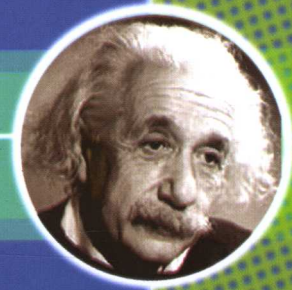


# 简明物理学史

(修订版)

王代殊 编著



中国科学技术出版社

04-09/17

2008

# 简明物理学史

(修订版)

王代殊 编著

中国科学技术出版社

· 北京 ·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

简明物理学史/王代殊编著. —北京: 中国科学技术出版社, 2004. 1  
ISBN 978-7-5046-3703-1

I. 简... II. 王... III. 物理学史-教材 IV. 04-09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 002430 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志, 未贴防伪标志的为盗版图书。

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103210 传真: 010-62183872

<http://www.kjpbbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京昌平前进印刷厂印刷

\*

开本: 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张: 6 字数: 170 千字

2008 年 2 月第 2 版 2008 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1001-4000 册 定价: 12.00 元

ISBN 978-7-5046-3703-1/O·82

---

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、  
脱页者, 本社发行部负责调换)

## 内 容 简 介

本书以精炼的语言和清晰的框架向读者介绍了物理学从古至今的发展史，力图激发人们对科学的热爱，唤醒人们的创造精神。所引用的哲人语录精辟独到，力透纸背。为引起读者的兴趣，在阐述物理学发展历史的同时，还串接了25个精彩的附录，使本书有详有略，具有看点和可读性。

胡锦涛同志指出：“以崇尚科学为荣”，而物理学的发展历史正是自然科学史中最辉煌的篇章，本书既可作为一般读者了解自然，走向自然的引桥，也可作为大学工科、文科同学学习的教材和中学物理教师的教学参考书。书后列有附表，以便读者查阅。另有多媒体电子教材，分为课堂教学版和网络学习版两种版本，由高等教育出版社出版。

## 前 言

21 世纪来到了！它的到来，不仅为我们带来了希望，同时也给我们的学习提出了更高的要求，即不仅要掌握科学知识，还应在学习中进一步培育我们的科学思维，总结摸索出科学的研究方法，孕育高尚的道德情操，这样才能全面地提高我们的能力和素质。而物理学史正是这样一门具有不凡神韵和教育功能的课程，它吸引着我们去研讨，去领悟，去发掘。正如江泽民同志在 1998 年 6 月 1 日所指出：“科技界应该编一些介绍世界著名科学家和各种科学发现技术创新的书籍，以利于为广大干部群众特别是青年人普及科学技术方面的基础知识。”胡锦涛同志在 2004 年 6 月 2 日进一步指出：“科技创新和科学普及是科技工作的两个重要方面。广大科技人员特别是两院院士要担起向全社会传播科学知识，科学方法，科学思想和科学精神的重任。”因此，物理学史的学习对于青少年的成长进步，是不可或缺的，它是人们智能因素的一个重要组成部分。

物理学史的教育作用主要有六方面的体现：

一、物理学史是科学发展史，而科学是人类发展的核心部分，“科学是最高意义上的革命力量”

通过对物理学的知识、思想和方法的发生与发展规律的研究，可以帮助我们了解过去，认识现在，展望美好的未来，使我们的思想具有前瞻性。

二、物理学史可以培养我们的科学思维，使我们的知识立体化

法国科学家拉普拉斯曾经说过：“认识一个天才的研究

方法,对于科学的进步,并不比发现本身更少用处,科学的研究方法经常是极富兴趣的部分。”

我国数学家华罗庚先生指出:“对书本的某些原理、定律、公式,我们在学习的时候,不仅应该记住它的结论,懂得它的道理,而且还应该设想一下,人家是怎样想出来的,经过多少曲折,攻破多少难关,才得出这个结论的。”而我们以往的教育,总是重知识的传播,不注重对学生创新能力的培养,科学结论几乎总是以完成的形式出现在学生面前,他们体会不到探索和发现的喜悦,感觉不到思想形成的生动过程,所学过的知识处于游离态。而物理学史将会把科学家在探索过程中的智慧之光带给学生,力求做到“授之以渔”。

三、物理学史文理交相辉映,可以消除科学文化和人文文化之间的隔阂,使意识达到“融通文理”的境界

吴健雄夫妇指出:“只有当两种文化的隔阂在大学校园里加以弥合以后,我们才能对世界给出连贯的描述。”

