《高分子材料加工工艺》教学大纲

英文名:Technology of Polymer Processing

一、课程说明

课程编号：060429Z10

总学时数：32.0 （其中讲课学时：32学时）

学分：2.0 （先修课程:）

本大纲适用专业（已默认取出培养方案中开设的专业） 材料科学与工程

教材：

教材名称	ISBN 编号
高分子材料成型加工(第三版)	978-7-5019-9174-7
高分子材料成型加工原理	978-7-5025-0862-3

教辅（如有）： 杨鸣波 主编，聚合物成型加工基础，杨鸣波主编，北京：化学工业出版社，2006
王加龙 主编，高分子材料基本加工工艺，北京：化学工业出版社，2009
Seymour S. Schwartz，Sidney H. Goodman. Plastics Materials and Processes，New York：Van Nostrand Reeinhold Co. Inc.

课程负责人： 刘美华

二、课程简介

高分子材料加工工艺是一门为材料科学与工程专业的本科学生设立的拓展知识体系的专业课程。课程的设置目的是系统讲述高分子材料配方、加工方法、工艺过程、加工工艺原理以及高分子材料的加工性质（包括加工过程中的行为），使学生全面了解高分子材料加工技术，为学生从事高分子材料及其制品的设计、生产和研究工作打下必要的理论基础。

三、课程目标

序号	课程目标	毕业要求指标点
1	课程目标 1：掌握高分子材料的基本概念；认识成型与加工对制品性能	毕业要求指标点 1，具有数学、自然科学、计算、工程基础和材料科学与工程专业知

	的重要性，了解材料的化学因素、物理因素、制备因素、材料组成等对其成型加工及制品性能的影响；掌握高分子材料加工中常用的添加剂品种及选用，制品设计的程序和配方设计的思路，在添加剂选用和配方设计的基础上制备出适合成型加工要求的各种形态的混合均匀的高分子材料固体、溶液、乳液和分散体，即完成高分子材料成型前的准备工作；掌握压制成型、挤出成型和注射成型这几种最常见的高分子材料成型工艺流程、原理、所用设备及工艺条件的控制。	识，并能够将其应用于解决材料设计、加工制备及材料应用等材料科学与工程专业领域复杂工程问题。 毕业要求指标点 4，能够基于材料科学原理并采用科学的方法对材料设计、加工制备和材料应用工程实践中的复杂工程问题进行分析、研究，能够设计合理的实验方案并有效实施，掌握并运用恰当的分析表征和测试方法，准确解释和分析数据结果，并通过信息综合得到合理有效的结论。
2	课程目标 2：从应用的角度出发开发高分子材料和选择制备成型方法及工艺，将高分子材料主要性能和加工方法等理论知识用于解决高分子制品制备的工程问题；用高分子材料成型工艺原理进行高分子材料制品制备的设备和工艺条件的分析，培养解决复杂工程问题的能力；掌握最基本的制品设计、配方设计和成型加工理念，针对具体问题提出有效的解决方案，提高开发高分子新材料和制品的能力；在高分子成型加工、高分子物理的交叉知识的讨论中培养创新意识，提高分析、发现、研究和解决问题的能力。	毕业要求指标点 2，能够应用工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析在资源、环境等多重因素作用下材料设计、加工制备、材料应用等复杂工程问题，以获得有效结论。 毕业要求指标点 3，能够分析材料科学与工程专业领域复杂工程问题的特点，基于长流程材料加工制备过程的交互作用规律，设计解决方案；能够设计满足特定性能和使用要求的材料加工制备工艺流程，设计过程中能够展现创新态度和意识，并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响。 毕业要求指标点 4，能够基于材料科学原理并采用科学的方法对材料设计、加工制备和材料应用工程实践中的复杂工程问题进行分析、研究，能够设计合理的实验方案并有效实施，掌握并运用恰当的分析表征和测试方法，准确解释和分析数据结果，并通过信息综合得到合理有效的结论。

