

知识与社会◎译丛 Translative series in knowledge and society

# 科学在行动： 怎样在社会中跟随科学家和工程师

Bruno Latour


〔法〕布鲁诺·拉图尔 著  
刘文旋 郑开 译

# Science in Action

How to follow scientists and engineers  
through society



東方出版社



本书作者布鲁诺·拉图尔是科学知识社会学的领军人物之一、巴黎学派的代表者。在这部著作中，拉图尔试图发现科学实际上是怎样“工作”的。该书以重新理解科学实践以及它与社会的关系为目的，利用大量来自科学发展的不同阶段和不同学科的轶闻趣事、案例研究和实际例证，向我们详细描述了那些能够在追随科学家左右、跟随科学家活动过程中所使用的方法规则。为了消除人们以往在自然和社会之间制造的分裂，以便形成一种新的联合，本书给予非人类因素以关键的位置。人们完全可以把本书当作一部有关科学的社会—文化研究的一般性入门读物和典型的研究实例来阅读。

ISBN 7-5060-2071-8



9 787506 020718 >

ISBN 7-5060-2071-8 定价：26.00 元

知识与社会◎译丛 Translative series in knowledge and society

# 科学在行动： 怎样在社会中跟随科学家和工程师

Bruno Latour [法] 布鲁诺·拉图尔 著  
刘文旋 郑开 译

## Science in Action

How to follow scientists and engineers  
through society

东方出版社

责任编辑:陈亚明

装帧设计:刘林林

版式设计:于宏雷

### 图书在版编目(CIP)数据

科学在行动——怎样在社会中跟随科学家和工程师/[法]布鲁诺·拉图尔著. 刘文旋、郑开译. —北京:东方出版社,2005.7  
ISBN 7-5060-2071-8

I. 科… II. ①拉… ②刘… ③郑… III. 科学社会学  
IV. G301

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 139134 号

## 科学在行动

KEXUE ZAI XINGDONG

——怎样在社会中跟随科学家和工程师

布鲁诺·拉图尔 著 刘文旋 郑开 译

**东方出版社** 出版发行

(100706 北京朝阳门内大街166号)

北京新魏印刷厂印刷 新华书店经销

2005年7月第1版 2005年7月北京第1次印刷

开本:850毫米×1168毫米 1/32 印张:14.875

字数:328千字 印数:0,001-3,000册

ISBN 7-5060-2071-8 定价:26.00元

邮购地址 100706 北京朝阳门内大街166号

人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539



## 译者前言

### 一

20世纪80年代以后,库恩(T. Kuhn)的科学范式理论被代之以所谓“后库恩理论”的科学的 sociology-文化研究(Science Studies),而方兴未艾的科学知识社会学(SSK)在其中占据了主导地位,以大卫·布鲁尔(D. Bloor)、巴里·巴恩斯(B. Barnes)为代表的爱丁堡学派和以拉图尔为代表的巴黎学派是其中的两所重镇。爱丁堡学派具有英国经验主义的学术背景并重新启用了曼海姆(K. Mannheim)的知识社会学传统,巴黎学派则更多地致力于以人类学方式从事具体的实验室研究,因而深具自涂尔干(E. Durkheim)以来的法国特点。《科学在行动》一书便是最能体现巴黎学派治学精神和思想特点的著作之一,其作者便是巴黎学派的代表人、目前供职于巴黎国家高级矿业学院创新社会学中心(Centre de la Sociologie de l'Innovation, École Nationale Supérieure des Mines de Paris)的布鲁诺·拉图尔(Bruno Latour)教授。

布鲁诺·拉图尔于1947年出生于法国的勃艮第,其家庭以酿造葡萄酒为业,他本人则接受了哲学和圣经解释教

育。早年在非洲服役期间,拉图尔开始关注社会科学的研究,并通过实际的田野调查接受了人类学训练。20世纪70年代,拉图尔到美国加利福尼亚一间非常有名的研究所做了一项调查工作,他在两年多的时间里对科学家进行了一种人类学式的观察或曰田野式的研究,其结果是他与斯蒂夫·沃尔加(Steve Woolgar)合写了一本书,叫做《实验室生活:科学事实的建构》(*Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*, Princeton University Press, 1979)。这本书是拉图尔的第一部重要著作,也是实验室领域研究的第一部重要著作,它激起了后来一系列此类研究,并在许多方面改变了科学社会学的面貌,拉图尔因此也得以像科学知识社会学的另一位主导人物哈里·柯林斯(H. M. Collins)一样,成为早期实验室研究的创制者。

在《实验室生活》之后,拉图尔相继发表了一系列论著和论文,其中重要的有:《科学在行动》(*Science in Action*, Harvard University Press, 1987)、《法国的巴斯德杀菌法》(*The Pasteurization of France*, Harvard University Press, 1988)、《我们从未现代过》(*We Have Never Been Modern*, New York, London: Harvester Wheatsheaf, 1993)、《阿拉米斯或对技术的爱》(*Aramis or The Love of Technology*, Harvard University Press, 1996)和论文集《潘多拉的希望》(*Pandora's Hope*, Harvard University Press, 1999)等。《我们从未现代过》是一部关于对称人类学的长篇论文,有人说,拉图尔在这本书里破坏了现代性,实际上,他在这本书里对现代性和后现代性两者都进行了攻击。《阿拉米斯或对技术的爱》是一部关于巴黎某个

自动地铁系统的田野式研究,这是一部才华横溢的、具有原创性和风格独特的著作,它描述和分析了一个典型的研发计划当中的纠缠和冲突。《潘多拉的希望》则是拉图尔对其最重要的两部著作——《科学在行动》和《我们从未现代过》——的扩展和深化,是一部关于科学的社会学-文化学研究中的实在问题的论文集。一位科学家朋友问拉图尔:“你相信实在吗?”这部书可以看做是对该问题的回答。在一系列用法文完成的最新著作中,拉图尔开始探索科学的社会学-文化学研究在社会科学的传统题目上产生的后果。

拉图尔被评价为是一位思想深刻的作者,多年来,他凭借其卓越的研究逐渐成为当代最具影响力的科学社会学家之一。作为科学的社会学-文化学研究的主要“建筑师”,拉图尔的工作也引起了来自自然科学、人文科学和社会科学诸领域学者广泛的批评性关注。他的著作和思想得到了世界范围内的赞同或者争论,对此,我们能在文献中看到如下评论:“他使一些人感到愉快,同时激怒了另一些人。但是无论如何,在过去的一代人里,他是关于科学的最有才华、最具原创性的作者之一。”<sup>①</sup>

## 二

经过在非洲和美国所从事的田野式研究,拉图尔专门致

---

<sup>①</sup> Ian Hacking, *Review of Science in Action and the Pasteurization of France*, *Philosophy of Science* 59. 3 (September 1992): 510.

力于对处于实际工作过程当中的科学家和工程师 (scientists and engineers at work) 进行分析,也可以说,他所做的是把科学和技术置入它们所存在的社会语境当中,对科学家和技术专家的实际行为进行详细的社会学分析。拉图尔对大量科学家和工程师以及他们的实际工作方式进行了档案式的记录,并把他的理论建立在所做观察的基础上。他最基本的意图是解构传统的科学观,表明科学实际上并不能避免通常在社会中发生作用的那些力量的影响。他以跨学科研究者的身份宣称:科学和社会是难解难分地纠缠在一起的。

实际上,重新理解科学实践以及它与社会其余部分的关系,目前已经引起了巨大的公众兴趣。《科学在行动》一书可以说正是为这种公众兴趣而作,或者说它的思想旨趣恰能符合这种公众兴趣。拉图尔在该书中对科学家和技术专家的实际行为进行了引人入胜的社会学分析,其目的是试图让人们了解科学家实际上是怎样工作的:经过怎样的过程,一种观念从一个理论家的猜测设想转而变成了被普遍接受下来的事实?拉图尔从事这一探究的办法是:不要听信哲学家们关于世界说了些什么,不要听信社会学家们关于社会说了些什么,也不要听信科学家们关于自然说了些什么,而要代之以观察科学家们实际上是怎样工作的。需要找出的是他们所做的事,而不是他们所说的话。这就解释了该书的副标题:“怎样在社会中跟随科学家和工程师”(How to Follow Scientists and Engineers Through Society)的意思。本书利用大量来自不同时期和不同学科的轶闻趣事、案例研究和事例,旨在说明什么样的方法规则是能够在跟随科学家们的实际活

动的过程中加以使用的。

拉图尔的分析从技术性论文(technical papers)开始,因为毫无疑问,这些论文耗费了绝大多数科学家的绝大部分时间和精力。他对论文中由引证(references)、引用(citations)和图形(figures)构成的密集的纠结进行分解,并解释这种层层纠结对于防御那些准备对论文发起攻击的人来说具有怎样的必要性。通过引证和引用他人的研究成果,科学家们仿佛调集了一支军队来对付那些准备攻击他的人。“啊哈!”科学家说道,“想要攻击我的论断?那你首先必须反驳所有这些其他的论断!”图形也服务于类似的目的,所不同的只是它们把科学家跟实验室联系在了一起。反驳图形需要具备另一个与产生该图形的实验室具有相似装备的实验室,并在其中进行相似的实验。

为了说明科学家实际上是怎样工作的,拉图尔接着进行了一些更加令人惊讶的观察。他花时间研究了科学是如何获得投资的,并描绘了一张巨大的关联网,对于科学来说,如果它想真正发生的话,这张网是它必须掌握的。拉图尔对这张网的描述还包括指出科学家如何必须说服其他人相信,他们的兴趣是与他本人的兴趣联成一体:他必须说服公司相信,向他的研究项目投资将导致在他们的产品上获得切实的利益;他必须说服政府相信,他的研究能够制造出更好的武器,或者能更好地挽救生命,等等。足以构成讽刺的是,研究的主题越深奥,则越是必须产生更宽更大的网络,从而使得该研究能够实际上发生。因此,“最纯粹的”科学,比如粒子物理学(随便挑选一个例子),看上去好像离日常生活中的利

益相距最远，实际上却必须进行大量的工作，从而说服人们相信进行这种研究是必要的。

拉图尔使用的另一个令人感兴趣的概念是关于黑箱 (black box) 的观念。这里的黑箱是指已经被承认并接受为真实、准确和有用的科学理论、科学事实和科学仪器，拉图尔用黑箱更经常地是指那些被当作其他理论的基础加以使用的科学理论。比如说，我们现在把“DNA 是一个双螺旋”这种观念当作一个事实看待，对此，目前所有的生物学实验都必须认真对待。拉图尔潜回到历史之中，他考察了吉姆·沃森 (Jim Watson) 和弗兰西斯·克里克 (Francis Crick) 构造双螺旋形象的曲折过程，在这个过程进行时，并没有任何人真正知道 DNA 究竟是如何构造的。拉图尔借此提醒我们说，“DNA 是一个双螺旋”并非一开始就是一个“事实”。我们宣称沃森和克里克只是发现了存在于“自然”之中的东西，拉图尔则指出，我们只是在若干相互竞争的科学家彼此重磅攻击了对手的理论之后，才最终同意究竟什么东西存在于“自然”之中。

关于黑箱的整个观念的确是一个有用的思想，它使我们想到，为什么说科学中的公理之一是：任何事物都是可以怀疑的。为了方便之故，我们总是把绝大多数经过良好检验的理论当作事实来看待，但是无论如何，我们能够打开黑箱，看一看它们究竟是怎样构造的。而且，如果有更多的证据显露出来，我们甚至还可能对它们发起攻击。打开黑箱就像打开潘多拉的盒子，当初被关进盒子里的各种机关和诡计一涌而散。这也许使人感到心烦意乱，但黑箱就是潘多拉的盒



子,里面并非(如我们通常所想象的那样)只装着“理性”和秩序。但是只有打开黑箱才能指出混乱,并使事情朝向另一种可能的秩序发展。科学史上的好结果往往是由打开黑箱造成的。作为例子,物理学家理查德·费曼(Richard Feynman)在其自传中为我们描述了这样一件事:他一直在跟一个他总也无法落实的理论较劲,因为他“知道”中子的 $\beta$ 衰变是S和T。一天,一些实验人员告诉他,中子的 $\beta$ 衰变很可能是V和A,于是他们为他打开了一个黑箱,而他的理论也立即得到了落实。

我们当然不能在所有的时间里都对事物发出质疑,那样的话我们就什么也得不到,什么也做不成。因此,当理论到达某个特定的可接受点时,我们便开始把它当作真理对待;我们把它当作一个黑箱,甚至把它当作一个理论。逐渐地,这些黑箱被如此广泛地接受,以至于它们变成了像空气一样的无形之物,变成了不言而喻的东西,简言之,变成了没有人会想到要去怀疑的确凿的“事实”。只有当一个外行(layman)对它们提出疑问时,它们才再一次突然成为焦点。

问题是,在试图对科学和技术进行条分缕析的尝试中,拉图尔发现自己经常不得不与这些“黑箱”不期而遇。在拉图尔看来,对于探寻科学的实际工作过程来说,这些黑箱无疑只是障碍。为了摆脱这些障碍,拉图尔相信我们应当观察“正在形成的科学”(science in the making),而不是“已经形成的科学”(ready made science)或者“既成科学”(all made science)。在我们大多数人看来,科学就是“已经形成的科学”,就是科学的结论,是成品;而在拉图尔看,科学是一连串

的行动,是形成科学、制造结论和物品的过程。这个过程(暂时的)终点,即科学的结果,无非就是黑箱。也许你可以不假思索地对某个或某些黑箱加以使用(事实上我们都是这么做的),但这无助于你对黑箱真正有所了解。你必须打开它,才可能了解它的真相。

因此,按照拉图尔的意见是,对科学进行社会-文化研究的最有价值、最有趣的地方就是去观察科学的形成过程,跟随科学家的最佳时机就是当科学家们还是一些活生生的行动者的时候。这时你会发现,科学的形成过程实际上是一个决定何种理论和观测将变为真实、而何种理论和观测将遭到拒绝的过程,在这个过程中,争论(argument)和修辞学(rhetoric)出人意料地扮演着重要角色。这使得“盟友、资源和网络”(allies, resources and networks)这些在科学的通常意义上“非常规”的词语进入了对科学的分析之中。

很大程度上以其对科学文献(scientific literature)的检查为根据,拉图尔相信,在决定一个科学争端的后果方面,修辞学是其中极重要的一部分。拉图尔所说的修辞学发生在科学论文对其他论文和实验结果的引证和引用中。这些引证、引用和图形被加以层层布防,从而形成了一个由支持者和盟友构成的强大阵营。每一个特定理论的拥护者都努力获得他或她所能获得的尽可能多的支持和尽可能多的盟友,而这些支持和盟友的数量在理论构造过程的每一个层次上都增生繁殖,因此,试图反对一篇被加以精心设计的论文简直就是不可能的:到头来,每一项异议都会陷入与一个几乎不可能与之争辩的黑箱相对的境地。而在科学文献层次上对盟

友网络的使用,同样也被应用到了实验室和其他研究机构当中,事实上,它被应用到了科学活动的全程。一个理论越是把更黑的黑箱和更强大的盟友笼络在自己一边,这个理论就越是难以被反对;如果一个理论具有足够的抵抗力,它自己就可能被最终转变成一个黑箱。

作为说服的技巧,修辞学不同于科学意义上的知识(episteme),在某种意义上,立足于“可能性”(probability,该词与法律诉讼有关)的修辞语言与逻辑语言的区别与对立也是西方思想史上的基本问题之一。所以,科学/逻辑传统一定要多方反击修辞学传统,把它作为发现真理的反面。但是,对科学的社会学-文化学研究(SSK研究)却否定了科学真理的特权,“揭发”了科学与修辞学间的隐秘联系:修辞学不仅是形成科学论文的常规的、一般的手段,而且也是科学行动的基本要素和重要组成部分。科学不能一方面大肆使用修辞手段,一方面又强烈地排斥和贬低修辞学,这是可笑的,这仅仅是一种掩耳盗铃的心理习惯。

关于从事科学的人究竟是谁这个问题,拉图尔也提出了一些有趣的观点。当我们想到科学家的时候,我们总是想到一些孤独的研究者,独自呆在他们的工作台上,与社会的其余部分相隔绝。然而拉图尔论证说,这幅图画是不完整的。拉图尔描绘了一位实验室主管的旅行路线,他在全世界飞来飞去,与政府官员交谈,以争取更多的投资;与杂志编辑交谈,以说服他们开辟一个新专栏;与各种公司交谈,以使公司改进它们的仪器,从而使其实验室里进行的研究更有效率。在“科学”的通常意义上,这位实验室主管是在从事科学吗?

当然不是。但是,当实验室里的研究者们使用着额外得来的资金,购买新的、已经改进了的仪器设备,从而产生一些为一篇将在某杂志的新栏目上发表的论文所必需的结果时,显而易见,这位主管此时对于科学来说是必不可少的。

因此,究竟是谁在真正从事科学呢?拉图尔回答说,因为科学必须谋取大量的社会因素从而以便实际地发生,因此,从某种意义上说,每一个人都对科学有所贡献:政府通过它们的投资,公司通过它们的设备,如此等等。与之相对,拉图尔提到了一种极为典型的理论,该理论认为科学进入社会的过程如下:一个天才科学家提出一个杰出的理论,该理论以其不可抗拒的力量穿越社会,迫使成千上万的人跟随它一起醒悟过来。拉图尔反对这种理论,他自己的理论认为,事实是,早在该理论获得存在以前,成千上万的人就已经通过该科学家所实施的各式各样的兴趣-利益结盟而被卷入其中了。由于人们早已具备了对随后产生的研究的兴趣,因此,一旦该研究产生了一个理论,它会如此迅速地横扫社会,这就一点儿也没有什么可值得大惊小怪的了。

这就是说,科学并非是一个纯然的理智过程,仿佛它面对的仅仅是自然本身,科学家只是把存在于自然之中的“事实”说出来而已。由于不认为科学是一个卷入社会的过程,传统科学观实际上把自然和社会进行了截然的两分。自然是被动的待发现者,它没有社会学意义上的行动能力。奇怪的是,自然却同时又是科学结论的裁判者,即一种科学上的论断是否是一个事实,最终是由自然来判断的。

为了把人们在自然和社会之间制造的分割重新联结起

来,《科学在行动》一书给予了非人类因素(non-humans)以关键的地位。拉图尔的基本取向是认为科学是一个人类和非人类行动(agency)两者交互作用的场所(领域),在这个领域中,任何一方的因素并未被赋予特别的优先权。这是对称——人类和非人类行动之间的对称——理论的一种非常激进的形式,它允许,比如说,圣布吕尔克海湾的扇贝积极与科学家们磋商其停泊地点。这里的论点是,科学是由这两类“施动者”(actant,任何具有行动能力的实体)的交互作用共同产生的,它是这两种形式的行动相互依赖与磋商的产物,而不能被还原为其中的任何一种。拉图尔在一种明确的意义上想要保留处于科学的传统观点和诸如柯林斯这样的作者的社会实在论两者背后的直觉的知识。他把它们统一为一个整体,而不赋予其中任何一个维度以优先权。关于科学的传统说法是:“它是自然所为”(nature did it),那就是说,自然是具有自身的道路,并将其意志印刻在科学家(以及我们这些身处科学文化当中的人)的信念之上的因素。另一方面,大多数SSK成员则坚持“它是社会所为”(society did it)这种观点,那就是说,社会、社会利益或者社会结构具有它们自己的道路,并把它们自己的意志印刻在科学家的信念之上。拉图尔想把这两类行动都保留下来,但只是从符号术语上加以考虑,而不必使其中任何一方拥有特权,或者被本体论地明确下来。自然行动和社会行动两者不断地变换着角色并进行着磋商,因此,科学最终从这两类行动的游戏场地中涌现出来。只不过当游戏正在进行时,每个队的成员身份不断地在场地上发生着转换。

因此,拉图尔强调他的技术科学(technoscience)模型所关注的并不是科学家们是如何发现真理的,而是真理是如何被从科学家们的陈述当中建构起来的。每当一个理论获得了足够的支持从而变成一个黑箱,那么从字面上说,它就成了真实的。这一点对于合理性与科学的身份来说包含着巨大的暗示,许多人也许正是在此基础上拒绝接受拉图尔的模式。

以上只是粗略地抓取了拉图尔在本书中表达的一些思想之表面。至于全面深入地了解拉图尔思想的精微之处,还有待于仔细阅读本书。可以事先声明的也许只有一点,即人们完全可以把这本书当作一部有关科学的社会学-文化学研究的入门读物和典型的研究实例来阅读。



---

---

## 知识与社会译丛

### 总 序

在人类社会发展过程中,尤其是自 20 世纪中叶以来,以科学知识为代表的人类知识发挥着越来越巨大的作用;但是,知识在以等级体系为特征的、具有不同分层和结构的社会中究竟是如何产生的?又是怎样在这样的社会及其历史变迁中传播和发挥作用的?它的形成和发挥作用与某个特定社会的政治维度、经济维度、历史文化传统、社会现实环境及其变化有什么关系,后者对此会产生哪些影响?显然,人们无论是只关注知识通过技术化、通过转化为生产力而导致物质文明极大发展的观点和研究,还是只关注知识在人类思想解放方面所发挥的重要作用的观点和研究,都没有涉及并且难以系统和科学地回答这些问题。我们认为,在人类已进入新千年的今天,重视、研究以及科学地回答这些问题,无论对于全面拓展学术研究视野,还是就充分发挥知识的社会作用来说,都具有非常重要的作用。

另一方面,就西方学术界的历史发展,尤其就现代以来的西方学术界的发展而言,唯理智主义从未达到完全一统天下的境地,无论是强调情感和生命体验的非理性主义,还是侧重研究意义及其理解问题的社会科学和人文科学,都在不同的角度和层次上反驳了唯理智主义并涉及知识与社会的关系问题;自 20 世纪初以来,

知识社会学和科学社会学异军突起,对知识与社会的关系问题进行了更加集中、系统和深入的研究,力图从社会的各个维度和社会群体、社会结构、社会分层及其发展变迁角度,对知识进行了系统和切合实际的说明;而到了20世纪70年代以后,科学知识社会学(简称SSK)则以自然主义的经验主义和相对主义为前提,对包括科学知识在内的人类知识的形成机制进行了更加深入的研究,并以“知识的社会建构”为核心,提出了一系列反对传统理性主义、知识的客观性以及真理的普遍性的激进主张,对传统的认识论、知识论和真理观提出了强有力的挑战,并因此而发挥了使人们更加关注知识与社会诸方面的相互关系和互动的的作用。总之,西方学术界对知识与社会之关系的种种研究,虽然有各种各样的不足和局限,但都是在不同层次、不同水平、不同方面向着“认识你自己”的目标迈进,而这对于我们当前的学术研究及其拓展来说,显然可以发挥“他山之石”的作用。

我们之所以在目前学术翻译丛书林立并且层出不穷的情况下,筹组并推出“知识与社会译丛”,就是试图通过广大编译人员的努力,为国内学术界重视和开展对知识与社会之诸关系问题的研究引进上述“他山之石”,从而使中华民族在跨入新世纪的今天,面对信息革命、知识经济等,能够更加全面地认识和理解知识与社会的方方面面的关系,更好地使知识为我们服务。因此,本“译丛”将主要从以下三个方面选译西方有代表性的学术著作:一,精选国内尚未出版的西方认识论和知识论方面的经典著作,使之与国内已有的同类著作一起,从思想发展脉络角度揭示西方传统观点对待知识与社会之关系的基本态度;二,重点译介西方知识社会学、科学社会学、科学知识社会学以及社会科学和人文科学诸学科中侧重论述知识与社会之关系的、具有代表性和理论深度的

著作,为国内学术界了解西方学术界相应的研究成果、研究现状和发展趋势,提供比较系统全面的材料;三、精选和知识与社会的关系问题有关的、具有哲学深度的代表性著作,为国内学术界从根本上把握和扬弃这些研究成果、赶超国外的研究水平,提供必要的材料。毋庸赘言,我们译介这些著作,并不意味着我们完全赞同它们所表达的观点;不过我们认为,任何人都无法代替读者的消化吸收和批判扬弃。我们希望并且相信,这项工作的开展和顺利实施有利于国内学术界拓展视野并进行相应的研究,从而最终实现我们的初衷。

谨此预先向以各种方式关心和支持这项工作的人们表示衷心的感谢!

《知识与社会译丛》编辑委员会

主编 霍桂桓

以此历经七年讨论的结果  
献给米歇尔·卡隆

## 致 谢

作为并非以英语为母语的写作者,我不得不大量依靠我的朋友们对该书手稿的一系列草稿进行修订。约翰·劳(John Law)和派诺洛普·都林(Penelope Dulling)极为耐心地修订了我的早期草稿。史蒂文·沙宾(Steven Shapin)、哈里·科林斯(Harry Collins)、唐·麦肯齐(Don Mackenzie)、荣·韦斯特鲁姆(Ron Westrum)和莱·斯达尔(Leigh Star)分别对不同的章节做了同样的工作。我极为幸运地得到乔弗里·布克(Geoffrey Bowker)为我编辑整本书,对它进行“调试”,并提出许多有益的改动。

本书部分工作得到了 CRNS-*Programme STS* 的资助。如果没有我的新“母校”——巴黎国家高级矿业学院创新社会学中心(the Centre de Sociologie de l'Innovation at Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris)的激励及其提供的环境、友谊和物质条件,这本书不可能写出哪怕一行字。

## 目 录

译者前言 .....	(1)
献词 .....	(1)
致谢 .....	(1)
导论 打开潘多拉的黑箱 .....	(1)

### 第一部分 从弱修辞到强修辞

第一章 文献 .....	(33)
一、争论 .....	(34)
二、当争论骤然爆发,文献变得技术化 .....	(48)
三、写作抵御来自敌对氛围攻击的文本 .....	(73)
四、结论:数目,更多的数目 .....	(99)
第二章 实验室 .....	(105)
一、从文本到事物:一决胜负 .....	(106)
二、建立反实验室 .....	(132)
三、求助(于)自然 .....	(157)

### 第二部分 从弱点到要塞

第三章 机器 .....	(175)
--------------	-------



引言：事实建造者的困境 .....	(175)
一、转译兴趣 .....	(185)
二、使被吸引的群体保持一致 .....	(204)
三、扩散模型对转译模型 .....	(222)
第四章 局内人之外 .....	(244)
一、吸引其他对实验室感兴趣 .....	(246)
二、清点同盟和资源 .....	(272)

### 第三部分 从短网络到长网络

第五章 理性的法庭 .....	(297)
一、合理性的审讯 .....	(299)
二、社会学 .....	(321)
三、谁需要硬事实? .....	(336)
第六章 计算的中心 .....	(351)
序幕：野性思维的驯化 .....	(351)
一、远距离行动 .....	(356)
二、计算的中心 .....	(377)
三、各种计量学 .....	(399)
附录一 方法的规则 .....	(418)
附录二 原理 .....	(420)
索引 .....	(422)
参考文献 .....	(437)
译后记 .....	(448)

---

---

## 导论 打开潘多拉的黑箱

〔1〕

**场景 1:**1985 年 10 月一个清冷明亮的早晨,约翰·韦塔克(John Whittaker)走进了他位于巴黎巴斯德研究所(the Institut Pasteur in Paris)分子生物楼里的办公室,打开了他的日食 *MV/8000* (*Eclipse MV/8000*) 计算机。在安装好他自己编写的专用程序几秒钟之后,一个 DNA 双螺旋结构的三维图像出现在屏幕上。约翰,一位来访的计算机科学家,受研究所之邀在此编写能够产生 DNA 旋管三维图像的计算机程序,并把这些程序与每年数以万计地涌进各种刊物和资料库的新核酸序列联系起来。“美妙的图像,嗯?”他的老板皮埃尔(Pierre)说,此时他正走进办公室。“是的,机器也很棒。”约翰答道。

**场景 2:**在 1951 年的英国剑桥卡文迪许实验室(the Cavendish Laboratory at Cambridge),晶体脱氧核糖核酸的 X-射线照片并不是计算机屏幕上的“美妙图像”。自从从伦敦的莫里斯·威尔金斯(Maurice Wilkins)和罗萨琳·富兰克林(Rosalind Franklin)手里得到这些照片,两位年轻的研究者吉姆·沃森(Jim Watson)和弗兰西斯·克里克(Francis Crick)<sup>①</sup>就陷入了困境。他们无法确定酸的形式究竟是三螺旋还是双螺旋,无法确定磷酸键究竟是位于分

子以内还是位于分子以外,他们甚至无法确定酸的形式究竟是不是一个螺旋。对于两位年轻人的老板弗兰西斯·布喇格爵士(Sir Francis Bragg)来说,这倒没什么大不了,因为他根本就没有指望他们在 DNA 研究方面做任何工作。但是对于两位年轻人自己来说,这却事关重大,尤其是,当他们听说著名化学家李纳斯·鲍林(Linus Pauling)将在数月之内就把 DNA 的结构揭示出来时,事情就更显得迫在眉睫了。

**场景 3:**1980 年,在美国马萨诸塞州威斯特波鲁城(Westborough)495 街上的一座通用数据公司大楼里,汤姆·韦斯特(Tom West)<sup>②</sup>和他的研究小组仍在试图对一台新机器的临时样机进行调试。这台被他们昵称为老鹰(Eagle)的新机器起初并不在公司的生产计划之中,但它现在正在开始引起公司市场部门的兴趣。然而,调试程序比日程表滞后了一年。此外,韦斯特打算采用新式 PAL 芯片的决定也使得这台已被重新命名为日食 MV/8000 的机器一直处于停滞不前的状态,因为当时没有人能肯定制造这种芯片的公司是否能按照要求交货。与此同时,他们的主要竞争对手 DEC 公司却正在大量抛售其 VAX11/780 计算机,从而拉大两个公司之间的距离。

[2]

## 1. 寻找进入之途

我们能够从什么地方开始对科学和技术进行研究呢?选择一条进入此种研究的路径,关键在于选取恰当的时间。1985 年,在巴黎,约翰·韦塔克在一台“很棒的机器”上得到了 DNA 的“美妙图像”。1951 年,在剑桥,沃森和克里克正在试图为

DNA 制定一个与他们在威尔金斯的办公室里仅得一瞥的照片相符合的形象而煞费苦心。1980 年，在一座建筑物的地下室里，另一个研究小组正在为了使一台新计算机运转起来并赶上 DEC 而拼命工作。这些对往事的穿插倒叙，用电影的术语来说，这些“闪回”（flashbacks）究竟有什么意义呢？它们穿越空间和时间，把我们带回到过去。

当我们启动这样一部旅行机器时，DNA 就不再具有被如此完美地构造出来、以至人们可以为它编写程序、从而把它展现在计算机屏幕上的美妙形象了。至于说到计算机，它们压根儿就不存在。并没有每年都涌现出数以百计的核酸序列这种事情。它们之中还没有一个为人所知，甚至连序列的概念也是可疑的，因为对于当时的许多人来说，DNA 是否在遗传物质的世代传递过程中扮演着某种重要角色，这仍然是不确定的。沃森和克里克已经两次骄傲地宣称他们解开了谜团，但他们的模型每一次都以失败告终。至于那台“很棒的机器”老鹰，“闪回”把我们带回到了它根本还不能运行任何程序的那一刻。它不是一件约翰·韦塔克能够将其打开的常规设备，而是一堆由各式导线和芯片组成的混乱阵列；它被另外两台计算机调试着，几十个工程师围着它团团转，试图使它稳定地运转片刻。研究小组中还没有人知道这个计划是不是会成为另一次像自我（EGO）计算机那样的彻底失败——根据他们自己的说法，他们为那台计算机辛辛苦苦地干了好几年，最后它却被经理“枪毙”了。

在韦塔克的研究计划中，许多事情是悬而未决的。他不知道他将在这里逗留多久，不知道他与研究所的协作关系会不会得到重新签订，也不知道他自己的程序是不是能处理数以百万计的基本配对，并以某种具有生物学意义的方式对它们进行比

较。但是,至少有两个因素对他来说早已不成问题:DNA 的双螺旋形象和他的通用数据计算机。对于沃森和克里克来说,最终为他们赢得了诺贝尔奖的 DNA 双螺旋形象曾经是一个强烈挑战中的最大疑点。而现在,它却作为韦塔克工作的一个基本信条镶嵌在他成千上万行的程序清单里。至于那台使韦斯特小组夜以继日地工作了好几年的机器,当它现在在韦塔克的办公室里发出轻轻嗡鸣的时候,并不会发生比一件普通家具更多的麻烦。通用数据公司的维修人员固然每个星期都要来打扰一下,处理一些小毛病,但是,不论是这个维修工还是约翰都不需要对计算机从头到尾进行彻底检修,并迫使计算机公司发展一条新的生产线。同样,虽然韦塔克对困扰着生物学基本信条的许多问题——几周前,如今已是老前辈的克里克刚刚就这些问题在研究所里作过一次报告——有着极其良好的意识,但是,不论是约翰还是他的老板都不需要对双螺旋形象进行全盘的重新考虑,或者建立一个新信条。

**黑箱**(black box)这个词被控制论者用来表示任何一部过于复杂的机器或者任何一组过于复杂的指令。他们在黑箱所在的地方画上一个小盒子,以表示此处除了输入和输出以外不需要知道任何其他的事情。就约翰·韦塔克的情形来说,双螺旋和计算机是两个黑箱。也就是说,不管它们在其历史上有过多少争议,不管它们的内部工作有多么复杂,也不管把它们牢固确立起来需要多么巨大的商业网和学术网,只有它们的输入和输出是值得关心的:当你打开日食的时候,它只需运行你安装好的程序;当你核酸序列进行比较的时候,你只需从双螺旋形象开始。

从 1985 年 10 月的巴黎向 1951 年秋天的剑桥或者向 1980

年12月的马萨诸塞州韦斯特波鲁城闪回,这分别在两个对象(一个是科学事实:双螺旋结构;一个是技术贗象(artefact)<sup>③</sup>:老鹰微型计算机)上呈现了两幅完全不同的画面。在第一幅画面里,约翰·韦塔克使用着两个黑箱,它们是毫无问题的和确定的;而在闪回过程中,黑箱被重新打开了,一丝明亮多彩的光线开始照亮它们。在第一幅画面里,你完全没有必要为了确定究竟把双螺旋结构的磷酸键放在哪里而煞费苦心,因为我们已经知道它就在分子之外;你也完全没有必要为了决定日食究竟是否应该是一台32位全兼容计算机而与别人争吵,因为它就是一台32位全兼容计算机,你刚刚才把它与另一台NOVA计算机连接在一起。在闪回过程中,许多人被重新引回了画面,其中不少人把自己一生的事业都赌在了他们所采取的决定上:罗萨琳·富兰克林决定不再从事吉姆和弗兰西斯所选择的建构模型之路,而转向集中研究基本的X-射线结晶学,以便获得更好的照片;韦斯特决定制造一台32位全兼容计算机,尽管这意味着制造一台拼拼凑凑的“杂牌机”(正如他们所蔑称的),并且失去一些最好的工程师,因为这些人一心只想设计一台全新的机器。

在巴斯德研究所,约翰·韦塔克不会因为相信双螺旋结构的三维形象或者用日食计算机运行程序而碰上什么大风险。这些东西现在说来是常规选择。他和他的老板所承担的风险在于其他方面,在于对世界各地的分子生物学家所提供的所有基本配对进行比较这一庞大的计划上。但是,如果我们回到剑桥,回到30多年以前<sup>④</sup>,那么我们究竟应该相信谁呢?相信认为DNA可能是一个三螺旋结构的罗萨琳·富兰克林吗?相信命令沃森和克里克彻底放弃这一无望的努力而重返严肃工作的布喇格吗?或是相信那位世界上最优秀的化学家,即揭示了一种结构,



从而使所有已知化学规律都遭到破坏的鲍林吗？同样的不确定性也出现在几年前的韦斯特波鲁。当韦斯特被明确要求不要在那里展开一项新的研究计划，因为公司所有的研究都已迁往北卡罗来纳的时候，他是否应该服从他的老板德·卡斯特罗 (de Castro) 的命令呢？韦斯特应该假装他并没有在搞一台新的计算机多久呢？当市场专家们说，他们的所有用户都希望得到一台全兼容计算机(旧软件可以在这种计算机上继续使用)，而不是他的竞争对手 DEC 制造的那种“人工兼容”(culturally compatible) 计算机(除绝大多数基本命令以外旧软件不能在这种计算机上继续使用)时，他是否应该相信他们呢？他应该对他那支已经被自我计划的失败弄得心灰意冷的老队伍报以多大的信心呢？他应该冒险采用新的 PAL 芯片来代替虽然陈旧但却安全的老式芯片吗？

[4]

已经形成的科学



形成中的科学

图 1.1

不确定性、工作着的人们、决定、竞争、争论，这就是当一个人从确定的、已经冷却下来的、不成问题的黑箱向其不远的过去闪回所得到的东西。如果你有两幅画面，一幅是关于黑箱的，另一幅是关于悬而未决的争论的，那么，它们将迥然不同。它们的

差别正如两面神雅努斯(Janus)的两副面孔,一副生动活泼,另一副则严肃正经。如上图所示,“形成中的科学”(science in the making)在右边,“既成的科学”(all made science)或者“已经形成的科学”(ready made science)在左边。这就是拥有两副面孔的(bifrons)两面神,是在我们旅程的开端向我们致意的第一位人物。

在约翰的办公室里,两个黑箱不能、也不应该被重新打开。至于卡文迪许和韦斯特波鲁城那两个正经历着争论的事物,它们被拼命工作的科学家们打开在我们面前了。通过在时间和空间中移动,直到找出科学家和工程师们全神贯注的争论主题,打开黑箱这一看似不可能的任务变得切实可行了(如果并不是那么容易的话)。这就是我们必须做出的第一个决定:进入科学和技术的途径应当经过形成中的科学那窄小的后门,而不是经过已形成的科学那宏伟得多的大门。

既然进入的途径已经选定,那么,一个人在进入科学和技术以前,应该具备什么样的预备知识呢?在约翰·韦塔克的办公室里,很清楚,双螺旋模型和计算机与其余那些他为之担忧的事情截然不同。它们不干扰他的心理状态,不涉及研究所的财政问题,不妨害他的老板已经提出申请的巨额补助,或者也与他们都已卷入其中的、为了在法国为分子生物学家们创建一个大型资料库而进行的政治斗争无关。它们仅仅保持在背景里,它们的科学内容或技术内容与约翰正陷入其中的麻烦毫无关系。如果约翰想了解一些关于DNA结构或者关于日食的事情,他只要从书架上取下《基因分子生物学》(*Molecular Biology of the Gene*)或者《计算机用户手册》(*User's Manual*)翻开看看就行了。然而,如果我们回到韦斯特波鲁城或者回到剑桥,那么,

语境(context)与一项内容之间这种一清二楚的区别就消失了。

- (5) **场景 4:**一天晚上,汤姆·韦斯特在一位朋友的默许下溜进了一座建筑物的地下室,在那里观看一台 VAX 计算机。韦斯特拔出印刷电路板,开始分析他的对手。韦斯特甚至一开始就把技术因素、快速的经济计算和他们已经采取的战略决定糅合在一起加以考虑了。几个小时以后,他恢复了信心。

“我生活在对 VAX 的恐惧之中已达一年之久了,”韦斯特事后说。(……)“我想,当我看到了它并了解到它是多么复杂和昂贵的时候,我兴奋到了极点。它使我们对已经做出的某些决定有了极好的感觉。”

然后,他的评估变得愈加复杂,包含了社会、风格以及组织方式方面的特征:

通过观察 VAX,韦斯特仿佛看到了 DEC 的企业组织示意图。他觉得 VAX 过于复杂了。他不喜欢那种把机器的各个部分勾连起来所形成的系统,按照他的口味,这引入了过多的协定。他断定 VAX 包含着 DEC 企业组织方式的缺陷。这部机器体现着这个成功公司那种谨小慎微的、官僚主义的风格。这是否是事实呢?韦斯特说这倒无关紧要,关键在于它是一个有用的理论。然后他重述了他的意见。“DEC 想用 VAX 把风险降至最低,”他说,同时突然绕向另一辆汽车。他咧嘴笑着继续说道:“而我们却想把胜利扩至最大。我们要让老鹰跑得快得就像一头被强奸了的猿猴一样快。”

(吉德尔(Kidder):1981年版,第36页)

在这个故事里,对竞争对手这种异乎寻常的评论绝非是无关紧要的一刻。韦斯特断定:虽然他们已经耽搁了两年时间,还

有来自北卡罗来纳小组的反对,自我计划也失败了,但是他们还是能让老鹰运转起来。这时候,这个插曲便具有了决定性的意义。“组织”、“口味”、“协定”、“官僚主义”、“风险最小化”,这并不是通常用来描述一个芯片的技术性语言。然而毫无疑问,只有当芯片成了一个黑箱,它才会被卖给消费者。当它正经受一个竞争者的测试时——正像韦斯特所做的那样,所有这些古怪的词语就都成了技术性评价的重要组成部分。语境和内容融为一体了。

**场景 5:** 吉姆·沃森和弗兰西斯·克里克得到了一份揭示 DNA 结构的文章的副本。这篇文章是李纳斯·鲍林不久前刚刚写成的,由他的儿子彼得·鲍林 (Peter Pauling) 借给了他们:

彼得走进门来,脸上流露出发生了某种重大事情的神色,我的心一沉,心想一切都完了。看到弗兰西斯和我都受不了任何进一步的悬念,他连忙告诉我们说,鲍林的模型是一个糖磷酸主链居于中心的三链螺旋。这听起来与我们去年夭折了的那个尝试如此可疑地相似,以至于我不禁立即想到,要不是当时布喇格阻止的话,我们也许早就得到了做出这项伟大发现的荣誉。

(沃森:1968 年版,第 102 页)

究竟是布喇格使他们错过了一次重大的发现,还是李纳斯错过了一次缄口不言的好机会? 弗兰西斯和吉姆迫不及待地对文章进行验证,想看看糖磷酸主链是否稳固得足以把这个三螺旋结构维系起来。让他们大吃一惊的是,在鲍林所描述的三链结构中不存在把这三个链条结合在一起的氢原子。假如他们还懂得他

们所从事的化学的话,那么显而易见,如果没有这些氢原子,整个结构立刻就会土崩瓦解。

但是不知道为什么,李纳斯·鲍林,这位世界上无疑最精明的化学家,却得出了相反的结论。当弗兰西斯同样为鲍林不合常规的化学感到震惊时,我开始松了一口气。这时候,我明白我们仍在竞赛之中。然而,我们都还完全不清楚究竟是什么原因使得李纳斯犯下了如此大错。如果是一个学生犯了类似的错误,人们会认为他根本不配在加州理工学院的化学学院(Cal Tech's Chemistry Faculty)接受教育。因此,我们禁不住开始担心起来,李纳斯之所以建构了这样的模型,是否因为他对大分子的酸性性质进行了革命性的重估。但是,从这篇文章的腔调中又看不出化学理论中有任何此类进展的迹象。

(同上书,第103页)

为了断定他们是否仍在竞赛之中,沃森和克里克不得不同时对李纳斯·鲍林的声望、普通化学原理、文章的腔调和加州理工学院的学生水平进行评估;他们不得不断定是否一场革命已经来临,要是这样,他们就被淘汰出局了;或者是否仅仅发生了一个重大的错误,要是这样,他们就得快马加鞭,因为要不了多久鲍林就会发现这个错误:

一旦觉察到自己的错误,李纳斯就会不停地干下去,直到获得正确的结构。我们当下只是希望他那些化学上的同事将比以往更加敬服他的智慧,而不去深究他的模型细节。但是,由于鲍林的手稿已经投寄给了《国家科学院院刊》(*Proceedings of the National Academy*),所以迟至三月中旬,李

纳斯的文章就会传遍全世界。因此，发现错误只不过是是个时间问题。在李纳斯重新开始全力以赴地对付 DNA 以前，无论如何我们只剩下六个星期时间了。

（同上书，第 104 页）

“悬念”、“竞赛”、“腔调”、“出版时间”、“敬服”、“六个星期的延缓”，这些并不是用来描述一个分子结构的常规语言。至少当这种结构已经广为人知，并且被所有在校学生加以学习的时候，情况就是如此。然而，一旦这种结构处在竞争者的探究之下，这些奇怪的字眼就成了正被研究的、地地道道的化学结构的重要组成部分。这里，语境和内容又一次融合在一起了。

在科学和技术之中旅行所必需的装备一下子变得既轻便、又复杂。说它复杂，是因为它意味着要把氢键和“最后的期限”混合起来，要把对另一个人的权威的探查与金钱、调试和官僚主义风格混合起来；但是，这副装备同时也是轻便的，因为它意味着只需径直把那种认为知识嵌入其中的环境与知识本身是判然有别、截然分开的偏见扔到一边。在但丁地狱的入口处写着：

**由此进入的人，放弃你们的希望吧。**

在这次航行的起点上则应当写下：

**由此进入的人，放弃你们关于知识的知识吧。**

[7]

在 1985 年尝试用双螺旋形象和老鹰计算机编写程序并没有暴露出由它们构成的奇异混合的任何事情，而在 1952 年或 1980 年对它们进行研究却暴露了一切。正如在潘多拉的箱子上一样，在韦塔克办公室里的两个黑箱上写着：**危险，不要打开！**然而，从我们目前正探讨的、在卡文迪许实验室和通用数据公司总部里进行的这两项工作里，“激情”、“最后的期限”和“决定”

从打开了的盒子里向外四散逃逸。潘多拉,这个宙斯派给普罗米修斯的虚构的机械人(android),是继两面神雅努斯之后,在我们旅程的开端向我们致意的第二位人物。(如果我们想要安全抵达我们的目的地,我们可能还需要从不止一个古老的神灵那里得到不止一个祝福呢。)

## 2. 足够从不足够

科学有两副面孔,一副是关于我们已经知道的,一副是关于我们还不知道的。我们将选择我们知之较少的那一面(作为开端)。内行们通常对“形成中的科学究竟需要哪些必要的成分”拥有大量见解,外行们也不例外。然而,我们将尽可能少地对“科学究竟是由什么构成的”拥有见解。但是,由于黑箱的确毕竟已经关上了,我们又将如何对黑箱的闭合进行说明呢? 1985年,双螺旋形象和日食 *MV/8000* 被安置在约翰的办公室里,它们究竟是怎样从 1952 年的卡文迪许或者 1980 年的马萨诸塞州韦斯特波鲁城移动到 1985 年的巴黎的呢? 选择各种争论作为进入科学和技术的途径,这固然很好,但我们同样也需要跟随这些争论直至其结束。在这里,我们必须使自己习惯于一种奇特的听觉现象,即两面神的两副面孔同时说话,但他们所说的乃是我们不应将其混淆起来的全然不同的东西。

[8]

场景 6: 吉姆从各种教科书上复制下组成 DNA 的基本配对形式,摆弄它们,想看看把它们成双成对地配在一起是否会出现某种对称。让他大吃一惊的是,腺嘌呤对腺嘌呤、胞核嘧啶对胞

两面神的第一条格言:



图 1.2

核嘧啶、鸟嘌呤对鸟嘌呤、胸腺嘧啶对胸腺嘧啶这种同类配对形成了很好的叠加形式。尽管这样一种对称毫无疑问使糖磷酸主链奇怪地呈现畸形,但是,吉姆的心脏还是禁不住急速地跳动起来,并且给他的老板写了一封欣喜若狂的信。

我赶到办公室,刚开始解释我的构想,美国结晶学家杰里·多诺休(Jerry Donohue)就开始反对我,说我这种想法行不通。按照杰里的意见,我从戴维森(Davidson)的书里复制下来的互变异构体的赋值是不正确的。我立即反驳说,其他几本教科书上也有以烯醇形式表示鸟嘌呤和胸腺嘧啶的例子。但这种反驳对杰里不起作用。令人高兴的是,他指出,有机化学家们多年来一直武断地偏爱某些特殊的互变异构形式,而忽视了其他一些可能的选择,这其实是毫无根据的。(……)虽然我最初的反应是但愿杰里仅仅是在挑毛病,可是我并没有轻视他的批评。除了李纳斯本人以外,杰里算得上是世界上对氢键了解最多的人了。由于他已经在加州理工学院对有机小分子的晶体结构进行了多年的研究,因此我不能自欺欺人,说他并没有抓住我们的问题。自从他在我们办公室里拥有一张桌子六个月以来,我从没有听到他对任何自



己一无所知的问题妄加议论。我沮丧地回到我的桌边,只希望能从哪儿冒出一些绝招来,挽救我那同类配对的观点。

(沃森:1968年版,第121—122页)

吉姆曾经一度直接从教科书上获得了事实,它们不约而同地为他提供了一个漂亮的黑箱:烯醇形式。然而,在这个例子中,这恰恰是那种应当被摒弃或者应当加以质疑的事实。或者这至少正是多诺休的意思。但是吉姆应该相信谁呢?是相信有机化学家们的一致意见呢,还是相信眼前这位化学家的看法?为了设法挽救自己的模型,吉姆从“直接获取事实”这条方法论规则转向了其他更具战略性的规则:“寻找弱点”、“选择可以相信的人”。多诺休跟随鲍林学习,致力于小分子研究,六个月以来从未说过荒唐话,等等。为了做出一个判断,吉姆把学科训练、亲缘关系、研究履历和心理估价融合在了一起。最好是放弃这些所谓的事实和那个漂亮的同类配对模型,而不是多诺休的批评。这些事实,不论它们多么“直接”,都应当被摒弃。

有杰里与弗兰西斯、彼得和我共享一间办公室所带来的意想不到的好处对我们大家都是显而易见的,对此我们心照不宣。要不是有他与我们一起在剑桥,我可能还在为一个同类配对结构枉费心力呢。莫里斯的实验室里没有结构化学家,因此就没有人能告诉他教科书上那些图片都是错误的。要不是杰里的话,恐怕只有鲍林才有可能做出正确的选择,并得到最终的结果。

(同上书,第132页)

当问题已经解决了的时候,两面神左边面孔的建议是容易

遵循的;但是,只要问题还没有解决,事情就远非如此。在两面神左边的面孔看来,教科书上的错误是众所周知的化学事实;但在两面神右边的面孔看来,它却是只为整个世界中的某两个人(多诺休和鲍林)所持有的独特主张。这种事实具有这样一种特性,即,它是否是事实在极大的程度上取决于地点和机遇,取决于对一个人及其言论的价值同时做出评判。 (9)

两面神的第二条格言:

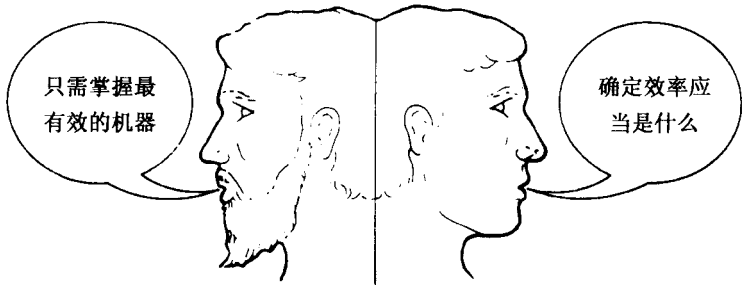


图 1.3

**场景 7:** 韦斯特和他的主要合作者奥尔森 (Alsing) 正在讨论如何处理调试程序。

“我想做一个模拟器,汤姆。”

“这太费时间了,奥尔森。机器应当在你调试你的模拟器以前就被调试。”

这一次,奥尔森坚持了他的做法。如果不得不在样机上调试所有微指令,他们就不可能在一年之内把老鹰做成任何像样的东西。况且,要是那样的话,他们一开始就至少需要一台甚至两台额外的样机,而这就意味着将使令人厌烦的、折磨人的电路板校正工作成倍地增加。奥尔森想搞一个能像一台完成了的老鹰一样工作的程序,这样,他们就能把微

指令与硬件分离开来加以调试。

韦斯特说：“那就干吧。但我怀疑等你把它弄出来的时候，大概一切都结束了。”

(吉德尔:1981年版,第146页)

两面神右边面孔的建议被这两个人严格地遵循着,因为他们想要制造一台具有最大效能的计算机。但是,在如何预先模仿一台有效的机器这一点上,这并没能防止两个人发生一场新的争论。如果奥尔森不能说服他的另一个小组成员派克(Peck)在六个星期之内完成也许需要一年半才能完成的模拟器,那么韦斯特就是正确的:模拟器不是前进的有效方式,因为它来得太迟了。但是,如果获得成功的是奥尔森和派克,那么变成错误一方的就是韦斯特关于效率的定义。效率是成功者的结果,它无法用来在事前对谁对谁错做出判决。一旦老鹰被投入制造,那么两面神右边面孔的建议就是最好的建议;在此之前,应当被遵循的则是两面神左边面孔那种含而混之的战略建议。

{10} 两面神的第三条格言:

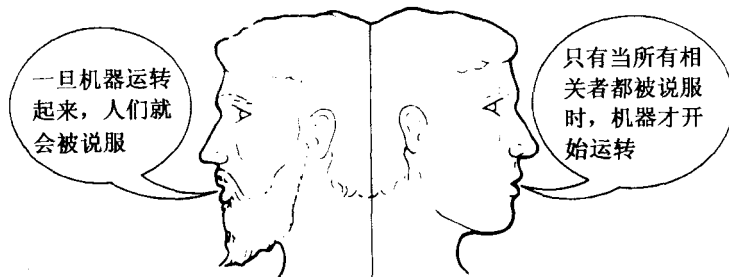


图 1.4

**场景 8:** 韦斯特把他的小组与公司其余部分隔离开来已经两年了。“有些孩子,”他说,“对于这一切的背后还有一个公司毫无所知。他们想,也许是美国中央情报局(CIA)在支持着这里的工作吧。也许这是一个心理学测试”(吉德尔:1982年,第200页)。然而,正是在这段时间里,韦斯特正不断地为了老鹰在向公司游说。韦斯特就像一个中间人一样滤掉了由德·卡斯特罗(公司总裁)、公司市场部门、北卡罗莱纳的其他研究小组和计算机博览会上展出的其他机器施加给这部未来机器的各种影响和限制。同样,也正是韦斯特使得给予机器的最后完成期限始终停留在磋商之中。但是,当公司里那些他曾与之热切联系过的其他部门想要看看他究竟干了些什么、并让他交出底牌时,事情到了一个关节点。最后,一切都清楚了:北卡罗莱纳小组将拿不出机器交付,DEC公司像买煎饼一样抛售它的VAX,而所有用户都希望从通用数据公司得到一台32位全兼容的超微型计算机。这时,形势变得极为复杂。在这种情况下,韦斯特不得不把他建立在小组周围的保护壳打碎。毫无疑问,他的确已经把机器设计得合乎公司所有其他部门的兴趣了,但是,他仍然不能肯定他们会有什么样的反应,不能肯定当他的小组突然失去了这台机器的时候,会发生些什么事情。

当夏天来临的时候,越来越多的闯入者——一些诊断程序员,特别是来自软件部门(Software)的程序员——被领进了实验室。一些毛头小伙子已经对老鹰的样机产生了深厚的感情,就像你也许会迷上一只宠物,或者一株你亲自栽培的植物一样。现在,拉萨拉(Rasala)正在告诉他们说,一天之中将有几个小时他们不能在自己的机器上工作,因为软件部门要使用它们。对此做出的解释是:我们的计划正处在一个不稳定阶段;如果软件部门不能了解、不喜欢这些硬件并且也不热心谈论它们,那计划就很可能半路夭折;对于那些毛

头小伙子们来说,软件部门愿意使用这些样机也是一件幸运的事,而他们也必须让软件部门保持愉快。

(同上书,第201页)

[11]

不仅应当使软件部门的人保持愉快,而且应当使机械加工人员、市场调查人员、技术报告撰写者和那些为整机设计包装盒(这次可不是黑色的!)的设计人员保持愉快,更不用说股东和用户了。经过大量折中,韦斯特已经把这部机器构造得足以令所有这些人员保持愉快并为之忙碌了。尽管如此,他还是不能肯定它是否会把这些入拧成一股绳。每一个不同的兴趣组都要在机器上进行他们各不相同的测试,看看它是如何经受的。对汤姆·韦斯特来说,最糟糕的事情莫过于新式 PAL 芯片的生产厂商将会倒闭,或者小组会染上一种产后(*post partum*)的沮丧情绪,或者机器尚未被很好地调试。“我觉得我们的信誉正在消失,”韦斯特对他的助手说。老鹰仍然运行不了几秒钟就在屏幕上闪现出错误信息。每当他们艰难地找出故障的原因时,他们就把它固定下来,然后接着试验一个新的、更复杂的调试程序。

老鹰在多道程序可靠性测试(Multiprogramming Reliability Test)中令人费解地失败了。每当平稳地运行4个小时左右以后,它就整个乱了套,左冲右突,如入无人之境,真好像跌进了世界末日。

“被最后几个故障的痛苦折磨的机器是极为脆弱的,”奥尔森说。“人们开始冲它大喊大叫。什么‘它永远都不能运行’啦,如此等等。经理们和支持者开始这么说。顺风倒的人说,‘哎呀,我还以为你们早就把它弄出来了哩。’这就到了人们开始谈论重新规划整个事情的时候了。”

“现在留意一下汤姆吧,”奥尔森接着说。

韦斯特坐在他的办公室里。“我正琢磨着把小伙子们扔

出实验室,到那儿和拉萨拉一起拾掇拾掇它哩。真的。关于那个吸血鬼的一切细节我都弄不明白。但是我会弄明白的,我还要让它老老实实地干活。”

“再多给我几天时间吧,”拉萨拉说。

(同上书,第 231 页)

几个星期以后,当老鹰成功地运行了一种名叫“冒险”的计算机游戏以后,整个小组感到他们胜利在望了:“它的确是一台计算机。”拉萨拉说(同上书,第 233 页)。10 月 8 日,星期一,一个维修队来到这儿,给这个正在迅速变成一个黑箱的大厅装上轮子。为什么它会产生这样的变化呢?因为它是一台好机器,我们的朋友两面神左边的面孔说。但是,在它能够运转以前,它并不是一台好机器。因此,当它尚处在被制造的过程当中的时候,它不能以“工作状态良好”为由说服任何人。只有当那些没完没了的小故障——这些故障是在应一个个新兴趣组的要求而进行的新测试中暴露出来的——都被一一排除了以后,这台机器才终于并日益良好地运转起来。在工程师们正制造它的过程中,那些它一旦完成再来解释它为什么成功运转的任何理由都不会对他们有所帮助。

**场景 9:**双螺旋结构的故事如何了结呢?它结束在吉姆·沃森和弗兰西斯·克里克对新模型所施行的一系列测试中,这些测试是由那些他们曾一直与之共事的人,或与他们意见相左的人提出来的。吉姆正在摆弄基本配对的纸板模型,在杰里·多诺休的建议下,它现在采取了酮形式。让他吃惊的是,他意识到,通过把腺嘌呤与胸腺嘧啶配对、把鸟嘌呤与胞核嘧啶配对所描绘出来的形象是可以叠加的。双螺旋的梯步(steps)也具有相同的形象。与他早些时候的模型相反,螺旋的结构可能是互补的,而不是同

两面神的第四条格言：

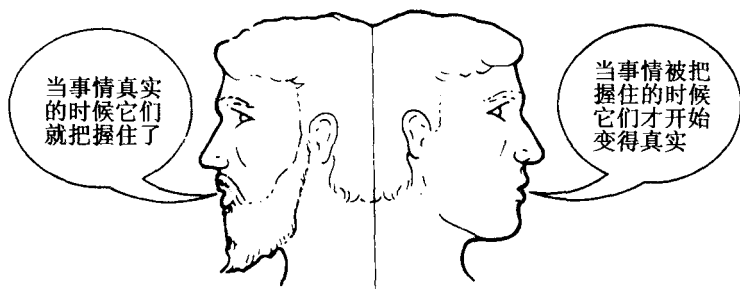


图 1.5

[12]

类配对的。他迟疑了片刻，因为他起初并不认为有理由存在这样的互补。然后他想起了所谓的“查尔加夫律”（Chargaff laws），一个被他们一直置诸脑后的经验事实。这些“查尔加夫律”认为，无论人们分析的是何种 DNA，其中总是存在着与腺嘌呤一样多的胸腺嘧啶、与鸟嘌呤一样多的胞核嘧啶。这个孤立的事实在他早些时候的同类配对模型中没有任何意义，但是，它突然给正在涌现到他头脑之中的新模型带来了新的力量。不仅配对是可以叠加的，而且查尔加夫律也可以成为该模型的一个结论。另一个特点也使模型得到了加强：它暗示了一种基因的分裂方式，按照这种方式，一个基因先是分裂成两个部分，然后每个分支再产生一个与自己精确互补的复制品。从一个螺旋中能诞生出两个同样的螺旋。这样，这个模型就有可能得到其生物学意义的支持。

尽管有这三个优点，吉姆的纸板模型仍然有被摧毁的可能。说不定在他进行尝试的开头几天，多诺休就会让它化为灰烬。因此，吉姆打电话给多诺休，以便核实他对此是否有什么反对意见。“当他说‘没有’的时候，我的勇气陡然倍增。”

(沃森:1968年版,第124页)接着便是弗兰西斯冲进了实验室,“用各种方式把基本配对堆在一起”。这一次,模型顶住了弗兰西斯的怀疑论。现在,许多决定性的因素都与新结构、并被新结构结合在了一起。

然而,相信这个模型的仍然只是同办公室里的那几个人,而且,尽管他们自以为是正确的,没准儿他们只不过是自欺欺人罢了。布喇格和其他结晶学家会说什么呢?莫里斯·威尔金斯和罗萨琳·富兰克林,惟一拥有DNA的X-射线照片的人,会有什么反对意见?他们会认为这个模型就是能够从罗萨琳的照片上看到的形象所能给出的惟一形式吗?吉姆和弗兰西斯想尽快了解这些情况,但又惧怕向人们最后摊牌带来的危险,这些人已经屡次摧毁了他们的努力。与此同时,一次验证性的试验遭到了失败。验证性的盟友虽然并非至关重要,但其作用同样是不可或缺的。“那天晚上,我们无论如何也不能把双螺旋稳固地建立起来。除非我们手里有金属基架,否则,任何模型的建构都过于随便而无法令人信服。”(同上书,第127页)即使查尔加夫律、生物学意义、多诺休的赞成、他们自己的兴奋和基本配对都站在他们一边,螺旋仍然显得过于随便了。为了使结构牢固得足以经受竞争者和同事们将不断施加给它的测试,金属基架是必不可少的。

双螺旋故事的剩余部分看上去就像美国总统竞选提名的最后一轮。每个参与角逐的人都被领进已经装上了模型的办公室,在被迅速制伏然后发誓完全支持它之前与之搏斗一番。布喇格被说服了,尽管他仍然担心这个结构还没有接受比吉姆和弗兰西斯更加严格的人的检验。现在,这个非凡的故事到了这样一个时刻:模型与那些数年来一直在追逐其预想中的形象的人们相遇了。“莫里斯一看到这个模型就喜欢上它了。”“他回到伦敦后只过了两天,就打来电话说,他和罗西都



发现他们的 X-射线数据为双螺旋提供了强烈的支持。”(第 131 页)不久,鲍林也开始支持这一结构,然后是《自然杂志》(*Nature*)的评审们。

“当然,”两面神左边的面孔说,“所有人都被说服了,因为吉姆和弗兰西斯碰巧发现了正确的结构。DNA 的形象本身就足以把每一个人聚集在它身边。”“不,”两面神右边的面孔说,“每当有其他人被说服了的时候,它才逐渐成为一个更加正确的结构。”足以(足够)从来都并不足以(足够)(*enough is never enough*):几年以后,印度和新西兰的另一些研究者提出了一种称为“弯曲拉链”(warped zipper)<sup>⑤</sup>的新模型,这种模型除了具有双螺旋的一切优点之外还有其他一些长处;鲍林曾强烈坚持自己的已经变成了一个彻底错误的结构;吉姆在一个同类配对结构中所发现的生物学意义只幸存了几个小时之久;罗萨琳·富兰克林起初曾固执地相信 DNA 是一个三螺旋;威尔金斯曾对杰里·多诺休所揭示的酮形式未予重视;查尔加夫律曾经是一个长期被他们置诸脑后的无用的事实;至于金属原子球,它们曾经强烈地支持过数不清的、后来都成了错误的模型。结构一旦被黑箱化(blackboxed),则所有这些盟友都显得强大了。但是,只要它还没有变成黑箱,吉姆和弗兰西斯就仍然要努力吸收它们,仍然要对 DNA 的结构进行修正,直到人人满意为止。当他们处在这个过程中的时候,他们将遵从两面神右边面孔的建议。只要他们仍然处在探索 DNA 正确形象的过程中,他们就最好是以远离两面神左边面孔那含混不清的建议为妙。

存在着解释一个未决争论为什么会结束的种种意见,我

们可以回顾这些意见,并对之进行总结。但是,我们会常常意外地碰到某个新争论,它再次涉及这个争论是如何结束的和它为什么会结束这样的问题。我们必须学着与两种同时说话、但相互矛盾的声音一起生活:一种是关于形成中的科学的,另一种是关于已经形成的科学的。后一种声音产生了诸如此类的句子:“只需要这么做……只需要那么做……”;前一种声音则说:“足以(足够)从来都并不足以(足够)。”左边的面孔认为事实和机器已经被足够好地确定下来了。右边的面孔则认为形成中的事实和机器总是有待决定的(under-determined)。<sup>⑥</sup>某些小故障似乎总是使黑箱永远无法关闭。比如,要不是韦斯特尽量小心翼翼地使软件人员保持兴趣,要不是他坚持不懈地向调试小组施加压力,要不是他向公司市场部进行宣传,那么直到最后一刻,老鹰也可能遭到失败的命运。

### 3. 方法的第一条规则

我们将在事实和机器的形成过程和制造过程中进入它们;我们将使自己不再背负任何关于知识之构成的前观念(preconceptions);我们将密切注视黑箱的闭合过程,并小心翼翼地把对这一闭合的两种对立解释区分开来,这两种解释,一种是在黑箱闭合以后做出的,一种是在试图使它闭合的过程中做出的。这构成了我们方法的第一条规则,它将使我们的航程成为可能。

(15)

[14]

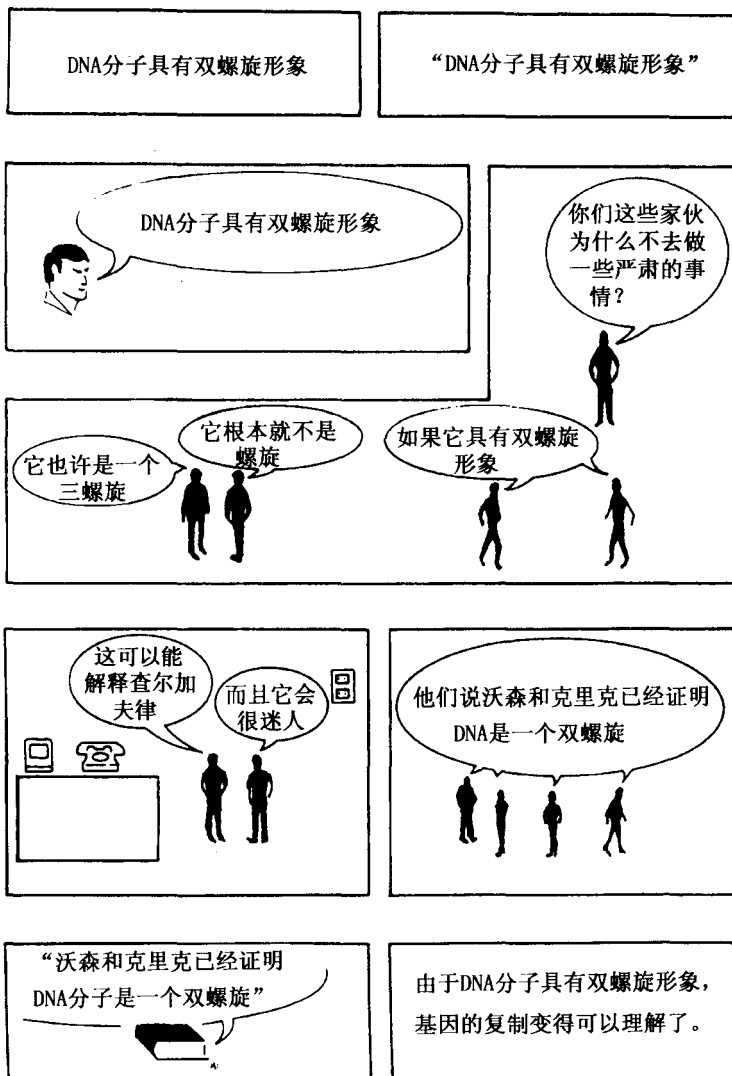


图 1.6

为了勾勒本书的一般面貌，画出如上的连幅漫画是一个很好的办法：我们从教科书上的一个句子开始，这个句子没有任何痕迹能够表明它的形成、建构过程或者它是由谁发明的；然后我们把这个句子放到引号里，用一个圈圈起来，放在一张正在说话的嘴旁边；接着，我们给这个说话者增加一个角色，让它们对起话来；接下来，我们把这两个角色一起放进一个特定的环境里，这是一个由设备、机器和同事所包围的时间和空间；然后，当争论逐渐热烈起来的时候，我们观察这些争论者各自都有些什么表现，它们各自抓住、吸收和援引了什么样的新因素来说服其同事；接着，我们观察人们是如何被说服停止相互讨论的；然后，环境、地点、甚至人物都逐渐消失了，于是，在最后一幅画里，我们看到了一个没有任何引用符号的新句子，就像第一幅画里的句子一样，这个新句子被写在一本教科书里。这就是我们将在本书的进程中反复学习的一般运动过程：从科学的外部渗入科学，跟随争论，伴随科学家们直至争论结束，最后被从形成中的科学中逐渐引领出来。

令人吃惊的是，尽管我们已经揭示了这样一幅色彩斑斓、线条纠结、意义复杂的迷人景象，但还是很少有人从外部渗入科学和技术的内部工作机制，然后出来向外行们解释它到底是怎样工作的。不错，许多年轻人进入了科学，但是他们已经变成了科学家和工程师；在我们使用的机器、我们学习的教材、我们服用的药丸、我们目睹的景象和夜空里闪烁在我们头顶的人造卫星上，他们的所作所为显而易见。至于他们究竟是怎么做的，我们不知道。一些科学家谈论科学，谈论它的方法和意义，但是他们之中很少有人接受使自己也变成一个外行这样的训练；在人们缺乏独立的仔细研究的情况下，他们关于自己的行业所说的话

是很难详查的。另一些人也谈论科学,谈论它的可靠性、基础、发展或危险;不幸的是,他们之中几乎没有人对正在形成的科学感兴趣。他们讨厌并避开了被行动中的科学(science in action)<sup>⑦</sup>暴露出来的各种杂乱的混合,而更喜欢科学方法和合理性的有条有理的形式。为了保护科学和理性不受伪科学、欺诈和非理性的侵扰,人们忙碌地对这种有条有理的形式进行着研究。成千上万的外行则是通过普及来了解科学和技术的。因此,这些人生产出来的事实和臆象就像一种外部的宿命一样倾泻在外行们的头上,正像古罗马人的古老预言(Fatum)一样,这种宿命是陌生的、非人的和不可预测的。

幸运的是,除了那些塑造科学、研究科学、保护科学或者顺从科学的人以外,还存在着少数打开黑箱、以便能让外行对它获得一瞥的人,不管这些人是否接受过科学家所接受过的训练。他们的职业各不相同[如科学技术史家、经济学家、社会学家、  
〔16〕 科学教师、科学政策分析者、新闻记者和哲学家等等],在这里,我们只是想对他们的方法加以总结,并勾勒出他们共有的领域,这些领域有时是无意中形成的。我之所以这样做,是希望这能有助于克服“科学、技术和社会”研究中在我看来妨碍了他们发挥作用的两个局限,即根据学科和根据对象所形成的组织方式。

研究创新的经济学家对技术社会学家不屑一顾;认知科学家从不采用对科学的社会学研究成果;人种科学与教育学风马牛不相及;科学史家很少对文学研究或修辞学投以关注;科学社会学家通常看不到他们的学术工作与体现在相关科学家或公民身上的活生生的(in vivo)经验有什么关联;新闻记者几乎从不引用科学的社会研究方面的学术著作等等。

若不是被另一种按照各自的研究对象所进行的划分弄得更

加糟糕的话，这种学科的巴别塔本来也没什么大不了的。现在，我们有专门研究 18 世纪化学或者 19 世纪末 20 世纪初德国物理学的历史学家；甚至公民间的协作也专业化了，比如有一些人是专门对付原子能的，另一些人专门与毒品制造者打交道，还有一些人则专门反对新的数学教学法；有一些认知科学家在实验室环境下研究儿童，另一些认知科学家则对成年人的日常推理感兴趣；甚至在科学社会学家中间也存在着有人专注科学的微观研究、另一些人则处理大规模的工程计划这种现象；技术史家们通常被看成具有像工程师那样的技术专长，他们有的研究航空工业，有的更喜欢电子通讯或者蒸汽机的发展；至于那些研究“野蛮”思维的人类学家，他们很少有人涉及现代知识。这种学科和对象的分散如果是以一个共同的问题和方法为核心生发出来的，那它本来不是一个问题，它本应是不可或缺的、将产生丰硕成果的专业化所独具的品质。然而事实远非如此。正是需要加以研究的科学和技术本身在极大程度上决定着这种兴趣和方法的任意生长。我从来没有遇见过两个以上的人会对“科学、技术和社会”这样一个研究领域表示赞同——事实上，我几乎没有发现过什么人会赞同这样的名称，或者承认这个研究领域确实是存在的！

我认为这样一个研究领域是存在的，一个由共同的问题和方法形成的核心是存在的，我认为这非常重要，并且，“科学、技术和社会”研究中的所有学科和对象都能够被用来作为该领域研究的极专门的材料。为了说明什么是这个领域中性命攸关的事情，我们需要的只是一组为数不多的概念，这些概念坚固得足以忍受这种旅行，从而从所有这些学科、阶段和对象中穿过。

我很清楚，比起我所选择的这几个概念，还有不计其数的更

老练、更精巧、更牢固或者更强大的概念。但是难道它们不会失灵吗？难道它们将永远存在下去？它们能把足够多的科学家和公民、认知人类学家和认知心理学家结合在一起，并使他们互相配合吗？并常常被归在“科学、技术和社会”这个一般标签的名下。本书正是建立在他们的工作之上。对他们的大量结果和成就进行总结将是值得的，但这超出了我的知识范围。我所要处理的是经验的事实吗？它们是否很容易获取从而极便于用来进行实际的练习？\* 正是这些问题指导着我在**方法的规则和方法的原理**的大量文献中进行选择，并用本书的每一章来处理一个这样的对子（规则—原理）。\*\* 这些规则和原理其身份是非常清楚的，我不希望它们被以相同的方式估价：我用“方法的规则”指的是我们为了把专门学科所提供的所有经验事实都看做是“科学、技术和社会”领域的一部分所应做出的先验的决定（*priori decisions*），“方法的原理”则被我用来指在这个领域进行了数十年的工作之后，我对自己所掌握的那些经验事实的个人总结。因此，我希望这些原理能够被争论、被证伪，或者被别的总结取代。另一方面，方法的规则是一套完整的标准组件（*package*），它看上去似乎并不易于流入通行而又不失去我想要勾勒的那种共同领域所体现的视野。有了它们，事情也许更成问题了，但也许相反。在我看来，它们应当只在这个基础上得到判断，即：它们是否比其他规则把更多的要素联系了起来？它们是否允许外行们更深入、更长远、更独立地跟随科学和技术前行？

---

\* 本书原打算在每章之后安排一些练习。由于篇幅所限，这一实践工作看来只能是另一本书的目标了。

\*\* 除了前面已经界定过的方法的第一条规则以外。这些规则和原理的总结将在全书的最后给出。

这将是这场游戏中惟一的一条规则，也即我们为了继续我们的工作所需要的惟一一条“元”规则。

### 注 释

① 这里我依据的是吉姆·沃森的描述(1968年)。

② 这里我依据的是特拉西·吉德尔的书(1981年)。对于所有对制造中的科学感兴趣的人来说，这本书像上述沃森的著作一样是必读书目。

③ 同赝品与真品的关系一样，赝象是一种看上去像事实，或被误以为是事实，但最终被证明为不是事实的现象或对象、客体。关于事实和赝象，本书后文有细致的讨论。——译者注

④ 指上文所说的1951年。本书初版于1987年，故有这种时间上的“误差”。——译者注

⑤ 关于这段插曲请参看斯托克斯(T. D. Stokes)(1982年)。

⑥ “有待决定”这一概念也被称作杜恒-奎因(Duhem-Quine)原则。它断言，没有任何独立的因素足以用来解释争论的结束或者科学家所获得的确切结论。这一原则构成了大部分科学社会学的社会史研究的哲学基础。

⑦ 这是本书书名的原文第一次在正文中出现，含义与上文已经屡次出现的“形成中的科学”相同，与“既成的科学”或“已经形成的科学”相对。——译者注





第一部分

从弱修辞到强修辞



## 第一章 文 献

[21]

有许多方法可以用来研究科学事实和技术臆象的生产。然而,我们在前述导论中选定的第一条方法规则是所有方法中最简单的一个。我们将不试图对诸如一台计算机、一个核工厂、一个宇宙论理论、一种双螺旋形象、一个避孕药丸盒、一个经济学模型等等这些最终的产品进行分析;相反,我们将代之以跟随科学家和工程师,到他们设计一个核工厂、拆解一个宇宙论理论、修正一种避孕激素结构或者分解用于一种经济学新模型的图表的那些地点和时刻。我们从最终产品转向了生产过程,从“冷却了的”稳固的客体转向了“正在升温”的不稳固的客体。不是把科学的技术方面变成黑箱,然后再为其寻找社会的影响和偏见,在导论中我们已经意识到,在盒子被关闭并变成黑箱之前,它原本是多么素朴和单纯。有了这个简单的方法,我们仅仅只需跟随所有向导中最好的向导,即科学家们自己,到他们关闭一个黑箱和打开另一个黑箱的努力中去。这种相对主义的和批判的立场并不是由我们强加给我们所研究的科学家的;这正是科学家们自己的所作所为,至少就他们正在设法处理的一个极小

领域,即技术科学(technoscience)而言,事情正是如此。

我们打算从所有可能情形之中最简单的情況开始我们的探询:当某人做出了一个陈述,而其他相信它或者不相信它的时候,会发生些什么。从这种最一般的情形开始,我们将逐渐被引导到更特殊的场景。在这一章以及以后的各章,我们将跟随在一个我们暂且可以称之为“持异议者”(the dissenter)的角色后面。在本书的第一部分,我们要考察的是:一个不相信某个语句的天真的外行会被引向一种怎样的极端。

[22]

## 一、争 论

### 1. 肯定模态和否定模态

当一个人不相信某个语句的时候会发生些什么呢?让我们用三个简单的案例来进行一个试验。

(1)瞄准民兵式洲际导弹(Minutemen)发射井的苏联新式导弹其准确性已经达到了100米。<sup>①</sup>

(2)[苏联新式导弹的准确性在100米之内]意味着民兵式洲际导弹不再安全,这就是为什么需要建立MX武器系统的主要原因。

(3)五角大楼的MX倡导者们很精明地透露出这样的信息,即认为[苏联新式导弹的准确性已经达到了100米]。

在陈述(2)和(3)中,我们发现了相同的语句(1),但它们是被插放在这两个句子之中的。我们把(2)和(3)这样的语句叫做模态(modalities),因为它们修改(或者限定)了另一个语

句。模态的效果在(2)和(3)中是完全不同的。在(2)中,句子(1)被认为是非常可靠的,以至于足以使建立 MX 成为必要;但在(3)中,完全相同的陈述被削弱了,因为它的正确性并非无可置疑。可以说,一个模态引导我们从准确的苏联导弹的存在向建立 MX 的必要性“顺流而下”;另一个模态则引导我们从对相同的句子(1)的信任向我们关于苏联导弹的准确性的不确定的知识“逆流而上”。如果坚持下去,我们还可以从这条逆流上溯得更远,像下面这个句子:

(4) 诺沃西别尔斯克 (Novosibirsk) 的密探 009 在临死之前对其女佣悄声说,他曾在酒吧里听到这样的说法:有些官员认为,他们的一些[导弹]在理想实验条件下会[准确地]落在[100]到 1000[米]之间。或者,这起码就是华盛顿的报告来源。

在这个例子中,陈述(1)没有再被插进另一个短语,它被分割开来了,其每一个片断(即被我放进括号里的部分)都被放到了一个从其出现到被提取出来加以利用的复杂的解释和构造过程中。句子(2)和(4)的读者被吸引前往的方向是明显不同的。在第一个案例中,他们被领进了美国的内华达沙漠,以便为 MX 寻找一个合适的地点;在第二个案例中,他们则被引向了五角大楼,以便对美国中央情报局(CIA)的间谍网和假情报进行审查。在这两个案例中,他们分别被诱导提出了不同的问题。循着陈述(2),他们将询问 MX 是否得到了很好的设计,它将花多少钱,以及把它安置在什么地方;但是要是相信陈述(3)或陈述(4),他们会询问 CIA 是如何组织的,消息为什么透露出去了,是谁杀了密探 009,苏联导弹的试验条件是如何建立起来的,等等。一个不知道该相信哪个句子的读者将在两种态度之

[23] 间犹豫不决:是为了 MX 而向苏联示威呢,还是为了一次关于情报确证机制的国会听证会而向 CIA 示威?很清楚,任何一个想让这些句子的读者向苏联示威或者向 CIA 示威的人,都必须使这些陈述中的某一个比另一个具有更高的可信性。

我们把那些将一条陈述引离它的产生条件,并使其坚固得足以产生一些其他必需结论的句子称为肯定模态(positive modalities)。与之相反,有些句子把一条陈述引向它的产生条件,不是用它产生某些其他更需要的结论,而是在细节上解释它为什么是坚固的或者为什么是脆弱的,这样的句子我们称之为否定模态(negative modalities)。

否定模态和肯定模态对于政治来说毫无特别之处。第二个例子,也是更严肃的例子,将使上述论点变得清楚起来。

(5) 释放生长激素的激素(GHRH)<sup>②</sup>的基本结构是 Val-His-Leu-Ser-Ala-Glu-Glu-Lys-Glu-Ala。

(6) 既然沙利博士(Dr Schally)已经发现了[GHRH的基本结构],那么就有可能在医院里开始临床研究,以便对明确的侏儒症进行治疗,因为 GHRH 将能激发他们所缺乏的生长激素。

(7) A. 沙利博士数年前就在他新奥尔良的实验室里宣布[GHRH的结构是 Val-His-Leu-Ser-Ala-Glu-Glu-Lys-Glu-Ala]。然而,由于令人烦恼的巧合,这种结构同样也是生长激素抑制素(haemoglobin)的结构。这种抑制素是血液的一种普通成分,如果由不合格的试验员来处理,它也是纯净大脑提取物的一种常见的污染物。

在句子(5)中,没有任何痕迹表明这个句子是属于谁的发现,它是怎样以及在何时何地建构起来的。很可能它为人所

知已达数世纪之久了,它或许是由上帝本人连同十诫一起流传给我们的。用我们自己的话来说,这就是一个事实。句号,彻底结束了。就像关于苏联导弹准确性的句子(1)一样,它被不加修改地插进了别的陈述:关于 GHRH 没有什么更多的东西可说了;在这个新句子里,句子(5)变成了一个封闭的档案,一个毫无疑问的断言,一个黑箱。正是因为关于它没有什么更多的东西要说,因此它能被用来引导读者顺流而下地到达另一个地方,比如到达一个帮助侏儒症患者增加身高的医院病房。在句子(7)中,原始事实经历了一种与此不同的转化,与陈述(3)和(4)中发生在苏联导弹准确性上的事情相仿。在这里,原始陈述(5)是由某个处在时间和空间中的人说出来的;更重要的是,它看起来是某种从复杂的工作情景中提取出来的东西;它不是来自上帝的礼物,而是一件人工产品。这种激素是从由许多种成分构成的汤状物中分离出来的;很可能沙利博士错误地把一种污染物当成了一种真正的新物质。证据就是 GHRH 序列和生长激素抑制素的  $\beta$ -链序列之间的“令人烦恼的巧合”。它们有可能是同形异质物,但是,你能想象任何人会把“释放生长激素!”这个语序与“把你的二氧化碳给我!”这个命令混为一谈吗?

取决于相信哪个句子,我们,即读者,再一次被诱使走上了相反的方向。如果我们跟随把 GHRH 当做一个事实的陈述(6),那么我们现在就会调查治愈侏儒症的可能性,探索批量生产 GHRH 的工业方式,或者到医院里对药物进行盲检(blind-test)等等。但是如果我们相信陈述(7),那么我们就被引回到了沙利博士位于新奥尔良的实验室,学习如何提纯大脑提取物,询问技术人员是否有什么故障逃过了他们的眼睛,如此等等。

[24]



根据我们前往的是哪一个方向,原始语句(5)将改变它的身份:它将或者是一个黑箱,或者是一个激烈的争论;或者是一个坚固的、无时间性的定论,或者是出现在实验室工作中的那些短命的臆象中的一个。要是被插进陈述(6),(5)就会为进行一些其他事情提供坚实的基础;但是,同一个句子(5)在陈述(7)中遭到了破坏,它将是一个从中不能得出任何结论的空洞的断言。

第三个例子将表明,同样两种基本的方向也可以在工程师们的工作中辨认出来。

(8)快速生产高效燃料电池(fuel cells)<sup>③</sup>的惟一方式是集中于研究电极的行为。

(9)由于[对我们公司来说完成高效燃料电池工作的惟一方式是研究电极的行为],以及由于这一行为过于复杂,我建议我们实验室把明年的工作集中在单孔模型的研究上。

(10)你肯定是一个冶金学家吧,你所接受的训练使你相信你能通过处理[电极]问题解决[燃料电池]。还有许多其他的办法,他们甚至连做梦也想不到,因为他们不了解固体物理学。比如说,一种显而易见的办法是研究电接触作用。如果他们陷入了那种电极的沼泽,他们将寸步难行。

作为理所当然的事实(a matter of fact),句子(8)给出了研究的惟一方向,这一方向将把公司引向燃料电池,并因此把公司引向未来的电子发动机。在公司看来,这种电子发动机将最终取代绝大多数内燃机(假如不是全部的话)。然后,它被陈述(9)采纳,由此出发建立了一个研究计划:单孔模型计划。然而,在句子(10)中,句子(8)那种当然事实(matter-of-fact)的腔

调没有被采纳。更准确地说,它表明(8)并不是什么理所当然的事实,而是一个由一些特定的人所做出的决定的结果,并且,它还大致勾勒了这些人所接受的冶金学训练和他们在某个方面的无知。这个句子于是提出了另一条研究路线,它建议使用另一个学科,以及同一个公司里的另一间实验室。

陈述(10)并没有以任何方式反对公司应当得到快速高效的燃料电池,理解到这一点非常重要。它把句子(8)中的这一部分提取出来,将其当成一个事实,它反对的只是把研究电极当成达到这一没有异议的目标的最佳方式这种想法。如果读者相信陈述(9),那么对陈述(8)的信任就被强化了,整个事情被当成一个密封的装置(package),朝着它引导研究计划前进的地方走去:深入公司的冶金部门,在那里考察电极的单孔模型,并花上好几年的时间期待突破。如果读者相信陈述(10),那么他们就会意识到,原始语句(8)并不只是一个黑箱,而至少是两个黑箱:第一个黑箱继续关闭着——燃料电池是正确的目标;另一个黑箱则被打开了——单孔模型是谬论。为了保住第一个黑箱,公司应当进入量子物理学并招募新人。取决于被相信的是哪一个陈述,公司可能会破产或者相反:到了2000年,消费者可能会驾驶燃料电池电子汽车或者相反。

[25]

我们可以从这三个远比在导论中见到的更简单、更普通的例子中得出以下结论:按照被插进其他句子中去的方式,一个句子可以变得更是一个事实,也可以变得更是一个臆象。一个特定的句子本身既不是一个事实,也不是一种想象;是后来的其他句子使它成了一个事实或者成了一种想象。一个句子,如果你把它当成一个关闭了的、显而易见的、坚固的、被密封起来的前提插进别的句子,并由此导向另一些尚未关闭的、不那么明显、

不太坚固、更缺乏一致性的结论,你就使它更是一个事实了。在句子(2)中,MX的最终形象比苏联导弹的准确性更少确定性;在句子(6)中,对侏儒症的治疗并不像GHRH的结构那样已经得到解决;在句子(9)中,尽管逼近燃料电池的正确途径当然是考察电极的行为,但与这一无可争辩的事实相比,单孔模型更少确定性。作为推论,如果听众把句子退回到它们由之而来的地方,退回到产生它们的人的嘴里和手中,他们就使这些句子更不是事实了;或者,如果他们用它达到另一个更不确定的目标,他们就使它更是一个事实了。两者之间的区别就像顺流而下和逆流而上一样。顺流而下的时候,听众被引向反对苏联的示威游行(参看(2))、侏儒症的临床研究(参看(6))或冶金学(参看(9));逆流而上的时候,他们则被导向对CIA的调查(参看(3))、对沙利博士的实验室的调查(参看(7))或者对量子物理学和燃料电池之间的关系进行探究(参看(10))。

现在我们明白了,为什么考察事实和机器的早期建构阶段会比停留在它们的最后阶段得到更多的报偿。人们将根据模态的不同类型被引上完全不同的道路。假如我们设想这样一个人,他听到了陈述(2)、(6)和(9)并相信它们,那么他的行为会是这样:他肯定会为支持MX的国会议员投票,肯定会购买GHRH制造公司的股份,并且肯定会招募冶金学家。而相信陈述(3)、(4)、(7)和(10)的听众则肯定会对CIA进行研究,肯定会对脑提取物的提纯过程提出争论,并且肯定会招募量子物理学家。考虑到这种具有如此巨大差异的后果,我们很容易想到,我们将在模态周围找到最热烈的争论,因为正是在这里,其他人的行为将得以被塑造。

跟随事实建构的早期阶段还能带给我们另外两个额外的好

处。第一,通过把彼此的陈述向事实或者向想象的方向转化,科学家、工程师和政治家们源源不断地为我们提供着丰富的材料。他们为我们的分析开辟了土壤。作为外行、旁观者和公民,我们本来不可能讨论关于苏联导弹的准确性的句子(1),不可能讨论关于生长激素释放素的氨基酸结构的句子(5),也不可能讨论关于制造燃料电池的正确方法的句子(8)。但是,由于有人对它们提出了怀疑,并把它们推回到它们产生的条件之中,我们就被毫不费力地引向从间谍、脑汁或电极之中提取信息的工作过程,一种我们以前大概从未觉察过的工作过程。第二,在激烈的争论过程中,专家们可能会自己提出解释,说明为什么他们的对手会有不同的想法:句子(3)断定 MX 党人对相信苏联导弹的准确性深感兴趣;句子(10)中,其他人对一个荒谬的研究计划的信念被归因于他们的冶金学家训练。换句话说,当我们更切近、更紧密地接近一个争论时,对潜藏在信念背后的原因进行解释这种工作就已经完成了一半! (26)

## 2. 事实制造的集体性

对于某个正着手对事实的建构进行探究的人来说,如果我描述的这两个方向是如此清楚可见,那么绝大多数争论就会迅速走向结束。问题是,我们其实从来不曾面临过如此清楚的十字路口。只是为了把这两条截然不同的路径干净利落地展现出来,我才把我所选择的这三个例子武断地中止在半途。如果我们把终点线稍稍往前挪一点,情节就复杂起来了,而解释则会变得更加复杂。

句子(3)和(4)否认了关于苏联导弹准确性的报告。但(4)的做法是利用一个政治故事来揭露 CIA 的内部工作方式。

针对这种揭露,我们能够很容易地设想出一种答复:

(11) CIA 对苏联导弹的准确性达到 100 米以内的确信并非建立在侦探 009 的报告上,而是依赖于五个相互独立的来源。让我来提醒大家,只有那些接受了苏联资助的组织才会对怀疑这一无可辩驳的事实感兴趣。

现在,读者不再能够确定他们到底应该从这儿走向哪里了。如果句子(4)——否定了句子(1)的真实性——本身被(11)否定了,那么他们应该怎么做呢?他们是否应该对接受了克格勃——正是它伪造了句子(4)——的报酬的假情报专家提出抗议,并以更大的决心把 MX 计划进行下去呢?或者相反,他们是否应该对接受了 CIA——正是它编造了句子(11)——的报酬的假情报专家提出抗议,并以更大的决心把他们的情报收集网听证会进行下去呢?在两种情况下,决心都增强了,但是,不确定性也同样如此!很快,争论就变得像军备竞赛一样复杂:导弹(论据)有反弹道导弹(反论据)与之对抗,接着,反弹道导弹又成了另一种更加巧妙、更厉害的武器(论据)的反攻击对象。

现在,如果我们转向第二个例子,那么我们很容易在句子(7)——它对沙利博士处理 GHRH 的方式提出了批评——之后接着对它提出反驳:

(12)如果说存在着一种“令人烦恼的巧合”,那么它只在于这样一个事实,即反对沙利关于 GHRH 的发现的批评者们再一次被他的宿敌——吉耶曼博士(Dr Guillemin)蒙蔽了……至于生长激素抑制素和 GHRH 之间的结构的同形异义性,那又怎么样呢?这并没有证明沙利错误地把一种污染物当成了真正的激素,就好像他把“他大为光火”(he had a fit)误解成了“他很适合”(he

was fit) 一样。

读了假定 GHRH 存在的句子(6),你,读者,大概已经决定向制药公司投资了;当你听到句子(7),你肯定会取消一切计划,并很可能开始对退役军人管理局怎么能用公共基金支持如此拙劣的工作展开调查。但是,在读了句子(12)中相反的主张后,你会做什么呢?为了做出决定,你现在可能会对吉耶曼博士的品格做出估计。他是否是一个品行恶劣的人,只是纯粹出于嫉妒,他才把怀疑加诸竞争对手的发现?如果你相信这一点,那么(7)就被一笔勾销了,从而把原始语句(5)从怀疑之中解救出来。相反,如果你相信吉耶曼的诚实,那么,被置于险境的就是句子(12),从而,原始陈述(5)再一次陷入危险…… [27]

在这个例子中,惟一确定不移的事情是关于同形异议这一点。为了在这一点上做出决断,你不得不进一步深入挖掘生理学:血液为细胞输送两种同形异义的信息而不对机体造成毁灭性的破坏,这是可能的吗?

询问这样两个问题——关于吉耶曼的诚实和一条生理学原理——的时候,你可能会听到如下反驳(对反驳的反驳):

(13)不可能!它绝不能是一个同形异质物。这只是沙利所犯的一个简单的错误。不管怎么说,吉耶曼一直都比沙利更可信。我一点儿也不会相信这种 GHRH,即使它已经投入了生产,即使它已经在医学杂志上作了广告,即使它已经被卖给了物理学家!

