



南京工业大学
NANJING TECH UNIVERSITY

材料科学与工程学院

实验教学大纲汇编

(2015 级)

材料科学与工程实验教学中心

二〇一六年三月

目 录

材料科学与工程专业.....	1
《材料现代测试方法》实验教学大纲.....	2
《材料科学与工程实验-1》实验教学大纲.....	4
《材料科学与工程实验-2》实验教学大纲.....	7
《材料科学与工程实验-3》实验教学大纲.....	11
无机非金属材料工程专业.....	1
《材料现代测试方法》实验教学大纲.....	2
《无机非金属材料工程专业材料科学与工程基础实验》实验教学大纲.....	4
《无机非金属材料工程专业实验-1》实验教学大纲.....	7
《无机非金属材料工程专业实验-2》实验教学大纲.....	10
金属材料工程专业.....	13
《材料现代测试方法》实验教学大纲.....	14
《金属材料工程专业实验-1》实验教学大纲.....	16
《金属材料工程专业实验-2》实验教学大纲.....	19
高分子材料与工程专业.....	22
《材料现代测试方法》实验教学大纲.....	23
《高分子专业实验-1》实验教学大纲.....	25
《高分子专业实验-2》实验教学大纲.....	28
《高分子专业实验-3》实验教学大纲.....	31
复合材料与工程专业.....	34
《材料现代测试方法》实验教学大纲.....	35
《复合材料与工程专业实验-1》实验教学大纲.....	37
《复合材料与工程专业实验-2》实验教学大纲.....	40
《复合材料与工程专业实验-3》实验教学大纲.....	43
冶金工程专业.....	45
《材料现代测试方法》实验教学大纲.....	46
《冶金工程专业实验-1》实验教学大纲.....	48
《冶金工程专业实验-2》实验教学大纲.....	51

材料科学与工程专业

《材料现代测试方法》实验教学大纲

课程名称：材料现代测试方法

英文名：Advanced Analysis Methods for Materials

课程编码：

课程总学时：48

实验总学时：12

课程总学分：3

实验课学分：

开课对象：材料科学与工程学院本科生

开课学期：6

本大纲主撰人：刘云飞

一、课程目的和任务

本课程是材料学院各专业一门必修的实验课。目的在于使学生了解和掌握现代分析仪器的分析原理、使用方法和在材料研究方面的应用。

二、课程基本内容和要求

了解和掌握 X 射线衍射分析、电子显微分析、热分析和傅立叶红外变换光谱的仪器结构、操作、试样制备及结果分析方法。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	X 射线衍射分析	2	必做	综合性设计性	专业基础	了解 X 射线衍射仪结构及工作原理；熟悉和掌握标准粉末衍射 (PDF) 卡片、索引及使用方法、物相的定性和定量分析。	X-射线衍射仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
2	材料显微结构分析	6	必做	综合性设计性	专业基础	了解电子显微镜(包括 TEM 和 SEM 镜)的结构和工作原理；分别掌握 TEM 和 SEM 样品制备的方法；分别掌握 TEM 和 SEM 的分析方法和应用；掌握 EDS 的构造、工作原理、分析方法和应用。	扫描电镜、透射电镜	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
3	材料综合热分析	2	必做	综合性	专业基础	了解 TG、DSC、DMA 等热分析仪器的构造及工作原理；熟悉并掌握热分析的实验步骤及应用范围。	TG、DSC 热分析仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
4	傅立叶红外变换光谱分析	2	必做	演示	专业基础	了解傅立叶变换红外光谱仪的结构及工作原理；熟悉 FT-IR 的实验过程；初步傅立叶变换红外光谱谱图的分析。	红外光谱仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组

四、考核方式及成绩评定

- 1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 50%；
- 2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 50%；
- 3、对上述实验成绩综合后作为本课程实验成绩按照 20% 计入总成绩。

五、实验教材

《材料科学与工程专业实验指导书》

《材料科学与工程实验-1》实验教学大纲

课程名称：材料科学与工程实验-1

英文名： Experiments on Material Science and Engineering: Part 1

课程编码：

课程总学时：32

实验总学时：32

课程总学分：2

实验课学分：2

开课对象：材料科学与工程专业本科生

开课学期：5

本大纲主撰人：兰祥辉

一、课程目的和任务

本课程是材料科学与工程专业本科生的专业基础实验课程，包括了晶体结构、材料科学基础与材料表面与界面等方面的知识，是学生学习专业课和从事本专业的科研、生产等必备的专业基础。通过本实验课程的学习，培养学生的动手能力和独立分析问题、解决问题的能力，使学生进一步巩固已学的专业基础理论知识。

二、课程基本内容和要求

本课程是一门教学实验课程，要求学生在了解和掌握材料科学基础、晶体结构、材料表面等课程的理论知识的基础上，独立进行相关实验，明确实验目的，掌握实验原理，了解实验过程，能用已学的理论知识解释实验现象，写出实验报告。

学生根据相关课程的要求、专业情况以及自己的兴趣在下述实验内容中完成不少于 32 学时的实验。

实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	晶体结构分析	4	必做	综合	专业基础	加深对空间格子的理解，掌握 14 种布拉维格子的描述。利用球体紧密堆积原理，通过实体模型学会化合物晶体结构的全面观察和描述。	模型	材料科学与工程	2~3 人/组
2	粘土结构与性能	8	必做	综合	专业基础	了解层状硅酸盐矿物的晶体结构知识；观察并熟悉粘土胶粒的电泳现象，即用宏观电泳仪测定粘土胶体的电泳速度并计算其 Zeta 电位；进行电解质对 Zeta 电位影响的实验；掌握测定粘土阳离子交换容量的方法。通过实验理解材料科学实验的设计技巧和通过物理量测定与材料结构之间的逻辑关系，增强材料结构与性能之间关系的理解。	U 型管装置、离心机、玻璃器皿	材料科学与工程	2~3 人/组
3	溶胶制备及性能表征	6	必做	综合	专业基础	学习溶胶制备的基本原理，并掌控制备溶胶的主要方法；了解影响溶胶稳定性的主要因素。测定临界胶束浓度。	玻璃器皿、分光光度计、电导率仪	材料科学与工程	2~3 人/组
4	晶体形貌构建与显微观察	6	必做	综合	专业基础	观测晶体模型中晶界要素（晶面、晶棱、顶点）在空间分布的特点，找出宏观对称要素；根据对称组合定理和目估统计法找出模型中的全部对称要素；根据对称特征判定模型所属的晶系、晶族。掌握光学显微镜光路结构和光率体原理，理解偏光显微镜区别晶体与非晶体的技巧，练习简单晶体的识别	偏光显微镜、模型	材料科学与工程	2~3 人/组

5	固相反应动力学	4	必做	设计	专业基础	验证固相反应理论，通过本实验达到进一步了解固相反应机理。通过测定 $\text{BaCO}_3\text{-SiO}_2$ 系统中给定组成的不同温度下固相反应速度常数，计算反应活化能，熟悉测定固相反应速度的仪器及方法。	电炉、反应装置	材料科学与工程	2~3 人/组
6	玻璃析晶	2	必做	验证	专业	了解析晶现象和析晶条件，通过测定玻璃样品析晶的温度，弄清不同温度和特定温度下恒温时间对析晶的影响。	电炉、显微镜	材料科学与工程	2~3 人/组
7	BET 法测定固体比表面积	2	必做	综合	专业基础	了解气体在固体表面物理吸附的基本概念，掌握 BET 单分子层吸附理论的基本假设和 BET 二常数公式的应用；用 BET 容量法测定硅胶的比表面。	比表面仪	材料科学与工程	2~3 人/组

一、考核方式及成绩评定

1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 30%；

2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 30%；

3、所有实验完成以后，对实验课程相关内容进行笔试考核，笔试成绩占 40%；

二、实验教材

《材料科学与工程专业实验指导书》

《材料科学与工程实验-2》实验教学大纲

课程名称：材料工程试验

英文名：Experiments on Material Science and Engineering: Part II

课程编码：

课程总学时：32

实验总学时：32

课程总学分：2

实验课学分：2

开课对象：材料科学与工程专业本科生

开课学期：6

本大纲主撰人：周勇敏陈涵

一、课程目的和任务

本课程是材料科学与工程专业本科生的专业基础实验课程，包括了材料工程基础、粉体工程（粉体科学与工程）、工程测试技术与仪表、反应工程概论等课程的相关知识，是学生学习专业课和从事本专业的科研、生产及相关工作必备的专业基础。

通过本实验课程的学习和训练，使学生将理论知识与实际相结合，培养学生的工程实验设计和实施的能力、动手能力和独立分析问题、解决问题的能力，进一步巩固已学的专业基础知识。

二、课程基本内容和要求

本课程是一门实验教学课程，要求学生在了解和掌握材料工程原理等课程理论知识的基础上，独立进行相关实验，明确实验目的，掌握实验原理，了解实验过程，能应用已学的知识解释实验现象，完成实验报告。

