

21世纪通识教育系列教材

21st Century Textbooks of General Education

科学技术史

History of Science and Technology

王鸿生 © 著

21 世纪通识教育系列教材

21st Century Textbooks of General Education

科学技术史

王鸿生 © 著

中国人民大学出版社

• 北京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

科学技术史/王鸿生著. —北京: 中国人民大学出版社, 2011. 3
21 世纪通识教育系列教材
ISBN 978-7-300-13387-4

I. ①科… II. ①王… III. ①自然科学史-世界-高等学校-教材 IV. ①N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 027075 号

21 世纪通识教育系列教材

科学技术史

王鸿生 著

Kexuejishushi

出版发行	中国人民大学出版社	邮政编码	100080
社 址	北京中关村大街 31 号		
电 话	010-62511242 (总编室)	010-62511398 (质管部)	
	010-82501766 (邮购部)	010-62514148 (门市部)	
	010-62515195 (发行公司)	010-62515275 (盗版举报)	
网 址	http://www.crup.com.cn http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	北京华正印刷有限公司		
规 格	170 mm×240 mm 16 开本	版 次	2011 年 3 月第 1 版
印 张	27.5 插页 1	印 次	2011 年 3 月第 1 次印刷
字 数	463 000	定 价	48.00 元

版权所有 侵权必究

印装差错 负责调换

· 出版说明 ·

随着信息时代的来临、经济全球化的深入与文化软实力竞争的加剧，重视大学生人文素养与创新能力的培养，提升大学生的综合素质，已成为各国教育改革与发展关注的重点和热点。人们越来越意识到：高等教育不仅要培养大学生良好的专业素质，更重要的是使得他们在走向社会之后拥有长足的自我拓展能力。只有以宽口径、厚基础、复合型为人才培养目标，才能更好地提高我国高等教育的质量，培育出适应现代社会需求的具备公民意识、社会责任感与创新精神的优秀人才。

从中外大学通识教育的实践来看，通识教育是一项系统工程，而课程体系建设始终是推进通识教育的核心任务，教材建设则又是其中的重要环节。为满足广大高校师生对高质量通识教育教材的需求，中国人民大学出版社组织多学科、多领域的专家学者，在广泛调研与深入研讨的基础上，组织编写了这套“21世纪通识教育系列教材”，为推动高等学校通识教育教材建设进行了努力的探索。

本套教材分为人文、政法和经管三大板块，定位为非专业统开课教材，突出“通识”的特色，强调内容阐释的“基础”和“宽度”，力求突破单纯的“专业视域”或“知识视域”，引导学生调整知识结构，拓宽文化视野，以达成人才培养效果上的“宽度”，从而实现高等教育培养复合型人才的目标。

本套教材中的每一本均由该学科领域有影响力的专家学者领衔编写。通识教材的“基础”与“宽度”，需要特别重视教材纲目与内容的适用性、可拓展性和灵活性。唯有在该领域具有丰富教学经验及精深学术水准的名家，方能“取精用弘，由博返约”，编写出体现“通识”特色的高水平教材。

本套教材形式与内容和谐统一，教材内容基础适用，语言简洁生动，并辅以典型、有趣的案例、图表，轻松活泼的栏目和插图等，图文并茂，引人入胜，照顾到青年学生群体的阅读习惯。

作为出版者，我们特别希望通过加强通识教育教材建设，推进高校课程体系的融会贯通，提高学生跨学科、跨文化的理解能力，为学生未来的职业生涯与人生发展奠定良好的知识和能力基础。这套通识教育系列教材只是开始，期望更多的专家学者共襄此事，推进通识教育教学的改革与发展。

中国人民大学出版社

目 录

导 言

第一篇 古代的科学技术

第一章 生存的技术和文明的起点

内容提要	7
直立行走的猿	7
天然石块和木棒	8
打制石器	8
用火和取火	9
捕鱼和狩猎	10
弓箭的发明	11
农业和畜牧业	12
陶器和铜器	13
产业的发展	13
社会组织的变革	14
语言、图画和文字	15
知识的起源	17
原始宗教和科学	18
本章小结	21
思考题	21
延伸阅读	21

第二章 尼罗河畔的永恒

内容提要	22
埃及的地理和历史	22
古埃及的神、祭司和知识	23
解剖和医学	24
尼罗河的赠礼	25
技术的奇迹和停滞	26
衰亡与不朽	28
本章小结	29
思考题	29
延伸阅读	30

第三章 两河流域的遗产

内容提要	31
西亚的新月形地带	31
多变的历史风云	32
苏美尔人的最初创造	33
古巴比伦和使用铁的赫梯	34
金戈铁马的亚述	35
新巴比伦的建筑和天文学	36
波斯帝国的成就	37
西方文字的渊源	38
本章小结	38
思考题	39
延伸阅读	39

