

科学技术政策译丛

主编 孙家广 方新

科学的智力组织和社会组织

(第二版)

The Intellectual and Social Organization of the Sciences
(Second Edition)

[英] 理查德·惠特利 (Richard Whitley) 著
赵万里 陈玉林 薛晓斌 译



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

科学技术政策译丛

科学的智力组织和社会组织 (第二版)

著作权合同登记号:图字 01-2009-1105 号

图书在版编目(CIP)数据

科学的智力组织和社会组织:第2版/(英)理查德·惠特利著;赵万里等译. —北京:北京大学出版社,2011.9

(科学技术政策译丛)

ISBN 978-7-301-15976-7

I. 科… II. ①惠… ②赵… III. 科学研究组织机构-组织管理学 IV. G311

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 179154 号

The Intellectual and Social Organization of the Sciences, Second Edition © Richard Whitley 1984, 2000.

The Intellectual and Social Organization of the Sciences, Second Edition was originally Published in English in 1984. This translation is Published by arrangement with Oxford University Press.

中文简体版由北京大学出版社出版。

书 名:科学的智力组织和社会组织(第二版)

著作责任者:[英]理查德·惠特利 著 赵万里 陈玉林 薛晓斌 译

责任编辑:王 华

标准书号:ISBN 978-7-301-15976-7/G·2703

出版发行:北京大学出版社

地 址:北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址:<http://www.pup.cn>

电 话:邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765014

出版部 62754962

电子邮箱:zpup@pup.pku.edu.cn

印刷者:涿州市星河印刷有限公司

经 销 者:新华书店

730 毫米×1020 毫米 16 开本 17.75 印张 300 千字

2011 年 9 月第 1 版 2011 年 9 月第 1 次印刷

定 价:44.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子邮箱:fd@pup.pku.edu.cn

科学技术政策译丛

学术指导委员会

主任:孙家广 方 新

成员:(按汉语拼音排序)

曹 聪 韩 宇 柳卸林 梅永红 穆荣平

潘教峰 任定成 沈小白 汪前进 王春法

王作跃 薛 澜 曾国屏 赵万里

编辑工作委员会

主任:韩 宇

成员:刘细文 龚 旭 李正风 陈洪捷 李 宁

洪 帆 陈小红

当代科学技术发展的一个重要特征,就是国家广泛而深入地参与,推动科学技术走向规模化,支持成果实现产业化。科学技术政策作为国家重要的公共政策的一部分,是科学技术飞速发展的助推器,它包括两个方面的重要内容:一是以发展科学技术本身为目标的政策,二是以科学技术为基础支持相关领域发展(如医疗卫生、环境保护、网络社会、国土安全、产业结构转型等)的政策。在20世纪上半叶以及此前相当长的一段时间,科学技术活动基本上属于科学家、工程师以及科研机构、大学和企业的自主行为,在国家层面尚缺乏有关科学技术发展的整体政策考虑和系统战略设想以及相关体制机制建设。20世纪60年代以来,随着一些国家政府对科学技术投入的不断加大,不仅发展科学技术本身的政策得到政府的重视,利用科学技术成果促进经济增长和社会进步等更广泛的社会目标也成为国家科学技术政策的重要组成部分。

西方科学技术政策研究经历了萌芽、发展和成熟阶段,现在已经演变成为一个涵盖多学科的前沿领域,产生了众多影响深远的研究成果和学术著作。科学技术政策涉及了政府管理、教育政策、税收政策、贸易政策、人才政策、信息政策、环境保护政策等,还与产业发展战略、区域发展战略、国家竞争战略等密切相关。随着数字化和网络化发展,当代科学研究活动还呈现出“E”化(电子化或虚拟化)的特点,建立在数字模拟基础上的科学研究活动已经凸现;同时,科学数据的开放使用进一步实现了科研仪器、科研工具、试验数据的共享,改变了传统科研的手段乃至研究范式;网络化还推动了科研活动成为社会公众关注的“透明性”工作,进而扩大了公众参与科学技术政策制定的广度与深度。无论是新的科研范式的出现还是公众参与政策制定程度的提高,都必将促进科学技术本身以及科学技术政策的转型。

