

●安徽省高等学校“十一五”省级规划教材●

Daxue Wuli Shiyan

大学物理实验

主编 张 宏 副主编 赵敏福

中国科学技术大学出版社

●安徽省高等学校“十一五”省级规划教材●

Daxue Wuli Shiyān

大学物理实验

主 编 张 宏
副主编 赵敏福

中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

全书共分8章,第1章“导论”部分介绍了科学实验及物理教学实验地位、作用,物理实验教学培养目标、任务、基本要求及教学过程,计算机网络实验管理系统.第2章介绍了实验基本误差理论及实验数据基本处理方法.第3章介绍了物理实验基本测量方法及调整技术.第4章安排了24个基础性实验.第5章介绍了大学物理仿真实验基本概念、特点、操作方法及两个实验示例.第6章介绍了50多个物理演示及探索实验.第7章介绍了百年诺贝尔物理学获奖者及其成果,实验物理学奠基人伽利略生平简介.第8章给出了部分物理实验操作技能要求和评分参考标准,物理实验模拟考试题.教材集知识性、科学性、趣味性、实践性为一体,使文理科学生通过实验课程学习了解自然科学发展进程中认识问题解决问题方法、实验的重要作用和地位,科学实验技术在推动人类社会文明进步和发展做出的重大贡献,通过实验培养学生实践能力、创新意识和综合素质.

本书可作为普通高等院校文理科本科专业(一、二级)基础实验教材,也可作为其他有关人员的参考书.

图书在版编目(CIP)数据

大学物理实验/张宏主编. —合肥:中国科学技术大学出版社,2009.2

(安徽省高等学校“十一五”省级规划教材)

ISBN 978-7-312-02445-0

I. 大… II. 张… 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 007960 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号,230026
网址: <http://press.ustc.edu.cn>
印刷 合肥学苑印务有限公司印刷
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 710 mm×960 mm 1/16
印张 21.25
字数 417 千
版次 2009 年 2 月第 1 版
印次 2009 年 2 月第 1 次印刷
定价 32.00 元

前 言

本教材以物理学科发展过程中的起重要作用的实验和科学技术的应用实验为主线,既结合文理科物理理论教学内容,又形成独立的实验课程知识内容和实验技能培养教学体系.教材突出物理实验思想、物理实验方法、基本数据处理方法、基本物理实验仪器使用和物理实验技术应用.实验内容、形式贴近生活、贴近观察,具有趣味性,具有吸引力;将定性实验演示、现象观察分析与定量实验实际操作结合起来,形成系列;既有经典物理实验,又有前沿科技和新技术产品相结合实验.实验项目有基本物理实验、计算机仿真物理实验、趣味实验、演示物理实验和新技术应用实验.教材集知识性、科学性、趣味性、实践性为一体,使文理科学生通过实验课程学习、了解自然科学发展进程中认识问题解决问题的方法、实验的重要作用和地位,科学实验技术在推动人类社会文明进步和发展做出的重大贡献,通过实验培养学生实践能力、创新意识和综合素质.

大学物理实验是学生进入大学后第一门科学实验的课程.本课程应该让学生受到比较严格和系统的基本实验技能的训练,以培养学生的实践能力和创新意识,并在实验教学过程中使学生逐步养成严谨的治学态度和实事求是的科学作风,为后续课程学习和实践环节训练打下良好的基础.

本教材是安徽省高等学校“十一五”省级规划教材,是在总结了我校多年的物理实验教学经验和实验改革的基础上,根据教育部课委会颁发的《高等学校非物理类理工科大学物理实验课程教学基本要求》,并结合一般本科院校专业的特点和实验仪器现状,由皖西学院物理实验教师编写而成的.教材主要选择了大学物理实验基础性实验教学内容,并注意汲取当前物理实验教学改革新成果、新内容、新技术、新仪器等.教材内容丰富,形式多样,选入大量图片,力争通俗易懂,达到教材编写目标.

