

智能焊接技术专业 2021 级人才培养方案

一、专业概述

专业名称：智能焊接技术

专业代码：460110

入学要求：普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

修业年限：基本修业年限为 3 年。初中毕业生或具有同等学历者，修业年限为 5 年。学生在校期间实行弹性学制，修业年限最少不得低于 2 年，最长不得超过 5 年（含休学，不含服兵役的时间）。

学历层次：专科高等职业教育

二、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 本专业职业面向

| 所属专业大类 (代码) | 所属专业类 (代码) | 对应行业 (代码) | 主要职业类别 (代码) | 主要岗位群或 技术领域举例 | 职业资格证书或技 能等级证书举例 |
|----------------|-------------------|--|--|------------------|---|
| 装备制造大类 (56) | 机械设计制造类 (5601) | 金属制品业 (33)； 通用设备制造业 (34)； 专用设备制造业 (35) | 机械热加工人员 (6-18-02)； 机械工程技术人员 (2-02-07) | 焊接工艺技术员 | 车工； 铣工； 中级焊工； 维修电工； 机修钳工； 激光加工技术 (1+X) 特殊焊接技术 (1+X) |

三、培养目标

本专业培养具有社会主义核心价值观，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，具备“政治素质、人文情怀、职业道德、工匠精神”，有较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握常用金属材料焊接技术的专业知识和技术技能，面向以金属钢结构焊接为主的岗位群，能够从事焊接工艺技术员、焊接结构设计员、焊接产品检测员和焊接产品管理技术员、焊接机器人操作员等工作的高素质、复合型及创新型技术技能人才。学生毕业 3 年后，应该参与焊接工艺与工装设计及车间管理等职责、达到焊接质量工程师水平。

四、培养规格

本专业毕业生应具备以下素养：

（一）职业核心能力素养

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

(4) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1-2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1-2 项艺术特长或爱好。

2. 知识

(1) 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。

(2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全操作规程和消防安全常识等知识。

3. 能力

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

(2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

(二) 岗位核心能力素养

1. 素质

(1) 掌握科学思维方法和研究方法。

(2) 具备求实创新意识和严谨的科学素养。

(3) 了解与本专业相关的法律、法规，熟悉本行业可持续发展等方面的方针、政策，具有较强的专业认同感和岗位自觉意识。

2. 知识

(1) 掌握工程数学、机械基础、机械制图、电工电子等专业基础课程的基本理论与知识。

(2) 掌握金属的结构和特性、铁碳相图、焊接接头的组织和性能、母材和焊缝金属的热处理、常见钢种的分类与牌号的相关知识。

(3) 掌握焊缝的化学冶金过程、熔池的凝固和固态相变、焊接热影响区、焊接温度场的相关知识。

(4) 掌握碳钢、低合金钢、耐热钢、不锈钢、铸铁、铝、铜等常见金属的焊接方法与焊接工艺。

(5) 掌握焊接结构生产的基础知识、焊接应力与变形、焊接接头的强度计算、焊接结构生产工艺、焊接结构的备料与加工的相关知识

(6) 掌握焊条电弧焊、CO₂气保焊等常见焊接方法的原理、工艺、材料及设备的使用。

(7) 掌握焊接机器人的工作原理、编程的规则、坐标系的建立、焊接工艺参数的编制等相关知识。

(8) 掌握常见焊接检验方法的原理、步骤及设备操作。

3. 能力

(1) 能够识读常见的机械制图，并能够按要求手绘和利用计算机绘制出常见零件结构的三视图、剖视图，能够在焊接实训过程中掌握安全用电操作规程。

(2) 能够识读铁碳合金相图、正确的对钢种及焊接结构进行热处理。

(3) 能够分析材料的力学性能、采用正确的实验方法测定材料及焊缝的韧性、塑性、及强度等指标。

(4) 能够采取正确的方法减小和防止焊接残余应力和残余变形，可以准确的进行预处理、下料、放样、装配加工。

(5) 能够安全、正确的操作焊条电弧焊、CO₂ 气体保护焊、钨极氩弧焊等设备。

(6) 能够熟练的手动操作 ABB 焊接机器人、库卡焊接机器人、发那科焊接机器人，并能在相应机器人进行编程焊接。

(7) 能够独立完成焊条电弧焊板对接焊缝平位置、立位置、横位置焊缝的焊接，并能了解常见缺陷产生的原因及防止措施。

(8) 能够独立完成 CO₂ 气保焊板对接焊缝平位置、立位置焊缝的焊接。

(9) 能够独立正确进行氩弧焊操作，可以完成单面焊双面成形的焊缝。

(10) 能够独立进行渗透探伤、磁粉探伤、超声波探伤等常见无损检测方法的操作。

五、课程设置

(一) 课程体系

本专业以立德树人为根本，紧紧围绕坚定学生理想信念，对接“高素质、复合型”技术技能人才培养目标，构建“两体三层一主线”课程体系（“两体”指平行构建基于学生未来发展的职业核心能力课程体系和基于工作过程系统化的岗位核心能力课程体系；“三层”指职业核心能力课程体系分为思想政治素质模块、能力素质模块和行为素质模块三个横向并列层面，岗位核心能力课程体系分为专业基础课程、专业核心课程和岗位拓展课程三个纵向递进序列；“一主线”指两大课程体系均以社会主义核心价值观和学生能力培养为主线贯穿始终，相互依存，相得益彰，共同构筑学生作为社会主义建设者和合格接班人的职业发展能力），培养学生认知能力、合作能力、创新能力和职业能力。

1. 职业核心能力课程体系

思想道德修养与法律基础、毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、军事课、体育与健康、心理健康教育、大学生职业发展与就业指导、劳动教育、入学教育、高等数学（专业特设）等。

(2) 核心学习领域（必修）

中华优秀传统文化、大学语文、信息技术、外语应用、职业礼仪、职业素质拓展、大学生 KAB 创业基础等。

(3) 拓展学习领域（选修）

四史教育、习近平新时代中国特色社会主义思想、文学鉴赏、音乐鉴赏、美术鉴赏、影视鉴赏、武术、敦煌舞（校本）、烹饪（校本）、建筑艺术（专业特设）等（见表 7：职业核心能力课程体系拓展学习备选课程）。

