



普通高等教育农业农村部“十三五”规划教材



全国高等农林院校“十三五”规划教材

大学物理 实验

DAXUE WULI
SHIYAN

李辉 李聪◎主编



中国农业出版社

普通高等教育农业农村部“十三五”规划教材
全国高等农林院校“十三五”规划教材

大学物理实验

李 辉 李 聪 主编

中国农业出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

大学物理实验 / 李辉, 李聪主编. —北京: 中国农业出版社, 2019. 8

普通高等教育农业农村部“十三五”规划教材 全国高等农林院校“十三五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 109 - 25638 - 5

I. ①大… II. ①李… ②李… III. ①物理学-实验-高等学校-教材 IV. ①O4 - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 124610 号

中国农业出版社出版

地址: 北京市朝阳区麦子店街 18 号楼

邮编: 100125

责任编辑: 马颀晨 薛波 文字编辑: 马颀晨

版式设计: 韩小丽 责任校对: 周丽芳

印刷: 北京万友印刷有限公司

版次: 2019 年 8 月第 1 版

印次: 2019 年 8 月北京第 1 次印刷

发行: 新华书店北京发行所

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 12

字数: 312 千字

定价: 28.50 元

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书, 如有印装质量问题, 我社负责调换。

服务电话: 010 - 59195115 010 - 59194918

DAXUE WULI SHIYAN

内容简介

本书是普通高等教育农业农村部“十三五”规划教材、全国高等农林院校“十三五”规划教材。

本书介绍了误差与数据处理的基本知识和电学实验器件，精选了力学、热学、电学、光学及近代物理等 25 个实验，其中基础实验 12 个，综合性实验 7 个，设计性实验 6 个。大部分实验后附有扩展阅读，涉及物理学的发展历史及实际应用等内容。每章后附有实验报告模板，每个实验报告配有思考题，供学生预习和总结。通过实验报告模板，学生可以更好地明确实验原理，掌握实验方法，完成实验内容，养成撰写规范实验报告的习惯。

本书可作为普通高等院校非物理专业的理、工、农、医类各专业的大学物理实验课的实验教材，也可作为实验技术人员和工程技术人员的参考书。

编写人员

主 编 李 辉 李 聪

副 主 编 马斌强 冯朝岭 李 霞

编 者 (按姓氏笔画排序)

马斌强 冯朝岭 刘小标

祁诗阳 李 辉 李 聪

李 霞 张益维 张梦娇

郑 丹 郑宝周 贾 芳

贾树恒 高海燕 滕红丽

大学物理实验是高等院校理、工、农、医类各专业必修的基础课程，是大学生进入大学后接受系统科学实验方法和实验技能训练的开端，它是培养学生严谨的科学思维方式、创新意识、创新能力和实践能力的极其重要的教学环节。大学物理实验覆盖了广泛的学科领域，有丰富的实验思想、方法、手段，具有综合性强的特点。该课程可培养学生的实验能力，提高其科学素质，同时在培养学生严谨的治学态度、活跃的创新意识、适应科技发展的综合应用能力等方面，具有其他实践类课程不可替代的作用。

为适应基础教育和素质教育的需要，根据教育部颁布的《理工科类大学物理实验课程教学基本要求》，编者结合多年的实验教学经验和体会，汲取众多国内外优秀教材的优点，再次整理编写了本实验教材。

本书介绍了误差与数据处理的基本知识和电学实验器件，精选了力学、热学、电学、光学及近代物理等 25 个实验，其中基础实验 12 个，综合性实验 7 个，设计性实验 6 个。编者根据多年教学实践，在每个实验后尽量增加了扩展阅读，涉及物理学的发展历史及实际应用等内容，提升学生的阅读兴趣，扩展知识面，以期达到有效提升其综合素质的目的。每章后附有实验报告模板，每个实验报告配有思考题，供学生预习和总结。通过实验报告模板，学生可以更好地明确实验原理，掌握实验方法，完成实验内容，养成撰写规范实验报告的习惯。本书编写过程中，在保证学生掌握基本实验技能的基础上增加了设计性实验的内容。设计性实验是一种较高层次的实验训练，要求学生根据实验内容和要求查阅有关参考资料，设计实验原理和实验步骤，独立完成实验，从而拓展学生思维，提高学生理论联系实际的能力，进而发挥学生的创造性，培养学生的创新能力。本书给出的实验设计题目均和所学内容相关，以起到启发思路、抛砖引玉的作用。

参加本书编写的有河南农业大学的马斌强、冯朝岭、刘小标、祁诗阳、李辉、李聪、张益维、张梦娇、郑丹、郑宝周、贾芳、贾树恒和滕红丽，西北农林科技大学的李霞，华北水利水电大学的高海燕，其中李辉和李聪任主编，马斌强、冯朝岭和李霞任副主编，具体编写分工如下：李聪和李辉编写第一章，马斌强编写第二章和第五章，贾树恒、张益维、滕红丽和张梦娇编写第三章和第四章，其他老师参与了收集材料、核对和审阅工作，全书由李辉和李聪统一审稿。本书编者均为多年来一直从事大学物理教学工作的教师，对物理实验教学积累了丰富的经验并有许多独到的见解，这些经验和体会已被融入教材。