第四章 爱琴海岸的理性之光

内容提要	40
希腊和希腊人	40
技术和海外活动	41
万物的本原和运动的原因	43
理性的科学	44

对人的思考	49
希腊历史的转折点	50
希腊化时代的科学群星	52
本章小结	55
思考题	56
延伸阅读	56

第五章 罗马帝国的技术和影响

内容提要	57
意大利半岛和罗马人	57
技术特色	59
希腊科学的余晖	61
罗马的历史影响	62
本章小结	65
思考题	65
延伸阅读	65

第六章 古印度文明中的知识

内容提要	67
印度河和印度	67
哈拉巴文化	68
吠陀时代的知识	68
佛教诞生的年代	69
孔雀王朝和重新分裂时期	70
贵霜帝国时期	71
笈多王朝和戒日王朝时期	72
伊斯兰势力进入印度时期	73
德里素丹和莫卧儿帝国时期	74
南亚次大陆文明的历史透视	74
本章小结	76
思考题	76
延伸阅读	77

第七章 古代中国的科学和发明

内容提要	78
地理位置	78
炎黄时代	79
青铜文明	80
春秋战国时期	80
秦汉时代	82
三国两晋南北朝时期	83
隋唐五代	84
宋辽金夏时代	84
元代	86
明代	87
清代	88
现代中国科技概览	89
本章小结	90
思考题	91
延伸阅读	92

第八章 中世纪阿拉伯和欧洲的学术与技术

内容提要	93
阿拉伯的历史概况	93
阿拉伯人对待学术的态度	94
阿拉伯人对科学技术的特殊贡献	95
中世纪的欧洲	96
教会的作用	97
东西方的接触	97
技术的进步和学术的复苏	98
本章小结	99
思考题	99
延伸阅读	100

第二篇 近代科学技术的进展

第九章 新时代的到来

内容提要	103
城市和资本主义生产	103
发现地球	104
人的觉醒	107
信仰里的冲突	107
本章小结	108
思考题	109
延伸阅读	109

第十章 理解天体和地上物体的运动

内容提要	110
重新安排宇宙	110
开普勒定律	112
伽利略的研究	113
牛顿的综合	115
太阳系演化的星云说	118
波德—提丢斯定则	118
赫歇耳对银河的研究	119
海王星的发现	120
数学描述运动	121
力学的发展	122
本章小结	124
思考题	124
延伸阅读	125

第十一章 探索生命的奥秘

内容提要	126
对人体结构的研究	126

血液循环的发现	127
从细胞的发现到细胞学说	128
微生物的发现和研究	130
对生物的系统分类	131
生物进化理论	132
本章小结	136
思考题	137
延伸阅读	137

第十二章 追究元素和物质变化

内容提要	138
从炼金术到冶金化学和制药化学	138
波义耳和近代化学	140
燃烧的本质	141
原子—分子学说	143
元素周期律	145
有机化学	147
本章小结	149
思考题	150
延伸阅读	150

第十三章 测热和发现热力学定律

内容提要	152
测热	152
比热的概念	153
机械能转化成热	153
能量守恒与转化定律的发现	154
热力学第二定律的发现	156
分子运动学说	157
本章小结	159
思考题	159
延伸阅读	160

第十四章 研究电磁及其关系

内容提要	161
对磁的研究	161
对静电的研究	162
电流的发现	163
电动力学的诞生	164
本章小结	166
思考题	167
延伸阅读	167

第十五章 考察光现象

内容提要	168
对折射、反射、绕射、干涉的研究	168
波动说与微粒说	169
波动说的胜利	170
测定光速	170
红外线、紫外线和夫琅合费暗线	171
多普勒效应	172
寻找“以太”	173
本章小结	174
思考题	174
延伸阅读	174

第十六章 工业时代的技术发展

内容提要	175
文艺复兴时期的技术著作	175
蒸汽机的早期发展	176
纺织机器的革命	176
蒸汽机的完善	177
机器制造机器	178
印刷的机械化	179
交通工具的发展	180

>>> 科学技术史.....

热机的发展及其影响 181

与化学有关的工业 182

电在工业中的应用 185

电在通信和生活中的应用 186

光化学照相术 188

本章小结 189

思考题 190

延伸阅读 190

第三篇 现代科学技术的发展

第十七章 探幽索微的物理学革命

内容提要 195

电子的发现 195

X射线的发现 196

放射性的发现 197

黑体辐射的紫外灾难和量子假说 198

爱因斯坦的光量子理论 199

原子的结构 200

德布罗意波 201

量子力学的建立 202

从狭义相对论到广义相对论 206

原子核物理学的进展 210

核武器的出现 213

基本粒子物理学的进展 215

探索终极理论 218

寻找反物质 219

本章小结 221

思考题 222

延伸阅读 223

第十八章 元素可变和新化学理论

内容提要 224

对元素周期律的新认识	224
无机化学的进展	226
有机化学的进展	229
本章小结	231
思考题	231
延伸阅读	232

第十九章 追寻宇宙边界的天文学

内容提要	233
天文观测手段的进步	233
射电天文学	234
宇宙的广度	236
对太阳能量的解释	237
恒星的生命周期	238
宇宙演化的理论	240
寻找暗物质	243
本章小结	244
思考题	245
延伸阅读	245

