自明的或主观可信的观察似乎仅仅针对观察者而言，如果它与其他知识的一般性内在一致，它才可以被看作真的或真实的。个体的标准或内在的标准不能压倒集体标准。把一个观察视为真实的或可靠的隐含标准意味着：在某件事物被其使用者认为是真正的观察之前，已经存在一个需要满足的社会标准。

针对这一点并不存在这样一个基本的反对意见，即：即便是它处在孤立地反对其他人意见的状态，我们能够轻易地想像出一个观察者或一个仪器可以正确工作的可能性。我们的反对意见只能成功反对一些幼稚的教条，即：标准的可接受性是共享与认同。认同形成的过程决不能采取在特定情况下的少数服从多数的投票方式。任何与之类似的快照都的确会产生这样的结果，即：孤立的异常或孤立的批评最终演变为某种正确的东西。当我们发问：“这件事物显示为正确”等同于什么时，共识的观点显示出其自身最大的正确性。问题的答案就是一个新的共识出现。尽管我们似乎可以运作一个具有非社会的、非共识观点的，以恰当的工作方式的探测仪器或观察者，事实上我们仅仅是制造了涉及相关的集体性的一个更长的术语，一个更高级的秩序。

我们不能等到我们拥有更高级的理论或更大胆的猜想之后，再去讨论社会过程的作用。我们也不能假定期待将强有力地影响观察，或者物质客体施加于我们的因果影响会随意愿而消失。即便是因为目标已经变成单纯地观看个体与实在

之间的交易如何采取一种人与人之间的相互作用模式（反过来他们与实在相互作用）、方法论已经无须扮演外部刺激这个角色，情况依旧如此。一旦个体的反应采取了上述方式，我们将不会处在辨别我们熟知知识的性质和特性的位置上。这个过程仅仅涉及哪一种个体反应被纳入社会相互作用的模式。这一点通常以另外的名字被熟知，这就是“解释”。我们很快就会转入这一主题。

第二章

解 释

在本章我们的目的是讨论一个单独的实验，并对之进行社会学分析。出于这个目的，我们选择了著名的密立根油滴实验。这个实验第一次操作在 1910 年进行。美国物理学家诺贝尔奖得主 R·A·密立根 (1868~1953) 测量了电荷的基本单位，即电子本身的电荷。选择这个实验有四个原因。第一，实验非常经典。它基于简单的物理学原理，给予一个最重要的物理常量——一个公认的数值。但是，密立根不仅仅是测量了电子的一种性质，他的实验也有助于巩固电子作为物理实在的信念，稳固了电子作为电的基本单位的地位。第二，这个实验在一段时间内是激烈争论的主题。密立根的结果刚一发表，就受到维也纳物理学家爱雷哈夫特 (Felix Ehrenhaft, 1879~1952) 的挑战。密立根-爱雷哈夫特之争加深了对密立根推理的特性以及他所使用的对其实验结果进行解释的方法的信念。第三，历史学家、物理学家杰拉德·霍尔顿通过获得密立根实验室的研究笔记对这些问题进行了细致和周密的分析 (Holton, 1978)。霍尔顿让我们有幸瞥见了隐藏在密立根发表的研究成果背后的每时每刻的决定和判断。第四，霍尔顿的论文本身又在一定程度上遭到了弗兰克林的批评 (Franklin

1986)。这种批评有助于说明这个领域中存在的大量重要的方法论主题以及各具特色的问题。下述进行的讨论主要依赖于霍尔顿的重要论文，但我们从中抽象出来的结论在一定程度上与霍尔顿自己所强调的有些不同。霍尔顿关注的是展示科学研究工作中的主题，即科学工作中的理论和哲学的信奉。这些当然非常重要，但我们更关注的是这些信奉揭示出的是什么样的社会过程。

在下一节我们将描述这个实验，随后讨论实验的结果。值得注意的是，所涉及到的即便是最单纯的形式，如“一个实验”，也已经使用了社会分类。当然，组成“一个实验”决非是简单、单一的事件，也决非是一个单独的成果所构成“最终的结果”。决非存在一种辩护性意义，认为在这个实验名目下进行的实际事件的复杂序列都是密立根一人所为，或由密立根一人负责。这决非意味着对特定文章的采用是错误的。相反，它提醒我们“特定”的实验，“特定”的结果都是一种制度（institution）。伴随着密立根不断努力地去强化被认可的发现地位，以及物理学家共同体共同认可的结论，各种形式的真实生活中的复杂性就被过滤掉了。我们的目的是展示这个过程某些复杂性和偶然性，并解释它们的社会学意义。

密立根的油滴实验和电子上的电荷

1. 实验

想象一下一个细小的油滴在地球引力的作用下从空气中下落。在主要的一段时间中加速下落后，向下的重力将与油滴承受的浮力和反向的摩擦力平衡。随后，油滴将以

恒定的速度下落。这里起作用的是一个众所周知的法则，即斯托克斯定律，这个法则与油滴的半径、油滴下降的速度、以及摩擦力与空气的粘稠度有关。这就意味着物理学家能够把这种情形中一些特性用一个等式记录下来。现在假设物理学家把油滴的下落，安排在处于一个水平面上的两个充了电的金属小板之间。如果油滴本身拥有或获得一个电荷，那么油滴将和金属小板发生相互作用。根据他们各自的电荷性质吸引或排斥，如果油滴带有负电，金属小板上带正电，油滴的运动将受到抑制甚至发生反转。向上的吸引力将抵消油滴的重量。在金属小板上适当充电，将使油滴保持平衡。因为金属小板上的电荷能够被测量，这就使物理学家能够计算油滴上的电量。与金属小板的带电量相关，油滴上的电荷产生一个完全等于向下的重量的向上的力。但我们现在如何才能知道如此细小的油滴的重量？基于引入前述提及的等式，斯托克斯定律能够让我们计算油滴的半径，基于球形推断、并且我们知道油滴的密度和空气的粘稠度，于是我们很容易计算出油滴的重量。这样，油滴上的电量可以测定。

油滴如何能够获得它的电荷呢？答案是油滴将由某种形式的喷涂或喷雾器产生，经由喷嘴的摩擦过程足以对油滴进行充电。事实上，密立根比这一点走得更远，在油滴上带入了另外一种电荷。使用一种放射性元素，他使油滴下落过程所经过的空气电离化。在油滴和空气的电离分子之间的摩擦意味着油滴本身可以获得一个或更多的电子。如果这一点恰好发生并稳定在两个充电金属小板之间的一个油滴上，这种稳定的平衡瞬间就会被打破，油滴会被拉向上方。从原则上讲，物理学家可以观察到两种运动并且记时：一个是上升的油滴，另一个是下降的油滴。这样他们就有

了两种计算途径用来计算在这一过程中油滴上产生的电荷。我们可以把由摩擦产生的电荷称作 q_f 把由空气电离产生的电荷称之为 q_i 。在一般情况下他们不会完全相同，但是如果所有这些电荷都是通过减少或添加相同带电电子得到，他们之间的差异就应该是电子电荷的整数倍。如果试验者对油滴上发现的所有电荷都进行了考察，拥有最小电荷数目的机会将留给电子自身。他将会发现其他所有电荷量都是电子带电量的整数倍。假设我们把发现到的最小电荷称作 e 那么 我们将发现 q_f 等于 ne , q_i 等于 me 其中 m, n 等于自然数 $1, 2, 3, \dots$...重复一遍，这个结果的关键特征是：① 发现了带电量的最小单位；② 其他所有带电体的电荷数目都可以界定为这个最小带电数目的整数倍，不存在中间的或分数的电荷数值。

迄今为止仅仅在纯粹的抽象原理意义上描述了这个实验。实际上，各种各样的困难都需要克服。例如：计算结果依赖于斯托克斯定律，但这个定律仅仅适用于理想化的非现实的条件下。再者，如果油滴在实验过程中蒸发，测量则会变得不准确。金属小板上一个未被察觉的电压的波动，也会影响计算的结果。显然，整个实验装置必须小心地避开气流 必须小心地避开金属小板之间的热传导。如果油滴负载在流动的空气气流中，对油滴进行理论分析将不再适用。但是，即便是能够大致除去空气气流的运动，依旧存在着“布朗运动”等分子作用对油滴的影响。下降的时间越长，这类干扰的可能性就越大。但是，下落的时间越短，使用记时器对油滴进行观察的困难就越大。

作为一个谨慎而训练有素的实验者，密立根清醒地意识到这些问题，持续地努力消除产生这些错误的因素。于是，从最初对水滴进行研究转移到最后对油滴进行研究，设法精确

地降低蒸发。他还非常小心地遮蔽仪器、努力保持电压稳定，避免灰尘污染（事实上，灰尘是一个相当严重的问题，尽最大努力使仪器避免灰尘污染是因为灰尘严重地影响对数据的判读）。完成了所有让他警惕的一切之后他确信：他清楚地知道在他的仪器能限定的范围内将会发生什么样的事情。在先前的许多实验者关注于云状液滴研究的地方，密立根现在研究单独的粒子，并且在精确地时刻发现哪一个电子附着到油滴上。就像他所陈述的那样，“仪器所有的一切都代表这样一个设计，即：捕获并且基本上看到一个单独的电子附着在一个油滴上”（Holton 1978, p. 37）。

密立根并没有说在他的实验中观察者真正看到了电子。他说他“本质上”能够看到一个电子。词语“本质上”具有这样的含义即我们实际上看到的如油滴突然向上移动是真的捕获到了一个电子。在其他的方面，密立根说，“他所看到实验和大量的考察者观察过的实验，已经看到了那个电子。”（霍尔顿 1978, p. 37）。尽管有这个黑体字已经看到了，这个论断真的有资格说，电子“事实上”是被看到了吗？这实际上是对研究对象的认可，而不是对对象表象的一种描述。这是一个解释，而不是一个观察。从字面上说，最多是观察到了某一件事情发生的时刻，并且这一件事情被说成是——被解释为——捕获到了一个电子。

2. 结果

作为他的测量结果，密立根报告讲到：在电子上的电荷大约 4.7×10^{-10} esu.。这是他探测到的最小电荷，是建造其他所有电荷的基本单位或建造单元。事实上，在密立根寻求完善他的实验过程中，他发现的数值变化历经数年。在 1909 年数值是 4.69×10^{-10} esu.、1910 年是 4.9016×10^{-10} esu.、1911 年是 4.891×10^{-10} esu.、1913 年是 4.774×10^{-10} esu.。

但是玻尔 Bohr 所采纳的数据是 4.7×10^{-10} esu. 并把这一数据运用到 1913 其著名的著作《论原子和分子的组成》中, 在这部著作中, 他提出了原子是带有负电荷的电子围绕带有正电的原子核运动的缩微的太阳系的原子模型 (1913)(关于 Bohr 的原子模型的产生显示出 Bohr 引用了密立根的工作可以参见 Heilbron 和 Kuhn, 1969.) .

密立根究竟如何精确地获得这些数字? 自然, 部分原因是他倾注了极大的注意力观察一个单独的油滴 按下秒表 匆匆记录时间、电压以及其他类似的东西。这些判读都记录在他的实验室笔记中, 并以上述描述的方式分布在不同的公式中。所有这一切都不言而喻。然而, 当我们问到“他如何得到这些结论”时 我们意味着 在这之后发生了什么 是否存在一个通畅的、自动的、毫无问题的途径使得对观察的判读成为实验室笔记并且成为一种数据, 这一数据被卢瑟福 (Rutherford)、玻尔和其他的科学共同体的科学家引用在其所发表的学术论文上? 就像霍尔顿清楚阐述的那样, 对这个问题的回答是否定的。从实验室笔记到发表的论文的途径是复杂而有趣的。原因是一部分实验被认为是好的, 其他的实验被认为是不好的并且被抛弃。选择和判断的因素进入了整个过程。除非这一点得到充分的认识, 否则我们就不能够得到那个远离真实性的密立根科学实验程序的真实图景。为什么认识这一点对于理解我们要讨论的问题是至关重要的原因在于 如果这些选择和判断有所不同的话 那么密立根的最终结果就会有所不同。他的结论对于他如何对待他的数据高度敏感。

这里是霍尔顿取自于实验室笔记的判断过程的例证, 密立根正是使用这些判断产生了 1913 年他发表在《物理学评论》(1913) 上的论文。在发表的论文中, 有一个表格 标记为

表格 XV 这个表格处理的是标号为 41 号的油滴。在他的实验室笔记中，密立根记录这是对 1912 年 3 月 15 日 星期五，开始于下午 4 点 15 分的一个油滴的实验观察。他首先观测油滴在重力作用下降落（大约 24 秒）随后观察它在电场作用下上升，他小心地对全过程进行记时。随后，他让油滴再次下落，并且重复了全部过程，只是第二个向上的运动用了更少的的时间，原因在于在前一次的降落中，由于与电离气体的作用油滴获得了一个额外的电荷。他继续他的计算程序，使用相继的上升和下降的次数计算与电荷成比例关系的数量。通过猜想他究竟是在处理 1,2,3 倍的电荷数，还是处理更多单位的电荷 他得以估算电荷 f 的单位数从摩擦中产生出来（称之为 ef ）， i 单位的电荷数从电离中产生出来（称之为 ei ）。对于油滴 41 而言 全过程运行得格外好 所期望的 ef 与 ei 的一致性非常接近。换言之，他的计算电荷单位的两种不同方法，给出了满意的印象，他似乎是从不同的角度看见了同一个对象。他在那一页笔记的页脚写道：“美。肯定能发表。美极了”。

下一轮实验，处理另外一个油滴，情况就不理想。这个油滴显得重了一些（表现为下落时间较短），并且，按照前述油滴的上升和下降次数，似乎不可能追踪这个油滴的轨迹。笔记上密立根迅速涂抹的数字表明 ef 与 ei 没有像上一个油滴那样接近。“错得厉害，不能使用”，密立根在笔记中写到。这一轮实验就这样过去，没有发现它出现在印刷的论文中。霍尔顿说，有许多类似于这样的观察从未见过天日。他为密立根的评论及与评论相伴的废弃实验列了一个清单：“非常低，一定出了什么错”；“可能是一个双液滴”；“似乎清楚地表明这个场不正规……”；“出了点问题……”；“一致性很差。没有结果”；“这个油滴似乎非对称地在跳跃”；“分不清”；“在什么地方出现布朗运动……”；“一定是什么东西错了”。

要评价这些判断的效果 重要的一点是要认识到 如果我们允许给出一定范围的实验误差，那么表示油滴电荷观测值的任何一个数字序列，都可以表示所认定的整数倍单位值，因为单位已经足够小。就像霍尔顿指出的那样，更特别的是，如果我们认为所收集的电荷单位应该是密立根所公布的电子电荷尺度的十分之一 那么在 1912 年 3 月 12 日废弃掉的第二轮油滴实验的观测值，就可能在 e_f 和 e_i 之间得到了所希望的一致性 (Holton p. 68)。这样，密立根的选择效应就除去了一些可能（尽管很小）的电荷单位数值，而维持某些更大一些的单位数值。可以换一种方式表述这一点：密立根使用了先前的信念来评估他的实验程序，即：电荷单位数值必须在 4.7×10^{-10} esu. 范围内。于是他就企盼另外一个问题：是否存在一个亚电子带有十分之一的电子电荷数值。

为什么密立根所计算的 e_f 与 e_i 数值的不一致成为他测量错误的标识，而不是成为导致这种计算的假设是错误的标识？为什么他不使用这些观察去反对他所努力测量的关于电荷单位近似尺度的设想？部分原因在于他和其他人先前对已经产生答案的电荷单位尺度估算的诸多尝试，尽管在这些测量尝试之间存在着相当程度的变化。另一个可能的原因是被废弃的那些实验被认为发生在相当独立的背景上。观察过数以百计的液滴，很自然，密立根对上升和下降液滴的微妙表面差异非常敏感。他会发现在这个过程中的一些奇异表现，可以归结为电源浮动、出现灰尘或喷涂误操作。无论怎样，问题都可以压下来。那么是否被密立根废弃的所有的实验的判断，要么是因为怀疑仪器出了问题，要么因为是产生判断的背景特殊呢？霍尔顿给出的答案是否定的：有些时候密立根推断什么东西一定是错了，仅仅是因为结果不应该是这个样子。这里密立根使用了霍尔顿所说的“合理性判断”。这里涉及

这样一个事实存在着一系列方法可以知道仪器发生错误 还存在一系列方法可以知道它 它们 应该是错误的 未曾预料到的以及不受欢迎的结果都在此列。这样，密立根所说的“什么东西错了”就是指那些永远不会被刻画或追踪下去的东西。留下的仅仅是单纯的“某些东西”，它们的存在被认为是“错误”。

爱雷哈夫特指出这里有一个逻辑循环，并且认为这种“问题一求乞”（question-begging，用未经证明的假定来辩护）程序是非科学的（Ehrenhaft, 1941, pp. 406 ~ 443）。我们甚至可以比爱雷哈夫特走得更远，并且疑惑密立根是否纯粹是在“欺骗”。暴露欺骗当然不是霍尔顿的意图，他也不会让自己做这种事情。霍尔顿讨论密立根的程序无非是强调一种难以与科学的理论化相分离的推论风险（Holton 1978, p. 54）。霍尔顿的讨论无疑是正确的。任何理性地解释世界的企图，在一定程度上都必须强加其自身的分类和意义，在这一点上，它不可避免地将是危险的和教条的。逻辑上说，教条主义在“问题一求乞”判断中会背叛自己。爱雷哈夫特的逻辑是狡黠的，但是他的怨言决非指向密立根实验程序的一般性的科学特征，而是指向密立根所涉及的特定种类的科学，这也正是他的攻击矛头所指。随后我们对其进行更进一步的讨论。

霍尔顿和爱雷哈夫特所说明的密立根工作中的解释程序是所有有意识制造活动中一个典型例证 从最谨慎的活动到最不谨慎的活动都是如此。这种解释程序具有不同的名称 有些人称之为“解释学循环”（hermeneutic circle）有些人追随曼海姆 Karl Manheim 称之为“文献方法”（documentary method）。曼海姆请我们反思某人尝试理解一个文件中的一些片段的困境。如果他们能够知道整个文件的重点，他们就

会知道片段的意思。不幸的是，他们认识总体的惟一途径是基于片段的意思推断整体。必须基于部分理解全部，部分又必须基于整体才能得到理解。没有任何办法打破这个循环，除非给出一个猜想，并且说明基于这个猜想内在的一致性如何显示出来（Manheim, 1952; Garfinkel, 1967）。我们可以把密立根的工作看作陷入一种类似的解释困境，并且是采纳了类似的方法。他的实验数据是他的片段，整体文献是决定和产生文献的未知的实在。他的指导理论是赋予文献的意义，理论指导着他对证据性片段的反应，决定哪一个片段是可信的，哪一个会承受堕落、改造、腐烂、误解。

在我们刚才描述的情节中什么是有关社会的因素？答案是密立根所使用的解释过程的指令系统依赖于局域性文化传统。在那里存在一个对实验产生的证据片段进行解释的传统。对于他的研究发现的潜在含义，他并没有为自己发明一种思想。他能够追随传统，而他工作的成功又反过来巩固了传统。以这种方式进行陈述，这一点似乎就是非常基本的问题。在某种层次上，甚至是一个非常容易接受的问题。认识这一点的困难在于它切入深刻，有着丰富的蕴涵。有许多方法能够回避由这个事实提供的见解，或使这些见解平淡化。出于这个原因，我们首先要直接说明我们的立场，随后（下一节）陈述所涉及对象的范围。

局域性文化传统对于理解实验的戏剧性贡献，在很久以前杜恒就给过我们一个文字性的设计。他请我们想象一个对科学一无所知的人，对物理学实验室中摆放的仪器进行排列

(Duhem, 1914)。自然，他的观点无非是没有物理学的特殊需要，这些仪器不过是一些黄铜制品，一些木头和玻璃制品。这一点显然适用于密立根的仪器。即便是一个陌生人非常熟悉油和空气，熟悉液滴和电池，他依旧要花费相当长的过程才能对这些对象获得与密立根相同的认识。存在于观察与解释之间的鸿沟是显然的。两者观察的是同一对象，但对观察进行的解释融入了传统的因素。从个体的角度看，科学的解释在传统意义上大部分是从他人那里继承，与他人共享，通过其他人获得有效性，在与他人相互作用中得以延续和支撑。这并不是说，人们以一种机械的、毫无想像的方式使用他们继承过来的理论。对旧思想的新的运用总是或多或少包含着某种修正，但这种无所不在的创造性必须是他人认同，并且认为是可接受的和有用的。

通过强调这样一个观点我们可以使这一思想更加精辟，即：在科学中我们不是在与单一的静态的传统打交道，而是与一个不断变化的传统的一些局域性变量打交道。密立根使用他的实验支持了关于电的原子性质的结论以及电子作为电的基本单元的独立存在地位。严格意义上说，密立根研究的效应的核心是电与物质的相互作用（Holton 1978, p. 132）。密立根的仪器（最低限度就像观察者看到的那样）仅仅允许电与油滴发生相互作用。因而，它仅仅作用于电和一般物质的接触面上。从这个接触面的作用发展到关于电的本质的结论，实际上包含一个特殊的推论。更有甚者，这个推论既不能被一般的推理规则认可，也不能被常识认可。更不能幼稚地认为：因为从水井里打上来一满桶水，所以这就意味着水的存在是以桶为单位的。水本身是一种流体，当我们舀水的时候是我们把它分离出来。就像我们对它们的称谓一样，人与水的接触面不能认可水的特性就是以一桶水为单位。那么，当

密立根做出从油—电接触面的作用得出电的本性这种结论性的推论时，我们凭什么就应该认可呢？非常清楚，局域性的信任模式在此建造起来。正是这种信任提供了推论的桥梁，我们则认为也正是局域性的物理学文化使得这种推理在我们看来似乎合理。我们接受这一点的最终原因是：大量的足以充分信任的权威早已做好准备，使这个推理通过检验并给予激励。尽管在其他的场合（如环绕在乡村的水井边）他们会嘲笑它。

在油滴实验许多年以前，物理学家共同体已经意识到发生在电和物质的交界面上的其他现象，并尝试从中引出原子性的解释。就像霍尔顿指出的那样，在著作《电和磁》中，麦克斯韦（James Clerk Maxwell）描述了著名的电解现象，并且提到：如果我们思考一种电的“分子”流，就会发现一个现成的解释。无论如何，麦克斯韦没有严肃地谈论此事。他认为（当然非常有用），提出一种由一组偏微分方程控制的作为连续的场存在的，关于电的图景与该书的其他部分很不协调。场理论（它解释了光的行为，预言了电磁波的存在）的最成功之处在于：电解现象最终将发现另外一个更好的解释，这个解释可以使电解现象与其他的电磁现象相和谐。密立根应该采纳麦克斯韦的路线，并且对隐含自身的推论持一种谨慎和保守的反应（尽管麦克斯韦对此有所保留，开尔文已经暗示了一种物理学模型，这个模型说明了当电与物质发生作用时，持续的电流可能凝结的方式。他说，思考一下桌子上的液体水银或落在炽热的铁盘上的水珠（Kelvin, 1987, p. 84））。但密立根绝不退缩，从麦克斯韦时代以来，一些事情必须发生变化。自然，发生变化的一定是一种意识，即什么地方能够发现最激动人心的、最富成果的研究路线的意识。这就是为什么必然要在局域性解释传统的背景中定位推论的原因所在。

密立根对他的实验结果的处理促使我们产生了进一步的观点，即：局域性的文化资源是如何被启用的。观点至此是：对于既定的实验结果（R），存在不止一个可以解释它的理论（T）。如果我们用一个箭头代表“蕴涵”或“解释”，那么我们可以得到 $T_1 \rightarrow R$ 以及 $T_2 \rightarrow R$ ，我们之所以有倾向地选择某一理论是因为在局域性文化中这一理论更显著。关于这种显著的原因，需要更多的讨论，但在此我们只想强调局域性文化本身也进入了被解释的结果中。它进入被解释的 R，也进入解释 R 的 T。这一点通过一种循环性要素被强化：我们可以觉察到密立根选择好的、能够发表的实验结果，并把一些受到怀疑的、不能发表的结果过滤掉。解释结果的优先理论也是确定什么结果需要解释的优先理论。局域性文化不是唯一的原因，但的确是原因之一。按照我们的理解，局域性理论传统在对纯粹的人工物进行区别的同时，其本身也进入了对纯粹事实或纯粹文化的确认过程。表现为存在着一种局域性的事实传统，同时存在一种局域性理论传统。局域性科学文化的含义因此必须同时包括理论和事实。这不仅仅因为我们对所相信的东西过于轻信，更因为不能逃避对于我们看到的东西的解释和认识责任。密立根是一个在仪器上判断实验结果的谨慎的科学家，他所说的一切表明他确实卷入了这个判断过程。个体科学家的思想是我们的物理环境和我们的社会环境的相互作用点，解释发生在自然和文化相结合的地方。

反对与答复

至此，对密立根实验的社会学解读还仅仅依赖于一个单独的概念。在理论和事实的层面上，我们说明了对实验的解

释如何依赖于局域性解释传统的表面。没有人会否认传统是一种社会现象，但是我们反对认为对实验的解读是一种表面性的东西。这种观点是：科学家发展了解释的传统并不意味着通过记录一个事实，并且给它一个社会学的标签，我们就达到了事物的本质。我们是否该问一问传统为什么会发展？传统为什么能够生存？这些问题直接导致我们对诸如传统的理性等这类非社会学的思考。它的预言性的成功，它的解决问题的能力，以及全套的智能优势和好处都引起我们的争议。

这个观点看起来要比它实际上强大得多。它的弱点是它建立在理性的和社会的错误的两分法之上。在我们身上起作用的把戏是：当我们将思想转向科学工作的智能特性时，我们把它看作完全区别于社会特性的东西。它使我们忘记了在密立根实验详细分析中所强调的东西。选择科学中这个经典片段的原因绝对是因为它代表了智力的特性，并且它同时显示了这种智力特性如何与社会性质融为一体。我们可以把密立根工作中电子概念的预测性的成功所代表的智力特性作为一个例证。任何一个持上述所描述的反对观点的人，一定忘记了我们已经对密立根面对预测性成功的崩溃所采取的方法进行了分析。我们已经看到他如何努力将潜在的失败转变成实际上的胜利。他显然运用了解释传统的资源，以便发现废弃一些实验的原因。基于霍尔顿对实验室笔记的分析判断，更容易使我们认识到：理论预测性成功实现的地方，变成了决定最终哪一个观察可以用来检验这种成功的标准。因此我们不能说我们至今的分析，已经避免了对密立根实验的特定的、理性特性的讨论。

在这一点上，反对者可能更加关注有关密立根实验的事实，以及对他的工作的接受程度，并把这些因素作为智力价值的非社会性决定因素，随后把它作为社会学解读的对手。例

如，我们也许应该使这样一个事实成为一个重要角色，这个事实就是：有时密立根的期待以一种完全简单和直接的方式操作第 41 号油滴实验就是这样；其他人能够接受密立根的工作并用它的理论解释其他的现象，例如：当玻尔使用密立根的数值 e 来改进他对于不同元素的光谱吸收范围的预测时，情况就是如此；其他人重复了密立根的实验并且得到了相同的结果。如果我们不能结论性地认为密立根真正获得了关于自然如何运作的某种正确的东西，这些事实如何得以解释？

让我们反过来讨论上述所及的每一点。第一，密立根的期待有时的确工作得非常好（例如： $e_f = e_i$ ）这类事情发生的频率一定对电子理论的可信度有所贡献。这个事实与社会学有关吗？ e_f 令人满意地接近 e_i 的频率是一个社会性事实吗？“足够”接近的标准应该是一种惯常性的，但落入这些界限的判读频率决不是惯常性的。它与社会学解读发生什么样的关系以及如何发生关系？基于对这一问题的最大限度以及对历史知识的把握，答案是：它是作为一种偶然性被接受的。在密立根与他的仪器经历了许多变动的时候，发生的就是这种偶然性。就是说只有一个历史事实与这一事实一致，那就是我们恰好拥有的密立根实验笔记记录的 1913 年的那个实验而不是 1910 年的那个实验。理解这个问题的重要之点是：仅仅因为这不是一个特定的“社会事实”，因此不能自动地把它转化成一种“理性事实”，是一个站在对手的立场上能够找到解释的事实，或者是一个需要非社会学的观点使其得以理解的事实。当幸运之神垂青密立根时，作为一个单纯发生的事件中立地处于社会学和传统的哲学之间。

果真那些反对社会分析的人自己对密立根实验的成功方面也说不出更多的东西吗？难道他们不会说（或我们不应

说)密立根程序之所以能够运作正是因为密立根是正确的吗?密立根自己的理论确实为这个程序何以能够运作提供了解释。这无疑是密立根如何看事物的方式,并且这是要采纳的一个自然的态度(的确这是一个自然的态度)。但对于一个不是物理学家的分析者来说,他的目的是退到一旁,说明科学如何运作,那么这个态度就很难说是恰当的。应该要审查这个角色,而不是接受科学家的角色。对于一个物理学家来说,世界是他的研究对象;对于一个社会学家来说,科学家的研究世界是他的研究对象。单纯出于这些原因,我们就应该避免推出密立根是从运作的事实中得出理论的正确性,还应该避免推出由于密立根的理论反映了真理,因而说明了事实。替代这些行为,我们必须研究其他人如何使其形成,其他人如何说明它。

如果我们把这些推论作为论题,而不是作为材料,我们注意到的第一件事就是:它们不应该被视为有效的推理。从“理论 T 能够运作”到“理论 T 是真的”不存在有效的推理通道。原因很简单:错误的理论可以做出正确的预测;错误的猜想可以得出真实的结论。自然,科学家应该选择相信做出正确预测的理论,但这完全是另外一回事。从历史上讲我们知道,科学家有时采取一些非推理的步骤,有时则不是。需要解释的是为什么一种坚信有时走向这里,有时又走向那里。沿着这一路线分析至此,可以发现理论所沉醉其日常的、没有问题的成功(例如:不是由有选择的、解释性的工作维持的成功),竟然属于纯粹的偶然性的王国。出于一个公正的分析,它们不能用理论的真实性来解释。它们不能用任何东西来解释。在许多其他要素中有一个要素倾向于解释为什么理论可以被认为是真理。但它们不可能仅被一个要素解释。这一点可以由这样一个事实证明,即:麦克斯韦清楚意识到“电分

子”图景可以基于许多目的来运作，但他依旧不相信这个图景。社会学家的工作是探询出更深刻的能够说明理论的真实性归因的偶然性。

非常清楚，我们不能从预测的成功推论出真理性，但是可能性又将如何呢？使理论得以运作的事实确实给出了真理性的一种确定的可能性，但其运作得越好，其真理性越强吗？由于存在着大量的严格的数学模型进行程序确认，难道这一点不意味着科学中推理过程的核心是建立在理性的和非社会性的基础之上吗？再一次，我们给出否定的答案。一个观点可以采纳许多不同的特殊形式（因为论证理论有许多不同的形式），但是它的基本点非常简单。即便是（作为似乎合理的）没有问题的观察的偶然性过程担当起调整信念阈限或信任度的任务，按照我们的认识，这个过程依旧是依赖于先前已经确认的解释传统。这里，麦克斯韦的例证再次起作用。毫无疑问，电的分子观点偶然的成功，在他个人的信念体系内会增加可能性的程度。但是无论如何这种可能性依旧不能与电场理论提供的可信性相媲美。如果用可能性的术语解释这些例证，那么可以认为一个理论最终的可能性不仅仅依赖于理论的解释能力，而且依赖于先前的或初始的可能性。换言之，一个你事先发现具有非常不合理的理论与一个具有初始合理性的理论相比，这个非常不合理的理论很有可能非常成功。问题是：是什么设定了这种先前的可能性？惟一似乎合理的历史答案是它与科学共同体的认同有关 与局域性文化传统有关。

但是即便我们接受了初始的可能性的分布具有制度的特性，那么，根据证据所进行的对信念的理性调整最终不会把信念推向真理的方向吗？即便是科学家在不同的解释传统影响下开始工作（例如，他们来自不同的科学学派、来自相互竞争的实验室），那么实验的证据不会渐渐地湮没它们初始的偏

见、并最终导致观点的一致吗？显示科学观点的革命性变化的历史记录，似乎并不支持这种观念的集中，但它却是一个富有吸引力的观点，它总是有可能曲解一系列历史事件，使历史看起来是进步的。在概率计算范围内，甚至公理都似乎给予这些机构一些实在的东西。然而，我们知道，维持公理的条件的是非常不具有实在性的东西。它们远离科学实践的现实。特别是，它们所要求的科学证据是以随机的方式来筛选的，并且不同证据的片段在概率上是独立的。简单地说，这意味着观点的一致只有具备了这样的条件才能形成，即：科学探索就像我们把手伸进瓮里，盲目地抓取彩色弹球的样本，替换它们，然后再抓更多的样本。它消除了引导科学探索的所有考虑和设计，这些考虑和设计被设想为使实验处于有序之中、有意地使实验彼此关联。在真实的科学生活与统计学家的讽刺之间的距离，是衡量我们无力保证观点一致的尺度。因此，没有途径能够告知我们实验超越了文化预设和解释传统。

无论如何似乎是：认为我们科学理论有些时候会毫无问题的的工作，必然会削弱科学知识社会学对这一问题的观点。按照我们的观点，这里不包含任何的退却，但这的确是一个需要谨慎把握的问题。任何一个似乎合理的社会学都不会否认在信念的形成过程中这种基本的、物质性的、因果性要素的作用：在有些时候，理论确实在很好地运作，这一点我们印象深刻。否认这一点我们势必接纳一种唯心主义的形式，即：世界被理解为从我们的信念中发散出来的东西，而不是我们这些信念的致因。在第一章讨论观察时，我们已经批驳了这种倾向。承认实验最终结果的偶然性以及预测的偶然成功，无非是我们已经讨论过的观察的一种扩展。不仅仅是感觉输入，还包括追随于感觉反馈（内部指向的）的整个环境活动的循环（外部指向的），都是产生信念的部分致因。我们必须视这

一点为理所当然 即 我们人类 像其他动物一样 有时会建立一种相当可靠的、平稳的常规性程序以便有效地与环境发生相互作用。就像鸟会建造巢穴，水獭会建造堤坝，人类会种植庄稼、储备食物、制造工具和设备以及像蒸汽机这类有用的人工物一样。最简单的例证都可以说明这一点，如考虑一下织布和制陶这类能力。显然，这里人类与物质环境发生相互作用：它们决非仅仅徜徉在思想的空间，产生一些无聊的思想或梦想。但无论如何，在深层和有趣的意义上，这些都是社会组织起来和社会建构起来的。存在着许多做这种事情的方法，没有任何惟一的标准能够断定他们做得有多好。他们以不同的方式，为不同的目的而做，并且对他们如何以及为什么做错了或有什么缺陷，有他们各自不同的理解和认识。存在着许多的方法分配以对各种缺点担负责任，把它们作为诊断问题和提供改进的各种不同方法的基础。执行这些任务并得到普遍认可的技艺将是社会性分布的，基于必要的权威结构，相关的专门技术被传递和维持。没有社会学家能够否认这类活动的非社会性的、物质性的和心理学的的基础；反过来，没有理由认为取消这类活动的社会性会是合理的或全面的，或者说对历史事实是公正的。

密立根构造了一个可行的设计（就像制陶者的轮子和窑，就像织布者的织机）。他为我们作用于这个世界提供了一种相当可靠的方式。无须困惑其他人是否会接受它并且使用它，也无须考虑它的产品对于发展理论认识的体系是否可充当参照物的作用。但是我们务必不能把这些与世界的相互作用的物质性、偶然性视作整个世界，或者认为它揭示了物质的本质。被选作或使用为进一步工作和理论计算的基础的东西，并不是与实验紧密相关的物质的偶然性的全部，而是经过筛选、过滤和简化的东西。要说明这一点，并且说明为什么这

个问题非常重要，就让我们考察密立根与爱雷哈夫特的争论。

密立根与爱雷哈夫特的争论

就在密立根推出他关于油滴实验的第一个版本前不久（这个版本他使用的是水滴而不是油滴），爱雷哈夫特已经开始发表关于在金属的细小粒子（红硒）和石蜡上发现电荷的论文。爱雷哈夫特的初始目的与密立根完全相同，即：测量电荷的单位。爱雷哈夫特倾向于固体粒子而不是液滴，可能部分原因来源于其先前的获奖专业——与这种粒子的胶状悬浮物打交道，同时，选择固体粒子也有助于他克服与蒸发相关的问题。他的仪器尽管与密立根的仪器不相同，但使用了类似的物理学原理和研究规则，即：在电场和重力的作用下，当带电粒子通过粘滞的气体时，对粒子的运动计时。爱雷哈夫特在 1909 年得到的值是 4.6×10^{-10} esu. 这个结果得到了卢瑟福（Rutherford）的肯定，并很快引用了这个结果。然而，爱雷哈夫特报告的电荷是 $e/3$ 和 $e/5$ 后来更小的基本的单位被探测到。取代整齐的整数倍于 4.6×10^{-10} esu. 或 4.7×10^{-10} esu. 聚集的电荷数目，他发现更均匀分布的可能性。自然，这就意味着任何电荷单位，如果它存在，它就必须变得越来越小以适应新的发现。它显示出仪器必须挑选出亚原子，但他越是进一步的探求，亚原子变得越小，相应地，他越是怀疑无论是电子还是亚电子可能都是一个错觉。他总结到，对于一个物理学家来说正确的态度要制止自己假设任何不可见的理论实体。关键的是那些可以经验检验的规律。与密立根，一个热情而坚定的原子和电子的实在论者，形成鲜明对比，爱雷哈夫特变成了一个与颇具影响的维也纳哲学家恩

斯特·马赫 Ernst Mach)(1838 ~ 1916 为伍的想像论者和经验论者(关于 Mach 参见 Blackmore)。

爱雷哈夫特最终得到的结果何以与密立根有如此的不同？是他的实验仪器出了什么问题吗？或是他分析问题的内在方法出了问题？不值得惊讶，密立根曾经怀疑爱雷哈夫特所使用的仪器的捕获效果的适宜性问题。例如，密立根怀疑爱雷哈夫特所使用的粒子是否真的是圆的，因为如果不是圆的，那么在测量粒子运动中所使用的一些假定就是无效的。同样的问题也适用于粒子的密度。爱雷哈夫特推断：这些粒子的密度应该同产生这种粒子的物质的密度一样，因为粒子形成过程不应该改变产生它们的物质特性。因为这些粒子要比油滴小得多，密立根还怀疑布朗运动干扰了对运动的计时。如果我们从今天物理学界流行的理论观点来研究两位研究者研究结果之间的分歧，我们可以得出结论：爱雷哈夫特一定是在什么地方错了，密立根恰恰给出了他所怀疑的东西的具体形式并指出了其所推断的错误。自然，爱雷哈夫特会反击，认为他同样是正确的。他实际上是在尝试捕获他曾经追踪的单个的微观粒子，如果使用显微摄影技术我们就可以检验它们的环形剖面。结果是它们看起来像完美的球体。他还可以进行一些实验来直接探知粒子物质的密度，并以此来评价他先前的假设，同时为它们辩护。至于布朗运动的干扰，他可以通过对实验的大量的判断来满意地解决这个问题。像密立根一样，爱雷哈夫特也在担心斯托克斯定律是否能够准确地描述经过气体的微小粒子的运动。为回应这个困难，他使用了对这个定律的修正形式使它能够在实验上处理微小的粒子（见爱雷哈夫特,1941）。

争论还在继续，并且在许多年间挑战和困扰着科学共同体。许多杰出的物理学家对这个争论的调查和评论反映出了

他们的职业角色面临的困难。1916年洛伦兹(Lorents)说“不能说这个问题已经彻底阐明”(Holton 1978, p. 79);1927年对于这场争论Chwolson说“争论已经持续了17年,直到现在也不能断定到底应该支持哪一方……争论所处的状态非常奇怪”(Holton 1978, p. 27)。霍尔顿竭力指出,从来没有一个实验室结果能够否认爱雷哈夫特的观点(p. 79)。这就是说,没有人运用爱雷哈夫特的仪器或建造这个仪器的一个复制品,通过改进实验技巧以及谨慎的实验调节来说明我们如何能够产生密立根式的实验结果。那么,争论如何才能结束?科学共同体又如何决定(实际上它已经做出了决定)是密立根而不是爱雷哈夫特成功地揭示了关于实在的基本真理?霍尔顿告诉我们:

像大多数这类争论一样,这个争论也在含糊中逐渐淡去,没有任何特别的戏剧性,发生的是对曲解的一般性认同。爱雷哈夫特直到20世纪40年代还在持续发表关于亚电子方面的论文,而所有的人在很久以前已经对它失去了兴趣。(Holton, 1978, p. 79)

换言之,爱雷哈夫特的发现渐渐地处孤立的反常地位上,不适合进入构造理论和发展现行理论框架的行列。它没有用或不再有用。它从一个问题演变为一个困惑,最终成为一个纯粹的刺激物。爱雷哈夫特拒绝承认他所使用的方法的错误,结果是他退出他的职业生涯。事实是人们甚至不准备听他讲些什么例如学术会议组织者拒绝给他一个讲台。

自然事情自身蕴涵着对它的解释,我们很快就会明晰和评判问题的全部。就像已经知道的那样,人们认为爱雷哈夫特是一个糟糕的实验者。这就可以解释为什么没有人费力地

去驳斥他的观点，并且为什么争论会以这样一种方式无声无息的结束：无能是不值得花费时间去对付的。有两个证据可能会支持这一点：一个来自著名的物理学家保罗·狄拉克（Paul Dirac）另一个来自于霍尔顿本人（尽管霍尔顿没有使用它来说明这一点）。在事件发生许多年以后对于这场争论的评论中狄拉克表示了对爱雷哈夫特能力的怀疑：“他确实不是一个好的物理学家”（Dirac, 1977, p. 292）。霍尔顿从他的立场上指出了这样一个事实：当今天的大学生使用密立根仪器进行实验时，实验结果也都显示出与爱雷哈夫特实验结果的相当程度的相似。如果从表面上来看，他们都倾向于得到一个分散的结果，这个结果隐含着电荷的单位要小于电子。让我们反过来看看各自的观点。

狄拉克的声明显然必须严肃对待。与这样一个科学权威在科学领域进行科学争论不是科学社会学家的任务。因为科学知识社会学家不去参与同意与不同意这类事务，如果那样做的话，他们就是物理学家而不是社会学家了。社会学家的任务是关注、分析以及分析（如果可能的话）这种声明。出于这种认识，我们可能关注两件事情：第一，狄拉克的评价是回顾式的。事实上，他被触动来反思霍尔顿论文中论题。狄拉克得出他的结论并不是基于查看了爱雷哈夫特在实验室工作的结果，他对爱雷哈夫特的怀疑也不是起因于他看到了什么。他是通过一个推论得出他的结论。第二，让我们考察以下隐含在推论背后的原因是什么。那就是：爱雷哈夫特的实验结果显示为广泛的分散，更反常的发现是突然出现了更小的粒子。这就是说，在实验仪器的某个地方缺乏准确或存在着系统误差。简言之，所有一切使爱雷哈夫特成为一个糟糕的物理学家。从我们的观点看，必须这样提出问题：即物理学家，无论是狄拉克、是密立根还是爱雷哈夫特，是如何决定

什么构成了一个真正的实验结果、什么是一个错误。如果你要测量一个已知的稳定而明显确定的量，但测量结果显示出广泛的分散，那么非常清楚一定存在某种测量技术上的错误。但是，如果你事先不知道有关这个数量的事实，你的测量仅仅是为了发现这个量是否是稳定的和确定的，你就不能先验地归罪于仪器。分散可能准确地反映了实在在某个范围的数值；类似的相关事实是：更小的亚电子电荷趋向于与更小的粒子相关。如果，也仅仅是如果，有一个预期的依据告诉你：以加或减独立于带电粒子的大小单位电荷（电子）的方式运作，那么就出现一个系统性错误。而这一点正是爱雷哈夫特面临的挑战。对他而言，这就是一个实验事实，是通过他的实验展示出来的自然法则，即：更小的粒子吸引更小的电荷（他设想它与更小的粒子的更小带电能力有关）。于是，这就显示出狄拉克是使用霍尔顿的“似乎合理的观点”的另外一个人，即：使用一个实验的结果、附加上理所当然的知识背景、推理出“什么本应该会发生什么”的一般性结论。这就是因为爱雷哈夫特没有看到他的发现所给出的“自然解释”，是狄拉克所认为这是导致爱雷哈夫特成为一个糟糕的物理学家中的一个系统错误。这样，我们就又回到我们所熟悉的局域性传统的解释学。

如何看待爱雷哈夫特的实验结果与那些用密立根的仪器进行实验的大学生的实验结果之间的相似性呢？是否构成这个糟糕的实验者错误的最有力的证据？如果我们没有先前的不是那么回事的想法，如果没有其他的可以得到的解释，可能事情就是这样。自然，爱雷哈夫特不是一个大学生，因此在一定意义上他不可能像一个大学生那样行事。他是一个训练有素的专家，他的先期工作受到尊重。我们已经指出他的第一次的测量被卢瑟福采纳并引用。对于他的能力应该没有疑

虑。只是在他发表了反常结果之后，他的能力突然成了问题。所发生的事情显现出的问题不是爱雷哈夫特变得粗心大意，也不是他陷入新手的笨拙，而是他的态度倾向于他自己的发现，而这个发现从电子理论的观点看是反常的。他开始把这些发现看作是有价值和有意义的事情，而不是发生错误的某种信号。他所引导的人群以及赞赏他的观众，此时已经不是卢瑟福和密立根这样的职业物理学家，而是围绕在马赫周围的经验主义者。他坚守着他的忠诚，把自己同一种与局域性解释传统有些不同的解释传统连为一体，尽管他在维也纳越来越处于被围攻和被孤立的状态。

社会学家对这种个人的忠诚不会更多地谈论什么。没有人知道它们从哪里来，也不知道它们为什么变化。它们是一个人选择的形式，对于这类过程的心理学研究依旧非常模糊。例如，我们不知道为什么密立根对原子论如此投入。据说他反对过一些他的非常有声望、非常有影响的老师的一些观点。是什么使一个人反对，或接受不认识的老师或同行的观点呢？如果我们不知道个体的决定，那么社会学家至少可以勾画一种选择，并且描述一种个体有可能接受、反对或利用的局域性解释传统。这就提供了评价个体贡献（以及能力）的标准和材料。

这并不是说，所有对无能的责备都具有这种形式，这种形式就是：无能仅仅是因为没有产生出可接受的答案。所有的任务形式，诸如：用秒表对下落的油滴计时，随时记住检查和矫正电压波动，都是在实践中提高的。一个众所周知的事实是：各种技能的范围构成各种实验的通道。在实验的基本技能水平很低的地方，或在实验程序和操作为实验者不熟悉的地方，或在常规性操作被忽视的地方，我们可以具有独立的立场怀疑实验的无能。但是对于霍尔顿和狄拉克所谈论的爱雷

哈夫特的无能，没有发现任何直接的东西能够支持这种怀疑。

为了恢复讨论的平衡 我们再加上一点 即爱雷哈夫特并非总是处于防御地位。他也可以把手指指向对实验程序的怀疑。例如：密立根的实验仪器不能够像爱雷哈夫特的实验仪器驾御那么广泛的粒子尺度范围。密立根是经过一个很小的窗户看世界的。基于这种关系注意这一点是非常有意义的，即爱雷哈夫特所观察到的非常小的粒子（霍尔顿称作金属的超微尘埃粒子），正是密立根努力从他的仪器中清除出去的东西，因为密立根发现这些粒子导致了讨厌的结果（Holton 1978, p. 49）。爱雷哈夫特的“信号”是密立根的“噪音”。爱雷哈夫特曾经也认同一些密立根早期发表的对一个粒子的再分析数据。爱雷哈夫特表明，一旦密立根的解释性假设被剥离，这些数据就被认为是一种与爱雷哈夫特自己的发现更相似的发散形式。密立根这里使用的是早期的水滴实验仪器的版本，但爱雷哈夫特揭示的是这样一个关键事实：关于一个液滴能够携带多少电荷，密立根作了任意的、矛盾的假设。一个拥有 15.59×10^{-10} esu. 单位电荷数的液滴，比拥有 15.33×10^{-10} esu. 单位电荷的液滴携带更少的电子。霍尔顿把这种攻击描述为是“具有破坏性的”（霍尔顿 1978 p. 58）。无论如何没有人严肃认真地用它或会用它指责密立根的一般能力，并且这一点很快就被忘记。也许这是因为：这种疏忽产生了正确的而不是错误的答案。

所有这一切与反对对密立根实验进行社会学解读的批评何以发生关联呢？我们可以想象这样一个批评：鉴于任何人都可以建立一个可比较的物理学环境（可以做一个相关的类似实验）得到与密立根相同的结果，那么，密立根实验的“社会性”又是什么？这一点诱惑我们勾画一种没有问题的观察的实验图景。实验者仅仅将“看到”一些事情，而密立根则发

现、并且正确陈述了他们看到的事情。就像在普通的知觉领域一样，世界仅仅是扑向我们，在这个过程中社会可以扮演任何作用角色。就像密立根工作所引起的关注一样，爱雷哈夫特案例提醒我们：事情不是那样，也不会是那样。爱雷哈夫特也建造了他的仪器，也建造了与物质环境相互联系的常规性的途径。他的仪器也“运作”起来。就像一个陶工或一个织匠就像密立根自己一样他在这个世界上作用、干预并且从这个世界上也获得了一种智能形式的反馈。像密立根和其他的科学家一样，他展示了自然的倾向赋予他发现的意义，也发现了强有力地使我们相信它是真的似乎合理的解释。他没有走进幻想的王国，他的思想并不比密立根的思想更与实在相脱离。如果我们集中精力关注他们实际上做了些什么，而不是回顾他们似乎做了些什么，我们应该说爱雷哈夫特的实验和实在之间的沟通程度，与密立根实验的沟通程度是完全一样的。实际上存在的仅仅是潜藏在仪器行为背后的偶然性。两个科学家都用自己的解释能够使这种偶然性获得意义，都能够解释他们的对手是在什么地方错了。

由于科学家和物质世界之间的具体的、真实的相互作用，作为一个整体的科学实验，绝非是一件以相同的形式展示自身就像在芝加哥、伦敦、维也纳或东京进行简单交易的商品。正如爱雷哈夫特指出的那样，即便是密立根的紧密的合作者，经过很长一段时间熟悉密立根的实验仪器，也很难以一种毫无问题的方式容易地重复密立根的实验。在他们得到所寻求的答案之前，他们也经常不得不抛弃掉大量的实验结果（有时高达 70%）（Ehrenhaft, 1941, p. 443）。保持一致性的历经时间和空间的实验程序，决不是实验活动的实际程序，而是先于实验结果，并且与决定实验操作是否正确的标准相关。简言之，这是一种我们所讨论的准制度的实验。这些由这类机

构支撑起来的程序和标准，并不是处在人、实验仪器和物质世界的相互作用之中，他们仅仅是处在人与人的作用之中，它们是人类文化的要素，它们是解释的常态形式。这是一个标准化的事实：对某一普遍理论恰当的实验操作，一定会揭示这一理论，这一点是潜藏在科学的可重复性和普遍性的核心。

对实验笔记的另一种考察

至今为止，我们在本章阐述的观点都起因于对一个个案的反思。我们所能做出的结论不会比这个案例的实证基础更强有力。像所有的历史研究一样，必须视霍尔顿的工作是对一个正在进行的、集体研究领域的一种贡献。其他的学者将会涉猎类似的研究地带，从相近的研究领域或从可比较的案例中，增加一些新的思考。因此这个研究领域的整体趋势势必会演化和变化。如果其他的研究者发现了一些挑战霍尔顿研究的特殊之点，这个图景会发生剧烈的变化。事实上，现在就存在一个批判性研究，这个研究非常适合作为本章的结尾，以展示对密立根工作的另一种对立的分析。像霍尔顿一样，弗兰克林 Franklin 1986 参照密立根的实验笔记 但是得出了显然不同的结论。

这个笔记包括密立根 1913 年发表在《物理学评论》上的论文。在那篇论文中，基于对 58 个带电油滴的测量，密立根计算了 e 的数值。然而 关于这个实验 在笔记中却包含了对 175 个油滴的记录。霍尔顿和弗兰克林在这一点上的小小的分歧，可能是因为他们使用了不同的计算标准。霍尔顿报告在笔记中发现总共 140 个“ 分别的实验序列 ” 弗兰克林计算的工作是 175 个“ 不同的油滴 ”。就像我们已经看到的 核心

问题是：如果全部或部分采用除掉的 117 个油滴的记录 对于密立根的结论会有什么样的影响？被抛弃的油滴是由于各自的不一致性被视为质量低或受到怀疑，还是由于具有相当比例的油滴被认同为不能接受；不是因为独立的原因，而是因为它们不符合密立根对于电子、电子的电荷以及不存在的亚电子的预想？霍尔顿的结论是：像爱雷哈夫特一样，密立根的实验结果对数据选择非常敏感（Holton p. 69）。霍尔顿相信 隐含在被抛弃的结果中的数据会导致分散的、而不是均一的 e 的数值。就是说，一些被抑制了的发现指向分数电荷，乃至“亚电子”的存在。但霍尔顿准确地告诉我们到底有多少，以及哪一些结果可以修补这个判断？丢弃的结果到底是 5 个、10 个还是 50 个？遗憾的是，他没有具体给出任何的这类数字。对于丢弃的数据没有一个统计上的分类。更有甚者，我们得到一个惊人的、例证性的亚电子结果，以至对此可进行可信的具体的数学分析。与这个确信相伴的例证适用于这个例证的分析，也适用于“其他的与此相似的例证”（p. 68）。例证性的结果出现在 1912 年 3 月 15 日星期五所进行的一轮实验。这个实验在我们上述进行的讨论中已经提及过。如果假定粒子携带 $e/10$ 的电荷，那么这个测量就是有意义的。

弗兰克林非常适当地试图改进这个问题。他系统地研究了所有丢弃的判读，目的是反过来记录每一个判读，然后精确地估算，对密立根的整体实验来说，这些丢弃的数据集合作用究竟有多大，无论是他的研究结论还是研究方法都与霍尔顿有着惊人的不同。第一，就他的研究方法而言。弗兰克林的关注整体上可以刻画为一种哲学的和规范的研究，而不是描述性的和解释性的研究。第二，如果密立根的确以霍尔顿所描述的方式对实验结果进行了选择，那么，就弗兰克林关注的方式而言，密立根一定做了错事：他修改和伪造了数据，这实

际上等同于欺骗 (Franklin p. 231)。像许多哲学家和科学家一样，弗兰克林喜欢倾听社会学的描述，似乎这种描述就是一种批评。对于弗兰克林来说，社会学研究、包括霍尔顿在内的历史学研究的结果，“已经对实验结果的合法性投掷了怀疑” (p. 244)。弗兰克林的一般的态度是捍卫，似乎他在捍卫科学，反对批评。然而，这个防卫性的态度与一种公开的意愿相伴，即承认这种“批评”使得任何有疑问的科学实践能够被揭露。

如果接受这种研究方法，那么，当弗兰克林转向密立根的笔记时，他又发现了什么？他的结论是：一个实验序列（175 个结果之一），被密立根不适当地压制下来，目的是避免给爱雷哈夫特提供攻击的理由。有趣的是，弗兰克林提供的结果不是霍尔顿引用的那一个，而是 1912 年 4 月 16 日的第二个油滴的结果 (p. 155)。这个结果是密立根最好的观察结果之一，显示出所有的内在的一致性，然而在计算上它依旧预示着一一种分数电荷或亚电子的存在。对于这个结果，密立根的笔记中激动不已地以“发表，显示出两种方法都能获得成功”开头，真理似乎就在眼前。弗兰克林认为，这个油滴可能携带了大量的电荷（当一个油滴上负载的电荷超过 30 个电子时，仪器将不能给出可靠的判断）。密立根自己并不知道这一点，一直认为他的仪器没有这种限制；这样，在弗兰克林的眼里，他没有理由隐瞒数据。弗兰克林说，“这似乎是一种伪造” (p. 231)。但这仅仅是 1/175 弗兰克林使我们相信这一点不会对整体的科学有任何的副作用 (p. 232)。

就像密立根与爱雷哈夫特进行了他们各自的实验观察，并且报告了相互冲突的事情一样，霍尔顿与弗兰克林分别考察了密立根的笔记，也报告了他们研究结果的冲突。尽管没有任何批评的意图，霍尔顿的结论是：密立根的结果对数据的

选择是敏感。弗兰克林对数据的考察结论是：一般而言，密立根的结果并没有被选择改变（只有一个例外）。是霍尔顿错了吗？他对一个非典型例证进行了错误的概括？当这些笔记经受弗兰克林的再检验时，对于霍尔顿所引用的案例究竟发生了什么？解释之间的冲突令人好奇，需要探讨更多的细节。在弗兰克林处理 117 个被丢弃的实验判读笔记时，让我们跟随弗兰克林。请记住笔记中的 175 个实验判读中有 58 个判读数据得以发表——这就是为什么其他的 117 个实验判读被处理掉的原因。

首先，弗兰克林通过强调它们从未被认真地考虑发表而处理掉了 117 个实验判读中的 49 个。我们相信他们是在测试仪器过程中读取数据。密立根显然要使自己相信他的仪器在正常地工作。笔记中所有先于密立根发表的第一颗油滴的实验判读都可归于此类。现在看来这个笔记非常明确地指出了这个中断点。但如果真是这样，弗兰克林就没有使这一点明晰。在发现这些数据中的一部分确实带有“仅仅是测试”特征的同时，读者会存有这样的疑惑，即这种中断点仅仅是弗兰克林自己的决定。他把这些视为密立根的意图，并把这一点作为前提去评判剩余的 68 个笔记中的实验判读。

这是一个关键的问题，因为对在什么时候仪器开始“正常工作”的讨论，直接实质性地作用于作为最终实验结果的意义。柯林斯（Collins 1992）、平奇（Pinch 1986）、皮克林（Pickering 1984）这些科学社会学家对哪一个仪器是已经校准的这一问题倾注了极大的关注。理论的预期和预设，是迂回巧妙地使他们（实验者）自己进入精致而重要的实验过程的要素之一，一旦他们这样做了，我们就得到了引发霍尔顿注意力的实验的选择性版本。遗憾的是，在对霍尔顿进行讨论中，弗兰克林无声无息地略过了这些考虑。



