



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十三五”规划教材

全国高等学校药学类专业第八轮规划教材
供药学类专业用

物理学

第7版

主 编 武 宏 章新友

副主编 丘翠环 洪 洋 王晨光



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



网络
增值服务
ONLINE SERVICES

国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十三五”规划教材

全国高等学校药学类专业第八轮规划教材
供药学类专业用

物 理 学

第7版

主 编 武 宏 章新友

副主编 丘翠环 洪 洋 王晨光

编 者 (以姓氏笔画为序)

王晨光 (哈尔滨医科大学)	张 燕 (广西医科大学)
王章金 (华中科技大学物理学院)	陈 曙 (中国药科大学)
仇 惠 (牡丹江医学院)	武 宏 (山东大学物理学院)
石继飞 (包头医学院)	洪 洋 (中国医科大学)
丘翠环 (广东药科大学)	章新友 (江西中医药大学)
刘凤芹 (山东大学物理学院)	盖立平 (大连医科大学)
孙宝良 (沈阳药科大学)	

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

物理学/武宏,章新友主编.—7 版.—北京:人民卫生出版社,2016

ISBN 978-7-117-22150-4

I. ①物… II. ①武…②章… III. ①物理学-医学院校-教材 IV. ①04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 036077 号

人卫社官网 www.pmph.com 出版物查询, 在线购书
人卫医学网 www.ipmph.com 医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

物 理 学

第 7 版

主 编: 武 宏 章新友

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 三河市潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 25

字 数: 688 千字

版 次: 1999 年 8 月第 1 版 2016 年 2 月第 7 版

2016 年 2 月第 7 版第 1 次印刷 (总第 36 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-22150-4/R·22151

定 价: 56.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

全国高等学校药学类专业本科国家卫生和计划生育委员会规划教材是我国最权威的药学类专业教材,于1979年出版第1版,1987~2011年间进行了6次修订,并于2011年出版了第七轮规划教材。第七轮规划教材主干教材31种,全部为原卫生部“十二五”规划教材,其中29种为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材;配套教材21种,全部为原卫生部“十二五”规划教材。本次修订出版的第八轮规划教材中主干教材共34种,其中修订第七轮规划教材31种;新编教材3种,《药学信息检索与利用》《药学服务概论》《医药市场营销学》;配套教材29种,其中修订24种,新编5种。同时,为满足院校双语教学的需求,本轮新编双语教材2种,《药理学》《药剂学》。全国高等学校药学类专业第八轮规划教材及其配套教材均为国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材、全国高等医药教材建设研究会“十三五”规划教材,具体品种详见出版说明所附书目。

该套教材曾为全国高等学校药学类专业唯一一套统编教材,后更名为规划教材,具有较高的权威性和较强的影响力,为我国高等教育培养大批的药学类专业人才发挥了重要作用。随着我国高等教育体制改革的不断深入发展,药学类专业办学规模不断扩大,办学形式、专业种类、教学方式亦呈多样化发展,我国高等药学教育进入了一个新的时期。同时,随着药学行业相关法规政策、标准等的出台,以及2015年版《中华人民共和国药典》的颁布等,高等药学教育面临着新的要求和任务。为跟上时代发展的步伐,适应新时期我国高等药学教育改革和发展的要求,培养合格的药学专门人才,进一步做好药学类专业本科教材的组织规划和质量保障工作,全国高等学校药学类专业第五届教材评审委员会围绕药学类专业第七轮教材使用情况、药学教育现状、新时期药学人才培养模式等多个主题,进行了广泛、深入的调研,并对调研结果进行了反复、细致地分析论证。根据药学类专业教材评审委员会的意见和调研、论证的结果,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社决定组织全国专家对第七轮教材进行修订,并根据教学需要组织编写了部分新教材。

