



山西职业技术学院

SHANXI POLYTECHNIC COLLEGE

# 复合材料工程技术专业 人才培养方案

(2019 级)

二〇一九年九月



# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 一、专业名称及代码 .....               | 1  |
| 二、招生对象 .....                  | 1  |
| 三、修业年限 .....                  | 1  |
| 四、职业面向 .....                  | 1  |
| 五、培养目标与培养规格 .....             | 1  |
| 六、课程设置 .....                  | 3  |
| 七、学时分配 .....                  | 4  |
| 八、教学进程总体安排 .....              | 6  |
| 九、毕业标准 .....                  | 8  |
| 十、实施保障 .....                  | 9  |
| 附件 1 复合材料工程技术专业人才需求调研报告 ..... | 14 |
| 附件 2 复合材料专业职业标准 .....         | 20 |
| 附件 3 复合材料工程技术专业课程标准 .....     | 21 |
| 《模具设计》课程标准 .....              | 21 |
| 《高分子化学》课程标准 .....             | 24 |
| 《高分子物理》课程标准 .....             | 27 |
| 《复合材料成型工艺技术 1》课程标准 .....      | 30 |
| 《复合材料成型工艺技术 2》课程标准 .....      | 33 |
| 《复合材料测试技术》课程标准 .....          | 36 |



## 一、专业名称及代码

专业名称：复合材料工程技术

专业代码：530603

## 二、招生对象

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者。

## 三、修业年限

高等职业学校学历教育修业年限为3年。

## 四、职业面向

| 所属专业大类    | 所属专业类  | 对应行业   | 主要职业类别 | 主要岗位类别（或技术领域）         | 职业资格证书或技能等级证书 |
|-----------|--------|--------|--------|-----------------------|---------------|
| 能源动力与材料大类 | 非金属材料类 | 复合材料行业 |        | 复合材料生产技术、复合材料应用工程技术领域 | 复合材料成型操作工     |

## 五、培养目标与培养规格

### （一）培养目标

培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应社会经济建设和复合材料产业发展需要，具有良好的职业道德和创新精神等素质，掌握复合材料生产、应用等专业知识和技术技能，面向复合材料生产、应用领域，能够从事复合材料生产成型操作、工艺设计、生产运行管理、检测与维护及初步的复合材料产品（模具）设计等方面工作的高素质技术技能人才。

### （二）培养规格

#### 1.素质

（1）具有正确的世界观、人生观、价值观。坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感和参与意识。

（2）具有良好的职业道德和职业素养。崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神；具有较强的集体意识和团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作，与社会、自然和谐共处；具有职业生涯规划意识。

（3）具有良好的身心素质和人文素养。具有健康的体魄和心理、健全的人格，能

够掌握基本运动知识和一两项运动技能；具有一定的审美和人文素养；掌握一定的学习方法，具有良好的生活习惯、行为习惯和自我管理能力。

## 2.知识

(1) 掌握高素质技术技能人才必需的政治、语文、数学、英语、体育健身、心理健康、公共安全、自身安全防范、计算机应用等基础知识；

(2) 掌握复合材料及其主要原料（树脂、纤维）的组成、结构、性能、制备方法等知识；

(3) 掌握聚合物的制备、改性等方法原理，高分子材料的成型加工方法、原理等知识；

(4) 掌握复合材料成型加工方法、基本原理、生产工艺及设备构造、工作原理等知识；

(5) 初步掌握材料复合原理；具备一定的工程制图知识，熟悉模具设计、复合材料（产品）设计的基本原理及相关知识；

(6) 掌握复合材料及其原料性能检测的原理、方法, 复合材料的连接、修复的方法等知识。

## 3.能力

(1) 具有运用辩证唯物主义的基本观点及方法认识、分析和解决问题的能力；

(2) 具有一定的应用文写作、英语听说读写及数学运用能力；

(3) 具有计算机、相关应用软件应用操作能力；

(4) 具备熟练的复合材料生产成型（手糊成型、模压成型、缠绕成型、拉挤成型、真空辅助成型等）、加工（连接、工装、修补）基本操作能力；

(5) 具备一定的复合材料产品质量检验与控制, 检测与维护能力；

(6) 具备一定的复合材料生产成型工艺管理能力（制定、执行生产工艺方案，调整工艺参数，处理生产故障，生产工艺、技术的改进与创新）；

(7) 具备初步的复合材料产品（模具）设计能力；

(8) 具有应用新技术的能力和创新能力。

## 六、课程设置

### (一) 课程结构

| 公共基础课 (13 门)         | 专业课 (13 门)     | 专业拓展课 (5 门) |
|----------------------|----------------|-------------|
| 国防教育与军事训练、入学教育       | 复合材料化学基础       | 复合材料(产品)设计  |
| 思想道德修养与法律基础          | 机械制图与 CAD      | 复合材料生产技术研究  |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 有机化学           | 复合材料生产组织与管理 |
| 大学语文                 | 纤维材料           | 化工原理        |
| 应用数学                 | ★模具设计          | 高分子材料成型工艺   |
| 基础英语                 | ★高分子化学         |             |
| 体育                   | ★高分子物理         |             |
| 形势与政策                | ★复合材料成型工艺技术(1) |             |
| 心理健康                 | ★复合材料成型工艺技术(2) |             |
| 安全教育                 | ★复合材料测试技术      |             |
| 计算机应用基础              | 跟岗实习           |             |
| 大学生职业发展与就业指导         | 顶岗实习           |             |
| 创新创业教育               | 毕业设计(论文)       |             |

备注：标注“★”的课程为专业核心课程

### (二) 专业核心课程简介

| 课程名称 | 模具设计    | 开设学期 | 第 2, 3 学期 |    |   |
|------|---------|------|-----------|----|---|
| 课程代码 | 0411100 | 参考学时 | 84+1w     | 学分 | 5 |

通过学习注射成型、注射成型模典型结构(浇注系统、冷却系统、导向机构)及设计,使学生掌握注射模的组成和工作原理,模具设计的一般方法和基本程序,能读懂模具的工程图,并具备根据复合材料产品要求和成型工艺初步设计成型模具的能力。

| 课程名称 | 高分子化学   | 开设学期 | 第 3 学期 |    |     |
|------|---------|------|--------|----|-----|
| 课程代码 | 0411165 | 参考学时 | 64+1w  | 学分 | 4.5 |

通过学习高分子聚合反应(自由基聚合、逐步聚合)及其实施方法,使学生掌握高分子合成的主要反应及其机理、反应过程、影响因素以及实施方法,能进行高分子合成反应基本操作,并具备运用所学知识初步进行简单聚合物制备、改性的能力。

| 课程名称 | 高分子物理   | 开设学期 | 第 3 学期 |    |     |
|------|---------|------|--------|----|-----|
| 课程代码 | 0411166 | 参考学时 | 64     | 学分 | 3.5 |

通过高分子链结构、凝聚态结构、高分子溶液、聚合物的转变与松弛、高聚物的粘弹性等学习,使学生掌握聚合物的结构与分子运动,聚合物的组成-结构-性质及它们之间的相互关系,并能运用所学知识初步分析聚合物的结构及其性能特征。

| 课程名称 | 复合材料成型工艺技术(1) | 开设学期 | 第 3 学期 |    |     |
|------|---------------|------|--------|----|-----|
| 课程代码 | 0411107       | 参考学时 | 64+1w  | 学分 | 4.5 |

通过学习复合材料手糊成型原材料、工艺流程、原理,模压成型工艺、原理、设备等知识,掌握复合材料主要

成型方法及工艺流程，能进行复合材料成型基本操作，能根据生产实际进行复合材料成型工艺参数调整，生产质量控制。

|      |               |      |       |    |     |
|------|---------------|------|-------|----|-----|
| 课程名称 | 复合材料成型工艺技术（2） | 开设学期 | 第4学期  |    |     |
| 课程代码 | 0411109       | 参考学时 | 64+1w | 学分 | 4.5 |

通过学习复合材料缠绕成型、真空灌注成型等工艺、原理、设备以及热塑性复合材料成型工艺等知识，掌握复合材料主要成型方法及工艺流程，能进行复合材料成型基本操作，能根据生产实际进行复合材料成型工艺参数调整，具备一定的产品质量控制能力。

|      |          |      |       |    |     |
|------|----------|------|-------|----|-----|
| 课程名称 | 复合材料测试技术 | 开设学期 | 第4学期  |    |     |
| 课程代码 | 0411111  | 参考学时 | 64+1w | 学分 | 4.5 |

通过学习复合材料及其原料（树脂、玻璃纤维）的基本性能（凝胶时间、固相含量、挥发分、力学性能、物理性能、稳定性等）及其测试方法，掌握复合材料的基本性能及常见测试方法的基本步骤、操作要领及原理，能进行复合材料测试基本操作，能根据相关标准的技术规定，选择正确合理的测试方法与手段；能提供科学、可靠的分析数据并能进行数据处理。

## 七、学时分配

表 7-1 教学活动按周分配表

| 学期 | 入学教育及军训 | 课堂教学 | 集中实训 | 教学周合计 | 机动 | 考试周 | 学期小计 | 假期 | 总计  |
|----|---------|------|------|-------|----|-----|------|----|-----|
| 1  | 2       | 12   | 2    | 16    | 1  | 1   | 18   | 6  | 24  |
| 2  |         | 17   | 1    | 18    | 1  | 1   | 20   | 6  | 26  |
| 3  |         | 16   | 2    | 18    | 1  | 1   | 20   | 6  | 26  |
| 4  |         | 16   | 2    | 18    | 1  | 1   | 20   | 6  | 26  |
| 5  |         |      | 18   | 18    | 1  | 1   | 20   | 6  | 26  |
| 6  |         |      | 20   | 20    | 0  | 0   | 20   |    | 20  |
| 总计 | 2       | 61   | 45   | 108   | 5  | 5   | 118  | 30 | 148 |

表 7-2 学期教学任务书

| 学期      | 课程代码    | 课程名称           | 课程类型 | 教学周数 | 建议周学时 | 学时数<br>(理论+实践) |
|---------|---------|----------------|------|------|-------|----------------|
| 第一学期    | 2100001 | 国防教育与军事训练、入学教育 | C    | 2    | √     | 0+48           |
|         | 1200009 | 思想道德修养与法律基础    | A    | 14   | 2     | 20+8           |
|         | 1200026 | 形势与政策          | A    | √    | √     | 8+0            |
|         | 1200012 | 心理健康           | A    | 14   | 1     | 14+0           |
|         | 2100003 | 安全教育           | A    | √    | √     | 4+0            |
|         | 1200030 | 职业生涯规划与创业就业指导  | A    | √    | √     | 4+0            |
|         | 1110046 | 大学语文           | A    | 14   | 2     | 28+0           |
|         | 1110044 | 应用数学           | A    | 14   | 4     | 50+6           |
|         | 1110049 | 基础英语           | A    | 14   | 4     | 56+0           |
|         | 1400007 | 体育             | B    | 14   | 2     | 6+22           |
| 0911001 | 计算机应用基础 | B              | 14   | 4    | 12+44 |                |