四、物理学中的至美是人类的不懈追求

两千多年前,物理学的命名人亚里士多德曾说:“数理诸学自然也必须研究到以美为因的因果原理”。通过对物理学史的学习,可以使我们了解自然喜欢简单化,自然是美的、和谐的,而物理理论正是这些美的结晶。

五、物理学史是培养学生正确的人生观、哲学观的重要课程,可以陶冶我们追求真理、献身科学的崇高思想境界

爱因斯坦曾指出:“人只有献身于社会,才能找出那实际上是短暂而有风险的生命的意义。”

联合国教科文组织总干事马约尔最近也强调,教育学生不仅要学知识,而且要学做事,学做人,学会与他人生活。而

我国以往的传统思想教育,往往是局限于空洞的说教,存在着简单化的倾向,使思想教育流于形式。而物理学史将以无数鲜活生动的形象,以科学家力透纸背的语言,“动之以情,晓之以理”地向人们展示做人、做事的榜样。

六、学习物理学史可以使我们思想活跃,眼界开阔

1992年中国科学技术协会调查,我国公众具有较全面科学素养的人仅为0.3%,是美国的1/23。英国皇家学会在《英国:公众理解科学》的长篇报告中指出:“对科学缺乏起码理解的人,就无法分享现代人类思想的丰富宝藏。”通过物理学史的学习,我们对几千年科学发展的脉络将更加明了,对一些动人的事迹有所感受,这样我们的学生就不再是一些背公式、背定理的学习机器,而将成为具有不凡科学素养和气质的青年学者。

总之,通过对物理学史的学习,可以进一步培养我们的人文素质、科学素质、创新素质、思想素质。让科学家的心灵之美、创造之美永远激荡在我们心中。

我们在学习物理学史的时候,要善于分析,物理学经历了一个漫长发展的历史过程,我们在学习研究中,应该好好想一想,为什么一些科学家能够有所发现,而另一些人却与成功失之交臂?其社会背景是什么?……我们应充分利用历史宝库提供给我们的资料,从中汲取营养。

物理学的发展与其他自然科学紧密相连,所以,我们在学习的时候要注意与其他学科的联系,比如数学与物理的联系。数学是物理学家的思维工具,物理规律只有通过数学的形式才能完美地表达。毕达哥拉斯曾说“万物皆数”,而物理被誉为“万物之理”,数理是人类智力训练和科学发展的

一个重要组成部分。

物理理论是在生产实践和科学实验的基础上发展的,实践是物理学知识的源泉,“实践是检验真理的唯一标准”,而实践的开展也离不开物理理论和思想的指导。

物理学的发展与人类社会的发展背景密切相关,也同样充满着新与旧、正确与错误,甚至是水火不容的斗争。物理理论的逐步完善符合个别到一般、一般到个别,实验——认识——再实验——再认识的规律。

物理的发展也与人文艺术关系密切,正如李政道所说:“科学与艺术是不可分割的,就像一枚硬币的两面”,注意这些联系,可以进一步培养我们创新的热情和勇气,加深我们对自然规律的认识。

按物理学发展的历史,可将物理学史分期如下:

(1)古代物理学时期:17世纪以前(约1600年以前),是科学的萌芽时期。

(2)经典物理学时期:17世纪至19世纪。

(3)近代物理学时期:20世纪至今。

本书的编写,得到了很多老师的鼓励。在周恕义教授的策划下,与曹茜老师、金蕾老师、乔虹老师、沈岭老师,我们一起制作了多媒体课件,并由高教出版社出版,以供教师进行课堂教学,也可做为网络教材,供同学课后学习。在教学过程中,北京工业大学的同学们也提出了宝贵的意见,特向上述老师和同学表示衷心感谢!

