



DAXUE WULI JIAOCHENG

# 大学物理教程

(上册·第四版)

周志坚 / 主编



四川大学出版社

DAXUE WULI JIAOCHENG

# 大学物理教程

(上册·第四版)

主 编 周志坚  
副 主 编 向必纯 包兴明  
编 委 向裕民 胡燕飞 王红艳 袁玉全  
方 敏 晋良平  
参编人员 夏东英 唐翠明 谢云霞 杨志万  
于 强 薛海国 陈永东 王学建  
王永华 李天涯 杨 黠 靳玉芝  
涂平华



四川大学出版社

责任编辑:毕 潜  
责任校对:杨 果  
封面设计:墨创文化  
责任印制:王 炜

### 图书在版编目(CIP)数据

大学物理教程. 全2册 / 周志坚主编. —4版.  
—成都: 四川大学出版社, 2017. 12  
ISBN 978-7-5690-1422-8

I. ①大… II. ①周… III. ①物理学—高等学校—教材 IV. ①O4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 299501 号

### 书名 大学物理教程 (上、下册) (第四版)

主 编 周志坚  
出 版 四川大学出版社  
地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)  
发 行 四川大学出版社  
书 号 ISBN 978-7-5690-1422-8  
印 刷 郫县犀浦印刷厂  
成品尺寸 185 mm×260 mm  
印 张 52.625  
字 数 1376 千字  
版 次 2018 年 1 月第 4 版  
印 次 2018 年 1 月第 1 次印刷  
定 价 98.00 元



- ◆ 读者邮购本书, 请与本社发行科联系。  
电话: (028)85408408 / (028)85401670 /  
(028)85408023 邮政编码: 610065
- ◆ 本社图书如有印装质量问题, 请  
寄回出版社调换。
- ◆ 网址: <http://www.scupress.net>

版权所有◆侵权必究

# 前 言

物理学是研究物质世界最基本的结构、最普遍的相互作用、最一般的运动规律及所使用的实验手段和思维方法的学科。它的基本理论渗透在自然科学的各个领域，应用于生产技术的许多部门，是自然科学和工程技术的基础。

物理学最初是从对力学运动规律的研究发展起来的，后来又研究热现象的规律，研究电磁现象、光现象以及辐射的规律等。到 19 世纪末，物理学已经形成一个完整的体系，被称为经典物理学。在 20 世纪初的 30 年里，物理学经历了一场伟大的革命，相对论和量子力学诞生了，从此产生了近代物理学。以经典物理、近代物理和物理学在科学技术中的初步应用为内容的大学物理课程是高等学校理工科各专业学生一门重要的必修基础课。这些物理基础知识是构成科学素养的重要组成部分，更是一个科学工作者和工程技术人员所必备的。

我国的高等教育经过了体制改革和结构调整的第一阶段、规模大发展的第二阶段，进入到深化教学改革、提高教学质量的新阶段。早在 2006 年，我国高等教育已进入世界公认的大众化教育阶段，预计到 2019 年我国高等教育毛入学率将超过 50%，进入普及化教育阶段。学生入口质量总体不断下降，其中重点大学与精英教育阶段相比没有什么变化或变化不明显，但一般院校的学生入口质量下降非常明显。长期困惑大学物理教学的两对基本矛盾（即物理难学而又必须学，知识不断膨胀而学时有限）更加突出。近年来，我国高等教育的大众化取得了令世人瞩目的发展。在新形势下，要求大学物理课程教材多元化。本书就是为了满足培养应用型人才的高等学校对大学物理课程改革发展和实际教学的要求而编写的。

本书是课题“由精英教育向大众化教育转化背景下教材模式、教学模式和教学方法的综合研究”及“大学物理多元教学模式培养多元智能人才的研究与实践”（获四川省优秀教学成果奖）的成果。编写思路是：重视从低年级大学生的实际特别是当前大众化教育的实际出发，对教材模式、教学模式和教学方法进行综合研究，将物理学方法论、物理学史这些有利于培养学生的科学思维能力、良好的心理素质的知识，寓于教学之中，将其功能发挥出来。这样就能编写出内容丰富、通俗、翔实的教材，学生易于理解，从而激发学习兴趣，这是解决物理难学而又必须学这对基本矛盾的有效方法；在学时有限的情况下，通过提高教学效率的途径来解决知识不断膨胀而学时有限的矛盾，再配以相应的教学方法和手段，最终达到提高教学质量的目的。本书在使用过程中得到了广大师生的认同。

