



# 自主模式下的物理实验课程教学改革研究

李艳,张伦,于建勇,秦丽霞,段秀铭,渠立成  
中国矿业大学物理教学实验中心, 江苏·徐州, 221116

## 研究背景

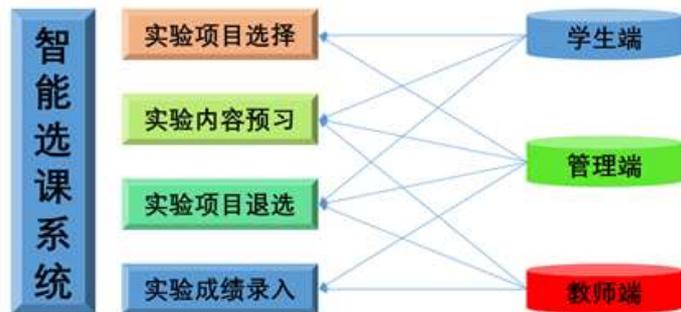
从科技发展和对人才科学素质要求的角度考虑, 大学实验教学的改革必须建立一种有利于培养具有深厚的基础知识的创造性人才的教学新体系。为满足不同层次的学生独立学习和研究的需求, 中国矿业大学物理教学实验中心实现了全开放实验选课系统, 但由于物理教学实验中心平均每年需要承担约4500人的实验课任务, 折合教学工作量约为28万人学时, 庞大的教学任务使现有的教学方法, 教学手段和教学内容无法完全满足学生的个性化需求, 学生主观能动性不能有效调动起来。为解决这个问题, 物理实验中心从选课系统完善、教材内容设置和预习系统开发等方面做出了积极的改革, 努力提升学生自主学习研究能力和实践创新能力。

## 研究内容

### 一、优化完善实验教学管理系统

构建“层次化、模块化、系统化、信息化”的物理实验课程体系以及“科学决策、全面开放、资源共享”的现代实验教学管理新模式。

构建支撑全开放实验教学体系和实现智能化实验教学管理的网络平台, 营造了适应学生自主学习和创新实践的教学环境, 增设综合性、创新性、研究性实验教学内容, 提供两倍以上实验项目数, 增大学生自主选择范围。配备液晶显示多媒体一体机和数字式实验标牌显示器, 提高实验教学的信息化水平和师生交互度。



### 二、教材内容的调整

结合实验教学内容, 重新编写《物理实验教程》, 新增实验项目11个, 由高教出版社出版。新版教材中增加了5个设计性实验内容, 更注重提升学生动手操作和设计实验能力。

序号	实验名称	实验学时	实验属性
1	铁磁材料的居里温度测量	3	综合
2	双光栅测量微弱振动位移量	3	综合
3	磁悬浮导轨动力学实验	3	综合
4	磁悬浮导轨碰撞实验	3	综合
5	磁阻力和动摩擦系数的测定	3	综合
6	固体与液体密度的测量	3	设计
7	空气折射率测量	3	设计
8	液体比热容的测量	3	设计
9	光敏传感器的光电特性研究	3	设计
10	冲击法测量电容与高阻	3	设计
11	物理演示实验	3	演示

### 三、实验预习系统的配套

录制完成了19个实验教学视频, 完成了预习系统的开发, 并用于实验教学中。



## 主要成果

已完成实验选课系统和预习系统的开发工作并应用到了实验教学中。发表相关课题研究论文8篇, 获得国家授权的专利1项。

- [1] 李艳, 王洪涛, 陈涤纓, Gnuplot在物理实验演示中的应用, 高师理科学刊, 2018,38 (1) :93-96.
- [2] 李艳, 王洪涛, 李明雪, 张伦, 于建勇, 开放模式下的大学物理实验教学改革, 高师理科学刊, 2017,37 (3) :93-96.
- [3] 张伦, 于建勇, 李艳, 郭三栋, 渠立成, 浅谈大学生实验素质的培养——给予大学物理实验教学, 科技资讯, 2016, 14(15):109-112.
- [4] 张伦, 于建勇, 李艳, 郭三栋, 渠立成, 双棱镜干涉实验中数据的处理方法, 高师理科学刊, 2016,36(11):84-87.
- [5] 张伦, 于建勇, 李艳, 郭三栋, 渠立成, 从磁悬浮导轨动力学实验简析大学生实验技能的培养, 大学物理实验, 2016, 29(6):117-120.
- [6] 秦丽霞, 于建勇, 段益峰, 双线并绕螺线管引入霍尔效应测量螺线管磁场的实验改进, 大学物理实验, 2016, 29(5):47-49
- [7] 秦丽霞, 段益峰, 于建勇, 压电陶瓷压电系数测量的一种实验改进方法, 2016, 29(4): 12-13
- [8] 张伦, 郭三栋, 沈玲, 高等教育国际化背景下的大学物理实验全英文教学模式初探, 大学物理实验, 2018,32(2):138-142.
- [9] 王洪涛, 李艳, 李明雪, 徐航, 于建勇, 韩奎, 一种新型的光电化学池装置, 实用新型专利, ZL.201620728146.2

