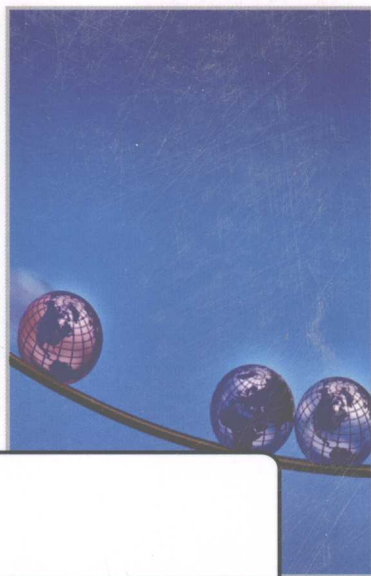
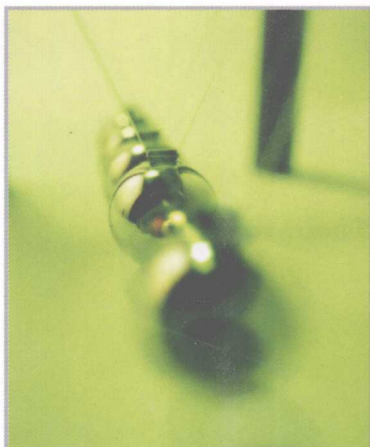
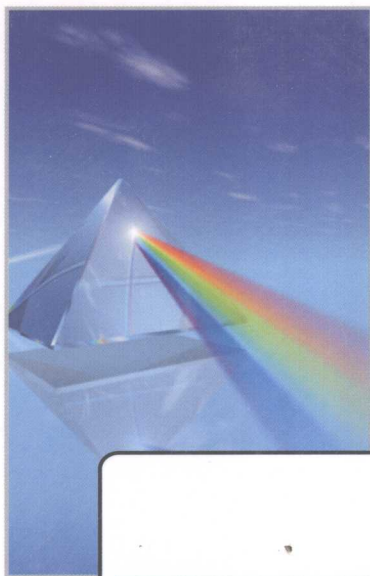


高等学校教材

TEXTBOOK FOR HIGHER EDUCATION



物理学



(第3版)

主 编 宋士贤 周王民 郭晓枫 刘云龙

西北工业大学出版社

NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY PRESS

本书是普通物理学课程的主要教材，也是理工科专业基础课教材。本书共分三篇：第一篇为力学，第二篇为热学，第三篇为电磁学。本书可作为高等院校理工科专业基础课教材，也可供从事物理工作的工程技术人员参考。

本书共分三篇：第一篇为力学，第二篇为热学，第三篇为电磁学。本书可作为高等院校理工科专业基础课教材，也可供从事物理工作的工程技术人员参考。

物 理 学

(第3版)

宋士贤 郭晓枫 刘云龙 周王民 编

- [15] (美) Ford W. 经典与近代物理. 高航, 译. 北京: 人民教育出版社, 1986.
- [16] (美) Boerha 物理学. 王大珩, 译. 北京: 科学出版社, 1988.
- [17] (美) Tipler F. 物理学. 李中士, 译. 北京: 科学出版社, 1988.
- [18] (美) French A. 牛顿力学. 郭敦仁, 译. 北京: 人民教育出版社, 1982.
- [19] (美) French A. 振动与波. 徐绪珩, 译. 北京: 人民教育出版社, 1982.
- [20] (美) French A. 狭义相对论. 张大卫, 译. 北京: 人民教育出版社, 1979.
- [21] (日) 金展寿郎. 基础物理学. 王瑞, 译. 北京: 人民教育出版社, 1985.
- [22] (美) Keller J. 等. 经典与近代物理学. 高物, 译. 北京: 高等教育出版社, 1997.
- [23] 西北工业大学物理教研室. 大学物理基础练习题与大作业. 北京: 高等教育出版社, 1997.
- [24] 中国大百科全书. 中国大百科全书——物理卷. 北京: 中国大百科全书出版社, 1987.
- [25] 中国大百科全书. 物理学. 上海: 上海辞书出版社, 1978.

