

《高分子实验技术》教学大纲

课程名称：高分子实验技术

课程代码：X100045

学分：2.0

学时：72（讲课学时：0 实验学时：72 课内实践学时：0）

课程性质：学科基础课

英文名称：Polymer Experimental Technology

选用教材：朱丽滨，高振华编，高分子实验技术指导书，哈尔滨：东北林业大学，2006

- 参考书：1、韩哲文主编，高分子科学实验，上海：华东理工大学出版社，2009
2、甘文君，张书华，王继虎编，高分子化学实验原理与技术，上海：上海交通大学出版社，2012.
3、何卫东，金邦坤，高分子化学实验（第2版），合肥：中国科技大学出版社，2012.

开课学期：秋季学期

适用专业：高分子材料与工程专业及相近专业

先修课程：分析化学、有机化学、高分子化学、高分子物理

开课单位：材料科学与工程学院

一、课程目标

高分子实验技术主要针对高分子化学、高分子物理基础理论高分子实验基础、实验安全、实验数据处理等。实验课主要包括高分子化学合成设计性实验、高分子物理验证性实验、综合设计性实验。通过本课程的理论课和实验课程学习，使学生具备下列能力：

1、使学生通过实验安全教育和实验基本操作的学习，理解和掌握高分子化学与高分子物理方面的基础理论知识；并将其运用到复杂工程问题的适当表述之中，使其满足能够从事高分子材料的生产运行、技术开发、工程设计、科学研究等工作的能力；

2、通过高分子化学合成设计性实验，培养学生理解和掌握高分子材料领域的复杂工程问题有多种方案可选择，并引导学生分析问题的解决途径；

3、通过综合设计性实验，培养学生利用高分子化学、高分子物理等多学科知识解决高分子材料生产实际中组成、结构、性能信息采集与数据处理的能力，并能根据实际需求，分析与解释实验数据的有效性。且团队小组成员进行合作完成综合实验的设计优化与测试，能比较方案进行优选，体现创新意识；

4、通过高分子物理验证性实验，培养学生将所学理论知识与现代工程工具和技术工具运用有机结合，能够对典型的高分子现代分析技术对比验证，对验证性实验结果进行分析和解释，并理解其在复杂工程问题中的局限性，得到合理有效的结论；

5、对综合设计实验能结合查阅资料、撰写设计报告和答辩总结等环节，培养学生运用课程知识能力、沟通表达能力，团队精神、合作意识以及集体荣誉感，胜任团队成员的角色与责任，正确处理个人与团队的关系。

二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点(学生将具备的能力)	课程目标
2	2.2 能运用高分子材料及其相关领域的专业知识与技能，解决生产运行、技术开发、技术管理、工程设计、科学研究等高分子材料工程实践中的复杂工程问题。	课程目标 1
4	4.2 能够使用现代工具对高分子材料领域复杂工程问题进行分析、预测和模拟，并理解其局限性。	课程目标 2 课程目标 4
6	6.1 能够基于团队精神、合作意识以及集体荣誉感，胜任团队成员的角色与责任，正确处理个人与团队的关系。	课程目标 3 课程目标 5