复合材料工程技术专业人才培养方案

|      |             |                      |   |    |      |                    |
|------|-------------|----------------------|---|----|------|--------------------|
|      | 0411097     | 复合材料化学基础             | B | 12 | 5+1w | 50+36              |
|      | 0611045     | 机械制图与 CAD            | B | 12 | 4+1w | 38+36              |
|      | <b>合计学时</b> |                      |   |    |      | <b>290+200=490</b> |
| 第二学期 | 1200010     | 思想道德修养与法律基础          | A | 13 | 2    | 20+6               |
|      | 1200027     | 形势与政策                | A | √  | √    | 8+0                |
|      | 2100004     | 安全教育                 | A | √  | √    | 4+0                |
|      | 1200032     | 职业生涯规划与创业就业指导        | A | √  | √    | 4+0                |
|      | 1110058     | 大学语文                 | A | 16 | 2    | 32+0               |
|      | 1110045     | 应用数学                 | A | 14 | 2    | 22+6               |
|      | 1110050     | 基础英语                 | A | 14 | 4    | 28+0               |
|      | 1400008     | 体育                   | B | 14 | 2    | 4+24               |
|      | 0411019     | 有机化学                 | B | 17 | 4    | 40+24              |
|      | 0411089     | 纤维材料                 | A | 17 | 4    | 60+4               |
|      | 0411100     | 模具设计                 | B | 17 | 4+1w | 48+46              |
|      | 0411090     | 化工原理                 | A | 17 | 4    | 64+0               |
|      |             |                      |   |    |      |                    |
|      | <b>合计学时</b> |                      |   |    |      | <b>334+110=444</b> |
| 第三学期 | 1200037     | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | A | 18 | 2    | 28+8               |
|      | 2100005     | 安全教育                 | A | √  | √    | 4+0                |
|      | 1200033     | 职业生涯规划与创业就业指导        | A | √  | √    | 4+0                |
|      | 1400009     | 体育                   | B | 14 | 2    | 2+26               |
|      | 1200028     | 形势与政策                | A | √  | √    | 8+0                |
|      | 0411165     | 高分子化学                | B | 16 | 4+1w | 50+40              |
|      | 0411166     | 高分子物理                | B | 16 | 4    | 40+24              |
|      | 0411100     | 模具设计                 | B | 16 | 1    | 8+8                |
|      | 0411107     | 复合材料成型工艺技术 1         | B | 16 | 4+1w | 45+45              |
|      | 0411106     | 复合材料力学与结构设计          | A | 16 | 4    | 64+0               |
|      |             | 创新创业教育               | B | 16 | 2    | 12+20              |
|      | <b>合计学时</b> |                      |   |    |      | <b>265+171=436</b> |
| 第四学期 | 1200029     | 形势与政策                | A | √  | √    | 8+0                |
|      | 2100006     | 安全教育                 | A | √  | √    | 4+0                |
|      | 1200038     | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | A | 18 | 2    | 28+8               |
|      | 1200034     | 职业生涯规划与创业就业指导        | A | 15 | 2    | 20+10              |
|      | 0411109     | 复合材料成型工艺技术 2         | B | 16 | 4+1w | 45+45              |
|      | 0411111     | 复合材料测试技术             | B | 16 | 4+1w | 45+45              |
|      | 0411114     | 复合材料生产技术研究           | A | 16 | 4    | 64+0               |
|      | 0411115     | 复合材料生产组织与管理          | A | 16 | 2    | 32+0               |
|      | 0411104     | 高分子材料成型工艺            | A | 16 | 4    | 64+0               |
|      | <b>合计学时</b> |                      |   |    |      | <b>310+108=418</b> |

|   |         |          |   |              |     |                  |
|---|---------|----------|---|--------------|-----|------------------|
| 第五学期  | 2100007 | 安全教育     | A | √            | √   | 4+0              |
|   | 0411164 | 跟岗实习     | C | 14           | √   | 0+364            |
|   | 0411142 | 顶岗实习     | C | 4            | √   | 0+104            |
|   | 合计学时    |          |   |              |     | <b>4+468=472</b> |
| 第六学期  | 2100008 | 安全教育     | A | √            | √   | 4+0              |
|   | 0411142 | 顶岗实习     | C | 16           | √   | 0+416            |
|   | 0411137 | 毕业设计（论文） | C | 4            | √   | 0+104            |
|   | 合计学时    |          |   |              |     | <b>4+520=524</b> |
| 合计  |         | 实践学时数    |   | <b>1577</b>  | 总学时 | <b>2784</b>      |
|   |         | 实践学时所占比例 |   | <b>56.6%</b> |     |                  |
| <b>说明：</b><br>1.课程类型：A类（理论课） B类（理论+实践课） C类（实践课）<br>2.课程代码为教务管理系统中的课程代码，同一课程在不周学期开设使用不同代码。 |         |          |   |              |     |                  |

## 八、教学进程总体安排

表 8-1 教学进程安排表

| 课程结构   | 序号 | 课程名称                 | 学时  |    |    | 考核方式    | 学时分配        |             |             |             |             |             | 学分 |     |
|--------|----|----------------------|-----|----|----|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|-----|
|        |    |                      | 总学时 | 理论 | 实践 |         | 第一学年        |             | 第二学年        |             | 第三学年        |             |    |     |
|        |    |                      |     |    |    |         | 第一学期<br>16周 | 第二学期<br>18周 | 第三学期<br>18周 | 第四学期<br>18周 | 第五学期<br>20周 | 第六学期<br>20周 |    |     |
| 公共基础课程 | 1  | 国防教育与军事训练、入学教育       | 48  |    | 48 | 综合评价    | 2w          |             |             |             |             |             |    | 2.5 |
|        | 2  | 思想道德修养与法律基础          | 54  | 40 | 14 | 过程考核+测试 | 2           | 2           |             |             |             |             |    | 3   |
|        | 3  | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 72  | 56 | 16 | 过程考核+测试 |             |             | 2           | 2           |             |             |    | 4   |
|        | 4  | 形势与政策                | 32  | 32 |    | 综合评价    | √           | √           | √           | √           |             |             |    | 2   |
|        | 5  | 心理健康                 | 14  | 14 |    | 综合评价    | 1           |             |             |             |             |             |    | 1   |
|        | 6  | 安全教育                 | 24  | 24 |    | 综合评价    | √           | √           | √           | √           | √           | √           |    | 1.5 |
|        | 7  | 体育                   | 84  | 12 | 72 | 过程考核+测试 | 2           | 2           | 2           |             |             |             |    | 4.5 |
|        | 8  | 大学语文                 | 60  | 60 |    | 过程考核+测试 | 2           | 2           |             |             |             |             |    | 3   |
|        | 9  | 应用数学                 | 84  | 72 | 12 | 过程考核+测试 | 4           | 2           |             |             |             |             |    | 4.5 |
|        | 10 | 基础英语                 | 84  | 84 |    | 过程考核+测试 | 2           | 4           |             |             |             |             |    | 4.5 |
|        | 11 | 计算机应用基础              | 56  | 12 | 44 | 过程考核+测试 | 4           |             |             |             |             |             |    | 3   |
|        | 12 | 大学生职业发展与就业指导         | 42  | 32 | 10 | 过程考核+测试 | 1           |             |             | 1           |             |             |    | 2.5 |

复合材料工程技术专业人才培养方案

|        |    |              |             |             |             |         |           |           |           |           |   |     |     |            |
|--------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|-----|-----|------------|
|        | 13 | 创新创业教育       | 32          | 12          | 20          | 综合评价    |           |           | 2         |           |   |     |     | 2          |
| 小计     |    |              | <b>686</b>  | <b>450</b>  | <b>236</b>  |         | <b>18</b> | <b>12</b> | <b>6</b>  | <b>3</b>  |   |     |     | <b>38</b>  |
| 专业课程   | 1  | 复合材料化学基础     | 86          | 50          | 36          | 过程考核+测试 | 5+1w      |           |           |           |   |     |     | 4.5        |
|        | 2  | 机械制图与 CAD    | 74          | 38          | 36          | 过程考核+测试 | 4+1w      |           |           |           |   |     |     | 4          |
|        | 3  | 有机化学         | 64          | 40          | 24          | 过程考核+测试 |           | 4         |           |           |   |     |     | 3.5        |
|        | 4  | 纤维材料         | 64          | 60          | 4           | 过程考核+测试 |           | 4         |           |           |   |     |     | 3.5        |
|        | 5  | 模具设计         | 110         | 56          | 54          | 过程考核+测试 |           | 4+1w      | 1         |           |   |     |     | 5          |
|        | 6  | 高分子化学        | 90          | 50          | 40          | 过程考核+测试 |           |           | 4+1w      |           |   |     |     | 4.5        |
|        | 7  | 高分子物理        | 64          | 40          | 24          | 过程考核+测试 |           |           | 4         |           |   |     |     | 3.5        |
|        | 8  | 复合材料成型工艺技术 1 | 90          | 45          | 45          | 过程考核+测试 |           |           | 4+1w      |           |   |     |     | 4.5        |
|        | 9  | 复合材料成型工艺技术 2 | 90          | 45          | 45          | 过程考核+测试 |           |           |           | 4+1w      |   |     |     | 4.5        |
|        | 10 | 复合材料测试技术     | 90          | 45          | 45          | 过程考核+测试 |           |           |           | 4+1w      |   |     |     | 4.5        |
|        | 11 | 跟岗实习         | 364         | 0           | 364         |         |           |           |           |           |   | 14w |     | 14         |
|        | 12 | 毕业设计（论文）     | 104         | 0           | 104         |         |           |           |           |           |   |     | 4w  | 4          |
|        | 13 | 顶岗实习         | 520         | 0           | 520         |         |           |           |           |           |   | 4w  | 16w | 20         |
| 小计     |    |              | <b>1810</b> | <b>469</b>  | <b>1341</b> |         | <b>9</b>  | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>8</b>  |   |     |     | <b>80</b>  |
| 专业拓展课程 | 1  | 化工原理         | 64          | 64          | 0           | 过程考核+测试 |           | 4         |           |           |   |     |     | 3.5        |
|        | 2  | 复合材料力学与结构设计  | 64          | 64          | 0           | 过程考核+测试 |           |           | 4         |           |   |     |     | 3.5        |
|        | 3  | 复合材料生产技术研究   | 64          | 64          | 0           | 过程考核+测试 |           |           |           | 4         |   |     |     | 3.5        |
|        | 4  | 高分子材料成型工艺    | 64          | 64          | 0           | 过程考核+测试 |           |           |           | 4         |   |     |     | 3.5        |
|        | 5  | 复合材料生产组织与管理  | 32          | 32          | 0           | 过程考核+测试 |           |           |           |           | 2 |     |     | 2          |
| 小计     |    |              | <b>288</b>  | <b>288</b>  | <b>0</b>    |         | <b>0</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>10</b> |   |     |     | <b>16</b>  |
| 选修课程   | 1  | 公共选修课 1      |             |             |             |         |           |           |           |           |   |     |     |            |
|        | 2  | 公共选修课 2      |             |             |             |         |           |           |           |           |   |     |     |            |
|        | 3  | 专业选修课 1      |             |             |             |         |           |           |           |           |   |     |     |            |
|        | 4  | 专业选修课 2      |             |             |             |         |           |           |           |           |   |     |     |            |
| 小计     |    |              |             |             |             |         |           |           |           |           |   |     |     | <b>6</b>   |
| 合计     |    |              | <b>2784</b> | <b>1207</b> | <b>1577</b> |         | <b>27</b> | <b>28</b> | <b>23</b> | <b>21</b> |   |     |     | <b>140</b> |