容易被信服。能够使弗兰克林的批评最鲜明突出的一点是他对霍尔顿极力主张的非常案例，即丢弃掉的 1912 年 3 月 15 日的第二个油滴实验的判读的处理，在这个实验判读中，密立根捕获到一个数值为 $e/10$ 的亚电子。弗兰克林对此做了什么？

遗憾的是，这个解释冲突之中最明晰的一点，实际上是最模糊之点。我们可以推测弗兰克林做了两件事情的其中之一：要么承认有两个小情节，在那里密立根掩盖了两个有问题的数据（而不是弗兰克林所承认的仅有一个情节），要么说明霍尔顿的物理学是错的，因为，毕竟这些判读不能够在 $e/10$ 电荷的亚电子意义上，修补对于亚电子存在的解释。令人困惑的是，他对两者都不承认。他所做的是用霍尔顿没有宣称的东西责备霍尔顿所宣称的东西。准确地确定了油滴和油滴实验后，弗兰克林认为缺乏内在的一致性促使密立根写到：“错误极高 不能使用……”弗兰克林继续写到：

尽管在两个计算方法产生的结果之间存在着巨大的差异，比任何密立根在他发表的论文中提供的数据的差异都要大，但是并不比密立根发表的某些实验中的差异更大，这一点显示在密立根的实验笔记中。没有任何理由推论（像霍尔顿所做的那样），存在着未被阐明或未知的实验原因被排斥在实验之外（Franklin p. 150）。

这就是针对霍尔顿的观点，弗兰克林对例证进行讨论的全部内容。奇异之点在于：霍尔顿没有说，也没有暗指密立根是因为未被阐明或未知的实验原因排除了这个实验（例如，密立根实际上指出了诸如电压波动或气流流动等原因）。霍尔顿所说的是：如果爱雷哈夫特能够看到这些没有发表的数

据，他会采用它们用来支持他的亚电子或反电子（anti - electron）理论，然后在量上，以数学形式精确地阐释他如何做到这一切。弗兰克林所说的一切都没有说明霍尔顿错了。更有甚者，弗兰克林所承认的存在一个具有类似特征的判读似乎支持霍尔顿的观点，即：这个判读的确不是一个奇特的或稀有的现象。

显然 争论还没有结束 现在的情形也并非令人满意。还有更多的工作需要去做。但是使用这类历史数据去展示讨论的意义和困难在此已经足够。也许这个情节的最鲜明的特征是：我们所遭遇的在物理学领域起作用的解释方式，在历史和科学知识社会学水平上得到了再认识。如果像密立根和爱雷哈夫特这样的物理学家发现他们自己处在对数据解释的激烈竞争之中，并且发现了在解决分歧观点中存在的困难，那么，这类相同现象突然出现在历史社会学研究领域也就不足为怪了。这几乎是一种现存的必要性，即：在自然科学领域中遭遇的困难，很快会发现它们在社会科学领域的对应物。如果社会学家试图解释在知识产生过程起作用的一般原则，这些原则将告诉他们：他们对这些原则本身也要去探测、去阐明、去说服、去评价。否则，知识社会学本身将会强调自己的谎言而处在危险中。

第三章

语词与世界

分 类

在前面的章节,我们使用了一个特殊的例证来审查科学家是如何描述和解释实验的。我们现在要在最一般的意义上考察同样的问题。我们首先关注对象以及对事物的陈述是如何分类的,因为只要谈论事物就是在谈论某一类事物或某一种事物。

考虑它作为一种人类活动,关于分类的两种印象会跃入脑海。我们可以想象一个个体对自然对象和事件进行考察,把相似的会集在一起,把不相似的彼此分开。换一种方式,我们还可以思考一个个体在看其他人在做什么,或者在看老师在教什么,并且像他们一样以相同的方式把对象汇集起来,像他们所做的那样进行分类,用他们所使用的语词确认所产生的类别。在第一种印象中,分类的基础是对经验的意识;在第二种印象中,分类的基础是对一种传统实践的意识。两种印象似乎都捕获到分类所包含的一些东西,但是二者的关系如

何呢？经验和传统在分类活动的作用是什么？

答案是经验本身是科学活动的基础：我们用我们的语言形式描摹（map）个体事物之间的显而易见的差异和相似；传统则仅仅是传递这种标准的描摹并且很快使后继的一代人获得这种描摹。然而就像所发生的那样，许多自然存在着的可选择的分类，由不同的文化和亚文化支撑着：不存在一种标准的描摹。在支撑他们各自所崇尚的自然秩序版本的过程中，这些文化和亚文化并没有系统地显示出它们无视其自身意义的存在。这样，社会学家长久以来就有了特殊的经验能力去支撑任何既定的分类系统，并且始终坚持着与传统的权威性、以及与集体性生活方式的必要关联，这些传统的权威性以及集体的生活方式，正是分类活动发生的地方。这些知识社会学的种子思想在《原始的分类》（Emile Durkheim and Marcel Mauss 1908）和《宗教生活的基本形式》（1912）中已经精美地形成了。事实上，杜克汉姆把分类视作一种社会惯例，视作一种作为可选择惯例的可行系统的自然种类的系统。但这并不意味着杜克汉姆认为自然与它自身是如何分类的问题毫无关联，也不意味着我们对自然的体验与实证知识的增长无关。他仅仅是认为这种分类是不充分的：

对事物显现出来的差异和相似性的一定的直觉，在分类的产生过程中发挥着重要的作用。

但是感觉到相似是一回事，分类的思想则是另外一回事。类别是一种外在的框架，在感觉上相似的事物（部分意义上）形成内容。现在内容本身不能提供使它们自身适应的框架。内容是由含糊而浮动的影像构成的……；框架则相反，是一种具有固定轮廓的确定的形式，但它却可能被应用于无法确定数目的事物，感知到的或没有感知到的，现实的或可能的。事实上，无论是从直接经验来说，还是从相似性

来说，每一种分类都具有超越我们所知道的对象范围的扩展的可能性。这就是每一个学派的学者都拒绝把类别的思想认定为一般影像的原因。对两个概念之间的距离的最好证明就是：尽管动物对分类和种系意义上的思考艺术一无所知，它们照样能够形成一般的影像。

类别的思想是思想的一种工具，它显然是由人类构造起来的。(1912, pp. 146 ~ 147)

我们下述讨论的目的将是对杜克汉姆这些思想的评价和扩展。然而，讨论的策略将不是缩小与“这个世界”的关联，不是否认我们“对事物显现出来的差异和相似性的一定知觉”的重要性。恰恰相反，需要做的是要给予这些问题以具体的关注。^[1]

1. 例证式学习 (**Ostensive learning**)

就像杜克汉姆所指出的那样，所有的社会过程都发展出分类系统 使用术语的系统把事物谈论为这个种那个类。更进一步 不同的社会支撑着不同的系统 并且在一个既定的社会中，分类对于个体来说，基本上是从对这个社会的既定的、因袭的指令系统中的术语使用中获得并投入使用。人类确实能够不断地进行语言创新，如果我们认识到人类语言是第一位的存在 人类则更必须具有这种能力 这种创新确实可以发生在任何时间和任何地点。然而 当人们进行分类时 人们几乎总是求助于因袭的概念和分类，并且运用这些已经存在的概念去标记他们遭遇到的任何新的对象和实体。在这种意义上 所有对事物的分类都是社会性的。

我们是否应该把我们因袭的分类系统视作“由人类构造起来的”一种“框架”对象或事物则要去适合这种框架 这一点是显然的。我们如何分类依赖于我们因袭的是哪一种

“框架”因为不同的文化继承不同的分类系统 相应的这些文化中的人们如何进行分类将会有所不同：不同的分类惯例存在于不同的文化之中。

一旦我们拥有了某个“框架”我们对自然的关注就仅仅满足于去固定如何使用这个框架吗？人类在同一框架中、使用同一方法所说明的难道不是自然的存在吗？因为我们像其他人一样‘感觉到’相似性 那么 在‘相似性’进入的地方 我们放置于我们框架的东西难道不是这些事物本身吗？这是一个具有迷惑性的设想 但最重要的是意识到 像它自己的立场一样，反对它的立场也是站在其自己的立场上。

最重要的是，非常容易发现不适合这个设想的例证。例如 生物学分类 其类别本身就是优美对称的等级秩序 而不是特定的事物 (Hull, 1988)。因此，当这些分类应用于特殊时，如果科学家或科学家群体发现他们自己不得不去认同差异 没有人会感到惊奇。作为相反的极端 对于一些服务于科学家具体的实践目的的分类系统，哪一个分类应用于一些事物或一类事物 完全取决于科学家认为要用它们做什么 是做肥料、绝缘体、试剂还是做其他什么东西。显然 这类分类对自然的关注就不会是满足于去固定如何使用这种分类，因为决定这种‘使用’的东西 在自然的意义上 无论如何并不存在在‘那里’。

尽管这个设想内在的不充分非常容易经由这类例证传递 但是揭示其本质性困难的道路却最为艰难 这里 分类似乎以非常简明的方式在本质上对应着相似与差异，它们应用于对象和事物似乎是一种常规。这就是我们为什么要从含有最少‘理论化’色彩的分类问题开始讨论、就是为什么我们要避免使用与制度化活动 (*institutionalized activity*) 的高度特异模型紧密结合的“功能性”分类的例证的原因。在我们的例

证中我们所发现的社会学意义，也会在更一般、更复杂的上述间接提到的例证中显现出来。

让我们把对鸟类的日常分类作为我们的分析例证。^[2]我们习惯于依据我们所看到的鸟类的样子确认鸟类。这样做何以成为可能呢？推断说来，它是一个“感觉到相似性”的问题。像老师教我们什么是鸟一样，鸭子看起来像我们所学的鸭子那样；鹅也像我们所学的鹅的那样。在获得我们关于鸟类的分类具有特定文化色彩的框架^[3]的过程中 各种各样的不同的鸟类的例证便展现给我们：这就使我们能够更进一步地认识每一种类的例证。

这种显示我们如何获得并且逐渐能够使用我们所继承的分类系统的特征化过程，似乎看起来非常简单；但一旦我们稍加思考，其内在的复杂性就会随之而来。不需要太久，我们就会认识到分类完全是以这种方式传授和学习的，那就是以事实为例证说明的学习。任何在体验事件或事务的状态与语词或语言形式之间直接显示或展示的直接的联系，都可以称作是以事实为例证说明的学习活动。我们的观点是：我们因袭的系统分类是通过以事实为例证说明的学习而获得的。

这一点很快就使我们面对一个困难，这个困难显示出具有本质的重要性。不存在任何一个是以事实为例证说明的学习的单独活动能够教会我们正确地使用一个术语：以事实为例证说明的学习具有众所周知的不确定性（Campbell, 1979）。首先它究竟指的是什么从来没有明确过。这是一个区分视域和背景的问题。人们可以指向一只游泳的鸟说“鸭子”，但可能被理解为指的是一种鸟，或指的是鸟在上面游泳的湖，或指的是鸟鸭，甚至是指某人自己伸出的手指。第二，存在着这样一个事实，即便是被成功地确认了，任何事物通常都立刻同时成为几个种类的一员，任何一个单独的活动都不能说它正在

教授哪一个。正如以上所述，指明某一种鸟，可以触发教授不同的术语：“鸭子”、“鸟”或者“野鸭”。

所幸的是，以事实为例证说明学习可以一直重复，直到消除任何足以引起混淆的特殊因素为止。与其他种类的混淆可以通过越来越多地指正例证而区分，同时还可以用不属于某一类事物的核心例证来说明：“这是一只鸭子，是的，这个是，但这个不是（它是一只雌苏格兰雷鸟），这个也不是（它是一只鹅）……”通过背景变化可以降低背景混淆，从湖中到天空再到地面的移动中指明一个鸭子；在湖中、天空、地面上确实没有鸭子的时候指明没有鸭子。如果需要的话，借助于拇指手势或指示器能够降低手指的混淆。在实践中，通过足够数目的例子可以成功地把握像“鸭子”这样的术语——这里成功的意思是：获得这些事物的例子的这些人，变得像其他人一样拥有了使用“鸭子”这个术语的能力。术语的例子可以称之为相似性关系，在这种关系中的这些例子具体说明了作为术语的例子，它们具有“相同的”性质。这样使鸭子具有“相同的”性质的东西，就通过具有相似关系的例子得以具体说明。这种例子群的全部，就是以事实为例证说明的学习得以产生相同意义的途径。但这并不是说这一点就足以使一个学习者转变为一个具有充分能力的人，以至能够更进一步认识鸭子并且正确地对所认识的东西进行标记。像所有其他人一样，这个人将能够利用已经具体说明了相似性关系，基于标准的例子对后继例证的表面特性进行比较：这些与现存的鸭子例证相似的东西，或比不是鸭子更像是鸭子的东西，将被称作鸭子，这里相似性走向另外一条道路。例子将不再是鸭子本身了。

我们现在有一个最能说明以事实为例证说明的学习产生的基础的例证，我们必须投入一些时间反思它的寓意。我们

必须指出三点，所有指出的三点都具有重大的社会学意义。第一点，不论上述我们讨论了什么，重复的以事实为例证说明的学习不能够提供形式上令人满意的分类意义。这就意味着，如果在以事实为例证说明的学习的每一个单个行为中存在有非确定性，那么，在这些个体的任何一种组成形式中，都必然存在着非确定性。我们可以认为这些非确定性存在的地方一定有“共同性”这个术语所包含的内容。下一个鸭子被归类为与现存的鸭子“是一样的”，因为这个鸭子与“现存的鸭子相似”。但它并不是明白无误地彼此等同：作为经验的实体所有的鸭子都是不一样的，就像任何种类的所有个体都是不同的。这个鸭子与存在的鸭子是一样的，但与它们又有所区别，“相似”必须是一种既相同又不同的关系。遗憾的是，这种相似性存在于任何成对的事物中。任何事物都可以说与任何一个其他的事物既相同又不同。还有，因为分类的进行并不是基于相似性本身，而是基于最大的相似性，因此事物是按它们最为相似的方面归为一类的，还有，我们又必须遭遇这样的困难，即：我们缺乏相似性的任何标准以及任何基础，以说明这里的相似性超过那里的差异性。

关于这一情形的形式表现在图 3.1 中。教师使用以事实为例证说明的学习展示两类事物， C_1 和 C_2 ，它们可能是“鸭子”和“鸭子”或者是“鸭子”和“鹅”或任何其他的什么术语。不同的 I 就是特定的用来说明的例证， X 是另外一个例证，两个例证仅仅是相遇了，但还没有被分类，正准备着被分类。图中仅仅是强调了这样一个事实，相似性连接所有的例证。从形式上考虑，作为下一个例证分类的指导，以事实为例证说明的学习没有给我们提供任何东西。对下一个例证的任何分类，都可以与已经用例证说明了的东西相协调；然而，其他的事物已经这样分类了，下一个有待分类的事物，无论如何

在形式上与先前的实践就不会有任何形式上的不协调了。这样，图示的形式的作用便是一个有用的记忆，一个基本问题的象征 在大量的假象中，它们将会再现。

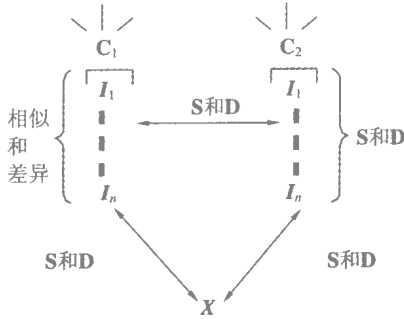


图 3.1 相似性和差异性

第二个关键之点是：以事实为例证说明的学习这个一般性的问题，绝不仅仅是一个单纯的以事实为例证说明的学习的问题。基于经验特征进行分类的所有尝试都会遭遇相同的问题，即便是相关的术语已经通过以事实为例证说明的学习而通晓。假设我们允许告知人们如何使用术语并说明术语，这样，这个术语在信念的网络中就可以获得一个位置。显然，任何一个知道网络中这个术语位置的人，在他或她使用这个术语时都会明白它的含义。意识到鸭子具有蹼脚，或意识到水鸭是鸭子 将会影响使用术语‘鸭子’的方式。甚至可以是这样 鸭子可以通过把鸭子定义为一种有蹼的鸟类 或者随后会形成一个规则，要求鸭子必须具有蹼脚。这里。规则或定义在消除不确定性、在固定“鸭子”术语应该如何使用方面，究竟走了多远？

在更精细地刻画如何使用术语中，规则和定义的实际价值不是什么问题。但是，它们不能解决形式上的问题。定义

或规则仅仅能够解决语词构成本身在使用中缺乏确定性而引发的问题。但是如何知晓这些语词本身？如果采用它们在其他的语词—世界链接中的角色，那么我们将遭受严重的倒退；如果采用以事实为例证说明的学习，那么我们就再次陷入非确定性之中。把鸭子界定为与蹠脚或其他什么东西有关的事物，我们依旧不够清楚如何去使用它们，因为我们对什么是蹠脚本身也是不够清楚。确定鸭子的规则也将产生同样的困难。^[4] 在最新近的分析中，材料的实证意义总是一种语词—世界关系；一般只有在语词与世界之间的链接需要建造的地方，语词—世界关系才发生变动。“复杂性”所涉及其早期的生长并非完全来自以事实为例证说明的学习这个事实，说明它们并不一定影响我们的基本结论。在某些问题上，我们不得不停止讨论语词—世界关系，所能做的仅仅是展示它们。就像库恩所陈述的那样，总是存在那么一个点，在这个点上我们必须承认一些事物和另外一些事物相同，而不必去说它们在哪些方面相同。

分类的以事实为例证说明的学习隐含着其未来使用中的不确定性。然而，所有经验上适用的术语都必须直接或间接地通过以事实为例证说明的学习而获得。这就是我们借助于形式化的讨论得出的前两个基本观点。借助于比较的方法，第三个和最后一个基本观点是一个经验的概括。尽管我们已经勾勒出了以事实为例证说明的学习在形式上的局限，但无论如何，分类作为所有共同体的日常性的技艺性活动毕竟存在着，以事实为例证说明的学习毕竟是分类技艺得以实际支撑和传递的核心过程。以事实为例证说明的学习的魅力来源于：进行形式化思考时它所存在的问题和它所具有的不透明性与进行经验性思考时所具有的普适性和简单直接性的对比。在所有的社会中，每一个地方，以事实为例证说明的学习

都在成功地进行着。分类的习得和传递不仅仅是分类过程中的能力，更是一种极具魅力的工具。这样，语词附着到事物上不再仅仅是恰当的而且在大部分情形下还是流畅的、迅捷的、不假思索的。

这等同于赞同把一些细小的与生俱来的能力归因于给个体的人类。他们必须拥有一种与生俱来的关于“相同”的意识。这样，起初的每一个声音“鸭子”就被认为是和下一个是“一样的”，并且随后所遇到的每一个鸭子都被认为与先前的鸭子的例证相同。他们必须对联结有一种与生俱来的意识，这就最大限度上允许把一个语词和一个事物视作一种连接。他们还必须拥有一种内在的感知倾向，具有一种把过去的经验接受为相关的现在环境、把过去的语词和事物的联结接受为现存的语词与事物联结。

社会学家倾向于避免关于个体的设想，特别是避免关于先天论的设想。他们关于分类的思想，倾向于显示文化的内涵而不是自然的寓意，倾向于习得能力和倾向而不是先天的继承和拥有。但是这些因素必须集结在一起：如果作为一种人类活动，分类得到恰当的理解，那么它就是我们必须涉及的自然和文化的一种符号操作。在这一点上，我们的确必须回到杜克汉姆，并且反对他所认为的：世界本身对于没有社会化的头脑来说，不能够提供任何稳定和明晰的模式：杜克汉姆做出的“模糊和变动”的知觉印象与文化框架“确定形式”之间的对比，是一个虚假的问题。我们的知觉器官不仅是我们接近自然的仅有的工具，而且也是我们进入我们的文化的仅有的工具。在接近自然中所要求的相同和差异的意识，可以通过我们对我们的文化中的语词的使用非常成功地得到传递，这一事实是内在的、先于社会的知觉力量的一种明证。我们所意识到的具有“确定形式”的文化框架，内在隐含着我们的理

解自然中的‘确定形式’的能力。

2. 分类的一种有限论的观点

讨论以事实为例证说明的学习，就是在讨论一种分类的方法，这个方法给予实证经验以最大可能限度的优先地位。它促使我们回到与传统、与经验的相对重要性相关的核心问题——回到与“感觉到相似”和“分类的思想”之间的关系相关的问题。应该注意：以事实为例证说明的学习本身就是一个社会过程。学习者通过其他人、而不是事物本身学会如何把握事物，因为事物本身是沉默的和不相关的。正确地把握事物的方法作为一种惯例是在传统中建立起来的，是在包含有对教师的信任以及承认他或她的权威的这种社会关系中被传递的。把握事物的正确方法依赖于学习者所浸透于其中的传统：这一点我们可以考虑对鸟类的学习；在其他的背景条件中可能没有关于有羽毛的动物种类需要把握——需要把握的还可能是飞行种类的动物，如果需要指明的话，包括鸟类和蝙蝠，^[5]在科学的亚文化中——学习所依赖的相同关系不同于上述两者。每一种传统都引导我们以其自身的方式去体验：在其自身的相似关系中，在其自身的与术语对应的例证集合中，它向我们说明相同事物的含义。它以一种“确定的形式”以一种使经验的内容与之符合的“框架”给予我们一种特定的惯例式的术语体系。

一旦拥有了他们自身传统的惯例，人们便使用它们并使它们永久化。知晓了“相同的事物”指的是什么，他们将继续确认更多的属于“相同的事物”的例证。但是，与这种“继续”交织在一起的是无法清除的不确定性。人们不能仅仅直接地接受惯例，随后就一往无前，似乎前面铺就了铁轨，无限地向前延伸。决不存在这样的场景：一旦拥有惯例，“感觉到的相似”就会得到满意的形式。一种相似性不

等于一种确认。它提供的是相同的主张和不同的主张存在的基础，而没有提供哪一个具有优越性的指示。在相似的基础上使用一个术语是一种类比的扩展，但一种合适的操作过程并不能由此得到恰切的刻画。在后继的分析中，这种类比是否能够实现将取决于人们是否愿意接受它。分类在未来如何发展，则取决于人们在未来是否愿意发展它们。一句话，我们对分类惯例的未来使用是确定的、又是不确定的。当我们决定如何发展确定数目的现存事物例证和未来可能遭遇的不确定数目的例证之间的类比时，分类的惯例会突现出来。分类的观点有时会标记为有限论。系统地列举一下有限论的核心主张和它的比较重要的意义，对于我后续的观点来说是相当重要的。^[6]

1) 术语的未来应用是开放式终结的 (open-ended)

这一点仅仅是有限论的核心信条的再表达。在有限论的意义上，作为一种术语“意义”没有任何东西是可以确定的，在现存的状态，不存在任何现今充分形成了的特性、模式或算法能够使术语未来的正确用法固定化，能够事先把最终能够正确使用东西从总体中区分出来。在某种意义上，我们永远不会知道我们的许多术语的意思是什么，尽管我们能够便捷而流畅地使用它们，因为我们永远不会知道这些术语将会如何使用。我们对术语的使用是开放式终结的。对于已经使用的术语，不存在确定的事物的种类，对于现今已经辨别的界限，不存在封闭的使用领域。

从社会学的观点看，有限论的这个关键主题的重要性在于，它提醒我们注意，作为一种分立的、有疑问的经验现象，每一个分类活动的地位究竟怎样。它支撑并强化了经验的好奇心，在涉及人们在一般的分类实践达成一致见解时，情况尤其如此。它突出了分类的惯例特性，惯例由此应该理解为一

种集体成就。

这个观点可以引发一些困难。分类是一种惯例的思想已经被广泛接受 作为我们的经验与各种分类方法的结果 所有一切都是清楚的和令人满意的。但是我们倾向于思考直接与惯例选择相关的问题。我们设想一旦它们被选择，它们随即就会决定我们的分类活动。这好像是 世界是一块蛋糕 有待使用各种方式进行切割 区别仅仅在于实际上如何被切割 我们决定如何进行切割。但是一经切割，世界上所有事物的地位就被固定下来 随后我们就必须依照惯例的‘要求’执行这种分类。对分类的经验过程的反思则提供一个更好的隐喻。我们把刀子插入蛋糕，以某种方式切割。但是没有任何东西能够决定我们将怎样继续切割：我们并非必须进行直线切割。而且 没有任何东西能够阻止我们以某种方式拔回刀子 再重新开始。尽管分类是惯例性的，但正是我们所选择的术语的使用方式决定了惯例采用或将采用哪种形式，而不是惯例决定我们使用术语的方式。鉴于世界的运行方式，切割的某些方式可能比其他的方式更适合我们，但切割继续具有它的不确定性 而刀子却始终在我们手中。

2) 没有任何一种分类活动是永远的正确

这是另外一个熟悉的观点。展示这一点的理想方法是：它是这样一个寓意 分类永远不能基于表面的一致性进行 它只能基于表面的相似性进行。对于从事物表面得来的相似性，不存在扩展它的正确的方法或不正确的方法。人们必须决定什么是正确的、什么是错误的。从社会学家的观点看 这一点非常明显地突出了集体判断的作用，在确定什么将成为正确的分类的过程中，这种集体判断在个体感知或多或少的可比较基础上 通过谈判最终形成。

所有这一切都没有断言：个体不能够具有一种赫然的确

信，只有一种分类方法是正确的；所有这一切同样没有断言：这样的确信不能够作为个体经验的结果被个体的团体分享。事实的确是这样：在大多数的常规时间，对分类的流畅使用是一种日常的秩序，这一点是理所当然的；而在实践中对这一点的_{不加反思地}认同，则给出了一种明确的指示：这一点根本不需要达成任何形式的认同就可以认为是正确的。对一种相似进行扩展的“惟一正确的方法”可能只能是至上的完美。这样确实很自然，这个过程显示出自动的、机器般工作的特点，这简直就是一个事实。

另外一个事实是，相似有时只有通过遭遇困难才能扩展，在发现进行分类的最合理、最恰当的方法的过程中，有能力的个体的表现与寻常人会_{有所不同}。一旦发生这种情形，分类的评价特性可以更加容易地识别出来。对困难的经验，使得对维特根斯坦 (Wittgenstein) 把分类视作一种创造性活动的思想的理解变得更加容易，同样使对伽芬克尔 (Garfinkel) 所主张的只要一个术语被使用‘它将被应用于’另外一个第一次’的理解也变得容易。然而，需要强调的是，盲目地、毫不犹豫地、日常性地使用术语，并且创造性地、富于想象力地认同对这种使用的扩展，二者在一个单独的操作过程中，显得极端的明显，其中一个分类通过与现存的事物的类似而被应用于下一个事物。

3) 所有的分类事实都是可以修改的

把分类活动视作一种偶然判断的有限论的观点，不仅隐含着未来活动的开放式终结和非确定性的特点，而且隐含着先前活动的即兴的、可修正的特点。任何一种分类活动、任何的分类系统或分类模式，都势必会产生错误。对相似性扩展的另外一种方法可能被认为是“正确的”方法。在分类过程中，我们保留着回顾和宣称我们曾经做错了的权利。即便是在我们关于鸭子的基本例证中，依据本身就可能潜藏着明显

的“错误”因此我们可能需要决定那些根本不是“真正的鸭子”的例证。

从一种社会学的观点看，这一点实际上在提醒我们：集体判断的权威扩展到时间的全部，无论过去还是现在。术语“死的”和“活的”可能能够在经验检验的基础上成功地运用，事实的确如此，基于这样的基础，死人会习惯性地从活人中间清除掉。但是，在日常工作中把这种区分视作理所当然的医务工作者，在做这种区分的同时会回过头反思他们的实践、并发现所欠缺的东西，^[7]无论是在一般意义上，还是特殊意义上都是如此。例如，他们可能得出结论：有一些表面上活着和在日常工作中被当作“活”的人；实际上“是死的或最好把它看作是死的。在做出这种结论的过程中，医务工作者显然不仅仅认为在现在的意义断定这些身体是“活的”是错误的，而且认为过去对此做出的断定也是错误的。结论的意义针对的是过去的实践，所使用的方法针对的是过去实践中例证的相似关系。

自然科学中的分类处在持续地被修正过程中。更改现存的知识是科学研究工作的基本事务，科学研究工作甚至依赖于这种事务。至于说在日常的科学活动中，对已知的东西进行修正和重组，更是常规的科学实践的普适特征。我们常常倾向于低估它的作用范围和重要性。

4) 对一种术语的连续性相继使用并不是孤立的
使用一个术语，把这个术语应用于一种事物，实际上是在现存的相似关系上附加了一个新的事物，继而实际上改变了这个关系。每一只分类为鸭子的鸟，都变成了一组例证的一个独特的一员，这一组例证恰恰又是我们理解什么是鸭子的基础。可以说对术语的使用，即便是最常规性的使用，就是改变术语的意义。通过彼此独立地使用术语的活动来表现一种

分类是不可能的。也许避开术语所涉及的意义，直接说任何术语使用活动都依赖于下一个术语使用活动，可能会更好些。

这里的一个标准的例证引发我们从两听颜料开始讨论，就算是黄色颜料和蓝色颜料吧。我们随后把颜料适当地混合形成一个不同于任何一种纯色的中间色段，最后，增加中间色段的量，直到任何两组相邻的颜色彼此不再能够区分，在可以分辨颜色的地方，我们就制造必要的中间色。现在已经相当明显常规性的、理所当然的色彩关系可以导致剧烈的传递。^[8]

这个例证的突出一点是：这里所包含的表面相似实际上就是表面感知的一致性，就是将一个单独的术语应用到一系列事物的最不可想象的经验推动力。然而对一个系列的开始和终结的直接比较，将迅速瓦解结合在一起的任何意义上的不可区分的特性（这个例证也非常精彩地揭示了单纯借助于中介的直觉力量实现同一性断言合法化的危险）。

就像一个术语被使用一样，对术语的后继使用是受条件限制的。一个使用作用于另外一个使用。在集体意义上，术语在不同的背景下、不同的时间内、被不同的个体使用恰当地使用一个术语的典型例证是集体性地建立起来的。因此，在集体意义上术语作为集体语言的一部分被共享借助于术语，一个个体作用于下一个个体。从社会学的观点看，不同的分类行为的相互依赖，是描述人们之间的相互依赖形式的一种方法。

5) 不同术语的应用并不是相互独立的

如果我们试图在相似的基础上进行分类，我们必须在最大限度的相似性意义上工作，下一个例证应该属于现存例证中“最像的”一个。这就意味着：在进入所认为的最相似的种类之前，下一个例证必须与相关种类术语的所有例证进行比较。一个人要具有充分运用某个术语的能力，就必须具有使用整个分类系统的能力，他或她必须对现存种类的相关例证

具有充分意识。不存在任何一个分类系统具有分立的、独立的片段，任何一个这样的系统都必须转换或被接受为有机的整体。相应的 教师的权威必须扩展到整个的术语系统 扩展到整个的文化领域。

还要考虑使用术语的每一个活动，都改变了相互联系的相似性关系（见上述第四点），这种关系不仅隐含在术语本身的使用中，而且隐含在所有的相互联系的术语种类中。这就意味着任何使用术语的活动，都受制于所有的使用这些相关术语的后继活动状况。我们今天如何使用“鸭子”，不仅受制于我们明天如何使用“鸭子”的问题，而且受制于我们如何使用“鹅”的效应。分类活动必须理解为历史性的。类似的 在集体意义上，一些个体如何使用“鸭子”可能会影响其他的人如何使用“鹅”。对分类的一种全面的理解，必须是一种社会性的理解：在术语使用者之间发展相互作用的关系，将确定无疑地被视为发展人与人之间的相互作用关系。

经验的变化

有限论是把分类描述为一种人类实践活动、并把分类活动引伸为一种经验现象的企图。但至今为止，尽管有限论的思想被表达为任何分类系统都基于经验的形成过程，但它仅仅在术语使用的中间表现形态上得到说明，并继而显示出它的合理性。对于分类来说，还有比仅仅关注经验形成过程多得多的东西 就像下一章我们即将描述的那样 对于经验形成过程我们还有许多远远超出表面的东西，即便是我们基于一个望远镜、或基于一个指向背景区域的指南针、或基于图表記

录仪所画出的线条所提供的表面图像，得出我们的结论，情况依旧如此。像日常的话语一样，自然科学讨论的是实证经验的庞杂变化，这一点必须得到充分考虑。实际上，不需要有限论意义上的任何变化，这一点就会得到充分的考虑。

1. 经验的复杂要素

我们主要在有限的、具有拓扑简单性的对象以及它们的表面特征意义上，讨论了以例证为事实说明的学习过程。但是类似的过程可以用于：使用人类具有的区分和理解能力的任何种类的经验要素建造语词—世界关系的过程。以例证为事实说明的学习过程的对象不一定必须是物质对象；它们也不一定是拓扑简单性的对象。对象的特征或性质也不一定依赖于对象的表面甚至对象的内部。考虑类别或界限：这些事情实际上已经得到很好地显示和分类。确实，相似的对象在科学中得到常规化地分类：洞穴以及它的类别与物理科学关系密切；因为不一致性作为研究对象过于简单以至在野外考察中很难引起地质学学生的注意；还可以考虑山谷、顶峰、峭壁、隘口这些可能引起制图师或地质学者以及其他感兴趣的东西。我们具有一种非凡的能力去理解空间扩展的模式：允许以例证为事实说明的学习的各种各样的变换形式，相应地支撑起大量的可能的分类。但是有一点非常清楚，对于所有事物的分类，有限论的观点将继续发挥作用。

就像我们可以直接理解在空间上经验扩展的模式一样，我们同样可以理解时间上的经验扩展模式。过程可以被例证式学习 (be ostended) 并成为分类的基础。这样，事物可以被分类为软的或硬的物质、折射性物质或非折射性物质、漂白物质、爆炸性物质等等。还有，这些分类可以通过以例证为事实说明的学习习得以及从虚无中习得 (by ostension and naught else)，即便是在实践中它们几乎不会是这样。例如，存在于

硬的物质和软的物质之间的不同，仅仅涉及了诸如刮削、弯折这类的过程，就作为事物的主要的一种区别被建立起来。然而，在我们的经验的时间扩展和空间扩展之间则不存在一种完美的类似。同空间不同，时间是具有方向性的，事物之间的相继关系在时间中被认识，因此，只有相互联结存在于空间中，相继关系则存在于时间中。一些事物可能被认为是引起另一事物的原因，分类相应地依此完成。于是，我们就有了抗体，有了酶，有了荷尔蒙，有了毒素等等。范围所及的所有的类别基于它们的‘因果力量’排序。

一旦认为过程可以被直接以例证来显示，理解有限论的观点如何能够扩展到物理科学就变得更加容易。物理科学中的许多核心概念都是以抽象的方式获得的，这种方式使得很难感受到这些概念与诸如‘空间’、‘时间’、‘距离’、‘速度’、‘质量’等事物的术语之间的相似性，进而，这一切似乎都与‘鸭子’、‘鹅’这些概念相脱离。然而，物理学的术语是实证科学的术语。那么，这些术语与实验联系的本质是什么呢？其中包含的语词—世界关系是什么呢？一个似乎合理的假设是：这些术语代表由直接涉及简单的、物理过程而说明和习得的日常概念的精确化。

考虑一下术语‘速度’。^[9]在通行的教科书中，这个术语的定义仅仅通过联系其他的术语如‘距离’、‘时间’等而得到的这些术语本身也还需要实证说明。对速度以及与其相联系的其他术语分析，都必须最终借助于对例证的理解来实现。物体相对地面的运动被理解为经验的一种形式，这种经验使得对“速度”以及“同一速度”的以例证为事实说明的学习得以进行。但是过程中的许多例证都不得不卷入，“相同速度”不仅扩展为有规律的直线运动，而且扩展到弯曲的抛物线运动以及不规则运动，扩展到自身也在运动的系统运动，

还扩展到由对象组成的运动如：军队和舰队。我们在日常生活中获取能力，通过熟练地使用术语所对应的实际的例证，就像学习术语“鸭子”一样，我们学习了术语“速度”。应该认为有限论观点同样适用，而且它确实适用。不需要太多的反思就可以得出结论：我们对“速度”知道的东西并不比我们对“鸭子”知道的东西多多少。

那么，在物理科学中为什么事物的表现会不相同呢？为什么相似的术语“速率”比术语“速度”似乎更精致或更精确呢？这里，一旦我们触及到事物的核心，我们就会发现：科学的概念与日常生活中的概念之间的区别是有意义的，但决非本质性的。首先，我们必须把定量测量作为一个非主要的问题放在一旁，并且认识到这里的真正问题是确认被测量的东西是什么：一个拥有最高级的计速器的汽车司机，并不一定是对速度概念理解最深的人。第二，我们必须认识到，在科学中“速率”这个概念是“距离”、“时间”这些概念的派生性的东西，这样，对这些术语的实证说明问题就可以忽略。最后，在科学中，像“速率”这种术语的例证被融入了一些更复杂的术语类别中，这样，存在于许多诸如“速度”这样的“非科学”术语中的例证之间的明显区别就不再以非言语化形式存在：物理学家认识到绝对速率和相对速率之间的区别，线性速率和角速率的区别，平均速率和瞬时速率的区别；这种认识能够突出一些差异，这些差异直接涉及受制于一个无差别的概念“速度”所包含的一切的说明和例证。

无论如何，有限论的观点依旧适用。例证强化了我们理解的基础，尤其是对于这些精致区分了的术语。在与类似的日常术语的比较中，这些术语显示出它们的精确性。在某种意义上，它们的确更精确，在实现了言语化表达的事例之间，这种精确使得它们之间有了更多的不同和区分。但是，无论

如何它们必须保持概念簇的形态，通过使用非同一的范式例证，这些概念得到具体说明，或者，至少必须对它们进行这种处理。除非发生这种情况：在教会人们从特殊的案例中抽象出“纯粹的思想”之后，“速率”、“时间”、“长度”等等，一经把握就能够说明相互联系的概念的更进一步的应用。

对于物理学和数学术语，科学的历史有力地支持了有限论观点。在《思想实验的功能》(1964)中的精彩讨论中，托马斯·库恩提到科学领域中重要的进步如何可能认可最初仅具有单纯的相似关系的例证之间的重要差别。这样，亚里士多德式的物理学便不能对我们今天所谓的“平均速度”和“瞬时速度”进行区分：这些术语本身就是非言语化的，更不用说思考它们了。两个例证在“速度”这个单独的相似关系下聚集在一类中。伽利略应该对起初处于这一同一性关系中的例证后来分裂为两类对象负责。但他之所以这样做仅仅是为了卖弄学问，而没有把注意力集中于术语“速度”的两个不同的例证之间缺乏同一性上。他所做的是用一个思想实验说明：两个关于“速度”的迄今为止的寻常的例证，在它们的实际应用中能够产生相互矛盾的结论，因此出于实际的目的，把二者区分出来是相当重要的。伽利略设想了一个包含物体 A 和物体 B 的物理学场景，这样就有一个绝好的亚里士多德的先例即：A 比 B 快(瞬时意义上)同时还可以说 B 比 A 快(平均意义上)。因为他所设想的物理学场景会在实际生活中遭遇，出于权宜之计，伽利略就把亚里士多德的先例分为相互区别的两组。科学为了实际的目的得到改善，不需要附加的对术语的例证集合的反思，也不需要可能的秩序重整。

当然，无论有限论的观点被有说服力地说明了多少次，对它的思想的更进一步的扩展依旧存在。这样，也许可以这样认为：科学的历史仅仅是记录了科学家把他们的术语发展成

为他们最终的“纯粹”形式的过程，在那里，这些术语最终与“纯粹的思想”对应。按照这个观点，有限论就可以认为科学无论在哪个方面都“远非已经完成”。我们如何对抗这类观点呢？我们只能给出更多的进一步的例证，并且使用这些例证使我们对概念和术语的逻辑明晰性持有的过度的乐观态度产生怀疑：在我们拥有一个独立的语词的地方，我们过分容易地以为我们拥有了一个“纯粹的思想”；当我们使用这个语词的时候，我们过分容易地以为我们绝对知道我们的意思是什么。在回顾的意义上，爱因斯坦可能会说，通过对“引力质量”和“惯性质量”的区分我们已经明晰了“质量”概念，但是在这种明晰性发生之前，物理学中普遍认为质量概念像水晶一样清楚透明。确实，尽管把这两个明显不同的术语合而为一，无差别的术语在其中尽显其能的物理学理论，长期以来一直被视作明晰与精确的典范。

这里，数学提供了一些最引人注目的例证。尽管数学中较多的基本术语具有简明性和透明性，但它的特殊困难对于任何一个试图教授数学的人来说，立即变得非常明显。立即遭遇的问题就是：数的基数使用方法和序数使用方法不知不觉地碰到一起；减号有时表示数的特性（负数）、有时又作为一个运算符；反常的零，既具有约数特性又具有指数特性，等等。在数学术语所揭示的同一性之下，是例证应用的广泛的变异性，这些变异性需要必要的附加能力在术语的使用中把握术语，例证的应用远非像一个独立的“纯粹思想”显示的那样容易理解。不过也好，如果教师承认不存在任何困难，也就不存在那些需要他（她）教授的人了。这已经是一个历史事实，一代又一代的孩子依据充满了形式混淆和逻辑不一致的教科书，常规性地学习数学的标准公式。^[10]

一个圆周通常被定义为一个点在平面上移动又与第二个

点保持固定的长度 r 所形成的轨迹。学习了这一点之后，学生们会继续学习（也许在下一课）圆周的面积为 πr^2 圆周的周长为 $2\pi r$ 。学生们还要继续理解一个圆周如何切入另外一个圆周而交点不会超过两个，以及一个圆周如何切入另外一个椭圆，交点不会超过四个，还有圆周自身可以被其半径或弦切割成截面。上述提及的数学教授中所遭遇的混乱和冲突的区域，并没有被用来指责数学的不完备，而是把注意力引向了它的完备性，引向了这样一个事实，即：很少能够感觉到数学是有缺陷的。就像我们在自己的时代所做的那样，学生一排一排地坐着几个星期、或几个月学习着圆周，有时用唱片，有时用环形物，堆积着不相匹配的信息。尽管认识到圆周只是一个有限的区域，但人们在接受圆周是一条线时，显然没有发现它有什么问题。在人们惯常性地理解圆周时，人们同样不认为他们仅仅是学习“一个事物”，而不是一个“纯粹的思想”。教授过程指定了各种不同的“圆周”的例证，因此在实践中使用圆周术语时就不会产生什么困难；结果是“圆周”这个单纯的术语，掩盖了潜存于具有惊人的有效性的残缺的“纯粹思想”中的缺陷。对于那些限制有限论观点适用范围的人来说，什么样的东西能够更好地担当警示性说明呢？

2. 时-空连续性

我们对事物的实证知识的关注不仅限于事物的表面和特性，而且把这种关注放置于在时间和空间上扩展的世界，以及在这个世界中实证知识与其他事物的关系。这种实证知识可以作为分类的基础，还可以作为我们至今所讨论的知识的基础，在一定意义上，甚至可以代替这种知识。特别是，同一性可以基于“同一地点”关系建立起来。可以把占据了既定的空间、在时间上相邻的事物视作“同一对象(客体)”同一性可以在时-空连续性的形式基础上推断出来。克里普克 (Saul

Kripke) 对这个论题的研究有着精彩的突破。

克里普克的研究从质询专有名词如何正确地使用、以及这种使用能够推论出什么开始。他采用一个人的名称，就算是约翰·布朗 (John Brown)，作为他的典范例证。通过语词“约翰·布朗”能够推论出什么？克里普克指出的第一点是：语词的表象与正确地使用这个名字没有实质性的关联。因为表面性、或特性 或特性的集合的关系 约翰·布朗的不同的表面含义不是指“同一个人”。年轻的约翰·布朗与年老的约翰·布朗不能在任何的相似关系基础上认识。归根到底，相似性仅仅存在于偶然地对名字正确使用的最后分析中。无论约翰·布朗如何成长和发展，无论他遭遇什么样的意外，无论什么样的创伤折磨他的身体，他的名字还是约翰·布朗。对于约翰是约翰·布朗来说，不存在任何的经验特性或倾向使这成为必然的东西，甚至是行为特性也是偶然性地达到一致。一个精神病的约翰·布朗依旧是约翰·布朗 虽然患着精神病。类似地，我们还可以预期一个昏睡的约翰，一个健忘的约翰，一个被催眠的约翰。不存在任何作用于约翰经验的变化可以破坏约翰作为约翰的身份，或显示为可以破坏约翰作为约翰的身份。公正地说，我们意识到我们使用这个名字具有经验的基础。那么，它们会是怎么样呢？

克里普克的答案是我们关于时-空连续性的意识就是支撑我们的命名活动的东西。一个有限的事物以特定的背景、特定的方式到达一个特定的世界，并被命名为一个特定的人的名称 这样 这个事物就是约翰·布朗 并且在恰当的时候“接受洗礼”为约翰·布朗。从这一点看 无论什么事物 只要连续地使用约翰·布朗，根据这一点本身就是约翰·布朗：任何后来的一个大致与原初的约翰适合的事物，就是约翰本身，下一个 再下一个等等 都是这样 直到能够记录的他的最

后一个音节消失。任何变化都是在约翰范围内的变化，而不是从约翰变化到其他什么东西。约翰所拥有的一切经验特征都可以在任何程度上发生变化，因为作为一个存在于时间和空间中的具有拓扑简单性的事物，其存在的基础依旧是指定为约翰的那个约翰。克里普克称之为硬性的指定（rigid designation）。他强调人们通常把诸如约翰·布朗这样的术语理解为硬性的指定，在使用模式上这一点变得十分的明显：“约翰·布朗”用来涉及一个灵魂或一个本质，涉及某种永恒不变的要素。约翰·布朗身上发生的任何明显的变化和发展都不会对这种永恒不变发生作用。借助于这种“形而上学的”话语模型，在实证知识（关注表面和特性）与其他事物（关注时-空连续性）的联系中，人们实际上就使某些实证知识的重要性降格。

但是如果表面性与作为存在着约翰·布朗无关。如果时-空连续性仅仅是相信约翰·布朗依旧存在的基础，那么我们是否必须以高度集中的注意力，对约翰进行每天 24 小时监控，持续地了解他究竟是谁？克里普克的反应是：承认表象的确与保持在约翰身上的标记有关，但是这种表象仅仅担当指示器的角色。尽管约翰·布朗有时通过他的表象被选择出来，但他依旧与其先前显示的东西保持着连续性。更进一步，一个个体可能永远不会连续性地监控约翰，但一个集体可能会成功地完成这个任务。命名本质上必须被认为是一种集体性的成就。基于时-空连续性，一个集体可以持续地关注约翰。一个个体可以通过集体的言语活动，使用同伴的语言重新确定约翰的身份，还可以把约翰作为一个时-空中的连续事物，持续地与约翰保持联系。就像所发生的那样，约翰用名字给自己打上标签，于是在他周围人的话语中他就是约翰本人，而不象系在一棵玫瑰树上的标签，这一标签可能是指一种灌

木，或是一种攀缘植物。回到约翰附近的个体可能把同伴的话语作为一种标签使用，以重新确认约翰，谈论他或指称他。反过来，他们的话语又成为其他的个体所使用的标签。借助外在于约翰的背景的经验特征，即：他所生存和置身于其中的社会背景，使约翰一次次被确认和再确认。

克里普克对命名的讨论以及相应的推论给出了我们如何确定一个特定的人身份的见解，但是克里普克自己认为这可能与自然科学中对分类的认识有关。他认为自然科学家所使用的涉及自然种类的术语，与专有名词有密切的亲缘关系。并且这个观点已经被科学哲学家普特南（Hilary Putnam 1975）采纳和发展。^[11]

自然种类具有使它们有别于其他主要的种、类的特殊之处。借助于一种明确的非连续性，选择例证用来区别其他种类。毫无疑问，它们之所以从连续序列中分离出来，纯粹是为了实用的目的，就像第三类鸡蛋和尚未成熟的马铃薯等一样。借助于这些例证，自然科学的一些法则就可以得到应用，并且可以直接地、毫无疑问地应用。因为鲜明的“自然”界限定义了这个种类。大部分的科学基本定律都参与了学科本身所处的自然种类特性的研究，例证可以包括：物理学的基本粒子研究，化学的元素以及化合物研究，生物学的物种研究，解剖学和生理学的器官和组织研究等等。

克里普克和普特南是正确的，自然种类术语与专有名词之间具有极强的相似性；克里普克关于我们使用专有名词的见解，需要扩展到我们对自然种类术语的使用。这样，自然种类便不再是由于表面或特性的相似而会聚在一起的实体，金刚石和碳黑无疑都是碳元素，并且对于人的眼睛来说很难区分，甚至它们的性质和行为也一样难以分辨，即便是它们的“化学”行为有着系统性的区别，因而不能毫无疑问地把它们

作为“同一元素”的例证。我们可能时常从表面上认识碳（比如在金刚石的意义上），但这并不能使我们认识那个使碳成为碳的碳，并不能使我们认识只能是金刚石的形式而不是其他的碳的形式。还应该注意，在科学中没有任何东西能够阻止一些至今未知的碳的同素异形体的存在，具有碳的性质的一些进一步的形式还没有确定。我们现在已经明确认识到的东西仅仅是：决定碳下一种情形的绝对不是一种相似关系或类似关系。对于任何一个化学元素，我们都可以进行与碳元素类似的讨论，相应的观点完全能够一般性地扩展到自然种类。

按照克里普克的观点，自然种类的例证将在时-空连续性的基础上得到确认。在足够的压力下，黑碳可以被挤压成金刚石。在挤压发生之前，是另外一种东西，是“同一种事物”的另一种表现。如果涉及到生物种类，这一点则更容易得到理解。物种的术语通常被认为是在经验的特性和经验的表象基础上建立起来的分类的典范，但实际上并非如此。毛虫发展到蛹，再突变为蝴蝶。它的表现与能力一定是发生了转化，但是它的物种指示依旧保持不变，例证之间的时-空连续性使它们成为“同一个事物”。物种例证归根到底不因为生存在特定的时间而成为特定的事物，它们是一个生命周期。在整个生命周期中，生物共同体在生物例证中保持着同一性的标签，无论在这一点，还是在那一点，彼此都保持着同一物种的关系。

但是，如果克里普克和普特南对于自然种类提供了深刻的见解，那么这些见解与有限论联系起来能走多远呢？协调克里普克和有限论的一种方法就是认为：克里普克仅仅是确认了人们使用一个术语以及发展这个术语的用法时所采取的一种有意义的选择（Barnes, 1928b）。他们确实通常可以认为

那个精神病的约翰·布朗绝对就是那个约翰·布朗，但是在哪里存在一种规则能够阻止他们同意痛苦的约翰的母亲所认为的，他绝对不是约翰·布朗。他是别的什么人呢？他们为什么不能倾向于时-空连续性、基于经验特性和表面性做出决定呢？这的确是一个极好的问题，因为语言的使用者的确在有些时候基于表面性，在有些时候基于时-空连续性来发展术语的用途，即便这些术语属于自然种类也是如此。确实存在一些植物学特性、数目分类，完全基于表面性确认和区分物种，这种确认和区分保持一种恰当的“物种真的是这样”的观点。

如果我们把一个术语从一个事物扩展到另一个事物时，克里普克仅仅是确认了一个我们忽视掉的选择，那么他非但没有瓦解有限论的观点，反倒是丰富了这一思想。我们现在开始意识到还存在另外一个基础，在这个基础上，一个事物可以和一个基于偶然判断的事物成为“同一事物”。设想一下，在使用自然种类术语时，一个共同体吩咐他的成员始终按照克里普克的程序做的情形。然而，共同体显然不会这样做，他们做的只能是在使用术语过程中，把注意力集中到直接的表象上去，但是他们可以尝试这样做。难道借助于规则和例证强加一个硬性的指定不太可能吗？难道不能提供一种建立分类事件的方法和规则以便避开有限论所隐含的问题吗？

这样做的一个困难是：对于自然种类术语的使用，硬性的指定不能提供完善而充分的说明。约翰·布朗死了，他的尸体已经不再是他；铀以其自身的方式变成钚，如果能够恰当地说服的话，还可以变化为其他的元素；介子蜕变为 π 子等等。所有的自然种类都有例证在没有明显的时-空间断性情况下，终止它们自身存在的状态。连续性的持续被指令的变化而中断，这种中断通常由实证知识的一些其他形式引起。死亡，变

性，蜕变都是连续性断裂和秩序的终点必要的标记。

与专有名词相比，自然种类术语分类中，硬性指令的不充分性还要更加显著，因为自然种类发生在分散的自然沉积物和大团块的物质中，一个团块经过净化后不能与任何其他的东西建立时-空连续性。我们可以把南非的一块金属净化为“黄金”但是 无论我们多么小心地为它标签 我们也不能使澳大利亚黄金或前苏联的黄金与它具有相同的时间的空间上的自然历程。我们在这里还需要其他什么吗？把一块黄金和另外一块不同的黄金联系起来，而不是把经验的表面性和经验的特性联系起来？答案一定是：如果联系是以经验为基础的，那么再不存在任何其他的东西。（克里普克和普特南尝试着通过超越经验层面解决这个问题。对他们而言，把两个事物确认为一个自然种类，就是断言它们本质上的一致性。它们“本质上的相同”，在某种意义上类似与在经验上难以体察的约翰·布朗的灵魂。但跟随这一点进行讨论将使我们离开我们关注的分类的经验基础，而进入下一章讨论的问题。）

对于自然种类术语的使用来说，连续性不能是单一的基础。与相似性类似，无论在何种意义上，它都是一个偶然性判断的问题。克里普克自己就明确地拒绝对他的连续性的概念给出一个扩展性的、系统的说明。这就代表了他的观点。在既定位置上历经时间的一个界限的连续性，已经不再是存在于空间的一个确定位置中的同一个界限问题（这里坚持同一性会在实际上破坏了克里普克概念的效用。但是，当我们转向一个“相似的”界限在下一个瞬间会在“大致同一的”位置上时，恰如我们必须考虑“同一物体”的灵活性和易变性一样，相似性问题又卷土重来）。人们可以以不同的方式理解时-空连续性，就像他们可以以不同方式理解相似性一样。人

们同意时—空连续性的一致性如同人们继续同意他们对约翰·布朗的硬性指令这个事实，仅仅就是对同一种偶然事实的认同。这一点在人们确认表面的相似性过程中，也体现在人们的实践中。

信 念

在本章的开头我们提到：分类主要就是对从前人那里接受下来的类别术语的使用问题。分类系统是因袭文化的一部分。但是要获取这个系统则决非轻而易举：对于一个信念系统的获得，在同一个时间具有不变性。在一个集体内传递它的分类和知识的过程是一个单一的过程。关于什么事物存在在这个世界上，对于这些事物集结在一起我们知道些什么，针对这些，人们接受一些权威性的指令。

我们已经看到这个世界如何容忍了难以计数的不同的相互替代的分类系统，如何允许不同的文化建立起它们特殊的惯例、并以此标记事物之间的差异和类似。但是关于这个世界的信念，决非仅仅是惯例性接受事物集结的方式。信念是对这个世界是什么的实质性的确信。它们促成对世界的预期。无论在什么基础上接受这些信念，它们都被视为过去经验的宝库，这些经验一定会被现行的经验所证实并与现行经验相匹配。人们习惯于相信前人，他们同样也习惯于相信他们自己的眼睛。那么，二者的关系如何呢？在信念的支撑过程中，传统和经验的作用是什么呢？

对这个问题的许多尝试性回答显示为一种冲突的关系：人们必须在相信偶像和相信经验的指示之间做出选择。前人的信念告诉我们是一回事，我们的经验则告诉我们是另一回

事。传统和经验可能冲突，于是我们必须在二者之间做出选择。或者至少是：传统与经验可能的冲突被传统最终调整到与经验完全符合所化解，并且每出现一个新的观察都会进一步证实我们已经知道的东西。

以这种方式陈述这个问题的缺陷是：经验没有“告诉”我们任何事情。前人信念的明确阐述在言语层面上与经验并无冲突：经验没有自己的语言，不能够向我们讲述什么。但是难道我们没有注意到各种相互联系吗？在事物和它们的特性之间，在一个事物和另外一个事物之间，等等。我们观察到的这些相互联系难道不是在证实或评价一组特定的信念吗？答案是：这些经验所显现出来的相互关系，无非是建立一组特定的信念，经验所显现出来的相似性无非是建立一种特定的分类。就象杜克汉姆可能已经指出的那样：感觉到相互联系是一回事；对信念的陈述又是另外一回事。确实，经验和传统在支撑知识体中的作用，与它们在支撑分类时的作用非常的类似，第 4 章第 1 节对后一个问题进行的讨论，将担当思考前一个问题的绝好的样板。前述讨论所发展起来的分类问题上的有限论观点，完全可以扩展为知识问题上的有限论观点。

1. 适用于信念的有限论

所有的社会都维持着所接受的信念系统，维持着人们视为真的、或可靠的、或值得认可的 知识体系。不同的社会维持着不同的系统，但是任何给定的系统都倾向于被那些权威性的人士当作过去经验的有效记录。因为这样，这种系统就成为预测未来的源泉。在归纳性的基础上 未来如同过去 而这个过去在某种意义上是已经描述好了的东西。这样，前人的经验将与现行的经验联系起来，传统的指示以及这些指示的意义将必然彼此遭遇。那么，这种遭遇的结果又将如何呢？

需要认识的第一点是：无论前人信念系统的内容是什么，在信念与经验的调节过程中，不会产生任何本质性问题。这是分类的有限论观点的一个简单结论。信念是在术语用于已经分类的经验的过程中形成的。术语使用的有限论的观点，同样是与信念形成相关的观点。存在于术语使用中的开放式终结，同样存在于信念的形成之中。尝试从这一点中得出什么思想的最简单的方法是重新表述有限论的 5 个基本信条，并把它们作为讨论信念和知识体问题的基本假定：这样做可以明确这个问题与第 3 章第 1 节所进行的讨论的联系，并且能够保证观点和说明的持续相关性。

1) 信念的未来蕴涵是开放式终结的

如果与术语有关的东西是开放式终结的，那么与信念相关的东西也一定是开放式终结的。就像在一定意义上我们不知道我们的术语的含义是什么一样，在同样的意义上我们也不知道我们相信的是什么。

2) 任何关于信念的陈述都不存在不可废弃的真或假

如果我们不知道我们使用的术语的含义是什么，如果它们将进行何种使用是不能预先决定的，那么我们就不能知道什么样的未来事例能够用来检验我们的信念，进而我们就不会知道这些信念究竟是真的还是假的。更不用说还存在着知识的缺陷 似乎信念可以是真的 但不会知道它是真的。未来的事例不仅是未知的 它们还是不确定的 依赖于我们已经讨论过的偶然判断，它们的未来将被任何数量的方式所决定。这样，真理或谬误就不能被视为信念的内在特性。术语不能用来描述信念，任何范围的类似的具有固定和确定的认识论特征的术语都不能描述信念。

