

科学技术与现代社会之间的相互关系越来越紧密，以至于理解任何一方都离不开对另一方的把握……

肖 峰 编著

MODERN

Science, Technology
and

Society

现代科技
与社会

经济管理出版社

ECONOMIC MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

现代科技与社会

肖 峰 编著

经 济 管 理 出 版 社

责任编辑 刘 君
技术编辑 晓 成
责任校对 剑 兰

图书在版编目 (CIP) 数据

现代科技与社会/肖峰编著. - 北京: 经济管理出版社, 2003
ISBN 7-80162-674-5

I. 现... II. 肖... III. 自然科学史—世界—现代 IV. N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 045515 号

现代科技与社会

肖 峰 编著

出版: 经济管理出版社

(北京市新街口六条红园胡同 8 号 邮编: 100035)

发行: 经济管理出版社总发行 全国各地新华书店经销

印刷: 北京宏伟胶印厂

787mm×960mm/16

23 印张

401 千字

2003 年 7 月第 1 版

2003 年 7 月北京第 1 次印刷

印数: 1—6000 册

ISBN 7-80162-674-5/G·19

定价: 33.50 元

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社发行部负责调换。

通讯地址: 北京阜外月坛北小街 2 号 邮编: 100836

联系电话: (010) 68022974

前言

人类社会借助科学技术获得了越来越迅速的发展，现代社会的特征很大程度是由现代科技所造就的，作为一个现代人要了解自己所生活的现代社会，就必须对现代科技有所了解，尤其是对现代科技的前沿有所了解。一方面，现代科学的前沿在探索展示人类对自然界的最新认识成果时，也显现了贯穿于其中的现代科学方法和精神，使得对现代科学的了解不仅是一种知识的充实，更是思维方法的熏陶和科学精神的提升。另一方面，对先进技术的了解，既可以对主导现代社会走向的最直接的第一生产力的现状和趋势有一种宏观把握，也可以对它们现存的和隐含的负面效应保持警醒，从而对人类的未来和命运怀抱一种责任感，工作为自觉的、积极的参与者加入到塑造技术的活动之中，体现出实质意义上的人与科学技术之间的互动关系。

因此，一个人即使不是专门的科技工作者，从科技与社会的互动关系上看，也是可以对科技的发展起实际的甚至是巨大的作用的，以致于一个国家有什么样的公众，这个国家就有什么样的科学技术及其发展状况；再根据科技决定生产力的关系延伸下去，可推知就有什么样的经济、政治和文化发展状况，从而就有什么样的社会状况。所以，将科学技术搞上去，并不只是科学家和工程师的事情，而是全社会、全体公众的责任，如政治家的发展战略和决策，企业家对新发明的理解和支持，消费者对新产品的认同和购买等等，都是科学成长的不可缺少的土壤甚至是先决条件，是两者协调发展的不可缺少的一个方面。无疑，了解现代科技及其与社会的这种互动关系，对于实现这种协调发展是必不可少的。

不仅从大的方面，科技对现代社会有着巨大的影响；而且从小的方面，它也渗透到我们学习和工作的每一个具体领域，并形成了科技的各个分支之间普遍交叉、科学与人文日益融通、科技与各行各业密不可分的局面；因此即使是掌握本专业的知识或将自己的工作作为一项现代职业来从事，也必须对现代科技及其与社会的关系有一定程度的了解。

本书的目的就是为理解现代科技及其与社会的关系提供一个视角，在多年从事现代科技与社会课程教学的基础上形成此书，一方面是为了使其中的一些

目 录

前言	(1)
第一章 STS: 科技与社会的整合研究	(1)
一、什么是 STS	(1)
1. STS 的主要研究对象	(1)
2. 本体论与认识论的 STS	(2)
二、STS 产生的背景与基础	(4)
1. 学科背景: 智力基础与思想资源	(5)
2. 问题背景: 现实要求	(10)
3. 科学技术发展的呼唤	(13)
三、STS 的研究特征	(14)
1. 双向性与整合性	(14)
2. 时代性	(15)
3. 多学科交叉	(16)
4. 多层次性	(17)
四、STS 的现代意义	(18)
1. 更新观念	(18)
2. 两种教育的融合	(19)
3. 科技与社会的协调发展	(21)
第二章 两种文化	(23)
一、两种文化的缘起	(23)
1. 古希腊早期: 专注自然	(23)
2. 从关注自然到关注人的“转向”	(25)
3. 科学与人文分野的萌芽	(26)

