



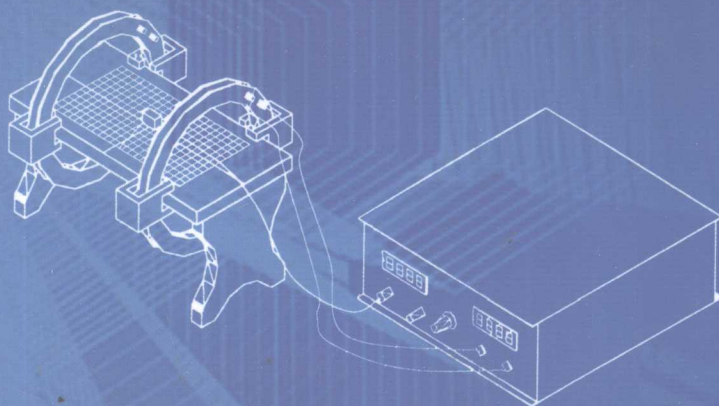
教育部高等农林院校理科基础课程  
教学指导委员会推荐示范教材

# 大学物理实验

W

● 主 编 王宙斐  
● 副主编 曹学成 胡玉才  
郭山河 刘金龙

Experiment of University Physics  
Experiment of University Physics  
Experiment of University Physics



中国农业大学出版社  
ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE



教育部高等农林院校理科基础课程  
教学指导委员会推荐示范教材

编写组成员

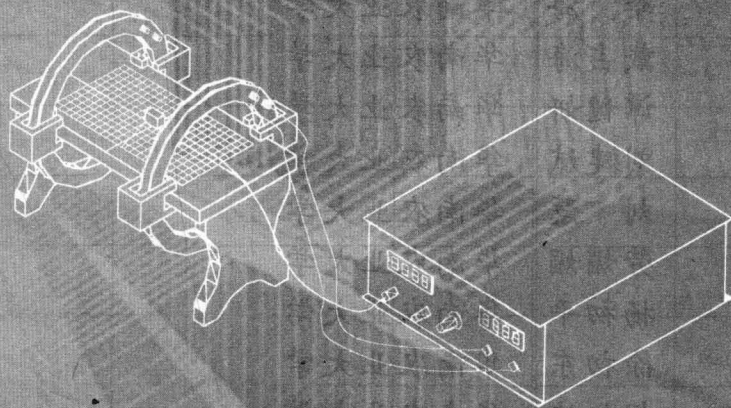
王宙斐 曹学成 胡玉才 郭山河 刘金龙

# 大学物理实验

W

Experiment of University Physics

主 编 王宙斐  
副主编 曹学成 胡玉才  
郭山河 刘金龙



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

**图书在版编目(CIP)数据**

大学物理实验/王宙斐主编. —北京:中国农业大学出版社,2009.12  
ISBN 978-7-81117-917-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 203458 号

