

科学社会学

宋琳 编著

KEXUE SHEHUIXUE



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

科学社会学

宋 琳 编著

中国科学技术出版社

·北 京·

图书在版编目(CIP)数据

科学社会学 / 宋琳编著. — 北京: 中国科学技术出版社, 2017.1

ISBN 978-7-5046-7145-5

I. ①科… II. ①宋… III. ①科学社会学—高等学校—教材 IV. ①G301

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 006735 号

策划编辑	孙红霞
责任编辑	孙红霞
装帧设计	中文天地
责任校对	杨京华
责任印制	徐 飞

出 版	中国科学技术出版社
发 行	中国科学技术出版社发行部
地 址	北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编	100081
发行电话	010-62173865
传 真	010-62179148
投稿电话	010-63581961
网 址	http://www.cspbooks.com.cn

开 本	787mm × 1092mm 1/16
字 数	270千字
印 张	18
版 次	2017年1月第1版
印 次	2017年1月第1次印刷
印 刷	北京京华虎彩印刷有限公司
书 号	ISBN 978-7-5046-7145-5 / G·741
定 价	30.00元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

内容简介

科学社会学是社会学的的一个分支，是用社会学的视角和方法研究科学的学科。科学社会学有狭义和广义之分。基于对科学的内部社会结构进行分析，就建立了狭义的科学社会学，其内容涉及科学家角色的出现和体制化、科学共同体活动的社会形式、科学的行为规范、科学共同体间的竞争与合作、科学奖励与评价制度、科学共同体内部的分层和权威结构等内容。基于对科学与社会诸方面之间关系进行分析，就建立了广义的科学社会学，此时一般将科学与技术作为一个整体，其内容涉及科学技术发展的社会条件、科学技术的社会功能等方面。

前 言

20 世纪以降，科学技术日益成为推动社会进步的重要动力，其在社会中日益突出的重要作用也引起越来越多学者的关注与讨论。在这样的背景下，对科学的社会研究应运而生，并逐渐成为对科学技术进行人文社会科学研究领域的显学。贝尔纳、默顿、本－戴维、普莱斯等西方学者在该领域的早期耕耘明确了该领域的研究方法，奠定了学术框架，科学社会学由此建立起来。经过半个世纪的发展，科学社会学在西方已经枝繁叶茂，硕果累累。

科学社会学在我国起步相对较晚。20 世纪 70 至 80 年代西方科学社会学的成果开始进入我国，有了科学社会学研究在中国的肇始。中国学者并没有仅仅停留在对西方学术成果的引介和评价上，而是结合科学技术快速发展和社会深度融合出现的新情况，以及中国特有的社会与境，提出了许多亟待解决的新问题和本土化问题。正是这些值得研究的大量新问题的涌现，使该领域成为国内学术界持续关注的学术研究领域之一，且成果倍出。在这样的社会背景和学术背景下，激起了笔者对该领域的学术热情，并持续地学习和探索，就有了写作该书的前期积累和思考。

笔者对科学社会研究的思考立足于科学共同体的社会活动不仅受制于科学家的社会圈子，同时也受制于各种复杂的社会因素。在今天科学（包括技术）已与它所存在的社会环境形成无缝对接的与境下，如果孤立地探讨科学家群体的内在社会运行规律已无法解释很多现实中存在的复杂问题。诸多新兴的科学技术，如互联网技术、物联网技术等的发展及在社会各个

领域的应用也同样深刻地影响甚至改变着科学家活动的状态和行为准则。与此同时，国家与境对科学的进展、科学家的社会活动也都打上了特有的标签和烙印。基于以上的思考，本书共分为八章，分别从导论、科学家角色的出现和体制化、科学的规范结构、科学家活动的社会形式、科学活动社会过程、科学共同体的社会结构、科学技术发展的社会条件和科学技术的社会功能进行探讨。

本书是作者多年在该领域持续探索的成果，恳请学界同仁不吝赐教。本书适用面较广，既可作为普通高校文科专业开设《科学社会学》课程和科学素质课程之用，也可作为广大科技管理者的参考读物。本书在撰写的过程中获得北京科技大学教材出版基金资助，在此表示衷心地感谢。付梓之际，由衷地感谢在本书思考、撰写、修改过程中给予支持的同仁们！感谢为本书出版付出辛苦劳动的编辑！