西北工业大学出版社

出版发行: 西北工业大学出版社
社址: 西安市友谊西路127号 邮编: 710073
电话: (029) 8843384 8843125
网址: www.nwpu.com
印刷: 陕西亚西印务有限责任公司
开本: 787 mm × 1 092 mm 1/16
印张: 31.2
字数: 760千字
版次: 1992年6月第1版
印次: 2000年9月第3次印刷
(定价: 49.00元)

【内容简介】 本书是在保持第2版特色与风格的基础上,参照大学物理教学基本要求修订而成的;按经典与近代物理内容组建全书框架,突出了基本概念和研究思路及方法,并将近代物理知识、观点和物理原理在工程技术上的应用等内容有机渗透到全书各部分;针对少学时专业的实际情况,在数学处理上避免或删减了一些繁杂推证和计算要求;在习题配置上也作了大幅度改革。全书统一采用“法定计量单位”和最新版“物理学名词”。

全书共分六篇。内容丰富、新颖,论述严谨,重点突出,通俗易懂,易教易学,特别是在体现工科特点,凸显“宽、浅、新、活、趣”诸方面,颇有新意和特色。并有《物理学大作业》及《物理学练习题与大作业详解》与其配套使用。适合于各类高校理工类专业72~96学时“大学物理”课程使用。

宋士贤,西北工业大学应用物理系教授,全国
高等理工院校成教研究会物理学科委员会
主任。主要著作有:“十一·五”国家级规
划教材《工科物理教程》(第3版)系列
教材(国防工业出版社)、《大学物理基
础》(西北工业大学出版社)、《大学
物理解题题典》(西北工业大学出版社)。

物理学

(第3版)

物理学/宋士贤等编. —3版. —西安:西北工业大学出版社, 2008. 3
ISBN 978-7-5612-2349-9

先后承担航空科学基金等多项课题研究,发表论文30余篇,获省部级
发表著作10部。获省部级科技进步奖、教学成果奖、优秀教材奖、
优秀教学成果奖、优秀论文奖、优秀教材奖。

I. 物… II. 宋… III. 物理学—高等学校—教材 IV. O4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 015834 号



周王民

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路127号,邮编:710072

电话:(029) 88493844 88491757

网址:www.nwpup.com

印刷者:陕西宝石兰印务有限责任公司印刷

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:31.5

字数:760千字

版次:1995年6月第1版 2008年3月第3版 2008年3月第14次印刷

定价:49.00元(含物理学大作业9.00元)



宋士贤

西北工业大学应用物理系教授。全国高等理工院校成教研究会物理学科委员会主任。主要著作有：“十一五”国家级规划教材《工科物理教程》（第3版）系列教材（国防工业出版社）、《大学物理基础练习题与大作业》（高教社）、《大学物理解题题典》（西工大出版社）、《物理学教程》（参编，高教社）及5部大学物理实验电教教材（西工大出版社）等。先后承担航空科学基金等多项课题研究，发表各类研究论文30余篇。曾获省、部级优秀教学成果奖、优秀论文奖、优秀教材奖8项。



周王民

西北工业大学应用物理系副主任、副教授、硕士生导师，在职博士。主要研究方向：光学测量和光纤及传感技术。主持或参加自然科学基金、国防预研等研究课题多项、发表论文20多篇。参编“十一五”国家级规划教材《大学物理实验》（高教社）、《工科物理教程》（第3版）（国防社）及《工科物理教程教师参考书》（副主编，国防社）等。获宝钢优秀教师奖等奖励。



郭晓枫

西北工业大学应用物理系副教授、物理学硕士。主要著作有：“十一五”国家级规划教材《工科物理教程》（第3版）及配套的《工科物理大作业》（国防社）、《新编大学物理习题集》（科学社）、《大学物理解题题典》（副主编，西工大出版社）、《物理学练习题与大作业详解》（主编，西工大出版社）、《物理学大作业》（主编，西工大出版社）等多部。曾获省教学成果奖和部优秀论文奖。



