

化学与土木工程学院教学之星评选——教学能手系列教学设计

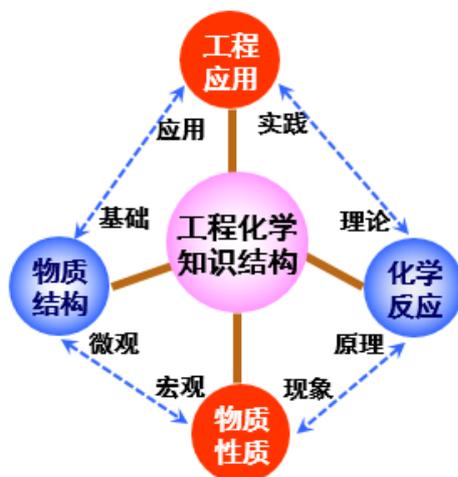
《仪器分析》

课堂 教学 设计

课 程 名 称： 仪器分析
开 课 单 位 名 称： 化学与土木工程学院
授 课 教 师： 瞿晓玲
授 课 班 级： 23 应用化学 2
授 课 学 年 学 期： 2024-2025（二）

电子显微技术教学设计（1 学时）

一、教学目标	
价值目标	(1) 通过工程案例的分析等活动，增强学生对专业学习的认同感，建立严谨分析的 科学态度观。 (2) 通过聆听中国科学家对材料解析的经历，培养使命感和爱国主义的精神。
知识目标	(1) 学生能描述显微技术对微观结构成像的必要性。 (2) 学生能说出高分辨率电子显微成像的特点。
能力目标	(1) 学生能够在理解显微技术特征基础上，对具体案例进行分析。 (2) 通过小组合作，学生能够运用综合电子显微学对前沿科学进行讨论并给出有 价值的观点。
二、教学指导思想	
<p>这门课程一以贯之的主线（明线）是“组成-结构-性能-应用”之间的关系，暗线是化学反应过程中必然伴随着能量变化。本章为工程结构检测部分，正是基于“组成-结构-性能-应用”之间的深刻关系，对于物质宏观性能的关注，必需深入物质结构中探查，才能找出性能变化的根本原因，从而提前防止工程事故的发生，消除安全隐患。本章充分印证了“组成-结构-性能-应用”关系的思想。工程结构检测涉及到入射信号（高能电子束、X射线）、入射信号与物质相互作用、出射信号，该过程是微观结构基础上，发生的物质间能量转换，印证了能量观点（课程的暗线）。</p>	