本书参照教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会物理基础课程教学指导分委会制定的最新《非物理类理工学科大学物理课程教学基本要求》（2008 年修订版）编写，涵盖了基本要求中的核心内容。在陈述上注意数学与物理学的相互联系、相互促进和发展；在内容、例题的选取上，考虑到中学阶段学生的物理基础，起点比较低，再逐步提高到适当的高度，以达到或略高于基本要求。本书分为上、下册，具有以下明显的特点：

第一个特点是目标明确，就是要使这套教材有利于引导学生由被动接受向自主学习转

变, 解决物理难学而又必须学的矛盾, 最大限度地调动学生的学习积极性。以低年级大学生的认知实际, 重视大学物理课的基础地位和衔接作用为基本出发点, 坚持融合“理论阐述、概念辅导、程序例题、综合应用解析”四种材料于一体, 用以代替“精练的课本、充实的辅导书、大量的习题解答”三种书的共同作用。重视力学的基础地位和衔接作用, 广泛进行类比叙述, 循序渐进地引导学生习惯于用矢量、微积分定量描述物理问题, 使学生的中学力学知识升华为比较系统和完整的力学知识。特别是通过各类有针对性示范例题的分析, 教会学生如何运用学到的物理定律、定理等规律, 来解决实际问题, 而通常这正是学生学习的难点。

第二个特点是通俗易懂, 便于自学。这种教材模式, 利于减轻学生的学习难度, 激发兴趣, 调动学生“自主学习”的积极性; 利于教师采用不同的教学方法, 因材施教, 而不必满堂灌。教师满堂灌一节课讲不了许多问题, 更主要的是被动听课的学生, 由于基础知识的差异, 情绪和精力的不同等多种因素, 能全神贯注听讲的时间平均只有半节课, 因此, 满堂灌的教学效率不会高。这种教材模式, 有利于形成“以学生为主体、教材为核心、教师为导向(或指导)”的优化教学模式。这种优化的教学模式能把学生、教师与教材三方面的积极性和作用都发挥出来, 并能彼此很好地配合, 从而有利于提高教学效率。

第三个特点是寓物理学方法论和物理学史于知识性教学之中。物理学方法论是历代物理学家研究物理现象, 进行物理实验, 形成系统理论的思维方式、工作方法的经验总结和概括。物理学史是研究人类对自然界各种物理现象的认识史, 它研究物理学发生、发展的基本规律, 研究物理思想和概念的发展和变革, 记述物理学家的生平、科学实践活动、治学态度、卓越贡献、崇高的人格等。将物理学方法论和物理学史寓于知识性教学中, 处处加以强调, 让学生在物理知识积累过程中潜移默化地领悟到: 除知识积累、技能训练外, 还有更为重要的科学思维方法的领悟和培养问题。这十分有利于促进人才成长。全书每篇后有“物理学家系列简介”, 书末附有历年诺贝尔物理学奖获奖情况。

另外, 本书每章后还附有该章内容的英文简介, 有利于学生的英语阅读、翻译能力的培养, 这是其他同类教材所没有的。

本书由周志坚主编, 负责全书统稿, 并编写了第1~5章、第10~11章、第13~17章和各篇末检测题, 第6~7章由胡燕飞编写, 第8~9章由王红艳编写, 第12章由晋良平编写, 第18章及物理学家系列简介由向必纯编写, 第19章由包兴明编写, 第20~21章由袁玉全编写, 第22~23章由方敏编写, 各章内容的英文简介由向裕民编写。