第二十章 勘探地球的演化和构造

内容提要	246
近代研究的问题和观点	246
地质年代研究	249
大陆漂移说和地幔对流说	250
海洋地质学和海底扩张说	251
古地磁学和地震学	255
板块构造理论	256
本章小结	257
思考题	258
延伸阅读	258

第二十一章 诘问生命的本质

内容提要	259
孟德尔的发现	259
基因及其与遗传物质的关系	262
蛋白质和核酸的作用	265
分子生物学的产生	267
人类基因组计划	269
生命物质的合成和生命起源	270
进化理论的发展	272
神经生理学和脑科学的进展	274
本章小结	279
思考题	280
延伸阅读	281

第二十二章 现代数学的本性和前沿

内容提要	282
分析数学的进展	282
非欧几何学与几何学的基础	284
从罗素悖论到哥德尔定理	286
代数学的进展	289
希尔伯特问题	291
应用数学的发展	292
本章小结	294
思考题	295
延伸阅读	295

第二十三章 综合性科学的出现

内容提要	296
信息论	296
控制论	298
系统论	301
本章小结	303

思考题	304
延伸阅读	305

第二十四章 探索复杂性的非线性科学

内容提要	306
自然科学探索中的简单性和复杂性	306
耗散结构理论	309
协同学	311
超循环论	312
突变论	313
混沌学和非线性问题	314
大自然的几何学	319
本章小结	320
思考题	322
延伸阅读	322

第二十五章 应用性科学和技术的发展

内容提要	324
导体、半导体和超导体研究	324
材料科学和新材料技术	327
能源的开发利用	331
农业科学技术的发展	334
现代医学的进展	337
克隆技术的影响	342
建筑技术	344
环境科学和可持续发展	345
本章小结	350
思考题	351
延伸阅读	353

第二十六章 现代主导技术的突破

内容提要	355
------------	-----

>>> 科学技术史.....

电影和电视 355

电子元件和电路 357

通信和雷达 359

陆上车辆 360

水中船只 361

飞行器 362

航天技术 368

电子计算机的发展和应用 377

国际互联网的出现 383

激光技术和光通信 385

现代武器的发展 388

高科技时代的大国竞争 392

本章小结 396

思考题 398

延伸阅读 400

附 录

I. 20 世纪尚未找到答案的 20 个科学问题 402

II. 21 世纪重大科技进展与展望 402

III. 主要参考文献 403

IV. 部分重要人物表 407

后 记

导 言

.....

历史的过程无所不包。科学探索和技术创造是人类生活的重要方面。在很大程度上，正是由于技术和科学的产生，才使人类的生活和其他动物的生活产生了质的区别。技术的历史反映人类生存和发展状况的变化轨迹；科学的历史同人类精神、文化和世界观的演变密切相关。因而，科学技术史是人类历史的重要组成部分。

原始社会以来，古代世界相对先进的技术和科学知识先后分别在北非的尼罗河流域、西亚的两河流域、地中海沿岸的希腊和罗马地区、南亚的印度河和恒河流域、东亚的黄河和长江流域产生。公元7世纪在亚洲西部开始扩张的阿拉伯人曾迅速掌握古代世界的先进科学技术，沟通了欧亚大陆的西方和东方。在整个古代，技术发展的水平不高，科学也没有达到系统的程度，不同地域的人民之间还未建立起长期稳定的经济、文化联系，但许多古代的科学技术成果，如阳历和阴历，节气、月、星期和其他时间单位的划分，恒星天区的划分和名称，数学的基础知识和十进制位值记数法、印度—阿拉伯数字、轮车、杠杆、造纸术、印刷术等等，都已深深嵌入整个人类文明大厦的基础。

从15世纪开始，欧洲告别了中世纪，科学的发展逐步实现了革命性突破，并在20世纪成为一种具有全球特色的文化。在这一发展过程中，天文学的主要成就是日心说、行星运动定律、万有引力定律、对太阳系的进一步认识、对银河系的初步认识、射电天文学、对太阳发光发热机理的解释、关于恒星和太阳系乃至宇宙演化的假说，以及对宇宙中暗物质的探讨等。在地球科学方面从考察岩石的成因开始，产生了大陆漂移、海底扩张的学说，直到建立关于地壳结构的板块构造理论。在力学方面从自由落体定律和牛顿运动三定律开始，产生了理论力学、流体力学、材料力学等分支学科，并且产生了给力学带来革命的相对论力学。物理学方面探究了热的本质，发现了热力