可以这样认为：通过检验一个已经惯例性地应用了的现存例证，一个信念有时可以被证明是假的。但是按照有限论的观点，即便这一点也是不可能的，因为从形式上讲，使用过去的例证所存在的问题，同使用未来的例证所存在的问题是一样的。

3) 所有现存的关于信念的例证 / 证实 / 反驳的陈述都是可修正的

因为任何分类活动都是可修正的，因为我们总是可以不受限制地挑剔其毛病，这样现有的信念就是可修正的信念。无论是对信念的具体说明，还是对信念的证实和反驳，总是受制于重新估价和重新分类。它总是受制于不断地被重新描述：它与信念相关的那些事物“不是真正的一回事”或“最终还是一回事”。因此，对信念的任何归纳性的支持，必然总是处于有问题的状态，任何所谓信念的“易错性”也因此不会必然如此。

上述三点，尤其是第三点使我们明确：一个信念总是在形式水平上与经验协调。对于信念而言，任何事物本身都不是一个例外，因为任何事物都可能被分类为信念所不涉及。鉴于经验所具有的无法确定的复杂性，鉴于任何相似性都缺乏固定的标准，因此，总是能够发现例外的事例与那些和信念“真的有关”的事物之间的区别标记。

出于完整性的考虑，有限论的最后两个信条也值得重新形成，尽管不需要它们来阐述当下的观点。两个信条都强化了一个基本观点：信念不能够被认为是具有固定的确切含义的特定的言语形式。

4) 一个信念的相继使用彼此之间不是相互独立的

作为一种言语形式，可以认为一个信念坚持了相当长的

时间。但是在信念的每一次应用中，与信念的内涵对应的形式都会发生变化。信念所涉及的每一个新例证都与早先的例证有所不同，即便是采取了与早先例证的“同样的方式”。这样使用信念的任何一个例证都会基于后来对信念的使用来对其前身进行改变：信念在一个事例中的使用会影响它在下一个例证中如何被使用。

5) 对不同信念的使用彼此之间不是相互独立的

信念发现对它的构成术语的相似关系的使用，每一次都会发生变化。同样的术语还出现在其他的信念中。并且一组相似关系的变化无论如何都会引起在其他地方对它的使用的变化，相应的也会影响随后的其他信念对它的使用。这样对一个信念的适用性的每一个评价，都会影响其他事物对它是未来使用，贯穿整个分类系统和整个信念系统的将是一种波动效应。

2. 归纳和信念的证实

就像有限论所隐含的那样，自然是无关于它是如何被分类的，因此这就意味着自然同样也无关于它是如何被人们认为的。因为其隐含着：对于如何扩展和使用那些优越的分类来说，自然是无关的，对于如何扩展和使用那些偏爱的信念来说，自然同样是无关的。从形式上讲，这就是怎么都行。不要告诉我们存在任何特定的东西，现有的经验可以描述为与任何先前的现存知识相一致，甚至可以对其进行归纳性证实。同样的，用现有的经验驳斥任何特定的知识体或术语本身同样可以得到说明。

哈里·柯林斯的系列研究 (Harry Collins 1992) 对这些观点给予了有力的倡导和具体说明。柯林斯否认经验与传统之间存在任何冲突的可能性。传统可以产生观点，经验则不

能做到。在这个世界上，传统可以要求这种形式的存在或那种形式的存在，可以要求规律，要求相互联系；经验对于这种方式或那种方式不能给出任何指向。当人们赋予经验以意义的时候，他们依据没有问题、没有阻力的现有知识的术语，对这些意义进行解读。当然，这些意义也可以遭到其他传统的信奉者的反对，或者遭到创造了现存正统传统的替代物的自身传统的叛逆者、创新者的反对。传统仅仅与传统相冲突，或者与自身内部的敌人相冲突，但绝对不会与经验本身相冲突，不会与世界本身相冲突。实在与相信实在是毫无关联。^[12]

柯林斯的选择方法，矛头指向重大的科学争论，意在说明“相同的经验”如何可以支撑相互冲突的信念，以及对于相互冲突的信念，人们把“相同的经验”当作归纳性证实又如何是合理的。研究的结果众所周知，不需要在此做扩展性描述。也许所有关注中最著名的冲突是由 1969 年的引力波发现引发的争论 (Collins, 1975; 1992)。最初的发现激发了大量的“复制”性实验，其中包括大量的物理学家研究梯队投身于建造“引力波探测器”。结果是一组相似但不同的探测实验，有一些得出的是肯定结果，有一些得出的是否定结果。在这种情形中，引力波是否探测到的问题同样也成为哪些实验是有效的、哪些探测器的设计是正确的问题。如果我们了解引力波如何环绕我们，我们就能说哪些探测器是好的，哪些实验是有效的。如果我们了解哪些实验是有效的，我们就能说引力波如何环绕着我们。我们对两者都不知道，所以对于两者我们都无所发现。柯林斯坚持认为。这种恶性循环总是困扰着任何实验者，它是“实验者回归”。出现一个让科学家能够解决争端、并能使科学知识汇集的偶然性的手段，是打破这种回归的惟一方式。

根据柯林斯的观点，打破这种回归的通常方式是求助于

现有的公认信念：在这里，科学家相信在一现象中，他们具有可以探测这种现象的实验能力；科学家不相信在这一现象中，他们能够证明能够探测到这一现象的实验。在这个信念的基础上 那些 20 世纪 80 年代的怀疑引力辐射的明显的辐射流存在的科学家可以认为他们的信念已经以数据的形态被“有效”的实验所证实；与此同时，那些持相反意见的科学家也可以展示实验证据作为其一种归纳性的支持。

根据柯林斯的见解，对不同的现象种类的先前的相信或怀疑是不同生活形式的刻画。因此，当争论恰好发生于具有不同的生活形式的参与者之间时，争论就显得格外激烈和难以和解。正是因为这一点，而不是因为任何技术上的无效或推理上争论对手的过失，才能说明科学家们何以尖锐地批判对方、并认为对方的工作指向是超常的自然现象（Collins and Pinch, 1982; Collins, 1992, Ch 5）。怀疑的物理学家可能对引发超常自然现象的不成功尝试格外的谨慎，基于他们自身的坚定信念，认为出现这种状况理所应当地证实了这种现象的不存在。另一方面，超心理学家则会把完全相同的事态视作对一个著名事实的更加寻常性的证实，这个事实就是：超常效应是怀疑的观察者与生俱来的反应。在这两个事例中，现有的社会性的信念引导着在经验中沿着两种不同的途径得到的归纳结果。与生活的两种替代形式相适应的知识体都涉及经验，并且都认为被经验证实。对自然的规律性把握，不是来自于对自然的经验，而是来自于对社会性建立起来的对自然规律性描述的概念的使用。

这就是柯林斯的“归纳问题的社会学解决”（1992, p. 145）。归纳性证实要求：实验证实的某一方面必须与曾经发生的某种东西“一样”。但是 实验并没有告诉我们“一样”究竟是什么；对于我们来说，实际上是这样一个问题，即针对

差异的相似性如何度量。因此，对相同性的一致性判断、以及科学中对证实关系和实验重复的一致性的赞同，只有在判断被制度化了，并且是在社会性惯例指令下进行时，才可能发生。即术语的使用、信念的应用必须用一种生活方式来辩护，对认可的东西的错误使用被视为语言使用中的错误。在这种情形发生时，所熟悉的、常规的信念证实和重复性实验发现作为一种一致性认可的操作就成为可能。但是，“这并不是世界的规律将其自身强加于我们的意识，而是我们制度化的信念将规律强加于世界。我们必须调整我们的意识，直到我们发现正常状态中没有错误。”（1992, p. 148）“我们感受到规律和秩序，是因为在制度化的规则中，任何反常性知觉都被我们或其他什么人转化为认识中的错误、或某种其他知觉中的错误”（1992, p. 147）。

柯林斯对科学争论的详尽探讨，无疑属于科学知识社会学研究中最著名的研究行列。他们研究的突出之点是关注工作的初始形态，即：把社会学的研究扩展到科学活动的核心，并把这种活动当作社会过程进行分析。这种研究有助于根除这样一种观点，即社会学分析仅仅适用于非理性活动，进而仅仅适用于理解对科学理性的扭曲和背离。柯林斯等人的研究确实把这种观点不仅彻底颠覆，而且更进一步，在不妥协地把归纳推理视为一种社会过程的研究中，他们引入了一种审视归纳的新的、富有成效的方法。在这个问题上，现存的大量的著述都没能有效地评价它的社会学角度。这些工作主要是处在他们各自的立场上、持有不同见解的哲学家和心理学家所为。无论是在普遍理性的意义上还是在个人特质的意义上，归纳的过程都被认为是全部发生于个体意识的范围内。另一方面，在柯林斯的工作中，归纳过程则展现为一种集体活动，并且这个活动过程越是常规化、越是世俗化，便越是显示

出制度化、惯例化和被社会实践所防护。^[13]

无论怎样，柯林斯的观点与本书的观点存在着冲突。他给出了一种社会学意义上的自然秩序作为哲学家和心理学家个体意义上的秩序的替代。从方法论上说，这是一种有意最大限度地降低个体和物理环境之间的直接联系的唯心主义观点。秩序可以基于经验解读，但不能外在于经验解读。与之形成对比，在柯林斯坚持“自然的”和“社会的”分离的地方，我们则认为它们彼此交融在一起；在他否认社会与自然的联系的地方，我们则坚持这种联系的存在。对于我们来说，为了能够把归纳理解为一个社会过程，自然环境中的事态必须具有社会性的意义。

对归纳的这种思考方式，非常容易使用柯林斯自己的例证得到说明。柯林斯提到：一些科学家用来证实超感觉（*extra-sensory*）不存在的否定性实验发现，被其他的科学家用来当作仅仅是在某些时刻这种现象没有表现出来的证据。一些学者以某种超感官知觉（*ESP*）已经被实际接受的生活形式参与了超自然现象实验，这些人永远不会从任何特定的否定性证据中推断出超自然现象不存在。从这些人所参与的生活形式的意义上看，导致这样的推论是完全可以理解的。这难道不是与这类生活形式相匹配的超感官知觉存在的肯定性证据吗？那么，鉴于这一点，他们为什么一定要说这是否定性实验发现而不是肯定性实验发现呢？柯林斯从来就没有这个疑问。我们的观点是：自然环境大概是一个相关的致因。很可能是因为在一种认为不存在超感官知觉的实验背景的物质世界状态中，超感官知觉就不会出现；如果物质世界处在与超感官知觉相关的另一种不同的状态，超感官知觉就可以认为出现。这就意味着：既定的实验意义只能通过提供这种意义的生活形式以及提供自然环境（当然，这里仅仅是所涉及

的非言语化状态，而不是任何已经言语化的自然环境）的实验背景得到理解。

与柯林斯和他的唯心主义观点伴行，在研究知识的增长时，社会学家们应该愿意承认自然环境的存在以及自然环境的致因关系。既然承认了这一点，社会学家也应该承认作为个体的人监控自然环境并且熟悉自然环境的能力。个体的动物直接从经验中学习。心理学家的老鼠推开杠杆、查看食物小球的到来。如果实物小球没有到来，老鼠就表现出困惑的表情：它环顾四周，再次尝试等等。老鼠懂得了杠杆运动与食物小球到来的关联，并形成了这种关联会延续到未来的预期。老鼠像一个“归纳学习机”一样有效地活动着，也许我们应该冠之以“归纳推理”。然而，在任何意义上，坚持认为老鼠在这种背景中进行着一种操纵的想法都是不正当的，人类不指望去模仿，在老鼠大脑中发生的过程与发生在人类大脑中的过程是迥然相异的。^[14]

认为人类大脑像老鼠的大脑一样可能受到来自自然环境的接受信号的巨大影响，并且这些信号不仅可能直接导致知觉和记忆、而且直接导致关联和预期，是相当合理的。设想一群醉汉，本来想着传递过来的是威士忌，没想到传递过来的是氰化物。随后是三具或四具尸体，其他的幸存者必然会对饮酒格外小心。实际上，在所有的社会背景中，幸存者将标记出饮酒和死亡的相互关联，即便是不用太多的言语。无论存在的是何种文化背景，何种知识模式，他们很快就会推论：更多的消费可能会导致更多的尸体。这种推论在行为上明显地表现为拒绝继续饮酒，很有可能直接导致不再饮酒。动物的归纳倾向开始作用，幸存者们发现自己被这个结果控制住了。毫无疑问，单独的幸存者会发现自己处于恐惧状态，像一群醉汉一样在发抖，并且这种状况可能不会被这样一个想法缓和，

即：剩余在瓶子中的酒可能与他们已经喝下的那部分相同或不同，这不过是一个偶然巧合。

当然，柯林斯主要关注的是在思想和行为都已经制度化、常规化的共同体中，对既定信念的证实。他的核心观点是：在这种背景中，自然秩序和规律性的意义完全来自于文化，而不是来自于自然。然而，即便是这一点也引发问题。沙姆（Wesley Salmon）回想起这样一个事件：一个他的同事进入一家航空公司的一架飞机，其间一个孩子正拉着悬浮气球的拉线的一端。基于乘客们现有的知识，他们非常肯定地预期在飞机起飞的同时，气球将向飞机的后方飘动。在物理学家的知识基础上建立起来的理所当然的归纳推理使他的同事预期气球将向前飘动。他为最终结果与大家打赌，自然他不费吹灰之力赢得筹码。传统与经验遭遇并且传统失败了。不需要任何的说服，经验本身表明的一切已经足够。

但是，涉及这种方法的经验的角色的角色以及经验改变信念的能力，难道没有彻底破坏有限论的观点吗？有限论认为现存信念总是处在受保护状态，但在我们上述援引的事例中信念被搁置一边。有限论认为：信念不具有经验可以证实或驳斥的先定的蕴涵，但是我们上述援引的事例中，信念恰恰具有这种蕴涵。事实上，这里并不存在任何困难，我们仅仅需要说明：这个事例再一次向我们强调了有限论的观点蕴涵着什么，没有蕴涵什么。

首先，尽管我们强调过现存信念和信念体系总是受到维持和保护，但有限论自身绝不是关于这种信念的稳定性的理论。它把信念体系中的变化和稳定性，纯粹视为一种偶然决定的结果，是理性的人类的一种实用的行为。如果强化现存信念的实践和判断非常显著，那么需要解释的是实验发现。自然，因为他们非常显著，所以我们就要思考它究竟为什么。

至此，鉴于对术语的正确使用的开放式终结，鉴于关于同一性的相互关联的判断，有限论对自身研究的关注已经转向维持信念，转向信念与其他事物具有同等可行性的意义上，修正或拒绝信念。

第二 必须承认这里所涉及的“可行性”仅仅是特定意义上的可行性。有限论的观点是形式意义上的：它与强加于个体或群体之上的相信 A 或不能接受 B 的感觉相一致 恰如我们早些时候强调过的，与强加于人们的把对象标记为这个而不是那个的感觉相一致。所有的有限论强调的无非是：在术语的意义中，在术语的先前使用中，在对术语的先前的界定方式中，不存在任何东西能够固定一个术语在未来的正确使用，从而也不存在任何东西能够证实或驳斥所表现出来的信念。有限论否认逻辑性强制，同样否认心理的或社会的强制。这并非断言作为个体的人类能够随意地选择如何使用术语、以及什么样的信念应该接受。信念的形式上的可防护性绝对不能与可信性相混淆。可信性，即人们实际上相信什么，是一个经验性事务。对可信性的研究表明，它基本上是在不知不觉中发生的。我们不会以正常的方式选择我们相信什么，就像我们不会拿着一瓶氰化物，投掷一个硬币决定是否喝它一样。

在沙姆的例证中 拥有特定的分类体系并且持有这些分类体系的信念的特定的人群，直接关注经验的一种要素。他们知觉或认知机制的理所当然的运作，导致了与他们信念不符的结论。这里，一个物体并没有依照他们所认为的一个物体应该如何运作的那样运行：在飞机上升时，它没有向飞机后漂移。当把物体的运行机理的牢固信念放置一边时，人们似乎没有产生任何困难。他们愿意接受“寻常性中的一个错误”。他们愿意接受，尽管无须付出太大的努力就可以坚持和维护问题中的寻常性。经验发挥了效力，只是没有言说；并

且没有被强迫接受任何信念和言语形式。所有的人都承认在飞机起飞时他们看到物体向前移动；但它也向任何人表明了这样一种观点，即：一个物体内有个洞（例如飞机内的空气）在向前移动，现存的知识并没有错，只是对“隐含在其中的真正作用”的显示，没有给予足够的重视罢了。无论如何，所有的人都感到惊讶，惊讶来自于基于现存知识的预期。

所以，特定的人类在特定的条件下对自然环境的直接关注，能够使他们趋向于或者偏离于某种信念。在个体与个体生存的世界之间存在着一种直接的联系；个体把握这个世界，在一定意义上是作为这种联系的一种结果；个体如何从经验中学习是研究的一个焦点。对学习和归纳推理的社会学研究，对于现今的个体性导向的研究来说，不是一种替代，而是一种补充。自然环境对个体认知的作用，丝毫不亚于社会环境对个体认知的作用。如果我们要对二者做出区分的话，承认一种环境的作用而否认另一种环境的作用，便是武断的和不公正的。社会学研究所要强调的仅仅是：处于不同的社会背景或拥有不同的历史的个体，对于显然的“同一经验”会有不同的解读方式；并且，即便他们不这样做，他们所相信的经验的结果也会有强烈的分歧并具有同等的可辩护性。新的科学事实会在这些长远的结果中显示重要的作用。

注 释

[1] 对分类的充满社会学意义的精彩的历史研究要属 Winsor (1976)。然而，在整体意义上，自然科学的研究对语词和世界之间的直接关系还没有给予明显的关注。在科学哲学中，Ian Hacking 曾经哀叹过人们讨论的不是观察而是观察的陈述。“不是讨论事物而是在讨论我们讨论事物的方式”已经成为我们这个领域的规则 (1983, p. 167)。在社会科学领域 同样的倾向也相当明显 即便是对近来的实验室科学的研究也是如此。作为一种结果 科学表现为一种抽象的过程 而不是

实际的活动 超越话语边界的任何事物 都处在意义讨论之外。这种趋势的流行有很多原因，但是在学术领域依赖于把文字书写作为他们进行交流的主要手段 是这种倾向最不经意产生之处 并且这种依赖使得试图诊治这种问题的人遭遇了很多的困难（ Gooding, Pinch and Schaffer, 1989a ; Gooding, 1990; Pickering 1991 ）。

〔2〕这一点使我们与 T. S Kuhn 早先的奠基性的讨论联系起来，Barnes 则对此进行了更详尽的思考（1982a, Ch 2; and 1984）。

〔3〕同样，再次使鸟类与奠基性（*seminal*）的例证结合起来。Bulmer(1967) 讨论过与我们自己的分类系统迥然相异的 New Guinea 鸟类分类系统。在 Barnes 那里它与我们的分类系统进行了比较（1984）在对自然描述的意义 上 据称二者具有同等的地位 但在‘本性上’没有哪一个更好地‘反映了自然’。

〔4〕这就意味着使用一个现今已经阐明的分类，依旧相当于追随一个规则。对规则追随的这种理解的始作俑者是 Wittgenstein(1968)。

〔5〕参见上述注释3。

〔6〕关于这一点的另一个讨论 将在 Barnes(1984) 找到。

〔7〕不必说 对于医务工作者来说 如何确定死亡的问题是一个严肃而富有吸引力的问题，尽管他们总是在表面上视之为理所当然。新近的一个有趣的事件值得在此提及。每年远东地区都出现了许多由于食用没有处理好的河豚中的剧毒物质而导致的“致命的灾难”。显然，这些鱼味美无比，以至美食者愿意冒生命危险去品尝它。从餐馆到殡仪馆 身体中有一个很小但持久的运动。然而 最近获悉 河豚的分泌物被海地的伏都教医生用来产生全身僵硬状态，这种方式可以在保持意识状态的同时，以几乎不能察觉的方式降低身体的新陈代谢。

〔8〕关于‘传递性问题’（*problem of transitivity*）的一个更广泛的讨论和这个问题的认识论逻辑重要性可以在 Hesse(1974) 找到。

〔9〕关于这个观点的进一步阐释可以在 Barnes(1982a 第 2 章第 4 部分) 找到。Coulter(1988) 则使用术语‘知晓’（*know*）以不同但同样有效的方式阐释了这个观点。

〔10〕这里有一个非常重要的社会学课题有待研究，这个课题就是：数学何以可能以实际上已经进行的方式得以讲授。

[11] Putnam 的观点发生过许多变化 但是他在 1975 年的思想、特别是他的长文《“意义”的意义》中的思想，持续具有广泛的社会学意义。

[12] 在他的后续工作中，他的这个观点得到了一些认可。但是，就像我们所认识的那样，Collins 现今的立场是坚持社会学研究方法的核心部分还是接受这样一种主张 即 实在与我们相信实在是什么毫无关联。

[13] 不用说，并非所有的对归纳的哲学研究都毫不例外地强调个体化意识 (Kornblith, 1985)。在 Collins 的社会学说明与对归纳法早期研究之间创建一种链接是非常有意义的。例如，在巴叶斯学派对归纳推理所进行的研究中，Collins 所进行的工作是对超越其信念的原初概率的变量分布总体的研究 在超心理学家和生理学家之间的冲突 也许可以用 Bayesian 术语来描述。

[14] 对于科学推理中社会学研究和个体性研究得出的归纳特性之间的关系，Nicholas (1984) 给出了一个非常有用的并且富于洞见的说明。对任何一个寻求归纳的社会学研究（这种研究把归纳理解为一种社会活动）与已经成熟的归纳问题的哲学研究和决策理论研究之间的有意义联系的人来说，Nicholas 的研究代表了一个理想的起点。

第四章

超越经验

实 在 论

在上一章 我们讨论了为应对经验的表现 分类如何被使用、扩展和修正。我们看到,尽管经验不能决定其自身的正确描述 许多分类活动无论如何还是自主地、常规化地进行了。在任何既定的文中 人们在一般意义上共享着对相似性和自然中 相互关 的直觉意识,并且在大部分时间里基于共享的意识进行分类。然而 没有任何一种文化在所有的时间里都以这种方式运作,之所以这样不仅是因为对相似性的直觉 时常是试探性的和模糊的 而且因为在更深的意义上 人们总是发现原因去 低一些知觉和观察,或对记录这些知觉和观察的陈述进行重新建构和重新解释 以便保持人们共有的分类图式的一致性 同时保持表述知识的术语的一致性。相应的,对经验的自发性出自于一致性的原因则总是被消蚀和磨损 因为没有这种消蚀 和磨损 对文化存在而言所必须的交流和信息交换的实现是不可能的。

在维持一致性方面发挥关键作用的语言实践，就是对比“真的”和“假的”或“实在和表象”。通过进行这种区分，人们就能够评估知觉和观察，就能够选择一些表明“事物如何是真的”的“好的数据”，而对剩余的、在某种意义上有缺陷的或误导性东西拒绝或重组。一种实在论的策略可以用来吸收新经验补充现有知识，并在不丧失一致性的条件下，根据新经验对现有知识进行修正。

1. 科学中的实在论策略

一些科学家在哲学倾向上是实在论者。在更强意义上的实在论者通常具有形式明确的实在论观点和学说。但在使用实在论策略的意义上，所有的科学家都是实在论者，就像所有的人都处在各种文化中一样。使用实在论策略的大量的例证已经在第一章进行了讨论。这种讨论说明了：通过维持一个惟一的世界存在的一致性，知觉和观察如何被解释为（世界的真实或仅仅是感觉器官的人工物、设备或仪器）。

在个体的科学家开始进行观察的那一刻起，实在论策略就开始发挥作用。这类观察始终如一的是真实观察的系列。一个单独的仪器将用来产生一系列的判读，比如说一个特定的热量或一个溶点。这些判读一般被认为是对“真实的”溶点的有所欠缺的观察。这样，判读就被认为应该是一样的，变动剧烈的判读就被认作是人为的结果。当个体实验产生的观察融入了集体共同拥有的观察时，实在论策略也同样奏效。许多眼睛和许多仪器所认可的观察，将被认作是一种真实存在的东西；仅仅是一双眼睛或一个仪器观察到的东西，与其他的观察相比则是某种人为的东西。这至少是通常情况下的实在论策略。也存在着共有的知觉和一致认可的观察，也存在被视作人为产物的情形，如“视错觉”以及以特定的方式描述的、从特定的本体论意义引申出来的可观察的现象。^{〔1〕}

在日常生活中我们理所当然地认为：我们感觉到了具有明晰的特性和倾向的真实物质对象的表象，以及它们在时间和空间中的独立存在。也许，在这里我们说我们视之为理所当然容易引起误解，似乎我们已经意识到了我们设定的某种假设，也许我们最好这样说：我们感受到了由我们相信它们存在的东西组成的世界（Gibson, 1979; Harre, 1986）。科学中的事例也同样如此。科学家们总是把他们的数据视作他们所相信的在世界中“存在在那里”的对象和实体，他们运用这些假定去约束和重建他们的数据，就像在日常生活中寻常所做的事情一样。但是，科学具有其独特的与众不同的客体，这些客体并不总是显现为表象和知觉，像场和力、原子和分子等理论实体就是这种客体，无形且不可见，但对于科学家的设想来说，这种无形且不可见的理论实体对于观察和实验发现的类别而言绝非是不可靠的。

在第 2 章讨论的密立根的油滴实验，现在已经被常规性地认为是对一种物理学的基本的理论客体——电子的一种特性的测量。密立根的实在论策略，所要探测的不是电子，而是“那种‘电子和’它的‘电荷。这个策略现在已经‘制度化为’物理学的一部分，甚至在一定程度上已经忘记掉电子是一种理论客体，而把它视作寻常的物质客体：我们理所当然地把电子视为一种实体。一个科学家逐渐地认识到他们的所有行动都围绕着“它真的存在在那里”这样一个假设，这样，它逐渐就获得了真实客体的地位。在科学活动的这种定位发生之前，存在的仅仅是一个“密立根的理论”。

在实在论策略发生冲突时，这种类型的转换表现得最为明显。密立根实验，恰恰就是这样一个事例。安德鲁·皮克林（Andrew Pickering）在讨论最近的粒子物理学发展的历史（1981）时记述了另外一个事例。在 20 世纪 80 年代早期报

道发现了大量的基本粒子，许多的研究精力都投入到发展这些基本粒子的理论工作。结果出现了两种相互竞争的观点，两种观点都认为新粒子由更基本的粒子——夸克组成。对两种观点而言，夸克都是理论客体。二者的区别在于：认为存在的夸克具有不同的特性。这样“粲理论”和“色理论”就成为针对新粒子的两种相互替代的理论。1977 年中期科学家们普遍赞同他们倾向于“粲理论”。尽管“粲”和“色”成为存在着两个实在论策略，但“粲”理论的实用价值在当时粒子物理学领域中得到更好地证明，于是“粲”理论得到了普遍的接受和使用。许多分立的物理学家团体发现“粲”理论与他们特定的兴趣和实用的目的相关，而“色”理论则不具备这种特性。作为一种结果，“色”理论就成为“不过是一种理论”而“粲”理论则成为物理学的制度化内容的一部分，成为粒子物理学共同体整体实践的一部分，不再与任何特定的个人和特定的派系联系在一起。粲夸克也相应地像电子一样获得了制度化的地位。就像皮克林自己所陈述的那样：“粲理论在理论高能粒子物理学的几种亚文化的实践中被拥戴，在这个过程中，它变成了实在的东西”(1984, p. 144)。

科学中的实在论在哲学著述中得到详尽的讨论，对于任何寻求对这个主题的深入研究的人来说，这种讨论都是不可替代的研究资源。但是，哲学家一般并不把实在论视作科学家的行为特征，如果我们把实在论看成是科学家的行为特征，那么我们会获得很多真知灼见。通过确认实在论策略隐含在科学家的集体行为中，我们使科学家的实在论进入了社会学现象的领域。有一点已经变得越来越清楚，即：实在论策略越来越被选择用来推进集体的实用目的，特别是选择用来支持集体共有文化中的一致性、连贯性和简单性。这绝对不是对科学的批评，这仅仅是表明，科学中的实在论是在各种形式

的文化中普遍存在的东西的特殊的表现方式、并且隐含在各种形式的实践中。在许多部落文化中，假定的鬼魂实体和精神实体组织起有机的生命。在科学文化中，假定的热素和燃素实体也曾经用来编织科学的生命。直到出现相反的事例，科学中通行的实在论就应该被视为类似于这些替代物，通行的理论实体就处在与那些由异己者、前人、和叛逆者支撑的形式各异的文化相冲突的地位。在他们通常所认为“真实地存在那里”的理论客体这一点上，科学家们确实与众不同。但是，在这类客体确实存在的意义上，以及在维持这种意义中他们对基于这种实在论模型的技术和设计的使用的意义上，科学家的行为是处于各种文化中的典型的人类行为。

2. 实在论和具体化 (reification)

实在论在变化，但实在论的言说模式却是普适的。在所有地方，人们使用这种言说支撑着他们所谓什么是真实的这样的信念。在这个过程中，社会学家的兴趣之点往往涉及所谓的具体化，在大多数情形下对这个术语的使用具有极强的贬低意味。据称，所谓具体化就是对表象的丰富的复杂性失去敏感性，就是不再向无限的经验开放，就是否认变化和转换的过程，就是把具体化的表征强加于处于流变中的宇宙；具体化就这样在一定程度上设定了我们的意识、我们的即兴想象力的界限；就这样对于我们认为可能发生的一切，继而对于我们认为可能实现的一切，毫无根据地设置了约束。这样，具体化不仅在技术背景上受到攻击，并且在政治背景上同样遭到公然的批判。它被刻画为一种反动的意识形态设计。目的在于在我们的政治可能性上制造虚假的限制，在于夸大现存状况的稳定性，在于抑制社会变革的热情。

为应对这个问题，有大量的观点需要澄清。首先，这种批评意味着：如果我们想说的话，具体化可以被废弃和省却。但

是，如果真是可以这样的话，那实在是低估了具体化在实际建构一般性的文化和认知中的作用，低估了文化和认知对具体化的绝对的依赖（Schutz, 1964; Thomason, 1982）。生活在一个缺乏具体化、直接面对表象的丰富复杂性、没有简约性、没有选择性的文化中，会是什么样子？对此我们实在难以想象。对于简约性和选择性而言，知觉本身似乎就是预先组织化了的。我们无法把握一个纯粹表象的世界，更不用说使用术语去理解这样一个世界。一种文化的实在论策略，代表着渗入感知过程和认知过程“战略”的一种扩展和细化。对于一个我们生活在其中的世界，对于一个实在论言语模式成为普遍的惯例的世界，我们无法逃避实在论的导向。实在论策略以及实在论策略的具体化是绝对必要的，相应的任何责难都无法提醒我们避免使用实在论或抛弃实在论而支持其他的什么东西。

当我们从具体化的单纯存在转向具体化的特定形式时，事情就变得更加复杂。在处理物质客体过程中作为常识的变通性，对于具体化策略的各种产物来说不再是一种常态。例如，与书籍、动物或岩石不同，理论客体不再被视为变换着的东西，而是被视为本质上同一的实体。每一个电子在本质上都认作与其他的电子是相同的。电子的电荷是电子的基本特性之一，这种特性也同样显现在每一个粒子身上。无论实验和观察说些什么，说那个电子的那个电荷总是合法的，就像我们说这个比值是那个圆的半径的周长之比、并理所当然地认为在本性上它们是相同的一样。在这里，本质主义比单纯的具体化显现出了更多的东西；对于感知世界和发展一种对世界是如何建构起来的共同认识的基本任务来说，它同样显现出更多的东西。在物理学文化中，电子的同一性就像数学中的常量一样有用；但对于物理学而言，它们不是绝对必

要的。

从本质主义到神圣化仅仅是一小步，有诸多的原因反对把本质的东西视作神圣的客体。当本质被认作是显然的和自明的，当本质被宣称为宇宙的基本不变的组成，当对本质的质疑被视为一种道德堕落，当抛弃他们被视作亵渎神明时，科学家的确可能从这种对过度的权威主义的批评中获益，严肃地背离他们所谓的开放心灵。科学家有时的确以这种方式处理问题：像氏族社会捍卫他们的上帝那样捍卫他们的核心理论实体。

在保留对实在论话语模式的积极效用和必要性的认可的同时，难道我们还要反对对科学的理论实体神圣化的任何一种倾向吗？同样有诸多的理由肯定这一点，其中包括：实在论话语模式不仅担当着建构神圣客体的意义和实现神圣客体具体化的任务，而且还担当着建构这种意义和具体化的工作。对于既有的实在论版本，暴露其构成特点的一种方式便是用其外在明显的彼此相关性批判其自身。在《物理学规律是如何说谎》一书中，卡特赖特（Nancy Cartwright）拒斥了基于量子力学、相对论以及当代物理学的其他的普遍接受的理论的宇宙论，并直接表明这些理论是假的：它们并没有反映实在。卡特赖特的观点为什么会是这样呢？因为她对物理学的“低层次”的现象理论印象深刻，并且坚信它们是真理。现象理论与更一般的理论并不一致，一般性的理论仅仅在物理学家自身的一致性努力下保持着自身的存在。她认为科学家使用了一系列的事前的特设和事后的理性化，掩盖和修补他们的形式缺陷。

卡特赖特批判物理学的基本理论并没有反映实在。但她的批判要点并不直接来自于实在本身，而是来自于声称反映了实在的物理学的其他理论。全面接受一套理论而不是另一

套理论的观点，构成了一种特定的实在论策略。这并不是要批判某种观点，仅仅是在科学家推荐接受某一特定的理论反对另外一种理论时，科学家们自己使用了这个观点。但无论如何，我们有必要去探求卡特赖特赖以建立她自己的评价“现象的”理论的立场，有必要质询这些理论与“实在”之间的关系是否比那些她所怀疑的基本的理论与实在的关系所存在的问题更少。在她的著作中，卡特赖特单纯满足于记录她自己所持有的观点，即：许多的“现象的”物理学理论的确是真的。

卡特赖特关于一种特定的实在论策略的批判同时也是对实在论的一种再肯定。自然地，许多批评还要比这个观点走得更远。确实，对于那些强硬的反实在论说教、实证主义、经验主义、以及唯心主义的其他变种来说，似乎没有什么必要在实在论的话语模式与具体化、本质主义以及整体主义之间做出什么区分。因此可以这样说，所有这些仅仅表明：沿着一条永远不会复归的路线，越来越远地偏离着表象之流：任何客体世界必须被鄙弃为基于表象的一种单纯的即兴之作，任何本质世界都必须被鄙弃为对流动着的宇宙的一种实体化。如果“真正存在”是基于表象而产生的即兴之作，或者宇宙“真正的”是流动与变化万端，那么，这种批评便是恰到好处。但是并不容易证明这类观点比它们的反对观点更具有公正性。基于表象的话语相比较基于客体的话语并非更加接近我们所感受的世界：认为万事万物皆转瞬即逝的观点恰如认为万事万物皆永久恒定的观点一样存在问题。激进的反实在论者很容易发现他们自身使用的恰恰是一种实在论的策略，他们使用的恰恰是他们所批判的对象所使用的方式，这种方式紧紧依靠着丰富的实在论话语模式的资源。

反对实在论的社会学家似乎已经认识到这一点。那些

“解构”科学话语并且表明理论实体如何是一种人类发明而不是“实际存在的事物”展现的人，一般都认为：他们的解构本身就是一种建构，是发明一种他们所拥有的观点而不是对“一种理论实体真正是什么”的展示。实际上他们已经承认：解构本身就等同于一种实在论策略，对实在论话语模式的某种适宜的使用支撑着这种策略。但这一点对于他们并不构成任何问题。他们的主要目的在于削弱任何真实的东西解释的权威，对于他们自身的观点而言，他们不需要任何特定的权威。他们愿意所有的话语，包括他们自身的话语，都是一天中的造物（a creature of a day）。无论如何，这等于接受：它不是那种他所批判的实在论，或使用实在论话语模式的实在论，它是一种实在论说明的特定倾向。^[2]

现代科学的实在论话语可能由于激进的解构而被除去神圣化，尽管如此，这种激进的解构本身也迫不得已地就范于实在论话语模式。类似的效果可以通过卡特赖特使一组理论去承诺强调另一组理论的“被发明的”特征的方法来获得。另外，还存在着被广泛使用着的避免本质崇拜、在一定限度内保持理论权威的第三种方法。这就是日常生活中我们通常使用的方法：将理论及理论话语与实在“本身”、非言语化实在、以及独立于知觉、思想和语词的“存在在那里”的事物进行比较。这种朴素的常识实在论有非常多的可取之处。一方面，在承认存在一个单独的外在实在的前提下，它证明了在表象和观察报告之上施加融合和一致的合理性，作为事务的同一的潜存状态，这种融合和一致具有了可理解性。另一方面，通过拒绝把外在实在与对外在实在的言说合并在一起，通过超越外在实在的直接表象、继而超越关于这种表象的言说，它确保了作为一种未来可修正或可丢弃的偶然性的人类成就，理论以及对实在的描述所具有的可见性。它提示了现存术语

的可修正性，不去声称任何优越性的存在。它允许在我们所坚信的事物中可以产生未来的变化，并且认为这种变化不仅仅基于数据的言语形式或抽象的理论论断，更是基于来自于自然环境的因果输入。就像所发生的那样，这种实在论策略的朴素形式足够处理大部分的客体和本质的主要变化，正是这些变化构成了自然科学的历史。

这种形式的朴素实在论经常脱离它所坚持的“实在”立场的控制，“外在”实在独立于意识和意识的创造物，独立于社会和机构的机构，这是一种不能描述或刻画，不能研究和检验的实在。但是这种批评离开了朴素实在论的主题。在这方面，朴素实在论者所要求的是涉及到一种超越话语的实在，在其中，他们可以表达出他们对实在论的表述模式的把握，这种把握能够使他们摆脱他们自己所创造的对象与本质的控制。朴素实在论代表着一种非常广泛的实在论策略，在消化吸收新经验的过程中，这种策略产生了惊人的效果，它维持、扩展、修正和丢弃着现存的知识，因而承担着既支撑知识的存在又改变知识存在的双重任务。^[3]

理 论

对于社会科学家来说存在着大量的研究实在论策略的方法。常人方法论的著述是一个具有特别价值的资源。伽芬克尔 (Harold Garfinkel) 的《常人方法论研究》(Studies in Ethnomethodology, 1967) 中关于这一方法论的起源研究，依旧是一个基本的读本。这本著作具有其自身独特的关注视角，但它所讨论的不是我们现在所介入的问题。但无论如何，把伽芬克尔对“文献方法”的讨论作为实在论话语模式进行解读，我

们会学习到许多东西。^[4]

伽芬克尔最初的研究兴趣在于如何使得对社会和文化事件的一种恰切的描述成为一种可能，他认为“解释的文献方法”必然包含在这种可能性之中。追随曼海姆（Mannheim, 1952），伽芬克尔把文献方法刻画为对“潜存在大量的完全不同的实在论意义之中一种认同性的类似模式”的一种寻求。但这种研究不能被理解为寻求一些独立的外在实体。文献方法把实际的表象视作假定的潜存模式的一种文献，视作假定的潜存模式的一种指向，视作假定的潜存模式的一种代表。不仅仅是潜存的模式从其个别的文献资料中派生出来，……而且这些潜存模式是基于“已经知道的潜存模式是什么”的知识得到解释。二者之间相互阐释。（1967, p. 78）。

伽芬克尔的各种具体说明中，最难忘的一种说明应该是“辅导实验”（counselling experiment）。在这个试验中作为解决个人问题而提供建议的引发手段，试验要求被试向“辅导员”陈述一系列的问题。被试被告知辅导过程同时也是研究提供建议的方法和路径的过程，也正是由于这个原因，要求被试以“是”或“不是”的形式回答问题。但是实际上被试接受的是基于随机数值表而预先决定的一系列的“是”和“不是”。这样被试实际上是碰到和应对的是一系列的“无意义”的声音，这些声音在开始发生的时候则被认为是一种“有意义的”相互作用（“辅导”）的模式。被试在这里所做的一切不过是对一个过程的确认，这个过程就是：在每一个问题和对问题的回答之后，打断对被试的询问，与此同时对这一过程进行录音记录。

对这些录音的审查表明所有的被试最少完成了 10 个回答，并且所有的被试者自始至终都认为发生的事情显示出预先设定的“辅导”模式。这里非常显然，是预先设定而不是

应答本身显现出来的模式，要对被试对“究竟发生了什么”产生的“一般意识”负责。对各种“是”和“不是”的回答，于是就成为针对被试在接受“辅导过程”中所引发的问题的已经考虑好的应答的一种表达。任何一个单独的回答都根据后续的回答得到修正和重组，这样，回答的整体序列作为对特定问题的一致性的回答就成为可理解的。与之相伴，“问题本身”则作为一种其答案可以与“建议”具有一致相关性的问题得到重构。一旦发现答案看起来不具有一致性或内在相关性，则被试能够通过发展他们对“辅导员”的适当想象重新建立这种内在相关性。在提出的问题不同于被试意图听到的问题时，“辅导员”的知识状态或知识缺陷、以及对问及问题的听读能力受到调整：当回答中遭遇到明显的冲突时，大量的努力就倾注到一致性重建活动。尽管被试偶尔可能对这种情境的权威性产生怀疑，甚至在足够长的时间内可能把这种情境视作一种欺骗，但他们终归会产生一种意识：“这是真实的辅导”情境。^[5]被试之所以这样认为是因为“回答”实际上还有“问题”乃至“情境”在无论多么明晰地说明之后依旧保留着模糊性，还因为这种模糊性总是使得大量的众所周知的理所当然的常识知识变成某种阐述“答案究竟是什么意思”的新的、更充分的说明（1967, pp. 89 ~ 94）。

在《常人方法论研究》的文献方法（documentary method）中一个扩展了例证，则更是作为一种有意识的“策略”方法在使用。这个例证涉及一个名叫艾格尼丝（Agnes）的案例，这是一个作为一位女性而生活的年轻人，但在解剖学意义上没有明显的女性特征，具有充分发育的阴茎和阴囊。艾格尼丝还有不令人喜欢的外表，初看起来与其女性性别冲突，但在档案中她确实“是一个真正的女人”。她所喜欢的生活模式所要求现实策略不能常规化的、不加思考地、习惯性的实现。

如果她要作为一个女人生活，她的这种外表必然会持久地引起社会性的关注。事实上这个案例研究的特征之一就是强调外表的作用力量，强调生理现象和生物现象的直接性。对艾格尼丝最终选择的医学处理所进行的描述，为我们提供了一个极好的例证说明；“进行了阉割手术，阴茎和阴囊被去皮，阴茎和睾丸被切除，切除掉的阴茎的皮肤移植为阴道皮肤，阴囊的皮肤再造为阴唇皮肤”（1967, p. 121）。这里对细节的关注是必要的。它强调了外表的强大的现实性，正是这个外表使人们总是主动而固执地关注艾格尼丝“究竟是什么人”。

在相当长的时间里，艾格尼丝一直遭受着她的外表和内在本质的冲突，这种冲突不仅表现在个人经历上，而且表现在公众对她的关注和对她的接纳上。后来，作为一个研究对象，艾格尼丝成为用来研究这类事情的话语的实在论者模式的一个丰富资源，与此同时，担当着言说这类事情的话语模式的一个典型例证。艾格尼丝所努力做的事情实际上就是我们每个人在保持我们性别地位中所做的事情，区别仅仅是我们没有如此努力。艾格尼丝并没有高度意识到支撑现实存在的东西何以使她被现实拒绝：就像我们每个人一样，艾格尼丝认识到的仅仅是自然存在的女性世界和男性世界的现实；她和我们的区别在于：作为一个自然的女性存在，她自身的现实使她存在在我们这个世界上有一些技术上的困难。艾格尼丝有义务去掉她与众不同的外表，这样人们就不会基于这种外表做出错误的结论。在修复她的异常解剖结构的手术中，她有义务为她的这些引起误解的外表向专家做出说明，因此不再需要保密，这一切对于患者不再是一种致命的伤害。结果是艾格尼丝的现实主义策略是在两方面都是成功的。日常生活中她可以作为一个女性在生活。她所得到的必须的手术修复校正

了她的解剖学异常，使她的未来生活少了许多的麻烦。

尝试着对艾格尼丝案例中对日常知识的使用与科学家对科学知识的使用进行类比是非常有意义的。但是这种类比究竟能够走多远呢？^[6]伽芬克尔已最初试图表明文献方法无论是在参与社会方面，还是在其本身使用的意义方面都是必须的。这样，文献方法就成为社会学研究中的基本方法，并且在《常人方法论研究》中伽芬克尔适时地（p. 288）以这样一种见解进行总结，即：读者自己可以把他早期对伽芬克尔的说明本身作为一个文献方法的练习。另一方面，在这部写于 1967 年的书中，他并没有表明文献学方法和话语的实在论者模式具有普遍性。恰恰相反，他们仅仅与“文字铭写”（literal description）相比较而存在，文字铭写是一种社会学家不可能采用，但自然科学家却无论如何都会采用的描述形式。“在文字铭写方法和文献解释工作二者之间，研究者可以选择前者对社会学事件的生物特性和物理特性进行严格的文字铭写”（1967, p. 102）。在随后的数年里，伽芬克尔和其他的常人方法论者集中注意力于自然科学，代表他们的观点的许多研究也在这个过程中显现出来。最终文献方法与“严格的文字铭写”的区分被抛弃了，常人方法论现在可以成为研究自然科学的实在论者策略的有效资源。

在自然科学中，表面文献所报告的实在，通常是由科学理论或科学模型描述的实在，或者是由相关的理论实体构成的实在。任何一个关于这类实在的报告，都倾向于论述、修正或废弃，因此观察和理论之间保持着一种彼此的一致性。也正是在这个意义上，科学中所认可的观察报告被认为具有“理论负载”（‘theory-laden’）。^[7]但是如果使用这个术语，警觉是完全必要的。第一，理论“本身”并没有限定观察报告。是对理论和观察进行比较的科学家对此做出判断。第二，尽管

观察报告总是根据它们与某些既定的被认可的理论关系来修正自身，但它们不是一定要被修正。观察以及观察报告完全可以不受任何既定的理论影响而存在，这些理论甚至包括被视作检验的理论或反驳的理论。最后，如果理论负载的概念被用来降低观察的重要性，被用来赋予人类灵活性与独创性以优越于知识产生过程的感性认识的特权，那么这个概念的使用实在是一种误导。理论和观察的一般关系应该是一种相互作用。即便是理论被用来限制观察，这也不意味着承认理论可以践踏统辖经验的知觉或想象。科学家们常规性使用的通行的模型和理论有自身的历史，在这个历史过程中它们根据其最初的观察得到选择和采纳。理论和观察报告之间的相互作用可以被视为过去的观察（浓缩在理论之中）和当下的观察（显示在观察报告中）之间的关系。当一个观察报告被抛弃，被否认的恐怕不是观察本身的极端的重要性，否定的可能是观察在当下的优先权。对理论的尊重可以是对前人的观察活动尊重的一种形式。

如果说观察是“理论负载的”，那么理论也是“观察负载的”。这一见解尽管普通平凡，但它却的确是社会学意义上理解理论的核心。理论是通过一系列观察报告记录下来的。因此，就像伽芬克尔非常正确地强调的那样，理论本身总是伴随着对理论的记录、伴随着观察、伴随着理论自身的成长和变化而永不停息地变化着。更进一步，被记录的东西正是在记录过程的任何一个瞬间得到认识的。理论将通过记录理论观察报告得到认识。但是正如已经广泛讨论过的那样，我们不能准确地说明在这些报告中所使用的术语的确切含义是什么，以及这些术语在未来的一些时刻将如何使用。这就是说，即便是在给定的瞬间我们也无法确知一个理论的蕴涵，自然不能更准确地知道理论整体本身究竟是什么。

这一点可能明显地违反直觉。理论一般都被视为科学知识的逻辑内核，相对于科学知识的其他部分，严格的界定和可靠的推论是在理论中建立起来的。在科学理论中，即使每一个论断的有效性不很确定，但每一个论断的蕴涵却是绝对明晰的。但是，上述的结论则完全正确，在实践中这个结论可以自然地从小论断的观点得出。^{〔8〕}大概可以认为，一个理论必须对可见的和不可见的实体做出推论：如果对不可见的实体做出推论，那么我们无法知道它的蕴涵；如果对可见的实体做出推论，我们同样无法知道它的蕴涵，因为标准的有限论观点认为术语的含义具有经验语境特性。这个观点在科学哲学家中有许多支持者，即便在对“科学理论的逻辑结构”进行了最详细的分析的科学家当中，也有相当一部分观点与上述观点一致。

汉斯 Mary Hesse, 1974 指出科学中的模型和理论不是一组其推论可以检验观察的原理，而是对正在观察过的或正在试验的东西的一种隐喻性的再描述。那些成为科学理论的基本方面的东西，实际上就是常规性用来描述熟悉的、能够理解的情境组合过程的集合体。科学家们也可以用它重新描述一些不同的、不熟悉的、不好理解的情境，于是就产生了针对新的情境的新“理论”。这样，可听现象的范围可能就会基于声音的一种波的认识得到重新描述；大脑就被视作一个能够说明与记忆、概念、推理有关想像的计算机；气体就可以被视作一组粒子，而压力、温度等现象则被理解为粒子运动的某些方面。

这样科学理论就通过不断地由熟悉的过程向新的情境的转换而产生出来，在新的情境中的现象也就变成理论的记录。相应的，熟悉过程中的模式和秩序便作为一种从不熟悉的情境中产生一致性的导引框架，为科学家们所用。但是存在于

熟悉过程中的完整内容，永远不会传递到新的领域。转移只能是部分地实现：我们不能期望大脑具有稳定的能量供应，我们也不能期望粒子团在气缸的底部缓慢地形成。在研究进行的过程中，哪一部份实现了转移、哪一部份没有实现转移不可能事先预期，自然也不可能使其固化和稳定化。正如探索过程中理论记录持续地在产生，被认为属于“理论内部”的熟悉过程的内容和范围也在持续地发生变化。

这是否意味着在任何一个给定时间，我们无论如何都不能刻画理论的内含？不是这样。在这种时刻，我们需要把理论概念视作一种隐喻。当一个过程中的熟悉内容被用来重新描述一个不熟悉的现象时，这种重新描述将不具有制度化的地位，在文字上讲它是含糊的，很少明确成为一个理论的内含。在字面上讲，大脑不是计算机。这样，对于特定理论的任何思想，我们就可以合乎逻辑地消除对它的特定模型的强制性使用，不再强迫科学家这样或那样使用这个模型，因为含糊性的东西在逻辑上不具有强制性。我们必须回到这样一个思想：科学家对相似与类同的直觉正是我们所认为的隐喻性重新描述的特定形式。我们必须再一次重新提及：因为存在着相似关系问题，必须把这种重新描述理解为参与这个过程的科学家所做的临时性的判断，而不能把它理解为是科学家的理论的“真实蕴涵”的一种结果。更进一步，沿袭布莱克(Black, 1962)的分析路径即：一个隐喻的两个方面的意义是相互作用的，在对彼此的应答过程中发生变化，这样我们就必须承认，在科学的理论化过程中所使用的熟悉话语将不会由于这种使用而不改变自身。我们对计算机的理解以及我们对这种理解的发展过程，在我们试图像对待计算机那样对待大脑时，已经发生变化，也许这种变化远远大于我们对大脑本身的理解。我们把气体视作某种微粒影响了我们对粒子的理

解。理论是在使用中实现重新形成，因此，即便是在使用的瞬间也无法尝试形成“它真的是什么”。

就实践角度来说，任何一个有份量的科学史研究都足以说明，理论发生着历史性的变化，因此理论 X 的推论在不同的时间将指涉截然不同的事物。化学原子论便是一个绝好的例证。可以这样说，原子论最初的理论化是约翰·道尔顿 (John Dalton) 在 1803 年完成的。元素的原子理论直到今天在化学中还得到部分的保留，有一些甚至可以说对今天的化学还很实用。然而，如果“这个理论”确是直到今天还在坚持，那它一定不是作为一种不变的实体而做到这一点。道尔顿最初的理论中的每一个论断，今天都被视作是假的。如果能够被形式化的话，“现代理论”应该更多地被解读为与道尔顿的原初原理谈判结果的一个序列，而不应该被解读为是对原初原理的再确认。很显然，“那个理论”发生了剧烈的变化。它变化得如此剧烈，以致我们足以质询究竟是什么东西要我们认为“那个理论”始终被坚持着。也许克里普克对硬性指定的说明（参考第 3 章第 2 节），可以部分回答我们的问题。

针对我们当下的目的，“孟德尔理论”(Mendel theory) 为我们提供了更好的例证。在文献记载中，存在大量有关这个理论的各种形式的文本。毫无疑问，这个理论历经时间发生了变化。最近的一本教科书强调孟德尔的两个定律：“在配子形成过程中，等位基因彼此分离”与“在配子形成的过程中，来自不同基因的等位基因自主地结合。”(Purves and Orians, 1987, p. 264 和 p. 270)。就“这些定律”这些教科书的作者提供的是更新了的版本，适合当前的教学背景。毫无疑问，他们充分意识到孟德尔在 1865 年所断言的定律绝不是这样的。孟德尔既没有说等位基因，也没有说基因，他也没有提出

任何一般性的遗传定律。他所提出的一个定律不是一个一般定律，而是一个“对豌豆属有效的定律”。而且在他的文本中，即便是这个定律也与任何一个表述为形式化东西不是完全一致。但是，如果孟德尔定律发生了变化，那么究竟是其中的什么发生了变化？在这个问题上，关于孟德尔定律至今没有详细的历史文献进行有意义的叙述。针对“这个理论”，我们可以集中于时间中的某一时刻尝试对其进行刻画。例如，我们可以这样问：在孟德尔最初的表述中，“这个理论”是什么样子。这就产生了一个非常好的选择，因为历史学家和社会学家已经对孟德尔的《植物的杂交实验》进行了非常广泛、细致的分析（Olby, 1979; Brannigan, 1981）。

这些研究中明确指出的一件事是：几乎没有什么例外，从20世纪初直到现在，历代的科学家按照他们自己的方式或多或少地对《植物的杂交实验》中的“这个理论”进行了扩展。因此，对孟德尔的学说的一次次重新理论化，几乎可以说是遗传学本身发展历史的重述。如果《植物的杂交实验》的试验结果是一个形式化的理论的文献记录，那么这个形式化自身很快也变成一个文献记录。这个过程自身就是代表着某种东西，代表着某种潜存的模式：“他真正的意思是什么”，或者“什么是他没能进行形式化的东西”，以及在什么地方孟德尔的“真实”应该是现今科学中的这样的“真实”。历史学家经常把这类罪孽斥之为“辉格教义”。

尽管这个问题使我们偏离了主题，但依旧值得提及的是：关于孟德尔的学说，在产生了这样一个可叹的历史的同时，对科学却丝毫没有损害。我们可以看看重新解释孟德尔以来的历代科学家，他们的理论表述着他们的现实。很显然，这些孟德尔理论的具体化，没有一个严格地忠实于孟德尔原初的思想。我们拥有的是孟德尔理论的序列，没有一个单独的版本

可称之为正统的学派。一个“现实”一旦作为文献被记载，这个现实本身就表明自己是一个文献记载，在表述序列中的下一个不完备的表述版本又将实现形式化。这样的一个序列通常称之为“科学进步”。在这个进步的诸多成就中，对“孟德尔理论”的错误解释，成为话语的实在论者创造性使用的一部分，这种运用触发了对孟德尔学说的阐释和适应，触发了对孟德尔的超越和发展。与此同时，还存在着其他的策略可以达到同样的效果。在不忘记“科学理论的原初发现者”、不触及科学理论的原初发现者荣耀的同时，这种研究主题有着属于自身目的的社会学意义。^[9]

在不间断地对孟德尔进行重新解释的过程中，科学家们一定具有他们的既得利益，但是他们重新解释的东西究竟是什么？孟德尔的理论究竟是什么？在压力之下，如果有义务认同一种关于“孟德尔究竟是说了些什么”的最著名的说明，我们应该指出奥尔拜 (Robert Olby) 的精彩评述 (1979)。在他的评述中，孟德尔提出了一种解释植物杂合体的连续型和变动性的理论。但是需要指出的更基本的一点是：实际上没有任何一种说明是完全正确的，在这个案例以及其他的案例中都是如此。

针对“孟德尔理论究竟是什么”所遭遇的特殊困难的一些见解在一个《植物的杂交实验》的英文翻译版本中可以得到。在其中孟德尔报告了一系列豌豆培育试验。其中的一个最简单的实验中，他采用了两个持续培育的豌豆的变种，两者在某些性状上有些不同，颜色或形状，通过杂交授粉使它们繁殖。他观察了相关的母代性状在下一代和下一代豌豆杂合体分布情况，并且表明在这些分布中明显存在着某种确定的模式。非常明显，在杂交后代中某些母代性状空缺，而通过杂合体的自花授粉这些母代性状在下一代中又以确定的比例显

现出自身。孟德尔表明这一点与他关于杂交植物、植物的种子、花粉细胞（细菌细胞）以及它们母代的隐性构成的假说相一致。

考虑一下皱皮豌豆与光皮豌豆杂交的例子。杂交后代看起来完全是皱皮豌豆。然而，这些种子并不完全是他们自己的后代。它们的自花授粉后代仅有 75% 是皱皮的 观察到的皱皮和光皮比例是 3:1。还有，让第一代皱皮豌豆，自己生长 其中 1/3 产生皱皮豌豆 2/3 产生皱皮和光皮比为 3:1 的后代。按照现在的术语，所发生的一切大致用图 4.1 表示

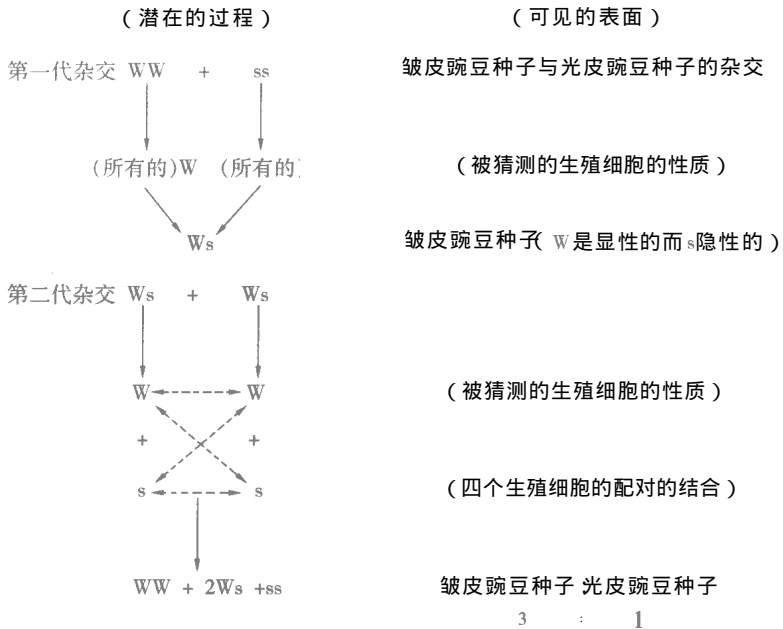


图 4.1 皱皮豌豆与光皮豌豆的杂交试验

按照现代的观点， w 和 s 是皱皮和光皮的隐性要素（等位基因）。要产生一个植物必须有两个相同的要素， ww 或

ss。生殖细胞的产生来自于这些成对要素的分离，而新的植物的产生则是来自双亲的生殖细胞的再组合。如果要素 W 被认为主宰要素 s 在这个意义上 拥有一个隐性要素的任何一个植物看起来都会是皱皮的，这样，培育试验的所有表现，在潜在要素的分离和组合的意义上都清晰明了。

然而，对于这个序列，孟德尔的符号表示则有些不同（参见图 4.2）。孟德尔引进这些符号是要基于可以获得的经验特性——它们的特性（character）或者说它们的性状（traits），来确认一些植物。W 和 s 的指定是基于种子的性状而指派给植物的。规定 W_s 是指派给具有皱皮种子、但可以传递给下一代光皮种子特性的那种植物，通过观察植物的种子以及种子的后代， W_s 是一种显性性状。如果把这一点视为现代“孟德尔理论”的应用，那么“W”、“s”以及“ W_s ”既不能解读为特性，也不能解读为性状，而是一种能够把其特征从这一代转移给下一代的隐性的要素。还有一点，在孟德尔应该写作“WW”的地方，他为什么写成“W”？奥尔拜完全肯定地认为，这种重新解释的形式是对“连续而独立的特性在所有可能组合中的假说”的一种策略性的错误表征（1979, p. 67）。

然而，这个引述的假设不能从孟德尔学说中直接解读出“孟德尔的理论究竟是什么”。奥尔拜所做的只能是鉴于给定的文本，鉴于那个时代的环境以及作者的目的和所报告的特定的发现，把这个解释视为“最好的解释”。在其中所要面对的问题是：对于孟德尔，他明确论及的是隐性因素，如生殖和花粉细胞的内在构成；明确论及这些细胞中所实现的“玻璃状一体化”（vitrifying union）；明确地论及以“形式 W”或“形式 s”而存在的生殖细胞和花粉细胞；甚至至少在一个地方还论及一种“WW”方式的组合。这种组合是现代隔离等位基因理论的核心组合形式，而这种组合形式在孟德尔自己的

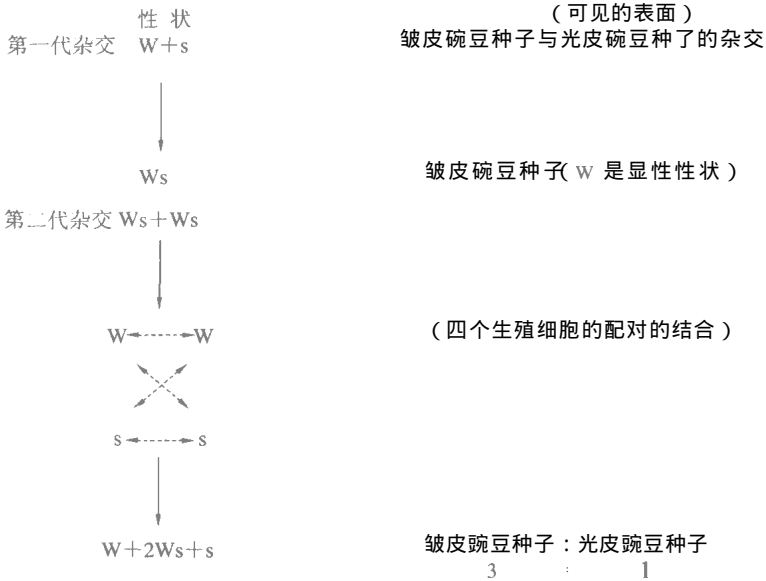


图 4.2 孟德尔的豌豆性状分布试验

说明中是“空缺的”(参照 Olby, 1979, pp. 65 ~ 66, p. 61)。在奥尔拜自己所倾向的观点与这些观点妥协之前, 具有解释学技法的说明方式已经被采用。这里并不是说至此已经可以确认什么是“孟德尔理论”了, 奥尔拜没有到此结束, 他仅仅是承认这最后的分析结果是: 对于“这个理论”以及对于“这个理论蕴涵着什么”, 不可能产生一个“最好的”陈述。毕竟孟德尔自己认为他陈述了他的理论是什么以及他的理论蕴涵着什么。不直接从原初的陈述发生的地方开始陈述, 而去想象另外一个陈述可以描述这个最初的陈述中存在的东西, 是相当荒谬的。^[10] 那么针对一个陈述的最好解释为什么不能是这个陈述本身呢?