2. 岗位核心能力课程体系

(1) 专业基础课程（7 门）：

工程数学、机械制图、计算机绘图、电工基础、金属材料热处理、走进焊接、机械制造技术。

(2) 专业核心课程（6 门）：

金属熔焊原理、金属材料焊接、焊接方法与设备、焊接结构生产、焊接质量检验、焊接自动化技术及应用、焊接技能训练（初、中、高）。

(3) 专业拓展课程（5 门）：

特种焊接技术（专业选修课）、切割技术（专业选修课）、液压与气压传动技术（跨专业选修课）、3D 打印技术（专业创业课）、多轴加工技术（专业选修课）。

(二) 岗位核心学习领域课程描述

表2 岗位核心学习领域课程描述

| | | |
|--|---|--|
| 学习领域27: 金属熔焊原理 第三学期 基本学时: 48学时 | | |
| 学习目标: 通过学习, 让学生谙悉焊接理论, 涵养精益求精的工匠精神; 掌握焊接化学冶金的过程, 气体、熔渣对金属的作用、合金元素的过渡等内容。 | | |
| 知识目标: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 了解金属熔焊的基础知识和特点; ◆ 了解常用焊接材料的性能及使用; ◆ 了解金属及合金的结晶规律, 了解金属材料性能强化的原理及常用方法; ◆ 了解气体对焊缝金属的影响; ◆ 掌握熔渣对金属的作用; ◆ 熟悉常见焊接缺陷的产生原因及防止措施; ◆ 掌握金属焊接性试验方法和评定以及常用金属材料的焊接工艺等内容。 | 技能目标: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 会描述和分析焊接化学冶金的过程; ◆ 会分析气体、熔渣对焊缝质量的影响; ◆ 会分析焊接热影响区的焊接温度场; ◆ 能熟练的使用常用的测量仪器进行焊缝质量的检测; ◆ 会评定常见焊接缺陷产生的原因及防止措施; ◆ 知晓常用金属材料的焊接工艺。 | 素质目标: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 培养良好的思想道德水平, 坚定的社会主义理想信念; ◆ 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当; ◆ 培养学生精益求精的大国工匠精神; ◆ 培养学生空间想象能力和创造性思维能力, 为后续学习专业课程和毕业设计打好基础; ◆ 养成良好的工作方法、工作作风和职业精神。 |
| 学校教学 48 学时 (理论 36 学时 实训 12 学时) | | |
| 内容: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊接热源及其热作用; ◆ 焊接接头的组织和性能; ◆ 焊接化学冶金过程; ◆ 焊接缺陷及控制; ◆ 焊接材料及使用; ◆ 焊接温度场; ◆ 焊接热循环; ◆ 焊接裂纹; | 方法: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 讲授法; ◆ 讨论式教学法; ◆ 任务驱动教学法; ◆ 学与练相结合法; ◆ 演示法。 | 考核: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 总结、书写常用仪器的用途及使用方法的报告; ◆ 金属焊接性试验方法和评定; ◆ 焊接温度场与热循环; ◆ 常见焊接缺陷的产生原因及防止措施。 |
| 学习材料 (场地): <ul style="list-style-type: none"> ◆ 金属材料、互换性与技术测量教材、挂图及参考资料; ◆ 金属热处理实验室; ◆ 焊接实训室; ◆ 金属结晶过程微课; ◆ 实验指导书。 | 学生 (学徒) 需要的知识和技能: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊接化学冶金过程; ◆ 具备一定分析焊接缺陷产生的原因及避免措施的能力。 ◆ 焊接设备及工具的正确使用; ◆ 分析问题、独立工作的能力; ◆ 空间想象和思维能力; ◆ 看图和读图的能力。 | 教师 (师傅) 需要的知识和技能: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 能熟练运用多媒体进行教学; ◆ 熟悉行业、企业的新知识、新动态和新方法; ◆ 能熟练应用常见的焊接设备, 具备焊接原理及材料相关知识。 |
| 学习领域28: 金属材料焊接 第三学期 基本学时: 72学时 | | |
| 学习目标: 通过学习, 让学生熟悉常见金属材料的焊接性, 涵养精益求精的工匠精神; 掌握碳钢、低合金钢、不锈钢、铸铁等材料焊接时焊接方法、焊接参数的选择。 | | |
| 知识目标: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 了解焊接性的概念; ◆ 了解焊接工艺评定的要求; ◆ 掌握常见碳钢的焊接性; ◆ 掌握合金钢的焊接性; ◆ 熟悉不锈钢的焊接性; ◆ 掌握金属焊接性试验方法和评定以及常用金属材料的焊接工艺等内容。 | 技能目标: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 会描述和分析焊接工艺评定的过程 ◆ 会分析常见焊接金属的焊接性, 并能正确的进行常见金属的焊接; ◆ 会分析焊接热影响区的焊接温度场; ◆ 能熟练的使用常用的测量仪器进行焊缝质量的检测; ◆ 会评定常见焊接缺陷产生的原因及防止措施; ◆ 掌握常用金属材料的焊接工艺。 | 素质目标: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 培养良好的思想道德水平, 坚定的社会主义理想信念; ◆ 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当; ◆ 培养学生精益求精的大国工匠精神; ◆ 培养学生空间想象能力和创造性思维能力, 为后续学习专业课程和毕业设计打好基础; ◆ 养成良好的工作方法、工作作风和职业精神。 |
| 学校教学 72 学时 (理论 48 学时 实训 24 学时) | | |
| 内容: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 金属材料的焊接性; ◆ 碳钢的分类及焊接性; ◆ 合金结构钢的焊接工艺; | 方法: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 讲授法; ◆ 讨论式教学法; ◆ 任务驱动教学法; | 考核: <ul style="list-style-type: none"> ◆ 总结、书写常用仪器的用途及使用方法的报告; ◆ 金属焊接性试验方法和评定; |

| | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ 常见不锈钢的焊接性; ◆ 铸铁的焊接性; ◆ 有色金属的焊接性; | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 学与练相结合法; ◆ 演示法。 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 常见金属焊接过程中焊接方法及工艺参数的选择; ◆ 常见焊接缺陷的产生原因及防止措施。 |
| <p>学习材料(场地):</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 金属材料、互换性与技术测量教材、挂图及参考资料; ◆ 金属热处理实验室; ◆ 焊接实训室; ◆ 金属的焊接性微课; ◆ 实验指导书。 | <p>学生(学徒)需要的知识和技能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊接化学冶金过程; ◆ 具备一定分析焊接缺陷产生的原因及避免措施的能力。 ◆ 焊接设备及工具的正确使用; ◆ 分析问题、独立工作的能力; ◆ 空间想象和思维能力; ◆ 看图和读图的能力。 | <p>教师(师傅)需要的知识和技能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 能熟练运用多媒体进行教学; ◆ 熟悉行业、企业的新知识、新动态和新方法; ◆ 能熟练应用常见的焊接设备,具备焊接原理及材料相关知识。 |

学习领域29: 焊接方法与设备 第三学期 基本学时: 56学时

学习目标: 通过学习, 让学生谙悉工程伦理, 涵养精益求精的大国工匠精神; 掌握常用焊接方法工作原理及操作技能。

| | | |
|---|--|---|
| <p>知识目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 了解电弧焊基础知识; ◆ 掌握焊条电弧焊、埋弧焊、熔化极气体保护焊、钨极惰性气体保护焊、等离子弧焊接与切割、电阻焊的原理、特点与设备组成; ◆ 认识钎焊、电渣焊、摩擦焊、扩散焊等其他焊接方法。 | <p>技能目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 可以独立进行焊条电弧焊、埋弧焊、熔化极气体保护焊、钨极惰性气体保护焊的操作, 并可以灵活调整焊接工艺。 | <p>素质目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 培养良好的思想道德水平, 坚定的社会主义理想信念; ◆ 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当; ◆ 培养学生精益求精的大国工匠精神; ◆ 培养学生严谨的工作作风, 加强职业道德意识。 |
|---|--|---|

学校教学 56 学时(理论 28 学时 实训 28 学时)

| | | |
|---|--|---|
| <p>内容:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 电弧焊基础; ◆ 焊条电弧焊; ◆ 埋弧焊; ◆ 熔化极气体保护焊; ◆ 钨极惰性气体保护焊; ◆ 等离子弧焊接与切割; ◆ 电阻焊; ◆ 其他焊接方法。 | <p>方法:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 讲授; ◆ 讨论; ◆ 项目教学; ◆ 演示; ◆ 分组练习。 | <p>考核:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 电弧焊基础、焊条电弧焊、气体保护焊、埋弧焊等原理、特点与设备组成。 |
| <p>学习材料(场地):</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 《焊接方法与设备》教材; ◆ 教学视频; ◆ 教学课件; ◆ 焊接实训车间; ◆ 常用焊接设备及辅助工具。 | <p>学生(学徒)需要的知识和技能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊接方法与理论的相关知识; ◆ 具备常用焊接方法的操作能力。 | <p>教师(师傅)需要的知识和技能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 熟练运用多媒体进行教学; ◆ 熟悉最新的焊接方法领域; ◆ 能熟练运用常用焊接设备进行操作示范。 |