三、课程教学内容及学时分配

1、甲基丙烯酸甲酯的本体聚合及应用（6 学时）（支撑课程目标 1、2、3、5）

内容：了解单体精制步骤，掌握自由基本体聚合的特点和实施方式；熟悉有机玻璃板的制备方法及其工艺过程。

要求学生：结合自由基本体聚合的特点和实施方式，学会综合运用多种聚合方法和所学知识理解复杂工程问题，尝试改变设计实验方案，学会不断改进。

2、丙烯酰胺溶液聚合（6 学时）（支撑课程目标 1、2、3、5）

内容：了解溶液聚合原理和溶剂选择原则，掌握丙烯酰胺溶液聚合方法。

要求学生：利用所学知识分析复杂工程问题中的类型；能根据问题提出改进措施。

3、苯乙烯的悬浮聚合（6学时）（支撑课程目标 1、2、3、5）

内容：了解苯乙烯自由基聚合的基本原理；掌握悬浮聚合的实施方法以及配方中各组分的作用；并且能够每个小组自行设计实验配方和检测产物物性。

要求学生：熟练掌握自由基聚合的实施方法，能根据实际需要设计实验配方，分析合成产物的基本物性并对其分析和解释。

4、乙酸乙烯酯的乳液聚合及其物性分析（8学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：解乳液聚合的基本原理和乙酸乙烯酯乳液聚合特点；掌握实验室制备聚乙酸乙烯酯乳液的方法；掌握乳液产物的评价标准、并根据不同要求设定实验方案。

要求学生：进一步理解和掌握乳液聚合的操作方法和应用用途；会分析检测产物的各项指标；掌握实验设计的关键技术。

5、三元接枝改性 SBS 聚合反应（6学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：了解接枝共聚反应的基本原理和特点。

要求学生：会利用实验操作过程特点和所学知识分析复杂工程问题；掌握产物影响因素与设计配方的内在联系，尝试解决复杂工程问题。

6、双酚 A 环氧树脂的制备（逐步聚合）（6学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：深入了解逐步聚合的基本原理；熟悉双酚 A 型环氧树脂的实验室制备以及产物检测。

要求学生：综合多种聚合方法，能够尝试分析和设计高分子材料领域复合工程问题，并对其进行数据解释和分析

7、偏光显微镜法研究聚合物的晶态结构（4学时）（支撑课程指标点 3、4）

内容：熟悉偏光显微镜的构造和使用方法，观察不同结晶温度下得到的球晶形态。

要求学生：将所学理论知识与实验有机结合，能够对典型的结果进行对比验证，能设计各种不同条件；对实验结果进行分析和解释，并比较其优势与劣势。

8、差示扫描量热仪测量聚合物的玻璃化转变温度（4学时）（支撑课程指标

点 4)

