

# 《电子显微学前言》课程教学大纲

## 一、课程概况

课程名称	电子显微学前沿	课程号	107412011	
课程英文名称	Frontiers of Electron Microscopy	学时/学分	72/2	
课程性质	选修	适用专业	材料物理、新能源材料与器件	
课程负责人	张军伟	教学团队	彭勇, 邓霞, 胡阳, 朱柳, 关超帅, 蒙萱, 李华, 穆晓柯, 王凯, 张利利, 王君, 司明苏	
选用教材及参考书目	教材: 《透射电子显微学》 David B. Williams 著, 李建奇译			
<b>课程简介:</b> 电子显微学前沿是一种创新的教学模式, 旨在将科学研究与课堂教学紧密结合, 为材料科学、化学、物理及相关领域的学生提供一个深入学习和实践电子显微技术的平台。本课程不仅注重理论知识的传授, 更强调通过实际科研项目带动学习, 使学生在实践中掌握电子显微学的核心技能, 并培养其解决复杂科学问题的能力。在该课程中, 学生将直接参与到导师的科研项目中, 通过实际操作电子显微镜, 如透射电子显微镜 (TEM)、扫描电子显微镜 (SEM) 等, 进行样品的制备、观察与分析。这一过程不仅有助于学生深入理解电子显微学的基本原理和仪器构造, 更能让他们亲身体验到科研工作的全过程, 包括实验设计、数据收集、结果分析和科学论文撰写等。				
<b>课程目标 (Course Objectives, CO)</b>				
知识目标 (CO1)	理解电子显微学的基本原理和仪器构造			
	了解电子显微镜在材料科学、化学、物理及相关领域的应用			
能力目标 (CO2)	获得扎实的电子显微学知识和技能			
	培养学生解决复杂科学问题的能力			
素质、情感价值观目标 (CO3)	培养他们的创新思维和团队协作能力			
	在科研实践中锻炼学生的综合素质			
教学方式 (Pedagogical Methods, PM)	<input checked="" type="checkbox"/> PM1 讲授法教学	12 学时 16.67%	<input checked="" type="checkbox"/> PM2 研讨式学习	8 学时 11.11%
	<input type="checkbox"/> PM3 案例教学	学时 %	<input type="checkbox"/> PM4 翻转课堂	学时 %
	<input type="checkbox"/> PM5 混合式教学	学时 %	<input type="checkbox"/> PM6 体验式学习	学时 %
	<input type="checkbox"/> PM7 讨论教学	学时 %	<input checked="" type="checkbox"/> 实践教学	52 学时 72.22%

考核方式 (Evaluation Methods,EM)	考试课 必选	<input type="checkbox"/> EM1 课程作业	%	<input type="checkbox"/> EM 2 单元测试	%	<input type="checkbox"/> EM3 课堂辩论	%
		<input type="checkbox"/> EM4 期中考试	%	<input type="checkbox"/> EM5 期末考试	%	<input type="checkbox"/> EM6 撰写论文/ 实验报告	%
	考查课 必选	<input type="checkbox"/> EM1 课程作业	%	<input type="checkbox"/> EM 2 单元测试	%	<input type="checkbox"/> EM3 课堂辩论	%
		<input type="checkbox"/> EM4 期末考试	%	<input checked="" type="checkbox"/> EM5 撰写论文/ 实验报告	40%	<input type="checkbox"/> EM6 翻转课堂	%
	自选	<input type="checkbox"/> EM10 课堂互动	%	<input type="checkbox"/> EM11 实验	%	<input type="checkbox"/> EM12 实训	%
		<input checked="" type="checkbox"/> EM13 实践	40%	<input type="checkbox"/> EM14 期末考试	%	<input checked="" type="checkbox"/> EM 口头汇报 与答辩	20%