学习领域30: 焊接结构生产 第四学期 基本学时: 72学时

学习目标: 通过学习, 让学生谙悉工程伦理, 涵养精益求精的大国工匠精神; 掌握焊接结构生产基础知识, 能够矫正焊接变形并可以实施焊接结构的备料加工。

| | | |
|--|---|--|
| <p>知识目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 掌握焊接结构生产基础知识; ◆ 掌握焊接接头强度计算及破坏方式; ◆ 了解典型焊接结构的生产工艺。 | <p>技能目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 可以正确进行焊接变形的矫正; ◆ 可以进行焊接结构的备料加工; ◆ 可以制定焊接结构的装焊工艺。 | <p>素质目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 培养良好的思想道德水平, 坚定的社会主义理想信念; ◆ 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当; ◆ 培养学生精益求精的大国工匠精神; ◆ 培养学生解决焊接工程实际问题的能力; ◆ 养成安全文明生产的好习惯。 |
|--|---|--|

学校教学 72 学时(理论 36 学时 实训 36 学时)

| | | |
|--|--|--|
| <p>内容:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊接结构生产基础知识; | <p>方法:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 讲授; | <p>考核:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊接结构生产基础知识; |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊接应力与变形; ◆ 焊接接头的强度计算及破坏方式; ◆ 焊接结构生产工艺; ◆ 焊接结构备料加工工艺; ◆ 焊接结构的装焊工艺; ◆ 装配焊接工艺装备; ◆ 典型焊接结构的生产工艺。 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 讨论; ◆ 项目教学; ◆ 演示; ◆ 分组练习。 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊接应力与变形; ◆ 焊接接头的强度计算及破坏方式; ◆ 焊接结构备料及成形加工。 |
| <p>学习材料（场地）:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 《焊接结构生产》教材; ◆ 教学视频; ◆ 教学课件; ◆ 焊接实训车间; ◆ 常用备料加工设备及其辅助工具。 | <p>学生（学徒）需要的知识和技能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊接结构生产的相关知识; ◆ 具备矫正焊接变形和备料加工的能力。 | <p>教师（师傅）需要的知识和技能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 熟练运用多媒体进行教学; ◆ 熟悉典型焊接结构的生产工艺; ◆ 能熟练进行焊接变形矫正和备料加工的能力。 |

学习领域31： 焊接质量检验 第四学期 基本学时： 48学时

学习目标：通过学习，让学生谙悉工程伦理，涵养精益求精的大国工匠精神；掌握焊接检验设备使用、焊接检验、焊接工艺等知识和技能。

| | | |
|---|---|---|
| <p>知识目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 掌握焊接检验设备的功能和使用; ◆ 掌握焊接检验方法、工艺要求、工艺流程。 | <p>技能目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 清楚焊接产品常用无损检验方法的分类、特点、适用范围; ◆ 根据产品质量要求合理选择检验方法、手段和标准; ◆ 能根据产品焊接工艺制定详细的检验方案; ◆ 能较熟练的使用常用无损检验设备进行焊接接头质量检验。 | <p>素质目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 培养良好的思想道德水平，坚定的社会主义理想信念; ◆ 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当; ◆ 培养学生精益求精的大国工匠精神; ◆ 培养认真的学习态度和一丝不苟的工作作风; ◆ 培养良好的团队合作精神; ◆ 培养学生的安全意识、责任意识。 |
|---|---|---|

学校教学 48 学时（理论 24 学时 实训 24 学时）

| | | |
|--|--|--|
| <p>内容:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊接检验过程及质量控制; ◆ 射线检测; ◆ 超声波检测; ◆ 磁粉检测; ◆ 渗透检测。 | <p>方法:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 讨论; ◆ 练习; ◆ 分组工作; ◆ 项目教学; ◆ 现场教学。 | <p>考核:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 工作态度; ◆ 一次产品合格率; ◆ 工艺规程执行标准化程度。 |
| <p>学习材料（场地）:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 视频; ◆ 实训指导书; ◆ 实训项目卡; ◆ 检测设备。 | <p>学生（学徒）需要的知识和技能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊接基础知识; ◆ 电气基础知识; ◆ 设备操作能力。 | <p>教师（师傅）需要的知识和技能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 有相关专业累计2年以上教学经历; ◆ 熟悉各种检测设备; ◆ 具备焊接的基本知识; |

学习领域32： 焊接自动化技术及应用 第四学期 基本学时： 72学时

学习目标：通过学习，让学生谙悉工程伦理，涵养精益求精的大国工匠精神；掌握 ABB Robotstudio 虚拟仿真软件基本操作技能和自动化焊接基本操作技能特别是机器人焊接技术。

| | | |
|--|--|--|
| <p>知识目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 了解焊接自动化理论知识; ◆ 认识虚拟仿真教学软件; ◆ 会对焊接机器人进行保养; | <p>技能目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 可以使用虚拟仿真软件 ◆ 可以进行焊接机器人操作; ◆ 能够对焊接机器人进行保养。 | <p>素质目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 培养良好的思想道德水平，坚定的社会主义理想信念; ◆ 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当; ◆ 培养学生精益求精的大国工匠精神; ◆ 养成安全文明生产的好习惯; ◆ 灌输制造强国思想。 |
|--|--|--|

学校教学 72 学时（理论 36 学时 实训 36 学时）

| | | |
|---|--|--|
| <p>内容:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊接自动化理论知识; | <p>方法:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 讲授; | <p>考核:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 虚拟仿真软件操作; |
|---|--|--|

| | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ 虚拟仿真软件操作; ◆ 机器人焊接技术。 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 项目教学; ◆ 分组工作; ◆ 操作练习; ◆ 巡回指导。 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 机器人焊接技术。 |
| <p>学习材料(场地):</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 《焊接自动化技术及应用》教材; ◆ 教学视频和课件; ◆ 计算机辅助设计实训室; ◆ 焊接实训车间; ◆ 焊接机器人及辅助工具。 | <p>学生(学徒)需要的知识和技能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 知晓焊接自动化的相关知识; ◆ 具备一定的虚拟仿真软件操作技能; ◆ 具备焊接机器人操作技能。 | <p>教师(师傅)需要的知识和技能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 能熟练运用多媒体进行教学; ◆ 熟悉焊接自动化最新概况; ◆ 能熟练应用虚拟仿真软件操作技能并开展焊接机器人实训教学。 |

学习领域35: 焊接技能训练(初、中、高) 第二、三、四学期 基本学时: 210学时

学习目标: 通过学习, 让学生谙悉工程伦理, 涵养精益求精的大国工匠精神; 掌握焊条电弧焊、气体保护焊、埋弧焊等常用焊接方法的基本操作技能。

| | | |
|---|---|---|
| <p>知识目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 了解焊条电弧焊的基本原理及特点; ◆ 了解气体保护焊的基本原理及特点; ◆ 了解结构件的焊接工艺; ◆ 掌握结构图的识读方法; | <p>技能目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 可以独立进行焊条电弧焊操作; ◆ 可以独立进行气体保护焊操作; ◆ 能够根据材料厚度及特点制定相应焊接工艺参数。 | <p>素质目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 培养良好的思想道德水平, 坚定的社会主义理想信念; ◆ 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当; ◆ 培养学生精益求精的大国工匠精神; ◆ 培养吃苦耐劳精神; ◆ 具有质量意识、环保意识、安全意识。 |
|---|---|---|