本教材共分为5章.第1章介绍了科学实验及物理教学实验地位、作用,物理实验教学培养目标、任务、基本要求及教学过程,计算机网络实验管理系统,大学物理实验基本误差理论及实验数据基本处理方法.物理实验基本测量方法及调整技术.第2章安排了24个基础性物理实验.每个实验项目以实验相关历史背景及应用作为实验简介导入.实验项目选编了力学、热学、电磁学、光学实验.内容广泛、项目多,可供不同学科专业选择.第3章介绍了大学物理仿真实验基本概念、特点、操作方法及两个实验示例.通过仿真实验练习,使学生了解物理实验教学新模式及CAI在大学物理实验中的应用.第4章介绍安排了50多个物理演示及探索实验.通过对本部分实验操作及显著实验现象的观察分析,使学生了解物理学原理在现

代科学技术中应用,加深对物理学理论知识认识和积极主动探索精神.第5章编写了百年诺贝尔物理学获奖者及其成果,实验物理学奠基人伽利略生平简介,部分基础性物理实验操作技能的要求和实验操作参考评分标准,物理实验模拟考试题.本部分可为学生掌握基本实验操作技能和了解物理学发展史上重大发现及重要成果作参考.

考虑到大学物理实验课程的独立性和特点,本书在编写过程中力求做到:“实验简介”以实验相关历史背景和实验技术应用相结合,增强实验趣味性和实用性;“实验目的”简练突出,使学生明确实验要求,完成预定任务;“实验原理”叙述清楚,尽量避免繁琐的数学推导,着眼于物理概念及实验方法的阐述,配有大量实验原理图,清楚直观,使学生在实验预习时掌握理论依据;“实验内容”按由详到简的顺序编写,旨在逐步提高学生的实验技能和动手能力;部分实验安排两种方法及选做内容,既能保证绝大部分学生达到教学基本要求,又可以让部分学有余力的学生能得到拓展提高.在涉及仪器介绍时,尽可能突出仪器的原理和使用方法,在有关实验的附录中编入仪器的外型特征图片及性能指标参数.

本书由张宏老师组织编写和统稿,前后参加编写工作的老师有赵敏福、方锐、赵育琢、邓少霞、邹俊峰、姚有峰、张波、潘国柱、张德根、胡训美、杨欢等.在本书编写过程中中国科学技术大学张增明教授,合肥工业大学梅忠义教授,安徽大学物理实验中心赵青生教授,皖西学院副院长祝家贵教授、教务处张穗萌教授、数理系宋军教授、吴兴举教授、基础实验中心聂丽教授给予了很多支持和帮助,并提出了很好意见及建议,在此向他们表示衷心感谢.

物理实验教学是一项集体的工作,无论是实验教材的编写,还是实验的开设和准备都凝聚着全体教师和实验技术人员的智慧和劳动成果.由于编者水平有限,书中或有不当之处,恳请指正.

编 者

2008年12月

目 录

前言	i
第 1 章 导论	1
第 1 节 科学实验与物理教学实验概述	1
第 2 节 物理实验课的主要任务与基本要求	3
第 3 节 物理实验课程的教学过程	5
第 4 节 实验网络预约管理系统简介	6
第 2 章 实验误差理论与数据处理基本方法	9
第 1 节 测量及其误差	9
第 2 节 测量不确定度与测量结果的表示	12
第 3 节 有效数字及其运算	16
第 4 节 实验数据处理的基本方法	18
第 5 节 用计算机处理实验数据	21
附录 2-1 物理实验中常用的仪器误差限	29
附录 2-2 计算器计算平均值和标准偏差的操作	30
第 3 章 物理实验的基本测量方法和基本调整技术	31
第 1 节 物理实验的基本测量方法	31
第 2 节 物理实验基本调整技术与实验技术	37
第 4 章 基础性实验	44
实验 1 长度的测量	44
实验 2 物质密度的测定	52
实验 3 混合法测冰的熔化热	58
实验 4 电阻元件伏安特性的测定	64
实验 5 气垫导轨上的实验	74
实验练习 1 测量速度、加速度及验证牛顿第二定律	75
实验练习 2 气轨上弹簧振子的简谐振动研究	83
实验 6 万用电表的使用	89
实验 7 惠斯通电桥测电阻	100
实验 8 示波器的使用	109
实验 9 薄透镜焦距的测定	119
实验 10 拉伸法测金属丝杨氏模量	128
实验 11 分光计的调节与使用	135

