



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 近代物理实验教程

(第二版)

吴先球 熊予莹 主编  
黄佐华 燕安 等 编  
王福合 徐伟



科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 近代物理实验教程

(第二版)

吴先球 熊予莹 主编

黄佐华 燕 安 等 编

王福合 徐 伟

科学出版社

北 京

## 第二版前言

由林木欣教授主编的《近代物理实验教程》教材(下面称第一版),突出物理思想和实验方法,基础与应用并重,经典与现代结合,适应多层次教学,于1999年由科学出版社出版发行,至2008年共印刷11次,发行量达3万5千册,受到师生的普遍欢迎。

近年来,根据实验教学改革的需要,许多院校新增和更新了实验仪器设备,丰富和充实了实验教学内容,充分体现和保障了实验教学技术的先进性。随着我国高等院校各级物理实验教学示范中心的建立,更是强调了综合性和设计性实验项目的开设,鼓励和倡导学生实验创新。为适应这一需求,我们对第一版教材进行改版,编写了这本《近代物理实验教程》第二版,并在科学出版社的支持下获得普通高等教育“十一五”国家级规划教材的立项。

第二版教材保留了第一版的编写思路、风格 and 特点,同时突出了设计性实验内容,主要有以下特点。

1. 在实验项目的选取上仍然按照第一版的原则:选编近代物理发展过程中起过重大作用的著名实验,以及近代物理实验技术中有广泛应用的典型实验。第二版新增了6个反映近代物理科技前沿、有利于培养学生实践能力和创新精神的实验:蒸气冷凝法制备纳米微粒、等离子体特性和参数测量、扫描探针显微镜、卫星云图接收与大气物理探测、核磁共振成像、拉曼光谱;删除了一些近年来普遍极少开设的实验;对于部分适合于普通物理实验开设的实验,例如弗兰克-赫兹实验,考虑到使用本教材的一些院校仍作为原子物理单元的实验之一,在第二版中被保留下来。

2. 在实验具体内容方面,继承了第一版的编写思路:力求思想脉络清晰,重点阐述实验的物理思想和方法,注重培养学生的实验能力。在部分实验的原理或内容叙述时,丰富了引导性的提问和思考内容。在实验仪器的选择上,只介绍主要的通用型仪器,对其他仪器不做具体限制,使用本教材时可根据实验室自身的条件安排和组合。本教材力求赋予各个实验的教学较大的灵活性,以适应各层次教学。

3. 突出了设计性实验内容,扩充了第一版中已有的带\*号的设计性或半设计性内容(仍采用带\*号的方法来标记设计性实验内容或思路),在参考文献中增加了阅读资料,包括期刊论文,以便进行设计性实验教学时参考,使教材既能用于常规性实验教学,又能在只增加少量篇幅的前提下灵活地用于设计性实验教学。我们建议在利用本教材开展设计性实验教学时可考虑的做法之一是:教师给出指导思想、给定实验目的要求和实验条件,学生完成科学实验研究的全过程,包括查阅文献资料,撰写实验设计方案,通过小型设计答辩对技术路线和可行性做出修改,再进行实验过程,最后按正式发表的论文格式撰写实验报告。

本书由华南师范大学、江西师范大学、首都师范大学、广州大学多年从事近代物理实验教学的教师和实验技术人员集体编写。各部分的作者在其所撰写的内容后面标明。

在本书的编写过程中,得到很多专家、教授、同行的支持和帮助。唐志列教授、孙番典副教授等提出过许多建设性意见或审阅了部分原稿;温海湾同志为本书的文字处理和插图绘制做了大量细致的工作。在此我们谨向他们致以诚挚的谢意。

由于编者的学术水平及经验有限,第二版教材中错误和不尽人意之处仍在所难免,欢迎专家和各位读者提出宝贵意见。

编者

2008年8月

## 内 容 简 介

本书选编近代物理发展过程中一些起过重大作用的著名实验,以及近代物理实验技术中有广泛应用的典型实验 43 个,包括原子物理、核物理、激光、真空、X 射线、低温、固体物理、声学、微波、磁共振、计算机模拟和微弱信号检测技术等方面.全书重点在于阐述实验的物理思想和方法,注重培养学生的实验能力,提高其科学素质.