课程要求学生完成总共 32 学时的实验。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	流体流动综合实验	6	必做	综合	专业	<p>建立对层流（滞流）和湍流两种流动类型的直观感性认识；熟悉雷诺数 Re 的测定与计算；观测雷诺数与流体流动类型的相互关系；观察层流中流体质点的速度分布。</p> <p>熟悉流动流体中各种能量和压头的概念；通过实测静止和流动的流体中各项压头及其相互转换关系，验证流体静力学原理和伯努利方程；观察流速、各项压头变化的规律；通过实测流速的变化和与之相应的压头损失的变化，确定两者之间的关系。</p> <p>通过试验掌握流体阻力的类型，并通过实验测定管道的局部阻力系数和沿程阻力系数，分析各阻力系数的影响因素及规律。</p> <p>掌握离心风机(或泵)的工作原理，通过实验测定得出风机的压头、功率及效率与流量等性能之间的关系，并绘制出相应的性能曲线。</p>	数字化流体流动阻力与离心泵特性曲线测定综合实验装置、离心风机性能测试实验台、雷诺实验仪、伯努利实验仪		2~3人/组
2	材料导热特性综合实验	4	必做	综合	专业	<p>掌握导热与导电之间的相似关系，并利用该相似原理，通过测定导电过程中电势的值模拟导热过程中温度值，进一步绘制出二维稳态导热过程中温度场的分布，并计算导热量，掌握导热边界条件的电模拟方法。</p> <p>利用球壳导热的一维特性，将散状物料填充至球壳内形成一维的稳态导热，利用导热量与温差之间的关系（傅立叶定律）计算出散状物料的导热系数。实验中要求掌握温度改变对物料导热系数的影响，并通过测定得出相应的变化关系。</p>	球体法测粒状材料的导热系数实验台、电模拟平台	材料科学与工程专业	2~3人/组

3	燃料燃烧综合实验	6	必做	综合设计	专业	<p>掌握煤的工业分析方法，即煤的水分、灰分、挥发分和固定碳的测定方法；判断分析煤样的种类。</p> <p>以煤为基本燃料，利用氧弹法测定煤的发热量，了解弹筒发热量、高位发热量、低位发热量的概念、区别及换算关系，根据经验公式计算煤的低位发热量。</p> <p>掌握利用奥氏气体分析仪对烟气进行主要成分测试的原理及方法，并对煤燃烧产生的烟气进行实际测试，测定其中的 CO_2、CO、O_2 的含量，并据此计算出空气过剩系数。</p>	煤的工业分析平台、氧弹量热计、奥氏气体分析仪	2~3人/组
4	干燥速率曲线的测定	6	必做	综合	专业	<p>通过测定在堆积态及流态化两种情况下湿物料在高温下失重随时间变化关系测定物料的干燥性能，绘制相应的干燥曲线，并能简单分析影响物料干燥的因素及影响规律。</p>	堆积态干燥实验装置、流化床干燥实验装置	2~3人/组
5	粉磨动力学试验	2	必做	验证	专业	<p>了解粉磨动力学方程的物理意义与磨机的工作原理；掌握粉磨动力学的实验方法，以及根据实验所得到的筛析曲线对磨机工况进行分析的基本知识。</p>	四仓管磨机	2~3人/组
6	粉体综合力学特性测定	4	必做	综合	专业	<p>了解 DSJ-3 型电动四联等应变直剪仪与 BT-1000 型粉体综合特性测试仪的结构及原理；通过实验掌握粉体摩擦角与休止角的测定方法，了解粉体特性在粉体输送与储存等单位操作中的意义。</p>	电动四联等应变直剪仪、粉体综合特性测试仪	2~3人/组
7	旋风收尘器的性能及分级分离效率的测定	4	必做	综合	专业	<p>了解不同类型旋风收尘器的结构、工作原理及收尘在实际生产中的意义，掌握试验方法，研究其结构参数与操作参数对旋风收尘器的影响规律。</p> <p>了解 NSKC- I 粒度分析仪的工作原理，掌握其粒度测试方法及粉状物料真密度的测定方法，并根据测试结果及数据处理，了解粉体细度与粒度组成的表达方式。通过对旋风收尘器收尘前后粉体粒度分布测试，分析计算分级分离效率。</p>	有机玻璃旋风收尘器、粒度分析仪	2~3人/组

四、考核方式及成绩评定

1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题的能力进行考察，占总成绩的 30%；

2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 30%；

3、所有实验完成以后，对实验课程相关内容进行笔试考核，笔试成绩占 40%；

五、实验教材

《材料科学与工程专业实验指导书》

《材料科学与工程实验-3》实验教学大纲

课程名称：材料工程试验

英文名：Experiments on Material Science and Engineering: Part III

课程编码：

课程总学时：16

实验总学时：16

课程总学分：1

实验课学分：1

开课对象：材料科学与工程专业本科生

开课学期：7

本大纲主撰人：兰祥辉

一、课程目的和任务

本课程是材料科学与工程专业本科生的专业实验课程，包括了材料物理、材料工学等课程的相关知识，是学生从事本专业的科研、生产及相关工作必备的专业基础。

通过本实验课程的学习和训练，使学生将理论知识与实际相结合，培养学生的工程实验设计和实施的能力、动手能力和独立分析问题、解决问题的能力，进一步巩固已学的专业基础知识。

二、课程基本内容和要求

本课程是一门实验教学课程，要求学生在了解和掌握材料科学与工程原理等课程理论知识的基础上，结合材料物理性能的相关知识，独立进行相关实验，明

确实验目的，掌握实验原理，了解实验过程，能应用已学的知识解释实验现象，完成实验报告。

课程要求学生完成总共 16 学时的实验。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	材料力学性能测试	4	必做	综合	专业	了解材料硬度的基本概念，掌握材料硬度的表征方法；了解弹性模量表征的意义，掌握其测试方法和原理。	显微硬度计、动弹仪	材料科学与工程	2~3 人/组
2	材料热学性能测试	4	必做	综合	专业	了解材料比热容的测量原理，掌握其测定和计算方法；了解导热系数的测试原理，掌握其测定和计算方法。	热导率仪、比热容测量仪	材料科学与工程	2~3 人/组
3	材料电学性能测试	4	必做	综合	专业	掌握介质损耗、介电常数和绝缘电阻的测试方法、原理及影响因素；掌握谐振法测定压电振子的频率响应曲线及压电频率常数和参数的测试原理和方法。	LCR 测试仪、高阻仪、高频信号发生器、毫伏表	材料科学与工程	2~3 人/组
4	材料色度实验	2	必做	验证	专业	掌握材料色度的概念，了解其测试方法和原理。	色差计	材料科学与工程	2~3 人/组
5	霍尔效应：电导率测定	2	必做	验证	专业	掌握和巩固霍尔效应的概念，掌握测试方法和原理。	霍尔效应仪	材料科学与工程	2~3 人/组
6	高 T_c 超导材料电阻：温度特性	2	选做	验证	专业	了解并掌握高 T_c 超导材料的电学性能，掌握其测试方法和原理。	电阻温度特性仪	材料科学与工程	2~3 人/组
7	铁电体电滞回线测量	2	选做	验证	专业	了解并掌握铁电材料的电学性能，掌握其测试方法和原理。	电滞回线仪	材料科学与工程	2~3 人/组

8	课前导 言	2	选作	主要内容：1.实验内容的理解与注意事项；2.测量器具的选择；3.法定计量单位；4.数据处理；5.测量不确定度；6.实验目的与结果评价。	合班
---	----------	---	----	---	----

四、考核方式及成绩评定

1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题的能力进行考察，占总成绩的 30%；

2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 30%；

3、所有实验完成以后，对实验课程相关内容进行笔试考核，笔试成绩占 40%；

五、实验教材

《材料科学与工程专业实验指导书》

无机非金属材料工程专业

《材料现代测试方法》实验教学大纲

课程名称：材料现代测试方法

英文名： Advanced Analysis Methods for Materials

课程编码：

课程总学时：48

实验总学时：12

课程总学分：3

实验课学分：

开课对象：材料科学与工程学院本科生

开课学期：6

本大纲主撰人：刘云飞

一、课程目的和任务

本课程是材料学院各专业一门必修的实验课。目的在于使学生了解和掌握现代分析仪器的分析原理、使用方法和在材料研究方面的应用。

二、课程基本内容和要求

了解和掌握 X 射线衍射分析、电子显微分析、热分析和傅立叶红外变换光谱的仪器结构、操作、试样制备及结果分析方法。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	X 射线衍射分析	2	必做	综合性设计性	专业基础	了解 X 射线衍射仪结构及工作原理；熟悉和掌握标准粉末衍射 (PDF) 卡片、索引及使用方法、物相的定性和定量分析。	X-射线衍射仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
2	材料显微结构分析	6	必做	综合性设计性	专业基础	了解电子显微镜(包括 TEM 和 SEM 镜)的结构和工作原理；分别掌握 TEM 和 SEM 样品制备的方法；分别掌握 TEM 和 SEM 的分析方法和应用；掌握 EDS 的构造、工作原理、分析方法和应用。	扫描电镜、透射电镜	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
3	材料综合热分析	2	必做	综合性	专业基础	了解 TG、DSC、DMA 等热分析仪器的构造及工作原理；熟悉并掌握热分析的实验步骤及应用范围。	TG、DSC 热分析仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
4	傅立叶红外变换光谱分析	2	必做	演示	专业基础	了解傅立叶变换红外光谱仪的结构及工作原理；熟悉 FT-IR 的实验过程；初步傅立叶变换红外光谱谱图的分析。	红外光谱仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组

四、考核方式及成绩评定

- 1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 50%；
- 2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 50%；
- 3、对上述实验成绩综合后作为本课程实验成绩按照 20% 计入总成绩。