有了这样一个句子,读者现在就好像在观看一场台球比赛:如果(13)是正确的,那么(12)就是极其错误的,其结果是句子(7)——它怀疑沙利的物质是否真正存在——是正确的,而这就意味着句子(5)——原始陈述——是不能接受的。很自然,

现在的问题是对句子(13)的可靠性做出估计。如果它是出自一位袒护吉耶曼的仰慕者之口,或者是从某个对生理学一无所知的人嘴里说出来的,那么句子(12)就可能转而变得十分可靠,从而把句子(7)击出桌面,并因此把(5)作为一个得到确认的事实建立起来。

为了免于伤害读者的耐心,我将就此打住这个故事。但现在显而易见的是,争论可以持续进行下去。在这里,第一个重要的教训是:如果争论要继续进行下去,那么我们就得更深入地钻研生理学,更深入地了解沙利和吉耶曼的个人品质,以及比之更深入地研究获得激素结构的过程细节。需要我们加以处理的产物,其新条件的大量出现将会越来越远地把我们带离侏儒症患者和医院病房。第二个教训是,随着每个新的反驳加入争论,陈述(5)中沙利做出的原始发现,其身份都将被修改。当插进(6)的时候,它变得更是一个事实了;当在(7)中被扰乱的时候,它变得更不是事实了;有了对(7)构成破坏的(12),它又更是一个事实了;有了(13),它又再一次更不是事实了。如此等等。陈述的命运,也即关于该陈述究竟是一个事实还是一个想象的断定,取决于随该陈述而来的一系列争论。同样的事情不只发生在句子(5)身上(它只是被我人为地选作争论的开端),而且也发生在每一个随后对它进行限制或修改的其他句子上。例如,句子(7)——它怀疑沙利的能力——本身就被句子(13)——它确定了吉耶曼的诚实——变得更是一个事实,而被句子(12)——它怀疑吉耶曼的判断力——变得更不是事实了。这两个教训是如此重要,以至于我可以坚持认为,本书整个就是对如下要点的发展:一条陈述的身份取决于后来的其他陈述。一条陈述,根据其后的下一个句子如何处置它,而变得更是一个

确定的事实或者更不是一个确定的事实了。这种回溯式的属性 (retrospective attribution) 又在这个随后的新句子中再次发生, 以致它接着也会被第三个句子变得更是一个事实或者更是一种想象, 如此等等…… [28]

同样根本的现象也可以在第三个例子中看到。在制造一台机器之前会发生大量的争论, 以确定它的外形、功能或费用。关于燃料电池的争论可以被轻而易举地重新点燃。句子(10)反对的是达到燃料电池的正确途径是单孔电极模型这一想法, 但它并不反对达到未来的电子汽车的正确道路是燃料电池这一点。一个反驳可能会接踵而至:

(14) 为什么非得跟量子力学打交道? 是为了花上几百万美元去帮助物理学家们进行他们自己宠爱的计划吗? 那是江湖骗术, 而不是什么技术革新, 真的, 它就是这种东西。电子汽车的惟一前景非常简单: 电池。它们可靠、便宜而且已经存在了。惟一的问题是它们的重量。但是, 如果我们研究的是电池的重量而不是物理学, 那它们很快就会变得小巧而轻便的。

公司得到了关于一条新道路的建议。对句子(10)来说突破之途的物理学现在是绝对的死胡同。燃料电池的未来现在对怀疑开放了, 而在陈述(8)、(9)和(10)中, 它被与电子汽车一起密封在一个黑箱里。燃料电池被电池取代了。但是, 句子(14)仍然把电子汽车当做一个毫无疑问的前提接受了下来。这种立场被下面的陈述否定了:

(15) 行了吧! 无论汽油多么昂贵, 人们会永远使用内燃机的。你知道这是为什么吗? 因为人们一直就是这么干的。电子汽车行动迟缓, 人们是永远也不会购买它



们的。人们喜欢强劲的加速度胜于其他一切。

假定你在公司董事会里拥有一席之地,你必须决定是否为燃料电池投资。现在,你一定会觉得非常为难。在你相信(9)的时候,你曾经准备为单孔电极模型投资,因为冶金学家们令人信服地对它进行了详细的说明。然后,当你听到(10)对冶金学家们提出批评的时候,你改变了初衷,你希望为量子物理学投资并招募新的物理学家。但是在听了(14)以后,你又决定在生产传统电池的公司里购买股份。于是,在听了(15)以后,如果你相信它,你最好不要把你在通用汽车公司里的任何股份卖掉。谁是对的?你应该相信谁的话?这个问题的答案不在任何一个陈述之中,而在于每个人将拿这些陈述作何用途。如果你想购买一辆汽车,你会不会被汽油的高昂价格吓住?你会不会转向电子汽车,因为它虽然速度较慢但价格却较便宜?如果你这么做了,那么句子(15)就是错的,而(8)、(9)或(10)就是对的,因为它们都想要电子汽车。但是,如果消费者毫不犹豫、义无反顾地购买了内燃机汽车,那么陈述(15)就是对的,而所有其他的陈述都是错的,它们只是把成千上万的资金投入毫无前途的无用的技术上而已。

这种较早语句之真值的回溯式转化并非只有当普通消费者在我们叙述的最后进入画面时才发生,它也发生在董事会对研究策略进行决策之时。假定你“购买了”陈述(10)中所出现的“论据”。你支持电子汽车,你相信燃料电池,你并且相信量子物理学是获取它们的惟一途径。所有其他的陈述都被这个决定  
[29] 变得更加错误了。汽车的未来、电子发动机、燃料电池和电子物理学之间的联系全部都被合并到了一个单一的黑箱之中,公司里没有人打算对它加以怀疑。公司里的每一个人都将从这里

开始：“由于句子(10)是正确的，因此让我们放心大胆地投资吧。”就像我们将在第三章里看到的那样，这并不意味着你的公司将会赢得胜利。它意味着，为了赢得胜利，你已经尽你所能地为过去的其他机器和其他事实重新赋予了形象：内燃机被你的决定削弱了，它更加变成了一种过时的技术；出于同样的原因，电子物理学得到了强化，与此同时，公司的冶金部门则被从画面里逐渐抹去了。燃料电池现在有了一个更强大的盟友：董事会。

由于实践的原因，我再一次武断地打断争论。公司可能走向破产，可能成为 21 世纪的 IBM，也可能在被遗忘之中拖延数年而苟延残喘。这三个例子的要点是：我们所说的话和我们所做的事，它们的命运掌握在后来使用者的手里。不加质疑地购买一部机器和不加质疑地相信一个事实具有同样的后果，即不论你购买或者相信的是什么，它都使你所购买或相信的东西得到了强化，使它更是一个黑箱了。而不相信或者“不买”（dis-buy）一部机器或一个事实的账则都是削弱它的情势，打断它的传播，把它转化成死胡同；或是重新打开黑箱，把它打成碎片，把它的组成部分重新安排到其他地方去。一个陈述、一部机器或者一个过程，就其自身来说已经消失了。仅仅着眼于它们自己和它们的内在性质，你不能断定它们是真的还是假的，是经济的还是浪费的，是昂贵的还是便宜的，是强大的还是脆弱的。这些特征只能通过与其他陈述、其他过程和其他机器相结合才能获得。而这些结合是由我们每一个人不断地加以决定的。面对一个黑箱，我们会采取一系列决定：是否采纳它？是否拒绝它？是否把它重新打开？是否让它因为缺乏兴趣而消失？是否不加深究地抓住它，从而使它更稳固？是否把它转化得不再为

人所承认？这就是掌握在我们手里、而发生在其他人的陈述身上的事情，也是掌握在其他人手里、而发生在我们的陈述身上的事情。概括地说，事实和机器的建构是一个集体的过程。（这正是我期望你相信的陈述，就像其他任何陈述一样，它的命运掌握在你的手里。）这一点对于我们继续穿越技术科学（technoscience）\* 的旅程来说是如此基本，以至于我将把它称作我们的**第一条原理**。本书的其余部分将对此提出充分的证明，而不仅仅是把它当做一个自命不凡的名称而已。

[30]

## 二、当争论骤然爆发，文献变得技术化

当我们接近事实和机器被制造的地方时，我们就进入了争论的中心地带。而且，我们越是接近它们，它们就越是变得有争议。当我们从“日常生活”走向科学活动，从行走在大街上的普通人走向身处实验室的人，从政治见解走向专家意见的时候，我们并不是从喧哗走向宁静，从激情走向理智，从热烈走向冷静。我们是从争论走向更激烈的争论。这就像一个人在阅读了一本法律书籍之后，到法庭上观看陪审团在对立证据的压力之下来回摇摆一样。说得更确切一点，这就像把目光从法律书籍转向当法律还只是一个草案之时的国会一样。的确，吵闹声不是更少、更小了，而是更多、更大了。

在上一节，我把争论中止在它们得以增生扩散之前。但在

---

\* 为了避免没完没了的 science and technology 这种用法，我捏造了 technoscience 这个词。这个词将只在第四章里得到充分的说明。

现实生活中,你却不可能中止它们,或者让它们按照你希望的方式发展。你必须决定是不是要建立 MX,必须知道是不是值得为 GHRH 投资,必须对燃料电池的未来有所打算。存在着许多办法可以赢得一个陪审团、结束一个争论、盘问一个目击者或者对一种大脑提取物进行反复的诘问。**修辞学**是这样一门学科的名称,数千年来,这门学科一直在研究人们是如何被导致去相信和行动的,它同时还教导人们如何说服他人。虽然遭到了蔑视,但修辞学是一门相当迷人的学科,而且,当争论剧烈到开始变得具有科学的学术性和需要专门的技术手段时,这门学科甚至还变得相当重要。这种说法尽管有点儿违背直觉(counter-intuitive),但是,它是从我前面说过的那些话里引申出来的。你一定已经注意到,在前面的三个例子中,我越是让争论继续下去,我们就越是被引进了那种所谓的“技术性问题”(technicalities)之中。这是可以理解的,因为处于争执之中的人们打开了越来越多的黑箱,他们被越来越远地引到“河流的上游”,并进入那些陈述的产生情景之中。一次争论中总是存在着这样一个点,在这个点上,那些被卷入其中的现有资源已经不足以打开或者关闭一个黑箱了。进一步从其他地方和其他时间里取得资源成了一件极为必要的事情。人们开始利用文本(texts)、档案(files)、文件(documents)和文章(articles)来迫使别人把起初仅仅是意见的东西转变成事实。如果争论继续下去,那么口头争论中的竞争者就变成了技术文本或者技术报告的阅读者。他们的意见越是不一致,他们所要阅读的文献就变得越是具有科学性和技术性。例如,如果在读了把对 CIA 的谴责置于疑问的句子(12)之后, MX 仍然遭到反对,那么,持异议者现在就要面临种种报告、听证会、副本和研究的压力。如果你固执得就是不肯

相信沙利的发现,同样的事情也会发生。数以千计的神经内分泌学论文现在正等着你。你要么投降,要么就去阅读它们。至于说到燃料电池,它们拥有自己的研究资料图书馆,其中光是索引清单就超过了30,000项之多,这还没有把专利计算在内。这就是你为了坚持异议必须经历和忍受的事情。科学文本或技术文本(*scientific or technical texts*)——我将把它们当做可以互换的词来使用——并不是由与你物种不同的作者以不同的方式写下的。当你到达它们的时候,这并不意味着你为了纯粹理性那

[31] 宁静得多的领域而退出了修辞学。这意味着修辞学已经具有了足够的温度,或者说它仍然保持着如此的活力,以至于我们为了使争论继续进行下去而必须求助于更多的资源。下面,让我通过对科学论文——这是所有修辞学工具当中最重要、但也是被研究得最少的手段——进行剖析来阐明这一点。

### 1. 求助于朋友

当口头争论变得过于激烈时,备感压力的持异议者将会很快提起别人所写或所说的东西。作为一个例子,让我们来听听下面这段争论:

(16) 此先生(Mr Anybody)(好像在继续某个熟悉的争论):“既然存在着一种侏儒症的新疗法,你怎么可以说呢?”

彼先生(Mr Somebody):“一种新疗法?你怎么知道的?只不过是编出来的吧。”

——我在一本杂志上看到的。

——得啦!我猜是在一本彩色增刊里吧……

——不,是在《泰晤士报》上,而且它的作者不是新

闻记者,而是一个拥有博士头衔的人。

——那又怎么样?没准儿他是某个失了业的物理学家,大概连 RNA 和 DNA 之间的区别都弄不清吧。

——但是他引证了一篇发表在《自然》杂志上的论文,作者是诺贝尔奖获得者安德鲁·沙利和他的六位同事。这篇论文涉及一项大型研究,该研究得到了来自各种大型研究部门以及国家健康研究所和国家自然科学基金会的资助。这项研究表明了释放生长激素的激素具有怎样的序列。这是不是能说明一点问题呢?

——噢!这些话你该早说才是……那就完全不一样了。是的,我想是这样的。

此先生的意见能够被很容易地撇在一边。这就是他为什么要向发表在报纸上的一篇文章谋求支持的原因。但这没有从彼先生那儿捞到便宜。报纸太一般了,而且,作者尽管自称“博士”,但他一定是某个靠给《泰晤士报》写东西混饭吃的失了业的科学家。当此先生用一系列新盟友(一份刊物,《自然》杂志;一位诺贝尔奖金获得者;六位合作者;资助机构)支持他的断言时,形势一下子倒转了过来。读者不难想象,彼先生的声调都变了。此先生应当受到认真的对待,因为他不再是独自一人,可以说,有一个群体在与他做伴。此先生已经变成了众先生(Mr Manybodies)!

这种向地位更高和为数更多的盟友求助的举动常被称为来自权威的论证(argument from authority)。它遭到哲学家们的嘲笑,也遭到科学家们的嘲笑,因为它产生的多半是对持异议者的压制,尽管持异议者“有可能是正确的”。科学被看成是与这种来自权威的论证相对立的东西。少数战胜了多数,因为真理

站在他们一边。这种嘲笑的经典形式是由伽利略提供的，他在修辞和真正的科学之间提出了一种对比。在嘲弄了历史上那些花里胡哨的修辞之后，伽利略将其与发生在物理学中的事情对立了起来<sup>④</sup>：

〔32〕

但在物理科学中，当结论是确定的、必然的而且与人类的选择无关时，一个人必须当心不要把自己放在为错误辩护的位置上。因为在这里，一千个德谟斯泰尼(Demosthenes)和一千个亚里士多德会被任何一个恰巧靠自己发现了真理的普通人击败。

这种主张乍看上去如此显而易见，以至这里似乎没有什么可以补充了。然而，经过仔细观察，我们发现这个句子把两个完全不同的论点混为一谈了。这里，我们又一次碰到了两面神雅努斯的两副面孔，在导论里我们已经领教过，即使它们同时说话，我们也不应把它们混淆起来。它们一个说：“科学是真理，权威战胜不了它”；另一个则问：“你怎么可能比一千个政治家和一千个哲学家还强大？”在左边面孔那里，修辞是科学的对立面，正如权威是理性的对立面一样；但是在右边，科学就是一种足够有力的修辞学，假如我们愿意计算一下的话，它完全可以让一个人争取到2000个以上声名赫赫的权威！

“权威”、“声名”和“身份”这些词过于模糊，以至不能用来说明为什么沙利发表在《自然》杂志上的论文比无名博士(Dr Nobody)发表在《泰晤士报》上的文章更强大。在实践中，使彼先生改变主意的东西正是伽利略主张的对立面。为了反驳有一种治疗侏儒症的办法，他一开始必须抵制他朋友的意见 + 一个冒牌博士的意见 + 一张报纸。这是容易的。但是到了最后，他必须反对的是多少人呢？让我们来算一算：沙利和他的合

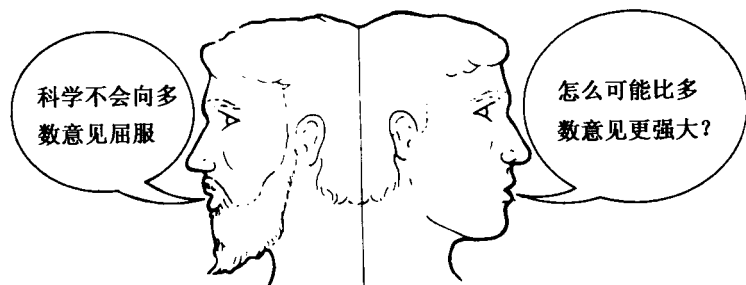


图 1.1

作者 + 为沙利提供教授职位的新奥尔良大学董事会 + 授予沙利的工作以最高奖金的诺贝尔委员会 + 该委员会的大量匿名推荐人 + 《自然》杂志的编辑理事会和选择了这篇文章的鉴定人 + 为该研究提供资助的国家自然科学基金会和国家健康研究所的科学理事会 + 大量技术人员和在致谢辞里得到了感谢的援助者们。这可是一大群人,而且,所有这些还只不过是在阅读文章之前数了数到底有多少人参加了文章的出版而已。对彼先生来说,不相信此先生的意见最多只需耸耸肩膀就行了。但是,对于那些你在反驳他们的主张之前必须使其诚实、良好的判断力和艰苦工作遭到削弱的成打成打的人来说,你怎么可能耸耸肩膀就把他们打发了呢?

“科学的”这个形容词并不属于那些能够凭借某种神秘的本领反对多数意见的孤立的文本。一个文件,当它的主张不再被孤立,当有许多人参与了它的出版并在文本之中被一一指明的时候,它才变成了科学的。当阅读它的时候,反倒是读者变成了被孤立者。盟友出场的仔细的标记是第一个信号,它表明争论现在已经激烈到了足以产生技术性文件的地步了。

[33]

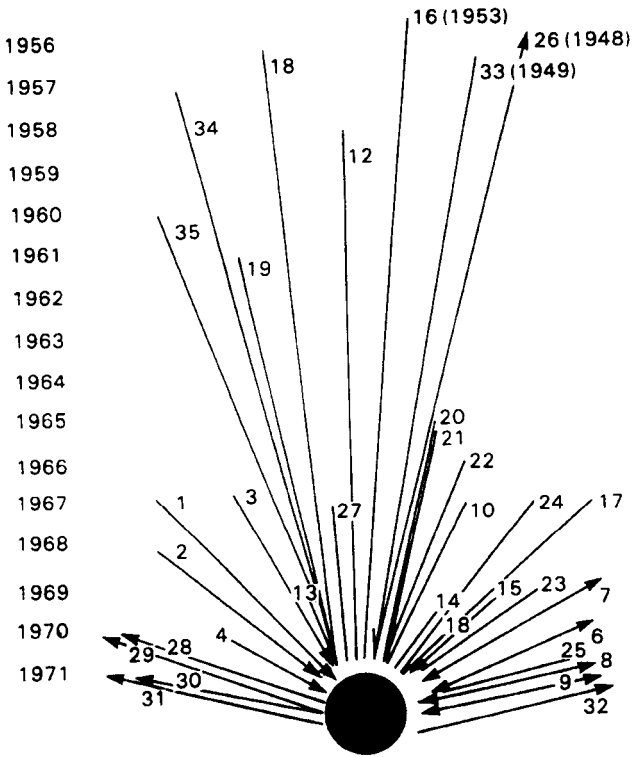


## 2. 引证从前的文本

口头讨论中存在着这样一个点,在这个点上,援引其他文本已经不足以使对手改变他或她的意见了。这时应当引入文本本身,并对之加以阅读。文本所带来的外在的盟友,其数量是对文本力量的很好的暗示。但是还存在着更明确的标志:对其他文件的引证。引证、引文和脚注的有无正是表明一个文件是否严肃的标志,你可以仅仅通过增加或减少引证而把一个事实转变成想象,或者把一个想象转变成事实。

引证在说服力上的效果超过了“声名”或“欺骗”。这又是一个数目问题。一篇没有引证的论文就像一个无人跟随的孩子,深夜孤独地行走在他一无所知的大城市里,他会走失,会碰到任何可能发生的事情。相反,攻击一篇充斥着脚注的论文,这意味着持异议者必须削弱每一篇被它引证的其他论文,或者至少将被威胁着必须这么做。攻击一篇没有任何引证的论文则意味着读者和作者同是半斤八两,他们是一对一、面对面的。在这一点上,技术性文献和非技术性文献的区别并不在于它们一个是有关事实的,而另一个是有关想象的;它们的区别在于后者只掌握了极少量的资源,而前者则把大量的资源掌握在自己手里,这些资源甚至来自相当久远的时间和相当遥远的空间。图 1.2 描绘了使沙利的另一篇论文得到了加强的引证情况。<sup>⑤</sup>

不论这个文本说的是什么,我们可以看到,它已经把自己与不下 35 篇论文的内容联系在了一起,这些论文来自 1948—1971 年间的 16 本期刊和书籍。如果你想对这个文本做任何事情,如果你没有其他办法摆脱你先前已经知道的争论,你大概就不得不卷入所有这些论文,返回到你必须返回的无论什么年代



沙利的文章

- 朝向文本的箭头构成了引进范式；
- 离开文本的箭头是对引证论文的讨论（只有一个，即32，是批评性的）；
- 双向箭头表示引证了沙利的研究小组在同一个问题上的早先工作。

图 1.2

里去了。

然而，如果你的论文碰到一个勇敢的对手，那么堆积大量引证就并不足以使你变得强大，相反，这倒可能是一个弱点的来源。如果你清楚地指出你依据的是哪些论文，那么对于读者

(如果此时还剩下什么读者的话)来说,逐一追溯每一条引证并调查它与你的断言之间的相关程度,这就成为一件可能的事情。而且,如果读者有足够的勇气,那么其结果对于作者来说可能是灾难性的。首先,许多引证可能是错误的引用,或者本身就是错误的;其次,许多被提及的文章可能与作者的断言毫无关系,它们之所以出现在那里仅仅是为了装点门面;最后,还有一些引文,它们之所以出现,其原因可能仅仅在于不论作者主张的是什么,它们总是出现在他的文章里,这是为了标志一种联盟关系,表明作者与哪些科学家群体相一致——这就是那种被叫作例行公事(perfunctory)的引文。<sup>⑥</sup>但与引证那些明确地与作者论点相反的论文相比,所有这些小毛病都极少威胁到作者的断言。例如,图 1.2 表明沙利引证了下述论文(引证 32):

(17)32. D. F. 维伯(D. F. Veber)、C. 伯内特(C. Bennett)、J. D. 米尔科夫斯基(J. D. Milkowski)、G. 盖尔(G. Gal)、R. D. 邓科瓦尔特(R. D. Denkewalter)和 R. 赫尔施曼(R. Hirschman),《生物化学和生物物理学通讯》,第 45 卷,第 235 页(1971 年)。

[35] 这是一组相当引人注目的盟友,假如他们支持沙利的断言的话。但是,作者不该让坚定的读者自己走向引证 32。为什么呢?因为在这篇论文中,维伯等人把沙利的 GHRH 结构与生长激素抑制素的  $\beta$ -链结构联系在了一起,其目标恰恰是我们早先已经在句子(7)中看到的那种批评。这的确是一个掌握在对手手里的危险的联系。为了避开这种联系,沙利引用了它,但把这篇论文限定在了他自己的文本之内:

(18)[加在证明上的注释]D. F. 维伯等人已经指出了我们的十缩氨酸结构和猪的生长激素抑制素  $\beta$ -链氨

基终端之间的相似性(第32个引证)。这一观察的意义尚有待确定。

文章不只被引证了,而且也被限定了,或者如我们早先所说的,被模态化了。既然如此,读者就被警告不要把维伯的文章当成一个事实;由于它的意义还没有确定下来,因此它不能用来反对沙利并摧毁他的GHRH(不要忘了,如果维伯的断言被转变成一个事实,那么沙利自己的文章就会变成只是一个想象)。沙利对句子(17)的所作所为也是所有文章对其所有引证的所作所为。这些文章不是被动地把它们的命运与其他论文联系在一起,相反,它们主动地修正了这些论文的身份。根据自己的利益,它们把这些论文变得更是事实或者更是想象,从而能够用一组部署良好的、顺从的支持者代替一大堆不那么可靠的盟友。所谓**引文的语境**(context of citation)这种东西向我们表明的,就是一个文本是怎样对其他文本采取行动,从而使它们更好地支持其断言的。

在句子(18)中,沙利给(17)所引证的文章增加了一些东西,以便把它保持在一个介于事实和想象之间的中间阶段。但他同样也需要已经被很好地确立了的事实,从而用一个谁也没有胆量打开的黑箱开始他的文章。一点也不奇怪,这种牢固的基础在文章一开始就被提了出来:

(19)下丘脑控制着来自脑垂体前列腺的生长激素的分泌(引证1, E. E. 潘德·穆勒(E. E. Pend Muller),《神经内分泌学》,第1卷,第537页,1967年)。这种控制被一种暗示着生长激素释放激素的下丘脑物质所调节(引证2, A. V. 沙利、A. 阿里穆拉(A. Arimura)、C. Y. 博沃斯(C. Y. Bowers)、A. J. 卡斯汀(A. J. Kastin)、S. 萨瓦

诺(S. Sawano)和 T. W. 莱丁(T. W. Redding),《激素研究的近期进展》,第 24 卷,第 497 页,1968 年)。

第一个引证被当做确定之物借用在这里,没有关于争论或不确定性的暗示。另外,这是一段已经存活了五年之久的引文——对于这些短命的生物来说,这已经是一段相当久远的时间了。如果你,读者,怀疑这种下丘脑的控制,那么你就忘了它吧,因为你已经从竞赛中彻底出局了。在神经内分泌学内部,这是一个最为牢固的观点,或者像通常所说的,是一个**范式(paradigm)**。<sup>⑦</sup>第二个引证也是被当做一个事实借用的,虽然与前者相比程度较弱。对引证 1 持有异议是不可能的,因为它至少来自一位神经内分泌学家;对于引证 2 来说,某个同行有可能对它吹毛求疵:控制也许不是由激素而是由其他东西来调节的;即便是激素,它也可能不是触发了、而是抑制了生长激素;或者,至少沙利对这种物质的命名是可以批评的(例如吉耶曼就把它叫做 GRF)。无论从这里会发生什么争论,沙利在他的文章里都需要这个引证,并把它当成一个事实,因为没有它,整篇论文就将毫无意义:为什么要寻找这样一种物质呢,如果这种物质连其存在的可能性都遭到了否定?我们不要忘了,按照我们的第一条原理,通过把引证 1 和引证 2 当做事实来借用,沙利使得它们更加确定了;他既加强了它们的情势,同时也使得自己的情势得到了加强。

存在着许多该文需要不加质疑地借用的其他论文,特别是那些描述了用于一般地确定缩氨酸序列的方法的论文。这可以从同一篇文章的另一段摘引里看到:

(20) 这项工作中使用的猪的缩氨酸基本上是一种被分离出来的同族样本,正如前面所描述的那样(引证

5,9)。(……)在某些情况下,羧肽酶 B 的产物是用本森(Benson)、戈尔登(Gordon)和帕特森(Patterson)的锂缓冲器系统分析的(引证 10)。(……)正如哥特里布(Gottlieb)等人报告的那样,施行了爱德曼降解(Edman degradation)(引证 14)。格雷(Gray)和史密斯(Smith)的方法也同样得到了运用。

与其他引证相反,这些引证没有一个受到限定,不管是肯定的限定还是否定的限定。如果有此必要,它们就在那里作为丰富的路标向读者指出沙利所支配的技术性资源。那些打算怀疑激素序列的读者被导向了另外一组人员:本森、爱德曼、哥特里布,甚至格雷和史密斯。这些人的工作没有在文本中出现,但是这里暗示说,如果有必要,它们马上可以被调动起来。可以说它们是被保留在储备之中,准备着当沙利需要巩固他的观点时,为他带来大量的技术性支持。

对于一个文本来讲,虽然借用那些能对强化某种情势有所帮助的引证是适当的,但是攻击那些能够明确反对其断言的引证也同样必要。在句子(18)中,我们看到被引证的论文如何被保持在了事实和想象的中间状态;但是,把它彻底摧毁,以便为新的论文扫清道路则会更好。直接或间接地取决于研究的领域和作者,这样一种摧毁以许多不同的方式发生。这里有一个极富启发性的否定模态,它是吉耶曼针对一系列论文,包括我们刚刚研究过的沙利的论文做出的:

(21)目前已经牢固确立了的如下概念,即腺垂体分泌物的神经体液控制受制于下丘脑,暗示着这样一种状况的存在,即生长激素释放素(GRF)(引证 1)有生长激素抑制素作为其抑制性的对应物而存在(引证 2)。下丘

脑 GRF 还远未被明白无误地刻画出来,尽管早先的断言与此相反(引证 3)。

[37] 这段引文出自吉耶曼最近的一篇论文,对于同样的 GHRH,它提出了一种新结构,吉耶曼称其为 GRF。引证 3 针对的是沙利的论文。(21)这段摘引有着与出自沙利文本的(19)一样的开头:下丘脑的控制是所有黑箱之中最黑的黑箱。尽管沙利和吉耶曼处于相互争论之中,但是他们都承认,没有人能反对这种控制,同时又把他或她自己称为神经内分泌学家。但在吉耶曼手里,沙利的文章根本就不是一个黑箱。如果沙利的序列早已是一个事实,那么吉耶曼写于 1982 年的文章就是毫无意义的。如果沙利的序列与吉耶曼的序列有任何关系,这篇文章也同样毫无意义,因为要是那样,后者就仅仅是对前者工作的补充而已。吉耶曼的论文用句子(21)径直把沙利的序列推到了一边。它不是一个明白无误的事实,而是一个模棱两可的“断言”。它没有什么价值;它是一个死胡同。真正的工作要从这篇 1982 年的论文开始,真正的 GRF(它被沙利错误地称为 GHRH)要从这个新的序列开始。

在把先前的文献转化为对自己有利这一点上,诸文章还可以走得更远。它们可以把肯定模态和否定模态结合起来,加强比如说论文 X、以便削弱论文 Y,因为否则它就会反对他们的断言。下面有一个这种战术的例子:

(22)有一种结构已经被提议为 GRF[参阅沙利的论文];最近已经表明,无论如何[参阅维伯等人]它不是 GHRH,而是一种较小的污染物,有可能是一片血红蛋白。

维伯的文章——沙利自己曾在摘引(18)里引用过——并

没有准确地说出这里使它说出的东西；至于对沙利的文章，它也没有明确宣称它已经发现了 GHRH 的结构。这对句子(22)的作者来说是无关紧要的，他只需把维伯当做一个已经确立起来的事实，以便把沙利的论文变成一个更加空洞的断言，从而在一个反弹之后给予(21)——这个句子提出了一种真正的新物质，“尽管早先的断言与此相反”——以更大的可靠性。

另一个常见的战术是让两篇论文彼此对立，从而使它们双双失效，即两个危险的、相互对立的断言被转化成一个无效的断言。沙利在我们刚才研究过的那篇论文中使用了一种测试，以便对他的 GHRH 进行化验。其他那些试图重复他的断言的作者曾经使用过另一种类型的测试，叫做放射性免疫测定法，但是都未能重复沙利的断言。这对沙利来说是一个大问题，为了找到一种摆脱困境的办法，他反驳道：

(23)在用放射性免疫测定法测量老鼠生长激素的生长激素释放测试中，这种十缩氨酸的人工合成物或自然物(原文如此——作者注)只具有微弱的活性(两个引证)。然而，用血浆测量老鼠生长激素的放射性免疫测定法，其适当性最近已经遭到了质疑(引证8)。

化验中没有任何来自 GHRH 的效果，这难道不会动摇沙利的断言吗？不会，因为另有一篇论文被用来把这个化验本身置于怀疑之中：GHRH 的缺乏根本没有证明任何事情。沙利被解救了。

在引文语境的拜占庭政治谋划中走得更远是可能的。就像一位优秀的台球手一样，一个聪明的作者会把击球计算到第三、第四、第五个反弹之后。不论战术是什么，一般的策略是容易掌握的：对早先的文献做任何你需要让它尽可能地对你将要做出



的断言有所助益的事情。规则非常简单：削弱你的敌人，麻痹那些你不能削弱的人（像句子（18）所做的那样），如果盟友遭到攻击，就去帮助他们，确保与那些为你提供不容争议的工具的人保持安全的联系（像在（20）中），迫使你的敌人彼此战斗（23）；如果

[38] 对获胜没有把握，那就保持谦逊和言行谨慎。这的确是一些简单的规则：最古老的政治学规则。这种文献对文本的需要的适应，其结果对于读者来说是打击性的。他们不仅受到了纯粹来自引证的数量的压力，更糟的是，所有这些引证都被指向特定的目标、被为着一个目的组织起来：为断言提供支持。读者不得不抵抗一大堆杂乱无章的引文，而抵抗一篇已经小心翼翼地修改了所有为它所用的文章的身份的论文，这就更加困难了。我们可以在图 1.3 中看到科学论文的这种活动，其中，正被研究的论文是一个点，它经由若干箭头与其他论文联系起来，而每一种类型的箭头都标志着文献中一种类型的行动。

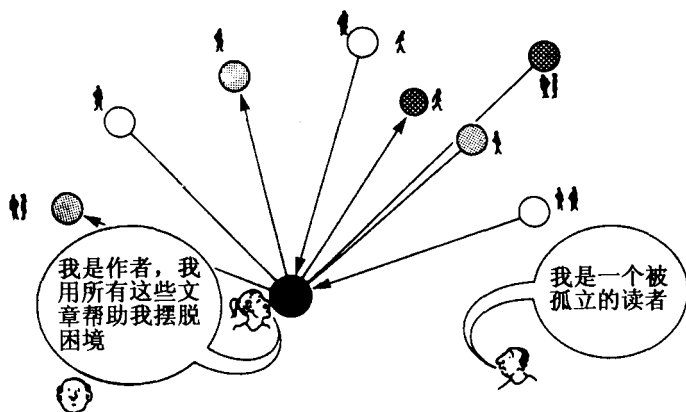


图 1.3

### 3. 被后来的文本引证

说服读者的目标不是自动达到的,即使作者拥有很高的名望,部署了很好的引证,而且相反的证据也都被巧妙地剥夺了作为证据的资格。由于以下原因,所有这些工作都仍是不够的:一篇论文,无论它对先前的文献做了什么,后来的文献同样也会对它那么做。前面我们看到,一条陈述并不是靠它自己,而是靠后来其他语句对它的所作所为而成为一个事实或者成为一个想象的。为了能够存活下去或者被转变成事实,一条陈述需要下一代(我把出版引证第一批论文的另一批论文所需的时间跨度称为“一代”,大约在2—5年之间)论文的支持。打个比方说,陈述——按照第一条原理——很像基因,如果它们不设法把自己传递到后来者的身体里,它们便不能继续存活。在前一节,我们看到沙利的论文里是如何嵌入了其他文章,分别给予它们荣誉和羞耻,使其中一些归于无效而使另一些得到增强,不加限定地从更多的论文之中进行借用,如此等等。所有被引用的论文都在沙利的论文中存活了下来,并被它的行动所修改。但是,没有一篇论文强大得足以结束争论。按照定义,一个事实不能被确立得如此之好,以至于它再也不需要任何其他的支持了。这就好比说一个基因适应得如此之好,以至于它再也不需要新的身体存活下去一样!沙利可以改编文献直到结束工作;但是接下来,他的每一个断言都需要后来的其他文章使之更加成为一个事实。沙利一点也不能避免这一点,正如那些被他引用过的论文若不是被他采用便不能幸存下来一样。

〔39〕

回忆一下在陈述(18)中,沙利多么需要把那种严厉的批评——它明确地表达在维伯的文章中,并被(17)引用——保持

为不确定,从而保护他的断言免遭致命的打击。但是,为了让(17)保持这样一种状态,沙利需要别人证实他的行动。尽管沙利有能力控制绝大多数他写在自己论文中的东西,但是对于别人的所作所为,他只具有极微弱的控制力。他们是否会跟随他呢?

回答该问题的办法之一,是对紧接沙利论文之后的其他论文进行调查,检查它们的引证情况和引文语境。对于沙利的所作所为,它们都做了些什么?有可能通过一种叫做科学引用索引(Science Citation Index)<sup>®</sup>的书籍统计学(bibliometric)工具回答这个问题。例如,陈述(17)并没有被后来的文章保持在事实和想象之间。相反,每一位后来的引用者都把它当成了一个确定不移的事实,他们都认为血红蛋白和 GHRH 具有相同的结构,并用这个事实破坏沙利已经“发现了”GHRH(它现在被放进了引号里)的断言。如果说在第一代论文里沙利比维伯强大——参看(18),但是,由于此后再也没有盟友来维持这种力量,那么在下一代论文里,强大的是维伯,而沙利则成了犯下大错的人:他误把一种微不足道的污染物当成了激素,一种经过苦苦寻觅终于被他找到了的东西。这种倒转是由其他论文强制而来的,取决于它们如何把以前的文献一一转化得适合自己的需要。如果我们给图 1.3 增加一个第三代,我们就得到了某种类似于图 1.4 所展现的那种东西。

通过增加后来的论文,我们可以在该图上描绘出一篇论文的各种行动是怎样被其他文章支持或不支持的。其结果是一个转化的层叠(cascade),其中,每一个转化都期待着被以后的其他转化确证。

现在,我们明白了一个成长着的争论意味着什么。如果我

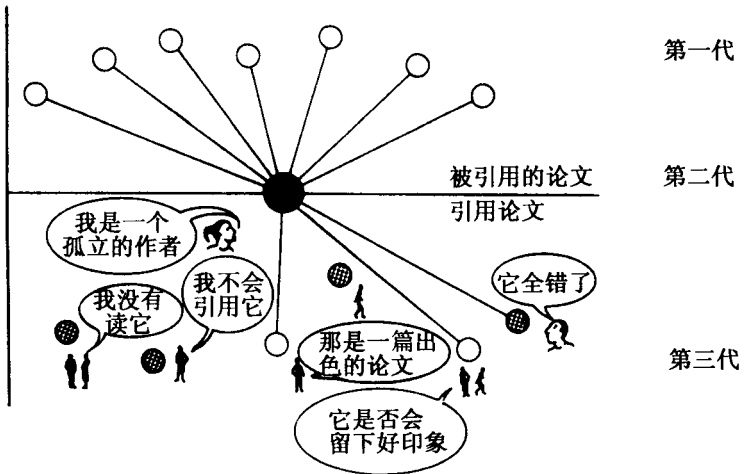


图 1.4

们希望继续对争论进行研究,我们就不能只是简单地阅读某一篇论文和那些可能被它引证的文章;我们必定还要阅读所有那些把第一篇论文中的每一项工作朝向事实或者想象状态转变的其他文章。争论膨胀了。越来越多的论文卷入了混战,其中每一篇论文都决定着所有其他(事实、想象、技术性细节)的位置,但是谁也不能无需其他论文的帮助而把这些位置固定下来。因此,在讨论的每一个阶段都需要越来越多的论文,而它们又进一步激起了越来越多的论文,混乱则相应地以同等的程度增加了。

然而,还有一种比遭到其他文章批评更坏的事情,那就是被错误地引用。如果引文的语境正是我描述的那种样子,那么这种不幸肯定是屡见不鲜的。由于每一篇文章都改编了以前的文献以便适合自己的需要,因此所有的变形都是公正的。一篇特定的论文可以被其他论文为了完全不同的、在某种意义上与它

本身的兴趣相去甚远的理由引用。它可以不经阅读就被引用，这是例行公事；或者可以用它支持一个其作者正好打算反对的主张。而之所以可能如此，或者是由于技术细节过于微小，以致逃过了其作者的注意，或者是因为意图虽然属于作者，但没有在文本中明确地表达出来，或者由于许多其他的理由。我们不能说这些变形是不公正的，每一篇论文都应当被诚实地、如其所是地阅读。这些变形只不过是所谓的论文加诸文献的活动（the activity of the papers on the literature）的一种结果；它们全都设法对文献进行同样的雕琢工作，以便把它们自己的主张尽可能舒适地置入某种状态。这些操作，如果有任何一个被采纳并被其他人接受为一个事实，那么它就是一个事实；它是一个事实而不是一个变形，不管作者可能会对此做出怎样的反抗。（任何一个读者，如果他曾经在随便哪个学科里写作过可以被引用的文章，他就会明白我说的究竟是什么意思。）

但还有比遭到批评和遭到粗心的读者拆解更糟的事情，那就是被忽视。由于一个断言的身份取决于被后来的使用者嵌入自己的论文，那么，如果没有后来的使用者，情况又会怎样呢？对于从来没有接近过科学的建造过程的人来说，这一点是最难以把握的。他们设想所有的科学文章都是平等的，就像士兵那样排成一列，以便被一个一个地仔细检查。然而，绝大多数论文根本就没有被阅读过。一篇论文，不论它对以前的文献做了什么，假如没有其他论文对它做任何事情，那它就像从来不曾存在一样。你可能写出一篇论文一劳永逸地解决了一个激烈的争论，但它如果遭到了读者的忽视，它就不能被转变成一个事实；

[41] 它就是不能而已。你可以抗议这种不公正，可以在内心珍视对自己的正确性的确信；但是这种确信永远不会走出你的内心半

步,没有别人的帮助,你将永远不会在“确信”这个问题上走得更远。事实的建构是一个集体过程,以致任何一个孤立的个人所建立的只能是梦想、断言和感觉,而不是事实。正如我们将在第三章看到的,需要解决的主要问题是引起对某一个人进行阅读的足够的兴趣。与这个问题相比,被别人相信可以说只是一个次要的任务。

在这种由越来越多的论文作用于越来越多的论文而产生的混乱当中,设想一切都是波动起伏、变动不居的,这将是一个错误。局部地说,也存在着极少数论文总是被后来的文章(不是一代而是好几代)以相似的肯定模态反复引证这种事情。以任何标准来看,这种事情都是极为罕见的。但是,每当由某篇文章做出的一条断言被大量其他文章以不加任何限定的方式反复借用的时候,我们都能看到这种事情的发生。这意味着该文章对先前的文献所做的任何事情都被其后来的借用者变成了事实。至少在这一点上,讨论结束了。一个黑箱已经被生产了出来。这就是当句子“燃料电池是电子汽车的未来”被插进陈述(8)、(9)和(10)时发生在该句子身上的事情。这同样也是发生在“生长激素受下丘脑的控制”身上的事情。尽管沙利和吉耶曼在许多事情上意见不同,但是这个断言却同时被他们两个人不加任何限定或毫不怀疑地借用了——参看句子(19)和(20)。在图解了引文语境的图 1.5 中,这样的事情将被看成是一个有规律的流程:所有的箭头都朝着同一个方向排列,并被引向越来越多的论文。每一篇进入冲突的新论文都把这个冲突向前推进一步,把它微薄的力量添加到已经建立起来的事实的力量之上,而不是反转这种趋势。

这种罕见的事件正是当人们谈论一个“事实”的时候常常

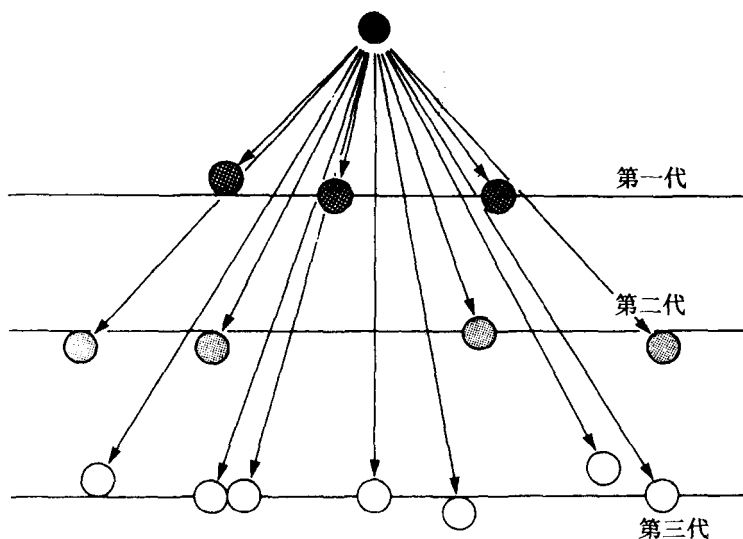


图 1.5

想到的事情。我希望到现在为止这一点是清楚的,即这种事件并未使它与想象有什么本质的不同。一个事实正是从争论的中心地带被集体地固定下来的东西,因为后来论文的活动不仅构成了批评和变形,而且也构成了证实和确认。原始陈述的力量不在于它本身,而是从任何把它与自己结为一体的其他论文那里得到的。从原则上说,这些论文中的任何一篇都可能拒绝它。下丘脑对生长激素的控制是可以争论的,它曾经被、而且还会被争论。但是为了这样做,持异议者将要面对的不是一篇论文中的一个断言,而是被与数百篇论文结为一体的同一个断言。从原则上说这并非不可能,只是在实践之中情况相差甚远罢了。每一个断言都带着它的历史来到未来的作者那里,那就是说,它带来了它自己,也带来了所有那些用它做了某些事情,或者对它

做了某些事情的论文。

为一篇特定的文章增添力量的每一篇论文,它们的这种活动并不是由任何批评——因为在这种情况下并不存在批评——显现出来的,而是由原始陈述所遭受的侵蚀(erosion)显现出来的。一个陈述,即使在被后来的大量文本持续不断地相信、并被当做理所当然的事实借用这种极其罕见的情况下,也并不是始终如一、保持不变的。人们越是相信它,把它当做一个黑箱使用,它就越是遭受转变。这些转变之中的第一种是一种极端的因袭。关于生长激素的控制这个问题有一大堆文献,我前面引用过的那篇吉耶曼的文章有5页长。而后来那些把这篇文章当成事实的论文把它变成了一句话:

(24) 吉耶曼等人(引证)已经确定了 GRF 的序列: H  
Tyr Ala Asp Ala Ile Phe Thr Asn Ser Tyr Arg Lys Val Leu  
Gly Gln Leu Ser Ala Arg Lys Leu Leu Gln Asp Ile Met Ser  
Arg Gln Gly Gly Ser Asn Gln Glu Arg Gly Ala Arg Ala Arg  
Leu NH<sub>2</sub>。

后来,这个句子自己又被转变成一个仅有一行的陈述,一个简化了的肯定模态:“X(作者)已经表明了 Y。”再也没有什么可争论的了。

如果句子(24)——作为(5)的对立面——想要继续被相信,那么每一篇后继的论文都将加入因袭的行列。后来的全部论文,它们的活动将导致作者的名字很快被湮没,只有对吉耶曼的论文的引证标志着这个序列的来源。接着,把这个序列写下来也还是太长了。如果它变成了一个事实,那么它就会被如此之多的其他论文包含在自身之内,以至很快就根本没有必要把它写出来,也没有必要去引述一篇如此众所周知的论文了。在



若干篇把陈述(24)当做不容置疑的事实使用的论文之后,它就会被转变成这个样子:

(25)我们为 60 只出生 20 天的雄性瑞士白化鼠注射了人工 GRF 等等。

[43] 可以说,被接受的陈述正是被那些接受了它的人侵蚀和磨光了。让我们回到我用其作为这一章的开端的那些单句陈述——参看(1)、(5)和(8)。回顾一下,我们发现大量的工作进入了这种因袭,而一个用单一短语(one-phrase)表达的事实从来不在这个过程的开端处(就像我为了使我们的讨论继续进行下去所不得不暗示的那样),它已经是一个半决赛的产物了。很快,引证本身也将变得多余。当写下水的分子式  $H_2O$  的时候,谁会去引证拉瓦锡的论文呢?如果肯定模态继续对同一个句子(24)发生作用,那它将变得如此众所周知,以至于甚至都没有必要再去谈论它。到那个时候,原始发现已经变成了不言而喻的知识(tacit knowledge)<sup>⑨</sup>。GRF 将是每一个大学一年级学生都要在他或她的某个训练课上将其从架板上取下来的诸多化学药瓶中的一个。这种侵蚀和因袭仅当一切顺利的时候才会发生;每一篇后继的论文都把原始语句当做一个事实,并对它进行节略压缩,从而把它往前推进一步。相反的情况发生在——正如我们早先看到的——否定模态增生扩散的时候。沙利关于一种新的 GHRH 的句子(5)没有被因袭,更是很少被结合到心照不宣的实践(tacit practice)当中。相反,越来越多他肯定愿意使其保持沉默的因素涌现了出来并被谈论着,比如陈述(7)的提纯过程或者(13)中他早先的失败。这样,根据被其他文章推向下游还是拉向上游,一个特定的陈述将被与不言而喻的知识结为一体,而不留下这样的痕迹,表明它曾是由何人生产出来

的,或者,它将被打开,而许多特定的生产条件被增添进来。这种我们现在已经熟悉了的双向运动被概括在图 1.6 中,它使我们可以在任何争论之中,根据我们选作起点的陈述碰巧处于哪个阶段,而其他科学家正在把它推向哪个方向来决定我们的行为。

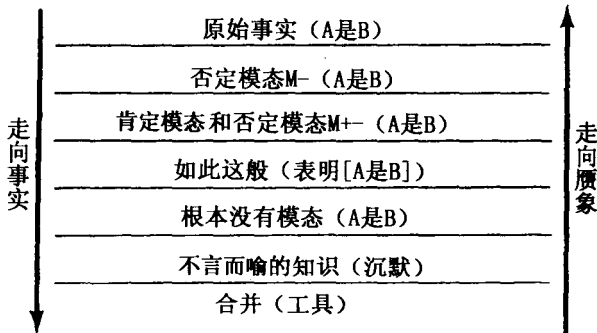


图 1.6

现在,我们开始对科学文献或技术文献的读者被逐渐引入的那种世界有所理解了。怀疑苏联导弹的准确性——(1),怀疑沙利关于 GHRH 的发现——(5),怀疑制造燃料电池的最佳方法——(8),这在最初是容易的工作。然而,如果争论继续下去,越来越多的因素被求助引入,这就不再是简单的口头挑战了。我们从某几个人之间的交谈走向很快便为自己构筑了防御工事的文本,它们通过吸收大量其他盟友来抵挡反对。这些盟友中的每一个,其本身也都对大量卷入争论的其他文本使用了许多不同的战术。一篇论文如果无人使用便永远消失了,不论它做了什么、花了多大代价。如果一篇文章声称它永远、彻底地结束了争论,它就会立即被肢解,被以完全不同的理由引用,从

而给骚乱增添一个极其空洞的断言。与此同时,数以百计的概要、报告和标语加入冲突,使局面更加混乱,而那些长篇评论文章则极力想给争论注入某种秩序,尽管它们常常只不过是事与愿违地火上浇油而已。有时候,极少数稳定的陈述被大量论文翻来覆去地借用,但即使是在这种罕见的情况下,陈述也被慢慢地侵蚀得失去了原样,被节略、压缩成了越来越异质的陈述;它变得如此熟悉和常规化,以致成了习惯性实践的一部分,从而消失到了人们的注意力之外。

[44] 这就是一个想持异议并对争论有所贡献的人将要面对的世界。他或她正在阅读的论文已经把自己牢牢地留存在这个世界里了。为了被阅读、被相信,为了避免被误解、被摧毁、被肢解和被忽视,它必须做些什么呢?它怎么才能确保自己被别人使用,被当做理所当然的事实与后来的陈述结为一体,被引用、被记住并出现在别人的致谢辞里呢?这就是一篇新的技术论文的作者们必须探寻的事情。他们已经被激烈的争论引导着阅读了越来越多的文章。现在,他们必须写作一篇新的论文以便止息争论,而不管他们从哪一个题目(MX 事务, GHRH 谬误, 燃料电池的惨败)开始。不用说,到现在为止,绝大多数持异议者将不得不放弃。向朋友求助,安置大量引证,对所有这些被引用了的文章采取行动,对这个战场进行显而易见的部署,这些已经足以迫使或者强制绝大多数人退出争论了。例如,如果我们想就(1)中苏联导弹的准确性、(5)中 GHRH 的发现,或者(8)中获得燃料电池的正确途径进行争论,我们将会非常非常孤立。我并不是说,因为文献太技术化了,因此它才推开了人们;正相反,我们感到,从技术和科学上说,通过引入大量资源而使读者遭到孤立,这对于文献来说是极为必要的。伽利略天真地假定的“巧合发

现了真理的普通人”将没有机会战胜数以千计的文章、引证、支持者和出钱反对他的主张的团体。修辞的力量就在于使持异议者感到孤单。这的确是发生在我们这些“普通人”(或者普通女人)——我们阅读成堆的关于争论的报告,并如此单纯地将其作为我们的开端——身上的事情。

### 三、写作抵御来自敌对氛围攻击的文本

[45]

尽管绝大多数人将不得不被文本所调用的外在盟友赶走,伽利略仍然是正确的,因为仍然可能有极少数人并不甘心放弃。他们可能死守自己的立场而不被刊物的名称、作者的姓名或者被引证的数量压倒。他们将阅读文章并继续对它们进行争论。科学的大卫与修辞学的哥利亚<sup>⑩</sup>相搏斗这种影像再一次浮现出来,并给予伽利略的立场以某种信用。无论一篇科学文本的盟友有多么强大的压力,这还不足以使人信服。某种其他的东西必须存在。为了找出这种其他的东西,让我们继续进行我们对科学论文的剖析。

#### 1. 文章为自己设防

对于极少数顽固的读者来说,已经出版了的文章是不够的,必须引入更多的因素。对这些新因素的调用(mobilisation)深刻地转变了文本的写作方式:它们变得更技术化了,打个比方说,它们变得更层积化(stratified)了。在句子(21)中,我引用了吉耶曼一篇论文的开头。首先,这个句子调用了一个已经有20年历史的事实,即下丘脑对生长激素释放的控制;然后,它又调用

了一个已经有 10 年历史的事实,即生长激素抑制素——一种阻碍生长激素的释放的物质——的存在。另外,沙利关于这种新物质的断言被摈弃了。但这并不足以使我们相信吉耶曼比沙利做得更好,他的断言应当比沙利的断言得到更严肃的对待。如果这篇论文的开头以我前面分析过的那种方式利用已有的文献,那它很快就会变得困难重重。但是,文章公布了更多材料,它们来自——比如说——对这种难以捉摸的物质的提取过程。作者发现了一位病人,该病人患有一种罕见的疾病——肢端肥大症,在这种疾病的发病过程中,病人身上会形成一些巨型肿瘤,而这些肿瘤产生了大量所要寻找的物质。<sup>①</sup>

(26) 手术过程中,在胰腺上发现了两个分开的肿瘤(引证 6);在被切除之后 2—5 分钟之内,肿瘤组织被切成了小块,并被收集到了液化氮里,以期从中提取 GRF。(……)两块肿瘤的提取物中都含有生长激素的释放活性,并具有与下丘脑 GRF 相同的洗脱量( $K_{av} = 0.43$ , 这里  $K_{av}$  是洗脱常数)(引证 8)。其中一块肿瘤的 GRF 活性数量(引证 9)很低(每毫克(净重)0.06 个 GRF 单位),而另一块则相当高(每毫克(净重)1500 个 GRF 单位),是我们在老鼠下丘脑中所发现的 5000 倍(引证 8)。

[46] 我们现在有麻烦了! 句子(26)看起来是我们到目前为止曾经分析过的所有句子之中最困难的一个。困难来自何处? 来自作者必须加以预防的异议的数量。在阅读了其他句子之后再阅读这个句子,我们并没有突然从意见和争论移动到事实和技术性细节;我们是到达了这样一种状态,在这里,讨论如此紧张,以至于每一个词语都在尽力把自己与可能的致命打击隔开。从其他的争论走到这个争论,就像从温布尔登网球公开赛的首轮

淘汰赛走到决赛一样。每一个词语都是一次需要详加报道的动作,不是因为它是“技术性的”,而是因为它是经过了那么多竞争之后的决赛。为了理解这一点,我们只需给这个句子加上读者回答它的异议。这种增补把句子(26)变成了如下的对话:

(27)——你怎么可能比沙利做得更好呢,既然你的物质在下丘脑中只有这么少的含量?

——我们发现肿瘤产生了大量物质,这使得进行离析比沙利所能做的任何事情都更加容易。

——你开玩笑吧?这些是胰腺肿瘤,而你正在寻找的是一种下丘脑物质,它应该来自大脑!

——大量引证表明,来自下丘脑的物质常常也能在胰腺中发现;但是更重要的是,它们具有相同的洗脱量;这并不是定论,然而它是一个很好的证据——无论如何,它足以把肿瘤接受为这样的东西,它的活性比下丘脑高出 5000 倍。没有人能否认这是一个意外的收获。

——得啦!你怎么能对这个 5000 如此确定不疑?难道你不能只是假想了一个数字?它是干重呢还是湿重?标准又是从哪里来的呢?

——好。首先,它是干重。其次,一个 GRF 单位是一份老鼠下丘脑附着点的提纯 GRF 制剂量,这种下丘脑附着点在脑垂体细胞单层生物测定中产生了一种生长激素的中等程度兴奋。你满意吗?

——可能是这样吧,但是,我们怎么才能确信这些肿瘤没有在手术之后变质呢?

——我们告诉过你,它们在手术之后 2—5 分钟之内被切成了小块,并被放进了液化氮。你还能在哪里找到

比这更好的保护措施？

阅读论文的句子而不想象读者的异议，这就像在网球决赛中只观看其中一位选手的击球动作一样。它们仅仅显得像是一系列空洞的姿势而已。而作为技术性细节出现的堆积过程并非毫无意义，因为正是它使得对手更加难以发起攻击。作者保护了他或她的文本以抵抗读者的力量。一篇科学文章变得更难阅读了，就像一个堡垒被隐蔽起来并被加固了一样——不是为了娱乐，而是为了免遭洗劫。

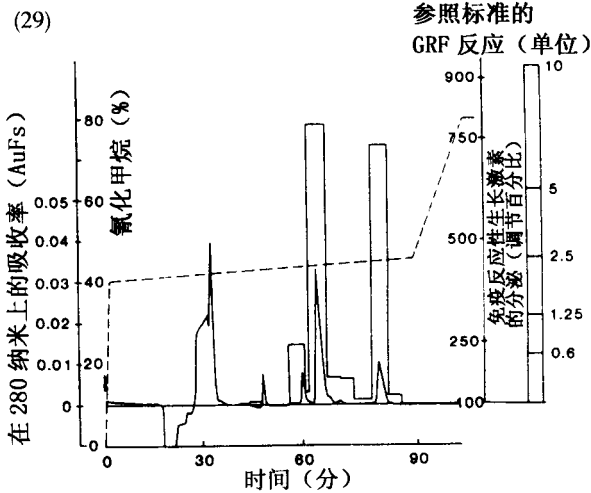
在那些试图强大得足以抵抗异议的文本中还发生了另一个深刻的转变。迄今为止，我们研究的句子都把自己与那些不在场的文章或事件联系在一起。每当对手开始争论，他或她就被打发到其他文本那里。这种联系是由引证，或者有时是由引用建立起来的。然而，还有一个更厉害得多的花招，那就是把你恰恰想让读者相信的东西展现在文本里。例如：

[47] (28)来自分析式反相 HPLC 的该物质的最后提纯物产生了三种具有 GRF 活性的高纯度缩氨酸(图 1)。

作者并不是在要求你相信他们。他们不是把你打发到文本之外，让你回到图书馆，就像完成家庭作业那样去阅读成堆的引证材料。他们让你直接面对文章里的图示 1(即下图——译注)。

这个图示展示了文本所说的东西。但是，它并非对所有的读者来说都是一目了然的，即使对极少数仍然留在争论之中的人来说，情况也同样如此。因此，另一个文本，即图例(legend)，就来解释如何阅读这个图示，正如“图例(传说)”这个名字所暗示的那样：

(30)得自反相 HPLC 的 hpGRF 的最后提纯物。柱



《科学》第218卷,第586页  
(经由《科学杂志》和作者的允许)

形物(超球体碳 18),  $25 \times 0.4 \text{ cm}$ ,  $5\text{-}(\mu)\text{m}$  粒子大小, 是在含有 0.5% (按容积) 七氟丁缩醛的乙腈的坡度上 (——), 以  $0.6 \text{ ml/min}$  的流速洗脱出来的。正如横坐标所暗示的, 有少量物质 (2.4ml) 得到了收集, 其中一部分已经被用于生物测定 (引证 7)。垂直条描绘了流出物的每一部分在测定中所分泌的生长激素量, 用未经处理的脑垂体细胞所分泌的生长激素量的百分比表示。AUFS, 满尺度吸收率单位的缩写。

读者被从陈述 (28) 打发到了摘录 (29), 又被从这里打发到了图例 (30)。文本说“三种提纯了的缩氨酸具有 GRF 活性”; 而在图示 1 中, 我们看到的是波峰和垂直条之间的重合。在图例中, “波峰”和“长条”被说成是“纯度”和“活性”的可见



等价物。对“图示”的检验代替了对作者的词语的信任。如果对这张图示是从哪里来的还有什么疑问,那么句子(30),即图例,将提供一条新的支持线。波峰并不是一种偶然得来的视觉显示;它们是由一台仪器(HPLC,高压液体套色复制器)绘制下来的。如果读者对这台仪器有任何了解,知道能够从它得到多么不同的图形的话,他们就得到了牢固掌握这幅图像的各种细节:粒子的尺寸、时间的计算、绘制线条的协定等等。

把摘引(28)、(29)和(30)像这样层层排列起来,这能够获得怎样的说明力?持异议者现在不只面对作者的意见,不只面对先前文章的立场,而且他还面对文本所指涉的一切。通常,我们谈话的时候会提到不在场的事物,这被我们称为我们言语的所指(referent)。“六株桃树开花了”是一个有关树的短语,但是我并没有把这些树展现给你看。当句子(28)断言存在着三种活跃而纯净的物质时,情况与此完全不同。这个句子的所指被立即放进解说词里了,那就是(29)展示的图示,同样,这一所指的所指也是如此,那就是图例(30)。通常文献中的这样一种转化是一个明确的指示器,它表明我们现在面对的是一个科学的或技术的文本。在这种文献中,可以说你也有可能找到自己的蛋糕,并且把它吃掉。为说服别人付出的努力是巨大的。“我们发现了GRF”这种断言并不是靠它自己站住脚跟的。它首先得到了许多其他文本的支持,其次得到了其作者的断定的支持。这很好,但还不够。如果把支持者们部署在文本自身之内,那么这将有力量得多。你怎么可能否认陈述(28)呢?你自己去看看(29)中的波峰吧!你怀疑图示的意义?那好,读一读图例吧。你只需要相信你亲眼看到的证据。这已经不是一个是否相信的问题了,而是一个有关视力的问题。甚至多疑的托马斯也

会放弃他的怀疑(尽管你暂时还触摸不到 GRF——但是到了下一章……)

现在,我们确信我们被剧烈的争论所引至的文本的确是科学的文本。有鉴于此,新闻记者、专科医师、报告人和律师最好去撰写带引证的文本,并小心翼翼地注明作者的身份、头衔和支持的来源。这里,我们完全进入了另一个游戏。这不是因为文章突然间改由地球以外的智慧来写,而是因为它试图尽可能多地把支持者纳入文本之内。这就是常常被称为“技术细节”的东西为什么会增生扩散的原因。一篇用散文写成的通常文本与一篇技术性文件之间的区别在于后者的层积化(stratification)。文本是被分层组织的。每一个断言都被文本以外或者文本以内的引证打断而转向其他部分,转向图示、柱形物、表格、图例、曲线图,等等。接下来,它们之中的每一个也都可以让你退回到同一文本的其他部分,或者更远,退回到文本以外的引证材料。在这样一个层积化的文本里,曾经一度对阅读该文本兴味盎然的读者,自由得就像一头迷宫中的老鼠一般。

直线式的散文转变为由一系列防线构成的交迭的阵列,这是一篇文本已经变得学术化的最确定的标志。我曾经说过,一篇没有引证的文本是赤裸裸的和易受攻击的。但是,即使有引证,只要文本没有被层积化,它也还是虚弱的。说明这种发生在文本稳固性上的变化,最简单的办法是对同一领域里前后相距 20 年的两篇文章进行考察。比如说,可以拿灵长动物学的第一篇文章——由该领域的先驱者在 20 年前写成——与近来帕克(Packer)<sup>⑩</sup>的文章——它是对灵长类动物研究的一种社会生物学应用——进行比较。很明显,甚至用不着仔细阅读就能看出差别是非常显著的。两篇文章都是关于狒狒的。但是,第一篇

文章以散文的风格不间断地倾泻下来,其间只有几个稀疏的引证和极少量白狒狒的图片(就像你能在某位记者的旅行报道里看到的那种);相反,帕克的文章则被安排成了许多层次。对狒狒的每一次观察都被编了号,经过筛选,以得出其统计学的意义;曲线和图表被总结成了不同的栏目;论文中没有哪个部分是独自成立的,通过大量引证,它们统统被与其他层次(方法、结论、讨论)联系在一起。比较黑尔(Hall)和帕克的文本就像比较步枪和机关枪一样。仅仅考察行文方式的不同,你就能想象他们各自是在哪一种世界里写作的:孤独的黑尔是狒狒的首批观察者之一;帕克则置身于一群科学家中间,这群科学家不只近距离地观察过狒狒,他们还互相这样观察过!他的文章把自己折叠进大量保护层中,以此抵御它们的反对者。

注意,不论是在帕克的文章里还是在吉耶曼和沙利的文章里,你都既没有看到那种被叫做“狒狒”的覆盖着皮毛的真正的生物,也没有看到“GHRH”。然而,通过层积化,这些文章给予读者一种视觉深度(depth of vision):那么多层次相互支持,从而造成了一个丛林,某种你不费九牛二虎之力便不能突破的东西。甚至当文本后来被同行们变成了一个臆象的时候,这种感觉也会出现。任何一个涉足 GRF 事务或者研究狒狒的人现在都不可能以平易赤裸的散文方式写作了,不论他或她所观察和希望的是什么。那就像是举剑向坦克开战。甚至那些想弄虚作假的人也不得不为了制造这种看似真实的深度付出巨大的代价。一位被指控捏造数据的年轻生物学家斯派克特(Spector)不得不把他的小骗局隐藏在一个关于材料和方法的四页长的小节里。<sup>③</sup>在这个由数百条方法论预防措施构成的阵列里,只有一个句子是捏造出来的。可以说,这是由恶行向美德发出的敬意,因

为像这样一场骗局倒做得一点都不显得蹩脚哩！

在这一节的开始处我们曾说过,为了争取持异议者,我们需要“某种其他的东西”,而不只是引证和权威。现在我们明白了,从文章的外在层次走向内在部分并不是从权威的论据走向自然,因为这是从权威走向更多权威,从盟友和资源的数目走向更大的数目。一个不相信吉耶曼的发现的人现在不仅要面对鼎鼎的大名和厚厚的引证,他还要面对“GRF 单位”、“洗脱量”、“波峰和长条”以及“反相 HPLC”。不相信将不只意味着要与成堆的引证勇敢地搏斗,它还意味着要勇敢地把联结着仪器、图示和文本的层出不穷的新联系一一拆开。甚至更糟,持异议者将不能把文本置于外在于它的真实世界的对立面,因为文本声称它把真实的世界引入了自身之内,它“就在这里”。持异议者的确将被孤立起来而陷入孤独,因为所指(referent)本身已经走进了作者的阵营。能够期望打破文章之内所有这些新资源之间的联盟吗?不能,因为文本已经防御性地采取了交迭、卷绕和层积化的形式,并以此把它的各个部分紧紧联结在一起。如果有人怀疑摘录(29)中的图示,那他就得去怀疑反相 HPLC。谁愿意这么做呢?当然,任何联系都能被拆开,任何仪器都能被怀疑,任何黑箱都能被重新打开,任何图示都可以被拒绝。但是,盟友们声势浩大地聚集在作者的营地上,这种场面的确叫人心惊胆战。持异议者毕竟也是凡夫俗子,当力量的对比过于悬殊时,他们就碰上了他们根本无法应对的局面。 [50]

在我对科学修辞进行剖析的过程中,我在两种角色之间不断地变换着身份,一种是面对技术性文件的孤立的读者,另一种是将其文件投放到一大群持异议者或冷漠的读者中间的孤立的作者。这是因为这两者的位置是对称的:如果作者是孤立的,那

么他或她便应当寻找新的资源以说服读者；如果他或她取得了成功，那么所有的读者就都被一篇把自己与一大群新资源联系在一起的科学文章完全孤立了起来。实际上，只存在一种可逆的情形，它正好与伽利略所描述的情况相反：2000 个人怎样对抗一个人。

## 2. 部署战术

我们越是更深地走进这种由争论产生的陌生文献之中，它就越是变得难以阅读。困难是由被同时聚积在某一个点上的因素的数目引起的，与此同时，为了尽可能快地把最大限度的资源塞进文本而使用的缩略语、符号和速记符等等也变得更加困难了。但是，是否仅仅数目就足以说服剩下来的五六个读者呢？当然不能。清点数目在科学文本之中并不比在战争中更有充分性。还需要更多的东西：数目必须被组织起来并加以反复操练。这就是我所谓的数目的**部署** (positioning)，进行这种部署是非常必要的。出人意料的是，这一点远比我们上面所叙述的东西更易于理解，因为它与通常所说的修辞学更为接近。

### a. 堆叠

把图片、图示、数字和名字引进文本并把它们交迭起来，这固然是一种力量的源泉，但它也可以转而变成一个主要弱点。就像引证(参看本章、二、2)一样，它们向读者表明一个陈述是被与什么东西捆绑在一起的。但这同时也意味着：如果读者想要澄清这个陈述，他或她知道应该往哪儿使劲。因此，为了避免出现裂隙，每一个层次都应当被小心谨慎地堆叠在前一个层次上。进行这种操作之所以特别困难，是因为的确存在着大量裂隙。摘录(29)中的图示并没有把 GRF 展示出来；它展示的是两

张叠加在一起的图片,它们来自 1982 年某个实验室的某一份备案;而这些图片,据说与里昂一家医院的某位法国病人身上的两块肿瘤有关。既然如此,那么被展示出来的到底是什么呢?是 GRF 呢,还是连接在病人身上的仪器传送出来的毫无意义的糊涂乱写?既不是前者,也不是后者。它到底是什么,这取决于在后来的文本中发生了什么事情。被展示出来的是层次的堆叠 (stack),其中每一个层次都为前一个层次增加了某些东西。在图 1.7 中,我用另一个例子描述了这种堆叠。最低的一层由三个仓鼠肾脏构成,最高的一层,即标题,声称它展示的是“哺乳动物肾脏的逆流结构”。我用黑线表示从一个层次向另一个层次的递进。一个文本就像一个银行,它借出去的钱比它自己的储备还多!这是一个很好的隐喻,因为文本就像银行一样,如果它们的所有储户同时收回他们的信任,文本也会破产。 [51]

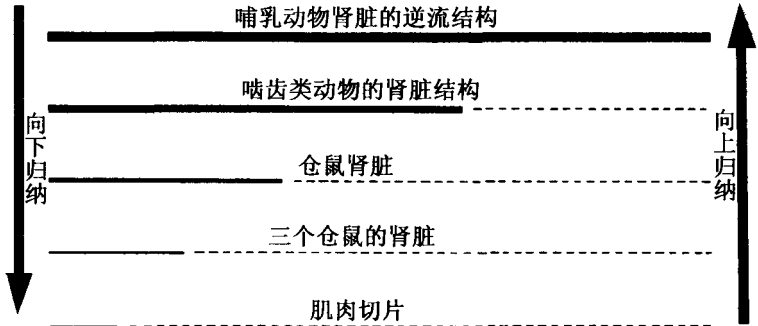


图 1.7

如果一切顺利,那么图 1.7 所勾画的文章就展示了哺乳动物的肾脏结构;如果一切进行得不顺利,那么它就退而变成 1984 年某个实验室的三个肾脏。如果只有极少数读者收回他

们的信任,那么文本就将徘徊在某一中间状态:它展示的有可能是仓鼠的肾脏结构,但也可能是啮齿类动物或者低级哺乳动物的肾脏结构。在这里,我们认出了我们早先曾经讨论过的事实建构或者事实破坏的两个方向。

在一篇论文中,这种发生在较低层次和较高层次之间、从一端到另一端的变化通常被哲学家称为归纳(induction)。你是否可以从极少数零星的证据走向最大、最广泛的断言?比如从三个仓鼠走向哺乳动物,从一个肿瘤走向 GRF? 这些问题从原则上说没有答案,因为一切都取决于与其他作者进行争论的激烈程度。如果你现在阅读沙利的文章,那么你看到的并不是 GH-RH,而是一些毫无意义的条形物和点;现在来看,句子(5)的内容,即他的断言“这就是 GHRH 的结构”,就像一张被银行拒收的空头支票,只不过是虚张声势罢了。相反,阅读吉耶曼的文章,你在文本中看到了 GRF,这是因为你相信他表达在句子(24)中的断言。在这两种情况下,正是相信和不相信随后把断言变得更真实或者更不真实了。根据学科的范围,根据竞争的激烈程度,根据论题的困难程度,也根据作者的审慎程度,堆叠将是各不相同的。但是,不管我们考察的情形有多么大的差别,游戏的名字总是足够简单的。第一条规则:永远不要把一个层次正好堆叠在另一个层次的顶端,因为这种做法并不能给你增加什么东西,文本只不过是徒劳地重复自己而已。第二条规则:永远不要从第一个层次直接跃迁到最后一个层次,除非这个领域里没有人说你是虚张声势。第三条(也是最重要的)规则:尽可能多地进行证明,尽可能少地考虑环境。如果你胆子太小,你的论文就会被丢掉;如果你太卤莽,它也会遭遇同样的下场。

[52] 一篇论文的堆叠就像建造一座石屋,每一块石头都要比上一块

垒得更高、更远。要是垒得太远,整个屋顶就会塌下来;但要是不够远,又可能根本不会有什么屋顶。对归纳问题的实践的的回答要比哲学家们可能期望的平凡得多。有了这些回答,一篇论文就有了能够对抗来自其读者的敌意的力量;若是没有它们,则我们前面分析过的大量资源仍然是无用的。

#### b. 安排和设计

一篇文章不管拥有多么庞大的资源,不管它把这些资源堆叠得多么好,如果它仅仅是被某位过路的读者随便翻翻的话,它同样也没什么机会。当然,绝大多数读者,他们究竟是什么样的读者,这已经被媒体、标题、引证、图示和技术性细节确定了。但是,就算文本面对的只是硕果仅存的几个剩下来的人,它也仍然得听凭这些心怀恶意的读者处置而无能为力。为了保护自己不受到伤害,文本必须说明它应当被谁、被以怎样的方式阅读。可以说,它是带着它自己的用户注意事项或图例一起来的。

理想读者(ideal reader)的形象作为文本的组成部分是容易被重现出来的。根据作者的语言用法,你立即就能猜到他或她是在对谁说话(至少你意识到了,在大多数情况下他或她并不是在对你说话)。定义 GRF 的氨基酸结构的那个陈述,即句子(24),它的对象与下列语句的读者绝不相同:

(31)存在着一种控制人体生长的物质;这种物质本身又被另一种叫做 GRF 的物质控制;它由 44 条氨基酸(氨基酸是所有蛋白质的构成基元)串组成;这种氨基酸串最近被诺贝尔奖金获得者罗杰·吉耶曼发现。

这样的句子是说给完全不同的听众的。与句子(24)或(26)相比,它能被更多的人读懂。更多的人,但是装备着更少的资源。注意,普及(popularisation)遵循着与争论相同的路径,



但却是在相反的方向上,原因在于争论的强烈程度:我们被从非技术性的句子、从数量庞大的、无所装备的口头对手慢慢引导到数量不多、但却装备精良的写文章的对手那里。如果有谁想重新提高读者的数量,他就必须降低争论的强烈程度并简化资源。这是一条很有用的意见,因为在写作科学“普及”文章上碰到的困难是一种很好的测量手段,可以用来估量聚积在极少数科学家手里的资源。科学之所以难于普及,是因为它被设计得在起步之初就迫使绝大多数人对它敬而远之了。用不着惊讶,当我们希望把被排除在外的读者重新招引回来的时候,教师、新闻工作者和普及工作者遇到了麻烦。

作者所用词语的种类并不是确定他们预期的理想读者的惟一方式。还有一个办法,就是预先估计读者的反对意见。对于所有修辞来说这是一个一般的窍门,不管这种修辞是不是科学性的。“我知道你会反对这一点,但是我已经仔细考虑过了,这就是我的回答。”不仅预先选择了读者,而且它要说的话也被从它自己的嘴里掏了出来,就像我在摘引(27)中举例说明的那样(我用“它”来代替“他或她”,是因为这个读者并不是一个有血有肉的、活生生的人,而是一个纸上的人物,一个符号学角色)。<sup>[53]</sup>由于这个步骤,文本被小心谨慎地校准了方向;它预先耗尽了所有潜在的反对意见,因而有可能成功地使读者哑口无言,因为除了把陈述当做事实接受下来以外,它什么也做不了。

那么,何种反对意见应当被作者加以着重考虑呢?这又是一个哲学家们试图从原则上回答的问题,尽管根据战场的不同,它只有实践的答案。惟一的规则是去问(假想中的)读者在相信作者以前,它需要对作者施以什么样的测试。例如,某个文本构造了一个小故事,在这个故事中,某种起初并不可信的东西

(英雄)逐渐变得越来越可信了,因为它经受住了越来越多可怕的考验。作者和读者之间的含蓄的对话因此成了这个样子:

(32)——如果我的物质在三种不同的测试中都促发了生长激素,你会相信它是 GRF 吗?

——不,这还不够,我还想让你证明,你从胰腺肿瘤上得到的原材料是与从下丘脑上得到的真正的 GRF 一样的东西。

——你所说的“一样”是什么意思?我的原材料——如你所说——应当经受什么样的考验才能被称为“真正的 GRF”呢?

——你从胰腺上得来的原材料,它的曲线应当与来自下丘脑的 GRF 的曲线相重合。在我相信你以前,这就是我想亲眼看到的考验。不然的话,我是不会跟你走的。

——这就是你想要的东西?然后你就会投降?你发誓?好吧,它就在这里,看看图示 2 吧!完美的重合!

——得了吧!别那么快!这不公平。为了让这些曲线合乎你的要求,你都对它们做了些什么?

——现代统计学知识和当今的计算机知识所能做到的一切。这些线条从理论上说来源于每一组数据的四元逻辑方程,它们是由计算机加以计算并绘制下来的!你现在投降吗?

——是的,是的,当然,我相信你!

“它”——假想中的读者——投降了,它的反对意见和提出的要求已经被高明的作者事先预计到了!

从最肤浅的观点看,科学文本显得是令人厌烦的和乏味的。如果读者重新安排它们提出的挑战,那它们就会像故事中所说

的那样令人毛骨悚然。“什么事情将会发生在英雄的身上？它将会顶住这一新的折磨吗？不，即使是对最棒的人来说，这也太过分了。是啊，难道它会赢？多么不可思议。读者被说服了吗？还没有。啊哈，这里有一个新的试验；不可能满足这样的要求，这太苛刻了。不公平，这不公平。”想象一下欢呼的人群和嘘声吧。舞台上没有一个角色曾经被以这样的激情观看过，并被要求施之以这样的操练和预演，就像这块 GRF 原材料那样。

我们越是进入科学文本的精微之处，它就越是变得非同一般。现在，它是一出真正的戏剧。人群被引证调动了起来；从舞台的后面，数以百计的同谋者被引进了画面。假想中的读者被变戏法似地想象为它们不仅必须相信作者，而且它们还要清楚地说明在英雄被当做英雄辨认出来以前，它应当经受什么样的酷刑、折磨和考验。然后，文本把这些考验的戏剧性故事逐步展开。的确，英雄战胜了所有黑暗的力量，就像《魔笛》中的王子那样。作者增加了越来越多的难以想象的考验，仿佛只是为了获得观赏英雄战胜它们所带来的快感。作者向观众、也向他们的英雄发出挑战，给它们接二连三地送去恶棍、风暴、魔鬼、诅咒和毒龙，而英雄则与之进行搏斗。最后，读者不得不接受作者的断言，并为它们当初的怀疑感到羞愧。这样的戏剧已经在《自然》杂志或者《物理学评论》(*Physical Review*)的书页间上演了数千次(我得承认，的确只是为了极少数观众的兴趣)。

科学文本的作者不只是把读者、英雄和考验构造进论文，同时，他们也清楚地表明他们自己是谁。通过给文章增加更多的符号学角色和更多的“它的”，有血有肉的作者变成了纸上的作者。我所说的“吉耶曼的论文”当然并不是由它的“六位作者”写下来的。没有人能记得这篇论文先后经历了多少次修改。这

六个名字各自的贡献,它们进入文本的顺序,所有这一切都被慎重其事地进行了安排,而且,由于这是剧情写作的一部分,我们也没有被告知剧情究竟是谁写的。

这种明显的安排(staging)并不是作者在场的惟一标志。尽管技术性文献据说是没有人格的,但是这离实际的情况相距甚远。作者被随处可见地构造在文本之中。这一点即使在使用被动语气——这个特点常被用以定义科学的风格——的时候也能表现出来。当你写下“来自每个肿瘤的一部分组织都得到了提纯”的时候,一个作者的形象就被描画了下来,就像当你写下“沙利博士进行提纯”或者“我的年轻同事吉米进行提纯”一样。只不过它是另一幅图像。但是,舞台上的灰色背景就像色彩斑斓的背景一样也是背景。这完全取决于一个人想对观众施以怎样的影响。

作者的形象非常重要,因为它提供了读者的假想的对手;它能够控制读者应当怎样阅读、怎样反应和怎样相信。例如,它常常把自己置于这样一个系谱之中,这个系谱已经预示了某种讨论的发生:

(33)最近,我们关于仓鼠肾脏结构的概念被维尔兹(Wirz)的观察(引证)戏剧性地改变了。我们希望报告一个新的补充性观察。

这个句子的作者把自己描绘成了不是一个革命者,而是一个后继者;不是一个理论家,而是一个谦逊的观察者。如果某个读者想要攻击这个断言或者说这个理论,它就被转向了维尔兹做出的“戏剧性的”转变和他的“概念”。为了说明这个句子怎样建立了其作者的明确形象,让我们把它重写如下:

(34)维尔兹(引证)最近观察到了一种令人费解的

现象,他无法在肾脏结构理论的经典框架内对其进行说明。我们希望对他的数据提出一种新的解释。

[55] 文章立即改变了行动的方针。它现在是一篇革命性的和理论性的文章。维尔兹的位置被改变了。他是师傅;他现在是一个并不十分清楚自己究竟在干什么的先行者。读者的期望将根据作者选择什么样的说话方式而被调整。如果我们在句子(21)——它是吉耶曼宣布发现了GRF的论文的导引——上玩这样的把戏,同样的改变也会发生。回忆一下沙利早先的努力是怎样被这个句子归为无效的:“尽管早先的断言与此相反,但下丘脑GRF的特征还远未被明确地刻画出来。”但是,假如我们现在把(21)转换成如下句子,不知读者将会作何感想:

(35) 沙利(引证)早先提出了一种下丘脑GRF的表现特征;近期的工作则提出了一种不同的序列,它有可能解决某些早先表征中的困难。

在试图找到GRF的许多毫无意义的努力之后,句子(21)的读者期望的是最终的真理;而句子(35)的读者则准备去阅读一个新的尝试性命题,该命题把自己与先前的文章置于同一个行列里。在前一种情况下,沙利是一个无足轻重的人,而在后一种情况下,他是一位可敬的同行。文本中作者立场的任何变化都会调整读者的潜在反应。

尤其重要的是作者在如下问题上的安排:什么是应当讨论的,什么是真正有趣的(这一点特别重要!),以及什么是公认可争论的。这一被构筑进文本之中的隐秘的议程为讨论铺平了道路。例如,在一直被我当做例子使用的文章结尾处,沙利突然对一切都失去了把握。他写道:

(36) 这种分子是否代表那种在生理学条件下对生

长激素的释放具有刺激作用的荷尔蒙,这只能留待以后的研究来证明。

这就像是拿出一张保险单,以预防事实向臆象的不期而至的转变。沙利并没有说他发现了“那个”GHRH,他只是说“某个”分子看上去像是GHRH。以后,当他因为他的失误而遭到猛烈批评的时候,他可以说,他从来没有宣称过GHRH就是被引述在断言(5)中的那个分子。

这种审慎常常被看成是科学风格的标志。保守的陈述因而成为规则,技术性文献和一般文献的区别也就表现为否定模态在前者之中大量增生繁殖。现在我们知道,这就像说一个人只用左腿走路一样荒唐。肯定模态像否定模态一样也是必需的。每一个作者都会指定什么是不该讨论的、什么是应该讨论的(请再看一下(21))。当必须不就某个黑箱进行辩论时,任何保守的陈述就都不存在了。而当作者身处险境时,保守的陈述又增生扩散了。就像我们在这一节看到的所有效应一样,这完全取决于环境。不可能说技术文献在保持谨慎的时候总是错误的,它也在大胆进取的时候犯错误;或者它干脆不犯错误,而是从障碍中迂回而过,并尽可能对风险做出估计。例如,吉耶曼在论文结束时变得既热情又冷静:

(37)可以肯定的是,我们现在已经给予刻画的分  
具有人们长期以来为生长激素所寻找的下丘脑释放素所  
具有的所有性质。 [56]

沙利那样的谨慎没有了。危险已经过去,确定性在他们一边:新物质的一切行为正是GRF的举动。作者只是没有径直说“这就是GRF”。(注意,作者在这里愉快地使用了“我们”,另外就是总结胜利时那种积极活跃的语气。)但是,紧接着的一段

话采取了完全不同的战术：

(38)为了与过去的其他经验保持一致,GRF的最令人感兴趣的角色、效能或用途,目前可能还完全不为人所知。

这的确是一张防御未知之物的保险单。没有人能够因为作者缺乏洞见而对它提出批评,因为这种无法预料已经被预料到了。通过采取这样的方案,作者把自己保护了起来,以避免那种先前曾经发生在另一种物质——生长激素抑制素身上的事情。<sup>⑤</sup>当初,它被认为只在丘脑下部抑制生长激素的释放,结果它却出现在胰腺上,并且也在糖尿病中扮演着一个角色。但是,吉耶曼的小组错过了这一发现,其他人却用他们自己的物质做出来了。这样,作者究竟应该谨慎呢还是不谨慎?都不是。它小心翼翼地写作,只是为了尽其所能地保护它的断言,并把读者的反对意见拒之门外。

一篇论文一旦完成,把谨慎的战术从其精致的编织物中重新分离出来就很困难了,尽管对技术性文章的草稿进行观察足以表明,真正的作者对所有这一切都具有很强的自我意识。他们知道,如果不进行改写和部署,他们论文的力量就会遭到破坏,因为作者和被纳入文本之中的读者两者并非势均力敌。一切都被极少数选择不当的词语控制了。断言将可能变得毫无根据,而论文将引起争议;或者相反,由于胆怯和过分小心谨慎,由于太顾及礼数而不露锋芒,作者将任由他人获得重大突破的发现权。

### c. 操控

对于我们之中那些想写出强有力的、能够对争论施加影响的文本的人来说,这种情况也许令人灰心丧气。但是,即使是上

面展示的这些大量工作也还不是全部！还是有些东西被遗漏了。不论作者能聚集到多少引证，不论它能把多少资源、多少仪器和多少图像调集到一个地方，不论它的队伍被部署和训练得多么好，不论它对读者的行为预期得多么精明、关于自己又表达得多么精妙，不论它多么机敏地选择了应当被坚持和应当被放弃的立场，尽管有着所有这些策略，真实的读者，即有着血肉之躯的读者，那些“他”或“她”，还是能够得出不同的结论。读者是一些不能对其施以信任的人，他们顽固且难以预料，即使是剩下的五六个打算把论文从头到尾读下来的读者也是一样。这些读者即使遭到了你所有盟友的孤立、包围和攻击，他们仍然能够死里逃生，得出苏联导弹的准确性在 100 米之内、你并没有证明 GHRH 或 GRF 的存在，或者你关于燃料电池的论文只是一堆乱七八糟的东西这样的结论。纸上的读者 (paper-reader)，比如陈述 (32) 中的那个“它”，可能已经停止讨论并承认了作者的可靠性；但真实的读者又会怎样呢？他或她可能已经完全跳过了一个段落，而把注意力集中在一个对作者来说并不重要的细节上。在断言 (21) 中，作者告诉他们生长激素的下丘脑控制是不容置疑的，他们会听从他吗？在 (36) 中，它告诉他们什么是应当被讨论的，他们会接受这个议程吗？作者绘制了那么多路径，从一处走到另一处，并要求读者跟在它们后面；而读者则可能从这些路径上横穿过去，然后逃脱。套用伽利略的句子来说，如果一个普通的读者能被允许挣脱并逃跑的话，那么 2000 个德谟斯泰尼和亚里士多德也仍然是虚弱的。如果读者被允许四处游荡，那么技术性文献堆积起来的全部数目都是不够的。因此，反对者的所有行动都应当被控制起来，从而使他们与规模巨大的数目遭遇并被击败。我把这种对反对者行动的精明的控制称为**操控** (captation)<sup>®</sup> (或

(57)

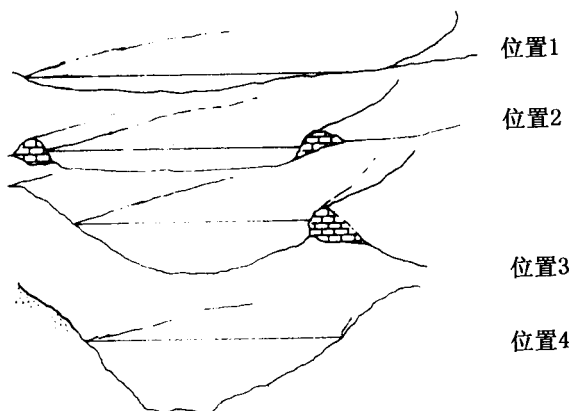


者用过去修辞学中的“抓住”(captatio)这个词来表达)。

要记住,作者需要读者积极主动地把他们的断言转变成事实(参看本章、一、2)。如果读者遇到搪塞,他们将不会把断言接受下来;但是如果他们被给予对断言进行讨论的自由,它(断言)就会被深深地改变。科学文本的作者于是陷入一种两难处境:如何让一个人既保有完全的自由,同时又完全顺从。解决这一困境的最佳途径是什么呢?那就是对文本进行某种安排,从而使读者不论身在何处都只有一条路可走。

但是怎样才能得到这样的结果呢,既然根据定义,真实的读者可以就任何事情进行争论,并且可以在任何方向上行事?那就是使读者除了一个方向以外,选择任何其他的方向都更加困难。而这一点又如何达到呢?那就是仔细堆叠更多的黑箱,堆叠更不容易被争论的论据。这种游戏的性质正如修建一座水坝。对于一个水坝工程师来说,假定水将会如其所愿地免于泛滥,或者客客气气地从底部流向顶端,那将是愚蠢的。相反,任何一个工程师都应当从如下原则出发,即如果水能够渗漏的话,它就会渗漏。读者差不多也是这样,如果你给他们留下哪怕最微小的裂口,他们也会夺路而逃;如果你试图迫使他们逆流而上,他们根本就不会这么干。因此,你不得不做的事情就是保证读者总是能够自由地流动,然而却是在一条足够深的沟壑里!从这一章一开始,我们就已经多次观察过这种掘土、挖沟和筑坝的工作了。所有的例子都是从人所熟知的陈述移动到人们知之甚少的陈述,所有的讨论也都是以不易争辩的断言开始,而以易于遭到争议的陈述结束的。每一个争论都是以通过转换否定模态和肯定模态从而改变流向为目标的。操控是对那些相同的现象——即诱使读者远离其最初打算接受的东西——的一般化。

如果挖掘和筑坝的工作实施良好,读者虽然被卷了进去,他们的感觉却完全是自由的(参看图 1.8)。



从不足为信到不可辩驳的证据……

图 1.8

这个水力学的隐喻十分贴切,因为需要承担的公共工程,其规模取决于你究竟想让水流多远,取决于水流的强度和水面的坡度,取决于你必须在什么样的地形上修筑堤坝和铺设泄水管道。说服别人也是如此。如果你想劝说几个人相信某件几乎是显而易见的事情,这是一项容易的工作;但是,如果你希望一大群人相信某种离他们当下的信念相距甚远、甚至完全相反的事情,这就困难多了(参看第五章、三)。这个隐喻表明,工作量和说服力之间的关系取决于环境。劝说并不就是一件挥霍词语的事情。它是作者和读者之间彼此控制对方的运动的比赛。对于一个“普通人”来说,试图在“2000 个德谟斯泰尼和亚里士多德”的道路之间进行抉择,这是一个巨大的困难,在这种情况下,初看上去,任何方向都拥有平等的可能性。降低困难的惟一办法是把

所有其他可能的渠道都筑坝堵死。不管读者处在文本的什么地方,他或她都面临更难以争论的仪器、更难以怀疑的图示、更难以辩驳的引证,以及被堆叠起来的黑箱的阵列。就像流动在一条人造渠岸间的河流一样,他或她从引言一路流到了结论。

据说当获得这种结果的时候——这极其罕见——一个文本就是合乎逻辑的。就像“科学的”和“技术的”这些词语一样,“合乎逻辑”似乎常常意味着一种与“不合逻辑”类型不同的文献,它们大概是由心智种类不同的人以不同的方法,或者按照更苛刻的标准写下来的。但是,在合乎逻辑的文本和不合逻辑的文本之间并不存在绝对的界线,存在的只是一个由细微差别构成的连续的全音阶(gamut),这些差别在同等的程度上既依赖于读者也依赖于作者。逻辑涉及的并不是一个新的主题,而是简单的实践方案:读者能逃脱吗?他是否能轻易地跳过这一部分?读到这里的时候,她是否会采取另一种途径?结论是可以摆脱的吗?图示是否滴水不漏?证明是否足够严密?作者把手头的一切都层层部署起来,以便这些问题找得到实践的答案。这就是风格开始发挥作用的地方:较之一个坏的科学写作者,一个好的科学写作者能够成功地做到“更加合乎逻辑”。

- [59] 读者和写作者之间这一竞赛的最显著的情境发生在当界限被达到之时。当然,从原则上说并不存在什么界限,因为正如我所说的,陈述的命运掌握在后来使用者的手里(参看第二章,三)。总是有可能对一篇文章、一部仪器、一个图示进行讨论,对于一个真实的读者(reader-in-the-flesh)来说,也总是存在着从为文本中的读者(reader-in-the-text)预设的道路上离开的可能。然而在实践中,界限被达到了。作者得到了这一结果,通过把大量黑箱堆叠在一起,顽固地坚持着异议的读者将面临如此

古老、被如此毫无异议地接受了的事实，以至于他或她要是想继续怀疑下去的话，就会被孤独地留下来。就像一个决定把水坝建筑在坚固的岩床上的精明的工程师一样，写作者将设法把文章的命运与那些异常坚固的事实的命运联系在一起。当通常的持异议者面对的不再是作者的意见，而是千千万万的人已经思索和断定了的事情时，实践中的界限就达到了。争论终于有了一个终点。这并非一个自然的终局，而是精心安排的结果，就像在戏剧或者电影中那样。如果你仍然对应当建立 MX（参看（1））、沙利发现了 GHRH（参看（5））、燃料电池是电子工程的未来（参看（8））持有疑义，那么你将独自面对一切了：没有支持和盟友，你在你的行业里孤立无援，或者更糟，你被从社会生活中孤立了出来；甚至更可怕，你将可能被送进精神病院！这是一个强大的修辞学，它能把持异议者逼得发疯。

### 3. 方法的第二条规则

在这一章，我们在方法的第一条规则——它要求我们在行动中学习科学和技术——以外又认识了方法的另一条规则，即方法的第二条规则。这条规则要求我们不要寻找任何给定陈述的内在性质，而要代之以寻找它在后来其他人手里所经历的全部转变。这条规则是我所谓的第一条原理——事实和机器的命运掌握在后来使用者的手里——的逻辑推演。

这两条规则被同时采纳使得我们可以继续穿过技术科学的旅行，而无须被技术性文献吓倒。不论我们是从什么争论开始的，我们将总是能认清我们所处的位置：

- (a) 通过考察被我们选作出发点的断言处于哪个阶段；
- (b) 通过寻找那些努力把这个断言变得更是一个事实和那

些试图使它变得更不是一个事实的人；

(c) 通过检查这两组人员的对立的行动把这个断言推向了什么方向；在图 1.5 描绘的阶梯中，它是上升了还是下降了？

这种最初的提问将给予我们第一个方位(可以说是我们的纬度)。接着，如果我们尾随其后的陈述很快遭到了破坏，我们就得看看它究竟是怎样被转变了的，在它的新版本上又发生了什么事情：它是更易于接受了呢还是相反？这个新问题将向我们提供：

[60] (d) 一种初始断言和新断言之间的距离的测量，正像我们作为例子看到的、在沙利 1971 年做出的关于 GHRH 的句子(5)和吉耶曼 1982 年做出的关于同一种物质(它被重新命名为 GRF,并具有完全不同的氨基酸序列)的断言之间进行的测量一样。这种漂流将给予我们第二个方位，即我们的经度。

最后，把这两个维度交织在一起将描绘出：

(e) 争论的前沿，就像图 1.9 总结的那样。

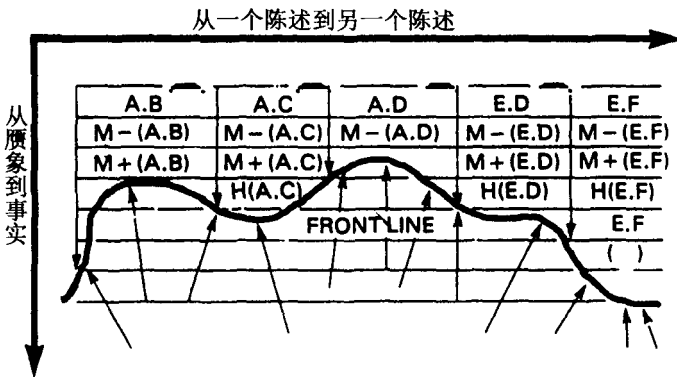


图 1.9

#### 四、结论:数目,更多的数目

到了这一章的结尾,现在应该很清楚了,为什么大多数人都既不写作、也不阅读科学文本。一点也不奇怪!这是一个无情世界里的奇特买卖。最好还是去读小说吧!我称之为**事实写作**(fact-writing)——与**虚构写作**(fiction-writing)相对——的东西把阅读的可能性限定为以下三种:放弃(giving up)、赞同(going along)和重来(working through)。放弃是最常见的一种。人们放弃了,而不再阅读文本,不管他们相信不相信作者,也不管他们是因为被完全从争论之中推了出来,还是因为对阅读这种文章不感兴趣(让我们估计这种情况达到了90%)。赞同是很少见的反应,但它是科学修辞学的标准产物:读者相信作者的断言,通过不加争论地进一步使用它,他们帮助作者把它转变成了一个事实(大概占9%吧?)。还存在着一种更具可能性的结果,但它是如此罕见、代价是如此高昂,以至要是我们仅仅关心数目的话,它几乎可以忽略不计:再次进行(re-enacting)作者所做过的一切。这最后一项始终保持着开放性,因为即使是在最完美的科学文本之中,也总是至少存在着这样一个缺陷,即被它调用的大量资源据说来自仪器、动物和图像,来自处于该文本之外的

[61]

事物。强硬的反对者于是可能试图通过拆散这种供给线而把文本置于险境。这样一来,他或她就将被从文本引向文本之中的断言由之而来的地方:自然界或者实验室。在下面这种条件下这是可能的,即持异议者装备有一个实验室,或者或多或少像作者那样具有直接把握自然的办法。毫不奇怪,这种阅读科学论

文的方式是极其罕见的。你得拥有一整套属于自己的器械。以这种代价,并且只有以这种代价,争论才能重新开始,黑箱才能重新被打开。我们将在下一章加以研究的,正是这种难得存留下来的策略。

科学文本的特性现在变得一目了然:仅有的三种可能的阅读都导致了文本的死亡。如果你放弃,文本就什么也不是了,就好像它根本没被写出来过一样。如果你赞同,你就会如此相信它,以至它被迅速地抽象化、浓缩化、程式化,从而最终变成了心照不宣的实践的一部分。最后,如果你把作者的试验全部重来一遍,你就退出了文本而进入了实验室。因此,科学文本正在把它的读者赶走,不论它是否是成功的。为了进行攻击和防御而建立的文本更是一个碉堡或者战壕,而不是一个可供从容驻留的地方。这使得阅读它与阅读圣经、司汤达或者 T. S. 艾略特的诗是全然不同的两回事。

是的,当伽利略试图通过以众多的人数为一方,以一个“碰巧发现了真理”的“普通人”为另一方而把修辞学和科学对立起来的时候,他犯了一个极大的错误。我们自始至终所看到的都表明了恰恰相反的事情。任何从某个争论出发的普通人都以面对大量的资源而告终,不是 2000,而是数万。这样,在遭到如此藐视的修辞学和受到如此尊敬的科学之间究竟有什么区别呢?修辞学之所以一直遭到藐视,是因为它为了维护一个论点而不惜调集诸如激情、风格、情绪、兴趣和律师的把戏等诸如此类的外在的盟友。自从亚里士多德的时代以来它就一直遭人厌恨,因为推理的一般途径总是被随便哪个擅用激情和风格的智者不正当地加以歪曲或颠倒。对于那些在激情和风格以外还援用了更多外在盟友、从而把推理的正常途径弄颠倒了的人,我们又能

说些什么呢？旧修辞学和新修辞学的区别并不在于前者使用了外在的盟友而后者避免了这种使用。区别在于，前者只使用了这些盟友中的很少一部分，而后者则大量地使用。这种区别使得我可以避免某种对这一章进行解释的错误方式，那就是说，似乎我们在这里研究的是技术文献的“修辞学方面”，好像还有什么其他方面可以留给推理、逻辑和技术细节似的。相反，我的论点是，我们必须最终达到把“科学性的”看成是这样的修辞学，它能够比旧有的修辞学把更多的资源调集到一个点上（参看第六章）。

原因在于我们根据盟友的数目对文献进行的界定，这种界定得自文献的如下最显而易见的特性：数目、几何图形、方程式和数学等等的现实存在。这些对象的现实存在将只在第六章里进行解释，因为，如果把它们从某种调用过程（由于修辞学的强度，这种调用过程是十分必要的）之中分离出来，它们的形式是不可能得到理解的。因此，读者既不必为图表出现在技术文本中、也不必为它们没有出现在技术文本中而感到担忧。这远远不是必要的特征。我们必须首先弄明白，究竟有多少因素能够被引以便在一个争论中起作用；一旦这一点得到理解，其余的问题就容易解决了。 [62]

在这一章，我通过研究一个争论是如何逐渐变得尖锐起来的而对技术文献的解剖过程进行了检验，我认为，这对实现我当初许下的诺言，即展示构成技术科学的多种不同成分（包括社会成分）是一个方便的途径。但是，我很愿意预测一下来自我的（符号学）读者的反对意见：“你所说的‘社会的’究竟是什么意思？”他愤慨地说，“资本主义，无产阶级，性冲突，为种族解放进行的斗争，西方文化，邪恶的多国合作战略，军事设施，职业游



说团体的隐蔽的利益,科学家之间关于威望和奖金的争夺,这些都在哪里呢?所有这些因素都是社会的,但也正是你在你的任何文本、修辞学诡计和技术性问题之中未加展示的东西!”