说明:

- 1.校内外集中实训、毕业设计、顶岗实习周学时按 26 学时计算;
- 2.标示“√”课程不占用正常教学时间,以讲座形式开展;
- 3.公共选修课学时不计入总学时,只计学分。

**表 8-2 可开设的非限定性专业选修课一览表**

| 课程名称        | 课程类型 | 教学周数 | 建议周学时 | 学时数 | 学分  |
|-------------|------|------|-------|-----|-----|
| 专业英语        | A    | 15   | 2     | 30  | 1.5 |
| 复合材料连接与修复技术 | B    | 15   | 2     | 30  | 1.5 |
| 复合材料概论      | A    | 15   | 2     | 30  | 1.5 |
| 复合材料工厂工艺设计  | A    | 15   | 2     | 30  | 1.5 |
| 复合材料力学      | A    | 15   | 2     | 30  | 1.5 |
|             |      |      |       |     |     |

**表 8-3 集中实践教学项目一览表**

| 实践教学项目     | 开设学期 | 开设地点        | 教学周数 | 总学时数 |
|------------|------|-------------|------|------|
| 复合材料化学基础实训 | 1    | 分析化学实验室     | 1    | 26   |
| CAD 制图实训   | 1    | 机房          | 1    | 26   |
| 模具设计实训     | 2    | 机房          | 1    | 26   |
| 高分子化学实训    | 3    | 高分子化学实验室    | 1    | 26   |
| 复合材料成型实训 1 | 3    | 复合材料成型实训室   | 1    | 26   |
| 复合材料成型实训 2 | 4    | 复合材料成型实训室   | 1    | 26   |
| 复合材料性能测试实训 | 4    | 复合材料性能测试实训室 | 1    | 26   |

## 九、毕业标准

### （一）学分要求

学生须修完本专业培养方案中公共学习领域课（38 学分）、专业学习领域课（80 学分）、拓展学习领域课（16 学分）、公共选修课（3 学分）、专业选修课（3 学分），总学分达到 140 学分。

必修课、公共选修课（其中面授选修课 1 门，网络选修课三门或 60 课时）成绩合格。

### （二）素质要求

三年修业期间，素质拓展达到合格标准，取得学院颁发的素质评定证书。

### （三）职业资格证书要求

毕业前需取得以下职业资格证书或技能等级证书。

| 类别   | 资格证（技能证）名称 | 考核等级  | 考核学期   | 要求 | 职业编码 |
|------|------------|-------|--------|----|------|
| 通用资格 | 化学分析工      | 中级及以上 | 第 4 学期 |    |      |
|      |            |       |        |    |      |
|      |            |       |        |    |      |
| 职业资格 | 复合材料成型操作工  | 中级及以上 | 第四学期   |    |      |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

## 十、实施保障

### (一) 师资队伍

复合材料工程技术专业教学团队由校内专任教师和企业兼职教师 9 人组成，其中校内专任教师 6 人，企业兼职教师 3 人。校内教师专业带头人 1 人，骨干教师 2 人；硕士学位 3 人，本科 3 人；企业兼职教师工程师 3 人。

#### (1) 生师比列

本专业每年计划招生不超过 50 人，三届学生不超过 150 人，教师 9 人，学生：教师≤18：1，。

#### (2) 师资质量

有一支能够满足专业教学、实践教学需求的双师结构教师队伍，双师素质教师比例达到 71.4%。

## (二) 教学设施

### 校内实训室（基地）一览表

| 序号 | 实训室名称     | 配置                                    |     |       | 面积<br>m <sup>2</sup>       | 工位<br>数 | 实践能力                              |      |    |
|----|-----------|---------------------------------------|-----|-------|----------------------------|---------|-----------------------------------|------|----|
|    |           | 主要设备                                  | 单位  | 数量    |                            |         |                                   |      |    |
| 1  | 分析化学实训室   | 高温炉                                   | 台   | 4     | 150                        | 50      | 化学仪器基本操作能力，化学分析基本操作与分析能力          |      |    |
|    |           | 分析天平                                  | 台   | 40    |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 氯离子测定仪、                               | 台   | 10    |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 组分测定仪                                 | 台   | 10    |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 紫外可见分光光度计                             | 台   | 10    |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 去离子纯水机                                | 台   | 2     |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | X 荧光测硫仪                               | 台   | 10    |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 发热量测定仪                                | 台   | 10    |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 实训项目                                  |     |       | 服务课程                       |         |                                   |      |    |
|    |           | 物料化学成分测定；<br>化学分析滴定操作训练               |     |       | 复合材料化学基础                   |         |                                   |      |    |
| 2  | 高分子化学实验室  | 恒温加热套                                 | 台   | 10    | 120                        | 40      | 高分子合成反应基本操作能力，聚合物制备改性能力           |      |    |
|    |           | 机械搅拌器                                 | 套   | 20    |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 真空泵恒温烘干箱                              | 台   | 2     |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 电子天平                                  | 台   | 3     |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 旋转蒸发器                                 | 台   | 1     |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 玻璃仪器                                  | 套   | 20    |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 水浴加热锅                                 | 台   | 10    |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 实训项目                                  |     |       | 服务课程                       |         |                                   |      |    |
|    |           | 有机化学实验、高分子化学实训；<br>聚合物合成改性实验          |     |       | 有机化学、高分子化学                 |         |                                   |      |    |
| 3  | 复合材料成型实训室 | 手糊成型套工具：刷子、辊子、刮板、铲子、剪刀；               | 套   | 14    | 100                        | 30      | 复合材料成型加工基本操作能力，复合材料成型工艺设计、执行、调整能力 |      |    |
|    |           | 电动砂轮                                  | 台   | 2     |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 电钻                                    | 台   | 1     |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 玻璃钢成型液压机                              | 台   | 1     |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 真空泵                                   | 台   | 8     |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 树脂收集器                                 | 台   | 2     |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 缠绕成型教具                                | 台   | 6     |                            |         |                                   |      |    |
|    |           | 实验项目                                  |     |       |                            |         |                                   | 服务课程 |    |
|    |           | 手糊成型、模压成型、缠绕成型、真空灌注成型，复合材料产品连接、工装、修复等 |     |       | 复合材料成型工艺技术，复合材料生产技术研究，模具设计 |         |                                   |      |    |
|    |           | 4                                     | 复合材 | 万能制样机 | 台                          | 1       |                                   | 50   | 10 |

## 复合材料工程技术专业人才培养方案

|                       |          |   |                     |  |  |                   |      |
|-----------------------|----------|---|---------------------|--|--|-------------------|------|
| 料性能<br>测试实<br>训室      | 万能试验机    | 台 | 1                   |  |  | 试操作能力，产品质量分析与控制能力 |      |
|                       | 差示扫描量热仪  | 台 | 1                   |  |  |                   |      |
|                       | 热变形维卡仪   | 台 | 1                   |  |  |                   |      |
|                       | 熔体流动速率仪  | 台 | 1                   |  |  |                   |      |
|                       | 旋转粘度计    | 台 | 2                   |  |  |                   |      |
|                       | 洛氏硬度计    | 台 | 2                   |  |  |                   |      |
|                       | 氧指数仪     | 台 | 2                   |  |  |                   |      |
|                       | 摆锤式冲击试验机 | 台 | 1                   |  |  |                   |      |
|                       |          |   |                     |  |  |                   |      |
|                       | 实训项目     |   |                     |  |  |                   | 服务课程 |
| 树脂、纤维、塑料性能测试，复合材料性能测试 |          |   | 高分子物理、纤维材料、复合材料测试技术 |  |  |                   |      |

### （三）教学资源

#### （1）教材编写与选用情况

与企业的兼职教师共同编写“复合材料成型工艺技术”（院级精品资源共享课程）“化学分析基础操作”等 2 门课程教材，在建课程资源库建设《复合材料成型工艺技术 2》。自编教材《纤维材料》、《复合材料生产技术研究》，7 门课程实训指导书；教材普遍选择国家级、省级规划和优秀教材。

#### （2）网络资源

依托学院“网络教学平台”和“专业教学资源库”、“网上图书馆”，开发核心课程的教学资源，充分利用自媒体的传播交流功能，课内与课外、线上和线下相结合，实现教学资源的师生共创、共享与共用；同时收集整理与专业相关的政策法规、技术规程、标准规范等，实现上网共享。

### （四）教学方法

课程实施遵循基于工作过程的“做中学、学中做”原则。专业课程教学以“项目化教学”为主，同时采用典型案例教学法，现场教学法等，广泛采用“项目引导，任务驱动”、“行动导向”、“情景化教学”、“学做结合”的现代教学法；在教学手段上，因材施教积极实行启发式、讨论式教学，鼓励学生独立思考，激发学生的主动性。专业教学运用多媒体教学、远程教学、仿真训练、网络在线学习手段。

### （五）教学评价

考试是教育效果测量的主要形式，也是教学达标的重要环节，具有显示功能、反馈功能和导向功能；考核内容注重与行业企业认证相结合。教学评价应更注重教学过程考核，课堂教学质量的考核如实行教师的“有效课堂”认证等。对学生考核的管理，

凡是培养方案规定开设的课程都要对学生进行考核。根据课程特点和性质采用多样化的考核方式和方法，适当加大过程考核比重，考核重点放在学生的综合素质和能力的评价方面。

## （六）质量管理

### 1) 教学管理

①日常教学管理。为保证人才培养方案的有效实施，按照教务处统一的教学运行文件，教务处及系（部），对学院教学运行进行日常检查、抽查、和学期检查。一般采取听课、检查任课教师的教学文件、召开学生座谈会、对学生进行问卷调查等形式，对出现的问题及时纠正改进，以确保方案的正常运行。

