

科学技术与 世纪之交的中国

孙小礼 主编

人民出版社

G322
3

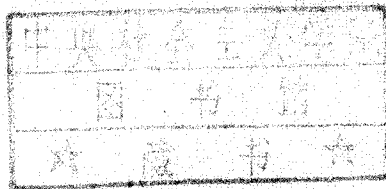
99154

科学技术与 世纪之交的中国

主 编 孙小礼
副主编 任元彪
徐祥运



200078557



责任编辑:吴学金

封面设计:尹凤阁

图书在版编目(CIP)数据

科学技术与世纪之交的中国/孙小礼主编.

-北京:人民出版社,1997.9

ISBN 7-01-002583-5

I. 科...

II. 孙...

III. 科学技术-技术发展-研究-中国

IV. G322

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 07504 号

科学技术与世纪之交的中国

KEXUE JISHU YU SHIJIZHIJIAO DE ZHONGGUO

孙小礼 主编

人民出版社 出版发行

(100706 北京朝阳门内大街 166 号)

新华出版社印刷厂印刷 新华书店经销

1997 年 9 月第 1 版 1997 年 9 月北京第 1 次印刷

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:17.5

字数:420 千字 印数:1—3000 册

ISBN 7-01-002583-5/C·68 定价:28.00 元

本书撰稿人

绪 言 孙小礼
第 1 章 孙小礼
第 2 章 孙小礼
第 3 章 马名驹
第 4 章 石 磊
第 5 章 尚智丛
第 6 章 李毅红
周碧松
第 7 章 刘晓明
第 8 章 刘华杰
第 9 章 周寄中
第 10 章 王蒲生
第 11 章 徐祥运
张祖贵
第 12 章 任元彪
第 13 章 任元彪

第 14 章 周寄中
第 15 章 马惠娣
第 16 章 曹南燕
第 17 章 段瑞春
第 18 章 王大明
第 19 章 刘戟锋
第 20 章 刘 东
第 21 章 柳中杰
第 22 章 宁 中
第 23 章 李庆臻
徐祥运
第 24 章 那日苏
第 25 章 贾春霖
第 26 章 陈文化
张南宁

目 录

绪 言 开展“科学、技术与社会”研究服务于我国的现代化建设

第一节 “科学、技术与社会”(STS)研究领域的形成	1
第二节 STS 研究适应时代的需要而发展	3
第三节 结合中国实际开展 STS 研究	8
第四节 本书是一项初步的研究成果	12

第一篇 发挥科技功能 推动社会发展

第 1 章 可持续发展:中国的必然选择	16
第一节 可持续发展思想的酝酿与形成	16
第二节 中国必须走可持续发展的道路	21
第三节 可持续发展的重大科学技术问题	26
第四节 科学技术与可持续发展的相互促进	32
第 2 章 “质量第一”:跨世纪的战略方针	37
第一节 质量问题与质量意识	37
第二节 质量概念与质量管理	41
第三节 向科学技术要质量	50
第 3 章 迎接高科技发展的世纪	58
第一节 当代高科技及其战略意义	58
第二节 我国高科技发展的历程与现状	66
第三节 我国发展高科技的战略任务与措施	72
第 4 章 技术、制度与农业发展	81
第一节 科学技术作为农业发展的动力	81
第二节 农业技术进步的能力建设	86
第三节 资源禀赋与技术进步战略	94

