

焊接设备装配调试工

国家职业标准

(征求意见稿)

1 职业概况

1.1 职业名称

焊接设备装配调试工^①

1.2 职业编码

6-20-03-02

1.3 职业定义

使用工艺装备、工具和仪器仪表，装配和调试焊接设备的零部件及总成的人员。

1.4 职业技能等级

本职业共设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室内，常温，作业环境会有一定的弧光辐射、噪声、焊接烟尘等。

1.6 职业能力特征

具有一定的学习、理解、分析和判断能力；手指、手臂灵活，动作协调，空间感强；具有一定的识图、机械装配、电气装配和计算机能力；视觉、色觉、嗅觉、听觉正常。

1.7 普通受教育程度

电焊机装配工、焊接专机装配工、焊接机器人工作站装配工：初中毕业。

焊接设备检验调试工：高中毕业（或同等学力）。

^① 本职业分为：电焊机装配工、焊接专机装配工、焊接机器人工作站装配工和焊接设备检验调试工四个工种。

1.8 职业培训要求

1.8.1 培训参考时长

五级/初级工不少于 250 标准学时；四级/中级工不少于 200 标准学时；三级/高级工不少于 150 标准学时；二级/技师不少于 120 标准学时；一级/高级技师不少于 120 标准学时。

1.8.2 培训教师

培训五级/初级工、四级/中级工的教师应具有本职业三级/高级工及以上职业资格（技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训三级/高级工的教师应具有本职业二级/技师及以上职业资格（技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训二级/技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格（技能等级）证书或相关专业高级专业技术职务任职资格；培训一级/高级技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格（技能等级）证书 2 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格 2 年以上。

1.8.3 培训场所设备

理论知识培训在标准教室进行；技能培训在具有相应的装备、工具、测量装置等，且通风良好、光线充足、安全设施完善的场所进行。

1.9 职业技能评价要求

1.9.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

- (1) 年满 16 周岁，拟从事本职业或相关职业^②工作满 1 年。
- (2) 年满 16 周岁，从事本职业或相关职业工作。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

^② 本职业或相关职业：机械加工技术、数控技术应用、金属热加工、焊接技术应用、工业机器人技术应用。

(1) 累计从事本职业或相关职业工作满 5 年。

(2) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 3 年。

(3) 取得本专业或相关专业^③的技工院校或中等及以上职业院校、专科及以上普通高等学校毕业证书（含在读应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

(1) 累计从事本职业或相关职业工作满 10 年。

(2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 4 年。

(3) 取得符合专业对应关系的初级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满 1 年。

(4) 取得本专业或相关专业的技工院校高级工班及以上毕业证书（含在读应届毕业生）。

(5) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格（职业技能等级）证书，并取得高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业毕业证书（含在读应届毕业生）。

(6) 取得经评估论证的高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业的毕业证书（含在读应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

(1) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 5 年。

^③ 本专业或相关专业：焊接加工、焊接技术应用、金属热加工（焊接）、焊接技术与自动化、焊接技术与工程、智能焊接技术、船舶智能焊接技术。

(2) 取得符合专业对应关系的初级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满 5 年，并在取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书后，从事本职业或相关职业工作满 1 年。

(3) 取得符合专业对应关系的中级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满 1 年。

(4) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作满 2 年。

(5) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书满 2 年的技师学院预备技师班、技师班学生。

具备以下条件之一者，可申报一级/高级技师：

(1) 取得本职业或相关职业二级/技师职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 5 年。

(2) 取得符合专业对应关系的中级职称后，累计从事本职业或相关职业工作满 5 年，并在取得本职业或相关职业二级/技师职业资格（职业技能等级）证书后，从事本职业或相关职业工作满 1 年。

(3) 取得符合专业对应关系的高级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满 1 年。

1.9.2 评价方式

分为理论知识考试、技能评价以及综合评审的方法和形式。

理论知识考试采用闭卷笔试或机考等方式，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求。技能评价采用现场实际操作、模拟操作等方式，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平。综合评审主要针对技师、高级技师，采用

审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、操作技能评价和综合评审均实行百分制，成绩皆达 60 分及以上者为合格。

1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于 1:15，且每个考场不少于 2 名监考人员；技能考核中的考评人员与考生配比为 1:5，且考评人员为 3 人以上单数；综合评审委员为 3 人以上单数。

1.9.4 评价时长

理论知识考试时间不少于 90 min。

操作技能考核时间：初级不少于 120 min，中级不少于 120 min，高级不少于 120 min，技师不少于 90 min，高级技师不少于 90 min。

综合评审时间不少于 30 min。

1.9.5 评价场所设备

理论知识考试在标准教室进行；技能评价在具有相应的装备、工具、测量装置等，且通风良好、光线充足、安全设施完善的场所进行；综合评审应在室内进行。

2 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 遵纪守法，讲究公德。
- (2) 忠于职守，爱岗敬业。
- (3) 讲究质量，注重信誉。
- (4) 安全操作，文明生产。
- (5) 团结协作，开拓创新。
- (6) 具有弘扬工匠精神和争做时代先锋的意识。

2.2 基础知识

2.2.1 识图基础知识

- (1) 机械制图国家标准。
- (2) 公差配合、尺寸精度识读知识。
- (3) 标准件的基础知识。
- (4) 常用金属材料、电工材料基础知识。
- (5) 常见电子元器件的名称与代号。
- (6) 零件图、组件图、部件图、总成总装图的识读方法。
- (7) 地基图的识读方法。⁶

2.2.2 工具类基本知识

(1) 钳工常用设备、工具、量具、仪表的名称、规格、用途、使用方法与日常保养方法。

(2) 测量、划线、錾削、锉削、锯割、钻孔、攻丝、套丝、刮削、研磨和拉铆等钳工操作基本知识。

- (3) 装配常用的工装、夹具、测量仪器仪表的用途、操作方法与日常保养方法。
- (4) 钻床的操作方法。
- (5) 常用手动、气动、电动、液压工具的名称、用途、使用方法与日常保养方法。
- (6) 万用表使用方法。
- (7) 电烙铁等常用工具的使用方法。

2.2.3 电工与电子基本知识

- (1) 电气线路基本知识。
- (2) 电力电子装置基本知识。
- (3) 电路基本知识。
- (4) 电气控制基本知识。
- (5) 电路连接基础知识。

2.2.4 液压、气动传动知识

- (1) 液压、气动传动的基本知识。
- (2) 液压、气动传动在自动化设备上应用的方法。

2.2.5 冷却、润滑系统知识

- (1) 气冷、液冷系统的基本知识。
- (2) 气冷、液冷在自动化设备上应用的方法。
- (3) 润滑系统的基本知识。

2.2.6 焊接设备基础知识

2.2.6.1 焊接电源及辅机具基本知识

- (1) 焊接电源的种类、型号及功能。
- (2) 焊接电源的参数设置及使用方法。
- (3) 焊条电弧焊、埋弧焊、钨极氩弧焊、熔化极气体保护电弧焊、等离子弧焊、

螺柱焊等弧焊机基础知识，点焊、缝焊等电阻焊机及特种焊机基础知识。

(4) 电焊机辅机具基础知识。

2.2.6.2 焊接专机基础知识

(1) 激光焊、超声波焊基础知识（如电源、焊接方式、使用规范等）。

(2) 焊接变位机、焊接滚轮架、焊接操作机（含侧梁式、立柱式、悬臂式、龙门式等）、直缝焊接专机、环缝焊接专机、仿形焊接专机总体构造基础知识。

(3) 开环控制型、自适应控制、智能化自动化焊接专机自动控制基本知识。

(4) 焊接专机机械执行系统的总体构造。

(5) 焊接专机机械传动机构的工作过程。

(6) 焊接专机电气控制系统的功用和组成。

(7) 焊接系统的功用和构成。

2.2.6.3 焊接机器人工作站基础知识⁹

2.2.6.3.1 焊接机器人相关知识

(1) 机器人的基本原理。

(2) 机器人的基本构成及各部位的功能。

(3) 机器人各关节的动作范围、软限位、速度及负载。

(4) 伺服电机和减速机。

2.2.6.3.2 焊接机器人工作站相关知识

(1) 焊接机器人工作站的基本构成。

(2) 工装夹具的功能及要求。

(3) 变位机械的主要类型及构成。

(4) 移动装置的主要类型及构成。

(5) 电气控制系统的功能和构成。

(6) 焊接系统的功能和构成。

2.2.6.4 焊接设备检验调试基础知识

2.2.6.4.1 电焊机检验调试方向适用

(1) 电焊机的分类与电气参数基础知识。

(2) 各类电焊机及辅机具基础知识。

(3) 电焊机基本原理、逆变焊机的基础知识、数字化焊机的基础知识。

(4) 焊接电源的静外特性、动态特性。

(5) 电焊机及辅机具所应用的零部件、元器件的知识。

2.2.6.4.2 焊接专机检验调试方向适用

(1) 焊接变位机、焊接滚轮架、焊接操作机（含侧梁式、立柱式、悬臂式、龙门式等）、直缝焊接专机、环缝焊接专机、仿形焊接专机总体构造基础知识。

(2) 氩弧焊、气体保护焊、埋弧焊、电阻焊、等离子弧焊、激光焊、复合焊自动焊接专机的基本知识。

(3) 开环控制型、自适应控制、智能化自动化焊接专机自动控制基本知识。

(4) 焊接专机机械执行系统的总体构造。

(5) 焊接专机机械传动机构的工作过程。

(6) 焊接专机电气控制系统的功用和组成。

2.2.6.4.3 焊接机器人工作站检验调试方向适用

(1) 焊接机器人工作站的基本构造。

(2) 机器人的基本原理、构成及主要性能。

(3) 工装夹具的功能及要求。

(4) 变位机械的主要类型及构成。

(5) 移动装置的主要类型及构成。

(6) 电气控制系统的功能和组成。

(7) 焊接系统的功能和构成。

2.2.7 焊接及焊接工艺基础知识

(1) 焊接方法的分类、特点及应用。

(2) 不同焊接工艺的定义及主要参数。

(3) 焊接材料的种类、性能及应用。

(4) 焊接接头的种类、坡口形式及主要参数。

(5) 常用焊接术语、焊接符号及标注的基本知识。

(6) 焊接缺陷的分类、定义和形成原因。

2.2.8 安全生产与环境保护知识

(1) 安全用电知识。

(2) 危险源的识别知识。

(3) 安全防火知识。

(4) 劳动保护知识。

(5) 装配/检验调试环境保护知识。

(6) 激光、电磁辐射安全知识。

(7) 急救知识。

2.2.9 质量管理基础知识

(1) 企业的质量方针。

(2) 岗位的质量要求。

(3) 岗位的质量控制方法。

(4) 生产记录基本知识。

2.2.10 相关标准的基本知识

- (1) 电焊机产品相关标准。
- (2) 焊接专机产品相关标准。
- (3) 焊接机器人工作站产品相关标准。
- (4) 焊接设备检验调试工适用的相关标准

2.2.11 相关法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》的相关知识。
- (2) 《中华人民共和国劳动合同法》的相关知识。
- (3) 《中华人民共和国消防法》的相关知识。
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》的相关知识。
- (5) 《中华人民共和国安全生产法》的相关知识。
- (6) 《中华人民共和国产品质量法》。
- (7) 《中华人民共和国计量法》。
- (8) 《中华人民共和国标准化法》。