我同意,我们没有看到任何这类东西。然而,我所展示的是某种比所有这些传统的社会角色都更加明显、更少牵强、更具有渗透力的东西。我们看到,通过引入越来越多的资源,一个文献变得更加技术化了。特别是,我们看到,由于科学文章的作者把大量因素聚集在他们一边,一个持异议者被孤立了起来。尽管初听上去有点儿违背直觉,事情却是,一个文献越是技术化和专门化,它就越变成“社会的”,原因在于,把读者驱逐出去并迫使他们把一个断言当做事实接受下来所必需的联合的数目增加了。否定此先生(Mr Anybody)的断言是容易的;但是,对沙利关于GHRH的文章一笑了之,对句子(16)不屑一顾,这就困难得多,不是因为前者是社会的,后者是技术性的,而是因为前者是一个人的言辞,而后者是一大批装备精良的人的言辞;前者是由极少数盟友组成的,而组成后者的人数则要多得多。更坦率地说,前者的社会性是微小的,后者则是极端地社会的。这一点将在本书较靠后的地方变得易于理解,但是已经很清楚,把一个人孤立起来,使其遭到围攻并被弃置在没有同盟和支持者的境地之中,这如果不是社会行为的话,那它就什么也不是。技术文献和其他文献之间的区分并非一个自然的分界,它是一个由关联、资源和局部有效的同盟的不对称的数量产生出来的界限。这种文献之所以如此难以阅读和难以进行分析,不是因为它逃脱了所有通常的社会联系,而是因为它比所谓通常的社会关联具有更多的社会性。

## 注 释

① 在美国,关于 MX 武器系统的辩论已经成了一项长期的公开争论的对象。

② 这个例子引自尼古拉斯·韦德(Nicholas Wade)的著作(1981年版)。争论的其余部分也来自该书,尽管这些争论有几分虚构的成分。

③ 这个例子引自米歇尔·卡隆(Michel Callon)的著作(1981年版)。

④ 引自 S. 德拉克(S. Drake)的著作(1970年版,第 71 页)。

⑤ 这里我使用的是下述文章:A. V. 沙利、V. 巴巴(V. Baba)、R. M. G. 奈尔(R. M. G. Nair)、C. D. 伯奈特(C. D. Bennett)(1971年),《伴随取自猪下丘脑的生长激素的释放过程的缩氨酸的氨基酸序列》,《生物化学杂志》(*Journal of Biological Chemistry*)第 216 卷第 21 期,第 6647—6650 页。

⑥ 对引证的研究已经变成了一个独立的分支学科。作为回顾,可以参阅 E. 加菲尔德(E. Garfield)的著作(1979年),更晚近和更专门的例子可以在《科学书目》(*Scientometrics*)中看到。关于引文的语境,参阅 M. H. 麦克罗伯茨(M. H. MacRoberts)和 B. R. 麦克罗伯茨(B. R. MacRoberts)的著作(1986年版)。

⑦ 自从托马斯·库恩(Thomas Kuhn)的著作(1962年版)以后,这一表达已经成了习惯。

⑧ 科学引用索引由费城科学信息研究所制作,并已经成为科学政策方面大量工作的基础。

⑨ 或者译作“心照不宣的知识”、“习惯知识”、“默会知识”等。——译者注

⑩ 哥利亚(Goliath), 圣经中被大卫王杀死的非利士(Philistine)巨人。——译者注

⑪ 这里我使用了下述文章: R. 吉耶曼、P. 布拉齐奥(P. Brazeau)、P. 布伦(P. Bohlen)、F. 艾什(P. Esch)、N. 林(N. Ling)、W. B. 维伦堡(W. B. Wehrenberg)(1982年),《来自一个引起肢端肥大症的人体胰腺肿瘤的生长激素释放素》,见《科学》,第218卷,第585—587页。

⑫ 这里评论的文章为C. 帕克所写:《狒狒家庭间的互助利他主义》,《自然》,1977年,第265卷第5593号,第441—443页。虽然文献的这种转化是硬领域和软领域(harder and softer fields)之间区别的一项明确标志,但在这一方面我尚不知道有什么系统的研究。关于一种不同的方法和物理学方面的文章可以参看C. 巴泽尔曼(C. Bazerman)(1984年)。

⑬ 参看M. 斯派克特、S. 奥尼尔(S. O'Neal)、E. 拉克尔(E. Raker)(1980年):《在一种蛋白质致活酶级联作用下的埃里希氏腹水肿瘤 $\text{Na} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{ATPase}$ 的 $\beta$ -子单元磷酸化作用的规律》,《生物化学杂志》,第256卷第9号,第4219—4227页。关于这个和其他那些模棱两可的事件,参看W. 布劳德(W. Broad)和N. 韦德的著作(1982年版)。

⑭ 对于这一点的一般说明请参看M. 卡隆、J. 劳和A. 里普(编)的著作(1986年版)。

⑮ 关于生长激素抑制素的这一段故事,参看韦德的著作(1981年版,第13章)。

⑯ C. 帕里尔曼(C. Perelman)的著作(1982年版)对此有很好的介绍,而且他的介绍并不局限于科学修辞之内。

## 第二章 实验室

[63]

我们可以就此停止我们的询问,让它停留在上一章结束的地方。如此一来,对于一个外行来说,学习科学和技术就将意味着对科学家们的话语进行分析,计算引用的数目,进行种种书籍统计(bibliometric)运算,或者展开科学文本及其图像资料的符号学研究,<sup>①</sup>也即把文学批评(literary criticism)的方法扩展到技术文献的研究当中。然而,如果我们想在科学家和工程师们工作的时候跟随他们,所有这些研究,无论它们多么有趣和必要,都是远远不够的。不管怎么说,科学家和工程师们毕竟不是一天24小时都在制定计划草案、阅读和写作论文。他们总是争辩说,在技术文本的背后存在着某种比他们写下来的任何东西都更重要的东西。

在上一章的末尾,我们看到那些文章是如何迫使读者在三种可能的举动之间进行选择的:放弃(最可能的结果)、赞同,或者把作者做过的工作全部重做一遍。利用我们在第一章里设计的工具,我们现在很容易理解前两项举动,但是我们仍然不能理解第三项。稍后,在本书的第二部分,我们将了解到许多其他的

办法,可以使我们避免这种举动而仍然能够在争论的过程中取胜。然而,为了做到清楚明了,我在这一部分作了一个假设,即持异议者除了把论文作者做过的工作全部重做一遍以外,别无其他出路。尽管这是一个罕见的结论,但是这对于我们造访那些据说论文由之诞生的地点来说具有实质性的意义。在我们穿越技术科学的旅途上迈出这新的一步是极为困难的,因为技术文献可以从图书馆、档案馆、专利办公室或者从公司文件中心得到,然而要想潜入那些为数不多的、论文在其中得以写作的地方,并在事实最为隐秘的细节上跟随它们的建构过程,这却绝非易事。然而,如果我们想要运用我们方法的第一条规则,我们就别无选择:不管行程将多么艰难,如果我们尾随其后的科学家走进了实验室,我们也必须跟着他一起进去。

[64]

### 一、从文本到事物:一决胜负

“你怀疑我写的东西?让我演示给你看。”一位没有被科学文本说服、但也没有找到其他办法摆脱作者的十分罕见的、固执的持异议者被从文本领进了文本据说是由之而来的地方。我将把这个地方叫做**实验室**,正如其名称所表明的那样,这个地方目前仅仅意味着科学家们的工作场所。的确,实验室也出现在我们上一章研究过的文本里:那些文章提到了“患者”、“肿瘤”、“HPLC”,提到了“俄国间谍”、“发动机”;它们也提供了实验的日期和次数,并确认了技术人员的姓名。然而,所有这一切都是在一个论文世界的范围内被提到的,它们是出现在文本之中的一系列符号学角色,并没有以肉体的形式亲自在场;它们之被提

及,就好像它们独立于文本而存在一样,但它们也许只不过是捏造出来的。

### 1. 记录<sup>②</sup>

当我们陪同那位固执的持异议者从文本来到实验室,透过观察玻璃,我们发现了什么呢?假定我们正在阅读一本科学杂志上的下列句子,并且,不管出于什么原因,我们不愿意相信它:

(1)“图1表现了一种典型的模式。已经发现内啡肽(endorphin)的生物活性主要在两个区域,其中区域2的活性与纳洛酮(naloxone)具有完全的可逆性,或者具有统计的可逆性。”

我们,持异议者,对这个图1有那么多疑问,并且对它如此感兴趣,于是我们来到了作者(我将称他为“教授”)的实验室。我们被领进了一个安装着空调的灯光明亮的房间。教授正坐在一排设备前面,这些设备起初并没有引起我们的注意。“你们怀疑我写的东西?让我演示给你们看。”最后这句话与一幅图像有关,它是从这些设备当中的一个之中慢慢地产生出来的(图2.1):

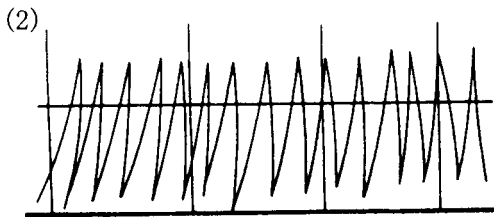


图 2.1

“好。这是基准线。现在,我要注射内啡肽了。会

{65}

发生什么呢？看！”（图 2.2）

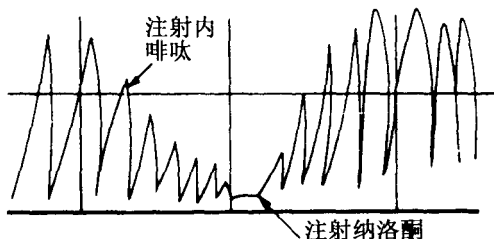


图 2.2

“线条立即戏剧性地下降了。现在注意纳洛酮。看到了吗？回到了基准水平。它是完全可逆的。”

我们现在理解了：教授要我们注意的东西与句子(1)中文本的图示有关。我们于是明白了这个图是从哪里来的。它被从这个房间的仪器里提取了出来，被净化、被重新绘制，最后被展现了出来。现在，我们似乎到达了所有那些部署在文本之中的图像的源头，它们是第一章里所有论点的最后的证据。但是，我们同时也意识到，作为文本的最终层次的图像，是实验室（我们现在正在开始对它进行观察）里一个长期过程的最后结果。在对坐标纸进行观察的过程中，它周围的物理场景（physiograph）逐渐浮现了出来，我们意识到，我们正处于两个世界的交汇处：一个是我们刚刚离开的纸上世界，一个是我们正在进入的仪器世界。一个混合物在这个界面上产生了：这是一幅未经加工的图像，这幅图像以后会被使用在一篇文章里，而这幅图像是从一部仪器之中涌现出来的。

我们一度专注于记录针的有规律的搏动，看它在纸上留下墨迹，潦草地画下含义不明的笔迹。我们仍然被文本和实验室之间这种脆弱的薄膜强烈地吸引着。然后，教授把我们的注意

力引向这些纸上的痕迹之下和之上,转移到了物理场景上,正是从这里,图像正在慢慢地产生出来。在记录针的上方,一堆电子器件在记录、校准、放大和调整着来自另一台仪器,一个玻璃器皿阵列的信号。教授指着一个玻璃容器,在这个容器里,气泡正在有规律地围绕着一小片像松紧带一样的东西涌流。这的确是松紧带,教授像唱诗一样说。这是一片肠子,一片豚鼠肠子(用教授的话来说,这是一片“豚鼠回肠的肠肌层神经丛纵向肌肉”)。如果保持活性,这种肠子具有一种有规律地收缩的特性。这种规律性的搏动极易遭到许多化学物质的破坏。如果给这种肠子通电,使每一次收缩都发出一个电脉冲,并且如果让这种脉冲能够移动一个架在坐标纸上的记录针,那么,在很长一段时间里,这种豚鼠肠将导致产生有规律的图画。然后,如果你向容器里加入一种化学物质,你就会看到,由着了墨的记录针画下来的波峰慢了下来,或者相反,加快了。这种在容器之中观察不到的扰动,能够在纸上观察到:这种化学物质,不管它是什么,被赋予了一种纸上的形象。这个形象“告诉你某种关于这种化学物质的事情”。有了这个开端,你现在可以提出新问题:如果我把化学物质的剂量加倍,波峰会不会成倍地衰减?如果我加三倍,又会发生什么呢?我现在可以直接在坐标纸上测量由衰减了的图画留下来的白色表面,由此解释剂量和反应之间的定量关系。如果在加入第一种化学物质以后,我又加入了一种已知与该物质作用相反的物质,情况又会怎样?波峰会回到正常状态吗?有多快?这种向基准线水平的回归将会是什么样的模式?如果有两种化学物质,一种是已知的,另一种是未知的,它们在纸上画下了相同的倾斜线,是否我可以说,至少就这一点而言,它们是同一种物质?这就是教授要用内啡肽(未知)、吗



啡(熟知)和纳洛酮(已知是吗啡的一种对抗剂)来解决的一些问题。

我们不再被要求去相信我们在《自然杂志》上读到的文本了。我们现在被要求相信我们自己的眼睛,它们能够看到内啡肽正在以与吗啡极其相似的方式行动。除了一件事情以外,我们在文本之中考查的对象与我们眼下正在专心注视的对象是完全相同的:句子(1)的曲线图对于文本来说是最具体、最形象化的因素,而现在,在(2)之中,它是一个令人不知所措的仪器阵列里的最抽象、最具有文本意味的因素。我们看到的是比过去更多了呢还是更少了?一方面,我们能看到更多,因为我们正在考查的不仅有曲线图,还有物理场景以及电子器件、玻璃器皿、电极、氧气气泡和搏动的回肠,还有教授,他正在用注射器把化学物质注入容器,并把时间、剂量和对剂量的反应一一记在一个大大的草稿本上。我们能看到更多,因为我们的眼前不仅有图像,还有图像由之造成的东西。

但另一方面,我们看到的更少了,因为现在,构成最终曲线图的每一个因素都可以被修改,从而产生一个不同的视觉结果。许多意外都可以污损小小的波峰,并把有规律的书写变成毫无意义的乱涂乱画。正当我们对自己的确信感到宽慰,并开始被自己观看图像的眼睛完全说服的时候,我们突然由于整个装置的脆弱而感到心神不宁。看,教授正在咒骂肠子,说它是一段“烂肠子”。宰杀豚鼠的技术员被认为对此负有责任,教授决定用一只新动物重新开始。示范停了下来,一个新的情景正在开始建立。一只豚鼠被放在手术灯下的台子上,然后进行麻醉,被钉成十字形,剖开。肠子找到了,从上面取下一小段,除去无用的组织,把可用的部分小心地挂在两个电极之间,浸入营养液,

以保持其活力。突然间,我们更远地离开了文章的纸上世界。我们现在处在一个鲜血和内脏的污水坑里,被从这个覆盖着皮毛的小生命身上得来的回肠提取物弄得有点儿恶心。在上一章,我们对作为作者的教授所具有的修辞能力感到钦佩。现在,我们意识到,为了日后能写出令人信服的文章,还需要许多其他的动手能力。单单豚鼠本身并不会告诉我们任何关于内啡肽和吗啡的相似性的事情。它不能被运用到文本之中,并且也无助于说服我们。只有它的肠子的一部分——这段肠子被捆绑在玻璃容器里,并通过电流与一个物理场景相关联——能够被运用到文本中,并增强我们的确信。因此,教授说服其读者的艺术必须超出文本的范围,而扩大到准备回肠、校准波峰和改变物理场景的技巧上。

〔67〕

在经过几个小时的等待实验重新开始、新的豚鼠变得可用、新的内啡肽样本得到净化以后,我们意识到,作者的邀请(“让我演示给你们看”)并不像我们想象的那么简单。这是那些微小的图像在观众面前的一次缓慢的、拖沓的、复杂的表演。“演示”和“观看”并不是直觉的简单闪现。在实验室里,真正的内啡肽最初并没有直截了当地出现在我们面前,这使得我们怀疑它的存在。所出现的是另一个世界,在这里,必须做的事情是为有关真正内啡肽的设想置办装备、集中焦点、确定方案 and 进行预先的练习。为了解决对文本的怀疑,我们来到了实验室,但我们却被领进了一座迷宫。

事态的这种意想不到的演变令我们颤抖,因为我们现在逐渐意识到,如果我们不相信教授从物理场景中得来的痕迹,我们将不得不彻底放弃这个题目,或者不得不再一次步入完全同样的试验的烦难之中。从我们第一次开始阅读科学文章以来,赌

注已经大大增加了。这不再是一个退回到作者的读和写的问题。为了进行辩论,我们现在需要操作解剖刀、剥离豚鼠回肠、解释衰减的波峰等等手工操作的技能。使争论始终保持活跃已经迫使我们度过了许多艰难时刻。但是我们现在意识到,与想要继续进行下去所必须经受的困难相比,我们已经经历过的事情根本算不了什么。在第一章,为了与文本争论,我们仅仅需要一个好的图书馆。这可能是代价高昂的,而且也并不那么容易,但它总归是可行的。而在眼下这个时刻,为了继续下去,我们需要豚鼠、手术灯和手术台,需要物理场景、电子器件、技术员和咖啡,更不用说盛装纯净内啡肽的珍贵的细颈瓶了。此外,我们还需要这样的技能,能够使用所有这些要素并把它们转变成反对教授的断言的适当理由。正如第四章将清楚地表明的那样,一条愈来愈长的迂回曲折的道路——寻找一间实验室、购买设备、雇佣技术人员和逐渐熟练掌握回肠测试——将是必需的。对于构造一个对教授有关内啡肽的原始论文的具有说服力的反论证(counter-argument)来说,所有这些工作还仅仅是一个开始。(而当我们完成了这一迂回的道路并最终拿出了一个可靠的反对意见时,教授又会在哪儿呢?)

当我们怀疑一个科学文本的时候,我们并不是从文献世界走向自然本身(Nature as it is)。自然并非直接处于科学文章之下,它最多只是间接地在那儿(参看本章、三)。从论文来到实验室是从一组修辞学资源的阵列来到一组新的资源,这组资源被进行了这样的设计,从而能够向文献提供最强大的工具:可见显示(visual display)。从论文走向实验室,只不过是文献走向获得这一文献(或者是它最有价值的部分)的盘旋的道路而已。

这种穿过文本观察玻璃的运动使得我可以对**仪器**(*instrument*)下一个定义,该定义将在我们进入任何实验室之时让我们认清自己的道路。任何装置或组织结构(*set-up*),不论其大小、性质和花费,只要它能在一个科学文本里提供任何一种可见显示,我便把它称为一部**仪器**(或**记录设备**[*inscription device*])。这个定义非常简单,足以使我们跟得上科学家们的运动。例如,一台光学望远镜是一部**仪器**,但是,一个由若干台射电望远镜组成的阵列也是一部**仪器**,尽管它的各个组成部分被分散在数千公里长的战线上。豚鼠回肠测试是一部**仪器**,尽管与射电望远镜阵列或者与斯坦福线形加速器相比,它不但小而且便宜。这个定义既不是由其花费,也不是由其复杂性,而仅仅是由其以下特征提供的:该装置或组织结构提供了一种**记录**(*inscription*),被用来在一个科学文本里充当其最后的层次。按照这个定义,一部**仪器**并非指任何一种以可以让某人在上面读取数据的小窗口作为终端的设备。一支温度计、一个钟表、一台盖革计数器,尽管它们都提供了读数,但是,只要这些读数没有被用来作为技术性论文的最后层次,它们就不被看做是**仪器**(但参看第六章)。在对那些有着成百上千的中间数据——它们由数十名身着白衣的技术人员读取——的复杂装置进行观察的时候,这一点非常重要。将被用来在文章里充当可见证据的,是来自气泡室的有限的几行墨迹,而不是构成了中间数据的成堆的打印输出。 [68]

应当注意的是,对**仪器**这种定义的法是相对的。这取决于时间。18世纪,温度计是而且是非常重要的**仪器**,盖革计数器在第一次和第二次世界大战之间也是如此。这些设备为当时的论文提供了至关重要的资源。但是现在,它们仅仅是更大装

置的一部分,使用它们只是为了使一个新的可见证据呈现在终端上。这一定义,根据它在一篇技术论文中是否构成“窗口”,其用法是相对的,它对于相关争论的紧张度和性质来说也是相对的。例如,在豚鼠回肠测试中有一个电子器件盒,这个盒子有大量读数,我把这些读数叫做“中间”数据,因为它们并不构成被最终使用在文章里的可见显示。不大可能有人对此吹毛求疵,仅仅因为电子信号校准现在是通过一个黑箱——该黑箱来自工业化的生产线并被成千上万地出售——完成的。这与雷蒙德·戴维<sup>③</sup>(Raymond Davis)为了探测太阳中微子而花费60万美元(1964年的美元!)在南达科塔州的一座旧金矿上建立的巨型蓄水池是不同的两件事。从某种意义上说,这个巨型蓄水池的整个装置可以看做是一部仪器,它提供了一个最终窗口,天体物理学家可以在上面读取太阳的中微子数。在这种情况下,所有其他读数都只是中间数据。然而,如果争论引发起来,这个装置就被分解成了几部仪器,其中每一部都提供一种独特的可见显示,必须被独立地估计。如果争论的温度再升高一些,我们就看不到来自太阳的中微子了。我们看到和听到的仅仅是一台盖革计数器随着氡衰减发出嘀嗒的声音。在这种情况下,盖革计数器就变成了一部仪器:随着争论急剧升温,这件当争论不存在的时候仅仅给出中间数据的东西便获得了自己应有的权利。

我使用的这个定义还有另一个长处:它不需要事先假设仪器是由什么构成的。它可以是一个硬件设备,比如一片透镜,但同样也可以由较软的物质构成。一个雇佣数百名民意调查专家、社会学家和计算机科学家收集各种经济数据的统计机构,如果它用比如说每月膨胀率曲线图和各产业膨胀率曲线图为写给经济学杂志的论文提供记录,那么它也是一部仪器。不管多少

〔69〕

人被动员参加了图像的建构,不管做这件事花费了多长时间和付出了多大代价,整个机构是被当作一部仪器使用的(只要不存在使其中间数据陷入疑问的争论)。

在天平的另一端,一位仅仅装备着一副双筒望远镜、一支铅笔和一叠白纸,在南美大草原上观察狒狒的年轻的灵长类动物学家,如果她关于狒狒行为的编码被总结进一幅曲线图,她也可以被看成是一部仪器。如果你打算拒绝她的陈述,那你大概(其他一切都保持相同)不得经历同样严峻的考验,穿越南美大草原,在相似的限制条件下进行记录。如果你想拒绝月膨胀率和产业膨胀率或者用回肠测试法对内啡肽进行检验,同样的情况也会发生。不管性质如何,仪器是引导你从论文走向那些支持论文的事物,从大量被文本调用的资源走向更大量的、用以产生文本的可见显示的资源的资源的东西。凭借这个关于仪器的定义,我们能够提出很多问题并进行对比:它们有多昂贵、多古老,多少中间数据构成了一部仪器,要花多长时间才能得到一个读数,多少人被调动起来使它们保持运转,多少作者正在写论文时使用它们所提供的记录,在那些数据上又存在怎样的争论……运用这个概念,我们能够比先前更准确地给实验室下一个定义,即:实验室是任何一个把一部或几部仪器聚集在一起的地方。

什么东西处于一部科学文本之后?记录。这些记录是如何得来的?通过设立仪器。只要不存在争论,这个仅仅潜伏在文本之下的另一个世界,即仪器,是看不见的。一幅月上河谷山脉的图像被呈现在我们面前,就好像我们能够直接看见它们一样。但是,把它们变成可见之物的望远镜是看不见的,同样,伽利略在数世纪以前为了产生一幅月亮的图像而不得不发动的那场激烈的争论也看不见。与此相似,在第一章,“苏联导弹的准确

性”只不过是一个显而易见的陈述；只是在争论开始以后，它才变成了一个由人造卫星、间谍、苏联问题专家和计算机模拟构成的复杂系统的产物。事实一旦被建构起来，就再也没有什么仪器值得重视了，这就是为什么调整仪器所必需的艰辛工作常常从大众科学之中消失的原因。相反，当人们跟随行动中的科学时，仪器就变成了紧随技术文本之后最至关重要的因素，持异议者不可避免地要被引导到它们那里。

记录设备在适当性上的变化取决于争论的力量，对此有一个推论，这个推论将在下一章变得更加重要。如果你考虑的仅仅是那些成熟的事实，事情似乎是：人人都可以平等地接受或者驳斥这些事实。反对或接受它们并不需要付出任何代价。如果你向怀疑前进一步，靠近了事实被制造的地方，仪器就变成了可见之物，而且，由于它们的缘故，继续讨论的代价也随之增长。

[70] 看起来，争论的代价是高昂的。对事物拥有看法的公民们的平等世界变成了一个不平等的世界，在这里，如果没有能够使相关记录聚合在一起的大量资源积累，持有异议或者表示赞成都是不可能的。在作者和读者之间造成差别的，不只是我们在上一章研究过的那种利用一切修辞学资源的能力，还有把产生一个可用于某一文本的可见显示所必需的大量设备、人员和动物聚集在一起的能力。

## 2. 代言人

仔细审查作者和持异议者在其中发生遭遇的确切环境是非常重要的。当我们不相信科学文献的时候，我们被从大量随处可见的图书馆引到了生产这些文献的为数稀少的地方。在这里，我们受到了作者的欢迎，正是他向我们演示了文本中的图示

是从何而来的。一旦被置于仪器之前,是谁在这些访问之中进行谈话呢?首先,谈话的是作者:他们告知来访者要观看些什么:“看到内啡肽的反应了吗?”“注意中微子!”然而,作者并不是在对来访者作演讲。来访者把脸转向仪器,注视事物正把自己写下来的地方(以集合形式出现的记录,包括样本、曲线图、照片、地图——你自己点名吧)。当持异议者阅读科学文本的时候,他或她想要怀疑是困难的,但是凭借想像力、机敏和彻头彻尾的笨拙,这常常还是有可能的。但是一旦身处实验室之中,事情就变得困难得多,因为持异议者是在用自己的眼睛观看。如果我们把避免进入实验室的许多其他办法——这将在后面研究——放到一边,那么持异议者既不必相信论文,甚至也不必相信科学家的言辞,因为在一种谦逊的姿态中,作者已经让到了一边。“你自己看看吧,”科学家带着一种克制的、但也许是嘲讽的笑容说。“你现在确信了吗?”面对技术论文所提及的事物本身,持异议者现在必须在接受事实和怀疑他们自己是否心智健全之间进行选择——而选择后者是更加痛苦的。

现在,我们似乎已经到达了所有可能争论的终点,因为已经没有什么东西剩下来可以让持异议者们争来吵去了。他或她正处在要求他或她去相信的事物面前。几乎没有什么人为的中介物处于物和人之间。持异议者就站在据说是事物所发生的那个地点,就站在据说是事物所发生的那个时刻。当到达这样一个点的时候,似乎谈论“信心”就没有什么进一步的必要了:事物直接给我们留下了关于它自己的印记。毫无疑问,一旦这样的情形被确立起来(这又是一种极为罕见的情况),争论就被最终解决了。持异议者变成了一个信徒,他走出实验室,借用作者的断言,公开承认“X 已经无可辩驳地表明了 A 就是 B”。一个新



的事实已经创造了出来,它将被用来修正某些来自其他争论的结果(参看本章、二、3)。

如果这就足以解决争论,那么这本书就会到此结束了。但是……这里有人正在说“但是,等一下……”于是争论又重新开始啦!

{71} 在我们观看豚鼠回肠测试的时候,是什么东西给我们留下了深刻的印象?“当然是内啡肽,”教授说过。但是我们看到的是什么呢?是下面的东西:

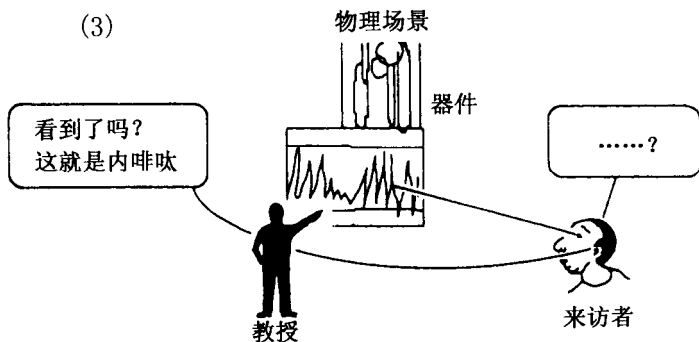


图 2.3

经过最低程度的训练,我们看到了波峰;我们推断存在一条基准线,而且还看到一个下降过程,它涉及一个坐标,我们知道那表示时间。但这还不是内啡肽。当我们拜访戴维在南达科塔州的金矿兼中微子矿时,同样的事情也发生过。我们看到了来自太阳的中微子,它们被巨型蓄水池捕获,并直接通过蓄水池计数,他说。但我们看到的究竟是什么?是纸张上过分夸张的显示,它们重现了来自一个盖革计数器的嘀嗒声。但这并不是中微子。

当我们面对仪器的时候,我们是在出席一个壮观的“视听”场面。存在着—组由仪器产生的视觉记录,也存在着一个由科学家作出的口头评论。对此我们兼收并蓄。这在增强确信上的效果是显著的,但它的原因是混合的,因为我们不能区分究竟什么是来自记录下来的东西,而什么是来自作者。诚然,科学家并非是在试图影响我们。他或她只不过是评论、强调、指出,在*i*上加点或者在*t*上打叉,而不增加任何东西。但是同样确定的是,仅凭它们自己,曲线图和嘀嗒声并不足以形成出自大脑的内啡呔形象或者出自太阳的中微子形象。这难道不是一种奇怪的情形吗?科学家并没有说出任何比记录下来的东西更多的事情,但是如果他们的评论,记录几乎什么也说不出!这里有一个用来描述这种奇怪情形的词语,该词语对于本书以后的所有论述都非常重要,那就是代言人(spokesman)(也可以是女代言人[spokeswoman]、发言人[spokesperson]或喉舌[mouth-piece])。作者的行动方式好像他或她是记录在仪器窗口中的东西的喉舌一样。

代言人是某个替其他不说话的人或物说话的人。例如,一个商店服务员就是一个代言人。如果员工们聚集在一起,在同一时间开口说话,那将是一片刺耳的不协和音。从这种吵闹声中得不出比他们保持安静时更多的意义。这就是为什么他们指派(或者被指定)一位代表,为他们的利益、以他们的名义说话的原因。这位代表——让我们把他叫比尔——并非是以自己的名义说话,当他面对经理的时候,他不是“作为比尔”,而是作为“员工的声音”说话。因此,比尔对一辆日本新车的渴望,或者在回家的路上给老母捎一块比萨饼的便条,都不是会谈的恰当话题。由比尔清楚地表达出来的底层的希望“薪水增加

(72)

3%——他们对此极其严肃,先生,他们准备为此罢工,”他对经理说。经理心存疑虑:“这真是他们想要的吗?他们真的如此强硬?”“你要是不信,”比尔答道,“我会证明给你看,但是别想很快就能解决问题。我说他们准备罢工,而你将看到比你想看到的更多的事情!”经理看到了什么呢?他并没有看到比尔所说的情形。透过办公室的窗子,他只看到拥挤在走廊上的聚集的人群。也许只是由于比尔的解释,他才从他们的脸上看出了愤怒和决心。

为了后面所有的论述起见,对这个代言人概念不加限制,也不在“人”和“物”之间预先强加任何清楚的区分,这是非常重要的。例如,比尔代表的是能说话的人,而事实上这些人并不能同时开口说话;从原则上说,戴维代表的是不能说话的中微子,但是由戴维建立起来的装置却使得它们能写、能画、能做记号。因此,在实践中,人和物之间并没有那么大的区别:它们两者都需要某个人为它们说话。从代言人的观点看,在被代表的人和被代表的物之间因此并不需要作出明确的区分。按照字面意义,在任何情况下,代言人都是为不能说话的人或物说话的。实验室里的教授为内啡肽说话,正如戴维为中微子说话、比尔为员工们说话一样。在我们的定义中,至关重要的因素不是被代表者的性质,而只是它们的数目和代表者之间的一致性。这里的要点是,面对一个代言人与面对任何一个普通的男人或女人并不相同。你面对的并不是比尔或者教授,而是比尔和教授加上他们为其利益说话的大量的物或人。你不是在与“某位先生”(Mr Anybody)或“无名先生”(Mr Nobody)说话,而是在与“各位先生”(Mr or Messrs Manybodies)说话。就像我们在上一章看到的关于文献的情况那样,怀疑某一个人的言辞也许是容易的,但是

怀疑一个代言人的言辞却要求付出巨大得多的努力,因为现在是一个人——持异议者——反对一群人——作者。

另一方面,一个代言人的力量也并非如此强大,因为按照定义,他或她只是一个男人或一个女人——一个比尔,一个教授,一个戴维;其言辞完全可以被置之不理。这种力量来自代表者的言辞,当他们既不是靠自己、也不是为自己,而是站在他们所代表的东西前面说话的时候。因此,并且仅当此时,持异议者同时面对着代言人和他们为之说话的东西:教授和在豚鼠回肠测试里变得可见的内啡肽;比尔和聚集起来的员工;戴维和他的太阳中微子。代表者所说的话,其可靠性直接得到了被代表者的沉默的、但是雄辩的在场的支持。这样一种组织结构的结果,是喉舌看上去好像并没有“真正说话”,他或她只是对你自己直接看到的东​​西进行了一番评论,“仅仅”给你提供了你自己无论如何也会采用的词语而已。 [73]

然而,这种情形是一个主要弱点的来源。是谁在说话?是通过代表者的声音说话的物或人吗?她(或者他、他们或它)说的是什​​么?仅仅是他们所表示的事物,如果这些事物能直接说话的话,它们自己会把它说出来。问题在于它们不能说话。因此在实践中,持异议者看到的东​​西与发言人说出的东​​西是极不相同的。比如,比尔说他的员工想罢工。但是,这也许是比尔自己的愿望,也许是由他传达出来的集体决定。经理透过窗子看到的也许只不过是聚集在一起打发时间的员工,只要稍微吓唬一下就能把他们驱散。他们真的无论如何只想增加3%、而不是4%或者2%的薪水吗?即便如此,难道不可能通过送给比尔一辆他渴望已久的日本汽车解决问题?如果经理送给比尔一辆新车,那么“员工的声音”难道不会改变他/它的主意?再来看

看内啡肽这个例子。我们真正看到的是有规则的峰尖的轻微衰减形成基准线。这难道与吗啡所激发的情景一样？是的，正是如此。但是，这又能说明什么呢？事情也许是，在这个特殊的测试中，各种各样的化学物质都会给出同一个形象。或者，也许由于教授如此希望他的物质能是某种类吗啡物，以致他无意中把两个注射器弄混了，从而把同样的吗啡注射了两次，因此才产生了两个看起来完全一模一样的形象。

这时候会出什么事？争论突然引发起来，甚至在代言人已经发了言，并且向持异议者展示了他或她所谈论的事物之后。怎样才能阻止争论再一次向四面八方蔓延扩散？怎样才能恢复一个代言人所能集聚的全部力量？答案很简单：让被代表的物和人自己说出与其代表者宣称它们想要说出的东西一样的东西。当然，这种事从来不会发生，因为根据定义，由于这种直接的交流不可能进行，它们才被指派了代表。然而，这种情景可以令人信服地表演出来。

比尔没有获得经理相信，因此他离开办公室，踏上一座讲台，抓住话筒向人群发问：“你们希望工资增加3%吗？”“是的！我们的3%！我们的3%！”一阵咆哮声穿过玻璃窗，震得经理双耳发聋。“听到了吗？”当他们再次回到谈判桌上以后，比尔用一种有分寸的、但不无得意的语气问。由于员工们自己所说的正是“员工的声音”曾经说过的话，经理便不能把比尔与他所代表的那些人分离开来，他真正面对着一个像单独一个人一样行动的群体。

就内啡肽测试来说，当发了火的持异议者指责教授捏造事实时，情况同样如此。“你自己来做吧，”教授说，他被激怒了，但仍然极力保持态度公正。“拿起注射器，你自己看看这个测

试将会怎么反应。”访问者接受了挑战,他仔细查看了两个药瓶上的标签,然后先把吗啡注射到玻璃容器里。非常确定,几秒钟以后,峰尖开始下降,大约几分钟以后,它又回到了基准线上。用贴着内啡呔标签的试剂测试,在同样的时间里得到了完全同样的结果。一个毫无异议的、不容争辩的答案就这样被持异议者自己得到了。教授所说的、如果直接发问内啡呔测试将会亲自回答的问题,被这个测试自己回答了。教授不能被与他的断言分开。因此,访问者不得不回到“谈判桌”上,他面对的不是这个教授自己的愿望,而是一个只是传达了内啡呔究竟是何物的人。 [74]

不管科学论文可能调集多少资源,与这种罕见的力量示范相比,它们只携带很小的重量:断言的作者让到了一边,怀疑者则看着、听着和触摸着被记录下来事物或者被聚集起来的人群,它们向他或她展现出恰与其作者的断言相同的断言。

### 3. 力量的考验

对于我们这些只是跟随在工作中的科学家们身后的人来说,不存在从这样一种组织结构中离开的出口,不存在可以从这种不容置疑的证据当中逃脱的后门。我们已经耗尽了所有异议的资源,我们的确可能已经不剩下什么力量来维持这种最低限度的想法了,即争论也许仍然保持着开放。对于我们这些外行来说,文件夹现在已经合上了。我们从第一章的开头就一直尾随其后的持异议者无疑打算放弃了。如果事物说出了与科学家们所说相同的话,谁还能继续否认这些断言呢?你怎么可能往前再走哪怕一步?

然而,持异议者比外行更坚韧。代言人的言辞和由被代表

者提供的回答之间的口径一致,是一个经过精心安排的情势的结果。仪器需要工作起来并被精心调试,问题需要在正确的时间以正确的格式提出。持异议者提问说,如果我们比演示坚持得更长久些,并走到它的后台,或者,如果我们把大家都承认是构成整部仪器所必需的大量因素之中的任何一个更换掉,那会发生什么事情呢?被代表者和选民之间的全体一致,就像一个视察者在其视察行动已经被预先通知了的医院或者监狱里看到的情景一样。如果他避开预定的路线,去检验一下联结着被代表者和它们的代言人的牢固纽带,那又会怎么样呢?

比如,经理听到比尔博得了雷鸣般的掌声。但是随后,他得到了工头的意见:“这些人根本不想罢工,2%的加薪就会使他们安静下来。这是一种集体规则,而他们之所以给比尔鼓掌,是因为那是下级员工们的行为方式。但是,只要稍微给他们加一点工资,再开除几个领头的,他们就会唱一首完全不同的歌了。”现在,经理面对的是一个由可能答案组成的总和(aggregate),而不是由聚集在一起的员工给出的一致回答。他现在意识到,他早先从比尔那里得到的回答是从一个最初不可见的复杂的背景环境中抽取出来的。同时他也意识到,还存在着行动的余地,如果向这些员工施以与比尔不同的压力,他们都有可能改变态度。下一次,当比尔尖声叫喊“你们想要3%的加薪,对不对?”的时候,将只有寥寥几声半心半意的附会打破沉默。

让我们另举一个来自科学史的例子。19世纪、20世纪之交,一位来自法国南希(Nancy)的物理学家布龙德洛特(Blondlot)作出了一项类似X-射线<sup>④</sup>那样的重大发现。出于对自己故乡的热爱,他把它们称为“N-射线”。没过几年,N-射线便获得了各种理论上的发展和大量实际应用,它被用来治疗疾病,并

把“南希”这个名字带进了国际科学的分布图之中。罗伯特·伍德(Robert W. Wood),一位来自美国的持异议者,不相信布龙德洛特的论文,尽管它们发表在很有声望的刊物上。他决定拜访布龙德洛特的实验室。有一段时间,伍德面对的是南希实验室里的不容置疑的证据。布龙德洛特让到了一边,让N-射线直接把自己记录在伍德面前的屏幕上。然而,这并不足以摆脱伍德,他固执地呆在实验室里,要求做更多的试验,并要求由他本人亲自操作N-射线探测器。在某个关键时刻,他甚至私自移走了产生N-射线的铝棱镜。让他大吃一惊的是,尽管被认为是试验中最关键因素的东西已经被移到了别处,但在光线微暗的房的另一端,布龙德洛特仍然在他的屏幕上收获着与以往相同的结果。因此,N-射线在屏幕上造成的直接信号应该是由其他东西造成的。一致的支持变成了一个异议的不协和音。通过移走棱镜,伍德切断了把布龙德洛特与N-射线联系在一起的牢固纽带。伍德的解释是,布龙德洛特是如此希望发现放射线(此时正值全欧洲的几乎每一个实验室都在命名新射线之时),以致他不仅无意中虚构了N-射线,而且也虚构了把它们记录下来的仪器。就像前面那位经理一样,伍德意识到,呈现在他面前的一致整体是一个由大量因素构成的总和,这些因素能够被导致走向许多不同的方向。在伍德的行动(和其他持异议者的行动)之后,再也没有人能“看到”N-射线了,人们惟一能看到的只是当年布龙德洛特在展示他的N-射线时遗留在感光纸上的污迹。人们不再询问N-射线在物理学中的位置,而是开始询问心理自我暗示(auto-suggestion)在实验中所扮演的角色!新的事实已经被转变成一个臆象。它不是沿图1.9中的阶梯下降,而是沿该阶梯上升,并从人们的视野里突然消



失了。

对于持异议者来说,出路并不仅仅在于把技术论文能够聚集起来的大量支持者(物)分离和拆散。也可以把实验室里为作者提供曲线图和痕迹的复杂的装置打散,然后加以重新组合,看看这个被调动起来说服每一个人的阵列究竟具有怎样的抵抗力。怀疑文献的工作现在已经转变成了操作器件这种困难的任务。现在,我们已经到达断言的作者和怀疑者之间逐渐扩大的另一个舞台,这个舞台引导他们越来越深地进入这样的细节,即究竟是什么东西构成了被技术文献使用的记录。

让我们继续进行上面安排的那场教授和持异议者之间的问一答会议。为了核实并不存在犯规动作,来访者被要求自己  
〔76〕 注射吗啡和内啡肽。但是现在,来访者更加偏离了正道,而且也不做任何努力使自己保持礼貌了。他想核实贴着内啡肽标签的瓶子是从哪里来的。教授不慌不忙地把记事本拿给他看,上面写着与瓶子上的标签一样的编号,该编号相当于一种大脑提取物的提纯样本。但这是一个文本,是文献的另一部分,它仅仅是一个账本,既有可能是伪造出来的,也有可能意外地贴错了标签。

事到如今,我们必须想象这样一个持异议者,他行为粗野,像一名联邦侦探那样怀疑每一个人而不相信任何人,最终想用自己的眼睛看到真正的内啡肽。他然后问:“从这个本子里的标签出发,我怎么做才能知道这个瓶子里的东西是从哪儿来的?”被激怒了的作者把他领到了实验室的另一边,走进一间被各种尺寸的玻璃圆管占据着的小房间,这些圆管中满盛着一种白色物质,一种液体正从中缓慢地过滤出来。在圆管下方,一件小仪器移动着一个小细茎瓶架子,每过几分钟,这个架子便收集

一次过滤液。圆管顶部不间断的涌流物被收集起来,装进底部一组分列的细茎瓶中,其中每个瓶子都装着该液体的一部分,它们用同样给定的时间走完了玻璃圆管中的行程。

(4)——就是这个,向导说,这就是你的内啡肽。

——你不是在取笑我吧,持异议者回答说,内啡肽在哪儿?我到底看见什么了?

——丘脑下部的大脑提取物沉淀在塞法戴克斯管的上端。这是一种汤状物。我们用装满这种物质的圆管分离这种混合物,对它进行过滤;可以通过重力或者电子装置,以及其他一些方法做到这一点。最后就是这个收集样本的架子,这些样本在圆管里经历了相似的过程。这个叫馏分收集器。然后提纯每一个馏分。你的内啡肽瓶子是两天前从这个架子上拿下来的,编号是23/16/456。

——那么这就是你所说的纯净?我怎么知道它是纯净的?也许有上百种大脑提取物正好以相同的速度走过了圆管,最后留在了同一个馏分中。

气氛紧张起来了。实验室里的每一个人都在等待着一场愤怒的爆发。但是教授客气地把来访者领到了实验室的另一边。

(5)——这是我们的新式高压液体套色复制机(HPLC)。看见这些小圆管了吗?它们和你刚才看到的那些东西差不多,但是在这里,每一个馏分都是在相当大的压力下收集到的。圆管中的流速降低了,而且,分子在这种压力下被很严格地分离了开来。在同一时间到达终点的分子是同一种分子,同一种,我亲爱的同事。每一个馏分通过一个测量光谱的光学设备读取数据。这是你要的图……看到了吗?现在,如果你获得了一个单一的波

峰,那么这就意味着物质是纯净的。它是如此纯净,以至一种物质,哪怕在一百个氨基酸里只有一个不同的氨基酸,也会向你显示出另一个波峰。这难道不是很有说服力吗?

——(来自持异议者的沉默)

[77] ——噢,我知道了!你也许是信不过我用你的内啡肽瓶子做试验吧?请看看这个 HPLC 记事本。同样的编码,同样的时间。也许你断定,是我让这位绅士伪造了记事本,并为我用另一种物质获得了这个波峰吧?或者,你也许对光谱测量有所怀疑吧。没准儿你认为这是一个物理学中过了时的玩意儿。没那么幸运,我亲爱的同事,牛顿对这种现象的描述非常准确——但是也许对你来说牛顿还不够好吧。

教授的声音在强压的怒火下颤抖着,但他依然试图保持举止得体。当然,持异议者可以像他怀疑豚鼠回肠测试那样开始怀疑 HPLC 或者馏分收集器,把它们从黑箱转换到一个争论的领域。原则上他可以这么做,但在实践上他不能这么做,因为时间在流逝,而且他对每一个人声音里的恼怒也很敏感。何况他算得了老几,还想发起一场针对水业联合公司(HPLC 原型的设计者)的辩论?难道他准备把怀疑投向一个过去三百年来已经被毫不怀疑地接受了下来的、被镶嵌在成千上万台现代仪器之中的结论?他想要的只是看到内啡肽。其余的东西不能再争论了,他必须面对这一点。他必须妥协,承认塞法戴克斯管和 HPLC 是无可争议的。他用一种缓和的语气说道:

(6)——这真是令人难忘。可是我必须坦白,我有一点小小的失望。我承认,我在这里看到的波峰意味着

大脑提取物现在是纯净的。但是我怎么知道这种纯净的物质就是内啡肽呢？

随着一声轻叹,来访者被领回了测试间,小小的豚鼠回肠仍然在有规律地搏动。

(7)——每一个被 HPLC 检测为纯净的馏分都在这里,在这个测试中经受着考验。在所有纯净馏分中只有两个显示出活性,我只重复了两个。当整个过程被重复,以便得到更纯净的物质时,这种活性戏剧性地增大了。这种形象完全可以被叠加到商用吗啡上。这难道是毫无意义的吗?我们进行了 32 次测试!这难道什么也说明不了?为了获得统计学意义,我们检验了峰尖的每一种变化。只有内啡肽和吗啡具有某种有意义的效果。难道所有这一切都没有任何价值?如果你那么聪明,你能不能给我另外一个解释,说明为什么吗啡和这种纯净物质 X 的行为如此一致?你能不能哪怕想象出另外一个解释?

——不能,我必须承认,信服者低声说道,这给我的印象太深刻了。看上去这真的很像是真正的内啡肽。非常感谢你接待我的访问。不麻烦你了,我自己会找到出去的路……(持异议者退场)

这次退场与第一章里符号学角色的退场(原书[53])不是一回事。这一次是为了见好就收。持异议者试图把教授与他的内啡肽分开,但是失败了。为什么他会失败?因为建构在教授实验室里的内啡肽顶住了他所有改动的努力。来访者每跟随一次引导,他就到达一个关节点,在这里,他要么退出,要么开始一场涉及一个愈益成熟、也被越来越普遍地接受的事实的新争论。

教授的断言与大脑、HPLC 以及豚鼠回肠测试联结在一起。在其断言中存在着某种与生理学、药理学、肽化学和光学等中的经典主张相联系的东西。这意味着当怀疑者试图考验这种联系时,所有这些其他事实、科学和黑箱就都跑过来,成了教授的援兵。持异议者要是怀疑内啡肽,就得同时怀疑塞法戴克斯管、HPLC 技术、内脏生理学、教授的诚实乃至他的整个实验室,等等。尽管“足够从来都并不足够”(参看导论),但是存在着一个点,在这个点上,不管持异议者多么冥顽不化,够了就是够了。为了继续保持异议,持异议者需要太多时间和太多盟友与资源,以至他不得不退出,并把教授的断言当作一个已经确立的事实接受下来。

不相信 N-射线的伍德同样试图动摇布龙德洛特和他的射线之间的联系。与上面那位持异议者不同,他成功了。为了使布龙德洛特聚集起来的黑箱陷入混乱,伍德无需面对全部物理学,而只需面对一个完整的实验室。上述那位经理怀疑员工们的决定,他试图考验他们与其头领之间的联系。在经过几个经典的伎俩之后,这些联系很快露出了破绽。在这三个例子中,持异议者强行要求一种从断言转向其支持物(者)的最后解决(showdown)。当强行提出这样一种力量的**考验**(trial of strength)时,他们面对的是代言人和他们为其说话的物(或人)。在有些情况下,持异议者把代表者从他或她的所谓“选民”之中分离了出来;而在另一些情况下,这样一种分离是不可能获得的。不经过力量的考验,这种分离就不能获得,正像一个拳击手没有令人信服地击败前世界冠军,就不能声称自己是世界冠军一样。如果持异议者获得成功,代言人就被从某个为他人说话的人转变成了为他或她自己说话的

人,某个仅代表他或她自己以及他或她自己的愿望和幻想的人。如果持异议者遭到失败,代言人就被看成了并不真的只是一个个体,而是其他许多沉默现象的喉舌。通过力量的考验,代言人被转变成了或者是主观的个人,或者是客观的代表。“客观的”意味着,不论怀疑者付出了多么大的努力想要切断你和你为之说话的事物之间的联系,这种联系始终保持不变。“主观的”意味着,当你以他人或他物为名义说话的时候,听众们明白你只代表你自己。你从“各位先生”退而变成了“某位先生”。

至关重要的是,必须领会到,这两个形容词(“客观的”和“主观的”)是相对于特定环境中的力量考验而言的。它们不能被用来一劳永逸地规定某个代言人或者他或她正谈论的事物的性质。正如我们在第一章里看到的,每一个持异议者都试图把一个陈述的身份从客观的转变为主观的,比如,把物理学内部的一种对N-射线的兴趣转变成某省级实验室里的对心理自我暗示的兴趣。在内啡肽的例子中,持异议者似乎很艰难地想把教授的断言转变成一种主观的幻想。到了最后,倒是孤单的持异议者自己看到他幼稚的提问转变成了微不足道的幻想,如果不能说是一种使他到处寻找欺诈和探查错误的强迫症的话。在力量的考验中,教授的内啡肽变得更加客观——沿着阶梯下降,而持异议者的反断言(counter-claim)变得更加主观——沿着阶梯上升。“客观的”与“主观的”是与力量的考验相对而言的,它们能够逐渐互换位置,从一个变成另一个,就像两支军队之间的力量平衡。一个被作者斥之为主观的持异议者现在必须发动另一场战斗,如果他或她还想继续坚持异议而不被孤立、嘲笑和抛弃的话。

## 二、建立反实验室

请让我对我们从第一章到现在的行程作一番总结。什么东西处于断言之后？文本。文本之后呢？是更多的文本，它们变得越来越技术化，因为它们引入了越来越多的论文。文章之后呢？是层层排列的图表、记录、标签、手术台和示意图。记录之后呢？是仪器，这些仪器不管外观如何、年代多久、花费多大，它们最终能涂写、记录或者画出各种不同的痕迹。仪器之后呢？是各种各样的喉舌，它们对图表加以评论，并“只是”说出它们是什么意思。喉舌之后呢？是大批仪器。这些仪器之后呢？是力量的考验，它们对代表者和他们为之说话的物或人之间的纽带的抵抗能力进行估计。现在，不仅词语被排列起来以对抗持异议者，不仅图表支持着这些词语和引证，从而支持盟友的整个集合，也不仅仪器生产着数不尽的更新、更清楚的记录；在仪器后面，新客体也被排列了起来，它们由对考验的抵抗能力得到了解释。为了怀疑、分离和拆散被聚集在断言后面的东西，持异议者现在已经做了他们所能做的一切。自从闯入第一章开始处的第一个辩论以来，他们已经走过了一段不短的路程。他们变成了技术文献的阅读者，然后又变成了出产论文的少量实验室的访问者，然后是粗野的侦探，他们操作仪器，以便检查它们到底在多大程度上支持作者。

他们不得不在此迈出另外一步了：或者放弃，或者找出其他资源以战胜作者的断言。在本书的第二部分，我们将看到存在着许多办法拒绝实验室的结论（第四章）。但是在这一章，我们

将全神贯注于一种最罕见的结果,也就是说,在其他一切都保持相同的情况下,持异议者除了建立另外一个实验室以外别无他法。坚持异议的代价戏剧性地增大了,能够坚持下去的人数则相应减少。这一代价完全是由有人想驳斥其断言的作者决定的。持异议者不能比作者做得更少。他们必须聚集更多力量,以便把代言人与其断言之间的联系拆开。这就是为什么所有的实验室都是反实验室(counter-laboratories)的原因,正如所有的技术性文章都是反文章(counter-articles)一样。因此,持异议者并不是简单地必须得到一个实验室,他们必须得到一个更好的实验室。这就使需要付出的代价更加高昂,需要面对的情形也更加非同寻常了。

### 1. 借用更多黑箱

[80]

获得一个更好的实验室,那就是说,获得一个生产更少争议的断言、允许持异议者(现在是这个实验室的头儿)持不同意见并能够得到信任的实验室,这如何可能呢?回忆一下发生在教授实验室里的访问者身上的事情。每当出现一个怀疑者试图加以利用的新缺陷时,教授就向他出示一个新的、似乎无可争议的黑箱:一个塞法戴克斯管,一台 HPLC 机,基本物理学或者经典生理学,等等。就它们当中的任何一个进行争论或许都是可能的,但在实践上这行不通,因为重新打开这些黑箱之中的任何一个都必须要有同样的能量。事实上,必须提供的能量还要更多,因为这些事实中的任何一个接下来又会引向更多的封闭严密的黑箱:来自 HPLC 的微型数据处理器,玻璃圆管中的胶体制件,动物园里的豚鼠饲养,一间伊利-里利(Ely-Lily)工厂的咖啡生产,等等。每一个事实都能成为一个新的争论的出发点,而这又



将引向更多的公认的事实,如此等等,以至无穷。

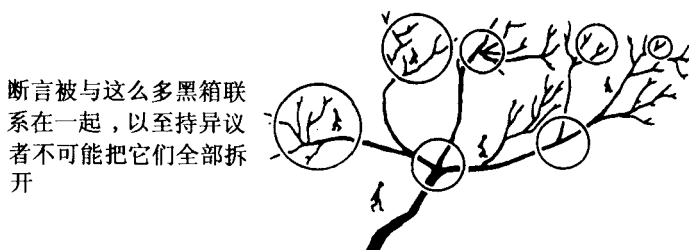


图 2.4

持异议者因此面对着一个以指数上升的分岔曲线,一个类似图 1.8 中所描绘的斜坡。既然他现在已经变成了一个新挂牌的实验室的头儿,那么把这个实验室建成一个更好的反实验室的办法之一就是找到一种办法拉平这一斜坡,或者让其对手面对一种更加陡峭的斜坡。

比如说,我们在第一章的陈述(5)里看到,沙利为了支援他注定要倒霉的 GHRH 而使用了一种叫做老鼠胫骨软骨测试法的生物测定。对 GHRH 持反对意见的吉耶曼开始对胫骨测试法进行测试,他使用的办法与我们的持异议者考查豚鼠回肠测试的办法完全一样。<sup>[81]</sup>在这一挑战面前,沙利的胫骨测试法由于吉耶曼而说出了完全不同的事情。老鼠胫骨软骨的生长有可能是由一种生长激素物质引起的,但同样也可能只是由其他多种化学物质引起的,或者的确根本什么也没有发生。在几篇尖刻的论文里,吉耶曼说,“实验结果是如此反复无常,以至需要采取最极端的预防措施才能采纳沙利的断言”。这样,沙利就被从他的补给线上切断了。他宣布了 GHRH 的存在,但是没有任何结果随之而来。他的孤立的断言被持异议者的行动变得更加

主观了。

为什么每一个人都应当相信吉耶曼的反断言而不是沙利的断言呢？加强这一信念的一个明显的办法就是对生物测定进行修改，从而使任何人不可能让它说出与吉耶曼所说不同的事情。吉耶曼抛弃了老鼠胫骨测试法，而代之以一种老鼠脑垂体细胞的培养。与用肉眼观察软骨生长不同，能“看见”的是由被保持在培养基中的少量脑垂体细胞释放出来的激素数量，该数量是由一种叫做放射性免疫测定仪的仪器——用我早先赋予“仪器”这个术语的含义——测得的。这种新测试法比沙利那种陈旧的测试法复杂得多，光是安装调试放射性免疫测定仪本身就需要好几个技术人员花一个星期的时间才能完成，但是，它最后给出了可以说更加清晰明确的记录，那就是说，这些记录确实把事物的轮廓从其背景中分离出来了。换句话说，即使你对这个问题一无所知，在后一种测试中，光凭感觉作出判断也比在前一种测试中容易。

这里的答案比由胫骨测试法给出的“反复无常的”答案更少歧义（那就是说，它们给持异议者留下的狡辩空间更小），并且整部仪器也更不易于争论。细胞培养测试尽管很复杂，但它能够被当成一个单一的黑箱对待，它提供了一个由之读取 GH-RH 数量的单一的窗口。自然，从原则上说它是能够被争论的。问题仅仅在于，在实践之中这样做很困难。一个稍加训练的生理学家就可以对胫骨测试吹毛求疵，可以就胫骨生长的长度进行争论。但是，他或她要想与吉耶曼的新花样进行辩论，只有少量的训练是远远不够的。这个测试现在被与分子生物学、免疫学和放射性物理学的基本进展结合在一起。对记录吹毛求疵是可能的，但愈加没有什么道理，激烈的质问者现在需要更多资源

并且正变得更加孤立。而由确信得来的收获是很清楚的：从沙利的第一个词语开始，一场关于其测试——该测试被假定为揭示了 GHRH 的真正存在——的激烈争论就随之而起。而在吉耶曼的反论文(counter-paper)中，由于他的探测系统构造得无可争议，至少辩论的这一部分被封锁起来了，争论可能发生的领域已经转移到了同一个断言的其他方面。

另一个例子是由关于引力波探测的争论提供的。<sup>⑥</sup>物理学家韦伯(Weber)用一个重达数吨的铝合金栅栏建造了一座在一定频率上振动的大型天线。为了检测到引力波，天线必须与所有其他影响绝缘——在理想状态下，它应当处在真空中，不受地震波和放射线的干扰，处于绝对零度或接近绝对零度，等等。作为一部仪器，整个装置提供了一个窗口，以便人们在上面观察引力波的出现。问题是，出现在噪音阈值以上的波峰是如此之小，以至任何一位合格的物理学家都能对韦伯的断言提出反驳。事实上，任何一位合格的物理学家都能摧毁这部仪器！韦伯争辩说它们代表引力；但是，每一个持异议者都可以断定它们同样也可以代表许多其他事物。正是“同样也”这个小小的词语毁掉了许多牢固的断言。只要有可能说“同样也”，那么从引力波到天线再到韦伯这样一条线索便不可能确立。韦伯提供的图像既可以代表“引力波”，也可以代表记录了地上噪音的毫无意义的糊涂乱写。当然，存在着许多办法摆脱争论，只要把韦伯的断言当作纯粹是一个意见一笑了之就行。但是在这里，令我们感兴趣的办法是建立另外一座天线，比方说，一座比韦伯的天线灵敏千万倍的天线，从而至少使探测的这一部分免于争论。这座新天线的目标，是要在行动的开初就让怀疑者面对一个无可辩驳的黑箱。在此之后，怀疑者们仍然可以讨论引力的数量以及它

对相对论或者天体物理学的影响,但他们将不能反对存在着不能由地上干扰来解释的波峰这一点。如果只有第一座天线,韦伯可能是一个异想天开的人,而持异议者则是明智的专业人士。有了第二座天线,那些否认波峰出现的人就成了孤立的怀疑者,而韦伯则变成了明智的专业人士。在其余一切都保持相同的情况下,力量的平衡将被打破。(然而即便如此,这也没有什么太大的不同,因为异议的许多其他途径仍然敞开着。)

借用更多黑箱并把它们安置在行动的早期阶段,这对于建立一个更好的反实验室来说是第一个显而易见的策略。讨论被分散、偏转到了一边。任何实验室,如果它发现了一种能够把可能的辩论尽量向后推延的办法,它就获得了对所有其他实验室的优势。例如,在细菌培养的最初几天,细菌在一种像尿液一样的液体里生长。你可以在烧瓶中看到它们,但是为了探测到它们,你需要训练非常敏锐的目力。异议随之而起,因为从一开始,事实的建构就被烧瓶中是否出现了细菌这样的初步讨论打断了。当科赫<sup>⑦</sup>(Koch)发明了固态环境培养基以后,敏锐的目力就不再是观察微小的细菌所必需的了:它们产生了漂亮的彩色小斑点,从而与白色的背景形成鲜明的对比。当特殊的染色物质为某些细菌或者其一部分染上颜色时,可见性就戏剧性地提高了。获得这些技巧的实验室使得异议更加困难:斜坡加深了,一条沟壕已经挖好。尽管许多其他方面仍然向争论开放着,但细菌的出现已经无可辩驳。

在这里,想象一个好的反实验室和一个坏的(反)实验室之间的不断增长的区别是容易的。想象一下这样一个实验室,它以胫骨软骨测试法为基础开始断言;再想象一下韦伯的第一个天线或者液体细菌培养。如果这个实验室的头儿想得到别人的

信任,他将面临没完没了的事情。每当他开口说话,他那些亲爱的同事就会开始摇头,并提出许多替代选择,而这些替代选择正像它们打算替代的设想一样似是而非。他们这么做只需要一丁点儿想像力。就像芝诺悖论里的阿基里斯一样,挑战者永远不能到达辩论的终点,因为他每走一步都是一个无穷后退的开始。相反,由好实验室生产的断言不能仅凭一点点想像力来反对。

[83] 反驳这些断言所付出的代价与作者聚集起来的黑箱数量成比例地增长。面对脑垂体培养测试法,面对灵敏千万倍的新天线和固态环境培养基,持异议者被迫拥护断言,或者至少把他们的异议转向断言的其他方面。他们仍能够发起一场争论,但是为了这么做所必须进行的动员工作上升了一个数量级。他们需要—一个装备更好的实验室,拥有越来越多的黑箱,因而把争论更长久地推延下去。实验室建构的恶性(或良性)循环现在起动了,而且无法使其停止——除非全然放弃可靠论据的产物,或者从别处招募更强大的盟友。

## 2. 使参与者背叛其代表

科学家(我在这一节将把他们交替地当作作者和持异议者来对待)之间把其他人的断言转变成主观意见的竞争导致了昂贵的实验室,这些实验室装备着越来越多的被尽可能早地引入辩论的黑箱。然而,如果仅仅调动已经存在的黑箱,这个游戏很快就会结束。用不了多久,持异议者和作者——所有的事情都保持对等——就会取得相同的装备,把他们的断言与同样更坚硬、更冰冷、更成熟的事实联系起来,从而谁也不能取得对另一方的优势。他们的断言因此将处于一种过渡状态,处于事实和臆象、客观和主观的中间阶段。打破这种僵局的惟一办法是找

到新的、意料之外的资源(参看下一节),或者更简单:迫使对手的盟友转换营地(change camp)。

例如,如果上面那段小插曲中的经理能够组织一次秘密投票,以对是否继续坚持罢工进行表决,那么这种事情就可能发生。回忆一下比尔,那个商店服务员,他声称“所有的员工都要求工资增加3%”。在集会上这个断言被证实了,在这里,所有的被代表者都说出了与他们的喉舌所说相同的事情。即使经理怀疑员工们并非如此意见一致,但每一次公开集会都响亮地证实了比尔的断言。然而,通过组织一次秘密投票,经理用一种不同的方法对同样的参与者(actors)进行了测试,他向他们施加了一系列新的压力:相互隔离,保守秘密,重新统计票数,进行监视。屈服于这些新考验,同一群员工之中只有9%的人投票同意继续罢工,80%的人则准备接受2%的解决方案。被代表者已经转换营地了。他们现在所说的是经理说他们将会说出的东西。他们有了一个新的代言人。自然,这并没有结束争论,但是辩论现在将瞄准投票过程本身。比尔及其一伙指责经理采取胁迫手段并不正当地施加了压力,指责他事先在投票箱上做了手脚,如此等等。这表明,即使一个代言人的最可靠的支持者也可能中途背叛。

正如我前面表明的,能说话的人和不能说话的物两者都有代言人(见本章、一、2)。我提议把凡是被代表的东西,不论是什么样的物还是什么样的人,都称为**施动者**(actant)。<sup>⑧</sup>一个持异议者可以对其对手实验室的盟友做出经理对比尔所做的事。普谢(Pouchet)建立了一个很好的反试验,他卷入了一场反对路易·巴斯德(Louis Pasteur)关于不存在细菌的自然发生这样一个断言的艰苦斗争。<sup>⑨</sup>巴斯德争辩说,产生微生物的病菌总是被

〔84〕

从外部引入的。装有无菌溶液的敞口鹅颈瓶在低海拔上受到了感染,而在阿尔卑斯山的高处却仍能保持无菌。这一连串给人印象深刻的示范在一个新角色即微生物,和巴斯德说它们所能做的事情之间建立了一种无可辩驳的联系:细菌不能来自溶液的内部,而只能来自外部。普谢拒绝接受巴斯德的结论,他试图对这一联系进行测试,并迫使微生物从溶液的内部涌现出来。普谢重复了巴斯德的试验,他证明,即使是在比利牛斯山脉的“无菌”空气中,装有无菌干草溶液的玻璃细颈瓶也很快就挤满了微生物。普谢使巴斯德以之为根据的微生物背叛了他:它们看起来像是自然发生的,因而支持普谢的立场。假如是这样,施动者就转换了营地,两个代言人同时得到了支持。这种营地的转换并没有终止争论,因为还有人可能指责普谢,说他尽管把一切都消了毒,但还是无意中从外部引入了微生物。“消毒”的含义变得模糊起来,因此必须重新商定。现在,巴斯德以持异议者的角色证明说,普谢使用的水银被感染了。作为结果,普谢被从他的补给线上切断了,他被他的“自然发生”的微生物背叛了,而巴斯德则变成了胜利的代言人,与“他的”按指令行动的微生物结为一体。普谢的异议失败了,他最终被孤立起来,他的“自然发生”说被巴斯德贬为一个主观的想法,它不能用细菌的行为来解释,而只能用“意识形态”和“宗教”的影响来解释。<sup>⑩</sup>

使盟友远离其代言人这一同样的诱惑也发生在萨摩亚人(Samoans)中间。20世纪30年代,为了影响北美的教育和性行为观念,玛格丽特·米德(Margaret Mead)调用如下观点,认为萨摩亚女子比西方女子更解放,而且也不受青春期危机的困扰。<sup>⑪</sup>这个牢固的事实并不属于米德(她充当的是萨摩亚人的人类学家喉舌的角色),而属于萨摩亚人自己。最近,另一位人类

学家德雷克·弗里曼(Derek Freeman)对米德发起攻击,切断了萨摩亚女子与玛格丽特·米德之间的所有联系。她变成了一个孤单的、自由主义的美国小姐,与萨摩亚群岛没有任何严肃的接触,只是从头脑中杜撰了一部关于“高贵的野蛮人”的虚构小说。萨摩亚人的新任代言人弗里曼声称萨摩亚女子存在性压力、性攻击,她们经常遭到强奸,度过的是一个可怕的青春期。自然,这种由一位新任代表者对萨摩亚青少年实行的所谓“诱拐”并没有比其他例子更好地把争论引向终点。现在的问题是,要断定弗里曼是否是一个受到社会生物学影响的粗野迟钝的男人,是否他拥有更多的萨摩亚人盟友站在他一边,而不是站在玛格丽特·米德这位有着高超的思想能力、对所有萨摩亚人信息的微妙线索都非常敏感的女人类学家一边。对于我们来说,要点在于:作者和持异议者之间的力量考验,其最突然的倒转能够简单地通过切断联结着他们与其支持者(物)的纽带而获得。

[85]

在卡尔·皮尔逊(Karl Pearson)与乔治·于勒(George Yule)的统计学所发生的争论中,皮尔逊使用了一个比弗里曼所使用的策略更精细的策略来切断这些纽带。<sup>⑫</sup>于勒曾经发明过一个系数,用来测量两个离散变量之间某种关联的强度。这个粗糙但坚固耐用的系数使他能够断定在比如说疫苗接种和死亡率之间是否存在某种关联。于勒对更加准确的解释纽带不感兴趣。他希望能够加以确定的全部事情只是疫苗接种是否降低了死亡率。另一方面,皮尔逊拒绝接受于勒的系数,原因是,当你想要断定这些纽带到底有多么紧密的时候,它却只向你提供了一个可能答案的宽松范围。在皮尔逊看来,用于勒的系数你永远都无法了解你是否已经把你的材料全都安全地排列在了你的断言后面。于勒并不为此感到烦恼,因为他处理的仅仅是离散



实体。然而皮尔逊有一个更具挑战性的计划，他希望能够调动大量连续变量，诸如身高、肤色、智力……等等，而用于勒的系数，他只能定义遗传变量之间的弱关联。这意味着任何持异议者都能轻而易举地把他从他的材料上切离，并把基因决定论曾经搜集到的给人印象最深刻的阵容之一转变成一堆关系含糊、混乱无序的群集。皮尔逊则发明了一种相关系数，它使任何离散变量都是一个连续分布的结果。于勒的手里只剩下了弱关联，而通过把他的材料与他的“四项式相关系数”相结合，皮尔逊能够把任何连续变量转换成一个离散变量的强关联整体，从而牢固地把智力和遗传联系在一起。这当然不是争论结束的标志。于勒考察了皮尔逊的系数，他表明这种系数把连续变量任意地转换成了离散变量。如果成功，于勒将使皮尔逊丧失其材料的支持。尽管这个争论已经持续了将近一百年，它给我们的教训是：用同样的装备和材料，意见相左的作者们之间的僵局能够通过一个简单的修正——即改变把数据结合起来的東西——来打破。（我们将在第六章更多地看到这种现象。）

上述例子表明盟友是如何被诱使离开他们的代表者，从而使平衡遭到破坏的。但我同时也指出这无须解决争端。它常常只是改变了竞争的场地，因而足以赢得时间，却并不足以赢得胜利。一般来说，为了赢得胜利，必须把这个策略与上一节的策略——借用更多黑箱并把它们安置在过程的早期阶段——和下一节的策略——对外行访问者来说这是一个最大胆、也最难以把握的策略——结合在一起。

### 3. 塑造新盟友

持异议者（现在是一个[反]实验室的头儿）已经尽可能多

地引进了黑箱式的仪器,并试图诱使其对手的支持者(物)弃之而去。但是,即使把这两个策略结合起来,他或她也不会进展得太顺利,因为所有科学家都是在与一套有限的仪器和施动者打交道的。几个回合之后,争论将到达一个新的僵局,其间伴随着支持者(物)们不停地转换营地:支持或者反对经理,支持或者反对巴斯德,支持或者反对玛格丽特·米德,支持或者反对皮尔逊,如此等等,没完没了。没有什么可靠的事实能从这种混乱当中产生,因为将不存在什么第三党能够借用任何陈述,并把它当做黑箱运用到其他地方。为了打破这种僵局,其他尚未得到描述的盟友必须被引入。

让我回到沙利用老鼠胫骨软骨测试法发现 GHRH 这个例子上来。我们看到吉耶曼怎样设计了一种新的、更少争议的测试法,即脑垂体细胞培养基测试法,来反对这一“发现”(现在加了引号)(第一章、二)。凭借这个试验,吉耶曼促使支持沙利的断言的 GHRH 转换了同盟。回忆一下,当沙利认为自己已经发现了一种新的重要激素时,吉耶曼插了进来,并证明这种“新的重要激素”是一种污染物,一片血红蛋白。通过遵循我们刚刚描述过的两个策略,吉耶曼赢了,但只是消极地取胜:尽管战胜了竞争者,他自己关于 GHRH(他把它叫做 GRF)的断言并没有变得更可信。对于一个第三党来说,整个论题只不过是一团乱麻,从中不会涌现出任何可靠的事实。为了寻求最后的致命一击(coup de grâce),持异议者需要某种更多的东西,需要一种增补(supplement),一点儿“说不上来的东西”(je ne sais quoi),它们将在一切都保持不变的情况下确保胜利,并让第三党确信争论的确已经解决了。

在(反)实验室里,GRF 的纯净提取物被注射进细胞培养

基。结果令人震惊:没有发生任何事情。甚至比没有发生任何事情更糟,结果是否定性的:生长激素不是被 GRF 激发了,而是被抑制了。吉耶曼把他的合作伙伴保罗·布拉齐奥(Paul Brazeau)狠狠训斥了一顿,这个实验是由他完成的。<sup>⑬</sup>原以为是一个完美的黑箱的整部仪器现在成了疑问,原以为是一位技艺娴熟的诚实的工人的布拉齐奥,他的整个生涯现在陷入了危机。这种持异议者/作者的斗争现在已经转移到了实验室之内,他们两者都在对测试、净化方案和放射性免疫测定进行考察,正像前面那位访问者对内啡肽所做的一样(参看本章、一、3)。在第三次试验中,布拉齐奥仍然得到了同样的结果。那就是说,不论他做出了多大的努力,产生的仍然是同样的否定性结果。不论吉耶曼如何猛烈抨击他,每一次他都被引向与本章第一部分结尾处相同的困境:或者退出游戏,或者开始对大量的基本、成熟和公认的黑箱进行辩论,从而整个实验室都将被拆毁。由于否定性的结果顶住了所有力量的考验,由于细胞培养基测试被置于无可争辩的境地,也由于布拉齐奥的诚实和技艺经住了打击,某种其他的弱点(weak point)必须被找出。他们所寻找的是一种

[87] 释放生长激素的激素,而他们手里的激素却抑制生长激素。由于他们不能再怀疑他们“手里的”东西是好的,他们必须怀疑初始的定义,或者完全退出游戏:他们已经在着手考虑一种激素,它抑制生长激素的产生。换句话说,他们已经在试验一种新激素,一种未曾预料的、还没有得到定义的、支持另一个断言的新盟友。几个月以后,他们已经取得了超过沙利的决定性进展。沙利不仅把 GHRH 与一片血红蛋白弄混了,而且他一直在寻找一种错误的物质。

我们已经到达本书中最为棘手的关节点之一,因为,通过跟

随意见相左的科学家们,我们已经进入了他们最具决定性的论点,进入了他们力量的最终来源。在文本之后,他们调动了记录,调动了常常是庞大而昂贵的仪器以获取这些记录。但是在仪器的后面,某种其他的东西在抵抗着力量的考验,我暂且把这种东西叫做**新客体**(new object)。为了理解这种东西究竟是什么,我们应当比以前更加小心谨慎地坚守我们的方法,即只跟随科学家们的实践,而对所有其他的意见,对传统、对哲学家,甚至对科学家自己关于他们的所作所为的言论充耳不闻(至于为什么,参看本章的最后一部分)。

什么是掌握在一个科学家手里的新客体? 让我们观察一下吉耶曼和布拉齐奥期望发现的 GRF: 它是被其对胫骨软骨测试法和在细胞培养基中的效果定义的。这种效果在前一个测试里是不确定的,在后一个测试里是确定的和否定性的。定义必须改变。新客体在其生涯的开端尚未被定义。更准确地说,它是被它在实验室测试中的所作所为定义的,一点不多,一点不少,那就是它在脑垂体细胞培养基中抑制生长激素释放的倾向。在这里,“定义”的词源学将会对我们有所帮助,因为定义某物即意味着给它提供一个界限或边界(终止、终结(*finis*)),赋予它一种形象(shape)。GRF 有一个形象,这个形象是由它给予一连串记录在一部仪器窗口上的测试的回答形成的。当回答发生了改变并且不容忽视的时候,一个新形象就被提供了出来,一个新事物涌现了出来,它是某种尚未命名的、恰与 GRF 相对立的东西。注意,在实验室里,新客体是在它的所作所为之后被命名的:它是“某种抑制生长激素释放的东西”。然后吉耶曼才发明了一个新词,该词总结了定义这个事物的那些行为:他把它叫做“生长激素抑制素”(somatostatin),即阻止身体(意味着身体

的生长)的东西。

既然生长激素抑制素被命名并被接受了下来,它的性质就发生了变化,就此而言,这不是我们的兴趣所在。对我们来说,有价值的事情是在新客体刚刚出现时,怎样对它进行理解。在实验室内部,新客体是一系列写在纸上的对试验的回答。例如,每一个人今天都谈论“酶”,这是一个众所周知的客体。当那种后来被叫做“酶”的陌生事物从相互竞争的实验室里第一次涌现出来的时候,科学家们是用极为不同的术语谈论它们的:<sup>⑧</sup>

[88] (8)从浸解麦芽产生的液体中,帕因(Payen)和皮尔索(Persoz)正试图通过酒精的作用提纯一种固态的、白色的、无定形的几乎没有味道的中性物质,该物质不溶于酒精,但溶于水和弱酒精,并且不能被次醋酸盐沉淀。把淀粉在水前面从65°加热到75°,它便离析出一种可溶物质,也就是糊精。

当新客体刚刚涌现出来的时候,你只能通过重复它的基本行动清单来解释这种新客体究竟是什么:“在A的时候它这么做,在B的时候它那么做。”在这个清单以外,它没有其他的形象。证据就是,如果你给这个清单增加一个项目,你就重新定义了这个客体,也就是说,你给了它一个新的形象。例如,“生长激素抑制素”是被现在已经牢固确立了的事实定义的,这个事实就是,它来自下丘脑,抑制生长激素的释放。我在上文所概述的发现,在它被构造出来以后的若干个月里,就是被以这种方式描述的。当另一个实验室补充说,生长激素抑制素也在胰腺中有所发现,并且它抑制的不仅仅是生长激素的产生,而且也有胰增血糖素和胰岛素的产生时,生长激素抑制素的定义就得被改变了,正像按照同样的方式,当布拉齐奥不能在他的测试中得到

肯定的结果时,GRF 的定义必须被改变一样。新客体完全是由它对实验室考验的回答清单定义的。如果以更鲜明的方式重复这个要点,那么新客体的命名总是概述了它经受考验的行为,正如古老的红种印第安人把自己称为“猎熊者”、“无所畏惧的人”或者“比野牛更强壮”一样!

在我们迄今已经分析过的策略中,代言人和他或她所代表的施动者已经得到展现、部署并经过了良好训练。在目前这个新策略中,代言人正在寻找他们还不知道的施动者,他们所能谈论的惟一的事情,就是逐一列出施动者在考验之下所做的回答。

居里夫妇(Pierre and Marie Curie)起初并没有为他们试验的“x 物质”命名。在化学学院(Ecole de Chimie)的实验室里,塑造这种新客体的惟一办法就是让它尽可能多地经受试验,用各种可怕的折磨(酸、高温、低温、高压)对它进行攻击。<sup>⑤</sup>是否有某种东西能顶住所有这些考验和磨难?如果是,那么这就是它,即新客体。在完成了这种新物质所经受的种种“苦难”(这也是不幸的皮埃尔所经受的苦难,他在处理射线时是如此粗心大意,以致受到了致命的伤害)的清单之后,作者建议给它取一个新名字——“钋”。我们今天知道钋是放射性元素之一。但是,当它刚刚涌现出来的时候,它是一份在居里夫妇的实验室里成功地经受住了考验的长长的清单:

(9)皮埃尔·居里和玛丽·居里:这就是从这种混合物,即沥青之中出现的新物质,看见了吗?它使空气有了导电性。你甚至能用皮埃尔发明的仪器,一个石英静电计,来测量它的放射性,呶,就在这里。我们就是这样跟随我们的英雄一起经过它所经受的所有考验和磨难的。

科学对手：这还远远不是新物质，铀和钍也有放射性。

——是的。不过，当你用酸攻击这种混合物的时候，你将得到一种液体。然后，当你用硫化氢处理这种液体的时候，铀和钍仍然保持液态，而我们年轻的英雄则像硫磺一样沉淀下去了。

[89] ——这又能证明什么呢？铅、铋、铜、砷和锑都能通过这种考验，它们也沉淀下来了！

——但是，当你把所有这些东西都溶解在硫酸铵之中的时候，放射性物质却顶住了……

——那好吧，我承认它不是砷，也不是锑，但它可能是我们过去已经了解了的那些英雄之一，比如说铅、铋或者铜。

——不可能，亲爱的，因为当铅被硫酸沉淀了的时候，这种物质却在硫酸里保持着液态；至于铜么，它被铵沉淀了。

——那又怎么样呢？这意味着你所谓的“放射性物质”不过就是铋。它给铋这个有趣的家伙增加了一种新的性质，那就是放射性。它并没有定义什么新物质。

——没有吗？那好，告诉我怎样才能让你承认存在着一种新物质？

——向我演示一个试验，在这个试验里，只要你的“英雄”与铋有不同的反应就行了。

——试一试在真空状态下把这种物质放在波希米亚管里加热到 $700^{\circ}$ 。会发生什么呢？管子里最热的区域留下了铋，而一种奇特的黑色烟灰则集中到了较冷的地

方,它比我们现在讨论的物质具有更强的放射性。你知道这是什么吗?如果你把这个过程重复几遍,那么这种被你与铋混为一谈的“某种东西”会产生四百倍于铀的放射性!

——……

——哦,你沉默了……我们因此相信我们这种从沥青之中提取的物质是一种迄今还不知道的金属。如果这种新金属的存在得到了证实,我们建议用玛丽祖国的名字把它命名为钋。

这些据说处于文本之后的著名事物是由什么构成的?它们由一系列胜利构成:在硫化氢比赛中它击败了铀和钍;在硫酸铵比赛中它击败了锑和砷;然后,它迫使铅和铜没入海绵泡沫。只有铋经过所有赛程进入了半决赛,但它也在最后的热冷决赛中败北。最初,“事物”是一系列考验的得分表。这些考验中有些是由科学上的对手施加的,有些是由传统——比如定义一下什么是金属——施加的,有些是由作者本人量身定做的——例如最后那个加热实验。科学文本背后的“事物”因此与我们在第一章结尾处的故事中看到的英雄相似:它们都是被其业绩(performances)定义的。它们有些在神话故事里击败了奇丑无比的七头毒龙,或者历尽艰险救出了国王的女儿;另一些则在实验室里顶住了沉淀作用或者战胜了铋……最初,并没有什么其他的办法了解英雄的本质。然而这并没有持续太久,因为每一种业绩都预先假定了一种权能(competence)<sup>⑥</sup>,这种权能回溯式地解释了为什么英雄能够顶住所有无情的折磨。英雄不再是行动的得分表,他、她或它是一种本质,通过他、她或它的每一个表现,这种本质慢慢地显露了出来。



至此,对于读者来说,为什么我早先引入“施动者”这个词来描述被代言人所代表的东西,这已经很清楚了。在文本的背后,在仪器的背后,在实验室之内,我们并没有自然——现在还没有,读者必须等到下一部分才能看到自然。我们有的的是一个阵列,该阵列使新的、最终的强制可以被施加到“某种东西”身上,而这个“某种东西”,它逐渐被它对这些情势的反应行动(reactions)赋予了形象。这就是处于我们迄今为止已经分析过的所有论辩背后的东西。被持异议者在本章、一、3中严密考查的内啡肽是什么呢?那些痕迹的叠加(the superimposition of the traces)是从下述行动中获得的:一只被宰杀的豚鼠,它的肠子被挂在通电的导线上有规律地接受刺激;一种下丘脑汁液,它来自被屠宰的绵羊,经过多次试验后被提取出来,在极高的压力下被迫流过HPLC管。

内啡肽在被命名以前,只要它还是一个新客体,它就是这种可以在教授的实验室里的仪器上读到的清单。在一个细菌被称为某细菌以前,情况也是如此。最初,它是巴斯德实验室里某种能把糖转化成酒精的东西。这个某种东西被它按照要求所表演的技艺的增加限制在更窄小的范围内。在没有空气的情况下,发酵仍有发生;当空气被重新引入以后,发酵停止了。这种英勇的行动定义了一个新英雄,它死于空气,但在没有空气的情况下却能把糖化为乌有。像上述印第安人所做的那样,这个英雄将被称为“厌氧者”或者“空气缺乏的幸存者”。实验室之所以产生了如此之多的新客体,是因为它们能够制造极端条件(extreme conditions),也因为所有这些行动都被强制性地记录下来。

这种在新客体的所作所为之后为其命名的行动决不限于像

激素和放射性物质这样的施动者,即通常被称为“实验科学”的实验室里的情形。数学也同样用其所作所为定义它的主题概念(subjects)。当德国数学家康托尔(Cantor)给他的超穷数(transfinite numbers)塑造形象时,其新客体的形象是通过让它们经受最简单、最激烈的考验获得的<sup>①</sup>:是否可能在比如说整数点集序列和0—1间的实数序列之间建立一种一一对应(one-to-one)的联系?初看起来这是荒谬的,因为这意味着在一个集合的子集中存在着与该集合同样多的数。因此设计了这样的试验,以观察集合中两个不同的数是否在子集中有不同的映像(这样就形成了一个一一对应),或者是否它们只有一个映像(这样就形成了一个二一对应)。写在白纸上的答案令人难以置信:“我看到了,但我不相信,”康托尔对戴德金(Dedekind)写道。子集中存在着与集合中同样多的数。从它们在这些极端的、几乎难以想象的条件所完成的业绩中,康托尔创造了他的超穷数。

这种行动,即通过新客体记录在一部仪器窗口之上的回答对它进行定义的行动,为科学家和工程师提供了力量的最后来源。它构成了我们的**第二条基本原理**,就理解形成中的科学而言,它与第一条原理同样重要:科学家和工程师以他们已经赋予其形象和已经收归已有的新盟友的名义说话;作为处于其他代表者中间的代表,他们为了支持自己而增加这些不期而至的资源,以期打破力量的平衡。现在,吉耶曼代表内啡肽和生长激素抑制素说话,巴斯德代表可见的细菌说话,居里夫妇代表钋说话,帕因和皮尔索代表酶说话,康托尔代表超穷数说话。当他们遭到挑战的时候,他们不会被孤立起来;相反,他们的选民站在他们身后,层层排列起来,准备随时说出

同样的东西。

[91] **4. 实验室对实验室**

我们的好朋友持异议者现在已经走过了一段很长的路程。他或她已经不再是技术性文献的腼腆的听众,不再是科学试验的害羞的旁观者,不再是彬彬有礼的反驳者了。他或她现在是一个强大的实验室的头儿,利用所有可以利用的仪器,迫使支持其竞争者的现象转而支持他或她自己;他们通过施加更苛刻、更长久的考验,为各种意外的客体制定形象。该实验室的力量是由它能够产生的极端条件——数百万电子伏特的巨型加速器、接近绝对零度的温度、跨越数千公里的射电望远镜阵列、加热至数千度高温的熔炉、数千大气压的压力、拥有上千只老鼠和豚鼠的动物园区、每千分之一秒进行上千次运算的巨型数字计算机等等——加以衡量的。这些条件的每一种变动都使持异议者能够调动不止一个施动者。一旦发生了从百万到亿万电子伏特的变化,镜头一旦从数米增加到数十米,测试一旦从数百头动物增加到数千头动物,一个新的施动者形象就被重新定义了。由于其他一切都保持对等,实验室的力量因此正比于它能够以其名义调动起来的施动者的数量。在这里,陈述不是被两手空空的外行,而是被有整个实验室在其身后的科学家所借用、转化或争论的。

然而,为了获得对对立实验室的最后优势,持异议者必须执行第四个策略:他或她必须能够把新客体转化成所谓的老客体(old objects),并把它们反馈(feed back)到他或她的实验室里。

使一个实验室不易理解的并不是当下正在该实验室里进行的事情,而是已经在该实验室和其他实验室里进行了的事情。

特别难以把握的是新客体被一下子转变成其他某种事物的方式。只要生长激素抑制素、钋、超穷数或厌氧细菌的形象还在被我前面概述的一系列考验塑造着,涉及它们就是容易的:告诉你你经历了什么,我就能告诉你你是什么。然而这种状况并不长久。新客体变成了事物:“生长激素抑制素”、“钋”、“厌氧细菌”、“超穷数”、“双螺旋”或者“老鹰计算机”,这是一些被从塑造它们的实验室条件之下孤立出来的事物,一些有了名字的事物,现在,它们看上去似乎不受它们曾在其中证实其勇气的考验的约束。这是一种极其常见的转变过程,在外行和科学家身上都不断地发生。所有生物学家现在都把“蛋白质”当作客体对待;他们已经不记得在 20 世纪 20 年代,在斯维德伯格(Svedberg)的实验室里,蛋白质还只是一种被一台新式超速离心机分离的略呈白色的物质。<sup>⑧</sup>那时候,蛋白质只不过是用离心机分离细胞内容的行动。然而,现在已成常规的用法把一个施动者在其所作所为之后得到的命名转变成了一个普通名称。对于科学来说,这个过程既不神秘也没有什么特别之处。这与我们时常在厨房里使用罐头起子是一样的道理。我们把起子和运用它的技能看成是一个黑箱,这意味着这把起子是不成问题的,它不需要进行设计和加以特别的注意。我们忘记了在我们能够正确地使用它——对罐头的重量、起子的反应、铁罐的抵抗能力进行预期——之前,我们曾经不得不经历大量的考验——鲜血,伤口,洒落的豆子和馄饨以及大声吼叫的父母。只是当我们发现我们自己的孩子也仍在学着使用它的时候,我们才可能想起当起子对我们来说还是一个“新客体”的时候,那是怎样一条艰难的道路:这个新客体被如此冗长的考验清单所定义,以至于看上去它会无限期地推迟晚餐的时间。

这种常规化过程是极其常见的。较不寻常的办法是，一个为了在争论中取胜而不断地产生新客体的人同时也不断地把它们转变成相对成熟的客体，从而更迅速、更不可逆转地赢得胜利。一当生长激素抑制素获得了形象，一个新的生物测试就被设计了出来，在这个测试中，生长激素抑制素担当一种稳固的、不成问题的物质的角色，从而能够以此追踪一种尚成问题的新物质 GRF。一当斯维德伯格定义了蛋白质，超速离心机就变成了实验室工作台上的常规仪器，并被用于定义蛋白质的构成。一当钋从其上述一长串折磨中的所作所为中脱颖而出，它就变成了众所周知的放射性元素之一，人们可以凭借这种元素设计实验，从而把潜藏在门捷列夫周期表深处的新的放射性元素分离出来。考验的清单变成了一个事物；它确实确实被具体化(reified)了。

当新客体向老客体转化时，这种具体化(reification)过程是明显可见的。但当较不成熟的客体向较成熟的客体转化时，这种具体化过程同时也是可逆的，尽管它不再那么显而易见。在上一节，我们分析的所有新客体都是被稳固的黑箱构成和定义的，而这些黑箱在被与之相似地具体化以前，早先也都曾是新客体。内啡肽之所以能变得部分可见，是因为已经知道回肠在豚鼠被宰杀之后还能继续搏动很长时间：正如吗啡一样，这一事实早在几代人以前还是生理学里的新客体，但它现在是参与内啡肽测试的黑箱之一。如果吗啡还没有获得了解，那么新的未知物质又怎么能得到比较呢？1804年的某个时候，吗啡曾是被塞圭因(Seguin)实验室里的考验所定义的新客体，现在，它被吉耶曼用来与豚鼠回肠一道为定义内啡肽建立条件。这同样也适用于法国生理学家马雷(Marey)于19世纪末发明的地文绘制法

(physiograph)。没有这门学问,回肠搏动的转化就不可能以绘图的形式表现出来。增强信号,并使其强烈得足以促动绘图针的电子器件也与此相似。发展了数十年的电子学——这期间发明了大量新现象——被吉耶曼调集在这里,以构成内啡肽测试的另一部分。每一种新客体就是被这样塑造的,它们在同时输入大量老客体(以其具体化形式)的过程中获得了形象。被输入的客体有些来自新学科,有些来自老学科;有些涉及硬学科,有些涉及软学科。这里的要点是,新客体是从一个沉积要素的复杂结构中涌现出来的,而这些沉积要素中的每一个都曾在时空中的某一个点上是一个新客体。关于这种沉积的过去的系谱学和考古学在理论上总是可能的,但是随着时间的流逝,随着聚集起来的要素的数量的增长,这变得越来越困难了。

返回到它们刚刚涌现出来的那一刻正如与它们进行争论一样困难。读者肯定已经注意到了,从这一节的第一部分(借用更多的黑箱)到这一部分(使更多的客体黑箱化),我们已经走过了整整一个循环。这的确是一个伴随着一种反馈机制(feedback mechanism)的循环,通过以尽可能具体化的形式引入尽可能多的新客体,这个循环过程产生了越来越好的实验室。如果持异议者把生长激素抑制素、内啡肽、钋和超穷数当作大量不可辩驳的黑箱迅速重新输入进来,那么他或她的对手将全都被变成弱者。他或她(指持异议者的对手——译者注)的争论能力将被降低,因为他或她现在将面对成堆成堆的黑箱,被迫把来自越来越遥远的过去、来自硬学科、以更为具体化的形式呈现出来的越来越多的要素之间的联系拆开。注意到这种转变了吗?现在,作者是弱者,而持异议者是强者。作者现在必须或者建立一个更好的实验室以反驳持异议者的断言,使力量的平衡再一次

[93]

回复到原初状态,或者退出游戏——或者运用我们将在本书第二部分看到的大量战术彻底逃离这个问题。没完没了的螺旋线已经缠绕了不止一圈。实验室因为反馈于它们的因素的数量而成长,并且这种成长是不可逆转的,因为随着他或她能够支配的资源越来越少(其他一切都保持不变),作者和持异议者已经没有办法进入此后的冲突。从借自日常实践的几个司空见惯的因素开始,在几轮较量之后,实验室以代价高昂、数量庞大、距离日常实践极为遥远的复杂结构而告终。

因此,把握他们自己的围墙之内所发生的事情的困难,来自沉积在更早的时候已经发生在其他实验室里的事情。要对外行——只要所涉及的不是我们自己从事的学科,我们就都是外行——解释新客体当下正经历的考验(它们赋予新客体以形象),这或许是容易的,但要解释已经成为大量仪器的固定资本的老客体,这却并非易事。外行们对实验室的装置心存敬畏,而且事情正该如此。天底下没有几个地方能把数量如此庞大、质量如此过硬的资源以如此巨大的数目聚集在一起,并且还把它们沉积成这么多层次,从而形成规模宏大的固定资本。从前,当我们面对技术性文献的时候,我们还有可能把它撇到一边;而我们面对实验室却只感到不折不扣的重压。我们没有力气了,也就是说,我们已经没有资源去争论、去重新打开黑箱、去产生新客体、去怀疑代言人的权威了。

现在,实验室已经强大得足以定义实在(reality)了。为了确保我们穿越技术科学的旅程不被关于实在的复杂定义打断,我们需要一个简单的、足以经受这一旅程的坚固的定义:正如 *res* 这个拉丁词所暗示的,所谓“实在”就是抵抗(*resists*)之物。抵抗什么呢?力量的考验。如果在一种特定的情境中,没有任

何持异议者有能力修改一个新客体的形象,那么这就是实在,这个新客体就是实在,至少在力量的考验没有改变以前,它就是实在。在上述例子中,那么多资源被持异议者调集在最后两部分,以便支持其中的断言,以至我们必须承认抵制将是徒劳的:断言应当是真实的(true)。争论停止之日也就是我写下“真实”这个词语之时。一个新的、令人望而生畏的盟友突然出现在胜利者的营地上,这个盟友直到此刻才为人所见,但其举止就好像它从来都在这里一样,那就是自然(Nature)。

〔94〕

### 三、求助(于)自然

一些读者会认为,这大概是我该说到文本背后和实验室背后的自然和真正的客体的时候了。但是,迟至最后才谈论实在的并不是我。毋宁说,正是自然自己常常推迟、甚至过分推迟对科学文本的修辞和实验室的建立作出解释。至此,这位姗姗来迟、时而忠诚可靠时而捉摸不定的盟友已经使得对技术科学的研究变得如此复杂,以至我们如果想要继续我们穿越事实和臆象的建构的旅行,就必须把它弄清楚。

#### 1. “自然与我们同在”

“姗姗来迟?”“捉摸不定?”我可以听到我迄今一直尾随其后的科学家被我刚刚写下的话激怒了。“太可笑了。阅读和书写、探针和黑箱、实验室组织——实际上确乎是一切存在的现象——仅仅是表达某种事物的手段,仅仅是运载这一强大盟友的运输工具而已。我们可以接受诸如‘记录’这样的观念,接受



你对争论的强调,也许我们还可以接受‘盟友’、‘新客体’、‘流动者’和‘支持者’这样的概念。但是你遗漏了那个惟一重要的概念,那个真正起作用的惟一的支持者,即自然本身。她的在场或缺席全然解释了一切。不管是谁,只要自然在他们的营地上,他们就会赢得胜利,不论反对他们看起来会有多大的机会。记住伽利略的话,‘一千个德谟斯泰尼和一千个亚里士多德会被任何一个获得了自然的普通人打发到一边’。一当我们从关于自然的争论走向自然本身,所有这些修辞学的花朵,所有你所描述的那些安置在实验室里的巧妙装置,所有这一切都将被拆除。带着他的实验室装备和所有非利士随从的修辞学的哥利亚将被大卫一人独自击败,而他使用的武器只不过是一把装着关于自然之真理的弹弓!因此,让我们把你已经为之涂写了一百多页的东西全都忘掉——即便你声称你只是一直在跟随着我们——而面对面地察看自然吧!”

