

《金相制样技术实验》

课程实验教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	<input checked="" type="checkbox"/> 独立设置的实验课 <input type="checkbox"/> 课内实验						
课程编码	7318201	学分	1	总学时	32	实验学时	32
课程名称	金相制样技术实验						
课程英文名称	Preparation for Metallographic Specimen						
适用专业	材料科学与工程						
先修课程	(7204221) 材料科学基础 (1)						
开课部门	机械与材料工程学院材料科学与工程系						

二、课程性质与目标

本课程的授课对象为材料科学与工程专业学生，属于专业教育实践必修课，本课程的主要任务是通过实践动手操作学习金相试样的制备、显微组织显示及观察方法，培养学生掌握材料研究与应用中的样品制备与组织性能分析这一最基本技能，锻炼实际动手能力、技术实践意识，熏陶一丝不苟的工作态度、提升作风严谨的工作能力，同时强化学生对材料科学相关基础知识掌握。最终实现大国工匠精神的培育和新时代高水平应用型人才的培养。

三、实验的性质与任务

本课程是配合《材料科学基础》课程教学，围绕材料组织分析核心，以金属材料，特别是工程中重要的钢铁材料为实例，开设了一系列的基础实验，是学生继续深入学习后续专业理论课和专业实践课的重要基础。

四、实验教学内容与学时分配

序号	实验名称	学时	实验类型
1	实验一 金相试样的制备实验	3 (教师讲解和现场演示操作步骤、操作方法、注意事项等)+10 (学生自主操作练习)+3 (教师根据现场操作动作和试样制备过程中出现的问题，针对性的讲解和演示)	综合性实验
2	实验二 金相显微镜规范操作及显微组织显示实验	6	综合性实验
3	实验三 钢铁材料金相显微组织观察及分析实验	10	综合性实验

五、 实验安排与要求

1、金相试样的制备实验

(1) 主要内容:

现场演示和讲解金相制样各个环节的操作步骤、操作注意事项、制样技巧和实验室使用安全事项,组织学生进行金相制样各个环节的实验操作训练,进一步根据现场学生的实际操作动作和金相试样制备过程中出现的各种问题,进行针对性的讲解、演示和指导,通过学生的不断练习,教师的不断引导、反复的纠正不规范动作等手段,引导学生逐步掌握金相制样方法及技巧。

(2) 要求:

了解:预磨机和抛光机的工作原理,金相试样显微组织显示方法。

掌握:金相试样的机械磨光、手工磨光、机械抛光的方法及原理,金相试样制备方法全过程,使学生能够独立完成金相试样的制备工作。

完成实验报告一。

2、金相显微镜规范操作及显微组织显示实验

(1) 主要内容:

讲解金相显微镜的规范操作方法、步骤及注意事项,介绍金相试样显微组织显示方法,组织学生利用金相显微镜完成进行金相试样显微组织观察与采集工作,介绍实施过程中的注意事项。

(2) 要求:

了解:光学金相显微镜构造及成像原理,金相试样显微组织显示原理及过程。

掌握:金相显微镜的规范操作使用方法。

完成实验报告二。

3、钢铁材料金相显微组织观察及分析实验

(1) 主要内容:

利用金相显微镜,指导学生辨识铁碳合金在平衡状态下的显微组织形貌,典型结晶凝固组织、塑性变形与再结晶组织形貌,钢的典型热处理组织形貌。

(2) 要求:

了解:本课程所用实验室的设备构成,金相制样技术在材料科学与工程相关专业领域的地位与作用,多种材料显微组织,课程性质。碳钢与白口铁的组织 and 铁碳相图之间的关系。

掌握:所用实验室的人身安全、设备安全注意事项及要求,课程的主要要求和任务,课程学习方法,实验报告、出勤、实验效果各环节在总成绩中的构成。典型铁碳合金在平衡状态下的显微组织形貌辨识,典型结晶凝固组织、塑性变形与再结晶组织形貌辨识,钢的典型热处理组织形貌辨识。