二、两种文化的近代分裂	(27)
1. 文艺复兴：两种文化“黄金般的联姻”	(28)
2. 科学的兴起与科学主义思潮的出现	(30)
3. 科学主义与人文主义的对峙	(32)
三、现代社会中的隔离	(34)
1. C.P. 斯诺的“两种文化”	(34)
2. 两种知识分子的典型特征	(36)
3. 三个层次的分裂	(38)
4. 中国的状况	(38)
四、呼唤两种文化的融合	(39)
1. 一个社会日益关注的问题	(39)
2. 融通的可能	(41)
3. 融通的途径	(43)
 第三章 科学技术的含义及其现代特点	 (51)
一、关于科学	(51)
1. 科学是什么	(51)
2. 科学不是什么	(54)
3. 关于科学划界	(56)
二、关于技术及其与科学的关系	(58)
1. 什么是技术	(58)
2. 技术与科学的区别与联系	(61)
3. R&D 活动中科学与技术的动态一体化	(63)
三、科技发展简史	(64)
1. 科技起源的两种传统	(64)
2. 科学技术的历史发展阶段	(65)
3. 科学革命、技术革命与科技革命	(68)
四、现代科技的基本特征	(71)
1. 科技发展模式的新特征	(71)
2. 科技发展速度急剧加快	(73)
3. 形成了以信息、生物、材料等科技为带头学科的高科技群	(73)
4. 综合化的发展趋势越来越强	(74)

5. 大科学大技术的出现需要新的科技管理模式	(76)
第四章 宇观世界与现代宇宙学	(78)
一、宇宙认识简史	(78)
1. 亚里士多德和托勒密地心说	(78)
2. 哥白尼革命	(80)
3. 开普勒行星运动三定律	(83)
4. 伽利略和牛顿	(85)
5. 拉普拉斯：太阳系起源的“星云假说”	(87)
二、大爆炸宇宙学——现代宇宙图景	(88)
1. 现代宇宙学产生的背景	(88)
2. 哈勃定律与宇宙膨胀模型	(89)
3. 宇宙爆炸与膨胀图景	(93)
4. 支持大爆炸宇宙理论的观测事实	(95)
5. 宇宙的起点与归宿	(97)
三、现代宇宙学的社会人文意义	(99)
1. 空间技术与人类文明的未来	(99)
2. 宇宙大爆炸说中的人文问题	(100)
第五章 微观世界与现代物理学	(105)
一、微观世界认识简史	(105)
1. 从五行说到原子论	(105)
2. 近代原子论	(107)
二、微观世界的现代图景	(109)
1. 物质结构的现代发现与物质构造观的深化	(109)
2. 基本粒子世界	(113)
3. 物质无限可分中的难题及其向生成论的过渡	(117)
三、微观世界的规律性	(120)
1. 从能量子到波尔理论	(120)
2. 从物质波到电子云	(123)
3. 量子力学体系的建立	(125)
四、微观物理学与哲学	(128)