这难道不是一个令人振奋的反对意见?它意味着伽利略毕竟是正确的。我在第一章和第二章里研究的无所畏惧的人将可能被轻易击败,尽管他们编织、纠结了大量联合者。每一个持异议者现在都得到了一个机会:当面对如此众多的科学文献和如此庞大的实验室时,为了取得胜利,他或她只需诉诸自然。这意味着存在一种补充(*supplement*),某种为科学论文和实验室所没有、又能够一举解决所有争论的东西。这种反对意见由于是由

[95] 科学家自己提出来的因而更加令人振奋,尽管很清楚,这种对普通女人或普通男人、某某女士或某某先生的荣誉的恢复,同时也是对由同样的科学家所聚集的那群盟友的起诉。

让我们接受这一令人愉快的反对意见,看一看求助于自然是怎样帮助我们在比如说沙利关于 GHRH 的断言和吉耶曼关

于 GRF 的断言之间作出区别的。他们都写出了令人信服的论文,都天才地组织了大量资源。其中之一得到了自然的支持,因此他的断言将被转变成一个事实;而另一个却没有,随之而来的是他的断言将被其他人转变成一个膺象。按照上述反对意见,读者将发现很容易进行投票:他们只要看一看是谁让自然站到他那一边就行了。

这正如把燃料电池的前景与电池的前景区别开来一样容易。它们都在争夺市场份额,都声称自己是最好的和最有效的。潜在的购买者、投资者和分析者迷失于一场争论的迷雾,成堆成堆地阅读专门文献。按照上述反对意见,他们的日子现在将变得好过起来了。只要看一看自然代表谁说话就行。这就像《伊利亚特》中所吟唱的战斗一样简单:等待神来打破平衡,为了此一阵营或彼一阵营而征战。

一场激烈的争论把那些计算太阳中微子数目的天文物理学家和戴维分成了对立的两派:实验家戴维只获得了一个非常微小的数字。很容易把他们分开并使争论止息下来,只要让我们亲自看一看究竟在哪个阵营里能够真正发现太阳就行了。不管那些文章写得多好,在某个地方,真实的太阳将带着中微子的正确数目让持异议者闭上嘴巴,并迫使他们接受事实。

另一场猛烈的争吵把那些相信恐龙是冷血动物——这是一种懒散、笨重和愚蠢的爬行生物——和那些认为恐龙是温血动物——一种敏捷、轻巧、狡诈的奔跑动物——的人分成了对立的两派。<sup>19</sup>如果我们支持上述反对意见,那么将没有必要让“普通人”阅读构成这场争论的成堆的专业文章。等待自然把它们挑选出来就足够了。自然就好像是中世纪的上帝,她在两个争辩者之间进行仲裁的办法,就是让无罪的一方获得胜利。

在这四个有关争论——它们产生了越来越多的技术论文和越来越大的实验室或者集体——的案例中，自然的声音足以使吵闹声平息下来。接着，如果我想公正地对待上述反对意见，那么要提出的问题显然就是：“自然说了什么？”

沙利差不多知道答案。他在论文中告诉我们，GHRH 正是这一氨基酸序列，不是因为他想象了它或捏造了它，或者把一片血红蛋白与这种经过长期寻觅才最终发现了的激素弄混了。这是因为这正是分子的本质之所是，而与他的愿望无关。这同样也是吉耶曼所说的话，不过不是关于沙利的序列——它仅仅是一个赝象，是关于他自己的物质——GRF。虽然在与胰腺 GRF 相比较时，真正的下丘脑 GRF 的确切性质仍有疑问，但从总体上说，GRF 毫无疑问正是第一章中引用过的氨基酸序列。现在，我们碰到了一个问题。竞争双方的营地上各自都拥有自然，并且都说着自然所说的话。好了，停下！挑战者们被假定是受自然仲裁的，并且不会再开始另一场争论，去追问自然的声音到底说了些什么。

然而，我们将不能停止这场关于仲裁者的新争论，因为当燃料电池与电池相对峙的时候，同样的混乱也发生了。“技术上的困难并非不能克服，”燃料电池的支持者说，“与内燃机相比，花在解决这个问题上的钱简直微不足道。燃料电池是储备能量的自然方式。给我们更多的钱，你就会明白这一点。”等等，等等！我们一直被假定是采取一个局外人的观点对技术性文献进行判断的，而不是被赶回到文献的内部和实验室的深处。

然而等在外面是不可能的，因为在第三个例子中，越来越多的论文同样也川流不息地涌了进来，就太阳的模型进行争论，对辐射出来的中微子数量进行修改。当理论家指责实验家犯了错

误,或者当实验家指责理论家建立了一个太阳行为的虚构模型时,真正的太阳轮流站在他们一边。这太不公正了。因为真正的太阳被要求把两个竞争者区别开来,而不是变成争论中的另一块骨头。

在古生物学家的争论中将能发现更多的骨头,在那里,真正的恐龙在投票问题上碰到了麻烦。没有人确切地知道恐龙究竟是什么东西。折磨也许结束了,但是获胜者是否真正合法,或者只是更强大一些或运气更好一些而已呢?是温血的恐龙更像真正的恐龙呢,还是只不过它的支持者比冷血恐龙的支持者更强大?我们期望用自然的声音得到一个最终的答案。然而我们得到的是一场新的战斗,它超出了这种声音的组成、内容、表达方式和所包含的意义。那就是说,我们在更大的自然历史博物馆里得到了更多、而不是更少的技术性文献和更大的集合;我们得到了更多、而不是更少的争论。

练习到此为止。现在已经很清楚,把科学家们的反对意见运用到任何一个争论上都无异于火上浇油,因为这种运用使争论再度燃烧起来。自然并不在战场之外。自然很像不那么古老的战争中的上帝,她被要求同时支持所有的敌人。“自然与我们同在”(natur mit uns)这几个字绣在所有的旗帜上,因此,它并不足以成为某一个阵营提供胜利的转折点。那么,什么才是足够的呢?

## 2. 两面神的模棱两可

我可能被指责在运用科学家的反对意见时有点儿缺乏诚意。当科学家们说解决一个争端需要某种比联合和数字更多的东西,需要某种处于我们人类的所有冲突和解释以外,某种因为

缺乏更好的术语而被他们称为“自然”，某种最终将把胜利者和失败者区分开来的东西时，他们的意思并不是说我们知道它究竟是什么。这种超出文献和实验室考验之外的增补还是未知之物，这就是他们为什么寻找它、把自己称为“探索者”、写下那么多论文、调动那么多仪器的原因。

[97] “这太可笑了，”我听见他们辩解道，“想象自然的声音能让吉耶曼和沙利停止战斗，能显示燃料电池是否比电池更优越，或者沃森和克里克的模型是否比鲍林的模型更好，这太滑稽了。想象自然会像神那样为了支持某一个阵营而公然改变局势，或者太阳神会闯入一次天文物理学会议而破坏理论家和实验家之间的关系，这太荒唐了。想象真正的恐龙会涌入一座自然历史博物馆，以便与其塑料模型进行比较，这就更可笑了！当我们反对你那些纠缠着修辞和黑箱调集的固执念头时，我们的意思是说，一旦争论得到了解决，那么使其得以解决的正是自然这个最后的盟友，而不是任何修辞学伎俩、手段或者任何实验室装置之类的东西。”

如果我们仍然希望在科学家和工程师的技术科学建构过程中尾随他们，那么在这里我们就碰上了一个大问题。一方面，科学家把自然宣布为所有争论的惟一可能的裁定者；另一方面，在等待自然显示她自身的同时，他们又源源不断地招募着新盟友。有时候，大卫能够仅凭一把弹弓就击败所有的非利士人；另一些时候，则最好能够拥有利剑、战车和大量的比非利士人训练更好的战士！

对于我们这些想对技术科学获得理解的外行来说，断定哪种看法正确是至关重要的，因为按照第一种看法，由于自然足以解决所有的争论，我们便无事可做了，因为，不论科学家是一笔

多么大的资源,他们最终是无关紧要的——只有自然才真正重要。我们已经写下的东西也许并非全都错了,但它们变得毫无用处,因为它们着眼的仅仅是微不足道的事物及其附加物,而且,再用另外四章去追寻更加微不足道的东西,这当然于事无补。然而按照第二种看法,我们有大量的工作可做,因为,通过对使一个争论得到解决的盟友和资源进行分析,我们能够理解需要在技术科学中加以理解的所有事情。如果第一种看法是正确的,那么除了抓住科学中最肤浅的方面以外,我们没有任何其他事情可做;如果坚持第二种看法,那么除了也许是科学中最多余和最浮华的部分以外,所有的事情都需要理解。一旦下了这样的赌注,读者就会意识到为什么在这个问题上我们应当谨慎从事。整个这本书在这里处于危险之中。而问题由于科学家们同时断定了两种相互对立的看法,展示了一种能够麻痹我们尾随其后的全部努力的矛盾心理而更加棘手了。

像我们的大多数前辈一样,如果我们不习惯这种模棱两可(double-talk)或者两面神的两副面孔(参看导论),我们就会真的被麻痹。这两种看法是相互对立的,但并非出自两面神的同一副面孔。这又是一个明确的区分,一个科学家们关于研究前沿已经解决了的冷却部分和尚未解决的激烈部分的截然区分。既然争论普遍存在,自然就永远不能被当作最后的仲裁者使用,因为没有人知道她是什么、她在说什么。但是,一旦争论得到了解决,自然就是最终的裁决者。

这种什么被认为是仲裁者、什么被认为是被仲裁者的突然倒置,尽管一开始是违反直觉的,但它就像从给予一个新客体以“行动的命名”(name of action)到它被给予一个事物的名字的迅速过渡一样(参看前面的有关论述),很容易把握。只要内分

泌学家们之间还存在着关于 GRF 或 GHRH 的争论,就没有人能以如下方式介入这场争论,即说:“我知道它是什么,自然这样告诉我的。它是氨基酸序列。”这样的断言将被报以哄堂大笑,除非这个序列的拥护者能出示他的图表、提出他的引证、提供他的支持来源,简言之,写作另一篇科学论文并装备一个新的实验室,就像我们已经研究过的案例一样。然而,当发生了集体性的决定,把沙利的 GHRH 转变成臆象而把吉耶曼的 GRF 转变成无可辩驳的事实时,产生这种决定的理由却并不归因于吉耶曼,而是被立即归因于 GRF 在自然中的独立存在。只要争论还在继续,求助于自然就不会给争论中的任何一方带来任何额外的力量(往好处说它是一个祈祷,往坏处说它是一种误导)。一旦争论停止下来,由自然所提供的力量的增补就变成了关于争论为什么会停止下来,以及误导、欺诈和错误为什么最终被揭穿了了解释。

所以,我们面对着两个几乎同时出现的假设:

一旦争论得到了解决,自然就是所有争论之解决的最初原因。

只要争论还在继续,自然就仅仅是争论的最终结果。

当你打算攻击一位同行的断言、批评一种世界观(world-view)或者模态化(modalise)一条陈述时,你不能仅仅说自然跟你在一起,“仅仅”是永远不够的。你必定要使用自然之外的其他盟友。如果你取得了成功,那么自然就将是足够的,而所有其他的盟友和资源都将变得多余。一个政治类比可能会对说明这一点有所帮助。在科学家手里,自然是一位类似于伊丽莎白女王二世的合法君主。她在王座上以同样的语气、权威和确定不疑宣读一篇出自保守党首相或工党首相的讲话,而他们两者都

是根据选举结果产生的。她的确给争论增加了某种东西,但这仅仅是在争论结束之后;只要选举仍然在进行,那她除了等待以外别无其他事情可做。

这种科学家与自然之间的关系和科学家相互之间的关系的突然反转,是我们在跟随他们的考验之时所遇到的最令人迷惑的现象之一。我相信,正是在把握这一简单的反转上所发生的困难,使得探测技术科学迄今为止始终如此难以进行。

我们必须承认,两面神的两副面孔一起说话造成了一幅令人吃惊的景观。在左边,自然是原因,而在右边,自然是争论结束的结果。在左边,科学家是实在论者,也就是说,他们相信表述(representation)是被真正处于外界的东西,被所存在的惟一独立的仲裁者,即自然本身挑选出来的。而在右边,同样的科学家又是相对主义者,也就是说,他们相信表述应当从他们本身之间、从他们所代表的施动者之间挑选,而无需什么独立的、不偏不倚的仲裁者借给他们任何一人以力量。我们知道这两副面孔为什么同时说出两种语言:左边的嘴说出的是科学中已经解决了的部分,反之,右边的嘴说出的是还没有解决的部分。在左边,钋早就被居里夫妇发现了;在右边,所存在的还只是一份长长的行动清单,这些行动是由巴黎化学学院里的一种未知的施动者造成的,这种施动者,居里夫妇打算把它称为“钋”。在左边,所有科学家都意见一致,我们只听到了自然的声音,清楚而明白;在右边,科学家们意见不合,而且没有什么别的声音能盖过他们的头顶。 [99]

如果我们希望继续我们穿越事实建构的旅行,我们就得使我们的方法适合于科学家的模棱两可,否则就总会陷入错误的步伐,从而既不能抵挡他们的第一个(实在论的)反对意见,也



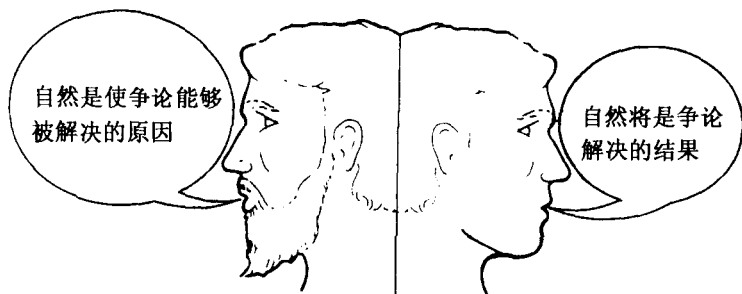


图 2.5

不能抵挡他们的第二个(相对主义的)反对意见。我们因此需要拥有两种不同的话语,这两种话语是根据我们加以考虑的是技术科学中已经解决了的部分还是没有解决的部分而定。我们同样会在后一种情况下成为相对主义者,而在前一种情况下成为实在论者。当研究争论的时候——正如我们迄今一直在做的——我们不能比我们所伴随的真正的科学家和工程师更少相对主义。他们并不把自然当作外部的仲裁者使用,而我们没有理由想象我们比他们更聪明。对于科学的这一部分,我们将宣读我们**方法的第三条规则**:由于一个争论的解决是自然的表征(Nature's representation)的原因而不是结果,因此,我们永远不能用产物,即自然,来解释一个争论是如何解决和为什么被解决的。

只要争论仍在持续,对这个原则加以运用就是容易的,但是一旦争论结束,把它牢记在心就很困难了,因为这时候,两面神的另一幅面孔接管了话题并开始说话。对技术科学的过去进行研究之所以如此困难和无利可图,原因就在这里。你必须始终坚持两面神右边面孔的言辞——它现在几乎听不见了——而对

左边面孔的喧闹声充耳不闻。它使得比如说 N-射线被慢慢地转变成一个臆象,正像沙利的 GHRH 那样。我们将怎样对“它使得”(it turned out)这个无害的措词进行研究呢?使用当今的物理学,我们将一致同意布龙德洛特犯下了大错。对于历史学家们来说,说布龙德洛特之所以失败是因为“没有任何真实的东西在他的 N-射线之后”支持他的断言,这是非常容易的。对过去进行分析的这样一种方式叫做辉格党历史学(Whig history),就是说,它是一种为胜利者加冕,把他们称为最好、最辉煌者的历史学,这种历史学认为,像布龙德洛特这样的失败者之所以失败,仅仅是因为他们是错误的。我们在这里认出了两面神左边面孔那种言谈方式,在这里,自然自己在坏东西和好东西之间作出了区别。但是,是否有可能将此当作原因,以解释为什么在巴黎、伦敦和美国,人们逐渐把 N-射线转变成了一个臆象?当然不能,因为在那个时候,今天的物理学显然不能被当作试金石来使用,或者更准确地说,因为今天的状况至少部分地是对大量诸如 N-射线这样的争论加以解决的结果!

[100]

辉格党历史学家过着一种轻松的日子。他们事后来到场,只需要用一个理由解释布龙德洛特的死亡:他一直都是错误的。当你在一场激烈争论的中心地带寻求真理的时候,这条理由恰恰不能给你带来哪怕最微小的分辨力。为了解释一个争论为什么结束了,一个黑箱为什么关闭了,我们需要的不是一个理由,而是大量理由。<sup>②</sup>

然而,当谈论技术科学中的某个冷却部分时,我们应当像科学家自己那样转换我们的方法,这时候,科学家已经从极其坚定的相对主义者转变成了彻头彻尾的实在论者。自然现在被当成了关于她自己的准确描述的原因。对这些部分,我们不能比科

学家们更相对主义,继续拒绝已经再也没有人拒绝的证据。为什么?因为争论的代价对于一个普通公民来说太高昂了,即使他或她是一个科学史家和科学社会学家。如果科学家们之间关于事实的身份已经没什么争论,那么继续谈论什么解释、表述、一种有偏见的或者扭曲的世界观、关于世界的虚弱无力的图景、不可靠的代言人等等,这些都毫无意义。自然直接说话,事实就是事实。一切都结束了。再也没什么可加、没什么可减了。

科学的这种相对主义解释和实在论解释之间的划分已经使科学的分析者们失去了平衡感。他们或者甚至对科学的冷却部分也依然是相对主义者——这使他们显得滑稽,或者甚至对科学的不确定的活跃部分也依然是实在论者——他们这是在愚弄自己。以上所述的方法的第三条规则将会在我们的研究中所帮助,因为它给我们提供了一个很好的天平。我们并不试图破坏科学中已经被接受的那一部分的稳固性。正如我们随其旅行的人一样,正如两面神左边的面孔一样,此时我们是实在论者。但是,一旦某个争论开始发生,我们就变得如同我们将要调查的人一样成了相对主义者。然而我们并不是被动地跟随他们,因为我们的方法使得我们可以既为事实的建构又为臆象的建构、既为冷却部分又为活跃部分、既为不可模态化的陈述又为可以模态化的陈述提供证明,而且特别是,它使得我们可以准确地跟踪从两面神的一副面孔向另一副面孔的突然转换。可以说,这个方法给我们提供了一个所谓事实制造(fact-making)的立体声表演,从而取代了它的单声道先驱们!

## 注 释

① 对书籍统计(bibliometry)和引证研究的介绍,可参阅加菲尔德(E. Garfield)的著作(1979年版)。关于联合语词(co-words)的分析,可参阅卡隆(M. Callon)、劳(J. Law)和里普(A. Rip)(编辑)的著作(1986年版)。对符号学的介绍可参阅巴斯泰德(F. Bastide)的著作(1985年版)。

② 原文为 inscriptions。inscription 是铭刻、铭文、碑文、刻印下来的文字或标题、题词、编入名册、注册的意思。在本书中,作者用这个词表示任何通过仪器得来的可见的图形、曲线或痕迹等等,它们可用于在文本里充当最后的证据。由于没有合适的中文词,勉强译作“记录”。——译者注

③ 这里参照的是特里弗·平奇(Trevor Pinch)的著作(1986年版)。

④ 这里参照的是玛丽·约奈(Mary Jo Nye)的著作(1980年版、1986年版)。

⑤ 关于这一点,请参阅韦德(N. Wade)的著作(1981年版,第十三章)。

⑥ 这里参照的是科林斯(H. Collins)研究过的经验例子(1985年版),虽然关于解决争论的方法,他的描述非常不同。这一点将在本书的第二部分进行分析。

⑦ 罗伯特·科赫(1843—1910年),德国细菌学家,结核杆菌的发现者,1905年获得诺贝尔生理学或医学奖。——译者注

⑧ 这是一个法语词汇,在语言学中意为“施动者”。在本书中它的意思正如作者所定义的那样,指的是代言人所代表的人或物。虽然它处于文本和仪器的背后,但它并非像我们通常理解的那样是自然本身,而仍然是对自然的某种解释、表达、表现,是对解

释自然有所参与的东西。简言之,施动者是什么具有行动能力的物或人。——译者注

⑨ 这里参照的是法莱(Farley)和吉森(Geison)的著作(1974年版)。

⑩ 然而争论后来又恢复了,参阅杜波斯(R. Dubos)的著作(1951年版)。正如本节最后一部分将表明的,争论总是只有实践意义上的和暂时的结束。

⑪ 关于这个争论,请参阅米德(1928年版)和弗里曼(D. Freeman)(1983年版)的著作。

⑫ 这里使用了麦肯齐(D. Mackenzie)的文章(1978年)。也可以参阅1981年他在同一争论上的内容更广泛的著作。

⑬ 关于发现生长激素抑制素中的这段插曲,请参阅韦德的著作(1981年版,第十三章)。

⑭ 这段话摘自杜克劳(E. Duclaux)的《生物化学论集》(*Traité de biochimie*, 1896年版)第二卷第8页。杜克劳是巴斯德的合作者。

⑮ 这里使用的是居里夫妇的下述文章(1898年):“*Sur une substance nouvelle radio-active, contenue dans la pechblend*”, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 第127卷,第175—178页。

⑯ 关于这些词语的定义及其所有符号学上的概念,请参阅格雷马斯(A. Greimas)和库尔特(J. Courtès)的著作(1979/1983年版)。关于符号学的英文介绍,参阅巴斯太德的著作(1985年版)。

⑰ 参阅道本(J. W. Dauben)的著作(1974年版)。

⑱ 关于超速离心机,参阅鲍里克·埃尔岑(Boelic Elzen)所做的很好的研究(即将出版)。

⑲ 这里我暗指的是戴斯蒙(A. Desmond)那本非凡的著作(1975年版)。

⑩ 相对主义这一基本问题已经被哈里·科林斯(Harry Collins)很好地概括在他的大量文章之中了。请特别参阅他的最后一部著作(1985年版)。



## 第二部分

# 从弱点到要塞





---

---

## 第三章 机 器

[103]

### 引言：事实建造者的困境

在本书的第一部分,我们学习了如何不受技术性文献或实验室的胁迫而在技术科学之中旅行。不管是什么争论,当它燃烧起来的时候,我们知道如何跟随论文的堆积,并确定我们从耸立在那些论文背后的实验室里通过的方位。尽管如此,为了获得这种知识,我们不得不付出代价,这可以用我提出的方法的三条原则来概括:第一,在科学正在形成的时候,我们必须放弃有关它的一切话语或意见,而代之以跟随行动中的科学家。其次,我们必须不再仅仅根据对某条陈述进行简单的观察就断定它究竟是主观的还是客观的,我们必须代之以跟随其蜿蜒曲折的历史,因为在被从一只手传递到另一只手的过程中,每个人都把它转变更是一个事实或者更是一个臆象了。最后,我们必须拒绝如下看法的充分性,即认为自然是解释争论之结束的主要理由;我们必须代之以对由科学家聚集起来、从而使异议不可能发生的由各种不同的资源和盟友组成的长长的清单进行

计算。

被这样一种方法揭示出来的技术科学是这样一幅图画,随着时间的流逝,随着实验室得到装备,随着文章的出版,随着引入新资源以便应付越来越困难的争论,一种弱的修辞学变得越来越强大了。读者、作者和同行们被迫要么放弃,要么接受陈述和命题,要么再次开始进行实验室工作,从而继续反驳它们。通过对科学文献和实验室进行更多研究,这三种可能的结果可以得到更精细的探索。<sup>①</sup>然而,这些研究尽管非常必要,却克服不了本书第一部分的一个主要局限:在其他一切都保持对等的情况下,持异议者很少有幸能进入这样的局面,即胜利者是拥有更大的实验室或者写出了更好的文章的人。为了清楚起见,我是从上面所说的三种结果出发的,就好像技术科学跟一场拳击比赛一样。但实际上还存在第四组相当具有普遍性的结果:在一切都不对等的情况下,有可能用文章和实验室以外的大量其他资源获得胜利。比如说,有可能从不与任何持异议者遭遇,从不引起任何人的关注,从不接受别人更强大的力量。换句话说,对于科学上更强大的修辞学来说,为了获得任何力量,对大量要塞的占有权是必须首先加以保护的。

为了描绘这种预备性的基本工作,我们必须记住我们的第一条原理:一条陈述的命运取决于其他人的行为。你可能已经写出了具有决定性的论文证明地球是中空的,而月亮则由绿色的乳酪构成。但是,如果此后没有其他人把它当做一个事实对待,那么你这篇论文将不会具有什么决定意义。你需要他们把你的论文变得具有决定性。如果他们对此抱以嘲笑、不感兴趣、不屑一顾,那么这就是你的论文的末日。一个陈述因此总是处在危险之中,就像橄榄球比赛中的那个球。如果没有选手把它

拿起来,即它就只是呆在草地上而已。为了让它重新运动起来,你需要作出行动,得让某个人抓住它并把它扔出去。但是,抛掷动作依次取决于对抗、速度、灵巧或者别人的战术。无论如何,球的路线可能被另一支球队——这里扮演持异议者的角色——或者被你自己的球队拦截、偏转或改变方向。一个球、一条陈述、一个臆象的整个运动在某种程度上取决于你自己的行动,但在更大的程度上,它取决于超出了你的微弱控制力的一大群人的行动。因此,事实的建构就像一场橄榄球比赛一样是一个集体合作的过程。

在由需要独自通过黑箱的个体组成的链条上,每一个因素都可能以多种多样的方式行动:处在问题中的人们有可能完全停止对该问题的讨论,或者如其所是地把它接受下来,或者转换它的模态,或者修改陈述,或者把它挪用到另一种完全不同的语境中去。他们不是导体或者半导体,他们全都是多导体(*multi-conductors*),而且是无法预测的多导体。为了描绘某个想要建立一个事实的人的工作,你必须想象一个链条,该链条由把初始陈述转化成黑箱所必需的数以千计的人构成,他们当中的每一个都有可能(但也许不会)以出人意料的方式传递一条陈述,修正它,改变它,或者把它转变成一个臆象。一条陈述的未来命运,作为所有这些靠不住的盟友的行为的结果,怎么可能加以控制呢?

由于所有行动者都对黑箱做了一些事情,这个问题变得更加困难了。即使在最好的情况下,他们也不仅仅只是简单地传递它而已;通过修改论据、强化它并把它并入新的语境,他们增添了他们自己的因素。橄榄球比赛的隐喻立即失灵了,因为除了少量磨损之外,橄榄球始终保持不变,而在我们正观看着的这

场技术科学比赛中,客体在从一只手走向另一只手的过程中被改变了。它不只是集体地被从一个行动者传递给下一个行动者,它还由行动者们集体地构成。这种集体行动于是引起了另外两个问题:谁能承担对游戏的责任?被传递的客体究竟是什么东西?

[105] 举一个例子会使事实建造者的问题更易于把握。狄塞耳(Diesel)<sup>②</sup>由于被称为狄塞耳机(柴油机)之父而闻名于世。<sup>③</sup>然而,这种父亲身份并不像雅典娜从宙斯的头颅里跳出来那样直截了当。发动机并不是某天早晨从狄塞耳的大脑里突然冒出来的。突然冒出来的是一台根据卡诺的热力学原理工作的理想发动机的想法。这是一台无需温度上升就能打火的发动机,是一个狄塞耳通过发明注入和燃烧燃料的新方法解决了的悖论。就此而言,我们拥有他出版的一本著作和他取得的专利;因此,我们拥有一个类似我们早先研究过的纸上世界。包括开尔文爵士(Lord Kelvin)在内的个别评论家被说服了,其他评论家则发现这个想法行不通。

狄塞耳现在面临着一个问题:他需要其他人把他的二维设计方案和专利转变成三维形式的工作模型。他找到了几家机器制造公司,比如以简称 MAN 闻名的奥格斯堡-纽伦堡机械制造厂(Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg)和克虏伯家族企业(Krupp)。它们之所以被吸引,是因为理想卡诺机有望提高效率并且具有多种功能:在 19 世纪 90 年代,蒸汽发动机的效率极为低下。正如我们将看到的那样,实在(reality)的色调就像客观性一样是多种多样的,并且完全取决于与断言结合在一起的因素的数量。狄塞耳花了整整四年时间试图让一台发动机工作起来,而帮助他制造这台机器的只有很少几个工程师和由 MAN

生产的机械工具。正如任何一个实验室那样,发动机的一步一步的现实化过程(*realisation*)是由把所有可用的资源输入工作车间造成的。制造活塞和气门的技能和工具是MAN积累30年实践经验的结果,它们作为常规设备全都可以被局部地加以使用。燃料点火很快成了突出的问题,因为空气和燃料必须在远少于一秒钟的时间里被混合在一起。后来发现了一种需要注入压缩空气的解决办法,但这需要巨大的气泵和新汽缸。这样,发动机就变得庞大而昂贵,不能在功能多样化的小型发动机市场上竞争。通过多次修改发动机的整个设计方案,狄塞耳逐渐漂离了(*drifted away*)他的原始专利和他著作里发表的原理。

结合在狄塞耳发动机上的因素数目现在正在增长。最初,我们有卡诺热力学+一部著作+一个专利+开尔文爵士的鼓励性评论。现在,我们又有了MAN+克虏伯+几台模型机+两个协助狄塞耳工作的工程师+本地的技术秘诀+几家感兴趣的公司+一个新的空气注入系统,等等。第二个序列非常庞大,但是,在这个过程中,最初那台理想发动机已经被改变了,特别是恒温概念已经被抛弃。它现在是一台恒压发动机,而且,在其著作的一个新版本中,狄塞耳不得不尽力顺应这种漂移,即从当初那个更为“理论化”的发动机向这台正在被慢慢现实化的发动机漂移。

但是实在究竟是怎样转变成实在的?1897年6月,这台发动机被隆重地展示给公众。黑箱制造者的烦恼现在发生在一个新的维度上。狄塞耳需要其他人采用他的发动机并把它变成一个黑箱,使其成千上万的复制品在世界各地平稳地运行,把它当做一个不成问题的因素纳入工厂、轮船和卡车之中。但是,这些其他的人将对它做些什么呢?在被从奥格斯堡转移到纽卡斯

106] 尔、巴黎或者芝加哥以前,那台模型机将经受多么大的改造?一开始,狄塞耳认为它根本无须改造:它能够工作。你只要购买生产许可证,缴纳特许权使用费,我们会寄给你设计蓝图,并有几个工程师前去帮助你,几个机械师维护发动机,而且,你如果是不满意还可以把钱拿回去!在狄塞耳的手里,这台发动机是一个关闭的黑箱,正如 GRF 对沙利来说是一个被决定性地建立起来的事实,只需等待被以后的科学文章借用一样(参看第一章)。

然而,这并不是那些已经购买了模型机的公司的意见。它们希望它不出问题,但发动机却老是颤抖、卡壳、分裂开来。黑箱打开在地上,不再保持关闭了,困惑的机械师们不得不每天对它进行检修,工程师则互相争吵起来,正如沙利的读者每当试图在他们自己的实验室里用 GRF 增加胫骨长度时所发生的一样。许可证持有者们一个接一个地把模型机退还给狄塞耳,并要求拿回他们自己的钱。狄塞耳破产了,精神也崩溃了。1899 年,结合在狄塞耳发动机上的因素数目下降了,而不是增长了;发动机的实在性倒退了,而不是前进了。正如沙利的 GRF 那样,这台发动机变得更少真实性了。它从一个事实性的臆象(factual artefact)变成了一个臆象式的臆象(artefactual artefact)(如果我可以同时在两种意义上使用这个词的话),那些如此大量地充斥着技术史的幻想之一。

尽管如此,几个来自 MAN 的工程师仍在继续研究一台新的模型机。狄塞耳不再负责指挥他们的行动。他们对一台样机实施了大量修改,这台样机白天在一个火柴厂运转,晚上则进行彻底检修。每一位工程师都向设计方案增加一些东西,并把它向前推进一步。发动机还不是一个黑箱,但是它的更多的复制

品能走向更多地方,并经历更多改造。它被从一地搬到另一地而无须重新设计。1908年前后,当狄塞耳的专利进入公共使用期的时候,MAN已经能够为销售渠道提供狄塞耳发动机,它能够被当成虽然新奇、但却不成问题的设备加以购买,并成为工业生产的一部分。与此同时,早先曾经撤出该项目的许可证持有者又恢复了对它的兴趣,通过设计适合一定使用目的的发动机,他们也为这个过程增添了自己的贡献。

恰好在狄塞耳打算从一艘开往英国的轮船上跳海自杀之前,狄塞耳发动机终于传播开来了。但是,它们还是狄塞耳的发动机吗?自从他1887年申请专利以来,已经有那么多人对它进行了修改,以至现在逐渐展开了一场争论:究竟谁才是使发动机终于变成了现实的集体行动的根源?在1912年德国海军建筑师协会(German Society of Naval Architects)会议上,狄塞耳声称那就是他的原始发动机,只不过经过了别人的改进而已。然而就在同一次会议上,狄塞耳的几位同行争辩说,新的、实实在在的发动机与原来的专利之间最多只有微弱的关联,绝大多数荣誉应该属于那些(不下百位)能把一个行不通的想法转变成为一个市场产品的工程师。他们争辩说,狄塞耳也许是这一集体行动的命名者(*eponym*),但他决不是这一行动的原因。他最多只是其发动机背后的灵感或者启发性力量,而不是马达或推动力。

在这台发动机作为一个安全地隐藏在一辆汽车发动机罩之下、随着一位无须对卡诺热力学、MAN的技术秘诀或狄塞耳的自杀有任何了解的司机的钥匙转动而发动起来的黑箱结束之前,我们如何跟随这些经受着每一个人的转变、由那么多不同的参与者建构的运动着的对象呢?

传统上有一系列术语来讲述这些故事。首先,一个人可能

〔107〕



会认为全部的狄塞耳发动机是沿着一条轨迹经过从“观念”到“市场”的各个不同阶段的。这些公认含糊不清的阶段然后被赋予了不同的名称。狄塞耳头脑中关于一台理想发动机的想法被称为发明(*invention*)。但是就像我们看到的那样,这个想法此后需要被发展成一个能够工作的模型机,这个新阶段被称为发展(*development*)——因此我们会在第四章里看到研究和**发展**这样的表述。革新(*innovation*)这个词通常用来表示下一个阶段,在这个阶段,几个模型机准备被复制成上千台样机,以便被销往世界各地。

然而这些术语没什么大用。狄塞耳从一开始就有一个不只与发动机有关,而且与这台发动机将要运转于其中的经济世界有关,与许可证的出售方式、研究的组织方式有关,以及与将要建立起来进行发动机生产的公司有关的通盘考虑。在一本书里,狄塞耳基于协同性的考虑甚至设计了某种类型的社会,在这种社会里,他所希望倡导的技术新产品将如鱼得水。因此,不可能在发明和革新之间作出明确的区分。1897年,MAN的管理者、狄塞耳和第一批投资者都认为发展阶段已经结束,革新阶段即将开始,尽管达到这样一个阶段花了数十年的时间,与此同时狄塞耳也破产了。因而,阶段之间的区分并不是立即给出的。相反,在阶段之间制造分隔并坚持这种分隔是发明者的一个问题:黑箱真的是黑的吗?反对意见什么时候才会停止?我现在能找到信徒和买主吗?最后,最初的发明应当在狄塞耳自己的头脑里寻找,这也并非十拿九稳。数以百计的工程师同时都在寻找更加有效的内燃机。最初的灵光一闪可能并不只是在一个人的脑子里,而是在许多人的脑子里。

如果连续阶段的概念是无用的,那么轨迹的概念也是无用

的。它不能描述任何事情,因为它也是需要解决的问题之一。狄塞耳的确宣称存在一条轨迹,这条轨迹把他的种子般的专利与真实的发动机连在一起。这是他的专利成为“种子”的惟一方式。但是这种说法遭到了数百名工程师的驳斥,他们分别声称发动机的先驱是各不相同的人。总之,如果狄塞耳能对他的产物有这么大的把握,那我们为什么不能把它叫做卡诺发动机,因为他正是从卡诺那里获得其原始思想的呢?但是,由于这一原始专利从来没有起过作用,为什么不把它叫做 MAN 发动机或者恒压气体注入式发动机?我们看到,谈论一条轨迹上的各个阶段就像谈论从一张由大量肉末做成的馅饼上切下来的薄片一样。尽管它可能非常美味可口,但是它无论如何与动物身上的天然肉块没有关系。用另一个比喻来说,使用这些术语就像在电视屏幕上观看一场只有一个闪烁着磷光的球出沒的橄榄球比赛一样。所有奔跑着的、技巧娴熟的兴奋的运动员都将被一个弯弯曲曲的运动着的毫无意义的圆点取代。

这些传统的术语不论在描述事实的建构上多么笨拙,它们在 [108] 在进行计算上还是有用的,也就是说,它们可以被用来对所投入的资金和人员的数量进行估量(正如我们将在下一章里看到的)。从发明到发展再从发展到革新和销售,投入的资金呈指数增长,花在每个阶段上的时间和参与建构的人员的数量也同样如此。黑箱在时间和空间上的传播是以被结合到一起的因素的数量的极大增长为代价的。布喇格、狄塞耳或韦斯特(参看导论)的心里可能有几个能让几位合作者忙碌几个月的想法,这些想法来得迅速去得容易。但是,为了制造一台可供销售的发动机或计算机,你需要更多的人、更多时间和更多金钱。这一章的目标即是追踪这种数字的戏剧性增长。

这种数字的增长必然与事实建构者的问题——如何在时间和空间中展开——联系在一起。如果沙利是惟一相信 GRF 的人,那么 GRF 就只会呆在新奥尔良的某个地方,用某部重新印刷的老古董中的大堆词语伪装自己。如果狄塞耳是惟一相信他的理想发动机的人,那么这台发动机就只会呆在奥格斯堡某间办公室的抽屉里。为了在空间上传播并获得长久的生命力,它们都需要(我们都需要)他者的行动。但这将是一些什么样的行动?是大量(其中绝大多数是无法预测的)将使被传送的对象或陈述遭到转变的事情。因此我们现在处于这样一种进退两难的境地:别人将不采用我们的陈述,或者采用我们的陈述。如果他们不采用,陈述将被限制在时间和空间、我自己、我的梦想和我的幻想中的某个点上……但是如果他们竟然采用了它,他们又可能会把它转变得简直无法辨认。

为了摆脱这种困境,我们需要同时做两件事:

吸收他人(*enrol others*)的参与,从而使他们加入事实的建构;

控制他们的行为,以便使他们的行动可以预测。

乍一看,这种解决办法如此矛盾,以致看起来是行不通的。如果其他人被吸收进来,他们就会把断言转变得无法辨认。因此,使得控制变得愈加困难的可能正是这种招募他们的行动。解决这个矛盾就是**转译**(*translation*)的中心思想。我用转译表示的意思是,它是由事实建构者给出的、关于他们自己的兴趣(*interests*)和他们所吸收的人的兴趣的解释。下面就让我们仔细考察这些策略。

## 一、转译兴趣

### 1. 转译一：我想要的正是你想要的

我们需要别人帮助我们把一个断言转变成事实。找到将立即相信某条陈述、马上为项目投资或购买模型机的人，第一个、也是最容易的办法就是以迎合这些人的**明确的兴趣**(explicit interests)的方式裁剪客体。正如“在……之间存在”(inter-esse)这个词所暗示的，“兴趣”(interests)是处于行动者与其目标之间的东西，因而它产生一种张力(tension)，使得行动者在大量可能性中只选择在他们自己看来有助于他们达到这些目标的东西。例如在前一章，我们看到很多竞争者卷入了辩论。为了抵抗对手的挑战，他们需要把自己的立场与更少争议的论据、更纯粹的黑箱和更少争论的领域牢牢地捆在一起，并把庞大而高效的实验室聚集在自己周围。如果你能给某个竞争者提供这些黑箱的其中之一，十有八九它会被迫不及待地抓住，并以更快的速度被转变成一个事实。例如，设想一下正当狄塞耳拼凑他的模型机之时，有人带来了一部新仪器，它能在一个简单的指示卡上描绘出当活塞在汽缸里运动的时候压力随着体积的改变而变化的情况，从而能从图表上的面积测量出所做的功。狄塞耳将一跃而起，因为这部仪器提供了一个巧妙的办法让人们“观看”看不见的活塞是怎样运动的，因为每个人都能看到它生动地描绘出他的发动机比其他任何发动机都覆盖了更大的面积。这里的要点是，通过借用指示卡以推进他自己的目标，狄塞耳也把自己的力量带给了指示卡的发明者，从而实现后者的目标。狄塞耳

越是能把自己更多地联系到这种因素上,他就越是有可能把自己的模型机转变成真正能够工作的发动机。但是对于指示卡——它现在已经变成了测试台上的常规设备——来说,同样的运动也具有同样的效果。两种兴趣在同一个方向上运动。

让我们再举一个例子。设想一下美国人类学家博厄斯(Boas)卷入了一场与优生学家的尖锐争论,这些优生学家已经使美国国会对生物决定论深信不疑,从而剥夺了那些带有“有缺陷”基因的人的移民权。<sup>④</sup>现在,假设有一位年轻的人类学家证明,至少在萨摩亚的某个岛上,生物学不能构成女子青春危机的原因,因为文化决定的力量太强大了。难道博厄斯对米德的报告会不感“兴趣”?考虑到派她去那里的正是他本人,他难道不更应该对此感兴趣?每当优生学家批评他的文化决定论,博厄斯就会把他受到威胁的立场与米德的反面例证牢牢地捆在一起。但是,每当博厄斯和其他人类学家这么做时,他们就都把米德的故事变得更是一个事实了。你可以想象米德的报告没有吸引任何人,不被任何人采纳,永远漂荡(在太平洋上)。通过把她的论点与博厄斯的斗争联系起来,米德迫使所有其他文化决定论者都变成了她的协助者:他们都愿意把她的断言转变成此后数代人类学之中最牢固的事实之一。当另一位人类学家弗里曼试图破坏米德的事实时,他同样必须把他的斗争与一个更广泛的斗争——社会生物学中的斗争——联系起来。直到那时为止,每当社会生物学家与文化决定论展开战斗时,他们都会在米德的事实上栽跟头,它已经被连续几代人类学家的集体行动变得极其可怕。社会生物学家急不可待地抓住弗里曼的论点,因为它终于使他们摆脱了这一令人气愤的反面例证。同时,他们也把自己的可怕力量(他们的出版公司、与媒体的联系)带给

弗里曼。有他们的帮助,某种“愚蠢的攻击”就变成了一场“勇敢的革命”,它威胁着要把米德的声誉彻底毁坏。

正如我在第二章里强调的,这些借用之中没有一个足以独自结束争论:人们可以就狄塞耳借用的指示卡、米德的报告或者弗里曼的“勇敢的革命”提出争论。这里的要点是,把人们吸收到事实的建构中来,最容易的手段就是让此人自己也被这些被吸收的人吸收!通过推动他们的明确兴趣,你将同时推进你自己的兴趣。这种小孩骑在大人肩上(piggy-back)的策略,其长处是你不需要其他力量把一个断言转变成事实。一个弱小的竞争者因此能够从强大得多的竞争者那里得益。

[110]

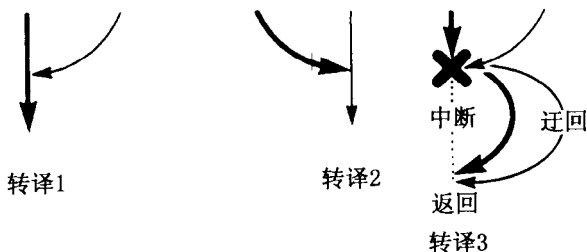


图 3 1

但这同样也存在缺陷。首先,由于这么多人在帮助你建立断言,你自己的贡献又将如何评价?它不会变得无足轻重吗?或者更糟,它不会被其他人据为己有,声称大部分工作是由他们完成的,就像发生在狄塞耳身上的事情那样?第二,由于竞争者成了不得不脱离自己的轨道而追随别人的方向的人(参看图 3.1,转译 1),因此,他们没有能力控制他们所追随的人群将会对他们的断言做什么事。当别人被轻而易举地说服,以致他们把你的尝试性陈述转变成极宏大的断言时,这就尤其困难了。

当巴斯德对一种治愈了几只母鸡的家禽霍乱预防疫苗进行详细阐述时,他引起了那么多强大群体的兴趣,诸如卫生官员、兽医以及农业获益者,以致他们立即得出了结论,说“这是人类和动物中所有传染性疾病的终结之开端”。<sup>⑤</sup>这个新断言是一个混合物,它在较小的程度上来源于巴斯德对几只母鸡的研究,而在较大程度上来源于被吸引了的人群的兴趣。这样一种扩展并非由巴斯德的研究引起,而是由互不关联的兴趣引起,证据是,许多从事其他职业的人,比如一般的物理学家,尚未被巴斯德成功地引起兴趣,完全相同的试验在他们看来是不完善的、可疑的、不成熟的和不确定的。

骑在大人肩上因此是不安全的,有时候,你得克服其他群体的漠不关心(他们拒绝相信你,也不借给你力量),有时候,你又得抑制他们突然暴发的热情。例如巴斯德的德国对手科赫,他属于那些未被巴斯德说服的人士之一。在其事业的晚期,科赫不得不在1890年的柏林国际医学协会会议上发表一次演讲。<sup>⑥</sup>

[111] 他如此成功地引起每一个人对他的结核病研究发生兴趣,如此机敏地把他的科学和德皇威廉(Kaiser William)的民族主义联系在一起,以致每一个人都打算相信他。人们确实如此打算相信他,以致当他在演说中提及一种预防结核病的可能疫苗时,每一个人都听到他说他已经拥有了这种疫苗。每一个人都跳起来疯狂地鼓掌,被这种将其断言集体转化成事实的突如其来的场面弄得大惑不解的科赫则不敢说他根本没有疫苗。而当结核病患者为了注射这种疫苗云集柏林,他们感到了失望的痛苦,因为科赫无法兑现他那公开的许诺……迎合他人的明确兴趣并不是一个安全的策略。一定还有更好的办法。

## 2. 转译二：我想要它，你为什么不？

要是那些被调动起来帮助我们建构断言的人跟着我们走，而不是选择周围其他的道路，那就太好了。这的确是一个好主意。但是，地球上好像并不存在这样的理由，能够解释为什么人们应当离开他们自己的道路而跟你走（图 3.1，转译 2），特别是，当你又弱又小而他们却非常强大时。事实上，这样的理由只有一个，那就是：在他们通常的道路被切断或者被堵塞了的时候。

例如，一位富有的商人对哲学很感兴趣，他想建立一个基金会，用以研究人类逻辑能力的来源。他心仪的计划是让科学家们发现与归纳和演绎有关的特殊神经元。通过与科学家们的交谈，他很快意识到他们认为他的梦想并不成熟，他们还无法帮助他达到目标。尽管如此，他们还是请求他把资金——现在没有目标——投入到他们的研究之中。他于是开设了一个私人基金，人们在那里研究神经元、儿童的行为、迷宫中的老鼠、热带雨林中的猴子，以及诸如此类……科学家用他的钱做他们想做的事，而不是他想做的事。

就像你可以从图 3.1 中看到的那样，这个策略与前一个策略相对称。百万富翁改变了自己的兴趣，转而接受了科学家的兴趣。明确兴趣的这样一种转移并非很可行，实际上，这是极为罕见的。为了使它变得切实可行，还需要另外一些东西。

## 3. 转译三：如果你稍微迂回一下……

由于第二条策略只有很小的可能性，因此需要设计一个更为有力的策略，它就像蛇对夏娃的建议一样不可抗拒：“你不可



能直接达到你的目标,但是如果你按我说的做,你就会更迅速地达到你的目标,而这将是一条捷径。”在这个对他人兴趣的新的转译办法中,竞争者并不试图把人们从他们的目标上引开。他们只是试图给他们指出一条捷径。如果能够满足以下三个条件,那么这是很有吸引力的:主要的道路显然被切断了;新的迂回道路上布置着很好的路标;这段迂回看起来似乎并不长。

在上面那个故事中,当脑科学家接受商人询问的时候,他们永远不会以我假设的那种方式回答。相反,他们会争辩说,百万富翁的目标的确可以达到,但不是立即就能达到。在他的目标,即关于归纳和演绎的神经元被最终发现以前,用数年时间进行一个从他们的神经病学通过的小小迂回是必要的。如果他同意为研究两个突触之间的乙酰胆碱行为提供资金,他将很快就对人类的逻辑能力获得理解。只需跟随引导并充满信心就行。

20世纪初期,海军工程师已经学会用越来越多的钢材制造吨位更大、作战能力更强的战舰。但是,这些巨型战舰的磁性罗盘却由于周围都是钢铁而失灵。这些战舰虽然更强大了,但作为一个整体,它们却比以前更弱,因为它们将在海上迷途。<sup>⑦</sup>鉴于此,一个由斯佩里(Sperry)领导的小组建议海军工程师放弃磁性罗盘,而代之以使用不依靠磁场的回转罗盘来解决这个问题。他们有这样的罗盘吗?没准儿。它还不是一个可供销售的黑箱,这就是为什么必须商定一条迂回道路的原因。海军必须为斯佩里的研究投资,以便把他的想法转变成能工作的回转仪,从而最终使他们的战舰重新行驶在正确的航道上。斯佩里也已经明确了自己的位置,从而完成对他自己和对海军的兴趣的共同转译:“你不能正确驾驶你的轮船,而我不能把我的回转罗盘弄成一个真正有用的东西。只要稍假时日,按我说的做,用不了

多久你的轮船就会重新发挥出全部的威力,而我的回转罗盘也将作为一个很好地关闭了的黑箱遍布于轮船和飞机。”

这种兴趣的一致性是一次困难而紧张的协商的结果,它可能在任何一个点上遭到破坏。特别是,它的基础乃是一种含蓄的约定:应当存在重返主要道路的途径,而且迂回应当并不长。如果它现在变得很长,以致在被吸引的群体看来,它更是一种背离而不是一条捷径,那又会怎样?想象一下,整整10年时间百万富翁都在阅读关于激发突触的论文,期待着有朝一日能找到关于归纳和演绎的神经元。他可能在看到他的梦想实现以前就深感厌倦。他可能认为这不是他们曾经达成共识的迂回,而完全是一个新的方向。他甚至可能意识到这是已经被诉诸实践的第二个策略,而不是第三个策略,因此他决定中断协议、切断投资,并把那些不仅拖了他的后脚而且花了他的钱的科学家解散。

这就是发生在狄塞耳身上的事情。MAN曾经打算耐心地等几年,它们借给他工程师,盘算着很快就会在更大规模上恢复自己一贯的发动机制造生意。如果重返这条道路的步伐被延迟,管理者就有可能觉得受了骗,好像他们已经通过第三个转译的面纱觉察到了第二种转译。如果他们开始这么想,那么狄塞耳就被当成了一个把MAN的资源挪作推进自己的自我主义梦想的寄生者。兴趣是有弹性的,但是就像橡皮一样,它们也存在一个断裂点或者回弹点。

因此,即使转译他人兴趣的这种第三种方法比第二种方法更好,它也有自己的短处。它总是面临这样的指责,用美国科学家的措辞来说,就是贩卖私货(bootlegging)。也就是说,由于迂回的规模和延迟的长度是模糊的,因此,一个迂回可以被看做是一次彻底的改弦更张,甚至是一次劫持。因此,支持有可能在沃

森和克里克发现双螺旋结构以前、在狄塞耳有时间制造出他的发动机以前、在韦斯特制造老鹰计算机、斯佩里制造回转罗盘、脑科学家发现突触是如何被激发的以前被切断。不存在评价迂回的公认标准,因为迂回的“可接受的”长度是协商的结果。例如,仅仅几年以后,MAN 就变得忧心忡忡,而为劳伦斯在伯克利的巨型加速器投资的私人药物基金会却没有这么做,尽管劳伦斯证明他建立更大的放射源是为了治疗癌症,而他实际上促进的却是粒子物理学的发展!<sup>⑥</sup>取决于协商者的能力,区区几百美元可能看起来是一笔令人无法容忍的浪费,而建立回旋加速器却好像是治疗癌症的惟一直接的途径似的。

第三个策略还有另外两个局限。首先,只要通常的道路未被阻塞,只要一个团体没有清楚地看出他们已经不能遵循其通常的道路行事,说服他们采取迂回就是不可能的。第二,一旦迂回结束、双方皆大欢喜,决定究竟谁为行动负责就非常困难了。由于海军帮助了斯佩里,它可以要求把整个回转罗盘归功于自己,因为否则的话,这个罗盘就仍然只是一个模糊的框架或工程师们手里的蓝图。但是,由于如果没有他的回转罗盘,海军担心自己的无敌战舰将丢失在海上,斯佩里可以很有理由地声称自己是海军背后的能动性力量。即使在一切都一帆风顺的情况下,也可能存在一场瓜分功劳的痛苦争斗。

#### 4. 转译四:重组兴趣和目标

需要有第四个策略来克服第三个策略的缺陷:

- (a) 迂回的长度应当不可能由那些被招募的人来评判;
- (b) 即使别人的通常道路没有被明显切断,也应当有可能把他们吸收进来;

(c)应当不可能作出这样的断定,即谁是被招募者,而谁是在进行招募的人;

(d)尽管如此,事实建构者应当仍然是惟一的驱动性力量。

为了完成这项似乎极不可能的任务,存在着一个乍看起来难以克服的障碍:人们的明确兴趣。到现在为止,我一直以一种无争议的方式使用着“明确的兴趣”这个术语:海军有它的兴趣,百万富翁有,MAN 也有。我们一直尾随其后的其他参与者同样也有他们的兴趣。所有这些都或多或少知道他们想要什么,至少从原则上说,一份关于他们的目标的清单是可以建立起来的,不管是由他们自己还是由旁观者来建立。只要所有这些参与者的目标是明确的,事实建构者的自由就被局限到了上述三个策略所描绘的狭窄圈子里。被吸收的群体知道他们自己是一个群体;知道他们想上哪儿去;知道他们通常的道路是不是被打断了;知道他们准备偏离它多远;知道何时必须返回到它;最后,他们还知道应当分给那些暂时帮助了他们的人多少功劳。他们知道得很多!<sup>⑨</sup>他们知道得太多了,因为这种知识限制了竞争者的运动,并使协商瘫痪。一个群体只要拥有这种知识,把它吸引到事实的建构中来就很困难了,想要控制他们的行为就更难。但是,如何绕过这道障碍呢?回答简单而根本。尾随在行动中的事实建构者们身后,我们将看到他们最为非凡的壮举之一:取消明确的兴趣,从而扩大他们的操纵余地。

[114]

#### a. 战术一:置换目标

即使人们的目标是明确的,它们的含义也可以作出不同的解释。一个拥有某种解决方案的群体在寻找一个问题,但是没有人有问题……那好,为什么不让他们有一个问题?如果一个群体感到它通常的道路根本没有被打断,难道不可能给它提供

另外一个情景,让它在其中碰到一个大问题?

20世纪40年代早期,当利奥·希拉德(Leo Szilard)首次进入五角大楼的讨论时,将军们对于他建立一种原子武器的提议不感兴趣。<sup>⑩</sup>他们争辩说,发明一种新武器系统通常总要花大约25到30年时间,把钱投入这样的计划也许对物理学家研究物理学有益,而不是对士兵打仗有益。因此,他们把希拉德的提议看成是贩卖私货(bootlegging)的典型,物理学家最好是以完善现有的武器系统为己任。由于没有感到他们发明武器的通常道路已被切断,将军们便没有理由把希拉德的提议看成是对一个并不存在的问题的解决方案。于是,希拉德开始设法在政府官员的目标上做工作。“如果德国人先得到原子弹,那会怎么样?你们将如何设法用你们那些陈旧过时的武器赢得战争——你们的明确目标呢?”将军们必须赢得一场战争——按照通常情形,“一场战争”意味着一场传统战争,在希拉德介入之后,他们仍然必须赢得这场战争;现在,这场战争意味着一场新的原子战争。含义的转变是微小的,但却足以改变原子物理学家的身份:在前一种说法里,他们是无用之人,而在第二种说法里,他们变得必不可少。战争机械再也不会被贩卖私货的物理学家们所侵袭。现在,它朝着把希拉德的模糊专利一步步现实化为不那么模糊的炸弹全速前进……

#### b. 战术二:发明新目标

(115) 置换被招募者的目标,从而产生出问题,然后为其提供一个可能的解决方案,这固然很好,但仍然受到原初目标的限制。因而在这个例子中,希拉德可以说服五角大楼发动一场核战争,但却不能说服它输掉这场战争,或者说服它支持传统舞蹈。如果能设计出新的目标,自由的余地就会大大提高。

当乔治·伊斯特曼(George Eastman)试图进入照相底版销售业时,他很快意识到他只能说服少数装备精良的业余爱好者购买他的底版和相纸。<sup>①</sup>他们通常在自己家中设立的半专业实验室里工作。其他人则对自己拍照片不感兴趣。他们不想购买昂贵笨重的黑箱——这一次是在这个词的字面意义上使用。伊斯特曼于是发明了“业余摄影”这个概念:从6岁到96岁之间的每一个人都可能、可以、应当或者想要拍照片。有了这样一个巨大市场的主意,伊斯特曼和他的朋友们必须定义将说服人们都去拍照片的东西,即照相机。只有极少数人准备通过昂贵的实验室绕道而行。伊斯特曼公司必须把迂回缩短到最低限度,从而吸引每个人。所以,应当没有人对拍一张照片感到犹豫不决,用来拍照的东西应当便宜而且容易操作,如此容易,正如伊斯特曼所说:“你按快门,其余的事我们来做”,或者像我们法国人所说的,“咔嚓,咔嚓,感谢柯达”。照相机尚且没有制造出来,伊斯特曼已经看到了这一物体的轮廓,它将使他的公司变得不可或缺。从前没有多少人有拍照片的目标。如果伊斯特曼获得成功,每一个人都将拥有这样的目标,而他们实现这一渴望的惟一办法,就是从当地的柯达公司经销商那里购买照相机和胶片。

### c. 战术三:创造新群体

说起来容易做起来难。兴趣是任何群体先前所从事的事情的产物。MAN一直在制造蒸汽发动机,它可能被说服制造狄塞耳发动机,但很难被说服制造酸乳酪。五角大楼希望赢得战争,他们可能被说服赢得一场原子战争,但很难被说服去跳舞等等。发明新目标的能力被已经得到界定的群体的存在所限制。最好是定义新群体,然后赋予它新目标,这种目标只能通过帮助竞争

者建构他们的事实达到。创造新群体乍看上去似乎是不可能的事,但在实践中这却是最容易、也是到目前为止最有效的策略。例如,若不是从无到有地创造出从6岁到96岁之间的业余摄影爱好者这一新群体,伊斯特曼便不能实行一个新目标——拍照。

19世纪中期,富人和穷人、资产阶级和无产阶级是两个由于阶级斗争而被最稳固地界定了的群体。政府卫生官员希望对欧洲和美国的城市进行彻底清查,从而使它们变得既安全又卫生,但他们不断地被穷人和富人之间的阶级对抗阻住步伐。<sup>⑫</sup>最普通的卫生法令一方面被认为过于激进,另一方面又被认为着实是一根富人用来打击穷人的棍子。当巴斯德和卫生学家们提出微生物概念作为传染病的根本原因时,他们不是把社会看做由富人和穷人构成,而是由疾病的感染者、健康但危险的细菌携带者、免疫性获得者和已经接种疫苗的人等极为不同的群体的序列构成。的确,与此同时他们也把大量诸如蚊子、寄生虫、老鼠、跳蚤以及成千上万的发酵物、细菌、球菌和其他病菌等非人类参与者增加到了对群体的界定之中。经过这样的重组,相关的群体不再与以前相同:一个富人的儿子可能仅仅因为他的穷女仆是一个伤寒携带者而死去。结果是,一种不同类型的聚合出现了。只要社会仅仅由阶级构成,卫生学家就不知道应该怎样使自己变得不可或缺。他们的建议不被听取,他们的解决方案不被采纳。一旦新形成的群体受到来自新发明的敌人的威胁,共同的兴趣就会产生,对生物学家的解决方案的迫切需要也会同样产生,与微生物学家联合在一起的卫生学家便被置于一切法令的中心。一直被局限在个别实验室里的疫苗、过滤器、防腐剂以及技术秘诀散布到了千家万户之中。

#### d. 战术四:使迂回归于无形

第三个战术同样也有自己的缺点。只要一个群体(即使是虚构出来的)能够觉察到它的目标(即使已经被替换)与招募者群体的目标之间存在不断扩大的裂口,后者的协商余地就被大大束缚了。人们仍然能看到他们之所想和他们之所得之间的不同,他们仍然能感到他们被欺骗了。因此,第四种运动,即把迂回转变为渐进的漂流,是必需的:被吸引的群体仍然认为它自己走在一条直截的线路上而从未放弃自己的兴趣。

我们曾经在第一章研究过一个这样的漂流。一个大公司的经理们在寻求一种新的、效率更高的汽车。他们已经被公司的研究小组说服,相信使用燃料电池的电子汽车是未来的关键。这就是第一个转译:“效率更高的汽车”=“燃料电池”。但由于对燃料电池一无所知,他们又被研究主管说服,相信应该加以解决的关键疑难是催化作用中的电极行为。<sup>⑬</sup>这就提供了第二个转译。问题是,他们后来又被工程师们告知,电极是如此复杂,以至他们应当研究单个电极的单个孔。第三个转译现在是:“对催化作用的研究”=“对单个孔的研究”(参看第一章、句子(8))。但是,由于这一系列转译是一种递进的关系,最终得到董事会支持的说法是:“新的高效汽车”=“研究单孔模型”。不论漂流看起来多么远,它不再被认为是一种迂回。相反,它已经变成得到那种汽车的惟一直接的道路。董事会的兴趣必须从这个单孔里穿过,就像骆驼从针眼里穿过一样!

再举一个例子。1871年,一位法国专栏作家在普法战争结束之后辩论道,如果说法国被打败了,那是由于德国士兵具有更好的健康状况。这是第一个转译,它提出了一条关于军事灾难的新解释。然后他继续争辩说,这种更好的健康状况的原因在于德国在科学上的优越。第二个转译陈述了一种对基础科学的



用处的新解释。他接着解释说,德国之所以拥有优越的科学,是因为科学在德国得到了更好的扶持。这是第三个转译。然后他告诉读者说,法国的立法机构当时正在削减对基础科学的资助。这形成了第四个置换:如果我们没有钱就永远没有复仇的可能,因为没有钱就没有科学,没有科学就没有健康的士兵,而没有士兵就不能复仇。最后,他对读者提出了行动建议:给你的代言人写信,从而令他改变投票。所有微小的置换都被彼此稳妥地嵌套在一起,因此现在,本打算拿起来复枪开往阿尔萨斯前线打击德国人的读者,现在怀着同样的热情,并且用不着偏离他的目标,给他的代言人写一封愤慨激昂的信!

现在,我为什么使用转译(*translation*)这个词,其原因应当已经很清楚了。除了它的语言学含义(把一种语言中的说法与另一种语言中的说法联系起来)以外,它还有一种几何学的含义(从一个地方运动到另一个地方)。转译兴趣意味着立即为这些兴趣提供新的解释,并把人们导入不同的方向。“去报仇”成了“写一封信”的意思;“制造一种新汽车”的确成了“研究一个电极的单孔”的意思。这种翻译的结果是一种从一处向另一处的缓慢运动。这样一种缓慢动员,主要的长处是特殊问题(像科学预算或单孔模型中的问题)现在被稳固地与更大的问题(国家的存亡、汽车的未来)联系到了一起。的确,它们被联系得那么好,以至威胁前者就等于威胁后者。如果加以精心组织和谨慎抛掷,这个相当不错的网能够非常有用地把群体保持在它的圈套之中。

[118] e. 战术五:赢得责任归属的考验

上述所有行动,特别是最后那个解除明确的兴趣观念的行动,大大拓展了竞争者可资调动的空间。说出谁是被招募者而

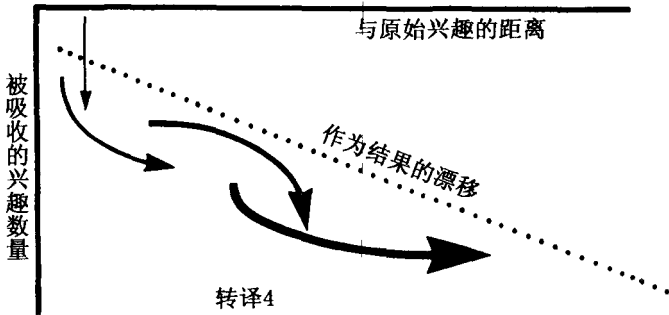


图 3 2

谁是招募者,谁离开了他的道路而谁没有,这已经不再可能了。但是,这种成功带来了它自身的问题。我们怎样才能判断究竟谁做了工作,或者事实建构者怎样才能确定被最终建立起来的事实确实是不是他们自己的呢?我们一直都在与这个问题打交道:在狄塞耳的发动机上,在巴斯德的疫苗上,在斯佩里的回转罗盘上。吸引别人的整个过程不论处理得多么精明,如果从中获得荣誉的最终是别人,那么这个过程可能全都是白费心力。相反,巨大的收获可以简单地通过解决这个问题而获得,即使吸引别人的过程进行得很糟糕。

在阅读了巴斯德关于发酵问题的一篇著名文章之后,英国外科医生李斯特(Lister)“灵机一动”:伤口感染——这杀死了他的绝大多数病人,如果不是全部的话——可能与发酵类似。<sup>④</sup>效仿巴斯德对发酵葡萄酒的处理,李斯特设想,通过杀死伤口上的细菌并让氧气从包扎上通过,感染就会停止,伤口就会干净地愈合。经过多年试验,他发明了无菌疗法和消毒法等等!是他发明了它们吗?一场新的争论开始了。不,不是他发明的,因为以前已经有很多外科医生产生了把感染和发酵联系起来并让空

气从绷带中通过的想法；在无菌疗法成为所有外科病房里的常规黑箱以前，许多同行已经与他合作或者与他对抗了许多年。此外，在许多演讲里，李斯特也很得体地把他的最初想法归因于巴斯德的研究报告。因此，在某种意义上，他“仅仅发展了”巴斯德在细菌中发现的东西。但是，巴斯德从未制造过可用于外科实践的无菌疗法或消毒法，这是由李斯特完成的。因此，在另一种意义上，李斯特进行了所有工作。历史学家就像行动者自己一样热衷于对谁影响了谁、谁只做出了微弱的贡献而谁做出了决定性的贡献做出判断。每出现一个新证人，就有另一个人或另一个群体分得这一运动的部分或全部荣誉。

为了不至于被弄糊涂，我们应当把以下两者区分开来，即为了共同建立一个事实或机器而补充盟友和把责任归属于那些做了最多工作的人。根据定义，按照我们的第一原理，由于事实的建构是集体性的，因此每一个人都像其他任何人一样必不可少。但是尽管如此，让大家都接受某几个甚至某一个人为他们集体工作的主要原因，这仍然是可能的。例如，巴斯德不仅吸引了大量的支持来源，而且努力将其实验室保持为由大量科学家、官员、工程师和公司构成的普遍行动的源泉。虽然他必须接受他们的意见并跟随他们的运动，以便扩大他的实验室，但他也必须进行斗争，以便使他们显得都只是在“应用”他的思想并跟随他的领导。这两种运动必须被小心地区分开来，因为它们对于一个成功的策略虽然是互补的，但却导致了对立的方向：补充盟友

[119] 假定你走得尽可能远并尽可能多地进行妥协，而责任的归属则要求你尽可能多地限制参与者的数量。如果要使第一个运动成功，那么了解谁是跟随者而谁是被跟随者，应当是一个不可能提出的问题；然而为了完成第二个运动，这却是应当被解决的问

题。尽管狄塞耳跟随在许多被他吸引的人后面,但是,通过把他们的共同兴趣转译成一种意义含糊的混合物,他最终必须让他们把他的科学看成是他们所追随的领导者。

这样的东西就被我称为**首要机制**(primary mechanism),它使解决招募问题成为可能,并使许多人的集体行动把“细菌”<sup>⑤</sup>转变成现实的无菌疗法,转变成回转罗盘、GRF 或者狄塞耳发动机等等。这个首要机制必须有一个**次要机制**(secondary mechanism)与之伴随,它可以与它毫无关系,并引起同样的争议、同样的困难。

一个军事上的比喻将帮助我们记住这一要点。当一个历史学家说“拿破仑率领大军穿越俄罗斯”之时,每个读者都知道拿破仑独自并没有强大得足以赢得比如说博罗季诺战役。<sup>⑥</sup>在这场战役中,有数十万人在擅自行动、弄错命令、无视纪律、开小差或勇敢地战死。这种庞大的机制比拿破仑所能控制,或者甚至比他从山头上所能看到的都大得多。然而战役结束之后,拿破仑的士兵、沙皇、俄军指挥官库图佐夫、巴黎人以及历史学家都把胜利——在这个例子中,胜利后来变成了失败——的荣誉归于拿破仑,并且仅仅归于拿破仑。每一个人都会同意说,拿破仑在战役之中的所作所为与其余成千上万人的所作所为之间可能有一些关系,但他们也会同意说,这些关系不能用“拿破仑之所以赢得胜利,是因为他拥有力量而别人则服从他”这个句子充分说明。少数科学家和上百万其他人之间的关系也恰是如此。他们之间的复杂的难以预料的关系,不能通过从基础科学经由应用科学和发展阶段再到社会的其余部分这一简单的指令序列来把握。

其他人将断定狄塞耳仅仅是一位先驱,或者巴斯德完成了

无菌疗法的所有基本工作,或者斯佩里只为回转罗盘作出了微不足道的贡献。即使所有这些问题都被后来的历史学家解决了,他们的研究也只是给审判增加了一个重要的专业证词而已;他们没有结束审判,也没有代替法庭的位置。然而在实践中,人们却把一些说法弄得比其他说法更可信。每个人最后都会认可狄塞耳“拥有”他的发动机的“想法”,李斯特借巴斯德的研究报告之助“发明”了无菌疗法,或者拿破仑“率领着”大军。由于一个将在第三部分变得更加清楚的理由,这种旗帜和奖章的二次分配永远不应与第一个过程混淆在一起。

### 5. 转译五:变得不可或缺

[120] 有了这五个战术,竞争者现在有了大量回旋余地,以便让人们对他们的断言的结果产生兴趣。佐以诡计和耐心,你很可能看到每一个人都在为某个断言在空间和时间上的扩散贡献力量,随后,它将变成每一个人手里的常规黑箱。如果已经达到这一点,那么竞争者就不再需要进一步的策略了,他们已经自然而然变得不可或缺了。他们将不必迎合他人的兴趣(第一个转译),不必让人们相信他们通常的道路已被切断(第二个转译),不必诱使他们进行一个小迂回(第三个转译),甚至不再需要发明新群体、新目标、隐秘地引起兴趣的漂流,或者为了荣誉的归属而艰苦奋斗。竞争者将径直坐在一个特殊的位置上,其他人毫不费力地从他们身上流过,借用他们的断言,购买他们的产品,心甘情愿地参与到黑箱的建构和传播当中。人们将径直前去购买伊斯特曼的柯达相机,获取巴斯德的注射剂,尝试狄塞耳的新式发动机,安装新回转罗盘,毫不怀疑地相信沙利的断言,并忠实地承认伊斯特曼、巴斯德、狄塞耳、斯佩里和沙利的所有权。

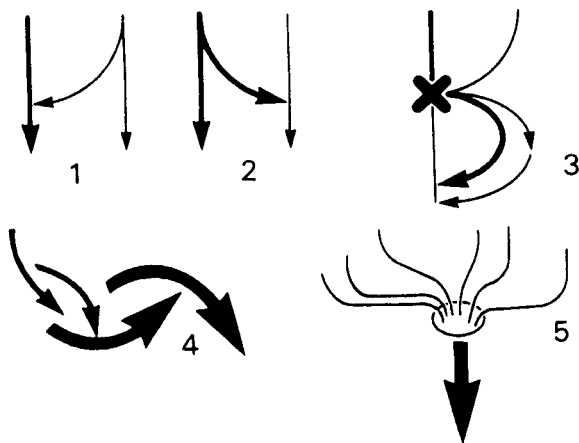


图 3.3

然而事实建构者的困境不能只是被不稳定地平息。它应当被彻底解决。协商和置换应当不再需要,这是因为其他人将进行这种运动,进行请求、妥协和协商。这是一些将离开他们自己的道路的人。我在图 3.1 和图 3.2 中画出了四个转译。它们都导向第五个转译,这个转译把它们精确地总结在一起。在“转译”这个词的几何学意义上,它意味着不论你做什么事情,不论你去什么地方,你都必须经过竞争者的位置,帮助他们推进他们的兴趣。在“转译”这个词的语言学意义上,它意味着一种说法翻译了其他所有的说法,获得了一种霸权:不论你想要的是什么东西,这一个东西也是你想要的。图解清楚地说明,从第一个转译到最后一个转译,竞争者已经从最极端的虚弱状态(这迫使他们去跟随别人)转移到了拥有最强大的力量(这迫使所有其他人都去跟随他们)。

[121]

这种策略行得通吗? 尾随在科学家和工程师们的身后将向

我们表明,这乃是寻常的实践,但是为了成功还必须引入其他盟友,这些盟友中的绝大多数看起来不像是人类(男人或女人)中的一员。

## 二、使被吸引的群体保持一致

我们曾经在这一章的引言里看到,为了建构一个黑箱,有两件事是必需的:首先,有必要招募别人加入,以便使他们相信、购买并在时间和空间里传播这个黑箱;其次,有必要对他们进行控制,从而使被他们借用和传播的东西或多或少保持不变。如果人们的兴趣没有被吸引,或者,如果他们在干着一些与断言全然无关的事,一个事实或机器就不会在时空里传播。一个想法只是被几个人像玩玩具一样玩弄了几天以后就丢弃了,而被另一个想法代替。激发了热情的计划很快就被塞进了抽屉。本该开始对世界发生影响的理论沦为几个精神病院里的疯子的偏执的想法(*idée fixe*)。甚至那些被某个实验室的演示“不可动摇地”说服了的同行也会在几个月以后改变主意。已经建立起来的事实迅速转变成臆象,困惑的人们则追问道:“我们怎么会去相信这样一种谬论呢?”修建好的工厂看似能够永远存在下去,但突然变成过了时的东西,开始土崩瓦解,被新的工厂代替。能够打断任何一个事实或者臆象的传播的持异议者开始大量增生繁殖。

在本章第一部分,我们了解了如何建构黑箱的前一半工作,那就是如何引起他人的兴趣。现在,我们必须处理另外一半工作了,那就是如何使他们的行为能够得以预计。而这是一个更

加困难的任务。

### 1. 一个链条的强度取决于其最薄弱的一环

让我们先估计一下任务有多么困难。当狄塞耳成功地使MAN对他的理想发动机计划发生兴趣时,他得到了借款、车间、助手,并被允许花费一些时间。他的问题是如何把卡诺的热力学、恒温点火原理和他自己对未来市场的观点等因素与他写进合同书里的东西结合起来。一开始,所有这些因素只是简单地被聚集在奥格斯堡的某个地方。什么东西能把它们更紧密地结合在一起呢?那就是一台运转着的模型机,它日后有可能被其他装置——例如一艘潜水艇或者一辆卡车——当做一件独立的标准设备使用。如果狄塞耳不能立即把所有这些因素掌握在一起,那会发生什么事情?答案很简单:它们将被拆散,就像当初被聚集起来那么容易。每一个因素都将各行其是:MAN将继续制造蒸汽发动机,助手们将转向其他工作,资金将流向其他地方,卡诺的热力学将仍然是基础物理学中的神秘部分,恒温点火将作为一条技术上的死胡同留在人们的记忆里,而狄塞耳也将从事其他的尝试,只在历史书籍中留下淡淡的痕迹。

〔122〕

因此,被征募的兴趣的数量固然重要,但还远远不够,因为你虽然可以把它们编织扭结在一起,但这种编织扭结可以被打散。巴斯德曾经能使蓄养家畜的农民相信,解决可怕的炭疽热病的惟一办法是到他在巴黎乌尔姆街高等师范学院的实验室里走一趟。数以千计的兴趣彼此交织,围拢在巴斯德周围,准备接受他通过显微镜、人工细菌培养基和许诺的疫苗带来的捷径。然而,在蓄养家畜这种兴趣与观察皮氏培养皿里的细菌生长之间存在一个相当大的漂移:聚集在一起的人群可能会迅速消散。



在怀抱几个月的希望之后,人们可能全都怀着失望离开,同时激烈地谴责巴斯德通过在实验室里制造与农场和家畜没有多大关系的膺象愚弄了他们。巴斯德于是就会变成仅仅是一位炭疽病疫苗的先驱,他在历史之中的作用也被相应地减弱了。必须有一些其他的東西来把被倒转的资源 and 所投入的兴趣以一种更持久的方式结合起来。

伊斯特曼有一个聪明的想法,那就是发明一个年龄在6岁到96岁之间的新群体,这个群体被赋予了拍摄照片的渴望。这样的招募建立在一种易于操作的照相机的基础上,“易于操作”意味着这种相机是自带胶片的,而不再使用当时一直使用的、容易破碎的笨重而昂贵的玻璃底片。但是,如果这种胶片过于松弛,以致拍出来的所有相片都是模糊一团,那会怎么样?如果胶片的涂层容易起泡,那又会怎么样?无论多少人发现了摄影的魅力,无论伊斯特曼的公司有多大,无论伊斯特曼本人有多么聪明、多么有吸引力,结合起来的兴趣将会离散。怀着关于一个巨大市场的梦想的伊斯特曼将变成大众摄影的历史长河中大量先驱者之一。别人将继续他的专利,甚至也许把他的公司买下来。

必须有某种东西把兴趣的暂时并置转变成持久的整体。没有这种“小东西”,把一个断言转变成黑箱所必需的聚集起来的人,他们的行动将是无法预料的:他们会提出异议,把黑箱打开,对它修修补补;更糟糕的是,他们会失去兴趣,完全终止与它的关系。这种“危险”行为应当变得不可能;甚至更好,它应当变得不可思议。

我们知道答案是什么,因为我们已经用了三章篇幅谈论这个问题:牵制持异议者的惟一办法就是把断言的命运与大量被聚集在一起的因素联系起来,从而使这个断言顶住所有破坏它

的努力。

狄塞耳装配的第一台模型机与沙利的 GRF 或者布龙德洛特的命运不济的 N-射线非常相似：每一次新的考验都使它颤抖。开始的时候，狄塞耳将其发动机的命运与任意燃料的命运结合在一起，认为在非常高的压力下，它们都会打火。对他来说，这就是使得他的发动机如此通用的原因。为了获得这样的结果，他需要非常高的压力，同时活塞、汽缸和气门必须坚固得足以承受 33 个以上的大气压。MAN 能够为他提供极好的机械工具和技术诀窍，以便有可能尽快获得这样的高压。然而接下来，什么也没有发生。并不是每种燃料都能打火。这个他曾经希望是不成问题的可靠的盟友背叛了他。只有煤油打了火，而且还不是每次都成功。煤油的打火怎样才能被保持在同盟之中呢？狄塞耳发现，这取决于空气和燃料的正确混合。为了使这种混合保持稳定，他必须在非常高的压力下把燃料和空气导入汽缸。但是为了得到这样的结果，狄塞耳必须给他的初始设计增加强大的泵和结实的气门以及大量的辅助管道。他的发动机可以运行，但却变得庞大而昂贵。 [123]

如此一来会发生什么呢？狄塞耳必须改变他的同盟系统：高气压 + 任意燃料 + 可靠的注入形成任意尺寸的发动机，能吸引所有人的兴趣，向各地传播。但是，这个联合序列刚刚开始试验就被拆散在奥格斯堡的车间里。发动机甚至没能经受住哪怕一次打击。于是，一个新的同盟序列被投入试验：高气压 + 煤油 + 空气注入，这意味着一台体积庞大、造价昂贵，能空转那么几秒钟的发动机。

我听到了读者的反对意见：“但是我们真的必须进入这些细节，以便了解别人是如何被控制的吗？”是的，因为没有这些

小小的细节,别人是不会被控制的!就像第二章里的持异议者一样,他们对新设计施加压力,整个事情从而破裂了。为了抵抗异议,也就是说为了抵抗力量的考验,狄塞耳必须发明一种注入泵,把空气和煤油控制在一起,使这种混合物能够在高压下点燃,并使发动机运转起来,从而把 MAN 保持在同盟里。但是如果煤油、空气和 MAN 被保持为一个战线,这却不是狄塞耳所预期的广阔市场的情形。必须放弃这一点。在其车间内部的黑暗之中苦苦摸索的狄塞耳必须选择同盟。他必须决定他最希望把什么东西保持为一个战线。起初并不存在能够使自己与空气、与任意燃料和任意人的需要结为同盟的发动机。某种东西必须退让出来:或者是某种燃料,或者是煤油,或者是可靠的注入,或者是卡诺的原理,以及巨大的市场、狄塞耳的忍耐力、MAN 的耐心、专利权……等等,总之是某种东西。

巴斯德的实验室里也进行着同样的选择。是否存在某种东西能够在农民们怀着痛苦和轻蔑离去之前与他们的兴趣结合起来呢?一种以尿液为媒介的小杆菌将做不到这一点,即使它在显微镜下能够被观察到。这只是无关紧要的兴趣,人们被吸引到实验室里来,是因为他们以为一定会很快返回农场,为更健康的牛挤奶,为更健康的羊剪毛。如果巴斯德是在用他的杆菌进行生物化学或者分类学的研究,以便确定它究竟是一种动物还是一种苔类,那么受吸引而来的将是其他生物化学家或者分类学家,而不是农民。当巴斯德证明说,喂过成熟杆菌培养基的羊,即使后来吃了有毒的培养基也能抵抗疾病,生物化学家和分

[124] 类学家只是表现出偶然的兴趣,而农民们却感到极大的兴趣。他们不再是失去兴趣,而是获得了兴趣。这是一种预防感染的疫苗,很容易与农场的情形联系起来。但是,如果这种疫苗的作

用不稳定,那又会怎么样呢?兴趣可能再一次松懈,失望又回来了。巴斯德于是需要一种可靠的新方法,把这种产品转化成一种任何兽医都能注射的常规的黑箱。他的合作者发现,这完全取决于培养基的温度:在 $44^{\circ}$ 上培养几天,效果很好,培养基成熟了,并且可以当做疫苗使用; $45^{\circ}$ 的时候,杆菌死了; $41^{\circ}$ 的时候,它改变了形式,形成孢子,成了无用的疫苗。正是这些微小的细节把被吸收的农民的爱动的兴趣紧紧地钳制在一起。巴斯德必须找到使农民和杆菌这两者都可以得到预测的办法。或者,至少为了如他所愿地把这些农民和这些细菌长期结合在一起,他也必须继续不断地寻找新方法。最微小的松懈都会终结这个应急措施(*lash-up*)<sup>⑦</sup>,并使他全部的努力付诸东流。

我必须承认,谋取人们的兴趣并使他们为一个黑箱的建构而工作,这种转译导致了琐碎的事情。但是,如果你制造了一根长长的链条,那么不管其个别的因素可能多么宏伟,它的强度仍然只取决于最薄弱的那一环。伊斯特曼动员整个公司夺取业余爱好者市场,这是小事情;发明新机箱、新卷轴、新胶片,并使新弹簧能够抓住底片的新棘齿,这是小事情;然而如果胶片的涂层泛起了浮泡,这就是整个企业的末日。长链上存在着一个失落的环节。<sup>⑧</sup>一个微不足道的盟友疏忽了职责。用赛璐珞代替纸张使伊斯特曼解决了这些气人的小泡泡。至少照相机的这一部分变得无可争议了。现在,照相机作为一件东西从一只手传到另一只手,它可以开始按计划吸引它要吸引的人的兴趣了。现在,注意力转移到了另一个失落的环节上,即必须发明一种能够制造赛璐珞长带的新机器。为了把它们保持为一个战线,其他盟友也必须被依次吸引并聚集起来,如此等等。

## 2. 密切联系不期而至的新盟友

现在我们开始理解,没有什么办法能把被吸引的群体——它们是在本章第一部分调集起来的——结合在一起,除非把其他因素——活塞、空气、煤油、尿液、细菌、卷轴、涂层、赛璐珞等等——结合到它们身上。但是我们也明白,把任意一个因素与另一个因素胡乱联系到一起,这也是不可能的。必须有所选择。狄塞耳决定致力于空气的注入,这意味着他将不得不放弃许多潜在的购买者,并且卡诺的原理可能并不那么容易应用。巴斯德为他的疫苗寻找一种新介质,这需要他放弃生物化学和分类学上的其他兴趣。业余爱好者可能被伊斯特曼的新式柯达相机吸引,但是,自己制作底版和显影的半专业人员被抛在了另一边,并且,新式胶片的涂层最好不要起泡。正如马基雅维里在《君主论》里所说,一个帝国的逐步建立是一连串关于盟友的决定:我可以与谁合作?我应当与谁绝交?我怎样才能令这个伙伴忠实可靠?这是另一个可信赖的人吗?这是一个可靠的代言人吗?然而,马基雅维里不曾想到,这些盟友可以打破人类和“事物”之间的界限。每当一个盟友被抛弃,就需要吸收替代者;每当一种顽固的联系阻碍了一个可能有用的盟友,就应当引入新因素来破坏这种联系,并对拆卸下来的因素加以利用。当我们跟随在科学家和工程师们身后的时候,这些“马基雅维里主义”的策略就变得更加显而易见了。毋宁说,我们把“科学家”和“工程师”就称为是这样的人,他们足够敏锐,能够在一个策略的一览表中同时容纳人类和非人类资源,从而扩展他们的协商余地。

以贝尔公司为例。<sup>①9</sup>早期的电话线只能把声音传送到几公

里以外。除了这个局限,声音还会变得模糊不清,充满静电噪音,因而无法分辨。信息被破坏了,而不是得到了传送。通过每隔 13 公里“增强”一次信号,传送距离可以得到延长。1910 年发明了中继信息的机械转发器。但是这些昂贵而且不可靠的转发器只能在个别线路上安装。贝尔公司可以发展这些线路,但不会很远,而且当然不会穿过沙漠或者美国大草原,在那里,各种各样的小公司正在完全的混乱当中繁荣发展。就像美国人给它起的绰号那样,Ma Bell 的确在做着把人们联系在一起的生意,但是,单靠机械转发器,许多本来可能希望从其线路网中通过的人却无法这么做。1913 年,旧金山的一次博览会向贝尔公司提出了一个挑战。如果能把美国西海岸和东海岸用一根电话线连起来,那会怎么样?你能想象这样的事情吗?一条横贯大陆的电话线把整个美国结合在一起,并使贝尔公司淘汰所有小公司而成为数亿人民的不可或缺的中介?唉,这不可能,因为现有的转发器代价过于高昂。在这个打算建立在 Ma Bell 和每一个美国人之间的新同盟中,它变成了失落的一环。规划土崩瓦解,变成了一个梦想。对于这个时代来说还不可能有横贯大陆的电话线。你最好还是通过邮局发送信息吧。

贝尔公司的主管之一耶维特(Jewett)在寻找可能的新盟友来帮助公司走出困局。他想起当密立根(Millikan)<sup>④</sup>还是一位年轻讲师的时候,他曾经跟随他学习。密立根现在已经是研究电子学的著名物理学家。就像我们在第二章看到的所有施动者一样,电子学作为一个新的研究对象正在他的实验室里逐渐建立起来。电子的特征之一是它没有惯性。本人也拥有物理学博士学位的耶维特打算采取一个小迂回。没有惯性的物体只有微弱的能量损失。为什么不就一种可能的新的转发器请教一下密立

根呢？密立根的实验室还不能提供任何东西。没有什么东西可供销售。没有能够廉价而安全地远距离转发信息的黑箱。密立根所能做的只是借给耶维特几个他最优秀的学生，贝尔公司可以为他们提供装备精良的实验室。在这一点上，密立根的物理学与贝尔公司的命运有了某种联系，按照我们上面研究过的转译链，贝尔公司的命运又与旧金山博览会的挑战有某种程度的联系。经过一连串微小的置换，电子、贝尔公司、密立根和横贯大陆的电话线比以前更加彼此接近了。但这仍然只是一种并列。贝尔公司的经理们可能会很快意识到基础物理学适合于物理学家而不是生意人；当电压过高并且真空管中充满蓝色云雾时，电子将拒绝从新式电子三极管的一极跃迁到另一极；董事会可能已经感觉不到对一条横贯大陆的电话线的强烈愿望了。

当被招募的物理学家阿诺德(Arnold)改造了一种由另一位发明家取得专利的真空三极管时，这种单纯的并列同时被改造了。在极空的真空中，甚至在极高的电压下，电子管一端的极微小的振动会促使另一极发生强烈的振动。于是，一个新客体经由新的试验在新近开放的实验室里产生了，那就是大大增强了信号电子。这种新式电子转发器很快被 Ma Bell 的集体工作转变成一个黑箱，被合并并在横穿大陆的 5500 公里长的电缆线的六个点上，成了一件常规设备。1914 年，靠其他转发器不可能建成的横贯大陆的电话线变成了事实。亚历山大·贝尔不再是给楼下、而是给千里之外的沃森先生打电话。贝尔公司现在可以在整个大陆上展开工作了，以前对往另一个海岸打电话毫无兴趣的消费者现在已经习惯这么做了，他们使用贝尔公司的线路网，并为它的扩展做出贡献，正如通过以上描述的第五个转译所预计的那样。但是，物理学的疆界同样也被改变了，它被从大

学里几个装备有限的实验室扩大为企业里大量财力雄厚的实验室。从此以后,为数众多的学生便能够在工业物理学之中谋得生涯。那么密立根呢?他也变了,由于在他的实验室里稳固下来的大量结果现在被到处当做常规用于电话线,这使他的实验室获得了财政增长。一些其他事情也发生了变化,比如电子。当所有这些实验室对它们施以未曾预料的新考验时,对它们的性质进行定义的行动清单发生了戏剧性的扩展。驯服的电子在一个环绕的同盟——该同盟使贝尔公司战胜了它的对手——当中扮演了一个角色。最后,由于被迫进入新的同盟,这个小故事中的所有参与者都被推离了它们通常的道路,变得与以前不同了。

我们这些远离科学实践和臆象的缓慢的建构过程的外行对科学家打算建立的同盟的多功能性一无所知。我们把那些“不相关的”因素排除在外,而维持着极清楚的界限:电子与财团没有任何关系;实验室里的细菌与农场和牛也没有任何关系;卡诺的热力学与潜水艇简直风马牛不相及。我们是对的。这些因素之间最初存在巨大的距离,开始的时候它们的确是不相关的。但就像其他任何事物一样,“相关”也能够被制造出来。怎么制造?通过我已经勾勒了的一系列转译。当耶维特第一次找到密立根时,电子还太虚弱,以至不能跟 Ma Bell 有任何轻松愉快的联系。最后,在阿诺德重新设计的三极真空管里,这些电子把亚历山大·贝尔的话语可靠地传送给了沃森。小一些的公司可能认为 Ma Bell 永远不可能击败它们,因为建立一条横贯大陆的电话线是不可能的。这种算计未曾考虑电子的诞生。通过把电子、密立根、密立根的学生和一个新实验室增加到它的盟友名单里, Ma Bell 修改了力量的关系。现在,它在信号经过一段距离



变弱了的地方比任何其他公司都强大。

我们常常觉得断定盟友的性质是重要的：是人类因素还是非人类因素？是技术的还是科学的？是主观的还是客观的？然而惟一真正要紧的问题是下列问题：这个新联盟比另一个联盟更强大还是更虚弱。当巴斯德开始进行研究时，兽医学与在实验室里进行的生物学没有哪怕最微弱的关系。这并不意味着这种联系无法建立。通过建立一系列盟友清单，被培养液稀释了的小小的杆菌突然在农民的兴趣中找到了一个位置。的确，正是这个小小的杆菌决定性地翻转了力量的平衡。兽医连同他们所有科学现在必须经过巴斯德的实验室，并把他的疫苗当做一个无可置疑的黑箱借用。他已经变得不可或缺了。本章第一部分提出的那些策略的实现，完全依赖于已经变得与此相关的不期而至的新盟友。

这些大胆的行动，即把新近形成于我们人类事务当中的参与者（细菌、电子）吸收进来的行动，其后果是我们除了解决这些“技术细节”以外，没有别的办法抵制它们。就像在第一章里描述过的证明比赛一样，这种比赛一旦开始，就没有办法避免追踪事实的根源，因为正是这种追根溯源造成了争论和分歧。不建立昂贵的实验室，他们无法两手空空地把物理学和电子吸引到他们自己的阵营里来，被贝尔公司淘汰的小公司也无法得到抵制。第二章研究过的实验室现在占据了这些策略的中心位置，通过它，新的参与者构成了一个可供调用的力量的宽广的贮藏库。现在，能够代表新的、不可见的参与者说话的代言人是力量的平衡所依赖的关键人物：电子的一种新特征，培养介质中一个更高的度数，以及被聚集在一起的整个人群，它们或者分裂开来，或者被不可逆转地结合在一起。

一门晦涩科学的隐秘细节可能变成一个战场,正如一个一直默默无闻的小村庄突然变成滑铁卢战役的舞台一样。比如说,在19世纪的爱丁堡,上升的中产阶级被上层社会的社会优越感深深激怒。<sup>④</sup>他们利用上述策略寻找出其不意的盟友,以求反转这种状况。他们抓住了脑科学中一种叫做颅相学的运动。这种颅相学几乎允许任何人通过仔细研究人们颅骨上的突起和脸型说出他们的品行。这种对头盖骨特征的利用具有彻底改组苏格兰阶级结构的危险,正如上文里的卫生学家用细菌所做的那样(原文[115])。评价某人的道德价值不再是问:他的父母是谁?他的世系有多古老?他有多少财产?而只是问:他的颅骨是否具有表示美德和诚实的形态?通过使自己与颅相学结盟,通过把每一个人重新划分到新的相关群体之中,中产阶级能够改变它在与上层阶级的关系当中所具有的位置,而这个上层阶级最初对脑科学不感兴趣。为了抵制脑科学家,他们必须招募其他脑科学家,并助他们以渔钩、渔线和铅坠。于是,一场不是关于社会阶级,而是关于神经病学的争论开始了。随着争论的升温,讨论转移到了脑科学的内部;事实上,它完全按照字面意义转移到了大脑的内部。图册印刷出来了,颅骨被打开并进行了解剖,以确定大脑的内部结构是不是像颅相学家所说的那样,能够从颅骨的外在形象上推测出来。新近被招募的脑科学家就像第二章中的持异议者一样,对颅相学家建立的关联进行考验。他们越是进行这种考验就越是更深入地被引入大脑的内部,竭力辨识比如说小脑是否从上部或下部联系着身体的其余部位。通过在不同的转译之中缓慢运动,反对者最终停止在小脑上。而他们之所以这么做,是因为后来这被证明为是最薄弱的环节。

[128]

### 3. 力量的机巧

被吸引的群体可能因此被保持在同一战线上,当它们经过一系列转译,最终被一个全新的因素——这个因素本身是如此坚固,以至没有什么东西能打破它——捕获的时候。用不着准确地理解一切究竟是怎样发生的,人们就开始安放横贯大陆的电话线,开始拍相片,开始给他们的猫和孩子注射疫苗和相信颅相学家了。事实建构者的困境因此得到了解决,因为所有这些都愿意为这些黑箱的进一步扩展贡献力量。然而,这里出现了一个更深入的新问题,这个问题是由以上讨论的所有情景所获得的极大成功引起的。为了把第一个群体保持在同盟之中,新的、出其不意的盟友被引了进来。然而接下来,怎么才能把这些盟友保持在同盟之内呢?难道它们不也是一种暂时的并置,作为援手它们随时准备着解体吗?难道巴斯德疫苗的长颈瓶不可能被损坏吗?是什么东西使新的电子三极管模型不会在几个小时以后发生断路呢?如果小脑转而成了一团没有明确形状的大脑组织物,那又会怎样?至于狄塞耳的发动机,我们知道它是多么靠不住,对它进行调试需要花费比老鹰计算机多得多的时间。这些混乱的集合应当被怎样转变成一个粘合紧密的整体,从而能把被吸引的群体持久地联系在一起呢?马基雅维里非常了解,把城池和王冠结合在一起的同盟是动摇不定的。但是,我们研究的是比必须把城池和王冠结合在一起的同盟更加动摇不定的同盟,它们由大脑、细菌、电子和燃料构成。如果没有办法使新盟友比旧盟友更可靠,整个事业就遭到了破坏,断言就会退缩到某个孤立的地点和孤立的时间中去。

我们一直如此想当然地使用着答案,以至我们现在不再感

到它是多么简单和多么新颖了。把一系列并置在一起的盟友转化成作为一个作为一件东西行动的整体,其最简单的含义就是把集合在一起的力量彼此结合起来,也就是建立一部机器。正如其名称所暗示的那样,一部机器首先是一种机巧(machination),一种谋略,一种狡黠的技巧,在这里,被借用的力量被保持在彼此控制之中,从而谁也无法从群体之中逃脱出去。这使得一部机器不同于一个被直接掌握在某男或某女手里的孤立的工具。<sup>②</sup>工具虽然很有用,但它从来不会把此先生或此女士变成诸先生或诸女士!窍门就在于切断每一件工具与每一个人之间的固有联系,并转而把它们彼此结合起来。研杵是妇女手里的工具,有了它,她就比手里空无一物更强大,因为她现在可以磨谷子。但是如果你把研杵固定在一个木制架构上,再把这个架构与磨房里的风帆结合在一起,这就成了一部机器,成了一座风车磨房,无人能及的力量组合被磨房主掌握在自己手里。 [129]

从研杵到风车所需的技巧与我们在本章第一部分看到的技巧恰成对称,注意到这一点非常重要。风怎样才能加以利用呢?怎样才能让它对谷物和面包发挥作用?怎样转译它的力量,从而无论是否有风都能使谷物得到可靠的研磨?是的,我们在这里同样可以使用“转译”和“兴趣”这样的词语,因为把一个群体(人类资源)吸引到疫苗的制作之中,与把风(非人类资源)吸引到面包的制作之中,这两者没有丝毫的区别。在两种情况下都需要不断进行复杂的协商,以便使暂时的同盟不致遭到破坏。

例如,聚集起来的农人可能正如我描述过的那样失去兴趣。那么风能做些什么?它只是撕碎风车上的帆和翼,把脆弱的风车磨房吹走。为了把风掌握在同盟圈里而不论风向和风力怎样改变,机械师应当做些什么呢?他必须进行协商。他必须把机

器剪裁得既能保持向风开放又能避免其有害的结果。窍门就是切断风帆机制和磨房建立于其上的塔楼之间的联合。磨房的顶部现在是旋转的。这当然得付出代价,因为你现在需要更多的转动曲柄和复杂的轮盘系统,但是风已经被转变成为一个可靠的盟友了。不论风的变化有多大,不论风想干什么,整个风车磨房将作为一件东西行动,它顶住了分裂,既不在乎、也得益于现在构成了它的部件之数量的增长。聚集在磨房主周围的人们发生了什么事?无疑,他们也对磨房“发生了兴趣”。不论他们想要什么,不论他们的研杵操作得多么好,他们现在必须从磨房里经过。因此,他们正像风一样被保持在同盟里。<sup>②</sup>如果风推倒了磨房,他们大概早就抛弃磨房主,走自己的老路了。既然磨房的顶部由于一种螺母和螺栓的复杂组合旋转了起来,他们就不能与之竞争。这是一个聪明的机巧,不是吗,由于它,磨房已经变成一个农人、谷物和风的必经之地。如果说旋转的风车磨房不能独自完成这些事情,那么就会有人出来把在家里研磨谷物变为非法之举。如果新法律没有立即生效,那么就利用风尚或者口味,或者任何能使人们习惯于磨房而忘记他们的研杵的事情。我告诉你,这个同盟正是“马基雅维里主义”的!