五、实验教材

《无机非金属材料工程专业实验指导书》

《无机非金属材料工程专业材料科学与工程基础实验》实验教学大纲

课程名称：无机非金属材料工程专业材料科学与工程基础实验

英文名：Basic Experiments for Materials Science and Engineering

课程编码：

课程总学时：32

实验总学时：32

课程总学分：2

实验课学分：2

开课对象：无机非金属材料工程专业本科生

开课学期：5

本大纲主撰人：兰祥辉

一、课程目的和任务

本课程是无机非金属材料工程专业本科生的专业基础实验课程，包括了晶体结构、材料科学基础等方面的知识，是学生学习专业课和从事本专业的科研、生产等必备的专业基础。通过本实验课程的学习，使学生进一步巩固已学的专业基础理论知识，培养学生的动手能力和独立分析问题、解决问题的能力。

二、课程基本内容和要求

本课程是一门实验教学课程，要求学生在了解和掌握材料科学基础、晶体结构、材料表面等课程的理论知识的基础上，明确实验目的，掌握实验原理，了解实验过程，实验中能够独立操作实验仪器设备，并能分工协作完成相关实验。对于实验结果，能够运用已学知识进行分析解释，完成实验报告。要求学生结合相关课程知识和专业情况完成 32 学时实验。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	晶体结构分析	4	必做	综合	专业基础	加深对空间格子的理解，掌握 14 种布拉维格子的描述。利用球体紧密堆积原理，通过实体模型学会化合物晶体结构的全面观察和描述。	模型	无机非金属材料工程	2~3 人/组
2	粘土结构与性能	8	必做	综合	专业基础	了解层状硅酸盐矿物的晶体结构知识；观察并熟悉粘土胶粒的电泳现象，即用宏观电泳仪测定粘土胶体的电泳速度并计算其 Zeta 电位；进行电解质对 Zeta 电位影响的实验；掌握测定粘土阳离子交换容量的方法。通过实验理解材料科学实验的设计技巧和通过物理量测定与材料结构之间的逻辑关系，增强材料结构与性能之间关系的理解。	U 型管装置、离心机、玻璃器皿	无机非金属材料工程	2~3 人/组
3	溶胶制备及性能表征	4	必做	综合	专业基础	学习溶胶制备的基本原理，并掌控制备溶胶的主要方法；了解影响溶胶稳定性的主要因素。	玻璃器皿、分光光度计	无机非金属材料工程	2~3 人/组
4	晶体形貌构建与显微观察	6	必做	综合	专业基础	观测晶体模型中晶界要素（晶面、晶棱、顶点）在空间分布的特点，找出宏观对称要素；根据对称组合定理和目估统计法找出模型中的全部对称要素；根据对称特征判定模型所属的晶系、晶族。掌握光学显微镜光路结构和光率体原理，理解偏光显微镜区别晶体与非晶体的技巧，练习简单晶体的识别	偏光显微镜、模型	无机非金属材料工程	2~3 人/组

5	固相反应动力学	4	必做	设计	专业基础	依据固相反应理论，通过本实验达到进一步了解固相反应机理。通过测定BaCO ₃ -SiO ₂ 系统中给定组成的固相反应速度常数和活化能，熟悉测定固相反应速度的仪器及方法。	电炉、反应装置	无机非金属材料工程	2~3人/组
6	玻璃熔制与析晶	4	必做	综合	专业	了解玻璃的配方设计、熔制原理和过程，掌握玻璃熔制制度的确定方法。了解析晶现象和析晶条件，通过测定玻璃样品析晶的温度，弄清该温度下恒温时间对析晶的影响。	电炉、显微镜	无机非金属材料工程	2~3人/组
7	BET法测定固体比表面积	2	必做	综合	专业基础	了解气体在固体表面物理吸附的基本概念，掌握BET单分子层吸附理论的基本假设和BET二常数公式的应用；用BET容量法测定硅胶的比表面。	比表面仪	无机非金属材料工程	2~3人/组

四、考核方式及成绩评定

- 1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的30%；
- 2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的30%；
- 3、所有实验完成以后，对实验课程相关内容进行笔试考核，笔试成绩占40%；

五、实验教材

《无机非金属材料工程专业实验指导书》

《无机非金属材料工程专业实验-1》实验教学大纲

课程名称：无机非金属材料材料工程专业实验-1

英文名：Experiments for Inorganic Non-metallic Material Engineering Specialty: Part I

课程编码：

课程总学时：32

实验总学时：32

课程总学分：2

实验课学分：2

开课对象：无机非金属材料工程专业

开课学期：6

本大纲主撰人：周勇敏

一、课程目的和任务

本课程是无机非金属材料工程专业本科生的专业基础实验课程，包括了材料工程基础、粉体工程（粉体科学与工程）、工程测试技术与仪表、反应工程概论等课程的相关知识，是学生学习专业课和从事本专业的科研、生产及相关工作必备的专业基础。通过本实验课程的学习和训练，使学生将理论知识与实际相结合，培养学生的工程实验设计和实施的能力、动手能力和独立分析问题、解决问题的能力，进一步巩固已学的专业基础知识。

二、课程基本内容和要求

本课程是一门实验教学课程，要求学生在了解和掌握材料工程基础等课程理论知识的基础上，明确实验目的，掌握实验原理，了解实验过程，实验中能够独立操作实验仪器设备，并能分工协作完成相关实验。对于实验结果，能够运用已学知识进行分析解释，完成实验报告。课程要求学生完成总共 32 学时的实验。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	流体力学综合实验	6	必做	综合	专业	了解流体流动的两种状态,掌握临界雷诺数的测定方法;学会流体速度及流量测定方法;掌握流体阻力的类型,并通过实验测定管道的局部阻力系数和沿程阻力系数,分析各阻力系数的影响因素及规律。掌握泵的性能曲线测定方法。	雷诺实验仪、数字化流体流动阻力与离心泵特性曲线测定综合实验装置、风速测定和流量测定装置	无机非金属材料工程	2~3人/组
2	材料导热特性综合实验	4	必做	综合	专业	掌握材料导热系数测定原理及方法;了解导热与导电之间的相似性,并利用该相似性测定导热温度场。	平板导热仪、球体测定装置、电热模拟装置	无机非金属材料工程	2~3人/组
3	燃料燃烧综合实验	6	必做	综合设计	专业	掌握煤的工业分析方法,掌握氧弹法测定煤热值的原理和方法;掌握再烈燃烧烟气成分分析原理及方法。	烘箱、马弗炉、煤的工业分析仪、氧弹量热计、奥氏气体分析仪	无机非金属材料工程	2~3人/组
4	干燥速率曲线的测定	6	必做	综合	专业	通过测定在堆积态及流态化两种情况下湿物料在高温下失重随时间变化关系测定物料的干燥性能,绘制相应的干燥曲线,并能简单分析影响物料干燥的因素及影响规律。	堆积态干燥实验装置、流化床干燥实验装置	无机非金属材料工程	2~3人/组
5	粉磨动力学试验	2	必做	验证	专业	了解粉磨动力学方程的物理意义与磨机的工作原理;掌握粉磨动力学的实验方法,以及根据实验所得到的筛析曲线对磨机工况进行分析的基本知识。	四仓管磨机	无机非金属材料工程	2~3人/组
6	粉体综合力学特性测定	4	必做	综合	专业	了解 DSJ-3 型电动四联等应变直剪仪与 BT-1000 型粉体综合特性测试仪的结构及原理;通过实验掌握粉体摩擦角与休止角的测定方法,了解粉体特性在粉体输送与储存等单位操作中的意义。	电动四联等应变直剪仪、粉体综合特性测试仪	无机非金属材料工程	2~3人/组

7	旋风收尘器的性能及分级分离效率的测定	4	必做	综合	专业	了解不同类型旋风收尘器的结构、工作原理及收尘在实际生产中的意义,掌握试验方法,研究其结构参数与操作参数对旋风收尘器的影响规律。 了解 NSKC- I 粒度分析仪的工作原理,掌握其粒度测试方法及粉状物料真密度的测定方法,并根据测试结果及数据处理,了解粉体细度与粒度组成的表达方式。通过对旋风收尘器收尘前后粉体粒度分布测试,分析计算分级分离效率。	有机玻璃旋风收尘器、粒度分析仪	无机非金属材料工程	2~3人/组
---	--------------------	---	----	----	----	--	-----------------	-----------	--------

四、考核方式及成绩评定

- 1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察,占总成绩的 30%;
- 2、对实验报告(包括实验结果、思考题回答等)进行综合评分,占总成绩的 30%;
- 3、所有实验完成以后,对实验课程相关内容进行笔试考核,笔试成绩占 40%;

五、实验教材

《无机非金属材料工程专业实验指导书》

《无机非金属材料工程专业实验-2》实验教学大纲

课程名称：无机非金属材料工程专业实验-2

英文名：Experiments for Inorganic Non-metallic Material Engineering Specialty: Part II

课程编码：

课程总学时：32

实验总学时：32

课程总学分：2

实验课学分：2

开课对象：无机非金属材料工程专业

开课学期：7

本大纲主撰人：陈涵，周勇敏

一、课程目的和任务

本课程是无机非金属材料工程专业本科生的专业基础实验课程，包括了无机非金属材料工学、材料物理性能等课程的相关知识，是学生学习专业课和从事本专业的科研、生产及相关工作必备的专业基础。通过本实验课程的教学和训练，使学生能够团队协作，应用自然科学和工程科学的基本原理，设计并实施实验，对实验结果进行分析与解释，得到有效的结论。

