

江苏联合职业技术学院常州铁道分院
五年制高等职业教育实施性人才培养方案

专业名称（代码）： 智能焊接技术（460110）

开 设 年 级： 2023 级

制 定 / 修 订： 制订 修订

二 0 二 三 年 九 月

目 录

一、专业名称及代码	1
二、入学要求	1
三、修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标	1
六、培养规格	2
(一) 素质	2
(二) 知识	2
(三) 能力	3
七、课程设置	4
(一) 公共基础课程	4
(二) 专业课程	4
八、教学进程总体安排表	12
(一) 教学时间表	12
(二) 专业教学进程安排表	12
(三) 学时安排表	12
九、教学基本条件	13
(一) 师资队伍	13
(二) 教学设施	14
(三) 教学资源	16
十、质量保障	17
十一、毕业要求	18
十二、其他事项	18
(一) 编制依据	18
(二) 执行说明	19
(三) 研制团队	20
附件：五年制高等职业教育智能焊接技术专业教学进程安排表 (2023 级)	20

一、专业名称及代码

智能焊接技术（460110）

二、入学要求

初中应届毕业生

三、修业年限

5 年

四、职业面向

所属专业大类（代码）	装备制造大类（46）
所属专业类（代码）	机械设计制造类（4601）
对应行业（代码）	金属制品业（33） 通用设备制造业（34） 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业（37）
主要职业类别（代码）	焊工（6-18-02-04） 焊接工程技术人员（2-02-07-09）
主要岗位（群）或技术领域	焊接工艺编制；焊接机器人编程；焊机和智能化焊接设备操作；焊接生产实施；焊接生产管控与质量管理
职业类证书	1+X 轨道交通装备焊接职业技能等级证书（中国中车集团有限公司，中级）

五、培养目标

本专业培养能够践行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，良好的人文素养、科学素养、数字素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展能力，掌握本专业知识和技术技能，面向金属制品业、通用设备制造业、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业的机械热加工人员、机械工程技术人员等职业，能够从事焊接工艺编制、焊机和自动化及智能化焊接设备操作、焊接机器人编程与操作、焊接生产管理、焊接检验与质量控制工作的高素质技术技能人才。

六、培养规格

本专业学生在系统学习本专业知识和完成有关实习实训基础上，全面提升素质、知识、能力，掌握并实际运用岗位需要的专业核心技术技能，总体上须达到以下要求。

（一）素质

1. 坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

2. 能够熟练掌握与本专业从事职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解相关产业文化，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

3. 具有较强的集体意识和团队合作意识；

4. 掌握基本身体运动知识和羽毛球、篮球等体育运动技能，达到国家学生体质测试合格标准，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

5. 掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成音乐、书法等艺术特长或爱好；

6. 弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代精神，热爱劳动人民、珍惜劳动成果、树立劳动观念、积极投身劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养、劳动技能；

7. 领悟中车文化内涵，具有“正心正道、善为善成”的中车核心价值观；

8. 具有中车品牌价值观念，能够形成良好的质量意识，树立中车工作作风。

（二）知识

1. 掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的思想政治理论和科

学文化基础知识，具有良好的科学素养与人文素养；

2. 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识；

3. 掌握机械制图与 CAD、电工电子技术、金属材料与热处理、机械设计基础、智能制造基础等方面的专业基础知识；

4. 掌握焊接冶金、焊接方法、自动化焊接设备、焊接工艺、焊接生产及检验等方面的专业知识；

5. 掌握焊接生产管理、质量管理等知识；

6. 了解焊接及焊接产品质量检验相关国家标准和国际标准；

7. 了解焊接新技术、新工艺的发展现状及应用状况；

8. 掌握中车精益化管理理念、中车成长之道等基本理论知识。

（三）能力

1. 具有探究学习、终身学习能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力，具备职业生涯规划能力；

2. 具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力；

3. 具有适应产业数字化发展需求的数字技术和信息技术的应用能力；

4. 具有选择焊接方法、焊接材料、焊接参数和焊件预处理及后处理工艺措施，进行焊接工艺评定的能力；

5. 具有操作使用和保养维护常用焊机，操作常用焊机焊接金属构件的能力；

6. 具有安装和调试智能焊接工作站、进行机器人焊接编程、操作典型自动化和智能化焊接设备焊接金属构件的能力；

7. 具有检查焊缝外观质量、分析焊接缺陷和解决焊接质量问题的能力；

8. 具有识读焊接结构装配图和焊接节点图，合理选择和使用焊接辅助设备，编制和实施备料、成型、装配及焊接工艺等的的能力；

9. 具有监控、管理焊接工艺过程和产品质量，组织实施焊接生产活动的能力；

10. 具有安全生产、绿色生产、节能环保理念，遵守职业道德准则和行为规范，具有社会担当。

七、课程设置

本专业包括公共基础课程、专业课程等。

（一）公共基础课程

按照国家、省、学院有关规定开齐开足公共基础课程，包括中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、哲学与人生、职业道德与法治、思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、形势与政策等思想政治理论课程和语文、数学、英语、信息技术、体育与健康、艺术、历史、物理、创新创业教育等必修课程；根据本校办学优势特色开设**影视鉴赏**、硬笔书法、中车精益管理、中车红色文化、公文写作、图像处理、国家地理和节能减排等公共基础任选课程。

（二）专业课程

专业课程包括专业平台课程、专业核心课程、专业拓展课程和技能实训课程等。

1. 专业平台课程

专业平台课程的设置注重培养学生专业基础素质与能力，为专业核心课程的学习奠定基础。包括机械制图与 CAD 技术基础、机械制图与 CAD 技术训练、机械加工技术训练、电工电子技术、电工技术训练、电子技术训练、金属材料与热处理、机械设计基础、智能制造基础等必修课程。