药学类专业第八轮规划教材的修订编写,坚持紧紧围绕全国高等学校药学类专业本科教育和人才培养目标要求,突出药学类专业特色,对接国家执业药师资格考试,按照国家卫生和计划生育委员会等相关部门及行业用人要求,在继承和巩固前七轮教材建设工作成果的基础上,提出了“继承创新”“医教协同”“教考融合”“理实结合”“纸数同步”的编写原则,使得本轮教材更加契合当前药学类专业人才培养的目标和需求,更加适应现阶段高等学校本科药学类人才的培养模式,从而进一步提升了教材的整体质量和水平。

为满足广大师生对教学内容数字化的需求,积极探索传统媒体与新媒体融合发展的新型整体

教学解决方案,本轮教材同步启动了网络增值服务和数字教材的编写工作。34种主干教材都将在纸质教材内容的基础上,集合视频、音频、动画、图片、拓展文本等多媒介、多形态、多用途、多层次的数字素材,完成教材数字化的转型升级。

需要特别说明的是,随着教育教学改革的发展和专家队伍的发展变化,根据教材建设工作的需要,在修订编写本轮规划教材之初,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社对第四届教材评审委员会进行了改选换届,成立了第五届教材评审委员会。无论新老评审委员,都为本轮教材建设做出了重要贡献,在此向他们表示衷心的感谢!

众多学术水平一流和教学经验丰富的专家教授以高度负责的态度积极踊跃和严谨认真地参与了本套教材的编写工作,付出了诸多心血,从而使教材的质量得到不断完善和提高,在此我们对长期支持本套教材修订编写的专家和教师及同学们表示诚挚的感谢!

本轮教材出版后,各位教师、学生在使用过程中,如发现问题请反馈给我们(renweiyaoxue@163.com),以便及时更正和修订完善。

全国高等医药教材建设研究会

人民卫生出版社

2016年1月

国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材 全国高等学校药学类专业第八轮规划教材书目

序号	教材名称	主编	单位
1	药学导论(第4版)	毕开顺	沈阳药科大学
2	高等数学(第6版)	顾作林	河北医科大学
	高等数学学习指导与习题集(第3版)	顾作林	河北医科大学
3	医药数理统计方法(第6版)	高祖新	中国药科大学
	医药数理统计方法学习指导与习题集(第2版)	高祖新	中国药科大学
4	物理学(第7版)	武 宏	山东大学物理学院
		章新友	江西中医药大学
	物理学学习指导与习题集(第3版)	武 宏	山东大学物理学院
	物理学实验指导***	王晨光	哈尔滨医科大学
		武 宏	山东大学物理学院
5	物理化学(第8版)	李三鸣	沈阳药科大学
	物理化学学习指导与习题集(第4版)	李三鸣	沈阳药科大学
	物理化学实验指导(第2版)(双语)	崔黎丽	第二军医大学
6	无机化学(第7版)	张天蓝	北京大学药学院
		姜凤超	华中科技大学同济药学院
	无机化学学习指导与习题集(第4版)	姜凤超	华中科技大学同济药学院
7	分析化学(第8版)	柴逸峰	第二军医大学
		邸 欣	沈阳药科大学
	分析化学学习指导与习题集(第4版)	柴逸峰	第二军医大学
	分析化学实验指导(第4版)	邸 欣	沈阳药科大学
8	有机化学(第8版)	陆 涛	中国药科大学
	有机化学学习指导与习题集(第4版)	陆 涛	中国药科大学
9	人体解剖生理学(第7版)	周 华	四川大学华西基础医学与法医学院
		崔慧先	河北医科大学
10	微生物学与免疫学(第8版)	沈关心	华中科技大学同济医学院
		徐 威	沈阳药科大学
	微生物学与免疫学学习指导与习题集***	苏 昕	沈阳药科大学
		尹丙姣	华中科技大学同济医学院
11	生物化学(第8版)	姚文兵	中国药科大学
	生物化学学习指导与习题集(第2版)	杨 红	广东药科大学

