

# 《物理实验 A II》实验教学大纲

课程编码：150082

课程英文名称：Physical Experiment A II

学时数：24 学时

学分：1.0

适用专业：理工类本科专业

## 一、制订本课程实验大纲的依据：

根据教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会物理基础课程教学指导分委员会 2010 年制定的“理工科类大学物理实验课程教学基本要求”的精神，特制定本课程实验大纲。

## 二、本课程实验教学的作用：

物理实验课是高等理工科院校对学生进行科学实验基本训练的必修基础课程，是本科生接受系统实验方法和实验技能训练的开端。

物理实验课覆盖面广，具有丰富的实验思想、方法、手段，同时能提供综合性很强的基本实验技能训练，是培养学生科学实验能力、提高科学素质的重要基础。它在培养学生严谨的治学态度、活跃的创新意识、理论联系实际和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。

## 三、本课程实验教学目的及学生能力标准：

1. 通过对实验现象的观察、分析和对物理量的测量，学习物理实验知识，加深对物理学原理的理解。

2. 培养与提高学生的科学实验能力。其中包括：

- (1) 能够自行阅读实验教材或资料，作好实验前的准备；
- (2) 能够借助教材或仪器说明正确使用常用仪器；
- (3) 能够运用物理理论对实验现象进行初步分析判断；
- (4) 能够正确记录和处理实验数据，绘制曲线，说明实验结果，撰写合格的实验报告；
- (5) 能够完成简单的研究创新型实验；

3. 培养与提高学生的科学实验能力，加强素质教育。要求学生具有理论联系实际和实事求是的科学作风，严肃认真的工作态度，主动研究的探索精神和遵守纪律，爱护财产的良好品德。

4. 在教学中要适当地介绍一些物理实验史料，对学生进行辩证唯物主义世界观和方法论的教育，使学生了解科学实验的重要性，明确物理实验课程的地位、作用和任务。

5. 在整个实验教学过程中，要教育学生养成良好的实验习惯，爱护公共财产，遵守纪律，树立优良的学风。

6. 要求学生了解测量误差的基本知识，具有正确处理实验数据的初步能力。其中包括下列内容：测量误差的基本概念：直接测量结果的不确定度表示；间接测量的不确定度计算；

处理实验数据的一些重要方法，例如列表法、作图法和简单线性函数的最小二乘法等。

在教学中要注意系统误差的分析。

随着微机的普及，可在部分实验项目对学生进行使用微机的训练。

适当介绍物理实验史料和物理实验在现代科学技术中的应用知识。

7. 通过物理实验的基本训练，要求学生做到：

(1) 能够自行完成预习、进行实验和撰写报告等主要实验程序。

(2) 能够调整常用实验装置，并掌握基本的操作技术。例如：零位校准；水平、铅直调整；光路的等高共轴调整；视差的消除；逐次逼近调节；根据给定的电路图正确接线等。

(3) 熟悉物理实验中基本的实验方法和测量方法。例如：比较法、放大法、转换测量法、模拟法、补偿法和干涉法等。

(4) 能够进行常用物理量的一般测量。例如：长度、质量、时间、力、温度、电流强度、电压、电阻、磁感应强度、折射率等。

(5) 了解常用仪器的性能，并学会使用方法。例如：测长仪器、计时仪器、测温仪器、变阻器、直流电表、直流电桥、电位差计、示波器、低频信号发生器、分光计、常用电源和常用光源等。

在进行以上各项基本训练的过程中，要重视对物理现象的观察和分析，引导学生运用理论去指导实践，解决实验中的问题，激发学生的学习主动性，逐步培养学生的创新能力。

#### 四、教学形式

根据我校实际情况和特点，开设一定数量的基本型实验、综合设计型、研究创新型实验。在实验前学生要预习实验，写出预习报告；指导教师向学生提问，以检查学生的预习情况；指导教师引导学生进行实验设计和仪器分析，概述实验的基本原理、方法及注意事项；实验过程中教师作针对性的具体指导，并对学生在实验中出现的问題进行启发式的讨论，由学生个人独立完成实验步骤、记录数据、计算结果、上交实验报告，最终给予优、良、中、及格、不及格的实验成绩评定。

#### 五、本课程与相关课程的关系

本课程是在学习了《物理实验 A I》课程或具备一定实验技能基础之后，进行综合设计能力、研究创新能力培养的提高性实验课程，为各专业的后续实验课程提供基本的综合设计能力和研究创新能力训练。