由于作者水平有限，在整体的架构与具体的写作中难免有不当和失误之处，恳请同行和读者批评指正。

宋琳

2016年10月

目 录

CONTENTS

第一章 导论·····	001
第一节 科学社会学的研究对象 ·····	001
第二节 科学社会学的思想来源 ·····	006
第三节 科学社会学的研究进路 ·····	013
第四节 科学社会学的研究方法 ·····	025
第二章 科学家角色的出现和科学体制化·····	042
第一节 科学体制的一般概念 ·····	042
第二节 古代科学体制化的萌芽 ·····	045
第三节 近代科学体制化的开端 ·····	051
第四节 现代科学体制化的发展 ·····	058
第五节 “大科学”时代的科学发展 ·····	075
第三章 科学的规范结构·····	082
第一节 科学规范的历史演变 ·····	082
第二节 科学规范的困境 ·····	095
第三节 科学规范的背离 ·····	102
第四章 科学家活动的社会形式·····	112
第一节 科学共同体 ·····	112

第二节 无形学院	124
第三节 科学学派	133
第五章 科学活动的社会过程	140
第一节 科学交流	140
第二节 科学合作	148
第三节 科学竞争	160
第六章 科学共同体的社会结构	167
第一节 科学奖励制度	167
第二节 科学评价系统	185
第三节 科学分层结构	202
第七章 科学技术发展的社会条件	224
第一节 科学技术发展的经济条件	224
第二节 科学技术发展的政治条件	230
第三节 科学技术发展的教育条件	236
第四节 科学技术发展的文化条件	240
第八章 科学技术的社会功能	245
第一节 科学技术与教育改革创新	245
第二节 科学技术与创新型国家建设	256
第三节 科学技术与全球化	264
第四节 科学技术与人类未来	271
参考文献	279

第一章 导 论

科学作为文艺复兴的副产品，自 16 世纪产生以来，经过 500 多年的快速发展，如今已经枝繁叶茂，并且渗透到社会政治、经济、文化等各个领域。科学正逐步成为影响社会发展的重要力量之一。正是在这样的背景下，科学成为人文社会科学所关注的对象。从哲学、历史、社会学、政治学、经济学等不同的理论背景与研究方法出发研究科学，至今已取得了相当丰硕的成果。科学社会学就是基于社会学理论和方法研究科学而形成的一个分支学科，旨在考察科学的社会化建制过程、科学的规范结构及其运行规律。本章主要介绍科学社会学的研究对象、思想来源、研究进路和研究方法，力图呈现科学社会学领域的整体研究框架。

第一节 科学社会学的研究对象

一、多元视角下的科学

科学是一个历史范畴，是在人类历史发展的过程中产生和发展起来的。人类对科学的认识，也有一个逐步深化的过程。多年来，科学哲学家、科学史家、科学社会学家等来自不同领域的学者从各个方面对如何定义科学进行了探讨，得出了各种对科学的深刻认识，但也存在着分歧，正如科学



史家 S.F. 梅森 (S.F.Mason) 所认为的,“很难找到一种能简明表示适用于一切时间和地点的科学定义”^①。但是,总体概括起来,“科学”包括以下三个方面的含义:

首先,从词源学上进行考证,科学是指被人们所认知的一种知识体系。“科学”一词来源于拉丁文的“scientia”,表示“知识”“学问”的意思。其后,“scientia”一词经发展进入到其他的语系中,如英文的 science,法文的 science,德文的 Wissenschaft。虽然它们都来自拉丁文的 scientia,但意思或多或少有所变化,含义并不完全一样。广义的科学指“知识”“学问”,可以用德文 Wissenschaft 来标志;狭义的科学指“自然科学”,可以用英文的 science 来标志。在《辞海》(1936 年版)中,结合了这两层意思,对科学的定义为:“广义,凡有组织、有系统之知识均可称之为科学;狭义,则专指自然科学。”