本书编写过程中得到四川理工学院教务处的大力支持, 余庚耆教授提出了许多宝贵的修改意见; 在使用过程中, 夏东英、唐翠明、谢云霞、杨志万、于强、薛海国、陈永东、王学建、王永华、李天涯、杨黠、靳玉芝、涂平华等老师提出了有益的修改意见, 在此一并表示由衷的谢意。

虽然编者不断努力, 但由于学术水平和教学经验有限, 仍存在问题 and 不足, 敬请使用本书的老师、学生和其他读者提出宝贵意见。

编者

2017年12月

# 目 录

## 上 册

绪 论	(1)
-----	-----

## 第一篇 力 学

第 1 章 质点运动学	(6)
1.1 参照系、质点和时间	(7)
1.1.1 参照系和坐标系	(7)
1.1.2 理想化模型——质点	(8)
1.1.3 时刻和时间间隔	(8)
1.1.4 运动的绝对性和运动描述的相对性	(9)
1.1.5 空间和时间	(9)
1.2 描述质点运动的物理量	(10)
1.2.1 位置矢量	(10)
1.2.2 位移矢量	(12)
1.2.3 瞬时速度矢量	(14)
1.2.4 瞬时加速度矢量	(17)
1.3 直线运动和运动学中的两类问题	(19)
1.3.1 直线运动	(19)
1.3.2 质点运动学中的两类问题	(20)
1.3.3 自由落体运动和竖直上抛运动	(21)
1.4 曲线运动	(23)
1.4.1 加速度的切向分量和法向分量	(23)
1.4.2 一般曲线运动	(27)
1.5 运动叠加原理和抛体运动	(30)
1.5.1 运动叠加原理	(30)
1.5.2 抛体运动	(30)
1.5.3 平抛运动	(33)
1.6 相对运动	(35)
本章内容简介(英文)	(39)
习题 1	(41)

<b>第 2 章 牛顿运动定律</b> .....	(45)
2.1 牛顿运动定律 .....	(45)
2.1.1 牛顿第一定律——惯性定律 .....	(45)
2.1.2 牛顿第二定律 .....	(46)
2.1.3 牛顿第三定律——作用和反作用定律 .....	(50)
2.1.4 惯性参照系 .....	(51)
2.1.5 非惯性参照系 .....	(51)
2.2 力学中常见的几种力 .....	(51)
2.2.1 万有引力 .....	(51)
2.2.2 弹性力 .....	(53)
2.2.3 摩擦力 .....	(54)
2.3 物体的受力和示力图 .....	(57)
2.4 牛顿运动定律的应用 .....	(58)
2.4.1 牛顿第二定律的数学表达式 .....	(58)
2.4.2 质点动力学问题的两种基本类型 .....	(59)
2.5 单位制和量纲 .....	(65)
2.5.1 单位制 .....	(65)
2.5.2 量 纲 .....	(66)
2.6 牛顿力学的适用范围 .....	(67)
本章内容简介(英文) .....	(69)
习题 2 .....	(71)
<b>第 3 章 功和能</b> .....	(75)
3.1 功和功率 .....	(75)
3.1.1 功的概念和定义 .....	(75)
3.1.2 功 率 .....	(79)
3.2 动能和动能定理 .....	(80)
3.2.1 动 能 .....	(80)
3.2.2 动能定理 .....	(80)
3.3 物体系的势能 .....	(82)
3.3.1 保守力所做的功和物体系的势能 .....	(82)
3.3.2 重力、万有引力、弹性力所做功的特点和势能定理 .....	(85)
3.3.3 非保守力所做的功 .....	(86)
3.4 功能原理和机械能守恒定律 .....	(87)
3.4.1 机械能 .....	(87)
3.4.2 功能原理 .....	(87)
3.4.3 物体系统的机械能守恒定律 .....	(89)
3.4.4 能量守恒定律 .....	(92)
本章内容简介(英文) .....	(93)

