

《材料分析测试技术》课程思政教学案例

开课学院：材料科学与工程

制作人：鞠银燕

课程名称	材料分析测试技术	授课对象所属专业	金属材料工程
课程类型	专业课	开课年级	大三
课程性质	专业必修课	课程总学时	48 学时

一、课程简介（300 字左右）

《材料分析测试技术》是学生从事材料相关工作、深造硕士、博士非常实用的一门课程，具有综合性和交叉性强、内容体系非常繁杂的特点。我教学团队在实际授课时发现，“分析技术”种类繁多，课时非常紧张，学生存在“不清楚为什么学”的问题。结合我校应用型大学建设办学定位及重点在于培养具备工程实践能力，并兼具社会责任感、家国情怀，团队协作精神的应用型高级专业人才的要求。本课程建设注重实用实践性，操作性和应用性，授课内容不贪多求全，但要具有系统化。本课程思政建设目标为激发学生自主学习激情与动力；增强学生的爱国情怀和民族自豪感；增强学生科技报国、科技强国、科技兴邦的责任感和使命感；帮助学生形成科学的世界观，树立社会主义核心价值观。课程中将思政要素融入材料分析技术发展史，融入课程专业知识讲授，融入实验实践环节，实现知识传授、能力培养与价值引领的有机融合。

二、案例基本信息

1.案例名称：

“炼丹炉”——无容器材料实验柜助力太空实验室

对应章节：第五章 热分析

第一节 概述

第二节 热分析技术的分类

第三节 差热分析

3.课程讲次：第 18 讲

三、案例教学目标

通过引入无容器材料实验柜“天和”装备炼丹炉的航天故事，体现材料分析及测试技术在其中的重大作用，提高学生学习热分析技术的兴趣，鼓励学生用自己的专业知识推动科技发展和技术进步，激发学生的“科技强国，技术报国”的爱国精神。

四、案例主要内容

2022 年 5 月，由中国科学院上海硅酸盐研究所牵头研制的“炼丹炉”——无容器材料实验柜，成为核心舱上搭载的两个实验柜之一。为什么需要太空实验室？是因为太空实验室能够提供地面上不存在的实验环境，在太空环境中利用微重力条件开展各项科学研究，将为我国各领域科研与应用作出重大贡献。通常熔炼物质都需要使用容器承载熔体，往往会引入杂质，在熔体凝固过程中，会受器壁影响，生长出复杂的微观组织形态。“无容器”顾名思义，就是不用容器承载，使物体在悬空的状态下实现熔炼的过程。“‘无容器’避免了坩埚等实验容器的器壁对材料表面的接触和污染，能够抑制异质形核（依附于液态金属中某些杂质质点或者某些面形核），获得深过冷。

目前无容器材料实验柜安排了 9 项空间材料科学实验。“它采用激光器加热技术，可将具有不同激光吸收波长的金属、非金属加热到 3000℃以上。”每个样品完成无容器悬浮状态的加热熔化、参数测量、过冷凝固等实验过程后，通过位置控制将悬浮样品移动到样品回收入口处，然后通过前后推杆将样品夹持住，最后推送到样品盒内的样品存储位置。我国天宫二号空间站中的搭载的科学仪器，尤其是无容器材料实验柜的功能，其与材料热物理性能检测密切相关。