河南农业大学电子信息科学与技术系的全体老师对本书的编写给予了大力的支持并提出了宝贵的意见，在此一并致谢。

由于编者水平有限，难免有疏漏和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2019年4月

目 录

D
A
X
U
E
W
U
L
I

前言	
第一章 绪论	1
第二章 基础知识	3
第一节 测量误差与数据处理	3
第二节 电学实验器件	13
[附] 基础知识作业	18
第三章 基础实验	23
实验 1 长度测量	23
实验 2 谐振动的研究	28
实验 3 用拉伸法测金属丝的杨氏模量	32
实验 4 液体黏滞系数的测定	37
实验 5 用拉脱法测液体的表面张力系数	40
实验 6 固体线膨胀系数的测定	44
实验 7 直流电阻电桥测电阻	48
实验 8 电位差计的应用	52
实验 9 示波器的使用	55
实验 10 利用霍尔效应测量通电螺线管的磁场	61
实验 11 用牛顿环测量平凸透镜的曲率半径	65
实验 12 用旋光仪测有机溶液的浓度	69
[附] 实验报告模板	74
第四章 综合性实验	105
实验 13 空气比热容比的测定	105
实验 14 刚体转动惯量的测定	108
实验 15 电表的改装与校准	112
实验 16 用模拟法测绘静电场分布	115
实验 17 电子束实验	119
实验 18 偏振光的实验研究	123
实验 19 光电效应	129
[附] 实验报告模板	132

第五章 设计性实验	155
实验 20 用振动法测弹簧的劲度系数	155
实验 21 物体密度的测定	156
实验 22 用箱式电桥测定电流计内阻	157
实验 23 电流表的扩程	158
实验 24 测绘伏安特性曲线	159
实验 25 用牛顿环测液体折射率	160
[附] 实验报告模板	160
附录 常用物理量表	173
主要参考文献	182

主要参考文献

- 柴丽娜, 2010. 大学物理实验 [M]. 北京: 中国农业大学出版社.
- 陈金太, 2008. 大学物理实验 [M]. 厦门: 厦门大学出版社.
- 陈其荣, 潘笃武, 1980. 电子的发现 [J]. 自然杂志, 3 (9): 699 - 702.
- 陈仁政, 1996. 伴随“真空”研究的物理成就 [J]. 物理教师 (6): 40 - 41.
- 刁述妍, 鲁运庚, 1999. 托马斯·杨与杨氏干涉实验 [J]. 物理, 28 (3): 187 - 190.
- 侯双印, 2008. 大学物理实验 [M]. 北京: 中国农业出版社.
- 胡永胜, 2006. 电子示波器的原理与使用 [J]. 家电维修技术 (4): 18 - 20.
- 黄显吞, 2010. 高压静电场作用机理的物理解释及其在农业中的应用 [J]. 广东农业科学 (7): 189 - 191.
- 贾小兵, 2003. 大学物理实验教程 [M]. 北京: 人民邮电出版社.
- 柯贤文, 2007. 表面张力的应用 [J]. 科学发展 (411): 48 - 51.
- 李光林, 2008. 大学物理实验 [M]. 北京: 中国农业出版社.
- 李国峰, 张子文, 李剑生, 2012. 磁致旋光效应的发现 [J]. 大学物理, 31 (4): 44 - 49.
- 李士军, 2006. 大学物理 [M]. 北京: 中国农业出版社.
- 李学慧, 2005. 大学物理实验 [M]. 北京: 高等教育出版社.
- 刘建林, 夏热, 2011. 托马斯-杨之力学贡献 [J]. 力学与实践, 33 (3): 84 - 86.
- 刘筱莉, 仲扣庄, 2001. 物理学史 [M]. 南京: 南京师范大学出版社.
- 刘战存, 王彩芹, 2007. 惠斯通对物理学的贡献 [J]. 首都师范大学学报 (自然科学版), 28 (4): 20 - 24.
- 刘战存, 郑余梅, 2007. 霍尔效应的发现 [J]. 大学物理, 26 (11): 51 - 55.
- 马冠雄, 刘向锋, 2009. 大学物理实验 [M]. 北京: 中国农业出版社.
- 钱长炎, 2003. 赫兹对光电效应的研究及其历史意义 [J]. 自然杂志, 25 (2): 117 - 122.
- 沈元华, 陆申龙, 2003. 基础物理实验 [M]. 北京: 高等教育出版社.
- 王宙斐, 2009. 大学物理实验 [M]. 北京: 中国农业大学出版社.
- 吴怀选, 2006. 实验中如何熟练使用示波器 [J]. 玉林师范学院学报 (S1): 102 - 104, 121.
- 习岗, 李伟昌, 2002. 现代农业和生物学中的物理学 [M]. 北京: 科学出版社.
- 肖苏, 2004. 大学物理实验 [M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社.
- 杨桂娟, 梅妍, 2006. 大学物理实验 [M]. 大连: 大连理工大学出版社.
- 姚虹, 2008. 大学物理实验 [M]. 北京: 中国农业出版社.
- 袁冬媛, 徐富新, 2002. 大学物理实验教程 [M]. 长沙: 中南大学出版社.
- 张开逊, 2005. 驾驭电子 (上) 回望人类发明之路 (十七) [J]. 中国发明与专利 (6): 50 - 53.
- 张文杰, 曹阳, 2009. 大学物理教程 [M]. 北京: 中国农业大学出版社.
- 朱伯申, 2004. 21 世纪大学物理实验 [M]. 北京: 北京理工大学出版社.