刘云龙

上海同济大学物理系教授。曾任教研室主任。先后主编《大学物理同步学习指导》（1988年，同济大学出版社，获同济大学优秀教材）、《物理学》（1995年，西北工业大学出版社）、《物理纲要与自学指导》（1996年，同济大学出版社）、《大学物理标准化试题精选》（1993年，中国建筑出版社）、《大学物理实验》（1998年，同济大学出版社）等。获上海市教学改革成果奖等奖励。

人类总得不断总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

——毛泽东

前言

本书第1版和第2版分别于1995年6月和2002年9月出版。在审稿时，主审严导淦（同济大学）、汤毓骏（东华大学）和徐绪笃（西北工业大学）三位教授对书稿给予了较好的评价，严导淦教授还热忱地为第1版作序。本书出版以来，也得到广大读者和使用本书的师生的厚爱。

为了顺应当前我国教育形势的发展，我们启动了第3版的修订工作。在修订过程中，力争以科学发展观为指导，遵循教学规律，认真贯彻国家对本课程的基本要求精神，从教学实际需要出发，在研究、实践的基础上，努力改革和创新，走出一条自己的教材建设之路，从而形成本书的独特风格和特色。

修订本书第3版的指导思想和主要创新点是：

1. 教材内容的取舍，服从于工科院校的培养目标

大学物理课程是工科院校非物理专业学生必修的一门通识性基础理论课，其任务是为培养具有创新能力的工程技术人才打好必需的物理基础，提高人才的科学素质，开阔思路，激发探索和创新精神，增强学习、掌握和研究开发新产品、新材料、新工艺、新技术、新设备的适应能力。

本书参照“教学基本要求”（2004年12月正式报告稿），仍以经典与近代物理的基本理论、基本概念和研究方法为主干构架内容体系，且有所发展和更新。例如增加了导论篇，介绍物理世界的概貌；把波动光学与机械振动、机械波合为一篇，形成统一的波动图像；在热学中，突出了热运动的物理图像和统计方法与统计规律等。全书加强了对物理概念、物理思想、物理图像以及研究思路和方法的论述；删减了一些数学推证和计算要求，凸显教材的“宽、浅、新、活、趣”特点，即力求知识面宽一点，内容浅一点，选材新一点，思路活一点，针对性、理论联系实际和趣味性更强一点。

2. 加强两个“有机渗透”，突显教材现代化和工科特色

本书运用了加强“两个有机渗透”的思路，来突显教材现代化和工科物理的特色，即适度把一些近代物理概念、方法及前沿成果，有机地渗透到全书相关部分，并从大学物理的角度予以讨论，同时将一些物理原理促进近代工程技术发展的内容，有机地渗透到教材中。这样，既扩大了教学内容的信息量，增强学生的工程观念，也提高了学生学习、研究物理学的

兴趣。

3. 增强了教材的趣味性

“在任何行业中，走向成功的第一步，是对它产生兴趣”，对低年级学生学习物理课程也不例外。本书除了在选材和行文中注意启迪思维，引起兴趣，唤起共鸣外，还有意开辟了“趣味物理”、“课间小憩”、“物理学家”等物理知识窗口，包括介绍牛顿、爱因斯坦等物理学家的科学人生轨迹；引入包括夸克、电流变液、导电性塑料等最新研究进展，以及从斜拉桥、水坝弧形闸门到电磁轨道炮、阿尔法磁谱仪等应用类和知识类题目。同时，还精心选录了一些有关治学态度和治学方法的名家铭言，按内容和不同阶段的教学需求，穿插在全书的各部分。此外，更新了全部插图，选用了不少最新的照片和数据。这样，学生在阅读中，从内容到形式都有新鲜感，增强学习兴趣，让学生在“趣味”中使所学知识得到升华，更重要的是能扩大知识面，并从中得到启迪，激发创新的欲望。