3	课程目标 3：建立高分子材料-成型加工-制品性能的观念，通过课程中的分析讨论辩论培养分析沟通交流素质，建立高分子材料设计制备到应用的思维模式，提升理解工程管理与经济决策的基本素质。在培养学生的知识、能力和素质的同时，使学生能很好地树立科技报国的理想，培养科学精神、自学意识与工程意识，使学生能很好地了解相关设计的标准体系、知识产权、产业政策和法律法规。结合我国及本学科对国民经济和国防建设的贡献，在教学过程强化民族自信和专业自信教育。	毕业要求指标点 4，能够基于材料科学原理并采用科学的方法对材料设计、加工制备和材料应用工程实践中的复杂工程问题进行分析、研究，能够设计合理的实验方案并有效实施，掌握并运用恰当的分析表征和测试方法，准确解释和分析数据结果，并通过信息综合得到合理有效的结论。 毕业要求指标点 6，能够基于材料科学与工程专业知识对工程实践的影响因素和合理性进行分析，了解与设计、研发、材料加工制备相关的法律、法规以及承担的责任，能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价材料工程实践产生的影响，并理解应承担的责任。 毕业要求指标点 10，能够就材料科学与工程专业复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

注：课程目标要求明确认知层次，体现进阶、强化高阶，体现分类目标，如知识、能力、素养，目标需要可测量。

四、教学内容与安排

序号	教学内容	总学时	讲课(含研讨)	实践	教学重点	教学难点	教学方案设计(含教学方法、教学手段、思政元素等)	支撑的课程目标

1	高分子材料及成型加工，高分子材料工程特征，高分子材料制造及成型加工程序	2	2	0	制备性能良好的高分子材料的关键因素，高分子材料常用的加工方法，热塑性高分子和热固性高分子加工上的不同，高分子材料的加工性能	热塑性高分子和热固性高分子加工上的不同	课堂教学， PPT 电子课件， 教学思路：用高分子物理和材料学的相关知识结合实际案例讲解高分子材料的加工	1、2、3
2	高分子材料学	1	1	0	高分子化合物，影响高分子材料性能的化学因素，影响高分子材料性能的物理因素，聚合物改性对高分子材料性能的影响，高分子材料的环境问题。	高分子合金化对高分子材料性能的影响，高分子化合物/填充剂复合物的影响	课堂教学， PPT 电子课件， 教学思路：让学生自学，文献查阅，专题讨论，1 学时大型作业展示	1、2、3
3	稳定剂，增塑剂，润滑剂，交联剂，填充剂，其它添加剂	3	3	0	热稳定剂和抗氧剂的作用机理、类别特点和选用原则，高分子材料加工中常用的添加剂的类别和作用	添加剂的选用规律及添加剂之间的协效性	课堂教学， PPT 电子课件， 教学思路：通过典型案例强化添加剂的选用及其对高分子材料性能的影响	1、2、3
4	高分子材料制品设计，高分子材料配方设计	1	1	0	制品设计步骤，高分子材料配方设计的原则配方的表示方法，配方设计步骤	配方设计的步骤	课堂教学， PPT 电子课件， 教学思路：通过实际案例强化配方设计的程序和注意事项	1、2、3
5	混合与分散，混合设备，橡胶的塑炼与混炼，塑料的混合与塑化，聚合物溶液、分散体和胶乳的配制	5	5	0	混合与分散理论，混合设备的种类及特点，橡胶的塑炼和混炼流程、设备与工艺	高分子材料混合终点的判定，橡胶塑炼机理的理解及塑炼工艺的选择	课堂教学， PPT 电子课件， 教学思路：与一般材料对比，突出高分子材料混合和分散的特点，结合混合设备的特点讲解橡胶塑炼的机理和塑炼工艺的选择；用对比的方法突出聚合物溶液、乳液和分散体的配制	1、2、3
6	热固性塑料的模压	6	6	0	热固性模塑料的成型工艺性能，	模压压力、温度和	课堂教学， PPT 电子课件， 教学思路：对比	1、2、3