第四节 农业技术进步的社会经济环境	98
第 5 章 现代科技革命与产业、就业	104
第一节 现代科技革命与发达国家的产业、就业	105
第二节 现代科技革命与发展中国家的产业、就业	109
第三节 现代科技革命对中国产业结构与就业的影响	115
第四节 我国优化产业、就业结构对策探讨	119
第 6 章 人力资源开发与现代教育	122
第一节 人力资源:最重要的资源	122
第二节 我国人力资源的现状与危机	126
第三节 教育:提高人力资源素质的根本途径	131
第 7 章 创造教育:面向未来的教育	141
第一节 右脑革命:人类思维方式的变革	141
第二节 传统教育的困境与出路	148
第三节 开展创造教育,走向 21 世纪	153
第 8 章 社会研究与数理思维	159
第一节 社会系统与复杂性研究	159
第二节 问题化简与模型建立的实质	167
第三节 “数学不是万能的,没有数学是万万不能的”	174
第 9 章 新世纪入口处的中国软科学	177
第一节 软科学在中国	177
第二节 基金制下的管理科学	186
第三节 咨询业在兴起	188
第四节 科学管理和现代管理科学的现代化	190
第 10 章 科学技术:社会生活方式变革的驱动力	192
第一节 科学技术对生活方式的巨大影响	193
第二节 建立科学、文明、健康的生活方式	202
第 11 章 科学技术发展与社会文化进步	209
第一节 科学技术在文化中的地位及其作用	209
第二节 科学技术注入中国文化的艰难历程	214

第三节 科学技术与中国社会文化的协调发展	219
----------------------------	-----

第二篇 加强社会支撑 促进科技进步

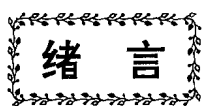
第 12 章 中国科技体制改革的历史、现状与趋势	228
第一节 科技体制改革回顾	228
第二节 科技工作面临的主要问题与科技体制	236
第三节 中国科技体制改革目标和推进措施	258
第 13 章 基础研究、应用研究和技术开发	269
第一节 基础研究、应用研究和技术开发的特点和功能	269
第二节 基础研究、应用研究和技术开发结构分析	281
第三节 基础研究、应用研究和技术开发的协调发展	289
第 14 章 从国际比较看中国的科技投入	296
第一节 国外科技投入的态势和特点	296
第二节 中国科技投入的历史和现状	303
第三节 借鉴国外经验增加我国投入	309
第四节 增加我国科技投入的措施	312
第 15 章 科学技术宏观管理的规划模式	316
第一节 科技规划及其模式	316
第二节 中美日韩科技规划模式比较	319
第三节 科技宏观管理规划模式的未来走势	333
第 16 章 技术引进及其社会环境	338
第一节 我国技术引进的历史简况	338
第二节 技术引进工作中存在的问题	339
第三节 影响技术引进的社会因素	342
第 17 章 我国科技进步的法律环境	353
第一节 科技进步法律环境的作用和意义	353
第二节 我国科技进步法律环境的现状与发展	356
第三节 跨世纪科技法制的历史使命	365
第 18 章 科学技术奖励制度	370

第一节	科技奖励制度概述	370
第二节	中国的科技奖励制度	374
第三节	中国现行主要科技奖项介绍	378
第四节	中国科技奖励制度未来发展展望	386
第 19 章	我国国防科技工业的“军转民”	389
第一节	中国国防科技事业的兴起	389
第二节	中国国防科技工业的转轨	394
第三节	中国国防科技工业的未来	403
第 20 章	我国民营科技企业的创业道路	408
第一节	民营科技企业:从一次创业到二次创业	409
第二节	民营科技企业二次创业的途径探讨	413
第三节	民营科技企业实现二次创业的措施	418
第 21 章	具有中国特色的科技副县长	424
第一节	促进科技与经济结合的特殊方式	424
第二节	科技副县长工作中的问题	426
第三节	今后科技副县长工作建议	429
第 22 章	迈向 21 世纪的两岸科技交流与合作	436
第一节	两岸科技交流的现状与特点	436
第二节	两岸科技合作的潜力	439
第三节	两岸科技产业交流与合作的设想	445

附篇 韩、日、俄、印有关经验借鉴

第 23 章	韩国科技立国的战略和对策	450
第一节	韩国科学技术事业的发展历程	450
第二节	韩国的科技立国战略	456
第三节	高科技形势下的新对策	463
第 24 章	日本的教育立国、技术立国、质量立国	470
第一节	教育立国	471
第二节	技术立国	477

