

图书在版编目 (CIP) 数据

在理解与信赖之间：公众，科学与技术 / (德) 迪尔克斯, (德) 冯·格罗特主编；田松等译. —北京：北京理工大学出版社，2006. 1

(北大科学传播丛书)

ISBN 7-5640-0623-4

I. 在... II. ①迪... ②冯... ③田... III. 科学普及 - 研究 IV. N4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 108695 号

Between Understanding and Trust

Edited by Meinolf Dierkes and Claudia von Grote

Copyright (c) 2000 原著作权人

Chinese translation published by Beijing Institute of Technology Press

Published by arrangement with Taylor & Francis Books, Ltd.

All rights reserved

北京市版权局著作权合同登记号 图字：01 - 2002 - 4921

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (办公室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

电子邮箱 / chiefeditor@bitpress.com.cn

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京圣瑞伦印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 20.5

字 数 / 375 千字

版 次 / 2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 4000 册

定 价 / 39.00 元

责任校对 / 张 宏

责任印制 / 李绍英

总 序

科学的社会化和社会的科学化是我们时代的一个突出特征,科学与社会之间广泛而深入的交流和传播,是时代的要求。一方面,民主社会中科学的发展需要公众的理解,以获得公众与社会的支持;另一方面,国家希望大幅度地提高公民的现代科学素质,以增强综合国力。科学传播(Science Communication)是这个科学化和民主化时代的产物。它把“传播”的维度引入科学的社会研究之中,是一门以科学史、科学哲学、科学社会学以及传播学等学科为基础的综合性学术事业。它强调科学与公众之间的双向互动,是传统科学普及(Science Popularization)和公众理解科学(Public Understanding of Science)的扩展和深化。

随着大众传媒和市场机制介入科普事业,随着“传播”理念向科学的社会研究领域的渗透,中国的科学传播事业正在慢慢起步。一方面,社会需要一大批具有基本科学传播理论修养的科学传播工作者;另一方面,中国的科学传播理论研究还没有建立起获得共识的理论框架,没有形成基本的范式。

由于缺乏科学传播的专业教学体系,成千上万从事科技影视、科技报道和科技出版的编导、记者和编辑,很少受过正规科学传播学的训练;由于缺乏一支专业化的训练有素的科学传播队伍,大众传媒就难以开展高水平的科学传播工作。同时,由于缺乏科学传播的专业理论研究,国家为提高公众科学素质而制定的种种政策措施,难以做到充分、合理和有效,我国的科普工作因而难以取得突出的成效。

北京大学科学传播中心自成立以来,既直接参与面向公众的一阶科学传播工作,又着力开展科学传播的二阶理论研究。本丛书将反映我们在科学传播理论研究方面的基本思路。作为一项从头开始的研究事业,我们首先要了解发达国家在科学传播方面的先进经验和既有成熟理论,所以我们最先在丛书中推出的将主要是译著。以后,我们还将陆续出版扎根本土的、有自己特色的科学传播理论著作和教材。希望学界、传播界同行以及广大读者不吝赐教,帮助我们出好这套丛书。

吴国盛

2003年12月于北京大学蔚秀园

目 录

前言	(1)
序	(1)
第一部分 公众理解科学和技术的历史与政治语境	(1)
导论	(3)
第一章 为什么公众要“理解”科学？ ——对公众理解科学各个侧面的历史透视	(5)
“界定”公众	(7)
理解的多重意义	(13)
科学的大众化 所为何来？	(16)
结论	(25)
第二章 “科学战争”与美国政治	(27)
多变之秋的科学	(27)
社会契约的佣金	(29)
科学理解的政治	(32)
后现代疏离和社会契约	(34)
基础研究的社会绝缘现象	(35)
技术话题的优势	(36)
专家与反专家	(37)
进步的界限	(37)
面向新型政治的公众理解	(39)
第三章 从北欧到南欧 隐藏在近期“公众理解科学”讨论背后的政治动机	(41)
从文化实践到政治关注	(41)
欧盟的调查和这些调查的背景	(43)
语境化分析：一个南欧国家的特殊案例	(45)
结论	(49)
第二部分 比较分析 对于调查作为一种方法论工具进行的反思及结果	(51)
导论	(53)

第四章 公民的科学素养及对科学和技术的态度

关于欧盟、美国、日本和加拿大的一个比较研究	(55)
公民的科学素养及其对科学技术的态度	(55)
公众对科学政策形成过程的参与	(70)
公众对科学技术的态度	(76)
图式与具体政策选择之间的关系	(83)
发现和结论	(88)
第五章 欧洲公众理解科学和技术的两种文化	(90)
欧盟晴雨表	(91)
一般方法	(91)
公众理解科学的模型	(93)
欧洲的科学文化和工业化水平	(94)
指标的刻度	(96)
对工业化假说的检验	(97)
科学与社会 :同化和顺应	(100)
结论	(104)
附录	(106)

第六章 作为文化指标的“媒体科学”

媒体分析的语境考察	(108)
科学文化的媒体指标	(109)
科学的培养 :一个三角中介	(110)
1946 - 1949 英国报纸中的科学	(113)
科学之窗的开、闭及其结构	(114)
一版的科学新闻	(115)
评估科学成就	(116)
科学调查的领域	(116)
媒体窗口中的四项基本技术	(117)
对英国进入“风险社会”的界定	(118)
“媒体科学”的监控	(119)
总结和结论	(121)

第七章 研究公众对生物技术的认知

直升机还是显微镜	(123)
寻找对公众认知和态度的解释	(125)
结论和讨论	(135)

附录	(136)
第三部分 “科学”与“公众”——概念校正	(139)
导论	(141)
第八章 理解公众理解科学与技术中的“公众”	(143)
第九章 “公众理解科学”中的科学是什么意思？	(150)
英国公众理解问题的语境	(150)
科学的实际运作以及传播模型问题	(153)
为什么信赖和判断与公众理解科学有关？	(155)
加重误解科学的制度性因素	(159)
科学家的反应和公众理解科学问题的恶化	(160)
科学的社会功能的改变	(161)
结论	(163)
第十章 反线性——科学技术的文化转用	(165)
线性结构剖析	(165)
转用和中介	(167)
了解能源、利用能源及节约能源在家庭中的费用	(169)
把电脑带入家庭——或应付“在场”	(171)
电脑系统设计中用户知识的建构	(174)
线性传递对线性转用？	(177)
第四部分 告知公众与科学、技术论战	(181)
导论	(183)
第十一章 从信息到态度？公众的科学和 技术知识与公众对技术的态度之间的关系	(185)
知识水平与态度之间的关系	(186)
有关态度与知识关系的假设	(190)
专家和外行关系的重新认识	(194)
小结,以及对进一步研究的建议	(197)
第十二章 信息在新生物技术的引入和社会规范中的角色	(199)
丹麦的生物技术	(200)
1985 年以前:无规范 - 有限的争论	(202)
1982 - 1985 年:工业利益带来的变化	(204)
1985 - 1990 年:广泛的公众争论	(207)
1990 年代中期的状况	(213)
结论	(215)

第十三章 一场舆论风暴	
英国日报界中的“大爆炸理论”	(216)
宇宙简史	(218)
COBE 起飞	(219)
比爆炸还大	(220)
大爆炸和公众	(222)
一场舆论风暴	(222)
作为边界物的大爆炸	(231)
结论	(235)
第十四章 公众理解科学与技术	
面向未来研究的方法与结论概述	(237)
研究方法的发展	(239)
反对缺失模型 走向公众理解科学与技术的互动式研究	(241)
公众理解科学与技术研究的前景	(248)
参考文献	(251)
作者简介	(288)
人名与机构名称索引	(291)
主题词索引	(299)
译后记	(311)

新技术和科学知识的内在发展动力以及逐渐被公众意识到的与之相伴而生的危险,已经在很多工业化国家中造成了技术发展和公众关系的重大变化。20 世纪 70 年代中期以来,一些团体对于并无问题的核能利用及其普及也出人意料地设置了巨大的障碍。毫无疑问,这与公众日趋浓厚的学术和政治趣味有关,这种趣味体现在公众对科学发展和技术创新的态度之中,体现在公众对技术发展的社会性后果的基本理解之中。

政治活动家们也明显地表现出对公众态度的兴趣。在民主社会中,政治决策人不可能,至少不可能长期地忽视某些成员众多的群体的态度和反应。这一事实关系重大,因为一个国家的经济繁荣和竞争力与它的技术和科学发展似乎有着紧密的联系。因此,政治精英们总是认为,质疑新技术,或如通常所言之敌视技术的态度,会削弱一个国家的经济竞争力。

就技术、科学与社会之间变化的关系而言,大范围的调查与理论工作往往与这种政治趣味有关,甚至在不小的程度上是因此而产生的。在欧盟(EU),对于技术和科学发展的深入理解与公众讨论之间所进行的比较研究就有着浓烈的政治色彩。除了为公众理解科学和技术的研究提供资金并搜集数据之外,欧共体委员会(Commission of the European Communities)还于 1979 年主持了在柏林社会科学研究中心(Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, WZB)召开的一次国际性会议,会议讨论了科学、技术与社会相互关系中的一个重要议题:现代技术所带来的风险(《技术风险:欧共体的理解与对策》, *Technological Risk: It's Perception and Handling in the European Community*, ed. by Meinolf Dierkes, Samuel Edwards and Rob Coppock)^①。大约 15 年之后,欧洲委员会(European Commission)又一次资助并协办了 WZB 的一次会议,就欧洲公众对技术和科学发展的理解与评价进行了讨论。这次会议的主题为:“公众理解科学与技术——对当下结论与方法的审视”,1995 年 11 月 30 日开幕,12 月 2 日结束,由迈诺尔夫·迪尔克斯(Meinolf Dierkes)和克劳迪娅·冯·格罗特(Claudia von Grote)与欧洲委员会的科学、研究与技术发展总署(第 12 署)共同组织。第二次召集的这个会议的目的是,考察时下关于欧洲公众对科学和技术的态度的研究状况,这

^① Cambridge, M. A. ; Oelgeschläger, Gunn & Hain, 1980

些研究是以这个委员会所赞助的在欧盟晴雨表(Eurobarometer)^①框架下进行的大范围调查为代表的。这是第一次对这种调查研究的概念、内容和方法进行的批评性考察,并就其与相关研究的方法与概念的关系进行评估,所谓相关研究是指那些从学术层面理解公众对科学和技术领域的态度、知识及行为的形成过程等方面的学术领域。

这本文集代表了参与者的这样一个愿望,使这一话题得到更多的关注,并使会议讨论所达到的水平得以保持。在策划本书的同时,我们发现这并不是一个界定明确、具有内在一致性的研究领域,相反,我们看到的是范围极广的研究传统(research traditions)与理论主题(theoretical issues)的连续谱,除去大家为之努力的共同目标与相互交叠的研究领域,至今在学科互动方面还没有多少收益。把公众对科学和技术的理解作为不同研究进路、方法和结论的焦点,使代表科学理论、科学史、技术史、技术社会学、风险研究、技术评估、风险预知(risk perception)、风险沟通(risk communication),以及媒体分析的学者聚集起来,以各自不同的理论和方法进行分析和讨论。在这些讨论中,欧盟晴雨表式的大范围调查研究——此领域内规模最大的合作项目——可以作为据以评估的参考点和基准线。

本书的目的在于加强不同研究进路之间的联系,使之产生更丰富的成果,并促进把“公众理解科学和技术”的研究作为一项独立研究领域建立起来。这正表明了此次会议的一个意图,鼓励本书作者对所选择的课题做进一步的探索,并对这一领域进行专题研究。下面的章节均建立在经过独立的编辑程序加以补充、完善与修改的每个人的大会论文之上。

本书收录的文章分为四个部分。每个部分都有一个引言,对各位作者在研究公众理解科学和技术的现行方案中所具有的共性进行解释。本书的第一部分以政策为中心,并从历史的角度对如下问题进行了讨论:社会、科学及技术的关系是以何种方式形成了公众理解科学技术的研究模式,这种自我分析又如何能够改变现行研究方案。本书的第二部分以欧盟晴雨表在欧洲范围的调查中收集的比较数据为基础,讨论如何构造和应用阐释数据的指标(indicator),并分析了影响公众理解的调查在理论上和方法上的不足。第三部分力图详尽地讨论从研究者使用“公众理解”、“科学”及“技术”这些概念的方式中产生出来的概念性问题。对后两个概念的考查表明,无论研究的目标是

① 这个词在中文世界有多种译法,有“欧盟民调处”、“欧盟民意调查局”、“欧盟晴雨表组织”、“欧盟晴雨表”,乃至“欧洲气压计”等,李大光建议译为“欧洲测评委员会”,或“欧洲调查委员会”,比较正式。但是这个词有时也指这个机构所做的工作。本书采纳了“欧盟晴雨表”这个译法。

什么,都必须从比以往沿袭的定义更广泛的语境(context)^①中审视它们。本书第四部分的作者指出了潜藏在传统研究方法之中,在公众理解科学和技术问题上,对于知识和态度之间的关系所预设的一项最为重要的假设。他们还讨论了公众对新技术发展的理解如何形成,以及其中包含的建制化过程和信息传播过程所具有的意义。最后一章对公众理解科学和技术研究的概念、实质及方法论问题予以概括和整合,以期在未来的研究中进一步深入。

追根溯源,本书是从欧洲委员会科学、研究与技术发展总署发起的讨论会中产生出来的,我们借此机会对署长加波德(Gabolde)博士以及负责此次会议的巴巴罗·罗德(Barbara Rhode)博士表示感谢。他们不仅从经济上给予支持,而且帮助出谋划策,给予组织上的支持。我们还由衷地感谢大卫·安德尔(David Antal)为翻译及编辑本书各章节所做的难能可贵的工作,同时也感谢弗里德里克·泰莱恩-库石(Friederike Theilen-Kosch)在本书的排版与设计方面所提供的技术性帮助。

^① context,这一术语有语境、与境、背景等多种译法,因学科的译者不同而不同。本书一律采用语境。——校者注

序

伊丽莎白·诺尔—纽曼

本书所收录的文章讨论的都是当今世界真正具有普遍意义的话题。现在,很多人都意识到科学与技术发展的巨大步伐,也意识到与之相伴而生的由于环境破坏与人口过量增长所造成的危险。对于时代的飞速变化、整个世界日益增加的复杂性以及人类所面临的可预见的威胁,按照苏黎世的社会哲学家赫尔曼·吕布(Hermann Lübbe)的看法,关键在于建立一种信赖——对于一些有特殊能力的人与机构的信赖,这样才能克服困难,找到解决问题的最佳途径。

然而,事实却恰恰相反。根据阿伦斯巴赫研究所(Allensbach Institute)^①自1947年起进行的调查,大多数人,至少在西方国家,尤其是在德国,正在逐渐失去对各种公众机构和科学权威的信赖。甚至于新闻记者——那些负责为大众提供信息的人——也普遍失去了对权威的信赖。当被问及科学家群体总的来说是观点一致还是各有所见时,无论是泛泛而论,还是联系到当下某一个重要问题,很大一部分德国人都认为“科学家们是有分歧的”。另一个在各种情况下常会提出的重要问题是:“在如下对能源供应问题发表意见的那些人中,你相信谁会给你提供正确而完整的信息?”在1986年7月的调查中,电视台名列榜首,47%的应答者选择了这个选项。而选择“我信赖科学家”这个选项的人要少得多,只有35%。

大约在15年前,美国麻省史密斯学院(Smith College)的传播学研究者斯坦利·罗斯曼(Stanley Rothman)设计了一套问卷模型(question model)。自那时到现在,这套模型一直应用在美德两国的调查中。问卷涉及一些有争议的话题,如臭氧层的空洞、人口增长以及核能安全等问题,调查对象包括相应领域的科学家与技术专家、从事科技报道的专业记者、一般报道的明星记者、政治家及公众。两国的调查结果几乎像钟表一样协调一致。对于这些有争议的问题,科学家和技术专家的回答在答案谱(spectrum)的一端,记者的回答在另一端,而普通公众的回答则非常接近记者那一端。一次,我把这个调查结果告诉了一群记者,其中一人大声喊道:“你怎么知道记者就不是正确的呢?”

这正是我所说的信赖的丧失。在有些人看来,各大学以及各主要研究中心数十年的学习、教学和研究已经毫无意义,一个偶尔涉足某一问题的记者就完全敢于相信他或她自己的观点更有价值。而公众在对某一个特定问题形成看法时,实际上,除了跟

xii

^① 见附录,作者介绍。——校者注

从记者之外,别无选择。在这种大环境下,阿伦斯巴赫的调查一再发现,许多意义重大的事情并不是综合了科学共同体的各种意见之后才做出决定的,而是由舆论气候决定的。正如下萨克森州(Lower Saxony)州长欧内斯特·阿伯莱希特(Ernest Albrecht)在一次关于是否将戈尔勒本(Gorleben)盐矿用作核废料垃圾堆的听证会上所说的那样:“由专家提出的办法在事实上可能是最好的,但在政治上却是行不通的。”

因对专家失去信赖而形成的压力对科学造成了很大威胁,阿伦斯巴赫研究所对另一个问题的调查结果证明了这一点。1996年,应答者被问及所列16项科研项目中哪些应得到赞助,而哪些应该停止下来时,大多数人赞成停止其中的9项。科学家们正面临着梦魇般的前景,他们的研究项目可能会被公民投票所禁止。

对于未来的这种可能性我们能做些什么呢?对此,社会调查能够做出决定性的贡献。由华盛顿特区科学、技术及媒体研究中心出版的《媒体监控》(*Media Monitor*)就是一种极有前景的模式。针对有争执的科学问题,就媒体内容所进行的系统分析将在定期出版的新闻公告上予以刊载和评估。《媒体监控》还包括对相关领域科学家进行调查的结果。应答者是根据标准取样原则(standard sampling principle)选出的,并需要50人次的访谈。结果发现,科学家根本不是众说纷纭,各执一端。相反,对于某一具体问题,他们经常表现出高度的一致性。而科学家这种高度一致的多数意见又常常与媒体相左。在这种情况下,应该有可能劝说记者与政治家转而相信专家,并据此转告公众。在德国,已经有了一个这样的组织,可以视为是承担这项职责的样板。这就是商品检验基金会(Stiftung Warentest),它致力于测试消费产品(consumer products),并且已经得到了公众的极大信赖。

我们必须找到某种方法来恢复公众对科学权威的信赖。本书所确认的问题,以及对于在分析公众理解科学与技术的过程中遇到的关键性论题所进行的讨论,应该可以为这个目标的实现做出重要贡献。

第一部分

公众理解科学和技术的历史与政治语境

导 论

迈诺尔夫·迪尔克斯 克劳迪娅·冯·格罗特

本书所要关注的问题,亦即时下有关公众理解科学与技术的讨论、测量和分析的现状,这一部分的各篇文章,将要放在一个更加宽阔更加基本的语境中加以探讨。作为分析对象的科学、社会和政治体制自身都对公众理解科学与技术有所影响,正如其论证所喻示的,对上述问题的恰当回答,需要了解科学、社会和政治体制之相互关系的一般结构和历史。

这些文章把以往对公众理解科学与技术的调查和利用置于特定的政治和历史语境,使得这个研究课题本身的“形成”成了研究的对象。这一部分先是讨论了关于科学与技术及相关话题的历史发展(菲尔特),然后分析了潜藏在作为形成科学理解基础的政治行动背后的核心导向模式(贾撒诺夫),以及欧盟各成员国各个政治主体的利益和科学政策(贡萨尔维斯)。这种元视角(metaperspective)提供了一个基础,在此之上,可以导出新的研究视角和具体方案,从而抽象出一些概念,并提出可供研究的问题。

菲尔特(Ulrike Felt)采取了历史进路,她提出了这样一个问题:当前有关公众理解科学与技术的讨论,其立足点在哪儿?并相应地提出了一个对等的问题:为什么公众应该理解科学?这种具有战略性和挑衅性的追问使她能够分析这个从最一般大众对科学和技术知识了解中意外引出的话题中所常见的推理模式和推理路线。菲尔特分析了奥地利报纸科学报道的历史材料、20世纪初期奥地利劳工运动的教育计划以及伦敦皇家学会(Royal Society of London)发布的颇有政治影响的《公众理解科学》——1985年的报告所引发的辩论,再现了科学和技术大众化背后的教育主体和政治主体的策略和理念。例如,她考察了公众的定义、专家的定义、“理解”是在什么意义上被使用的,这些基础理论对于大众化的政治功能是什么?

根据这种对概念术语及其历史功能的重建,菲尔特得出了恰当的结论。她发现,政治和教育精英关于公众理解的某些主题的出现或消失,不能简单地从科学与技术一般发展的角度进行解释。公众领域涉及科学与技术问题的方式在很大程度上是由特定的政治语境控制的。因而,从一开始,这种语境就应该包括在对公众理解科学与技术的分析之中。

在更加根本的意义上,希拉·贾撒诺夫(Sheila Jasanoff)开始追问与公众理解科学与技术相关的研究领域得以形成的方式:为什么这个相对较新的研究领域作为一个调查项目出现在政治活动中,这个事件有什么意义?贾撒诺夫关注的主要焦点不在于相

关主体的政治利益和动机 相反 她把注意力集中在这种政治关系背后的结构性原理上。她把公众理解科学与技术的问题 描述为对公民接受科学构成影响的西方民主政治的特点。

在她对美国 1945 年之后的分析中 贾撒诺夫确信个体主义的文化氛围是政治秩序的基调 它塑造了公民(citizens)理解和学习科学知识的方向。贾撒诺夫得出这样的结论 我们不能通过问询大众(populations)的知识程度来确认公众(public)对科学和技术的理解 而应该问一些说明性的问题 比如什么是理解 为什么理解是重要的 等等。这些观点在具体讨论公众理解科学与技术核心概念的其他作者那里得到了响应(见第三部分)。

这个部分的第三篇文章(贡萨尔维斯)指出了对于塑造公众理解科学与技术的政治因素进行考察的另一种途径。它把注意力放在了与此研究领域相关的政治角色的利益和动机上。玛丽亚·E·贡萨尔维斯(Maria E. Gon alves)开篇就问 国家在关于公民对科学与技术所具有的理解中表现出来的兴趣 在什么程度上源自其教育大众的责任 在什么程度上主要用于证明国家自身科学与技术政策的合理性。为了回答这个问题 她回溯了欧洲工业化国家和非工业化国家不同政治角色的不同路线。以葡萄牙为例 贡萨尔维斯讨论了在涉及科学时标志着各种互相背离的政治观点的种种问题。这个分析使她得出一个假定 在政治家对科学的态度和大众对科学的态度及对日常科学的信赖之间存在着某种联系。她本人以及其他学者对议会成员所进行的调查也强化了她的观点 政策的制定者对科学的理解也需要研究 从而 她对前述关系做出了比以往案例更精确的分析。贡萨尔维斯发现 在政治机制及其主导者(actor)和大众对于政治和科学机构的信赖之间存在某种关系 这个关系在第四部分另有专门的研究(耶尔索埃)。

第一章 为什么公众要“理解”科学？

7

——对公众理解科学各个侧面的历史透视

U·菲尔特

科学与政治、体育以及其他焦点新闻同时出现在报纸、杂志、广播以及电视中，这在 20 世纪可谓司空见惯。在政治、经济领域制定合理的公共政策和法律方面，科学家发挥了重要作用（见 Jasanoff，1987、1990；Nelking，1975、1987）^①。鉴于科学与技术之间如胶似漆的关系，科学家在工业领域也成了重要角色。在日常生活的各个层面，当人们无论是作为个体还是整体做出选择时，都需要对科学与技术有一个基本的了解。从一般公众的观点来看，科学可能没有其他话题那样“流行”，但是科学以及关于科学的大众话题都已成为现代工业社会无法回避的一部分。

不过，随着科学在政治、经济和社会领域中的重要性和影响力日益增长，人们对它的怀疑和忧虑也越发强烈。人们不再把科学与技术单纯等同于经济与社会的进步，特别是在本世纪下半叶^②，这一点变得尤为明显。的确，科学与技术引发了很多日益复杂的问题。人们认识到，科学体系不能再以 1940 年代以来人们曾目睹过的速度发展下去了。科学研究扶摇直上的费用越来越超出国家预算。人们已经不可能再接受这样的想法：对知识的追求与获得本身就具有价值，这一价值足以使我们把钱投入到基础研究中去。对资金使用的评估与说明已经成为科学政策不可缺少的一部分。甚至在基础研究中，压力也随着人们对可能效益的期望、潜在的负面影响以及公众的反应而增加（见 de Solla Price，1963/1986；有关科学体系近期变化的分析，见 Holton，1986；Ziman，1994）。

8

然而，正是被人们视为问题根源的科学，也被期望用来解决问题。因而公众对于科学的态度并非完全消极，而是充满了矛盾，并随时而变。在这个飞速变幻的时代，公众似乎比从前更加警觉。科学作为一项独立工程的合法性已经受到了质疑，公众在科学中的作用也必须重新考虑。公众再也不能被视为一个无条件地渴望任何科学或技术进步的庸庸众众。同样，科学家和科学政策的制定者也不得不努力取信于公众，或者与他们结成同盟，或者彻底说服他们。

在科学的历史上，这些看法和担忧并非没有先例。随着其程度和侧重点的不断变

① 本书涉及大量文献，很多人的名字只在文献里出现，而不见于正文。本书采用这样的体例：文献不译，文献中的人名不译。就文献本身的作用来说，翻译文献实属画蛇添足之举。——校者注

② 此处指本书出版的 20 世纪。——编者注

化,这些思想在18世纪以来科学的建制化和职业化(institutionalization and professionalization)过程中一直发挥着重要作用。科学向公众的传播和科学自身的发展十分紧密地缠绕在了一起。现在,已经有来自不同学科、采取不同方法及研究视角的研究者在关注着科学与公众关系这一课题。但是迄今为止,还没有一个能够占据主流地位的、脉络清晰的范式出现。此外,学者对这一问题的学术兴趣也摇摆不定。这一课题一度引起强烈的关注,后来又逐渐隐退,而当问题的边界条件有所变化时,又会在另外的场合以另外的角度重新出现(Felt & Nowotny, 1993)。关于科学与社会的关系,尤其是科学的大众化(popularization of science)^①以及公众对科学的理解,是一个有着很长历史的话题,经久不衰。而新理念的引入则使这个老话题更加富有活力。

本章从这样一个假设出发:科学的大众化与公众对科学的理解不过是同一个相互作用过程的两个方面。在我看来,这不是一个单向的过程,它涉及传播与经验的多个层面,这些层面相互重叠和相互交叉,最终在公众空间形成了一种关于科学的态度和意象(images)。因而,科学与公众的关系不能简单地按照相互作用的逻辑进行描述。为了从科学传播的角度考虑更具一般性的相互作用或者相互反应的效果,我们必须就科学与公众关系的功能设定诸多前提,也必须考虑到相关的语境。这些功能以及与之相关的讨论是本章的主题。因而我的标题是:为什么公众应该理解科学?

为了理出这一问题的主要线索和基本观点,我把伦敦皇家学会(1985)的报告《公众理解科学》(Public Understanding of Science)^②作为参照,同时,它本身也是一个很好的案例,是处理科学与公众相互作用问题的一种方式。的确,这份报告的基本假设和由它主导的一些研究受到了强烈的批评,它仅仅代表百家中的一家,但是这份文件已经有了很强的政治影响,并且为那些标称为针对公众理解科学和公众科学态度的跨国研究铺平了道路[例如:Institut National de Recherche Agricole (INRA) & Report International, 1993;亦可见于《公众理解科学》杂志]。其中,定量调查研究的结果已被广泛公布,并在像《自然》这样的著名刊物上发表了综述(Durant, Evans, & Thomas, 1989),报纸也刊出了最有新闻价值的成果。

这些报告与文章共有的特点是抱怨,抱怨公众对于科学事务明显地缺乏理解——这意味着公众不能就有关“科学事实”(scientific facts)的问题做出“正确”的回答。对于公众与科学之间这样一种不容乐观的状态,在教育上加强努力似乎成了首选的补救策略。不过,对于方法论的批评现在集中在这样一些事情上,比如,在提问时将被调查

① popularization of science 一般译为科学普及(科普)。由于科普在中国有其特有的含意,故本书一般译为科学的大众化。相关词语视具体语境译为大众科学或者通俗科学,也有少数译为科学普及。——校者注

② 本书中译本已由北京理工大学出版社出版,与本书同属“北大科学传播丛书”。——编者注

者从其社会背景中剥离出去、对知识与理解完全去语境化 (decontextualizing)、采用一些为再现特定假设而设置的问题 (例如 :关于科学方法)。就如布赖恩·温内 (Brian Wynne, 1995) 所说:“调查数据的内在协调并非其自身具有更宽泛有效性的证据——而仅仅是其一致性的证据。但是后者常常被误认为是前者。”(p. 370)

这里不准备更多地讨论关于方法论的争论,我想问的是另外一个问题,从大部分人不知道“基本”科学事实的这一表述中,我们可以得出什么结论? 对于一个可能表明“男人比女人更倾向于给出正确答案”的结果应如何处理 (INRA & Report International, 1993, p. 60)? 如果人们被告知,相当比例的公众相信酸雨与核武器设施有关,这对民主参与意味着什么? 这些问题凸现了围绕调查结果而形成的话题所具有的影响力,这些讨论将左右国家的科学政策。

不过,当前讨论的许多问题以及已经做出的推论都可以在科学大众化的历史,尤其是 20 世纪以来的历史中找到源头 [见 Beguet, 1990; Felt, 1996、1997; LaFollette, 1990; Raichvarg & Jacques, 1991; Tiemann, 1991; 在这一章中,我对维也纳科学与公众 (Wissenschaft und Öffentlichkeit in Wien) 的研究成果给予了特别的关注,该项目得到了奥地利科学基金会的资金支持]。虽然这种历史语境化方法 (historical contextualization) 只能进行有限的运用,即使如此,也向我们揭示了这个论题及其动因和相关的其他问题所具有的令人惊异的连续性,使我们看到变化的脉络。同时,它还使我们看到,为什么在特定的场合中,有些因素日益突出,而另一些则消失殆尽,在很大程度上依赖的是当下的语境,而不是科学与技术的整体发展。这种语境化方法有助于我们理解以科学的大众化和公众对于科学的领会为一方,以科学的政治、社会和经济支持体系为另一方的二者之间关系重重的动力机制。

作为分析的第一步,我将重温以往对公众及其与日趋专业、日趋细化的科学体系之关系的看法。在区分科学家与非科学家时,我将考虑正在发挥作用的机制,确认公众所承担的重要角色。接下来,我将集中讨论一个含混多义的概念——理解。对于这一主题的深入讨论,将澄清人们附着在科学大众化的努力之上的种种模糊繁杂的期望。最后,我将从它被预期实现的各种功能出发,对于作为一种“政治”活动的科学大众化活动进行考察。为何公众期望了解科学,这项考查将使我们得以深入探索其深层原因。

“界定”公众

对于科学与公众关系的讨论与调查,长期以来一直建立在一个所谓的线性模型的基础上,它由传播者、接受者和媒介组成。科学家被视为真正知识的制造者,这些知识还将得到简化。公众被视为毫无差异的个体,他们是知识的被动消费者。媒介被迫担当译码者的角色。这一模型有一种内在的强烈的等级差别,它预先规定科学知识的主

体完全与普通知识分离,并且高于普通知识。信息单向流动,即从制造者流向接受者。科学为公众设定了所要追求(但从未彻底到达)的基本标准,科学家作为公共领域的专家具有垄断地位。因而,科学与公众的关系不可避免地是不平衡、不平等的。科学传播被降格为解码的过程,因而大量理论方面的思考集中于:传播媒介、它们在结构上的局限,以及语言对于科学知识大众化提供的可能性与制约。

直到 20 世纪 70 年代,人们才开始系统地质疑这些流行的观点,并解构知识传播的过程。在真正的和流行的知识之间进行严格区分被证明是有问题的,因为非专家似乎对于他们周遭的世界有自己的模型和描述,而且,我们不能简单地忽略他们的这些想法,或者干脆说它们简陋粗鄙就不了了之了。科学文本与大众化报道的二分法顺理成章地使人认为两种文本之间存在一个渐进的过渡。自此,大众化越来越被理解为意义的协商(negotiation of meaning),人们开始强调,无论是大众化的过程还是大众知识本身都会回馈到知识生产的过程中去,从而对科学自身的认知维度产生影响(例如 Hilgartner, 1990; Shinn & Whitley, 1985)。

不过,对于大众化而言,这种理解上的转向并不是完全的,也不是必然的。的确,当下围绕公众理解科学而展开的一些讨论仍含蓄地认为,有可能在科学与外行公众之间划一条清晰的界线。然而,随着科学越来越多地介入政治、经济以及社会领域,划界问题显然成为一个重要的政治问题,并且是公众理解科学相关争论中的敏感问题:专业知识所声称的合法性正处于危险境地。只有通过划界,为科学系统设置屏障,对进入通道进行规范,专业知识的力量才能把握在科学家(和一些政策制定者)的手里。

科学的大众化和公众对科学的理解在科学与公众领域的划分中扮演着什么角色?要回答这个问题需要对知识的消费者(公众)做更深入的观察。科学知识是如何传递到他们那里,如何在他们所处的知识和经验背景下获得解释,并被重新组合的?为什么有些公众想了解科学,而另一些公众却不想了解科学?当他们面对科学时,他们的期望是什么?这仅仅是一小部分有待解决的问题。定性的田野研究(如:Urwin & Wynne, 1996; Michaels, 1992; Wynne, 1992)已经使科学与不同公众之间相互作用过程的复杂性和多重性显现出来。特别需要指出的是,定量的调查研究——公认为开始于 20 世纪 50 年代的美国——也开始在欧洲发挥了重要的作用(见 Lewenstein, 1995b)。

研究焦点的这个转移意味着公众不能再继续被抽象为一个假想的知识消费群体,因而有必要比从前更加准确地定义公众,并更清楚地理解它的历史发展。哈贝马斯(Habermas, J., 1962/1990)详细阐述了公众从 18 世纪人微言轻、备受苛求的公众(public)转化为由大众传媒和大众文化主导并深受大众民主力量影响的公众领域(public sphere)这一复杂过程。他认为,这些循序渐进、接二连三的转变与社会等级的构成、日渐增长的城市化、文化的流通以及新的传播结构密切相关。在某种特定的意

义上,“公众就其本身而言不过是可以自由进入的社会空虚地带。每个人均可自由进入是其在构成上的特征,这依赖于历史上几乎不曾有过的各种相关条件”^①(Neidhardt, 1993, p. 340)。20世纪,公众这一名词有了与科学相关联的用法,这使它有了更加广泛的潜在意义。像公众舆论(public opinion)这样相对抽象的构词,主要出于策略性与合法化的目的,与相当分化的、特定的公众相提并用。同时,当公众作为知识的使用者、旁观者、仲裁者以及其他诸多角色出现时,公共机构还常常充当公众的代言人。因此我愿意赞同奈德哈特(Neidhardt, 1993)所言:“在现代民主制度中,公众扮演了重要的角色,但似乎没有人确切知道什么是公众。”(p. 339)

在大多数情况下,科学的大众化所要面对的究竟是哪些公众,人们只是凭空臆测。不过,有关科学事务的讨论偶尔也会像大众科学杂志中的社论文章一样,直截了当地指明其目标受众。平民大学(popular university)和博物馆开幕典礼上的演讲和演说也暗示了这种教育手段所预期的受众,有些通俗科学读物也与之类似。不过,在这些场合中,这样的言辞只是一些套话。它们更多具有的是修辞的意义和策略的意义,而不是其词面本身的意义。诸如“为每个人的科学”、“真正的大众科学”、“广大公众的科学”之类的表述,常常与其实际意义相冲突,因为显然,它们所指称的是极为有限的、特定的公众。“每个人”所代表的实际上是布尔乔亚社会中的特定部分、工人阶级的某些成员、被排除在更高教育之外的女性,或被认为对此有兴趣的可作为消费者或同盟军的其他群体。随着科学大众化的日益商品化,顾客的愿望和预期所具有的力量也有所增大,而大众科学的生产者和消费者便更加密切地缠结在一起(见 Beguet, 1990; Luhmann, 1996)。

所有关于“公众”的解释都有两个共同的基本假设:(a)公众对科学知识一无所知,(b)同时,公众有了解科学的愿望。的确,将科学的大众化从其他大量的知识传递活动中区别开来的一个特定条件是,假想受众始终是蒙昧无知的,而且常常被认为具有“天然的好奇心”——一种知识欲(libido sciendi)。这样的描述在媒体中随处可见,尤其在谈到去平民大学上课的工人时,更会大肆渲染,这已经成了这个神话(myth)的重要部分。不过,这一普遍默认为假设在何种程度上有效,为何有效,不同公众在何种程度上“消费”通俗科学报道,都还不能确定。在针对这些问题的研究中,有两个个案因以20世纪早期的维也纳为背景而闻名。希梅林(Siemering, 1911)对维也纳和柏林工人去平民大学上课的动机进行了研究,得出三点结论:第一,工人阶级中的许多成员已离开教堂,正在寻找一个替代性的价值体系,而科学被认为可以以某种方式取代宗教;第二,工人阶级的生活条件是悲惨的,人们希望通过掌握卫生、健康、人体以及相关知识来大幅度地改善生活条件;第三,他们正面对着快速变化的工作环境,希望获得所

① 除非特别指出,所有非英语文献之翻译均出自 U. Felt。

需的额外知识来应付它。第二个个案是施罗德 (Schreder, 1936) 做的一项研究, 他考察了维也纳各类人口的读报习惯, 得到这样的结论: 阅读者所受的教育越少, 就会越多地阅读通俗科学文章, 把它们视为一种教育方式。尽管两个案例研究都不具有代表性, 但是都表明, 有不同的动机在起作用, 公众对科学的理解也必须在人们的生活条件以及渴望达到的目标这一框架下进行。

为了明晰公众这一名词的意义, 人们还可以调查在科学家与非科学家之间进行划界的过程。其中, 有四个方面似乎很重要。第一个方面涉及外行公众的概念。即使采取一个极为简单化的定义, 将科学家定义为具有科学体制背景的人, 而将外行公众 (lay public) 定义为被这一体系排除在外的人, 这种定义方式也会迅速陷入概念上的困境。随着各个科学学科的日益分化和专业化, 通才理想成为一种虚构的图景, 而科学家与外行公众之间的界线变得越来越模糊不清。利维 - 乐布隆 (Lévy-Leblond, 1992) 及时地指出了这个问题:

- 14 在讨论公众理解科学时, 一个严重的, 但是流行的谬误是将“公众”等同于“外行群众”, 也就是“非科学家”。不过, 必须认识到我们所有人, 无论科学家还是非科学家, 都同样存在着“公众误解科学”的问题。的确, 鉴于当前科学专业化的状况, 对科学的某个特定领域, 工作于其他领域的科学家与外行群众几乎是一样的无知。

从维也纳案例可见, 20 世纪早期人们已经意识到这种界线的模糊。人们对此也有过多次讨论, 特别是在一份社会民主党的报纸《工人日报》(Arbeiter-Zeitung) 上。这份报纸的编辑对于科学与公众交界处的机制给予了特别的关注。在 1900 年有一篇文章指出, 很多知识领域都发生了巨量增长, 知识的膨胀使得“即使跟上相关领域的进展也是不可能的。物理学家几乎跟不上化学和技术的进展, 更不用提动物学和植物学了, 科学之于工程师而言也是如此”(Deutscher Naturforscher und Aerztetag, 1900, p. 26)。四分之一世纪之后, 同一张报纸做出了更加清楚的表述: “由于科学大幅度、多层次的膨胀, 如今, 要了解每件事已成为不可能了。今天的每一位科学家都只是某个领域的专家, 而在其他所有知识领域都是外行。”(Koeing, 1925, p. 26)

对于科学专业化的一个更重要更深远的后果, 西班牙哲学家奥尔特加 - 加塞特 (Ortegay Gasset, 1930/1993) 在 *La rebellion de las masas* (大众的反抗, *The revolt of the masses*) 中指出:

从前, 按照懂与不懂、懂多懂少对人群进行划分是很容易的。但我们不能把专家塞进这一分类的任何一类……我们将不得不称他为博学的无知者,

这是一个非常严重的问题,因为这意味着他将问津他一无所知的问题,而这只是因为他被认为是某一专业的专家。(pp. 117 ~ 118 ;此处译自德国版)

换言之,谁有权利代表何种科学发言、谁可以在公共场所宣讲专业知识成为越来越严重的问题。我们将难以应对这种更为微妙的分化。

在将科学家与非科学家进行区分的过程中,第二个重要因素是科学在人们心中的意象。虽然在人们如何看待和定义科学方面并没有什么直接的历史证据,但是最近关于公众理解科学的实证研究已令人信服地表明,存在一种将科学定义为它不是什么而不是它是什么的趋势(例如, Michaels, 1992)。在这个意象里,有这样几个重要内容:科学是深奥的,无法理解;公众被排除在科学机构之外;科学远离熟悉的事物,普通人无法跟上科学论证的思路,等等。不过,这个消极的定义并不意味着公众在面对科学时只能无动于衷,无能为力,相反,他们试图以不同的路径有意无意地与科学周旋。因此,不了解科学也不能说是完全无知,还可以谨慎地解释为不想知道。而且,有令人信服的证据表明,对于科学,人们持有完全不同的立场,这些立场取决于他们所考虑的是“普遍的科学”(science-in-general)还是“特殊的科学”(science-in-particular),也就是说,他们所面临的是特定的科学问题还是特定的技术问题。因而,科学与公众之间的界线只能通过相互的沟通和协商来划定,而且必须被视为一种稳定的变化过程(例如: Michaels, 1992; Wynne, 1992)。

关于科学与公众区分的第三个方面是科学家在报纸杂志以及其他媒体的通俗报道中被描绘的方式。“我们对于科学的许多最强烈的信念来自我们所认为的科学家的形象,主要是因为那些信念中包含着这样的想像:科学家的外貌、个性和智力关系到这项工作的重要性和结果。”(LaLollette, 1990, p. 66)有这样两种常见的报道策略,它们一唱一和,对人们关于科学与公众关系的理解造成了巨大的混乱。一种策略是构造一个强大的神话:科学家在智力、耐心以及韧性等方面具有不同于常人的品质。这一神话还常常与对科学家的冷静头脑和拒人千里之外的气质之类的描述结合起来。人们认为所有这些特征在科学家中特别显著,而在外行公众中则极为缺乏。另一个策略是把科学家描画为对日常问题心不在焉、毫无能力,而他们的相貌特征则被用来营造作为一个“普通”人的意象,从而注入平易近人的形象。在报道科学发现,对科学家进行描述的时候,这一双重策略贯穿整个19世纪和20世纪。当然,在具体报道中会根据科学家的基本原型做出某些调整,也因国家的不同而不同。

第四个方面的构筑科学四周的路障。自相矛盾的是,构成路障的恰恰是与公众的交流行为。当公众与科学的距离被拉得“更近”时,就会遇到一些困难,部分原因是无力把握科学的运作方式。特别是,当关系到科学与技术问题的冲突逐步升级,进而超出科学的制度界线时,一个重要的策略似乎便是构造出“争论双方流行的话语形式的

智力差异”(Dolby, 1982, p. 271)。这一策略被证明是有效的,因为“对于专业知识的掌握存在着等级差别,这种观念是人们普遍接受的”(P271)。德尔比(Dolby)以关于达尔文进化论的争论为例,说明了生物学家如何能够成功地宣称自己拥有专业知识,并在与宗教团体的冲突中获胜。

在历史上,公众以不同的形式和内容周期性地在科学方面发挥着积极的作用。在理论层面,公众被假定应该履行的某些特定的任务是可以明确的,但是必须牢记的是,公众的各种角色是混合在一起的。这一多重性使得人们很难对公众的科学角色产生清晰的印象。在许多情况下,都有一部分公众扮演着“幼稚的”旁观者的角色,这意味着他们不是被科学启蒙,而是为之迷狂、兴奋、震撼。科学总是显得新奇别致、神妙难测、威力强大、前景广阔,人们接受的主要是作为社会角色,作为意象传达出来的那些部分,而不是具体的科学或技术信息。轰动的科学集会、某些展览、虚构或者非虚构的大众科学书籍、电台节目、电影,以及剧场表演都已成为旨在吸引大众注意力的大众科学传播媒介。公众被明确地视为消费者,科学大众化变成了大众消费的一件商品。

公众被认为应该承担的第二个角色是科学的支持者。科学要么作为一件普通的文化商品出售——一个日益被怀疑的包装——要么把它的实用功能突出出来。人们假定,公众一旦相信了科学知识的重要性,便会成为帮助特定科学领域争取更多资金的同盟者,甚至会直接施加压力为其投资。有一个医学部门的案例就是由这种自助运动(self-help movement)形成的,而反过来,它也试图对其特定领域的研究施加影响(见 Gizycki, 1987)。尽管在很多研究中,“出售科学”(selling science)的现象被认为与第二次世界大战之后科学成本的增长有关,但其实人们在更早的时候也看到了这种迹象。例如在维也纳案例中,人们就是否向大学提供公众事务研究的额外投资展开了争论,支持者就指出了这种研究的正面效应:促进当地工业的发展,进而提高全体市民的福利。

第三,公众还有作为见证者的功能,这一功能自近代科学诞生以来便以各种形式和各种原因出现了。公众(通常是根据适当的标准选择出来的)被用于证实实验结果并确保作者的可信性和权威性。在科学证据的管理中,公众扮演了决定性的角色。随着科学体系与日俱增的建制化和细分化,奖励制度也变得更为规范和标准。但是,公众在科学体制的传统程序遭到破坏的威胁时,仍继续作为见证者。在特定的紧要关头,有些科学家在他们的研究正式出版或呈送给他们挑剔的同行之前,可能会倾向于利用报纸或其他大众媒体宣布他们的科学发现。这种行为的最新例证是冷核聚变和高温超导引发的狂热。(见 Felt, 1993; Lewenstein, 1995a; Nowotny & Felt, 1997)

最后,公众还是科学体系的参与者,直到 19 世纪末,这种作用一直体现在某些学科中,并随着国家的不同而有很大差异(Sheets-Pyenson, 1985)。随着职业化和专业化程度的提高,人们的主要精力开始用在如何厘清科学与业余的边界、如何区分业余爱好者与真正的科学家上。这种对业余科学的淘汰可被视为一个渐变的过程,它不可避

免地与科学的发展相关。最终,它会将拥有专业知识的权利完全交付于正式机构的手中。

理解的多重意义

一考查科学的大众化和公众理解科学这个话题,就会惊异于理解这一名词本身固有的模糊性。在整个 20 世纪,很多身处教育部门的科学家、政治家和公共论坛都或多或少地试图澄清这个词的意义。我将说明,对他们来说,这是一种重要的修辞手段,可以创造一个有利于他们普及科学的语境。我还将说明,理解的概念仅仅在实用的意义上才拥有意义,而且,人们常常会面对存在着某些矛盾的含义。对于不同观点的详细分析超出了本章的范围,但是我将力图阐释这一名词所具有的巨大的意义谱。理解一词是否意指“科学知识的内容或科学作为文化事业的本质”(Collins, 1987, P. 690)? 它是否意味着公众应该熟悉“科学家如何、以怎样的自信以及在怎样的基础上知道他们在做什么”(Shapin, 1992, p. 28)? 是否这个词仅仅想要确保公众对科学的欣赏(和支持)? 还有,它是否用来指代在工作和日常生活语境中都得到应用的知识传播?

一般说来,可以认为在 19 世纪和 20 世纪早期存在着一种强烈的信念:原则上,任何科学都可以为大多数公众所理解。例如,法国大众科学刊物《科学漫谈》(Causeries scientifiques)于 1862 年指出:“不要相信那些假称科学乃不可破解之谜的人……这里所呈现的每件事物对每个人来说都是简单易懂的,每个人都不例外。”(转引自 Beguet, 1990, p. 16)在随后的数十年直至 20 世纪,这样的说法屡见不鲜:真正的科学应该具有这样的特征,无论多么复杂的事件都可以用通俗的方式描述。尽管大部分作者把自己隐藏在“每个人的科学”、“可理解的科学”之类的表述背后,但是关于公众,他们常常有着更为清晰和准确的想法。越来越多的普及者们开始强调,获取知识并不容易,需要胆识和勇气:

如果看起来太容易,这个读者就已经上当了。只有那些经历了现代物理思想深层困难的人们才能达到理解的程度。这就是为什么我请读者不要因为困难而放弃。相反,一旦发现某件事情十分容易,则要有所怀疑。对科学而言,让每个人都能“理解”,应该是可能的,但不会是轻易就可以理解的。(Hopf, 1936, p. VI)

因此,这种观念给读者这样一个印象:知识的制造有其复杂性,而要获取知识则要付出努力。重要的是,公众理解科学的不同程度主要被视为与大众化的性质有关而与其复杂性无关。“好的大众化”规则要依照这一逻辑来制定,它包括讲演的目的、主题的选择、语言的使用等(Hartmann, 1897, p. 159;被引用于 Altenhuber, 1995, p. 143)。

“理解”还可能意味着将科学作为一种文化事业、作为对精英的信赖以及对其工作

的羡慕,而不是作为一种复杂的知识体。科学开始被视为国家文化的重要组成部分,并且用于表示身份。阅读大众科学书籍、听科学家谈话、被科学家的思想魅力所陶醉,似乎正成为时尚。马赫(Mach,1896/1910)在其《大众科学演讲》的导言中简洁地表达了这种观点:“即使所需的知识对路,时间合适,大众科学演讲也只能起到适度的教育作用。然而,如果主题选择合适,则可以传达出科学研究浪漫和诗意的一面。”(p.VIII)瓦尔特·本杰明(Walter Benjamin,1935),一位同样致力于公共教育的德国杰出哲学家也明确指出:

19 将科学与大多数公众拉得更近……乃至超出所需的知识……[现代物理学的普及者]带领读者进入游戏并使他确信自己正在进步。这种确信毋须与内容相关——没有哪位读者会将相对论投入实际的用途。他将会从别的事情上受益,通过知识,他获得了一个新的思想,并能惠及他人。(pp.450~451)

即使不能掌握细节,也希望公众能够分享科学思想的魅力和复杂性。这种看法与克鲁瓦特和希恩(Cloitre & Shinn,1986)的结论相一致,他们研究了当代法国通俗杂志上的文章:

一旦与科学的大众化相关,用语言、推理以及想像都不能阐明这些现象。恰恰相反,有一种概念上的不可理解的趋向……因此,大众化不能成为传播有关物理世界的更好知识的有效工具。它的力量和针对性在于科学主题与社会氛围之间所建立的关联上。(p.163)

人们也期望通俗文章对科学知识的传播,能够引导公众在快速变化的职业与个人环境中获得对其生存所必需的科学的理解。人们需要有某种实用的知识,通过它,可以非常从容地掌握某种技术。知识被认为能使人们提高控制和应付环境的能力。在20世纪早期,这种功利态度在面向工人阶级的系列通俗讲座之类的场合中屡屡出现。这些课程明确地保证,要提供“为了理解自然力的影响,尤其是它们在技术上的应用而绝对需要的基础”(volksthumliche Universitätskurse,1901,p.4)。人们指望可以通过更多的知识间接地获得更积极的方法,以应付科学与技术带来的本质变化。此外,在日益复杂的世界里寻找方向也是非常必要的,而据信科学知识是可以提供这种能力的。

不过在20世纪,情况发生了变化。公众对科学家及其发现的信赖的必要性愈发成为关注的焦点,而人们应理解大众科学的细节这一要求则逐渐被挤到次要的地位。例如在一篇爱因斯坦访问维也纳的报道中,作者写道:

他的成就不可能让人们在所有的细节上都能理解,不可能让人们全部结果和全部意义有彻底的了解。但听众能够理解,它的目标与思想在于远离低级、庸常,而通向宇宙和永恒。(Galtén, 1921 p. 1)

在教育上付出的大量努力会解决随着科学和民族的发展而出现的种种问题,这一信念也遭到了质疑。20世纪30年代,人们清楚地认识到这种想法的可疑之处,即“科学上的进展与教育的普及将会保证并承诺二者完美并存”(Huizinga, 1935, p. 54)。有观点认为,知识过剩带来了一种危险,它妨碍了人们的判断,干扰了自由的发展(Huizinga, 1935)。在整个20世纪,特别是20世纪70年代以来,这种观点正从根本上受到动摇。日益增长的科学知识并不总是确保科学受到支持,它也可以导致怀疑与不确定性。

可是,令人惊异的是,争论并未消失,反而出现在英国皇家学会的报告(1985)^①中。

对基础科学的无知使得个人无法对日常所用的诸多工具与服务设施达成理解。对它们如何工作有一些基本的理解,会使世界更多趣味而更少威胁……科学素养正在成为日常生活的基本要求。(p. 10)

最后,理解一词在应用中的模棱两可是无所不在的,它部分反映了科学家对于普及其研究工作的矛盾心理。一方面,对借自日常语境的意象进行简化并加以应用,已经成为科学实践的一部分(Fleck, 1935/1979)。与来自其他学科的同事或与学生谈话便属于这种简单化过程。另一方面,科学家们一直对其学科意象忧心忡忡。似乎正是这种简单化威胁到了他们作为专家的角色,并且危及科学的神秘本性。一些科学家走得更远,甚至将科学的衰落归咎于日益增加的大众化。斯宾格勒(Spengler, 1918-1922/1939)宣称,“我们的‘大众’科学没有价值,充满混乱(detraque)和虚假的东西”(p. 328)。因此,科学对于获得“广泛影响”(p. 328)的渴望被认为是“西方科学式微”的第一个标志。“巴洛克时代的神秘堂奥如今感觉是一种负担,这是力量衰弱的征兆,也是能够谦逊地承认(confessed)自身局限的远见卓识正变得迟钝的征兆。”(p. 328)

如果更近地审视科学与公众的相互作用,人们就可以更清楚地看到协调科学知识的意义与价值的复杂过程。社会背景和人们所处的关系网影响着他们获取科学知识的方式,这些知识由科学机构传递下来,好像它们已被确证一般。人们不得不承认,科

^① 指《公众理解科学》一书,中译本见北京理工大学出版社2005年版。——编者注

学吸附着社会利益,而且会对已存在的关系、身份和价值体系产生影响。不过,当我们认识到当下的话题对于过去科学大众化领域中的经验只有微乎其微的反映,我不得不同意温内(Wynne, 1995)的看法:“科学似乎不能认识到其公众形式所具有的社会意义,也不能认识到这样的事实:公众是否具有‘理解’科学的意愿,从根本上取决于公众是否觉得自己能够认同科学的尚未明确的朦胧思想。”(p. 337)我们这些观察者就这样促进了两种文化的相遇:科学文化,它倾向于把问题还原为控制和预言;社会文化,它远比科学文化开放。

被我们称为“公众理解科学”的这一概念具有什么样的前提,有必要加以深入理解,我们需要弄清在这个名义下进行的研究到底有什么样的预期。对这一概念的前提和预期,我们理解得越是清楚,得到的结果和结论也就越能有的放矢。因此,近距离考察“构成了‘PUB问题’特殊架构的政治范式(political paradigm)”,应该是非常重要的尝试(Wynne, 1995, p. 361)。在公开表示的对科学素养的低水平予以关注的背后,在对此领域进行深入研究予以资助的背后,潜藏着什么样的政治范式?

科学的大众化:所为何来?

科学的大众化是一种实践活动,它有着下列明显特征:多样性的动机、目的和驱动力;一系列没有严格定义的参与者;一个相对开放的制度性架构。对科学知识之被传播的各种过程所作的社会学或历史学观察揭示了复杂的,甚至常常是矛盾的基本原理,它与公开阐明的科学大众化的目标极少存在关联。这样的大众化所要实现的不同功能都是什么,基本动机又是什么呢?

作为边界工作的大众化

如果人们相信科学的意义在于协商,如果没有一套显而易见的尺度把科学与非科学区分开来,那么,用以构筑并维持界线的基本要素会是什么呢?都有谁会参与到协商的过程之中?科学在被其环境所塑造的同时,也渗透于社会之中,并在私人与公共领域都发挥着多重影响,人们当然不会把科学简化为一堆被科学共同体核心所接受的事实性知识和方法论规则,或是简化为属于科学建制体系的单纯事实。相反,有必要拓宽视野,研究科学在公共空间中是如何被接受的,科学家本人是如何为其领地划定界限的,大众化在其中又扮演着什么样的角色。

科学共同体自身在形式化与标准化方面投入了大量的精力,以使科学与非科学划清界限,进而区分科学内部的学科界线。这种“边界工作”(boundary work)——这是吉伦(Gieryn, 1995)的说法——“发生在人们合法地争取或挑战科学的认知权威(cognitive authority)的时候”(p. 405)。如果“主张、扩展、保护、垄断、篡夺、否定或约束科学的认知权威”(p. 405)与社会利益有关,那么,出于实用目的而将科学从非科学中

划分出来就显得十分重要了。从这一角度来看，科学

只是一个空间，它正是从或者通过对其弹性的、语境相关的边界和范围的一系列协商中获得其自身的权威。科学是一种认知权威的空间“标记”，在其内部被填满之前空空如也，它的边界也是在关于谁和什么是“科学的”语境相关的协商中才被划定的。（p. 405）

赋予科学的观念以意义的一个重要方法是借助于面向公众的科学传播活动。

在整个 19 世纪和 20 世纪，在科学与文化知识产品的其他形式——无论它被称做伪知识还是江湖骗术——之间划界，以及回击迷信的想法，盛行于科学大众化的讨论之中。不过，直到一方的存在成为另一方的有力威胁之前，它并未形成一个公开表述的问题。沃纳·冯·西门子（Werner von Siemens）表达了他的担忧，这从他在 1886 年德国自然科学家与医学家大会上发表的演讲中可见一斑。在那次大名鼎鼎、备受关注的集会上，他强烈请求维护这一信念——“越来越深地渗透于人类社会的科学之光，将有力地战胜可耻的迷信和破坏性的非理性热潮，它们是人类最大的敌人”（Siemens, 1891, p. 495）。马赫（Mach, 1896/1910）在世纪之交所举行的大众科学演说上也表达了类似的观点。他利用这一场合敦促为妇女提供更好的受教育机会，因为他意识到这是支持科学与技术发展的唯一解决之道。

蒙昧的妇女小心翼翼地培育和保存了所有常见的迷信，比如对数字 13 和打翻盐罐的恐惧，并将它们认真地传递给未来的一代代人，因此她们总是所有复辟运动（movement of regression）的打击对象。假如她们之中只有甚至不到一半的人行走于文明的道路上，人类如何能安全前行呢？（p. 355）

被视为科学的敌人和科学机构的威胁的，不仅有迷信，还有民间知识。使得民间知识在公众领域中具有举足轻重地位的是它的风格，它 23

更适合通俗论坛而不是科学正统。它内容广泛，对许多通俗的问题给出了深入的洞察与解释。它富于幻想、有规有矩，而非严格死板、可检可验。它所赢得的支持不需要科学专家的中介。（Dolby, 1982, p. 272）

由于这些原因，科学机构发现自己迫切需要构筑界限，在民间知识仍具影响力的环境中，“有效的”科学大众化被视为迎击这些民间知识的重要手段。

因此，关于什么可以视为科学什么不可以的协商明确地转移到了一个个混合空间

(hybrid spaces)里,在这里,公众变成了一个需要说服的角色。气象学便是这样一个空间。作为当时一个相当年轻的领域,在它进行天气预报的时候,不得不在这个民间知识活跃的领域与之“交战”。实际上这一抗争是极其艰难的,因为科学对其可能达到的结果预期很高,而气象学很显然没有能力对局部地区提供严格可靠的天气预报。天文学家也发现自己在两条战线上都遇到困难。首先,他们必须把自己的领域同占星术的迷信明确地区分开来,而占星术仍被视为科学,并在公众领域中顽强出现。有趣的是,甚至在20世纪90年代,也有受访者仍将占星术视为科学(INRA & Report International, 1993)。其次,在日益职业化的天文学家的科学观点与业余研究者的外行观点之间也不得不划开一条界线。尽管业余天文家群体对于天文学一直有重要的作用,但他们也逐渐发现自己被排斥于核心知识的生产之外。

专业与非专业知识之间的边界协商在医学行业中更为明显。信息公开运动(elaborate information campaign)的开展便是为了使尽可能多的受众能够理解科学权威关于健康和疾病的观点。但是,即使有关健康与疾病信息的数量在整个20世纪一直都在迅速增长,人们在事关其健康状况与疾病原因时,还是倾向于保留个人见解。在这个世纪^①早些时候,教育的普及,知识在社会更大范围内的传播,甚至公众在医患事务上对发言权的要求,都导致了某些与科学机构相对抗的组织形成。例如,在医学领域,人们会发现所谓的原始职业化(protoprofessionalization)达到了很高的程度,患者们都带着各自对健康与疾病的理解去面对专业人士(Nowotny, 1993)。

伦敦皇家学会1985年的报告试图解决科学与非科学之间的划界问题,它坚信,提高科学信息的层次将使这一任务更为简单。

对科学的本性与科学发现有更多的熟悉,也将有助于个人拒绝伪科学信息。不了解情况的公众很容易被一些使人迷惑的观念所左右,例如关于节食或者关于替代性药物等。提高识别可理喻与不可理喻事务的能力,这应当是更好地理解科学的益处之一。(p. 10, 1985)

但是,这段引文所表达的观点是否将我的讨论拉回到了它的出发点?在关于什么是科学,什么可被归入伪科学,谁应该被信赖而谁不应该之类的问题上,1985年报告的作者是否假设了一种可以被普遍接受的观点的存在(亦见Collins, 1987)?

在科学与非科学之间划界也与谁具有代表科学的合法性这一重要问题相关。应该让科学家来担当仲裁吗?20世纪上半叶科学新闻这一行业的职业化,是否应该被视

^① 指20世纪。——编者注

为一条从外界获得有关科学问题的更清晰也许更关键的观点的途径？应该由谁来定义“认知、解释和描述的模式、选择、强调和拒绝的模式”，从而选择一个描述现实的版本？（LaFollette，1990，p. 47）

弥合“鸿沟”

长期以来，科学向更广泛公众的传播依赖于这样一条假设：已知人口中的大部分缺乏科学知识，并且，科学的传播因这一假设获得了合法性。鸿沟意象常常用于描述在专业的科学理解与公众的科学理解之间，或者知道与不知道的人群之间的分裂。在这一意象中，无知（属于公众）与有知（属于科学家）分别集中在这条鸿沟截然对立的两侧。按照这一逻辑，科学的每次进展都会使不理解科学的人数有所增加，使得无知者的人数激增。因而，为了搭起一座桥梁或者填补这一鸿沟，最好用其他意象来描述科学大众化的工作。

在整个 20 世纪，科学与技术基本上被视为社会与经济发展的发动机（尽管有关发展方向与速度的困惑于 20 世纪 70 年代早期就开始有了清晰的表述）。自然而然地，至少可以认为科学与技术的大致轮廓已经为更广泛的公众所理解了。但是，科学与技术 25 的理解怎样才是适当的？社会意义上更为平衡的教育计划正在加速进行，对于科学与广大公众之间显而易见的鸿沟来说，这种计划通常被视为主要的弥合手段。这种理念已经以不同的途径应用到一个又一个国家之中。这里我将择一而论，为此，我建议考察与工人阶级运动相关的科学发展。如前所述，工人并不像人们的天真想像那样反对科学，而毋宁说是要利用科学、习惯科学，这里的科学被视为客观的、价值中立的（Bayertz，1983、1985）。人们推断科学是一个功能完备的社会的理想基础，而科学的观点已经被吸收到工人阶级的世界观之中了。

工人们顽强地努力创造他们自己的教育计划，这表明了他们要通过教育来弥合鸿沟的模糊想法。一方面，如弗第南德·拉撒尔（Ferdinand Lassale）所称：“我们这个时代的命运就是去做那些在我们之前的黑暗年代不能想的事：将科学带给公众。”（volksthumliche Universitätskurse，1909，p. 9）这种“带给公众的科学”大多被认为是一种进一步的教育，为所有那些被教育排除在外的人，尤其是工人阶级和妇女提供的。教育被设想为提高社会地位的唯一机会：“如今，大众化是推动不同阶级间的相互理解，弥合受过教育和未受过教育人士间的鸿沟的一种有效方式。”（Loos，1911，p. 315）在提升科学素养水平的问题上，社会公正正处于生死攸关的境地。

因此，缺乏对科学的理解多被归因于一般性教育的缺乏。物理学家和科学普及者认为，如果“必要的准备工作已在高中做好的话……”，他们可以更好地理解爱因斯坦的相对论，“……只有那时，受过教育的人士才会欣赏这个人的各方面成就的全部重要性，彻底从神秘主义之中解放出来。”（Thirring，1920，p. 4）

另一方面,维也纳的语境也表明科学观念在工人中的传播必须被看成是多种利益的合谋。虽然社会民主党在维也纳创立了平民大学,允许工人接触知识。虽然为工人阶级提供教育的各种组织在德国建立起来,并被认为有助于工人解放,但是这些努力都部分地得到开明的资产阶级的资助并部分地受其影响。那个阶级的利益是很明显的。随着工业化的日益发展,合格的工人严重短缺,而科学与技术知识对于把人们充分整合到一个前所未有的地依赖技术的工作程序中起到了至关重要的作用。提高科学素养的努力同时可以被阐释为加强约束与控制的努力,不过:

倡导公众教育的慈善家和牧师只是要求政府提供合格工人的资本主义工业的仆从……这不是为了给出一条通往“书写文化”的道路,也不是为了解放人类。这是另一种意义的进步。它意味着治理文盲,那些人类社会最底层的人们,意味着不仅要利用他们的肌肉与手艺,还要剥削他们的才智。
(Enzensberger, 1988, p. 65)

作为一件受欢迎的“副产品”,被压迫工人的教育进展以及展现在他们面前的新图景也被期望能够削弱他们自身的斗志。

罗克普洛(Roqueplo, 1974)还指出了科学传播的另一个意识形态侧面。他认为,假如认为现代社会是专家至上的,那么掌控日益复杂的环境所必需的知识,就会在掌握它的人手中被改造成一种凌驾于人之上的权力意识和现实力量。按照这种逻辑,知识的转移并不一定对那些拥有知识的人有利。向公共领域隐瞒的知识可以用来划定边界并将权力保持在那些掌握知识的人们手中(另见,Jeanneret, 1994)。如同科学家所看到的,只有当专业知识的权力保持在他们的手中,分享知识才是有利的。

因此,人们很快发现,通过科学教育而获得解放的想法是一个过于理想主义的、幼稚的想法。大众化这种方式既没有使知识完全民主化,也未能缩小教育层次的差异。甚至差异似乎还随着交易科学知识的媒介和场所的增多而增大。消费者拥有的作为智力起动的资本越多,他们从信息中的获益就越多,这一效应被称为增长的知识沟(knowledge gap)。这种关系指出了世纪初启动的许多项目和当下的许多议论所具有的乌托邦性质(另见,Jeanneret, 1994)。

最后,还有一个问题,就是知识是否真的只属于一个群体,而另一群体则全然无知?诸如温内(Wynne, 1992)所进行的关于坎布里亚(Cumbrian)牧羊农场主的研究是否告诉我们,虽然科学共同体普遍地对民间知识一无所知,然而那个非科学群体却对其生存环境拥有相当精深的知识?关于有知和无知的一个较少两分、更多平衡的分布设想使科学大众化与其说是一个教育的手段,毋宁说是一个漫无边际不知所云的活动。

依据科学原理建筑社会功能

27

除了电气化之外,化学科学、传播技术以及交通运输的进展也同样是 20 世纪之初最显著的变革。因此,世纪之交在很大程度上意味着开辟了科学与技术在社会中占据重要地位的新的领地。但是科学知识和技术工艺并不是唯一应得到极大赞誉的贡献。科学作为一种思考的方式,一种解决问题的方法以及一种“理想的”功能系统也同样引人入胜。尽管对这些发展的一般性思考贯穿在不同国家的通俗文献中,但 20 世纪早期维也纳开明的政治气候使得那时的维也纳语境成为一个合适的焦点,便于深入研究当时人们对科学的厚望。科学被抽象为价值中立、客观且内部逻辑“完善”的形象,于是科学似乎成了社会运转的理想基础。科学作为真理的一个源泉,作为道德优越的社会事业,被认为是所有政治与伦理判断的理想基础。法国化学家、科普家、政治家 M·贝特洛(Marcelin Berthelot)在一封写给默里兹·蔡普斯(Moritz Szeps)——奥地利第一份通俗科学周刊《大众知识》(Das Wissen für Alle)的创始人——的信中很好地表达了这一评价(Szeps Zucker kandl, 1939)。贝特洛对于持续不断的科学大众化努力所获得的实质性进步给予了极高的赞誉,并且强调这一大众化过程会给整个社会带来重要的道德价值。

这一意识形态的许多迹象出现于《工人日报》中。有一篇文章提出,“一个禁止用科学发现对其基本原理和主张加以考察,不能使之与科学相协调”的“世界观或政党”,就签署了其自身的死刑判决(Afterwissenschaft, 1903, p. 1)。甚至被想像为社会民主政治产物的 der neue Mensch(新人类),也主要受到了以科学为中心的教育成果的影响。人们假设教育转型对于从现存状态中创生新意识(consciousness)是必要的。从这一意识形态角度审视,科学显然被视为文化的重要组成部分。随之而来的是,科学思想与科学发现必须像其他文化遗产一样得到分享。

当控制与参与的问题被卷入有关科学与技术的公众争论时——在 20 世纪开始频频暴发的就是这类争论,知识分享方面的问题就变得尤其重要。对科学的盲目信赖随着科学的成长与负面影响之出现而消失。同时,交流科学与技术信息的公众论坛已经开始扮演一个相当不同的新角色了。随着民主结构的建立,随着公众舆论在国家政策的制定中越发成为重要因素,一个新的争论时有耳闻:因为科学是塑造社会的主导力量,所以只有当人们充分掌握科学时,民主结构方能运转。“对于个体公民,以及政策制定者来说,从科学角度认识和理解公共事务是非常重要的。”(Royal Society of London, 1985, p. 10)

28

虽然目前提出的所有论证似乎都简明易懂,一目了然,但是不能忽视由利维·乐布隆(1992)提出的一个更具批评性的问题。他强调说,毕竟,

要求人们在发表见解之前都应是专家,或至少熟悉科学,与我们民主社

会的基本信条是相悖的。民主是一种赌博：一种良心优先于能力的赌博。在允许公民使用其投票权或者参加陪审团之前，我们并不需要他是一位宪法或刑法专家，甚至不需要他具有“业余”知识水平。为什么在涉及技术与科学事务时我们要提出更多的要求？（p. 20）

当我们把民主立场和弥合鸿沟的论证牢记于心，就会发现利维 - 乐布隆的分析是多么令人信服：“我们所面临的问题并不是将公众与科学家分离的巨大的知识鸿沟，而是将科学与技术发展置于民主控制之外的巨大的权力鸿沟。”（Lévy-Leblond，1992，p. 20）

责任与合法性

尽管将科学大众化视为一种与政治相关的活动可以回溯到 19 世纪，但是科学大众化的合法功能却是从二战末期才开始彰显的。伴随着系统的不断膨胀、专业化的日益增长、研究经费投入力度的增加，以及此后科学与技术显而易见的负面影响，对资金使用做出解释说明的责任以及进行额外资金分配的更好策略已成为科学政策的一部分。因此，科学的大众化必须就其在权力、政治用途以及解释说明的责任等方面加以讨论。

在民主化进程与更高教育体系被限制于少数精英之手的现实之间所存在的张力，毫无疑问是 20 世纪早期促进持续不断的科学大众化的一个主要原因。尽管大学是处于中心地位的知识生产机构，尽管它们受到公共资助，但是几乎没有人了解那里发生了什么。普通大众对于作为一种职业的科学几乎或根本不了解，大众化因此就成为一条弥补这种透明度与熟悉度欠缺的途径。例如，本世纪初维也纳大学只有 6 000 名学生，而这座城市有大约 210 万居民。随着整体财政条件与基础条件的衰退，思想相对开放和活跃的科学家人意识到他们需要公众的支持。L · M · 哈特曼（Ludo Moritz Hartmann）是一位科学家，也是维也纳平民大学课程的创始人，早在 1895 年他就指出：

没有哪位挑剔的观察者会忽略这样一个事实，维也纳大学只有通过这些公共课程才真正广受欢迎，维也纳的大多数人今天不再将它视为特权阶层受教育的地方，而是关系到所有阶层人群的地方。……在我们的民主时代，当人口中的很大一部分人参与到大学活动之中并把大学的需求和它的权利视为自己的事情，它的意义更加非同寻常。但是只有通过这些普及性课程，才有可能使人不只尊敬一般意义上的科学，而且对于大学里专门的研究工作与科学工作给予尊重。（Hartmann，1910，p. 126）

不过，很多最初被视为或“售为”普通教育项目的活动常常成了科学的广告，而非

关于科学的评论性和资讯性课程,巴黎20世纪30年代探索宫(Palais de la Découverte)的建立就表明了这一点,那是在让·佩林(Jean Perrin)^①推动下创办的一家科学博物馆。在讨论这一项目时,佩林针对不同的听众巧妙地调整着对教育一词的用法。在一个极端,他认为科学应从其意识形态意义上加以理解(即,科学进步是物质、社会和道德进步的同义词)。在另一个极端,他又表达了对于教育系统的缺陷予以拯救的真诚意愿。埃德曼(Eidelmann, 1985)得出结论说,探索宫“与其说是传播科学文化或‘分享知识’的媒介,毋宁说是法国科学权利合法化的主要根源”。

因此,可以明确地把大众化视为一个手段,用来应对“当科学家及其事业丧失声望时”出现的衰落现象(Forman, 1971, p. 6)。这些“计算尺度通常试图改变科学的公共意象,以使这一意象与公众改变了的价值观相符”(p. 6)。但是如同福曼(Forman)所明确强调的,“假如这不仅仅是意象投射,那么科学家及其活动意象的改变也将包含着科学的价值与意识形态的改变”(p. 6)。大众化并不仅仅能制造公众眼中的不同意象,而且会有其科学上的后果。

随着20世纪的行进,科学体系,尤其是技术的发展不仅需要意识形态的而且需要 30 财政的资源,这一点日益显著。人们认为大众化会在这一方面有所贡献。李普曼(Lippmann^②, 1913)在写给法国一家通俗科学刊物的社论文章中清楚地阐明了这一点:

更有甚者,甚至在和平年代,科学也昂贵得令人震惊。我们也需要可观的收入以负担日益增长的数以亿计的财政负担。这意味着一项强大的产业,意味着要有大批开明的产业家和理解其所处时代的商人。简言之,我们需要受过教育的中产阶级。(pp. 104 ~ 105)

教育整个社会做好支持科学、投资科学的准备是很重要的。在那些科学体系陷入财政困境的国家——比如奥地利——经常地提醒公众科学之于社会发展的普遍影响被认为是十分重要的。

一个国家的繁荣与科学上的进步联系得最为密切。使科学研究受到阻滞的政府是短视的。在科学上的所有投资都在得到回报。科学的死亡不仅意味着停滞,而且意味着一切进步的退化,包括在社会领域的进步。(Abderhalden, 1920, p. 1)

① 1926 年诺贝尔物理学奖得主。——校者注

② 1908 年诺贝尔物理学奖得主。——校者注

这样的言论数不胜数,其中一些以相当戏剧化的言辞为结尾,比如“一个抛弃其科学研究的国家就是抛弃它自己”(Abderhalden, 1920, p. 1)。

作为科学的创造性空间的大众化

从教育功能到其合法性,许多人都曾谈论过大众科学文献的功能。但是科学的大众化对科学自身的发展来说会有什么后果呢?为何一些科学家认为跨越体制的界限并从现代科学的这个起点传播他们的知识是必要的?对此,至少三个方面与之有关。首先,通过转移到传播的公共领域并远离科学体系的核心,科学家们将获得自由创造的空间。而在科学体系的核心,关于什么应该解决,如何解决,都非常刻板。在公众领域,高度争议性或推测性的主题远比通过科学体系内部的正常渠道更容易展开讨论。例如,对相对论、量子物理和精神分析的讨论远比其成为传统大学体系中的项目要早。在法国,历史学家或哲学家在相对论和量子力学上所做的跨学科研究在公共领域也远比其在科学共同体内的公开讨论要早得多。

31 其次,科学的大众化被视为一次机会,一次重新考虑不同的知识复合体之间的关系并将其置于更普通语境下的机会。哈特曼(Hartmann, 1910)指出了这一事实与维也纳公众科学演讲之间的关联。

毫无疑问,大学教师在他们的公共演讲活动中获得了丰富的思想……没有更好的途径使我们获得对我们的科学表达模式的相对性的理解。……没有什么事情比致力于将研究成果和它们的意义表述给那些不习惯抽象思考的人们更能磨砺感觉的清晰了。(p. 126)

大约在25年后,弗莱克也表达了这一看法(Fleck, 1935/1979):

对一个给定的案例无论采用怎样的描述,那种描述都将是一种简化,其中充满了浅显易懂、无可置疑的各种成分。所有的传播,事实上所有的命名法都倾向于使知识的名词更加通俗易懂……确定性、简单性、生动性都是从通俗知识中创造出来的。专家就是在这里获得了他们认为理想的知识所应该具有的这种三位一体的信念。通俗科学在一般意义上的知识论价值便在于此。

最后,当科学体系中的分化与专业化稳步生长,通俗报道被视为一种在不同学科与研究领域之间异体受精的重要方式。因为任一学科的科学家人到了另一学科就变成了外行人士,而通俗科学报道是跟上相关领域发展的途径之一。

结 论

前面,我试图说明关于科学的大众化或公众理解科学的任何判断都必须依其功能而定,我想我已经做到了这一点。接下来,我提出了为何公众要理解科学这一核心问题。为什么科学家要与他们认为是非专业人士和外行的人们分享其知识、概念及其思考和工作的方式?我首先表明,公众这个概念因不同人的使用而产生了严重的概念问题,进而提出两种现象的存在。一方面,各种各样的公众之中也有专业化和分化现象。公众之于科学的理解很明显依赖于特定人群自身的社会背景和经验,依赖于他们所拥有的其他知识。在此之后,我从不同视角讨论了理解一词在词意上的模糊性,这些视角表明了同时存在着多种暗含的有时甚至是相对立的假设。唯一可以察觉的明确而稳步的转变是,使人们对科学博学多识的要求已被替代为在科学与更广泛公众之间建立信赖的思想。最后,我讨论了大众化的五项主要功能并解释了其背后的不同逻辑,以证明:大众化无疑不能被视同翻译,知识之欠缺并无简单的弥补之法;大众化必须被理解为一个松散的空间——科学的意义与地位可在此进行协商。

32

在结束之时,我希望对当代公众理解科学的讨论做一些一般意义上的考察。首先,这一领域正在面临严重的悖谬。在整个20世纪,用以传播科学资讯的媒体迅速增多并日益分化。现在,有着比从前更多的科学意象在流通着,公众接触科学的大量正式和非正式的空间得以开放,可以接近科学资讯的人数也明显增加。曾经以书写文化为主导的大众化,在20世纪又被广播、电视这样的新媒体所丰富和充实。进而,通俗科学报道明确地成为一种大众消费的商品。不过,在常被谈及的科学和公众之间的鸿沟之上显然尚未搭起沟通的桥梁。而是恰恰相反。假如研究者的分析是可信的,那么公众中似乎存在着相当大的迷惑和困顿(例见 Shapin, 1990)。科学更为更广泛的公众所熟悉,公众越会意识到这个关键问题的复杂性,越会间接地意识到科学家手中掌握的力量。当人们逐渐意识到其自身无力跟上科学的复杂论证时,他们熟悉科学、理解科学的自我感觉也就被消泯了。科学日益要求公众相信他们所说的话,相信他们所给出的信息与解释,接受科学家的专业知识——这些东西似乎是万能的,并仅保留于科学家手中。换言之,科学的民主化增加了科学之于公众的疏离和权威。

科学与不同公众之间如何相互作用;人们如何从给定的不同种类的知识中选择更精致的图景;如何将其融入到现有的知识、经验及信念体系,这些问题需要得到更深入的定性理解。最后,当新媒体日益入侵公众的领地并使人得以接触更多信息时,如何处理前述悖论便成为更为本质的讨论。

第二,上述讨论意欲弄清这样一个问题:如果不考虑到更大的文化背景以及被访者所处的环境,就不能敏锐地说出公众理解科学这一概念因国家而异的相似与差异。有着全球性的价值和规范体系的科学显然与公众对于科学的领会与态度不相契合,后

33

者要受到当地语境的制约。因此,需要对性别、年龄、教育背景,尤其是个人经历、社会背景、经济状况、工作环境以及一般意识形态背景作更为深入的考察。

此外,对不同国家背景的科学大众化的历史研究表明,大众化的强度和一般基调所改变的方式似乎常常遵循它们自己的逻辑。例如,关于科学体系崩溃的讨论可以在几个欧洲国家一直回溯到 19 世纪的最后几个年头,但它出现在科学与技术以前所未有的速度发展的时代(例如,见 Beguet, 1990)。而从国家背景的角度考虑,在那一时期找不到这种思考的迹象。

当代公众理解科学讨论的第三个要点是,科学的发展已被视为一种科学内部及其与周边领域之间的张力和竞争的产物。科学的大众化和科学的公众理解是这一过程的关键部分,科学家、公众和媒介是有着个人和集体利益的参与者。在这种意义上,“存在这个话题的事实以及它提供给参与者的框架,比所加工的信息是对是错这一问题更为重要”(Jacobi & Schiele, 1988, p. 14)。就科学的大众化而言,至关重要的是介绍与解释的权力。因此,对科学的理解不可以被简化为一套教条化的问题及关于方法论规则的特定的意识形态。取而代之的是,关于传播与获取信息,关于更清晰地获悉像公众理解科学这样的计划的“政治”预期,对于其动机保持警惕是非常必要的。

最后,20 世纪的历史表明,日益增长的科学知识并不必然地增强对科学的支持。恰恰相反,传播给公众的信息越多,就会使公众了解更多的证据,证明科学和技术事务的决策与科学解释中的不确定性与可变性是如影相随的。再也不能期望对科学的盲目支持了。就如科林斯(Collins, 1987)所说,只有距离才能产生魅力。

第二章 “科学战争”与美国政治

希拉·贾撒诺夫

公众理解科学 我们既可视之为一种客观现象,也可视之为一种社会建构。对前者, 39
我们可以加以衡量、监控并在可能的情况下进行操纵;对后者,我们可以解释为民主社会
中科学-社会关系的一种反映。我站在后者的立场上,研究了美国公众与科学之间的所
谓战后社会契约在近期的崩溃。这种现象在当前这场被称为“科学战争”(science wars)
的论战中得到了体现。我的看法是,历史上美国公众对科学和技术的支持来自于个人主
义、工具主义(instrumental),但是主要来自反集体主义(anticollectivist)思潮。

本章将研究美国科学政治的四种基本特征:基础研究的孤立性、政治上的技术统
治论(technocracy)主张、专家和反专家思潮的兴起,以及科学和社会进步在理论上的
不充分性。本文指出,为了建立既可以为科学家又可以为普通公民所接受的未来图
景,我们需要在新的讨论空间展开新的话题。

多变之秋的科学

就像 20 世纪末期现代化过程中的大学、公司、国家等其他机构一样,科学及其处
于朦胧之中的新技术,似乎正在现代性的斯库拉女妖(Scylla)和后现代性的卡力布狄
斯女妖(Charybdis)之间进退维谷。科学被认为辜负了社会,它对自然的洞察力和改造
力都让社会付出了巨大的代价。诸如大气污染、环境恶化、核威胁、基因操纵、新的流
行病和武器扩散等现象中表现出来的混乱无序从来不是社会所期待于科学的,它们正
好让现代性的批评者抓住了把柄,作为人类对自己的技术失去控制的证据(Beck,
1992a、1992b)。同样地,科学和技术的进步成了当代社会中公民生活倒退的罪魁祸首,
40
社会的混乱大大超出人们可以接受的程度(Putman, 1995),自我的碎裂、丧失以及
无情的工具主义理性使人们无法开展对公民身份目的的集体思考(Bauman, 1991;
Ezrahi, 1984、1990; Giddens, 1990; Habermas, 1973/1988)。科学专家似乎越来越脱
离一般公民关注的内容,权威的观点与公众在现实世界的日常生活经验无法接轨,使
得公众对他们越发不信赖,他们做出的保证在公众听来自然大有水分。^①

① 笔者在 1996 年春开始撰写本文时,英国发生了异乎寻常大规模的危机,原因是菜牛受到牛海绵
状脑病(BSE)的感染并进一步对人类健康构成了威胁。英国政府专家曾在不到 10 年前否认该病会从
牛向人类进行跨种传播,但此时他们却无法排除,人类感染的一种新型的库贾氏病(Creutzfeldt-Jakob
Disease)可能正是由病牛传播而来。早先的错误预测造成的社会代价令人吃惊,这不仅是从经济角度
而言,公众对政府操控的专家知识的信心也大受打击。相反,出于常识,人们对诸如在英国学校中禁止
牛肉、全国性降低牛肉消费的潮流以及素食主义等行为的支撑却变得更强烈了。

另一些人则以一种完全不同的角度来看待当代科学的问题。对现代性蓝图的信仰者来说,最令人担忧的不是科学对社会造成的偶发性危害,而是社会的分裂对科学造成的破坏性影响。清晰的理性和自由主义的进步理念全面退却,这被归咎为后现代对西方价值和传统的否定:^①自由的探索遭到了那些头脑混乱、自我放纵的政治极端分子或社会极端分子的威胁,他们致力于恢复浪漫化的不真实的过去(Gross & Levitt, 1994; Weinberg, 1995);路德分子(luddite)利用贪婪、科盲的原告及其同样不负责任的法定代理人向工业发起攻击(Huber, 1991);在那些无知而胆怯的人们的要求下,对创新活动设置了成本高昂的监管壁垒(Breyer, 1993)。所以,理性主义者认为,必须实施大众化教育和严格的法律及政治措施(在法律改革的压力下,见 Jasanoff, 1995b),来反抗那些企图将 300 年来的科学和技术成就一笔勾销的黑暗和迷信力量。

41 科学和现代性的这些根本分歧在当今民主社会中的大多数重要的政治辩论中此起彼伏地以各种形式浮现出来,表现了科学家、决策者和学院派社会科学家在思考方式上的尖锐分歧。现代福利国家是否由于将主要取决于自然法则的缺陷,错误地归咎于其生长的土壤(即归咎于社会环境),从而严重误解了自己的目标(Duster, 1990)?现代化理论在发展中国家的失败,是否因为它们低估了体制和社会资本(Putnam, 1992)在保持技术进步方面的作用?人类活动是否在给全球环境施加着无法长期承受的压力?国家必须将自己的主权抛在脑后才能应对挑战吗?是否还能有某种标准的或者理论的基础,可以让今天的政府作为依据,指导技术的发展方向(Sclove, 1995; Willke, Kruck, & Thorn, 1995)?

一个相对较新的话题被列入政策议程之中,即所谓的公众理解科学——确切地说,它是一个问题结(a complex of issues)。它开始集中讨论当下关于科学、技术及现代性的不确定后果的诸多辩论中的内在矛盾。仿佛是对马克斯·韦伯(Max Weber)的官僚化逻辑的一种解读,近年来公众理解科学也呈现为一种社会分析和政治审查的对象,一种可以衡量、监控乃至操纵的现实生活现象,一种可以组织会议、创办学刊、安排各种学术活动的专业课题。各个政府部门逐渐加大了对这一课题的资助,也逐渐形成了专门的专家,他们控制着文献、调查工具和成套的数据,而其他社会和政治调查领域的研究者则难以接触。对这一官僚化倾向进行反抗的是那些较少实用、较多反思的学派,他们对公众理解科学的客观情况提出了质疑(Wynne, 1995)。就这一研究流派而言,公众理解科学更确切地说是一个需要解读其社会意义的比喻,一种需要剖析其本源和用途的结构,一种需要对其权力结构必须进行解剖的政治领域。因为公众理解科学本身不仅反映了,也强化了当代自由主义民主国家更广泛的社会政治潮流。

^① 科学家对自己的文化和政治权威的倒退感到不满,其最显著的反映可能是在 1995 年 5 - 6 月间纽约科学院举行的一次为期三天的会议中。该院出版了一篇与该会议同名的文集。见 Gross, Levitt and Lewis (1996)。

我准备在本文中按照后一种流派的分析思路,分析公众理解科学这个问题,尤其是要强调问题的政治和文化维度。社会学对公众理解科学的洞见为我的分析提供了重要的基础,它指出,构成这一命题的所有三个概念都有着根本性的问题。这三个概念是:公众(公众是单一的还是多种多样的?专家、个人和公众之间的界限是如何建立的?)、理解(何种形式的了解可以视为理解?理解更应该视为主体之间协商的产物,还是个人认知的产物?)、乃至科学(何种知识构成科学?这种知识如何组织并合法化?科学活动如何植根于社会之中?)(Wynne, 1995)。尽管我也同意有必要就公众理解科学的每个组成部分的含义进行追问,但我更关心的是什么样的政治关系会形成或限制自由民主国家的公民提高对科学的警觉意识的能力。以这种方式看待公众理解科学,会使我们注意到政治文化的各种特点,例如宪法对政治权利的划分和公民参与的规范,它们影响着人们接触科学的方式、为政治目的调动科学资源的心理动力以及科学用以取得在公众领域中的权威性的实质性和象征性价值。 42

我在这里将重点阐述在美国的科学-社会关系的具体背景下的公众理解科学。但是我认为,本案例对所有想了解当代公众对科学的疏远和工业化民主国家的生命力问题的人都有普遍意义。我将从20世纪90年代美国特定的政治进展出发开始我的讨论:二战以来,政府对科学的长期支持建立在一个共识——即所谓社会与科学的契约之上,这个共识的崩溃让人议论纷纷,痛心疾首,随后就科学的公众形象问题爆发了一系列争论,一般称为“科学战争”。然后,我将追溯这种萎靡不振的现状的根源,讨论与对科学的利用和支持相关的美国民主的特殊性质。对于由公众理解科学的显著倒退而产生的“问题”,这些观察为从政治出发进行重新分析提供了基础。

社会契约的佣金

1945年,美国总统顾问万尼瓦尔·布什(Vannevar Bush)发表了一份有影响力的报告《科学——无尽的前沿》(Bush, 1945)。该报告被两代科学家和科学政策分析人士视为美国与科学之间的“社会契约”(social contract)的基石。简而言之,契约承诺提高联邦政府对学院科学(university-based research)^①的支持(布什用的是“基础科学”一词)^②,并在决定使用资金的方式和方向上赋予科学家相当大的自主权,以便取得能转 43

① 作者在本文中在相同的意义上同时使用了 university-based research 和 university-based science 两个词,故一律译为“学院科学”,不作区分。——校者注

② 我使用这个术语而不使用基础科学,目的是引起对作为自主科学活动首要机构的大学的注意。考虑到现代许多科学领域的工作与工业生产的目标密切相关,该术语还避免了由基础科学概念引起的界限问题。当然,学院科学这个术语也有自己的边界问题,例如大学和工业之间的界限如何构筑,不过这些问题对本章所要阐述的内容来说并不重要。

化为新技术和能在总体上提高国民经济、社会和人民健康的研究成果。尽管布什有着敏锐的洞察力,他对将科学从学术研究的实验室转化为实际社会商品的具体机制却过于轻描淡写。他的简要报告仅仅勾勒出一个简单的投入-产出模型:投入联邦资金,产出经过训练的人员和带来收益的技术,却没有对投入产出之间的黑箱(black box)的内部细节说出个究竟。但是,自第二次世界大战结束以来的数十年间,美国的科学家和一般美国民众均未对这种简洁得不能再简洁的模式是否充分提出质疑。表面上,社会契约正如布什预计的那样发挥了20年的作用。联邦政府对研发(R&D)的支持在1953年到1965年间持续增长,并于1957年因苏联发射人造地球卫星及此后的太空竞赛而获得了进一步的合法性。甚至20世纪60年代下半叶也成了学院科学的黄金时代。尽管许多其他问题困扰着美国的政策,政府为科学提供资金的承诺直至60年代结束从未动摇,而科学家没有任何理由怀疑他们与国家以及与国内其他公民之间的关系(Smith, 1990, 第39~40页)。

问题的迹象从20世纪70年代初开始显现出来,并在1989年导致世界政治格局改观的重大事件之后迅速恶化。经济分析人士认为,美国的技术领先地位之所以衰落,是由于知识、资本和培训的日趋增长的不稳定性削弱了美国在科学技术领域的良好基础(Nelson, 1990)。但是,即使不考虑来自日本以及弱一些的德国逐渐增长的竞争威胁,由于冷战的紧张局势和举目可见的军事需要,在里根总统时期的大部分时间内,没有人对战后的社会契约提出根本性的质疑。一系列迫切需要科学界注意的新问题(最为重要的是环境保护问题)出现在公共议程上,而以防御苏联这一“邪恶帝国”为代表的老问题仍然占有很高的优先度。^①当时没有丝毫迹象表明,粒子物理学的研究经费有一天会被削减以满足航天飞机的费用,而建立气候模型的预算也会被削减以满足人类基因组研究的需要。

20世纪90年代,学院科学研究面临着更为严峻的局面。物理学家首先发难,指责国人失去理智,超级超导加速器(Superconducting Supercollider)的联邦资助被撤销,本该用于科学的隧道却变成了养蘑菇的好地方,他们从这些事件中看到了灾难的征兆(Park & Goodenough, 1996)。由于共和党人在1994年美国国会选举中获得压倒性的胜利,物理学家们的忧虑不幸言中,而且危险已经扩大到学院科学界的所有领域:基础研究资金被大规模削减并且愈演愈烈;社会科学资金在国家科学基金会(National Science Foundation)里遭到点名攻击;从先进技术到气候

^① 自国立卫生研究院(National Institutes of Health)建立以来,美国科学政策已在有关健康的研究与其他形式的基础科学之间划出了鲜明的界限。甚至在1994年美国全国选举中的右倾化和此后的政府精简中,生物医药研究依然得到了十分有力的政治支持。此后的经济繁荣在1990年代晚期对学院科研的其他领域重新获得支持起到了推动作用。

变化,各种不受保守派政客青睐的研究项目遭到定点清除。最能说明科学界之政治命运急转直下的是,国会竟然心血来潮地决定解散其下设的技术评估办公室(Office of Technology Assessment)。这个规模适度的顾问机构取得了许多实际成就,它能将技术分析与对于立法政策方案的冷静评估相结合,为其他许多国家所称道和效仿(Bimber, 1996)。

在这种不利的环境中,科学家将他们与国会的争论扩大到更广泛的公众,他们认为公众缺乏对科学和技术的理解是立法机关缺乏远见大肆削减预算的根源。一部分战线大可以划在20世纪90年代的科学战争中。起初,争议集中在博物馆的展品上。国家航空航天博物馆(National Air and Space Museum)在展示将原子弹运往广岛的著名飞机伊诺拉·盖伊号(Enola Gay)时,退伍老兵组织成功地说服组织者接受了他们对历史的看法。妇女活动家、历史学家和心理学家的抗议致使国会图书馆举行的弗洛伊德回顾展被推迟(Grossman, 1996; Weeks, 1996)。与此同时,化学家和物理学家结成有力的同盟,他们大声疾呼,要求在美国历史博物馆举办的“美国生活中的科学”展览中,给科学和技术以名副其实的赞誉(Forman, 1997; Gieryn, 1996; Gross, 1996; Park & Goodenough 1996)。以往沉默寡言的科学共同体忽然对国家博物馆口诛笔伐,反对对科学的不公正的负面描述,他们认为这是组织者的认识错误和非科学家(nonscientists)在计划过程中乱出馊主意的结果。

出于对意识形态向阴谋与邪恶靠拢的警惕,一些科学家向一群成分混杂、五花八门的胆敢对科学进行评论的学术队伍——包括社会科学家、女性主义者和后现代文学理论家——展开了攻势,他们辩称,这些人不诚实的政见和蹩脚的学术,为这个国家的“反科学”暴动(“antiscience” revolt)提供了一件知识分子的外衣(Gross & Levitt, 1994; Gross et al., 1996; Holton, 1993; Weinberg, 1995)。其中最著名的一次攻击是一位名不见经传的叫艾伦·索卡尔(Alan Sokal)的物理学家在《社会文本》(social text)——一份无人理睬的文化研究刊物——上刊登了一篇文章,声称要将批判理论中的时尚理念引入到量子引力中,使之成为“后现代科学”(Sokal, 1996)。具有讽刺意味的是,这刊物整期内容都在讨论科学战争。索卡尔随后宣称,那篇文章是一个精心设计的恶作剧。这使他在一夜之间成了文化英雄。一位物理学家成功地以某种当代最晦涩的学术话题来嘲弄这个时尚的始作俑者,这样的骗局当然为读者大众所喜闻乐见。索卡尔的出位行为在大众传媒(例如《纽约时报》、《新闻周刊》和英国的《每日电讯》)以及专业学刊中引发了一阵颂扬之声,并广泛地被视为彻底暴露了对于科学的人文批评和社会批评的破产。到了20世纪90年代中期,怨恨已经取代自满,成为美国科学家与社会其他层面,甚至包括他们自身所在的知识界的相当一部分人进行对话的主旋律。

科学理解的政治

应该如何解释战后对美国科学政策所达成的共识在世纪末的消亡？公众对科学的误解，这种解释不单为科学家所赞同，也被那些为“理性的”公共政策辩护的律师和政客们所欣赏（Gross et al., 1996），但是它不足以起到这样的作用。举例而言，几乎没有证据表明，公众关于基本科学事实的知识以及对有助于提高生活质量的技术手段的仰慕在近年有显著的下降。在有实质性需要时，例如在选择医疗方案或为了索求赔偿要求建立科学依据时，美国公民仍然有很强的愿望去掌握错综复杂的技术内容（Jasanoff, 1995b）。民意调查发现，尽管很多人仍对技术灾难心有余悸，公众对于科学战胜疾病和饥饿并提供切实的物质进步的能力所怀有的信心仍一如既往。1995年，当
46 公众被要求评估科学研究的好处和风险时，有72%的美国人回答说好处大于风险（国家科学委员会，National Science Board, 1996，第7～页17页）。

更为重要的是，单以个人对科学的无知（或无科学素养，scientific illiteracy）并不能解释公众疏远科学的具体表现，也不能解释不同政治文化中的科学与社会间的冲突。举例来说，工业化国家的学院科学家们都面临来自经济萎缩和冷战后国家资金支持削减之类的压力，为什么美国科学家最为明确地注意到反科学的兴起，并且只有他们的英国同行远远地跟在后面^①？为什么在美国发生了这样的口角，向以科学和技术为对象的学术研究发起了如此的攻击，而在那么多别的国家里却没有发生？尽管我们很容易地将科学素养的匮乏归咎于美国的个别公众和全体公众，但似乎还有一种更为可信的解释，那就是所谓的科学被遗忘的原因不在这里，而在别的地方，它应该植根于美国民主的制度和文化基础之中。

要真正从政治角度对美国的公众理解科学进行解释，就必须从美国政治运作机制的独特构成出发，才能看到它如何对科学和社会之间的相互理解构成影响。因此，唐奎瓦埃尔（Tocqueville）之后对美国现状有着敏锐观察的人都注意到弥漫在整个国家的社会和政治生活中的个人主义文化。在关于美国科学和宗教的一项研究中，普赖斯（Price, 1983）将美国宗教运动中的个人主义和完美主义（perfectionist）学说与相伴而生的
47 对于政府甚至对于家庭和社区的不信赖联系起来。一代又一代，个人主义文化不断

^① 英国也出现了科学家和对科学进行学术分析的人士之间的辩论，不过那里的科学经费问题、博物馆展览问题和公众理解科学问题并不十分显著。对于英国成为科学战争重要战场的过程，有必要从知识的政治社会学角度进行研究。注意，英国像美国一样在冷战期间对国防事业的经费做出了重大承诺，并因此提供了大量的资金支持科学研究。但是，在撒切尔夫人担任首相期间，英国科学界和国家之间的关系随着投资的削减而显著降温，因为科学家们认为这一举措不利于学院科学的健康发展。还应注意的是，几十年来在英国一直活跃着一支立足于科学知识社会学角度的批评者，许多英国科学家认为这种批评有损他们的利益。但是，如果要循着以上线索进行深入研究并对英国的科学战争做出更全面的政治和文化说明，则将大大超出本文的范围。

得到有意无意的确认和再发现,它使美国对福利国家及其制度象征有着特殊的抵触。尽管个人自主已经成为现代性的普遍愿望,但是自主权与集体化之间的紧张关系,或者如瓦格纳(Wagner, 1994, 第6~8页)所称的“纪律化话语”(discourse of disciplinization),已经在欧洲和美国得到了不同的表现。尽管早期人们曾试图建立一些机构对军队和女性关注的内容做出反应,但强有力的公众空间直到新政时期才在美国得以确立(Skocpol, 1992)。随着20世纪90年代对联邦政府幻想的破灭,个人主义意识形态开始苏醒,它的力量足以动摇新政的基础。人们可能会问,公众对科学技术的理解在美国个人主义建设和重建中受到了哪些影响?这种文化倾向对于科学、公民和国家三者都意味着什么?