19 世纪下半叶,随着科学知识体系的初步形成,人们对科学的涵义有了更进一步的认识。一些科学实践工作者和理论研究者从科学作为一种独特的知识体系,所运用的研究方法及其知识结构所具有的特点出发,更详尽地阐述了科学概念。如著名生物学家、进化论的奠基人达尔文 (Charles Robert Darwin, 1809—1882) 曾指出,科学在于综合事实,并从中得出一般的法则或结论。马克思 (Karl Heinrich Marx, 1818—1883) 和恩格斯 (Friedrich Von Engels, 1820—1895) 在《神圣家族》一书中也曾经论证了科学的含义。他们指出,科学是实验的科学,科学就在于用理性方法去整理感性材料。归纳、比较、观察和实验,就是理性方法的主要形式^②。美国科学史家丹皮尔 (W.C.Dampier) 则指出:“科学可以说是关于自然现象的有条理的知识,可以说对于表示自然现象的各种概念之间的关系的理性研究。”^③ 诸如此类的定义还有,“科学是关于自然规律的系统化知识”“科学是人类探索自然奥秘的结晶”,等等。概括起来,科学是网罗

① [英] 斯蒂芬·梅森. 自然科学史 [M]. 周煦良, 全增嘏, 傅季重, 胡寄南等译. 上海: 上海人民出版社, 1977: 19.

② 中央编译局. 马克思恩格斯全集 (第 2 卷) [C]. 北京: 人民出版社, 2006: 163.

③ [英] W.C. 丹皮尔. 科学史——及其与哲学和宗教的关系 [M]. 李珩译, 张今校. 南宁: 广西师范大学出版社, 2001: 8.

事实、发现新事实并从中得出关于事物的本质和普遍规律的理论知识。科学不仅仅是某种事实和规律的知识单元，而是由这些知识单元组成的体系。这些都是从静态的角度考察科学。

其次，从史学角度进行研究，科学又指的是一种生产知识的社会实践活动。从科学发生、发展的历史可以了解到，人们对客观世界的认识是一个由不知到知、由知之甚少到知之较多的动态过程。所以，科学知识体系不是一成不变的，它是在一系列的科学实践过程中不断发现未知事实和未知规律，并使知识体系不断演化、完善的过程。美国科学社会学家巴伯（B.Barber）在 20 世纪 50 年代初写作《科学与社会秩序》时强调，现在人们认为，科学首先在根本上是一种社会活动，是发生在人类社会中的一系列行为。人们不再把科学仅仅看作一种知识和达到这种知识的逻辑程序了^①。英国科学家弗里德曼（P.Freedman）在 1949 年出版的《科学研究的原理》中强调：科学是人类活动的一种形式，通过追求科学，人们可以得到越来越完善、越来越准确的知识，从而理解自然现象的过去、现在和将来，增加自己适应环境、改变环境以及改变自己特性的能力^②。

其他类似的从动态角度对科学进行考察的还有：科学是建立在科学实验基础上的特殊认识活动；科学是人类向自然界争取自由的武装；科学是在历史上起推动作用的革命力量，是最高意义上的革命杠杆。从这一角度理解科学，揭示出科学所具有的一种潜在的改造自然，甚至改造社会的巨大动力的功能。

再次，从社会学的角度进行研究，科学又指的是作为一种特殊存在的社会建制。从社会学视角对科学进行解读是稍晚近的事，当科学家在社会中的人数还很少的时候，在科学家活动的组织程度还很低的时候，显然不能得到这一方面的认识。唯有弗兰西斯·培根（Francis Bacon，1561—1626）早在 17 世纪时，以乌托邦的形式描述了科学王国的内部组织情况。他的这种描述还限于主观臆测的理想化范围，并非建立在对现实社会关系的科学考察与说明之上，但毕竟为后人指明了方向。随着科学不断地

① [美] 伯纳德·巴伯，科学与社会秩序 [M]，顾昕等译，北京：三联书店，1992：120。

② 刘珺珺，科学社会学 [M]，上海：上海科技教育出版社，2009：2。



发展，从事科学活动的人数逐渐增多，并逐渐地从社会中分化出一类专门以科学为职业的群体，科学家开始成为一种专门的职业，并在社会中扮演着一一种独特的角色，起着其他社会角色所不能替代的作用。科学家在社会中逐渐形成自己的王国——“科学共同体”，这一特殊社会群体内部有其独特的社会结构和运行规律。这种“建制观”，显然也是关于科学实际情况的一个方面的描述和写照，它着重说明的是从事科学活动的人的社会地位，以及他们的内部社会关系。

