

科学技术与当代中国发展

主编 韩斌 刘玉忠

KE XUE JI SHU YU

DANG DAI ZHONG GUO FA ZHAN



九州出版社
JIUZHOU PRESS

科学技术与当代中国发展

主 编 韩 斌 刘玉忠

副主编 秦 健 梁红军



九州出版社
JIUZHOU PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

科学技术与当代中国发展 / 韩斌, 刘玉忠主编. —北京:
九州出版社, 2007. 5

ISBN 978 - 7 - 80195 - 680 - 4

I. 科... II. ①韩... ②刘... III. 科学技术-函授大学-
教材 IV. N43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 063040 号

科学技术与当代中国发展

作 者 韩 斌 刘玉忠 主编
责任编辑 武 超 责任校对 郝建林
出版发行 九州出版社
地 址 北京市西城区阜外大街甲 35 号(100037)
发行电话 (010)68992190/2/3/5/6
网 址 www.jiuzhoupress.com
电子信箱 jiuzhou@jiuzhoupress.com
印 刷 中共河南省委党校印刷厂
开 本 850 × 1168 毫米 1/32
印 张 11.5
字 数 282 千字
版 次 2007 年 6 月第 1 版
印 次 2007 年 6 月 第 1 次印刷
书 号 ISBN 978 - 7 - 80195 - 680 - 4/N · 2
定 价 18.00 元

★版权所有 侵权必究★

目 录

第一篇 科学技术及其功能

第一章	科学技术发展概述	(3)
第一节	近代科学革命揭开人类新时代	(3)
第二节	18 世纪的科学技术	(6)
第三节	19 世纪:“科学世纪”的到来	(8)
第四节	20 世纪的“大科学”和“高技术”	(11)
第二章	科学和技术的发展规律	(14)
第一节	科学及科学的发展规律	(14)
第二节	技术及技术的发展规律	(22)
第三节	科学与技术的区别及其意义	(30)
第三章	科学技术的社会功能	(35)
第一节	科学技术是第一生产力	(35)
第二节	科学技术推动社会精神文明的发展	(42)
第三节	落实科学发展观,推动科学技术生态化	(51)

第二篇 高新技术与高新技术产业

第四章	高新技术及其产业发展	(57)
第一节	高新技术及其产业的界定	(57)
第二节	世界高技术产业发展趋势	(62)
第三节	我国高新技术产业现状与发展思路	(67)
第五章	生物技术	(76)
第一节	生物技术的主要领域	(76)
第二节	现代生物技术的产业化	(83)
第三节	生物技术的伦理问题	(87)
第六章	信息技术	(90)
第一节	信息技术的主要领域	(90)
第二节	信息高速公路	(100)
第三节	信息产业的崛起	(103)
第七章	新材料技术	(109)
第一节	材料和新材料技术	(109)
第二节	新型材料的开发	(112)
第三节	纳米材料与技术	(115)
第八章	先进制造技术	(124)
第一节	先进制造技术概述	(124)
第二节	世界先进制造技术发展的新趋势	(128)
第三节	我国先进制造领域的核心技术发展预测 ..	(130)
第九章	新能源技术	(138)
第一节	能源及其分类	(138)

第二节	新能源的开发利用	(142)
第三节	节能新技术	(149)
第十章	海洋技术	(153)
第一节	海洋资源	(153)
第二节	海洋开发技术	(157)
第三节	海洋开发的现状和未来	(159)
第十一章	激光技术	(164)
第一节	激光的产生及其特性	(164)
第二节	激光推动高新技术发展	(167)
第十二章	空天技术	(170)
第一节	空天技术发展历史与现状	(170)
第二节	空天技术的基本原理	(173)
第三节	空天飞行器	(175)
第四节	中国空天技术的主要成就与未来展望	(181)

第三篇 大科学时代的工程

第十三章	科技工程概述	(189)
第一节	工程科学的形成和发展	(189)
第二节	工程技术方法与实施过程	(191)
第十四章	“曼哈顿”原子弹工程	(196)
第一节	核裂变的发现与物理学家的担忧	(196)
第二节	“曼哈顿”工程的实施	(199)
第三节	悲剧中的反思与行动	(203)
第十五章	“阿波罗”登月计划	(206)