**书 名** 大学物理实验

**作 者** 王宙斐 主编

**策划编辑** 潘晓丽 董夫才

**封面设计** 郑 川

**出版发行** 中国农业大学出版社

**社 址** 北京市海淀区圆明园西路 2 号

**电 话** 发行部 010-62731190,2620

编辑部 010-62732617,2618

**网 址** <http://www.cau.edu.cn/caup>

**经 销** 新华书店

**印 刷** 北京时代华都印刷有限公司

**版 次** 2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

**规 格** 787×1 092 16 开本 16.75 印张 380 千字

**定 价** 25.50 元

**责任编辑** 林元凤

**责任校对** 陈 莹 宇晓凤

**邮政编码** 100193

**读者服务部** 010-62732336

**出 版 部** 010-62733440

**e-mail** cbsszs @ cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

## 参编人员名单

- |       |        |        |
|-------|--------|--------|
| 主 编   | 王宙斐    | 华南农业大学 |
| 副 主 编 | 曹学成    | 山东农业大学 |
|       | 胡玉才    | 大连水产学院 |
|       | 郭山河    | 吉林大学   |
|       | 刘金龙    | 华南农业大学 |
| 参编人员  | 陈红叶    | 山东农业大学 |
|       | 姜贵君    | 山东农业大学 |
|       | 高峰     | 山东农业大学 |
|       | 迟建卫    | 大连水产学院 |
|       | 张丙芳    | 东北农业大学 |
|       | 范秀华    | 北京林业大学 |
|       | 史旭光    | 北京林业大学 |
|       | 马冠雄    | 沈阳农业大学 |
|       | 黄新成    | 塔里木大学  |
|       | 杨小红    | 华南农业大学 |
|       | 李海     | 华南农业大学 |
|       | 戴占海    | 华南农业大学 |
|       | 谭穗妍    | 华南农业大学 |
|       | 刘建斌    | 华南农业大学 |
|       | 刘慧     | 华南农业大学 |
|       | 劳媚媚    | 华南农业大学 |
|       | 杨初平    | 华南农业大学 |
|       | 徐初东    | 华南农业大学 |
| 胡旭波   | 华南农业大学 |        |
| 曾应新   | 华南农业大学 |        |

**教育部高等农林院校理科基础课程教学指导委员会  
推荐示范教材编审指导委员会**

**主任** 江树人

**副主任** 杜忠复 程备久

**委员**(以姓氏笔画为序)

王来生 王国栋 方炎明 李宝华 张文杰 张良云  
杨婉身 吴 坚 陈长水 林家栋 周训芳 周志强  
高孟宁 戚大伟 梁保松 曹 阳 焦群英 傅承新

**教育部高等农林院校理科基础课程教学指导委员会  
推荐物理类示范教材编审指导委员会**

**主任** 王国栋

**委员**(以姓氏笔画为序)

王宙斐 闫祖威 张文杰 侯双印 胡玉才 徐 秋  
贾贵儒 曹 阳 戚大伟 曹学成 潘建斌



# 出版说明

在教育部高教司农林医药处的关怀指导下,由教育部高等农林院校理科基础课程教学指导委员会(以下简称“基础课教指委”)推荐的本科农林类专业数学、物理、化学基础课程系列示范性教材现在与广大师生见面了。这是近些年全国高等农林院校为贯彻落实“质量工程”有关精神,广大一线教师深化改革,积极探索加强基础、注重应用、提高能力、培养高素质本科人才的立项研究成果,是具体体现“基础课教指委”组织编制的相关课程教学基本要求的物化成果。其目的在于引导深化高等农林教育教学改革,推动各农林院校紧密联系教学实际和培养人才需求,创建具有特色的数理化精品课程和精品教材,大力提高教学质量。

课程教学基本要求是高等学校制定相应课程教学计划和教学大纲的基本依据,也是规范教学和检查教学质量的依据,同时还是编写课程教材的依据。“基础课教指委”在教育部高教司农林医药处的统一部署下,经过批准立项,于2007年底开始组织农林院校有关数学、物理、化学基础课程专家成立专题研究组,研究编制农林类专业相关基础课程的教学基本要求,经过多次研讨和广泛征求全国农林院校一线教师意见,于2009年4月完成教学基本要求的编制工作,由“基础课教指委”审定并报教育部农林医药处审批。

为了配合农林类专业数理化基础课程教学基本要求的试行,“基础课教指委”统一规划了名为“教育部高等农林院校理科基础课程教学指导委员会推荐示范教材”(以下简称“推荐示范教材”)。“推荐示范教材”由“基础课教指委”统一组织编写出版,不仅确保教材的高质量,同时也使其具有比较鲜明的特色。

**一、“推荐示范教材”与教学基本要求并行** 教育部专门立项研究制定农林类专业理科基础课程教学基本要求,旨在总结农林类专业理科基础课程教育教学改革经验,规范农林类专业理科基础课程教学工作,全面提高教育教学质量。此次农林类专业数理化基础课程教学基本要求的研制,是迄今为止参与院校和教师最多、研讨最为深入、时间最长的一次教学研讨过程,使教学基本要求的制定具有扎实的基础,使其具有很强的针对性和指导性。通过“推荐示范教材”的使用推动教学基本要求的试行,既体现了“基础课教指委”对推行教学基本要求