4. 对习题作业作了大幅度改革

本书采用了作者经过 20 多年研究、试验，并被不少院校和其他课程移植、引用的《基础练习题和大作业》的习题作业方式，即习题作业由“基础练习题”与“物理学大作业”两部分组成，并穿插物理小论文（含科技期刊阅读心得）。

“基础练习题”列在本书各章的最后，它紧密结合教学内容，以内容为单元归类选编，并冠以相应的标题。题目从对有关的基本概念和规律的分析讨论，到处理问题的一般思路、方法，再到具体问题的求解和应用，一个层次一个层次地展开，形成一个完整的框架结构。这些练习题一般不要求学生做到作业本上，主要供学生课后复习、自学研究之用，因此，它实际上相当于一份自学指导提纲。

“物理学大作业”是某一部分教学内容结束后完成的综合性作业，共 10 次，合计 200 余道题。它覆盖了相应部分教学基本要求的内容，题型包括选择题、填空题、计算题、问答题、证明题等，以利于从各个侧面检验学生掌握知识的程度和能力水平。由于它带有阶段总结的性质，故称为“大作业”。学生可直接在其上答题，不需另备作业本。“物理学大作业”分次装订，不仅便于教师与学生携带，而且不受教学内容的顺序和教学进度不同的限制。另外，由于“物理学大作业”是按教学基本要求编选的，因此，扩展了其适用面，不仅可与本书配套使用，也可与其他版本的大学物理教材配套使用。

全书共 6 篇 15 章，即物理学导论（第 1 章）、力学（第 2~5 章）、波动（第 6~8 章）、热学（第 9, 10 章）、电磁学（第 11~13 章）和近代物理（第 14, 15 章）。全书统一采用《中华人民共和国法定计量单位》和 1994 年实施的《量和单位》的国家标准，以及全国自然科学名词审定委员会 1996 年公布的《物理学名词》。

参加本书第 3 版修订工作的有：宋士贤（第 1, 5 章）、郭晓枫（第 2~4, 14, 15 章）、刘云龙（第 9, 10 章）、周王民（第 6~8, 11~13 章）。全书由宋士贤统稿并定稿。

《物理学大作业》（第 3 版）由郭晓枫、邹丹、宋士贤改编。另外，还配套编写了一册《物理学练习题与大作业详解》（第 3 版），供教师参考。

下列老师曾参加了本书第 1 版和第 2 版的编写和修订工作，他们是文喜星、王济民、赵建林（西北工业大学）、于明章（同济大学）、戴慧莹（原西安空军通讯学院）、阮在勤（原武汉水利电力学院）、谢晓嘉（原重庆建筑工程学院）、乔晓华（原常州技术师院）等。

本书可供各类高等工业院校 72~96 学时大学物理课程使用。

本书从编写到第3版修订的过程中，一直得到西北工业大学理学院应用物理系和继续教育学院、同济大学物理系和继续教育学院、西北工业大学明德学院、上海济光学院等院校的领导与同仁的关怀和支持，并得到严导淦（同济大学）、唐光裕（哈尔滨工业大学）、吴百诗（西安交通大学）、胡盘新（上海交通大学）、汤毓骏（东华大学）、徐绪笃（西北工业大学）、马文蔚（东南大学）、邓新元（清华大学）、王小力（西安交通大学）等教授的关怀、指导和帮助。孙卫东、李普选、何雅柏、崔同霞、宋载飞、樊英杰、邹丹等同志也为本书的出版付出了辛勤劳动。在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，书中难免有不当甚至错误之处，恳请广大读者特别是使用本书的教师和同学们指正。

