

文化素质教育类

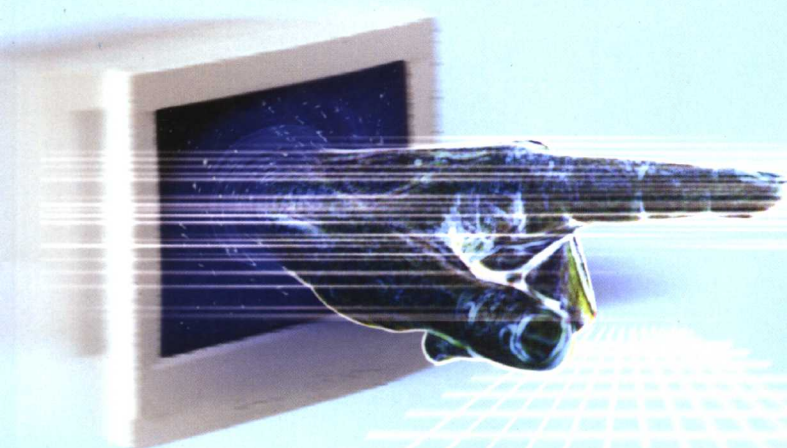


高等师范院校教材

科学技术及其思想史

KEXUE JISHU JIQI SIXIANGSHI

主 编 谢名春

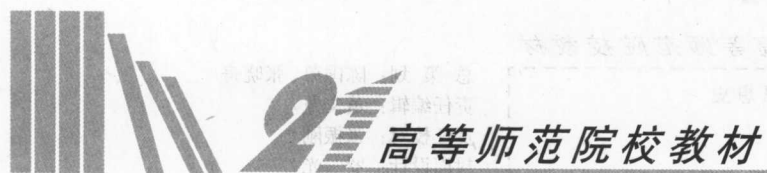


举报电话 8008699855 或
02986931855 或 发信箱至
邮编 710061 或 邮编 710061 或 邮编 710061

四川大学出版社



文化素质教育类



科学技术及其思想史

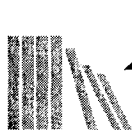
KEXUE JISHU JIQI SIXIANGSHI

主 编 谢名春

副主编 李敏惠 冯开甫

四川大学出版社





21

高等师范院校教材

科学技术及其思想史

总策划：陈国弟 张晓舟

责任编辑：黄文龙

责任校对：张振刚

封面设计：罗 光

责任印制：杨丽贤

图书在版编目(CIP)数据

科学技术及其思想史 / 谢名春主编. — 成都：四川大学出版社，2006.1

ISBN 7-5614-3231-3

I. 科... II. 谢... III. 自然科学史：思想史 - 世界 - 高等学校 - 教材 IV. N 091

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第104846号

书 名 科学技术及其思想史

主 编 谢名春
出 版 四川大学出版社
地 址 成都市一环路南一段24号 (610065)
发 行 四川大学出版社
印 刷 成都蜀通印务有限责任公司
成品尺寸 170 mm × 230 mm
印 张 30
字 数 581千字
版 次 2006年1月第1版
印 次 2006年1月第1次印刷
印 数 0 001 ~ 6 000册
定 价 36.00 元

◆版权所有 侵权必究

此书无本社防伪标识一律不准销售

◆读者邮购本书，请与本社发行科联系。

◆电 话：85408408 85401670 85408023

◆邮政编码：610065

◆本社图书如有印装质量问题，请寄回出版社调换。

◆网 址：www.scupress.com.cn

21 高等师范院校教材

科学技术及其思想史

绪 论

在自然科学与技术不断发展的漫长历史进程中，在人类长期致力于改造自然、征服自然的活动中，在对生产经验和劳动技能的积累中，产生了各种各样的经验与技术。人们不断地运用这些经验和技术来改进生产工具和其他劳动手段，以提高自身改造自然和征服自然的能力，构成了自然科学与技术的发展过程。而人类对自然规律的认识在理论上的总结和概括，又形成和产生了自然科学的各个分支学科，在此基础上还出现了一些交叉学科。这些分支学科或交叉学科的出现极大地丰富了自然科学与技术的内容，使得我们对客观世界的认识更加深刻、更为广泛，我们所面临的客观世界也因此而变得五颜六色，更加丰富多彩。