实 践

在发现'孟德尔理论'的尝试中,《植物的杂交实验》似乎显现出它的怪异性、含糊性和神秘性。事实上它极为简单和直接。它主要涉及孟德尔用大量的豌豆植物以及对豌豆植物所进行的试验观察做了些什么,主要涉及孟德尔使用常规性的数学乘法组合律的程序和操作,把他的试验观察结果安排为一种模式的路径。在与实践联系起来的意义,孟德尔文本的含义是完全可理解的。独立于文本考察,无论是我们所知道的杂交授粉的实践以及具有数学操作形式的实践都是可理解的;就文本本身考察,一个人愿意以一种合适的方式,进行一些数学运算同样是可理解的。即便是文本中最成问题的和最具理论性的术语,在这些实践的背景中依旧是可理解的:几乎从头至尾,我们都很清楚孟德尔用这些术语做些什么。在这些过程中可能还做了什么?在更一般的意义上所做的一切“意味”着什么?这些问题依旧是模糊的,但与相关的特定的文章中出现的类似问题相比,这些问题对孟德尔文本的可理解性不构成更大的威胁。在孟德尔使用的另外一个更广义的术语中这个术语的'一般含义'更是很不清楚。

在《植物的杂交实验》中,孟德尔说明了历代豌豆中特定的性状分布。它不是一个简单的事后说明。它允许预测,任何一个采用与孟德尔相似的植物种子并且采用孟德尔的方法培育它们的人,都可望得到与孟德尔描述的比例关系一样的性状分布。这样,孟德尔的工作就具有可重复性,遭遇一些我们现在已经熟知的诸如“同一类种子”、“同一类培育方式”、“在同一条件下采用同样的试验方式”等困难。确实,一般认

为孟德尔所主张的东西通常是可重复的，而且事实上已经重复。^[11]但是，在一种正在进行的科学研究的背景下，像孟德尔的这样一篇论文一定会得到用心解读，这种解读远远超过它的直接的、常规性的“内涵”。发现这样一篇论文是重要的，主要是因为发现这篇论文具有启发性。除了孟德尔研究的这些性状外，甜豌豆还有许多其他的性状，这些其他性状也服从类似的规律吗？杂交授粉还可以在其他植物种类上进行，它们也会得出类似的规律性结果吗？对于有性繁殖的物种，情形又将如何呢？对包含在繁殖中的细胞的显微研究又将发现什么呢？对包含在繁殖中的细胞的操纵和修正产生的结果可能是什么呢？

回答这类问题的方式就是把孟德尔的试验和计算程序作为模型进行更进一步的研究工作。假定所做的工作与孟德尔所做的工作可以类比，那么，对其他的性状、对其他的物种、对动物而不仅仅对植物进行观察和试验，对细胞而不仅仅是对机体进行观察试验，可以成为确定孟德尔的成就能够扩展到何种程度的途径。在这种工作中，孟德尔的术语的更一般意义以及孟德尔理论蕴涵着什么问题，就成为实际关注的问题。但是，即便是在这里，给出的答案究竟是什么也并不重要。只要科学的发展路线在延续，孟德尔理论的更一般的形式化在特定的学科发展路线上究竟有什么样的、多大的意义的问题，不会引起太大的科学兴趣。对从事科学研究的科学家来说，论文的价值就是作为进行研究的资源，作为更进一步的研究实践的先例和模型。在未来的研究中，对孟德尔术语的使用，与孟德尔本人对这些术语的准确使用可以相似，也可以不同。因此，任何关于什么是术语的“真正含义”、“什么是真正的孟德尔理论”的问题，不可能最终解决。科学家们能够做的仅仅是以适合他们自己的方式，应用或者扩展，修正或者超越

孟德尔理论，就是说，要用孟德尔的权威性捍卫他们的工作，还是要突出强调他们自身工作的原创性，决定他们对孟德尔理论的态度。对于孟德尔的成就来说，两种方式都是为了更进一步进行研究工作。

1. 例证

孟德尔的豌豆试验，是一个科学研究的范例或范式。当然，这些都是库恩所使用的术语。库恩深刻地指出：科学知识的基本单元不是理论，甚至不是理论和相关的试验，而是解决问题。问题解决是科学研究资源中的不可逆的单元，它们是进一步解决问题的模型。有一些问题解决为未来的研究提供了特定的前景，并由此成为特定的科学学科或科学专业，成为从事科学实践的权威基础。这些东西就是范例或范式。在这些范例或范式中，理论陈述、试验实践和仪器联系在一起，在操作中得以把握，它们以通过抽象的思考不能理解的形式，在使用中理解这一切。这种理解是一种集体性的理解，因为范式是权威性的，而范式在担当着科学研究的激励角色的同时，担当科学研究的评价角色。要进行科学研究并评价研究成果，一个人必须能够按范例要求从事研究，不要从理论中演绎出推论。因此，确定一个理论的“真正含义”的困难，或者确定一个理论“究竟是什么”的困难，除了科学研究的实际过程外，不会出现什么相反的结论。

是什么样的证据在支撑这样的观点，即：科学知识一般由范例和已经解决的问题构成，而这些范例和已经解决的问题“优先于任何从它们中间抽象出来的各种概念、理论、法则和观点”（库恩 1970, p. 11）？库恩本人援引了在科学教育中的经典文本中操作的例证 托勒密的《至大全》 牛顿的《原理》等等。他认为这些例证可以代表范式的精确形式，范例以及如何使用范例和扩展范例的特定说明。库恩继续强调：现代

科学教科书具有和范式一样的特点，这样，经典力学的教科书给学生提供的不是理论和规律，而是一些通过使用已经形式化了的理论和规律解决了的问题的范例，还有一些需要进一步解决的标准问题，这些标准问题留给学生解决。直接的检验就可表明：这些标准的问题解决方式，不是从理论和规律中严格推导出来的，学生们的可靠经验实际上就是，在他们通过常规性地对这些范例使用和扩展中而实现的对范例的消化吸收。如果科学的理论和规律在纯粹意义上被学习，才应该是最基本的。学生们不是通过学习做科学的法则来学习科学，而是通过做科学来学习科学，尽管采取了一种较弱的形式。学生必须通过暴露一个具体的例证在使用过程中如何运作来学习科学的术语和概念，自然的知识和语言的知识交织在一起获得。

库恩进一步确认了科学知识的讲授与科学知识在科学研究中的使用之间的直接关系，确认了科学知识的学习、使用和扩展之间的直接关系。所有这些过程实际上都是一个过程。科学家最初学习范例，然后，基于简单的筑模模式（*simple form of modelling*），学习把这些范例直接应用到解决最为类似的问题。这就是发生在范例教学、或实验室试验、或学生完成教科书的习题时所发生的事情。在科学研究中，范例也以类似的方式使用，不过现在针对的是尚未解决的问题，在接受科学训练时获得的筑模技艺（*modelling skill*）得以派上用场。这个过程是相似与学习过程类似，二者的不同体现在评价过程与学习过程不同，研究过程的答案不能在教科书的末尾找到。在科学研究中，科学家总是希望自己发现的在已经解决的问题和尚未解决的问题之间的类似，会对同行具有吸引力或被同行认可，就是在实践中必须得到同行中的所有人认可。

科学训练以范例范式和已经解决了的问题的方式提供了科学研究的资源，同时具体说明了它们在类比和筑模过程中的作用。科学研究则是对同一过程的进一步发展。科学研究以已知的方式表现未知，进而使得可以借助对已知对象的计算的类比来计算未知的对象。一旦已知与未知的联系建立起来，未知则会非常自然地直接地从已知推出，其间不需要经过任何“一般性理论”，相应的对未知的预测也就此可以得到扩展。因此，科学知识可以从一个案例到另一个案例一点一滴地在库恩所描述的“常规科学”中发展。常规科学中的运动可以是常规性的和理所当然的，这种运动可以视作一个实习科学家所做的科学研究练习。或者有一些明显的类似，但这些类似只有在已经实现之后才变得明显。在科学研究的传统中，这种类型的类似可算作重要事件，在这些事件中新的范例在旧有的范例中产生出来。这里，库恩所推崇的范例是质点 (point - mass 单摆的范例(图 4.3))。

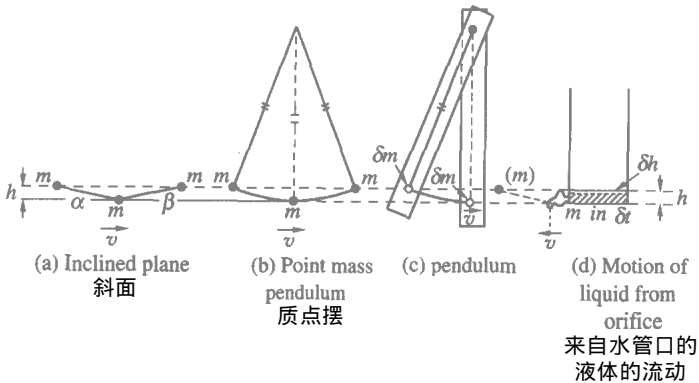


图 4.3 质点单摆

一个质量集中于一点的运动，在一根具有等长的没有重量的线段的一端自由地摆动，这个问题在经典力学的早期就

已经解决。在伽利略那里，这个单摆运动问题连同小球从光滑的斜面自由滑落的问题都得到了解决。伽利略认识到在两个事例中关键变量都是高度和速度，他知道二者如何关联，他知道在运动的特定的状态是一个运动端点，在那里速度变为零，而高度则为最大；随后在质点滑过高度的最低点时，速度达到最大值。对伽利略来说，两个运动（图 a 和图 b）是类比相关的。

质点单摆作为一个已经解决的问题，已经成为计算其他运动的前景看好的基础，它已经成为一种范式。一个有非常轻的线和一个质量非常集中的物体组成的单摆可以视作质点单摆的类似。更为深远的是，惠更斯（*Huygens*）把这个范式应用到任何一个单摆运动或质量均匀的摆动运动（如：一个从一端摆动到另一端的尺子）。质量均匀的物质被认为由大量的质点构成，所以，所有质点具有联合产生整体行为的倾向（图 c）。在方法的使用上，惠更斯的这种做法继续延用了用计算来决定物体的重心的方法，相应的把所处理的物体视为重量集中于一点的质点。基于质点的理想化，这些广泛使用的方法使用数学技术扩展了范式的范围。最后，库恩提到伯努利（*Daniel Bernoulli*）如何在一个未被解决的水从水槽的洞口流出的问题中把握到一种范式。在某一瞬间离开小洞的水粒子必须具有足够大的速度把自己提高到与同一时间这些水粒子在水槽中失去的高度完全平衡的位置（图 d）。

在有限篇幅中，库恩对范例所起作用进行的讨论极为深刻并极具启发性，这种讨论对恰当地理解关于科学知识的一般性讨论、特别是对恰当理解库恩的常规科学的概念本质至关重要（库恩 1970, pp. 187 ~ 191）。这一点与科学知识社会学的中心问题没有更多的实质性关联，它值得重新详细与认真的研究（*Stegmuller, 1976; Barnes, 1982a*）。库恩思想中富

有迷惑力的简单性，这种简单性思想的长期有效性，以及这种思想的一成不变性被广泛地散布并视作理所当然，所有这些使有勇气的社会科学家迅速闯入他的著作，并把他的工作视作通往研究前沿必须的但却是简短的过度性工作，但这样做同时又要冒改弦更张的风险。然而值得庆幸的是，还有一些努力在发展和论述库恩关于范例的思想，提供新的证据支持库恩针对这个问题的原初思想（Giere, 1988; Gooding, 1990）。库恩关于经典力学中的问题解决的简要论述启发了吉尔里（Ronald Giere），他对经典力学领域的大量的初级和中级教科书进行了详细的研究。吉尔里毫不费力地表明这些教科书的确是由一系列范例构成的，并且这些范例的确不是从范例所援引的定理与理论的一般形式中推导出来的，这些范例甚至并不与这些理论形式具有必须的一致性，所讨论的“理论”并不是界定好的实体（Giere, 1988, Ch. 3）。

2. 有限论和范例的使用

在类比和直接筑模的基础上把科学知识的增长描述为从一个问题到下一个问题的运动，实际上就是对这个过程给与了一种有限论的说明。^[12]让我们再次重温关于分类的有限论的观点。按照有限论的观点，一个类别的例证是指定的，不是通过由规则和定义固定的程序来指定，而是通过把某一类别的现存的例证作为先例的偶然性的社会过程来指定。下一个例证总是基于这个例证和现存例证之间的类似、基于这种类似对执行分类机构的意义得到指定。一个类别就是在给定时间内所接受的例证的集合，这些例证是决定哪些事物可以归为此类的现存资源，是进一步的分类得以进行的能够获得的先例，是整个分类过程进一步从一个案例到下一个案例发展的基础。

一个理论和理论范例应用之间的关系，就是一个类别和

这个类别的现存例证之间的关系。理论如何使用不是由规则和定义来决定，而是由那些使用这些理论、把现存的应用作为先例、并在类似的基础上处理这些先例的人来决定。一个理论是在给定时间内的范例的集合，这些范例成为决定其他的理论应用能否实现的资源，成为更进一步问题解决的先例，成为“特定的理论”进一步从案例到案例发展的基础。这就是库恩指出的范例引导科学研究。

让我们对涉及范例的有限论的核心信条重新进行一种形式化：

(1) 范例的未来性应用是开放式终结的。

(2) 不存在任何一个案例的应用 / 案例的扩展具有不可修改的正确性。

(3) 所有现存的范例的地位都是可以改变的。

(4) 一个理论的范例的后继使用不具有自身的独立性。

(5) 不同理论的范例的使用不具有相互独立性。

对于范例使用的更进一步的反思，这些论点提供了一个便捷的起点。并且，如果我们愿意继续参与理论以及理论蕴涵的讨论，这些论点将为我们如何以实用的、可接受的方式言说这种讨论提供向导。就像我们已经解释过的那样，理论不可以被认为是历经时间而保持不变的实体，它们决不是“完善的”试图刻画它“究竟是什么”的做法是不明智的（上述第 3,4,5 条）。理论的具体可用性是不确定的、是尚待决定的；同时，因为理论的范围是非确定性的，所以思考这些理论究竟是真还是假是不合适的（上述第 1,2,3 条）。一个特定理论的命运是和其他的理论的命运紧密联结在一起的。涉及一个理论的使用的任何决定只能期望其遥远的结果（上述第 5 条）。因为构成一个理论的范例群在任何时间都可能修正，所以在特定时间的对特定的范例群的认可只能是一种惯例性

的安插(上述第3条)。

但是在这种情形下,是什么样的东西支持着这样一种认识,即:一个惯例性给定的范例群是一个潜在理论的一组应用。探讨这个问题的方式最好从最激进的自然主义的假设开始,于是认为这种潜在的统一性的认识完全是一种历史的偶然。在传统的科学实践中,一个范例的实际使用导致另外一个与之联系的特定范例的产生。这些松散联系随后可能被系统化,可能被安排为与制度性的学科界限和专业界限彼此相关,所涉及的理论可能已经成为一个学术领域所声称的具有智力特性的断言,被某个领域的研究者推举为共享的成就。当然,科学家趋向于把他们的整个学科资源视作一个单一理论时,对于学科领域的工具和设备大杂烩的统一性和一致性,科学家们会产生虚假的认同,统计理论就是一个例子。

然而,还必须承认这样一点完全是因为理论历史发展的表现方式,对范例的检验的确经常导致“类似的感觉”。在他所发表的演讲中,弗曼(Feynman)把物理学中对各种问题解决的研究描述为在不同的条件下对单一的微分方程特性的研究。在这个研究中他不否认类似的数学运演同样发生在一个个范例产生中。这一点同样适用于把范例集结在一起作为“同一理论”例证的实用-技术基本原理(pragmatic-technical rationale)。在这样的外观下,这些技术非常容易学习,对一个问题解决的掌握极大地便利了对下一个问题的掌握。但是,弗曼的观点并不意味着不同的范例可以由单一的理论(等式)推导出来。斯里德(Sneed 1979)强调出现在不同的问题解决中的不同的物理学常量如何把各种问题的解决联系在一起,使得数据从对相关常量的使用以及从对这种使用的认可中产生出来。这样,光速在许多物理学范例中作为一个普适常数出现,地球的质量也被不在少数的人视为常量,这些常量

每一个都必须有一个单一的值，这就要求出现这些常数的不同的范例之间的彼此依赖、相互约束。^[13] 这再次意味着要求出现一种以特定的方式集结范例的实用技术理论，同样也再次说明在各种各样的范例背后不存在隐藏的单一理论性结构。斯里德所认定的相互联系并不能阻止范例集结方式的剧烈的历史性变化（第 3 章第 2 节的一些讨论特别强调了这一点）。

现在我们回到范例的使用问题上来。我们把这个过程刻画为筑模过程，但是在筑模过程中包含什么？这是一个广泛和困难的课题，即便是科学哲学的大量文献也仅仅是抓住了一些表面的皮毛。在此我们仅仅注意筑模过程不同于分类过程的两个重要方面就能基本上解决问题，不过为了对筑模过程进行有限论的说明，我们还必须阐述一下有限论的早期的基本观点。首先，筑模过程把许多事物联系起来：它可以连接两个描述性系统，或连接两个数学结构，或两个图形表征，或两种科学仪器，或物质世界的两个方面，或者它可以把上述任何一个与另外一个联系起来。这就意味着尽管在模型和筑模之间的关系中保存着一种相同或类似，这种类似已经不再需要一种直觉的类似了。它将是一种一一对应的类似，或是一种功能等价的类似，当然也可是其他种类的关系的类似。第二，当筑模过程而不是感知过程参与其中时，积极干扰的机会特别活跃：科学家们不仅仅是修正和适应模型，在许多情形下科学家也进行一些筑模活动。

为模型提供基础的任何方面都会被抽象化过程和理想化过程或对这些过程的更详尽的刻画消除。为了在数学中发展进行数学计算的范例方法，转向一个无质量的弦，一个无摩擦的平面，一个无阻力的空气的世界是完全可能的；为了在实践中扩展作为范例的模型的适用范围，把质量，摩擦以及空气阻

力放回原初的范例状态也是完全可能的。这样，借助于模型，借助于被筑模的东西，科学家积极的干预成为可能的和有收益的：力学系统中越来越轻的线，越来越光滑的平面，越来越稀薄的空气可以作为最简单的实体建造为模型，随后使用这个模型进行认识、预测和解释。与此同时许多因素被添加到被筑造的模型中去，通过构造，线被添加到几何图形中去并被转换为现存范例的简单的例证；被引入过渡完美的晶体中的杂质可以转化为性能良好的半导体；关于太阳光的实验，通过使用性能良好的棱镜或通过更好地使用棱镜，转化为牛顿经典教条中的范例（Schaffer, 1989）。于是，筑模过程不仅仅是对相似性的判断，它还包括对模型以及建造相似性的模型铸造的操作（Gooding, 1990）。偶尔还包括破坏相似性 这种情况特别在科学争论时期容易发生。但是无论是判断还是操作，都不由模型本身，也不由模型所筑造的东西，甚至不由模型和筑模之间的原初关系决定。所有这一切都在筑模过程中以一种不可预知的方式而变化。

科学活动的筑模过程显然是一个偶然性的活动，认识到这一点至关重要。如果忽视这一点，结果只能是对筑模过程的一种典型的纯粹的形式说明，丧失了对这个过程的目的性和目标指向特性的把握，因此也无法认可这个过程何以成功或失败。不存在一个完美的模型。把 B 作为 A 的一个模型与把 A 作为 B 的一个模型产生出同样的问题。完美筑模过程的概念就像完美的相似性的概念一样有问题。相应的，也不能在某种抽象意义上，通过与一个模型与一个模型所筑造的东西的“正确”匹配来判定一个模型是否成功。一个成功的模型是一种实用性的成就，是某种用来为活动目的的成功而服务的东西。当一个模型（范例）和被模型化的东西（问题）能够最大效率地达到实践的目的时，成功就在评价和适

应过程中产生。反过来，如果模型是正确的，那就意味着为了理解筑模过程和范例在科学中的使用，考虑模型使用者的实际目的是非常必要的。因此，当柯林斯对把一个工作的激光器作为设计和建造更进一步的仪器的模型来使用进行研究时，衡量一个成功的筑模的标准就是产生一致性的激光发射。新的仪器不发射激光，筑模过程失败。激光发射一旦实现，筑模过程便宣告成功。有许多方法可以对原始仪器和它的“复制品”之间的关系进行概念化，这一点“在原则上”是可能的。但在研究的自身背景中只有一个方法得到选择，这个选择就是适合仪器建造者的目标和目的（Collins, 1992）。在科学的其他背景中，使得使用和发展范例的方法具有意义地启发科学研究的方法，得到确定和描述则比较困难。很难搞清楚其他的、不具有上述实用意义的其他的筑模过程是如何能够得到理解。

在筑模和分类之间的类比只能走向它的反面。如果筑模过程需要借助于实践的目的和目标得到一种实用性的说明，那么分类过程也是如此。当科学家们使用范例时，提出“他们试图做什么”的疑问是非常重要的，当他们使用分类时，进行这种发问同样重要。事实上，对于所有科学活动，包括观察和表征、实验和干涉，都有必要进行这种发问。按照有限论的观点，所有这一切都是偶然性的活动。^[14]

注 释

[1] 在第一章涉及的关于视错觉的心理学文献，对于理解感知觉具有极大的专业意义和价值。同样值得把它作为一种现实策略的不自觉的技术应用的例证进行研究：在各种各样的视觉中这个策略产生了我们的视错觉。尝试想象一下接受这样一个东西是非常有意义的，这就是各种各样的错觉根本不是错觉 在这种错觉的表面 生活将变得

更加复杂，但生活依旧可能进行。

〔2〕在一方面强调话语的实在论模型的普遍性的同时，另一方面也要强调这种模型的在特定情形下显现的惯例特征，我们的目的是把科学确认为与其他文化形式一样的一种文化形式，科学所崇尚的它自己的实在论的话语模型同样需要服从社会学的研究。但是这些观点所蕴含的知识和文化的相对主义问题也涉及到社会学研究本身，涉及到社会学自己要产生什么样的知识。尽管这个问题激起了许多社会学家和科学哲学家的强烈兴趣并且已经产生了大量的研究文献，但我们在此还是不触及这个主题。以不同的方式涉及“反身性问题”的一个研究文集最近已经由 Pickering(1991) 编辑出版。Margolis, 一个哲学家提出了一个与这个问题相关的更加广泛的观点，这个观点传递出了对这个问题的具有哲学味道的思想（1986,1987,1989）。

〔3〕Barns(1991) 强调的这一点，是科学知识社会学的研究中应该被接受的最温和的实在论形式，而且事实上的确有几个这个研究领域的研究者。在他们尝试说明知识的变化时，不受限制地参考“自然环境”或“真实世界”或“物质世界”等概念。其他的人则倾向于言说“阻抗”，他们言说遭遇阻抗，而不在与实在妥协中遭遇困难 Latour, 1987; Pickering and Stephonides 1991) 。由于“实在”特别容易与“对实在的说明”相混淆，还由于知识主张历来声称与“实在相一致”而这一切又恰恰与当下的科学知识的状况相冲突，因此，对实在的问题我们在此要说些什么。另一方面，我们需要记住：一般的人们在何种程度上借助于使用常识实在论、通过直接陈述“就在那里”的非言语化的物理环境来获取知识，这一点绝对不是社会科学家的新近发明。

〔4〕尽管在这里常人方法论表现为研究实在论的一种手段，但它通常也表现为与实证主义相关，通常被视作实在论的天然对立面。更有甚者，在常人方法论表现出对实证主义的强烈批判的地方，有一些读者依旧把它视作实证主义的一种表现形式；特别是它的现象学特征、它的对筑模过程与理论化过程的厌恶正是典型的实证主义的特征。这些奇异的见解，在主要文本阅读的有限关注范围内不会产生什么影响；它的产生大概是因为对术语“实证主义”具有大量的不同的理解，还因为在不同的语境中对这个术语有不同的引导

〔5〕特别需要强调的是实验并不能说明‘问题的答案’与主体对情境的定义无关，不能说明‘问题的答案’对正在发生的事情没有能力进行再定义，同样不能说明在外在的经验世界永远不会存在任何模式来拯救被强加在实验之上的模式。

〔6〕尽管在本书文本中的主要内容认为对这个类比的扩展不需要约束和警觉的训练，但它也许还是要受到贯穿本书始终的相应的考虑的限制。这些方面在一定程度上涉及知识体的自我指涉特征，涉及对实践的常识说明的方式，即把它们作为普通事务中发生的事件来组织对它们的描述（Garfinkel, 1967, p. 1）。

〔7〕可以在许多不同的意义上说一个观察是具有理论负载的，而且仅仅涉及‘理论负载’的各种各样的不同含义，不去详细论述这些含义本身，则又几乎是没有任何意义的。尤其遗憾的是对这个术语的现今的常规性使用都暗指观察报告是有偏见的、是靠不住的。Hesse 对理论和观察的讨论至今依旧可以说是对理论和观察的关系的最明晰、最谨慎的说明，这个讨论因此也就可以成为任何一个知识社会学学习研究者的重要的资料来源。

〔8〕在知识社会学语境中的有限论与常人方法论语境中的有限论主题之间的联系在 Heritage(1984) 的著述中得到了很好的处理。

〔9〕要理解自然科学家当中的辉格式模式的思想以及要理解书写辉格历史的科学家—历史学家一致性的倾向，这一点至关重要。对自然科学中荣誉奖励系统的必要的认识，在很久以前已经由 Robert Merton 的富有生命力的工作给出（1973）。

〔10〕不必说与其说这是对 Olby 的批评，不如说是对本书的最后几页的批评。文本性的注释不会无所指向，所不同的仅仅是这些观点显然不会是通常意义上所认为的那样。

〔11〕统计学家 R. A. Fisher，一个对孟德尔极具感悟力的评述者，注意到孟德尔的实验发现绝对不是一种常规性的重复而是一种具有高度的似是而非与暗示性的系统性偏见的观察，孟德尔式的分离的自然操作的合理结果与理想的孟德尔分离定律差距很大。孟德尔工作的一个完美的现代重复，如果试图把它视为对孟德尔理论的一种证实的话，也必须非常谨慎地才能做到略有偏差（Fisher, 1966）。

[12] 以较大的篇幅对理论的有限论的说明的早期论述，可参见（ Barnes,1982a）。

[13] 这里隐藏着一些相当重要的问题，这些隐藏的问题值得更广泛的讨论。一组例证的确采用同一个物理常数、采用同一个关键数量的实验估测（如地球的质量），但是究竟在何种程度上需要把这些常量严格固定在理论家的判断上，并迫使对这些常数按照某种特定的方式运行。这样在实践上 Duhem-Quine 论题就变得没有意义了吗？又是怎样的本性要求一定要固定这些常数。如果拒绝固定这些常数，我们又会有什么呢？

对第一个问题的严格的有限论的回答是：即便是在特定的常量和数值被作为固定的、不可协商的东西被接受之后，相当程度的自由依旧保存在一个范例中，这种自由在范例的进一步发展中有科学家自身的判断。保持给定的常数和固定的数值的工作，只能增加以这种方式而不是以那种方式扩展一个范例的工作的复杂性。我们所理解的筑模过程的任何一个根本性的变化都无法详细把握，任何一个根本性的变化都无法消除 Duhem-Quine 式的问题。

对于第二个问题的严格的社会学回答是：承认保持常量和固定数值的必要性，就是要把一个人的实践和其他科学家的实践联系在一起，除此之外没有任何意义。共享一个物理常量就是共享惯例。建议一个物理常量采纳另外一个数值就是挑战其他科学家的科学实践。建议这些物理常量具有变异，就是要使科学家共同体接受或承认另外的科学实践形式。

这些回答是否经得起具体的检验还需要考察，还存在着大量的工作要做。有限论的社会学研究方向需要与有限论的哲学研究方向进行比较（Sneed,1979;Stegmuller,1976）。在 Pickering(1991 编辑出版的一些文章中，对这个问题进行了更进一步的探索。

[14] 把有限论的观点与分类联系起来进行讨论的一个好处是：分类这个以观察为基础的活动形式最为鲜明的表现了一种在自然环境中的活动形式，在这种活动形式中科学家的干预力量恰恰又是最不明显。最后的分析表明，在科学家的观察实践和实验室实践之间不存在任何具有社会学意义的区别。

第五章

社会学任务

描 述

在前面的章节中 我们描述了科学活动的范围 尤其是对于科学的传统、惯例、认同以及支撑和瓦解这些传统、惯例和认同的社会过程给予了特别的关注。我们的意图是要强调那些在其他的地方被忽视和低估的东西 只有这样 对科学的文化研究的社会学研究方向才能得到认识。现在, 所有上述一切在这里都被视作理所当然。我们只需直接地认定: 科学仅仅是社会科学家研究的一个常规性的事例, 我们只需考察这种研究究竟包含那些内容。

科学社会学的目的是描述作为一种社会活动的科学研究活动 继而认识科学知识如何被蕴涵在这种活动中、并且由这种活动产生出来。科学研究是科学家的集体行为; 社会学家关心的是这种集体行为究竟做了些什么, 以及他们如何做这些事情、为什么做这些事情 所有的一切又将产生什么样的结果。这样一个任务不需要外在的评价 但是 就像所发生的一

样，它肯定具有巨大的外在价值。它绝对不仅仅是揭示了现存的科学的陈旧模式的局限：我们正是依赖于这种模式去认识科学家，去认识科学家们赋予我们的见解的，但这种模式却绝对不是从科学家们实际的研究工作的具体过程中派生出来的。在承担了描述实际存在的科学知识和科学实践的责任之后，社会学家发现他们自己开始质疑过度理想化的科学版本。社会学家们也正是以这种方式，为他们所熟悉的社会的发展做出了贡献。

那么社会学家的这种任务与历史学家的工作有何种差异呢？其实，根本不需要存在什么差异。实际上，社会科学家和科学史家都明智地承认这一点，倾向于越来越不关注各自研究领域彼此之间的严格界限。但这决不意味着使用不同资源的不同学术领域都担当着一种描述的任务。社会科学家们以自己学术传统中通行的特定的术语模式、以自己的方式描述科学。

奇怪极了，25年前对科学知识的社会学研究开始发端的时候，根本不存在这个领域赖以依托的明显的模式。社会学中不存在描述技术活动，甚至不存在描述日常的知识活动的任何成熟的方法。相应的，人们倾向于利用极为不同的各种资源：为数不多的关于知识的社会学文献实际上也主要关注宗教的信条和政治意识形态，关注知识职业，研究社会化和文化变迁，其中也许最有价值的是关于部族社会知识的人类学研究。尽管如此，这种知识大杂烩 *pot-pourri* 与这个领域的一般语境相结合还是足以产生一个一般性的关于知识的粗浅的图景。

简单地说，存在于这个一般性的版本中的知识，是文化或亚文化成员的共有财产，作为各自文化传统的一部分，一代一代相传，其可信性则依赖于集体的权威。对它的使用和应用

决非服从于抽象的逻辑术语的描述，它只能从人们在特定的语境中为了特定的目的而进行的特定行为的关系中被理解。为了理解它的成长和变化，就必须参与它的使用语境，必须关注它的使用者的特定的实践目的。这就是社会学家开始转向对科学知识的系统研究时所能够得到的一种模型，这里一个重要的问题自然是：在当时那样的语境下，这个模型是否是一个恰当的模式。

他们最初发现的是：这个标准的模型与公认的思想具有极大的差异。科学知识通常被理解为独立的理性个体活动长期积累的产物。但这一点无论如何都不能证明它可以把科学知识以及支撑、修正和转换科学知识的活动过程同化为一种标准的观点，也对先前个体主义者的经验说明的充分性表示出怀疑。社会学家有能力认为科学研究类似于他们的模型所描述的文化过程。他们也有能力认同并且使用与他们的模型密切相关的现存科学知识的一般意义。

这就是托马斯·库恩的著述何以对科学知识的社会学研究具有重大意义的原因。他所理解的科学可以被解读为一种常态模型的应用，并且是一个异常精彩的应用。这种应用由于其自身的原因实际上担当着一种样板作用，无论是对于深入地分析科学，还是对于在其他的语境中重新描述知识体都是如此。Kuhn(1970,1977)把科学知识确认为一种集体财产，这种集体财产具体体现在科学研究的传统之中。对于科学训练的本质，他给予了细致的洞察；他还描述了在信任和接受权威的基础上，科学知识和科学能力如何发生转换。它指出了在研究过程中，权威以及集体性一致判断的持续作用。他粉碎了知识的抽象形式代表着知识的实际特征的观点。他坚定地认为要在他所讨论的例证的语境意义上评价知识，与此同时特别强调在所有知识体中存在的默会知识要素。他强

调：彼此竞争的科学知识系统，在实践上彼此相关，在形式上则具有不可通约性；由于这种科学与哲学争论密切相关，这种知识便担当着为科学的常态模型适应于所有地方、适应于所有知识体，为以知识为基础的活动的社会学猜想的辩护任务。尤其是，库恩是一位享有盛誉的科学史学家，其著述又主要涉及科学史和哲学史问题，这样一个事实更增加了他的工作的社会学意义。因为他的立场是坚信科学常态模型的适用性，同时认为社会学的观点以及对社会学传统资源的过分依赖并不能左右这种常规科学模型的适用性，由此，人们普遍认为：库恩既是科学的支持者又是科学的背叛者；作为一位历史学家，在他的工作中充满着极高的专业造诣，他所极力倡导的工作的全部动机和目的就是要把社会学研究扩展到对科学探索的研究中去，使得他的工作更有影响力。^[1]

理论描述

常规科学模型扩展的结果在本书的前述章节中已经相当明显，在本书对科学知识社会学的其他论述中，这个扩展结果同样明显。对科学的一种崭新描述突现出来了，这种新的描述被广泛认为比以往在个体意义上对知识的社会探求更为优越，持这种见解的人不仅仅限于社会科学家。毋庸置疑，这种新的描述与以往所进行的个体意义上的描述而言，不再仅仅是对科学实在的简单的反映，它的的确确是一种崭新的描述。但是，不需要对这样一个事实抱有悲观的色彩，即：它不该是对描述限制的一种暗示，而应该是对描述的基本价值的一种提示。描述的任何行为都激活了某种现存的描述语言所遵从的惯例，继而把所描述的事物与其他的事物和其他的场景

联系起来；它使得预期、能力和经验广泛化，使得他们具有更广泛的适用性。描述的每一个行为都为想像力的扩展扫清了道路。

就像至今为止的科学知识社会学所关注的那样，根据标准的社会学模型去描述科学就是把科学视为同其他的处在社会语境之中的知识活动一样的活动；这就使得预期（*expectation*）得以从一种语境到另一种语境来回变动，使得能力、程序、表征得以从一个语境到另外一个语境扩展着它们的适用范围。⁽²⁾ 例如，它使得部族社会中的宇宙论作为理解科学的一种潜在资源被知晓；当然，这种关系是双向的，它使得突现于科学研究中的描述能够被用来理解社会科学中存在的疑难和问题。更进一步，所有这一切使得对科学的描述成为一种理所当然的方法，使得这种描述不再处于一般意义的描述过程之外。这种描述在这里可以被称之为“理论描述”。需要提醒的仅仅是：任何描述总是包含着特定的文化内涵，任何同一关系最终总是扩展为一个特定的集体的惯例性活动。这一点对于这样一种思想，即对于事务的既定的状态仅仅存在一种正确的描述也许是一种矫正。这是一种奇怪的想法，是在直接批判中瓦解，然而，它总是会无意识地潜入我们的思想，根本不需要为其进行辩护。但是，如果我们要基于这个语境论及“理论描述”，那么在知识的意义上，当其中一个语词被使用时两个语词理论与描述便同时得到启用。

25 年来，社会学家一直把科学研究描述为典型的以知识为基础的社会活动。但是实际上他们一直不想这样做，也不想继续这样做。在描述机构、社会关系、团体和集体中，科学家被强迫去思考他们所描述的事物究竟是什么，以及这些事物如何成为现在这个样子。特别是，他们不得不去面对个体之间的关系以及个体与集体的关系，这是一个长期困扰的问

题：这种关系究竟是一个团体，还是一种社会结构，亦或是一个机构或一种文化？对这类问题的关注从来没有远离科学社会学著述的论题。

战后科学社会学的第一个系统的研究工作可以具体地说明这一点，这个系统的工作就是罗伯特·默顿 (Robert Merton, 1973) 和他的学派的工作。作为对科学的一种描述，它是对社会秩序问题和个体与集体关系问题的一种反思。这个工作借用了当时最具潜力的社会学研究成果来解决这些问题，并且把这些成果用于对科学的分析，同时突出了这项研究与当时研究成果之间的相关性。在这种默顿式的社会学当中，科学家被描述为一个道德共同体中的成员，这些成员在一个制度性框架内，根据所认可的规范标准而行动。在这个制度性的框架内，来自科学家同行对荣誉的追求与抑制，激励着科学家们更多地考虑体制或集体的利益、而不是个体自身的眼前直接利益。遗憾的是，这个卓越的工作主要关注的是对科学的交流系统和激励系统的描述，从来没有系统地描述扩展到科学研究本身的专业活动，没有把描述扩展到科学家之间对彼此的专业方法和知识见解的具体反应。在默顿式的科学社会学中，类似的科学活动中的各种具体的行为实际上是已经略见踪影，只是没有得到更多地阐述。这实在是一种遗憾，因为隐含在默顿式社会学中的人类个体的状况，与常规科学模型高度匹配。但当今在这个研究领域工作的社会学家的任何群体，都没有认识到这一点。

从默顿以来，科学社会学的发展趋势是越来越强调个体行为的力量，目的在于赋予个体行为以意义并且解释个体行为的起源。这一点与整体上社会科学的变化基本一致。究竟在多大程度上可以说这种变化自身不过是社会和文化变化模式的一部分？这只是一种猜想：这种变化实际上已经发

生、并且被普遍认可。

在科学社会学中,个体概念以及个体与“社会语境”关系的变化,应该以两种方式表述。一种是回复到关于个体的“经济”概念方面来理解科学家们干些什么;另一种方法是继续强调科学中文化、集体表征和传统的重要性,但是对这种重要性的强调,要求在促进个体行为的意义上、而不是在个体行为上施加限制的意义上,对文化、集体表征和传统进行重新的概念化。^[3]

在有利于个体的意义上理解科学家们的社会相互作用,这种理解在科学社会学领域已经作为一个重要的研究方向得到承认,但直到最近它也还是在非常有限的范围内得到承认(Ben-David,1984)。关于这一点,我们可以从布鲁诺·拉脱尔(Bruno Latour)的著作《行动中的科学》(Science in Action)中获得一些已经得到充分扩展和概括的思想。拉脱尔认为:科学是战争,战争的目的是赢得胜利,每一个科学行为都是战争游戏的一个步骤。进一步说,这种战争似乎是一种霍布斯式(Hobbsian)的战争,一场人人相互对抗的战争。因为按照拉脱尔的观点,科学是一种十足的混乱。这样,如果科学家要造就一种同盟,那一定是一种指向赢得胜利的权宜的联合,环境立即就需要它的牺牲品。如果科学家接受的是一种知识观点,那么对它的接受则超越权宜之计,需要它的环境随即把它搁置一旁。

在认识存在于人们的相互作用之间的稳定性和通行的秩序的过程中,这类问题立即产生。的确,社会学家长期以来已经习惯于把霍布斯视为导致他们的理论所试图说明的所有社会秩序问题的魔鬼。例如,默顿的科学社会学研究方向就包含在把这些问题视为理所当然的研究传统之中,这个传统认为这些问题在个体理论的框架中无法得到解决,在这种框架

中缺乏彼此关注的力量、缺乏相互之间的感受。在此非常值得唤起这个传统，这个传统可以追溯到杜克海姆（Durkheim），追溯到那个时代他反对经济学家的战略观点，他的观点引发了一场精彩的社会学研究之战，这场论战支持一种杜克海姆式信念，即：所需要的是一种爱（Stouffer, 1949）。

拉脱尔承认利益和秩序问题的重要性，他建议把“行动者网络理论”作为描述科学活动整体的基本方法，可以同时被解读为一种对整体科学活动的一种回应。尽管“行动者网络理论”的许多观点和方法如今在科学社会学研究中被广泛采用，但由于这个理论所吸收的内容的多样性，评价这个理论还存在相当的困难。然而，存在于这个领域的任何一个研究方向都必须面对的基本问题，那就是“行动者网络理论”需要完成它的一般性。把产生和支持知识的所有活动都视为经过算计的、作为权宜之计的“政治性”行为，就是把它们视为有见识的行为。

然而，同时关注拉脱尔研究工作的优点和局限性是非常重要的，我们应该高度评价拉脱尔工作的方法论意义。它鼓励所有的人从政治经济的角度思考科学、并且无一例外地基于这种观点思考每一个行为，拒绝出于任何谨慎的考虑而把科学的任何一个方面视作例外。这的确是一个彻底一致性的研究方向。长期以来科学一直处在二元论的困扰之中，处在什么是神明以及什么是亵渎神明的现有信念的困扰中。拉脱尔的观点是彻底的一元论的，无论是动机、还是对动机的执行都是如此。^[4]

在科学社会学研究的语境中，把个体展示为一种主动力量的另外一种方法是把个体的“他”或“她”刻画为“一种生活形式”的参与者。这个术语是维特根斯坦（Wittgenstein）提

出的，在这里使用这个术语是要说明维特根斯坦的工作与许多社会学家的工作的直接或间接的相关性。那些吸收托马斯·库恩(Thomas Kuhn)的工作的人在这一方面把自己同维特根斯坦联系在一起，因此他们把民族学方法引入到科学社会学研究领域。哈里·柯林斯对科学领域的各种生活形式给出了最明晰的介绍，他把哲学家彼得·温奇(Peter Winch)的工作视为通往维特根斯坦思想的途径。本书中所论及的科学知识的有限主义观点是这一立场的另外一个版本。

库恩把科学描述为许多的共享范式共同体。个体的科学家是某一个共同体的一名成员，他或她与共同体的关系是一种法定的假定(a matter of legitimate conjecture)。许多研究者认为这种法定的假定是个人有义务向某种既定的信念或准则或方法的一种主动妥协；其他的人则在社会约束的意义上思考这种假定。把科学家视为某种生活形式的参与者，就是坚定地坚持把各种关系视为一种便利性的东西。基于训练，个体参与到一种传统中去，实际上就接受了这种传统所提供的东西。无论以何种方式使用这种获得的东西，他或她都会对这种传统的延续做出贡献。传统本身并不能够使参与者以这种方式或那种方式使用这个传统，与之相反，恰恰是在以这种方式或那种方式使用传统的过程中，他们的行为本身构成了传统。这个参与者的概念需要扩展到传统的所有要素，甚至要扩展到具有最显著的约束性的方面：法律、规则、准则、意义、定义等。参与者是那些共享传统要素的人，不是那些以这种方式而不是那种方式使用传统的人，也不是那些受传统约束或被传统决定的那些人。维特根斯坦认为实践中某种生活形式的参与者之间的一致性，不是观点上的一致性，而是语言使用上的一致性(1968,241节)。

但是，如果我们把科学家当作某种生活形式的参与者，并

且把科学研究视为在一系列偶然活动中对所接受的传统的一种主动性的组合，那么我们如何能够评价科学研究工作所具有的明显的一致性和秩序特征？如果个体参与到一种传统之中，并仅凭一时的兴致和幻想发展传统的内容，那么传统自身不就很快解体了吗？如果个体一致性地发展这种内容，这样在使用传统的过程中传统就会重建，那么我们关于将会发生什么的考虑难道不是在根本上就不具有完整性吗？

在《改变秩序》（1992）中哈里·柯林斯就面对这个问题，在那里各种各样的科学争论被理解为科学的不同生活形式之间的冲突。他的解决方案需要一个附加的假定：一种以常规方式的使用传统受到保护，既定的生活形式几乎是所有人都喜爱的生活形式，并且在受到保护的、常规化运作的传统中，发生的潜在的变化越是巨大、越是广泛，人们便越是变得不喜欢这种生活形式（1992, p. 133）。传统本身不是一种约束，人们仅仅是按照他们自己的意愿使用传统。但是常规化的生活形式在大多数时间中适应于大多数的人，并且一般意义上人们追随这种生活形式，这是保证传统得以延续的原因；这并不是说某些个体不会从常规化活动中分离出去，也不是说其他的人在一些时候将不再追随这些传统，继而建立一种新的常规和传统。柯林斯的这种假设代表了一种试图解释科学实践发展的特殊路径的尝试，同时尝试回答为什么科学的发展在主导意义上是有秩序的、稳定的和常规化的。^[5]

解 释

参与一种生活形式并不包括与某种固定模式的一致。在大部分时间里，甚至不需要与某种固定模式相一致的意愿。

既定的常规或模式的特性不足以说明一种生活方式。我们承认，在一种持续的生活形式中，在使用共享的知识 / 文化过程中，在实践中，人们始终处在同样的状态，即便是实践本身产生了发展和变化。一种生活方式在相当程度上与克里普克描述的一种个体生活（见第 3 章第 2 节）相同。确定一种生活方式更多地取决于这种生活方式的持续性，而不是这种生活方式的特征。这样，对于一种生活方式中任何特定的行为，去探究为什么在特定的时刻会发生这个行为而不是那个行为，便总是合理合法的。

在无法寻求特定行为的起源的完整意义的同时，应用和扩展科学知识的特定行为却需要被尽可能具体地得到认识。对这个问题的探究不仅在本质上是社会学研究的课题，它同时具有重大的外在意义，因为正是这些行动给予科学知识以深远的实践意义。科学家们在实验室中所从事的工作与其他人在实验室之外所进行的活动是由一种通行的判断连接起来，实验室之内所做的这个或那个与实验室之外所做的这个或那个在性质上是相同的。基于这种判断，我们调节着我们的自然环境的状态，添加一些物质，去掉一些物质；调节着我们身体的状态，以某种方式添加一些什么，去掉一些什么；调节着我们的社会，适当地增加一些人，去掉一些人。有些时候我们在实验室决定一些的确与实验室之外不同的事物，我们改变处置废弃物的方法，或改变药品注册的方法，或监狱人群的数量等等。这类活动的结果很难夸张。^[6]

如果我们想要说明作为一种特定活动的科学知识的应用，那么进行这种说明的最直接的方式就是使用因果关系的语言。以这种特定的方式而不是以另外一种方式，一个概念被应用或一个例证被扩展：A 被当作 B，A 同时可以被认为不同于 B。我们越是能够确定原因，越是能够确定相关的必要

条件，越是确认它只能以这种方式使用而不能以那种方式使用，我们就越是接近使我们满意的解释。然而，在科学知识社会学的研究领域中，这样一种研究方法几乎在任何地方都是不被接受的，实际上，本书的这些作者是这个研究领域中使用这种研究方法的仅有的几个人。

反对对行为进行因果关系解释的一些人认为：因果关系意味着外在决定，这样就把个体的人视作不外乎应对外在刺激的空洞的玩偶。但是这样一种断言绝对是错误的：因果解释不仅仅引发外在的影响；他们可以合理合法地涉及到系统的内部状态。例如：一部内燃机的运行便可以在致因意义上得到解释。即便是“内在”致因得到承认，致因解释还会由于在逻辑上它同对人类自主的信念、同个体是一种能动的理论的观点、同人类判断与决定能力以及行为自由的不一致，而遭受批判。这里我们要问声称逻辑的不一致究竟处在何处？我们认为一旦我们进行一种细致的考察，我们将不会发现这种不一致。然而，即便我们没有发现这种逻辑上的不一致，对因果解释的反对还会继续。^[7]如果拒绝因果解释的原因不总是那么明晰的话，那么反对观点的核心认为：这种解释把针对“物理的”和“自然的”领域的讨论与针对“人类的”和“社会的”领域的讨论混淆起来。认为这种得宠的二元论在涉及到对人类行为的致因解释时便受到了威胁；认为这种解释来自于科学的偏见，来自于超越了自然科学恰当的应用领域的一种不合法的扩展。^[8]对于我们来说，我们无法明白当社会学家开始像对待其他文化那样把科学理解为一种文化时，他们何以对因果解释继续持有这种观点。我们绝对不赞成这样一种观点，即：科学知识和科学论题界限分明，实在有必要把它们区分开来。在借助于因果解释来寻求认识科学的过程中，我们根本没有发现任何需要反对的东西，这种解释恰恰是我

们将要做的事情。

致因意义上的科学知识的应用和扩展分为两类问题。其中一个问题就是我们的下一个例证中的问题：是什么原因导致一个例证或一个分类在特定的情况下以这种方式运用而不以那种方式运用？还存在一个更一般的关于认知秩序的持续性的问题：什么样的原因历经时间持续一贯地、系统地以这种方式而不是那种方式发挥作用，并且正是因为这种作用例证和分类的全部功能得到发展和变化？社会学研究倾向于特别关注第二类问题，但即便如此，在研究路径上他们首先要关注第一类问题。

在涉及我们寻求对这些问题的解决过程中，什么样的原因可能是合理的原因呢？首先，这些原因可能不会包括语词和言语形式是所谓内在的本质的力量。这一点显然是有限主义观点的基本信条，但是这一点值得重新表述，因为由于语词本身的作用，我们实在太容易误解被语词所调节的事物的作用。如果我们能够接受有限主义 那么 价值、规则、警句以及思想的言语形式等，都应该作为修辞所具有的内在的说服力、作为意识形态的力量或合法化的力量被排除掉。第二，对导致偶然性运作或反复无常的运作的原因，我们不给予更多的关注。因为，尽管无疑它们是具有操作性的，但不能说它们具有普适性，它们几乎与社会学研究所特别关注的持续的认知秩序问题没有太大的关联。一位科学家确认物质 X 为硝化甘油，导致这种确认行为的可能原因是：对说明一种脑瘤 (brain tumour) 式的独特的解读，个人狂热的参与热情以致瞬间实现了个体直觉知识的相似性转换。无论关于硝化甘油的信念最终是真的还是假的，这类原因都具有可操作性。但是这种环境中产生的能够具有社会学研究意义的原因却非常的稀少。具有社会学研究意义的原因通常是在不止一个单独个

体的行为中持续地发生作用的原因。在这里我们又遭遇到一个个体对循环的、模式化的一组确认的认同，就是说物质 X 是硝化甘油，并且非常有望发现具有社会学意义的因果关系。

在科学活动中具有社会学意义的原因是目标和利益，这些目标和利益被那些按照这种方式而不是那种方式操作的活动所推进。在数不清的各种方式中，相似性与差异彼此对抗，但是在特定的目标仅有一种实现方式的特殊的情境下，可以认为一种行为可以基于任何的目的进行。模型和例证可以基于许多方式适应和改造，但是在特定的情境中仅有一种或几种方式可以达到目的——这些方式就是那些具有实用的功效、取得成功的业绩的那些方式（参见第 4 章第 3 节）。对这类行为方式的评价一般总是持久的，公认的。

这样就可以认为在所有的实际情境中，目标和利益总是与科学研究活动紧密结合在一起，并且成为建构科学研究整体的系列科学活动实际运行的原因。这些原因有助于解决下一个事例中存在的问题，即为什么术语的使用或例证的扩展在那样一个时间就会以那样的方式而不是这样的方式进行。这一点不是一个导致一种知识的问题，而是一个一种行为引起的知识变化的问题（图 5.1）。目标和利益有助于解释作为目标导向或利益行为的特定结果的特定变化。它们并不能充分解释行动的原因——在任何实际的经验性情境中，任何言语意义上的原因都不会被认为是充分的——但它们的确是导致行为的原因，如果不涉及它们，相关的行为将无法得到解释。更进一步，每一个行为都可以被看作是一种有原因的行为，无法想象一个行为会有某种另类的“没有原因”的形式存在，无法想像如果科学家是“无私的”没有目标导向；“理性本身”就会赋予某种行为以这种形式。目的的存在就是要解释科学家的理性行为，行为本身不足以说明自身，就是说：这

种行为应该被理解是有目的的、具有目标导向的，并且正是这种目标导向导致行为以这种方式而不是以那种方式运作（Barnes, 1982a, pp. 101ff）。

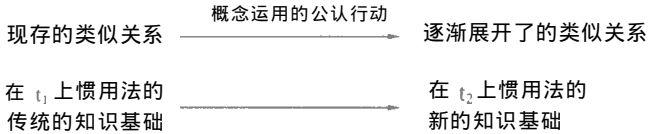


图 5.1 目标与利益

1. 苯胺红

例如我们可以回到 Henk van den Belt(1989) 所进行的新近的研究。他在一个能够认识行为过程的偶然性的理想场所的语境条件下，考察了相似性关系，这种过程行为就是发生在法庭中的行为。通常需要法庭决定：哪些因素是相同的、哪些因素是不相同的，以便能够决定一个专利的利益范围。相关的专利法具有这样的保护机制：针对其他人试图对“相同的事物”进行生产和销售，它为专利发明者提供赔偿。这里我们讨论的事物是从苯胺中提取的红色染料，这种染料的首次生产大约是在 1860 年左右，主要产地是法国。在 1859 年授予 Renard Freres 这个专利的专利许可和生产许可，产品名称为“品红”(fuchsine)。法庭需要判定的是随后另外一个生产商生产的苯胺红是否侵犯了这个专利。^[9]