习题 3 .....	(95)
<b>第 4 章 冲量和动量 .....</b>	<b>(99)</b>
4.1 冲量、动量和动量定理 .....	(99)
4.1.1 动量和牛顿第二运动定律的普遍表达式 .....	(99)
4.1.2 冲量和动量定理 .....	(100)
4.1.3 关于动量定理的几点说明 .....	(102)
4.1.4 动量定理的应用 .....	(102)
4.1.5 物体系统的动量定理 .....	(104)
4.2 动量守恒定律 .....	(105)
4.2.1 物体系统的动量守恒定律 .....	(105)
4.2.2 沿某一方向上的动量守恒定律 .....	(106)
4.2.3 在实际应用动量守恒定律时的注意事项 .....	(106)
4.3 碰 撞 .....	(110)
4.3.1 正 碰 .....	(110)
4.3.2 斜 碰 .....	(112)
4.4 物体的角动量定理和角动量守恒定律 .....	(114)
4.4.1 物体对某一定点的角动量 .....	(114)
4.4.2 角动量定理 .....	(115)
4.4.3 角动量守恒定律 .....	(116)
4.4.4 质点组的角动量 .....	(118)
4.5 对称性和守恒定律 .....	(119)
本章内容简介(英文) .....	(121)
习题 4 .....	(123)
<b>第 5 章 刚体的定轴转动 .....</b>	<b>(128)</b>
5.1 刚体绕定轴转动的运动学 .....	(128)
5.1.1 刚体的平动 .....	(128)
5.1.2 刚体绕定轴的转动 .....	(128)
5.2 刚体绕定轴转动的转动定律和转动惯量 .....	(132)
5.2.1 作用在质点上的力矩 .....	(132)
5.2.2 刚体绕定轴转动的角动量和力矩 .....	(133)
5.2.3 刚体的瞬时作用定律——转动定律 .....	(134)
5.2.4 刚体绕定轴转动的转动惯量 .....	(136)
5.2.5 转动惯量的定量计算 .....	(136)
5.3 力矩的空间积累效应 .....	(139)
5.3.1 转动动能 .....	(140)
5.3.2 力矩的功和动能定理 .....	(140)
5.3.3 刚体的重力势能 .....	(141)
5.4 力矩的时间积累效应 .....	(143)

5.4.1 刚体绕定轴转动的角动量 .....	(143)
5.4.2 角动量定理 .....	(144)
5.4.3 角动量守恒定律 .....	(145)
本章内容简介(英文).....	(148)
习题 5 .....	(150)
阅读材料 科学家系列简介(一).....	(155)
力学检测题.....	(158)

## 第二篇 振动和波

<b>第 6 章 振动学基础</b> .....	(162)
6.1 简谐振动 .....	(162)
6.1.1 弹簧振子 .....	(163)
6.1.2 简谐振动的动力学方程及简谐振动的表达式 .....	(163)
6.1.3 单 摆 .....	(164)
6.2 描述简谐振动的物理量 .....	(165)
6.2.1 振幅、周期、频率和圆频率 .....	(165)
6.2.2 相和初相 .....	(167)
6.2.3 简谐振动的速度和加速度 .....	(168)
6.2.4 简谐振动的图像 .....	(168)
6.2.5 简谐振动的基本特征 .....	(169)
6.3 简谐振动的几何表示法 .....	(172)
6.4 简谐振动的能量 .....	(175)
6.5 简谐振动的合成 .....	(177)
6.5.1 两个同方向同频率简谐振动的合成 .....	(177)
6.5.2 两个相互垂直的同频率简谐振动的合成 .....	(179)
6.5.3 两个相互垂直的不同频率的简谐振动的合成 .....	(181)
本章内容简介(英文).....	(184)
习题 6 .....	(186)
<b>第 7 章 机械波</b> .....	(191)
7.1 机械波的产生和传播 .....	(191)
7.1.1 机械波产生的条件 .....	(191)
7.1.2 机械波的分类 .....	(191)
7.1.3 波长、频率和波速.....	(193)
7.1.4 波面、波前和波射线.....	(195)
7.1.5 球面波和平面波 .....	(196)
7.2 平面简谐波的表达式 .....	(196)
7.3 波的能量和能流密度 .....	(201)