完成实验报告三。

六、 实验教学与其它相关课程的联系与分工

先修课程：材料科学基础（1）

同步课程：材料科学基础（2）

后续课程：金属材料学，材料研究方法，材料综合实验，生产实习，毕业设计等。

该课程能够为后续多个实验课实验内容的顺利实施奠定基础。

七、 实验教学设计与教学组织

探索和改进教学方法，提倡启发式、讨论式、案例式、实操式教学，突出对学生实际动手能力和工程应用能力的培养。

1、实验一 金相试样的制备实验

（1）教学设计：掌握常规金相试样制备方法。

（2）教学组织：通过教师讲授、教师演示、学生动手练习、教师规范学生制样动作等环节，掌握规范制备金相试样的方法，使学生具备独立完成金相制样过程的能力。

2、实验二 金相显微镜规范操作及显微组织显示实验

（1）教学设计：掌握金相试样显微组织显示和观察的方法。

（2）教学组织：通过教师讲授、教师演示、学生动手练习、教师规范学生金相显微镜操作方法等环节，使学生能够了解显微组织显示的基本方法，了解金相显微镜的成像原理，熟练掌握金相显微镜的规范操作方法；

3、实验三 钢铁材料金相显微组织观察及分析实验

（1）教学设计：钢铁材料显微组织分析的教学内容采用理论与实践相结合的方式展开，与《材料科学基础》（2）理论课程同期授课、并线教学，结合理论课程中涉及二元相图分析与应用部分所讲授的理论知识，指导学生根据自己所观察到的显微组织，训练他们对金属材料典型显微组织的辨识能力，初步培养金相显微组织分析技能。

（2）教学组织：通过教师引导学生自行利用金相显微镜进行不同金属材料显微组织采集及辨识，结合相关理论知识对组织进行说明、描述和分析。

通过以上的教学设计，除了让学生初步金相制样相关的能力以外，还潜移默化的让学生知晓金相分析相关实验的实验室安全规定、设备安全注意事项及要求、设备操作标准等，进一步培养学生脚踏实地、认真负责的工作态度和严谨细

致的工作作风，充分锻炼学生的动手能力，提高分析问题和解决问题的能力

八、 实验教材、实验指导书及教学参考资料

1. 实验指导书

自编《金相制样技术实验指导书》

2. 参考资料

《光学金相显微技术》，葛利玲主编，冶金工业出版社，2018年，ISBN号：9787502475970

九、 实验考核方法及成绩评定标准

本实验课程以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各金相制样、显微组织显示、显微组织观察以及典型组织形貌辨识等各个环节的掌握熟练程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，实验报告成绩占60%，平时考查（包括出勤、实验环节个人表现、金相试样制备质量效果评价）占40%。通过以上考核方式激发学生们的学习兴趣和主观能动性，培养学生认真严谨的工作态度。

具体细则如下表所示：

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则
平时成绩 40%	考勤	25	主要考核学生上课的出勤率。
	实验表现	25	主要考核学生上课及动手操作实验时态度的认真程度及个人表现。
	金相试样制备质量评价	50	要求学生参加“北方工业大学金相技能大赛”，参考全国大学生金相技能大赛评分标准评价学生参赛样品的质量并进行打分。根据当届比赛所有参赛选手参赛样品的分数排名设置一、二、三等奖，根据获奖等级高低给出相应分数。
实验报告 60%	实验报告	100	共有3份实验报告，要求学生按实验指导书要求完成。主要考核实验报告格式合理性、报告内容完整性及其与实验内容准确性、实验相关数据处理及分析结果。

十、 大纲制(修)订说明

任课教师可根据学生掌握情况和理论课程上课实际情况，对实验内容和实验时间安排做适当调整。

本课程涉及的实验必须在保证安全的情况下进行实验教学，具体为：遵守实

验室安全规章制度；对所有参与实验的教师、工作人员、学生等进行实验室安全知识培训；具有消防设备和紧急安全设施、使用危险物品的要认真贯彻国家《危险化学品安全管理条例》的安全管理工作。

大纲执笔人：蒙毅 李纯

大纲审核人：朱远志

开课系主任：崔岩

开课学院教学副院长：刘东

制（修）订日期：2022年02月