

ZHONGHUAMINZUYOUXIU
CHUANTONGWENHUACONGSHU

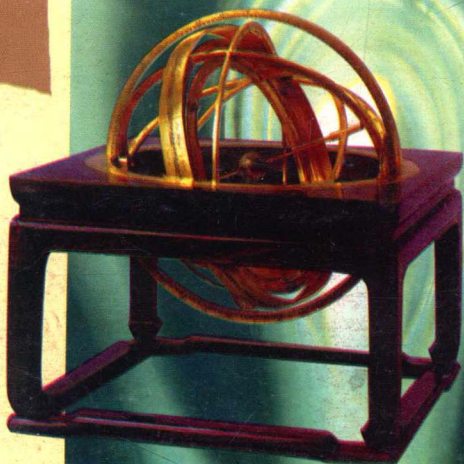
中华民族优秀传统文化丛书

全面发展的

实用科技

主编：王前 谢丹

科技卷



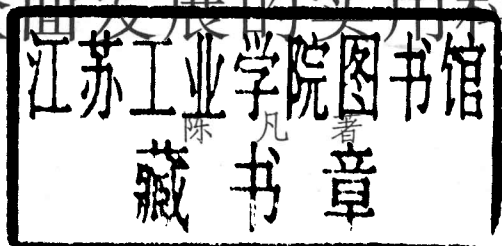
辽宁古籍出版社

中华民族优秀传统文化丛书

科技卷

主 编 王 前
谢 丹

全面发展的实用科技



辽宁古籍出版社

2003年·沈阳

(辽)新登字 14 号

图书在版编目(CIP)数据

中华民族优秀传统文化丛书:科技卷/卞孝萱、徐彻主编;
王前、谢丹分主编. —沈阳:辽宁古籍出版社. 2002. 12
ISBN 7-80507-282-5

I. 中…

II. ①卞…②徐…③王…④谢…

III. ①传统文化—中国—丛书②科学技术—中国—古代

IV. ①G12②N0

辽宁古籍出版社出版发行

(沈阳市和平区北一马路 108 号)

朝阳新华印刷厂分厂印刷

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/32 印张:60.125

字数:928 千字 印数:7001—10000

ISBN 7-80507-282-5

本卷(共八册)定价:128.60 元

中华民族优秀传统文化丛书编委会

顾问：张岱年 程千帆

主编：卞孝萱 徐 彻

编委：（按姓氏笔划为序）

丁炳麟 丁祯彦 于景祥 王思义

王 前 刘书友 赵宪章 郭守信

胡阿祥 谢 丹

责任编辑：于景祥 谢 丹 郭守信

封面设计：李国盛

版式设计：黄金娣

插图绘制：韩 梅

责任校对：

常识卷：杭桂发 慈立岩 韩秋颖 夏 娟

杜延祥

文学卷：唐慧凡 王恒林 关正文 刘再升

瑞 雪 李守勤

艺术卷：周 文 周文忠 佟 玲 唐慧凡

瑞 雪

哲学卷：张富娟 季学刚 王 力 佟 玲

李 春 杨立忠 刘再升

科技卷：刘 庶 赵淑新 周 文 东 戈

徐 峰 周广君

中华优秀传统文化丛书书目及作者

常识卷

1. 中国古今名号寻源释意 胡阿祥 卢海鸣
2. 中国历代疆域与政区 胡 遐
3. 中华民族大家庭的形成 甘黎民
4. 中国历史概述 邵文实
5. 中华民族的爱国主义精神 卞 敏
6. 中国丰富的自然资源 彭安玉
7. 中国古代法苑 金 钟
8. 汉字的演化与基本常识 曲 径

文学卷

1. 辉映千古的《诗经》 朱崇才
2. 盛极一时的先秦散文 朱孔阳
3. 风韵高标的《楚辞》 郭维森 包景诚
4. 气象非凡的汉赋 骆冬青
5. 独具魅力的六朝骈文 于景祥
6. 体大思精的《文心雕龙》 左 健
7. 冠绝古今的唐诗 于汉唐
8. 情韵并美的宋词 莫砺锋 童 强

9. 推陈出新的宋诗 莫砺锋
10. 瑰丽璀璨的元曲 俞为民
11. 成就辉煌的明清小说 于 唐
12. 充溢文苑的爱国精神 周 群

艺术卷

1. 笔走龙蛇的中国书法 谢建华
2. 传神写意的中国绘画 沈亚丹
3. 气韵生动的中国雕塑 胡国瑞
4. 和谐成趣的中国建筑 韩雪临
5. 优美动人的中国舞蹈 林叶青
6. 声情并茂的中国音乐 赵后起
7. 兼具众美的中国戏曲 郑尚宪
8. 中国艺术理性 赵宪章