第三节 质量立国	483
第 25 章 前苏联、俄罗斯的军工主导型产业结构和 科技发展方针对经济发展和改革的影响	488
第一节 军工主导型产业结构与科学技术畸型发展	488
第二节 技术进步与经济增长间关系的扭曲	489
第三节 俄罗斯改革军工主导型产业的难点与对策	491
第四节 对俄罗斯“军转民”前景的几点思考	492
第 26 章 印度科技发展战略及其经验教训	496
第一节 印度发展科技的战略决策	496
第二节 印度 R&D 机构企业内化的态势	503
第三节 中国、印度 R&D 状况的比较	509
第四节 中印的抉择:实施 21 世纪的发展模式	515
注释与参考文献	523
后 记	551



开展“科学、技术与社会”研究 服务于我国的现代化建设

第一节 “科学、技术与社会”(STS)研究领域的形成

科学,从来是社会中的科学;技术,从来是社会中的技术。科学、技术与社会的关系,早已为一些思想家和科学家所重视。

“知识就是力量”是 17 世纪的英国哲学家 F·培根的名言,他看到了科学的社会功能和价值,认为凭借科学技术可以建立和扩大人类对自然的权力和统治。

马克思、恩格斯亲身经历了工业革命给社会带来的深刻变化,考察了科学技术对于促进社会生产力的重要作用。他们把科学誉为“历史的有力杠杆”,“一种在历史上起推动作用的革命力量”。马克思曾把从中国传至欧洲的火药、指南针、印刷术称为预告资产阶级社会到来的三大发明。他还指出,自然科学“通过工业日益在实践上进入人的生活,改造人的生活,并为人的解放作准备”。恩格斯对 18 世纪的科学与社会的关系作出了著名的理论概括:科学和哲学结合的结果就是唯物主义、启蒙时代和法国的政治革命;科学和实践结合的结果就是英国的社会革命。他们认为,排除掉自然科学

和工业,就不能达到对历史现实的认识。马克思和恩格斯对科学、技术的社会作用的论述甚丰,他们把科学技术是社会生产力的重要因素的观点有机地融入马克思主义的基本理论中。把科学技术视为经济和社会发展的一个组成部分,而且还是一个极其关键的组成部分。【1】

1931年在伦敦召开的第二届国际科学史大会上,苏联物理学家盖森宣读了长篇论文《牛顿力学的社会经济根源》。他从牛顿所生活时代的经济、技术状况和社会思想背景上分析牛顿力学的产生、发展及其局限性等,【2】被认为是科学史的研究从“内史”跨向“外史”的开始。也就是说,人们开始从社会的经济、政治、文化环境和条件来探讨科学和技术发展的规律性。1935年美国哈佛大学研究生R·K·默顿在著名科学史家G·萨顿的指导下写出了颇有影响的博士论文:《17世纪英国的科学、技术与社会》。

英国物理学家J·D·贝尔纳运用马克思主义观点从事关于科学的社会性质、作用和科学的政策、管理、发展战略等问题的研究,于1939年出版其名著《科学的社会功能》。还出版了《19世纪的科学与工业》(1953)、《历史上的科学》(1954)等书。这些著作开始比较全面地阐述科学、技术与社会发展的双向促进作用。

“科学、技术与社会”作为一个专门的研究领域,一个新兴的交叉性的,亦即自然科学和社会科学相交叉的研究领域诞生于20世纪60年代,则是有其历史必然性的。【3】一方面,科学技术迅猛发展,并且日益渗入社会生活的方方面面,人类的物质文明得益于科学技术获得空前的提高和发展,科学和技术成为人们崇敬、赞美和依靠的力量;另一方面,第一次世界大战、第二次世界大战中杀人武器的大量使用,工业生产、技术社会所造成的环境污染、生态破坏和资源短缺等等,日益暴露出科学技术对人类生活的负面影响。人们对科学的价值、技术的作用产生了疑虑和困惑。社会上出现了