学校教学 210 学时(理论 14 学时 实训 196 学时)

| | | |
|--|--|--|
| <p>内容:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊条电弧焊 12mm 低碳钢板对接平焊实作(单面焊双面成形); ◆ 焊条电弧焊 12mm 低碳钢板对接立焊实作(单面焊双面成形)。 ◆ 二氧化碳气体保护焊 12mm 低碳钢板对接横焊实作(单面焊双面成形); ◆ 二氧化碳气体保护焊垂直固定管焊实作(单面焊双面成形); ◆ 手工钨极氩弧焊 3mm 低碳钢板对接平焊实作; ◆ 手工钨极氩弧焊水平固定管焊实作(单面焊双面成形); ◆ 世界技能大赛结构件的综合焊接。 | <p>方法:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 讲授; ◆ 项目教学; ◆ 分组工作; ◆ 操作练习; ◆ 巡回指导。 | <p>考核:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 焊条电弧焊 12mm 低碳钢板对接平焊实作(单面焊双面成形); ◆ 焊条电弧焊 12mm 低碳钢板对接立焊实作(单面焊双面成形)。 ◆ 二氧化碳气体保护焊 12mm 低碳钢板对接横焊实作(单面焊双面成形); ◆ 手工钨极氩弧焊水平固定管焊实作(单面焊双面成形); ◆ 世界技能大赛结构件的综合焊接(技能)。 |
| <p>学习材料(场地):</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 《电焊工》校本教材; ◆ 微课视频; ◆ 教学课件; ◆ 焊接实训车间; ◆ 常用焊接设备及工具。 | <p>学生(学徒)需要的知识和技能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 知晓常用焊接方法原理的相关知识; ◆ 具备一定的安全文明生产能力。 ◆ 掌握结构件加工工艺的相关知识; ◆ 具备一定的综合焊接应用能力。 | <p>教师(师傅)需要的知识和技能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 能熟练运用多媒体进行教学; ◆ 熟悉焊接行业最新概况; ◆ 能熟练应用常用焊接方法操作技能并开展实训教学授课; ◆ 能熟练识读结构件加工图纸; ◆ 熟悉焊接技能大赛最新概况。 |

学习领域37: 焊接机器人操作 第四学期 基本学时: 60学时

学习目标: 掌握焊接机器人的操作、编程; 利用机器人完成焊接任务。

| | | |
|---|---|--|
| <p>知识目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 了解弧焊机器人的基本组成、示教器、坐标系、按键等; ◆ 了解机器人系统及机器人焊接工作站; ◆ 掌握机器人焊接的相关指令及参数的正确设定; ◆ 掌握机器人实训平台的安全操作; ◆ 掌握机器人弧焊操作。 | <p>技能目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 掌握焊接机器人操作技能; ◆ 能够正确编写焊接程序, 并在不同模式下执行操作; ◆ 能够进行焊接机器人系统的日常检查和保养; ◆ 能够利用机器人完成焊接任务。 | <p>素质目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 培养学生良好的操作习惯; ◆ 培养学生吃苦耐劳精神; ◆ 培养学生爱国情怀; ◆ 培养精益求精的工匠精神; ◆ 养成安全文明生产的好习惯。 |
|---|---|--|

| 学校教学 60 学时（理论 30 学时 实训 30 学时） | | |
|---|--|--|
| 内容： <ul style="list-style-type: none"> ◆ 弧焊机器人的基本知识及应用； ◆ 机器人离线编程； ◆ 机器人圆弧指令、焊接指令； ◆ 机器人工具标定； ◆ 实训平台安全操作； ◆ 焊接参数的选择和优化； ◆ 机器人直线运丝焊接、摆动运丝焊接； ◆ 焊接机器人程序编辑及优化； ◆ 深松机刀盘的焊接； ◆ 给水栓法兰焊接； ◆ 拖拉机水箱焊接； ◆ 引水罐容器焊接。 | 方法： <ul style="list-style-type: none"> ◆ 讲授； ◆ 项目教学； ◆ 案例教学； ◆ 任务驱动； ◆ 小组讨论； ◆ 翻转课堂； ◆ 演示法； ◆ 操作练习。 | 考核： <ul style="list-style-type: none"> ◆ 弧焊机器人安全使用； ◆ 深松机刀盘的焊接； ◆ 给水栓法兰焊接； ◆ 板对接焊缝的编程与焊接； ◆ 拖拉机水箱焊接； ◆ 引水罐容器焊接。 |
| 学习材料（场地）： <ul style="list-style-type: none"> ◆ 《焊接机器人操作》教材； ◆ 教学视频及课件； ◆ 虚拟仿真软件； ◆ 焊接机器人实训车间、多媒体教室、虚拟仿真实训室； ◆ 汇博实训平台； ◆ 焊接机器人及辅助工具。 | 学生（学徒）需要的知识和技能： <ul style="list-style-type: none"> ◆ 掌握常用焊接机器人焊接方法原理的相关知识； ◆ 具备一定的安全文明生产能力。 ◆ 掌握汇博平台的操作和仿真软件的使用； ◆ 具备一定的处理焊接技术问题的能力。 | 教师（师傅）需要的知识和技能： <ul style="list-style-type: none"> ◆ 能熟练运用多媒体进行教学； ◆ 熟悉焊接行业最新概况； ◆ 能熟练应用常用焊接方法操作技能并开展实训教学授课； ◆ 能熟练应用机器人仿真软件和实训操作平台，并开展实训教学授课； ◆ 能熟练识读结构件加工图纸； ◆ 熟悉焊接技能大赛最新概况。 |

4. 主要实践教学环节

实践性教学环节主要包括实验、实训、实习、毕业设计、社会实践等。实验实训可在校内实训室、校外实训基地等实施；社会实践、跟岗实习、顶岗实习可由学校组织在相关企业实施。实践性教学环节主要包括职业素质拓展、军事训练、大学生职业发展与就业指导实训、大学生 KAB 创业基础实训、职业礼仪实训、CAD 操作实训、钳工实训、普通机加工实训、焊接机器人实训、焊条电弧焊实训、CO₂ 气体保护焊实训、氩弧焊实训、社会实践、综合实训与顶岗实习等。实训实习主要包括校内外实训、跟岗实习、顶岗实习等多种形式。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》和《高等职业学校智能焊接技术专业顶岗实习标准》。

六、学时安排

（一）学时分配

表 3 学时分配

| 课程类别 | 课程学时 | 学时比例 (%) | 学时分配 | | 备注 | |
|----------|------|----------|-------|------|------|---|
| | | | 理论教学 | 实践教学 | | |
| 职业核心能力课程 | 必修课程 | 818 | 27.24 | 490 | 328 | 1. 思想道德修养与法律基础总课时为 54 学时, 48 学时列入校内教学计划, 另有 6 学时利用假期进行社会实践; 2. 毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论总课时为 72 学时, 64 学时列入校内教学计划, 另有 8 学时用假期进行社会实践; 3. 理实一体化教学统计理论、实训比例时, 各占一半。 |
| | 选修课程 | 80 | 2.4 | 40 | 40 | |
| 岗位核心能力课程 | 必修课程 | 2090 | 67.3 | 526 | 1564 | |
| | 选修课程 | 96 | 3.2 | 48 | 48 | |
| 总学时 | | 3084 | 100 | 1096 | 1988 | |

