

人 文 素 质 教 育 教 材 系 列

世界 科技 文化史

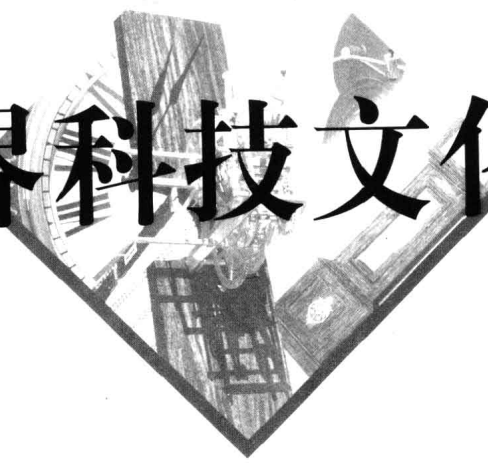


■ 李建珊 刘洪涛 等著

华中理工大学出版社

人文素质教育教材系列

世界科技文化史



■ 李建珊 刘洪涛 等著

华中理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

世界科技文化史/李建珊 刘洪涛等著
武汉:华中理工大学出版社, 1999年7月
ISBN 7-5609-1922-7

I. 世…

Ⅱ. ①李… ②刘… ③曹… ④赵…

Ⅲ. 科技文化史-世界-高等学校-教材

N. K103

人文素质

世界科技文化史

李建珊 刘洪涛 等著

责任编辑:徐汉明
责任校对:张欣

封面设计:刘卉
监印:张正林

出版发行:华中理工大学出版社
武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87542624

经销:新华书店湖北发行所

录排:华中理工大学出版社照排室
印刷:武汉大学出版社印刷总厂

开本:850×1168 1/32 印张:14.25 插页:2 字数:312 000
版次:1999年7月第1版 印次:1999年7月第1次印刷
ISBN 7-5609-1922-7/K·25 印数:1—3 000 定价:16.00元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行科调换)

内 容 提 要

本书从全新的角度来叙述世界科技的发展历程,探索科技与社会文化之间的相互作用。按照科学技术发展的历史,全书共分为古代科技文化的产生、近代科技文化的形成、现代科技文化的发展三部分。

在古代部分,书中抓取了具有代表性的中西方文明古国科学技术的产生与发展状况及其命运,探讨了导致两种科技发展模式的不同文化背景。在近代部分,书中着重探讨了近代科学革命发生、发展并最终形成完整科学体系的过程,从对科技史的叙述进而分析重大科学革命与技术革命的时代背景,以及它们对人们的自然观、历史观、价值观的影响。在现代部分,书中除了介绍 20 世纪以来的重大科技成果外,还试图将现代社会的种种文化现象与科学技术在社会中的广泛应用联系起来,把科学作为一种广义的文化来认识,从而能更深刻地理解科技、文化与社会之间的互动关系。

全国大学生人文素质教育系列教材

总 序

刘献君

21 世纪的跫跫足音已清晰可闻。我们将把什么样的高等教育带入 21 世纪,高等教育为祖国在 21 世纪的腾飞准备了什么样的人才,这是摆在高等教育工作者面前十分迫切的课题。加强大学生人文素质教育,是高等教育顺应时代发展潮流的一项重大举措。

世纪之交的世界正面临着巨大的历史性变革。在以传统的制造业为代表的工业经济为人类创造了巨大的物质财富之后,以信息产业为代表的知识经济悄然到来。知识经济的兴起,毫无疑问,是人类科技、文化高度发展的必然产物。反过来,它又将更为有力地推动经济、文化的发展。因此,我们看到,当代科技、文化发展迅猛异常,可谓日新月异。人类对外部宇宙世界和内部心灵世界的探究也达到了前所未有的新的高度。一方面,在传统学科内部不断分化出新的分枝学科;另一方面,不同学科之间的相互渗透、融合,又产生了一大批新的交叉学科和边缘学科。当代科学技术正沿着高度分化和高度综合化两个方面发展。列宁所预言的人文社会科学与自然科学必将走向融合,也将在 21 世纪成为现实。因此,有识之士预言,未来的大师产生于文理交汇之中。