如果我们注意一下科学与社会需求之间存在的丰富联系(例如技术福利、生物医学研究、风险监管、诉讼等),我们就会发现美国科学政策在两个领域有着最确定的保证:(a)在科学和技术用来帮助美国实现其军事上的优越地位时;(b)在科学发现可能加强消费者的——无论实际的还是感受到的——购买力时。因此,传统上美国公民一直同意国家将技术用于实用目的,例如原子弹、登月和空间站等。埃茨拉希(Ezrahi, 1990)认为,这种立竿见影的展示对于自由民主的政体来说至关重要,因为它们需要依靠透明的承诺来取信于民。他认为,国家政体的合法性主要依赖于使每个美国人能获得作为整个政治制度一分子的利益。无论是在广岛还是在利比亚、巴格达,成功展示的技术实力能够重新树立起美国公民对本国政府的信心。在一个煽情的段落中,埃茨拉希(第42页)描述了“土星5号(Saturn 5)的残骸,一个太空中的庞然大物,以一种雄辩的姿态躺在好奇的纳税人面前”,是怎样在肯尼迪航天中心变成了一堂歌颂民主制度的实物教材。一名讲解员引领着参观者观察火箭的身体,向他们描述每个细小的部分是如何制成的,从而总体上展现了一个强有力的集体行动的形象,使人肃然起敬,并从中获得更强的国家认同感。

在另一个极端情况中,如果研究对象能产生具有市场价值的商品,国家对科学的投入就会得到公众的认同。早在布什契约的采纳和国家支持的科学研究兴起之前,美国的科学政策就以对实际利益的期待为导向(Price, 1983)。举例而言,生物医药领域的科学家很早以前就学会了一边声称将为社会提供现实的应用,一边做“纯”研究的虚假生活。

在偶有公开实力展示的工具主义政府与全面开放不受约束的市场之间,科学研究不需要制定字斟句酌的社会目标,便可以自行其是。美国宪法保护科学家研究的权利,但对于研究应如何迎合集体的目的也规定了一些条文(Goldberg, 1994; Scolove, 1995)。包括法院在内的政府机关对那些能够催生一个个首创的科学和技术(例如通过专利法)的政策远比对那些声称重新分配财富和利益的主张更为热衷。当法院利用科学和技术进行重新分配时(例如群众性民事侵权案或反歧视行动案),他们的工作常常遭到批判,理由是科学不具有法律上的资格。在一个知识来源极度分散、职能多样

的社会中(Jasanoff, 1990),人们把自己对世界的主观理解置于对超级权威的信赖之上;人们利用科学,并非用来巩固广泛的社会共识,而是用来强化这种具有选择性的政治利益,强化这种微型的乌托邦图景(Ezrahi, 1984)。日常生活中对立的政治文化机制更利于催生对某些问题十分在行的平民专家(citizen experts)和反专家(counterexperts, Balogh, 1991; Brickman, Jasanoff & Hgen, 1985),而拙于为一个整体意义上的国家制定一个能够被普遍接受的目标。

这的确很奇怪。如果上述作为一个国家政治秩序的根本特征不能对其公民就理解和应用科学知识的方式产生影响,就像一份契约未遵守其所用语言的词法和句法就写在了纸上一样。对一个复杂社会中的公民身份的权利、义务、限制和机会进行定义,就必然会限制其成员通过科学探索而深入理解世界的道路。在某一个特定的政治框架下,公众的科学理解不是作为科学文化的可以客观衡量的指标,更重要的是,它是人们希望通过科学了解什么以支持自己的日常决策和希望将这种知识用于政策的各种方式的总和。

对美国公民而言,对权威进行怀疑的权利、自由联想的权利、定义新的社会身份的权利、无需顾忌地表达政治、宗教和性别倾向的权利,以及在市场上公开出售自己的聪明才智的权利,都不仅与美国永恒的优越主义有着千丝万缕的联系,也与对科学的理解有着错综复杂的联系。对希望通过科学和技术来赋予自己能力(以及相应地使他人丧失能力)的个人或团体而言,他们面临的制度性障碍较少(Jasanoff, 1996)。^①在这个过程中,美国社会与科学达成的契约开始具有临时性、一元性(particularistic)的特征,并开始以局部需要为导向。除了在军事部署和相关的“大科学”项目外,科学作为一种工具,连国家也主要利用它为市场认同的需要服务。同时,公民和利益集团声称科学为他们所私有,以实现其从艾滋病研究(Epstein, 1996)到在法庭上证明被控方无罪等各种个人目的。而在科学应用的目的有悖于他们自身的愿望或者让他们无法理解时,他们却不愿提供支持。

后现代疏离和社会契约

美国社会与科学之间的契约有哪些政治特征?^② 由于与公众对科学的理解密切相

^① 由于利益受到损害,一贯致力于发现问题的宗教、政治或社会团体人士提出“特权知识”的主张,以反科学的立场抨击职业科学家。然而,类似的声音在美国出现的频率恰恰反映了公众对科学的社会重要意义的广泛认可。格罗斯(Gross)和勒维特(Levitt, 1994)的评论者班尼特·伯杰(Bennett Berger)在《科学》一书中敏锐地指出,遭到这些作者谴责的反科学活动“呈现出对科学力量的敬畏(伴随的是控制它的欲望)”远甚于对它的敌意。(Berger, 1994, P. 986)

^② 在美国近期连篇累牍关于科学政策的文章中,对所谓“社会契约”仅从字面上加以阐释,我不敢苟同。传统观点强调在科学与社会之间存在着物质交换:人员培训和新技术能得到公共投资的回报。我最感兴趣的是探索科学与社会的契约关系如何清晰地反映出美国政治,更具体地说,它是如何承载公众对科学的理解的。

关,下列四个因素值得简要说明:A. 学院派或“基础的”科学研究与政治绝缘;B. 技术论述大有取代政治辩论的趋势;C. 复杂的政治差别将缩小至专家和反专家之间的二元化争论;D. 科技进步在政治上尚未理论化。

基础研究的社会绝缘现象

美国科学政策的核心有这样一个信条:大学科学院系的研究应是纯粹的、探索性的、无私的,应尽可能不受国家干涉,哪怕项目资金款的50%来自国家投资也不例外。⁵⁰ 任何人胆敢质疑这条原则,马上就会让人联想起纳粹德国和斯大林俄国的国营科学的幽灵,而在那两个国家50多年过去了,都没能摆脱权力对自由思想的干扰,遗害至今。但是,长期以来,学院科学独立于公众审查之外的并非不值一提的政治代价,却较少被人提及。

悖谬的是,由于科学家不熟悉政治伎俩,越来越不能有力地解释其独立性对普通公民的益处,学院科学不言而喻的自主性在日益增长的后现代的政治呼声下,又显得过于脆弱。这一政治弱点在美国最近关于科学政策的争论中露出了马脚。由于肩负着削减预算的压力,立法者感到迫切需要证明在科学上的花费是正当的,却苦于没有统一的舆论可以遵循。可以预见,如此一来必然是立法者语无伦次,公众半信半疑。自由主义者质疑政府支持的科学研究缺乏明确的公共目标,希望科学家有更加明确的“任务导向”(mission-oriented)。保守派则尽量避开和他们憎恨的理念有紧密联系的那些科学活动,包括从环境保护到一切被认为是干涉市场运作的研发行为(Norman, 1992; Park & Goodenough, 1996)。

在美国社会明确表示认可的少数几件“好事”中,医学研究是首当其冲的受惠者,美国国立卫生研究院不断得到高额拨款就是明显例证。与之形成对照的是,社会科学的经济支持依然是不稳定的、没有保障的,因为这首先需要公众对社会问题的性质及原因形成统一的定义。

而无论哪一党派,都对科学研究的正当性产生了越来越多的怀疑,随之而来的是对科学行为的越来越强的监管,越来越多地听取汇报。令人奇怪的是,科学家本人对形形色色的敌对的挑战显得毫无防备。他们宣扬公众责任的语言越来越俗套,令人生厌。原子物理学家曾在讨伐核武器的过程中博得“道德权威”的荣誉,但是现在已逐渐销蚀。人口过剩、气候变化这类全球环境问题,由于争议太大,也不可能赋予科学家以同样的权威性。科学共同体在谴责公众误解科学并拥护反科学情绪的时候(Gross & Levitt, 1994; Holton, 1993),也暴露了其自我政治形象的窘迫贫乏和首鼠两端(既不是为了科学,也不反对科学)。20世纪科学史专家丹尼斯(Dennis, 1997)曾指出,在战后的美国,科学史已成为一门独立的学科,它为万尼瓦尔·布什时代的科学政策提供了有力的辩护。然而今天,在索卡尔的恶作剧中,在1997年5月,著名的普林斯顿高等

研究所对科学史学家诺顿·外斯(Norton Wise)^①申请的拒绝中,可以看到 科学家正在迎战试图为他们撰写历史的学者。这些事件,以及正在进行的科学战争中的每一次冲突,都不仅仅关乎学术利益。它们凸显了科学家在某一方面徒呼奈何的无能,他们不能有效地加入到将要构成他们与社会重新融合之基础的话题中。

技术话题的优势

一方面,人们为了保证科学研究的纯洁性而顽强努力,另一方面,最微小的政治要求的合法性都完全依赖于科学,这真是美国政治生活中的一大讽刺(Ezrahi, 1984; Jasanoff, 1995b、1996)。在法庭上,在代理人面前,在州政府,在华盛顿,无论是国内还是国际,一切都清楚地表明,政治地位与科学是分不开的。新的研究领域经常得到公众基金的慷慨赞助,哪里存在着自然科学和社会科学皆不能做出圆满解答的问题,新领域就在哪里展开,譬如抗癌斗争、暴力的动机、国立卫生研究院的替代药品制度化问题、全球变化的人文因素(human dimension of global change)^②的跨机构项目、人类基因组计划的伦理、法律和社会问题(ELSI),以及新兴的环境公平分析(environmental equity analysis)的方法论等等。在美国,如果一项提案的解决方法中没有添加科学因素,就不可能获得政治上的关注。

52 这些进展有哪些更广泛的政治影响?技术话题在政治领域的日益渗透又将如何影响公众对科学的认知?简而言之,其结果就是使不懂科学的人们既参与了科学又远离了科学。当技术方法和实践变得过分专门化、孤立化、规则化,并对除了官僚政治的决策者之外的人士都关上大门之后,科学必将疏远大众,就像曾经发生过的环境保护的定量风险分析(Breyer, 1993; Irvin & Wynne, 1996; Winner, 1986)那样。对科学的需求在这种情况下就消散一空,只有少数强有力的特别角色能够承担神秘的、密不通风的黑箱中的科学所需要的高昂费用。与此相比,把科学运用于新的微观政治议程(Beck, 1992b; Ezrahi, 1984)中去,这种前景则不断地邀请公众再度参与到科学之中。一旦目标具有与个人相关的实用性,美国民众就成了科学知识贪求无厌的消费者,并常常达到专业水平,比如治愈一种危及生命的疾病、避开已经察觉的环境风险、赢得一项诉讼,或者泛泛而论,创造一个能够向国家要求权利和利益的客观基础。

① 普林斯顿大学教授诺顿·外斯同时深谙物理学和历史学,作为科学史方面的专家,在该领域似乎拥有毋庸置疑的权威。他被院方的拒绝可以部分归因于他曾写过的一封信,在信中,他对物理学家斯蒂芬·温伯格(Steven Weinberg)在“索卡尔事件”中所持的立场进行了批评。

② 这是一个大型的国际间跨学科研究项目。——校者注

专家与反专家

在当代社会理论家(Bauman, 1991; Beck, 1992a; 又见 Irwin & Wynne, 1996)的论著里,怀疑论的主题经常和公民对现代理性主义文化的疏远联系起来。然而一旦科学知识对政治产生了影响,则公民通过参与同样可以形成自己特有的质疑方式。在一个像美国那样宽松的、竞争性的政治文化中(Brickman et al. 1985; Jasanoff, 1990, 1995b),对论战感兴趣的人若想学习足够的科学知识,参加到高度技术性的辩论中去,相对比较简单。然而,处于同样的原因,没有哪个专家的观点能够完全免遭挑战,职业资格本身不足以保证公众的顺从。关于美国政策的论战,通常就像互相竞争的专家间的战斗,任何一方都拥有足够的知识、技能和信誉,竞相挖掘出对方论点中的薄弱环节。要想知道与政策相关的科学都具有哪些基本特征,你根本不需要到幕后去找,因为它们都已经摆在明面上了。

对科学权威的怀疑是美国公众对科学极度依赖的一个矛盾的结果。科学知识因其能影响立法而变得无比尊贵,但是个人的观点甚至已经确立的知识体系却总是引发各种质疑(譬如正统基督教的信奉者对进化论的抨击以及政治保守派对研究气候变迁的科学的抨击)。科学家作为一个群体得到了社会的尊重,但这些享有威望的科学家会发现,他们一旦站在证人的立场上,或发言让国会感到不入耳时,他们的可信度就会遭到了毁坏。

专家知识被视为赢得举足轻重的法律、政治斗争的关键,但是专家的意见同样被普遍认为是随时可以包租的东西。科学可以被利益所塑造这一观念,已经成为每个美国公民对科学的本能理解中不可或缺的一部分,这对于那种认为存在无偏见科学权威的抽象信仰是一种平衡。这样,对一个合格的公民而言,受利益驱动的科学使客观的、专业的权威荡然无存。贝克(Beck, 1992a)和其他学者曾经指出,这个现象是“反身现代性”(reflexive modernity)^①的标志之一。

53

进步的界限

从万尼瓦尔·布什的著名报告到今天,争取公众投资于科学和技术的最基本的理由便是实现科学进步,因此,这种承诺不绝于耳。关于进步的金口玉言,科学家和他们的政治支持者说得一样多。然而,对于美国人来说,“进步”的核心概念是天经地义的,以至于在公众的讨论中几乎或者根本就没有涉及过。进步,在政治话语中是未经检验、未经理论化的,就像在接下来的引语中,它基本上等同于科学和技术的新发展,尤其是当他们承诺其实际应用将会提高个人的幸福和自由的时候。

^① 贝克提出的概念,也有人译为“反身性现代”、“反思现代性”等。——校者注

在这个世纪,科学使美国人的寿命增加了一倍,把他们从曾令普通人备受折磨的苦差事——脑力计算中解放出来,让他们能够沉浸于任何他们感到有意义的活动之中,并把世界上所有的知识置于他们的指端。(Park & Goodenough, 1996, P. 12)

在科技奇才、微软公司领袖比尔·盖茨(Bill Gates)的想像中,未来的理想家庭是这样—一个地方:人们于闲庭信步之间,通过一个传感器,就可以立即调出他们喜爱的电视节目或影像。可是,这只是一个模糊的展望,它把技术与个人的需求和喜好紧密地联系在一起。可是,对于科学和技术的进一步发展将要创造的光怪陆离的新世界,有这样一个问题却很少有人关注,那就是,人们将要去的是个什么样的社会?这里没有明说的前提是,这个社会将由同样消息灵通和同等富有的消费者组成,他们都对技术有着强烈的好奇心和求知欲。高技术市场的细分作用(disciplining effect)不需要提上政治议程,只要消费者自身的品位和喜好与技术产品达到同一标准,一切都会水到渠成。

54 美国在生物技术方面的公共政策为这个现象提供了生动的例子。在长达 20 年的公开辩论中,基因工程一直扮演着科技进步的代表角色:“当本世纪行将结束时,分子生物学正在揭开生命的秘密。”(Park & Goodenough, 1996, P. 12)但是绝大多数美国决策者所设想的进步,几乎只能停留在让普通民众直接感到满意的水平上。生物技术被黄袍加身,仿佛成了取之不尽、用之不竭的聚宝盆,为每一个人类个体提供新的产品和新的能力,比如基因治疗、遗传工程以及最近的人类克隆;其他问题大多遭到冷遇,只有一个偶然的例外,就是利用新的基因工程方法解决农作物品种,以缓解世界饥饿问题的方案得到了首肯。美国对生物技术的政策调整,首要问题就是如何保证新产品的安全性,因此,实质上要排除公众对于一项将会干扰自然和社会固有秩序的技术进行操控的可能性。

正如我曾在别处讨论过的(Jasanoff, 1995a, 1995b),技术政治的想像空间日渐缩小,反映出根深蒂固的自由主义民主的政治文化的特征。法律的正式论述、风险分析,甚至生物伦理学都促使公众深思,但是这样做的代价是将社会关注点分割成一个个界线严格的政策提案,由现有的行政和官僚机构所提出,并和既定的论证惯例或模式保持一致。而那些难以将自己如此乔装打扮的焦点问题,常常会由于模糊不清、遥不可及、无的放矢、主观臆测,或者不宜付诸决策讨论等理由,遭到驳回。因此,美国最高法院在批准新的遗传修正专利权的同时,拒绝审理关于基因风险的争议。同样,美国食品与药品监督管理委员会在允许行销牛生长素的问题上,只关心对人体健康的风险,并不考虑其对农业、畜牧业更深远的后果。生物工程学对全球生物多样性可能产生的效果,引起了生态学家和环境行为主义者的关心,却没有得到美国决策者的整体关注。

面向新型政治的公众理解

一项带有政治色彩的对公众理解科学的分析,将公众的注意力从官僚政治如何调控这种理解,一下子扭转到这些理解意味着什么,以及它为什么关系到民主的实施上来。对于绝大多数人来说,对科学的理解已不再是自由选择或正规训练的产物。现在它是实现现代性的一项必要条件。在先进的工业社会里,生活的每个方面几乎都离不开科学知识极其广泛的应用。科学渗入了思想的领地,人们借此组织着他们对世界的印象。事实上,由于有着引导政治辩论的力量,公众对科学的理解也变成了一个这样的范畴。科学研究为批评的、自省的民主提供了有力的典范,科学激发的知识在政治领域是一种不可缺少的资源。技术产物替代、增强并修正着人类的机能,打开了通向新的人类机能的道路。人们生活在一个充满着混血儿和半机器人的世界里,在这里,人类和非人类实体被有机结合在一起,形成无法分割的行动网络和相互支持网络(Callon, 1987; Haraway, 1991; Latour, 1993)。在这样的世界里,还有谁不懂科学,却能胜任公民的职责呢? 55

可以确定,这种理解不是通过学习和掌握琐碎的科学事实得到的(尽管在工业社会,能干的公民不可避免地拥有大量可供支配的科学事实)。也不是通过公开崇拜科学方法,精确计算数学概率,了解计算机程序或喷气发动机的内部工作原理,或回忆某个特定科学领域内重大成就的顺序而得到的。更准确地说,它是一种敏锐的评价,评价那些科学和技术与人们的生活经历顺利结合的领域,评价向科学求助以及向科学之外展望的瞬间,评价对专家的主张和研究机构产生的信赖感(Irwin & Wynne, 1996)。对绝大多数现代人来说,对科学的理解,就像成功的学习一样,最后的结果与其说是了解事物本身,不如说是了解何时、何地、为着什么意图去把它找出来。

然而,无论对于科学家,还是对于外行公众,科学的理解并非建立在一个平展的或者不成形的运动场上。政治和法律的传统文化和国家的特性,权力的话语和实践,所有这些都限制着人们质询身边世界的方式。在任何现代政体中,这些基本问题不仅影响着科学研究的强势方向,同时也影响着科学和社会的日常互动中的建制性和政治性因素。你不能抽象地讨论公众对科学的理解,似乎它只是一个物理恒量,就像光速一样。实际上,它折射出时间和空间、历史和文化的特性。关于公众科学理解的争论,几乎都被诠释成社会和政治潜在的不可调和关系的表象,而正是这些关系使这样的理解成为可能。就这样,关于公众理解科学的辩论,为理解科学在现代社会中的地位提供了一个独特的有利视点。

科学和理智面临的威胁使美国科学家深受困扰(Gross & Levitt, 1994; Gross et al., 1996; Holton, 1993; Park & Goodenough, 1996; Weinberg, 1995)。就此,我们可以对这一分析重新进行审视。作为公众的关注热点,一项关于公众理解科学架构的全方位政治性调查揭示了某些系统性的趋势,对此我在前面已经进行了概述。我们看到, 56

美国公民积极地追求科学知识,并且在市场和国家安全状态允许的情况下,愿意把科学转化为工具。虽然他们很少有兴趣出于自身的原因去了解科学事实,但当他们不得不为了健康、安全、自由及幸福而战时,门外汉很快就变成了专家。对于技术进步的图景,人们普遍存在一个共识:技术进步能够通过科学发现的转化来增强个人的能力和个性。然而在这幅图景中,缺少的是对于科学的充分的社会理解。美国政体和科学仅仅在个人的基础上订立契约,而不是在集体的基础上,因此对科学的历史起源于哪里以及未来应该去向哪里,都没有清晰的概念。

过去十年的工作努力和反复摸索揭示了美国与科学之间的惶惶不安的自我中心契约所导致的危险。无论公众还是公众选举出来的代表,都不再会对一个获得了无条件支持的项目感到满意,尽管这些项目是经济发展的结果,并广泛地运用了技术的奇迹。哈米吉多顿(Armageddon)^①的威胁渐行渐远,人们摆脱了此种威胁,能够重新思考更加本土化、更加迫切的问题,而对这些问题,鼓吹现代性的普遍主义者并没有给出明确的答案。不管怎样,见闻广博的公众对现代性的固有矛盾一目了然,以至于他们并不幻想能通过科学取得进步。美国政治机构和政治程序对当今着眼于内部的微观政治的趋势太过热情,而新的宏观性问题,诸如经济竞争力下降、相互的依赖性、全球变化,并没有获得人们足够的关注,也就无法形成一种年轻的、充满生机的新的科学政治。

科学家由于长期固守在“基础研究”这个安全的避难所中(“安全”只是想像),一旦面对充满怀疑、四分五裂的新社会,将无力为之规划出富有吸引力的未来画卷。政策左右摇摆,所谓的反科学词藻甚嚣尘上,都标志着社会此刻不够稳定。在时时变化着的社会秩序中,科学家和外行人同样面临挑战,都迫切需要发掘新的交流方式,和可以让他们探讨未来的新场所。在公众对科学的理解上,专家将发挥不可估量的作用,他们能诊断过去交流不畅的原因,并对如何解决这些问题给出建议。科学家同样要坐在这张没有主题的谈判桌前,如果他们能更耐心地倾听关于科学的故事——其中不仅有科学的英雄主义,还有最基本的人性——他们的加入将是最有成效的。

^① 世界末日善恶决战的战场。——校者注

第三章 从北欧到南欧

隐藏在近期“公众理解科学”讨论背后的政治动机

玛丽亚·E·贡萨尔维斯

从文化实践到政治关注

在西方国家,在学校里讲授科学和向学术共同体之外传播科学发现,最初是科学家和科学社团与公众分享知识的一种策略。从17世纪开始,各国的科学院就已经通过讲座的形式卓有成效地开展化学、物理学和其他自然科学方面的教育活动了。工业革命之后的18、19世纪,为“工业革命的奇迹”而着迷的欧洲出现了一股流行的风气,人们希望科学家能够提供更多的科学知识以满足公众的需要(Beguet,1990,p.10)。大约在同一时期的美国,职业演讲家走遍美国,讲述“科学”,讲座中往往有对科学现象详细而引人入胜的演示(Massey,1989,p.915)。正如卡罗(Caro,1990)所指出的,早期的科学大众化展示了科学发现和科学解释给人带来的非凡体验,这正是科学的魅力之源(Caro,1990,p.24)。科学家在这一领域所做的努力都有着良好的意图,当然,也希望从中获得信誉,获得社会力量的支持。在这种语境下,使公众了解科学的进展已经成为一项基本的文化实践了。

在整个20世纪,对于公众能否了解科学与技术知识这一问题的关注已经从学术领域扩展到了政治和经济领域。这一扩展与人们越来越认识到科学与技术在经济发展和社会福利中的作用是直接相关的。其中的一个原因是研究者自身推动了一种观念的形成:即促进大多数人产生对科学的兴趣是科学的责任。另一个原因是,科学和技术素养问题成为新出现的一个政治话题的一部分,并产生了这样一种理念:生活在复杂的科学与技术文明中的人们应当具有一定水平的科学知识和科学技能,或兼而有之(Durant,1993)。在更加发达的国家,人们经常关注工人的技术水平及其对工业竞争力的影响。一些研究者称之为功能性素养(functional literacy),指对渗透到现代日常生活领域和政治行为领域的技术问题做出有意义反应的能力(Ayala,1996,p.2)。在这一语境下,科学与技术素养开始被视为劳动力教育和训练的首要问题。直到20世纪70年代中期,在政治领域中,关于科学的知识才与对科学的理解(comprehension of science)联系起来,所谓关于科学的知识是指公众对于那些基于科学的技术之变化的接受程度。这种接受包括同意并支持政府对研发(R&D)提供基金,也被称为“公众理解科学”(public understanding of science)。通过教育和其他手段提高公众的科学与技术素养是政府在科学与技术政策方面最重要的任务之一(OECD,1987)。

伴随着这种趋势而产生的结果是,关于公众理解科学的讨论在某种程度上成了政府系统和科学共同体达到其他目标的手段。出于同样的原因,传播科学知识的目的,甚至在这一领域工作的人所抱有的信念,都变得比过去更加令人费解了。比如,肖特兰(Shortland, 1989, pp. 9~14)提出了一长串科学、经济、军事、意识形态、文化、人文教养、美学乃至伦理的理由来支持在这个不断变化的世界中普及科学。弗莱兹(Fourez, 1994, p. 12)认为,科学与技术素养对全体公民来说将会促进三件事:人文目标、社会民主和经济增长。他补充说:“几乎每个人都会同意这个观点,如果对科学与技术没有任何了解,他在现代社会里将无立锥之地。”(p. 185, 拙译)。这样一种对于公众理解科学问题的明朗态度酷似1985年伦敦皇家协会那个著名报告的主题,其中提到:“公众更好地理解科学是促进国家繁荣、提高公共和私人决策质量、丰富个人生活的主要因素。”(p. 9)

63 这些说法表明,公众理解科学与技术经常被描述得有点儿功利,就好像是一些以科学为基础的知识,在工作或者日常生活中处理实际问题的时候能用上,而在其他场合,人们把公众理解科学与民主体制的运作联系起来:每个人都应该有机会理解科学,并达到能够就科学与技术事务的公共决策做出明确判断的水平。这个观点已经上升到这样一种理念,即,作为公民的权利,基本的知情权——自由主义思想者把这一原则视为参与民主社会的基本条件。因而,在某些政治和学术圈里,科学的大众化作为一种文化活动(对其自身来说是一件好事)所获得的重视已经达到了相当的程度,可以与某些方法的评价和改进相比——这些方法指判断人们是否受到充分教育和是否对科学与技术感兴趣(在某种程度上是工具性的目标)的方法。

最近几年,公共权利机构在这个问题上所表现出来的兴趣也可以解释为他们需要社会来支持包括对研发进行投资在内的科学政策,尤其是在发达社会中科学的信誉受到质疑的时候更是如此。在公众理解科学的讨论背后,既有深化民主进程的愿望,也有对科学的公众合理性和科学的公共政策的探询(Wynne, 1987, p. 5)。菲尔特和诺沃特尼(Felt & Nowotny, 1993, p. 286)补充说,每当科学在政治和经济方面的支持体系遇到严重困难,这个领域就会出现一些学究气的活动。他们断言,公众理解科学的经验研究的再度兴起与某种危机感有关,危机感来自科学的总体社会环境、投资水平、科学的一般权威、科学应该具有的尊严等各个方面。公众和科学之间的关系到了一个新的阶段,它会有助于建立一种氛围来发展温内(Wynne, 1993)所说的始于20世纪80年代的“关于公众理解科学的自我意识的研究领域”(p. 323)。

在这些情况下,旨在培养公众科学素养的政策行为,科学家现身说法向公众介绍自己的工作,都可以视为缩短科学与社会之间的距离,缓解科学与公众之间的紧张关系的先决条件。正如卡龙、拉雷杜和马斯塔(Callon, Larédo, & Mustar, 1995)在一部关于研发与技术的战略管理著作中写道的:“如果没有感兴趣的公民组成的公众来支持

科学与技术 科学研究就将面临成为无水之鱼的危险。”(p. 12 ;本文作者的翻译)。

在这一背景下,最近几十年出现了许多由科学团体和政治实体发起的调查和研究,旨在评估普通人的科学与技术知识水平、对科学与技术的兴趣以及态度。例如,法国科学部(Ministry for Science)早在1972年就在这一领域进行了首次全国调查,而欧共体从20世纪70年代起也开始了这种研究(Boy,1992 p. 19)。

这种调查背后的目的是什么呢?是为了使政策更有利于科学?还是为了向公民证明它们的合理性?换句话说,关于公众理解科学以及在这一领域采取的具体政策行为的政治讨论,主要是政治演员自己与科学家联合,为了证明其科学政策的合理性而采取的一种策略吗?还是为了改善公民参与科学与技术事务决策的环境搭桥铺路?这些问题不可能在这篇简短的综述中得到圆满的回答,但是,一个合理的出发点是去考察问卷的内容和应用调查结果的方式。为了解释这些调查背后的动机,我把焦点集中在欧共体委员会(CEC)自1980年代开始的调查。同时还考虑了其他方面,大家普遍认为有必要进一步探索这些调查的结果,并用针对特定社会群体(公众)的研究和语境研究加以补充。在最后部分,我将通过深入考察高度工业化的欧洲国家的独特性,为公众理解科学的一个特定的局部方案提供背景。我希望下面的评论将为在该领域继续进行关于特定人群和各种语境下的研究提供支持。

欧盟的调查和这些调查的背景

最近几年出现了一股对公众理解科学这一问题进行探讨的热潮。欧盟(EU)启动的欧洲民意调查[Commission of the European Communities (CEC),1990;Institute National de Recherche Agricole (INRA) & Report International,1993]就是其中的一部分。这些调查是在欧盟晴雨表的框架内进行的。欧盟晴雨表是欧洲委员会提供的一项特殊服务,用来评估欧洲公众在与欧盟的政策和行为相关的各种领域中的意见。对欧洲公众关于科学的知识水平、态度和期望的评估,是其中的专项调查。此外,这些调查还被用来了解公众对欧盟研发(R&D)政策走向的意见。

对此类调查是否具有合理性的证明主要依赖于所谓的民主观点:“在民主社会里,公共政策必须建立在大多数人口都一致同意的基础上。”(CEC,1994 p. 331)。从理论上讲,民主社会中公民的科学素养水平对于科学政策的决策,具有两个重要的意义:(a)公民能够有效地参与科学或技术事务的决策,表明他们对于和这些事务相关的基本问题具有某种程度的理解;(b)教育、文化和信息方面的政策措施应当有助于提高科学素养的水平,并因而有助于促进公民在理解科学与技术方面的平等。

对欧盟晴雨表调查所基于的民主观点的这一表述,尤其适合于与科学发展和研发政策相关的一般态度及总体信念(general conviction)的问题。然而,欧洲调查并没有完全集中在一般态度和总体信念上。由于已经认识到一般公众缺乏关于科学与技术

方面的专业知识,并且假定这种缺陷与对科学的极不友好的态度(见这一卷中 Durant 等人所写的章节)是相关的,所以,欧洲调查中还包括了用来辨别和比较公众科学知识水平的问题。

只要意识到部长理事会(council of minister)和欧洲委员会在欧盟的研究预算问题上长期的紧张状态,就可以理解为什么委员会对获取关于欧洲公众的态度的量化数据感兴趣了。由于期望公众对欧盟在研发上的投资予以全面支持,委员会可能希望用这些调查结果来证明它在这个领域中的目标的合理性,尽管它的目标比理事会(council)的目标更加模棱两可。成员国倾向于遏制欧共体委员会(CEC)经常性地扩大欧盟研发政策的范围、并使执行政策的手段加以强化的势头。在这种关于权限(jurisdiction)和资源的斗争中,委员会觉得有必要依赖其他政治力量和社会力量,即欧洲议会(European Parliament)和欧洲民意的支持。欧共体委员会对社会合理性的关注与欧盟研发政策得以形成的广泛环境是不可分的。目前,这一环境突出表现为来自财政和社会两方面的压力。正如菲尔特和诺沃特尼(Felt & Nowotny, 1993)所指出的,欧洲调查公众理解科学背后的动机“反映了关于科学的占主导地位的制度性方面和认识论方面的不安全感”(p. 287)。如果这些说法可以用来解释开展关于公众理解科学的欧盟晴雨表调查的原因,那么,它们就将证实一个假设,即调查的目的就是要证明欧盟当前研发政策的合理性。

在任何情况下,总是存在这样的问题:这些调查及其结果是否已经为欧盟政策提供了动力,或者为促进公众理解科学做出了努力。如果欧盟决策者认真对待欧盟晴雨表调查的话,这些调查所提供的数据就可以为意在普及科学与技术的政策提供依据,并强化欧洲国家中的科学与技术文化了。更具体地说,欧共体委员会关于知识水平与支持科学的程度直接相关的这一假设使人觉得,由这些调查所得到的发现和结论将会促进实质的政策行为,以缩小公众内部科学与技术知识水平之间的差距。这种联系可以视为民主观点必然的逻辑推论。

但是,人们现在认识到,欧盟晴雨表调查所得到的数据过于一般化以致不能完全发挥作用。无论是科学概念本身,还是公众一词在问卷中所意指的对象,都没有经过仔细考虑就直接用了上去,问卷既没有考虑概念所涉及的特定的科学与技术,也没有考虑被调查的具体是哪一部分公众,更没有考虑这些不同的公众使用科学与技术的特定语境(Ziman, 1991, p. 100)。尽管调查结果可能会在欧洲水平上提供欧洲人对待科学的行为方面和感情方面的信息,但是“它们在实际上的意义却是极其模糊的”(Durant 等人,本书 p. 134^①)。换句话说,欧盟晴雨表调查不能为实际政策提供服务。

通过跨国项目合作,所谓的欧盟研究与发展政策几乎已经完全实施了。这些项目把

^① 此为英文版页码,即本书旁码。——校者注

来自欧洲不同国家的大学、研究室和企业聚集到一起,他们主要来自信息与通信技术、环境研究与技术以及工业技术等领域。专门化的培训活动也已经在这一框架下得到促进。另外,还发起了一些像欧洲科学与技术论坛(European Science and Technology Forum)之类的活动,以激起从社会、政治和文化等方面对科学与技术进行的反思和讨论(André, 1995)。在论坛所讨论的问题中,有学校中的科学和欧洲未来的科学文化。在欧洲科学与技术指标的报告(European Report on Science and Technology Indicators)中,专有关于欧洲人科学态度的一章(CEC, 1994, 第四部分),这一事实表明,公众理解科学现在已经成为欧洲科学政策的整个背景中不可或缺的一部分了。

这种反思和宣传并未使 CEC 采取任何特别的行动来鼓励通过公众信息、教育或其他相关活动来积极促进欧洲人科学素养的提高。相反,却有许多理由可以用来支持这样一种观点,即应当扩充欧盟在这一方向上活动的范围,例如,参与欧洲 R&D 计划和项目的水平,作为欧盟在这一领域采取行动的核心内容,它与形形色色的社会和经济主体(actor)感受、产生、使用——亦即理解——科学与技术的方式不可分别而论。就此而言,工业化的北欧和次工业化的南欧在研究队伍和工业企业方面,有着明显的差距。对于南欧的研究队伍和企业来说,参与欧盟研发计划的一个额外的、更加直接的障碍是,愿意参加这一项目的单位缺少国家基金的资助。因此,在南欧国家比在其他地方更加迫切地需要详细了解其社会、经济和政治管理(politicoadministrative)体系的特殊性,从而更好地把握它们各自与科学的关系,以及科学知识在这些体系中被感受、接受和使用的方式。更具体地说,深入了解特定的社会主体对科学的理解可能会有助于解释阻碍各地区以同样的方式和水平参与欧盟项目和计划的因素,因而,也会给为意在提高公民的科学与技术素养的欧盟政策的新路线提供依据。

67

另外,像欧洲疯牛病这样的争论清楚地表明,公众对科学的态度与国家水平和欧洲水平上的政策决策程序的透明度是密切相关的,其中包括,公民对于科学知识的产生和利用过程的控制感。欧盟日益卷入到复杂的、受到媒体强力推动的、通常需要科学与技术知识和咨询的政策事务的运转之中。这一事实清晰地表明,欧盟在使公众更好地了解科学方面已经做出了一定的努力。公众“必须至少能够评价专家所提出的论据的合理性并了解[可能的]经济、生态或健康方面的影响”。(Ayala, 1996, p. 4)

关注外行公众和知识之间关系的个案研究也是一项工具,它是最有可能给出重要的观点的,比如对特定社会群体的感受、态度和行为的调查就是这样。在各个成员国,都应特别注意直接负责执行研究活动(科学家)或指导、管理研究活动(事务经理和政策制订者)的群体。

语境化分析:一个南欧国家的特殊案例

前面已经指出,关于科学的公众舆论的调查结果在很大程度上依赖于所提问题的

68

现实相关性(Boyadgieva & Tchalakov, 1993, p. 73)。被要求在不同人群对待科学或技术的具体语境中做进一步研究的学者们认为,需要更多的信息和更深入的分析才能更好地理解知识水平和态度之间的复杂关系(Wynne, 1991, p. 113)。正如对特定社区的行为和感受的个案研究所表明的,从调查的角度看,公众对科学的抽象感知(这种感知类型一直主导着一般的调查)不比人们的实际经验以及为满足特别需求和兴趣而对其与科学相关与否的判断更加合适(Popay & Williams, 1996)。这一发现提示我们,应该在欧洲的特定地区或局部环境中开展进一步的分析和比较。

在杜兰特等人(本书)对1993年欧盟晴雨表调查结果所作的阐释中,把工业化水平视为一个可能解释各国的公众反应逐次相差的因素。他们认为,在工业化社会里,人们倾向于把科学理想化为走向经济和社会进步的最优途径,而在次发达社会里(比如葡萄牙,根据原作者的说法),也倾向于把科学视为一种进步力量,但是相对来说对科学贡献于经济和社会发展的可能性要悲观一些。这种明显的矛盾也许是由于在次发达社会里,尽管人们意识到科学在社会中的作用,但是科学及其应用尚没有被证明是国内经济和社会发展的决定性因素(这基本上是通过大众传媒引进的一种抽象感受)。这种相关性的缺乏会导致对科学的实际用途的不确定感或不信赖感。

69 实力相对微弱的科学和科学机构以及科研共同体与产业之间的不成熟关系,都与所牵涉的主要(如经济和政治)实体(agent)的实践和态度密不可分。正如劳埃德(Lloyd, 1996)所言:“公众对科学的理解可能是他们支持相关政策的一个必要条件,而在我们的司法体系中,对科学的政治理解理所当然是这个条件的基石。”(p. 58)因此,我建议,应当针对科学共同体和政治或产业实体这样的社会组织进行认知和态度特征方面的比较性调查。这种调查也许会有助于揭示科学领域中政策取向和建制性实践(intitutional practices)之间的反差,并展示出它们对一般公众的知识水平和态度的影响。

杜兰特等人(本书)断定,对科学作用的乐观和悲观态度与对建制的信赖是紧密相关的。按照他们的说法,当信赖程度高时,乐观态度就会增长;当信赖程度低时,悲观态度就会增加。这种一般性断言可以用来对科学和科学政策的建制(intitutions)进行有效的检测。对科学的悲观态度作为一种状态或结果,尤其是在次发达国家中,可能与政治权威分派给科学体系的较低的实用性有关。

的确,对政治机构的有限信赖——这种有限信赖渗透在像葡萄牙这样的社会中——一般来说可能由近期的独裁主义和集权政治的历史来解释[从1926到1974年的新政时期(Estado Novo)]。公民的利益在这一时期不是被关注的对象。但是,公众对科学的态度不能只由这些理由来解释,而且,公众对科学的态度显得更为他们所感受到的政策制定者对科学的态度和行为所影响。

在拥有长期自由和民主传统的现代工业社会里,科学辩护对建立自由状态发挥着作用,科学为技术、经济和政治方面的成就提供了基础。在这些国家里,现在的问题则

似乎是科学信誉的下降。这种釜底抽薪是由于人们对科学研究及其成果的应用所带来的危险性有着日益深入的感受(Ezrahi, 1990, p. 11)。相反,在次工业化国家里,包括某些欧盟国家(如葡萄牙)在内,科学发展与公众领域是分离的。这种分离经常发生在独裁主义的政治历史阶段,社会几乎失去了欲望、抱负和能力,包括从事科学的能力。在这样的国家里,科学的普及主要限于很少一部分精英阶层,从19世纪早期开始,主要限于教育机构。科学几乎不直接参与或影响社会,终生文盲的比率比欧洲平均水平要高许多。

这种状况,再加上政治家们意识不到科学知识在经济、社会和文化中的作用,使科学研究的预算长期不足,一直是社会的边缘性活动。例如,在葡萄牙进行的对于最近几起基于科学的社会争论的研究表明,政策制定者对于公开轻视甚至否认被科学共同体所证实的科研结果很不以为然。科学家也经常发现,只要有其他的更直接的利益受到威胁,就难以使他们的观点被决策者和外行公众所理解和接受(Gonçalves, 1996)。

70

总之,次发达社会里的经济实体、政治体系和社会组织,对科学知识没有相应的利用,也没有现实的社会压力和经济压力促使其投资研发。考虑到政治和科学文化的这些特征,就不难理解为什么他们对于评价一般公众的科学素养水平或其对科学和科学政策的态度几乎没有政治上的兴趣了。

对于公众理解科学之类的事务有所警醒,在很大程度上还只限于科学共同体内部。在葡萄牙这一具体语境中,这种有限的讨论与科学家在忽视科学的社会里为科学争取社会地位的斗争是联系在一起的。为了跟随欧洲对此类事务的关注,在葡萄牙进行的对公众的科学观点的调查几乎完全是由科学组织和各研究小组发起的,而不是由政府或公共机构发起的。1987年由科技发展协会(Associação de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento, ACTD)进行的公众舆论调查就是一个例子。这是1985年科学家为促使政策制定者提高科学政策在这个国家中的地位而建立的组织(Norma, 1987)。另外两项多少有些相关的调查也在后来得到实施。第一项调查试图弄清科学团体内部的态度和期望。它是由里斯本大学商务和劳动科学高级研究所(Higher Institute for Business and Labor Sciences, ISCTE)社会学研究调查中心(the Center for Research and Studies of Sociology, CIES)的一个研究小组构想并实施的(Jesuino et al, 1995)。第二项调查是由1991年创立的葡萄牙联邦科学联合会(Portuguese Federation of Scientific Associations and Studies of Societies, FEPASC)和CIES共同实施的(FEPASC/CIES, 1996; Gonçalves, Patrício & Costa, 1996, p. 395)。通过向议会当面询问与之日常事务相关的问题(科学与技术),并把葡萄牙议会议员(MPs)表达的观点与他们对科学实际采取的立法行为进行对比,1996年这个调查的目的就是要了解议员是如何理解科学的。

有趣的是,上述研究没有一个局限在纯粹的学术问题上。在某种程度上,这些研究采取了一种政策导向的方法,因为这些研究被视为一种向公众权利机构施加压力的手段,使它们意识到那些被认为对科学有积极看法的其他权威的观点。这就可以解释为什么这些研究不仅针对一个总体性的公众,而且还涵盖了某些特别选择的社会群体,即科学共同体和议员。这种对理解科学的调查当然不是用来证明政策的合理性的(因为政策制定者并未参与进来),而是通过鼓励公众和私人在这一领域中的行为使之了解政策,这正是实施这些调查的研究者的意图所在。

在解释关于葡萄牙公众对科学与技术的观点的某些早期调查结果时,人们可能会发现,注意一下1996年对议员的调查所揭示的核心矛盾将会很有帮助。这项调查证实了欧盟晴雨表调查的结果,它表明,从总体上看,葡萄牙公众对科学给予了高度的重视。议员也的确表达了这样的观点,表明他们相信科学会促进国家发展,改善决策过程。而且,他们也确实表达了这样的愿望,希望科学家在出台科学政策的过程中发挥更大的作用。议员赋予科学知识和专业知识在作为政治和立法决策过程的指导方面以优先权,这表明了他们对科学的高度评价。在政策的形成过程中,尤其引人注目的是,议员赋予专业和专门化知识的权重远大于压力集团(pressure groups)、公众舆论、过去的经验或国外立法。然而,如上所示,葡萄牙实际的政策制定行为与这个观点截然不同。科学家很少听说,甚至很少被邀请参加政策制定过程。因此,这种政治体制没有创造一种保证科学家定期地系统地进行参与的条件。

为什么葡萄牙议会关于科学作用的观点与其实际行为之间有如此大的差异呢?可以设想,找到这个问题的答案可能会有助于解释为什么葡萄牙公众也在赞美科学的同时对科学信息只表现出有限的兴趣,几乎不使用它,也不相信它具有促进国家发展的能力。

1996年的调查清楚地表明,在议员中有这样一个共识:公众对科学的信赖日益增加。在71.2%的立法委员看来,在更发达的工业化社会里,对科学的信赖在过去十年里一直在增长。这种观点与最近几年技术上更发达的国家里形成的对科学的怀疑正好相左。议员的态度是由于他们相对忽视了目前科学及其影响力在工业化程度更高的世界中被理解的方式吗?或者是由于另一种想法,认为在像葡萄牙这样的国家中,人们仍然希望科学做出重要的贡献吗?

这项研究的另一个有趣结果是,认为葡萄牙没有真正的科学政策的观点如此广泛,乃至有46.6%的议员相信科学政策是不存在的。然而,在那个大规模调查中,大多数回答者是反对党成员(社会党的议员占60.9%,共产党的议员占85.7%)。这些结果可以与对葡萄牙科学共同体的调查结果进行比较。在那个调查中,一个类似的问题同样引起了绝大多数的否定回答。在被调查的科研人员中,66.3%的人相信,葡萄牙没有科学政策(Costa, Avila, & Machado, 1995, p. 170)。这个发现也表明了葡萄牙人对国家

的政策制定机构缺乏信赖。它会为 1993 年欧盟晴雨表对欧洲公众的调查结果提供一个深入的理解 (INRA & Report International, 1993)。

结 论

最近对于公众理解科学,特别是对于确定人们的科学知识水平和对科学的态度方面的兴趣,反应了其背后随着社会或政治角色及所涉及背景的不同而不同的潜在动机。CEC 就是这样的一个角色,它对调查公众理解科学投入最多。因此,有必要弄清 CEC 为什么愿意发起关于这个题目的调查,调查获得的信息——如果有的话——又是如何使用的。这样的研究不应该只停留在公众理解科学的一堆量化数据上,正如目前为止人们所看到的那样。这些调查还应保证能够对特定的政策措施进行分析,考察该政策在提高欧盟成员国科学与技术素养水平的能力。换句话说,调查不能只是起到赋予其力量以合法性的功能,还要鼓励科学与技术在欧盟的普及。

对欧盟在科学与技术政策领域日益增多的行动提供支持的一个政治论据是,在成员国的科学素养水平 和其经济与社会主体 (actors) 参加欧盟研发项目和计划的能力之间,存在着密切的关系。根据这一论据以及本章所提供的发现,欧盟完全有很好的理由执行特殊的知识和教育计划来积极促进公众对科学与技术的实质、语境、过程、应用及其影响的理解。

然而,如我所示,最近欧盟公众舆论调查结果的普遍特性,使其不能为这里所建议的实质性政策行动提供充分的依据。关注外行公众与知识之间关系的个案研究,和对特定社会群体的感知、态度和行为的调查,将会最有可能成为深入了解公众理解科学与技术的工具。那些直接负责实施研究活动(科学家)或负责指挥或管理研究活动(事务主管和政策制定者)的群体,它们与被动意义上的科学“公众”不同,应该给予特别的注意。

在我看来,欧盟对这类调查和分析的支持大有深意。它们最终可能会有助于形成一种冲力,并为欧盟设计一条在科学技术领域活动的新路线提供所需要的辅助作用——这条路线要由这样一种理想来指引,即,更加有效地在欧洲各国共享科学知识,并进一步使政策制定者和一般公众致力于科学的发展。

第二部分

比较分析 :对于调查作为一种方法论工具
进行的反思及结果

导 论

这一部分的各章内容涉及对公众理解科学与技术所进行的调查——尤其是欧盟晴雨表调查问卷——的结果、方法及未来的可能性。这一部分之所以引人入胜是因为作者们从非常不同的角度去讨论同一个主题——把欧盟的调查作为一种研究工具予以考察。他们考察了由于使用这种研究工具所导致的各种方法上和理论上的问题,努力把关于这个题目的讨论引向深入。因为欧盟晴雨表的调查问卷是一个能给出可比较数据的特殊资源,并可以与类似的全国调查结合使用,所以,从第四章到第六章都强调了系统性的跨国比较问题。前两章(第四章和第五章)详细考察了在欧洲各国内部和欧盟成员(杜兰特等)以及其他工业化国家(米勒和巴尔多)调查公众理解科学与技术的模式。还考察了这些调查中可以用来建立假说的具有启发意义的模式。第六章和第七章则分别讨论了这类研究的两个侧面:一是把这个调查作为一种研究工具,讨论对其理论基础和经验基础进行拓展的长远目标(鲍尔);二是讨论对一般公众进行大规模调查时的实质性的和方法上的问题(海姆斯塔)。

米勒(J. Miller)和巴尔多(R. Pardo,第四章)以及杜兰特等人(第五章)的文章是依据间接资料进行的分析。虽然这两章都是基于1992年欧盟晴雨表的调查结果,却是从不同的角度出发的。杜兰特等人建立了一个假设的模型,用来分析欧洲各国不同的科学文化,并对这个数据集(data set)进行了讨论。与他们不同的是,通过对欧盟(1992)、日本(1991)和美国(1995)的数据进行比较,米勒和巴尔多(Pardo)把目光集中在调查方法上的发展,他们以此作为研究的基本概念。这些核心概念是:科学素养(scientific literacy),它是把握有关科学与技术的激烈争论的前提条件;热心公众(the attentive public),它是考察公民政策态度的一种结构性概念。这两种不同的视角给出了不同的资料处理方式。

米勒和巴尔多讨论了他们测量这些概念的方式,并给出了他们用这套新方法分析数据所得到的结果。这套新方法利用了项目反应理论(item-response theory)和其他的相关理论以提高公民科学素养评估的准确性。他们的方法还提高了知识与态度关系的调查精确度。他们发现,把态度视为一种单向过程的概念必须放弃。

杜兰特等人则从另一个角度出发,把他们对数据的分析直接建立在所谓的缺失模型(difficit model)假定之上。这个模型认为,知识与态度之间是正相关的。他们承认这个相关在发达的欧盟各国都未发现,而只是在工业不发达的国家中存在。因此作者们建立了一个二维模型。这个模型把工业化的程度作为理解欧洲科学文化的关键变量,借此考察知识、兴趣和态度三者之间的关联模式。从这个模型出发,作者们预测了欧

洲公众理解科学与技术的结构性特征和可能的倾向。然后,以这些经验为依据对这些预期进行了检验。因而,在此,他们对知识和兴趣这两个变量采取了与米勒和巴尔多不同的处理方式。杜兰特等人用更高阶的概念——工业化程度,而不是所谓的国家这个政治管理单位(politicoadministrative units)来检验他们作为假设基础的变量。由于考虑到这样一个发现,即公众对科学与技术的态度在后工业化国家中是“混乱的”(chaotic),杜兰特等人引入了一个附加的范畴——对工业化国家机构的信赖——来解释统一模式的缺乏。不过,杜兰特等人认为,在分析由欧盟晴雨表这样的工具得来的数据时,有一个需要注意的问题是:这种工具缺乏坚实的理论基础。

79 鲍尔(M. Bauer,第六章)指出了社会调查这种工具的深层理论根据,介绍了建立广泛的理论框架的方法。鲍尔把作为一般时代精神(Zeitgeist)一部分的科学和技术总体气候(climate)这个概念引入到对公众理解科学与技术的分析中来。他认为,科学和技术的气候从其本质上来说,是长期的,而且,它比调查显示的公众态度更加稳定。因此,他认为,应当对较长时期内主要报纸的科学类文章进行系统的内容分析,以此作为涉及态度问题的问卷调查的补充。这一假设包含着一种有趣的想法,就是通过两条并行的途径去研究公众理解科学与技术。这就是说,对一般公众的广泛调查加上对媒体的内容分析,可以在欧洲范围内建立一个指标,通过这个指标,就可以确定某个国家科学与技术的文化气候,这就为大规模调查所搜集的当代信息提供了解释的背景。鲍尔描述了英国的媒体监控计划,把它作为通过分析媒体的科学报道来建立大众科学文化指标的一个完整案例。

这一部分最后一章的作者(海姆斯塔)对欧盟晴雨表的生物技术调查进行了考察,从而在这种界定分明的专门技术及其应用的水平上,讨论了对公众理解的测量中,某些以前没有注意到的相互关系。与她的心理学方法相一致,她把对知识与态度关系的讨论放到了更一般的公众理解(perception)和态度关系的语境之中,这个概念使她能够对公众与科学和技术之间的相互作用方式进行反思。海姆斯塔(A. Hamstra)指出,根据接受或拒绝某种具体技术的一般态度的测量所做的推论是不可靠的。通过对大量研究进行比较,她探讨了各种测量方法的优缺点。这种角度使读者能够与第四章和第五章中的类似问题联系起来,并能明白该如何对各种测量进行区分。

第四章 公民的科学素养及对科学和技术的态度

关于欧盟、美国、日本和加拿大的一个比较研究

乔恩·D·米勒 拉菲尔·巴尔多

公民的科学素养及其对科学技术的态度

20 世纪后半叶,越来越多的研究和文献集中在发达国家和发展中国家中成年公民对科学技术的理解(perception)这个问题上。这个领域一般被称为公众理解科学。在其短暂的历史中,随着科学与技术对个人、组织和社区生活产生了日益广泛的影响,其理论方法和实际目标也一直处于变化之中,直至今日。在第一个阶段,也就是从二战结束到 20 世纪 50 年代末,公众普遍对科学家和工程师的工作充满了敬畏和景仰,因为他们创造了喷气式飞机以及一系列奇迹般的药物,使通讯方式不断改善,使生活水平日益提高。随着 1957 年苏联第一颗人造地球卫星 Sputnik I 的发射和太空竞赛的开始,火箭科学家成为智慧的流行标准。

第二个阶段开始于 20 世纪 60 年代,其标志是一系列书籍和事件,它们强调应当对涉及科学和技术的重要公共政策做出选择。雷切尔·卡逊(Rachel Carson)的《寂静的春天》(1962)揭示了 DDT 和其他杀虫剂的过量使用所导致的严重而长期的负面影响。在此前 20 年中的大部分时间里,杀虫剂在战后的发展中始终被认为是现代科学的奇迹之一。可是,在这第二个阶段,人们却发现杀虫剂对自然环境会产生它的开发者和使用者所不曾预料的后果(Bosso,1987)。类似地,人们还发现当抗癌药物沙利窦迈(thalidomide)这样的新药被孕妇服用后,会产生灾难性的后果。在美国和其他主要的工业化国家,这些证据导致了一系列新的法律的建立。这些法律要求新药上市之前 82 必须经过仔细的检验(Mintz,1965)。

越战之后,人们惯常的愤世嫉俗态度加上对已经发生的和可能发生的环境破坏的日益觉醒,形成了美国的环境保护运动和欧洲的绿色运动(green movement)。这些事件标志着第三个阶段的开始。在这个时期,一个最显著的政策争论是关于利用核能发电问题的(Freudenburg & Rosa,1984;Morone & Woodhouse,1989;Nelkin,1977)。到了 20 世纪 80 年代初期,在政府、科学与技术组织和科学共同体中形成了广泛的共识,即如果公众能够被充分地调动起来,他们就能够否决一项计划或者一个项目。20 世纪 90 年代世界范围内基于计算机的新信息技术的普及,加快了公众就科学技术的政策问题进行交流的速度,并扩大了交流的范围。

在这三个阶段中,学者们一直在争论着这样的问题:有多少公民理解现代科学和

与之相关联的新技术的基本概念?对科学基本内容 (scientific constructs) 的理解是否与公民对实际的科学与技术问题的观念相一致?通过使用欧盟、美国、日本和加拿大的国内综合调查所得出的数据,本文考察了公民的科学素养水平、对科学与技术政策问题的兴趣、在科学与技术政策的形成过程中的参与以及公民对某个主要政策问题和基础科学研究的公共基金的实际态度。这个分析将以这样一个讨论作为结尾:我们的发现对于 21 世纪民主政府的意义。

一个概念:公民科学素养

要想理解公民科学素养 (civic scientific literacy) 这个概念,首先必须理解素养这个概念本身。素养这个概念的基本意思是要定义一个个体为了参与书面交流所必须具备的读写技能的最低水平。素养总是被以极端二分的方式使用:有或没有。这是因为素养是一种阈限式的测量,其内在涵义就是把注意力集中在知识的阈限水平上。

在历史上,如果某个个体能够读、写他的名字,他就被认为是具备素养的。在最近的几十年里,基本的素养性技能被重新定义了,其中包括阅读公共汽车时刻表、借款协议书或者药瓶说明的能力。对在当代工业社会正常活动所需要的最低技能的这一新定义经常被成人教育家们称为“功能性素养”(functional literacy; Cook, 1977; Harman, 1970; Kaestle, 1985; Resnick & Resnick, 1977)。社会学的和教育方面的文献都表明大约有 1/4 的美国人是不具备“功能性素养”的,而且有充分的理由推测,这一比率大致可以推及大多数成熟的工业化国家;而在新兴的工业化国家,这一比率会更高一些 (Ahmann, 1975; Cevero, 1985; Guthrie & Kirsch, 1984; Northcutt, 1975)。

在这个语境下,公民科学素养可以定义为公民在现代工业化国家进行正常活动所必需的理解科学与技术的水平。这种意义下的科学素养概念并不是理解科学与技术的理想水平,而不过是一个最低的阈限水平。它既不能作为对与工作相关的技能的一种测量,也不能作为反映在全球经济中经济竞争力的一个指标。

人们广泛认为,公民科学素养至少包括两个基本维度:一是掌握科学术语和概念的基本词汇 (a basic vocabulary of scientific terms);二是理解科学处理现实问题中的过程和方法 (Durant, Evans, & Thomas, 1989, 1992; Evans & Durant, 1995; Miller, 1983b, 1987, 1989, 1995)。尽管不同文献中对这两个维度进行操作化定义时有几个微小的变化,但是,大家都广泛认为现代民主国家中有相当数量的公民都需要理解基本的科学方法,并且能够运用基本科学知识问项 (a set of basic constructs) 理解与科学和技术的当代公共政策问题相关的争论。

在米勒最初的模型中 (Miller, 1983b), 他构想出了第三个维度,这个维度反映了公众对科学和技术之冲击个人和社会的警觉程度。尽管这个维度已经在从美国得到的数据中进行了操作化定义,但是,要想建立一种基于这一维度的准确的跨国测量却

是更加困难的事。这是因为不同国家产生的公共政策问题不同,人们对科学与技术的感受也不同。例如,受到更多来自切尔诺贝利辐射微尘影响的国家的公民与所受影响显著较小的国家的公民相比会更加强烈地意识到辐射的潜在影响。杜兰特等人(Durant, et al., 1992)建议对一个附加的维度进行测量,他们把这个维度命名为“理解科学的建制化结构”(understanding the institutional structures of science),这个维度到目前为止还没有操作化定义。这个维度包括科学知识得以产生并被证实的设置和组织的程序。将来的研究应当发展出表达这一建制维度的可靠测量。

文献中关于这个问题的首要分歧是这两个维度(或者,当集中分析一个国家时,三个维度)是否应当组合成反映科学素养的一个单一指标。米勒(1983a, 1983b, 1987, 1989, 1995)强调,从政策讨论的角度考虑,科学素养具有实用性,在这个水平上参与政策讨论需要掌握基本科学内容的语汇(a sound vocabulary of scientific constructs)和对科学调查的本质理解。奈尔金(Nelkin, 1977)对瑞典核能争论的分析就表明,要想有效地参与公共政策的建立,就必须具有更高层次的知识。

84

杜兰特等人(Durant, et al., 1992)承认阈限测量的明晰性,但是,他们建议使用数量化测量(scalar measurement)以避免简单的描绘。他们还赞成使用交互分析方法(correlational analysis method)。他们没有讨论在公共政策争议的语境中所需要的功能性科学素养的水平。此外,朱莱斯高格(Jöreskog)和瑟尔布姆(Sörbom)所建立的结构方程技术使二分的、顺序的、距离的测量能够被整合成一种通用的单位分析制式(a common analytic metric)。

对公民科学素养的测量

为了完善公民科学素养的测量方法,最重要的是建立一个测量方案,可以在每一个以数年为单位的周期中保持有效性,从而提供一个依时间排序的系列指标。如果一种指标需要不断校正,我们常常难以区分,哪些是由于测量方式的改变而导致的变化(variation),哪些是由于时代变迁而发生的真正变化。目前在美国和其他工业化国家中关于消费品价格指标构成成分的争论就提示我们:一种稳定的跨越时间的指标是非常重要的。

从美国建立公众理解科学测量方法所作的早期工作中,也可以看到这个持久性问题(durability problem)。1957年,全国科学作家协会(National Association of Science Writer, NASW)进行了一次关于公众对科学与技术的理解和态度问题的全国性调查(Davis, 1958)。由于1957年这次研究中所进行的访谈是在Sputnik I发射前仅几个月内完成的,所以,它是太空竞赛开始之前关于公众理解和态度的唯一一次测量。令人遗憾的是,关于实际知识的4个主要项目分别是:(1)放射性问题;(2)饮用水的氟化问题;(3)脊髓灰质炎疫苗问题(polio vaccine);(4)空间卫星问题。20年后,上述四项

中有至少三项对公众理解的测量来说已经不再重要了 ;而且 ,也不可能在当前找到与之完全相当的术语了。

85 由于认识到这个问题 ,米勒试图找到一组像原子结构和 DNA 这样的基本的科学内容 (basic constructs) ,这组基本成分是阅读和理解当下事务的知识基础 ;同时 ,它们又比诸如空气试验产生的锶 90 放射物之类的具体术语更具有持久性。在 20 世纪 70 年代后期和 20 世纪 80 年代前期 ,当美国的国家科学基金开始支持对公众理解和态度进行全国性综合性调查时 ,除了 NASW 在 1957 年对成年公民科学概念的理解做过类似的调查外 ,几乎是一片空白 ,无前例可循。美国的第一个调查 [国家科学委员会 (NSB) ,1981、1983、1986] 在相当程度上依赖于每个受访者对自己理解科学术语和概念的水平进行自我评估。这个调查形成的调查研究文献表明 ,当受访者进行三择一的选择时 [例如 ,你是否对 (概念 A) 有明确的理解 ? 一般性的理解 ,以及不太理解 ?] ,选择第一项的人很可能理解这一概念 ,而对这一概念感到不确定或不理解的人则可能选择中间项或者第三项 (Converse & Schuman , 1984 ; Dillman , 1978 ; Labaw , 1980 ; Oppenheim , 1966 ; Sudman & Badburn , 1982) 。其中的基本思想是 ,几乎不理解和一般理解两类被测试者可能夸大自己的知识。这种方法在日本和其他一些国家仍在使用 ,它虽然能提供一定程度的估价 ,但是比起直接的实际性询问来说 ,精确性要小一些。

1988 年美国的米勒和英国的托马斯 (Thomas) 与杜兰特开展了一项合作。他们制定了一个扩展测试知识题项组 (an expanded set of knowledge items) ,直接就科学概念向受访者询问。这个调查把开放测试题 (open-ended item) 和封闭测试题 (closed-ended item) 结合起来 ,比以往任何全国性调查所搜集到的对公众理解的评估都明显要好。从这次合作开始 ,一个核心的知识项集合建立起来 ,并一直用于加拿大、中国、欧盟、日本、韩国、新西兰和西班牙的研究中。在很大程度上 ,这些核心项目提供的对科学基本内容语汇的测量是具有持久性的 ,在过去的十年里 ,其内容只有微小的增删。

了解科学的基本内容

持久性的测量方法是逐渐摸索出来的 ,我们不妨首先考察一下测量公众理解基本科学内容的方法是怎样建立起来的。在过去十年中 ,人们采用的测量理解科学基本内容的方法大都源于 1988 年的英 - 美合作研究。这个研究建立了一套开放性的问题、几个多步骤的问题和一个由封闭性的是非题构成的测验 (Miller , 1989、1995 ; NSB , 1988、1990) 。我们不妨简单地看一下其中某些核心项目。

1988 年英 - 美合作的核心项目之一是关于 DNA^① 的开放式问题。美国在后来的研究中采用的一系列典型的开放性问题都是以一个封闭性问题开始的：“当你在报纸或杂志上读到 DNA 这个术语时，你对它的意义有明确理解、一般理解还是不太理解？”⁸⁶ 然后，表示明确理解或者一般理解的受访者被迫问道：“请用你的话告诉我，DNA 是什么意思？”在这个过程中，不管访谈是面对面进行的还是通过电话进行的，访谈者都被要求一字不漏、原原本本地记录受访者的回答。而后，这些记录将由一组非常了解 DNA 定义和含义的人独立编码。调查使用标准的双盲编码程序（Hughes & Garret, 1990；Montgomery & Crittenden, 1977；Perreault & Leigh, 1989）。在 1988 年的研究中，编码者都要对全部回答记录同时采用美英两国的编码器进行编码，以保证国家间的可比性。这项工作的结果表明，采用双盲编码可以获得高度可靠的数据，而且，英美两国在编码时的判断几乎没有跨国差异。可以确认，在几种语言之间进行翻译和编码可能会产生某些额外的问题，但是我们相信，跨国使用开放式问题的益处要胜过其不足。美国在随后的研究中使用了类似的开放性问题来测量公众对诸如分子（molecule）、辐射、酸雨、计算机软件、地球上空的臭氧层变薄等基本概念的理解（NSB, 1986、1988、1990、1992、1994、1996）。

除了这些开放性项目之外，一组多步骤测试题（multipart item）也在 1988 年的英 - 美合作中首次使用。有一个关于地球和太阳运动的两步（two-part）问题在通俗报纸上被广泛引用。在这种问题中，每个受访者都要被问道：“地球绕着太阳转呢，还是太阳绕着地球转？”那些回答地球绕着太阳转的受访者还要被追问“地球‘每天、每月还是每年’绕着太阳转一周？”在 1988 年，大约有 47% 的美国受访者和 33% 的英国受访者能够说出“地球每一年绕太阳转一周”。美国人正确回答这一问题的人数比率从 1988 年至今一直保持稳定。

向受访者询问太多开放性和较难的问题是困难的，尤其是在电话访谈的情况下更是如此，因为受访者会挂断电话而终止访谈。既然如此，使用一些不让人感到有太大压力的询问就变得更加重要了。1988 年的英 - 美合作研究编制了一系列是非题（true-false format），以吸引那些对自己的不确定无法保证的受访者，并使其继续进行到下一个问题。下面是这种是非测验题的几个例子：

- 激光通过集中声波来工作；
- 所有的放射性都是人为的；
- 最早的人类与恐龙生活在同一时代；
- 地球的中心非常热；
- 抗生素既杀细菌也杀病毒；

87

① 原文为 DAN，当为误排。——校者注

——亿万年来,我们所生活的大陆一直在移动它们的位置,并且将来会继续移动;
——煮过的放射性牛奶是安全的。

最后,有一些项目用于直接的询问,例如,在1988年和后来的研究中,受访者就被问到这样的问题:“光和声哪个速度更快?”

通过对各种构成-理解(construct-understanding)问题集的运用,加拿大和日本的研究者已经能够获得可比较的构成-知识的测量数据了。加拿大1989年进行的一项全国性调查中所使用的知识题项就与英美两国在1988年所使用过的题项雷同,其中包括关于DNA的开放性问题。1991年日本科技政策研究所(national institute of science and technology policy)发起了一个类似的调查,其中使用的也有一小部分核心题项与此前欧洲或美国用过的题项相同或类似。尽管具体题项本身随着研究的不同而不断变化(关于这四个研究中的项目选择和项目可比性的详细讨论,见Miller、Pardo, & Niwa, 1997),但是,其核心要点却是相同的,也就是说,有成百上千或更多的对于公民科学素养而言是重要的而且是具有普遍性的科学基本内容,而每组项目都应当被视为是这些科学基本内容中的一个抽样。“2061工程”^①确立的科学基本内容的范围就很接近这些普遍性的科学基本内容的实际概念的范围(Rutherford & Algren, 1989)。

考察了这些指标在1992年欧盟晴雨表和1995年美国研究中的建立过程,就可以理解如何建立科学基本内容语汇的可靠且可比较的测量方法的过程了。在这两个研究中,科学基本内容的核心知识题项是共同的,不过,美国的研究使用了更多的开放性问题。另外,有一些问题在这两个研究中都没有使用(见表4-1)。对两个研究中共有的九个项目的正确率进行考察的结果表明,在这个维度上,欧盟和美国之间几乎没有差异。美国成年人能够正确回答的问题平均为5.1,而欧盟国家中为4.9。这种跨国比较可能只能限于那些在每个研究中以相同的方式提问的项目,但是另一方面,这一方法没有利用两个研究中全部可利用的信息,如果在措辞和翻译上有微小变异的话,就有可能掩盖掉进行跨国比较的可能性。

为了便于跨国比较,有必要建立一套把上述四个研究都包括进来的概括性测量方法。多分组项目反应理论(IRT)提供了一种计算项目值和测验分数的方法,把项目的相对难度和每个测验的不同构成都考虑进来,这种方法在BILOG—MG程序中得到了贯彻(Bock & Zimowski, 1977)。这个程序将每个组或者国家的项目参数和潜在分布同时加以估测,把来自所有测验的项目用一个共同的量度(a common scale)进行衡量,并使用最大边际相似法(the maximum marginal-likelihood method)进行分析,这种方法能够对少于十个项目的测试和量度给出可靠的结果(Bock & Aitken, 1981)。

^① 美国基础教育改革工程。——校者注

表 4-1 共同的科学基本内容语汇项目

预期的正确反应	正确反应率/%	
	欧盟 1992	美国 1995
正确给出分子的开放式定义	—	9
正确给出 DNA 的开放式定义	—	21
不同意“ 抗生素既能杀死病毒又能杀死细菌 ”	27	40
不同意“ 激光通过集中声波来工作 ”	36	40
同意“ 电子比原子小 ”	41	44
通过一对封闭性问题表达出地球每一年绕太阳一周的意思	51	47
不同意“ 最早的人类与恐龙生活在相同的年代 ”	49	48
不同意“ 所有的放射性都是人为的 ”	53	72
表达出光速大于声速的意思	—	75
不同意“ 煮过的放射性牛奶是安全的 ”	66	61
同意“ 在过去的亿万年里 ,我们所生活的大陆一直在移动它们的位置 ,并且未来会继续移动下去。 ”	82	78
同意“ 地球的中心很热 ”	86	78

注 短杠意为该项目未被提问。

IRT 是基于这样的假定 :所有受访者都可以根据其 在被调查领域的知识水平进行 89
排序。所以 ,IRT 的构想是 :对某个知识项目的反应将会形成一条项目 - 反应曲线(见图 4-1) ,这条曲线是对每个项目的反应的概率分布 ,通常具有对数性质(a logistic nature ,尽管它可能是正态的分布)。项目 - 反应曲线表明 ,在某个题目上 ,知识水平很低的人中 ,几乎没有人能回答这个假设性问题 ,而知识水平很高的受访者中 ,大多数人都能回答 ,如图 4-1 所示。

针对上述四个研究中的每一个项目 ,BILOG - MG 程序都要计算三个独立的 IRT 参数(一个难度参数、一个区分度参数和一个猜测度参数) ,以此区分不同主题的知识水平。图中 ,曲线左侧代表比右侧难度低的项目 ,曲线倾斜度较大的项目与曲线较平坦的项目相比具有较高的分辨力(见表 4-2)。难度参数是用来测量项目难度的 ,如果它的值较高 ,则表明只有很少的受访者能够正确回答。斜率参数则用来评估项目的测量效度。猜测参数为封闭性问题中的猜测和开放性问题上的编码误差提供了矫正。在图 4-1 演示的假想的项目 - 反应曲线上 ,猜测参数把基线从零正确率水平提高到这样一个水平上来 :如果某个受访者对所调查的领域没有任何实际知识 ,那么完全凭 90

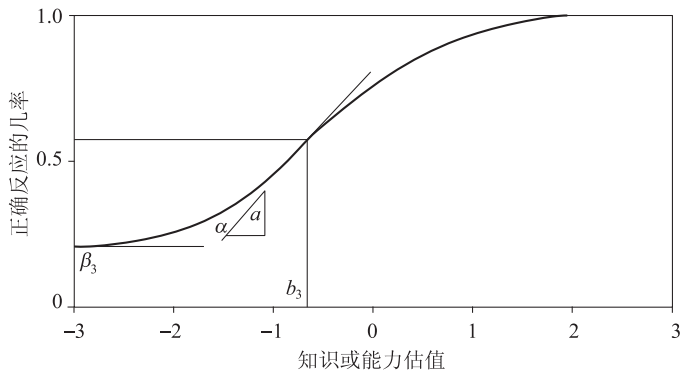


图 4-1 项目反应曲线

猜测 ,他的正确率水平应当处于这个水平之上 ,即几率的水平。所有的项目参数都在一个标准化的框架内进行估计 ,其平均数为 0 ,标准差为 1.0。

表 4-2 基本科学的基本内容的项目 IRT 参数

预期的正确反应	区分度参数	难度参数	猜测度参数
正确给出 DNA① 的开放式定义	1.006	1.191	0.020
正确给出分子的开放定义	1.179	1.902	0.000
指出光速比声速快	0.775	-0.872	0.234
通过一组封闭性问题表达出地球每一年绕太阳一周的意思	0.600	0.066	0.077
不同意“激光通过集中声波来工作”	0.893	0.435	0.018
不同意“所有的放射性都是人为的”	1.044	-0.185	0.117
同意“电子比原子小”	0.535	0.312	0.000
不同意“早期人类与恐龙生活在同一时代”	0.536	-0.074	0.000
同意“在过去的亿万年里 ,我们所生活的大陆一直在移动它们的位置 ,并且未来会继续移动下去。”	0.750	-1.636	0.000
不同意“煮过的放射性牛奶是安全的”	0.853	-0.499	0.169
同意“地球的中心很热”	0.863	-1.887	0.000
不同意“抗生素既能杀死病毒又能杀死细菌”	0.534	1.158	0.000

在研究中 ,所有被调查成人的回答都被用来计算基本科学内容的项目参数。这种方法得到了一组可以用于四个研究的所有项目的参数。那些共同的或相关联的问题提供了一条纽带 ,把某些国家采用而其他国家没有采用的那些问题的项目参数放在同一个量表上。

① 原文为 DANN 当为误排。——校者注

所有的项目都放在同一个度量单位上 就有可能从每组项目中计算出可比的分数来。

BILOG - MG 对单个分数的计算使用了标准化制式 (standardized metric) ,综合所有受访者 总分数的平均值为 0 ,标准差为 1.8。然而 ,这个标准化制式可能会被误解 ,因为几乎有一半的受访者是负分数。为了得到一种更加综合的制式 ,四个研究中受访者的总分数平均值被定义为 50 ,标准差为 20。这实际上意味着 ,所有受访者的得分都在 0 ~100 之间 ,每个平均值带有 2.5 个标准差。在这种制式中 ,科学基本内容语汇的平均分数在美国是 54.5、欧盟是 49.3、加拿大是 46.3 ,而日本是 36.1。这些结果与欧盟和美国共有的 9 个项目上得到的平均正确率是一致的 ,但是它们提供了更加精确的单项分数 ,并能够在重合而非雷同的知识题项的国家之间进行比较 (Miller ,1996)。

估计一个个体就理解关于某个科学或技术问题的公共政策争论所需的最低分数是很有用的。在以前对公民科学素养的估计中 ,米勒 (Miller ,1987、1989、1995、1996)使用了一个阈限水平 67 或更高 ,以此反映受访者获得关于科学基本内容语汇指标的 $\frac{2}{3}$ 的分数的潜在能力。把这个标准用到 1995 年美国的数据 ,发现有 27.2% 的美国人的分数等于或高于 67 的水平 ,加拿大为 17.4% ,欧洲为 20.2%。在一个对 14 个工业化国家的单独分析中 ,米勒 (Miller ,1996)发现在欧盟内部 ,满足这个标准的成年人比率从新西兰的 27.2% 到希腊的 6.6% 不等。这个结果表明 ,美国有接近 $\frac{3}{4}$ 、加拿大和欧洲约有 $\frac{4}{5}$ 的成年人不能够利用像 DNA、分子或放射性这些基本科学内容来阅读和理解新闻或其他信息。

把这个标准应用到日本的数据时 ,出了一点问题。日本 1991 年调查所包括的知识题项数目比其他国家要少 ,而且 ,这些题项的阈限值偏低——它们很容易由 IRT 评分方法进行等级排列。结果 ,在日本 ,连对语汇测度的所有五个项目都做出正确回答的受访者都没有达到 67 分。如果把每一个问题的 IRT 参数与分配给奥运会跳水比赛不同跳次的难度分进行比较 ,相对容易的一跳的难度值可能是 2.9 ,而非常难的一跳则可能是 4.1。每个奥运会裁判都要在 0 ~10 之间对每一跳进行评分 ,然后再用这个分数乘以每一跳的难度分。在 IRT 评分方法中 ,一个受访者对项目的反应要么对要么错 ,这可能被人认为只有 0 和 1 两个值 ,而且 ,每个正确反应都要被它的 IRT 参数来乘 ,以计算总分数。

在日本 ,特征充分足以纳入构成语汇维度的 5 个项目的阈限都非常低 ,以致它们的集体总分也比在其他国家中使用的项目集的集体总分明显要低。是难度水平 ,而不是包含于其中的项目数 ,造成了评分的问题。即使是 9 个或更多这类相对低难度的项目也会导致同样的结果。这就好比一个跳水者跳了 5 个出色的却是简单的跳 ,尽管跳水者在更难的跳上可能也做得很好 ,可是 ,没有证据能够支持或者反对这种可能性。

因为日本 1992 年访谈问卷的内容使得任何受访者都不能达到 67 分的标准 ,所以有两种选择 :要么把日本的调查排除在比较之外 ,要么降低最低标准。对日本成年人分数的检查表明 ,数据正好在 60 以下终止。与其把日本排除在比较之外 ,倒不如把最低标准从 67 降到 60 ,以此来估计日本成年人中掌握足够的基本科学内容语汇并能阅读和理解新闻中科学与

技术的政策问题的人数百分比。这样 就大约有 25% 的日本成年人达到了标准。

理解科学探索的本质

公民科学素养的第二个重要内容是 ,公民应该起码理解 科学探索是建立在经验的基础上的。在理想情况下 ,应当能够理解科学是理论建构的 (theory-building)、试验性的 (testing) ;在最低程度上 ,也要能够理解科学探索就是凭借经验对假说进行验证 (Kuhn, 1962)。科学思想要接受经验的审查 ,经验审查存在造假的可能性 ,这个观念是理解科学探索本质的一个重要部分 (Poper, 1969)。

为了考察受访者是否对科学探索过程具有最低程度的理解 ,米勒最初在美国的调查中 (Miller, 1982b、1987、1989、1995) 设计了一组关于占星术的问题 ,包括一个开放性问题 和一个封闭性问题。按照上述两步调查的方法 ,受访者被询问 ,他们是明确理解、一般理解还是不太理解科学地研究某个事物是什么意思。然后 ,那些报告明确理解和一般理解的人又被要求用他们自己的话来描述科学地研究某个事物的含义。回答被逐字逐句地记录下来 ,然后由三个或更多的独立编码者组成的编码组进行编码。在 1988 年英 - 美研究中 ,英国和美国的编码组对来自两个国家的所有回答都进行了编码 ,最后编码者间信度系数 (intercoder reliability coefficient) 达到了 0.90^① 以上。

93 有一个关于科学研究的意义的开放性问题 ,最普遍的回答是 :科学研究要做“实验”。通常 ,这是所得到的唯一回答 ,它被编码为正确 ,但是 ,米勒等人还想要深入测量对实验意义的理解。在 1993 年对生物医药素养的研究中 ,米勒和拜弗尔 (Pifer, 1995) 设计了一个关于实验的新问题 :

现在 ,请设想一下这种情境。有两个科学家想要知道某种新药对高血压是否有效。第一个科学家想要把药分给 1 000 个患有高血压的人用 ,并观察有多少人的血压会降低。第二个科学家想要把药分给 500 个患有高血压的人用 ,而不给另外 500 个患有高血压的人用这种药 ,并观察两组中各有多少人的血压会降低。那么 ,这两种检验药物的方案中哪一种更好一些 ?

为什么这种检验药物的方式更好 ?

所有的受访者都被问到后续问题 ,而不管他们选择了哪一组。后来表明 ,这种做法在评价理解水平上十分有效。1995 年 ,尽管选择单组方案的 17% 的美国成年人大多数并不理解对照组 (control group) 的原理 ,但是 ,其中有一部分受访者解释说 ,他们知道对照组和安慰剂效应的原理 ,只是在伦理上不能接受不给病人药物。虽然这是一

^① 信度指测试结果的一致性、稳定性和可靠性 ,信度系数越高 ,测试结果越一致 ,越稳定越可靠。0.90 是一个很高值。——校者注

种伦理上的考虑,但是,这种回答却可以表明:这些代表取样总数近1%的受访者们确实对实验逻辑有充分的理解。因此,他们被编码为理解科学探索的本质。

在1995年调查中,有69%的人选择了双组方案,开放性的深入询问发现,在这些人中存在对实验设计原理的根本误解。有一大部分人——大约占到总人数的40%——表示,他们选择双组方案是因为,如果这种药物“会杀死很多人”,那么,把药物给较少的被试者服用,牺牲者会少一些。这样一种对实验原理的理解,如果只看他们选择了双组方案,是完全想像不到的。这表明了封闭性问题的一种危险。有接近12%的美国成年人选择了双组方案,并且能够解释对照组的原理。在1995年的调查中,另有14%被访谈的美国人选择了双组方案,并能说出了一般的原理,包括让两个组进行“比较”等,但是不知道对照组的说法和原理。

测量公众是否理解科学探索本质的第三个部分是一个关于概率的封闭式问题。问题假定了这样一种情况:一位医生“告诉一对夫妇,他们的基因组成表明,他们的孩子患有先天疾病的几率是 $1/4$ ”。每个受访者都被要求逐一指出下面的四个陈述是否是对“ $1/4$ 几率”的正确或错误解释:

94

- (a)如果他们只有三个孩子,那么,没有一个孩子会有那种病;
- (b)如果他们的第一个孩子有那种病,另外三个就不会;
- (c)这对夫妇的每个孩子都有同样的危险患上那种病;
- (d)如果他们的前三个孩子是健康的,第四个将会有那种病。

(c)是正确的,其余三项是不正确的。1995年,有接近54%的美国成年人能够表现出对概率的理解。在1995年美国的研究中,被确认为对科学探索本质有最低水平理解的受访者必须满足两个条件。首先,必须能够把科学研究的目的描述为建立理论和进行验证,或能够表明对实验设计或程序有正确理解,以此来证明自己理解了科学探索的本质;其次,必须表现出对概率的正确理解。1998年,有21%的美国人满足这个标准。

1992年的欧盟晴雨表中没有设计开放式题项,但是有三组封闭性题项与对科学探索本质的理解有关,这组题目与上述美国模式的第二个类似。考虑到二维假设(two-dimension hypothesis)对这种分析的重要性,有必要对这三组问题中的每一个都做一个简单的了解。

第一,1992年欧盟晴雨表的全部受访者都随机分成两大组。然后,每组受访者都会被问到两个封闭性问题,一组被问的问题是关于医学的,另一组是关于机械工具的。被访者要回答,他们应该如何获得关于药物有效性或金属耐用性的信息。每个问题都给出了三个选项:(1)向该领域的专家询问,(2)使用你自己的科学知识,(3)做一个实验。做实验的选项编码为正确。有接近38%的欧洲成年人做出了正确的回答。

在1992年欧盟晴雨表中还有一个问题是为了评估受访者对实验的理解的。它使用了美国生物医学素养调查(the U. S. Biomedical Literacy Study)所用过的一个问题的前半部分。1992年欧盟晴雨表调查中的每个受访者都被问到:

95

让我们想像有两个科学家想要知道某种药物对高血压是否有效。第一个科学家想把药物给 1 000 个患有高血压的病人服用 ,并观察他们中有多少人的血压会降低。第二个科学家想把药物给 500 个患有高血压的病人服用 ,而对另外 500 个患有高血压的病人则不给服用 ,并观察两组中有多少人的血压会降低。在你看来 ,哪一种方式更好 ?

1992 年有接近 65% 的欧洲受访者选择了双组方案。但 1992 年欧洲没有应用 1993 年和 1995 年美国所采用的后续追问法 ,这使其结果可能夸大了公众理解实验原理的实际水平。

尽管这些问题中没有一个是使用开放式的深入追问 ,但是 ,如果把两个项目合并成一个单一指标 ,也能改善测量的质量。在第一个封闭性问题中选择实验选项和第二个问题中选择双组方案的所有受访者都可以被认为对实验的理解达到了可接受的最低水平。这样算来 ,1992 年欧盟晴雨表调查中有接近 28% 的欧洲成年人对实验有足够的知识。

第二 ,在关于占星术的科学或非科学基础的问题中使用了多项选择的方法。1992 年欧盟晴雨表调查要求所有受访者用 1 分到 5 分对一组学科或活动的科学性程度进行评价 ,1 代表完全没有科学性 ,5 代表非常具有科学性。这些学科或活动包括生物学、天文学、历史学、物理学、占星术、经济学、医学和心理学。受访者被随机分成两半 ,对其中的一半提供一句对每个学科的解释。例如 ,天文学被定义为“对天体的研究” ,占星术是“关于恒星、行星等对人类事件的神秘影响的研究” 。1992 年欧盟晴雨表调查中有几乎 40% 被调查的欧洲成年人表示 ,占星术根本就不是科学 ,但是有一大部分的欧洲受访者认为占星术中至少存在某些科学性的内容。

第三 ,用一个封闭性问题来估价每个受访者对概率的理解。与 1995 年美国研究使用的问题相同 ,1992 年欧盟晴雨表调查中的这个问题也假定了这样一种情形 :“一位医生告诉一对夫妇 ,他们的基因组成表明 ,他们的孩子患有先天疾病的几率为 1/4。”然后 ,向每个受访者展示一张带有与前述美国使用的四个选项相同的卡片。1992 年欧盟晴雨表调查中 ,接近 71% 的欧洲成年人选择了正确的等概率选项。

96

为了估计欧洲理解科学探索本质的人数比率 ,在美国数据分析所使用的框架基础上 ,又建立了一个简单的分类法。对实验的理解达到了最低可接受水平、认为占星术根本就不是科学和对概率问题做出正确反应的所有受访者都被编码为理解科学实验的本质。在 1992 年欧盟晴雨表调查中 ,有接近 12% 的欧洲成年人达到了这个标准。

1989 年加拿大的研究中包括了关于科学研究意义的开放性问题的 ,它与美国此前和随后的研究中所使用的问题相同。编码时使用的类别可以转换成可与美国相比较的制式。另外 ,1989 年加拿大的研究中包括了关于占星术的科学基础的问题 ,这个问题

此前曾被米勒用来评估美国公民的科学素养。正如先前美国的制式一样,能够对科学研究做出可接受的解释、认为占星术根本就不是科学的受访者都被编码为对科学探索本质的理解达到了可接受的最低水平。在1989年的研究中,有接近8%的加拿大人达到了这个标准。

1991年日本的研究中,有两个题项能够代表对科学探索本质的理解水平。考虑到这种分析中二维假设的重要性,有必要对其中的每个项目都加以考察。首先,1991年日本研究中的每个受访者都被要求对自己理解科学研究意义的水平进行归类。用于此目的的问题与加拿大、美国和欧盟的研究所使用的问题相同。1991年日本研究不包括开放性的深入追问。当日本成年人被问到你是否理解“科学地研究某个事物是什么意思”时,有4%的人声称明确理解,36%的人说“理解”,但是说不上“明确理解”。几乎半数的日本成年人说他们几乎不理解,12%的人说根本不理解。尽管加上能够验证的开放性追问可能更好,但是关于日本文化的文献表明,大多数受访者不愿意夸大他们的理解水平。因此,我们就用这种自我汇报式的回答作为日本成年人理解科学研究的指标。

第二,向每个受访者询问一个假设的药品检验的封闭性问题。这里使用了一个类似于1989年和1992年欧盟晴雨表调查中使用过的问题。这个问题描述了一种情境,即一位医学研究者想要判定某种药物的有效性。每个受访者被要求决定,获得信息的最好方式是询问患者、利用外科医生的生物化学知识还是做实验。做实验的选项被编码为正确。在1991年的研究中,有38%的日本成年人做出了正确的回答。

97

为了提炼出一个衡量是否理解实验原理的单一指标,报告明确理解或理解科学研究的含义和在药物评估问题中选择实验项的所有受访者都被编码为对实验的理解达到了最低可接受的水平。在1991年的研究中,有接近18%的日本成年人合格。

第二个承担理解科学探索性质的题项是关于概率问题的。1991年日本研究的设计者借鉴了欧洲和美国使用过的遗传病问题,利用红花和白花把它改造成关于植物基因的问题。实验语境之所以改变是因为实验设计委员会觉得,日本学生更有可能在植物基因的情形中,而不是在药物检验的情形中遇到概率问题,而且,问题应当对过去20年中完成学业的年轻一代日本受访者有意义。问题包含了四个选项,选项的结构与美国研究中使用的概率问题相似。在1991年研究中,有20%的日本成年人能够做出等概率回答而否定了其余三个不正确的选项。

遵循与美国、加拿大和欧盟相同的程序,研究者建立了一个简单的分类法对理解科学探索本质的水平进行分类。日本受访者中被归类为理解科学调查本质的人要既能够理解实验又理解概率。1991年只有5%的日本成年人达到了这个标准。这个结果低得让人感到奇怪,因为有18%的人理解实验,有20%的人理解概率,可是这两个

变量的多重相关系数(polychloric)却是 0.21。从有限的日本数据集来看,不清楚是否是在日本的研究中还使用了附加的定向程序问题(process-oriented questions),或是使用了开放题项,从而导致了评估第二个维度的方式不同。

结果的计算

对于上述二维模型来说,该怎样通过这些维度得出一个单个的公民科学素养水平的评价指标呢?从概念上讲,在两个维度上都表现出高理解水平的个人应当是在获得和把握关于科学或技术政策争论的信息上最有能力的人,应当被称为受过良好教育或具有科学素养。表现出对科学基本内容语汇有充分理解和对科学探索本质的理解达到可接受水平的人,被认为在接受和利用关于科学或技术的政策争论的信息方面比在这两个方面都不合格的人更有能力。这一组应当被称为受过中等教育或具有部分公民科学素养。在 1995 年的研究中,有 12% 的成年美国人是受过良好教育的或具有科学素养的,有接近 25% 是受过中等教育的或具有部分公民科学素养的(见表 4-3)。

按照同样的程序,在科学基本内容知识指数上得到 67 分和表现出对科学探索本质的理解达到最低可接受水平的所有欧洲受访者也被归类为受过良好教育或具有科学素养。在一个维度上合格但是在另一个维度上不合格的人被归类为受过中等教育或具有部分公民科学素养。根据 1992 年欧盟晴雨表,有 5% 的欧洲成年人是受过良好教育或具有科学素养的,而另外有 22% 的人是属于受过中等教育的或具有部分公民科学素养的。

按照同样的程序,在科学基本内容知识语汇指数上得到 67 分或更高分数和表现出对科学调查本质的理解达到最低可接受水平的所有加拿大受访者都被归类为具有科学素养。根据 1989 年的研究,有 4% 的加拿大成年人是受过非常良好教育或具有公民科学素养的,有另外 17% 的人被归类为受过中等教育的或具有部分公民科学素养的。

如上所述,1991 年日本研究中的某些做法为估计具有科学素养的成年人比率造成了某些困难。通过使用上述程序,在科学基本内容知识语汇指数上得到 60 分或更高分数和表现出对科学调查本质的理解达到最低可接受水平的所有日本成年人都被归类为具有科学素养。根据 1991 年日本的研究,有接近 3% 的日本成年人是受过良好教育的或具有科学素养的,有另外 22% 的人是受过中等教育的或具有部分公民科学素养的。

表 4-3 估计具有科学素养的成年人所占比例

变 量	欧 盟	日 本	美 国	加 拿 大
18 岁以上的成年人	5/22 ^a N = 12 147 ^b	3/22 N = 1 458 ^b	12/25 N = 2 007 ^b	4/17 N = 2 000 ^b
教育水平				
低于中学	1/10 n = 3 324	2/11 n = 433	1/8 n = 387	1/9 n = 1 143
中学毕业	4/22 n = 6 103	2/25 n = 701	8/28 n = 1 228	4/23 n = 651
大学毕业	11/37 n = 2 712	7/30 n = 323	35/33 n = 392	21/40 n = 206
性 别				
女 性	3/17 n = 6 372	1/15 n = 746	8/20 n = 1 053	2/11 n = 1 024
男 性	7/27 n = 5 775	6/29 n = 711	16/30 n = 953	6/23 n = 976
年龄/岁				
18 ~ 29	6/27 n = 3 028	5/26 n = 330	12/32 n = 479	5/20 n = 582
30 ~ 39	7/26 n = 2 317	6/24 n = 252	15/30 n = 479	6/25 n = 445
40 ~ 49	6/24 n = 1 837	3/18 n = 302	17/23 n = 383	4/17 n = 339
50 ~ 64	3/20 n = 2 734	1/26 n = 243	8/20 n = 340	2/9 n = 364
65 及以上	2/11 n = 2 231	2/18 n = 331	3/13 n = 321	1/8 n = 245

注 a 受过良好教育的百分比/受过中等教育的百分比。b 样本总数 N 可能由于加权处理而有变化。

公众对科学政策形成过程的参与

在任何政治体制下,低水平的公民科学素养对于民主政府来说都是严重的问题。对公众在出台诸如科学技术专门领域的国家政策时的参与过程予以考察,是十分重要的。要想在具体的语境下评价这些结果,有必要首先讨论,最近几十年现代工业化国家中,政治专业化和问题专业化日益增长的影响力。

政治专业化

100

对于生活在现代工业化国家里的大多数人来说,对时间的需求以及工作、交通、娱乐和教育的选择范围相当庞大。尽管最近几十年里,在大多数工业化国家中,法定工作日不断向每周 40 小时缩减,但是对许多职业性和技术性的职业来说,实际上的工作日却一直在增长(Bosch、Dawkins, & Michon, 1993; Christopherson, 1991)。美国至少 30 年来,欧洲和亚洲国家至少 15 年来,双职工家庭的数量一直在稳定增长。

如果把个人的时间比作一个市场,那么,政治事务和公共事务只是其中的众多竞争者之一。每个公民必须决定要把多少时间、精力和资源投入到使自己开始或者保持对政治的了解上来,或者投入到对公开活动的参与中。证据表明,根据测量得到的参与全国和地方选举的成年人比率,许多国家的政治市场份额一直在下降(Kaase & Newton, 1995; Verba, Schlozman, & Brady, 1995)。这种参与或不参与的决定被称为政治专业化(political specialization)。

在决定将部分时间和精力投入到公共政策问题上来的公民当中,又存在着第二个层面的专业化,就是选择哪种问题作为投入的对象,开始或者保持对它的了解。仅从全国层面来看,其范围之大,已经远远超出任何一个人所能了解的范围,如果把州的、省的和地方的问题都包括进来,那么潜在的公共政策问题范围就会无比巨大,任何人都无法掌握。所有那些要了解政治事务的公民都必须将注意力集中在相当小的范围内,而且,先前的研究表明,几乎没有人能了解多于两个或三个领域的问题(Almond, 1950; Miller, 1983a; Popkin, 1994; Rosenau, 1974)。这种集中于有限范围问题的方式被称为问题专业化(issue specialization)。

来自欧盟、美国、日本和加拿大的数据集提供了从经验上检验专业化假设的机会。在所有这四个研究中,受访者都被要求回答他们对所选择的公共政策问题的兴趣水平,其中包括涉及科学与技术的几个问题。尽管在措辞和格式上存在微小差异,但所有问题都包括一个非常感兴趣的选项作为在每个问题上自我判断的最高水平。为了在所选问题上提供一个关于兴趣的简单的描述性指标,可以采用一个分值为 0 ~ 100

的参数,100分代表非常感兴趣,50分代表一般感兴趣,0分代表一点也不感兴趣。^① 101
对于任何国家或人口群来说,平均兴趣参数的范围都是0~100。

虽然在大多数工业化国家中,政治兴趣和政治参与的一般水平似乎都在下降,但是科学与技术问题与其他方面的问题相比,似乎对加拿大、欧盟和美国的公民具有相对较强的吸引力,在日本成年人中只是略逊一筹。对所有四个国家组来说,环境问题的兴趣参数略低于70分到80分的范围,加拿大、欧盟和美国有接近2/3的成年人对新的科学发现表现出高水平的兴趣。加拿大、日本和美国报告说对环境和健康问题感兴趣的公民比率比对经济问题感兴趣的公民比率更高(见表4-4)。这种兴趣水平反映在有越来越多的人看科学电视节目、阅读科学杂志,还表现在报纸上的环境和健康问题的报道始终受到人们的欢迎。

尽管对问题的高兴趣水平对于公民的有效参与来说是必要的,但是却不是充分的。阿尔蒙德(Almond, 1950)曾就美国公众对外交政策的参与作了一个里程碑式的研究。他认为,对公民来说,觉得自己受到了良好教育并愿意继续了解相关的消息和信息同样是必要的。对某个问题有较高兴趣,觉得对这个问题有充分的了解并愿意继续了解关于该问题的消息的公民,比其他公民更有可能参加对这个问题的投票,就此问题给律师或政府官员写信或与之联系,投身到公开的政治活动,以追求某种特别的政策(Rosenau, 1974)。

为了评估公众对知识能力(knowledgeability)的自我评价,加拿大、欧洲、日本和美国的全国性研究要求受访者根据一组公共政策问题自我评估,是非常了解、一般了解,还是不太了解。在所有国家,对公共政策问题感兴趣的成人比率都远高于报告对该问题非常了解的人口比率。虽然实际上,这种对知识能力自我评价的经验研究都集中在美国,但是它们仍能表明,自认为不是非常了解的自我评价阻止了人们采用给公共事务官员写信或私下联系等显而易见的方式对公共政策施加影响。莱斯梅耶尔(Ressmeyer, 1994)认为,实际的知识水平也会影响写信或联系的可能性,尤其是在非危急时期。 102

在这个分层模型中,对某个问题的兴趣水平较高并感到对该问题非常了解的那些公民被称为该问题的热心公众(attentive public)。几乎每一个问题都有其热心公众,那些充分了解公共政策问题的大多数公民倾向于变成两个或三个领域问题的热心公众。关于某个特定政策领域的公民倾向于继续阅读或保持对该领域的了解。某些证据表

^① 与加拿大、欧盟和美国的研究不同,1991年日本的研究提供了四个兴趣水平:非常感兴趣,一般感兴趣,几乎不感兴趣和一点也不感兴趣。这种类别划分有可能使国家间的比较复杂化,但是,使用另一种编码规则进行详细分析后发现,如果把100、67、33三个值分配给兴趣的三个最高水平,那么就可以为问题的兴趣水平提供可接受的评价。

明,对于任何给定的政策领域,热心公民都比非热心公民有更加详尽的了解,更有可能接受和加工该领域的新信息。但很少有哪个公民同时热心于四个或更多的问题领域。

表 4-4 问题兴趣指数的平均分数

问题领域	欧 盟	日 本	美 国	加拿大
最新科学发现	61	50	66	63
新技术新发明	59	53	66	58
新医学发现	68	65	82	77
环境污染	75	71	73	74
空间探索	—	45	49	48
能源/核能	—	59	54	—
计算机及相关技术	—	—	—	43
经济政策	—	65	68	52
教育/本地学校	—	62	72	—
农 业	—	56	47	41
军事/防御事务	—	56	60	—
外交/国际政策	—	55	47	—
政 治	55	—	—	50
体育新闻	48	—	—	42
税 收	—	71	—	—
土地使用问题	—	65	—	—
老年公民问题	—	74	—	—

注 短杠意为该项目未被提问。

科学与技术政策的热心公众

在美国,米勒(Miller , 1983a , 1983b)和其他人曾经使用阿尔蒙德模型来定义和描述科学与技术政策的热心公众。从 1979 年开始,米勒和普鲁伊特(Prewitt)测量对科学和技术政策的关注都基于两个方面,一是对于与新科学发现和新发明、新技术的应用相关的事务,受访者的兴趣和知识能力;另一个是受访者对问题相关信息的持续接触程度。幸运的是,加拿大、欧盟晴雨表和日本的研究使用了相同或可比较的项目,所以就有可能在不同的政治体制下进行评估和比较。

在加拿大、欧盟和美国,有 1/10 的人被认为是对科学和技术政策热心的,相比之

下,日本是7/10(见表4-5)。尽管科学与技术政策在这四个政治体制的任何一个之中都不是高度突出的问题,但是,实际上,在任何一个政治体制下,科学与技术政策的决策都可能受到感兴趣的、对之了解的和相关的那些公民的影响。然而,对政策施加影响的可能性在竞争性的多党体制下可能要比事实上的一党体制下要高。在公民对这一情况的真实性的了解程度方面,几乎没有刺激性因素能使公民对科学与技术问题变得和保持热心。考虑到我们展示的数据集本身的性质,我们觉得不能把这一假设置于严格的试错检验之下,但是我们相信,有必要进一步探讨这一假设,并以此作为解释日本、加拿大、欧盟和美国之间的差异的一部分。

表4-5 对科学技术政策热心的成年人(Attn)或感兴趣的成年人(Int)百分比

104

变 量	欧 盟		日 本		美 国		加拿大	
	Attn	Int	Attn	Int	Attn	Int	Attn	Int
全部成人	10	33	2	17	10	47	11	40
教 育								
低于高中	5	25	1	9	4	37	9	37
高中毕业	9	33	2	18	8	48	11	45
学士学位	18	40	4	26	21	53	19	46
Gamma	0.32		0.36		0.37		0.22	
性 别								
女 性	7	30	<1	11	8	45	7	47
男 性	13	36	3	24	12	49	14	44
Gamma	-0.23		-0.48		-0.17		-0.28	
年 龄/岁								
18~29	13	35	2	19	7	52	8	38
30~39	10	36	2	21	12	48	14	41
40~49	10	35	2	18	11	47	10	46
50~64	9	32	3	20	9	47	11	46
64及以上	8	25	1	11	10	40	10	28
Gamma	-0.13		-0.13		-0.05		0.02	
公民科学素养								
良 好	18	45	5	45	29	55	26	42
一 般	14	39	6	31	14	51	16	44
不 足	7	27	1	14	7	45	8	40
Gamma	0.36		0.52		0.36		0.27	
N	1 226	3 971	27	252	195	946	209	809

译注 Gamma 为误差统计中误差的下降比率。

关注对象的结构和分布

在上述所有四个社会政治体制中,热心于科学技术政策的公民比率都被夸大了。这个问题很重要。在欧洲,1/10 的成年人热心于科学和技术。受过较好教育的公民比教育较差的公民更有可能热心于科学和技术问题,具有公民科学素养的欧洲人比其他国家的公民更有可能热心于科学与技术政策。教育水平和热心于科学与技术政策之间通过顺序测度测得的关联 γ 为 0.32,这表明这种双向变化的关系能够解释两组之间接近 32% 的变异(Costner, 1965; Goodman & Kruskal, 1954)。具有公民科学素养的欧洲人比其他国家的公民更有可能热心于科学与技术政策($\gamma = 0.36$)。欧盟成员国中年轻公民比年龄较大的公民更有可能关注科学与技术问题。

在美国,政党体制较弱而立法委员会较强。1995 年的研究结果表明,接近 10% 的美国成年人关注科学与技术政策,另外 47% 的人对科学与技术问题感兴趣(见表 4-5)。美国接受正规教育年限较多的人更有可能关注科学与技术政策,有 1/5 的大学毕业生对科学与技术是关注的,有另外 53% 的人报告说对这些问题有很高的兴趣($\gamma = 0.32$)。在美国数据中,公民科学素养的水平与对科学与技术问题的关注是正相关的,有 29% 具有公民科学素养的美国人关注科学与技术政策。美国男性比女性更有可能关注科学与技术($\gamma = -0.17$),而没有与年龄明显相关的关注模式。

在日本,有 7% 的成年人关注科学与技术政策。另外有 12% 的人达到对科学与技术政策感兴趣的标准。低关注水平似乎更多反映了日本的政治和社会体制而不是测量方法的问题。正如上面所讨论的,分析中使用了修改的测度来应对 1991 年研究中所使用的四个水平的选项。由于类似的原因,表示对新科学发现和新发明与新技术非常了解的日本受访者被归类为达到了对该问题有充分了解的标准。其中可能存在方法上的偏见而导致稍微夸大了日本受访者关注科学与技术政策的程度。

在加拿大,公民关注科学与技术政策的情况与美国类似。有接近 19% 的大学毕业生关注科学与技术政策($\gamma = 0.22$)。在 1989 年的研究中,25% 具有公民科学素养的加拿大人关注科学与技术政策($\gamma = 0.27$)。加拿大男性比女性关注科学与技术政策的可能性高两倍($\gamma = -0.28$)。在加拿大,尽管年龄与关注之间没有关系,但是,有趣的是,关注科学与技术政策的最低比率在加拿大和美国都是在 18~29 岁之间。

热心公众的角色及其重要性

那么,这种专业化过程如何影响关于科学和技术问题的公共政策的形成及其争论的解决呢?关注科学和技术问题的公民如何以及在何种条件下影响公共政策?在很大程度上,科学和技术政策的形成和具体的科学和技术争论的解决几乎与完全选举无关。实际上,没有任何一个国家的政府职务的候选人会因为科学和技术的政策问题而

赢得或失去竞选。尽管被选举的官员在出台科学与技术政策和解决科学与技术争论的过程中会发挥核心作用,但是,他们赢得选举不是由于他们支持或反对某个具体的科学与技术政策。

阿尔蒙德(Almond, 1950)把视线集中在美国的联邦政府身上,勾画出了一个金字塔形的结构,用它表示在问题专业化条件下可能发生的公众之参与政策形成过程的类型(见图4-2)。在这个分层模型中,政策决策者位于锥形体系的顶端,具有就某个政策问题进行决策的能力。在美国,这群人包括执行官员、立法官员和司法官员;就科学与技术政策而言,这些官员主要在联邦层次上。在统一议会体制(unitary parliamentary systems)下,比如在加拿大、欧洲和日本,决策者包括总理、相关的内阁官员和相关委员会的主席及成员——如果存在一个实体的立法委员会机构的话。在欧盟,决策者包括欧洲委员会和欧洲议会的领导者,其中包括负责科学技术问题的委员会的领导者。

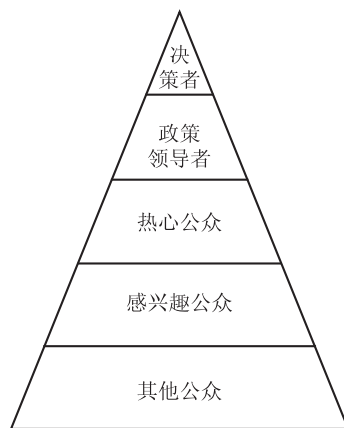


图4-2 政策形成的分层模型

这个体系的第二层是一组非政府性质的政策领导者。在科学与技术政策方面,这群人包括:权威的科学家和工程师,在科学与技术领域活跃的主要公司的领导者,科学与职业社团的官员和领导者,从事研究的主要大学的校长和相关的系主任,全国科学或工程协会的成员,以及其他对科学与技术问题感兴趣的商业、学术和其他领域的领导者。勒泽诺(Rosenau, 1961、1963、1974)等人曾强调,不断地有某些精英人物进入到决策者的位置,也不断有某些决策者进入到领导者的位置。当决策者和领导层之间高度一致时,一般来说,政策就被决定了,在政策决策过程中并没有公众的广泛参与。

107

然而,在某些问题上,政策领导层内部或政策领导层与决策者之间可能会存在观点分歧。这种情况可能会吸引热心公众参加到政策决策过程之中,并努力通过直接接触或者劝说,对政策决策者施加影响。尽管直到现在才有学者对领导层动员各种政策领域热心公众的过程有所研究,但是,领导层似乎对热心公众有一种吸引力,这是通过职业组织、专业杂志和期刊,以及职业化的相关机构实现的。热心公众与公共事务官员(政策决策者)的接触似乎是通过传统的方式:书信、电话和私人访问。

热心公众并不决定国家政策议程或在日常的与科学和技术相关的公共政策协商中发挥重要作用。只有当体制内部存在矛盾、领导层或决策者找不到解决方案时,才转而求助于热心公众来解决问题。阿尔蒙德(Almond, 1983)把热心公众与军队中的保守派相比。热心公众阅读与他们感兴趣的问题相关的信息,同那些与他们有共同兴

108

趣的朋友和同事谈论这个问题。一旦某个科学和技术问题引起了争论,对之关注的人就有可能被劝说通过直接的努力去影响决策者。像战争一样,这种矛盾并不经常出现,但是,它们却可能涉及到科学与技术领域最重要、最困难、最富争议的问题。

当某个问题或争议在领导层水平无法解决时,存在足够数量的热心于该领域的公民和能够把握关于该问题争论的领导者将是很必要的。尽管必要的条件是,热心公众认为自己有足够丰富的知识并能够通过书信或直接接触进入到政策争论中去,但是这些公民是否具有公民科学素养也很重要,就是说,他们要有足够的科学、数学和技术的知识,能够理解和评价关于该问题的各种主要论点。

