

## 《涂料工艺学》教学大纲

课程名称：涂料工艺学	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Coatings Technology	
总学时/周学时/学分：32/2/2	其中实验/实践学时：8
先修课程：有机化学、无机化学、高分子化学、仪器分析、分析化学、精细化学品工艺学	
后续课程支撑：助剂化学及工艺学、功能高分子材料	
授课时间：1-16 周，星期五 1-2 节	授课地点：理论课在松山湖校区 7B-402，实验课在 12E404
授课对象：2021 级应化卓越 1、2 班	
开课学院：化学工程与能源技术学院	
任课教师姓名/职称：赵莉丽/讲师	
<b>答疑时间、地点与方式：</b> <b>1.课堂：</b> 每次上课的课前、课间和课后进行答疑； <b>2.课外：</b> 可直接到 12L302 办公室进行答疑； <b>3.线上：</b> 建立微信课程群，实施线上答疑。	
课程考核方式：开卷（）闭卷（✓）课程论文（）其它（）	
<b>使用教材：</b> 1. 《涂料化学》，洪啸吟，科学出版社，2019 年 5 月第三版	
<b>课程简介：</b> 本课程从涂料的基本组成、作用和合成原理出发，系统地讲授涂料的组成，分类及基料的合成方法和应用；探讨涂料的配方设计和合成工艺的过程控制，了解和掌握涂料的施工工艺；学习和掌握涂料成膜过程的相关参数控制及与漆膜相关的表面化学知识。通过涂料产品的制备及性能检测的实训，掌握涂料的基本配方和制备工艺流程；通过本课程的学习，使学生对涂料有一个较全面而深刻的认识，熟悉涂料的应用领域，丰富专业知识体系，为今后从事生产、涂料开发和应用涂料提供坚实的理论和实践知识。	

本课程在授课的 PPT 设计和布置的作业、测验、考试部分采用中英结合，同时要求学生翻译与课程相关英文文献，旨在培养学生了解本课程对环境、社会可持续发展的影响和国际化视野的培养。

**课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：**

课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
<b>目标 1：</b> 掌握涂料的定义、分类、基本组分等，掌握涂料的合成方法，熟悉涂料的应用领域；掌握涂料配方的设计、涂料的制备工艺、涂料及涂装质量的评价手段，以及涂装技术。	2-2 掌握扎实的化学领域的工程基础知识，包括应用化学方面复杂问题应涉及到的基础理论和技术。	2 能够运用数学、自然科学和化学学科等领域的基本原理，识别和表达化学领域相关的工程与设计问题，并通过文献研究分析以获得有效结论。
<b>目标 2：</b> 掌握涂料树脂合成的基本操作及学会涂料性能表征操作；学会使用涂料树脂合成的实验仪器，能进行树脂的合成与色漆的分散与制备。掌握涂料的常见性能表征设备的使用方法。	4-3 能够对实验过程加以控制，可以及时发现和理解实验问题，合理地分析和处理实验结果，并得到有效的结论。	4 能够采用科学方法对化学领域工程问题进行研究和分析，包括设计实验、处理与解释数据得到合理有效的结论。
<b>目标 3：</b> 培养学生具有崇尚科学、探究科学、主动参与、团队协作、独立思考与创新能力的学习态度和思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。激发学生专业兴趣，培养精细化工行业之职业及伦理规范，使学生初步具备涂料工程师的专业素质和职业道德规范。	7-2 能针对实际的精细化工、能源利用等方面，分析研究项目对环境、人类生存、社会发展产生的可能影响和损害。	7 能够理解和评价化学化工相关问题的解决方案对环境和社会可持续发展的影响。