续表

序号	教材名称	主编	单位
12	药理学(第8版)	朱依淳	复旦大学药学院
		殷明	上海交通大学药学院
	药理学(双语)**	朱依淳	复旦大学药学院
		殷明	上海交通大学药学院
13	药理学学习指导与习题集(第3版)	程能能	复旦大学药学院
	药物分析(第8版)	杭太俊	中国药科大学
	药物分析学习指导与习题集(第2版)	于治国	沈阳药科大学
14	药物分析实验指导(第2版)	范国荣	第二军医大学
	药用植物学(第7版)	黄宝康	第二军医大学
15	药用植物学实践与学习指导(第2版)	黄宝康	第二军医大学
	生药学(第7版)	蔡少青	北京大学药学院
16		秦路平	第二军医大学
	生药学学习指导与习题集***	姬生国	广东药科大学
	生药学实验指导(第3版)	陈随清	河南中医药大学
17	药物毒理学(第4版)	楼宜嘉	浙江大学药学院
18	临床药物治疗学(第4版)	姜远英	第二军医大学
		文爱东	第四军医大学
19	药物化学(第8版)	尤启冬	中国药科大学
	药物化学学习指导与习题集(第3版)	孙铁民	沈阳药科大学
20	药剂学(第8版)	方亮	沈阳药科大学
	药剂学(双语)**	毛世瑞	沈阳药科大学
	药剂学学习指导与习题集(第3版)	王东凯	沈阳药科大学
	药剂学实验指导(第4版)	杨丽	沈阳药科大学
21	天然药物化学(第7版)	裴月湖	沈阳药科大学
		娄红祥	山东大学药学院
	天然药物化学学习指导与习题集(第4版)	裴月湖	沈阳药科大学
	天然药物化学实验指导(第4版)	裴月湖	沈阳药科大学
22	中医药学概论(第8版)	王建	成都中医药大学
23	药事管理学(第6版)	杨世民	西安交通大学药学院
	药事管理学学习指导与习题集(第3版)	杨世民	西安交通大学药学院
24	药理学分子生物学(第5版)	张景海	沈阳药科大学
	药理学分子生物学学习指导与习题集***	宋永波	沈阳药科大学
25	生物药剂学与药物动力学(第5版)	刘建平	中国药科大学
	生物药剂学与药物动力学学习指导与习题集(第3版)	张娜	山东大学药学院

续表

序号	教材名称	主编	单位
25	药学英语(上册、下册)(第5版)	史志祥	中国药科大学
	药学英语学习指导(第3版)	史志祥	中国药科大学
26	药物设计学(第3版)	方 浩	山东大学药学院
	药物设计学学习指导与习题集(第2版)	杨晓虹	吉林大学药学院
27	制药工程原理与设备(第3版)	王志祥	中国药科大学
28	生物制药工艺学(第2版)	夏焕章	沈阳药科大学
29	生物技术制药(第3版)	王凤山	山东大学药学院
		邹全明	第三军医大学
	生物技术制药实验指导***	邹全明	第三军医大学
30	临床医学概论(第2版)	于 锋	中国药科大学
		闻德亮	中国医科大学
31	波谱解析(第2版)	孔令义	中国药科大学
32	药学信息检索与利用*	何 华	中国药科大学
33	药学服务概论*	丁选胜	中国药科大学
34	医药市场营销学*	陈玉文	沈阳药科大学

注：*为第八轮新编主干教材；**为第八轮新编双语教材；***为第八轮新编配套教材。

全国高等学校药学类专业第五届教材评审委员会名单

顾问 吴晓明 中国药科大学

周福成 国家食品药品监督管理总局执业药师资格认证中心

主任委员 毕开顺 沈阳药科大学

副主任委员 姚文兵 中国药科大学

郭 姣 广东药科大学

张志荣 四川大学华西药学院

委员 (以姓氏笔画为序)