尽管科学技术已经发展到了今天，但人们还是不得不承认大自然的确还珍藏着许许多多对于人类来说仍然未知，甚至难以捉摸的各种秘密。可以肯定，我们已经知道和掌握的东西，还远远少于我们尚未知道的东西，而且前者少得简直不能和后者相比。正是因为有这些“秘密”需要探究，才激励着一代又一代仁人志士为之奋斗、为之献身。然而，要探索未知，就必须认真总结和研究历史，把握历史的脉络，追踪科学发现和技术发明与创造（尤其是科学技术思想方法）演进的历史线索，去更好地探索客观世界、了解客观世界、认识客观世界，进而规划和设计未来。

科学技术史作为人类对自然科学各领域的认识 and 发展的

历史,它研究的是包括数学、物理学、化学、生物学、地理学和天文学等在内的各自然科学领域的基本思想、基本概念和基本规律的产生和发展的历史,研究的是这些分支领域怎样发展成为一门独立学科,怎样不断拓展其新的研究领域;以及研究这些分支学科怎样相互影响、相互渗透,又怎样彼此分化和怎样相互综合,乃至产生飞跃、突破等这样一些十分基本的现象。

科学技术史,就其学科性质而言,应属于历史科学的范畴。它是一门以自然科学技术的各个领域为特定研究对象的历史学科,因此,其学科内容无疑应当包括以下三个方面:

第一,自然科学的科学发现和技术发明与创造史。我们知道,科学技术活动是人类以自然界为研究对象的认识与实践活动。科学作为这种活动的认识成果,同时也是认识继续前进的起点,其表现为科学的发现;技术作为这种活动的实践成果,同时也是继续进行实践的手段,其表现为技术的发明和创造。所以,科学技术史首先就是科学的发现和技术发明与创造史。自然科学的发现和技术发明与创造史即是自然科学技术本身发展的历史,这构成了科学技术史的重要基本内容。

第二,自然科学技术社会史。自然科学技术活动虽然以自然界为对象,但它作为人类的实践与认识活动,都是在一定的社会背景下,即在一定的社会条件和社会关系中的,并且是为满足一定的社会需求而进行的。科学技术活动必然是整个社会活动的一个重要组成部分,它本身就是一种社会现象。由于科学技术活动只不过是整个社会活动这个大系统的一个子系统或构成要素,所以我们要想真正理解自然科学发现史和技术发明与创造史,就必须向其客观的社会方面做必要的扩展和延伸,从人类社会这个大系统的角度来考察、认识科学技术活动,这就构成了科学技术史的另一重要学科内容——科学技术社会史。

第三,自然科学技术思想史。自然科学技术作为人类认识与实践活动的产物,毫无疑问都是人们为达到一定目的而自觉寻求的,这种目的性和自觉性就必然体现在从事自然科学技术活动的人们的思想中。科学发现、技术发明与创造都是人类思想的发展与实现,都是人们在一定思想支配下,采用一定方法历经艰苦的探索和总结之后才完成的。这个过程真实地再现了人类科学发现与技术发明与创造过程中萌发的思想火花,应该说研究自然科学与技术的发展,总结那些闪耀的思想火花就显得非常必要。所以,我们要想真正理解科学发现、技术发明与创造的历史,还必须从人们主观的思想方法、思维方式等方面去搜索和深究,从人类自身作为科学技术活动主体的角度来挖掘其动机与思路,这就构成了科学技术史第三方面的学科内容——科学技术思想史,其中也包括科学技术的方法史。

科学技术史是人类文明发展史的一个重要组成部分,它力求从科学和技术两个方面的历史发展过程中,探究人类在实践中认识和掌握自然规律,征服和改造自然

的方法与途径。因此,可以说科学技术史是人类征服自然、改造自然的聪明智慧的真实记录和缩影。它不仅仅是科学与技术学说的演化史,科学思想的演化史,还反映了一大批科学巨匠的辉煌业绩,反映了他们的社会伦理观念,为真理而献身和超越国界的崇高精神境界,严谨科学的探究态度。当然,科学技术史也如实地反映了一些他们在某些问题上的失误。

