

新世纪 全国高等中医药院校规划教材



物 理 学

供 中 药 类 专 业 用

主编 余国建

中国中医药出版社



责任编辑 李占永
封面设计 谢璇

普通高等教育“十五”国家级规划教材

新世纪 全国高等中医药院校规划教材

中医学专业

中国医学史
医古文
中医各家学说
中医基础理论
中医诊断学
内经选读
伤寒学
金匱要略
温病学
中药学
方剂学
中医内科学
中医外科学
中医妇科学
中医儿科学
中医伤科学
针灸学
中医耳鼻咽喉科学
中医眼科学

中医急诊学
正常人体解剖学
组织学与胚胎学
生理学
病理学
药理学
生物化学
免疫学基础与病原生物学
诊断学基础
内科学
西医外科学
医用物理学

针灸推拿学专业

经络腧穴学
刺法灸法学
针灸治疗学
实验针灸学
推拿学

推拿手法学
针灸医籍选读

中药学专业

中医学基础
药用植物学
中药药理学
中药化学
中药炮制学
中药鉴定学
中药药剂学
中药制剂分析
中药制药工程原理与设备
高等数学
中医药统计学
● 物理学
无机化学
有机化学
物理化学
分析化学

中国中医药出版社 出版

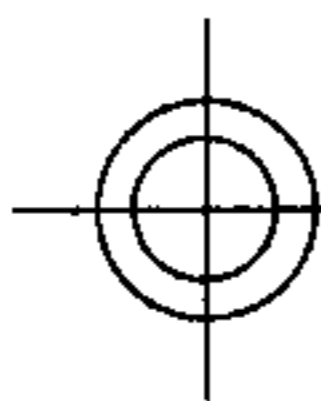
ISBN 7-80156-637-8



9 787801 566379 >

ISBN 7-80156-637-8/R·637

定价 28.00 元



新世纪全国高等中医药院校规划教材

物 理 学

(供中药类专业用)

主 编 余国建(湖南中医学院)
副主编 章新友(江西中医学院)
侯俊玲(北京中医药大学)
邵建华(上海中医药大学)
顾柏平(南京中医药大学)
主 审 谈正卿(北京中医药大学)

中国中医药出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

物理学/余国建主编. —北京:中国中医药出版社,
2005. 1

新世纪全国高等中医药院校规划教材

ISBN 7-80156-637-8

I. 物… II. 余… III. 物理学-中医学院-教材

IV. 04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 085275 号

中国中医药出版社出版

发行者:中国中医药出版社

(北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 电话:64405750 邮编:
100013)

(邮购联系电话:84042153 64065413)

印刷者:北京松源印刷有限责任公司

经销者:新华书店总店北京发行所

开 本:850×1168 毫米 16 开

字 数:555 千字

印 张:23.75

版 次:2005 年 1 月第 1 版

印 次:2005 年 1 月第 1 次印刷

册 数:5000

书 号:ISBN 7-80156-637-8/R·637

定 价:28.00 元

如有质量问题,请与出版社发行部调换。

HTTP://WWW.CPTCM.COM

全国高等中医药专业教材建设

专家指导委员会

- 主任委员** 李振吉 (国家中医药管理局副局长)
- 副主任委员** 王永炎 (中国中医研究院名誉院长 中国工程院院士)
贺兴东 (国家中医药管理局科技教育司司长)
- 委 员** (按姓氏笔画排列)
- 王绵之 (北京中医药大学 教授)
- 王明来 (国家中医药管理局科技教育司副司长)
- 王新陆 (山东中医药大学校长 教授)
- 邓铁涛 (广州中医药大学 教授)
- 石学敏 (天津中医学院教授 中国工程院院士)
- 龙致贤 (北京中医药大学 教授)
- 皮持衡 (江西中医学院 教授)
- 刘振氏 (北京中医药大学 教授)
- 任继学 (长春中医学院 教授)
- 严世芸 (上海中医药大学校长 教授)
- 李任先 (广州中医药大学 教授)
- 李庆生 (云南中医学院院长 教授)
- 吴咸中 (天津中西医结合医院教授 中国工程院院士)
- 张士卿 (甘肃中医学院院长 教授)
- 肖培根 (中国医学科学院教授 中国工程院院士)
- 陈可冀 (中国中医研究院教授 中国科学院院士)
- 周仲瑛 (南京中医药大学 教授)
- 郑守曾 (北京中医药大学技长 教授)
- 胡之璧 (上海中医药大学教授 中国工程院院士)
- 项 平 (南京中医药大学校长 教授)
- 施 杞 (上海中医药大学 教授)
- 徐志伟 (广州中医药大学副校长 教授)