曾经在古代创造出灿烂文明的中国,之所以在近代落后于西方,固然有其政

治、经济、文化等方面的多种原因,但在“闭关锁国”的环境里未能赶上近代世界科学技术和产业革命迅猛发展的浪潮,无疑也是一个重要的原因。新中国建立以来,党和国家历代领导人都认识到大力发展科学技术的重要性,毛泽东同志发出了“向科学进军”的号召,邓小平同志提出了“科学技术是第一生产力”的著名论断,江泽民同志确立了科教兴国和可持续发展的战略思想,胡锦涛同志提出了提高自主创新能力、建设创新型国家的宏伟目标,并通过实施相应的政策措施来促进我国科学技术的发展。

在新中国 60 多年的历史中,科学技术政策研究以及制定经历了从无到有、从自我完善到与国际接轨、从简单一维到综合集成、从跟踪模仿到自主创新的过程,并伴随我国改革开放与经济社会发展的历程而变化演进,当今正迈向以面向未来经济社会结构转型与核心竞争力提升为目标、服务于创新型国家建设的新时代。我国在 21 世纪要实现建设创新性国家的战略目标,制定和实施面向自主创新的科学技术政策,不仅需要系统认识科学技术自身的发展规律,还需要深入研究科学技术与经济发展、社会进步、生态文明之间的关系问题,而借鉴和学习发达国家的经验无疑是不可或缺的。

20 世纪 90 年代“冷战”结束以来,西方科学技术政策领域发生了很大变化;网络化和全球化的趋势,不仅改变着传统科学研究的模式,而且促进了公众与科学技术人员以及政策制定者的互动,进而推动政策研究前沿的进一步发展。这些新特点和新进展需要我们及时了解和掌握。

改革开放以来,科学技术政策领域的译介对我国相关政策研究和实践的发展起到了巨大的推动作用。为了全面及时地了解国外科学技术政策相关领域的新进展,进一步拓展我国科学技术和创新领域政策的研究视野,为了满足新世纪我国科学技术的快速发展以及国家经济社会转型对科学技术政策提出的新的要求,为了改进科学技术决策的体制机制,提升科学技术在我国自主创新能力建设中的重要作用,国家自然科学基金委员会和中国科学院于 2008 年研究决定,共同组织翻译出版《科学技术政策译丛》(以下简称《译丛》)。经商议决定,遴选近年来在科学技术的社会研究、科学技术和创新政策、科学技术政策史等领域的代表性论著,组织中青年优秀学者进行翻译。书目遴选的原则共有四项:一是经典性,选择在科学技术政策及相关领域有影响的著述,以经典著作为主;二是基础性,选择科学技术政策及相关领域的基础性研究专著;三是时效性,选择 20 世纪 90 年代以来的著作;

四是不重复性,选择国内尚未翻译出版的著作。

为了保证《译丛》的学术权威性,特设立学术指导委员会,由我国科学技术管理部门的政策调研与制定者、活跃在政策研究及相关领域一线的年富力强的中青年学者以及在相关领域具有一定学术影响的部分海外华人学者组成,负责书目遴选和学术把关。为保证《译丛》翻译和出版工作的顺利进行,还设立了编辑工作委员会,具体负责翻译出版的组织工作。

衷心感谢国家自然科学基金委员会和中国科学院领导的大力支持,同时也感谢《译丛》学术指导委员会、编辑工作委员会、译者以及北京大学出版社等的辛勤劳动。期望《译丛》能够在理论和实践两个方面对提升我国科学技术政策的研究水平具有指导作用。