从社会学视角对科学进行解读，不仅限于科学体制的内在结构，也可从广泛的社会环境中去探讨科学与社会之间的互动。这样，科学就不再是一个孤立的系统，而是社会这个大系统内的一个子系统。一方面，科学作为一种维持或者发展生产的主要原因推动着社会进步；另一方面，社会需要促进了科学的发展，并且通过教育、法律、政策等控制和制约使科学获得合目的的发展。因此，科学与社会环境之间表现出相互影响、相互促进、相互制约的关系。

此外，从文化学视角看，科学也是一种文化。所谓的文化是指人类社会在历史发展过程中所创造的物质财富和精神财富的总和，如此科学也应属于文化的一部分。吴海江教授在《文化视野中的科学》一书中曾论述到：“人类在其漫长的进程和进化的过程中，不仅以‘物质工具’为中介与世界发生关系。宗教、艺术、伦理、科学和哲学等精神文化形态……就是人们把握世界的基本方式。”

最后，从语言修辞学看，科学也是一种修辞。有的学者指出，科学知识本身就是修辞建构的产物，“科学彻头彻尾是修辞学性的”。基于科学修辞学观点，科学知识不是对先验实在的个体反映，科学语言不是对世界事件的精确报告，科学论述也不是为某个科学共同体所垄断的私有领地，在科学的一切领域都存在着极为广阔的修辞学空间。科学的专业化和社会化也都离不开修辞学的参与：一方面，科学修辞学是批判地研究人类科学知识的本质、基础、界限、标准和有效性的一门学问；另一方面，只有通过修辞学，科学才成为生活的一种社会因素，科学论述由于它们所具有的修辞因素才获得其有效性。

以上关于科学的论述并未囊括人类迄今为止有关“科学”的所有认识结论。同时也应看到, 以上对科学的不同认识虽然是基于不同的理论视角, 但是, 我们不能因此把关于科学的各种定义与各类说明看成是互相对立的和不相容的东西; 相反, 应把各种关于科学的定义和说明联系起来, 才能得出关于科学的全面认识。关于这一点, 英国物理学家和科学社会学家齐曼 (John Ziman) 的说法很值得我们深思: “事实上, 科学是所有上述一切东西, 或者还要多一些。科学确实是研究的产物, 也确实使用很有特点的方法; 科学是有组织的知识实体, 又是解决问题的一种手段; 科学是一种社会体制, 科学活动的实现需要物质条件; 科学既是当代教育的主题和内容, 又是文化的资源; 科学是现代人类事务的重要因素, 它要求人们对它进行管理。我们关于科学的‘模式’, 必须把上述这些互不相同的、有时还互相冲突的方面联系和统一起来。”^①

二、科学社会学的研究内容

从社会学视角研究、论述科学, 就产生了科学社会学。科学社会学既有坚持从社会结构—功能角度出发, 把科学作为社会中所从事的一项活动来研究, 即从社会职业、社会组织机构、社会行为规范等角度来研究科学, 也有从宏观社会视角出发, 研究科学这种社会建制与其他社会建制、社会因素的互动关系。因此, 科学社会学就有了狭义和广义之分。

所谓狭义的科学社会学, 或者称为严格意义下的科学社会学, 是由专业的社会学家运用社会学的概念与方法, 对科学进行研究的结果。这方面的工作以默顿及其学派为代表, 形成了美国传统。这种研究传统把科学当作一种社会体制来考察, 注意研究科学共同体内部的社会关系及结构, 研究科学家的行为规范、科学奖励制度等问题。美国社会学家斯托勒 (N.W.Storer) 认为, “科学社会学研究者的行为规范, 决定他们行为的各种因素, 以及他们的行为给他们所属的社会群体和协会带来的后果。因此, 科学被视为社会机构、人们相互关系和行为范例的综合体, 这些范例有足

① 刘珺珺. 科学社会学 [M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2009: 3.