3 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师的

技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 电焊机装配工

3.1.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.装配准备	1.1 文件及工装准备	1.1.1 能识读部件图装配顺序 1.1.2 能识读电焊机和辅具装配所用线束加工图、零件制作图、部件装配图及相关工艺文件 1.1.3 能辨识电焊机及辅具装配所用导线、绝缘材料、标准件（含紧固件）等装配所用器材 1.1.4 能识别电阻、电感、电容、二极管等常规电子元器件符号	1.1.1 装配图的识读知识 1.1.2 简单零件的表达方法及识读知识 1.1.3 器材实物辨识知识 1.1.4 元器件识读知识
	1.2 设备使用及维护保养	1.2.1 能发现端子压接、浸锡等设备运行过程中出现的异常信息 1.2.2 能维护、保养装配过程中使用的工具、量具	1.2.1 端子压接、浸锡等设备使用方法 1.2.2 工具、量具的名称、性能、操作规程及维护保养方法
2.零部件制作	2.1 零件加工	2.1.1 能完成零件钻孔、攻丝、拉铆，表面打磨、去氧化层等加工 2.1.2 能对轮、轴、丝杆、机构等零件进行涂油作业 2.1.3 能对散热器、接头、功率器件等接触表面涂脂、涂胶及其他特殊涂覆处理	2.1.1 钻孔、攻丝、拉铆、打磨等设备的使用方法 2.1.2 零件的润滑要求 2.1.3 导电、导热硅脂涂覆等涂覆工艺要求
	2.2 部件装配	2.2.1 能用螺栓、铆接、销连接、连接器等装配手段，安装底盘等非技巧型、低配合度要求部件的装配 2.2.2 能识别并粘贴、安装标牌、铭牌和其他不干胶饰面板 2.2.3 能进行电焊机包装作业	2.2.1 底盘等部件装配工艺 2.2.2 饰面板粘贴施工工艺 2.2.3 纸质、木质包装箱包装方法
3.电、气、液路制作	3.1 电路板装焊	3.1.1 能使用锡锅等钎焊设备对散热器、晶体管等非静电敏感元、器件引线和接头表面进行搪锡 3.1.2 能使用工具对元件和非静电敏感器件进行引脚折弯 3.1.3 能手工插装、焊接以电阻、电感、电容、二极管及接插件构成的保护电路电路板等单、双面覆铜电路板 3.1.4 能清洗焊接后的电路板	3.1.1 锡锅等钎焊设备使用方法 3.1.2 电路板加工工艺文件，折弯工具使用方法 3.1.3 电路板装焊工艺要求；电烙铁焊接方法 3.1.4 电路板清洗工艺
	3.2 线束加工	3.2.1 能选择线、管等线束材料并使用剪、切、	3.2.1 线、管材料识别知识，剪、

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	工	专用设备进行下料 3.2.2 能使用工具或设备制作电焊机装配所需的线束 3.2.3 能制作线缆端子、标识、标号 3.2.4 能使用设备压接连接器插针、插孔、冷压接线端子及连接片等压接零件的制作	切下料操作方法 3.2.2 线束制作工艺，线绳捆扎方法 3.2.3 标识、标号设备实用方法 3.2.4 连接器压接工艺知识
	3.3 配线装配	3.3.1 能对线束和电缆端头进行搪锡,能手工对焊、搭焊 0.2-1.5mm ² 塑胶线 3.3.2 能用玻璃纤维管、热缩管、绝缘胶布等绝缘材料对线束端头进行绝缘处理 3.3.3 能在拖链和线槽内进行布线和穿线作业,能装配电缆拖链组件 3.3.4 能用卡箍固定气、液管路用的接头软管等	3.3.1 塑胶线焊接、搪锡知识 3.3.2 绝缘基础知识及线束绝缘处理的工艺要求 3.3.3 线槽拖链布线方法知识 3.3.4 卡箍安装方法
4.质量控制	4.1 机械零部件质量自检	4.1.1 能检查零部件的外观质量 4.1.2 能检查装配的正确性 4.1.3 能检查零部件几何尺寸	4.1.1 电焊机零部件的检验文件 4.1.2 电焊机部件装配知识 4.1.3 游标卡尺、千分尺等的使用方法
	4.2 电、气、液路质量自检	4.2.1 能检查电路板、线束的外观质量 4.2.2 能检查线束接头位置、标识等装配的正确 4.2.3 能用拉力测试仪测试压接后线束的拉力	4.2.1 零部件装配外观质量要求 4.2.2 万用表电阻档和二极管档的使用知识，线束检验方法 4.2.3 拉力测试仪使用方法

3.1.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.装配准备	1.1 文件及工装准备	1.1.1 能识读变压器加工图及其工艺图 1.1.2 能识读电焊机电路、气路、液路连接图, 辨识与之相关零部件 1.1.3 能识读线路板装焊图及工艺文件	1.1.1 弧焊、阻焊变压器绕组图纸识读知识, 变压器图样表达方法 1.1.2 电路、气路、液路标识符号及相关元、器件识读知识 1.1.3 线路板装焊图及工艺文件识读知识和表达方法
	1.2 设备使用及维护保养	1.2.1 能调试、保养线圈绕制、自动端子机设备 1.2.2 能调整、保养电焊机导电排、大功率电力电子器件、整机装配所需用的设备 1.2.3 能维护、保养变压器等部件装配所需设备	1.2.1 线圈绕制、自动端子机设备操作、维护及保养方法 1.2.2 扭力扳手/螺丝刀、工作平台、装配线等设备的调校方法, 设备操作、维护及保养知识 1.2.3 电动或气动生产线的维护及保养方法
2.零部件制作	2.1 变压器制作	2.1.1 能绕制主变压器、电感等线圈 2.1.2 能对线圈零件进行外观整形及绝缘处理 2.1.3 能对线圈接头进行去绝缘、接头压接、焊接等处理 2.1.4 能装配变压器线圈和铁芯 2.1.5 能使用设备对线圈、变压器等进行浸渍绝缘处理	2.1.1 线圈绕制工艺, 线圈绕制设备操作知识 2.1.2 整形零件的图纸、工艺要求 2.1.3 线圈接头处理方法 2.1.4 变压器装配工艺, 变压器接头处理工艺要求 2.1.5 变压器浸渍绝缘处理方法
	2.2 机芯装配	2.2.1 能辨识整流器组件、散热器组件等部件, 完成整流装置的组合装配 2.2.2 能识别铁芯、主变压器等变压器零部件组件, 能叠装、整形变压器铁芯, 完成变压器组合装配 2.2.3 能辨识主电路板组件、保护电路组件等控制电路组件, 完成控制电路组合装配 2.2.4 能辨识传动组件、整流装置、变压器组件、控制电路板等组件, 完成机芯组合装配	2.2.1 整流装置装配工艺要求和装配技巧知识 2.2.2 变压器组合装配工艺要求和变压器铁芯叠装工艺要求 2.2.3 电路板组合装配工艺要求 2.2.4 机芯装配图、工艺识读知识
3.电、气、液路制作	3.1 电路板装焊	3.1.1 能采取防静电措施处理静电敏感元器件 3.1.2 能采用手工和设备插装电子元器件 3.1.3 能用电烙铁或设备焊接单、双层覆铜电路板 3.1.4 能用喷剂、涂剂、树脂等工艺对焊后电路板表面进行三防处理	3.1.1 电子元器件防静电方法 3.1.2 电子元器件插装方法 3.1.3 单、双层电路板焊接方法 3.1.4 电路板三防处理规定
	3.2 电、气、液路装配	3.2.1 能使用工具、设备制作导电排 3.2.2 能对导电排表面进行抗氧化处理 3.2.3 能对风扇、电机等电器部件进行接线 3.2.4 能对大功率电力电子器件与散热器的接触面进行清洁防护处理	3.2.1 导电排制作的方法 3.2.2 导电排表面处理方法 3.2.3 电焊机线路、气路及液路连接工艺要求 3.2.4 散热器表面清洁方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		3.2.5 能调整大功率电力电子器件装配所需的设备 3.2.6 能安装电焊机用非液体冷却的功率器件、组件 3.2.7 能识别整流器组件、电路板组件等电器零部件 3.2.8 能组合装配各电器零部件 3.2.9 能使用扎带、丝、绳等柔性材料固定电、气、液管路用的接头软管 3.2.10 能捆扎和固定线缆	3.2.5 扭力扳手等工装设备调整方法 3.2.6 非液体冷却的功率部件的安装工艺要求 3.2.7 电器组件装配相关知识 3.2.8 电器零部件的安装方法 3.2.9 柔性线绳捆扎方法 3.2.10 线束成型方法
4.质量控制	4.1 变压器自检	4.1.1 能对电焊机主变压器、电抗器、控制变压器的外观质量进行检查 4.1.2 能用多功能电桥或电感表测量线圈及电焊机主变压器、电抗器、控制变压器的电感量 4.1.3 能测试变压器输入回路、输出回路及铁芯之间的电阻值和介电强度 4.1.4 能检查机芯的安全警示标识 4.1.5 能调整变压器的绝缘间隙	4.1.1 主变压器、电抗器、控制变压器的工艺要求 4.1.2 多功能电桥或电感表的使用方法 4.1.3 变压器输入、输出回路知识；兆欧表、耐压仪使用方法及注意事项 4.1.4 电焊机国家标准关于警示标识的要求 4.1.5 电气间隙与爬电距离知识
	4.2 机芯自检	4.2.1 能目测机芯各连接点是否连接正确和紧固 4.2.2 能测试机芯输入回路与输出回路及其他回路之间的绝缘电阻和介电强度	4.2.1 机芯装配工艺文件要求 4.2.2 电焊机输入、输出回路知识