技术乐观主义和技术悲观主义两种思潮。在哲学、理论界则有所谓科学主义和反科学主义两种思想。在发达国家掀起的反科学浪潮中,现代科学技术沦为被批判的对象,遭到了来自社会的、哲学的不同层次的和来自政治、经济、文化、伦理、生态等各种方位的激烈批判,反对科学技术的不受限制的增长,反对国家资助科学技术发展,反对生物技术、核技术等许多技术的开发和应用。【4】然而在一片反对声中,科学技术却按照它们自身的发展逻辑和不可阻挡的大量的社会需求以更加快得惊人的速度突飞猛进,特别是电子计算机的发明、更新和广泛应用,以更深刻的方式影响和改变着人类的生活面貌。这一现实迫使人们,特别是一些学者们对科学、技术的本质及其与社会的相互关系进行反思,并且要求认真研究:怎样充分发挥科学技术的正面的积极的作用?又怎样预防和克服由于科学技术运用对人类社会所造成的负面的有害后果?正是这种社会需要促使“科学、技术与社会”研究应运而生。

在英语世界中,“科学、技术与社会”研究 (Science, Technology and Society)常用英文缩写字 STS 表示,在国际上已逐渐流传和通用。联合国科教文组织对 STS 研究也给予重视和支持。下面我们拟采用 STS 这一简称。

第二节 STS 研究适应时代的需要而发展

这里从三个方面说明 STS 研究的发展适应着时代的需要和呼唤。

(一)从和平运动和环境运动的兴起,到和平与发展是时代的两大主题。

科学家们出于一种强烈的社会责任感,先后发起了保卫世界和平的运动和保护人类环境的运动,后者也称为绿色运动,以后又

有所谓广义的包括和平运动在内的绿色运动。

和平运动。1945年美国在日本广岛和长崎投扔原子弹所造成的毁灭性破坏,化学武器、细菌武器的可怕后果,以及杀伤力越来越强的其他军事武器的不断出现,激起了一些科学家的极度不安和严正谴责。美国和苏联研制氢弹成功,世界两霸核军备竞赛开始,更是一片恐怖气氛笼罩全球。英国数学家和哲学家B·罗素率先发起和平运动,号召科学家要关心科学研究成果可能给人类带来的危害。这一倡议得到爱因斯坦的赞同。1955年7月发表了反对战争、反对军备竞赛,号召用和平办法解决世界上一切争端的“罗素—爱因斯坦宣言”。在宣言上还有一批诺贝尔奖金获得者和卓越科学家签名,如美国的布里奇曼、缪勒和鲍林,英国的泡威尔和罗特布拉特,法国的约里奥·居里,波兰的英费尔德,日本的汤川秀树等人。在美籍加拿大实业家伊顿的赞助下,第一次由科学家讨论世界和平问题的会议于1955年7月在伊顿的家乡——普格瓦许小渔村举行。我国的周培源教授参加了会议,并且担任普格瓦许会议的理事,直到1993年去世。

科学家们发起的和平运动以后就称为普格瓦许运动,其宗旨是要科学技术为世界和平服务,为人类的利益和进步服务。这一运动以每年召开一次“普格瓦许科学与世界事物会议”的形式延续至今。【5】

和平是全世界人民关心的永恒主题。自1989年起,联合国规定每年11月11日所在的那一周为“国际科学与和平周”。几十年来,科学与和平的研究已成为STS研究的一个重要组成部分,这是科学、技术与社会的关系的一个重要方面。

环境运动。自40年代起,人们通过一系列严重的污染事件,感受到了由工业生产带来的环境问题的严重性。正像1962年在美国出版的《寂静的春天》书中根据大量事实所指出:“当人类向着他所