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 线下/混合式	教学方法	作业安排	支撑 课程 目标
1	绪论	赵莉丽	2	涂料的定义、作用、分类及命名、组成、面临的挑战及发展方向 <b>重点：</b> 涂料的定义组成 <b>难点：</b> 涂料的发展方向 <b>课程思政融入点：</b> <b>1) 介绍涂料的发展历程，培养其世界观和对事物发展规律的认知。</b> <b>2) 引入涂料面临的挑战，培养学生的爱国主义情怀。</b>	线下	课堂讲授与小组讨论	<b>课程思政作业：</b> 要求学生去查阅国内外涂料的发展的文章或书籍。	目标 1
2	漆膜的形成及有关基本性质	赵莉丽	2	黏度的定义、聚合物黏度的表示方式及浓溶液的黏度、聚合物相对分子质量及分布、玻璃化温度及自由体积理论、成膜方式及涂装技术 <b>重点：</b> 黏度、成膜方式及涂装技术 <b>难点：</b> 玻璃化温度及自由体积理论	线下	课堂讲授与小组讨论	<b>课后作业：</b> 无定形聚合物与结晶聚合物的区别、关于玻璃化温度的计算	目标 1
3-5	聚合反应	赵莉丽	4	缩聚反应的类型及机理；自由基聚合反应历程；共聚合反应的类型及机理；聚合反应方法和超支化聚合物及其合成	线下	课堂讲授	<b>课堂测验：</b> 关于凝胶点的计算。 <b>能力培养作业：</b> 乳液	目标 1

				<b>重点：</b> 自由基聚合反应历程、凝胶点计算 <b>难点：</b> 乳液聚合			聚合动画制作及演示	
5	聚合物改性	赵莉丽	2	聚合物改性的目的、方法、涉及的化学反应；成膜物的老化类型、原因和防老化机理；聚合物基复合材料、合金及纳米材料的发展 <b>重点：</b> 聚合物合金、纳米复合材料 <b>难点：</b> 聚合反应	线下	课堂讲授与小组讨论	<b>课堂讨论：</b> 现实生活中老化现象及机理分析	目标 2
6	涂料中的流变学与表面化学	赵莉丽	2	涂料中的流变学问题；表面张力引发的表面润湿性能及疏水性能理论；涂料施工中由于表面张力引起的流平与流挂现象；涂料中的表面活性剂的选择及应用 <b>重点：</b> 流体的类型、表面张力问题 <b>难点：</b> 流平与流挂	线下	课堂讲授	<b>课后作业：</b> 关于生活中涂料表面化学的现象分析	目标 1
7-8	溶剂	赵莉丽	2	溶剂的种类、溶剂参数的定义、溶剂的挥发性及对涂料黏度的影响；混合溶剂黏度的计算及有机溶剂带来的环境问题 <b>重点：</b> 溶剂的挥发性 <b>难点：</b> 溶剂对粘度的影响 <b>课程思政融入点：</b> 介绍涂料中溶剂的重要作用，以及溶剂对环境的污染，向学生灌输可持续发展、绿色环保的理念，培养学	线下	课堂讲授与小组讨论	<b>课程思政作业：</b> 要求学生去调研涂料中常用的溶剂类型、溶剂对环境的污染，以及解决措施。每人须完成不少于 1500 字关于相关论文。 <b>课后作业：</b> 混合溶剂	目标 2

				生的社会责任。			溶解力计算。	
8-9	颜料	赵莉丽	2	颜料的种类及作用；PVC 及 CPVC 的概念及配方设计原则 <b>重点：</b> 颜料的作用 <b>难点：</b> PVC 及 CPVC 的概念和计算	线下	课堂讲授	<b>课后作业：</b> 计算给定涂料配方的 PVC 与 CPVC	目标 2
9	漆膜的表观与颜色	赵莉丽	2	光的反射、吸收、散射的条件；光泽的概念、测定方法及影响因素；消光及闪光的方法；光和颜色的关系；颜色的三属性及颜色的调配理论 <b>重点：</b> 光泽、鲜映度的概念 <b>难点：</b> 影响光泽的因素	线下	课堂讲授	<b>课堂讨论：</b> 漆膜配色	目标 2
10	颜料的分散与色漆的制备	赵莉丽	2	颜料的分散及稳定；色漆生产工艺流程及生产质量控制 <b>重点：</b> 分散体的稳定作用 <b>难点：</b> 色漆的制备	线下	课堂讲授	<b>课后思考：</b> 色漆分散的影响因素	目标 3
11	漆膜的力学性质与附着力	赵莉丽	2	漆膜的力学性质及检测指标 <b>重点：</b> 黏附理论 <b>难点：</b> 应力-应变曲线和聚合物的强度	线下	课堂讲授与小组讨论	<b>课后思考：</b> 应力应变曲线的应用	目标 1
12	功能涂料	赵莉丽	2	防火涂料、防污涂料、变色涂料、导电涂料、航空航天特种涂料等涂料的种类及应用 <b>小组分组课题汇报，小组+老师评分</b>	混合式	翻转课堂	<b>能力培养作业：</b> 全班分为若干小组，每个小组选定某一特种涂料进行内容介绍	目标 3