第一节	从水星计划到阿波罗计划	(206)
第二节	从“阿波罗 1 号”到“阿波罗 11 号”	(207)
第三节	“阿波罗”计划的成功完成	(212)
第十六章	人类基因组计划	(214)
第一节	人类基因组计划提出的背景	(214)
第二节	人类基因组计划的进程与主要内容	(216)
第三节	人类基因组计划国际合作与竞争	(220)
第四节	人类基因组计划的价值及前景	(224)
第十七章	“两弹一星”计划	(232)
第一节	“两弹一星”计划的背景与实施过程	(232)
第二节	“两弹一星”计划成功的原因	(235)

第四篇 当代中国科技发展战略

第十八章	中国科技发展战略回顾	(247)
第一节	科技发展战略	(247)
第二节	中国科技发展战略的简要回顾	(258)
第十九章	科教兴国战略	(265)
第一节	科教兴国战略提出的背景	(265)
第二节	科教兴国战略的内涵和任务	(273)
第三节	科教兴国战略的实施及其新内容	(276)
第二十章	可持续发展战略	(280)
第一节	可持续发展的思想与战略	(280)
第二节	中国的可持续发展战略	(291)
第二十一章	坚持自主创新,建设创新型国家	(305)

第一节 创新与自主创新	(305)
第二节 建设创新型国家	(312)
第二十二章 中国科技发展的规划计划和政策	(330)
第一节 科技规划与计划	(330)
第二节 科技政策与法律法规	(347)
主要参考文献	(354)
后记	(357)

第一篇 科学技术及其功能

一部人类史，就是一部人类对自然的认识和改造史，就是科学技术日益成为一种社会建制的过程史。科学技术的不断进步，成为推动人类社会持续前进的强大动力。科学是关于自然界、人类社会和人自身的规律的事实、原理、方法和观念的知识体系以及创建这个知识体系的社会活动。技术是人类为满足社会需要而创造和发展起来的手段、方法和技能的总和。科学和技术的发展具有自身的特点和规律，二者间既有紧密的联系，也具有根本的区别。自文艺复兴以来，科学技术的社会功能日益突出。科学技术是生产力，科学技术是第一生产力，科学技术是先进生产力的鲜明代表和集中体现。科学技术还推动着社会精神文明的发展，使人类社会的哲学、道德、法律等领域发生深刻的变革。树立正确的科学技术观，全面认识和准确把握科学技术的社会功能，既是马克思主义的基本要求，又是当代中国发展的必然选择。



第一章 科学技术发展概述

科学技术是人类认识自然、利用和改造自然的产物。科学技术从萌芽时期发展到现在已经形成一个层次众多、结构复杂的庞大知识体系，对社会的影响日益广泛和深刻。

科学技术的发展可以上溯到久远的原始时代。人类从动物界分化出来的标志是工具的制造。人类在制造工具进行生产劳动的过程中，做出了一系列有重大意义的技术创造，掌握了改造自然的技能，同时取得了一些经验知识。就是在这样的过程中，萌发了科学技术的幼芽。世界几个早期文明中心是当时科学技术发展成就的集中代表。但是欧洲中世纪以前时期的科学和技术，发展比较缓慢，科学技术的成果也比较零散，科学技术对社会的影响也远没有文艺复兴以来，特别是西方工业革命以来广泛。我们了解科学技术的发展历程，主要从近代科学革命开始。

第一节 近代科学革命揭开人类新时代

当代科学技术已成为左右人类命运的重要力量，然而在近代科学兴起的17世纪，只有社会上的少数人认识到了科学的价值。到18世纪，了解科学的人们逐渐增多，而民众对它的关心则是从19世纪才开始的。进入20世纪以来，越来越多的人都认识到，科学具有改变人类物质生活和精神生活的巨大力量。