国家自然科学基金委员会副主任 孙家广

中国科学院党组副书记 方新

2011年1月于北京

目 录

C O N T E N T S

导 论 科学变了? 知识生产的性质在 20 世纪末的变化	(1)
0.1 对科学领域的比较分析	(1)
0.2 研究环境和正式知识生产系统的变化	(3)
0.3 国家研究系统的组织	(10)
0.4 工具性科学示例:商务与管理研究	(15)
0.5 结论	(21)
注释与参考文献	(22)
第 1 章 作为声誉型工作组织的现代科学	(27)
1.1 导言	(27)
1.2 作为工作组织和控制系统的科学领域	(32)
1.3 作为一种行会式工作管理模式的现代科学	(35)
1.4 作为一种专业工作组织的现代科学	(39)
1.5 作为工作组织和声誉控制系统的现代科学	(43)
1.6 现代科学作为声誉组织得以确立和发展的条件	(46)
1.7 小结	(48)
注释与参考文献	(50)
第 2 章 科学工作的声誉控制与科学家就业机会的增长	(58)
2.1 科学作为非劳动力市场型工作组织	(58)
2.2 声誉组织与雇佣组织	(62)
2.3 声誉型工作组织在大学的的确立	(68)

2.4 雇员主导的科学作为工作组织与控制的二元系统	(76)
2.5 小结	(79)
注释与参考文献	(80)
第3章 科学家与科学领域组织间的相互依赖程度	(86)
3.1 导言	(86)
3.2 科学工作组织与控制的维度	(87)
3.3 科学家之间的相互依赖程度	(90)
3.4 相互依赖性程度的变化与科学工作的组织	(95)
3.5 影响科学领域中相互依赖程度的情境要素	(102)
3.6 小结	(107)
注释与参考文献	(108)
第4章 任务不确定性程度与科学领域的组织	(114)
4.1 科学研究中的任务不确定性	(114)
4.2 任务不确定性程度的差异与科学工作的组织	(121)
4.3 影响科学领域中任务不确定性的情境因素	(128)
4.4 小结	(134)
注释与参考文献	(134)
第5章 科学领域的组织结构	(139)
5.1 科学家之间相互依赖程度与科学领域的任务不确定性程度之间的相互关系	(140)
5.2 7类主要科学领域的内在结构	(147)
5.3 小结	(176)
注释与参考文献	(177)
第6章 科学领域的情境	(189)
6.1 导言	(189)
6.2 影响科学领域结构的情境因素	(189)

6.3	7种主要科学领域的情境结构	(202)
6.4	小结	(216)
	注释与参考文献	(216)
第7章	科学领域之间的关系与科学组织的变革	(224)
7.1	导言	(224)
7.2	科学领域之间的相互依赖关系	(225)
7.3	科学领域间依赖程度的增强及其组织变迁	(228)
7.4	情境变迁与科学领域间相互依赖的增长	(231)
7.5	两次世界大战之间科研情境的变迁	(235)
7.6	战后的科学组织	(240)
7.7	国家科学政策的发展	(244)
7.8	小结	(248)
7.9	结论性评述	(249)
	注释与参考文献	(250)
索 引	(257)

科学变了？知识生产的性质 在 20 世纪末的变化

0.1 对科学领域的比较分析

通过系统研究生产出来并主要在科技期刊上发表的正式知识，逐步被视为一种可以而且应该由国家和企业组织控制的经济资源。公共科学，即那些为集体性的智力目标而发表成果、并围绕竞争性声誉(reputation)追求而组织起来的知识生产系统，正逐步被认为是提供新产业基础的技术创新的关键来源。因此，公共科学的组织和发展已成为国家政策和管理的重要对象。加之在许多国家，大学及类似机构的研究组织所发生的其他变化，以及生物科学的结构重组，使得一些观察者预计，主要的知识生产系统将发生根本的改变。¹

在为《科学的智力组织与社会组织》(第 2 版)所写的这篇导论中，我将考察这些变化的性质及其在不同国家的变化幅度，以及这些变化对作为新知识生产系统的现代科学的影响。我还将根据其组织及有效性的最新资料，审视一个宽泛的研究领域——可以视作“新”型科学象征的商务与管理——的新近发展。首先，我将概述本书提出的现代科学及其主要智力和社会环境的分析框架背后的基本观念。²其次，我将讨论这样一种主张，即科学的根本重构已经在 20 世纪的最后 25 年左右的时间内发生了重大变异，继而考察那些在国家研究系统的知识生产组织中继续产生这些重大变异的要素。最后我将讨论，鉴于过去四分之一世纪左右的变化，管理学的结构与我在 20 世纪 80 年代初提出的相比，是否或多或少碎片化了。