（二）教学环节总体安排

表4 教学周数分配表 单位：周

| 学期 | 课堂教学 | 期末考试 | 校内集中实践教学 | 校外实践 (认识、跟岗、顶岗) | 职业技能训练鉴定 | 毕业设计 (论文) | 毕业教育 | 入学教育 / 军训 | 机动 | 在校周数 | 假期 | 总计 | 备注 |
|----|------|------|----------|--------------------|----------|--------------|------|-----------|----|------|----|-----|----|
| 一 | 13 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 19 | 6 | 25 | |
| 二 | 14 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 5 | 25 | |
| 三 | 14 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 6 | 26 | |
| 四 | 14 | 1 | 5 | 0 | 0 | (6) | 0 | 0 | 0 | 20 | 5 | 25 | |
| 五 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 6 | 26 | |
| 六 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | | 18 | |
| 合计 | 54 | 4 | 15 | 38 | 0 | (6) | 0 | 3 | 2 | 117 | 28 | 145 | |

(三) 教学进程安排

表5 智能焊接技术专业教学进程总表

| 类别 | 学习领域 | | 总学分 | 总学时 | 修读要求 | 第一学年 | | | 第二学年 | | | 第三学年 | | | 课程类型 | 考核方式 | | |
|------------|--------|----------------------|----------|-----|------|-----------|---------------------------|-------|------------------|-------|----|------|----|------|------|------|-----|---|
| | 序号 | 学习领域名称 | | | | 第一学期 | 第二学期 | 暑假 | 第三学期 | 第四学期 | 暑假 | 第五学期 | 寒假 | 第六学期 | | | | |
| 职业核心能力课程体系 | 1 | 思想道德修养与法律基础 | 3 | 54 | B | 48 | | (6) | | | | | | | A | S | | |
| | 2 | 毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论 | 2 | 40 | B | | 32 | (8) | | | | | | | A | S | | |
| | 3 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 3 | 48 | B | | | | 48 | | | | | | | | | |
| | 4 | 形势与政策 | 1 | 16 | B | 以讲座形式完成 | | | | | | | | | | | C | |
| | 5 | 军事课 | 4 | 148 | B | 36/112 | 《军事理论》教学学时数36学时，以线上学习形式完成 | | | | | | | | | | A/C | C |
| | 6 | 体育与健康 | 4 | 68 | B | 2/22 | 2/28 | | 14 | | | | | | | A/C | C | |
| | 7 | 心理健康教育 | 2 | 32 | B | | 32 | | 混合式教学，线下16学时 | | | | | | A | C | | |
| | 8 | 大学生职业发展与就业指导 | 1 | 16 | B | 6 | | | | 10 | | | | | A | C | | |
| | 9 | 劳动教育 | 1.5 | 24 | B | 4 | 4 | | 8 | 8 | | | | | C | C | | |
| | 10 | 入学教育 | 0.5 | 16 | B | 在新生开课之前完成 | | | | | | | | | | B | C | |
| | 11 | 工程数学 | 3.5 | 56 | B | 56 | | | | | | | | | A | S | | |
| | 12 | 中华优秀传统文化 | 2 | 32 | B | | 32 | | | | | | | | B | C | | |
| | 13 | 大学语文 | 2 | 32 | B | | | | 32 | | | | | | B | C | | |
| | 14 | 信息技术 | 4 | 52 | B | 30/22 | | | | | | | | | B | Z | | |
| | 15 | 外语应用 | 8 | 128 | B | 40/16 | 60/12 | | | | | | | | B | S | | |
| | 16 | 职业礼仪 | 1 | 16 | X | | | | | 16 | | | | | B | C | | |
| | 17 | 职业素质拓展* | 2 | 40 | B | | | | 40 | | | | | | C | C | | |
| | 18 | 大学生KAB创业基础 | 2 | 40 | B | | 26/4 | | 在线学习10课时 | | | | | | A/C | C | | |
| | 19 | 创新创业类课程 | 1 | 16 | X | | | | | | | | | | | | | |
| | 20 | 美育教育类课程 | 1 | 16 | X | | | | 第2、3学期以线上、线下形式修读 | | | | | | | | | |
| | 21 | 综合素养类课程 | 2 | 32 | X | | | | | | | | | | | | | |
| | 基础学习领域 | 22 | 机械制图 | 3.5 | 56 | B | 28/28 | | | | | | | | A | C | | |
| | | 23 | 机械工程材料 | 1.5 | 24 | B | 20/4 | | | | | | | | A | C | | |
| | | 24 | 计算机绘图 | 7 | 112 | B | | 28/28 | | 28/28 | | | | | A/C | C | | |
| | | 25 | 电工基础 | 3.5 | 56 | B | 40/16 | | | | | | | | A/C | S | | |
| | | 26 | 机械制造技术 | 3.5 | 56 | B | | | | 32/16 | | | | | A/C | S | | |
| | 核心学习领域 | 27 | 机械基础 | 3 | 48 | B | | 48 | | | | | | | A/C | S | | |
| | | 28 | 金属熔焊原理 | 3.5 | 56 | B | | | | 56 | | | | | A | S | | |
| | | 29 | 金属材料焊接 | 4.5 | 72 | B | | | | 48/24 | | | | | A/C | S | | |
| | | 30 | 焊接方法与设备* | 3.5 | 56 | B | | | | 28/28 | | | | | A/C | C | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----|----------------|---|------|---|----------------|-------------------------|------|------------------------|----------------------------------|-----|--------|--|--------|---|
| | 31 | 焊接结构生产* | 4.5 | 72 | B | | | | | 48/24 | | | | A/C | S |
| | 32 | 焊接质量检验* | 3 | 48 | B | | | | | 36/12 | | | | A/C | C |
| | 33 | 焊接自动化技术及应用* | 5 | 84 | B | | | | | 42/42 | | | | A/C | C |
| | 34 | 钳工技术实训* | 1 | 30 | B | | 30 | | | | | | | C | C |
| | 35 | 普通机床加工实训* | 1 | 30 | B | | | 30 | | | | | | C | C |
| | 36 | 焊接技能训练(初、中、高)* | 10 | 300 | B | | 120 | 90 | 90 | | | | | C | S |
| | 37 | 焊接机器人操作*☆ | 2 | 60 | B | | | | 60 | | | | | C | S |
| | 38 | 跟岗实习 | 9 | 270 | B | | | | | | 270 | | | D | C |
| | 39 | 顶岗实习(创业实战) | 13 | 390 | B | | | | | | | 390 | | F | C |
| | 40 | 毕业论文(设计) | 6 | 180 | B | | | | 180 | | | | | E | C |
| 拓展学习领域 | 41 | 限选课程 | 4 | 64 | X | | | | 64 | | | | | A | C |
| | 42 | 自选课程 | 2 | 32 | X | | | | 32 | | | | | A | C |
| 周学时 / 实践学时 | | | | | | 28/138 | 26/234 | | 27/246 | 28/418 | | 30/270 | | 30/390 | |
| 合计 | | | 146.5 | 2994 | | A:114 B:416 | A:132 B:236 C:150 | C:14 | A:88 B:232 C:174 | A:122 B:228 C:150 E:180 | | D:270 | | F:480 | |
| 分类合计 | | | 总学时: 3084 理论学时: 1104 实践学时: 1980 (校内实训学时: 488 企业实训学时: 750) | | | | | | | | | | | | |