哲学卷

1. 源远流长的儒道思想 李 坚
2. 世代相承的伦理思想 杨秀香
3. 誉满中外的兵法思想 王贵忠 谢 晴
4. 兼爱非攻的墨家思想 王思义 谢 丹
5. 独具特色的阴阳思想 施炎平
6. 贯通天人的理学思想 沈顺福 董根洪
7. 功不可没的法家思想 晋荣东

8. 别开生面的名家思想 朱 浩 王冬斌

9. 先秦哲人与哲学 丁颖彦 吾敬东

科技卷

1. 独具特色的中国地学 艾素珍

2. 功效神奇的中医中药 刘庚祥

3. 全面发展的实用科技 陈 凡

4. 历史悠久的农业文明 马 义 张新力

5. 驰名世界的四大发明 远德玉 张明国

6. 地位独尊的古代天

学 江晓原 钮卫星 卢仙文

7. 成就卓著的中国数

学 郭书春 田 森 邹大海

8. 博大精深科学思想 王 前

总 序

我们中国是一个地大物博、历史悠久、由多民族结合而成的人口众多的国家。在中华民族的开化史上，有素称发达的农业、手工业，有许多伟大的思想家、政治家、科学家、发明家、军事家、文学家和艺术家，有丰富的文化典籍、文物古迹，在科技上有许多重要的创造发明。

中国有文字可考的历史将近4000年。从秦、汉时起，中国就是统一的国家。在整个历史过程中，分裂是变态的，而统一是正常的。这表现在统一的时间越来越长，统一的范围越来越大，统一的趋势越来越明显。现在中国是一个拥有近一千万平方公里的伟大国家。

中国是国境内各族所共称的祖国。中华民族的各族人民，都反对外来的民族压迫，为维护民族团结，祖国的统一、进步，做出过重大贡献。现在，中国境内56个民族和衷共济。中华民族巍然自立于世界民族之林。

中国人民的爱国主义精神是在中华民族漫长的历史进程中产生和发展起来的。爱国主义是中华民族的光荣传统，是动员和鼓舞中国人民团结奋斗的光辉旗帜，是推动中国社会历史前进的巨大力量，是各族人民共同的精神支柱。爱国主义情感广泛渗透于哲学思想、道德规范、行为准则、心理素

质、社会观念、文化传统、价值取向之中。因爱国主义而集合了民族凝聚力,焕发了全民族的历史使命感和社会责任感。

爱国主义是一个历史范畴,在社会发展的不同阶段、不同时期,有着不同的具体内涵。在当代中国,爱国主义与社会主义本质上是一致的。开展爱国主义教育,是社会主义精神文明建设的基础工程。继承和发扬爱国主义传统,对于振奋民族精神,凝聚全民族力量,团结全国各族人民,自力更生,艰苦创业,为实现四化、振兴中华的共同理想而奋斗,具有十分重要的现实意义。

爱国主义教育是全民教育,重点是广大青少年。《爱国主义教育实施纲要》指出,在当前和今后一个时期,对青少年要抓好中华民族传统美德和优秀传统文化教育。遵照这一指示,辽宁古籍出版社组织编写了大型的《中华民族优秀传统文化丛书》。这套丛书分为常识、文学、艺术、哲学、科技五卷,共45册,每册10万字左右。参加写作的,有年逾花甲的教授,也有风华正茂的博士、硕士,是一批学有专长的专家学者。读者对象主要是大中学生和具有中等文化程度的各界人士。因此,内容力求深入浅出,通俗易懂,立足于知识性和可读性,兼顾到理论性和学术性。在写作过程中,除了依据原始资料外,又吸收、参考了前人的研究成果。在工作程序上,实行分层负责制。主编卞孝萱、徐彻负责策划全书、统一体例。分卷主编胡阿祥、丁炳麟、于景祥、赵宪章、丁祯彦、王思义、王前、谢丹分别负责常识、文学、艺术、哲学、科技各卷的组稿、审稿。

爱国主义是培养“四有”新人的基本要求。对此,要普

遍开展多种形式的教育活动。博大精深的传统文化，具有强大的生命力。出版《中华民族优秀传统文化丛书》就是面向广大青少年进行爱国主义教育的一种形式。这套丛书，可以帮助他们了解中国的悠久历史，了解中华民族自强不息、百折不挠的发展历程，了解各族人民对人类文明的卓越贡献，了解先辈们崇高的民族精神、民族气节和优良道德。了解过去，有助于理解现在，展望未来。我们努力使这套丛书成为广大青少年喜闻乐见的读物，感染熏陶，潜移默化，由浅入深，循序渐进，培养爱国主义感情，提高爱国主义觉悟，树立正确的理想、信念和人生观、价值观，增强民族自尊心和自豪感。