编 者

2007年12月

目 录

第 I 篇 物理学导论

〈物理之窗〉新中国 50 多年来的重大科技成果	2
第 1 章 物质与运动	4
§ 1.1 物理学理论与物理学对工程技术的影响	4
§ 1.2 物质的物理图像	6
〈趣味物理〉夸克	10
§ 1.3 中华人民共和国法定计量单位	12
内容提要	18
练习 1 物质与运动	18

第 II 篇 力 学

第 2 章 时间、空间与运动学	21
§ 2.1 质点运动学的基本概念	21
§ 2.2 运动的描述方法	36
〈趣味物理〉枪打落猴	40
§ 2.3 圆周运动的角量描述	44
内容提要	47
练习 2 时间、空间与运动学	48
第 3 章 牛顿运动定律	54
§ 3.1 力是导致物体运动状态变化的原因	54
〈趣味物理〉自然界的四种基本相互作用	58
§ 3.2 牛顿运动定律	59
〈趣味物理〉斜拉桥的奥秘	60
〈物理学家〉I. 牛顿	62
§ 3.3 处理动力学两类问题的思路	63
§ 3.4 牛顿运动定律与科学技术	71

〈趣味物理〉旋转水银面望远镜	73
内容提要	74
练习 3 牛顿运动定律	75
第 4 章 守恒定律	78
§ 4.1 动量守恒定律	79
§ 4.2 动量守恒定律在高科技发展中的应用	82
§ 4.3 质点的动量矩守恒定律	86
〈课间小憩〉太阳系不会塌缩	89
§ 4.4 质点的动能定理	89
§ 4.5 势能	94
§ 4.6 机械能守恒与转换定律	97
〈趣味物理〉能级与能量量子化	100
§ 4.7 应用两个守恒定律解题示例	101
§ 4.8 工程技术中的普遍能量守恒与转换定律	105
内容提要	106
练习 4 守恒定律	106
第 5 章 刚体的定轴转动	111
§ 5.1 刚体运动的基本概念	112
§ 5.2 刚体定轴转动的运动学规律	115
§ 5.3 刚体定轴转动的动力学规律	117
〈趣味物理〉水利工程中的弧形闸门	120
〈课间小憩〉由动量矩守恒引起的	125
内容提要	126
练习 5 刚体的定轴转动	127
第 III 篇 波 动	
第 6 章 简谐运动	133
§ 6.1 简谐运动及其特征	133
§ 6.2 简谐运动的描述方法	137
§ 6.3 简谐运动的合成	144
§ 6.4 阻尼振动 受迫振动	149
〈课间小憩〉火车的危险速率	151
内容提要	152
练习 6 简谐运动	153

第7章 机械波的传播规律	158
§ 7.1 机械波的基本概念	158
§ 7.2 波动的描述方法	161
§ 7.3 波的能量特征	168
§ 7.4 波的干涉	169
〈趣味物理〉多普勒效应	172
§ 7.5 声波	172
内容提要	174
练习7 机械波的传播规律	175

第8章 光的波动性	179
§ 8.1 光波的物理图像	180
§ 8.2 光的干涉	182
〈课间小憩〉紫镜头与滤色片	189
§ 8.3 光的衍射	190
〈趣味物理〉眼睛的分辨本领	194
〈趣味物理〉无镜头摄影技术——全息摄影	199
§ 8.4 光的偏振性	202
内容提要	207
练习8 光的波动性	208

第IV篇 热 学

第9章 热运动的统计描述	214
§ 9.1 热现象、热运动与统计规律	214
§ 9.2 气体动理论的基本概念	221
〈趣味物理〉壮观的和平号“流星雨”	230
内容提要	231
练习9 热运动的统计描述	232
第10章 热力学	235
§ 10.1 理想气体的准静态过程	235
§ 10.2 热量	239
§ 10.3 热力学第一定律	239
§ 10.4 循环过程	245
〈课间小憩〉电冰箱与空调器	249
§ 10.5 热力学第二定律	250