②建立教学工作例会制度。根据学院教学工作需要，由教务处协助主管教学副院长定期和不定期召开教学工作会议，全体系（部）主任及相关部门人员参加。通过教学工作例会，传达并学习最新职教发展动态和教学改革理念，布置学院教学发展改革任务，了解系（部）日常教学及专业、课程建设工作进展情况，研究和处理人才培养方案执行中出现的各种问题等。

③系（部）教学管理。系（部）定期召开专业主任会议和任课教师会议，及时掌握教学过程情况，总结教学工作和教学管理工作经验，及时研究解决教学过程中出现的问题。各专业要在每学期初制定出工作计划，组织集体备课、观摩教学、开展教学研究，了解教师教学进展情况，按学院要求进行教学检查。

### （2）教学质量监控体系

#### ①教学督导委员会组织机构

建立院系两级教学督导委员会，分级管理，分工负责，协同监控。

院级教学督导委员会由学院党委书记任主任，分管教学工作和学生工作的两位副院长任副主任，同时聘请具有丰富教学经验的在职或离退休教师、具有丰富管理经验的教学管理人员组成山西职业技术学院教学督导委员会。院级教学督导委员会由督导中心牵头，以教学目标和主要教学环节的宏观监控为主，在院领导的直接领导下，负责全校教学质量监控工作的总体协调，确保教学质量的稳步提高。主要工作职责：一是对专业设置的论证、专业人才培养方案及相关教学文件的审核；二是通过深入课堂、实验室、实习基地，客观掌握教学运行的全过程，提出督导建议，为学院有关教学决策提供参考依据。

系级教学督导委员会由系主任负责，成立由校企合作工作委员会和专家、优秀毕业生代表组成的人才培养质量监控小组。系级教学督导委员会的主要职责：以教学过

程自我监控为主，在主要负责人的领导下，负责对本单位的整体教学工作、教师的教学情况、学生的学习情况进行监控。负责组织各专业的听课、试卷命题、阅卷、试卷质量分析、毕业论文质量分析等工作，并通过学院、系部、专业教研室组织的各类检查评估（教案、作业布置与批改、教学进度计划、学生评教、教师评学、教研活动的开展等），严把各个教学环节的质量。

### ②日常教学督导

**听课制度：**院级领导每月听课次数不少于 1 次；值班中层干部每周听课不少于 1 次；系（部）主任、副主任及系（部）书记每月听课不少于 2 次。学院和系（部）各级党政干部深入教学第一线，及时了解教学情况，倾听师生意见，发现并解决教学中存在的问题，避免教学一线与管理层的脱节，保证教学管理工作的针对性和有效性。

**学生教学信息员制度：**以专业班级为单位，确定思想品德优良，有参与教学管理的积极性，善于联系老师和同学，能客观反映广大学生的意见学生代表和学生干部，举行学期座谈会，填写任课教师评分表，给学生以畅通的渠道反映本系、本专业的教学管理、办学条件和教学质量中存在的问题并对教学提出意见和建议，使系部的管理和教学更加贴近学生、贴近实际。

**教学检查与管理制**度：从学期初到学期末，院、系两级安排不少于 2 次的集中教学检查，采取听（听课、召开座谈会听取师生的反映）、看（查看教学条件和管理软件）、查（抽查教案、学生作业、实验报告、实习报告、课程设计、毕业设计等）、评（对教学条件、状态、效果进行评价）。教学情况的检查工作贯穿始终，发现问题及时反馈并解决落实。

## 附件 1 复合材料工程技术专业人才需求调研报告

### 一、调研目的与对象

#### (一) 调研目的

复合材料具有比强度高、比模量高、抗损伤性能好、耐腐蚀性以及可设计性等其他材料不可比拟的优点,已被广泛的应用于航空航天、国防、船舶、汽车、建筑、风力发电、再生能源开发、化工防腐、电子电气、医疗设施及大众休闲等领域,是“我国国民经济和社会发展“十二五”、“十三五”规划”重点培育发展的战略性新兴产业。近十年来我国复合材料产业整体经历了高速的发展,无论是其应用的广度和深度的拓展,还是复合材料产品性能和生产技术的提高和进步,产业整体获得了质的飞跃和提升,同时对复合材料技术人才的需求剧增。为适应我国复合材料产业蓬勃发展的需要,本着教育为社会主义现代化建设服务,主动适应区域经济和社会发展需要这一指导思想.我们采取了多种调研方式,在广泛深入调研的基础上进行了认真归纳、分析,明确了人才需求和培养目标,为复合材料工程技术专业人才培养方案的开发提供科学依据。

#### (二) 调研对象

(1) 复合材料生产制造企业:主要有连云港中复连众复合材料有限公司、山西利民工业有限公司、上海之合玻璃钢有限公司、西安飞机工业(集团)有限责任公司、山西钢科碳材料有限公司、江苏澳盛复合材料科技有限公司、北京中材汽车复合材料有限公司、天津南车风电叶片工程有限公司、天津明阳风能叶片技术有限公司、中材科技股份有限公司等。

(2) 复合材料专业相关科研院所和高校:北京玻璃钢研究设计院、中北大学、绵阳职业技术学院、西安航空职业技术学院、常州工程职业技术学院等。

(3) 复合材料设计、生产制造及应用领域专家和从事复合材料专业的往届毕业生,复合材料专业在校学生。

### 二、调研方法与内容

#### (一) 调研方法

(1) 查阅资料:复合材料产业发展概况,复合材料应用领域;

(2) 问卷调查:查阅相关文献资料,设计问卷调查表,职业岗位、核心技术技能及成型工艺方法及所使用主要设备等内容;

(3) 教师访谈:深入企业访问有关专家和毕业生,对专业培养目标及知识能力素质结构进行研究。

## （二）调研内容

调研主要内容是复合材料企业生产工艺、主要设备，复合材料企业技术技能人才现状及需求、职业岗位群及相关技术技能要求、高职复合材料专业学生企业就业情况；了解兄弟院校相关专业的教学、实训，课程建设与人才培养状况。

## 三、调研分析

近年来复合材料在航空航天、建筑环保、化工防腐、能源、交通运输等传统应用领域保持快速增长，形成了对复合材料专业技术技能人才持续稳定的需求增长。复合材料作为“十三五”国家重点发展的战略性新兴产业，在我国全面推行实施的旨在由“制造大国”向“制造强国”转变的“中国制造 2025”工程中，涉足其十大领域的绝大多数，如航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械产业等，其应用的广度和深度进一步拓展，获得前所未有的战略发展机遇；特别是以碳纤维复合材料为代表的先进复合材料正逐步被大量应用于国产民用大飞机、军用飞机、汽车、新能源、高速铁路等领域，蕴藏着巨大的市场潜力与发展空间，也对复合材料在质量、性能与数量等方面都提出了更高的要求。与此同时随着复合材料企业生产技术的不断进步，也促进了该专业岗位群的变化。

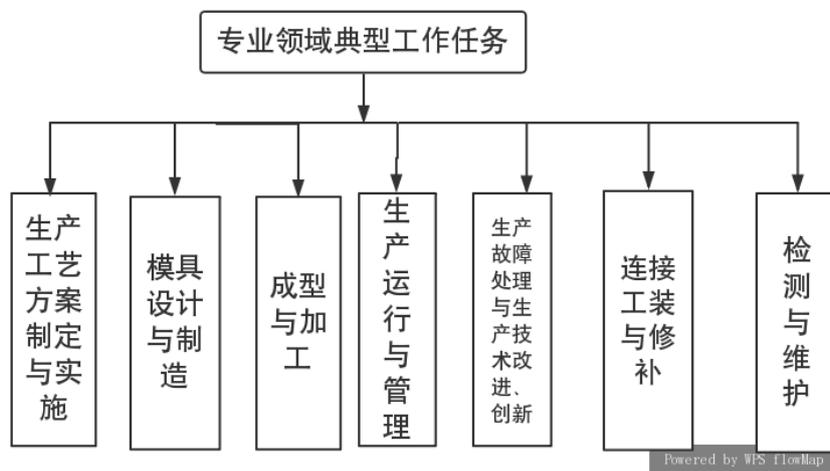
本次调研以复合材料风电叶片生产企业为主，同时也包括其他复合材料生产企业；其生产工艺方法基本包括复合材料主要成型工艺，如手糊成型、模压成型、缠绕成型、拉挤成型、真空灌注成型、自动铺放技术、热压罐成型等。围绕“复合材料生产与应用技术”其职业岗位一般有复合材料成型与加工、生产运行与管理、产品检测与维护、复合材料模具设计与制造、生产工艺技术改进与创新（参见岗位职业能力分析）。

岗位职业能力分析

| 专业岗位(群)                                   |         | 职业行动领域  | 职业能力分析   |
|---|---------|---|--|
| 复<br>合<br>材<br>料<br>成<br>型<br>与<br>加<br>工 | 生产操作工   | 1. 阅读成型工艺方案；<br>2. 准备生产；<br>3. 生产操作；<br>4. 脱模；清洁、整理工具；<br>5. 装配，修补，装饰等。 | 基本技能：具备基本识图、制图能力；熟悉复合材料生产工艺及运转流程；熟练的岗位生产操作技能。<br>核心技能：熟悉设备使用性能并能结合产品进行复杂工艺操作能力。<br>拓展技能：立足本职岗位提出技改，提高工作效率。 |
|   | 生产工艺技术员 | 1. 工艺性分析；<br>2. 制定产品成型工艺方案；<br>3. 解决现场问题；<br>4. 优化成型工艺参数。               | 基本技能：能够依据产品要求和生产工艺制定、修改工艺方案或调整生产工艺参数,成型加工软件操作能力。<br>核心技能：生产质量控制能力；具备对不同产品生产工艺方案的设计能力；能够优化、改进生产工艺。          |

|         |           |                              |                         |                                 |
|---------|-----------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
|         | 改进与创新     |                              |                         | 拓展技能：生产工艺技术改进与创新。               |
| 模具设计与制造 | 模具（产品）设计师 | 产品设计图分析；<br>设计模具；            | 基本技能：读图、制图能力。           | 核心技能：能运用所学知识，根据产品要求设计模具。        |
|         |           |                              | 拓展技能：产品改性、初步设计复合材料产品能力。 |                                 |
|         |           |                              |                         |                                 |
| 生产运行与管理 | 生产组织管理员   | 生产准备，任务分配，生产监督，<br>质量检验，生产评估 | 基本技能：生产现场组织与管理          | 核心技能：生产正常运转，提高生产效率。             |
|         |           |                              | 拓展技能：优化生产组织与管理，降低生产成本。  |                                 |
|         |           |                              |                         |                                 |
| 产品检测与维护 | 客服工程师     | 产品性能检测、产品工况检测与<br>评估、损坏修复    | 基本技能：产品性能检测、工况检测、修复     | 核心技能：产品性能和工况分析评估，合理高效修复<br>损伤产品 |
|         |           |                              | 拓展技能：优化检测方法、产品修复方案      |                                 |
|         |           |                              |                         |                                 |