本书提出了一个关于科学领域作为特殊组织——声誉工作组织的比较分析框架，并分析了不同科学领域相似性和差异性的原因。它强调各门科学中研究的组

织和控制具有多种多样的方式,并且表明这些变异是如何与不同的智力组织模式相联系的。对于这些差异及其持续再生产的解释,是将其与奖励系统、智力成果的法定阅听人的结构、以及控制研究基金和其他重要资源的情况中出现的变异联系起来。科学研究本质上被理解为知识生产系统,各门科学之间因智力组织和社会组织的不同而呈现差异。这是因为,控制资源和奖励在整个公共科学系统内分配的制度安排是不一样的,并且他们与非科学阅听人(audiences)和非科学机构的联系方式也有差别。

在这个意义上,这里勾勒的框架将促进对工作组织的制度主义分析(institutionalist analysis),尽管基于制度主义说明的组织理论研究进路(approach)在 20 世纪 80 年代初尚未充分发展起来。实际上,将新制度主义确立为组织研究的一个新专业,这种尝试或许更多地是战后美国社会科学智力竞争的主导形式的结果,而不是真正的新发展。我一直困惑的是,一个社会科学家如何能够不以这种或那种方式诉诸制度而解释组织现象,除非他们甘愿成为生物学或心理学还原论者。

3 我开始写这本书时,正值托马斯·库恩(Thomas Kuhn)及其追随者与波普尔学派(the popperians)之间的争论在盎格鲁-萨克逊(the Anglo-Saxon)国家依然如火如荼地进行着,而新型的欧洲科学社会学刚刚提出一个有意识地将科学知识的发展作为社会学问题的研究议程。欧洲科学社会学家开展了一系列关于科学发展和科学争论的历史和当代案例的研究,试图论证科学证据和决策的社会建构性质。不过,尽管诸如物理学、化学、生物学这些科学领域之间存在明显不同,这些研究并未比较分析智力发展模式如何以及为何随科学领域和时间的变化而变化。开展这些案例研究的多数研究者似乎满足于描述所涉及的社会过程,而不是考虑不同的组织和制度环境如何能够有助于解释科学领域之间的重要差别。

这些经验分析即便确实区分了不同的科学领域,也通常诉诸于库恩的权威,主要按照简单两分法,将科学区分为诸如硬与软、共识与冲突、成熟与不成熟之类。这种目前仍然盛行的宽泛对比²,显然不适于处理比如 20 世纪物理学与化学之间的主要差别,更不用说生物科学了。³因此,写这本书的一个主要理由,就是探讨科学领域作为正式知识生产系统,他们之间如何以及为何不同,而不是仅仅归结为单一的“理性”科学模型。库恩式分析在 20 世纪 70 年代统治了关于科学性质的大量讨论,我想超越对它的简单复制,形成一个不依赖于哲学认识论合理性判断的比较分析框架。

20 世纪 70 年代元科学研究 (science studies) 的另一个重要的环境特征,也是为其经验研究奠定坚实基础的特征,就是旨在管理公共科学发展的国家科技政策的成长。一定程度上说,这一特征反映了一种转变,即从支持科学研究作为一种很大程度上是自主、自治的事业的政策,转变为旨在确保科学研究为各种各样的政治目标服务的政策。正如任何国家在试图对社会活动进行管理时的典型做法那样,这些科学政策倾向于将所有科学看做在智力组织和社会组织上是相同的,并因而将一种单一的科学模式强加于十分不同的研究类别。在强调科学研究在历史上和目前的多样性,以及导致这种多样性的主要原因时,我或许是有点堂吉河德式地希望限制这样的结果。 4