3.1.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.装配准备	1.1 文件阅读	1.1.1 能识读电焊机、电阻焊机和辅机具零部件图和整机总装配图 1.1.2 能识读电阻焊机主变压器环氧浇注的工艺文件 1.1.3 能识读电焊机电控装配图和电控接线原理图	1.1.1 电焊机、电阻焊机和辅机具总装图纸的识读知识 1.1.2 环氧浇注工艺要求 1.1.3 电控系统常用标准件的名称、型号、代号等知识
	1.2 设备使用及维护保养	1.2.1 能处理部件装配、线束装配、整机装配等设备的一般故障 1.2.2 能调校、维护和保养加工设备 1.2.3 能操作手工电焊机进行水平无间隙焊接,以检验装配质量	1.2.1 电焊机装配设备一般故障的处理方法 1.2.2 加工设备操作方法 1.2.3 手工电焊机操作方法
2.零部件及整机制作	2.1 零部件制作	2.1.1 能装配液体冷却式电力电子器件的基片和散热器夹板 2.1.2 能进行新型、特殊定制电焊机的部件装配及机芯装配(例如等离子弧焊机、螺柱焊机、电阻焊机等) 2.1.3 能依据图纸和装配工艺装配丝杠、联轴器、齿轮、轴承等复杂传动组件的装配 2.1.4 能对流水线进行配料	2.1.1 电力电子器件的基片和散热器夹板装配方法 2.1.2 等离子弧焊机、螺柱焊机、电阻焊机的机身和新、特种电焊机的机芯装配方法 2.1.3 齿轮传动等传动方式基本知识及装配方法 2.1.4 电焊机零部件识别知识
	2.2 整机装配	2.2.1 能完成焊炬(枪)装配 2.2.2 能进行焊接小车装配 2.2.3 能完成控制箱、控制盒系统的部件装配与总装 2.2.4 能装配电焊机整机 2.2.5 能装配新型、特殊定制电焊机的整机	2.2.1 焊炬(枪)装配方法 2.2.2 焊接小车装配方法 2.2.3 控制箱、控制盒装配图纸识读知识及装配方法 2.2.4 电焊机整机装配方法 2.2.5 新型、特殊定制电焊机的整机装配方法
3.电、气、液路制作	3.1 电路板装焊	3.1.1 能使用吸锡器等拆焊手段对已焊接元件进行无损拆卸 3.1.2 能无损拆卸和焊接电路板元件	3.1.1 电子元件的焊接与拆焊知识 3.1.2 电路板元件拆、焊技巧
	3.2 电、气、液路连接	3.2.1 能对机芯和整机的线束、电缆、导电排和零部件的电路、气路及液路进行组合装配和连接,并最终完成电焊机电、气、液路系统 3.2.2 能对控制箱、焊接小车等电焊机配套的独立单元的电、气、液路进行整机连接 3.2.3 能根据线束图制作线束加工模板工具	3.2.1 电焊机电路、气动、冷却原理,接线图的识读知识 3.2.2 控制箱、焊接小车等电、气、液路原理识读知识 3.2.3 电焊机整机结构、整机接线图识读知识
4.质量控制	4.1 电子元器件检测	4.1.1 能使用电桥、示波器等检测仪器检验小功率电子元器件参数和性能 4.1.2 能依据检验规程,检测并判断功率器件〔如可控硅、绝缘栅双极型晶体管(IGBT)等〕的技术指标是否合格 4.1.3 能对电子元器件进行质量筛选和老化筛	4.1.1 常用电子元器件检测设备操作方法 4.1.2 功率器件检验方法,检测设备使用方法 4.1.3 电子元器件筛选工艺要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		选检验	
	4.2 零部件质量自检	4.2.1 能检视在制零部件加工中出现的加工缺陷 4.2.2 能对新、特种电焊机的自制零件进行检查 4.2.3 能判断线束连接的正确性，能对不合格项进行返工处置	4.2.1 零部件加工质量要求 4.2.2 新、特种电焊机的自制零件的要求 4.2.3 电气接线图识读知识
	4.3 整机质量自检	4.3.1 能对整机各连接点进行检查 4.3.2 能检查弧焊、电阻焊等焊机的气、液路密闭性，能排除问题 4.3.3 能用兆欧表、耐压仪测试整机的绝缘性能，能对内部需绝缘部件进行隔离处理和调整 4.3.4 能依据调试文件对焊接电源、辅机具等进行系统联接和初调 4.3.5 能用微电阻测试仪测试焊炬（枪）的电缆压接部位和整体回路的电阻值 4.3.6 能对焊炬（枪）等辅机具功能性试验项目进行自检 4.3.7 能对控制箱系统和焊接小车等辅机具进行初调 4.3.8 能对焊接小车、焊炬（枪）、送丝装置、控制箱等辅机具装配和调试中出现的常见问题进行判断和维修	4.3.1 万用表电阻档和二极管档的使用知识，电路连接知识 4.3.2 气、液路密闭性检验标准、手段和方法 4.3.3 国家标准关于电焊机绝缘性能、介电性能的要求，电焊机绝缘知识 4.3.4 焊接系统知识，联机调试知识 4.3.5 焊炬（枪）生产过程检验试验规范 4.3.6 焊炬（枪）等辅机具功能 4.3.7 控制箱系统、焊接小车通电初调方法 4.3.8 辅机具装配、调试综合知识

3.1.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.装配准备	1.1 文件阅读	1.1.1 能解读电焊机的电气图和结构图 1.1.2 能解读大型电阻焊机整机装配图 1.1.3 能绘制简单的电焊机装配专用工装、夹具和电气图 1.1.4 能解读电焊机水路、气路、液路的原理图及系统连接图 1.1.5 能识读电焊机的外文标牌、技术指标及使用规范等资料 1.1.6 能编制电焊机产品生产作业指导书 1.1.7 能使用计算机及程序传输设备对数字化焊机数据存储模块进行数据读写	1.1.1 机械结构基本知识 1.1.2 大型电阻焊机的结构和原理 1.1.3 计算机辅助设计知识 1.1.4 基础知识（如 2.2.4 和 2.2.5 等）要求 1.1.5 常用电焊机技术参数中英文对照知识 1.1.6 作业指导书编制格式和标准 1.1.7 计算机基本常识，嵌入式软件的读写方法
	1.2 设备使用及维护保养	1.2.1 能维护、保养电焊机装配用设备及生产线 1.2.2 能协同相关人员进行电焊机装配生产线联调联试 1.2.3 能采用水平拼焊、角焊工艺施焊，以判断电焊机装配质量和焊接性能	1.2.1 电焊机工装、设备的操作及维护保养方法 1.2.2 电焊机装配工艺流程知识，生产线调试知识 1.2.3 电焊机水平拼焊、角焊焊接技能
2.零部件及整机制作	2.1 零部件制作	2.1.1 能制作电极压板、缝焊滚轮、轴瓦、电阻凸焊机的凸台等零件 2.1.2 能制作大电流等离子、微束等离子、多头电弧焊、埋弧焊接系统、螺柱焊等电焊机零件 2.1.3 能对液体冷却式电阻焊机变压器、机身等部件与再处理过程中出现的质量不合格项进行综合分析，并予以处理 2.1.4 能对水冷电缆和点焊钳等部件与再处理过程中出现的质量不合格项进行综合分析，并予以处理	2.1.1 电极压板、缝焊滚轮、轴瓦、电阻凸焊机的凸台等零件的工艺要求 2.1.2 大电流等离子、微束等离子、多头电弧焊、埋弧焊接系统、螺柱焊等电焊机零件的工艺要求 2.1.3 电阻焊机变压器、机身的装配方法和质量要求 2.1.4 水冷电缆和点焊钳的结构和工艺要求
	2.2 整机装配	2.2.1 能装配电阻凸焊机、缝焊机和次级整流式大型电阻焊机 2.2.2 能装配多头电焊机等特大型、复杂结构的焊机	2.2.1 电阻凸焊机、缝焊机和次级整流式大型电阻焊机的装配方法 2.2.2 特大型电焊机的装配方法
3.质量控制	3.1 调试	3.1.1 能调试主机、控制箱等电路板，能分析、处理一般故障问题 3.1.2 能对常规产品、新产品、特制电焊机等整机进行调试，对出现的一般问题能分析、判断并解决故障 3.1.3 能分析检验调试中发现的机械故障现象，提出解决办法	3.1.1 电焊机调试文件 3.1.2 电路板通电调试检查知识 3.1.3 常见机械故障的产生原因及解决方法
	3.2 生产过	3.2.1 能完成电焊机工序间的过程质检工作	3.2.1 过程检验与调试技术文件

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	程的质量控制与分析	3.2.2 能组织解决包括常规产品、大型电阻焊机等在装配与自检过程中出现的问题	3.2.2 大型电阻焊机常见故障的预防及处理方法
	3.3 用户现场的质量控制与分析	3.3.1 能在用户现场处理安装、调试等出现的问题 3.3.2 能远程指导用户安装、调试和使用中出现的一般问题 3.3.3 能对现场安装调试中出现的问题撰写分析报告	3.3.1 电焊机现场安装调试方法，电、气、液路系统的配置和调试的方法 3.3.2 远程指导方案与技巧 3.3.3 调试和故障问题的分析方法
4.管理	4.1 生产管理	4.1.1 能进行现场装配工艺管理 4.1.2 能组织协调相关人员开展工作 4.1.3 能运行 5S 的管理方法对生产现场进行管理	4.1.1 现场工艺管理知识 4.1.2 现场管理的基本知识 4.1.3 5S 管理的知识
	4.2 质量管理	4.2.1 能确定电焊机整个装配过程的关键工序和特殊工序 4.2.2 能编制关键工序和特殊工序质量控制文件 4.2.3 能使用质量统计工具进行质量数据统计	4.2.1 关键工序和特殊工序识别方法 4.2.2 电焊机装配中关键工序和特殊工序知识 4.2.3 质量统计工具的使用方法
	4.3 装配技术改造与创新	4.3.1 能对电焊机产品部件设计提出优化和改进建议 4.3.2 能根据图纸编制装配工艺、作业方法或卡片 4.3.3 能根据现场装配工艺或维修需要设计专用工装检具 4.3.4 能编写技术总结 4.3.5 能编制电焊机和电阻焊机部件及整机装配工艺流程	4.3.1 部件机械加工制造工艺知识 4.3.2 组焊工艺、作业方法编制知识 4.3.3 装配用自制工装检具设计知识 4.3.4 技术报告、实验报告及技术总结的编写方法 4.3.5 工艺流程图的绘制方法
5.培训与指导	5.1 理论培训	5.1.1 能对高级及以下人员讲授电焊机产品的结构、装配、工艺和装配常见故障诊断与排除等内容进行理论培训 5.1.2 能讲授电焊机整机装配图、主电路原理图和电气接线图 5.1.3 能讲授电焊机的外文标牌、技术指标、电气图和产品结构图等资料	5.1.1 装配理论知识 5.1.2 电焊机的原理、结构和工艺要求 5.1.3 电焊机技术参数知识
	5.2 操作指导	5.2.1 能指导高级及以下人员使用、保养在用装配设备 5.2.2 能指导高级及以下人员的装配作业操作 5.2.3 能指导高级及以下人员进行装配质量自检培训	5.2.1 装配设备使用、维护、保养操作培训教学方法 5.2.2 电焊机装配的基本要求和操作方法 5.2.3 电焊机装配质量控制方法