本书适合于高等师范院校和理工大学物理及相关专业本科生和函授生,也可供有关专业的研究生、科技人员和中学物理教师参考.

## 图书在版编目(CIP)数据

近代物理实验教程/吴先球,熊予莹主编.—2 版.—北京:科学出版社,2009

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-03-024186-3

I. 近… II. ①吴… ②熊… III. 物理学-实验-高等学校-教材 IV. O41-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 029109 号

责任编辑:昌 盛 窦京涛 / 责任校对:朱光光  
责任印制:张克忠 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

1999 年 7 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2009 年 3 月第 二 版 印张:22 1/2

2009 年 3 月第十二次印刷 字数:490 000

印数:35 001—39 000

定价:37.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)



## 第一版前言

“近代物理实验”是物理专业学生必修的专业基础课程,也是其他理工科需要较深厚物理基础的有关专业学生的选修课程.由于这门课的知识面广、难度大、所需的实验装置比较昂贵,一般的高校,特别是高师院校开设该课程困难较大.为此,我们吸取了近十多年来开设该课程实验的经验,结合当前科技发展和教改精神重新编写了本教材,目的是为一般高校(特别是高师院校)提供一本较容易接受的近代物理实验教材.

本教材在选题方面希望努力做到基础与应用并重,从面向 21 世纪出发,既要考虑现代化的要求,又要照顾传统的训练题材.因此,在保证不削弱基础物理内容的同时,注意加强了应用技术的选题.在本书的 43 个实验选题中,不但有在近代物理发展过程中起过重大作用的一些著名实验,还有在近代物理实验技术中有广泛应用的典型实验.在本教材中,我们还注意吸收了一些最新的科研成果,例如,在实验误差分析和数据处理方面,采用了国际计量局和中国国家计量局技术规范的最新规定.

我们在编写本书时,还特别注意到实验教学改革的需要,除了力求思想脉络清晰,突出物理思想和实验方法以外,还希望对各个实验的教学实施有较大的灵活性,适应各层次的教学.例如,在实验内容方面,既有带常规训练的内容,又有打“\*”号的设计性、半设计性、扩展性或独立选做的内容;有些选题可以有不同的做法,如电子自旋共振可在微波段做,也可在射频段做;在仪器设备的选择上,也有一定的自由度.各校可根据自身的条件进行选题、安排实验和选择教学方法等,探索适合于本校的可行的改革路子.

本书由华南师范大学林木欣教授主持,组织了几所进行“211 工程”建设或进行实验教学重点建设的大学中一些富有实验教学、科研经验的教师集体编写的,各个部分的作者分别在所撰写的内容后面标明.

本书的出版得到前国家教委高等学校理科物理教材编审委员会主任委员虞福春教授和教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会副主任吴思诚教授的热情关怀和支持,吴思诚教授在百忙当中还为本书作序,在此表示衷心的感谢.

在本书的编写过程中,还得到很多专家、教授、同行的支持和帮助.何振江教授、肖新民教授、方兴教授以及近代物理实验的老前辈黄飞虎先生等提出过许多建设性意见或审阅了部分原稿;冯明库同志为本书的文字处理和插图绘制做了大量工作;还有孙番典、程敏熙、吴先球、唐吉玉和张诚等老师为本书的编写和出版做了很多的具体工作.在此我们谨向他们致以诚挚的谢意.

林木欣教授为了此书的编写和出版,呕心沥血工作到生命的最后一刻,在此书最后完稿之际倒下了.我们深切地怀念林木欣教授.

我们深知,物理教育改革的路很长,物理实验教材建设的路很长,我们这本书,远不是完全符合客观发展需要的理想教材,盼望各位老师、各位读者提出宝贵意见,共同推动物理科学、物理教育事业不断前进.这是林木欣教授生前的一贯愿望,也是我们全体编者的愿望.