二、课程基本内容和要求

本课程是一门实验教学课程，要求学生在了解和掌握无机非金属材料工学与材料物理性能等课程理论知识的基础上，明确实验目的，掌握实验原理，根据所学习的理论知识进行实验设计，在实验中能够独立操作实验仪器设备，并能团队协作完成相关实验。对于实验结果，能够运用已学知识进行分析解释，完成实验报告。要求学生完成总共 32 学时的实验。

三、实验项目的设置及学时分配

1、陶瓷方向

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	陶瓷的干法制备及性能测试综合实验	24	必做	设计综合	专业	①了解陶瓷原料的配方设计和配料过程，了解配方成分对陶瓷材料性能影响的机理；②掌握手工造粒和干压成型的操作，了解其工艺原理及主要参数对工艺性能的影响；③了解烧成制度对陶瓷性能及烧成效果的影响，掌握气孔率、吸水率、体积密度、烧成收缩等评价烧结性能的原理和测量计算方法；④掌握弯曲强度的制样、测试、计算方法，了解硬度的基本概念和表征方法，了解弹性模量的测试方法及其原理；⑤了解热膨胀系数、比热容、导热系数的测量原理，并掌握其测量和计算方法；⑥了解体电阻、面电阻的测试原理并掌握其测试方法，了解介质损耗、介电常数的测试方法及其对器件性能的影响，掌握谐振法测定压电振子的频率响应曲线及压电频率常数测试原理和方法。	电子天平、行星磨、烘箱、粉末成型机、高温电炉、真空泵、万能试验机、显微硬度计、动弹仪、热膨胀仪、热导率仪、比热容测量仪、绝缘电阻仪、LCR测试仪、高频信号发生器、毫伏表	无机非金属材料工程	2-3人/组
2	陶瓷湿法成型的工艺性能测试	8	必做	综合	专业	了解注浆成型用泥浆稀释剂种类和测定泥浆粘度、触变性的原理，掌握泥浆绝对粘度、稠化度的测定方法；了解注浆成型的操作，掌握主要工艺参数对坯体尺寸及质量的影响；了解泥料可塑性表征的两种方法，掌握其具体操作。	搅拌器、转子式粘度计、恩氏粘度计、可塑性仪	无机非金属材料工程	2-3人/组

2、水泥方向

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	水泥及混凝土设计、制备及性能实验	32	必做	设计综合	专业	<p>了解水泥原料分析方法，掌握水泥配料设计方法及熟料的制备过程。根据原料成分设计相应的生料配合比，并通过高温制备熟料。掌握熟料中 $f\text{-CaO}$ 含量测定方法及水泥生料易烧性试验方法。</p> <p>掌握化学法分析水泥化学成分的原理、步骤和方法，在实验过程中培养学生的动手能力和独立思考能力，要求学生通过对实验结果的分析，了解水泥熟料的矿物组成。</p> <p>正确掌握与操作水泥技术性能（标准稠度用水量、凝结时间、安定性、胶砂强度）的检测方法，在实验过程中培养学生的动手能力与思考能力，要求学生通过对实验结果的分析，正确评价水泥的技术性能指标</p> <p>了解混凝土配合比设计原理，混凝土拌和步方法，掌握混凝土和易性、强度的实验校核方法，学会混凝土配合比设计的试配与调整，初步掌握通过调整配合比参数，改善混凝土性能的规律。</p>	高温电炉、滴定管、分析天平、马弗炉、水泥净浆、砂浆搅拌机、维卡仪、雷氏夹、沸煮箱、胶砂抗折、抗压试验机、混凝土搅拌机、坍落度筒、维勃稠度计、压力试验机	无机非金属材料工程	2-3人/组

四、考核方式及成绩评定

- 1、实验前对每位学生的预习情况进行检查，在实验过程中考察实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力，占总成绩的 30%；
- 2、对实验报告（包括实验过程、数据记录、结果分析、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 30%；
- 3、所有实验完成以后，对实验课程相关内容进行笔试考核，笔试成绩占 40%。

五、实验教材

《无机非金属材料工程专业实验指导书》

金属材料工程专业

《材料现代测试方法》实验教学大纲

课程名称：材料现代测试方法

英文名： Advanced Analysis Methods for Materials

课程编码：

课程总学时：48

实验总学时：12

课程总学分：3

实验课学分：

开课对象：材料科学与工程学院本科生

开课学期：6

本大纲主撰人：刘云飞

一、课程目的和任务

本课程是材料学院各专业一门必修的实验课。目的在于使学生了解和掌握现代分析仪器的分析原理、使用方法和在材料研究方面的应用。

二、课程基本内容和要求

了解和掌握 X 射线衍射分析、电子显微分析、热分析和傅立叶红外变换光谱的仪器结构、操作、试样制备及结果分析方法。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	X 射线衍射分析	2	必做	综合性设计性	专业基础	了解 X 射线衍射仪结构及工作原理；熟悉和掌握标准粉末衍射 (PDF) 卡片、索引及使用方法、物相的定性和定量分析。	X-射线衍射仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
2	材料显微结构分析	6	必做	综合性设计性	专业基础	了解电子显微镜(包括 TEM 和 SEM 镜)的结构和工作原理；分别掌握 TEM 和 SEM 样品制备的方法；分别掌握 TEM 和 SEM 的分析方法和应用；掌握 EDS 的构造、工作原理、分析方法和应用。	扫描电镜、透射电镜	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
3	材料综合热分析	2	必做	综合性	专业基础	了解 TG、DSC、DMA 等热分析仪器的构造及工作原理；熟悉并掌握热分析的实验步骤及应用范围。	TG、DSC 热分析仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
4	傅立叶红外变换光谱分析	2	必做	演示	专业基础	了解傅立叶变换红外光谱仪的结构及工作原理；熟悉 FT-IR 的实验过程；初步傅立叶变换红外光谱谱图的分析。	红外光谱仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组

四、考核方式及成绩评定

- 1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 50%；
- 2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 50%；
- 3、对上述实验成绩综合后作为本课程实验成绩按照 20% 计入总成绩。

五、实验教材

《金属材料工程专业实验指导书》

《金属材料工程专业实验-1》实验教学大纲

课程名称：金属材料工程专业实验-1

英文名：Experiments for Metallic Materials Engineering: part I

课程编码：

课程总学时：48

实验总学时：48

课程总学分：3

实验课学分：3

开课对象：金属材料工程

开课学期：6

本大纲主撰人：朱承飞、陈步荣

一、课程目的和任务

通过本课程的学习，使学生能从金属材料的基本理论出发，亲自进行常见的金属材料工程实验的操作，进一步理解金属材料的基本理论，掌握金属材料的研究方法和手段\相关实验的目的、过程和作用。

二、课程基本内容和要求

本课程的教学与学习要亲自动手，进行常见的金属材料工程实验的操作，进一步理解金属材料的基本理论，掌握金属材料的研究方法和手段，相关实验的目的、过程、作用，学会对实验中问题的解决和现象、数据的分析。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	金属材料的力学性能测试	4	必做	综合	专业	了解电子万能试验机和冲击试验机的使用方法;测定金属材料的抗拉强度、断后伸长率和冲击吸收功。	微机控制电子万能试验机;冲击试验机	金属材料工程	3~4人/组
2	钢的常规热处理工艺及非平衡组织观察	8	必做	综合	专业	了解退火,正火,淬火,回火的工艺操作方法;了解硬度计及其使用方法; 分析热处理工艺对其组织与硬度的影响。 熟悉各种非平衡组织的性能特点和形成过程。	高温炉、洛氏硬度计、切割机、金相镶嵌机、预磨机、抛光机、金相显微镜	金属材料工程	3~4人/组
3	铁碳合金平衡组织及其金相观察	10	必做	综合	专业	掌握光学和数码金相显微镜的原理和使用方法;掌握金相试样的制备方法; 掌握铁碳合金平衡组织的显微特征、形成过程;	切割机,金相镶嵌机、预磨机、抛光机、金相显微镜、CCD摄像头、照相机、放大机	金属材料工程	3~4人/组
4	金属材料热加工典型组织观察	6	必做	综合	专业	观察几种常用的铸铁和有色合金的显微组织;了解低碳钢焊接接头各区域的组织变化和性能特点;了解不同焊接方法对焊接热影响区大小的影响。	预磨机、抛光机、金相显微镜	金属材料工程	3~4人/组
5	水处理剂合成	12	必做	综合	专业	掌握丙烯酰胺水溶液聚合的方法和原理;了解聚丙烯酸钠水处理剂的合成原理和应用; 掌握聚丙烯酸分子量测定的基本原理和基本操作。	电动搅拌机、烘箱、真空干燥箱、真空泵、合成装置	金属材料工程	3~4人/组
6	循环冷却水处理实验	8	必做	综合	专业	掌握工业冷却水中主要的几种离子的分析方法; 学会 pH 计和浊度仪等常用仪器的使用方法;掌握冷却水静态阻垢和旋转挂片腐蚀评定原理和基本操作方法。	玻璃恒温水浴、超声波清洗器、电子天平、电吹风、旋转挂片试验仪、PHS-3C 型精密 pH 计、GDS-3A 光电式浊度仪、复合电极	金属材料工程	3~4人/组