在历史上相当长的时间中，科学家并不关心其成果的实际应

用，技术大致上是在没有科学帮助的情况下发展的。就科学、技术和生产的相互关系来说，19 世纪中叶是一个转折时期。大体上可以说此前是“生产—技术—科学”的发展模式，而此后则是“科学—技术—生产”的模式。20 世纪从“小科学”到“大科学”的转变，意味着科学总体范式的变革，在这种变革中大量新型学科不断涌现。

14 至 16 世纪，由于城市商品经济的发展，资本主义生产关系已在欧洲封建制度内部逐渐形成，新兴资产阶级的利益和要求在文化上获得反映，当时的主要思潮是人文主义，反对神权统治，提倡解放人权。而罗马教廷却强化宗教神学和经院哲学的统治，把古希腊亚里士多德的唯心主义运动观和托勒密的“地心说”奉为神圣的教条，残酷迫害和严密禁锢“异端”的思想和科学，激起了工商业者和科学家的强烈不满。由阿拉伯传到欧洲的古希腊文艺作品和科学成就，以及在拜占庭帝国灭亡的废墟上抢救或发掘出来的古希腊手抄本残片，在人们面前呈现了古代的灿烂文明。后人把这种新兴思潮和势力的汇合称为文艺复兴运动。复兴古代文艺和科学的这场运动在 14 ~ 16 世纪以意大利为中心蓬勃发展起来。在文艺复兴运动中，希腊语言学家把古代的科学著作译成当时的流行语言，从而复活了古希腊科学，而与自然相接触的工匠又向复活了的古希腊科学体系注入了新内容。在理论思维和工匠实践的相互作用下，科学的三个传统，即逻辑传统、数学传统和实验传统开始形成。这是一个产生文化巨人的时代，涌现出了像达·芬奇这样的旷世全才，他不仅是雕塑和绘画巨匠，也是工程师和发明家。文艺复兴运动也为科学革命创造了条件。

在文艺复兴思潮影响下，一些出类拔萃的学者在经院之外建立学会，漠视天启权威而诉诸理性探讨真理，制造望远镜、显微镜和气压计等科学仪器，发展归纳、演绎等科学推理的方法。波

兰学者哥白尼（1473 ~ 1543）在意大利留学期间，受到古希腊日心说思想的影响。回国后，在他任教区主教的舅父的教堂门楼上，他偷偷地进行天文测量，提出了以太阳为中心的宇宙体系，并写成《天体运行论》一书。在当时的政治气候下，他不得不将手稿压了多年，在临终前才出版。他死后该书即遭到教会查禁。意大利的布鲁诺（1548 ~ 1600）因为相信和宣传“日心地说”，主张宇宙无限，而被视为异教徒，活活烧死在罗马的鲜花广场。

荷兰和意大利的不少学者用科学实验批驳了古希腊哲学家亚里士多德主观臆断的运动观，其中最著名的是伽利略（1564 ~ 1645）的比萨斜塔自由落体实验。虽然伽利略为此失去了比萨大学教授职务，但终于发现了落体定律，奠定了近代实验科学的基础。第谷·布拉赫留下了关于行星运动的详细观测数据，开普勒（1571 ~ 1630）据此归纳出了行星运动三定律。

牛顿（1643 ~ 1727）在上述科学成就的基础上，发明了微积分，提出了一系列力学基本概念，并在1684年和1685年先后发现了运动三定律和万有引力定律，将天上和地上的运动原理纳入统一的科学规律之中，创建了牛顿力学体系。从伽利略的理想实验方法到笛卡儿（1596 ~ 1650）的推理方法，从培根（1561 ~ 1626）的经验主义方法到惠更斯（1629 ~ 1695）的实证方法，在牛顿手里实现了综合，从而奠定了实验科学的方法论基础，这正是“科学革命”的本质。这场革命的标志性科学成果是牛顿的巨著《自然哲学的数学原理》和《光学》，而哲学成果则是英国人洛克（1632 ~ 1704）的著作《人类理智论》，它们确立了科学与技术结合的原理和方法，为科学和技术的进一步发展奠定了基础。