通过对科学技术史的学习,不但能使我们增长知识,加深对自然科学的理解,更重要的是我们可以从中得到教益,得到启示,开阔眼界,从前人的经验中吸取营养,用以指导我们的工作,使我们尽可能少走弯路。

在学习科学技术史的同时,科学技术思想史是更值得关注的一个重要方面。人们在学习一门功课时,不能只满足于对知识的接受、摄取,还应该培养思考问题、提出问题、解决问题的能力。这里涉及科学上的学习、继承与创新的关系。中国有句古话:“继往开来”,大概就能体现“学习、继承与创新”的辩证性。我们认为“继往”只是一种手段,而目的在于“开来”。诚然,为了有效地进行探索性的研究与工作,我们必须扎扎实实地继承前人留下的有用的、丰富的知识遗产。但如就此止步,科学和人类的进步自何而来?一旦有了这样的认识,我们的思想境界就会高得多,就会别有一番天地,就能把一个人的认识活动汇进不断发展的人类认识活动的长河中去。

科学技术史可以根据不同的考虑和要求有不同的编撰方式,如可以按学科和技术门类分为若干学科史、门类史,也可以按不同国家、地域、民族分为国别史、民族史,还可以按不同的学派、学说而分为学派史、学说史。然而,本书力图把整个科学技术作为一个整体,尽量按照不同的学科类别,通过自然科学技术不断演进的各个历史时期的重要科学技术的发明与创造,科学家的活动与成就,简明扼要地阐明自然科学技术的渊源和变革,科技发展的历史特点和经验教训,科技发展同各社会诸因素的关系,以说明科学技术正以神奇的巨大力量和特有的功能改变着当今世界的面貌,记录下人类文明不断演进的历程,也留下无数先驱者勇敢攀登科学巅峰的历史进程。本书还采用科学家小传的方式,综述他们在某学科中特有的历史贡献、思想观点,也包括其留下的遗憾,从而让大家去感悟自然科学领域中科学家们思考、处理问题的思想方法及其聪明才智。笔者认为,由自然科学的各分支学科的发展史构成的科学技术发展史,不仅应当真实地记录人类科学技术发展的漫长而又艰难的历程,同时也应如实地反映一大批科学巨匠在各个历史时期坦然面对科学“危机”,积极应对各种重大科学事件的思想方法,真实再现自然科学领域的这一巨大的思想宝库。

本书汇集了一大批为人类科学技术的进步和发展呕心沥血、不懈奋斗甚至献身的仁人志士的感人事迹,凝聚了一大批古往今来的科学家的心血、智慧、勤奋、执

著，展现了人类思想宝库中耀眼的智慧火花，其目的在于让这些使得理工科类各专业的学生们受益匪浅的史料，去弥补其他专业，尤其是人文学科各专业的学生不了解相关内容的一大遗憾。

我们力求在简明扼要地展现科学技术发展的历史画卷的同时，更强调对思想方法的深入挖掘与拓展。其目的在于鼓励人文学科各专业的读者们能够借鉴自然科学领域中科学家们的思维方式，并运用于相应学科的研究之中，同时也印证了“科学技术不仅是生产力，而且是第一生产力”的这一伟大论述。

