

## 四川大学高分子材料与工程专业“卓越工程师培养计划”

# 企业培养标准

(应用型高分子材料工程师)

应用型高分子材料工程师主要从事高分子材料产品的生产、营销、服务或高分子材料工程项目的施工、运行,维护,其培养必须有部分时间在企业进行。

### 1、 企业培养学时数要求

12~16 周。

### 2、 企业培养地点

中国石油兰州石油化工公司、重庆长寿化工有限责任公司、宜宾天原股份有限公司、四川金路树脂有限公司、四川玻纤有限公司、中国石化集团四川维尼纶厂。

### 3、 企业培养的地位、目的和任务

企业培养是“卓越工程师计划”高分子材料与工程专业本科生培养方案中不可缺少的一件重要事件教学环节,是理论与实际相结合的极好学习方法。企业培养的主要目的是:(1)在生产实践中了解专业、熟悉专业、热爱专业,在提高和巩固理论知识的同时,学习生产技术、

实验技术、企业管理知识，训练观察和分析问题的能力，培养劳动观点，培养与企业的深厚感情；(3)为以后的工程硕士阶段学习打下基础或为学生本科毕业后直接进入企业工作打下基础；(3)完成本科毕业设计或论文。

#### 4、 企业培养的基本要求

企业培养是在学生已经学习了基础课程、技术基础课程和专业理论课程以后进行，通过在国内高分子材料知名企业的生产实践，了解高分子材料生产过程的原理、工艺流程及工艺条件；了解主要设备的作用、结构特点及正确的操作方法，了解主要原料来源，原料、半成品和成品的规格及成品的用途以及管理和经济效益等有关知识。为此特提出如下要求：

- (1) 企业培养期间，每一个学生必须全面参观和了解企业的各个方面，通过轮岗了解各种工作岗位的工作特点。通过实践，培养劳动光荣的思想；掌握培养单位主要产品的工艺、产品质量和设备情况，并随时记录与总结所学知识。
- (2) 掌握典型产品的生产全过程（工艺、设备、产品数量与质量、成品率、生产率、经济效益等），并收集在线生产具体技术数据。
- (3) 学生还应该了解工厂的企业管理和经营状况，建议对厂里现有的生产状况包括人才的使用、车间布置、设备运转、现行工艺、产品销售、生产效率等提出自己的看法。
- (4) 要求学生认真地讨论并解答“实践思考题”，分阶段做好实践小

结，独立完成实践报告。实践结束时，按时提交一份完整的生产实践报告可作为本科毕业设计（论文）进行答辩。

## 5、 企业培养的内容

由于高分子材料的特殊性，由单体聚合而成。不同高分子材料的品种和类型，其所用原料单体不同，生产工艺不同，设备也有较大差异。因此不同企业培养的内容，应根据企业本身的实际情况进行，使学生在特定企业和特定内容的培养过程中，认识共性，而不能对学生要求都一致，也无法求全。

### 5.1 培养企业和实践单位的基本情况

了解培养企业和实践单位的车间组成及其作用，全厂高分子材料品种、产品种类及规格、产品使用范围，注意收集各车间的典型产品的技术条件和生产工艺流程。

### 5.2 单体的合成

#### 5.2.1 氯乙烯单体的生产

氯乙烯是一种不饱和的卤代烃，在光和催化剂存在下易聚合制备聚氯乙烯，也能与丁二烯、乙烯、丙烯、丙烯腈、醋酸乙烯、丙烯酸酯等共聚。

##### 5.2.1.1 乙炔与氯化氢加成法

了解乙炔发生工艺及原理：电石水解反应原理，乙炔工段工艺流程，乙炔发生器工艺原理，电石渣的处理方法等。

了解氯化氢合成工艺及原理 :氯化氢的合成原理 ,合成工艺流程 ,主要合成设备 , 合成主要工艺参数等。

初步掌握乙炔加成法合成氯乙烯的工艺原理 :掌握氯乙烯合成原理及主要影响因素 ;了解催化剂的种类及其优缺点 ,对原料气体的要求及主要处理方法 ;了解生产的主要设备。

#### 5.2.1.2 其它法

了解氯乙烯生产的其它方法 ,如二氯乙烷热裂或在醇钾溶液中作用制备。

### 5.2.2 芳烃抽提

芳烃抽提是大乙烯装置配套项目。

了解芳烃抽提装置的特点 ,生产能力。

了解芳烃抽提的原理 ,抽提过程 ,所选择的萃取剂等。了解芳烃精馏的原理 ,主要塔的原理和作用。了解芳烃抽提的各个单元 ,及各单元的作用、工艺流程和特点。

### 5.2.3 苯乙烯单体的生产

了解苯乙烯生产装置的各个组成部分。

了解苯乙烯生产的原理、工艺流程 ,主要工艺参数的控制 ,生产各单元的主要作用 ,包括**烃化单元** :乙苯生成反应 ,烷基转移反应 ;以及**乙苯脱氢单元**。