## 二、教学大纲的定位说明

### （一）课程教学目标与任务

（1）通过科研实践带动学习，使学生掌握电子显微学的基本原理、技术方法及其在科研中的应用。

（2）通过实际操作电子显微镜，如透射电子显微镜（TEM）、扫描电子显微镜（SEM）等，进行样品的制备、观察与分析。

（3）让学生亲身体会到科研工作的全过程，包括实验设计、数据收集、结果分析和科学论文撰写等。

（4）在科研实践中锻炼自己的综合素质，为未来的学术研究和职业发展奠定坚实的基础。

### （二）课程教学目标与培养目标的关系

教学目标（1）对应知识目标培养，教学目标（2）（3）（4）对应能力目标培养。支撑新能源材料与器件专业和材料物理专业培养要求的 1.1、1.2、1.3、2.1、2.3、2.4、4.1、4.2、4.3、4.4、5.1、8.2 和 9.1。

### （三）支撑课程目标的教学内容与方法

教师讲授（我们将采用多媒体演示等多种教学手段，生动直观地讲授课程中的重点、难点及核心内容。在此基础上，我们将系统梳理课程的思维逻辑，确保学生能够清晰把握知识之间的内在联系。最后，我们将总结并强调关键知识点，加深学生对重要内容的理解与记忆，从而全面提升学生的学习成效。）；实验教学（我们将组织学生走进实验室，进行实地参观与学习。在这里，学生们将有机会近距离接触并学习使用电子显微镜，通过亲身实践来掌握其操作技巧。此外，

我们让学生参与到老师们的科研项目中，让他们将所学的理论知识与实际研究相结合，从而在实践中深化对电子显微学的认识与理解。）；研讨式学习（为了更有效地促进学生学习，我们将根据学生参与课题的实际情况，灵活地组织不定期的研讨会。这些研讨会旨在系统地梳理并总结学生所学内容，通过这一过程，帮助学生深刻认识到自己在学习过程中遇到的问题，从而激发他们的自我反思与改进动力。）

#### **（四）先修课程要求，与先修及后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接**

先修课程为 X 射线衍射、电子显微学、电子显微学实验等。为此课程的顺利开展打下基础。

#### **（五）检验课程目标达成度的考核方法和评分标准**

考核方式：撰写论文 40%；口头汇报与答辩 20%；实践 40%。

### **三、课程内容与安排**

#### **第一阶段：理论奠基与仪器认知（第 1-3 周，12 课时）**

**电子显微学基础：**概述电子显微学的发展历程、核心原理、分类及广泛应用。

**电子显微镜详解：**深入剖析透射电子显微镜（TEM）、扫描电子显微镜（SEM）等关键仪器的构造、工作原理及性能指标。

**样品制备技术：**传授不同材料样品的制备流程、技巧及关键注意事项。

**数据分析与图像处理基础：**介绍电子显微图像的处理软

件、基本分析方法及常见问题解决策略。

## **第二阶段：科研实践与项目探索（第 4-16 周，52 课时）**

**科研项目选题与规划：** 指导学生根据个人兴趣或导师建议，选定科研项目，进行文献调研和实验设计。

**实验操作与数据收集：** 在导师直接指导下，学生分组进行电子显微镜操作，收集实验数据。

**数据分析与研讨：** 定期组织研讨会，学生分享数据分析进展，讨论遇到的问题及解决方案，导师提供指导。

**中期总结与反馈：** 通过中期汇报会，学生展示研究成果初步，接受导师和同伴的反馈，调整研究方案。

## **第三阶段：前沿探索与科研素养提升（第 17~18 周，8 课时）**

**电子显微学前沿动态：** 介绍领域内的最新研究成果、技术进展及未来趋势。

**科研伦理与学术规范：** 强化科研伦理教育，讲解学术诚信要求，防范科研不端行为。

**研究成果整合与展示：** 指导学生撰写科研论文或研究报告，进行口头汇报和答辩，全面展示研究成果。

**课程总结与反思：** 组织总结会，学生分享学习体会、收获及改进建议，教师进行综合点评。

制定人：张军伟

审定人：王连文

批准人：贺德行

日期：2024.10.10