实验练习 1 用分光计测三棱镜的顶角	141
实验练习 2 三棱镜折射率的测定	144
实验 12 牛顿环实验	147
实验 13 霍尔效应	153
实验 14 刚体转动惯量的测定	165
实验练习 1 用刚体转动实验仪测转动惯量	166
实验练习 2 用三线摆法测物体的转动惯量	173
实验 15 静电场的描绘	179
实验 16 磁场的描绘与测量	185
实验 17 交流电与整流滤波电路的设计	191
实验 18 用光电效应测普朗克常数	197
实验 19 液体黏滞系数的测定	204
实验 20 用稳态法测量不良导体的导热系数	208
实验 21 固体线胀系数的测定	215
实验 22 光栅衍射	219
实验 23 密立根油滴实验	224
实验 24 弗兰克-赫兹实验	231
第 5 章 计算机仿真物理实验	238
第 1 节 计算机仿真实验介绍	238
第 2 节 计算机仿真实验示例	240
示例 1 利用单摆测重力加速度	240
示例 2 偏振光的研究	244
第 6 章 物理演示与探索实验	250
第 1 节 力、热、振动与波实验系列	250
实验项目 1 角动量守恒	250
实验项目 2 锥体上滚轮	251
实验项目 3 傅科摆	251
实验项目 4 陀螺进动	253
实验项目 5 惯性离心力	253
实验项目 6 直升飞机演示	254
实验项目 7 气体流速与压强成反比	255
实验项目 8 热胀冷缩与微小形变量	255
实验项目 9 麦克斯韦速率分布	256
实验项目 10 热力学第二定律的开尔文表述	257
实验项目 11 热效率演示仪	258
实验项目 12 声波波形演示	259
实验项目 13 空气中的驻波	260

实验项目 14	受迫振动与共振	261
实验项目 15	固体的驻波	261
实验项目 16	超声雾化	262
实验项目 17	昆特管	263
实验项目 18	简谐振动的合成	263
实验项目 19	鱼洗	264
实验项目 20	水波波形演示	264
实验项目 21	声聚焦	265
实验项目 22	气体火	266
第 2 节	电磁学实验系列	266
实验项目 23	投影式库仑扭秤	266
实验项目 24	静电防尘与避雷针	267
实验项目 25	气体的自激导电与阴极射线	267
实验项目 26	磁力演示仪	268
实验项目 27	地球磁场	269
实验项目 28	电磁波的发射、接收与趋肤效应	269
实验项目 29	高压带电作业	270
实验项目 30	电磁炮	271
实验项目 31	静电风轮	272
实验项目 32	雅各布天梯	272
实验项目 33	电容器的放电演示	273
实验项目 34	静电乒乓和电场线的演示	274
实验项目 35	惠斯通电桥	275
实验项目 36	电阻、电容和电感电路中电压与电流的相位关系	275
实验项目 37	自感现象	276
实验项目 38	互感的演示	277
实验项目 39	动态磁滞回线演示	278
实验项目 40	法拉第-楞次定律和磁悬浮现象	279
实验项目 41	洛仑兹力演示	280
第 3 节	光学实验系列	280
实验项目 42	光的反射与折射	280
实验项目 43	大气散射	281
实验项目 44	光的干涉、衍射和偏振现象	281
实验项目 45	白光反射全息图	282
实验项目 46	立体光学成像原理及立体照相	283
实验项目 47	光栅视镜系统	285
实验项目 48	窥视无穷	285

实验项目 49	双凹面镜成像	286
第 4 节	近代与综合实验系列	287
实验项目 50	超导磁悬浮列车演示	287
实验项目 51	能量转换轮	288
实验项目 52	人造火焰	288
实验项目 53	三相旋转磁场	289
实验项目 54	扫描成像原理演示	290
实验项目 55	手触电池	291
实验项目 56	温差电磁铁	292
实验项目 57	旋光色散	292
实验项目 58	激光振动合成仪	293
实验项目 59	光通信的演示	294
第 7 章	诺贝尔物理学奖与伽利略生平简介	295
第 1 节	诺贝尔与诺贝尔奖	295
第 2 节	实验物理学奠基人伽利略生平简介	302
第 8 章	部分实验操作技能要求和大学物理实验习题	307
第 1 节	部分实验操作技能的要求和操作参考评分标准	307
第 2 节	大学物理实验练习题	316
附表		324
附表 1	国际单位制(SI)的基本单位	324
附表 2	物理学常用常量(1986 年推荐值)	324
附表 3	几个保留单位	325
附表 4	物质密度表(固体)	326
附表 5	物质密度表(液体 20 °C)	326
附表 6	水的密度表	327
附表 7	海平面上不同纬度处的重力加速度值	327
附表 8	一些常用固体和液体的比热	328
附表 9	20 °C 时某些金属的弹性模量(杨氏模量)	328
附表 10	一些液体的折射率	329
附表 11	一些晶体及光学玻璃的折射率	329
附表 12	物理实验常用光源	330
参考文献		332