表 1：专业平台课程主要教学内容与要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
1	机械制图 与 CAD 技术 基础 (124 学 时)	机械制图的基础知识与技能；AutoCAD 绘图基础；正投影法与基本形体的视图；组合体视图；机件的常用表达方法；常用件与标准件的表达；零件图；装配图	熟悉机械制图国家标准；掌握机械制图一般技巧与方法；具备识读较复杂程度机械零件图和简单装配图的能力；具备机械零件测绘的初步能力；具备识读第三角投影机械图样的初步能力；具备熟练运用一种 CAD 软件绘中等复杂程度机械图样的能力；培养学生的严谨细致的工作作风
2	机械制图 与 CAD 技术 训练 (28 学 时)	机械测绘的目的、要求和工作任务；用基本测量工具游标卡尺、千分尺、内径百分表等测量直线尺寸、回转面直径、壁厚、圆角等几何要素；测量数据处理的基本方法；机械测绘的工作方法与步骤；齿轮泵与一级直齿圆柱齿轮减速器的测绘；使用 CAD 软件绘制装配图、零件图并科学、合理地提出技术要求	机械测绘技术的相关知识；能使用常见的测量工具对常见机械零件的一般几何量进行技术测量；会绘制装配件的装配示意图；能徒手画出零件、装配件草图；能操作 CAD 软件正确绘制机械零件图、装配图；挖掘思政元素，发挥课程思政育人功能；培养知识的综合运用能力、解决实际问题的能力和独立工作的能力
3	机械加工 技术训练 (28 学 时)	车加工技术；铣加工技术	掌握常用量具的使用及保养方法，能准确测量零件尺寸；掌握车加工的工艺分析方法和操作规程，具备实现相应技能的基础知识；了解其它常见机加工工种的工艺分析方法，熟悉相应工种的操作要领；熟悉常用设备日常维护和保养的相关知识；知道产品质量分析和控制的基本方法，熟悉产品质量检测分析的基础知识；了解安全生产、环境保护、节约资源的有关知识，掌握安全生产基本常识；培养认真细致、实事求是的工作态度
4	电工电子 技术 (94 学 时)	安全用电知识；直流电路；正弦交流电路；变压器与电动机；电动机控制电路；常用半导体元器件；放大电路及运算电路；数字电子技术基本知识	熟悉电工电子技术的基本工作内容、职业规范、安全用电常识及电路符号；初步掌握电工电子技术的基础常识，熟悉电路的构成和工作原理及在实际生产中的典型应用；能读懂一般常见的电气控制系统图，初步掌握基本电路的安装连接技术；掌握三相异步电动机基本控制电路的工作原理；掌握常用电路元器件的名称、种类、参数、选用及检测基本常识；能根据工作需要正确制定电工作业单和简单的施工工艺；掌握常见电气设备故障应急处理技术，能正确及时处理用电事故；具备检测、判断常规电路故障并排除故障的初步能力；培养学生的专业分析问题和解决问题能力

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
5	电工技术 训练 (28学 时)	用电事故应急处理技术；常用 电工工具及仪表的使用技术； 常用低压电器的选用及其拆 装技术；照明电路安装技术	熟悉常用电器元件的名称、规格和使用的 基本常识；熟悉电工常用工具、仪表 的类型、型号及使用方法；会用测量仪 器实施简单的电气测量；能根据工程实 际正确选用和装拆常用电器元件；会安 装与维护一般照明电路；培养学生安全 规范操作的意识和认真细致的工作作风
6	电子技术 训练 (28学 时)	电子测量技术；电子装接技术 基础；电子装调技术	掌握电子元器件的识别、选用与检测方 法；掌握手工焊接的工艺流程和方法， 能熟练使用电烙铁进行各类电子元件的 焊接；掌握电子元器件的装配技术，能 根据图纸装配简单的电子产品；培养学 生的工程素质，实践技能，开发创新思 维和创新能力
7	金属材料 与热处理 (60学 时)	金属材料的性能，金属的晶体 结构与结晶、二元合金的相结 构与结晶、铁碳合金相图的分 析、钢的热处理的基础知识与 基本技能、碳素钢、合金钢、 铸铁的牌号、性能及用途；力 学性能分析、金相分析、制订 热处理工艺，焊接加工及材料 热加工相关的材料组织及性 能分析	熟悉常用金属材料的组织、性能、应用 和选用原则。掌握各种主要加工方法的 基本原理和工艺特点。具有选择毛坯、 零件加工方法以及工艺分析的初步能 力。熟悉零件结构设计的工艺性要求。 了解各种主要加工方法所用设备的基 本工作原理和大致结构。初步了解与本 课程有关的新技术、新材料、新工艺； 培养学生查阅资料、分析探究，解决 实际问题的能力
8	机械设计 基础 (56学 时)	平面机构自由度和速度分析； 平面连杆机构，凸轮机构，齿 轮机构，轮系；联接（螺纹联 接，键、花键），齿轮传动， 蜗杆传动，带传动；轴，滚动 轴承，联轴器和离合器	掌握平面机构自由度分析；掌握平面四 杆机构的基本形式和特性、曲柄存在的 条件；熟悉轮系的传动比计算方法及转 向判断；掌握螺纹联接；熟悉齿轮传动， 蜗杆传动，带传动；能对轴进行结构 设计和强度计算；掌握滚动轴承的结 构组合设计；培养自主学习、遵守规 范，科学分析问题能力
9	智能制造 基础 (56学 时)	智能制造的发展历程；精益制 造和柔性制造基本知识；协同 制造、5G、大数据、区块链等 在未来智能制造系统中如何 应用；智能制造服务的基本概 念体系；精益管理的基本知识	通过学习智能制造各部分的基本概念、 基础知识，让学生了解智能制造理论和 方法、把握智能制造技术的发展，很 好地掌握智能制造技术和方法，为后 续专业课程的学习打下良好的基础； 了解智能制造发展新趋势，形成智能 制造职业认知