牛顿力学以其在整个自然科学中的基础地位，不仅推进了自然理论的形成，而且为机械技术的进一步发展提供了科学原理。

同时代的毕林格丘（1840 ~ 1538）的《火工术》、阿哥里格拉（1494 ~ 1555）的《论金属》、贝逊（1540 ~ 1576）的《机械器具的剧场》、拉美利（1530 ~ 1590）的《种种巧妙的机械》、维兰蒂欧（1504 ~ 1573）的《新机械》、斯特拉达的《风车、泵等发明的精巧设计》、佐恩卡（1568 ~ 1602）的《机械和机构的新剧场》等技术书籍的出版，对于推动技术发展无疑是有重要意义的。但为机械技术的发展提供科学原理支撑则是更为重要的工作，这一方面的先驱性成果便是本迪梯（1530 ~ 1590）、斯台文（1548 ~ 1620）和伽利略等科学家的力学著作。

科学革命也是一场深刻的思想革命。牛顿力学作为一门全面研究运动的学科，不仅在整個自然科学里占据中心的位置，而且还导致哲学家也寻求用力学的术语来表述自然界的运动，并以力学理论为基础解释世界。首先受到冲击的是基督教神学，斯宾诺莎（1632 ~ 1677）撰写《神学政治论》批判《圣经·旧约》的革命性行动对神学的权威构成了严重威胁。牛顿的机械论自然观的影响也反映在亚当·斯密（1723 ~ 1790）的经济学著作《国富论》和配第（1623 ~ 1687）的人口统计理论《政治算术》中。文学和诗也不例外。笛卡儿和帕斯卡尔（1623 ~ 1662）明快简洁的文笔导致新散文体在法、英、荷等国诞生，诗人们驰骋其想象力，用星际大宇宙来比喻人体小宇宙。

第二节 18 世纪的科学技术

由于牛顿科学思想和洛克哲学思想的传播，英国的产业革命、法国的政治革命和德国的哲学革命，使 18 世纪成为“技术机械化和人类理性化”的伟大世纪。

始于 1760 年的英国产业革命，迅速向欧洲大陆和北美扩散。

产业革命的显著特征是技术的机械化，而起决定性作用的则是动力机，与此相关联的是生产形态由家庭作坊到工厂体制的转变。瓦特（1736 ~ 1819）的旋转蒸汽机专利使蒸汽机成为通用原动机。17 世纪那些为探索自然规律和建立力学世界图像作出巨大贡献的科学家们很少直接有助于工程师，而 18 世纪的科学家们在诸多力学细节问题上的研究则直接有助于工程师。走在产业革命潮流前头的爱丁堡大学和格拉斯哥大学，培养出了发明纺纱飞梭的凯伊（1704 ~ 1764）、发明炼铁高炉的罗伯克（1718 ~ 1794）和创立潜热理论的化学家布拉克（1728 ~ 1799）以及哲学家休谟（1711 ~ 1776）等推动产业革命前进的重要人物。产业革命是新技术纵向和横向的扩散过程。技术机械化的过程首先出现在纺织行业，织布机和纺纱机等各种机器获得普遍应用。在纺织机械化过程中，对制造机器的材料和纺织品印染技术的需求促进了钢铁工业和化学工业的发展，而这些工业又要求增加作为动力燃料的煤炭的产量，对煤炭的需求进一步引起采掘业和运输业的技术改进。这一切都促进了工业的集中，形成了诸多新兴工业城市。

法国由于伏尔泰（1694 ~ 1778）等引进牛顿科学和洛克哲学，在路易十四时代开始了思想启蒙运动。在这场启蒙运动中，思想家们把旨在解放自然力的产业革命精神加以推广，倡导民族解放和自我解放。这一方面产生了尊重个人的文学和艺术，另一方面通过对自然的尊重和赞美达到了对自然多样性的新认识。在自然科学领域，既形成了一批牛顿科学思想的信徒，又产生了一些超越机械自然观的思想家。前者的工作完善了力学的一般原理，以达朗贝尔（1717 ~ 1783）的《动力学论》和拉格朗日（1731 ~ 1813）的《分析力学》为代表。后者的代表人物是受伏尔泰影响的布丰（1707 ~ 1788）和狄德罗（1713 ~ 1784）。布丰通过自然史的研究提出了自然进化的思想，而狄德罗则在其