四、考核方式及成绩评定

1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 30%；

2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 30%；

3、所有实验完成以后，对实验课程相关内容进行笔试考核，笔试成绩占 40%；

五、实验教材

《金属材料工程专业实验指导书》

《金属材料工程专业实验-2》实验教学大纲

课程名称：金属材料工程专业实验-2

英文名：Experiments for Metallic Materials Engineering: part II

课程编码：

课程总学时：48

实验总学时：48

课程总学分：3

实验课学分：3

开课对象：金属材料工程

开课学期：7

本大纲主撰人：陈步荣 朱承飞

一、课程目的和任务

通过本课程的学习，使学生能从金属材料的基本理论出发，学生亲自进行常见的金属材料工程实验的操作，进一步理解金属材料的基本理论，掌握金属材料的研究方法和手段，相关实验的目的、过程和作用。

二、课程基本内容和要求

本课程的教学与学习要亲自动手，进行常见的金属材料工程实验的操作，进一步理解金属材料的基本理论，掌握金属材料的研究方法和手段，相关实验的目的、过程、作用，学会对实验中问题的解决和现象、数据的分析。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	金属腐蚀性能测定	16	必做	综合	专业	掌握各种不同的腐蚀性能的测量方法的原理和方法;对各种不同的测量方法进行比较;理解各种不同的测量方法的优点、不足;理解综合各种测量方法间的佐证性、互补性。	恒电位/恒电流仪、恒温水浴、直流稳压电源、滑线变阻器、变阻箱、微安表、毫安表、电偶腐蚀计	金属材料工程	3~4人/组
2	循环伏安法测定 Ag 在氢氧化钾溶液中的电化学行为	4	必做	验证	专业	掌握自动记录数据测定极化曲线的线性电位扫描法;应用循环伏安法研究银电极在氢氧化钾溶液中的电化学综合行为;解反应机理和电位扫描速度对极化曲线的影响。	恒电位仪、信号发生器、数据采集器	金属材料工程	3~4人/组
3	金属缓蚀剂评定	8	必做	综合	专业	了解极化曲线、线性极化技术测定金属腐蚀速率的原理,两者的区别;用极化曲线、线性极化技术恒电位法评定缓蚀剂,掌握基本的实验方法。	恒电位仪、直流稳压电源	金属材料工程	3~4人/组
4	金属表面处理	12	必做	综合	专业	了解金属磷化,镀锌,阳极氧化着色的基本工艺流程及前处理和后处理工艺;了解温度、浓度、时间、电流密度等参数对表面处理质量的影响;掌握相关表面处理的基本操作。	玻璃恒温水浴、超声波清洗器、直流稳压电源	金属材料工程	3~4人/组
5	环氧铁红防锈漆的制备及涂层性能测试	8	必做	综合	专业	掌握涂料的制备的工艺流程;学会测定涂料细度、遮盖力和涂层硬度、冲击强度、附着力、柔韧性等基本性能和耐盐雾、耐湿热等老化性能。	漆膜附着力测定仪、刮板细度计、遮盖力测定仪、轴棒测定器、冲击试验仪摆杆式硬度计	金属材料工程	3~4人/组

四、考核方式及成绩评定

1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 30%；

2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 30%；

3、所有实验完成以后，对实验课程相关内容进行笔试考核，笔试成绩占 40%；

五、实验教材

《金属材料工程专业实验指导书》

高分子材料与工程专业

《材料现代测试方法》实验教学大纲

课程名称：材料现代测试方法

英文名：Advanced Analysis Methods for Materials

课程编码：

课程总学时：48

实验总学时：12

课程总学分：3

实验课学分：

开课对象：材料科学与工程学院本科生

开课学期：7

本大纲主撰人：刘云飞

一、课程目的和任务

本课程是材料学院各专业一门必修的实验课。目的在于使学生了解和掌握现代分析仪器的分析原理、使用方法和在材料研究方面的应用。

二、课程基本内容和要求

了解和掌握 X 射线衍射分析、电子显微分析、热分析和傅立叶红外变换光谱的仪器结构、操作、试样制备及结果分析方法。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	X 射线衍射分析	2	必做	综合性设计性	专业基础	了解 X 射线衍射仪结构及工作原理；熟悉和掌握标准粉末衍射 (PDF) 卡片、索引及使用方法、物相的定性和定量分析。	X-射线衍射仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
2	材料显微结构分析	6	必做	综合性设计性	专业基础	了解电子显微镜(包括 TEM 和 SEM 镜)的结构和工作原理；分别掌握 TEM 和 SEM 样品制备的方法；分别掌握 TEM 和 SEM 的分析方法和应用；掌握 EDS 的构造、工作原理、分析方法和应用。	扫描电镜、透射电镜	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
3	材料综合热分析	2	必做	综合性	专业基础	了解 TG、DSC、DMA 等热分析仪器的构造及工作原理；熟悉并掌握热分析的实验步骤及应用范围。	TG、DSC 热分析仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
4	傅立叶红外变换光谱分析	2	必做	演示	专业基础	了解傅立叶变换红外光谱仪的结构及工作原理；熟悉 FT-IR 的实验过程；初步傅立叶变换红外光谱谱图的分析。	红外光谱仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组

四、考核方式及成绩评定

- 1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 50%；
- 2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 50%；
- 3、对上述实验成绩综合后作为本课程实验成绩按照 20% 计入总成绩。

五、实验教材

《高分子材料与工程专业实验指导书》

《高分子专业实验-1》实验教学大纲

课程名称：高分子专业实验-1

英文名：Experiments of Polymer Specialty: Part I

课程编码：

课程总学时：32

实验总学时：32

课程总学分：2

实验课学分：2

开课对象：高分子材料与工程专业本科生

开课学期：5

本大纲主撰人：陈双俊、李怀栋

一、课程目的和任务

本课程是高分子材料与工程专业本科生的专业实验课，包括了高分子化学、聚合反应工程、高聚物合成工艺学等课程的相关知识，是学生学习专业课和从事本专业的科研、生产及相关工作必备的专业基础。通过本课程的学习，使学生掌握高分子聚合方法与工艺实验技能，为分析和解决高分子材料的科研和生产中的实际问题提供基础。

二、课程基本内容和要求

本课程是一门实验教学课程，要求学生在了解和掌握高分子化学等课程理论知识的基础上，独立进行相关实验，明确实验目的，掌握实验原理，了解实验过程，能用已学的知识解释实验现象，完成实验报告。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	甲基丙烯酸酯及丙烯酸酯的乳液共聚合	6	必做	验证	专业基础	了解乳液聚合的反应机理，乳液聚合体系中各组成物的作用。了解乳液的成膜机理。熟练掌握乳液聚合方法。	烧瓶	高分子材料与工程	2~4人/组
2	甲基丙烯酸甲酯悬浮聚合	6	必做	验证	专业基础	了解悬浮聚合的配方和各组分之间作用，掌握悬浮聚合操作并观察单体在聚合过程中的变化。	烧瓶	高分子材料与工程	2~4人/组
3	甲基丙烯酸甲酯铸板聚合	4	必做	验证	专业基础	熟悉用本体聚合法制备有机玻璃板的原理和方法，了解自动加速效应对本体聚合反应的影响。	烧瓶,模具	高分子材料与工程	2~4人/组
4	单体浇铸尼龙(MC尼龙)	4	必做	验证	专业基础	了解高聚物的浇铸成型，掌握己内酰胺的快速浇铸成型方法及简单原理。	烧瓶	高分子材料与工程	2~4人/组
5	差动热分析(DSC)	3	必做	验证	专业基础	了解差动热分析(DSC)的原理，学会用DSC测定聚丙烯的熔融温度(T _m)并计算其结晶度。	差动热分析仪	高分子材料与工程	2~4人/组
6	不饱和聚酯/玻璃纤维增强塑料的制备	9	必做	综合	专业	了解不饱和聚酯的结构和性质；掌握不饱和聚酯凝胶点的测试原理和方法；制备不饱和聚酯/玻璃纤维增强塑料并测试其弯曲强度。	烧瓶,电子万能试验机	高分子材料与工程专业	8~10人/组

四、考核方式及成绩评定

1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 30%；

2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 30%；

3、所有实验完成以后，对实验课程相关内容进行笔试考核，笔试成绩占 40%；

五、实验教材

《高分子材料与工程专业实验指导书》

《高分子专业实验-2》实验教学大纲

课程名称：高分子专业实验-2

英文名：Experiments of Polymer Specialty: Part II

课程编码：

课程总学时：32

实验总学时：32

课程总学分：2

实验课学分：2

开课对象：高分子材料与工程专业本科生

开课学期：6

本大纲主撰人：陈双俊李怀栋

一、课程目的和任务

本课程是高分子材料与工程专业本科生的专业实验课，包括了高分子物理、高分子材料学、高分子材料性能测试方法等课程的相关知识，是学生学习专业课和从事本专业的科研、生产及相关工作必备的专业基础。通过本课程的学习，使学生掌握高分子材料性能测试实验技能，为分析和解决高分子材料的科研和生产中的实际问题提供基础。