7.3.1	机械波的能量和能量密度 .....	(201)
7.3.2	波的能流和能流密度 .....	(202)
7.3.3	平面波的振幅和球面波的振幅 .....	(203)
7.4	惠更斯原理和波的衍射 .....	(204)
7.4.1	惠更斯原理 .....	(204)
7.4.2	波的衍射 .....	(205)
7.5	波的叠加原理和波的干涉 .....	(206)
7.5.1	波的叠加原理 .....	(206)
7.5.2	波的干涉 .....	(206)
7.6	驻波 .....	(210)
7.6.1	弦线上的驻波实验 .....	(210)
7.6.2	驻波方程 .....	(210)
7.6.3	半波损失 .....	(212)
7.7	多普勒效应 .....	(213)
	本章内容简介(英文) .....	(215)
	习题7 .....	(217)
	振动和波检测题 .....	(222)

### 第三篇 气体动理学理论和热力学基础

第8章	气体动理学理论 .....	(226)
8.1	气体分子动理学理论的基本观点 .....	(226)
8.2	平衡态、状态参量和理想气体状态方程 .....	(228)
8.2.1	平衡态 .....	(228)
8.2.2	状态参量 .....	(229)
8.2.3	理想气体状态方程 .....	(230)
8.3	理想气体的压强 .....	(235)
8.3.1	理想气体的微观模型 .....	(235)
8.3.2	理想气体压强公式 .....	(235)
8.4	温度的微观解释 .....	(238)
8.4.1	温度公式及温度的微观解释 .....	(238)
8.4.2	方均根速率 .....	(239)
8.4.3	理想气体状态方程的另一种形式 .....	(239)
8.5	能量按自由度均分定律和理想气体的内能 .....	(240)
8.5.1	自由度 .....	(240)
8.5.2	能量按自由度均分定理 .....	(242)
8.5.3	理想气体的内能 .....	(243)
8.6	气体分子的速率分布律 .....	(245)
8.6.1	气体分子速率分布律的产生 .....	(245)

8.6.2 气体分子速率分布的实验测定 .....	(245)
8.6.3 麦克斯韦速率分布律 .....	(246)
8.7 分子碰撞和平均自由程 .....	(250)
8.7.1 分子间的碰撞 .....	(250)
8.7.2 平均自由程 .....	(251)
本章内容简介(英文).....	(253)
习题 8 .....	(255)

<b>第 9 章 热力学的物理基础</b> .....	(260)
9.1 热力学过程、功和热量以及系统的内能.....	(260)
9.1.1 几个基本概念 .....	(260)
9.1.2 热力学过程 .....	(261)
9.1.3 准静态过程的功 .....	(262)
9.1.4 热量 .....	(263)
9.1.5 系统的内能 .....	(264)
9.2 热力学第一定律 .....	(265)
9.2.1 热力学第一定律的表述 .....	(265)
9.2.2 热力学第一定律的另一种表述 .....	(266)
9.3 理想气体的热容量 .....	(266)
9.3.1 热容量 .....	(266)
9.3.2 理想气体的定体热容量和定压热容量 .....	(267)
9.3.3 定体和定压摩尔热容量与自由度的关系 .....	(267)
9.3.4 比热容比 .....	(269)
9.4 热力学第一定律对理想气体等值过程的应用 .....	(270)
9.4.1 等体过程 .....	(270)
9.4.2 等压过程 .....	(271)
9.4.3 等温过程 .....	(272)
9.5 绝热过程和多方过程 .....	(275)
9.5.1 绝热过程 .....	(275)
9.5.2 多方过程 .....	(278)
9.6 循环过程和卡诺循环 .....	(279)
9.6.1 循环过程 .....	(279)
9.6.2 卡诺循环及其效率 .....	(281)
9.6.3 热机的效率 .....	(282)
9.7 热力学第二定律 .....	(287)
9.8 可逆过程和不可逆过程 .....	(288)
9.8.1 可逆过程 .....	(289)
9.8.2 不可逆过程 .....	(289)
9.9 热力学第二定律的统计意义和适用范围 .....	(290)
9.9.1 热力学第二定律的统计意义 .....	(290)