2. 专业核心课程

专业核心课程的设置结合本专业主要岗位群实际需求，注重理论与实践一体化教学，提升学生专业能力，培养学生职业素养。包括金属熔焊原理、金属材料焊接、机器人焊接技术及应用、焊接方法与设备、焊接结构制造工艺及实施、焊接自动化技术及应用、焊接检验、

焊接生产管理 etc 必修课程。

表 2：专业核心课程主要教学内容与要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
1	金属熔焊原理 (60 学时)	焊接件上的温度场分布及影响因素；焊缝金属构成及熔合比、焊接接头在加热和冷却时的组织及性能变化、特点；焊缝金属中各合金元素的来源、影响；焊材的性能、作用及质量要求焊接冶金缺陷的形成、影响因素及防止措施	了解熔焊热过程，掌握焊接接头的温度、化学成分、组织及性能的变化规律；掌握焊接材料的性能要求及管理要求，能正确选用焊接材料；掌握常见焊接缺陷的形成原因及防止措施，并能应用到生产工艺编制中；形成将学科知识应用于生活和生产实践的职业意识
2	金属材料焊接 (56 学时)	金属材料焊接性能及其试验方法、碳钢（低、中碳钢）及其焊接工艺、低合金钢及其焊接工艺、不锈钢及其焊接工艺、铝及铝合金的焊接；高碳钢及其焊接工艺、耐热钢及其焊接工艺、铸铁及其焊接工艺、铜及铜合金的焊接工艺、钛及钛合金的焊接工艺	掌握金属材料的焊接性能和焊接工艺等概念；了解焊接性能试验的方法和种类；掌握通过分析金属材料成分来判别常用金属材料焊接性能的方法；掌握部分金属材料的焊接工艺要点，并能编制相关的焊接工艺卡；了解特殊金属材料的焊接性能，满足特殊生产岗位的能力要求；培养独立思考、自主学习、不断探索的习惯，提高综合职业能力
3	机器人焊接技术及应用 (56 学时)	认识焊接机器人；安装虚拟仿真软件；建机器人虚拟工作站；机器人精确定点运动和连续移动；T 型接头机器人焊接；管板机器人焊接等	了解工业机器人在弧焊工业中的发展，能够利用焊接仿真模拟软件完成焊接机器人工作站的创建，根据焊接工艺要求完成弧焊机器人通讯配置，熟悉示教器的功能及应用，通过仿真软件进行模拟示教编程，熟悉常用的运动指令和弧焊指令，能根据生产需要模拟完成示教编程过程；培养精益求精、积极创新的工匠精神
4	焊接方法与设备 (112 学时)	电弧的热源及力源特征、焊丝的熔化和熔滴过渡、母材熔化和焊缝成形规律、各种常用电弧焊方法（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）的特点、应用、使用设备和影响焊接质量的因素及保证措施；电阻焊、电渣焊、螺柱焊、高能束焊、摩擦焊、钎焊的特点、过程实质及应用范围	了解电弧的物理本质和电弧的工艺特性、焊丝和母材的熔化特性、熔滴过渡的主要形式和焊缝形成的基本规律；掌握各种常用电弧焊方法的特点、过程实质、应用范围和影响质量的因素及保证措施；能正确选择焊接方法和焊接参数，正确分析常见焊接缺陷产生的工艺原因；了解常用电弧焊设备的特点、原理和应用范围，具有正确选择和合理使用与维护电弧焊设备的能力；具有进一步自学和应用焊接新方法、新设备的能力；培养规范操作意识、开拓创新的学习精神

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
5	焊接结构制造工艺及实施 (104学时)	焊接结构件制造基础知识；焊接结构件设计图工艺性审查与施工图绘制；焊接结构件生产备料工艺的编制与实施；焊接结构件生产简易夹具的设计制作与工艺装备的选用；焊接结构件生产装焊工艺规程的编制与实施；焊接生产组织与过程质量管理	了解焊接应力与变形产生的原因及其基本规律，掌握预防、减小和消除焊接应力与变形的工艺措施并能应用于焊接结构件的制作中；了解焊接接头静载强度的计算方法，掌握各种典型焊接接头的工作应力分布特点并能在焊接结构件制造中提出降低应力集中的措施；能对焊接结构件图纸进行工艺性审查并绘制焊接结构件施工图（CAD）；掌握常用的备料加工方法，能根据焊接结构件施工图纸及生产性质合理地制定备料工艺，并进行零件加工操作；能根据现场生产条件独立编制焊接结构件的装焊工艺规程，并对焊接结构件进行装配焊接生产；熟悉相关的焊接标准，明确焊接生产过程的质量控制要点，并能对焊接结构件制造各环节进行质量监控；培养团队合作精神，激发学生的创新潜能，提高劳动意识和工匠精神
6	焊接自动化技术及应用 (56学时)	位置传感器、位移传感器、速度传感器、焊缝跟踪传感器的作用、种类及应用、单片机介绍、可程序控制器、电动机控制技术。焊接机器人分类及典型应用、变位机分类及构成、焊接夹持装置分类与作用、弧焊电源系统、十字操作架专机焊接、管板专机焊接、管管专机焊接、机器人操作与编程。焊接机器人日常维护与保养、变位机的日常维护与保养、夹持装置的日常维护与保养、焊接电源的日常维护与保养	熟悉焊接自动化系统的构成，了解焊接自动化中经常使用的位置、位移、速度传感器的工作原理，能结合工程实际选用各种类型的传感器；了解焊接自动控制的基本原理及基本要求，熟悉自动化焊接设备中的机械结构及各部分作用、对焊接电源的要求，掌握电动机速度调节原理及在焊接自动化方面的应用；具备机器人焊接、专机焊接等常用焊接自动化技术的应用能力，具备自动化焊接方案的制定及实施能力，能对常用自动化设备进行简单的日常维护与保养；培养学生动手实践及创新实践的职业能力
7	焊接检验 (48学时)	焊接质量管理体系包括管理标准、体系的建立；焊接缺陷的分类及焊接检验过程要求；射线探伤的原理及应用，主要是工业底片的评定过程；超声波探伤的原理、设备、实时探伤操作；磁粉探伤的原理、磁化方法选择、设备与器材；渗透探伤的原理及方法；接头的力学性能试验、化学分析、金相分析；渗漏试验、水压试验	能使用焊缝检查尺等工具按质量要求进行焊缝外观质量检查及评定；能进行焊缝的磁粉探伤、渗透探伤，评定质量等级；了解焊缝的RT检测原理及操作过程；能识别工业底片质量及焊缝缺陷，评定焊缝等级；了解UT检测原理、设备及操作过程，能进行RT的基本操作；培养辩证的思维能力、严谨的科学作风以及良好的工程质量意识