合计	24					
----	----	--	--	--	--	--

备注：（1）优学院平台课程链接：<https://courseweb.ulearning.cn/ulearning/index.html#/course/announcement?courseId=45098>

（2）课程进度以实际授课为准，任课教师根据需要可能会适当调整。

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型（验证/综合/设计）	教学方法	支撑课程目标
13-15	实验一：苯丙乳液的合成	赵莉丽	6	<p>内容：通过乳液聚合的方法制备苯丙乳液，掌握利用 FTIR、马尔文粒径分析仪等设备测定树脂的性能的方法。</p> <p><b>重点：</b>单体与引发剂的滴加，性能的表征</p> <p><b>难点：</b>引发剂的滴加速度及反应温度控制</p> <p><b>课程思政融入点：</b>培养学生具备典型涂料配方分析和开发实验的能力和运用基础理论解决实际工程问题的能力，在素质目标上通过实验体验，切实感受到事物的发展变化规律，更能认识到要透过实验现象挖掘背后存在的本质，掌握用理论知识去解释实验现象，实现理论与实践的有机统一，学生在处理实验数据的同时，树立坚持实事求是、严谨的科学态度。</p>	综合	实验	目标 2
16	实验二：内墙乳胶漆的	赵莉丽	2	内容：通过分散、研磨制备内墙乳胶漆，掌握	综合	实验	目标 3

	制备			水性涂料的制备过程，并进行涂装。 <b>重点：</b> 根据涂料的四个重要组成部分进行涂料的配制 <b>难点：</b> 提高颜料的分散稳定性			
	实验三：丙烯酸树脂的合成	赵莉丽		内容：通过溶液聚合的方法制备丙烯酸树脂 <b>重点：</b> 溶液聚合的合成方法 <b>难点：</b> 通过 FTIR、黏度计等仪器测定树脂性能	综合	实验	目标 3
合计			8				

备注：（1）丙烯酸树脂的合成在课外时间另进行，不占课程学时。

（2）实验安排以视实验室及联合实验室使用情况会有所调整，另外，由于联合实验室面积较小，需要按批次进行实验。

#### 课程考核

课程目标	支撑毕业 要求指标 点	评价依据及成绩比例（%）							权重（%）
		学习积极性	作业与测验	动画制作及汇报	翻转课堂	文献翻译	实训相关	期末考试	
目标 1	2-2	0	5	0	0	0	5	20	30
目标 2	4-3	0	5	10	0	5	0	20	40
目标 3	7-2	5	5	5	5	0	0	10	30
总计		5	15	15	5	5	5	50	100

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2024 年 2 月 27 日

系（部）审查意见：

该教学大纲课程教学目标符合支撑毕业要求指标点的要求。教学内容课时规划合理，思政融入点恰当，同意此课程按此教学大纲实施。

系（部）主任签名：黄相璇

日期：2024 年 3 月 10 日



附录：各类考核评分标准表

学习积极性 评分标准

观测点	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
出勤 (权重 0.5)	全勤且无迟到早退	累计缺勤 1 次 (扣 10 分/次) 请假 1 次 (扣 5 分/次) 迟到或早退 1 次 (扣 3 分/次)	累计缺勤 2 次 (扣 10 分/次) 请假 2 次 (扣 5 分/次) 迟到或早退 2 次 (扣 3 分/次)	累计缺勤 3 次及以上 (扣 10 分/次) 请假 3 次及以上 (扣 5 分/次) 迟到或早退 3 次及以上 (扣 3 分/次)
课堂讨论 (权重 0.5)	课堂表现积极踊跃, 对讨论话题很好地表现出自己的观点, 逻辑清晰, 表述流畅	课堂表现相对积极, 对部分讨论话题可以表现出自己的观点, 逻辑相对清晰, 表述相对流畅。	课堂表现相对被动, 很浅显的表现自己的观点, 阐述不正确不合理	课堂表现不积极, 对讨论话题基本不参与讨论

## 作业与测验 评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(95)</i>	<i>B(80)</i>	<i>C(65)</i>	<i>D(0)</i>
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成正确性 (权重 0.4)	解题思路清晰，计算正确	解题思路比较清楚，计算相对正确。	解题思路含糊，计算部分错误。	没有解题思路，不会计算运算。
作业完成态度 (权重 0.3)	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