调研表明不同生产线、不同规模的企业岗位的工作任务存在一定差别，如复合材料风电叶片生产企业分工一般分为：成型操作工、质检员、工艺工程师和叶片客服工程师，承担各自不同的岗位工作任务；而在中小型企业，则一般不加分，几乎需要承担以上所有任务。通过分析确定应承担的岗位工作任务如图所示：



同时调研表明复合材料生产技术正在经历精细化、智能化、绿色化的跨越式发展，并逐步渗透、延伸到复合材料的应用与维护领域。具体表现为复合材料模压成型、缠绕成型、拉挤成型迅速发展，真空灌注成型、自动铺放技术在先进复合材料生产中获得了广泛的应用，发展应用低成本、智能化的复合材料成型技术已经成为业界的共识。随着“关键工序智能化、关键岗位机器人替代、生产过程智能优化控制”，复合材料生产与应用领域人才需求的重大转变是单一生产操作岗位即操作工将大幅减少，而集

中于生产和应用两端的将是生产技术操作与生产技术服务、创新人员；这将深刻影响复合材料专业技术技能型人才的需求和培养。智能化生产系统所需技术技能人才是一种高度复合型人才，不仅需要掌握横跨具体的工业领域与软件领域的学科知识，还需要具备技术创新能力，同时还需要掌握精湛的技术技能和完整的复杂生产系统的原理。通过对先进复合材料生产企业职业岗位群的分析提炼出本专业新的知识和能力：精湛的复合材料成型、修补技能；对整个复合材料生产系统的完整理解和精确控制能力；对复合材料成型加工软件的娴熟操作能力；能与复合材料实际生产结合起来，对特定复合材料产品与工艺的深入研究与创新能力。

## 四、结论与建议

### （一）调研结论

#### 1. 专业定位

重新定位本专业立足山西、面向全国，主动适应复合材料产业发展需求，面向社会、面向企业培养以复合材料生产技术和复合材料生产、应用工程技术应用为核心的复合型技术技能人才。

#### 2. 人才培养目标和就业岗位

培养在复合材料生产、加工、营销等领域从事生产成型操作、生产运行管理、工艺设计、检测与维护及初步的复合材料产品（模具）设计等方面工作的复合型技术技能人才。主要从事复合材料的生产加工、检测、应用及销售管理等工作。

#### 3. 人才培养规格

##### 1. 素质

（1）具有正确的世界观、人生观、价值观。坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感和参与意识。

（2）具有良好的职业道德和职业素养。崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神；具有较强的集体意识和团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作，与社会、自然和谐共处；具有职业生涯规划意识。

（3）具有良好的身心素质和人文素养。具有健康的体魄和心理、健全的人格，能够掌握基本运动知识和一两项运动技能；具有一定的审美和人文素养；掌握一定的学习方法，具有良好的生活习惯、行为习惯和自我管理能力。

##### 2. 知识

(1) 掌握高素质技术技能人才必需的政治、语文、数学、英语、体育健身、心理健康、公共安全、自身安全防范、计算机应用等基础知识；

(2) 掌握复合材料及其主要原料（树脂、纤维）的组成、结构、性能、制备方法等知识；

(3) 掌握聚合物的制备、改性等方法原理，高分子材料的成型加工方法、原理等知识；

(4) 掌握复合材料成型加工方法、基本原理、生产工艺及设备构造、工作原理等知识；

(5) 初步掌握材料复合原理；具备一定的工程制图知识，熟悉模具设计、复合材料（产品）设计的基本原理及相关知识；

(6) 掌握复合材料及其原料性能检测的原理、方法, 复合材料的连接、修复的方法等知识。

### 3.能力

(1) 具有运用辩证唯物主义的基本观点及方法认识、分析和解决问题的能力；

(2) 具有一定的应用文写作、英语听说读写及数学运用能力；

(3) 具有计算机、相关应用软件应用操作能力；

(4) 具备熟练的复合材料生产成型（手糊成型、模压成型、缠绕成型、拉挤成型、真空辅助成型等）、加工（连接、工装、修补）基本操作能力；

(5) 具备一定的复合材料产品质量检验与控制, 检测与维护能力；

(6) 具备一定的复合材料生产成型工艺管理能力（制定、执行生产工艺方案，调整工艺参数，处理生产故障，生产工艺、技术的改进与创新）；

(7) 具备初步的复合材料产品（模具）设计能力；

(8) 具有应用新技术的能力和创新能力。

### (二) 实施建议

依据区域经济发展和复合材料产业、企业的需求，通过对复合材料企业相关职业岗位群职业资格、职业能力的整体化分析，确定典型工作任务；遵循技术技能人才成长规律，结合工作岗位的实际需要，校企合作、以复合材料生产与应用的核心职业能力为主线，共同完善基于复合材料生产、应用工作内容的专业课程和基于典型工作任务的专业课程体系，形成基于复合材料生产与应用工作过程导向的教学情境，实施理论与实验、实训、实习、顶岗实习、就业相结合，以课堂与实验（实训）室、企业交叉融合的一体化教学方式，形成专业理论与实践两条主线相辅相成、相互交织，相互

递进、相互渗透专业教学体系。

## 附件 2 复合材料专业职业标准

## 附件3 复合材料工程技术专业课程标准

## 《模具设计》课程标准

## 一、课程基本信息

|      |             |    |       |                           |   |
|------|-------------|----|-------|---------------------------|---|
| 课程名称 | 模具设计        |    |       |                           |   |
| 课程代码 | 0411100     | 学时 | 84+1w | 学分                        | 5 |
| 授课时间 | 第2学期,第3学期   |    | 适用专业  | 复合材料工程技术专业                |   |
| 课程性质 | 职业岗位能力课程    |    |       |                           |   |
| 先修课程 | 《机械制图及CAD》、 |    | 后续课程  | 《复合材料力学与结构设计》《复合材料成型工艺技术》 |   |

## 二、课程定位

《模具设计》课程在复合材料工程技术专业课程体系中属于职业基本能力课程,承担着后续课程《复合材料成型工艺I》《复合材料成型工艺II》中涉及到的手糊成型脱模操作中对分型面的选择要求,以及模压成型操作中模具常见问题排除及解决。

## 三、课程设计思路

按照工程过程系统化的思想,以工作过程为导向,依据模具设计工作过程安排教学内容,重构课程结构和知识序列,选择典型项目,精选项目载体,以典型模具的设计工作过程为导向,通过案例引入、任务驱动,完成单个项目的训练,用工作项目统领整个教学内容。

## 四、课程目标

## (一) 能力目标

1. 能读懂注射模具的工程图;
2. 能具有塑料制品的工艺性分析能力,能正确确定注射成型的工艺参数;
3. 能对简单单分型面注射模具的设计能力
4. 能解决其他成型过程的脱模问题的能力。

## (二) 知识目标

1. 根据实际要求分析制品结构工艺性
2. 掌握注射成型的工作原理,成型工艺过程及特点
3. 掌握单分型面注射模的典型结构(浇注系统、冷却系统、导向机构)的设计;
4. 掌握注射模成型零部件的结构;
5. 理解双分型面注射模的组成和工作原理;

6. 能根据实际情况正确选用国家标准中的结构零部件和注射模模架；
7. 了解侧向分型与抽芯注射模设计。

### (三) 素质目标

1. 培养学生的连贯分析能力；
2. 培养学生团队协作能力；
3. 培养学生解决问题能力；
4. 培养学生可持续使用其他绘图软件的设计能力。

## 五、课程内容及要求

| 序号 | 教学内容         | 能力目标                                     | 知识目标   | 教学方法及手段    | 学时 |
|----|--------------|--|--|------------|----|
| 1  | 塑料成型模具的概念及分类 | 1、能分辨典型的模具类型                             | 1、通用塑料成型模具的类型<br>2、塑料成型工艺方法的依据   | 理实结合+多媒体教学 | 4  |
| 2  | 注射成型原理及工艺特性  | 1、明确注射机的工作原理<br>2、明确注射模和注射机的关系           | 1、熟悉塑料注射成型设备<br>2、明确注射工艺参数的选择<br>3、掌握注射模具的安装   | 理实结合+多媒体教学 | 6  |
| 3  | 模压成型原理及工艺特性  | 1、能设计正确的分型面                              | 1、熟悉模压成型的工作原理  | 理实结合+多媒体教学 | 8  |
| 4  | 塑料成型制件的结构工艺性 | 1、明确制品厚度的要求<br>2、能根据实际要求设计合理的脱模斜度        | 1、掌握制品尺寸、精度及表面质量<br>2、掌握制品壁厚的设计<br>3、掌握制品脱模斜度的设计<br>4、掌握加强筋及圆角的设计<br>5、理解制件孔、螺纹、嵌件的设计                          | 理实结合+多媒体教学 | 16 |
| 5  | 注射模的典型结构     | 1、能根据不同的要求选择合理的分型面<br>2、能综合产品特点设计合理的成型结构 | 1、掌握注射模的组成及分类<br>2、掌握分型面的设计<br>3、掌握浇注系统的设计<br>4、掌握推出机构的设计<br>5、掌握温度调节系统的设计<br>6、掌握导向和定位系统的设计<br>7、掌握了解侧向抽芯机构设计 | 理实结合+多媒体教学 | 24 |
| 6  | 模具设计流程       | 1、能按照工厂流程设计典型的两板模<br>2、会简单评价两板模要求        | 1 注射模 2D 模具设计流程<br>2、两板模设计<br>3、模具装配图的表达<br>4、模具尺寸的表达<br>5、模具动作过程认知<br>6、模具充模方式认知<br>7、拆模板过程<br>8、模具结构图        | 理实结合+多媒体教学 | 8  |
| 7  | 模具设计流程       | 1、能读取典型的三板模<br>2、能评价三板模模具图               | 1、识读三板模模具图<br>2、了解三板模动作过程<br>3、三板模结构图<br>4、三板模拆模板  | 理实结合+多媒体教学 | 8  |

|   |         |                                    |                                  |            |    |
|---|---------|------------------------------------|----------------------------------|------------|----|
|   |         |                                    |                                  |            |    |
| 8 | 模具设计应用  | 1、能结合具体成型方法选择合理的分型面<br>2、能解决实际脱模问题 | 1、掌握分型面设计原则<br>2、掌握常见脱模失败的解决方案   | 理实结合+多媒体教学 | 6  |
| 9 | 三板模模具设计 | 1、能选择合理的模具结构<br>2、能绘制基本构件的注射模      | 1、能综合运用注射模的结构工艺性、成型工艺性进行简单的三板模设计 | 理实结合+多媒体教学 | 1w |