[130] 通过风车磨房这种相对简单的机巧,丰富的力量怎样才能被保持在同盟之中仍然难以明了。一个意外的困难变得明显起来,那就是:招募和维持盟友的过程与机器中复杂性的增长相伴随。甚至最好的机械师也会发现,很难把机器控制得(遏制风力、修理风帆、推行法律)使所有盟友都满意。当你涉及更复杂的机器时,这仅仅是一个谁或什么东西首先被损坏的问题。

如果聚集在一起的力量能够通过互相扮演机械师的角色彼此进行检查,那就太好了;如果这行得通,那么机械师就可以退

出检查而仍然能从聚集在一起的所有因素的协作中获得好处：它们彼此联合，共同实现机械师的目标。在实践中，这意味着聚集在一起的力量会自己运动！初看起来这似乎是荒唐可笑的，因为这意味着非人类的因素将扮演检查员、测量员、检验员、分析员和报告人的角色，从而使聚集在一起的力量保持在同盟之中。这将意味着另一种界限混淆，某种社会伎俩向自然的扩张。

我们又一次如此习惯接受这样的解释，以至很难想像产生自动装置(automaton)的策略是多么富有创造性。例如，在早期的纽卡门(Newcomen)蒸汽发动机里，活塞随着被大气压推动的压缩蒸汽运动，把力量传递给抽水泵，以便把淹没煤矿、使矿坑无法使用的积水抽出来……<sup>④</sup>就像本章第一部分讨论过的那些联合一样，一长串联合把煤矿的命运与通过蒸汽发动机的大气重量联系起来。这里的要点是，当活塞到达汽缸底部的时候，必须注入的新蒸汽流经一个阀门，它由一个工人打开，而当活塞完成一次动作回到顶部的时候，这个工人又得重新关上阀门。但是，如果能让活塞在上下运动的时候告诉阀门何时打开何时关闭，那么为什么要把活塞的开关交给一个精疲力竭、收入微薄的不可靠的工人呢？机械师——传说这位机械师是一个疲倦懒散的家伙——用一个凸轮把活塞和阀门联系起来，从而把这个活塞变成了它自己的检查者。活塞比这个伙计更可靠，因为通过凸轮，它对蒸汽气流的时间性有着直接的兴趣。毫无疑问，它比任何人类都有更直接的兴趣。一个自动装置诞生了，它是历史上的大量首批自动装置当中的一个。

工程师的能力在于能够不断掌握一些窍门，使得每一个因素都对其他因素的工作发生兴趣。这些因素可以在人类和非人类参与者中自由选择。<sup>⑤</sup>例如在英国的早期棉纺工业中，工人被

紧紧束缚在机器上,他一旦注意力分散,就会导致大面积的明显损坏,而不是可以隐藏在产品中的微瑕小疵,工人因此而失去计件工资。在这种情况下,对工人进行监督就是机器的一部分。为了把整个应急措施转变成平稳运行的自动装置,付薪系统、错误检测、工人和纺纱机被全部结合在一起。于是,混乱无序的、不可靠的盟友集合被慢慢转变成了某种非常接近有机整体的东西。〔131〕当获得这样一种凝聚的时候,我们就终于有了一个黑箱。

直到目前为止,我过于频繁、也过于宽松地使用黑箱这个术语,用它既表示一个建立很好的事实,也表示一个不存在疑问的客体。我不能适当地定义它,除非我们已经看到了最后的机巧,能把力量的聚集转变成一个整体,这个整体然后又可以被用来控制被吸引的群体。事实建构者想要在时间和空间里传播的因素,除非能做成一个自动装置,否则就不是黑箱。它不是作为一件东西行动的。它可以被分散、被拆开、重新加以协商并得到重新安排。科达相机是由木头、钢材、涂层和赛璐珞的小块和小片构成的。当时的半专业人士打开他们的照相机,制作他们自己的涂层和显影,他们制作自己的相纸。每拍一张照片,照相机就被肢解开来,因此它并不是一个整体,而是一堆谁都可以劫掠的彼此分立的资源。现在,新式科达自动相机不可能打开它而不把它弄坏。它由数目更多的部件构成,并在更复杂的商业网里销售,然而它是作为一件东西行动的。对于深信不疑的新用户来说,它是一个客体,不管它是由多少部件构成的,也不管伊斯特曼公司的商业网多么复杂。因此,这并不简单地是一个盟友的数目的问题。数目为整体所统一。然而,只是有了自动化,大量因素才得以作为一件东西行动,伊斯特曼也是从整体性的集合中获利的。现在,如果许多因素能够作为一件东西行动,我就

把这种东西称为黑箱。

现在,为什么这本书从一开始就没有明确区分什么叫做“科学的”事实,而什么叫做“技术的”客体或表象,这就是可以理解的了。这种划分尽管符合传统而且也很方便,但它人为地避开了如何使一个人采取结盟从而抵制争论这样的问题。“事实”建构者与“客体”建构者有着同样的问题,即如何说服他人,如何控制他人的行为,如何把足够多的资源聚集在一个地方,如何让断言或者客体在时间和空间上传播。对于这两种情况来说,有力量把断言或客体转变成持久整体的都是他人。的确,正如我们以前(第二章)看到的,每当一个事实开始变得无可置疑,它就被尽可能快地反馈到其他实验室。但是,无可置疑的新事实被反馈到其他实验室的惟一途径,一个总体稳定的科学领域被调用到其他领域的惟一途径,就是它们被转变成一个自动装置,一部机器,实验室里的另一件设备,另一个黑箱。技术和科学是如此相同的现象,以至我可以正确地用同一个术语,即黑箱,来指示它们的产物,尽管这也许并不严格。

然而,即使在科学和技术之间进行区分是不可能的,在吸收盟友和控制他们的行为的过程中,仍然有可能觉察这样两个时刻,这里允许读者通过保留“科学”和“技术”的某些不同继续保持与常识的接近。第一个时刻是当不期而至的新盟友被吸收进来的时候,这在实验室、在科学和技术文献以及激烈的讨论中最常见;第二个时刻是当所有聚集起来的资源作为一个牢不可破的整体行动的时候,这在发动机、机器和硬部件中更常见。如果我们想在科学家和工程师们建立他们精致而反复无常的同盟时尾随其后,这就是我们能够在“科学”和“技术”之间做出的惟一区分。



### 三、扩散模型对转译模型

现在,事实建构者的任务被清楚地勾画出来了:存在一套吸收和吸引人类参与者的策略,同样,也存在一套吸收和吸引非人类参与者的策略。当这些策略获得成功时,已经建立起来的事实就变得不可或缺了。这对任何人来说都是一个必经之点,如果他们想把自己的兴趣贯彻下去。尽管他们最初只是几个无助的人,只占有少数几个脆弱的据点,但他们最终控制了要塞。不论是谁都愉快地从成功的竞争者手里借用断言或原型机。其结果是,断言变成了被很好地建立起来的事实,而原型机则变成了常规设备。由于断言被不止一个人相信,产品被不止一个用户购买,论据被不止一篇文章或一部教材引用,黑箱被不止一辆机车安装,因此,它们在时间和空间里扩散开来了。

如果没有出现什么意外,那么事情就开始变得好像是这样:黑箱在空间里毫不费力地滑行,这似乎是它们自己的推动力的结果,也就是说,它们正由于自己的内在力量而变得牢不可破。最后,如果真的没有出现什么意外,那么事情就仿佛变成了这样:事实或者机器在人的头脑、工厂和家庭里扩散,只是在少数几个遥远的国家,由于几个傻瓜才放慢了扩散的步伐。制造黑箱的成功具有非常奇怪的结果,能够产生诸如此类的 UFO:“科学的不可逆转的进步”,“技术的不可抗拒的力量”,比无需任何能量就能掠过空间并且永不老化、永不损坏的飞碟更神奇!这不是一个奇怪的结论?对于我们来说并不奇怪,因为在每一章里,我们都学习了怎样辨识那些把形成中的科学从已经形成

的科学中分离出来的张开的裂口。我们的老朋友两面神再一次用两种语言同时说话:右边的面孔用转译术语谈论着仍然悬而未决的争论,左边的面孔则用扩散(*diffusion*)语言谈论着已经建立起来的事实和机器。如果我们想在漫游科学的建构场所时获得收益,那么区分这两种声音对我们来说至关重要。

### 1. 惯性力……

在前面的例子中,我们注意到:一连串断言借用者由于断言结合于其上的大量因素而在时间中发生着变化。如果人们想打开黑箱,想重新就事实进行协商,想挪用它们,那么层层排列的盟友就会蜂拥而至,前来救援断言,并迫使持异议者赞成断言。这些盟友甚至不会考虑就断言进行质疑,因为这违背了他们自己的兴趣,那就是:新客体已经被非常巧妙地转译了,异议已经变得不可思议。就这一点而言,这些人不对客体做任何更多的事情,他们只是期望把它们传递下去,复制它们、购买它们并相信它们。这样一种平稳借用的结果是同样的客体仅仅有了更多的复制品。这就是 1952 年以后发生在双螺旋身上、1982 年以后发生在日食 MV/8000 身上、1914 年以后发生在狄塞耳发动机身上、1900 年以后发生在居里夫妇的钋身上、1881 年以后发生在巴斯德的疫苗身上、1982 年以后发生在吉耶曼的 GRF 身上的事情。那么多人接受了它们,以至它们的流动就像亚历山大·贝尔的声音从横贯大陆的数千公里长的新电话线上通过一样毫不费力,尽管他的声音每隔三十公里就被放大一次,并且被完全分解和重新组合至少六次以上!现在,所有的工作好像也都结束了。从几个中心和实验室,新事物和新信念正在涌现出来,在头脑和头脑、手和手之间自由地流动,用它们自己的复制

[133]

品开垦世界。

我将把对运动的事实和机器的这样一种描述称为**扩散模型** (diffusion model)。它有几个奇怪的特点,这些特点如果真被当回事儿,就会给把握本书里的辩论造成极大的困难。

首先,事情似乎是,当人们毫不为难地答应传递客体时,促使人们同意这么做的好像是客体自己。然后,人们的行为似乎是由事实和机器的扩散引起的。然而有一点被忘记了,即:正是人们的服从行为把断言转变成了事实和机器。那些谨慎的策略也被忘记了,正是这些策略赋予客体以如此这般的外观,从而使客体能够为人们接受和赞同。避开本章里的大量马基雅维里主义策略,扩散模型发明了一种技术决定论,并辅之以一种科学决定论与之并行。狄塞耳的发动机是以它自己的力量让消费者欣然接受的,它不可抗拒地迫使自己进入卡车和潜艇。至于居里夫妇的钋,它自由地对学术世界里开放的心灵授以花粉。现在,事实有了一种它们自己的惯性力 (*Vis inertia*)。它们看起来甚至不需要人也能运动。更奇异的是,它们似乎甚至根本不需要人也能存在。

第二个结果同样古怪。由于事实在被赋予了一种惯性,这种惯性不依赖于人的行动,也不依赖于这些事实的大量非人类盟友的行动,那么,究竟是什么在推进着这些事实?为了解决这个问题,擅长扩散模型的人不得不发明一种新的交配系统。事实被假定是相互繁殖的!而那些把它们从一只手传送到另一只手的大量人员,那些塑造事实并被事实塑造的行动中的实体群,那些决定哪种联合更强、哪种联合更弱的复杂的协商,这些都被忘记了。从现在开始,当我们似乎到达一个思想产生思想、这种思想接着又产生新的思想这样一个领域时,以上三章全都

被忘记了。很难描绘狄塞耳的发动机或者自行车或者原子工场能够通过交配繁殖自己。然而不顾这样的事实,轨迹(参看原书[107])被刻画出来了,看上去就像是“纯粹技术性”演化的世系和家谱。思想史,或者科学的概念史,或者认识论,这就是这样一种学科的名称,它们对这些纯种的暧昧不明的繁殖习性进行解释,并且大概常常是X级的。

〔134〕

通过自己的力量流传的事实所形成的交配系统,它的问题是如何解释新事物。事实和机器不断发生着变化,它们并不是简单地被复制。然而除了在开端处以外,没有人规定科学和技术的形象,因此,在扩散模型中,对新事物的惟一合理的解释就在于创始人,科学事业的第一批男女。这样,为了调和惯性和新事物又发明了发现这个概念:我们在此一直谈论的事物(细菌、电子、狄塞耳发动机)需要几个人帮助它出现在公众面前,而不是塑造它。<sup>④</sup>这种新的、古怪的“性繁殖”一半是由想法的历史、另一半是由伟大发明家和发现者——狄塞耳们、巴斯德们、居里夫妇们——的历史构成的。但是接下来出现了一个新问题。在我讲述过的所有故事里,创始人都只不过是大量因素之中的极少数要素。他们不可能是这样一种综合运动的原因。特别是,他们不可能是那些相信他们、并对他们的断言发生兴趣的人的原因!巴斯德自己并没有足够的力量把他的疫苗推广到整个世界,狄塞耳和他的发动机也是如此,伊斯特曼和他的科达相机同样如此。对于我们的“扩散论者”来说,这不是一个问题。他们只需把发明者无限放大,以至他们现在有了推广所有这些事物的巨人般的力量!科学上的伟大男女现在完全不合情理地成了神话般的天才。巴斯德和狄塞耳都做不到的事情,这些也叫“巴斯德”和“狄塞耳”的新形象却能做到。对于这些超人来说,

用他们那惊人的力量把事实牢固地确立起来并让机器高效运转只不过是小事一桩。

伟大的创始者对于扩散模型来说已经变得如此重要,以至这种模型的倡导者——根据他们自己那种疯疯癫癫的逻辑——现在必须找出谁是真正的第一人。这个极其次要的问题在这里变成了至关重要的问题,因为胜利者赢得一切。如何在伟大的科学家之间分配影响力、优先权和独创性的问题被如此严肃地对待,就好像为一个帝国寻找合法继承人。作为一丝不苟的目标,如“先驱者”、“不为人知的天才”、“不重要的角色”、“催化剂”或“驱动力”这样的标签就像路易十四时代凡尔赛宫的繁文缛节一样耀人眼目。历史学家冲上前去,为之提供谱系和族徽的图案。次要机制越过首要机制而取得了优先地位。

关于这种精灵故事的最可笑的事情是,不论这些标签分配得多么仔细,科学上的伟大男女总是大量人群中的极少数几个名字而已,而这个人,即使是最狂热的扩散模型鼓吹者也无法将其抹去。正如我们看到的,狄塞耳并非完成了以其名字命名的发动机的一切事情。巴斯德并不是使无菌疗法成为工作实践的人,也不是使上百万人停止呕吐或者对疫苗剂量进行分配的人。即使最狂热的扩散论者也不得不承认这一点。然而,这并没有使他们感到烦恼。他们越来越深地陷入他们的幻想,从而发明出完成了所有业绩但只是“抽象地”、“萌芽式地”、只是“在理论上”完成了它的天才。现在,他们把大量参与者一扫而光,而描绘出拥有思想的天才。其余的人,他们争辩说,仅仅是发展,仅仅是把真正有价值的“独创性原理”简单地加以展开而已。数以千计的人工作着,数以万计的新的行动者被调集到这些工作当中,但只有极少数人被指定为推动整个事情的马达。

由于很显然他们并没有做那么多,因此他们便被给予了“萌芽思想”之名。狄塞耳“拥有”他的发动机的“思想”,巴斯德“拥有”无菌疗法的思想”……“思想”,这种当人们谈论科学和技术时受到如此敬重的东西,却原来只不过是一个用来逃脱扩散模型的荒谬结论、并解释为什么那几个做了一切的人做得如此之少的诡计,这真是莫大的讽刺。

如果不是由于其最终结论甚至得到了那些愿意学习技术科学的内部工作的人的认真对待,扩散模型本来是非常稀奇古怪而且毫无意义的。

那些接受了我们迄今所作论证的专心的读者可能会认为,对扩散模型提出质疑是很容易的。如果说这个模型给出的解释是滑稽可笑的,那么受它触发得来的印象却是真实的。在事实和臆象说服了人们、并因此似乎在顺畅地流动这种罕见情况下,这种模型好像是行得通的。这样,读者可能就会想,当事实被阻断、被转向、被忽视或者被腐化时,扩散模型就会破裂。大量人员的行动将不可避免地闯进画面,因为眼下再也找不出什么人来“扩散”事实了。好吧,如果他们这么想,那这仅仅意味着这些读者还很天真,而且他们低估了一种能够用来阻挡所有相反证据的解释的能力:当一个事实未被相信,一种创新未被采用,一种理论被置于一种完全不同的用途时,扩散模型只需说:“一些群体在抵制。”

例如,在巴斯德的故事中,擅长扩散模型的人不得不承认物理学家对巴斯德的结果并不是很感兴趣。他们认为这些东西还不成熟,是不科学的,而且没有多大用处。的确,疫苗对于他们来说是没有多大用处,因为预防性药物正在把生意从他们身边拉走。扩散模型并不考虑巴斯德研究所的研究计划如何正在被

几十个人不断地修改,目的只是为了让几乎所有物理学家都心悦诚服;它只是说,巴斯德的思想被某些特定的群体阻碍了,它们或者很愚蠢,或者对过了时的技术拥有“顽固的兴趣”。他们把物理学家描绘成使巴斯德思想的传播延迟了一代人已久的社团主义者和自私、落后的反动群体。因此,扩散模型先是画出一条“思想”本来应该沿其发展的虚线,接着,由于思想发展得并不是太远太快,他们于是又虚构了抵抗的群体。有了这个最后的发明,惯性原理和在开端处触发它的神奇力量这两者便都得到了维持,给予整个事情以动力的伟大男女的巨大形象也被进一步放大了。扩散论者仅仅在画面上增加了一些消极的社会群体,这些群体由于它们的惯性便有可能延缓思想的步伐,或者吸收技术的冲击。换句话说,扩散模型现在发明了一个社会,从而说明思想和机器的不平坦的扩散。在这个模型里,社会仅仅是一种有着不同阻力的、思想和机器从中穿行而过的媒质。例如,由于狄塞耳施加的动力,狄塞耳发动机已经传遍发达国家,但它有可能在一些不发达国家减慢传播速度,甚至停顿下来,在一个地处热带的码头上被雨水锈蚀。按照扩散模型,这将根据当地的文化阻力、文化被动性或愚昧无知来说明。社会或者“社会因素”将只在轨迹的末端,当某些事情出了差错时才出现。这被称为不对称性原理(principle of asymmetry):仅当理性的真正道路已被“扭曲”之时才存在对社会因素的诉求,而当它一往直前的时候则没有这种诉求。<sup>②</sup>

为了维持扩散模型而发明出来的社会还有另一个奇怪的特点。构成该社会的“群体”并不总是阻断或者偏转思想的通常的、合乎逻辑的道路。它们有可能突然从电阻器或半导体变成导体。例如,某位直到1894年都对巴斯德深感不快的物理学家

突然对巴斯德主义者的工作发生了兴趣。在扩散模型中这并不是一个难题：他们只不过改变了立场而已。他们接通了开关。电阻开始导电了，反动分子开始进步了，他们由退步突然冲到了前面！看到了吧，对于这个精灵故事来说简直没有什么东西能对它构成限制。而巴斯德主义者和物理学家之间的谨慎合作——关于一种新客体，一种抗白喉血清（与预防性疫苗不同，它最终有助于治愈疾病）的合作——被忘记了，漫长的转译过程——这是为了说服马匹、白喉、医院和物理学家在这个新客体上彼此联合所必不可少的——被忘记了。抄复杂的联合体系统的捷径，扩散模型只需提取一个血清——这东西一直在那儿，至少“从原则上说”一直在那儿，然后发明出若干群体——这些群体最初反抗、最终则“转而”接受了这个发现——就行了。

## 2. 脆弱的联合和强大的联合

为了解扩散模型和转译模型之间的区别，让我们再次回到狄塞耳。我们看到，狄塞耳的发动机在他的专利里只是一个框架，然后有了一个蓝图，然后有了一个原型机，然后有了若干个原型机，然后就什么也没有了，然后又有了一个单独的新原型机，然后就不再是一个原型机，而是一种能被制成若干复制品的机型了，然后有了上千台子型发动机。因此这里的确存在着一种增生繁殖的过程。首先，遵循各种转译，我们了解到，这种复制品数量的增长必须付之以人员数量的增长，并且要使这些人对该机器的命运发生兴趣。其次，我们意识到，复制品和人员数量的这种增长必须通过发动机的设计和原理的深刻转变来获得。发动机运转起来了，但它已经不是同一台发动机。第三，我们了解到，在转译过程中，发动机经受了如此之大的转变，以致



〔137〕它到底是谁的发动机存在着争论。第四,我们看到在1914年左右产生了一个转折点,此时,人们会把这台发动机当做一件复制品,而不是当做原型机接受下来。人们把它从奥格斯堡的商店里拿走,而无需对它做大的改动,或者拖着成群的机械师和专利律师跟自己回去。发动机终于成了可供销售的黑箱,它不仅能吸引工程师和研究者,而且也能吸引“单纯消费者”的兴趣。正是在这个关节点上,我们让故事暂时告一段落。但也正是在这个关节点上,扩散模型似乎优于转译模型,因为现在再也不需要什么人来塑造黑箱了。这里只有购买它的消费者。

一个“单纯的消费者”究竟有多么单纯呢?消费者是“单纯的”,因为他或她不必重新设计这台发动机,不必进行从气体注入返回固体注入、到处移动阀门、钻凿新汽缸、让发动机在测试台上运行这样一个不断转换的过程。但是消费者决不能“单纯”到不对发动机进行护理、不给它灌注汽油和燃料、不让它熄火、也不经常对它进行常规检修的地步。即便当发展阶段和革新阶段已经结束,即便最黑的黑箱,它的存在也仍然不可能由如此单纯的消费者来维持。我们能够很容易地描绘出这样一些情景,其中,一个对机器所知甚少或者一个愚蠢的消费者可以没完没了地让一台发动机全身颤抖、停止转动或者干脆完全散架。正如工程师们所说的,没有什么装置真正简单得连傻子都能使用。至少,该发动机的这台特殊的复制品将再也不能运转了,它会慢慢生锈。

“单纯的”消费者还有另一个问题。让我们回忆一下伊斯特曼的科达相机。它的操作比以往任何照相机都更简单。“你只需按下快门,其余的我们来做。”他们说。但是他们不得不做其余的,那是相当大量的工作。照相机的简化——这使得它有

可能吸引每一个人都来参与其复制品的传播——必须通过伊斯特曼公司的商业网的扩大和复杂化获得。当你按下快门的时候,你看不到销售人员和制造赛璐珞长胶片的机器,也看不到那些最终把涂层正确地固着下来的解决麻烦的人。你看不到他(它)们,但他(它)们必须仍然是存在的。假如不是这样,那么你按下快门以后就什么也不会发生。黑箱越黑、越自动化,它就越必须有人伴随。在很多情况下,正如我们大家都清楚不过的,黑箱由于没有销售人员、没有维修人员、没有备件而可悲地停止了运转。每一位曾经生活在某个不发达国家或者曾经使用过某种新式高级机器的读者都知道如何估计即使让最简单的设备工作起来所必需的人数!因此,在最顺利的情况下,甚至当它是一件常规设备的时候,黑箱的存在要想得到维持也要求有一个积极的消费者,并且需要有其他人的陪伴。仅凭它自己,黑箱并没有什么惯性。

如果我们已经理解了这一点,那么我们就可以从本章的前两部分引出结论:只是通过许多人的行动,黑箱才在空间里运动,并在时间里变得牢不可破。如果没有人打算采用它,它就停止运转并土崩瓦解,不管以前本应有多少人采用它多长时间。但是如此一来,链条上人员的类型、数量和资格都将得到修正,包括狄塞耳或伊斯特曼这样的发明者、工程师、机械师、销售人员,或许最后还有“无知的消费者”。概括地说,总是有人向前移动客体,但他们并非总是同一些人。为什么他们不是同一些人呢?因为第一批人已经把发动机的命运结合到了其他因素上,因此发动机可以被置于不同人的手里,并且也更容易扩散。接着,你会看到狄塞耳发动机的少量复制品,该发动机在测试台上缓慢地通过了一连串的重新设计。突然间,你会看到同一设

计的大量复制品,它们被许多人购买或出售。人总是有的,但他们并不是同一些人。因此,狄塞耳发动机的故事既可以通过观察发动机形象的变化——与不同的人结合在一起——也可以通过观察人员类型的变化——与发动机联系在一起——来分析。不论是从第一部分中被吸引了的人的立场来看,还是从第二部分中被卷入其中的事物的立场来看,这都是同一个故事。

同样,居里夫妇的钋首先是一个断言,在1898年巴黎的某个独立的实验室里,它每经过一次考验都要被重新加以制定。为了让持异议者相信这确实是一种新物质,居里夫妇必须对实验进行修正,并重新商定该客体的定义。针对每一种将其设想成臆象的猜疑,他们都设计出一种试验,从而把它的命运与物理学中更遥远和更少争议的部分联系起来。在这个故事中存在着这样一个时刻,此时,断言变成了新客体,甚至变成了自然的一部分。在这个点上,为这个事实提供持久性和进行扩展所必需的人,其类型将得到改变。现在,钋可能从居里夫妇的手里传播到更多、但更少见识的人手里。它现在是一种被放置在结实的石墨容器中的常规性放射性元素,是又一个在新版元素周期表中占据了一个位置的黑箱;它不再只是被几个实验室里的若干聪明人相信,它也得到了数以百计的热情的物理学家的相信;不久,它就要被“单纯的学生们”加以学习。为了维持其存在,必需有一个由钋的使用者、测试者、相信者组成的连续的链条。但是,他们并不是同一些人,他们的身份也各不相同。所以,就像这本书里迄今已经讲过的所有故事一样,钋的故事既可以通过观察被说服了的人来讲述,也可以通过观察使得他们被说服了的新的联合来讲述。这是从两个不同的角度进行的同一个分析,因为钋始终是由这些人构成的,他们被说服,从而相信这些

联合是牢不可破的。

现在,我们可以从已经学过的东西中稍做推广了。如果你有任何一个黑箱并要把它定格成一幅静止的影像,你可以考虑这样一种同盟系统(该同盟系统被黑箱用两种不同的方式扭结在一起):首先观察它打算吸收的是什么人,其次考虑它被与什么东西结合在一起,从而使加入同盟无法逃避。我们可以一方面描绘出它的社会网图(sociogram),另一方面描绘出它的技术网图(technogram)。在这两个系统中,你从其中一个系统中获得的任何一条信息同时也是另一个系统的信息。如果你告诉我狄塞耳的发动机现在有了一个稳固的形象,那么我将告诉你MAN公司里有多少人必须为此而工作,以及为了使发动机能够被“纯粹的消费者”购买,他们必须设计一种新的固体注入系统。如果你告诉我你认为钋确实是铋(参看原书[88]),那么我就可以告诉你,你大概是在1900年前后的巴黎,在居里夫妇的实验室里工作的。如果你向我展示一种白喉血清,那么我就会知道你已经漂离以制造疫苗为目标的初始计划有多远,并且我还能告诉你哪些物理学家会对此发生兴趣。如果你向我展示一种借助燃料电池运行的电子交通工具,那么我就会知道谁必须在公司里取胜。如果你建议制造一种16位计算机,从而与DEC公司的VAX11/780进行竞争,那么我就会知道你是谁,你在何时何地。你是20世纪70年代后期通用数据公司的韦斯特。我知道这个,因为地球上没有太多地方可以使人拥有资源和胆量,把DEC已经装配起来的黑箱拆散并提议制造一种新品牌的计算机。同样,我将得知许多关于你的事情,如果你对我解释说,你正等着维修工来装好你的苹果牌计算机,或者你相信月亮是由绿色的奶酪构成的,或者你并不真的认为GHRH结构之

[139]

中的第二个氨基酸是组氨酸。

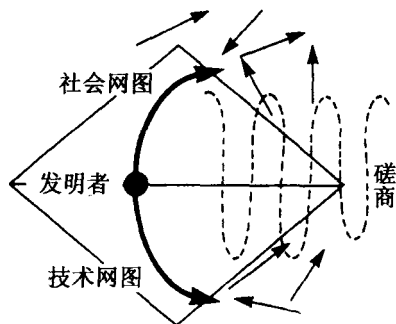


图 3.4

一定要注意,黑箱处于这样两个同盟系统之间,它是把这两个系统掌握在一起的必经之点,并且,当它成功之时,它把数目最多、最强硬的联合集中于自身,特别是,如果它已经被转变成自动装置的话。这就是为什么我们把这样的黑箱叫做“硬事实”或者“高度成熟的机器”或者“强理论”或者“无可辩驳的证据”的原因。所有这些暗示实力和力量的形容词恰好指出聚集在这些黑箱里的联合其数目不成比例。的确不成比例,但也正因如此,它们才把大多数盟友继续保持在同盟之内。然而,这种不成比例经常使我们忘记了,仅仅在所有其他策略都取得成功的时候,这些联合才把事物和人紧紧地掌握在一起。这些科学和技术的产物从政治策略赖以设置的复杂的同盟系统中逃脱出来了吗?它们是否像人们常常天真地说的那样很少“社会性”?太不可能了。如果它们必须用这样的术语限定(它们还没有),那么它们就应当被描述成具有更多的、多得多的“社会性”。

现在,如果你让定了格的影像运动起来,你就看到了这样一

个黑箱,它同时在改变它自己的构成和它正在说服的人。一个盟友系统里的每一个修正都能在另一个系统里看到。技术网上的每一个变更都在社会网图里造成对一种局限的克服,反之亦然。所发生的每一件事都好像是我们必须跟随的人处在两组约束之间,而协商不论什么时候停下来,他们就向它们一一求援。一边是人,他们既可能走在相同的方向上,也可能持反对意见,或者漠不关心,或者虽然漠不关心并抱有敌意,却也可能被说服并改变主意。另一边是形形色色的非人类参与者,它们有些是敌对的,有些无关紧要,有些已经被驯服并变得便于使用,还有一些虽然是敌对的或者毫无用处的,却也可能被说服走另一条道路。及时贴——一种标记书册的黄色粘贴纸,其用途现在已变得如此广泛——的发明者很好地表明了这一点。<sup>28</sup>发明出一种不粘黏的胶水看起来好像是3-M公司的一个失败,因为该公司通常都制造粘性很强的胶水。当发明者意识到可以用它标记圣诗册而不造成污损的时候,这种胶粘的失败变成了优势。不幸的是,这种优势没有得到市场部门的认可,因为它已经断定这种发明既没有市场也没有前途。正好处于技术网图和社会网图的中间位置的发明者有一次选择的机会:修改发明或者修改市场部门。他做出了选择:让发明保持原样,然后运用微妙的战术动摇市场部门。他把发明物的样品分发给所有秘书,然后,当这些秘书想得到更多这种东西时,他便让他们直接向公司市场部门打电话!发明一种不粘黏的胶水,这跟使市场部门销售一种他们不想销售的东西同样微妙。的确,及时贴是被两组策略塑造的,一组是吸收别人,另一组是控制他们的行为。

我们可以走得更远一点。我们都是多导体,可以终止、传递、偏转、修改、忽视、破坏或挪用断言——这些断言如果想要传

播和维持,就需要我们的帮助。在非常罕见的情况下,当多导体像导体那样没有任何延迟和破坏地把一个信念传递下去时,这意味着什么呢?这意味着大量因素与运动的断言或客体相伴随,并准确无误地把为其幸存所必需的连续不断的援手保持在同盟之内。在非常常见的情况下,当多导体打断先前一直被人不加疑虑地传递着的断言的传播时,这也教给我们一些东西:由于他们可以打断断言,因此,这些人必须被结合到新的兴趣和新的资源上,从而消除其他兴趣和资源的影响。当人们忽视、偏转、修改或者挪用黑箱的时候——事情几乎总是如此——我们也可以得到同样的教训。读者现在看到结论了吗?理解事实和机器是什么,这与理解人们是谁是同样的任务。如果你描述的是已经被聚集在一起的控制性因素,那么你就会对被控制的组群获得理解。反之,如果你观察的是被结合在一起的新的组群,那么你就会看到机器是怎样工作的以及事实为什么是坚固的。惟一共同的问题就是去了解哪些联合更强大,而哪些更脆弱。我们面对的从来不是科学、技术和社会,而是脆弱的联合和强大的联合的全部范围。因此,理解事实和机器是什么,这与理解人们是谁是同样的工作。这个基本信条将构成我们的**第三原理**。

### 3. 方法的第四条规则

在这两个模型的所有不同形象中,有一个形象特别重要,那就是社会。在扩散模型中,社会由拥有自己的兴趣的群体构成,这些群体抵抗、接受或者对有着自己惯性的事实和机器视而不见。结果,我们一方面有了科学和技术,另一方面有了社会。但在转译模型中,这种区分是不存在的,因为存在的只是联合的种类不同的链条,它们在时间的推移中不断地创造必经之点。让

我们更进一步：相信一个与技术科学相分离的社会存在，这样的信念是扩散模型的产物。一旦事实和机器被赋予它们自己的惯性，一旦人类和非人类参与者相结合的集体行动被忘记或者被推到一边，你就必须虚构一个社会来解释为什么事实和机器没有扩散。一种人为的区分在脆弱的联合和强大的联合之间建立起来了：事实与事实相结合；机器与机器相结合；社会因素与社会因素相结合。这样，你便止步于这样的观念之前，即存在着科学、技术和社会三个领域，它们之间的相互影响和相互冲击是必须加以研究的！

但是更糟的事情还在后头。既然一个社会已经通过人为地切断联合和转译，通过把社会因素挤入狭小的贫民区而发明出来了，那么就有人试图运用这些社会因素的影响对科学和技术进行解释。一种社会的或文化的或经济的决定论现在被添加到技术决定论之上。这就是“社会的”这个词语在诸如“科学的社会研究”或“技术的社会建构”之类表达中所具有的含义。那些为了解释一种观念为什么得到了扩散、一种理论为什么被接受了或者一部机器为什么遭到了拒绝而使用被赋予兴趣的群体的分析者，他们没有意识到被他们在解释中当做原因使用的群体和兴趣正是从这些观念、理论和机器中人为地提取和提纯少量联系的结果。社会决定论勇敢地与技术决定论进行斗争，尽管除了在由扩散模型所假定的幻想般的描述中以外，这两者都是不存在的。

虽然没有必要在扩散模型上浪费太多时间，但是如果我们想继续我们穿越技术科学的航程，对如下观念获得免疫力是至关重要的，即：有一个能够塑造、影响、决定纯粹科学和纯粹技术的方向，减缓其步伐的社会或者“社会因素”的存在。在第二章



的结尾处,我提出了我们方法的第三条规则:自然不能被用来说明争论的解决,因为只是当争论解决之后,我们才知道自然究竟站在哪一边。“自然只解决已经解决了的断言”,两面神左边的面孔如是说,并未感到这有什么矛盾。至于两面神右边的面孔 [142] 正为其工作的、尚未得到解决的争论,我们还不知道解决它们的究竟是什么,但肯定不是自然。因此,事实一旦被制造出来,自然便躲藏到它们背后;它从来不在正在形成中的事实后面。

如果我们打算不被扩散模型干扰地继续进行下去,我们就必须提出方法的第四条规则,它与第三条规则同样基本并与之对称,这一次,它适用于社会。

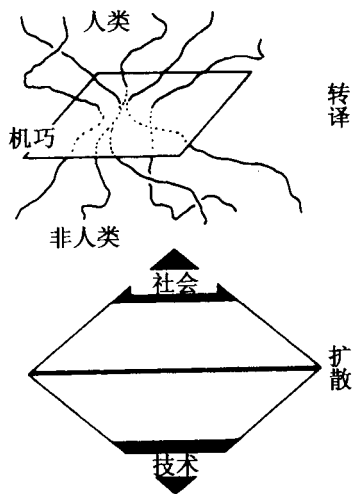


图 3.5

从本书第一页开始,读者可能就已经注意到了:这里令人震惊地缺乏那些传统上构成了社会的实体,这种缺乏甚至可能比

自然直到第二章的最后才姗姗来迟还要令人震惊。在三章讨论之后竟然对社会阶级、资本主义、经济基础、财团和性别未置一词,也没有单独讨论文化,甚至没有提及技术的社会冲击。但这不是我的过错。我建议我们跟随工作中的科学家和工程师,结果,正如他们预先不知道自然的性质是什么一样,他们也不知道社会是由什么构成的。正是由于对这两者都一无所知,他们才如此忙于尝试新的联合、创造一个能够工作于其中的内部世界、转换兴趣、商讨事实、重组群体以及吸收新盟友的。

在探索工作中,他们从来不十分肯定哪个联合将被保持下来,而哪个联合将让出道路。狄塞耳最初对所有燃料都将在高压下打火,而每一个用户群都将对他的更高效的发动机产生兴趣充满信心。但是,绝大多数燃料排斥他的发动机,绝大多数消费者失去了兴趣。从自然和社会的一种确定状态开始,他必须努力从另一台把煤油、空气注入和少量用户结合在一起的发动机中通过。卫生学家也是从一种确定的社会状态(阶级冲突)和一种确定的自然状态(毒气病)开始的。当巴斯德主义者供给他们细菌的时候,这种细菌是一个对自然和社会两者来说都未曾预料的新定义:一种把人和动物以不同的方式结合起来的新的社会联系。在确定的社会或确定的自然状态中,没有任何东西必须用可预测的电子在贝尔公司之上形成一个大企业联盟。贝尔公司被它与密立根的物理学的结盟深刻地改变了,它不再是同一个贝尔公司。但物理学也不再是同样的物理学,密立根也不再是同一个密立根,而电子也的确不再是同样的电子了。正是联盟的多功能性和异质性使得探索者有可能克服事实建构者的困境:如何吸引人们并控制他们的行为。当我们研究工作中的科学家和工程师时,惟一不应当提出的两个问题是:自

[143]

然到底是什么？社会到底是由什么构成的？

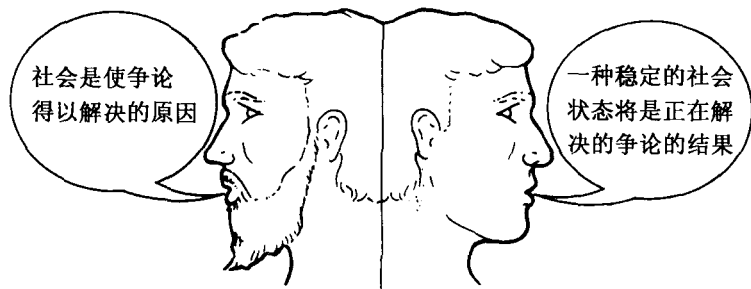


图 3.6

要提出这些问题,我们必须等到科学家和他们的盟友——其中自然应当包括社会科学家——完成他们的工作。一旦争论结束,一种稳定的社会状态和一种其成员的兴趣的确定表现便将涌现出来。如果我们研究所有已经形成的事实和群体,那么兴趣和自然将被两面神左边的面孔清楚地表达出来。当我们跟随制造中的事实时则不是这样。这可能看起来是一个奇怪的结论,但它却是必要的:跟随工作中的科学家和工程师,我们不需要知道社会是由什么构成的,也不需要知道自然究竟是什么。更准确地说,我们根本不需要知道它们。稳定的社会状态在这三章内容以外。过早地引入一个羽翼丰满的社会将会像一幅关于自然的圆满画面一样对我们的旅行造成伤害。更准确地说,曾经用于自然的同样的论点必须对称地用于社会。我们怎样才能采取那么多预防措施,从而不会径直相信科学家和工程师关于客观性和主观性的说法,也不会轻易相信其他科学家(这一次是社会科学家)关于社会、文化和经济的说法?在这里,我们特别需要一个不承认社会对自然拥有特权的对称性规则。我们

[144]

的方法的第四条规则因此读起来与第三条规则十分相似,只要用“社会”代替“自然”,然后再把这两者融合起来就行:由于一个争论的解决是社会得以稳定的原因,因此,我们不能用社会来解释一个争论是怎样和为什么被解决了的。我们应当对吸收和控制人类和非人类资源的努力加以对称的考虑。

### 注 释

① 关于实验室研究,可以参看诺尔(K. Knorr)(1981年版)、诺尔和马尔凯(M. Mulkey)(编辑)(1983年版)以及林奇(M. Lynch)(1985年版)的著作。

② 鲁道尔夫·狄塞尔(1858—1913),德国工程师。1897年制成以煤油为燃料的压缩点火式内燃机,后发展为柴油机,也称为“狄塞尔发动机”。——译者注

③ 这里的介绍参照的是布里安(L. Bryant)的文章(1976年)。也可以参看他1969年的文章。

④ 关于这个争论,请再一次参看弗里曼的著作(1983年版)。关于围绕这段插曲的一般历史,请参看基弗尔斯(D. Kevles)的著作(1985年版)。

⑤ 这里我参照的是基森(J. Geison)关于巴斯德的文章(1974年)。

⑥ 关于这段戏剧性的插曲,参看R. 杜布斯和J. 杜布斯(Dubos)的著作(1953年版)。

⑦ 这里我参照的是休斯(T. P. Hughes)的著作(1971年版)。

⑧ 关于这个问题,关于把某个社团吸引到某一行业的发展

之中的各种不同的策略,参看弗尔斯的著作(1978年版)。

⑨ 这种知识对于许多科学社会学家来说似乎是过分的(参看沃尔加(S. Woolgar)(1981年版)、卡隆和劳(1982年版)以及辛德斯(B. Hindess)(1986年版)的著作),但对兴趣理论的建立者巴里·巴恩斯(Barry Barnes)(1971年版),对布鲁尔(1976年版)和沙宾(S. Shapin)(1982年版)来说,这似乎是非常合理的。

⑩ 参看希拉德(L. Szilard)的著作(1978年版,第85页)。

⑪ 这里我使用的是詹金斯(R. Jenkins)的文章(1975年)。

⑫ 参看罗岑克兰茨(B. Rozenkranz)(1972年版)和沃特金斯(D. Watkins)(1984年版)的著作。

⑬ 参看卡隆的著作(1981年版)。

⑭ 关于这个“想法”(思想)的概念,参看本章的最后一部分。

⑮ “germ”一词除了“细菌、微生物”等之外还有“萌芽、胚芽”之意。这是一个双关用法,意思是把事物从萌芽状态引入真正的现实。因此原文中这个词放在引号里。——译者注

⑯ 这个例子取自列夫·托尔斯泰1869年的名著。

⑰ 这一表达是由劳(1986年版)建议使用的,这与他的“异类工程学”(heterogeneous engineering)概念有关。

⑱ 关于这一点,请参看休斯(1983年版)提出的“反转凸出”(reverse salient)概念。

⑲ 这里我使用的是胡德森(L. Hoddeson)的文章(1981年)。

⑳ 罗伯特·安德鲁·密立根(1868—1953),美国物理学家,1923年获诺贝尔物理学奖。在电学、宇宙射线方面有研究成果。——译者注

㉑ 这里参照的是沙宾的著作(1979年版)。

㉒ 关于这一点以及下面的内容,参看勒罗伊—高尔汉(A. Leroi-Gourhan)的著作(1964年版)。

⑳ 人类——能说话和被赋予意志的事物——和非人类——那些被假设为不能说话和拒绝意志和愿望的事物——之间的传统区别在这里是非实质性的,也不足以打破必要的对称。关于这一点,参看卡隆的著作(1986年版)。

㉑ 关于纽卡门发动机,参看吉尔(B. Gille)的著作(1978年版)。

㉒ 对读者来说,有关参考书目和关于这些策略的介绍,可以参看麦肯齐(D. Mackenzie)和维耶曼(J. Wajcman)的著作(1985年版)。

㉓ 关于对发现概念的批评性介绍,参看布朗尼根(A. Branigan)的著作(1981年版)。

㉔ 由大卫·布鲁尔在他的经典著作(1976年版)中定义,他的对称性原理要求一个解释对成功者和失败者应用同样的术语。

㉕ 这个例子和其他许多例子由皮特斯(T. Peters)和奥斯汀(N. Austin)(1985年版)在他们的非专门性著作中给出了概略。

## 第四章 局内人之外

现在,我们更加明确:为了给予要塞以足够的保护,以期在由技术文献和实验室提供的助力间建立联系,还有大量的外围工作要做。如果没有更多的外人加盟,如果没有精妙的策略来同时调整人力和非人力资源,那么科学的修辞是软弱无力的。人们避之犹恐不及,没兴趣,干别的,态度漠然。然而,前一章所讲的故事仍然都是出自那些被征募的科学家和工程师的观点。即使我们追踪更多的结果而不只是当初那三个结果——即“放弃,接受,重新开始”(参看第三章的引言——译者),我们还是会有这样一个印象:科学家和工程师们位于一切的中心。这个印象会造成新的困难。我们方法的第一条规则要求我们在科学家致力于科学工作时,如影随形地跟随他们。表面上看,这条规则似乎便于实施。这就是为什么我在迄今为止的章节中,伪称我们至少知道在哪里寻找身着白大褂的主角,开始我们的调查。但是,正是我的下述假定将使我们的旅程简单化:由于韦斯特、克里克和沃森、吉耶曼、教授、狄塞耳、米德、巴斯德能够积累资源,和权威对话,以自己的实力征信于人,装配他们的实验室和

部门,因此,我前面讲述的各种故事就能以羽翼丰满的科学家和工程师作为开始,他们吸引了其他人足够的注意力,赢得了其足够的信心,得到其足够的资助。为了提供一个方便的出发点,我虚构了一个称之为“持异议者”的角色,以帮助我们实施追踪行动中的科学家的艰难使命。而且,由于这个“持异议者”很容易被侦知,由于其固执他也很容易被追踪,这的确使我们能够很顺利地完在技术文献和实验室间的游历。不久,“事实建构者”这个角色就会非常方便地描绘出各种不同类型的转译模式。

然而,并没有什么事情能够证明追踪真正的科学家和工程师就像追踪这些臆造的持异议者或臆造的事实建构者一样容易,尤其是,我们前面所揭示的原理正好提示了相反的情形。记得我们的第一条基本原理如是说:事实产生于共同塑造;第二条原理如是说:科学家和工程师以新客体的名义说话,这些新客体是由意料之外的力量的考验塑造成形;第三条原理如是说:描述事实和机器与描述它们所征募和控制的人是同一件事情。许多新的问题导源于这些原理:既然征募者和被征募者之间并无多大区别,那么为什么我们只专注于科学家呢?共同致力于事实建构的那些人是谁?他们都是科学家和工程师吗?如果不是,那么他们正在做的是些什么苦差事?如果科学家是代言人,那么他们正在对谁说话?其他的代表是什么人?他们如何解决其纷争呢?

〔146〕

一旦提出这些问题,我们就开始意识到,不应该如此轻易地决定究竟谁是科学家和工程师,从而决定谁是应当被跟随的人——正像我们的第一条规则所要求的那样。然而我们别无选择,我们必须像以往一样坚定不移地开展我们的工作,同时更多微妙的观念随之增加,既然我们的向导打算戴着诸多迷惑人的



面具,并且打算同时沿着各种五花八门的路径前行。

## 一、吸引其他人对实验室感兴趣

### 1. 在人们没有科学家和工程师也行时

对于那些没能保护好任何要塞的科学家和工程师,发生了什么事呢?他们的修辞有多大的力量?他们使兴趣群体保持一致的能力将会如何?试举两个例子,一个是过去时代的科学家,一个是当今时代的工程师。在这两个例子中,没有人打算为初露头角的研究者提供任何帮助,而没有这些研究者的科学,每一个人也都干得很好。

#### a. 当科学家还不是一种职业时

19世纪20年代后期,查尔斯·赖尔(Charles Lyell)正在攻读法律系,他靠他中上阶层的父亲每年提供的四百英镑津贴过活。<sup>①</sup>赖尔希望研究“地球发展史”。不必匆忙下结论说,他要成为一名地质学家。能够去作一名地质学家将是许多像赖尔一样的人的工作的结果。那时的英格兰还没有这样一种被冠以“地质学家”的、既有专职收入又稳妥保险的工作。而且,真正的“地质学”也并不存在。地球史从属于神学、圣经诠释学,同时也从属于古生物学和其他技术性学科。换言之,那时既不存在地质学这门学科,也不存在地质学家这种职业。与此有关的已经牢固确立的一门学科是“创世的理性史”,与此有关的职业是一个有着六百年历史的职业——大学里强制独身的神职人员职业,至少在剑桥是如此。

[147] 当赖尔起步之时,他没有任何实验室可以进入,没有任何课

程可供选修,也没有任何助学金可以申请。虽然赖尔需要其他人帮助他建构新的硬事实,但这些“其他人”却正沿着另外的道路前行。赖尔能指望牛津那些讲授地球发展史的导师和修士吗?他们倒是拥有图书馆、权威和教职。根本不能,因为如果引发争论,例如关于地球的年龄,赖尔的同事很可能援引上帝的话,或者教会的终年不变的教义来打断他的论辩。即使赖尔正在与之交谈的牛津导师对地球的理性史发生了兴趣,同意讨论岩石和风化问题,而不涉及伊甸园坐落的位置、挪亚方舟的大小、抑或大洪水的日期等问题,倘若论辩稍微过火,又会怎么样呢?不会出什么问题,原因仅仅在于,这些同事已经占据了那些位置,这些位置乃是通向成为主教或是更有威望的学科(例如伦理学)的教师之初阶。无论赖尔能调集多少论据来捍卫他的立场,他的对手们也决不会被迫接受他的观点。他们可能会仅仅是不理睬他,或者把他的论证撇到一边,或者迷惑不解地听着他的高论却依然故我地照本宣科。由于持异议者的存在,更多的工作必须去做。

如果赖尔和那些形形色色的写作“地球理论”却不以地质学谋生的人群——此即业余爱好者——进行论战的话,也会发生同样的事情。其时,许多业余地质学者正忙于采集岩石和化石,寻访异邦的地形,把各种类型的调查报告提交给一些新近创立的、旨在搜罗新的收藏品的社团。顾名思义,一个业余爱好者,即使他具有献身精神和满腔热情,也会随时随意地抽身而退。因此,赖尔很难赢得辩论,也很难促使业余地质学者把他的判断当做一个黑箱来借用,特别是在赖尔的感觉、兴趣和激情与他们相左的时候。倘若业余地质学家没有被说服,他们将会依然故我,也不会被赖尔拉拢来支持其论点的盟友打动,或者感到

受到了他们的威胁。在许多地质学家不可能亲身到达的地方，必须由业余地质学家采集岩石和化石，尽管如此，从帮助赖尔造就新的事实的角度来看，他们是一群最没有组织纪律性的乌合之众。

如果那些牧师和修士们能放弃他们大学里的教席，让贤给那些宁愿毕生只呆在地质学领域之内的人，那么赖尔的情形会好上许多。那时地质学将成为一种职业。当赖尔提出一个论点，他的同事将只能是要么反驳他的论点，要么接受他的论点，因为他们别无他途。他们将不再忽视他的存在，或是去做别的事情，比如成为一个主教。如果业余地质学家仍是忙于收集材料和提交报告而不介入争论的话，那也很好。他们将被迫提交他们的样本，拿出他们的采集物，但是始终处于地质学之外，而不发表他们自己的评说和理论。那时，原本没有章法的乌合之众的支援将变为一支训练有素的力量，帮助地质学家造就出更多的、载入文献的事实。渐渐地，一个纯粹地质学问题的内部范围从外部世界中剥离出来，而发生在第一章和第二章的作者一持异议者之间的对峙也就开始了。

[148] 问题是，即使赖尔成功地创造了一个专门从事地质学研究的行会(an assembly of colleagues)，也没人能够得到一份薪金，赖尔本人也是如此。所以赖尔不得不在别的行当里谋生，因为父亲提供的少量资金不足以养家糊口，也不足以从事采集。由于他是一位出色的演说家，又喜欢上流社会的闲适生活，所以一个解决办法就是游说那些开明绅士。然而，这又把他引入新的困境。首先，他可能会在给这个伯爵那个男爵夫人(the Earl of This and the Baroness of That)解释前寒武纪岩石之谜的时候，于饶舌中挥霍时间(dissipate his time in wordly circles)。即使他成

功了,并拉来了不少慷慨解囊的听众,他大概也没有时间去造就出新的事实了。至此而后,他将照本宣科地讲授地质学,以此终老一生,而不是不断地重新塑造地质学。的确,赖尔将居于地质学的外部,采集资料却永远不能把这些资料带回地质学的内部。

如果赖尔为了讲义能够被接受和理解而不得不和那些亲切随和但心浮气躁的非专业同仁切磋他的授课内容,情况还会更糟。例如,赖尔的听众也许会因他说的地球历史的年龄而感到惊骇,因为在他们的想象中,他们一直生活在一个只有几千年之久的世界里面,但是对于赖尔的地质学来说,则需要至少有几百万年的时间框架。如果赖尔让他的听众参与事实的生产过程,他就会面临新的两难境地:使地球更年轻些,以期不至失去听众;使地球老化,但这样就没人光顾他的讲座。不,这些都不理想。理想的情形是,兴趣盎然而又又有学问的听众为地质学慷慨解囊,同时在外边静候赖尔及其同事按照他们认为合适的方式去发展它,然后,他们将得到允许去了解地球的年龄是多少,而不必试图切磋事实。即使如此,这也是不够的,因为这些贵族贵妇们很可能会由于太浮躁而不能等待足够长的时间,从而使地质学家能在无数采集物中遴选出几千块化石。他们的兴趣可能会迅速衰减,代之以另外的、新的时尚,例如电学、磁学或人类学。绝不要这样。就理想状态而言,资金应当有规律且不可逆转地注入,就像税收一样强制而固定,而不取决于情绪和时尚。

为了获取这样的结果,赖尔必须做的是:既要激发绅士们的兴趣,还要激发政府高官们的兴趣,还要使一些公司相信,地质学也许与他们的目标相关并能够服务于他们的目标。正如我们在第三章第一部分看到的那样,这种兴趣的转译是可能的,其条件是:地质学能够产生大量新的、出人意料的事实,这些事实可

以看做是解决某些政治问题的资源,例如发现新的煤炭储量、以别的东西替代战略矿藏、开疆拓土、绘制新的版图等等。然而,只有当赖尔能以大量新客体——它们假定了一种已经存在的科学——的名义发言,聚集起来的兴趣才能正确地发挥作用。相反,倘若没有众多职业科学家和全身心投入的业余地质学家们共同工作,挖掘岩石、亲临裂谷和峡谷、勘察地形并给自然历史博物馆带回大量岩石和化石采集品(就像那时的法国地质学家在巴黎所做的那样),那么硬事实的生产是不可能的。

[149] 在这种科学的初创阶段,赖尔陷入了一个恶性循环:一个资金匮乏的地质学不会引起政府的兴趣,因而它也会因为太脆弱而无法抵制其他学科以及已获得优势地位的学科的竞争。这是和迄今为止我们所有故事的起点相违背的,在这些故事里,每一个人都帮助科学家和工程师们强化他们的实验室。赖尔没有受到那些高官、新闻记者、神甫、学生和企业家的欢迎,相反,他可能全然被忽略了。即使他试图在这门学科取得结果之前过分地吹嘘它,他也可能步入新的危险。组织职业团体,以严格的标准训练年轻同仁,提出解决争端的新方法,创办新刊物,兴办新博物馆,剔除业余爱好者,游说政府,鼓吹这门学科的未来前景,——所有这一切都要占用时间,占用太多的时间,以至于赖尔又一次不能献身于重塑地球历史的工作,而那是他的目标。

当然,他能够通过著述来呼吁更大范围的公众,如他的《地质学原理》。如果这本书成了畅销书,赖尔就可能得到资金去收集更多的资源和生产新的事实。但这是在进行另外一次冒险。他应当怎样去呼吁大众?倘若他的《原理》要唤起每个人的兴趣,他就不得不删除其中的技术化细节,但那样他就可能成为业余爱好者当中的一员,成为地质学的普及者或小册子的作

者,而不再是一名地质学家。但是,如果赖尔的著作致力于辩论,并且通过引进新的资源重塑每个人的信念,我们知道将会发生什么事情(第一章):这本著作将成为技术性的,它太技术化了,以至于没有人会去阅读它。赖尔将仍然没有资金去深入他的研究。

即使赖尔有足够的聪明来解决这个问题,他也可能绊倒在另一个问题上。如果地质学在重塑地球的历史、大小、构成和年龄上是成功的,那么正因如此,它也是极其震撼人心的和非同寻常的。你是在一个由上帝按其意志在六千年以前创造的世界里开始这本书的,结果,当这本书结束的时候,你却使几个可怜的英国人迷失在无边无际的时间之流中,并且在这个过程中还发生了数百次大洪水,产生了成千上万、千差万别的物种。这个震撼是如此猛烈,以致整个英格兰都将竭力反对地质学家,从而使整个地质学分崩离析。另一方面,如果赖尔过于弱化这个震撼,那么这本书就不会是关于新的事实,而只是关于常识和地质学家的观点间的小心翼翼的折衷而已。如果这门新学科不仅和教会教义而且也赖尔自己的信念相抵触(正如在人类怎样出现于地球史之中这个例子里,赖尔宁可继续采用晚近说和奇迹说这样的观点而置他的其他理论于不顾),那么商榷会变得更加艰难。怎么可能说它对每个人都是有用的,但同时却又与每个人的信念背道而驰呢?怎么可能在说服上流社会人士的同时又摧毁常识的权威呢?怎么可能断言地质学的发展在道德上是必要的,与此同时却又暗地里为人类在大自然中的位置感到苦恼呢?

在科学作为职业出现之前,身为一名科学家不是一件容易

[150]

的事! 在其他可能涉足地质学之前,赖尔不得不同时在所有

的方面对抗外部世界。他不得不排除业余地质学家,却又需要把他们保留为训练有素的劳动力;不得不取悦那些绅士,聚敛他们的财富,却又要对他们敬而远之,从而不至于浪费时间并讨论他们的观点;他不得不向政府证明地质学是世界上最重要的事情,对于他们想做的事情来说它是一个必经之点,因为这个原因,他们应当为此提供待遇优厚的工作,但同时又应该拖延他们的期望,使他们不可能详细审查,避免所有政府的介入并让政府不去过问太多(作为交换);他不得不和教会以及那些导师们抗争到底,但也要想办法在那些历史悠久的大学之内谋得稻粱,神不知鬼不觉地成为地质学家;最后,他不得不诉诸民众的支持和热情,但他这样做的时候,却要既击破他们的世界观,又不能把他们吓坏!是的,除了进行所有上述抗争之外,他还得做另外一件事情:研究地质学。只有在以上的战斗取得部分成功之时,他才可能在共同建构某些关于地球历史的新论断的过程中赢得同行们的心。<sup>②</sup>

#### b. 非必经之点

赖尔必须同时创造地质学的内部和外部。起初,没人需要他;然而,到了那个世纪末的时候,地质学已成为许多科学、职业、工业和政府风险投资所不可或缺的东西。晚赖尔一个世纪的地质学家们看上去非常像那些其他章节中提到的持异议者和事实建构者;像他们一样,这些地质学家不得不迎合他人的兴趣。尽管他们不得不显得机智和有吸引力,但是,他们的学科的基础重要性却是毋庸置疑的。成为不可或缺的学科的大部分基础工作应该已经完成了。

而约奥·德拉克鲁兹(Joao Dellacruz)与达到此种状况的距离似乎是遥遥无尽的,而且,对于他位于巴西圣保罗的电子工作

室来说,这种状况的适用性也很成问题。<sup>③</sup>他感到孤独和失落,实际上,他的处境确实比赖尔还要糟糕得多。8年来,他一直致力于设计一种新的电子 MOS 芯片,他的资金来源于产业部门、军政府和大学的联合风险投资,这些部门都希望巴西能够独立自主地制造计算机。那时候,约奥和他的老板主张巴西必须在芯片生产上也独立自主,并且最好从尖端的设计入手,以跃过上一代芯片。他们得到了一小笔钱去装配一个工作室,开始研究美国和日本大学设计的其他 MOS 芯片的构造。

有一年或两年的时间,他们以为自己将处在一场创造百分之百的巴西计算机的宏大的民族主义运动的中心。他们的工作室将成为技师、学生、军队和来自产业部门的电子工程师的必经之点。“谁控制了芯片”,他们时常一语双关,“谁就将统治计算机产业。”不幸的是,只有他们自己才相信这种优先权。军界开始踌躇动摇,取消了国外芯片的进口限制,而仅限制计算机整机进口。约奥的工作室不再是可能的产业风险投资的中心。进口芯片比他们所能设计的任何一种芯片又便宜又好。更何况,军方的买卖数量庞大,而约奥和他的老板(他们现在已经没有了与产业部门结盟的可能)却只能设计寥寥几种样机,而且没有顾客来帮助他们调试这些样机。

于是,这两名电子工程师试图把自己变成某些学院研究的中心,而非产业的中心。约奥改变目标,决意攻读博士学位。问题是,巴西没有其他教授在做 MOS 芯片研究。幸而,他获得了一份奖学金,前往比利时,他的老板曾在那里学习。约奥靠着一份极其微薄的生活津贴努力工作,然而,这份津贴实在太微薄了,两年以后,他不得不返回圣保罗。他刚回到圣保罗,事情就立刻变得十分糟糕。他在卢汶(Louvain)研究芯片的仪器比他

[151]



的工作室里的那些要好得多,因此,在圣保罗,那些在比利时获得的结果无一能够重现。复杂的线路是绝对看不见的。更糟的是,他很快得知他的老板——也是他的论文的指导教师——因为极度不满巴西的研究现状而决定到比利时就职。在约奥开始其研究五年以后,他的论文仍然连一个字都没有写。他惟一的财富就是几个按照 MOS 程序制作的宝贵的晶片。“一旦我时来运转,”他想,“我总能够用这个开办一个小产业的吧。”正当此时,日本正在兜售比他的 MOS 芯片强大 100 倍的 MOS 芯片。雪上加霜的是,政府委员会已经拒绝了他的关于新建一个自动化芯片设计线的资助申请,辩称没有足够的同行专家可以证明他的开支是合理的。读者如果知道当时的通货膨胀率是 300%,而他已经少得可怜的津贴一个学期才调整一次,就会明白约奥的绝望处境。约奥穷困潦倒,正在考虑除了研究和他的大量私人授课之外的第三份兼职工作。他现在几乎不再去他的工作室了,以致他的设备——无论如何也已太破旧——被附近的一个大学拿来作教学用具。然而,仍然使他感到自豪的是,政府选择他来咨询应当优先考虑哪家日本公司在巴西北部的某个地方创办一个 MOS 芯片的自动生产线……

这确实是一个令人悲哀的故事,但肯定比前述各章讲述的成功故事更加频繁发生。约奥不能创造一个专业领域(speciality),不论他向外部走了有多远。他的工作室并非任何东西的中心,而是变成了教学体制的附庸。他的论文也不是每一位其他研究者必须加以引证和重视的文本,甚至这篇论文根本就没有写出来。他的芯片并非那种能够把工业、政府、军队、消费者和新闻记者的兴趣凝聚起来的惟一的设计;它已经变成了一种过时的技术,一个无人问津的无意义的样机。约奥的工作室没能

把自己建成一个不胜其数的其他人都必须由之经过的实验室，而只是一个人人都不必问津的地方。它没有处于人们的目标和实现这一目标之间的战略性要冲，而这就意味着约奥未能唤起任何人的兴趣，正如我们在上一章里看到的那样。 [152]

和约奥的谈话则展露出一个更加悲哀的故事。迄今为止，我所提到的每一个人都必须抵抗持异议者。为此，他们不得不写作更具技术性的文章，建立规模更大的实验室，或者联合大量的帮手。但是，约奥可能向之挑战或者可能与约奥的工作竞争的人是谁呢？政府？军队？还是政府的财政委员会？不，都不是，因为这些人没有注意约奥的工作，而且他们都处在 MOS 芯片电路的复杂设计的外部。那么是约奥的同行么？不，因为他没有同行，而那些远在日本和北美的同行因为远远领先于他而不会对他的工作发生兴趣。他的论文导师，这位惟一可能对约奥的工作保持兴趣的人，现在也已经远走他乡，留下约奥与他的专业领域成了这个国度里的独苗。

在一个仅由一人组成的专业领域里会发生些什么呢？正是这个问题使约奥极其沮丧：甚至专业的内部也消失了。既然没有人能够与之探讨他的论文初稿，没有人去试验他在芯片结构不同部分间建立的联系，没有人听命于他的建议去进行力量的考验，没有人来调试他的样机，约奥最终也不知道在 MOS 技术中哪些是真实的东西，而哪些是虚构的东西。用我在第二章定义的术语来说，约奥根本不知道什么是客观的、什么是主观的。正如荒岛上的鲁滨孙·克罗索那样，白日梦和正常知觉间的界限已经模糊不清，因为没有人对他提出异议，从而在事实和臆象之间建立一种区别。约奥感到，我在本书第一部分里所展示的科学的修辞学正徘徊在其他的道路上：他的论文变得越来越没

有技术性,因为他现在仅仅为新闻杂志写稿;他的论证变得越来越没有价值,因为他避免与其他国外专家进行讨论。约奥感到,他已经脱离于证明竞赛之外,并且每一天都离这种竞赛日益遥远。重新开始新的研究现在已经几乎不可能了。他的设备过于陈旧,日本人的则过于先进,而由于未经任何考验,他自己的知识也过于不可靠。这个仅由一个成员组成的专业领域将很快变得没有什么专业性可言。约奥将成为仅仅靠授课和撰写科普读物谋生的“前辈工程师”。他确实害怕这个专业领域将很快——至少在巴西——既失去外部的支持,同时也失去其内部的存在。

从这个不幸的事例中我们得出的第一个教训是,在外部吸纳的资源规模和内部能做的工作总量之间有着直接的关系。对约奥的工作室感兴趣的人越少,他能够知道和学习的东西就越少。所以,约奥没有试验出能够把兴趣群体凝聚起来的新客体,相反,他退缩了,最后两手空空地走出他的实验室。

从这个事例中得到的第二个教训是,一个孤立的专家是一个语词矛盾。要么你被孤立并很快不再是一名专家,要么你依然是一名专家,但这意味着你不是孤立的。其他人,即那些同你一样专业化的人,正在如此孜孜不倦地试验着你的原始数据,以至于他们可能把证明竞赛推进到这样一个关节点上,在这里,你

[153] 所拥有的所有资源已经几乎不足以赢得这场遭遇战。一个专家就是一个反专家(counter-specialist),就像一篇技术性文章就是一篇反文章(第一章),或者一个实验室就是一个反实验室(第二章)一样。只有当资源的总量足够多时,大量意见相左的反专家才能被吸纳在内,而且彼此制约。这种反对意见(异议)反而提高了这场证据竞赛的价值,增加了力量的考验的多样性,重

新设计了新客体,而这个新客体反过来又可能被用来转译更多的外部兴趣,如此等等。但是,只要内燃机、神经内分泌学、地质学或者芯片设计方面的研究还没有作为一种职业而存在,那么就没有内部的专家,也没有外部的兴趣群落。

## 2. 使实验室必不可少

我们已经认识到:当初步的基础工作还没有完成时,形成的科学将发生什么事情。既然如此,就让我们顺便翻看一本工作日志,它由一个具有献身精神的外行所写,这个外行决意追随一个位于加利福尼亚的实验室的负责人——以后我们就称其为“老板”。<sup>④</sup>

3月13日:一切都很好。老板一直在做潘多琳(pandorin)的实验。

3月14日:老板在办公室花了大部分时间连续接了12位同行(4个在旧金山,2个在苏格兰,5个在法国,1个在瑞士)的电话,他曾给他们写信提到过潘多琳。我听不见他说什么。

3月15日:我几乎错过了飞机。老板飞往阿伯丁(Aberdeen)去会见一个同行。这个人拒绝承认潘多琳是一种具有重大生理学意义的、真正独立的物质。在阿伯丁期间,老板不断地给整个欧洲打电话。

3月16日:上午:飞往法国南部的新飞机;老板受到了一家大型制药企业的负责人的欢迎;我几乎找不到一辆出租车;他们整天在讨论潘多琳和大量其他药品的专利、生产和临床实验问题。

晚上:我们呆在巴黎,和卫生部长讨论在法国建立

一个新的实验室,以促进在大脑缩氨酸方面的研究工作;老板抱怨法国的科学政策;他写了一份有可能被这个新实验室吸引的人员名单;他们讨论了场地、工资和营业执照;部长允诺放松对这个项目的管制。

3月17日:老板和一个来自斯德哥尔摩的科学家共进早餐,这个科学家给老板展示了他的一种新仪器如何描绘潘多琳在老鼠大脑中的运动轨迹;画面非常漂亮;老板提到要买这种仪器;另外一个人就说它还只是一个样机;他们都计划唤起产业部门的兴趣以生产这种仪器;老板允诺要宣传这种仪器;他把一些潘多琳的样品送给这个科学家,供他进一步检测。

下午,我因为太累而错过了在巴黎大学索邦学院的仪式,在那儿,老板得到了这个大学的荣誉学位。我及时赶上了稍后的记者招待会;老板痛斥法国的科学政策,让记者们大为惊异;他请求所有人为一个大脑研究的新革命作好准备,革命的预兆就是潘多琳。他抨击记者给了科学一个消极的形象,并且总是追求耸人听闻的消息和革命性的发现;喝了点水后他又接着向一些同行提议创立一个科学委员会,以使记者们举止得体,而不是毫无约束地散布欠考虑的断言。

[154]

晚间,我们赶到华盛顿,我很高兴看到老板看起来也累了。

3月18日:上午:在椭圆形办公室和总统以及糖尿病患者有一个大型会议;老板发表了一篇非常动人的演说,说研究工作马上就要大功告成,但这个过程不能是一蹴而就的,而繁文缛节(官样文章, red tape)是最大的一个

问题；还亟需大量的钱以培训年轻的研究者。他的讲话得到了糖尿病患者的父母的响应，他们敦促总统给予这项研究以优先权，并尽可能多地为检测老板实验室研究出来的新药提供便利条件。总统允诺说他将尽力而为。

午饭：老板在国家科学院用了工作餐；他试图说服他的同行们开设新的分支机构(sub-section)，他解释说，若非如此，这门新的学科的所有同行要么迷失在生理学里，要么迷失在神经学里，并且他们的贡献不会得到应有的回报。“我们应当有更多的透明度”，他说，他们商议怎样否决另一位同行的意见。但我因为隔着三张桌子而没有听到是谁。

下午：《内分泌学》杂志的董事会议接近尾声：我不能溜进会议室；我仅仅从秘书那儿听说老板抱怨这门学科被弄得形象不佳，他还抱怨糟糕的审稿人拒绝了大量好文章，因为他们对这门学科一无所知：“应该让更多有头脑的科学家加盟这一学科。”

在飞机上：老板修改了一篇关于脑科学和神秘主义的关系的文章，那是一个耶稣会信徒请他写的；老板解释说潘多琳也许能给圣约翰的十字架(Saint John of the Cross)以“刺激”；他还顺便提起精神分析已经死亡。

下午晚些时候：我们赶到这个大学，刚刚赶上他的课；他以反思一些新的发现以及有头脑的年轻人加入到这个充满了机遇的蓬勃发展的领域的重要性作为结尾；下课后，他和他的助手们召开了一场简短的工作会议，讨论一门新的课程，其中包括更多的分子生物学、更多的计算机科学和更少的数学。“关键是，”他说，“我们要获得

经过良好训练的人；我们现有的人都是滥竽充数。”

晚上：（空白，太累了而没有跟随他）

3月19日：当我到达时，老板已经在那里了！我已经忘记了今天有人来为他的一项高达100万美元的贷款进行实地考察；考察者和每一个人讨论，视察每一个项目；老板一直躲在他的办公室里，以免影响考察者或是工作人员。我错过了正式宴会。

3月20日：上午：老板在一家精神康复医院试图说服医生去做第一个潘多琳治疗精神分裂症的临床实验。不幸的是，患者已经服用过各种各样的药物，要获得潘多琳的单独药效是困难的；他建议医生和他合写一篇论文。

下午，我们在一家屠宰场周围散步，老板试图说服这些“屠户”——我不知道这个专门术语怎么说——的负责人尝试另外一种既能砍掉羊头又不损及下丘脑的方法；辩论很艰难；我因为恶心而未能听到一个字。

[155] 下午晚些时候：老板严厉地批评了一个年轻的博士后，他未能在老板不在的时候草拟一篇关于潘多琳的论文；他和同事们商讨购买下一代高压液体套色版的哪一种；他继续研究今天下午获得的关于更纯的潘多琳样品的数据。

至此，我们可以释卷，停止阅读这本日志。即使这是忙碌的一周，还远不能说是非同寻常。跟随科学家是一件疲于奔命的活计，而且会迫使跟随者走访世界上许多地方，接触到这个社会里超乎想象的更多的人群：高级官员、公司、大学、记者、宗教人士、同行等等。

我们怎样界定这个老板在3月13日到3月18日做研究的

方法呢？为了回答这个问题，我们应当留意另外一位献身的外行，这位外行在同一个星期里跟随的不是老板，而是老板的一位合作者。与视察员一样的老板相反，这位合作者寸步不离实验室：她在实验室度过了整个星期，每天在工作台上花掉 12 个小时，或者在办公室里向潘多琳施加各种我们曾在第二章里描述过的考验。如果说她接到过几个电话，那么它们是来自老板、其他研究所里做同样研究的同行或者一些厂商的。如果问及老板的行程，她似乎显得有点儿勉为其难。她希望和律师、企业甚至政府保持一定的距离。“我正在做科学研究，”她说，“基础科学，硬科学。”

当她留在实验室里的时候，老板却正在周游世界。是否老板只不过是厌倦了实验室的工作？或者说他太老了而不再能从事有价值的研究？在实验室喝咖啡的时间里时常可以听到这类怨言。在基德尔的故事里，这类怨言激发了韦斯特炮制出层出不穷的阴谋诡计（politicking）。<sup>⑤</sup>韦斯特总是不断地穿梭于总部、销售部门和电子市场之间。在他离开的时候，小家伙们（microkids）卖力地工作，完全与任何经济或政治困难相隔绝。他们每一个人都只是按照一个微指令（microcode）工作。

这个案例说明，决定谁来充任研究者是多么的重要。技术科学的形象随着我们跟随的科学家的不同而迥然有别。仅仅追踪韦斯特或上述老板只能形成一个商人的科学观——它是政治、合同协议以及公共关系的混合物；追踪小家伙们或者上述合作者将形成身穿白大褂、全神贯注于他们的实验的勤勉的科学家的经典科学观。在第一个例子里，我们一直徘徊于实验室之外；在第二个例子里，我们将始终深入在实验室之内。谁在真正做研究呢？何处在做真正的研究呢？



在为期一年的观察结束之时,两名被派去研究老板实验室的观察者把他们的日志连缀起来,第一个答案就得出来了。他们记录道,《内分泌学》杂志的一个新栏目(section)接受了老板那位合作者的一篇文章,而该栏目是由老板创办的;由于糖尿病协会的一项特别研究基金,她已能雇用一位新的技术专家了,这发生在老板白官讲演之后;她现在能从屠宰场取得新鲜的、比以前干净得多的下丘脑,这要归功于老板的牢骚和抱怨;她有两名学生被她的工作深深吸引,这是在他们在大学里修了老板的课程之后;她现在正在斟酌法国卫生部提供给她的一个职位——在法国建立一个新的实验室,这也是由于老板和法国高层长期商榷的结果;她从一家瑞士公司得到一种新品牌的仪器,用来绘制大脑中缩氨酸的精确数量,部分原因正是由于老板介入了这家公司的创办。

总而言之,她之所以能够心无旁骛地潜心于实验室工作,是因为老板始终在外部吸纳着新的资源和支持。她越是想做“纯粹属于科学”的工作,她的实验的开销就越大、耗时就越长,老板就越是需要穿梭于世界各地,向每个人解释她的工作是世界上最重要的工作。同样的分工发生在韦斯特及其团队之间。这是因为韦斯特能够说服这个公司让他们承担天鹰座项目——在此,年轻人能够设计出其职业生涯中的第一个新品牌的计算机。他们越是想潜心于“纯属技术性的工作”,就越是需要更多的韦斯特去诱惑他人。

这种双重运动(double move)的结果,是在唤起外部兴趣的力度和内部工作的力度之间形成了相辅相成的局面。正像我们在前一章里看到的,这一局面是由如下事实形成:所有抱有兴趣的人们的兴趣只有在某种条件下才能维持——例如,当新的计

算机和新的潘多琳能够把其他所有人连结在一起,并且成为他们从事的通常工作的必经之点时。为此,天鹰座项目必须彻底克服其缺点,潘多琳必须成为不争的事实;当需要韦斯特的吹嘘和老板的鼓吹的时候,他们所展示的所有数据都必须经得起力量的考验。由于向外部允诺的东西与内部孜孜以求的东西之间相辅相成,实验室中的合作者必须承受巨大的压力。他们所有的人都必须努力工作,并且把天鹰座项目和潘多琳应用于所有可能的实验;购买最好的设备,招收最出色的大学毕业生。正是在屈从于巨大压力的同时,他们说“我们正在做科学研究工作”。

从这些事例中得出的第一个教训看起来平淡无奇:技术科学之所以有一个内部,是因为它有一个外部。在这个不起眼的定义当中存在着一个正反馈循环:科学的内部越大、越硬、越纯粹,其他科学家就必须处于(科学的)更远的外部。如果你处于实验室的内部,正是由于这种反馈作用,你看不到公共关系,看不到政治,看不到伦理问题,看不到阶级斗争,看不到律师;你将看到科学孤立于社会之外。但是这种孤立状态只有在另外一些科学家坚持不懈地忙于招徕投资者、唤起人们的兴趣并说服他们的时候才能存在。纯粹的科学家犹如无助的雏鸟,而成鸟正忙于筑巢和喂养他们。正是因为韦斯特或者老板在科学外部的积极活动,那些小家伙或者合作者才能如此安然地工作于纯粹科学的内部。如果我们把内外两方面分开,那么我们根本不可能完成我们穿越技术科学的旅程。在每个交叉路口,我们都将不知道应该去追随谁。反之,我们都必须像基德尔那样去做,并且从现在起,分派我们的注意力,既跟随纯粹技术性的东西——正如我们在第一章、第二章和第三章里所做的,同时又跟随那种

可以说是“不纯粹”的技术。我们的老朋友——第一章和第二章中的持异议者,或事实构建者——之所以如此固执,只是因为其他处在外部的的人正在辛勤地工作。我们也得跟随这些人。

### 3. 技术科学是由什么构成的?

我已经描绘了三种恰成对照的情形:在上面的案例中,作为研究对象的科学被明确地划分为一个巨大的内在部分(各个实验室)和一个庞大的外在部分(把招徕支持者加入的推动性力量像编制管弦乐队那样组织起来);在头两个案例中,科学家们正努力在一个内部的专业领域(他们从而能够在此工作)与一个由相互矛盾的兴趣组成的外部混合体(它避开了他们的专业领域并威胁着要彻底摧毁它)之间制造一种区别。无论这三个例子有多么不同,有两个特征是始终不变的:第一,在实验室里与全身心投入的同事们一道工作的能力取决于其他科学家在多大程度上成功地聚敛了资源;第二,这种成功又取决于科学家已经说服了多少人相信,为了推进他们自己的目标,必须有一个穿过实验室的迂回。

#### a. 到底是谁真正在做科学工作?

“他们的目标”这种说法意味着什么?正如我们所知,它们给出了一个科学家的兴趣和其他人的兴趣之间的含混的转译。例如,如果老板在与部长、总统、糖尿病协会、他的学生、他的律师、制药业大亨、新闻记者和学术同行进行磋商时大获成功,那么这就意味着,他们认为当他们在帮助老板扩展他的实验室的时候,他们也在推进他们自己的目标。同样的情形也适用于韦斯特。韦斯特的小组热衷于创建一种新品牌的计算机,并且打败北卡罗莱那的研究中心;为此,他们全都准备每天干12个小

时,每周干7天。然而到了最后,得到攀升的却是通用数据公司的市场份额,比其他任何人都高兴的则是大老板德·卡斯特罗。年轻小伙子们的兴趣、韦斯特的兴趣、德·卡斯特罗的兴趣和通用数据公司董事会的兴趣都被联合起来了,至少是在几个月内被联合起来了。这种联合正好是其他两个案例所缺乏的。教会、大学、绅士、政府、公众、业余爱好者、地质学同行,所有人对于听任赖尔发展一种独立的地质学怀着种种复杂的心情。当赖尔谈到他的兴趣时,起初并没有人感到他说的同时也是“他们的兴趣”。要想使所有这些互相抵触的意向保持一致,就仍然需要进行艰苦的磋商。在约奥的案例中,很显然,所有的兴趣都不相协调。当他谈及他的目标时,整个世界上没有一个人认为那也是他们的目标,军队如此,企业如此,他的同事们也是如此。约奥和其他人之间的关系是如此一清二楚,以至于绝不可能产生兴趣的共同体。

所以,总而言之,当科学家和工程师们在创造一个巨大的内部世界上取得了成功,这就意味着其他人或多或少也在朝着同一个目标工作;如果他们没有成功,这就意味着科学家和工程师们在形单影只地沿着他们自己的方向前行。这听起来似乎是自相矛盾的:当科学家以完全独立的面目出现,仅仅与那些专心致志地琢磨科学问题的同事为伍时,这意味着他们完全不独立,而是与更多人的兴趣联系在一起;相反,当他们真正独立时,他们得不到资源来装备他们的实验室、谋生或者征募其他同僚,这些人能够理解他们正在干的是什么。这个矛盾只不过是我在上面两节所描述的反馈机制的结果:技术科学越深奥,征募同僚的过程也就越深奥。这之所以听起来像是一个矛盾,仅仅是因为我们切断了互相依存的两个方面;于是,我们倾向于认为一个捉

[158]

襟见肘的工作室比一个资金充足的工作室与外部兴趣的联系更紧密,然而事实上,它之所以资金匮乏正是因为它缺乏这种联系;反之,当我们参观一个巨大的回旋加速器时,我们倾向于认为它更远离所有人的直接兴趣,然而事实上,它的这种远离恰恰是因为它和数百万人紧密地联系在一起。这种错误之所以产生,只是因为我们忘记了同时跟随内部的科学家和外部的科学家;我们全然忘记了后者那些为了使前者能够得以存在而不得不长期承担的大量商谈。

让我们稍稍深思一下这种相互颠倒(*inverse*)的关系。如果我们问究竟是谁在真正做科学工作,我们是否会陷入一个巨大的困境之中,它可能拖延我们穿越技术科学的旅程呢?如果我们回答说,“当然是那些在实验室里工作的人”,我们可以从赖尔或约奥的事例中得知,这个答案是非常不完全的,因为仅仅靠他们自己,他们甚至不能谋生或是发起一场辩论。所以我们不得不继续完善从事科学工作者的名单。但是,如果我们把所有支持者——这些支持者是把孤立无助的科学家转变成像韦斯特或老板那样的人所必须的——都列入名单,我们会陷入一个显而易见的荒谬之中:我们能说德·卡斯特罗、卫生部长、董事会、总统等所有这些人都是在做科学工作吗?当然是的,因为韦斯特和老板为他们的实验室所做的最艰苦的工作正是说服这些人的工作;当然不是,因为这些被说服的支持者没有一个在实验室里工作。于是,面对这两个同等荒谬的答案,我们进退维谷。既然我们的目标是跟随那些正在从事技术科学的人,那么,如果我们再也不能判定究竟是谁在真正做这个工作,我们就应该对我们的探询进行一番检讨了。

当然,如果我们坚持第一个答案的逻辑,我们能够摆脱困

境。然而,这个被大多数分析者所接受的方法恰恰是我们不能使用的。它包含这样的说法,认为对于技术科学来说,实验室的支持者的长长的名单构成了它能够作为纯粹知识的储藏库而存在的必要的先决条件。换一个说法,尽管所有这些人对于提供资源来说都是必要的,但是他们并没有塑造所要建构的科学的实际内容。根据这个观点,我们需要在内部和外部之间划出一条真正的分界线。如果你跟随的是外部人群,你就会碰到一系列的政客、商人、教师、律师等等;如果你留在内部,你得到的将只有科学的事实真相。根据这种区分,第一群人必须被看成是一种为了第二群人能够安心工作而必不可少的罪恶(evil)。结果是,你获得的关于某个人群的任何知识,丝毫不能增进你对于另一群人的了解:演员表和情节编排都将会完全不同。这种情境和内容的脱离常常被称为内部/外部的区分。科学家们置身于内部,对仅仅能够影响他们的工作条件和发展速度的外部世界茫然无知。

〔159〕

我希望读者明白,如果他们打算接受这种区分,我们的旅途也就随之结束了。我们所有的例子已经勾勒出一一种外部世界和实验室之间的不断的来回往返;现在,有一个不可逾越的障碍被安置于这两者中间。我曾经暗示过、而现在将要给出其框架的关于技术科学的另一个不同的解剖图是:一种内部/外部的区分变成了“外部”招募感兴趣者(社会网图)和内部招募新的同盟(技术网图)之间的相互颠倒的关系的暂时的结果。随着在这条道路上每前进一步,所谓“内部”和“外部”的构成都会发生变化。

有两种方案可以解决非常不全面的关于科学的定义——该定义反对科学的不可靠的宽阔包容——问题:或者是在“内部”

和“外部”之间安置一个理论性的不可逾越的障碍；或者在两者之间描绘一个经验主义的可变的界限。头一种方案给出两个不同的故事——取决于你从哪里开始——并把本书就此引向结束；第二种方案最后提供了同一个故事，而不管你是从外部开始还是从内部开始——而这将允许本书接着写下去！

b. 人人助以一臂之力(everybody is made to give a hand)

为了在上述两种版本中取舍，让我们追溯一下第二节，简单描绘一下老板的行程。记住“做科学工作”对于实验室内的工作人员和旅行在外的老板意味着两种不同的事情。然而，这个例子清楚地表明了他们全都在做科学研究，因为老板转移过来的资源接着就被实验室的合作者激活；反过来，经实验室里的合作者之手诞生的每个新客体都被老板迅速转化成资源，以保证更新、更鲜活的支持源泉。这个无论是老板还是合作者都梦寐以求的过程，形成了一个圈或一个循环。然而，正如我们在第一节所看到的，这个圈可能向里或向外转向：科学会剧烈收缩，以至于合作者和老板的区别消失了，很快，新客体和新的支持者也消失了；或者它可能转向另一个促使科学进一步发展的方向。这意味着什么呢？正如我在图 4.1 中所展示的，这意味着越来越多的元素成为这个循环的一部分。我曾经把这些元素人为地分成资金、工作力量、仪器、新客体、论证和革新，而且只勾勒出三个完整的循环。

让我们从提供资金的人开始。最初，老板不过是接受资助；在循环的中间，他已经能够牵着分配资金的国家委员会的鼻子走；到了最后，他已经成为合法决定资金的控制和分配的政府机构的一部分。在开始时，几乎没有人把他们的命运和老板的事业联系在一起；到了最后，相当多的人都不免如此了。

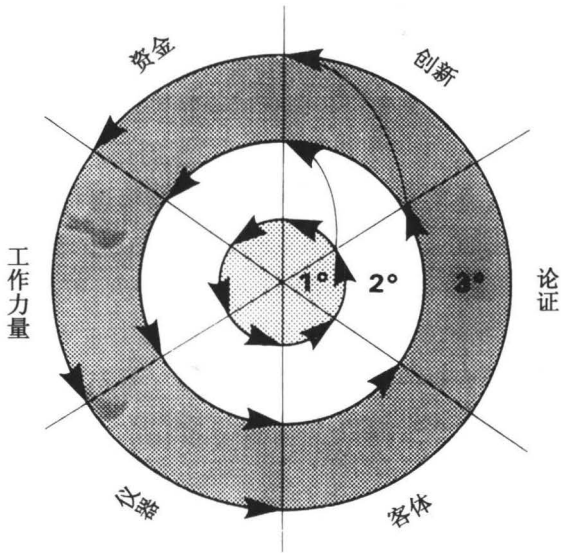


图 4.1

沿着逆时针方向，我们发现，老板一旦有了资金就会招募劳动力。最初，他自己做所有的工作；中间，他招募的是出身于大学的训练有素的年轻伙计；最后，他领导着新的院系和新的大学，在整个教育系统提倡训练和优先权方面的重大变革。他甚至可以走得更远，撰写教科书，发表公开演说，鼓起听众对科学的热情。从起点到终点，老板已经不得不走得越来越远，招募越来越多的人，把他的事业和越来越多的学校联系起来。

继续沿着循环前行，我们会邂逅仪器，它对新客体的形成至关重要。如果整个过程尚处于非常小的规模，老板只能运用方便得到的或是经过拙劣修补的仪器；然而到了中间，他可能正在设计新的仪器，并且就样机向厂家提出建议；最后，他已经加

〔161〕



人生产仪器的几家公司的董事会,提倡在医院里把这些仪器用于临床,并和限制这些仪器广泛应用的法律做斗争;或者在其他科学领域里,我们可能发现他敦促国会帮助建造新的大型仪器。在此,我们又一次以寥寥无几的人对老板的循环感兴趣作为开始,而以一个工业的整个分支都和他的命运相连而结束。

继续向前绕行,我们就会遇到由合作者使用这些仪器而产生的轨迹。开始,没有什么盟友加入;到了中间,更多的、意想不到的人进入我们的视野;最后,实验室内部正经受着可怕而意料之外的考验,新客体数以千计地产生出来。正如我们在第二章里看到的,实验室越是发展,科学家为之辩护的非人力因素的调用过程就越是广泛。

下一步,我们遇上了论证。我们在第一和第二章里已经知道,起初,老板只能表达弱的、非技术性的主张,这些主张难以见诸出版物;到了中间,他的论文越来越富有技术性,也越来越强,同时也越来越快地被更多的拥有更高社会地位的专业杂志所接受;最后,老板创办了新的杂志,给出版公司提建议,提倡创建新的资料库,鼓励同僚们成立职业联合会、学会或是国际组织。开始时小心翼翼的充满争议的主张,到了最后发展成无可争议的牢固的知识体系或一种受人尊重的职业。

我们接着碰到革新。开始,老板几乎不能说服人们使用他的论证、主旨或样机。它们像约奥的芯片一样呆在他小小的实验室内。中间,越来越多的人深受老板的吸引,支持他的项目:许多医院和许多其他学科正在充分利用他的论证,进一步传播这个革新。最后,老板已经是数家公司的董事会成员,领导着许多委员会,还是几个正在尽可能地推动这个革新传播的联合会的创建者。

最后,我们回到图表的开始,完成了一个完整的循环。最初,老板——仅以他的前期活动来看——太弱而未能得到更多赠款、更多位置和更多信誉。到了中间,他的工作已经被认可,他的论文和他的同僚的论文被阅读和援引,他的专利被实施;捐赠、位置和威望就会更容易获得。最后,所有在这个过程中加盟的资源已经准备好把他们所有的活动归属于他和他的实验室或是他的学科。最初孤立的地方到了最后成为了一个必经之点。到这时,无论其他人怎么做或怎么想,老板的实验室已经成熟了——参看第三章的转译5。

不管这个一般的图景是如何地简单化,至少有一点是明确的:发展来自于把越来越多的因素结合起来,而这些因素却来自越来越少的、预期中的源泉。在第二节的某些部分,我们看到屠宰场、法国卫生部、白宫椭圆形办公室和大脑中的缩氨酸与每个人相关。绝不可能描绘这种图景的外部边界(其中,惟有科学的“情境”(context)得以出现),也绝不可能描绘一个内部的核心(其中,惟有“技术的内容”得以产生)。相反,观察实验室如何由于旨在把如此多和如此千差万别的因素黏结到另一因素之上而变得越来越技术化,则是容易的。在第一个版本里被明确分离的东西——也即它的内部和外部——显然是那种必须在第二个版本中紧密黏结的东西。 [162]

倘若我们承认第二个版本比起第一个来具有某种优先性,那么可以从这个例子中得出另外一个教训。当我写道,许多人、机构、设备、产业和新客体都与实验室老板的事业相联系,这同时意味着两个方面的事情:第一,他们受制于实验室老板,对他们来说,老板的实验室已经变成了一个必经之点,但是与此同时,老板也受制于他们。他不得不屈就他们,不得不低声下气地

拉拢他们。若非如此,他就完全不能成功。因此,当我们瞥见图 4.1 的时候,我们既没有看到有关老板的故事,也没有看到列入表中的因素的故事。在他们同舟共济之时,我们才会看到所有这些故事。那些真正从事科学工作的人并不都是呆在办公室里,相反,人们之所以呆在办公室里,是因为更多的人正在另外的地方从事科学工作。现在,该是我们把注意力投向这些人的时候了。

## 二、清点同盟和资源

在前一部分,我们解决了两个困难问题。第一,我们明白了:在穿越技术科学的旅程中,我们应该同时追踪那些处于实验室内部的人和那些游离于实验室外部的人,而不管这两群人看上去存在着怎样的差异。第二,我们明白了:在技术科学的建构中,我们得把所有的人和所有因素——已经被招募了的和正在进行招募的——包括在内,而不管他们起初看起来是多么奇怪和出人意料。把握那些正在创造技术科学的人是一些什么人,了解各种不同的角色是如何在他们之间分配的,这是可能的么?

