

《胶黏剂与胶接》教学大纲

课程名称：胶黏剂与胶接

课程代码：X100092

学分：3.0

学时：48（讲课学时：48 实验学时：0 课内实践学时：0）

课程性质：专业必修课

英文名称：Adhesive and Adhesion

选用教材：1、顾继友. 胶黏剂与涂料（第2版）. 中国林业出版社, 2012

2、顾继友. 胶接理论与胶接基础. 科学出版社, 2003

参考书：1、王孟钟, 黄应昌. 胶粘剂应用手册. 化学工业出版社, 2001

开课学期：春季学期

适用专业：高分子材料与工程专业

先修课程：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、教学目标

通过本课程的理论教学，使学生具备下列能力：

1、掌握胶接力形成的基本原理，胶接破坏机理以及胶接接头的力学测试及质量检测方法，能够运用到高分子材料与胶接工程领域复杂问题的分析和描述之中，试图提出相应的解决方案；掌握胶接力的主要来源及形成胶接力的条件和胶接过程相关的因素，并能结合数学、自然科学、工程基础和高分子科学专业知识，设计并实施胶接工程问题的实验方案，对解决方案进行分析评价，并试图改进。

2、掌握各种胶黏剂性能及影响胶黏剂质量因素，学会处理胶接工艺中的实际问题；引导学生运用应用数学、自然科学和高分子科学的基本原理，分析胶黏剂在制备、胶接等实际工程所遇到的复杂问题，培养学生归纳、整理并清晰表达与胶接相关复杂问题的能力；能够针对工程实际需求以及树脂性能要求，选择适当的树脂合成原理或改性方法，并提出较为具体的设计方案或实施流程。

3、简单了解胶黏剂生产以及胶接过程所涉及的甲醛释放、VOC挥发及相对应的解决方案等社会、经济、环境、安全、健康与管理要素。

二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
5	5.2 学习与环境和社会可持续发展相关的国家方针政策及法律法规，能够用于评价高分子材料的工程实践对环境和社会可持续发展的影响，认知发展生物质材料的重要性。	课程目标 1、2、3

三、课程教学内容及学时分配

I.胶接理论（20）

1、胶接理论（2学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：胶接接头的概念和结构；各种胶接理论的主要观点。

要求学生：学习掌握各主要胶接理论的论点及其局限性，掌握胶接力的主要来源及形成胶接力的基本过程，了解胶接机理研究的现状。

2、胶接的界面化学（6学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：胶粘剂和被胶接体的界面化学性质；实际胶接体系中的界面化学条件；环境变化对胶接界面稳定性影响。

要求学生：掌握在实际胶接体系中的界面化学条件，熟悉环境变化对胶接界面稳定性的影响，了解胶粘剂和被胶接体的界面化学性质，能够理解实际胶接领域工程问题的复杂性，并对复杂胶接过程中的界面问题进行分析和有效分解。

3、胶粘剂结构性能与胶接力学（6学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：胶粘剂结构与性能的关系；高聚物的力学性能与胶接性能的关系；胶接接头的内应力问题；胶接力学，弹性体的应力应变与胶层破坏。

要求学生：掌握胶粘剂结构与性能的关系和胶粘剂的力学性能；熟悉胶接接头的应力问题；了解胶接力学，能够从树脂性能和工艺的角度，初步分析与解释实验数据，并得出有效结论。

4、胶接流变学（4学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：胶粘剂的粘弹性；胶接结构的破坏机理；胶接流变学；胶接接头的老化问题与环境试验。

要求学生：掌握胶粘剂的破坏，熟悉胶接流变学，了解胶粘剂的粘弹性。能够针对工程实际需求以及树脂性能要求，并提出较具体设计方案或实施流程。

5、胶接理论应用（2学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：被胶接材料的表面处理；胶粘剂配方设计，胶接接头设计。

要求学生：应用胶接理论合理设计胶粘剂配方和胶接接头，为形成良好的胶接条件对胶接界面的处理方法等，能够针对实际需求以及胶接工艺要求要求，选择胶黏剂，并能够进行初步配方设计，且进行分析评价，进而尝试改进方案。

II.胶黏剂部分（28 学时）

1、胶黏剂绪论（2 学时）支撑课程目标 1、2、3）

内容：胶黏剂、胶接理论的国内外发展概况，其在高分子材料加工中的地位和作用；课程简介。

要求学生：了解胶黏剂、胶接理论的国内外发展概况及其在高分子材料加工中的地位和作用；能够采用专业术语描述实际胶接过程中的现象与问题。

2、氨基树脂胶黏剂（6 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：脲醛树脂的合成原理，影响树脂质量的因素；脲醛树脂甲醛释放与降低措施；脲醛树脂的改性；三聚氰胺树脂合成原理，影响三聚氰胺树脂质量的因素。