四川省高等师范院校教材建设指导委员会

主 任：高林远 余正松

副主任：（按姓氏拼音字母次序排列）

陈国弟 黄开国 靳 容 景志明 李 培 梁国平

凌 立 刘美驹 孟兆怀 欧天相 吴达德 杨胜宽

秘书组：陈建明 张晓舟 李川娜

四川省师范院校文化素质教育学科组

主 任：李 健 谢名春

副主任：唐健禾 王金星

委 员：（按姓氏拼音字母次序排列）

陈万松 胡郁青 李康云 刘长江 刘清扬 张笃行

张素兰 朱 红



绪 论	(1)
第一章 数学与它独特的思想方法	(1)
第一节 中国数学与世界数学	(2)
一、中国古代数学的繁荣与停滞	(2)
二、古希腊数学的兴衰	(4)
三、西方近代数学的兴起	(8)
四、19 世纪以后的数学发展	(12)
五、中国数学的复苏	(15)
第二节 常量数学中的逻辑思维	(19)
一、无理数的发现与第一次数学危机	(19)
二、欧几里得与《几何原本》	(20)
三、公理体系与数学形式化	(24)
四、函数与方程	(26)
五、常量数学与逻辑思维	(30)
第三节 变量数学中的辩证思维	(34)
一、几何与代数的崭新结合——解析几何	(35)
二、微积分的建立与第二次数学危机	(37)
三、几何学史上的大革命——非欧几何	(39)
四、概率论与数理统计	(43)
五、数论与猜想	(45)
六、变量数学与辩证思维	(50)

第四节 现代数学的发展	(53)
一、罗素悖论与第三次数学危机	(53)
二、数学基础与数理逻辑	(55)
三、“田忌赛马”与运筹学	(57)
四、纯粹数学与应用数学	(59)
五、计算机与数学	(61)
六、数学教育与创新思维的训练	(63)
第二章 物理学与它在各新技术领域中的重大贡献	(68)
第一节 物质结构和物质本原	(68)
一、“五行说”的思想精髓	(69)
二、科学原子论的渊源——朴素原子论	(71)
三、丰富多彩而又生动活泼的“气”	(73)
四、原子、分子与基本粒子	(76)
第二节 经典力学与现代力学	(83)
一、对力与力的规律的认识	(83)
二、经典力学的建立	(87)
三、现代力学的发展	(95)
第三节 分子运动与热的本质	(101)
一、热及热的本质	(101)
二、能量转化与守恒定律	(105)
三、热力学的建立	(110)
四、分子运动论的发展	(112)
五、统计物理学的创立	(115)
第四节 光学基础与量子光学	(120)
一、光的直射与小孔成像	(120)
二、光的折射、色散与彩虹	(126)
三、光的微粒说和波动说	(130)
四、量子理论与量子光学	(138)
五、现代光学的发展	(143)
第五节 电磁学与电磁应用	(144)
一、对磁的本性的认识	(144)

二、对电磁现象的认识·····	(150)
三、巧夺天工的电磁学实验·····	(153)
四、具有划时代意义的电磁应用·····	(157)
第六节 信息技术与信息时代·····	(160)
一、信息与信息技术·····	(160)
二、以现代科学技术为基础的信息技术·····	(162)
三、信息化时代·····	(166)
第七节 20 世纪的物理学进展与百年重大新技术·····	(169)
一、从“质能公式的提出”到核技术·····	(170)
二、从“光量子假说”到激光技术·····	(172)
三、从“量子力学的建立”到电子与信息技术·····	(174)
第三章 化学与色彩斑斓的物质世界·····	(178)
第一节 化学元素与化学物质的发现·····	(178)
一、波义耳的化学元素概念·····	(179)
二、拉瓦锡的氧化学说·····	(180)
三、稀有气体的发现·····	(183)
四、稀土元素的发现和研究·····	(185)
第二节 无机化学与无机物的组成·····	(186)
一、原子结构与元素周期律的本质·····	(187)
二、化学键和量子化学·····	(203)
三、配位化学理论·····	(207)
四、晶体结构·····	(207)
五、分子设计·····	(208)
第三节 有机化学与有机化合物·····	(209)
一、元素有机化学·····	(209)
二、天然产物化学的发展·····	(212)
三、高分子化学·····	(215)
第四节 分析化学的特殊地位与作用·····	(218)
一、分析化学的形成和发展·····	(218)
二、光谱分析的产生和发展·····	(220)
三、电化学分析的发展·····	(222)