为了回答上述问题,我们将利用专职机构为了控制或促进它们所谓的“研究和发展”(Research and Development)而从不同国家(尤其是美国)收集到的统计数据。<sup>⑥</sup>不管这些统计数据如何粗糙、如何常常有偏颇、如何不准确,它们至少给我们提供了一个数量大小的顺序。它们为我们确定了技术科学的要塞和弱点。现在,我们将放弃提出个别事例,就像我迄今一直所做的那样,而仅仅利用众多科学家管理机构的统计数据,来认识技术

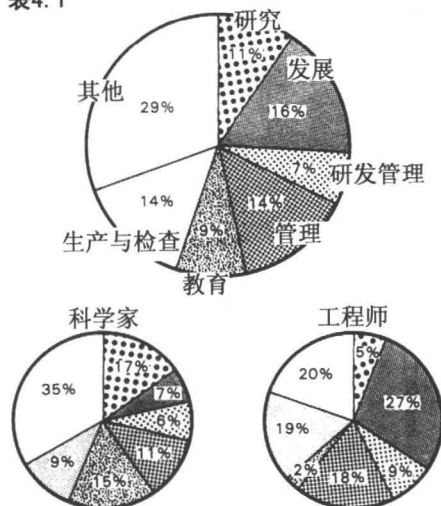
科学的规模。

### 1. 清点科学家和工程师

最令人震惊的数字来自最一般的统计数据：那些在人口普查中自称科学家和工程师的人，其数量远少于关心和参与事实建构和机器建构的人。在美国，他们只有 330 万人（《科学指针》1982 年，(SI)1983 年，第 249 页），不论他们获得的学位如何，所做的是什么工作。只有 330 万人说他们对某种黑箱有一定程度的熟悉。其余 2 亿 5 千万人被认为只拥有初级或高级学校所提供的最为粗浅的知识。

[164]

表 4.1



《科学指针》1982, 图 3.6, 第 66 页

倘若我们打算考虑的是那些据说参与了某些黑箱的定义和协商的人，数目就会陡然减少。大多数受过科学和工程技术训

练的人并不从事研发工作。例如,在美国(我们的数据绝大多数取自这个国家),在全部科学家和工程师之中,只有占总数四分之一稍强的人投身于研发(R & D)工作。

表 4.1 是这样一种图表,它显示了我们曾于第三章末尾批评过的流传模型的荒谬性。如果我们打算相信只有坐在板凳上的人才是“真正从事科学”的人,那么对于美国,我们就将不得不只把 90 万人计算在内(即表 4.1 的饼分图中头两个深色区域)。所有其他的人,即全部科学家和工程师当中的四分之三,被遗忘了!然而,对于转译模型,研究者很明显只是冰山之尖。需要更多的人在外部工作,以使内部工作成为可能,而那些有助于定义、协商、管理、控制、检查、教授、销售、修补、相信和传播事实的人,他们是“研究”的重要部分(part and parcel)。

把技术科学局限到全职研究者的范围内,其不可能性由图表 4.2 明显地展示了出来:

表 4.2

投身于研发的科学家和工程师在劳动力(workforce)当中的比例		
	科学家和工程师的人数	科学家和工程师的人数/劳动力
美国(1981年)	890,000	0.59%
英国(1978年)	104,000	0.4%
法国(1979年)	73,000	0.32%
德国(1977年)	122,000	0.46%
日本(1981年)	363,000	0.65%
苏联(1981年估计)	1200,000	0.90%

250 万科学家和工程师却不能使其他 7 亿人相信并接受技术科学的全部铁的事实。这种比例失调虽然在扩散模型中是可以接受的,但在转译模型中却毫无意义。而且,这种小得可笑的数字还是在最有利的情况下得到的。我们考虑的只是北方最发达和最富有的国家,是把所有学科全都合在一起,而不在研究和发展之间引入进一步的区分。此外,由于发达国家占据了全球所有研发的大约 90% (根据 D. E. C. D 数据,<sup>⑦</sup>是 94% 的资金和 89% 的劳动力),这意味着,一个人在周游大千世界时,每碰到 1500 个人只有一次机会碰见一个在塑造信念和技术上扮演着一个活跃角色的人。而这将意味着,只有 300 万人在散布着信念和机器,并劝募这个星球上的 50 亿人参与其中!真是非同寻常的技艺,这既意味着这些为数寥寥的人是些超人,同时也意味着我们把事实的建构局限在科学家中间是错误的。应当把更多的人,而不只是把官方认可的少数科学家包括到技术科学的形成过程中来。 [165]

由科学家人数之少所引起的明显矛盾还有可能被进一步加深。在统计数据中被计为参与了研发,这并不意味着——就像我在第一章和第二章里描述过的许多人所具有的那种经验——熟知技术性论文的写作,熟知一个争论的缘起,熟知新联盟的塑造,熟知新实验室的设计。如果我们把拥有博士头衔当做极端熟悉并向来熟悉形成中的技术科学的指示,而且,如果我们把科学家和工程师的数量限定为参与研发的博士的数量,那么我们得到的数字还要更小得多。<sup>⑧</sup>倘若事实的建构被限定为拥有博士头衔的人所做的研究,那就将意味着,在美国,仅仅 12 万人就要使其余 2 亿 5 千万人相信并听话,那就是说,在接受更新和更硬的事实方面归化(enrolling)并控制他们。一个人将能够归化

(enrol)和控制 2000 个人!而且,重复一遍,这个数字是不对研究与发展进行任何区别,笼统地把所有科学和所有技术加在一起获得的。

如果我们试图在剩下来的极少数人之内区分职业和学科,那么由扩散模型产生的矛盾将会大得无以复加。回顾一下表 4.1,我们看到,在美国,仅有 34% 的科学家和工程师从事研发或管理研发,但是,在所有投身研发的科学家和工程师中间,有超过 70% 的人在产业部门工作。<sup>⑨</sup>所以,即便是冰山的顶端也不构成通常被称为“科学”的东西。倘若我们希望更加接近全然枯燥的纯粹科学的陈词滥调,我们就不得不认为,只有受雇于大学和其他公共研究机构的博士头衔拥有者在做研究,那就是说,把技术科学局限到了学院。如果我们这么做,数字就会缩得更小。<sup>⑩</sup>在美国,最接近通常被称为“科学家”——在非盈利性研究机构中做基础研究——的人,其人数总共是大约 50,000 人(相当于全职)。这个数字是把所有的科学合在一起得到的。这已经不再是冰山之尖,而是一根针尖。

当我们谈论科学时,读者想到的也许是那些著名的科学家,他们在享有盛誉的学科和大学里已经制造了革命性的观念和产品,这些观念和产品现在被成千上万的人所接受、运用和购买。赖尔、狄塞尔、沃森和克里克这样的人映入了脑海。然而,以为技术科学是由这些人构成的,这就像把胡夫金字塔颠倒过来保持平衡一样是不可能的。科学中自然而然获得威望的伟大男女太少了,从而不能承担假定是由他们产生的巨大作用。

尽管如此,我们已经选取了一种最佳状况,以衡量技术科学的规模。倘若我们更少做出特设性(ad hoc)假定,这种规模将会更小。例如,我们所有的数字来源于研发费用和科学家工程

师的培训费用以指数增长的一个长时段之后。<sup>⑩</sup>假如我们在这种繁荣之前测算它的话,技术科学的正式规模将被限制在非常少的数量上。无论伽利略、牛顿、巴斯德和爱迪生的声望多么高,比起身处今天的相对众多的专业研究者大军来说,他们在他们的时代里,依旧处于更加与世隔绝和更加分散的状态。比起他们宣称已经归化和能够控制的人的数量,科学似乎显得极为渺小,然而,他们仍然使他们的过去显得如此相形见绌,以至于几乎可以说他们没有过去。就人数而言,技术科学仅有几十年的历史。深入研究科学史的著名科学家们全都可以于眨眼之间在幂级数曲线中找到他们的轨迹。不恰当地套用牛顿的一句话:技术科学是站在矮子肩上的巨人!

还有第二个假定,它为我们提供了一个关于技术科学的华而不实的观点。这个假定是:所有的学院科学家——他们最像陈词滥调中所说的科学家——都是一样好的。即使科学是由细小的碎片拼合而成的马赛克一样的东西,我也假定所有的碎片都是相等的。但是这离实情相距甚远。即使在学院科学家的狭隘的圈子里也存在着巨大的差异。科学家之中存在着所谓的层级化(stratification)。<sup>⑪</sup>这种不对称改变了所谓的某个科学家或某个主张的透明度。<sup>⑫</sup>在讨论争论和异议、证明竞赛和转译模型时,我总是假定每个主张和每个反主张(counter-claim)是高度透明的,而且是引发争议的。这是一种过分赞许的说法。大多数的主张、论文和科学家恰恰是不透明的。没人责备他们,甚至没人对他们怀有异议。在大多数例子里,似乎这个过程根本就没有开始。

层级化不仅存在于科学家的生产能力当中,也存在于制造科学的手段当中。自第二章和约奥的例子以来,我们知道,在上



帝面前,所有的实验室都不是平等的。争夺的能力完全依赖于其能在自己的一边所积聚起来的资源。这些资源集中于少数人手里。起初,这种情况可以在同一国家之内见到。<sup>⑭</sup>就某个事实加以争论、挑起一场辩论、写出一篇出自名列前茅的研究所之外的论文,这一切变得相当困难,而且你愈远离他们(指垄断资源的少数人——译者注),就愈益如此。从第二章和第三章里,我们知道了其中的缘故:在每个回合的争论当中,证据的耗费都在增长。那些在自己的实验室里不能追随证据竞赛的人和那些仍然希望辩论的人,都不得不在名列前茅的实验室里革新他们的方法,否则就彻底地退出这场游戏。

[167] 这种层级化可见于同一国家之内,更可见于发达国家之间。<sup>⑮</sup>技术科学的半壁江山属于美国商业。其他所有的发达国家在科学的小一点的大块领域内工作。由于整合资源和与盟友携手导致了新的硬事实,在人力、资金和期刊方面的层级化意味着,某些国家将会进行收编(enrol),而另一些国家将会被收编(be enrolled)。一个小国家怀疑一个理论,拒绝一种专利,中断一种论点的传播,而发展自己的实验室,选用自己的课题,决定进行何种论争,培训自己的职员,出版自己的期刊,建立自己的资料库,说自己的语言,那将是不可能的。我在第一章里描述过的、此先生与众先生(Mr Anybody and Mr Manybody)之间的同样的情形也许会在充分分享研究和发展项目的国家与很少参与研究和发展项目的国家之间找到。像此先生(Mr Anybody)一样,拥有较小科学系统的国家也可能相信那些事实、买那些专利、借用专门知识、提供贷款和资源,却不能争论、反对或者讨论并被当回事。就事实的建构而言,这样的国家缺乏自主性(autonomy)。<sup>⑯</sup>

我们在走马观花地考察了描述技术科学规模的数据之后清楚地看到,把技术科学限定在“局内人”(insider)之内将使我们陷于不折不扣的荒谬之中。我们将只剩下几百位多产而显赫的科学家,只剩下少数获得丰厚捐赠的实验室,它们产生出所有值得相信的事实和所有为生活在这个星球上的 50 亿人所用的机器。由扩散模型导致的角色分配确实不平衡:只有少数幸运者保留有提出主张、讨论主张和拿那些主张讨价还价的权利;而其他成千上万的人则无所事事,只有把那些主张当做为数众多的黑箱来借用,要么就全然无知。科学家和工程师太少、太分散、扮演的角色太不平衡,以至于不能归化和控制其余的人。由于限定了自己的力量,他们不可能巩固要塞,而要塞对于实施相应的修辞来说,是非常必要的。对于扩散论者来说,这种结论不成问题,如我们于第三章所见:“相反,”他们争辩说,“倘若科学家是这么的少,而且还要做如此非凡的工作,很明显,他们是最好的和最聪明的人。这些少见的孤独的灵魂看到了自然是什么,而人人都相信他们,因为他们是正确的。”如此,对他们而言,上述所有的数字并不引起任何大问题,他们只要在孤独地生活于如此含混、如此无知之中的几个科学家的身上增添些荣誉就行了!

## 2. 不只清点科学家和工程师

上一部分给我们描绘了一幅图像,这幅图像能以两种相反的方式来阐释:那些少数确实优秀的科学家不是被赋予使千百万人信任和团团转的造物主的力量,就是被分散到边缘,迷失于那些对他们满不在乎的群众当中。然而,我们从本章一获知,这种可以选择的办法也是科学家自己的选择。韦斯特、狄塞尔、老

[168] 板或约奥可能被赋予造物主的力量,这取决于他们的所作所为,以及他们招募了些什么人。因为每个人都可穿越实验室,或仍旧做一个不能影响任何人的边缘人。在本章一里,我们也了解到:为了在造物解释和边缘解释间有所取舍,我们不仅要考虑那些自称为科学家的人——他们是冰山的顶端,而且还要考虑那些尽管处于外部,却仍然参与科学的形成并形成冰山的人。既然我们在扩散模型(它宣称科学家、理念和原型是科学中最为重要的部分)自己规定的游戏中击败了它,我们就应该毫不犹豫地再次把被排除在研究的正式定义之外的所有因素引入上面的图像。但是,这又如何能够实现呢?因为,根据定义,关于人力资源的统计数据仅列出那些正式从事科学的人。幸而,在同样的统计数据里,存在着一个简单的、衡量正在成为科学家的人数的方法。它们并不在人力资源的表面之下显示出来,而在资金的表面之下显示出来。即便是统计数字失真,从预算中仍然可公平地估计出科学家们的工作所能获得的利润的数量。

若我们考虑现有最为集中的有关资金而不是人员的数字,就会得到一个以数量大小的顺序排列的图表(表 4.3):

表 4.3

GNP 的百分比

投向研究和发展

美国(1981 年)	2.6%
英格兰(1978 年)	2.2%
法国(1978 年)	2.6%
德国(1981 年)	2%
日本(1981 年)	2.4%
苏联(中值估计)	3.6%

表 4.3 给出了一个粗略的估计,但其总的规模令人感兴趣:它意味着,只有几十万科学家能够与最富裕的工业化国家的大约 2.5% 的 GNP 有关系。

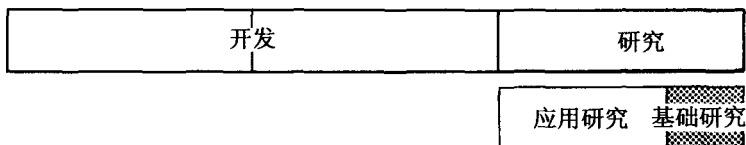
这一相当可观的数字是否意味着比官方说到科学时可能认做是“真正的科学家”的更少的人获得了所有资金?完全不是,因为所有类型的研究都聚拢于表 4.3 之中。传统上对统计数据分类的标签是那些基础研究、应用研究和开发。尽管无休止地讨论这些术语中的明确界线是可能的,但我们在本书中已经学会根据我们的目的来定义它们。正如我在第三章揭示的那样,赢得新的盟友是件好事,但是仅限于这些结盟能够作为步调一致的整体而行动。因此,我们可以区分招募新同盟的两个时机:一个是他们增殖的数量,另一个是把他们转变为单一整体。我们把研究称作第一个时机,而把开发称作使黑箱变黑,也就是说,使它转变为可算做是一件普通设备的自动机器所必需的所有工作。如果我们谈及研究的话,我们将随同技术性论文、讨论、争辩、尚未驯化的新客体而更进一步地进入第一章和第二章所描述的那种情境中。假如我们谈论开发的话,我们将处理第三章的难题,更多地强调硬件、如何驯化新客体以及那些使之转化的人们。但是差异时常是毫无意义的,而且应当看做是一个单一战略问题的两个方面。 [169]

无论所有这些差异是怎样地模糊不清,利用它们而得到的统计数据却是足够清楚的,如表 4.4 所示:

尽管扩散模型会认为,惟有基础科学值得关注,其余的将不费气力地从中流淌而出,但是,我们看到,大体说来,只是在科学家和工程师们不做基础研究的时候,他们才有能力去谋取支持。在花掉的 9 块钱中,只有 1 块钱用于典型意义上的“科学”工

表4.4

## 研究和发展的整体



《科学指针》1982(SI1985年,第40页)

作。技术科学成了开发事务的全部内容。

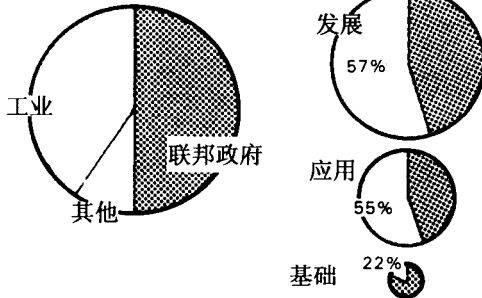
能否进而考虑当技术科学成功之时,谁是它的支持者?记住:一方面,按照我们的第一个原则,科学家和工程师需要许多其他的人建立他们的黑箱,但是,另一方面,他们的人数太少,不能控制他们(指其他人——译者注),如果他们想让千百万人相信和追随的话,尤其如此。科学家解决该问题的惟一方法就是把他们的命运和其他人的命运联姻,和更多的权力集团的命运联姻——这些权力集团已经在更大的规模上解决了同样的问题。也就是说,这些集团已经学会了怎样使每个人对他们的事务感兴趣,怎样保持自身的协调一致,怎样使每个人服从自己。对这些集团而言,资金并不是问题,而且它们不断地寻求新的、不期而至的盟友——他们能够在他们自己的努力中产生影响。哪些集团属于它们?另外再看一眼来自美国的统计数据将会告诉我们答案。

因为这些数字太大,它们告诉我们一个最重要的资金转让(transfers of money)的观念,从而告诉我们一个主体利润平移的概貌。(表4.5)本质上看,研究和开发乃工业部门的事务(其中四分之三在企业内部完成),其财政支持来源于税金(在美国,高达47%的财政支持来源于此——见SI,1983年,第44页)。这是第一桩巨额利润平移:科学家不仅在与工业命运的联姻中

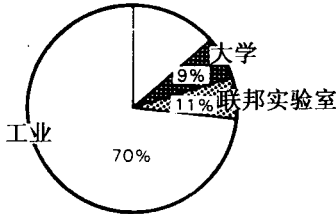
获得了成功,而且(或者说)也在把工业的命运联姻于国家命运的过程中获得了成功。若没有这种双向运动,技术科学则收缩为较小的规模,如我们仅考虑基础科学时所见的那样。现在,它成为介乎大学和国家之间的事务:大学承担基础研究的十分之九,它的投资几乎都来自联邦预算。和人们期望的一样,应用科学占据着一个中介者的位置,50%的应用科学由政府、工业部门提供资金,而由大学实施。

表4.5

研发经费支付者



研发从业者

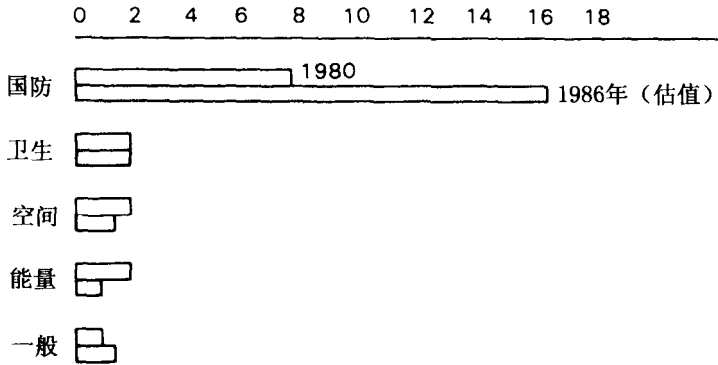


《科学指针》1982(1983年,第49页)

什么样的课题把那么多的纳税人的钱引向工业和大学呢? [171] 个中答案将在表 4.6 中找到。

局外人正在进入图像。国防占据所有公共研发的70%。技术科学就等于军事。惟一的例外是德国——还有日本,但是这个例外本身是由另一种军工科学(scientifico-military)冒险造成的:原子弹在1945年的投放,这迫使日本投降并放弃大多数军事研究。

表4.6(a) 美国联邦研发预算,以1972年为基数  
(单位为百万)



《科学指针》1984年(SI1985年,第40页)

表4.6(b) 1980年政府支持的研发分配表,按目标和国家计算百分比

	美国	日本	西德	法国	英联邦
国防	63.7	16.8	24.4	49.3	64.8
卫生	15.2	11.2	15.3	7.5	3.9
知识发展	3.0	4.1	14.2	15.0	12.9
能源与基础设施	14.2	34.4	30.9	16.0	10.1
农业	2.7	25.4	2.9	4.3	4.5
工业增长	.3	12.2	12.4	7.9	3.8

《科学指针》1982年(SI1982年,第199页,以及OECD1982年,第202页)

军事的发展和技术科学的发展之间如此紧密的联系不是一种奇特的巧合,也不是一种不期而至的演变。军界显然提供了不菲钞票。几个世纪以来,它们已经延揽人才,并对它们的行动投以浓厚的兴趣,以致我们中的大多数人都准备好了盲目地服从它们的召唤,并且在需要时放弃自己的生活。就归化、驯化、训练和控制而言,它们证明了自己的本领,并在远为宏大的规模上超过了科学家们曾经做过的。<sup>①</sup>抱有兴趣和恭敬顺从的外行——科学家要求他们散布其事实——比起训练有素、志愿献身的士兵来,更容易训练培养。此外,军方对因新资源和新武器的出现而带来的力量平衡的意外变动感兴趣。那时,少数几个科学家和工程师——他们有结交新的和意外的盟友的能力,而这些盟友又具有改变力量平衡的能力——在推动武器生产的历史过程中经常与军方会晤,就不足为奇。

证据竞赛和武器竞赛间的相似并非隐喻,从字面上看,它们的共同点是获胜。今天,如果没有科学家,军队就不可能获胜;而在没有军队的条件下,仅仅几个科学家和工程师却能赢得他们的辩论。此时此刻,读者才能理解为什么我一直在使用这么多具有军事意味的表述,如力量的考验、争端、斗争、输赢、战术和策略、力量的平衡、兵力、人员和同盟,这些表述——尽管科学家一直使用着——很少被哲学家用以描述和平的纯粹科学的世界。我之所以使用这些术语,是因为笼统地说技术科学乃是战争机器的一部分,并且应该按照战争机器来研究之。

战争和技术科学间的联系不应该限制在武器系统的发展上。为了充分地把握它,有必要更加一般地考虑资源的调用,我用这个词的意思是:配置最大数量盟友的能力像单个整体一样在一个地方起作用。研制新式武器是个显而易见的焦点问题,



但是研制新的飞行器和运输工具,研究空间、电子、能量,当然还有通讯,也是焦点问题。大多数的技术科学关注如何促进这种资源的调用。(见第六章)

此外,表 4.6 可见的惟一一个大宗的民用研究是健康研究。科学家已经成功地进入了该课题的研究,为什么呢? 尽管健康系统不如军方那样承担得起费用,但是它已有类似的基础。正如国家的生存一样,身体的生存是一个关系到每个人切身利益的主题。由于在这两种情况下金钱不在话下,所以健康预算就像国防预算那样,是个巨大的钱柜,钱如流水般花出。在这两种情况下,利润和开销已经由税务或社会保险系统强制性地加以规定,在大多数发达国家里,后者(健康系统)的规模媲美于国家预算。在招募、训练和强迫每个人感兴趣和顺从的过程中,军方所扮演的角色已经由外科医生、内科医生和医务工作者扮演了若干世纪之久。业余爱好者已被剔除在外,招摇撞骗的江湖骗子已经被禁止行医。每个人都提请关注健康问题,立法已经获得通过。当生命科学家把他们的命运与健康的命运联系在一起时,大部分工作已经完成。所以,看到如此众多的研究引入健康系统,不必拍案惊奇。当科学家和工程师不能把他们的工作与这两种预算的任何一种联系在一起时,他们的年景就不太好。公共资金资助的研发只占有资助总额的极小部分,微不足道。

[173]

为了从事证据竞赛而发掘资源的问题已经历史地解决了,此时,初出茅庐的科学家已把他们的命运与人们的命运联系起来,这二者的命运的总目标被认为是几乎一样的:调动其他人,控制他们,训练他们,激发他们的兴趣。如果不满足这些条件,科学家群体可能会存在,但他们绝不能够大量增加证据成本,或

大量增加他们的同侪的人数。在任何情况下,他们决不会被认为具有如原子物理学家所具有的那种改造世界的造物力量。他们将更加类似于先前的专业学者的角色。当科学家的地位稳固之时,已经有许多人做了绝大部分的基础工作。

### 3. 方法论的第五条规则

本章以询问“科学家和工程师是些什么样的人”开始,并通过把越来越多的外部人群添加到科学的形成过程中追踪了这一问题。接着,我们对那种颠倒的关系感到困惑,而这种关系联结着科学圈内圈外的各个方面。然后,我们必须了解:少数几个被称为专业科学家的人只是科学大军中的一小部分。最后,我们开始意识到,当保卫国家和个人的大军(字面意思)不支持他们的时候,科学家大体上说是看不见的。我希望,对于读者们的专注的眼睛来说,从本章开始到现在为止的轮廓是清楚的:谋取资助并被赋予了归化和控制另外千百万人的神奇力量的科学家们现在的形象乃是在工业或军事工业行当里谋求职位的雇员。这两个图像中的哪一个更为准确,哪一个能使我们对技术科学了解更多呢?

这个问题的惟一答案是,上面两者都不正确,因为问题不够清楚。我们曾经研究过的一些案例给我们这样一种印象:科学家掌握着巨大的权力,像韦斯特或者老板那样;另一些案例则得出相反的印象,就像赖尔或约奥初出道的时候。这种有力或虚弱的印象取决于什么呢?取决于已然结盟的兴趣共同体是有还是无。尽管它现在与我们在第一节中初次遇到时一样,听起来是矛盾的,但我们还得对付它。少数被正式称为科学家和工程师的人似乎只是在多数基础工作已由其他人完成之时才取得成

[174] 功。证据在于：倘若没有其他人，或者其他人相距遥远，那么少数科学家和工程师就会变得人数更少，更少权力，更令人缺乏兴趣，更不重要。所以，在所有案例中，为了了解那些实验室里的人是些什么样的人，如我们在第三章中所见，他们在做什么，都应该研究那些比实验室的研究者更多的人是在场还是缺席。

其他许多人，在他们以自己的能力供应实验室的时候，被充分考虑在内，而当把科学人员列入表册之时，却如何又被排除在外呢？在我所讲述的所有故事里，他们都构成了技术科学的最重要的部分，因而，他们怎能被这样轻易地排除于图像之外呢？为了解答这一问题，我们应当回想一下早些时候所界定的责任归属的考验（参看第三章、一）。要进行这些考验，就得区分首要机制（招募人员）和次要机制（在招募到的盟友中指定若干元素为总体趋势的原因）。

这些责任归属的考验的结果将使技术科学的图像彻底颠覆。在千百个已成为或正在成为科学家和工程师的人们当中，在数以百计的、为国防和工业做应用科学研究和开发的人们当中，只有几百人被考虑在内，惟独他们才被认为具有使其他人相信和效仿的能力。尽管科学家只有在他们追随群众的时候才是成功的，但是群众也只有当他们追随这一小部分科学家的时候才是成功的！这就是为什么科学家和工程师们非此即彼地似乎具有造物主的神奇力量——不论好歹，或者缺乏任何力量的原因。

既然我们能够看穿这种两种不同机制的混淆，我们就明白了“科学和技术”（science and technology）——我们在导论中以此开始——乃是我们想象的虚构，或者更确切地说，乃是把生产事实的全部责任归之于少数幸运儿的结果。科学的边界线不仅

根据首要机制划出,而且也根据次要机制划出。补员的动力仍然不可见。那么,当一个人接受“科学和技术”的观念时,他就接受了由许多科学家制造出来用以确定责任、把局外人的工作排除在外、使几个人成为领袖的一整套观念。幸运的是,我们从一开始就决意研究形成中的科学的活动,而不是那种由科学家或哲学家给出的、关于科学包括什么成分的定义。驱使狄塞尔、巴斯德、赖尔、老板艰难地补员的动力,约奥的接二连三的失败,本来会全然逃过我们的视线。我们本来会一方面相信存在着一个科学,另一方面相信存在着一个社会,而这本来就是一种不得要领的观点(rather missed the point)!重申一遍,两面神雅努斯同时讲述两种相反的语言。在左边,他说,科学家是担负所有的科学和技术项目的原因;在右边,他又说,科学家正在企图把自己安置于另外一些人担负的项目之内。

为了记住这种重要的差别,我将从现在起使用术语“技术科学”(technoscience),来描述所有与科学内容相关的要素,而不管它显得多么的龌龊、多么的不如人意或陌生;同时使用“科学和技术”(science and technology)这一表达方式——加引号——来指明,一旦所有责任归属的考验已然完成,技术科学还余下了什么。“科学和技术”的圈内所容纳的东西越多,它们在〔175〕外部的扩展就越远。因此,“科学和技术”仅仅是个子集(subset),它似乎只是因为是一个最佳幻想而占据优先地位。这将构成我们的第四条原理。

然而,为了把资助者、盟友、雇主、帮手、信任者、赞助者和顾客包括在技术科学之中,技术科学规模的扩展似乎存在着危险,因为他们也许会依次被视为领导科学的人。一个可能的结论是:倘若科学不是由科学所构成并由科学家来领导,它将由所有

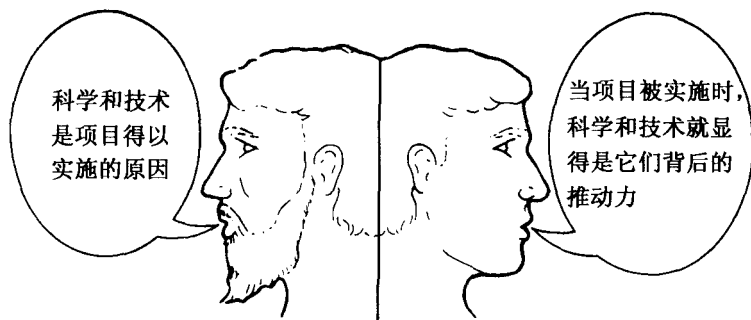


图 4.2

的兴趣团体构成和领导。由于这种结论正是由所谓“科学的社会研究”(social studies of science)所得出的结论,这种危险就更大。当“科学和技术”不能由其内在的动力加以解释的时候,它将由外在的推动力和需求加以说明。那时,我们的技术科学之旅不仅应该充满了微生物、放射性物质、燃料库和药品,还应该充满了邪恶的将军、关系复杂的跨国公司、热切的消费者、被剥削的妇女、饥饿的儿童和扭曲的意识形态。我们已经走完了所有的路,并躲开了“科学”的卡律布迪斯(Charybdis)旋涡,却竟然要在“社会”的锡拉岩礁(Scylla)上撞沉吗?

幸运的是,如果我们明白所有的归因尝试——包括那些把科学动力(dynamism of science)归因为社会因素的努力——都将被清除殆尽,这种危险就不是真正的危险。倘若我们打算质疑科学家们关于科学的言论,这并不是为了去相信将军、银行家、政客、新闻官、社会学家、哲学家或经理们关于科学成长中的局限、形式、用处和原因的谈论。如我们的第四条方法规则所述,我们应该相应地怀疑科学职业的边界,其程度(as much as)与我们怀疑“科学和技术”的边界一样,不多但也不少。

从现在起,最重要的东西是让边界线开放,并只是在我们所追踪的人关闭它们时才关闭它们。因此,我们必须尽可能地不去判定:把哪些因素绑在一起,它们何时命运与共,哪种兴趣压倒哪种兴趣。换言之,我们必须尽可能地像我们所追踪的角色那样不作判定。例如,在老板进入办公室之前,卫生部长仍然不能确定投资于神经内分泌学是否值得;而老板也不能确定部长先生能否信守由他的顾问所做的、关于建立一个巨大的新实验室的诺言;至于潘多琳是否是一种引起革命的物质,以至于能给部长先生一个牢靠的承诺,说它能够治疗瘾君子(治愈药物依赖症),他也不能确定;他的合作者埋头于实验室,对她来说,不能确定她是否能在其论文中宣称:潘多琳是一种在生物性质上不同于其他任何一种早前发现的物质的物质。在答案出来之前,用于试验的老鼠——她在它的身上试用了两种物质——可能会死掉。下面的情况是可能的:合作者的老鼠、吸毒者、老板、顾问、部长和国会议员全都结成另外的同盟,所以,实验室的工作最终对国家医疗政策产生影响。但另一种情况也是可能的:这些人中的任何一个人或者所有的人也许会分崩离析(break apart),以至于老鼠死掉,潘多琳则变成一种臆象,国会议员投票否决预算方案,老板激怒了部长,而部长驳回了其顾问的意见……

〔176〕

对于追踪科学家的我们而言,问题不在于决定这些链条中的哪个是“社会的”,哪个是“科学的”。对我们,同时也对我们追踪的人来说,问题只在于:“这些链条中的哪一个将保留,哪一个将分崩离析?”因此,我们的第五条方法规则将陈述如下:我们应像我们所追踪的各种不同的角色一样,不去判定技术科学是由什么构成的;这样一来,每个时期的内部和外部分界线就

得以确立,我们应同时追随这两个方面,整理一个表,把所有参与工作的人都列入其中,而不管它多么长、多么杂乱无章。

研究了一种弱的修辞如何能够变得更强,以及起初必须获得多少稳固的位置以使增添进来的力量彼此关联之后,现在到了研究那些没有归化他人、也没有被科学家和工程师所归化的人——也就是所有那些没有参与技术科学工作的人——的时候了。

### 注 释

① 这里我依据的是罗伊·波特(Roy Porter)的叙述(1982年)。同时也可参考他1977年关于地质学作为新学科的形成著作。

② 参阅凯夫斯(D. Kevles)的著作(1978年),一个关于科学职业的历史研究的好例子。

③ 这个例子系拼合而成。

④ 尽管所有的因素都是精确的,但这是一个理想型,而不是一个真实的例子。

⑤ 参阅基德尔的著作(1981年)。

⑥ 这一部分所用的所有数据都来自国家科学基金会(National Science Foundation)于华盛顿每两年印行一册的《科学指针》。

⑦ 参阅OCDC(1984年)。

⑧ 美国有博士头衔的人数:总数:360,000人;研究领域:100,000人;开发领域:18,000人(《科学指针》,1983年,第254页)。

⑨ 按照美国的职业和受雇的方式,投身于研发的科学家和

工程师的人数：

投身于研究的：355,000人；其中98,000人是在产业部门，其余的在大学或联邦实验室；

投身于开发的：515,000人；其中434,000人在产业部门，其余的在大学或联邦实验室；

投身于研发管理的：224,000人；其中144,000人在产业部门，其余的人在大学或联邦实验室。

(《科学指针》1982年,1983年,第227页)

⑩ 美国从事研发工作且具有博士头衔的人数(除了商业和产业部门的人数)：

基础科学：48,000人

应用研究：24,000人

开发：2,900人

研发管理：13,800人

(SI,1983年,第311页)

⑪ 关于这个长期的、大规模的趋向问题，请参阅普里斯(D. de S. Price)(1975年)和里谢尔(N. Rescher)(1978年)的著作。

⑫ 关于层级化概念，请参考由J. 科尔(J. Cole)与S. 科尔(S. Cole)所做的经典研究(1973年)。

⑬ 关于透明性问题以及关于其他许多由美国学派发展起来的科学家和工程师社会学的观念——与本书一般意义上使用的科学与技术社会学相映成趣——请参考K. 默顿的经典之作(1973年)。

⑭ 美国研发预算分配到研究机构的对比数字：  
前10家研究机构占20%      前100家研究机构占85%

(《科学指针》1982年,1983年,第125页)



⑮ 六个西方最发达国家的研发预算、文献、专利和征引率的分配对比：

美国占全世界科学和技术论文的比例：37%

(最低的领域是化学,21%；最高的是生物医学,43%)——*SI*, 1982年,第11页。

美国占西方国家研发预算的比例：48%(1979年)。

(日本:15%；欧共体:30%)——*OECD*,1983年,第21页。

美国占西方国家在研发方面的劳动力比例:43%(1979年)。

(日本:26%；欧共体:27%)——同上。

⑯ 倘若我们不但把最发达的西方国家考虑在内,而且把较小的或不发达的国家考虑在内,这种依赖状态相当糟糕。当我们考虑到最穷弱的国家时,技术科学的正式定义从视野里消逝了。规模的取舍不再是正确的表达。现在,我们应当按照资料(*traces*)来谈论问题。一些从发达国家雇佣其大部分科学家的研究所几乎是默默无闻的,它散布在千万人之中,而这些人对事实和设计的内部一无所知。参考联合国教科文组织的数据(1983年)。

⑰ 关于调用(*mobilisation*)的概念,请参阅麦克内尔(*W. McNeill*)的主要著作和本书第六章。

### 第三部分

## 从短网络到长网络



## 第五章 理性的法庭

〔179〕

在本书的第一部分,我们探讨了如何从弱修辞到强修辞,在第二部分,我们追随着科学家和工程师,目睹他们采取多种策略,由弱点而进占要塞。如果我们要概括前四章的内容,可以说,前四章揭示了与某个主张的命运相关联的大量因素——如论文、实验室、新客体、职业、利益群体、非人力辅助物等等——的惊人增长。这些因素的数量如此众多,以至于如果有人想要质疑一个事实或回避一个臆象,他就可能遇到太多的黑箱以致无功而返:断言将作为事实被借用,机器或工具将被投入使用,而没有什么大麻烦。实在,即那些不容修改的东西,已经被确定下来了,至少暂时如此。而某些人的行为也可以加以预测,至少在某种意义上是如此。

另外一种概括前四章的方式乃是显示出问题的另一面:与某一主张相关联的大量因素之增加将会得到回报,而且可以使可信事实和有效臆象的生产成为成本不菲的事情。这种成本不仅由金钱来衡量,而且还由即将吸纳的人数、实验室和工具的规模、收集材料的研究机构的多寡、从“奇思妙想”到商业产品的

过程中所耗用的时间、机制的复杂程度(彼此重叠的黑箱堆积在上面)来衡量。这意味着:以这种方式来塑造真实并非任何个人力所能及的事情,就像我们在第四章看到的那样。

既然证据竞赛耗费如此巨大,以至于只有为数不多的人、国家、机构或职业才有能力担负,这就表明了事实和臆象不可能在任何地方都可以生产,也不可能免费生产,而是仅限于特定地点和特定时间。这就引出了第三种方法,它既是本书迄今为止的概括,同时融合了前两种方法:技术科学产生于相对新的、稀缺的、高昂的、脆弱的而又储存着与此不相称的大量资源的地方,这些地方也许会占据战略要地且彼此呼应。因此,技术科学可以描绘成一个开天辟地的事业——繁殖大量的盟友,同时也描绘成罕见而微弱的进展——仅当所有盟友出现时才能得知它的消息。如果技术科学可以描绘成如此强大又如此弱小,如此集中又如此分散,这就意味着它具有**网络**的特征。“网络”这个词暗示了资源集中于某些地方——节点,它们彼此联接——链条和网眼:这些联结使分散的资源结成网络,并扩展到所有角落。例如,电话线微细而脆弱,它是如此微小以至于在地图上是不可见的;它是如此脆弱以至于每条线都会被轻易地切断。然而电话网络“覆盖”整个世界。“网络”这个概念将帮助我们调和和技术科学的矛盾的两个方面,并且明白少许几个人(科学家和工程师)是怎样覆盖整个世界的。

在本书的最后一部分,我们将探求把技术科学定义为网络的一切后果。我们首先要处理的是那些不隶属于网络的人,即从网眼中漏掉的那些人。迄今为止,我们一直追随着科学家们,所以有必要把我们的视线暂时转移到不从事科学工作的大多数人的身上,以评估科学家们吸纳他们是多么的困难重重。鉴于

事实生产规模之小,其他人怎样处理“实在”?既然在大部分历史时期中,这种特定的令人信服的体系并不存在,那么,在没有这种体系的情况下,人类是如何在这么长的时间里处理“实在”的呢?既然——即使在现代工业社会里——绝大多数的人不能接近关于事实和臆象的谈判过程,那么,他们如何确信,如何证明,又如何辩论的呢?既然——在大多数的企业中——科学家或工程师们没有占据必经之点,那么,普通民众如何在没有科学的日子打他们的光阴?总之,本章我们要研究的问题是:在网络的网眼之间究竟存在着什么;接下来,我们第六章的问题是:网络如何维系。

## 一、合理性的审讯

### 1. 不合理性的头脑充塞世界

网络之外的大多数人是如何看待科学家和工程师的,科学家和工程师们又是如何看待网络之外的芸芸众生的呢?

以天气预报为例。每天,数以百万计的人们时常一天几次谈论天气,做预测,引用谚语,观察天空。这些人中大多数都收听天气预报,或溜一眼电视或报纸上的卫星云图。他们经常取笑天气预报员——用他们的话说——“总在出错”。另有许多人——他们的命运更早地和气象学家相联系——在决定是否播种、飞行、开战或野餐之前,焦急地等待天气预报。在气象台,数以千计的气象学专家正在通过处理由气象卫星提供的庞大的资料库,操控着分散于各个角落里的业余气象员的报告,发送气球以探测云层,调试着新的计算机气候模型,从而确定天气状况的

现在、过去和将来。对于“明天的天气将会怎样”的问题，一方面，有着无数漫无边际的议论，而另一方面，也有国际气象学会彼此相左的判断。这两套判断有没有一个共同的基础呢？没有。因为一方面，气象学家的判断完全迷失于玩笑、谚语、评估和丧失敏感的汪洋大海之中；另一方面，当要确定天气曾经如何的问题时，另一些数不胜数的言辞又毫无意义。仅有几千人能确定天气的状况；当上述问题依赖于巨额资金，用以运转由提供必需资料的计算机、仪器、卫星、探测器、飞机和轮船等东西构成的网络的时候，惟有他们的意见才算数。

这种情形导致了一种很奇怪的平衡理论 (balance account)：世间每个人都有一套关于天气及其演变状况的看法，气象人员提供的仅仅是各种南辕北辙的看法中的一小部分，这些看法也只有少数领域里——军事、航空航海、旅游和农业——才会得到严肃对待。然而，当你把所有这些看法置于天平的一端，而把气象学家的见解置于另一端，天平却向后倾斜。不管人们就天气发表了多少看法，不管就气象人员闹了多少笑话，气象人员的看法仍然是强大的 (strong)，足以使其他所有看法相形见绌。如果你问这么一个问题：“今年夏天是正常的，还是出奇的热？”尽管每一个人都说，每一个人都感觉到今年夏天确实是特别的热，但是这些大多数人的活生生的观点也许会在国际气象学会的网络内部受到排斥。“不，”他们说：“今年夏天比平均气温才高了 0.01 度。”几亿人的亲身体验不过意见而已，而天气的本质还有待气象学家来决定。“你确信这是一个炎热不过的夏天，但这确实是一个通常的夏天。”

天平向此还是向彼倾斜，取决于我们是在网络之内还是在网络之外，而这个网络是由气象人员发展起来的。一小部分居

高临下的科学人士可能会战胜亿万大众,但只在科学家们停留在他们自己的网络之内才会如此。因为,不管气象学家如何去想和如何去做,我们每一个人将仍然认为今年夏天炎热无比,并且,一过了上午,就开始嘲笑天气预报,说它“错了,跟以前一样”。在这里,“网络”这个概念可以解释这种现象:气象学“覆盖”了世界,但我们每个人却从网眼中漏掉了。气象学家面临的问题是要扩展他们的网络,是捍卫他们预报的权威性,是使气象台的报道成为每个想知道天气情况的人必须知道的东西。如果〔182〕他们成功,他们就会成为地球天气情况的惟一的正式声音,成为变化莫测的 weather 的惟一可信的代言人。不管有多少人从网眼中漏掉,他们将永远不会像天气预报员那样可信。怎样才能达到如此的结果,此时我们并不感兴趣——参看下一章——因为我们想要知道的是,当气象学家成为天气情况的惟一代言人时,大众关于天气的看法又将何去何从呢?

在科学家看来,其他所有关于天气的意见都是不正确的。他们说,在气象学成为科学之前,每一个人都是在黑暗里摸索,传播着有关云的形成或麻雀飞行的半真半假的说法,并且坚信各种纷然杂陈的荒唐神话。所幸的是,毕竟还有一些切实可行的经验。对此稍微宽容的解释是,他们不能了解整个天气现象的图景,只能反映特定地点和特定时刻的天气现象。现在,我们一方面拥有关于天气的信念,另一方面也拥有关于天气的知识。这是本书中我们首次把注意力投在这些词语上。认识到它们为什么晚出,而且它们仅仅是身处强大的网络内部的科学家在看待网络外部时所表现出来的特征,这是非常重要的问题。科学家们认为,信念是非常主观的,当人们谈论天气如何时,同时不可避免会提及“某某也持这种看法”。而知识则相反,是客观



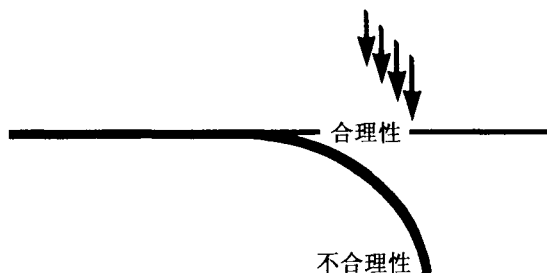
的,或者至少总是力图倾向于客观。并且知识告诉我们天气如何,而不告诉我们气象员是谁。即使有时信念和知识符合,也仅仅是巧合,并不能增强它(信念)的客观性。在网络内部的人士看来,要了解气候及其演变情况,惟一的途径——对某些人来说——就是学习气候学家已经掌握了的东西,而那些仍然固执于信念的人则什么也休想学到。

在描述非科学家(non-scientists)的看法时,产生了一种微妙而根本性的转变。我们不再应对最初的网络内、外间的不对称,不再面对拥有卫星云图资料、计量探测和拥有民间传说谚语以及花园中的微妙迹象间的不对称。为了做出可信的天气预报所必需的资源已经渐渐变得不很重要。但事实上,仍然存在着不对称,但这种不对称已彻底改变了性质:现在是或多或少固执于扭曲的信仰的人和知道事实真相(或即将知道)的人之间的不对称。差异就这样在两群人之间出现了:一群人接触到现象的本质,另一群人由于缺乏足够的学识,只接触到关于现象的扭曲的观念。

在科学家看来,接踵而至的问题已不是前面提到的问题:如此少的气象学家如何才能扩展他们的网络以获得天气预报的控制权,而不管有多少反对意见。现在面临的问题是:在获得准确的天气情况如此容易的今天,为什么仍然有人相信各种各样关于天气及其状况的荒唐的说法?使我们惊奇的已不再是少数装备精良的实验室怎样去击败亿万大众,而是人们怎样才能去相信他们能够知道的东西。

现在,人们应当学习的东西和应当使人惊异的东西已被根本地改变了。现在,当各门学科的科学家在思考超出他们的网络之外的问题时,他们提出的许多问题也就具有了别样的形式:

为什么有些人仍然相信这种东西？或者说，为什么他们花了这么长时间才认识到这是错误的？例如：一个宇航员会对受过现代教育的美国人何以仍然相信飞碟而感到迷惑不解，很显然它们并不存在；一个现代的社会—生物学家(socio-biologist)会对生物学家为什么费时良久才能接受达尔文理论感兴趣；一个心理学家也会急于知道为什么还有人愚蠢到相信几十年前就被证明是错误的超心理学(parapsychology)；地质学家会为在1985年仍然有人宁可相信“诺亚方舟”的洪水传说而不相信地质学而恼火；工程师希望为今天的非洲农民为什么不使用太阳能抽水泵——它更有效而且更便宜——寻求解释；一名法国物理教师为他的百分之九十的孩子的家长仍然相信太阳绕着地球转而不解。在所有这些例子中，有一个潜在的前提：人们本应选择惟一正确的方向，选择惟一正确的真理。然而不幸的是，他们被某些东西引入迷津，正是这某些东西需要解释。他们本应沿袭的直线据说就是合乎理性的，而他们不幸采取的曲线据说就是不合理性的。我们至今未曾运用过这两个把科学话语加以分类的形容词。而只有当科学家们假设为什么会有非科学家时，它们才会出现。这个假设如图5.1所示：



既然使科学家们惊奇的是大众是如何被推出他们本应采取的路线之外的,那么他们就必须诉诸特别的力量(图中的垂直箭头)来解释。如果没有外在的力量阻止他们的话,人们本应立刻知道事实真相。例如:“偏见”可能会用来解释“为什么美国人仍然相信飞碟”;“文化差异”可能用来说明“为什么非洲人不喜欢使用太阳能水泵”;“冥顽不化”可以用来解释一名同事行为的不合理性;性别和种族差异也可能起某种作用;“社会性解释”也可以挪用来阐明生物学家对达尔文理论的抵制,他们可能担心在19世纪社会动荡时期的工人之中,这样的理论所可能引发的社会后果。心理问题也是非常方便被用于解释的,因为激情会使人失去理智,无意识动机会使最诚实的人心灵扭曲。能提供的全部解释是极其广泛的,我们无意去列一张清单,毫无疑问,那将类似于一间怪物陈列室。我们惟一感兴趣的是,只要当人们接受科学家关于区分信仰和知识时的立场时,才诉诸这些外在的力量。

借上述论证,一个解释所需要的仅仅是从直线斜逸出去的那部分。直线本身——意味着理性知识——似乎不需要任何解释。诚然,我们会找到一些理由来解释为什么气象人员知道关于天气的确切消息,为什么生物学家最终接受进化论,以及地质学家怎样发现大陆漂流,但这些解释都和知识的内容无关,它们仅仅是通向或帮助我们获取内容的条件。既然理性知识——那条直线——只与现象有关而与描述现象的人无关,那么这些判断存在的惟一解释正是现象本身(参看第二章三)。对于不合理的判断来说,情形却并不那么乐观;它们几乎没有涉及现象而大量讲述坚信这些判断的人。所以,要解释他们的固执,就必须求助于特别的解释。这就是大卫·布鲁尔所说的不对称性

解释。<sup>①</sup>

图 5.1 的更不对称的描述是由呆在自己网络内的科学家提出的。既然现象本身是理性知识的惟一解释,那么,为了发现它们,什么是必需的?资源?盟友?实验室?利益群体?不,都不是。因为我们已经研究了五个章节的、使判断可以征信的诸多因素已经被彻底地逐出图景之外,不再和科学的内容有任何关系。沿正确路线前行仅需要健全的心智和正确的方法。那么,另一方面,固执于某种信念的人误入歧途所必须的条件是什么呢?从一张长长的单子上可以选出许许多多的因素,包括“文化”、“种族”、“反常的大脑”、“心理问题”,当然,还有“社会因素”。现在,科学家们描绘的关于非科学家的图景开始黯淡了,一小部分有头脑的人发现事实真相,而绝大多数人都抱着不合理的观念,或至少也是诸多社会、文化和心理因素的囚徒,正是这些因素,使他们固守陈腐的偏见。这个图景中惟一尚可挽救的一面是:只要祛除了这些把人们牢笼于偏见中的所有因素,人们全都会即刻而且不费吹灰之力地变得和科学家们一样心智健全,抓住现象。在我们每个人之内都有一个沉睡的科学家,只要把社会和文化的条件推到一边,他就会醒来。

[185]

至此,我们曾展开的关于技术科学的图景已完全消失,取而代之的是一个世界,这个世界被不合理的头脑所充塞,或者被虽然合乎理性、但受力量更强大的大师摆布的头脑所充塞。与此前的证据竞赛一样,论辩无需任何代价。面对面地观察现象无需破费一文,只需要从偏见中解放出来的健康心智。波及世界上每个人的知识的扩展势不可挡,它只是一个祛除扭曲信念的问题。我们也许能恍然而悟——为什么我一直试图避免使用信念、知识、合理性和不理性这些概念。无论何时运用这些字

眼,它们都会彻底破坏行动中的科学(science in action)的图景,因此我们代之以心智、现象和造成扭曲的因素这样的概念。如果我们希望继续研究技术科学的网络的话,就必须矫正这些扭曲的信念,并且消除合理的观念和不合理的观念之间的对立。

## 2. 颠覆对不合理性的审讯的结论

在上一部分,我声明有一系列问题我们将不予回答,例如“为什么如此这般的人们相信如此这般的一条陈述?”因为这样的问题是由科学家们自己在把非科学家们看成是什么人时所具有的不对称态度而产生的。回答这样的问题是没有意义的,就如同你不明白你的朋友为何不还钱给你,但实际上你从未借钱给他;或者,就像试图解释赫尔墨斯靠这么小的翅膀是如何飞行的,但事实上这位神祇是否存在、能否飞行尚属未定之论。如果起作用的事实是否存在尚未得到确证,探求原因的问题就不值得回答。如果不合理性仅仅是从网络内部向其外部观察的结果(祛除网络自身存在、扩展和维持所必需的资源之后),那么就没有什么特别的东西来解释为什么人们要相信不合理性的事物。倘若一切有关不合理性的问题仅仅出于它们所由之产生的赝象,那么拥有像知识社会学这样的学科——该学科力图对非科学信念(non-scientific beliefs)加以说明——就是没有任何用处的。

避免不对称性的一个方法是:总是把“不合理性的信念”或“不合理性的行为”看做是某种指控的结果。为了避免贸然给那些古怪的信念一个古怪的解释,我们将只去寻问谁是控方,他们的证据是什么,谁是他们的证人,陪审团如何组成,哪种证据是合法的,等等,建立起完整的法庭框架,开始对不合理性的指

控。我们不能颠倒顺序,在审讯之前就给某人判刑。我们将追踪对不合理性的审判,并且只有当判定有罪时,我们才能为解释这些信念而寻求特殊的原因。

陪审团(通常是小规模)由西方世界的开明公众组成。[186] 自命的公诉人在陪审团之前神气活现地踱步,历数破坏合理性法则(图 5.1 的直线)的控词。起初,这个指控看起来如此可怕,以至于激怒了陪审团,准备马上定罪而不必再经过例行的繁琐手续。

案例 1:在赞德(Zande)社会有一个遗传规则,认为无论何时一个巫师都会把巫师的特性传给他或她的后代。<sup>②</sup>这将招致足以毁家灭族的新的控诉,一轮接着一轮,不仅使最初的巫师面临审判,还会把他或她的儿子、孙女、父母等等推到被告席。人类学家埃文斯-普里查德(Evans-Pritchard)迷惑不解地发现,事实并非如此。赞德人没有做出合乎逻辑的结论,他们简单地认为氏族中有“冷”(cold)巫师——他们是无罪的,不应指控他们——和危险的“热”(warm)巫师——他们会同氏族其他人隔离开。于是,一个合理性法则的明显的矛盾摆在陪审团面前。赞德人同时使用了两个截然相反的规则。规则 1:巫技在整个氏族流行;规则 2:如果一名成员被指控为一个巫师,这并不意味着这个氏族的其他成员也是巫师。赞德人对这个矛盾视而不见,漠然置之。这种漠然如此令人震惊,足以证明埃文斯-普里查德对赞德人不合理性的指控是正确的。然而,伴随着指控,他也——援引可以理解的具体情况——为赞德人辩护:如果赞德人认为氏族的每个成员都是巫师,那么整个的氏族都将会毁灭,这将影响整个社会。于是,为了保护他们的社会,他们宁可不做合理的推论。控状说,这不合乎逻辑,却是可以理解的:社会力

量应优先于理性。判罚不应过于严厉,因为赞德人和我们不同,他们宁可选择保护社会的稳定,而不是行动的合理性。正如从本章一起我们就期望的,我们已经找到了为什么某些人被逐出正确道路的一个解释。

案例 2:托布瑞德(Trobriad)岛民的情形却并非如此。<sup>③</sup>这些部落不仅拥有令人难以置信的复杂的土地所有制度,而且关于土地(有时会让它们打官司)的诉讼一直都违背最基本的逻辑法则。他们的语言如此含混不清,甚至缺乏确切的词语联接句子。他们不会道出像“如果……又如果……那么……又”这样的句子,他们不懂因果关系,甚至一点儿也不知道给定陈述哪个在前哪个在后。他们不仅是不合逻辑,甚至不仅是前逻辑的,而且完全是非逻辑的。法庭感觉到他们的冗长辩论凌乱不堪,缺乏连贯,令人厌倦,随便地添加“所以”、“因为”和“如此”这些关联词,并且夹杂着毫无意义的词语,如下所述:

[187] “所以我在特亚瓦(Tayava)居住,看到我姐姐在另一个阳台。为了我们的母亲,我和他们一起努力工作。但是因为我姐姐没有一个,我对自己说:“哦,这不好,我当然会做一点凯瓦坦(kaivatam)。”图考夸(Tukwaukwa)人我吃你们的粪便,和你们的花园相比我为她做的这个太小了。我满足了她的要求。就是说,我拥有瓦瓦瓦(Wawawa)。我拥有卡普维尔拉毛那(Kapwalelamauna),现在我在那里栽培伯达维亚(Bodawiya)的小山药。我拥有布维斯考(Bwesakau),我拥有库鲁伯库(Kuluboku)。”(哈钦斯,1980年,第69页)

弄清使托布瑞德人可以理解的具体情况是不可能的,而求助于社会力量来解释这么一个扭曲的心智也是同样不可能的。

这些隔绝于理性世界之外的、终生禁锢在岛屿上的人们理应受到他们应受的惩罚,除非他们彻底到更正自己的错误,并开始严肃地学习如何思考和行动。

案例 3: 下面的例子更少戏剧性,但仍然偏离了正确的理性之路。19 世纪 70 年代,爱里沙·格雷(Alisha Gray)在亚历山大·格雷汉姆·贝尔发明电话之后接踵而至,只不过格雷所从事的是一种多路传输电报的研究,而不是电话。<sup>④</sup>在他一生中,格雷有许多次几乎已经发明了电话,但是每一次他刚刚开始为它草拟一个专利申请,对电报的更深切的关注就把他引入歧途。对格雷以及贝尔的父亲、岳父和资助者而言,电报是未来科技的发展方向,而电话则往坏里说是小孩子的玩意儿,往好里说也不过是一个“科学古董”。1876 年,在贝尔公布他的专利数小时后,格雷放弃了一个名叫“警告”的初步专利权。即使在这时,他仍然没有认真地想过要和贝尔就优先权问题对簿公堂。甚至当贝尔以 10 万美元的价格卖掉他的专利权时,“西方联盟”(Western Union)的管理者和广告商(其中格雷是最为杰出的)仍然声称对此毫无兴趣。11 年后,1877 年,当“西方联盟”的每一个人都认识到——已经有点晚了——电话前途无量,并将永远妨碍“西方联盟”的发展时,他们决定就贝尔的专利权开始打官司。显然格雷坐失了良机,对簿公堂的官司打输了,历史上那些抵制贝尔才智的人也遭到了同样的报应。这个诉讼并不缺乏解释。他们说,格雷是一个电报专家,“西方联盟”的领导人,著名的发明家,而贝尔,在该领域几乎完全是一个外行,他的本职工作是教育聋哑人。贝尔看到了正确的道路,而没有被偏见所蒙蔽。而格雷,他本应沿着正确的道路前进,也确实几乎发明了电话,却由于既得利益的影响而误入歧途。最终的判决并非不



合理,而是缺乏公开性——众所周知,外行人比专家更善于创新。这个惩罚,最初虽然是轻微的,最终却是严重的:每一个人都记得贝尔的名字,而几乎没有人听说过爱里沙·格雷,他具有“作为一名专家的劣势”。

[188] 类似的故事绵延不绝,流传甚广,还被添油加醋,使人开怀大笑或者拍案击壶。不合理性似乎无处不在:在野蛮人的心智里,在儿童的头脑里,在下层社会普遍的信念里,在过去的科学或技术领域里,以及其他学科人员的奇怪的举止里,他们错过机会并误入歧途。当这些故事被讲述时,对不合理性的判决看起来似乎真的没有上诉的余地,惟一的问题就是,依情有可原的事实,应该给什么样的惩罚。

然而,通过下列辩护案例,又会轻而易举地推翻这样的结论。

辩护案例1:在我们的现代社会,有一条严格的法律,就是禁止人们互相残杀。违犯此法律的被称为“凶手”。同时也有包括给敌方人民投掷炸弹这样并不鲜见的行为,那么这些飞机的飞行员也应称为“凶手”并绳之以法。赞德的人类学家使英格兰人有点困惑地注意到,事实并非如此。英国人没有得出合乎逻辑的结论,他们简单地把这些飞行员当做“执行任务的杀手”——他们是无辜的并且不会被审讯——而那些“任性的凶手”则是危险的,应加以审讯并且监禁起来。于是,一个显而易见的不合理性的案例摆在同一陪审团面前,他们不得不承认没有公正地对待赞德人。在非洲的人类学家看来,英国人同时运用了两个规则。规则1:杀人就是凶杀;规则2:杀人不是凶手。英国人完全没有在意这个矛盾并试图解决之,他们只是漠然置之。这种可耻的漠然态度为一种被称为“理性一对一英国人

民”的不合理性审判提供了鲜明的根据。诚然,可以为这样的不理性找到可以理解的理由。如果这些飞行员被带上法庭,军队的威信就荡然无存了,这将威胁到英国的整个社会组织。于是,为了保护他们的社会制度,英国人宁可不要逻辑推论。这里,社会原因又一次被用来解释为什么某些行为不符合逻辑法则。

通过提出与起诉结构完全相同而又对称的情节,上述辩护推翻了人们对不合理性的黑白分明的印象。现在,是陪审团不得不考虑英国人是否和赞德人一样不合乎理性,或者至少一样漠视逻辑,因为他们宁可保护他们珍爱的社会制度。

辩护案例2:爱德温·哈钦斯(Edwin Hutchins)站起来为托布瑞德人辩护了,他对遭到嘲笑的“凌乱不堪的冗长言论”做出了以下评论:

在审判前,莫塔贝西(Motabasi)要求让他有权照料一个非他所有的园子。他的姐姐有一个园子,但她没有人去照管。因此,莫塔贝西就非常负责地帮助他姐姐照管园子。莫塔贝西真的“吃了图科夸瓦人的粪便”吗?他真的只经营这么小的一个园子?不是,但是对于那些正在听他的陈述的人来说,贬低自身及自己的园子是礼貌的。这就是被称作法庭修辞的“巴结讨好”(captatio benevolentiae)。接着莫塔贝西陈述了他对所有赠予他的园子的所有权。处于争论中心的园子名叫“库鲁伯库”。那些赠予他的园子中有一个叫“卡普维尔拉毛那”,是由同一位女士爱拉沃库娃,即处于争端中的园子的主人送给他的。这不是一个非常强的(strong)推论,当事人也没有这样要求,但这对他来讲非常关键。莫塔贝西的陈

述是不合乎理性的吗？不，他不过是列出了一系列有关的情况来支持他的论辩。鉴于当地极端复杂的土地所有制，这是非常合情合理的(reasonable)。这个制度仅仅是口口相传，并且有不下5种不同的等级，对此我们西方人只是简单地称之为“所有权”。(改编自哈钦斯,1980年,第74页)

在合理性的法庭上,辩护人补充说明了争端的来龙去脉及当地的土地所有制(人们根据推理完成了对它的记录)情况,从而改变了陪审团认为托布瑞德人心智是非逻辑的这一观点。一旦把这些引入上面的陈述,所有为指控所否定的认知能力也就恢复了其本来面目。托布瑞德人在法庭上的表现和我们一样,只不过他们有一个不同于我们的土地所有制,并且操着一种对于我们来说完全陌生的语言。如此简单,没有什么特别的,当然也没有理由指责他们中的任何一个人不理性,更别提给他们判刑或课罚了。

辩护案例3:辩护人指出,贝尔,一个门外汉,击败了格雷,一个功成名就的专家,这个故事是动人而令人同情的,但被打断得太早。假如故事继续发展,结果将会完全不同。如果在1881年,初创的贝尔公司没有买断西方电子公司,使之成为它的全部电话硬件的独家生产商,从而最终使电话网的标准化成为可能,我们也许不会知道“贝尔”这个名字。谁是“西方电子”的创建者?格雷!并且他后来又有许多有关电话和电子配件的发明。而贝尔,这个极富想像力的门外汉,很快就不得不开自己的公司,他的位置被许许多多电子、物理、数学、管理和银行业的专家取而代之。若非如此,在多达6000多家电话公司的竞争中,贝尔公司将被淘汰出局。在世纪之交之际,众多的电话公司正忙

于把他们的电缆和电话线铺满整个美国。一度得胜的门外汉现在失败了。因而,如果有人要解释 1876 年为什么格雷错过了发明电话的机会而贝尔则抓住了这次机会,那么同样也要解释为什么 10 年后贝尔失去了发展自己公司的机会而被专家们礼貌而坚定地挤到了一边。对电话系统及其传播的无知不能同时解释贝尔的一度获胜而又最终失败的原因。用“众所周知的门外汉在创新发明上的优越性”肯定也不能解释,因为这个因素在 1876 年是肯定的,而 10 年后却是否定的。这个原因同样也不能解释贝尔公司的飞速发展与衰落。对传统和既得利益的依恋,也不能解释为什么格雷失去了发明电话的良机和为什么他成功地管理“西方电子”来促进电话事业的发展。这里,不得不用同一个原因来解释对创新及其发展的阻力……

陪审团已经推翻了对格雷的判决,仅仅因为辩护人让故事又向前走了一点,展示出过去曾用来解释偏离正确的理性之路的每一个因素后来又怎样被用来解释它的相反面。这表明正是整个寻求“扭曲原因”的努力有着致命的缺陷。 [190]

当谈论某些人的不合理性的故事时,我们要做的第一件事情不是为他们为什么抱有古怪的信念寻求解释,而是试图颠覆其结论。以下几种方法中至少有一种可以做到这一点:

(1) 讲述另一个故事,这个故事有着同样的结构,但却适用第一个故事讲述者的社会(例如,研究非洲的英国人类学家转为研究英国的非洲人类学家)。

(2) 多次讲述同一个故事,每次都把故事置于不同的背景。可以看到,推理中出现了漏洞,这也表明了推理适用于怎样的另类论题(例如要论及托布瑞德人的语体风格,就要涉及他们复杂的土地所有制)。

(3)重述同一个故事,但使之延伸,故事就会呈现另一种面貌。这种重塑通常告诉我们,大多数的解释是毫无用处的,因为在适当的时限内,这些解释也同样适用于相反的事例。

(4)讲述另一个故事,在这个故事里逻辑同样遭到破坏。但这个故事不关乎信念而关乎故事讲述者的知识。听众因此认识到他们的判断不是基于对原则的破坏,而是基于这些信念本身的奇异性。

运用任何一种技巧,或是综合运用多种技巧,对不合理性的指控就会被颠覆。一个善辩的律师似乎在任何情况下都能使陪审团相信,其他人与其说是不合逻辑的,还不如说只是同我们存在着距离。

### 3. 矫正扭曲的信念

陪审团审判不合理性的任务变得相当棘手。乍看来,每个案件都黑白分明,因为右手的信念与左手的知识之间的分界线看起来似乎判然若揭。我们还可以毫不困难地给右手的一方添上些贬损性的形容词,例如“不合理性的,轻信的,怀有偏见的,荒唐的,扭曲的,盲目的,封闭的”等等,而给另一方添上些褒扬性的形容词,像“合理的,怀疑的,有原则的,可信的,坦直的,合逻辑的,开放的”等等。在第一轮的控辩结束时,用这一套形容词来限定科学而用另一套来限定非科学看起来没有任何问题。并且通过给这些形容词添加副词,例如“纯粹地,彻底地,严格地,绝对地,全然地”,使分界线更加突出。然而,一旦辩方反驳了控方,黑白分明的分界线就逐渐变得模糊起来,每一个形容词就从一方跳回到另一方。

以形容词“怀疑的”为例。例如,它起初很好地修饰了让·

博丹(Jean Bodin)对适用于科学和法律事务中使用良好的方法论而做的小心谨慎的抗辩。<sup>⑤</sup>然而,若让事情继续发展,你就会看到,博丹的怀疑精神也同样适用于那些怀疑巫术的人,于是,到了最后,科学的自由探索精神对于博丹而言已蜕变为一种确证巫术存在的方法,抗辩着对它的怀疑。笛卡尔,这位科学方法论的奠基者,明确地反对一切经不起他所谓“方法论意义上的质疑”的各种信念——巫术信念只是其中的一种。然而,即便是笛卡尔也未能在分界的左边(正确方)长久地驻足,因为他固执地认为空间充满了旋涡,并且否认任何形式的远程作用,与牛顿的观点背道而驰。他认为,牛顿的空间理论和无介质的万有引力理论无异于骇人听闻的巫术信念和“神秘力量”。所以我们也许得承认终究是牛顿,并且只有牛顿站在分界的正确一边,他以前的所有人都生活在没有科学的黑暗中。但是,这也是不可能的,牛顿被欧洲大陆的科学家讥嘲为保守派,说他企图把神秘引力又一次纳入科学论证,并且缺乏最基本的科学方法论的原则(即怀疑而无偏执)。此外,牛顿刚好在撰写《自然哲学的数学原理》时迷上炼金术。<sup>⑥</sup>看来阻止这些形容词随便从分界这边跃入另一边的惟一方法是:相信只有当年(this year's)的科学家是正确的,有怀疑精神的,有逻辑性的,等等,因而要求陪审团相信最后的控辩者。但这不合逻辑,因为新生代的科学家又会在下一年蜂拥而至,他们必然要谴责他们的前辈没有忠诚于科学方法的原则!这么一个不合逻辑的信仰的惟一合乎逻辑的结论就是:最终地球上没有一个人是永远理性的。

陪审团如今已陷于绝望的境地。如果你雇佣了足够精明的律师,那么在宗教、科学、技术和政治的历史上,一切荒谬的情形就像其他任何处在分界线正确一边的情形一样,合乎逻辑且可

以理解。并且,反过来说,也没有像正确情形处在分界线错误一边的最荒谬的情形一样,荒谬而怪诞。除了第二节的四个修辞技巧外,剩下的可能就仅仅是选择正确的副词和形容词了。例如,被认为是一个蒙昧主义者的博丹,纯粹出于偏执而狂热地信仰巫术:对他来说,这些老女人是巫婆的证据就是她们承认自己是巫婆,并且书面表白她们曾有过飞往安息日之旅。这些“证据”如此牵强,有悖于最基本的科学原则,因为这意味着这些老女人的躯体一边躺在她们杂乱的狗窝里,一边和魔鬼共舞。仅仅对这些睡眼惺忪的女人投上一瞥,就会使博丹明白他的偏执有多么荒唐。另一方面,伽利略勇敢地摆脱权威的束缚,完全以科学为基础得出了他的精确的自由落体定律,把所谓的亚里士多德派的物理学家抛到一边,并且从理论上推论出他的实验并非尽善尽美,从而推翻了教会有关宇宙形成的一切教义。显然,博丹处于分界线的较黑暗的一边,而伽利略处于更进步开明的另一边。但是,如果我们用相反的副词和形容词,将会怎样呢?例如,博丹成了信念的勇敢的斗士,在纯粹理论的基础上推断出巫术的存在。他从女巫(她们无所不用其极以避免忏悔)的躯体遭受的各种各样的经历小心谨慎地、牵强附会地进行推断,并且根据那一个躯体能同时一边飞行一边在他们狗窝里休息而发现了一个新的科学原则。另一方面,新教的狂热追随者伽利略,通过抽象深奥的数学推论得出一个完全非科学的自由落体定律,荒唐地认为所有物体,无论任何性质,以同一速度落地;仅仅看一看一些日常生活的事实就足以使伽利略明白自己的偏见是多么荒唐,但他固执己见,盲目地反对历时已久的常识、经验、科学和基督教教义的权威!现在谁是蒙昧的?谁又是开明的?站在罗马宗教裁判所的立场,哪一位读者能开脱伽利略而逮捕博丹呢?

要走出困境只有两条途径。其一就是在任何适当的时候都使用褒义和贬义的形容词以及相伴而来的副词。从而“严格合乎逻辑的”、“绝对荒唐的”、“彻底理性的”、“全然无效的”成为了谰辞或咒语。它们不再说明那些该受诅咒或值得赞美的判断的本质,而仅仅是帮助人们增强他们的辩论,就如同号声帮助工人推动重物,或者空手道运动员借助吼叫来恐吓对方一样。这就是大多数人使用这些概念的方法。第二种途径就是认识到这些形容词如此的不可靠,以致人们完全不能分辨判断的本质。分界线的每一边都像另一方一样富于理性,又像另一方一样毫无理性。

怎样才能消弭合理性的心智和不合理性的心智之间的分界线呢?这条分界如此清晰,同时又如此模糊。仅仅回顾一下我们前面的步骤就可以了。记得是在本章一,通过区别对待科学网络的内部和外部,我们才虚构了“不合理的心智”这个概念。图 5.1 通过先假定有一条直线而描绘了上述虚构。然后,与直线相比较,我们注意到逸出正确的理性之路的一条曲线;最后,为了解释这条本不应该产生的曲线,我们寻找特别的解释原因,最终被拉到这个理性的审判庭,并在这里卷入律师的诡辩之中。这一系列事件都仅仅取决于最初的一步——在图 5.1 中绘了一条直线。如果抹掉它,整个围绕合理性和不理性产生的混乱不堪又毫无意义的争论也就随之中止了。

让我们回到第一个指控及其抗辩。英国的人类学家指控赞德人为了确保社会和平而回避矛盾。对此,赞德的人类学家反驳说英国人也同样无视矛盾的存在,一方面认为杀人即是凶手,同时又认为扔炸弹的飞行员不是凶手。在图 5.2 中,我们在分界线的两边勾画出这两个案例。两条直的点线 (straight dotted

[193]



lines)是双方的人类学家所画。他们都特别(ad hoc)提出社会因素来解释对方被扭曲的信念。图 5.2 分作对称的两部分,根据这个图形,每一方都和对方一样不合逻辑。<sup>⑦</sup>

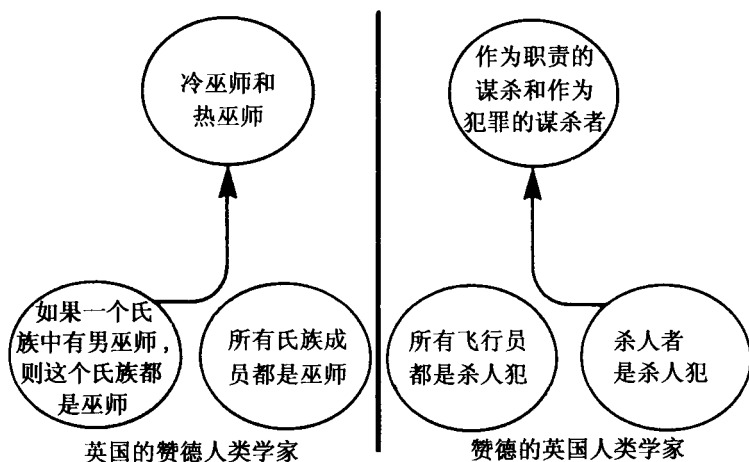


图 5.2

然而,关于我们的西方文化,赞德人类学家犯了一个最致命的错误。他猜想当我们运用“杀人即是凶手”这个原则时,“杀人”这个概念已经含混地包括了战争的情形。因而,当我们明确地拒绝这么说时,他就得意地说我们不能进行逻辑推理。但是事实并非如此,因为我们的“凶手”这个概念从未意味着战争——除非在极罕见的案例中,例如纽伦堡审判中的某些案例——这些案例表明要去审判那些仅仅是执行命令的士兵是多么难。所以,如果推论的前提是在那些人类学家而非我们的脑子里,我们就不能被指控为拒绝得出合乎逻辑的结论。如果那些人类学家不熟悉“凶手”这个词的意义,不熟悉它在西方世界

的定义,那并不是我们的错。图 5.1 左侧出毛病的不是我们的信念,相反,是赞德人类学家绘的点线。

如果我们觉得对我们来说,这样才是正确的,那么我们也将设想对称的另一方情形也同样如此。事实上,赞德人的“巫技的传播”一词的定义中从来不包括污染整个氏族这个可能性。同样是在这里,错误并不在于赞德人不懂逻辑,而在于埃文斯-普里查德不明白赞德人巫技的意味。<sup>④</sup>双方发起的指控对方文化的行径乃是搬起石头砸自己的脚:每一方都是这么不熟悉他们研究的文化。整个社会都被指控为逻辑悖反——这已经被派往异邦的孤立的人类学家对自己研究对象的不熟悉所取代。毕竟,这是更合理的。假想双方的人类学家因隔阂而扭曲了对方的信念,总比设想整个社会都违反了理性更让人能够接受。 [194]

如果抹去了人类学家的错误,图 5.2 又会怎样呢?现在,扭曲的信念已经被矫正了。人类学家由于缺乏了解而产生的直的点线(straight dotted)被删除了,那些用来解释曲线的“缺乏逻辑”、“对非理性的指控”和“社会因素”也消失了。当赞德人限定巫师的污染时,他们拈出了“冷”(cold)巫师和“热”(warm)巫师两个概念。当我们给“凶手”下定义时,我们区分了“为执行任务而杀人”和“有目的的谋杀”。就是这么回事。在此,没有人是不合逻辑的。我们只是刻画了一个词或一个行为的定义,如此而已。这里没有为对不合理性的指控提供任何最起码的基础。

迄今为止,我们所知道的每个案例都有可能被矫正过来。托布瑞德人的逻辑和我们的逻辑有什么不同(见第二个案例及其抗辩)?没有任何不同!仅仅是他们的法律体制不同,并且 [195]

他们的土地所有制对于我们来说是陌生的。格雷和贝尔的头脑

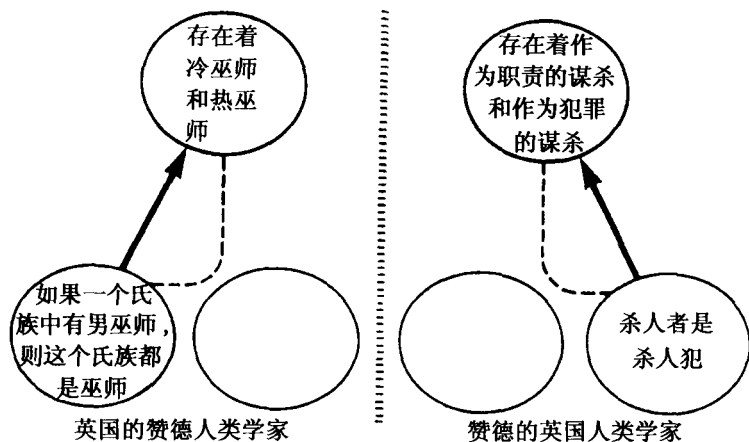


图 5.3

又有什么不同(见第三个案例)? 没有任何不同,只是他们钟情于不同的事物:一个是电报,一个是电话。博丹和伽利略的方法论又有什么不同? 也许没有,他们都在精心制造“实验室条件”,只是所想念的并不是同样的事情,也没有把同样的因素联系在一起。认知能力、方法、形容词和副词在信念和知识中根本不会起作用,因为在地球上每一个人都像其他所有人一样有逻辑,也像其他所有人一样不合逻辑。法庭宣称无权审问这些案子,并且决定释放所有它逮捕的人。法官、陪审团、证人和警察退场。每个人都是无辜的,都没有犯不合乎理性之罪,或者更确切地说,没有一个人被证明犯有此罪。在不合理性的心智充塞整个世界之后,我们自然对为什么有如许多的人不是科学家而感到好奇。现在我们明白了,正是我们的好奇心导致了这个问题的产生。我们并不是生活在一个鲜有追随者的“直点线”(straight dotted line)的世界,也不是生活在一个大多数人因被

偏见和激情左右而采取扭曲路线的世界,我们生活在一个足够合乎逻辑的世界。人们专注于自己的事务并且都过得下去……

## 二、社会学(Sociologies)

碰巧有的律师有足够的表达能力、足够的勇气和聪明能说服法官相信:(1)所有显然不合理性的案例都有各种各样可原谅的理由;(2)大多数合理性行为的事实都显示出不合理性的迹象;(3)法庭无权审问此类案件并且理应解散,因为还没有能为他们的判决提供基础的法典。这些律师被称为相对主义者,和他们相对,那些起诉人被称为理性主义者。<sup>⑨</sup>每一次有人非难不合理性,相对主义者就反驳说,这仅仅是因陪审团囿于相对性的观点而产生的现象——他们因此才有如此恶名,他们还提出了一种新的观点:直接进行推理。他们的立场被称为是“对称性的”,和前面的解释有关不合理性的原则(它寻求社会因素以解释迷走于正确道路之外的原因)判然有别。相对主义者帮助我们明白科学网络中漏掉了什么,并允许我们继续我们的旅程,而不会被拖到审判非理性的法庭。

### 1. 与他人的主张唱反调

和这些相对主义者相伴而来的问题是,如果他们是正确的,我们将不得不在这里停下脚步,在人人都是清白无辜的想法中扞风闲谈。事实上,我们甚至可以把这本书连同厚厚的诉讼文件掷入篝火。为什么?因为前四章里我们一直追随着科学家们,看到他们一直在努力使他们的判断比其他人更可信。所以,

如果这项繁杂的工作毫无意义,他们就是浪费时间,我也是浪费时间,读者也是浪费时间。以非对称的立场观之,科学网络的覆盖面的细微部分确实被忽略了,因为科学和技术被理所当然地设想为无处不在,即使忽略了一些小小的令人不安的不合理性事实,它们也终会被良好的教育和正确的方法荡涤殆尽。然而,站在对称性的立场来看,恰恰正是科学网络及其资源的存在,还有它的有时能使天平倾斜的能力,被彻底忽略了。我们要否定的并非是天文学家不公正地指责数以亿计的大众关于天气的扭曲信念,而是当要宣布天气状况时,只有数千人的看法成功地取代了数亿人的看法。对称性的立场也许更富于同情心,也显得更公正些。但是对我们而言,它同第一节非对称性观点一样危险,因为双方都消解了技术科学的真正本质,它被夸大或贬低,被渲染得过于有效或过于无效。

诚然,相信当事人无罪并说服陪审团是律师的天职,但是律师仅仅构成了司法审判体系的一小部分。我们不应相信相对主义者,同样也不应因为某些不错的律师能使当事人免于刑罚就相信根本没有犯罪这码事。无论如何,所有的律师,所有的相对主义者,所有的科学家和工程师们,都在为在判断之间产生一个无人能推翻的不对称性而永无休止地战斗着。这是律师的修辞学的基础。由于相对主义者的辩解,我们已经从第一节了解到,这个不对称不应通过把信念(或不合理性)置于一边而把知识(或理性)置于另一边来解释。但是,解释不对称性的问题仍没有得到解决。如果造成上述差别的不再归结为形式逻辑原理的有无,那么它又是什么呢?否认上述差别就如同说“我将从不说‘不’”一样毫无意义。

总结一下,相对主义者积极的一面是:就形式而言,人们的

推论中没有不对称。他们的抗辩总是使用同一模式：“因为你和他们的信念不同，所以你不应做出额外的假定，说他（或她）比你更轻信。”然而，我们必须解释为什么我们所有的人没有怀有同样的信念。指控从形式转换到了内容。

苏联曾进行过一个著名的实验，卢里亚（Luria）想测试一些未受过学校教育的农民掌握简单的三段论的能力，如下所示：<sup>①</sup>

“在遥远的北方，所有的熊都是白色的；诺瓦亚·赞米拉（Novaya Zemlya）在遥远的北方，那里的熊是什么颜色？”

“我不知道。你应该去问那些到过那里并看到过那些熊的人。”是一个典型的回答。

如果我们仍然停留在第一节，我们将看到，这个回答显然未能抓住问题的逻辑性的本质，所以是失败的。这个农民不能进行抽象思维并从前提出结果（在逻辑上称为“取式”[modus ponens]）。但是科尔（Cole）和斯克里布纳（Scribner）在利比里亚（Liberia）做了同样的实验，他们使用了我曾在本章、一中提出的策略中的两个，却推翻了卢里亚的裁决：他们让故事继续发展并添补了情境（context）。那些在前面的测试中不合格的农民立刻解释了他们的推理。例如，他们声称要想知道某物的颜色，就必须看到它，要想看到它，就必须到它那里；既然他们没到过那里也没有看到那个动物，他们就不能回答。这一系列推理包含了逻辑上所说的否定否定式（modus tollendo tollens），被认为比另一个（从前提出推论）更难掌握。在测试所期望的回答和农民的实际答案之间仍有距离，但却不在于所用的逻辑形式。科尔和斯克里布纳认为是这些农民未曾接受过学校教育。这有很大影响，因为大多数的学校注重培养的能力和教室外的世界无关。“不考虑同一问题”不等于“不合乎逻辑”。在这一例子中，我们

〔197〕

要寻找的不同已经从判断的形式(三段论推论的能力)转变到了判断的内容(学校教育的年数)。农民们不能被指责为不合逻辑(他们使用了高度复杂的否定否定式),但可以被指责为没有使用学校学的逻辑。简言之,他们可以被指责为未曾接受学校教育。你不能指责我不合逻辑,但是你可以属于另一群体,并且并不希望我按你的方式行事(out of your way)。

现在,我们的问题已经从关于“心智”和“形式”转变到了生活在不同世界的人们之间的冲突。我曾研究过的所有情形的一个共同特征已经昭然若揭:每当控辩双方的路径相交叉时,就会引发争讼。现在让我们听任那些相对主义者继续履行他们作为抗辩律师的职责,同时沿着我们的道路继续前进,看看科学网络捕获了什么,而又有什么从中逃逸,以及当我们这样做的时候,事态又将会如何发展。整个地区的天气预报人员和当地想预知天气情况的人们之间冲突不断,于是天文学家 and 当地居民之间引发了相互指责(本章、一、2)。两个人类学家(见第一个案例及其辩护案例)正漫游于异域文化并把他们的旅行日志呈交国内的同行,以至引发了一场关于合理性的重要辩论。托布瑞德的起诉人正忙着为收回他们的园子的所有权而打官司。一位加利福尼亚的认知人类学家哈钦斯录下了他们的辩论并加以研究,他想带着一篇能改变人类学家关于野蛮心智的观点的博士论文回国(见第二个案例)。格雷和贝尔正在拓展他们各自不同又互相竞争的科网络,技术历史学家讲述他们的故事,这些历史学家对电话或电报事业毫无兴趣,但是他们希望能以之驳斥革新得益于社会因素或受之控制的见解(见案例3)。

〔198〕

正如我在第一节所强调的,在这些关于人类心智的合理性或不合理性的故事中没有什么是可以驳倒。然而,他们仍然表

明在关于天气预报、园子的所有权、预言的胜利、逻辑的本质、电报对于电话的优越性 (superiority) 的问题上有许多争讼存在。这些争端在科学领域 (天文学家、人类学家、历史学家、社会学家) 内发生; 在科学领域之外发生 (关于园子, 风暴等等); 在两群人 (人类学家和“野蛮人”, 农民和天文学家, 工程师和历史学家等等) 的交叉处发生。这些例子还表明有时有些争端费时良久才得以解决: 莫塔贝西要回他的园子, 埃文斯-普里查德关于赞德人巫术的定义 (definition) 数十年来无人质疑, 哈钦斯获得了他的博士学位, 贝尔成为贝尔公司 (Ma Bell) 的命名人……现在我们的问题已经从关于理性的争讼转为下述问题的讨论: 不同人组成的世界到底由什么组成; 他们怎样达到目标; 什么在妨碍他们; 用哪种办法来肃清障碍。实际上, 我们又回到了第一章的开始: 某个主张可以用什么东西来捆绑而使之更强? 怎样祛除相左的主张? 任何人都不能谴责他人不合乎理性, 但是我们仍然在不同的世界里奋力求生。

## 2. 什么捆绑什么?

对于理性和逻辑我们无权置喙, 但是每当我们批驳他人的判断时, 我们都认识到还有其他事物与之有关并考察这些联系。下面, 我们依次举出三个关于分类问题的争端的例子, 这些争端是当人们试图就什么因素属于何种系列这个问题给出不同的回答时产生的:

分类案例 1: 一名母亲和她的女儿在乡间散步。这个小女孩称所有突然跃起又瞬间消失的东西为“fifi”: 一只鸽子是“fifi”, 一只惊慌逃走的野兔也是, 甚至当别人乘她不备猛踢了一下她的球, 这个球也是“fifi”。俯视池塘的小姑娘注意到正



在游走的白杨鱼叫道“flifli”，“不”，妈妈说，“这不是‘flifli’，这是一条鱼。”“那儿有一个‘flifli’”，她指着一只展翅欲飞的麻雀说。母亲和女儿处于两个群体的交叉点：一个把球、野兔、鸽子、白杨鱼都和“flifli”这个词联系在一起；另外一个把动词“逃”（它确实适用于以上情况，但不包括球）和名词“鸟”（它仅仅适用于鸽子和麻雀）区分得很清楚。妈妈——不是一个相对主义者——毫不犹豫地指出她女儿的“flifli”的用法是错误的，她说：是这个或那个，是一个动词或一个名词。对于小姑娘来说，“flifli”唤起了在这个妈妈的语言中通常毫无联系的一系列的词，但它现在不得不重新整理已经聚于“flifli”名下的这些词，它们被冠以新的名字：“鸟”，“鱼”，“球”和“逃”。

分类事例 2：新几内亚的卡拉姆人（Karam）称一种动物为“kobtiy”，而不是“yakt”、“kayn”、“kaj”或者任何一种他们曾为其他动物起过的名字。<sup>①</sup>这种动物完全按其动物分类表中的位置来说，是一种怪兽，它居住在原始森林，两足，有毛，又下蛋，并且有厚重的头盖骨，当被捕获时不流血。它是捕捉它的卡拉姆人的姐妹和远房表亲。它到底是什么呢？对于和卡拉姆文化正处于交叉点的人类学家拉尔夫·布尔默（Ralph Bulmer）来说，以上列举的这些情况听起来着实让人费解。他自己称之为“食火鸡”。并且它既然下蛋，两足并有羽翼，所以尽管它没有羽毛、不会飞又体形巨大，布尔默还是把它归入鸟类。出于一种典型的非对称性的流行思想，布尔默要为卡拉姆人把本属于鸟的食火鸡剔除于鸟类之外的现象寻求解释，因为它们的确属于鸟类。然而，一旦我们抹去这个不公平的指责，我们在此看到的是两种彼此冲突的分类学。一种是卡拉姆人的，一种是新西兰人的；一个称为“民族志分类学或民族志动物学”——这是卡拉

姆人特有的,一种只是简单地称之为“分类学”或“动物学”——这是网络内的博物学家(他们在网络内收集并命名)特有的。<sup>⑫</sup>布尔默从未捕猎过食火鸡,甚至从未涉险和他的远房表亲较量一下,至少在新几内亚的这段时间是这样。卡拉姆人却并非如此,他们对此类活动极感兴趣,并伴有大量乱伦现象。因此,布尔默坚持他的分类学(食火鸡属于鸟类),坚持他的研究项目——向他的同行解释为什么卡拉姆人以为它不是鸟;卡拉姆人也坚持他们的分类学(kobity 不可能是 yakt,就是这样),并且继续捕猎和他们的婚俗(野蛮是危险的,乱伦也是)。由于鸟而建立起来的同盟(共同体)是坚固的,如同布尔默和卡拉姆人所属的两个世界一样坚不可摧:一方面是人类学同盟、《人类》杂志和新西兰的奥克兰大学;另一方面是新几内亚的施拉德(Schrader)山脉上部的凯隆(Kaironk)山谷。

分类事例3:著名古生物学家奥斯特罗姆(Ostrom)想知道始祖鸟(Arehaeapteryx)——最著名的化石之一——是否是鸟。<sup>⑬</sup>诚然,它有羽毛,但它会飞吗?从爬行动物到鸟类是一个漫长的进化过程,动物要逐渐形成羽毛、翅膀、飞翔肌和胸骨,但在能够飞行之前,没有一根羽毛是有用的——这被称为前适应(preadaptation)。那么翅膀和羽毛对于像始祖鸟这样的动物有什么作用呢?因为根据古生物学家的说法,它根本不会飞,甚至不能拍动翅膀。并且,倘若它曾滑翔过,哪一只曾在飞了数米后坠毁?奥斯特罗姆有一个答案,但是这个答案非常激进,因为它意味着要重新改写化石分类学的相当大的一部分,意味着要重新考虑举世闻名的恐龙的生理学。如果去掉始祖鸟的毛,它看起来完全像一只小恐龙,一点也不像鸟。但它还是有毛,这是为什么呢?奥斯特罗姆回答说是为了保护这种小动物免于散失过

〔200〕

多的热量。但是恐龙是冷血动物,如此厚重的保护层将会要它们的命,因为这使它们不能从外界足够快地吸收热量。奥斯特罗姆说:事实并非如此,恐龙是温血动物,始祖鸟就是最好的证明。它的羽毛并非为了飞行而是为了保护一种温血的恐龙免于散失热量,使之维持小的体型。既然始祖鸟并非鸟类,而是仅仅为了飞行而前适应的一种小型的有羽毛的恐龙,那么就证明了恐龙是温血动物。我们不必再从翼足软体动物和鳄鱼之中寻找鸟类的祖先,恐龙就是鸟类的祖先。其他两名古生物学家在一封给《自然》杂志的信中甚至建议彻底废除鸟类。现在地球上哺乳动物,也有恐龙,鸟类就是恐龙的活着的代表。麻雀是能飞的龙而不是鸟;始祖鸟是陆地恐龙而不是鸟;在古生物学家关于恐龙生理学的争论中,化石羽毛举足轻重,它们能使冷血恐龙的拥护者把始祖鸟驱入密林成为鸟类,也能使温血恐龙的拥护者取消鸟类,让始祖鸟生活在陆地上。

在以上例子中,每个关于“归属”(what is associated to what)的冲突都描述了异邦世界的构成:我们一方面缺乏“知识”,另一方面没有“社会”。我们进行了多次强度测试以揭示哪一个连结是强的,而哪一个连结是弱的。

上述第一个故事中,孩子预先并不知道她的妈妈多么坚定地坚持“鸟”和“逃”的定义。她试图创造一个包含“突然跃起又瞬间消失”这一共同特征的新的类别。她的妈妈则破坏了这个分类。小女孩逐渐明白了她的妈妈的一部分世界的构成,麻雀、球和白杨鱼不可能都是“fifi”,这是不可商榷的。小女孩要么放弃她的分类,要么生活在一个至少和她妈妈的世界稍有不同的世界里。坚持“fifi”不会与坚持“鸟”和“逃”过同样的生活。通过尝试她妈妈拥有的语言结构,小女孩学会了部分语言结

构。更确切地说,我们称之为“结构”的东西通过小女孩的尝试慢慢成型:这不是一个“此归属于彼”等等的问题——这一点是不可商榷的。这种结构中可以肯定的一个因素是:如果这个小女孩要生活在说英语的人们中间,“flifi”就绝无存在的可能。

在第二个故事中,布尔默的所作所为和这个小姑娘极其相似,他正通过测试联系(它使卡拉姆人不可能把食火鸡当做鸟)的强度来了解卡拉姆人的语言和社会。如果布尔默说这是一种鸟,卡拉姆人会介意吗?是的,他们似乎非常介意。他们极其厌恶,拒不接受,他们说这是荒唐的。如果布尔默坚持,就会招致更多的驳斥并证明它不是鸟。食火鸡不能用弓箭猎捕,它是卡拉姆人的远房表亲,它生活在荒野……布尔默探查得越多,由他的消息提供者提供的证明这个 kobtiy 不是 yakt 的因素就越多。最后,布尔默认识到,他只能要么放弃把食火鸡归入鸟类,要么永远远离卡拉姆人的社会。事实上,通过这个实验他所了解到的只是卡拉姆文化的一部分,更确切地说,当也只有当我们试图否定一个判断或动摇一个联系时,我们所谓的“文化”是诸多因素的集合,这些因素分门别类地联系在一起。布尔默预先并不知道使 kobtiy 被剔除在鸟类之外的理由有多充分——尤其因为其他新几内亚的部落也像所有西方的分类学家一样把它归入鸟类。但是他慢慢了解到卡拉姆人和这种动物的联系如此紧密,以至于如果他们的生活方式没有剧烈变化,他们不可能改变他们的分类观点。

在第三个故事中,奥斯特罗姆旨在削弱始祖鸟和现存鸟类的联系,而他事先并不知道他的对手将要运用多少东西来挽救这个著名的演化链条免遭破坏。他越是表明事实上它是一种披

〔201〕

着保护性外衣的温血恐龙,在其他人看来,他似乎就越是荒唐。他的言论要想被接受,就必须在古生物学、分类学和专业组织领域(organisation of profession)产生重大变化。于是奥斯特罗姆不得不面对一个选择:要么放弃他的观点,要么退出古生物学领域——第三个可能性是重新定义什么是“古生物学家”,那么他的论证会是这种重新定义的一部分。事实上,奥斯特罗姆的实验显示了范式的局限性,因为随着某些联系被打破或新的联系的建立,因素的集合已经被更改了。奥斯特罗姆预先并不清楚这个范式是怎样的形象,但他通过摸索什么样的联系紧密什么样的联系松懈,什么是可商榷的什么是不可商榷的,而逐渐明白了个中的奥妙。

经常被称作“语言结构”、“分类学”、“文化”、“范式”或“社会”的这些话都可以被用来互相定义(difine),它们用来概括上述因素集合——它们与处在争论中的判断有关。这些术语定义极为模糊,因为正是在有争论——只要争论持续着,并且依赖于反对者施加的力量——的时候,“文化”、“范式”或者“社会”才具有明确的意义。小姑娘、布尔默和奥斯特罗姆,如果他们不是持有异议,或来自外部世界,并且面临归属于哪个群体(或生活在哪个社会)的选择,他们都不会揭示其他人联系体系的部分。换句话说,在和其他人群冲突之前,没人生活在某个“文化”中,享有某个“范式”,或属于某个社会。这些词语的出现是扩展网络并穿越异己人群的结果。

如果我们不再有兴趣去增多信念间的小小冲突的事例,不再对确立任何堂而皇之的二分法(儿童对成年人,原始对文明,前科学对科学,旧理论对革命理论)感兴趣,那么我们还能用什么来解释联系链条之间的比比皆是的小小不同呢?只能是:连

接点的数量,连接的力量和长度,障碍的特性。链条的每一环都是合乎逻辑的,这就是说,从一个节点到另一个节点。但是某些链条不是节点(elements)间的结合,或者不能做同样的置换。事实上,我们的问题已经从逻辑(它是直途抑或弯路?)转为社会学(sociologics)(它是更弱的联系抑或更强的联系?)。 [202]

### 3. 描绘联系

我们已经目睹了怎样从某些判断或主张的非理性信念中解放出来(本章、一)以及怎样从所有判断都同等可信的对称性信念中解放出来(前两个部分)的过程。我们可以继续跟随力图使其判断比他人更为可信的人。在这个过程中,他们为我们、同时也为他们自己绘制出构造其社会学的联系链条。对于观察者来说,这些链条的主要特征是不可预知的,因为根据观察者自己的分类标准,它们完全风马牛不相及。布尔默在研究一个在他看来是分类学的问题,但后来被拖进了关于“远房表亲”的混沌故事里;奥斯特罗姆充满热情地着手一个对他来讲仅仅是古生物学问题的研究,最后却被引入一个恢宏范式的转换问题,致使他对始祖鸟的重新解释变得困难起来。我们将怎样去研究这些由日益剧烈的争议所揭示出来的不可预见的、风马牛不相及的联系?肯定不能把它们分成“知识”和“情境”,或是把它分成“原始的”和“现代的”,或者从“更理性的”到“最荒唐的”给它们分成等级。所有这些“分界”、“分类”或“分级”对于不可预见的、风马牛不相及的联系都是不公正的。我们所能做的惟一的事情就是追索这些判断究竟归属于什么。这些研究可以简化为:

(a) 如何把原因和结果归类;

- (b) 什么样的节点连接另外的节点；
- (c) 这些连接有多大的规模和强度；
- (d) 谁是最合法的代言人；
- (e) 所有这些因素在争论中如何被更改。

我称社会学为对这些问题的回答。以三个我将称之为“自由联系”的事件为例——所谓自由,是从观察者的观点来说的。

自由联系 1:1976 年的圣诞前夜,在布列塔尼(法国的一个地区)的圣布吕尔克(St Brierc)海湾,渔民们在残酷地捕捞数以千计的深水扇贝,尽管海洋研究者建议对它们进行保护,渔民们却不能抵制掠夺的诱惑。<sup>⑬</sup>法国的美食家们喜爱扇贝,尤其在圣诞节;渔民们也喜爱扇贝,尤其是珊瑚化(coralled)的扇贝,这些扇贝能让他们过上类似大学教授的生活(每年工作 6 个月以及丰厚的薪水);海星也贪婪地喜食扇贝,这种喜爱别具一格。三个名不见经传的(little)科学家被派往圣布吕尔克海湾研究扇贝的繁殖行为,他们不喜欢海星,对渔民也感情复杂。受他们的制度(institution)的威胁,受认为他们极其愚蠢的海洋研究的同事的威胁,还有以他们为威胁的渔民们的威胁,三个名不见经传的科学家渐渐被赶出海湾,回到他们布雷恩特(Brest)的办公室。他们应当联合谁才不至于无功而返呢?被科学家嘲弄,和海星竞争,处于永不满足的消费者和因存货不足而源源不断地赶来的新的渔民之间,对他们刚刚开始捕猎的动物一无所知,渔民们渐渐失业,他们又应当向谁求助呢?受海星和渔人的威胁,常年受海洋学家(他们甚至不知道扇贝能不能动)的冷眼,扇贝也慢慢地从这个海湾消失了。幼扇贝应该依靠什么来抵御它们的敌人呢?