了解苯乙烯的精制过程 ,及其主要原理。

## 5.3 聚合物的合成与制备

### **5.3.1 聚氯乙烯的生产**

#### **5.3.1.1 悬浮法聚氯乙烯的生产**

了解悬浮聚合机理，主要包括悬浮聚合体系及主要影响因素、氯乙烯悬浮聚合特点（特殊的沉淀聚合、自动加速效应、聚合物的分子量受聚合温度制约）。

了解影响聚氯乙烯颗粒形态的主要因素有搅拌、分散剂、最终转化率、聚合温度、水比等。

了解氯乙烯悬浮聚合工艺流程，主要影响因素和控制因素。了解主要工艺参数和主要设备。

#### **5.3.1.2 本体法聚氯乙烯的生产**

了解氯乙烯本体聚合工艺流程，主要影响因素和控制因素。了解氯乙烯本体聚合的主要工艺参数和主要设备。

### **5.3.2 丁苯橡胶的生产**

了解丁苯生产的主要原料，主要助剂和主要聚合方法。了解丁苯聚合的原理。

了解丁苯橡胶生产的主要工艺参数、主要设备和主要控制因素。了解原料岗位的各种原料的作用，如单体、引发剂、分子量调节剂、乳化剂、活化剂等；了解聚合岗位的控制指标、聚合的控制因素、单体的回收方法等。

了解由丁苯聚合物到丁苯橡胶的过程，方法。了解脱气后的胶乳

进行掺混的目的。包括：将门尼粘度偏高和偏低的胶乳进行掺混，使最终产品的门尼值达到稳定的合格范围，加入适量的防老剂，使聚合物在后处理及产品存放过程中避免因老化而降低性能，在填充型橡胶中加入填充剂，如油和炭黑等填充剂的油乳液。

了解丁苯橡胶后处理的原理和方法。

### 5.3.3 氯丁橡胶的生产

氯丁橡胶是以氯丁二烯为主要原料，通过均聚或少量其它单体共聚而成的。

了解氯丁橡胶的辅助原料及其作用，主要聚合方法。

了解氯丁二烯制备的基本原理：氯丁二烯自由基聚合的反应、氯丁二烯乳液聚合历程。了解乳液聚合调节机理，氯丁二烯聚合过程的调节和控制。

了解氯丁橡胶生产的主要工艺参数、主要设备和主要控制因素。了解各种原料的作用，如单体、引发剂、分子量调节剂、乳化剂、链终止剂、活化剂等；了解聚合岗位的控制指标、聚合的控制因素等。

了解氯丁橡胶乳液聚合的影响因素。

了解后处理的工艺流程、设备和主要控制参数。

### 5.3.4 ABS 树脂的生产

ABS 树脂是由丙烯腈、丁二烯、苯乙烯为主要单体聚合而成的。

了解 ABS 生产的主要原料和辅料，了解除丙烯腈、苯乙烯、丁二烯三种主要单体外，其它单体和辅助原料的作用。

了解 ABS 树脂聚合的原理，方法和主要设备，主要工艺参数和控制因素，所用引发剂和分子量调节剂等。

了解聚合后单体、稀释剂、助剂、水的萃取回收设备、原理、方法和主要控制因素。

了解 ABS 接枝粉的生产原理和方法。

了解 ABS 接枝板材的生产原理和方法。

#### 5.4 聚合物的成型加工

了解聚合物的主要成型加工方法及其原理；了解各种方法的、生产过程、设备、工艺、生产故障及解决方法。

**中空吹塑成型**：了解中空成型加工方法全面，全面掌握中空成型中的材料的选用，工艺参数的设定和优化的原理和技巧。

**注射模塑**：注塑方法是高分子材料成型的重要也是主要的方法，许多精密制件、结构部件等是采用此方法成型的。因此，要求掌握注塑工艺基本过程，学会注塑工艺参数的选取和控制。此外，要充分理解注塑过程中材料结构与形态发展、演变和形成过程。依次具体要求：

- 掌握注塑过程，影响注塑的工艺参数；
- 理解注塑过程中物料流动、传热、凝聚态和相形态发展变化；
- 基本会对通常聚合物注塑选取工艺条件；
- 基本会分析各种注塑条件变化对制品结构、表观、性能等的影响；
- 了解注塑原料的选择；