第 1 章 导 论

第 1 节 科学实验与物理教学实验概述

人类社会的文明进步与发展,人类对自然界物质本性和各种运动规律的认识和研究,是通过各种不同的方法、不同的手段、不同的途径来探索进行的,其中科学实验是最重要的方法和手段之一。所谓科学实验就是根据现有的科学理论和一定目的,通过相应仪器设备,在人为的条件下,控制、模拟或再现自然现象,检验某种科学思想并寻求相应的规律。科学实验和科学观察一样,是搜集科学事实、获得感性材料的基本方法,同时也是检验科学假说,形成科学理论的实践基础,二者互相联系、互为补充。但实验是在变革自然中认识自然,因而有着独特的认识功能。原因是科学实验中多种仪器的使用,使获得的感性材料更丰富、更精确,且能排除次要因素的干扰,更快揭示出研究对象的本质;此外,它还能发挥人的主观能动性和对自然条件的控制力,揭示极端条件下物质运动的规律,提供更多的发现新事物、新现象的机会。科学实验的基本类型是探索实验和验证实验。常见的实验类型有比较实验、析因实验、模拟实验、判决实验等。

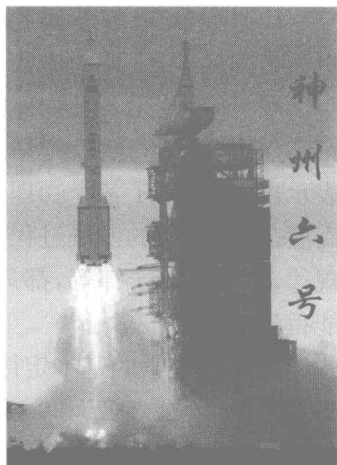


图 1-1-1 神州六号

科学实验大体上包括这样几个步骤:观察—测量—整理数据—总结规律—提出新问题—设计新实验,然后周而复始到新一轮实验,如此循环上升,科学不断进步。从认识主体所起的作用来看,科学实验同被动的经验、单纯的观察之间有很大的不同。仅仅停留在观察试验上还不能成为科学实验和方法,还必须使观察试验和理论研究结合起来。可以说科学实验是人类文明发展的积极推动力之一。

物理实验是科学实验的重要组成部分之一,在科学、技术的发展中有着独特的

作用和意义. 在物理学史上, 首先把科学的实验方法引入物理学研究中来, 从而使物理学走上真正科学道路的是 16 世纪的意大利物理学家伽利略. 他所设计的斜面实验就蕴含着极为丰富的科学实验思想.



图 1-1-2
物理学家伽利略

(1) 在斜面实验中, 有意识地忽略了空气阻力等一系列的次要因素, 形成了理想化的物理条件, 抓住了问题的本质, 从而获得了超越这一实验本身的特殊条件的认识, 这恰是科学实验不同于自然观察之处.

(2) 斜面使人们可方便地改变实验条件, 并观察相应的实验结果. 这是科学实验区别于自然观察的又一特点. 他选择斜面做实验, 是为了延长物体在它上面下滑的时间, 以适应当时的时间测量条件. 这种实验构思极其巧妙, 使原来在自由落体运动中难以测量的时间变得容易测量了.

(3) 伽利略在实验研究的基础上还用推理、概括的方法, 得到超越实验本身的更为普遍的规律, 即物体在光滑水平平面上的运动是等速直线运动. 而且过渡到铅直情况, 他推论出各种物体的自由下落是做等加速直线运动.

(4) 把数学与实验密切地结合了起来, 把各个物理量之间的关系用数学表达式表示出来, 揭示了各个物理量之间的内在联系, 从而把实验结果上升到普遍的理论高度. 在物理学的发展过程中, 实验是决定性的因素, 发现新的物理现象, 寻找物理规律, 验证物理定律等, 都只能依靠实验, 离开了实验, 物理理论就苍白无力, 不可能得到发展.

经典物理学的基本定律几乎全部是实验结果的总结与推广. 近代物理的发展是从所谓“两朵乌云”和“三大发现”开始的. 前者是指经典物理学无法解释的两个实验结果, 即黑体辐射实验和迈克尔孙-莫雷实验, 后者是指在实验室发现了 X 光、放射性和电子.