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
8	焊接生产管理 (48 学时)	焊接生产过程的组织、焊接生产信息管理、焊接生产企业文化建设、焊接生产成本计划与控制、焊接生产项目的组织机构与实施计划、焊接生产质量的保证体系与质量控制、焊接生产的质量分析与检测方案制定、焊接生产项目的验评管理与竣工验收、焊接结构的失效与分析、安全生产的基本原则与基本措施。再制造产品的设计、性能评估、表面工程技术、焊接再制造工艺方法、焊接废气污染及控制、焊接固废物的处置与利用	熟悉焊接生产管理的基本知识和生产过程的组织形式，掌握焊接生产项目的基本形式、内容和特点；熟悉项目成本计划（预算）、项目成本控制具体方法，能够对简单的焊接生产项目进行成本分析，能确定实施计划全过程的目标、任务、进度和责任委派；能对影响产品质量的各种因素和活动进行有效的控制，能根据质量要求分析制订的方案；掌握失效分析的基本方法，能根据失效形式进行分析和验证；熟知焊接生产中的各类隐患，能够制定防止或减轻安全事故损失的措施；熟悉焊接再制造技术的基本知识，焊接文明生产对环境的一些控制及保护措施；培养学生生产安全意识、独立思考能力和一丝不苟工匠精神

3. 专业拓展课程

专业拓展课程的设置对接智能焊接行业前沿，促进学生全面发展，培养学生综合职业能力。专业拓展课程包含必修课程和任选课程，其中专业必修课程开设轨道交通车辆构造、焊接技能实训与考证、1+X 轨道交通装备焊接理论基础、轨道交通车辆特种焊接技术等课程。根据轨道交通行业特色和学校优势特色，专业任选课程开设 CAD/CAM 应用技术、3D 打印技术、传感与检测技术、典型机电一体化系统及应用、单片机应用技术、材料加工过程智能控制、焊接工装设计、压力容器焊接技术、目视检测、磁粉探伤、切割技术、机床数控技术基础、专业英语、质量管理与控制技术基础、先进焊接与连接、钎焊技术、机器人技术概论和工业机器人的示教与编程等课程。

表 3：专业拓展课程（必修课程）主要教学内容与要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
1	轨道交通车辆构造 (56 学时)	城市轨道交通车辆的基本知识、城轨车辆车体、城轨车辆车门、城轨车辆转向架、城轨车辆连接装置、城轨车辆制动系统、城轨车辆空调系统、城轨车辆牵引及辅助供电系统	了解城市轨道交通车辆的类型与组成；掌握车体的作用、分类与结构形式；熟悉车门的类型、结构及功能，掌握转向架的类型及组成及主要技术参数；了解城轨车辆连接装置的用途与分类；熟悉制动系统的类型及组成；了解城轨车辆空调系统的组成与功能；城轨车辆牵引及辅助供电系统的形式；培养独立自主、爱岗敬业的职业精神
2	焊接技能实训与考证 (10周/280学时)	焊接安全生产知识与急救措施、焊接电源的正确调节、使用与维护。材料为碳钢（低碳钢、低合金钢或耐候钢）、不锈钢板材、管材、铝板材、管材，接头形式为角接头、对接接头，焊接位置为平、立、横、仰的焊条电弧焊、熔化极活性气体保护焊、非熔化极惰性气体保护焊、机器人焊接实训；中车“1+X”轨道交通装备焊接职业技能等级证书或中车“1+X”特殊焊接职业技能等级证书对应初级、中级所要求的实训项目	能根据工作任务书要求，安全、规范地使用焊接设备；掌握焊条电弧焊、熔化极活性气体保护焊、熔化极惰性气体保护焊、非熔化极惰性气体保护焊、埋弧焊多种焊接方法的正确焊接方法和安全操作规程，具备在平、立、横、仰位置上完成多种金属材料的焊接操作，具备从事轨道交通装备一般、重要、关键零部件焊接操作的能力；达到相应的评分标准；能在实训中培养严谨细致、团队协作的劳动品质；培养学生精益求精的工匠精神
3	1+X 轨道交通装备焊接理论基础 (48 学时)	轨道交通装备焊接对焊接人员的要求；焊接安全、环境安全与保护；焊缝标注、焊接热输入、焊接应力与变形等焊接基础知识；焊条电弧焊、熔化极活性气体保护焊、非熔化极惰性气体保护焊、埋弧焊、激光焊、电阻焊等轨道交通常用焊接方法的基本知识；轨道交通装备常用金属材料及其焊接方法；轨道交通无损检测技术	了解轨道车辆焊接发展历程；掌握焊接安全、环境安全与保护的相关知识；熟悉焊缝标注符号、焊接热输入、焊接应力的影响因素与控制焊接变形的措施；掌握焊条电弧焊、熔化极活性气体保护焊、非熔化极惰性气体保护焊、埋弧焊、激光焊、电阻焊等轨道交通常用焊接方法的基本知识；掌握轨道交通装备常用金属材料的种类及其焊接方法；熟悉轨道交通无损检测技术及应用；培养学生自主学习、刻苦专研的精神
4	轨道交通车辆特种焊接技术 (48 学时)	电子束焊、激光焊、扩散焊、摩擦焊、高频焊、超声波焊、螺柱焊、爆炸焊等轨道交通车辆特种焊接方法的分类、特点、应用、典型焊接设备组成及工艺参数的选择	熟悉各种特种焊接方法的分类及特点、典型焊接设备的组成，掌握各种特种焊接方法焊接工艺的制订；能正确分析常见焊接缺陷产生的工艺原因；了解各种特种焊接方法的应用；培养学生与时俱进、开拓创新意识