中国科学技术出版社的编辑对本书的出版给予了热情支持,也表示深深的谢意。

本书2004年被北京市教育委员会评为“北京市高等教



育精品教材”，再次向各位专家致谢并希望得到进一步指教。

最后希望热爱祖国、热爱科学的同学们，通过学习与切磋，能在科学的道路上施展才华，放射出夺目的光彩！

编者

2007年3月

# 目 录

内容简介

前言

第一章 古代物理学 .....	1
第一节 启明之光 .....	1
一、中国古代物理学的萌芽 .....	1
附录 1 蝴蝶杯之谜 .....	4
二、古希腊时期的物理进展 .....	5
三、古印度、巴比伦和阿拉伯的贡献 .....	6
附录 2 用竹竿测地球周长 .....	6
第二节 亚里士多德的物理学 .....	7
一、古代物理学的特点 .....	7
二、亚里士多德的物理学 .....	7
第二章 经典力学的建成 .....	10
第一节 新芽破土 .....	10
一、资本主义萌芽带来的契机 (15 世纪后半期开始)	
.....	10
二、哥白尼与《天体运行论》 .....	11
附录 3 哥白尼和他的惊世之作 .....	12
三、第谷与开普勒 .....	13
四、舍生取义的布鲁诺 .....	14
第二节 运动学的奠基人——伽利略 .....	15
一、伽利略对落体问题的研究 .....	15
二、伽利略对落体问题研究的意义 .....	17
第三节 牛顿的伟大综合和理论飞跃 .....	18

一、牛顿简介	19
二、牛顿取得成功的历史条件	20
三、牛顿的《自然哲学的数学原理》的意义	20
四、牛顿的成功之路	22
五、牛顿时代的局限	24
六、16 世纪后，中国科技发展迟滞	24
第四节 力学的进展和完善	25
一、力学实验的进展	25
二、力学独立应用学科的涌现	26
三、力学概念的争论与不断完善	27
第三章 经典光学的形成	29
第一节 光学的历史概述	29
一、早期光学	29
二、折射定律的建立	29
三、光学仪器的研制	29
四、牛顿对光学的研究	30
第二节 光的波动说和微粒说的争论	30
一、光的微粒说	30
二、光的波动学说	31
三、光的波粒二象性	32
第三节 光谱的研究	33
一、本生和基尔霍夫的发现	33
二、巴尔末发现氢光谱规律	34
三、里德伯公式，广义巴尔末公式	35
第四节 光速的测定	35
一、早期的实验	35
二、天文学方法	36
三、地面方法	36
附录 4 光学实验大师—迈克耳孙	37

第四章 电磁理论的建成	40
第一节 对电磁现象的早期认识	40
第二节 富兰克林对雷电现象的研究	41
第三节 从定性到定量——库仑定律的发现	43
一、类比法的成功	43
二、库仑的引力实验	43
附录5 类比方法的成功硕果	44
三、卡文迪什(1731~1810年)	46
第四节 由静电到动电——电流的发现	47
一、伽伐尼(1737~1798年)	47
二、伏打(1745~1827年)的“金属接触说”	47
三、欧姆定律	48
第五节 电磁学的新时期	48
一、发现电流磁效应	49
二、安培和安培定律	50
附录6 安培对电流磁效应的贡献	51
第六节 变磁生电的发现者——法拉第	52
一、法拉第(1791~1867年)	52
二、法拉第的主要贡献	53
三、法拉第的研究思路	54
四、对法拉第的高度评价	55
附录7 统一和谐的自然界之花	
——电磁感应定律的发现	55
第七节 麦克斯韦电磁场理论的创立	57
一、麦克斯韦(1831~1879年)	57
二、建立电磁场理论的工作	58
三、麦克斯韦成功的基本要素	59
四、意义	59
第八节 电磁波的发现	59

一、赫兹 (1857 ~ 1894 年)	60
二、电磁波的发现	60
三、成果	60
四、发明家爱迪生 (1847 ~ 1931 年)	61
附录 8 麦克斯韦的研究之路	61
第五章 热学的形成与发展	66
第一节 早期发展简述	66
一、温标的定义	66
二、热机的发展	66
附录 9 热机与第一次工业革命	67
三、量热学和热传导理论的建立	69
四、“热本性”说的争论	69
第二节 热力学第一定律的建立	70
一、定律诞生的背景	70
二、确立能量转化与守恒定律的三位科学家	70
第三节 热力学第二定律的出台	72
一、克劳修斯和开尔文表述	72
二、熵和熵增加原理	73
三、错误的“热寂说”	73
附录 10 热力学第二定律与耗散结构	74
第四节 分子运动论的发展	76
一、早期的分子运动论	76
二、克劳修斯的理想气体分子模型	76
三、麦克斯韦的贡献	76
四、玻尔兹曼 (1844 ~ 1906 年) 的工作	76
五、统计力学的创立	76
附录 11 分子运动论中科学方法的应用	77
第六章 19 世纪末的三大发现	80