物理实验不仅对于物理学的研究工作极其重要, 对于物理学在其他学科的应用也十分重要. 在材料科学中, 各种材料的物性测试、许多新材料的发现和新材料制备方法的研究都离不开物理的应用; 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也离不开物理的应用; 在生物学的发展史中, 离不开各类显微镜(光学显微镜、电子显微镜、X 光显微镜、原子显微镜)的贡献, 近代生命科学更离不开物理学, DNA 的双螺旋结构就是美国遗传学家和英国物理学家建立并为 X 光衍射实验所证实的. 在医学中, 从放射性治疗、激光治疗、 γ 刀等等都是物理学的应用. 物理学正在渗透到各个学科领域, 而这种渗透无不与实验密切相关. 综上所述, 要研究与发展物理学, 要把物理理论应用到各个领域实际中去, 就必须重视物理实验, 学好物理实验.

物理教学实验不同于科学实验,它是以教学为目的,其目标一般不在于探索,而在于培养人才,它是以传授知识、培养人才为目的的。因此,教学实验与科学实验无论从宗旨、内容和形式上都会有区别。教学实验一般都是理想化了的,排除了次要因素而简化过的实验,是经过精心设计准备,一定能成功的。一般基础实验只做科学实验过程的第三、四两步,到了高年级,视条件允许的程度,可能有少部分学生或少部分实验能涉及第一、二两步。尽管如此,教学实验地位仍然是非常重要的,因为该课程担负着培养学生实验能力和科学素质的任务,学生的任务主要就是积累知识、培养素质、提高能力。

物理实验课是一门基础实验课,是知识的底层,这底层的重要性不言而喻。物理实验教学具有很强的理论联系实际的特点;实验教学既具有继承性,更具有创新性;实验教学是整个教学计划中的重要组成部分;它从实验课程的特有规律出发,强调了实验方法的训练和实验素质的培养,为科学研究和工程实践准备了必要的技术基础和相关素养。良好的实验素养主要体现在:

- (1)良好的观察习惯;
- (2)正确、规范地操作实验仪器设备;
- (3)正确地记录和处理实验数据;
- (4)对实验结果的分析与思考;
- (5)学会用实验的手段去解决实际问题。

第2节 物理实验课的主要任务与基本要求

作为一名21世纪的大学生,要想成为应用型、开拓型、创新型的人才,善于把新理论、新技术应用到实践中去,就必须要加强实践性学习,系统地接受实验技能的训练,掌握科学的实验研究方法,特别要加强实验思想及实验设计应用内容学习和训练。而物理实验课程的内涵十分丰富,覆盖的知识面和包含的信息量以及基本的训练内容都很广泛,除物理基础知识外,还涉及数学、测量学、误差理论和计算机科学等方面的知识。作为基础教学的物理实验,它不同于科学实验,一般都是一些较为成熟的实验,以传授知识、提高科学素养、培养人才为目的。

物理实验课的主要任务概括为以下几方面:

(1)知识方面:通过对实验现象的观察、分析和对物理量的测量及实验数据处理,学习和掌握进行物理实验的基本知识、基本方法;学习正确使用仪器和用具,安装和调试实验装置,正确进行实验操作等基本技能;了解实验的新技术和新知识。

(2)能力方面:培养把理论知识与实践相结合的意识 and 能力;培养观察和分析实验现象,并从中归纳和总结出规律的思维能力,分析能力和想像能力,综合实验能力与初步实验设计能力.

(3)素质方面:培养严肃认真的工作作风,实事求是的科学态度,刻苦钻研和团结协作的精神,不畏困难的顽强意志和严守纪律的优良品德.

根据上述实验课的任务,学生通过物理实验课应达到以下 3 项基本要求:

(1)在物理实验的基本知识、基本方法、基本技能方面得到严格而系统的训练,这是做好物理实验的基础.

基本知识包括实验的原理,基本实验仪器的结构与工作机理,实验结果好坏的评定,实验结果的表达方法,实验数据处理基本方法,如何对实验结果进行分析、判断、归纳和总结等.

基本方法包括如何根据实验目的确定实验的思路与方案、如何选择和正确使用仪器、如何减少各类误差因素、如何获得较好实验结果等.

基本技术包括各种调节与测试技术、电工技术、电子技术、传感器技术及计算机应用技术等.

(2)学习用实验方法研究物理现象、验证物理规律,加深对物理理论的理解和掌握,并在实践中提高发现问题、分析问题和解决问题的能力.