公众对科学与技术的态度

社会心理学和认知科学文献表明,对于大多数人来说,如果每天都受到来自媒体、朋友和同事的大量复杂信息的进攻,他就会建立自己的图式(schema)来过滤和管理信息的接收和组织(Lau&Sears, 1986; Milburn, 1991; Minsky, 1986; Pick, van den Broek & Knill, 1992; Schank, 1977)。图式是对对象、情境或行为顺序的一种内在的预期。明斯基(Minsky)认为,人们并不是以原子论的方式组织信息的,普通人的推理并不遵循经典的演绎的逻辑原则(这种性质以单调著称, Minsky, 1974, 1986),而是直接加工相当大的信息单元或“信息块”(block or chunk),他称之为框架(frames)。关于某种对象、事件或情境的框架是“某种骨骼,有点儿像带有许多等待填充的空格或孔槽的东西”,每个框架都带有一组可以容纳相关信息的个别片段的孔槽。孔槽具有一定的默认值:

默认配置的重要性是不容忽视的,它们能帮助我们再现先前的经验。我们凭借它们来推理、再认知、概括和预测将要发生的事。当我们的预期没有实现时,知道我们应当怎样尝试。我们的框架影响我们的所有思想和所做的任何事。(Minsky 1986 p. 245)

由夏克(Schank, 1977)最先提出来的草案(scripts)是认知科学中使用的另一个知识表征图式,它被用来说明人们处理和加工关于典型客体和情境的信息的方式。然而,它们不仅被用来把握对象,它们还表征人们期望在熟悉的情境中发生的事件的顺序。

形成有效图式的能力有多大程度是遗传的,这个问题暂且放在一边,我们认为,更重要的是要认识到,在每个人努力接受、组织和理解现代工业和科学社会中每天的广播和书面媒体所提供的大量新鲜复杂的信息时,图式起着核心的作用。尽管我们预期一些人比另一些人形成了更完善的科学与技术图式,正如公民的兴趣和科学素养的变异所反映的那样,但是我们期望现代社会里的大多数人都具有某个或某些处理科学与技术的图式。欧盟、美国、日本和加拿大等各个国家的联合调查给我们提供了一个机会,使我

们能够从经验上考察与科学和技术问题相关的图式,考察它们的存在和构成。

由验证性因素分析(confirmatory factor analysis)可见,1992年欧盟晴雨表使用的六个题项形成了一个同维度因子(unidimensional factor),显然可以用来描述对科学和技术的普遍的积极态度(见表4-6)。1992年欧盟晴雨表使用的另外三个题项构成了第二个维度,它反映了人们对科学和技术之于个体和社会的影响力的担忧和疑虑(concerns and reservations),即消极态度。两个因子几乎是独立的,相关度为-0.11。这个相关程度表明,许多欧洲成年人都认识到科学与技术对他们自己和孩子有潜在的积极影响,他们也对科学与技术对传统习惯和价值的消极影响表达了关注和担忧。

与此类似,对1995年《科学与工程指标》(Science and Engineering Indicators)数据所进行的一组验证性因素分析,也验证了一个与欧洲数据中发现的模式类似的二因子结构(见表4-7)。实际上,从美国数据中发现的二因子的构成与1992年欧盟晴雨表的结果是一致的。然而,这两个因子之间有很强的负相关,为-0.64。这种关系意味着在第一个维度上得高分的人在第二个因子上很可能得低分,同理,在第二个维度上得高分的人在第一个因子上很可能得低分。对科学与技术问题持积极态度的美国人不太可能对科学技术的潜在影响有所存疑或担忧,而对科学与技术非常担忧的人也不太可能认识到科学技术在当代的益处,或对科学技术的未来贡献持有乐观的观点。这种模式反映的观点结构与欧洲相比更加两极化。

表4-6 关于态度的验证性因素分析 欧盟,1992

110

下面,我要读到某些关于科学、技术或者环境的陈述。 对于每一个陈述,请告诉我你有多同意,或者多不同意(出示卡片)	维 度		
	对科学的 期许	对科学的 疑虑	解释的 变异率
因为科学和技术,未来的人们会有更多的机会	0.61	-	0.37
科学和技术使我们的生活更加健康、方利舒适	0.58	-	0.33
科学的益处比它可能导致的害处要大得多	0.57	-	0.32
大部分科学家的工作是为了使每个人的生活更好	0.51	-	0.26
科学和技术进步将帮助人们治愈像艾滋病和癌症这样的疾病	0.51	-	0.26
科学和新技术的应用将使工作更加有趣	0.51	-	0.26
科学使我们的生活改变得过于迅速了	-	0.67	0.45
我们太依赖科学,而没有足够的信仰	-	0.47	0.22
由于他们的知识,科学研究者拥有了使自身具有危险的力量	-	0.43	0.19

注: $\chi^2 = 46.9/16$ 随机度。近似的方均根误差(RMSEA) = 0.02。RMSEA90%的置信区间的上极限 = 0.024。因子1和因子2相关于为0.11。N = 6122

111

表 4-7 关于态度的验证性因素分析 美国,1995

下面,我将读给你在报纸和杂志上可能看到的某些陈述。对于每一个陈述,请告诉我你是基本同意,还是基本不同意。如果你对某一个陈述有特别强烈的看法,请告诉我,是非常同意还是非常不同意	维 度		
	对科学的期许	对科学的疑虑	解释的变异率
因为科学和技术,未来的人们会有更多的机会	0.68	-	0.47
科学和技术使我们的生活更健康、便利和舒适	0.62	-	0.38
大部分科学家的工作是为了使每个人的生活更好	0.54	-	0.29
科学和新技术的应用将使工作更加有趣	0.53	-	0.28
科学使我们的生活改变得过于迅速了	-	0.66	0.44
总的来说,科学的好处远远超出了它的害处	-	-0.60	0.36
我们太多地依赖科学,而没有足够的信仰	-	0.51	0.26
在我的日常生活中,了解科学并不重要	-	0.41	0.17

注 $\chi^2 = 30.7/15$ 随机度。近似的方均根误差 (RMSEA) = 0.02。RMSEA90% 的置信区间的上极限 = 0.034。因子 1 和因子 2 相关为 -0.64。N = 2 006

112

通过使用上述技术,对 1991 年日本数据的一系列验证性因素进行分析,确认了一个与欧洲和美国的发现类似的二因子结构(见表 4-8)。尽管在第一个因子上的四个项目中,有三个在措辞上与欧洲和北美研究所使用的稍有不同,但是语境是相似的。因子的共性是对科学家意图的尊重,并认识到科学能够为社会提供有用的结果和产
品。结构性分析的优势之一是它使研究者能够超越题项措辞是否完全一致的问题,即使措辞上有微小的变化,也能看到可能类似的态度维度。与欧洲发现的模式相似,这两个因素在 1991 年日本的数据中有微弱的负相关,为 -0.22。这个相关表明,在科学与技术图式的乐观前景方面得高分的人极有可能在关于科学与技术图式的忧虑维度上得低分,反之亦然。

113

与欧盟、美国和日本的研究相比,1989 年加拿大的研究中只包括很少的态度题项。对加拿大数据的一系列验证因素分析发现,有四个题项属于同一个维度,反映了与先前分析相似的担忧和疑虑,有两个题项属于另一个维度,反映了对科学与技术的乐观态度(见表 4-9)。这两个因素在 -0.59 水平上呈负相关,反映了与美国发现的模式类似的观点的两极化。

表 4-8 关于态度的验证因素分析,日本,1991

对下列陈述,请告诉我你是非常同意、同意、不同意,还是非常不同意	维 度		
	对科学的期许	对科学的疑虑	解释的变异率
科学和新技术的应用将使工作更加有趣	0.67	—	0.45
计算机和工厂自动化会创造比它们所消灭的更多的工作机会	0.45	—	0.21
科学家探索有益于人类的事情	0.44	—	0.19
科学研究带来的益处大于其害处	0.36	-0.24	0.15
科学使我们的生活改变得过于迅速了	—	0.76	0.58
我们太多地依赖科学,而没有足够的信仰	—	0.64	0.42
由于他们的知识,科学研究者拥有了使自身具有危险性的力量	—	0.26	0.07

注 $\chi^2 = 13.5/9$ 随机度。近似的方均根误差(RMSEA) = 0.02。RMSEA90%的置信区间的上限 = 0.038。因子1和因子2相关为-0.22。N = 1 427

表 4-9 关于态度的验证因素分析,加拿大,1989

对下列陈述,请告诉我你是非常同意、同意、不同意,还是非常不同意	维 度		
	对科学的期许	对科学的疑虑	解释的变异率
总的来说,科学研究的益处远远超过其害处	0.68	—	0.46
科学和技术会使我们的生活更健康、便利和舒适	0.27	—	0.07
科学使我们的生活改变得过于迅速了	—	0.65	0.42
我们太多地依靠科学,而没有足够的信仰	—	0.64	0.41
在我的日常生活中,了解科学并不重要	—	0.40	0.16
由于他们的知识,科学家拥有了使自身具有危险性的力量	—	0.38	0.14

注 $\chi^2 = 13.5/9$ 随机度。近似的方均根误差(RMSEA) = 0.02。RMSEA90%的置信区间的上限 = 0.038。因子1和因子2相关为-0.22。N = 1 427

我们把先前分析中发现的因子模式顺理成章地解释为对这种观点的支持：大多数人都对科学与技术持有两种主要的图式。我们把在每个政治体制中发现的第一个因子作为对科学技术的期许(promise of science and technology)的代表。所有这些题项都反映了这样的判断，即科学与技术已经改善了生活的质量，或反映了一种积极的估计，即科学与技术可能具有潜在的益处。我们把第二个维度作为对科学技术的存疑态度(reservation about science and technology)的代表。这些题项表达了对现代生活变化速度的担忧，对科学可能在某个时候与传统的价值或信仰体系相冲突的担忧。尽管某些题项的具体措辞在各个研究之间稍有不同，但是，每个因子都代表了对科学技术的某种普遍的信念，这些信念将在更加具体的政策选择中扮演过滤器和组织者的角色。

在更广泛的关于图式的形成和使用的认知科学文献语境中，我们希望找到这两个图式所有可能的组合。某些人可能具有很强的积极图式和较弱的消极图式，这使他们对很大范围的科学消息做出积极的反应。另一方面，某些人可能具有较弱的积极图式和更强的消极图式，使他们对科学的消息做出怀疑的或负面的反应。也有可能是，某个人具有较强的积极图式和较强的消极图式，既认识到科学在实际上的乐观前景又认识到科学，尤其是技术具有实际危害的可能。考虑到科学与技术对许多成年人来说并不那么重要，许多人很有可能会具有较弱的积极图式和较弱的消极图式，反映了关于科学技术的直接经验或信息的缺乏。又考虑到科学与技术广泛的影响以及今天它们与社会和自然的各个方面在实际上的相互作用，除了这些影响中非常不同的性质之外，大多数人都不会对科学与技术领域的出发点和终点，以及科学与技术在其中发挥主要作用的其他社会领域或变量的出发点有一个明晰的印象(工作的、健康的和政治的情境)。因而，对于科学团体以外的人来说，科学与其他客体之间似乎并没有明确的分界。人们对于像科学这样的对象的态度可能会表现出很多较弱的积极和消极图式的组合。科学，与其他许多复杂的社会对象一样，对于大多数人来说——不包括科学家或具有科学素养的人——似乎是在模糊集理论的技术意义上的“模糊集”(fuzzy set Zadeh, 1987)。

为了提供一个通用的比较制式，所有四组数据的所有维度(图式)都计算了因子分数，然后这个分数被转换成0~100的制式。在这个转换中，0分表示某个维度的最低水平，100分则表示某个维度的可能的最高水平。按照这种方式进行测量，科学乐观指数的平均分数在加拿大是72、欧盟是69、美国是68、日本是55(见表4-10)。日本公众对科学乐观前景显著低水平的信念与此前讨论的任何测量问题都无关。它似乎反映了低水平的科学乐观度，但是这与日本成年人在社会生活的许多其他领域明显低水平的乐观度和满意度是一致的(Ladd & Bowman, 1996)。

表 4-10 科学的乐观指数的平均分数

115

变 量	欧 盟	日 本	美 国	加 拿 大
所有成人	69	55	68	72
接受正式教育的水平				
中学以下	68	54	63	68
中学	69	55	68	75
高于中学	71	56	71	84
性 别				
女性	68	54	67	68
男性	70	55	69	76
年龄/岁				
18~29	69	53	67	70
30~39	69	53	69	74
40~49	70	54	69	73
50~64	71	56	69	75
65 以上	68	57	66	69
公民科学素养				
良 好	70	64	72	84
一 般	69	58	69	80
不 足	69	54	67	69
对科学和技术政策的关注				
热心公众	74	56	74	79
感兴趣公众	72	59	69	74
其余公众	67	54	65	69
N	6 122	1 457	2 006	2 000

在加拿大、日本和美国,具有科学素养的公民比不具有科学素养的公民在科学技术乐观图式上得高分的可能性明显要高,但是,欧盟在这个方面没有显著差异。只有在加拿大,接受正规教育的水平与科学和技术乐观图式的信念有关系。

在加拿大、欧盟和美国,热心于科学与技术问题的公民比不热心的公民对科学与技术的乐观前景抱有更加积极的态度。在日本,对科学与技术问题感兴趣,但是不愿意把自己归类为对之有丰富知识的公民,对科学与技术的乐观前景怀有的积极态度要比关注科学与技术问题的公民稍高一些。

116

按照前述的程序和制式计算之后 ,欧盟在科学存疑指数上的平均分是 58 ,加拿大和日本是 56 ,美国是 39(见表 4-11)。

表 4-11 科学存疑指数的平均分

变 量	欧 盟	日 本	美 国	加拿大
所有成人	58	56	39	56
正式教育的水平				
中学以下	64	62	51	60
中学	57	55	39	52
高于中学	53	50	27	40
性 别				
女 性	60	57	40	58
男 性	57	55	38	53
年龄 / 岁				
18 ~ 29	53	54	30	45
30 ~ 39	55	52	38	54
40 ~ 49	58	56	36	58
50 ~ 64	62	58	39	60
65 以上	64	63	45	61
公民科学素养				
良 好	46	45	24	39
一 般	55	55	30	45
不 足	62	56	42	59
对科学和技术政策的关注				
热心公众	57	54	30	45
感兴趣公众	57	52	38	54
其余公众	60	57	42	59
N	6 122	1 457	2 006	2 000

117 与积极图式的分布相比 ,这一模式表明 ,加拿大、欧盟成员国和日本的公民对科学与技术目前和潜在的消极后果抱有中等偏高的存疑态度。在美国发现的显著低水平的存疑态度 ,与大量文献所指出的在美国人中 50 年来存在的对科学与技术的高度乐观和低水平的担忧 ,正相一致(Hughes , 1989 ; Miller , 1983a)。

在所有四种政治体制中 ,接受最少正规教育的人对科学与技术具有最高程度的存

疑态度。具有较多科学素养的公民与对科学不太了解的人相比,对科学与技术明显地更加保守。与科学乐观指数相似,这些关系在美国最强。

在加拿大和美国,热心于科学与技术政策的公民比不热心的公民对科学与技术的影响抱有显著低水平的存疑态度。在欧盟和日本,热心和感兴趣的公民对科学与技术的影响所抱有的担忧只是稍微低于其余人群。

在所有四种政治体制下,女性都比男性对科学和技术稍微保守一些。这个差异不仅很小,而且,观察到的大部分差异都可能用教育水平的不同来解释。

图式与具体政策选择之间的关系

大多数人都同时对科学技术的成就和前景持有积极图式,又对科学与技术目前和潜在的危害持有消极图式。尽管计算这两种图式的平均强度或比率是一个简单的工作,但是,我们认为,这种平均或比率将会掩盖个体水平上实际的动态过程。实际上,科学与技术并不是一个单一的(uniform)态度客体,正相反,它是一个具体活动的杂集,其中,某些活动可能会首先激活一种图式,而不是另一个图式。例如,一项关于某种新医学检验结果的新闻报道可能会首先激活科学乐观图式,从而产生乐观主义,而一项关于核武器试验的报道则可能激活科学和技术的存疑图式。

为了探讨图式在形成对具体政策的态度中的作用,了解一下不同国家对“即使没有直接益处,[政府]也应当为基础研究提供支持”。^①这一表述的回答是会有所收益的。在所有四个政治体制下,绝大多数成年人赞成他们的政府支持基础科学研究,其一致性程度在加拿大和日本最高,各为88%和86%。这表明,他们主张政府应当为基础科学研究提供或继续提供支持(见表4-12)。赞成政府支持基础研究的态度比率在欧盟为80%,美国为78%。

118

在所有四个社会中,正规教育水平和公民科学素养水平都与赞成政府投资于基础科学研究的态度呈正相关。同样,在所有四个政治体制下,对科学与技术问题不感兴趣的公民最不赞成投资于基础科学研究。男性赞成政府投资于基础科学研究的比率比女性稍高。

^① 在欧盟、日本和美国的研究中,对政府的指称是表述中唯一变化的部分。在美国的研究中,“联邦政府”被插入到问题中,而欧盟和日本使用了对国家政府的更加一般的指称。在所有三个研究中,受访者都被问到他们非常赞成、赞成、不赞成还是非常不赞成这一表述。不知道或不确定的反应被编码为中间类别,这就产生了一个包括五种类别的顺序变量。在1989年加拿大研究中,没有提出这个问题,但是加拿大人被问到他们认为他们的国家(联邦)政府在基础科学研究上的投入是太少、太多,或是正好,生成了一个包含三个类别的顺序变量。在表16中报告的描述性结果包括欧盟、美国和日本研究中的非常同意和同意两项以及加拿大研究中的正好和太少两项。在结构方程分析中,所有五个反应类别都被保留在欧盟、日本和美国的数据中,所有三个类别都被保留在加拿大的数据中。

在赞成政府投资基础科学这一具体政策偏好的形成与保持中 ,科学 - 乐观与科学 - 存疑这两种图式的相对影响力如何 ? 为此 ,我们使用了一组结构方程模型^①来预测对政府支持基础科学研究的态度(见图 4 - 3、4 - 4、4 - 5 和 4 - 6)。在这些模型中 ,性别和年龄被视为可能会影响每个图右侧的所有变量的背景变量。左侧投资态度的全部变量可能会预测结果变量的水平。分析的目的是要找到能提供预测支持基础科学投资的态度的最少路径。

表 4 - 12 赞成政府支持基础科学研究的样本百分比

变 量	欧 盟	日 本	美 国	加 拿 大
所有成人	80	86	78	88
接受正式教育的水平				
中学以下	67	81	67	85
中学	83	86	79	89
高于中学	89	93	87	98
性 别				
女 性	77	83	77	84
男 性	83	90	79	91
年龄 / 岁				
18 ~ 29	78	86	86	84
30 ~ 39	85	86	84	90
40 ~ 49	84	88	78	89
50 ~ 64	80	88	72	87
65 以上	71	84	65	92
公民科学素养				
良 好	91	96	90	98
一 般	87	94	87	93
不 足	74	85	75	86
对科学和技术政策的关注				
热心公众	91	89	83	92
感兴趣公众	89	96	85	90
其他公众	73	84	70	84
N	6 122	1 457	2 006	2 000

对结构方程模型更全面的讨论 ,见 Hayduk(1987)和 Jöreskog & Sörbom(1993)

^① 一般来说 ,结构方程模型是一组回归方程 ,能对几个自变量和一个或更多因变量之间的一组关系提供最好的估计。在这份报告中提到的所有结构性分析中 ,我们使用了 LISREL 程序 ,它允许同时检验结构关系和误差测量模型。要参考更加综合的关于结构方程的讨论 ,请参见 Hayduk(1987)和 Jöreskog&Sörbom(1993)。

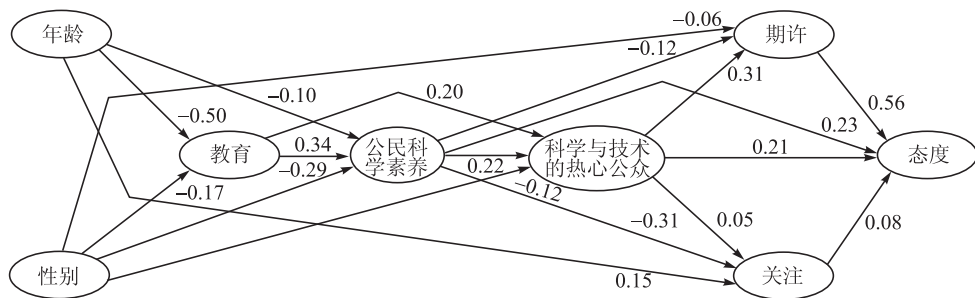


图 4-3 预测对政府投资于基础科学研究的态度的一个路径模型 欧盟,1992

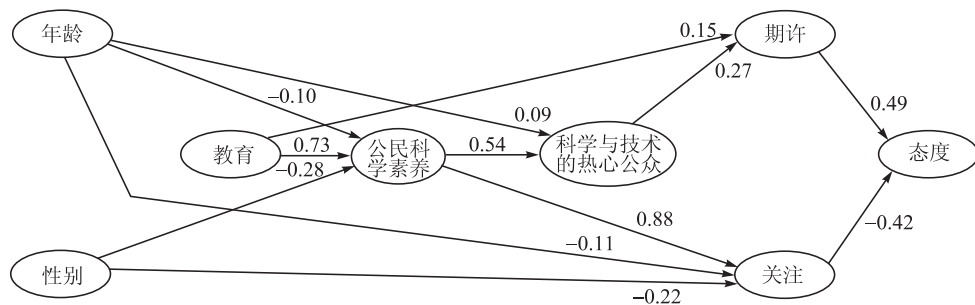


图 4-4 预测对政府投资于基础科学研究的态度的一个路径模型 美国,1995

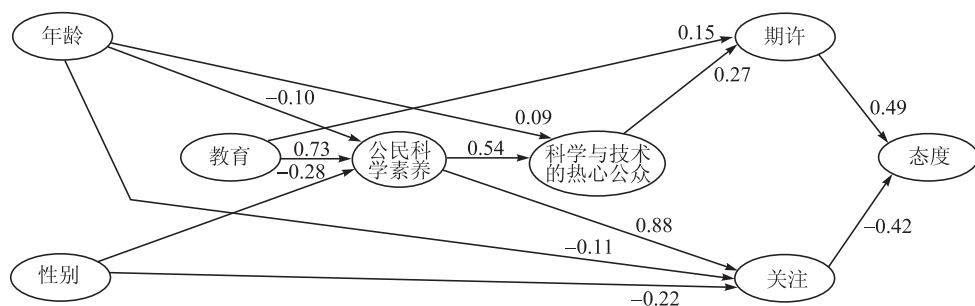


图 4-5 预测对政府投资于基础科学研究的态度的一个路径模型 日本,1991

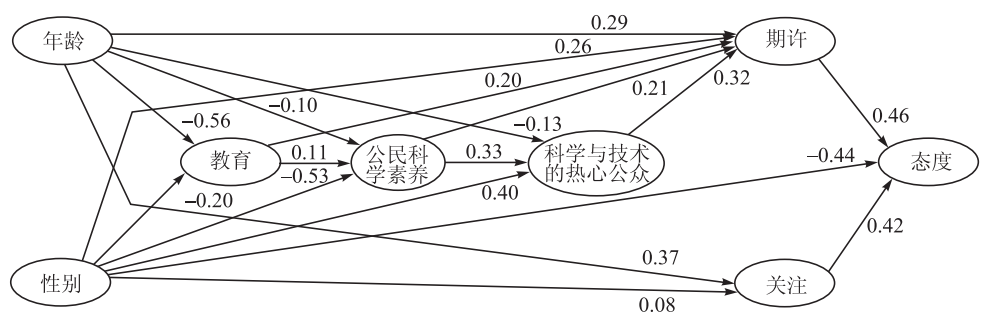


图 4-6 预测对政府投资于基础科学研究的态度一个路径模型 ,加拿大 ,1989

122 在这些模型中 ,变量的顺序和位置反映了时间或逻辑的顺序 ,时间和逻辑顺序从左到右。路径系数代表在逻辑上或时间上比预测变量(接受路径的变量)早的其他所有变量(左侧)都不变的情况下 ,两个变量之间的关系。路径的缺失表示在上述其他变量都不变的情况下 ,两个变量之间没有显著的关系。任何变量对输出变量的总体效应——对政府投资于基础科学研究的态度——可能由与这两个变量相联系的所有路径系数的乘积和结果的总和来决定。路径系数和他们的总效果(total effect)要在不同国家的模型之间进行比较 ,因为这些模型是按照具有综合变异数(a pooled variance)和共同制式的四个组进行分析的(Zimowski、Muraki、Mislevy , & Bock , 1996)。

两种图式在对政府投资于基础科学研究的态度中的介入关系在四个社会中表现出重要的差异。在欧洲 ,强科学乐观图式是公民赞成政府投资于基础科学研究的最强的预测因素(见图 4-3 和表 4-13)。似乎欧洲成年人把政府投资于研究当成改善生活质量的手段。欧洲成年人比美国成年人对科学与技术的影响显著地更持怀疑态度 ,但是这种担忧实际上与对政府投资于科学研究的态度是无关的。这种混合的态度可能类似于一个人对乘飞机旅行有中等程度的担心 ,但是又知道空中运输的快捷和舒适 ,所以继续坐飞机旅行。

在美国 ,科学 - 乐观和科学 - 存疑两种图式与公民对政府投资于基础科学研究的态度之间表现出明确的但是却是分化的关系。这个模型反映出美国数据中乐观和存疑图式之间强烈的负相关。它表明 ,对科学乐观前景抱有强烈信念并对科学与技术的影响抱有相对很少的存疑态度的公民 ,与对科学乐观前景只有微弱信念的公民相比 ,极有可能赞成政府投资于基础科学研究(见图 4-4 和表 4-13)。这个模型意味着这两个图式分别运作 ,但并不是相互独立的。

这两个图式在日本的作用展示出科学与技术在现代日本的特殊位置。科学 - 乐观和科学 - 存疑图式都与赞成政府投资于基础科学研究的态度呈正相关。应该记得, 日本科学乐观指数的平均分是 55 ,科学存疑指数的平均分是 56 ,但是 ,却有 86% 的日本成年人赞成政府投资于基础科学研究(见图 4-5 和表 4-13)。如前所述 科学与技术 123 对于许多日本成年人来说并不是一个重要的问题 ,在这一背景下 ,这种模式表明 ,日本成年人对科学与技术的乐观或危险并没有明晰的感受 ,但是他们可能会把近几十年来日本工业强劲增长的某些责任归因于科学与技术。在日本的战后时期 ,支持科学研究可能已经成为社会和政治的惯性 ,但是 ,并没有建立在对相关图式有明晰的认知基础之上。在年龄和赞成政府投资科学研究的态度之间正的总体效应(0.20)支持了这种解释。

表 4-13 预计支持基础研究的各种态度变量的总效果估计

变 量	总 效 果			
	欧 盟	日 本	美 国	加 拿 大
年 龄/岁	-0.09	0.20	0.01	-0.06
性别(女性为正)	-0.17	-0.54	-0.03	-0.45
教 育	0.15	0.10	0.39	0.09
公民科学素养	0.22	0.10	0.44	0.13
对科学与技术政策的关注	0.38	0.15	0.13	0.18
科学乐观图式	0.56	0.46	0.49	0.00
科学存疑图式	0.08	0.42	-0.42	-0.25
多元决定系数 R^2	0.49	0.51	0.63	0.30
N	6 122	1 451	2 006	2 000

注 $\chi^2 = 42.4/43$ 随机度。近似的方均根误差 (RMSEA) = 0.00。RMSEA90% 的置信区间的上极限 = 0.011。

在加拿大 ,公民不存在对科学与技术的担忧(见图 4-6 和表 4-13) ,这极好地预示了对政府投资科学研究的支持。需要提醒大家注意的是 ,加拿大人在科学乐观指数上的平均分比欧盟、日本或美国成年人的分数都高(72) ,88% 的加拿大人都赞成政府投资科学研究。这些参数一旦给定 ,模型就已经约束了被预测的变量 ,这时 ,区分赞成 124 和不赞成的最重要因素就是对科学与技术的存疑态度或担忧的低水平。在这种语境下 ,对科学乐观前景的高度信任普遍地渗透在加拿大成年之人中 ,以至于它不能作为预测投资态度的好指标。

除了这两个图式的作用之外,这些模型帮助我们对具体政策偏好的社会和政治语境有其他的深入理解。正规教育和公民科学素养的联合作用依然在美国发挥相当的影响,而在其余三个社会中,这种影响则显著较低。这个结果似乎反映了在接受一般的高等教育和受到大学水平的科学指导方面的差异,在加拿大、欧盟和日本尤其明显。在加拿大和日本,在教育和其他因素保持不变的情况下,性别是预测对政府投资基础科学研究态度的主要因素。

总之,人口统计意义上特定的人群和一般态度图式都会影响到对特定政策的态度,对这种影响的分析使我们看到,形成和保持政策态度的错综复杂的环境。在这四个重要研究中所使用的题目构成了一个坐标,能够表示人们在思考关于科学与技术问题时应用的真实图式。尽管在这个领域还有更多的工作要做,但是毫无疑问,现有的结果已经昭示了这种研究的可行性和价值。

发现和结论

有几个实际的发现值得做一个总结。首先,公众对新科学和医学发现、新发明和新技术以及环境问题的兴趣水平在加拿大、欧盟和美国相对较高。在时间和注意力的现代市场上,科学与技术的竞争力相对而言是比较强的。日本在这些问题上的低兴趣水平似乎反映了文化和政治因素的共同作用。

125 第二,公众理解基本科学概念的水平在所研究的四个政治体制下都较低。根据我们的公民科学素养指数,只有 1/10 的美国成年人是非常了解科学与技术的,或者具有公民科学素养的。在欧盟、日本和加拿大,具有公民科学素养的公民比率更低。这一发现对公民把握有关科学与技术的激烈争论的能力提出了严肃的质疑,并有力地证明,每一个国家都需要付出新的努力以改善科学教育的质量和效果。

第三,重要的是要认识到,关于科学与技术后果的科学 - 乐观和科学 - 存疑图式在现代工业社会中大多数人的头脑中同时起着作用。某些问题可能激活一种图式,而另一些问题则可能激活另一种图式。我们的分析表明,加拿大、欧盟和美国有相当多的成年人对科学与技术继续持有积极图式,这反映了对科学成就和前景的积极估价。尽管相对较少的美国人对科学与技术的影响怀有疑虑,但是在加拿大、欧盟和日本却有相当比率的受访者对科学与技术在现在和将来的影响表示了某种忧虑。要知道,除了日本之外,这些担忧和存疑与更高水平的期许是共存的,这并不是一种反科学情绪,至多是一种谨慎。要是考虑到公众对科学与技术过去的和潜在的力量的广泛认识,以及所表现出来的理解上的低水平,那么,某种程度上的谨慎就不足为奇了。

第四,在复杂的现代社会的时间市场上,科学与技术政策必须与其他公共政策事务和大量富有吸引力的非政治活动进行竞争,以吸引公众的注意。政治专业化和问题专业化的发生是不可避免的,有些人决定不再把时间和精力花费在政治问题上,这

导致了在许多民主政治体制中,参加选举的人数比率相对较低。那些愿意把时间和注意力花费在公共政策问题上的公民有一种内在的需要,他们要在现代政府所面对的大量问题中进行选择。我们的分析表明,大约有 1/10 的美国、加拿大和欧盟成员国的公民对科学与技术问题是关注的。在所有四个政治体制下,对科学与技术政策关注的公民与其他公民相比,对科学一般具有积极的图式,并且,对科学与技术怀有的忧虑显著较低。

最后,每个个人对科学与技术的一般态度——如在这两种图式中所表达的——与年龄、性别、受教育水平、科学素养和对问题的关注等背景因素相互作用,而产生了更加具体的对政策的态度。一系列结构方程模型揭示了在加拿大、欧盟和美国,教育、知识、关注和态度变量在关于对基础科学研究进行投资的个人政策偏好方面所发挥的重要中介作用。需要注意的一个很有意义的问题是,最富有影响力的因素有很多是教育和人口方面的,因而不容易受到短期信息或广告宣传的影响。这一系列分析的结果对于理解公众态度的形成、保持和变化具有重要意义,并将在将来关于一般图式和具体政策偏好的联系的研究中,得到进一步的探讨。

第五章 欧洲公众理解科学和技术的两种文化^①

约翰·杜兰特 马丁·鲍尔 乔治·加斯卡尔 李斯·麦登
麦尔道斯·莱科保罗斯 里斯贝丝·高尔登

在欧洲,关于科学和技术文化的本质一直有很多争论。然而,在这些争论中占上风的,经常是所谓的书斋哲学——一种集狭隘的思考、权威的断言和似是而非的论点于一身的混合物。仅仅是在非常偶然的情况下,专业社会调查的结果才会被带入到这些讨论中来。“欧盟晴雨表”是深入理解欧洲科学与技术文化的一个重要的经验来源。它是对欧盟各成员国定期进行的一种随机取样的社会调查。因此,要对公众的观念倾向进行比较评估,它是一个十分丰富的资源。尤其是,作为指示欧洲公众关于科学技术的观念趋向的一个可靠的定量“指标”(indicator),它为公众理解科学的研究提供了很大的发展潜能。

然而,要发挥出这些潜能,必须为欧盟晴雨表的常规内容设计出一套关于科学和技术的问题集(question sets),并在一个自治的概念框架中对调查结果进行严格的统计分析。1989和1992年的欧盟晴雨表调查已经引入了关于科学和技术的问题集。由于此前曾经进行过对美国和加拿大等国家的“指标”性调查研究,这些问题集在设计时就考虑到要与之进行全面的比较。部分地由于这个缘故,欧盟晴雨表的问题集将正规的科学知识(有时被称作“科学素养”)放在公众意识研究的首要地位。这些研究无意中把自己建立在公众理解科学的所谓缺失模型(deficit model)之上,认为知识和态度直接相关,即,更多的知识意味着对科学和技术更程度的支持。

132 在这一章里,我们为欧洲公众理解科学和技术问题提供了另外一个备用的框架。这个框架取自工业化过程的宏观社会学模型。我们把欧盟晴雨表的数据放到这个框架里分析,从而表明,缺失模型的主要假设仅仅对于工业化程度最低的一部分欧盟成员国成立。鉴于缺失模型的片面性,我们提出了一个与之大相径庭的从工业社会到后工业社会转变的过程模型。我们能够证明,这个模型成功地预测了1992年欧盟晴雨表数据的很多重要特征,并且(尽管相对复杂),它可以用来建构假说,以描绘不同国家背景下科学和技术的公众意识演变的可能路径。

于是,我们根据一项经验研究的结果对最初指导研究的那些默认前提进行了修正。通过对得到的结果进行分析,我们为理解公众理解科学和技术,也为将要利用欧盟晴雨表的重要课题的进一步研究提供了一定的结论。

^① 本课题得到了欧洲委员会(European Commission)的资助,Contract VETE-CT-94-0001-GB。

欧盟晴雨表

这个研究由两部分构成,一是对在欧洲委员会(European Commission)第七总署(Directorate General XII,主管科学、研究和发展)主管下收集的数据进行的二级分析,二是欧洲委员会第五总署(Directorate General X,主管视听媒体、信息、传播和文化)的欧盟晴雨表计划。我们考虑了两项调查,第一个是在1989年实施的,第二个是在1992年。这两个调查从欧盟每一个成员国中都获取了大约有1000个有效问卷,它们都采取了多级的、随机的概率抽样方式,两个调查都涵盖了很宽的主题,包括公众对于科学和技术的兴趣、知识和态度;在设计上也考虑到至少能部分地与早先在加拿大、英国、日本和美国等国家实施的调查研究进行对比。

一般方法

我们首先对一般用来分析公众的科学和技术意识时所用到的方法做几点评论。我们是方法论的多元论者。在我们看来,调查这种方法适用于某些社会科学问题,而133
对其他领域则不大适用。大体上看,社会调查是提供普遍的指标性信息的有用资源,尤其是在存在现成的可比数据和历时的系列数据时。社会调查并不很适于文脉细腻的语境分析。做一个简单的类比,我们可能说社会调查擅长于给出广阔却不太真切的全景图像,尤其是当这些图像相互间有可能进行比较,或者会随着时间发生变化时。但它们拙于捕捉精微的细节,因为那些精致的光和影只有在近处观察才能看到。然而,结合语境信息的使用,全景调查也可以刻画出更多的细节和意义。

一项调查必然会给社会这个对象世界强加一个刚性的观察“网”,即问题集。它会探测到一些事情,同时也自然会遗漏另外一些事情。可能有人说社会调查就像地图一样:它们在特定的目的下向特定的观众为公众画像。倘若这个事实被清楚地认识到了,它就不应该再是严重的缺陷了。因为大众科学的情况如此复杂,我们的工作至多只能这样假定:欧洲公众理解科学和技术的欧盟晴雨表数据仅仅描绘了部分图景。但是,我们从这两项调查中所获得的这些部分图景还是值得重视的,至少它们并不只是欧盟全部12个成员国某一时刻的快照。

调查数据体现了调查者声称要观测的现象的表象关系。例如,对单个态度项(single attitudinal items,乃至相关各项)的回答并不必然精确地反映了心理学意义上的“态度”;反过来,心理学中的态度,也根本不是通常被视为公众观点的那些。在整个研究中,至关重要的是要牢记这一点:调查数据不会为自己说话。第一,这些数据是从包含了特定理论前提和假说的问题集中产生出来的,改变了前提,问题和数据都会相应地改变。第二,即使问题的排序或措辞发生相对微小的变化,也会对测量结果产生实际的影响。改变次序或者措词,数据仍很可能随之变化(Gesckell、Wright, &

O Multivariate, 1993a、1993b)。第三,对单个项目的回答一般来说是不可靠的。要从一组给定的数据集中得出任何可靠的结论,都必须进行多变量统计分析。最后,调查结果并不具有显而易见的内在含义。一个人觉得很高的数字,另一个人可能觉得很低,一个决策者觉得可靠的行动依据,另一个决策者却可能觉得不安全。

134 在理想情况下,社会调查应该在一个单一的概念和理论参照框架下进行构思、设计、应用、分析并加以表述。比如:明确基本问题;设计、检验解决问题的方法;希望在一轮一轮的过程中不断得到更加可靠的观测结果;完成主要的经验工作;最后,问题解决。然而,我们这里讨论的欧盟晴雨表调查并不符合这个过程。公众理解科学暗含的缺失模型渗透在这项调查之中,除此之外,似乎没有一个具有内在一致性的研究方案在发挥着作用。如果说公众理解科学和技术的定量指标研究相对来说仍处于初级阶段,那么其概念基础的匮乏也就丝毫不值得奇怪了。然而,要知道,在我们的两个调查中,也包含了极其庞大和复杂的数据集,这些数据集在理论焦点和实际方向上也不是很清晰。

需要明确的是,在面对这些情况的时候,我们不像实验室里的科学家那样,去检验精心建立的假说,而更像是一群探险家,偶然遇到一块迷人的、鲜为人知的领地。我们要用我们的眼光来考察这片领地,我们要确认,哪些东西具有作为实用的地图标志(指标)的潜力,以帮助未来的探险家更好地确定方向。坦率地说,这片地形是太复杂了。在理想情况下,我们将发现在统计上有效、在社会学上有意义、对科学共同体和科学决策共同体也有实际用途的欧洲公众科学意识的指标量度(indicator measures)。显然,这个理想有点崇高。坦白地说,如果我们能够通过模式匹配(pattern-matching)的方式从这些信息中看到一点儿东西,我们就相当满足了。

概言之,我们之所以采用这样的数据分析方法,是为了避免被束缚在以往渗透在欧盟晴雨表中的任何假设里。只要有可能,我们就尽量关注和批评以下方面:我们自己的理论前提,暗含在欧盟晴雨表数据之中的各项前提;我们所使用的研究方法的长处和弱点;为科学共同体和科学决策共同体的利益而设置的公众理解科学和技术的研究课题中的内在张力。

135 对于我们这里提及的这个庞大的数据集,可以进行几乎不计其数的各种二级统计分析。为了使我们的工作具有可操作性,我们不得不做出若干策略性的决定。其中最重要的是,集中关注1992年的数据集,而把这个阶段的纵向趋势分析搁置一旁。这个决定是基于以下几个理由。首先,欧盟晴雨表数据的特殊价值在于它为系统地对比12个国家进行比较提供了可能,这种比较最好在同一个数据集中进行。第二,两个年度的数据(1989年和1992年)为进行具有重要意义的趋势分析提供了非常难得的机会。第三,两份调查表(尤其是我们十分感兴趣的态度方面)的不同之处使得一些可能的趋势分析受到了限制。第四,迫切需要改进调查手段,以便为将来的比较和趋势分析提

供可靠的基础。欧洲确实应该有一个公众理解科学和技术的可靠指标,作为科学指标的一部分,就像美国国家科学基金会多年来(例如,National Science Board,1991)为美国提供的指标那样。通过对1992年数据集的分析,欧盟晴雨表的调查方法得到了很好的改进。

公众理解科学的模型

公众理解科学和技术是一个比较年轻的研究领域。但是,一些评论已经开始关注为科学和公众之间的关系建立模型的问题了。我们发现奈德哈特(Neidhardt)所采用的方法非常有用,他把公众理解为一个由讲述者(speakers)、媒介(media)和观众(audiences)组成的传播系统(Neidhardt,1993)。可以把在这个系统中存在的各种相互影响的认知关系看作任何一个时刻科学共同体(讲述者)、新闻工作者(媒介)和公众(观众)之间的“表象(representation)”。如果把新闻工作者放在一旁,因为他们不是这项研究的主要关注对象,那么,问一问科学的讲述者怎样看待作为观众的公众,以及作为观众的公众怎样看待科学和科学家,这应该是有幫助的。当前的调查所关注的是后者。

很多评论家和批评家已经注意到,公众理解科学的多数研究,包括大多数已经完成的调查研究,似乎都倾向于以这样一种特殊的方式理解公众,据此,公众的客观科学知识(科学素养)的绝对水平成为主要的兴趣对象。在我们称之为公众理解科学的缺失模型中,科学就被看成一种相对而言不容置疑的知识;公众则被看成一群多少有点无知的外行。而减少公众的无知之所以被默认为重要的实际要求,很大程度上是因为缺失模型还停留在这样一个一般假定上,即更多的知识意味着对科学事业更大的支持(Durant, Evans, & Thomas, 1992; 对于知识导致支持的假定的分析参见 Evans & Durant, 1995)。

136

缺失模型的多重缺陷已经引起了广泛的注意。其中包括:无法严格检查科学自身,无法严格考查科学的职业表象和公众表象之间的关系;无法接纳“非正式的”或地方性的知识(local knowledge);以及无法认识到在很多社会框架中科学知识的不兼容性(可参见,比如 Durant et al., 1992; Wynne, 1993; Ziman, 1991)。在当前语境下,我们也注意到,在公众领域内,更多的关于科学和技术的知识是否以及在多大程度上能导致更多的对科学和技术的支持,是一个经验性问题。

我们正在研究的欧盟晴雨表的调查中,已经包含了一系列关于科学和技术的知识和态度的实质性问题。因而,根据这些数据考察知识和态度的内在关系,对缺失模型做一个验证,将是一件非常有趣的事情。

由于缺失模型关注的焦点是正式的知识,因而它偏向于所谓的教育视角。然而,我们注意到在科学和公众之间还有很多不同的“界面”(interfaces)。鲁曼(Luhmann,

1979)认为,“现代”社群(societies)的性质可以归之于由功能划分的不同领域,例如经济、科学、教育、政治、艺术和宗教等等。这些活跃的领域中的每一个都可能和其他领域在某些方面相接触,公众舆论就是这样一种接触的过程。科学和经济、教育、政治以及其他领域都有交界。在不同的界面中,公众表现出不同的姿态,比如生产者和消费者、教师和学生,或者政治家和公民。这些不同的界面启发我们,可以根据它来衡量有关科学与公众关系的调查手段是否充分。欧盟晴雨表在方案设计中已经明确了一个或几个界面,这与这项调查的公众性质是相符合的。

欧盟晴雨表的调查方案是按照抽象的教育视角制定的。这种定位使得一些问题比另一些问题可以更简单和更轻易地被提出来。例如,欧盟晴雨表的教育视角使它没有考察公民的参与问题和对体制的信赖问题。然而,由于前述原因,我们没有不加批评地依赖于暗含在数据自身之中的模型。通过对数据的批判性考察,我们希望能以此超越缺失模型的局限性,并且至少在大体上认清其他的欧洲科学文化之间的重要界面。

欧洲的科学文化和工业化水平

137 就像我们已经注意到的那样,同时体现几个西欧国家的“快照”是欧盟晴雨表数据的独特价值。我们知道,在研究公众理解科学的领域里,没有其他任何连贯一致的数据集能为国际性的比较分析提供如此大的机会。因此,我们在这一章里将专注于经常被提到的对欧洲科学文化的比较分析,这在1992年的数据集中已经有了部分展示。我们首先面对的是一个显而易见的问题:是否存在着单一的欧洲科学文化,抑或存在着多种欧洲科学文化?

即使对欧盟(EU)成员国最肤浅的考察,也可以看到,按照国际标准指标衡量,各个国家的科学、技术和工业发展水平有着很大的差异。例如丹麦、德国与荷兰在国际工业发展表上排名很高,而希腊、爱尔兰和葡萄牙的排名却低得多(Bairoch, 1982; Eurostats, 1992)。欧盟内部工业发展明显的水平差异启发人们对欧盟晴雨表数据集进行更深入的考察。

关于工业发展动态的社会学文献为这种探索提供了有用的背景资料。在最近的几年里,人们已经写出了很多文章,讨论从工业社会到所谓后工业社会的转变中,文化、经济、社会和政治的变化。社会学家一直试图再现这次转变的不同轴心,为此他们使用了诸如后工业主义(postindustrialism)、后物质主义(postmateriam)和风险社会(risk society)之类的词语。其中的后工业主义强调以科学为基础的工业变化(Bell, 1973; Touraine, 1969),后物质主义强调文化和价值结构的变化(Inglehart, 1990; Rose, 1991),而风险社会强调风险的全球化和它的分布状态(Beck, 1986/1992; Boehme, 1993)。每一种视角都认为工业社会的持续发展将伴随着主体结构的转型。

放下理论上的偏爱,我们注意到,不同的理论都清楚明白地作出了这样的预言,在最发达国家之中即将发生一次意义深远的转向。

宏观社会学理论讨论了这种以工业化水平为量度的转向,这为解释我们的欧盟晴雨表数据提供了一个有效的语境。我们提出了一个关于欧洲科学文化和工业化的试探性模型(Bauer, 1995; Bauer, Durant & Evans, 1994)。这个模型给出了一个可以将欧盟成员定位于其中的二维矩阵。其第一维代表从工业社会到后工业社会转变的假定过程,其第二维代表因各地区(即各个国家)环境不同而导致的对这种假定过程的理想路径的偏离。在某种意义上,第一维试图描述普遍过程,而第二维则试图考虑空间和时间的特性。

138

为了清楚起见,我们把这个模型的第一维,即假定的转向过程的主要特征按照工业社会和后工业社会的划分列在表5-1中。在工业社会中,可以想像,科学知识只控制在相对少数的受过良好教育的精英分子手中,社会经济因素在决定科学知识的分配上所起的作用相对较大,对于科学(作为工业和经济进步的象征)的兴趣在所有领域的共同体中都相对较高,存在一个相对统一的普及性科学知识的规范,并且,在科学知识和对科学的支持之间存在正相关。这个意象描绘的是一个科学渗透非常有限的社会,它被高度理想化为经济和社会发展的最佳路线。

表5-1 从工业社会到后工业社会的假定的转变

工业社会	后工业社会
1. 科学知识局限在一小部分社会精英手中	1. 科学知识广泛地散布到社会之中
2. 科学知识依社会经济程度而高度分层	2. 科学知识的社会经济分层较弱
3. 大众对科学的兴趣相对较高	3. 大众对科学的兴趣相对较低
4. 普及性的科学知识是“统一的”	4. 普及性科学的知识是专业化的
5. 知识和支持之间的关系是正相关的	5. 知识和支持之间的关系越来越杂乱无章

相反,在后工业社会中,可以想像,科学知识更广泛地分布于社会各阶层中,社会人口统计因素对科学知识分布的影响作用相对较小,对科学的兴趣也相对地降低了,因为科学通常被理所当然地认为是日常知识储备的一部分,专业化知识在公众范围里有了增长,并且科学知识与对科学的支持之间的关系变得杂乱无章,因为不同领域的共同体对特定问题有不同的着眼点。这个意象描绘的是科学已经高度渗透的社会,它已经不再那么理想化了,因为公众对它进行了审慎的估量,公众固然希望获得持续不断的利益,但是与此同时,公众对于可能出现的问题或不利情况也提高了警惕。因此这里存在一个明显的悖论:随着公众理解科学的扩展,随着知识的增长和普及,科学在公众舆论中却变得更加有问题,而科学家也失去了对统一的科学使命的信心。

139

在进一步分析之前,关于作为我们这个模型核心内容的工业社会和后工业社会之间的假想差异,有两点我们希望提醒一下。第一,在使用这样一个模型时,我们进行了高度的简化,我们着重突出某些具有特殊意义的性质,而实际上它们所处的情况都是极为复杂的。第二,这个模型假定了一个历时的过程(从工业社会到后工业社会的转变),然而它想阐明的欧盟晴雨表数据系列完全是个时间的横截面。我们所做的最关键的假设是,不同的欧洲成员国可以看作处在这个假定的转变过程的不同阶段。我们承认这个假定是有问题的,这个模型所提出的第二维也不能恰当地描述跨越整个欧洲的文化传统和社会环境的多样性。尽管如此,这种过度的简化仍有其合理性,因为我们借此获得了潜在的既有解释力又可验证的预言,并为分析当前及将来的欧盟晴雨表数据提供了一个基本原理。因此这个模型从其启发性的意义方面看是有价值的,既可以分析现有的数据集,还可以为纵向数据分析提供研究课题,也就是说,它为不同国家设定了不同的未来远景。

指标的刻度

借助 1992 年欧盟晴雨表数据集,通过对表 5-1 中的每一组对比逐一考察,我们开始对模型进行测试。为了达到这个目的,我们将使用一系列标量量度(scalar measures)以衡量对科学的兴趣、所拥有的科学知识以及三种对科学的态度,这些量度来自于欧盟晴雨表的各种问题,如表 5-2 所示:

140

表 5-2 公众理解科学技术的指标(M 代表平均值,SD 代表方差)

指 标	问题源(source questions)	统计学的描述
对科学的兴趣	两个问题:“对新发明和新技术的兴趣”和“对新的科学发现的兴趣”	范围 1-6 M=4.28 SD=1.42
科学知识	12 个事实性问题	范围 0-12 M=6.83 SD=2.66
对科学和技术的态度;三种类型的态度 1. 进步型 2. 万应型 3. 未来冲突型	23 个态度项,用最大方差法(varimax)对其主要成分逐一分析(参见附录中这三个因素中对应的问题)	范围 1-5 M=3.68 SD=0.74 范围 1-5 M=2.32 SD=0.82 范围 1-5 M=3.38 SD0.88

为了测试我们的动态模型,我们采用了白洛克(Bairoch)发明的工业化社会经济指标。白洛克(Bairoch,1982)给出一个 1980 年人均工业产量的参照指数(设英国 1900

年的指数值为 100)。这个指标与如下指标有很大关联,例如 GDP1991 ($r = 0.90$) (Eurostats, 1992), 1991 年 R&D 支出占 GDP 百分比以及英格哈特(Inglehart)的后物质主义指数($r = 0.82$)的国家总量(national aggregates, Inglehart, 1990)。在随后对这个模型的考察中,我们基于国家总量数据绘制了直线图和曲线图。

对工业化假说的检验

现在我们可以检验我们这个从工业社会到后工业社会转变的模型。第一,我们考虑了科学知识在一般公众中的分布状态。常识告诉我们,随着科学和技术逐渐在工业社会中处于更核心的地位,科学知识将在一般公众中扩散。因而,我们的预期是,在这个假想的转变过程中,普通公众的科学知识的平均水平将会提高。的确,我们从欧盟看到了这种变化(见图 5-1)。

141

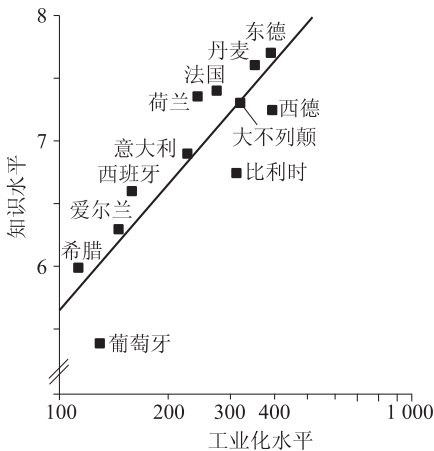


图 5-1 公众科学知识和欧洲共同体工业化水平的关系
(数据基础 欧盟晴雨表, 1992)

与此类似,我们的模型也预言,随着工业化水平的提高,科学知识将在公众中得到更广泛的传播。我们称此为标准化假说(normalization hypothesis),因为它使我们做出这样的预期,相对于后工业社会更标准的知识分布,次工业化社会(less industrial societies)中的知识分布呈双峰状态。这个假设在两个独立的分析中都得到确证,表明:(a)社会人口统计变量在次工业化国家比在发达的后工业国家能做出更好的预言;(b)知识指标的偏差随着这个假想的工业化维度值的增大而增大。(见表 5-3)

对标准化的进一步分析就涉及了公众对科学和技术的兴趣。随着科学知识更广泛的扩散,可以预期,它会逐渐成为背景知识。反过来,公众态度的这种变化意味着,在这个假定的转变过程中,公众对科学和技术的兴趣水平反而可能下降。事实上,兴

142 趣和知识之间的关系在这个假想的转变中的确下降了。然而,兴趣和工业化之间的直接关系更加复杂了:从低等工业化水平到中等工业化水平,兴趣水平是增长的,但是当接近后工业社会时,兴趣水平却又降下去了(见表5-2)。这种结构表明了我们应该区分对科学和技术的低兴趣水平的两种不同性质的形式:工业社会中的“因无知而无兴趣”与后工业社会中的“因熟悉而无兴趣”。

表5-3 检测工业化过程假说:知识和态度之间的关系

观测量 ^①	GB	P	IRL	S	I	NL	F	B	GB	DK	D-W
工业化: 人均工业产量	114	130	147	159	231	245	277	316	325	356	395
社会人口统计的预 期知识(衰退的 R ²)	0.46	0.35	0.29	0.39	0.37	0.35	0.25	0.23	0.35	0.27	0.24
知识值的偏差	2.74	2.74	2.87	2.85	2.48	2.56	2.46	2.40	2.62	2.37	2.41
可用第一知识因素 解释的百分比	29.9	39.4	29.9	25.8	21.1	17.6	17.7	17.3	19.8	15.3	21.4
知识和“进步”: 部分相关	0.5	0.12	0.07	0.08	0.08	0.01	0.01	0.04	-0.02	-0.05	0.01
知识和“万应” ^② : 部分相关	-0.08	-0.15	-0.22	-0.21	-0.23	-0.27	-0.23	-0.17	-0.29	-0.18	-0.23
知识和“未来冲 击”部分相关	0.03	0.13	-0.03	-0.01	-0.03	-0.01	-0.01	-0.03	-0.04	-0.08	-0.02
一般科学知识: 平均值	6.00	5.41	6.16	6.60	6.91	7.32	7.34	6.74	7.28	7.61	7.23
环境知识: 平均值	2.60	2.64	3.26	2.88	3.05	4.06	3.19	3.41	3.63	3.88	3.85
生物技术知识: 平均值	4.55	4.60	5.36	5.13	5.62	6.93	6.71	5.96	6.89	7.34	6.06

① B:比利时;DK:丹麦;D-W:西德;F:法国;GB:大不列颠;GR:希腊;I:意大利;IRL:爱尔兰;NL:荷兰;P:葡萄牙;S:西班牙。数据来源:1992年欧盟晴雨表和欧盟晴雨表39.1——生物技术和基因工程:欧洲如何视之,Institut National de Recherche Agricole(INRA) & E. Marlier,1993,DG XII/E/I报告,布鲁塞尔:欧洲共同体委员会。

② 译注 panacea,万应药、万能之计、灵丹妙药,无所不能的意思。——校者注

众所周知,专家知识系统的扩张跟专业化水平的提高有关,随着专业知识基础的高度分化,作为个人的专家对越来越少的东西知道得越来越多,于是产生一种悖谬的情景,即随着知识的增加,无知也在增加。巴奈尔(Baner)和杜兰特已经指出,知识的专业化并不只限于专家之中,在大众知识水平中也越来越多(Bauer et al., 1994)。为了考察是否在假想的整个转变过程中都存在着专业化的趋势,我们可以联系工业化水平来考察知识等级的结构。我们的预期是这样的,随着公众开始产生特定的兴趣,学习特定的知识,一个一般性的或者复合的知识等级将变得不够充分。事实上,这种变化就是明证。当我们经由这个假定的转变过程走向后工业社会,就会发现在许多知识条目上能被单一因子所说明的偏差的百分率有所下降。在葡萄牙,一个单一因子的解决方案能说明 40% 的知识偏差,相比之下,丹麦为 15%。

143

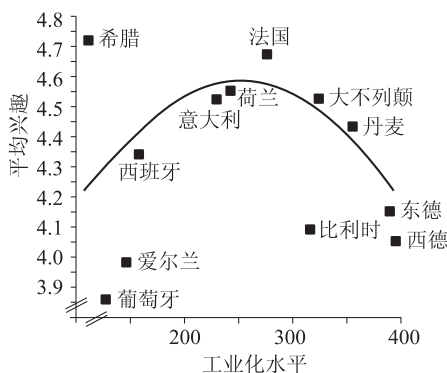


图 5-2 欧共体中公众对科学的兴趣和工业化水平之间的关系

现在我们转向知识和态度关系中的关键问题。正如我们已经指出的那样,缺失模型的简单应用使我们期望拥有科学知识越多的人越支持科学。简而言之,这个模型导致我们预言了知识和态度的正相关。很多研究已经证明了这种在国家水平上的正相关(Evans & Durant, 1995)。也就是说,国家平均水平的简单测量掩饰了很多在国家水平和国际水平上有趣的信息。埃文斯和杜兰特(Evans & Durant, 1995)已经论证了,随着知识的增长,个人在科学问题上会持有更明确更强烈的态度(无论正还是反)。

144

如果这种关系是一个普遍的现象,那么我们可以预期:(a)随着知识水平的提高,态度值的离散会增大;(b)随着知识水平的提高,关于科学和技术的知识和态度之间的关系变得更加难以预测。这两个预期都被我们的分析证实了。知识水平越高的国家,在“进步”和“未来冲突”的态度值上的偏差越大。我们参照了所有的社会人口统计变量,对这几种知识态度关系的局部关联进行了分析(参见表 5-3)。对于知识和进步、

万应(panacea)以及未来冲突的关系,结果也都十分相似,在假定的转变中只有很小的相互关联,以至于在统计意义上可以忽略不计。这些结果自然使人想到:它们之间的关系已经变得杂乱无章了。在后工业社会背景中,看上去几乎是常识的缺失模型,即更多的知识带来更大的支持,并没有得到任何一个直截了当的证明。

由于1992年欧盟晴雨表中包含了一系列环境知识问题,我们可以对一般的和特殊的科学领域里的知识进行比较。而且,这个比较还可以进行扩展,把1993年欧盟晴雨表生物技术调查的结果[Institut National de Recherche Agricole (INRA) & Marlier, 1993]包括进来。表5-3给出了每一个国家的一般科学知识、环境知识和生物技术知识的平均得分,按工业化指数排序。虽然有一些明显的例外,但总体趋势是,在所有的三个指标中,知识都是随着工业化水平的提高而提高的。环境知识对于一般知识的回归值(regression) $r^2 = 0.60$; 生物技术知识对于环境知识的回归值 $r^2 = 0.73$ 。一般知识和专门知识的这些正相关就其本身而言并不值得奇怪。然而,科学知识和工业化水平的这种系统化的关联突显了工业化作为理解欧洲科学文化关键变量的重要意义。

科学与社会:同化和顺应^①

正如关于欧盟晴雨表态度项目的早期报告所示,存在着三组打着进步、万应和未
145 来冲突标签的题项。对于第二组和第三组的进一步分析得到了一个与工业化指数相符合的极为相似的曲线。这个发现表明,从统计中得出的这个标以万应和未来冲突标签的态度组可能表示对科学的单方向态度倾向。多变量分析证实了这种解释,分析发现,可以差强人意地把某一个组作为刻度。用它描绘公众对于科学的悲观和乐观态度的关系曲线。乐观主义者认为科学能对工业发展和环境保护有很大贡献,而且并不认为科学让现代生活变得过于迅速。悲观主义者则持相反的观点。对于他们来说,科学在工业的发展中只起到有限的作用,不能解决环境问题,并且威胁着现代生活。为方便起见,我们把这个指标标记为悲观主义。

更普遍地看,进步和悲观可以看作是人类对科学和社会关系的两种不同信念。持有进步和乐观观点的是那些认为科学是在为人类工作的人,对于他们而言,科学是处在人类的控制之下的一个事业,正在为经济和环境做出有益的贡献,并且改善了生活方式。用皮亚杰的话说,他们相信人类能在对发展的渴望中同化科学。与之相反,有些人不认为科学对人类进步有贡献,他们是悲观的,因为他们认为科学使现代生活变化得太快了。这种观点表现了皮亚杰的顺应压力(pressure of accommodation),它坚信社会完全被玩弄在科学的股掌之中,极端地讲,科学是反人类的(Piaget, 1967/1971,

^① 原文分别为 Assimilation 和 Accommodation 皮亚杰心理学的概念,这里采用了尚新建《生物学与认识》(三联书店,1989年)的译法。——校者注

pp. 172 ~ 182)①。

皮亚杰的分析认为,同化和顺应是个体发展过程中必不可少的部分。皮亚杰的发生认识论同样也可以用到社会对于科学和技术的适应过程中。一个孩子除了接受顺应的挫折之外,很少有选择的余地,而一个社会,或者社会中的一个团体,则可能把对新科学和技术的顺应带来的前景看成是一种社会选择、一种机遇,也可视为抵抗的机会。这样的关键时刻,随着科学技术的发展,会在不同的国家和在不同的时候出现,它被看作是对深层价值的挑战,并将产生“不可接受的风险”。面对着这种顺应压力,公众的反应会有很大差异,从主动接受,到听天由命,以至于积极抵抗,每一种都有可能(Touraine, 1995)。

这种研究的进一步考察给出了表 5-4 的结果,它显示出几组国家的工业化指数及其在进步和悲观维度上的相应得分。

146

表 5-4 工业化和公众的科学观之间的联系

国 家	工业化水平	进 步	悲 观
GP、P	低	高	高
B、F、GB、NL	中/高	低	低
DK	高	中/高	低
D-W	高	中/高	高

注 这里只列举了在工业化、进步和悲观方面被标记为高或者低的国家。高、中和低的分级是基于按照某种尺度对各个国家的排序而定的。B 比利时,DK 丹麦,D-W 西德,F 法国,GB 大不列颠;GR 希腊,NL 荷兰,P 葡萄牙。数据来源 1992 年欧盟晴雨表。

在对科学和技术的同化和顺应背景下,可以将表 5-4 用图 5-3 描绘出来,以表示所谓的工业化悖论。

我们发现,正在进行工业化的欧盟国家的公众对科学有一种矛盾的态度。一方面,他们把科学和技术看成进步的途径,但是对于科学能够在什么样的范围内解决广泛的社会问题却感到悲观,同时他们也关心科学对生活方式的影响。在工业化已经完成的国家里,公众更少倾向于认为科学是一条前进的道路,对于科学解决社会问题的贡献保持着更多的乐观,并且更少关心科学是否会对生活方式构成威胁。在这些国家里,人们认为科学正被用来满足人类的需求。而在工业发达的国家,可以看到一个有趣的分歧。丹麦和西德都相信科学对进步有贡献,但是丹麦是乐观的同化者,西德则

147

① 中译本见《生物学与认识》,三联书店,1989年,pp. 166 ~ 176。但是,从中译本看,这一段所涉及的只是生物学和心理学内容,并未直接谈到科学和社会关系问题,不知作者为何有如此结论。——校者注

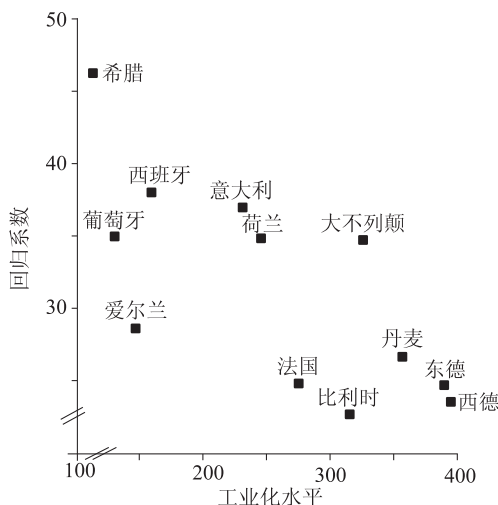


图 5-3 欧洲共同体中的工业化悖论：
工业化和对科学与技术的顺应之间的关系
(数据基于 1992 年的欧盟晴雨表)

对顺应科学的代价感到悲观。

对这些差异的解释已经超出了这些调查数据的范围。尽管如此,分析结果还是引出了一些有趣的问题。希腊和葡萄牙是否会随着工业化的积累朝着工业化成熟的方向迈进?一个成熟的工业国的轨迹是什么,是照着德国的模式还是丹麦的模式?为什么这两个工业国先驱对科学与社会的关系有着如此不同的观点?

最初的两个问题可以通过历时数据的比较得到很好的回答。很多因素对公众态度的变化都有影响,因此根据抽样数据来预言变化的方向就充满了不确定性。一个似是而非的想像是基于这样一个意识,精英的观点要比公众的观点更加进步,因而精英有时也被描绘为舆论领袖。事情都是一样的,精英的观点要过一些时候才会被公众所接受。很显然,这个陈述是对公众舆论复杂动态的一个总体性的简化,但是它仍然值得我们考察。我们根据调查中的两组问题的测量来界定精英,一是关于社会地位,二是关于自我评价的舆论地位。在总的取样中,大约有 5% 属于精英的范畴,也就是说,属于 A/B 等级的社会阶层和有着强烈主见的舆论领袖。整个欧洲的精英主要都是 35 ~ 55 岁之间的男性,他们住在大城市或中等城镇中,有自己的政治导向且能对国家政府产生影响。

怎样比较不同国家的精英与一般公众对科学的态度?在欧洲大多数国家中,精英在知识水平上一般有较高的得分,对于科学之于进步的贡献也有更高的期待,而悲观

值的得分则较低。不过,这个一般模式也有例外。例如在西德、丹麦、爱尔兰和希腊,精英阶层对科学“进步”的期待就比平均值更低。至于悲观,希腊、卢森堡和西德的精英和一般公众一样,都对科学的无所不在持有较多的悲观态度。相反,英国、丹麦、东德、法国、比利时和意大利的精英比大众要更加乐观。如果精英的意见是更广泛的公众舆论的先导,我们可以预期,在希腊、西欧和卢森堡,悲观主义倾向将保持相对稳定;而在其他国家,公众对于科学的更广泛影响的理解,则会朝着更加乐观的方向转变。

148

在对欧盟晴雨表 1993 年生物技术调查(Bauer&Gaskell, 1994)的一些分析中,我们给出了关于丹麦和西德的最后一个问题的部分答案。在丹麦,18%的答卷说,他们对告诉他们生物技术真相的公众权威抱有信心,并且超过 21%的答卷表示信赖学校和大学。在西德,这个比例分别是 4% 和 10%。在同一个调查中,对于与生物技术和基因工程的七个应用相关联的显在风险的判断,德国和丹麦的答卷给出了欧盟的最高水平。然而,从全球各国对这七种应用的支持来衡量,丹麦处于欧盟国家的平均水平之上,德国则在所有国家的支持记录中处于最低水平。

也许这是一个信赖问题,是否信赖已建立的科学机制、科学教育和科学政策,是否相信自己拥有处理某些新技术风险的能力。那些信赖这些机制的人更倾向于相信科学能够被同化以满足社会需要,对未来抱着乐观的态度,并且支持被认为是高风险的研究领域。而那些不相信科学机制的人认为,社会将不得不顺应科学,因为这种变化要付出代价,他们是悲观的,几乎不支持已见风险的那些领域的研究。

如果说这个明显大胆的分析有那么一点儿道理的话,就在于它表明了,科学政策在培养公众对科学的支持态度方面的重要性及其在社会进步中的作用。科学传播的两种文化或许在这两个国家都发挥着作用。通过诸如对有争议的问题定期举行共识会议(consensus conference)等方式,公众的加入和参与在丹麦受到了鼓励(Joss & Durant, 1995)。科学研究和政治决策必须注意顺应公众的关注点。在德国,人们会认为在这个过程中,公众参与的制度化程度较低,有时存在公开的冲突。公众被认为要顺应专家的观点,因为科学家和决策者知道得最多。信赖是一个复杂的社会过程。外行可能由于专家高于常人的知识而乐于听从专家。但是当专家被证明存在派别,也容易犯错,信赖就会迅速蒸发。如果信赖处在公众科学态度的核心地位,那么,鼓励公众参与决策的交流策略,就有着特殊的、长期的意义。

149

1979 年欧洲委员会主办了一个关于技术和风险的讨论会,在关于技术的风险和利益的结论性总结中,迪尔克斯(Dierkes, 1980)注意到,“人们要求决策者有更大的公众责任感,因为他们发觉决策者的操作,既不公开也不考虑公众的利益”(p. 28)。按照奈尔金和玻利亚克(Pollack, 1980)的说法,应该建立这样一种机制,这种机制“将有助于和谐与公开的对话,加强合理决策所必要的建设性的集体责任感”,这个过程是缓慢的,这个缓慢的进程或许可以部分地解释我们的发现。

结 论

我们的结论按以下标题列出：实质性的、战略性的和方法上的。

实质性的结论

——欧盟晴雨表提供了一个独一无二的极有潜力的重要资源，可以据此对欧洲科学和技术文化进行比较研究。尤其是，它有潜力发展成为一个关于科学的公众意识的持久耐用的“指标”。

——欧盟晴雨表的调查方案是建立在“缺失模型”和教育家理念之上的，据此，知识是核心的概念，因为它被假定为与对科学和技术的支持有正关联。这种“常识”之见在我们的分析中，仅仅对于一部分工业化最不发达的欧盟成员国才成立，而在工业化程度更高的国家中，知识和态度的关系是“混沌的”。

——我们提出了一个从工业社会到后工业社会转变的过程模型，以此作为理解欧盟各国兴趣、知识和态度关系变化模式的基础。这个二维模型以一个假想的转变为一维，以因当地文化而产生的偏差为另一维。这个模型成功地预言了1992年欧盟晴雨表数据集的很多结构特征，并且它使我们得以构造一个假说，以描述不同的国家背景下公众理解科学的可能轨迹。经久耐用的纵向数据将被用来检验这些假设。

——新近的态度分析表明，三种不同的态度使得低中高水平的工业化类型更加复杂。有趣的是，在两个工业化程度最高的欧盟成员国——德国和丹麦——中，科学与公众舆论的界面迥然不同。这些构成科学和公众舆论界面的反差巨大的方式使人们看到了建立科学机制和公众之间的信赖关系的重要性。

——我们的分析表明，在工业化水平最高的欧盟成员国的科学共同体中，关于公众理解科学的主流观点实际上更适合工业化水平最低的欧盟成员国的科学和社会环境。自相矛盾的是，我们面对着一个公众理解科学的老旧的常识模型，虽然它显示了相当大的“惯性”，但它已经不能很好地适用于后工业社会的环境。这种常识和现实之间的错位的深层含义值得我们严肃对待。

战略性的结论

——就科学管理而言，这种调查性研究为指导决策者进行决策提供了一个潜在的有效的资源。在某种意义上，它与我们所熟悉的关于政治观点的民意测验具有类似的功能。它能提醒科学政策的制定者注意，欧共体各国公众对科学的理解和态度有着不同的情形，它突出了成员国之间的显著差异，以调整公众对科学活动的理解，并且它对于即将到来的对于某些特定的科学和技术发展的忧虑乃至至于顽强抵抗提出了预警信号。

——在假想的工业化转变过程中,公众的科学和技术态度的轨迹指出,至少就大多数工业化水平更高的欧盟成员国而言,科学和技术政策仅仅由职业政策分析家和政治家就可以制定出来,而完全不需要考虑公众舆论的时代已经一去不复返了。爱恨交加以及有保留的赞成可以作为后工业社会公众科学和技术态度的特征,在这种语境下,特定政策的成功对于公众舆论的依赖,与其对专业或商业支持的依赖达到了同样的程度。

——公众对科学和技术的态度在两个层面上发挥着作用:一般科学文化指标和特定问题指标,如生物技术和信息技术。有一个调查性研究的案例对同一取样进行了两个层面的评估。这个环节为考察类似于长时段“气候”的科学文化与相当于特定“季节”的“天气”的当下事务之间的关系提供了一个可能。对于两个层面进行综合分析还将带来一点点规模效益。之所以只有一点点,是因为各个层面必须保持其独立存在的地位。

151

——我们已经提供了标志性的证据,证明了公众参与对于建立科学和公众间的信赖的重要性。我们认为,这种关联对于决策者群体最具有潜在价值。新出现的可让更多人参与的技术评估程序引起了人们越来越多的兴趣。我们认为,未来的社会调查应该更多地关注科学和公众之间的政治界面,尤其要关注在公众理解和态度的演化中对参与作用的评价。当然,参与在决策者共同体用以指导其事务的方式中另有其深义。

——我们注意到,调查数据自身几乎不可能给出一幅足够详尽的图景,对各个国家或者国家之间公众科学和技术观念的比较做出充分的解释。为此,我们强烈建议,未来的此类调查性研究应该与其他在国家水平上及欧洲水平上对科学文化的补充研究同时进行。借助于这种语境下的科学文化,我们可能对如下事务有所了解,比如:重大的历史事件、关于科学和技术的政治文化的重要特征、决策机制的重要特征,以及媒体报道的重要模式等(参见本书 Bauer 的文章)。这些研究应该包含对科学的公众形象的深入分析,并使用诸如访谈、焦点小组(focus groups)^①以及对文件和媒体报道的分析等定性方法。从构造科学文化指标的角度考虑,所有这些元素对于充分阐释公众理解科学的调查数据都是不可或缺的组成成分。

方法上的结论

——欧盟晴雨表的科学指标需要比当前更清楚、更仔细地从其概念和理论基础上予以考察。

^① 社会学调查的一种方法,常用于市场调查和政治分析,指从范围很广的人群或者样本中通过诸如公开讨论挑选出来的一少部分人,考察他们对于特定问题的看法和情绪反应。——校者注

152 ——问卷应该重新设计,要考虑到科学和欧洲公众之间的多重界面,而不仅仅考虑对科学家和决策者来说是常识的那个教育界面。

——1992年欧盟晴雨表中的23个态度项十分混杂,应该仔细地重新设计,以获得更牢靠的度量方式。重新设计的时候应同时注意一般和特定的态度项,并对进步、万应、未来冲突和悲观这四个一般性态度维度用更可靠的方法加以测量。

——在将来的问卷中需要纳入这样一些主题:对科学建制的知识;科学和科学家的形象;对科学、社会和政治机制的信心和信赖程度;相关的消费行为;有关科学和技术的政治参与水平。

——欧盟晴雨表受益于很多领域中的背景测量,包括媒体消费、宗教导向和实践,以及一般的价值导向。

——虽然这里我们没有讨论这个问题,但是我们促成了1992年调查中提出过的一个开放性条目的恢复:“请告诉我,用你自己的话说,科学地研究某些事情到底是什么意思?”(Bauer et al., 1992, Bauer & Schoon, 1993),因为它为关于科学的象征性理解给出了意味深长的信息。

155

附 录

关于兴趣、知识和态度量度的问卷

对科学的兴趣

“对于下列事件,你是非常有兴趣,比较有兴趣,有兴趣还是根本没兴趣?”

1. 新的发明和技术
2. 新的科学发现

事实性知识测量

1. 地球的中心非常热。
2. 我们呼吸的氧气来自植物。
3. 受过辐射的牛奶煮沸之后就安全了。
4. 电子比原子小。
5. 我们生活的大陆数百万年来一直在漂移,将来还要漂移。
6. 是父亲的基因决定孩子是男是女。
7. 最早的人类与恐龙是同时代的。
8. 抗生素能杀死细菌,也能杀死病毒。
9. 激光的工作原理是聚集声波。
10. 所有的辐射都是人为的。

11. 是地球围绕太阳转 ,还是太阳围绕地球转 ?
12. 地球围绕太阳转一圈需要多长时间 ?

进 步

1. 因为科学和技术 ,未来的人们会有更多的机会。
2. 科学和新技术的应用将使工作变得更加有趣。
3. 科学研究带来的益处比其害处要大得多。
4. 科学和技术使我们的生活更加健康、便利和舒适。

万 应^①

1. 科学和技术研究在工业发展中没有起到重要的作用。
2. 新技术不依赖于基础科学研究。
3. 科学和技术研究对于保护环境和修复环境不能起到重要的作用。
4. 由于科学技术的发展 ,地球的自然资源将永世不竭。

未来冲击

1. 科学使我们的生活改变得过于迅速了。
2. 因为他们拥有知识 ,科学研究者拥有一种力量 ,他们是危险的。
3. 我们太依赖科学 ,而没有足够的信仰。

悲 观

1. 科学和技术研究在工业发展中没有起到重要作用。
2. 科学和技术研究在保护环境和修复环境中不能起到重要作用。
3. 科学使我们的生活改变得过于迅速了。

^① 这一组问题并不完全符合“万应”的态度 ,怀疑有误。——校者注

第六章 作为文化指标的“媒体科学”

媒体分析的语境考察

马丁·鲍尔

在这一章,我将提出大众科学文化指标的建立问题。不妨如此类比,文化指标就是科学“气候”(climate)的量度。对于这种气候的而不是每日天气(weather)的描述需要进行长时间的测量。进而,这种指标需要建立在:(a)公众理解科学的调查上,以估测接受程度;(b)对媒体所报道的科学,即媒体科学(media science)的密度和内容的系统分析上,以估测同一语境下科学形象的传播。

在英国,我和同事^①建立了科学博物馆/伦敦经济学校(Science Museum/LSE, London School of Economics)的媒体监控机构,对1946年以来的媒体科学报道进行考察。我们的目的是:(a)考察英国媒体过去50年中科学报道的变化模式;(b)尽可能系统地搜集新材料作为研究档案;(c)建立一个标准方案,以对媒体报道的科学和技术进行定量的和定性的测量;(d)探索科学与公众的变化关系;(e)检验关于媒体科学和技术报道的一个特定假说。随着时间的流逝,科学之窗忽开忽闭,窗子的构造——它们的框架和通过它们能够看到的内容——也随之而变。

158

我的论点有四:首先,新近进行的多国公众理解科学调查可以在文化指标(culture indicator)的语境中解释;其次,文化指标的理念可以使我们提出一个结合调查和长时期媒体数据的研究计划;第三,我们对最近50年英国出版的科学报道的分析表明,这种联系是存在的;最后,科学的文化指标是可以建立的,并且我认为,应该就建立一个国际性媒体科学监控机制的可行性进行讨论。

首先,从术语的使用上考虑,我在科学和技术之间做了区分。而从“纯科学”或“工程”的角度看,这种区分也可能比较容易让人满意。从历史上看,科学和技术产生于不同的起点,有着不同的精神气质。然而,现代社会中,科学的发展和技术的发展紧密地缠绕在一起,科学研究依赖新的技术,技术的发展也几乎全部建立在科学的发展之上。无论是列在R&D名下的公众政策,还是在大众的印象中,它们的区别都在变得模糊。科技(techoscience)这个词似乎更为恰当。所以,科学或技术这两个词在我的用法中是

^① 我要对在媒体监控计划(Media Monitor Project)中共同付出努力的 Addis Ragnarsdottir, Annadis Rudolfsdottir, Agnes Allansdottir (冰岛部分),以及其他在过去四年中付出努力的人们表示感谢。感谢约翰·杜兰持续不断地予以体制上的支持。此计划在1993年到1995年还得到了医学史信托资金和科学博物馆的联合资助。本章的写作还受惠于 George Gaskell 和几位匿名审稿人的评点。

可以互相替换的。

我和我的同事把科学的大众化(popularization of science)定义为,在那些与科学成果距离较远或者科学研究在其生活中不占据主要地位的人群中,传播科学理念、事实以及方法的一切活动。大众化的动力很多,从历史上看,动机和策略都在变化(Burnham,1987)。大众科学(popular science)是一个可以追踪的产品,它通过不同的传播渠道和传播方式得以扩散,诸如公开演讲、书籍、报纸、杂志、广播、电视、博物馆展览以及新近出现的互联网等(Lewenstein,1995)。这种扩散过程是结构性的(constructive)。它服从生产规则,这些规则包括“新闻价值”;大众传媒;它们的作者、编辑和发行人对事件进行的选择、强调和突出,使之戏剧化、轰动化;也包括科学或者技术参考之类的内容(Hansen,1994;Neidhardt,1993)。这一过程把原初的活动和科学研究表现为(represents)、转化为(transforms)各种性质的可被接受的文本。因而,媒体报道不是科学活动及其成败的忠实镜像,它是科学和其他生活领域的中介。科学的表象具有独立于科学活动之外的相对自主性,在社会中作为多样化的、有时是矛盾的机制而存在,它包括科学在公众中的合理性(Hilgartner,1990;Wynne,1995)社会群体对于诸如科学主义或技术至上论等意识形态的抵抗(Bauer,1994),以及科学共同体自我信心的重建(Jurdant,1993)

科学文化的媒体指标

大部分人并不直接参考科学研究。除了某些简单的实验、技术课程或者中小学的野外旅行,大多数人都是通过中介的形式接触科学:在汽车、家用机器、计算机的用户界面中;在食品成分的标签上;在医院或者在以故事和展览的形式,了解科学的成就以及可疑的后果。这些都是科学的解释之窗(Roqueplo,1974;Whitley,1985)。人们被邀来为之惊叹,感受它的荣耀。媒介的彩色玻璃把大部分观众与事件所处的场景隔离开来。科学和技术的这种象征结构是文化的一个重要部分。对科学成就的赞颂和忧虑是现代文化的核心元素,而对于科学未来的发展来说既是资源又是束缚。五花八门的符号和想像构成了人们对最新科学进展所产生的态度和兴趣的基础,它们影响了人们的消费选择,在有些情况下还会指导投票箱,这时新发现就变成了政治事件(Buchmann,1995)。核能与20世纪50年代和20世纪60年代的“原子社会”(atomic society)图景(Gamson & Modigliani,1989;Weart,1988)、微处理器与20世纪80年代的“信息社会”图景(Nelkin,1995)、当前的基因工程及其“生物社会”(biosociety)图景,都调动了社会公众舞台上科学的形象。把科学的形象作为文化的一部分进行研究自然有其合理性和必要性。科学文化既是对这个高产机制的约束,又是现代民主的资源。

从 20 世纪 80 年代早期开始,很多国家进行了对于“科学素养”(Beveridge & Rudell, 1988; Miller, 1983)或者“公众理解科学”(Durant et al. 本书)的调查。多年以来,美国自然科学基金会(NSF)在其科学指标报告中就已经把公众对科学和技术的态度专门列为一节。这个工作现在更是得到了拓展和繁衍,来自各个国家的数据有些可以进行完全的比较,比如来自美国、加拿大、法国、英国、西班牙、瑞典、保加利亚、印度、巴西、韩国、日本、中国以及全欧 1979、1989 和 1992 年的调查(见 Durant et al. 本书)。

160 研究者越来越能够将各种调查数据进行跨国比较,这些数据涉及对科学的知识、态度和兴趣以及媒体对科学的关注模式。在不同国家之间出现了一些别具意味的相似与相异模式,对此应该予以解释,尤其要在不同国家背景下媒体科学的不同语境中予以解释。

很多国家出版了科学指标报告,试图让科学为其作为国家生产力关键因素的表现进行公开解释。同样,作为文化资源的科学也被重新发掘出来了(Schiele, Amyot, & Benoit, 1994)。大众科学通过报纸、杂志、广播节目、电视、科学中心、节日、纪念周以及互联网和科学技术博物馆的复兴,构成了文化产业的增长点。

单单依赖调查数据还不足以建构科学文化的指标。调查数据不能自己解释自己,我们需要语境信息才能对它们作出符合实际的解释。这个领域的研究者需要对大众传媒作出同步的系统的分析,正是大众传媒传播了那些关于起源(大爆炸、基因)、大挑战(战争或者癌症)、英雄(爱因斯坦)以及轴心转移(基因革命)的现代社会,它们填满了人们对科学的想像、看法和态度(Caro, 1994; Moscovici, 1992)。媒体科学的测量是必要的,目的在于:(a)解释调查数据所揭示的人群之间的共性和差异;(b)研究大众传媒所培养的这些意象在长时段中的演变。为了达到这些目的,科学的文化指标需要同时建立在对人们的观点和态度的调查上,建立在对媒体科学故事内容的系统分析上。

科学的培养:一个三角中介

关于文化指标的争论不断延伸,聚讼纷纷。内曼沃尔斯(Namenwirth, 1984)区分了行动系统(action system)和象征系统(symbol system)。社会指标与行动系统有关。它们测量的是不同行为的性能(performance),并指出怎样改进未来的性能。相反,文化指标不能测量性能,它们与展现性能的条件有关。作为象征系统,文化不“行为”,而只是“在”。它是各种行为的约束背景。与行动系统性质改变的周期相比,文化变迁的周期要长得多。我们的任务是观察文化、记录文化,而不是刻意改变什么。行动系统诸如自由市场经济也要建立在文化基础之上。而只需要尽可能少的文化标准加诸其上。例如,尊重所有权和契约的理念就是我们熟悉的一个现代经济的前提。

161 科学和技术的文化指标可以描述不同国家对研发活动的约束;可以测量主流的人

生观(Weltanschauung)进而测量科学和技术的地位。文化与其他社会领域具有相对的自主性,不易通过设计而改变。文化不反映现实,而意象——加上与事实、虚构和价值的充分结合——为行动灌注了先知的、有时是乌托邦的激情,那种乏味的具有历史现实意义的镜像根本无法与之相比。要通过其内容来确认意象的功能是不可能的,需要在具体的语境中对其影响进行观察。科学的标志性或象征性意象至少具有两个功能:(a)潜在的意识形态,对于框定人们的想像起着主导的作用;(b)潜在的授权,使人们抵抗不期而来的影响,或者把自己从“自然”或者“迷信”的束缚中解放出来。文化不是一个自足的信仰系统,尽管这样一个系统是它的一个精制的构成部分。文化的矛盾和韧性参差百态,使之彼此有别(Jovchelovitch,1996)。

科学家需要把价值从对具体问题的评价中区别开来。态度(attitudes)则把抽象的价值与具体的对象联系起来,并获得对特定事物的评价,而评价必然与行动相关。态度与行动的距离被认为比价值更近,然而在态度与相关行为之间的联系是出了名的弱,因而这种紧密的形态并不是无可争议的。态度是社会的指标,是管理的目标。文化指标限制了态度的变异。它们决定了长时段变化,决定了社会生活的气候(climate)而不是天气(weather;Klingemann、Mohler & Weber,1982;Rosengren,1984)。每天的天气变化和季节性的天气变化都是特定气候的表现特征。做一个类比,在一个社区内部,态度的结构和变异,比其知识水平更能作为该社区的科学文化的指标(见 Durant et al,本书)。水平可能在短期内发生变化,结构的变化只能是长期的。要理解一种文化,长期的体悟是非常必要的。为了找到恰当的文化指标,科学家把他们的研究扩展到更大的空间、更长的时段。

媒体科学的系统研究在短期内就获得了动力。我们完全可以把这些努力归类到公众理解科学的“三角模型”(triangle model)中(Bauer,1994)。

1. 产品研究(Production studies) 大众科学是怎样生产的?故事是怎样停止的?在什么条件下?科学家、记者以及其他致力于科学大众化的人士怀有什么样的动机?如何对事件进行选择并改造?记者和科学家是如何相互看待的?在媒体看来,公众或者听众的实际形象是什么? 162

2. 中介内容(Contents of mediation) 这类研究涉及不同媒体不同时间的新材料、大众图书、展览、影像、故事和媒体报道的分析,形式和内容的比较,对于使大众想像中的科学意象得以具体化、稳定化的主导框架和主题,隐喻和联想的分析。

3. 接受研究(Reception studies) 大众传媒是怎样分割的?人们对于特定的故事有何需求?听众与科学家和媒介怎样取得联系?这个领域包括对听众的比较、他们的积极接受、他们的多样性解释,以及他们对于科学和技术最新进展的排斥。

这个模型把每一种类型的研究都放在产品、信息或者意象和接受这个中介三角的一个边上。这个三角关系图可以帮助我们从线性因果的思维中解脱出来,而不只是给

出一个循环论证:产品将其意象带给听众,意象将产品和听众成功地连到一起,听众获得了与产品相关的意象。对于特定的社会部门,这个三角模型的各个因素会随着时间而共同演化。很难决定产品、意象和听众哪一个在先。可以把中介理解为约束和授权,意象框定轮廓,进而产生激励,产品需要选择,才能随意生产,听众掌握信息和意义的能力是有限的,因而促成选择和自由的阐释。

我和我的同事采用的这个方法与摩根和西尼奥雷利(Morgan & Signorelli, 1990)描述的影响培养分析(influential cultivation analysis)有异曲同工之处,该项研究是早期传播研究中的文化指标项目(Gerbner, 1969)的延续。我们把媒体内容从其产品和接受中区分开来,因而凸显了意象的相对自主性,突出了从产品到意象和从意象到接受之间的简单的因果关系。其次,我们对文化意象短期内的可操控性表示怀疑。近些年来,文化组织(organizational culture)的想法(Smircich, 1983)把文化转移到设计的掌控之中,这或许是出于对这样一种管理上憧憬:克里奇玛型领袖(charismatic leader)^①指出了一条通向更有效率更有利润的未来的道路。改善公司的外部形象与控制产品同样重要,这已经成为共识。然而,考虑到文化领域臭名昭著的强硬,把不现实的、言过其实的期望放到一边,研究者测量文化不是为了设计的目的,而是为了使他们自己和政治主导者对流行的气候更加敏感。在人们制定计划的时候,气候是某种需要面对的,而不是需要改变的东西,然而,社会可能意识到这样一个事实,它的活动对于气候会产生影响,虽然不是有意的。对于文化监控来说,类似于持续的气象观察的工作是必要的。

LSE 媒体监控中使用的方法与“培养分析”方法在两个方面有所不同。首先,培养分析只关注电视及其对社会的影响。它是“一组理论的、方法的前提,和一些意在评估电视对于人们感受社会现实所做贡献多少的程序”(Morgan & Signorelli, 1990, p. 15)。相反,我和我的同事持续关注报纸,因而更喜欢用更长时段的文化指标来标志这种差异。从现实的原因来看,我们认为报纸,尤其是大量出版的日报和周报,能够更好地代表大众媒体的潮流。对此,我们至少在欧洲语境中有一个经验支持。这个问题下面还要再讲。

其次,在培养分析中,电视被看作一种当代社会所面对的统一一致的主流意象资源,只是因为不同的角度、不同的过程,听众效果才有所不同。相反,我们所考虑的是一个媒体产品、接受和信息始终在共同变化着的世界,它被分成一个个自相关的或新或旧的社会群体。关于科学的意象、理念、价值、态度和信仰在各种社会群体中传播着,在不同时候流行不同的主题。这些差异通过对产品活动、听众调查和在特定群体之中、之外流传的媒体内容的比较,得以显现。报纸在传统上有特定的接受群体,在严

^① 指依靠其个人魅力进行管理和统制的领袖类型。——校者注

肃报纸和通俗报纸^①之间有差异,在小册子、时事通讯和杂志之间也有差异。最近的例子是本地电视台和广播电台(local TV and radio station)以及万维网,它们就是由特定社会群体制造或为之制造的。这种对细分的媒体过程的联合观察和内容分析给出了特定群体的表现方式,构成了研究科学的“社会表象”(social representation)的范式(Bauer & Gaskell, 1997; Cranach, 1995; Farr & Moscovici, 1984; Jodelet, 1989; Moscovici, 1976)。科学不断地向那些接受了科学理念,对科学作出了精制的描述,根据多元文化社会传统以一种特殊方式进行了重建的那些社会人群提出挑战。人们产生了这样的意象,一块石头投入池塘,随之产生的涟漪是不可预料的,但是这些涟漪却展示了水面下的构造。

在这个概念框架中,媒体科学是一个社会事件。为了在理论上对意象产品进行充分的描述,需要对它们的形态和内容及其接受,进行跨时间跨人群的研究和比较。这是一个雄心勃勃的研究计划,它可能同时会促进公众理解科学运动的发展,为当代的大众媒体研究做出贡献。 164

1946 - 1949 英国报纸中的科学

很多公众理解科学的研究者缺少至关重要的历史视角,似乎头脑里充满了传播的能动性(activism)和效率问题,而没有宽阔的视野。只是在最近,这种状况才得以纠正(关于美国大众科学史,见 Burnham, 1987; 关于 1910 - 1955 年美国《科学》杂志的分析,见 LaFollette, 1990; 关于法国大众科学,见 Raichvarg & Jacques, 1991)。在伦敦,我和我的同事搜集了 1946 - 1990 年英国报纸中科学报道的代表性样本^②,制作了档案,并对这一时期的科学报道范围进行了系统的内容分析。现在我们已经能够讨论,在后半个世纪的报纸中,科学是怎样的,怎样成为这样的,并且能够刻画大众媒体的科学之窗的开启和闭合及其结构的性质。

我们有很多理由把报纸中的科学作为一般的媒体科学的代表。大众传媒比报纸更可作为科学的出口(outlets)。然而,对不同出口科学报道范围的比较表明,从长时段的总体来看,论题内容的分布是相似的(Hansen & Dickinson, 1992)。报纸依然是电视

① 英国报纸分为两类,一为严肃报纸(quality press),一为通俗报纸(popular newspapers)。前者也称大幅报(the broadsheets),大多创立于 1896 年以前,主要刊载严肃文章和具有重要政治意义和社会意义的深度文章;有书评栏目,戏剧、电影和艺术消息,发行几千份。这类报纸有 The Times, The daily Telegraph and The Guardian 等。通俗报纸大多是 1896 年以后创刊的小报(tabloids),开本只有大报的一半,最著名的有 Daily Mail, The Sun and The Daily Mirror。这类报纸刊登感性故事,配有情色图片以吸引读者,喜欢名人的丑闻和轶事,犯罪和体育占有很大篇幅。皇室丑闻会在第一时间出现在小报上。通俗报纸在商业上非常成功,发行量达到数百万份。——校者注

② 数据样本现在已经更新到 1992 - 1996 年,预计定期更新。

和广播记者寻找一度错过的新闻的资源。我们可以预期 ,从长时段看 ,重要报纸的倾向能够忠实地代表其他媒体的科学报道倾向。

我们的媒体科学档案现在拥有 6 000 份报纸文章的复印件 ,来自 1946 年到 1990 年各门各类的样本。报纸是按照严肃报纸和通俗报纸、政治导向、舆论领袖功能以及发行量分类的。我们随机选择了 10 天作为一个报纸组 ,作为我们的采样标本。对每一天 ,我们都按照最宽泛的媒体科学的定义 ,确认了所有相关的材料(见 Bauer、
165 Durant, Ragnarsdottir & Rudolfsdottir ,1995 ,vol. 2)。①

为了进行分析 ,我们按照“ 新闻叙事 ”(news narrative)的思想建立了一个模块化的编码结构。每一篇科学文章都予以编码 ,最多达到 100 个变量 ,涵盖了 : (a) 正式元素 ,如文章篇幅、页数、页码、标题字号等 ; (b) 叙事元素 ,如作者、主角、新闻事件、评价语气的轻重、事件的世界定位、涉及的科学领域、对矛盾的处理方式、所报道的后果的利弊 ,以及故事的寓意等(Bauer et al. ,1995)。我简要地给出对如下问题的结果 :战后英国报纸中科学的周期、头版科学新闻的减少、对科学评价的变化、学术领域的结构变化 ,以及二战之后逐渐增多的对风险的讨论等。

科学之窗的开、闭及其结构

按照现在英国报纸可怜的科学报道看 ,人们可能会认为 ,战后的科学报道有一个持续的下降。事实上 ,科学报道的量既与确定的时期有关 ,也与所考虑的报纸的种类有关。大报或者严肃报纸 ,与小报或者通俗报纸 ,在报道量上有一个循环 ,表 6 - 1 表现了一个概况。

表 6 - 1 英国报纸科学报道的周期 ,1946 - 1900

性 质		时期和数量(%) / 年份
严肃报纸	战后起飞	1946 - 1960(增长 400)
	1960 年代的衰落	1960 - 1974(下降 50)
	复苏	1974 - 1900(恢复 50)
通俗报纸	战后起飞	1946 - 1962(增长 300)
	1960 年代的稳定	1962 - 1978(大体稳定)
	80 年代的衰落	1978 - 1990(下降 60)

① 科学媒体监控档案(Bauer & Ragnarsdottir ,1996)对于大众科学的研究者是公开的。伦敦的科学博物馆、图书馆移植了这个档案。这些机构欢迎研究者按照自己的目的利用这些材料 ,并希望他们在各自的国家搜集类似的材料以供比较。联系地址 :Bauer@lse. ac. uk

如果说英国报纸的科学报道存在一个衰减的话,那么这个衰减在 20 世纪 50 年代后期到 20 世纪 60 年代早期开始,并逐步增加。然而,实际的变化模式要复杂得多,不能把注意力仅仅放在对科学报道的感叹上(见图 6-1)。考虑到版面空间的变化,全部版面用于科学新闻的比例的平均值约为 4%,在“好”的时候,约为全部报纸的 7%,在“坏”的时候,低到总量的 2%。

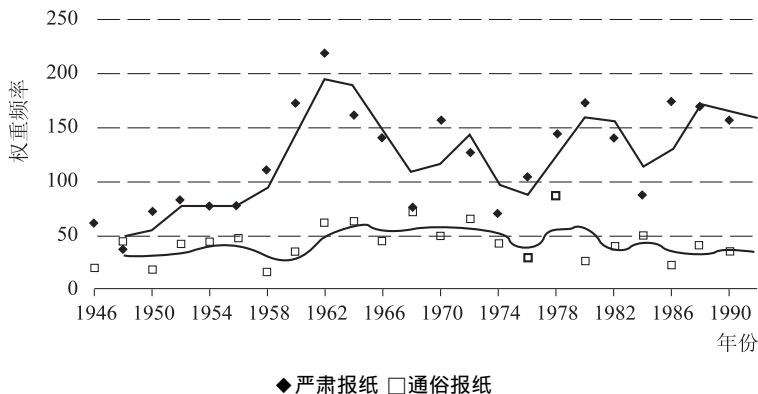


图 6-1 战后英国报纸科学报道的总体趋势(n = 6 080 新文章)

频率按照一个标准的“两类报纸”(每年随机取 20 天)进行加权,作为指数值。曲线经过了柔化,以表现总体趋势。见 Science and technology in the British press, 1946 - 1990 (vol. 1, p. 42), by M. Bauer, J. Durant, A. Ragnarsdottir, & A. Rudolfsdottir, 1995 (Tech. Rep., vols. 1 ~ 4), Science Museum: London.

严肃报纸中科学报道的总体水平在 20 世纪 60 年代早期有一个峰值,20 世纪 70 年代中期又有一次上升。根据澳大利亚和德国的类似研究(Australian Department of Industry, Technology and Commerce[ADITC], 1991; Kepplinger, 1989),20 世纪 70 年代中期之后科学报道的增长有着国际上的共性。在战后所有时期,严肃报纸刊载的科学新闻都多于通俗报纸。

一版的科学新闻

编辑的一个重要工作是决定报道在版面上的位置。报纸的版面是有限的,必须决定哪一篇报道应该作为一版素材。版面位置反映了编辑对该报道新闻价值的判断,对于其潜在卖点的估价(“报纸就是卖新闻”,英国著名的报业大王 Lord Beverbrook 如是说)。报道的版面位置也包含编辑对该新闻的公众重视程度的判断。通俗报纸一版科学新闻的篇幅要比严肃报纸小得多。严肃报纸一版科学新闻 1946 - 1952 年处于增长阶段,然后下降到其 1952 年峰值的四分之一。一版科学新闻的曲线指出了公众对科学和技术发展的兴奋度的降低(但是仅仅就一版新闻而言),响应着对媒体科学衰落的哀叹。

评估科学成就

英国报纸对科学成就的评估在战后经历了一个不同的变化周期(见图6-2)。

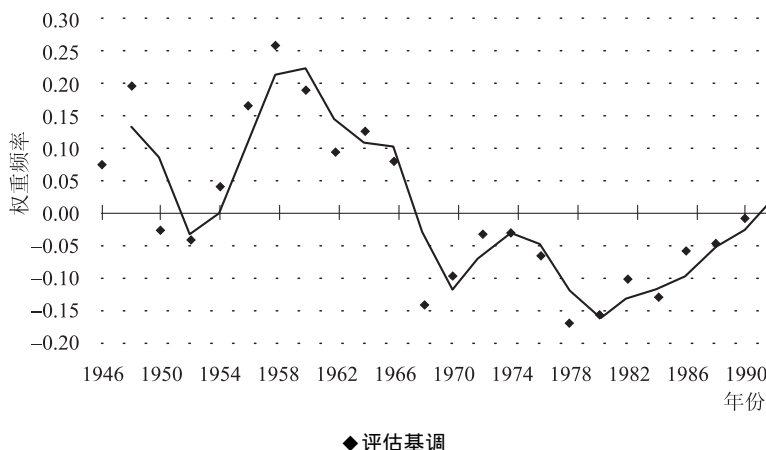


图6-2 科学新闻评估基调的标准化测量数值

对每一项作了标准化处理。总平均数为 3.51,取值范围从 1(希望和喜悦, discourse of promise and triumph)到 6(关注, discourse of concern),总量建立在每年 80~400 文章的基数上。总差具有统计意义(ONEWAY $F=3.45$, $df=23$, $n=5985$, $p=0.000$)见 Science and technology in the British press, 1946~1990(vol. 1, p. 49), by M. Bauer, J. Durant, A. Ragnarsdottir, & A. Rudolfsdottir, 1995 (Tech. Rep., vols. 1-4), Science Museum: London.

泛泛地说,有两个阶段:第一阶段(1946-1995)中,科学报道总的调子倾向于“肯定和赞美”,只在 20 世纪 50 年代早期有一个短期的例外;在第二个阶段(1965-1990),总的调子倾向于否定和“公众关注”(public concern),只在 20 世纪 70 年代早期有一个短暂的例外。评价基调的转折点发生在 20 世纪 50 年代初期(从否定到肯定), 20 世纪 50 年代末期(从肯定到否定)和 20 世纪 70 年代初期(从否定到肯定)。在现代的研究所取的点上(1990),转向肯定的趋势仍在继续。如果这个趋势延续下去,我们最新的分析将表明,最近几年英国科学报道的赞美语调已经恢复了。

科学调查的领域

对长时段的科学调查进行分类,是一件棘手的事情。首先,任何时候都没有一个被普遍接受的分类方案。其次,即使存在这样一个方案,调查领域也会随着时间的延长而变化不定。人们普遍认为,在任一时期,科学活动中只有非常小的一个切片进入公众的窗口(public window)。由于这些原因,在这个切片中采用一种简化的分类以观察长时段的发展趋势,还是颇有启示的。公众窗口结构的重大变化,反映了科学研究、媒体

活动和公众关注点的综合变化(见图 6-3)。

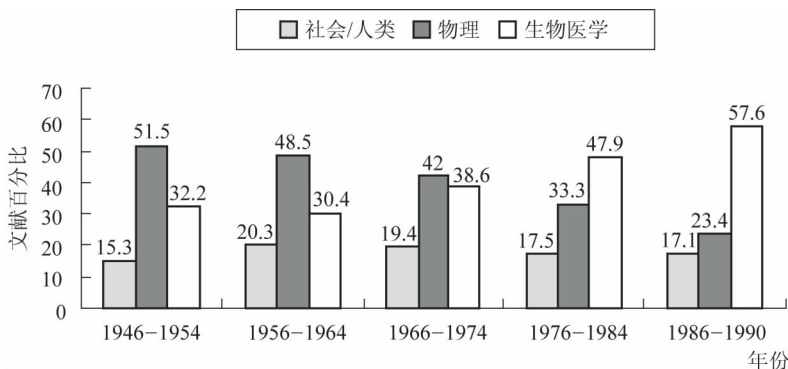


图 6-3 战后英国通俗报纸报道的学术领域

这个分类以 26 篇文章为基础,涵盖了社会科学(社会科学、历史和哲学)、物理科学(技术和工程、物理、化学、天文和地球科学)、生物学和医学(生物科学和医学科学)。见 *Science and technology in the British press, 1946-1990* (vol. 1, p. 54), by M. Bauer, J. Durant, A. Ragnarsdottir, & A. Rudolfsdottir, 1995 (Tech. Rep., vols. 1-4), Science Museum: London.