内容：掌握差示扫描量热仪(DSC)的基本原理及其应用；学会用 DSC 测定聚合物 Tg。

要求学生：尝试使用现代分析工具对典型的测试结果进行辨别和分析、解释，并比较其优势与劣势，预测，模拟复杂工程问题，并理解其局限性。

9、动态热机械分析仪测定聚合物的力学性能（4 学时）（支撑课程指标点 4）

内容：掌握动态热机械分析仪(DMA)的基本原理及其应用；学会用 DMA 测定聚合物的力学性能。

要求学生：能够了解仪器的应用范围和使用方法，充分发挥现代工作的作用，对测试结果进行分析和解释，并能将现代测试技术应用于高分子材料领域复杂工程的分析和解释。

10、分子模拟软件构建聚合物的结构（4 学时）（支撑课程指标点 4、5）

内容：了解用计算机软件模拟大分子的“分子模拟”新趋势；学会用“分子模拟”软件构造聚乙烯、聚丙烯分子。

要求学生：将所学理论知识与分子模拟有机结合，对比验证，并能分析模拟工具熟练应用于分析和解释复杂工程问题中，并比较其优势与劣势。

11、热重分析仪测试聚合物的热分解特性（4 学时）（支撑课程指标点 4）

内容：了解并掌握热重分析仪（TG）的原理及相关操作；掌握用 TG 分析聚合物热分解特性的方法；

要求学生：将所学理论知识与实验有机结合，能将现代分析工具对典型的测试结果进行对比验证，实验结果进行分析和解释，并比较其优势与劣势。

12、粘度法测定聚合物的相对分子质量（4 学时）（支撑课程指标点 4、5）

内容：加深理解粘均相对分子量的物理意义；掌握粘度法测定聚合物分子量的原理和方法；掌握乌式粘度计使用方法及测定结果的数据处理。

要求学生：能够对典型的测试结果进行辨别和分析、解释，并比较其优势与劣势。

13、综合设计性实验（4 学时）（支撑课程目标 3、4、5）

内容：综合运用所有化学合成实验原理和验证实验所学知识，综合设计与高分子复杂工程问题密切相关的综合性实验，并能够对实验结果进行有效分析和获

得结论。

要求学时：掌握所有实验相关的理论知识和综合运用知识能力，具备解决高分子材料领域相关的实验方案设计、操作、分析、总结的综合能力，能够通过撰写报告，实验总结等方式与同行及社会公众通过查阅文献方式、以及其他方式有效交流与沟通，理解跨文化背景下不同技术行为之间的差异，具有创新和团队合作意识。

14.设计答辩（教学学时 4，单独组织）（支撑课程目标 3、5）

内容：讲授如何文查找献查阅多种方法、设计理念与实验方案、注意事项、撰写科技报告的注意事项等；要求以小组为单位设计完整的实验方案。指导学生方案比较、优化、分析数据、结果讨论等。

要求学生：掌握高分子化学、高分子物理等多学科知识解决生产实际中实验方案设计与数据处理的能力，并能根据业界同行及社会公众的发展现状以及实际需求，比较方案进行优选，体现创新意识；总结所开发的系统，形成科技文献报告、制作 PPT，进行答辩，在各个环节能与教师及同组人员进行有效的沟通，具有一定的国际视野。

四、教学方法

1、以学生设计、操作为主，结合理论、验证性、设计性合成实验、综合设计性实验、答辩、笔试等教学环节共同实施。

2、以典型的高分子化学合成为主要设计性实验为主，引导学生如何利用合成聚合原理分析复杂工程问题，培养学生认识到解决复杂工程问题有多种方案可选择，并引导学生分析复杂高分子材料工艺中复杂工程问题的解决途径并试图改进。

3、综合性实验的设计与实施：学生根据高分子化学、高分子物理所设计的理论知识，针对高分子实验技术实验课实践的实验内容，综合设计实验方案，题目自拟，以小组为单位，提出实验方案，教师进行监督、检查和把关，检查工作进度，帮助学生改善方案，从而使学生更好地解决设计中实际的问题。（难度评价问题）通过本综合实验的实施，使学生具备独立设计科研实验方案、解释实验现象，分析实验原理，最终给出结论的能力。

4、合成性与验证性实验，理论教学与实验训练相结合，强化学生从实践方

面观点的建立和工程分析能力的培养。

五、考核方式及成绩评定方式

成绩分配	评价环节	评估毕业要求
平时成绩（10分）	作业（10分）通过 网络在线问答	2.2（10分）
实验成绩（30分）	实验一	2.2（1分）、4.2（0.5分）、6.2（0.5分）
	实验二	2.2（1分）、4.2（1分）、6.2（1分）
	实验三	2.2（1分）、4.2（1分）、6.2（1分）
	实验四	2.2（1分）、4.2（1分）、6.2（1分）
	实验五	2.2（1分）、4.2（1分）、6.2（1分）
	实验六	2.2（1分）、4.2（1分）、6.2（1分）
	实验七	2.2（1分）、4.2（1分）、6.2（0.5分）
	实验八	2.2（0.5分）、4.2（1分）、6.2（0.5分）
	实验九	2.2（1分）、4.2（1分）、6.2（0.5分）
	实验十	2.2（0.5分）、4.2（1分）、6.2（0.5分）
	实验十一	2.2（1分）、4.2（1分）、6.2（0.5分）
	实验十二	2.2（0.5分）、4.2（0.5分）、6.2（0.5分）
综合能力（20分）	综合实验方案设计	4.2（4分）、6.2（3分）
	实验报告和实验操作	4.2（7分）、6.2（3分）
	集中答辩	6.2（3分）
期末考试（40分）	试题	2.2（30分）、4.2（5分）、6.2（5分）

大纲撰写人：张彦华

课程组负责人：张彦华

大纲审核人：邸明伟

撰写日期：2017.8.28