曹洪欣	(黑龙江中医药大学校长	教授)
梁繁荣	(成都中医药大学副校长	教授)
焦树德	(中日友好医院	教授)
路志正	(中国中医研究院	教授)
颜德馨	(上海铁路医院	教授)

前 言

“新世纪全国高等中医药院校规划教材”是依据教育部《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》的精神，在教育部、国家中医药管理局规划指导下，由全国中医药高等教育学会组织、全国高等中医药院校联合编写、中国中医药出版社出版的高等中医药院校本科系列教材。

本系列教材采用了“政府指导、学会主办、院校联办、出版社协办”的运作机制。为确保教材的质量，在教育部和国家中医药管理局指导下，建立了系统完善的教材管理体制，成立了全国高等中医药专业教材建设专家指导委员会、全国高等中医药教材建设研究会，对本系列教材进行了整体规划，在主编遴选、教学大纲和教材编写大纲、教材质量等方面进行了严格的审查、审定。

本系列教材立足改革，更新观念，以新的专业目录为依据，以国家规划教材为重点，按主干教材、配套教材、改革创新教材分类，以宽基础、重实践为原则，是一套以国家规划教材为重点，门类齐全，适应培养新世纪中医药高素质、创造性人才需要的系列教材。在教材组织编写的过程中引入了竞争机制，教材主编和参编人员全国招标，校照条件严格遴选，专家指导委员会审议，择优确定，形成了一支以一线专家为主体，以老带新的高本平的教材编写队伍，并实行主编负责制，以确保教材质量。

本系列教材编写实施“精品战略”，从教材规划到教材编写、专家审稿、编辑加工、出版，都有计划、有步骤实施，层层把关，步步强化，使“精品意识”、“质量意识”贯彻全过程。每种教材的教学大纲、编写大纲、样稿、全稿，都经过专家指导委员会审定，都经历了编写会、审稿会、定稿会的反复论证，不断完善，重点提高内在质量。尤其是根据中医药教材的特点，在继承与发扬、传统与现代、理论与实践、中医与西医等方面进行了重点论证，并在继承传统精髓的基础上择优吸收现代研究成果；在写作方法上，大胆创新，使教材内容更为系统化、科学化、合理化，更便于教学，更利于学生系统掌握基本理论、基本知识和基本技能；注意体现素质教育和创新能力与实践能力的培养，为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

在出版方面，出版社全面提高“精品意识”、“质量意识”，从编辑、设计、印刷、装帧质量，在各个环节都精心组织、精心施工，力争出版高水平的精品教材，使中医药教材的出版质量上一个新台阶。

本系列教材按照中医药专业培养目标和国家中医药执业医师资格考试要求，以国家规划教材为重点，门类齐全，适合全国各高等中医药院校中医学专业、针灸推拿学专业、中药学专业本科教学使用。是国家中医执业医师资格考试、国家中医药专业技术人员职称资格考试的参考书。

本系列教材于2002年年底出版的主要为中医专业、针灸推拿专业、中药专业教材，共计46门，其中34门被教育部评选为“普通高等教育‘十五’国家级规划教材”。

值得提出的是，本系列教材在审定时，专家指导委员会王永炎院士、邓铁涛教授、任继学教授、肖培根院士、胡之璧院士等专家对教材书稿进行了严格把关，提出精辟的意见，对保证教材质量起了重要作用；本套教材的编写出版，得到中国中医药出版社和全国高等中医药院校在人力、物力上的大力支持，为教材的编写出版创造了有利条件。各高等中医药院校，既是教材的使用单位，又是教材编写任务的承担单位，在本套教材建设中起到了主体作用。在此一并致谢！