《关于自然解释的思想》中提出了超越数学物理的实验物理学思想。狄德罗主编的《百科全书》不仅成了革命的思想武器，而且其重视实验科学的思想在18世纪下半叶成为科学思想的主流。声、光、电、热的实验研究逐渐展开，理性之光终于点燃了1789年的法国大革命。

法国资产阶级对封建专制王朝的冲击使德国统治者产生了一种迎接挑战的紧迫感。腓特烈大帝设立了柏林科学院作为启蒙的据点，莫泊丢（1698～1759）、欧拉（1707～1783）、伏尔泰和拉格朗日等外籍院士的牛顿主义思想使德国的文化活跃起来。但是，与政治上完成了市民革命的法国相反，德国生机论的哲学传统与浪漫主义的奇妙结合，产生了超越机械自然观的辩证法自然观。最早想要超越机械自然观的是康德（1724～1804）和哥德（1749～1830），康德在《判断力的批判》中充满调和机械自然观和目的论的企图，而哥德则在其《植物的变态》中从现实着手，作超越机械自然观的“理性的冒险”。承袭这一思想而建立自然哲学的是谢林（1775～1854），他从费希特（1762～1814）那里继承了“自我和非我”的哲学辩证法思想，完成了自然的辩证法著作《自然哲学观念》和《论世界灵魂》。谢林主张，最初的东西不是物质本身，而是吸引和排斥这两种力的统一所产生的东西，因而精神也必须统一于更高级的同一性中，“自然是看得见的精神，精神是看不见的自然”。追求对抗的两种力之统一的这种自然观以两极性和二元性为第一原理，把认识绝对统一作为终极目标，为科学在德国的新发展奠定了哲学基础。

第三节 19世纪：“科学世纪”的到来

英国的产业革命、法国的政治革命和德国的哲学革命，为

19 世纪科学技术的惊人发展创造了经济的、社会的和思想的条件。由于热力学、电磁场理论、化学原子论和生物进化论的建立，不仅物质科学和生命科学都进入了理论科学的时期，而且源于实验室和科学原理的技术形成了主导技术群。19 世纪是名副其实的“科学世纪”

进入 19 世纪，蒸汽机成为主要原动机，但由于缺乏充分的理论指导，人们尚不能合理地设计蒸汽机。法国科学家卡诺（1796 ~ 1832）致力于提高蒸汽机的热效率，其后由迈耳（1814 ~ 1878）、焦耳（1818 ~ 1889）、开耳文（1824 ~ 1909）、克劳修斯（1822 ~ 1888）等人遵循“统一力”的思想，建立了热的能量理论——能量的守恒和耗散定律，即热力学第一定律和第二定律。亥姆霍茨（1821 ~ 1894）把能量守恒定律纳入力学的数学体系中，而麦克斯韦（1831 ~ 1879）和玻耳兹曼（1844 ~ 1906）又利用统计方法和几率的概念在力学的基础上解释热力学第二定律，遂导致吉布斯（1839 ~ 1903）完成了统计力学体系。热力学作为蒸汽机的理论基础，不仅为蒸汽机的改进提供了指导，而且促进了内燃机和汽轮机的实用化。热机作为原动机的适用范围不断扩展，除蒸汽机车外，还先后用于蒸汽卷扬机、蒸汽锤、蒸汽轮船、汽车等。

与热力学相反，电磁场理论是在电磁学实验基础上发展起来的。在发现了一系列电磁定律的基础上，法拉第（1791 ~ 1867）和麦克斯韦完成了电磁场理论，洛伦兹（1853 ~ 1928）把电磁场和带电粒子的概念综合起来建立了电子论，电力和电信技术也应运而生。在电力方面，可实用的蓄电池（1859 年）、可实用的发电机（1867 年）、可实用的电动机（1873 年）、第一个电力公司（1880 年）、第一个电灯厂（1882 年）、第一座水力发电厂（1882 年）、第一座火力发电厂（1886 年），先后由工程师们制造和建立起来。在电信方面，可实用的电报（1884 年）、可实用