内容提要	252
练习 10 热力学	252

第 V 篇 电磁学

第 11 章 静电场	258
------------	-----

§ 11.1 物质的电结构	259
§ 11.2 电场强度	261
§ 11.3 电势	267
§ 11.4 静电场的环路定律和高斯定律	272
§ 11.5 静电场中的导体	278
〈课间小憩〉 高压带电作业	281
§ 11.6 电介质对电场的影响	283
〈课间小憩〉 导电性塑料	286
〈物理之窗〉 新型电介质材料——电流变液	287
§ 11.7 导体的电容 电场能量	288
内容提要	293
练习 11 静电场	294

第 12 章 恒定磁场	302
-------------	-----

§ 12.1 恒定电流的基本概念	303
§ 12.2 磁场的场源	305
§ 12.3 磁场的物质性	307
〈课间小憩〉 太阳黑子与磁场	308
§ 12.4 电流激发磁场的基本规律	309
§ 12.5 磁场的环路定律与高斯定理	312
§ 12.6 磁场对运动电荷和载流导线的作用	315
〈趣味物理〉 电磁轨道炮	319
§ 12.7 磁介质对磁场的影响	321
内容提要	325
练习 12 恒定磁场	326

第 13 章 电磁感应与电磁场	332
-----------------	-----

§ 13.1 电磁感应的实验研究	332
§ 13.2 电磁感应的基本规律	334
〈物理学家〉 M. 法拉第	336
§ 13.3 动生电动势	338
§ 13.4 感应电场与感生电动势	340

§ 13.5 互感、自感及电场能量.....	343
〈课间小憩〉 阿尔法磁谱仪	347
§ 13.6 麦克斯韦电磁场理论.....	348
〈物理学家〉 J. 麦克斯韦	351
内容提要.....	352
练习 13 电磁感应与电磁场	353

第 VI 篇 近代物理

第 14 章 狭义相对论	360
§ 14.1 狭义相对论的两条基本原理.....	360
〈物理学家〉 A. 爱因斯坦	363
§ 14.2 相对论时空观.....	364
〈趣味物理〉 孪生子效应	368
§ 14.3 相对论动力学结论.....	369
内容提要.....	374
练习 14 狭义相对论	375
第 15 章 量子物理	377
§ 15.1 光子.....	378
〈物理学家〉 M. 普朗克	382
§ 15.2 量子力学引论.....	384
§ 15.3 氢原子中的电子分布.....	388
§ 15.4 固体的能带.....	391
§ 15.5 激光技术的物理基础.....	397
〈课间小憩〉 我国第一台激光器	399
〈课间小憩〉 CD 技术	402
内容提要.....	404
练习 15 量子物理	405
附录 基本物理常量及有关数据的计算用值.....	409
参考文献	411

代指一非的区学视司令部联托,用为的登宗式对个一

一本新书像一艘船,带领我们从狭隘的地方,驶向生活的无限广阔的海洋。

——凯勒

第 I 篇

物理学导论

雷文野

果如林林大重泊来平冬 02 国中港

物理学是研究物质的基本结构和相互作用、物质最基本最普遍的运动形式及其相互转化规律的学科。大至恒星、星系,小至分子、原子和“基本粒子”,其研究范围十分广泛,可以说一切自然现象都与物理学有关。