宣告的征服大自然的目标前进时,已写下了一部令人痛心的破坏大自然的记录”,“由水、土壤和植物构成的大地的绿色斗篷”已被严重污染,【6】从而唤醒人们自觉关心生态环境问题。

1972年6月,联合国在斯德哥尔摩召开了一次规模空前的“人类环境会议”。这次会议被人们称为“环境时代”的起点。此后,保护环境运动在世界各地雨后春笋般地开展起来。

通过对人口、粮食、气候、环境、资源等一系列“全球问题”的关注和研究,人们认识到,人类现代的生产方式和生活方式导致的环境污染、生态破坏和资源短缺,不但给人类社会当前的发展带来越来越多的困难,而且对人类子孙后代的生存和发展构成威胁。于是,人们逐渐形成了新的社会发展新观,即社会的可持续发展思想。在1987年联合国环境与发展世界委员会的报告《我们共同的未来》中明确提出:可持续发展是这样的发展,它满足当代的需求,而不损害后代满足他们需求的能力。

由环境问题引起的关于科学技术对社会发展的作用的研究,可持续发展与科学技术如何相互促进,人、科技、自然、社会如何协调发展,很自然地都成为 STS 的热点课题。

和平与发展是时代的两大主题,当前,从各种角度、依据各种案例对科学技术与和平、发展这两大主题的互动关系作各种理论的和实际的探讨,构成了 STS 研究的重要内容。

(二)从科学技术是生产力的重要因素,到科学技术是生产力的第一因素。

工业革命以来,科学技术就越来越表现为生产力的重要因素。而进入 20 世纪以后,科学技术对经济增长速度的贡献值呈直线上升的趋势。据经济学家测算,在发达国家,科学技术对国民经济总产值增长速度的贡献值,在世纪之初仅占 5%—20%,到世纪中叶以后就上升到了 50%左右,以后更加快速上升到 60%—80%,以

至 80% 以上。在生产力的诸因素中,科学技术越来越显示为最有活力和起决定性作用的首要因素,而资金、人力、物耗、能耗等其它因素的作用均已退居于后位。世界许多地区陆续进入“科学技术作为生产力第一因素”的时代,亦即“科学技术是第一生产力”的时代。

随着科学技术日新月异的发展和社会经济实力的迅速增长,不但社会的生产方式在不断变化,人们的生活方式和思维方式,以及社会的管理方式、教育方式,也都在不断变化。科学技术作为不断变化的社会现象,它与经济、政治、法律、文化、伦理、价值、思维、管理、教育、宗教等等诸种社会现象之间的相互关系,涌现出许多实际问题和理论问题需要进行研究。研究这些问题的重要性在于,社会各类现象的发展变化往往滞后于科学技术的发展变化,或者与科学技术的发展不相匹配,而这种“滞后”或“不匹配”不但有碍于科学技术自身的发展,更明显地有碍于科学技术转化为现实生产力,从而有碍于社会的前进。STS 研究的一个重要目的,就是要探求科学、技术与社会之间适应时代发展需要的新型相互关系。

(三)从“小科学”到“大科学”,到自然科学与社会科学的交叉。

在过去,靠个人志趣,少量资助,有小规模的实验室,经过少数人的艰苦奋斗,就能作出划时代的科学成就。而在 20 世纪中叶以后,重大科学成就大都是大科研集团的产物,或者是大集团协作的产物。科学的发现,技术的发明和应用,一般已不再是个人行为,而是一种社会集团活动,并且日益发展成为一种庞大的“社会工程”或“社会事业”,即所谓“大科学”、“大技术”。众所周知,美国制造原子弹的曼哈顿计划、登上月球的阿波罗计划,都是巨大的科学工程,如果没有国家的财力支持,没有把各有关社会力量很好地组织起来,没有工程内部严密的科学管理和运行机制,其成功是难以想象的。