此外,战后高等教育和国家对公共科学资助的扩张,在 20 世纪六七十年代的多数国家陆续开始出现了。通过揭示资源的可得性和科学组织获得奖励的途径如何对科学领域的结构产生重要影响,本书所概括的框架指出了随着研究和教育“大众化”(massification)而产生的若干后果⁴,尤其是这些后果如何可能随科学领域的不同而变化。因科学工作的组织和发展情况而导致的这些变化的重要性,强调了制度因素和知识生产方式的相互依赖,一个方面的变化与另一个方面的变化紧密相联。

21 世纪初,科学的智力组织和社会组织的某些特征改变了,而其他特征则得到了强化。在多数国家,对公共科学的国家管理更加直接和公开⁵,尽管公共资源的增长速度降低甚至没有任何增长了,高等教育中学生数量的扩张仍在继续。另一方面,在某些国家,随着冷战的结束以及军事对物理科学支持的减少,加之生物医学的扩张和重组,降低了物理学作为科学界偶像的统治地位,促进了科学领域的多样性。另外,与科技知识有关的社会运动的增长影响了对公共科学的组织和支持的政治考量。不过,这些变化在何种程度上预示着通行的知识生产系统发生了根本转变,仍然是有争议的。⁶下面我将就这些变迁及其对科学组织的影响进行更为详细的考察。 5

0.2 研究环境和正式知识生产系统的变化

自 20 世纪 70 年代以来,科学组织和科学观的主要变化既与政治-经济环境的广泛而深远的转变有关,也与正式知识生产系统结构更加专业的发展,以及国家政

策对待这些发展的方式有关。前者包括冷战的结束,基于批量生产、批量销售的政治经济体系及福利国家的衰落,以及研究密集型产业的成长。后者主要特征是正式知识生产组织(如大学、公立和私立科研机构、企业实验室等)的扩张和分化,以及旨在通过创新改善经济福利的更具指令性和系统性的国家科技政策的发展。

6 主要的地缘政治变化自然是体现在苏联解体,以及多数社会主义国家走向不同类型的市场经济和自由民主制度。这种转变既促使多数西方国家减少了对大学及其他机构开展的军事相关研发活动的资助⁷,并且不再为国家支持较为基础的研究,特别是那些固守科学-技术线性关系模式的研究,进行辩护。正如斯托克斯(Donald Stokes)⁸所强调的,这种模式在20世纪后半叶的大部分时间里统治着美国,使得国防部和其他国家机构以军事准备的名义资助多数基础科研项目,多数是物理科学的项目。因此,核战争威胁程度的下降,意味着在多数国家,科研人员与国家机关不得不重新磋商战后军事当局、政府与科学精英之间的“契约”。其结果是国家科技政策开始更多关注公共科学投资的社会回报。

这种变化在1989年之前就开始了。多数北美和欧洲经济体自20世纪70年代石油危机以来发生的宏观和微观经济变迁,都包含着福特主义的资本积累和竞争模式(即建立在面向同质性大众市场的标准化商品和服务的规模生产模式)的衰落。⁹在许多领域,来自东亚竞争的增加使得主要建立在控制成本基础上的竞争战略,在高工资经济体中逐渐失效。差不多与此同时,许多消费者财富和教育水平的不断提升,以及多数初级耐用消费品市场的饱和,产生了更加细分的有特色、高品质产品的市场,并由于消费者寻求新的产品品质而缩短了产品生命周期。

这些因素加在一起使得市场更难以预测,并增加了企业的压力,以更加适应变化着的市场需求模式,以及更加灵活地为不同的细分市场提供不同品质的产品。对企业来说,这意味着研发项目的长期计划变得复杂化了,因为未来需求的性质和程度的不确定性使得企业难以把握哪些知识能够提供竞争优势。尽管在多数产业中,导致产品和工艺改进及创新的新知识对于与低成本生产商的竞争来说日益必须,但由于不能确定哪种研究计划在变化着的市场环境条件下最令人满意,以及需要灵活多变地获得更加多种多样的不同知识,因而降低了企业对内部开展的基础研究计划的投入承诺。他们转而鼓励与各种外部研究组织(当然,包括大学)的合作。