来自苯胺的红色染料冠以不同的名称：“品红”、“复红”（azaleine）等等，而这些产品本身则具有基本形态的相似性关系。然而，与这些不同的名称相关的物质明确地被认为是彼此不同的，并且从来没有人去尝试认为这些物质是完全一样的。对于不同的实践目的，它们是完全不同的，一些工业过程使用这个名称的红色染料效果较好，另一些工业过程使用另

外一个名称的红色染料效果更好。认为不同的过程所使用的染料产自于不同的物质生产已经是一种共识。

然而，与这个事例相关的还有另外一种知识体，那就是经典化学。即使是化学家也承认来自苯胺的红色染料是彼此不同的。但是 无论是在实在层面上 还是在仪器使用知识层面上，化学的成功都建立在对本质上的相似和差异与偶然性的相似和差异的明确区分的基础之上的。正是这种区分在我们这里产生了问题。化学家霍夫曼（A. W. Hoffmann）的研究被引用来证明：在各种染料中呈现出来的着色剂都是基于玫苯胺的有机盐。这样，所有的染料在作为玫苯胺的有机盐的意义上，在本质上是相同的。确实，这里没有必要讨论“染料”或“红色”。存在的仅仅是玫苯胺染料——用各种不同的物质在不同水平、以不同种类的“非纯”形式形成的一种单独的化学合成物。自然，这是一个颇具争议的描述。鉴于在法国化学界各种实证立场的重要性，即使是在稀有的学术语境中，这一点也可能遭遇挑战，在这里这一点当然受到挑战。

关于各种红色染料之间的关系，法院发现它自己就提供了两个版本。为此 他们必须决定“品红”与“复红”是否是同一个东西。而这个决定是在与不同的目标和利益联系的相对立的观点之间进行的。Renard Freres，以及这个化合物的合法代表，这个化合物的专家，这个化合物支持者，都在试图证明二者是同一种物质。但这个化合物的竞争者，以及相应的律师、相应的专家以及支持者则试图证明二者不同。法院表现为支持 Renard Freres。他们的平衡相似与差异，认为相似性要多于差异性——如果不是这样，就不会发生最终发生的事情，因为这些都是些无足轻重的量。对于这样一个决定我们又能说些什么？van den Belt 说 它实际上是一个“力量平衡的结果”（1989, p. 196）。这就使得这个决定具有了“利

益性”，同样地，律师的观点、专家的观点等，都具有了利益性；在法庭语境下的所有关于相同与不同的断言由此都与目标和利益联系起来。^[10]

法院可以做出一个具有利益倾向的决定，但这个决定决非在明确的优劣意义——似乎其中一个比另一个更好些——上做出。利益设定了在关于“同一物质”的两个版本之间的必要选择。那么这是否仅仅是一种基于立法者忘记界定“同一物质”的含义而导致的法律上的反常呢？决非如此。例中的案例完全是一个一般性的东西，我们前述的许多观点已经表明了这一点。无论立法者如何界定，他们都将忘记去界定他们所做的界定的含义。在染料专利范围内，他们即便界定了颜色是确定同一性的关键，律师们还是要争论颜色的同一性的各种关系。在任何描述意义上，在认识论上都是一个标准的观点：包含在一种事物中被断言为与其他事物相同的东西，必然在一些时候放弃认为在一些其他方面它们是相同的尝试。

在我们的这个例证中对于目标和利益的作用我们又能说些什么呢？首先，它们是社会目标和社会利益，这些目标和利益并非与既定的个体联系在一起，而是与它们在社会关系模式中所处的地位联系在一起。律师们绝妙地使这一点符号化，每一个个体的律师表达一种可接受的信念，但如果某种环境与这个信念联系在一起，律师们会欣然地表达一种相反的信念。第二，在我们拥有持有相反利益的两派时，这些利益通常不是那些社会群体的利益。这里，同一群体中的个体由于利益冲突而分裂，与此同时，不同群体的个体由于共享的利益而结合在一起。在每一派中，个体群来自不同的团体、具有不同的目标，在同一评价中拥有一个利益，这个利益促进了他们各自分立的意義，并且成为达到他们各自目标的途径。

Renard Freres 他们的律师 他们的顾问 他们的支持者在认同品红和复红中拥有共同的利益，因为建立这样一种认同将有助于达到各自的不同的目标。第三，我们至此所描述的派别利益还仅仅局限于针对特定派别的利益，还不能够具备在本质上作为相同 / 差异的判别基础的一般的合法性。

对品红和复红相同性的确认使 Renard Freres 拥有一种利益。它是一种外在的利益——利润，尤其对于 Renard Freres 来说是他自己的利润。相应地，如果我们听到一个 Freres，一个 Freres 的律师或专家声称这一认同我们会借用 Rice-Davies 法并得出结论 是的 他会 他干嘛不会？⁽¹¹⁾ 片面性降低了可信性。自然，这就是独立的专家证词何以会令老道的法官感兴趣的原因。这类专家通常被视为相对的公正和无利益导向。

我们设想一下一个独立学院的化学家给出苯胺红的证据的情形。⁽¹²⁾ 这个专家应该知道：化学的诸多基本界定应该在对化学过程的一般理解意义上，在激励技艺扩展的过程中、在增强对化学实验室环境的控制和预测中证明自身。他或她应该在原子与分子、在元素和化合物的意义上常规性地研究世界。这种研究作为一种训练，与习惯无关，也许还与被其他的研究者认可的描述模式无关，甚至还可能与这是关于世界真的是什么这样的深刻信念无关。在法庭上染料将在这样一个基础上得到描述。这样一个描述将不会是囿于任何明确的外在狭隘利益的派别判断的产物。Rice-Davies 法将不会起用。尽管如此，法院的情形还是绝妙地突出了这样一个事实，即：这个描述还是可以解释为利益和目标导向活动、以及利益和目标导向判断的产物。对于对立一方请来的另外一个独立的专家而言，可能又会给出特定的“技术”观点或“实证化学”的观点来取代“实在论”

化学观点。独立的专家，处于学科实践的不同的知识体中间，拥有不同的研究任务，与不同的目标和利益联系在一起，相应的会在不同的意义上看待同一和差别，对于法庭，他们也就自然地会对于真理提供不同的版本。如果强烈地认为一个专家可以独立，认为不存在任务导向，认为存在利益和目标不起任何作用的场景，那么，关于苯氨红的同一和差别问题便是不可决定的，相应的便是毫无意义的。

2. 常规

在苯氨红的事例中，一种相似关系的正确扩展受到争议，并被证明存在极大的问题。确实，它比我们至今为止所讨论的所有相关事例都更有争议 因为“那个判决”实际上是一个系列判决 历经数年进行交涉 在这样一段时间中 相关的目标、利益、通行的知识语境都发生了变化。^[13] 但是 这个关于同一性关系的有争议的扩展并非典型，我们通常并不做出两者择一的选择，我们甚至没有两者择一意识。在大多数时间 我们自发地行为 常规性地扩展知识 把发生的一切视为理所当然。^[14] 我们已经承认那些常规化的东西以及视为理所当然的东西，提供了对抗可能发生的更新知识扩展的语境。但是 那些非常规化的东西、非理所当然的东西 作为仅仅由习惯和权威支撑的一种形式，不也可以成为独立于目标和利益的知识扩展的一种形式吗？不仅仅作为常规使用的分类和例证 不仅仅作为习惯模式使用的分类和例证 难道不是一种正确的分类和例证使用方式吗？在没有目标和利益作用的情况下 难道它们的用法就不会发展了吗？

习惯和权威的确支撑着常规的用法。常规化的训练使我们习惯于接受这些用法。我们盯着交通指示灯，它什么也没有告诉我们，它刺激我们眼球的方式使我们联想到关于“红色”的习惯描述。我们知道我们习惯描述的作为红色的东西

将被其他人同样描述。这样，红色所涉及的一切就会集体性地由权威决定、同时个体性地由习惯决定。习惯和权威是帮助我们理解指示灯为什么会被描述为红色的要素（与这些要素一同起作用的还有：指示灯所产生的射线的性质、射线穿越玻璃的性质、接收这些光线的眼睛的性质以及无数的物理学家、心理学家、生理学家感兴趣的其他东西）。尽管习惯和权威能够帮助说明常规活动，但是，对于涉及利益和目标的东西而言，它并不提供一种可替代的解释基础，好像习惯和权威是仅有的支撑行为的有意义的社会学原因。实际上，习惯和权威仅仅应该被理解为常规活动的直接原因，如果目标和利益需要的话，活动将受到这种习惯与权威的限制。这样，习惯与权威就处在非限定状态，常规活动本身就应该基于它与利益和目标之间的关系得到解释。

由于科学争论已经被社会学家进行了非常细致的研究，于是我们就可以用它们说明我们的观点。经过长期的科学争论，争论所涉及的内容、问题解决程序、分类甚至概念等等对于争论双方而言都成为常规化的和理所当然的事情。这种过程在相当意义上使争论成为常规知识活动的一个典范，这种典范同时又使得目标和利益的角色变得相当明显。日常的分类以及日常知识提供了类似的例证说明。在日常生活中我们理所当然地确认孩子是什么。我们看到他们在我们周围，不假思索或毫不犹豫地认为他们就是孩子。相似的，并且依旧是理所当然的，母亲清醒地意识到她们未出生的孩子就在她们的子宫里。渐渐地，在医院的扫描仪中，她们能够看到这些未出生的孩子的运动。但是在这里，分类的这些常规化的使用是变动的。在一些情形中，它通常涉及胎儿，而不是未出生的孩子。就像在第一个场景对这个分类的使用扩展了孩子这个范式一样，其他场景的理所当然、不加反思的对分类的使

用，则又限制了 this 范式。在活动者不经意地使这个利益或那个利益突现时，常规的两个不同的模式便与不同的利益集合体联系在一起。鉴于两种模式都是由积极的、具有反思性的人类活动者支撑起来的，我们可以非常合理地设想，无论它们彼此在行为中是多么‘自然’而自发地一致，二者都需要借助于利益和目标得到说明。

在与常规实践相关的利益和目标发生变化的地方，常规实践本身就会发生变化。无论系统具有何等的整体性，无论系统运行得多么通畅，无论其得到多么广泛的认同，存在的一切都是可修正的。在什么是常规的、自发的与什么是正确的之间，总是存在着区别，因此，常规的正确性便总是受到挑战，相应地总是发生变化。实际上，使得自发的反应被忽视的这种区分，不仅仅使得在系统内部发生系统性变化成为必然，而且就像我们在第 4 章讨论的那样，同时使得系统本身得以维持。涉及利益和目标对科学实践发展的解释，并不否认概念和例证可以理所当然地常规化的使用，实际上也需要这种意义上的使用；这种使用在部分意义上可以说明目标和利益是如何运作的。但是以这种方式使用这些概念和例证并不表明这些实践不可以在这种意义上得到说明，即：它们的持续存在仅仅是因为它们被视作常规，或者说它们被防护着。在任何共同体内，在一定程度上存在着共享常规是必须的：这种常规共享为彼此沟通和彼此交换信息，提供了必须的自发的认同。但是实践认同的任何部分，都可以成为反思性评价的对象（与此同时，其他的实践认同必须暂时性地被视为理所当然），而评价的结果又处在解释的需要当中。如果一种常规发生了变化，我们需要考察它为什么发生变化；如果一种常规持续地被接受，我们需要考察它为什么不发生变化——为什么称之为常规

的东西允许被认为是正确的东西。

在各种生活形式中个体都可以自发地扩展知识，毫不犹豫并且认为这是理所当然。这一点恰恰表明事物的最原初的名称是如何被建造出来的。尽管这种原初的名称从来不是神圣不可侵犯的，但每一个理所当然地制造这种名称的个体都会认为这一点在任何一个其他的个体身上也会自然而自发地实现。这个问题的最初始的反应就是对语言学协调问题的“突出的解决”（“Prominent solution”）（Schelling, 1960; Lewis, 1969）。

在认同本身比认同所承载的特定形式更重要的任何情形中，这样的解决方式都会立足。一种最大化的认知惰性原则（A principle of maximum cognitive laziness）将适合于解释这种情形：所有其他事物都相同，那些常规性的东西就被认为是正确的东西。但是，如果其他事物不同，如果另外的工作具有实用的合理性，如果特定种类的认同具有特定的价值，那么自发的倾向将被废弃。当开始的时候不存在对常规实践的认同时，协调了的语言学实践的新模式可能会被建立起来。仅仅因为在这种情形下，必须具有一定的模式。

包含在对事物的知觉和认知中的周而复始平稳地在时间流逝中咏唱。对于处在既定文化中个体而言，通常在集体合唱中咏唱；为了文化的延续，必须这样做。这种咏唱的存在，在对事物的原初反应中，依赖于对知觉（概念）理解和判断的某种程度的盲目的依从。但知觉和认知的周而复始从来不属于反映和算计（计算）。社会性的基础，以及人性的基础，存在于我们对自主性的共有倾向中，但社会性以及人性的实际成就却存在于对这些倾向的算计性的探索中。

对科学变化的解释

在科学知识体中发生的意义重大的长远变化，是由数不清的特定行动构成的一个复杂的历史过程。对于每一个特定行动来说，现存的知识担当着一种资源，一组等待进一步扩展和使用的公认的程序是作为偶然判断结果。知识本身是惰性的，它仅仅是现存事例的一种聚集。它是一种联系这种聚集与下一个事例的力量，在一个单独的行为中，使用知识、添加知识、改变知识。许许多多这样的行为构成了知识的增长。我们必须设想，在一系列公开行为的广阔范围内，下一个事例的问题一次又一次地反复得到解决。对于所有的行为，目标和利益都将发挥它们的作用，有时在这种安排中，有时在另外一种安排中，有时产生这样一种结果，有时产生那样一种结果。即便是最尽责的历史学家也无法把握这种过程的详尽细节，但是寻求这个过程的一般趋势和倾向应该是合理的。有时目标和利益的作用会彼此干预或彼此抵消；有时它们又会彼此强化。当科学家扩展和界定他们的经典例证时，这些利益和目标便最紧密和坚固地结合在一起，在理解所发生的一般模式中，这些经典例证往往发挥着最重要的作用。

当以这种方式研究科学变化时，一个有趣的发现是：不合理的、却是可信的利益和目标经常具有可操作性。当科学家们扩展与实际决策问题相关的知识时，很显然，他们倾向于支持那些能够导致他们所希望推进的结果的政策——研究这类问题的人认为，这是科学进入现实政策领域的典型的形式（Nelkin, 1975, 1979; Collingridge and Reeve, 1966）。即便是在纯粹学科领域的科学探索的狭小的语境中，狭小的政治对

象和利益对科学实践和判断的调整都会有案可查，职业既得利益扮演着类似的角色，这一点在学科领域中、在专业领域中，甚至在国家科学共同体中，都得到充分的体现。更进一步，在制造公认的、并且通常是令人崇敬的知识的过程中，这类利益和目标的因果致因的介入同样显著，就像我们所预期的那样 (Shapin, 1982)。

为简明起见，在科学研究中还未被认可的政治和意识形态的角色的作用，需要更多的深思熟虑的工作，这些工作具有多方面重要影响。这种描述，增进了我们对科学的历史发展的理解，并引发我们对过度理想化了的科学途径的质疑。然而，对于社会学所涉及的指向科学的基础中所包含不合法利益问题，却存在着一个令人遗憾的倾向，这个倾向认为：这种非法利益的社会学解释仅仅适用于错误的、非理性的或非法的、科学中内在地需要根除的东西。这就意味着，与对科学研究中有限的政治利益角色作用的研究相比，把对狭隘的“技术”活动的研究与预测和控制中的合法的和公认的利益联系在一起，能够更好地说明社会学解释的本质特征。

问题的基本点就是：根据你所期望的任何标准或方法来确认科学变化的一个情节，这个确认又是被利益和目标所调整的一系列的偶然性活动。玛丽·汉斯 (Mary Hesse) 提供了一个关于科学的理想化图景，被日益增强的预测和控制的一个一般性的“实用性标准”所刻画和评价的“归纳学习”过程。这种理想化的立场显然是有问题的：人们会说为什么这个标准而不是另外的可替代的标准被用来当作好的科学的标准？假定我们暂且把这个疑问搁置一边，尝试使用这样一个图景去确认一些特定的科学变化，在这个过程中的一些情节中，科学家在按照他们的意愿预测一些事物或驾御一些事物中，会得到更好的结果。

问题不是我们不能够发现这种科学。我们能够通过归纳学习，科学活动一直在进行着，并且在预测与控制中可以（成功地）获得进步。问题是这些活动同时也是被目标和利益所调节的惯常性活动。归纳学习总是采取一种方式而不是另外的具有同样的“逻辑可能”的方式进行，并且我们正在讨论的科学活动也相应地以某一种方式而不是别的方式进行。当人们认识到他们并不仅仅纯粹而简单地借助于“归纳”学习时，他们宁愿构造一个顺应传统的归纳学习机器。这个操作的结果永远不会是增强了的预测和控制本身，而是为特定种类的预测和控制所服务的、被特殊的共享形式描述的、增强了的某种特定的文化资源的功用。存有这种观点，我们现在转向讨论一个更大范围的科学变化的例证。

酿 酶 争 论

在罗伯特·科勒 (Robert Kohler) 对 20 世纪头 20 年生物化学作为一门学科出现的研究中，我们在详尽意义上认识了生物化学作为一门科学的学科建立过程、生物化学的核心理论承诺和研究纲领、以及它的一些涉及酿酶和胞外发酵作用的关键例证的争论 (1972, 1973)。^[15]

生物化学的出现，不仅仅涉及两个学科既存理论和方法的简单组合，而且涉及接受一种新的理论导向和新的研究纲领。从 19 世纪 60 年代到 80 年代末期，占主导地位分子运行理论是原生质理论，这个理论把在特定细胞内的化学反应归因于一种单一的物质力量——活的原生质。19 世纪 90 年代出现的生物化学与酶理论的出现相符合，酶理论则涉及每一个特定的化学反应对应一个特定的酶的作用。

把特定细胞的化学反应归因为无差异的原生质就是要接受：为产生一个特定的化学反应，细胞必须作为一个整体存在。通过巴斯德 Pasteur 的实验室工作人们普遍认为这个观点早在 19 世纪 80 年代之前已经决定性地建立起来。巴斯德的工作表明，杀死活的细胞就是终止与这些细胞联系在一起的特定的化学过程，并且，像其他人一样，他并没有细心地尝试从细胞中提取化学活性液体。尽管巴斯德的工作从来都是有争议的，但由于巴斯德的批评者对于分子过程是一个“纯粹的化学”理论不能收集足够的正面证据，巴斯德的工作的主导地位得到了强化。作为基于等式：特定的反应 = 特定的微生物的大量的成功技术的基础，巴斯德的工作也获得了相当的可信性。这些技术使得通过对微生物的明晰序列的细心的确认和筛选而进行的工业进步得以实现。最后，原生质理论得以完美地与生物科学中活力论和整体论相匹配，得以与生物学之内以及生物学之外的反归纳主义、反唯物主义的情感相吻合。

原生质理论并没有迅速被抛弃，从作为正统理论的 1890 年起直到 1900 年，它一直在为它的合法性抗争。1901 年，由于他的观点：“对于任何一个生命反应，或早或晚都会发现一个特定的酵素”霍夫曼斯特 Franz Hofmeister 获得了广泛的承认 (Kohler, 1973, p. 185)。科勒将霍夫曼斯特的关于“细胞的化学组织”的报告作为新的学科——生物化学——诞生的宣言和核心信条，认为不是特定的微生物，而是特定的酶（酵素）对应于生物系统的每一个特定的化学反应。^[16]

无论如何酶理论自 19 世纪末以前没有得到新的发展。它已经存在了几个世纪并且被普遍接受为与原生质理论相协调并且是原生质理论的补充。酶被理解为藏匿在细胞中、并且催化像发生在消化过程中的水解或分解反应那样的简单的

化学反应过程。但是没有证据表明细胞自身的复杂的化学过程依赖于特定的酶的出现。然而在 19 世纪 90 年代情况发生了转变。1894 年 费歇尔 (Fischer) 建立了酶的立体化学敏感性理论 (stereochemical sensitivity of enzymes) 各种酶的能力只是影响一种分子，而不影响它的立体化学上对等的同分异构体。这是高层面的酶的催化作用的特异性和区分的例证，其必然增加了一个酶对应一个反应的信条的可信性。1898 年，霍尔 (Croft Hill) 提供了一个实验证据证明：酶能够催化化学合成和分解，就像物理化学家对催化作用提出的理论解释一样。这一点使得酶理论得以扩展到任何形式的化学反应，扩展到具有任何复杂度的分子反应的产物。1897 年，布彻勒 (Edward Buchner) 表明，来自被挤压的酵母细胞的提取物将把糖分解为酸和二氧化碳，这种能力是完整的活的酵母细胞本身所拥有，在缺少这种细胞的情况下，这种能力从未观察到过。这一点随即造就了一个归纳主义纲领，其中包括细胞的内部液体环境中对酶的重新探索。^[17]

科勒对酶理论成功的解释，异常显著地具体说明了许多社会学的主题，更不用提及我们先前的观点：要确认这个理论究竟包含那些内容实际上是不可能的。科勒强调：一个“酶”或“酵母”的思想是模糊的，至今为止它只有一个意义但这个意义却是变动的。传统意义上说，酶是在像消化液一样的细胞核外液体中发现的活性力量。至于细胞核内的酶，最初几乎是接近一个矛盾的术语。但是这一修正对于深处佳境的“酶理论”来说意义重大，并且热衷于其中的科学家毫不困难地接受了它。科勒还引发大家注意酶理论和原生质理论之间的模糊界限。起初，把酶理论看作原生质理论的一个补充而不是对原生质理论的一个替代是完全可能的。酶理论可以被视做原生质理论的一个产物，是原生质完成某些化学变化的

工具，是将原生质连接到更高级的特殊化学反应的调节因素。在更特定的层面上，酶可以被理解为大的、复杂的原生质分子的分离的侧链，因此酶实际上就是原生质自身的一部分。但是，随着时间的推移，在这个领域中被视为颇具前景的理论，就逐渐被认为是“酶理论”；原生质理论”相应地就等同于前述所言的只具有最少的应用价值与最值得怀疑的部分，特别那些被术语“活的原生质”所暗示的东西。尽管科勒描述了从“原生质理论”到“酶理论”的转换，他的叙事同样适合于“原生质力量”分裂为两个或更多地不同的理论，其中之一就是日益增强地涉及“酶理论”。

科勒自己对于酶理论的观点是“恰当地说，很难说它还算是一个理论”（1973, p. 186）。他告诉我们，涉及到“酶理论”的内容只是指具有一定的可辩护性的东西，因为一个更准确的术语“酶纲领（enzyme program）”是如此的“笨拙”。“酶理论”的出现，实际上是一个指向“对于所有的已知生化作用进行独立的、纯化的物理化学研究”的研究纲领的出现（1973, p. 186）。对这个纲领的信奉就是对把细胞过程视作在一种水媒介中发生的化学反应的信奉，类似于现存的化学分支研究中的标准过程所陈述的熟知的试管测试反应。这个纲领的可行性和前景，通过新的典范技术和过程逐步得到承认：参与这样一个纲领，就是参与了这个技术的发展和扩展。然而，事实上，“酶理论的产生”就是对围绕着新的可获得的事例的实践的重新定位。

为了扩展讨论，科勒选择了由酶提供的例证，第一个酶显示为催化一个没有活细胞所提供环境的复杂的化学过程。酶的“发现”的关键潜存于为提取有意义的一定量的核内液体而发明的一种方法。这是一个令许多早先的研究者头痛的问题，1896年被哈恩（Martin Hahn）解决。此时，这一点已经众

所周知，即延长沙磨时间会破坏许多细胞的细胞壁导致细胞液渗漏，但是从细胞残骸中分离细胞液，又证明是一个障碍。通过把酵母细胞和硅藻土混合起来来挤压酵母细胞，并用高压水挤压这种混合物，哈恩解决了这个问题。在探索内细胞蛋白质的过程中，这个技术得到了进一步的发展，并且非常偶然地明确了酶的存在。哈恩发现他对细胞液的提取非常不稳定，并且在其中发现了多种不同的已知的防腐剂的作用。他所使用的一种试剂是 40% 的葡萄糖，在哈恩开始渡假前夕，他把它加入了酵母液。在“发现”酶的这段时间内，毕希勒（Edward Buchner）访问了实验室，并且注意到了来自“防腐”剂的气泡。他清楚了葡萄糖发酵变成酒精和二氧化碳的过程，并且明确地确认这个过程不是由残余的活的酵母细胞引起，随后他宣布了第一例非水解胞外细胞发酵（Kohler, 1971）。

这个导致毕希勒获得诺贝尔奖的发现，的确是一种全新的见解并具有重要的理论意义，这个发现随后就成为这个领域中长期占统治地位的标准理论，即：即便是对于最为复杂的代谢过程来说，对原生质也不是完全必需；在崇尚生物还原论和生物机械论的神话中，这个发现也成为核心的事件。更为重要的是，它成为一个成就范例，即：在生物化学作用意义上对提取技术以及对提取结果的分类的应用，导致了对大量的内酶作用的确认，并增进了对细胞过程的科学的理解。下一步的工作，便是效仿酶的工作，后继的事实也的确如此。

尽管如此，认为哈恩和毕希勒的发现仅仅由于“他们的发现实际上奏效了”而被直接地接受，则是完全错误的。对酶理论的接受经历了一个长期的争论。所描述的技术是否能够奏效本身就是问题，这个技术是否奏效的问题依赖于对它的不同的解释。许多科学家报告说他们无法重复毕希勒的结

果。其他的人把他们的失败归咎于在酵母提取中除去了原生质的成分，当毕希勒强调杀死细胞的无菌处理不会破坏提取过程时，这些人便质问杀死活细胞是否必然会破坏细胞原生质的功能。其他的人则继续拒绝承认任何基本的意义蕴涵，即便是结果已经被证明的可重复的，并且产生这种结果的程序已经被证明是充分可行的。人们认为观察到的细胞外反应可能总是显现出同单纯的酵母细胞相关联的不同的性质，这种同单纯的酵母细胞相关联的反应也许总是需要原生质的调节。或者，在比毕希勒所愿意承认的更强烈一些的意义下，细胞外反应与细胞内反应是相同的，在这种情形中，这种反应则会由看不见的或更细小的原生质要素引起；这样，毕希勒所称之为酶的东西实际上就是原生质，而不是标准例证中的酶，而且毕希勒自己也确实不经意地为这种解释提供了支持，他承认完全基于这个标准例证对酶进行描述的确存在困难。

另外一个相似的问题是是否承认的问题。为了吸收毕希勒的工作，科学家们开始扩展和修正现存的对“什么是本质上相同”的认识。与许多具有同等合理性的理解和认识相对应，对“什么是本质上相同”的现存认识的扩展也众说纷纭。所遭遇的这些不同的认识，实际上可以被理解为偶然性的历史事件，可以解释为，也只能解释为实用性考虑的一种结果。

科勒本人也试图理解并解释这类对毕希勒工作的反应。他把不同的反应同不同的科学家群体以及不同群体所关注的特定的使用目的联系起来。这些反应中的一个引人注目的特点就是：它们如此强烈地反映了科学家们所具有的未来导向，以及科学家们几乎不受现存理论倾向的约束和限制，或者说科学家们几乎不受现存的实验技术和能力的约束的限制，后者实在是令人更为惊讶。在这个争论中，对传统的信奉或对

“生活形式”的信奉，能够构成对科学家判断的解释基础，但这一点并不是那么容易得到捍卫。对于那些根深蒂固地渗透到应对困难的实践中的概念、术语而言，发生任何变化都是异常艰难的。

考虑一下科勒所认为的最坚定反对酶的学说的科学家的立场。“技术主义者”是那些深深卷入工业和农业技术发明和改进的科学家，为选择、培育细胞和单细胞微生物，他们成功地扩展了已经成熟的技术，其中许多融入了酿造过程，酿酒学或真菌学。他们的专业技能不要求他们在亚细胞层面进行观察、操作甚至深思，也不要求有关细胞内部的化学过程的知识。他们的实践活动仅仅被细胞和原生质理论的术语来描述、反映和实现合法化。应该认为他们的传统派生自巴斯德。

至今为止酶所受到的关注，在涉及对科学家所遵从的思想习惯和“理论信奉”的强烈的否定性反应方面，没有出现任何困难。认为酶是一种细胞分裂的观点是对科学家既成的科学实践的一种威胁，这种见解也没有太大的合理性。无论如何，这个群体是一个非常有意义的群体，因为，在他们提供了反对巴斯德观点的主要原始见解的同时，这个群体的成员很快出现在毕希勒的最积极的支持者中间。他们为自己观点的急剧变化所提供的依据非常直接，最初他们不能够成功地重复酶的实验，但后来，在他们的实践中他们成功地做到了这一点。对于他们而言，这一切足够说明问题。

自然，对于任何一个试图理解和解释技术主义者的行为的人来说，这一切绝对是不够的。他们不把他们自己的实验工作当作毕希勒工作的重复。他们也不把他们的实验结果描述为对毕希勒理论的证实。其他的科学家的做法则与上述二者皆不同，并对于他们的做法给予了很好的说明。也许技术

主义者更侧重于实践性，具有更强的仪器设备导向性，从而看到了把毕希勒的技术投入使用的机会。也许他们被酿酶理论的可行性所吸引，兴奋地去展望隐含在酶里面的脱细胞的试剂。但是科勒则谨慎地指出，如果事实果真如此，那么就实在是过于乐观了，也就不需要付出那么多的代价了。一直到第一次世界大战之后，酶理论还没有找到任何实际的应用，技术主义者也没有将他们关于酶的持久信念与他们对长久建立起来的技术和程序的持续依赖形成妥协。

在与明显受到威胁的研究传统关系密切的人中间，不仅是技术主义者支持酶的理论。对酶理论最积极、最热情的支持来自于巴黎，来自于巴斯德研究所的巴斯德的几个弟子和资深人士。科勒表明，令人感到惊讶的不是这件事情本身，而是这些人所使用的概念和技术已经接近于毕希勒所使用的概念和技术，并且他们的免疫学、免疫化学以及酶学的研究已经处在亚细胞的思考和操作水平。那么，即使是这样又怎样呢？这种科学是如何从巴斯德研究纲领中产生出来呢？对于完整的细胞，这个纲领最初使用的选择方法和操作方法同技术主义者在他们的工业过程中所使用是完全一样的。只有当研究传统被错误地认为约束、限制或抑制了科学活动时，这里才出现问题。一旦接受了这样的见解，即：随着研究的进一步发展，在大批量细胞操作中大量有关实际技能的保留曲目，便被认为是通向进一步的亚细胞层面的研究工作的无价值的跳板。

值得注意的是，作为科勒自己所认为的主流观点即：限制自身于专业科学研究的体制性情境的一种例外，推动酶纲领所代表的研究方向的附加的动机以及对巴斯德式研究纲领一些核心信条的偏离，在法国当时的狂热的政治语境中相当明显。巴斯德获取伟大成功的时代，正是第二帝国的顶峰时期。

此时他的整体论 (holism) 和反唯物主义得到了与天主教紧密联合的政策的支持，在这种政策体系中，政府与科学的关系被一个“教育和宗教大臣”协调。然而，从 1870 年开始 政治环境变成法兰西第三共和国，尽管科学的意识形态可能同以往的与政治利益的关系没有什么区别，但却是不同的意识形态——由于出现新的需求而或多或少的是相反的意识形态。在需求发生变化的地方，理所当然地需要变化了的供给，这一点尤其可以根据这样一个事实得到说明，“法国科学家在忠诚于服务国家方面，有着骄人的记录，在从对帝国的忠诚转向对国家的忠诚方面没有发生任何困难” (Paul, 1985, p. 22)。甚至路易斯·巴斯德本人也是如此。正如法利和吉森 (Farley and Geison 1974) 试图强调的活力论 (vitalism) 与整体论自第二帝国的黄金时代开始衰弱，唯物主义的主题和观点开始逐渐增强。但针对我们所讨论的问题，这仅仅证明了一直被忽视的一些可能的原因。因此，还是让我们回到科勒自己的叙述。

科勒使用了与知识社会学中通常使用的图式相似的解释图式。他界定了一个拥有特定利益的科学家团体，并通过这种利益来解释这个团体对酶的反应。但是当教条（一个团体，一组利益，一个反应）代表了他的解释战略时，他的历史叙述便远远超出了其叙述本身涵盖的内容，并最大限度地显示出其实用性的意义。这样，科勒表明在生理化学中，重要的原理内在包含着冲突。在那里，对于毕希勒的观点，产生了广泛的反应，这些反应在文化资源和既成知识的各种保留曲目中得以开发。对于一个生理学化学家来说，毕希勒的工作可以意味着，或者原生质理论死了，或者酶理论活着，或者它们处在任何一个中间状态。相反，科勒则确认了来自相当不同的科学团体的个体的类似的反应。确实，对他的意义上的酶

的内在冲突的主要关注，就是要表明对酶的支持如何来自于不同机构的个体，如何来自于现存专业和学科的群体。

无论如何，在说明科学评价的各种变化中，团体关系保留了科勒的主要的解释资源。通过潜在团体意义上的思考，他对他自身叙述所包含的复杂性的反应，扩大了这种解释资源的用处。在表明什么将被认为是生物化学的未来方向的过程中，毕希勒的支持者们表现得彼此相似。“酶是……任何预存观点的试金石”；“关于酶的争论促成了生物化学家把他们自身视为拥有共同的思想框架和研究对象的共同体”（1972, p. 351）。沿着这条道路思考，“生物化学家”的思想框架和利益可能有助于说明他们的科学估计。但是，在追溯致因、以及在接受了酶理论之后使用各种显著的因素说明酶理论何以被接受，这里便存在着一个危险：在发生争论的那段时间，能够明确地区分未来生物学家团体的所有一切，对于酶理论似乎都有各自所喜爱的评价。这个与时代与生物化学和生物化学家有关的角色，得到科勒的充分刻画，借用里杰 Fritz Ringer 的话是这样的：“因为在术语的使用者彼此还没有认识和了解之前，术语的使用使得术语的使用者能够把彼此看作自己的同盟，术语由此可能变得流行”（1973, p. 194）。

在科勒的案例研究中我们得到的是能力和知识中的变化，是社会关系和团体组织中的变化，在同一过程中结为一体。很快，酶理论变成了一个样板成就，对于那些工作在生化实验室、在生化期刊上发表文章、认为自己是生物化学家的科学家而言，这个理论扮演着尤其重要的角色。但是当酶理论实际上变成一种样板成就时，酶理论持有者也就变成了一个职业团体。这里恐怕不可以描述为生物化学的自觉意识“已经存在”。而是随着技术上的争论展开，而出现的“并不是已经存在的”生物化学正在形成，并逐渐变为一种现实。文化

变化的过程也是集团形成的过程。

在这种情形下 根据明晰的 具有制度性地位的 确定集团的特性来说明整套的科学判断的简单化策略，就极少具有、或者说没有什么实用性价值，因此必须被抛弃。总是存在着简单化，但这里是过分的简单化。与通常所认为的相反，把每一种人类活动解释为适合于一些确定的集团的利益、或一定的地位、或机构设置、或对某种完全外在的已经展开的系列活动的特定说明，本身并不是社会学研究任务的一部分，更不用说对这些因素之间产生的联系的解释了。^{〔18〕}

这里所需要的是对有限论立场的更严格的应用，这个立场把文化变化理解为大量的特定活动，这些活动不是拥有既定目标的既定团体在既定语境中的运作，而是在部分上是展开活动自身构成的变化的语境中的运作。这并不是说把历史化为系列的无关联的事件，而是使得变化过程自身的秩序或模式得以确认。更直接地说，文化，甚至文化变化，应该被认为是一种秩序的存在。争论本身就是有序的，并且在寻求更大的有序，为什么还有一些东西是具有争议性的？事实上，当类似于酶争论的争论变得显著，一种指向秩序的运动就已经形成：从无数个可能性中选择出来的立场，是一个还是两个，亦或是几个。这个运动代表着社会协调合作的成就，是确保实践中手段一致性的个体活动和判断的成功的协调。

在酶争论中 我们有一个最初的阶段 大量的东西得到很好的说明，许多不同的实验发现得以报道。这些说明和报道的存在，以及它们与特定的科学家和实验室联系，变成了引发随后的科学争论的情境的最重要的特征。科学家们拿出了与现存的说明相匹配的实验工作，但非常棘手的是，无论是科学家们所试图描述的技术细节，还是支持这个观点或反对那个观点的政治期望，都非常的引人注目。从技术实践的结果和

政治联盟两方面，科学家们再次自觉地要么彼此一致、要么彼此排斥。在科勒的叙述结束时，引发酶的“生物化学”说明演变的社会过程趋于显著，这种显著如此强烈以至成为酶理论的可靠性的显著基础。

在这一点上原初的技术问题已经退隐为语境 酶理论的技术优势变成日益增强的接受优势。^[19]在最高水准上的普遍的对酶理论的接受，成为相互交流与作用，成为合作及协调研究，成为向他人学习，甚至还可能成为保持领域内部的控制力量的稳定的最好基础。这样，对于许多科学家来说，酶理论是作为一个关键的问题解决方案被接受的，这些问题包括样板成就所支撑的事物，酶理论的使用和扩展，以及酶理论对其他理论的支配。在解决相互协调的问题中，这些科学家完成了这样一个过程即把“酶”理论作为科学观察语言的一部分，而观察语言本身又是观察语言的社会秩序一部分。在活动和评价的序列中，这个过程只是一个结果，但这个序列中事先和事后之间的因果联系则是明晰可见的。^[20]

注 释

[1] 在 Collins(1982,1983)那里可以找到对知识社会学(SSK)发展历程的简要回顾：他不太关注库恩思想的学术贡献，更注重维特根斯坦晚期哲学思想的作用，主要是协调哲学、人类学和社会学的思想。我们对库恩思想中社会学主题的重视，代表了一条对库恩思想的特殊的解读方式(Barnes,1982a)，这种解读与历史文献和哲学文献中对库恩思想的解图具有整体意义上的不同(Lakatos和Musgrave,1970; Stegmuller, 1976; Gutting,1980; Cedarbaum, 1983)。

[2] 针对传统的对科学分专业进行研究，Pickering(1991)的工作是一个关键。他认为，如果科学实践的全部丰富性以及影响科学活动的偶然性得到充分认识的话，以专业为基础对科学进行研究就应该废弃或改变。对他的批评文章主要针对他的贫乏的传统概念，他的这个

概念以华丽的表述断言：任何一个延续一个学科的传统描述自身必然是狭隘的、归纳性的、受限制的。被 Pickering 攻击为狭隘的、有选择的描述的东西，实际上与一种非常广泛的现象具有紧密的关联，这种关联丰富着想像力，激励着创造性思考，唤起对复杂经历的更深远方面的关注。

{3} 也许认为这些替代的选择是错误的：作为一个独立的潜在个体的一些方面，它们可能被理解。当然，尝试去产生这样一个说明将是一个非常有趣的智力实践。但是，以常人方法学和维特根斯坦哲学为一方，以经济学理论、决策理论、博弈论为另一方，二者在个体性问题上，至少至今为止，存在着显著的不连续性。

{4} 这样受 Latour 思想的激励，Rouse (1987) 无一例外地把每一个科学活动都视作一种政治活动，相应地科学哲学的思想，无一例外是一种政治哲学。其结果就是对大量的哲学和社会学问题的极具价值的重新概念化，即便是在最后的分析中，他的观点的这种特殊的展示方式没能坚持到底：Rouse 没有避开上述文本中涉及的循环论证问题。

{5} 那些强调科学的本质是生活形式的学者，其目的是为了从科学的解释中获取一种利益，这一点实际上是非同寻常的。一般而言，在实践上他们认同生活形式的一致性，然后对这种一致性便没有更进一步的说明 (Lynch, 1991)。继续上述注释 3 的线索，在反对言说生活形式的反对派阵营中，解释的概念被归属于经济学、决策理论以及其他理论中的科学的个人主义。Collins 自己引发的解释问题极为罕见，且有所保留 他非常不情愿地走到这个方向 在“社会的”意义上解释科学家之间的大规模的一致性，以此避免把这个结果强制性地视作“自然”本身 当然 这种对立的立场一直是 Collins 思想的一个特征。

{6} 夸大科学知识的可靠性、主张对科学知识的可靠性蕴涵的结论是无须思索的信任各种各样的神话，由于这种夸大和倡导行为和决策本身的巨大影响，已经显现出来 (Smith and Wynne, 1989)。

{7} 负责任的行为制度与负责任的行为的原因解释之间的关系是惯例性的 / 可靠性的关系。

{8} 社会过程与自然科学之间无法勾画出一一种系统性界线的观点一般被理解为“自然主义观点 (the thesis of naturalism)” 这个观点的

对者寻求限制“科学的方法”的范围。这种“科学的方法”在科学的传统意义上对科学概念化，并且因为按照这种方式对科学进行概念化，这种“科学的方法”作为理解人类行为的方式显然遭遇一种强烈的反对。然而，就在他们倾注全力表明社会科学已经被拖入科学的理性主义概念的范畴的同时，自然科学本身又遭遇着重新的概念化。自然主义的观点借助于它的反对者所寻求的表现方式得以重新建立。对这个变化的调整非常迟缓。人类和社会将以其他的方式实现理性化这个深层的恐惧还在支撑着二元论见解：自然与社会的同化将以其他方式实现尚未得到考虑，这种同化是否将以其他方式得以进行更没有被涉及（Margolis, 1986, 1987, 1989）。

〔9〕在这个吸引人的案例中，还有许多其他的具有社会学意义的主题。下面的讨论后面是 van den Belt 的一个独具一格的讨论。

〔10〕同意，法官可能只能掷硬币做决定。事实上，也许他们已经在下面投掷过了。通过在公开的法庭提供理由，他们必须披上“理性”的外衣。“原因”必须包括这样的断言：一方所断定的同一关系比另一方所断定的同一关系更具相关性或更有意义。鉴于对同一性缺乏一个标准，这类原因必须被认为是事后 *ex post facto* 理性化的。

〔11〕作为对 Rice - Davies 女士证词的证人反驳的一个精彩的评论，Rice - Davies 法本身自然是在法庭实现最初的形式化的。

〔12〕Van den Belt 对化学家 A. W. Hoffman 的角色的说明在这里思考的问题是一个典范。但就 Hoffman 而言，显然他缺乏应该具有的那种独立性，这一点比我们思考一个想象的证人更容易达到我们的当下目的。

〔13〕针对每一个案例基于实用的基础决定这种变化需要在何种程度上得到说明是非常必要的。在 Van den Belt 的研究中，即便是关联最密切的化学知识也迅速发生变化。在最初判决生效的仅仅 10 年之后，认为苯胺红是各种苯胺盐的观点遭到抛弃。这些苯胺盐“证明是各种同分异构物质的复杂变异的混合物”（Van den Belt, 1989, p. 196）。在相关知识以这种方式变动的地方，目标和利益本身 *ipso facto* 也倾向于变化。

目标和利益何以历史性发生变化，这些变化如何与知识变化相关，

这些都是贯穿本书的重要的社会学问题。然而，我们要说的是：由社会语境和社会关系所刻画的目标和利益，将比心理学家和生物学家赋予个体的表面特征变化得更快。还可参见下面的注释〔20〕。

〔14〕关于自然的讨论，在下文给出的 Barnes(1987, p. 35ff) 的观点中更见详细。

〔15〕关于长期科学变化 (long-term scientific change) 最近的科学史中包含一些非常精彩的研究。在这些研究中，先前分离的社会历史领域和智力历史领域开始走到一起。像 Hull(1988) 或者 Rudwick(1985) 研究的那些问题，现在已经在一般意义上成为一个流派。这些问题的内容实在丰富，如果能够得到恰当地对待的话，它们实在需要太大的空间。我们对 Robert Kohler 早期工作的引用，不过是重述了一些具有社会学意义的问题。必须强调的是：下文的陈述不是对 Kohler 自己的观点的批评性评论从 20 世纪 70 年代早期他的论文写作开始时，他的观点就开始发生变化了。在新近的一本书中 (1982) 对其早期关于酶的作用地位，他进行了更低的估价。

〔16〕在一整部书的关于生物化学的政治特性研究中，Kohler 渐渐远离其早期的观点，这个早期的观点是：这个宣言在生化学科形成中具有核心作用。但是这个早期观点在他的原始论文中究竟是何种中心作用却是有争议的 (Kohler, 1982)。

〔17〕为了关注一些选择的问题和情节，任何关于广泛的历史变化的讨论都理所当然地对待历史上发生的大量事件。在重新审视这些理所当然的语境中，科学史叙事的标准语言便是方便和恰当，这样读者就不会迷失于想象这种描述自身会有问题的，因而需要进一步的检验。

〔18〕考虑到这一点，回忆一下第三章提出的有限论的第 4 个信条和第 5 个信条可能是有用的。

〔19〕所描述的这种过程对于研究技术演化的历史学家是熟悉的。对于这些人来说，“选择优势”概念被充分放大 (Arthur, 1984)。在录像机首度出现时，就存在着各种技术的竞争。在可替代类型的录像机之间进行选择的购买者，一开始就受到技术宣称的效力的影响，即便是所有的录像机都会产生移动的图像。不同的机器最终将妥协于某种录像机的再生产，就像不同版本的酶理论最终妥协于 Buchner 的试验结果一

样，而关于机器的技术争论和适用性争论就像不同的生物学理论争论和生物学理论的适用性争论一样。但是，购买决定一旦做出，不同的录像机系统的技术优势就发生变化。这是因为对于给定的技术系统的广泛使用，实际上就是技术适用性的一种。对于给定技术系统的购买越多，其单位成本就越低，这个技术系统的发展和改进也就越是会得到更多的财力支持，投入到这个技术系统中的材料的生产范围也就越大，等等选择优势在科学例证和理论术语中具有类似作用。

[20] 对于社会学家而言，社会关系的转移、社会目标和利益的变化都引发了复杂而极为重要的问题。我们在此的目的仅仅是要说明这些问题的存在，而不是着手于对这些问题的进行认真的分析。在科学的语境中，这些问题在 Bruno Latour(1987,1988)的工作中得到了最详尽的关注。他尤其关注他所涉及利益转换问题。按照 Latour 的观点，一个行动者会相信另一个行动者基于权宜性而实现的转换，此时利益发生变化或转换。这里的遗留问题是一个行动者何以如此相信另一个行动者。这里把 Latour 的观点与 Hull(1988)的观点进行比较是非常有益的，两位作者都寻求理解权力和权宜利益的作用，都认为权力和权宜利益在科学中普遍存在，但他们各自采纳了不同的解释图式。

第六章

勾画界限

如果概念运用的有限论观点是正确的 那么 就像它适用于其他的概念和分类一样 它将适用于“科学”的概念和“科学知识”的概念。对这两个概念的任何说明都将是一种认同 并且这种认同本身也是可修正的。在这些概念至今为止的使用中 使用这些概念的例证 事实上都将被理解为与特定的历史情境的偶然性相关。类似的 科学学科与专业之间的界限将被认为是根源于特定的历史情境并且依赖于历史情境的变化的偶然性的成就。本章的目的在于 把由科学家勾画的这类界限作为一种偶然性的社会活动进行研究。关于什么是科学的与什么不是科学的之间的分界问题 将首先得到考虑, 随后我们将考虑科学内部的, 亚学科”之间的分界 在每个案例研究都是讨论的基础。

勾画科学的界限

在现代世界中 科学职业拥有着绝对的认知权威, 事实上 在确认为“科学”或指定为“科学”的任何地方, 学都会

被描述为某种特别值得信赖、特别可靠的东西。对于个体的科学家而言，这种权威当然具有不可估量的价值。在这种权威的持续存在中，个体科学家们获得他们的既得利益。为了避免任何可能对科学荣誉的背离的入侵，为了驱逐任何产生于科学内部的潜在的有损于科学名誉的不体面行为，这些权威被认可为维护现存科学疆界的警察。

无论如何，这些种种努力中所启用的标准和方法，明显地伴随一种历史情境到另一种历史情境发生变化，其结果是合法科学的样板是历史性地变动的。这样，在法国，针对 N 射线的研究工作就被认为是真正的科学。与此同时，其他国家的科学家则联合起来轻蔑地认为它是伪科学或虚构的科学（Nye, 1980）。针灸实践在中国具有“科学的”合理性，但是在西方，最多把它视为一种奇特的有效验的经验技艺。一度被认为是达尔文主义以及其他的人类进化的科学理论的常规扩展的社会达尔文主义，曾经被认为不属于真正的科学知识。占星术曾经与天文学没有区分。医学上的顺势疗法，在它变成正统的医疗技术之后的很长一段时间，依旧牢牢地戴着伪科学的标签，虽然新近的工作似乎开始呼吁对其进行重新评价（Gauqueilin, 1984; Benveniste, 1988）。

如果科学家们不是非常擅长无视其存在的话，高奎林（Michel Gauqueilin）支持占星术的统计证据，也许会使科学家感到极度的窘迫。可能会有一天占星术会令人信服地被认为这是一种科学方法的胜利。高奎林的工作似乎意味着存在某种不被现今的科学理论所承认的力量和相互作用，意味着现今科学理论所依赖的方法论原则和经验证据正在承受怀疑性的挑战。刚好处在科学的边沿上的两个例证是针灸和魔杖探水，这些在经验上看来有效的技术，被搁置于合法的科学之外，因为他们不能与通行的科学理论相一致。沿着好的方法

或有效经验的知识的方向简单地转换一下我们关于科学构成的概念，或者对现今通行的科学中充满问题的知识进行理论性的重组二者可以在‘理论上’转变为‘好科学’的例证。

在一定意义上高奎林是幸运的，因为他的遭遇仅仅是被忽视许多从事‘真正科学’事业的人能遭受的待遇，也不过如此。其他的许多表面上不具有科学性的“值得怀疑的工作”则遭受到强烈的敌视。例如，超心理学和创世论长期以来始终遭受攻击并被蔑视为“伪科学”相应的超心理学和创世论的实践者的“主张”通常也被视作荒谬。并没有什么方式能够把这些领域与永恒美好与公正的“真正的科学”事业相区分开。从历史意义上说，真正的科学的特定的标准通常都是选择性地使用的而‘伪科学’通常是基于这样的检验基础而被斥为‘伪科学’的即如果真正的科学要认可这种基础科学本身就注定要失败 (Collins and Pinch, 1982)

这一章的观点可能会遭遇不幸地误读。然而，如果仅仅把它视为对现今维持着科学的职业界限和学科界限的科学方法的一种批判情况将不会如此。确实这些科学方法应该接受批判，如对诸如超心理学这类研究领域的科学家们的评估，即便是在科学家们自己倾向的标准的意义上对其进行评判都是不可能的。从形式上说，这仅仅是个小问题。我们所关注的大问题是无论科学家们如何小心公正地使用科学的划界标准他们所卷入的都是偶然性的社会历史活动如果要恰当地理解这些活动的话必须把这些活动置于历史情境中用社会学的观点进行考察。对于科学划界来说，在任何时候都存在许多的标准可以被当作合法的科学的基础。例如，当今科学界通常接受科学知识必须与观察和实验相一致的标准。科学家们使用这个标准并把这个标准同对科学知识的评估联系起来是非常必须的。并且通常认为这样做是谨慎的和名誉

的。一旦依照这个标准行事，活动的结果将被视作合法的，将被认为具有巨大的实际价值和用途的。这种合法性和有用性根本不需要历史的以及社会学的阐述对其质疑。尽管如此，科学的划界标准必须被视作约定性的，使用这些标准的任何情境，都置身于人类的活动之中。

对“必须与观察和实验一致”的科学标准的案例研究，特别适合于说明我们的核心观点、拓展我们的基本见解。与我们非常接近的见解实际上已经存在在夏平（Shapin）和谢佛（Schaffer）的著作《利维坦和空气泵》中。夏平和谢佛主要关注的是罗伯特·波义耳（Robert Boyle）的一些科学研究工作，关注他对“实验方法的提倡”和具体说明。波义耳是我们记忆中的弘扬实验方法的一个关键人物，但是，就像夏平指出的那样，实验方法最初并没有被视作获取自然知识的重要方法。事实上，波义耳对实验方法论的提倡，导致了异常紧张的争论，对这场争论的细节分析可能会产生一个他何以赢得胜利的解释（姑且不算是一个辩护）。

罗伯特·波义耳 英格兰的 Earl of Cork 的一个最富有的人的第七个儿子，作为英格兰自然哲学家的领袖人物，为当代世界广泛推崇。在王朝复辟时期，他是自然哲学改革最著名的推动者，是伦敦皇家学会的奠基人之一，他运用他的个人威望和影响把这个早期的科学团体塑造为他的改革思想的一个制度性的化身。皇家学会的精神领袖人物在很大程度上受到波义耳的激励，把皇家学会塑造为一个建立无可争议的真理和为争议判决的论坛。夏平和谢佛集中关注波义耳围绕空气泵的实验，实验在波义耳的一位一次性助手和一个名叫罗伯特·胡克（Robert Hooke）皇家学会的实验监护人的帮助下完成。在气体力学中这个实验之所以著名不仅仅是因为它导致了波义耳定律的发现，而且因为它引发了与 17 世纪英格兰哲

学领袖托马斯·霍布斯(Thomas Hobbes)之间的激烈的争论。

霍布斯今天的荣耀完全是建立在他的政治理论的成就上,但是在王朝复辟时期的英格兰,霍布斯是完全可以和当时最伟大的著名的机械论哲学家和自然哲学体系的著述者法国机械论哲学家笛卡尔(Rena Descartes)抗衡的。在那个时代,没有人会怀疑霍布斯的政治理论以及他的机械哲学会是不彻底的。波义耳自己明确地表明:他对霍布斯的政治理论的驳斥,目的在于瓦解霍布斯的宗教和政治观点,“有可能证明存在着比我与他之间的争论问题更高的真理存在。就是说在物理学中,他的观点,甚至是他的推理,没有任何……优势。”(波义耳,1772,i,187)。就像拉脱尔所指出的那样,夏平和谢佛对霍布斯一波义耳争论的考察揭示了隐含在波义耳科学中的政治理论,恰如它提醒我们注意霍布斯政治理论对其科学思想的重要性一样(Latour,1993,pp. 16~17)。

通过发展一种基于实验主义的新的方法,波义耳寻求改革自然哲学。在此之前,实验方法以传统的方式与炼金术联系在一起;在晚一些时期,又与使用特殊设计的实验证明他们预先的假说的真理性的各种“新”的哲学联系在一起(今天这个方法可能应该归入假说—演绎方法的门下)。大约50多年以前培根(Francis Bacon)对于实验已经消解了这样的狭隘的动机,认为依从于预先思考的假说所进行的实验可以必然地导致对假说的有偏见的证实。^①他提出一种新的实验主义,这种实验主义只能尝试产生新的事实。培根倡导从“自然历史”中收集独立于理论的事实数据,这种“自然历史”是通过值得信任的个体的实验室工作而积累起来的。皇家学会的会员们把他们自己视为培根的改革者,直接参与到实验室活动领域,并且波义耳在他发表的许多著作题目中表明了他自己对培根主义的信奉:《颜色的自然历史》《冷和热的自

历史》等等。这种新形式的培根的实验主义表面上避开了一切的理论化和玄思，促使波义耳和他的皇家学会坚持认为他们在自然界意义上展示出的知识仅仅与物质事实本身相关，完全脱离来自于预先构想的假说的偏见。

对于波义耳和他的同事们来说，这种新的实验主义的意义在于事实是不可争议的，并且事实为普遍的一致性提供了基础。超越事实的任何讨论都会导致争论，因为假说总是引起争议。波义耳的一个最钟爱的隐喻就是把自然视作一个更复杂更广大的时钟。实验和观察展示给我们没有任何歧义的时钟一样的功用：指针的位置或者说钟声的模式，但是钟表本身，准确地说哪一个指针或者哪一个钟表装置引起声音则可以有所区分。这个隐喻非常好地总结了波义耳对科学工作中什么是可以知道的、什么仅仅是可以设想的事物的划分。这个划分反过来又给波义耳提供了区分哪些是可以解决的争论、哪些是不可以解决的争论的工具。根据波义耳的观点，那些不可解决的争论实际上就不属于科学争论，因为这些争论关注的是某个特定假说的有效性，它们具有特定的“形而上学”性。基于这一点，波义耳试图一举瓦解（以这种方式解决）正在进行的许多争论。例如，尽管数不清的波义耳的同时代人相信物质具有其特殊的性质，并且所有的物质实体都由看不见的微小颗粒的特定组合形成，但是在组成物质的微小颗粒是否是可分的问题上始终没有一致的看法，原子论认为粒子是不可再分的，亚里士多德主义者及其追随者如法国的哲学家笛卡尔则认为原子是无限可分的。对于波义耳来说，这些都是形而上学的争论，无法用实验产生的事实来决定。

波义耳创建新的科学划界标准的尝试，被皇家学会的其他成员所推动。根据学会宣言的作者托马斯·斯普拉特

(Thomas Sprat 所著的《皇家学会的历史》学会的所有成员坚决反对形而上学问题，支持在建立事实过程避开理论化。事实上，他明确声称：学会的主要功能就是基于事实做出决定。斯普拉特写道：“集合”的目的就是集体性地见证一个实验并基于事实“评判和解决问题”(p. 99)。斯普拉特使用这些术语对会议所作的描述，明确地表明了皇家学会早期的会议上所进行的边缘性工作的重要性。斯普拉特明显但也许是不经意地传递出来的意义，决不是单纯地集体性地见证一个事实，而是所呈现的实验以及实验中所揭示的准确的事实是被集体性谈判和集体性决定了的。

波义耳和皇家学会所认为的实验产生事实的观点，依赖于与实验的有效性相关的其他的共同体的认同。当斯普拉特写道“基于事实”的集体性评判和解决时，他就在努力使观众相信来自皇家学会的事实性报告的可靠性。斯普拉特指出，“事关生命和财产”除了“两个或三个证人的认同外”人们“不期望更多的东西”至于在皇家学会面前操作一个产生知识的实验，“对此感兴趣的人要获得六十或上百人证词验证”(p. 100)。类似的，波义耳以这种方式撰写其自己的实验报告，以致使得夏平和谢佛可以把它归为“虚拟见证”。在读者的脑海里对实验操作的产物产生如此确信的印象，以致对实验的直接见证和重复已经被视作没有必要 (Shapin and Schaffer, 1985, pp. 60 ~ 65)。最终，波义耳发展起来一个全新的、特别具有影响力的科学报告的风格：冗长，充斥着繁琐的细节。于是，集体见证下的实验性产生的事实就成为共同体对“这个事实确实是产生了”的认同方式。这是一种保证有问题的知识的事实地位的认同。没有这样一种认同，一个事实不能说被建立起来。