本系列教材在继承的基础上进行了一定力度的改革与创新，在探索的过程中难免有不足之处，甚或错漏之处，敬请各教学单位、各位教学人员在使用中发现问题，及时提出批评指正，以使我们重印或再版时予以修致，使教材质量不断提高，更好地适应新世纪中医药人才培养需要。

全国中医药高等教育学会
全国高等中医药教材建设研究会
2002年8月

新世纪全国高等中医药院校规划教材

《物规学》编委会

主 编 余国建 (湖南中医学院)

副主编 章新友 (江西中医学院)

侯俊玲 (北京中医药大学)

邵建华 (上海中医药大学)

顾柏平 (南京中医药大学)

编 委 (以姓氏笔画为序)

韦相忠 (广西中医学院)

刚 晶 (辽宁中医学院)

孙 铭 (首都医科大学中医药学院)

李 光 (长春中医学院)

杨国平 (浙江中医学院)

孟 丽 (成都中医药大学)

高建平 (甘肃中医学院)

凌高宏 (湖南中医学院)

黄 浩 (福建中医学院)

程方荣 (河南中医学院)

主 审 谈正卿 (北京中医药大学)

编写说明

“国家杰出科学家”钱学森同志在《现代自然科学中的基础学科》的论文中指出：“根本的基础学科，就是研究物质运动基本规律的物理，加上作为科学技术工具的数学。……物理和数学也可以称为现代自然科学体系的基础。”物理学是中药和药学专业一门普通基础课，它是学习后继课程及将来从事中药、药学工作和科研的必备基础。

新世纪全国高等中医药院校规划教材《物理学》是根据国家教育部《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》的精神，在国家中医药管理局指导下，由全国中医药高等教育学会组织编写而成。本教材是在1984年出版的全国高等医药院校统编教材《物理学》的基础上，总结近20年来全国高等中医药院校《物理学》教学和教材改革的经验，参考理工、医药类等同类教材的最新版本编写的，主要供高等中医药院校中药、药学专业及其相近专业的本、专科学生使用。

本书在编写过程中，注意精选材料，加强基础，服务专业，反映本学科的新进展，强调遵循科学性、系统性、先进性、实用性、规范化、标准化原则，力求概念准确，条理清晰，语言流畅，教师好教，学生好学。为此，在各章前而编写了教学大纲的基本要求，备章后面编写了小结和习题，需要重点理解和记忆的公式作了加框标记，第一次定义的重要物理名词注明了英文，小字部分为阅读材料，并在标题前加*号表示，以扩充学生的知识面。书后编写了附录。本书的物理量、单位和符号采用国际单位和我国的国家标准。

希望师生使用本书后提出批评和改进意见，以便再版时修订。

编者

2004年12月

目 录

第一章 质点力学基础	(1)
第一节 理想模型 矢量	(1)
一、理想模型	(1)
二、矢量	(2)
第二节 质点的运动	(2)
一、速度	(2)
二、加速度	(3)
三、直线运动	(3)
四、圆周运动	(4)
第三节 牛顿运动定律	(6)
一、牛顿第一定律	(6)
二、牛顿第二定律	(6)
三、牛顿第三定律	(7)
四、牛顿运动定律的应用	(7)
第四节 动量守恒定律	(8)
一、冲量和动量定律	(8)
二、质点系的动量定律	(9)
三、动量守恒定律	(10)
第五节 功和能 机械能守恒定律	(11)
一、功	(11)
二、动能、动能定律	(12)
三、保守力、势能	(13)
四、机械能守恒定律	(15)
*天体运动和宇宙膨胀	(16)
小结	(17)
习题	(18)
第二章 刚体的转动	(20)
第一节 刚体定轴转动的描述	(20)
一、角坐标与角位移	(21)
二、角速度	(21)
三、角加速度	(22)
四、匀变速转动	(23)
五、角量与线量的关系	(23)
第二节 转动动能 转动惯量	(24)