学生实验能力的培养是实验教学核心.目前我国实验教学模式、方法、手段和内容在不断改革.分层次、开放式、自主式、网络化的教学方式更利于学生个性化学习和综合能力培养.同学们应根据学校实验教学安排,明确教学内容、教学目的、实验项目类型,通过实验预习及计算机仿真实验预习操作学习形式,掌握实验目的、原理机制、实验方法,高质量完成实验,提高实验综合能力.

(3)养成实事求是的科学态度和积极创新的科学精神.

实验是理论的根基,又是检验理论的标准.实验本身是一个复杂艰辛的过程,来不得半点虚假.因此实验中养成实事求是的科学态度,培养严肃认真的工作作风,积极探索创新、吃苦耐劳、团结协作的科学精神是实验教学目的之一.同学们只有以认真严谨的态度亲历实验过程,才能较好培养自己的基本实践能力,提高基本的科学素养,为今后从事科学研究、工程实践与其他工作打下坚实基础.

第3节 物理实验课程的教学过程

一般物理实验教学可分实验预习、实验操作和撰写实验报告3个环节.教学实验项目类型分为基本实验(包括定性、半定量实验,测量性实验,验证性实验)、综合性实验和设计性、研究性实验.我们应针对实验项目类型做好实验前准备工作.

一、实验预习

实验预习是为实验操作做准备的,通过实验预习应明确3个问题:做什么?怎么做?为什么?为此实验前必须做到:

①认真阅读实验指导书、参考资料、计算机网络实验教学资源等,了解实验目的、要求及所用到的原理、方法和仪器设备.对基本实验应理解有关物理概念、理论及物理过程;对于综合性设计性实验应充分熟悉与实验有关的知识、要研究的物理过程和期望得到的带有规律性的物理现象及实验结果,制定可行性实验方案.

②弄清实验中使用的 basic 仪器的构造原理、操作规程、读数原理和方法及注意事项.

③最好在规定时间内去实验室看一下实验仪器设备状况或网上进行虚拟仿真实验操作,由此建立一定的感性认识.

④通过预习写一份实验预习报告(包括实验目的、原理、步骤、电路或光路图及数据记录表格等).

二、实验操作

实验操作是整个实验教学中最重要的一个环节,动手能力、分析问题和解决问题等能力的培养,主要在实验操作时完成.在该环节中,学生在教师指导下独立地进行仪器的正确安装和调整,实验参量的选择,正确的规范操作,各种实验现象的仔细观察,实验原始数据的正确完整记录.为此要注意下述几方面问题:

(1)掌握“三先三后”的原则,即先观察后测量,先练习后测量,先粗测后细测.

(2)实验操作过程中必须集中精力,全神贯注.学会手脑并用,仔细观察和分析实验现象,判断实验中是否有异常现象和实验数据正确或错误,严格遵守实验室守则和本实验操作规程.

(3)实验中要贯彻“三严”,即严格的态度、严格的要求、严格的观测.注意安全,爱护仪器.

(4)实验结束原始实验数据经实验指导教师审核无误签字后,自觉整理好仪器设备,方可离开实验室。

三、撰写实验报告

实验报告是实验工作的全面总结,要用简明扼要的形式,将实验结果完整而又真实地表达出来。它是撰写实验论文的基础,也是进行科学实验素质培养的必要内容之一。

实验报告要求文字通顺,字迹端正,数据全,图表规范,实验结果表示正确,分析讨论认真。

实验报告的内容包括下列几部分:

- (1)实验名称。
- (2)实验目的。
- (3)实验原理。包括物理定律、定理,计算公式,必要的电路、光路图及装置等简图。书写实验原理时,不应照抄实验指导书,应用自己理解的语言来做概述。
- (4)仪器设备及主要器材,包括型号、规格、参数等。
- (5)实验步骤。概括地写出实验进行的主要过程。
- (6)实验数据图表。
- (7)数据处理。包括计算误差分析等。
- (8)实验结果(结论)。
- (9)分析讨论小结。