现代科学技术的发展,无论是基础科学、应用科学还是开发研究,都需要国家在政策上,资金上给予支持,也就是需要有政府行为的参与。作为一种社会事业,也需要社会的多方面多渠道和多种方式的支持。怎样构成推动科学技术事业有效发展的社会支撑系统,这就产生了科技体制、科技政策、科技管理、科技规划、科技投入、科技立法、科技奖励,以及科技发展的人文环境等一系列需要研究的实际问题。这些问题理所当然地成为 STS 研究的内容。探讨这些问题是为了寻求科学和技术在现代社会中发展的特点和规律,为有关科学技术发展的决策提供一定的科学研究成果作为参考或依据,从而使各种决策更加科学化和有效化。

近些年来,大科学、大技术之“大”,已不仅表现为其规模和建制之庞大,也不止表现为其对人类社会作用之巨大,“大”还大在由于研究课题和研究对象之复杂和综合,使得科学的内涵越来越体现出自然科学和社会科学的结合,技术的实施则越来越需要各种工程技术和社会管理技术的结合。过去,自然科学与社会科学相互分离割裂的局面已经完全不符合现代科学技术发展日益综合化的大趋势。1959 年 C·P·斯诺在一次关于“两种文化”的演讲中就要求改变这样的状况:两种互不相通的文化之间存在着鸿沟,一边是科学家,一边是人文学家。斯诺积极呼吁科学文化和人文文化的交流和沟通,并积极推动 STS 研究的开展,因而被认为是 STS 的先驱者之一。【7】事实上,STS 正是一个自然科学与社会科学相交叉的研究领域,从研究内容、研究方法到研究成果,都体现了自然科学与社会科学的结合。STS 这一研究领域的形成和发展,在自然科学与社会科学之间很好地起到了架桥联通和填沟铺路的作用。

STS 研究就是这样在时代的召唤中不断发展着。在科学、技术与社会的相互关系中总有层出不穷的新问题需要加以研究。这

就是为什么 STS 研究具有强大生命力的原因所在。

第三节 结合中国实际开展 STS 研究

在中国,人们在科学、技术与社会的关系方面所关心的问题同西方很不一样。古代中国曾有世界公认的辉煌的科学技术成就,然而近代科学没有出现在中国,却是诞生在西方。人们自然要问“为什么中国自近代以来科学落后了?”这一问题也在国际上引起关注,英国科学史家李约瑟曾经明确地提出这个问题,即所谓“李约瑟问题”。学者们对这一问题的讨论贯穿整个 20 世纪,而且越来越清楚地认识到:中国科学为什么落后,不但要从科学本身找原因,还必须从经济、政治、社会、文化、思想等多方面找原因。

爱国志士们探求中国科学落后的原因,力图改变科学落后的状况,总是与谋求中国的现代化的宗旨联系在一起的。1914 年,在美国的中国留学生杨杏佛、任鸿隽、胡明复、赵元任等人,深感“当时欧美各国实力的强大,都是应用科学发明的结果,而且科学思想的重要性,在西方国家的学术、思想、行为方面,都起着指导性的作用,……假如没有科学,几乎无以立国”。而中国最缺乏的莫过于科学,于是,他们发起创办《科学》杂志,组织“中国科学社”,目的就是宣传和提倡科学,主张以振兴科学来救中国。【8】许多知识分子都抱着极大的爱国热情投身到“科学救国”的行列中。

倡导科学和民主,是“五四”新文化运动的两面旗帜。当时,陈独秀、李大钊以及许多“五四”的旗手们都认为中国之所以还处在“蒙昧时代”,就是因为科学技术太落后。在 1933 年 7 月《申报月刊》的《中国现代化问题号》专辑中,人们有这样的认识:“中国现代化应有的努力方向是:第一,发展自然科学,这是现代化的根本基础。第二,促进工业发展,一个国家若无现代工业,平时无法生活,