第37卷 第3期 高师理科学刊 2017年 3月

### 开放模式下的大学物理实验教学改革

李艳, 王洪涛, 李明雪, 张伦, 于建勇

中国矿业大学 物理实验中心, 江苏 徐州 221116

摘要: 针对大学物理实验教学中出现的问题, 如开放性和创新性实验不足, 深层次的考核方式单一, 学生的创新能力得不到提高等问题, 逐步建立了以学生为主体, 多层次的物理实验开放教学模式, 增加实验项目数, 提高实验教学质量, 提高实验水平, 提高了学生的实验能力和创新意识, 增加了实验内容, 体现了开放和创新的特点。实践证明, 这种开放模式下的教学改革与学生的构建一个研究性的学习平台, 不仅提高了学生的实验技能, 还提升了学生的创新能力。

关键词: 大学物理实验; 开放模式; 创新能力; 创新能力

中图分类号: 04-31; G642.0 文献标识码: A DOI: 10.3969/j.issn.1007-9831.2017.03.025

第36卷 第11期 高师理科学刊 2016年 11月

### 双棱镜干涉实验中数据的处理方法

张伦, 于建勇, 李艳, 郭三栋, 渠立成

中国矿业大学 物理实验中心, 江苏 徐州 221116

摘要: 双棱镜干涉实验是高中物理上一学生开设的力学实验, 其中涉及到较多的数据处理, 为了帮助学生更好地理解实验原理, 提高实验技能, 本文对双棱镜干涉实验的数据处理方法进行了详细的研究, 阐述了引入最小二乘法的具体步骤和快速求解的方法, 旨在培养学生解决问题的能力, 提高实验技能。

关键词: 双棱镜干涉实验; 数据处理; 最小二乘法; 数据处理

中图分类号: 04-31; G642.0 文献标识码: A DOI: 10.3969/j.issn.1007-9831.2016.11.023

第38卷 第1期 高师理科学刊 2018年 1月

### Gnuplot在物理实验演示中的应用

李艳, 王洪涛, 陈涤纓

中国矿业大学 物理实验中心, 江苏 徐州 221116

摘要: 介绍了将软件 Gnuplot 在大学物理实验演示中的应用, 利用该软件对双棱镜干涉、牛顿环干涉实验进行演示, 将计算机模拟与物理实验相结合, 使大学物理实验可被广泛展示, 对双棱镜干涉、牛顿环干涉、马德堡半球实验、Gnuplot 软件应用等, 提高高校、中学和职业院校物理实验水平, 提高物理实验教学质量, 提高物理实验水平, 为物理实验教学提供了一新的思路。

关键词: Gnuplot; 双棱镜干涉; 牛顿环; 马德堡半球

中图分类号: 04-31; G642.0 文献标识码: A DOI: 10.3969/j.issn.1007-9831.2018.01.024

第29卷 第6期 大学物理实验 2016年 12月

### 从磁悬浮导轨动力学实验简析大学生实验技能的培养

张伦, 于建勇, 李艳, 郭三栋, 渠立成

中国矿业大学 物理实验中心, 江苏 徐州 221116

摘要: 磁悬浮导轨力学实验是物理专业及非物理专业学生受到大学教育的第一门物理实验, 也是物理专业学生实验技能培养的重要环节, 也是物理专业学生实验技能培养的重要环节, 也是物理专业学生实验技能培养的重要环节, 也是物理专业学生实验技能培养的重要环节。

关键词: 磁悬浮导轨; 物理实验; 实验技能; 实验技能

中图分类号: G642.0 文献标识码: A DOI: 10.13191/j.cnki.1002-1228.2016.06.002