1. 测量问题	(128)
2. 实在问题	(130)
3. 因果性与决定性	(131)
4. 哥本哈根学派与爱因斯坦之争	(132)
第六章 生命世界与现代生物学	(137)
一、生命的起源	(137)
1. 生命起源的传说和假说	(137)
2. 生命的化学进化	(141)
3. 生命化学进化中的难题	(143)
二、生物进化	(146)
1. 达尔文进化思想的提出	(147)
2. 达尔文进化论的主要观点	(148)
3. 达尔文学说的影响	(150)
4. 达尔文学说的发展	(152)
5. 达尔文主义面临的挑战与非达尔文进化论	(153)
6. 综合进化：关于进化的多样性	(158)
三、生命的本质	(159)
1. 生命是什么	(160)
2. 生命活动的物质基础	(163)
3. 生命的遗传奥秘	(164)
4. 人文追思：生命的神圣性与可操作性	(169)
第七章 心智世界与现代认知和脑科学	(173)
一、心智问题研究	(173)
1. 什么是心智	(173)
2. 有关心智问题的若干理论	(176)
3. 心智现象的多维性	(181)
二、现代脑科学：心智的生理机制	(183)
1. 人脑的结构与功能	(183)
2. 脑科学研究的分支及领域	(187)
3. 脑科学研究的社意义	(191)

三、关于认知科学.....	(194)
1. 什么是认知科学	(194)
2. 认知过程的运作机制	(196)
第八章 现代信息技术.....	(200)
一、信息技术及其现代特征.....	(200)
1. 什么是信息技术	(200)
2. 信息技术的分类	(202)
3. 信息技术的现代特征	(203)
二、计算机的过去、现在与未来.....	(206)
1. 计算机的发展简史	(207)
2. 计算机的研究与发展现状	(211)
3. 计算机的发展趋向	(217)
三、网络与信息高速公路.....	(222)
1. 从通信网到 Internet	(222)
2. 信息高速公路	(224)
四、信息技术与社会.....	(225)
1. 信息革命的积极意义	(226)
2. 信息技术的负面影响	(228)
3. “电脑十戒”	(233)
第九章 现代生物技术.....	(235)
一、生物技术概览.....	(235)
1. 什么是生物技术	(235)
2. 生物技术的历史	(236)
3. 现代生物技术的特点	(237)
二、发酵工程、酶工程与细胞工程.....	(239)
1. 发酵工程	(239)
2. 酶工程	(240)
3. 细胞工程	(242)
三、基因工程	(243)
1. 基因工程的一般原理	(243)

2. 转基因植物	(247)
3. 转基因动物	(250)
4. 蛋白质工程	(253)
四、人类基因组计划	(255)
1. 人类基因组研究及其意义	(255)
2. 人类基因组计划的内容	(257)
3. 基因治疗	(260)
五、现代生物技术中的人文社会问题	(261)
1. 安全问题	(262)
2. 基因隐私与基因歧视	(266)
3. 基因抢夺	(267)
4. 基因与生物武器	(268)
5. 慎对基因工程中的社会人文问题	(271)
第十章 新材料技术	(273)
一、材料及其与社会的关系	(273)
1. 材料及其分类	(273)
2. 材料是人类进步的里程碑	(274)
3. 各国都重视材料技术	(277)
二、新材料选介	(278)
1. 金属材料：从传统到新型	(279)
2. 高分子合成材料	(280)
3. 新型无机非金属材料	(281)
4. 复合材料：从传统到现代	(283)
5. 其他新材料	(284)
三、纳米材料	(286)
1. 纳米与纳米技术	(286)
2. 纳米材料的应用及其前景	(288)
3. 纳米材料的人文社会问题	(293)
第十一章 科学技术与社会发展	(298)
一、科学技术对社会发展的影响	(298)