7 对公共科学系统与企业之间合作的日益强调,受到一些技术明显根源于学术

研究的新兴产业,如微电子、软件和生物技术的进一步刺激。这种情况在美国尤其甚。这已导致许多国家的政府机构将其科技政策集中到以科学为基础的创新的发展上。其结果,公共资助的科学研究开始按照满足用户需要以及可直接用来解决技术开发问题——或不得不声称可以如此,来为自己辩护。各国政府越来越确信,公共科学是改进创新能力和开发新的、高增长产业的手段。学术研究不再仅仅是一种公益,或在久远的将来取得技术成就的来源。至少在某些国家,它开始被视为投入创新过程的资源,这种资源可以与其他更具物质性的资源一样,按照大致相同的方式进行管理。

在许多国家,将正式知识贬低为带来创新和经济利益增值的关键资源,是与潜在知识生产者的扩大相匹配的。自 20 世纪 50 年代以来,大学生和研究生的数量都有戏剧性增长,尽管不同学科和不同社会的增长程度有差别。这对于以系统的方式研究技术及类似问题来说,增加了可以得到的劳动力,降低了研究成本。因此,尤其是在传统大学之外的组织中,对大范围的问题进行系统研究这种方式得以大肆扩展。

政府和其他组织日益依赖于正式知识去处理复杂问题,这一趋势促进了正式知识生产在新领域和新地点的增长。同样,从事集体性社会流动项目的新兴专业将研究取得的知识用于支持对高级专业知识的诉求¹⁰,拓宽了科学所涵盖的主题和问题的范围。当然,许多这类知识可能更合乎逻辑而不是实际有效,一旦在处理高度复杂的交互系统时遇到合作困难,科学研究单凭自身未必胜任。¹¹不过,正式研究系统的这种扩张清楚表明,公共科学的范围及其社会功能有了重要的扩展。

在许多国家,这些背景性的变迁与高等教育特别是研究训练和研究技能的增长相互作用,总体上改变了大学和公共科学的组织。科学的学科结构是否像有人声称的曾经具有严格而牢固的边界,特别是在所有工业化国家和战后辉煌 30 年(trente glorieuses)时期,这是值得怀疑的。不过,20 世纪最后 30 年,不仅形形色色的组织加强了应用取向的研究,大学的结构和角色较之 20 世纪五六十年代也经历了一次转变。¹²

吉布斯(Gibbons)等人将研究环境的这些变化所导致的后果称之为一种彻底转变,即从所谓以科学为基础的学科“模式 1”,转变为以研究为基础的应用“模式 2”。¹³在他们看来,前一种科学的特点是以基于大学的学科为主导,管理权威与知识权威同一,研究的重点由学科精英决定。这些学科精英不仅制定用于判断研究

能力和意义的标准,而且主导研究资金的分配。在这种科学模式中,研究团队和同行专家共同体是相当稳定的,其智力和社会流动大多发生在学科范围之内。基础研究主要由大学开展,资金来源于国家的固定拨款,资金分配的控制则授权予专业精英。而应用研发主要在私人企业和政府研究机构进行。因此在这种模式下,不同的研究目标是有组织地划分的。

相反,他们认为,“模式 2”的知识生产是围绕应用问题而组织的,其规划和支持来自一系列不同的机构。这种模式需要建立跨学科的研究团队,以及具有多样化技能的同行专家共同体。这些研究团队和同行专家共同体通常是短暂的,很少能在各种不同的组织结构中发展出稳定的权威结构。研究质量和智力意义由各种不同的标准和利益相关者来裁定,随所关心问题的变化而变化。在这种知识生产系统中,智力组织和行政组织之间的边界相对模糊,角色经常重叠。大学越来越多地开展应用研究,而政府和企业实验室却从事基础的原料和工艺分析。不仅如此,发表的大量研究成果更多地关注人工制品(比如计算机)的性质和行为,而不是自然现象和自然机理。在许多国家,这些变化与下列因素一起导致了学科精英和以学科为基础的科学的衰落:(a) 大学的扩张;(b) 学术研究延伸至社会技术;以及(c) 大学的智力和财政自主性的下降。