王凤山 山东大学药学院

朱依淳 复旦大学药学院

朱 珠 中国药学会医院药学专业委员会

刘俊义 北京大学药学院

孙建平 哈尔滨医科大学

李晓波 上海交通大学药学院

李 高 华中科技大学同济药学院

杨世民 西安交通大学药学院

杨 波 浙江大学药学院

张振中 郑州大学药学院

张淑秋 山西医科大学

陆 涛 中国药科大学

周余来 吉林大学药学院

胡长平 中南大学药学院

胡 琴 南京医科大学

姜远英 第二军医大学

夏焕章 沈阳药科大学

黄 民 中山大学药学院

黄泽波 广东药科大学

曹德英 河北医科大学

彭代银 安徽中医药大学

董 志 重庆医科大学

依据全国高等医药教材建设研究会关于全国高等学校药学类专业第八轮教材修订意见,我们在《物理学》第6版的基础上对全书进行了修订。

本版继承了原教材的基本风格并加以发扬光大和创新。在行文方式和内容基本不变的前提下重点修订了部分章节。对上版针对药学类专业新增的“光谱的物理基础”一章,据4年多教学实践反馈的意见,进行了重点修改,使之更加完善。本版对重要的概念、定义、定理、定律、公式等采用双色印刷,使重点更突出、醒目,便于学生对重点知识的掌握。每章后新增“拓展阅读”栏目,使学生可获取到更多物理知识与药学紧密结合的现代科技信息,有助于拓宽学生的知识面,开拓学生思维,提高学生的科学素养。

参加本版教材编写的院校有:山东大学、华中科技大学、中国药科大学、沈阳药科大学、中国医科大学、广东药科大学、江西中医药大学、哈尔滨医科大学、广西医科大学、大连医科大学、包头医学院、牡丹江医学院十二所院校。

为了减少学生自学时的困难,本版教材将配套出版辅导教材——《物理学学习指导与习题集》及《物理学实验指导》。其中《物理学学习指导与习题集》包括学习重点、基本概念与公式、例题解析、本书内的全部习题解答步骤及一定数量的复习题,并配有一些院校的考试试卷样本。《物理学实验指导》包括“基础实验”“综合性实验”“设计性实验”三部分。通过实验教学,更好地培养学生科学实验素养,进一步提高学生独立实验能力。

本版另配数字教材,把文字、图片、音频、视频、3D动画等素材有机组合在一起,进一步拓展了教学内容和功能,提升了教学的活力和创新力。

本书在编写过程中得到各位编者所在学校领导的关心和支持,我们在这里表示衷心的感谢。

本书错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2016年1月

绪论	1
一、物理学的研究对象	1
二、物理学与技术进步、生产实践的关系	1
三、物理学的学习方法	1
第一章 力学基本规律	3
第一节 牛顿运动定律	3
一、物理学的理想模型	3
二、牛顿运动定律	4
三、单位和量纲	5
第二节 功和能、能量守恒定律	6
一、功	6
二、动能、势能	8
三、功能原理	10
四、机械能守恒定律	11
五、能量守恒定律	12
第三节 动量守恒定律	12
一、动量、冲量、动量定理	12
二、动量守恒定律	15
第四节 刚体的转动	16
一、刚体的定轴转动	16
二、力矩、转动定律、转动惯量	19
三、转动动能、力矩的功	24
四、角动量守恒定律	26
五、旋进	30
第五节 物体的弹性	31
一、应力和应变	32
二、弹性模量	33
拓展阅读	35
习题	37
第二章 相对论	41
第一节 伽利略变换、经典力学时空观	41
一、伽利略相对性原理	41
二、伽利略变换	41
三、经典力学的时空观	42
四、经典力学时空观的困难	43
第二节 狭义相对论的基本原理	45