物理学的基本理论与方法,渗透于自然科学的各个领域,应用于生产技术的许多部门,并对近代技术的形成和发展具有更为直接的意义。物理学的许多发现和重要效应,常常是技术发展的先导,每逢物理学上取得一次重大突破,总会导致一场新的重大的技术革命。例如,在 17,18 世纪牛顿力学的建立和热力学的发展,不仅有力地推动了其他学科的进展,而且适应了发展机械工业和研制蒸气机的社会需要,引发了第一次工业革命。到了 19 世纪,由于电磁学的发展,很快转化为新技术,并对已往的技术产生影响,导致了电动机、发电机、电灯、电话、电报、雷达、变压器等的发明和应用,使人们进入了应用电能的时代,形成了第二次工业革命。进入 20 世纪以来,随着相对论和微观物理学的发展,又涌现出半导体、激光、电子计算机、电子显微镜、原子能、电视、遥感、空间技术、信息技术等一系列新兴技术,把人类带进了一个以信息化为标志的崭新时代——知识经济时代。当然,技术的发展和生产力的要求,又反过来有力地推动了物理学研究的发展。有人对 20 世纪以来国内外 70 项重大技术发明作了分析,绝大多数项目均来自于物理学的发展或与物理学科的相互渗透有关。不仅如此,物理学的知识、概念和思想方法,已渗透到现代医学、生命科学、考古学、文化艺术和生活诸方面,出现了诸如生物物理、材料物理、地球物理、化学物理等许多新的边缘交叉科学。当今越来越多的人都已认识到:自然科学和工程技术的各个领域,都有必要从物理学中吸取养料,并把它作为本学科的理论基础之一。在高科技发展的今天,不懂得物理学,就难以成为自然科学、工程技术乃至医学等方面的优秀专家,即使是第一线的操作和管理人员,不懂物理学,也难以适应新技术发展的需要。

初学物理课的低年级学生,在某些方面面临着比高年级学生更艰难的任务。他们不仅要学习物理学的框架、概念、思路和方法,了解物理原理在工程技术上的应用途径,还面临着在学习方法上由中学向大学过渡的问题。但是,物理课作为工科各专业的一门通识性基础理论课程,并不能包含物理学的全部内容。本篇作为导论,将首先简要介绍一下物理世界的概貌,目

的是使初学者在学习之初,就对物理学有一个较为完整的认识,并知道今后所学习的每一部分内容在整个物理框架中所处的地位和作用。

物理学对数学的依赖和相互促进也是很明显的,数学为物理学提供了定量表示和预见的能力,并且对自然界的描述优美而简明。本书将用到简单的矢量和微积分运算,熟练地掌握这些必要的数学工具是很关键的。不过,尽管物理规律最终要用数学方程来表述,但在方程的背后却是物理概念之间的联系;在物理学研究中,数学工具始终是紧密结合物理概念的需要而引入的,决不是相反。另一方面,物理学又是建立在对物理现象观测的基础上的一门科学,因此,当开始学习物理时,还必须熟悉各种测量单位和所采用的单位制。在这一篇中,我们将较系统地介绍中华人民共和国法定计量单位的有关内容,为后面的学习作好充分的准备。

物理之窗

新中国 50 多年来的重大科技成果

1. 计算机科学与技术

1958 年,中国科学院计算技术研究所制成了我国第一台电子计算机——“八一”型通用电子计算机。

2. 激光技术

1961 年 9 月,我国科学家王之江、邓锡铭等研制成功我国第一台激光器。

3. 断手再植

1963 年,上海第六人民医院陈中伟、钱允庆等医师成功接活了王存柏被冲床切断的右手,这是世界医学史上第一例断手再植手术。

4. 核技术

1964 年 10 月 16 日,我国爆炸了第 1 颗原子弹(图 T1.0.1~T1.0.2);1967 年 6 月 17 日,爆炸了第 1 颗氢弹;1969 年 9 月 23 日,又成功进行了首次地下核试验;1991 年 12 月 15 日,我国自行设计、制造的第一座核电站——秦山核电站并网发电成功。



图 T1.0.1 第一颗原子弹试爆的蘑菇云

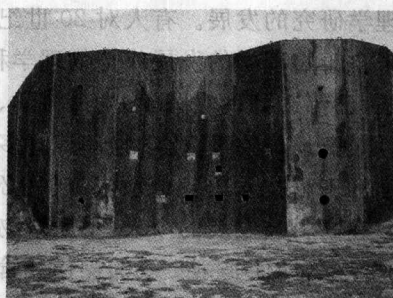


图 T1.0.2 位于青海的核基地爆轰试验场观测室掩体

5. 生物工程

1965年9月17日,中国科学家在世界上首次用人工方法合成了结晶牛胰岛素,标志着人类在探索生命奥秘的征途上迈开了关键性的一步;20世纪90年代,又在基因研究方面获得了重大突破;袁隆平院士在杂交水稻研究方面成果辉煌,被誉为“世界杂交水稻之父”,获国家最高科学奖。1990年,西北农林科技大学张涌教授获得世界第一批胚胎克隆山羊,2000年6月,又获得了世界第一例体细胞克隆山羊,在动物克隆技术领域处于世界领先水平。