二、课程基本内容和要求

本课程是一门实验教学课程，要求学生在了解和掌握高分子物理等课程理论知识的基础上，独立进行相关实验，明确实验目的，掌握实验原理，了解实验过程，能用已学的知识解释实验现象，完成实验报告。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	激光小角光散射法测定聚合物球晶	3	必做	验证	专业基础	了解激光小角光散射法的基本原理，观察高聚物球晶的Hv散射图形。	小角激光散射仪	高分子材料与工程	2~4人/组
2	偏光显微镜法观察聚合物的结晶形态	3	必做	验证	专业基础	了解偏光显微镜的结构及使用方法；观察聚合物的结晶形态；了解结晶条件对晶粒大小的影响。	偏光显微镜	高分子材料与工程	2~4人/组
3	相衬显微镜法观察聚合物共混物的结构形态	3	必做	验证	专业基础	学习使用相衬显微镜观察共混物的结构形态；了解共混物试样的制备方法。	相衬显微镜	高分子材料与工程	2~4人/组
4	聚合物熔体流动速率的测定	3	必做	验证	专业基础	了解热塑性聚合物在粘流态时粘性流动的规律。掌握聚合物熔体流动速率的测定方法。	熔融指数仪	高分子材料与工程	2~4人/组
5	高聚物流变性能实验	3	必做	验证	专业基础	测定并绘制聚合物粘度与温度的关系；测定并绘制高聚物的剪切应力-应变速率曲线。	毛细管流变仪	高分子材料与工程	2~4人/组
6	塑料体积电阻系数与表面电阻系数测定	3	必做	验证	专业基础	了解超高阻计的结构和工作原理，学习表面电阻系数与体积电阻系数的测定方法。	高阻计	高分子材料与工程	2~4人/组
7	粘度法测定高聚物分子量	7	必做	验证	专业基础	学习用粘度法测定高聚物分子量，熟悉恒温槽的装备和掌握贝克曼温度计的调节及其使用方法，学习粘度法测定高聚物分子量的数据处理方法。	乌氏粘度计	高分子材料与工程	2~4人/组

8	塑料耐热性能实验 (负荷变形温度的测定)	3	必做	验证	专业	了解塑料耐热性能的意义,掌握其测试方法。	热变形维卡软化点试验机	高分子材料与工程	2~4人/组
9	塑料力学性能实验 (拉伸实验、弯曲实验)	4	必做	验证	专业	了解塑料的拉伸强度、弯曲强度的意义;掌握塑料拉伸强度、断裂伸长率以及弯曲强度、弯曲模量的测试方法,掌握实验数据的处理方法。	电子万能试验机	高分子材料与工程	2~4人/组

四、考核方式及成绩评定

1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察,占总成绩的30%;

2、对实验报告(包括实验结果、思考题回答等)进行综合评分,占总成绩的30%;

3、所有实验完成以后,对实验课程相关内容进行笔试考核,笔试成绩占40%;

五、实验教材

《高分子材料与工程专业实验指导书》

《高分子专业实验-3》实验教学大纲

课程名称：高分子专业实验-3

英文名： Experiments of Polymer Specialty: Part III

课程编码：

课程总学时：32

实验总学时：32

课程总学分：2

实验课学分：2

开课对象：高分子材料与工程专业本科生

开课学期：7

本大纲主撰人：陈双俊李怀栋

一、课程目的和任务

本课程是高分子材料与工程专业本科生的专业实验课，包括了高分子物理、塑料成型加工、高聚物改性原理、橡胶工艺学等课程的相关知识，是学生学习专业课和从事本专业的科研、生产及相关工作必备的专业基础。通过本课程的学习，使学生掌握高分子材料成型工艺实验技能，为分析和解决高分子材料的科研和生产中的实际问题提供基础。

二、课程基本内容和要求

本课程是一门实验教学课程，要求学生在了解和掌握塑料成型加工、橡胶工艺学等课程理论知识的基础上，独立进行相关实验，明确实验目的，掌握实验原理，了解实验过程，能用已学的知识解释实验现象，完成实验报告。

三、实验项目的设置及学时分配

(一) 高分子材料方向

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	双螺杆挤出机挤出共混法制备聚合物复合材料	9	必做	综合	专业	学习使用双螺杆挤出机挤出共混聚合物复合材料的原理、方法及工艺；学习双螺杆挤出机的操作及维护，了解该机器的功能及应用。	双螺杆挤出机,电子万能试验机	高分子材料与工程	8~10人/组
2	密炼机密闭塑炼法制备高分子合金	9	必做	综合	专业	了解制备高分子合金的基本原理及方法，配方和工艺条件等对高分子合金性能的影响。	密炼机,冲击仪	高分子材料与工程	8~10人/组
3	高聚物燃烧性能实验—氧指数法	4	必做	验证	专业	了解塑料燃烧性能的意义，掌握其测试方法。	氧指数仪	高分子材料与工程	2~4人/组
4	混炼胶硫化性能及硫化胶的力学性能测试	10	必做	综合	专业	了解硫化仪的工作原理、结构及主要用途。学会制备橡胶混炼胶。学会和掌握制备硫化胶的方法。掌握硫化胶力学性能（硬度、拉伸强度、撕裂强度、伸长率和永久变形）的测试方法和数据处理。	平板硫化机,橡胶硫化仪,电子万能试验机	高分子材料与工程	8~10人/组

(二) 高分子化工方向

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	塑料的注射成型	4	必做	验证	专业	了解注射成型的成型原理与过程, 学习使用注射成型机的操作及维护, 了解该机器的功能及应用。	塑料注射成型机	高分子材料与工程	2~4 人/组
2	高聚物燃烧性能实验—氧指数法	4	必做	验证	专业	了解塑料燃烧性能的意义, 掌握其测试方法。	氧指数仪	高分子材料与工程	2~4 人/组
3	(AA) 与 SBS 接枝共聚物的合成及其粘接性能测试	10	必做	综合	专业	学习溶液法接枝共聚制备胶粘剂的方法。了解溶液法接枝共聚的原理以及胶粘剂的使用和性能测试。	烧瓶, 电子万能试验机	高分子材料与工程	2~4 人/组
4	苯乙烯悬浮聚合及产物的粒径分布	9	必做	综合	专业	了解掌握悬浮聚合的一般原理和方法; 掌握树脂筛分, 数据处理的方法。	聚合反应釜	高分子材料与工程	8~10 人/组
5	连续均相反应器停留时间分布的测定	5	必做	验证	专业	了解连续反应器内反应物料随反应器内空间和时间变化规律, 验证连续反应器停留时间密度分布函数 E。	烧瓶	高分子材料与工程	8~10 人/组

四、考核方式及成绩评定

- 1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察, 占总成绩的 30%;
- 2、对实验报告(包括实验结果、思考题回答等)进行综合评分, 占总成绩的 30%;
- 3、所有实验完成以后, 对实验课程相关内容进行笔试考核, 笔试成绩占 40%;

五、实验教材

《高分子材料与工程专业实验指导书》

复合材料与工程专业

《材料现代测试方法》实验教学大纲

课程名称：材料现代测试方法

英文名： Advanced Analysis Methods for Materials

课程编码：

课程总学时：48

实验总学时：12

课程总学分：3

实验课学分：

开课对象：材料科学与工程学院本科生

开课学期：6

本大纲主撰人：刘云飞

一、课程目的和任务

本课程是材料学院各专业一门必修的实验课。目的在于使学生了解和掌握现代分析仪器的分析原理、使用方法和在材料研究方面的应用。

二、课程基本内容和要求

了解和掌握 X 射线衍射分析、电子显微分析、热分析和傅立叶红外变换光谱的仪器结构、操作、试样制备及结果分析方法。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	X 射线衍射分析	2	必做	综合性设计性	专业基础	了解 X 射线衍射仪结构及工作原理；熟悉和掌握标准粉末衍射 (PDF) 卡片、索引及使用方法、物相的定性和定量分析。	X-射线衍射仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
2	材料显微结构分析	6	必做	综合性设计性	专业基础	了解电子显微镜(包括 TEM 和 SEM 镜)的结构和工作原理；分别掌握 TEM 和 SEM 样品制备的方法；分别掌握 TEM 和 SEM 的分析方法和应用；掌握 EDS 的构造、工作原理、分析方法和应用。	扫描电镜、透射电镜	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
3	材料综合热分析	2	必做	综合性	专业基础	了解 TG、DSC、DMA 等热分析仪器的构造及工作原理；熟悉并掌握热分析的实验步骤及应用范围。	TG、DSC 热分析仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
4	傅立叶红外变换光谱分析	2	必做	演示	专业基础	了解傅立叶变换红外光谱仪的结构及工作原理；熟悉 FT-IR 的实验过程；初步傅立叶变换红外光谱谱图的分析。	红外光谱仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组

四、考核方式及成绩评定

- 1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 50%；
- 2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 50%；
- 3、对上述实验成绩综合后作为本课程实验成绩按照 20% 计入总成绩。

五、实验教材

《复合材料与工程专业实验指导书》

《复合材料与工程专业实验-1》实验教学大纲

课程名称：复合材料与工程专业实验-1

英文名： Composite Materials and Engineering Experiments: Part I

课程编码：

课程总学时：32

实验总学时：32

课程总学分：

实验课学分：

开课对象：复合材料与工程专业本科生

开课学期：5

本大纲主撰人：陈悦、潘志刚

一、课程目的和任务

本课程是复合材料与工程专业的一门主要专业实验课。它包括高分子化学与物理、材料科学基础，是复合材料与工程专业学生今后从事科学研究、生产实际工作等所必须学习和掌握的专业课程。通过实验学习复合材料的各种制备方法、工艺原理与设备结构等方面的系统知识