四、色谱法的兴起·····	(222)
第五节 物理化学中的物理方法·····	(224)
一、化学热力学的研究·····	(225)
二、溶液理论的多元化趋势·····	(226)
三、对电化学现象认识的不断深化·····	(227)
四、反应动力学的重要成就·····	(228)
五、催化理论·····	(230)
六、胶体化学和表面化学·····	(230)
第六节 新材料技术与新能源技术·····	(231)
一、新型金属材料与精细陶瓷·····	(232)
二、新型高分子材料与复合材料·····	(235)
三、电子材料与纳米材料·····	(238)
四、新能源技术及其应用·····	(243)
第四章 天文学与神奇的宇宙·····	(248)
第一节 宇宙及宇宙的起源·····	(248)
一、天体现象与日常生活·····	(249)
二、奇妙的创世神话·····	(250)
三、宇宙是什么·····	(251)
第二节 天体测量学与星系·····	(253)
一、星座的产生及发展·····	(254)
二、太阳和太阳系·····	(258)
三、银河系和河外星系·····	(260)
四、星系团和总星系·····	(262)
第三节 天体演化理论及行星运动规律·····	(264)
一、“日心说”的确立·····	(264)
二、万有引力定律的建立·····	(267)
三、太阳系的演化理论·····	(272)
四、行星运动规律的数学计算·····	(276)
第四节 天体及其光谱研究·····	(278)
一、分光光学、光度学和照相术在天文学中的应用·····	(279)
二、太阳的物理性质和化学组成·····	(282)

三、恒星和星云的本质·····	(285)
第五节 空间科学技术及星际探测·····	(288)
一、人造地球卫星的利用·····	(288)
二、载人太空飞行·····	(289)
三、星际探测·····	(292)
四、“第十行星”引爆的争议·····	(296)
五、我国古代的航空和火箭技术·····	(301)
第五章 地质与地球结构的演化·····	(303)
第一节 地球与地球系统·····	(303)
一、宇宙中的地球·····	(304)
二、地球的形成与演化·····	(307)
三、地球的圈层结构·····	(309)
第二节 地球的地质结构及其演变历史·····	(311)
一、地球内部的物质构成·····	(312)
二、地球的内部结构和外部特征·····	(313)
三、地质年代划分及演变历史·····	(315)
第三节 地理环境与生命·····	(321)
一、地球的外貌·····	(321)
二、自然资源和自然环境·····	(323)
三、地球上的生命·····	(325)
第四节 海洋、大陆漂移与板块构造学说·····	(328)
一、海洋的各种作用·····	(328)
二、大陆漂移、海底扩张与板块构造理论·····	(330)
三、生物与海洋·····	(335)
第五节 大气科学与气候变化·····	(336)
一、大气的组成和结构·····	(336)
二、大气的变化·····	(337)
三、天气与气候·····	(338)
第六章 生物科学与生物技术的新发展·····	(344)
第一节 生命本质与生命起源·····	(344)
一、关于生命本质的一些认识·····	(344)

二、生命运动的本质特征·····	(347)
三、生命的起源·····	(348)
第二节 血液循环理论·····	(352)
一、人体构造理论的产生·····	(352)
二、血液循环的发现·····	(353)
第三节 细胞学说与细胞分裂·····	(356)
一、显微镜与细胞学说的创立·····	(356)
二、细胞分裂·····	(358)
第四节 遗传学理论发展中萌发的思想火花·····	(360)
一、孟德尔遗传学说的建立·····	(360)
二、摩尔根基因学说的创立·····	(364)
三、基因本质的探究和分子生物学的建立·····	(366)
第五节 生物进化理论发展中的智慧结晶·····	(370)
一、拉马克的进化学说·····	(370)
二、达尔文的物种进化论学说及《物种起源》·····	(370)
三、综合进化论对达尔文学说的修改与补充·····	(373)
四、分子进化中性学说·····	(375)
第六节 生态学与人类的生存环境·····	(376)
一、生态学的产生与发展·····	(376)
二、生态系统的研究·····	(377)
三、人与环境·····	(380)
第七节 生物技术的新进展·····	(382)
一、生物技术的发展与应用·····	(383)
二、生物技术研究的新领域·····	(386)
三、生物技术的安全性·····	(386)
第七章 农学与农业可持续发展的新理念·····	(388)
第一节 与林、牧、副、渔业协调发展的农业·····	(388)
一、农业生产的本质·····	(389)
二、农、林、牧、副、渔业的相互关系·····	(390)
第二节 土肥基础与作物栽培·····	(391)
一、土壤形成与土壤肥力·····	(391)