对这两种知识生产模式的对比,忽略了欧洲、北美和日本控制着研究和教育的多样化的体制安排,及其随时间而发生的变化。¹⁴ 它也忽略了科学领域在智力组织和社会组织方面的主要差别(这些差别正是本书讨论的重点),以及这些差别是如何历史地发生改变的。实际上,这种对比似乎接受了对纯科学与应用科学的简单的模式化区分,并将其当成了关于科学如何被组织的准确表述,尽管这种二分法显然是不适当的。

正如斯托克斯¹⁵最近强调指出的,在不同类别的组织中,研究目标和研究类型的制度区分随着不同国家和不同历史时期而有相当的变数。我们没有理由假定,应用取向的研究毫无学术兴趣,或对人工制品的研究从来不涉及基础智力问题探讨。相反,智力生产在多大程度上受到学科控制,应该更多地作为一个变化的现象,而不是作为一个内在一致的具体化的研究系统的假想性质加以解释。类似地,多样性的资金来源以及对研究成果的外行评议,其意义在过去一个世纪的不同科学领域、以及不同时期的不同国家也有重要的变化。

与其去建构“模式 1”和“模式 2”这样简单化的知识生产系统模型,而且表明在

多数国家的研究系统中后者排挤了前者，倒不如去考察本书指出的科学的重要组织特征如何作为上述因素的结果而发生变化，或许更有价值。这种分析也使我们能够注意到，在如何组织和控制公开发表的研究成果及其对智力发展的影响方面，不同国家之间持续存在着重要差别。

我们可以十分宽泛地概括出 20 世纪最后 20 年，某些国家特别是美国，组织和控制公开发表的科学研究成果在下列方面发生的主要背景变化。相对于较早的战后时期，非科学家对科研问题的选择及其优先次序的影响增大了。同样得到强化的是资助任务取向研究的意义，多种多样的资助机构及其用来选择和评价科研项目标准。国家扩大了对长期政治和社会目标的资助，比如政府实验室和大学实验室开展的卫生保健改善研究，加之对学术研究的非盈利性和商业性资助的增长，既导致了智力目标的更加多样，也使公共科学研究成果的判断标准更加多样。

在许多国家，政府按照大学等级体系的财政拨款减少，同时以项目为基础的支持增加了，二者的并存降低了大学机构围绕学科目标制定内在一致的、有组织的研究政策的积极性，增加了研究人员个人的自主性。这种情况在盎格鲁-撒克逊国家的大学系统中尤为明显。在更加任务取向的领域，研究成果的合法阅听人越来越多种多样，导致出现了更具变化的智力声誉等级，降低了研究目标的整合和内聚程度。

按照本书提出的框架，可以预料这些变化会降低研究人员之间的战略依赖和功能依赖的水平，而提高其战略任务的不确定性。在多数受影响的科学领域中，这意味着，随着学科精英失去对研究项目贡献于该领域的理论目标和遵循通行的主流方法的控制，理论的多样性以及智力目标的种类将会增加。与特定的研究战略相联系的声誉收益，随着智力和社会内聚水平的降低而越来越不确定。个人和群体自主性的增加将鼓励智力创新，研究人员提出可供选择的研究计划，并对不同的群体需要作出回应。在这些环境中，研究主题、问题领域和研究团队的声誉等级的力量和稳固性也将下降。依对声誉的智力竞争水平，随着研究团队之间在其研究进路的价值和重要性上的冲突，研究优先性、智力边界、以及主导性理论架构迅速改变。

11

不过，这些变化的范围和意义在不同的学科和国家研究系统之间有相当大的差别。与许多物理科学相比，生物科学似乎已经在 20 世纪后期发展出了更加灵动和部分重叠的组织边界。原因或许是分子生物学的发展和一般化，或许是任务取