20 世纪 60 年代,通俗报纸的科学报道以物理学和工程科学为主。超过 50% 的新闻与物理科学有关。此后,逐渐从物理转向了生物医学,转向了社会科学。在 20 世纪 70 年代,生物学、医学和健康问题占据了通俗报纸。在截至 1990 年的数据中,我们还没有在严肃报纸上看到物理学和生物学、医学发生了这种换位。然而,如果这个趋势持续下去,这个换位现在很可能已经发生了。1945 年以后,社会科学在严肃报纸上的报道逐渐增多,而在通俗报纸中,仍然保持在一个稳定而普遍较低的水平上。

169

媒体窗口中的四项基本技术

核能、空间探索、信息技术和遗传工程,是战后的四项战略性进展。其中每一项都燃起了大众关于向新型社会的轴心转移的想像:从“原子”到“空间”,从“信息”到“生物社会”或“基因社会”。对每一种社会图景的报纸报道进行分析都可以看到,它们一个接一个地成为媒体的焦点:1954-1962 年是媒体的核能时代;1962-1970 年,空间探索时代;1978 年到 20 世纪 80 年代后期,是信息技术和计算机;1986 年以后,是新遗传学,后者的尾声还没有出现。公众对新技术想像的此起彼伏,它们的结构和变化的细节,都期待着更进一步的比较分析。

对英国进入“风险社会”的界定

最后一组数据显示,关于风险的言论出现了。我们在对每篇文章的编码中,都有一项表示其对于所涉及科学活动的收益(benefits)和风险(risks)的判断。直到20世纪60年代结束的时候,关于收益的言论仍然主导着报纸中的科学报道。但是在20世纪60年代,关于风险的话题急剧增长。1970年后,风险和收益的报道几乎对等,全部报道中大约45%包含了或者风险或者收益或者两者的讨论。图6-4表示了贯穿这一时期的线性趋势:单纯收益(benefit-only)的报道减少,单纯风险(risk-only)的报道显著增加,同时涉及风险收益(risk-and-benefit)的报道也增加了。我们将单纯收益和单纯风险的报道趋势作为是否进入所谓的风险社会(risk society)的标志(Beck, 1986/1992)。这个词组是指这样一个社会,相对于日常生活中的自然风险(natural risk)而言,科学的成功导致了人造物的不确定性不断增大,人们对它的警觉也不断增强,成功故事的基础被釜底抽薪,风险在社会中的扩散导致了新型的社会冲突。单纯收益和单纯风险报道的交叉点可以作为1990年早期英国进入风险社会的起点,无巧不成书,就是在这个时期,盎格鲁-撒克逊社会科学文献派(Anglo-Saxon social science literature)接受了这个理念。

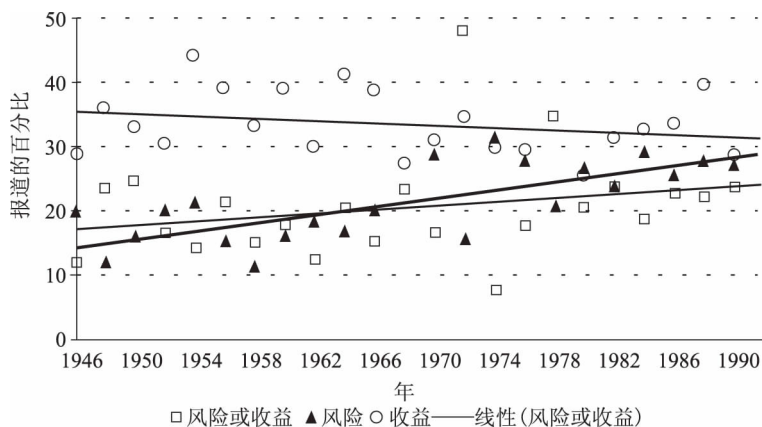


图6-4 英国科学新闻每年风险收益、单纯风险和单纯收益话题报道的百分比(n = 6 080)

总体看来有一个线性趋势。见 Science and technology in the British press, 1946 - 1990 (vol. 1, p. 41), by M. Bauer, J. Durant, A. Ragnarsdottir, & A. Rudolfsdottir, 1995 (Tech. Rep., vols. 1 - 4), Science Museum: London.。

这种经验性结果——密度的周期、评估的周期、所报道的研究活动类型的变化、风险报道的出现等等——所引发的问题比其所能回答的要多得多。这些“事实”没有谁能够说明自身,它诱使人们探究其后面隐藏的秘密。显然,以一定的精度对这些模式进行描述,对各个时期进行确认,会有利于做国际间的比较,使我们更加精细地区分各种解释的相关性。本章不是给出这些解释的地方,更重要的是因为,我和我的同事还在为我们的结果而困惑。对深层结构和过程的探索还在继续。我们所能确定的是,备用的解释必须对科学活动、媒体作用和公众的科学理解等因素的复杂变化给予足够的重视。

171

“媒体科学”的监控

我知道有四项试图刻画全球科学报道性质、具有文化指标意义的研究。拉福莱特(LaFollette)的研究(1990)以1910-1955年美国周刊为基础;开普林格(Kepplinger, 1989)及其同事的研究以1965-1985年的德国报纸为基础;ADITC的研究(1991)建立在1980-1990年的报纸、杂志、电视和广播之上;而我们自己对英国的研究跨越了1946-1990年整个阶段。这些研究有其强处和弱点,这在其他文章中已经有所讨论(Bauer et al., 1995, vol. 2)。毫无疑问,这个工作是一个坚实的基础,人们据此可以建立起可供比较的媒体科学纵向数据。对此,有几个问题值得进一步关注。在大多数人看来,在媒体材料的基础上建立文化指标是不经济的。抽样理论的应用正回应了这种论点,它试图在搜集信息的成本和信息不完全的成本之间实现合理的平衡。^①

媒体科学的筛选需要充分的界定。谈到科学和技术的有诸如广播、电视以及报纸等各种媒体,但是从技术的意义上,或者从科学家是否喜欢看的意义上,其所要报道的焦点可能并不是科学。犯罪新闻、庆典新闻、体育、休闲和生活方式,都会是面向广大公众的科学信息的主要卖点。另外,在我们难以预料的地方也可以发现科学新闻的元素,而绝不会只出现在报纸的科学版面或者广播电视的科学节目这些专门的地方。科学的培养不限于文本形式。相关材料的样本不能局限于某些特定的范围。这个现实对于科学新闻的取样有几重涵义。

172

取样的第一个问题就是对媒体的选择。电视是现代社会最广泛的大众传媒。因

^① 为了判断大众传媒比较研究的可行性,人们需要考虑调查数据的成本。合理的公众理解科学调查指标需要每2~3年调查50个乃至更多的问题项。作为比较,报纸代理的媒体分析可以在更低的成本下运行。一个全国性媒体样本可能需要相当于一个人年(a person-year equivalent)的20%~25%,对于一个300~400篇年度文章可靠样本的运行成本来说,这是一个现实的基础。建造样本框架,建立可靠的搜集程序,归档、编码、分析数据、报告结果,最初需要一次性的资本投入。总成本收益可以从延长公众理解科学调查的间隔只5、6乃至7年,并在间隔的各年中建立媒体监控获得。

而,它的科学内容似乎应该是建构科学文化指标所首先要考虑的。然而,电视分析要花费太多的时间,档案的存取也是臭名昭著地复杂和昂贵,特别是历史材料。从几个原因考虑,我认为,报纸是全体主流大众传媒的合格代表。尽管电视、广播和一般的报纸在形式上截然不同,有很好的证据表明,它们的科学内容在一定的时间阶段中具有相似的分布。总的来说,电视新闻对于形象的偏爱似乎并没有使其主题分布有别于广播和报纸(Hansen & Dickinson, 1992)。这三种媒体在关于生活方式的杂志方面倒是有所不同,后者在生物学和医学方面的版面有着绝对优势(ADITC, 1991)。当前媒体的视觉化趋势和跨媒体经营的趋势可能会使科学报道的内容产生更大的一致性。而且,报纸仍然是其他媒体效仿的对象。在我们正在进行的对英国报纸遗传工程报道的研究中,我们接到了来自广播电视记者的咨询,它们阅读每天出版的报纸,并对报纸报道的“新闻价值”产生了怀疑,比如1997年末欧洲对孟山都(Monsanto)大豆的进口。科学记者四处寻找他们还没有报道过的新闻。他们不顾一切地避免漏掉潜在的大新闻。因而毫不奇怪,从足够长的时间段考察,各种媒体的新闻内容是相似的。报纸仍然可以很好地作为新闻潮流的标志(Tunstall, 1996)。

第二,报纸很容易归档,可以用复印件,可以用微缩胶片,最近几年还可以上网,或者用光盘。此外,文本材料的内容分析是成熟的社会调查方法,比电视节目分析所花费的时间要少得多,后者要同时分析文本、图像和声音。

173 第三,报纸材料的抽样可以通过不同的途径。前述各项研究都采取了不同的取样方法,但是它们给出了一致的证据,而且显然可以看到,在每年随机取样的天数大幅度减少的情况下,也可以对各个时间的科学新闻做出可靠的估计。需要根据样本在任何一个国家的报纸市场份额对其进行分层。根据鲁阿曼(Ruhrmann, 1991)和哈勒(Haller, 1991)的观察,我建议,把报纸作为样本群(sampling clusters),把单篇文章作为分析单元;对任何一个主题的报纸抽样和相关文章收集都将作为一个分层群集样本(stratified cluster sample)。如果采用更小的分析单元,比如段落或者句子,考虑到不同的文章大小和不同的编辑风格,要制作总索引将难不可言。在对英国的研究中,我们每年从4~6种报纸中随机选取10天,这样全年共有40~60个新闻日(news days)。任何一个样本每年都包含100~400篇文章,足以刻画长时段科学培养的性质。

第四,对便利的在线数据做一个提醒还是应该的。报纸现在都已经在线了,比如英国的FT-Profile和REUTERS以及美国的NEXIS^①,在很多国家里还有光盘,这些数据都定期更新。这些资源使得报纸数据更容易获得。然而,对于本章所提出的文化指标的建构来说,存在几个严重的问题。(a)在线数据只能回溯到20世纪80年代中期。因而,根据这些资源对文化指标进行反向建构的能力是有限的。(b)在线新闻如FT-

^① 这是几个提供在线报纸数据的网络名称。——校者注

Profile 所提供的服务主要是出于商业目的。这意味着通俗报纸被排除在外,或者不能被完全覆盖。然而,通俗报纸中的科学报道是文化指标的主要部分。将通俗报纸排除在分析之外,将使指标向文化精英倾斜。(c)科学的文化分析需要新闻语境,而在线服务现在只能提供有限的语境信息。比如,不能判断被分析的报道所在的版面位置,照片或者图表常常不被收入,等等。然而,这些信息具有很高的文化意义。(d)在线数据的获得是建立在关键词与关键词的连接上的,关键词搜索对于构建本章所提出的文化指标来说,并不十分有用。研究者如果想要全面地刻画媒体科学的性质,就会发现,要定义出一组可行的能够涵盖宽泛定义的科学材料(science material)的关键词是不可能的。关键词搜索只有对于案例研究诸如 BSE/CJD^①,或者艾滋病这样的主题才是有效的,因为其关键词容易确定。关键词搜索对于科学新闻的综合研究是不可靠的。当然我们可以这样,对报纸的复印件进行扫描,通过视觉来确定相关的材料,通过这种方式获得更高的可靠性(Bauer et al., 1995)。也有可能通过手工方式选定文章,然后通过唯一对应的关键词比如报纸的名字、日期和作者的名字等从在线资源上获得这篇文章。对于建构科学的文化指标,材料的手工选择将仍然是样本收集唯一的合理方法,除非报纸的实际版面——而不仅仅是文本——扫描上网得到普及。因而,无论从实质性的还是从可行的理由来看,报纸都是建构媒体科学指标的合理代表。

174

总结和结论

在这一章中,我们通过大众传媒中的科学报道的系统分析,补充了公众理解科学的调查数据。这是建构科学文化指标一个方法。最近几年,收集调查数据已经有了国际化的趋势,对大众科学的结构和动向进行有趣的比较,自在其中。然而,人们也愈益明确地认识到,调查数据不会自我阐释,它们引发了更为深入的问题。为了阐释复杂的数据图表,需要语境信息,尤其重要的是科学的媒体培养的语境。

科学的文化指标测量的是在一个人群中对于有关科学和技术的影响、信仰和价值等问题的评价。这些社会现实是一个非常复杂的混合体,包含过去的普及、神话和宗教的意象以及其他的传统,同时,这些现实也构成了未来科学发展的背景。文化事实(cultural facts)具有很长的变化周期,它们被认为是创造性活动的束缚。意象、信仰和价值之于个体的观点和态度,正如气候之于每天的天气。气候限定变化,限定了随时间变化的总体气象模式。文化指标仅界定了框架,并不达成共识,其中包含了短期的观点和态度的细微干扰,此中众说纷纭,并不整齐划一。含蓄地说,文化指标明确了那

^① BSE 是疯牛病, CJD 是人类的一种神经退化性疾病, 名库贾氏病。两者被认为存在关联。本书其他章节对此也有涉及。——校者注

些任何历史时刻都非常容易提出的问题。为了了解气候,长时段的监控是不可或缺的。对此,报纸就是最有效的显示器。经验的证据和实际的理由都证明:报纸是重要的、大众媒体的合理代表。媒体指标对于公众理解科学的调查来说有两个优点。第一,连续的时间数据是非常难得的。就我所知,只有法国、英国和美国的调查数据能够进行最多达到连续 15 年的时间序列分析。其次,时过境迁,当时没有做过调查以后再也不可能建构出来,但是那个时刻的媒体数据就在档案里等你挖掘。

175 为了说明这一点,我总结了战后英国媒体科学的趋势。可以看到,科学的媒体之窗在过去 50 年里经历了打开与闭合的两个周期。对科学成就的估价也有着同样的周期,尽管不是同时的。在这个时期,科学的公共窗口显然改变了面孔。例如,风险收益的总体言论在上升,单纯风险的言论显著增加,而单纯收益的言论则在下降。这个改变标志着英国在 20 世纪 90 年代初期进入了风险社会,符合风险社会的评判标准,而恰巧在这个时刻,风险社会这个思想进入了更广泛的社会学视野之中。

经验表明,以媒体数据作为调查数据的补充不仅可行,而且成本较低。我和我的同事都赞同:(a)加宽公众理解科学国家调查的时间间隔,(b)建立一个至少可以回溯到 20 世纪 60 年代的媒体指标的时间序列,(c)对当下进行连续监测。媒体分析提供了一个机会,能够重现过去,并能够给出对当前调查数据的语境变化趋势的解释。这种一石二鸟的策略总的来说可能比那些单纯依靠调查的花费更少,并显然可以在不同国家的语境中获得对当下科学文化的更加现实的图景。有几项实际观察已经得到了实施。第一,一个媒体指标需要对媒体科学有一个开放的定义。相关材料可能会出现在关于犯罪、杂谈、文化、体育和商业的新闻中。第二,抽样理论允许我们把材料减少到一个容易管理的规模,而不会失去获得合理结论的基础。第三,在线报纸服务现在还不足以服务于文化指标的目的。关键词检索不支持媒体科学的开放定义,而这是建构文化指标所必需的。对报纸复印件进行手工选择仍然是唯一可靠的方法。

176 满腔热情的研究队伍需要采取必要的步骤把文化指标建立在媒体科学之上。内容分析的方法论已经和社会调查的方法论一样成熟。然而,媒体分析的过程还不够工业化,所以公众影响似乎还比较低。在“百花齐放”的号召下,可能会出现由当地投资机构支持的国家调查。可比性的缺乏一向是内容分析的弱点,研究小组需要调整他们的分析,至少让部分数据达到可以比较的程度。在欧洲语境下,欧洲委员会可能是这样一个角色,就像它在生物技术这个特定领域中曾经扮演的那样,起到建立指标的作用。它要鼓励那些实际的行动,在跨越欧盟各成员国的范围内,把社会调查与媒体分析和其他语境的数据分析结合起来(Gaskell, Bauer & Durant, 1997)。随后几年对于欧洲和世界其他地区将是一个特殊的机会,在多文化背景下建立指标,并测量科学和技术的气候,这对于所有致力于研究和发展、致力于公众理解科学运动的人来说,都是一个重要的指南。

第七章 研究公众对生物技术的认知

直升机还是显微镜

阿奈克·M·海姆斯塔

我们可以用不同的方法来研究公众对一项新技术的认知(perceptions)和态度。本文将探究这些方法之间的某些差异,并对其背景和应用进行反思。本章所关注的领域——公众对生物技术的认知和态度,是当前很热门的话题。自从J·D·沃森(J. D. Watson)和弗兰西斯·克里克(Francis Crick)于1953年发现双螺旋结构以来,现代生物技术有了很大的发展,它已经从一门基础科学进入到广泛的应用领域。制药业中的新生物技术方法已经相当普遍,但还没有引起较大的社会讨论。另一方面,像基因治疗这样的医学应用却备受瞩目。随着现代生物技术食品的上市,生物技术的发展也开始为人们所关注。

本文站在应用研究的立场上,希望能通过相关的研究及其结果,为主要的决策群体——政府、科学和技术的主导者(actor)、工业界和非政府组织——提供信息。在研究公众对生物技术的认知时,我们可以看到一些背景因素的差异。本章的第一部分探讨了这些背景因素,为此,借鉴欧盟晴雨表的生物技术调查以及其他有关公众对生物技术的认知和态度的研究,特别还借鉴了笔者在消费者之于食品生产领域的生物技术之应用的接受与否所作的经验工作。这样的考察可以对各种研究方法作出评价,并为将来的工作提供参考。

在与一项新技术的发展接触时,构成公众的角色可以是公民、消费者或者雇员。本章主要关注的是公民和消费者角色。作为公民,人们通过政治行动比如投票或抗议,主动地或者被动地影响有关技术政策的政治决定。作为消费者,人们直接地或间接地面对以产品或以服务形式出现的技术成果。他们可能以不同的方式做出反应:被动地接受(购买产品,但并不确定)、积极地欣赏(对新产品表现出明显的偏好)、不愿接受(大多数情况下将新产品留在货架上),或者明确表示抗议(抵制新产品)。尽管角色可以清楚地辨别,然而,每个人的角色都不是单一的。公民的争论或者观点有可能转变为消费者的行为或者其他,但公民责任与消费需求之间的内部冲突也有可能发生(参见Loor, Midden & Hisschemöller, 1992年的研究报告)。

公众对一项新技术的认知和态度与各个相关社会团体的关系越来越紧密,尤其是政府、工业界、科学与技术主导者以及非政府组织。每个团体关注公众认知和态度的原因都不尽相同。

民主社会的政府在很大程度上依赖于公众对其政策的支持。技术的进步曾经或

多或少地被看作是自发的,现在却成了政策的焦点——不仅是出于经济原因而鼓励技术的发展,同时也考虑到了技术进步的负面效应(Smits & Leyten, 1991)。公众虽然在总体上提倡技术的应用,却也渐渐意识到了它们可能造成的负面效应。众所周知的例子就是公众对核能的反应、杀虫剂对环境和人类健康的影响等造成的不安情绪。因此,政府很有必要了解公众对一项新技术的认知和态度。

181 私有部门的主导群体,特别是那些应用某项新技术的公司,他们关心公众对待一项新技术的态度是出于另外的考虑。归根结底,一项应用新技术生产的产品能否在市场上获得成功,在很大程度上取决于公众对该技术或产品的态度。这种因果关系不仅影响到那些生产和销售产品的公司,而且还会间接影响到给其他公司提供产品的生产者。举例来说,酵母生产工业要考虑到面包师的担忧。后者会担心:顾客是否会购买使用转基因酵母烤出来的面包。抛开销售情况不谈,各家公司在使用某项富有争议的新技术时,也不得不考虑自身的整体形象。因此,工业界显然很关心公众对新技术及其应用的认知和态度。关心的范围之广,既包括有关某项技术的大众舆论的整体情况,也包括对运用该项技术的产品的具体反应。

致力于新技术发展的科学和技术的主导人员也会关注公众的认知和态度。举例来说,丹麦1987年的一次关于工农业基因技术的共识会议直接导致丹麦议会做出决定:从1987年到1990年,取消对转基因动物研究的公共资助。然而,公众舆论对公共研究基金相关决策的影响,通常是更为间接的。

非政府组织,例如环境保护组织或消费者组织,在政府或者工业界与大众之间担任着调解人的重要角色。它们表达出公众对新技术及其应用的负面效应的关切,并使之更多地意识到潜在的和现实的问题。然而,它们能够成功地影响决策者,也得力于公众的支持。这就意味着:非政府组织也要运用,甚至发起有关公众认知和态度的研究。

由于各群体对公众认知和态度的研究有不同程度的关切,自然而然地就会出现一个多种研究类型并存的“市场”。以生物技术为例,有政府部门的调研(包括欧洲委员会),也有工业界的、零售商的以及消费者组织的调研。尽管总体来说研究者有足够的自由、可以较为独立地行事,但研究的范围和角度可能会随资助者的疑问和利益的不同而有所变化。例如,有的研究主要关注公众的公民角色(比如:Borre, 1989、1990; Heijs & Midden, 1994、1995; Heijs、Midden, & Drabbe, 1993; 法国国立农业研究中心[INRA] & Marlier, 1993; Marlier, 1992);有的研究则主要关注公众的消费者角色(例,Folkers, 1992; Hamstra, 1991a、1993、1995);还有一些研究将这些方法结合起来(例,Hoban & Kendall, 1992; Kelley, 1995)。有些研究从“直升机”式的视角,描画了公众对生物技术的总体认知(例,INRA & Marlier, 1993; Marlier, 1992; OTA, 1987);其他的研究则像用显微镜一样放大了某些应用领域(例,食品),甚至放大了对具体产品的反应

(例 Hamstra, 1991a, 1993, 1995)。

但是,各种研究方法之间还有一种更深层的差异值得一提。那些发起研究的各个群体和主持工作的研究者,可能对公众在技术发展中的作用有不同的认识。这些差异表现在选择什么样的独立变量来解释公众的认知和态度。一方面,有人试图根据公众自身的特点来解释其对生物技术的态度差异,其中公众的特点包括:人口统计学上的特点(年龄、性别、教育);个人倾向(宗教信仰、政治观点);对一般意义上的技术的兴趣、了解和态度以及媒体的使用。找出这些特点是否影响以及如何影响公众对技术发展的认知和态度,将会使研究结果的使用者意识到教育大众和向大众公布信息的必要性和可能性。一种传统的看法认为:公众的受教育水平越高、了解的信息越多,就越容易对新技术持肯定态度。后文将对这种观点进行详细分析。

182

另一方面,公众的态度可能与技术或者其应用的特点相关。那样的话,公众对技术后果(经济效应、环境效应、伦理影响)的认知和态度,可以用来解释态度的差异。除此之外,技术或者其应用的感觉特征(例如,自然、健康、昂贵)可以成为独立变量,用于解释态度的差异。利用这种方法,可以对比公众对生物技术和其他技术的态度,也可以对比公众对生物技术的一种应用和另一种应用的态度。这种解释让主导者得以了解各种应用的可接受性,有助于修改有关未来发展方向的决策,而不是一味地试图影响公众。

当然,两种方法可以同时使用。但是在很多情况下,侧重点是不同的。

寻找对公众认知和态度的解释

在研究公众对生物技术的认知和态度时,有一个普遍的问题是:公众是否会接受它?紧接着的一个问题是:是什么影响了公众的接受程度?正如前文所说,这些问题可以用不同的方式来回答。在这一部分中,我将首先检查以公众特点作为独立变量的方式。我关注的焦点是人们对科学和技术的总体态度,以及有关生物技术的知识。因为这两者通过信息和教育的方式,有着很大的潜在影响力。个人的偏好,更基本的态度(例如对环境的态度),以及从一个更窄的范围上看的人口统计学上的特征,在解释态度的时候都有一定的作用。(人口统计学上的特征便于测量,但总体来说,它们在解释公众对新技术的态度时的作用并不大,参见 Loo et al., 1992)但是,由于后三组变量不容易受政策影响,本部分将不予讨论。

183

对科学技术的态度和对生物技术的了解

按照某种传统的观点:对科学和技术的总体态度可以看作一种变量,用来解释对具体技术的接受程度(例如,公共理解科学,对此方法的评论参见 Wynne, 1995)。然而,对技术的“总体态度”并不能必然地预测对某一项具体技术的态度。以达蒙、兰斯

和麦登(Daamen、Lans, & Midden, 1990)的一项研究为例:如果首先调查的是总体态度,那么,对技术的总体态度和对基因工程的具体态度之间的相关度是 0.13;如果先测量对基因工程的态度再调查总体态度,那么,二者的相关度是 0.29。对于其他技术而言,这些数据在 0.20~0.39 之间。

在很多案例中,有关公众对新生生物技术的接受程度的研究,都会问到有关一般技术的问题。美国技术评估办公室的研究(OTA, 1987)就是一个很好的例子。玛瑟(Macer, 1992)在日本和新西兰所做的民意调查就使用了 OTA 的问题。这两份欧盟晴雨表的生物技术调查问卷开篇第一个问题就列出了 7 种技术:太阳能、计算机和信息技术、生物技术、基因工程、电子通讯、新材料和新物质、太空探索。接下来的问题是:“你认为在未来 20 年里这些技术能使你的生活变得更好还是更糟?”

总体来看,对科学和技术持肯定态度的人往往容易接受一种新技术(参见, Alvensleben, 1989; Hamstra, 1991a; Kelley, 1995; OTA, 1987),但这并不能解释:为什么对于同一群受访者来说,一些技术和另外一些有着很大的不同。这类发现(对科学和技术的肯定态度导致对某些具体技术的肯定态度)可能会得出一个一般性结论:需要就科学与技术问题对公众进行教育。但这还是没有解释人们接受这些新技术的原因。而且,根据对科学技术的总体态度也不能必然地预测出对某项具体技术的应用或者产品的态度(Dongelmans, 1994)。

对科学技术的态度不是一维的可预测项,而似乎是一个多维的空间,各种技术、甚至它们的具体应用,都在其中占有一席之地。换句话说,即使接近这个空间的中心也不能很好地预测一种具体技术或应用的位置。

这个研究传统中的第二个因素是所讨论技术的知识。这种方法通常预先假设:对某项技术的了解增加,将提高该技术被接受的程度。为了研究这种联系,有的研究者用一系列问题来测试公众的生物技术知识(例如 Hamstra, 1995; Heijs & Midden, 1995; INRA & Marlier, 1993; Marlier, 1992)。

在欧盟晴雨表调查中,对生物技术知识的测试结果显示:生物技术知识和对生物技术 7 种应用的态度之间,存在着一种明确的正相关(INRA & MARLLIER, 1993)。需要指出的是,这一调查是在欧盟所有成员国的范围内展开的。然而,分析显示:在某个国家中,科学与技术知识和对待科学技术的态度可能是正相关的;而在另一个国家里,情况就可能有所不同(参见本书 Durant 等人的文章《欧盟晴雨表关于公众理解科学和技术的调查分析》)。阿尔玛斯和尼加德(Almas, Nygard, 1995)在分析欧盟晴雨表的资料时发现:在北欧国家里,生物技术知识的水平越高,对人类和生态环境的风险意识越强。

除此之外,在上述 7 个应用领域中,知识和态度之间的关系在强度和方向上并非完全相同。蔡克恩道夫(Zechendorf, 1994)指出:生物技术知识水平高的国家,对动物

基因工程的支持率反而低。黑耶斯(Heijs)和麦登(Heijs & Midden, 1995)最早设计了生物技术知识的等级测量方法,并应用到他们对荷兰的公共监测研究中。这套方法后来也为欧盟晴雨表所采用。他们发现:知识等级的高低和对10组不同应用的态度之间的关系并不像欧盟晴雨表那么明确。在其中的两组应用中(都和畜牧业有关),在生物技术知识和对待应用的态度之间甚至出现了负相关。

我采用了一组类似的问题对20种产品进行评估,测量荷兰人的生物技术知识水平(Hamstra, 1995)。20种产品中有8种经过了基因改造。只在3种产品中发现生物技术知识与接受程度之间存在微弱的正相关性,其中有2种产品(泡菜和奶酪)是用传统生物技术培育的,有1种(绿色土豆)是用传统物理方法培育的。除此之外,在其他产品中根本不存在任何联系。有趣的是,如果根据利益和风险(对产品性质的正面预期和负面预期)对接受与否的争论进行分类,其结果是:与知识题的高分数相关联的,是低水平的风险意识,而不是对产品优点的高度认可(Hamstra, 1995)。

185

在其他的一些研究中,有关公众生物技术知识水平的测试则带有主观色彩。在一项为英国食品和饮料联盟(FDF)进行的调查中,受访者认为自己具有的生物技术知识越多,他们在生物技术的食品生产应用中所看到的利益和缺陷就越多(FDF, 1995)。在凯利(Kelley), 1995的澳大利亚研究中,基因工程的主观知识与对生物技术应用的支持并不相关,但是,主观知识水平较高的受访者对基因工程产品的使用更加赞成。在丹麦,保利(Borre, 1990)发现:对基因工程比较支持和比较反对的群体,比起持中立态度的受访者,都更希望较多地了解基因工程。

那么,是否应该就某项特定技术的知识进行提问呢?迄今为止,研究结果似乎表明:在解释公众对具体应用或者产品的接受程度的变化时,知识水平的高低——客观的或者主观的——所起的作用相当小。最初的假说是,更多的知识会导致更高的接受,看来已经不能成立。预期知识和态度之间存在正相关,这与技术至上论的社会观倒是相关的,按照这种社会观,科学家和技术专家被认为是这样一个群体,他们能够为整个社会利益的增进提供正确答案。然而,抛开宏观的或者中间层面的经验性结果不说,单从微观角度看,个人可能并不喜欢自己所增加的知识^①(另参见Hoban & Kendall, 1992)。公众可能会认为技术的某些发展或应用与其基本价值观有冲突(Tait, 1988)。知识的增加也可能令公众变得更不确定或者更加不安(Loor et al., 1992)。在这种情况下,教育和信息传播可能会导致更多的抵触而不是更多的接受。另一个问题

186

^① 在丹麦关于转基因动物的共识会议上,外行小组的成员需要在获得知识和进行讨论的过程之前、之中、之后表明他们对转基因动物的态度。虽然全部15名成员得到了同样的信息、参与了同样的讨论,然而,他们的态度变化有着很大的不同:态度变得更肯定和更否定的人数大致相等——独立于他们最初的态度立场(Hamstra & Feenstra, 1993)。

是:在技术的发展中,公众的抵触并不一定是消极的,也可以被看作一种建设性的因素(例如,Bauer,1995;Rip,1987)。

但是,教育和信息传播除了推动公众接受某项新技术之外,在其他方面也是很重要的。公众有权了解新的发展及其潜在的风险和收益,也有权了解公共研究基金的使用。如果公民要参与民主的意见形成和决策过程,信息就是必需的。另外,在一个日益技术化的社会中——在工作和日常生活中——人们至少需要了解一些基本的技术知识,才能适应和参与社会(例如,Loor et al.,1992)。

然而,对一般的科学和技术的态度以及相关的知识,是否可以解释公众对生物技术态度的差异呢?哪种知识影响了公众的看法和态度的形成?是“科学的”或教科书式的信息,比如前文提到的知识测量中所使用的那些(例如:“一种病毒可能通过一个细菌传染”——对还是错?),还是关于科学方法和规范控制体制的知识(例如:“假如一家公司打算用转基因植物进行田间试验,它必须获得许可”——对还是错?),或者是有关最新动向的知识(例如:“你认为转基因食品业已上市了吗?”)?

还有一些因素可能与技术的各个方面及性质,与技术的应用有着更直接的联系,对这些因素的研究可能会有很好的前景。在对技术创新的接受所作的调查中,已经看到了这种潜在因素的迹象。尽管人口统计学因素和态度因素指出了哪些团体更容易接受技术创新,然而,新技术本身的特点,比如新技术的相对优势及其与现存价值、经验和需求相适应的程度,对于新技术的接受来说,至少有着同样的重要性(Loor et al.,1992)。

生物技术、应用及其产品的特点

如果对态度变化的解释,要到态度的对象那里而非仅仅在公众的特征中寻找,那么,就有必要问一问:如何定义这些对象?或者,如何对这些对象进行分类?有迹象显示:公众倾向于将生物技术与其他技术区别开来,并不仅仅根据他对科学与技术的总体态度(如果这种态度存在)做出判断。但是,公众对于各种不同的应用领域,不同的生物技术方法、主题、效果和目标也会有所区分吗?为了解决这个疑问,研究者需要一些更深入的方法,而不只是采用按照事先分类的调查问卷,在这些问卷中,各个种类的区分完全是建立在研究者或研究发起者的参照系和理解框架之上的。

1988年,海姆斯塔(Hamstra)和费恩斯塔(Feenstra)开展了一系列工作,研究荷兰消费者对生物技术的接受程度。他们首先使用的是针对整体生物技术的焦点小组(focus-group)讨论法和半结构式个人访谈法,试图了解大众如何谈论生物技术、他们有什么问题、在形成最初的观点时大众所争论的是什么。结果显示,生物技术不是一个可以给出单一看法的概念。尽管受访者对生物技术的了解很少,但在经过简短的介绍之后,他们往往毫不犹豫地回答:“这样啊,那取决于你用它来干什么!”他们明确地区分

了生物技术在食品、制药和环境领域中的应用性质,没有混为一谈。关于基因改造是否可以应用到动物(或者人)、植物或者微生物,他们还作了进一步的区分。如果是应用于动物或者人,伦理因素在意见的形成过程中发挥着重要的作用;如果是应用于植物或微生物,人们主要关心的则是应用的价值(Hamstra & Feenstra, 1989)。

要表述公众对生物技术的总体态度并不容易,因此,接下来的研究将调查范围缩小到食品制造中的基因技术上来。这种限定使我们能够举出这种技术可能产生的一系列潜在产品的例子。对任何人来说——无论是专家还是外行——要根据利益和风险来判断一项技术都是很困难的。因为这些利益和风险在表现为应用的后果时,是与人们的需求、愿望和关切相关的。尽管人们有理由做出这样的预期:生物技术的广泛应用,会对经济或环境造成人们想要的或者不想要的某些累积性后果,有一种可能的应用,就有一种可能的后果。调查中所列举的产品是按照这种标准选择出来的:它们能够很好地代表与食品密切相关的生物技术领域。而所需的信息是由另外一个独立研究搜集而来的(Hamstra, 1991b; Smink 和 Hamstra 于 1994 年进行了更新)。另外,活跃在生物技术领域的各行为团体(政府、工业界和消费者组织)中的专家,也对此后的研究里所列举的产品是否具有代表性进行了评估(Hamstra, 1993, 1995)。

188

在一项初步的调查中,受访者被要求对大量可能出现的生物技术应用领域(制药业、临床医学、食品工业、环境和农业)表态。黑耶斯等人(Heijts et al., 1993)解决了受访者对不同的应用领域持不同态度的问题。因子分析和聚类分析(cluster analysis)显示:根据生命期、所使用的技术、目标对象、起源、部门以及最终的产品和目的等特点,公众将对这 10 个领域做出不同的评价。通过聚类分析可以对结果做出详细的描述,在整个生物技术领域中形成 10 个类别。在对实际生物技术的考察中,这 10 个类别中的每一个都有一个与之关系最密切的应用案例作为代表(Heijts et al., 1993)。

欧盟晴雨表的生物技术调查在涉及生物技术或基因工程时,考虑了 7 个不同的领域。在问题中把它们混在一起,测试公众对不同生物体(植物、微生物、动物和人)、对不同应用领域(食品、制药和环境)和对不同目标(例如,更快、更精确、更有用、质量更高、蛋白质含量更高等)的态度差异。为了说明得更清楚,这些问题作为附录列在本章后面。在更加开放的(定性的)研究中,如果我们从受访者身上可以看到分类的自然趋势,这就产生了另一个问题,这些题项是否能加以改进?

在我所主持的群体讨论和个别访谈中,根据他们对不同应用领域的反应可以分为五个态度组(attitudinal grouping)。第一组可能会认为,这种应用,比如将基因技术应用于食品生产,根本就是错误的,他们拒绝该领域的任何应用。第二组可能会对技术的原理(把基因从一个物种移植到另外一个上)感到不舒服,因此,在一般情况下他们抵制技术,但对那些真正重要的、通过其他方式无法获得相同效果的应用还是保持着开放的态度。第三组可能没有接受或拒绝任何领域的应用的理由,但他们会根据一个

189 一个的具体情况对每种应用做出评价,他们会用实用的方式来权衡利弊。第四组可能在总体上对生物技术应用于食品生产持肯定态度,但是,如果一种产品有对环境和人类健康造成危害的风险,他们也会反对。第五组对将生物技术应用于食品生产的理念报以热情的支持,并认为没有直接的理由限制其应用。

一名受访者可能对基因技术应用于食品生产抱有一种态度,但在涉及环境或医学应用领域时又采取了另一种立场。这种矛盾在基因工程应用于不同的生物时表现得尤为突出(见表 7-1)。

表 7-1 对于食品生产中、应用于不同生物体上的基因技术的态度：
每一种答案的回答者的比例

态 度	植 物	微生物	猪和牛	鱼
接受所有的应用	16	18	4	5
接受,但有例外	39	42	18	13
视具体情况而言	31	26	22	23
不接受,但有例外	10	10	28	28
不接受所有的应用	4	4	28	30
N	421	422	422	422

注 选自《食品生物技术的消费者接受模式》(Consumer Acceptance Model for Food Biotechnology)(最终报告 Find Report NO. Z0011 p. 36),作者 A. M. Hamstra,1995,Leiden:SWOKA 消费者战略研究中心。授权转载。

190 如果进一步“放大”,考虑到基因工程的各种食品,我们可以发现:人们对这些产品的态度有着明显的不同(见表 7-2)。尽管平均起来存在一种倾向,即使用基因技术制造的食品不如使用传统生物技术或者其他方法^①制造的食品受欢迎,但每种基因技术产品被接受的程度或者被拒绝的程度都是不同的。对于基因技术应用于食品生产的总体态度,只在非常有限的程度上影响着对某一具体产品的最终接受程度。只有在涉及转基因动物时,总体态度才直接决定了低接受率。

^① 在作为样本的 20 种产品中(Hamstra,1995),有 12 种是用现代生物技术生产的,其中的 8 种使用了基因技术。其他产品使用的是传统生物技术方法或者物理、化学的方法。对 12 种现代生物技术产品的平均接受程度明显低于对其他产品的接受程度(t test, p=0.0001)。但是,这个差异主要是由两种转基因动物产品引起的。最受欢迎的是传统的生物技术产品(比如:泡菜、奶酪)以及用物理方法生产的产品(比如绿色土豆)。

表 7-2 社会接受(SA)和尝试意愿(WT)的平均
水平(M)和标准偏差(SD) 8 种基因工程食品

	SA	SA	WT	WT
	M	SD	M	SD
产品和优点	1 ~ 20		1 ~ 20	
用基因工程生物体生产的酸乳酪 (包括更加稳定的生产过程)	13.5	5.3	13.7	5.5
转基因猪肉(低脂)	6.7	5.6	8.4	6.4
用基因工程生物体的胃内膜生产 的奶酪(取代牛犊的胃内膜)	14.7	4.8	14.0	5.2
防虫的转基因西红柿 (减少农药喷洒)	13.7	5.4	13.3	5.8
用基因工程细菌制作的软酪 (产生尼生素,抗菌)	14.2	4.9	13.1	6.0
转基因鲤鱼	6.3	5.1	5.9	5.4
可以长期保存的转基因西红柿 (长时间不会变软)	13.6	5.4	13.6	5.7
抗除草剂的转基因马铃薯 (使用更少的毒性除草剂)	11.8	5.8	11.9	6.0

注 这里对产品的描述是概括性的、技术性的。调研者要给受访者提供若干句子,用可理解的词语来解释产品的制作过程。泡菜的社会平均接受水平为 16.1,绿色土豆是 17.1。另一方面,没有使用基因技术的速溶土豆粉却只有 11.2 的社会平均接受率。选自《食品生物技术的消费者接受模式》(最终报告 NO. Z0011, p. 36),作者 A. M. Hamstra, 1995, Leiden :SWOKA 消费者战略研究中心。

因此,恰当的领域或者种类划分是“食品生产中的植物和微生物基因工程”或者“食品生产中的动物基因工程”,而不是“生物技术”或者“食品生产中的生物技术”。即使是在划分好的领域内,要想预测某些应用或产品的社会接受程度,也需要考虑多重的维度。

进一步运用这种微观研究法,人们就会发现是哪些特点造成了产品之间的差别。对每种产品的评价都是基于它的某些特点,比如味道、安全等。要决定哪些特性可以作为研究之用,就必须作一次定性的调查,了解消费者所认同的特征。简言之,这个过程大致是这样,首先和受访者讨论总体的食品 and 食品生产,确定消费者在评价食品及其生产时所关心的特征,然后向他们介绍生物技术,并将这种方法与整体图式相比较。

总的来说 ,一共有 13 种特征被认定与对生物技术食品的评价有关。这 13 种特征都隐含在问题的陈述之中 ,在一次要求 40 名受访者评价 20 种案例产品的调查中 ,我们在预备阶段采用这些问题。在那 20 种案例产品中 ,有 8 种基因工程食品 (Hamstra , 1993)。此外 ,还有两个对产品的全面评价也被用来测量对产品的态度 :“ 我认为以这种方式制造的产品是可以接受的 ”(社会接受 ,对应公民身份) ,“ 如果商店有这种产品出售 ,我愿意买来试试 ”(尝试意愿 ,对应消费者身份)。

在这些特征中 ,其中的 8 种特征与总体评价有很大的关联(见表 7-3)。五种是正面的 :味道、迷恋产品的可能性、安全、健康、持续性生产 ;三种是负面的 :消费产品之后可能造成的身体不适、对自然平衡可能造成的破坏(比如环境)、认为产品只会令厂家受益。在一个多次回归模型(mutiple regression model)中 ,这 8 种特征解释了总体评价差异的 70% (社会接受和尝试意愿)。其他的解释变量 ,比如人口统计学变量、一般态度(比如 ,对于食品生产或自然)、对生物技术和基因工程的意识和知识等 ,对该模型只是稍有改善(2%)。一个一个单独来看 ,这些变量解释了差异的 9% (Hamstra , 1995 , p. 87)。

192 这项研究中的细节可以使了解到单个产品的大致情况 ,甚至可以知道 :某种产品在哪些方面做得好 ,该产品或者其形象在哪些方面还有待提高。图 7-1 和 7-2 给出了两种案例产品的概况。

表 7-3 与产品的总体评价(社会接受和尝试意愿)
密切相关的 8 种特征(以及调查中所使用的陈述)

特 征	陈 述
味 道	我认为这个产品味道不错
陶 醉	在食用该产品时 ,我很享受
安 全	这个产品对我来说是安全的
健 康	这个产品有益于我的健康
可持续生产	如果该产品是以这种方式制造出来的 , 我的子孙也能过上好日子
自然平衡	该产品的生产破坏了自然平衡
身体不适	在我食用该产品时 ,我感到身体不适
厂家获利	制造这种产品 ,只有生产厂商获利

注 选自《食品生物技术的消费者接受模式》(最终报告 NO. Z0011 p. 36) ,作者 A. M. Hamstra ,1995 , Leiden SWOKA 消费者战略研究中心。授权转载。

这个调查的荷兰版是这样写的：

193

低脂猪肉

近日 ,很多人喜欢吃瘦肉。因此 ,养猪户正在艰难地寻找低脂的新猪种。有一种新的方法可以减少猪肉脂肪 ,即从牛身上获取产生生长激素所需要的遗传特征 ,转移到猪身上。然后 ,猪自己就可以制造牛的生长激素了。这种方法会使猪长得更快、更瘦。

产品：

低脂猪肉 ,在牛生长激素的培育下成长

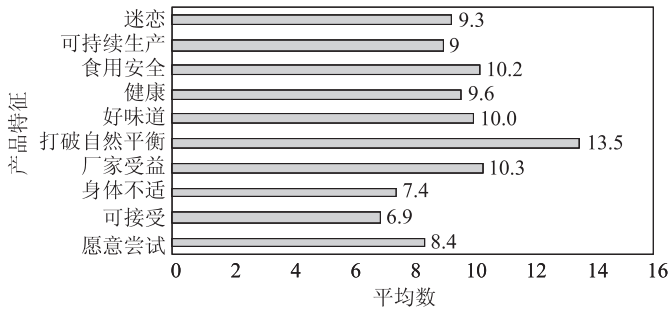


图 7-1 产品概况 :公众对转基因低脂猪肉的评价

注 选自《食品生物技术的消费者接受模式》(最终报告 NO. Z0011 ,p. 36) ,作者 A. M. Hamstra ,1995 ,Leiden : SWOKA 消费者战略研究中心。授权转载。

这个调查的荷兰版是这样写的：

自产杀虫剂的西红柿

西红柿生产商经常使用化学杀虫剂来灭绝昆虫 ,比如水果幼虫。近来出现了一种新的方法。有一种细菌可以产生一种对人类无害、对水果幼虫来说却是致命的毒素。这种特殊细菌的遗传性特征可以被移植到西红柿中 ,这样 ,西红柿就会制造出一种和细菌产生的毒素很类似的物质。由此 ,这种西红柿就产生了对水果幼虫的抵抗力。

194

产品：

天然西红柿 ,对化学杀虫剂的依赖较少。

弗莱沃(Frewer)和他的同事使用了另一种方法来描述对基因工程产品的评价标准(Frewer、Howard , & Shepherd ,1997)。他们发现 :开放式访谈所得出的结果并不能充分说明需要评价的方方面面。于是 ,他们将凯利(Kelley ,1995)的格子库法(repertory

grid method)与普罗克瑞斯特分析^①结合起来,并继之以定量调查对结果进行验证。根据凯利的格子库法,每个受访者面前摆着基因工程的三种应用,他们需要根据一定的标准(比如:从最关心的到最不关心的)对三者进行排列。接下来,受访者需要解释:为什么他或她要这样排列。随后,把测试结果转化成一套个人化的问卷,每一种应用案例都按照来自格子库的各个特征予以评估。在这之后,他们还使用了普罗克瑞斯特分析,正是这一步得到了决定态度的关键性因素。

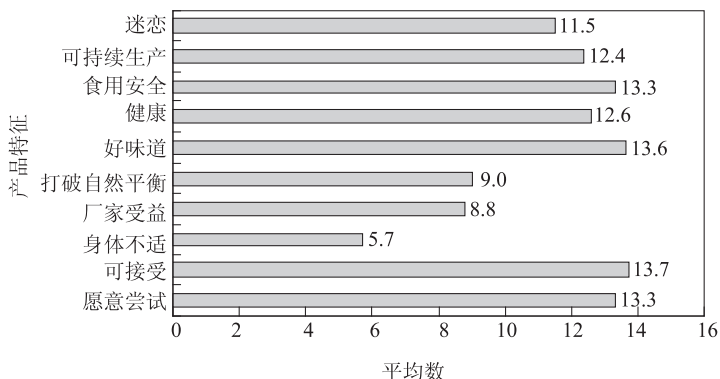


图 7-2 产品概况：公众对一种自产杀虫剂的西红柿的评价

注 选自《食品生物技术的消费者接受模式》(最终报告 NO. Z0011, p. 36),作者 A. M. Hamstra, 1995, Leiden: SWOKA 消费者战略研究中心。授权转载。

详细研究(比如:Frewer et al., 1997; Hamstra, 1991a、1993、1995; Heijs & Midden, 1994、1995; Heijs et al., 1993)表明:在对生物技术作总体评价时需要格外谨慎。对政治家来说,总体图景可以表现趋势,尤其是在进行跨时间比较时,比如为了了解公众对生物技术的态度如何变化。保利所做的丹麦研究可以说明这一点。他多次调查了公众对基因技术的总体看法,试图搞清楚这些看法是否有两极化的趋势,或者是否存在一个渐渐接受的过程。他发现:一方面,总体趋势是逐渐接受;另一方面,明确的支持意见和反对意见都在增加(Borre, 1989、1990)。

总体看法对于国家之间的比较也是很有意思的。显而易见,这是欧盟晴雨表的重要用途。比如,与北欧国家相比,南欧国家的公众对生物技术及其潜在风险的关心较少。一些私营公司想要寻找生物技术具体应用的发展之路,对于他们来说,公众对生物技术的总体态度可能具有很大的误导性。因为,某个应用领域可能会比另一个要容

^① Procrustes, 古希腊神话中的强盗。他把抓来的人放在一张床上,把长出来部分砍掉,如果不够长,就把他拉到床的长度。这种分析法显然要对数据进行模化处理。——校者注

易被人接受一些。欧盟晴雨表调查发现：“公众”总体上是对生物技术持否定态度的。195
在此发现的基础上对某项具体应用作决定，可能会导致不必要的商机流失。

结论和讨论

研究公众对一种新技术比如生物技术的认知和态度，有不同的方法。本文对这些不同方法进行了讨论。一种把公众首先作为公民的、直升机式的宏观方法，将会勾勒出一幅公众舆论的总体情况。欧盟晴雨表有关公众对生物技术态度的调查也使用了这种方法。尤其是在比较的意义上，这种方法很有用（公众态度的跨时间和跨国家比较）。这种比较的结果在抽象的意义上会对政治家和政策的制定有很大的帮助。

对于有关发展方向的、更加具体的决策来说，包括这些应用获得商业成功的可能性，这种宏观方法就没有什么用了。随后，出现了另一种更有效的方法：寻找公众对各种应用领域和产品的态度的差异，

然而，如果细节的发现能够被放到像欧盟晴雨表这样的宏观背景上，那么，着眼于具体产品的显微镜式的细节研究将会更有价值。比如，欧盟晴雨表显示，与其他欧洲国家相比，德国对生物技术应用的支持程度总体来说比较低。照表面数据看来，这个结果会令德国的生物技术公司大受打击。在荷兰开展的那些细节研究指出了哪些应用更容易被接受以及它们为什么更容易被接受。把两种研究的结果综合起来，我们发现，尽管德国所能接受的产品范围比荷兰要小得多，德国公众也会接受某些特定的产品。

直升机式研究可以为显微镜式研究提供信息，反之亦然。问卷的结构和欧盟晴雨表宏观研究对回答的分类，更多是基于研究发起者的观点（比如欧洲委员会），而非来自公众的定性信息。我认为：为了提高欧盟晴雨表调查结果的有效性和正确性，问卷应该建立在对公民参照系的显微镜式调查上。除此之外，更具深度的、显微镜式的洞察力也可以为宏观结果提供信息支持。比如，细节研究可以说明：表面中立的态度是否基于明显的两难情绪（既看到了利益也看到了风险）和兴趣的缺乏？或者是由于缺乏相关知识而无法给出明确的答案？细节研究还表明：在全体公众中，支持者和反对者可能只占有较小的比例，然而，他们对于政策的制定，对于公众认知和意见的未来发展，却有着极大的影响（Martin & Tait, 1992）。196

本文还提出了第二条调查线索，即寻找合适的独立变量来解释公众对生物技术的态度差异。对科学和技术的态度、对生物技术的了解这类笼统的变量，要承担解释性或预言性的作用，似乎并不是很适合的候选方案。虽然从宏观层面来看，它们之间的关系似乎是正相关的，但是，中型研究和微观研究以及定量和定性研究都表明，其中的关系要复杂得多，至少在北欧国家是如此。

教育公众或者告知公众有关一种技术及其应用的知识，仍然是十分重要的行

为——其重要性表现在支持了民主、支持了公众的知情权和平衡选择权,而非推进了接受程度。告知公众相关的信息和教育公众,可以引出各种不同的观点以及更清晰的意见表达。对于政府来说,确保信息对公众的适当开放和平衡是很重要的一项任务,而不能,至少是不应该留待市场力量去解决。对于公司来说,由于结果具有不确定性,选择向公众开放、告知公众有关技术和产品的信息是有很大大风险的。从公司的角度来看,制造“正当的”(比如,可接受的)产品,更容易在信息攻势中获得成功。

如果要解释公众对生物技术的态度,那么,关于应用的效果、利益和风险的具体观点,比起与个人特征直接相关的变量似乎更有前途。这种观察无法解释对生物技术的总体接受程度(对于全体公众来说,生物技术似乎是一个毫无意义的概念),然而,它却能够指出哪些应用更容易被接受。这类结果表明,哪些应用公众似乎可以接受,而在哪些应用领域里,额外的信息只会强化公众的反对。因此,在对公众的信息攻势的筹备中,这些结果可能会被用到。但是,在对技术发展和应用的新方向作决策时,有关公众认知和态度的信息也需要予以考虑。这个结论意味着,参与讨论的人将努力从社会的角度(包括市场需求和宏观社会背景)说明哪些产品和生产方法会受到公众的欢迎,而不是将接受的问题归因于公众的无知或者科学常识的缺乏,并试图由此来解决这一问题。

200

附录

1991 年和 1993 年的欧盟晴雨表调查所描述的应用领域

我想要了解你对一些生物技术或基因工程研究的意见。

1. 植物

为了使植物的用处更大,比如:令其对疾病和害虫的抵抗力更强、成熟得更快、具有在旱地或者盐碱地中生长的能力,科学家正在尝试着利用生物技术或者基因工程来改造植物。这种方式要比传统培育法更快、更精确。

2. “A”微生物

现在,让我们来谈谈微生物,比如用来做面包的酵母、啤酒、酸乳酪;或者用来制药的微型真菌,比如青霉素。

科学家知道如何通过生物技术或者基因工程来改变这些微生物,由此提高它们的性能——这就意味着使其生效更快,甚至产生出新品种。

3. “B”微生物

有些微生物可用于处理污水和其他废物,并将它们变为对土壤无害的物质。在此,科学家又一次试图通过生物技术或基因工程来改进这些微生物。他们正在尝试着让这些微生物生效更快,或者让它们可以清理环境中的油污或其他污染物。

4. 农场动物

还有一项生物技术或基因工程成果应用到农场动物上,可以比传统培育法更快、更精确,从而使它们用途更大。比如:令它们对疾病的抵抗力更强、生长更快、产出更多和更好的肉或奶。

5. 食品

这些新的生物技术或基因工程方法也被用到了食品生产的过程中。科学家认为他们可以改进食物和饮料的质量。比如:让其蛋白质含量更高、脂肪含量更低、保质期更长或者味道更好。

6. 药物和疫苗

生物技术或基因工程的另一种应用在于,发明了用以增进人类健康的新药物和新疫苗。比如:治疗糖尿病的人体胰岛素。

7. 人体

出于各种目的,比如:检测或者治疗遗传病,科学也在尝试着把一些新的生物技术或基因工程方法应用到人体上,或者用到人体细胞、人体组织上。

每一个领域都有三个问题需要回答:

这种研究有价值吗?应该鼓励其发展吗?

这种研究对人类或者环境有危害吗?

政府应该对这种研究进行控制吗?

(INRA & Marlier, 1993, 附录 4)

第三部分

“科学”与“公众”——概念校正

导 论

203

这一部分的三章有一个共同的出发点,就是隐藏在欧盟晴雨表调查问卷中的一个传播模型。这个模型被称为认知-缺失模型(cognitive-deficit approach),它隐含着这样一个假定:在现代社会里,人们必须具备一定的水平的科学素养(scientific literacy);要增加公众对科学与技术的理解,关键在于把相关的知识传递给一般公众或特定的亚人群。这三章的作者分别在不同的程度上对这个假定提出了质疑。通过重新解释这个模型,埃德纳·艾因西德尔(E. Einsiedel)试图在该模型和对它的批评之间进行某种协调,而史蒂文·耶利(S. Yearley)、K·索勒森(K. Sørensen)、玛格利特·奥恩(M. Aune)和墨登·哈特林(M. Hatling)对这一模型的反对则超出了埃德纳·艾因西德尔的论点。这三章的讨论全部围绕着这样一个问题:在对公众理解科学与技术的调查中,该传播模型所使用的科学和公众这两个核心概念到底是什么含义?谁应当被定义为公众?当人们谈到公众的理解或缺乏时,所针对的又是什么意象的科学?

在第十章,艾因西德尔进行了一项艰难的工作。她借用了建构主义的(constructivist)或曰互动的批评方法来讨论公众这一概念所被忽视的维度及其多重性(heterogeneity),但并没有把这一概念的扩展作为对认知-缺失模型的驳斥。她在文章的第二部分试图考察扩展了的公众概念在认知-缺失模型中的应用和对这一模型的贡献。她阐释了这种应用和贡献在理论上和实际上的意义,并以此与建构主义方法进行比较。她关心的是通过哪条途径能更好地把握住哪一个公众,以及有哪些应当注意的方法论问题。

艾因西德尔的文章指出了认知-缺失模型在分析公众理解科学与技术方面的贡献,而耶利和索勒森等人则就这个模型中的有关内容从基本理论上进行了批评。耶利根据从传播角度形成的科学的有限模型(restricted model),采纳了温内的观点,认为,若没有某种具体的语境,公众永远不会对科学有亲身的经验。这个初步假定在耶利分析公众理解科学的过程中以两种方式出现。首先,他研究了潜藏在科学工作和交流过程中的两个基本的结构性因素。一个是学者们对科学工作的运转和科学界内部广泛的交流过程所必须给予的信赖,另一个是由对数据的评估和对事实的分析得出来的判断。其次,耶利揭示了在科学实践中存在的这些因素与其对社会性语境和制度性语境的影响之间的联系。由于科学在现代社会中的日益重要,公众在这样的制度性语境下感受到越来越多的科学气息。比如法庭,在制度上,法庭有意允许矛盾的、有分歧的观点。

204

通过分析科学实践和社会之间的关系,耶利得出了一个研究公众关于科学与技术的知识和态度倾向的框架。这个框架提出了一些相关的问题,这些问题不仅涉及到大众的教育水平,还涉及建立信赖的机制,作为公众处理科学与技术问题的格式化程序(formative process)。耶利所表述的这样两点内容,建立信赖和科学与技术的主动交流,在这一部分后面的章节中将同样作为关键的分析因素(见第四部分)。

主动的公众(active public)这一概念来自于耶利对传统科学概念的批评,在此也成为索勒森等人的出发点。索勒森等人反对向社会提供科学事实和技术产品的线性模型,他们的反对围绕着这样一个概念,即对知识和技术创新的积极转用(appropriate)。从这个角度,公众被认为是科学与技术的使用者,他们必须建构出科学结论和技术产品在日常生活中的意义。索勒森等人从人类学中借用了驯化(domestication)的概念,在三个经验性案例的基础上,研究了物品(facts)和人造物品(artifacts)的文化转用——不是在文化框架下的整合(integration),而是意义协商(negotiating meaning)和实际应用的过程。

因此,索勒森等人从传统的传播角度来研究公众对科学与技术的理解,对之进行了彻底的颠覆。正如耶利在文章中指出的,索勒森觉得公众真正编码了多少知识在理解科学与技术的整个过程中只是第二位的,传统角度对公众理解科学与技术的问题存有教育上的偏见,这种偏见使我们无法深刻地认识知识转化并传递到为日常生活所用的过程。从公众的观点看,这个问题正是驯化方法所关注的议题。其核心就是把理解作为一个多维度的接受过程进行分析——一个认知的、情感的和实践的转用过程。

第八章 理解公众理解科学与技术中的“公众”

205

埃德纳·F·艾因西德尔

在关于公众理解科学的早期研究中,人们自然而然地认为科学、公众和理解这三个概念各自都有着清楚的定义。最初的研究关注的是“理解”,也就是说,对于科学,公众知道什么,不知道什么。这种关注在相当程度上是基于现代主义或启蒙主义(modernist or enlightenment)的假定,认为现代民主社会的繁荣要求一定水平的科学素养,或者说对科学有一定程度的理解。这个进路被称为公众理解的“认知-缺失”模型(Layton、Jenkins、McGill, & Davey, 1993; Ziman, 1991)。这一进路的实践者把科学视为一个固定的知识体,认为科学家对专业知识拥有首要的——即使不是唯一的——发言权,而公众则被视为“科学智慧”的被动接受者。在20世纪70和80年代,那些围绕科学素养,建立在大规模的国民调查之上的研究正是这一潮流的代表。

在这一潮流之后,又加入了后现代的进路,人们开始对公众理解科学的两个关键词,公众理解和科学这两个概念进行批判性的考察(比如 Wynne, 1995)。这个进路,被称为建构主义(constructivist)方法,或曰“互动科学”视角(“interactive science” perspective),开始把注意力集中在科学知识的不确定性(uncertainty)、科学与其社会语境和制度性(institutional)语境之间的不可分割性(inseparability)、科学知识与非科学专家决策者所需要的其他种类知识间的界限的缺乏、公众之“无知”(ignorance)的功能性(functionality)与可辩护性(defensibility)等方面上来。这两种视角反映的公众形象有着巨大的反差,使人们意识到需要进一步澄清对公众的理解,以推进关于科学和公众关系的讨论。在我看来,这两个公众模型之间似乎有着难以弥合的鸿沟。

有许多学者曾就“公众”一词进行过讨论。比如哈贝马斯(Habermas, 1962)曾经指出,“公共”(public)和“公众”(the public)的不同用法表明了词义的彼此竞争的多样性(p. 13)。这个词的一个意思暗指“开放性”(openness; Noelle-Neumann, 1984, p. 63),这一词义表现在诸如公共场所(public place)和公开审判(public trial)之类的表述中,表达了与私人场所、私人领域相反的意思。既然有人认为,有些涉及科学的问题其实是多方面的公众问题,这个意义就是成立的。有些科学问题由于涉及公众的利益,所以常常在公众领域进行讨论,比如

206

氯氟烃^①问题、尼古丁的成瘾性和臭氧问题等。科学的公开性还在于,科学家本身和他们的活动也涉及公众的利益。例如,科学研究的公众资金、科学必须履行的道德原则、对特定政治判断(如风险评估)会产生影响的科学标准等。

公众的多样性(heterogeneity)也是一个需要阐释的特征。约翰·杜威(John Dewey, 1927)认为存在着不同种类的公众,每一种公众都是由许多个体组成的,他们有着共同的行为或观念。因此,每个问题都会产生自身的公众,而且一般情况下,分别属于两种公众的个体不会完全相同,尽管在任何时候,每个个体都同时是许多公众的成员。例如,某个人可能是某个教會的成员,也可能是一名公交司机,或者是某种报纸的读者、某个艺术组织的成员。当某个涉及艺术人群的问题出现时,这个人可能会与某个剧社发生共鸣,进而联合其他艺术团体,对于这个问题来说,这些人群的观点就成了一种公众舆论。当这个问题解决之后,因此而联合起来的公众也就解散了。

技术在发展过程中也曾不同的方面吸引了特定人群的注意。比杰克(Bijker, 1995)称之为“相关社会人群”(relevant social group),意指他们能够影响到技术发展的方向。他对自行车这样的普通技术进行了个案研究,展示了强调不同价值取向——从安全性到男性化或高级时尚——的特定用户群在特定的时间是如何影响技术设计和发展途径的。他又发现,这种潜在的力量还能抵制某种技术。例如,失聪者成功地阻止了耳蜗移植[cochlear implant, 它的制造者和媒体称之为“仿生耳”(bionic ear)]的进一步应用。部分原因是,这种产品的设计者没有认识到失聪者已经形成了一种既定的文化和共同体,这种文化和共同体拥有自身的交流规范和形式。(见 Blume, 1997)

207 总之,这种视角把公众视为问题中心的、短暂的、偶然的或价值取向的,这是需要我们讨论公众的另一个维度。

此外,也许有人会从身份(国籍、种族和政治身份只是一个很小的亚类)的角度讨论公众的概念。当我们说到“欧洲公众”和“英国公众”时,就是以这样的方式理解公众的,因为这是在用国家或地区对公众进行划分。按照种族划分还会衍生出更多的类别,通过与新的名称相结合(如非洲裔美国人),或者与宗教的亚身份相结合(如波斯尼亚穆斯林),如此等等。出于同样的原因,身份认同的政治活动也会产生它的公众。女

^① CFCs, 通称氟里昂。氯氟烃是一类化工产品的化学名称,而氟里昂和尼龙一样,是杜邦公司为自己生产的氯氟烃产品所注册的商标。也就是说,其他公司生产的氯氟烃是不能叫氟里昂的,否则就侵害了杜邦公司的权利。但是由于杜邦是很多化工产品的发明者,在很长的时间里,生产这些化工产品的只有杜邦公司,于是像氟里昂、尼龙之类的商品名称就变成了这种化工产品的通名。若干年前,杜邦公司开始强调自己的这个权利,与很多国家和很多化工公司发生纠纷。在讨论氯氟烃对臭氧层的危害时,杜邦公司更是要强调氟里昂和氯氟烃的差别。——校者注

性主义者和男女同性恋者团体就是两个例子。政府可能也会制造标签来标定强加的身份,如德国的“临时工人”(guest worker)和加拿大的“有色民族”(visible minority)。

诺尔-纽曼(Noelle-Neumann, 1984, p. 61)也谈到了公众性(publicness),她以隐喻的方式称之为“社会皮肤”(social skin)。意思是,“某个个体并不是只生活在他所认为的和感受到的内部空间中。他的生活也是面向外部的,不只是面向其他的个人,也是面向整个集体的”(p. 61)。一个人成为某个公众的成员,他周围的社会关系网也就随之成为这种成员身份的一部分,每一个成员身份之中都渗透着这些更广泛的社会关系。

公众一词的这些侧面意味着,并不一定要存在一个整齐均一的同质的公众,公众是多样的、异质的,他们活动在各种社会语境中,并随着各种问题的出现和消失表现出不同的注意力和知识水平。这并不是说根本就不存在什么科学公众(public for science)。的确,正如米勒(Miuer, 1983)早期对科学公众的描述,人们可能会像谈论热心于政治和体育的公众一样去谈论热心于科学的公众。米勒的这个看法为许多严肃报纸科学版的成功所证实。同样,这些公众也有着因问题、时间和地点而异的专门化细分。而大多数人,虽然米勒(Miuer, 1983, p. 8)称之为“无心者”(the inattentives),但我认为这种“无心”会随着时间、地点和环境的改变而改变。

为了理解这种科学与公众的关系,研究者需要了解的语境因素之一就是科学与公众相遇的节点(junction)。这样的节点很多,有政治的、市场中心的,也有职业的、休闲取向的。在政治节点上,公民可能会被要求在全民投票中就某些问题,如核设施的选址、水中加氟技术的引入及有毒废物处理厂的建造等问题做出判断。在这些例子中,科学背景可能是在决策过程中发挥作用的若干因素之一。市场或消费代表的节点也可能是一个因素。当超市的货价上摆着基因技术生产出来的产品时,购物者必须判断,他或她是否想要一种“天然”的产品、基因技术产品是否有更高的价值。这个人一定会把诸如价格、物理性质和安全因素一并予以考虑。在职业节点上,为石油或天然气公司工作的地质工作者可能并不比专门的地质科学家对地质问题知道得少,而且可能会知道得更多。渔民可能比水下生态学家更准确地了解水下生态环境。在休闲节点上,人们可能举家到科学博物馆去“学习科学”,但是,他们这样做的首要目的却可能是为了家庭娱乐。

208

那么,理解科学的社会语境又该是怎样的呢?它被诺尔-纽曼诗意地称为社会的皮肤。它在某种程度上会影响一个人可能选择什么来学习,敢于表达什么样的观点,能在什么情境中进行无意识的学习,以及什么样的知识被禁止拥有。社会禁忌或群体规范会给青年人以压力,对他们学习性、他们的身体或生殖等方面内容的能力和意愿产生影响。

在科学专家和外行公众之间,分界线并不是固定不变的,并且,专业知识水平在不

同的公众之间也是不同的。夏平(Shapin, 1990)在考察了外行和专家的历史分界后指出:谁拥有某种文化的能力,这个问题“是我们及以前人们区分‘科学’与‘公众’的最明确的方法之一”(p. 993)。尽管专家们可能觉得这种分界很清晰,可是,有相当多的证据表明并非如此。实际上,对许多问题而言,外行公众具有出色的专业知识。他们可能因某种危险的情境、医学诊断或某种外部事件(如,发现自己的社区中存在危险)而获得专业知识,或者干脆取决于兴趣(例如,业余天文爱好者能够做出天文发现,业余鸟类观察家以及业余古生物学家也拥有相当的专业知识)。

大量的个案研究展示了外行公众提高专业知识的过程(例如,参见 Epstein, 1995)。在一项对艾滋病活动家专业知识的提高所进行的调查中,爱普斯坦(Epstein, 1995)发现学习过程包括了医学共同体的语言和文化的习得——它的词汇、工作程序和实践,甚至是关于其科学基础的必要知识(例如,药理和 HIV 病毒复制周期)。一旦这些活动家学到了包括生物医药语言在内的基本知识,他们就能够使艾滋病研究团体重视他们关注的某些问题。更加重要的是,通过运用这种可信性策略,这些活动家成功地确立了自己在研究过程中的参与者(partners)身份,而且成功地改变了医学议定书(medical protocols)的格式,比如拓宽了接受药物测试的人口样本范围(针对以往更加同质的因而更加有限的样本库原则)。这样,这些活动者实现了他们的目的,建立了大家都认为是科学可信的政策,获得了更可推广的数据和他们认为更好的研究途径。最后,他们就知识的产生、作为被动听众的公众、作为封闭的以及垄断领域的科学等问题,有效地挑战了一些传统的观念。进而,在科学和医学领域,对于谁拥有权威,谁了解时下的情况,这个问题,也发生了判断上的变化。

公众对科学争议的关注也曾促进了外行公众对专业知识的获得。奈尔金(Nelkin, 1977)曾认为,技术争论的存在本身比其实质内容有时更能够激发公众的学习和行动。在关于核电站和飞机场的选址在内之类的争议中,“专家之间存在争议的事实证实了社区的担心,并把注意力指向了他们认为过于武断的决策程序,在这个程序中,专业知识变成了掩盖政治目的的面具”。(p. 199)

华盛顿特区公共计划基金会的研究者们进行了一项有趣的实验,他们比较了科学家和外行在对待诸如全球变暖和固体废物处理这样的复杂政策问题时的不同方式。结果表明,如果向外行提供机会和充分的信息,他们完全能够就复杂的技术问题做出审慎的判断。而且有时他们的判断与科学家的判断相吻合。他们在判断上的不同往往不是由于专业技术水平的不同,而是由于价值取向的不同(Doble, 1995)。

我强调整理“公众理解科学”中的“公众”概念所具有的复杂性,是基于这样的看法:存在着大量的公众,他们的组成及性质随着科学与公众相遇的环境不同而变化。对公众的这种理解意味着什么?在下面的部分,我将分别从理论和实践的意义上予以讨论。

在对公众多样性的讨论中,我可能在无意中与认知缺失模型相背离,而倾向于相互作用的科学模型(interactive science model)。然而,这并不是我的目的,因为两个模型对正在进行的关于公众与科学的讨论中都是有益的。在认知缺失模型中,如上所述,科学被视为一个知识体,人们被认为应该去了解它,只有这样才能获得文明思想和文化常识。将此模型与相互作用科学模型加以比较,可能会得到一些有益的结论。但是,有人却因此倾向于过分强调二者的显著区别,而忽视另一种可能性,即这些理论框架之间可能是相互补充的,而不是相互排斥的。应用认知缺失模型并不必然意味着接受科学是固定不变的知识体这一理念,这恰恰表明,人们认识到关于某个问题或领域的知识存在不同程度的共识。比如在吸烟与肺癌(尽管烟草公司的声明是相反的)、阳光与皮肤癌之间的联系就存在着普遍的共识。而关于饮酒与乳腺癌之间的联系则很少共识。人们对此类调查中采用的许多“事实性”题目(例如,激光发挥作用的基础是光而不是声波,热空气会上升,人类吸入的氧气来自植物等)的回答都有相当程度的共识。这些回答总的来说意味着什么呢?不多不少,正意味着通过特定的指标能够看到知识的分布。那么,我们能否理解造成理解差异的不同语境?一般来说,答案是肯定的。一个对英国萨里(Surrey)的年轻人进行的调查表明,男性对科学领域的工作有很多兴趣,可以用这样的因素来解释:比如他们对学校的喜爱,他们看到的科学方面的电视节目,他们要求获得比同伴更高教育的愿望。而对于受调查的年轻女性,她们的态度更具有可预言性。简而言之,那些不想在科学领域工作的人,更可能对科学机构持挑剔的态度,并且更有可能看到在科学事业中的性别歧视。

210

对欧洲科学素养测量进行的比较表现出有趣的跨国差异,这种差异被解释为文化和社会结构的不同(见 Bauer, 1996)。在加拿大,我发现了显著的性别差异,妇女总是比男性更可能在知识测量上获得糟糕的分数(Einsiedel, 1994)。这种情形在其他调查中也得到了证实(见 Durant, Evans, & Thomas, 1989; Miller, 1991)。起初,有人可能会简单地得出这样的结论:对妇女进行科学教育,需要付出更多的努力。然而,更进一步的分析显示,妇女所学的科学课程比男性更少(这一事实在别处也得到明确证实; Etzkowitz, Kemeltor, Neuschatz, Uzzi, & Alonzo, 1994; Industry, Science and Technology, Canada, 1991),也比男性更不信赖科学。大量的研究证实了妇女对科学的消极感受,这些材料表明,应当用社会结构因素而不是个人能力因素来解释妇女对科学的不信任。一个策略上的反应是认真考察中小学里教授科学的方式,了解女孩如何处理和应对不同的科目。分析表明,科学常常被当作抽象的理论实体而完全脱离了它的社会语境和社会联系,这种教授方式成功地挫败了女孩的积极性和使她们远离科学(Edwards, 1995)。这种影响由于男孩在科学课上激烈的竞争行为而变得更加严重,加剧了女孩在科学课上的边缘化——尽管最初男孩和女孩表现出来的水平是相似的。现在,某些学校的校务委员会已经开始努力在初高中阶段开设女子科学课程,并

211

采用新的教学方式。

这样的调查有何价值？科学作为一项事业，人们对它说了什么？想了什么？又知道什么？这些调查无疑可以作为一个指标。对一部分公众熟悉或不熟悉的概念，人们的所言、所想、所知可以通过这些指标揭示出来。作为一项人们认知程度的指标，有人可能会说（例见 Wynne, 1991、1995；Ziman, 1991），对于公众知道了科学的什么，这类调查并不是一个可靠的有信息量的手段。但是，作为指标，它们确实指示了知识的一个维度，同时，它也没有否定除此之外还存在其他许多能标示公众理解的手段。知道事实性问题的答案，其中的道理，与让一个市民知道政府首脑是谁、他在做什么，或中国的首都在哪儿，毫无二致。

大规模调查在了解对具体政策问题的态度或确认特定行为的程度等方面都是有用的工具。然而，应当小心区分对科学（或技术）的一般的和具体的态度。前者并不必然能够解释或预测后者。

关于公众理解的认知 - 缺失模型受到了广泛的批评，因为它把公众视为等待填充的空容器。这种公众观意味着，自上而下的信息灌输是改正集体无知的首选方法。有大量论证反对这种极权主义进路。公众是多样化的，具有专业知识，具有搜集信息的技能，对许多事务也都有热情，有动力。可是，这种认识也不可避免地意味着对公众的另一种理解：公众也可能是无热情、无动力，并且是无知的。当然也有这样的情况发生，就是当对公众教育的必要性变得迫切时，驱动一个指向公众的自上而下的信息流，一般来说会比其他方法更加实用。

212 很多用来支持相互作用科学模型的例子或个案研究处理的都是公众直接经验到某个问题的情形。例如，温内（Wynne, 1989）考察了涉及辐射问题的农场主和核电厂的工人，莱顿（Layton）等人（Layton et al., 1993）考察了遭受唐氏综合症的家庭和牵涉到国内能源问题的老年人。在这些例子中，毫无疑问的是，科学知识的应用与其他公众知识是交织在一起的，知识的获取依赖于动机、社会网络，等等。

另一方面，如果公众对某项主题的知识相当缺乏，而且这种无知对某些公认的社会利益是有害的，我们该怎么办？在这种情况下，认知 - 缺失模型已经被证明相当有用，尤其是对于像特定的环境或健康这类公众很少或没有经验的问题更是如此。如果一种理念所根植于其中的问题没有一个倡导者，这种理念怎么能进入到公众的意识之中？如果没有某种规范的公众理解，这些倡导者又从何而来？

公众对艾滋病的理解对我的论点是一个有价值的案例。健康教育工作者起初发现公众并不明确了解艾滋病的病因、艾滋病的传播方式，以及感染艾滋病的患者的情况。如果公众对艾滋病的原因、易感人群的类型和危险的行为方式等问题保持无知，其后果对整个社会可能都是破坏性的，所以，确认公众知识的水平和性质就成为公众教育的第一个关键步骤。这些努力并不是建立在知识或真理的最新图景之上，而是基

于“最好的知识”,即一种作为新发现而取代旧认识的知识图景。

可是,正如前面所指出的,公众是多样的、复杂的,因而我们需要一个个高解析度的局部快照来描绘公众体验科学、运用科学的方式。建构主义传统对此做出了重要贡献,它提供了一种有弹性的、非确定的,而不是固定的科学和科学活动图景,它建立在兴趣和价值判断之上。反过来,这种意象会塑造公众的科学观和利用科学的方式(如果不是抛弃科学的话)。

对公众理解科学中的“公众”持有的这种更开放的理解有什么实际意义呢?对公众做多样性的理解有一个必然的结果。在社会和政治范围中,公众的参与也必然是多样的(Amstein, 1969)。在理想条件下,参与的机会应该提供给那些能够将理解与行动结合起来的人。然而,在公民的参与是一种价值取向的民主社会里,参与是自由选择的、机遇性的,因为不同层次的政府提供的可能性是不均衡的。这种参与仍然主要是政治利益集团、受教育者和富裕阶层的事。

213

经验表明,个体创造行动机会的努力必须有制度提供的机会和支持才会奏效。例如,丹麦开创性地使用了共识会议和“公民陪审团”(civic juries)进行技术评估(Joss & Durant, 1995; Kluver, 1995)。斯克劳(Sclove, 1995)还详细介绍了其他可以使技术的发展、实施和评估更具民主、更富于参与性的方式。

在本章的开始,我展开论述了公众的复杂性,强调了进一步了解科学在公众之中形形色色的意象和公众对科学的理解的必要性。我简单地描述了科学与公众这两个概念相交叉的多种语境,指出,不同的公众在不同的时代具有不同的兴趣和动机。相互作用科学模型假定,某些公众实际上相当善于获取专业知识,而实际上他们也经常这样做。温内(Wynne, 1989、1991、1995)开展的研究走过了一段漫长的路,加强了对这些经验的理解。显而易见,这些工作是再好不过的出发点,因为它们的作者考察的是公众必须直接考虑科学或者与科学直接相互作用的情形。

当直接经验不可能得到,或因问题的特殊性(如臭氧问题和生物多样性问题)而在当时难以得到的时候,上面这些情况又会怎样呢?在这些情况下,去理解公众的反应和中介者(如大众传媒和利益集团)的影响就成了关键。对不同的公众来说,使用不同的途径去考察公众理解是必要的。认识到这一点,就能够而且必须使用更加富有包容性的理解框架在这个领域进行研究,也正因为这种多样化的理论框架,必须拓宽现在用于考察公众理解和公众表达的不同语境的方法论空间。

最后,我讨论了把考察公众理解科学,与考察增加公众在科学与技术问题上主动参与的机会结合起来的必要性(见 Durant, 1995)。也许,只有这条研究路线才会提高研究本身对于一个民主的、技术的社会里思考着、行动着和工作着的公民的益处。

第九章 “公众理解科学”中的科学是什么意思？

史蒂文·耶利

最近十年,公众理解科学不知不觉地成为焦点,被各种范围广泛的社会活动所关注。作为一个术语,这个词表达了科学共同体的某种忧虑:公众对科学的态度究竟如何,对科学的支持程度究竟怎样?对于某些高技术产业,出于对其产品的公众接受程度的关注,也常常把这个词当作一个有用的口号。同时,这个词也成了科学记者和其他科学传播人员(science communicator)的卖点,他们组织了不少贴着公众理解科学标签的新型培训计划和学历证书。而且,不可避免地,这也是对科学本身进行学术研究,尤其是进行社会科学的和人文意义上的学术研究的新舞台。一个新的缩写术语如PUS(public understanding of science,公众理解科学)的出现和广泛应用,在社会科学家看来,意味着一个新领域的诞生(Yearley,1995)。

在这一章里,我的目的有三:(a)回顾公众理解科学这一论题的兴起,进而考察在涉及到公众理解科学的大多数决策层面的(policy-level)讨论中,讨论的都是哪种模式的科学;(b)指出对科学这个词的解释中存在的某些问题;(c)提出一个对科学知识生产(scientific knowledge-making)的替代性解释,它建立在科学社会学和科学史的最新成果之上,为分析公众对科学和科学共同体的理解和反应提供一个更有前途的框架。为达到这些目的,我根据来自关于公众理解科学和环境问题的定性研究的最新证据和案例研究材料,指出,目前的主导模式是有局限的,因为它忽视了科学共同体知识生产的某些关键层面。

英国公众理解问题的语境

英国语境的特殊性质使得20世纪80年代中后期对公众理解科学这一问题的呼吁很容易引起共鸣。对此问题持久而系统的关注可以顺理成章地追溯到1985年伦敦皇家学会(Royal Society of London)发布的关于公众理解科学的博德默报告(Bodmer Report)。^①这个报告的产生显然是受到了科学共同体的某种失落感的刺激,他们感到失去了对官方应有的影响和来自官方的支持,也感到了公众对科学的支持正在下降。

^① 该报告名为Public Understanding of science,“博德默报告”称谓是因其主持者博德默而起。该报告中译本《公众理解科学》为本书所属同一丛书——北大科学传播丛书之一,已于2004年由北京理工大学出版社出版。——编者注

1980年代的保守党政府,被一种复杂的政治意识形态所武装,在他们所遇到的大部分重要问题上,都几乎不需要科学顾问。20世纪80年代是政治单极化的年代,政府不愿意就有争议的政策问题向外面的专家咨询;那些优秀的专家也乐得清闲,远离公众事务。总的来说,科学家对于政策的制定和公众事务开支没有多少发言权。与此前几十年中对专家治国论(technocratic)的恐惧相异其趣的是,实际掌握政治决策的不是科学家,而似乎是会计(accountants)。与此同时,会计学(accountancy)和新古典主义经济学也仿佛变成了“科学的王后”。更糟的是,任何在短期内没有可见的商业潜力的科学,都引不起官方起码的兴趣。尽管保守党政府对于自然科学没有意识形态的反感,但是他们倾向于接受这样的观点,企业最知道他们需要从研发(R&D)中获得什么,因而应该让它们自司其款。政治家看不到任何迫切的理由去动员公众对科学的慷慨。

逐渐减少的政治支持使科学共同体有所警觉,他们发现,如果公众对科学还有什么兴趣的话,毋宁是在公众政策之类的事务中对科学给出的建议进行质疑。有时,公众甚至把科学家视为市民社会(civil society)中的讨厌分子。就如博德默(Bodmer)后来说:

很多人,越来越多的人似乎相信,科学家以医学探索的名义进行了很多虐待性的无意义的动物实验,并从中得到快感。如果这样的说法在足够长的时期里以足够高的频率出现,很多人都会相信这是真的。所以,不论何时何地,只要这种对于科学以及从事科学的动机所进行的歪曲表现出来,就必须予以驳斥。(Bodmer & Wilkins, 1992, p. 8)

从科学共同体的观点看,最糟糕的是,公众和政府的这种态度有相互强化的危险。如果公众不为科学共同体辩护,科学家要想让政治家给予他们应当的尊重,提高他们的研究经费就更难了。而且,如果连政府都不把科学放在优先考虑的地位上,公众又能从这种态度中得到什么结论呢?

1992年大选之后,这种艰难的局势在一定程度上有所缓解。不仅政府减少了很多教条之见,一个关于科学的白皮书也在准备之中。尽管遭到了来自科学共同体中某些领域的阻力,这份文件最终在1993年面世的时候,还是受到了普遍的欢迎,因为它在现代英国事务中赋予科学以一个明确的核心地位(U. K. Government, 1993)。在很短的时间里,英国在不可一世的产业和教育部门之外设置了专司科学的机构以承担新的使命,英国科学走出了冷宫。

然而,与此同时,英国科学共同体正在面对教育的挑战。市场导向的高等教育改革已经把保守党的重点从鼓励政府赞成的专业(包括自然科学和传统的人文学科,当

然,社会科学不在其中)转向这样一种理念,学生——教育的消费者——应该被允许从事任何他们愿意从事的专业。在1980-1995年的15年里,学生的偏好明显地从物理科学和工程技术转向了社会科学和人文学科。

学校的科学教育也发生了相应的变化,这些变化激起了对公众理解科学状况的焦虑。首先,自1970年代综合教育(comprehensive education)的扩展开始,接受“平衡科学”(balanced science)课程的学生数目,不论男孩还是女孩,都有很大的提高。这门课程融合了各个学科的科学,贯穿义务教育始终。到了1990年,更多的GCSE学生^①(16岁)选择了这门课程,任何一门单科的科学课程都不能与之相比。

考虑到人们对这个课程的选择,再考虑到这样一个事实——相对来说,只有很少的学生在高一级的教育中继续选修科学课程(其中又大约只有四分之一继续从事科学),人们逐渐接受了这样一种观点,学校里的科学教育只是一种科学素养的训练。换句话说,对于大多数学生而言,接受科学教育不是为了在将来的某一天成为专业科学家,因而,这些课程的目的是培养公民——有能力对科学在现代社会中的角色问题发言的公民。最后,这种教育方式很可能意味着,科学共同体将面对更加知情的公众。但是,简而言之,这意味着,用于科学教育上的时间比例缩短了,很多完成了GCSE教育的学生放弃了科学,另辟蹊径。

最后一项构成语境的因素与高技术企业有关,这些企业意识到,它们需要公众对科学有更多的理解和欣赏。不管政府对这些反常做出怎样的承诺,不管政府做出多少官样文章,这些企业仍然相信,他们遇到了其他国家的竞争对手已经避免了的限制,他们相信,这些限制在很多情况下都是莫须有的。尤其是在生物技术领域,许多科学家已经感觉到,公众的观点与他们自己对于安全性与危险性的(客观)估计是拧着的。这些科学家有一种挫败感,公众似乎常常乐于相信绿色和平组织,如同乐于接受科学共同体领袖人物的观点一样(Martin & Tait, 1992)。对于这样的企业来说,在促进公众理解科学的活动之中有所投入,是符合其商业前景的,因为它们已经看到,由于公众的焦虑不能解除,它们的未来之路已经遭到了这种非理性的阻碍。

这些大公司的种种情结在白皮书中表现为一个共识:主动促进公众对科学的理解,具有重要的意义。白皮书赞成皇家研究所(Royal Institution)的主张:“任何与科学和技术有关的国家政策必须包含这样一项内容,要向全体公众传播关于何为科学的正确理解,并以此作为一个必要的基础。”(U. K. Government, 1993, p. 65)这个解决方案似乎能够满足所有相关部门,因为它只要求将知识传播到可接受的人群,尽管其中有某些新的活力和新的理念。

^① General Certificate of Secondary Education, 中学教育普通证书。——校者注

科学的实际运作以及传播模型问题

尽管公众理解科学这个论题的语境和诱人之处很容易理解,不过,以往被视为理所当然的传播方式近年来遭到了严厉的质疑(见 Irwin & Wynne, 1996; Wynne, 1991; Yearly, 1994)。这些批评的主要着眼点在于信赖(trust)问题以及相关的可信度(credibility)问题。温内对各种不同语境中的公众理解科学进行了分析,使之清晰起来,在此,至关重要,一般来说,人们不可能在没有附加利益,没有其他背景预期的纯粹语境下,理解科学专家的知识。每个人都有这样的经历,比如他们被说服相信,这种洗涤剂比另一种好,肉是(或不是)营养全面的食谱中的核心成分,或者,核能在国家能源战略中是一个安全可靠的部分。在接受这些科学信息时,他们是有倾向的。既然专家的意见如此普遍地与专家(及其老板)的现实处境相关,人们自然会根据他们对信息发布机构的看法,或者根据他们自认为发现的内幕来评估这些信息。要充分理解这种批评的意义,我们应该考虑两种因素:其一,从科学自身的运作考虑;其二,从科学与社会的“契约”属性来考虑。下面我从第一点说起。

221

无独有偶,不止我一个人建议人们关注科学自身的运作。甚至公众理解科学运动中的科学代言人,也常常从科学自身的性质出发,寻找被公众误解的原因。然而,他们乐于强调的主要性质是那个被称为科学的“暂时性”(provisionality)的东西。科学的代言人如理查德·道金斯(Richard Dawkins)^①坚持把科学知识的永不确定(never certain)作为科学的一个特征。这种不确定性可以与著名的波普尔联系起来,从根本上说,它是经验科学的归纳属性,而不是其演绎属性。研究者永远也不能确切地知道,他们将要看到的下一个事例不会以某种预料之外的方式,破坏那些最为根本的基础。因而,人们永远也不能确信,科学的信念是正确的。这就是波普尔建议科学家大胆假设,再求否认的主要原因。到了这个阶段,问题在于:政治家或决策者假称科学证据比其所证明的具有更大的确定性,在公众预期的布丁中打入了过多的鸡蛋。于是,新的否定证明就会让听惯了万无一失之类言辞的公众极度失望,同时也会导致公众对科学专家的观点失去信心,尽管反例正是科学家所(时时)盼望的。

如果不指望一举解决科学的暂时性和随之产生的不确定性的全部问题,就可以发现,人们被告知的比通常所思考的要少,这部分地是因为,公认的“不确定性”只是一些特例。科学家并不因为明显的反例而立即放弃他们心爱的理论,他们会将明白无误的否定性证据与其支持证据进行权衡,也会考察证据的来源。因而,道金斯可以以一种确定无误的态度反对神造论(Creationism),而不必担心会由于进化论原则上的暂时性

222

^① 道金斯在牛津大学居有一个公众理解科学的教席。他的观点表现在诸如“与理查德·道金斯跨越科学障碍”的电视节目中,这个节目是1996年9月1日星期日在英国四频道中播出的。

而出什么麻烦。我的第二个不予重视此点的理由是,对我来说,科学实践的另外两个性质更为重要:即信赖(trust)和判断(judgment)。

这两个性质可能不被认为是科学的典型属性,我感到有必要多用点时间,解释一下。我的观点是,科学共同体,即使在自然科学内部,也建立在信赖之上,对人、对仪器和对假说的信赖。不管科学家在长期的训练中学会的同行评议和常规方法怎样,科学的生命建立在信赖之上。尤其是,科学家不可能独立地检验其他所有相关科学家做出的所有结论的所有细节,甚至在观点对立的时候也是如此。在高质量杂志上发表的文章通常被认为是值得信赖的。科学家个人不会重新检查所在学科的基础,他不会检查原子理论,也不会检查大陆漂移学说的证据。他们还相信仪器。科学观察越来越多地通过复杂的仪器作为中介,而这些仪器的设计和工作原理并未被每一位使用这些仪器的科学家彻底地检查过。甚至当科学家在重复同事或者对手的实验的时候,他们也不能保证这种重复在每一个细节上都是准确的(的确,从逻辑的角度,我们可以说这种重复永远也不可能与原来的相同,见 Collins, 1985, pp. 83 ~ 84)。在新知识创造的前沿,没有人能够充分地知道哪一个因素将会起主导作用。测量总是在仪器灵敏度的特定限度或者计算机的容量极限之内进行的,所以,仪器设置中非常微小的差异都可能起到非常大的作用。

因而,尽管说科学具有可怀疑性毫无疑问是正确的——科学的发展常常肇生于对我们从前信赖的东西的怀疑——而同时,科学对信赖的依赖也是真的。关于信赖的重要性,进一步的证据来自两个方面。首先,只要看到科学所处的这种特殊的竞争环境,我们就能够理解,信赖的重要性为什么是不言而喻的。在一般条件下,上面提到的所有事情(如仪器的功能,同行评议的公道性等)都是建立在信赖之上的,但是在争论中,每一项都可能遭到怀疑。不仅长期默认的前提会被质疑,其他科学家的可信度,甚至同行评议机制本身也会遭到怀疑(见 Collins & Pinch, 1979, pp. 239 ~ 253)。这个过程一旦开始,不信赖与怀疑的可能性就会以指数律上升。正如哲学家会试图利用特殊的争论气氛作为研究科学辩论的实验室一样,我们也可以说,对于争论的研究揭示了信赖所具有的深厚基础,常规科学正是建立在这一基础之上的。

第二个思想资源是历史。夏平(Shapin, 1994)的案例研究表明,17世纪和18世纪英国现代科学的重要研究所的创建,完全依赖于当时重新巩固起来的彼此信赖、彬彬有礼的社会传统。是否愿意把一个没有经过自己亲身验证的成果视为权威性的实验发现,如何评估超出了传统学术理论的发现,往往取决于这位绅士对文本语言的接受程度。从历史上看,信赖是科学共同体的基础。

我要指出的科学运作的第二个特征关乎需要技巧的判断和解释(judgment and interpretation)的角色。尽管科学有一定的规范,但是在科学共同体的日常生活中,人

们要随时进行判断。科学家必须决定哪些读数是出于仪器的意外误差^①而需要忽略；他们必须决定应该读哪些文章；对于某一发现，最需要严肃对待的是谁的解释。在科学辩论中，这个方面甚至具有举足轻重的地位。在一场科学辩论中，双方的领军人物都会注意到现有的各种选项，所有的参加者对所涉及的原理都很熟悉。但是他们给出的价值判断不同。对于给定的不同种类的证据，他们的权重可能会有不同；对于所使用的各种类型的仪器的可靠性，他们可能会持有矛盾的观点；对于不同科学家工作的可靠性，他们的估计会明显不同，他们也可能会有这样的感觉，他们自己的实验或者实际观察能力被他们的对手低估了。与任何需要技能的工作一样，判断是不可避免的。就如托马斯·库恩(Thomas Kuhn, 1977)所强调的：

如果科学家必须在相互竞争的理论中进行选择，完全采用同一套选择标准[诸如简单性、涵盖面等]的两个人，可能会得到不同的结论……对于这种分歧，迄今为止提出的各种选择标准，没有哪一套是行之有效的。我们可以像历史学家那样，解释为什么特定的[科学家]在特定的时候做出那种特定的选择。但是，为了作出这个解释，我们必须放弃各种普适的标准，强调选择者的个体特性。(p. 324)^②

关于信赖和判断，我的口吻是中性的。科学知识的进步依赖于判断的实施和信赖的作用。平心而论，这两点似乎是没有异议的，尽管我相信它们会被大多数研究公众理解科学的有识之士所忽视。我并不是说那就是科学的全部，或者说把科学仅仅归结为判断和信赖。我只是想说，信赖和判断是科学活动中至关重要的因素，并且，当公众对科学专家的观点做出反应时，这两点也同样重要。

224

为什么信赖和判断与公众理解科学有关？

如果我们能够接受这个论点，信赖和判断对于科学的内在运作来说是必不可少的，那么，这两个维度也可以帮助我们理解公众在接受科学时的难度。信赖是第一位的。如前节所论，基础科学的发展必须以信赖和能够将不信赖减少到最低的某种程序为前提。举例来说，思想贫瘠的文章很少遭到嘲笑，而是被忽略了。如果信赖(trust)

① 原文为 Gremlin (二次大战中传闻常和飞机驾驶员捣蛋的能使飞机引擎发生故障的)小妖精。——校者注

② 这里参考了范岱年、纪树立先生译文。见《必要的张力》托马斯·库恩著，北京大学出版社，2004年1月，315~316页。考虑到与本文的其他部分的一致性，未全部采用。文中方括号中的内容，当为本文作者所加。——校者注

在信念(belief)的保持和科学内部的知识传播中居于核心地位,那么,在科学家的知识和公众的看法之间的关系上,信赖也不可能是无关紧要的。在科学共同体内部,信赖并非如通常想像的那样是附加的、可有可无的因素。科学知识的建立依靠信赖,科学信念的传播依靠信赖。准确地说,对于实验设备、理论前提、科学家的工作实践等等的信赖感,在科学的日常运作中具有不言而喻的意义,同样,在公众接受科学知识时,这样的信赖也是至关重要的。换句话说,疑心重的公众永远都能找到怀疑科学知识的理由和借口,这恰恰是因为,科学共识本身就是建立在信赖之上的。然而,如前所述,一般情况下,公众接触科学总是有着具体的语境,如果对于提供知识的研究机构的信赖已经产生了争议,那么信赖,就可能已经非常危险了。在这种情况下,公众对于掂量专家意见来源的可信度就有了极大的兴趣。

例如,人们可能会担心附近工厂的危险,或者担心家门口垃圾焚化炉的可靠性。他们并不是怀着一种沉思冥想的或者与己无关的心情面对科学的,而是要涉及现实的工程和各个公司、政府部门以及公众团体之间的实际运作。科学的证据往往是游说公众吃牛肉、喝有机奶、接受某种特殊饮食或者使用某种特定牙膏之类的活动的一部分。前225不久欧洲在进行环境破坏评估(environmental impact assessments, EIA)时所作的安排给我们提供了一个极端的例证——为评估付费的是提议这项开发的公司或者个人。实际上,这种规定意味着,执行环境破坏评估的科学家正受雇于开发商本人。尽管我们可以很容易地理解,环境破坏评估项目为什么以这种方式运作(否则,所有这样的调查都将由纳税人付费),但是,这样的安排方式会激起公众对于一切背景假设、专业行话、例行做法,以及科学家采用的经验规则进行一番挑剔。当然,有时候公众之所以不信赖科学家,是因为他们有很好的理由。但是,即使他们没有很好的理由,不信赖的氛围也会使人们能够找到看似合理的理由。而且,科学经常会陷入敌意四伏的氛围中,比如公众质询、法律调查等,这时,我们把另一方的辩论拿过来看一看是很有意思的,即使他们已经被科学共同体的一致看法所说服,他们仍然要为自己寻找辩解的理由。

这种信赖问题在是非难以判断的时候会被放大。尤其是在科学家公然卖弄其知识的专业性的时候,举例来说,如果科学家不能耐心细致地说明为什么他们认为某一种诊断是充分的,或者为什么他们会认可 $p = 0.0001$ 水平的统计证据,这时,公众就更加不能接受其合法性。如果科学是条理分明的,它就应该能够像演算算术题一样说得明明白白。而如果不能给出这样的解释(就像在实际发生的那样因其判断的角色而未能做到),公众就会怀疑这些判断是有倾向性的。于是,信赖问题又转回来了。同样,如下所论,判断问题也会因为法庭程序的设置更加恶化。

更有甚者,决策者有时也会把一些难以解决的问题授权给某些专家,似乎这样就能套上科学的光环了。但是,专家觉得十拿九稳的某些问题与公众所经验到的可能并不一致。焚化炉中逸出的某种气体的安全界限,并不必然地就能用来衡量大工厂释放

的五花八门的气体。在测试条件下喷洒在防护服上的农业化学物品的安全性,与实际操作的农场工人的情况也不可同日而语。尽管科学家对于自己的陈述常常是小心谨慎的,但是,科学判断也会成为某种伪装,在这个伪装下,把没有经过检验的东西塞给公众。而在这种让人生疑的情形中援引的专家意见,就必然成为公众每一次怀疑专家意见的理由,即使加倍小心,也无济于事。

用来评估公众理解科学的调查问卷中所设计的问题,或多或少都是脱离了具体语境的科学知识(见 Evans & Durant, 1989)。但是在日常情况下,人们只能在语境复杂的情况下使用科学信息。由于这种差异的存在,通过问卷方式对公众理解科学的程度进行评估是不现实的。总的来说,学院基础科学的这两个长期存在的根本性质,正是使其在实际情况下遭到质疑的性质。科学共同体常常自然而然地企图通过强调科学和科学方法的“高深”以回应这些质疑。但是,这样的回应无论怎样合乎道理,都会适得其反,因为科学不可能无中生有地从虚空中自动产生,而与信赖和判断无关。

226

进一步说,尽管纯粹无偏见的调查一直被视为科学调查的模范方法,并且在公众理解科学的调查问卷中也居于中心地位,然而公众在日常生活中接触到的科学几乎都来自商业部门。于是,那种认为科学的理解将平稳地扩散到公众中去,公众将因为它们建立在无偏见的调查之上而逐渐接受科学结论的善良意愿,也很容易反过来成为蒙住公众双眼的迷雾。如果所有的科学结论都是无偏见的,那么,就会有这样一种危险,科学的扩散使得某些有争议的结论不再有合法性。

公众理解科学所强调的主流观念也遭到了质疑,这个质疑当然没有被视而不见。在涉及到公众所担忧的风险问题时,这些质疑受到了最为严肃的关注。对于风险的评估,无论是新技术的风险还是自然风险,一直都是科学传播的一个主题。在风险沟通领域,显然,公众强烈希望扫除那些有偏见有倾向的论断,在此,知识和信赖显然是密切相关的。^①但是,一旦承认对于风险或者危害的信息源的信赖与否是理解公众反应的重要因素,决策者和政策分析研究者的典型举措往往是试图把信赖这个现象分解为各种成分。

例如,心理分析家可能会试图为人们表现出来的决策程序建造一个模型,比如说建造一个模型来描述如何确定专家意见的可信度和公众的兴趣倾向,或者考察公众接触的各种机构及各种媒体的可信性。(比如,科学家可能会问,人们是否认为电视新闻

227

^① 感谢一位匿名审稿人,他使这一观点进入我的视线。她/他指出:尽管信赖可能是接受知识的基础,但是通常,更多的知识会增加信赖。我同意这个观点是正确的——例如,对于怎样精确探测臭氧层空洞有更多的了解会使公众更加严肃地对待这个问题——然而,对我来说,知识的增多并不必然导致公众对科学之信赖的增长。换句话说,更多的知识也可以增加不信赖,比如对核能就是这样。

比官方信息公告更加可信。)主流的预期往往是这样的:最终的结果将可以用来加强科学机构的可信度,并最大限度地降低公众非理性地排斥其结论的可能性。与此类似,无论何时,只要在公众理解科学的讨论中提出信赖感和可信度(trust and credibility)问题,科学共同体的典型反应就是:通过一项关于影响公众对科学信赖因素的研究,在公众对科学理解中附加一项内容。换言之,出于对其科学观点的正确性的确信,科学传播者把公众的不信赖视为一种畸变,一种需要克服的问题:他们的目的是发现一种防止科学信号被不信赖的噪声所干扰的方法。

科学共同体的这种反应有着实践上和观念上的缺陷。首先,它似乎在暗示,信赖问题只有在对非专业听众谈论专业问题时才会出现。然而,信赖对于科学的自身事务来说也是举足轻重的。进行科学探索的不是什么自动机器,而是科学共同体,建立在信赖之上的共同体。既然对于可信度的判断在科学实践中也是至关重要的,那么,几乎不可能把信赖从公众获得科学知识、评估科学论断的过程中排除出去。在科学知识的创造和传播中,信赖是一个不可或缺的组成部分;这一属性并非只在面对普通公众时才会出现,而且,也不能对它进行技术上的操控,由此获得具有高信赖度的社会氛围。

228 第二,信赖感和可信度不是个体的,或者某种机构的固定配置。信赖感和可信度是相互接触、相互沟通的结果。从最近的几项定性研究中可以看到,这一点是关键性的。比如温内(Wynne, 1992)对坎布里亚羊事件的调查,在这一事件中,科学家认为这是切尔诺贝利(Chernobyl)核灾难导致的一个后果,温内对农场主的反应进行了调查。由于放射性污染,当地家畜的销售遭到了限制,影响很大。最初公众相信官方科学家知道问题的究竟,但是随着隔离检疫期的日益延长,信赖逐渐变成了怀疑。根据温内(Wynne, 1992)的分析,当农场主看到科学日复一日的窘境,当他们看到仪器的读数是怎样在非常小的位移中就发生了变化,当他们看到对背景辐射做一个稳定的描述是何等的艰难,他们对科学知识的认识发生了转变。这一转变在温内讲述的关于羊的监测的故事中表现得淋漓尽致。温内写道,一位农场主看到几百只羊的样品中只有十几只没有通过污染检测。这些羊受到了严重的污染,不能放行。然后,农场主复述了负责检测的科学家是怎样“说,‘现在我们重来一遍’——不成就做第三次!”之类的话(Wynne, 1992 p. 293)。因为检测仪器必须正对着羊的臀部,就如这位农场主说,“羊确实跳起来一点”,便难以获得稳定的读数。农场主能够看到,关于污染与否的最终结论,出自这个混乱不定的操作过程。对于这位农场主来说,其他的官方数据的神秘性和权威性也都烟消云散了。在农场主与科学实践的亲密接触中,专家观点的可靠性不断遭到修订,真的是推倒重来了。

其他关于公众理解科学的案例研究也指出,公众很善于获取科学知识。只要有足够的心理动力,他们也会加入到关于技术的争论中。激发他们的因素很多,或者是由

于个人的身体健康而使他对关于其个人状况的医学知识进行调查[最为著名的例子大概是艾滋病带毒及发病(HIV/AIDS)患者的鉴定,以及参加医学测试的高危人群的知情同意者];或者是由于个人的饮食选择使他对营养科学产生强烈的兴趣;或者是由于关心环境风险使他们抵触官方认可的对污染的解释;总之,案例研究表明,很多公众(更多时候是其合法代表)能够熟练地运用科学知识,并加入到科学讨论中来。

进而言之,在这样的案例中,普通公众不仅仅“与时俱进”(gotten up to speed),学习一大堆科学和技术专家已经知道的东西,在很多场合,他们还有助于扩展这种知识。比如,公众对核安全经久不消的忧虑,加上相关科学家的工作,促使人们密切关注这个集中了放射性污染的隐秘途径^①。与此类似,对病痛有切身感受的病友对于如何控制其自身状况更为清楚,尤其知道如何调整自身以适应多变的不可预期的日常生活。有时,公民参与打破现有学科界限的能力也会加强其对科学的理解。

总而言之,从公众理解科学的案例研究中,可以看到两大类主要的结论。首先,它们指出,不存在一个传播科学知识的万能公式。在某种意义上,专家的可靠性一直处在被修正被评估的状态。在一种社会语境中运用专家意见行之有效的方式,在另一种社会语境中未必适用,因为公众对专家意见的信赖——公众理解科学中的一个(或者唯一一个)核心问题——不可能简简单单地成为惯例。第二点,也是更尖锐的一点,把公众理解科学看成一条单行线这件事本身是不准确、不恰当的。普通公众可以成为创生新知识、克服旧的科学信仰的活跃力量。科学专家的意见和公众之间的关系极其复杂,不可能一律解释为科学组织发出的对公众理解的呼吁。