	成型，橡胶制品的模型硫化，复合材料压制成型				模压成型用的模具，热固性塑料模压成型工艺流程，模压成型工艺条件的影响及控制，橡胶制品的模型硫化，复合材料的压制成型和手糊成型	时间对制品性能的影响及选择；硫化历程；正硫点的概念及正硫点的确定	讲解热固性塑料、橡胶和复合材料模压成型工艺流程和工艺条件的控制；对比并用实例讲解复合材料的压制成型和手糊成型工艺	
7	挤出成型设备，挤出成型原理，挤出成型工艺	7	7	0	单螺杆挤出机的结构、螺杆的几何结构参数，挤出成型原理，挤出成型工艺流程，塑料管材的挤出成型工艺。	螺杆的选用，挤出理论，螺杆特性曲线、口模特性曲线等概念，影响挤出机生产率的因素	课堂教学， PPT 电子课件， 教学思路：从单螺杆挤出机的结构入手，重点介绍螺杆的几何结构参数及其对挤出成型的影响，在此基础上引出螺杆的选用、螺杆的职能、螺杆的分段和挤出理论；进一步用典型制品的挤出成型工艺强化对挤出机结构、挤出成型原理的理解	1、2、3
8	注射机的结构与作用，注射过程原理，注射成型工艺及工艺条件	7	7	0	注射机的结构，注射模具的结构，注射过程原理，注射成型工艺过程及工艺条件的控制	对注射过程原理的理解，注射温度、注射压力及注射时间之间的相互制约关系及选择	课堂教学， PPT 电子课件， 教学思路：由注射机和模具的结构入手，结合注射过程原理讲解注射成型工艺条件的选取	1、2、3

五、实践教学内容和基本要求

无

六、考核方式及成绩评定

考核方式	成绩比例（%）	考核/评价细则
考核方式 1	10	考勤与课堂表现

考核方式 2	40	作业测评与交流讨论
考核方式 3	50	期末考试

课程目标与课程考核环节关系：

序号	课程目标	考核方式			权重系数
		考核方式 1	考核方式 2	考核方式 3	
1	课程目标 1	30%	30%	30%	30
2	课程目标 2	30%	30%	40%	35
3	课程目标 3	40%	40%	30%	35
总计		100%	100%	100%	100

考核评价标准：

课程目标	考核评价标准				
	0≤X＜60	60≤X＜70	70≤X＜80	80≤X＜90	90≤X≤100
课程目标 1	未能掌握高分子材料成型工艺流程、原理、所用设备及工艺条件的控制。	基本掌握高分子材料成型工艺流程、原理、所用设备及工艺条件的控制。	能掌握高分子材料成型工艺流程、原理、所用设备及工艺条件的控制。	能较好掌握高分子材料成型工艺流程、原理、所用设备及工艺条件的控制。	能熟练掌握高分子材料成型工艺流程、原理、所用设备及工艺条件的控制。
课程目标 2	未能运用基本理论，识别、判断和解决有关高分子制品制备的工程问题。	基本能运用基本理论，识别、判断和解决有关高分子制品制备的工程问题。	能运用基本理论，识别、判断和解决有关高分子制品制备的工程问题。	能较好运用基本理论，识别、判断和解决有关高分子制品制备的工程问题。	能熟练运用基本理论，识别、判断和解决有关高分子制品制备的工程问题。
课程目标 3	不能建立高分子材料设计制备到应用的思维模式，不能树立科技报国的理想、科学精神与工程意识，不了解相关设计的标准体系、	基本能建立高分子材料设计制备到应用的思维模式，基本能树立科技报国的理想、科学精神与工程意识，基本了解相关设计的标准体系、知	能建立高分子材料设计制备到应用的思维模式，树立科技报国的理想、科学精神与工程意识，能了解相关设计的标准体系、知识产权、产业政	能较好地建立高分子材料设计制备到应用的思维模式，能较好地树立科技报国的理想、科学精神与工程意识，能较好地了解相关设计的标准体系、知识产权、产	能很好地建立高分子材料设计制备到应用的思维模式，能很好地树立科技报国的理想、科学精神、自学意识与工程意识，能很好地了解相关设计的标准体系、

	知识产权、产业政策、法律法规。	识产权、产业政策、法律法规。	策、法律法规。	业政策、法律法规。	知识产权、产业政策、法律法规。

大纲主撰人：　　刘美华　　大纲审核人：　　赵小军