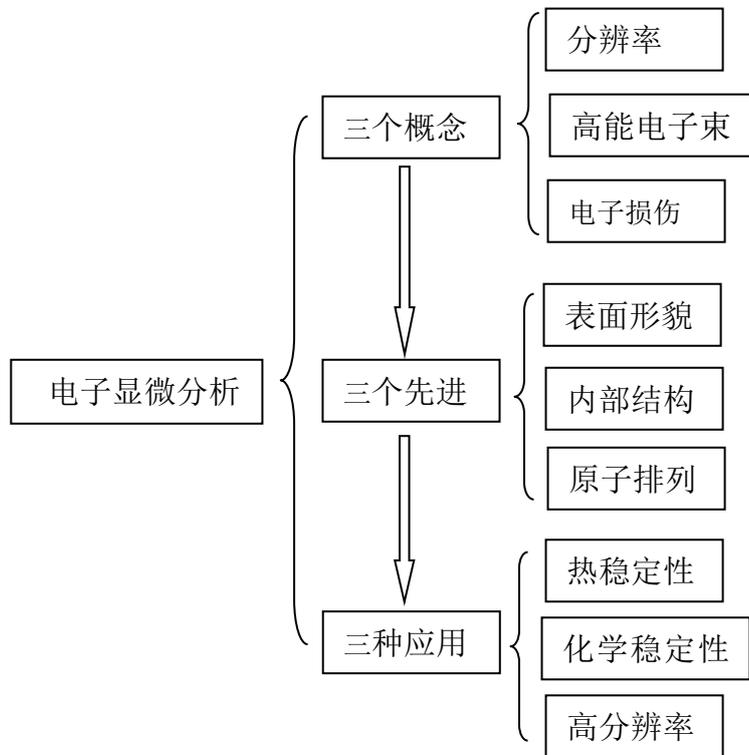


三、 教学内容分析与重构

内容选择分析

本节课主要涉及电子显微分析及其运用，光学显微镜、电子显微镜、透射电子显微镜、原子力显微镜.....种类繁多，用法各异。教学手法上还是采用寻找共性、抓主脉络，以达到触类旁通、综合运用的效果。以探究锂离子汽车失火原因为线索，通过光学显微镜、电子显微镜、透射显微镜、冷冻电子显微镜层层拍摄，看到正负电极充放电的动态变化、锂枝晶的生长过程、晶体生长的形貌、晶体结构和结晶取向……综合以上信息找出起火元凶。在此过程中，穿插介绍了分辨率。高能电子束。电子损伤的概念，引出了显微技术应用于表面形貌、内部结构和观察原子排列上，完成主要知识点的介绍。

内容重构（重构方式及策略）



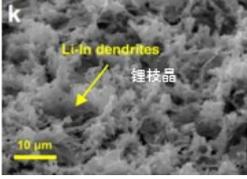
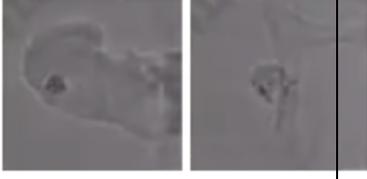
<p style="text-align: center;">学情分析</p>	<p>专业基础</p> <p>学生前面的学习中已经知道材料分析的四大层次，第一层次分析的学习过程中已经经历过材料的研究过程，具备了探测分析的基本思维方法。认知水平处于已有基础，需要进一步推进加高的状态。因此，在认知推进的过程中注意埋好线索，利用线索帮助学生厘清概念，掌握重难点。</p> <p>学习态度</p> <p>电子显微分析形象有趣，学生更加喜欢在实践中获得知识，喜欢通过完成具体的任务获得对事物的认知。且对前言应用较为感兴趣，愿意了解我国如何应用相关内容开展研究。</p> <p>认知困难</p> <p>学生观察力、自学能力、提取借鉴能力较弱，需要提供观察实验，帮助学生建立感性认识，引导、培养提高相关能力。</p>
<p style="text-align: center;">教学重点难点分析</p>	<p>1、本节的教学重点</p> <p>高分辨电子显微成像的特点。该知识点为本节重点内容，把握该特点可以灵活运用各种显微镜。</p> <p>2、本节的教学难点</p> <p>先进电子显微技术的特征应用。根据条件和要求，会灵活应用显微技术是本节课的难点，需要学生在理解的基础上综合运用。本节通过真实案例呈现各类显微镜拍出的真是形貌对比的方法，让学生体会不同显微技术特征及其应用。</p>

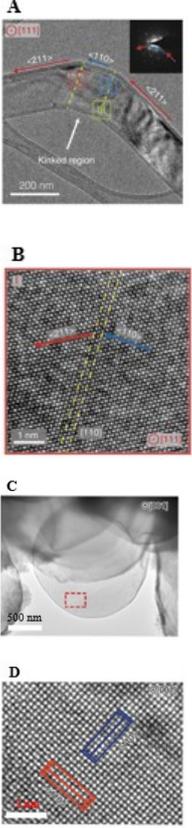
四、教学策略设计

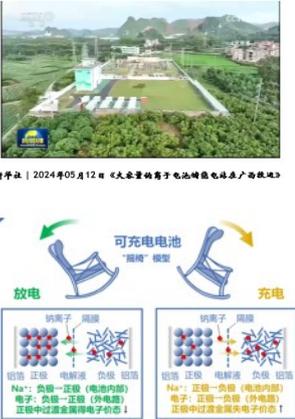
教学内容	思政元素	关联学生	教学方法与手段
冷冻电子显微镜的介绍	中国没有这种先进技术，该技术为卡脖子技术，激发学生使命感，国家荣誉感。	学生从冷冻电镜的发展中寻找线索，归纳总结该技术的先进性。	启发归纳与总结。
锂离子电池对锂资源的消耗，现在开发钠离子电池	感受环境保护，资源节约型社会的迫切性。	基于教师引导，学生从元素周期表的规律性总结哪种离子有可能替代锂。	关联旧知，启发思维