- 了解注塑制品应用领域和特点；
- 了解注塑目前发展趋势和研究进展。

**压制成型**：了解聚合物模压成型的过程，了解聚合物模压成型优点和缺点。

**压延成型**：解聚合物压延成型的过程，了解聚合物压延成型优点和缺点。

**塑料热成型**：了解塑料热成型的整体概况，主要热成型方法，成型工艺及制品特点，以及热成型设备及模具；了解热成型的工艺控制，热成型材料及工艺选择；了解热成型材料。

## 6、 成绩考核

- 6.1 学生在企业学习和实习期间应认真作好笔记，将所获得资料（包括学习记录、报告记录、收集的数据及绘制的草图等）全部记入实习本中。实习结束后，交给指导教师作评定成绩依据之一。
- 6.2 实习结束后，学生应按时写好实习报告，交给指导教师评阅。
- 6.3 实习结束时，根据学生在实习中学习、表现、考核情况和实习单位评价，由指导教师进行综合评定给定实习成绩，根据情况可进行实习考核(笔试或口试)。其中学习部分主要指实习报告；表现部分指态度、纪律、劳动、实习队服务工作、安全等；考核情况指笔试或口试成绩；单位评价指实工厂或车间的反映。各部分的权重由实习队制定并在实习前宣布，其中学习和考核两部分之和不得低于 65%，实习成绩按优、良、中、及格、不及格五级记分

评定。

6.4 成绩评定工作在实习结束后一周内进行，成绩评定结果经室主任审核签字后送学院办公室登记入册，同时，应及时作好实习总结汇报工作，完清财务报销手续。

6.5 实习成绩参考标准[(92)成科发行字第 11 号]

**优**：实习过程中态度端正，表现突出；能全部完成实习大纲的要求，实习报告中有丰富的实际材料，作业、日记完整，能对实习内容进行全面、系统地总结，能运用所学知识对某些问题进行深入的分析，并能提出自己的见解。笔试或现场考核时能圆满地回答问题。实习中无违纪行为。

**良**：实习过程中态度端正，遵守纪律，服从领导。能全部完成实习大纲的要求，对实习内容能全面总结，提出内容丰富、论述正确的实习报告，笔试或现场考核时能比较圆满地回答问题，作业、日记完整。实习中无违纪行为。

**中**：实习中态度端正，遵守纪律，能完成实习大纲中规定的主要内容，实习报告中对实习内容总结得比较全面，笔试或现场考核时能正确回答主要问题，作业、日记完整。实习中无违纪行为。

**及格**：达到实习大纲基本要求，实习报告内容基本正确，笔试或现场考核中能基本回答主要问题，实习中虽有违纪现象，经教育后能改正者。

**不及格**：未达到实习大纲要求，实习报告有明显错误，笔试或现场考核时不能正确回答主要问题，或有原则性错误，实习中有严重

违反纪律的现象。

## 7、 实践公约

为了使生产实践期间有章可循,圆满完成实践任务,特制定如下公约:

- 7.1 实习期间,要服从学校企业双方指导老师和实践单位有关部门的统一安排,要服从统一指挥,集体行动。
- 7.2 自觉遵守工厂的一切制度(包括门卫制度、上班制度、开餐制度等),爱护工厂的财物,凡借工厂或学校的东西要按期如数归还,如有损坏或遗失照价赔偿;工厂里一切东西未经厂方同意不得擅自拿出;不允许出现任何影响厂校关系的行为。
- 7.3 上班不迟到、早退,按规定穿戴好劳保用品;当班时未经实习队同意,不得擅自离开实习岗位。在劳动中,要严格遵守操作规程,注意人身、设备安全,发扬吃苦耐劳的革命精神,虚心向技术人员和工人师傅学习。
- 7.4 下班后要自觉学习有关“参考书”,有不懂的问题要向技术员、老师等请教;认真听取老师和工厂技术员的讲课,消化习题的基本内容,及时完成作业,按时提交实践报告。
- 7.5 自觉遵守交通规则,不允许任何个人或集体与乘客或乘务员发生纠纷。
- 7.6 同学之间要互相爱护,互相帮助,下班休息时不要吵闹,以免影响其他同学休息;有不懂得问题可互相讨论。
- 7.7 不得随意在外就宿,有事外出,必须经实践队长同意方可离队。

7.8 实习期间严禁在任何场所游泳。

学生的实践表现依据上述公约进行考核。

**附件：企业培养师资配备**

姓名	性别	年龄	专业技术职称	单位
张平	男	37	人力资源部部长	中国石油兰州石油化工公司
				重庆长寿化工有限责任公司
张毅	男	45	人力资源部部长	宜宾天原股份有限公司
龙渊	男	40	人力资源部部长	四川金路树脂有限公司
陈勇	男	43	总工程师	四川玻纤有限公司
王运涛	男	35	人力资源部部长	中国石化集团四川维尼纶厂