## 六、课程实施建议

### （一）教学建议

#### 1. 教学团队基本要求

团队拥有 1-2 名具有 Autocad 软件操作经验并具有模具生产相关经验的人员。

#### 2. 教学条件

具备符合教学要求的教具-注射模及满足 40 人的多媒体教室，需配备 2D 设计软件的电脑供教学使用。

#### 3. 教学方法与手段

本课程采用理实一体化教学模式，在教学后期加大学生使用 2 维软件设计的要求和强化方式，对于教学中局限性要求借助一些先进的线上资源辅助教学。

#### 4. 课程资源的开发与利用

鉴于课程的动画资源等线上资源的匮乏现象，培养一部分有一定专业基础和熟练的绘图能力的学生参与课程的再开发。

#### 5. 教材选用

袁小江主编 高等教育出版社《塑料成型工艺与模具设计》

### （二）考核建议

鉴于课程的特殊性，拟采用考试+考核的方式完成，考试采用笔试方式考查学生基本知识点的掌握，考核考查学生的综合素质，可持续发展能力的重要表现。

## 《高分子化学》课程标准

### 一、课程基本信息

|      |                      |      |  |    |     |
|------|----------------------|------|--|----|-----|
| 课程名称 | 高分子化学                |      |  |    |     |
| 课程代码 | 0411165              | 学时   | 64+1w  | 学分 | 4.5 |
| 授课时间 | 第三学期                 | 适用专业 | 复合材料工程技术专业                                       |    |     |
| 课程性质 | 职业基本能力课程             |      |  |    |     |
| 先修课程 | 《复合材料化学基础》<br>《有机化学》 | 后续课程 | 《高分子材料成型工艺及设备》，《复合材料成型工艺技术》 《复合材料测试技术》 顶岗实习，毕业设计 |    |     |

### 二、课程定位

《高分子化学》是复合材料工程技术专业的一门基础性、理论性较强的职业必修课程。通过本门课的学习要求学生掌握高分子的基本概念、分类和命名，聚合物常用制备合成原理、方法、工艺。

### 三、课程设计思路

本课程是基于复合材料生产成型工作过程开发的复合材料工程技术专业课程体系的有机组成部分，贯彻实施“行动导向教学法”，努力做到“理实一体”，将本课程设计为六个单元，单元设计紧紧围绕聚合物的制备、合成展开，力求贴近生产实际，全方位突出学生职业能力与应用能力的培养。

### 四、课程目标

#### （一）能力目标

- 1, 高分子合成反应基本操作能力。
- 2, 运用所学知识初步进行简单聚合物制备、改性的能力。
- 3, 解决实际问题能力，独立学习新技术的能力。

#### （二）知识目标

- 1, 高分子基本知识。
- 2, 高分子合成的主要反应及其机理、反应过程、影响因素以及实施方法。

#### （三）素质目标

- 1, 培养学生认真负责的工作态度，严谨细致的工作作风；
- 2, 确立安全、节约、环保的思想意识。

#### （四）其他目标

## 五、课程内容及要求

| 序号 | 单元标题          | 教学内容                       | 能力目标                                  | 知识目标                     | 教学方法及手段              | 学时 |
|----|---------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------|----------------------|----|
| 1  | 高分子概述         | 高分子基本概念、分类、命名, 聚合反应的类型、单体  | 把握高分子特点, 会书写、命名高分子                    | 掌握高分子基本知识及主要聚合反应类型, 特征。  | 课堂讲授+讨论法             | 10 |
| 2  | 逐步聚合          | 逐步聚合反应及其特点, 线形逐步聚合反应的基本过程, | 把握逐步聚合特点, 会分析聚合反应过程及相关影响因素。           | 理解并掌握逐步聚合反应机理、基本过程、影响因素, | 课堂讲授 + “行动导向法” + 讨论法 | 14 |
| 3  | 逐步聚合反应实施方法及应用 | 溶液聚合、熔融聚合                  | 会相关聚合实验的操作与调控                         | 掌握逐步聚合反应实施方法。            | “行动导向法” + 讨论法        | 6  |
| 4  | 自由基聚合         | 自由基聚合反应机理、速率、影响因素,         | 能结合自由基聚合反应实例分析聚合反应过程及其影响因素, 把握聚合反应规律。 | 理解并掌握自由基聚合反应机理及其影响因素;    | 课堂讲授 + “行动导向法” + 讨论法 | 24 |
| 5  | 自由基聚合实施方法     | 本体聚合、溶液聚合、悬浮聚合、乳液聚合        | 会相关聚合实验的操作与调控                         | 掌握其主要聚合实施方法。             | “行动导向法” + 讨论法        | 10 |
| 6  | 高分子合成实验       | 合成某聚合物                     | 能独立完成简单特定聚合物的合成, 并能运用所学知识做出合理分析与判断。   | 掌握聚合物合成的基本方法及控制手段。       | “行动导向法” + 讨论法        | 1w |

。

## 六、课程实施建议

### (一) 教学建议

#### 1. 教学团队基本要求

具备双师素质，具有累积一年及以上企业实践经历。

## 2.教学条件

高分子化学实验室，满足高分子合成实验的基本条件。

## 3.教学方法与手段

讲授法、“行动导向法” 讨论法

## 4.课程资源的开发与利用

开发本课程 PPT，收集整理相关视频、图片教学资料，部分合成实验的动画制作；  
自编实训教材。

## 5. 教材选用

《高分子化学》， 《高分子化学与物理》

### (二) 考核建议

本课程的考核分理论考核和实操考核两部分，总成绩为 100 分。

理论考核形式为闭卷考试，占总成绩比例的 40%，所考内容涵盖所有任务项目内容。

实操考核为现场操作，占总成绩比例的 50%，将操作过程细化到每一步的操作，不同的内容分值权重也不一样，最终形成实操考核成绩；

另外还有 10%的平时成绩，主要包括平时上课迟到、早退情况、课堂及试验表现情况、作业完成情况等综合评定。

## 《高分子物理》课程标准

### 一、课程基本信息

|      |                |      |  |    |     |
|------|----------------|------|--|----|-----|
| 课程名称 | 高分子物理          |      |  |    |     |
| 课程代码 | 0411166        | 学时   | 64   | 学分 | 3.5 |
| 授课时间 | 第三学期           | 适用专业 | 复合材料工程技术专业                                       |    |     |
| 课程性质 | 职业基本能力课程       |      |  |    |     |
| 先修课程 | 《有机化学》、《高分子化学》 | 后续课程 | 《高分子材料成型工艺及设备》，《复合材料成型工艺技术》 《复合材料测试技术》 顶岗实习，毕业设计 |    |     |

### 二、课程定位

《高分子物理》是复合材料工程技术专业的一门基础性、理论性较强的职业必修课程。通过本门课的学习要求学生理解并掌握聚合物的组成、结构、性质及其相互关系。

### 三、课程设计思路

本课程是基于复合材料生产成型工作过程开发的复合材料工程技术专业课程体系的有机组成部分，贯彻实施“行动导向教学法”，努力做到“理实一体”，将本课程设计为六个单元，单元设计紧紧围组成-结构-性质之间相互联系、相互影响展开，力求贴近生产实际，全方位突出学生职业能力与应用能力的培养。

### 四、课程目标

#### （一）能力目标

- 1, 会聚合物物理性能的测试，并简单分析其性能特征；
- 2, 能运用所学知识分析具体聚合物的组成-结构-性质及其关系。

#### （二）知识目标

- 1, 熟悉并掌握高聚物的结构、分子的运动与性能之间的关系。
- 2, 理解并掌握聚合物的组成-结构-性质及它们之间的相互关系。

#### （三）素质目标

- 1, 培养学生认真负责的工作态度，严谨细致的工作作风；
- 2, 培养理论与实际相结合的科学工作态度。

### 五、课程内容及要求

| 序号 | 单元标题 | 教学内容 | 能力目标 | 知识目标 | 教学方法及手段 | 学时 |
|----|------|------|------|------|---------|----|
|----|------|------|------|------|---------|----|

|   |              |                                     |                             |                                |                      |    |
|---|--------------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------|----|
| 1 | 高分子链的结构      | 高分子链近程结构、远程结构                       | 能绘制、书写高分子链结构，并把握其对高分子性质的影响。 | 理解并掌握高分子链结构形式关系及其与高分子性质间的      | 课堂讲授<br>+讨论法         | 20 |
| 2 | 高分子凝聚态结构     | 晶态结构、非晶态结构                          | 能运用聚合物凝聚态结构理论分析高分子材料的结构性质。  | 理解并掌握聚合物的晶态与非晶态结构及其特点。         | 课堂讲授<br>+讨论法         | 6  |
| 3 | 高分子溶液及其流变性   | 高聚物的溶解，高分子液体的流变性                    | 把握高分子液体的流变性。                | 理解并掌握高分子液体的流变特性。               | “行动导向法”+讨论法          | 10 |
| 4 | 高聚物分子量及分子量分布 | 高聚物分子量的统计意义，高聚物分子量的测定，聚合物分子量分布的测定方法 | 会测定高聚物分子量及其分布。              | 理解并掌握高分子分子量的含义，掌握其测试方法。        | 课堂讲授+讨论法             | 8  |
| 5 | 聚合物的转变与松弛    | 聚合物分子运动的特点，高聚物的玻璃化转变，结晶行为和结晶动力学     | 能运用聚合物分子运动规律分析聚合物的状态变化。     | 理解并掌握聚合物分子运动特点及其与玻璃化转变，结晶间的关系。 | 课堂讲授<br>+“行动导向法”+讨论法 | 8  |
| 6 | 高聚物的粘弹性      | 蠕变、应力松弛、滞后现象与内耗                     | 运用聚合物粘弹性分析把握高分子材料所特有的性质变化。  | 理解并掌握聚合物的粘弹性具体表现及其内在机理。        | 课堂讲授<br>+“行动导向法”+讨论法 | 12 |