然而，集体性见证的事实的可信性并不单纯取决于见证

人的数量，波义耳和皇家学会的领袖人物，一直注意建立和维护得到普遍承认的相关的科学共同体的科学观察者和科学实验者。相关的科学共同体由这样一些人组成：他们的语词一般情况下是值得相信的，即便是单独考察也是如此。皇家学会在承袭培根式的实验训诲中，从各个方面收集关于事实的报告 其中包括商人、船长 甚至还包括工匠。更进一步 皇家学会基于这样一种背景界定这些信息材料的可靠性，即：这些证人不会为他们的观察或观察报告涂抹上个人色彩。在亚里士多德主义的意义上，就是拥有了接受过大学规训的观察者，或者在笛卡尔的意义上，就是拥有了受过良好的自然哲学训练的读者。但是使用这种资源并且为这种使用进行辩护的场合是相对稀少的。在大多数情况下皇家学会所做出的选择总是强调这样一个事实，即：“所选择的大多数人都是绅士，自由并不依附他人”（Sprat 1667, p. 67 还可参见 Shapin, 1988, p. 396 ; Dear, 1985, pp. 156 ~ 157 ）。

皇家学会的集体实际上是以具有绅士地位的证人为主体的集体，正是这些人决定了皇家学会通过会议产生不可抗拒的事实。作为证人，绅士的证词值得信任正是因为他是绅士。与关心利润的商人不同，也与可能畏惧他们的主人的工匠和学者不同，绅士被认为是毫无私利，不依附于任何人，因而是最不具偏见和完全值得信赖的（ Shapin 1988, pp. 395 ~ 399; Dear, 1985, pp. 156 ~ 157 ）。铭刻在这些绅士地位上的特殊的威望和信任足以说明，与同时代的胡克这类人相比，在 20 世纪人们对波义耳投入了过多的崇敬的目光。按照现代的标准，胡克似乎比波义耳更有资格是一个好的科学家。例如，许多今天依旧有效的发现都应归功于胡克，其中包括我们称之为波义耳定律的东西，但是，对于他们的时代而言，波义耳无疑是更为伟大的科学家。因为波义耳是一位绅士，而胡克不

过是波义耳支付薪水的帮手，而后成为皇家学会支付薪水的雇员。无论皇家学会本身具有多高的威望和荣耀，按照当代的观点看，在经济独立的学会研究员和支付薪水的成员之间还是存在着具有差别的世界（Shapin 1989; Pumfrey, 1991）。

绅士的言语就是他的保证、并且不仅仅是两个人而且是“六十甚至上百的”无私利导向的观察者的证词，这些观察者被视为皇家学会所宣称的支持不可颠覆的事实的最强大的力量。这就提供了解决纠纷的现成的手段。当剑桥的神学家亨利·莫尔（Henry More）试图使用波义耳的空气泵来支持他的关于普遍不朽的“自然精神”的假说时，波义耳得以能够回头涉及实验事实的问题。波义耳的策略是不卷入关于存在亦或是“自然精神”本身的争论（因为一旦卷入就会涉及形而上学问题），而是仅仅说明：能够更多地在他自己的意义上解释的实验事实，也可以用其他方式得到解释（请记住驱动时钟的指针所隐含的时钟机理的隐喻），但其他的事实绝对不能借助于“自然精神”得到解释（Henry, 1990）。于是几乎是可以预见的结果便是，由于如此信奉他的假说，别无选择只能去争论关于事实的问题。这一点非常容易处理：“尽管他过于礼貌以致最终不会对我无理，”波义耳写道：“但它的确否认物质事实的真理性。对此我简直不可思议，因为实验不仅在整个学会面前进行，而且在高贵的奠基者面前进行，在他自己的最高权威面前进行”（援引自 Shapin, 1988, p. 398）。就象夏平指出的那样，莫尔反对的是绅士的整体，包括“其中最伟大的绅士”。

波义耳和学会对事实处理的观点格外的精明、极度的微妙。许多争论非常容易地伴随假说的问题而转移，莫尔的“自然的精神”或者霍布斯的粒子的“循环运动”概念就是如此。这些问题一经波义耳式的展示，就立即不具有进一步思

考的必要，于是就把科学、事实和知识的疆域留在了不可分割的和谐状态。然而，就像莫尔所显示的事例那样，存在着这种时刻，在这些时刻事实是具有争议的。如果事实知识具有的无可争议的性质，这种一般的观点要保持它持续的说服力的话，这类事例就必须得到异常谨慎的处理。

一些存在争议的事实知识通过展示其所隐含假说所具有的争议性而被假说的争议性取代，其他的一些有争议事实知识则使用大量的强制性证词的力量说明，指出观察者要么是带有偏见地看到他所想看到的東西（像 More 一样）要么对可靠性敏感性过于粗糙和含糊不清（就像一些“低级的土佬”一样）。然而，有些时候关于事实的争论发生在竞争对手之间，这些人常常是有组织的实验哲学家共同体。根据皇家学会发言人的明确声明，在这些情形下，皇家学会应该充当仲裁人的角色，做出最后决定的绅士被寄予极高的尊重。当赫文里斯（Johannes Hevelius）和奥佐特（Adrien Auzout）为 1665 年初通过天空的彗星绘制了两条不相容的路线时，赫文里斯把争论交给了皇家学会，以求得“公正的判决”。遗憾的是，他发现皇家学会赞成奥佐特的彗星路线。皇家学会的秘书，奥尔顿伯格（Henry Oldenburg）在 1666 年写信给他：

我们已经对你们两个彗星路线报告进行了比较，我们的天文学家也已经审阅了你们对立的观点……这些天文学家是匿名发表见解的，彗星并没有如你说绘制的接近白羊星座的左侧，也没有在你所指的同一时间同一地点观察到你所描述的现象……法国人、意大利人和荷兰人（至今为止我们所知道的）的观点与我们的观点完全一致。我们非常肯定你会赞同我们的一致意见（Oldenburg, 166, p. 30）。

赫文里斯的反应是双重的。第一，他通过提交一个解释：

“在公众关注已经证明了什么和已经断言了什么之前，我会陈述大量的观点”（Oldenburg, 1666, p. 170）来试图介绍他自己所陷入纠纷的猜想。在他们随后的通信中，我们可以看到奥尔顿伯格同意皇家学会的天文学家们对赫文里斯的彗星报告所持的观点，但在 1667 年 2 月奥尔顿伯格还是请赫文里斯耐心等待答复，最后是把问题悄无声息地搁置下来。但是赫文里斯还是抓住奥尔顿伯格第一封答复信件中的线索，认为自己一定是看到了其他的什么东西：“在同一个时间，没有在你所看到的地方出现那个现象，更不用说精确了”。在赫文里斯的答复中，他认为：“所考虑的问题应该是这样的，这个现象完全是过去看到的那个彗星吗？你会看到我现在就有强有力的理由和大量的手头材料，足以对你们做出的结论产生疑问，实际上甚至可以使你们的结论变得荒谬。”（Oldenburg, 1966, p. 172）。出于捍卫他的朋友的观察能力以及坚持应该是没有问题的事实地位，奥尔顿伯格以个人通信的方式以及在皇家学会的《哲学年报》数页的文献中，提出了大量的见解，说明一定是有两个不同的彗星存在。赫文里斯观察到的彗星于是就不能作为一个事实建立起来——它只是在一年以前划过了天空，没有其他的目击者再次报道见过它——但是这个假定的存在支撑着赫文里斯的个人的正直和真诚以及一个绅士的言词的持续有效性（Shapin, 1988）。这一点似乎很清楚，对奥尔顿伯格和皇家学会的其他成员来说，个人的诚实是研究实在世界的重要的有机组成。

波义耳和皇家学会的确参与了划分科学知识的约定的建立。当这种约定绝对依赖于社会秩序的局域特性，即具有同僚关系和确定分明的荣誉标记的绅士等级的存在，我们还能如何描述这种约定呢？在这样的体系中，只有特定的一些人才能产生可靠的科学事实，并且观察的条件只能是社会相

作用下的特定的条件，正如霍布斯在指出皇家学会不是对所有人开放（霍布斯本人就被排除在外）时尖锐指出的那样，皇家学会的会议也不是在公众的监督下进行，而仅仅是基于皇家学会的会员的利益进行（Shapin and Schaffer, 1985, pp. 112 ~ 114）。并且在另外一种意义上，波义耳对科学知识的刻画，保留了一般的科学划界标准的特征。按照波义耳的说法，当代科学依赖于科学职业群体的报告，恰如他那个时代科学依赖于“绅士的话语”。这里存在一个事实生产的社会基础的变换：从绅士转换到“鉴赏家”，再从“鉴赏家”转换到“哲学家”以及“科学家”。当代的科学家继承了曾经被绅士们所拥有的认识论的权威，这种权威在绅士那里是被绅士话语的可靠性保证着。当代科学是建立在观察的基础上的，这种观察的有效性与科学家职业成员共同体认可的观察相联系。波义耳的划界标准发生了变化，但也保持着一致性，它仅仅是进化了。

如果没有恰当地把波义耳的著述放到当时的社会语境中考察，波义耳的约定作为约定的性质无法凸现。在他的实验形成中，波义耳不提及这个实验赖以建立的特定的社会安排，他把他的事实产生的社会基础视作完全的理所当然。当我们也把这一社会基础视作理所当然，在一定程度上也忘却它的实际存在，波义耳的见解在表面上因此也就具有了与任何人、任何地方无关的科学的抽象形式。制度的情境被不变的抽象规则的表面所掩盖。

我们能否也可以这样说，在波义耳的见解的确作为一种约定的同时，这些见解也成为（或者接近成为）我们称之为科学的划界的特定的约定，那么在这个意义上，这个约定就是一个例外呢？并且，能否认为波义耳已经接近把“科学的方法”描述为那种我们今天所接受的科学的划界标准呢？出于许多

原因，这种看法是站不住脚的。原因不仅仅在于哲学家和历史学家反复强调过，科学内容的可接受性，科学历史的忠实性，并不能用这个标准或那个标准来划界。^[2]

更值得提及的是皇家学会的划界约定，无论如何都不像波义尔和皇家学会的领袖人物所想的那样明晰。例如，我们已经看到，尽管波义耳反对作为“形而上学”的粒子的可分性和不可分性的问题，他依旧坚持物质具有某些假设的性质。类似的，在波义耳驳回了关于真空是非科学的争论的同时，他对坚持空气中有一股“弹簧”或有一种“持续努力向四周扩展自身这一点，没有感到丝毫的窘迫（引自 Shapin and Schaffer, 1985, p. 54）”。空气中的弹簧，或物质的微粒性，似乎都应该是形而上学的构造，至少是某种离开物质事实的东西，但是，对于波义耳来说，空气泵或化学实验产生的各种各样的现象，在实践中都担当着使它们自身成为事实的角色。波义耳关于物质的颗粒性和空气中的弹簧的观点的事实基础，最终最大限度地在他那个时代流行开来，但依旧存在着很多的困难。一些反对者，包括著名的哲学家斯宾诺莎（*Spinoza*）和霍布斯，对这一问题决不妥协。像大陆的试验哲学家惠更斯（*Christian Huygens*）这类的一些人，则对这个问题提出了特别的责难。

惠更斯注意到一种最终称之为水中“异常悬浮”的东西（在这里，一个有水的气压计管封闭在一个空气泵的真空仓中，并且直立在水槽。即便是在支撑水柱的空气压力撤掉之后，气压管中的水柱还是可以被观察到）。这就引发了一个争论，这个争论直接曝露出约定的界限，甚至威胁到实验“事实”本身。首先，一个事实是不存在争议的，即：当气压管中的水应该下降到与水槽同一水平时，水在气压管中的悬浮。惠更斯的意见被接受，他对他的实验的描述，使得波义耳、

克和其他的一些人把他们自己视作这个事实的实际意义上的见证人。争议由此转移为：惠更斯的空气泵是否是完善的并且是密封完好的。然而，在这个争论过程中，惠更斯坚持胡克关于空气弹簧的观点，实际上断言了空气粒子的一种固有的运动。“空气弹簧”面临着不再成为不争的事实、而仅仅是依赖于具有争议的活性物质的概念的一种假说的危险（Shapin and Schaffer, 1985, p. 248）。正如夏平和谢佛所表明的那样，这类批评必须谨慎驾驭才是。这是能够颠覆皇家学会关于空气泵的地位的实验纲领的真正的实质性危险。惠更斯似乎不仅仅是威胁了空气弹性的实际地位，而且也为真空存在的不可能性提供了试验证明（因为惠更斯把水的异常悬浮解释为另外一种液体的支持力量，这种液体比空气更细小，不能通过气泵的操作成为真空）。这一点非常重要，因为它直接瓦解了波义耳关于忠实可信的科学和假想，诸如真空的可能性问题或其他问题等形而上学问题之间明晰的界限。波义耳捍卫空气泵的整体性的战略以及这个战略作为事实的产生者在实验纲领中的地位，是要实验性地说明：异常的悬浮（这次是水银）可以在开放的空气中出现，因此这个现象与空气泵内部究竟进行了什么无关（事实上，这个现象在今天被解释为由水或水银与玻璃管之间的表面张力产生）（Shapin and Schaffer, 1985, pp. 254 ~ 255）。

波义耳和皇家学会实验主义的修辞学作为对什么能够划界科学的说明是具有吸引力的，因为这是一个能够提高科学的地位和可信度的划界，但存在着许多这样的修辞学。当代的科学哲学可以解读为这些修辞学的一个目录。例如，波义耳本人便有义务面对由霍布斯引发的问题，霍布斯不仅对波义耳的“无争”的事实提出质疑，而且对他所形成的“科学方法”提出质疑。对于霍布斯而言，那些从感性经验中派生出

来的称之为事实的东西 通常会是错误的 它们应该落入信念和观念的王国，而不属于知识的王国。这一点在处理那些不是借助于我们未经调整的感官而在自然中直接得到理解的事实中 显得格外的重要 这些事实通常都是像空气泵这类机器的人工操作的结果。霍布斯非常具有洞察力地注意到，即便是人的感官没有走向歧途，借助于这种人工过程产生的“物质事实”，总是依赖于一组嵌入在仪器的结构和功能中的理论假设。

关于信念和观点的争论不可避免地要基于霍布斯的观点 理所当然地认为波义耳方法的失败。霍布斯坚持认为 需要哲学家的那种知识，就是那种欧几里得几何学所提供的知识。几何学知识 不是事实性知识 这是无须争论的。与波义耳的推论形成对照，霍布斯认为“当人们拥有了好的原则时，所有的人在推理本性上是一样的。因为，在其他的人察觉到他的错误时，谁会如此愚蠢，在承认几何学中的错误的同时，坚持几何学（引自 Shapin and Schaffer, 1985, p. 100）”。这是一个受到几何学指令的普遍的认同，这个认同为霍布斯解决秩序问题，提供了线索。让我们随即看一看答案究竟是什么。

王朝复辟时期的危机清楚地表明，发现一种保证社会秩序一致性的手段是多么的重要。英国内战和共和制的经验表明有争议的知识导致了国民争斗和共和无序。无论是霍布斯还是皇家学会都坚定地认为：秩序的问题就是知识的问题。即便是自然哲学中 保证一致性的任何手段 都将应用于产生社会和谐的政治条件。在这个假设中没有任何新异的东西。在整个中世纪和文艺复兴时期，自然哲学一直被视作科学和神学女王的女仆。而神学本身又总是在支持国王的神圣权力（Divine Rights of Kings），并且在整个欧洲鼓吹专制统治。拥有单一宗教和单一神学的联合体 如罗马的天主教 运作得极

为有效。但是自从王朝复辟时期以来，整个系统开始衰落。拥有不同神学理论的不同宗教，把不同的自然哲学雇用为它们的女仆。这种状况导致的不可避免的结果就是日益增强的对所有知识体系的怀疑，以及各种方式对一致性确认的瓦解。1660年起，在英国这种知识产生的可靠性手段瓦解的社会后果，已经相当显著。

霍布斯这个由于在1642年对抗查理一世的叛乱而使人震惊的保皇党人在他的《利维坦》(1651)中对于产生的社会秩序问题，已经提出了解决方案。这个方案同时也是消除异议和知识划界问题的解决方案。通过向人们说明什么是知识，霍布斯向世人展示了知识的一致性产生的背景，以及这种背景对持续的社会秩序的保证。利维坦，世俗的最高统治者，用英属国家的个人理性的支持来强化认知秩序和社会秩序。霍布斯的知识模型，就是几何学的推理。这种推理可以确保整体性的和不可改变的一致性。但是霍布斯指出：即便是作有能力的人，最小心的人 最具有实践经验的人 也会欺骗自己，最终得出错误的结论。因此，尽管理性本身，是一种“确定的不可错的艺术”，但“不存在任何一个人的理性，或任何数量的人的理性，能够达到确定性；它不过是因为许多的人对此一致性同意而产生的一个说明”。霍布斯坚持认为，争议由于“某个专断者或判决者的理性”而被搁置，而这些人则由自由地行使“他们自身的行为标准”的利益团体所指派。所有的人的理性都是相同的，而且，基于支持利维坦的需要，可以把这些理性看作是相同的 (Hobbes, 1651, pp. 18 ~ 19)。参见 Shapin and Schaffer, 1985 (p. 323)。

把自身与霍布斯并列，表明了波义耳也是一个政治理论家。他的信条也可以看作是对知识问题、对异议的处理、以及保持“和平”的解决方案。与霍布斯不同，波义耳和他的支持

者们相信，依赖于理性的导引，无论是借助于理论还是行动，都已经不再有可能保证共和的统一性。按照查莱通（Walter Charleton），皇家学会的一个领袖人物的说法，这种导引是理性（Reason）的、一种不连续的、变动的、堕落的伪装。这种伪装是“不幸的一个缘起。宗教（Religion）引发的一切都归咎于这种广泛的、不可调和的、无数的纷争与阴谋”（引自 Henry, 1992, pp. 196 ~ 197）。秩序的问题，依旧有待解决。在波义耳的推动下，皇家学会的理想中内含着产生和保证一致性认同、保持不向无政府主义屈服的秩序的手段。皇家学会认为其方法是客观的、无私利倾向的，这一点表明了皇家学会走的是一条介于极端的个人主义和对权威的屈服之间的中间道路。霍布斯的在自然哲学中的方法同在他的政治理论中的方法一样，最大限度地依赖于对绝对权威的无所质疑地顺从。但是对于波义耳和他的皇家学会的同事们来说，由世俗的至高无上的王权“粗暴地强加的统一性”，非常类似于向查理一世暴政的回归，查理一世的暴政导致了英国内战以及政府权力行使的中断，因此，霍布斯的利维坦绝非一种可行的解决方案。这样，在不同的见解必然存在并且必然要得到表述的背景下，和平必须借助于其他的手段来保证。

波义耳说明了在远远不能达到一致性的条件下，如何创造一种社会的稳定性能够得到维持的生活形式。这就是生活的实验形式。这种每个人可以自由认同的形式就构成了这种生活形式的核心，就是说：事实在自然中显现。基于这种生活形式，不一致性仅仅是外围性的，尽管这种外围的不一致性在小心的约束和控制下依旧是可以表述的。那些接受了什么是核心性的、无可争议的、东西、什么是外围性的、可争议的、东西的人，可以进入皇家学会的公共社会空间。只有那些相信专制或相信毫无限制的个体主义的人被限制在外。这个模型

显然是一个在更广阔的背景中的秩序模型。

正如布鲁诺·拉脱尔 (Bruno Latour) 所说的那样，波义耳对霍布斯的胜利，是现代社会中社会秩序管理的一个有用的象征，而霍布斯的失败也代表了一个早先时代的逝去 (Latour, 1993)。如果拉脱尔是正确的话，波义耳堪称整个英国伟大的政治理论家中最伟大的一个。赞同你能够赞同的，并且在你能够赞同的东西上开始建造，反对你必须反对的，以及抛弃你期望没有解决方案的东西；在你赞同的地方有所作为，在你不赞同的地方进行限制。这就是斯普拉特所描述的皇家学会的实践 (Wood, 1980; Henry, 1992)。这也是在英国的王朝复辟时期波义耳的和平图景。这同样也是维持现代欧洲日益分化的社会秩序的持久妙方。

约定总会有例外，无论如何准确地使用这些约定也总会有例外。一旦科学的划界标准被认作一种约定，这个简单的真理也自然适用于这个标准。然而许多学者一方面承认各种科学的划界标准的约定特征，同时却没有兴趣追问为什么这个或那个约定只在特定的时刻被采纳。也许这在一定程度上是因为我们习惯于把好奇心扩展到我们不赞同的约定上，而对于我们认为“极好”的约定，认为没有进一步理解的必要。夏平和谢佛则直接指出，所有相互竞争的科学划界，都是针对特定的时间和地点的一种现象，都在满足一定的时间和地点的产物的解释需要。在夏平和谢佛的书中，这个结论非常显著，他们对这个问题的洞见也得到相当精彩的支持。他们提供了一个对科学界限的勾画进行社会学和历史学研究的模型，这个模型在其他的地点和其他的时间还值得进一步的扩展。

科学内部的界限勾画

正如把科学与非科学划分出来的那种界限是约定性地勾画一样，科学内部不同学科之间的界限也是约定性地勾画出来的，拥有各种不同专业知识的人可以宣称知识的权威。正如一种约定可以出现例外并且在一定意义上被选择一样，这些知识的权威也是如此。但是在我们从一个较大的科学界限移动到一个较小的科学界限的过程中，我们实际上从宏观政治转移到了微观政治，这一点在某种意义上非常接近于把现代政治学家认同为官僚政治。哪一种问题和哪一种现象应该恰切地属于哪一个领域是一个与声望、立场、前景和各种不同领域的资源密切相关的问题。解决了这些问题的所有的约定性决定，都成了一系列的历史事件，这些历史事件构成了科学的制度性结构，这就是我们今天所认可的在专业和学科范围内的东西。

在科学活动的微观政治的意义上反思这些问题是相当有意义的，无论它多么深奥，多么寻常，这些科学活动都堪称具有政治意义，在这个意义上可以认为科学活动就是一种政治活动。每一个引述都在承认一种权威。分类的任何一个行为都扩展为一种特殊的关系、相应地扩大了某一特定领域或专业而不是其他领域或专业的范围。对一个仪器或设备的每一次使用，都证实着它的可靠性，由此又强化着它的发明者或通行的保证人的地位。科学家参与到建构界限的“社会”活动中的方式和做科学的“技术”活动中的方式，二者并没有质的不同。作为一种事务，他们的大部分建造和维持界限的活动贯穿在制造科学（doing science）的过程中。只是在论战和争

论的时期，我们有时才能看到科学作为微观政治显示出来、进入反思性争论的领域，并从实践活动中分离出来（p. 155）。但是 即便是在这里“社会的”和“技术的”区分也仅仅是暂时的和不完全的。

然而，对科学的宏观政治与微观政治进行对比，可能会产生一种误导。科学中的具体工作细节决不是仅仅涉及一些深奥的约定、仅仅关注专业性的操作的纯粹智力性活动。它总是具有赞成或反对某一专业的意义，它总是作为一般意义上的科学的一个要素或作为约定性地被认可的科学的一个例证，受到评价。夏平和谢佛说明了政治秩序的理想如何能够说明在密闭的空气泵中的针对皮垫圈的渗透性所产生的不同观点。科学实践中不存在大事与小事或主要问题与枝节问题的自然划分，同样在科学的宏观政治和微观政治之间也不存在自然的划分。

最能具体说明这些观点的是 19 世纪的科学家对罗伯特·查蒙伯斯（Robert Chambers）《自然创造史的足迹》（*Vestiges of the Nature History of Creation*, 1844 年匿名出版）一书的排斥过程。这本书描述的是作者就大量的高技术和深奥的问题与一些专门的“科学家”之间展开的争论，与此同时引发了什么是、什么不是“纯粹科学”，以及特定的历史遗迹是否值得如此重视的争论。我们将把这个排斥过程作为一个研究案例来具体说明科学内部的界限勾画过程，就像我们把波义耳和霍布斯的争论作为我们前述讨论的例证一样。

维多利亚时代英国所有知名的科学评论家都轻视《足迹》这部书，认为它的大部分观点都极端荒谬。但是无论如何它变成了一本畅销书，并且就像作者自己所写到的那样（Chambers, 1893, P ix），尽管“从来没有一个公开声明的支持者”，但是，现在必须把它看作一本关于维多利亚时代科学发

展的最具影响力的一部著作。《足迹》把产生于不同的亚学科的大量的流行观点集结在一起来阐明维多利亚时代博物学家称之为“神秘中的神秘”的问题，也就是物种的起源问题。

《足迹》是不列颠国家的学者们所进行的建立生物进化理论的第一次系统的尝试（比第二次尝试——达尔文的《物种起源》提前 15 年）。

这部著作实际上试图把进化视作在自然法则——进步法则指引下的一个普遍的过程。起始于对星云假说（认为太阳系由一个由炽热的物质构成的星云的不断的逸出而演化出来）的讨论，通过吸收地质学、古生物学以及包括颅相学、自然发生学、比较解剖学和比较胚胎学在内的众多的生物学领域的最新研究成果，书中的观点才得以展开。通过从这些不同的领域中抽象出思想（所有这些思想在当时的科学圈中都处在争议状态，其中的一些如颅相学和自然发生学甚至处在非议状态），作者查蒙伯斯得以指出势不可挡的证据的潮流，从混乱到有序、从简单到复杂、从原始状态到高级状态的形成过程。

在一些事例中，查蒙伯斯直接采纳了当代“科学家”所认可的标准；在其他的一些事例中，他则采纳当时流行的观点，按照他的进化观点解释这些观点。星云假说则直接来自于赫斯查尔（William Herschel）、布里威斯特（David Brewster）以及米勒（John Mill）的著述，三者都是维多利亚时代著名的学者。在古生物学关于生命形式的连续序列（*progression*）的记录中，从头足纲发展到鱼纲和爬行纲，再到哺乳纲，最后发展到“人”的过程，这是地质学家中的标准观点。然而，查蒙伯斯把一种相当不正统的进化思想附加到这种认为早先的生命形式演化成为后来的生命形式的进步主义（*progressionism*）之上。为证明他自己的观点，他采纳了欧文（Richard Owen）的

生物同源理论，并依此来解释一个鼯鼠的前肢何以应该与儒艮这种海洋动物的鳍状肢和蝙蝠的翅膀具有一一对应的关联，他还吸取了泰德曼（F Tiedemann）和西尔斯（Etienne Serres）的胚胎学研究。这种胚胎学研究认为哺乳动物的胎儿大脑发育的过程经过了类似于鱼脑，到鸟脑，再到爬行动物脑，最后具有哺乳动物脑的明显特征的过程。欧文、泰德曼、以及西尔斯的理论最初并没有表现为进化理论，但是查蒙伯斯发现这些理论非常适用于他自己要说明的问题。

“科学家”们对《足迹》的一致性的否定反应展现给我们一个历史问题。查蒙伯斯的理论每一方面都来自于当时通行的科学理论，但我们要问为什么他的理论会遭致这样一种否定性反应。他的思想中没有任何新异的东西，所有的方面都与当时通行的科学高度一致。更有甚者，维多利亚时代的书商使《足迹》成为畅销书，这也同样说明很难认为这本书中的思想脱离公众的立场、不具有科学的可信度。维多利亚的进化理论也许比任何一个其他的单独的著作都更有力地强化了这样一个流行的观念，即：流行的自由政治经济以及与其相伴的把利己主义推向极至的道德是完全自然的。这是上帝让物种灭绝的计划的一部分。如果有教养的公众喜欢《足迹》，那么为什么“科学家”们会不喜欢呢？答案在很大程度上依赖于这样一个事实：那些迅速职业化使科学家把《足迹》视作科学的明晰划界的主要障碍，这种划界不是科学和非科学之间的划界，而是科学内部的各学科之间的划界（Yeo, 1984）。查蒙伯斯自己认为对《足迹》的科学批评的真正的原因是：《足迹》的作者是一个没有权利讨论科学的业余作家。发表在 1845 年标题为《解释》的系列文章中，查蒙伯斯试图回答所有由《足迹》引发的反对意见。在处理了所有的特定问题后，他指出有一种抱怨“可能非常有助于我的许多想法”，这

种抱怨就是：《足迹》一定是错误的，“因为几乎所有的科学家都反对他的理论”。查蒙伯斯坦然自若地认为：

如果我不认为对于科学阶层得出如此一致性的结论一定存在独立于评价的诸多原因的话，我将会为我自己置于如此众多的天才而富有学识的人直接反对中感到窘迫。正像事实真正显示的那样，对于这样一个主题的这样的反应所表现出的这个阶层的能力，表现出了这个问题特别具有挑战性。

查蒙伯斯试图继续确认什么是那些阻止“科学阶层”对《足迹》给出‘真实’的反应的‘独立于科学判断’的东西。他认为这种东西就是推动科学职业化的日益增强的专业化需求。正如他所陈述的那样，“实验在狭窄的途径、事实的枝节中进行，这种方式在科学团体中获得声望；超出这个范围的一切，都被怀疑和得不到信任”（P. 176），于是当科学的门外汉需要回答一些的确牵强但却重要的问题时：

从事科学的人就转向他的贝壳或蝴蝶收藏，转向他的电机和曲颈瓶，木讷得就像一个在海滩上游戏的孩子被问及延伸到眼前的大海的下边是什么。一个恰好没有体会到甲壳虫味道或流体规律的人的自然感觉，反抗着这种无结果的追求。

最后 查蒙伯斯得出结论 在专业领域中控制并拒绝讨论专业领域之外主题的地方，《足迹》就不会得到公正的待遇。他相应地写道：“在另外一个法庭上，他必须是另外一种待遇 这是一种真正的并且公正的新哲学。”（p. 179）。换言之，科学家的职业利益使得科学家对《足迹》的真理性作出不恰

当的评价。正确的法庭应该由科学的外行组成。查蒙伯斯在这里所关注的东西恰恰是霍布斯否认皇家学会科学的有效性的回声。霍布斯本人被拒绝成为皇家学会会员，相应的霍布斯对皇家学会所声称的得到“公共”见证的科学事实持怀疑态度。科学中的情形似乎远离诸如查蒙伯斯和霍布斯这类人，而与另一些职业团体比较接近。这些团体为意识形态的目的创造和支撑着知识的“主张”，尤其是创造和支撑那些有利于他们自身的社会利益、为他们自身提供合法的权威地位的知识主张（Shapin and Schaffer, 1985, pp. 92 ~ 333）。对查蒙伯斯而言，科学专业的狭窄性是进步的障碍。科学家坚持围绕狭窄的专业划分界限、拒绝进入对通行科学的更具有广泛意义的问题讨论，使得生物学作为一种可行的科学理论的出现成为不可能。但是维多利亚时代的中产阶级的意识形态的发展的确是《足迹》要推动的，查蒙伯斯坚信他自己推进了自由的经济政治（Secord, 1989）。

不用说，科学家是具有叛逆精神的。米勒（Hugh Miller）根据一个化石提供的证据，在颅相学的基础上撰写了对《足迹》的长篇批评，他要使维多利亚时代的科学家高度的学科界限合法化。他坚持认为相比较“其他阶层的人”而言，专业科学家对自己专业的意见有权得到更好的倾听（Miller, 1870 p. 264）。

我们绝对不能否认我们曾经把一个普通的技工看作科学人。一个棉纺织工或一个印花布印染工可能是视野非常狭窄的人；“不可避免地参与他所属的小部门”。然而，有一点是肯定的，在涉及纺织或印染问题时，在法庭上他所出示的证据一定比任何其他的人出示的证据更具有结论性，不管在一般意义上他的地位和他的学识如何广泛。

米勒叙述的说服力似乎是很难消除我们知道的《足迹》所受到的实际否认。根据米勒的看法，《足迹》的作者是以天文学家反对其中的天文学、地质学家反对其中的地质学等方式来使用天文学、动物学、地质学和植物学的。然而，真实发生的似乎是天文学家反对其中的地质学，地质学家反对其中的天文学，动物学家反对其中的地质学，因为查蒙伯斯总是非常小心地从某一科学分支的领先科学家的论断中抽取思想。他如此的成功，以至英国著名的比较解剖学家和古生物学家承认在给《足迹》的作者的一封信中说到“你在我的科学领域中处理的几个错误”在《足迹》的第 2 版中可以容易地得到纠正（援引自 Yeo, 1984, p. 12）。雅典娜神庙（Athenaeum）的批判评论家承认“作者创作了一部在一定程度上勾勒了自然科学广泛领域的图景的著作”（援引 Yeo, 1984, p. 12）。在一般意义上，它是查蒙伯斯对最新的科学思想的深刻把握，这种把握的意义使得对《足迹》的拒绝变得困难。在这些情形中，说一个地质学家反对他的地质学，查蒙伯斯时常可以反驳对他的这种责难。例如，当地质学家们声称发现了比至今为此所认识到的更早的鱼类化石时，查蒙伯斯对此提出了毁灭性的否定，如此之早地驳斥了这种进化假说。在《足迹》第 10 版（1853）中，查蒙伯斯加了一个注释，他写到：

从一位相当有权力的权威那里 我们知道有七个种类的鱼来自温洛克的石灰岩（Wenlock Limestone），塞奇威克（Sedgwick）教授对此深信不疑 因为他曾经“看见”它们在温洛克的石灰岩的采石场的瓦砾中发现了它们。它们很可能是从一个工人的口袋里跌落下来的，这个工人从附近的一个更高级的矿物质采石场中得到这些矿石。政府的勘探者已经进入来自巴拉（Bala）石灰岩的 Onchus 火山岩塔 对于一个“鱼的片段”经过一个“粗略的检查”，事实上“证明

是“一个三叶虫的喙的一半”。“它与一个 *Onchus* 的相似，仅仅是因为它在中间断裂并且被石头弄得模糊不清”。同样的情形，被“当今时代一位最谨慎、最有经验的地质学家”证实的来自 *Llandeillo* 的火山岩塔鱼类化石，最后被宣布为仅仅是“星状的似植物的动物的一个新种”的一个片段，其生成年代甚至低于巴拉火山岩塔！（*Chambers, 1853, p. xxxvi*）

我们再一次注意到，查蒙伯斯从“一个非常有权力的权威”那里获取他的信息 与查蒙伯斯不同 这个人是被他的同行认定为能够信任的地质学家。资料来源于沙尔特 (*J. W. Salter*) 在 1851 年 5 月《地质学会月刊》上撰写的文章。

令人绝望的是对《足迹》的批评大多都远离科学家们自身的专业领域。作为一个地质学家，米勒试图反对拉马克 (*Lamarck*) 和奥肯 *Lorence Oken* 的植物学理论 这种植物学理论认为陆地上的植物由海藻发展而来，根据在于没有在海岸或者港湾这些从咸水渐变到淡水的地域发现中间种类的植物物种。查蒙伯斯基于他对学科界限的轻蔑，以充满嘲讽的方式对这类事实的理论化提出质疑。他写到，“我必须承认，除非极具权威的植物学家给出他们的看法，否则我不会把米勒先生的论述视为结论性的，甚是不认为它仅仅是关于事实的陈述。” (*Chambers, 1853, p. xliv*)

类似的 不考虑剑桥的地质学教授塞奇威克 *Adam Sedgwick*) 的观点 即 胚胎学的发展不能概括地质记录上所发现的生命形式的进化。查蒙伯斯借用了世界上最著名的动物学家阿伽西兹 *Louis Agassiz* 的观点 认为塞奇威克“既不是一个解剖学家 也不是一个博物学家”为此 查蒙伯斯强调 他自己的针对胚胎学的言辞绝对不比阿伽西兹的言辞更激烈。查蒙伯斯甚至注意到专业科学家在为他们自己的专业规定界

限时的疏漏和不一致性。当查蒙伯斯因对分界问题微小的违反受到指责的时，像米勒先生这样的“单纯的地质学家和有素养的人”却侥幸成功地逃脱过错之指责。在基于阿伽西兹的工作指出米勒关于鱼类化石观点中的错误后，查蒙伯斯写到：

在这样一个虚假的基础上提出这种观点，对于并非博物学家的米勒先生来说，也许不能算是一种太大的耻辱。但是，值得注意的是博物学家们居然允许米勒先生的著作被印刷四次，并且不给本书的读者丝毫的提醒，同时出现在整体上与他的结论毫不相干的最次要的错误陈述，这的确是对他的名誉的毁灭性打击。

这里对科学观点的有选择的采用来自《足迹》的作者和米勒先生的被认定的不同的社会地位。在他所选择的领域中米勒先生被认为是一位纯粹的研究者同样在这个领域中“《足迹》之类的人仅仅是事实和别人产生的理论的收集者。就像赫胥黎 T. H. Huxley 所陈述的那样对他而言，《足迹》的作者似乎“是一个天文学家但只在夜晚工作是一个地质学家，但所做的仅仅是弄脏了手指”（Huxley, 1854, p. 438）。无论《足迹》的作者是什么人（查蒙伯斯一直藏身于匿名状态）他显然不能算是科学家。在任何科学领域他都不会以恰当的身份拥有探索的权利，更不用说拥有在所有科学领域探索的权利了。只有那些专注于细节研究、在职业科学所划定的特殊领域中进行工作的人的探索，才是可以相信的。

当时的科学家对《足迹》进行了严厉的指责因为他威胁到专门的职业科学家所捍卫的科学的形象。科学领域或科学的一个特定的分支领域的一位科学家此时在整体上任何

一个个体都不能左右科学已成共识），就是那种借助于实证研究和适当的理论化能够证明自己是靠得住的权威的人。并且专家也应该承认他自身学科领域以及与相近领域的界限，这样做体现了科学家共同体的职业利益：科学家的可信度与专业化的科学从业者是联系在一起的。《足迹》的作者似乎对任何领域都没有丝毫的帮助，相反倒似乎是在颠覆这些领域。承认《足迹》的价值就是承认不经过专业分工，不经过长期训练，不经过限制视野，一言以蔽之，就是不经过科学也可以得到深刻的真理。

然而，《足迹》不仅是对推动科学的特定形象的一般性努力的威胁，它同时直接危害到对科学的专业认同，即：什么应该算作真正的“科学知识”，什么不应该算作真正的“科学知识”。它还威胁到小心矗立在科学内部各学科之间的界限。

《足迹》的演化论思想直接瓦解了地质科学的流行原理以及新近建立起来的地质学和生物学之间的关系。我们已经看到在大多数地质学家那里的共识是：在岩石中有生命形式的进化。生命发展的化石证据似乎与地球物理发展的观察证据非常吻合，而地质学理论的发展则同时支持这两种证据。地质学的理论假设：地球从融化状态的球状物质开始其演化历程，并且一直处在逐渐的冷却过程（这一点正是当代热力学所需要的，同时也是拉普拉斯星云假说的扩展）。相应的，作为这一理论的显然的必然性结论，应该认为：在冷却过程的早期阶段，对形成于地球之外的地球的尘埃，力和挤压对它们的影响比现今它们受到的影响要大得多，因为，它们变得越来越冷、越来越稳定。更进一步，地质学记录更充分地确认，地球上的岩石曾经受到巨大的力的作用，挤压出山系，整个地床发生 180 度旋转，等等。于是，地球早期的历史似乎就成为各

种灾变事件的传说，即地球秩序的突然破坏，使岩石扭曲，导致海潮和洪水这类力量，在相当短的时间内对地球产生了巨大的侵蚀作用，这就是灾变的地质学。

在 19 世纪 30 年代地质学领域内的确存在另外一个竞争的观点，这个观点认为地球表面早期阶段所有的混乱、侵蚀、破坏和升降，都是由一个相当缓慢的过程导致，准确地说，这是一个我们今天的人难以察觉的极度缓慢的地球形成过程导致的结果。但是这个称之为均变说的地质学观点，被普遍认为与两个重要的证据不相符合。第一个是物理学家做出的地球年龄的热力学估算的最大时间长度，第二个是古生物学的证据。

化石记录表明，在过去特定时间中标志性的植物群落和动物群落在岩石中是按年代顺序被完全新的植物群落和动物群落所覆盖的。大多数的地质学家把这一点解读为一个种群突然彻底消失了，并且被一种完全不同的种群所取代。如果不假设早先的形式被某个非常突然的灾变事件所阻断，相继的两种生物之间的完全断裂似乎无法得到解释。鉴于这种观点相对于均变说隐含着—个时间跨度，并且这个时间跨度与当代热力学理论所主张的时间跨度更接近一些，大多数的地质学家接受灾变论。

然而，任何主张某一地质时期的生命形式缓慢地进化为具有下一个地质时期的特征的生命形式的观点，似乎都与灾变理论的信条不协调。渐变演化的思想与地球的历史由巨大的、生命灭绝的灾变事件所刻画的见解不一致，只有无视显然而无歧义的古生物学的观察证据，均变说才能够被接受。相应的，演化学说就会被认为是不科学的。

然而，为了使这一论点成立，围绕着他们的科学，地质学家们勾画了特定的界限。地质学家可以对相继出现的岩层在

不同的年代如何前后层叠，以及岩层在什么时候、由于什么原因、承受了什么样的变化给出详尽的说明。更进一步，对于所宣称的发展，化石记录可以提供另外的详尽证据。但是，对于化石记录不能证明什么、以及其他的地质学证据可以证明什么，所揭示的仅仅是所认为的地质灾变出现后，新的动植物群落的实际形成。相应地，物种起源的问题，就被置于科学的合法王国之外。关于这个问题，惠威尔(William Whewell)写到：“真正从事科学的人不会冒险给这类问题一个答案”(Whewell , 1846 , p. 21)。

通过围绕什么能够以及什么不能够被合法地视作化石记录这个认识论问题建立起来的界限，地质学家们的作为必然引起生物学家的注意。在真实意义上，化石是一种岩石形成的形式，但化石同样被认为是植物形式和动物形式的记录。相比较而言，生物学是一种新学科，也正是因为如此，生物学急于参与为自己的学科设定界限。事情既然如此，在古生物学引发的一些问题上就不可避免地出现冲突。在一项极好的研究中，在所谓“生命的历史”(1981)探讨中，奥斯普瓦特(Dov Ospovat)指出了两种彼此分立的传统。他把它们分别命名为“目的论”(teleological)的传统和“演化论”(developmentalist)的传统。在常规意义上，目的论的解释认为，植物和动物的形式是上帝为了填补我们今天称之为“一种生态环境”的特殊目的而指派的。这种观点的深层假设是：地球上相继出现的生命形式，完全依赖于地球自身的发展，这一点甚至适用于那些我们尚未知晓(科学地讲，惠威尔认为是不可知的)的新生物生成的精确形式。这是绝大多数地质学家当时所持有的观点。

另一种观点则把目的论的解释视为不科学的，坚持认为应该有可能发现一些生物学的力量或法则(诸如：物种形态

统一法则，或者同一物种在同一国家连续变化法则），能够像地质学的力量和法则解释自然变迁的特性的那种方式解释生物学形式的相继发展。这是在生物学自身的学科领域刚刚出现时，^[3] 大多数生物学家当时持有的观点。对于这些生物学家来说，地质学家向宗教做了太多的让步。对于认识已有的任何生物物种的实际起源，尽管似乎存在着在方法论上不可能，生物学家们还是相信，发现决定生物物种发展的生物学法则依旧应该是可能的。这些法则应该等同于物理学中的运动法则，这种法则并不说明运动为什么存在以及如何存在，这种法则仅仅描述和解释运动物体的各种特定形式。

发展出一个对动物现象和植物现象的哲学说明，是生物学家最初努力的一种。这个努力是要说明欧文称之为的同源现象，说明成长现象以及胚胎的发生和发展。如果这种说明对所处理的现象都能够借助于神圣的造物主的直接活动得到解释，就可以把生物学试图证明自己是一种科学的努力视作一种失败。这与其说是把生物学安置于科学王国的问题，不如说是生物学与宗教联盟的问题。然而，像卡彭特（Carpenter）和欧文（以及相当多的大陆生物学家）这样的生物学家，则非常愿意辨析生命形式中的重现模式。这就意味着，造物主选择用来工作的生物学法则的运作方式，应该完全等同于造物主创造太阳系和地球本身的运作方式，即：不是直接的作用，而是以不可抗拒的运动法则和万有引力规律发生作用。^[4] 生物学家们宣称，根据现在尚未发现的发展法则，存在着以特定形式发展的各种各样的生命形式的原形形态。但是生命的原形形态以及控制这些原型形态的法则，可以追踪到更深的层次。正像化石所记录的那样，哺乳动物的胚胎发育可以视为哺乳动物从古老的脊椎动物演化而来的重演。结论再一次表明，上帝不是直接地、而是通过建立一些控制有限种

类的生物原型的发展的科学法则的方式，把众多的生物种类带给我们的世界。生物学家认为自己的角色就是发现这些法则。

于是，无论是生物学家还是地质学家都相信生命形式从较简单形态发展到较复杂形态的时间性演化，但是二者却以不同的方式使用这一相同的知识。地质学家把生命进化视为一个理所当然的既成事实，比较解剖学的知识更加确认了这一点，即：生命进化产生于相继物种形态之间的急剧断裂，这就更有力地支持了地质学家的灾变论的地质学理论。与此同时，生物学家则把它们的任务定位于说明控制动物和植物的相继形式的演化法则的本身。

然而，在两个界限之间游荡毕竟出现麻烦。生物学中的演化论显然与进化论相一致（事实上，演化论是进化论的一种形式），但是在那个时代的大多数科学家，包括生物学家和地质学家，都认为有必要否认生物进化理论的科学合法性。就像奥斯普瓦特指出的那样，生物学家确“处在一个微妙的位置上”，“生命形式的生物学解释问题是最敏感的问题”（p. 19）。生物学家需要解释在岩石记录中显示出来的生命形式的变化，需要解释在胚胎发育阶段复杂生物形态与较简单生物形态的相似性以及极为不同的生物种群在起源上的同源性，所有这一切都不能求助于生物进化的解释。对大多数生物学家来说，进化理论已经被排除在他们所考虑的问题之外，已经被自然神创论和灾变论地质学家指定为“非科学”理论。^[5]

结果自然是，生物学家必须谨慎行事：反进化论的演化论与地质学的灾变论的倾向一致（与自然神创论也恰好一致），与此同时进化论的演化论则遭到反对和否定。情况似乎是：由旧的地质学和生物学所建立起来的、始终致力于在他们各

自学科领域树立彼此认同的界限的纲领，开始尝试表明它们的工作恰恰是地质学家工作的“独立的”证明。这样，我们发现生物学家的进一步研究以同样的方式否认生物进化的可能性，也就不足为怪了。所有的证据都指向这样一个事实：他们坚持认为物种是不变的。^[6]一旦生物学家试图把生物进化理论纳入生物科学领域，他们就会被地质学家、自然神创论、热力学物理学家以及其他的人冠以伪科学贩卖者的称谓。无论对于地质学家还是生物学家来说，物种起源问题都处在合法的科学王国之外。在不跨越、不破坏其他科学家设定的界限的前提下，生物学家在自己的学科内部划定专业领域。正相反，生物学家通过在自己这一方支撑这座墙，来强化地质学家对进化理论的排除。正如弗罗斯特（Robert Frost）在他的诗歌《补墙》中所写的那样：“好的篱笆促成好的邻居”。^[7]

很显然，《足迹》的作者跨越了应该是好邻居的地质学和生物学精心建造起来的界限。对于当时科学家来说这一点主要意味着，《足迹》的匿名作者的业余身份代表着这样一个事实，即：他根本不尊重科学家的专业界限。正如布鲁威斯特在一篇评论中颇具优越感地表明的那样，在尝试进行一般化之前，《足迹》的作者应该专注于“科学的一个小的方面”与此同时另外一个批评指出：如果《足迹》的作者“只要操作过一个化学实验，并且透彻地理解了试验的结果”，他就会认识科学思想的相互联系，他就“永远不会打算写这部书”（引自 Yeo, 1984, p. 24）。查蒙伯斯对学科界限的冒犯也能够解释其批判家何以经常勾画这些界线。一个像塞奇威克或者米勒这样的地质学家，已经习惯于在自己的研究中不去参考最新的比较胚胎学的研究成果，虽然他们完全清楚这类工作与他们的研究领域有关，会对他们的工作提供一种支持性证据。一旦发现这类工作竟是对他们研究领域的一种威胁，无

疑会大吃一惊。然而，当意识到对比较胚胎学成果（或其他什么学科）的这种使用，不能轻易地被忽视，他们所能做的只能是任其发展。

从上述讨论我们看到查蒙伯斯何以呼吁，对于他的理论的真理性的要由智慧的门外汉进行评判，而不能由狭隘的专业人士评判。有意义的是，代表维多利亚时代不列颠科学的权威发言人惠威尔以绝对明确的反对方式对《足迹》以及《足迹》的流行做出了回答。他写到：“如果仅仅把化学、地质学、生理学以及其他类似的东西合并为一个有名无实的系统，同时在你的假说的每一步都违犯原则，这将被视为一个哲学的臆想”因此“；我不知道我们……必须做什么 除非寻找另外的观众。”（引自 Yeo, 1984, P. 26）。换言之 科学家应该忘记公众，应该停留在他们自己的界限内，应该只与他们的同事们讲话。

这里值得提及，在私下持有这种理论许多年后，查理斯·达尔文 (Charles Darwin) 1859 年最终发表他自己的生物进化论时，大多数生物学家很快就接受了进化论（不是达尔文主义），与查蒙伯斯不同 作为一位“科学人”达尔文拥有高度可能的信任，其本人在地质学和生物学界广为人知，这一点造成他的工作在接受程度上与查蒙伯斯工作的完全不同。即便如此，进化论从它的最初形态转化为生物学主流依旧是步履维艰。这个过程非常复杂，在此我们无法深入其中。但有一点应该不足为怪，那就是地质学的疆界需要重新界定。由于强调化石记录中的非连续性和突变，地质学中的灾变论让位于可称之为均变论的理论，这个理论宣称地质现实是长时间渐变的结果。^[8]

结论是，查蒙伯斯的匿名著作之所以被维多利亚时代不列颠科学权威发言人所诋毁，原因在于他瓦解了被绝大多数

科学家视为关键的诸多的专业界限。这个案例和前述所分析案例都表明，科学的界限如何代表了科学家自身战略性活动的结果。学科间的界限是约定性的。要使这些界限具体化，要把它们视为内在于不同领域或不同学科之间的不可违背的界限，肯定是一种错误。^[9]科学和伪科学的划界，或者是科学和科学主义的划界，甚至是物理学和化学的划界，只能在社会学的意义上来理解。任何固定划界标准的未来尝试都会受到这样的质疑，是什么促成了这种尝试？只有透视社会的和历史的背景才能对这个问题给出答案。学科的界限由特定的社会团体来维持和界定。这些界限与保护和维持这些社会集团自身的认知权威、智力霸权、职业构成以及借助于这些界限能够控制的其他的经济和政治力量直接相关。^[10]

无须惊奇，因为科学是我们最成功地建造起来的最可靠的制度之一，它的界限已经牢固地树立。牢固树立起来的约定非常容易误解为是自然的划分，并且存在着强烈的动机强化着这种错误。错误保持着，潜在的代价是昂贵的。

注 释

[1] 许多科学史学家对这一点感到惊讶，即：倡导实验方法的 Francis Bacon 竟然反对 William Gilbert 和 Galileo 二者一直被认为是实验方法的先驱。William Gilbert 和 Galileo 都使用实验来检验他们预想的假说，Bacon 则对此感到悲哀。William Harvey 另外一个实验方法倡导者 也被归于科学的假说演绎实验方法名下)也离开培根的知识产生的方法 认为 培根‘使哲学像一个上院大法官’。他的意思似乎是培根试图收集事实和证人，并以法院的法官的姿态来判定这些事实。

[2] “对划界问题”的评价是一个纯粹的科学哲学问题 对这个问题的回答必须涉及科学工作的一些非常独特的方面。对这个问题的解决目前不很成功 (Gieryn, 1983; Mauskopf, 1990) 。解决这个问题的最著名的一个尝试就是 Karl Popper 的工作。Popper 反对逻辑实证主义的

“证实”标准主张把“证伪”标准作为科学与非科学划界的标准 (Popper, 1968, pp. 40 ~ 44)。然而, 另外一个科学哲学家, Larry Laudan 则认为波普尔的标准是一种特殊设计, 这个标准对可靠地界定科学并没有什么帮助 反倒是确保了 Popper 所反对的科学主义的马克思主义和弗洛伊德学说的地位 (Laudan, 1983)。正像 Laudan 所表明的那样 Popper 的科学划界标准使得通常意义上明确认定的非科学事例进入科学领域。从我们的观点看, 更有意义的是: 像历史研究所揭示的那样, Laudan 对“科学知识”概念的易变性的承认 否认了任何试图一劳永逸地把科学从非科学中划分出来的努力。对于科学的划界问题的哲学解决的可能性, Laudan 表达了他的绝望。这似乎是一个难以反抗的结论。科学划界问题的讨论结果似乎总是产生在社会和历史的结合点, 并且出于实用的目的, 这个问题也只能在历史的社会学意义上理解。对于科学的哲学怀疑的另外一种观点, 可参见费耶阿本德 (Feyerabend, 1975)。

[3] 这不是特别针对维多利亚时代科学的科学勾画界限的 Ospovat 纲领的一部分, 它可以非常自然地用于我们今天的目的。Ospovat 所提及的目的论者都是地质学家: William Whewell, Charles Lyell, Adam Sedgwick, Henry de la Beche 和 William Buckland。一个例外是一个解剖学家, Charles Bell。在他谈论目的论者的时候, Ospovat 一直认为他在谈论“不列颠地质学家的大多数”(p. 16) 或“大多数的不列颠地质学家”(p. 14)。然而, 当时的进化论者都工作在我们今天所认为的生物学领域: Richard Owen, Peter Mark Roget, Martin Barry, William Carpenter, Louis Agassiz, Theodore Schwann, Alphonse De Candolle, Henry Milne Edwards, Ernst von Baer, Charles Darwin 和“其他的不列颠生物学家”(p. 10) 或“杰出的博物学家”(p. 22) 和“最年轻的生物学家”(p. 29)。

[4] 一些读者可以发现这个细微的区别。在维多利亚时代的科学家不能合法地诉诸于上帝直接的行动来解释物理现象时, 并没有放弃他们的科学家角色, 他们心甘情愿地承认他们所研究的自然规律是由上帝赋予支持的。如果所研究的对象似乎总是按照规律行事, 在研究这些规律和控制这些规律时, 科学家便具有合法的地位。然而, 更真实

地说，对于大多数维多利亚时代的科学家来说，需要把上帝的概念注入在自然规律的存在中——没有上帝，世间事物何以能够如此规律般行为？这同直接按照上帝的意愿来解释世界不是一回事。

[5] 无神论的和政治的颠覆性含义使得自然神论者震惊，在这个时期，似乎所有的进化理论都在活动（参见 Desmond, 1987, 1989）。就像 Desmond 所表明的那样 尽管存在这个反对 还是有一些生物学家和其他的学者支持进化论思想。

[6] 证据的一部分是化石记录。像地质学家一样，生物学家把遗留的化石记录解释为不同的地质时期物种断裂的证据。其含义是物种在相当长的时间保持不变，随后完全消失或被另外的物种取代。不存在一个物种变化为另外一个物种的证据。在进化理论被接受之后，伴随着达尔文 (Darwin) 的《物种起源》(1859) 的出版 这些化石记录得到重新的解释，并且被看作一个物种向另外一个物种变化的证据。

[7] 也许这里值得添加一笔 即 像宇宙物理学一样 地质学家和生物学家也被高度推崇为成熟的学科。物理学家坚持认为：我们的世界只能具有有限的寿命 因为这个世界在持续地冷却 现今的温度决定了其寿命的极限。地质学证据只能给出相对的年龄，这样就使地质学家愿意使用物理学理论帮助他们做出更绝对一点的估计，而一旦这样做又更进一步证实了物理学家的理论，同时也证明了地质学家自己的理论。物理学家估计的地球年龄远远不能涵盖演化的过程，这一点又作为一种经验证据限制着其自身的有效性。达尔文后来拒绝接受对他的学说有效性的批评 在一些现代教科书中 正是这一点成为他的天才的更进一步的明证。他的关于通过计算地球的年龄不足以认识地球的本性的思想 被认为是现代放射性发现的一种前科学形态 放射性的发现使得地球的年龄得到大大的扩展。但是在那个时候，达尔文的这个思想无异于对热力学的一种否定，认为这种学说的提出纯粹是为了捍卫一种未经证明的假说。对许多生物学家和物理学家来说，达尔文的科学资质是有问题的，而杰出的热力学家开尔文爵士 (Lord Kelvin) 的科学资质是不应怀疑的 (Burchfield, 1975; Smith 和 Wise, 1989)。

[8] 除了参见 Bowler (1988, 1990) 外 还有大量的相关文献。具有讽刺意味的是，在不列颠地质学均变论的主要倡导者，查尔斯·赖尔

(Charles Lyell) 从大约 1830 年起, 转向支持灾变论。因为他发现他的地质渐变论思想成了生物学中试图推进生物进化理论的人手中的武器。赖尔的均变论本意是支持地质学、植物学和动物学中强调“稳定状态”的理论, 从而以这种方式破坏他所认为的不可避免地会导致进化论的进步论者 (progressionist) 的解释 (Bartholomew, 1973)。

[9] 在把科学划界看作一种科学意识形态的意义上, 历史学家和社会学家的观点整体上具有基本的一致性 (如: Mulkey, 1976; Mendelsohn, 1977; Cooter, 1984; Gieryn, 1983; Barnes, 1985)。科学家们通常以一组特征的方式来展示他们自己和他们的学科, 从抽象的方法论规范与理智价值, 到一些诸如制度性从属关系或表征从属关系等更具体的性质 (某个著作在什么地方产生? 研究者们在哪儿工作? 研究著作最初在哪里发表? 这个研究者在什么地方早先发表了什么? 研究者们使用了什么样的资源? 诸如此类的制度性考虑)。学术成果展示通常用来捍卫和提升学科的专业整体性和科学的认知权威, 与此同时这种展示还可以获得其他的好处 (例如在争取政府资助的竞争中取胜)。

[10] 越来越多的历史研究表明: 基于科学家自己用来勾画和维持认知界限的观点和方法进行科学与非科学的划界几乎是没有任何希望的。在不同的语境中, 他们的修饰不断地变化, 在这里强调培根式的归纳, 在那里强调假说-演绎方法; 在这里表明明显的统计相关, 在那里又坚持绝对的相关; 在一些场合, 科学知识被认为是绝对不能否认和怀疑的, 在另外一些场合, 科学知识又被说成只能被少数精英人物理解和证实 (Shapin, 1990)。