给予这三个问题答案的是日本科学家。是的,在日本,这三

位科学家亲眼看到收集者养殖的幼扇贝在半保护状态下数以千计地繁衍。于是,科学家们带着收集者的主意回国了,并在圣布吕尔克海湾做实验。但是,圣布吕尔克海湾的扇贝也像日本同类扇贝一样受到收集者的青睐吗?他们是同一品种吗?事实上,科学、渔业、扇贝、海星、日本的命运和圣布吕尔克海湾的命运之间的联系是脆弱的。此外,收集者开销很大,必须说服研究者和高级官员给新的收集者大笔资金。这些收集者鱼龙混杂,什么人都有,但最终他们会喜欢上幼扇贝的。但是当科学家最终说服了政府,幼扇贝开始在收集者那里成功繁衍时,渔民们无法抵制如此美妙的诱惑,他们又开始捕捞科学家的扇贝了!于是,不得不召开新的会议,进行新的协商,但这次不是从幼扇贝入手,而是从渔民入手。谁能为幼扇贝说话(speak in their name)?它们有一些代言人,但是这些代言人力量不够强大。同意让科学家开始工作的代言人正好是1976年圣诞前夜第一个要捕捞幼扇贝的人!

自由联系2:1974年6月,我们参加了一个在象牙海岸的阿拉地安(Alladian)沿岸举行的庆祝法国人类学家玛尔戈·奥格(Marc Augé)通过博士论文答辩的聚会,聚会由论文的主要资料提供者博尼非斯(Boniface)主持。<sup>⑤</sup>我们在草庐里一边吃喝,一边俯瞰大海,但没有人游泳,因为博尼非斯已经警告过我们,回头浪太过危险。他们的一个朋友酒至微醺,不顾警告下海游泳。很快他就被汹涌的巨浪拖走了。我们所有的人,不管黑人和白人,都无助地望着他。博尼非斯,这个老人觉得应该为他的客人负责,和其他年轻些的朋友跳入海里。很长时间以后,海浪把我们的朋友推回海滩,但是几个小时过去了,我们看到博尼非斯的躯体还在海面随波起伏。所有的村民都来了,他的族人尖声大



叫,但都无能为力。作为一名白人,我觉得应该负起责任,并且痛恨我的朋友(他也是一名黑人),是他导致了主人的死。同时因害怕村民们会因同仇敌忾的情绪而对我们施暴,我抱紧了我的小女儿。然而,他们根本就没有看我们一眼,也没有威胁我们。村里的长辈仅仅想知道事情是谁导致了博尼非斯的死,并且他们的询问小心谨慎。他们甚至一直没有想到过我们。最后,只好归咎于博尼非斯的血统。那天深夜,当大海把尸体推回沙滩,一场关于尸体的讨论就开始了。奥格目睹了这场讨论。在漫长的争辩中,他们提到了博尼非斯的债务、疾病、财产、氏族和生平,关于他的死亡,他们试着做了许多解释,直到所有人都确信是博尼非斯的一个姨妈造成了他的死亡。一长串的链条把博尼非斯和他的悲惨命运锁在一起,他的姨妈是其中薄弱的一环。而我们那个不听从主人警告的朋友,和他的死亡完全无关。我曾经归纳了此中的因果,原因是羞愧、内疚和责任感,并且给聚集在海滩的人们之间的联系予以归类,但是聚在尸体周围的长辈却做出了完全不同的分类、归因和解释。同样多的怀疑、调查和信念,同样多的焦虑、怨恨和愤怒,在两个网络中流播,但是同样的节点之间画不出一条连线。

自由联系 3: 在美国,每年有大约 40000 人死于交通事故。谁之过? 汽车? 道路? 内务部? 不,是酒后开车。<sup>⑥</sup> 滥用酒精是谁之过? 葡萄酒销售商? 威士忌生产商? 卫生部? 酒吧业主联合会? 不,是那些贪杯的人。所有的可能性中只有一个符合社会学的不变特征: 贪杯者是大多数交通事故的原因。这个偶然 (casual) 的联系是一个前提,或者对于更深入的推论来说是一个黑箱。一旦确定这一点,随之就有了新的争议: 司机为何贪杯? 他们是需要送进医院的病人吗? 或是应受惩罚并送进监狱

的罪犯？这要依赋予自由什么样的内涵而定；依大脑功能如何被阐释而定；依赐予法律什么样的力量而定。来自高等学院社会学系、志愿者协会、法律界和生理学界的权威代言人占有地利，并获取数据证明第一或第二种可能性。为了捍卫他们的地盘，他们调动(mobilize)了统计值、教会教义、常识、悔悟的醉后驾车者、法律条文、大脑神经学等等所有能使他们的主张言之有理的东西。如果敌方否定这个主张，他们也可以用这一套复杂的东西进行反驳。至于酒后驾车和恶性交通事件之间的联系，既然无人对它展开讨论，那么像阿拉地安人把博尼非斯的死归因于他家族中的某个人一样，显然是不可避免的。

关于这些“自由联系”，我要申明的一点是：它们决不局限于某些特定的群体——这将把人类学限定为研究“野蛮人的心智”，也不局限于某段特定的时期——这将把人类学限定为研究我们的过去，也不局限于某种特定的联系——这将把人类学限定为研究世界观或意识形态。有关原因、结果、联系和发言人的同样的问题可能无所不在，因而也应为人类学家打开无限的研究领域。这可以包括布尔默和他的食火鸡，卡拉姆人和他们的kobtiy，奥斯特罗姆和他的飞龙，博尼非斯的父母及其宗族，幼扇贝和它们的科学家，格雷、贝尔及他们的网络，酒后驾车的司机和他们的充满罪恶和酒精的大脑，莫塔贝西和他的花园，哈钦斯及其合乎逻辑的托布瑞德人。既然他们费尽心力把这些风马牛不相及的要素联系在一起而造成不平等，我们既不必对扭曲的世界观做任何假定，也不必假定所有的这些联系都是相等的。

在观察者看来，这些人中没有一个人曾想过合逻辑或不合逻辑，但是总是想到是否合乎社会学。就是说他们直接从要素到

要素,直到争议发生。这时他们就会寻求更强有力且更具抵抗力的同盟,并且为了做到这一点,他们可能会停止运用最不着边际的因素,转而为他们自己、为对手也为观察者描绘出他们最重视的是什么,他们最热切地想要归属的是什么。“宝藏在哪儿,他们的心就在哪儿。”(《路加福音》,12,34)描绘风马牛不相及的联系(heterogeneous associations)体系之主要困难是不得对它们的真实程度做多余的假设。这并不意味着它们是虚构的,它们只是在抵制某种审判——这些审判会使它们支离破碎。在这一点上,观察者可以用隐喻来自由地描绘这些联系,而不会把它们扭曲为“好的”或“坏的”:社会学和道路交通图极其相似,所有的道路都通向某个地点,不管它是蹊径、小路、公路或高速公路,都奔赴同一地点,运送同样的东西,为开办和维持业务付出同样的代价。把判断称作“荒谬的”或把知识称作“正确的”,如同称走私小径是“不合逻辑的”而高速公路是“合乎逻辑的”一样没有意义。关于社会学路径我们惟一想知道的是它们通向哪里,多少人用什么样的交通工具前往那里,他们的旅行是否轻松适意,而不管他们是正确还是错误。

### 三、谁需要硬事实?

在本章一中,我们介绍了断言之间的对称性,也即在所有行动者(actors)——开放、准确、逻辑、合理性——之间和所有缺陷(defects)——诸如封闭、模糊、荒谬、不合理性——之间平等地分配品质。接着,在本章二中,我们指出,这种平等分配并不能阻止任何行动者在持有异议时指责他人犯了“低级错误”、“不

精确”、“荒谬”等等。诚然,就这些遭攻击的断言形式而言,这些指责不再说明任何问题,因为如今每个人都像其余所有人一样合乎逻辑;但他们还是不同程度地揭示了彼此冲突的断言的内容。

换句话说,所有这些关于合理性和不合理性的事都是某人就某些对他构成障碍的团体进行抨击的结果。他们揭示了一个网络的范围(extent)以及网络之内和从网络逃逸的事物之间的矛盾冲突。辩论的最后我们得出了同第二章的末尾一样重要的结论:对于未遭抨击的判断,相对主义者无所用其技;诉诸直截了当的讨论而不是干预和偏见,恰如流水有规律地穿过数千管道组成的管道系统(如果它们之间没有缺隙的话)。这个结论可以适用于所有判断:如果它们未遭抨击,人们就确切地知道它的本质;它们是客观的,它们说的是事实;它们没有存在于一个能影响它们对事物的把握的社会或文化中;它们完全凭自身把握事物;其代言人不“解释”现象,而是通过它们直接探究本质。当人们认为所有的黑箱都已封闭完好时,他们(不仅仅是科学家)就不再居住在一个虚构、代理、符号、类似、习俗的世界里;他们完全是正确的。 [206]

那么,现在要问的问题就是:一次击穿某一他人的路径的攻击在什么时候以及为什么是可能的。在交叉点上,这一攻击引发了全部的指责(本章一),循序渐进地揭示出一个断言都与哪些其他不可逆的因素结合在一起(本章二)。换句话说,现在我们必须近距离地考察网络内部和外部间的冲突。

### 1. 何不代之以软事实

我们必须明白的首要问题是:引发各种判断相互冲突的条

件并非俯拾即是。试举一个例子：

“一天一个苹果，疾病远离我”，妈妈一边说着，一边把一个红灿灿的苹果递给她的儿子，希望他粲然一笑。“妈妈，”儿子愤慨地说：“全国卫生研究所(NIH)的三项研究表明，在对458名美国人的不同年龄阶段做的抽样调查统计中，呼叫家庭医生的电话并没有显著减少；所以，我不吃这个苹果。”

在这段轶事中，出现了什么样的不协调音？是孩子的回答。他调动了太多的、在当时的情形下并不必要的因素。妈妈希望的是什么呢？粲然一笑，而不是一个回答、一个遁词、谚语的重复，或者，稍好一点，接上这个谚语的茬（妈妈说：“一天一个苹果”，孩子打趣说：“疾病远离我。”）为什么国家卫生研究所的统计结果会介入这场似乎如此拙劣的谈话？因为这个似乎处于争辩状态的孩子的行为和我们第一章的研究相似：挑战他妈妈的话，期待着她用更多的统计数字来回应，从而接着进行证据竞赛！然而妈妈希望的是什么呢？甚至不是一个回答，根本不是与以证据和相反证据的方式得出的辩论有丝毫联系的任何东西。倘若我们没有估计到母子之间的鸿沟，没有估计到更硬的事实和更软的事实(harder facts and softer facts)之间的鸿沟，那么我们就根本不可能理解技术科学。

在第三章的开头，我描绘了事实建构者的困境。他们不得不拉拢更多的人，才能通过把判断和主张转变成黑箱来参与持续不断的事实的建构过程，但他们又不得不控制每一个人，这样一个看法才能传播，而勿须把它转换成其他看法或其他人的看法。我说过，这是一个困难的任务，因为每个潜在的帮手，都可能以各种各样的方式，起到“多重指挥”的作用，而不是“指挥”

的作用：他们可能对这个看法毫无兴趣，绕开它，而转向一些不相干的话题，把它转变成一个臆象，把它转变成另外的东西，把它按下不表，把它归属于另外一些作者，让它照原样传播，将它加以确认等等。读者可能还记得，这个过程的核心是本书的第一原则，在这个基础上才能建立其他所有的一切。事实建构者的矛盾是：他们一方面不得不增加参与这项活动的人数——这样一个断言才能广为传播，同时又不得不减少参与者——这样一个断言才能照原样传播。在第三章和第四章，我曾探讨了一些琐细的案例，通过转变兴趣并把它（兴趣）和非人力资源联系在一起而解决了这个矛盾。现在，在本章的最后一部分，我们能够明白，作为网络内部法则的技术科学之特点，却恰恰漏出于网络之外。

那么，法则是什么呢？这些判断和看法会很快被转移或转换。想一想上面那则谚语的命运，它已经口耳相传数百年甚至几千年了，作者是谁？这是不可知的，这是民众智慧。没有人留意于此，这个问题毫无意义。它谈到苹果、健康和医生，或者还有说它的人，这是客观的吗？这个问题是没有意义的，它从未和其他判断发生冲突——除了在上面这则轶事中，在这种意义上，它显得相当奇怪而可疑。那么，它是错误的吗？不能确定，也许是吧，又有谁在意呢？那么，它是正确的？很有可能，因为它已世代相传而没有受到任何批评。但是，如果它是正确的，它为什么不能经受孩子反诘的考验呢？一个理性主义者会这样追问。很明显，它历久弥新，因为这条链条上的每一个人都把它改造得适合于自己的特殊情境。在这则谚语的漫长历史中不存在论证和反论证间的论战。它并不适用于两个陌生人之间展开的争辩；它仅仅适用于轻轻地提醒我们：说谚语的人和他的听众都属

于哪个群体,此外,它还会让孩子吃苹果——也可能有益于他们的健康。

这个儿子的逆反行为改变了事态——判断遭遇到其他判断,冲突的结果是引发了不合理性。这个违反可能通过在酒吧、聚会、家庭或者工作中的闲聊、废话、胡扯所提供的无数事例而反复重复。一个像这个谚语一样的句子,每次都会遭到反诘——就像那个孩子的反诘,同样巨大的鸿沟横亘于交谈的双方面前。朋友、父母、爱人、情人、参加聚会的人立刻被拒之千里外,迷惑不解地面面相觑。如果你的邻居在公共汽车上说:“今天天气真好,不是吗?”你回答说:“这样说是错误的,因为实际上今天的气温比正常的平均气温低四度——这是科伦教授及其同事在格林威治天文台用了不下五十五个天文观测台在一百年的基础之上计算而获得的数据。在《气象学报》(*Acta Meteorologica*)里核实他们的方法论吧!你这个傻瓜。”你的邻居会认为你太古怪了,很可能赶快换一个座位。“今天天气真好,不是吗?”这句话不适合迄今为止我们在这本书中看到的任何情况。其循环机制、传播方式以及产生的影响似乎和我们称之为“科学”陈述的东西相去甚远。逆反行为再次表明:在晚近的历史进程中,许多陈述当遭到来自完全不同的领域的判断或看法的突然袭击时,将会发生什么。多数人说的和曾经说过的话是,当经受来自科学网络内部的科学家审视时,他们会立刻发现自己的缺陷。

所以,不管我在前面两部分说了些什么,科学和非科学之间或许还是有着根本的区别。

## 2. 硬化事实

是的,区别是存在的,上述逆反行为已经清楚地表明了这一

点,但我们必须依原样去理解它,而不引入额外的分界线。为此,我们得回顾一下第一个原则,回顾一下事实建构者的困境。传播陈述的最便捷的方法是:给每个参与者留下商榷的余地(margin of negotiation),以便他或她因地制宜地加以改造,使之适宜于当地环境。那时,就更容易吸引更多的人对这种判断投以兴趣,因为人们对它施加了较少的控制。因此,陈述便不胫而走。然而这种解决问题的方式是要付出代价的。陈述,由于每个人的修改、整合、商榷、适应和改写而经历了冒险的历程,最后产生了如下结果:

第一,陈述将会被每一个人修改,但这些修改却并不引人注目,因为商榷成功是否取决于和原始陈述的比较;

第二,陈述将没有作者,却拥有与这条修改链条上的成员一样多的作者;

第三,不会产生一个新的陈述,但不可避免会显得陈旧,因为每一个人都会使之适应他们自己过去的经验、品味和背景;

第四,纵然整个链条都通过吸纳新的陈述——新,是对于外界观察者而言,他们按照其他底部规则(other regime below)——而不断地改变观点,但这个改变永远不会被注意到,因为将没有可衡量的底线与之相比较,从而让人注意到新旧陈述之间的不同。

最后,既然不管引入多少资源来强化这个看法,商榷还是要贯穿于链条的始终而对冲突视而不见,那么,这个陈述就总是显得较软而不能打破常规的行为模式。<sup>①</sup>

在这样的规则之下,绝大多数判断或看法在新的网络之外流布。这就相当合情合理地解决了事实建构者的困境。但和第二种解决方案相比,它产生的仅仅是软事实。正如我们在前几



章所看到的,所谓的科学家和工程师选择了另外一种解脱困境的方法,他们宁愿加强控制而减少商榷的余地(margin of negotiation)。吸纳新成员时,他们试图强迫他们按原样接受断言而不能稍加改动。但是,正如我们已经看到的,这是必须要付出的代价:很可能几乎没有人对此感兴趣,并且不得不引入大量更多的资料来强化事实,结果是:

首先,陈述在它没有被转换的时候可能会被更改——当一切按计划进行时;

第二,原始判断的拥有者(the owner of the original claim)是被指定的——如果他或她感觉受骗,就会因判断的最后归属而引发激烈的争斗;

第三,判断是一个崭新的判断,它不适合每个人的以往经验模式——这是“商榷的余地”日益缩小的因与果,也是为归属权而激烈争斗的因与果;

第四,既然每一个判断都通过和前面的判断相比较而被衡量,那么每一个判断都和背景形成鲜明的对照,那么这个历史的进程看起来就是新的信念不断动摇旧的信念的过程;

最后,所有为了强迫人同意而引入的支持性资源被清楚地展示出来,使得判断成为一个更确定的事实,从而突破通常的较软的行为和信仰的方式。

这是对同一矛盾的两种截然不同的解决方式,明白这一点尤为重要。“更硬的事实”并非当然地优于“较软的事实”,这只是想要别人相信某些非凡事物的惟一方法。虽然列在两张单子(lists)上的、看起来似乎和分界重叠的一些词语经常被用来在“日常推理”、“野蛮人的心智”、“普遍信念”、“古代传统科学”和现代的、文明的、科学的推理之间造成对抗,但是我们不应过

度夸大这些不同。在这个论辩中,我们没有就心智或者方法做任何假设。不是假设第一个解决方案提出了封闭的、永久的、不确切的、硬的、反复的信念,而第二个提供了确切的、强有力的、新的知识。我们只是确定:同一个矛盾可以用两种不同的方式来解决,一个拓展了长网络,而另一个却没有。如果选择了第一种方案,事实建构者就立即像是陌生人,违反那些顷刻显得老朽、稳定、传统的旧方式。“不合理性”就往往成为某些网络建构者的借口,他们企图以这种指责压倒另外一些以同样方式建构网络的人。所以,并不存在心智之间的分界,只有或长或短的网络。更硬的事实并非常规而是例外,因为它们只有在用通常的方式(out of their usual way)大规模地取代其他为数不多的案例中才需要,这将是我们的第五条原理。

现在已经很清楚,我们不可能说:只要不顾偏见、迷信和激情的力量,地球上的每一个人都应当或者能够在本质上成为科学家(见本章一)。这个命题和宣称这个星球上五十亿居民每人都应该拥有一辆罗尔斯·罗伊斯轿车一样毫无意义。不管我们怎样估价硬事实,它总是罕见的,代价高昂的。只有当有人试图让其他人偏离他们通常的路径,并且还想让他们死心塌地地加入另外一种事业中这样为数不多的情形下才能遇到。在一个人力图说服的人的数量、陈述和陈述发生冲突的角度(angle)以及对事实的强化——这意味着一个人必须获得的盟友数量——这三者之间有着直接的关系。面对更硬的事实,我们将不再赋予它们某些固有而神秘的优越性,我们只要问一下,谁将被抨击并被取代。把事实的特性和偏离(move out of)原来道路的人的数量联系起来,无异于把一把弹弓、一把小剑和装甲坦克进行比较,或者把一条小溪上的小堤和田纳西河上的巨大混凝土大

〔210〕

坝进行比较。

### 3. 方法的第六条规则:仅仅是规模问题……

现在,在本章的结尾,我们必须明白:这些由介乎所谓的“传统”文化(即被控为固执于某种信念)和狭义的科学网络(这种科学网络必须发掘出迄今为止所有为人们所用的因素)间的控诉过程所引发的辩护乃是脆弱的、不精确的、软的和错误的。为此,我们只有追随科学家的工作。

为了强化其判断和主张,一些人不得不暂时离开他们的世界,并带回新的、意想不到的东西,以赢得突然发生的冲突并说服对手。此中将会发生什么呢?旅行者将会遇到许多其他人。在本章一、二里我们知道,正是这种相遇将会触发对非理性的指控。在每一个交叉点上,新的和意料之外的联系——存在于事物、语词、习俗和人群之间——都被揭示了出来。然而,这还不足以导致文化之间的鸿沟(huge differences)。几个世纪以来,形形色色的海盗、商人、士兵、外交官、传教士和冒险家的足迹已经遍布世界各地,并且逐渐习惯了文化、宗教和信念体系的多样性。

但是,当更硬的事实危如累卵时,请想想与他人相遇的特殊意义(peculiar nature)吧。请想想被派往新几内亚的布尔默,或派往非洲的埃文思-普里查德,或者派往托布瑞德岛的哈钦斯吧。请想想艰苦地穿越内华达沙漠寻找骨殖化石的古生物学家,想想被派去绘制太平洋海岸图的地理学家,想想受命带回各种植物、水果和香料的植物学家吧。这些旅行家对他们见证过的人群、景物、文化、森林和大海感兴趣吗?在某种意义上是这样,因为他们想利用这些东西以便带回更多的东西。而在另一

种意义上却不是这样,因为他们并不希望定居在这些异邦。如果布尔默远赴并永远地滞留在新几内亚,成为卡拉姆人中的一员,那么,就硬事实而言,他的旅行是白费了。但是如果他空手而归,而没有带回任何对于阐发他观点的论题或文章有用的信息,那么不管他学到多少、理解多少和历练多少,他的整个旅途也是白费了。既然所有这些旅行家们兴趣盎然,他们打算学习沿途所见的一切事物。但是,因为他们对在任何一个特定地点逗留都兴趣索然,而只对回家感兴趣,所以他们将以怀疑的态度对待他们所听到的故事。分水岭(Great Divide)大戏的序幕就因这个矛盾而拉开了。用“分水岭”这个词本身概括了所有网络内部的科学家向网络之外的人们发起的指控。与这些特殊的旅行家——他们被派往异乡的目的就是返回故乡——相遇的人群的种种社会学,相形之下,似乎就是“地方的”、“封闭的”、“稳定的”、“文化上墨守成规的”。一旦在整个图景中祛除观察者的活动,那么,似乎就有一条不可逾越的“分水岭”(鸿沟)横亘于奠基于“信念”的文化和以“知道”为基础的文化(我们的文化)之间,横亘在我和他们之间。 [211]

理性主义者坚信“分水岭”的存在,相对主义者则否定它的存在。双方的观点都取决于忽略观察者的活动,而观察者的活动旨在强化事实而离家外出,然后满载而归。关于他们和我们之间的优、缺点被完全地误解了,图 5.4 勾勒了这种误解。只要原告的活动被纳入这个图像,差异就产生了,但它与信念和知识之间的分水岭无关,它仅仅和吸纳新成员并对之加以控制的范围有关。

例如,我们能否看到足迹遍布全球的科学家比他们沿途遇到的人们更公正、更合理性、更能从事物本身去考虑、更少文化上的墨守成规和更清醒呢?从某种意义上说,是这样的,当然, [212]

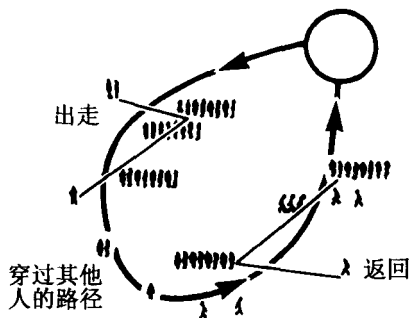


图 5.4

在维系他们足迹所至的社会问题上，他们没有社会本身的成员那样感兴趣。因而，他们打算保持距离，做一个冷眼旁观者，做一个怀疑论者。但是，从另一种意义上说，在维系自身社会的问题上，他们同其他任何人一样感兴趣——这就是为什么他们希冀用更多的确切信息来充实和丰富科学的原因。如果他们完全公平无私，没有偏袒之心，他们就应该抛开笔记，只是到处游逛，栖居若干年，然后迁离，但决不返回故土。

导致主要误解的所有条件现在都具备了。布尔默是如此兴奋，所以他在启程之前，疯狂地沉湎于他的笔记、反复核对所有的信息、把各种什物装进箱子、采集着一切他能采集到的东西。至于卡拉姆人所信仰的分类观点，布尔默无动于衷，因为他“看透”了他们的异类结论中的地方文化之影响；但是就布尔默的人类学信念而言，卡拉姆人事实上也非常漠然，他们看透了他之所以沉迷于他的笔记和准确信息乃深受他热切希望维护和光大的异类文化的影响。“公正的狂热者”——例如布尔默——企图把他碰到的所有人的所有主张都转变成需要特殊解释的关于世界的“信念”。既然布尔默不打算和卡拉姆人永远呆在一起，

他就不能相信他们是正确的；但是他仍然不被容忍。他选择了一种温和的、一点也不计较(care a bit about)别人怎么想的相对主义，因为他必须携带一篇关于卡拉姆人的信仰系统的报告返回。于是，他决定带着由另外一些人类学家笔录的(written)关于分类的信仰，回到自己的公寓。<sup>⑧</sup>在新西兰，卡拉姆人的分类学立刻会和其他人类学家带回的所有分类学进行比较。至此，误解彻底地铸成了：卡拉姆人会被说成只有一种世界观，而人类学家有许多种。卡拉姆人选择的独特的分类方式的原因，需要从其社会当中寻求解释；人类学家囊括所有的分类模式的观点则不需要从其社会当中寻求解释：他们是正确的。他们会称卡拉姆人的信念体系为“民族志动物学”，称全球科学网络的知识体系为“动物学”。虽然每种社会学都通过整合鸟类、植物、岩石和人类而建构起来，但在异邦旅行的终了，似乎只有“他们”拥有一个人类形态学的信仰体系，而“我们”不偏不倚地展望着世界，只不过有一些出自我们文化的轻微的偏见而已。在图 5.5 中，我已经描绘了导致差异的两种可能的表现形式：第一种通过描述他们和我们之间的“分水岭”而获得；第二种则是通过测量网络的大小的诸多变化而获得。“分水岭”所做的假设是，右边是深植于社会的知识，左边是独立于社会的知识。我们没有做这样的假设。在所有的案例中，知识和社会的交融通常是一样的——图表中的螺旋形，但是曲线的长度则各不相同。

“偏私”和“公正”是些类似“合理”和“不合理”一样的词语。只要我们不考虑那些足迹遍布全球的科学家的活动，这些语词都毫无意义可言。这就构成了我们的方法的第六条规则：当面对被指控为不合乎理性，或者仅仅面对关于某种东西的信念时，我们绝不要相信人们相信某种东西或者人们是不合理性

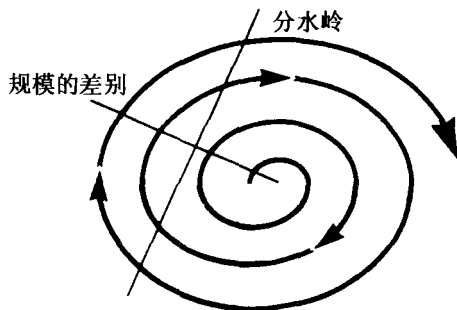


图 5.5

的,我们绝不要寄希望于那条已经被打破了的逻辑法则,我们只需要考虑观察者置换(displacement)的角度、方向、活动和规模。

当然,既然我们已经从关于“合理性”、“相对主义”、“文化”和“分水岭”的争论中突围出来,我还有一个问题要解决,这是所有问题中最难以解决的一个:规模的差异源于何处?

### 注 释

① 参阅大卫·布鲁尔的著作(1976年)。关于这个问题的讨论请参阅霍利斯(M. Hollis)和卢克斯(S. Lukes)的著作(1982年),以及门德尔松(E. Mendelsohn)和埃尔卡纳(Y. Elkana)的著作(1981年),而最有趣的两篇文章则是霍顿(R. Horton)写的(1967年,1982年)。

② 这个例子取自埃文思-普里查德的经典之作(1937年),它经由大卫·布鲁尔之手(1976年),已经变成了人类科学的规范性论题。

③ 这个例子取自爱德华·哈钦斯(Edward Hutchins)的著作

(1980年)。

④ 我在此处采纳了洪谢尔(D. A. Hounshell)的论述(1975年)。

⑤ 在此抗辩性指控的连续性问题,请参阅伊斯里(B. Easlea)的著作(1980年)。

⑥ 关于这一问题,参阅杜布斯(B. J. T. Dobbs)的著作(1976年)。

⑦ 改编自大卫·布鲁尔的论述(1976年,第126页)。

⑧ 自然,我在此采纳了由布鲁尔提供的规范性例子以及由埃文思-普里查德提供的不那么丝丝入扣的例子。

⑨ 在这一问题上,请参阅由威尔逊(B. Wilson)编撰的经典著作(1970年)。

⑩ 我在这里采纳了科尔(M. Cole)和斯克克里布纳(S. Scribner)的看法(1974年),由卢里亚(A. R. Luria)给出的另外的例子可以在科尔编辑的著作中找到(1976年)。

⑪ 此处的例子取自R. 布尔默的著作(1967年),并由巴恩斯(B. Barnes)详细研究过(1983年)。

⑫ 最完备的民族志科学(ethnoscience)的著作可以在康克林(H. Conklin)的著述(1980年)里找到。不幸的是,目前尚没有与之比美的关于西方工业化社会的此类著作。

⑬ 我在此利用了戴斯蒙德(A. Desmond)的精彩著作(1975年),特别是第6章。

⑭ 这个例子取自卡隆(M. Callon)的著作(1986年)。

⑮ 他的叙述形成了奥格(M. Augé)著作的主体部分(1975年)。出于显而易见的原因,奥格绝不会发表他朋友的尸检结果。

⑯ 这个例子取自加斯菲尔德(J. Gusfield)的著作(1981年),此书是现代西方社会里惟一一部关于信仰/知识的人类学



著作。

⑰ 这就是为什么“口头文化”被想象为既刻板又缺乏新意的原因。在这个问题上,请参阅古迪(J. Goody)的开先河之作(1977年)。

⑱ 关于另外人群的信仰转变和传播问题,请参阅布尔迪厄(P. Bourdieu)的著作(1972年/1977年)和法比安(J. Fabian)的著作(1983年),该领域的最新著作是由斯多金(G. W. Stocking)编辑的(1983年)。

## 第六章 计算的中心

〔215〕

### 序幕：野性思维的驯化

1787年7月17日黎明，L' Astrolabe号船长拉彼鲁兹（Lapérouse）在东太平洋的一个未知地方登陆，这块陆地在他随身携带的、早先的游记中被称为库页岛。这块陆地是岛呢，还是半岛？他不知道，也就是说，在路易十四的凡尔赛宫，伦敦和阿姆斯特丹的西印度公司总部里也没人能够看着太平洋的地图，确定所谓的库页岛的形状是连着亚洲大陆呢，还是被海峡隔开。一些图表明它是一个半岛，另一些图则表明它是一个岛。至于那些游记的准确性与可信程度，以及以往勘测的精确度，在欧洲地理学家之间引发了激烈的争论。在太平洋问题上如此多方面地存在着如此多的此类争论——类似于我们在第一部分里所见的那样丰富，部分出于这一原因，国王命拉彼鲁兹装备好两艘船，去测绘一张完整的太平洋海图。<sup>①</sup>

这两艘船装配了一切有用的科学设备和技术，犹如今日的科学卫星：他们得到了更好的钟表以掌握时间，因而能够更精确

地测量经度；得到了罗盘以测量纬度；天文专家被招募来修理和维护那些钟表，并操作这些设备；植物学家、矿物学家和博物学家在航行中采集物种；艺术家也被吸收进来绘制那些过于沉重或过于脆弱而不能带回去的物种；一切有关太平洋的书籍和航行数据都存入了船上的图书馆，以资比较；这两艘船满载着货物和交易单，用以衡量全世界的金银、毛皮、鱼虾、矿石、刀剑的价值，估价任何可能获利的买卖，从而为法国船只可行的商业航行探路。

[216] 在这个六月的早晨，拉彼鲁兹感到非常惊喜。少许几个野蛮人（均为男性）逗留在海岸上，用鲑鱼换取铁器，他们比他两年航行中见过的人少了些野性。他们似乎不仅能肯定库页岛是个岛屿，似乎还能理解航海者在这个问题上的兴趣，还能理解即将描绘出来的鸟瞰图是怎么回事。一个年迈的中国人在沙地上勾画了 Mantcheoux 村的轮廓图，即：中国和他的岛屿；然后他比画着隔开两者的海峡的大小。可是，这轮廓图的尺度是靠不住的，而且涨潮恐怕很快就会拭去这美妙的图画。因此，一个年轻的中国人拿起拉彼鲁兹的笔记本和铅笔，画了另外一张注明尺度的地图——它几乎没有用什么符号，每一处都以独木舟的日常航行来标识。他们尚不能够标明海峡的深度；由于中国人没有什么船舶吃水的观念，航海者判断不了这些岛民是在说相对尺寸，还是说绝对尺寸。因为这种不确定，拉彼鲁兹在感谢并奖赏了那些最有帮助作用的消息提供者之后，决定第二天清晨出发，亲自勘察海峡，而且希望穿越海峡抵达堪察加半岛。浓雾、逆风和恶劣天气使这次勘察泡了汤。几个月后，当他们最终抵达堪察加半岛时，他们没见到那海峡，只是依赖中国人的说法来判断库页岛的确是一个岛屿。德·勒塞卜斯(De Lesseps)，一

个年轻的官员,受拉彼鲁兹之托,携带这些他们两年来收集到的地图、笔记和天象记录,返回凡尔赛。在俄国人的保护下,德·勒塞卜斯携带着这些小而珍贵的笔记本,作徒步跋涉和马背颠簸之长旅。在这些笔记的成千上万个条目里,有一条表明:库页岛的问题已经解决了,而海峡的方位问题也极有可能解决。

我们曾经在第五章的开头,利用这种场景来展示“分水岭”。乍一看,拉彼鲁兹的计划与那些土著之间的差异是如此巨大,足以证明其认知能力上的深刻差别。在不到三个世纪的、像这样的航行中,初起的地理科学已比过去的千年积累了更多的关于全球地形的知识。土著那种不明确的地理学被地理学家们明确化了;野蛮人的地方性知识转变为地图制作者的普遍知识;当地人含混而无稽的信念被转变成一种明确而可靠的知识。对“分水岭”的盲目拥护者来说,从民族志地理学走向普遍地理学似乎像从儿童走向成人,从激情走向理性,从野蛮走向文明,或从初级阶段的直觉走向第二阶段的反思。

然而,一旦我们运用第六条方法论原则,“分水岭”便消失了,而其他细小差别则浮现出来。正如我在上一章揭示过的那样,这一原则不是要我们采取合理性的立场,而只是要我们考虑观察者的活动——其角度、方向和规模。

拉彼鲁兹从正确的角度穿越了中国渔民的通道。他们此前从未相遇,巨型的船只不能停泊在这里。中国人生活在这里,从人们有记忆的时候就如此;而法国船只不过停留了一天。这些中国家庭将在这儿居留很多年,也许几个世纪之久。在这个夏季结束之前,L' Astrolabe 号和 La Boussole 号必须抵达俄罗斯。尽管已经稍有延误,L' Astrolabe 号也不能径直穿越中国人的通道而无视海岸上的人们。相反,他尽可能地向他们讨教,(在一 [217]

天的观察之后!)描述他们的文化、政治和经济,派遣他的博物学家到森林里四处采集物种,做速记,测定星辰的方位。为什么他们都忙忙碌碌?假如他们对该岛屿感兴趣,他们会在此逗留久一些么?否。因为他们对这地方的兴趣,并不比把他们的考察所得运回——首先是航船,其次是凡尔赛——的兴趣更大。

他们不但忙忙碌碌,而且也在巨大的压力下收集有一定质量的资料。只是带回法国人的私人日记、纪念品和战利品是不够的,为什么?所有的人都在巨大的压力下记录翔实的笔记,从他们的消息提供者那里获取和核查语汇,深夜不眠,记下他们的所见所闻,给他们采集到的物种贴标签、检查其天文钟的运行情况,为什么呢?为什么他们不悠闲散逸,享受阳光和极易捕食烹饪的鲑鱼之鲜嫩美味?因为那些派遣他们出海的人与其说对他们的返回感兴趣,不如说对另外再派遣舰队的可能性感兴趣。倘若拉彼鲁兹成功地完成了他的使命,那么下一艘船将会在看到陆地之前确知:库页岛是一个半岛还是一个岛,海峡有多深,主导风向是什么,当地人的民风、资源和文化如何。在1787年7月17日,拉彼鲁兹弱于他那些消息提供者。他不晓得这地方的形状,不晓得往何处去;受他的向导的摆布。10年后,在1797年11月5日,在同一个海湾登陆的英国海王星号(Neptune)船将远远地强于那些当地土著,因为他们的船上有地图、记述、航海日志和航行指令,这些东西使他们一开始就知道这是“同一个”海湾。对进入海湾的新到航海者来说,第二次观察才能完全看透这地方最重要的地理特征,而第一次则是他们在伦敦阅读拉彼鲁兹的笔记,研究地图——从德·勒塞卜斯带回凡尔赛的物品中。

假如拉彼鲁兹有辱使命,假如德·勒塞卜斯遇害而他的珍贵财富流失于西伯利亚冰原某地,或者假如航海钟的某些弹簧

出了差错,使得大多数经度变得不可靠,那将会怎样?探险队前功尽弃,英国海军部地图上的一个有争议的问题就将持续许多年。下一个被派遣的船队将如拉彼鲁兹一样弱,作为第一次来观察库页岛(抑或半岛),再次寻访当地的消息提供者和向导;“分水岭”依然很小,因为脆弱而靠不住的海王星号船员将不得不依赖和他们同样可怜而脆弱的土著居民。另一方面,假如他们大功告成,那么,起初存在于欧洲海员和中国渔民之间的小小的“分水岭”将变得更大且更深,因为海王星号的船员不必向当地人讨教。尽管在开始的时候,法国人和中国海员在能力方面并没有很大的差别,但是差别将会扩大,只要拉彼鲁兹是网络的一部分——通过它,欧洲积累了太平洋地区的民族志地理材料。渐渐地,“当地的”中国人和外来的地理学者之间的不对称将开始形成。倘若拉彼鲁兹的笔记没有运抵凡尔赛的话,中国人将继续保持野性(相对欧洲人而言)并且和海王星海员一样强。如果他们完成了使命,海王星号就更能够驯化中国人,因为海上的英国舰艇将会在事先熟知他们土地上的一切东西:文化、语言和资源。野蛮和驯化的相对层级(relative degrees)是由许多琐碎的工具(这些工具预先使蛮荒之地被了如指掌)确定的。

[218]

可以说,两个航海家群体对记录的兴趣最为明显地表明他们怎么会谈不到一处。导致不对称的积累取决于某些探索航行能否返回出发地点。这就是为什么军官如此完全地被方位、钟表、日记、标签、辞典、物种和标本集困扰的原因。所有的东西都依赖它们:倘若那些记录保存下来并运抵凡尔赛的话,L' Astrolabe 可能会沉没。按照第二章给出的定义,这艘穿行太平洋的航船就是一个工具。另一方面,中国人不全对地图和记录感兴趣——不是因为他们不会绘制这些东西(相反,他们的绘制能

力令拉彼鲁兹非常惊奇),只是因为记录不是航行的最终目的。绘图只是他们间交流的中介,这种中介在交流中消磨殆尽,它们本身并不被认为是重要的。当渔民们遇到某些人——这些人愚蠢到只在库页岛呆一天就企图迅速地了解所有情况,而他们了解情况却是为了其他一些莫名的外来者在日后更安全地重返此地——的时候,他们能在任意平面——像沙子甚或纸张——上随意刻画。没必要夸张中国航海家和法国航海家之间的认知差异;他们之间的误解全然等同于第五章里母亲和孩子之间的误解,出于同样的理由:不相干的中介环节变成了资本循环的起点和终点。他们的活动差异是充分的,他们对记录不同方面的强调也随之而来。画在沙地上的图,对中国人来说是没有价值的,他们并不在意海浪将拭去它;但对拉彼鲁兹来说,它是一个宝贝,他的主要财富。在他的长距离航海过程中,船长两次幸运地找到了一位忠诚的、把他的笔记带回家的信使。德·勒塞卜斯是第一个,1788年1月于澳大利亚鲍特尼海湾遇到的菲利浦船长是第二个。没有第三次。两艘船消失了,惟一的残迹(在19世纪还能找到的)不是地图和标本集,而是一把剑柄和一块带有鸢尾花形纹章的船尾残片,这已变成了进入野蛮人茅舍的门户。在其远洋的第三段航程里,法国航海家没能驯化蛮荒的土地和野性的土著;因而,对于这一段航行的确切情况,就不得而知了。

[219]

## 一、远距离行动

### 1. 累积循环

我们能说拉彼鲁兹所遇到的中国水手不晓得其海岸形状

吗？否，他们熟知这一切，他们必须自出生之日起就了解它。我们能说中国人不晓得大西洋、英吉利海峡、塞纳河和凡尔赛公园的形状吗？是的，我们可以这么说，他们对此毫无所知，也许他们不怎么关心这些。我们能说拉彼鲁兹在登上库页岛之前就了解这地方吗？否，他是第一次到达那个地方，不得不在黑暗中摸索，沿着海岸测得水深的数据。我们能说海王星号船员了解这里的海岸吗？是的，我们也许能这么说，他们能够查阅拉彼鲁兹的笔记，比较拉彼鲁兹和他们自己所画的地形图，黑暗中的摸索和测量就少些了。因此，通过某种至今仍神秘不明的途径，中国渔民所具有而拉彼鲁兹没能掌握的知识提供给了英国舰船上的船员。由于这个小插曲，我们也许能够因此而定义知识这个词。

当我们初次遇到某些事物的时候，我们不了解它；而在第二次遇到它之前，就是说，我们熟悉它的时候，我们已经开始对它有所了解。一旦某人把任何事物纳入已知事物——好比把它当做同一家族的一个成员——时，他就被誉为知识渊博的人。然而，这种定义太一般化，而且太过有利于中国渔民了。他们不仅见过库页岛两次，对于那些年岁较大的人来说，还见过数百甚至数千次呢。所以，比起这些白皮肤、胡子拉碴、反复无常而又朝至夕去的外乡人，他们的知识总会更渊博些。外乡人可能在途中死亡：台风沉船，向导背叛，毁于某些西班牙和葡萄牙的舰艇，死于黄热病，或者被贪吃的食人族吞掉了事，就像可能发生在拉彼鲁兹身上的一样。换言之，那些外乡人总是弱于任何一个土著居民、任何一块土地、任何一种气候、任何一处暗礁，他在全世界遭遇到这些因素，总是受制于这些因素。那些离开故土、远走他乡的人杳如黄鹤。在这种情况下，甚至没有时间考虑已经绘



〔220〕

制好的“分水岭”，没有发生指控的过程，没有出现不同的社会学观念间的彼此争论，因为这种游戏里面的活的因素——即那些外乡人——在初次相遇之后就消失了。

倘若我们凭借着对于多次目睹的事物、地方和人群的了如指掌的悉知 (be familiarity) 来给知识下一个定义，那么，在所有的人中间，外乡人将总是最弱的。若非凭借某种特殊的手段，事事对他来说都至少发生过两次，若非别人已经见过和研究过那座他此前从未登陆的岛屿，海王星号的航海者也是如此，在那时，也只有在那时，飘泊的外乡人才有可能比当地人更强些。这些“特殊的手段”会是什么呢？在序幕里，我们了解到：对于一个外乡人来说，拥有一个、两个或者数百个先他抵达的人的经验是不够的，只要这些先驱者或是一去不复返，或是仅仅带回一些恍惚迷离的故事，或是留下一些只有他们自己才能看得懂的信手涂鸦。因为在上述三种情况下，新航海家不能从他的先行者那里得到任何东西，对他来说，一切都还是第一次发生。不，他将会获得一种优势，仅在下面的情况发生时：其他航海家已经把地方的资料随之携回，以此，他能够在自己家里或英国海军部办公室里，悠闲地一边叼着烟斗，一边从绘制好的地图上第一次“看到”库页岛。

如上所述，如果没有理解获得知识(的过程)意味着什么的话，那么所谓的“知识”是不能定义的。换言之，“知识”不是某种只能由其自身描述的东西，或者由其对立面描述成“无知”或“信仰”的东西；而只是一个累加循环的整体：如何携回某些东西，让某些人第一次目睹这些东西，以使其他人能够再去带回另一些物品。那么怎样悉知那些远程的什物、人群和事件？在图 6.1 中，我已勾画出与图 5.4 一样的运动过程，仅把关注的问题

从发生在交叉点上的指控转变为累加过程。

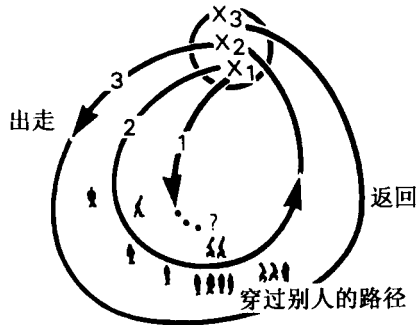


图 6.1

因为第一次远征探险消失得无影无踪,所以第一次和第二次的远征在“知识”方面没有任何区别;第二次远征在黑暗中的摸索总是受每个过路人的支配。比第一次更为幸运的是,第二次远征不仅返回了出发地点,而且还带回些东西(在图中记为 X2),这些东西使第三次远征探险对那里的海岸线了如指掌,以至他们能够快速抵达其他岛屿,把新版图的其他部分带回家(X3)。在这个累加循环的每一次轮转中,更多的新要素聚集于中心(以顶部的圈表示);每一次轮转,外乡人和土著间的不对称都在增长(底部),时至今日的结局是,这种不对称在某些方面的确像“分水岭”,或者说,他们间的对比关系至少是不成比例的:一些是拥有卫星设备,甚至不用离开他们位于休斯顿的空调房间就可以在计算机地图上定位的人;一些是无助的土著居民,他们甚至看不见从他们头顶越过的卫星。

我们不应匆忙断定这些“特殊的手段”是什么,这些图中标

记为 X 的东西——被航海者带回的东西——是什么。首先,我们理解这些东西,只能在航海者能够往返海上——即如何描绘一个完整的循环——为条件。为此,我们必须利用一个更简单、更冒险的航海实例来说明问题。在拉彼鲁兹之前 3 个世纪,1484 年,葡萄牙国王约翰二世召集了一个科学考察团,协助航海家找到通往东西印度群岛的海路。<sup>②</sup>

此时已满足了第一个条件:由葡萄牙设计的、庞大坚固的军民两用大帆船在风浪和长途海上航行中仍能坚不可摧,用于造船的木材和方法使之比海浪更强。我于第三章给出的术语定义里,他们扮演一个因素的角色。他们成为狡猾的机巧,以控制那些试图抵抗的力量。例如,是风向,而不是船速减缓的因素——通过把诸如三角形帆船和四方形船具等因素结合在一起——被纳入“同盟”之中。这种结合能使较少的船员操纵较大的船,这使海员更易于免受营养不良和瘟疫的侵袭,也使船长更不易招致哗变。较大形制的大帆船能装备较大口径的火炮,接下来,这使得他们在与土著的独木舟的所有军事冲突中更有胜算。这种大船也使它能够运回更大的货物,如果它能够返航的话。

科学考察团组成之时,军民两用的大帆船已经是灵活的万能工具,能使风浪、海员、枪炮和土著俯首帖耳,却不能使礁石和海岸线听命于自己。总是有比大帆船更强有力的东西,由于这些东西不期而至,一艘艘的大帆船接连地失事沉没。如何事先确定所有礁石的位置而免于在不知所以的情况下触礁沉没呢?科学小组解决问题的办法是:利用所有可能利用的手段、太阳和星辰,他们逐渐形成的偏差可以借助于测量角度的仪表、计算平台和后备领航员的训练而得以校正,校正为大致精确的、近似的纬度。经过多年的编纂,科学考察团写出《星象观测和四分仪

使用手册》(Regimento do Astrolabio and do Quadrante)一书。这 [222]  
本在每条船上都有的书从实用的角度指导人们如何使用四分  
仪,如何利用记录在案的日期、时间、太阳与海平面的角度来测  
量纬度;另外,这个小组汇编了所有曾在不同纬度测得的、高精  
度的方位,系统地补充了每一个可靠的方位。在这之前,海峡、  
礁石和沙洲要比所有的船只更强大,但在这之后,添加了科学考  
察团、四分仪和太阳的大帆船就使得这种趋势向着有利于葡萄  
牙大帆船的方向倾斜:危险的海岸线不可能危险地倾覆船只,也  
不能妨碍船只的航行。

尽管如此,在里斯本,即使具有那风向、那木材、那海岸、那  
水手、那太阳等因素,即使具有风纪严谨、缔结同盟、训练有素以  
及来自约翰王的明确袒护等因素,也不能确保累加循环的完成。  
就累加循环而言,成也萧何(约翰王),败也萧何(约翰王)。例  
如,西班牙大帆船有可能逸出其航线;或者说,那些船上载有贵  
重香料的船长们可能背叛其国王,为了牟利而把这些香料卖到  
别处;或者说,里斯本的投资者为了他们的最大利润而阻碍建造  
使累加循环得以继续的新的舰船。如此,再加上他在船舶设计、  
绘图法和航海仪表方面的所有努力,国王必须创新若干种新方  
法,使投资者、船长、海关官员们俯首帖耳;他必须尽可能地遵循  
法定的契约,这些契约受签名、目击证人、庄严誓约、领航员以及  
海军上将的约束;他必须坚定不移地要求妥善保管好账本,坚决  
执行赚取金钱和分享利润的新计划;他必须坚决要求仔细填写  
每一本航海日志,躲避敌方的视线,把这些信息弄回他的办公  
室,以便加以编撰。

这个例子,再加上序幕里的例子,把我们引入了这漫长旅行  
中最为困难的阶段,在这漫长的旅行中,我们不但能穿过海洋,

而且也能穿越技术科学。科学的累加特性正是那种永远给予科学家和认识论学者以最大冲击的东西。但是,为了把握上述特征,我们须把所有促使累加循环的条件都纳入我们的视野。在此,困难似乎是巨大的,因为此类情形已经超越了由经济史、科学史、技术史、政治学、管理和法律之间的学科壁垒所造成的界线,因为由约翰王铸就的循环可能透露出那么一点光亮:也许,合法契约在法庭上是无效的,或者一个变动不居的政治同盟赋予西班牙以优势,或者船木不能抵挡台风,或者《军团手册》的计算错误使舰船搁浅,或者一个估价错误而买了无价值的东西,或者香料中的一个微生物招来的瘟疫,……无法把这些线索整理成条理分明的范畴(categories),因为所有这一切都缠绕在一起(像是一个流苏的许多线头),就弥补了彼此间的弱点。找出经济学、政治学、科学、技术和法律诸领域间的差别之重要性,小于把上述领域聚合在一起以达致同一个目标——即累加循环(它能使一个点通过对许多其他点的远程作用变为中心)——的努力之重要性。

[223] 假如我们要完成我们的旅行,我们必须定义那些词,以帮助我们理解这种杂多的混合物,而且,每当循环建构者(cycle-builders)伴随着从一个领域向另一领域转变的过程改变状态时,我们也不至于感到突然和困惑。我们能把“知识”看成中心处的累加么?显然,也许是选坏了词,因为,在上面的例子里,熟悉远程事物需要国王、官员、水手、木材、船具和香料买卖,通常整个这一串事物不在“知识”的范畴内。那么,我们称之为“权力”(Power)如何?那也是一个错误,因为地形的猜测,航海日志的记录,船体之涂焦油,桅杆上的四边形帆具,毫无疑问,都不适用于这个词。也许,我们应谈及“金钱”或更抽象的“利益”,

因为这正是循环所累加的东西。再说一遍,由于我们不可能把德·勒塞卜斯带回凡尔赛的一小串数字,或者把约翰王手里的信手涂鸦称为利益,所以它是一个坏的选择。对拉彼鲁兹及其博物学家、地理学家和语言学家来说,利益也不是主要的诱因。所以,我们如何称呼那些被带回来的东西呢?当然,我们谈到“资本”,那是某种东西(金钱、知识、信用和权力),它没有任何其他的功能,只是不断地再投入到另外的累加循环中。这个词将不会是一个坏词,特别是由于它来自体面的阶层(caput):头面人物,主要人物,核心人物和乡绅。而且,这确是——里斯本、凡尔赛和一切能参与这种循环之起点和终点的——一个特征。然而,使用这种表述将回避问题的实质:资本化就意味着必须转变为资本,但它没有告诉我们为什么如此——此外,“资本主义”这个词有着太过混乱的历史……

不,我们须摆脱所有像权力、知识、利润或资本那样的范畴,因为它们割裂了一件衣服,而我们想把那衣服保存完好,以使我们随心所欲地研究它。很幸运,一旦我们摆脱了那些由所有的传统术语引起的迷惑,问题就相当简单:怎样远程作用于陌生的事物、地方和人群?答案是:设法把这些事件、地方和人运回家。由于它们在远离我们,那么,如何使之可行呢?通过创造以下方法:(1)使之移动,从而它们能够被带回;(2)保持其稳定,从而使它们能够来回运动而没有额外的扭曲、腐烂和毁坏;(3)黏结和聚合,以使构成它们的任何东西能被累加起来,聚合起来,或被搅乱,就像洗一副纸牌。如果具备了那些条件,那么一个外省的小镇,或一个幽昏的实验室,或一个微不足道的、汽车间里的小公司——起初,它们和其他地方一样弱——将变成支配许多遥远地方的中心。

## 2. 移动世界

[224] 现在,我们来考虑某些能使移动性、稳定性和聚合性得以提升改进的方法,以求实施可行的远程支配。因为地图绘制法的例子如此生动,所以我以之作为论证的先导。把土地本身运回欧洲是绝对不可能的,同样,把成千上万的土著领航员集中到里斯本或凡尔赛,用多种语言告诉他们何去何从,也是绝对不可能的。另一方面,如果只带回了传闻和纪念品,那整个航海就是劳而无功的。一个必须纳入到考虑范围内的“特殊的手段”是,把航船当做诸多工具,就是说当做描述者——把曾到过的地方画在一张纸上。为了获得这种结果,应该训练船长,使他们无论如何也要记录其所处的方位,描绘其所经过的浅滩,并把它们发送回去。甚至这还不够,因为,尽管中心收集了来自不同时间和地点的、千差万别的笔记,但它绘制地形草图将会混淆不堪,即使是经验丰富的船长和领水员都弄不明白。结果,更多的要素被载入船舱,因此,它们能矫正经纬度的测量(航海钟、四分仪、六分仪、专家、加工过的航海日志和早先的地图)。航船变成昂贵的工具,但他们运回的东西被即时绘制在海图上。由于被观察过的每处地方标明了经、纬度(两个数字)而这些经纬数据被发送回来,曾被观测过的陆地之形状就会被那些从未见过它们的人重新绘制在地图上。现在,我们明白,那些随德·勒塞卜斯和海王星号马丁船长走天涯的数据包裹具有极端的重要性;它们是这些稳定的、移动的和聚合的元素的构成部分,中心以此能支配遥远的地方。

如此,那些曾经最虚弱的人——因为他们呆在中心又什么也看不到——正开始成为最强大的人,他们不仅比土著居民同

时也比所有的船长知道得更多；“哥白尼革命”发生了。哲学家康德用“哥白尼革命”来描述他那个时代的含混而不可靠的古老学科转变为累加性的学科，并“踏上真正的科学之路”的过程。依康德之见，不是科学家的心灵绕着外物转，而是外物绕着心灵转，因此可以说，一场媲美“哥白尼革命”的革命发生了。欧洲的绘图师们不像那个不走运的拉彼鲁兹那样，每天拿生命来冒险，受制于土著知识和自然界，他们开始把所有陆地的方位集中到他们的绘图室——直到18世纪末，绘图室是最重要且最耗钱的实验室。在绘图室里，地球变得有多大？只有地图集那么大，地图集里的图版可以变得平滑、联结、改动、添加和重绘，随人所愿。这种规模变化的结局是什么？绘图师主宰了那个曾经主宰了拉彼鲁兹的世界。科学家和世界间的均势(balance of force)发生了倾斜，地图绘制已成为真正的科学，作为世界中心的欧洲已被建构起来，世界上的其他地方被迫绕着它转动。

导致“哥白尼革命”的其他途径是把一切采集物累加起来。必须标明和绘制地形图以期能够移置，但它并不事关岩石、飞鸟、植物、膺象和艺术品。在探险过程中，那些东西能从其存在情境(context)析取出来，并被移走。于是，科学史在很大程度上就是事物的迁移历史——为了统计全世界的人口，这些事物被搬运和载回。然而，结果却是，在许多例子中，稳定性成了问题，因为许多要素消逝了——就像那些被人类学家源源不断地输往欧洲的“幸福的野蛮人”一样：或者变为十足的蠢虫——就像动物学家喂饱的灰熊；或者失去意味——就像博物学家在珍贵谷物里掺沙子一样。即便是那些能够经得起运送颠簸的要素，如化石、岩石或骨架，一旦放入建造在中心的博物馆的地下室里也就没有意义了，因为黏于其上的情境不足以赋予它意义。如此，

[225]



我们必须有所发明,以增强收集到的物品的移动性、稳定性和聚合性。关于如何运送动物、如何干化植物、如何标识所有的标本、如何命名它们,如何收拾蝴蝶、如何绘制那些人们从未运回和驯养过的动物和植物的图像,这些指令将源源不断地下达给那些被派往全世界的探险船只。同样的革命再次发生之时,正是上述工作完成之日,正是大规模的收集活动开始和持续开展之日。自然历史博物馆里的动物学家们穿越了所有的大陆、气候和时代,尽管他们走了不过几百米,打开几十个抽屉而已。他们不必在这些新诺亚方舟上冒生命危险,只需忍受巴黎灰泥造成的灰尘。如果他们开始支配其他所有人的民族志动物学的话,人们会感到惊奇么?相反,人们确会感到奇怪。许多不能在遥远时空里看到的危险动物间的特性可以轻而易举地出现在这个案例和下一个案例当中。自从如此多的生物图像第一次呈现在人们眼前之后,动物学家就看到了新的东西,如此,这样一种神奇的科学启程了。正如第五章讲的那样,它是简单的规模问题。我们不应该对认识差异感到惊奇,而应该对那几个在基尤植物园(Kew Gardens)某地、身着大褂、有能力主宰地球上所有植物的科学家操纵世界于股掌感到惊奇。<sup>③</sup>

然而,我们没有任何理由把稳定和聚合的移动性轨迹限定在人类于探险过程中亲身到过的地方。探测行动可能改变。例如,在钻塔工作的人们非常想知道他们脚底下有多少桶油。但是,人们没法钻到地底下去看个究竟。在20世纪20年代初,这就是为什么法国工程师康拉德·施鲁姆伯格(Conrad Schlumberger)有了这样的念头:向地下发射电流,于不同地点测量岩层的电流阻力。<sup>④</sup>首先,返回发射器的讯号是令人困惑的高频电波,就像起初带给绘图师的那些潦草涂鸦。然而,这些讯号是稳

定的,足以让地理学家们在晚些时候往返于新的电子图像和他们早些时候绘制的沉积岩图表之间。这样,不用直接采油就有可能在资源图上逐个地累加记录,让工程师在指导探测过程中不那么盲目。累加循环开始于金钱、石油、物理学和地理学能够彼此累加的地方。在几十年当中,大量不同的仪器装备被发明出来,而且叠加在一起,渐渐地把那些不可见的和不可接近的底下储藏转变为很多人能直观把握的作业。今天,每一个钻井架不仅用于泵油,而且用于把各种探测器深入到地下。在地表的一个满载着计算机的卡车里,工程师施鲁姆伯格正在读取这些记录在数百码长的米字格纸上的探测结果。

[226]

这种作业的主要优点不仅在于提供了地下的深层结构,也不仅在于确立了图纸和这种结构间的稳定关系,还在于使上述因素的聚合成为可能。首先,在金钱、油桶、石油、阻力、移动性和压力强度之间不存在简单的关联;也没有什么简单的方法把位于华尔街的银行家、位于伊克逊(Exxon)总部的探矿经理、位于接近巴黎的克莱芒特(Clamart)的擅长捕捉微弱电子讯号的电子学家和里奇菲尔德(Ridgefield)的地理学家联系起来。所有这些要素似乎适用于实在的不同侧面:经济学、物理学、技术学(technology)、计算机科学。如果转而考虑累加循环中稳定性和聚合性的移动的话,我们将逐渐看到它们是如何联结的。试以北海(North Sea)采油平台上的“一目了然的采油作业”(the quick look logging)为例:首先,所有读取的数据都编成二进制代码,且加以备份以期将来更精确的计算。然后,它们(数据)由计算机和打印机重新解读、重新绘制——不是以多少欧姆、微秒和微伏的形式记录,而是直接以多少桶油的形式记录之。以此,钻井平台的经理如何计划他们的生产图表,经济学家如何在这

些图表上添加些他们自己的计算,银行家稍后如何运用这些图表估价利润,它们如何被储存起来以使政府计划那些探明储量(全然相反的事务),就不难理解了。许多不能在真实世界处理的事情可以在这纸上世界处理。

对于一个即将发生的“哥白尼革命”而言,用什么手段实现这一目标是无关紧要的:被算作是中心和边缘的东西发生了转变。例如,最能够支配我们的是星辰。似乎没有办法颠倒(这一支配的)等级,使我们即天文学家支配位于我们上方的星空。然而,第谷·布拉赫开始在专门为他建立的、位于奥兰堡(Oranembourg)的、装备精良的天文台里,不仅记录下星辰的位置(于同样的图表上),而且积累了其他遍布整个欧洲天文学家的观测数据(他要求他们在他发给他们的预先印制好的同样规格的图表记录下他们所见星辰的位置),这时,上述情况很快得以改观。<sup>⑤</sup>恕我重复,如果所有在不同地点和不同时间的观测集中起来并且大致排列一下的话,一种良性的累加循环便开始展开。倘若布拉赫不仅能够在同一个地点,既积累有他和他的同事们的新的观测数据,而且又可以廉价地获得所有有关天文学的旧书,正(积极的)循环就运行得更加迅速。他的心灵没有经历变化,他的眼睛没有从旧的偏见中猛然挣脱出来,他也没有比他的前人更仔细地观测夏日的星空。但是,他的确是——在一瞥之间,加上了他自己的观测,加上了合作者的那些观测,加上哥白尼的著作,加上托勒密(Ptolemy)《大综合论》(Almagest)的众多版本——思索夏日星空的第一人;是位于一种长网络之开端和末尾的第一人,这种网络导致我将称之为不可变的和聚合的移动(immutable and combinable mobiles)。所有的图表、表格和轨道随时可用,可随意黏合,不管它们是存在了20个世纪之

久或是仅仅一天而已。它们中间的每一个都把数十亿吨重、亿万公里之遥的天体化作薄纸上的一个点那么大。倘若第谷·布拉赫把天文学进一步推进到“真正科学的道路”，那时我们应当拍案惊奇吗？不。但是我们可能会惊奇于那些粗陋的方法，正是那些方法把恒星和行星变成了在不久的将来建立于欧洲各处的天文台里的记录纸。

支配地球和天空的任务，就其困难程度而言，差不多与支配一个国家的经济形势相等。没有望远镜可凭观察，没有收藏可供聚敛，没有探险活动可以施行。恕我重复，在经济学领域内，某种科学的历史就是许多聪明方法的历史，这些方法把人们所做的一切——买和卖——转变为某种能够移动、聚集、储存、编码、再计算和陈列的东西。其中一种方法就是：通过向全国派遣民意调查人员——他们每一个人都拿有已经设计好的、同样的、有待于填写的问卷，向经理们询问有关他们公司的同样的问题——他们的损失和利润以及他们对未来经济状况的预期，发起调查活动。然后，一旦收回所有的答案，另一些表格将被填写，其中包括：概要、重组、简化和在国内公司榜上的排名。当然，以我们所知，在关于这些图表的精确程度、关于谁能以经济的名义发言问题上，将引发争论。但我们也知道，其他图表因素将回应这些争论，加速累加循环的过程。海关的统计表明，这些统计可以补充那些调查问卷；税务官员、工会组织、地理学家和新闻记者都得出过数量极大的记录、选票和图表。那些坐在统计局内部的人们可能聚合、重组（shuffle around）、添加和重新计算那些数据，而且以“国民生产总值”和“贸易支付差额”作为结束，一如在其他不同的办公室以“库页岛”、“哺乳动物分类学”、“探明储量”或“一个新行星系统”为结束。

所有这些东西都占据着相似的累加循环的开端和结尾；无论它们是近还是远、无限大还是无限小、陈旧无边还是鲜活无际，它们的结尾是同样的：少许男人或女人能够通过观测来支配它们。在一个或另一个方面，它们都占据着图纸之平滑表面的空间，这图纸能够存档，能够装订上墙，还能够和其他的图纸拼合。它们都有助于颠覆主宰者和被主宰之间的均势。

[228] 诚然，探险、采集、探矿、天文台和问卷调查活动只是许多方法中的某些部分，这些方法使得中心能够起远程作用。只要我们追随行动着的科学家，数不胜数的其他方法就会出现，但它们全都服从同样的选择性压力。所有能够增强移动性、稳定性和聚合性的方法将受到欢迎，并被选中，只要它促进累加循环：一种新的印刷技术表明它增加了移动性和文本的可靠复制：一种通过硝酸腐蚀法（aquaforte）把更精美的图版刻入科学文本的方法，一种新的能利用图形的微小变化进行绘图的发射系统，一种新的化学分类法（它允许拉瓦锡（Lavoisier）写下更多元素间的关联作用），此外还有用氯仿麻醉动物标本的新瓶子，给培养的细菌上色的新染法，为了更快捷地找到文件而设计的新式图书分类目录，旨在增强望远镜微弱讯号的新型计算机，用于记录更多心电图参数的更锋利的打印针头。<sup>⑥</sup>如果能发明把数字、图像和文本从世界各地转变成计算机使用的二进制代码的话，那么对于各种资料的处理、聚合、移动、储存和陈列都将得到激动人心的推动。当你听到某人说他或她更好地“掌握”某个问题时——那意味着他或她的心灵扩大了——你就先来探求有关移动性、交互性或多功能性的发明吧。只是在稍后，倘若某些东西仍没有考虑周全（由于某些特殊的原因），那你就转向心灵吧。（一旦关键性的因素被补充进来，在本章、二的末尾，我们将给

出这条方法原则。)

### 3. 建构空间和时间

科学累加的特性在于它如此强烈地影响着观察者,在于他们为何在科学文化与其他文化之间提出“分水岭”(Great Divide)的观念。试比较绘图法、动物学、天文学和经济学,似乎每个民族志地理学、民族志动物学、民族志天文学和民族志经济学具有地方特性和奇特的非累加性(non-cumulative),仿佛永远束缚在一个小小的时空角落里。然而,一旦它所触发的整个世界的累加循环和移动性被纳入思考范围,而文化、心灵和逻辑间也没有任何其他额外的鸿沟,那么,某些中心的优越性(超出作为其反面的外地地带)也许就会得到证明。我们在理解科学和技术时遇到的困难起因于我们的信念:空间和时间独立存在,就像一个不可动摇的参照系,事件和位置在其中发生。这种信念不可能使我们理解不同的时空怎样在为塑造移动、累加和聚合的世界而建立起来的网络之内被塑造出来。

举例来说,若我们想像那种中国渔民拥有的关于库页岛的知识包含着拉彼鲁兹精心设计出来的科学绘图法的因素,那它的确就是(在比较中)具有本土的、不精确的、不确定和弱的知识。但是,包含于其中的知识因素仅仅是关于“天气是气象学的子集(sub-set)”的观点。绘图法是累加描述的网络,在为数不多的中心里,这些描述本身与拉彼鲁兹、库克(Cook)和麦哲伦(Magellan)到过的每个地方一样,是地方性的。惟一的不同点是,这些中心内的地图处于缓慢的描绘过程中,那地图决定着往返于中心与边缘的双向运动。换言之,我们不必在中国人的地方性知识和欧洲人的普遍知识间设置对立,而只是设置两种

[229]

地方性知识,其中的一种具有网络——循环往复地把永久性的移动性转变为远程行动(*act in a distance*)——的特征。正如序幕所述,何者包含与何者被包含,何者是地方化的与何者是被地方化的,不在于认知和文化的差异,而在于不断斗争的结果:拉彼鲁兹能够把库页岛画于海图,而阻止拉彼鲁兹航行的南太平洋食人土著却把他画在他们的地图上。

同样的分界似乎也发生在地方性的民族志分类法和“普遍的”分类法之间,只要累加的网络被抹去这些图像。例如,植物学能显示所有的民族志植物学,而且把民族志植物学当做子集(*sub-set*)包容进来么?植物学能在一个普遍而抽象的空间里建构起来吗?必定不能。因为它(植物学)需要千万种被仔细保护好的、干化的、采集起来的、贴好标签的植物标本;它也需要专业的研究所——像基尤植物园或贾丁植物园(*Jardin des Plantes*)一样,那里培育、种植活的、免于杂交的植物标本。大多数民族志植物学要求熟知数百、有时是数千种植物类型——它们已经超过我们所能掌握的大部分类型。但是,在基尤植物园内,新的熟练知识(*familiarity*)——来自许多邻近的干燥标本集,它们是欧洲各国的探险家对从世界各地买来的——要求掌握几十甚至成千上万种植物类型(它们太多以至于任何人也不能掌握)。所以新的标记和标签的过程就不得不再次限制其数量。(见本章、二)植物学是地方性知识,导源于勤于采集植物标本的研究所——如贾丁植物园和基尤植物园——之内。不可能进一步扩展于这个范围之外——倘若的确扩展到这个范围之外,如我们将在第三节里看到的那样,那也是网络所引起的拓展。<sup>⑦</sup>

为了继续我们的进程,我们应该把这些由于地理学、天文学

和显微方法所产生的极其巨大的时空范围(这些 phentograms, 数十亿伏特电压, 绝对零度和无数世代的时间)放回到它们的网络中去。无论它们怎样的无限大、无限长和无限小, 这些尺度决不会比区区几平米的地图或星图大多少, 也绝不会比读表更困难多少。我们这些读者没有生活于包含数十亿星系的宇宙空间之中, 相反, 这宇宙空间来自天文台——利用计算机计算摄影图版上的小点而描绘出宇宙的图像。例如, 假设不可能把天文学、地理学、生物学、灵长类动物学和人类学的时间(类型)综合起来; 这种假设所具有的丰富含义, 大约相当于把水管、油气管、电缆、电话线和电视电缆合在一起。

你为没有领会被称之为数百万光年的空间而感到羞耻么? 不要羞耻, 因为天文学家对此的透彻领会来自不起眼的直尺——坚持使用星图, 就像你在外出野营时使用道路交通图一样。天文学是地方性知识, 产生自这些积累了图片、光谱、无线电信号红外图像以及一切能使他人轻易支配的东西的中心之内。你会因为心里困惑于几纳米(nanometre)大小的活细胞而感到不爽么? 但是, 只要心里感到困惑, 它就没有什么意味。当这些纳米在放大的细胞电子图谱上显示为厘米大小的时候, 也就是当在一般的尺度和距离上用肉眼观察它的时候, 它才开始具有某种意味。对于这些累加的资料的中心而言, 所谓没有意味是指不熟知、无限制、过于巨大或过于遥远; 正相反, 他们积累了如此多的资料, 以至于所有的东西都能变成熟知的、限定的、邻近的和触手可及的东西。 [230]

起初, 建构地方性的时空之主张似乎是奇谈怪论, 但是, 这是时空建构过程中的家常便饭。空间是由可逆的置换构成的, 而时间是由不可逆的置换构成的。由于一切都依赖于构成元素



间的置换,所以每个不可变的移动性的新发现将会描述一种不同的时空类型。

法国生理学家马雷(Marey)在19世纪末发明了摄影束枪(photographic gun),用以捕捉人的运动影像,并把它输入精美的可视显示器。当此之时,他彻底改变了这部分时空。此前,生理学家从未能够控制奔跑着的人,狂奔着的马和飞翔着的鸟,只能控制死尸和笼中兽。新的记录装置以一种改弦更张的方式,把活的物体带到他们的案头:现在,时间的不可逆之流概括性地展现在他们眼前。它有效地变为可诉诸直尺、几何和初等数学的空间。马雷的每一个发明创造都把生理学推进到一个新的累加过程中。

继续讨论较早的例子。当葡萄牙大帆船消失于途中之时,任何超出博亚尔多角的地方都不可能描绘在海图上。他们一开始来回航行,持续增大的空间就环绕着里斯本展开。而且,新的时间也是如此:以前,在这个欧洲另端的、极小的城市里,没有什么东西能轻而易举地把一年和另一年区别开来;其中什么也没有发生,好像那里的时间冻结了。但是,当那些大帆船载回其纪念品、战利品、黄金和香料之时,某些事情的确“发生”于里斯本——把这个小规模的外省城市转变成为一个帝国(它比罗马帝国还大)首都。同样的历史新建构也发生在非洲沿岸、印度和马鲁古群岛各处;既然一个累加的新网络把香料运到了里斯本而不是开罗,那所有的一切将不再相同。限定这种新时空之建构的惟一方法就是中止大帆船的航行,也就是说,沿着不同的方向建立另一种网络。

让我们思考一下这种建构的另外一个例子,这个例子在规模上逊色于葡萄牙的扩张。当比耶克(Bijker)教授及其同事们

进入位于荷兰代尔伏特水力学实验室 (the Delft Hydraulics Laboratory) 时,他们全神贯注于将要出现的(将要修建在全世界最大的港口——鹿特丹港的)新水坝的外形。他们的问题是平衡河流的淡水和海水。所以,许多水坝限制河流的出水,因为河流里面的盐分正在渗入内陆,而盐分对产值不菲的鲜花种植业来说,是危险的。新水坝在起调节盐分和淡水的作用吗?怎样预先知道这一点呢?关于这一问题,比耶克教授的答案是根本性的。工程师们修建一个大坝,在几年时间和各种天气和潮汐的条件下,测量盐和淡水的涌入量。而后,他们摧毁这个大坝,再建起另一个大坝,再次开始测量,如此重复 12 次,直到他们尽其所能地限制海水的涌入量为止。在花费了 20 年和数百万弗罗林之后,这个水力学实验室能够以很高的可信度向鹿特丹港务局申述他们将要修建的水坝是什么样的水坝。这些官员们真的—直等待了 20 年之久?他们果真一直花着数百万弗罗林不停地修建着又摧毁着码头,从而阻塞了繁忙港口的交通? [231]

因为岁月、河流、金钱、码头和海浪已经被按比例缩小进一个巨大的实验室——于此,比耶克教授几步就能穿过时空,像现代格列佛一样,所以他们不需要等待许多年、花费许多钱。水力学实验室已经找到了实现移动港口的办法,包括:省略那些不相干的因素(就像房屋和人),在比例模型(按比例衡量的)与海港(真实大小的)间的某些因素——如海峡的宽度、水流的强度和潮汐的间歇时间——建立稳定的双向联结。其他不能按比例缩小的因素——像水或泥沙本身——已经由海洋与河流简化为石膏水池(模型)。间隔两米的监视器和传感器——它们连接在巨大的计算机主机上,它将在米字格纸张(millimetred paper)上记录下这个小人国式的港口的每一部分的、关于盐和淡水的大

量数据——已设置妥当。双向联结在这些传感器与那些更少、更大而且更贵的、与原物大小相仿的模型间建立起来。由于按比例建造模型仍然过大,以至于不能一目了然地被理解,所以装备了录像机以使控制室能够核查海浪模型、造浪机器和各种水闸是否在正常工作。然后,大教授比耶克拿起一米来长的新水坝模型,把它固定好,发动只有12分钟的第一轮模拟海浪。然后,他把它计算出来,继续进行另一次实验。

另一个“哥白尼式的革命”确已发生。控制事态的方法是不存在的。你既可从身体方面控制它,亦可利用你的许多同盟,此外,你也可在所有人之前到达那里。此事如何做呢?简单的方法就是倒转时间之流。比耶克教授和他的同事们在这个问题上占有优势,能比港务局官员——他们暴露在雨中,且远远小于那地形——更容易地掌握它。在原样规模的时空里,无论发生了什么,工程师已经看到了它。他们将逐渐地熟知所有的可能性,悠闲地试演每一个细节,把可能的结果以大写字母写在纸上,他们就比其他人的经验更丰富。时空秩序已经彻底被重新组合了。他们所说的难道比在那儿建造真实水坝的工人更具权威性、更确定吗?当然如此。因为他们只不过消耗石膏和为数不多的工资就已经在代尔伏特的木制大厅里安然无恙地考虑过所有可能的大小失误,他们淹没的只是几十米长的水泥地板,而不是轻率地淹没数百万苦难的荷兰人。无论它是怎样的惊人,在关于水坝的外形问题上,相对于那些官员、建筑师和泥瓦匠,比耶克教授握有的神奇优势并不比马雷——那个葡萄牙天文学家——所握有的优势更大。这仅仅依赖于建构不同时空的可能性。

现在,我们更加明白“追随行动着的科学家和工程师”意味

着什么。我们知道,他们并不是“到处”扩展,好像在西方人的普遍性知识和其他人的地方性知识之间存在着一个“分水岭”,而代之以穿行于狭窄而脆弱的网络之内,类似白蚁堆砌成的、联结蚁窝和取食地点的高塔。在这些网络内部,它们通过增加其移动性、速度、可靠性和彼此联结的能力追踪所有更好的累加循环。我们也知道,这些网络不是由相似的东西塑造的,而是相反,把各种不同的因素编织在一起,使得它们是否属于科学或技术或经济或政治或管理这样的问题变得毫无意义。最后,我们知道,塑造、扩展和维持这些网络的结果意味着远程行动,也就是说,把事情放在中心做有时可能既在时间上也在空间上支配着边缘。既然我们已经勾画出这些网络的远程作用的一般能力,而且也描绘出资料的移动和累加,有两个进一步的问题需要解决:在这些中心之内,在累加资料方面做了些什么,才给予那些居住在那里的人以确定的边界(本章三);在维系现有的网络方面,要做什么才足使那些中心所获得的优势对于那些发生在远方的事情具有某种意义。(本章四)

## 二、计算的中心

追踪了航海探险、采集和调查,并考察了新的天文台、记录装置和探测器的设立之后,现在我们被带回到那些中心,在那里,累加循环启动了;在那里,各种类型的标本、地图、图表、航行日志、调查问卷和表格积累起来,而且被科学家和工程师用以推进证据竞赛。每个领域,当其发言人拥有如此众多的联盟作后盾的时候,都进入“真正科学的道路”。与它们之间的平衡相

[233] 比,科学家的数目之小更意味着他们积累的资源数目之大。现在,地理学家能活动在数百平米的关于地球不同部分的地理图上,而不是一些岩石和一些精美的异国风情的水彩画。当分子生物学家谈及玉米的变异时,在她那里,也许没有什么野生的玉米棒子,而只有记满千百种杂交生物的手册而已。现在,人口统计局(Census Bureau)局长的案头不仅放着报纸(其中有关他们国家是多么辽阔多么富饶的观点被剪下),而且也放着从每个乡村提取的统计数据,这些统计数据按照年龄、性别、种族和财富排列。至于天文学家,一连串协同工作的电子遥感器(radio-telescopes)把整个地球转变成一个信号天线,把大量的电子信息——通过用计算机处理过的目录——传输到他们的办公室。每当设备连接到另外的设备上时,大量的记录就随之涌现,从而把世界拉近于中心(至少在纸上),局面即发生改变。这种能使所有的一切都能被记录和来回移动的移动性就是技术科学的主要部分,如果我们想要知道中心内部正发生什么,就应当记住这种移动性。

### 1. 加固一切联盟

稳定的和可移动的资料在许多地方已被积累起来,当我们进入这些地方的时候,我们遇到的第一个问题就是如何摆脱它们。这并不矛盾,而只是工具架设过程的产物。每次航海探险,每次远征,每个新绘图仪,每个观测星空的夜晚,每次新一轮的民意测验,将会催生数千本箱的样品标本或大量的记录。请记住:少许坐在自然历史博物馆、地质勘探局、数据统计局或其他实验室里的男人和女人并没有特别巨大的脑袋。一旦需要处理的数字和模型增多,他们立刻不知所措,如同其他人一样。极为

成功的移动和优良的工具将会首先淹没在记录和样品的洪流中。资源可移植性本身不是成功的保证。相反,置身于装满没有贴标签的化石的本箱中间的地理学家,比起他们身在巴塔哥尼亚或智利的时候,并没有占据一个更好的、支配地球的位置。可以说,握有记录的调查者洪流是被移动了的世界(对人们)的报应。“让地球走近我,而不是我走进地球”,发动了“哥白尼式革命”的地理学家如是说。“好极了,”地球回答说,“我在这儿!”结果在地质勘探大厦的基础上造成了极大的混乱。

由于这种状况,必须在中心的内部做另外的工作,以再一次清除记录和均势倾斜。我在上文把资料的稳定性,界定为往返于中心和边缘的可能性。在从初级资料进而使对初级资料的加工处理成为可能的第二级资料时,这个特征尤其基本。

a. 解决几个后援(logistical)问题

[234]

例如,统计局长不可能同时面对民意调查专家带来的、高达1亿份的调查问卷。他只能看到数不胜数的纸张,而且,他起初都不会明白哪来的这么多问卷。一个解决的办法是以其人之道还治其人之身,也就是说,抽出它们的某些成分,并且代之以其他更具移动性和聚合性的问卷形式。这种用铅笔在问卷表格上打勾的做法是粗陋的而不是根本性的。事实上,人们回答问卷调查人的方式被改成调查问卷箱,还是库页岛被拉彼鲁兹改成地图上的经度和纬度,就其操作过程而言,是同样的。

总之,在所有情况下同样的问题可以这样得到部分地解决,即当你的消息提供者与你相隔遥远的时候,如何控制他们。你不能把人们带到统计局,但你能带回问卷。你不能显示所有的问卷,却能显示其统计数据——每个问卷答案都勾在关于性别、年龄等栏目里。现在,一个新问题将会出现,假如已经仔细地做

完了计数工作的话：你将从无数的表格中获得——即使是对最好的脑瓜子来说——太多的数据，以致无法即刻掌握它们。因此，你将再次淹没在表格中，正如你曾经淹没在调查问卷和更早的时候淹没在人群之中那样。现在，需要记录的第三级表格不再是记号(marks)，而是在每行和每列的底部记录的总数。数字是总结、概括、累加(如“累加”这个词所指示的那样)以及把不在场的元素整合在一起的多种方法中的一种。“1,456,239个孩子”这个词是由哭喊着的孩子构成的，正如“狗”这个词是由狂吠着的狗构成的一样。然而，当人口统计数据计算出来时，这些词语就在人口统计学家的办公室和当地哭闹的孩子之间建立了某些联系。

然而，这种洪流将在人口统计局的其他某个地方改变方向，因为太多的总数在此时此刻——或从表格上的记号，或从打孔卡上的纸孔——涌入人口统计局。新的第四级记录——例如百分比、图表和圆形百分图——必须再次消化吸收这些总数，并在保留其某些特征的同时，改变其排列形式。这种第四、第五乃至第  $n$  级记录之递进绝不会停止，特别是在人口、计算机、人口统计学专业、统计学和经济学、还有人口统计局都逐渐融为一体的条件下。在所有的情况下，第  $n$  级记录将说明  $n-1$  级的数目，恰如这些数目将依次说明下一级数目一样。我们在前几章认识到，这些转换和表征可能会引发争论，但是，这不是问题的关键所在，问题的关键是，一旦发生争论，其他的记数、密码、指示物、测距仪和计数器将使反对者从最终的第  $n$  级记录返回到保存在档案里的调查问卷，并由此返回到地上的人群。也就是说，在局长的办公桌和人群之间，已经建立了某些双向联系，这些联系使得局长在卷入某些争论当

中时,就好像是以那些部署停当、排列整齐的数以百万计的同盟 [235] 的名义说话(若没有反对者的话)。

这个例子足以用来界定那种必然改变记录的另外的工作。我们将把这种工作称作什么呢?我们也许会说,这种任务是使许多行动成为一个行动,或者是建立更长的网络,或者是再次简化那些记录,或者是建立起一连串连续表征,或者是使大多数的资料素材更精准,或者是在以远程的方式触动和激发那些元素。无论我们怎样称呼它,普遍的特征是很容易抓住的:中心之内的人忙于利用如此这般的性质——即当你掌握最终的元素时,你也将以某种方式掌握其余的元素——来建造元素,实际上,就是在中心内部建造中心。

还有一个例子将会使我们对这种另外的工作有一个更简明的概念,它不会从其余的网络建构中剥离出来。当欧洲人于1860年在卡尔斯鲁厄(Karlsruhe)组织召开了第一次国际会议时,欧洲化学家处于一种迷惑不解的类似我在上面勾画过的状态,因为每个新化学学派、每个新实验设备正在产生新的化学元素和数以百计的新的化学反应。<sup>⑧</sup>拉瓦锡列出了33种简单物质,但是,由于电解分析和光谱分析的引入,在开会的时候,列表中的物质已经增加到70种。诚然,这一系列的转换已经在流畅地进行,每个物质都被重新命名,并被标明其原子量(其原子的重量,在卡尔斯鲁厄会议上得以标准化),据此化学家能够写出物质元素表,并以各种方式排列之,但是这还不足以反映多种多样的化学反应。结果是,冗长且极为混乱的化学反应构成了以新的方式专业化的化学之序曲。那时,为了拯救这种混乱不堪的状态,许多化学家忙于化学物质的分类,也就是说画出某种表格,这些表格的纵列大致将化学囊括在内,其方式犹如能在地



图上观察地球或在统计数据上观察一个国家。被邀请写化学教科书的门捷列夫(Mendeleev)是这些人中的一个。他相信可能发现一种真实的分类,而不是写出人们把“物质”和“元素”区别开来的纯粹的、像邮票一样的收藏物。他把每个元素记在纸牌上,然后洗牌——像耐力游戏中所做的那样,力图发现某些重复的模式。

我们没有理由只是因为科学家正拿着纸笔而不是在实验室里工作或者在世界上旅行就放弃对他们的追随。第  $n$  次表格的建构与第  $n-1$  次并无二致,尽管它有时候更难以琢磨和更少被研究。这种由门捷列夫发明的、新的耐力游戏的困难不仅在于从表格里寻找出一种包括所有元素的模式(表)——所有的人在这之前已经做过了;困难还在于决定,万一某些元素不适合于那个位置,或那时没有元素可以填入表格,是否要丢弃这张草拟的表格,或者丢失的元素能够在其他地方找到或在晚些时候被

[236] 发现。经过长期的各种各样的和相反的尝试,门捷列夫于 1869 年 3 月得出了令他满意的折衷方案:一个按照原子重量排列的表,而且这个表是按照元素的化合价排列的,只需置换某几个元素,而且其他几个元素有待于发现。现在,每个元素被安排在一张新表格的经纬交叉点上;那些在同一个水平线上的元素的重量接近,尽管它们的化学特性不同;那些在同一个垂直线上的元素,其特性是相近的,尽管它们的原子量越离越远。因此,一种新的空间在此被创造出来,新的远近关系、新的相邻关系、新的家族被设计出来:在化学领域内直到那时因为混乱状况而无法显示的周期性(从此成为他的表格的名称)就显示出来了。

把资料转换成一种新的东西的每一次过程都获得了某种东

西。利用地图(例如描绘分割太平洋的边界线),凡尔赛的路易十四可以做那些中国人做不了、拉彼鲁兹也做不了的事情;比耶克教授能够在那些官员、海员和北海之前,洞察鹿特丹港的未来(例如检查它抵挡北海海面的升高的抗力);人口统计学家在最终的图表中(比如年龄金字塔),能够“看到”那些问卷调查者、政客以及被调查者从来没有看到的東西;门捷列夫能够在所有那些发现遗漏了的元素(就像 Lecoq de Bosibaudran 把元素镓命名为类铝,占据了元素周期表的左边空格)的人之前,预先知道元素周期表中的空格。<sup>⑨</sup>

对我们来说,重要的是公平地评价这种正在进行的、中心之内的另外的工作,无须夸大其词也无须忘记,它仅仅是另外的工作,即轻微增加移动性、稳定性和聚合性这三个特性中的一个。第一,收获并不总是能够补偿从一种形式转换为另一种形式过程中所蒙受的损失(见本章三):地图并不能确保路易十四所拥有的东西不会被英国人夺取;不能保证代尔伏特水坝的比例模型将在下一个世纪被鹿特丹港所仿效;人口统计局的提高出生率的计划不太像怀胎新宝宝;至于门捷列夫的元素周期表,由于他不能在周期表中安置放射性化学元素这些怪物,不久便引起了争论。第二,当我们有所收获的时候,它不是超自然的力量——天使直接从天国运抵这里——给予科学家的东西。收获是关于表格本身。比如,由地图提供的补偿物是展开在纸上的平滑表面,很容易被眼睛所掌握,而且许多不同的元素能够被染色、描绘、添加和描述。计算的结果是:画一张包括 200 个城镇——也就是说,输入 400 个经度和纬度——在内的英格兰地图,需要描绘从一个城镇到另一个城镇的 20000 条线(因此产出的是 50 比 1!)。<sup>⑩</sup>类似地,门捷列夫元素周期表中的空白位置被

赋予(关于行和列的)几何形式。诚然,他成功地将预期中的未知元素填入元素周期表的空白位置里,给人们留下了深刻的印象。同样不同凡响的是:瓶瓶罐罐中的化学反应是如何发生的,而且,时至今日,整个欧洲经过长长的系列转换,已经适应了简捷明了的行列式。换言之,不可变的移动之后援是:我们要钦佩和研究的不是科学家在其办公室里苦思冥想出来的看上去神奇的补充物。

#### b. 计算,最后……

在中心内部,后援要求快速移动最大数量的要素并使他们以最大的可能性融合在一起。总目、总数、图表、表格、清单——是一些用于补充可能的记录方法的工具。另有几种工具得到了太多同时又是太少的关注。说它太多,是因为它们是具有膜拜性质的对象;说它太少,是因为很少有人平心静气地研究它。结果是,在我们需要引导的地方,如我们在其他章节中那样,并没有太多的经验文献。当抵达计算和理论的领域时,我们几乎是赤手空拳。在本节的余下部分里,我必须承认,尚未讨论的是研究计划,而非成果的积累;是固执己见,而非聪明智慧。

我的上述冒险以易于管理却无意义的数字结束,一旦实际上同时因同盟者的背离而出现争论的话,那么它无论如何是不充分的。中心也许不是因资本损失而是因网络损失而告终。理想的情形是尽可能多地保留元素,并且仍能够管理它们。统计学是那些机制的好例子,它同时解决了这两个问题。例如,倘若我向人口统计局局长阐明平均人口增长,他将既感到兴趣盎然又感到失望沮丧,因为他迷失于数据散布的过程里(同样的平均数可以从几个有8个孩子的家庭或许多单亲——两口之家,但有一个是孩子——家庭得到)。简化达到如此的程度,局长

只能获得贫乏的人口统计数据的印象。如果发明出一种新的计算用以保存——通过各种各样的简化方式——平均数与数据的分布,那就会解决部分问题。创造变化是这些机制中的一种,它不停地解决关于记录——即移动性、聚合性和正确性——的主要问题。发明采集标本的方法也是如此。为什么最少的标本采集能使我描述最多的特征?统计学,如它的名称和历史所暗示的那样,是关于杰出的代言人和政治家的科学。<sup>①</sup>