够的内部联系,使得我们可以把它们从其他社会行为的范例中分离出来。”属于该研究传统的,除默顿本人及默顿学派成员的工作之外,还有一些学者的工作也归入该研究范式,如以色列学者本-戴维(Ben-David)。他是从历史上考察科学家的社会角色及科学这种社会体制的形成,虽与默顿等人的研究角度有所不同,但这种历史上的分析从另一方面说明了科学这种体制的形成。再有,美国学者普莱斯,他是用数量分析方法对科学进行统计研究,也属于狭义科学社会学的范畴。

所谓广义的科学社会学是指,在一般的意义下讨论科学与社会诸方面之间的关系。一般在讨论广义的科学社会学时,也将技术纳入到科学中来,把科学技术作为一个整体来分析科技与政治、经济、教育、宗教、文学艺术等方面的问题。该研究传统以英国学者的工作最具有代表性,如英国学者贝尔纳(Bernard)。他在《科学的社会功能》(1939)一书中百科全书式地提出了科学与社会互动关系的研究课题,如科学教育、科研组织管理、科学交流、科学经费、科学战略与规划,以及科学对社会的改造等。该书开创了科学社会学综合研究的英国传统,对该领域的兴起产生了很大的推动作用。此外,英国其他的学者,如波兰尼(K.Polanyi)、齐曼等人的工作也是在该研究传统和范式下展开的。

第二节 科学社会学的思想来源

就科学社会学的学术渊源而言,可以说,它和科学的历史一样久远。伴随着近代科学的诞生,许多哲学家、政治家和社会学家对科学与社会的互动关系提出了大量有价值的思想。这些思想为之后的科学社会学的研究创造了条件,开辟了方向或奠定了基础。但是就整体而言,它们并未形成独立的学术研究领域,依然被包含在哲学、社会学等学科里面。

一、科学社会学的前历史发展

1. 弗兰西斯·培根

弗兰西斯·培根，近代英国著名的哲学家，为近代科学发展鸣锣开道者，被马克思评价为“英国唯物主义和整个现代实验科学的真正始祖”。培根有关科学方面的论述除了科学知识、科学方法，还包括科学与社会关系的研究。

培根所处的时代正是资本主义上升时期，科学产生之后所显示出的改造社会的力量已经出露端倪，因此，培根感慨到“知识就是力量”。在他的思想和著作中可以窥视到他对科学敏锐的判断，其中包含了科学社会学思想的早期萌芽。培根在著作《新大西岛》一书中以幻想的形式，把自己改造社会的计划同实现科学的社会功能结合起来。新大西岛是一个乌托邦，其中有一座所罗门宫，被称为“科学之宫”，是这一理想国度的核心。培根所描述的所罗门宫，是乌托邦中的人们组织起来进行科学活动的场所，是利用科学研究成果造福社会、改善生活的机构。在这座“科学之宫”中，不但有数学家、物理学家、化学家、生物学家进行活动的场所，还有各种技术人员进行实用公益活动的广阔天地；不但有天文台、力学实验室、动植物研究所等场地，还有研究食物防腐、医疗保健、改善居住等内容的设备。在培根的幻想塑造下，所罗门宫成了一个科学技术活动的大百科园地。培根描述了从事科学活动的科学家的组织状况，这完全是按照培根所设想的科学认识程序安排的。例如，从事搜集资料工作（包括到外地搜集资料）的有12人、整理收集到的资料并进行初步实验的有9人、对资料及实验结果进行初步总结概括的有6人、在初步总结基础上进行高级实验的有3人、提出根本性的解释与说明的有3人。科学家就是通过这些环节按照分工、循序渐进地获取科学知识，从而把科学认识程序内化到科学活动的组织过程之中。在科学与社会关系上，培根在《新大西岛》中强调，科学家通过这种活动过程，可以且应该为社会提供天气预报、灾情预报、开发新食品等服务；而整个社会也承认科学家作出的业绩，它们在专门的场地为发明者树碑立传，给他们以丰厚的报酬和奖励。培根以幻想的形式，讨论了与科