第七章

证明和自明

至今为止我们仅仅讨论了经验知识。然而, 长期以来的传统一直认为知识应该分为两种: 经验知识和用数学和逻辑表征的非经验性知识。典型的就是在有条件的言说和必然性真理之间的区分, 有时不同的心智器官被视为不同的知识产生的源泉。例如感觉经验给予我们关于经验事实的有条件的知识, 与此同时, 理性的器官则使我们把握逻辑和数学的必然性真理。在最后章, 我们要表明, 我们至今所讨论的问题以及问题讨论的结论将从经验知识领域和有条件的知识领域, 扩展到“必然性”真理的王国。

数学社会学家面对的最突出的困难来自于对所研究对象的专业内容的把握问题。就是说, 如果不把握住研究对象本身所具有的数学推理, 通过统计相关分析没有人能够说明数学争论中的利益竞争究竟发挥什么样的作用 (cf. MacKenzie, 1981)。恰如对数学历史学家和数学哲学家一样, 这种专业问题是社会学家难以克服的障碍。而对于社会学家来说, 一个更进一步的、更微妙的问题, 那就是发现与专业知识内容直接发生关系的正确的视角。没有这样的视角, 数学领域最根深蒂固的事实, 也就是那些最能抵抗对

其进行社会学分析的事实，对于我们将毫无疑义。例如等式： $2 + 2 = 4$ 。

实际上，这个等式认定了一种观念的意义。它成为不受社会学分析干预的自由和理性思想的象征。在奥文（Orwen 的《1984》中 奥布赖恩 O'Brien），极权主义的最邪恶的代表，向斯密斯（Winston Smith）发问：“自由就是自由地说 2 加 2 等于 4 吗？”他随后伸出左手的四个手指回敬给斯密斯，并且进一步发问它们是多少。鉴于答案是“4”，他又补充道：“如果政党说它是 5 不是 4——那么答案是多少”（p. 200），斯密斯为之苦恼后彻悟。最后斯密斯相信了政党的口号：“自由就是奴役”与此相关，“2 加 2 就等于 5”（p. 223）。

专注于这个等式并且用它作为反驳的基础，导致了对社会学知识的最具敌意的批评是不足为怪的。社会约定，或者是社会压制的更极端的形式可以解释为什么有些人不相信 $2 + 2 = 4$ 但是一旦他们相信这个明显的真理 那么对于社会学家来说便没有任何意义。这就是我们为什么在这一章选择陈述这个问题的原因：对于 $2 + 2 = 4$ 社会学的知识能够说些什么。我们将从这个典型等式的挑战的考察开始我们的讨论。

挑 战

在拉里·劳丹的著作《进步及其问题》中他说：

有无数的证据表明，一些信条与思想与社会环境的偶然性没有任何直接的关系，仅仅援引两个例证就可以

说明。来自所能描述的任何社会环境和任何彼此差异的文化的任何人而言，都会相信“ $2 + 2 = 4$ ”的原理，或者“在释放状态下重的物体向下落”的思想。任何主张这类信念是社会性决定的或具有社会性条件的人都会被斥为对产生和建立这种信念的方法和过程的极度无知。

(Laudan, 1977, p. 200)

在其中包含有意义的 4 点。第一，批评针对所说的“ $2 + 2 = 4$ ”这样一个思想、原理或信条。第二，声称是否接受这种信念与社会环境没有直接的关系。第三，认为 $2 + 2 = 4$ 的信念被各种不同文化环境和社会背景的人所认可。第四，他断言产生和建立这种信念的方法足以表明这类信念不是社会性决定的，也不受制于社会性的条件。现在，让我们依次对每一点进行分析。

第一，这个等式作为针对社会学知识的反例的确切含义是什么？我们注意到诸如 $2 + 2 = 4$ 这样的等式中符号的意思是可变的，并且具有语境依赖。考虑一下下述情形。询问有些人他们是否接受 $2 + 2 = 4$ ？鉴于他们接受这个等式，再问他们 $3 + 3$ 回答是 1，再问他们 $3 + 4$ 回答是 2。问他们 2×2 ，回答是 4；但当问及他们 3×3 时，他们还是回答 4。自然，我们可以想象这个人在只有 5 个数字 0, 1, 2, 3, 4 的有限的算术内运算。这实际上意味着这 5 个数字的使用者只能对 5 个数字所除的余数感兴趣。这仿佛是在说，包含的 5 个数字实际上将被抛弃；于是，无论是 2×2 还是 3×3 都等于 4。这是一个可接受的并且是有意义的算术系统。只是它们必须以这样的方式得到描述，即它们似乎寄生在一种我们称之为“普通算术” (ordinary arithmetic) 的东西上，但这种东西纯属一种偶然。

借助于它自己的规则，这个系统完全可以自足。

当我们在言说“ $2+2=4$ ”这个‘原理’或‘这个‘思想’时我们必须格外小心。类似的符号可以被安置在各种不同的系统中，这些系统遵循着各种不同的规则。我们这里并不是说上述批判性文字的作者对这一点没有意识到，而是说算术的简单化导致一种社会学的简单化。在接受 $2+2=4$ 的同时严肃地认为 $3+3=1$ 和 $3+4=2$ 会使许多人大惑不解。要把这些断言理解为远非错误或远非胡说八道的东西，则需要对数学文化进行探讨。批评家所说的‘社会环境的意外性’（在我们的事例中就是数学教育的偶然性），于是就不再像他让我们相信那样真的是不相关的。在我们热衷于处理 $2+2=5$ 时我们将回头再讨论这个问题。

对于第二点和第三点我们会处理得快一些。我们被告知接受 $2+2=4$ 与社会环境没有任何直接的关系。这也许是真的，但它经不起仔细的推敲。社会学解释并不要求特定的数学理念（如：毕达哥拉斯定理）要与特定的社会背景联系在一起（如希腊城市国家）。但是，如果一个解释主宰了一种信念和各种不同的社会中共有的循环的社会未来之间的关系，如果这个解释可以用来表明一种实践，由于其在不同的环境中服务于一些制度的特定的需要而得到支撑，那么这个解释应该不乏社会性。一个广为流行的信念只能被一个广为流行的原因所解释，或者被各种趋向于同一效果的不同的原因所解释。在 $2+2=4$ 的情形中，社会学和心理学的考虑将促使我们认为，这个等式可能是得到广泛接受的。在组织现实事务中，它的功用是明显的。例如，它在保持群体规范中的作用，在计算牲畜和原始的易货贸易中的作用。在既定的社会基础和不同的社会关注下，这种普遍性在运作时显然是智慧的。

这样，上述批评文章中的前三点便不成为原则性的问题。那么，第四点即最后一点又将怎样呢？

争论的要点

上述批评触及了产生 $2+2=4$ 这类知识方法的“产生和建立”的问题。他强调只有对这种方法“极度的无知”才会使人赞成这种 $2+2=4$ 的知识是社会性决定的或是具有社会性条件的观点。如果聆听一下批评者自己关于 $2+2=4$ 的知识如何产生和建立的说明，对于问题的认识应该是很有帮助的。这样就可以把这种说明同任何其他的类似的社会学分析直接进行比较。遗憾的是，作者并没有提供有关这个问题的任何说明。这样批评者所说的一种信念的“产生”究竟意味着什么？它是否涉及这个信念的心理学和社会学起源？是否涉及这个信念在个体的观念中出现？这个问题将涉及这个信念赖以形成的教育过程的研究。我们可以肯定，这一点绝对不是批评者的意图，因为这种教育过程绝对不会和社会决定和社会条件明显对立。当孩子们在学习算术时，孩子们所受的训练受制于他们的讲授教师，这个过程中涉及很多批评者试图避免的事情。还有什么比在学习数数过程中坚决要求孩子必须说 4 之后是 5, 3 之后是 4 更强烈的权威诉求吗？我们在数数中受训正如我们在字母中受训一样我们学习加法就像我们学习拼写一样；但是没有人不把字母或拼写规则视作社会约定。

我们可以得出结论：当批评者使用“产生”一词时，这个批评中一定包含有社会化的内容之外的某种东西。相伴使用的语词“建立”给了我们一个线索。加之它的心理学和社

会的意义，它也可以寓意“证明”。建立 $2+2=4$ 也可以说证明 $2+2=4$ 。“产生”于是就涉及公理 $2+2=4$ 从一个证明中出现的方法和路径。于是我们可以继续我们的假设，即这个挑战可以导出这样的问题：鉴于 $2+2=4$ 可以被证明，我们将如何理解对这个等式的社会学说明？对于批评我们的人来说， $2+2=4$ 的可信性是由证明产生的理性确认的结果。我们将要强调的是这样一个观点，即 $2+2=4$ 的可信性并不是建立在证明的基础之上，具有充分必要条件的证明并不存在。结果将是：我们相信 $2+2=4$ 因为我们被一种证明所强迫，而我们之所以被一种证明所强迫，是因为我们已经相信 $2+2=4$ 。

现在我们可以展开下述讨论的背景规则。第一，表现证明的任何知识社会学的讨论都必须使自身与使用这个证明和设计这个证明的人成为关注的中心，使证明和证明者的相互作用成为关注的中心。这就是证明为我们的知识状态服务。第二，如果知识社会学旨在产生具有经验基础的、具有其自身特质的科学的观点，它的研究必须是自然主义的。于是我们就必须对任何所声称的关于数学真理的认识方法持一种怀疑的态度，即对数学内在地依赖于超感觉的直觉形式或数学是不经过因果关系的对真理的理性认识持一种怀疑的态度。我们面临的挑战是：结合心理学和社会学的研究，我们的研究是否能够真的对 $2+2=4$ 这个算术中建立起来的定理的作用进行评价。^{〔1〕}现在让我们回到证明的问题。

素朴的证明 (The Naïve Proof)

依据我们文化的不同的部分，我们认可的 $2 + 2 = 4$ 的证明具有明显的变化。就像有限算术 (finite arithmetics) 知识是社会性分布的一样，对于建立 $2 + 2 = 4$ 的必要程序的认识也是社会性分布的。证明的两种极端形式是彼此区别的。它们分别可以称之为“低位”和“高位”(low-status and high-status)。低位证明是那些满足门外汉需求的素朴的程序。在教室里，小学教师就可以进行这种证明。与之形成对比，高位证明则只能由职业逻辑学家提供。现在我们以阶层方式展开我们的讨论，从最底层开始。

一个在数学方面训练不多的人，可能认为 $2 + 2 = 4$ 需要证明的想法是非常奇怪的。如果非要证明，那么只能是这样：从一组物体开始（假定它们是几个苹果），他们会从他们中间选择一对，然后把它们放在显著的位置上；“看，一，二”。随后他们对另外一对进行重复操作，最后非常夸张地把两对放在一起，并对它们数数：“一，二，三，四”。最后的结论可能是，所有与之相似的群体都会产生与之同样的结果。于是 $2 + 2 = 4$ 。

那些处在文化阶层的高位的人则会否认它是一个证明，这仅仅是来自低位阶层的面对困惑的一种反应。更多地还能做些什么？对事物更进一步的认识依赖于认识事物的特殊的方式，即，依赖于对归纳过程和演绎过程之间差异的强烈意识。鉴于这样一种特性，我们会把注意力集中于这样一个事实，仅仅因为这些苹果现在以这种方式作为，并不能说明它们（或其他什么）将会总是以同样的方式作为。结果是，所做的

所有这些称之为证明的东西仅仅是为了证实一个例证，在这个例证中 2 个这类事物加上另外 2 个这类事物得到 4 个这类事物，然后得出一个普遍性的结果。这里把一个算术命题转化为某种类似自然法则的东西，一个归纳的和经验的真理。这一点显然不同于建立 $2+2$ 总是、并且必须等于 4 这样一个永恒真理。我们也许可以以这样的方式表述这个问题，即它的缺点是关注结果的必然性，关注在通常算术情形中 $2+2=4$ 这样一个事实。也许可以说，这就是一个证明应该建立的东西，而这种数学强制元素的内涵远远超过了素朴企图所具有的纯粹经验性质。

我们对一个低位方法的倡导者如何接受这个批评不做推测 但对于一点我们是可以肯定的 即 成熟的知识社会学批判不会考虑这种经验证明。这是因为，就象我们已经看到的那样 低位证明仅仅是对 $2+2=4$ 的传授的重演 传授过程必须被看作是社会性决定的和有社会性条件的。应该承认，给出这种低位方法的一个传授过程 得到一个低位证明 一个高级一点的形而上学的味道还是可能的。也许，当我们面对 4 个苹果的凸显场景，我们可能会说“我们理解了特殊中的普遍性”，就是说由经验的环境达到了隐藏于其中的永恒的必然性。的确，在某种解释意义上，这个口号应该是非常正确的。我们的确是通过考察事物的行为获得了算术性的认识，我们的确也是在这个基础上学会了如何驾驭类似的新事例。然而 追随我们的基本规则 我们不会接受拯救所声称证明的任何尝试，这些尝试赋予这些常识性观点一种非自然主义的解读。在教授和学习中的经验性考察的作用最好在心理学意义上和社会学意义上来理解。

由于我们至今也没有发现对于 $2+2=4$ 的权威性证明，我们还不能充分面对我们自己设置的挑战。现在让我们转向

由逻辑学家认真完成的那种高位的证明。一个困难以自身的方式直接展现在我们面前。我们中间的大多数人从未遭遇过这类事物，但我们依旧宣称我们知道 $2 + 2 = 4$ 。对于我们的讨论，那些坚持这类证明具有意义的人会说我们称之为知识的那些东西是第二手材料，是派生知识，对此我们只能勉强说我们知道。我们只能因为某人在某个地方真正知道，并且他们知道证明的实质，才可以视为知道。为了捍卫证明的重要性他们甚至会说我们认为 $2 + 2 = 4$ 是因为在原则上某人能够知道这个证明如因为 $2 + 2 = 4$ 是能够证明的。可以这样说，我们的知识与证明有一种深层的联系。在弗雷格 (Frege) 和罗素 (Russell) 于 20 世纪早期所做的工作之前，如果没有这种限制性的条件，要避免没有人真正知道 $2 + 2 = 4$ 这个荒唐的结论，对于他们来说是相当困难的。^[2]但无论这类证明在拥有共同信念的整个系统中担当什么角色，一个事实总是：它们是可以得到的，直到现在它们还是存在，它们需要一些来自知识社会学家的反应。

严格的证明

我们将要考虑的证明来自于麦克尔 (J. L. Mackie 1966) 的一篇文章。他展示这个证明的目的是使其受到批判性的检验，我们将在一些细节上追随他的讨论。如果这个证明看起来非常困难，这仅仅是所使用的符号你不很熟悉。这个证明一共有 12 个步骤，每一步都有意使其足够的小，以保证证明的严格性 以保证没有不确定性隐藏其中。在证明之后 针对证明的所有符号和所需背景知识都立即显示出。下面是 12 个步骤：

1. $(\exists r)(\exists s)[r \in K, s \in K, r \neq s, (w)\{w \in K \supset (w = r \vee w = s)\}],$
 $(\exists t)(\exists u)[r \in L, u \in L, t \neq u, (x)\{x \in L \supset (x = t \vee x = u)\}],$
 $(\gamma)[\gamma \in K \supset \sim \gamma \in L], (z)[z \in M \equiv (z \in K \vee z \in L)]$ 一假设。
2. $a \in K, b \in K, a \neq b, (w)[w \in K \supset (w = a \vee w = b)]$ 一通过简化与 E. I. 从步骤 1 中得出。
3. $c \in L, d \in L, c \neq d, (x)[x \in L \supset (x = c \vee x = d)]$ 一通过简化与 E. I. 从步骤 1 中得出。
4. $a \in M, b \in M, c \in M, d \in M$ 一通过采用 U. I 等从步骤 1、2、3 中得出。
5. $a \neq c, a \neq d, b \neq c, b \neq d$ 一通过采用 U. I., Id. 等从步骤 1、2、3 中得出。
6. $e \in M$ 一假设。
7. $e \in K \vee e \in L$ 一从步骤 1 ~ 6 推出。
8. $e = a \vee e = b \vee e = c \vee e = d$ 一从步骤 2、3、7 中推出。
9. $(x)[x \in M \supset (x = a \vee x = b \vee x = c \vee x = d)]$ 一通过 C. P. 与 U. G. 步骤 6 ~ 8 中推出。
10. $a \in M, b \in M, c \in M, d \in M, a \neq b, a \neq c, a \neq d, b \neq c, b \neq d, c \neq d,$
 $(x)[x \in M \supset (x = a \vee x = b \vee x = c \vee x = d)]$ 一从步骤 2、3、4、5、9 中推出。
11. $(\exists r)(\exists s)(\exists t)(\exists u)[r \in M, s \in M, t \in M, u \in M, r \neq s, r \neq t, r \neq u, s \neq t, s \neq u, t \neq u, (x)\{x \in M \supset (x = r \vee x = s \vee x = t \vee x = u)\}]$ 一通过 E. G 从步骤 10 中推出。
12. $(K)(L)(M)[(1) \supset (11)]$ 一通过 C. P. 与 U. G. 从步骤 1 ~ 11 中推出。

诸如赖辛巴赫 Hans Reichenbach 著名的《符号逻辑基础》(1947)(Elements of Symbolic Logic 这样的标准的符号逻辑的教科书, 解释了这种符号主义。在这一阶段我们之所以追随赖辛巴赫的处理方式, 原因不仅在于它的简明, 而且因为

他对一些与我们相关的关键问题进行了预测。这里首先出现的是赖辛巴赫如何解释证明中使用的思想和符号。

当逻辑学家想说性质 f 属于、并且只能属于一个事物时，他们就写作： $(\exists x)f(x) \cdot (y)[f(y) \supset (y=x)]$ 。

第一个部分 $(\exists x)f(x)$ 读作：“至少存在一个 x 并且这个 x 具有性质 f ”。符号 \exists 称之为存在运算符或量词。在其后的点的意思是“和”。随后我们会遇上一个否定符号 \sim 读作“不是”。符号 (y) 意思是“对所有的 y ”，称之为全称量词。符号 \supset 读作“蕴涵”或者读作“如果……那么”。这样整个公式就读作至少存在一个 x 具有 f 的性质并且对于所有的 y 如果 y 具有性质 f 的话那么它蕴涵着 $y=x$ 。现在让我们介绍符号 \vee ，它的意思是“或者”。使用这些符号存在着两个不同的对象 x 和 y 具有性质 f 的陈述就写作：

$$((\exists x)(\exists y)f(x) \cdot f(y) \cdot (x \neq y) \cdot (z)[f(z) \supset ((z=x) \vee (z=y))]).$$

如果性质 f 属于三个并且仅属于三个对象则变成：

$$((\exists x)(\exists y)(\exists z)f(x) \cdot f(y) \cdot f(z) \cdot (x \neq y) \cdot (y \neq z) \cdot (u)[f(u) \supset ((u=x) \vee (u=y) \vee (u=z))]).$$

对于四个、五个、六个不同的对象也是如此。

赖辛巴赫于是又介绍了对象的集合概念。让所有具有性质 f 的对象构成集合 F 。说一个对象 x 属于集合 F 我们记作 $x \in F$ 。把这一点与上面的公式联系起来我们可以说如果第一个公式成立，我们说集合 F 具有一个元素（一个类或群体）如果第二个公式成立我们说集合 F 具有两个元素（两个类或群体）如果第三个公式成立我们说集合 F 具有三个元素（三个类或群体）。他随后使用这些公式定义了整数 1, 2, 3 等等，他所使用的这种方法最初则是由弗雷格和罗素发

展起来的。就是说,3 这个数被定义为具有三个元素(三类)的所有集合的共同性质。为了避免所谓共同性质的模糊性我们把“数字 3”认作具有 3 个元素的所有集合的集合。类似的数字 2 就是具有 2 个元素的所有集合的集合并且以此类推。逻辑学家不认为这是一种循环定义,就是说三个元素三个集合的存在并没有要求数字 3 在定义它的公式中出现。他们强调存在三个元素的集合是用来定义数字 3 所需要的基本性质,类似的,对于定义其它整数也同样如此。这样:

$$F_{\in 1} = (\exists x)(x \in F) \cdot (y)[(y \in F)(x = y)]$$

$$F_{\in 2} = (\exists x)(\exists y) \cdot (x \in F) \cdot (y \in F) \cdot (x \neq y) \cdot (z) \\ [(z \in F)((z = x) \vee (z = y))]$$

同样的过程可以适用于 2,3 等。赖辛巴赫把这些叫作数字 1,2,3 等的“逻辑定义”,⁽³⁾

现在,我们回到上面的 12 个步骤的证明上,跟着证明一步一步分析下去。第一步明白地告诉我们 K 和 L 是两个集合,二者没有共同的元素, M 是由 K 和 L 中元素组合而成的一个集合。证明的步骤 1 的第一行就读作:存在一个 r ,存在一个 s , r 属于集合 K , s 属于集合 K 并且 r 不等于 s 对于所有的 w 如果 w 属于 K 那么要么 w 等于 r 要么 w 等于 s 第二行对于 L 集合的 t 和 u 重复了同样的过程。第三行读作对于所有的 y 如果 y 属于 K 那么它就不属于 L 对于所有的 z 如果 z 属于 M 那么就等于说要么 z 属于 K 要么 z 属于 L 。

步骤 2 和步骤 3 仅仅是重复使用了这些信息,只是在使用方法上去掉了存在量词。取代对一个对象 r 的讨论 这里涉及了一些特殊的对象 这里称作 a 。类似的还有其他的字

母 s, t, u 。这个除去存在量词的过程叫作“存在例示”(existential instantiation)。这样做的目的是公式的内容以及观点的核心能够得到更容易的组织。

第 4 步和第 5 步也除掉了存在量词, 不过这个过程这里关注的是第 3 行的第 1 步所使用的全称量词。这个过程叫作“全称例示”(universal instantiation) 这个过程的根据是对于所有的 z 是真的东西必须对任何特定的 z 也是真的。第 4 步是说: a 属于 M, b 属于 M, c 属于 M, d 属于 M 。第 5 步是说: a 不是 c, a 不是 d, b 不是 c, b 不是 d 。第 6 步假定我们现在处理的是集合 M 中称作 e 的一个任意数。第 7 步从第 1 步得出结论 这个 e 必须要么属于集合 K 要么属于集合 L 。第 8 步从第 2 步、第 3 步和第 7 步中得出, 是说: e 必须要么是 a , 要么是 b 要么是 c 要么是 d 第 9 步以普遍性的形式重新进行了第 6 步、第 7 步、第 8 步的推理 是说 属于 M 的任何元素都必须要么等于 a 要么等于 b 要么等于 c , 要么等于 d 。第 10 步是第 9 步与第 2 步、第 3 步、第 4 步的结合。是说 M 只是由对象 a, b, c, d 促成的集合。

第 11 步采取了存在一般化的过程 (existential generalization)。事实上, 这一步恢复了在开始时除掉的量词。这一步的依据在于: 由于我们处理的是一个属于 M 叫作 a 的特定的对象, 那么我们可以推出必须至少有一个称作 r 的对象属于 M 符号表示为 $(\exists r)r \in M$ 。这一点可以运用于其他的对象 s, t 和 u 并且可以推出 M 是一个 4 元素集合。这就意味着它属于由数字 4 组成的集合的集合。第 12 步以概括的方式说 对于所有的集合 K, L 和 M 如果 K 属于 2 元素集合, L 属于 2 元素集合 并且它们没有共同的元素 而 M 是 L, K 元素的总和, 那么 M 是一个 4 元素集合。在符号逻辑的公理中 其意思是 $2 + 2 = 4$ 。

在我们的眼睛扫过符号逻辑的各步骤时，我们似乎距离我们学习数数和加法运算的孩提时代的教室很遥远。这里似乎是：事物之所以这样是因为事物必须这样。这就是逻辑，也只能是逻辑控制了我们，迫使我们采用证明的步骤并且得出结论 $2+2=4$ 。难道不是这样吗？

证明过程的经验基础

迈克尔强调，对于严格证明所显示的一切，当我们基于符号逻辑的 12 个步骤进行演算时，我们所依赖的是与我们进行低位证明时完全一样的思维过程。那就是，我们依赖于一个例证 $2+2=4$ 。我们使用 $2+2=4$ 这样一个结果以便进行选择、排列、理解和安排证明的符号。他是这样陈述的：

这里所使用的使“ K 是一个 2 元素集合”、“ L 是一个 2 元素集合”形式化的逻辑手段，使我们能够把“ a ”和“ b ”命名为集合 K 的元素，“ d ”和“ c ”命名为集合 L 的元素这就保证了集合 M 中元素的名字为“ a ”，“ b ”，“ c ”和“ d ”这里存在 4 个名字这样一个事实又保证了 M 可以通过对“ M 是一个 4 元素的集合”的形式化表述得到描述。证明就这样进行，并且产生了想要的结果；并且这个过程是如此的精确，因为我们要证明的定理本身对于集合中的符号是真，而这些符号在证明过程中扮演着关键的角色。（Mackie, 1966, p. 34）

迈克尔观点的意义绝不能忽视。如果他是正确的，那么逻辑学家运用符号演算取得的成就并不比我们对四个苹果进行的运算高明许多。他使导致高位证明和低位证明明显差异

的等级失效。麦克尔的论文起着认知“校平器”的作用。知识社会学本身并不从事校平的事业，它的目的是理解在各个地方可能存在的各种等级，而不是捍卫这些等级或攻击这些等级。但是从那些试图攻击这些等级的人们的争论中，我们可以得到许多：这些攻击暴露了这些等级的约定特征。从这些攻击中学习，我们必须理解这些攻击并且能够准确地把握这些攻击的力量和重要性。

麦克尔的观点是否是说逻辑学家的证明在逻辑上是有缺陷的即是一种循环论证。当麦克尔声称这个证明是“基于一个已成立的定理的一个特殊例证的真值”来证明自身时，我们也许会得到这种印象（p. 35）。但无论如何这都不是他要说明的，他坚持认为他的观点“并不表明逻辑学家的证明是一个循环”（p. 35）。例如，他并没有断言证明中的结论在前提中是不合逻辑的。他也没有暗示普遍性的 $2+2=4$ 等式的一个特殊的例证，发现了自身通往前提的逻辑道路。当他说这个证明“基于”一个证明了的定理的例证时，他的意思是：产生这个证明的人，或任何其他的试图理解这个证明的人，需要了解如何使用和理解定理的例证。简言之，他们必须知道 $2+2=4$ 。麦克尔的观点并不关注独立的证明本身，而是关注证明和证明者之间的关系。他关注在我们认识 $2+2=4$ 过程中证明的角色和职能。正因为如此，麦克尔的观点对于我们的研究目的非常重要。他给出了相关的两点：其一涉及证明者所采纳程序的经验基础；其二涉及这种证明对于我们知识形成的限制。

就像麦克尔解释的那样，证明者所使用的经验和算术的前提涉及字母“a”、“b”、“c”和“d”的引入。12个步骤的证明为我们提供了一个设置：我们取两个字母“a”和“b”，然后取另外两个字母“c”和“d”。“a”和“b”形成一个2元素集

合“ c ”和“ d ”形成另外一个 2 元素集合。“ a, b, c, d ”形成一个 4 元素集合。我们如何知道这个公式表述了关于 K 和 L 的这些特定的性质？实际上是我们对它们进行了计数。如果我们不数它们，我们就不会知道它们。我们通过严格的证明把“ a ”和“ b ”集合在一起，就像我们最初以素朴的方式把两个苹果集合在一起一样；而我们把“ c ”和“ d ”集合在一起就像我们以素朴的方式把另外两个苹果集合在一起一样，区别仅仅在于一个是身体的收集活动，一个是符号性的操作活动。于是，从这些符号操作中产生的形式化的知识，就是我们基于对 a, b, c, d 计数得到的 4 元素集合的形式，恰如我们对苹果的计数。

这样素朴的证明和严格的证明这两个程序都具有了完全相同的归纳特征。如果针对苹果进行的素朴操作，的确属于纯粹的经验知识，那么，同样的操作仅仅借助于符号进行时，一样也属于纯粹的经验知识。如果我们不允许苹果操作的经验作为自我有效的直觉进入数学现实，我们也不能允许字母符号的操作进入数学现实。就是说，这种证明不能把我们的知识提高到我们孩提时代的非形式和经验的学习之上的知识水平。没有这种孩提时代所学知识，在学习或构造这种证明时我们必将软弱无力。

赖辛巴赫的辩护

逻辑学家充分意识到他们的努力可能遭遇这样的礼遇，并由此他们的工作成就的意义最终可能受到威胁。例如，赖辛巴赫就担心看起来像是循环论证的罗素—弗雷格式的对整数的定义就可能陷入这类麻烦。他说：“针对逻辑定义的反

对意见已经产生 即以记号的形式 在处理各个数字的过程中，它潜在地使用了经验对象”(p. 249)。这样数字 4 的定义就包含 4 个存在的算子。通过检验严格证明中的第 11 个步骤就可以明白这一点。 $(\exists r)$ 、 $(\exists s)$ 、 $(\exists t)$ 、 $(\exists u)$ 就是 4 个存在量词，“并且非常显然，这类形式的每一个定义都包含着与所定义的数字对应的一样多的存在算子”(p. 249)。这才是麦克尔的观点中所关注的基本点。然而，赖辛巴赫并不认为这一点具有意义。如果赖辛巴赫是正确的话，他可能会提供一种绕过麦克尔观点的方法，所以积极地参与到他所给出原因的讨论，是非常重要的。

赖辛巴赫告诉我们，尽管数字 3 的定义包含有 3 个存在算子，但它并没有涉及这些算子本身；它使用这些记号，但并不言说它们(p. 244)。他说，这里的符号运用不存在任何意义上的自我指涉的问题：

被定义的数字与在定义中使用存在算子的数目之间的对应，必须被视为偶然性的。它来源于逻辑符号系统和借助于这种逻辑符号系统表述自身的数字集合之间的同型性，针对另外一种形式的符号系统，这种同型性将会消失。

(pp. 249 ~ 250)

至此，赖辛巴赫的第一个观点显然是正确的。对于整数 3 的逻辑定义使用了 3 个存在量词时 他是对的 但是他没有提及量词恰恰是 3 个。所提及到的使用上的区分表明这个定义没有陷入彭加勒 Poincare 曾经抱怨过的一种错误 即当彭加勒偶然遇到由布拉里-弗悌(Burali-Forti) 在定义第一个数时，这个定义本身就涉及这个数 1909, p. 157)。但是这些考虑本身能够消除麦克尔观点的合理性吗？不，这些考虑并

没有影响到麦克尔的观点。对整数的定义的确在定义的形式上并没有涉及量词的数目，但在证明者的思维过程中显然需要涉及这些量词。麦克尔的核心之点是：符号系统本身意义在于为证明者使用这类符号系统提供评价时，证明的使用者使用了关于这个符号系统结构特性的算术事实（p. 181）。因此，在被定义的数字和定义中存在量词的数目之间的对应，不是一种偶然，而是证明者进行这种定义和证明活动的基本方法。

这就涉及到循环论证的问题。证明本身可能不是一种循环，但在对证明的使用中肯定包含着一种循环。如果某些人寻求论证一个定理，但是他们的论证过程又必须求助于这个定理，这样他们就会被要求为自己证明过程的可靠性进行说明。如果直到过程结束，一个定理还是缺乏论证，那么在论证过程中使用的东西则是不合逻辑的。至于导致这种循环的责任，无关定理的运作能力，也无关定理所作的假定或扮演了什么更微妙的角色。所有的问题在于：问题论证的全过程完全依赖于这个定理，没有这个定理论证就无法进行。这里要提及这样一个思想：谁要论证归纳，谁就必须完全避开对归纳原理的依赖 谁要论证诸如 $[p \cdot (p \supset q) \supset q]$ 这样的归纳原理 谁就必须保证在论证程序中的任何地方没有潜在地使用这种归纳推理（参照 Haack, 1976）。

结论自然是：一旦我们既考虑证明者又考虑证明过程，我们就会发现这样一种循环。证明者使用了一个需要证明原理的一个例证。这个需要论证的例证显示了什么？这里的问题是由于直接对 $2 + 2 = 4$ 这个特定的例证所渗透的东西做出了难以置信的论断，所遭遇的论证问题便只能以 $2 + 2 = 4$ 这个例证所显示出的一般原理的方式得以表现，而这个例证又是真正需要证明的东西。于是，证明本身的论证性使用就

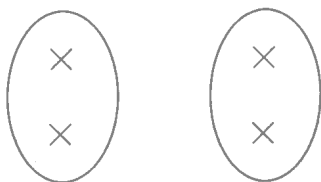
具有了妥协性，这也正是知识社会学指向这个证明的批评所在。^[4]

从自然主义和解释学的角度（不同于论证性的角度）看，这个循环并不是什么值得沮丧或需要避免的东西，而是一种可以描述和可以理解的东西。就其本质而言，它就是一种利益现象。但是，如果我们所考察的证明并没有产生和建立我们关于 $2+2=4$ 的知识 那么这个 $2+2=4$ 的知识是如何产生和建立起来的呢？如果我们基于我们孩提时代所得到的 $2+2=4$ 的知识 建构我们关于 $2+2=4$ 的证明 那么这个证明的基础又是什么呢？我们现在开始转向对这个问题的自然主义的和社会学意义的回答。

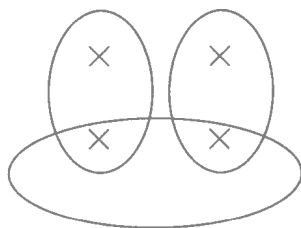
算术的社会基础

对于 $2+2=4$ 的使用已经日常化，因为它已经成为约定性的既成实践的一部分。它成为安排和选择事物的一种一般的方式。在我们集体性认同的思维中，这些方式已经固定并成为某种范式。要明白其中究竟意味着什么，我们只需回到对苹果的素朴证明。通过我们对这些事物的日常体验，我们对这些事物的行为逐渐变得熟悉，但仅仅这一点还不能产生算术。与算术相关的经验事实，是这些事物在非常情况下的行为，就是说，此时这些事物的行为依赖于特定的操作模式（思考一下学习数和加法，使用算盘上的珠子做减法和除法）。这些技艺已经被固定化，而这些固定的地方正是我们需要集体性认同的约定体系的地方。

当想象一个人说“要明白 $2+2=4$ 你只须看一下这个图”时 维特根斯坦巧妙地指出了这一点。



在这个情形中，要回应维特根斯坦，你只要看一下这个图就会明白 $2 + 2 = 4$ (维特根斯坦, 1978, I, 38)。



他的意思是，当我们看 4 个叉号时（或任何其他 4 个物体），我们看的行为一定是训练好了的。说“我们只须看一看”显然是错的。我们必须分析这个图，并且需要以一种非常特殊的方式把它与符号 $2 + 2$ 联系起来，否则我们将无法从中把它的数学意义抽象出来。从这个图中抽象出数学的本质，需要一种具有约定性质的使用技艺。它必须是一种共有的技艺，在我们处理其他事物时，这种技艺已经被视为理所当然，使用这种技艺的恰当方式也获得了集体性的认同。它一定是一个已经成熟的约定，并且已经被用于进行严格的证明。

对于附着在算术运算中的‘必然性’或‘强制性’特性这个说明可以给出一个现成的解释。数学的必然性不过是通常附着于某种更重要的社会约定的道德必然性的一个种类。这样数学的严格性不过是一种社会需要的严格性，即这种社会需要我们使用这种技艺而不是那种技艺，要我们 $2 + 2 = 4$ 而不是 $2 + 2 + 2 = 4$ 。如果我们想要发现一种说明性比较，从而

帮助我们理解与数学运算联系在一起的‘必须’、‘不能’等词语的使用，我们就应该考察他们在其他的诸如遵循游戏规则等约定性活动的背景中的使用情况。“必须”和“不能”话题并不神秘，它不过是在个人游戏者中建立一致性所使用的一种语言。

如果我们愿意的话，难道我们不能有 $2+2$ 不等于 4 而是 $2+2$ 等于 5 的算术吗？对于一些批评来说这似乎是离经叛道 奥文的《1984》也持这种观点，他的著作表明了赋予约定在算术中以意义角色的荒诞性。对此回答是：这里所认为的离经叛道的结论的确出自于我们已经采纳的东西，但是事实上它一点都不离经叛道，它也不是我们大脑正常工作的剧烈破坏或彻底的洗脑。 $2+2=5$ 的问题在拉卡托斯的《证明与反驳》(1976)中已经得到了简明而有力的回答。在两位名叫伽玛 (Gamma) 和卡普 (Kappa) 的学数学的学生进行的一场虚拟对话中，我们发现伽玛对一种能够使证明中所使用的术语的定义越来越清晰的程序着迷。出于对严格的兴趣，伽玛想使这些术语如此的清晰以致使得对这些术语的解释不存在任何的争议。在解释他的寓意中，他采纳了与我们所批评过的路线完全一样的路线 并把 $2+2=4$ 作为毋庸置疑的、明确的、稳定的数学真理的范例。伽玛宣称：“这些术语的意义不存在任何弹性，这些预设的真理性不可反驳”(p. 101)。卡普 (那时正在研读法国数学家 Felix, 1960, pp. 2~3) 的回答非常敏捷：

卡普：这是一个孩子的游戏！在一些情形下 $2+2=5$ 。
设想一下我们要邮递两个各自重量为 2 磅的物品 它们被装在一个重量为 1 磅的盒子里邮递，那么在这个包裹中两个 2 磅就是 5 磅！

伽玛：但是你加了三个重量才变成 5 磅 2 加 2 加 1！

卡普：确实如此。但是我们的 2 加 2 等于 5 不是原初意义的加法。通过对加法的意义进行简单的扩展，我们就可以保证这个结果的真实性。素朴的加法在包装的特定情形中成立，在这种情形中，包装材料的重量为零。我们必须使这个辅助定理成为一个假设条件：我们改进了的假设“由于加上了一个‘无重量’将是 $2 + 2 = 4$ ”。代数的全过程就是一个概念和证明的延伸序列。（pp. 101 ~ 102）

如果我们能够拥有 $2 + 2 = 5$ 这个约定的观点可以得到支持的话，那么我们会问：凭什么我们不能拥有这个约定？凭什么我们要说 $2 + 2 = 4$ 而不说 $2 + 2 = 5$ 。或者不说 $2 + 2$ 等于其他的东西？潜藏在这个质询背后的内涵是：现存的数学约定也许‘不仅仅’是约定‘因为它们’对应‘着一些真理’或者因为选择它们的一些独特的理性品性使它们广为知晓，它们实际上已经被筛选和强化了。

自然主义的应答一定是严肃认真地对待这个问题，但是这个应答一定会坚持认为：如果一定要有一个答案，这个答案将不会认为我们的实践“对应着”某种神秘的数学现实。这个答案将会自然地出自于可解释的心理学和社会学的原因。例如：可以思考一下为什么我们可能会偏爱拉卡托斯所谓的“无重量”加法 (weightless addition) (在那里 $2 + 2 = 4$) 而不是无数的其他加法中的另一个。一个社会学的回答也许会表明如下的原则：对加法建立一个约定意味着解决一个协调问题，就是说要使每一个人适应于同一个程序。如果能够拥有一个“突出的解决方案”，协调问题比较容易得到解决。在对每一个人自发地显示解决方案的地方，人们会常规性地认为这个方案也会向别的任何人显示。突出的解决方案通常都是极端的解决方案，是那些在可替代方案系列的开断或末端突

出的方案。无重量加法可能就是这种极端的和突出的解决方案。于是正是由于实用的理由，使赞成 $2+2=4$ 而不是 $2+2$ 等于 5 或等于 6 或等于 7 的集体行为联为一体。作为一种约定，这个解决方案可能比其他的方案更容易组织，相应地这个方案就更容易历史性的产生。

这个论点应该被视作一个示例而不是一个历史性的猜测。回答诸如为什么我们拥有了约定 X 而不是约定 Y 这类问题极其的困难，实际意义上说，通常是不可能的。然而，如果进入自然主义的疆界，这个历史过程原则上是可理解的。在这些疆界范围内，知识社会学勾画出了它的解决方案。

我们试图这样回答问题：如何用社会学说明 $2+2=4$ ？是基于 $2+2=4$ 可以被证明吗？回答是：这个证明需要使证明者知道 $2+2=4$ 的真正的知识基础还有待于澄清，我们为这个知识基础提供的说明框架是社会学的。更进一步还须提及 $2+2=4$ 的证明终止于一个具有蕴涵的陈述，这个具有蕴涵的陈述是：“如果有一个 2 元素集合和另外一个 2 元素集合，那么就有一个 4 元素集合”或者这样表示“ $(\exists 2), (\exists 2) \supset (\exists 4)$ ”。但是证明本身是要证明一个等式，即： $2+2=4$ 。蕴涵和等式是不同的事物。它们都可以包含两方面内容，但绝对不会以同样的方式运作。蕴涵可以转换为关联和否定，等式却决非如此。等式可以进行加、减、乘，蕴涵却不可以运算。因此，这个证明甚至没有达到证明想要达到的目标，更不用说这个证明可被视为理所应当了。显然，这个证明实际上证明了通常被认为已经证明了的东西。

基于这个背景，瓦斯曼 (Friedrich Waismann) 认为在这种条件下的证明不可能证明一个算术公式。某种蕴涵是逻辑上的真理是可以成立的，但不意味着算术等式的真。事实上瓦斯曼预言了我们从麦克尔那里引用的结论。他说：“逻辑真

理没有用来、也不能用来证明那个等式，但是那个等式（或者说加法规则）可以用来证明逻辑真理”（Waismann, 1982, p. 65）。

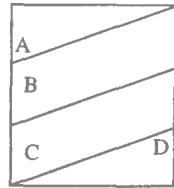
这个定位实在是诡秘。在两个陈述以某种不同的形式得到承认时，我们如何来判定它们究竟断言的是同一个事物还是两个不同的事物？我们希望看到的那个算术真理究竟是被证明了还是没有被证明？证明过程的最后一行是真的意味着 $2+2=4$ ，或是意味着其他的什么东西？事实显然是：不同的权威做出不同的判断：一些权威认为本质上一致，另外一些权威认为实质上不同。从知识社会学家的观点看，问题不应该是“谁是正确的（双方各有各的理由）”问题应该是“什么东西在维护、能够维护具有分歧的判断”？谁采纳了这个策略，谁采纳了另一个策略？对于 $2+2=4$ 的证明我们目前还没有揭示出新的社会学考察维度。瓦斯曼对于证明过程的最后一行的另一种解读向我们展示了对证明的解释的约定性特征。这个解读表明：证明的结论的意义，在稳定状态，具有了制度性的特征。例如，如果这个证明具有一个基础性作用，就是说它提供了建构算术的材料，并提供了它被辩护的基础，那么这同样是一个它的使用者如何对待它的问题。它的地位取决于证明的使用者对它所负的责任，而不是证明本身。

证明的积极作用

不是所有的证明都像 $2+2=4$ 的证明这般严格，也不是所有的证明都没有增加我们的知识。我们所选择的例证不应该在一般意义上造成证明本身的否定性印象。非常有必要指出，证明同时也会发挥比较积极的作用。

证明对研究领域最典型的贡献就是提供新的技巧，这种证明真实地具有一定的普遍性，其作用的方式是我们的例证所不具有的。这种新技巧通常来自更基本层面的数学的其他领域，其新颖的经验运演担当着推演和思想的新模式的角色。这就能够解释为什么证明能够教给我们新的东西，能够让我们惊讶，以及能够解释为什么它们具有增进知识的价值。对于这一论题，历史案例研究提供了最好的认识途径，无论在经验特性方面，还是在约定特性方面都是如此。例如，微分计算和积分计算的许多技巧都来自于对这样一类问题的思考，即：几何体是如何从极为精细的薄片构造出来的 (Boyer, 1959)。类似的，欧拉 (Euler) 定理中关于一个多面体 $V - E + F = 2$ 的顶点 (V) 棱 (E) 和面 (F) 之间的关系证明也是来自于一种想象 (拉卡托斯, 1976)。我们还可以回到本章开始部分提及的例证，统计相关概念最初源于对生物遗传模型的构造。关于数学概念的运用如何扩展为新的科学研究领域的争论的背后，隐含着对于遗传的重要性的不同的评价 (MacKenzie, 1981)。

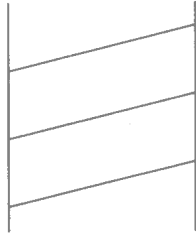
为了以简明和通俗的形式表述历史案例研究中产生的这些课题，我们可以使用一个基本的、但又是假设性的例证。这个例证还是来自于维特根斯坦 (Wittgenstein, 1978) 这个例证表明了证明如何从经验程序中产生。思考一下这样一个命题：



从两个平行四边形和两个三角形可以构造出一个矩形。完全出于它的简单性，这个命题具有了典型的数学定理的一些特点。维特根斯坦说，这里就是证明 (1978, I, 50)：

A 和 D 是两个三角形；B 和 C 是两个平行四边形。证明的思想基于经验型的运作，如：裁纸和折纸，锯木片或用直尺

和铅笔划线。这就构成了证明程序的经验内核。这个证明还为我们提供了一种我们可以用来解决新问题的技巧。维特根斯坦说，例如，我们现在可以非常容易地看到，我们如何可以用大量的平行四边形构造具有平行的两边的直的长条。这也许可以称作一个新定理。这里是证明：



我们现在可以应用这个定理，对把大量的切割一致的平行四边形碎片拼接起来的效果进行预测。它们应该形成一个笔直的两边平行的长条。这个预测是一个经验性的事物，很可能会失败。当进行了这个实验，形成了长条，长条的边可能会是弯曲的，而不是笔直的。这里，我们就得有一个选择。一方面，我们可以把整个试验过程看作是经验的，于是说这些图片让人误解、不精确。在另一方面，我们可以说由于失败的操作而使图形受损。我们还是决定把图片作为洞见的来源。我们把图片存档。于是我们将得出结论：一定是一些系统性错误打乱了试验的条件，平行四边形的制作不可能做到完全精确。它们一定是轻微地偏离了队列。“必须”和“不能”的背离导致了情况的发生，而这一点足以引起知识社会学的警觉。图片正在被转换成一个标准的和正常的形态。它们被赋予特殊的用途。它们的功能不再是描述现实，而是度量现实。如果这种度量功能成为一种约定，经验的模型就要符合已经发生的证明的要求，就是符合数学的必然性要求。知识社会学

对此的批评是：这种数学的必然性是来自于社会领域中的一个命题。事实上，它向社会领域发出了转换的信号。

自 明 性

对知识社会学可能进入数学证明过程的不同方法进行一个总结想必是有益的。在某种程度上，在关于 $2+2=4$ 的证明过程的讨论中，这些可能性已经得到具体说明，但是在另一方面，这个证明过程似乎并不具有完全的典型性。因此，在更一般意义上对问题进行阐述则是恰当的。这一点可以通过反思证明的形式特性和结构特性而得到。证明是一种立论，以此说明它的结论是真的。像任何立论一样，它必须有前提。于是，证明以严格的方式突出了这一点：前提暗含着定理。出于这个原因，一个证明可以分为两部分：

- 1) 前提
- 2) 演绎

在许多情形中，一个给定证明的前提本身就是前一个立论的已经被证明了的结论，但却面对无穷递归的麻烦，这个过程必须有一个开端。这个开端是一些自身没有被证明的前提。如果一个定理最终来自于一个终极的（未被证明的）前提，它就会被视作绝对已知的和成立的，那么前提本身就必须已知是真的。这些前提也必须是成立的，但这种成立一定源于其他的过程而不是证明本身。它们不能仅仅是假设，否则的话，这种猜想的性质将由前提转移到结论。相应的，无论最终以什么样的方式，定理本身也就仅仅具有猜想的特性，而不具有真实存在的特性。出于这个原因，传统上一个数学系统的基本前提（例如欧几里得的几何的终极起点）就被看作是

自明的。例如：给定一条直线 AB 和直线外的一个定点 P 通过 P 只能画一条与 AB 平行的直线，这难道不是自明的吗？拥有这种明了性和简单性的前提能够使任何一个有理性的人认识到或直觉到其先验的真理性。

这里，我们立即找到一个社会学家的入口。这种称之为“自明性”的东西是一个历史的变量。在一个地点、一个时间被认为具有自明性的命题，在另一地点、另一时间、另一些人那里不再具有自明性。关于欧几里得几何的自明性前提，数学史家记录了长期的起伏波动的论战。但是历史变动性本身，并没有直接提供这种关联和社会变量。从中得出的结论是：对于这种变动性有必要采纳一种特殊的视角，换一种方式说，有必要消除一些偏见。对于在真理和谬误之间波动的、据称是自明性的命题持一种变动的态度总是可能的。可以这样说，有时真理是可以明晰地理解的，但有时，我们对真理无法把握，我们的见解中充满着谬误。这就把我们所讨论的历史变动性降低为仅仅是牵引真理（所谓的）和谬误（所谓的）之争的一个绳索。贯穿本书的基本点则有所不同，对于历史的变动性，它提出自己的不同观点。这种观点应该从自然主义的和分立的视角审视。取代认可一种自明（self-evidence）的观点而拒绝其他的观点，历史学家应该认真地对待在同一水平上的那些不可证明性（unprovability），探索附着在它们身上或保留在它们身上的那些可信性产生的直接原因。自明性应该被视作“行动者范畴”，视作一种其归因是完全不同的行动者自身经常借用和言说的“洞见”、“直觉”来解释的现象。

在上述提及的平行公理的例证中，就这个公理针对空间性质的自明性历史学家不仅仅描述了自己的不同的见解他们实际上找到一个能够更进一步确认那些渗透在这些概念中

的各种利益的入口。于是，里查德（Richard）已经表明 19 世纪的经验论者何以倡导非欧几何学，认为平行公理可能是一个经验性的错误，而不是先验的真理，认为平行公理是作为一种意识形态教条的一部分。对于他们而言，这的确是非欧几何的吸引力所在。这是瓦解像教会这样阻碍新生的科学职业发展道路的这类机构的一种手段。只要神学家能够指出几何知识是关于现实的先验知识的根源，他实际上就证明了这种先验的知识是可能的，继而也就支持了他们的观点能够进一步应用于寻常的例证。这就意味着欧氏几何为传统的、与科学的发展抗衡的认知权威提供了间接的支持。非欧几何于是就成为扩张性的自然主义的职业化意识形态的传播手段（Richards, 1979, 1988 背景材料 见 turner, 1974）。

鉴于每一个论证都需要前提（它内在蕴含着每一个证明都必须建立在不能证明的基础之上），我们将不再认为我们上述提及的这种历史性考察将仅仅局限于数学的任何分支领域，如几何学。就是说，我们认为它也将适用于集合理论。现代纯数学的一个巨大成就，就是成功地把数学归化为集合理论。一个又一个的数学分支表明自身来自于集合理论，而集合理论本身又把自己归并为几条公理，尽管远不止一种方法能够建立这种公理体系。归并过程意味着数学中各种争论和问题都可以在集合理论的基础上重新定位和重新调整为集合问题。这些问题被转化为这样的一些争论：几何理论何以应该实现公理化？什么样的东西可以接受为公理 / 不可以接受为公理？

例如，我们可以考察一下来自著名的法国数学家波莱尔（Emile Borel, 1871 ~ 1953）引文。1905 年他断言：

在包含着不可数的无限数目的时间序列中进行的任意

一个选择的任何一个论证，都超出了数学的领域。（P.191）

和他同时代的许多数学家一样，波莱尔这里是在反对由策梅罗（Ernst Zermelo, 1871 ~ 1953）提出的被奉为神明的“选择公理”。这个公理是以现代集合理论为基础。公理所表明的观点，可以非常简单地得到说明。假定有 5 个孩子 A、B、C、D 和 E，每一个孩子都有一套玩具。通过任意选择一个属于 A 的玩具、一个属于 B 的玩具、一个属于 C 的玩具、一个属于 D 的玩具和属于 E 的玩具 都可能形成一组新的、完全不同的玩具集合。对于这个容易想象的常识程序，任何人都不会产生问题。然而，在许多数学分支中，想象着把这个过程不仅仅运用于 5 个集合 甚至更大数目的、有限的集合 而且运用于无限的集合，是充满诱惑而又极其有用的。当被选择集合的数目足够大时，竟会产生一种选择序列的意识，以致对于任何一个真实的数字都会有一种选择。这就是波莱尔所涉及的不可数的无限数目的任意选择问题。这样问题就变成：我们能够把有限事例和无限事例之间的类比视为理所当然吗？我们能够自然地以这种方式行事吗？对于这个问题，波莱尔给出了否定的回答，而且在与策梅罗的实际争论中，坚持了这种否定观点。在这场争论中，波莱尔最初赢得大多数人的赞同，但是策梅罗最终赢得了胜利，因为对于他的公理的成功使用最终保证了他在数学实践中的位置。所提及的任意选择的无穷序列于是成为广泛认可的东西，随后被更广泛地用于构造可接受的证明，波莱尔以及其他坚持把这个过程“置于数学领域之外”的努力宣告失败。

这个莫尔（Moore 1982）经过精心的历史描述的例证，不仅承担了说明自明性的数学体制的可变性任务，而且引发了第 6 章介绍的界限保持的主题。它要处理的是什么是属于科

学“内部的”争论问题，什么样的问题应该保留或抛弃在科学“之外”。数学家如何决定什么是数学、什么不是数学？这类问题是地域性的。基于数学实践的哪些方面以及哪些数学方法被视为中心、视作确定的范式，可以有勾画界限的大量的不同方法。例如，数学家很长时间意识到不同推理途径之间的区别：一种途径表明一些结果必须存在，其他的途径则要表明确切的结果究竟是什么。于是，如果告诉我们在一张图纸上所画的一条连续的线在 $x=1$ 时有一个负值 y 在 $x=2$ 时有一个正值 y ，我们就知道这条线需要穿过 x 轴的某一点但是我们并不知道究竟是哪一点。一些关于存在的数学证明就是如此。在数学中存在着这种“纯粹的存在性证明”与那种要指明证明结果的构造性证明 (constructive proofs) 之分。认定纯粹的存在证明是值得怀疑的，并且尝试将它们置于可充分接受的数学领域之外，将是处理自明性问题的一种方法。一些数学家宣称：构造性证明是优越的并且其本身就是完全可接受的，这一点是自明的。另一些人则发现纯粹存在的证明的可接受性同样也是自明的。这些论断本身并不影响证明，因为这些论断关注的是什么可以作为提供证明和接受证明的可接受的基础。许多经典的数学结果，依赖于纯粹的、非构造性的推理路线，这种路线会在放逐它们的数学中产生某种危机性的东西。但是，如果允许推理的自明性不可接受的标准进入数学领域的话，也许危机正是所需要的东西。这种危机作为值得拯救的东西可以得到新的、构造性的证明，剩余的部分最好被抛弃掉。这是第一次世界大战以来冲击数学基础的危机的一般特点。这个危机的起源至少可以追溯到关于策梅罗公理的争论但实际上它更涉及 1918 年后这个短暂危机时期也许不是一种偶然。福曼 (Forman, 1971) 曾经记录了在那些充满文化危机的年代里，在欧洲中心的科学文化和数学文化的

许多领域中存在的渴望与不安。令人兴奋和惊奇的是：一旦存在产生危机的动机，立即就会出现大量的方法使这种危机出现，甚至像数学这样的领域也是如此。实际上在这方面，建立在证明之上的数学结果并没有给自身以特殊的保护。在这里产生一个危机所需要的仅仅是：改变称之为自明性的东西。

来自于集合理论的一个更进一步的例证将强化这些主题。思考这样一个问题：在一条直线上究竟有多少个点？说在直线“上”有一些特定的点，如在图纸的水平线上或轴线上，是自然而容易的。于是这条线从 $x=0$ 到 $x=1$ 在区间可以说有一个点如 $x=0.5$ 。从接受一条线上存在许多点、到认为线本身由点“构成”似乎仅仅是一小步。但是，如果线由点构成，那么构成线的难道不是特定数量的点吗？像康托（Georg Cantor, 1845 ~ 1918）这样的数学家想在肯定意义上回答这个问题，并且发展了一种能够给出肯定答案的方法，或者更谨慎地说，他们发展出一种能够用确定性的答案进行解释的技术，而且应该使用这种技术来解释。特别值得提及的是康托引进了无穷基数 X_0 （读作 aleph nought）它是代表自然数（如：0, 1, 2, 3……）总体的一个数。他设想在一条线上的点的数量是 $2 X_0$ 。 $2 X_0$ 本身就是一个基数。康托的所谓的连续统假说： $2 X_0 = X_1$ 至今还没有被证实 也没有被证伪。康托自己把这个假说视为自明性的真，但在这个领域中至少有一个著名学者最近表明了其见解，即康托的观点“显然”是错误的。这个学者就是柯恩（P. Cohen）。诸如莫尔等人对康托所作的明晰讨论，在更具体的研究方面堪称有价值的论述（参见泰莉斯（Tiles 1989 和 1991））。

这些争论显然需要我们再次关注本书的前述部分所说的对意义的有限论说明。它们涉及对术语：集合（set）、类（class）、实数（real number）、无限（infinity）、函数（function）。

定义 (definition))构造 (construction) 连续统 (continuum) 筹持续的再协商。它们还揭示了数学争论和物理学争论之间一些极为有趣的类似性。任何既定的一组经验观察和试验程序都必须得到解释。意义必然附着其上，并且不存在任何独有的方式来解读这种附着的作用。这一点同样适用于符号操作。符号操作同样要求解释框架，而替代解释框架的内容可能具有完全不同的意义。如果康托的确告诉我们在一条线上究竟有多少个点，那么在本质上他就在这个问题上附加了一种新的意义。问题和答案以同样的方式存在于一个解释背景中，这个背景要求相关的职业群体中一种彼此认同的实践模式。在几何学公理这个类似的案例中，针对集合论公理的争论，为社会学分析提供了具有启发意义的原材料。基于充分的社会学分析详细的历史描述至今还没有出现。这些材料仅仅作为一种智力现象令人敬仰地得到记载，这些材料还有待于作为一种文化现象得到进一步的分析。

讨论至此还仅仅是集中于证明的结构特性的第一个方面——证明的自明性，不须证明的前提。对于另一个结构元素——推论，我们又将说些什么？认识到一个论证的起点可以是历史的、因而是社会性变动的，一些知识社会学的批判把所有的力量都放在一个证明推论链条中。他们说：“忘掉前提，证明的实质在其逻辑形式之中。证明是：如果假定这样，那么就会这样。如果你认为这样理所当然，那么你必须承认随后的事情也是这样。”按照这种观点，社会学家就被允许扮演解释前提选择的角色，但是据说这种角色扮演对讨论推论问题本身不会提供任何东西。社会学家的这种地位表现了来自传统观点的一种退却，因为它否认证明前提的自明性直觉的必要性，相应的对数学论证的结论性地位做出妥协。无论如何，对于证明，这是广泛持有的见解，这种见解通常用来反