的决心,又体现了对“推荐示范教材”的重视。

**二、规范课程教学与突出农林特色兼备** 长期以来各高等农林院校数理化基础课程在教学计划安排和教学内容上存在着较大的趋同性和盲目性,课程定位不准,教学不够规范,必须科学地制定课程教学基本要求。同时由于农林学科的特点和专业培养目标、培养规格的不同,对相关数理化基础课程要求必须突出农林类专业特色。这次编制的相关课程教学基本要求最大限度地体现了各校在此方面的探索成果,“推荐示范教材”比较充分反映了农林类专业教学改革的新成果。

**三、教材内容拓展与考研统一要求接轨** 2008年教育部实行了农学门类硕士研究生统一入学考试制度。这一制度的实行,促使农林类专业理科基础课程教学要求作必要的调整。“推荐示范教材”充分考虑了这一点,各门相关课程教材在内容上和深度上都密切配合这一考试制度的实行。

**四、多种辅助教材与课程基本教材相配** 为便于导教导学导考,我们以提供整体解决方案的模式,不仅提供课程主教材,还将逐步提供教学辅导书和教学课件等辅助教材,以丰富的教学资源充分满足教师和学生的需求,提高教学效果。

乘着即将编制国家级“十二五”规划教材建设项目之机,“基础课教指委”计划将“推荐示范教材”整体运行,以教材的高质量和新型高效的运行模式,力推本套教材列入“十二五”国家级规划教材项目。

“推荐示范教材”的编写和出版是一种尝试,赢得了许多院校和老师的参与和支持。在此,我们衷心地感谢积极参与的广大教师,同时真诚地希望有更多的读者参与到“推荐示范教材”的进一步建设中,为推进农林类专业理科基础课程教学改革,培养适应经济社会发展需要的基础扎实、能力强、素质高的专门人才做出更大贡献。

中国农业大学出版社

2009年8月

## 内 容 简 介

本教材包括基本实验、初级设计性实验、设计性实验、综合性实验、研究性实验和近代物理实验六类实验。较之其他物理实验教材,本书更加重视对生独立制订实验方案的兴趣和能力的培养。在各个实验中,对有关的背景知识以及该实验与科学研究、生产、生活的联系进行了较详细的介绍。

本书的实验内容涵盖了农林类和理工类各专业大学物理实验课程所要求的范围,可作为高等农林院校农林类和理工类各专业的大学物理实验教材或实验教学参考书。



# 前 言

本书是教育部高等农林院校理科基础课程教学指导委员会推荐示范教材。根据教育部关于实施质量工程的文件精神,本书在编写内容方面和已有的实验教材相比,更加突出引导学生加深对物理实验总体的认识,即在培养学生基本知识、基本技能、做好重复性实验的基础上,强调了实验方案的设计、实验结果分析的重要性。本书在各实验中增加了较多和科学研究、实际的生产、生活的联系方面的内容,其目的是使学生对自己所做实验的设计思想的来龙去脉有较详细的了解,以增强学习兴趣,激发创新灵感,使实验课在培养学生的实践能力、独立工作能力和创新能力等方面发挥更大的作用。本教材由绪论、物理实验中的重要环节简介、基本实验、初级设计性实验、设计性实验、综合性实验、研究性实验、近代物理实验八部分组成。

在基本实验中我们给出了相关背景简介、本实验采用方法的详细介绍、本实验对学生的基本要求和参考文献及阅读材料推荐四个模块;其中包括本实验所研究的物理问题在生产、生活中的应用,对科学研究的意义,实验的基本构思与原理,重要仪器简介,预习思考题,操作后思考题和作业等。使学生通过阅读本教材能够对要做的实验有一个全方位的了解,对学生的科学研究的兴趣和独立思考的能力培养,以及对知识、技能及创新能力的提高有所帮助。综合性实验的结构与基本实验相似,这里我们更加强调对学生综合实验能力的培养。

初级设计性实验一章给出的是和基本实验相关的实验设计任务,在每一个实验题目中都给出了设计该实验的要求,培养学生举一反三的能力,是学生由紧跟教材完成实验到独立设计实验的过渡性训练。而在设计性实验中,就要求学生在没有类似实验借鉴的情况下,根据教材中给出的提示,通过阅读参考读物独立设计、完成实验。