学社会学思想相关的一系列问题，尤其是科学的“体制化”问题。如科学技术活动的社会化问题（科学技术行为应在社会规模上展开，而不是单纯的个人爱好）、科技管理问题（科学活动应有专人负责，遵循特定的活动与组织程序）、科学技术的社会功能以及科学与社会之间的关系问题，等等。正是受到“所罗门之宫”方案的影响，英国建立了“以观察和实验取代抽象推理，以提倡自然知识”为宗旨的皇家学会，由此可见，培根及《新大西岛》的影响之大。

在科学还未发展成熟、科学对社会的作用还没有充分显示的情况下，培根能够敏锐地觉察到科学知识巨大的社会功能。培根的这一思想为日后科学社会学的研究开辟了道路，受到了日后科学社会学家的关注。例如，贝尔纳曾经把这一思想概括为主张“科学的功能是通过了解自然而实际支配自然的手段，是造福于人类的工具”的“现实主义科学观”。贝尔纳认为这一科学观至少在 200 年里一直占据统治地位，而培根则是最早以现代方式对这一科学观加以充分阐述的人。

2. 圣西门

圣西门（Claude-Henri de Rouvroy，1760—1825），19 世纪初期法国伟大的思想家，世界著名的三大空想社会主义者之一。傅立叶、欧文和圣西门作为空想社会主义者，都曾强调科学在社会中的作用，其中尤以圣西门最为突出。

在科学思想史上，圣西门首先提出了比较明确的科学革命概念，并指出了科学革命和政治革命之间的关系。圣西门认为，重大的历史转变“必然是由能起伟大作用的原因引起的。这个能对社会发生强有力影响的原因，就是一般观念、一般信仰的改变或改进”。“伟大的思想是重大的政治发酵的结果。历史证明，科学革命总是紧跟着政治革命而发生的。”科学革命意味着人类理性在观察世界方面基本观念的改变，这种改变也会导致思维方式的改变，同旧的社会政治组织产生矛盾，导致政治革命；而政治革命又往往反过来预示着人类理性的重大发展，这种发展必然也会反映在一般科学方面，所以会促成新的科学革命。

圣西门继承了培根以来关于“知识就是力量”的传统，强调了科学技

术在促进实业发展和社会进步过程中的巨大作用。科学的使命是了解和认识客观事物的机理，改进工艺，促进技术发明和革新，开发自然和造福人类，而农工商等创造财富的实业部门只有借助科学技术才能得到最有效的发展。在新的实业社会里，科学技术和实业具有高度的一致性，“社会组织唯一而长远的目的，应当是尽善尽美地运用科学、艺术和工艺的现有知识来满足人们的需要，传播、改进和尽量丰富这些知识。简而言之，就是把科学、艺术和工艺方面的一切个别的活动，尽可能有效地结合起来”，最大限度地发展社会生产力。

3. 马克思

卡尔·马克思（Karl Heinrich Marx，1818—1883），被当代科学社会学界视为超越国界的先驱人物，是因为他和恩格斯（Friedrich Von Engels，1820—1895）在剖析资本主义社会和建立历史唯物主义原理的时候，把科学作为社会的内在因素来考虑，从而为科学的社会研究提供了最根本的出发点。马克思和恩格斯的着眼点是科技进步与社会进步、社会变革之间的关系，从社会与历史的广阔视角来阐述科技、经济与社会三者间的互动关系。马克思在《机器、自然力和科学的应用》中指出，科学因素第一次被有意识地 and 广泛地加以发展、应用并体现在生活中，其规模是以往的时代根本想象不到的。科学获得的使命是成为生产财富的手段，成为致富的手段。并且还指出科学活动的特殊规律，他说，科学分离出来成为与劳动相对立的、服务于资本的独立力量。恩格斯在《政治经济学批判大纲》中敏锐地看到科学技术与生产之间的关系，指出，科学是生产的重要因素，科学本身发展有不断加速的趋势。科学是唯物主义哲学和社会革命的基础，科学进步最终会导致技术革命，技术革命发展到一定阶段会引起产业革命，在产业革命的基础上必然发生整个社会关系的变革。二者的科学社会历史观为现代科学社会学研究确立了基本的思想基调。

4. 孔德

奥古斯特·孔德（Isidore Marie Auguste François Xavier Comte，1798—1857），法国著名的哲学家，社会学、实证主义的创始人。他的学术贡献不仅表现在首次提出了“社会学”这一专业术语，更重要的是他作为社会学