四、案例教学设计

《材料分析测试技术》教学设计

一、教师基本信息			
姓名：鞠银燕	职称：讲师	教研室：金属	
二、课程基本信息			
教学阶段	18	教学时长	2 课时

课程性质： <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input type="checkbox"/> 其他（ ）	
所用教材： 《材料研究方法》王培铭 科学出版社	
所属章节	第五章 热分析 § 5.1 概述 § 5.2 热分析技术的分类 § 5.3 差热分析
授课对象	机材 A1921
教学周：第（ 9 ）周	
三、教学目的（知识、技能、思政）	
<p>知识与技能目标：</p> <p>掌握差热分析的原理；了解差热分析仪结构组成及功能；掌握差热分析曲线的分析，以及影响因素。</p> <p>过程与方法目标：</p> <p>通过对差热曲线的分析应用，培养学生分析问题的能力，理论解决实际问题的能力。</p> <p>思政目标：</p> <p>通过引入无容器材料实验柜“天和”装备炼丹炉的航天故事，体现材料分析及测试技术在其中的重大作用，提高学生学习热分析技术的兴趣，鼓励学生用自己的专业知识推动科技发展和技术进步，激发学生的“科技强国，技术报国”的爱国精神。</p>	
四、 教学内容分析（重点和难点）	
<p>重点： 差热分析的原理。</p> <p>难点： 差热分析曲线的分析。</p>	
五、教学理念与方法策略	

教学理念：

《材料研究法方法》课程主要讲授材料的结构、微观表征和分析测试的原理，方法及实验技能等基本知识、基本理论和基本方法。一方面其重点在于把仪器结构和原理讲清楚，使学生进行测试操作和数据分析时知其然并且知其所以然。另一方面，其难点在于将晦涩的理论与实际应用结合起来。本课程讲授过程中我们会多引用实际应用案例、最新前沿发展的相关文献、故事、报道等素材，做到理论与实践相结合。

本门课程教学内容在课件中综合运用三维模型、二维平面图形、动画演示，文字、公式等，教师讲授过程中，不断引导和鼓励学生自己找到其中的逻辑关系，总结其中的规律性。采用线上线下混合式教学，激发学生课内外线上线下学习积极性和主动性，学生的自主学习能力、团队协作能力、自我管理约束能力得到增强。设置线上练习与测验，线上讨论与案例分析，要求全员参与进来，增强学生对知识点的掌握程度。

本章节教学，首先介绍我国天官二号空间站中的搭载的科学仪器，尤其是无容器材料实验柜的功能，其与材料热物理性能检测密切相关。使学生明白我国航空航天科技进展中，材料及测试技术在其中的重大作用，激励学生学好专业知识。然后再回顾讨论：什么叫差热分析、如何才能获知材料在加热过程中的吸热/放热量？引出热分析技术基础：是当物质的物理状态和化学状态发生变化时（如升华、氧化、聚合、固化、脱水、结晶、降解、熔融、晶格改变及发生化学反应），常伴随着热力学性质（如热焓、比热容、导热系数等）的变化，因此可通过测定其热力学性质的变化来了解物质物理或化学变化过程，进而引出热分析技术的分类，然后重点讲解四大热分析技术之一的差热分析。

方法策略：

联系生活教学策略：在教师的引导下，学生通过对比我们熟悉的热电偶和差热分析的关键结构-温差热电偶上的异同，获得温差热电偶及其作用之间规律性联系的知识，从简到繁，以实现学生对温差热电偶相关知识的有效掌握。

六、教学环境设计

教师的讲解配合板书，并采用多媒体的现代化教学手段作辅助，需用到电脑与投影仪等现代教学设备，及时总结本课的知识点，加强巩固。

七、教学特色与创新

1. 本课程讲授过程中我们会多引用实际应用案例、最新前沿发展的相关文献、故事、报道等素材，做到理论与实践相结合；

2. 引入一些开放性的题目，激励学生自己动手做调研和思考，表达自己的意见看法。

八、课前任务设计（教师和学生的教学准备）

1. 教师课前教学准备

教案、教学设计、授课计划、课表、学生名单、教学大纲、课件、课本

2. 学生课前的准备

手机一台，笔记本、笔、课本，并做好课前预习工作

九、课堂教学过程设计（含各教学环节的教学内容、时间安排、师生活动、组织形式、教学方法和手段、设计意图，突出以学生为中心的理念，以 90 分钟为单位）

教学环节	教学内容	时间安排	教师和学生活动	组织形式、教学方法和手段	设计意图和理念
组织教学	同学们好，现在开始上课！	1 分钟	教师：统计学生人数和观察学生状态； 学生：停止说话，准备上课	利用学习通软件进行点名	用洪亮的声音吸引学生的注意力，让他尽快进入上课状态
复习	复习上次课学过的主要内容：电子探针仪和能谱仪的工作原理，应用领域和特点	5 分钟	教师：不断提问，引导学生思考； 学生：学生回忆该部分的知识	采用设问的方式	温故而知新，复习前次课的重要内容，对于本次课的学习有至