第一节	物理革命的新曙光	80
一、	经典物理学的危机	80
二、	神秘之光——X射线	80
三、	严谨的科学态度结出丰硕之果	81
附录 12	科学需要诚实和严谨	82
第二节	发现电子的——J. J. 汤姆逊	82
一、	对阴极射线的众说纷纭	82
二、	J. J. 汤姆逊 (1856 ~ 1940 年) 的研究	83
三、	密立根进一步测得电子的电量	83
四、	意义	83
附录 13	第一个基本粒子的发现	84
第三节	天然放射性的发现	87
一、	铀盐的放射性的发现	87
二、	钋和镭的发现	88
三、	$\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ 射线的发现	89
四、	原子核物理学的兴起	90
附录 14	居里夫人小传	90
第七章	量子理论的建立	94
第一节	紫外灾难和普朗克的量子假说	94
一、	紫外灾难	94
二、	普朗克独步一时的研究	95
附录 15	普朗克的内插法和能量子假说	96
第二节	爱因斯坦的光量子理论	98
一、	光电效应	98
二、	经典理论无法解释光电效应现象	98
三、	爱因斯坦的光量子	99
四、	物理规律中的辩证法	99
第三节	卢瑟福的原子核式结构	100
一、	原子模型的历史演变	100

二、卢瑟福的核式结构 .....	100
第四节 玻尔的氢原子理论 .....	101
一、玻尔 (1885 ~ 1962 年), 丹麦物理学家 .....	101
二、玻尔的氢原子理论 .....	102
三、玻尔理论的缺陷 .....	102
第五节 量子理论的发展 .....	102
一、量子力学的发展线索与代表人物 .....	102
二、矩阵力学的创立 .....	103
三、波动力学的建立 .....	104
附录 16 创造量子力学的群英 .....	106
第八章 爱因斯坦与相对论 .....	109
第一节 走进维谷的牛顿力学 .....	109
一、牛顿力学时空观 .....	109
二、迈克耳孙—莫雷实验 .....	109
三、真空中的光速 .....	109
四、物理学家面临的选择 .....	109
第二节 爱因斯坦的相对论 .....	110
一、爱因斯坦 (1879 ~ 1955 年) .....	110
二、爱因斯坦的狭义相对论 .....	110
三、爱因斯坦的研究特色 .....	111
附录 17 毕加索和四维时空 .....	112
四、狭义相对论被承认的曲折经历 .....	113
五、意义 .....	115
附录 18 爱因斯坦理论的哲学光芒 .....	115
第九章 多彩的物理新世界 .....	120
第一节 原子核物理学的兴起 .....	120
一、原子核物理学 .....	120
二、查德威克发现中子 .....	120

三、核能及其应用 .....	121
四、核物理的发展方向 .....	124
附录 19 到底鹿死谁手? .....	125
第二节 粒子物理学的发展 .....	128
一、粒子物理 (高能物理) .....	128
二、粒子物理的工作 .....	128
三、粒子与反粒子、强子与夸克 .....	128
附录 20 数学方法和物理思想结合的成功范例 .....	130
四、 $\theta$ - $\tau$ 疑难与杨振宁、李政道 .....	133
五、粒子对撞机等实验手段的增强 .....	134
附录 21 科坛的华人三杰 .....	134
第三节 激光的发展 .....	137
一、爱因斯坦提出的受激辐射的原理 .....	137
二、研制过程 .....	137
三、激光的优点和应用 .....	138
第四节 凝聚态物理的进展 .....	139
一、概述 .....	139
二、从电子管、晶体管到集成电路 .....	139
三、超导物理和超导材料 .....	141
四、纳米科技 .....	142
五、其他 .....	143
附录 22 杰出的理论物理学家——朗道 .....	143
第五节 现代信息科学技术的成长 .....	145
一、信息技术 .....	145
二、通信技术 (信息传递) .....	146
三、信息处理——计算机技术 .....	150
附录 23 为通信发展做出贡献的人们 .....	151
第十章 奋起直追的我国物理学 .....	155
第一节 发展简述 .....	155



一、概述 .....	155
二、新中国的重点科研成就 .....	156
第二节 我国的几位物理学家 .....	159
一、叶企荪——清华大学物理系的创办人 .....	160
二、周培源——敢于坚持真理的科学家 .....	161
三、在“两弹一星”研制中的功勋物理学家 .....	161
四、献身科学的蒋筑英 .....	163
附录 24 核物理大师王淦昌 .....	163
附录 25 “三钱”轶事 .....	165
结束语 .....	171
参考文献 .....	172
附表 1 本书重要人物人名索引 .....	174
附表 2 历届诺贝尔物理学奖得主名录 .....	179
附表 3 矢量 .....	187