

内容提要:

近代物理实验是物理专业高年级学生的一门综合性实验课,分为近代物理实验 I 和近代物理实验 II 两部分。其中,近代物理实验 I 由涵盖原子物理、原子核物理、激光与近代光学、真空、X 射线和电子衍射、磁共振、微波、低温和半导体等领域的近 40 个实验组成。在选题时,我们注意:(1) 配合与近代物理发展有密切关系的课程安排一些实验,其中有的是在近代物理学发展中起到里程碑作用的实验。做好这些实验对学生掌握近代物理主要领域中的新概念,以及对学会用实验的方法研究物理现象与规律和了解物理实验在物理学发展中的地位和作用是十分有帮助的。(2) 在近代物理发展的一些重要领域(如核物理、激光和现代光学、凝聚态物理等),结合我校物理学科的设置情况,选取那些在内容上能反映该领域的基本物理现象与规律,在实验方法与技术上有代表性的实验。(3) 介绍近代物理实验研究中经常碰到的一些实验技术,如真空技术、核探测技术、低温技术、扫描探针技术和微弱信号提取技术等。为避免搞成纯技术性操作,在设计这方面的实验时,同时安排若干具有物理内容的实验课题,以提高学生理论联系实际、解决实际问题的能力。(4) 吸收我校教师科学研究的成果。由于有科研工作的基础,这类实验可以引导学生进行更深入的分析。选近代物理实验 I 课的学生要在一学期内做不同领域的 7 个实验。

近代物理实验 II 由凝聚态物理实验、激光实验和材料物理实验三个模块组成。其中,凝聚态物理实验模块由近代物理实验 I 中涉及物质结构和物性表征的一些独立实验组成,由学生自己从中选择 7 个实验(不能和近代物理实验 I 中已做过的实验重复)。

激光物理实验模块实验内容包括:

- (1) 重要激光器的基本原理及特性参数测量。
- (2) 重要的激光技术:调 Q、倍频、稳频、锁模等;与激光技术密切相关的电光、声光、光纤器件的原理、特性和应用。
- (3) 非线性光学的基本知识:相位匹配、频率变换;新的实验手段和手法:微机控制、数据采集和处理。

材料物理模块为开放性的研究课题,题目由任课教师选定,内容必须包括样品制备和三种以上的物性表征手段。在以往的课题中,有制备磁性、有机发光和半导体薄膜样品的,也有用烧结法制备大块超导样品的;有用 X 射线衍射、卢瑟福背散射和原子力显微镜等手段表征样品的结构、成分和微结构的,也有在烧结过程中实时测量样品电阻率的。课程结束时要提交研究报告,并向课程委员会做 20 分钟的答辩。