二、作物对养分的吸收·····	(393)
三、环境因素对植物栽培的影响·····	(394)
第三节 我国的古代农学·····	(395)
一、“天人合一”——中国传统农业的思想源泉·····	(396)
二、土地用养结合——人类需求与土壤肥力平衡的和谐统一·····	(397)
三、农业病虫害的生态学防治·····	(398)
第四节 农业的可持续发展·····	(399)
一、生态农业——可持续农业的早期模式·····	(399)
二、农业可持续发展思想的确立与内涵·····	(400)
三、可持续农业发展的技术理念·····	(402)
四、农业持续发展与生物多样性保护思想·····	(402)
五、中国的可持续农业发展模式——生态农业·····	(403)
第五节 生态农业的基本原理与中国的生态农业·····	(404)
一、生态农业·····	(405)
二、我国生态农业的技术类型·····	(409)
第六节 农业科技与农业发展·····	(409)
一、原始农业科技与原始农业·····	(410)
二、传统农业科技与传统农业·····	(410)
三、近代农业科技与近代农业·····	(411)
四、现代农业科技与现代农业·····	(413)
第八章 医学与它博大精深的思想精华·····	(419)
第一节 古代医学中的主要思想与观点·····	(419)
一、中国古代的“阴阳五行学说”与祖国医学·····	(419)
二、古希腊医学与“四元素说”·····	(420)
三、古代医学思想的缺陷·····	(422)
第二节 近代医学中的思想脉络·····	(423)
一、文艺复兴时期——古希腊思想的回归与新科学思想的轮廓·····	(423)
二、17世纪至18世纪——科学自由的曙光与科学思想的基础·····	(426)
三、19世纪——医学科学思想与辩证唯物主义·····	(427)
四、近代医学科学思想的局限性·····	(434)

第三节 现代医学及其辩证过程·····	(436)
一、现代医学的特征及其发展趋势·····	(436)
二、辩证的整体观和层次观——现代医学的科学思想方法·····	(437)
第四节 对正常生命活动的科学认识·····	(438)
一、人体与环境·····	(438)
二、形态与机能·····	(439)
三、平衡与运动·····	(440)
第五节 疾病发生、发展的辩证过程·····	(441)
一、损害与抗损害·····	(442)
二、原因与结果·····	(443)
三、内因与外因·····	(443)
四、局部与整体·····	(444)
第六节 疾病的诊断和防治的辩证关系·····	(445)
一、分析与综合·····	(445)
二、现象与本质·····	(446)
三、主动与被动·····	(447)
四、药物的利与弊·····	(448)
五、动与静·····	(449)
六、防与治·····	(450)
七、可治与不可治·····	(451)
第七节 中西医结合的辩证关系·····	(452)
一、批判与继承·····	(452)
二、调动内因与控制外因·····	(454)
三、辨病与辨证·····	(455)
四、异病同治与同病异治·····	(455)
五、临床观察与实验研究·····	(456)
主要参考文献·····	(458)
后 记·····	(461)

第一章 数学与它独特的思想方法

从古到今，人们由于对数学的不同理解而对“数学是什么？”这一看似简单的问题，有着不同的答案。从数学所从属的工作领域来看，数学是技术，数学是逻辑，数学是科学，数学是艺术，数学是文化……从数学研究的对象来看，数学研究计算，数学研究数和量，数学研究现实世界中的数量关系和空间形式，数学研究模型，数学研究结构，数学研究演绎系统，数学研究无穷……从数学的社会价值来看，数学是语言，数学是工具，数学是框架，数学是符号游戏……

尽管人们对“数学是什么”的观点不同、说法各异，甚至在评价这一问题时还会各抒己见，但数学仍同其他各门学科一样，在其发展的过程中形成了一系列适合于自身特点的科学的科学的思想方法。在数学研究过程中，人们常常感到正确的思想和科学的方法总显得比由此而发展、形成的诸多定理还重要得多。因为，一个真正良好的科学思想可以超越学科界限，引申和渗透到若干其他领域，将能产生不可预料的结果，同时也可对人们的思维方式，甚至世界观的形成产生重大影响。因此，数学中的科学思想方法不仅对当今培养创新型人才具有重要作用，而且对知识经济也将产生无比巨大的深远影响。