3.1.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.装配准备	1.1 文件编制与设计	1.1.1 能编制特大型、新型电弧焊机和大型电阻焊机的装配工艺方案 1.1.2 能编制特大型、新型电弧焊机和大型电阻焊机的装配作业指导书 1.1.3 能接受/解读/转述新产品的整机主电路原理、控制电路原理和整机接线原理 1.1.4 能根据原理图绘制包括主电路、采样、放大、反馈在内的原理框图 1.1.5 能根据结构图拆解机械零件图	1.1.1 装配技术规范的编制方法 1.1.2 电焊机和电阻焊机装配工艺标准/方法 1.1.3 电力电子技术、电路基础知识 1.1.4 流程图绘制方法 1.1.5 二维计算机辅助设计（CAD）软件使用方法
	1.2 设备使用及维护保养	1.2.1 能排除新增设备和工装运行过程中出现的问题 1.2.2 能提出电焊机生产制造新增设备和工装的要求 1.2.3 能排除新增设备和工装运行过程中出现的问题 1.2.4 能调整电阻焊机、数字化弧焊机（包括气保焊、氩弧焊、埋弧焊、等离子弧焊）的焊接电源焊接工艺参数	1.2.1 本专业专用的国内、外先进设备、工装的原理和结构 1.2.2 本专业专用的国内、外先进设备和工装知识 1.2.3 本专业专用的国内、外先进设备、工装的原理和结构 1.2.4 电阻焊、数字化弧焊焊接电源操作及焊接工艺基本知识
2.零部件及整机制作	2.1 部件装配疑难问题处理	2.1.1 能处理包括逆变电阻焊、特大型电焊机等非常规产品及新产品等部件装配中出现的装配技术难题 2.1.2 对影响装配质量的机械问题零件能提出改进方案	2.1.1 装配问题分析与处理方法 2.1.2 机械设计知识
	2.2 整机装配疑难问题处理	2.2.1 能处理包括新型电弧焊机、电阻焊机等总装过程中出现的机、电装配综合技术难题 2.2.2 能提出对产品结构设计、装配工艺、工装等的装配技术的改进方案 2.2.3 能根据接线原理图绘制线束图指导生产 2.2.4 能设计装配中所需工装、设备的机械结构方案和电气控制图方案	2.2.1 装配技术难题的处理和解决方法 2.2.2 技术改进的方法 2.2.3 线束制作方法 2.2.4 机电一体化基础知识
3.质量控制与设备维护	3.1 检验与调试	3.1.1 能对电路板调试、整机联调过程中出现的疑难问题进行判断和处理 3.1.2 能预见静电对电焊机、电子器件的危害，能执行并合理实施现场静电防护规定 3.1.3 能分析新型电焊机调试过程中出现的干扰问题 3.1.4 能协同技术人员完成新产品、新技术等的研究、试制和试验工作	3.1.1 电子技术基本知识，电气故障排除方法，快恢复二极管、绝缘栅双极型晶体管（IGBT）、场效应管、集成电路等电力电子器件的基本特性主要参数与检测方法，电气安装连接结构要求知识 3.1.2 产品及电子元器件防静电知识 3.1.3 电气干扰及抗干扰防范措施 3.1.4 试验研究方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	3.2 生产过程质量控制与创新	3.2.1 能分析质量统计数据、图、表 3.2.2 能通过统计分析方法解决电焊机装配中出现的因系统失调带来的质量问题 3.2.3 能根据装配新技术、新工艺、新方法的行业发展情况,提出并能编写改进方案和建议 3.2.4 能针对新型电焊机、特大型电阻焊机等编制装配工艺方案和装配作业指导书	3.2.1 质量统计分析方法 3.2.2 质量统计方法的应用知识 3.2.3 装配技术及工艺方案相关知识 3.2.4 产品装配工艺方案设计专业知识
	3.3 用户现场的质量控制与分析	3.3.1 能核算用户现场配电容量,能解决多个产品联调和联调疑难问题 3.3.2 能甄别或解决用户现场出现的谐波、骚扰或配电容量带来的问题	3.3.1 配电容量计算方法,产品系统联调知识 3.3.2 谐波和电磁骚扰的基本常识和排除的基本方法
4.管理	4.1 质量管理	4.1.1 能区分小概率事件和系统失调带来的普遍问题 4.1.2 能制定纠正措施和预防措施 4.1.3 能对质量管理文件提出改进意见	4.1.1 小概率事件和普遍问题的识别方法 4.1.2 纠正和预防措施的知识 4.1.3 质量持续改进的基本知识
	4.2 生产管理	4.2.1 能编写装配生产线设计方案和技改技术方案 4.2.2 能根据产品装配特点设计生产节拍方案 4.2.3 能对电焊机装配拟增设备和工装提出并撰写技术要求	4.2.1 装配生产线流转程序,电焊机整体结构知识 4.2.2 生产线日常运转知识 4.2.3 本专业专用的国内、外先进设备和工装的信息
5.培训与指导	5.1 理论培训	5.1.1 能编写本专业工艺教材 5.1.2 能撰写本专业产品制造工艺技术报告或论文	5.1.1 教材编写的基本要求 5.1.2 技术报告和论文的基本要求
	5.2 操作指导	5.2.1 能指导技师以下人员进行电焊机整机装配、自检的实际操作 5.2.2 能指导技师及以下人员调试电路板、整机联调 5.2.3 能指导技师及以下人员应用新技术、新工艺、新材料和新设备	5.2.1 实训和理论培训的基本方法和技巧 5.2.2 产品调试文件深入解读知识 5.2.3 新技术、新工艺、新材料和新设备的知识

3.2 焊接专机装配工

3.2.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 装配准备	1.1 文件及工装准备	1.1.1 能根据装配图纸识别各零件 1.1.2 能识读焊接专机产品中的电气控制装配所用线束加工图、零件制作图 1.1.3 能辨识焊接专机装配所用导线、绝缘材料、标准件（含紧固件）和电、气、液路元件等装配所用器材 1.1.4 能根据工艺文件选择工装	1.1.1 零部件的表达方法及识读知识，图样分类编号与隶属编号识读知识 1.1.2 继电器等零件的表达方法 1.1.3 器材实物辨识知识 1.1.4 典型装配工装结构原理知识
	1.2 设备使用及维护保养	1.2.1 能操作钻床、砂轮机、端子压着机、钎焊设备等加工设备进行钻切、打磨、钎焊等加工 1.2.2 能发现运行及加工过程中所用设备出现的异常信息 1.2.3 能更换易损件，能根据工作需要调整基本参数设置 1.2.4 能维护、保养制作焊接专机零件所用设备	1.2.1 设备的名称、用途、操作规程等知识 1.2.2 设备异常信息识别 1.2.3 易损件更换方法，基本参数设置方法 1.2.4 设备维护及保养方法
	1.3 零部件预处理	1.3.1 能清洗零部件表面油污、铁锈等污渍 1.3.2 能去除零部件表面毛刺等瑕疵	1.3.1 零部件清洗基本知识 1.3.2 表面处理基本知识
2. 零部件制作	2.1 零件加工	2.1.1 能使用钻、攻、铰、配及其他基本钳工作业制作焊接专机装配所需的导电排、导电块等配做零件 2.1.2 能选用工具进行地基、移动装置底座锚栓孔作业 2.1.3 能对散热器、铜接头、功率器件等接触表面涂脂、涂胶及其他特殊涂覆处理 2.1.4 能使用感应钎焊机焊接铜接头	2.1.1 识图基本知识及钳工操作基本知识 2.1.2 冲击钻等钻孔设备使用知识 2.1.3 导电、导热硅脂涂覆、涂漆等涂覆工艺要求 2.1.4 感应钎焊机操作知识
	2.2 机械部件装配	2.2.1 能装配专机的夹枪装置 2.2.2 能装配焊枪调节装置 2.2.3 能识别并粘贴、安装标牌、铭牌和其他不干胶饰面板 2.2.4 能用螺栓、铆接、销连接等装配手段，安装底座、框架、外壳等部件	2.2.1 焊枪夹持装配工艺要求 2.2.2 焊枪调节装置装配工艺要求 2.2.3 饰面板粘贴施工工艺要求 2.2.4 部件装配图纸及工艺识读知识
	2.3 线束加工	2.3.1 能选择线、管等线束材料，并使用剪、锯、专用设备等进行下料 2.3.2 能制作配电柜、机身等所需的线束 2.3.3 能制作线缆端子标识、端子号等标识零件 2.3.4 能使用设备进行压连接器插针、插孔、冷压接线端子及铜连接片等压接零件的制作 2.3.5 能对线束和电缆端头进行搪锡处理	2.3.1 线、管材料识别知识，剪、锯下料操作方法 2.3.2 线束制作工艺要求 2.3.3 标识、标号设备使用方法 2.3.4 连接器压接工艺要求 2.3.5 搪锡工艺要求
3. 系统总装	3.1 电、气、液路装配	3.1.1 能布置和配装电控部分的拖链、线槽、导轨、端子排和支架等电控辅助零部件	3.1.1 拖链、线槽等识别知识和布置方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		3.1.2 能连接气、液路元件接头，装配水阀、气阀等元件	3.1.2 气、液路的接头识别和密封安装知识
	3.2 配线	3.2.1 能在拖链和线槽内进行布线或穿线作业，能装配电电缆拖链组件 3.2.2 能用绝缘材料如玻璃纤维管、热缩管、绝缘胶布等对线束端头进行绝缘处理 3.2.3 能排布、捆扎和固定电缆	3.2.1 线槽、拖链布线方法 3.2.2 绝缘基础知识及线束绝缘处理的工艺要求 3.2.3 线束成型方法和线缆捆扎、固定方法
4.质量控制与分析	4.1 机械零部件自检	4.1.1 能检查机械加工件的外观质量 4.1.2 能检查装配位置和装配顺序的正确性 4.1.3 能使用卡尺测量零部件的外观尺寸和装配尺寸	4.1.1 加工件外观质量要求 4.1.2 零部件装配工艺要求 4.1.3 游标卡尺、千分尺等的使用方法
	4.2 电、气、液路零部件自检	4.2.1 能检查电、气、液路零部件制作外观质量 4.2.2 能检查线束线头位置、标识等是否正确 4.2.3 能用拉力测试仪测试压接后线束的拉力	4.2.1 电、气、液路零部件外观质量要求 4.2.2 线束图识读知识,万用表的使用方法 4.2.3 拉力测试仪的使用方法