我们来看另一个例子,雷诺兹(Reynolds)的工作。他是一个擅长流体力学的英国工程师,在世纪的转折时刻,他研究湍流的复杂问题。<sup>②</sup>怎样叙述在比例模型中观察到的、或沿着河流前行的湍流的大量实例呢?这些采用“越……越……”或“越……越不……”句式的实例已经收集起来。水流越快,就越紊乱;水流遇到的阻力越大,就越紊乱;流体密度愈大,就愈倾向于紊乱;最后,流体愈粘稠,紊乱就愈小(油平稳地绕过在水中引起旋涡的障碍物)。这些句子能更确定地连接在第  $n+1$  次的记录中吗?我们将赋予上述每个相关的词以一个字母,以乘法和除法代替相对性的“越多”和“越少”,而不是在表格上画勾。现在,新的概括如下:

湍流 T(Turbulence)与速度 S(Speed)成正比

湍流 T 与障碍物的长度 L(Length)成正比

湍流 T 与密度 D(Density)成正比

湍流 T 与粘稠度 V(Viscosity)成反比,或  $T/V$

这种新的转换除了能够被以更简明的形式概括性地表述出来,好像没有增加什么其他的东西:

$$T(\text{相关于})SLD/V$$

迄今为止,还没有任何大收获。新的简化形式只表明:在这些因

素和粗糙的表述(只是其相关的类型)之间,存在着紧密的联系。为了使上述联系彼此互补,并给出一个非空间常数(non-dimensional number),雷诺兹做了各种各样的摸索,最后他得出了一个新的表述公式:

$$R = SLD/V$$

掌握雷诺兹的公式,我们能得到什么呢?或者说,它只是关于所有实例的去枝打叶的概括吗?正如在门捷列夫的元素周期表里,以及在该部分中所讨论的所有改写文本(rewritings)里,我们得到了某些东西,因为每次转换都重新搅乱了各种元素(因此创造出新时空)间的联系。各种状况——遥而观之,就像一条湍急的溪流撞上岩石,像缓慢流淌的大河受阻于拦水坝,或者像一片翎毛飘零在空气中,像一个男孩浮游于蜜糖里——也许会导致湍流(它们看上去是一样的,如果它们有“同样的雷诺兹”——其实就是现在的称呼——的话)。现在,R是一个系数,它能够表述所有可能的紊乱状态,能对天上的星系和树上的树节分门别类,而且,如“系数”这个词提醒我们的那样,它的确使得所有类型的紊乱在物理学家的实验室里扮演一个角色。更妙的是,雷诺兹常数能使比耶克教授在其实验室里,或者说一个飞行器工程师在风洞里,决定怎样去衡量一个给定的状态。只要比例模式具有与原型一样的雷诺兹常数,我们就可以依据模型来工作,即使它“看上去”完全不同。差异和相似被再次聚合(recombine),最为可信的记录类型也是如此。

尽管这的确是决定性的优点——由那个被称之为“等式”(因为它把不同的东西连接在一起并使它们相等)提供的优点,但也不应该夸大这种优点。第一,在本质上,等式无异于能使元素组合、移动、排列、展示的工具,无异于表格、调查问卷、清单、

图表和标本集。作为长长串联的终点,它只是一种进一步加速资料移动的方法而已,实际上,等式是转换的子集,应该像研究其他转换那样研究它。第二,不能把它从整个网络大厦中分离出来,它只是其中的很小部分。例如,雷诺兹常数能让科学家从一个比例模型转到另一个比例模型,快速地从一个紊乱例子转到另一个时空遥远的紊乱例子;但是,它只是在数百名水利工程师(他们只有在他们的实验室有能力处理海港的结构、水坝、管道、飞行器等的范围内才能依次研究比例模型)研究湍流的时候才能起作用。只有网络处于适当的地位,雷诺兹常数所能起到的作用才是至关重要的。打个比方,它扮演了和旧式铁道系统中的转盘(turntable)一样的角色;它虽然重要,但是你却不能把整个系统还原为它,因为只有移动当中,它才能扮演如此重要的角色(例如,一旦电子动力使得引擎能够沿着任意方向旋转,那转盘就变成了不相干的东西)。

等式不仅长于增加资本化了的资料的移动性,而且还长于增强其聚合性,把中心转化为所谓的计算的中心。这样的计算中心由爱迪生创建于门罗公园(Menlo Park),19世纪70年代末,著名的白炽灯就是在那里发明出来的。<sup>⑬</sup>由于爱迪生的笔记本提供的线索,我们不仅能够重建他的策略,不仅能够探求他的实验室是如何创建的,而且能够用纸和笔在第n级记录上观察他的工作。只是在约翰王的故事(见本章一)以及其他案例里,“智力”(intellectual)工作从爱迪生致力于建设的网络大厦中分离出来。他的策略是,组建一个为汽油公司服务的公司,这意味着:以与汽油公司的投资相同的投资来精心建立一个完整的系统,发电并把电力输送到各处。早在1878年,爱迪生开始做最典型的计算:会计和基本的经济学。根据水力发动机、发电机、

工程师、保险、铜材等等的价格，他计划建造的系统需要花费多少资金？第一次预算的结果显示出：最昂贵的项目是导体所需要的铜材。铜的价格相当高，以至于当初的电能难以与汽油相抗衡。因此，必须着手解决铜的问题。

以等式记录为后援的主要优势在此时出现了。为了计算所需要的铜，爱迪生不但使用了会计账目，也使用了一个焦耳（Joule）的公式（这个公式，通过类似我前面概述过的雷诺兹公式的过程，在此之前就已获得）：损失的能量等于电流的平方乘以导体的长度，再乘以一个常数，再除以导体的截面积。

物理学和经济学之间的关系是什么？倘若你认为焦耳的实验室是一回事，而物理设备是另一回事的话，它们之间就没有任何关系。然而，在爱迪生的笔记里，它们成功地结合在一起，天衣无缝，因为它们都以或多或少的同样的方式被记录在案且概括性地展现在他的眼前。爱迪生工作于其中的“关系网”（web of associations）通过数学公式勾连起来（draw together）。根据这个公式的计算，他重新得到了这样的句子：越是增加导体的截面积，以求减少电流分流的损失，就需要越多铜材。这是物理学，是经济学，还是工艺问题？不要紧，它是个单独的——把“怎样将铜的价格降下来”这样的问题转换成“如何探索物理学的经典公式”问题的——网络。现在，爱迪生陷入各种不同的约束集合的纠缠中；他试图发现孰强孰弱（见第五章）。耗费应当与汽油公司相当，这是一个绝对的要求；市场上的铜价也是如此，焦耳定律也是如此，欧姆定律也是如此。欧姆定律将电阻规定为电压除以电流：

$$\text{电阻}(R) = \text{电压}(V) / \text{电流}(C)$$

当然，若降低电流，导体的截面积也相应地降低，同时铜耗也将

随之降低。但是,根据欧姆定律,这意味着将增加灯丝的电阻,也就是说,寻找高电阻的电灯也同时意味着寻找低电阻的电灯,因为耐烧的灯丝难以找到。这种约束是不是与其他的约束一样,是绝对的?现在,爱迪生检验这个关系的链条,估价它的绝对性。上述问题不能脱离爱迪生置身于其中的网络(network);我们突然被引入了另外的世界,其原因不在于这个世界是由数学术语写就的。恰好相反,它集中在一个要点上:构成网络的是什么?其强点和弱点是什么?比较起来,电阻的数值(大小)似乎是最弱的环节。它必须让到一边。无论它看起来是多么的困难,爱迪生决定寻找高抗阻的灯泡,因为这是惟一一条适当的、保留其他所有因素的道路。一旦做出了决定,爱迪生就指令其研究组就高电阻的耐烧的灯丝进行为期一年的试错法(a trial-and-error)研究。高电阻的白炽灯是上述计算的最终结果。

这个例子不仅表明:一旦异质的领域具有了共同的计算形式,它们是怎样结合、怎样相互影响的。它还揭示了数学公式的最终且最主要的优点。自本书开篇以来,我孜孜不倦地把科学家和工程师论证为移动大量的同盟,估价其相关性的强度,颠倒均势,检验弱的联系和强的联系,连接事实和机制。实际上,我必须用更强和更弱的联结间的相对差异,来替代每个传统的划分。我们现在已经接近了我们长长旅程的终点,因为产生于资本的最后边界的公式构成了——照字面的意思说——移动、估价、检验和连接的总和。它们告诉我们什么与什么相联系,它们规定了联结的本质,最后,它们每每反映出每个联结对抗瓦解的抵抗力。当然,没有移动过程,绝不可能理解它们(这就是为什么我没有在早些时候谈及它们的原因),然而它们是科学网络(scientific network)的真正心脏,对于观察、研究和解释而言,它



们比事实或机制更为重要,因为它们在计算的中心之内把所有的东西联系起来。

## 2. 形式主义是怎么回事?

追寻着由科学家留下的一连串记录,我们抵达了一个地方,这地方是我们旅程中最轻松适意的地方,因为我们现在能够收获我们早先关于较强联系和较弱联系问题的果实了。不幸的是,它也是这样的部分:它已被较早的调查者弄得含混不清,它意味着我们仍将不得不非常仔细地界定( defining) 我们应当研究什么和我们应当追随谁。之前,两个混淆不堪的词被用来说明在计算的中心发生了什么:抽象和理论。让我们检查一下它们的意味吧。

### a. 废止“抽象理论”

在以上探索过的一系列事例里,我们总是从实践的和地方化的活动走向另外的活动;诚然,每个转换的阶段立即简化、时空定位( punctualise)、概括为下一个阶段。然而,这种拥护者重新表征<sup>④</sup>的活动的确十分具体:需要纸张的价格、实验室、仪器设备、总目( tallies)、表格、公式;最重要的是,移动的必要性和远程作用利用这一点,而且它绝不会放弃使之成为可能的狭窄网络( the narrow networks)。如果“抽象”被认为是这样一个过程,在这个过程中,每个阶段从前一个阶段抽出些元素,以尽可能多地在某个地方积累资源,那好,我们就已经研究过(而且持续地研究着)抽象的过程,犹如我们考察原油的提炼——原油裂化成越来越纯的各种油——过程。唉!“抽象”这个词儿的意思变幻不定:从抽象的产物(第n级记录)到“抽象的过程”到“进行抽象的头脑”。这暗示着,处于计算中心的科学家应当抽

象地思考,或者至少是比其他人更为抽象地思考。当拉彼鲁兹掌握了经度和纬度时,他的做法据说是比当地的中国人更为抽象;当门捷列夫洗牌(组合他的标明原子量和化合价的卡片)的时候,他的思考据说也比经验主义的化学家们更为抽象。尽管这种表述如下述说法一样,具有多重含义:石油提炼精炼地提炼出汽油,这足以使人感到迷惑。进行抽象的具体做法可充分地加以研究。然而,倘若它变成头脑里挥之不去的神秘特征,那就忘了它吧,因为没有任何人可以了解它。使用名词“抽象”而决不使用形容词或副词,则易于澄清这种精炼物(refined product)和具体的提炼过程间的混淆。

然而,由于对“理论”的崇拜,这种简单而有益的原则难以运用。如果把理论当作是容许中心移动、操作、聚合、改写并把所有通过不断扩展的网络而获得的资料都联结起来的十字路口,那么我们就能够充分地研究理论。正如我说过的那样,倘若理论是具有更高加速度的移动性和更富于记录的聚合性,它们就是中心的中心。研究这些问题和理解立交桥的作用——当检验美国高速公路系统时,或理解数字电话交换机的作用——当观察贝尔网络(Bell network)时,难度是一样的。如果移动的规模在增长,那时,网络交叉点上的产物必然会增加。交叉点上的任何创新都将重新划定中心的边界。

[242]

如果“理论”这个词变成形容词性的或副词性的(那时,有些人被认为是掌握着更“理论的”东西,或者“理论地”思考),那么,这种状况就会被改变。但是,当“理论”转变成为“抽象的”对象,割裂了它们所联结的元素时,就大为不妙了。倘若墨卡托(Mercator)寻找一种新的用于海图制作的几何投影法的工作与航海者的旅行没有关联,倘若把门捷列夫的元素周期表排除于

他试图粘结在一起的其他化学元素之外,倘若把雷诺兹常数排除于那些他力图以单个系数进行分类的湍流实验之外,这种情况(理论变为抽象的对象)就会发生。一旦理论与理论所及之物之间被分割开来,那么技术科学的前沿立刻笼罩在迷雾之中。现在,制造抽象而自主的对象的理论,就像飞碟一样飘浮在科学的其他部分——比较而言,它们成了“实验的”或“经验的”东西——之上。<sup>⑮</sup>

最坏的情况接踵而至。因为有时这些抽象理论虽然独立于对象,但对经验科学中出现的事件却具有某种意义——这简直就是一个奇迹。正好适合于重新分配高速公路上的车流的立交桥,看上去真是奇迹!理性主义者欣赏那种性质的奇迹,同时又嘲笑朝圣者、伊斯兰教的苦行僧和造物主,真是可笑。他们被这种神秘感所左右,以至于他们喜欢这样说:“世界上最不可理解的东西就是世界的可理解性。”撇开每种关于他们系在一起或从网络中分离出来的说法,谈论理论然后对于它的应用打哈欠,和谈论书夹子是同样的见识。研究科学理论的历史,与研究锤子的历史而不考虑钉子、木板、房子、木匠和房主,或与撇开银行而研究支票的历史,同样是没有意义的。然而,孤立地看,倘若对理论的信念没有通过负责任的试验而巩固的话(我们在第3章和第4章中研究过的),它就不会留下很深的印迹。读者可能记得,这些试验的结果,将在移动过程的结尾使少数几个科学家对整个进程负责任。当两个过程合而为一,我们不仅得到关于科学家领导整个世界的断言,而且也得到科学家的理论引导世界的断言。现在,基奥普斯(即胡夫)金字塔正站立于它的顶端,它确实使整个世界难以理解。

[243] 若干常识性的规则将足以把金字塔放回它的基础上。第

一,我们要从此放弃使用形容词和副词形式的“抽象”和“理论”这样的词。第二,我们决不要把抽象和理论从构成它们的东西中割裂开来,这意味着我们将总是穿过网络,沿着其极限长度前进。第三,我们决不要撇开研究计算的中心而研究计算。(当然,如我们前面所认识到的,我们不会把归因过程的结果同那些实际上做过工作的人员的名单混为一谈。)

b. 为何形式如此紧要:方法的第七条规则

也许,最好是彻底废止“抽象”和“理论”这两个有污点的词。然而,即使废止它们是容易的,使崇拜它们的人放弃它们是容易的,我们仍须说明它们如此拙劣地指向的现象。

如我们在第一部分中所见,中心要实现远程支配,其建构需从远处引入元素,但为了避免中心被淹没,又不能一劳永逸地引入这些元素。这个矛盾,是通过要么增加移动性,要么增加稳定性或聚合性,以设计出能够同时尽可能少也尽可能多地加以保留的记录来解决的。这种有、无之间的折衷通常称为信息(information)。当你得到一则信息时,你便得到了某种东西的形式,而不必得到其本身——比如说,你得到的是库页岛的地图而不是库页岛,是元素周期表而不是化学反应方程式,是鹿特丹港的模型而不是海港本身。我们知道,这些信息(或形式,或文件形式,或记录——所有这些表述指明了同样的过程和解决同样的矛盾)能够在中心进行累加和聚合。然而,上述累加有一个更出人意料的副产品。由于改写和重新表征(re-representation)是无限的,因此你可能获得第 $n$ 次的形式——联结着其他完全不同地点的第 $n$ 次形式。正是这些新的意外的联系解释了为何形式如此紧要,为什么科学观察家对它们如此看重。

第一,必须祛除一个小小的神秘感:数学的“抽象”形式是

如何应用于“经验世界”的？许多书被炮制出来，企图找到一个关于“众所周知的事实”（well-known facts）的解释，但是几乎没有人劳神去核实它的真实性。如果我们追寻科学实践，那么，那些从未发生过的科学实践无论如何也会很快现形。“抽象”的数学绝不能应用于“经验世界”，实际发生的事情更为明智、更少神秘性、也更有趣味。在这一连串过程的某个点上，仪器设备开始——比如说，在表格纸上——记录下数据和图表。在令人满意的重新整理——犹如表格纸的一条线——之后，取自人口统计（经由许多转换）的大量数据成了结论。富于意味的是，氨基酸分析家也在表格纸上写下了他们的结果。更奇怪的是，伽利略对自由落体的研究也采取了图表（在今天复述它时）的形式，而且在他的笔记里，有一个三角形。<sup>⑥</sup>数学也许远离家庭、氨基酸和绕着斜面旋转的木球。的确如此，但是，一旦家庭、氨基酸和斜面——通过上述后援——已经被记录在一张白纸上，并且记录下了它们的形式和数据，这时，他们的数学是非常精密的；其精密程度完全像书籍中页码相邻的两页纸。数学在经验世界中的有效性就是一个深奥而难以琢磨的谜。把一种数学形式迭加于纸上和把另一种提取出来的数学形式迭加于某种设备打印出来的数据之上都不难索解，这一直是一项不难做到的事情。<sup>⑦</sup>

如果我们探寻实验室里的仪器设备如何以几何学和数学的形式记录下自然界的伟大著作（Great Book of Nature），那么我们就理解为什么数学形式具有这样的优先性。在计算的中心之内，你只是采用同样的方式（例如，同样的笛卡尔坐标和同样的函数），从全然不相关的领域得到了书面的形式。这意味着，除了由一系列的改写而形成的竖向联系之外，横向联系也正在

建立起来。如此,欲使用函数的人能够在几年内介入弹道学、人口统计学、天文学革命、纸牌游戏,介入任何事物,只要它首先标明了笛卡尔坐标就行。

中心的膨胀使设备的增加成为必须,反过来说,它迫使信息越来越多采取书面的、数学的形式。这意味着计算人员——无论他们是何许人——位于计算中心的中心,因为所有的东西都必须由他们经手。

比如说,一旦库页岛被描绘在地图上,你就可以在一个光滑的平面上,以带刻度的直尺和罗盘使用这张地图,计算出一个可行的路径:“如果船只离开这一点,它将在保持 $350^\circ$ 角航行120海里之后于北纬(NNE) $20^\circ$ 的地方看见陆地。”你能吗?好,它完全依赖于如何把拉彼鲁兹运回的包裹里的方位数据添加到地图上。正如拉彼鲁兹把中国人的谈话转化成两个读数(经度和纬度)的序列表,这个序列表现在被转换为描绘地球弯曲表面的方位点。但是,在没有更进一步的变形的情况下,如何从弯曲的表面转换成光滑的表面呢?在所有转换中,如何去维持信息的真实呢?这是一个非常具体而又实际的问题,然而,无论是拉彼鲁兹本人还是给他提供消息的中国人都不可能解决它。这类问题只能在中心解决,由人们按照第 $n$ 次的方式解决,而不论它的来历。现在,上述问题被转换为另一个问题:怎样把一个球体设计成一个平面?由于在这种设计中必将丢失某些东西,什么是我应该保留的东西?是角度,还是平面?墨卡托的选择是,坚持认为角度对于船的航行来说是重要的,而放弃了关于表面的精确描述——没有出过海的人只对这种描述感兴趣。问题在于一旦网络恰好在某些方面将拉彼鲁兹的航行与绘图师的办公室连接起来,几何方面的最小变化也许会产生巨大的后果,因为来

自整个星球和反馈于所有航海者的形式之流将被改变。对于地理学的巨大网络而言,微小的设计系统是一个必经之点。那些位于这个点上的人——如墨卡托——获得了胜利。

当人们想知道“抽象”的几何学或数学如何可能对“真实”起作用时,他们确实惊异于由那些在中心之内探讨形式之形式的人所赋予的战略位置(strategic position)。他们应该是最弱的人,因为他们距离“应用”最远(如通常所说的那样)。相反,他们由于和中心使用同样的控制时间和空间的符号可能变成最强的人:他们设计网络,把几个必经之点连起来。一旦所有资料不仅被写到纸上,也以几何方式被改写,并以等式的形式被改写,那就无怪乎掌握几何学和数学的人将能够介入几乎所有的领域。其理论越“抽象”,它就越能够在中心之内占据中心位置。当爱因斯坦着迷于时钟和如何使这些数据协调——当这些数据牛头不对马嘴(are so far apart),以致时钟观察者花费了许多时间把信息传递给另外一个观察者的时候,他深潜于信息交换的中心,他潜心于记录机制的最实际的方面:我怎么知道时间是什么呢?我如何看待时钟的双重指针呢?倘若我希望保持上述所有观察者的信号在高速度、高质量和远距离的条件下相等,我应该放弃什么?如果计算的中心希望掌握所有航海者带回的所有信息,那么他们需要墨卡托及其“抽象”的设计。但是,如果他们希望掌握在光速下旅行仍能保持信息的系统,那么他们就需要爱因斯坦及其“抽象”的相对论。如果所获得的东西是令人兴奋的资料的累加以及其稳定性、正确性和聚合性的提高的话,放弃古典的时空理论并不是过高的代价。

在这个限度之内,如果数学家完全停止谈论等式和几何学,而去思考“数”本身、一般的“集合”、“邻近”和“联结”(associa-

tion),那么他们的工作将变得更为中心化,因为这些工作将更加集中于计算的中心。第  $n$  次书面形式的完全累加产生出第  $n+1$  次形式,同时保留其主要的特征,并摆脱相关的事物(物质)。中心越是五花八门,越具有支配性,就越需要形式化(formalism),这只是为了保留和维持其支配权。中心点吸引着形式化和数学,打个比方,就像谷仓吸引着老鼠和昆虫。

如果要跟着科学家和工程师走到最后,我们必将在某个点或另个点洞察到那最神圣的地方(Holy of Holies)已变成了什么。在这一点上,只有少许几个特征是明确的。第一,我们不必依据推导,假设形式化逸出于移动之外,挣脱了中心,挣脱了网络。它不是先验的,如哲学家所说,是用来说明那种给予那些发展它们的人以力量的难以置信的补偿物。这种从使用第  $n$  次形式而获得的补偿物完全出自于中心之内,许多新的横向联系可以更好地说明它(补偿物)。第二,我们不必浪费时间,寻找经验的对应物,利用实例和实际操作来解释这些形式——类似某人于中心点以外所做的那样。在库页岛海岸拾鹅卵石绝不会使你建立起集合论或拓扑学。诚然,一连串记录自始至终都是实际而具体的书面形式的操作,但是,每个最终的结果具有这样的形式:它不像任何低层次的东西——若如此,就意味着这种处于梯子上的位置是没有意义的;至少,低层次的部分转换落空了。第三,我们不必为了寻求这些形式的“社会解释”而浪费时间——如果说“社会的”意味着数学以某种扭曲的方式反映出来的社会特征的话。实际上,形式既不扭曲,也不以错误的方式表现任何东西,况且它们加快了累加和资本化的过程。如我一直暗示的那样,社会和数学间的连线,无论是距离还是方向,都远远地超乎预料:它们明确地结合为可能的坚固同盟,实际上,

[246]



这构成了可能是最强的和最“社会”的社会部分。第四,没有理由求助于那些科学家之间彼此同意的、用以说明这些光怪陆离形式——它们似乎与其他事物互不相关——的惯例。它们决不比其他任何设计出来以移动世界和把世界带回中心的记录更缺乏真实性、更贫乏和柔韧。它们甚至可能拒绝任何多余的东西(按照我们对实在的定义),因为它们增加和增强了网络中所有元素间的联系。第五,为了找到通路,我们必须接受下面四个传统的解释模式的某些真理颗粒:超验主义、经验主义、社会决定论和约定论。第  $n$  次形式导致一个意想之外的补偿——好像来自另一个世界。它们是净化—形式化过程的具体结果——好像和实际事物相关。它们集中起更多的联系——好像它们比社会更社会。它们联结起更多的元素——好像它们比任何在人群中传播的惯例更真实。

坦率地说,我没有发现某一个单独的研究,满足上述五个要求。由于找不到这样的例子,人们可能会得出这样的结论:不能通过任何形式的探询——如本书描绘的那样——研究形式问题,因为它们永远地摆脱了计算中心内部发生的一切。但我得出一个不同的结论:几乎没有人有这样的勇气仔细地做这种形式化的人类学研究(*anthropological study of formalism*)。缺乏勇气的原因相当简单:它是先天的。在研究开始之前,它就引导着人们的心灵及其人们寻求形式解释的认知能力。任何一种数学、计算、理论和一般形式的研究应该彻底地研究其反面:首先查阅观察家们如何在时间和空间中运动,记录的移动性、稳定性和聚合性如何增强,网络如何扩展,所有的信息如何连接成系列的重新表述,而且,倘若在某些特殊的条件下某些东西仍然没有被说明的话,那时,也只有在那时,再去寻找特殊的认知能力。

实际上,我这里作为方法的第七条规则所提出的是关于科学和技术科学的认知解释的延期偿付!我对提出一个十年延期偿付的计划而感到着迷。如果那些相信奇迹的人非常清楚自己的位置,那么他们应该接受这个挑战。

### 三、各种计量学

把整个世界向着中心转化是一回事(本章、一);而在中心之内,获得意外的力量补偿(supplement of strength)则是另一回事(本章、二)。不过,仍有残存的障碍,因为那最后形式的记录,并不是世界本身:它们仅以缺席的方式表征这个世界。新的无限时间和空间、巨大的黑洞、极小的电子、宏观经济、令人疑惑的数十亿年(时间)、错综复杂的比例模型、复杂的等式——这一切都只占几平米的地方,由几个人操纵。诚然,许多狡猾的圈套和诡计被发明出来,用以颠覆均势,使得中心——较之那些其时仍支配着它们的東西——规模更宏大、智慧更深刻。然而,我们于此并不能一劳永逸地获得什么东西——如果我们无法反向转译力量关系(to translate back the relation of strength),而这力量关系是科学家阵营中已经熟习的东西。更多额外的工作有待于完成。如果我们希望始终追随科学家的话,这个由中心到外围的运动也要加以研究。尽管这持续的旅程和另外两个比起来同样重要,但因为科学观察家的“科学和技术是普遍的”这么一种古怪的观念——根据这种观念,只要发现了理论和形式的话,它们将扩散于“所有的地方”,而勿须额外的代价——它还是被他们经常忘却。把这种抽象理论应用于一切时空看上去是另一

个奇迹。一般而言,追随工作中的科学家和工程师提供了一种更平凡却更有趣的回答。

### 1. 进一步扩展网络

当爱伦·谢波得(Allen Shepard)于1961年5月5日开始实施美国人第一次飞往水星的空间旅行的时候,它是第一次吗?<sup>⑧</sup>在某种意义上确实是第一次,因为从来没有一个美国人在那里露面。在另一种意义上却不是第一次,它只是第 $n+1$ 次。在进入模拟器(另一种类型的比例模型)之前,他成百上千次地做着各种可能的姿势。在他最终走出模拟器而进入火箭时,他的主要印象是什么?“就像在离心机中的感觉一样”,“不像模拟器,它更轻松些”,“不像离心机,它更突然些”。在短暂的飞行期间,他始终在比较飞行模拟器中的第 $n$ 次试飞与这第 $n+1$ 次的真实飞行之间的相似之处和微妙差异。控制塔中的工作人员十分惊讶,谢波得是那么的冷静。显然,这家伙拥有“健康的体魄”(right stuff),因为他在未知状态下到那里去,都不感到害怕。但问题是,他并不是真的进入那种未知状态,就如麦哲伦穿越那条以他的名字命名的海峡一样。他已经千百次地到过那里,而且在他之前,猴子们已经千百次地到过那里了。让人赞叹的不是一个人如何进入太空,而是如何预先模拟完整的空间旅行,而后逐渐扩展到无人驾驶的飞行,然后是猴子,然后是一个人,然后是许多人,这一切都依赖宇航中心(Space Centre)内部的协作——越来越多的外部特性通过每次试验返回中心。缓慢而渐进的、从卡纳维拉尔角(Cape Canaveral)到地球轨道的网络扩展,比起那些在宇航中心内已经做过的关于外部世界的计算的运算来,更有成就。

“尽管如此,实验室之外的科学应用难道不是其有效性(效力)的最好证明吗?难道不是科学家神奇——类似准神奇(quasi-supernatural)——力量的最好证明吗?科学在它之外的作用,使它的预言充分实现。”如同我们在此章遇到所有其他的主张,它们决非以相互独立和详细的研究为基础。从未有人观察过可以在诞生它们的网络之外幸存的一个事实、一个理论或一台机器。尽管事实和机器比白蚁还要脆弱,它们却仍能够沿着扩展了的领地前行,但是,在这种科学界的哲学家鼓吹的、著名而神秘的“异域”(out-thereness)里,它们一刻也不能生存。

当负责克里特岛上的弗朗戈卡斯泰罗(Frangocastello)太阳谷计划的建筑师、城市规划专家和热能专家(energetician)们于1980年初完成他们的计算时,在他们位于雅典的办公室里,有一张完整的、纸糊的山谷的比例模型。<sup>⑨</sup>他们知道所有可能得到的、关于克里特岛的情况:太阳能,天气类型,当地的人口统计,水资源,经济走向,混凝土结构和温室农业。他们与世界上最好的工程师一起,预演并讨论了每一种可能的配置,并且通过提供最佳的和最原始的原型,触发了许多欧洲、美国和希腊开发银行的投资热情。如同卡纳维拉尔角的工程师一样,他们只得在“异域”(go “out there”)运用他们的计算,再次证明科学家的准神奇力量。当他们从雅典将工程师派往弗朗戈卡斯泰罗,开始征用土地且解决若干小问题时,他们撞上了整个的、不可预料的“外部”(outside)世界。居民们非但没有准备以新山谷里的房屋为交换条件放弃他们的土地,而且准备拿起他们的枪支去战斗,以反对那种他们所认为的、在太阳能山谷计划的伪装下的、新的美国原子能军事基地。理论应用的难度随着对立面移动强度的增加而与日俱增,因为,教皇和社会主义政党也卷了进来。

[249] 因为不能派军队去强迫克里特人自动地接受这种未来的先例，所以，事态很快明晰起来，谈判不得不在内、外部双方之间开始。在一个名义上 (brand) 的、新的太阳谷与几个只是要求三公里长的柏油路和加油站的牧羊人之间，怎样达成一种妥协？妥协意味着完全放弃太阳谷计划。能源专家的整个计划被返回到网络内部，并被限制在一个纸糊的比例模型上——这是工程师抽屉里的许多计划中的另一个。在这种科学范例里，“异域” (out-there-ness) 受到了致命的打击。

所以，科学的预言是如何在某些情况下实现而在另一些情况下失败的？这里要应用的方法准则相当清楚：每当你听到科学的成功应用，就等着看网络的进一步扩展。每当你听说科学失败，就查找网络的哪个部分被刺穿。我保证你总会找到它。

1881年6月2日，在 Pouilly-le-Fort 地区的小山谷里，一个农场中没有接种疫苗的羊必将全部死于可怕的炭疽热病，而所有接种过疫苗的羊则安然无恙。在那时，由巴斯德早在一个月前做出的严肃预言最富戏剧性。似乎巴斯德穿越了时间之流，置身于这大千世界之外，在一个月之前就预知了位于 Beauce 的一个小农场里要发生的事情，这难道不是一个奇迹吗？<sup>②</sup>假如考虑一个网络如何扩展，而不是面对这样的奇迹目瞪口呆的话，那么我们会发现巴斯德和农民代表间达成的令人着迷的协议——一个如何把农场转变为实验室的协议。巴斯德及其同事已在实验室内尝试了若干次，在人和疾病之间权衡，在实验室里人工制造家畜流行病（见第三章）。当时，他们尚未在完全意义的农场条件下做到这一点。但他们不笨，他们知道，在挤满大量旁观者的肮脏农场，他们将不可能同样地再现那种有利于他们的处境。（而且他们会像电磁学家唤醒了克里特岛人的乡村意

识一样遭遇到失败)另一方面,假如他们邀请人们来他们的实验室,则无人信服他们的所作所为(就如同告诉肯尼迪说谢波得又一次在离心机里作了飞行不会使美国人相信他们已经报了俄罗斯领先空间技术的一箭之仇一样)。他们不得不与实地实验的组织者达成妥协,把足够多的农场特征转变为类似实验室的条件,以维持同样的均势;但是,要使实验具备为人所认可的室外试验的现实性,就要承担风险。最后,预言实现了,然而,实际上它是一个马后炮(a retro-diction)。确切地说,像比耶克教授的关于鹿特丹海港的未来的先见之明一样(见本章、一),它实际上是事后诸葛亮(hindsight)。这么说并不是要去贬低谢波得在火箭里的勇气,也不是要去贬低被农夫围攻的电磁学家的勇气,或者贬低巴斯德甘冒致命错误之风险的勇气,如同预先知道哈姆雷特死在戏剧的结尾将不能贬损演员的天才一样。不计其数的排演让有才能的演员免于怯场。

技术科学的预言特征完全依赖于它进一步扩展网络的能力。一旦遭遇到外界因素,彻底的混乱就不可避免。在技术科学的所有特征中,我发现这种扩展网络的能力和沿着其内部最富趣味的方面追寻的能力,是最具创造性也最受忽视的(这是因为第三章末尾所描述的惯性模型)。事实和机器就像火车、电子、计算机信息包和冷冻蔬菜:它们可以去任何一个地方,只要运输它们的货车不受最为轻微的干扰。这种依赖性和脆弱性不为科学观察者所知,因为普遍性(universality)提供给他们诉诸原则上无所不在的物理定律、生物定律和数学定理的可能性。但在实际上却有所不同。你可以说,波音747在原则上可能降落在任何地点,实际上却不能降落在纽约的第5大街上。你可以说,原则上可以把电话打到全球任何一个地

〔250〕

方,实际上,从圣地亚哥给肯尼亚中部的、没有电话机的某人去个电话试试!你可以从容地宣称欧姆定律(电阻等于电压比电流,见第238页[原文页码])在原则上是普遍适用的,实际上,如果没有电压表、瓦特计和电表,你如何描述它呢!你可以自信地宣称,在原则上,一架海军直升飞机可以飞抵任何地方,但当风暴迫使它停飞时,试试看能不能把它固定在距航母数百公里之遥的伊朗人的沙漠里。在所有这些思想实验中,你会觉得实际和原则判若云泥,而当所有的事情都按照计划进行时,那就意味着你一步也不会越出精心维护并仔细封闭的网络之外。

在任何时候,事实就是被核实的事实,而机器则是运转的机器,这意味着实验室或工作室的条件在某种意义上已经被扩展了。一个世纪前,内科医生的办公间必定要配备一把扶手椅,一个书桌,也许还会有一个检查台。今天,医生的办公间里充满了许多仪器和诊断用的成套工具。每一个用具(像温度计、血压计或怀孕测试)都经历了从实验室中经工业化生产到办公间的过程。如果你的医生证实了生理学规律的应用性,就别要求她在丛林中的空巢里证实之,或许,她会说:“先把我的设备归还给我!”如果在赞美事实和机器的畅通无碍地运行时忘记了设备的延伸,就会像赞美所有的卡车和轿车在飞奔的道路系统时,忽视了所有民用工程、车库、机械和配件一样。事实和设计决没有固有的惯性(第三章),犹如国王和军队,他们若没有随从或辎重就无法行进。

## 2. 由若干计量学链条连接在一起

事实和机器对网络由中心返回边缘的依赖性使我们的工作

非常之轻松适意。对我们来说,遵照“普遍的”的科学法则本来是不可能的,科学的法则本来也不该不加警觉地应用于任何地方。但是实验室应用范围的逐渐扩展很容易研究:仅仅追索这种应用引起的迹象就行。如本章二所述,纸上的计算能应用于外部世界,只要这外部世界本身就是同样形式的另一张纸。首先,这种要求似乎标志着计算道路的终极。不可能把库页岛、鹿特丹、湍流、人口、微生物(细菌)、电磁栅格和所有的外在现象转变为类似于那里的世界的纸上世界。这可能会忽视科学家在扩展产生这种纸上世界的工具时的技巧。计量学是这样一个庞大事业的代名词:把外部世界内部化,使事实和机器保存在内。白蚁通过把泥土和自己的唾液混合起来建造起阴暗的领地,科学家则通过把外部世界赋予同其内部工具的形式一样的纸张形式,建造起他们开化的网络。上述事例的结果是一样的:他们不曾离开家就可以远行。 [251]

在纯粹的、抽象的和普遍的科学世界里,由实验室创造出来的新事物根本就没有什么价值。然而,在真实的、具体的和地方性的技术科学的世界里,单是维系最简单的参数(或变量)的稳定,代价就极其高昂。举一个简单的例子就够了。如果我问“现在几点?”你得看你的手表。若不是从这种科学工具——太阳也会告诉我们时间,但不是我们赶火车的那种时间——的窗口读取数据,就无法回答这个问题。无论它多么粗陋,在科学工具中,钟表有着最长的和最有影响的历史。请记住:拉彼鲁兹携带着至少12个船用计时器,在船上,还有几个仅仅是为了查看和比较它们的运转的科学家。假若他不能保持时间恒定不变,他的整个旅程就会被认为是无益的。现在,假若两块表走得不一致,我们就得把第3块表(如电台和教堂的钟)当做仲裁者。



倘若对用于仲裁的钟表在质量上仍然意见不一,我们就该求助于“电话报时服务”。假如我们中的一个人像第1章和第2章的反对者那样顽固不化,那么他或她将会面临由原子钟、激光和卫星通信所导致的非同寻常的迷惑:国际时间署于全球范围内在协调时间。时间不是普遍性的。每一天,时间——通过联结起来的国际网络的扩展,通过可见而切实的联接,世间的每一块参照时间的钟表——都被搞得更精确,于是就把第二级和第三级的参照链条始终导入这种我手腕上戴的不那么精确的表。有一系列读数、核查、表格、电话线的连绵把所有的钟表联接起来。一旦你离开这个系列,你就开始不知道时间为何物了,而且重新获得时间确定性的惟一方法就是:重新与计量学的链条建立联系。物理学家用一个很好的词“常数”来界定这些基本的参数,在实验室里,这些参数需用最简单的公式写出。然而,这些常数是如此地变化无常,以致美国——根据国家标准局的数据——仅仅是为了维护其稳定就得耗费其国民生产总值的6%,也就是说,3倍于花费在研发上的钱(参见第四章)。<sup>④</sup>

[252]

付诸于扩展科学的努力远远地超过了科学研究的努力,这也许会引起那些以为科学自然而然的是普遍的人们的惊诧。在第四章给出的图表中,我们起先不能明白大量科学家、工程师为何投身于下面这一大堆事情:研发的管理、一般管理、核查、生产等等方面的事务(参见第16页[原文页码])。这不再令我们惊诧。我们知道,科学家的人数太少,以至于不能解决数量巨大的问题,人们期望他们解决这些问题,而且能使微弱的、最近的、昂贵的和低廉的领地之间形成循环(circulate)。我们知道,科学与技术科学只是从更大过程中抽象出来的一小部分,而且只与上述过程有含混不清的相像而已。可以说,计量学的极端重要

性(若它的发展和产业研究)赋予我们一个测度我们的无知程度的标尺。

这些长长的计量学的链条为最简陋的实验室所必需,它只关注正式的常数(时间、重量、长度、生物学标准等等),但是,这仅仅是既有测量中微不足道的一小部分。由于我们过去习惯于所有这些米尺、计数器、表格以及标签无处不在——这些东西铺设了一条通向计算中心的道路——以至于我们忘记了它们中的每一个都是更早些时候科学职业的入侵所留下的真实痕迹之一。只要你想一想你对如下问题的回答:我这个月挣了多少?我的血压是高还是低?我的祖父出生在哪里?库页岛的制高点在什么地方?我的公寓有多少平方米?你穿的衣服有多重?我的女儿得了几个好分数?今天的气温如何?买这箱啤酒优惠吗?你所给出的弱的回答抑或强的回答取决于谁来提出这些问题。在后一个例子里,你将不得不求助于表格形式:核算一下银行寄给你的账单,在你的医生的办公室用血压计测量一下你的血压,出生证明保存在市政厅或族谱里面,灯塔的表记录在航海日志(Nautical Almanac)里,公寓的几何形状、尺寸,保存在女儿的大学管理部门的校方报告,温度计,大量的计量学的标志构成了这箱啤酒(成分,酒精度,防腐剂含量,等等)。在争论状态中我们称之为“精确思考”的东西,总是被引入这些方式的表层。若没有这些东西,我们简直什么都不知道。

假如,由于这样或那样的原因(犯罪、偶发事件、论争),没有在这里解决争论,那么你将会沿着许多计量学的链条中的一条(这些链条堆积为表格),而被引入第  $n$  级。在某些极端情况下,如果缺少附带指纹、出生证明和照片的盖章护照,即无法律文件——这些文件是由各种不同来源的表格所构成——甚至连

“你是谁”这样的问题也不能解决。你当然知道你是谁,而且能耐心地回答这种荒唐的追问,但是警察——他们从某个中心的角度提出这样的问题——要求得到比这种回答更强的回答,正如当拉彼鲁兹不停地询问中国渔民,他们位于经度和纬度的哪个点一样。我们现在能够理解第五章三里曾讨论过的、在解决事实建构的矛盾时更弱和更强的方式之间所存在的误解。倘若人们想利用知识来解决某个地方性的纷争,或者说向远方扩展某种网络,对知识的要求就是大相径庭的。在第一个例子里(我知道我是谁,几点钟,是冷还是热,我的公寓是大还是小,挣的钱够不够,女儿的功课好不好,库页是不是岛),所有的中间物都是充分的。在后面的例子里,其欠缺则毕露无遗。误会具有同样的性质,以及同样的具体意义,犹如在太平洋的小岛上担负着 B52 轰炸机预备着陆工作的军事工程师发现,只有数百码长的泥泞着陆跑道。他将感到深深的失望,并且将会发现飞机跑道的欠缺。

在任何地方,以事实和机器而论,预备在跑道上着陆的惟一方法就是去尽可能地改变外部世界,使之变为手段。科学领地之围墙被逐渐地打破,像纸张一页页地翻过。

例如,机器设计就是绘图、写字、争论和计算,在机器造好之前就是如此。从“科学”走向“技术科学”并非从纸上世界走向一个凌乱的、肮脏的、具体的世界。它是从文案工作到更多的文案工作,从一个计算中心到另一个积累和掌握了更多不同来源的更多的计算的中心。<sup>②</sup>它们愈是现代化和复杂化,机器设计以至机器制造过程中所需的文案就愈多。对此,这里有一个简单的理由:在其真正的建构过程中,它们消失于视线之外,因为每一个部分都隐匿着其余的部分,好像它们变成了愈来愈黑的黑

箱(第三章)。天鹰座(Eagle)小组,在调试计算机期间,不得不设计出一个计算机程序,只是为了记录每一步对计算机原型所做的改动,只是为了记住天鹰座小组是什么;只是为了在它变得愈来愈含糊不清的时候,保持一定的警惕(导论)。在所有技术科学中,工程师的绘图和有关轨迹的组织和管理——由工程师、起草人、物理学家、经济学家、会计、商家和经理们同时产生——最富启发性。科学、技术科学、经济学和社会之间的区别最为荒谬,问题正在于此。大多数机器制造业的计算中心致力于同样的、来自所有领域的案头表格,以这样一种方式把它们结合起来:一些纸片把要建造的部分、建造过程所必需的允许误差和刻度标准(所有度量衡链条的内在与外在形式)、材料电阻的物理学公式、负责某部分工作的工人的名字、影响操作的平均时间(数十年泰罗制的结果)、使财产的保管成为可能的大量密码、经济考虑等等拼成某种(以形式化的几何空间绘制而成的)形状。那些试图以界限森严的科学史、技术科学史和管理史来取代这些计算中心的共同历史的人必将抹杀主题。

对于涉及机器制造的科学来说,只要有任何关联,每一种纸面形式都是必要的。例如,在我们的社会中,会计学是至关重要而无所不在的科学。然而,它的扩展被某些使精确的簿记成为可能的表格(纸面形式)严格限定。你如何将簿记应用于商品、消费者和产业的令人感然的世界呢?答案是:通过转化每一个复杂的行动——它们因此在这一点或那一点上导出一种表格(纸面形式)——就很容易应用于簿记。一旦每个在美国售出的汉堡、每杯咖啡、每张巴士车票(提供有限面值的票根),或者这些小小的白色记账单的一张,从每个现金账户中涌现,那么真正的会计、经理和经济学家就能够施展其计算的技能。餐馆、超 [254]

市、商店和装配线正在涌现,就像许多数据从与设备一样多的实验室中产生出来的一样(请考虑一下尺度、钟表、登记表和秩序册)。仅此一次,经济被足量的纸面形式(表格)创造出来,以致类似于经济学,经济学家也变成正在扩展的范围的部分。没有理由去把科学限制在研究“自然界这部巨著”,也没有理由忘记去研究“文化这部巨著”——它比其他任何东西都远为深刻地影响着我们的日常生活。例如,起码的银行信息,其重要性就比科学意义上的信息高好几个数量级。

即使地理学——一旦地图绘制好了,似乎很容易运用于外界——如果远离网络也会没有任何用处。当我们使用一张地图时,很少把地图上的标志和景观加以比较——具备这样的技能,你将使自己成为一名训练有素的地形学者,也就是说,你将接近于专业的地理学家。不,我们大多数情况下是在比较地图上的数据和用同样的语言写下的道路标识。只有当所有的相关因素本身被以灯塔、路标、标志牌、箭头、街名等等记录下来和标识出来时,外部世界才适用于地图的应用。最简单的证据是,试借助一张非常好的地图,沿着没有标识的海岸航行,或者在乡下,所有的道路牌已经被扯掉的情况下旅行(就像1968年俄国人人入侵捷克斯洛伐克)。可能的情况是,不久你就会出事并迷路。当你真正遭遇异域(out-thereness),当你第一次领略异域事物时,这就是科学的终结,因为科学优越性的根源已经消失了。

技术科学的历史在很大程度上就是所有那些小发明的历史,那些小发明顺着网络而产生:或加速资料的移动性,或增强正确性、聚合性和黏合性,以使远程行动成为可能。这将是我们的第六条原理。

### 3. 关于另外几个文案虫

如果我们将计量学的意义加以扩展,不仅包括那些基本的物理学常量,也包括以纸面形式出现的外部世界的尽可能多的变形,那么我们就可以以研究技术科学中最受轻视的方面——文案虫(paper-shufflers)、八股虫、官僚主义者——作为结尾。〔255〕

啊,这帮官僚,多么可恶!这些只是处理纸片、文件和表格的人,对真实世界一无所知的人,仅仅在其他形式上添加了一种形式,只是检查一下文件是否填写正确而已。这些性格古怪的疯子,宁愿相信一张纸而不愿相信其他信息来源,即便它违反了常识、逻辑甚至他们的感觉。无论如何,如果我们希望永远追随行动中的科学,那么,如果我们也冷嘲热讽就是一大错误。第一个原因是,在文案虫的例子里,被看做是缺点的东西,如果考虑那些被称为科学家和工程师的其他文案虫,就是可贵的品质。与其相信常识,不如相信第  $n$  级的纸面形式乃是天文学家、经济学家、银行家以及任何在中心处理抽象现象的人的特性。

第二个原因是,它借助官僚机构并在文件——科学最大限度地扩展的结果——之内,这也许是个错误。举个例子来说,由施鲁姆伯格工程师在石油钻井平台上的作业(本章、一、2)变成了华尔街银行内的一部分文件,这些文件融合了地质、经济、策略和法律的内容。一旦所有这些不相干的领域成为所有对象、记录中最受轻视的对象,成为尘封的记录,它们就被编织在一起。若非如此,上述作业就会原地中止,呆在施鲁姆伯格的船舱或卡车里,与其他问题不发生任何关系。如果细菌学家呆在实验室里的话,由他们操作的水的微生物测试将不着边际。既然它们被整合在另外的复杂记录中,例如,存档于市政厅,其中并

列放置着建筑图纸、城市规章、选举结果、投票记录和预算方案，他们就从每种技巧和手艺中获益。明白细菌学在“社会”中的位置，将是个困难的任务，但是遵循那么多的、已经运用于细菌学的法规、管理和财政的操作规程，是切实可行的：只要沿袭旧辙便行。如第四章之所见，某种科学的深刻特征与其浅显特征成反比。我们现在的认识是，行政机关、官僚机构和通常的管理部门只是巨大的资源，可用于向外扩展：政府支持细菌学实验室，对每个即将做出的决定而言，它已经成了一个必经之点。倘若科学被看成是散布于计算中心、档案和记录以及整个网络之中的东西，并且它们只是由于加速了某些大规模远程管理众人所必需的资源中之地方性的移动而被观察到，那么，本书开头出现的那种作为巨大的孤立组件（package）的科学就可以得到好的理解了。<sup>②</sup>

第三个也是最后的一个——为什么我们不应轻视官僚、经理、文案虫，或简单地，这第三个完全使技术科学的规模相形见绌的部分部门——原因是，它包含着其他学科的杂质，而我们得以同样的方法（我在本书表述过）来研究之，即使它们不被认为是属于“科学和技术科学”。当人们宣称他们要“从社会方面”解释“科学和技术科学”的发展时，他们利用的是像国家政策、跨国公司的策略、阶级、世界经济趋势、民族文化、职业状况、阶层的形成、政治决策等实体。我在本书中不曾用过上述实体，相反，我曾多次阐释：我们应该像不可知论者对待自然那样对待社会，而且，提供某种社会的解释并不意味着任何“社会的”意义，而只意味着某些联系（association）的相对可靠性而已。然而，我也在第三章的末尾承认，我们将在某些地方碰到社会稳态这样的问题。好吧，就是这样的问题：社会稳态肇源于各式各样

的管理科学,正像关于黑洞的稳定解释肇源于天文学,微生物的稳定解释肇源于细菌学,或探明石油储量的稳定解释肇源于地质学。不多亦不少。我们多用几个例子作为结束:

例如,经济状态不能不假思索地用于解释科学,因为其本身就是另一种软科学(*soft science*)——经济学——的颇有争议的产物。正如我们在此前所看到的那样,它(经济状态)是无数统计机构、问卷调查、民意测验和调查的产物,以及计算中心所处理的结果。某些东西如国民生产总值(GNP)乃是一种第  $n$  级的可见显示,确实,这种显示可能与其他纸面形式合在一起,但它决不是处在由经济学家建造的脆弱而渺小的网络之外,正如星体、电子或板式构造不是处于其网络之外一样。这对于政治的诸多方面而言,同样真实。我们如何知道甲党强于乙党?我们中的每个人也许都有一种关于党派强弱优劣的观点。的确,正是因为我们每个人各有己见,因此我们得做一个庞大的科学的实验来解决问题。科学的?不错。如果不是采用昂贵而繁琐的设施把所有的观点都转化为选票上的记号以显示当时的计数、总和并比较(仔细地且反复斟酌地)以第  $n$  级形式呈现的最终结果:甲党:51%,乙党:45%,无效票:4%,那么什么是大选?在我们看来,在科学、政治学和经济学间加以区分并使之对立将毫无意义,因为从规模、相关性和成本来看,决定国民生产总值或各种势力间的政治平衡的一些数字,更为重要;比起一种新的粒子或一个新的电波源来说,它引发的利益更多、详细的检查更多、激情更多、方法更为科学。所有这些都取决于同一个基本的机制:校准记录装置,聚焦最终结果的争论,获得维系设备的必要资源,建立关于存档记录的第  $n$  级理论。不,我们的方法对于解释“自然的”科学侵入“社会的”科学,一无所获。在这两者之



间,连最轻微的差别都没有,而且它们都以同样的方式被研究和探讨。我们不必更偏信它们中的任何一个,也不必赋予它们中的任何一个神秘的、能跳出它所建立的网络的力量。

[257] 对于经济学、政治学和管理来说,所谓清晰就是社会本身更加清晰。一个决意在行动中追随科学家的人如何忘掉社会科学家力图定义的社会方方面面研究?什么使我们凝聚在一起?有多少种阶级?社会生活的目的何在?进化的主要趋向是什么?怎样使人相信这些人——他们说社会所起的作用远超过其余的方面?怎样使人把天文学家转变为星空的代言人?并且,怎样使人承认社会科学家会告诉我们社会是什么?在社会学系、在统计研究所、在杂志里,“社会”的真正定义乃是另外一些忙于收集所有类型的调查资料、问卷、档案、记录,共同讨论,出版论文,组织会议的社会学家的最后的结果。任何一个人同意,定义不多亦不少标志着争论(如我们在本书中研究过所有解决方式)有了完满的结局。关于社会构成的结论,并不比那些经济学、拓扑学和粒子物理学传播得更广或更快。倘若它们偏离了赖以生存的小小网络的话,这些结论也会消亡。就像地质学、计量学或统计学一样,如果没有额外的斗争、大学里没有教科书和教席、政府中没有职位、军队没有统一等等,社会学家对社会的解释不会取代我们每个人关于社会的想法。

不,我们不应忽视行政管理的网络——它导致内部空间的产生:在华尔街,在五角大楼,在大学院系,它转瞬即逝地或稳固地表现着势力状态(state of force)、社会性质、军备平衡,经济形势以及俄罗斯弹道导弹攻击内华达沙漠的时刻表。依赖社会科学甚于自然科学将使我们的整个旅程迈入危险的境地,因为我们得承认,由一种科学给出的内部网络所详细阐述的时空概念

已经传播到了外部世界,而且包括了所有的其他时空概念。我们不再被包括在社会空间(由社会科学家通过许多争论而建立)之内,同样也不被纳入地质学年代(在自然博物馆里详细描述其缓慢的过程)之中,或排除在神经系统科学的范围(由神经科学家小心翼翼地推动)之外。更确切地说,这种结论不是在没有另外工作的条件下自然产生的。如果社会科学家、地质学家和神经系统科学家的网络得以扩展,如果我们得经过他们的实验室或经过他们的计量学的链条,如果他们能使自己成为我们自身旅途中不可或缺的东西,那么,就能局部地得出上述结论。科学的处境和电、电视电缆、供水和电话的处境完全是同样的。本书曾为那些有志于独立地研究所有这些网络扩展的人,提供一个得以喘息的空间。要想做这样的研究,决不认可任何事实、任何机器、任何脱离它们从中产生和计算出来的网络的神奇力量。假如社会科学和管理科学没有受到同样公正和均衡的对待,这一方小小的得以喘息的空间将立即受到损害。

### 注 释

① 具体情节见拉彼鲁兹(J. -F. Lap erouse)(无年代)和勃利克(F. Bellec)的研究(1985年)。

② 我在此采纳了劳(J. Law)的意见。在所有在长网络意义上对资本主义进行的重新定义中,布罗代尔(F. Braudel)的工作当然是基本的。

③ 关于探险和采集的研究文献并不是很多,但有一些有趣的个案研究,如布鲁克韦(L. Brockway)(1979年)和帕恩松(L. Pyenson)(1985年)。

④ 这个例子取自阿劳德和马丁(L. Allaud et M. Martin)(1976年)。

⑤ 这里我采纳了爱森斯坦(E. Eisenstein)的观点(1979年)。对所有那些希望——用她的话说——“重演哥白尼革命一幕”的人来说,她的著作是基本读物。

⑥ 我和诺贝尔特(J. de Noblet)编辑了法文版的资料,一般性地回顾了上述问题。

⑦ 植物学家和民族志植物学间的比较,参考康克林(H. Conklin)(1980年)。

⑧ 这里我采纳了本索-文森特(B. Bensaude-Vincent)的观点(1986年)。也可参考她的论文(1981年)。关于门捷列夫的工作,参见达戈涅(F. Dagognet)的观点(1969年)。

⑨ 确切地说,图表的力量来源于分类和事后解释它的原子理论之间的出乎意料的符合。

⑩ 波兰尼(M. Polanyi)细致地阐述过这个例子。(第83页)

⑪ 请参考福奎特(F. Fourquet)关于INSEE(法国统计调查研究所)建构的饶有趣味的研究。

⑫ 参考斯蒂文斯(P. S. Stevens)的著作(1978年)。在比例模型、模型和计算之间的相对性问题上,最好的著作仍然是布莱克(M. Black)(1961年)的著作。鲜为人知然而非常有用的是达戈涅的著作,特别是他最近的著作(1984年)。

⑬ 我在此采纳了休斯(T. Hughes)的堪称典范的论文(1979年)。

⑭ 这个有用的词是由戈尔森(E. Gerson)和斯达尔(L. Star)提出来的,旨在描述近乎我名之为“层叠”(cascade)的机制。这一章在很大程度上应该归功于加利福尼亚Tremont研究所。

⑮ 这并不意味着理论只沿着数据的堆积而形成——相反,

“起码的标志性采集”(mere stamp collecting)乃是“真正科学”的反面——而只是:两者间的任何先天的认知差异都会使研究工作不可能。问题在于,在相反的“数据”和“理论”之间的建构中,我们缺乏独立的研究。至于在物理学和化学间相对性方面的研究结晶,请参考斯坦格(I. Stengers)的著作(1983年)。

⑩ 参见科尔热(A. Koyré)(1966年)和德拉克(S. Drake)的著作(1970年)。

⑪ 这得由耐盐谷物来决定,因为没有任何一种人类科学的研究处理这一问题。相关的研究可以在利文斯顿(E. Livingston)的新近著作中找到。

⑫ 我在此采用了沃尔夫(T. Wolfe)的杰出著作(1979年)。让我们的专业蒙受耻辱的是,我们得承认某些最好的技术科学方面的著作,如基德尔(Kidder)、瓦斯顿(Waston)和沃尔夫之作,尚不是出自专业学者之手。

⑬ 这个例子取自一个现代的大规模的技术项目之长时间的经验性的研究,参考科陶齐(M. Coutouzis)的著作(1984年),以及科陶齐和我合写的论文(1986年)。

⑭ 具体情形参见吉森(J. Geison)的著作(1974年)。

⑮ 参见亨特(H. Hunter)的文章(1980年)。

⑯ 在关于这个题目的不多然而令人着迷的研究文献中,最好的入门书是布克尔(P. J. Booker)的著作(1979年)和巴恩斯(Baynes K.)与普尔(Pugh F.)合写的著作(1981年)。较简短的介绍可以参看福格森(E. Ferguson)的著作(1977年)。

⑰ 如同关于权力的微观技术一样,关于这种科学的传播特别需要参考福柯(M. Foucault)的著作(1975年)。

## 附录一

## 方法的规则

**规则一：**我们研究的是行动中的科学，而不是已经形成的科学或技术。为了进行这种研究，一方面，我们在事实和机器被变成黑箱以前抵达它们，另一方面，我们也紧随把它们重新打开的争论。（导论）

**规则二：**为了判定一个断言的客观性或主观性、一个机制的充分性或完满性，我们寻求的不是它们的内在性质，而完全是它们后来在别人手里经受的转变。（第一章）

**规则三：**由于一个争论的解决是自然图像的原因而不是结果，因此，我们永远不能用自然这个结果来解释一个争论是如何解决和为什么被解决了的。（第二章）

**规则四：**因为一个争论的解决是社会得以稳固的原因，因此，我们不能用社会来解释一个争论是如何解决和为什么被解决了的。我们应当对吸收人类资源和非人类资源的努力加以对称的考虑。（第三章）

**规则五：**至于技术科学是由什么构成的，对此，我们必须像我们所跟随的各种不同的参与者一样悬而未决（undecided）。每当一种内行/外行的区分被制造出来时，我们就应当同时对两者进行研究，并制定出那些参与工作者的清单，不论这份清单会多长，也不论构成这份清单的成分会多么地多种多样。（第四

章)

**规则六:**面对不合理性这种指责,我们既不考虑何种逻辑规则被打破了,也不考虑何种社会结构能解释变形,而只考虑观察者的置换(displacement)角度和方向,以及由此而被建立起来的网络的长度。(第五章)

**规则七:**在把任何特殊的性质归于人的头脑或方法以前,让我们先检查一下记录被聚集、联结、结合在一起或者被拒绝的大量方式。只有当研究了网络系统之后还存在某些未被解释的事物时,我们才开始谈及认知因素。(第六章)

## 附 录 二

### 原 理

**第一原理:**事实或者机器的命运掌握在后来使用者的手里,因此,它们的性质是集体行动的一个结果,而不是原因。(第一章)

**第二原理:**科学家和工程师以他们已经塑造和吸收了的新盟友的名义说话。作为其他代表者之中的代表,他们为了自身的利益增加这些不期而至的资源,以便打破力量的平衡。(第二章)

**第三原理:**我们面对的从来不是科学、技术和社会,而是或强或弱的联合的整个范围。因此,理解事实和机器是什么与理解人们是谁是同样的工作。(第三章)

**第四原理:**科学和技术越是具有生僻的内容,它们就越是扩展到内行以外。因此,“科学和技术”仅仅是技术科学的一个子集。(第四章)

**第五原理:**不合理性这种指责通常由这样的人提出,此人建立一种网络系统是为了越过另一个挡住其去路的人。因此,并不存在头脑之间的分水岭,只存在或长或短的网络。更硬的事实不是规律而是例外,因为,仅仅在把别人从其通常道路中大规模地转移出来这种极少见的情况下才需要它们。(第五章)

**第六原理:**技术科学的历史占据着资源史的很大一部分,这

些资源被沿着网络散开,从而促进对使远距离行动成为可能的踪迹进行调集、信任、联结和凝聚。(第六章)



## 索 引

(原文页码)

- abstraction, 抽象, 241 及以后
- account, 账目, 253—254
- accusation, of behaving irrationally, 指责, 对不合理行为的, 185 及以后
- actant, definition, 施动者, 定义, 84, 89
- action at a distance, 远距离行动, 219 及以后
- alignment, of interests, 兴趣共同体, 157, 176
- amateurs, 业余爱好者, 147
- anthropology, 人类学, 204—205
- application, of science to the outside world, 科学向外部世界的应用, 243, 248
- applied research, 应用研究, 168—169
- archaeopteryx, 始祖鸟, 199—202
- argument from authority, 来自权威的论据, 31
- artefact, 臆象, 75, 106
- association, 联合, 127, 136 及以后, 200 及以后, 240, 256
- asymmetry, 不对称, 185
- ~ created by the actors, 由参与者造成的不对称, 196, 218, 221
- attribution of responsibility, 责任的归属, 118
- Augé M., 奥格, 203—204
- automation, 自动装置, 130—131
- autonomy, 自治, 167
- Azande, 赞德人, 186—188, 192—194

- basic research, 基础研究, 168—169
- belief, 信念, 182 及以后
- ~ consequence of the observer, 来自观察者结论的信念, 210—213
- Bell A., A. 贝尔, 189, 197—198
- Bell company/Ma Bell, 贝尔公司, 125, 189—127, 143
- Bijker, 比耶克, 230—232, 236, 238, 249
- Bill, 比尔, 72, 74, 83
- black box, definition, 黑箱, 定义, 2
- ~ borrowing them, 黑箱的借用, 81—82
  - ~ new definition, 黑箱的新定义, 131
  - ~ and machines, 黑箱和机制, 253
- Blondlot, 布龙德洛特, 75, 78, 100
- Bloor D., D. 布鲁尔, 184
- Boas, 博厄斯, 109
- Bodin, 博丹, 191—192
- book of nature, 自然之书, 244, 254
- bootlegging, 贩卖私货, 113, 114
- botany, 植物学, 229
- Brazeau P., 布拉齐奥, 86—88
- breaching, 逆反行为, 207
- Bulmer R., 布尔默, 199—202, 210—213
- bureaucracy, 官僚制, 255
- 
- calculation, 计算, 237 及以后, 250—251
- Cantor, 康托, 90
- capital, 资本, 223
- captation, 操控, 56

- Carnot, 卡诺, 105, 107
- cartography, 地图绘制法, 223—224, 236, 242, 244, 254
- cascade, 层叠, 234, 237, 241, 243—244
- census, 人口普查, 234—235, 237
- centre, 中心, 222 及以后
- centres of calculation, 计算的中心, 232 及以后
- chemistry, 化学, 235—236
- classification, 分类, 198 及以后
- coefficient, 系数, 238
- Cole M., M. 科尔, 197
- colleague, 同行, 152
- collections, 采集物, 224—225
- competence, 权能, 89
- composition, 混合物, 110
- context of citation, 引证的语境, 35 及以后, 40
- controversies, as a way in, 争论, 作为进入(科学和技术)之途的争论, 4 及以后
- followed through language, 在语言中进行的争论, 22 及以后
- become technical, 变得技术化的争论, 32 及以后
- practical end, 结束于实践的争论, 59
- closure in the lab, 终止于实验室的争论, 77
- their settlements, 争论的解决, 95 及以后, 206 及以后
- Copernican Revolution, 哥白尼革命, 224, 226, 231, 233
- cost of discussion, 讨论的代价, 70, 166, 181—184, 251
- counter-laboratory, 反实验室, 79
- Crete, 克里特岛, 248—249
- Crick F., F. 克里克, 1—13, 97, 113
- culture, 文化, 201, 211

- Curie Pierre et Marie, 皮埃尔·居里和玛丽·居里(居里夫妇), 88—90, 99, 138  
cycle, 循环, 159  
cycle of accumulation, 累积循环, 220 及以后
- Davis R., R. 戴维, 68, 72, 95  
definition, of a new object, 定义, 关于一个新客体的定义, 87  
Delft Hydraulics Laboratory, 代尔夫特水力学实验室, 230—232  
demography, 人口统计学, 234—235  
Descartes, 笛卡尔, 191—192  
determinism, 决定论, 133  
    social ~, 社会决定论, 141  
development, 发展, 107, 168—169  
Diesel R., R. 狄塞耳, 104 及以后, 109, 112, 118—119, 121 及以后, 122—123, 135—138, 142  
diffusion( model of), 扩散(模型), 142, 164 及以后, 250  
discipline, 学科, 146  
discovery, 发现, 134  
dissenter, trying the professor's patience, 持异议者, 考验教授耐心的持异议者, 76 及以后  
    ~ transformed in author, 转变成作者的持异议者, 93, 145  
divide, 分野, 208—210, 217—218  
    ~ between belief and knowledge, 信念和知识之间的分野, 190 及以后, 210 及以后  
domination, 支配, 224 及以后, 213  
drink and driving, 酒后驾车, 204
- Eagle, 天鹰座计算机, 1—13, 113, 139, 155—157, 253

- Eastman G. ,G. 伊斯特曼,115,122,124,131,137
- eclipse MV/8000,日食 MV/8000 计算机,1—13,133,139
- economics,经济学,227,254,256
- Edison,爱迪生,239—240
- Einstein,爱因斯坦,245
- Endorphin,内啡肽,65 及以后,71,90,92
- enquiries,询问,227
- equation,等式,238—241
- ethnoscience,民族志科学,199,212—223,228,229
- Evans-Pritchard,埃文思-普里查德,194,186—188,198,210
- expedition,探险,224
- fact,事实,23
- ~ susceptible of degrees,事实的应变程度,25
- collective ~,集体性的事实,27 及以后
- ~ stage in the construction,处于建构阶段的事实,42
  - ~ stylised,程式化的事实,42,100
  - ~ as black-box,作为黑箱的事实,131
- fact-builders, their quandary,事实建构者,他们的困境,104 及以后
- fact-writing,事实写作,60
- fiction writing,虚构写作,6
- fifth principle of method,方法的第五原理,209
- fifth rule of method,方法的第五条规则,176
- files,档案,252 及以后
- first principle of method,方法的第一原理,29
- first rule of method,方法的第一条规则,13 及以后
- form (of reasoning),形式(推理的),196 及以后
- formalism,形式化,241 及以后

- fourth principle of method, 方法的第四原理, 175
- fourth rule of method, 方法的第四条规则, 144
- Frangocastello, 弗兰戈卡斯泰罗, 248—249
- fraud, 欺诈, 49
- free association, 自由联系, 202 及以后
- Freeman D., D. 弗里曼, 84, 109—110
- fuel cells, 燃料电池, 24—25, 29—30, 116
- Galile, 伽利略, 32, 191—192
- geologists, 地质学家, 224—225
- gravitational waves, 引力波, 81—82
- Gray E., E. 格雷, 187, 189, 197
- great divide, 分水岭, 211, 216, 221, 228, 232
- growth hormone releasing hormone, 生长激素释放荷尔蒙, 23 及以后, 36, 108
- Guillemin R., R. 吉耶曼, 27 及以后, 36 及以后, 45 及以后, 80 及以后, 86, 92, 95
- hard facts, 硬事实, 206 及以后, 252
- health systems, 卫生系统, 172
- hero, in the text, 英雄, 文本中的英雄, 53—54
- ~ in the laboratory, 实验室里的英雄, 88—91
- hidden agenda, of the text, 隐秘议程, 文本的隐秘议程, 55
- Hutchins E., 哈钦斯, 187—188, 210
- hygiene movement, 卫生学运动, 115, 142
- idea, 思想, 135
- immutable mobile, 不可变的移动体, 227 及以后, 236—237
- induction, 归纳法, 51

- industry, 工业, 产业, 165, 170
- inertia, 惯性, 132 及以后, 137, 250
- information, definition, 信息, 定义, 243
- innovation, 革新, 107
- inscription, 记录, 标记, 218
- inscription devices, 记录设备, 64, 68
- instrument, definition, 仪器, 定义, 66 及以后
- ~ related to controversies, 与争论相关的仪器, 81, 224, 230, 233, 243—  
245, 250 及以后, 256
- interest, 兴趣, 108
- ~ explicit and implicit, 明确的和模糊的兴趣, 113—117
- ~ stabilised in the end, 最终稳定下来的兴趣, 143, 157
- ~ and disinterestedness, 兴趣和没兴趣, 210—213
- intersection, of that triggers accusation, 交叉点, 激发谴责的, 197 及以后, 206  
    及以后
- invention, 发明, 107
- irrational, 不合理的, 183—195
- 
- Janus, 两面神雅努斯, 4, 32, 97, 141, 143, 174
- Jewett, 耶维特, 125—127
- João, 约奥, 150, 157 及以后
- 
- Kant, 康德, 224
- Karam, 卡拉姆, 199—200, 212
- Kew Gardens, 基尤植物园, 299
- Kidder T., T. 吉德尔, 156
- King John II, 约翰王二世, 221 及以后
- knowledge, 知识, 182

- ~ not different from society, 与社会并无不同的知识, 200 及以后
- ~ definition, 知识, 定义, 219 及以后
- ~ not a good term, 并非一个好术语的知识, 223
- Koch, 科赫, 82, 110—111
- laboratory, 实验室, 64 及以后
- ~ gathering instruments, 聚集仪器的实验室, 69
- ~ extension through metrology, 通过计量学扩展的实验室, 249 及以后
- Lapérouse, 拉彼鲁兹, 215 及以后, 224, 228—229, 234, 236, 241, 244, 251, 252
- Lavoisier, 拉瓦锡, 235
- Lawrence, 劳伦斯, 113
- Lister, 李斯特, 118
- local/universal, 地方/普遍, 228 及以后, 250 及以后
- logging, 作业, 226, 255
- logical, 逻辑的, 204—205
- ~ consequence of a text, 一个文本的逻辑结论, 58
- ~ breach from logic, 逻辑学自身的缺陷, 191 及以后
- ~ from form to content, 逻辑, 从形式到内容, 196—202
- logistics, 后援, 234 及以后
- Luria S., S. 卢里亚, 196—197
- Lyell C., C. 赖尔, 146 及以后, 157
- Machiavelli, 马基雅维里, 124—125, 128
- machine, 机器, 机制, 129 及以后, 253 及以后
- Marey J., J. 马雷, 92, 230
- mathematics, 数学, 237 及以后
- Mead M., M. 米德, 84, 109—110



- Mendeleev, 门捷列夫, 235—236, 241—242
- Mercator, 墨卡托, 242, 244—245
- meteorology, 气象学, 180 及以后, 207, 229
- metrology, 计量学, 247 及以后  
~ definition, 计量学, 定义, 251
- military, 军事的, 171—173
- Millikan, 密立根, 125—127
- mobilisation, 调用, 172, 223 及以后
- modality, definition, 模态, 定义, 22 及以后
- modus tollendo tollens, 否定否定式, 197
- morphine, 吗啡, 92
- M. A. N., MAN 公司, 105 及以后, 112, 121
- Napoleon, 拿破仑, 119
- nature, 自然, 94 及以后, 142
- negative modality, definition, 否定模态, 定义, 23 及以后
- network, 网络, 180, 201—202, 208, 229  
~, their concentration, 网络, 它们的集中, 232 及以后, 240  
~, their extension, 网络, 它们的扩展, 247 及以后
- new object, definition, 新客体, 定义, 87  
~, shifting to things, 新客体, 转变成事物的新客体, 91
- Newton, 牛顿, 191—192
- numbers, 数目, 60 及以后, 234 及以后
- N-rays, N-射线, 75, 78, 99—100
- objective, definition, 客观的, 定义, 78, 152, 182
- obligatory passage point, 必经之点, 150, 182, 245
- observatory, 天文台, 226

- Ostrom, 奥斯特罗姆, 199—202
- Pandora's Box, 潘多拉盒子, 7
- Paradigm, 范式, 35, 201
- Pasteur L., L. 巴斯德, 84, 90, 110, 116, 118—119, 122—124, 127, 134—136, 249
- Pearson K., K. 皮尔逊, 85
- performance, 业绩, 89
- perfunctory citations, 敷衍的引证, 34
- phrenology, 颅相学, 127—128
- politics, 政治学, 256
- polonium, 钋, 88—90, 99, 138
- popularisation, 普及, 52
- Portugal Expansion, 葡萄牙扩张, 221 及以后, 230
- positioning tactics, 部署战术, 50
- positive modality, 肯定模态, 定义, 23 及以后
- post-it, 及时贴, 140
- Pouchet, 普谢, 84
- power, 权力, 223
- prediction, 预言, 248—250
- primary mechanism, definition, 首要机制, 定义, 119, 134, 174
- principles of method, definition, 方法的原理, 定义, 17
- profession, 职业, 146
- profit, 利润, 223
- proof race, 证据竞赛, 152
- ~ and arm race, 证据竞赛和军备竞赛, 172, 206
- quandary of the fact-builder, 事实建构者的困境, 103 及以后

~ two solutions, 事实建构者困境的两种解决方案, 206 及以后

rational, 合理的, 183—195

rationalism, 理性主义, 195

reader, built in the text, 读者, 建立在本文中的读者, 52

realism, 实在论, 98—100

reality, 实在, 定义, 93, 98

realisation, 现实化, 105—107, 179—180, 246

record, 记载, 255—257

references by other texts, 被其他文本引证, 38 及以后

references to other texts, 引证其他文本, 33 及以后

referent, in the text, 所指, 文本中的所指, 48 及以后

reification, 具体化, 92

relativism, 相对主义, 98—100

critique of ~, 相对主义的批判, 195—197, 206, 212

representation, of things or of people, 代表, 事物或人的代表, 72

research and development, 研究与发展, 107

~ statistics, 研发统计, 162 及以后

Reynolds, 雷诺兹, 237—239, 242

re-representation, 重新表征, 241

rhetoric, 修辞, 修辞学, 30

~ stronger in science, 科学中更强的修辞学, 61

routinisation, 常规化, 92, 138

rules of method, definition, 方法的规则, 定义, 17

scale, of network, 规模, 网络的, 210—213

scale model, 比例模型, 231, 238, 247—248

scallops, 扇贝, 202—203

- Schally A. , A. 沙利, 23 及以后, 33 及以后, 55 及以后, 80 及以后, 86, 95, 106, 108
- Schlumberger, 施鲁姆伯格, 225—226, 255
- science and technology, definition, 科学与技术, 定义, 174
- science citation index, 科学引证索引, 39
- ~ consequence of a strong rhetoric, 作为强修辞之结果的科学引证索引, 61
  - ~ difference with technical, 与技术化不同的科学引证索引, 131—132
  - ~ different from softer facts, 与软事实不同的科学引证索引, 206 及以后
- science texts, definition, 科学文本, 定义, 48
- Scribner, 斯克里布纳, 197
- second principle of method, 方法的第二原理, 90
- second rule of method, 方法的第二条规则, 59
- secondary mechanism, definition, 次要机制, 定义, 119, 134, 174
- semiotic character, 符号学特征, 53
- seventh rule of method, 方法的第七条规则, 246—247
- Shepard, 谢波得, 247—248
- simulator, 模拟器, 247—248
- sixth principle, 第六原理, 254
- sixth rule of method, 方法的第六条规则, 213
- social, more social, 社会的, 更社会的, 62
- ~ outcome of the diffusion model, 作为扩散模型之产物的社会, 141, 175—176
  - ~ used to explain irrationality, 用于解释不合理性的社会, 183 及以后, 246, 255—256
- social groups, redefined by fact-builders, 社会群体, 被事实建构者重新界定的, 115—116
- ~ consequence of the diffusion model, 作为扩散模型之结论的社会群体,

- 135—136
- society, 社会, 136, 141 及以后
- ~ outcome of a trial in responsibility, 作为责任感考验的社会产物, 174—175, 200—201
  - ~ stabilised in the end, 最终稳定的社会, 256—257
- sociogram, 社会网图, 138, 159
- sociologics, 各种社会科学, 202 及以后
- sociology, 社会学, 256—257
- soft facts, 软事实, 非确定的事实, 206 及以后
- somatostatin, 生长激素抑制素, 87—88, 92
- space, 空间, 228 及以后
- speciality/specialist, 行业/专家, 152—153
- Sperry E., E. 斯佩里, 112, 113, 118—119
- spokesman/spokeswoman/spokesperson, definition, 代言人, 定义, 71
- ~ and their represented, 代言人和他们所代表的人, 72 及以后
  - ~ and its constituency, 代言人及其选民, 78
  - ~ betrayed, 被背叛了的代言人, 83 及以后, 90, 202—204, 234—235, 237
- stacking texts, 叠积的文本, 50 及以后
- staging, readers and authors, 表演, 读者和作者的, 52 及以后
- staging the proofs, 表演证据, 66 及以后, 71 及以后
- statistics, 统计学, 85
- stratification, 层积化, 166
- stratification of texts, 文本的层积化, 45 及以后
- structure, 结构, 200—201
- style, of a text, 风格, 一个文本的风格, 58
- subjective, definition, 主观的, 定义, 78, 152, 182
- Svedberger, 斯维德伯格, 91—92
- symmetry, between human and non-human, 对称, 人类和非人类之间的对称,

144

symmetry (principle of), 对称性(原理), 136, 184, 188, 193—194

~ critique of the principle, 对对称性原理的批评, 195 及以后

Szilard L., L. 希拉德, 114

technical, consequence of the controversy, 技术化, 作为争论结果的技术化,  
44, 46, 48, 52~, consequence of control strategies, 作为控制战略之结果的技术化,  
123, 127

~, difference with scientific, 与科学化不同的技术化, 131—132

~, consequence of the proof race, 作为证据竞赛的结果的技术化, 161

technogram, 技术网图, 138, 159

technoscience, 技术科学, 29

technoscience, definition, 技术科学, 定义, 174—175

the boss, 老板, 153 及以后, 159 及以后, 176

the professor, 教授, 75 及以后, 64 及以后

theory, 理论, 241 及以后

thing, 事物, 91

third principle, 第三原理, 141

third rule of method, 方法的第三条规则, 99

3-M, 3-M 公司, 140

time, 时间, 228 及以后

~, metrological chain, 时间的计量链, 258

trajectory, 轨迹, 107, 133

transcendental, 先验的, 245

translation, 转译, 108 及以后, 116 及以后, 126, 157, 239—240

~ extended to things, 扩及事物的转译, 129

~ opposed to diffusion, 与扩散对立的转译, 132 及以后

- translation( model of), 转译(模型), 133 及以后, 164
- trials, in the text, 文本中的考验, 53 及以后
- ~ , in the laboratory, 实验室里的考验, 74 及以后
- ~ , defining shapes, 定义形象的考验, 87 及以后
- trials in irrationality, 对不合理性的审讯, 185 及以后
- trials in responsibility, 对责任的考验, 174—175, 242, 118 及以后
- trials of strength, definition, 力量的考验, 定义, 78
- ~ shape reality, 塑造实在的考验, 93
- ~ define network, 定义网络的考验, 200
- ~ Mendeleev's case, 门捷列夫案例中的考验, 238
- ~ Edison's case, 爱迪生案例中的考验, 240
- Trobrianders, 特洛布里安德, 186, 188—189, 197
- Tycho Brahe, 第谷·布拉赫, 226—227
- under-determination, 有待决定的, 13
- universal, 普遍的, 228 及以后, 250 及以后
- visibility, 可见性, 166
- visualisation, 形象化, 47 及以后, 67, 215 及以后
- Watson J. , J. 沃森, 1—13, 97, 113
- Weber E. , E. 韦伯, 81—82
- West T. , T. 韦斯特, 1—13, 113, 139, 155—157
- Whittaker, 魏塔克, 1 及以后
- Yule G. , G. 于勒, 85
- zoologists, 动物学家, 224

## 参 考 文 献

(References)

- Allaud, L. and M. Martin (1976). *Schlumberger, Histoire d'une Technique*. Paris, Augé, Marc (1975). *Théorie des pouvoirs et idéologie*. Paris, Hermann.
- Barnes, Barry (1974). *Scientific Knowledge and Sociological Theory*. London, Routledge & Kegan Paul.
- (1982). *T. S. Kuhn and Social Science*. London, Macmillan.
- (1983). 'On the conventional character of knowledge and cognition'. In K. Knorr and M. Mulkey (eds), pp. 19 - 53.
- Bastide, Françoise (1985). *The semiotic analysis of scientific discourse*. Paris, Ecole de mines, miméo.
- Baynes, Ken and Pugh, Francis (1981). *The Art of the Engineer*. Guildford, Lutherwood Press.
- Bazerman, Charles (1984). 'Modern evolution of the experimental report of physics: spectroscopic articles in *Physical Review*'. *Social Studies of Science*, vol. 14, no. 2, pp. 163 - 97.
- Bellec, Francois (1985). *La Génèreuse et tragique expédition de Lapérouse*. Rennes, Ouest France.
- Bensaude-Vincent, Bernadette (1981). *Les Pièges de l'élémentaire. Contribution à l'histoire de l'élément chimique*. Thèse de Doctorat.



- Université de Paris I.
- (1986). 'Mendeleev's periodic system of chemical elements' *British Journal for the History of Science*, vol. 19, pp. 3 - 17.
- Black, Max(1961). *Models and metaphors*, Ithaca, Cornell University Press.
- Bloor, David(1976). *Knowledge and Social Imagery*. London, Routledge & Kegan Paul.
- Boelie, Elzen(1986). 'The ultracentrifuge: interpretive flexibility and the development of a technological artefact'. *Social studies of science* (forthcoming)
- Booker, P. J. (1979). *A History of Engineering Drawing*. London, Northgate.
- Bourdieu, Pierre(1972/1977). *Outline of a Theory of Practice*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Brannigan, Augustine(1981). *The Social Basis of Scientific Discoveries*. Cambridge University Press.
- Braudel, Fernand (1979/1985). *The Perspective of the World. 15th to 18th Century*. New York, Harper & Row.
- Broad, William and Wade, Nicholas (1982). *Betrayers of the Truth: Fraud and Deceit in the Halls of Science*, New York, Simon & Schuster.
- Brockway, Lucile H. (1979). *Science and Colonial Expansion: The Role of the British Royal Botanic Gardens*. New York, Academic Press.
- Brown, Lloyd A. (1949/1977). *The Story of Maps*. New York, Dover.
- Bryant, Lynwood(1969). 'Rudolf Diesel and his rational engine'. *Scientific American*, vol. 221, pp. 108 - 17.
- (1976). 'The development of the Diesel Engine'. *Technology and*

- Culture*, vol. 17, no. 3. pp. 432 - 46.
- Bulmer, Ralph(1967). 'Why is a cassowary not a bird? A problem of zoological taxonomy among the Karam'.
- Callon, Michel(1981). 'Struggles and negotiations to decide what is problematic and what is not: the sociologic'. In Knorra, R. K. Krohn & R. Whitley (eds). pp. 197 - 220.
- Callon, Michel and Law, John(1982). 'On interests and their transformation: enrolment and counter-enrolment'. *Social Studies of Science*, vol. 12, no. 4, pp. 615 - 26.
- Callon Michel (1986). 'Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallps and the fishermen'. John Law(editor), pp. 196 - 229.
- Callon, Michel, Law, John and Rip, Arie(eds) (1986). *Mapping the Dynamic of Science and Technology*. London, Macmillan.
- Cole, J. and Cole, S. (1973). *Social Stratification in Science*. Chicago, University of Chicago Press.
- Cole, M. and Scribner, S. (1974). *Culture and Thought: A Psychological Introduction*. New York, Wiley.
- Collins, Harry (1985). *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*. London and Los Angeles, Sage.
- Conklin, Harold(1980). *Ethnographic Atlas of Ifugao: A Study of Environment, Culture and Society in Northern Luzon*. London and New Haven, Yale University Press.
- Coutouzis, Mickès(1984). *Sociétés et techniques en voie de déplacement*. Thèse de 3<sup>o</sup> cycle, Université Paris - Dauphine.
- Coutouzis, Mickès and Latour, Bruno(1986). 'Pour une sociologie des techniques: le cas du village solaire de Frango-Castello'. *Année So-*

- ciologique*, No. 38, pp. 113 - 167.
- Dagognet, Francois (1969). *Tableaux et langages de la chimie*. Paris, Le Seuil.
- (1984) *Philosophe de l'image*. Paris, Vrin.
- Dubos, René (1951). *Louis Pasteur, Freelance of Science*. London, Golmezz.
- (1953) and Dubos J. *The White Plague. Tuberculosis, Man, and Society*, Boston. Little Brown and Co.
- Dauben, J. W. (1979). *Georges Cantor: His Mathematics and Philosophy of the Infinite*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Desmond, Adrian (1975). *The Hot-Blooded Dinosaurs: A Revolution in Paleontology*. London, Blond & Briggs.
- Dobbs, Betty, J. T. (1976). *The Foundations of Newton's Alchemy or 'The Hunting of the Greene Lyon'*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Drake, Stillman (1970). *Galileo Studies: Personality, Tradition and Revolution*. Ann Arbor. University of Michigan Press.
- (1978). *Galileo at Work: His Scientific Biography*. Chicago, Chicago University Press.
- Duclaux, Emile (1896). *Pasteur: Histoire d'un Esprit*. Sceaux, Charaire.
- Easlea, Brian (1980). *Witch-Hunting, Magic and the New Philosophy: An Introduction to the Debates of the Scientific Revolution* Hassocks, Sussex, Harvester Press.
- Eisenstein, Elizabeth (1979). *The Printing Press as an Agent of Change*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Evans-Pritchard, E. E. (1937/1972). *Witchcraft, Oracles and Magic Among the Azande* (translated from the French). Oxford Clarendon

- Press.
- Fabian, J. (1983). *Time and the Other. How Anthropology Makes its Object*, New York. Columbia University Press.
- Farley, J. and J. Geison (1979). 'Science, Politics and Spontaneous generation in 19th century France, the Pasteur-Pouchet Debate', *Bulletin of the History of Medicine*. Vol. 48, No. 2, pp. 161 - 198.
- Ferguson, Eugene(1977). 'The mind's eye: Nonverbal thought in technology'. *Science*, vol. 197, pp. 827 - 836.
- Foucault, Michel(1975). *Discipline and Punish: The Birth of the Prison* (translated by A. Sheridan). New York, Pantheon.
- Fourquet, Francois (1980). *Les Comptes de la puissance*. Paris, Encre.
- Freeman, Derek (1983). *Margaret Mead and Samoa: The Making and Unmaking of an Anthropological Myth*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Garfield, Eugene(1979). *Citation Indexing its Theory and Application in Science, Technology and Humanity*. New York, Wiley.
- Geison, J. (1974) 'Pasteur' in *Dictionary of Scientific Biography*, 11 351. 415, New York, Scribners & Son.
- Gille B. (1978) *Histoire des Techniques*, Paris Gallimard, Bibliothèque de la Pléiade.
- Goody, Jack (1977). *The Domestication of the Savage Mind*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Greimas, A. J. and Courtès, J. (1979/1983). *Semiotic and Language an Analytical Dictionary*. Bloomington, Indiana University Press.
- Gusfield, Joseph R. (1981). *The Culture of Public Problems: Drinking-driving and the Symbolic Order*. Chicago, University of Chicago Press.

- Hindess, B. (1986). 'Interests' in political analysis' in J. Law (ed.) pp. 112 - 131.
- Hoddeson, Lilian (1981). 'The emergence of basic research in the Bell telephone system, 1875 - 1915'. *Technology and Culture*, vol. 22, no. 3, pp. 512 - 45.
- Hollis, M. and S. Lukes (eds.) (1982) *Rationality and Relativism*, Oxford, Blackwell.
- Horton, R. (1967). 'African traditional thought and Western science' (complete version). *Africa*, vol. 38 no. 1 pp. 50 - 71 and no. 2, pp. 155 - 87.
- (1982). 'Tradition and modernity revisited', in M. Hollis and G. Lukes(eds), pp. 201 - 60.
- Hounshell, David A. (1975). 'Elisha Gray and the telephone or the disadvantage of being an expert'. *Technology and Culture*, vol. 6, pp. 133 - 161.
- Hughes, T. P. (1971) *Elmer Sperry: Inventor and engineer*. Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- (1979). 'The electrification of America: The system builders'. *Technology and Culture*, vol. 20, no. 1, pp. 124 - 62.
- (1983). *Networks of Power: Electric Supply Systems in the US, England and Germany, 1880 - 1930*. Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- Hunter, P. (1980). 'The national system of scientific measurement'. *Science*, vol. 210, pp. 869 - 74.
- Hutchins, E. (1980). *Culture and Inference: A Trobriand Case Study*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Jenkins, R. (1975). 'Technology and the market: Georges Eastman

- and the origins of mass amateur photography'. *Technology and Culture*, vol. 15 pp. 1 - 19.
- Kevles, Daniel J. (1985). *In the Name of Eugenics: Genetics and the Use of Human Heredity*. New York, Knopf.
- Kevles, David J. (1978). *The Physicists: The History of a Scientific Community in Modern America*. New York, Knopf.
- Kidder, Tracy (1981). *The Soul of a New Machine*. London, Allen Lane.
- Knorr, Karin (1981). *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford, Pergamon Press.
- Knorr, Karin, Krohn, Roger and Whitley, Richard (eds) (1981). *The Social Process of Scientific Investigation*. Dordrecht, Reidel.
- Knorr, Karin and Mulkay, Michael (eds) (1983). *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*. London and Los Angeles, Sage.
- Koyré, Alexandre (1966/1978). *Galileo Studies* (translated from the French by J. Mepham). Atlantic Highlands, Humanities Press.
- Kuhn, Thomas (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, University of Chicago Press.
- La Pérouse, Jean-Francois (no date). *Voyages autour du monde*. Paris, Michel de l'Ormeriaie.
- Latour, Bruno and De Noblet, Jocelyn (eds) (1985). *Les Vues de l'esprit: visualisation et connaissance scientifique*. *Culture Technique*, numéro 14.
- Law, John (1986). 'On the methods of long-distance control: vessels, navigation and the Portuguese route to India'. in J. Law(ed) pp.

234 - 63.

Law, John (ed.) (1986). *Power, Action and Belief: A New sociology of Knowledge?* Sociological Review Monograph no. 32 (University of Keele). London, Routledge & Kegan Paul.

Leroi-Gourhan, André (1964). *Le Geste et la parole*, vols 1 and 2. Paris, Albin Michel.

Livingston, Eric (1985). *The Ethnomethodological Foundations of Mathematics* (Studies in Ethnomethodology). London, Routledge & Kegan Paul.

Luria, A. R. (texts edited by M. Cole) (1976). *Cognitive Development: Its Cultural and Social Foundations*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Lynch, Michael (1985). *Art and Artifact in Laboratory Science: A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory*. London, Routledge & Kegan Paul.

MacKenzie, D. A. (1978). 'Statistical theory and social interests: a case study'. *Social Studies of Science*, vol. 8, pp. 35 - 83.

(1981). *Statistics in Britain, 1865 - 1930*. Edinburgh, Edinburgh University Press.

MacKenzie, D. A. and J. Wajcman, (eds) (1985). *The Social Shaping of Technology*. Milton Keynes, Open University Press.

MacRoberts M. H. and MacRoberts B. R. (1986) Quantitative measures of communication in science: a study of the formal level' *Social Studies of Science*. vol. 16, pp. 151 - 172.

McNeill, William (1982). *The Pursuit of Power Technology: Armed Forces and Society Since A. D. 1000*. Chicago, University of Chicago Press.

- Mead, Margaret (1928). *Coming of Age in Samoa: A Psychological Study of Primitive Youth for Western Civilization*. New York, William Morrow.
- Mendelsohn, Everett and Elkana, Yehuda(1981). *Sciences and Cultures (Sociology of the Sciences: A Yearbook)*. Dordrecht, Reidel.
- Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago, University of Chicago Press.
- National Science Foundation (various dates). *Science Indicators*. Washington, DC. NSF.
- Nye Mary-Jo (1980) 'N-Rays: An Episode in the History and Psychology of Science' *Historical Studies in the Physical Sciences* vo. 11, pp. 125 - 156.
- (1986). (Science in the Province. Scientific Communities, and Provincial Leadership in France.) California University Press, Berkeley.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (1984). *Indicators of Science and Technology*, Paris, O. E. C. D. Press.
- Perelman, C. (1982). *The Realm of Rhetoric* (translated by W. Kluback). Notre Dame. Indiana, University of Notre Dame Press.
- Peters, Thomas and Austin, Nancy(1985). *A Passion for Excellence*. New York, Random House.
- Pinch, Trevor (1986). *Confronting Nature: The Sociology of Solar Neutrino Detection*. Dordrecht, Reidel.
- Polyani, Michael (1974). *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. Chicago, University of Chicago Press.
- Porter, Roy (1977). *The Making of Geology: Earth Science in Britain 1660 - 1815*. Cambridge, Cambridge University Press.
- (1982). 'Charles Lyell: The public and private faces of science'.



- Janus*, vol. LXIX, pp. 29 – 50.
- Price, Derek de Solla (1975). *Science Since Babylon*. New Haven, Conn., Yale University Press.
- Pyenson, Lewis (1985). *Cultural Imperialism and Exact Sciences*. New York, Peter Lang.
- Rescher, Nicholas (1978). *Scientific Progress: A Philosophical Essay on the Economics of Research in Natural Science*. Oxford, Blackwell.
- Rozenkranz, Barbara (1972). *Public Health in the State, Changing Views in Massachusetts, 1862 – 1936*, Harvard University Press.
- Shapin, Steve (1979). ‘The politics of observation: cerebral anatomy and social interests in the Edinburgh phrenology disputes’. in R. Wallis (ed). pp. 139 – 78.
- (1982). ‘History of science and its sociological reconstruction’. *History of Science*, vol. 20, pp. 157 – 211.
- Stengers, Isabelle (1983). *Etats et Processus*. Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles.
- Stevens, Peter S. (1978). *Patterns in Nature*. Boston, Little Brown.
- Stocking, G. W. (ed.) (1983). *Observers Observed: Essays on Ethnographic Fieldwork*. Madison, University of Wisconsin Press.
- Stokes, T. D. (1982). ‘The double-helix and the warped zipper: an exemplary tale’. *Social Studies of Science*, vol. 12, no. 3, pp. 207 – 40.
- Szilard, Leo (ed. S. Weart and G. Szilard) (1978). *Leo Szilard: His Version of the Facts: Selected Recollections and Correspondence*. Cambridge, Mass., MIT Press.
- Tolstoy, Leo (1869/1983). *War and Peace* (translated from the Russian by R. Edmunds). Harmondsworth, Penguin.

- UNESCO(1983). *Statistical Yearbooks*. Paris, UNESCO.
- Wade, Nicholas (1981). *The Nobel Duel*. New York, Anchor Press.
- Wallis, Roy (1979). *On the Margins of Science: The Social Construction of Rejected knowledge*. Sociological Review Monograph, no. 27 (University of Keele). London, Routledge & Kegan Paul.
- Watkins, D. (1984). *The English Revolution in Social Medicine 1889 - 1911*, London, PhD Thesis, University of London.
- Wilson, B. (ed) (1970) *Rationality*, Oxford, Blackwell.
- Watson, James (1968). *The Double Helix*. New York, Mentor Books.
- Wolfe, Tom (1979/1983). *The Right Stuff*. New York, Bantam Books.
- Woolgar, Steve(1981). 'Interests and explanations in the social study of science'. *Social Studies of Science*, vol. 11, no. 3, pp. 365 -97.

## 译 后 记

呈现在读者面前的这本书是科学知识社会学巴黎学派巨子拉图尔的代表作。它具有以下两个重要特点：非母语写作（法国人写的英文学术论著，虽经英国作家的润色）、偏好繁复的句法与微妙的“行话”（出于思想的复杂性与论述的专业化风格）。正是这个特点使我们痛感很难在汉语译文中把拉图尔的意思表达得面面俱到、曲尽其妙。因此，如果有读者想要深入体会拉图尔著作的其中三昧，敬请查阅拉图尔的原作。

本书的翻译由刘文旋和郑开共同完成，其中刘文旋负责导言、第一、二、三章、两个附录和致谢部分，第四、五、六章则出自郑开之手；目录和索引由两人共同翻译。

这部书的翻译与出版经历了一些曲折，以至“迟到”了两三年之久。当它终于付梓之时，作为译者，我们在感到某种解脱的同时，应当首先把它归功于：霍桂桓教授及其主编的“知识与社会译丛”、陈亚明编审和东方出版社、胡辉华博士和他主持的《知识社会学》课题。霍桂桓师兄的信任和支持是译事得以问世的最大机缘；陈亚明女士的耐心和认真负责的态度，为我们提供了有力的推动；胡辉华师兄特别关心本书的翻译，并认真校阅

了部分译稿(特别是第一、第四至第六章),使之避免了一些错误并生色不少;李河、鲁旭东师兄曾就书名与术语的翻译提出了有价值的意见,在此一并致谢。

译者

2004年8月