229

加重误解科学的制度性因素

在法庭以及其他准司法环境中,科学面临的困难,如一系列案例研究所表明的那样,被放大了。这一点在美国有特殊意义,在美国,制度性安排允许正式的科学判断在法庭上经受独立的法官检验。法庭对于科学的审核是意外的成功,其必要性不仅在于加强了正义,而且在于,科学也必须接受法定的问询。在法庭上,科学的命运也可以从信赖和判断的角度去理解。如前几节所说,对抗性的法庭环境常常会导致信赖的中止。对立的双方都会对另一方的可信度提出怀疑,即使他们没有自己的正面回答可以替代被质疑的知识。双方的律师都竭力贬低对方的信誉。平等交换意见这个基础科学中的理性前提已经不复存在。对立的法律检查过程使得判断问题更加严重。科学家常被照例请到法庭给出事实判断。如果最终证明,这些“事实”陈述有赖于最终判断,那就意味着,另一位科学家可能判断出不同的“事实”,这个发现可以消解一下凡事先找科学家的专家崇拜思想。同样,对立一方的律师们也会努力夸大判断的作用,以

^① 应该指核电站。——校者注

平衡单个专家的判断。纯粹客观的、近乎机械般的事实认定只是一种理想。

230 科学知识源于科学家每日每时的工作,这一事实同样可以引申开来用在法律辩论上,尤其是在涉及对机器和管理系统的信赖时。科学知识是建立在实际工作上的,了解了这一点,下面的故事就不足为奇了。和所有人一样,科学家也必须清洁实验设备,调整探测器,记录实验过程;实验室工人也可以像其他行业的雇员那样心不在焉。这些在正式科学讨论中甚少提及的次要属性却可能被引入法律程序,从而给毋庸置疑的科学来个釜底抽薪。此外,贾撒诺夫(Jasanoff, 1990)指出,科学结论与惯例和实际工作之间的联系也是可以质疑的(p. 202; 另见 Jasanoff, 1992)。如果一个结论说一种物质有毒,并且其危险已经被动物实验证明,那么,仍然可以针对使用动物证据这个决定本身是否经过科学判断而对其进行质疑。当然,在这个古老悖论的现代版中,检测自身不可能完全被独立检测,正如所有的方法也不可能被方法地验证一样。

类似的检验问题不仅限于美国法院。英国的法律系统也暴露了科学推理的弱点。然而,这种考查主要限于适合法庭辩论的科学,其中的证据可以用一系列形象鲜明的案例进行质疑,比如一个涉及号称恐怖分子投弹手的案例。然而,正是针对科学判断的合法挑战所产生的说服力,尤其是(下章所要讨论的)对于有害物质标准的判断,使得美国的经验具有关键性的重要意义。

从这种合法解构的核心理念出发,可以获得一个更深入的切入点。在很多情况下,对公众语境中的科学权威的批评被认为来自于政治上的左派。例如,医学科学的精英主义(elitism)所遭受的批评就常常与预防方案的政治倾向有关。同样地,左派和反核立场之间存在某种亲和力,而右派则不然。由此人们可能认为,对科学权威的批评与左派对政治权威的批评是联系在一起的。然而,事实上,贸易界和商业界想要抵抗被科学证据神化了的政策时,也会毫不迟疑地采用完全相同的辩论方式。

231 美国环境保护署(the U. S. Environment Protection Agency)尤其清楚这种将对科学权威的批评合理化的愿望。20世纪70年代,处于早期的美国环保署就开始了一次影响深远的改革。这些改革遭到了来自商业界的游说,许多公司也纷纷在法庭上挑战毒理学的证据,否认破坏环境的指控。但不论是左派,还是有意消解规则的右派,在争论中都有一个相似的断言:被质疑的科学解释(比如,暴露在一定辐射水平的安全性,或者某种工业溶剂的毒性)都是建立在具体的判断之上的,而判断常常被偏见所左右。

科学家的反应和公众理解科学问题的恶化

从这个分析可以看到,对于和公众理解有关的问题,科学家的典型反应就是强调问题本身,因为科学家已经(并且仍然)习惯于夸大“方法”的意义。自现代科学诞生以来,尤其是19世纪科学职业化以来,科学家对社会的影响越来越大。科学家不是以个体的身份,而是作为一个整体,以这样的面目出现:他们拥有专业知识,而这些知识

是使社会得以更好地运转所必需的。军事、工厂企业、卫生医疗、教育、社会福利,如此等等,科学家几乎可以对所有的事情发言。为了证明这种越来越强的影响所具有的合理性,科学家总是强调他们的知识具有特殊的性质。尽管现在哲学家认为,没有人能踏踏实实地说清楚“科学方法”是什么,但是存在科学方法的这种观念已经广为流传了。而这种观念的受益者是显而易见的。它把科学家与其他导师和专业人士截然分开,那些人被认为只能提供没有方法的知识。

更有甚者,科学家被认为是科学的最佳管理者,这种观念使科学这门职业具有了前所未有的自治性。政府每年都要投入数以亿镑的研究经费,而无须承担公众责任——至少到现在还是这样。所以,尽管人们有很好的理由怀疑,是否存在哪怕一种科学方法,科学家仍然有自己的理由强调科学方法,因为这是科学的特殊优越性的关键所在。

科学共同体宣称的知识权威遭到了挑战,针对这些怀疑,科学共同体可能会不知不觉地作出这样的回应,他们强调科学的高深艰难和科学方法的颠扑不破。但是,任何这样的反应,尽管是可以理解的,导致的结果恰好相反,因为科学不可能是方法自足而不需要信赖和判断的。除非在极权主义环境下,由于对公众关心的事务做科学的理解必将导致公众的参与,所以只能建立在信赖之上。但是,与公众隔绝只可能造成更多的不信赖,从而会进一步损害科学的实际权威。

232

科学的社会功能的改变

在对公众理解科学的周边问题进行的社会科学研究中,我要说的最后一点是,科学正在变化的社会角色本身,就是一个关键的变量,尽管这是一个一直被忽略的变量。科学共同体在讨论公众理解科学的时候,总是集中在这样的问题上:原则上的科学方法的永恒特征是什么,不变的科学真理的内核是什么。相反,社会科学家则指出,科学的社会角色自身是变化的。对于那些对科学所知不多的人来说,至少在两个方面有很大的变化。首先是科学研究中重商主义成分逐渐加重。这一点部分地可以解释为市场竞争的结果,部分地解释为由于科学活动成本的提高,研究机构不得不变得更加商业化。例如,公众调查的中介机构正在私有化,不断有商人参与到基本调查提案的评估中。刻板印象中那些不为利益所动的科学家现在已经不能代表实际情况,因为大多数科学家都是被雇佣的。于是,科学知识不言利的形象越来越似是而非,在一定意义上,是不正确的。

在霍布斯巴姆(Hobsbawm,1994)声名赫赫广为人知的“短暂的20世纪”的回顾中,他注意到,当代科学,甚至是基础研究,也不能逃避存在利益相关的指控。注意到对资助的争夺和支持科学的政治和商业利益,他发现,战后科学并不是价值中立的。

正如所有的科学家都知道的那样,科学研究不是无限制的、自由的,因为

它需要的资源注定是有限供应的。问题不在于是否有人告诉研究者该做什么不该做什么,而在于是否有人制定了这样的界限和方向,依据什么标准。
(p. 556)

霍布斯巴姆重点分析了被经济和政治共同左右的科学,并在 20 世纪结束的艰难时世中重新提起科学的理想。我认为他的分析是正确的,但只是部分正确。他的总结暴露了他所忽略的内容:

233

于是,所有国家都支持科学。与艺术和大多数人文学科不同,如果没有这种支持,科学就不能充分发展,同时,还要尽可能地使科学免遭干预。然而政府感兴趣的并不是终极真理(除了意识形态或者宗教),而只是工具真理(instrumental truth)。至多,他们可能鼓励“纯”(即当下无用的)研究,因为纯研究也可能在某一天产生出有用的东西,或者给国家带来荣誉。在这个意义上,对诺贝尔奖的追求已经毫不亚于对奥林匹克金牌的追求,被赋予了极高的赞誉。科学研究和科学理论的宏伟结构就是建立在这样的基础之上。

霍布斯巴姆观察到了科学与国家之间的交易基础,这很重要。但我相信,他忽略了作为科学和技术目标的工具真理自身的变化程度。在战争刚刚结束的几十年里,科学首要的社会角色(以及存在的理由)就是提高生产力和竞争力,无论是在经济、军事,还是在医疗上。但是现在,就如贝克(Beck, 1986/1992)和罗克普洛(Roqueplo, 1994)以及其他学者所指出的那样,人们已经改变了对科学的期望,不再将其视为提高生产力的方式,而是克服危机、实行调控的手段。当然,更多的 R&D 目标仍然是开发新的产品和技术(processes)。举一个极端的例子,科学家现在可能就 BSE(疯牛病)所产生的健康危机向政治家提出建议,也同样可能就提高农业生产向政治家提出建议。这种不断强化的高参角色(有时被引述为科学专家的意见)使人们对科学提出了越来越高的、越来越不现实的要求,因为问题往往不在于新产品的发展程度,而在于对争论各方的信赖和判断。如果设计者想要让轿车跑得更快,或者让飞机载得更多,那么,总会有一种方法可以对它们的性能进行测量,做出合理的鉴别。一辆车可能在直路上全速前进时快一些,另一辆可能在弯路上快一些;一架飞机可能短途时载客较多,另一架可能在洲际旅行时载客更多。两种轿车都可以声称自己更快,两种飞机都可以声称自己载客量更大。几乎无法证明,更不用说向公众证明,哪个“真”快,因为跑道总是既有直路又有弯路。

然而,在排除危害这类事情上,要证明哪一种杀虫剂最安全,哪一种石油平台方案的环境危害最小,也需要承受很多压力。此外,这些证据还必须提交给公众讨论,在这

种讨论中,不同的利益群体都有自己的合法地位。现在,这个任务不仅要面对科学,还要面对完成这项任务所处的语境,这就对科学知识提出了新的更加苛刻的要求。

结 论

234

坦白地说,这一章的结论是显而易见的。即:“公众理解”这个“行业”和针对公众理解科学的大部分定量研究,对于何为科学以及科学在当代社会中的角色等问题都只有非常有限的理解。因此,围绕公众理解科学的下一步实践和理性上的工作,要求研究者更深入地理解科学事业的关键性质,更深入地理解当下科学探索得以进行的语境。

我的观点是,科学的研究者必须看到,信赖和判断不仅在科学家和公众关系中有一定的作用,在自然科学自身的实践中同样具有作用。而且,公众对于科学的政治经济学的理解,和公众对于科学知识的高参角色的理解,在公众形成对于科学及专家知识的态度的过程中,显然是又一项关键性的因素。针对公众理解科学所作的社会科学研究表明:公众对于科学建制和科学政治的理解是公众对于科学和技术的总体态度和反应的重要层面,然而,这个层面在有关公众理解科学的官方决策的讨论中,几乎都被忽视了。这个忽视使得英国的一份白皮书处在一个尴尬的境地,因为它虽然强调科学急需公众更多的理解,但是所强调理解的只是科学,而不是科学的决策过程,实际上,白皮书自身也是这个过程的一部分。

尽管我们总是可以不假思索地假定有某种特殊的存在,不过我想,我已经做了足够的铺陈,相信读者可以接受这样一个事实:科学在公众中的形象正面临严峻的挑战。在某种意义上,我所指出的科学知识的脆弱性是永恒的。信赖和判断一直是科学事业自身的特征。但是,它们在今天成为焦点与近期发生的两个转变有关,其一是科学受到了(特别是来自美国法庭的)制度性的挑战,其二是科学的专业知识的社会角色发生了改变。而且,这种消解的趋势具有一种自我延续的特性。一旦公众对科学共同体的信赖发生了动摇,更少的信赖就会威胁到科学的专业知识在未来的接受程度。因而,如果我的分析是正确的,那么,——尽管有博德默报告的忠告,有公众理解科学运动导致的公开性和各种传播活动——这种趋势将难以逆转。

然而,有两件事还是值得一提的。首先是科学在调整之后的新角色越来越被认可。科学扮演的社会角色在近几十年中已经发生了改变,对于科学的新要求所引发的大量公众辩论只会有助于公众对于专门知识的角色的理解。其次,有必要回顾一下在科学机构中建立公众信赖的历程。1979 - 1997年,英国连续几任保守党执政使得大学里的科学家习惯了这样一种观念,商业人士也应该是调查委员会中的一员。尽管有很多有志之士表示了对英国科学的这种发展趋势和潜在的商业化的关注,这种变化还是

235

会以某种方式发生。相反,这可以视为公众对科学的参与正在上升的预兆,公民的参与不仅深入到调查委员会,而且深入到例如大学调查委员会。我并不认为草根代表可以立竿见影地解决什么,但是它意味着,这是一种重建信赖的制度性安排,它为受社会尊敬的科学提供了最好的前景。

最后一件滑稽的事情是,另一个保守主义政策的残余,即以前的公众机构私有化,将会有利于向我主张的方向推进。例如,随着国家医疗服务制度(National Health Service)的商业化,新的问题是,怎样将其决策的制定引向公众利益之上。就此例而言,显然不可能让每个人的要求都得到满足,因为资源总是短缺的。以往,这种短缺资源是由临床医生给出一个先后次序的排名单子,逐一等待。现在,准私人化的安排使他们自己逐渐承担起理性的健康保证的责任。为解决这一问题,把顾客或者“病人”引入到决策过程中来也不失为一种办法。有证据表明,类似的逻辑甚至已经用在医疗服务的研究经费上。避免单独承担不受公众欢迎的决策责任的愿望,就这样成了民主化的动力。这样一些不大可能的缘由竟然导致了更广泛、更有意义的公众参与科学的实际行动。

第十章 反线性——科学技术的文化转用^①

库纳特·H·索勒森 玛格利特·奥恩 墨登·哈特林

237

线性结构剖析

在现代社会中,大多数对科学和技术的研究都是生产中心(production-centered)的。我们的创新机制和科学探索总是把注意力集中在物品和人造物品的生产上(production of facts and artifacts)。并且,当我们研究某种特殊形态的知识或者正在走向社会的人造物品时,我们仍然会采用生产中心的视角,因为这种研究的主题也是以实验室术语来定义的。即使在“公众理解科学”领域,这种偏见仍然非常普遍(参见,Wynne,1995)。在这一章中,我们将讨论技术元勘(technology studies)的理论和方法发展过程中的三个实际案例,以此说明用户中心(user-centered)的必要性,进而探讨这种转变的潜在可能性。

在科学与技术元勘中,先入为主的线性结构(linearity)的前提已经遭到了质疑:难道科学和技术之间就是一种简单的单向关系吗?这种质疑是必要的,因为所谓的线性创新模型长期以来一直是一种高度有效的修辞手段,它强调了科学研究中潜在的经济效益。尽管在创新原究(innovation studies)^②中我们总能毫不含糊地得出结论:“创新源于研究(research)这个观念大多数时候是错的”(Kline & Rosenberg,1986,288页),这种思维模式却很难转变,正如斯迪夫·沃尔伽(Steve Woolgar,1994)所说,其他大多数

238

① 笔者曾以此章初稿参加过如下会议:1995年,11.30~12.2,Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung,“公众理解科学与技术”(Public Understanding of Science and Technology);1996年4月9日,洛杉矶的加州大学科学技术与医学文化研究中心(Center for Cultural Studies of Science, Technology, and Medicine);1996年5月6日圣迭戈加州大学科学元勘课程讨论班。谨此对各位与会同仁提出的意见深表感谢。

② 本文术语较多,有些比较拗口,难于翻译。关于science/technology studies的译法,国内学界歧见颇多,至今未能统一。直译为科学/技术研究显然不可取,因为与scientific research难以区分。盛晓明则将Handbook of Science and Technology Studies译为《科学技术论手册》(该书已由北京理工大学出版社于2004年出版,与本同属“北大科学传播”丛书。本文及本书采用了刘华杰的译法:科学/技术元勘。考虑到具体的语境和词性,有时采用潘涛的意见译为“原究”。至于scientific research,则仍译为科学研究。有时单个的research,也译为科学研究,或者研究。故文中说及研究和创新关系时,指的是research而非studies。——校者注

关于创新和研究关系的理论也都是线性结构的。

根据创新的线性模型,基础科学、应用科学以及新产品的开发和推广之间是单向的联系。在“公众理解科学”的分析中也存在类似的信念。按照简单的传播理论,存在(a)发送者(sender)通过(b)编码(codes)将(c)信息(message)传达出去,再通过(d)解码(decoded),被(e)接收者(receiver)获知。这种排列方式就是线性的、生产中心(或科学与技术中心)模型的基本构造,在“公众理解科学”原究中颇为常见。借助于文化研究(culture studies)和文献理论的发展成果,研究者以一种非常复杂的方式应用这个模型,将编码和解码都视为依情况而变、与环境相关的过程(参见,Lewenstein,1995)。类似的还有,拉图尔(Latour,1987)认为,不管技术科学家(technoscientists)作了多少文辞上的努力,他们所说的物品(facts)和人造物品(artifacts)的最终命运都掌握在读者手中。进一步,按照这个思路,如果我们了解了编码和解码中的文化嵌入(embeddedness),注意到信息传递过程中发送者与接收者的兴趣缺失,就能看到知识从科学和技术向其他社会领域传播时可能出现的诸多问题。

科学和技术知识可能就这样遭到歪曲,不那么受人重视了。但传播理论并没有那么深入地考察知识被重构、被转换并最终被应用到人们日常生活中去的过程。甚至那种公众理解科学和技术的精制的线性模型也有根本性的缺陷。原因很多。第一,如上所述,它们反映出知识制造者和使用者在根本上的不对称。知识制造者被视为主动的、本质的、拥有解释权的,而知识的使用者被视为是受动的、被限于他们的活动范围内的。第二,这种模型传达了关于科学和技术知识的过分的工具主义(instrumental)和理性主义(rationalist)观念,它们预设了一个公认的目标,譬如教育普通公众。理所当然地认为人们需要知道某种关于自然的事实,这些事实常常是去语境化的(decontextualized)。

第三,线性模型假设了研究者和公众对于什么是相关的问题、什么是有效的概念有着一致的看法。并且,它还相信研究结果具有足够的普适性,既能用于发明创新也可用于意识形态。但是,这两个假设都经不起推敲。事实上,现代科学和技术的主要问题在于,在狭窄的专业共同体之外,其成果越来越没有意义。因此,这些成果对于外界的相关性是需要建构的,这是一项迫切的工作。

239

最后,线性模型讲的故事有着条理过于分明的头尾,就这一点来看,关于公众理解科学和技术的叙事就像关于创新的传统叙事一样,显得过于陈旧。它们透露,研究者似乎能够给那些物品和人造物品安上“跟踪器”,跟踪它们游历社会。线性模型的这一特征可能是有价值的,但它在深层上却传达出那种制造者本位的偏见:制造者所制造的就是值得追求的物品和人造物品。

对公众理解科学和技术的各种研究方案反映出一种对教育的偏爱。它的理想是一间教室,里面坐满了对知识极度渴求,既能充分消化,又能举一反三的好学生。更有

甚者,因为按照这种思维方式,好学生就是那些对科学和技术抱以积极主动态度的,于是我们就能看到好学生的确证明了公众理解方案中表现出来的那些教条。

转用和中介

医学人类学家艾米利·马丁(Emily Martin, 1989, 1994)曾分析了像月经、免疫力这样的医学概念是怎样被转用、变形并在另一种语境中获得意义和用途的。从科学的视角来看,如此的转用和词义转化会使医学事实被扭曲,从而导致不能正确地理解医学概念。尽管如此,正如马丁所说,大部分人使用医学概念不是为了要赶专家、超内行,而只是想在他们自己的文化构架下,对他们自己的生活和相关的自然现象有所认识罢了。

一方面,人们对于他们所生存的世界有自己的理解,另一方面,科学和技术的知识有其自身的权威的和深入的解释。两者间的张力需要我们正确理解和对待。迷信和错误的信念可能是有害的,但科学与技术的应用也可能是有害的。所以,有必要研究其中的转用(Appropriation)和中介(Agency)。

对传媒和日用技术的研究使我们对于人造物品的转用有了清楚的理解,它类似于驯化(domestication)的过程(Silverstone & Hirsch, 1992)。顾名思义,这个概念意味着,来自“野生的”外部世界中的物品和人造物品需要“驯化”,才能安置在本土环境之中。尽管物品和人造物品可能铭刻着它的原初痕迹或者设计程序,以使使用者能够遵循制造者关于如何使用这些知识和设备的看法(Akrich, 1992; Latour, 1992);但是这些痕迹和程序至多是个提示(affordance),告诉人们如何操作和反应更为可取(Pfaffenberger, 1992)。而人们没有必要一定服从。的确,大多数人都有读不懂机器说明和程序的经 240
历。用户需要自己操作,将这些知识或者人造物品整合到他们的日常生活中。

对于技术的消费可以采取不同的分析方法,麦克莱克恩(McCracken, 1988)强调从人造物品中构造意义,以使它们在精神上和文化上获得安置的必要性。为了达到这个目的,人们施行了很多仪式(rituals):占有仪式、维护仪式、翻新仪式,等等。西尔韦斯通、希尔施和默利(Silverstone, Hirsch, & Morley, 1992)明确使用驯化一词来描述人造物品是如何被融入到“家庭道德经济体”(the moral economy of the household)的。他们想以此来突出在家庭及其内部事物中存在的一种重要结构,这种结构是规范的,同时也是一种象征。他们的工作就集中在对家庭既是“意义的经济体”(economies of meaning)又是“有意义的经济体”(meaningful economies)的研究上,如此,就凸显了家庭内部及家庭与外部世界在经济方面与象征意义间的相互关系。道德的经济体(moral economies)是其中的协商空间。因而,物品和人造物品必须通过文化上的转用才能获得意义和功能。

但是,这种转用的过程并不是把技术简单地整合到文化构架中就可以的。要驯化

一个人造物品 就意味着要以动态、交互的方式对其意义和用途进行协商。这种协商本身就意味着对技术以及社会关系进行转化。我们把驯化这一概念作为一个分析工具 ,强调人造物品的文化转用是个多维的过程 ,人造物品必须是 :

(1)已获得的(或买来的或用其他方式获得的);

(2)被放置的(比如 ,置于物理或心灵空间中 ,抑或同时处于两者中);

(3)被阐明了的 ,以使它在家庭或类似的本地认同语境中获得意义 ,并给予外部世界以象征的价值 ;

(4)被整合到社会化实践行动中的。

由此 ,驯化策略在三个主要的维度上展开 :(a)实践的 (practical) ;(b)象征的 (symbolic) ;(c)认知的 (cognitive)。在实践的维度上 ,驯化需要一种使用模式 ,人造物品是如何被运用的? 给定知识的实际喻意是什么? 象征的作用是关于意义的生成以及意义、本体和自我的公共表述之间的关系的表征。认知是关于人造物品的获知 ,或对新知识的智性转用。不过 ,物品不止有认知属性。我们认为 ,物品能够以与人造物品相似的方式被驯化。如果我们强调物品的实践属性 ,尤其是其象征属性 ,可能会使
241 我们更容易理解物品可能发生以及不可能发生的转用。

有人会说驯化物品和驯化人造物品是不同的。物品没有人造物品那样可视的物质属性 ,而且它们也不像技术那样是使用的对象。既然意识到这种潜在的重要区别 ,我们不妨考察一下这样的观点 :驯化科学和驯化技术通常是相辅相成的。比如说 ,人造物品可能承载着知识 ,因为知识可以通过转用一个诸如某种特定的设备而与本地的参与者发生关联。

驯化固然可以由社会机构和其他组织单位开展 ,但也可以由处在家庭或工作场所等各类环境中的个人或团体来进行 ,这正是本章的中心。然而 ,如果不考虑其环境状况 ,驯化可以作为偶然过程来考虑。这取决于本地的资源 ,结构性的或者全球性的交叉点 ,本地化和全球化战略的接轨。驯化并非一个无摩擦无阻力的过程 ,所以分析驯化还要对本地发生的冲突保持敏感。性别、阶级、种族、年龄可能是用以框定和理解驯化的相关分析范畴。

驯化所构建起来的是什么呢? 可以把它看作一个由人、人造物品、知识及制度组成的微型网络 (Sørensen ,1994)。一个家庭、一次驾车上班、电子家庭作业都可以作为微型网络的例子。很显然 ,家庭是个复杂的关系系统 ,而驾车上班对于大多数上班族来说就相对简单了。可以把它作为一个网络进行分析 ,其中包含如下因素 :汽车、道路系统及建筑格局、驾车者、驾车者的驾车水平、驾车者对建筑格局、交通规则及目的地的掌握情况。在这一网络中 ,驾车者实现他的功能 ,利用象征的、实践的 and 认知的资源 ,产生象征、实践和认知上的作用 ,最终形成一种可见的驾车风格、一种应用模式及他的总体特征 (更详细的分析请参见 Sørensen & Sjøgaard ,1994)。对于驯化的五花八

门的结果,有时也被认为类似于受控机体(Haraway,1991)、杂交产物或者准客体(quasi-object,Latour,1993)或者怪物(Law,1991)。

为了把驯化过程作为达成“公众理解科学和技术”的一种方法进行研究,我们给出三个事例,可以凸显出转用过程的不同方面。第一个事例是关于挪威居民利用能源、理解能源和节约能源的。它为我们观察转用科学和转用技术间的关系奠定了一个基础。第二个事例强调了驯化的认知方面,我们考察了个人电脑(PCs)进入家庭的社会化融合,以及知识获取的相关过程。第三个事例将注意力从家庭转移到了工作场所。为了认清哪些因素将要左右操作者驯化电脑系统的策略,我们将分析电脑系统的设计者是如何构想使用者的。

242

了解能源、利用能源及节约能源在家庭中的费用

节约能源对于可持续发展的全球战略来说是很重要的。这在挪威几乎家喻户晓,但是公共政策却没有推动能源的节约,反而要以提高能源使用的经济效率为目标。消费者被建议检查其能源使用的成本和收益,从而为提高其能源节约水平寻找出路。挪威消费者知道国家储备有大量的相对廉价的能源,其中很多是以水电的能量形式储备的。这种能源被认为是清洁的,至少它们不会排放二氧化碳或其他气体。另外,挪威有着寒冷的气候。为了了解在这种条件下挪威居民怎样使用其能源,研究者对30个挪威住户进行了广泛的访谈,搜集了他们对能源的看法、使用能源的情况、他们对可持续发展的价值判断和承诺,以及他们的生活方式(此项研究更为详细的陈述参见Aune,1998)。

要跟上能源节约的公共政策,人们需要对物理的、经济的、技术的知识体系有广泛的了解。肯普顿(Kempton,1987)对恒温调节器的研究提供了一个了解上述复杂关系的简单例子。他认为恒温调节器的工作机制有两种不同的民间模型(folk model)。第一种即反应理论,是科学上的所谓正确模型:当达到了给定的温度时,恒温调节器将会关闭以停止供暖。第二种称为阀门理论,即认为设定的温度越高,从供暖器里流出来的能量也就越多。从控制理论看,后一种是不正确的。

肯普顿说,很多非专业人士认为在指导家庭供暖上,阀门理论比人们认为正确的反应理论更充分也更实用。之所以与科学发生这样的分歧,是因为科学家和普通人评价理论的标准不一样。不过,关键的问题在于,对恒温调节器的理解与否是不是问题的关键。人们首先倾向于舒适感,大多数挪威人正是这样,他们的主要目标在于既能迅速地达到舒适的温度,又不会使房子过热。因此,主要的挑战不在于对恒温调节器工作机制的理解上,而在于空气湍流和热量耗散情况下的制热和散热这个更加复杂的问题上。如果有人想依靠恒温调节器在一个固定的设置下产生舒适的室内温度,那他可能错了,因为在寒冷天气和大风天气里,空气湍流和热量耗散很大。至于对恒温调

243

节器的工作机制是否有正确的理解,那是次要的问题。用户所面临的主要问题,用科学术语说来,就是物理和工程的热力学与物理和工程的流体力学之间的复杂的相互作用问题。

由此看来,房间制暖与工程学而不是与科学有更多的共通之处。挑战在于如何得出令人满意的结果,而不是纸上谈兵地做出正确的分析或者给出最优的解决方案(Constant, 1984)。此外,居民不得不从经济上考虑能源使用,根据能源利用方面的政策法规及当前的意识形态来调整自己的打算,同时在能源利用上达到文化的整合来满足家庭各个成员的,比如对室内温度的不同需要。如果要给出一个专家的解决方案,就需要一个庞大的多学科团队,而大多数住户则自己解决。

用这一章的术语来说,住户要做的就是,把房间驯化成自己的家,使之成为温馨舒适的居所。在有关室内温度、洗浴、照明等方面的规则化过程中,需要一而再再而三地协商讨论。正像一位受访者所说:“在家庭中我们有不同的需要,其中两人认为家里凉快一些为好,另外两人又希望暖和一些。我们最后是用穿套头毛衣、盖毯子来解决的。”人们表现出来的与物质有关的行为影响着能源的使用,但是大多数住户并不考虑能源消耗,他们对能源没有兴趣。对于住户来说,能源的消费是其他消费行为的结果,故是不可见的、非直接消费的。

公共事业部门(utility companies)增加查表、交费的次数、增加信息供应,这些措施能使挪威的能源消费比现在更加透明化,能使公众给予更多的关注(Kempton & Layne, 1994; Wilhite & Ling, 1992)。挪威居民看起来能充分获知他们的能源消费的主要特点。无论是用在能源(电能)上的金额,还是能源在供暖、热水、照明这些主要项目上的分配情况,他们都不乏了解。一套改进的收费系统可能更多地作为一个能源消费的提醒者,而不是一个新知识的提供者。

家庭不只是无情世界里的避风港,它还是一项事业。1973 - 1983 年间,42% 的挪威住户采用了一种以上的节能措施,并有 32% 的住户在 1984 - 1990 年间继续这样做。用技术术语来说,就是挪威家居的能源节约质量显著提高了。但在大多数情况下,能源节约并非其最终目的,而只是家庭总体生活水平和舒适程度提高的附带结果。户主们为了避免干燥,使室内的温度更加宜人,在墙上安装了隔热层,或购置新型的双层乃至三层窗户。三层窗的广告就是一幅冬日中人们穿着 T 恤衫、短裤的画面,意在提高舒适度而不是省电费。

这些投资并不意味着他们不考虑在能源上的开销。他们当然要考虑,只是他们首先考虑的是有一个舒适的室内环境。受访的居民解释说他们在年幼时都挨过冻,还记得那时在室内都得穿毛衣。他们不愿再过那种难受又不方便的生活了。就算向住户提供能源开销的信息,他们也不见得就会去计算使用能源的相关花费或投入。事实上,经济因素经常被用来反对某些显然有益的节能设备,很可能是因为不清楚这些设

备在使用的时候是否需要付出额外的努力。

如此看来,大多数挪威居民构筑他们日常生活的方式是和政府可持续发展的环境政策目标相左的。这并不能说人们没有领会或误解了这些目标,也不能说人们在能源使用的基础经济、技术、科学方面一无所知。官方的政策受到着眼于加强和提高物质生活水平需要的其他信息的抵触,也与认为国家具有丰富能源的观念相抵触。更重要的是,起主导作用的象征体系并不能很好地适应能源节约。约束能源的使用并不确切无疑地具有积极意义。相反,对很多人说来那意味着寒冷,意味着必须穿着很不舒适的衣服。

大多数挪威居民转用了政府的能源节约规划,将它转变为一个集体的、国家的,甚至是国际的责任,而不是个人的责任。在居民看来,能源节约政策、知识和技术是偶然被驯化的,并没有预先设计。也就是说,在与对居民而言更为重要的事情方面,它们的转用是由代理者完成的。

245

我们发现,挪威住户采取了多种多样的驯化策略,我们没有找到一个当地的能源节约的系统,能够以任何合理的方式,反映出从全球水平上界定的能源节约政治、科学和技术。尽管反馈回路(feedback loops)一度可能被引进到描述知识和人造物品传播的线性模型中,但它无力描述挪威住户的能源文化的多样性和可变性。它们必须以自己的方式理解。

总的说来,由人们共同构建起来的能耗微型网络总体上来说主要是围绕着日常生活运转的。能源不是达到目标的手段,而是使其他手段奏效的手段。它是无形的、间接的,从而使学习和知识的获取变得复杂了。在能源问题的处理上,人们如此实用主义地去理解和行动,可能是因为那种标准的大众科学知识并没有多少帮助。人们必须在其家庭内部通盘考虑其各种需求、价值、人造物品和花费,这种协商首先是发生在一个松散的框架中,与物理教科书中的描述是不同的。

把电脑带入家庭——或应付“在场”

个人电脑的问世意味着家庭可以使用电脑了。但是个人电脑可以在家庭中扮演什么角色呢?把电脑带入家庭的目的何在呢?

图尔克莱(Turkle, 1984)于20世纪80年代早期在美国对电脑文化进行了开创性的研究,受访者是未来电脑使用者的先锋。她发现电脑的使用模式具有多重性,没有明显的标准化趋势。调查结果证明,人们使用电脑、谈论电脑的方式多种多样。图尔克莱描述了她的受访者是怎样获得自己的定位,是怎样转换他们自己及其活动的意义的。图尔克莱尤为强调了人与电脑相关联的不同方式。她确认了两种主要的家用电脑关系类型:一种关注电脑看似神奇的功能,另一种强调了对透明度,也就是对电脑进行理解的需要。英国对电脑文化的早期研究多把电脑看作一种发烧现象,尽管购买电

脑的另一个重要动机在于他们相信电脑技术在今后将十分重要(Haddon, 1992)。

246 为了研究家庭作为一个单位是怎样通过协商驯化电脑的,1991年进行了一项对挪威家用电脑的研究(详细请见 Aune, 1992; 及 Aune, 1996)。此项研究对总计42位受访者进行了23次访谈,有时还进行家庭小组访谈。此项研究的方法与图尔克莱不同,一是因为此项研究强调的是家庭成员之间的微社会性协商,二是因为1991年的研究更关注电脑转用的文化嵌入。

奥恩(Aune)在接受问卷调查的家用电脑用户中确定了几种明确的驯化策略。最常见的类型是工作扩展者(extender),这一类型(通常是男性)为了在家里继续工作而购买个人电脑,这使得他们能方便地在家加班,而不用留在办公室里。工作扩展者与个人电脑的关系主要是工具性的,个人电脑是完成工作的工具。而女性工作扩展者甚至比男性更为注重个人电脑的工具性。与此相对的类型是探索者,这一类型和个人电脑间的关系较具游戏性和探索性。他们不断地试验软件、硬件,或者双管齐下(这类人中只有男性),他们花很多时间去弄清楚他们的电脑可以做什么,并试图拓展它的用途。这种发烧友式的方式甚至时常产生出适于销售的产品。

对于青少年来说,个人电脑首先是玩游戏的机器。然而,参与研究的大多数人与个人电脑之间却保持着一种工具性的关系。个人电脑有时很好玩,也能帮助做作业,偶尔可以用来绘画或执行其他软件程序。一些男孩从电脑中得到了很大的满足感,比起同伴,他们在屏幕前花费了更多的时间和精力。他们在阿米伽(Amiga)^①用户的地下文化圈中和其他男孩交流,攻破种种游戏的防护密码,尤其是,他们还制作了所谓的演示版(demos)来显示他们在电脑上合成图像和声音的本领。

计算机素养(computer literacy)已成为迎接信息社会的流行语。这意思是说,每个人都应该具备电脑技能。计算机素养已成为信息技术政治中的关注点。但是在对计算机的社会研究中,令人惊讶的是,对于人们怎样学会使用电脑的研究还是个空白。电脑技能是个有趣的案例,它能使我们看到科学知识(电脑科学)的转化过程,凭借这种知识,一个人造物品(电脑)可以帮助学习,尤其是,电脑还具有为使用者提供自学条件的能力。此外,是否有天分也是电脑驯化过程中的一个非常重要的方面。

247 电脑使用的正规培训也是购买家用个人电脑时必须提供的服务。在我们的研究中,工作扩展者和探索者(多为男性)具有的计算机技能,绝大多数情况下是他们在工作中或在受教育时学会的。在受访的绝大多数住户中,负责购买电脑的都是男性,他们对电脑多少有所了解。换句话说,驯化过程开始于技能的性别分工:男性有此能力,女性无此能力。

原则上说,在个人电脑的使用过程中,有很多种方式可以提高使用者的电脑技能。

① 一种多媒体计算机的商标。——校者注

利用试错法(trial and error)进行学习是非常重要的。但此项研究表明,还有许多其他的学习途径,包括:阅读使用手册和电脑杂志;运行指导程序;或者从其他用户那里获取指导和帮助,比如说家人、朋友或同事。有一些受访者也参加专门课程的学习,主要是学习文字处理。大多数受访者结合了几种学习途径。据考察,主要有四种学习策略:

1. 实验 强调电脑的使用和学习是一个整体。对于实验策略的实践者来说,他们的信条是:使用即学习,没有学习就谈不上使用。但是,从其他人的经验中学习也是很重要的。利用试错法学习就包含了从其他用户那里学习,也包括了从电脑杂志上刊载的对程序的经验中学习。探索者和阿米伽黑客就是此类典型。

2. 修补(tinkering) 这比实验策略更讲究实效,主要被工作扩展者采用。其基本思想是,使用电脑要以先前已获取的知识为基础。对这部分人来说,他们的信条是:学习即使用,没有使用就谈不上学习。一个人若实际地需要掌握所用软件的新操作,她/他就要学习使用电脑。尽管他们中的很多人也说电脑杂志是信息的重要来源,但是试错法仍是这类人最重要的学习方式。不过,他们从中阅读的是电脑或者软件的大致特征,而不是特别的设计程序。

3. 分析 这在年轻人中比较普遍,他们有良好的且扎实的电脑知识。他们想要对某个给定的软件有一个总体性的了解,它是怎样被用来解决问题的,最终的错误怎样能被纠正。为了达到这种目的,他们阅读使用手册,努力去正规地分析问题。他们有时也通过试错法学习。

4. 培训 这是受女性和儿童青睐的策略。他们使用电脑多是实用的,诸如文字处理、完成作业或玩游戏等,电脑操作只要学得够用就行。他们的学习是通过认真仔细的有指导试错法进行的,他们也寻求帮助,并通过自学软件或者电脑上的帮助功能来学习。有些人也参加有关的课程学习。

248

人们使用电脑的情况远比图尔克莱所分析的神奇性和透明性更为复杂。尽管第三种类型(“分析”)明显有对透明性的追求,但并没有体现“神奇”这一特征的类型。事实上,这四种学习策略主要体现了不同的实用关系。就算是表现性较强的探索者,把实验作为他们学习的策略,也是用对电脑的操作能力来衡量其个人技巧的。

这种实用主义与电脑被驯化的方式有关。家用个人电脑并非一个自在的客体。它们是被用在工作、教育、娱乐或其他用途上的。它们的驯化需要在个人电脑和人们的系列行为间建立联系。这种联系的认知方面就是学会一些基本的电脑技能,但要点在于学会把电脑作为工具来使用。这种学习是以已有的技能及相关方面的实践为基础的。

总的说来,我们发现,个人电脑的社会整合以及获取知识的相关过程与在能源利用事例中显现出来的情况相类似。人们在日常生活中不会是平白无故地去获取某种

知识的。他们关心的是如何完成好日常生活中该做的事。能源和电脑的知识都是和实际密切相关的,必须要和其他种类的知识相结合才能应用。

虽然如此,当谈及如何学习电脑操作时,受访者都明显地把个人电脑描绘成一个物质性的人造物品。在使用电脑的帮助功能和其他的自学软件时,能非常清晰地认识到电脑对学习过程的帮助。不过,当受访者解释他们怎样采用试错法学习时,几乎所有人都描述了实践方面和认知方面的人机互动,电脑在其中扮演了至关重要的角色,它使得一个特定的用户能明白在人机互动中电脑是怎样工作的。很显然,关于电脑的知识是以电脑本身为媒介而被获取的。大多数情况下,用户对电脑并不那么了解,但知道通过怎样的操作程序来达到意的结果。因此,电脑拥有一种偶然的、局部的指令性质。它们不是受什么待发现的内在本质所指示的,而是受制于一种复杂的执行和禁止的机制,在人机互动中完成,从而能反映出用户使用电脑的不同“风格”。

249 学习的偶然性当然是非常重要的。我们已经暗示了获得电脑操作技能的种种影响因素,用户的性别和年龄与驯化电脑的方式是有关联的。用户的职业在电脑使用的很多方面也是很重要的。在下一节中,我们将考察另一种偶然性,它与软件工程师在编制软件时对电脑的驯化有关。

电脑系统设计中用户知识的建构

工作场所中技术的驯化^①不同于家庭中的技术驯化,它发生在一个社会性的环境中。工作场所中的技术驯化和家庭中的技术驯化都无法避免冲突的发生,都要花力气来控制其结果。但那种相似性并不意味着两者完全一样,工作场所的社会动力有别于家庭中的动力。通常,是管理层为了业绩目标而采用新技术,就算其落实的过程在经济学家看来并不合理,但管理者常常能够通过控制信息、提供员工培训来影响结果。这里的知识传播就不同于本章前两节所讨论的了。

另一方面,也有一些重要的相似点。首先,不论在家中还是在工作场所,新技术的使用者都要对之进行驯化。除非一个人造物品不经过人的使用就能自动地与人在实践、象征和认知的层面上相融合。其次,在这两种情况下,人造物品的使用都处在专家设计者和非专家使用者的不平衡关系之中。在产品的设计、制造、销售过程中,始终存在这样的想法,产品的用法有正确和不正确之分。从原则上说,用户总是被认为是从设计者那里获取知识,以便正确地使用人造物品的人。当然,这种期望反映了那种植

^① 从语源上来说,驯化(demestication)是与家庭直接相关,处在家庭(domestic)背景之中的。然而在这一节中,我们超越了物理意义的家(home),把这个词作为一个分析的概念。在这个语境中,驯化表明了对文化转用的特殊理解,这种文化性转用可能发生在任何人们为了使之“为己所有”而对人造物品进行转化的社会架构中。

根于对知识传播的标准理解中的线性观念。

先前的两个事例已经向我们表明,用户的行为通常并不像人们设想的那样。这种差异可能是因为设计者和使用者各自为政,没有什么交流。密切的交流将使这种相互排斥的局面大为改观。若设计者和使用者能在某种技术建构中合作,设计者就能更好地明白使用者的需求,使用者也能更好地理解设计者设计产品或系统的用意。既然设计者设计新系统时,需要操作者在操作过程中掌握知识,那么,对电脑系统背后的设计工作的考察,就战略性地转向了对操作者参与工作的考察。当问及这种参与的必要性时,受访的挪威电脑系统设计师无不承认用户的参与是至关重要的(详见 Hatling & Sørensen, 已付印)。

我们对活跃在这个领域中的 63 位从业者和大学教师做了广泛的访谈,还对作系统设计的挪威公司进行了信函调研。基于此,我们得出了系统设计的如下分析结果。

以抽象的社会学视角来看,电脑系统设计者所面临的挑战在于,他们要以既定的方式建立一套信息处理方案,使得电脑能够在此基础上执行更多的任务。这些设计师的任务就是把使用者的行为融合到系统中(Akrich, 1992; Woolgar, 1991)。从一个角度看,我们认为,设计者为使用者驯化新系统搭建了一个平台,使得使用者能够学习这个系统及其逻辑。从另一个角度看,设计者也依赖于操作者所提供的关于其工作场所以及局部信息处理的知识。

对于系统设计者的角色,这些互不相同的阐释造成了难以解决的矛盾。使用者(操作者)被认同为程序性和组织性知识的重要来源。从某种意义上说,使用者是以一种强制性的方式参与设计新系统的。不进入操作者的知识系统,设计者就无法充分地完成工作。这种交互关系原则上会促成某种合作,共创式设计需要实现彼此的知识交流。这样的合作一旦达成,电脑系统设计者就能了解局部的实践,操作者也就能了解如何用电脑来改进局部信息处理的质量和/或效率。

我们还从访谈中了解到,对于设计者来说,强调设计者的专门知识与操作者的技能之间的区别是很重要的。要理解这种区别,就要认识到,操作者的技能是一种由其具体的局部性质所界定的知识。有一位受访者这样说道:

一般情况下,他们(操作者)不能很好地把问题上升到抽象的层面。他们觉得很难使用说明书。他们总是要通过具体的例子才能了解每一步……他们无法以准确的方式表达他们需要什么。情况总是这样的,我们都是自己做好各种解决方案,让他们来说是或者否。

在设计师们的说法中,使用者(操作者)是以保守而不知如何改进的面目出现的。这

样,设计者和操作者之间的相互作用就非常不平衡了。尽管双方都拥有有价值的知识,受访者认为只有其中一方的知识才是进步的、才能促成技术的改进。换句话说,这个表述所描述的设计者和使用者之间的密切互动,总体上仍然反映出了现代社会中专门技能的社会建构。专家被认为掌握着对创新设计至关重要的理性知识,专家也被认为知道应该把什么传达给普通人,以使它们能做一个很好的使用者或者公民。一位受访者就持有这种观点,他这样说到:

看看那些使用者的具体工作倒是很有趣的,因为他们常常会陷入那些他们相信可能发生的问题而不能自拔。谈话的时候,他们没有很强的洞察力。还有什么呢?当然,他们不能谈论他们没见过的东西。

我们不能认为这种观点仅仅是专家傲慢的一己之言,而对其毫不在意。系统设计者和操作者有着不同种类的知识 and 经验。同时,系统设计者的实践扎根于更广泛的社会背景中,已有的方法和资源给他们的实践施加了严重的约束。我们可以说,设计者面临的挑战在于,驯化他们用以执行任务的方法。在挪威,驯化技术的方法大多来自美国。由于是从不同的文化中发展出来的,就需要文化上的转译以使其可以用于挪威的语境。

252 问题在于,如何解决设计者和操作者间的差异,以及这种差异,特别是认知维度的差异,如何影响操作者的驯化过程。对于一台新电脑单单通过技术设定所能获得的社会技术配置来说,电脑是过于灵活了。要使使用者照着既定的程序办事,管理层的指令和培训都是必不可少的。这一假设前提为传统线性的知识传递构建了平台,以至于操作者可以被教育成新系统的设计者所设想的那样。但是这种意象常常因众操作者的自我感受不同而有所差异,由于设计者努力避免操作者的影响,所以也无法形成一个建设性的学习环境。当操作者对就业安全和工作生活质量的担心作为干扰项被排除时,当操作者的参与仅限于屏幕样式的选择问题时,设计者和使用者间的界限甚至就在他们共同参与的 effort 之中再度产生。毫不奇怪,在这种情况下,操作者有理由按照他们自己的观点和兴趣来驯化新的系统。

总之,对于现实的迥然相异的表述,可能是各种知识和技术的文化转用的一个基本要素。即使电脑系统设计者和使用者有所互动,他们对对方的先入之见也将阻碍他们对技能和需求的相互理解。我们已经介绍了设计者的情况,我们也敢于假定,操作者也会以类似的方式想像设计者,只不过是反过来罢了。

线性传递对线性转用?

在这一章里,我们考察了驯化这个概念。对于研究公众理解科学与技术的相关问

题,这个概念在理论上和实践上都提供了另一种可能。对于公众理解科学的传统研究,是以生产为中心的,这一点为人诟病。所谓生产中心,是以工程师、科学家的视角来定义事物,并从线性传递(transfer)的角度来说明知识的交叉。进一步的批评指出,在公众理解科学和技术的传统研究进路中,只考虑了公众的理解,而忽视了科学的理解。这种失衡使我们很难抓住科学和技术知识转用的方式。

我们认为有必要采取另一种方法。驯化这一概念就是这样一种替代方法。最重要的是,它把研究焦点对准公众,而非科学和科学家,把公众理解科学和技术的传统研究中的问题和论点颠倒过来。这种转换让我们看到了知识转用是如何植根于与界定明确的社会技术全体(sociotechnical ensemble)相关的实践之中的,就如在一个由多种知识和人造物品构成的综合体中(科学和技术的角度)建构一个家庭或者一个工作环境(使用者的角度)。

在某种意义上我们可以说,科学家为知识的线性传递所做的工作成了公众线性转用(appropriation)的对象。但是,这种线性有不同的本原和性质,不能匹配。总体上看,知识的生产和再生产必然是非线性的。因此,需要一种足够灵活的方法才能适合这种非线性。

253

在一定程度上,我们可以比较一下工程师是怎样工作的。通常,工程师并不特别在意是否对技术有正确的科学理解,也不在意是否能在科学的意义上正确地应用技术。他们关心的主要是使什么东西“有用”,为此,他们实用主义地利用可获取的材料和智力资源(Bucciarelli, 1994; Constant, 1984; Levold, 1990)。

本章讲述的前两个事例明确表明,从科学上看,很多人对某种现象的理解是不正确的,但人们并不把这种差异当成一个问题。除非他们的行为不能给出想要得到的结果,否则,大部分户主和电脑用户并不想花费精力为他们所做的事情寻找一个科学的理解。这种漠不关心的态度大概应该归因于,科学知识(至少是外行能获知的那些)与人类的物质实践之间并没有一种简单的、单向的关系。外行几乎不能对技术和自然给出一种全面完整、毫不含糊的深刻见解,并以此作为行动的指南。在电脑的例子中,就算电脑里装了自学软件,也不能认为知识就能依附于技术而传播。当知识被驯化,镶嵌在当地的语境之中具体呈现时,才与本地的文化和实践联系起来。正规化、体系化的知识对于考试是重要的,但对于同样方式的现实生活却不那么重要。在公众理解科学和技术的调查中,最严重的错误就是没有意识到这种区别。

我们并不是说各类知识都具有同样的价值或同样的效果。我们完全可以拿出充分的理由来支持提高科学和技术素养的方略,它们至少是启蒙文化的一部分。但要对这种素养产生的条件有更好的理解,就需要对物品和人造物品被驯化的方式有所认识。这种认识是本文在方法上的要旨。

进一步说,驯化是一个过程,人们借此构建物质性和非物质性因素、人类和非人类

因素的许多微型网络。人们纳为己用的知识和人造物品有新的也有旧的,接受了一些,扬弃了一些。这些网络取决于本地资源、结构性和全球性的交叉点,以及本地策略和全球策略的结合。这样看来,驯化是实际的,又潜藏着矛盾。新知识、新技术必须要经过驯化才能被整合到具体的文化中。但并非所有的知识和技术都被驯化,不同的人也会驯化不同的知识和技术。

驯化中产生的矛盾体现在——

(1)具体利益和角色的差异(性别、阶级、人种、年龄);

(2)支配性的全球规范与当地可能与之相反的解释和评价规范之间的关系;

(3)如下两方面的关系:一方面是知识的设计者和制造者通过标注、规定和程序来规范其应用的努力;另一方面,使用者反作用于程序的创造力和自主性。

考察科学技术素养问题不应该撇开以上这些方面。这在方法上也有重要的意义。

从形式上看,微型网络是一个具有实践、象征和认知性质的包含了人类及非人类部分的总和,除此之外,它们不具有普遍的特征,所以不能用标准化的方法来考察。正如本章前两例所述,用户对于能源、节能技术以及电脑技术都不存在单一的、同质的、定义明确的关系。经验观察使我们注意到在能源利用的文化及电脑学习的方法等方面的差异。人造物品也好,人造物品背后的科学知识也好,都不能确定无疑地决定人们的行为和思考方式。因此,要分析驯化,就要敏于考察种种可能的差异,也应从社会、文化角度注意到人们对人造物品和知识有不同的喜好、使用方式、获取方式,它们都使驯化具有偶然性。

不管怎么说,微型网络这一概念对于研究公众理解科学与技术是很重要的。以往总是单从认知的维度去看待“理解”。只有当我们不再把科学知识当作一套无语境的真理,而把它作为有具体语境的论题时,才能发现分析其实践维度和象征维度的必要性。如家用电脑一例所述,尽管电脑用户面临认知上的考验,但在实践维度和象征维度上,电脑仍然被整合进了用户的日常事务、工作安排和劳动分工的模式之中。因此,电脑变成了微型网络的一个部分,为使网络保持为一个整体,学习是必需的。但在能源利用一例中也有些许不同。如果有的话,只有很少受访者体会过能源和能源事务的理解问题。他们并不想知道什么能源知识,从实践和象征维度看,政府提供的那些信息和他们的日常生活是相抵触的。在他们所构建起的微型网络中,有关节能新技术的知识并不重要。这种兴趣的缺乏阻碍了这些技术的驯化。

255

通过驯化这一概念来考察公众理解科学与技术,人们应该在基本上坚持,这种分析应着眼于(a)公众,而不是科学和技术;(b)象征和实践,而不仅仅是认知;(c)文化嵌入的研究,而不只是观察;(d)考虑到人群之间的矛盾、差异和分化的分析。由此产

生的方法就是科学和技术元勘中广为人知的一种方法,一种定性的、以行为为中心的、多语义的(semiotically informed),因而是富于弹性的方法。

在我们的前两个事例中,很多使用者在驯化现有知识时都有困难。有些困难是认知上的,因为有些知识很难理解。但主要的障碍在于知识的供应者缺乏对实践和象征的关注。我们的第三个事例就力图解释这个问题。设计者(也就是科学家)太过关注他们自己的知识技能以及他们异于使用者的地方,因此就无法以有效的方式与使用者交流。归根结底,公众理解科学与技术的问题是个有关民主的问题。

第四部分

告知公众与科学、技术论战

导 论

最后几章以政治历史语境的功能为中心,对研究公众理解科学与技术的传统方法做了批判性总结。这个方面在本书第一部分就曾要求读者予以特别注意,因为这个元理论(metatheoretical)问题取决于科学、社会和公众关系的历史使公众理解科学与技术成为研究对象的程度。我们又一次把政治语境作为公众讨论的一个空间予以考虑,不过这次的目的在于考察公众理解科学与技术是以怎样的方式进行的——也就是说,科学和技术的讨论平台是如何运作,以何种形式运作的——何谓知识,何谓知识普及,何谓信赖。

提高知识水平(即告知公众)对于公众态度有积极的影响,这一断言遭到了质疑。因为这种说法是建立在目前流行的知识与态度正相关的假说之上的,然而,这种正相关并没有明确的经验性证据,相反,实际发生的关于科学和技术的公众讨论已经表明,知识和公众态度之间的关联是变动不居的。正是由于这些原因,研究的焦点不再是告知公众时所传播的知识,而是这种社会系统下的活动,这个社会系统包括:对知识产生影响的人、对知识产生影响的语境、这一活动过程所要求的社会机制以及媒体与专家在其中所扮演的角色。

皮特斯(Peters,第十一章)和耶尔索埃(Jelsøe,第十二章)强调,对决定公众的科学和技术态度的因素进行研究,比分析公众对这些因素理解多少要重要得多。两位作者都从风险沟通和技术评估的角度寻找原因,提出公众在什么条件下能信赖发布的信息,信赖做出决定的人与机构的问题。布奇(Bucchi,第十三章)全力关注公众舆论得以形成和表达的一个特殊渠道——媒体。这方面常见的问题是媒体是否影响以及怎样影响公众,但布奇与之相反,对于科学和技术的新闻报道,他最感兴趣的中心问题是科学家们为什么要通过媒体来寻求传播。

在第十一章,皮特斯审视了公众理解科学与技术原究中的认知-缺失模型所推导出的说教性前提——信息攻势可以改善对科学技术的态度。他的两个经验性研究,目的就是测出在一场争议(此处为切尔诺贝利案例)之后某段既定时间内的知识和态度之间的关系,并研究两个不同时期的那些关系,以此来确定对建焚化炉的地点的争议是否有作为信息流(information flow)的功能,是否能够改变当地民众的态度。皮特斯的研究结果与知识和态度的正相关前提是有矛盾的,这引起了他对专业技术因素和许许多多经验性结果的关注,又带出了其他的相互关系。特别是,皮特斯看到了:(a)信息源的可信性与公众对信息的接受之间的联系;(b)专家与普通公众在概念理解上的差别,比如怎样理解掌控某一技术这个概念。因此他认为,将对公众理解科学

与技术的研究局限于研究公众对科学、技术和科学方法的了解,是太过狭隘了。

在第十二章,耶尔索埃准确地认识到了这一点。他比皮特斯更明确地指出,在假定信息的作用与语境无关的情况下讨论这一论题是不恰当的。在他看来,必须把分析范围扩大到信息给出时的环境,以及公众对科学、科学机构、工业和政治机构之间的关系所假定的前提。在这一点上,关键问题是:信息受控于何种政治语境、如何受控,以及是什么促使公众吸收信息。

从对特定国家的技术争议的历史性分析中可以认为,信息的意义在于它是宽泛的讨论和活动中的一个因素。耶尔索埃根据对核能讨论的经验,重新建构了丹麦近25年内有关生物技术的重大争议。挑剔的公众为何乐于接受一个既定技术,他发现,关键的一点是,在调控过程中在漫无边际的试用中建立起来的信赖。

263 但是,对媒体的分析经常会引出这个问题——媒体的报道是否促成了反对科学和技术的态度,比如对科学和技术话题的煽情处理会产生什么后果。布奇换了一种方式提出这个问题:科学团体对媒体起到什么作用?由此,他提出疑问,为什么一个像宇宙背景波纹这样的抽象科学发现都能诱发英国媒体报道的一场雪崩,事实上它跟日常生活毫不相干。他对媒体报道进行了“案例分析”,研究大众媒体自身在处理这类科学主题时所起到的作用。他的意思是赋予科学范式一个无主题的框架,而不必拘泥于专家的论坛之中。布奇指出,学者们能够通过公众传播来吸引方方面面的研究者,与之合作,还可以公开学术规则,并界定讨论的话题。

第十一章 从信息到态度？公众的科学和技术知识与公众对技术的态度之间的关系^①

汉斯·皮特·皮特斯

研究者和从事实际传播工作的人经常持有这样一种假设：悲观的风险评估会导致恐慌或者所谓的对现代技术的“接受问题(acceptance problems)”^②，这种悲观是由于对风险及其影响的根源认识不足造成的。普通人与专家作的风险评估之所以不同，原因主要在于两者掌握的知识量不同。按照这种假设，普通人掌握的科学技术知识越多，他们越能以理性的方式评判一项技术，并得出与技术专家相近的结论。进一步说，如果专家之间出现矛盾，那是因为专家也有“真正的”与“自封的”之分。

由于现代技术和许多环境问题具有复杂性和不透明性，这一假设认为，知识的缺乏会导致否定的态度，这至少有其表面上的合理性。按照这一假设，信息攻势之类的活动就能解决“接受问题”并解除对环境的恐慌。只要消除知识沟(knowledge gap)，就可以消除普通人和专家之间在风险评估、[对技术的]态度和[对环境的]^②恐慌等问题上表现出来的差异。于是，向公众提供信息被理所当然地视为是解决普通大众和科学专家分歧的关键。这种思路指导了1992年欧盟晴雨表38.1关于公众对科学与技术的理解和态度的调查设计(见国家农业调查机构INRA和国际报告，Institut National de Recherche Agricole & Report International, 1993)。对于这种方法，我持有异议。如果以公众为一方，以科学和技术为另一方，则对于这两方的关系一直存在这样一种看法：知识丰富的人会对科学和技术持有积极的态度，并因此接受专家推荐的技术。我对此进行了考查，并做出了我自己的解释。

266

1992年欧盟晴雨表38.1调查中表现出的专家至上的思维方式源于两个前提。第一，它假设，公众拥有的科学技术知识对于其理解风险并形成态度具有决定性的影响；第二，普通人和专家在技术评价方面的主要差异在于所掌握的用于表达意见的事实性信息的数量和质量不同。

本章试图表明，这两个前提都是不成立的。下面进行的讨论和提供的经验数据并不适合科学本身，而仅适用于一些有争议性的技术，尤其是核能和垃圾焚化技术。因此，调查中考查的信息不是狭义的科学知识，而是技术信息、技术项目及其影响。

① Philip C R Gray 对本章的初稿提出了一些建议，也帮我做了些语句改动，使文章增色不少，我在此表示感谢。

② 方括号内的文字为校者所加。——校者注

知识与态度的关系问题可以从科学和实践两个方面切入。在科学方面,研究知识与态度的关系是具有启示意义的,因为它可以显示出对科学、技术和技术项目的态度是如何形成的。实践方面,这一问题同样重要,因为提高公众的知识水平经常被视为“改善”公众态度的方法。

对于认为知识的缺乏是产生接受问题的主要原因的这一假设,本章将从经验基础和理论基础两个方面进行批评,分四个步骤:

(1)我将以欧盟晴雨表调查为例,凸显出这个默认的前提:在知识和对科学及技术的态度之间存在正相关。

(2)在讨论若干有关知识和态度关系的假说之后,我根据从两项研究中得出的经验结论对我的一些批判性观点进行说明,而非证明。有假说认为,对于科学发现或技术创新的知识与对其所持的态度之间存在内在的联系,甚至是简单的因果联系,我对此表示怀疑,并将对欧盟晴雨表调查作出一些批判性评论。

(3)我认为,对有争议的技术性问题,如果竭力提倡的专家与持怀疑态度的公众之间观点相左,也不必归咎于两者之间存在的知识沟。专家和普通人在很多方面都存在差别,并非仅仅是掌握的科学技术不同。

(4)为了从现有的评论文章中得出结论,以便进行深入的研究,我提出一些有研究前景的问题,这些问题在研究公众对科学和技术的理解态度时应受到比现在更多的关注。

知识水平与态度之间的关系

默认的前提

欧盟晴雨表 38.1 关于公众对科学和技术的理解和态度的调查可以作为一个例证,它描述了这样一种倾向,即将上面提到的技术至上的观点作为一个分析的模型,用来研究普通人的认识和决策。尽管欧盟晴雨表 38.1 研究报告的作者小心翼翼地避免过于强调知识与态度的联系——毕竟,在欧盟晴雨表 38.1 自身的研究中,这种联系表现得十分微弱,而偶然性很大(见《国家农业调查机构 INRA 和国际报告》,1993,82 页)。然而,在研究对科学和技术的态度时,将基础科学知识作为首要变量这种做法就极大地显示出设计者默认的前提^①,报告这样写道:“如今,对科学和技术的理解必需(a)有对科学事实基本了解;(b)明白用来检验现实模型的科学过程和方法。”(见《国家农业调查机构 INRA 和国际报告》,1993,19 页)这当然是正确的,但是社会知识和政治知识对理解社会中的科学和技术同样是至关重要的。

^① 由于设计欧盟晴雨表 38.1 研究是一个复杂的过程,欧洲共同体的委员所需的条件和信息可能与准备问卷的研究员有利益冲突,这一批判针对的是一个目标不够明确的团体。

此类知识包括 科学与技术与工业、政府的复杂关系 科学和技术得以发展的制度性安排 专业团体、工业、政治对研究项目和科学家个人的影响 科学专家与普通公众的争端——前者声称揭示真理 后者要求参与决策 因为决策带来的技术变革会影响他们的生活条件 科学与技术与道德、文化的关系 以及谁控制着技术的发展和运用,目的是什么等。欧盟晴雨表 38.1 调查和其他诸多研究为什么从未涉及过这些知识领域?若论及合理的对科学和技术的观点与态度的形成,理性决定的产生,则它们与科学事实和方法至少是同等重要的。 268

经验数据

有些研究说明 科学知识水平与对科学的态度或者对直接建立在科学之上的应用的态度是正相关的。然而,更多的研究却说明,它们之间的关系是多种多样的,通常很微弱,也十分复杂(非单调)。例如,如下两份资料就表明了科学知识 with 对科学的态度之间的联系十分细微。(a)亨南和皮特斯(Hennen & Peters,1990)对1986年切尔诺贝利灾难后德国举国上下关于核能的争论所作的分析。(b)魏德曼、休茨和皮特斯(Wiedemann, Schütz & Peters,1991)对阿尔登霍温(Aldenhoven)市(North Rhine - Westphalia, Aachen 附近的一个小自治市)因垃圾焚化炉规划在当地引起的一场争议所作的研究。在这两项研究中,在对普通大众(Hennen & Peters)和当地民众(Wiedemann 等人)的调查问卷中,包括了关于科学知识的问题(知识项)和对科学的态度的问题(态度项)。另外,在1989年11月及其后的一年内(1989年11月到1990年12月),研究人员两次调查了参与焚化炉争议的当地民众,这意味着作者不仅可以分析既定时间内公众知识水平和态度的关系,也能分析这种关系在两起讨论风波之间的变化。

切尔诺贝利研究(Hennen & Peters,1990)试图通过三个问题测试调查对象的知识水平:要求被访者答出西德现有核电站的数量、核能供电占全国电力消耗总量的比例以及西德使用的核反应堆的主要类型。每个问题都有四个备选项(还有一个选项是“不知道”),其中有一项是正确的。然后计算出“知识水平”指数,代表被访者正确答案的总量(理论值范围1~3)。魏德曼等人(Wiedemann et al.,1991)的研究是通过三个开放式问题测试调查对象的知识水平:规划中的垃圾焚化炉可处理的垃圾种类;参与此项工程的公司;负责办理许可手续的单位。由于焚化炉可以处理一种以上的废料,而且参与工程的公司不止一家,因此有8种可能的正确答案。然后再以与亨南和皮特斯(Hennen & Peters,1990)同样的方法计算出知识指数。由于被访者很少能答出两个以上的正确答案,所以答对3~8个问题的指数值都记为3。这样,知识指数值的范围同样是1~3。 269

两项研究都通过一个单独的问题来调查对该技术的态度。在切尔诺贝利研究中,被访者要从五种关于以后德国利用核能的态度中选出一项,答案包括从“立即停止核

能应用”到“尽可能多地利用核能”。同样,焚化炉研究中,被访者要回答他们对焚化厂的态度——支持、反对还是未定。(第四个选项——建不建焚化厂与被访者无关——很少有人选,本章不做分析。)

图 11-1 到图 11-3 显示了在亨南和皮特斯(Hennen & Peters, 1990)以及魏德曼等人(Wiedemann et al., 1991)的研究中,每个态度小组的平均知识水平。从这三个柱形图中,很明显可以看出知识水平与态度之间并不存在普遍的联系。图 11-1 和图 11-2 显示这两个变量是非单调关系,即从最肯定态度到最否定态度与从最多知识量到最少知识量的梯度不等。比如在图 11-1 中(切尔诺贝利研究),对核能持最肯定态度的被访者的知识水平最高,但持次否定态度的被访者知识水平排在第二位。图 11-2 和图 11-3 显示两者关系的形式会随着时间而大幅变动。对焚化炉争议第一风波的研究显示知识水平与态度的关系呈“U”型(态度未定的被访者的知识水平低于支持者与反对者)。数月后从第二风波得出的图示显示出一个单调关系的形式,递增方向与认为知识水平越高,态度越肯定的假说恰恰相反:反对者的知识水平要高于态度“未定”者和支持者。

270

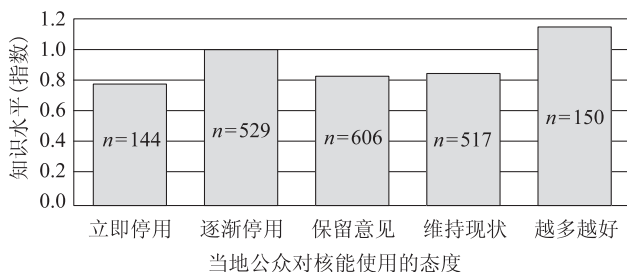


图 11-1 德国后切尔诺贝利时期的知识水平与对核能使用态度之间的经验的联系(1987)

数据来自“Tschernobyl” in der oeffentlichen Meinung der Bundesrepublik Deutschland - Risikowahrnehmung, politische Einstellungen und Informationsbewertung, [联邦德国的视角下的切尔诺贝利——风险理解、政治态度和评估](Report No. Juelich - Spez - 551), p. 23, by L. Hennen and H. P. Peters, 1990, Juelich, Germany, Research Center Juelich.

在焚化炉研究中,对第一风波和第二风波中各组知识水平变化与态度变化的分析显示,第一风波中态度未定者(即那些知识水平最低的人)在第二风波中已经比态度明确的小组获得了更多的知识。此外,态度未定者中了解得多的人比了解得少的人更容易持有反对意见(后者倾向于保持未定的态度)。在第一调查与第二调查之间的这段时间里,更多地了解与这个项目相关的知识跟态度的改变之间有中度的负相关。 $(r = -0.19, p \leq 0.1)$ 也就是说,了解这个项目越多的人比知识水平保持不变的人更容易持有否定态度。

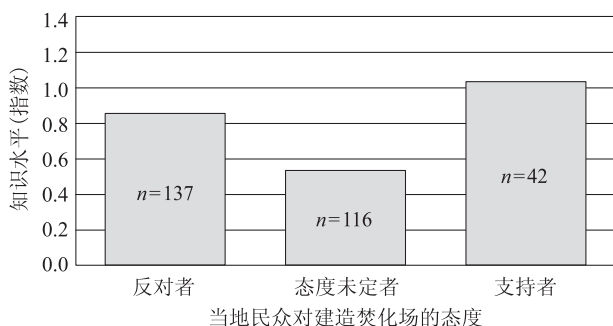


图 11-2 有关焚化场建造的知识水平与对其态度之间的经验性联系

这是从对规划场址附近的民众调查中得到的(第一风波的调查结果,1989年11月)。此表中使用的数据经过了作者对原始调查数据进行的再分析。调查所用方法的具体描述见《垃圾焚化设备规划所需的信息》(Information need concerning a planned waste incineration facility), by P. M. Wiedemann and H. P. Peters, 1991, Risk Analysis, 11 (《风险分析》), pp. 229 ~ 237。

这里提供的经验性数据也不支持认为知识水平和态度正相关的假设,这个结果与英国近期的一项研究(Evans & Durant, 1995)相一致。两者之间到底存在着何种关系,似乎取决于很多因素,尤其是特定的专项技术或技术工程。在以下的段落中,我将介绍一些有关态度与知识水平关系的假设,并简单地概括该如何运用这些假设来解释亨南和皮特斯(Hennen & Peters, 1990)和魏德曼等人(Wiedemann et al., 1991)报告中的经验性结果。

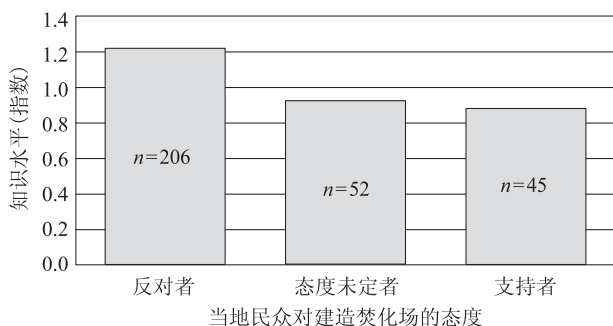


图 11-3 有关焚化场建造的知识水平与对其态度之间的经验联系

这是从对规划场址附近民众的调查得出的(对第二风波的调查结果,1990年11

月~12月)。此表中使用的数据经过了作者对原始调查数据的再分析。调查所用方法的具体描述见《垃圾焚化设备规划所需的信息》[(Information need concerning a planned waste incineration facility), by P. M. Wiedemann and H. P. Peters, 1991, Risk Analysis, 11(《风险分析》) pp. 229~237]。

有关态度与知识关系的假设

显而易见,在很多情况下,知识会影响意见。在某些情况下,排除人为或环境因素的影响,新知识可能完全改变意见和态度。但在大部分情况下,尤其在所谓的知识具有争议性,而且不确定性很明显时,决定是否相信新信息就很难,于是在普通人看来,这些新的信息就只是一些主观看法。此外,对于没有争议的事实,也会有不同的解释和评价。在复杂的事件中(大部分关于科学和技术的争议都是复杂的),态度和事实之间很少有直接的联系。因此,知识和态度的关系在某些情况下会与认为知识越多越支持科学和技术的假设相反。态度可能影响关注的内容和关注的强弱,进而影响信息的选择,最终影响到一个人的知识水平和结构。

273 由于各种潜在因素的影响,不同的经验性考查给出的知识水平与态度关系各不相同。其中的一些影响因素趋于使之得出单调关系(高知识水平与明确的肯定或否定态度相关联),而另一些则倾向于得出U型关系(知识水平越高,被访者的态度越极端)。我首先讨论一些可能导致对科学和技术产生单调态度的影响因素。

知识选择题的倾向性(方法的产物)。观测到的知识和态度的关系可能在很大程度上是由知识问题项(knowledge question)本身的提出方式决定的,因而是方法的产物。雷德(Rieder, 1995, p. 4)令人信服地证明,对不同的知识领域做出区分是一种行之有效的办法,因为在科学或技术的争议中,支持者和反对者会随着所拥有的专业知识领域的不同而不同。如果支持者和反对者要利用不同领域的知识形成和支持其态度,那么就需要制定一个制度化的程序,使得知识题的选择对双方都很公平,这一点至关重要。在切尔诺贝利研究中,三个知识题中有两个对核能的肯定方有利(可靠的核能供给),这些知识对核能的支持者比对反对者更有利。回过头看,知识系数显然有偏向性,对核能反对者不利。^①因此,毫不奇怪,最支持核能的那组被访者的知识系数分数最高,而最反对的那组最低。

1992年欧盟晴雨表关于公众对科学和技术的理解的调查可以再一次说明这个观点。在该调查中,当涉及不同国家的公众理解科学时,类似的方法偏向会影响国家的

^① 亨南和皮特斯及魏德曼等人在进行调查时都没有意识到这个方法论的问题。他们所关心的是怎样编写出既有唯一的、排他的正确答案,又应该与意见的形成有这种或那种关系的知识题。这两个标准中的任何一个都很难达到。

排名。对各知识项逐一查看 (INRA&Report International, 1993, pp. 152 ~ 164) 就可以发现, 国家排名在每一项上都是不同的。例如, 英国被访者在天文学问题中的得分低于希腊和葡萄牙的被访者 (问题 56 ~ 57), 而希腊和葡萄牙被访者在所有其他问题上比英国被访者出错要多。这些结果显示, 不同学科领域的知识项的分配情况及其所占比例都会对国家排名产生很大影响。整张问卷中若天文学的问题多, 就对希腊和葡萄牙被访者有利; 若是天文学的问题少, 就会对英国被访者有利。 274

赫顿 (Hutton, 1996) 注意到了学校的科学课程设置与公众理解科学的关系, 说, 公众对于在中学里设为主课的知识领域的知识了解得特别多。赫顿的发现加上那个似真的假设, 即学校的科学课程设置也会对问卷设计者在判断哪些知识有关时产生影响, 就可以解释为什么英国在公众理解科学方面位于各国前列 (INRA&International, 1993, 38 页)。这可能与下面这个事实有关, 即 1992 欧盟晴雨表调查中大部分知识问题是由盎格鲁撒克逊的研究员设计编排的, 他们很可能 (而且是无意识地) 倾向于选择能反映他们国家学校科学课程设置的问题。

1992 欧盟晴雨表调查中有一个甚至更为明显的文化偏向, 在第 60 题中, 实验方法被简单地等同于科学方法本身 (INRA&International, p. 1993, 42)。被访者要从题目给定的三种方案中选出来找出机器频繁发生故障的原因: (a) 与机器操作员交谈; (b) 运用与所用材料有关的科学知识; (c) 用实验的方法检测不同的材料。研究者认为只有实验方法才是正确答案 (INRA&International, 1993, p. 42)。在英国和同类文化的国家中拥有很高评价的英国经验论, 毫无疑问是设计这个问题及其标准答案的基础。

相比之下, 法、德等国更多地认为用理论推理法和观察法来完成这项任务更加“科学”。例如, 让一个合格的工程师去找机器故障的原因, 他或她不会考虑首先用实验法。着手一组耗资不菲的实验之前, 他或她最有可能先检查这台机器的构造, 看它是否符合一般设计原理。此外, 从与机器操作员交谈开始进行调查是一个好办法, 其作为故障的当事人, 说不定知道大致的原因。虽然最终经验性的证明确实需要进行实验, 但是理论的解释也是可能的 (而且更经济), 机器操作员虽然没有做过关于这个问题的全面实验分析, 但是, 或许也能给出可行的解决措施。 275

就解决这个问题而言, 这些非实验性的前期工作在英国不大可能就比别的国家效果差。而 1992 欧盟晴雨表第 60 题的出题人认为不可行, 这就是说, 他考虑的是由文化决定的理想状态, 而没有考虑到实践中的差异。因此, 对这个问题的回答只能说明在某些国家, 实验方法与科学方法的关联更紧密, 而在另一些国家, 同样在科学中发展完善的理论推理法或观察法对于人们把什么当作科学方法有更大的影响。

如果要比较不同被调查组 (如不同态度组或不同文化组) 的知识水平, 用来测试知识的调查项必须通过一个制度化程序进行选定, 这样才能考虑到这个因素——不同被访组对不同领域的知识有不同的重视。因此, 要分析技术工程的支持者和反对者都了

解哪些知识,首先必须弄清楚双方各用什么“事实”来支持他们的论点。在跨文化比较各国的科学素养时(如欧盟晴雨表调查),只有在对所有国家的学校科学课程设置都进行了分析之后,才能选定知识项。

综上所述,对于有教养的或者有科学素养的公民的知识领域进行标准化评估,不可避免地会影响到知识结构的建构过程。因此,有必要就知识项的选定程序和既选题目的标准化前提展开一场深入的讨论。

276 可接触信源(information source)的不对称性。人们通过哪些信源形成对特定事件的看法,一定程度上决定于他们对那些信源的信赖程度。而且,在关于技术的争议中,对信源的信赖程度与该信源同被访者态度的一致程度有关(Peters, 1992)。如果在争议性事件中,一方的信源比另一方更容易被接受(例如,由于动议者使用的公关策略不同或由于大众媒体对信源的使用不均衡),那么最初赞同发布信息较多一方的人,会比不赞同那些信息的人更多地去了解这项争议性工程,进而发现他们所接触到的信息来源更为可信,由此更广泛地加以运用。

在焚化炉研究中,支持者和反对者的知识量在第一风波到第二风波之间所发生的变化就可能与这个过程有关。在那段时间里,当地的公共讨论是被项目的反对者所主导的。反对(被大部分当地的民众支持建造的)焚化场的活动家在当地报纸上的发言比支持者更加频繁。从事此项工程的公司所采用的公关策略是,只着眼于当地少数舆论领袖(opinion leader),而避免与公众进行交流。此外,为了公开证明他们的观点,反对者做的准备比支持者充分,也更经常地与亲戚朋友谈论这项工程。因此,工程的反对者通过可信的信源(大众媒体和人际传播)比支持者更多地宣传自己,公众对可接触的支持者的信源信赖度较低。

态度形成方法的差异性。一项技术或工程有其特色和正负两方面的影响,详细的信息对态度的形成和基于成本效益分析所做出的决策尤为重要。然而,马祖(Mazur, 1985)认为,通过其他方式也能形成态度和做出决策,这些方式不一定是非理性的,也需要详细的科学和技术信息。例如,一些技术会被视为违背了不可触犯的伦理原则。这类事件大多与特定的医学技术有关,如器官移植、堕胎或者使用匿名捐献者的精子进行人工授精。有时,决定态度和决策的是一些引发恐惧、厌恶或其他强烈情感的细节,而非基于事实的论证。意识形态或不公开的企图也会使某些技术的支持者或反对者出于某种别的目的去支持或者反对,而与技术本身直接的优点和缺点无关(如声明反对核能,是为了保护资本主义或政府形态;支持核能,是为了增强或保存国家力量)。此外,态度的形成也有可能完全出于个人利益。在这种情况下,态度的形成可能仅仅取决于一个动机(如:经济利润、政治权力或个人风险的最小化),与其他方面基本无关。

每个人形成态度的方式不同,对详细信息的利用方式就大不相同。因而,他们需

求的信息、搜寻信息的行为和知识水平也会不同。因为每个人形成态度的方式似乎与态度有关,所以知识水平也会随着态度的不同而不同。举个例子,一项既定技术的支持者,可能主要通过计算成本效益来形成他们的态度,而坚决反对者可能更多地诉诸于道德观点、意识形态取向和情感。(这并不是说只有反对者才受道德观点、意识形态取向和情感所左右。)

在切尔诺贝利研究中,表示坚决反对核能(立即停用)的态度组并不符合最终得出的整体 U 型关系图。这个小组与中度反对(逐渐停用)组在知识方面相去甚远,而在其他大部分变量上则差别甚微,说明这两组态度的形成过程是不同的。情感动机(害怕德国会遭到同切尔诺贝利一样的核灾难)可能在坚决反对核能的小组中起重要作用,而中度反对小组的态度可能更多地是基于对撤除核能应用的成本效益的计算。

至此为止,我们提到的调查都倾向于得出知识水平和态度的单调关系。下一部分讨论的影响因素将给出 U 型关系。

与“相关性”(involvement)相连的极端态度和知识水平。社会心理学中,这是一个基本常识,即相关性——说明个人与问题关联程度的变量——通常与极端态度有密切关系。相比之下,相关性高会导致较为极端的态度(肯定或否定),相关性低则容易导致漠不关心的态度。

佩蒂和凯西欧卜(Petty & Cacioppo, 1986)在其有很大影响的详略相关模型(model of elaboration likelihood)中假设了一种相关性与态度形成方式之间存在的特定关系。他们区分出“中心”和“外围”的说服路线(详见第三页)。走中心路线时,接受者仔细地查看说服性信息,并检查论证质量。而走外围路线时,接受者仅浮光掠影地了解信息,就根据一些简单的“细节”(cue)做出反应(p. 18)。按照这个模型的一个主要假设,相关性高是导致接受者走中心路线查阅信息的因素之一,相关性低导致边缘路线。很明显,中心路线比边缘路线更需要调动并激发出更多的知识。

由是,极端态度和知识水平都被视为与相关性有关。这个假设意味着即使极端态度和知识水平之间不存在直接的因果联系,但是这两个变量之间仍然有统计学上的联系。从极端态度和知识水平之间的单调关系中可以得出态度取向(如,支持或反对)和知识水平之间的 U 型函数关系。焚化炉第一风波研究数据很清楚地说明了这样一种关系,切尔诺贝利研究数据也提供了稍弱一点的说明。

巩固立场、说服他人作为获取知识的动机。另一种机制也会导致所测出的态度和知识水平之间存在 U 型关系。形成个人观点也许不是唯一的甚至最重要的获取知识的动力。搜寻知识的一个重要动力是说服他人接受自己的观点或态度。因为说服需要说理,一个人若想巩固自己的立场、并/或使别人信服,就要获取知识以备随时应对这种情况。

维护自身态度的需要以及企图说服他人的念头很有可能与态度背后的信念有关。与大多数人相比,态度极端的人更需要证明他们的观点,说理的难度也更大。此外,企图

说服他人的念头与相关性的联系最为紧密。因为极端态度与相关性有关,人们可以预期态度相对极端的人更急于说服他人,于是他会仔细地搜寻查看信息以备论辩。焚化炉研究提供了支持这一假设的证据,支持者和反对者比态度未定的人发言更加踊跃,他们在私下交谈时尽力说服别人,也在公开场合宣讲他们的观点(Wiedemann et al., 1991)。

研究得出的函数关系的形状可以反映出上面提到的诸多影响因素的综合效果,这些因素可能相互加强,也可能相互抵消。因而一般而言,没有理由认为知识水平与对科学和技术的态度是正相关的,也就更没有理由认为信息攻势可以将否定的或中性的态度转变为肯定的态度。

专家和外行关系的重新认识

279 对专业知识的掌握程度可以作为区分专家和普通人的主要特征,人们也经常遇到二者的观点和态度截然分立的情况,普通人站在一边,某项技术的专家共同体则站在另一边(Rothman, 1990)。乍看上去,认为态度的差异是因为存在知识梯度(knowledge gradient)的观点似乎是合理的。但是前一部分已经表明,认为公众的科学和技术知识与其对科学和技术的态度正相关的看法,无论在经验上还是理论上,都没有得到支持。知识水平与态度之间并没有确定的关系。因此,普通人与专家共同体的态度差异不能归咎于知识的差异。

如果知识梯度不是决定专家和普通人之间态度差异的主要因素,那么应该如何解释那些差异呢?似乎有必要留心并集中研究除知识以外的其他因素。在下面的段落中,我将讨论其他可能导致专家和普通人产生差异,并比事实性知识更能够影响对技术的态度的一些因素。表 11-1 归纳出了一些关于认知与态度形成过程中,专家和普通人之间可能的相关差异。我们可以通过这种思维模型方法,以及对隐性价值观、前提和框架的建构主义分析来确认这些差异。

表 11-1 认知与态度的形成过程:有关专家和普通人之间潜在差异的假设

差异方面	科学专家	普通人
知识系统和理性观念	专业知识和专业视点 科学概念与语言 从真理角度评价知识	常识和日常视点 日常概念与语言 从实用角度评价知识
相关的框架与价值取向	思维模式中科学和技术因素占主导 精确而严密地定义问题 从社会水平权衡成本和效益 将技术和经济效益作为重要的价值取向	思维模式中社会因素占主导 模糊而宽泛地定义问题 从个体水平权衡成本和效益 将公平作为重要的价值取向
对控制的理解与倾向	倾向于行政和技术性的控制 对科学和技术的信赖度高 将技术视为是一种工具	倾向于个体的控制 对科学和技术的信赖度有限 将技术视为是对环境的一种威胁

可以推断,普通人使用的标准——未必不够合理、不够老练(如,价值观)——与专家评定技术优缺点时的标准不同。他们会考虑到专家在成本效益分析中未考虑的影响因素,因为那些因素或者属于比较极端的猜想,或者难以量化,或者看起来毫不相关。此外,普通人在技术控制能力方面与专家完全不同。开发和掌握某项技术的专家的主流观点是,技术是一种工具,人类用它来实现自己的目标。例如,德国的科学领袖休伯特·马克勒(Hubert Markl)^①把人类和技术的关系比作鸟儿和它的翅膀(Markl, 1993)。正如鸟儿展翅的时候不会担心一样,人类使用技术时也不该担心。这个修辞把技术比为人体的延伸。因为科学家们属于开发并控制这些技术的专业团体,他们容易接受这种观点。然而,普通人几乎无法参与对技术的控制,他们更容易接受另一种观点。对他们来说,技术属于无法控制且潜藏危险的领域,有必要进行防范。无论是将科学与技术视为一种工具还是一种必须适应的限制条件,都很可能是影响态度形成过程的关键性因素。因而,普通人与专家之间的一个重要区别就在于他们与技术的关系分别是被动的和主动的。280

普通人和专家之间的社会关系会影响普通人是否乐意接受专家提出的观点与态度的另一个方面。通常,这一侧面被归入所谓的信赖与可信度(trust and credibility)之列。然而,将可信度理解为仅能引导人们排斥或接受信息的线性概念是不充分的。一个人如何看待制造并传播科学信息的人,不仅能决定在其个人态度构成中包含哪些信息,而且将决定他如何利用那些信息。

在焚化炉研究(Wiedemann et al., 1991)使用的调查问卷中,有些问题要求被访者就专家的一些说法表示同意或反对(见表11-2)。这次对认知情况的初步调查考虑了三个侧面:(a)专家和普通人之间的社会距离(1、2项);(b)专家的客观性(3、4项);(c)科学知识的模糊性(ambiguity,第5、6项)。这几方面被视为关于科学和技术的全面思维模型的一部分。281

表11-2中显示的调查结果表明,大约有一半人(在已经提到的有关焚化场的争论中)觉得他们与专家之间有社会距离。甚至更多的人怀疑专家不能摆脱利益因素,并怀疑他们是否能做出客观的分析。但最有趣的是,很大一部分人认为即使专家确实遵循科学方法,科学也不是总能给出明确的解决方法。例如,专家们的立场分歧不总是被解释为一方或双方的有意操控或者错误,而是被理解为“一枚硬币的两面”,也就是说,取决于个体的视角。这种朴素的认识论观点与建构主义科学观是一致的,或许要比很多科学家幼稚的实证主义认识论更为成熟。

普通人对科学、社会角色和专家既定利益怀有什么样的信念?对此做出的描述性分析本身就非常有吸引力。如果从这种信念的角度出发,对被访亚群体、不同类型的

^① 德国马普学会(Max Planck Society)主席。——校者注

专家以及公共讨论的不同领域进行比较,就更有意思了。再进一步,这种分析可以使
我们确定,不同的科学和技术观念和对科学家与专家的不同看法将对其科学和技术态
度产生影响。

不言而喻,技术属于社会技术系统,它们不单是由科学创新发展而来的,而是来自
科学、政治、工业和消费者间的互动。甚至狭义地评定一项技术的风险,也不应仅考虑
技术设计的细节,还应考虑到它在现实使用中的社会经济语境。了解是谁通过什么程
序设定安全标准,谁检查这些标准的执行情况,谁开发应用这项技术,以及谁从中获
利,是十分重要的。公众是否接受这些社会技术系统,取决于社会政治和技术两个方
面。例如,在德国,一桩“社会事件”(德国核能工业内部的受贿丑闻)与切尔诺贝利灾
282 难(Peter Albrecht & Stegelmann, 1990)同样都会影响公众对核能的态度。对技术接受
(technology acceptance)的任何分析都必须考虑该技术在开发和应用过程中的社会政
治语境。

表 11-2 德国当地的社区成员对专家的理解,1990

调 查 项 目	赞同者 / %
1. 专家只关心他们的专业领域,不考虑公众真正担心的问题。	56
2. 专家的工作是面向公众需求的。毕竟,很多专家自己也有家有孩子。	55
3. 专家的话有科学分析的根据,因此是客观的。	46
4. 专家并不是完全中立的,谁给他们发薪水他们就为谁说话。	81
5. 只要专家们都坚持科学的立场,他们之间就不会出现分歧。	26
6. 科学不是总能给出明确的解决方案,因此专家之间经常出现分歧。	94

注 n = 313 以上使用的数据来自一次在德国 North Rhine Westphalia 就焚化场规划对附近居民进行
的调查(第二风波,1990 年 11 ~ 12 月)。调查方法的具体描述见《垃圾焚化设备规划所需的信息》[(Information need concerning a planned waste incineration facility), by P. M. Wiedemann and
H. P. Peters, 1991, Risk Analysis, 11(《风险分析》), pp. 229 ~ 237]。

至此,这些论证绝不是意在抨击科学、教育体制以及在论战中向公众提供科学与
技术信息的执行者。正相反,公众应该十分方便地接触到这类,以及其他各类有用信
息。然而,就形成态度和做出决策而言,科学信息对普通人来说不可能像对专家那样
至关重要。普通人即使利用这些信息,他们也会根据自己的理性原则加以利用。若不
了解这些理性原则,提高科学和技术素养对态度的影响仍然是难以预料的。毕竟,科
学或技术事实无法不言自明,它们必须在一个具有解释性框架的语境中被赋予意义。

小结 ,以及对进一步研究的建议

本章开篇批判了认为科学素养与对现代科学的肯定态度之间有紧密联系的流行观点。随后给出了反驳那些观点的经验证据和理论思辨。 283

沿着这条思路可以得出三个结论 :第一 ,通常 ,科学和技术知识与对科学和技术的态度之间的联系十分复杂 ,而且随着时间的变化在不同领域中各不相同 ;第二 ,技术属于社会技术系统 ,所以与其评价能力相关的不仅局限于科学和技术知识 ,还包括其他专业领域的知识(如经济、政治、社会学知识) ;第三 ,普通人和专家对技术的评估之所以不同 ,不一定是因为普通人的科学和技术能力差 ,而可能源于外行评判优缺点的模式和他们在技术控制方面的地位 ,往往与专家的评判模式和控制地位不同。探究公众对技术的态度 ,要做的远不止是弄清普通公众的科学和技术知识水平。本章最后 ,我将提出未来公众科学和技术态度研究可能取得扩展的三个方向。

研究普通人对科学和技术的主观看法

分析公众的知识结构和思维模式对理解人们运用信息形成观点和态度的方式至关重要。这些认知结构决定着公众态度的形成是否以及与哪些事实性知识有关。因此 ,分析普通人在技术方面的知识结构和思维模式是最重要的。对主观看法的探究主要属于定性研究的范畴 ,而定量研究可以用来测定这些看法对于不同国家不同人群 ,在面对不同的技术时出现的频率。已经有大量的社会学和心理学文献建立在对科学和技术争议的案例研究之上(如 ,Jungermann , Rohmann & Wiedemann ,1991 ;Nelkin , 1992) ,也建立在对技术及其影响的主观看法的分析之上(如 ,Bostrom ,Morgan ,Fischhoff & Read ,1994 ;Dannmen ,Van der Lanns & Midden ,1990) ,这些研究可以成为进一步研究的基础 ,以分析那些能决定对科学和技术态度的认知因素。 284

拓展公众理解科学与技术的概念

如果把对科学与技术的理解等同于对科学与技术知识的掌握和对科学方法论的理解 ,那就太狭隘了。还有许多同样重要的相关问题值得研究。比如 ,关于科学政策、科学与工业的关系、科学体系的建制、科学活动的规则以及以科学为基础的技术 ,公众默认的和了解的是什么？公众怎样看待科学家和技术人员在动机与建制方面的局限性？公众使用什么标准来判别宣称的事实的真实性？科学权威之所以成为权威 ,是因为社会认可他们所宣称的接近真理的特权 ,他们怎样调和那种认为他们的合法性仅仅来自于默认和虚伪的民主信念？

研究公共讨论中公众对专家信息的尊重态度和接触途径

如果科学与技术价值和利益方面并不是中性的(至少在争议性的领域内),了解公众怎样定义他们与专家的关系是十分重要的。他们是否因为觉得专家们忽视了他们所关心的,而认为那些反专家(counterexperts)是“他们”的专家?公众是期望科学专家成为可以裁定相互矛盾的宣称事实的法官,还是相反,觉得专家仅仅是经济和政治强权的工具?在政治决策的制定中,公众赋予专家以什么样的角色?沿着这一思路,可以产生一个行之有效的范式转移,从“公众对科学理解”转为“公众对科学专业知识和专家的评价与利用”。

第十二章 信息在新生生物技术的引入和社会规范中的角色^①

287

厄林·耶尔索埃

丹麦关于新生物学技术的争论可以作为讨论公众理解科学与技术的案例。在回顾了这场争论,并讨论了关于公众理解生物技术的调查之后,我认为在丹麦有一种特殊的对新生生物技术的“批判性接受”(critical acceptance),其特征在于:公众普遍持有批判性的态度,只是在一定程度上同意和信赖社会对生物技术的规范(regulation)。正如本章所言,批判性接受在总体上可以理解为丹麦政治文化特点的反映;具体来说,它可以视为20世纪80年代丹麦新生生物技术之争的结果。在这些过程中,信息本身仅仅是五花八门的各种争论和政治讨论的要素之一,并不是重要的角色。规范行为对批判性接受的萌生也起到了重要的作用。因此,信息的影响依赖于社会和历史背景。信息本身,必须在它与社会政治争论的大背景的关系之中以及它与各种相关群体和机构的学习过程的关系之中,才能为人们所认识。

欧盟晴雨表关于科学与技术的调查,十分重视知识对于公众的科学和技术态度的重要性。知识的多角度测量、知识变量的建构、变量与态度测量之间的对应表格(cross-tabulations),三者一起构成了这次调查的显著特点。这种对知识的强调显然源自于一种潜在的假设:知识和态度是正相关的。

同时,欧盟晴雨表还强调把因科学与技术产生的风险和机会的“实情”告诉公众,因为他们假定,随着专家对相关风险的看法为公众所知,这些信息将会促进大众对新生生物技术的接受。对此,社会科学家以及其他一些公众理解科学与技术的研究者常常予以反驳和批判。尽管科学和技术的决策者和专家之中还有人保持上述看法,但是,真正坚持的已经没有人了。 288

知识的问题牵涉到与公众理解科学与技术有关的社会利益和矛盾。因此,信息问题也是科学技术政策的民主问题。简言之,是谁在提供信息?提供的是一种什么样的信息?这种信息的社会政治背景如何?在为了使公众能够影响科技决策而创造条件

^① 本文是丹麦社会科学研究委员会支持下开展的一个研究项目(批准号:9500780)的初步工作结果。该研究名为“生物技术和丹麦公众”,是欧洲委员会的联合行动(B104/CT95/0043)——“生物技术和欧洲公众”研究的一部分。丹麦研究小组其余的成员包括 Jesper Lassen、Arne Thing Mortensen、Helle Frederiksen 和 Mercy Wambui Kamara。

的过程中,信息的功能是什么?

关于信息功能的线性观点——即信息影响态度,然后导致一种对科学与技术的更加“理性的”看法——与这样一个简单模型异曲同工:信息使讨论更加充分,从而令决策更加民主。根据这个模型,问题并不在于民主,而在于技术:如何提高信息活动的效率,使其目标更加明确。当然,在这种简单的思路里,谁给予公众信息、公众如何利用信息等基本问题被忽略了。经验表明,信息必须和相关人士的需要或经历联系起来才有意义可言,信息至少应该具有某种应用的可能性,比如能提高人们影响决策的能力,使人们感到这些信息是重要的。

由此使我们看到科学和技术信息的一个重要意义:信息必须被视为是全方位争论和政治讨论的一种要素。客观的、脱离社会政治语境的信息并不存在。这里所说的“社会政治语境”包括如下问题:规范的真实动机、规范的历史以及国家政治文化的大问题;信息运动的早期案例、公众争论;有疑问的技术领域对工农业的影响及其在社会经济上的重要性;专家以及其他职业人士的角色;草根组织(grass-root organization)的角色和经历。

289 在本文接下来的内容中,我打算以丹麦新生物技术的争论为例,来说明前面的一些观点。由于关注面很广,我不会深入地展开讨论前面所提到的社会政治语境中的所有问题。我将描述争论和信息运动的进展,并把这种进展与丹麦对新生物技术予以规范的历史联系起来,与基因技术在工业应用中的一些最重要的事件联系起来。此外,还会涉及信息运动的早期案例,并略微提及政治文化,但不会面面俱到。尽管存在这样的限制,这些讨论也足够表达我的观点了。在我看来,信息和一系列背景环境之间有着复杂的相互作用,因此,要说明科学和技术信息的角色或功能,简单的或无语境的模型是不够的。我对信息活动语境的强调,可能更甚于对活动本身的强调。此外,本文关注的焦点,一是公众的争论,二是信息向普通大众的扩散。从长远来看,通过改变学校教育来改变公众为接受和利用科学与技术信息所做的准备,也不是不可能的事情。

丹麦的生物技术

近年来,很多有关丹麦新生物技术的讨论以及公众的反应都把注意力集中在一个明显的矛盾上。这和欧盟晴雨表在1991年和1993年所发现的丹麦人对于生物技术和基因工程问题的思考有关(欧盟晴雨表1993):

——和欧盟的平均水平相比,丹麦人对基因工程能够改善生活的期望值非常低。

——对于生物技术和基因工程的应用可能带来的环境风险和人体健康风险,丹麦人有着最高程度的警觉。

然而,同时:

——丹麦人对生物技术和基因工程研究的大力支持,接近于和略高于欧盟的平均水平。

——丹麦人所具有的生物技术和基因工程的知识水平,相当于欧盟的最高水平。

这些调查中的提问方式还存在很多方法上的问题。^① 如果人们按照数据表面所提供的结果来接受欧盟晴雨表在 1991 年和 1993 年的发现,那么,至少有两点需要考虑:第一,对基因工程正面作用的低预期以及建立在生物技术和基因工程的高知识水平基础上的高风险意识,很值得关注;第二点,也是更重要的:丹麦人相对较高的支持程度与高水平的风险意识以及对正面作用的低预期,应该是社会经验和学习过程的一个结果。

有人对欧盟晴雨表 1991 年和 1993 年丹麦调查的结果做出了一个概括性的解释。比如,有人大胆猜测:丹麦公众对其政府有着相对较高的信赖(Cantley, 1992; Institut National de Recherche Agricole [INRA] & Marlier, 1993)。也有人指出了丹麦争论的特点——工业家、科学家、环境学家等人之间的媒体之争被继之以广泛的公众争论

^① 欧盟晴雨表针对生物技术和基因工程研究中的不同领域,提出一系列问题,由此得出关于风险感知和支持的调查结果。首先,对这些领域的描述,都有频繁使用正面词汇的特点,比如:改善、有用的、更好的质量,等等。除此之外,大部分的这类描述都表现出对新生物技术的正面看法,使回答者很容易被误导。第二,值得注意的还有:对于除草剂的抗性竟然只字未提。而这种抗性在 1993 年以前,一直都是植物生物技术发展中最重要领域。相反,1993 年以前并不很重要的食品质量改善问题,却在两项中被提到了。第三,基因工程是很多科学家都在研究的领域,然而,它可能带来的负面效应却完全没有被提到,比如转基因植物放回自然以后可能造成的生态后果。描述中的正面偏见很有可能是造成欧盟晴雨表结果中对比高度、全面支持的原因之一。当然,改变这些描述,并不会很明显地改变丹麦人的答案相对于欧盟平均水平的排名。我在本章中的讨论是基于这样一个假设:丹麦人答案的排名代表了一定程度的现实,当然可能不是绝对水平。第四,关于知识的问题,主要是一些合乎规范的、教科书式的问题。对于被访问者“是否有能力对生物技术和基因工程的具体应用提出意见”,这些回答说明不了什么问题。经验显示:由于外行人缺乏以科学为基础的知识,专家常常看轻他们的这种能力。最后,对于“基因工程是否能够改善‘我们的生活方式’”这种非常笼统的问题,大部分人不能很容易地给出答案,只有那些明确支持或者明确反对基因工程的人才能毫无困难地回答出来。另外,“我们的生活方式”这种表述在这里是很模糊的。对于上述问题的回答,只能非常粗略地给出一个大致方向。我们完全不清楚的是:在对待生物技术和基因工程各个方面的具体态度之间,不同的回答者是如何找到平衡点的?