编 者

1998 年 10 月

## 第一版序

近代物理实验是为大学高年级学生开设的一门重要的实验课程. 它所安排的实验题目以在近代物理发展史中起过重要作用的著名实验为主, 注意介绍近代物理发展各重要领域中有代表性的基本实验和方法, 以及学生在今后工作中经常碰到的一些现代实验技术. 本课程在配合有关课程(主要是原子物理、理论物理、固体物理等)理解和掌握近代物理各领域中的一些重要现象、概念和规律, 掌握 20 世纪以来近代物理发展各主要领域中的基本实验方法与技能, 培养学生的独立工作能力与创新精神, 学习如何用实验方法研究物理现象与规律等方面起重要作用.

近代物理实验涉及的知识面很广, 有很强的综合性与技术性. 所需实验装置比较昂贵. 一般院校开出的近代物理实验的个数都比学生实际要做的实验个数程度不等地多一些. 在教学方式上要求学生能独立地完成实验. 不同的学生选做不同的实验, 这有利于学生间互相交流、开扩眼界和培养他们的协作精神, 同时能大大减少每个实验的套数, 节省教学经费.

由于各校在培养目标、教学计划以及学生水平上存在的差异, 有些近代物理实验教材对重点大学是好的, 而对普通大学来说, 用起来有不少困难, 教学效果令人难以满意. 这本由华南师范大学林木欣教授主编的《近代物理实验教程》是在调研了一些省、市属大学, 特别是高等师范院校“近代物理实验”教学的具体情况后, 组织一些长期从事实验物理教学和科研工作的老教师和近几年补充到实验教学队伍中的年轻博士共同编写的. 目的是为一般高校(特别是高师院校)提供一本较适用的近代物理实验教材.

我很赞赏这本教材的编写原则: 在选题方面, 既要考虑教学内容现代化的要求, 又要兼顾基本实验方法与技能的训练. 优选安排一些既能反映物理学新成就、有丰富的物理内容, 又使学生能得到先进有用的实验技术训练方面的课题. 编写时, 内容写得比较简明扼要, 突出实验的物理思想和测量方法, 注意不同学校使用的普适性和兼容性. 既有常规训练内容, 又有打“\*”号的设计性和独立选做的内容. 使各校可根据自身的条件进行选题和选择教学方法, 以满足教学改革的要求.

写此序时不幸接到林木欣教授为本书的出版劳累过度, 不幸病逝的噩耗. 深为我国实验物理教育界失去一位良师益友而无限惋惜. 希望这本具有一定特色的《近代物理实验教程》能够满足普通大学, 特别是高师院校的教学需要, 产生良好的教学效果, 受到师生的欢迎, 以安慰死者在天之灵.

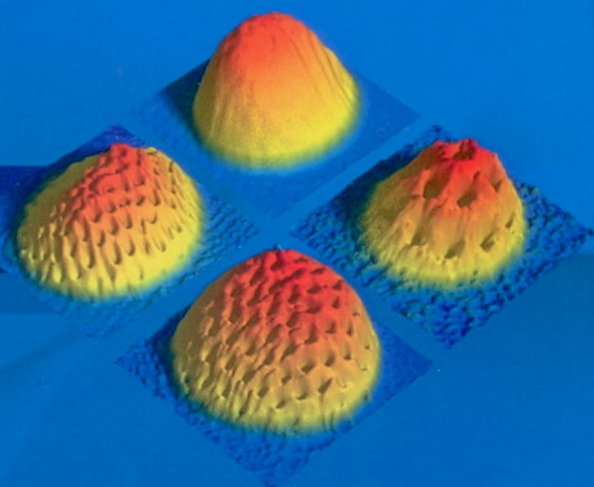
吴思诚

1998 年 10 月

(O-3492.0101)

# 近代物理实验教程

(第二版)



高等教育出版中心·数理出版分社  
联系电话: 010-64015178  
E-mail: mph@mail.sciencep.com

ISBN 978-7-03-024186-3



9 787030 241863 >

定价: 37.00 元