3.2.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.装配准备	1.1 文件及工装准备	1.1.1 能识读部件图 1.1.2 能识读焊接专机产品机械部件装配图 1.1.3 能识读焊接专机产品电气部件装配图 1.1.4 能根据焊接专机部件装配工艺文件选择工装 1.1.5 能辨识焊接专机常用电控、气路、水路、液压系统所需标准件	1.1.1 装配用的零部件图纸的识读知识 1.1.2 焊接专机机械部件装配图识读知识 1.1.3 焊接专机电气部件装配图识读知识 1.1.4 典型部件装配工装结构原理知识 1.1.5 电控、气路、水路、液压系统常用标准件的名称、型号等知识
	1.2 设备使用及维护保养	1.2.1 能维护、保养制作焊接专机驱动部件、床身部件等所需用的设备 1.2.2 能排查焊接专机机械部件加工设备异常信息 1.2.3 能维护保养焊接专机电气部件装配生产线	1.2.1 设备的维护及保养方法 1.2.2 设备异常信息分析及处理方法 1.2.3 电动、气动生产线的维护及保养方法
2.零部件制作	2.1 机械部件装配	2.1.1 能完成底座导轨等焊接专机床身部件的装配 2.1.2 能完成有配合、密封要求的零部件装配	2.1.1 焊接专机床身部件装配工艺要求 2.1.2 机械部件装配和密封部件装配方法
	2.2 传动部件装配	2.2.1 能完成焊接专机驱动部件的装配 2.2.2 能装配移动装置丝杠副、联轴器、齿轮、轴承等传动组件	2.2.1 驱动器装配工艺要求 2.2.2 齿轮传动等传动方式基本知识及装配方法
3.系统总装	3.1 控制系统装配	3.1.1 能识别电器插座、继电器、变压器等常用电控元件，并完成电控柜面板、底板等电控部件的装配 3.1.2 能完成常规品牌数控系统部件的装配 3.1.3 能完成电控柜面板、底板电器部件的连接	3.1.1 开关、旋钮、显示表等电控零件识别知识 3.1.2 焊接专机用数控系统相关型号规格及名称 3.1.3 铜或铝线走线工艺知识
	3.2 润滑系统装配	3.2.1 能对润滑系统用管路进行下料成型 3.2.2 能装配加油泵 3.2.3 能调整供油量等技术参数	3.2.1 润滑管路成型工艺要求 3.2.2 油脂泵装配工艺要求 3.2.3 润滑泵设置与操作方法
	3.3 电、气、液路装配	3.3.1 能对气路、液路系统用管路进行选择、下料和预制加工 3.3.2 能装配和固定气路、液路系统管路 3.3.3 能装配气路、液路用的接头、喉箍、软管等形成完整系统	3.3.1 气路、液路的管路制作及成型工艺要求 3.3.2 气路、液路系统基本元件识别知识 3.3.3 气路、液路管件的装配工艺要求
4.质量控制与分	4.1 机械部件自检	4.1.1 能使用水平尺等工具测量焊接专机机械部件的装配尺寸误差 4.1.2 能检查部件加工装配的准确性	4.1.1 水平尺等的使用方法 4.1.2 尺寸、公差等检查方法 4.1.3 机械部件装配质量要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
析		4.1.3 能检查焊接专机机械部件装配质量	
	4.2 电、气、液路自检	4.2.1 能用万用表进行部件之间连接线路检查 4.2.2 能对不合格电气、液路零件进行返工处理 4.2.3 能检查焊接专机电气部件的相关标识和标记	4.2.1 万用表的使用方法 4.2.2 焊接专机电、气、液路零件装配返工知识 4.2.3 焊接专机电气部件的检验方法

3.2.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.装配准备	1.1 文件及工装准备	1.1.1 能识读焊接专机产品机械总装配图 1.1.2 能识读焊接专机产品电气及控制总装配图 1.1.3 能识读焊接专机产品液压系统总装配图 1.1.4 能根据装配图纸辨别焊接专机总装配所用部件、材料 1.1.5 能识读焊接专机总装工艺文件 1.1.6 能根据焊接专机总装工艺文件选择工装	1.1.1 焊接专机机械总装配图识读知识 1.1.2 焊接专机电气及控制总装配图识读知识 1.1.3 液压系统原理及装配基本知识 1.1.4 部件、辅材的识别知识 1.1.5 机械装配及电气原理等基础知识 1.1.6 焊接专机总装工装结构原理知识
	1.2 设备使用及维护保养	1.2.1 能维护、保养焊接专机总装等所需用的专用设备 1.2.2 能排查处理焊接专机总装设备的读数不准等一般故障 1.2.3 能使用焊接专机总装所需用的新型仪器进行精度测量等作业	1.2.1 专用设备的名称、型号、规格、性能及操作方法 1.2.2 焊接专机总装设备一般故障的处理方法 1.2.3 焊接专机用新型仪器的名称、型号、规格、性能及操作方法
2.零部件制作	2.1 精密机械部件装配调整	2.1.1 能装配大型卡具和结构复杂的卡具 2.1.2 能调整丝杠自身的直线度 2.1.3 能使用工具检测和调整移动装置直线导轨、齿条等的装配精度要求 2.1.4 能利用专用工装夹具进行移动装置传动系统的装配和精度调整 2.1.5 能装配滑轨等有精密配合和形位公差要求的机械结构装置	2.1.1 卡具、夹具的基本结构及原理 2.1.2 丝杠精度检测与调整方法 2.1.3 移动装置部件装配精度检测工具、工装的使用方法 2.1.4 移动装置传动与装配精度检测调整方法 2.1.5 精密配合装配工艺要求
	2.2 工件工装台部件装配	2.2.1 能完成焊接专机机床传动部分的装配 2.2.2 能完成焊接专机工装台的装配 2.2.3 能完成焊接专机工件夹持部分的装配	2.2.1 焊接专机机械传动原理知识 2.2.2 焊接专机工装台装配工艺要求 2.2.3 气动、手动、电动、液压夹持基本知识
3.系统总装	3.1 控制系统总装	3.1.1 能对焊机、变压器、控制柜、外围设备进行系统布线连接 3.1.2 能完成焊接专机电控柜的总装 3.1.3 能完成焊接专机数控系统控制柜的总装 3.1.4 能完成手控盒等焊接专机电气及控制部分外围设备的总装	3.1.1 焊接专机周边电控系统接线工艺要求 3.1.2 焊接专机用高、低压电器应用相关知识 3.1.3 焊接专机用数控系统控制柜总装工艺知识 3.1.4 焊接专机电气及控制部分外围设备的类别及功能知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	3.2 液压系统总装	3.2.1 能对液压系统所用管路进行选择、下料和预制加工 3.2.2 能完成液压系统管路装配和固定 3.2.3 能装配液压系统中分油块、油箱、滤器、压力表、安全阀、调压阀、溢流阀、液压泵等液压系统元件 3.2.4 能将各液压系统部件、接头、管件等装配成液压系统	3.2.1 液压管路制作及成型工艺 3.2.2 液压系统基本元件识别方法 3.2.3 液压传动系统的基本部件、作用和装配工艺要求 3.2.4 液压管路接头及管路元件的系统装配工艺要求
	3.3 清枪站装配	3.3.1 能组装清枪站主体 3.3.2 能调节清枪站清理、剪丝和防飞溅剂喷射机构 3.3.3 能联动清枪站与焊枪动作	3.3.1 清枪站组织结构知识 3.3.2 清枪站工作原理知识 3.3.3 清枪站清理动作知识
4.质量控制与分析	4.1 机械总装自检	4.1.1 能使用光栅尺等工具测量焊接专机机械部分的装配尺寸误差和精度 4.1.2 能根据焊接专机机械总装文件检查机械总装的质量 4.1.3 能检查焊接专机机械部分的装配质量	4.1.1 光栅尺等工具的使用方法 4.1.2 机械总装质量要求知识 4.1.3 焊接专机机械部分的装配工艺
	4.2 电气及控制总装自检	4.2.1 能通电测试电气及控制部分的装配正确性 4.2.2 能检查焊接专机整体电气及控制部分的相关标识和标记 4.2.3 能用万用表检测焊接专机整体电气及控制部分电压、电流、电阻。 4.2.4 能通电检查气、液压系统的密封性、压力、控制时序逻辑等	4.2.1 焊接专机各电气零部件的工作状态知识 4.2.2 焊接专机电气及控制总装检验知识 4.2.3 电气参数的测量方法 4.2.4 密封性、压力、控制测试方法