注: 1. 修读要求栏中B为必修, X为选修; 考核方式栏中S为考试, C为考查, Z为以证代考。2. 职业素质拓展40学时, 每班1周, 集中安排于第二学期或第三学期。3. 主干课程用“*”号标注。4. 公共选修课第2、3学期开设, 以线上、线下形式修读; 其中创新创业类课程须修读1学分, 传统文化类须修读1学分, 美育教育类课程须修读1学分。5. 专创融合课程为限选课程(至少1学分), 原则上在第四、五学期开设, 《创业实战》一般在第六学期开设, 时间和课时与各专业顶岗实习等同。6. 《劳动教育》课程第1、2学期开设卫生劳动、生产劳动或服务性劳动不少于8学时, 2至3年级以实习实训课为主要载体开展劳动教育不少于16学时。7. 必修课程学分如允许用奖励学分替代, 必修课程学分允许用奖励学分替代。8. A为理论授课, B为理实一体, C为校内实践, D为企业实践, E为毕业设计, F为顶岗实习。

表6 职业核心能力课程体系拓展学习备选课程

| 序号 | 课程名称 | 课程类型 | 开课单位 | 学时 | 学分 | 备注 |
|----|----------------|------|------------|----|----|-------|
| 1 | 市场营销(创新创业类课程) | 创新创业 | 基础教学部 | 16 | 1 | 线下选修课 |
| 2 | 理财与生活(创新创业类课程) | 创新创业 | 基础教学部 | 2 | 32 | 线下选修课 |
| 3 | 二胡基础演奏及欣赏 | 美育教育 | 基础教学部 | 16 | 1 | 线下选修课 |
| 4 | 指尖上的非遗——钩织艺术 | 美育教育 | 基础教学部 | 16 | 1 | 线下选修课 |
| 5 | 武术 | 美育教育 | 基础教学部 | 16 | 1 | 线下选修课 |
| 6 | 音乐欣赏 | 美育教育 | 基础教学部 | 16 | 1 | 线下选修课 |
| 7 | 书法 | 美育教育 | 基础教学部 | 2 | 32 | 线下选修课 |
| 8 | 敦煌彩塑——泥塑技艺 | 美育教育 | 基础教学部 | 2 | 32 | 线下选修课 |
| 9 | 世界社会主义发展史 | 思政教育 | 基础教学部 | 16 | 1 | 线下选修课 |
| 10 | 中国近代史概论 | 思政教育 | 基础教学部 | 16 | 1 | 线下选修课 |
| 11 | 中华水文化 | 综合素养 | 基础教学部 | 16 | 1 | 线下选修课 |
| 12 | 智能控制技术 | 综合素养 | 基础教学部 | 16 | 1 | 线下选修课 |
| 13 | 建筑艺术赏析 | 综合素养 | 基础教学部 | 2 | 32 | 线下选修课 |
| 14 | 敦煌黄面制作 | 综合素养 | 基础教学部 | 2 | 32 | 线下选修课 |
| 15 | 中国传统康复治疗 | 综合素养 | 基础教学部 | 2 | 32 | 线下选修课 |
| 16 | 中医养生保健 | 综合素养 | 基础教学部 | 2 | 32 | 线下选修课 |
| 17 | 大学生爱国教育十讲 | 综合素养 | 中国海洋大学 | 2 | 31 | 线上选修课 |
| 18 | 领袖智慧: 大学生学习习近平 | 思政教育 | 湘潭大学 | 2 | 28 | 线上选修课 |
| 19 | 中医养生 | 综合素养 | 山东药品食品职业学院 | 2 | 29 | 线上选修课 |
| 20 | 实验室安全与防护 | 综合素养 | 安徽中医药大学 | 1 | 15 | 线上选修课 |

| | | | | | | |
|----|---------------------|------|----------|---|----|-------|
| 21 | 实验安全你我他 | 综合素养 | 内蒙古农业大学 | 1 | 14 | 线上选修课 |
| 22 | 心理学与生活 | 综合素养 | 华东师范大学 | 2 | 33 | 线上选修课 |
| 23 | 健康评估 | 综合素养 | **职业技术学院 | 2 | 36 | 线上选修课 |
| 24 | 餐饮服务从业人员食品安全知识 | 综合素养 | **职业技术学院 | 2 | 28 | 线上选修课 |
| 25 | 民间美术 | 美育教育 | 西安文理学院 | 2 | 31 | 线上选修课 |
| 26 | 感悟考古 | 美育教育 | 北京大学 | 2 | 32 | 线上选修课 |
| 27 | 中国武侠电影 | 美育教育 | 云南艺术学院 | 2 | 32 | 线上选修课 |
| 28 | 园林艺术赏析 | 美育教育 | 杨凌职业技术学院 | 2 | 32 | 线上选修课 |
| 29 | 创践——大学生创新创业实务 | 创新创业 | 跨校共建 | 2 | 34 | 线上选修课 |
| 30 | 创造性思维与创新方法 | 创新创业 | 大连理工大学 | 2 | 33 | 线上选修课 |
| 31 | 创新创业与创客思维 | 创新创业 | 南昌大学 | 2 | 35 | 线上选修课 |
| 32 | 大学生双创教育与社会主义核心价值观培育 | 创新创业 | 延边大学 | 2 | 30 | 线上选修课 |
| 33 | 双创之行——大学生创新创业基础 | 创新创业 | **职业技术学院 | 2 | 33 | 线上选修课 |

表 7 岗位核心能力课程体系拓展学习备选课程

| 序号 | 课程名称 | 修读要求 | 开课总学时 | 备注 |
|----|------------|------|-------|---------|
| 1 | 特种焊接技术 | 线下 | 32 | 专业方向选修课 |
| 2 | 多轴加工技术 | 线下 | 16 | 专业任选课 |
| 3 | 切割技术 | 线下 | 16 | 专业方向选修课 |
| 4 | PLC 技术应用技术 | 线下 | 32 | 跨专业选修课 |
| 5 | 液压与气压传动技术 | 线下 | 32 | 跨专业选修课 |
| 6 | 3D 打印技术 | 线下 | 32 | 专创融合课程 |

备注：专业选修课程（包括专业方向选修课、专业限选课、专业任选课）、跨专业选修课、专业创业课。

七、实施保障

（一）培养模式

本专业采用以工作过程为导向的“三段进阶”人才培养模式。其模式内涵是：第一个阶段是学习专业课程模块的初阶。该阶段学生以初级学徒身份通过企业职业体验和在校学训交互的方式完成初阶模块学习，并依据行业职业标准，进行职业技能鉴定。鼓励学生考取职业技能初级水平证书，营造职业环境，明确学习目标。第二个阶段：学习专业课程模块的中阶。该阶段学生以中级学徒身份通过企业实境操作和在校学训交互的方式完成中阶模块学习，并依据行业职业标准，进行职业技能鉴定。鼓励学生获取职业技能中级水平证书，提高解决生产实际问题的能力。第三个阶段：学习专业课程模块的高阶。该阶段学生以高级学徒（准员工）身份通过顶岗实习的方式完成高阶模块学习，并依据行业职业标准，进行职业技能鉴定。该阶段将顶岗实习与就业、创新创业相结合，鼓励学生获取职业技能高级水平证书，拓展职业能力和综合素质，打造适应产业需求的复合型人才。通过在同一学习领域的循环递进学习，学生的专业技能螺旋上升，职业素质全面提高，逐步实现学徒员工的转变。（运行框架见图 1）。