对广大读者，尤其是青少年进行爱国主义教育，弘扬中华民族优秀传统文化，是一项跨世纪的伟大工程。我们全体编者、作者有幸能为这一工程尽微薄之力，感到无上的光荣和无比的快慰。工作中的缺点和错误，恳切希望得到各界人士的指教，以便再版时改正。

编者

1995年4月

目 录

总序.....	1
序言：中华民族的骄傲.....	1
一 古代文明与科技之花	
——中国古代实用科学技术巡礼.....	4
1. 原始科学技术的萌芽	4
2. 青铜时代与春秋战国的科学技术.....	15
3. 秦汉至南北朝的科学技术.....	27
4. 唐宋时期科学技术之巅峰.....	35
5. 明清之际我国科技的发展.....	44
二 工匠传统与学者风范	
——我国古代的能工巧匠与科技专家	50
1. 杰出的土木工匠与建筑工程师.....	50
2. 心灵手巧的机械发明家.....	57
3. 造福于民的水利、冶金和纺织专家.....	63
4. 技术发明创造的先驱者.....	69
5. 历史上的科学家及理论著述.....	76
三 中华民族与世界文明	
——中外科技文化交流及影响	92
1. 张骞出使西域与“丝绸之路”	

——建立中西科技文化交流的桥梁	92
2. 鉴真大师东渡与日本遣唐使	
——传播中日科技文化的使者	98
3. 中国发明与欧洲	
——我国古代技术对西方的	
传播和影响	105
4. 郑和七下西洋	
——中华文明走向世界的壮举	115
四 欧风美雨与西学东渐	
——近代西方科技文化传入与我国	
近代科技兴起	122
1. 西方传教士与中国	123
2. 近代西方科学技术的传入	128
3. 洋务运动与中国近代工业技术的发展	135
4. 中日近代科技与社会关系的比较	
——“中体西用”说与	
“和魂洋才”论	152
结束语：中国科技的振兴	161

序言：中华民族的骄傲

江泽民同志在中国科协第四次全国代表大会上曾经指出：“在中华民族的历史上，产生过许多优秀的科学家和科技专家，创造了灿烂的中华文化”。事实的确如此，中国在世界科技与文明发展史上的重要地位和突出贡献是举世闻名的。

英国皇家学会会员、剑桥大学的科技史专家李约瑟博士认为：在公元3世纪至15世纪，中国曾有过许多科学技术发明，其科技水平使西方望尘莫及，远远超过同时代的欧洲。所以，为了阐述“在不同的历史时期，即在古代和中古代，中国人对于科学、科学思想和技术的发展，究竟作出了什么贡献”，李约瑟博士积30多年研究成果，在古稀之年完成了宏篇巨著《中国科学技术史》，全面论述了我国古代数学、天文学、地学、物理学、化学、生物学、医学、农业科学和工程技术的历史发展，并对我国的科学思想和科技发展的社会背景进行了详细的分析，充分肯定了中国古代科学技术的光辉成就，证明了中国人民对世界文明的巨大贡献。

但是，正如李约瑟博士指出的那样，尽管中国古代科技文明灿烂辉煌，可是对“远东文明，特别是其中最古老而又最重要的中国文明对科学、科学思想和技术的贡献，直到今

天还仍然为云翳所遮蔽，而没有被人们所认识”。^① 目前在我国也有许多人，特别是青少年，对祖国绚丽多彩的古代文明和科技成果还不甚了解，一般人仅知道历史上的“四大发明”，其实这是远远不够的。中国是一个历史悠久的文明古国，中华民族对世界科技发展和文明进步作出的伟大贡献，已被载入人类史册。

据《世界自然科学大事年表》记载，公元前6世纪至11世纪，世界上的主要科学成就、包括发明创造共有231项，其中我国就有135项，占总数的58.4%。从11世纪到16世纪，世界上的重要科学成就共有67项，其中也有我国38项，占54%。由此可见，在公元前6世纪至16世纪的2000多年漫长岁月里，我国的科学技术在世界上一直处于领先地位，其成就远远超过了西方各国。这是中华民族的骄傲，是神州人民的自豪。所以，为了弘扬祖国的科技文化，激发人民，特别是青少年的爱国主义热忱，树立我们的民族自尊心、自信心、自豪感和自立、自强的精神，我们编写了《全面发展的实用科技》这本书，简明扼要地评述了中国古代实用科学技术的历史发展，以及中国历史上一些能工巧匠与科技专家的伟大业绩和理论著述，并对中外科技与文化的交流和相互影响，近代西方科学技术的传入与我国近代工业技术的兴起，中国科技的振兴等内容也进行了介绍和评价，目的是希望对广大群众和青少年了解祖国的历史文化和科技文明，以及它们