3.2.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.装配准备	1.1 文件及工装准备	1.1.1 能读懂焊接专机焊接系统总装配图 1.1.2 能解读焊接专机机械系统原理及系统总装配图 1.1.3 能解读焊接专机电、气、液路原理图及系统连接图 1.1.4 能辨识焊接专机所配置焊机及其附件	1.1.1 焊接专机焊接系统基础知识 1.1.2 机械原理知识和图纸识读知识 1.1.3 电气、冷却、气动、液压、润滑系统的基本原理 1.1.4 焊机的分类知识
	1.2 设备使用及维护保养	1.2.1 能维护、保养焊接专机电、气、液路连接和焊接系统装配所需用的专用设备 1.2.2 能排查处理用于焊接专机电、气、液路连接设备的一般故障 1.2.3 能使用测试气压、液压的仪器测量焊接专机各节点压力	1.2.1 专用设备的名称、型号、规格、性能及操作方法 1.2.2 焊接专机电、气、液路连接，设备一般故障的处理方法 1.2.3 焊接专机用测试气压、液压的仪器的名称、型号、规格、性能及操作方法
2.系统总装	2.1 电、气、液路装配	2.1.1 能完成焊接专机高压电气的连接装配 2.1.2 能完成焊接专机电、气、液路整体装配	2.1.1 高压电气及接线工艺知识 2.1.2 焊接专机整机连接装配知识
	2.2 焊接系统的装配	2.2.1 能对焊接专机焊接系统输入、输出线缆进行连接 2.2.2 能完成焊接专机冷却系统的装配 2.2.3 能检测夹具、变位机、滚轮架、移动装置、焊枪机构等的装配精度，并进行调整	2.2.1 焊接原理知识及各种焊机接线方法 2.2.2 焊接冷却系统基本原理和接线装配工艺知识 2.2.3 系统装配形位公差的精度要求及检测调整知识
	2.3 自动化系统的装配	2.3.1 能装配焊缝跟踪、视觉跟踪等智能自动化系统 2.3.2 能装配新型先进自动化功能组件。	2.3.1 自动化焊接的基础知识 2.3.2 新型自动化产品的基础知识
3.整机检查	3.1 功能检查	3.1.1 能对各功能部件分别进行通水、通电、通气等的检查 3.1.2 能使用激光功率计、激光器检测软件等软硬件检查激光发生器和传输组件	3.1.1 功能模块检查调试文件要求 3.1.2 激光功率计和监测软件使用方法
	3.2 系统故障诊断与排除	3.2.1 能排除移动装置卡阻等疑难故障 3.2.2 能诊断和排除液压系统故障 3.2.3 能诊断和排除元器件、线材过热故障 3.2.4 能诊断和排除电气控制柜内部电器元件动作异常故障 3.2.5 能诊断移动装置驱动部电机，减速机电机故障	3.2.1 丝杠机械传动机构精度调试知识 3.2.2 液压系统故障的诊断和排除方法 3.2.3 额定能耗计算知识 3.2.4 各种控制器件工作原理及异常检测方法 3.2.5 驱动部故障分析排查方法
4.质量控制	4.1 生产过程的质量控制	4.1.1 能排查焊接专机生产过程中易发生的人为质量隐患	4.1.1 焊接专机生产过程人为质量隐患点及处理方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
与分析	制与分析	4.1.2 能组织解决焊接专机在装配、处理与自检过程中出现的问题	4.1.2 焊接专机常见故障的预防及处理方法
	4.2 用户生产现场的质量控制与分析	4.2.1 能在用户生产现场处理安装问题 4.2.2 能在用户生产现场处理气、液路的配置、连接和调试问题 4.2.3 能在用户生产现场初步运行设备。 4.2.4 能对用户生产现场安装运行中出现的问题撰写分析报告	4.2.1 施工现场安装知识 4.2.2 施工现场气、液路的配置、连接和调试的方法 4.2.3 焊接专机基础工作原理 4.2.4 安装运行故障问题分析
5.管理、培训与指导	5.1 质量管理	5.1.1 能确定焊接专机整个装配过程的关键工序和特殊工序 5.1.2 能编制关键工序和特殊工序质量控制文件 5.1.3 能参照焊接专机相关标准要求,进行加工装配质量检查	5.1.1 关键工序和特殊工序识别方法 5.1.2 焊接专机装配中关键工序和特殊工序知识 5.1.3 焊接专机相关标准知识
	5.2 生产管理	5.2.1 能测算焊接专机各工序的工时并合理安排人员结构 5.2.2 能按生产计划安排和协调生产	5.2.1 生产工时测算知识及产能测算知识 5.2.2 现场管理的基本知识
	5.3 理论培训	5.3.1 能制作电子课件和图版 5.3.2 能对高级及以下人员讲授专机产品的结构、装配、工艺和装配常见故障诊断与排除等内容进行理论培训 5.3.3 能讲授焊接专机结构、基本原理、电气接线原理图等知识	5.3.1 PPT 等电子课件和图版制作方法 5.3.2 基础配培训知识 5.3.3 专机机电原理知识
	5.4 操作指导	5.4.1 能指导高级及以下人员进行机械系统装配的实际操作 5.4.2 能讲授焊接专机机械结构,电、气、液路连接原理及装配操作知识	5.4.1 指导操作的基本要求和基本方法 5.4.2 机械结构、电气液连接培训方法

3.2.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.装配准备	1.1 机械设计与绘图	1.1.1 能使用一种三维辅助设计软件设计焊接专机装配专用工装,能测绘机械结构,能输出二维 CAD 标准图纸指导生产 1.1.2 能识读焊接专机多轴复杂联动总装图,能解读传动机构的传动原理和环节 1.1.3 能根据结构图拆解为机械零件加工图 1.1.4 能编制焊接专机产品生产作业指导书 1.1.5 能解读国内外同类焊接专机产品的标牌、技术指标及使用规范等资料	1.1.1 机电一体化知识,三维 CAD 辅助设计软件使用知识 1.1.2 焊接专机联动总装配图及工艺要求等识读知识 1.1.3 机械设计原理,标准化绘图知识 1.1.4 作业指导书编制方法 1.1.5 常用焊接专机技术参数表述方法
	1.2 电气设计与绘图	1.2.1 能识读可编程控制器(PLC)的基本指令和通讯指令 1.2.2 能识读焊接专机时序控制逻辑图 1.2.3 能并绘制接线图 1.2.4 能根据接线原理图绘制线束图 1.2.5 能根据电机驱动、步进电机控制器等的原理,进行驱动时序的设计	1.2.1 可编程控制器(PLC)的基本知识 1.2.2 计算机辅助设计知识 1.2.3 电力电子技术、电路基础知识 1.2.4 线束图绘制方法 1.2.5 电机驱动控制知识
	1.3 设备使用及维护保养	1.3.1 能操作新型设备进行焊接专机加工装配 1.3.2 能维护、保养焊接专机生产线 1.3.3 能维护、保养焊接专机工装设备	1.3.1 新型设备的名称、型号、规格、性能及操作方法 1.3.2 焊接专机生产线的功能及维护保养方法 1.3.3 焊接专机工装设备的功能及维护保养方法
2.系统总装	2.1 焊接专机联动装配	2.1.1 能完成焊接专机滚轴丝杆等精密和复杂机械结构的装配 2.1.2 能完成焊接专机整机电、气、液路与焊接电源的总装配 2.1.3 能对焊接专机进行拆卸及二次装配,能对其零部件进行二次加工	2.1.1 精密配合机构装配工艺要求 2.1.2 焊接专机总装配工艺 2.1.3 焊接专机装配、维修工艺知识以及机修工基础知识
3.整机检查	3.1 焊接功能检查	3.1.1 能对气保焊、氩弧焊、激光焊等基础焊接工艺参数进行调节 3.1.2 能评估焊接工艺质量	3.1.1 气保焊、氩弧焊、激光焊等基础焊接工艺知识 3.1.2 焊接工艺、焊接缺陷相关知识
	3.2 系统检查	3.2.1 能对传动、卡持机构、电控、气动、冷却、润滑、液压、焊机、控制盒等焊接专机系统进行测试 3.2.2 能对行程、限位开关、跟踪等传感器件进行检测和位置调整	3.2.1 机械精度测量方法,电气系统参数设置方法,焊接专机参数设置、测试、调整方法 3.2.2 传感器件检测方法
	3.3 系统故障诊断与排除	3.3.1 能排除因齿轮、传动轴、轴承组件问题导致传动异响、过热等机械故障 3.3.2 能诊断和排除可编程控制器(PLC)等系统电	3.3.1 载荷下齿轮、轴承等传动机构装配精度要求及影响,紧密配合装配的拆装知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		子元器件动作异常等疑难故障 3.3.3 能诊断和排除焊接专机综合系统联动控制故障	3.3.2 可编程控制器（PLC）等系统电器元件故障及参数设置 3.3.3 机电一体化控制知识
4.质量控制与分析	4.1 生产过程质量控制与分析	4.1.1 能分析焊接专机产品质量统计数据、图、表 4.1.2 能通过统计分析方法解决焊接专机装配中出现的因参数设置不合理带来的质量问题 4.1.3 能分析装配精度造成的系统误差原因，并提出解决方案	4.1.1 质量统计分析知识 4.1.2 质量统计与分析的应用 4.1.3 系统精度要求、影响及调整方法
	4.2 用户生产现场的质量控制与分析	4.2.1 能根据用户生产现场需要修改、设置系统参数 4.2.2 能根据用户生产现场需要对工装夹具进行调整 4.2.3 能根据用户生产现场被焊工件一致性对焊接专机进行部分调整 4.2.4 能解决多个产品联调过程出现的系统性故障 4.2.5 能核算用户现场配电容量	4.2.1 特殊焊接过程、焊接工艺和控制系统参数设置知识 4.2.2 焊接工装夹具调试方法 4.2.3 焊接专机被焊工件适应性调整方法 4.2.4 系统调试知识及故障处理方法 4.2.5 配电容量计算方法
5.管理、培训和指导	5.1 质量管理	5.1.1 能制定过程质量不良纠正措施和预防措施 5.1.2 能对质量管理文件提出改进意见	5.1.1 纠正和预防措施知识 5.1.2 质量持续改进的基本知识
	5.2 生产管理	5.2.1 能制定生产计划 5.2.2 能核定产能，提出相应人员、设备等需求 5.2.3 能协助有关部门领导进行生产管理	5.2.1 生产计划制定方法 5.2.2 生产能力计算知识 5.2.3 企业管理知识
	5.3 理论培训	5.3.1 能编写本专业培训教材 5.3.2 能撰写本专业产品制造工艺或技术、质量的技术报告或论文 5.3.3 能对技师及以下人员进行焊接专机各主要组成单元的结构、原理、调试、装配工艺进行培训	5.3.1 编写培训教材的知识 5.3.2 撰写技术报告和论文的基本知识 5.3.3 专机各单元结构原理及一般设计知识
	5.4 操作指导	5.4.1 能指导技师及以下人员进行整机装配、自检的实际操作 5.4.2 能指导技师及以下人员整机联调 5.4.3 能使用和推广新技术、新工艺、新材料、新设备	5.4.1 实训和理论培训的基本方法和技巧 5.4.2 整机联调培训方法 5.4.3 新技术、新工艺、新材料、新设备的知识