9.9.2 热力学第二定律的适用范围 .....	(292)
本章内容简介(英文).....	(293)
习题9 .....	(295)
阅读材料 科学家系列简介(二).....	(300)
气体动理学理论和热力学基础检测题.....	(303)
附录 I 矢量简介.....	(307)
附录 II 国际单位制的七个基本单位和两个辅助单位.....	(311)
附录 III 重要的物理常数和数据.....	(313)
附录 IV 历年诺贝尔物理学奖.....	(314)

## 下 册

### 第四篇 电磁学

第 10 章 真空中的静电场 .....	(324)
10.1 静电场的基本现象和基本规律.....	(325)
10.1.1 摩擦起电和两种电荷.....	(325)
10.1.2 静电感应和电荷守恒定律.....	(325)
10.1.3 物质的电结构以及导体、绝缘体和半导体 .....	(326)
10.2 真空中的库仑定律.....	(327)
10.2.1 电荷和库仑定律.....	(327)
10.2.2 静电场力的叠加原理.....	(329)
10.2.3 应用库仑定律解题的步骤.....	(332)
10.3 静电场和电场强度.....	(333)
10.3.1 静电场.....	(333)
10.3.2 电场强度矢量.....	(333)
10.3.3 场强叠加原理.....	(336)
10.4 电场线、电通量和高斯定理 .....	(341)
10.4.1 电场线.....	(341)
10.4.2 电通量.....	(343)
10.4.3 静电场的高斯定理.....	(344)
10.4.4 高斯定理的应用.....	(347)
10.4.5 应用高斯定理求场强分布的几点说明.....	(351)
10.5 静电场力所做的功、电势能、电势差和电势.....	(352)
10.5.1 静电场力所做的功.....	(352)
10.5.2 电势能.....	(354)
10.5.3 电势差.....	(355)
10.5.4 电 势.....	(356)
10.5.5 电场力所做的功和电势差的关系.....	(356)

10.5.6	电势叠加原理和电势的计算	(358)
10.6	等势面以及场强与电势的关系	(362)
10.6.1	等势面	(362)
10.6.2	电势与场强的微分关系	(363)
10.7	带电粒子在静电场中受到的力及其运动	(366)
10.7.1	电偶极子在电场中受到的力与力矩	(366)
10.7.2	带电粒子在匀强电场中的运动	(366)
	本章内容简介(英文)	(368)
	习题 10	(370)
<b>第 11 章</b>	<b>静电场中的导体和电介质</b>	<b>(377)</b>
11.1	静电场中的导体	(377)
11.1.1	金属导体微观结构的特征	(377)
11.1.2	导体的静电平衡条件	(377)
11.1.3	导体处于静电平衡时的性质	(378)
11.1.4	导体面电荷密度和场强的关系	(379)
11.1.5	导体空腔的电荷分布(导体壳)	(382)
11.2	静电场中的电介质	(384)
11.2.1	电介质的极化及微观机制	(384)
11.2.2	极化强度矢量和极化电荷的关系	(386)
11.2.3	电位移矢量和有电介质时的高斯定理	(388)
11.3	电容器和电容	(392)
11.3.1	孤立导体的电容	(392)
11.3.2	电容器和电容器的电容	(393)
11.3.3	电容器电容的计算	(394)
11.3.4	电介质对电容器电容的影响	(396)
11.3.5	电容器的串联和并联	(397)
11.4	静电场的能量	(400)
11.4.1	点电荷系的相互作用能	(400)
11.4.2	电荷连续分布的带电体系的静电能	(401)
11.4.3	电容器的静电能	(402)
11.4.4	电场的能量和能量密度	(403)
	本章内容简介(英文)	(407)
	习题 11	(409)
	<b>静电场检测题</b>	<b>(414)</b>
<b>第 12 章</b>	<b>稳恒电流</b>	<b>(418)</b>
12.1	电流和电流密度	(418)
12.1.1	电流的形成	(418)
12.1.2	电    流	(418)