291 (Teknologinavnet, 1994)。我认为,在欧盟晴雨表的结果所显示的情况背后,有着更为复杂的发展过程。这种解释要求我们运用一种历史的方法,把注意力同时放在两个方面:一是生物技术和基因工程的争论和政策进程,二是有关丹麦科技和环境问题的公众话题的更一般的特点。

为了强调在广泛的争论和政治讨论中理解信息角色的重要性,我试着以公众话题的变化作为后文划分时期的依据。时期的划分总是会有些问题。有人可能会对变化发生的具体时间和环境以及划分的标准有不同看法。有意思的是,那些以不同的分析方法为依据的划分和我的划分其实没有多少差别。某些发展模式的重大转变具有多维度变化的特征,比如政治结构、工业活动以及争论强度等的变化。因此,公众新生物技术话题的不同时期,应该相当于媒体中这一主题文章的数量多寡(Teknologinavnet, 1994)或者创新周期的不同阶段的交替(参见 Baark & Jamison, 1990)。

1985 年以前:无规范—有限的争论

20 世纪 70 年代,丹麦公众关于新生物技术的争论还十分有限。1973 年和 1975 年,阿撒拉墨会议(Asilomar conferences)在丹麦报刊上发表了一些文章,但还不是真正的争论。那些文章是给学术圈内部人看的。

但是,丹麦一些对新生物技术感兴趣的研究者并没有对美国 1975 年基因工程延期偿付之后有关安全问题的激烈争论视而不见。早在 1976 年,丹麦的四个研究委员会^①就任命了一个旨在登记和监控丹麦基因工程研究项目的注册委员会。该注册委员会还需要为一个更长设的丹麦基因工程的公共控制组织提供建议。在缺乏规则和框架的情况下,注册委员会遵循美国 1976 年采用的 NIH 方针,结束了延期偿付。

很明显,研究委员会希望通过建立注册委员会,在丹麦引起一场与美国相类似的争论(Toft, 1985a)。1977 年,注册委员会公布了第一份报告,包括一系列规范和控制丹麦基因工程的建议,其中最重要的一项是:建立一个更长久的责任机构来承担上述责任。然而,这个责任机构一直没有建立起来。六年后的 1983 年,内务部长才任命了另一个委员会来筹备这个责任机构的建立(见下文)。

向基因工程项目注册委员会的通报是自愿的,项目的相关信息属于机密,不能为人们所公开获得。这种设置遭到了批评,但是并没有引起很大的争论。直到 1982

^① 丹麦的研究委员会(The Danish research councils)是研究部(Ministry of Research)下属的公共机构。它们有三个功能:为其他公众机构和组织提供建议,对申请财政支持的研究项目给予资助,促进特定研究领域的发展。

年,关于生物技术和基因工程的主流话题才起了变化。1982 年以前,关于这个主题好像并不存在真正的冲突。20 世纪 70 年代末,延期偿付离人们远去,基因工程的研究相比以前变成一种更加确定的活动,曾经在媒体报道中占优势的风险之争也慢慢降温。

人类基因工程可能是这个年代最引人注目的问题。1980 年前后,哥本哈根国家医院的体外受精试验,引发了一场关于试管婴儿的争论。虽然这个医学领域的事件并不是一个基因技术的例子,但是在媒体上的争论仍然扩大了,人类转基因更改的图景——“勇敢的新世界”^①——也被包括在内。1980 年,来自丹麦自由党的议员(MP)本乔恩·艾尔姆奎斯特(Bjorn Elmquist),在议会中向内务部部长指出了一些问题。部长认为没有理由采取任何措施,于是,艾尔姆奎斯特转向欧洲理事会,提出了限制发展的建议。

293

这场人类基因之争引发了一系列事件,包括公众听证会、规范以及 1987 年伦理委员会的成立,其发展过程在很多方面类似于在农业和工业中使用转基因生物(GMOs)的相关情况。在本文余下的部分中,我将着重讨论工业和农业中的 GMOs 问题。

20 世纪 70 年代还存在着—场在理论性和批判性上更强的争论,争论主题是诸如还原论和生态学之类的问题,其中还讨论了新生物技术范式的基础。一份科学家评论期刊(Naturkampen)对这场争论进行了追踪报道。1981 年,争论发生了重大变化,其领袖人物开始强调新生生物技术的正面可能性,比如,它可以作为解决环境问题的一种方法,可以用毒性更小、耗能更少的生物产品来代替化学合成物。

总之,在 20 世纪 80 年代以前,关于生物技术的公众话题一直被限制在知识分子和专家的小群体内。发展过程中并不存在深刻的矛盾冲突,研究者似乎是成功地预言了基因工程之争,也成功地避免了规范。在这种背景下,基因工程的信息很少被传达给普通大众,而增加公众知识的相关措施也没有得到实施。

20 世纪 70 年代的核能源之争

20 世纪 70 年代,在另一个技术领域——核能源中,政治冲突、极其激烈的争论和公共信息活动三者并存。70 年代早期,电力公司打算在丹麦修筑核电站。随后,1974

① 这次争论的扩展有一定的意义,因为玻璃受精的引进被很多人视为迈向更大发展的第一步。另一方面,在公众争论和公众理解中,尤其是在争论的早期阶段中,存在着一种趋势,即基因工程的各个方面开始相互交织。所有应用领域的例子都能证明,基因更改被看作是主要的问题。一件有趣的事情证明了这种趋势对争论的影响,注册委员会的一位成员对 1980 年的人类基因之争发表评论,他对一位新闻记者说:“基因的利用并不只限于试管婴儿”(Christensen,1980)。他认为:人类基因之争,已经阻碍了农业和工业中基因工程的发展。

年1月,一个名为“核能信息组织”(OOA)的NGO非政府组织成立了。该组织发起了一系列有关核能的争论和信息攻势,并参与了反对核动力的政治运动。他们的运动有一个口号:核能-决不(Nuclear power - no thank you)!这就是后来世界闻名的“太阳徽”。1975年,仅仅距离哥本哈根及其150万人口16英里的瑞典核电站Barseback开始运营,进一步激化了有关核能的争论。1970年代后半期出现了众多反对核动力的示威游行和集体宣言,参加者多达5万人。

294 另一方面,丹麦政府和大部分丹麦政党打算促进核能源的发展,在能源危机之后用它来代替化石燃料。1974年11月,政府决定出资,开展一场关于能源问题的公共信息运动。鉴于需要有一个独立的实体来操作这次信息运动,能源信息委员会把任命独立实体成员的责任,交给了丹麦青少年和成人教育联合委员会(Dansk Folkeoplysningssamråd)。后者是各种青少年和成人大众教育(或者“公众启蒙”)机构之上的一个总组织。信息活动的目的在于让所有观点都能被表达出来,而且应该包括核能源的问题。能源信息委员会发行了一系列书刊和小型出版物,并对当地诸如小组讨论或信息活动等安排给予财政支持(Mikkelsen & Olesen, 1991)。^①

这场公共信息运动对已经很激烈的争论来说,无疑是火上浇油。1976年,丹麦政府决定不再资助这场运动,声称没有继续下去的必要。政府并不打算对核能源问题表态,然而,形势渐渐明朗化:大多数丹麦公众反对核电站。核能源问题一直悬而未决,直到1985年,议会中的多数派才最终决定:核动力不应该包括在丹麦的能源计划之中。

当生物技术在20世纪80年代成为一个争论焦点时,上述核能源之争的结果就成为新技术信息和争论之中很重要的一部分经验。尽管政府试图通过信息运动在公众中获得共识,但是,更广泛的活动,包括逐渐增大的公众阻力和OOA发起的各种运动,却改变了争论的背景。整个20世纪70年代,核争论思潮的两极分化都十分严重。

1982 - 1985年:工业利益带来的变化

295 20世纪80年代早期,有关新生物技术的争论扩大了。丹麦的一些生物技术公司表现出了对新生物技术产业的兴趣。在1981年4月的一次丹麦工程师会议上,丹麦最大的公司诺和(Novo)^②的研究主任,向同组的两名议员抱怨缺乏合格的生物技术人员。他呼吁一种更加积极的把该科学领域的高等教育优先权考虑在内的公共政策。

^① 这场信息运动持续了两年,一共花费了280万丹麦克朗(相当于50万美元),其中大约50%用来发行出版物,大约20%用来支持当地的争论,有456个当地的活动安排得到了资助。

^② Novo Industri A/S,诺和公司,世界顶级制药公司,1925年成立。2000年与另外一家顶级制药公司Nordisk Gentofte A/S合并,成立诺和诺德公司。——校者注

这番话出现在媒体的报道中,引发了广泛的争论。人们还发现:作为世界领先的胰岛素和酶的生产商之一,诺和已经开始研究基因技术。鉴于美国 Genentech 公司^①最近发布消息,声称他们已经测试了能够制造人体胰岛素的转基因细菌(Gensplejserne, 1981),诺和面临很大的压力。1981年,技术委员会为基因工程设立了一个专门小组,其成员的工作就是为促进该领域的研究和教育事业提供咨询。这里的技术委员会是工业部的下属机构,负责对大部分公共工业的 R&D 资助。

1982 年底,注册委员会收到了来自诺和的第一份生产申报。诺和打算利用 GMOs 开始试验性地生产一种酶——麦芽基因淀粉酶。考虑到机密性的原则,注册委员会没有把这个计划公之于众。公众是从 1982 年诺和年度报告的一则通知里得到这个消息的。当时,丹麦所有关于基因工程的活动都被隐瞒着。鉴于如此高的保密程度,这份通知尽管没有透露该生产计划的具体细节,仍然可以视为一种相对坦白的策略。我们可以假设:“揭秘”是诺和用来测试公众对该计划作何反应的一种手段(Toft, 1985b)。

虽然关于生物技术的公众争论仍然十分微弱,但是,丹麦工业所表现出的对生物技术发展及其产业的显著兴趣,仍然在报纸上和学术会议中引起了人们的讨论,部分政治家开始参与其中。一位想要促进丹麦生物技术发展的社会民主人士提倡,把公共控制和公共规范同技术评估一样,作为了解此类发展的结果的一种方法(Hilden, 1981)。

随后,就在技术委员会为基因工程设立筹备小组的时候,丹麦工程师协会的周刊上刊登了一篇社论,对公共规范的缺乏提出了批判:

核动力之争表明:如果想把某项技术应用到研究领域和工业生产中,公众的安全感或者安全感的缺乏是一个需要考虑的具体因素。因此,我们必须尽快找到既能满足安全需要又能吸收美国最新经验的社会控制方法。这样,在试图利用一种与原料匮乏的国家中高教育水平的社会相适应的新技术时,丹麦工业才不会受到不必要的约束。(Gensplejsning og tryghedsbehov, 1982)

296

这种直率的与核争论有关的话题,在这篇文章写作的当时并不罕见,因为公众的呼声很高,核能决策的后果必须让大部分参与者都能明白。在 20 世纪 80 年代后期,核问题所带来的影响就变得比较含糊,而不再那么直接了。

6 年前注册委员会提出的决定,即建立一个委员会来筹备丹麦新生物技术的规范措施,到 1983 年仍没有实行。丹麦工业界反对任何具体的对生物技术生产的规范措施,大部分生物技术研究者也反对任何对研究的规范。一个主要由政府各部门官员组

^① Genentech, 字面意思为基因工程技术公司,成立于 1976 年。——校者注

成并包括一些研究人员的委员会——Indenrigsministeriets gensplejningsudvalg, 内务部基因拼接委员会——本来预计在 1984 年底完成任务, 却直到 1985 年中期才提交报告:《基因技术和安全》。该机构的任务之一是调查现行法律, 并为新的基因工程立法提出必要的建议。委员会至少提出了三个新的议会法案来应对该领域各个方面的问题。《基因技术和安全》(基因拼接委员会, 1985) 的特点在于: 有大量来自各部门代表的少数派声音。这就表明: 各部门之间存在竞争。在是否需要规范的问题上, 环境部和工业部的争执尤为激烈。

政府对规范问题的这种传统的处理方式很快被取而代之。1984 年 11 月, 诺和申请建立一个发酵车间, 利用转基因生物进行人体胰岛素、其他肽激素以及酶的工业生产。由于缺乏处理这一申请的规范框架, 诺和按照现行环境法的规定, 把这份申请递交给了县当局。

然而, 县当局没有能力处理此类申请, 他们需要环境部的帮助。诺和公司发现接下来的批准手续相当漫长, 于是, 诺和就在 1985 年的夏天发起了一场新闻运动对当局施加压力。诺和的主管之一, 金·霍格 (Kim Høeg), 对批准过程的拖沓表示不满。他在报上宣称: 诺和将会把它的生产设备转移到其他国家, 比如日本或者美国 (Hansen & Kjørgensen Pedersen, 1985; 也见于 Toft, 1985b)。与此同时, 他在丹麦的一份主流报纸上发表了一篇长文, 并接受了电视台的采访 (TV Avisen, 1985 年 7 月 7 日)。采访中, 他信心十足地描绘了新生物技术的美好前景 (Høeg, 1985; Toft, 1985b)。最后, 住在诺和生产厂房附近的居民收到了一份公司宣传册, 上面大力提倡新生物技术, 还提供了诺和近期对其生产设备采取的安全措施的信息。简言之, 诺和改变了策略, 从最初的威胁加促销, 变成与公众之间更加开放的交流。

同时, 丹麦一个名为 GMO (诺亚) 的环境 NGO (非政府组织) 进入了这个领域的公众讨论。成立于 1969 年的 GMO 在发动环境讨论, 提高对丹麦环境问题的社会普遍意识等方面发挥了重要作用。20 世纪 80 年代, 该组织成为地球之友 (Friends of the Earth) 的丹麦分部。在霍格的文章出现于《政治报》^① (Politiken) 的几个星期之后, 一名 NOAH^② 的代表, 詹斯贝尔·图夫特 (Jesper Toft) 回答说: 我们缺乏关于 GMO 产业风险的知识 (Toft, 1985c)。为了与公司的批评者建立联系, 诺和邀请 GMO 的代表参加了内部会议 (Toft, 1985b)。

1985 年, 诺德公司 (Nordisk Gentofte) 申请生产人体生长激素, 这是丹麦的第二个 GMO 产业案例, NOAH 在其中发挥了更加积极的作用。诺德没有采用诺和的公开原

① 丹麦发行量最大的报纸。——校者注

② NOAH, 是旧约中被上帝选去建方舟的人, 诺亚方舟在大洪水中保留了地球上每一种生物的种子, 使大自然在洪水后重萌生机。该 NGO 以此为名, 其意味不言自明。——校者注

则,并且,在递交申请之前,该公司在基因工程方面的行动并不为公众所知。同样,公众也不知道,他们已经开始进行这种生长激素的试验生产了。

在这个案例中,环境法里已经废弃的程序又被重新启用。作为权威机构的哥本哈根大委员会(Great Copenhagen Council)仅仅在两个月内就批准了这项申请。NOAH 在一则新闻里呼吁当地居民在给丹麦环境局的请愿书上签字。鉴于大委员会的决定是对 GMO 产业的第一个正式批准,NOAH 尤其想要知道:环境局是否会遵守它早先的声明,即在批准 GMO 投入生产之前对其进行风险评估。

大量居民在 NOAH 的请愿书上签了字。诺德公司没有预料到当地的反应会如此激烈,于是决定安排一次公众通气会,向社区解释他们的计划。这次会议采用了传统的单向传播策略。公司代表把大部分时间用在解释新技术上,在会议快要结束的时候,公众才有机会提出几个问题。有些参加者不满于这种走过场的方式,要求重新安排一次会议,公司代表、独立的专家、非政府组织的代表以及政治人士应该参与其中。诺德的主管在接受有关这次信息会的采访时说:如果批准手续过长,公司将会把生产设备转移到其他国家。

298

20 世纪 80 年代后半期 NOAH 是引起丹麦新生生物技术激烈争论的主要因素。尽管如此,从 1982 年到 1985 年,争论的参与者仍然较少。对政府机构的批评、实业家和环境保护主义者之间的对峙是其中的典型内容。在公众机构那里,信息还没有成为讨论的主题。相反,准备开始把 GMOs 投入生产的生物技术公司却采用了大相径庭的传播策略。诺德尽可能避免和公众的任何交流,诺和则采取相对开放的策略。为竞争形势所迫,两家公司都试图给权威施加压力,要他们加快批准的进程,并且威胁说:如果丹麦方面的批准迟迟下不来,他们就要把投资转移到其他国家。

1982 - 1985 年间,关于生物技术的公众话题发生了变化。新出现的问题表明:实业界、政府机构和环境保护主义者三者的利益是分开的。这些话题的要素仍然占据着上风。然而,20 世纪 80 年代后半期,公众争论扩大了。新生生物技术的政治进程的特点发生了改变,话题要素也就随之改变了。

1985 - 1990 年:广泛的公众争论

尽管基因拼接委员会的报告中包含了新的立法建议,但是这份文件并没有使政府立即采取行动。丹麦保守政府并不是很喜欢该领域的具体立法。除此之外,政府的各位部长似乎希望委员会成员之间的冲突一直保持下去(Arnfred & Lindgaard Pedersen, 1987)。

直到 1986 年 2 月,一位来自社会人民党(Socialistisk Folkeparti)的议员在议会中挑起争论,情况才有所变化。议会通过了这位议员和多个党派发言人一起提出的解决方案。根据该方案,环境部长应该提议为 GMOs 生物的生产和使用立法(Folketingstidende, 1986, cols. 6363 - 6406),部长照做了。1986 年 6 月,议会通过了《环

299

境和基因技术法》(Act on the Environment and Gene Technology),据说这是世界上第一个关于基因工程的法规。

尽管该法案与相关利益集团,包括工业界代表进行了密切的接触,在措辞上慎之又慎,但是,最终文本对生物技术工业界的限制还是超出了它们的要求。法案明文禁止向大自然有意释放 GMOs^①(在特殊情况下,环境部长有权予以批准)。任何项目的正式批准都要经过主管机构对民意的了解才能实行。与 20 世纪 70 年代开始执行的现行环境法不同,1986 年的《环境和基因技术法》还授权某些非政府组织可以作为原告上诉。新法案的这些内容遭到了工业界的强烈反对。另外,新法案还采纳了原有环境法中的一项规定:主管部门的决定必须和批准的条件一起公之于众。

由此可见,采取主动的是丹麦议会。除此之外,环境部长和议会还一致认为:在第一次批准 GMOs 的有意释放之前,应该说明其理由,这样,原则问题才可以得到讨论。这些决定都证明了议会在为基因工程立法的过程中所发挥的积极作用,反过来,从中可以看到这个问题的政治化程度和公众的焦虑程度。另外,还有两个因素发挥了作用:第一,保守党政府是一个少数党政府;第二,议会中存在一个“绿色多数”,由社会自由党人和社会党人组成。

在议会的争论中,支持新法的环境部长声称:

300

我们在议会中展开这次争论,并有机会讨论新技术在社会中的应用,是一件非常重要的事情。同样,我也认为:公众中出现的争论十分重要。基因工程以及这项新技术给我们所有人带来的后果,是很多人关心的问题(Folketingstidende, 1986, col. 6363)。

这就证明:当时的政治家渐渐意识到了新生物技术信息传播和争论的必要性。第一次大力传播的尝试是在 1985 年。当时,环境部发行了 3 000 份名为《环境和基因工程》的小册子(丹麦环境部, 1985),还制作和散发了一段电视录像。这次行动强调了公众争论的必要性,目的在于介绍相关的知识,而非推行环境部的官方观点。小册子着重说明了基因工程对丹麦工业和农业的潜在的重要性,提到了利用新生物技术解决环境问题的前景,也强调了基因工程的风险以及规范和风险评估的必要。

《环境和基因工程》遭到了 NOAH 的批评,因为其中没有讨论到这样一个问题:对

^① 转基因生物(GMOs)的有意释放,是指一种将 GMOs 释放到大自然中的生产过程,比如:在田地里种植转基因植物,或者把用来清理溢油物的转基因细菌扩散到大海中。相反,GMOs 的隔离使用是指:在封闭的生产系统中使用 GMOs,比如:转基因细菌在工厂的大型发酵容器中制造酶和其他的蛋白质。

丹麦工业来说,新生物技术的哪种应用是利益最大的,因而也是最有可能实施的?正如 NOAH 所说,这个遗漏给人造成一种印象,即:如果一种应用对环境有利,经济价值就不大。另外,这本小册子遭到批评的原因还在于:它没有引起人们对生态风险的充分重视,也没有包括针对风险知识的缺乏而进行的认真讨论。NOAH 要求提供关于风险和安全问题的进一步知识(Toft, 1985b)。当然,这次批评反映了环境部在传播基因工程观点的方式上的不足,也指出了这种公众机构的单向传播过程中几乎不可避免的缺陷。

广泛的公众争论

在经过长时间的党派协商之后,丹麦议会于 1987 年通过了一个生物技术的 R&D 项目(Arnfred & Lindgaard Pedersen, 1987),至此,才出现了有大规模公众参与的信息传播和争论。该技术项目主要是为了促进丹麦生物技术的 R&D。在议会绿色多数的坚持下,从 1987 年到 1990 年的四年多时间里,教育部长被迫从 5 亿丹麦克朗中拨出 2 000 万(大约相当于 330 万美元)用于信息活动和技术评估。这个数目和其他国家的同类项目相比并不惊人,但考虑到丹麦的面积以及用于 R&D 其他领域的花费,这笔钱还是不少的。诺和 1986 年的 R&D 预算在 4 亿丹麦克朗左右(约 6 660 万美元)。

301

这笔专款由技术委员会(Teknologinavnet)负责管理。该委员会成立于 1985 年,是一个直接对议会负责的独立机构,其任务有二:一是针对技术发展的可能性及其对社会和公民的影响进行综合评估;二是支持和鼓励有关技术的公开争论。上文提到的那场 20 世纪 70 年代后半期的丹麦核动力之争以及 1980 年代的一场相对激烈的关于信息技术和生物技术的争论(Kluver, 1995),促成了这个技术委员会的成立。通过责任转移,议会既可以直接主管该委员会,又可以让它不受政府的控制。很多丹麦议会的议员认为:确保公众知识的增长是很重要的,只有这样,公众才能积极地参与到有关生物技术开发争论中来(Arnfred & Lindgaard Pedersen, 1987)。

议会强调:应该和丹麦青少年和成人教育联合会共同组织信息活动。另外,非政府组织应该参与到这些信息活动和争论中来,也应该获得生物技术项目的资助。

丹麦青少年和成人教育联合会所管理的基金,主要花费在对本地安排的争论或信息的支持上。这就占了它 1988 - 1990 年三年多的收入——640 万丹麦克朗(大约 100 万美元)的一半多。在技术运动(Campaign on technology)中用于信息材料的资源,远远少于核能源运动(该运动中,信息原料成为大部分讨论的主题)中所用的。信息材料包括非常基本的生物技术信息,当然,也包括与本地安排可能获得的资助相关的信息。资助的获得几乎不需要什么限制条件。1988 - 1990 年,共安排了 658 项活动,有超过 3.7 万名参与者得到了赞助经费(Mikkelsen & Olesen, 1991)。

1987 - 1990 年 , 技术委员会赞助了很多活动 , 包括技术评估、信息和争论的出版物以及各种会议。按照议会的规定 , NOAH 也拿到了经费。NOAH 组织了一系列有各国要人出席的研讨会 , 提供了与新生物技术的应用相关的当前问题的最新消息 (比如 , GMO 动物、基因技术和第三世界、生命的专利权、牛生长激素等) 。市面上因此出现了一系列被舆论领袖当做信息来源的出版物 , 尽管付印数量有限 (1 000) , 但影响力却很大。NOAH 的一篇关于基因技术信息的文章也传到了农民手里。

除此之外 , 技术委员会还发起了另一个重要的活动 : 即一系列共识会议 (consensus conference) 。受关于医学问题的美国共识会议的启发 , 技术委员会在丹麦也建立了一个类似的模式。丹麦共识会议强调非专业人士的参与 , 主要表现在 : 评估小组由非专业人士组成 (Grundahl , 1995 ; Kluver , 1995) 。第一次共识会议于 1987 年召开 , 主题是工业和农业中的基因技术 , 这次会议受到了媒体的极大关注。议会委员会是一个专门负责联系技术委员会和议会的机构 , 它的大部分成员也出席了共识会议。非专业小组在专家听证会结束的两天之后 , 写出了一份对基因技术持强烈批评态度的最终报告。出于道德方面的考虑 , 该小组的成员一致要求全面禁止动物基因工程 , 多数人还要求禁止 GMOs 的有意释放。总的来说 , 非专业人士明显感到了相关知识的不足 , 尤其是关于有意释放所造成的生态影响的知识。

会议的最后一天公布了这份最终报告 , 专家小组中的工业家公开表示他们对此报告的不满。该报告加强了这样一种印象 , 即 1986 年的《环境和基因技术法》是赞同对基因技术的全面批评的。在政策方面 , 会议的成果之一是丹麦议会决定不为生物技术 R&D 项目之下的动物基因技术工程提供资助。

也许 , 更加重要的是 , 共识会议证明了非专业人士不仅能够参与争论 , 而且还能就他们认为基因技术领域应该做的事情作出知情决策。这就有利于人们形成一种普遍的印象 : 关于基因技术的争论不再是专家和精英群体的专利了。

对丹麦公众理解基因技术的调查

第一批对公众理解基因技术的调查开展于 1987 年^① , 其中最早的一次是在 1 月份进行的。当时 , 丹麦食品局打算发起一场信息运动 , 而这次调查就是为此做准备的。调查对象既包括那些备受关注的群体 , 也包括一些个人 , 比如普通公民、消费者代表和环境保护主义者的代表。总体来看 , 这些采访暴露了对基因技术的批判态度 , 其中也不乏各种程度的怀疑。大部分回答者都表现出对基因技术的不确定和对相关知识了解的不充分。调查结果还表明 : 人们对权威机构普遍持有批判性态度。此次调查报告

^① 本文提到的所有调查 , 在采访和问卷中一律使用“基因技术”一词。相反 , 欧盟晴雨表在 1993 年的调查中 , 比较了“生物技术”和“基因工程”两词的使用对人们态度的不同影响。

的标题就来自于一名被访者的陈述:“我们比权威更具怀疑态度。”报告得出这样的结论:在很多否定或怀疑态度的背后,存在着一种对决策者根本上的不信赖;人们不相信决策者愿意并且有能力对基因技术加以规范和控制。报告的作者还警告丹麦食品局不要从专家的陈述和观点中采纳信息,认为信息运动应该提倡公众观点(Jensen & Thing Mortensen, 1987)。尽管一些与调查结果无关的因素使得丹麦食品局计划中的信息运动最终未能开展(A. Thing Mortensen 私人交流, 1995年11月),然而,这项研究在丹麦争论中仍然受到了极大的关注,因为它清楚地表明:公众对权威持有批判性态度。

在进行上述调查时,有关生物技术项目的信息活动还没有开展起来,围绕诺和和诺德的申请而展开的争论,仍然影响着对基因技术进行社会控制的一般看法。但是,对权威的怀疑仍然是关于环境规范和控制的普遍看法。20世纪80年代前期的很多案例都表明:在公众眼里,环境权威已经不再值得信赖。1986年的切尔诺贝利事件使丹麦环境局的信息活动遭到新闻界以及其他各界的批判,为此,他们专门设立了一个专家小组来处理这一问题。

新一轮研究(Borre, 1990a, 1990b)由连续四次定量调查组成(1987年9月, 1988年2月, 1988年5月, 1989年5月),被访者从670人到1512人不等^①。结果显示:从1987年9月到1988年5月,对基因技术的支持率一直在增加。支持者在1987年大约占受访者总数的20%,后来增加了6%~7%,而反对者也有类似数量的下降。受访者中,人数最多的群体是中立者,一直保持在62%左右。上述分类是根据人们对四个问题的回答,这些答案表达了他们对基因技术的看法。当时,有关基因技术的争论十分激烈,丹麦电视台也播出了一系列的相关节目,并加入到争论的行列中来。1989年的调查表明:中立者增加到受访者的67%。在保利(Borre, 1990a)看来,这个发现意味着在对待基因技术的态度方面,两极分化的程度正在减弱。调查结果还显示出人们对基因技术的某些特定方面的强烈批判。1989年4月,受访者的40%反对更改植物的基因,68%反对更改牛和猪的基因,而反对更改细菌基因的人却很少。另外,一个有关信赖的题项表明:67%的受访者对政府的信赖程度很低或者根本没有信赖,对研究人员和环境运动的信赖度却很高(Borre, 1990a, 1990b)。^②

^① 1988年5月的调查对象,也是1987年9月调查对象的一部分。丹麦电视台的一系列生物技术节目引发了1988年2月的调查,其主持者是丹麦广播电视公司。技术委员会资助了其余的调查,并把它作为其信息活动和技术评估活动的组成部分(Borre, 1990b)。

^② 这个结论与让桑(Jensen)和廷莫滕森(Thing Mortensen)的发现相一致(1987),却和1993年欧盟晴雨表的调查结果相差很远。在后者中,丹麦受访者的45%相信他们的公众机构会“说出生物技术或基因工程的真相”。保利(1990a)问受访者:对于基因工程之争的众多参与者,他们的信赖度到底是多大?他提到的是政府,而非公众机构。欧盟晴雨表的结果本身是很有意思的,我将在后文中简要地讨论这个问题。

保利提到的两极化减轻的总趋势,可能会因为方法学上的原因而面临争议。他的分类没有对 1987 年 9 月到 1989 年 5 月所发生的事情提供一个清楚明白的理解方式。在为期 20 个月的调查里,大部分受访者采取中立的态度,这个比例只有很小的变化 (从 62% 到 67%) ,因此,很难说有什么重要的变化发生。尽管如此,政治家以及其他的信息活动赞助者还是认为,调查结果证明,促进广泛的公众争论是一种正确的策略。

关于规范的持续争论

与公众争论并行的,是丹麦生物技术工业界所做的巨大努力。他们试图使政治家改变 1986 年的《环境和基因技术法》。1987 年,一个工业界的利益集团,生物技术工业协会(Association of Biotechnological Industries)成立了。1988 年初,该协会出版了一本书,书中有一篇文章总结了部分国家以及 OECD(经济合作与发展组织)和 EC(欧洲委员会)对生物技术所做的规范。按照这篇文章的说法,放松规范是普遍的国际趋势。并且,大部分国家对新生物技术的规范所依据的都是现行法律,而不是像丹麦那样提出一个具体的法案。文章的结论指出:生物技术的国际化使得生产设备往往安装在获准条件最有利的国家之中(Fink & Terney, 1988)。就像几年前一样,诺和和诺德在媒体上发布警告:如果不放宽 1986 年《环境和基因技术法》的限制,他们将把生产设备转移到其他国家。很多的生物技术研究者也批评了这个法案。在政治方面,教育部长也承诺对法案作出修改。

迫于这些压力,环境部长于 1988 年 1 月提出了一系列修改意见。在没有被批准的情况下,可以对 GMOs 的隔离使用进行大规模试验,细胞杂交不再被包括在法案中;延缓生物技术生产正式批准的公众投诉权被废止,尽管这只是对隔离使用而非工业界所期望的有意释放而言的。这个议案引起了进一步的争论,并使技术委员会召开了一次公众听证会。1989 年 5 月,议会通过了修订后的法案,细胞杂交仍被保留在其中,搁置有意释放 GMOs 生产的正式批准的投诉权仍然得到了支持。

政治争论还在媒体上继续着,所不同的是:在法案修订之后,有意释放成了争论的焦点。1988 年 12 月,丹麦制糖厂申请进行两种转基因甜菜的田间试验。1989 年 5 月,环境部长向议会提交了有关批准的说明,议会的环境规划委员会在补充了一些问题之后予以通过。这个程序证明了一个也许从一开始就很清楚的事实:1986 年法案中对有意释放的正式禁令并非一个真正的禁令,毋宁说,它是一个评估的依据。根据这个法案,人们得以逐个项目地对 GMOs 释放的相关风险进行全方位的谨慎的评估。然而,和激烈的争论联系起来看,这些谨慎的程序证明:生物技术实际上是受制于规范的。关于甜菜的讨论,并不只是媒体上的争论,也是技术委员会主办的很多公共会议的争论话题之一。

1985 - 1990 年情况概述

有关生物技术和基因工程的争论兴起于 20 世纪 80 年代中期,随着时间的推移,参与者不断增加。广泛的争论赢得了更多的关注,很多人得以参与其中。参与者影响争论和信息流动的机会很多,这就在某种程度上减轻了观点的两极分化,促进了不同公众间的相互倾听。这种结果应该归因于相互作用的分散性和无向性特征,以及像 NOAH 那样的非政府组织的参与。正是 NOAH 增加了人们对争论及其主办方的信赖。1986 年《环境和基因技术法》的实施,尤其是对基因技术生产的谨慎的批准程序,使人们渐渐相信:当局确实对有问题生物技术实行了控制。

与丹麦的核争论不同的是:议会是在通过《环境和基因技术法》及其限制性的规范程序之后,才开展广泛的公众讨论的。在这个时候开展讨论,可能有助于削弱两极化的趋势,使交流更加开放。当然,与此同时,政治家们也避免了把自己放到一个比争论之前更难作决定的特殊位置上。大部分丹麦政党都把促进本国新生物技术的应用列入议程。考虑到丹麦生物技术工业在经济上的重要性以及国家农业生产的需要,这个目标的实现与否就很关键了(毕竟,核能源的经济重要性小得多,尤其是在 20 世纪 80 年代能源价格开始下降的时候。这也是影响丹麦核争论结果的因素之一)。试图就此问题达成社会共识的努力是很明显的,无论是在 1986 年的环境和基因技术法中(也见于 Toft, 1995),还是在随后的资助信息运动的决定中。另一方面,没有迹象表明:1985 - 1990 年间,公众对生物技术和基因工程的批判性观点有所减弱。尽管如此,人们的观点却渐渐与各种具体应用而非一般的新生物技术联系起来。这种变化在共识会议和调查结果中也能看到。

307

1985 - 1990 年这段时期的发展特点,是由很多因素造成的。其中之一是丹麦议会,它代表了“绿色多数”的出场。议会的积极角色比政府的高度控制更有利于决策过程的民主化。

1990 年代中期的状况

到了 1990 年和 1991 年,有关新生物技术及其社会规范的争论开始减少,却出现了很多关于采纳和执行欧洲共同体 90/219、90/220 指令的讨论。90/220 指令遭到了非常审慎的讨论,因为它意味着废除有意释放 GMOs 的禁令、修改 1986 年的《环境和基因技术法》,而这些都被看作是对基因技术控制的削弱。这场争论把人们的关注点从丹麦转移到欧洲共同体。后者在 1990 年代早期(就像 1993 年的欧盟)逐渐成为生物技术争论中的“恶人”。

1992 年,丹麦技术委员会安排了一次关于转基因动物的共识会议,会议又一次明确地反对在农业中使用动物基因技术。另外,丹麦主管机构和生物技术工业界频繁地强调他们对基因技术现行规范原则的支持。诺和诺德公司(Novo Nordisk, Novo 和 Nordisk Gentofte 合并后的公司)公开批判削弱欧盟规范措施的企图,尤其是德国工业

308 界所提倡的方案(比如 Terney, 1995)。诺和诺德声称:公司对丹麦法律中实施的现有规范措施很满意,如果规范被掺了水,就会失信于公众,对于接下来可能发生的社会政治冲突和不稳定性,现行规范措施是更可取的。该公司明确地把现行规范的运行作为其现在观点的依据,这种观点明显不同于诺和诺德在 80 年代的看法。

当涉及以 GMO 为基础的生产时,诺和诺德的公关策略是将其违规之处迅速告知公众和主管部门,比如包含 GMO 的废水向环境中的无意泄漏。就这样,该公司有意地避免媒体对其生产活动的任何揭露。它还邀请丹麦的非政府组织和其出口市场的代表安排一些信息和讨论会议。当然,鉴于该公司认识到了非政府组织观点的战略价值,这些会议应该被看作是双向交流的。

在政府方面,丹麦环境部长对现在试图修改和放宽 EC 90/220 指令的做法提出了批评。1996 年 2 月,技术委员会^①安排了一次公开听证会,对植物的基因工程进行讨论。在会议上,环境部长警告说:不要对规范措施作出任何可能造成公众不信赖和不确定的修改。

1990 年以前,广泛的公众争论是时代的特征,然而此时,其激烈程度已经大大降低了。前文提到的 1991 年和 1993 年欧盟晴雨表调查的发现之一:对新生物技术的批判性接受,也许是对当前形势的一个很好的概括。另外,关于生物技术和基因工程的讨论,渐渐地把注意力集中到相关的具体问题上,而不再关心其一般性基础。

20 世纪 90 年代中期的形势特征可以归纳为社会契约的存在。前文提到的工业界和主管机构的行为也证明了这一点。如果工业界和主管机构遵守一定的规则(包括成文的和不成文的),公众将会愿意接受生物技术的部分应用,也愿意讨论其未来的发展前景。如果过分明显或过分频繁地违反规则,那么,结果就只能是公众的不信赖和不接受。我们还应该记住,在一些批判最激烈的领域比如动物基因技术、基因工程食品和人类基因治疗中,第一批可能的实际应用或者仍然处于发展阶段,或者还没有被正式批准。当正式批准被认为是理所当然的时候,某些应用很快会成为现实,尤其是在食品领域。到那时,丹麦的新生物技术之争将会发生一个新的转折。目前,“接受”这个词适合于目前发酵车间里细菌的使用,却未必适合于转基因动物。1995 年,有关欧盟新食品秩序(the EU Order about Novel Foods)的议案引发了长期的讨论,关于标签的争论成为其焦点。是否允许可能含有基因工程食品的产品充斥市场而不让公众知道?这引起了强烈的警惕。

309

^① 1995 年,技术委员会法案赋予技术委员会(Board of Technology)以永久地位,并改名为技术委员会(The Council of Technology)。——原注

鉴于两者之间的性质相同,中译不作区别,一律译为技术委员会。——校者注

结 论

丹麦新生生物技术之争及其社会规范的发展,揭示了 20 世纪 90 年代早期丹麦批判性接受的社会过程的主要特点。欧盟晴雨表在不同时间进行的一系列静态态度测量可能会在某些方面揭示出公众对科学与技术态度的变化。然而,公众争论、对科学与技术的态度、本文所描述的决策过程,三者间的相互影响在本质上是动态的。信息的影响必须被看作是政治争论和决策的广泛过程中的一部分,而这种背景环境是很难通过静态测量来把握的。

这些发展可以用更复杂的因素比如丹麦的政治文化来解释。人们常常把丹麦的政治文化和 20 世纪 80 年代的共识追求(*consensus-seeking*)联系起来。的确,我并反对寻求共识是丹麦政治文化的元素之一。但是,丹麦政治家也没有什么神奇的工具可以避免社会冲突和利益对立。接受(无论批判性的还是非批判性的)并不是共识寻求政策的一种结果。当然,如果存在达成接受的社会条件,寻求共识的政策将使接受更易于实现。这里的社会条件既包括信息——并非信息本身,而是作为 1980 年代规范措施引起的大规模公众争论的因素之一的信息,也包括公众在核争论和环境争论中的普遍经验,事实表明,有关新技术的政治决策已经受到了公众的影响。

另一方面,我们还可以得出这样的结论:政治家、规范者以及工业界人士已经形成了一套相当清晰的规则,用以确定哪种争论是重要的,以及有什么方式告知公众等等。从这个意义上说,丹麦的生物技术之争是“功能性”的(见于 Bauer 1995)。

最后,有人强调用公众对政府或公共机构的信赖来解释对新生生物技术及其社会规范的态度。正如本文的数据资料显示:支持这个观点的证据有些自相矛盾。非常清楚的是 1980 年代的大部分公众并不信赖政府对新生生物技术的规范(这种怀疑主义在某种程度上受到了核争论和环境争论经验的影响)。20 世纪 90 年代初,这种态度可能发生了变化,然而,这只是该领域社会过程的一个特殊结果,而非一个独立的原因。正如上文所说,由于越来越多的规范措施在欧盟范围内进行,也必须连同其复杂、冗长的程序一起在欧盟体系内得到协调,因此,批判的焦点转向了欧盟。

第十三章 一场舆论风暴

英国日报界中的“大爆炸理论”^①

摩斯米阿诺·布奇

313

像大爆炸那样
整个世界
知道它已满载
挥手再见
因为它将开始新的旅程

——《我只想离开》

“饲养者”乐队 (1993)

唱片《最后的飞溅》(Last Splash) 英国 4AD 唱片公司

1992 年 4 月 23 日,星期四,上午 10 点,大卫·怀特豪斯(David Whitehouse)在 BBC 新闻广播中报道了一则消息:美国国家航空航天局(NASA)的“宇宙背景探测卫星”(COBE)在宇宙背景辐射(CBR)中探测到了“波纹”(ripples),而这个发现将决定性地证明:我们今天所知道的宇宙开始于一场所谓的“大爆炸”(big bang)。第二天早晨,COBE 上了英联邦所有严肃报纸(如《独立报》、《泰晤士报》、《卫报》、《每日邮报》等)以及一些街头小报的头版。一连好几个星期,COBE 都是最热门的话题之一,至少在英国媒体中是如此。同时,它还成为各种社论、报道和笑谈的主题。有人出价几百万,请 COBE 的领队物理学家乔治·斯姆特(George Smoot)写一本关于这个发现的著作(Smoot & Davidson,1993;另见 Chown,1993;Rowan-Robinson,1993)。当时,广泛流传着斯姆特的一种说法:他声称他和他的同事已经发现了早期宇宙中最古老的结构:“星系、星系团等现代宇宙结构的原始种子……如果你是教徒,那就活像见了上帝!”(Miller^②,1994,p.449)。斯蒂芬·霍金(Stephen Hawking)认为:它“即使不是有史以

① 本文的另一版本已经作为一章收入我的另一本书 Science and the Media(《科学与媒体》)(伦敦 Routledge,1998)之中。感谢出版商允许我在此使用本文。

② 本书有两个 Miller。这是 S. Miller,英国人,只在本章的参考文献中出现。在本书其他大量部分出现的 Miller(米勒)是 J. D. Miller,美国人。感谢刘华杰指出了这一点。——校者注

来最重要的,也是世纪性的大发现”(Hawking,1992,p.6;另见 Hawkes,1992a,p.1);宇宙学家迈克尔·特内(Michael Turner)认为:“他们已经找到了宇宙学的圣杯。”(引自 Miller,1994,p.450)毫无疑问,这些评论吸引了公众的注意力,并引发了一场更加广泛的、关于科学与宗教以及二者在人类寻求真理道路上的相互关系的争论。 314

这些新闻到底意味着什么?难道只是另一个耸人听闻或哗众取宠的科学案例吗?就像斯坦利·保恩斯(Stanley Pons)和马丁·弗雷施曼(Martin Fleischmann)仓促地向公众宣称发现了冷核聚变那样(该事件的背景参见 Buechi,1996a;Lewenstein,1992、1995;Sullivan,1994)。然而,事实并非如此。尽管从 COBE 计划一开始,斯姆特和他的小组就通过新闻稿和记者招待会巧妙地与公众圈接触,却没有人控告过他们欺骗,也没有人责备他们在科学共同体有足够时间仔细审核该发现之前就匆忙地将其公开(然而,仅仅在告知了华盛顿美国天文学会的几个小时之后,斯姆特及其同事,的确就像保恩斯和弗雷施曼那样,在没有正式发表最终结果的情况下,举行了一场新闻发布会)。一个只有少数人能理解的、相当抽象的发现,又没有明显的实际意义,怎么会在媒体中造成如此大的轰动呢?对此的解释强调了媒体行为和公众反应的作用(比如 Miller,1994)。根据这些看法,当前关于科学及其成就的争论使媒体对此类问题敏感起来,所以,媒体,尤其是英国媒体才给予 COBE 以极大的关注。如果承认这些因素的重要性,就很容易推出这个结论:科学家在科学大众化的过程中所起到的作用在很大程度上被认为是毋庸置疑的。而媒体动力(Media dynamics)则被看作是对科学与公众之间的传播关系的唯一可能的解释。

在本章中,我将关注这个过程的另一个方面。是什么使得 COBE 的科学家可能走向公众,并且吸引他们走向公众?他们的决定对科学争论造成了什么影响?为什么这次科学走向公众的案例,没有像冷核聚变那样受到谴责?换句话说,在这个案例中,科学在公众中实际是怎样的?

这种尝试的理论指导主要来源于一些挑战科学的大众传播标准观点的研究工作(“连续性”模型;“continuity”models),这些研究者认为,公众层面上的科学传播对于科学争论核心的形成过程,将是十分重要的(比如:Biezunski,1985;Clemens,1986;Cooter & Pumfrey,1994;Fleck,1935/1979;Hilgartner,1990;Lewenstein,1995;Shinn & Whitley,1985)。这些研究表明,科学家经常积极地利用公众领域来获取和交换信息、为其理论寻找支持、为其机构寻求合法性。因而,科学传播的过程被看作是一个由诸多阐释性阶段组成的连续谱(continuum),由于各种传播行为和接受行为的不同背景、不同风格,各个阶段间不可避免地会产生差异。“纯”知识和大众话语之间的分界线并不十分鲜明,即使科学家常常利用这些分界线来定义和维护他们自己的知识权威。因而,在这个连续谱的“最低”层面上发生的传播,即公众传播,也能够影响专家传播。 315

遗憾的是,这些研究的绝大部分都没能详细说明大众层面和专家层面之间的关

系,它们都基于这样一个假设:科学传播在一系列阶段中(比如:专家内部的、专家之间的以及教育的阶段)被过滤了,作为其最后阶段的公众传播强化了科学从业者和科学结论的地位。然而,公众却因此被贬低为一个被动的角色,这与权威解说(canonical account)中的公众角色十分相似,在这里,公众只能按照专家的界定复述科学争论。

在我看来,这个假设仅仅在科学传播沿着常规阶段平稳推进的时候才成立(比如:先是在学术文献上发表,然后收进大学课本,接着才出现在大众传媒上,Bucchi, 1998)。然而,有时候一些科学家不愿意遵守这个程序,而是倾向于“越轨”(deviation, Cloitre & Shinn, 1985, p. 55),即跳过科学共同体已经建立起来的传播秩序中的一个或多个阶段,直接和公众接触。如果在研究科学的大众传播时只关注结果,那么,当常规渠道被绕开时,公众能够做出的更微妙的贡献就会隐而不显。公众不应该仅仅被视为一个外在的、理所当然的、铁板一块的实体,在这个实体中,已经居高临下的科学家和科学结论被进一步神圣化。要想知道公众传播在什么时候会因为科学争论的发展而获得自身的最大价值,我们需要回答这样一个关键性的问题:在什么条件下,科学的大众传播是通过越轨而非标准渠道[当然,也可以称之为大众化程式(modality),尽管这个术语承载着意识形态]进行的?

316 在研究科学家面向公众的案例时,比如 COBE 之于大爆炸的证据,应该考虑到包括在科学共同体之内和之外的不同边界上进行协商的“临界状态”(critical situations; 见 Bucchi, 1996b, 1998; 关于科学传播中边界工作和划界策略的概念,见 Gieryn, 1993, 1995; Holmquest, 1990)。我的建议主要有两层含义:(a)与核心的科学争论的具体条件有关,向公众的越轨不能与这些争论分离开来,这个立场与所谓的“科学与公众的传播关系的权威解说”是不同的(Shapin, 1990, p. 991)^①。在权威解说中,媒体要为不计后果地向公众灌输某些论点负担全部责任;(b)正如连续谱模型所指出的那样,向公众越轨并不能永远保持科学争论在专家那里遵循的方向,相反,越轨会以复杂的方式与之相互作用。在我看来,边界协商连接了核心科学争论与大众科学传播的观点,既承认了公众对于科学话题的意义,也承认了那些话题的相对自主性和特殊性。

宇宙简史

1927年,比利时数学家天主教牧师乔治·勒梅特(Georges Lemaitre)假设:宇宙可能是从一个原始的“宇宙蛋”逐渐膨胀而来的。这里的原始“宇宙蛋”是指:通过强放射性过程把自身不断细分成更小原子的一个原始原子(atom primitif)。然而,那个年

^① 也有其他一些意思相同的表述,比如大众科学传播的“主流观点”(Hilgartner, 1990)和“扩散模式”(Cooter & Pumfrey, 1994)。

代的主流科学家,包括爱因斯坦在内,却严厉地批判了或者彻底地忽略了这些观点。爱因斯坦始终拒绝讨论勒梅特提出的这个宇宙模型。很久以后,勒梅特的观点才被人
与埃德温·哈勃(Edwin Hubble)的观察联系起来。1929年,身为美国天文学家的哈勃
发现,其他星系正在以与银河系的距离成正比的速度离我们远去(这个发现被称为“哈
勃定律”,由一个被称为“哈勃常数”的数值 H_0 表示)然而,在英国剑桥数学学会的一
场演讲中,爱丁顿(Eddington, 1931)对这种宇宙有一个开端的想法表示了“哲学上的厌
恶”(p. 450)。直到20世纪40年代后期,伽莫夫(Gamov)及其同事才用“奇点”
(singularity)的概念详细说明了勒梅特的观点。“奇点”是一种超高密、超高温、零体积
的状态,正是该奇点的爆炸,启动了宇宙的膨胀之旅。

317

具有讽刺意味的是,大爆炸这个术语是由英国天文学家弗莱德·霍伊尔(Fred
Hoyle)于1950年在他的广播节目《宇宙本性》(The nature of universe)中提出来的。
1948年,正是这位霍伊尔与两位奥地利流亡者托马斯·戈尔德(Thomas Gold)和赫尔
曼·邦迪(Hermann Bondi)一起,提出了宇宙进化的另一个模型——所谓的“稳定态理
论”。他使用“大爆炸”这种表述,是为了嘲笑宇宙起源于一场原始爆炸的想法。尽管
霍伊尔初衷如此,但是在说到宇宙起源和膨胀的这个理论时,大爆炸却成了标准术语。
在随后的几年里,大爆炸理论获得了越来越多的成功。

1965年,阿诺·彭齐亚斯(Arno Penzias)和罗伯特·威尔逊(Robert Wilson)发现
了宇宙背景辐射(CBR),这个发现常常被认为是解决了两种竞争模型争端的实验证
据。那两位科学家是贝尔电话实验室的研究员,他们在排除卫星信号接收的背景噪音
时遇到了困难。后来的测量使他们确认,这种背景噪音正是伽莫夫、阿尔弗(Alpher)
和赫尔曼(Herman)所说的大爆炸剧烈辐射的遗迹^①然而,大爆炸理论仍然留下了一
些未解决的问题,尤其是,很难解释科学家在宇宙中观测到的规则性。因为,如果初始
爆炸的假设成立,光(因而也就没有其他的信息形式)没有时间从正在形成的宇宙的一
个区域跑到另一个区域,那么,这些区域是如何以相同的温度和膨胀速度结束的呢?
1981年,美国物理学家艾伦·古思(Alan Guth)提出了“暴胀”宇宙的想法,这个难题以
及其他一些矛盾就迎刃而解了。根据古思的看法,宇宙在最初阶段可能经历过一个加
速膨胀的时期。这个思路允许我们构想出一个极小的原始区域,它是如此之小以至于
光可能穿透它。

COBE 起飞

按照大爆炸理论家的说法,CBR的频谱应该呈钟形曲线状,这是热辐射的典型形

^① 作者此处有误。Arno Penzias 和 Robert Wilson 在发表其观测结论时,并不知道其宇宙学意
义。——校者注

318 状。为了证实这个推测,科学家花了很大力气对这个辐射进行精确的测量。1987年,来自加利福尼亚大学伯克利分校和日本名古屋大学的一个研究小组启用了轨道分光计,并观测到与预期稍有偏差的背景辐射,因为这个仪器存在着一定的光学畸变。物理学家和天文学家一直周旋于这次观测的各种解释之中,直到1989年,NASA发射了COBE,一颗不受地球大气干扰的探测CBR光谱的卫星。

1989年11月17日,在一场记者招待会上公布了这次发射行动。来自NASA的拉利·卡罗夫(Larry Caroff)声称:COBE以及计划中的其他空间探测器将会“为我们展现出一幅前所未有、难以置信的宇宙图景”(Smoot & Davidson, 1993, p. 234)。科学家约翰·马尔(John Maher)则更加谨慎地表示自己“并不打算用观测结果推翻大爆炸理论,因为它是一个好的理论,用得很好。尽管如此,我们仍然会大吃一惊”。(Smoot & Davidson, 1993, p. 235)

1990年1月,COBE的第一批结果摆到了美国天文学会的面前。CBR的测量结果与黑体辐射的理论图吻合得非常之好。在斯姆特看来,多亏了这次测量,才使“大爆炸仍然在我们的视线之内”(Smoot & Davidson, 1993, p. 242)。正如宇宙膨胀图景所需要的那样,CBR是均匀的(homogeneous)。然而,它太均匀了!与初衷相反,COBE实际上没有探测到辐射的“波纹”或者涨落,这种“波纹”或者涨落被解释成产生宇宙所必需的初始动因(perturbation)的遗迹、太初的种子。

仅仅约两年之后,斯姆特向他的同事和公众宣布:COBE最终探测到了CBR的涨落,只有百万分之几的量级。1992年4月23日上午8时,他将前文提到的报告呈交给美国天文学会。大约4个小时以后,消息传到了媒体。在那天剩下的时间里,斯姆特及其同事一直忙于应付来自世界各地的媒体记者。

比爆炸还大

一直到20世纪80年代后半叶,对于大爆炸模型的批评,几乎全部来自像弗莱德·霍伊尔这样的科学家。但是到了80年代末,形势慢慢起了变化。70年代早期曾经与罗杰·彭罗斯(Roger Penrose)一起致力于巩固大爆炸模型的霍金(Hawking),1988年在他的畅销书《时间简史》中写到:他已经改变了宇宙之初存在一个奇点的想法(1988/1996, p. 67)。大约一年之后,《自然》杂志颇具影响力的编辑约翰·马杜克斯(John Maddox, 1989)写到:

319 大爆炸对于宇宙起源的解释过于简单,可能熬不过未来的十年。总的来说,这个理论除了方便之外一无是处。这是一个不能确定,甚至不能讨论其原因的结果。(p. 425)

从那时起,很多学者把精力花在质疑大爆炸模型和回答这些批评上面。霍尔顿·阿布(Halton Arp)、霍伊尔以及其他“著名的大爆炸反对者”(Miller,1994,p.466)联名给《自然》杂志写了一篇文章(Arp、Hoyle、Burbidge、Narlikar & Wickramasinghe,1990)。文中对大爆炸模型的批判,是基于一些使该模型自相矛盾的实验结果,即极高的哈勃常数值(该常数所暗示的宇宙年龄,远远小于大爆炸模型所推测出的)。而COBE最初的CBR波纹探测失败,也是该模型遭到批判的依据之一。同年,物理学家埃里克·J·勒内尔(Eric J. Lerner)出版了他的著作,书名便是意味深长的《大爆炸从未发生》(The Big Bang Never Happened)。COBE在第二次公告中宣布探测到了CBR波纹,然而,即便是这次公告,似乎也没有彻底解决问题。三个不同的小组根据哈勃太空望远镜搜集到的新数据,把宇宙年龄估计为800万年——比一些恒星的已知年龄都要小得多。基于那些新的数据,争论还在继续。

尽管一些研究者声称:COBE的探测结果及其相关数据进一步巩固了大爆炸模型,但是,其他人似乎对这类解释批评得更加厉害。正如马杜克斯(1995)所说:

这个结果已经是一年之中的第三个了,却仍然不能证明宇宙起源于大爆炸。然而,由于没有比“这个理论太好了,以至于不可能是真的”更好的理由,即使那些因为其他原因而认为“大爆炸只是一个神话”的人,也最好在未来几个月中谨慎从事……简言之,新的 H_0 数据,并不意味着大爆炸理论的死亡,只不过是进一步证明了它的脆弱……如果有一天出现了某种线索向我们暗示,这些结构是如此异常以至于它们必定是某个早期阶段的遗迹,那时,大爆炸就将被连续创造所代替。那将是一个不可意料的惊人发现。(p.99)

有人对此进行了反击,比如,来自加州帕萨迪纳(Pasadena)卡内基天文台(Carnegie Observatories)的艾伦·桑德奇(Allan Sandage)宣称:“我认为那该死的大爆炸模型还是起作用的。”(引自Powell,1995,p.19)其他人则更谨慎一些,他们认为无需明确地接受或抛弃大爆炸理论,而应该把它和其他理论如暴胀模型(Ostriker & Steinhardt,1995)结合起来。最终,研究者甚至怀疑:大爆炸的发生是否应该成为调查的首要焦点(Barrow,1994)。正如布拉德雷·E·肖弗(Bradley E. Schaefer)所下的结论,这里简直“毫无共识”可言(引自Powell,1995,p.19)。总之,尽管大爆炸理论仍然为宇宙学家所普遍接受,但是其模棱两可的状态是其理论难以坚挺的另一原因。大爆炸应被视为单一确定的模型?还是一组理论和模型?或者是存在于一些不同的理论和数据集合背后的一种一般性思维框架,一种范式?

大爆炸和公众

20 世纪后半期 ,大爆炸模型已经成为普通大众理解宇宙起源的主要模型。从 20 世纪 50 年代到 60 年代早期 ,科学共同体远未就大爆炸问题达成一致 ,而公众显然已经开始致力于把该模型确立为宇宙学第一解释 (McConnell,1998)。造物的奇点和瞬间爆发的理念 ,比其他任何模型 ,比如霍伊尔的稳定态理论 ,都要更具吸引力。在鲍斯拉夫 (Boslough)看来 (1992) :

霍伊尔的静态宇宙观从未引起过公众的注意 ,也许是“稳定态宇宙”这个名字太普通了。无论如何 ,“大爆炸”理论站稳了脚跟 ,尽管霍伊尔从他把这个概念梦出来的那一天起就一直反对它。(p. 39)

除此之外 ,大爆炸模型还更容易符合宗教信仰。1951 年 ,教皇皮亚斯十二世 (Pious XII)在听闻大爆炸假说后 ,宣布说它很好地符合了基督教的创世信仰。“真正的科学 (true science)正在一步步发现上帝 ,就好像上帝等待在每扇由科学开启的大门背后。”(教皇科学院 1993 p. 81)。在给教皇科学院的致辞中 ,教皇皮亚斯十二这样写道 :

事实上 ,今日的科学以横扫千军的步伐穿越过去的数百万世纪 ,成功地见证了那个太始的声音 :“要有光”(Fial Lux)。就在这一瞬间 ,一片光和热的海洋从虚无中爆发 ,化学元素的微粒分裂开来 ,并形成千百万灿烂的星河 ;因此 ,创世应时而生 ;因此 ,存在一个造物主 ;因此 ,上帝存在 ! [Pontificia Academia Scientiarum (教皇科学院) ,1993 ,p. 93 ;翻译见于 Lerner ,1991 ,p. 385]

有些研究者仍然用其他版本的稳定永恒的宇宙概念对大爆炸模型提出质疑 ,对此 ,身为科学家兼神学家的斯坦利·L·扎里 (Stanley L. Jaki)在至少十年的时间里在很多书籍和文章中奋力回击。正如扎里 (Jaki ,1989)所说 :大爆炸赋予宇宙的偶然性 ,使人们有可能相信创世的的存在。勒内尔 (Lerner ,1991)也注意到 :“一方面 ,大爆炸作为科学理论获得的数据支持日益减少 ,而另一方面 ,它在文化中的显著性却日益增加。”(p. 54)那么 ,公众严重地卷入到随后几年发生的以 COBE 事件为标志的大爆炸争论中 ,也就没有什么值得奇怪的了。

一场舆论风暴

然而 ,“争论”(controversy)一词对于描述大爆炸 COBE 事件在报界的遭遇 ,可能不

够恰当。尽管有介入此事的某些研究者的声明^①,但是 COBE 的早期发现(它们显示出辐射是各向同性的、没有波纹的)以及对大爆炸理论的批判,都没有真正使公众对该模型产生不信赖和怀疑。比如,按照报纸的说法:“在很多人看来,这个(对于 CBR 波纹的)发现似乎也算不上惊天动地”(Hawkes, 1992a, p. 1);“大爆炸理论在其他方面发展得很好,以至于如果那些微小信号没有被公布出来,它本来可以更加激动人心”(Wolfendale, 1992, p. 13)。随着 COBE 数据被形容为“保守主义的一场巨大胜利”(Wolfendale, 引自 Darbyshire & Lockwood, 1992, p. 4),其他地方也出现了类似的观点:“在某种程度上,没有找到它可能会令人更加激动!”(Jasper Wall, 引自 Darbyshire & Lockwood, 1992, p. 4)

1992 年 1 月,距离 COBE 发布会还有 3 个多月,一篇对 D·欧维尔白(D. Overbye)1991 年的著作《宇宙孤独心》(Lonely Hearts of the Cosmos)的评论文章自信地表示了对大爆炸理论的接受:“今天……万物始于大爆炸的观念已经成为我们文化的一部分了。”(Wilson, 1992, p. 27)4 个月之后,一篇对勒内尔 1991 年著作的评论走得更远:“甚至在 COBE 卫星的 4 月发现之前,宇宙学家就一致认为:宇宙始于一场巨大的爆炸,即创造了空间、时间和物质的‘大爆炸’。”(Berry, 1992c, xxvi)

在此我并不想暗示这个发现被普遍认为不重要。恰恰相反,它对大爆炸之后宇宙形成的说明是相当有趣的。人们很少讨论大爆炸模型本身,它已被当成一种既成事实,成了其他思考和争论的基础。除此之外,大爆炸还被当做一个时间的参考点。人们特别关心,在这个爆炸之前宇宙发生了什么,在它的最后阶段宇宙又发生了什么(大坍缩?)。

322

大部分天文学家都会畏缩,如果你问他们大爆炸之前发生了什么的话。
(Watts, 1992, p. 2)

被一直以来的理论正确所鼓舞,天文学家开始推测大爆炸以前发生了什么……由于大爆炸理论本身的根基已经稳固,这样的事情就成了问题,诸如:宇宙学推测的范围,未来几年中什么将成为头版新闻,等等。(Gribbin, 1992, p. 5)

^① 如斯姆特和戴维森(Smoot & Davidson, 1993, pp. 246~247)其中把 COBE 的发现作为拯救大爆炸理论和宇宙学家普遍声誉所需要的一个重大突破,而媒体的恶意指明是作者这种无厘头策略的一部分。事实上,斯姆特和戴维森引用的大部分批判大爆炸模型的文章和大字标题,都来自于专业和跨专业的文献(比如:Astronomy, Science)。用布兰尼根(Brannigan, 1981)的话来说,作为关于发现的民间理论,斯姆特及其同事和支持者一直在努力寻找天才论(比如,把发现当作一种个人创造的行为)和文化成熟论(把发现当作一种积累性研究的自然产物)之间的平衡。

出于不同的目的,人们把大爆炸概念从其语境中剥离出来,并使之暗箱化了。在很多阐明其他非科学事件的场合中,我们都能清楚地看到这个现象。一篇文章在评价英国数学家的畅销书《时间简史》获得的巨大成功时说道:“霍金教授的大爆炸发生在1988年”(Thynne,1992,p.3),劳动党在4月9日选举中的失败被看成是一场政治大爆炸;人们提及城市证券市场的混乱时称之为金融大爆炸(Riley,1992);监狱服务有大爆炸(“Big bang”,1992);连前南斯拉夫(Mortimer,1992)都有所谓的大爆炸发生。

这种广泛利用大爆炸吸引力的趋势,也遭到一些文章的讥讽:

“毫无疑问,宇宙的全部基础是转化,”莱特贝格(Letterbeg)和格纳莫(Girnmor)的强硬的左派部长——里维兰·莫尔多·麦克格尔(Reverend Murdo McGurr)昨晚告诉记者:“我们在宇宙中所看到的,是一个隐喻,喻示着一个有着增税潜力的聚合体……”科学家称大爆炸为原始的多选择性公民投票,即使它只持续了几分之一秒。……顿弗瑞堡·邓斯塔布尔学院(Dunfreeble Dunstable)的人力组组长普罗沃斯特·威利·麦克福特(Provost Willie McFouter)持有类似的观点。在从西赛尔(Seychelles)发来的一份564页的传真中……[他]声称:不断膨胀的宇宙象征着人类一步步背井离乡的命运。“我们都是转化中的原子,”他说……而萨迪·麦克拉蒂(Sadie McClarty),伊斯特豪斯(Easterhouse)一位爱激动的老祖母,则毫不掩饰她的轻蔑:“宇宙的起源?见你的大头鬼,这跟碎肉的价钱有什么关系?什么科学家,都是一些该死的骗子。”^①(Cockburn,1992,p.8)

因此,对COBE事件的一阶解释(first-order interpretation)也许会导致以下结论:在公众层面的传播,为缓解大爆炸模型在专家和跨专业专家层面的质疑和批评提供了可能。公众空间提供了一个比专家领域的约束和控制相对较少的论坛。大爆炸依然为公众所支持,是因为它与泛文化的和宗教的解释互相印证,更加重要的是:它仍然是一个话题,是一些重要问题的不可替代的来源(比如,大爆炸之前是什么样子?是谁推动了大爆炸的发生?会有另一场大爆炸来终结宇宙吗?)。来自BBC的大卫·怀特豪斯(David Whitehouse)敏锐地指出:“正是COBE报道制造了这场轰动,因为科学共同体需要卫星的结果来维持一个大有前途的理论。”(引自Miller,1994,p.466)

要细致地描述这个论题,就需要考虑公众话题的突发性和局限性。简言之,为了激起公众的支持以反对那些不相信大爆炸的人,这个一般范式(general paradigm)相当

^① 这是一段有着口音的英文,这段翻译参照了虹桥科教论坛破帽遮颜、淘气等网友的译法和解释。特此表示感谢。——校者注

于由一系列测量、模型和理论(比如,哈勃常数、暗物质以及其创生过程中的暴胀)组成的集合,动员了它最直接、最具吸引力的意象和语言标签——大爆炸。^①

COBE 的结果被归因于大爆炸(这个词通常意味着创世纪,最终也是上帝的同义语),意味着我们有可能巩固并保护这个一般范式的边界。于是,大爆炸成为一种转喻(metonymy),在把一般范式锚定在大众文化,因而在抵御一般属于专家领域中分散的、细小的批评方面,发挥着关键的作用。

由此,鉴别 COBE 事件与前文提到的另一越轨案例——“冷核聚变”之间最初的相似性和差异性就有了可能。相似性主要存在于大众传媒对于科学家的情报角色中,尤其是在报道的最初阶段。在 COBE 事件中,正是记者招待会强迫科学家留意这个论题,并常常讨论那些正在进行的尚未公开发表的研究结果。正如英国天文学家麦克尔·罗万-罗宾逊(Michael Rowan-Robinson, 1992)的解释:“第一手新闻经过美联社的通讯服务直接传到科学家那里,这在大发现的历史中几乎是唯一的一次……致使科学家在不知晓 COBE 公告细节的情况下,即兴回答记者的提问。”(p. 27)

324

如前所述,冷核聚变案例和大爆炸事件所处的环境不同,主要是由于冷核聚变在公众中存在争议:有一组人员(反对 Pons 和 Fleischmann 发现的物理学家)竭力要把此事拉回到专家领域。COBE 事件正好相反,它是一次关于越轨的案例,公众在其中成为达成共识的根源,并有助于实现,至少促进了专家水平的争论。这个差异有助于解释:为什么 COBE 的越轨没有像冷核聚变那样遭到谴责并最终被制裁。“恰当的”公众科学传播与不恰当的哗众取宠之间的差别本身就是科学家的一种政治策略。例如,斯姆特小心翼翼地把面向公众的行为表现为一种合法而恰当的大众传播。他强调了(a)媒体报道的高质量,而这是很少被科学家承认的,以及(b)自己在其中的被动角色,因为几乎是媒体的压力在强迫他说话。一位记者作了如下报道:

他预料到了科学共同体的兴奋,但公众的反应却是他没有想到的。“我沿着角落,走进展览大厅,一排摄像机摆在我的面前,来听我演讲的记者居然和科学家一样多!于是,我意识到局势有些失控了。”……他陷入了一堆乱七八糟的问题、夸张的提问、电话和电视秀的混乱当中,奇怪的是,他竟然被理解了。“记者们如此之好地理解了这个观点,给我留下极深的印象。这可能

^① 内部人和外部人用以描述大爆炸之争的暗喻,很多都来自于军事本语。斯姆特和戴维森(Smoot & Davidson, 1993)把他们最著名的批评者(比如:Jayant Narlikar 和 Geoffrey Burbidge)描述为“大爆炸的经验丰富的敌人”,把支持者和批评者之间尖锐的对立描述成“一场毫不手软的战斗”(pp. 247~248)。瑞典物理学家阿内斯·阿尔文(Hannes Alfvén)经常把主要的大爆炸理论家称为“大爆炸黑手党”(S. Lindquist, personal communication, 人际传播, 1996年10月15日)。

是因为宇宙学家已经习惯于使用宏大的术语讲话,并且记者喜欢这样。令人吃惊的是,媒体,尤其是英国媒体,做出了如此之好的报道。”(Radford, 1992a, p. 3)

但是尽管如此,围绕一个范式的内部斗争不是它与公众领域相接触的唯一的无主题边界。在报界,COBE 和大爆炸通常被等同于整个宇宙学。同时,被报道的发现还提高了公众对该学科的声望和成就的理解。“宇宙学理论,就像宇宙本身一样,也在缓慢发展。”(Wilkie, 1992, p. 52)。

宇宙学是一个相对年轻的领域,仍然缺乏一定的学科规范。宇宙学还没有教授席位,研究生也不可能在宇宙学中获得博士头衔。那样的学位仅仅寄存于,比方说,天体物理学,一个天文学下面的二级学科之中。然而,这些研究者仍然在媒体中把自己定义为宇宙学家,记者也这么称呼他们。宇宙学家在他们的文章和评论中,清晰地回顾了该领域从哈勃定律到 COBE 的简短历史:

325

值得我们回顾的是 20 世纪宇宙学其他的伟大里程碑:1929 年埃德温·哈勃发现宇宙膨胀;1945 年乔治·伽莫夫提出热大爆炸模型;1965 年阿诺·彭齐亚斯和鲍勃·威尔逊发现宇宙微波背景辐射;鲍勃·瓦格纳(Bob Wagoner)、威利·福勒(Willy Fowler)和弗莱德·霍伊尔对原始轻元素——氢、氦、锂的丰度做出了解释;1979 年乔治·斯姆特、戴维·威尔金森(David Wilkinson)以及他们在伯克利和普林斯顿的同事,通过微波背景辐射发现了银河系的运动。(Rowan-Robinson, 1992, p. 27)

在定义宇宙学的早期阶段,科学共同体和公众之间的传播至少在以下三个方面具有特殊的重要性:首先,它有助于引导、协调不同领域的研究者,使其方法和兴趣聚集起来。这如果仅仅通过局部传播和专家传播是不可能办到的(然而,这种协调在其他学科的语境中是可以实现的,因为宇宙学仍然缺乏自己的建制性传播渠道)。就拿宇宙学来说,同时需要物理学家、天文学家以及数学家的参与。此外,在学科建制还不稳定的阶段,各方面专家也利用公众论坛来协商他们在宇宙起源之类的公共话题上的权威。这个问题,原本是天文家的领地,从 19 世纪末开始逐渐被物理学家和数学家所占领。因此也就不难理解:为什么天文学家把 COBE 的结果当作有史以来最重要的发现之一来庆祝了。在这次发现中,斯姆特(天文学家)终于能够和霍金(数学家)、戴维斯(物理学家)一起,并肩出现在关于宇宙的公众圆桌会议上了。

第二,在科学共同体和公众之间的传播,能够催生大众对该学科的承认和支持。这对于建立一门学科,对于获得资金赞助、博士项目、教授席位以及其他资源来说是十

分关键的。因此,就有了一个明显的悖论:宇宙学作为一门学科的身份,似乎更多的是在媒体报道中,而不是在科学共同体内部的专家评述中被定义和建立起来的。宇宙学形象的公众特征还有其他一些隐含的意思。由于其自身的性质,宇宙学不同于核物理学或生理学,它不能以技术的或者经济的重要性为理由来获得合法性。宇宙学并没有承诺一定能增进社会福利,提高人们的物质生活水平。如今,冷战已经结束,宇宙学连证明一个国家的政治和军事力量的机会都没有了。宇宙学能够带给公众的是更加微妙的和非实质性的益处,而不能满足物质的和实力政策(realpolitik)的要求。对于人类最玄奥的问题——“我们从那里来?”“我们到哪里去?”,宇宙学提供了一种答案。为了宣称自己具有回答这类问题的能力,宇宙学家不仅需要使该学科以科学的身份出现在公众面前,而且必须使他们的学科追求区别于其他对存在意义进行阐释的领域,比如宗教和艺术。

326

最后一点引出了在 COBE 事件的讨论协商中的第三个,也是最一般性的并可能是最引人注目的分界线:科学和其他实践活动尤其是宗教之间的分界线。研究者用来描述 COBE 发现的措辞——“创世的迹象”(Berry, 1992a, p. 1)、“创世的证据”(Berry, 1992a, p. 1),以及前面引用过的“宇宙学圣杯”和“如果你是教徒,那就活像见了上帝”——都清楚地表明,这个发现的重要性亦即宇宙学的重要性,已经远远超出它们在确证或者反驳科学理论方面的价值:

大爆炸开启了创世之旅。(Radford, 1992b, p. E6)

面对如此震撼人心的大发现,除了满怀谦卑地跪下、感谢上帝或者大爆炸之外,我们还能做些什么呢? (“World beyond”, 1992, p. 18)

天文学已经发现了创世的第一个确定性证据。(Berry, 1992b, p. 4)

整个宇宙都是神圣的,从开创它的大爆炸,到被称为“能量”或者“物质”的每一个粒子。(W. Schwartz, 1992, p. 26)

关于大爆炸最新的头条新闻表明,物理学家越来越倾向于相信“各种生命都是相互联系、相互依赖的”。而这正是佛教徒和其他神秘主义者一直以来所抱有的信念(Thompson, 1992, p. 37)。

信徒和教会代表准备将科学发现融合到宗教信仰之中,并做相应的调整。1951年梵蒂冈对大爆炸模型的接受就表现了这一点。很多报纸的读者来信也反映了这种在宗教框架内对 COBE 结果和大爆炸理论的选择性利用。一位来信者声称:“热力学第

二定律和大爆炸宇宙学,更多地是指向一个有目的的宇宙,而不是一个没有‘外部创造性力量’的干涉、仅仅从混沌中偶然产生的宇宙。”(Bryce-Smith, 1992, p. 18) 尽管有这样的便利,教会的领袖、追随者和代表人物仍然试图谨慎地控制科学家的热情,并使创世论者的话语占据主导地位。在英国报界的其他文章中也可以明显地看到这种设计思想(design thought):“《圣经》的第二节把宇宙之初的空间说成是‘空的’(void),这是不准的。1.5 万年前那场爆炸并未形成空的空间(empty space),而是形成‘虚无’(nothingness)。”(Berry, 1992b, p. 4)。安德瑞恩·拜里(Adrian Berry)等人援引科学家的说法,认为探究大爆炸的原因或者大爆炸之前为何物是毫无意义的、不科学的行为。但是教会却并不愿意接受这种观点。一位读者使我们看到,科学和宗教之间的分界线并不是不设防的:

先生,请您向安德瑞恩·拜里指出:《圣经》第二节是正确的。不正确的恰恰是拜里先生自己……《创世纪》所说的创造没有阐述到物质的创造,而是阐述了稍后的行为,即经过若干阶段、从混沌中创造出人类和其他生命的家园。并不是所有科学家都认为不应谈论大爆炸的原因及其来源……为什么宇宙看起来是如此规律、和谐呢?为什么有某种先验法则在支配着宇宙的运行呢?……随着对宇宙起源的进一步理解,我们更加确信超自然立法者的存在。(Gaidon, 1992, 给编辑的信)

彼得堡(Peterborough)的主教莱夫·比尔·怀斯特伍德(Rev. Bill Westwood)采取了另一种方式来回答拜里的评论。他宣称:“这对上帝毫无影响。如果有的话,也只是让他更加令人惊叹。”(McGourty, 1992, p. 4)。

曾经是一位物理学教授约翰·鲍尔金霍恩博士(Rev. Dr. John Polkinghorne)被任命为牧师,担任剑桥大学皇家学院的院长。作为这次争论中的关键人物,他清楚地重申了科学和宗教各自的角色:

在科学方面,[COBE]结果是非常非常有趣的。它有助于解释:为什么宇宙是如此地成团成块,而在一开始却是平直的?在神学方面,这就不是很重要了。我们关心的是宇宙为什么开始,而不是如何开始。COBE 的发现并没有对我们的看法造成多大影响。更加重要的是宇宙的将来。一直以来,大家对宇宙的将来都持悲观态度。但是基督徒从来不认为只用一生的时间就可以实现目标。我们的宇宙有一个超越了其死亡的命运。(McGourty, 1992, p. 4, 强调标记是后加的)

这种分工——科学研究“如何”，宗教研究“为什么”——已经成为整个争论中宗教人士普遍采用的辩论策略。

说到底，科学和宗教之间根本不存在争议。科学关心的是，我们可以知道什么或者证明什么，科学家不得不把上帝留在方程之外。（“世界那边”，1992，p. 18）

在我看来，科学和宗教之间根本没有冲突。毋宁说，科学的发现巩固了神学。科学问的是如何发生，神学问的是为什么发生。信仰并不意味着在科学和宗教之中进行选择，也不意味着选择上帝作造物主还是大爆炸作造物主……要用宗教和科学的双重视角，把世界看作一个整体……因此，宗教用不着害怕科学。科学解放了圣经，而不是约束了它或者与之相冲突……我们关于宇宙起源的新知识提供了更大的一块科学拼图，然而，神学关心的却是整体图景。（Polkinghorne，1992，pp. 2-5）

328

令人欣慰的是，宇宙学家仍然没有找到答案。在解释创世的道路上，科学每前进一步，都意味着离那个终极问题更远。（Herbert，1992，p. 16）

上帝啊，如果你在，请回来吧！新的大爆炸创世理论让我们看到科学家又一次试图解决造物主的问题，而它依然以神秘的方式运动着。而且由于科学家的努力，它离我们更远了。（Weldon，1992，p. 19）

如果造物主上帝仅仅因为大爆炸而存在、没有其他的作用……那么，寻找和上帝之间的关系就是在浪费时间……依本人愚见，还是继续信仰自己不能完全理解的东西为好。（Austin，1992，p. 12）

大爆炸的导火线是上帝点燃的吗？这是信徒面临的问题。然而，科学家，由于不知道问题的答案，日子更难过。他们一方面宣称“冷黑暗物质”的存在，另一方面又拒绝一个光明而温暖的上帝存在。科学似乎日益沉浸在其对自身信念的虔诚接受之中。（Flintoff，1992，p. 28）

总的来说，科学家以及卷入这场争论中的一些专门研究者，都被当作是科学主义的大祭司：“物理学家可能是还原主义（reductionism）的大祭司，却还极其频繁地以上帝之名凭空想像。”（Hawkes，1992b，p. 1）很多讨论都不再局限于以科学和宗教之间的关系为对象，而是演变成为对科学的社会角色的普遍质疑。备受英国报纸关注的一场

争论在伦敦教育学院(London Institute of Education)展开,小说家费·魏尔顿(Fay Weldon)在争论中“指控科学家应该为宗教的死亡负责,并声称:信仰大爆炸这样的宇宙学理论,将会使人类落入卑微和可怜的境地”。(Institute of Education Science,1992,p.9)

一篇全文发表在《时代》杂志上的演讲对科学提出了类似的批评,生物学家刘易斯·沃尔伯特(Lewis Wolpert)对此反应强烈。刘易斯·沃尔伯特近年来因为倡导科学事业并随时准备同科学的批评者(包括很多科学史家和科学社会学家)作战而声名大噪。他的辩护很大程度上是基于科学经验的审美价值的:

在物理学的发展过程中,在诸如宇宙学、大爆炸,以及建立在超弦基础上的理论探索中,丝毫不缺少神奇和美。我特意用了“美”这个词……对原理的理解绝不会使它减少惊奇。(Wolpert,1992,p.9)

329 因此,科学不仅仅有用,还激发了深深的惊叹,展示了伟大的美,就像宗教和艺术那样。正如斯姆特和戴维森(Sonoot & Davidson,1993)所说:

宇宙学家和艺术家有很多共同之处:他们都在寻找美,一个在天上,一个在画布上或石头上。当一位宇宙学家认识到各种宇宙规律和原理是如何开始相互契合、如何相互交织、如何显示出远古神话为神所保留的对称性——的确,当它们是如何显示出宇宙必然是膨胀的、平坦的以及必然是其所是的,他或者她就感受到了纯粹的、无瑕的美。(p.297)

用罗万·罗宾逊(Rowan-Robinson)的话来说,“冷黑暗物质理论是很漂亮的”(Watts & Wilkie,1992,p.1),弗莱德·霍耶尔爵士以同样的口吻声称:“我对大爆炸有着审美的偏见”(Berry,1992d,p.12)。

因此,人们尝试着把宇宙学的合法性建立在其普遍的文化特性上。物理学家J·施瓦茨(J. Schwartz,1992)对于这种观点的解释是:

现在,我们很难用看待文化的其他方面——音乐、写作、诗歌、建筑,我们以强烈审美和情感并赋之以强烈审美和情感的文化事业——的方式来理解和体验科学。(p.4)

斯姆特在一次接受采访时表达了他个人的看法:“我为科学牺牲了很多,就像人们为他们的艺术和宗教观念所作的那样……我认为宇宙学不仅与科学有关,更与哲学和

宗教有关。我们所做的工作改变了文化,就像第一次登上月球那样:人类从另一视角看到了自己。”(Wheeler,1992 p.14)在那次采访中,他还指出宇宙学(相当于一般意义上的科学)为了适应大众舆论的新胃口需要做些什么,并公开宣称要“提高科学的公众形象。我希望能让它更加普及,远离‘技术等同于武器’的观念,并帮助学生了解天体物理学”。(Wheeler,1992 p.14)

作为边界物的大爆炸

COBE 事件可以让我们立即得出科学争论越轨的几个特征。正如前文所示,COBE 的越轨可以避免专家们更加严厉的批评,而把目光投向那些仍然相信正统大爆炸理论的强大力量并为之吸引的大众。这种层面的传播几乎是不受微妙的批评家以及其他宇宙模型(比如:混乱的暴胀)的影响的。然而,越轨不仅服务于一部分天文学家的利益,它还使各方能人得以参与多层次的边界工作。从 COBE 的测量数据开始,引出一条转喻链。位于这个转喻链核心位置上的大爆炸,显然是一个理想的“边界物”(boundary object)。这是我从斯塔和格里泽默(Star & Griesemer,1989)的深刻洞见中借来的概念。他们把边界物描述为:

330

既灵活得足以适应本地的需求以及运用它的各个部分的制约,也强壮得足以保持一个超越地域的公共身份。公共用途对其进行了弱意义的建构,而单个领域中的运用则对其进行了强意义的建构……它们在不同的领域中有不同的意义,但它们的结构却有着足以作为识别标记的共性,一种转换方法。各个领域得以相互交叉,其间必然存在一致性。而边界物的产生和管理,是发展和支持这种一致性的关键。(p.393)

在涉及本地相互作用的情形时,边界物相当于被不同范畴的行为者利用和交换的具体事物。举个例子:在一个像博物馆那样的科学机构中,可能有文件、标本、表格或者整个图书馆,它们便利了不同参与者之间的合作。在我于本章中提到的传播情形中,边界物可能被看成一个关键的导出因素,处于公众边界协商的中心位置。由于一个事件可以以不同的方式、在多种传播层面上进行解释和使用,也可以由一个单一面上的不同人群加以解释和应用,因而,边界物使得传播在缺乏必要的共识时仍然得以进行。比如:专家与非专家对大爆炸这个术语的使用就很不一样,大爆炸模型的支

持者和反对者之间也是如此。^①“基因”和“DANN”^②都是边界物的常例。作为标签,即使在实验室中的谈话和汽车广告中人们对它们的理解有所不同,它们仍然在科学传播的不同层面上使用着,因而提供了一种公共语言(Nelkin & Lindee, 1995)。边界物的角色可能会由非语词的因素来扮演,比如视觉图像。它们同样能以不同的方式在不同层面的传播中使用。一个分形形象或者一张卫星拍摄的照片,就是很典型的例子。它们或者是专业人士宝贵的信息资源,或者是令外行人有着审美愉悦的美丽图画。

331 边界物的概念,把公众科学传播中老式的权威看法(比如,将这种传播视为一种社会陈述的方式,见于Farr, 1993, Moscovici, 1961、1984)所做出的贡献,放入一个新的框架结构里,从而挽救了它们。这个新的框架就是存在于核心科学实践和公众话题之间的“弹性的连续体(flexible continuity)”。举个例子:一个边界物,比如“基因”,在专家层面的功能是“范式”,在公众层面上则相当于莫斯科维奇(Moscovici, 1961)所说的“零度”符号(即,一个理论的社会表象的中心)。

除此之外,“边界物”这个术语还有着重要的优势,因为它强调了两点:第一,边界物连接了公众层面和其他层面的传播。换句话说,它们穿越了各个层面之间或者同一层面内各个群体之间的分界线。第二,各种行为者利用边界物,对科学内部和外部的各种边界进行公开协商。作为边界物的“大爆炸”,被用来区分“某种特定的宇宙起源观”的支持者和反对者、区分物理学和天文学、区分科学和宗教。从这个意义上看,大爆炸提供了一组公共意象、一个用于不同层面的讨论和边界协商中的修辞语库,从而使不同行为者在公众层面中得以相互影响。

边界工作的一个层面涉及大爆炸范式的边界问题,比如它的地位及其与新模型合作的能力;另一个层面涉及宇宙学这门学科对它的所有权和宇宙学的资格问题。由于这门学科还很年轻,因而,边界工作一定要在公众中进行。只有这样,才能使不同背景的研究者(比如,天文学家、物理学家和数学家)参与其中,并得到对于这个领域的建立所必需的公众认同和支持。

最后,从总体来看,大爆炸转喻性地代表了整个科学。人们把它当作“科学前景的试金石”,只有进化论可以与之媲美。例如,在1990年的一次美国和英国的公众科学素养调查中,有两个题项就是测量公众对宇宙和人类生命的科学观点的接受程度:一个是“宇宙起源于大爆炸”,另一个就是“人类从动物物种进化而来”(Lerner, 1991, p. 54)。另一个例子是:一篇文章为了对霍伊尔不愿意接受大爆炸理论的态度进行批评,作者声称霍伊尔也“不相信达尔文的进化论”。(Berry, 1992d, p. 12)

^① 专家说明和大众说明所公有的语言因素,被Jacobi(1987)定义为“术语轴心”(termes - pivot)。

^② 疑为DNA。——校者注

大爆炸也被用来质疑、界定和维护科学与其他知识形式如宗教之间的界限。作为一道分水岭,它区分了哪些应该归科学研究,哪些应该留给宗教。一名科学记者困惑地说:“这是神学还是物理?”(Hawkes, 1992b, p. 1) 1981年,耶稣会士在梵蒂冈举行了一场关于宇宙学的会议,教皇接见了与会的科学家,鼓励他们调查大爆炸以后发生的事情而非大爆炸本身,因为后者是创造的时刻,是属于上帝的工作(Hawking, 1988/1996, p. 137)。教皇这样解释:

每一个把原始原子作为世界起源、认为物质宇宙由此而生的科学假说,都会留下一个关于这个宇宙的起点本身的问题。科学自身并不能解决这个问题,这需要超越物理学和天体物理学的关于那个人的知识,即形而上学;它需要特别的知识,这个知识来自上帝的启示。(Pontificia Academia Scientiarum, 1993, p. 178)

在这个意义上,由COBE的发现引起的公众争论符合一个长期存在的惯例,就是围绕大爆炸模型展开的科学和宗教的边界协商的传统。为普通大众写作的作家,要么致力于根据科学理论塑造圣经,比如阿西莫夫(Asimov, 1981),根据科学观点“重写”《创世记》^①;要么致力于把科学研究放入宗教信仰的普遍框架,比如夏罗德(Schroeder, 1990),认为“天体物理是寻找造物主行动的一部分”(p. 71)。意大利物理学家杜里奥·莱奇(Tullio Regge, 1981)直截了当地指出了这个惯例的本质,他发现:圣经中的“Berescit”(太初)一词就等同于“大爆炸”。

为了推翻大爆炸模型的合法性,批评家试图让它公开侵入信仰和神话的领地。比如阿内斯·阿尔文(Hannes Alfvén),一位诺贝尔奖物理学奖得主声称:“大爆炸的支持者很清楚这个模型的问题所在,所以,他们总是小心谨慎。一个基督徒是不会在一夜之间改变信仰前往麦加的。”(纽约时报 2月28日,1989,引自Jaki, 1989, p. 82)有一次,霍伊尔提及勒梅特的大爆炸初始公式和教皇皮亚斯十二(Pious XII)的赞成态度,他问道:“这是个什么理论?一个‘被牧师提出,被教皇认可的理论?’”(Boslough, 1992, p. 88)一位写信给《独立报》的读者概括了上述观点,他说“所有文化都有创世神话,我们的创世神话就是大爆炸”。(Goldberg, 1992, p. 20)相反,大爆炸模型的支持者不得不试图让另一个模型进入科学宇宙学的领域:

从这个意义上说,在那些试图根据一个伟大的设计来构造宇宙的人当

333

^① 《创世记》前三节,实际上就可以按照这种方式进行解释,以适应宇宙起源的科学观点:“起初,150亿年前,宇宙是一个没有结构的宇宙蛋,它爆炸,释放出巨大的能量。”(Asimov, 1981, p. 34)

中,人性的神学很流行。因而,出现了周期性收缩或者膨胀的循环宇宙,或者是霍伊尔和纳利卡(Narlikar)提出的那种不断修正的静态宇宙学。(Regge, 1981, p. 75)

作为边界物,大爆炸赋予科学话题的各个阶段以连贯性。在学科内、各学科之间以及公众之中(更别提把大爆炸视为理所当然的宇宙起源的教育学层面),大爆炸都是一个有效的流通物。对于这场争论的所有参与者,无论他们的观点和方法是什么,用行为者-网络(actor-network)的术语来说,大爆炸都是一个“必经之点”(Law, 1987)。然而,依照本章所采用的观点,行为者-网络模型(actor-network model)并没有清楚地表明:一个科学行为者,为了支持自己的观点,是否可以强迫其他行为者通过那些边界物,从而全盘控制边界物的运作。相关的各种群体以不同的密度和意义对边界物进行阐释。对于宇宙学家来说,大爆炸这个词可能是指一系列说明宇宙起源问题的模型;对于没有直接参与该领域研究的科学家来说,它可能代表一种单一的解释;对于外行的读者来说,它可能意味着一种仁慈的创世行为。由于存在这种宽泛的语义,边界物更多地推动了各层面和各领域之间在缺乏必要共识时的交流,而非支持一个理论或者为其征召同盟。正如皇家学会主席迈克尔·阿提亚(Michael Atiyah)先生在COBE公告前不久所说的:“新闻对科学的展示和图解水平是如此之高,以至于连生物学家都能理解有关大爆炸的一切。”(Atiyah, 1992, p. 12)早先霍伊尔对大爆炸术语的引入证明了边界物的灵活性,这也揭示了这样一个事实:有的时候,边界物可以违背它的起源。确实,边界物对一个群体特定需求的适应,可能会改变它们自身,甚至使它们背叛原来的主人。大爆炸表述的发展过程显示,这些语言标签通常是在公众中产生或者形成。另举一例,缩写“AIDS”(艾滋)早先是被叫做GRID(男性同性恋相关性免疫缺陷病)的。后者在遭到同性恋组织抗议之后,立即停止使用(参见Epstein, 1996)。

334 本文所列举的转喻链(从COBE到“科学”),并不是大爆炸的唯一扩展结果,由于这个事实,大爆炸作为一种边界物的普遍价值就更加清楚了。事实上,1986年的航天飞机失事以及哈勃望远镜最初的失误,严重影响了NASA的公众声誉。因而,NASA最初强调COBE的结果,正是想借这个“向公众越轨”的时机,挽回当初的名誉。应该承认的是:COBE的结果被天文学家用来重新确定他们在宇宙学中的权威地位,被宇宙学家用来提高他们在科学界的声望,被一般的科学家用来改善他们的社会形象。然而,“大爆炸”术语也被以其他一些方式解释着,比如为政治或者经济事务提供一个就近的解释性框架。COBE的发现本身,确实可以被视为一种刺激物。正是它激活了英国公众领域中无主题策略和协商的潜在网络。然而,像“哗众取宠的公众舆论”这样的说法,就没能公平看待这些科学发现在公众水平上得到的积极的、多方面的利用。

结 论

第十四章 公众理解科学与技术

面向未来研究的方法与结论概述

克劳迪娅·冯·格罗特 迈诺尔夫·迪尔克斯

在公众理解科学与技术的调查中出现的概念、结果和方法共同勾勒出了一个相对较新的研究领域。但是,这个领域只有相对模糊的界定,其概念描述和分析方法也不够明确。不过,尽管如此,乔恩·D·米勒早在1992年就已经指出,关于公众理解科学和技术的研究已经成为一个“可见可辨的学术领域”,在这个领域中,各种学科和亚学科相互交织,形成了恰当的理论框架,其中包括对技术评价、技术革新和技术发展的研究;对风险预知和接受(risk perception and acceptance)的研究;对传媒、态度的研究;尤其是对科学本身的研究。不过,公众理解科学与技术作为一项研究领域达到如此高的知名度,还要归因于温内(Wynne, 1995)对这一课题的研究状况所做的直截了当的批评。他断言,在这一名称之下所做的工作不但缺乏统一的科学范式,而且一直受制于政治利益,这种政治利益主导着被研究问题的语境,这种情况在20世纪80年代之后尤其严重。

政治意图的控制,与这个调查领域使用的某些概念在分析上的不够明确是有直接关系的。作为一项研究课题,公众理解科学与技术部分来自于政客必须使其科学与技术政策合法化的需要,部分来自于科学共同体的好奇,他们想知道自己被大众接受的程度。这些好奇绝不是新近才有的。例如在19世纪后期的德国,科学与技术的发展引起了公众相当大的抵触,并最终触发了对技术变化是否可控的严重质疑(Dierkes, Knie & Wagner, 1988; Sieferle, 1984)。再如20世纪20年代晚期,技术变化给工作带来的冲击促使“政府率先规定科学的界限、处理相关的问题,并对技术和工作领域的科学研究进行投资”(Dierkes, 1986a, p. 123)。其目的就是要获得在被技术发展深刻改变了的生产过程中,关于人这一方面的坚实可靠的知识。最近几十年来,科学与技术日益加快的变化表明:在发达的民主社会里,政治和科学共同体之间的这种相互作用变得比以往任何时候都重要。

显而易见,这种应用研究并非没有受到政治思维模式(mind-sets)的影响,尤其是在为了自己的合法性而探究科学与技术的“大众心态”(impressions of popular moods)的时候(Dierkes, 1986, p. 20)。当政治意图成为一种强大的动力,“理论”几乎被认为没有任何属于自己的价值,而对于花样百出的各种概念,人们通常也不觉得有什么问题(关于与公众舆论调查相关的科学的高深所带来的局限性,见 Noelle-Newman & Hansen, 1991, p. 30)。

在这个研究领域的形成过程中,那些明显的政治科学利益(politicoscientific interest)也影响了这项研究的方法构架。研究者希望尽可能多地了解社会中的情况,这就决定了要在大规模调查中使用标准化的方法。按照米勒(Miller, 1992 p. 23)的说法,公众理解科学作为一个研究课题是从1957年开始的。那一年举行了第一次针对成人的标准化调查,试图了解公众对媒体科学报道的利用情况以及公众对科学和技术政策的態度。因此,调查式的研究方法从一开始就在这个领域占有主导地位,而且,直到现在仍然是其中的重要部分。

鉴于此,我们在这篇粗略的历史回顾之初就展示了这项备受推崇的公众理解科学与技术的研究方式——一种使这个表达为普通大众所熟悉的方法。然后才有可能详细讨论其他领域进行的研究的细节、扩展和变化,这主要是在科学理论、风险理论、技术评估、媒体及其影响等方面的研究,它们给出了作为一个调查领域的公众理解科学与技术中的关键问题。然后,我们就有可能考察根据这些丰富的材料总结出来的调查方案。

对科学的研究、对科学动态的调查、对公众与学术共同体在理解科学方面的关系研究,在这个语境中都是特别重要的(见 Jasanoff, Markle, Petersen, & Pinch, 1995)。同样需要考虑的还有:对风险感知和接受的认知、情绪以及文化因素的调查(见 Bechmann, 1993),对于日常生活中公众对科学和技术的态度以及行为的调查(见 Wynne, 1992b)。

在科学社会学和关于风险预知、风险沟通、技术评估和技术接受的研究中,理论观念和经验调查的发展使得研究者从以风险为中心、以知识为基础的客观主义中摆脱了出来(Halfmann, 1995)。对于调查的设计也因此从以往的束缚下解放出来。按照过去的观点,风险和技术的影响仅仅被视为某些特定技术的性质和它们的技术维度的特征。随着这种认识的变化,越来越多的研究者开始发现:社会方面的因素决定着人们对待科学与技术的态度,决定着人们处理科学与技术发展问题的方式。他们越来越多地把社会文化和心理方面的变量考虑进来,这些变量引出了一个问题:个体、群体或整个社会体系是如何“建构”技术风险,或者从更一般的意义上说,是如何“建构”技术产物带来的风险的?

后一个问题在公众理解科学与技术这个领域中占有十分显著的位置。在这个问题中,公众对社会中的科学发展的认知、感受和评价被放在中心位置。另外,关于人们对技术的接受和评估等方面的工作也存在很多分歧,这些分歧都可以作为这个研究领域的不同起点。例如,接受(acceptance)和可接受性(acceptability)之间的差别,对于评估创新技术所产生的影响来说,是非常重要的(Dierkes, 1982),它表明接受不仅仅是对某种特殊技术的“理性”评价,还要受到人们普遍的价值和目标的影响。人们对某一件事情所具有的态度正是建立在这种一般价值和目标之上的,甚至在一种技术开始应用

之前,这种价值和目标就已经参与了人们的判断(Dierkes & Marz, 1991)。理论和经验在范围、规模和多样性上的进一步发展,使得这个领域最初的概念化过程得到了修正和丰富。

研究方法的发展

只要对德国、美国和欧盟的研究传统进行一个简单的比较,就可以看到,美国研究公众科学教育的历史最长。20世纪70年代,这种研究与对公众的科学的技术态度的研究结合起来。而在德国,这种学术传统非常有限。对科学和技术的公众舆论调查主要由应用性社会科学研究机构实行,其中,位于阿伦斯巴赫的公众舆论研究所(Institute for Public Opinion)是其中的佼佼者。按照诺尔-纽曼和汉森(Noelle-Neumann & Hansen, 1991, p. 32)的说法,这个机构采集的关于公众技术态度的数据所涵盖的时间跨度比德国任何一个机构都要长。该研究所1993年的年度报告包括了1966-1991年之间关于大众对技术进步态度的数据,其中有两个最著名的问题:(a)“你觉得技术进步使生活越来越舒适还是越来越艰难?”;(b)“总的来说,你觉得技术对人类是更大的福祉还是更大的灾难?”(Noelle-Neumann & Kocher, 1993)

344

这种以技术为中心的调查虽有价值,但也有它的局限。与之相比,公众对科学的态度最初并没有成为研究的对象。阿伦斯巴赫研究所对公众技术态度的调查一直没有把科学包括进来,直到1990年,他们才开始在调查中加入了一个问题:“从长远来看,你觉得科学进步会帮助人类还是会伤害人类?”这个变化可能意味着:随着人们逐渐意识到技术和科学之间的联系,公众的注意力也转向了科学在社会中的角色。

与德国的变化过程不同,欧洲最初开始的调查是作为欧盟晴雨表的一部分进行的,与美国进行的调查类似,在一开始就把注意力集中到科学上来。1977年,一项可供比较的针对科学和欧洲公众舆论的欧盟晴雨表调查在英国、联邦德国、意大利和荷兰进行。随后,在法国和联邦德国又进行了一项关于欧洲公众对科学与技术发展态度的比较性研究。十多年之后,这个工作又被在本书中频频提及的两项调查(1989和1992)中,接续下去。这两项调查是深受米勒影响的美国调查的欧洲版,自此,美国与欧洲关于公众、科学和技术的研究传统接合起来。在这些调查中,对科学的重视远远超过了技术,这表明了这些调查的特殊性,尤其是与以技术为中心的德国研究相比,更为突出。

在美国国家科学基金会(NSF,见National Science Board [NSB], 1980)所使用的调查问卷的发展完善中,在公众理解科学与技术这个研究领域的建立中,米勒发挥了举足轻重的作用。米勒主要开创了两个研究传统:即调查公众的科学素养、研究公众对科学和技术的态度。后一种研究传统至少可以追溯到20世纪30年代,当时,杜威呼吁进行这样的研究,科学知识的开放、对立观点的竞争以及类似的科学规范,在多大程

345

度上融入到一般公众的行为准则之中?它们是否能够传播给广大公众(Dewey, 1934)? 20 世纪 60 年代,美国国家教育发展评估(The National Assessment of Educational Progress)为了了解学生的科学素养水平,开始采集与对科学标准、科学过程和各科学学科研究对象的理解有关的数据。第一次关于公众科学与技术态度的调查于 1957 年进行。1972 年,国家科学基金会重新启动了调查,并将之系统化,决定采集关于科学和公众的数据,将之作为其科学指标的一部分。在此之后,对于公众对科学的态度和知识进行时间序列的分析就成为可能,这种态度和知识,是一般公众和某些特殊亚群体对科学和技术的理解的一部分。

这种研究有赖于对民主与科学关系的特殊理解。基本的科学素养和对科学与技术的积极态度被认为是公民是否有能力参与民主的重要部分。科学素养被认为能够使公民理解科学与技术的问题,从而使公民有能力展开深入的讨论并参与政策的制定。因此,科学的大众化被视为是获得那种能力的核心途径。

米勒修改了科学素养的传统观念,把以前的工作向前推进了一步。自 1979 年开始,他建立了作为科学指标基础的态度研究的框架,他把最一般的普通公众和具有某种特殊兴趣和知识的特殊公众群体区分开来,后者被他称之为热心公众(Miller, 1983, p. 45)。他对科学素养的传统观念所进行的最大修改(见本书中 Miller 和 Pardo 的那一章,又见 Pardo, 1998)是引入一个新的维度。对科学素养的两种传统测量一直是:(a)理解基本的科学内容(constructs)和科学术语、科学概念的基本语汇(例如,原子、辐射和物理法则);(b)理解科学方法,即可以用来区分科学和非科学的科学研究过程。米勒增加了第三个维度:科学以及技术对社会的影响。“如果科学素养要真正地与当下的情况相关,那么,就必须增加一个新的维度:意识到科学和技术对社会和政策选择的不可避免的影响。”(Miller, 1983, p. 31)。1979 年,美国国家科学基金会调查中的相应题项集中在科学和技术在核能、太空探索和食品添加剂这样的应用领域中可能带来的危害和好处上(NSB, 1980)。

346 米勒的科学素养概念包括了科学与技术的意义,这个概念也是欧盟晴雨表调查问卷的基础。欧盟晴雨表问卷中包含了类似的题项,这些题项表现为一些陈述,受访者被要求选择一种立场。比如,“科学与技术正在使我们的生活变得更加健康、方便和舒适”? (Institute National de Recherche Agricole [INRA] & Report International, 1993, p. 183)

这种对科学素养概念的扩展在很大程度上反映了 20 世纪 70 年代晚期政治讨论语境的变化。政策制定者越是在他们的决策中求助于科学依据,科学就越是会成为公众讨论的话题。与此同时,对于技术的争议,对于从前不加怀疑就予以接受的东西所开始的警觉,已经成为人们日常生活中习以为常的一部分(Dierkes, 1993)。然而,把这两条研究路线汇集到一起所产生的决定性结果是:对科学与技术的态度——米勒

(Miller, 1983)称之为“对科学政策问题的理解”(p. 41)——成为“理解”或“意识(awareness)”的一部分。关于科学与技术影响的评估问题被提了出来,但是,人们预期这些问题应该主要从认知的角度予以回答。这种对认知的强调最终体现在这个事实中:“公众理解”这种表述方式成了这一研究领域当然的名称。

这种发展过程使这一领域明显带有较强的对认知的偏爱。早期研究的理想主义动力——通过传播科学规范和知识,达到启蒙公众、为民主参与铺平道路的目标——在米勒对科学素养这一概念的扩展中仍有体现,但是,与从前相比,它的局限性也更严重了。米勒也把公民的科学教育水平与参与民主的能力联系起来,但是,这种视角依然局限在认知能力上,即是否理解和掌握科学与技术发展领域的政策制定。这一概念不包括表征现实世界的科学话语的非认知(也就是情感的、习俗的)维度。可想而知,当时对科学概念化中的认知因素的过分强调;人们接受科学实践、规范和体制的方式,都导致了这个转变,这个转变被认为是理所当然的。问题是,这种认知偏爱是否也倾向于把技术视为科学的衍生物,人们是否因此把技术更多地视为应用科学,而不是特定应用语境中的产品。如果采取了第二种视角的话,技术本身就有研究的必要了。

更多的知识会增强对民主参与的理解和机会,这种普遍的思想方式被称为缺失模型(deficit model)。顾名思义,按照这种观念,公众对科学事务或技术创新采取的任何批判或不赞成的立场都当然地被解释为缺乏科学知识的表现。关于科学的知识被不加批判地赋予了正的价值,并被视为对科学与技术的正态度的基础。由此,理解和态度自然而然地被视为一枚硬币的两面。

347

米勒的方法已经成为各国调查的基本框架。如前所述,1989年和1992年“欧洲,科学与技术:公众理解和态度”的欧盟晴雨表调查简直就是美国模型在欧洲的翻版。调查的主要目的在于提供美国、日本和西欧国家之间具有可比性的数据(见 Durant, Miller, Tschernia & van Deelen, 1991),但调查的维度有所扩展,引入了对科学的制度结构的理解(见本书 Miller & Pardo)

然而,当科学元勘强化了对技术的关注(见 Jasanoff 等人, 1995, p. 225),当社会学家对与风险和技术相关的概念产生了浓厚的兴趣(Dierkes, 1986b),已经建立起来的公众理解科学与技术的研究模式就遭到了越来越多的批评,因为它过于依赖对调查的分析。关于技术问题的理论和经验工作(Jungermann, Rohrmann & Wiedemann, 1991)和共识构建策略(Dierkes & Marz, 1991)的出现,都在这一过程中发挥着作用。批评者们认为,这种占主导地位的调查方法的主要缺陷就在于其所基于的缺失模型。

反对缺失模型:走向公众理解科学与技术的互动式研究

对缺失模型的广泛批评(见本书的大部分作者)开始于对这个基本假设的质疑。公众对于科学事实的知识水平的低下并没有引起争议,同样,启蒙公众和普及科学的

348 合理性也没有引起任何疑问。相反,人们关注的是一般的教育方法以及调查中使用的题项,这些题项把科学与公众之间的关系局限在很小的范围内,从而使其对公众理解科学的缺失状况的表述大有可疑,其中的缺陷十分明显。

同样存在问题的是,将关于科学与技术创新对社会影响的看法和态度视为科学与技术一般关系的表述。对“科学”与“技术”的抽象化严重忽视了公众经验的维度,尤其是忽略了技术得以出现和使用的语境。同样,像“大众”(people)这样的宽泛理念掩盖了不同的社会角色之间的差异,两个同样的人可能对同样的科学或技术发展有着完全不同的体验和判断(Dierkes, 1986b)。

从作为接受者的公众到作为使用者的公众

在传统方法中,公众被视为科学信息的被动接受者。每一个调查都通过其题项设置来规定关于知识的哪些方面具有认知的或政治的意义。然后,这些调查就搜集其调查的公众具备多少这种知识的数据。按照这种方式,美国国家科学基金会调查和欧盟晴雨表调查都对公众获得了哪些科学知识进行了确认。从这一点出发,再向前迈一小步,就得到了这个政治性的结论:应当通过更好的方式向公众提供更多的信息从而提高其知识水平,并因此,至少能不知不觉地,提高其对科学与技术创新的支持程度。这种方法所内含的教育模型必然包括两个密切相关的基本假设。

1. 传送者和接受者的线性模型。这个模型显然是传播研究中一个问题的根源:即传送者——科学家、科学记者或某些其他中介——怎样才能以合适的和可理解的方式把认知方面所需要的知识传递给被动的接受者。这种线性关系的假定还在其他研究中占主导地位,这些研究认为媒体对科学与技术的正面报道和负面报道直接影响着公众的知识和态度(见 Noelle-Neumann & Hansen, 1991)。

349 2. 科学家与外行、专家与非专家之间的两极性。这种社会性的成对关系吸引了大量的研究。在关于科学的理论中,正式的和初级的知识被认为存在着巨大的鸿沟;在对技术的影响和接受的研究中,人们相信专家在关于技术评价的争论中具有重要的意义,因为人们相信:不同的知识水平导致了专家和外行对新技术的评估的系统差异。

这种把公众视为一群“接受者”和“外行”的理念在不同领域都一再遭到批评。从知识社会学的角度,这种质疑来自于对公众在处理具体语境中科学信息的协商过程的分析(见 Wynne, 1995)。从技术社会学的角度,批评来自于对专家和外行互动的社会机制分析(见 Dierkes, 1980, p26 ~ 29)。例如,由于普通人群强烈要求参与评估的过程,风险评估本身不再首先被视为技术问题,而是政治问题。这时,仅仅把“客观的”风险和利益作为研究对象是远远不够的。探讨专家与外行或普通人群之间的互动关系以及他们在风险评估上的分歧就成为必要的了(Nelkin & Pollak, 1980)。对于很多类

型的公众来说,与个人通过五种感官获得的个人经验和对信息的确证相比,科学或技术信息与知识在他们的判断中只发挥着很小的作用(Otway,1980)。

对把公众作为被动接受者进行批评的学者们在如下观点上达成了一致:1. 公众在科学和技术事务中发挥着积极的作用;2. 在科学和技术知识上的缺陷并不能必然得出这样的结论:一部分人注定比另一部分差,不能符合在充斥着科学和技术的现代社会中生活的要求。

这些缺失意味着什么,如果从中引发出这样深刻的结论,也会提出更尖锐的问题。例如,公众真的会听从科学家的评价标准的指引吗?公众会产生属于自己的或相似或相异的标准吗?公众会积极地寻找他们认为重要的信息吗?正式的知识是在什么样的语境中发挥作用,又是如何发挥作用的?很可能会是这样,对科学和技术创新的接受与那些调查问卷中的知识有着截然不同的制约条件。其中的缘由我们可能会在另外一些地方找到,比如对社会机构和个人经验的信任,它们都以不同的社会中介形式出现。

对于日常生活中的技术的分析,诸如索勒森等人(本书)的工作,开始把公众视为科学信息和技术创新的使用者,讨论他们在其中扮演的积极的、适应性的和建设性的角色。这种公众-使用者的视角使研究者能够集中研究公众对科学分析对象或技术创新结果的想法。

350

探讨公众的积极角色的另一种方式是考察技术创新和个人的日常工作、日常消费以及日常政治活动范围之间的交界面。在这些交界面上,我们可以研究,在渗透着科学和技术的日常生活的塑造中,每个个人都调动了他们哪些部分的知识,他们寻求什么样的信息,他们采取了什么样的行动。例如,我们可以看一看,技术体系在人们的日常生活中占据多大的位置(见 Grote,1994)。在这些研究中,我们需要了解,知识是如何获得的,有哪些可能的获取信息的社会渠道?这些可能性是如何形成的?