4. 技能实训课程

技能实训课程的设置结合本专业主要岗位群实际需求和职业类证书考试要求, 对接真实职业场景或工作情境, 在实践中提升学生专业技能、职业能力和劳动品质。包括钳工技能实训、焊接技能训练、焊接设备与工艺技能实训、机器人焊接技能实训等。

表 4: 技能实训课程主要教学内容与要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
1	钳工技能实训 (1周/28学时)	钳工和金属切削加工方法的安全技术和急救知识, 常用设备、工具的结构、用途及正确使用、维护保养方法, 钳工工具、仪器、仪表的使用方法, 金属切削加工方法的实操技能	通过学习与训练, 掌握相应的理论知识, 能识图、进行加工工艺分析、产品质量分析; 具备一定的实际操作能力, 能正确使用工、量、夹具, 合理选择工艺参数; 具有较强的安全生产、环境保护、节约资源意识; 培养严谨细致、认真负责的劳动品质
2	焊接技能实训 (6周/168学时)	焊接安全文明生产知识与急救措施、焊接电源的调节、使用与维护, 焊缝外观检测等。 材料为低碳钢(板材)、20#管材, 接头形式为角接头、对接接头, 焊接位置为平、立、横、的焊条电弧焊、熔化极活性气体保护焊、非熔化极惰性气体保护焊	能安全文明生产, 了解焊接材料的种类、用途、质量要求及焊材的选用, 熟悉焊接专业术语, 能对焊缝外观缺陷正确地评定, 通过实训能了解和掌握熔化极活性气体保护焊、非熔化极惰性气体保护焊、焊条电弧焊的正确焊接方法和安全操作规程。具备在平、立、横位置上完成低碳钢材料的焊接操作, 达到各种外观的评分标准; 培养学生精益求精的工匠精神
3	焊接设备与工艺技能实训 (2周/56学时)	结合《焊接方法与设备》课程教学, 焊条电弧焊、埋弧焊、二氧化碳气体保护焊三种焊接方法在不同板厚、接头形式、焊接位置的焊接工艺要点	通过实习提高操作技能; 培养学生分析问题的能力, 自学比对不同焊接方法、接头形式、位置的情况下焊接工艺的差别; 能针对不同的焊接结构件选择合理的焊接参数; 培养学生的综合运用能力、解决实际问题的能力和独立工作的能力
4	机器人焊接技能实训 (2周/56学时)	发那科、ABB、库卡等焊接机器人的安全操作与日常保养、维护, 焊接机器人示教器的认识与使用、焊接机器人程序的创建与编辑、直线、圆弧轨迹焊缝的示教与再现	掌握机器人操作安全注意事项, 能识别弧焊机器人工作现场是否符合安全操作规程要求; 掌握示教器的结构、功能及按键功能, 能正确选择机器人运行模式; 掌握机器人程序模块的创建、选定、打开、关闭的方法, 能合理设定焊接作业条件, 能通过直线、圆弧及焊接指令编辑平面堆焊的焊接程序, 并按要求运行所编程序, 焊缝成形符合工艺要求; 培养安全操作和文明生产的职业素养, 具有规范操作的职业习惯

八、教学进程及学时安排

(一) 教学时间表 (按周分配)

学期	学期周数	理论与实践教学		集中实践教学课程和环节		机动周
		授课周数	考试周数	实训、实习、毕业设计(论文)、社会实践、入学教育、军训等	周数	
一	20	16	1	入学教育及军训	1	1
				专业认识实习	1	
二	20	15	1	机械制图与CAD技术训练	1	1
				机械加工技术训练	1	
				钳工技能实训	1	
三	20	16	1	电工技术训练	1	1
				社会实践	1	
四	20	15	1	电子技术训练	1	1
				焊接技能实训	2	
五	20	14	1	焊接技能实训	4	1
六	20	14	1	焊接设备与工艺技能实训	2	1
				机器人焊接技能实训	2	
七	20	14	1	焊接技能实训与考证	4	1
八	20	12	1	焊接技能实训与考证	6	1
九	20	12	1	毕业论文	6	1
十	20	0	0	岗位实习	18	2
合计	200	128	9		52	11

(二) 专业教学进程安排表 (见附件)

(三) 学时安排表

序号	课程类别	学时	占比	要求
1	公共基础课程	1928	38.7%	不低于 1/3
2	专业课程	2272	45.6%	/
3	集中实践教学环节	780	15.7%	/
总学时		4980	/	/
其中: 任选课程		582	11.7%	不低于 10%
其中: 实践性教学		2542	51%	不低于 50%