对知识社会学。

作为回应需要提及两个问题。第一是要指出数学推理中的推论步骤是适当低组织好的。一个证明绝对不会是任意一组推论：它是一组内在一致的具有方向的推论链条。这种内在一致和方向来自于具有一些潜在计划的推理者。在证明的背后一定具有某种思想。为了说明这一点，我们可以把注意力投向第 7 章第 9 节所论及的在数学史上发挥重要作用的经验类似和模型，如：无限小片段模型，在欧拉定理的证明中的延展平面形状模型。至于导引康托和策梅罗的有限的计数过程和有限的选择序列与其无限的对应物之间的冲突，代表了使用这种经验模型的进一步的例证。来自维特根斯坦的两个三角形和两个平行四边形可以构成一个矩形的证明，对于这种证明思想，则提供了更进一步的、更基本的说明。这种证明思想，为直觉性地理解一个证明提供了基础，这就是：思想的灵感可以先于按部就班的推论过程发挥作用。这也正是思想的灵感何以组织和引导单个的推理步骤。对于 $2+2=4$ 的证明来说 异常明显的事实是 证明思想——控制着一行接一行的推理过程的潜在的模型——本身就是一种 $2+2=4$ 的经验知识。这就是为什么证明对于我们的认识没有添加任何有意义的东西的原因。这里，不存在任何一个转换为新领域的应用的模型。

很自然，心理学家以及从事研究工作的数学家会对证明思想的一般性运作抱有一种专业兴趣。他们的工作能够帮助我们阐明数学创造性的神秘过程，参见波利亚 (Polya, 1954) 和维特依曼 (Wertheimer, 1961)。证明思想除了具有其心理学意义外，还具有社会学的意义。一个证明思想，特别是具有精确成熟的推理过程的证明思想，总是提供新的资源。只需要稍微改变一下使用方式，一个成功的应用就可以为另一个

应用提供模型。传统可以建立，一个非常成功的传统可以导致另外一个替代性证明思想的边缘化、甚至清除这个替代性证明思想。这类清除的一个显著的例证是：就微积分而言，18世纪和19世纪早期不列颠数学界对几何研究方向（而不是更形式化的和更具分析特性的研究方向）更加偏爱。这是一场战斗，剑桥的形式主义者，如：皮科尔（Peacock）和巴比奇（Babbage），最终赢得了这场战斗，他们崇尚新的分析研究方向。这场战斗必然发生在19世纪苏格兰大学，并且赢得全面的胜利（Enros, 1981; Bloor, 1981; Davies, 1961）。

确认证明思想的地位，是在演绎推理证明的结构内确定社会学分析过程的意义的一个方法。从历史意义上说，证明的思想可以认为是类似于库恩范式的一种运作（Kuhn, 1970）。但是即便是认定这样一种类似，它的批评力量同样不能满足与具有强大的后盾的知识社会学抗衡的要求。这样一个批评必须指出：对于证明过程的演绎步骤的整个组织而言，不论可能发现什么，这些步骤本身必须具有特殊的属性，它们必须是正确的。这种批评所要坚持的正确性，是一种纯粹的逻辑属性，而不是社会学属性。那么，如何界定这种正确性呢？论证的一个正确形式就是永远不会使推理者从真实的前提得出虚假的结论。如果一个正确性论证的前提是真的，它的结论必须是真的。也许可以这样说，证明在本质上只能是正确的论证形式。例如：如果能够表明一个证明的推理具有一种叫作演绎蕴涵的形式，那么它就会是正确的。根据这个原则 如果 p 蕴涵 q 并且你认可 p 那么 你必须认可 q 。符号表示为： $[p. (p \supset q) \supset q]$ 。正是这个演绎步骤本身的层面上，最终的论战必然展开。正是在这里，反对知识社会学家的理性主义哲学家奋起保卫他们最后的避难所。于是社会学家所能做的必须是这样一种应答，即：强调说明知识社会学的观

点可以从所有演绎步骤的最基本层面上获得。

我们大多数人都把演绎蕴涵视为正确的，视作某种永远不会引导我们从真理走向谬误的东西。因为它本身是自明的。但是我们何以知道它永远不会使我们失望？我们能够证明这一点吗？如果我们尝试去证明这一点，在这个证明中我们将使用什么样的推理规则？假定我们去寻求正确性的某种标记或指示 姑且称之为 v 再假定我们圈定了一些可能的候选者（如：表述演绎蕴涵的符号构成一个真值表的同义反复）^[5]，我们能够进行如下的推理吗？如果一个论证形式具有属性 v 于是它是正确的 演绎蕴涵具有属性 v 因此它是正确的。我们不能用演绎蕴涵来证明演绎蕴涵的正确性，因为它预先设定了我们试图证明的东西。它将是在一个循环中的争论。我们自然要问：我们为什么不应该在一个循环中争论？答案便是：如果允许我们借助于使用自身同一的推论来证明我们所认为是正确的推理的话，那么我们就应该反对某人使用同样自明的不正确的推论形式来证明不正确的推论。我们的循环证明程序不会为我们带来任何好处，也不会为我们所偏爱的推论提供任何基础（Haack, 1976）。

尽管上述讨论是围绕着特殊案例的演绎蕴涵而展开的，但观点则完全是一般性的。以任何一种绝对的方式都不可以证明演绎的合法性。这并不意味着我们应该回避它，而仅仅意味着它的可信性必须受到一种更开放的思想的重新检验。这就把逻辑强制的整个主题带回到我们的自然好奇心王国。它也为我们关于证明的讨论画了一个圆满的句号。替代对证明的两个不同方面（自明性的前提和随后的演绎推理）进行研究，这里现在真正存在的仅有一个问题：自明性。特别是，为什么我们发现基本的演绎步骤具有如此的强制性和自明性？解答的一部分可能会是生物学的。也许自然地依照演绎

蕴涵行为恰好是我们的进化方式。作为整合信息的一种方式，这种推论形式在一般意义上大概已经证明了它的可靠性和有用性。对于某些理论家来说，这也许意味着我们依照某种内在的拥有适宜的符号操作的逻辑规则“思维语言”进化，诸如演绎蕴涵的东西进入我们的头脑。然而，这也仅仅是各种其他可能性的一种可能性，至今还没有人知道我们的逻辑直觉的方式内在代表什么？但是，无论它内在代表什么，非常可能的是：推理的一些基本的步骤，在这种或那种外观下，作为自然理性的一部分内在吸引着我们（Barnes, 1976）。

对于这些问题，社会学家的兴趣不是关注它的进化或心理学表征，而是关注从它的内在的心理倾向中集体性地建构出来的约定化的结构（Barnes and Bloor, 1982）。例如，对于任何一个给定的案例，不同的推理倾向是如何得以选择的？它们又是如何组合为各种系统？在什么地方以及以什么方式它们开始发挥作用？把这些问题归为这个现象的常态可能有些勉强。它们涉及的是杜克海姆称之为我们的推理过程的“集体表征”的东西，而不是推理过程的“个体表征”（Durkheim, 1988）。无论它的基础是什么，事实是：我们的追随演绎蕴涵的自然步骤有时可以把我们从一个真实的前提引导到一个虚假的结论。简单的、机械的、忠实的追随，这个过程可以产生明显地不可接受的结论。如果我们紧盯着公式“有 p 且如果 p 那么 q 那么 q ”，那么这个过程显示它一定是一个完美的、完全可靠的推论形式的符号化。这样一个步骤何以能够引导我们走向歧途？并且我们知道这个过程从古至今都是如此。

这个疑难的经典形式就是所谓的沙堆悖论。从一堆沙子开始，去掉一粒沙子，你还有一个沙堆。于是，去掉一粒沙子，你还有一个沙堆。现在，再去掉另一粒沙子，然后再去掉一粒

等等。去掉两粒沙子不能使一个沙堆变成不再是沙堆，但是如果重复这个过程，没有多久，沙堆就不再是沙堆了。这个知名的过程的逻辑意义是：论证会非常容易地在每一步重复步骤的形式中消解，而其中的每一步都是具有真的前提的、含有演绎蕴涵的形式即如果 p 则 q 。去掉一粒沙子，加上前提 p 。结论是命题：你还有一堆沙子。换言之，反复地使用演绎蕴涵可以使我们从真实的前提走向虚假的结论，因为不管我们重复了多少次去掉一粒沙子的步骤，每一步都导引我们走向我们还有一堆沙子的结论。因此，根据我们关于演绎推理的合法性的定义，演绎蕴涵一点都不合法 (Sainsbury, 1988)。

在所有的演义推论规则中 演绎蕴涵是最简单、最核心的规则之一。如果它没有被装扮成绝对的，它可能什么都不是。因此，我们可以明白它的显然的自明性一定是一个人工事实，是我们有限的视域和想象力的产物。对于社会学家来说这自然意味着演绎推理的自明性地位是一个地域性的约定。不过在典型意义上，逻辑学家依旧坚持演绎蕴涵是合法的，而不是不合法的。如果他们严肃认真地对待沙堆问题的反例的话，他们或许承认它的不合法性。自然，所有的逻辑学家都知道沙堆问题，但是他们通常都坚持认为这个问题是一个悖论问题、而不是一个反例问题。在演绎蕴涵完全被驳倒的地方，它被归为一个特殊的类别，被视作一个奇异的东西，或者某种自身就蕴含着某种谬误的东西（参见在 Keynes 的经典教科书中对这类问题的处理，1906 第 3 部分 第 7 章 第 324 节）。特设性 (Ad hoc reason) 罪责如今被加在例证的细节上面，被加在堆的概念的含糊性上面，而与推理自身的规则无关。自然，这一点非常容易理解。演绎蕴涵规则是如此有用，没有任何东西在逻辑实践中能够完全替代它。问题是在什么地方、什么时候能够恰当地使用它？为了避免对它的错误使用，如何

划定正确使用与错误使用的界限？这个问题类似于对“你不能”这样的命令的使用的限制，通过这种限制来确保不产生“错误的”结论。一个社会学家注意到，对这些界限的恰当使用本身就具有约定的性质，因为它们既不是预先编入我们的大脑，也不是具有终极合法性的绝对规则。不过，在一般意义上它们还是被认为是“显然的”和“自明的”这样，自明性就变成了一个社会学类别的概念。它与地方文化视为理所当然的性质有关。因此，在严格的逻辑和复杂的数学领域，呼唤着一种社会学的解释，其解释程度决不亚于我们对行为标准、服饰标准或其他任何社会、文化现象的解释程度。

注 释

[1] 存在着大量而多样的从自然主义的角度研究数学和逻辑推理的文献。一些着重于发展过程研究，另外一些则更多地采取人类学和描述性的研究方式。自然，在前者当中，当属皮亚杰 (Piaget) 关于儿童对数和推理的概念形成的经典研究 (1952)。至于后者 我们可以参见 Gay 和 Cole(1976) 以及 Cole 和 Scribner(1974)。通过对数学概念的语境使用或语境特征的研究，来研究数学概念的意义的最新近的研究成果可参见 Livingston(1986) 以及 Lave(1988) 和 Watson(1990)。关于 Livingston 的常人方法论的研究的一场关键讨论，可参见 Bloor(1987)。在本章讨论中所采用的观点主要来自于维特根斯坦 (Wittgenstein) 的《数学基础研究的评论》(1987) (Remarks on the Foundation of Mathematics)。对维特根斯坦的更进一步的研究和说明，可参见 Bloor (1983)。

[2] 关于 Frege - Russell 研究的背景的有意义的讨论，可参见 Korer(1960)。

[3] 在集合的意义上对数所进行的定义，并非无可争议。问题的困难在于发展集合理论不只一个方法，这些不同的方法直接导致了对数的刻画的不同方式。换言之，“数字 1 的集合究竟是什么”的问题并没有一个明确无疑的答案 (参见 Benacerraf, 1965)。

[4] 高阶证明和低阶证明在一起的还有中阶证明。例如 Frege 和 Peano 所使用的证明用相继关系定义自然数，1 是 0 的后继者，2 是后继者（2 也是 0 的后继者的后继者）等等。符号表示为： $1 = S(0)$ ， $2 = S(1)$ ，或者 $2 = S(S(0))$ 。这样 $2 + 2 = S(S(0)) + S(S(0))$ ， $4 = S(S(S(S(0))))$ 。显然，要使用这种方法证明 $2 + 2 = 4$ ，我们就要追寻 S 的使用次数。事实上，就是在数数，已经预设了要证明的结果。

[5] 套用逻辑真值表 同语反复的意思是：“如果 p 或者 q，p 于是 q”。这里，无论 p 和 q 是否为真，都与这个推理过程无关。在这个方面，这个推理类似于这样一个句子：“下雨或不下雨”是否为真与天气状况无关。

第八章

结 论

在本书开始的时候，我们讲到我们的目的是对科学知识社会学进行一个基本的介绍，这个介绍仅仅关注基本的主题，避免对现今围绕这些主题的许多的、彼此不同的观点进行评价。在本书结束的时候，读者可以自己判断我们是否达到了这个目的。也许有读者认为，这本书让他们经历了当今活跃在这个领域中众多的争论，因此感到受益匪浅。也许还有读者疑惑 这里不对导言中提出的问题分离 从而直接卷入这些争论是否有些浪费时间。很自然 我们自己坚信 针对这里所涉及问题的透彻具体的讨论 对于任何一个对科学社会学持有严肃认真态度和兴趣的人所具有的价值。直接进入充满数不清的各种观点和无休止论证的研究前沿，将会使我们偏离所要实现的目标。

在开始的时候我们还说 我们所展示出的基本的图景 整体上在这个研究域既不占据主导地位，也不是对这个领域中各种各样的图景的评述。我们所展示的图景仅代表我们自己的观点。就像所发生的那样，有理由认为我们展现的图景的一般特性非常适合本书所要达到的对这个领域做一基本介绍的目的。我们的立场一直是自然主义的或唯物主义的。20年前在我们开始发展我们的立场的时候，我们所做的仅仅

是对科学的信念和概念进行质疑，这些质疑是社会学家和人类学家已经做过的，不过不是针对科学的信念和概念，而是针对其他的信念和概念（Barnes, 1974）。这种质疑的效果受制于这样一个事实：那个时候流行的理性主义和二元论始终坚持给科学一些特殊的待遇，禁止科学遭遇这样的质疑。因此在这个研究方向上不存在任何激进的认识论话语，因此质询是否存在‘实在’或‘经验’这类东西，并对其进行研究是没有必要的。然而只需简单地考察经验世界，激进的结论就可以从日常的认识论立场中得出。于是，我们的立场便视这样一点为理所当然，即“‘经验’或‘实在’就在那里”，不相容的社会学能够把知识表现与人类（社会）对自然世界体验为无关的一种幻想”（Bloor, 1976, p. 29; 1991 第二版, p. 33）。在当时的背景条件下，这种研究的价值就是保持社会学研究与研究人类信念和人类部署的其他领域（如心理学和生物学）的密切接触，并且提醒我们对于知识的制造和维护对于知识可信性的区分，现今的社会学只能提供一个局部的观点。

科学知识社会学最为新近的进展在其导向上基本上是唯心主义的而不是唯物主义的。很难说清楚何以至此。也许，缩小视野有助于专业学科的发展。否认言语具有指称功能（referential function）否认知识之外还存在着其他的东西这样一种唯心主义（idealist）的研究路经，实际上就等同于认为世间所有的一些都在知识社会学的研究之中，不存在任何残留，所有一切都处在社会学的凝视之中。也许，唯心主义转向应该视为唯心主义在整个社会科学和人文科学、乃至更广泛的整体文化领域渗透的一部分。确实，这样一个一般的趋势似乎已经历经 20 余年，确认这种趋势中究竟产生了什么，则又是非常重要的和极具吸引力的社会学问题。

无论出于什么样的原因，在现今的社会学领域唯心主义

极为盛行，在知识社会学领域更是如此。在很多时候，它主要表现为一种认识论偏爱，为完全可以使用唯物主义、甚至实在论术语，进行形式处理的形式问题提供另外一套语词。但是他们对这个领域的许多社会学家的研究结果的符号化，则又以特定的方式限制了他们的活动，这种方式削弱了他们与其他大量的研究领域的关联，在此与之形成对比，我们的研究则对这个主题进行了介绍，这个介绍保留了对这些关联的意识。

在把读者引导到这个极富意义的领域之前，也许还有一点值得提及，那就是广泛流行于社会学研究领域内外的唯心主义，严重地制约了对我们自然主义的社会学研究趋向的“解读”。作为否认外在世界的存在、在知识和信念产生中不给经验以任何地位的一种唯心主义社会学观点，我们的社会学研究趋向遭受着广泛的批判（偶尔获得支持）。出于这种劣势地位，本书也许可以帮助我们树立一个正确的形象。

谢

辞

我们希望能够在此表达出我们对爱丁堡大学参加《科学知识社会学》的 MSc 课程的学生衷心的感谢！因为这一课程构成了本书的基础。我们也特别感谢那些我们在写作本教材时所引用其著作的科学哲学家、科学社会学家与科学史家。两位（匿名的）的出版商对本书的写作提出了许多有价值与有益的建议，我们已经尽全力满足了他们的要求。

最后我们感谢 Carolely Tansley 她不仅毫无怨言 而且还极富成效与幽默地完成了本书的大量打字与图案工作。

巴里·巴恩斯

大卫·布鲁尔

约翰·亨利

爱丁堡

1995

参 考 文 献

- Arthur, W. B. (1984) "Competing technologies and economic prediction", *Options*, 2, 10 ~ 13.
- Barnes, B. (1974) *Scientific Knowledge and Sociological Theory*, London, Routledge & Kegan Paul.
- Barnes, B. (1976) "Natural rationality: a neglected concept in the social sciences", *Philosophy of the Social Sciences*, 6, 115 ~ 126.
- Barnes, B. (1977) *Interests and the Growth of Knowledge*, London, Routledge & Kegan Paul.
- Barnes, B. (1982a) *T. S. Kuhn and Social Science*, London, Macmillan.
- Barnes, B. (1986b) "On the extensions of concepts and the growth of knowledge", *Sociological Review*, 30, 23 ~ 44.
- Barnes, B. (1983) "Social life as bootstrapped induction", *Sociology*, 17, 524 ~ 545.
- Barnes, B. (1984) "The conventional component in knowledge and cognition," in N. Stehr and V. Meja (eds), *Society and Knowledge*, New Brunswick, Transaction Books.
- Barnes, B. (1985) *About Science*, Oxford, Blackwell.

- Barnes, B. (1987) "Concept application as social activity", *Critica*, 19, 19 ~ 44.
- Barnes, B. (1991) "Realism, relativism and finitism", in Raven and Thyssen (eds), *Cognitive Relativism and Society*, New Jersey, Rutgers University Press.
- Barnes, B. and Bloor, D. (1982) "Relativism, rationalism and the sociology of knowledge", pp. 21 ~ 47 in M. Hollis and S. Lukes (eds), *Rationality and Relativism*, Oxford, Blackwell.
- Barnes, B. and Shapin, S. (eds) (1979) *Natural Order: Historical Studies of Scientific Culture*, London, Sage.
- Bartholomew, M. (1973) "Lyell and evolution: an account of Lyell's response to the prospect of an evolutionary ancestry for man", *British Journal for the History of Science*, 6, 261 ~ 303.
- Belt, H. van den (1989) "Action at a distance", in R. Smith and B. Wynne (eds), *Expert Evidence*, London, Routledge.
- Benacerraf, P. (1965) "What numbers could not be", *Philosophical Review*, 74, 47 ~ 73.
- Ben-David, J. (1984) *The Scientist's Role in Society: A Comparative Study*, Chicago, University of Chicago Press.
- Benveniste, J. (1988) "'High dilution' experiments a delusion: reply", *Nature*, 334, 291.
- Black, M. (1962) *Models and Metaphors*, Ithaca, Cornell University Press.
- Blackmore, J. T. (1972) *Ernst Mach: His Life, Work and Influence*, Berkeley, University of California Press.

- Bloor, D. (1981) "Hamilton and Peacock on the essence of algebra", pp. 202 ~ 232 in H. Mehrrens, H. Bos, and I. Schneider (eds), *Social History of Nineteenth-Century Mathematics*, Boston, Basel, Stuttgart, Birkhauser.
- Bloor, D. (1983) *Wittgenstein: A social Theory of knowledge*, London, Macmillan.
- Bloor, D. (1987) "The living foundations of mathematics" (review of E. Livingston, 1986), *Social Studies of Science*, 17, 337 ~ 358.
- Bloor, D. (1991) *Knowledge and Social Imagery*, 2nd edn, Chicago, University of Chicago Press; (1 st edn 1976, London, Routledge & Kegan Paul).
- Bohr, N(1913) "On the constitution of atoms and molecules, pt. II", *Philosophical Magazine*, 26, 476 ~ 502.
- Bowler, P. (1988) *The Non-darwinian Revolution: Reinterpreting a Historical Myth*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- Bowler, P. (1990) *Charles Darwin: The Man and His Influence*, Oxford. Blackwell.
- Boyer, C. R. (1959) *The History of the Calculus and its Conceptual Development*, New York, Dover.
- Boyle, R. (1772) *Works*, 6 vols. London.
- Branigan, A. (1981) *The Social Basis of Scientific Discoveries*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Brewster, Sir David (1846) "Explanations of vestiges of the natural history of creation", *North British Review*, 4, 504.
- Broadbent, D. E. (1973) *In Defence of Empirical Psychology*, London, Methuen.

- Bruner, J. and Postman, L. (1949) "On the perception of incongruity: a paradigm", *Journal of Personality*, 18, 206 ~ 223.
- Bulmer, R. (1967) "Why is the cassowary not a bird?", *Man* 2,5 ~ 25.
- Burchfield, J. (1975) *Lord Kelvin and the Age of the Earth*, New York, Science History Publications.
- Campbell, D. (1979) *Descriptive Epistemology*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Carwright, N. (1983) *How the Laws of Physics Lie*, Oxford, Clarendon Press.
- Cedarbaum, D. G. (1983) "Paradigms", *Studies in the History & Philosophy of Science*, 14, 173 ~ 213.
- Chambers, R. (1994a [1844]) *Vestiges of the Natural History of Creation and Other Evolutionary Writings*, edited by James A. Secord. Chicago, University of Chicago Press (1st edn of *Vestiges*, 1844, London John Churchill).
- Chambers, R. (1994b [1845]) *Explanations: A Sequel to the Vestiges of the Natural History of Creation*, London, John Churchill (included in Chambers, (1994)).
- Chambers, R. (1853) *Vestiges of the natural History of Creation*, 10th edn, London, John Churchill.
- Churchland, P. (1988) "Perceptual plasticity and theoretical neutrality: a reply to Jerry Fodor", *Philosophy of Science*, 55, 167 ~ 187.
- Clerk-Maxwell, J. (1873) *Treatise on Electricity and Magnetism*, Oxford, Clarendon Press.
- Cole, M. and Scribner, S. (1974) *Culture and Thought: A*

- Psychological Introduction*, New York, John Wiley.
- Collingridge, D. and Reeve, C. (1986) *Science Speaks to Power*, London, Pinter.
- Collins, H. M. (1974) "The TEA ste: tacit knowledge and scientific networks", *Science Studies*, 4,165 ~ 186.
- Collins, H. M. (1975) "the seven sexes: a study in the sociology of a phenomenon, or the replication of experiments in physics", *Sociology*, 9,205 ~ 224.
- Collins, H. M. (1982) *Sociology of Scientific Knowledge*, Bath, Bath University Press.
- Collins, H. M. (1983) "The sociology of scientific knowledge: studies of contemporary science", *Annual Review of Sociology*, 9,265 ~ 285.
- Collins, H. M. (1992) *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*, London, Sage Publications.
- Collins, H. M. and Pinch, T. J. (1982) *Frames of Meaning: The Social Construction of Extraordinary Science*, London, Routledge & Kegan Paul.
- Cooter, R. (1984) *The Cultural Meaning of Popular Science: Phrenology and the Organization of Consent in Nineteenth-Century Britain*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Coulter, J. (1989) *Mind in Action*, Oxford, Polity Press.
- Darwin, C(1859) *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*, London, John Murray.
- Davenas, E. , Beauvais, F. , Benveniste, J. , et al. (1988) "Human basophil degranulation triggered by very dilute anti-serum against IgE", *Nature*, 333,816 ~ 818.
- Davie, G. (1961) *The Democratic Intellect: Scotland and her U-*

niversities in the Nineteenth Century, Part 2, The crisis in science, Edinburgh, Edinburgh, Edinburgh University Press.

Dear, P. (1985) "Totius in verba: rhetoric and authority in the early Royal Society", *Isis*, 76, 145 ~ 161.

Desmond, A. (1987), "artisan resistance and evolution in Britain, 1819 ~ 1848", *Osiris*, 3, 77 ~ 110.

Desmond, a. (1989) *The Politics of Evolution: Morphology, Medicine and Reform in Radical London*, Chicago: University of Chicago Press.

Dirac, P. A. M. (1997) "Ehrenhaft, the subelectron and the quark", in C. Weiner (ed.), *History of Twentieth-Century Physics*, New York, Academic Press, 1997, 290 ~ 293.

Duhem, P. (1914) *The Aim and Structure of Physical Theory*, trans. by P. P. Wiener, Princeton, NJ, Princeton University Press, 1954.

Durkheim, E. (1989 and 1974) "Individual and collective representations", in E. Durkheim, *Sociology and Philosophy*, New York, the Free Press, ch. . 1.

Durkheim, E. (1912) *The Elementary Forms of the Religious Life*, trans. by J. W. Swain, 1961, London, George Allen & Unwin.

Durkheim, E. and Mauss, M. (1908) *Primitive Classification*, trans. by R. Needham, 1963, London, Cohen & West.

Ehrenhaft, F. (1941) "The microcoulomb experiment: charges smaller than the electronic charge" *Philosophy of Science*, 8, 403 ~ 457.

Engelhardt, H. T., Jr. and Caplan, A. L. (1987) *Scientific*

- Controversies: Case Studies in the Resolution and Closure of Disputes in Science and Technology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Enros, P. (1981) "Cambridge University and the adaptation of analytics in early nineteenth-century England", in Mehrtens Bos & Schneider (eds), *Social History of Nineteenth-Century Mathematics*, Boston, Basel and Stuttgart, Birkhauser, pp. 135 ~ 148.
- Farley, J. and Geison, G. L. (1974) "Science, politics and spontaneous generation in nineteenth-century France: the Pasteur-Pouchet debate", *Bulletin of the History of Medicine*, 48, 161 ~ 198.
- Felix, L. (1960) *The Modern Aspect of Mathematics*, trans. by J. H. and F. H. Hlavaty, New York, Basic Books.
- Feyerabend, P. (1975) *Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*, London, NLB.
- Feynman, R. P., Leighton, R. B. and Sands, M. (1963) *The Feynman Lectures on Physics*, vol. 1, Reading, Mass, Addison-Wesley.
- Fisher, R. A. (1966) "Has Mendel's work been rediscovered?", in C. Stern and E. R. Sherwood (eds), *The Origins of Genetics: A Mendel Sourcebook*, San Francisco, Freeman.
- Fodor, J. A. (1983) *The Modularity of Mind*, Cambridge, Mass., MIT Press.
- Fodor, J. A. (1984) "Observation reconsidered", *Philosophy of Science*, 51, 23 ~ 43.
- Fodor, J. A. "Areplay to Churchland's 'Perceptual plasticity

- and theoretical neutrality'". *Philosophy of Science*, 55, 188 ~ 194.
- Forman, P. (1971) "Weimar culture, causality and quantum theory, 1918—1927: adaptation by German physicists and mathematicians to a hostile intellectual environment", *Historical Studies in the Physical Sciences*, 3,1 ~ 115.
- Franklin, A. (1986) *The Neglect of Experiment*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Fuller, S. (1988) *Social Epistemology*, Bloomington and Indianapolis, Indiana University Press.
- Garfinkel, H. (1967) *Studies in Ethnomethodology*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall.
- Gauquelin, M. (1984) *The Truth about Astrology*, Oxford, Blackwell.
- Gay, J. Cole, M. (1967) *The New Mathematics and an Old Culture: A Study of Learning among the Kpelle of Liberia*, New York, Holt, Rinehart & Winston.
- Gibson, J. J. (1979) *The Ecological Approach to Visual Perception*, Boston, Howard Mifflin.
- Giere, R. N. (1988) *Explaining Science*, Chicago, University of Chicago Press.
- Gieryn, T. F. (1983) "Boundary-work and the demarcation of science from non-science: strains and interests in professional ideologies of scientists", *American Sociological Review*, 48, 781 ~ 795.
- Gooding, D. (1990) *Experiment and the Making of Meaning*, Dordrecht, Kluwer Academic.
- Gooding, D. , Pinch, T. and Schaffer, S. (eds), (1989) *The*

- Uses of Experiment*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Gregory, R. (1966) *Eye and Brain: The Psychology of Seeing*, London, Weidenfeld & Nicolson. gutting, g. (ed.) (1980) *Paradigms and Revolutions*, Notre dame, University Press.
- Hacking, S. (1976) "The justification of deduction", *Mind*, 85, 112 ~ 119.
- Hacking, I. (1983) *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of the Natural Sciences*, Cambridge University Press.
- Hanson, N. R. (1965) *Patterns of Discovery: An Enquiry into the Conceptual Foundations of Science*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Harre, R. (1972) *Philosophies of Science*, Oxford, Oxford University Press.
- Harre, R. (1986) *Some Varieties of Realism*, Oxford, Basil Blackwell.
- Heilbron, J. L. and Kuhn, T. S. (1969) "The genesis of the Bohr atom", *Historical Studies in the Physical Sciences*, 1, 211 ~ 290.
- Henry, J. (1988) "The origins of modern science: Henry Oldenburg's contribution", *British Journal for the History of Science*, 21, 103 ~ 110.
- Henry, J. (1990) "Henry More versus Robert Boyle: the spirit of nature and the nature of providence", pp. 55 ~ 75 in S. Hutton (ed.), *Henry More (1614—1687): Tercentenary Studies*, Dordrecht, Kluwer Academic.

- Henry, J. (1992) "The Scientific revolution in England", pp. 178 ~210 in R. Porter and M. Teich (eds), *The Scientific Revolution in National Context*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Heritage, J. (1984) *Garfinkel and Ethnomethodology*, Cambridge, Polity Press.
- Hesse, M. B. (1974) *The Structure of Scientific Inference*, London, Macmillan.
- Hobbes, T. (1651) *Leviathan: Or, The Matter, Form, and Power of a Commonwealth Ecclesiasticall and Civill*, London, Andrew Crooke.
- Holton, G. (1978) "Subelectrons, presuppositions and the Millikan-Ehrenhaft dispute", in the *Scientific Imagination*, Cambridge, Cambridge University Press, ch, 2.
- Hull, D. L. (1988) *Science as a Process: An Evolutionary Account of the social and Conceptual Development of Science*, Chicago, University of Chicago Press.
- Humphrey, G. (1963) *Thinking: An Introduction to its Experimental Psychology*, New York, Wiley.
- Huxley, T. H. (1854) "vestiges of the Natural History of Creation", *British and Foreign Medico-Chirurgical Review*, 13, 425 ~439.
- Kelvin, (Lord) (1897) "Contact electricity and electrolysis according to Father Boscovich", *Nature*, 56,1439, 84 ~85.
- Keynes, J. N. (1906) *Studies and Exercises in Formal Logic*, London, Macmillan, 4th edn (first published 1884).
- Kohler, R. E. (1971) "The background to Eduard Buchner's discovery of cell-free fermentation", *Journal of the History of*

- Biology*, 4, 35 ~ 61.
- Kohler, R. E. (1972) "The reception of Eduard Buchner's discovery of cell-free fermentation", *Journal of the History of Biology*, 5, 327 ~ 353.
- Kohler, R. E. (1973) "The enzyme theory and the origins of biochemistry", *Isis*, 64, 181 ~ 196.
- Hohler, R. E. (1982) *From Medical Chemistry to Biochemistry*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Kornblith, H. (ed.) (1985) *Naturalizing epistemology*, Cambridge, Mass., MIT Press.
- Korner, S. (1960) *The Philosophy of Mathematics*, London, Hutchinson.
- Kripke, S. A. (1972) "Naming and necessity", in D. Davidson and G. Harman (eds), *Semantics of Natural Language*, Dordrecht, Reidel.
- Kuhn, T. S. (1959) *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*, New York, Vantage Books.
- Kuhn, T. S. (1961) "Sadi Carnot and the Cagnard engine", *Isis*, 52, 367 ~ 374.
- Kuhn, T. S. (1964) "A function for thought experiments", *Mélanges Alexandre Koyre*, Paris, Hermann; reprinted in Kuhn (1977).
- Kuhn, T. S. (1970) *The structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (1974) "Second thoughts on paradigms", in F. Suppe (ed.), *The Structure of Scientific Theories*, Urbana, Ill., University of Illinois Press, 459 ~ 482; reprinted in

- Kuhn(1977) , 293 ~ 319.
- Kuhn, T. S. (1977) *The Essential Tension: Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago and London, University of Chicago Press.
- Lakatos, I. (1971) "History of science and its rational reconstructions", in R. Buck and R. Cohen (eds), *Boston Studies in the Philosophy of Science*, VIII, Dordrecht, Reidel.
- Lakatos, I. (1976) *Proofs and Refutations: The Logic of Mathematical Discovery*, (eds J. Worrall & E. Zahar), Cambridge, Cambridge University Press.
- Lakatos, I. and Musgrave, A. (eds) (1970) *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Latour, B. (1987) *Science in Action*, Milton Keynes, Open University Press.
- Latour, B. (1988) *Pasteurisation of France*, Cambridge, Mass., Havard University Press.
- Latour, B. (1993) *We Have Never Been Modern*, Hemel Hempstead, Harvester Wheatsheaf.
- Laudan, L. (1997) *Progress and its Problems*, Berkeley, University of California Press.
- Laudan, L. (1983) "The demise of the demarcation problem", in L. Laudan (ed.), *Working Papers on the Demarcation of Science and Pseudo-Science*, 7 ~ 36.
- Lave, J. (1998) *Cognition in Practice: Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Lewis, D. K. (1969) *Convention*, Cambridge, MA, Harvard

- University Press.
- Livingston, E. (1986) *The Ethnomethodological Foundations of Mathematics*, London, Routledge & Kegan Paul.
- Lynch, M. (1991) "Extending Wittgenstein: the pivotal move from epistemology to sociology of science", in a. Pickering, *Science as Practice and Culture*, Chicago, University of Chicago Press.
- MacKenzie, D. A. (1981) *Statistics in Britain 1865 ~ 1930. the Social Construction of Scientific Knowledge*, Edinburgh, Edinburgh University Press.
- Mackie, J. L. (1966) "Proof", *Proc. of the Aristotelean Society*, supp. vol. XL, 23 ~ 38.
- Manicase, P. T. (1988) "The sociology of scientific knowledge: can we ever get it straight?" *Journal for the theory of Social Behaviour*, 18, 51 ~ 76.
- Manicas, P. T. and Rosenberg, A. (1985) "Naturalism, epistemological individualism and "The Strong Programme" in the sociology of knowledge", *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 15, 76 ~ 101.
- Mannheim, K. (1952) "On the interpretation of Weltanschauung", in K. Mannheim, *Essays on the Sociology of Knowledge*, London Routledge & Kegan Paul, 53 ~ 63.
- Mannheim, K. (1952) *Essays on the Sociology of Knowledge*, London, Routledge & Kegan Paul.
- Margolis, J. (1986) *Pragmatism without Foundations*, Oxford, Blackwell.
- Margolis, J. (1987) *Science without Unity*, Oxford, Blackwell.
- Margolis, J. (1989) *Texts without Reference*, Oxford, Black-

well.

- Mauskopf, S. H. (1990) "Marginal science", in R. C. Olby et al. (eds), *Companion to the History of Modern Science*, London, Routledge, 869 ~ 885.
- Mendel, G. (1966) "Experiments on plant hybrids", English translation of text of 1865 lecture, in C. Stern and E. R. Sherwood (eds), *The Origin of Genetics: A Mendel source-book*, San Francisco, Freeman.
- Mendelsohn, E. (1964) "Explanations in nineteenth-century biology", in R. Cohen and M. Wartovsky (eds), *Boston Studies in the Philosophy of Science*, 2, Dordrecht, Reidel, 127 ~ 150.
- Mendelsohn, E. (1977) "The social construction of scientific knowledge", in E. Mendelsohn, P. Weingart and R. Whitley (eds), *The Social Production of Scientific Knowledge*, Dordrecht, Reidel, 3 ~ 26.
- Merton, R. K. (1973) *The Sociology of Science*, Chicago, University of Chicago Press.
- Miller, R. (ed.) (1989) *Doing Science*, Lewes, Falmer Press.
- Miller, H. (1870) *Footprints of the Creator: Or, the Asterolepis of Stromness*, 12th edn, Edinburgh, William P. Nimmo.
- Millikan, R. A. (1913) "On the elementary electrical charge and the avogadro constant", *Physical Review*, 2, 109 ~ 143.
- Moore, G. N. (1982) *Zermelo's axiom of choice: its origins, development, and influence*, New York, Heidelberg and Berlin, Springer Verlag.
- Moore, J. R. (ed.) (1989) *History, Humanity, and evolution: Essays in Honour of John C. Greene*, Cambridge, Cambridge

- University Press.
- Mulkey, M. (1976) "Norms and ideology in science", *Social Science Information*, 15, 637 ~ 656.
- Nelkin, d. (1975) "The political impact of technical expertise", *Social Studies of Science*, 35 ~ 54.
- Nelkin, D. (1979) *Controversy: Politics of Technical Decisions*, Beverly Hills, Sage.
- Nicholas, J. M. (1984) "Scientific and other Interests", in J. R. Brown (ed.), *Scientific Rationality: the Sociological Turn*, Dordrecht, Reidel, 265 ~ 294.
- Nye, M. J. (1980) "N-rays: An episode in the history and psychology of science", *Historical Studies in the Physical Sciences*, 11, 125 ~ 156.
- Olby, R. (1979) "Mendel no Mendelian?", *History of Science*, 17, 53 ~ 72.
- Olby, R. C., Cantor, G. N., Christie, J. R. R. and Hodge, M. J. S. (eds) (1990) *Companion to the History of Modern Science*, London, Routledge.
- Oldenburg, H. (1996) *The Correspondence of Henry Oldenburg*, volume III, edited by A. R. Hall and M. B. Hall, Madison, University of Wisconsin Press.
- Orwell, g. (1949) *Nineteen Eighty-Four*, Harmondsworth, Penguin.
- Ospovat, d (1981) *The Development of Darwin's Theory: Natural History, Natural Theology, and Natural Selection, 1838 ~ 1859*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Paul, H. W. (1985) *From Knowledge to Power*, Cambridge, Cambridge University Press.

- Piaget, J. (1952) *The Child's Conception of Number*, London, Routledge & Kegan Paul.
- Pickering, A. (1980) "The role of interests in high-energy physics: the choice between charm and colour", in K. D. Knorr, R. Krohn, and R. Whitley (eds), *The Social Process of Scientific Investigation*, Dordrecht, Reidel, 107 ~ 138.
- Pickering, A. (1981) "The Hunting of the Quark", *Isis*, 72, 216 ~ 236.
- Pickering, A. (1984) *Constructing Quarks: A Sociological History of Particle Physics*, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Pickering, A. (ed.) (1991) *Science as Practice and Culture*, Chicago, University of Chicago Press.
- Pickering, A. and Stephanides, A. (1991) "Constructing quaternions", in Pickering, A. (ed.), *Science as Practice and Culture*, Chicago, University of Chicago Press.
- Pinch, T. (1986) *Confronting Nature: The Sociology of Solar-Neutrino Detection*, Reidel, Dordrecht.
- Poincaré, H. (1909) *Science and Method*, trans. F. Maitland, New York, Dover, n. d. (first published 1909; pagination from Dover edn).
- Polya, G. (1954) *Mathematics and Plausible Reasoning*, 1: "Induction and Analogy in Mathematics", Princeton, NJ, Princeton University Press.
- Popper, K. (1968) *The Logic of Scientific Discovery*, 2nd edn, London, Hutchinson & Co.
- Pumfrey, S. (1991) "Ideas above his station: a social study of

- Hooke's curatorship of experiments", *History of Science*, 29, 1 ~ 44.
- Purves, W. K. and Orians, G. H. (1987) *Life: the Science of Biology*, Sunderland, Mass., Sinawer.
- Putnam, H. (1975) *Collected Papers*, 2, Cambridge, Cambridge University Press.
- Reichenbach, H. (1947) *Elements of Symbolic Logic*, New York, Macmillan.
- Richards, J. (1979) "The reception of a mathematical theory: non-Euclidean Geometry in England, 1868 ~ 1883", in B. Barnes and S. Shapin (eds), *Natural Order: Historical Studies of Scientific Culture*, London, Sage.
- Richards, J. (1988) *Mathematical Visions: The Pursuit of Geometry in Victorian England*, London, Academic Press.
- Rouse, J. (1987) *Knowledge and Power: Toward a Political Philosophy of Science*, Ithaca, Cornell University Press.
- Rudwick, M. J. S. (1985) *The Great Devonian Controversy*, Chicago, University of Chicago Press.
- Sainsbury, R. (1988) *Paradoxes*, Cambridge, Cambridge University Press, ch. 2.
- Salmon, W. C. (1981) "Rational Prediction" *British Journal for the Philosophy of Science*, 32, 115 ~ 125.
- Schaffer, S. (1989) "Glass works: Newton's prisms and the uses of experiment", pp. 67 ~ 104 in D. Gooding, T. Pinch and S. Schaffer (eds), *The Uses of Experiment: Studies in the Natural Sciences*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Schelling, T. C. (1960) *The Strategy of Conflict*, Cambridge, MA, Harvard University Press.

- Schutz, A. (1964) *Studies in Social Theory; Collected Papers*, 2, The Hague, Nijhoff.
- Secord, J. A. (1989) "Behind the veil: Robert Chambers and Vestiges", pp. 165 ~ 194 in J. R. Moore (ed.), *History, Humanity and Evolution; Essays for John C. Greene*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Sedgwick, A. (1850) *Discourse on the Studies of the University of Cambridge*, 5th edn, Cambridge, John Deighton.
- Shapin, S. (1980) "Social uses of science", in Rousseau and Porter (eds), *The Ferment of Knowledge; Studies in the Historiography of Eighteenth-Century Science*, Cambridge; Cambridge University Press, 93 ~ 139.
- Shapin, S. (1982) "History of science and its sociological reconstructions", *History of Science*, 20, 157 ~ 211.
- Shapin, S. (1984) "Pump and circumstance: Boyle's literary technology", *Social Studies of Science*, 14, 481 ~ 520.
- Shapin, S. (1988) "The house of experiment in seventeenth-century England", *Isis*, 79, 373 ~ 404.
- Shapin, S. (1989) "Who was Robert Hooke?" pp. 253 ~ 285 in M. Hunter and S. Schaffer (eds), *Robert Hook: New Studies*, Woodbridge, Boydell Press.
- Shapin, S. (1990) "science and the public", in R. C. Olby et al. (eds), *Companion to the History of Modern Science*, London, Routledge, 990 ~ 1007.
- Shapin, S. and Branes, B. (1979) "Darwin and social Darwinism: purity and history". in Barnes and Shapin (eds), *Natural Order; Historical Studies of Scientific Culture*, London, Sage, 125 ~ 142.

- Shapin, S. and Schaffer, S. (1985) *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life*, Princeton, Princeton University Press.
- Shapin, S. and Thackray, A. (1974) "Prosopography as a research tool in the history of science: the British scientific community, 1700 ~ 1900", *History of Science*, 12, 1 ~ 28.
- Shapin, B. (1983) *Probability and Certainty in Seventeenth-Century England: A Study of the Relationships between Natural science, Religion, History, Law and Literature*, Princeton University Press.
- Smith, c. and Wise, N. (1989) *Energy and Empire: A Biographical Study of Lord Kelvin*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Smith, R. and Wynne, B (eds) (1989) *Expert Evidence*, London, Routledge.
- Sneed, J. D. (1979) *The Logical Structure of Mathematical Physics*, Dordercht, Reidel.
- Sprat, T. (1667) *The History of the Society of London, for the Improving of Natural Knowledge*, London; reprinted in facsimile London, Routledge & Kegan Paul, 1959.
- Stegmuller, W. (1976) *The Structure and Dynamics of Theories*, New York, Springer.
- Stern, C. and Sherwood, E. R. (eds) (1966) *The Origin of Genetics: a Mendel Sourcebook*, San Francisco, Freeman.
- Stouffer, S. A. (1949) *The American Soldier*, Princeton University Press.
- Thomason, B (1982) *Making Sense of Reification*, London, Macmillan.

- Tiles, M. (1989) *The Philosophy of set Theory: An Introduction to Cantor's Paradise*, Oxford, Blackwell.
- Tiles, M. (1991) *Mathematics and the Image of Reason*, London and New York, Routledge.
- Turner, F. (1974) *Between Science and Religion: The Reaction to Scientific Naturalism in Late Victorian England*, New Haven, Yale University Press.
- Turner, F. (1978) "The Victorian conflict between science and religion: a professional dimension", *Isis*, 69356 ~ 69376.
- Waismann, F. (1982) *Lectures on the Philosophy of Mathematics*, Amsterdam, Rodopi.
- Watson, H. (1990) "Investigating the social foundations of mathematics: natural number in culturally diverse forms of life", *Social Studies of Science*, 20, 283 ~ 312.
- Wertheimer, M. (1961) *Productive Thinking*, London, Tavistock.
- Whewell, W. (1846) *Indications of the Creator*, 2nd edn, London, J. Parker.
- Whitley, R. (1984) *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*, Oxford, Clarendon Press.
- Winsor, M. P. (1976) *Starfish, Jellyfish and the Order of Life*, New Haven, Yale University Press.
- Wirtgenstein, L. (1968) *Philosophical Investigations*, trans. by G. E. M Anscombe, 2nd edn 1958, Oxford, Blackwell.
- Wirtgenstein, L. (1978) *Remarks in the Foundation of Mathematics*, trans. G. E. M Anscombe, Oxford, Blackwell.
- Wood, P. B. (1980) "Methodology and apologetics: Thomas Sparr's History of the Royal Society", *The British Journal*

for the History of Science, 13, 1 ~ 26.

Yeo, R. (1984) "Science and intellectual authority in mid-nineteenth-century Britain: Robert Chambers and *Vestiges of the Natural History of Creation*", *Victorian Studies*, 28, 5 ~ 31.

Young, R. M(1985) "Malthus and the evolutionists: the common context of biological and social theory", in R. M. Young, *Darwin's Metaphor: Nature's Place in Victorian Culture*, Cambridge, Cambridge University Press, 23 ~ 25.

索 引

(索引中的页码为原著页码, 查阅时请查本书边码)

A

Agassiz, Louis, 161
 阿伽西 路易斯
 Aristotelianism, 62, 144 . 146
 亚里士多德主义
 astrology, 141
 占星术

B

Bacon, Francis, 143, 144, 145
 培根 弗朗西斯
 Bohr, Nils, 22, 29
 玻尔 尼尔斯
 Borel, Emile, 191 . 192
 波莱尔 埃米尔

Boyle, Robert, 142, 143 ~ 147
 149, 150 ~ 154
 波义耳 罗伯特
 Boyle's Law, 143, 146
 波义耳定律
 as political theorist, 143 . 153 . 154
 作为政治理论家的波义耳
 his rejection of metaphysical dis-
 putes, 144, 147, 151
 波义耳对形而上学争论的
 拒绝
 Natural History of Colour, 144
 《颜色的自然历史》
 Natural History of Heat and Cold,
 144
 《热与冷的自然史》
 Brahe, Tycho, 3, 4, 5, 7, 8
 布拉赫 第谷
 Bruner, J. . . . J 5, 8, 13

布鲁纳

Buchner, Edward, 131 . 132 133
134 . 135 . 136

毕希纳 爱德华

C

Cantor, Georg, 193 ~ 194, 195

康托 乔治

his continuum hypothesis, 194

康托的连续统假设

infinite cardinal numbers, 194

无穷基数

Chambers, Robert, 156 162
166, 167

查蒙伯斯 罗伯特

*Vestiges of the Natural History
Creation*, 156 ~ 162, 166, 167
《自然创造史的足迹》

Cohen, P. 194

柯恩

Collins, H. M. 14 . 15 . 43 . 73
76, 77 . 116, 117

柯林斯

Methodological idealism of, 13
15, 76

柯林斯的方法论唯心主义

Changing Order, 14 . 117
《改变秩序》

D

Dalton, John, x, 94 ~ 95

道尔顿

Darwin, Charles, 156, 167

达尔文 查尔斯

Orgin of Species, 157
《物种起源》

Garfinkel, Harold, 56, 88 ~ 92

伽芬克尔 哈罗德

Studies in Ethnomethodology, 88
90, 91

《常人方法论研究》

Descartes, Rene, 143, 144 . 146

笛卡尔

Dirac, Paul, 36 ~ 38

狄拉克 保罗

Duhem, Pierre, 25

杜恒 皮埃尔

Durkheim, Emile, 47 . 53 . 70 .
115 . 198

杜克汉姆 埃米尔

Primitive Classification, 47
《原始分类》

E

Ehrenhaft, Felix, 18 . 24 . 25 . 33
34 ~ 40, 42, 45

爱雷哈夫特 费利克斯
 experimental competence of, 36
 ~ 38

爱雷哈夫特的实验能力
 enzyme theory, 130 . 131, 132

酶理论
 embryology . 157 . 161 . 165

胚胎学
 ethnomethodology, 88, 90, 91, 92

常人方法论
 evolution, biological, 156 . 157 .
 159, 163, 165 . 166, 167

生物进化
 experience, 46, 59, 60, 70, 73 . 81

经验
 experimental method, x, 142 . 143 .
 149 . 151 . 153, 154

实验方法
 "experimenter's regress" . 74

“实验者回归”

F

fermentation, x, 129, 130, 131
 发酵
 Finitism, sociological, ix, 54, 55 ~
 59, 62, 64, 67 ~ 68, 70 ~ 73, 78, 93 .
 105 . 109 . 119 . 138, 140, 194

社会学的有限论
 Fodor, Jerry, 6 ~ 11, 12

福多 杰尔
 Franklin, A. . 18, 40 ~ 45

弗兰克林
 Frege, G, 175, 176, 180

弗雷格
*Elementary Forms of Religious
 Life*, 47

《宗教生活的基本形式》

G

gravity waves, 73 ~ 74
 引力波

H

Hanson, N. R. . 3, 4, 5, 8, 12
 汉森

Patterns of Discovery, 3
 《发现的模式》

hermeneutic circle, 25
 解释学循环

Euler, Leonard, 187, 195

欧拉 伦纳德
 Hesse, Mary, 93, 129

赫斯 玛莉
 Hobbes, Thomas, 115 . 143 . 149,
 150, 151 . 152 ~ 153, 154, 156, 158

霍布斯 托马斯
 attitude to experimental method,

151 ~ 152

霍布斯对实验方法的态度

Leviathan, 152

《利维坦》

Holton, Gerald, ix, 18, 24, 25, 27, 29, 35, 36, 37, 38, 39, 40 ~ 45

霍尔顿 杰拉尔德

Hooke, Robert, 143, 146, 150

胡克 罗伯特

Mathematics, xi, 63 ~ 64, 169 ~ 199; social

Huygens, Christiaan, 104, 150, 151

惠更斯 克里斯蒂安

hypothetico-deductive method, 143

假说-演绎法

I

idealism, in *Sociology of Scientific Knowledge*, 13, 15, 76, 201 ~ 202

在科学知识社会学中的唯心主义

interests: importance in scientific change, x, 121 ~ 129, 136, 137, 155, 158, 168, 169, 171

利益在科学变化中的重要性

interpretation, ix, 17, 18 ~ 45, 21, 24, 25, 28, 29, 113, 186, 194

解释

解释

K

Kohler, Robert, 129 ~ 132, 134

135, 136 ~ 137

科勒 罗伯特

Kripke, Saul, 64 ~ 69, 95, 117

克里普克 索尔

Kuhn, T. S., 5, 9, 13, 62, 101, 111, 112, 116

库恩

concept of normal science, 103

常规科学的概念

paradigms, 9, 13, 101 ~ 105, 106, 116, 196

范式

L

Lakatos, Imre, 184, 185

拉卡托斯 埃姆雷

Proofs and Refutations, 184

《证明与反驳》

Latour, Bruno, 115, 116, 143, 154

拉脱尔 布鲁诺

actor network theory, 115

行动者网络理论

Science in Action, 115

《行动中的科学》

Laudan, Larry, 170

劳丹 拉里

Progress and Its Problems, 170

《进步及其问题》

logic, 169

逻辑

deductive, 174 . 194 ~ 197

演绎逻辑

inductive, 75 . 76 . 77 . 129 . 174 .

180, 188 ~ 189

归纳逻辑

order, sociological problem of,

114, 115 . 139, 152

秩序的社会学问题

as problem of knowledge, 152 ~

154 . 155

作为知识问题的秩序

M

Mach, Ernst, 34, 38

马赫 恩斯特

Mackie, J. L. . 175 ~ 180, 181

麦克尔

Mannheim, Karl, 25, 89

曼海姆 卡尔

"documentary method" of,

89, 90, 91

曼海姆的“文献学方法”

Mendel, Gregor, x, 95 ~ 100

孟德尔 格雷戈尔

Merton, Robert K. . 114, 115

默顿 罗伯特

Miller, Hugh, 159, 160, 161 . 167

米勒 胡佛

Millikan, R. A. . ix, 18 ~ 30, 33

34 ~ 40, 40 ~ 45, 82 ~ 83

密立根

Moore, G. N. . 192 . 194

摩尔

Muller-Lyer illusion, 5, 6, 7, 9 . 10

穆勒-奈尔错觉

N

N-rays, 12, 140

N-射线

nebular hypothesis, 156, 162

星云假说

necker cube, 4, 5, 9, 10

尼克尔立方

Newton, Isaac, x, 102 . 109

牛顿 艾萨克

O

observation, viii, 1 ~ 17 . 26 . 109

139 . 142

观察

as theory laden, viii, 2, 5

作为理论负载的观察

Orwell, George, 169, 184

奥威尔 乔治

ostension . 47 ~ 53, 60

例证

indefiniteness of, 49 ~ 53
 例子证的不确定性
 reflexivity, xii, 45
 反身性
 Owen, Richard, 157, 159, 165
 欧文 理查德

P

Pasteur, Louis, 130, 134, 135, 136
 巴斯德 路易斯
 parapsychology, 74, 76, 141
 泛心理学
 Pickering, Andrew, 43, 83
 皮克林 安德鲁
 Pinch, Trevor, 43
 平奇 特伦沃
 Poincare, Henri, 181
 彭伽勒 亨利
 political economy, laissez-faire
 157, 159
 政治经济 自由主义
 Polya, G., 195
 波利亚
 Postman, 5, 8, 13
 波斯特曼
 proof, xi, 169 ~ 199
 证明
 low-status/naive proofs, 173
 179, 180

低位 朴素 证明
 high-status/rigorous proofs, 173
 179, 180 ~ 182
 高位 严格 证明
 constructive proofs, 192, 193
 构造性证明
 pure existence proofs, 192, 193
 纯存在性证明
 protoplasm theory, 129, 130, 131
 132, 136
 原生质理论
 pseudo-science, 141, 166, 168
 伪科学
 psychology, experimental, 4, 14
 实验心理学
 Gestalt, 4
 格式塔
 introspectionist, 8
 内省主义者
 Putnam, Hilary, 66, 68 ~ 69
 普特南 希拉里

Q

quarks, 83
 夸克

R

realism, x, 30, 81 ~ 88

实在论

realist strategies 82,84,92

实在论者的策略

reality, effect of, 1 3 14, 17, 31
39, 47, 53, 70, 73, 81, 201

实在的影响

Reichenbach Hans, 176 177
180, 181

赖辛巴赫 汉斯

Elements of Symbolic Logic, 176

《符号逻辑基础》

Royal Society of London, The, 142
143 145 ~ 146, 147 148, 149, 150,
151 152 153 154, 158

伦敦皇家学会

Russell, Bertrand, 175 176, 180

罗素 伯特兰

Rutherford, Ernest, 22, 34, 37

卢瑟福 欧内斯特

S

Schaffer, Simon, 142, 143, 145, 150

沙佛 西蒙

Leviathan and the Air Pump, 142

《利维坦与空气泵》

Sedgwick, Adam, 160 ~ 161, 167

塞奇威克 亚当

self-evidence, 189 ~ 199, 197, 199

自明

as historical variable, 190

随历史变化的自明性

as actors' category, 190

作为行动者范畴的自明性

set theory, 191 ~ 194

集合论

Shapin, Steven, 142, 143 145
150, 152 154 155

夏平 斯蒂文

Leviathan and the Air Pump, 142

《利维坦与空气泵》

specialities scientific 128 155
158, 159, 160 ~ 161, 162, 168

科学专业

Social Darwinism, 141

社会达尔文主义

sociology of scientific knowledge,
111 113 118, 200 ~ 202

科学知识社会学

as part of project of science, viii,

1, 3 45, 173, 185, 190, 200

作为科学任务的组成部分的

科学知识社会学

Spirit of Nature, 146 ~ 147

自然的精神

Sprat, Thomas, 144, 145, 154

斯普拉特 托马斯

The History of The Royal

Society, 144

《皇家学会史》

statistical correlation. 169. 187

统计相关

Stokes' Law . 19,20,35

斯托克斯定律

T

theories . scientific . 88 ~ 100

科学理论

as metaphor, 94

作为隐喻的科学理论

historically situated, x, 94 ~ 100

作为历史情境中的科学理论

tradition, x, 26 ~ 27, 28, 31, 32, 33 .
38 . 40 . 46 . 70, 71 . 73 . 78 . 110,
111 . 119

传统

truths, contingent and necessary, 169

真理、偶然性与必然性

W

Wittgenstein, Ludwig, 56 . 116

182 ~ 183, 188, 195

维特根斯坦 路德维格

Z

Zermelo, Ernst, 191 . 192 . 193 . 195

策梅罗 厄恩斯特

zymase, 129 . 132 . 133 . 134 . 135
136, 137 . 138, 139

酵母