#### 六、实验项目、内容、学时分配及实验类型

##### (一) 必开实验

序号	实验项目	实验内容提要	学时	实验类型
	无			

##### (二) 选开实验

序号	实验项目	实验内容提要	学时	实验类型
----	------	--------	----	------

1	液体黏滞系数的测量	测量时间和测量长度，计算液体的黏滞系数	3	基本型
2	电学元件的伏安特性分析	设计合适的实验方法研究线性电学元件和非线性电学元件的伏安特性	3	综合设计型
3	铁磁材料的磁化曲线和磁滞回线	测量铁磁质的基本磁化曲线，在坐标纸上描绘出铁磁质的磁滞回线	3	综合设计型
4	利用物质的旋光性测量糖溶液的浓度	观察旋光现象，学习使用旋光仪并测蔗糖溶液旋光率	3	综合设计型
5	氫（汞）原子第一激发态的研究	测定原子的第一激发电位；绘制原子的 $I_A-U_{GK}$ 曲线	3	研究创新型
6	用牛顿环测透镜的曲率半径	读数显微镜的使用，用逐差法处理实验数据	3	综合设计型
7	磁流体表观密度的实验研究	测量不同磁场下磁流体的表观密度	3	研究创新型
8	液体表面张力系数的测量	测定液体的表面张力系数	3	基本型
9	用迈克尔逊干涉仪测光波波长	仪器调节和使用，利用等倾干涉条纹测定光波的波长	3	综合设计型
10	光强分布的研究	自行设计利用光强分布测试仪实验	3	研究创新型
11	用分光计测三棱镜的顶角	学会分光计的调节；测定三棱镜的顶角	3	综合设计型
12	用分光计研究光栅光谱	调节分光计，安置光栅，测量单色光衍射角并计算其波长	3	研究创新型
13	用霍尔元件测量磁场	测量电磁铁间隙内的磁感应强度的大小	3	综合设计型
14	密立根油滴法测定电子电荷	使用密立根油滴仪测定电子的电荷	3	综合设计型
15	非平衡电桥测温仪的设计和應用	了解非平衡电桥特点；研究电阻温度特性；自组非平衡电桥测定物体的温度	3	研究创新型
16	电表的改装	利用实验室的仪器组装多种电表	3	研究创新型
17	气体中声速的测定	用相位比较法测定声波在空气中的	3	综合设计型

		声速了解压电传感器的原理及应用		
18	金属细丝直径的测量研究	自行设计用光的劈尖干涉与衍射原理测量细丝直径	3	研究创新型
19	热敏电阻温度传感器特性研究	研究热敏电阻温度计工作原理并设计实验	3	研究创新型
20	鱼鳞片表面微观拓扑结构的测量与分析	测量鱼鳞片表面结构并分析结果	3	研究创新型
21	测量海水的折射率	利用全反射的原理测量海水的折射率	3	研究创新型
22	利用迈氏干涉测量薄片厚度和折射率的实验研究	研究薄片厚度及折射率的测量	3	研究创新型
23	空气热机实验	测量热机输出功率随负载及转速的变化关系	3	综合设计型
24	虚拟实验	通过虚拟仿真实验平台进行仿真实验	3	综合设计型
25	电子比荷实验研究	测量电子比荷	3	综合设计型

**选开原则：**选开的实验项目与必开实验项目总学时数要不少于该课程的学时数。

## 七、成绩考核与评定方式

1. 平时实验成绩的每个实验项目采用 10 分制。采分点是：

- (1) 实验的预习情况。
- (2) 实验中独立操作的能力。
- (3) 实验报告的完成情况。

2. 实验成绩评定：

- (1) 根据平时实验成绩定出优、良、中、及格、不及格五个等级。
- (2) 鼓励创新，对在实验中有创意，有新发现的学生成绩从优。

## 八、使用的教材及主要参考书

1. 《大学物理实验教程》，杨桂娟、汪静、胡玉才主编，中国农业出版社。2013 年 1 月出版。
2. 《大学物理实验》，杨桂娟、迟建卫等主编，中国农业出版社。2009 年 1 月出版。
3. 《大学物理实验》，王国栋主编，中国农业出版社。2004 年 8 月出版。
4. 《大学物理实验》，王宙斐主编，中国农业大学出版社。2009 年 12 月出版。

责 任 表	撰写人	迟建卫	专业负责人/ 教研室主任	
	参加讨 论人员	胡玉才、汪 静 、杨桂娟 、徐建萍 、唐茂勇、吕科、 康冬梅、白亚乡、梅 妍 、唐德龙 、迟建卫、汪彦军		
	院长（主任）签字：			日期：2013.7