一、转动动能	(24)
二、转动惯量	(25)
三、平行轴定理	(27)
四、转动惯量的叠加性	(27)
第三节 转动定律	(29)
一、力矩	(29)
二、转动定律	(30)
三、力矩所作的功	(31)
四、动能定理	(32)
第四节 角动量定理 角动量守恒定律	(33)
一、角动量定理	(33)
二、角动量守恒定律	(34)
第五节 陀螺的进动	(35)
*原子核和地球的进动	(36)
小结	(38)
习题	(39)
第三章 流体动力学基础	(41)
第一节 描述流体运动的基本概念	(41)
一、流体的特性	(41)
二、理想流体的稳定流动	(42)
第二节 理想流体的伯努利方程及其应用	(45)
一、伯努利方程	(45)
二、伯努利方程的应用	(48)
第三节 黏滞流体的运动	(51)
一、流体的黏滞性	(51)
二、动力黏度	(51)
三、实际流体的伯努利方程	(53)
四、片流、湍流、雷诺数	(55)
五、泊肃叶定律、斯托克斯定律	(56)
*锥板型黏度计	(58)
小结	(60)
习题	(62)
第四章 分子物理学基础	(64)
第一节 理想气体的压强和温度	(64)
一、理想气体的微观模型	(64)
二、理想气体的压强公式	(66)

三、理想气体的温度	(68)
第二节 能量按自由度均分原理	(69)
一、自由度数	(70)
二、能量按自由度均分原理	(71)
三、理想气体的内能	(72)
第三节 分子的速率	(74)
一、麦克斯韦速率分布定律	(74)
二、玻尔兹曼能量分布律	(77)
第四节 物质中的迁移现象	(78)
一、黏滞现象	(78)
二、热传导现象	(79)
三、扩散现象	(80)
第五节 液体的表面现象	(80)
一、表面张力和表面能	(81)
二、表面活性物质和表面吸附	(83)
三、弯曲液面的附加压强	(84)
四、毛细现象	(85)
*范德瓦尔斯方程	(87)
小结	(88)
习题	(89)
第五章 热力学基础	(92)
第一节 热力学第一定律	(92)
一、过程、准静态过程	(92)
二、内能、功和热量	(93)
三、热力学第一定律	(95)
第二节 热力学第一定律对理想气体的应用	(95)
一、等容过程、摩尔热容	(95)
二、等压过程	(97)
三、等温过程	(99)
四、绝热过程	(100)
第三节 卡诺循环 热机效率	(103)
一、循环过程	(103)
二、卡诺循环及其效率	(104)
第四节 热力学第二定律	(106)
一、热力学第二定律的两种表述	(106)
二、可逆过程与不可逆过程	(107)
三、卡诺定律	(107)

第五节 熵 熵增加原理	(108)
一、熵的概念	(108)
二、熵变的计算	(110)
三、熵增加原理	(111)
*耗散结构	(112)
小结	(114)
习题	(115)
第六章 静电场	(117)
第一节 电场及电场强度	(117)
一、电场	(117)
二、电场强度	(117)
第二节 静电场的高斯定理	(123)
一、电力线、电通量	(123)
二、高斯定理	(125)
第三节 电势与电势差	(129)
一、电场力所作的功	(129)
二、电势与电势差	(130)
三、场强与电势的关系	(134)
第四节 静电场中的导体和电介质	(136)
一、静电场中的导体	(136)
二、静电场中的电介质	(138)
第五节 静电场的能量	(142)
一、电容器的电容	(142)
二、电容器的能量	(142)
三、静电场的能量	(143)
*静电在医药学中的应用	(144)
小结	(146)
习题	(147)
第七章 恒定电流与电路	(150)
第一节 电流密度矢量 电流的恒定条件	(150)
一、电流强度	(150)
二、电流密度矢量 J	(151)
三、电流的恒定条件	(151)
四、电流密度矢量与载流子平均漂移速度的关系	(152)
第二节 一段含源电路的欧姆定律	(153)
一、电动势	(153)