说明: 实践性教学学时包括采用理实一体化形式进行教学的实践学时和集中实践形式进行教学的实践学时。

九、教学基本条件

（一）师资队伍

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。

1. 队伍结构

智能焊接技术专业专任教师9人，在校生为210人，师生比例为1:23，“双师型”教师8人，占专任教师比89%，专任教师队伍中具有高级职称4人，比例占44%，青年教师3人，比例占33%，在职称、年龄方面形成合理的梯队结构。选聘国家级技能大师工作室带头人张忠、江苏省企业首席技师杨一、中国中车资深技能专家何东英担任企业导师，组建一支校企合作、专兼结合的教师团队，并定期开展专业教研活动。

表5：智能焊接技术专业专任教师情况

序号	教师姓名	出生年月	专业及学历（学位）	职称	双师型
1	辛海波	1977.12	焊接 硕士	副教授	是
2	曾金传	1964.01	焊接 硕士	副教授	是
3	宿伟	1968.04	材料成型 本科	副教授	是
4	徐建伟	1964.06	金属材料 本科	高级讲师	是
5	张廷旺	1968.05	焊接 硕士	讲师	是
6	周康	1983.04	焊接 硕士	讲师	是
7	陆建卫	1984.05	焊接 本科	讲师	是
8	巢杰	1989.07	焊接 本科	助教	是
9	张晓萌	1998.05	材料成型 本科	助教	否

2. 专任教师

专任教师有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；均具有高校教师资格和焊接专业有关证书；具有焊接技术或材料成型控制等相关专业本科及以上学历；具有焊接专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪焊接技术发展前沿，开展技术研发与社会服务；专业教师每年至少1个月在企业或实训基地实训，每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人辛海波老师，具有焊接专业副教授职称，有较强的实践能力，能够较好地把握国内外金属制品业、通用设备制造业、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业等行业专业发展，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，主持专业建设、开展教育教学改革、教科研工作和社会服务能力强，在焊接专业改革发展中起引领作用。

4. 兼职教师

兼职教师 3 名，主要从中国中车集团戚墅堰机车有限公司、长江车辆公司等企业聘任，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，均具有焊工高级技师职称，了解教育教学规律，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

表 6：智能焊接技术专业兼职教师情况

序号	教师姓名	单位名称	出生年月	专业及学历（学位）	职称
1	张 忠	中车戚墅堰机车有限公司	1969.08	焊接 本科	高级工程师
2	杨 一	中车戚墅堰机车有限公司	1971.01	焊接 本科	高级技师
3	何东英	中车戚墅堰机车有限公司	1977.07	焊接 本科	高级技师

（二）教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实验室、实训室和实训实习基地。

1. 专业教室

具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。教室均配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，具有互联网接入或无线网络环境及网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，安防标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训场所

校内外实训场所符合面积、安全、环境等方面的要求，实验、实训设施先进，能够满足实验、实训教学需求，实验、实训指导教师确定，能够满足开展金工实训、焊接实训、焊接机器人编程与操作、焊接检验等实验、实训活动的要求，实验、实训管理及实施规章制度齐全，建有虚拟仿真实训基地。

表 7：校内实训场所基本情况

序号	校内实训场所	主要功能	主要设施设备配置
1	金工实训室	用于机加工、钳工、电工电子等相关项目实训教学	配备相应的机床、钳工台虎钳数量保证上课学生每 3-4 人/1 台（位）、电工实训、电子实训常用仪表、器材、工具等数量保证 1-2 人/台
2	焊接实训基地	用于焊条电弧焊、熔化极气体保护焊、非熔化极气体保护焊、埋弧自动焊等实训教学	配备焊条电弧焊、熔化极气体保护焊、非熔化极气体保护焊、埋弧自动焊等焊接设备，设备数量保证上课学生每 2~4 人/1 台，按大赛要求布置。另外配置可手工、半自动及数控切割设备，保证实训的开展；相关操作工装（如砂轮机、台虎钳等）及排烟除尘设备设施齐全，达到实训要求
3	机器人焊接实训室	用于焊接机器人现场编程与操作实训教学	配备焊接机器人，离线编程系统保证上课学生每4-5人/1 台套；配备管-管自动焊、自动焊小车等常见自动焊设备
4	无损检测实训室	用于超声波检测、渗透检测、磁粉检测等实训教学	配备超声波探伤仪、磁粉探伤仪和渗透探伤设备及探伤剂（套装）等相关试块。设备数量保证上课学生每3-4人/1台。配备射线探伤观片灯、涡流检测仪等

3. 实习场所

本专业有稳定的校外实习基地，经实地考察后，确定合法经营、管理规范，实习条件完备且符合产业发展实际、符合安全生产法律法规要求的中车戚墅堰机车有限公司、戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、南京铺镇车辆有限公司、中天钢铁集团有限公司、今创集团、北汽汽车有限公司常州分公司等行业龙头企业为实习基地，签署学校、学生、实习单位三方协议。符合《职业学校学生实习管理规定》《职业学校校企合作促进办法》等对实习单位的有关要求。

表 8：主要校外实习场所基本情况

序号	企业名称	地址	联系人	合作方式	主要岗位
1	中车戚墅堰机车有限公司	江苏常州延陵东路 358 号	徐美华	校外实习	焊接机器人编程与操作、焊接生产管理
2	中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司	江苏常州五一路 258 号	毛忠军	校外实习	焊机和自动化及智能化焊接设备操作、焊接工艺编制
3	中车南京浦镇车辆有限公司	江苏省南京市浦镇龙虎巷 5 号	张成光	校外实习	焊接机器人编程与操作、焊接生产管控与质量管理
4	中天钢铁集团有限公司	常州市中吴大道 1 号	吴敏刚	校外实习	焊机和自动化及智能化焊接设备操作、焊接生产实施
5	今创集团	中国江苏省常州市武进区遥观镇今创路 88~89 号	张存刚	校外实习	焊接生产实施、焊接生产管控与质量管理
6	北汽汽车有限公司常州分公司	北汽汽车有限公司常州分公司	韩 征	校外实习	焊接工艺编制、焊接生产实施