研究性实验是一个微型研究课题,在这里我们结合农科专业的特点和实践中遇到的问题给出研究题目和部分参考资料。要学生对这一题目展开全面研究,强调培养学生使用一定仪器(可以是比较复杂的仪器)进行初步科学探索的能力;在进行实验之前,按照项目的研究内容进行相关的资料调研,收集一定的背景资料;然后针对实验项目提出的若干问题进行检测、分析、研究;实验样品可以按照实验项目的要求由学生自己选择,不同学生的实验结果可以不同;对实验结果进行分析研究和探索,得出具有一定实验依据的初步结果,最后写出小型研究论文。

近代物理实验向学生介绍一些在近代历史上以及当前的一些重要实验,以便开阔学生的视野。在这一部分的编写过程中,我们比较系统地给出了和实验相关的理论知识,并较详细地介绍了实验中采用的技术、技巧。使学生能更加深刻理解实验的设计思想和操作的思路。

本教材由王宙斐主编,曹学成、胡玉才、郭山河和刘金龙为副主编。华南农业大学、山东农业大学、大连水产学院、北京林业大学、沈阳农业大学、东北农业大学、塔里木大学和吉林大学八个院校的教师参加了本书的编写工作。郭山河、王宙斐编写第1章和第2章;曹学成、胡玉才、陈红叶、杨小红、李海、迟建卫、姜贵君、张丙芳、高峰、戴占海编写第3章;刘金龙编写第4章;谭穗妍、刘建斌、刘慧编写第5章;刘慧、刘建斌、劳媚媚编写第6章;杨初平、徐初东、王宙斐编写第7章;胡旭波、曾应新、范秀华、史旭光、黄新成、马冠雄编写第8章。由于编者水平有限,错误和疏漏之处恳请读者批评指正。

**编 者**

2009年10月

# C 目录

## CONTENTS

第 1 章 绪论 .....	1
1.1 物理实验的任务及作用 .....	1
1.2 物理实验的发展方向 .....	2
1.3 大学物理实验课程的教学目的和本教材简介 .....	2
1.4 关于学好大学物理实验课程的要求及建议 .....	3
第 2 章 物理实验中的重要环节简介 .....	5
2.1 实验方案的制订 .....	5
2.1.1 实验现象的展示和测量方式的设计 .....	5
2.1.2 展示实验现象和测量中常用的方法与技巧(放大法、转换法、代替法、对称法、相对测量法、平衡法、补偿法、模拟法、组合测量法) .....	5
2.1.3 实验方案设计中需要注意的问题 .....	8
2.2 物理量的测量 .....	8
2.2.1 单次直接测量(直接测量的误差、单次测量的误差估计、单次直接测量的读数、有效数字、不确定度、单次测量的不确定度、单次直接测量结果的表示) .....	8
2.2.2 多次重复性直接测量(多次重复性直接测量值的特点、多次直接测量随机误差的估计、多次测量的平均值与真值偏差的估计、多次重复性直接测量的不确定度、多次直接测量数据的表示、直接测量的质量的评价) .....	13
2.2.3 间接测量(单次间接测量结果的计算与表示、由多次重复直接测量结果给出的间接测量结果与表示) .....	15
2.3 组合测量实验数据的处理 .....	17
2.3.1 组合测量结果的表示(列表法表示、作图法表示) .....	17
2.3.2 组合测量数据的分析与回归(逐差法回归、最小二乘法多项式回归、曲线方程转化为直线方程的回归问题) .....	18
2.4 实验结论的得出 .....	21
附 物理量的单位 .....	21
附表 2-1 国际单位制的基本单位与定义 .....	21
附表 2-2 国际单位制的辅助单位 .....	21
附表 2-3 国际单位制中的一些导出单位 .....	22