1. 科学技术与现代社会的特点和走向	(298)
2. 科学技术是第一生产力	(301)
3. 科学技术与人类社会的变迁	(305)
4. 科技的发展与强国的崛起	(306)
二、社会对科学技术发展的影响	(309)
1. 社会推动的作用	(310)
2. 社会评价的作用	(312)
3. 社会选择的作用	(313)
4. 社会调节的功能	(315)
5. 社会制约的功能	(317)
三、科技与社会的协调发展	(319)
1. 科技与社会协调发展的含义	(320)
2. 协调发展的度量分析	(322)
3. 协调发展的两种演进方式	(323)
第十二章 科学技术的人文向度	(325)
一、科学技术与人的发展	(325)
1. 人猿揖别的标志	(325)
2. 人的社会进化的手段	(327)
3. 提高人的能力的基础	(328)
4. 人的生存条件改善的依托	(331)
二、科学技术与人文关怀	(332)
1. 科学技术与人的善和恶	(332)
2. 科学技术与人的尊严	(335)
3. 科学技术与人的自由	(338)
4. 科学技术与人的本质	(342)
5. 科学技术与人的自我认同	(345)
6. 科学技术与人的进化与退化	(349)
三、探寻科学技术的人文定位	(351)
1. 科学技术的人文趋向	(351)
2. 走向高科技、高人文	(353)

第一章 STS: 科技与社会的整合研究

“现代科技与社会”，顾名思义，是考察现代科学技术及其与社会的关系，这种考察，是基于一种自上世纪 60 年代以来西方出现的“科学、技术与社会”（或简称“科技与社会”）、即 STS（Science Technology and Society）的研究视角：将科学技术置于广阔的社会背景之中，将两者视为互相影响和作用的现象，由此带来了新的科学技术观和新的社会观，形成一种现代科技与现代社会互动的图景。了解 STS 及其视野中的现代科技与社会，既是对科学技术基础知识及其前沿成就的把握，也是科学素养和科学精神的培养，还是对现代科技的社会人文功能的关注，是一种新的社会责任感和关联科技运用的人文精神的建塑，或者说，是社会日益科技化、科技日益社会化的现时代的人所必须经受的一项基本训练。

一、什么是 STS

作为一门新兴的交叉学科，STS 研究科学、技术与社会相互关系的规律及其应用，它产生后到目前已在发达国家得到广泛的开展，也在我国得到了一定的传播。它的宗旨是发挥科技的积极作用，克服其负面影响，使科技真正成为造福人类的手段。由于代表了一种科技与社会、人与自然协调发展的新的价值观和思维模式，适应了当代世界克服传统工业文明的深层次矛盾并向后工业文明转化的需要，因而受到了学术界和社会的强烈关注。

1. STS 的主要研究对象

简要地说，STS 是关于科学技术与社会关系的一门学科，或者说是研究科技与社会相互作用、相互影响的一个研究领域。STS 将通常被分别考察的科学技术现象和社会现象结合在一起加以研究，尤其是探讨两者之间的相互关系，

涉及多学科和多领域,既包括科学和技术各个领域的成就与进展,也涉及到哲学、社会学、历史学、法学、经济学、政治学、文化学等人文社会科学,这种多领域的交叉,一方面揭示了科学技术对社会产生的多方面的影响和冲击;另一方面呈现出社会对科学技术的多方位的建构和塑造,而总括起来就是要探求科学技术与社会之间的相互影响和相互作用,阐述它们之间的互动机制。所以,STS 也被称为一门“综合性的新兴交叉学科”,即一个对科学技术与社会之间相互关系进行交叉和综合研究的学科领域。

一般主张将 STS 的研究内容分为理论 STS 和应用 STS 两大部分,理论 STS 包括对科技与社会的一般概念、方法和原理的探讨,研究作为社会子系统的科学和技术的性质、结构、功能及它们之间的一般相互关系,研究科学技术与社会其他子系统如政治、经济、文化、教育等之间的互动关系,以及科学、技术和社会在整体上的性质、特点、结构和相互关系及其协调发展的机制。应用 STS 的核心研究内容是科学技术带来的各种引人注目的社会问题,如核能、电子计算机、遗传工程和人类自身繁殖与生命延长技术所提出的种种问题,以及对诸如核泄漏、国家防御计算机失灵、试管婴儿诞生等高新科技所引起的社会问题加以具体的探讨,并提供对策性的建议,在当前还包括科技所涉及的环境、生态、能源、人口等全球性的问题,由此延伸到相关的科技政策、科技战略、科技与社会的教育等等方面的“实际问题”。在这个意义上,STS 就是一个研究科学、技术与社会相互关系的性质、结构、规律及其应用的具有极其广阔空间的领域。