（三）教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

1. 教材选用

根据国家、省、学院关于教材开发和教材选用的相关规定，学校制定了《常州铁道分院教材管理办法（试行）》《常州铁道分院校本教材开发和管理办法》等内部管理制度，通过教研室-学院-教学管理部层层检查、审核、审批教材，学校经规范程序，通过学院教材管理系统择优选用学院出版的院规教材或推荐教材。

2. 图书文献配备

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要包括焊接行业政策法规、行业标准、行业规范以及机械工程手册、机械设计手册、焊接工艺手册等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

3. 数字教学资源配置

依托企业平台，校企联合开发视频等数字资源，并通过共建在线教学平台，丰富教学课件等资源，及时更新企业最新技术。现配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库达到 2T，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，为教师的信息化教学奠定了基础。目前，本专业 12 门专业课程利用超星学习通平台开设了在线教学，推动了教法的改革。

十、质量保障

1. 依据学校《专业人才培养方案管理规定》，加强专业调研及专业论证，制订并滚动修订专业实施性人才培养方案。

2. 依据学校《课程建设与管理办法》、《课程标准编制与管理办法》，制订并滚动修订课程标准，发挥企业办学优势，积极引进企业优质资源，与企业合作开设课程、共建课程资源。

3. 依据学校《教师教学质量考核办法》等相关制度，加强教学质量监控管理，持续推进人才培养质量的诊断与改进。

4. 依据学校《教学常规检查制度》，加强日常教学的运行与管理，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，保持优良的教育教学秩序。

5. 依据学校《提升教学质量实施细则》等制度，建立集中教研制度，定期召开教学研讨会议，定期开设公开课、示范课并集中评课，通过集中研讨、评价分析等有效提升教师教学能力，持续提高人才培养质量。

6. 依据学校《学生综合素质评价实施方案》、《学生综合素质评价量化指标评分细则》等制度，对学生五年全周期、德智体美劳全要素进行纵向与横向评价，引导学生积极主动发展，促进五年制高职学生个性化成长和多样化成才。

7. 依据学校《毕业生就业跟踪管理制度》，建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校生学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

十一、毕业要求

学生学习期满，经考核、评价，符合下列要求的，予以毕业：

1. 综合素质毕业评价等级达到合格及以上。
2. 完成本方案所制定的各教学环节活动，各门课程及毕业论文成绩考核合格。
3. 取得本方案所规定的技能等级证书（如中国中车集团有限公司1+X轨道交通装备焊接职业技能等级证书（中级））或相对应的基本学分。
4. 修满本方案所规定的287学分。

十二、其他事项

（一）编制依据

1. 《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）；
2. 《教育部职业教育与成人教育司关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》（教职成司函〔2019〕61号）；
3. 《高等职业教育专科装备制造大类专业简介》；
4. 《高等职业教育专科智能焊接技术专业教学标准》；
5. 《关于深入推进五年制高职人才培养方案制（修）订工作的通知》（苏联院教〔2023〕32号）；
6. 《江苏联合职业技术学院五年制高等职业教育智能焊接技术指导性人才培养（2023版）》；
7. 《江苏省教育厅关于印发五年制高等职业教育语文等十门课程标准的通知（苏教职函【2023】34号）》；

8. 《常州铁道分院智能焊接技术专业调研报告》（2023年4月）。

（二）执行说明

1. 规范实施“4.5+0.5”人才培养模式，每学年教学时间40周。

2. 理论教学按17学时记1学分。实践教学、军训、入学教育、社会实践、毕业论文、岗位实习等，1周记30个学时、1个学分。学生取得的行业企业认可度高的有关职业技能等级证书或已掌握的有关技术技能，按一定规则折算为学历教育相应学分。

3. 思想政治理论课程和其他公共基础课程，针对实习周等原因导致学时不足的情况，采取利用实习周课余时间增加专题讲座和自习课等方式补足学时。

4. 坚持立德树人根本任务，全面加强思政课程建设，整体推进课程思政，充分发掘各类课程的思想政治教育资源，发挥所有课程育人功能。定期组织学生开展志愿者服务、假期实践活动等社会服务，提升学生社会责任感、担当精神等综合素养。

5. 将劳动教育、创新创业教育等融入专业课程教学和有关实践教学环节中，开设劳动精神、劳模精神和工匠精神专题教育不少于16学时。同时，在其他课程中渗透开展劳动教育，在课外、校外活动中安排劳动实践，设立素质教育（劳动周）。

6. 技能实训课程根据相关专业课程在同一学期开设。“机械制图与CAD技术训练”与“机械制图与CAD技术基础”课程匹配，“电工技术训练”、“电子技术训练”与“电工电子技术”课程匹配，“焊接技能实训与考证”与“1+X轨道交通装备焊接理论基础”课程匹配，“焊接设备与工艺技能实训”与“焊接方法与设备”课程匹配，“机器人焊接技能实训”与“机器人焊接技术及应用”课程匹配。