附表 2-4 与国际单位制并行使用的一些单位 .....	22
<b>第 3 章 基本实验</b> .....	<b>23</b>
实验 3-1 落球法测量液体的黏滞系数 .....	23
实验 3-2 扭摆法测定物体的转动惯量 .....	31
实验 3-3 液体表面张力系数的测定 .....	38
实验 3-4 将灵敏电流计改装成安培表和伏特表 .....	43
实验 3-5 空气比热容比的测量 .....	51
实验 3-6 万用表和惠斯登电桥的使用 .....	55
实验 3-7 温差电动势的测量 .....	67
实验 3-8 电子示波器的使用 .....	73
实验 3-9 集成霍尔传感器测量圆线圈和亥姆霍兹线圈的磁场 .....	81
实验 3-10 用分光计测三棱镜顶角 .....	87
实验 3-11 用牛顿环测量透镜的曲率半径 .....	96
实验 3-12 利用物质的旋光性测量糖溶液的浓度 .....	103
实验 3-13 霍尔效应的应用 .....	109
<b>第 4 章 初级设计性实验</b> .....	<b>117</b>
实验 4-1 测量液体的黏滞系数随温度的变化关系 .....	117
实验 4-2 复摆的等效摆长的测定 .....	118
实验 4-3 测量蔗糖的表面张力系数与其浓度之间关系 .....	118
实验 4-4 简易万用表的组装 .....	119
实验 4-5 声速的测定 .....	120
实验 4-6 双臂电桥的应用 .....	120
实验 4-7 用电位差计校准毫安表级别 .....	121
实验 4-8 用示波器测绘铁磁材料的磁化曲线和磁滞回线 .....	121
实验 4-9 圆线圈匝数的确定 .....	122
实验 4-10 最小偏向角法测量棱镜的折射率 .....	123
实验 4-11 用牛顿环测量钠光的波长 .....	123
实验 4-12 物质旋光率的测定及磁致旋光特性研究 .....	124
实验 4-13 测绘霍尔系数与温度的关系 .....	125
<b>第 5 章 设计性实验</b> .....	<b>126</b>
实验 5-1 二极管伏安特性曲线的测绘 .....	126
实验 5-2 非平衡电桥测量热敏电阻的温度系数 .....	128
实验 5-3 偏振光通过检偏器后光强度变化规律的研究 .....	131
实验 5-4 RLC 振荡电路的周期特性的研究 .....	132
实验 5-5 用迈克尔逊干涉仪测量光波的波长 .....	134

实验 5-6 掠入射法测量棱镜的折射率 .....	136
<b>第 6 章 综合性实验 .....</b>	<b>138</b>
实验 6-1 霍耳位置传感器的定标和杨氏模量的测定 .....	138
实验 6-2 用布儒斯特角法测量薄膜的折射率 .....	144
实验 6-3 光学全息照相 .....	147
实验 6-4 光电转换器特性的研究 .....	151
<b>第 7 章 研究性实验 .....</b>	<b>159</b>
实验 7-1 植物器官反射光谱实验研究 .....	159
实验 7-2 液态物质透射光谱实验研究 .....	161
实验 7-3 硅太阳能电池光谱响应曲线实验研究 .....	162
实验 7-4 微弱信号检测实验研究 .....	165
实验 7-5 高压静电场对种子发芽的影响的研究 .....	167
实验 7-6 混沌运动的力学碰撞实验研究 .....	168
<b>第 8 章 近代物理实验 .....</b>	<b>170</b>
实验 8-1 普朗克常数的测定 .....	170
实验 8-2 密立根油滴实验 .....	177
实验 8-3 塞曼效应 .....	186
实验 8-4 微波电子自旋共振 .....	195
实验 8-5 核磁共振——稳态吸收 .....	203
实验 8-6 夫兰克-赫兹实验 .....	213
实验 8-7 声光效应 .....	221
实验 8-8 电子束实验 .....	231
实验 8-9 声速测试仪的使用 .....	242
<b>附录 重要仪器设备简介索引 .....</b>	<b>251</b>

## 1.1 物理实验的任务及作用

物理学是研究物体运动一般规律以及物质基本结构的科学,是一门以实验为基础的科学。对于物理学科,物理实验的任务主要有两个方面:一方面,是探索物理规律,人类对物理规律乃至自然规律的认识和掌握是从物理实验开始的;另一方面,物理实验是检验物理学的定律、理论、假说是否正确的唯一标准,因而也是物理学理论发展的重要源泉与动力。