一、狭义相对性的基本假设	45
二、洛伦兹变换	45
三、爱因斯坦速度变换	46
第三节 狭义相对论的时空观	47
一、同时性的相对性	47
二、长度的相对性	48
三、时间的相对性	49
四、相对性与绝对性	51
第四节 相对论动力学	52
一、质量和动量	52
二、力和动能	53
三、能量、质能关系	55
四、能量和动量的关系	56
第五节 广义相对论简介	56
一、等效原理	57
二、广义相对性原理	58
三、广义相对论的检验	58
拓展阅读	59
习题	59
 第三章 流体的运动	 61
第一节 理想流体的定常流动	61
一、理想流体	61
二、定常流动	62
三、连续性方程	62
第二节 伯努利方程及其应用	63
一、伯努利方程	63
二、伯努利方程的应用	65
第三节 黏性流体的流动	69
一、牛顿黏性定律	69
二、层流、湍流与雷诺数	71
第四节 黏性流体的运动规律	72
一、泊肃叶定律	72
二、黏性流体的伯努利方程	74
三、斯托克斯定律	76
第五节 血液的流动	76
一、血液循环的物理模型	76
二、血流速度	77
三、血压	78
四、心脏做功	78
拓展阅读	79
习题	80

第四章 分子动理论	83
第一节 动理学理论	84
一、动理学理论及其实验基础	84
二、分子现象的统计规律性	84
第二节 理想气体动理论基本方程	85
一、理想气体物态方程	85
二、理想气体动理论基本方程	86
三、分子的平均平动动能	88
第三节 能量均分定理	88
一、自由度	88
二、能量均分定理	89
第四节 分子速率及其实验测定	90
一、分子速率的统计分布	90
二、分子速率的实验测定	92
第五节 真实气体	93
一、真实气体的等温线	93
二、分子力	95
三、范德瓦耳斯方程	95
第六节 液体的表面现象	98
一、表面现象与表面张力系数	98
二、弯曲液面的附加压强	100
三、毛细现象和气体栓塞	101
四、表面活性物质及其在医药领域中的应用	104
拓展阅读	104
习题	106
第五章 振动和波	108
第一节 简谐振动	108
一、简谐振动的运动方程	108
二、简谐振动的特征量	109
三、简谐振动的矢量图示法	110
第二节 简单的非理想振动	111
第三节 简谐振动的合成	113
一、同方向简谐振动的合成	113
二、相互垂直简谐振动的合成	115
第四节 振动的分解、频谱	116
一、振动的分解	116
二、频谱	117
第五节 简谐波	117
一、机械波的产生和传播	117
二、简谐波的波动方程	119
三、简谐波的能量	120
四、简谐波的衰减	121

第六节 波的叠加原理、波的干涉	122
一、波的叠加原理	122
二、波的干涉	122
三、驻波	124
第七节 声波和超声波	126
一、声强和声强级	126
二、多普勒效应	126
三、超声波	127
四、次声波	128
拓展阅读	128
习题	129
第六章 静电场	131
第一节 库仑定律、电场强度	131
一、库仑定律	131
二、电场强度	131
第二节 电通量、高斯定理	135
一、电场线、电通量	135
二、高斯定理	137
第三节 电场力做功、电势、电势差	141
一、静电场的环路定理	141
二、电势能、电势、电势差	143
三、电场强度与电势的关系	146
第四节 静电场中的导体	148
一、导体的静电平衡条件	148
二、静电平衡时导体的性质	149
三、空腔导体和静电屏蔽	149
第五节 静电场中的电介质	151
一、电介质的极化	151
二、极化强度和极化电荷	153
三、电位移、有电介质时的高斯定理	155
第六节 电容	157
一、孤立导体的电容	157
二、电容器的电容	158
三、电容器电容的计算	158
第七节 静电场的能量	160
一、电容器的能量	160
二、电场的能量和能量密度	161
第八节 压电效应及其应用	163
一、压电效应	163
二、压电效应的应用	163
拓展阅读	164
习题	164