五、教学过程设计

课前要求	① 课前学生看微课完成小知识点测验。了解本章知识脉络，为新知识的学习做铺垫。					
课堂实施	教学环节	教师活动	学生活动	思政融入点	AI融入点	设计意图
	②创设情境引入新课（4分钟）	1.介绍显微镜的发展历程。2.图片展示：新能源汽车锂离子电池安全问题。 	观看图片，聆听讲解。调动情绪，引起疑惑。	体会感悟：防微杜渐，内部结构的量变引起宏观性能的巨变。	虚拟数字人：AI小侦探	全程以揭秘锂离子电池爆炸起火原因为主线，学生像侦探一样追根溯源，激发学生浓厚兴趣。

<p>③电子显微技术的必要性（10分钟）</p>	<p>介绍重要概念-分辨率 引入射信号能量大小的问题</p> 	<p>通过锂离子电池正负极图片对比，直观感受体会。</p>	<p>光学显微镜和电子显微镜显示形貌不同，由表及里：电子显微镜更微观的根本原因在于入射电子束能量更高。</p>	<p>数字人AI陪伴式学习</p>	<p>学生建立初步印象</p>
<p>④示证新知 1:指出重点 高分辨率电子成像特点（8分钟）</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.提高入射电子束能量的关键在于提高管电压。 2. 电子束能量提高带来弹性碰撞和非弹性碰撞 3.进一步引出非弹性碰撞有能量损失 4.损失的能量造成热效应，产生新问题。  	<p>逐层深入分析，陷入困惑。</p>	<p>认识事物要全面，多角度思考，不能片面单一陷入牛角尖。</p>	<p>数字人AI陪伴式学习</p>	<p>铺设必要知识储备 培养学生思辨精神，认识到事物的多样性和安全意识。</p>

	<p>⑤示证新知 2 突破难点 现金电子 显微技术特 征的应用 (时长 10 分钟)</p>	<p>冷冻电镜实现了高分辨率与高热稳定性的统一，可以更进一步看到材料内部结构和质构，同时还可以实现热敏感材料的无损扫描</p> 	<p>图片清晰显示冷冻透射电镜可以看到比电子显微镜更微观的结构信息</p>	<p>感受科技力量</p>	<p>数字人根据线索提出问题</p>	<p>山穷水复疑无路,柳暗花明又一村。开阔思路,解决问题</p>
--	--	--	---------------------------------------	---------------	--------------------	----------------------------------

	<p>⑥知识应用 熟能生巧 (时长8分钟)</p>	<p>介绍钠离子电池的发生发展背景和现状</p>  <p>新华社 2024年05月12日《大容量的钠离子电池储能电站落户陕西》</p> <p>放电：正极-电解液-负极-正极 Na⁺：正极-电解液-负极-正极 电子：负极-正极 (外电路) 正极中过氧金属离子价态！</p> <p>充电：正极-电解液-正极-负极 Na⁺：正极-电解液-正极-负极 电子：正极-负极 (外电路) 正极中过氧金属离子价态！</p>	<p>冷冻透射电镜不仅可以看结构还可以呈现形貌</p>	<p>渗透安全环保理念</p>		<p>培养学生开放性思维，补充课外知识</p>
	<p>⑦回顾总结 布置作业 (时长5分钟)</p>	<p>教师启发， 引领提纲</p>	<p>学生补充具体知识点，共同总结本课学习内容</p>		<p>AI生成知识图谱</p>	<p>展示本堂课知识结构和重难点。检验学习效果</p>
<p>课后反思与提升</p>	<p>本节课全程贯彻面向工科专业科学大视野的理念，以探究锂离子汽车失火原因为线索，通过光学显微镜、电子显微镜、透射显微镜、冷冻电子显微镜层层拍摄，看到正负电极充放电的动态变化、锂枝晶的生长过程、晶体生长的形貌、晶体结构和结晶取向……综合以上信息找出起火元凶。内容难度不大，课堂节奏把握较好。整堂课的知识逻辑线，学生活动线都展现得很清楚，每个学生基本都能跟上。需要注意的是，对于分析专业学生，从宏观到微观的材料结构探究过程做一般了解揭示即可，在学术展示环节不必太深入到内观机理（适合非材料专业学生）。</p>					