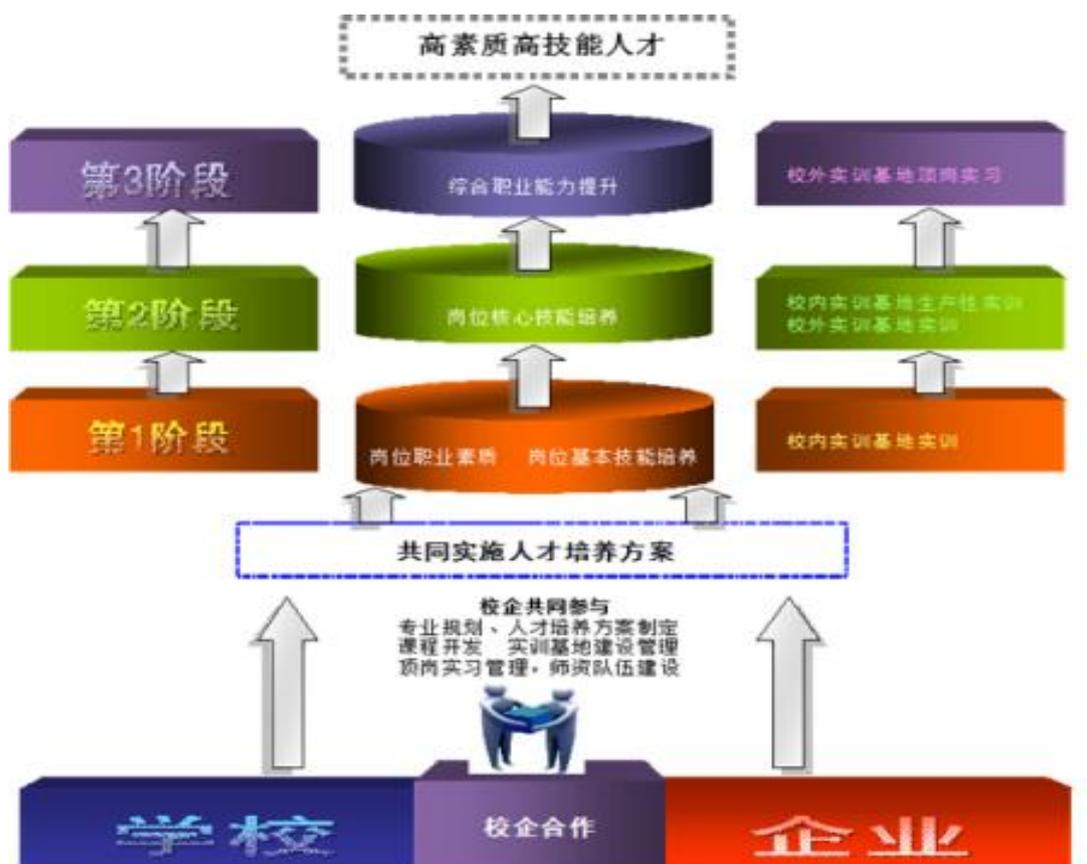


图1 “三段进阶”人才培养模式

（一）师资队伍

1. 队伍结构

本专业教学团队现有专任教师 12 人，学生数与本专业专任教师比例 12:1，其中副教授 6 人，占比 27%；双师型教师占比 100%；35 岁以下教师 7 人，36-45 岁教师 6 人，45 岁以上教师 2 人。外聘教师 5 人，占比 47%，其中高级工程师 5 名。形成了梯级分明、专兼结合的高素质创新教学团队。

2. 专任教师

专任教师应具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有机械制造与自动化相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人裴兴林具有副高职称，能够较好地把握国内外行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

兼职教师主要从机械行业企业聘任。建立了机械专业兼职教师资源库，遴选、引进现代学徒制企业师傅 5 人。这些兼职教师具有扎实的建筑工程技术专业知识和丰富的实际工作经验，每人每学年至少承担 30 学时的实训教学任务以及学生的毕业设计、顶岗实习的指导工作。

（三）教学设施

教学设施主要包括能满足正常课程教学、实习实训场所所需专业教室 8 间、校内实训室 6 个和校外实训基地 3 个。其中实训（实验）室面积 600 m²、焊条电弧焊设备 40 台、埋弧焊设备 2 台、CO₂ 气体保护焊设备 10 台、TIG 焊设备 10 台、等离子弧焊接与切割设备 10 台、气割设备 2 套、冲床 2 台、剪板机（Q11-8×2000）1 台、数控闸式剪板机（VR6*3000）1 台、数控液压折弯机（MB8-100*3200）1 台、焊接机器人 4 台等。学习通平台信息化资源和多媒体设备能够保障专业建设、教学管理、信息化教学和学生自主学习需要。

（四）教学资源

1. 教材选用基本要求

（1）严格按照专业人才培养方案，优先选用获国家、省（部）级获奖教材、精品教材、高职高专规划教材，选用规划教材的比例不低于 85%。

（2）应尽可能选择较大规模出版社出版的教材，以便保证教材质量和供应的时效性。

（3）选用近三年出版的新教材比例要达到 85%。

2. 图书文献配备基本要求

学校图书馆配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：与机械制造及自动化专业核心专业领域相适应的图书、期刊、资料、规范、标准、建筑法律法规、图集、定额及工程案例图纸等。

3. 数字教学资源配置基本要求

严格执行国家和省（区、市）关于教材选用的有关要求，组织编写部分核心课程工作手册和活页式校本教材，以智能制造专业岗位群典型工作任务为依据，建成智能制造专业（群）核心课程省级优质教学资源库；以校内实训基地为依托，建立“虚拟情境式实践平台”，与深度合作企业共建“实体式岗位实践平台”；以行业标准考核为依据，建立六大模块考核评价平台。形成“一库三平台”教学资源。

（1）优化专业教学标准及课程标准

严格执行教育部《高等职业学校专业教学标准（试行）》基本要求，引入国内外先进职教理念，结合专业发展实际，重点从人才培养目标与规格、教学模式、教学内容及课程体系、教学条件等方面进行优化调整，制定校本专业教学标准及课程标准，夯实教学基本建设基础，明确专业建设方向。

（2）建设专业教学资源库

建立和完善专业资源管理制度，由专人负责充实专业教学资源库内容。专业教学资源库内容包括：教学管理文件资料（专业人才培养方案，专业课程标准，实训管理文件等）；行业企业资料（行业企业电气类操作规范、规程，机械类电气国家标准，电气控制工程案例等）；专业教学参考资料（参考教材，学术论文，科研资料，专业期刊，专业工具书等）；数字化教学资料（电子教案，教学课件，试题库，教学影像资料等）；专业图书、期刊等。经过五年建设，使机械制造与自动化专业拥有种类齐全、内容前沿的教学资源库，为教师开展教学科研和学生及企业人员自主学习创造条件。

（五）教学方法

以推进“课堂革命”为突破口，探索教师分工协作的模块化教学，普及推广项目教学、案例教学、情境教学等教学方式，广泛应用启发式、探究式、参与式等教学方法，推广翻

转课堂、对分课堂、混合式教学、理实一体教学等新型教学模式，广泛应用启发式、探究式、参与式等教学方法，调动学生学习的积极性，提高人才培养质量。

（六）教学评价

理论教学考核体现过程性评价，实践教学考核突出校企“双主体”评价，探索并推行以证代考、试卷考试、非标准答案考试、过程考核、成绩互换等多元考核方式。其中，过程性考核要将项目任务、在线学习成果和单项技能训练等考核纳入期末考试。学生在校期间必须至少通过两个与工作岗位相适合的国家职业资格证书。

（1）标准通识化课程中《思德修养与法律基础》《毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论》《高等数学》等采用课程考试的方式进行考核，《信息处理》《外语应用》《计算机绘图》等采用以证代考方式考核。