第七章 直流电路	167
第一节 恒定电流	167
一、电流强度和电流密度	167
二、欧姆定律的微分形式	169
三、电解质导电	170
第二节 电源的电动势和含源电路的欧姆定律	171
一、电源的电动势	171
二、一段有源电路的欧姆定律	172
第三节 基尔霍夫定律及其应用	174
一、基尔霍夫定律	174
二、基尔霍夫定律的应用	175
第四节 温差电现象及其应用	177
一、电子的逸出功	177
二、接触电势差	178
三、温差电现象及其应用	179
第五节 电容器的充电和放电	180
一、电容器的充电	181
二、电容器的放电	182
拓展阅读	184
习题	184
第八章 磁场	189
第一节 磁场、磁感应强度	189
一、磁场	189
二、磁感应强度	189
三、磁感应线	190
四、磁通量	191
第二节 电流的磁场	192
一、毕奥-萨伐尔定律	192
二、安培环路定理	195
第三节 磁场对运动电荷的作用	198
一、洛伦兹力	198
二、质谱仪	200
三、霍尔效应	201
第四节 磁场对电流的作用、磁矩	202
一、安培定律	202
二、磁场对载流线圈的作用、磁矩	205
第五节 磁介质	207
一、磁介质	207
二、磁导率、磁场强度	209
三、铁磁质的磁化	210
四、磁致伸缩	212
拓展阅读	213

习题	213
第九章 电磁感应	218
第一节 电磁感应定律	218
一、电磁感应的基本定律	218
二、有旋电场	222
三、涡电流	223
第二节 自感	223
一、自感现象、自感系数	223
二、 RL 电路	225
第三节 磁场的能量	226
第四节 电磁场及其传播	229
一、位移电流	229
二、麦克斯韦电磁场基本方程	230
三、电磁波的产生和传播	232
四、电磁波的能量	233
拓展阅读	234
习题	237
第十章 光的波动性	241
第一节 光的干涉	241
一、光的相干性	241
二、杨氏双缝实验	242
三、劳埃镜实验	243
四、光程和光程差	244
五、薄膜干涉	245
六、等厚干涉	247
七、迈克耳孙干涉仪	249
第二节 光的衍射	250
一、惠更斯-菲涅耳原理	250
二、单缝衍射	251
三、夫朗和费圆孔衍射、光学仪器的分辨率	254
四、衍射光栅、衍射光谱	255
五、X 射线的衍射	258
第三节 光的偏振	260
一、自然光和偏振光	260
二、光的双折射现象	263
三、椭圆偏振光和圆偏振光	266
四、偏振光的干涉、色偏振	267
第四节 旋光现象	268
一、旋光性	268
二、圆二色性	269
第五节 光的吸收和散射	269

一、光的吸收、朗伯-比尔定律	270
二、光的散射	271
拓展阅读	272
习题	273
第十一章 光的粒子性	276
第一节 热辐射	276
一、热辐射现象	276
二、基尔霍夫定律	276
三、黑体辐射定律	277
四、普朗克量子假设	280
五、光度学基础	281
第二节 光电效应	283
一、光电效应的基本规律	283
二、爱因斯坦的光子学说	284
三、光电效应的应用	286
第三节 康普顿效应	287
一、康普顿散射实验	287
二、康普顿散射的理论解释	288
第四节 光的波粒二象性	290
拓展阅读	291
习题	291
第十二章 量子力学基础	293
第一节 玻尔的氢原子结构理论	293
一、氢原子光谱的规律性	293
二、玻尔的氢原子理论	294
第二节 实物粒子的波动性	297
一、德布罗意假设	297
二、电子衍射	299
三、物质波的统计解释	300
第三节 不确定原理	301
一、坐标和动量的不确定关系式	301
二、能量和时间的不确定关系式	303
第四节 波函数、薛定谔方程	304
一、波函数的意义和性质	304
二、薛定谔方程	305
三、一维势阱中运动的粒子	306
第五节 氢原子及类氢原子的量子力学描述	308
一、能量量子化——主量子数 n	309
二、角动量量子化——角量子数 l	309
三、空间量子化——磁量子数 m	309
第六节 电子自旋	309