## 六、课程实施建议

### (一) 教学建议

#### 1. 教学团队基本要求

具备双师素质，具有累积一年及以上企业实践经历

#### 2. 教学条件

复合材料性能测试实训室，需配置聚合物性能测试与结构检测设备

#### 3. 教学方法与手段

讲授法、“行动导向法”+讨论法

#### 4. 课程资源的开发与利用

开发本课程 PPT，收集整理相关视频、图片教学资料，部分聚合物分子结构与运动的动画制作；自编实训教材。

## 6. 教材选用

《高分子物理》， 《高分子化学与物理》

### (二) 考核建议

本课程的考核分理论考核和实操考核两部分，总成绩为 100 分。

理论考核形式为闭卷考试，占总成绩比例的 40%，所考内容涵盖所有任务项目内容。

实操考核为现场操作，占总成绩比例的 50%，将操作过程细化到每一步的操作，不同的内容分值权重也不一样，最终形成实操考核成绩；

另外还有 10%的平时成绩，主要包括平时上课迟到、早退情况、课堂及试验表现情况、作业完成情况等综合评定。

## 《复合材料成型工艺技术 1》课程标准

### 一、课程基本信息

|      |                                   |      |                                 |    |     |
|------|-----------------------------------|------|---------------------------------|----|-----|
| 课程名称 | 复合材料成型工艺技术 1                      |      |                                 |    |     |
| 课程代码 | 0411107                           | 学时   | 64+1w                           | 学分 | 4.5 |
| 授课时间 | 第三学期                              | 适用专业 | 复合材料工程技术专业                      |    |     |
| 课程性质 | 综合能力课程                            |      |                                 |    |     |
| 先修课程 | 《复合材料力学与结构设计》《高分子化学》《高分子物理》《模具设计》 | 后续课程 | 《复合材料测试技术》《复合材料生产技术研究》顶岗实习，毕业设计 |    |     |

### 二、课程定位

《复合材料成型工艺技术 1》是复合材料工程技术专业的一门综合性、操作性较强的职业能力必修课程。通过本门课的学习要求学生掌握玻璃钢产品常用成型方法、工艺，具备一定的玻璃钢成型操作能力和工艺调整、创新能力。

### 三、课程设计思路

本课程是基于玻璃钢生产成型工作过程开发的复合材料工程技术专业课程体系的有机组成部分，贯彻实施“行动导向教学法”，努力做到“理实一体”，将本课程设计为五个项目，共计十个单元，项目设计结合生产实际又利于教学实施，每个单元均有明确可行的教学目标，科学严谨的教学程序，能充分调动学生的学习积极性，让学生真正做到“做中学，学中做”。

### 四、课程目标

#### （一）能力目标

- 1, 玻璃钢成型基本操作能力。
- 2, 玻璃钢成型加工工艺参数调整能力，生产质量控制能力。
- 3, 解决实际问题能力，独立学习新技术的能力。

#### （二）知识目标

- 1, 玻璃钢成型工艺概貌。
- 2, 手糊成型原材料、工艺过程、工艺参数
- 3, 模压成型原理、工艺流程、工艺参数

#### （三）素质目标

- 1, 培养学生认真负责的工作态度，严谨细致的工作作风；

2, 具有人际沟通、组织协调和执行任务的能力。

#### (四) 其他目标

### 五、课程内容及要求

| 序号 | 单元标题       | 教学内容              | 能力目标                  | 知识目标                     | 教学方法及手段          | 学时 |
|----|------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|----|
| 1  | 玻璃钢成型工艺概貌  | 玻璃钢成型方法, 特点       | 把握玻璃钢成型工艺发展规律         | 掌握玻璃钢成型方法及其特点            | 课堂讲授+讨论法         | 4  |
| 2  | 胶液配制       | 胶液配方组成, 性质及测试     | 会配制胶液, 并调整胶液配方。       | 胶液配方组成, 凝胶时间、黏度测试方法。     | 课堂讲授+“行动导向法”+讨论法 | 6  |
| 3  | 裱糊         | 用胶量, 玻纤层数计算, 糊制操作 | 会用胶量, 玻纤层数计算; 熟练的糊制操作 | 掌握用胶量, 玻纤层数计算; 基本糊制操作。   | 课堂讲授+“行动导向法”+讨论法 | 8  |
| 4  | 固化与脱模      | 树脂固化机理, 脱模操作      | 合理控制固化工工艺; 会基本脱模操作    | 掌握树脂固化机理; 脱模工艺流程         | 课堂讲授+“行动导向法”+讨论法 | 6  |
| 5  | 加工与装饰      | 机械加工与表面处理         | 会进行简单机械加工, 表面处理       | 机械加工方法, 表面处理方法           | 课堂讲授+“行动导向法”+讨论法 | 6  |
| 6  | 手糊成型玻璃钢笔筒  | 手糊成型玻璃钢笔筒         | 会简单玻璃钢产品的手糊成型         | 掌握玻璃钢手糊成型工艺              | “行动导向法”+讨论法      | 6  |
| 7  | 模压料的工艺性    | 模压料的制备, 工艺性       | 会调整模压料的工艺性            | 掌握模压料的工艺性及其影响因素          | 课堂讲授+讨论法         | 8  |
| 8  | SMC 模压成型   | SMC 模压成型          | 会进行压机简单操作, 维护保养。      | 掌握模压设备构造、工作原理及模压操作的基本流程。 | 课堂讲授+“行动导向法”+讨论法 | 10 |
| 9  | 玻璃钢安全帽模压成型 | 玻璃钢安全帽模压成型        | 会较复杂产品的模压成型           | 掌握模压成型工艺                 | 课堂讲授+“行动导向法”+讨论法 | 10 |
| 10 | 微型玻璃钢      | 手糊成型微型玻           | 会较复杂玻璃钢               | 熟练掌握手糊成型工                | “行动导向法”+讨论       | 1w |

|  |       |      |         |   |   |  |
|--|-------|------|---------|---|---|--|
|  | 船手糊成型 | 玻璃钢船 | 产品的手糊成型 | 艺 | 法 |  |
|--|-------|------|---------|---|---|--|

## 六、课程实施建议

### （一）教学建议

#### 1. 教学团队基本要求

具备双师素质，具有累积一年及以上企业实践经历

#### 2. 教学条件

进一步扩大和完善复合材料成型实训室

#### 3. 教学方法与手段

讲授法、“行动导向法”+讨论法

#### 4. 课程资源的开发与利用

开发本课程 PPT，收集整理相关视频、图片教学资料，部分成型工艺的动画制作；  
自编实训教材。

#### 7. 教材选用

《复合材料工艺及设备》，《复合材料工艺学》，《玻璃钢制品手工成型工艺》

### （二）考核建议

本课程的考核分理论考核和实操考核两部分，总成绩为 100 分。

理论考核形式为闭卷考试，占总成绩比例的 40%，所考内容涵盖所有任务项目内容。

实操考核为现场操作，占总成绩比例的 50%，将操作过程细化到每一步的操作，不同的内容分值权重也不一样，最终形成实操考核成绩；

另外还有 10%的平时成绩，主要包括平时上课迟到、早退情况、课堂及试验表现情况、作业完成情况等综合评定。

## 《复合材料成型工艺技术 2》课程标准

### 一、课程基本信息

|      |  |      |                                  |    |     |
|------|--|------|----------------------------------|----|-----|
| 课程名称 | 复合材料成型工艺技术 2                                       |      |                                  |    |     |
| 课程代码 | 0411109  | 学时   | 64                               | 学分 | 4.5 |
| 授课时间 | 第四学期   | 适用专业 | 复合材料工程技术专业                       |    |     |
| 课程类型 | 综合能力课程   |      |                                  |    |     |
| 先修课程 | 《复合材料力学与结构设计》、《高分子化学》、《高分子物理》、《复合材料成型工艺技术 1》《模具设计》 | 后续课程 | 《复合材料生产技术研究》《复合材料测试技术》、顶岗实习、毕业设计 |    |     |

### 二、课程定位

《复合材料成型工艺技术 2》是复合材料工程技术专业的一门综合性、操作性较强的职业能力必修课程。通过本门课的学习要求学生掌握复合材料产品常用成型方法、工艺，具备一定的复合材料成型操作能力和工艺调整、创新能力。

### 三、课程设计思路

本课程是基于玻璃钢生产成型工作过程开发的复合材料工程技术专业课程体系的有机组成部分，贯彻实施“行动导向教学法”，努力做到“理实一体”，将本课程设计为 11 个单元，单元设计结合生产实际又利于教学实施，每个单元均有明确可行的教学目标，科学严谨的教学程序，能充分调动学生的学习积极性，让学生真正做到“做中学，学中做”。

### 四、课程目标

#### （一）能力目标

- 1, 复合材料成型基本操作能力；
- 2, 复合材料成型加工工艺参数调整能力，生产质量控制能力；
- 3, 解决实际问题能力，独立学习新技术的能力。

#### （二）知识目标

- 1, 缠绕成型原材料、工艺过程、工艺参数；
- 2, VARTM 成型原材料、工艺过程、工艺参数。

#### （三）素质目标

- 1, 培养学生认真负责的工作态度，严谨细致的工作作风；

2, 具有人际沟通、组织协调和执行任务的能力。

#### (四) 其他目标

### 五、课程内容及要求

| 序号 | 单元标题                  | 教学内容                        | 能力目标                          | 知识目标                                 | 教学方法及手段              | 学时 |
|----|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----|
| 1  | 缠绕成型工艺概貌              | 缠绕成型方法, 特点及应用               | 把握缠绕成型工艺发展规律                  | 掌握缠绕成型方法及其特点                         | 课堂讲授+讨论法             | 4  |
| 2  | 选择、设计芯模               | 芯模材质、结构及设计                  | 会合理选择、使用芯模。                   | 芯模的类型、结构、设计方法。                       | 课堂讲授<br>+“行动导向法”+讨论法 | 4  |
| 3  | 缠绕线型设计                | 缠绕线型种类、线型分析、转速比、线型设计        | 会缠绕线型的设计及相关缠绕参数的选择;           | 掌握缠绕主要线型特点、规律, 线型设计方法。               | 课堂讲授<br>+“行动导向法”+讨论法 | 12 |
| 4  | 浸胶                    | 浸胶方式、胶液含量及其影响因素             | 会合理调控胶液含量                     | 掌握浸胶设备的结构、工作原理, 掌握影响含胶量的因素;          | 课堂讲授<br>+“行动导向法”+讨论法 | 4  |
| 5  | 确定缠绕张力、缠绕速度           | 缠绕张力、缠绕速度对缠绕及产品的影响, 缠绕张力制度  | 会设计缠绕成型张力, 能确定合理的缠绕速度         | 掌握缠绕张力、缠绕速度对缠绕成型及产品的影响规律, 缠绕张力制度设计方法 | 课堂讲授<br>+“行动导向法”+讨论法 | 4  |
| 6  | 固化与脱模                 | 树脂固化机理、固化制度、脱模操作            | 会确定合理的固化制度, 会脱模操作             | 掌握固化制度, 固化、脱模工艺                      | 课堂讲授<br>+讨论法         | 2  |
| 7  | 缠绕成型压力容器              | 缠绕成型压力容器                    | 会较复杂复合材料产品的缠绕成型               | 熟练掌握缠绕成型工艺                           | 课堂讲授<br>+“行动导向法”+讨论法 | 8  |
| 8  | 真空辅助树脂传递模塑(VARTM)成型概貌 | 真空辅助树脂传递模塑(VARTM)成型方法、特点及应用 | 把握真空辅助树脂传递模塑(VARTM)成型工艺及其发展规律 | 掌握真空辅助树脂传递模塑(VARTM)成型方法及其特点          | 课堂讲授<br>+讨论法         | 4  |

|    |              |                       |                     |                        |                      |    |
|----|--------------|-----------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----|
| 9  | 流道设计         | 树脂流动达西定律，增强材料渗透率，流道设计 | 会设计 VARTM 成型流道      | 掌握树脂流动、增强材料渗透规律，流道设计方法 | 课堂讲授 + “行动导向法” + 讨论法 | 10 |
| 10 | VARTM 成型玻璃钢板 | VARTM 成型玻璃钢板          | 会简单复合材料的 VARTM 成型   | 熟练掌握 VARTM 成型工艺        | 课堂讲授 + “行动导向法” + 讨论法 | 12 |
| 11 | VARTM 成型飞机航模 | VARTM 成型飞机航模          | 会较复杂玻璃钢产品的 VARTM 成型 | 熟练掌握 VARTM 成型工艺及相关参数   | 课堂讲授 + 讨论法           | 1w |

