

# 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 <sub>m</sub> )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

一、

#### 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 $H_v$ 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》