从英文的来源上,STS 还有除了“Science Technology and Society”的另外一种含义:“Science and Technology Studies”,即关于科学技术的“study”意义上而非“research”意义上“研究”,或者说以科学技术本身为对象而不是以科技活动的对象(自然界或人造物)为对象的“研究”。如果前者相对地是以问题为中心的话,后者就主要是以学科为中心,它将传统的科学哲学、技术哲学、科学社会学、技术社会学、科学史、技术史等学科整合在一起,形成以科学技术为对象的人文社会科学研究,目前被一些学者建议表述为“科学技术学”(简称“科技学”)或“科技元勘”等。

2. 本体论与认识论的 STS

STS 除了有“科学、技术与社会”和“科学技术研究”两种含义之外,还可以从另外两个层次上来理解,这就是作为本体论的 STS 和作为认识论的 STS。

作为本体论的 STS 是把科学、技术和社会作为客观的社会现象,探讨三

者之间的不以人的意志为转移的相互关系,即形成一个本体论的或客观性的三角关系,描述这三种社会现象之间复杂的相互影响和作用,其中又可以具体分解为科学与技术、科学与社会、技术与社会三对两极性的关系,且每一对关系都是双向性的。例如从这种本体论的 STS 视角,就既要深入研究科技进步如何促进社会发展,也要研究社会发展是如何推动科技进步的。总之就是要把科学技术作为一种社会过程来研究。

在本体论的 STS 的三对两极性关系中,目前对我们最具实际意义的是技术与社会的关系,如技术如何走向社会、变成实际的生产力和经济效益,社会如何影响技术的发展和技术创新的进行等等。我国在科技与社会发展中存在的问题,如科技(主要是指技术)还没有成为第一生产力——表现为科技对经济发展的贡献率只有 30% 左右,远远低于发达国家 80% 的水平,还有我们的科技成果(即技术发明)转化难、企业对技术创新的需求不积极等等,都是在技术与社会的关系上存在的问题,尤其是在技术的社会形成即社会为技术创造合适的条件方面存在着不利性制约,因此需要着力从理论上探讨这种关系并从实践上解决阻碍技术创新的社会问题。

作为认识论的 STS 是将科技和社会的知识作为研究对象,从而探讨科技知识、社会科学和人文学科之间的又一种“三角关系”,它主要体现在“科学与人文”的关系中,但如果考虑到社会科学的特殊性,那么科学与人文的关系就不能全部涵盖社会科学的归属问题,所以需要将其专门提出来作为一极,探讨社会科学分别与科学(技术)和人文学科的关系,它们无疑也是 STS 的重要课题。

在认识论或知识论的 STS 中,目前较重要且薄弱的是社会科学与人文学科的整合问题,以及它们反过来对科技发展的影响,甚至对本体论的 STS 的影响。在这种整合性的探讨中,会涉及到 STS 本身的学科定位问题:它属于社会科学还是人文学科,它认为人文社会科学的社会功能是什么?尤其在上面我们提到的技术与社会的关系中,人文社会科学发挥着什么样的作用?它们显然不能直接等同于技术,被视为“第一生产力”,但技术要成为第一生产力、发挥推动经济发展的功能,显然又是离不开人文社会科学的,比如通过人文社会科学的探索和实践,可以帮助我们认识技术发展及其转化为生产力不理想的人文社会根源,并通过有利的制度条件、精神环境、人文土壤的建构,来创造技术顺利发展的社会条件,从而解决长期以来困扰我们的技术创新能力低下的问题。