12.1.3	电流密度	(419)
12.1.4	稳恒电流和电场	(420)
12.2	一段不含源电路的欧姆定律	(420)
12.2.1	欧姆定律和电阻	(420)
12.2.2	电阻定律和电阻率	(421)
12.2.3	欧姆定律的微分形式	(423)
12.2.4	金属导电的经典电子理论	(423)
12.3	电流的功、功率和焦耳定律	(425)
12.3.1	电流的功和功率	(425)
12.3.2	焦耳定律	(426)
12.4	电阻的串联和并联	(426)
12.4.1	电阻的串联	(426)
12.4.2	电阻的并联	(427)
12.4.3	分压电路和分流电路	(427)
12.5	电源和电动势	(428)
12.5.1	电 源	(428)
12.5.2	电动势	(429)
12.6	闭合电路和一段含源电路的欧姆定律	(430)
12.6.1	闭合电路的欧姆定律	(430)
12.6.2	一段含源电路的欧姆定律	(431)
12.7	基尔霍夫定律	(432)
12.7.1	基尔霍夫第一定律	(432)
12.7.2	基尔霍夫第二定律	(433)
	本章内容简介(英文)	(436)
	习题 12	(438)

<b>第 13 章</b>	<b>真空中稳恒电流的磁场</b>	(440)
13.1	基本的磁现象	(440)
13.1.1	早期对磁现象的认识	(440)
13.1.2	磁 场	(442)
13.2	磁感应强度、磁感应线、磁通量和磁场中的高斯定理	(443)
13.2.1	磁感应强度	(443)
13.2.2	磁感应线	(444)
13.2.3	磁感应通量	(445)
13.2.4	磁场的高斯定理	(446)
13.3	毕奥—萨伐尔—拉普拉斯定律	(448)
13.3.1	毕奥—萨伐尔—拉普拉斯定律	(448)
13.3.2	磁场叠加原理	(448)
13.3.3	关于毕奥—萨伐尔—拉普拉斯定律的几点说明	(449)
13.3.4	毕奥—萨伐尔—拉普拉斯定律的应用	(449)

13.4	安培环路定理及其应用	(454)
13.4.1	安培环路定理	(454)
13.4.2	安培环路定理的证明	(455)
13.4.3	安培环路定理的应用	(456)
13.5	运动电荷的磁场	(460)
13.6	磁场对电流的作用	(461)
13.6.1	安培定律	(461)
13.6.2	两无限长直载流导线间的作用力	(464)
13.6.3	载流线圈在磁场中所受的力和力矩	(465)
13.7	带电粒子在磁场中的运动	(466)
13.7.1	洛仑兹力	(467)
13.7.2	带电粒子在均匀磁场中的运动	(468)
13.7.3	带电粒子在均匀电场和均匀磁场中的运动	(469)
	本章内容简介(英文)	(472)
	习题 13	(474)
<b>第 14 章</b>	<b>磁介质</b>	<b>(482)</b>
14.1	磁介质的磁化和磁导率	(482)
14.1.1	磁场中磁介质的磁化	(482)
14.1.2	磁介质的磁导率	(482)
14.1.3	磁介质的分类	(483)
14.1.4	磁介质磁化的微观机制	(483)
14.1.5	磁化强度矢量	(485)
14.1.6	磁化强度与分子电流的关系	(485)
14.2	磁场强度矢量、有磁介质时的安培环路定理和高斯定理	(486)
14.3	磁介质的磁化规律以及磁化率与磁导率	(488)
14.4	铁磁质	(489)
14.4.1	铁磁质的一般特性	(489)
14.4.2	铁磁质的磁化规律	(489)
14.4.3	铁磁质的分类和应用	(491)
14.4.4	铁磁性的起因	(493)
	本章内容简介(英文)	(495)
	习题 14	(497)
<b>第 15 章</b>	<b>电磁感应</b>	<b>(500)</b>
15.1	法拉第电磁感应定律	(500)
15.1.1	电磁感应现象	(500)
15.1.2	法拉第电磁感应定律	(502)
15.1.3	楞次定律	(503)
15.2	动生电动势和交流发电机原理	(506)