注：可酌情给 (+) 或 (-)，对应±5 分

### 动画制作和汇报评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(60)</i>	<i>D(0)</i>
知识点准确性 (权重 0.3)	完整仔细展示了乳液聚合的三部曲，反应的动力学过程	较好展示了乳液聚合的三部曲，反应的动力学过程	大概展示了乳液聚合的三部曲，反应的动力学过程	不能展示乳液聚合的三部曲，反应的动力学过程
动画精美性 (权重 0.4)	清晰准确表示了乳液聚合各个反应历程中引发剂，单体，聚合物的变化及生长	较好表示了乳液聚合各个反应历程中引发剂，单体，聚合物的变化及生长	可以展示乳液聚合各个反应历程中引发剂，单体，聚合物的变化及生长	不能展示乳液聚合各个反应历程中引发剂，单体，聚合物的变化及生长
报告全面性 (权重 0.3)	汇报过程中清晰完整地讲述了乳液聚合的反应动力学过程	汇报过程中较好地讲述了乳液聚合的反应动力学过程	汇报过程中可以整体表述乳液聚合的反应动力学过程	汇报过程中不能表述乳液聚合的反应动力学过程

注：可酌情给 (+) 或 (-)，对应±5 分

文献翻译评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(95)</i>	<i>B(80)</i>	<i>C(65)</i>	<i>D(0)</i>
主题、内容跟课程和相关性 (权重 0.2)	文献主题和内容与课程或专业相关性好, 文献选自正规、有影响力的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业较为相关, 文献选自正规的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业相关性一般	文献主题和内容与课程或专业不相关, 文献来源不明
翻译准确性 (权重 0.5)	译文翻译准确, 忠实原文, 用词准确, 译文通顺, 符合汉语表达习惯	译文翻译较为准确, 基本上忠实原文, 用词较为准确, 译文较为通顺, 较为符合汉语表达习惯	译文翻译较为准确, 基本上忠实原文, 用词较为准确, 译文较为通顺, 较为符合汉语表达习惯	译文翻译大部分错误, 内容与原文有较大的出入, 译文不通顺, 没有达到汉语表达习惯
翻译论文版面和格式 (权重 0.3)	译文版面保持与原文一致较好, 版面整齐, 字体统一, 符号应用标准	译文版面保持与原文较为一致, 版面较为整齐, 字体较为统一, 符号应用较为标准	译文版面保持与原文基本一致, 版面较为整齐, 字体较为统一, 符号应用较为标准	译文版面与原文出入较大, 版面非常混乱, 字体不统一, 符号应用不符合规范

注: 可酌情给 (+) 或 (-), 对应±5 分

## 翻转课堂评分标准

观测点	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
主题、内容跟课程和相关性 (权重 0.2)	报告主题和内容与课程或专业密切相关	报告主题和内容与课程或专业较为相关	报告主题和内容与课程或专业相关性较低	报告主题和内容与课程或专业不相关
汇报内容全面性 (权重 0.2)	汇报内容非常好地体现该功能涂料的发展历程、组成、功能原理及应用领域	汇报内容比较好地体现该功能涂料的发展历程、组成、功能原理及应用领域	汇报内容可以基本体现该功能涂料的发展历程、组成、功能原理及应用领域	汇报内容不能体现该功能涂料的发展历程、组成、功能原理及应用领域
PPT 制作美观性 (权重 0.25)	PPT 制作非常美观、内容全面、篇幅合适，注重字体大小、上下标、文献来源等细节	PPT 制作美观、内容基本完整，有注重字体大小、上下标、文献来源等细节	PPT 制作一般、内容部分欠缺，但未注重字体大小、上下标、文献来源等细节	PPT 制作不美观，内容不完整，未注重细节
汇报流畅度 (权重 0.25)	汇报人非常清晰流利地介绍功能涂料的背景及汇报内容，讲解生动有趣	汇报人相对清楚地介绍功能涂料的背景及汇报内容，	汇报人基本可以根据汇报 PPT 进行功能涂料的背景介绍，但不够流畅，	汇报人不熟悉汇报内容，讲解生硬
回答问题 (权重 0.1)	很好地回答问题	基本上可以回答提问的问题	不能很好地回答提问的问题	不能回答提问的问题