3.3 焊接机器人工作站装配工

3.3.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.机械装置部分装配	1.1 移动装置部件装配	1.1.1 能进行移动装置钻、攻、铰、配及其他基本钳工作业 1.1.2 能装配焊接机器人移动装置直线导轨、齿条、滑座、护罩等组件的装配 1.1.3 能按规定力矩要求进行移动装置部件的连接及紧固作业	1.1.1 移动装置部件装配图纸识读方法 1.1.2 移动装置部件结构、装配顺序 1.1.3 螺栓紧固标准力矩要求
	1.2 变位机部件装配	1.2.1 能装配调整变位机齿轮护罩、驱动组件防护罩等附属部件 1.2.2 能进行变位机齿轮、主轴、轴承等主要部件的基本连接及紧固作业 1.2.3 能向变位机齿轮副、轴承等需润滑部位加润滑油、涂润滑脂	1.2.1 变位机部件装配图纸识读方法 1.2.2 变位机部件结构、装配顺序 1.2.3 润滑油牌号、识别方法、涂抹方法
	1.3 专用夹具装配	1.3.1 能依据图纸识别丝杠规格 1.3.2 能装配专用夹具的丝杠副组件 1.3.3 能进行夹具基本部件装配、连接及紧固作业	1.3.1 依据图纸对丝杠的规格识别 1.3.2 夹具丝杠副装配方法 1.3.3 常用夹具结构
	1.4 整机装配	1.4.1 能识别装配图纸及各部件基本装配顺序 1.4.2 能选用工具进行变位机、移动装置底座地基打孔的锚栓固定作业 1.4.3 能进行整机各基本部件连接及紧固作业	1.4.1 整机总装图纸识读知识 1.4.2 电锤使用方法、安全操作知识 1.4.3 焊接机器人工作站的基本构成
	1.5 外围附属装置装配	1.5.1 能布置及装配防护围栏组件 1.5.2 能装配爬梯、平台组件 1.5.3 能安装焊接机器人工作站各类铭牌、标识 1.5.4 能安装机器人工作站安全光栅 1.5.5 能安装安全门和焊接遮光帘	1.5.1 平面布置图识读方法，防护围栏安装方法 1.5.2 爬梯、平台安装调整 1.5.3 铭牌的安装方法 1.5.4 安全光栅安装方法 1.5.5 安全门和焊接遮光帘的安装方法
	2.电气装置部分装配	2.1 机器人控制柜、焊接电源等电控系统装配	2.1.1 能布置机器人控制柜、焊接电源外部线路 2.1.2 能在拖链和线槽内进行布线，对电缆固定位置进行捆扎 2.1.3 能制作线缆端子、标识、标号 2.1.4 能进行机器人外部操作盒的安装 2.1.5 能进行紧急停止按钮的安装及测试 2.1.6 能进行工作站控制触摸屏的安装
2.2 移动装置、变位		2.2.1 能连接地线 2.2.2 能装配移动装置电缆拖链组件并进行布线	2.2.1 地线的作用、装配方法 2.2.2 电缆拖链、及附件装配方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	机配线	作业 2.2.3 能排布、捆扎和固定电缆	2.2.3 电缆捆扎、固定方法、技术要求
3.集中润滑系统装配	3.1 润滑系统装配	3.1.1 能按图选用润滑系统用管路及元件 3.1.2 能装配和连接润滑系统各管路和元件 3.1.3 能对机器人关节轴传动机构加注润滑液	3.1.1 润滑用管路、元件的识别知识 3.1.2 润滑管路、元件、接头的装配工艺要求 3.1.3 机器人关节轴传动机构加注润滑液的方法
	3.2 润滑系统检测、调整	3.2.1 能检测润滑系统介质量、补充润滑介质 3.2.2 能按图检查装配和排布的润滑系统管路是否正确 3.2.3 能设置自动润滑泵参数	3.2.1 润滑介质规格识别、油脂加工工艺方法和要求 3.2.2 润滑管路排布原理性方法 3.2.3 自动润滑泵结构原理

3.3.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.机械装置部分装配	1.1 移动装置部件装配、检测和调试	1.1.1 能装配移动装置丝杠副、联轴器、齿轮、轴承等复杂传动组件的装配 1.1.2 能使用检测工具检测装配精度 1.1.3 能测量和调整移动装置行程	1.1.1 移动装置装配工艺 1.1.2 移动装置装配相关形位精度检测方法 1.1.3 移动装置行程的测量和调整方法
	1.2 变位机部件装配、检测和调试	1.2.1 能装配变位机回转支撑、主从动齿轮、支撑座等组件 1.2.2 能装配 L 臂、U 型梁、变位机底座组件 1.2.3 能装配变位机齿轮传动组件 1.2.4 能使用检测工具检测装配精度	1.2.1 变位机装配工艺 1.2.2 变位机构成及工作原理 1.2.3 变位机齿轮传动间隙的调整办法 1.2.4 变位机相关形位精度检测方法
	1.3 专用夹具装配、检测和调整	1.3.1 能检测和调整专用卡具丝杠副运行精度 1.3.2 能装配和调整卡具移动装置、夹紧装置 1.3.3 能检测和调整卡具的工作行程	1.3.1 夹具夹紧机构构成及作用 1.3.2 夹具图纸识读方法 1.3.3 夹具装配工艺
	1.4 整机装配	1.4.1 能进行变位机专用卡具的装配定位 1.4.2 能进行 X、Y、Z 轴移动装置总装 1.4.3 能在地面布置和装配轨道组件 1.4.4 能进行弧焊机器人关节零位调整 1.4.5 能进行弧焊机器人工具中心点 TCP 校正	1.4.1 整机装配工艺 1.4.2 整机总装图纸识读方法 1.4.3 整机地基图识读方法 1.4.4 弧焊机器人关节零位调整方法 1.4.5 弧焊机器人工具中心点 TCP 校正方法
2.电气装置部分装配	2.1 机器人控制柜、焊接电源等电控系统装配	2.1.1 能装配电器元件及布置、捆扎、固定线缆 2.1.2 能连接机器人本体、伺服电机、焊接电源、送丝机等 2.1.3 能连接变压器、稳压器、除尘装置、保护接地等	2.1.1 电气元件及接线图识读方法 2.1.2 机器人控制系统周边装置构成 2.1.3 周边装置间配线方法
	2.2 移动装置、变位机配线	2.2.1 能对移动装置驱动部电机接线 2.2.2 能对变位机驱动部电机接线 2.2.3 能对润滑系统油泵进行接线作业	2.2.1 驱动部接线方法 2.2.2 电缆拖链、附件装配方法，穿线方法，电缆线捆扎、固定方法 2.2.3 移动装置、变位机电气接线图
3.机器人装置装配	3.1 机器人本体装配定位	3.1.1 能对机器人本体的具体安装方式（正装、倒装、侧装）选用吊装工装 3.1.2 能将机器人本体平稳的安装到基座上 3.1.3 能对机器人工作站安装使用环境、地面条件、占地面积、设备间隔、水电气设施配套要求进行确定	3.1.1 机器人本体结构知识 3.1.2 机器人装配形式及吊装工装 3.1.3 机器人安装工艺及注意事项
	3.2 弧焊	3.2.1 能识读送丝机、焊枪装配图	3.2.1 送丝机构、焊枪装配图识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	机器人送丝机构、焊枪机构装配	3.2.2 能安装送丝机构、焊枪	读方法 3.2.2 送丝机构、焊枪安装方法
	3.3 弧焊机器人工作站清枪剪丝系统装配	3.3.1 能安装清枪剪丝装置 3.3.2 能装配清枪剪丝装置气路部件	3.3.1 焊接机器人工作站清枪剪丝系统的构成 3.3.2 清枪剪丝系统气路图识读
	3.4 电阻焊机器人系统装配	3.4.1 能进行电阻焊机器人焊接控制器的装配 3.4.2 能安装气动焊钳（焊接变压器）及其相关机构的装配 3.4.3 能安装电极修磨器系统 3.4.4 能安装电阻焊机器人冷却系统	3.4.1 电阻焊机器人系统的基本原理 3.4.2 气动焊钳的构成及原理、装配方法 3.4.3 电极修磨器的构成及原理 3.4.4 电阻焊机器人冷却系统装调方法
	3.5 除尘系统装配	3.5.1 能固定除尘主机 3.5.2 能装配除尘罩组件 3.5.3 能装配除尘管路组件	3.5.1 除尘系统装配图识读方法 3.5.2 除尘系统的基本结构及原理 3.5.3 除尘罩、除尘管路安装方法
4.集中润滑系统装配	4.1 润滑系统装配	4.1.1 能按图或实物测量对润滑系统用管路进行下料成型 4.1.2 能装配加油泵并按图纸要求加注牌号润滑介质 4.1.3 能按不同润滑点调整供油量等技术参数 4.1.4 能对各类润滑注口的流量进行调节	4.1.1 润滑管路成型方法 4.1.2 润滑泵装配方法 4.1.3 润滑泵参数设置与操作方法 4.1.4 各类润滑注口的流量调节原理
	4.2 润滑系统调试、诊断和排除故障	4.2.1 能进行润滑系统密封性能检查 4.2.2 能诊断和排除润滑系统泄漏等原理性故障 4.2.3 能处理润滑系统堵塞故障	4.2.1 润滑系统密封性检查方法 4.2.2 润滑管路密封性检测方法 4.2.3 润滑系统堵塞现象表征特点与处理方法
5.液压气动系统装配	5.1 液压系统管路装配	5.1.1 能按图对液压系统用管路进行选择、下料和制作 5.1.2 能连接和固定液压系统中的管路和元件 5.1.3 能手动测试各类阀及仪表的动作状况	5.1.1 液压原理图识读方法 5.1.2 液压管路制作及成型工艺 5.1.3 液压系统中控制元件和执行元件
	5.2 气动系统管路装配	5.2.1 能安装气路控制元件、气路处理元件和气路执行元件 5.2.2 能装配各类气管与各类接头的连接 5.2.3 能装配气动管路排布及固定	5.2.1 气动原理图，气路处理元件、气路控制元件、气路执行元件知识 5.2.2 气动管路及元件的装配方法 5.2.3 气动管路排布及固定注意