物理学是一切自然科学的基础,因此,物理实验对于促进自然科学的发展起着重要的作用,物理实验是自然科学中最基本、最重要的科学实验之一。在材料科学中,各种材料的物性测试、许多新材料的发现(如高温超导材料)、新材料制备方法的研究(如离子束注入、激光蒸发等)都离不开物理实验;在化学中,从光谱分析到量子化学,从放射性测量到激光分离同位素,都是应用物理实验;而生物学离不开各类显微镜(光学显微镜、电子显微镜、X光显微镜、原子力显微镜等)的贡献;生命科学中 DNA 的双螺旋结构,就是美国遗传学家与英国物理学家共同建立的,并被 X 光衍射实验所证实的,而对 DNA 的操纵、切割、重组也要借助实验物理学家的帮助;在医学领域,从 X 光透视、B 超诊断、CT 诊断、核磁共振诊断到各种理疗手段,包括放射性治疗、激光治疗、 $\gamma$  手术刀等,都是以物理实验为基础;在农业科学中,现代物理农业这一新的研究领域正在蓬勃发展,对人类的生活产生着越来越大的影响。

物理实验对人类社会发展的影响还不仅局限于自然科学。物理实验可以使人类对整个世界,整个宇宙的结构、起源及发展方向的认识不断加深、不断完善,对人类的意识形态、世界观、人生观都有着重要的影响。例如,迈克耳逊-莫雷实验,促进了相对论理论的提出;电子在晶体上的衍射实验验证了物质具有波粒二相性的德布洛意理论,都对人类关于世界本质的认识产生了重大的影响。人类认识自然的过程,大到天体宇宙,小到微观粒子无不显示着这个过程的各个历史时期的前进步伐。对自然界认识的深化,必然引发生产力的革命。



也就是说,物理实验通过促进社会生产力和意识形态的发展,对社会科学的进步起着重要的推动作用。

## 1.2 物理实验的发展方向

物理实验的发展方向,是要使人类对物质世界认识的领域更加广阔,更加精细,更加准确,更加深刻。物理实验正在探索遥远到 100 亿光年以外的太空,细微到  $10^{-13}$  m 以内的物质结构(基本粒子的构成与属性);时间间隔的测量也在不断细化,目前,利用电子快门可将曝光时间缩短到  $10^{-14}$  s,时间的直接测定已达到  $10^{-13}$  s。温度的测量可达超低温( $10^{-13}$  K)至超高温(轻核聚变所需 6 000℃ 以上)范围;物质的密度测量已扩展到由超真空( $10^{-18}$  mm 汞柱)到超高压(估计脉冲星的中心压强可达  $10^{31}$  大气压、中子星的密度可达  $10^{12} \sim 10^{14}$  g/cm<sup>3</sup>)的范围内等。随着功能更强大,测量更精密的实验设备的研制,物理实验将进一步开拓我们的视野,完善我们的认知,丰富我们的生活。

## 1.3 大学物理实验课程的教学目的和本教材简介

物理实验是在一定的时间、空间范围内,通过有目的、有计划地对实际过程的观察、测量分析来探索物理规律的实践活动。在进行物理实验之前,要根据实验要求完成的任务,制定实验方案。总体来说,物理实验包括四个重要环节:①实验现象的显现;②物理量的测量与记录;③实验数据的处理;④实验结论的得出。第一个环节主要包括客观事物和客观环境的选择,仪器的选用和实验过程的构思;第二个环节主要包括测量,读数和记录的正确方法与技巧;第三个环节要对得到的原始数据进行分析和处理;在第四个环节通过对前三个环节中得到的观测结果进行分析总结得出实验的结论。我们在第 2 章还要对这四个环节作较详细的讨论。

大学物理实验课程的教学目的,就是使学生学到完成以上四个环节应具备的基本知识、基本技能,掌握实验的基本方法,并培养出应具备的思维能力、动手能力与创新精神。由于实验课程的教学特点以及实验课教学的空间和时间所限,传统的实验课程对学生的要求主要集中在后三个环节,在第一个环节中所注重的物理现象的展现方式,已由所用实验教材指定,学生只需要正确使用仪器完成实验步骤即可。随着教育部有关高校教学质量工程文件的出台,大学物理实验课程已经在不断地进行改革,教学重心逐渐向培养学生的独立思考能力和创新精神方向转移,大学物理实验课程也更加注重培养学生独立构思、设计创新实验方案的能力;自己独立解决问题的能力;探索新规律,得出相应结论的能力。

