

《超导材料及应用》实验教学大纲

Experiment Syllabus of

Superconducting Materials and Application

课程代码：C3803000301

学时数：4

实验要求：选修

适用专业：材料物理及相关专业

课程性质：非独立设课

课程负责人：祁阳

审核人：孙本哲

批准人：蒋敏

一、实验目的与基本要求

1. 实验目的

- ① 对氧化物高温超导材料的 MBE 和 sol-gel 法制备有所了解；
- ② 对高温超导材料的电阻随温度变化关系及载流子浓度等特性有所了解。

2. 基本要求

对超导基础原理和特性、材料物理/化学制备方法有所了解；

二、实验方式与要求

实验方式采取演示为主，结合部分设备条件允许情况下的实际操作。要求学生记录实验步骤及要点

三、实验项目及教学安排

序号	实验项目名称	基本内容	实验学时	每组人数	实验要求	实验类型
1	铋系超导薄膜的在 MBE/溶胶-凝胶法制备	了解高温超导薄膜的研究现状与应用；理解 MBE/溶胶-凝胶法制备高温超导薄膜的原理；了解溶胶-凝胶法的应用	2	4-5	必修	综合
2	高温超导体的电学性能测试	了解高温超导体的超导现象；学会使用四引线法测试超导体的电阻；了解低温测试系统的构造	2	4-5	必修	综合

四、场地与设备

场 地：材料物理系高温超导实验室、物理性能实验室

主要仪器设备：MBE 系统和溶胶-凝胶实验平台，烧结炉，物理性能测试系统等。

五、考核方式与成绩评定办法

本课程的成绩是根据课程实验报告完成情况判断。其中包括实验原理、实验方法、数据处理和分析三部分，各部分占总成绩的三之一。

《超导材料及应用》实验评分标准

实验一 铋系超导薄膜的 MBE/溶胶-凝胶法制备评分标准

一、卷面整体给分 1.0 分

包括字迹、图表工整度、报告名头填写、实验目的与实验设备及材料

二、实验原理

1、高温超导薄膜的研究与应用 0.5 分

2、溶胶-凝胶方法与原理 0.5 分

3、薄膜的制备 0.5 分

三、实验内容及步骤 3.5 分

四、思考题

1、溶胶-凝胶法的优缺点是什么？ 1.0 分

2、甩膜过程中为什么要进行干燥？ 1.0 分

3、列举生活中 2 个薄膜应用的例子？ 1.0 分

4、你对实验有什么意见和建议？ 1.0 分

实验二 高温超导体的电学性能测试评分标准

一、卷面整体给分 1.0 分

包括字迹、图表工整度、报告名头填写、实验目的与实验设备及材料

二、实验原理

1、高温超导体的超导电性 0.5 分

2、四引线法测试电阻 0.5 分

3、低温物理实验装置的设计和制作 0.5 分

三、实验内容及步骤 3.5 分

四、思考题

1、从超导体的电学性质曲线能得到哪些信息？ 1.0 分

2、为什么使用四引线法测试超导体的电输运特性，用常规的两引线可不可以？ 1.0 分

3、低温物理实验装置主要由几部分组成，为什么要这样设计，试说出原因？ 1.0 分

4、你对实验有什么意见和建议？ 1.0 分

六、实验教材及参考书

(1) 自编. 超导材料及应用实验指导书. 2010

(2) 张裕恒. 超导物理 (第 3 版). 合肥: 中国科学技术大学出版社. 2009

(3) 王惠龄、汪京荣. 超导应用低温技术. 北京: 国防工业出版社. 2008

(4) 时东陆、周午纵、梁维耀. 高温超导应用研究. 上海: 上海科学技术出版社. 2008