时代的发展,科技的进步,要求高等教育造就一大批具有较高

综合素质、德才兼备的现代化人才。为实现这一目标,针对大学生中一度滋生蔓延的重理工轻人文、重专业技能轻综合素质的急功近利的实用主义倾向,继 80 年代初率先在全国理工科院校中创办文科专业后,90 年代初,华中理工大学又在全国率先倡导对大学加强文化素质教育,并采取了一系列措施:如举办系列人文讲座;对在校各类学生进行中国语文水平达标测试;要求理工大学生必须选修一定学分的人文社会科学的课程,这两项未达标者不予以毕业;按工科、文科学科大类前三个学期打通,加强人文社会科学和自然科学的教育。这些措施取得了良好的效果,并在海内外产生了广泛的影响。在华中理工大学等一批院校的实践的基础上,原国家教委(现教育部)于 1995 年 9 月在华中理工大学召开了有 52 所院校参加的第一次全国大学生文化素质教育试点院校工作会议,从而拉开了高等院校文化素质教育工作的序幕。经过三年的试点工作,加强大学生文化素质教育已成为绝大多数院校的共识,并取得了令人瞩目的成就。

文化素质教育要持续深入地发展,其内容必须进入课程体系,进入第一课堂。而要做好这一点,教材和师资队伍建设是关键。早在 1995 年下半年,华中理工大学文学院和出版社就尝试进行教材编写和出版工作。在广泛和深入研究的基础上,他们联合了一批兄弟院校编写了《中国语文》、《大学音乐》和《中国古典诗词选》等教材。这些教材在数十所高校试用,受到广大师生的普遍好评,并已多次重印。现在,又有一批兄弟院校以及一些著名的专家学者加盟到编写工作之中,年内还要推出一批新教材。为了使这项工作走向规范化,我们组成了系列丛书的编委会,力争在几年内推出一整套有一定规模和学科覆盖面的大学生人文素质教育系列教材。

编写出版这套教材,是一项全新的工作,有许多问题要加以探索研究。例如,要处理好知识传授与人文精神培养、素质提高的关

系;要解决好内容多与课时少的矛盾;要与专业课教材有所区别等等。希望有更多的专家、教师加入到这项工作中来,大家一起来研究问题,编写出高水平的教材。让我们大家携起手来,共同为造就一大批德才兼备,具有较高综合素质的现代化人才做出贡献。

是为序。

1998年7月20日

序

林德宏

这本专著从人类文化的角度系统叙述科学技术发展的历史,对大学生的素质教育很有意义。

人类的精神文化大体上包括科技文化与人文文化两部分。作为文化形态的自然科学是认识自然界即认识物质的文化,作为文化形态的工程技术是改造和创造物质的文化。在这个意义上可以说,科技文化是关于物质的文化。而人文文化则是关于人的文化。这两种文化在本质上是统一的,因为在人类认识与改造世界的活动中,人的作用与物质的作用是统一的。这种统一是由世界与人的本质决定的。人是世界上最高级的存在。人既是物质实体,又是精神载体;既有物质属性,又有精神属性;既有物质需要,又有精神需要;既有物质力量,又有精神力量。世界分为自然、社会与思维三大领域,唯有人融此三界为一体。物质变精神,精神变物质,也只能通过人的活动才能实现,唯有人是物质与精神的统一体。有了人,世界便需要改造与创造。人是世界上惟一的创造主体。创造是人的存在方式。人创造,故人在。人要创造,就必须充分发挥自己的主观能动性。

大自然演化出人,人又要创造自然界。人利用、控制、改造、保护、创造自然,又必须以自然为物质手段。人的体力与智力均需要取代与优化,特别是智力还需要物化,这都要求助于物质工具。不借助工具,人无法创造。不掌握工具的人,是不完整的人。人与工具的统一体现了物质与精神、主体与客体的统一。科学技术的功能就是认识自然物的本质与规律,把自然物转化为人造物,转化为物的工具。在此过程中,人的价值转化为物的价值,物的价值体现了人的价值。所以,要充分发挥人的作用,就要尊重人的价值,倡导人文文化;要充分发挥物质工具的作用,就要尊重科学技术,倡导科技文化。