^① 李约瑟：《中国科学技术史》，第一卷，科学出版社，1975年，第2—3页。

对世界的贡献和影响能有所裨益。

最后需要指出的是，本书中所提到的“实用科学技术”，主要是指物理、化学这些在我国古代明显带有实用性的科学（医学、农学等另有专册介绍）以及工程技术等。中国古代科学的性质正如李约瑟博士指出的那样，它“不是近代科学，也不是理论科学，而是经验科学”。^① 我国的某些学者则进一步把这种科学称作中国古代的实用科学，认为它是“尚未与技术分化的一种知识形态，即技术包含知识，知识带有明显的实用性”。这种实用科学的特点是“特别注重于生产实践和直接经验，注重于工艺过程、工艺方法和实际操作的效益”，缺陷则是“注重经验描述而分析不足，关心效益而对原因甚少追究，知识的水平常处于知其然而不知其所以然的阶段”。^② 这又是中国古代实用科学与古希腊科学的明显差异。通过本书的介绍，或许对我们今后进行中西科技与文化的比较研究，取长补短，相得益彰，能起到有益的启示作用。

① 潘吉星主编：《李约瑟文集》，辽宁科学技术出版社，1986年，第90页。

② 陈昌曙、远德玉主编：《自然科学发展简史》，辽宁科学技术出版社，1984年，第36、41页。

一、古代文明与科技之花

——中国古代实用科学技术巡礼

1. 原始科学技术的萌芽

原始时代是人类社会发展的序幕，这一时期的技术尚显幼稚，科学也呈萌芽状态，还存在于技术之中。但原始时代的技术成果和科学萌芽却为人类社会科学技术的发展开创了先河，成为科学技术绚丽史诗的光辉开篇。

我国是世界早期人类文明的主要发源地之一，在漫漫的历史长河中，我们的祖先不仅发明了石器、弓箭、陶器和养蚕取丝等原始工具、工艺技术，同时还是世界上最早利用火的文明地区之一，我国的远古文化和原始科技萌芽对世界古代文明作出了自己的贡献。

(1) 原始石器的制造

劳动创造了人类，人类发明了工具。工具的制造和使用是人猿相揖别的重要标志，所以人类的文明史，首先是制造和使用工具的历史，我国古代的科学技术，也是把原始石制工具的发明和使用作为历史的开端。

据考证，我国的原始社会至少经过了 170 万年的历史。在元谋人时代，我们的先民在同自然搏斗以求生存的过程中，长

期以来一直是使用天然木棒和石块获取食物和进行自身防卫的。但偶尔有时，先人们却发现用砾石摔破后产生的锐利边缘来砍砸和切割东西比较省力，从而受到了启发，以后便逐渐开始打击石头，使之破碎，有目的地制造出适合使用的石制工具。

原始人类制造工具的历史大致可分为两个阶段，即旧石器时代和新石器时代。

旧石器时代工具的制造主要处于打制阶段。考古发现表明，我国的元谋人已在当时知道选择较硬的石英岩石，打制粗糙的石器。从北京周口店龙骨山的洞穴及附近，我们也发现 50 万年以前北京人所打制的粗糙石器。当时最原始的办法，是把一块石头加以敲击或碰撞使之形成刃口，即成粗糙石器。后来，打制切割用的带有薄刃的石器，则有了初步的工艺过程，即先从石块上打下所需要的石片，然后再把打下的石片加以修整而成石器。在初期，石器是人们用石锤敲击修整的，边缘不太平齐；在中期，人们则使用木棒或骨棒来修整，这样边缘就比较平整了；至后期，人们的修整技术进一步提高，创造了压制法，主要是用骨、角或硬木作为压制工具，用压制法修整出来的石器已比较精细。旧石器时代的石器主要以单面加工为主，石器的形状根据用途不同分为三种：一种是砍砸器，它是砍伐树木制作木棒的工具；一种是刮削器，它是加工猎物的工具；另外一种为尖状器，如石矛等，是专门用来对付猎物的。此外，还有狩猎用的石球和石镞等。除了石器以外，考古工作者还在一些原始遗址中发现了大量的骨器，如骨针、骨矛尖和骨鱼叉等，这说明了原始