					关重要的作用
导入新课	讲授我国天宫二号空间站中的搭载的科学仪器，尤其是无容器材料实验柜的功能，其与材料热物理性能检测密切相关。	4 分钟	教师深情并茂的讲解；学生认真思考	采用动画播放方式	通过思政故事使学生明白我国航空航天科技进展中，材料分析及测试技术在其中的重大作用，激励学生学好专业知识
新课讲授	<ol style="list-style-type: none"> 1. 热分析技术的起源和发展； 2. 热分析技术的发展； 3. 差热分析原理、差热分析仪、差热分析曲线； 4. 差热分析曲线的影响因素； 5. 差热分析的应用 	65 分钟	<p>教师：借助多媒体进行引导式讲授；</p> <p>学生：跟着老师的思路，认真学习</p>	<p>引导式讲授</p> <p>举例讨论</p>	<p>详细讲解，从听觉与视觉两方面加强对学生的刺激，加深知识的记忆。</p>

课堂小结、布置作业、预习任务。	总结这节课的主要知识点，布置课后作业，预告下一节知识点。 课件中布置课后作业。	10 分钟	教师引导式回顾复习；学生积极配合，认真标记作业题目	引导式讲授	对本课的总结可以及时的帮助学生主要讲授内容进行梳理，对学生的起巩固的作用。
拓展及能力提升	课堂练一练，通过一个练习，应用本节课所学的知识点，分析解决实际分析测试问题。 工程类课程的课堂教学为避免与实践环节脱节，尽可能多的增加对实际应用问题的分析、讨论、互动，提高学生对问题的理解，并增加兴趣。 课件中提供课后拓展资源	5 分钟	教师：负责监测数据和答疑； 学生练一练，并做笔记	案例分析讨论	启发学生，内化知识。
<p>十、 课堂习题或过程检测设计</p> <p>通过慕课堂 APP 进行线上随堂测验，检验本课堂学习效果。</p>					
<p>十一、课后任务</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “慕课堂 APP”线上本课堂内容测验 2. “慕课堂 APP”线上讨论题或案例分析题 					

五、教学反思

本节课的教学思政目标通过引入无容器材料实验柜“天和”装备炼丹炉的航天故事，体现材料分析及测试技术在其中的重大作用，提高学生学习热分析技术

的兴趣，鼓励学生用自己的专业知识推动科技发展和技术进步，引发学生对我国科技工作者的敬佩，增强学生“科技报国、科技强国、科技兴邦”的责任感和使命感。

为了达到以上教学目标，围绕“引导学生积极主动地学习”的教学宗旨，采用多媒体教学，结合适量板书，采用复习、导入、设问、讲授、分析、总结、课后测验的步骤。由于教学内容比较晦涩难懂，在教学过程中将理论与实际应用结合起来，讲授过程中会多引用实际应用案例、最新前沿发展的相关文献、故事、报道等素材，做到理论与实践相结合。在课件中综合运用二维平面图形、动画演示，文字表格等描述手法，课件界面简洁美观，图文并茂，实时播放，动静结合，有效发挥了多媒体教学的优势，使教学过程更加直观，有效地激发学生的学习兴趣，在良好的教学情境中，完成课堂教学任务，在以上教学活动开展过程中，时刻注意观察学生的反应，从课堂反应可以看出，通过这节课，同学们基本上都掌握了电子显微分析的有关知识，达到了预期的教学效果和目标。

在这节课的教学过程中，还存在以下不足：讲述热分析中差热分析的原理及实验数据分析时，多加入实际的实验数据以增强学生的掌握；普通话存在口头禅，以后要有意识地练习纠正，进一步提高语言的感染力。