此外,诸如索勒森等人(见本书)的工作使我们明显可以看到,日常生活与科学和技术的相互作用,尽管涉及实践和象征的两个重要层面,但是由于以往的研究集中在认知层面,故而没有进入研究的视野。科学家和工程师所预见的技术应用的种种可能并不必然与人们日常生活中的实际使用相一致。相一致的情况在公众理解科学和技术的研究中很少发现,相反,却发现有时候人们的行为与科学和技术评估的结论正好相反。技术恐怖(technophobia, Technikfeindlichkeit)的主题在科学元勘中已经被取消了很多次(见 Jaufmann & Kistler,1988;Hennen,1994),但是它依然活跃在政治领域,例如,消费者对新技术设备的过度使用(Dierkes,1986b)。

对公众概念的第二个扩展在于它的多样性。不能将公众视为同质均一的实体。在某种程度上,我们可以在社会调查的文献中看到这一点,比如对“热心公众”和“无兴趣公众”的区分就是一个例子(见本书 Miller & Pardo 和 Einsiedel),又如按照青年和成

年,或者男性和女性对公众的社会属性进行划分,也可作为一个例子。然而,这些区分并未真正对公众的一般性概念有任何改变。如果把公众等同于外行,而不是扮演着多种多样社会角色的社会存在,作为一般性概念的公众就必然渗透着概念化的统一性质。

对于这种同质均一的、在科学上能力欠缺的公众意象,有两种不同角度的批评。利维·乐布隆(Lévy-Leblond, 1992)特别批评了预设了科学家(或专家)和外行两个极端社会角色的公众概念。由于科学领域的日益专门化,专家和外行的角色会很容易颠倒过来。一个领域的专家可能是另一个领域的外行,正如某个科学或技术领域里的外行可能已经获得了惊人的科学专业知识或实践知识,“有必要强调这一点,如果科学家一定不是全能的专家,那么,非科学家也不是所有方面的非专家”(Lévy-Leblond, 1992 p. 17)。出于同样的原因,一个人可能对技术创新同时持有迥然相异的立场,这取决于他扮演的不同角色(Dierkes, 1986b)。同样必须记住的是,专业知识并不局限于正式的教育和训练,更来自于那些与特定领域相关的知识和经验。

第二种批评以温内(Wynne, 1992b)的观点为主要代表。他反对专家和外行的两极划分,那使得认知知识成为测量两类人群对于科学和技术之不同评价的唯一指标。这种朝向单一维度的简化容易遮蔽评价过程的其他因素——比如对信息的信任,又如对某种科学和技术的发展进行控制的想法。只有当公众出于行动、经验和评估的意图对待所讨论的知识时,这些因素才会受到重视。

“理解”的多重含义

由于历史的原因,公众理解科学与技术中的“理解”(understanding)这一概念特别模糊。传统上,人们把注意力集中在美国国家科学基金会调查(见 Miller, 1983)使用的科学指标中的态度因素上,这是科学素养总体概念中的一个基本元素。于是,对科学与技术的态度便成了理解的问题。反过来,理解又可以等同于科学政策讨论中的接受。按照某种特定情境的政治趣味,理解一词可以等同于全面掌握(comprehension)或接受。

然而,即使理解这个词的意思是全面掌握,那么,是知道一个科学事实或者一个科学词语,如问卷中的科学知识题项所测量的,还是全面掌握这些知识的实际用法和解释,在分析的时候还是有必要加以区分。所有这些都表明,首先,必须精确定义理解一词的含义;其次,这种定义直接依赖于所讨论话题的性质(关于科学事实的知识和理论,科学知识和人工技术产品的技术应用);第三,我们必须考虑有意(或无意)理解这些事物的人所看待事物的方式。

公众这一概念的具体化使人们开始以不同的方式看待理解的过程。当我们从特定的使用者的立场去看待理解问题和科学与技术创新评价问题,就有可能研究人们之

于科学与技术的心理模型。人们如何把科学和技术创新同化到自己已有的知识中去,在这个过程中发生了什么样的变化,对于这些问题的研究就变得非常重要了。研究发现,使用者总要运用其作为其一般文化之一部分的可行知识(working knowledge)(Lévy - Leblond, 1992)。对于某种研究领域如基因工程的理解是镶嵌在这样的可行知识之中的,一旦某种可行知识的科学应用成为现实,比如转基因食品和克隆羊多莉,那么,理解的方式就会发生重大的变化。在这一点上,理解的过程就与行为的水平发生了联系。人们在对态度的研究中也同样认识到有进一步区分的必要。例如,包罗万有的理解概念已经遭到了人们的批评,因为对技术的一般认知或评价并不必然与对特定技术的认知和评价相一致。而且,对技术的认知和评价也会发生变化,这取决于所讨论的特定应用领域(见本书 Hamstra, Bruggemann & Jungermann, 1998)。

前面大致介绍的研究进路的局限在于,把注意力完全集中于外行获取新的科学或技术知识的认知策略上。因而我们需要把动机因素引入到对科学的具体使用的分析中来。在这方面有一个一般性的发现:“人们表现出一种异乎寻常的能力,只学他们所恰好需要的知识,多一点儿都不学。”(Lévy - Leblond, 1992, p. 19)这种认识意味着,研究者必须比过去更加系统地确定不同亚群公众的不同需要,并且必须把这些需要与相关的科学意象联系起来。只有这样,才有可能对科学的“需求侧面”(demand side)有所理解。

科学概念的扩展和技术转向

关于科学素养的基本问题在于其是否恰当(relevance)。“是地球绕着太阳转还是太阳绕着地球转?”“你是否相信天文学是一门科学?”著名的欧盟晴雨表采用的这些调查题项可以作为用以检验关于物理世界的学校知识的种种题目的代表。而另一些问题,比如关于温室效应或臭氧洞之类的概念的含义,则可以考察被调查者对于当前争论的知识水平。这样的问题可能是检验学校里讲授的自然科学知识的有效途径,但是,从是否能成功地参与到科学和技术领域的意义上,还不能证明,这些问题可以作为理解科学的恰当指标。

353

在一个复杂的科学和技术世界里,做好生活的准备,这究竟是什么意思?利维 - 乐布隆(Lévy - Leblond, 1992)觉得应该有一个更准确的说法。进而,他否认调查中使用的那些问题能够对科学素养进行恰当的测量。他认为,调查所用的问题不能提供公众理解科学的可靠图景,因为科学知识本身的相对性没有被考虑进去。按照他的观点,在问题设置中必须反映这样的事实:科学不提供普遍真理,而只不过是对其表述的“合法性条件”的具体说明,包括地球绕着太阳转这样的表述。根据利维 - 乐布隆的观点,最重要的不是关于科学或技术原理的基础知识,而应该是对相关科学或技术领域的活学活用。

在更一般的意义上,真正的专业知识(尤其是科学的)并不在于包含着一大堆抽象结论(定理、定律之类)的知识,而在于对可操作陈述的把握能力。它不在于知道,而在于知道如何知道:到哪儿去找,读什么,去问谁——以及为什么(Levy-Leblond, 1992, p. 17)。

利维-乐布隆的批评引出了这样的观点:

科学的专门知识建立在精心选择、高度组织的认知图式(cognitive scheme)之上。选择和组织的标准首先不在于其真理性或合法性,而在于其是否有价值或者是否恰当。因此,科学知识(像任何形式的知识一样)是有语境的,抽象地理解某个问题的意义是不可能的(Levy-Leblond, 1992, p. 18)。

如果连科学专家的知识也是要通过特定的问题和研究方案才能获得意义,那么,这种对于把科学作为抽象教条的传统表述的批评对于公众的知识更为成立。温内(Wynne, 1995)在他的文章中强调了这一观点,人们并不能抽象地体验科学,而总是在某种社会状况下体验科学。一旦在某个传播过程或应用语境中需要某种知识(知识常常是通过这种方式进入公众领域的),它就不是一个能否正确地理解某个科学表述的认知过程,而是一个社会化的过程,在这个过程中,要对相关的知识进行调整,以适应某种特定的情境。

因此,在这些研究中,必须对构想科学的方式进行大幅度的改变,至少要予以扩展,把语境的或情境性的知识这个重要的层面包括进来。正是这种应用语境使公众能够积极地参与到科学和技术的适宜性的构建之中,并积极地使用它们。因而,在这种研究中,搜集关于事实性知识的数据固然重要,但更重要的是确定如下维度:(a)知识的适宜性;(b)限制这种知识的条件(或如Dierkes, Edwards & Coppock, 1980所说的参照框架);(c)积极运用这些知识处理特定问题的策略。

对于科学理解的第二个重要扩展是科学知识社会学做出来的。“因为科学根植于科学家的活动,所以科学知识的特点依赖于科学工作的性质。”(Yearley, 1994, p. 245)按照这种观点,科学是一种行为体系。这里面有两个主要的前提假定:公众不得不面对科学知识;在这种知识背后存在着作为机制(institution)的科学。在这个前提下,科学知识社会学把目光集中到行为的维度,也就是说,集中到科学事实在科学机制中的生产中来(Shapin, 1992; Yearley, 1994)。在实验室里,在研究者的争论中,科学事实的出现成了分析的对象。从这一角度来看,科学事实就成为(至少是部分地成为)科学家和科学机制之间协调的结果。按照这种观点,对于某一个处在特定知识共同体之外的人来说,一个科学表述似乎是武断的、随机的。耶利(本书)将科学形象的这一侧面视

为这种互动过程的结果。评估毫无疑问是科学过程的一部分,但是当评估的差异被归因于公众机构的不同派别时,科学的可信性就遭到了怀疑。

在这种理解科学的观点之上,温内又增加了新的视角:“与体制融为一体的支持、组织和控制的[科学的]形式……正是这种社会维度渗透到对科学的全部经验和对科学的反应中去。”(Wynne, 1992a, p. 42)对于科学来说,还存在一定程度的外部影响,所以,如果不能考虑到所有这些影响的根源,科学是不能被理解的。对于外部因素的观念也影响着科学被接受的方式。温内对羊农场主的研究就是一个很好的例子,它表明科学专家如何造成了自己理解的偏差。切尔诺贝利事件之后,政府对农场主动物养殖方法的干预被告知为有科学的依据,但是却没有努力把这种外部干预整合到农场主的工作、知识和实践中去。科学专家没有从这个事实中发现什么问题。这使得在农民眼中,科学家和政府官员没有什么分别。在这种情况下,科学建议失去了可信度,因为农场主用来评价科学数据和建议的社会控制模型不同于那些科学专家。温内注意到农场主处理不确定性因素和适应不可控因素的经验。“这种深层的文化结构——反映在他们的知识框架内,也反映在他们整个生活方式中——与科学官僚(scientific-bureaucratic)约定俗成的文化教条,诸如标准化、正式且灵活的方法与步骤以及预期和控制等,完全不能相容。”(Wynne, 1992b, p. 296)

355

农场专家和科学专家这种评价上的差异不是知识沟的问题,而是信赖感和可信度的问题,它们必须在特定的社会关系和网络中才能建立起来。从这一角度考虑,公众知道多少的问题相对于公众对科学及其机制的信任来说就成为第二位的了。信赖感是如何建立起来的?个人和机制哪一个更值得信赖?比如说,为什么消费者组织或环境组织比科学机构赢得更多的信任?为什么这样的组织看起来仿佛是最终的权威?是什么导致了信任的丧失?

在公众对技术的态度的讨论中,公众信任水平的下降并不是一个新的话题。但是,对于把科学和技术知识转化为有用的、创新的、可接受的技术所产生的影响进行的研究,促使人们分析这种广被意识的看法:公众已经对技术和科学进步丧失了信心(见 Dierkes & Marz, 1991)。更深层的见解是因为人们发现,新技术的风险性吸引了公众极大的兴趣,这种兴趣在宏观社会水平上表现得比在个人生活方式上还要明显。此外,在高效有用的新技术的可接受性问题的背后,人们发现还有这样一个问题:那些伴随着新技术而来的东西是否符合社会的理想?

不可避免地,与科学和技术投资事务相关的决策机构也被牵涉到这些问题之中。对投资过程的分析表明,对象的危机已经被体制内部的危机所取代。这首先表现为从立法、执法和行政层面到法庭(courts)层面的决策转移(Dierkes & von Thienen, 1997)。把信任问题归因于这种基础机制及其固有的动力机制,这是一种新的分析视角,它使信任的角色问题变得更加鲜明了。本书耶利那一章就阐明了这种视角如何能

356 够帮助我们对信任的衰退进行解释。因为公众对决策层决策能力的怀疑现在经常导致针对某些具体的技术应用的诉讼,不堪重负的法庭越来越需要求助必要领域中的专家。诉讼各方把科学家作为专家卷入到案件中来,这已经成为一种诉讼策略,进而形成一种机制,使科学陷入争端,付出的代价就是公众的信任,对此,这种机制要负有部分责任。

尽管作为一种体制的科学及其工作方法已经成为公众理解科学与技术调查的一部分,但是,前述情形仍然没有得到重视。应用层面虽然直接与技术相关,但是仍然没有来自于其自身的意义。相反,对技术的理解一向被视为对科学概念的理解的附属品。至今为止,重新转向技术的潮流只使这种视角发生了很少的改变。在这个领域的研究题目中,科学与技术总是成对出现,但是,技术的特殊本质并没有得到重视,科学与技术仍然没有得到同等的对待。当然,不可否认的是,关于对技术的认知和接受、关于新技术的风险沟通已经积累了大量的研究文献,这些文献有助于把与科学和技术的转用及其争论相关的问题凸显出来。研究表明,让公众产生疑问的既不是技术,也不是技术和科学的进步,而是它们被应用和利用的方式(见 Dierkes & Marz, 1991)。因而,在公众理解科学与技术的研究中,与公众获得科学知识和使用新技术的过程相关的问题应当受到比目前更多的关注。

公众理解科学与技术研究的前景

总结一下由这个研究领域的名称所诱发的在四个维度的扩充和丰富,我们会发现一条共同的线索,亦即把以往对认知维度的过分强调,放在更宽泛的公众如何理解、接受和使用科学与技术的理念中进行充分的扩展。在协调和获取知识的过程中,互动因素应当成为重要的研究焦点,比如知识产生的社会语境等。这些建议对于研究方法的选择也有重要意义。

方法的谱系

357 前面提到的许多实际问题和概念问题都需要以严肃的定性研究为基础。迄今为止,还原论模型(reductionist model)一直在公众理解的研究中占据主导地位,它非常需要研究方法方面的补充。理解、评价和处理技术创新所涉及的认知的、情感的和社会的过程是极为复杂的,需要对研究方案进行精心设计。诸如欧盟晴雨表之类的标准调查在这种情况下仍然是重要的、必需的工具,尽管这些调查需要调整(见鲍尔和杜兰特等人在本书中提出的建议),并在主题方面进行扩展。

基于这样的原因,“方法多元”(methodological pluralism)将成为这个研究领域未来的关键词。这样一种共识正在形成:定量调查和定性研究应当比以往更加紧密地结合起来。如果研究者想在研究中尽可能地掌握案例的复杂性,定性研究是一个必要的基

础准备。然后,作为研究过程的下一步,才有可能设计出这样的调查,它能够在各个社会成员所面对的繁杂多变的日常生活环境中,对从中产生的与知识相关的主题、压力和需要做出区分。在这种情况下,定性研究仍具有重要的功能,它能提供阐释调查数据所必需的背景信息。由于这个原因,公众理解科学与技术的研究应当与社会科学现有的全部方法谱系结合起来,加以灵活利用。

如果我们同意,对可信度和信赖感的分析是将来公众理解科学与技术研究最重要的任务,那么,在方法论上保持开放的态度就更加重要了。尽管这种认识在以往的几项对技术的研究中已经有所体现(例如,Dierkes et al., 1980),但是,迄今为止的各个研究项目都非常缺乏互动模型提供的理论性方法论基础。不过现在,在对公众理解科学与技术研究的方法拓展中,这个基础已经奠定了。本书介绍的理论工作和经验工作消解了“主导性的分析方法,即把这些因素[信赖感和可信度]视为附属于信念或态度的准认知的单一范畴,这种信念和态度被假定为人们可以选择响应,也可以选择拒绝。”(Wynne, 1992b, p. 299)。信赖感和可信度不能作为一个一维结构进行测量。

信赖感和可信度

尽管分别来自不同的学科背景,但是本书的绝大部分作者都各自独立地得出了同样的结论:理解或接受科学与技术问题的核心在于对科学研究和新技术的价值与效用的信任。这个问题现在与对科学机制以及政治机制的信赖问题联系得越来越紧密了。如果公众觉察到的风险被公众视为科学或政治决策的结果,那么,公众的信赖就会成为重要的然而并不稳定的社会资源(Hennen, 1995)。之所以说不稳定,是因为专家本身就造成了不确定性,是因为科学几乎对社会所希望的目标的目的性问题都没有给出答案。这些因素导致了人们对专家治国论语境下公众在“科学”与“技术”传播中扮演的角色产生了重要的疑问。温内认为有必要采取两个步骤:

358

第一步是要认识到,对社会机制的信赖感和可信度是公众界定风险、吸收知识的前提。但是,第二步却是要认识到,信赖感和可信度本身是从社会关系和认同协商(identity negotiations)中分化出来的(Wynne, 1992b, p. 300)。

实际上,当科学知识被重构为研究人员之间的某种互动的结果,当风险预知和技术评估被视为沟通和协调过程的产物,可信度和信赖感的问题就浮现出来。科学知识的权威性是从作为机制的科学中产生出来的。如果在民主社会中的公开讨论中允许科学陈述出现矛盾,允许研究者的分歧公开表现,或者将科学家对其赞助者的利益认同公诸于众,那么,科学作为一种机制的可信性就要遭到挑战。然而,对“科学的制造”(science in the making)的传播有可能弥补信心的丧失,如果人们认识到,诸如互相矛盾

的评估和外部的影响只是科学活动漫长过程中的插曲,并且从长期看,这些矛盾终将得到解决。那么我们可以预期,正是由于公众学会把“科学制造的过程”理解为一个不断试验,并且必然存在错误的过程,科学才会是可理解、可接受的。然而,如果这一理由成立,为考察争议所选择的时期就应当包括那些信息充分得足以严格区分真假的阶段。

359 在整个过程中,大众传媒所发挥的,或可能发挥的作用也必须加以考虑。是它们把科学呈现给公众。为什么是这些而不是那些科学和技术的论题成为头条(见 Dierkes et al., 1980)? 科学共同体在什么程度上利用媒体进行原本内部的讨论(见本书 Bucchi)? 这些问题和类似的问题应当成为未来研究的对象。

探讨信赖问题的第二条途径来自于对技术争议的分析。如果普遍接受的共识不是仅仅取决于“正确的”科学或技术信息,更是取决于信息接受的方式,取决于达成交流的过程,那么,技术讨论的民主机制对于信赖的产生就有了非常重要的意义。透明的、开放的传播途径,基础广阔的决策过程,对于共识的建立起着举足轻重的作用(见本书 Jelsø)。还有一种研究信赖的途径,它关注作为科学共同体、决策者和社会中介的共识得以建立的机制和过程(Dierkes & von Thienen, 1977; Daele et al., 1996)。建立某种程序公平的努力是如何促生或削弱对协商过程的信任的? 在这个过程中赢得或失去的信赖怎样能够传播给更广大的公众? 在这些过程中,要面对的不仅是一个狭小的“技术影响”的概念,还必须面对诸如社会期望的目标、风险决策导致的社会成本及收益的公平分配、某些科学与技术创新的目的性等问题。如果公众理解科学与技术的研究中吸收了这些因素,那么,它自己也可以成为更广泛的民主问题的监视器。

参考文献

第一章

34

- Abderhalden, E. (1920, May 28). Teuerung und Wissenschaft [Inflation and Science]. Neue Freie Presse (Vienna), p. 1.
- Afterwissenschaft [Spurious science]. (1903, January 15). Arbeiter-Zeitung (Vienna), pp. 1 ~ 3.
- Altenhuber, H. (1995). Universitäre Volksbildung in Österreich 1895 - 1937 [University adult education in Austria, 1895 - 1937]. Vienna: Österreichischer Bundesverlag.
- Bayertz, K. (1983). Naturwissenschaft und Sozialismus: Tendenzen der Naturwissenschafts-Rezeption in der deutschen Arbeiterbewegung des 19. Jahrhunderts [Natural science and socialism: Trends in the reception of natural science in the German labor movement]. Social Studies of Science, 13, 355 ~ 394.
- Bayertz, K. (1985). Spreading the spirit of science: Social determinants of the popularization of science in nineteenth-century Germany. In R. Whitley (Managing Ed.) and T. Shinn & R. Whitley (Vol. Eds.), Sociology of the sciences: Vol. 9. Expository science: Forms and functions of popularization (pp. 209 ~ 227). Dordrecht: Reidel.
- Béguet, B. (1990). La science pour tous 1850 - 1914 [Science for everyone, 1850 - 1914]. Paris: Bibliothèque du Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM).
- Benjamin, W. (1935). Volkstümlichkeit als Problem [Popular culture as a problem]. In W. Benjamin, Gesammelte Schriften (Vol. 3, pp. 450 ~ 452). Frankfurt on the Main: Suhrkamp.
- Cloître, M., & Shinn, T. (1986). Enclavement et diffusion du savoir [Restriction and diffusion of knowledge]. Information sur les Sciences Sociales, 25, 161 ~ 187.
- Collins, H. M. (1987). Certainty and the public understanding of science: Science on television. Social Studies of Science, 17, 689 ~ 713.
- de Solla Price, D. J. (1986). Little science, big science... and beyond. New York: Columbia University Press. (Original work published 1963)
- Deutscher Naturforscher und Aerztetag [The Conference of German Natural Scientists and Physicians]. (1900, September 16). Arbeiter-Zeitung (Vienna), pp. 26 ~ 27.
- Dolby, R. G. A. (1982). On the autonomy of pure science: The construction and maintenance of barriers between scientific establishments and popular culture. In R. Whitley (Managing Ed.) and N. Elias, H. Martins, & R. Whitley (Vol. Eds.), Sociology of the sciences: Vol. 6. Scientific establishments and hierarchies (pp. 267 ~ 292). Dordrecht, Reidel.
- Durant, J. R., Evans, G. A., & Thomas, G. P. (1989). The public understanding of science. Nature, 340, 11 ~ 14.

- Eidelmann, J. (1985). The cathedral of French science—The early years of the Palais de la Découverte. In R. Whitley (Managing Ed.) and T. Shinn & R. Whitley (Vol. Eds.), *Sociology of the sciences*: Vol. 9. Expository science: Forms and functions of popularization (pp. 195 ~ 208). Dordrecht: Reidel.
- Enzensberger, H. M. (1988). *Mittelmaß und Wahn. Gesammelte Zerstreuungen* [Mediocrity and madness: Collected musings]. Frankfurt on the Main: Suhrkamp.
- Felt, U. (1993). Fabricating scientific success stories. *Public Understanding of Science*, 2, 375 ~ 390.
- 35 Felt, U. (1996). “Öffentliche” Wissenschaft. Zur Beziehung von Naturwissenschaft und Gesellschaft in Wien von der Jahrhundertwende bis zum Ende der Ersten Republik [“Public” science: On the relation between natural science and society in Vienna from the turn of the century to the end of the First Republic]. *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften*, 1, 45 ~ 66.
- Felt, U. (1997). *Wissenschaft auf der Bühne der Öffentlichkeit. Zur “alltäglichen” Popularisierung von Naturwissenschaften in Wien, 1900 - 1938* [Science on the stage of public life: On the “everyday” popularization of natural sciences in Vienna, 1900 - 1938]. Unpublished postdoctoral dissertation, University of Vienna.
- Felt, U., & Nowotny, H. (Eds.). (1993). Science meets the public—A new look at an old problem [Introduction to a special issue]. *Public Understanding of Science*, 2, 285 ~ 290.
- Fleck, L. (1979). *Genesis and development of a scientific fact* (F. Bradley & T. J. Trenn, Trans.). Chicago: University of Chicago Press. (Original work published 1935)
- Forman, P. (1971). *Weimar culture, causality, and quantum theory, 1918 - 1927*: Adaptation by German physicists and mathematicians to a hostile intellectual environment. *Historical Studies in the Physical Sciences*, 3, 1 ~ 116.
- Galten, F. (1921, January 11). *Einsteins Gegenwart* [Einstein's presence]. *Neue Freie Presse* (Vienna), pp. 1 ~ 2.
- Gieryn, T. F. (1995). Boundaries of Science. In S. Jasanoff, G. E. Markle, J. C. Petersen, & T. Pinch (Eds.), *The handbook of science and technology studies* (pp. 393 ~ 443). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Gizycki, R. von. (1987). Cooperation between medical researchers and a self-help movement: The case of the German Retinitis Pigmentosa Society. In R. Whitley (Managing Ed.) & S. S. Blume (Vol. Ed.), *Sociology of the sciences*: Vol. 11. The social direction of the public sciences (pp. 75 ~ 88). Dordrecht: Reidel.
- Habermas, J. (1990). *Strukturwandel der Öffentlichkeit* [Structural change of the public]. Frankfurt on the Main: Suhrkamp. (Original work published 1962)
- Hartmann, L. M. (1897). *Berichte über volksthümliche Universitätsvorträge im Studienjahr 1896/97* [Reports on university popular lectures about national traditions, 1896 - 1897]. *Universitätsarchiv*, Vienna.
- Hartmann, L. M. (1910). *Das Volkshochschulwesen (seine Praxis und Entwicklung nach Erfahrungen im*

- Wiener Volksbildungswesen). 66. Flugschrift zur Ausdruckskultur [Adult education (Its practice and development in light of experience in the Viennese adult education system) : 66th pamphlet on the culture of expression]. Munich : DÜr Bund.
- Hilgartner , S. (1990). The dominant view of popularization : Conceptual problems , political issues. *Social Studies of Science* , 20 , 519 ~ 539.
- Holton , G. (1986). The advancement of science , and its burdens. Cambridge , England : Cambridge University Press.
- Hopf , L. (1936). *Materie und Strahlung* [Matter and radiation]. Vol. 30 of the series *Verständliche Wissenschaft*. Berlin : Springer.
- Huizinga , J. (1935). *Im Schatten von morgen. Eine Diagnose des kulturellen Leidens unserer Zeit* [In tomorrows shadow : A diagnosis of the cultural malaise of our time]. Bern : Gotthelf.
- Institut National de Recherche Agricole (INRA) , & Repory International. (1993 , June). *Europeans , science and technology—Public understanding and attitudes* (EUR 15461). Brussels : Commission of the European Communities. 36
- Irwin , A. , & Wynne , B. (Eds.). (1996). *Misunderstanding science ? The public reconstruction of science and technology*. Cambridge , England : Cambridge University Press.
- Jacobi , D. , & Schiele , B. (1988). *Vulgariser la science—Le procès de l'ignorance*. Seyssel : Champs Vallon.
- Jasanoff , S. (1987). Contested boundaries in policy-relevant science. *Social Studies of Science* , 17 , 195 ~ 23.
- Jasanoff , S. (1990). *The fifth branch—Science advisers as policymakers*. Cambridge , MA : Harvard University Press.
- Jeanneret , Y. (1994). *Ecrire la Science—Formes et enjeux de la vulgarisation* [Writing science—Forms of popularization and what is at stake]. Paris : Presses Universitaires de France.
- Koenig , O. (1925 , January 1). *Volksbildung. Arbeiter Zeitung* [Vienna] , pp. 26 ~ 27.
- LaFollette , M. (1990). *Making science our own : Public images of science , 1910 - 1955*. Chicago : University of Chicago Press.
- Lévy-Leblond , J. - M. (1992). About misundersandings about misunderstandings. *Public Understanding of Science* , 1 , 17 ~ 21.
- Lewenstein , B. (1995a). From fax to facts : Communication in the cold fusion saga. *Social Studies of Science* , 25 , 403 ~ 436.
- Lewenstein , B. (1995b). Science and the media. In S. Jasanoff , G. E. Markle , J. C. Petersen , & T. Pinch (Eds.) , *The handbook of science and technology studies* (pp. 343 ~ 360). Thousand Oaks , CA : Sage Publications.
- Lippmann , G. (1913). *La science et la vie. La Science et la Vie* , 1 , 104 ~ 105.
- Loos , J. (Ed.). (1911). *Enzyklopädisches Handbuch der Erziehungskunde*. Vienna : A. Pichlers Witwe & Sohn.

- Luhmann , N. (1996). Die Realität der Massenmedien [The reality of the mass media]. Opladen : Westdeutscher Verlag.
- Mach , E. (1910). Populär-wissenschaftliche Vorlesungen [Popular-science lectures] (4th expanded and edited ed.). Leipzig : Johann Ambrosius Barth. (Original work published 1896)
- Michaels , M. (1992). Lay discourse of science : Science-in-general , science-in-particular , and the self. Science , Technology , and Human Values , 17 , 313 ~ 333.
- Neidhardt , F. (1993). The public as a communication system. Public Understanding of Science , 2 , 339 ~ 350.
- Nelkin , D. (1975). The political impact of technical expertise. Social Studies of Science , 5 , 33 ~ 54.
- Nelkin , D. (1987). Selling science : How the press covers science. New York : Freeman.
- Nowotny , H. (1993). Socially distributed knowledge : Five spaces for science to meet the public. Public Understanding of Science , 2 , 307 ~ 319.
- Nowotny , H. , & Felt , U. (1997). After the breakthrough : The discovery of hightemperature superconductivity and its consequences. Cambridge , England : Cambridge University Press.
- 37 Ortega y Gasset , J. (1993). Der Aufstand der Massen [Revolt of the masses] (H. Weyl , Trans.). Stuttgart : Deutsche Verlags-Anstalt. (Original work published 1930)
- Raichuarg , D. , & Jacques , J. (1991). Savants et ignorants—Une histoire de la vulgarisation des sciences [Those who know and those who don t : A history of the vulgarization of the sciences]. Paris : Seuil.
- Roqueplo , P. (1974). Le partage du savoir. Science , culture , vulgarisation [Sharing knowledge : Science , culture , popularization]. Paris : Editions du Seuil.
- Royal Society of London. (1985). The public understanding of science (Report of the Ad Hoc Group). London : Royal Society.
- Schreder , S. (1936). Der Zeitungsleser , Eine soziologische Studie mit besonderer Berücksichtigung der Zeitungsleserschaft Wiens [The newspaper reader : A sociological study with special focus on the newspaper readership of Vienna]. Unpublished doctoral dissertation , Basel University.
- Shapin , S. (1990). Science and the public. In R. C. Olby , G. N. Cantor , J. R. R. Christie , & M. J. S. Hodge (Eds.) , Companion to the history of modern science (pp. 991 ~ 1007). London : Routledge.
- Shapin , S. (1992). Why the public ought to understand science-in-the-making. Public Understanding of Science , 1 , 27 ~ 30.
- Sheets-Pyenson , S. (1985). Popular science periodicals in Paris and London : The emergence of a low scientific culture , 1820 - 1875. Annals of Science , 42 , 549 ~ 572.
- Shinn , T. , & Whitley , R. (Vol. Eds.). (1985). Expository science : Forms and functions of popularization. In R. Whitley (Managing Ed.) , Sociology of the sciences (Vol. 9). Dordrecht : Reidel.
- Siemens , W. (1891). Das naturwissenschaftliche Zeitalter [The scientific age] (Lecture no. 59 at the Meeting of German Natural Scientists and Physicians , September 18 , 1886). In W. Siemens ,

- Wissenschaftliche und technische Arbeiten (Vol. 2 , pp. 491 ~ 499). Berlin : n. p.
- Siemering , H. (1911). Arbeiterbildungswesen in Wien und Berlin. Eine Kritische Untersuchung [Workers education in Vienna and Berlin : A critical study]. Karlsruhe in Breisgau : Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag.
- Spengler , O. (1939). The decline of the West (C. F. Atkinson , Trans. , special edition). New York : Alfred A. Knopf. (Original work published 1918 - 1922)
- Szepe-Zuckermandl , B. (1939). Ich erlebte fünfzig Jahre Weltgeschichte [I experienced 50 years of world history]. Stockholm : Bernmann-Fischer.
- Thirring , H. (1920 , January 18). Die Gravitationstheorie Einsteins [Einstein s theory of gravitation]. Neue Freie Presse (Vienna) , pp. 3 - 5.
- Tiemann , K. H. (1991). Institutionen und Medien zur Popularisierung wissenschaftlicher Erkenntnisse in Deutschland zwischen 1800 und 1933 (ein skizzenhafter Überblick) [Institutions and media popularizing scientific knowledge in Germany between 1800 and 1933 (an outline)]. Probleme der Kommunikation in den Wissenschaften , Kolloquien des Instituts für Theorie , Geschichte und Organisation der Wissenschaft , 75 , 165 ~ 185.
- volkstümlichen Universitätskurse im Jänner und Februar , Die [The popular-science university courses in January and February]. (1901 , January 11). Arbeiter-Zeitung (Vienna) , p. 4.
- volkstümlichen Universitätskurse im Jänner und Februar , Die [The popular-science university courses in January and February]. (1909 , January 3). Arbeiter-Zeitung (Vienna) , p. 9.
- Wissenschaft und Öffentlichkeit in Wien :1900 - 1938 [Science and the public in Vienna :1900 - 1938] (Project No. P-10050HIS). (1994). Austrian Science Foundation , Vienna.
- Wynne , B. (1992). Misunderstood misunderstanding : Social identities and public uptake of science. Public Understanding of Science , 1 , 281 ~ 304.
- Wynne , B. (1995). Public understanding of science. In S. Jasanoff , G. E. Markle , J. C. Petersen , & T. Pinch (Eds.) , The handbook of science and technology studies (pp. 361 ~ 388). Thousand Oaks , CA : Sage Publications.
- Ziman , J. (1994). Prometheus bound : Science in a dynamic steady state. Cambridge , England : Cambridge University Press.

第二章

57

- Balogh , B. (1991). Chain reaction : Expert debate and public participation in American commercial nuclear power , 1945 - 1975. New York : Cambridge University Press.
- Bauman , Z. (1991). Modernity and ambivalence. Ithaca , NY : Cornell University Press.
- Beck , U. (1992a). The risk society : Towards a new modernity (M. Ritter , Trans.). London : Sage. (Original work published 1986)
- Beck , U. (1992b). From industrial society to the risk society : Questions of survival , social structure and ecological enlightenment. Theory , Culture and Society , 9 , 97 ~ 123.

- Berger, B. M. (1994). Taking arms. *Science*, 264, 985 ~ 986, 989.
- Bimber, B. (1996). The politics of expertise in Congress : The rise and fall of the office of Technology Assessment. Albany, NY : State University of New York Press.
- Bimber, B. , & Guston, D. (1995). Politics by the same means : Government and science in the United States. In S. Jasanoff, G. E. Markle, J. C. Petersen, & T. Pinch (Eds.), *The handbook of science and technology studies* (pp. 554 ~ 571). Thousand Oaks, CA : Sage Publications.
- Breyer, S. (1993). *Breaking the vicious circle : Toward effective risk regulation*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Brickman, R. , Jasanoff, S. , & Ilgen, T. (1985). *Controlling chemicals : The politics of regulation in Europe and the United States*. Ithaca, NY : Cornell University Press.
- Bush, V. (1945). *Science, the endless frontier*. Washington, DC : U. S. Government Printing Office.
- Callon, M. (1987). Society in the making : The study of technology as a tool for sociological analysis. In W. Bijker, T. Hughes, & T. Pinch (Eds.), *The social construction of technological systems : New directions in the sociology and history of technology* (pp. 83 ~ 103). Cambridge, MA : Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.
- Dennis, M. A. (1997). Historiography of science : An American perspective. In J. Krige & D. Pestre (Eds.), *The sciences in the 20th century* (pp. 1 ~ 26). Amsterdam : Harwood Academic Publishers.
- Duster, T. (1990). *Backdoor to eugenics*. New York : Routledge.
- Epstein, S. (1996). *Impure science : AIDS, activism, and the politics of knowledge*. Berkeley : University of California Press.
- Ezrahi, Y. (1984). Science and utopia in late 20th century pluralist democracy—With a special reference to the U. S. A. In R. Whitley (Managing Ed.) and E. Mendelsohn & H. Nowotny (Eds.), *Sociology of the sciences*, Vol. 8. *Nineteen eighty-four : Science between utopia and dystopia* (pp. 273 ~ 290). Dordrecht : Reidel.
- Ezrahi, Y. (1990). *The descent of Icarus : Science and the transformation of contemporary democracy*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Forman, P. (1997). Assailing the seasons [Review of the book *The flight from science and reason*]. *Science*, 276, 750 ~ 752.
- Giddens, A. (1990). *The consequences of modernity*. Stanford, CA : Stanford University Press.
- Gieryn, T. C. (1996). Policing STS : A boundary-work souvenir from the Smithsonian exhibition “ Science in American life. ” *Science, Technology, and Human Values*, 21, 100 ~ 115.
- Goldberg, S. (1994). *Culture clash*. New York : New York University Press :
- Gross, P. R. (1996). Reply to Tom Gieryn. *Science, Technology, and Human Values*, 21, 116 ~ 120.
- Gross, P. R. , & Levitt, N. (1994). *Higher superstition : The academic left and its quarrels with science*. Baltimore : Johns Hopkins Press.
- Gross, P. R. , Levitt, N. , & Lewis, M. W. (Eds.). (1996). *The flight from science and reason*. New York : New York Academy of Sciences.

- Grossman , R. (1996 , January , 7). The past ain't perfect. Chicago Tribune , Section 2 , pp. 1 , 7.
- Habermas , J. (1988). Legitimation crisis (T. McCarthy , Trans.). Cambridge , England : Polity. (Original work published 1973.)
- Haraway , D. (1991). Simians , cyborgs , and women : The reinvention of nature. New York : Routledge.
- Holton , G. (1993). Science and anti-science. Cambridge , MA : Harvard University Press.
- Huber , P. W. (1991). Galileo's revenge : Junk science in the courtroom. New York : Basic Books.
- Irwin , A. , & Wynne , B. (1996). Misunderstanding science ? The public reconstruction of science and technology. Cambridge , England : Cambridge University Press.
- Jasanoff , S. (1990). American exceptionalism and the political acknowledgment of risk. *Daedalus* , 119(4) , 61 ~ 81.
- Jasanoff , S. (1995a). Product , process , or program : Three cultures and the regulation of biotechnology. In M. Bauer (Ed.) , Resistance to new technology—Nuclear power , information technology , biotechnology (pp. 311 - 331). Cambridge , England : Cambridge University Press.
- Jasanoff , S. (1995b). Science at the bar : Law , science and technology in America. Cambridge , MA : Harvard University Press.
- Jasanoff , S. (1996). Beyond epistemology : Relativism and engagement in the politics of science. *Social Studies of Science* , 26 , 393 ~ 418.
- Latour , B. (1993). We have never been modern. Cambridge , MA : Harvard University Press.
- National Science Board. (1996). Science and engineering indicators—1996. Washington , DC : U. S. Government Printing Office.
- Nelson , R. R. (1990). U. S. technological leadership : Where did it come from , and where did it go ? *Research Policy* , 19 , 117 ~ 132.
- Norman , C. (1992). Commission sees NSF's future in its past. *Science* , 258 , 1434.
- Park , R. L. , & Goodenough , U. (1996). The unmaking of American science policy : The end of the scientific era ? *Academe* , 82 , 12 ~ 15.
- Price , D. K. (1983). America's unwritten constitution. Cambridge , MA : Harvard University Press.
- Putnam , R. D. (1992). Making democracy work : Civic traditions in modern Italy. Princeton : Princeton University Press.
- Putnam , R. D. (1995). Bowling alone : America's declining social capital. *Journal of Democracy* , 6 , 65.
- Sclove , R. E. (1995). Democracy and technology. New York : Guilford Press.
- Skocpol , T. (1992). Protecting soldiers and mothers. Cambridge , MA : Harvard University Press.
- Smith , B. L. R. (1990). American science policy since World War II. Washington , DC : Brookings Institution.
- Sokal , A. D. (1996). Transgressing the boundaries : Toward a transformative hermeneutics of quantum gravity. *Social Text* , 14 , 217 ~ 252.
- Wagner , P. (1994). A sociology of modernity : Liberty and discipline. London : Routledge.
- Weeks , L. (1996. February 28). Library of Congress's Freudian Flip. *Washington Post* , Section B , pp.

1 , 4.

Weinberg , S. (1995). Night Thoughts of a Quantum Physicist. Bulletin of the American Academy of Arts and Sciences , 49 , 51 ~ 64.

Willke , H. , Kruck , C. , & Thorn , C. (1995). Benevolent conspiracies : The role of enabling technologies in the welfare of nations. Berlin : Walter de Gruyter.

Winner , L. (1986). The whale and the reactor. Chicago : University of Chicago Press.

Wynne , B. (1995). Public understanding of science. In S. Jasanoff , G. E. Markle , J. C. Petersen , & T. Pinch (Eds.) , The handbook of science and technology studies (pp. 361 ~ 388). Thousand Oaks , CA : Sage Publications.

73

第三章

André , M. (1995). Thinking and debating about science and technology at European level. Science and Public Policy , 22 , 205 ~ 207.

Ayala , F. (1996). Introductory essay : The case of scientific literacy. In UNESCO (Ed.) , World Science Report 1996 (pp. 1 ~ 5). Paris : UNESCO Publishing.

Béguet , B. (1990). La vulgarisation scientifique en France de 1850 à 1914 : Contexte , Conceptions , Procédés [The popularization of science in France from 1850 - 1914 : Contexts , conceptions , processes]. In B. Béguet (Ed.) , La Science pour Tous (pp. 6 ~ 29). Paris : Bibliothèque du Conservatoire National des Arts et Métiers.

Boy , D. (1992). Évolution des Attitudes depuis 1972 [The evolution of attitudes since 1972]. In Colloque Pour La Science , Actes du Colloque des 3 et 4 décembre 1991 (pp. 17 ~ 33). Paris : Fondation Électricité de France.

Boyadgieva P. , & Tchakalov , I. (1993 , Summer/Autumn). la périphérie de l'Europe [On the periphery of Europe]. Alliance 17 , 67 ~ 73.

Callon , M. , Larédo , P. , & Mustar , P. (1995). Introduction Générale : La Gestion Stratégique de la Recherche et de la Technologie [General introduction : The strategic management of research and technology]. Paris : Economica.

Caro , P. (1990). La vulgarisation scientifique est-elle possible [Is the popularization of science possible ?]. Nancy : Presses Universitaires de Nancy.

Commission of the European Communities (CEC). (1990 , January). Les Européens , la Science et la Technologie , Rapport principal Préparé par Faits et Opinions pour la Communauté Économique européenne [Europeans , science , and technology—Main report prepared by Faits et Opinions for the European Economic Community]. Brussels : CEC.

Commission of the European Communities (CEC). (1994). The European report on science and technology indicators (EUR 15897 EN). Luxembourg : CEC.

Costa , A. F. , Üvila , P. , & Machado , F. L. (1995). Políticas Científicas [Science Policies]. In J. C. Jesuino (Ed.) , A Comunidade Científica Portuguesa Nos Finais do Século XX (pp. 163 ~ 179).

- Oeiras : Celta.
- Durant , J. (1993). Qu entendre par culture scientifique ?[What does scientific culture mean ?] *Alliage* ,16 ~ 17 ,205 ~ 210.
- Ezrahi , Y. (1990). The descent of Icarus : Science and the transformation of contemporary democracy. Cambridge , MA : Harvard University Press.
- Felt , U. , & Nowotny , H. (1993). Science meets the public—A new look at an old problem , *Public Understanding of Science* ,2 ,285 ~ 290. 74
- FEPASC/CIES (Portuguese Federation of Scientific Associations and Societies/Center for Research and Studies of Sociology). (1996). A Ciência na Assembleia da República [Science in the Portuguese Parliament]. Inquiry to the Portuguese parliament. In M. E. Gon alves (Ed.) , *Ciência e Democracia* (pp. 363 - 384). Lisbon : Bertrand.
- Fourez , G. (1994). *Alphabétisation Scientifique et Technique. Essai sur les Finalités de l'Enseignement des Sciences*[Scientific and technology literacy : Essays on the finalities of science education]. Brussels : De Boeck.
- Gon alves , M. E. (1996). *Ciência e Política em Portugal. O Caso da Doença das Vacas Loucas*[Science and politics in Portugal : The case of ' mad-cow ' disease]. In M. E. Gon alves (Ed.) , *Ciência e Democracia* (pp. 121 ~ 139). Lisbon : Bertrand.
- Gon alves , M. E. , Patrício , M. T. , & Costa , A. F. (1996). Political images of science in Portugal. *Public Understanding of Science* ,5 ,395 ~ 410.
- Institut National de Recherche Agricole (INRA) , & Report International. (1993 , June). Europeans , science and technology : Public understanding and attitudes (EUR 15461). Brussels : Commission of the European Communities.
- Jesuino , J. C. , Amancio , L. , Üvila , P. , Carapineiro , G. , Costa , A. F. , Machado , F. L. , Patrício , M. T. , Stoleroff , A. , & Vala , J. (1995). A Comunidade Científica Portuguesa Nos Finais do Século XX[The Portuguese scientific community at the end of the 20th Century]. Oeiras : Celta.
- Lloyd , I. (1996). Science and public policy—Has the 20th century made any progress ? *Science and Public Policy* ,23 ,55 ~ 58.
- Massey , W. E. (1989). Science education in the United States : What the scientific community can do. *Science* ,245 ,915 ~ 921.
- Norma (1987). *Ciência e Opinião Pública Portuguesa* , Vol. I : Relatório de Análise[Science and public opinion in Portugal , Vol. I : Analytic report]. Lisbon : Norma.
- OECD (1987 , October 9). The contribution of science and technology to economic growth and social development. Discussion paper , Paris.
- Popay , J. , & Williams , G. (1996 , June). Lay knowledge in the public sphere : Barriers to citizen involvement in public health policy. Paper presented at the International Symposium on Technology and Society , Princeton , NJ.
- Royal Society of London (1985). The public understanding of science. London : The Royal Society.

- Shortland , M. (1989). Promo ão da Ciência e da Cultura Científica [Promotion of science and scientific culture]. *Impacte—Ciência e Sociedade* , 3 , 7 ~ 19.
- Wynne , B. (1987 , February). From content to process. *EASST Newsletter* 6(1) , 5 ~ 9.
- Wynne , B. (1991). Knowledges in context. *Science , Technology , and Human Values* , 16 , 111 ~ 121.
- Wynne , B. (1993). Public uptake of science : A case for institutional reflexivity. *Public Understanding of Science* , 2 , 321 ~ 337.
- Ziman , J. (1991). Public understanding of science. *Science , Technology , and Human Values* , 16 , 99 ~ 105.

第四章

- Ahmann , S. (1975). An exploration of survival levels of achievement by means of assessment techniques. In D. M. Nielsen & H. F. Hjelm (Eds.) , *Reading and career education* (pp. 38 - 42). Newark , DE : International Reading Association.
- Almond , G. A. (1950). *The American people and foreign policy*. New York : Harcourt , Brace and Company.
- Almond , G. A. (1983). Introduction. In J. D. Miller , *The American people and science policy* (pp. xv-xvi). New York : Pergamon Press.
- Bock , R. D. , & Aitken , M. (1981). Marginal maximum likelihood estimation of item parameters : Application of an EM-algorithm. *Psychometrika* , 46 , 443 ~ 459.
- Bock , R. D. , & Zimowski , M. F. (1977). Multiple-group IRT. In W. J. van der Linden & R. K. Hambleton (Eds.) , *Handbook of modern item-response theory* (pp. 443 ~ 448). New York : Springer.
- Bosch , G. ; Dawkins , P. , & Michon , F. (Eds.). (1993). *Times are changing : Working time in 14 industrialized countries*. Geneva : International Institute for Labor Studies.
- Bosso , C. J. (1987). *Pesticides and politics : The life cycle of a public issue*. Pittsburgh : University of Pittsburgh Press.
- Carson , R. (1962). *Silent spring*. New York : Houghton Mifflin.
- Cevero , R. M. (1985). Is a Common Definition of Adult Literacy Possible ? *Adult Education Quarterly* , 36 , 50 ~ 54.
- Christopherson , S. (1991). Trading time for consumption : The failure of work-hours reduction in the United States. In K. Hinrichs , W. Roche , & C. Sirianni (Eds.) , *Working time in transition : The political economy of working hours in industrial nations* (pp. 171 ~ 187). Philadelphia : Temple University Press.
- Converse , J. M. , & Schuman , H. (1984). The manner of inquiry : An analysis of question form across organizations and over time. In C. F. Turner & E. Martin (Eds.) , *Surveying subjective phenomena* (pp. 283 ~ 314). New York : Russell Sage Foundation.
- Cook , W. D. (1977). *Adult literacy education in the United States*. Newark. DE : International Reading

Association.

- Costner, H. L. (1965). Criteria for measures of association. *American Sociological Review*, 30, 341 ~ 353.
- Davis, R. C. (1958). *The Public Impact of Science in the Mass Media* (Monograph No. 25). Ann Arbor, MI : University of Michigan Survey Research Center.
- Dillman, D. (1978). *Mail and telephone surveys : The total design method*. New York : Wiley.
- Durant, J. R. , Evans, G. A. , & Thomas, G. P. (1989). The public understanding of science. *Nature*, 127, 340, 11 ~ 14.
- Durant, J. R. , Evans, G. A. , & Thomas, G. P. (1992). Public understanding of science in Britain : The role of medicine in the popular representation of science. *Public Understanding of Science*, 1, 161 ~ 182.
- Evans, G. A. , & Durant, J. R. (1995). The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain. *Public Understanding of Science*, 4, 57 ~ 74.
- Freudenburg, W. R. , & Rosa, E. A. (1984). *Public reactions to nuclear power*. Boulder, CO : Westview Press.
- Goodman, L. A. , & Kruskal, W. H. (1954). Measures of association for crossclassifications. *Journal of the American Statistical Association*, 49, 732 ~ 764.
- Guthrie, J. T. , & Kirsch, I. S. (1984). The emergent perspective on literacy. *Phi Delta Kappan*, 65, 351 ~ 355.
- Harman, D. (1970). Illiteracy : An overview. *Harvard Educational Review*, 40, 226 ~ 230.
- Hayduk, L. A. (1987). *Structural equation modeling with LISREL*. Baltimore : The Johns Hopkins University Press.
- Hughes, T. P. (1989). *American genesis : A century of invention and technological enthusiasm, 1970 - 1970*. New York : Viking Press.
- Hughes, M. A. , & Garrett, D. E. (1990). Intercoder reliability estimation approaches in marketing : A generalizability theory framework for quantitative data. *Journal of Marketing Research*, 27, 185 ~ 195.
- Jöreskog, K. , & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8*. Chicago : Scientific Software International.
- Kaase, M. , & Newton, K. (1995). *Beliefs in government*. Oxford, England : Oxford University Press.
- Kaestle, C. F. (1985). The history of literacy and the history of readers. In E. W. Gordon (Ed.), *Review of research in education* (Vol. 12, pp. 11 ~ 53). Washington, DC : American Educational Research Association.
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago : University of Chicago Press.
- Labaw, P. J. (1980). *Advanced questionnaire design*. Cambridge, MA : Abt Books.
- Ladd, E. C. , & Bowman, K. H. (1996). *Public opinion in America and Japan : How we see each other and ourselves*. Washington, DC : American Enterprise Institute Press.
- Lau, R. R. , & Sears, D. O. (Eds.). (1986). *Political cognition*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.

- Milburn, M. A. (1991). *Persuasion and politics: The social psychology of public opinion*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- Miller, J. D. (1983a). *The American people and science policy*. New York: Pergamon Press.
- Miller, J. D. (1983b). Scientific literacy: A conceptual and empirical review, *Daedalus*, 112 (2), 29 ~ 48.
- Miller, J. D. (1987). Scientific literacy in the United States. In D. Evered & M. O'Connor (Eds.), *Communicating Science to the Public* (pp. 19 - 40). London: Wiley.
- 128 Miller, J. D. (1989, January). Scientific literacy. Paper presented at the annual meeting of the American Association for the Advancement of Science, San Francisco.
- Miller, J. D. (1995). Scientific literacy for effective citizenship. In R. E. Yager (Ed.), *Science/technology/society as reform in science education* (pp. 185 - 204). New York: State University Press of New York.
- Miller, J. D. (1996). Public understanding of science and technology in 14 OECD countries: A comparative analysis. Paper presented to a symposium of the Public Understanding of Science and Technology, OECD, Tokyo.
- Miller, J. D., Pardo, R., & Niwa, F. (1997). *Public perceptions of science and technology: A comparative study of the European Union, the United States, Japan, and Canada*. Madrid: BBV Foundation Press.
- Miller, J. D., & Pifer, L. K. (1995). *The public understanding of biomedical sciences in the United States. Final Report to the National Institutes of Health*. Chicago: Chicago Academy of Sciences.
- Minsky, M. (1974). *A framework for representing knowledge* (MIT Artificial Intelligence Memo 252). Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.
- Minsky, M. (1986). *The society of mind*. New York: Simon and Schuster.
- Mintz, M. (1965). *The therapeutic nightmare*. New York: Houghton Mifflin.
- Montgomery, A. C., & Crittenden, K. S. (1977). Improving coding reliability for open-ended questions. *Public Opinion Quarterly*, 41, 235 ~ 243.
- Morone, J. G., & Woodhouse, E. J. (1989). *The demise of nuclear energy?* New Haven: Yale University Press.
- National Science Board (NSB). (1981). *Science indicators—1980*. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
- National Science Board (NSB). (1983). *Science indicators—1982*. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
- National Science Board (NSB). (1986). *Science indicators—1985*. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
- National Science Board (NSB). (1988). *Science and engineering indicators—1987*. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
- National Science Board (NSB). (1990). *Science and engineering indicators—1989*. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.

- National Science Board (NSB). (1992). Science and engineering indicators—1991. Washington, DC : U. S. Government Printion Office.
- National Science Board (NSB). (1994). Science and engineering indicators—1993. Washington, DC : U. S. Government Printion Office.
- National Science Board (NSB). (1996). Science and engineering indicators—1996. Washington, DC : U. S. Government Printion Office.
- Nelkin, D. (1977). Technological decisions and democracy : European experiments in public participation. Beverly Hills, CA : Sage.
- Northcutt, N. W. (1975). Functional literacy for adults. In D. M. Nielsen & H. F. Hjelm (Eds.), Reading and career education (pp. 43 ~ 49). Newark, DE : International Reading Association.
- Oppenheim, A. N. (1966). Questionnaire design and attitude measurement. New York : Basic Books.
- Perreault, W. D., & Leigh, L. E. (1989). Reliability of nominal data based on qualitative judgements. *Journal of Marketing Research*, 26, 135 ~ 148.
- Pick, H. L., van den Broek, P., & Knill, D. C. (Eds.). (1992). Cognition : Conceptual and methodological issues. Washington, DC : Americal Psychological Association.
- Popkin, S. L. (1994). The reasoning voter. Chicago : University of Chicago Press.
- Popper, K. R. (1969). The logic of scientific discovery. New York : Basic Books.
- Resnick, D. P., & Resnick, L. B. (1977). The nature of literacy : An historical exploration. *Harvard Educational Review*, 47, 370 ~ 385.
- Ressmeyer, T. J. (1994). Attentiveness and mobilization for science policy. Unpublished doctoral dissertation, Northern Illinois University, De Kalb.
- Rosenau, J. (1961). Public opinion and foreign policy : An operational formulation. New York : Random House.
- Rosenau, J. (1963). National leadership and foreign policy : The mobilization of public support. Princeton, NJ : Princeton University Press.
- Rosenau, J. (1974). Citizenship between elections. New York : Free Press.
- Rutherford, F. J., & Algren, A. (1989). Science for all Americans. Washington, DC : American Association for the Advancement of Science.
- Schank, R. (1977). Scripts, plans, goals, and understanding. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Sudman, S., & Bradburn, N. M. (1982). Asking questions. San Francisco : Jossey - Bass.
- Verba, S., Schlozman, K. L., & Brady, H. E. (1995). Voice and equality : Civic voluntarism in American politics. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Zedeh, L. A. (1987). Fuzzy sets. In R. R. Yager, S. Ovchinnikow, R. M. Tong, & H. T. Nguyen (Eds.), Fuzzy Sets and Applications : Selected Papers by L. A. Zadeh (pp. 29 ~ 44). New York : John Wiley & Sons.
- 153 Zimowski, M. F., Muraki, E., Mislevy, R. J., & Bock, R. D. (1996). BILOG-MG : Multiple-group IRT

analysis and test maintenance for binary items. Chicago : Scientific Software International.

第五章

Bairoch , P. (1982). International industrialization levels from 1750 to 1980. *Journal of European Economic History* ,11 ,299 ~ 331.

Bauer , M. (1995 , October). Industrial and post-industrial public understanding of science. Paper presented at the Scientific Literacy Conference of the Chinese Association for Science and Technology (CAST) , Beijing.

Bauer , M. , Durant , J. , Allansdottir , A. , Fluegel , P. , Gervais , M. C. , Jovchelovitch , S. , Mello , A. M. , Porter , A. , Schoon , I. , & Stathopoulou , A. (1992). Mapping European public understanding of science : A reanalysis of the open question included in the Eurobarometer survey no. 31 on science and technology from 1989 (Technical report). Brussels : European Communities.

Bauer , M. , Durant , J. , & Evans , G. (1994). European public perceptions of science : An exploratory study. *International Journal of Public Opinion Research* ,6(2) ,163 ~ 186.

Bauer , M. , & Gaskell , G. (1994 , November). European public opinion on biotechnology. Paper presented at the International Conference on Biotechnology in European Society at the European Federation of Biotechnology , Den Haag , the Netherlands.

Bauer , M. , & Schoon , I. (1993). Mapping variety in public understanding of science , *Public Understanding of Science* ,2 ,141 ~ 155.

Beck , U. (1992). *The risk society : Towards a new modernity* (M. Ritter , Trans.). London : Sage. (Original work published 1986)

Bell , D. (1973). *The coming of post-industrial society*. New York : Basic Books.

Boehme , G. (1993). *Am Ende des Baconschen Zeitalters*. Frankfurt on the Main : Suhrkamp.

Dierkes , M. (1980). Assessing technological risks and benefits. In M. Dierkes , S. Edwards , & R. Coppock (Eds.) , *Technological risk : Its perception and handling in the European Community* (pp. 21 ~ 30). Cambridge , MA : Oelgeschlager , Gunn & Hain.

Durant , J. R. , Evans , G. A. , & Thomas , G. P. (1992). Public Understanding of science in Britain : The role of medicine in the popular representation of science. *Public Understanding of Science* ,1 ,161 ~ 182.

Eurostats (1992). *Basic statistics of the community*. Brussels.

Evans , G. A. , & Durant , J. R. (1995). The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain. *Public Understanding of Science* ,4 ,57 ~ 74.

Gaskell , G. , Wright , D. , & O Muirheartaigh , C. (1993a). Measuring scientific interest : The effect of knowledge questions on interest ratings. *Public Understanding of Science* ,2 ,39 ~ 57.

Gaskell , G. , Wright , D. , & O Muirheartaigh , C. (1993b). Reliability of surveys. *The psychologist* ,6 ,500 ~ 503.

Inglehart , A. (1990). *Culture shift in advanced industrial society*. Princeton , NJ : Princeton University 154

Press.

- Institut National de Recherche Agricole (INRA), & Marlier, R. (1993). Eurobarometer 39. 1 ~ Biotechnology and genetic engineering: What Europeans think about it (Report DG XII/E/1). Brussels: Commission of the European Communities.
- Joss, S., & Durant, J. (Eds.). (1995). Public participation in science: The role of consensus conferences in Europe. London: Science Museum.
- Luhmann, N. (1979). Trust and power. Chichester: Wiley.
- National Science Board. (1991). Science and engineering indicators - 1991. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
- Neidhardt, F. (1993). The public as a communication system. Public Understanding of Science, 2, 339 ~ 350.
- Nelkin, D., & Pollack, M. (1980). Consensus and conflict resolution: The politics of assessing risk. In M. Dierkes, S. Edwards, & R. Coppock (Eds.), Technological risk: Its perception and handling in the European Community (pp. 65 ~ 75). Cambridge, MA: Oelgeschlager, Gunn & Hain.
- Piaget, J. (1971). Biology and knowledge: An essay on the relation between organic regulation and cognitive processes (B. Walsh, Trans.). Chicago: University of Chicago Press. (Original work published 1967)
- Rose, A. R. (1991). The Post-modern and the post-industrial. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Touraine, A. (1969). La société post-industrielle. Paris: Denoel.
- Touraine, A. (1995). The crisis of progress. In M. Bauer (Ed.), Resistance to new technology - Nuclear power, information technology, biotechnology (pp. 45 ~ 55). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Wynne, B. (1993). Public uptake of science: A case for institutional reflexivity. Public Understanding of Science, 2, 321 ~ 337.
- Ziman, J. (1991). Public understanding of science. Science, Technology, and Human Values, 16, 99 ~ 105.

- Australian Department of Industry, Technology and Commerce (ADITC). (1991). Science and technology news in the media. Australian Science and Innovation Impact Brief, section 5 35 ~ 43.
- Bauer, M. (1994). A popularização da ciência como imunização cultural: a função de resistência das representações sociais [Popular science as cultural immunisation: The resistance function of social representations]. In S. Jovchelovitch & P. Guareschi (Eds.), Textos em representações sociais (pp. 229 ~ 260), Petropolis, Brazil: Vozes.
- Bauer, M., Durant, J., Ragnarsdottir, A., & Rudolfsdottir, A. (1995). Science and technology in the British Press, 1946 - 1990 (Tech. Rep., vols. 1 ~ 4). London: Science Museum.

- Bauer, M., & Gaskell, G. (1997). Towards a paradigm for research on social representations. Manuscript submitted for publication.
- Bauer, M., & Ragnarsdottir, A. (1996). A new resource for science communication studies. *Public Understanding of Science*, 5, 55 ~ 57.
- Beck, U. (1992). *The risk society: Towards a new modernity* (M. Ritter, Trans.). London: Sage (Original published 1986)
- Beveridge, A. A., & Rudell, F. (1988). An evaluation of 'public attitudes toward science and technology' in *Science Indicators*. *Public Opinion Quarterly*, 52, 374 ~ 385.
- Buchmann, M. (1995). The impact of resistance to biotechnology in Switzerland: A sociological view of the recent referendum. In M. Bauer (Ed.), *Resistance to new technology—Nuclear power, information technology, biotechnology* (pp. 207 ~ 226). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Burnham, J. C. (1987). *How superstition won and science lost: Popularizing science and health in the U. S.*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Caro, P. (1994). *Le mandala de la vulgarisation des sciences* [The channels of the popularization of the sciences]. Paris: Albin Michel.
- Cranach, M. v. (1995). Über das Wissen von sozialen Systemen [On the knowledge of social systems]. In U. Flick, *Psychologie des Sozialen. Repräsentationen in Wissen und Sprache* (pp. 22 ~ 53). Hamburg: Rowohlt.
- Farr, R., & Moscovici, S. (Eds.). (1984). *Social representations*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Gamson, W. A., & Modigliani, A. (1989). Media discourse and public opinion on nuclear power: A constructivist approach. *American Journal of Sociology*, 95, 1 ~ 37.
- Gaskell, G., Bauer, M., & Durant, J. (1997, June 26). Europe ambivalent on biotechnology, *Nature*, 387, 845 ~ 847.
- Gerbner, G. (1969). Toward 'cultural indicators': The analysis of mass mediated public message systems. In G. Gerbner, O. Holsti, K. Krippendorf, W. I. Paisley, & P. I. Stone (Eds.), *The analysis of communication content* (pp. 123 ~ 132). New York: John Wiley.
- Haller, M. (1991). Über Böcke und Über Gärtner. Kommentar zu Kepplinger [About foxes and geese: 177 Comments on Kepplinger]. In J. Krueger & S. Russ-Mohl (Eds.), *Risikokommunikation* (pp. 175 ~ 196). Berlin: sigma.
- Hansen, A. (1994). Journalistic practices and science reporting in the British press. *Public Understanding of Science*, 3, 111 ~ 134.
- Hansen, A., & Dickinson, R. (1992). Science coverage in the British mass media: Media output and source input. *Communication*, 17, 365 ~ 337.
- Hilgartner, S. (1990). The dominant view of popularization: Conceptual problems, political uses. *Social Studies of Science*, 20, 519 ~ 539.

- Jodelet , D. (1989). *Folies et représentations sociales* [Madness and social representations]. Paris : Presses Universitaire de France (PUF).
- Jovchelovitch , S. (1996). In defense of representations. *Journal for the Theory of Social Behaviour* , 26 , 121 ~ 136.
- Jurdant , B. (1993). Popularisation of science as autobiography of science. *Public Understanding of Science* , 2 , 365 ~ 373.
- Kepplinger , M. (1989). Künstliche Horizonte , Folgen , Darstellung und Akzeptanz von Technik in der Bundesrepublik [Artificial horizons , impacts , representation , and acceptance of technology in the Federal Republic of Germany]. Frankfurt on the Main : Campus.
- Klingemann , H. D. , Mohler , P. P. , & Weber , R. P. (1982). Cultural indicators based on content analysis : A secondary analysis of Sorokin's data on fluctuations of systems of truth. *Quality and Quantity* , 16 , 1 ~ 18.
- LaFollette , M. C. (1990). *Making science our own : Public images of science , 1910 - 1955*. Chicago : University of Chicago Press.
- Lewenstein , B. (1995). Science and the media. In S. Jasanoff , G. E. Markle , J. C. Peterson , & T. Pinch (Eds.) , *The handbook of science and technology studies* (pp. 343 ~ 360). Thousand Oaks : Sage Publications.
- Miller , J. D. (1983). Scientific literacy : A conceptual and empirical review. *Daedalus* , 112 (2) , 29 ~ 48.
- Morgan , M. , & Signorelli , N. (1990). Cultivation analysis : Conceptual issues and methodology. In N. Signorelli & M. Morgan (Eds.) , *Cultivation analysis : New direction in media effects research* (pp. 8—32). Newbury Park : Sage.
- Moscovici , S. (1976). *La psychanalyse—son image et son public* [Psychoanalysis—Its image and its public]. Paris : Presses Universitaire de France (PUF).
- Moscovici , S. (1992). The psychology of scientific myths. In M. v. Cranach , W. Doise , & G. Mugny (Eds.) , *Social representations and the social bases of knowledge* (pp. 3 ~ 9). Bern : Hogrefe.
- Namenwirth , J. Z. (1984). Why cultural indicators ? A critical agenda. In G. Melischek , K. E. Rosengren , & J. Stoppers (Eds.) , *Cultural indicators : An international symposium* (pp. 85 ~ 96). Vienna : Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Neidhardt , F. (1993). The public as a communication system. *Public Understanding of Science* , 2 , 339 ~ 350.
- Nelkin , D. (1995). Forms of intrusion : Comparing resistance to information technology and biotechnology in the USA. In M. Bauer (Ed.) *Resistance to new technology—Nuclear power , information technology , biotechnology* (pp. 379 ~ 391). Cambridge , England : Cambridge University Press.
- 178 Raichvarg , D. , & Jacques , J. (1991). *Savant et ignorants. Une histoire de la vulgarisation des sciences* [Knowledge and ignorance : A history of the popularization of science]. Paris : Le Seuil.
- Roqueplo , P. (1974). *Le partage du savoir. Science , culture , vulgarization* [sharing knowledge : Science ,

- culture , popularization]. Paris : Edition du Seuil.
- Rosengren , K. E. (1984). Cultural indicators for comparative study of culture. In G. Melischek , K. E. Rosengren , & J. Stoppers (Eds.) , Cultural indicators : An international symposium (pp. 177—194). Vienna : Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Ruhrmann , G. (1991). Analyse der Technik-und Risiko-Berichterstattung—Defizite und Forschungsperspektiven , Kommentar zu Kepplinger [Analysis of technology reporting and risk disclosure—Shortcomings and perspectives. Comments on Kepplinger]. In J. Krueger & S. Russ-Mohl (Eds.) , Risikokommunikation (pp. 145 ~ 174). Berlin : sigma.
- Schiele , B. , Amyot , M. , & Benoit , C. (Eds.). (1994). When science becomes culture. Ottawa : University of Ottawa Press.
- Smircich , L. (1983). Concepts of culture and organizational analysis. *Administrative Science Quarterly* , 28 , 339 ~ 58.
- Tunstall , J. (1996). Newspaper power : The new national press in Britain. Oxford , England : Oxford University Press.
- Weart , S. R. (1988). Nuclear fear : A history of images. Cambridge , MA : Harvard University Press.
- Whitley , R. (1985). Knowledge producers and knowledge acquirers. In R. Whitley (Managing Ed.) & T. Shinn & R. Whitley (Vol. Eds.) , sociology of sciences : Vol. 9. Expository science : forms and functions of popularization (pp. 3 ~ 28). Dordrecht : Reidel.
- Wynne , B. (1995). Public understanding of science. In S. Jasanoff , G. E. Markle , J. C. Peterson , & T. Pinch (Eds.) , The handbook of science and technology studies (pp. 361—388). Thousand Oaks : Sage Publications.

第七章

197

- Als , R. , & Nyg rd , B. (1995). New biotechnologies : Attitudes. social movements and regulation (Paper No. 2/95). University of Trondheim , Norway : Centre for Rural Research. ISSN 0801 - 7263.
- Alvensleben , R. von (1989) Die Beurteilung moderner Agrartechnologien durch den Verbraucher [Consumer judgment of modern agricultural technologies]. University Conference Lectures , Vol. 71. University of Kiel , Faculty of agricultural sciences.
- Bauer , M. (Ed.). (1995). Resistance to new technology—Nuclear power , information technology , biotechnology. Cambridge , England : Cambridge University Press.
- Borre , O. (1989). Befolkningens holdning til genteknologi Diffusion eller mobilisering ? [Public attitudes toward gene technology : Diffusion or mobilization ?] (Teknologi Nævnets Rapporter 1989/3). Copenhagen : Danish Technology Board.
- Borre , O. (1990). Befolkningens holdning til genteknologi II , Kommunikation og tillid [Public attitudes toward gene technology II : Communication and trust]. (Teknologi Nævnets Rapporter 1990/4). Copenhagen : Danish Technology Board.
- Daamen D. L. , Lans , I . A. van der , & Midden , C. J. H. (1990). Cognitive structures in the perception

- of modern technologies. *Science , Technology , and Human Values* , 15 , 202 ~ 225.
- Dongelmans , P. C. A. (1994). Substraatteelt , genetisch modificatie en voedseldoorstraling. Acceptabele technologie n voor de produktie van consumptiegewassen ? [Hydroculture , genetic engineering , and food irradiation : Acceptable technologies for the production of food crops ?] (SWOKA Research Report No. 145). The Hague : SWOKA Institute for Consumer Research.
- Folkers , D. (1992). Verbruikerbepfragung zur Gen - und Biotechnologie im Ernährungsbereich [Consumer survey on gene engineering and biotechnology in the food industry]. In K. D. Jany & B. Tauscher (Eds.) , *Biotechnologie im Ernährungsbereich. Berichte der Bundesforschungsanstalt für Ernährung* (No. BFE - R - 92 - 03 , PP. 37 ~ 45). Karlsruhe : Bundesforschungsanstalt für Ernährung.
- Food and Drink Federation (FDF) (1995). Consumers and Biotechnology. Report on research conducted for The Food and Drink Federation , U. K. London : Food and Drink Federation.
- Frewer , L. C. , Howard , C. , & Shepherd , R. (1997). Public concerns in the United Kingdom about general and specific applications of genetic engineering : Risk , benefit , and ethics. *Science , Technology , and Human Values* , 22 , 98 ~ 124.
- Hamstra , A. M. (1991a). Biotechnology in foodstuffs : Towards a model of consumer acceptance (SWOKA Research Report No. 105). The Hague : SWOKA Institute for Consumer Research.
- 198 Hamstra , A. M. (1991b , June). Impact of the developments of the new biotechnology on consumers in the field of food products (SWOKA Final Report). The Hague : SWOKA Institute for Consumer Research.
- Hamstra , A. M. (1993). Consumer acceptance of food biotechnology : The relation between product evaluation and acceptance (SWOKA Research Report No. 137). The Hague : SWOKA Institute for Consumer Research.
- Hamstra , A. M. (1995). Consumer Acceptance Model for Food Biotechnology (SWOKA Final Report No. Z0011). Leiden : SWOKA Institute for Strategic Consumer Research.
- Hamstra , A. M. , & Feenstra , M. H. (1989). Consument en biotechnologie. Kennis en meningsvorming van consumenten over biotechnologie [Consumer and biotechnology : Consumer knowledge and opinion about biotechnology] (SWOKA Research Report No. 85). The Hague : SWOKA Institute for Consumer Research.
- Hamstra , A. M. , & Feenstra , M. H. (1993). Publiek Debat Genetische modificatie van dieren , mag dat ? Projectverslag en evaluatie [Public debate about “ The genetic modification of animals : Should it be allowed ? ” Report and evaluation] (SWOKA onderzoeksrapport No. 153). The Hague : SWOKA Institute for Consumer Research.
- Heijs , W. J. M. , & Midden , C. J. H. (1994). Biotechnologie , houdingen en achtergronden. Tweede meting [Biotechnology : Attitudes and influencing factors , second survey]. The Netherlands , Eindhoven University of Technology , Department of Philosophy and Social Science.
- Heijs , W. J. M. , & Midden , C. J. H. (1995). Biotechnology : Attitudes and influencing factors , third survey. The Netherlands , Eindhoven University of Technology , Department of Philosophy and Social

Sciences.

- Heijs, W. J. M., Midden, C. J. H., & Drabbe, R. A. J. (1993). *Biotechnology: Attitudes and influencing factors*. The Netherlands, Eindhoven University of Technology. (Report also available from the Ministry of Economic Affairs, The Hague)
- Hoban, T. J., IV, & Kendall, P. A. (1992). *Consumer attitudes about the use of biotechnology in agriculture and food production* (Draft of final report). Raleigh, NC: North Carolina State University.
- Institut National de Recherche Agricole (INRA), & Marlier, E. (1993). *Eurobarometer 39. 1—Biotechnology and genetic engineering: What Europeans think about it in 1993* (Report DG XII /E/1). Brussels: Commission of the European Communities.
- Kelley, J. (1995). *Public Perceptions of Genetic Engineering: Australia, 1994* (Final report to the Department of Industry, Science and Technology). n. p.: Institute of Advanced Studies, Australian National University.
- KiÜver, L. (1995). *Consensus conferences at the Danish Board of Technology*. In S. Joss & J. Durant (Eds.) *Public participation in science: The role of consensus conferences Europe* (pp. 41 ~ 51). London: Science Museum.
- Loor, H. M. de, Midden, C. J. H., & Hisschemöller, M. (1992). *Publieksoordelen over nieuwe technologie. De bruikbaarheid van publieksonderzoek voor technologiebeleid* [Public opinions on new technology: The usability of public opinion research for technology policy]. The Hague: NOTA [Dutch Office of Technology and Assessment (The Rathenau Institute)].
- Macer, D. R. J. (1992). *Attitudes to genetic engineering: Japanese and international comparisons*. 199 Christchurch, New Zealand: Eubios Ethics Institute.
- Marlier, E. (1992). *Eurobarometer 35.1. Opinions of Europeans on biotechnology in 1991*. In J. Durant (Ed.), *Biotechnology in public: A review of recent research* (pp. 52 ~ 109). London: Science Museum for the European Federation of Biotechnology.
- Martin, S., & Tait, J. (1992). *Attitudes of selected public groups in the U. K. to biotechnology*. In J. Durant (Ed.), *Biotechnology in public: A review of recent research* (pp. 28 ~ 41). London: Science Museum for the European Federation of Biotechnology.
- OTA (Office of Technology Assessment). (1987). *New developments in Biotechnology* (Background paper 2, U. S. Congress Office of Technology Assessment, OTA - BP - BA - 45). Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
- Rip, A. (1987). *Controversies as informal technology assessment*. *Knowledge*, 8, 349 ~ 371.
- Smink, G. C. J., & Hamstra, A. M. (1994). *Impacts of new biotechnology in food production on consumers* (SWOKA Research Report No. 170). The Hague: SWOKA Institute for Consumer Research.
- Smits, R., & Leyten, J. (1991). *Technology Assessment: waakhond of speurhond? Naar een integraal technologiebeleid* [Technology assessment: Watchdog or bloodhound? Toward an integrated policy] (TNO Study Center for Technology and Policy). Zeist, the Netherlands: Kerckebosch, BV.
- Tait, J. (1988). *Public perception of biotechnology hazards*. *Journal of Chemical Technology and* 212

Biotechnology , 43 , 363 ~ 372.

Wynne , B. (1995). Public understanding of science. In S. Jasanoff , G. E. Markle , J. C. Petersen , & T. Pinch (Eds.) , The handbook of science and technology studies (pp. 361 ~ 388). London : Sage Publications.

Zechendorf , B. (1994 , September 12). What the public thinks about biotechnology. Better than synthetic food but worse than organ transplantation : A survey of opinion polls. Bio/Technology , 12 , 870 ~ 875.

第八章

Arnstein , S. (1969). A ladder of citizen participation. American Institute of Planning 35 , 216 ~ 224.

Bauer , M. (1996). Socio-demographic correlates of the ' don't know ' responses in knowledge surveys. Social Science Information , 35 , 1.

- 213 Bijker , W. E. (1995). Of bicycles , bakelites , and bulbs : Toward a theory of sociotechnical change. Cambridge , MA : Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.

Blume , S. (1997). The rhetoric and counter-rhetoric of a " bionic " technology. Science , Technology , and Human Values , 22 , 31 ~ 56.

Dewey , J. (1927). The public and its problems. Chicago : Swallow Press.

Doble , J. (1995 , April). Public opinion about issues characterized by technological complexity and scientific uncertainty. Public Understanding of Science , 4 , 95 ~ 118.

Durant , J. R. (1995 , November 28). A new agenda for the public understanding of science. Inaugural lecture , Imperial College , London.

Durant , J. R. , Evans , G. A. , & Thomas G. P. (1989). The public understanding of science. Nature , 340 , 11 ~ 14.

Edwards , P. (1995). From impact to social process : Computers in society and culture. In S. Jasanoff , G. E. Markle , J. C. Petersen , & T. Pinch (Eds.) , The handbook of science and technology studies (pp. 257 - 285). Thousand Oaks : Sage Publications.

Einsiedel , E. F. (1991). Science literacy among Canadian adults (Report to the Social Sciences and Humanities Research Council). Calgary , Alberta : University of Calgary.

Einsiedel , E. F. (1994). Mental maps of science. International Journal of Public Opinion Research , 6 , 35 ~ 44.

Epstein , S. (1995). The construction of lay expertise : AIDS activism and the forging of credibility in the reform of clinical trials. Science , Technology , and Human Values , 20 , 408 ~ 437.

Etzkowitz , H. , Kemelgor , C. , Neuschatz , M. , Uzzi , B. , & Alonzo , J. (1994). The paradox of critical mass for women in science. Science , 266 , 51 ~ 54.

Habermas , J. (1962). Strukturwandel der Öffentlichkeit [Structural change of the public]. Neuwied on the Rhine : Luchterhand.

Industry , Science and Technology Canada. (1991). Women in science and engineering. Ottawa : Supplies and Services.

- Joss , S. , & Durant , J. (Eds.). (1995). Public participation in science : The role of consensus conferences in Europe. London : Science Museum.
- Klüver , L. (1995). Consensus conferences at the Danish Board of Technology. In S. Joss & J. Durant (Eds.), Public participation in science : The role of consensus conferences in Europe (pp. 41 ~ 51). London : Science Museum.
- Layton , D. , Jenkins , E. , McGill , S. , & Davey , A. (1993). Inarticulate science ? Perspectives on the public understanding of science and some implications for science education. East Yorkshire , England : Studies in Education Ltd.
- Miller , J. (1983). The American people and science policy : The role of public attitudes in the policy process. New York : Pergamon Press.
- Miller , J. (1991). The public understanding of science and technology in the United States. Washington , DC : National Science Foundation.
- Nelkin , D. (1977). The political impact of technical expertise. In G. Boyle , D. Elliott , & R. Roy (Eds.), The politics of technology (pp. 189 - 205). New York : Longman.
- Noelle-Neumann , E. (1984). The spiral of silence. Chicago : University of Chicago Press.
- Sclove , R. (1995). Democracy and technology. New York : Guilford Press.
- Shapin , S. (1990). Science and the public. In R. C. Olby , G. N. Cantor , J. R. R. Christie , & M. J. S. Hodge (Eds.), Companion to the history of modern science (pp. 991 ~ 1007). London : Routledge. 215
- Wynne , B. (1989). Sheep farming after Chernobyl : A case study in communicating scientific information. Environment Magazine , 31 , 10 ~ 15 , 33 ~ 39.
- Wynne , B. (1991). Knowledges in context. Science , Technology , and Human Values , 16 , 111 ~ 121.
- Wynne , B. (1995). The public understanding of science. In S. Jasanoff , G. E. Markle , J. C. Petersen , & T. Pinch (Eds.), The handbook of science and technology studies (pp. 361 - 388). Thousand Oaks , CA : Sage Publications.
- Ziman , J. (1991). Public understanding of science. Science , Technology , and Human Values , 16 , 99 ~ 105.

第九章

235

- Beck , U. (1992). The risk society : Towards a new modernity. (M. Ritter , Trans.) London : Sage. (Original work published 1986)
- Bodmer , W. , & Wilkins , J. (1992). Research to improve public understanding programmes. Public Understanding of Science , 1 , 7 ~ 10.
- Collins , H. M. (1985). Changing order : Replication and induction in scientific practice. London : Sage.
- Collins , H. M. , & Pinch , T. (1979). The construction of the paranormal : Nothing unscientific is happening. In R. Wallits (Ed) , On the margins of science (pp. 237 ~ 270). Keele , England : University of Keele.
- Evans , G. , & Durant , J. (1989). Understanding of science in Britain and the USA. In R. Jowell , S. 236

- Witherspoon, & L. Brook (Eds.), *British Social Attitudes : Special International Report* (pp. 105 ~ 119). Aldershot : Gower.
- Hobsbawm, E. (1994). *Age of extremes : The short twentieth century 1914 - 1991*. London : Michael Joseph.
- Irwin, A., & Wynne, B. (Eds.). (1996). *Misunderstanding science ? The public reconstruction of science and technology*. Cambridge, England : Cambridge University Press.
- Jasanoff, S. (1990). *The fifth branch : Science advisers as policymakers*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Jasanoff, S. (1992). What judges should know about the sociology of science. *Jurimetrics*, 32, 345 ~ 359.
- Kuhn, T. (1977). *The essential tension*. Chicago : University of Chicago Press.
- Martin, S., & Tait, J. (1992). Attitudes of selected groups in the U. K. to biotechnology. In J. Durant (Ed.), *Biotechnology in public : A review of recent research* (pp. 28 ~ 41). London : Science Museum for the European Federation of Biotechnology.
- Roqueplo, P. (1994). *Climats sous Surveillance : Limites et Conditions de l'Expertise Scientifique* [*Climates under surveillance : Limits and conditions of scientific expertise*]. Paris : Economica.
- Royal Society of London. (1985). *The public understanding of science*. London : The Royal Society.
- Shapin, S. (1994). *A social history of truth : Civility and science in seventeenth century England*. Chicago : University of Chicago Press.
- U. K. Government. (1993). *Realising our potential : A strategy for science, engineering and technology*. London : HMSO, Cm2250.
- Wynne, B. (1991). Knowledges in context. *Science, Technology, and Human Values*, 16, 111 ~ 121.
- Wynne, B. (1992). Misunderstood misunderstanding : Social identities and public uptake of science. *Public Understanding of Science*, 1, 281 - 304.
- Yearley, S. (1994). Understanding science from the perspective of the sociology of scientific knowledge : An overview. *Public Understanding of Science*, 3, 245 ~ 258.
- Yearley, S. (1995). Misunderstanding the public : The public understanding of science movement. *Science, Technology and Innovation*, 8(6), 25 ~ 29.

- Akrich, M. (1992). The de-scription of technological objects. In : W. Bijker & J. Law (Eds.), *Shaping technology/building society* (pp. 205 ~ 224). Cambridge, MA : Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.
- Aune, M. (1992). *Datamaskina i hverdagslivet. En studie av brukeres domestisering av en ny teknologi* [*The computer in everyday life : A study of how users domesticate a new technology*] (Report 15/92). Trondheim, Norway : Centre for Technology and Society.
- Aune, M. (1996). The computer in everyday life. In M. Lie & K. H. Sørensen (Eds.), *Making technology our own ? Domestication technology into everyday life* (pp. 91 ~ 120). Oslo : Scandinavian

University Press.

- Aune, M. (1998). "NØktern eller nytende?" Energiforbruk og hverdagsliv i norske husholdninger [Energy consumption and everyday life in Norwegian households] (Report No. 34). Trondheim, Norway: Center for Technology and Society.
- Bucciarelli, L. L. (1994). *Designing engineers*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.
- Constant, E. (1984). Communities and hierarchies: Structure in the practice of science and technology. In R. Laudan (Ed.), *The nature of technological knowledge* (pp. 27 ~ 46). Dordrecht: Reidel. 256
- Haddon, L. (1992). Explaining ICT consumption: the case of the home computer. In R. Silverstone & E. Hirsch (Eds.), *Consuming technologies: Media and information in domestic spaces* (pp. 82 ~ 96). London: Routledge.
- Haraway, D. (1991). *Simians, cyborgs, and women*. London: Free Association Books.
- Hatling, M., & Sørensen, K. H. (in press). Social constructions of user participation. In K. H. Sørensen (Ed.), *The spectre of participation: Technology and work in a welfare state*. Oslo: Scandinavian University Press.
- Kempton, W. (1987). Two theories of home heat control. In D. Holland & N. Quinn (Eds.), *Cultural models in language and thought* (pp. 222 ~ 242). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Kempton, W., & Layne, L. L. (1994). The consumer's energy analysis environment. *Energy Policy*, 22, 857 ~ 866.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. In R. Landau & N. Rosenberg (Eds.), *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth* (pp. 275 ~ 306). Washington, DC: National Academy Press.
- Latour, B. (1987). *Science in action*. Milton Keynes, England: Open University Press.
- Latour, B. (1993). *We have never been modern*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B. (1992). Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artefacts. In W. Bijker & J. Law (Eds.), *Shaping technology/building society* (pp. 255 ~ 258). Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.
- Law, J. (Ed.). (1991). *A sociology of monsters: Essays on power, technology and domination*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Levold, N. (1990). Ingeniørarbeidet—bransjeskapt eller lokalt konstruert? [Engineering work—Shaped by industry or a local construction?] (STS working paper no. 12/90). Trondheim, Norway: Centre for Technology and Society.
- Lewenstein, B. V. (1995). Science and The media. In S. Jasanoff, G. E. Markle, J. C. Petersen, & T. Pinch (Eds.), *The handbook of science and technology studies* (pp. 343 ~ 360). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Lie, M., & Sørensen, K. H. (Eds.). (1996). *Making technology our own? Domesticating technology into everyday life*. Oslo: Scandinavian University Press.

- Martin , E. (1989). *The woman in the body*. Milton Keynes , England : Open University Press.
- Martin , E. (1994). *Flexible bodies : Tracking immunity in American culture from the days of polio to the age of AIDS*. Boston : Beacon Press.
- McCracken , G. (1988). *Culture and consumption : New approaches to the symbolic character of consumer goods*. Bloomington , IN : Indiana University Press.
- Pfaffenberger , B. (1992). *Technological dramas*. *Science, Technology, and Human Values* , 17 , 282 ~ 312.
- Silverstone , R. , & Hirsch , E. (Eds.). (1992). *Consuming technologies : Media and information in domestic spaces*. London : Routledge.
- 257 Silverstone , R. , Hirsch , E. , & Morley , D. (1992) , *Information and communication technologies and the moral economies of the household*. In R. Silverstone & E. Hirsch (Eds.) , *Consuming technologies : Media and information in domestic spaces* (pp. 15 ~ 31). London : Routledge.
- Sørensen , K. H. (1994). *Technology in use : Two essays on the domestication of artifacts (STS working papers 2/94)*. Trondheim , Norway : Centre for Technology and Society.
- Sørensen , K. H. , & Sjøgaard , J. (1994). *Mobility and modernity : Towards a sociology of cars*. In K. H. Sørensen (Ed.) , *The car and its environments : The past , present and future of the motorcar (COST social sciences , COST A4 vol. 2 , PP. 1 ~ 32)*. Bressels : Commission of the European Communities (CEC) , Directorate General XII.
- Turkle , S. (1984). *The second self : Computers and the human spirit*. New York : Simon & Schuster.
- Willhite , H. , & ling. R. (1992). *The effects of better billing feedback on electrical consumption : A preliminary repor*. 1992 *Proceedings of the ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings* , 10 , 173 ~ 175.
- Woolgar , S. (1991). *Configuring the user : The case of usability trials*. In S. Law (Ed.) , *A sociology of monsters : Essays on power technology , and domination* (pp. 57 ~ 99). London : Routledge.
- Woolgar , S. (1994). *Rethinking the dissemination of science and technology (CRICT Discussion Paper no. 44)*. London : Centre for Research in Innovation , Culture and Technology (CRICT) , Brunel University.
- Wynne , B. (1995). *Public Understanding of Science* , In S. Jasanoff , G. E. Markle , J. C. Petersen , & T. Pinch (Eds.) , *The handbook of science and technology studies* (pp. 361 ~ 388). Thousands Oaks , CA : Sage Publications.

第十一章

- 284 Bostrom , A. , Morgan , M. G. , Fischhoff , B. , & Read , D. (1994). *What do people know about global climate change*. 1. *Mental Models*. *Risk Analysis* , 14 , 959 ~ 970.
- Daamen , D. D. L. , van der Laans , I. A. , & Midden , C. J. H (1990). *Cognitive structures in the perception of modern technologies*. *Science , Technology , and Human Values* , 15 , 202 ~ 225.
- 285 Evans , G. A. & Durant , J. R. (1995). *The relationship between knowledge and attitudes in the public*

- understanding of science in Britain. *Public Understanding of Science* ,4 57 ~ 74.
- Grimston , M. C. (1994). Public opinion surveys in the U. K. . *Nuclear Europe Worldscan* ,14(7 ~ 8) 98.
- Hennen , L. , & Peters , H. P. (1990 , January). " Tschernobyl " in der öffentlichen Meinung der Bundesrepublik Deutschland : Risikowahrnehmung , politische Einstellungen und Informationsbewertung [Chernobyl in the public opinion of the Federal Republic of Germany : Risk perception , political attitudes , and information assessment] (Report No. JÜ-Spez-551). JÜlich , Germany : Research Center JÜlich.
- Hutton , N. (1996). Interactions between the formal U. K. school science curriculum and the public understanding of science. *Public Understanding of Science* , 5 , 41 ~ 53.
- Institut National de Recherche Agricole (INRA) , & Report International (1993 , June). *Europeans , science and technology : Public understanding and attitudes* (EUR 15461). Brussels : Commission of the European Communities.
- Jungermann , H. , Rohrmann , B. , & Wiedemann , P. M. (Eds.). (1991). *Risikokontroversen. Konzepte , Konflikte , Kommunikation* [Controversies about risk : Concepts , conflicts , communication]. Berlin : Springer.
- Mackie , D. M. , & Gastardo-Conaco , M. C. (1988). The impact of importance accorded an issue on attitude inferences. *Journal of Experimental Social Psychology* , 24 , 543 ~ 570.
- Markl , H. (1993 , October 20). Zu klug und doch nicht klug genug. Über die Angst vor dem Wissen und die Angst vor der Angst [Too clever , yet not clever enough : On the fear of knowledge and the fears of fear]. *Frankfurter Allgemeine Zeitung* p. 36.
- Mazur , A. (1985). Bias in risk-benefit analysis. *Technology in Society* , 7 , 25 ~ 30.
- McBeth , M. K. , & Oakes , A. S. (1996). Citizens perceptions of risks associated with moving radiological waste. *Risk Analysis* , 16 421 ~ 427.
- Nelkin , D. (Ed.). (1992). *Controversy : Politics of technical decisions* (3rd ed.). Newbury Park : Sage.
- Peters , H. P. (1992). The credibility of information sources in West Germany after the Chernobyl disaster. *Public Understanding of Science* , 1 , 325 ~ 343.
- Peters , H. P. , Albrecht , G. , Hennen , L. , & Stegelmann , H. U. (1990). ' Chernobyl ' and the nuclear power issue in West German public opinion. *Journal of Environmental Psychology* , 10 , 121 ~ 134.
- Petty , R. E. , & Cacioppo , J. T. (1986). *Communication and persuasion : Central and peripheral routes to attitude change*. New York : Springer.
- Rieder , B. (1995 , June 5). " Über mehr Wissen zu positiveren Einstellungen " !? Zur Tragfähigkeit einer populären " Devise " kommunikations-und bildungspolitischer Konzepte im Lichte der Meinungs-und Einstellungsforschung [" Via more knowledge to more positive attitudes " !? On the soundness of a popular " motto " for concepts of communication and educational policy in the light of opinion and attitudes research]. *Reflexion* , pp. 1 ~ 8.
- (Newsletter of Ri * UESTA , In der Hainlache 42 , D - 68642 Buerstadt).
- Rothman , S. (1990). Journalists , broadcasters , scientific experts and public opinion. *Minerva* , 28 , 117

~ 133.

- 286 Wiedemann, P. M. , Schütz, H. , & Peters, H. P. (1991). Information needs concerning a planned waste incineration facility. *Risk Analysis* , 11 , 229 ~ 237.
- Zimmerman, L. , Kendall, P. , Stone, M. , & Hoban, T. (1994). Consumer knowledge and concern about biotechnology and food safety. *Food Technology* , 48(11) , 71 ~ 77.

310

第十二章

- Act on the Environment and Gene Technology. (1986 , June 4). Lov nr. 288.
- Act on the Council of Technology. (1995 , June 14). Lov nr. 375 , Lovtidende 1995 , 1685 - 1687.
- Arnfred, N. , & Lindgaard Pedersen, J. (1987). Folketinget og bioteknologien [The Parliament and biotechnology]. *Samfundsøkonomen* , 6 , 33 ~ 38.
- Baark, E. , & Jamison, A. (1990). Biotechnology and culture : The impact of public debates on government regulation in the United States and Denmark. *Technology in Society* , 12 , 27 ~ 44.
- Bauer, M. (1995). Towards a functional analysis of resistance. In M. Bauer (Ed.) , *Resistance to new technology—Nuclear power , information technology , biotechnology* (pp. 393 ~ 417). Cambridge , England : Cambridge University Press.
- Borre, O. (1990a). Befolkningens holdning til genteknologi II , Kommunikation og tillid [Public attitudes toward gene technology , II : Communication and trust] (Teknologi Nævnets Rapporter 1990/4) Copenhagen : Teknolog i Nævnet.
- Borre, O. (1990b). Public opinion on gene technology in Denmark 1987 to 1989. *Biotech Forum Europe* , 7 , 471 ~ 477.
- Cantley, M. (1992). Public perception , public policy , the public interest and public information : The evolution of policy for biotechnology in the European Community , 1982 - 1992. In J. Durant (Ed.) , *Biotechnology in public : A review of recent research* (pp. 18 ~ 27). London : Science Museum for the European Federation of Biotechnology.
- Christensen, B. (1980 , January 29). Genmanipulation er andet end reagensglasbørn [Gene manipulation is more than test-tube babies]. Interview with Kjeld Marcher. *Land og Folk* (Copenhagen).
- Danish Ministry of the Environment. (1985). Miljø og gensplejsning [Environment and genetic engineering]. Copenhagen : Miljøministeriet.
- Fink, K. , & Terney, O. (1988) , S dan reguleres genteknologi [How gene technology is regulated]. Copenhagen : Foreningen af Bioteknologiske Industrier i Danmark.
- Folketingstidende. (1986). Forhandlingerne i Folketing ret 1985 - 1986 , columns 6363 ~ 6406.
- Gene-splicing Committee of the Ministry of the Interior (Indenrigsministeriets gensplejsningsudvalg). (1985) , Genteknologi og sikkerhed [Gene technology and safety] (Afgivet af indenrigsministeriets gensplejsningsudvalg , betænkning nr. 1043). Copenhagen : Direktoratet for Statens Indkøb.
- 311 Gensplejserne [The gene-splicers]. (1981 , April 28). *Dagbladet Information* (Copenhagen) , p. 12.
- Gensplejsning og tryghedsbehov [Genetic engineering and need for security]. (1982 , December 2). 312

- Ingeniøren (Copenhagen), editorial.
- Grundahl, J. (1995). The Danish consensus conference model. In S. Joss & J. Durant (Eds.), *Public participation in science: The role of consensus conferences in Europe* (pp. 31 ~ 40). London: Science Museum.
- Hansen, A. M., & Kjølberg Pedersen, I. (1985, June 24). Fabrik føler sig dårligt behandlet [Company feels that it has been treated badly]. *Politiken* (Copenhagen), p. 8.
- Hilden, J. (1981, May 22). Gensplejsning og forskningsstyring [Genetic engineering and government of research]. *Dagbladet Information* (Copenhagen), p. 6.
- Hueg, K. A. (1985, July 4). Industriel gensplejsning i Danmark [Industrial genesplicing in Denmark]. *Politiken* (Copenhagen), section 2, p. 5.
- Institut National de Recherche Agricole (INRA), & Marlier, E. (1993). Eurobarometer 39. 1 ~ Biotechnology and genetic engineering: What Europeans think about it in 1993 (Report DG XII/E/1). Brussels: Commission of the European Communities.
- Jensen, L., & Thing Mortensen, A. (1987). Vi er mere skeptiske end myndighederne, En rapport til Levnedsmiddelstyrelsen om folks viden om og holdninger til genteknologi [We are more sceptical than the authorities: A report to the Food Agency about people's knowledge about and attitudes toward gene technology]. Roskilde Universitetscenter: Institut for uddannelsesforskning, kommunikationsforskning og videnskabsteori.
- Klüver, L. (1995). Consensus conferences at the Danish Board of Technology. In S. Joss & J. Durant (Eds.) *Public participation of science: The role of consensus conferences in Europe* (pp. 41 ~ 51). London: Science Museum.
- Mikkelsen, K., & Olesen, J. E. (1991). 50 år med dansk folkeoplysning [Fifty years of Danish youth and adult education]. Copenhagen: Dansk Folkeoplysnings Samråd.
- Teknologinævnet (1994). Konklusioner fra programmet indenfor temaer [Conclusions from the program within themes]. In *Evalueringsrapport fra bioteknologitemaet* (pp. 172 ~ 200). Copenhagen: Teknologinævnet. Unpublished manuscript.
- Terney, O. (1995). 20 år med genteknologi: erfaringer og perspektiver [Twenty years of gene technology: Experience and perspectives]. Fredericksberg: Foreningen af Bioteknologiske Industrier i Danmark.
- Toft, J. (1985a). Genteknologi—konsekvenser for miljøet ved anvendelse af gensplejseede mikroorganismer [Gene technology—Environmental impacts of using genetically modified microorganisms]. *NOAH's Moderne Tider* (NO. 2). Copenhagen: NOAH's Forlag.
- Toft, J. (1985b). Kampen om generne: Industriel gensplejsning i Danmark [The battle over genes: Industrial genetic engineering in Denmark]. *NOAH's Moderne Tider* (NO. 3). Copenhagen: NOAH's Forlag.
- Toft, J. (1985c, July 24). Vort Miljø og industriel gensplejsning [Our environment and industrial genesplicing]. *Politiken* (Copenhagen), section 2, p. 5.
- Toft, J. (1995). Seeking a broad-based consensus: A study of the implementation of EC Directive 90/220.

Roskilde : Roskilde University Library.

TV Avisen. (1985 , July 7). Gladsaxe , Denmark : Radio Denmark.

第十三章

Arp , H. C. , Hoyle , F. , Burbidge. G. , Narlikar J. V. , & Wickramasinghe , N. C. (1990). The extragalactic universe : An alternative view. *Nature* , 366 , 807 ~ 812.

Asimov , I. (1981). In the beginning. . . New York : Crown.

Atiyah , M. (1992 , February 3). The unlikely bash of the season. *The Daily Telegraph* (London) , p. 12.

Austin , B. (1992 , August 3). Why belief in scriptures must lie at the heart of Christianity. *The Times* (London) , p. 12.

Barrow , J. D. (1994). The origins of the universe. London : Widenfeld & Nicolson.

Berry , A. (1992a , April 24). Astronomers find Holy Grail of the cosmos in first sign of creation. *The Daily Telegraph* (London) , p. 1.

Berry , A. (1992b , April 25). A question that has no answer. *The Daily Telegraph* (London) , p. 4.

Berry , A. (1992c , May 9). No time for aliens to evolve. *The Daily Telegraph* (London) , P. xxvi.

Berry , A. (1992d , May 11). Whatever happened to the steady-state universe ? *The Daily Telegraph* (London) , p. 12.

Biezunski , M. (1985). Popularization and scientific controversy. In R. Whitley (Managing Ed.) & T. Shinn & R. Whitley (Vol. Eds.) , *Sociology of the sciences* : Vol. 9. Expository science : Forms and functions of popularization (pp. 183 ~ 193). Dordrecht , Reidel.

Big bang in the prison service. (1992 , August 6). *The Independent* (London) , p. 20.

Boslough , J. (1992). Masters of time. Reading : W. Patrick.

Brannigan , A. G. (1981). The social basis of scientific discoveries. Cambridge , England : Cambridge University Press.

Bryce-Smith , D. (1992 , March 30). There is meaning in our universe [Letter to the editor]. *The Daily Telegraph* (London) , p. 18.

Bucchi , M. (1996a). La scienza e I mass media : la ' fusione fredda ' nei quotidiani italiani [Science and the Mass Media : " Cold Fusion " in the Italian Daily Press]. *Nuncius* , 2 , 38 ~ 59.

Bucchi , M. (1996b). When scientists turn to the public : Alternative routes in science communication. *Public Understanding of Science* , 5 , 375 ~ 394.

Bucchi , M. (1998). Science and the media : Alternative routes in science communication. London : Routledge.

Chown , M. (1993). Afterglow of creation : From the fireball to the discovery of cosmic ripples. London : Arrow.

Clemens , E. (1986). Of asteroids and dinosaurs : The role of the press in shaping the scientific debate. *Social Studies of Science* , 16 , 421 ~ 456.