而作为本体论和认识论的 STS 从根本上又是一致和统一的,这种统一就体现了科学、技术与社会的一体化、科学作为认知过程和社会过程的统一、技

术作为发明、创新和生产过程与社会过程的统一，还体现了科学精神与人文精神的融合，以及客体 and 主体之间的辩证联结等等。

科学技术由于其对人类生存和发展的重要性，早就是许多学科研究的对象，而社会作为人类存在的基础，更是一系列学科的研究对象，但把科学技术和社会联系起来，把它们之间的相互关系作为独立的对象加以研究，则是 20 世纪中叶以来的事。这个崭新的研究对象并不是突然出现的，它也有一个发展的过程。最初，人们往往把科学技术看作是“独立自主的东西”，但随着科学技术的发展，人们逐渐认识到，它们不仅是一个智力过程，也是一个社会过程，因此开始把它们看作是“社会中的科学技术”。在这个过程中，人们又认识到，不但科学技术在社会化，而且整个社会也在科学技术化，科学技术和社会之间形成了一种极其错综复杂的关系。在这种情况下，不论是科学技术，还是社会都不可能从这种关系中孤立出来加以理解，而只有把它们如实地放到这种关系中去，作为这种关系的一个有机部分，才能真正理解它们的本质和规律。这样，科学技术和社会的相互关系就作为一个独立的认识客体诞生出来了，逐渐成了一门新兴学科——科学技术与社会（STS）——的研究对象。实际上，这个崭新对象的出现，也反映了人们价值观念的转变，即从渗透着唯科学主义价值观的“自主科学技术”，到开始对这一旧的价值观进行反叛的“社会中的科学技术”，再到确立新的 STS 价值观（科技与社会协调发展）的“科学、技术和社会的相互关系”的转变。

二、STS 产生的背景与基础

通常将英国的 C.P. 斯诺视为 STS 这一新兴研究领域的直接先驱，因为他在 1959 年发表的著名演讲《两种文化》中以特定的方式提出了开展学科间交叉研究，尤其是显示了把自然科学和人文学科结合起来的诉求，发出了克服两种文化（科学文化和人文文化）分裂的呼吁，尤其是在教育中更要将二者结合起来以达到两种文化的交融。

STS 作为一门交叉科学，最主要的诞生标志还是美国自 20 世纪 60 年代后各大学陆续成立的 STS 以及相关的研究和教学机构。和任何其他研究学科或领域的出现一样，STS 是在具备了两个重要条件后产生的，一个是作为学科背景的智力基础，另一个是作为问题背景的现实要求。

1. 学科背景：智力基础与思想资源

对科学技术进行人文社会研究有着悠久的历史，但这种研究长期以来以科技的“自主性”或对其他社会现象的单向作用为主导，形成了科学史中的“内史论”、科学哲学中的“科学主义”和技术社会学中的“技术决定论”，达不到对科技与社会全面关系的把握。随着科学技术的发展，它与社会之间的关系也日益凸显出来，科学技术作为渗透价值的“社会过程”和“社会事业”的特性越来越引起人们的关注，使得从历史的角度研究科学技术的科学史和技术史、从哲学的角度研究科学技术的科学哲学和技术哲学、从社会学的角度研究科学技术的科学社会学和技术社会学等学科，逐步从研究科学技术的概念、理论、方法、设备、技能、组织和行为规范等方面为主的“内史论”导向，转向重视科学技术发展的社会文化背景的“外史论”导向。而 STS 视界的形成，则是和上述一系列领域的“转向”相关的，这种转向构成 STS 从学科上出现的认识论或智力的基础，提供了学科意义上的必备条件。

这种“转向”首先体现为 20 世纪 30 年代开始的科学史从内史到外史的转变。苏联物理学家盖森在 1931 年召开的国际科学史会议上发表的《牛顿力学的社会经济根源》一文，将科学史研究和社会研究结合起来，从牛顿所生活时代的经济状况和社会思想背景上分析了牛顿力学的产生、发展及其局限，开创了从社会的经济、政治、文化环境和其他社会条件来探讨科技的发生和发展机制的先河，而这之前，科学史的研究只是就科学自身发展和积累式的研究。