二、一段含源电路的欧姆定律	(154)
第三节 基尔霍夫定律	(155)
一、基尔霍夫第一定律	(156)
二、基尔霍夫第二定律	(156)
*接触电势差 温差电现象	(158)
小结	(159)
习题	(161)
第八章 恒定磁场	(164)
第一节 磁感应强度 磁场的高斯定律	(164)
一、磁感应强度	(164)
二、磁感应线	(166)
三、磁场的高斯定理	(166)
第二节 毕奥-萨伐尔定律	(167)
一、毕奥-萨伐尔定律	(167)
二、毕奥-萨伐尔定律应用举例	(168)
第三节 安培环路定理	(172)
第四节 磁场对运动电荷的作用	(174)
一、洛仑兹力	(174)
二、质谱仪	(176)
三、霍耳效应	(176)
第五节 磁场对载流导线的作用	(178)
一、安培力	(178)
二、磁场对载流线圈的作用	(180)
*磁性药物治疗剂的临床应用	(182)
小结	(182)
习题	(184)
第九章 电磁感应	(186)
第一节 电磁感应定律	(186)
一、电磁感应现象	(186)
二、法拉第电磁感应定律	(186)
第二节 电磁感应的本质	(188)
一、动生电动势	(188)
二、感生电动势	(190)
第三节 自感与互感	(191)
一、自感现象与自感系数	(191)
二、互感现象与互感系数	(193)

*LR 电路中的暂态过程	(194)
第四节 磁场的能量	(195)
第五节 麦克斯韦方程组	(196)
一、位移电流	(196)
二、麦克斯韦方程组	(198)
*磁效应及其应用	(199)
小结	(201)
习题	(201)
第十章 振动和波	(204)
第一节 简谐振动	(204)
一、简谐振动方程	(204)
二、简谐振动的特征量	(205)
三、简谐振动的矢量图示法	(206)
四、简谐振动的速度和加速度	(207)
五、简谐振动的能量	(207)
六、简谐振动的合成	(208)
第二节 波动学基础	(210)
一、机械波	(210)
二、波动方程	(212)
三、波的能量	(214)
四、波的叠加原理、波的干涉	(215)
第三节 声学基础	(217)
一、声波	(217)
二、描述声波的物理量	(217)
三、超声波	(219)
第四节 多普勒效应	(219)
一、波源静止观测者相对于介质运动	(220)
二、观察者静止波源相对于介质运动	(220)
三、波源和观测者同时相对于介质运动	(220)
*超声波及其医学应用	(221)
小结	(224)
习题	(226)
第十一章 波动光学	(228)
第一节 光的干涉	(229)
一、光的相干性	(229)
二、杨氏双缝实验	(231)

三、双缝干涉产生明暗条纹的条件	(232)
四、洛埃镜实验	(233)
五、薄膜干涉	(234)
第二节 光的衍射	(239)
一、光的衍射现象、惠更斯-菲涅耳原理	(239)
二、单缝衍射	(241)
三、衍射光栅	(244)
四、圆孔衍射	(251)
五、X射线的衍射	(252)
第三节 光的偏振	(254)
一、光的偏振性	(254)
二、马吕斯定律	(256)
三、光的双折射现象	(257)
四、物质的旋光性	(261)
*奇妙的全息照相技术	(264)
小结	(267)
习题	(267)
第十二章 光学基本知识与药用光学仪器	(270)
第一节 光度学基本知识	(270)
一、光见度函数与光通量	(270)
二、发光强度与照度	(271)
第二节 光学仪器的分辨本领	(273)
一、瑞利分辨条件	(274)
二、显微镜的分辨本领	(275)
三、光谱仪的分辨本领	(275)
第三节 光的色散	(277)
第四节 光的散射 超显微镜	(279)
一、光的散射	(279)
二、超显微镜	(280)
第五节 荧光 磷光 荧光光度计	(281)
一、荧光、磷光	(281)
二、荧光光谱	(281)
三、荧光光度计	(282)
第六节 光的吸收 光电比色计 分光光度计	(283)
一、光的吸收、郎伯-比尔定律	(283)
二、光电比色计	(284)
三、分光光度计	(285)