- Clo tre , M. , & Shinn , T. (1985). Expository practice : Social , Cognitive and epistemological linkages. In R. Whitley (Managing Ed.) & T. Shinn & R. Whitley (Vol. Eds.) , *Sociology of the sciences* : Vol. 9. Expository science : Forms and functions of popularization (pp. 31 ~ 60). Dordrecht : Reidel.
- Cockburn , H. (1992 , April 26). Big bang enjoys universal appeal. *The Times*(London) , p. 8.
- Collins , H. M. (1987). Certainty and the public understanding of science : Science on television. *Social Studies of Science* , 17 , 689 ~ 713.
- Cooter , R. , & Pumfrey , S. (1994). Science in popular culture. *History of Science* , 32 , 237 ~ 267.
- Darbyshire , N. , & Lockwood , C. (1992 , April 25). Earth dweller 's guide to the universe. *The Daily Telegraph* (London) , p. 4.
- Eddington , A. S. (1931). Presidential address to the Mathematical Association. *Nature* , 127 , 447 ~ 453.
- Epstein , S. (1996). *Impure science : AIDS , activism , and the politics of knowledge*. Berkeley : University of California Press.
- Farr , R. M. (1993). Common sense , science and social representations. *Public Understanding of Science* , 2 , 189 ~ 204.
- Fleck , L. (1979). *Genesis and development of a scientific fact* (F. Bradley & T. J. Trenn , Trans.). Chicago : University of Chicago Press. (Original work published in 1935)
- Flintoff , I. (1992 , May 9). One man 's endless search for God. *The Guardian* (London) , p. 28.
- Gaidon , K. (1992 , April 30). Void that is filled by the Bible [Letter to the editor]. *The Daily Telegraph*.
- Gieryn , T. F. (1983). Boundary work in professional ideology of scientists. *American Sociological Review* , 48 , 781 ~ 795.
- Gieryn , T. F. (1995). Boundaries of science. In S. Jasanoff , G. E. Markle , J. C. Petersen , & T. Pinch (Eds.) , *The handbook of science and technology studies* (pp. 393 ~ 443). Thousand Oaks : Sage Publications.
- Goldberg , A. (1992 , April 29). Letter to the editor. *The Independent* (London) , p. 20.
- Gribbin , J. (1992 , April 26). Proof positive for the big bang believers. *The Times* (London) , p. 5.
- Hawkes , N. (1992a , April 25). Hunt on for dark secret of universe. *The Times* (London) , p. 1.
- Hawkes , N. (1992b , May 7). Scientists , the obscure objects of desire. *The Times* (London) , " Life and Times " Supplement , p. 1.
- Hawking , S. (1992 , April 24). The discovery of all time. *The Daily Mail* , p. 6.
- Hawking , S. (1996). *A brief history of time* (updated and expanded ed.). New York : Bantam Books. (Original work published 1988)
- Herbert , P. (1992 , April 27). What caused us ? [Letter to the editor]. *The Daily Telegraph* (London) , p. 16.
- Hilgartner , S. (1990). The dominant view of popularization : Conceptual problems , political issues. *Social Studies of Science* , 20 , 519 ~ 539.
- 336 Holmquest , A. (1990). The rhetorical strategy of boundary-work. *Argumentation* , 4 , 235 ~ 258.
- Institute of Education Science. (1992 , May 12). *The Times* (London) , p. 9.

- Jacobi, D. (1987). Textes et images de la vulgarisation scientifique [Texts and images of the popularization of science]. Bern : Peter Lang.
- Jaki, S. L. (1989). God and the cosmologists. Edinburgh : Scottish Academic Press.
- Law, J. (1987). Technology and heterogeneous engineering : The case of the Portuguese expansion. In W. Bijker, T. Hughes, & T. Pinch (Eds.), The social construction of technological systems : New directions in the sociology and history of technology (pp. 111 ~ 134). Cambridge, MA : Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.
- Lerner, E. J. (1991). The big bang never happened. New York : Simon & Schuster.
- Lewenstein, B. V. (1992). Cold fusion and hot history. *Osiris*, 7 (2nd series), 135 ~ 163.
- Lewenstein, B. V. (1995). From fact to facts : Communication in the cold fusion saga. *Social Studies of Science*, 25, 403 ~ 436.
- Maddox, J. (1989). Down with the big bang. *Nature*, 340, 425.
- Maddox, J. (1995). Big bang not yet dead but in decline. *Nature*, 377, 99.
- McConnell, C. (1998). The Big Bang-Steady State controversy : Cosmology public and scientific forums. Unpublished doctoral dissertation, University of Wisconsin, Madison.
- McGourty, C. (1992, April 25). 'Discovery of the century if not of all time.' *The Daily Telegraph* (London), p. 4.
- Miller, S. (1994). Wrinkles, ripples and fireballs : Cosmology on the front page. *Public Understanding of Science*, 3, 445 ~ 453.
- Mortimer, E. (1992, November 25). Big bang but deaf ears. *Financial Times* (London), p. 19.
- Moscovici, S. (1961). La psychanalyse—son image, son public [Psychoanalysis—Its image, its public]. Paris : Presses Universitaires de France (PUF).
- Moscovici, S. (1984). The phenomenon of social representations. In R. M. Farr & S. Moscovici, *Social representations* (pp. 58 ~ 76). Cambridge, England : Cambridge University Press.
- Nelkin, D., & Lindee, S. M. (1995). The DNA mystique : The gene as a cultural icon. New York : Freeman.
- Ostriker, J. P., & Steinhardt, P. (1995). The observational case for a low-density universe with a non-zero cosmological constant. *Nature*, 377, 600 ~ 602.
- Overbye, D. (1991). The star gazers who wait and measure : Lonely hearts of the cosmos. London : MacMillan.
- Polkinghorne, J. (1992, April 26). Scientists no threat to God the creator. *The Sunday Times* (London), pp. 2, 5.
- Pontificia Academia Scientiarum. (1993). Discorsi dei papi alla pontificia accademica delle scienze. Vatican City.
- Powell, C. S. (1995). Crisis, what crisis ? *Scientific American* (June), 19 ~ 22.
- Radford, T. (1992a, May 12). Coping with the fall-out from big-bang theory. *The Guardian* (London), p. 3.

- Radford, T. (1992b, June 16). Universe :Cosmic ripple. The Guardian (London) , p. E6.
- Regge , T. (1981). Ultime tendenze in cosmologia [Recent trends in cosmology]. In P. Rossi (Ed.) , La Nuova Ragione. Scienza e cultura nella società contemporanea (pp. 69 ~ 76). Bologna :I1 Mulino. 337
- Riley , B. (1992 , September 16). Securities institute is shaped by the Big Bang. Financial Times (London) , p. 12.
- Rowan-Robinson , R. (1992 , May 1). Yesterday 's ripples , today 's galaxies. The Guardian (London) , p. 27.
- Rowan-Robinson , R. (1993). Ripples in the cosmos : A view behind the scenes of the new cosmology. Oxford : Freeman.
- Schroeder , G. L. (1990). Genesis and the big bang. New York : Bantam books.
- Schwartz , J. (1992 , June 13). Relative values : defiance of science. The Guardian (London) , p. 4.
- Schwartz , W. (1992 , April 25). Face to faith , The Guardian (London) , p. 26.
- Shapin , S. (1990). Science and the public. In R. C. Olby , G. N. Cantor , J. R. R. Christie , & M. J. S. Hodge (Eds.) , Companion to the history of modern science (pp. 991 ~ 1007). London : Routledge.
- Shinn , T. , & Whitley , R. (Vol. Eds.). (1985). Expository science : Forms and functions of popularization. In R. Whitley (Managing Ed.) , Sociology of the sciences (Vol. 9). Dordrecht : Reidel.
- Smoot , G. , & Davidson , K. (1993). Wrinkles in time. New York : William Morrow.
- Star , S. L. , & Griesemer , J. R. (1989). Institutional ecology , ' Translations ' and boundary objects : Amateurs and professionals in Berkeley 's Museum of Vertebrate Zoology , 1907 - 1939. Social Studies of Science , 19 , 387 ~ 420.
- Sullivan , D. L. (1994). Exclusionary epideictic : NOVA 's narrative excommunication of Fleischmann and Pons. Science , Technology , and Human Values , 19 , 283 ~ 306. Thompson , E. (1992 , May 20). On a mission to save the planet. The Guardian (London) , p. 37.
- Thynne , J. (1992 , February 27). A brief history of Hawking 's success. The Daily Telegraph (London) , p. 3.
- Watts , S. (1992 , April 25). Scientists set to work on ripples in space. The Independent (London) , p. 2.
- Watts , S. , and Wilkie , T. (1992 , April 24). How the universe began. The Independent (London) , p. 1.
- Weldon , F. (1992 , May 18). If you 're there , God , come back. The Guardian (London) , p. 19.
- Wheeler , S. (1992 , May 13). All this and the universe as well. The independent (London) , p. 14.
- Whitley , R. (1985). Knowledge producers and knowledge acquirers. In R. Whitley (Managing Ed.) & T. Shinn & R. Whitley (Vol. Eds.) , Sociology of the sciences : Vol. 9. Expository Science : Forms and functions of popularization (pp. 3 ~ 28). Dordrecht , Reidel.
- Wilkie , T. (1992 , May 3). Hunting for holes in Hawking 's universe. The Independent on Sunday (London) , p. 52.

Wilson , G. (1992 , January 11). Review of Overbye ' s Lonely hearts of the cosmos. The Independent (London) , p. 27.

Wolfendale , A. (1992 , April 25). Fitting the cosmic jigsaw. The Times (London) , p. 13.

MASSIMIANO BUCCHI

338 Wolpert , L. (1992 , May 12). Blind to the beauty in a ball of gas. The Times (London) , p. 9.

World beyond the limits of the mind , A. (1992 , April 24). The Guardian (London) , p. 18.

359

第十四章

Bechmann , G. (Ed.). (1993). Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung [Risk and society : Foundations and results of interdisciplinary risk research]. Opladen : Westdeutscher Verlag.

Brügge man , A. , & Jungermann , H. (1998). The whole and the parts of genetic engineering. WZB discussion paper FSII 98/111. Wissenschaftszentrum Berlin Für Sozialforschung.

Daele , W. van den , PÜhler , A. , Sukopp , H. , Bora , A. , Döbert , R. , Neubert , S. , & Siewert , V. (1996). Grüne Gentechnik im Widerstreit. Modell einer partizipativen Technikfolgenabschätzung zum Einsatz transgener herbizidresistenter Pflanzen [Green genetic engineering in conflict : Model of participatory technology impact assessmen relating to the introduction of transgenic herbicide-resistant plants]. Weinheim : Verlag Chemie.

Dewey , J. (1934). The supreme intellectual obligation. Science Education , 18 , 1 ~ 4.

Dierkes , M. (1980). Assessing technological risks and benefits. In M. Dierkes , S. Edwards , & R. Coppock , Technological risk : Its perception and handling in the European Community (pp. 21 ~ 30). Cambridge , MA : Oelgeschlager , Gunn & Hain.

Dierkes (1982). Akzeptanz und Akzeptabilität der Informationstechnologien. Wissenschaftsmagazin der Technischen Universität Berlin , 1 , 12 ~ 15.

Dierkes , M. (1986a). Technikfolgenabschätzung als Interaktion von Sozialwissenschaften und Politik. Die Institutionalisierungsdiskussion im historischen Kontext [Technology impact assessment as interaction between the social sciences and the policy-making community : The discussion about institutionalization in its historical contexts]. In M. Dierkes , T. Petermann , & V. von Thienen (Eds.) , Technik und Parlament (pp. 115 ~ 145). Berlin : sigma.

Dierkes , M. (1986b). Die Einstellung des Menschen zur Technik [People s attitude toward technology]. In International Hightech-Forum (Ed.) , Neue Dimensionen der Information. Perspektiven für die Praxis (pp. 19 ~ 43). Stuttgart : Poler.

Dierkes , M. (1993). Mensch , Gesellschaft , Technik : Auf dem Wege zu einem neuen gesellschaftlichen Umgang mit der Technik. In M. Dierkes , Die Technisierung und ihre Folgen. Zur Biographie eines Forschungsfelds (pp. 273 ~ 260). Berlin : sigma.

Dierkes , M. , Edwards , S. , & Coppock , R. (1980). Technological risk : Its perception and handling in the European Community. Cambridge , MA : Oelgeschlager , Gunn & Hain.

- Dierkes , M. , Knie , A. , & Wagner , P. (1988). Die Diskussion Über das Verhältnis von Technik und Politik in der Weimarer Republik [The discussion about the relation between technology and policy in the Weimar Republic.] *Leviathan* , 1 , 1 ~ 22.
- Dierkes , M. , & Marz , L. (1991). Technikakzeptanz , Technikfolgen und Technikgenese. Zur Weiterentwicklung konzeptioneller Grundlagen der sozialwissenschaftlichen Technikforschung [Technology acceptance , technology impacts , and technology development : On the further development of conceptual foundations of technology studies]. In D. Jaufmann & E. Kistler (Eds.) , Einstellungen zum technischen Fortschritt. Technikakzeptanz im nationalen und internationalen Vergleich (pp. 157 ~ 187). Frankfurt on the Main : Campus.
- Dierkes , M. , & von Thienen , V. (1977). Science court : Ein Ausweg aus der Krise ? Mittler zwischen Wissenschaft , Politik und Gesellschaft [Science court as a intermediary between science , policy , and society : A way out of the crisis ?]. *Wirtschaft und Wissenschaft* , 25 (4) , 2 ~ 14.
- Durant , J. R. , Miller , J. , Tschernia , J. - F. , & van Deelen , W. (1991 , February). Europeans , science , and technology. Paper presented to the Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science , Washington , DC.
- Grote , C. von (1994). Anschlüsse an den Alltag. Versuche zu einer Hermeneutik technischer Infrastrukturen [Connecting with everyday life : Toward a hermeneutics of technical infrastructures]. In I. Braun & B. Joerges (Eds.) , Technik ohne Grenzen (pp. 251 ~ 304). Frankfurt on the Main : Suhrkamp.
- Halfmann , J. (1995). Risiko , Verantwortung , Vertrauen [Risk , responsibility , trust]. *Soziologische Revue* , 18 , 33 ~ 38.
- Hennen , L. (1994 , March). Ist die (deutsche) Öffentlichkeit ‘ technikfeindlich ’ ? Ergebnisse der Meinungs -und Medienforschung [Is the German public “ technophobic ” ? Results of survey and media research] (Report No. 24). Bonn : Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag.
- 361 Hennen , L. (1995 , February). Wissenschaft und Technik in der Diskussion : Technikfolgenabschätzung und öffentliche Technikkontroversen [Science and technology under discussion : Technology impact assessment and public controversies over technology]. Address delivered at the Technical University of Aachen.
- Institut National de Recherche Agricole (INRA) , & Report International. (1993 , June). Europeans , science and technology : Public understanding and attitudes (EUR 15461). Brussels : Commission of the European Communities.
- Jasanoff , S. , Markle , G. E. , & Petersen , J. C. , & T. Pinch (Eds.). (1995). The handbook of science and technology studies. Thousand Oaks , CA : Sage Publications.
- Jaufmann , D. , & Kistler , E. (Eds.). (1988). Sind die Deutschen Technikfeindlich ? Erkenntnis oder Urteil [Are the Germans technophobic ? Knowledge or prejudice]. Opladen : Leske & Budrich.
- Jungermann , H. , Rohrmann , B. , & Wiedemann , P. M. (Eds.). (1991). Risikokontroversen. Konzepte , Konflikte , Kommunikation [Controversies over risk : Concepts , conflicts , communication]. Berlin :

Springer.

Lévy-Leblond, J. -M. (1992). About misunderstandings about misunderstandings. *Public Understanding of Science*, 1, 17 ~ 21.

Miller, J. D. (1983). Scientific literacy : A conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112(2), 29 ~ 48.

Miller, J. D. (1992). Toward a scientific understanding of the public understanding of science and technology. *Public Understanding of Science*, 1, 23 ~ 26.

National Science Board (NSB). (1980). *Science Indicators 1980*. Washington, DC : U. S. Government Printing Office.

Nelkin, S., & Pollak, M. (1980). Consensus and conflict resolution : The politics of assessing risk. In M. Dierkes, S. Edwards, & R. Coppock (Eds.), *Technological risk : Its perception and handling in the European Community* (pp. 65 ~ 75). Cambridge, MA : Oelgeschlager, Gunn & Hain.

Noelle-Neumann, E., & Hansen, J. (1991). Technikakzeptanz und Medienwirkung [Acceptance of technology and media effects]. In D. Jaufmann & E. Kistler (Eds.), *Einstellungswellungen zum technischen Fortschritt. Technikakzeptanz im nationalen und internationalen Vergleich* (pp. 27 ~ 52). Frankfurt on the Main : Campus.

Noelle-Neumann, E., & Köcher, R. (Eds.). (1993). *Allensbacher Jahrbuch der Demoskopie 1984 - 1992* (Vol. 9). Munich : K. G. Saur.

Otway, H. (1980). The perception of technological risks : A psychological perspective. In M. Dierkes, S. Edwards, & R. Coppock (Eds.), *Technological risk : Its perception and handling in the European Community* (pp. 35 ~ 44). Cambridge, MA : Oelgeschlager, Gunn & Hain.

Pardo, R. (1998). Scientific-technical knowledge and the legitimation of science and technology in Spain. Manuscript submitted for publication.

Shapin, S. (1992). Why the public ought to understand science-in-the-making. *Public Understanding of Science*, 1, 27 ~ 30.

Sieferle, R. P. (1984). *Fortschrittsfeinde. Opposition gegen Technik und Industrie von der Romantik bis zur Gegenwart* [Enemies of progress : Opposition to technology and industry since the early 19th century]. Munich : Beck.

Wynne, B. (1992a). Public understanding of science research : New horizons or hall of mirrors ? *Public Understanding of Science*, 1, 37 ~ 43.

Wynne, B. (1992b). Misunderstood misunderstanding : Social identities and public uptake of science. *Public Understanding of Science*, 1, 281 ~ 304. 362

Wynne, B. (1995). Public understanding of science. In S. Jasanoff, G. E. Markle, J. C. Petersen, & T. Pinch (Eds.), *The handbook of science and technology* (pp. 361 ~ 388). Thousand Oaks : Sage Publications.

Yearley, S. (1994). Understanding science from the perspective of the sociology of scientific knowledge : An overview. *Public Understanding of Science*, 3, 245 ~ 258.

作者简介^①

玛格丽特·奥恩(Margrethe Aune,社会学博士),挪威科学与技术大学(位于特隆赫姆,Trondheim)技术与社会中心研究员。她的研究包括:对能源消费和日常生活的社会学研究,对教育活动中的信息和交流技术的社会学研究。

马丁·鲍尔(Martin Bauer,博士),就职于伦敦经济学院社会心理系,是科学、技术和研究方法的讲师,同时还是伦敦科学博物馆的研究人员。目前的研究包括:生物技术与欧洲公众研究、有关1930年至今的大众科学的长期研究、作为文化指标的媒体科学研究、公众接受与媒体科学报道的关系研究等。

摩斯米阿诺·布奇(Massimiano Bucchi,佛罗伦萨,欧洲大学社会学和政治科学博士)就职于特兰托(Trento)大学社会学系。由于在大众传媒方面的研究,荣获1997年科学的社会研究学会颁发的Nicholas Mullins奖、1996年意大利公众电视(RAI)奖。

迈诺尔夫·迪尔克斯(Meinolf Dierkes),柏林社会科学研究中心(WZB)组织与技术研究小组主任,柏林技术大学科学和技术社会学教授,伯克利加利福尼亚大学访问教授。在若干欧洲公司、基金会和管理研究所任委员会委员。他的学术兴趣包括:国际管理发展、组织文化(organizational culture)及学习,技术评估和技术创新。

约翰·杜兰特(John Durant),伦敦科学博物馆科学传播主任,皇家学院(伦敦)公众理解科学教授。他的主要研究兴趣在公众理解科学与技术领域,尤其是生物技术和决策过程的公众参与。他是公众理解生物技术特别小组的主席,《公众理解科学》杂志编委会成员。

埃德纳·F·艾因西德尔(Edna F. Einsiedel),卡尔加里(Calgary,加拿大)大学传播学研究生课程的传播研究教授。她的研究兴趣:技术的社会建构、公众理解科学、技术问题的公众参与机制。她正在与其欧洲同行进行一项关于生物技术与公众的项目。

364 U·菲尔特(Ulrike Felt,理论物理博士),维也纳大学科学元勘副教授,1991年起任科学与技术元勘欧洲中心网络(NECSTS)研究计划和学生交换计划的协调人(coordinator),她还是欧洲科学与技术元勘联合会(EASST)委员会成员。她的研究兴趣:公众科学政策、科学与女性。

乔治·加斯卡尔(George Gaskell),伦敦经济学院方法论研究所主任,社会心理学高级讲师。

^① 表中所列作者的职位均据本书英文版。由于这些人物和所在机构在互联网上均可获悉,这里不再一一核实更新。——校者注

玛丽亚·E·贡萨尔维斯(Maria E. Gon alves),里斯本高等工商学院副教授。她的兴趣、研究和教学领域包括 科学、技术与公共政策,技术和法律(她特别关注法律);欧盟法律及制度。她是欧洲科学与技术元勘联合会的委员会成员,葡萄牙科学学会与团体联合会^①的委员会成员。

克劳迪娅·冯·格罗特(Claudia von Grote,社会学博士),WZB 的资深研究人员。她的研究兴趣包括:医学技术、大规模技术系统、公众理解科学与技术。

阿奈克·海姆斯塔(Anneke Hamstra),在荷兰 Wageningen 农业大学获得了一个消费者研究的学位,她曾是莱顿战略消费研究 SWOKA 研究所的研究人员,现为荷兰 Drachten 飞利浦家电及个人护理产品公司消费者测试中心负责人,其消费者测试和调查的目的在于根据消费者的需要和愿望调整个人护理产品。

墨登·哈特林(Morten Hatling),挪威特隆赫姆 SINTEF 工业管理系资深研究人员。他的研究兴趣主要有:信息与传播技术的社会研究、知识管理、技术评估以及技术政策。

希拉·贾撒诺夫(Sheila Jasanoff),哈佛大学肯尼迪政府学院和公共卫生学院的科学与公共政策教授。她长期关注法律、科学和政治的相互作用。1992 年,获得社会风险分析的杰出成就奖。她是科学的社会研究学会的委员会成员,也是国家科学基金会顾问委员会成员。她还曾是技术评估部众多科学政策机构的顾问,美国科学促进会的会员。

厄林·耶尔索埃(Erling Jelsø,化学工程硕士),Roskilde 大学环境、技术和社会研究系副教授。 365

麦尔道斯·莱科保罗斯(Miltos Liakopoulos),伦敦经济学院社会心理系研究助理。他现在的研究与公共领域中的生物技术有关。

李斯·J·H·麦登(Cees J. H. Midden),荷兰埃因霍温(Eindhoven)技术大学技术管理系心理学教授。他的研究集中在:在新产品和系统的发展中、在新产品和系统向社会和市场的进入中、在产品的使用和消费中发生的人与技术的交互作用。

乔恩·D·米勒(Jon. D. Miller),芝加哥科学院副主席,国际科学素养促进中心主任。他还是西北大学医学院和 Medill 新闻学院的教授,是《公众理解科学》杂志编委会成员,并加入了多家与公众舆论研究有关的协会。他研究科学素养的提高、公众对科学与技术的态度已有 20 年之久。

伊丽莎白·诺尔-纽曼(Elisabeth Noelle - Neumann),阿伦斯巴赫公众舆论调查研究所(Allensbach Institute for Public Opinion Research)的创办人(1947)和领导人,这是德国第一家此类研究机构。自 1988 年起,她与 Renate Koecher 博士开始合作。诺尔

^① 1990 年成立的一个非政府组织。——校者注

- 纽曼博士是美因兹大学新闻学教授,任该校新闻研究所主任至1983年。1978-1991年,经常在芝加哥大学做政治科学访问教授。1997年,获莫斯科对外人文大学(Moscow external university of humanities)名誉教授。她在世界公众舆论调查协会(WAPOR)工作了16年,其中两年任主席。自1989年起,任《国际公众舆论调查通讯》(International Journal of Public Opinion Research)编辑。

拉菲尔·巴尔多(Rafael Pardo),马德里经济学院(CSIC)社会学教授。1991年起,任Banco Bilbao Vizcaya基金会科学、技术和社会中心主任。1994年成为COTEC(一个致力于促进技术进步的西班牙商业联合会)顾问委员会委员,至1996年,任西班牙科学与教育部社会科学研究工程评估国家委员会主席。他的主要研究兴趣是:发达社会的科学与技术文化的社会学,作为新的工作组织系统和商业组织集体行为的组织社会学。

汉斯·皮特·皮特斯(Hans Peter Peters,社会科学博士),苏黎世调查中心“人类、环境和技术”项目组的研究人员,德国慕尼黑大学大众传播研究所风险沟通与经验沟通研究的讲师。他的研究包括:科学与公众的关系,科学专家与记者的交互作用;大众媒体的科学、技术和环境报道;生物技术媒体报道的接受和影响。

里斯贝丝·高尔登(Liesbeth Scholten),自荷兰埃因霍温大学技术与社会项目毕业时是一名工程师。她的专业领域是人与技术的相互作用,现在是埃因霍温飞利浦设计公司的研究人员。

库纳特·H·索勒森(Knut H. Sørensen),挪威科学技术大学(特隆赫姆,Trondheim)技术与社会中心教授。他的研究兴趣主要包括:信息与传播技术的社会学研究、能源和环境问题、技术政策等。

史蒂文·耶利(Steven Yearley),英国约克大学社会学教授,公众理解科学的经济学和社会研究委员会(ESRC)成员。他的主要兴趣包括:公众理解科学的定性研究、科学建构的社会学以及环境社会学。

人名与机构名称索引

- Abderhalden, E. 30
- Ahmann, S. 83
- Akrich, M. 239, 250
- Albrecht, E. 欧内斯特·阿伯莱希特 xvi
- Alfvén, H. H·阿尔文 323, 332
- Allansdottir, A. 157
- Allensbach Institute for Public Opinion Research, 阿伦斯巴赫公众舆论调查研究所 xv, 344
- Alms, R. 184
- Almond, G. A. , G·A·阿尔蒙德 100, 101, 103, 106, 107
- Alpher, 阿尔弗 317
- Altenhuber, H. 18
- Alvensleben, R. ron 183
- American Astronomical Society, 美国天文学会 314, 318
- André, M. 66
- Amfred, N. 298, 300, 301
- Arnstein, S. 212
- Atp, H. C. 319
- Asimov, I. , I·阿西莫夫 332
- Associação de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (ACTD), 科学与技术发展协会 70
- Association of Biotechnological Industries, 生物技术工业协会 305
- Atiyah, M. 迈克尔·阿提亚 333
- Aune, M. 玛格丽特·奥恩 242, 246
- Austin, B. 328
- Australian Department of Industry, Technology and Commerce (ADITC), 澳洲工业、技术和商业部 166, 171
- Austrian daily press, 奥地利日报 3
- Austrian labor movement, 奥地利工人运动 3
- Austrian Science Foundation (Vienna), 奥地利科学基金会(维也纳) 10
- Ayala, F. 62, 67
- Baark, E. 291
- Bairoch, P. , P·白洛克 137, 140
- Balogh, B. 48
- Barrow, J. D. 319, 320
- Barseback (Swedish nuclear power plant), (瑞典核电站) 293
- Bauer, M. , 马丁·鲍尔 77, 137, 142, 148, 151, 152, 159, 161, 163, 164, 165, 171, 173, 186, 210, 309, 357
- Bauman, Z. 40, 52
- Bayertz, K. 25
- Bechmann, G. 343
- Beck, U. , 贝克 39, 52, 53, 137, 169, 233
- Béguet, B. 10, 13, 18, 33, 61
- Bell, D. 137
- Bell Telephone Laboratories (United States), 贝尔电话实验室(美国) 317
- Benjamin, W. , 瓦尔特·本杰明 18
- Berger, B. M. 49
- Berry, A. , 安德瑞恩·拜里 321, 326, 327, 329, 331
- Berthelot, M. 贝特洛 27
- Beverbrook, Lord 167
- Beveridge, A. A. 159
- Biezunski, M. 314
- Bijker, W. E. , W·E·比杰克 206
- Bimber, B. 44, 52
- Blume, S. 206
- Board of Technology (Teknologinævnet) (Denmark) 301, 302, 304, 305, 306, 307, 308
- Bock, R. D. 88
- Bodmer, W. , W·博德默 218, 234
- Boehme, G. 137
- Bondi, H. , 赫尔曼·邦迪 317

- Borre , O. , O · 保利 181 , 185 , 194 , 304
- Bosch , G. 100
- Boslough , J. J · 鲍斯拉夫 320 , 332
- Bosso , C. J. 81
- Bostrom , A. 283
- Boy , D. 64
- Boyadgieva , P. 68
- Brannigan , A. G. A · G · 布兰尼根 321
- Breyer , S. 40 , 45 , 51
- Brickman , R. 48 , 52
- British Broadcasting Corporation (BBC) , 英国广播公司 (BBC) 313
- British Media Monitor Project , 英国媒体监控计划 79
- Braggemann , A. 352
- Bryce-Smith , D. 326
- Bucchi , M. , 摩斯米阿诺 · 布奇 261 , 262 , 263 , 314 , 315 , 359
- Bucciarelli , L. L. 253
- Buchmann , M. 159
- Burbidge , G. 323
- Burnham , J. C. 158 , 164
- Bush , V. , 万尼瓦尔 · 布什 42 , 43 , 47 , 51 , 53
- Callon , M. , 卡龙 55 , 63
- Cantley , M. 290
- Carnegie Observatories , 卡内基天文台 319
- Caro , P. , P · 卡罗 61 , 160
- Caroff , L. 318
- Carson , R. , 雷切尔 · 卡逊 81
- Center for Research and Studies of Sociology (CIES) (University of Lisbon) , 社会学研究调查中心(里斯本大学) 70
- Cevero , R. M. 83
- Chown , M. 313
- Christensen , B. 292
- Christopherson , S. 100
- Clemens , E. 314
- Cloitre , M. 克鲁瓦特 19 , 315
- COBE (Cosmic Background Explorer) Satellite , 宇宙背景探测卫星 (COBE) , 313 , 314 , 315 , 318 , 319 , 321 , 324 , 333
- Cockburn , H. 322
- Collins , H. M. , 科林斯 17 , 24 , 33 , 222 , 315
- Commission of the European Communities (CEC) , 欧洲委员会 xi , 64 , 65 , 72 , 106 , 142 , 267
- Constant , E. 243 , 253
- Converse , J. M. 85
- Cook , W. D. 82
- Cooter , R. 314 , 316
- Coppock , R. xi
- Costa , A. F. 72
- Costner , H. L. 105
- Council of Ministers (EU , Brussels) , 部长理事会 (欧盟 , 布鲁塞尔) 65
- Council of Technology (Denmark) , 技术委员会 (丹麦) , 295 , 308
- Cranach , M. von 163
- Daamen , D. D. L. 达蒙 183 , 283
- Daele , W. van den 359
- Danish Environmental Agency , 丹麦环境署 , 297 , 303
- Danish Food Agency , 丹麦食品署 303
- Danish Government , 丹麦政府 294
- Danish Joint Council for Youth and Adult Education (Dansk Folkeoplysnings Samråd) 294 , 301
- Danish Ministry of the Environment 300 , 308
- Danish Parliament , 丹麦议会 , 181 , 292 , 299 , 300 , 302 , 307
- Danish Research Council for the Social Sciences 287 , 291
- Darbyshire , N. 321
- Darwin , C. 16 , 331
- Davis , R. C. 84
- Dawkins , R. 221 , 222
- de Solla Price , D. J. , 普赖斯 7
- Dennis , M. A. , M · A · 丹尼斯 50
- Deutscher Naturforscher und Aertzetag [The Conference of German Natural Scientists and Physicians] 14
- Dewey , J. , 约翰 · 杜威 206 , 344 , 345
- Dierkes , M. 迈诺尔夫 · 迪尔克斯 xi , 149 , 341 , 342 , 343 , 346 , 347 , 348 , 349 , 350 , 351 , 354 , 355 , 356 , 357 , 359
- Dillman , D. 85

- Directorate General for Science, Research, and Technology Development (Commission of the European Union) xii, xiii, 132
- Doble, J. 209
- Dolby, R. G. A. 德尔比 15, 16
- Dongelmans, P. C. A. 183
- Durant, J. R. 约翰·杜兰特 9, 62, 65, 66, 68, 69, 77, 83, 84, 136, 157, 159, 161, 184, 210, 213, 347, 357
- Duster, T. 41
- Eddington, A. S. A·S·爱丁顿 316
- Edwards, P. xi, 211
- Eidelmann, J. 埃德曼 29
- Einsiedel, E. F. 埃德纳·E·艾因西德尔 203, 210, 350
- Einstein, A. 19, 25, 160
- Elmqvist, B. 本乔恩·艾尔姆奎斯特 292
- Energy Information Commission 294
- Enola Gay 44
- Enzensberger, H. M. 26
- Epstein, S. S·爱普斯坦 49, 208, 333
- Etzkowitz, H. 210
- European Commission (see also Commission of the European Communities) xii, 132, 181, 195, 287
- European Community (EC), 欧洲共同体(欧共体), 64, 307
- European Council 293
- European Parliament 欧洲议会 65, 106
- European Science and Technology Forum 欧洲科学技术论坛 66
- European Union (EU) 欧洲联盟(欧盟) xi, 3, 64, 67, 72, 77, 106, 131, 289, 307, 310
- Eurostats 137, 140
- Evans, G. A. G·A·埃文斯 83, 136, 143, 225, 271
- Ezrahi, Y. Y·埃茨拉希 40, 47, 48, 51, 52, 69
- Farr, R. M. 163, 330
- Felt, U. U·菲尔特 3, 8, 10, 63, 65
- FEPAS (Portuguese Federation of Scientific Associations and Societies) 70
- Fink, K. 305
- Fleck, L. 弗莱克 20, 31, 314
- Fleischmann, M. 马丁·弗雷施曼 314, 324
- Flintoff, I. 328
- Folkers, D. 181
- Food and Drink Federation (FDF) 185
- Forman, P. P·福曼 29, 44
- Fowler, W. 325
- Frederiksen, H. 287
- Freud, S. 44
- Freudenburg, W. R. 82
- Frewer, L. C. L·C·弗莱沃 194
- Gaidon, K. 327
- Galten, F. 19
- Gamow, G. G·伽莫夫 316, 317
- Gamson, W. A. 159, 325
- Gaskell, G. 133, 157, 175
- Gates, B. 53
- Genentech (U. S. company) 基因技术工程公司(美国公司) 295
- Gene-Splicing Committee of the Ministry of the Interior (Indenrigsministeriets gensplejsningsudvald) 296, 298
- Gerbner, G. 162
- Giddens, A. 40
- Gieryn, T. F. T·F·吉伦 22, 44, 316
- Gizycki, R. von 16
- Gold, T. 317
- Goldberg, A. 48, 332
- Gon alves, M. E. 玛丽亚·E. 贡萨尔维斯 3, 4, 70
- Goodman, L. A. 105
- Greater Copenhagen Council 大哥本哈根委员会 297
- Greenpeace 绿色和平 220
- Gfibbin, J. 322
- Grimston, M. C. 268
- Grossman, R. 44
- Grote, C. von 克劳迪娅·冯·格罗特 350
- Grundahl, J. 302
- Guth, A. 古思 317
- Guthrie, J. T. 83
- Habermas, J. J·哈贝马斯 12, 40, 205
- Haddon, L. 245

- Halfmann, J. 343
- Hamstra, A. M. ,阿奈克·M·海姆斯塔 77, 181, 183, 184, 187, 188, 189, 191, 194, 352
- Hansen, A. A·汉森 158, 164, 172, 297
- Haraway, D. 55 241
- Harman, D. 83
- Hartmann, L. M. L·M·哈特曼 18, 29, 31
- Hatling, M. ,墨登·哈特林 250
- Hawkes, N. 313 321 328 332
- Hawking, S. S·霍金 313, 318, 322, 325 332
- Hayduk, L. A. 119
- Heijs, W. J. M. ,W·J·M·黑耶斯 181, 184, 188, 194
- Hennen, L. L·亨南 268 269 271 273 350 358
- Herbert, P. 328
- Herman 赫尔曼 317
- Higher Institute for Business and Labor Sciences (ISCTE) (University of Lisbon) 70
- Hilden, J. 295
- Hilgartner, S. 11, 158, 314, 316
- Hoban, T. J. 181, 185
- Hobsbawm, E. ,E·霍布斯巴姆 232, 233
- Holmquest, A. 316
- Holton, G. 8, 45, 50, 55
- Hopf, L. 18
- Hoyle, F. ,弗莱德·霍伊尔 317, 318, 319, 325, 329, 331, 332, 333
- Hubble, E. 埃德温·哈勃 316, 325
- Huber, P. W. 40, 45
- Hueg, K. A. ,金·A·霍格 296, 297
- Hughes, M. A. 86
- Hughes, T. P. 117
- Huizinga, J. 20
- Hutton, N. N·赫顿 274
- Inglehart, A. A·英格哈特 137, 140, 329, 331, Institut National de Recherche Agricole (INRA) 9, 23, 64, 72, 144, 181, 184, 266, 267, 273, 274, 290, 346
- Institute for Advanced Study at Princeton 51
- Irwin, A. 11, 51, 52, 55 220
- Jacobi, D. 33 330
- Jaki, S. L. 320, 332
- Jasanoff, S. 希拉·贾撒诺夫 3, 4, 7, 40, 45, 48, 49, 51, 52, 54, 230, 342, 347
- Jaufmann, D. 350
- Jeanneret, Y. 26
- Jelsø, E. 厄林·耶尔索埃 5 262, 359
- Jensen, L. J·让桑 303
- Jesuino, J. C. 70
- Jodelet, D. 163
- Jöreskog, K. 朱莱斯高格 84, 119
- Joss, S. 148 213
- Jovchelovitch, S. 161
- Jungermann, H. 283 347
- Jurdant, B. 159
- Kaase, M. 100
- Kaestle, C. F. 83
- Kelley, J. J·凯利 181, 183, 185
- Kempton, W. W·肯普顿 242, 243
- Kennedy Space Center 47
- Kepplinger, M. M·开普林格 166, 171
- Kline, S. J. 237
- Klingemann, H. -D. 161
- Klüver, L. 181 301 302
- Koenig, O. 14
- Kuhn, T. S. 92, 223
- Labaw, P. J. 85
- Ladd, E. C. 114
- LaFollette, M. C. ,M·C·拉福莱特 10, 15, 24, 164, 171
- Lassen, J. 287
- Latour, B. ,B·拉图尔 55, 238, 239, 241
- Lau, R. R. 108
- Law, J. 241 333
- Layton, D. D·莱顿 205, 212
- Lemaitre, G. 316, 332
- Lerner, E. J. 埃里克·J·勒内尔 319, 320, 321, 331
- Levold, N. 253
- Lévy-Leblond, J. -M. 利维·乐布隆 13, 28, 350, 351,

- 352 ,353
- Lewenstein , B. V. 12 , 17 , 158 , 238 , 314
- Library of Congress (Washington , D. C.) 44
- Lie , M. 249
- Lindquist , S. 323
- Lippmann , G. 李普曼 30
- Lloyd , I. I · 劳埃德 68
- London Institute of Education 328
- London School of Economics (LSE) , 伦敦经济学院 157
- Loor , H. M. de 180 , 186
- Loos , J. 25
- LÜbbe , H. 赫尔曼 · 吕布 xv
- Luhmann , N. N · 鲁曼 13 , 136
- Macer , D. R. J. , D · R · J · 玛瑟 183
- Mach , E. , 马赫 · E 18 , 22
- Mackie , D. M. 277
- Maddox , J. 约翰 · 马杜克斯 318 , 319
- Maher , J. 318
- Markl , H. 279
- Marlier , E. 181 , 184
- Martin , E. , 艾米利 · 马丁 239
- Martin , S. 196 , 220
- Massey , W. E. 61
- Mathematical Association in Cambridge , England 316
- Mazur , A. , A · 马祖 276
- McBeth , M. K. 268
- McConnell , C. 320
- McCracken , G. , G · 麦克莱克恩 240
- McGourty , C. 327
- Michaels , M. 11 , 14 , 15
- Microsoft Corporation , 微软公司 53
- Mikkelsen , K. 294 , 301
- Milburn , M. A. 108
- Miller , J. D. , 乔恩 · D · 米勒 77 , 83 , 85 , 87 , 91 , 92 , 93 , 100 , 103 , 117 , 159 , 207 , 210 , 341 , 342 , 344 , 345 , 346 , 347 , 350 , 351
- Miller , S. 米勒 314 , 319 , 323
- Minister of Education (Denmark) 300 , 305
- Minister of the Environment (Denmark) 296 , 299 , 305
- Minister of the Interior (Denmark) 293
- Ministry for Science (Portugal) 64
- Ministry of Industry (Denmark) 295 , 296
- Minsky , M. 108
- Mintz , M. 82
- Montgomery , A. C. 86
- Morgan , M. , M · 摩根 162 , 163
- Morone , J. G. 82
- Mortimer , E. 322
- Moscovici , S. , S · 莫斯科维奇 160 , 163 , 331
- Museum of American History 44
- Namenwirth , N. Z. , N · Z · 内曼沃尔斯 160
- Narlikar , J. V. 323 , 333
- NASA (National Aeronautics and Space Administration) 318 , 333
- National Air and Space Museum 44
- National Assessment of Educational Progress 345
- National Association of Science Writers (NASW) , 全国科学作家协会 84 , 85
- National Health Service (United Kingdom) 235
- National Institute of Science and Technology Policy (Japan) , 日本科技政策研究所 87
- National Institutes of Health 国立卫生研究院 (United States) 43 , 50 , 51
- National Science Board (NSB) (United States) 46 , 85 , 135 , 344
- National Science Foundation (NSF) 44 , 84 , 135 , 159 , 344 , 345
- Neidhardt , F. 奈德哈特 12 , 135 , 158
- Nelkin , D. , 奈尔金 · 杜拉斯 7 , 82 , 84 , 149 , 159 , 209 , 330 , 349
- Nelson , R. R. 43
- New York Academy of Sciences 40
- NOAH 297 , 298 , 300 , 302 , 306
- Noelle-Neumann , E. 伊丽莎白 · 诺尔-纽曼 206 , 207 , 208 , 342 , 344 , 348
- Nordisk Gentofte (Danish company) , 诺德 (丹麦公司) 297 , 298 , 303 , 305 , 307 , 308
- Norman , C. 50
- Northcutt , N. W. 83
- Novo (Danish company) , 诺和 (丹麦公司) , 295 , 296 ,

- 298 , 301 303 305 , 307 , 308
- Novo Nordisk (Danish company) , 诺和诺德 (丹麦公司) , 307
- Nowotny , H. 诺沃特尼 , 17 , 24 , 63
- OECD 62
- Office of Technology Assessment
(OTA) (United States) 44 , 181 , 183
- Oppenheim , A. N. 85
- Organization for Information about Nuclear Power (OOA)
(Denmark) 293 294
- Ortega y Gasset , J. 奥尔特加 - 加塞特 , 14
- Ostriker , J. P. 319
- Otway , H. 349
- Overbye , D. D · 欧维尔白 , 321
- Palais de la Découverte (Paris) 29
- Pardo ; R. , 拉菲尔 · 巴尔多 , 77 345 350
- Park , R. L. 44 , 50 , 53 , 55
- Parliamentary Committee on Environment and Planning
(Denmark) 306
- Penrose , R. 318
- Penzias , A. , 彭齐亚斯 , 317 , 325
- Perreault , W. D. 86
- Perrin , J. 让 · 佩林 , 29
- Peters , H. P. , 汉斯 · 皮特 · 皮特斯 , 262 , 275 282
- Petty , R. E. R · E · 佩蒂 , 277
- Pfaffenberger , B. 239
- Piaget , J. 145
- Pick , H. L. 108
- Polkinghorne , J. 约翰 · 鲍尔金霍恩 , 327 , 328
- Pons , S. 314 , 324
- Pontificia Academia Scientiarum 320 , 332
- Popay , J. 68
- Pope Pious XII 320 , 332
- Popkin , S. L. 100
- Popper , K. R. 221
- Portuguese Federation of Scientific Associations and
Societies (FEPASC) 70
- Powell , C. S. 319
- Price , D. K. , 普赖斯 , 46 , 47
- Princeton University 51
- Public Agenda Foundation 209
- Putnam , R. D. 40 , 41
- Radford , T. 324 , 326
- Ragnarsdottir , A. 157
- Raichvarg , D. 10 , 164
- Reagan , R. 43
- Regge , T. T · 杜里奥 · 莱奇 , 332 , 333
- Registration Committee (Denmark) 291 292 , 295 296
- Resnick , D , P. 8
- Ressmeyer , T. J. , T · J · 莱斯梅耶尔 , 102
- Rieder , B. B · 雷德 , 273
- Riley , B. 322
- Rip , A. 186
- Roqueplo , P. , 罗克普洛 , 26 , 159 233
- Rose , A. R. 137
- Rosenau , J. 勒泽诺 , 100 , 101 , 106
- Rosengren , K. E. 161
- Rothman , S. 斯坦利 · 罗斯曼 , xv , 279
- Rowan-Robinson , R. , R · 罗万 - 罗宾逊 , 313 , 323 ,
325 , 329
- Royal Society of London , The 3 , 9 , 20 , 24 , 28 , 62 , 218
- Rudolfsdottir , A. 157
- Ruhrmann , G. , G · 鲁阿曼 , 172
- Rutherford , F. J. 87
- Sandage , A. , 艾伦 · 桑德奇 , 319
- Saturn 5 47
- Schaefer , B. E. , 布拉德雷 · E · 肖弗 , 319
- Schank , R. R · 夏克 , 108
- Schiele , B. 160
- Schreder , S. S · 施罗德 , 13
- Schroeder , G. L. , G · L · 夏罗德 , 332
- Schwartz , J. , J · 斯瓦茨 , 326 , 329
- Science Media Monitor Archive (London) 164
- Science Museum 157
- Sclove , R. E. R · E · 斯克劳 , 41 , 48 , 213
- Shapin , S. S · 夏平 , 17 , 32 , 208 223 , 316 , 354
- Sheets-Pyenson , S. 17
- Shinn , T. , T · 希恩 , 11 , 19 314
- Shortland , M. M · 肖特兰 , 62
- Sieferle , R. P. 341

- Siemens, W. von, 沃纳·冯·西门子 22
- Siemering, H. 希梅林 13
- Silverstone, R. R. 西尔韦斯通 239, 240
- Skocpol, T. 47
- Smink, G. C. J. 187
- Smircich, L. 162
- Smith, B. L. R. 43
- Smits, R. 180
- Smoot, G., 乔治·斯姆特 313, 314, 318, 321, 323, 324, 325, 329
- Sokal, A. D. 艾伦·索卡尔 45, 51
- Sørensen, K. H. 库纳特·H·索勒森 204, 241, 349
- Spengler, O. 奥斯瓦尔德·斯宾格勒 20
- Sputnik 43, 81, 84
- Star, S. L. S·L·斯塔 330
- Stiftung Warentest xvi
- Sudman, S. 85
- Sullivan, D. L. 314
- Szepe-Zuckerandl, B. 27
- Tait, J. 186
- Terney, O. 307
- Thatcher, M. 46
- The Council of Technology (Denmark) 308
- Thing Mørtensen, A. A·廷·莫滕森 287, 303
- Thirring, H. 25
- Thomas, G. P., G·P·托马斯 85
- Thompson, E. 326
- Thynne, J. 322
- Tiemann, K. H. 10
- Tocqueville, A. A·唐奎瓦埃尔 46
- Toft, J. 292, 295, 297, 300, 307
- Touraine, A. 137, 145
- Tunstall, J. 172
- Turkle, S. S·图尔克莱 245, 246
- Turner, M. 迈克尔·特内 314
- U. S. Constitution 48
- U. S. Environmental Protection Agency, 230
- U. S. Food and Drug Administration 54
- U. S. Supreme Court 54
- University of California 317
- University of Nagoya 317
- University of Vienna 29
- Vatican, The 326
- Verba, S. 100
- Wagner, P. 瓦格纳 47
- Wagoner, B. 325
- Wambui Kamara, M. 287
- Wall, J. 321
- Watson, J. D., J·D·沃森 179
- Watts, S. 322, 329
- Weart, S. R. 159
- Weber, M. 马克斯·韦伯 41
- Weeks, L. 44
- Weinberg, S. 40, 45, 51, 55
- Weldon, F. 费·魏尔顿 328
- Westwood, B., 比尔·怀斯特伍德 327
- Wheeler, S. 329
- Whitehouse, D. 313, 323
- Whitley, R. 159, 315
- Wiedemann, P. M., P·M·魏德曼 268, 269, 271, 273, 278, 281
- Wilhite, H. 243
- Wilkie, T. 324
- Wilkinson, D. 325
- Willke, H. 41
- Wilson, G. 威尔逊 317, 321, 325
- Winner, L. 51
- Wise, N. 诺顿·处斯 51
- Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), 柏林社会科学研究中心 xi
- Wolfendale, A. 321
- Wolpert, L. 刘易斯·沃尔伯特 328
- Woolgar, S. 斯迪夫·沃尔伽 237, 242, 250
- Wynne, B. 布赖恩·温, 9, 11, 15, 20, 21, 26, 41, 42, 63, 68, 136, 158, 183, 205, 211, 213, 220, 227, 237, 341, 343, 349, 351, 353, 354, 355, 357, 358
- Yearley, S. 史蒂文·耶利 204, 217, 220, 354
- Zadeh, L. A. 114
- Zechendorf, B., B·蔡克恩道夫 184

Ziman ,J. 8 ,66 ,136 205 ,210 ,211
Zimmerman ,L. 268

Zimowski ,M. F. 122

主题词索引

A

acceptance 62 ,79 ,179 ,224 ,281 ,309 ,342 ,351 接受
critical 287 ,308 批判性接受
general vs. specific 183 总体的和具体的接受态度
level of 182 ,185 ,195 接受程度
problems 265 ,266 接受问题
question of 355 关于接受的问题
Act on the Environment and Gene Technology 299 环境
和基因技术法
Age 33 ,106 ,119 ,123 ,241 年代 ,时代 ,年龄
AIDS 49 ,173 ,208 ,212 ,228 ,333 艾滋病 (Acquired
Immune Deficiency Syndrome 获得性免疫功能丧失综
合症)
America , American (see also United States) 39 ,46 ,91
美国 ,美国的
antiscience 45 ,50 ,56 ,125 反科学
appropriation , cultural 53 ,239 ,240 ,252 转用 ;文化的 ,
文化上的 ,文化上的转用
Arbeiter - Zeitung 14 ,27 《工人日报》,德国的一份社
会民主党的报纸
astrology 23 ,92 ,95 占星术 ,
astronomy ,astronomers 23 ,95 ,317 ,324 ,330 天文学 ,天
文学家
attentive public ,attentiveness 77 ,102 ,103 ~ 108 ,115 ,
207 ,345 热心公众 ,热心 ,关注
attention structure 272 关注的内容构成
attitude 161 ,272 态度 ,观点
ambivalent 146 矛盾的态度
basis of 158
change 141 ,147 ,262 ,270 态度的变化 ,改变态度
determinants of 276 ,284 ,343 态度的决定因素
explanation of 196 对态度的解释

extremeness 277 极端态度
formation 186 ,266 ,276 ,277 ,282 态度的形成
items 112 ,133 ,144 ,152 态度项目 ,态度项 ,
objects of 186 态度的对象
polarization of 304 态度的两极分化
structure 109 态度的结构
toward authorities 303 对权威机构的态度
toward science 8 ,65 ,67 ,69 ,114 对科学的态度
toward technology 180 ,269 对技术的态度
toward science and technology 108 ,117 ,125 ,151 ,183 ,
187 ,343 对科学与技术的态度
toward support for basic research 118 ,122 赞成政府支
持基础研究的态度
utilitarian 19 功利的态度
variation (variance) in public attitude 144 ,161 ,186 ,196
公众态度的变化
attitudinal groupings 188 态度组
Austria 27 ,30 奥地利
Australia 166 ,185 澳大利亚

B

big bang 160 ,313 ,317 ,319 ,332 大爆炸
and COBE results 318 ,323 大爆炸和 COBE 的结果
as boundary object 323 ,329 ~ 333 作为边界物的大
爆炸
as paradigm 320 ,322 大爆炸模型
criticism of 318 ~ 319 对于大爆炸模型的批评
public appeal of 320 ,322 大爆炸对公众的吸引力
resonance with religious concepts 320 ,326 大爆炸与宗
教理念的共鸣
BILOG-MG program 88 ,89 ,90 BILOG-MG 程序
biomedical sciences 47 ,169 生物医学
biotechnology 53 ,148 ,179 ,181 ,187 ,220 生物技术

applications of 187 生物技术的应用
 debate about 287 关于生物技术的争论
 food biotechnology 179 生物技术食品
 herbicide resistance 290 除草剂的抗药性
 in vitro fertilization 292 体外受精
 knowledge scale 184 生物技术知识量表
 R&D program for 300 ,302 生物技术的 R&D 项目
 Support for research of 289 对生物技术研究的支持
 U. S. Biomedical Literacy Study 93 ,94 美国生物医学
 素养调查
 boundaries 边界
 between professional and lay knowledge 23 ,24 专业与
 非专业知识之间的边界
 between pure knowledge and popular discourse 315
 “纯”知识和大众话语之间的分界线
 between science and religion 327 ,331 ,332 科学和宗教
 之间的分界线
 between scientific experts and lay public 208 科学专家
 和外行公众之间的分界线
 negotiating 316 ,330 边界协商
 objects 330 ,331 ,333 边界物
 work 21 ,22 ,316 ,330 ,331 边界工作
 BSE (bovine spongiform encephalopathy) 40 ,67 ,173 ,
 233 疯牛病(牛脑海绵化症)
 Britain(see United Kingdom) 英国
 British national press 164 -168 ,313 英国报纸

C

Canada , Canada study 85 ,91 ,96 ,105 ,123 ,210 加拿
 大 加拿大研究
 Case studies(see research) 个案调查
 Canonical account of public communication of science
 315 ,316 科学与公众传播关系的权威解说
 canonized variant of public understanding research 342
 公众理解研究的著名案例
 causeries scientifiques 18 《科学漫谈》
 Chernobyl 83 ,227 ,273 切尔诺贝利
 Study 268 ,277 切尔诺贝利研究
 China 85 中国

Civic scientific literacy(see scientific literacy) 国民科
 学素养
 climate 气候(指长时段变化)
 of opinion ,xiv 舆论气候
 scientific and technological 78 ,151 ,157 ,161 ,162 ,174 科
 学与技术的气候
 COBE(Cosmic Background explorer) 313 ,322 宇宙背
 景探测卫星
 and CBR measurement 317 ,318 宇宙背景探测卫星和
 宇宙背景辐射测量
 announcement of its results 319 ,334 宣布 COBE 的
 结果
 launch of 318 COBE 的发射
 treatment in the daily press 321 COBE 事件在报界的遭
 遇
 cognitive deficit model (see deficit model) 认知缺失
 模型
 cold fusion 17 ,314 ,323 ,324 冷核聚变
 communication
 about science 8 ,11 ,24 ,148 ,226 ,314 ,358 科学的传播
 at the specialist level 324 专家水平的传播
 between specialist and public levels and arenas 314 ,
 325 ,333 专家和普通公众之间的传播
 communicating science as continuum 科学传播的过程
 被视为一个由诸多阐释性阶段组成
 of expository stages 315 传播的阶段
 communicating with the public 15 ,297 与公众之间的
 交流
 continuity model of 314 传播的连续性模型
 ideology of scientific communication 26 科学传播的意
 识形态
 strategy 149 ,308 交流策略
 one-way vs. two-way 298 ,300 ,308 单向传播和双向
 传播
 comparative analysis(see Eurobarometer and research)
 比较分析
 comparison between countries , crossnational 87 ,88 ,91 ,
 101 ,117 ,118 ,135 ,170 ,210 跨国比较
 computer 245 电脑
 confirmatory factor analysis 94 ,109 ,111 验证性因素

分析

consensus conferences 148 ,181 ,213 ,302 ,307 共识会议

context for public science 66 ,68 公众使用科学的语境

adversarial 225 敌意四伏的氛围

historical 3 ,10 历史化语境

national or local 33 ,68 国家语境和当地语境

practical context of knowledge 224 ,353 知识的具体语境

social and political 208 ,261 ,288 社会语境和政治语境

socioeconomic 281 社会经济语境

contextual 语境的

factors 207 语境因素

information 133 ,160 ,174 语境信息

trends 175 语境变化趋势

control 控制

democratic(public) 28 ,354 民主控制

loss of 39 失去控制

of use of knowledge 67 控制知识的利用

over environment 19 控制环境

over technology 279 ,341 控制技术(或技术的控制)

construct vocabulary score 91 科学基本内容语汇的分数

constructivist approach 203 ,204 ,205 ,212 ,240 ,281 建构主义的方法

cosmology 324 ,325 宇宙学

cost-benefit

analysis 276 ,279 成本效益分析

calculation 277 计算成本效益

courts 48 ,51 ,229 ,355 法院,法庭

credibility 61 ,69 ,220 ,227 ,228 ,229 ,275 ,280 ,306 ,355 ,357 ,358 信誉,信任,可信度,信任度

crisis over objectives to crisis within institutions 355 从目标危机到机构内部的危机

culture as symbolic system 160 文化作为象征系统

cultural

bias 274 文化偏好

goods 16 文化商品

indicators of science 151 ,157 ,160 ,161 ,163 ,171 ,173 ~175 科学文化指标

practice 61 文化实践

D

decision-making 71 ,186 ,207 ,235 ,282 决策

decision-makers 66 ,107 决策者

deficit model 78 ,131 ,134 ,149 ,203 ,205 ,209 ,211 ,262 ,347 缺失模型

application of 143 缺失模型的应用

criticism of 347 对缺失模型的批评

weakness of 136 缺失模型的缺陷

democratic(democracy) 民主的(民主)

arguments 65 ,66 民主观点

societies xi ,42 ,46 ,47 ,55 ,62 ,83 ,99 ,180 ,255 民主社会

structures 28 民主结构

democratization ,process of 28 ,235 民主化,民主化进程

Denmark 137 ,143 ,147 ,181 ,185 ,213 ,287 丹麦

Deviation 越轨,偏离

as modality of public communication of science 315 ,329 越轨作为大众科学传播的程式

as related to boundary work 316 与边界工作相关的越轨

case of 323 ,324 越轨案例

from the path of the hypothetical transition 138 对这种假定过程的路径的偏离

diffusion approach 220 传播方式

DNA 84 ,85 ,86 去氧核糖核酸(DNA)

domestication of science and technology 241 ,254 科学与技术的驯化

concept of 239 ,240 ,249 ,252 驯化的概念

strategies of 240 ,245 驯化策略

Dutch public monitor study 184 荷兰公共监测研究

E

education 22 ,62 ,125 ,186 ,294 ,295 ,343 教育

and democracy 346 教育与民主

formal 115 ,117 ,118 ,124 正规教育

means of 13 教育方式
 of elites 28 ,29 精英教育
 public 18 ,24 ,40 公共教育
 school science curricula 211 ,219 ,274 ,275 学校的科学
 教育课程
 educational
 bias 204 ,239 教育上的偏见
 challenge 219 教育的挑战
 efforts 9 ,19 教育上付出的努力
 perspective 136 教育视角
 projects , programs 25 ,29 ,72 教育计划
 elite 18 ,69 ,107 ,138 ,147 精英
 emancipation 26 解放
 emotions 277 情感
 empiricism 274 经验主义
 energy use , culture of 241 ,254 能源利用 的文化
 engineering science 169 ,219 工程科学
 environmental movement 82 环境保护运动
 epistemology 145 认识论
 epistemological insecurity 65 认识论方面的不安全感
 epistemological view 281 认识论观点
 epistemological significance of popular science 31 ,159 通
 俗科学的认识论价值
 ethics 187 ,206 ,276 ,302 伦理
 Eurobarometer (see also survey) xi ,64 ,131 ,132 ,133
 欧盟晴雨表
 as source for comparative analysis xi ,77 ,131 ,134 ,137 ,
 149 欧盟晴雨表作为比较分析数据的来源
 design characteristics 94 - 96 ,109 ,139 ,152 ,287 欧盟
 晴雨表的设计特性
 results of 77 ,195 欧盟晴雨表调查问卷的结果
 survey on biotechnology 79 ,144 ,148 ,179 ,183 ,188 ,289
 欧盟晴雨表生物技术调查
 survey on public understanding 64 ,65 ,661 ,68 ,72 ,265 ,
 267 ,273 ,344 欧盟晴雨表对公众理解的调查
 Europe ,Europeans 61 ,85 ,87 ,91 ,95 ,100 ,104 ,122 ,343
 欧洲 ,欧洲的
 Northern countries of 67 ,184 北欧国家
 Southern countries of 67 ,68 ,194 南欧国家
 European scientific culture 137 欧洲科学文化

Everyday
 experiences 40 日常生活经验
 life 20 ,239 ,244 ,263 日常生活
 experiment 实验
 experimental method(approach) 274 ,275 实验方法
 understanding of 94 ,95 对实验的理解
 expert 266 ,354 专家
 citizen 48 平民专家
 knowledge(system) 142 ,148 ,231 专家知识系统
 practical agenda of 221 专家的现实处境
 role of 20 专家的角色
 scientific 40 ,52 ,185 科学专家
 expertise 11 ,208 ,249 ,351 专业知识
 notion of 16 专业知识的概念
 power of 26 专业知识的力量
 social construction of 251 专门技能的社会建构
 expertization of science 233 科学专家的意见
 expertocracy 358 专家政治

F

facts 170 ,239 ,240 事实 物品
 and artifacts , difference between 241 物品和人造物品
 之间的差异
 kinds of 275 什么(样的)事实
 faith 48 信任
 food quality 290 食品质量
 frames 108 框架
 framing of peoples' imagination of 框定人们对科学的想
 象
 science 161 ,174
 frames of references 134 ,283 ,354 参照框架 ,知识结构
 theoretical framework 78 理论框架
 France 30 ,64 ,274 法国

G

gap 24 - 26 ,67 鸿沟 ,差距
 gene , the 160 ,330 基因
 genome 44 基因组

Human Genome Project 51 人类基因组计划
 modification of 292 转基因
 plant genetics 97 植物的基因
 technology 181 289 304 基因技术
 genetic engineering 148 159 169 172 184 187 292 352
 基因工程
 legislation on 296 299 为基因工程立法
 GMO(genetically modified organism) 290 293 299 305
 转基因生物
 gender 33 119 124 241 性别
 differences 210 247 性别差异
 Germany 25 43 137 147 166 195 268 274 281 343
 德国
 Greece 91 137 147 273 希腊

H

hidden agendas 276 不公开的企图
 high-technology firms 220 高技术企业
 high-temperature superconductivity 17 高温超导
 historical approach 3 291 历史进路, 历史的方法

I

Identity 20 47 161 207 身份, 认同, 识别的标志
 ignorance 13 20 24 26 71 135 142 212 蒙昧无知, 无知
 illiteracy , scientific 46 65 69 无科学素养,
 index
 of construct vocabulary 98 科学基本内容知识语汇
 指数
 of issue interest 100 102 问题兴趣指数
 of scientific construct knowledge 98 科学基本内容知识
 指数
 of scientific literacy 83 124 科学素养指数
 of scientific promise 115 122 科学期许指数
 of scientific reservation 116 122 科学存疑指数
 individualism , culture of 4 46 47 个体主义文化
 industrialization 25 68 78 132 工业化
 and interest 141 工业化和兴趣

levels of 137 144 工业化水平
 industrial society 54 69 71 82 99 工业社会, 工业化
 社会
 and scientific knowledge 138 144 工业社会和科学
 知识
 information 108 186 220 287 288 信息
 campaigns 23 265 279 293 303 信息公开运动, 信息
 攻势
 material 301 信息原料
 need for 300 信息的必要(需要信息)
 role of (impact) 262 289 309 信息的作用(影响)
 seeking 276 搜寻信息
 sources 276 信源
 use 282 283 信息应用, 信息利用
 interactive element(approach) 347 356 交互式研究,
 相互作用的因素
 interest of industry 295 298 实业界的利益
 interest in public policy issues 100 - 102 对公共政策问
 题的兴趣
 involvement 148 277 302 参与, 相关性
 inquiries (see research) 探究(调查)
 Ireland 137 爱尔兰
 Issue specialization 99 100 106 125 问题专业化
 specialization of knowledge 143 知识的专业化
 item-response curve 89 项目反应曲线
 item-response theory(IRT) 78 88 - 89 项目反应理论

J

Japan , Japanese study 43 85 91 96 105 114 122 183
 日本, 日本的研究
 judgment
 in science 204 222 223 科学中的判断
 of lay people (vs. scientists) 207 209 283 外行公众
 (与科学家相对) 的判断
 role of 229 234 判断的作用

K

knowledge 25 45 229 知识

acquisition 19 ,248 获取知识
 areas of 14 ,273 知识领域
 contextual or situational 353 情景性知识(语境性的知识)
 cross-over 252 知识的交叉
 decontextualization of 9 去语境化(去情景化)
 degrees of 89 知识水平
 diffusion of 62 传播知识
 distribution of 138 ,140 ,210 知识的分配
 folk(popular) 22 - 23 ,242 民间(大众)知识
 gap 26 ,28 知识沟
 in general vs. in specific domain 144 在一般的和特殊
 的知识领域
 instrumental 19 有用的知识
 items of 84 ,85 ,87 ,91 知识项目
 kind(character) of 186 ,251 某种知识
 lack of 265 ,266 ,302 知识的缺乏或不足
 level of 65 ,185 ,268 知识水平
 making(production) 209 ,217 ,253 ,356 知识的制造 ,
 知识生产
 of scientific institutions 152 科学建制的知识
 of technologies 184 ,185 关于技术的知识
 questions 273 ,290 知识题
 scientific vs. popular 10 ,11 ,52 ,212 科学知识和普通
 知识
 social and political 267 社会知识和政治知识
 sources of 48 知识的来源
 transfer of 17 ,19 ,26 ,238 ,246 知识的转移 ,知识的
 传播
 knowledgeability , self-perceived 102 自我感知的知识
 能力
 Korea 85 韩国

L

large-scale survey (see research) 大规模调查
 lay public , laypeople , layperson 13 ,31 ,56 外行公众 ,
 外行人士 外行人
 and expert , divide between 208 ,266 ,279 ,280 ,284 ,348 ,
 350 专家和外行公众或专家和普通人之间的差异

and expert , disagreement between 265 普通大众和科学
 专家之间的分歧
 learning strategies 247 ,254 学习策略
 legal system 230 法律系统
 legitimacy 合法性 ,合理性
 of R&D policy 65 研发政策的合理性
 of science 8 ,29 ,63 使科学合法化 ,科学的(公众)合
 理性
 of the state 47 国家政体的合法性
 to speak for science 24 具有代表科学的合法性
 legitimation 11 ,28 ~ 30 ,64 ,158 ,315 ,342 合法化 ,合法
 性 ,合理性
 linear
 causation 162 线性因果
 model 10 ,204 ,237 ,238 ,245 ,251 ,348 线性模型
 view of information 288 信息的线性观点
 linearity , notion of 249 线性观念
 literacy (see also scientific literacy)
 concept of 82 素养的概念
 functional 62 ,82 - 83 功能性素养
 computer 246 计算机素养
 longitudinal data 139 ,171 纵向数据
 longitudinal trend analysis 134 纵向趋势分析

M

mad cow disease (see BSE) 疯牛病
 media , mass 12 ,15 ,17 ,32 ,45 ,160 ,261 大众传媒
 attention 302 媒体的关注
 coverage (media science) 157 ,158 ,161 ,163 ,171 ,175 媒
 体报道(媒体科学)
 role of 263 ,314 ,359 媒体的作用
 media monitor xiv ,79 ,163 媒体监控
 media science monitor 158 媒体科学监控
 medical sector , health issue 23 ,169 医学行业 ,健康
 问题
 mental model approach 279 ,281 ,283 ,352 思维模型
 方法
 metaperspective 3 元视角
 method , repertory grid 194 格子库法

methodological 方法的
 artifacts 273 方法的产物
 bias 273 方法偏向
 conclusions 151 - 152 , 254 , 357 方法上的结论
 pluralism 357 二元主义
 problems 290 方法上的问题
 methodology 方法(论)
 control group 93 控制组
 criticism of 9 对于方法论的批评
 qualitative 151 , 255 定性方法
 reasons 304 方法学上的原因
 survey 132 - 133 调查方法
 time-series analysis 174 , 309 , 345 时间序列分析
 meteorology 23 气象学
 micronetworks of humans , artifacts , knowledge , and institutions 241 , 245 , 253 , 254 由人、人造物品、知识及制度组成的微型网络
 modernity 39 , 46 , 52 现代性
 condition of 54 现代性的条件
 postmodern 39 , 45 , 50 后现代性
 program of 40 , 56 现代性计划或提案
 reflexive 53 自反现代性
 modernization theories 41 现代化理论
 model
 hypothetical 77 假设模型
 of elaboration likelihood 277 详略相关模型
 of scientific culture and industrialization 137 科学文化和工业化模型
 of transition from industrial to postindustrial society 132 工业社会到后工业社会的转变
 motives 13 , 64 , 276 动机
 for knowledge acquisition 278 获取知识的动力

N

negotiation , negotiating 15 , 20 , 21 , 23 , 107 , 240 , 243 , 245 , 354 沟通,协调,协商,
 Netherlands 91 , 137 , 195 荷兰
 New Zealand 85 , 183 新西兰
 NGO(nongovernmental organization) 181 , 299 非政府

组织

Norwegian household 241 挪威居民
 nuclear energy xi , 82 , 180 , 293 核能
 nuclear power 159 , 169 , 266
 controversy 83(84 - 译者) 核能争论
 plants 268 , 294 核电站

O

objectivism , risk-centered and knowledge-based 343 危机中心的和基于知识的客观主义
 open-ended questions 85 , 86 , 92 , 95 , 97 , 152 , 269 开放测试题

P

Participation 参与
 citizen 64 , 101 , 136 , 152 公民参与
 democratic 9 民主参与
 of researchers 331 研究者的参与
 public 27 , 99 , 101 , 107 , 148 , 151 , 212 , 231 , 235 公众的参与
 role of 151 参与的作用
 types of 106 参与的类型
 path coefficients 121 路径系数
 peer review 222 同行评议
 periodization on the basis of public discourse changes 291 基于公众话题改变的不同时期
 persuasion , peripheral vs. central route of 277 “中心”和“外围”的说服路线
 pessimism 145 悲观主义
 physicists , physics 25 , 44 , 45 , 50 , 219 , 313 , 317 物理学家,物理学
 policy
 actors , makers 107 , 150 , 221 , 225 政策主导者,政策制定者
 environmental policy 244 环境政策
 EU policy 66 , 67 欧盟政策
 formulation of public policy 106 公共政策的形成
 public policies(issues) 45 , 83 , 91 , 106 公共政策(事

务)

science and technology policy 103 ,125 ,150 ,220 科学与技术政策

democratic aspects of 288 政策的民主问题

political culture 42 ,46 ,52 ,54 ,70 ,169 ,287 ,309 政治文化

political intentions 341 政治意图

political specialization 100 政治专业化

popular

lectures 22 ,29 ,31 ,61 大众演说,大众演讲,讲座

science literature 12 ,16 ,18 ,27 ,83 通俗科学文献

universities 12 ,13 ,25 大学

popularization of science 4 ,16 ,20 ,21 ~ 26 ,28 ,29 ,61 ,69 ,158 ,345 科学的大众化

and public uptake of 8 ,11 ,13 ,31 ,33 公众理解科学 科学的公众理解

as a negotiation of meaning 11 大众化被理解为意义的协商

discourse on 17 ,22 科学的大众化这个话题

modality 315 大众化程式

quality of 18 性质

Portugal 4 ,69 ,137 ,143 ,147 ,273 葡萄牙

postindustrialism 137 后工业主义

pragmatism 248 实用主义

probability , understanding of 94 ,95 ,97 理解的概率

production-centered study 237 生产中心的研究

progress 145 进步

scientific , technological 22 ,30 ,41 ,56 ,147 科学与技术进展,技术进步

social , economic 8 ,24 社会与经济发展

through science 56 通过科学取得进步

public

arena 314 公众圈

communication of science (see communication)

discourse debate 7 ,27 ,232 ,289 ,291 ,323 ,332 公众话题争论

exposure of science 315 公众传播

interest in science (and technology) 41 公众对科学与技术的兴趣

opinion 28 ,135 ,220 公众舆论

as linking processes 136 作为连接过程的公众舆论

perception and attitude 180 公众的认知和态度

perception of environment and

human health risks 289 公众对环境风险和人体健康风险的警觉

perception of science and technology 132 公众理解科学和技术

resistance xi ,186 ,206 公众的抵触或抵制

support for establishing a discipline 325

understanding of institutions and politics of science 234 公众对于科学的建制和政治的理解

public , “ the ” 10 ~ 17 ,21 ,23 ,41 ,135 ,203 ,207 公众

active 204 ,347 主动的公众

as communication system 135 把公众理解为传播系统

as consumer 179 ,181 公众作为消费者

as witness 15 ~ 16 公众作为见证者

characteristics of 182 公众的特点

heterogeneity of 206 ,211 ,348 公众的多样性

interested public 107 ,115 感兴趣公众

residual 107 ,115 其他公众

public understanding of science xii ,11 ,32 ,39 ,41 ,48 ,62 ,68 ,217 ,228 ~ 229 ,234 ,255 公众理解科学

and democratic societies 63 ,255 公众理解科学和民主社会

as a distinctive field of research 81 ,341 公众理解科学研究作为一个明确的研究领域

concept of 21 公众理解科学这一概念

debate (discourse) about 55 ,62 ,63 ,217 关于公众理解科学的辩论 (话题)

framing of 21 ,55 构成公众理解科学问题的特殊架构

indicator of 135 公众理解科学和技术的可靠指标

models of 135 ~ 136 公众理解科学的模型

paradigm shift of 284 公众理解科学的范式转移

political interpretation of 46 从政治角度对公众理解科学进行解释

politics of 54 ~ 56 (朝向新) 政治的公众理解

triangle model of 161 ,162 三角模型

publicity-seeking 314 将其公开

R&D 233 研发(研究与发展)
 funding of 62 ,64 ,67 ,70 ,295 研发基金
 ranking of nations 273 国家的排名
 reflexive modernity (see modernity) 自反现代性(见现代性)
 regulation
 history of 289 予以规范的历史
 loosening of , lack of 295 ,305 放松规范 缺乏规范
 regulation(cont.)
 of genetic engineering 292 监控基因工程
 policy toward biotechnology 54 对生物技术的政策调整
 role of science 233 ,234 科学在调整之后的角色
 relation between
 democracy and science 345 民主与科学之间的关系
 expertise and public 229 专家的意见和公众之间的关系
 knowledge and attitude (and interest) 知识与态度(与兴趣)之间的关系
 68 ,78 ,143 ,149 ,184 ,196 ,261 ,266 ,269 ,272 ~278
 monotonous 277 知识和态度之间的单调关系
 U-shaped 277 知识和态度之间的U形关系
 knowledge and support for science
 and technology 136 ,138 ,149 科学与技术知识和对科学
 学与技术的支持之间的关系
 science and the public 12 ,15 ,63 科学与公众的关系
 function of 8 科学与公众的关系的功能
 modeling of 135 为科学和公众之间的关系建立模型
 science and society 145 科学与社会的关系
 relativity theory 25 ,30 ,31 相对论
 relevant social group 206 相关社会人群
 replication 222 重复
 research (see also surveys) 21 ,63 ,69 研究
 basic 49 ,117 基础研究
 case study 67 ,68 ,72 ,206 ,208 ,217 ,228 个案研究 案例研究
 commercialism in 232 (科学)研究中的重商主义
 comparative view (see Eurobarometer)
 content analysis 78 ,160 ,163 ,164 ,172 ,175 内容分析
 研究
 funding of 7 ,44 ,231 基金

group discussions 188 群体讨论
 individual interviews 188 ,242 ,250 个别访谈
 inquiry 48 ,51 ,54 ,55 ,63 ~64 ,86 ,226 研究 ,调查 ,
 询问
 nature of 92 ,95 调查(研究)的本质
 field of 168 调查(研究)的领域
 large-scale survey xii ,133 ,211 ,342 大规模调查研究
 program 158 ,163 研究计划
 qualitative field study 11 ,227 定性田野调查
 question model xv 问题模式
 questionnaires 64 ,66 ,135 ,187 ,195 ,281 ,344 调查问卷 ,调查表
 television analysis 163 ,172 电视分析
 university-based 16 ,42 学院科学
 responsibility of science 62 ,123 科学的责任
 collective vs. individual 244 集体的和个人的科学
 责任
 for decisions 149 决策所需要的科学责任(感)
 right to know 63 ,186 知道的权利 ,有权了解
 risk 54 风险
 and benefit 165 ,169 ,185 ,187 ,345 利弊 ,风险和收益
 或利益
 assessment 51 ,226 风险分析 ,风险评估
 communication 261 风险沟通
 debate about 292 风险之争
 handling 233 克服危机
 of scientific research 43
 perception 69 ,147 ,184 ,266 风险预知 ,风险理解
 risk society 137 ,169 ,175 风险社会

S

schema 108 ,109 ,113 ,114 ,125 图式
 linkage between policy preferences and 117 ~124 图式
 与具体的政策偏好之间的关系
 positive , negative 117 积极图式和消极图式
 promise of science and technology 112 ,113 ,115 ,122 科
 学与技术图式的期许 ,对科学与技术的乐观态度
 reservations about science and technology 112 ,113 ,122 对
 科学与技术的存疑态度

science 16 ,20 ,23 ,27 ,39 ~ 42 ,52 ,54 ,135 ,226 ,353

科学

amateur 17 业余科学(爱好者)

and society 42 ,46 ,48 ,55 ,68 ,204 科学 - (和)社会

and technology 114 ,158 ,356 科学与(和)技术

as body of factual knowledge 21 ,205 ,210 一堆事实性知识,一个(事实性)知识体

as part of culture 18 ,27 文化的组成部分

authority of 22 ,32 ,52 ,230 ,231 ,284 ,358 科学权威

basic constructs(facts) of 83 ,84 ,85 ~ 87 ,91 基本的科学内容(事实)元素

cognitive dimension of 11 科学的认知维度

debate about based on social controversies 89 建立在社会讨论之上的科学争论

decline of 20 科学的衰落

democratization of 32 科学的民主化

differentiation of 16 ,39 科学(体系)的细分化

general vs. particular 15 普遍的科学和特殊的科学

history of 50 ,164 科学史

images of 29 ,152 ,159 ,161 科学意象 科学的形象

institutional structures of ,institutions 83 ,330 ,347 (理解)科学的建制化结构 科学机构

interactive model of 209 ,211 交互作用模型

internal operation of 224 科学的内在运作

meaning of 21 科学的意义

nature of science 17 ,206 科学的本质,

notion of defining 14 科学概念的定义

provisionality of 221 科学的暂时性

social representation of 136 ,158 ,163 科学的社会表象

societal role of 232 ,328 科学的社会角色

support for 16 ,30 ,33 ,39 ,50 ,56 支持科学,对科学的支持

university-based 43 ,50 学院科学

windows of 157 ,159 ,164 ,175 科学之窗

science wars 39 ,42 ,44 ,45 ,46 ,51 科学战争

scientific

and technological culture 131 科学与技术文化

community 22 ,30 ,50 ,62 ,68 ,70 ,204 ,262 ,314 科学共同体

influence of 218 科学共同体的影响

life of 223 科学共同体的(日常)生活

constructs , vocabulary of 85 科学基本内容的语汇

culture 151 ,159 科学文化

disagreements 209 科学争议

facts 9 ,55 科学事实

illiteracy (see illiteracy)

practice 222 科学实践

terms , basic vocabulary of 83 ,345 科学术语的基本词汇量

scientific literacy level (degree) of 21 ,65 ,72 ,97 ,105 ,118 ,135 ,345 科学素养的水平

measurement of 84 ,210 对科学素养的测量

training in 219 科学素养的训练

scientist 10 ,15 ,22 ,31 ,50 ,56 ,206 ,218 ,229 ,230 ,231 ,279 科学家

and nonscientists (see also laypeople) 科学家和非科学家

10 ,13 ,14

beliefs about 281 对科学家的看法

role of 314 科学家的作用

scripts 108 ,239 脚本,原初痕迹

self-assessment approach 85 自我评估的方法

skepticism xi 7 ,20 ,50 ,52 ,71 ,303 ,355 怀疑,怀疑论

social contract between authorities , industry , and population 308 权威、工业界和公众之间的社会规则(包括成文的和不成文的)

social contract with science 39 ,42 ~ 45 ,49 ~ 51 ,56 与科学之间的社会契约

sociotechnical systems 281 社会技术系统

Spain 85 西班牙

steady-state model of evolution 317 进化的稳定状态模型

stratified model of policy formulation 107 政策形成的分层模型

structural equation models 118 ,125 结构方程模型

structural principle 4 结构原理

surveys 77 ,304 调查

Allensbach survey on attitude 344 阿伦斯巴赫研究所对(公众)态度的调查

combining , comparing with other

types of research 174 ,175 与其他调查类型的比较与结合
 comparative 68 比较性调查
 on public opinion 45 ,71 对公众观点的调查
 on the public understanding of science and technology 82 ,
 85 ,109 ,158 ,253 ,303 公众理解科学与技术的调查 ,调查公众理解科学与技术
 types of 86 ,211 调查类型
 within the scientific community 70 ,72 在科学共同体内部的调查

T

technical debate 51 ~ 52 ,262 技术性的辩论
 democratic organization of 359 技术讨论的民主组织
 technocratic perspective 185 ,266 ,267 技术至上的观点
 technology 53 ,282 技术
 aspects of use of 356 技术的使用这一维度
 as derivative of science 346 技术作为科学的衍生物
 concept of 279 技术的修辞
 characteristic of 182 技术的特点
 controversial 266 有争议的技术
 specific 79 ,183 ,262 特定的(具体的)技术
 technophobia 350 技术惧怖症
 threshold
 level 83 阈限水平
 measure 82 阈限式的测量
 parameter 89 难度参数
 trajectory
 of established industrial nations 147 一个成熟的工业国的轨迹
 of public attitude 150 公众态度的轨迹
 of the public understanding of science and technology 132
 科学和技术的公众意识演变的可能路径
 variety of 15 不同的路径
 transparency 47 ,67 透明度
 trust 148 ,220 ,222 ,224 ,227 ,261 ,280 ,355 信赖
 analysis of 357 对信赖的分析
 and civility , convention of 223 彼此信赖、彬彬有礼的社会传统

building of 262 建立信赖
 in authorities 48 ,69 ,306 ,310 对(超级)权威(机构)的信赖
 in institutions 78 ,136 ,148 ,150 ,152 ,261 对机构的信赖 ,对机制的信赖
 in science (scientists) 19 ,27 ,229 信赖科学(科学家) ,对科学(科学家)的信赖
 role of 234 信赖的作用
 suspension of 229 信赖的中止
 truth 27 ,148 ,233 真理 ,真相

U

understanding , meaning of 17 ~ 20 ,41 ,54 ,351 理解的意义
 United Kingdom 86 ,146 ,157 ,185 ,218 ,223 ,230 ,235 ,
 273 ,274 ,314 英国
 United States 42 ,46 ,51 ,61 ,81 ,85 ,86 ,87 ,100 ,102 ,
 105 ,122 ,183 ,229 ,343 美国
 U. S. debate on safety issue 291 美国有关安全问题的争论
 user-centered focus 237 用户中心

V

value system , values 13 ,20 ,29 ,40 价值体系 ,价值
 109 ,161 ,186 ,206 ,209 ,279 ,284 ,348
 Vienna 13 ,19 ,25 ,27 维也纳
 Vietnam War 82 越南战争

W

waste incineration 266 垃圾焚化
 incinerator plant 224 ,269 ,276 焚化厂
 study of 278 焚化炉研究
 White Paper on Science and Technology , U. K. 219 ,234
 英国关于科学与技术的白皮书
 women 12 ,22 ,25 ,47 ,117 ,210 女性 ,妇女
 working class 12 ,13 ,19 ,25 ,62 工人阶级
 World War II 16 ,28 ,42 ,43 ,81 ,161 二战

译后记

北京又进入了冬天。自我签下本书的翻译合同,这已经是第三个冬天了。

这是一部重要的书。相信本书将会对中国的科学传播理论和实践有很大帮助。

顾名思义,《在理解与信赖之间:公众、科学与技术》讨论的是公众与科学和技术的关系问题,在这种关系中,编者强调了两个关键词:理解和信赖。于是又涉及理解与信赖的关系,当然,又需要讨论为什么要理解,怎样才算理解,为什么要信赖,以及能否信赖……而这样的讨论必然与我们对科学和技术本身的看法相关,当这些看法发生了变化,科学的形象发生了变化,对于上述问题的答案必然随之而变。所以对这些问题的讨论,必然是建立在科学哲学、科学史和科学社会学以及科学知识社会学等理论背景之上的……本书的作者们正是来自不同的学术领域,有着不同的学术背景,有社会学和传播学学者,有从事科学、技术与社会研究的 STS 学者,还有人不仅从事理论工作,也具体进行着科学传播的实践。

在本书中,他们的讨论主要围绕两个对象展开:一是公众理解科学;二是与之相关的公民科学素养和科学态度的调查。

公众理解科学(Public Understanding of Science)和公民科学素养(scientific literacy)这两个概念在1900年代初期被介绍到中国。1900年,李大光先后翻译了著名的博德默报告《公众理解科学》和米勒的《美国1990年公众理解科学技术状况调查报告》。米勒对公民科学素养的定义以及美国的调查方式被引入中国。中国科协很快成立了课题组,并从1992年开始进行全国性的公民科学素养调查。

但是,国外公众理解科学所产生的更深厚的背景,直到最近几年才逐渐地被介绍过来,研究性的文章尚属凤毛麟角。同样,我们的五次公民科学素养调查基本上是对美国、欧盟等地同类调查的模仿,虽然在某种程度上,按照我们自己对科学的理解对于调查进行了改造,但却并无自己的原初目的。对于国外此类调查的介绍和研究,我们也相对薄弱。

而本书则更进一步,它是国外学者对公众理解科学和公民科学素养与态度调查的反思和批判,更具前瞻性。这对处于起步状态的中国科学传播理论和实践研究,是一份重要的营养。

本书的编者前言对于本书由来已经作了充分的介绍。1995年底,柏林社会科学研究中心(WZB)组织了一次国际会议,就欧洲公众对技术和科学发展的理解与评价进行了讨论。会后,迪尔克斯和冯·格罗特组织与会学者在参会文章的基础上,编写了本

书,并于2000年出版。北京理工大学出版社的范春萍女士于2002年发现此书,并于2003年购买了中文版权。中译本拖至今日,我之过也。

本书从科学史、技术史、技术社会学、风险研究、技术评估、风险预知、风险沟通以及媒体分析等各个角度,对公众理解科学的概念、研究历史、调查方法进行了全方位的分析和研究。其中既有理论论述(如第九章,耶利,《“公众理解科学”中的科学是什么意思》,对科学本身进行了哲学和社会学或者知识社会学意义的思考),也有实证研究(如第六章,鲍尔,《作为文化指标的“媒体科学”:媒体分析的语境考察》,就媒体上科学的形象对英国报纸进行了抽样研究),还有案例分析(如第十三章,布奇,《一场舆论风暴:英国日报界中的“大爆炸理论”》,以一个物理事件在媒体中的传播以及所产生的公众影响为案例,进行了综合讨论)。这些讨论一方面可以作为中国同类研究的基础,同时也为中国学者提供了很好的借鉴。尤其是实证性研究和案例研究,可以作为中国科学传播学者针对中国具体问题进行研究的范例。

书中每一个部分都有一个导言,简要地介绍了这一部分各篇文章的内容。这里不打算对全书内容进行概括,只选择若干观点加以介绍和阐发。

对于本书的核心概念“公众理解科学”,书中很多文章都对“公众”、“理解”和“科学”这几个构成部分进行了彻底的解剖。看一下目录,从各章节的标题中就可略见一斑。如开篇第一章就是《为什么公众要“理解”科学》,直接指向“为什么”的问题。另有如《理解公众理解科学与技术中的“公众”》、《“公众理解科学”中的科学是什么意思》等。这种反思不仅表现在理论性的章节中,也表现在实证研究和案例分析中,因为这种反思已经成为各项专门研究的前提。

按照通常的观念,公众就是外行、非专家、无知者,需要接受科学知识的雨露滋润。这种想法预设了一个均一的公众概念,同时也预设了公众与科学之间的单向关系。然而,全知全能的专家是不存在的,一个领域的专家到了另一个领域,就成了门外汉,就成了公众。于是怎样定义公众,与“什么样的科学应该被理解”就具有了相关性。而什么样的科学应该被理解,又涉及更复杂的问题:包括为什么公众要理解科学;某一社区具体的公众到底需要多少科学,需要什么样的科学,需要哪些科学?科学与民主的关系也遭到了质疑。菲尔特引用利维-乐布隆的话说:“在允许公民使用其投票权或者参加陪审团之前,我们并不需要他是一位宪法或刑法专家,甚至不需要他具有‘业余’知识水平。为什么在涉及技术与科学事务时我们要提出更多的要求?既然民主社会不要求每个人都掌握基本的法律(即文盲也有权利),为什么要求每个人具有基本的科学素养才能参与决策呢?”(第一章)

这个质疑在中国极具现实意义,比如在近两年的怒江争坝事件中,建坝派对于环保人士常用的指责就是,他们不具备专业知识,无权参与决策。又如关于克隆和转基因等问题的争论中,也常常见到这样的言论:公众不具备专业知识,所以不具备发言

权。甚至还有人以公众不具备知识为由,剥夺公众的知情权,认为转基因食品不必标签,以免引起公众“不必要的”恐慌。

要求公众无条件地信赖科学,只因为科学是真理,这种科学主义现在无疑是行不通的。那么是否公众越理解科学,就越会支持科学,也就是杜兰特所指出的作为公众理解科学和公民科学素养调查缺省配置的“缺失模型”是否成立,本书当然进行了充分的讨论。结论相当一致:不成立。缺失模型可以表述为“态度”和“知识”具有正相关。皮特斯(第十一章)根据德国某地公众对核能看法的研究中,发现态度与知识的关系是复杂的,而非单调的。有时表现为U形曲线,即知识掌握得越多的人,既有可能越支持核电站,也有可能越反对核电站。

那么,公众为什么会信赖科学,又为什么会怀疑科学?在第九章中,耶利讨论了与科学相关的信赖与判断问题,讨论具有科学知识社会学(SSK)的色彩。耶利指出,科学知识不是纯粹客观的,不但在公众理解科学的过程中存在信赖与判断问题,在科学知识建立的过程中,科学共同体内部同样存在信赖与判断问题。在大多数时候,公众相信科学(家),并非公众理解了科学知识,而是因为科学家具有特殊的意识形态地位。因而在某种意义上,现在的公众之相信科学,与以往的公众之相信宗教,有着同样的理由。又由于科学共同体事实上已经成为独特的利益集团,那么科学共同体连同科学知识遭到质疑也就是必然的。书中被多次引用的温内对坎布里亚羊事件的调查,就常常被作为这方面的例证。

反过来,公众也不可能是完全无知的。本书中讨论了慢性病人的例子,很多病人对于自己的疾病有相当专业的理解,同时又具有医生所没有的亲身感受。这些感受和理解与医生的专业知识有所差异,但也可以相互补充。从这个角度上说,公众与专家之间可以存在互动的双向关系。

关于公众理解科学中的“科学”,很多文章都强调了语境问题,即教科书上的科学、公民科学素养调查中间及的科学,都是脱离具体语境的抽象的科学。而公众在现实中接触到的都是具体的科学。比如本书第十章,索勒森等人对于挪威公众节能问题的研究表明,公众会有选择地掌握与节能有关的知识,并且会自己建构出一种模型来。这种模型在科学的意义上是不正确的,但是对于他们所面对的具体问题来说更实用,更容易理解。那么,他们是否一定需要掌握那个“正确的”科学知识呢?

此外,即使从未受过科学教育的公众,只要能够生存,就必然会掌握使其能在那个地方生存的知识。这就是地方性知识问题。坎布里亚羊事件研究同样凸显了抽象的科学在解决具体问题上的无能和混乱,强调了地方性知识的价值和意义。

近年来,地方性知识这个概念得到了越来越多的重视,很多人利用这个概念为传统文化辩护,帮助传统知识从科学知识那里争夺话语权。考虑泸沽湖边上生活的孩子,他们首先应该掌握的是本地的打鱼打猎种地的知识,熟悉本地的山水、动物和

植物,会唱本地山歌,知道祖辈流传的故事。而牛顿定律对于他的生活,显然没有具体、直接的帮助。显然,一个人如果没有受过学校教育,即使在地方性知识方面堪称专家,在接受公民科学素养调查时,其成绩也会低于甚至城市幼儿园的孩子。

由此可见,在公民科学素养调查之中,还隐含着社会单向进化发展的理念:社会是不断发展的,更高的技术水平代表进步,谁掌握了先进的科学和技术谁就可以进入先进行列。这种理念与全球化的现代化理念一致,但与文化多样性的文明理念相悖。当在人类文明模式的背景下考虑“为什么”的问题,又会呈现出全新的层次。

在本书第一章,为了回答“为什么”的问题,菲尔特上溯到了科学的大众化活动,分析了20世纪初期社会民主党在维也纳创建的平民大学。这些大学相当于工人夜校,也得到了开明资产阶级的资助。以往人们关注的往往是这种科学大众化活动对工人阶级的好处。工人掌握了科学,也就是掌握了先进的文化,并获得了进一步就业的机会。但是,菲尔特指出,在这里,资本家同样获得了利益。因为随着工业化的发展,越来越缺少合格的工人。按照我们熟悉的马克思的说法,这其实是一个劳动力再生产的过程。菲尔特引用罗克普洛的观点,指出了科学大众化的意识形态因素:“假如认为现代社会是专家至上的,那么掌控日益复杂的环境所必需的知识,就会在掌握它的人手中被改造成一种凌驾于人之上的权力意识和现实力量。按照这种逻辑,知识的转移并不一定对那些拥有知识的人有利。”

按照这种理解,科学和技术掌握在资本家手里,会成为一种力量,加速对工人的剥削。而只有掌握了这种技术的工人,才有可能被剥削。科学大众化以及传统科普中隐含的线性社会发展的观念常常会给人造成一种幻觉:如果所有人都掌握了先进的科学和技术,所有人都可以进入先进的行列,于是整个社会就进步了。这个幻觉对于个人是成立的,现实世界中的确有很多这样的例子,比如前些年名声很响的打工女皇,从一个打工妹成为跨国公司的主管人员。但是,这样的例子永远是个别的。一个个人可以通过这种方式进入到上一个阶层,社会下层不可能整体通过这种方式进入上一个阶层。

实际上,今天我们讨论文明模式问题,不仅仅在理念层面考虑文化多样性与现代化的矛盾问题。还要考虑一个现实的背景,即地球有限,单向的线性发展是不可能的。如果人类文明有一个限度,那么,科学和技术不能改变这个限度,反而会加速人类到达这个限度。当然,这是另一个层面的问题,在书中并没有讨论。

由于本书是多位作者各自表述的一个集成,所以各个章节之间也存在观念上的一致。非常有趣的是,本书的序言所表现的理念与大部分作者南辕北辙。序言作者,老一代科学传播学者诺尔-纽曼希望:“我们必须找到某种方法来恢复公众对科学权威的信赖”,而她认为本书会有利于实现这个愿望,这恐怕是缘木求鱼了。

总的来说,这本书对于公众理解科学以及公民科学素养的概念是一个颠覆。对与之相关联的公众与科学、技术的关系问题,理解与信赖问题,都给出了新的回答。本书

对于中国学界来说,不仅是一份很好的营养,也具有相当的冲击力。

下面谈谈本书的翻译。首先对于本书的某些具体翻译原则加以说明。

- 鉴于中文“科技”一词有歧义(严格来说,英文并无一词与之直接对应,书中有过 techoscience 一词,但只出现一次。且此词在英文语境中极为生僻,远不如“科技”在中文语境中的平常),因而本书一般不使用这个简称。science and technology 不译为“科技”,而视上下文关系,译为“科学和技术”或者“科学与技术”,不做统一。当然,这会导致一些在汉语中看起来比较别扭的说法,如说“公众理解科学与技术”而说不说“公众理解科技”。
- 本书中,understanding 和 attitude 常常并列,常有 public understanding and attitude to(of) science 之类的表述,严格来说,应该译为“公众对科学的理解和态度”。但是在长句中,会非常别扭,所以有时简化为“公众的科学理解和态度”,也会有“公众的科学理解”和“公众的科学态度”之类不大合乎中文习惯的表述。相信读者能够理解。
- popularization of science 以往常译为“科学普及”或者“科普”,但是由于“科普”一词在中文语境中已经具有了特殊的意义,故译为“科学的大众化”。
- 英文 understanding 和 perception 有相近的意思,有些文章会同时出现 public understanding of science 和 public perception of science 的说法,为表示区别,有时将后者译“感受”、“领会”,也有时不加区分,均译为“理解”。
- 书中涉及若干在国内学界尚无统一译法的术语。比如 science (and technology) studies,刘华杰主张译为“科学(技术)元堪”,盛晓明主张译为“科学(技术)论”,曾国屏主张译为“科学(技术)学”,潘涛曾提出“原究”的译法。本书一般采用刘华杰的译法,偶尔借鉴潘涛的译法。不勉强与本丛书其他译者的译法取得统一。另如 context,刘华杰采用“与境”,本书采用“语境”。亦然。
- 参考文献不译。文献的本意是帮助读者检索原文,如果译成中文,有意检索的读者还要回译成英文,而回译是难以与原文吻合的。另外,能够利用文献的读者应该已经具备阅读原文的能力。故一律不译。同理,正文中括号内的人名因指向文献,亦不译。
- 很多人名只在文献和脚注中出现,也不译。
- 索引按照英文排序。索引最直接的功用是使读者能够根据关键词,查找出该词在书中的位置。作为译著,其关键词首先是原文,而非中文。就如 perception,根据不同的语境可以翻译成“感受”、“领会”和“理解”,如按中文排序,则变成三个词。另外,根据我个人的经验,比如同样是阅读北大科学传播丛书,本书和其他著作所讨论的内容有很多重叠之处。但是同一个关键词,不同译者可能采用不同译法。如果我希望了解某一主题在另一本书中作何讨论,自然希望从英文

查起。如按中文检索,已有固定译法的如 science 尚易检索,若是新词,又不知道该译者的译法,则无从查起。

译事维艰。

目前学术著作的翻译总体质量较差,其中一个重要原因我认为是低水平循环。低稿酬导致译者不能以此维生,翻译不能专业化。译者只能利用业余时间完成翻译,即使有认真的态度,也很难有时间精雕细刻。很多出版社也不认为翻译是一门需要训练的专门工作,以为懂一些英文懂一点专业就可以承担翻译工作,常常请在读研究生充当译者,以便压低稿酬。

关于翻译,严复先生的“信达雅”一直被视为最高目标。但用此三字真言来判断一篇译作,难于操作。我曾提出专业文献的翻译需要译者懂英文,懂专业,而且中文要好。因为译作最终是以中文与读者见面的,中文不通,便毫无意义。语言之间并不存在一种必然的绝对正确的对应。所以翻译工作必然包含译者对原文的理解。也是在这个意义上,翻译就是误读。译者的理解要到什么程度才算充分?我最近想到一种似乎可行的判断方式:译者应该达到基本上能够替作者答疑的程度。比如作者用了个什么术语,译者不仅要把这个术语翻译过来,也必须能够解释这个术语。当读者提问时,译者应该替作者答疑,而不能说:我不知道这个词是什么意思,但是这个词就应该这样翻,因为词典上就是这样的,因为别人就是这样翻的。句子也是这样,译者不能说,作者的这个句子只能这样翻,但是什么意思我不知道。这个句子如果是在学校的英文翻译考试中,可能得分。但是面对读者,是不能令人满意的。当然,有些专业著作涉及甚广,让译者了解每一个术语是不可能的,但是至少,文章中的关键词是必须理解的。另外,很多译著中经常出现中文不通的句子,如果我们去问译者,很多译者也会给出类似的回答,说:原文就是这样,只能这么译。这种回答或者表明译者并未真正理解原来的意思,或者表明,译者的中文尚需磨炼。

翻译是一项需要磨炼才能胜任的工作,也是一项辛苦的工作。我没有经过专业的英文训练,翻译对我就更是折磨。所以我的译文至少要经过四道工序,第一遍基本上是直译乃至硬译;第二遍意译;第三遍抛开原文,根据中文给出一个逻辑一致,文字通顺的中文文本——我读北大哲学系王太庆先生谈翻译体会,也有这道工序,不免窃喜;第四遍通读全文。个别难译的地方还要反复斟酌,有时为一个典故,就要找上半天的资料。真正是如琢如磨,如切如磋。所以《魔镜》之后,我曾发誓不再接受翻译工作。

当然,之所以接受本书的翻译,是因为最初就没有打算自己独立完成。遗憾的是,最初的合作者先后由于各自的原因,纷纷放弃。后来也曾打算找十几个学生,进行魔鬼训练。设想的程序是这样的:每个人译好自己的一章,我来校对,只校对第一页,发回去重译。然后我再校对第二页,再发回去再译。直到某一次我认为不需要再发回去的时候,进行通稿。相信通过这个过程,参加者会有很大的收获——至少

中文会有很大的提高。如果译者们能够定期讨论,效果会更好。自然,这个构想过于乌托邦了。

先后参加本书翻译工作的人员有(按出场次序排列):

王蓓(无锡科技职业技术学院外语系 副教授)

田松(北京师范大学哲学与社会学学院 副教授)

吴燕(上海交通大学人文学院博士)

冯玉(哲学博士,北京科技大学文法学院公共管理系副教授)

卢春明(北京师范大学心理学系 硕士研究生)

肖磊(北京大学哲学系 硕士研究生)

盛中超(毕业于青岛大学国际关系学院,现任职于华夏银行)

陈欢(北京大学哲学系 硕士研究生)

王灵(北京大学哲学系 硕士研究生)

胡茜(北京大学新闻传播学院 硕士研究生)

肖磊、王灵和陈欢是最先加入翻译的学生,当时他们选修了我的“物理学哲学问题”课程。按照我最初设想的进度,他们很快就拿出了译文。王灵并非科哲专业的学生,出于兴趣,承担了一章的翻译。偏偏赶上她那一章极为晦涩。很多概念难于理解,仍然勉力为之,给出了一个完整的初稿。这种晦涩一方面是因为专业相隔甚远,对文章的语境缺乏了解,一方面是由于语言本身——因为作者本人的母语并非英语,所以原文就不是好的英文。这样的章节不只一处,很多译者都表达了这种感受。陈欢当时还是本科生,但是已经确定保送本专业研究生。她的工作好得出乎我的意料。

卢春明是后来加入的,他所翻译的章节最多,译文质量也相当好。同时承担了大量的技术工作。吴燕和冯玉在我焦头烂额的时候挺身而出,各自承担了一章,让我感到友谊的温暖。

老友王蓓是英国爱丁顿大学的教育硕士,南京大学外语系的高才生,我最初曾希望依仗她的英文能力。在她自己诸事缠身决定退出的情况下,依然为我译出了前言和序言,让我的失落有所补偿。

初译分工如下:

序和前言,王蓓。第一部分导论,田松;第一章,吴燕;第二章,冯玉;第三章,卢春明。第二部分导论、第四章,卢春明;第五章,肖磊;第六章,田松;第七章,盛中超、陈欢。第三部分导论、第八章,卢春明;第九章,田松;第十章,王灵。第四部分导论、第十一章,胡茜;第十二章、第十三章,陈欢。第十四章,卢春明、陈欢。

我本人对全部译稿进行了审阅和校译。胡茜帮助我完成了对第五章、第九章和第十章的初校工作。第七章初译由盛中超完成,但是有一两个片段未译,由陈欢译出,并进行了初校。第十四章卢春明和陈欢各有一个初译稿,最后由我进行了综合。此外,

卢春明曾对全书进行了第一次通读和部分校译,并制作了全部索引。最后由我通稿,并添加了全部校者注。

本书校译过程中,我经常将难以理解的句子贴到虹桥科教论坛求助,许多网友如 Hama - hutu、二蒙、淘气、破帽遮颜、离乡客、致远、微结构、楚汗、Qbit、noway、hei2、唐团等人都曾给予了大量的帮助,在此表示感谢。正文中有一处特意加上注释,其余部分,恕未一一列举,这里一并谢过。ID 太多,真假难辨,如有遗漏,敬请包涵。也曾在吉大论坛向老校友求教,受益颇多。遗憾的是,当初存贴遍寻未得,只能在此笼统谢过,敬请包涵。李大光、刘兵和刘华杰等学者对于公众理解科学和公民科学素养调查等方面作了相当程度的介绍和研究,翻译中参考了他们的工作,特此致谢。李大光先生阅读了本书涉及欧盟晴雨表调查部分的译稿,提出了宝贵的意见,并热情为我就中国公众理解科学和公众科学素养调查问题答疑解惑,表示感谢。翻译过程中曾多次与刘华杰讨论,表示感谢。老同学陈慧君和老朋友王丽萍分别介绍了卢春明、盛中超加盟此书,也应表示感谢。

译文的错误和疏漏自然该我独当其责。

我曾经写过若干关于翻译的文章,也曾对一些译作进行过尖刻的批评。很惭愧,以我本人对于中文的要求,我对这部译著的翻译质量不能满意。

有些人常常会过高地估计自己的能力。一项工作陆陆续续地进行了三年,实在出乎最初的意料,中间曾有放手的打算,终不忍心前功尽弃,坚持下来。

北京的出租车司机常说,早晨一睁眼睛,就欠了几百元钱——应该上缴给公司的份钱。三年来,我也不时地陷于这样的状态,早晨一睁眼睛,就欠下了当天应该完成的定额——应该校译的页数。我常常是按照小时计算着时间,完成了几页,还差几页。眼看着一分一秒的生命变成了一页页的译稿,常让我对人生感到惶惑。

三年来,几位译者的情况也发生了不少变化。胡茜由北京语言大学英语系的本科生变成了北大新闻传播学院的研究生,陈欢由北大哲学系的本科生变成了硕士研究生,肖磊和王灵当时是北大哲学系硕士一年级学生,现在应该在毕业班了。我本人着手此书时刚到北京大学哲学系做博士后工作不久,现在,我在北京师范大学哲学与社会学学院已经工作一年有余了。实际上,本书也是我博士后工作的一部分。

无论如何,这本书马上就要和读者见面了。

谢谢阅读。

田松

2005 年 12 月 16 日
北京 稻香园