6. 空间技术

1970年4月24日,我国第1颗人造地球卫星——东方红1号发射成功;1975年1月29日,第1颗返回式遥感卫星试验成功;1999年11月20日,第1艘试验飞船“神舟号”发射升空并在预定区域成功着陆;2003年10月15日,杨利伟乘坐神舟5号宇宙飞船在太空遨游21小时后胜利返回地球(见图T1.0.3和T1.0.4)。2007年10月24日“嫦娥1号”发射升空并于11月7日成功进入绕月轨道,成为我国第一颗月球卫星。11月26日传回了第1张月球表面照片。揭开了我国进行深空探测的序幕。



图 T1.0.3 神舟5号发射升高



图 T1.0.4 杨利伟返回地面

7. 超导研究

1987年,中科院赵忠贤、陈立泉研究出转变温度为100K的超导体;1989年又合成了132K的超导材料,居国际领先水平。

8. 高能物理

1988年10月16日,北京正负电子对撞机首次对撞成功,标志着我国高能物理研究迈上了新台阶,并取得了重大突破(见图T1.0.5)。

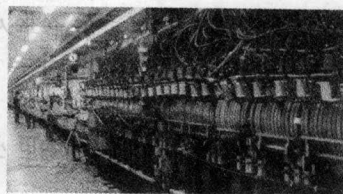


图 T1.0.5 正负电子对撞机的
电子束流输运线

9. 科学考察

1998年,中国科学家第一次徒步穿越雅鲁藏布大峡谷,进行了50天的探险考察,发现雅鲁藏布大峡谷全长504.6 km,最深处6.009 km,为世界第一大峡谷。

10. 纳米技术

20世纪90年代以来,我国在纳米技术研究上取得了重大进展,已能自如地操纵原子,且拉制成功了超塑性薄铜片,制备了纳米水……,与先进国家并驾齐驱。

第1章

物质与运动

研究物理学如同看一幅很大的画，
近距离观察可以了解每一部分的细节，
但这还不够，你必须走到远处去观察整个画面，才能把握它的结构，更深入地理解它。

——杨振宁

物理世界是丰富多彩的，要想进入物理世界并能领略其中的奥妙，并不是一件轻而易举的事情，首先需要发现它，了解它，然后再研究它，驾驭它。本章是重要的入门章节，将介绍物理学理论，物质的物理图像，物理学在近代科学技术发展中的作用，以及法定计量单位、量纲等概念。

教学要求：

- (1) 了解物理学的研究对象及其对近代工程技术发展的影响；
- (2) 初步建立物质与运动的物理图像及一些数量级概念；
- (3) 了解中华人民共和国法定计量单位和量纲概念，并逐步学会

运用它。

§ 1.1 物理学理论与物理学对工程技术的影响

一、物理学理论

自然界是由形形色色的运动物质所组成的。自然界中没有不运动的物质，也没有脱离物质而单独存在的运动，运动和物质是不可分割的，并构成了物理世界的主体。

所谓“运动”，包括了自然界中所发生的一切变化和过程，诸如物理的、化学的、生物的、思维的和社会的运动等等。而物理运动则是其中最基本、最简单的运动形式，包括机械运动、热运动、电磁运动和微观粒子的运动等，并由此形成了相应的五门重大的基础理论。

- (1) 经典力学——关于物体机械运动的理论，亦称牛顿力学；
- (2) 统计物理与热力学——关于热现象和大量粒子群体性质的理论；