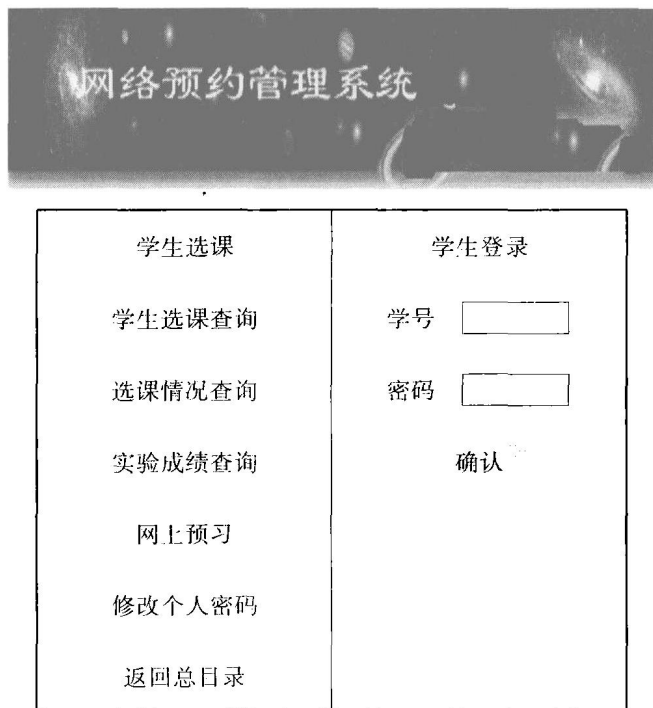
第 4 节 实验网络预约管理系统简介

21 世纪人类社会步入了信息化时代,信息技术、网络技术、数字化技术及计算机辅助系统已应用到各个领域。大学物理实验教学中也引入了先进的信息化技术手段,实现了实验教学计算机网络预约选课、预习、模拟仿真实验操作、实验教学管理等利于学生个性化、自主学习的教学方式。各高校相继开发出很好的物理实验信息化教学系统或计算机软件,极大地丰富了实验教学资源,改变了学生学习和教师教学及管理方式,取得了很好的学习和教学效果。同学们应学会使用实验信息化教学系统或软件,充分利用网络教学资源查看教学信息,应用教育技术手段提高学习效率 and 效果。下面介绍大学物理实验网络预约管理系统的使用和其他计算机实验网络教学和管理系统软件。

一、实验网络预约管理系统

该系统软件具有学生学习实验功能、学生选课查询功能及教师实验教学管理功能. 以下简介前两部分功能的使用.

首先打开学校校园网首页进入基础物理实验中心网站, 再点击网络选课学生入口, 显现系统页面如图 1-1-3.



学生选课	学生登录
学生选课查询	学号
选课情况查询	密码
实验成绩查询	确认
网上预习	
修改个人密码	
返回总目录	

图 1-1-3 网络预约管理系统

学生输入学号、密码并按确认键进入选课系统.

- (1) 学生选课: 选择所给实验项目和实验时间(周、天、节).
- (2) 学生选课查询: 查看所选实验项目和时间, 并可进行修改.
- (3) 选课情况查询: 查看实验项目、时间及人数选择情况.
- (4) 实验成绩查询: 查看已做实验的预习、操作、报告成绩.
- (5) 网上预习: 物理实验网络多媒体课件, 对所选实验项目进行预习.
- (6) 修改个人密码: 对给定密码修改.

二、物理实验网络选课系统

该软件系统是由上海交通大学研制开发的多媒体课件.它是面向学校的实验室公选课选课系统,具有稳定、安全、实用的特点,可以承受数千人同时选课,由系统自动处理复杂的实验课选课工作.本系统分为学生模块和教师模块,学生在选实验时可以知道当前所有实验的被选情况,了解实验的简要介绍,并提供一旦选错实验的处理方案.教师通过教师模块可以知道整体选课情况,并且可以查询是哪些学生选了自己负责的实验,在期末时通过系统自动生成所有学生的成绩,大大方便了实验室选课的管理.

三、物理实验信息化教学系统

该软件系统是由中国科学技术大学研制开发的.系统有实验中心网站、资源库、仿真实验、远程教学、选课系统、教学管理系统及系统管理六大模块组成.

主要用途及特点为:

(1)教师可利用它开设物理实验网上教学课程,实现教学模式的多元化.学生可利用它进行实验的自学和课前预习、课后复习.

(2)提供了丰富的实验知识内容,包括教学讲座、各种示范教学录像、各种仪器介绍等.

(3)网络上以课程为单位建立起教师与学生一对多的关系,实现教学辅导和互动、作业和实验报告上交、成绩管理、学生网上预习与复习、教学效果评估等功能.