## 六、课程实施建议

### （一）教学建议

#### 1. 教学团队基本要求

具备双师素质，具有累积一年及以上企业实践经历

#### 2. 教学条件

进一步扩大和完善复合材料成型实训室

#### 3. 教学方法与手段

讲授法、“行动导向法” + 讨论法

#### 4. 课程资源的开发与利用

开发本课程 PPT，收集整理相关视频、图片教学资料，部分成型工艺的动画制作；自编实训教材。

#### 8. 教材选用

《复合材料工艺及设备》，《复合材料工艺学》，《玻璃钢制品手工成型工艺》

### （二）考核建议

本课程的考核分理论考核和实操考核两部分，总成绩为 100 分。

理论考核形式为闭卷考试，占总成绩比例的 40%，所考内容涵盖所有任务项目内容。

实操考核为现场操作，占总成绩比例的 50%，将操作过程细化到每一步的操作，不同的内容分值权重也不一样，最终形成实操考核成绩；

另外还有 10% 的平时成绩，主要包括平时上课迟到、早退情况、课堂及试验表现情况、作业完成情况等综合评定。

## 《复合材料测试技术》课程标准

### 一、课程基本信息

|      |   |      |            |    |     |
|------|---|------|------------|----|-----|
| 课程名称 | 复合材料测试技术                                |      |            |    |     |
| 课程代码 | 0411116                                 | 学时   | 64+1w      | 学分 | 4.5 |
| 授课时间 | 第四学期                                    | 适用专业 | 复合材料工程技术专业 |    |     |
| 课程性质 | 综合能力课程                                  |      |            |    |     |
| 先修课程 | 《复合材料力学与结构设计》《高分子化学》《高分子物理》《复合材料成型工艺技术》 | 后续课程 | 顶岗实习，毕业设计  |    |     |

### 二、课程定位

“复合材料测试技术”课程是复合材料工程技术专业必修的核心主干课程，是一门综合性、实践性很强的专业核心技能课程，整个教学内容将结合学生的就业，主要培养学生熟悉复合材料原料及制品常用指标的测定原理、检测方法，熟练掌握复合材料各项常见指标检测的基本操作和分析，在专业人才培养中具有十分重要的地位。

### 三、课程设计思路

制订本课程标准主要是在课程定位、课程任务、课程目标、教学内容、教学方法、评价机制等方面，推动“复合材料测试技术”的课程建设工作。促进教学观念、人才培养模式和目标、课程体系与教学内容、办学条件和教学环境、教材建设等方面的改革。

### 四、课程目标

#### （一）能力目标

1. 掌握检测复合材料各项常见性能的基本操作技能；
2. 具备解决生产实际问题的一般能力
3. 初步具备复合材料产品质量分析、控制的能力。

#### （二）知识目标

1. 熟悉复合材料树脂原料、玻纤及制品、填料、复合材料制品等常用指标的测定原理
2. 掌握复合材料树脂原料、玻纤及制品、填料、复合材料制品等常用指标的检测方法。
3. 掌握分析数据的数理统计，掌握各性质测定结果计算方法。

#### （三）素质目标

1. 独立思考，自主完成项目任务
2. 善于总结经验，有创新意识
3. 乐于合作，发挥集体力量，共同完成任务
4. 坦诚相待，乐于助人，树立良好的职业道德意识
5. 坚韧、诚信、遵守秩序

## 五、课程内容及要求

| 序号 | 单元标题                | 教学内容  | 能力目标                                     | 知识目标                                       | 教学方法及手段  | 学时                         |
|----|---------------------|---|--|--|--|----------------------------|
| 1  | 模块一<br>绪论           | 复合材料试验特点、主要内容、试验标准、试验设计方法及试验误差与数据处理   | 掌握复合材料试验设计方法，会数据处理。                      | 熟悉复合材料试验特点、主要内容、试验标准、试验设计方法及试验误差与数据处理      | 课堂讲授+讨论法                                       | 4                          |
| 2  | 模块二<br>复合材料原料测试     | 理论教学内容：<br>纤维及织物常用指标的测试原理及方法、粉状填料常用指标的测试原理及方法、树脂基体常用指标的测试原理及方法、成型工艺试验原理及方法、成型质量原理检测及方法<br>实践教学内容：<br>纤维及织物常用指标的测试操作、粉状填料常用指标的测试操作、树脂基体常用指标的测试操作、几种常见成型工艺试验、成型质量检测操作 | 熟悉对复合材料原材料的测试方法的操作                       | 熟悉复合材料树脂原料、玻纤及制品、填料、复合材料制品等常用指标的测定原理、检测方法。 | “教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授所用仪器以及测试原理方法，然后边学边做进行实操 | 理论教学内容：6<br>实践教学内容：10      |
| 3  | 模块三<br>复合材料力学性能测试技术 | 理论教学内容：<br>复合材料制品拉伸、压缩、弯曲、剪切、冲击、硬度、摩擦、磨耗的测试原理及方法<br>实践教学内容：<br>对复合材料制品进行拉伸、压缩、弯曲、剪切、冲击、硬度、摩擦、磨耗等测试的操作   | 熟悉对复合材料制品进行拉伸、压缩、弯曲、剪切、冲击、硬度、摩擦、磨耗等测试的操作 | 熟悉复合材料制品拉伸、压缩、弯曲、剪切、冲击、硬度、摩擦、磨耗的测原理及方法     | “教学做”一体、任务驱动教学，通过在实训基地实训方法，实现边做边学              | 理论教学内容（6学时）<br>实践教学内容（8学时） |

|   |                        |   |   |   |  |                        |
|---|------------------------|---|---|---|--|------------------------|
| 4 | 模块四<br>复合材料物理性能测试      | 理论教学内容<br>复合材料物理性能:热学性能、电学性能、光学性能等及其测试方法<br>实践教学内容<br>对复合材料制品进行线膨胀系数、导热系数、平均比热、马丁耐热、热变形温度等测试的操作                   | 熟悉对复合材料制品进行线膨胀系数、导热系数、平均比热、马丁耐热、热变形温度等测试的操作 | 熟悉复合材料热学性能、电学性能、光学性能,掌握相关测试方法及原理。       | “教学做”一体、任务驱动教学,先利用多媒体讲授所用仪器以及测试原理方法,然后边学边做进行实操 | 理论教学内容(6学时)实践教学内容(6学时) |
| 5 | 模块五<br>复合材料稳定性测试(12学时) | 理论教学内容(6学时)<br>复合材料制品耐燃烧性、热稳定性、吸水性、耐化学腐蚀性、耐老化性的测试原理及方法<br>实践教学内容(6学时)<br>对复合材料制品进行耐燃烧性、热稳定性、吸水性、耐化学腐蚀性、耐老化性等测试的操作 | 会对复合材料制品进行耐燃烧性、热稳定性、吸水性、耐化学腐蚀性等测试的操作        | 理解并掌握复合材料制品耐燃烧性、热稳定性、吸水性、耐化学腐蚀性的测试原理及方法 | “教学做”一体、任务驱动教学,通过在实训基地实训方法,实现边做边学              | 理论教学内容(6学时)实践教学内容(6学时) |
| 6 | 模块六<br>复合材料制品检验技术      | 复合材料制品的破坏性试验、无损试验。  | 熟悉复合材料破坏性试验与无损试验的检测方法                       | 熟悉复合材料制品的检验技术,掌握破坏性试验与无损试验的检测方法         | 课堂讲授+“行动导向法”+讨论法                               | 理论教学内容(2学时)实践教学内容(4学时) |
| 7 | 模块七<br>复合材料性能测试        | 复合材料样品测试实训  | 独立设计复合材料测试方法并完成样测试并分析结果                     | 熟练掌握复合材料性能测试方法及原理                       | “教学做”一体、任务驱动教学                                 | 1w                     |

## 六、课程实施建议

### (一) 教学建议

#### 1、课程组织形式:

理论内容采用课堂教学形式

#### 2、教学方法

理论内容使用多媒体教学、案例教学、小组讨论等方法,结合项目导向、任务驱动,引导学生制定生产任务完成方案。

#### 3. 教学条件

继续扩建、完善复合材料性能测试实训室建设。

#### 4.教材选用

欧阳国恩，欧国荣，复合材料试验技术，武汉理工大学出版社，1993

#### 5、参考资料

全国纤维增强塑料标准化技术委员会秘书处编，纤维增强塑料标准汇编。北京：中国标准出版社

刘雄亚，复合材料工艺与设备，武汉理工大学，1993

肖翠蓉，唐羽章，复合材料工艺学，国防科技大学出版社.1991

欧国荣，倪礼忠.复合材料工艺与设备.华东化工学院出版社.1991

#### （二）考核建议

本课程的考核分理论考核和实操考核两部分，总成绩为 100 分。

理论考核形式为闭卷考试，占总成绩比例的 50%，所考内容涵盖所有任务项目内容。

实操考核为现场操作，占总成绩比例的 30%，将操作过程细化到每一步的操作，不同的内容分值权重也不一样，最终形成实操考核成绩；

另外还有 20%的平时成绩，主要包括平时上课迟到、早退情况、课堂及试验表现情况、作业完成情况等综合评定。