7. 任选课程根据行业特色，结合本校优势课程，开设公共基础任选课程8门、专业拓展任选课程18门，在专业群中进行混班选课。

8. 落实“1+X”证书制度，将实践性教学安排与职业类证书考核

有机结合,使学生具备体现修读五年制高等教育智能焊接技术专业核心能力的职业类证书所需要的知识和技能。在课程教学中提升英语、计算机等通用能力。

9. 根据毕业论文课题范围和指导要求,配备指导老师,严格加强学术道德规范,毕业论文的查重率不超过 30%。

10. 加强岗位实习管理,由学校与企业根据生产岗位工作要求共同制订岗位实习教学计划,教学活动主要由企业组织实施,学校参与管理和评价。

(三) 研制团队

序号	姓名	单位名称	职称/职务	承担角色
1	辛海波	常州铁道分院	副教授/教研室主任	负责人/执笔人
2	杨海荣	常州铁道分院	副教授/学院副院长	审核人
3	曾金传	常州铁道分院	副教授	成员
3	周 康	常州铁道分院	讲师/教师	成员
4	陆建卫	常州铁道分院	讲师/教师	成员
5	张廷旺	常州铁道分院	讲师/教师	成员
6	巢 杰	常州铁道分院	讲师/教师	成员
7	史维琴	常州工程职业技术学院	教授/教研室主任	高校专家
8	张 忠	中车戚墅堰机车有限公司	中国中车首席技能专家/主任	企业专家
9	何东英	中车戚墅堰机车有限公司	高级技师/现场监督员	企业专家
10	杨 一	中车戚墅堰机车有限公司	高级技师/现场监督员	企业专家

附件：五年制高等教育智能焊接技术专业教学进程安排表（2023 级）

五年制高等教育智能焊接技术专业教学进程安排表（2023级）

课程类别	属性	序号	课程名称	学时及学分			周学时及教学周安排										考核方式			
				学时	实践教学学时	学分	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年		考试	考查		
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
公共基础课程	必修课程	1	中国特色社会主义	36	0	2	2											√		
		2	心理健康与职业生涯	36	0	2		2											√	
		3	哲学与人生	36	0	2			2										√	
		4	职业道德与法治	36	0	2			2										√	
		5	思想道德与法治	56	18	4				4									√	
		6	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	32	0	2						2							√	
		7	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	48	0	3							4						√	
		8	形势与政策	24	0	2							2						√	
		9	国家安全教育	16	4	1								1						
		10	语文	304	48	18	4	4	4	4	2	2							1-4	5-6
		11	数学	274	24	16	4	4	4	2	2	2							1-4	5-6
		12	英语	274	48	16	4	4	4	2	2	2							1-4	5-6
		13	信息技术	128	64	8	2	2	2	2									√	
		14	体育与健康	288	256	17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			√	
		15	艺术（美术、音乐）	36	12	2	1	1												√
		16	历史	72	10	4	2	2											√	
		17	物理	64	14	4	2	2												√
		18	创新与创业教育	48	20	3								2	2					√
	19	影视鉴赏/硬笔书法	32	16	2	2													√	
	20	中车精益管理/中车红色文化	32	10	2			2											√	
	21	公文写作/图像处理	32	10	2			2											√	
	22	国家地理/节能减排	24	10	1									2					√	
公共基础课程小计				1928	564	115	25	23	20	16	12	8	6	9	6	0				
专业课程	专业（群）平台课程	1	机械制图与CAD技术基础	124	62	8	4	4										√		
		2	机械制图与CAD技术训练	28	28	2		1周											√	
		3	机械加工技术训练	28	28	2		1周											√	
		4	电工电子技术	94	28	6			4	2								3	4	
		5	电工技术训练	28	28	2			1周											√
		6	电子技术训练	28	28	2				1周										√
		7	金属材料与热处理	60	18	4				4									√	
		8	机械设计基础	56	12	4					4								√	
		9	智能制造基础	56	12	4					4								√	
	专业核心课程	10	金属熔焊原理	60	12	4				4									√	
		11	金属材料焊接	56	28	4					4								√	
		12	机器人焊接技术及应用	56	28	4					4								√	
		13	焊接方法与设备	112	40	7					4	4							√	
		14	焊接结构制造工艺及实施	104	40	6						4	4						√	
		15	焊接自动化技术及应用	56	16	4					4								√	
		16	焊接检验	48	12	3							4						√	
		17	焊接生产管理	48	12	3									4				√	
		18	轨道交通车辆构造	56	18	4							4						√	
	专业拓展课程	19	焊接技能实训与考证	280	280	16						4周	6周						√	
		20	1+X轨道交通装备/焊接理论基础	48	16	3							4						√	
		21	轨道交通车辆特种焊接技术	48	12	3								4					√	
		22	CAD/CAM应用技术/3D打印技术	64	16	4			4										√	
		23	传感与检测技术/典型机电一体化系统及应用	30	8	2				2									√	
		24	单片机应用技术/材料加工过程智能控制	56	12	4					4								√	
		25	焊接工装设计/压力容器焊接技术	56	12	4						4							√	
		26	目视检测/磁粉探伤	56	12	4							4						√	
		27	切割技术/机床数控技术基础	56	12	4							4						√	
	技能实训课程	28	专业英语/质量管理与控制技术基础	48	8	3								4					√	
		29	先进焊接与连接/钎焊技术	48	12	3									4				√	
		30	机器人技术概论/工业机器人的示教与编程	48	12	3										4			√	
		31	专业认识实习	28	28	2	1周													√
		32	钳工技能实训	28	28	2		1周												√
		33	焊接技能实训	168	168	10				2周	4周								√	
		34	焊接设备与工艺技能实训	56	56	4						2周							√	
		35	机器人焊接技能实训	56	56	4						2周							√	
专业课程小计				2272	1198	146	4	4	8	12	16	16	20	16	16					
集中实践教学环节	入学教育及军训			30	30	1	1周												√	
	社会实践			30	30	1		1周											√	
	毕业设计			180	180	6								6周					√	
	岗位实习			540	540	18										18周			√	
集中实践教学环节小计				780	780	26	1周	0	1周	0	0	0	0	0	6周	18周				
合计				4980	2542	287	29	27	28	28	28	24	26	25	22					