15.2.1	动生电动势和洛仑兹力	(506)
15.2.2	动生电动势的计算	(507)
15.3	感生电动势和涡旋电场	(511)
15.3.1	感生电动势和涡旋电场	(511)
15.3.2	感生电动势的计算	(512)
15.4	自感和互感	(515)
15.4.1	自感现象及其实验观察	(515)
15.4.2	自感系数和自感电动势	(516)
15.4.3	互感现象和互感系数	(517)
15.5	自感磁能和互感磁能	(520)
15.5.1	自感磁能	(520)
15.5.2	互感磁能	(521)
15.5.3	磁场的能量	(522)
15.6	位移电流和麦克斯韦方程组	(523)
15.6.1	静电场、静磁场的基本方程	(524)
15.6.2	涡旋电场所满足的方程	(525)
15.6.3	位移电流	(525)
15.6.4	麦克斯韦方程组的积分形式	(529)
15.6.5	麦克斯韦方程组的微分形式	(531)
15.6.6	麦克斯韦方程组的意义	(532)
	本章内容简介(英文)	(533)
	习题 15	(535)
<b>第 16 章</b>	<b>电磁振荡和电磁波</b>	<b>(540)</b>
16.1	电磁振荡	(540)
16.1.1	无阻尼自由振荡回路	(540)
16.1.2	无阻尼自由振荡的规律	(541)
16.2	电磁波的产生和传播	(543)
16.2.1	振荡回路的改进	(543)
16.2.2	振荡电偶极子发射的电磁波	(544)
16.2.3	$\mathbf{E}$ 和 $\mathbf{H}$ 的表达式	(545)
16.3	电磁波的性质和能量	(546)
16.3.1	电磁波的性质	(546)
16.3.2	电磁波的能量	(547)
16.3.3	振荡偶极子的发射总功率	(549)
16.3.4	赫兹实验	(549)
16.4	电磁波谱	(550)
16.4.1	无线电波	(550)
16.4.2	红外线	(550)
16.4.3	可见光	(551)

16.4.4 紫外线	(551)
16.4.5 X射线	(551)
16.4.6 $\gamma$ 射线	(552)
本章内容简介(英文)	(553)
习题 16	(555)
阅读材料 科学家系列简介(三)	(557)
静磁学和电磁场检测题	(560)

## 第五篇 光学的物理基础

第 17 章 波动光学基础	(567)
第一部分 光的干涉	(567)
17.1 光波、光源、光的相干叠加和非相干叠加	(567)
17.1.1 光的电磁理论	(567)
17.1.2 光源及其发光特征	(568)
17.1.3 光波叠加原理	(569)
17.1.4 光波的相干叠加和非相干叠加	(570)
17.1.5 相干条件、相干光和相干光源	(571)
17.1.6 获得相干光源的基本方法	(572)
17.1.7 光程、相差和光程差	(572)
17.1.8 干涉条纹的可见度	(573)
17.1.9 光通过薄透镜的等光程性	(574)
17.2 由分波前法产生的光的干涉	(574)
17.2.1 杨氏双缝实验	(574)
17.2.2 洛埃镜实验	(577)
17.3 由分振幅法产生的光的干涉——薄膜干涉	(578)
17.3.1 平行平面膜产生的干涉	(579)
17.3.2 等厚干涉	(583)
17.4 迈克耳孙干涉仪	(588)
17.4.1 迈克耳孙干涉仪	(588)
17.4.2 相干长度和相干时间	(589)
第二部分 光的衍射	(590)
17.5 光的衍射现象和惠更斯—菲涅耳原理	(590)
17.5.1 光的衍射现象与衍射的分类	(590)
17.5.2 惠更斯—菲涅耳原理	(591)
17.6 单狭缝夫琅和费衍射	(592)
17.6.1 夫琅和费衍射的实验	(592)
17.6.2 菲涅耳半波带法	(593)
17.6.3 单缝衍射图样及光强分布	(594)