盖森的方法极大地影响了默顿。1938 年美国哈佛大学的研究生默顿发表的博士论文《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》将这种外史的研究进一步推向了深入。默顿认为，是科学与社会的互动使科学在某些确定类型的社会中获得重大而持久的发展。他侧重分析了宗教（这里是清教）这种社会因素对 17 世纪英格兰科学的影响。通常人们认为科学和宗教是不和的，但默顿指出正是在宗教占具文化价值主导地位的 17 世纪的英格兰，其科学技术却得到发展，因为清教主义的观念使得当时的科学和宗教获得了一致性，科学对自然现象的研究被看作是促进赞颂上帝的有效手段，它可以加深人们对造物主威力的充分赏识；此外，科学也与清教精神的“功利主义原则”合拍，即科学不仅在赞颂上帝方面起着工具性的作用，同时在扩大对自然界的控制方面也同样起着工具性的作用，而改善人类的物质生活，使人类生活变得更甜蜜，这在上帝眼里就是善行，上帝也是按照“功德善行”的标准拯救人类的，因此提倡应用科学技术造福于人类，并以此来行善，因此“科学被征募来为个人、社会和上帝服务……构成一份争取合法性的声明”。一些神职人员也因此从事科学研究，

把实验科学当做宗教事业，把宗教价值和科学价值结为一体，使得宗教这种社会现象成了科学发展的促进因素。科学同清教价值观的核心功利主义契合在一起，促进了英格兰科学技术的巨大发展，使之成为世界上继意大利之后的第二个科学活动中心。由此提升到普遍的层次上，他强调要重视研究“科学作为一种不断发展的智力活动同其外围的社会和文化结构之间的关系”，必须“摒弃那些不费力的片面强调单向影响的假设”。^①由于默顿首先使用了“科学、技术和社会”这一术语，并且从实质上也是一种 STS 研究，所以他也被视为 STS 的先驱。这样的先驱还有贝尔纳、巴伯等人，他们都对科学、技术和社会的相互关系进行了开拓性研究。

接着发生了科学哲学从内在主义到外在主义的转变，其标志是从逻辑实证主义到历史主义的转向。20 世纪 60 年代，作为科学哲学中历史主义最著名的代表之一库恩把社会—文化的视野引入对科学的认识和理解。库恩认为，科学哲学的主要问题是揭示科学是怎样发展的，即从动态的历史的角度审视科学，为此科学哲学必须与科学史、心理学与社会学结合起来，反对逻辑实证主义对科学只作静态的逻辑分析，主张科学在科学哲学中应作为一个立体的形象被探究，使得科学不仅被看作是一种由知性主导的逻辑理性活动，而且也被看作是在人类社会—文化背景上展开的一种独特的文化形式。他强调价值理性的重要性，以包含信念追求、价值选择、世界观等文化价值因素在内的范式理论，否定了科学理性和逻辑方法的绝对确定性。他承认科学是一种合理性的事业，但他所理解的理性已不是冷冰冰的僵硬的逻辑，而主要是科学共同体的信念和选择，因而科学活动总是受到一定历史时期、一定国家和民族人们普遍的信仰意识、价值观念、思维方式、心理特点、社会习俗或风尚以及社会制度等构成的文化传统的影响和制约，科学进步最终分析起来必定是心理学的和社会学的，因为决定科学进步的科学家集团掌握着理论选择的决定权，而他们的行为又是受其共有的信念影响的，当研究这种共有信念的形成和发挥作用时，就必定涉及到心理学尤其是社会学，因此科学革命中“范式”的更替无非是心理上信念的更替，他甚至还认为科学知识是一种社会的协议。库恩的科学哲学思想引起了社会学家和历史学家的注意，他的方法和观点，即强调外部社会背景、人文因素和精神心理活动对科学理论形成和发展的影响，甚至也被视为科学社会学诞生的标志。

然后是科学社会学和技术社会学从内到外的转变。

^① R.K. 默顿：《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》，范岱年等译，商务印书馆，2000 年，前言。