二、课程基本内容和要求

通过实验，理解专业主干课程的基础理论。熟练掌握复合材料的各种工艺原理、及工艺调节方法，弄清各相关设备的工作原理与结构特点。掌握树脂的基础知识和专用树脂的特性。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	单体浇铸尼龙 (MC 尼龙) 的制备	6	必做	综合	专业	了解高聚物的浇铸成型, 掌握己内酰胺的快速浇铸成型方法及简单原理。	真空加热装置、试管、缓冲瓶、干燥器	复合材料与工程	6-8 人/组
2	高聚物燃烧性能实验—氧指数法	4	必做	验证	专业	了解塑料燃烧性能的意义, 掌握其测试方法。	氧指数测定仪	复合材料与工程	6-8 人/组
3	不饱和聚酯凝胶点的测试	4	必做	综合	专业	了解不饱和聚酯的结构和性质; 掌握不饱和聚酯凝胶点的测试原理和方法。	恒温水浴、天平、烘箱、秒表、温度计	复合材料与工程	6-8 人/组
4	丙烯酰胺水溶液聚合	6	必做	验证	专业	掌握溶液聚合的方法和原理, 掌握进行溶液聚合时溶剂的选择。	四口瓶、球形冷凝管、温度计、Y形管	复合材料与工程	6-8 人/组
5	14 种布拉维格子和球体紧密堆积	2	必做	验证	专业基础	加深对球体紧密堆积原理和对 14 种布拉维格子的理解。	各种结构模型	复合材料与工程	2-4 人/组
6	化合物的晶体结构	2	必做	验证	专业基础	巩固化合物晶体结构知识。	各种晶体结构模型	复合材料与工程	2-4 人/组
7	粘土结构与性能	8	必做	综合	专业基础	掌握层状硅酸盐矿物的晶体结构知识; 观察并熟悉粘土胶粒的电泳现象, 即用宏观电泳仪测定粘土胶体的电泳速度并计算其 Zeta 电位; 进行电解质对 Zeta 电位影响的实验; 掌握测定粘土阳离子交换容量的方法。通过实验增强材料结构与性能之间关系的理解。	高岭石、蒙脱石结构模型、U型管界面电泳仪、离心分离机、分析天平	复合材料与工程	2-4 人/组

四、考核方式及成绩评定

1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 30%；

2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 30%；

3、所有实验完成以后，对实验课程相关内容进行笔试考核，笔试成绩占 40%；

五、实验教材

《复合材料与工程专业实验指导书》

《复合材料与工程专业实验-2》实验教学大纲

课程名称：复合材料与工程专业实验

英文名： Composite Materials and Engineering Experiments: Part II

课程编码：

课程总学时：32

实验总学时：32

课程总学分：

实验课学分：

开课对象：复合材料与工程专业本科生

开课学期：6

本大纲主撰人：陈悦、王晓钧、朱海奎

一、课程目的和任务

本课程是复合材料与工程专业的一门主要专业实验课。它包括复合材料聚合物基体与纤维、复合材料力学与结构设计和复合材料工学等主干课程的实验技能，重点掌握复合材料设备类型、结构及工作原理；工艺配方、成型工艺特点、工艺参数及产品设计方法等复合材料基础及生产知识，是复合材料与工程专业学生今后从事科学研究、生产实际工作等所必须学习和掌握的专业课程。通过实验学习复合材料的各种成型方法、工艺原理与设备结构等方面的系统知识

二、课程基本内容和要求

通过实验，理解专业主干课程的基础理论。熟练掌握复合材料的各种工艺原理、及工艺调节方法，弄清各相关设备的工作原理与结构特点。掌握玻纤（碳纤）的表面处理，树脂的基础知识和专用树脂的特性。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	固相反应动力学	3	必做	验证	专业基础	验证固相反应理论,通过本实验达到进一步了解固相反应机理。通过测定 $\text{BaCO}_3\text{-SiO}_2$ 系统中给定组成的固相反应速度常数,熟悉测定固相反应速度的仪器及方法。	量气法装置	复合材料与工程	2-4人/组
2	树脂基复合材料三大组成(树脂、纤维、辅料)质量实验	10	必做	综合	专业	掌握树脂基复合材料三大组成质量测定步骤及方法		复合材料与工程	4-6人/组
2.1	树脂质量实验	6	必做	操作	专业基础	掌握粘度、酸度、固体含量的测定	密度瓶、旋转粘度仪、数字酸度计、电烘箱、电子天平等	复合材料与工程	4-6人/组
2.2	纤维质量实验	2	必做	验证	专业	掌握纤维、织物强度、表观质量、尺寸厚度、含胶量测定步骤和方法。	单丝强度仪、织物强度仪、投影显微镜、游标尺、电烘箱、高温炉	复合材料与工程	4-6人/组
2.3	辅料质量实验	2	必做	操作	专业	了解掌握复合材料三大组成之一的填料的密度、粒度、表观状态、吸油值的实验步骤和方法。改进和创新测试的方法。	投影显微镜、粒度分析仪、刮板细度计、固体密度瓶、调刀、玻璃板或釉面瓷板、60ml滴瓶	复合材料与工程	4-6人/组
3	复合材料手糊工艺及制品的质量分析与检测	8	必做	综合	专业	掌握复合材料手糊工艺的全过程和方法,并对不同配料的复合材料试样进行质量分析与检测		复合材料与工程	2-4人/组

3.1	手糊工艺实验	4	必做	操作	专业	根据不同的制品要求,掌握手糊工艺的全过程和方法,产品的后处理过程,改进和创新手糊的制作过程。	电动喷枪、辊子、毛刷、刮刀、塑料胶桶、塑料勺	复合材料与工程	2-4人/组
3.2	复合材料制品的质量分析与检测	4	必做	验证	专业	以不同的和改进的原料组成,浇注树脂和复合材料试样,进行外观质量的检验,包括外观质量、尺寸、重量、固化度、含胶量。手糊制品的缺陷分析和防治措施的确。	冷凝器、萃取器、烧瓶	复合材料与工程	4-6人/组
4	复合材料的力学性能测试	4	必做	综合	专业基础	了解电子万能试验机的使用方法,掌握复合材料的拉伸、压缩、弯曲试验方法。	微控电子万能试验机、游标卡尺	复合材料与工程	4-6人/组
5	复合材料成型工艺设计实验	7	必做	综合/设计	专业	了解喷射成型、缠绕成型和RTM成型的构造及工作原理。初步根据产品类型,选择原料,根据配料计算,确定配方,选择工艺参数,设计模具,给出设计说明书。	喷枪、切割机、缠绕机、RTM设备	复合材料与工程	1-2人/组

四、考核方式及成绩评定

- 1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察,占总成绩的30%;
- 2、对实验报告(包括实验结果、思考题回答等)进行综合评分,占总成绩的30%;
- 3、所有实验完成以后,对实验课程相关内容进行笔试考核,笔试成绩占40%;

五、实验教材

《复合材料与工程专业实验指导书》

《复合材料与工程专业实验-3》实验教学大纲

课程名称：复合材料与工程专业实验-3

英文名： Composite Materials and Engineering Experiments: Part III

课程编码：

课程总学时：16

实验总学时：16

课程总学分：

实验课学分：

开课对象：复合材料与工程专业本科生

开课学期：7

本大纲主撰人：陈悦、潘志刚

一、课程目的和任务

本课程是复合材料与工程专业的一门主要专业实验课。它包括复合材料力学与结构设计和复合材料工学等主干课程的实验技能，重点掌握复合材料设备类型、结构及工作原理；工艺配方、成型工艺特点、工艺参数及产品设计方法等复合材料基础及生产知识，是复合材料与工程专业学生今后从事科学研究、生产实际工作等所必须学习和掌握的专业课程。通过实验学习复合材料的各种成型方法、工艺原理与设备结构等方面的系统知识

二、课程基本内容和要求

通过实验，理解专业主干课程的基础理论。熟练掌握复合材料的各种工艺原理、及工艺调节方法，弄清各相关设备的工作原理与结构特点。掌握复合材料的各种成型方法、工艺原理与设备结构。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	复合材料模压工艺	8	必做	综合	专业	1、熟悉用模压工艺制备复合材料的实验方法； 2、了解液压机的加压、加热工作原理，掌握复合材料模压成型工艺的操作方法； 3、了解模压模具的结构、分类，上下模配合结构的特征，压模结构、强度、刚度的设计计算方法，了解模压设备加热类型与功率计算。	高温模压试验机、电子天平、水浴搅拌器、高温烘箱、球磨机、粉碎机、剪切机、金属层剥离强度测试仪	复合材料与工程	4-6人/组
2	环氧铁红防锈漆的制备及涂层性能测试	8	必做	综合	专业	掌握涂料的制备过程，了解涂料粘度、遮盖力、溶剂挥发速度以及涂料细度的测定，学会测定涂层硬度、冲击强度、附着力、柔韧性等力学性能的方法和仪器使用	锥形磨、刮板细度计、遮盖力测定仪、附着力测定仪、轴棒测定器、冲击试验仪、摆杆式硬度计	复合材料与工程	5人/组