为此,我们在教材中给出了六类实验题目:基本实验、初级设计实验、综合性实验、设计性实验、研究性实验和近代物理实验。基本实验注重有关实验的基本知识、基本技能的传授,综合性实验要比基本实验的任务重一些;初级设计实验是学生由根据教材和教师要求完成实验步骤向自己设计实验的阶段过渡,在这里学生需要自己设计的实验和已做过的实验非常类似,培养学生举一反三、推陈出新的能力;在设计性实验中,学生要根据实验任务自己独立设计、完成实验;在研究性实验中学生可以根据自己的兴趣选择实验题目,并按照自己



制定的方法去探索新的规律并得到相关结论;近代物理实验是为了开阔学生的视野,了解目前物理实验中的新思想、新方法和新设备和新结论。

## 1.4 关于学好大学物理实验课程的要求及建议

物理实验课程是对高校学生进行科学实验基本训练的一门独立的必修基础课程,是学生入学后系统接受实验理论、实验方法、实验技能训练的开端,是在校学习期间顺利完成专业实验、课程设计、毕业设计等教学内容的基础。再者,作为理、工、农科学生,在未来从事的将知识转化成科技的工作中,具备完整扎实的理论基础、系统的实验知识与技能,是胜任工作的首要条件。因此,同学们要尽最大努力把这门课程学好。

学好物理实验课程的关键在于善于观察,勤于动脑,积极实践。爱因斯坦说过,兴趣是最好的老师。所以要学好大学物理实验课程首先要保持好充分的主动学习、思考与创新的热情和兴趣。现象是物理学的根源(杨振宁),在实验过程中要逐步培养出善于抓住现象,深入研究,认识本质的良好素质;科学扎根于讨论(海森堡),在实验中要养成同学之间、师生之间相互交流、相互协作、相互促进的学习风气。物理学的精髓在于创新(李政道),现代教育的理念之一就是培养具有创新精神的人才,就是为了使学生走出校门后能适应创新性社会对人才的需求。

在物理实验课程的学习中具体要做到以下几点:

### 1. 实验课前预习(占成绩的10%)

由于实验课课堂时间有限,课前预习就显得十分重要。预习充分,就会大大提高课堂效率,学习收获大,效果好。通过预习,明确实验任务、原理,了解使用哪些仪器,测什么物理量,采用什么方法,有哪些基本步骤,有什么注意事项等。作为本次实验报告的前半部分,课前写出预习报告的内容包括实验题目、实验任务、实验仪器、实验原理(简述,应列出主要计算公式,画出原理简图)。如果是设计性、研究性实验,则要构思好实验方案。

### 2. 课堂实验操作(占成绩的50%)

(1)上课时务必带实验教材、计算器、笔、尺,先将预习报告交教师检查,无预习报告者不得做实验。迟到10 min以上不得做实验。

(2)入座后不要盲目动手,先结合仪器,了解其工作原理、使用方法及注意事项,经教师允许后再进行实验,对电学实验需经教师检查合格后方可接通电源。对光学仪器需要轻拿轻放,不要用手接触光学镜头。

(3)注意观察实验现象,认真正确记录测量数据。该数据经教师检查合格后再结束实验操作。收拾仪器整理桌面后方可离开实验室。

### 3. 实验报告的提交(占成绩的40%)

实验报告是实验工作的全面总结,应以简明的形式将实验结果完整而又真实地表达出来。写报告时要求文字通顺,字迹工整,图表规范,结果正确,讨论认真。

完整的实验报告应包括:实验名称、任务、原理(在课前预习时已经完成),设计性、研究性实验的实验方案,实验简要步骤、实验数据记录(以列表的形式给出)、实验数据处理、实验结果的分析讨论和与实验有关的思考题。



希望大学物理实验课程的学习给大家带来有益的启迪,并为今后的学习、研究和工作奠定良好的基础!把握实验课提供的机会,勇于创新、乐于创新,通过实验的系统训练,为将来的工作和研究打下良好的基础。