科技文化与人文文化是相互促进的。近代科学技术在文艺复兴运动中诞生,就生动体现了两种文化的相互促进关系。由于近代工业文明高度重视生产工具的作用,由于科学技术既有人性的一面,又有非人性的一面,所以这两种文化出现了一定程度的分离。而现代科学技术则为人文文化的发展提供了新的条件、手段、形式和内容,并开始把人当作技术对象和用物来全面取代的对象,这就把科技文化与人文文化的协调放在更加突出的位置上。

面向 21 世纪的我国大学生,应具有比以往更高的综合素质。了解科技文化发展的历史及其本质与规律,正确认识科技文化与人文文化的关系,培养学生既具有科学精神又具有人文精神,是素质教育的一项重要内容。

李建珊、刘洪涛等同志主编的这本书,视角新颖、结构合理、内容丰富、文笔简明,这是他们长期从事科技史教学与研究的结晶。本书还是国内少有的图文并茂的科技史著作之一。我相信,不同专业、不同知识层次的同学,都可以从中获得宝贵的启迪。

1998年6月16日
于南开大学谊园

全国大学生人文素质教育教材系列

顾问:杨叔子 周 济

主任:刘献君

委员:(以姓氏笔划为序)

王生钰 刘献君 杨桂华 余健棠

陈 洪 周来祥 郭贵春 秦 忆

逢锦聚

目 录

绪论 人类文化史上的科学与技术·····	(1)
----------------------	-----

第一编 古代科技文化的产生

第一章 科技文明的起源 ·····	(11)
§ 1 原始生产方式及人类文明的进步·····	(11)
§ 2 原始技术的萌芽·····	(14)
§ 3 早期自然观:原始巫术、宗教与科学·····	(20)
第二章 上古时代的科技文化 ·····	(24)
§ 1 文明时代的标志·····	(24)
§ 2 上古前期的科技文化·····	(28)
§ 3 西方早期的自然哲学与希腊科技文明·····	(43)
§ 4 罗马时代科技文化的衰落·····	(70)
§ 5 东方的科学思想与科技文化·····	(77)
第三章 科技传统在中古时代的延续 ·····	(94)
§ 1 西方科学的低谷·····	(94)
§ 2 东方国家的科学技术·····	(97)
§ 3 东西方传统科技的模式及命运 ·····	(129)
§ 4 文化交流及西方科技的复苏 ·····	(136)

第二编 近代科技文化的形成

第四章 近代自然科学的兴起	(145)
§ 1 近代科学技术产生的基础	(145)
§ 2 天文学革命和新的宇宙观	(151)
§ 3 医学生理学革命	(161)
§ 4 经验主义哲学与实验科学传统	(168)
§ 5 近代数学的产生	(174)
§ 6 早期科学革命的实质	(181)
第五章 近代科学的综合与滚动发展	(185)
§ 1 近代科学方法的成熟	(185)
§ 2 近代力学传统的沿革	(194)
§ 3 物理科学的力学基础	(203)
§ 4 从炼金术到化学科学	(215)
§ 5 从博物学到生物科学的初步形成	(222)
§ 6 科学的社会建制	(229)
第六章 技术革命与产业革命	(237)
§ 1 近代技术的前提	(237)
§ 2 近代技术体系的形成	(242)
§ 3 西方工业文明时代的到来	(248)
§ 4 产业革命和科学与技术关系的变化	(255)
第七章 理论自然科学的成熟	(259)
§ 1 科学理论化、技术化、建制化的世纪	(259)
§ 2 近世数学的完成	(260)
§ 3 天体演化学和地质演变理论	(265)
§ 4 理性的辉煌——经典物理学大厦的确立	(274)

§ 5	化学从描述性学科向解释性学科的发展	(284)
§ 6	生物进化论与生物科学	(291)
§ 7	自然科学与技术——第二次技术革命	(296)
§ 8	科学的民族传统	(304)