（2）岗位核心能力课程中《金属熔焊原理》《金属材料焊接》《焊接方法与设备》《焊接结构生产》《焊接质量检验》《焊接自动化技术及应用》《钳工实训》《普通机加工实训》《焊接技能训练》等采用以学习情境和项目为载体推行过程化考核。

总成绩=职业素养总×20%+过程考核总×30%+理论考核（考试）×50%

职业素养总=（职业素养 1+…+职业素养 n）/n；

过程考核总=（过程考核 1+…+过程考核 n）/n。

（3）“4+1”中的“1”按学期采用“1”（一天或一周）过程化考核。

总成绩=职业素养总×30%+过程考核总×70%

职业素养总=（职业素养 1+…+职业素养 n）/n；

过程考核总=（过程考核 1+…+过程考核 n）/n。

（4）实习采用校企“双主体”评价，注重实习期间的全过程管理与考核评价，突出学生实习业绩在考核中的比例。

总成绩=企业（70%）+校方（30%）的评价方式进行考核。

（5）根据教学资源的使用情况，鼓励教师采用学习通、职教云等平台进行考核。

表 9 教学评价考核方式建议表

| 评价内容与标准 | 评价/评定方式 | 评价主体 | 适合课程举例 |
|---------------------------|-----------|--------|------------------------------|
| 职业素养考核、项目完成情况、理论知识 | 工作过程考核 | 学校、企业 | 金属材料焊接、焊接结构生产、焊接质量检验、焊接方法与设备 |
| 职业素养、项目完成情况（工作业绩）、理论知识 | 校企“双主体”考核 | 学校、企业 | 跟岗实习、顶岗实习 |
| 知识、技能 | 教学平台考核 | 平台 | 金属熔焊原理、走进智造、计算机绘图、信息技术 |
| 知识掌握情况、项目任务、在线学习成果和单项技能训练 | 课程考试 | 学校 | 思德修养与法律基础、高等数学 |
| 知识应用能力 | 以证代考 | 技能鉴定机构 | 信息技术、外语应用、熔化焊接与热切割作业 |

注：以上表中内容仅作参考，具体考核方式宜根据课程和学生特点灵活确定。

（七）质量管理

1. 成立专业指导委员会和学院督导组，制定《机电工程学院三教改革实施方案》《信息化教学管理办法》等管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，人才培养模式逐步完善。

2. 成立专业指导委员会和学院督导组，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3. 每年进行用人单位满意度调查和毕业生跟踪调查，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，不断完善人才培养方案，提高人才培养质量。

八、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满专业人才培养方案所规定的学分，达到本专业人才培养目标和培养规格的要求，取得 2 种应用能力证书，获得的总学分不低于 150 分，且创新创业学分达到 4 学分、综合素质学分达到 5 学分，准予毕业发给毕业证书。具体要求见下表：

表 10 学生应修总学分

| 课程类别 | 学分要求 | 学分占比 (%) | 备注 |
|--------------|------|----------|---|
| 职业核心能力课程体系学分 | 46.5 | 30.4 | 不包括修读《劳动教育》《大学生 KAB 创业基础》和创新创业选修课学分 修读专创融合课程学分 |
| 岗位核心能力课程体系学分 | 94.5 | 61.2 | 不包括修读专创融合课程学分 |
| 综合素质教育学分 | 5 | 3.5 | 包括修读《劳动教育》学分 |
| 创新创业教育学分 | 4 | 2.8 | |
| 合计 | 150 | 100 | |

表 10 创新创业学分和综合素质学分要求

| 学分类别 | 获取方式 | 课程学分 | 毕业学分要求 |
|----------|--------------------|------|--------|
| 创新创业教育学分 | 修读《大学生 KAB 创业基础》课程 | 2 | 4 |
| | 修读《创新创业公选课》课程 | 1 | |
| | 修读《专业创业课》课程 | 1 | |
| 综合素质教育学分 | 修读《劳动教育》课程 | 1.5 | 5 |
| | 奖励学分转换 | 3.5 | |

注：奖励学分转换按照《**职业技术学院奖励学分认定和转换办法》执行。

表 11 职业核心能力证书要求

| 序号 | 类别 | 证书名称 | 毕业证书要求 |
|----|----------------|---|-------------------|
| 1 | 信息技术应用能力 | 计算机应用技术 (NIT) 证书、全国计算机等级考试证书或全国信息技术高级人才水平考试 (NIEH) 等信息技术通用能力证书。 | 选考；允许以证代考《信息技术》 |
| 2 | 外语应用能力 | 高等学校英语应用能力考试 A/B 级或四级证书。 | 选考；允许以证代考《外语应用 1》 |
| 3 | 普通话水平与语言文字应用能力 | 普通话二级乙等 | 选考 |
| 4 | 驾驶技能 | 机动车 c1 照 | |

表 12 职业资格证书或技能等级证书要求

| 序号 | 主要岗位群 | 资格证书名称 | 证书级别 | 发证机构 | 必考/选考 |
|----|------------|---------------|-------|----------------------|-------|
| 1 | 特种作业操作 | 焊工操作证 | 焊工上岗证 | 中华人民共和国应急管理部 | 必考 |
| 2 | 普通机械加工设备操作 | 电焊工资格证(中级电焊工) | 中级 | 人力资源和社会保障部 | 必考 |
| 3 | 特种作业操作 | 特殊焊接技术 | 中级 | 中船舰客教育科技有限公司(北京)有限公司 | 选考 |

九、人才培养方案说明

（一）方案编制依据

1. 本方案依据《教育部关于职业院校专业人才培养方案制定与实施工作的指导意见》（教职成[2019]13号）、高等职业学校焊接技术与自动化专业教学标准（2019年）并结合本专业目前的实际情况编写而成、专业名称参照《2021年高等职业教育拟招生专业备案职业教育专业目录》进行修订。

2. 本方案是根据**及周边焊接产业发展及人才需求情况，结合“产教融合，校企合作”的课程开发模式而制定的。

（二）编制人员组成

表 13 编制人员组成名单

| 序号 | 姓名 | 工作单位 | 职称/职务 | 备注 |
|----|-----|---------|-------|----|
| | *** | *****学院 | 教授 | |
| | *** | *****公司 | 高级工程师 | |

（三）方案的特点

1. 本方案打破传统的理论教学和实践教学分块完成的做法，根据本专业要求和教学内容的特点，采用理实一体化的教学模式，依据工学结合的精神和要求，将每一个教学情境的理论和实践相互结合，同步进行，实现理论和实践的有机“焊接”。

2. 本方案的理实一体化课程均要求在实验室或实训室内进行和完成，要求教师既有理论教学能力，又有实践操作和指导的能力。

3. 方案突出了“以就业为导向，以岗位为依据，以能力为本位”的思想。本课程体系中纳入了最新的和工作岗位急需的专业知识，如焊接结构生产、焊接自动化技术及应用、机械制造技术、特种焊接技术、焊接机器人操作等，拓宽了学生的就业渠道和岗位适应能力，缩短了毕业生的工作适应期。

4. 课程开发根据实际工作岗位的行动体系。

5. 方案突出了在学校和企业进行专业核心能力训练、知识综合运用能力的培养和训练，同时，突出了了个性培养。

6. 方案加强了职业综合能力培养和可持续发展的能力培养，以适应汽车制造和维修技术不断发展的要求。

7. 方案基本体现了高职教育的特点，突出高职特色，体现职业教育的优势，坚持学生的知识、能力、素质协调发展。