四、考核方式及成绩评定

1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 30%；

2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 30%；

3、所有实验完成以后，对实验课程相关内容进行笔试考核，笔试成绩占 40%；

五、实验教材

《复合材料与工程专业实验指导书》

冶金工程专业

《材料现代测试方法》实验教学大纲

课程名称：材料现代测试方法

英文名： Advanced Analysis Methods for Materials

课程编码： 11040041

课程总学时： 48

实验总学时： 12

课程总学分： 3

实验课学分：

开课对象：材料科学与工程学院本科生

开课学期： 6

本大纲主撰人：刘云飞

一、课程目的和任务

本课程是材料学院各专业一门必修的实验课。目的在于使学生了解和掌握现代分析仪器的分析原理、使用方法和在材料研究方面的应用。

二、课程基本内容和要求

了解和掌握 X 射线衍射分析、电子显微分析、热分析和傅立叶红外变换光谱的仪器结构、操作、试样制备及结果分析方法。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	X 射线衍射分析	2	必做	综合性设计性	专业基础	了解 X 射线衍射仪结构及工作原理；熟悉和掌握标准粉末衍射 (PDF) 卡片、索引及使用方法、物相的定性和定量分析。	X-射线衍射仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
2	材料显微结构分析	6	必做	综合性设计性	专业基础	了解电子显微镜(包括 TEM 和 SEM 镜)的结构和工作原理；分别掌握 TEM 和 SEM 样品制备的方法；分别掌握 TEM 和 SEM 的分析方法和应用；掌握 EDS 的构造、工作原理、分析方法和应用。	扫描电镜、透射电镜	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
3	材料综合热分析	2	必做	综合性	专业基础	了解 TG、DSC、DMA 等热分析仪器的构造及工作原理；熟悉并掌握热分析的实验步骤及应用范围。	TG、DSC 热分析仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组
4	傅立叶红外变换光谱分析	2	必做	演示	专业基础	了解傅立叶变换红外光谱仪的结构及工作原理；熟悉 FT-IR 的实验过程；初步傅立叶变换红外光谱谱图的分析。	红外光谱仪	材料科学与工程学院各专业	6-8 人/组

四、考核方式及成绩评定

- 1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 50%；
- 2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 50%；
- 3、对上述实验成绩综合后作为本课程实验成绩按照 20% 计入总成绩。

五、实验教材

《冶金工程专业实验指导书》

《冶金工程专业实验-1》实验教学大纲

课程名称：冶金工程专业实验

英文名：Metallurgical Engineering Experiments: part I

课程编码：

课程总学时：48

实验总学时：48

课程总学分：3

实验课学分：3

开课对象：冶金工程专业本科生

开课学期：6

本大纲主撰人：张君君、陈步荣、丁毅

一、课程目的和任务

本课程是冶金工程专业的专业基础课之一，包括冶金原理、钢铁冶金学、有色金属冶金学、冶金传输原理、燃料燃烧及耐火材料、金属学、金属热处理工艺等课程的相关知识，是学生学习专业课和从事本专业的科研、生产及相关工作必备的专业基础及专业实验。通过本实验课程的学习和训练，使学生将理论知识与实际相结合，培养学生的动手能力和独立分析问题、解决问题的能力，进一步巩固已学的专业基础知识。

二、课程基本内容和要求

通过本实验课程的学习，结合冶金工程专业基础和专业课程理论，进行相关实验的操作，明确实验目的，掌握实验原理，了解实验过程，能用已学的知识解释实验现象，完成实验报告。要求学生完成总共 48 学时的实验。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	铜的感应熔炼和电解精炼	10	必做	综合	专业	了解真空感应炉结构及真空的获得方法；了解真空感应熔炼的特点及真空感应熔炼基本原理；2、掌握铜电解精炼的基本原理及其目的；了解铜电解精炼的技术条件对电解过程的影响；理解电流效率与电能消耗的概念；熟悉铜电解精炼实验的设备及操作。	真空感应熔炼炉、直流稳流器、玻璃恒温水浴、温度指示浴、输液泵、直流数字电压表	冶金工程	3~4人/组
2	动量传输综合实验	6	必做	综合	专业	了解流体流动的两种状态，掌握临界雷诺数的测定方法；学会流体速度及流量测定方法；掌握流体阻力的类型，并通过实验测定管道的局部阻力系数和沿程阻力系数，分析各阻力系数的影响因素及规律。掌握泵的性能曲线测定方法	雷诺实验仪、数字化流体流动阻力与离心泵特性曲线测定综合实验装置、风速测定和流量测定装置	冶金工程	3~4人/组
3	热量传输特性综合实验	6	必做	综合	专业	掌握材料导热系数测定原理及方法；了解导热与导电之间的相似性，并利用该相似性测定导热温度场。	平板导热仪、球体测定装置、电热模拟装置	冶金工程	3~4人/组
4	燃料燃烧综合实验	6	必做	综合	专业	掌握煤的工业分析方法，掌握氧弹法测定煤热值的原理和方法；掌握再烈燃烧烟气成分分析原理及方法	烘箱、马弗炉、煤的工业分析仪、氧弹量热计、奥氏气体分析仪	冶金工程	3~4人/组
5	钢的常规热处理工艺及非平衡组织观察	8	必做	综合	专业	了解退火，正火，淬火，回火的工艺操作方法；了解硬度计及其使用方法；分析热处理工艺对其组织与硬度的影响；熟悉各种非平衡组织的性能特点和形成过程。	高温炉，洛氏硬度计，切割机，金相镶嵌机，预磨机，抛光机，金相显微镜。	冶金工程	3~4人/组

6	铁碳合金平衡组织及其金相观察	12	必做	综合	专业	掌握光学和数码金相显微镜的原理和使用方法；掌握金相试样的制备方法掌握铁碳合金平衡组织的显微特征、形成过程。	切割机，金相镶嵌机，预磨机，抛光机，金相显微镜。计算机、CCD摄像头、照相机、放大机。	冶金工程	3~4人/组
---	----------------	----	----	----	----	---	---	------	--------

四、考核方式及成绩评定

- 1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 30%；
- 2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 30%；
- 3、所有实验完成以后，对实验课程相关内容进行笔试考核，笔试成绩占 40%；

五、实验教材

《冶金工程专业实验指导书》

《冶金工程专业实验-2》实验教学大纲

课程名称：冶金工程专业实验

英文名：Metallurgical Engineering Experiments: part II

课程编码：

课程总学时：48

实验总学时：48

课程总学分：3

实验课学分：3

开课对象：冶金工程专业本科生

开课学期：7

本大纲主撰人：张君君、陈步荣、丁毅

一、课程目的和任务

本课程是冶金工程专业的专业基础课之一，包括金属力学性能、金属材料及其工艺、金属热加工、钢铁冶金学、有色金属冶金学炼等课程的相关知识，是学生学习专业课和从事本专业的科研、生产及相关工作必备的专业基础。通过本实验课程的学习和训练，使学生将理论知识与实际相结合，培养学生的动手能力和独立分析问题、解决问题的能力，进一步巩固已学的专业基础知识。

二、课程基本内容和要求

通过本实验课程的学习，结合冶金工程专业基础和专业课程理论，进行相关实验的操作，明确实验目的，掌握实验原理，了解实验过程，能用已学的知识解释实验现象，完成实验报告。要求学生完成总共 48 学时的实验。

三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	转炉炼钢工艺流程模拟实验	16	必做	综合	专业	了解电导法测定熔池混匀时间；了解 pH 值法测定熔池混匀时间；了解气—液、液—液反应过程的传质模拟研究；分析并计算反应的传质系数；了解中间包内钢液的流动过程的模拟研究。	水模型器、pH 计、电极探头	冶金工程	3~4 人/组
2	粉末冶金工艺设计及组织观察	6	必做	综合	专业	掌握粉末冶金制备新材料的工艺流程；能够使用常见的粉末冶金设备。	手动压力机、刚玉球；干燥用搪瓷、盘及干燥箱、高温烧结炉、温度控制器、读数显微镜	冶金工程	3~4 人/组
3	电弧炉熔炼实验	6	必做	验证	专业	了解真空感应炉结构及真空的获得方法；了解真空感应熔炼的特点及真空感应熔炼基本原理；	电弧炉	冶金工程	3~4 人/组
4	金属材料腐蚀性能评价	8	必做	综合	专业	掌握不锈钢三氯化铁点蚀试验的方法；掌握中性盐雾试验方法，评定钢铁及钢铁基体上锡，锌、镍等镀层的耐蚀性。	盐雾试验箱、恒温水浴、分析天平	冶金工程	3~4 人/组
5	金属材料的力学性能测试	4	必做	综合	专业	了解电子万能试验机和冲击试验机的使用方法；测定金属材料的抗拉强度、断后伸长率和冲击吸收功。	微机控制电子万能试验机；冲击试验机；、计算机，激光打印机。砂轮，钻床。	冶金工程	3~4 人/组
6	金属材料热加工典型组织观察	8	必做	综合	专业	观察几种常用的铸铁和有色合金的显微组织；了解低碳钢焊接接头各区域的组织变化和性能特点。了解不同焊接方法对焊接热影响区大小的影响。	预磨机，抛光机，金相显微镜	冶金工程	3~4 人/组

四、考核方式及成绩评定

1、实验过程中对每位学生预习、出勤及实验完成情况、动手能力、分析解决问题能力进行考察，占总成绩的 30%；

2、对实验报告（包括实验结果、思考题回答等）进行综合评分，占总成绩的 30%；

3、所有实验完成以后，对实验课程相关内容进行笔试考核，笔试成绩占 40%；

五、实验教材

《冶金工程专业实验指导书》