第三编 现代科技文化的发展

第八章	现代自然科学革命	(314)
§ 1	山雨欲来风满楼,科学革命闻先声	(314)
§ 2	时空观念的大变革	(315)
§ 3	换一种眼光看世界——从量子论到量子力学	(321)
§ 4	静悄悄的现代化学革命	(326)
§ 5	宇宙科学与地球科学	(330)
§ 6	探索生命的奥秘	(335)
§ 7	向现实的回归——20 世纪的数学与逻辑学	(338)
第九章	现代技术的发展和技術文化的新时代	(344)
§ 1	电子技术——现代技术和文化发展的排头兵	(344)
§ 2	自动化技术——机器文明的新进展	(353)
§ 3	寻找和创造新的能源	(361)
§ 4	材料技术——现代文明的基石	(371)
§ 5	对空间的探索、开发和利用	(376)
§ 6	激光技术——认识和改造世界的新工具	(386)
§ 7	改造生命和物种	(391)
§ 8	计算机技术——智力物化的结晶	(398)

第十章 科技文化与人类未来	(405)
§ 1 现代科学的综合时代	(405)
§ 2 一批新学科——横断科学的兴起	(408)
§ 3 现代科学技术的新走向	(417)
§ 4 科学的社会化与社会的科学化	(422)
§ 5 对科学的理解和误解	(427)
§ 6 发展科技文化,共创人类未来.....	(430)
参考书目	(436)
后记	(438)

绪论：人类文化史上的科学与技术

什么是科学？什么是以科学为基础的技术？每个要认识当今社会和时代的人都不能不思考这个问题。实际上，自科学诞生之日起，人类就开始了这种思考。然而真正对科学和技术做自觉的、深入的、多方位的反思，还是从20世纪开始的。20世纪20年代至40年代以来陆续产生的科学史、科学哲学和科学社会学等关于科学和技术的诸研究领域，则是这种反思的产物。而其中对科学技术的历史反思乃是哲学与社会学反思的基础。

半个世纪以来，人们从不同角度、以不同的理论观念为指导，对科学和技术的历史进行了研究。这种研究大体上循着从学科史到综合史、从思想史（内史）到社会史（外史）的趋势进行。造成这种转向的原因，一是受科学发展及其与社会发展的互动关系的影响；二是受科学哲学、科学社会学等相邻学科发展的影响，三是科学史自身发展的结果。但是，鉴于科学技术作为一种人类活动既有其自身发展的内在逻辑，又不可避免地与社会建制之间发展相互作用，因此，无论是低估内史的作用还是低估外史的作用都是片面的。出于这种考虑，我们力主从内史与外史相结合的角度，并以文化作为两者结合的衔接点来考察科学技术作为人类文化的发展史。

何谓文化？对于这个问题，不仅不同学科（如哲学、人类学、社会学等）有不同的定义角度，而且不同学者也各有自己不同的解

释。有的认为文化是以价值系统为其核心的一整套的行为系统^①，有的认为文化可解释为生活方式^②或“生活之道”，也有的认为文化是人类在社会实践中创造的各种物质的、特别是精神的成果。我们认为，文化就是在人类为了生存与理想而进行的物质生产和精神生产活动中所获得的能力及其全部产品，文化具有整体性、层次性和历史性。根据对文化的上述理解，科学技术作为人类认识与改造世界以及使生活方式不断变革的一种特殊能力、活动和产品，显然也属于文化，它是整个人类文化的不可或缺的、且越来越关键的组成部分，我们称之为科技文化。

应当指出，科学技术不等同于文化的全部，而只是人类文化系统中的组成部分或要素。然而，自近现代以来文化的发展史表明，科学技术发展的水平与程度已越来越从根本上规定了文化进化的水平与程度。从这个意义上讲，人类文化发展史研究中一个重要的领域乃是探讨科学技术作为文化系统的成分和要素之发生、发展、直至在文化系统中占据主导与核心地位的过程及其演化机制与规律，并运用充分占有的史料对不同时代科技文化的形态、层次及特点加以详尽的分析与说明，这就是世界科技文化史的研究对象和内容。

探讨科技文化史有一个重要的逻辑的和方法论的前提，这就是它必须也只能以独立的、完整的、成熟的、科技文化作为考察的参考系，即以独立、完整、成熟的科技文化的内涵和典型特征为标准，向后去回溯它的发生与起源，以及向前去研究它的发展与未

① 中国科学院科技政策与管理科学研究所及《自然辩证法通讯》编辑部编：《科学与社会》，科学出版社，1988年版，第169页。

② 江天骥：《文化的评价问题》，《自然辩证法通讯》，1996年第3期，第30页。