要求学生：掌握脲醛、三聚氰胺树脂的合成原理及影响树脂质量的因素，并能够对实际胶接过程中胶黏剂质量的因素及工艺配方进行分析，提出相应的改性方法；通过掌握氨基树脂胶黏剂的合成制造原理，针对甲醛释放、胶接耐水性等实际复杂胶接问题提出较具体的设计方案或实施流程，并在方案设计中体现健康、环保、胶接耐久性的意识。

3、酚醛树脂胶黏剂（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：酚醛树脂的合成原理，影响树脂质量的因素；酚醛树脂的改性。

要求学生：通过酚醛树脂胶黏剂的学习，了解酚醛树脂的合成原理，影响酚醛树脂质量的因素及其实例配方；掌握酚醛树脂的调制方法和改性方法，针对酚醛树脂的游离酚、游离醛等实际复杂胶接问题，提出初步的设计方案或实施流程，进行分析评价。

4、烯类高聚物胶黏剂（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：聚乙酸乙烯酯乳液的合成原理及影响乳液质量的主要因素；聚乙酸乙烯酯乳液胶粘剂的改性； α -氰基丙烯酸酯胶粘剂、丙烯酸酯厌氧胶、反应性丙烯酸酯胶粘剂的主要组成及固化原理。

要求学生：掌握聚乙酸乙烯酯乳液的合成原理及影响乳液质量的主要因素，

分析评价乳液胶黏剂在实际胶接领域的应用范畴，能够给出解决其胶接耐水性的方案与途径；掌握几种主要丙烯酸酯类胶粘剂的固化原理，了解聚乙酸乙烯酯乳液胶黏剂的改性方法，丙烯酸酯类胶粘剂的类型，能够针对实际需求以及被胶接对象性能特点，选择适当的胶黏剂种类。

5、热熔胶黏剂（2学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：热熔胶的主要成分及其作用；热熔胶的性能指标；常用几种热熔胶的特点及其应用。

要求学生：掌握热熔胶的主要成分及其作用，了解热熔胶的主要性能指标的含义及其对热熔胶使用特性的影响，能够认识到热熔胶的发展对于胶接领域健康环保的特殊意义。

6、聚氨酯胶黏剂（4学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：聚氨酯胶黏剂的特点，分类；异氰酸酯种类及其毒性以及主要的化学反应；聚氨酯胶黏剂的固化及胶接机理；API 胶黏剂的特点，合成原理。

要求学生：掌握异氰酸酯主要的化学反应，聚氨酯胶黏剂的固化及胶接机理，了解聚氨酯胶黏剂的特点，分类，能够针对实际工程应用中的复杂胶接问题进行选择、设计聚氨酯胶黏剂，初步分析评价聚氨酯胶黏剂对环境的影响；初步分析评价聚氨酯胶黏剂对环境的影响；掌握 API 胶黏剂的特点以及合成原理，了解其在实际工程领域的应用。

7、环氧树脂胶黏剂（4学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：环氧树脂的合成原理；环氧树脂的固化原理；环氧树脂的特性和用途。

要求学生：掌握环氧树脂的合成及固化原理，了解环氧树脂的特性与用途，环氧树脂的调制方法与应用条件，从胶黏剂组成、结构、性能和工艺的角度分析环氧树脂在解决复杂胶接工程问题的优势，并能针对复杂条件下的胶接问题进行初步设计或提出较为具体的实施方案。

8、天然胶黏剂（2学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：原淀粉的结构，淀粉类胶黏剂的制备；蛋白质胶黏剂的组成，大豆蛋白质胶黏剂制备；纤维素类胶黏剂、单宁胶黏剂的特性与应用。

要求学生：熟悉淀粉类胶黏剂的制备，蛋白质胶黏剂的组成与制备，了解纤维素类胶黏剂、单宁胶黏剂的特性与应用，发展生物质胶黏剂对环保与健康问题

的意义。

四、教学方法

- 1、以课堂讲授为主，结合课堂提问、考勤等共同实施。
- 2、采用启发式、探究式的教学方法与多媒体课件相结合。
- 3、通过实际胶接工艺展示及胶黏剂配方分析，从胶黏剂组成、结构、性能和工艺的角度分析胶黏剂在解决复杂胶接工程问题中的应用，分析评价胶黏剂在生产与胶接应用中对环境、社会可持续发展影响的能力。

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）	考勤与课堂提问（20分）	5.2（5分）
阶段成绩（40分）	笔试（40分）	5.2（10分）
期末考试（50分）	笔试（40分）	5.2（20分）

大纲撰写人：李志国

课程组负责人：李志国

大纲审核人：邸明伟、高振华

撰写日期：2017.8.18