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
			事项

3.3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.机械装置部分装配	1.1 移动装置部件装配、调试、检测、故障诊断排除	1.1.1 能使用工具检测和调整移动装置直线导轨、齿条等装配精度 1.1.2 能装配移动装置驱动部组件 1.1.3 能利用专用工装、检具进行移动装置传动系统精度的调整	1.1.1 移动装置部件装配精度检测工具工装的使用方法 1.1.2 移动装置驱动部装配工艺要求 1.1.3 移动装置传动与装配精度检测调整方法
	1.2 变位机部件装配、检测和调整	1.2.1 能装配变位机回转支撑、主从动齿轮等组件，并检测和调整装配精度 1.2.2 能装配变位机驱动部组件 1.2.3 能装配轴承组件，并检测和调整装配精度	1.2.1 齿轮装配工艺与装配精度检测调整方法 1.2.2 驱动部组件装配精度检测与调整方法 1.2.3 轴承游隙调整、轴承装配工艺要求
	1.3 专用夹具装配、检测和调整	1.3.1 能装配大型卡具和结构复杂的卡具 1.3.2 能诊断和排除卡紧系统的异常故障 1.3.3 能调整丝杠自身的直线度	1.3.1 夹具的基本结构及原理 1.3.2 夹具装配精度检测及调整方法 1.3.3 丝杠精度检测与调整方法
	1.4 整机装配、检测、调整	1.4.1 能装配工作站导轨组件并检测调整精度 1.4.2 能对移动装置、焊接变位机、专用卡具进行整体装配、固定 1.4.3 能检测和调整机器人移动装置 X、Y、Z 各方向的行程、移动速度等 1.4.4 能检测和调整焊接变位机回转速度、回转角度、升降行程 1.4.5 能进行机器人运行参数的设定	1.4.1 导轨组件装配方法精度检测方法 1.4.2 整机装配精度检测及调整方法 1.4.3 机器人移动装置 X、Y、Z 各方向的行程、移动速度检测方法 1.4.4 焊接变位机回转速度、回转角度、升降行程等参数检测方法 1.4.5 机器人运行参数的设定方法
2.电气装置部分装配	2.1 机器人控制柜、焊接电源等电控系统装配、检测	2.1.1 能对焊接电源、机器人本体与机器人控制柜、周边控制柜间进行布线连接 2.1.2 能使用仪器仪表检测焊接电压、焊接电流等焊接参数 2.1.3 能检测电控系统 2.1.4 能安装焊丝接触传感器、电弧传感器、光电传感器、视觉传感器 2.1.5 能进行机器人自动启动方式的设定 2.1.6 能进行机器人与焊接电源通讯接口的接线与设定 2.1.7 能进行机器人与周边设备的接线与通讯设定 2.1.8 能进行伺服控制系统的安装 2.1.9 能进行可编程控制器（PLC）的安装与接	2.1.1 机器人本体与机器人控制柜接线方法 2.1.2 焊接电源的型号、功能、规格、性能、操作规程及维护保养方法 2.1.3 机器人各电控系统基本功能 2.1.4 编码器的概念、焊丝接触传感器、电弧传感器、光电传感器、视觉传感器的原理 2.1.5 机器人自动启动方式的设定方法 2.1.6 机器人与焊接电源通讯接口的接线与设定方法 2.1.7 机器人与周边设备的接线与

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		线	通讯设定方法 2.1.8 伺服控制系统的安装方法 2.1.9 可编程控制器（PLC）的安装与接线方法
	2.2 移动装置、变位机配线、调整	2.2.1 能进行工作站整体布线 2.2.2 能进行配线检测 2.2.3 能进行配线调整	2.2.1 系统整机电气原理图 2.2.2 机器人电控接线方法 2.2.3 移动装置、变位机的控制方法
3. 机器人装置装配	3.1 机器人本体装配定位	3.1.1 能固定机器人底座 3.1.2 能校准机器人底座平面 3.1.3 能安装机器人本体并调整安装精度	3.1.1 机器人底座的固定方法与要求 3.1.2 机器人底座平面度的校准方法 3.1.3 安装机器人本体及调整安装精度的方法
	3.2 机器人送丝机构、焊枪机构装配及故障排除	3.2.1 能调整送丝机构、焊枪等机构 3.2.2 能将焊丝送入焊接机器人焊枪内并操作送丝机构 3.2.3 能诊断送丝阻力大等故障	3.2.1 送丝机构、焊枪机构装配调整技术要求 3.2.2 送丝基本操作方法 3.2.3 送丝机阻力检测方法
	3.3 清枪剪丝系统操作, 故障诊断	3.3.1 能使用清枪剪丝机构进行基本清枪、剪丝作业 3.3.2 能检测和调整清枪剪丝装置 3.3.3 能诊断清枪剪丝机构故障	3.3.1 清枪剪丝结构及工作原理 3.3.2 清枪剪丝机构的基本操作及调整方法 3.3.3 清枪剪丝故障及排除方法
	3.4 激光焊机器人系统装配	3.4.1 能安装激光焊机器人激光头 3.4.2 能安装激光发生器 3.4.3 能安装激光焊机器人控制器 3.4.4 能安装激光焊机器人冷机系统 3.4.5 能安装激光焊机器人焊接夹具 3.4.6 能安装激光焊机器人光纤电缆	3.4.1 激光焊机器人系统构成及激光头安装方法 3.4.2 激光发生器原理及安装方法 3.4.3 激光焊机器人控制器安装方法 3.4.4 激光焊机器人冷机系统安装方法 3.4.5 激光焊机器人焊接夹具安装方法 3.4.6 激光焊机器人光纤电缆安装方法
4. 液压气动系统装配	4.1 液压系统管路装配、调整	4.1.1 能装配液压系统分油块、液压泵、过滤器、散热器、仪表等液压元器件 4.1.2 能安装各类液压阀岛、液压控制元件、液压执行元件, 能处理液压泄漏问题 4.1.3 能根据液压原理图中工步时序图, 协助调试液压系统执行元件的动作正确性	4.1.1 液压传动系统的基本组成及作用原理 4.1.2 液压系统常见问题及解决方法 4.1.3 液压管路各类连接方式的优缺点
	4.2 气动	4.2.1 能根据气动原理图合理安装气路处理元	4.2.1 气动系统原理及构成知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	系统水路系统检测、调整	件、气路控制元件、气路执行元件 4.2.2 能检查和处理气密问题 4.2.3 能调整气源压力和执行元件压力，能调整气路执行元件的速度与阻尼 4.2.4 能安装弧焊机器人水路、气路及电气线缆 4.2.5 能安装电阻焊机器人冷却系统及水冷电缆 4.2.6 能安装电阻焊机器人的气动焊钳及气路线缆	4.2.2 气密性对气路执行元件的动作影响，气密检测方法 4.2.3 气源处理元件的作用和气路各段压力的调节方法 4.2.4 弧焊机器人水路、气路及电气线缆识图及安装方法 4.2.5 电阻焊机器人冷却系统及水冷电缆安装方法 4.2.6 电阻焊机器人气动焊钳结构及动作原理

3.3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.整机自检	1.1 整机精度自检	1.1.1 能选择和使用专用检测工具工装检测整机装配精度 1.1.2 能检测移动装置、变位机、专用卡具的装配相对定位精度 1.1.3 能依据检测结果使用专用工具工装调整移动装置、变位机、专用卡具的装配定位精度	1.1.1 整机装配精度检测用工具工装选择和使用方法 1.1.2 机器人系统集成的各类精度检测和判定方法 1.1.3 整机装配形位公差的精度要求及检测调整知识
	1.2 编制程序和试焊样件	1.2.1 能运用直线、圆弧和摆动等插补指令操作机器人进行试件单层单道的编程 1.2.2 能操作示教器进行样件焊接 1.2.3 能进行可编程控制器(PLC)的编程与调试 1.2.4 能进行触摸屏的编程与调试 1.2.5 能对电阻焊机器人系统进行基本参数的设置、调整和编程及焊接	1.2.1 机器人基本编程操作知识 1.2.2 示教器的基本操作知识 1.2.3 可编程控制器(PLC)编程基本知识 1.2.4 触摸屏的编程基本知识 1.2.5 电阻焊机器人系统基本参数设置、调整和编程及焊接方法
	1.3 激光焊机器人的自检	1.3.1 能完成激光焊接控制系统的基本操作 1.3.2 能完成激光焊机器人设备调试 1.3.3 能进行激光焊耗材及易损件的选型与更换 1.3.4 能进行激光焊机器人焊接夹具的调整	1.3.1 激光焊接控制系统的基本操作方法 1.3.2 激光焊机器人设备调试方法 1.3.3 激光焊耗材及易损件的选型与更换方法 1.3.4 激光焊机器人焊接夹具的调整方法
	1.4 伺服系统、焊接变位机和焊缝跟踪系统的调试	1.4.1 能进行伺服系统的调试 1.4.2 能进行焊接变位机的调试 1.4.3 能进行激光焊缝跟踪传感器和工业视觉系统的调试	1.4.1 伺服系统的调试方法 1.4.2 焊接变位机的调试方法 1.4.3 激光焊缝跟踪传感器和工业视觉系统的调试方法
2.诊断和排除工作站疑难故障	2.1 诊断和排除机械装置部分疑难故障	2.1.1 能排除移动装置驱动力矩异常、运行异响等疑难故障 2.1.2 能排除变位机因齿轮、传动轴等加工装配不良造成的疑难故障 2.1.3 能诊断和排除传动轴轴承组件装配不良造成的传动故障	2.1.1 丝杠、齿轮机构精度及技术标准 2.1.2 齿轮装配精度及影响 2.1.3 重载荷下轴承装配精度要求及影响
	2.2 诊断和排除电气控制部分疑难故障	2.2.1 能诊断和排除电线电缆过热故障 2.2.2 能诊断和排除电气控制柜内部电器元件动作异常故障 2.2.3 能诊断移动装置驱动部电机，减速机电机故障 2.2.4 能诊断和排除电阻焊系统故障的报警	2.2.1 电气控制部件的额定功率及工作参数 2.2.2 各种控制器件工作原理及异常检测 2.2.3 驱动部起停、运转控制方式设置与调整 2.2.4 电阻焊系统故障的报警处

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
			理方法
	2.3 诊断和排除液压系统部分疑难故障	2.3.1 能诊断和排除液压系统失压故障 2.3.2 能诊断和排除液压系统噪声和振动故障 2.3.3 能诊断和排除液压系统过热、气蚀等故障 2.3.4 能诊断和排除液压系统执行元件运动不稳定、不同步、不自锁等故障	2.3.1 液压原理及失压故障诊断与排除方法 2.3.2 液压原理及噪声和振动故障诊断与排除方法 2.3.3 液压原理及过热、气蚀故障诊断与排除方法 2.3.4 液压原理及液压动作时序表, 液压系统故障的诊断与排除方法
	2.4 诊断和排除气动系统部分疑难故障	2.4.1 能诊断和排除气动系统压力和流量的故障 2.4.2 能诊断和排除气动系统控制元件所造成执行机构动作错误的故障 2.4.3 能诊断和排除气动系统执行元件因气路干扰出现的执行动作不准确或作用力不稳定的故障	2.4.1 气动系统密封性能检测方法 2.4.2 气动原理图及气动动作时序表 2.4.3 气动系统常见故障的种类及现象, 诊断和排除方法
	2.5 除尘系统操作、故障诊断	2.5.1 能进行烟尘净化装置运行检查、清灰等基本操作 2.5.2 能诊断烟尘净化装置风压不足等故障	2.5.1 除尘设备的基本操作方法 2.5.2 除尘系统泄漏、堵塞等常见故障及排除方法
3.装配技术管理与培训	3.1 焊接机器人装配技术指导培训	3.1.1 能指导高级及以下人员进行装配、检测、调试 3.1.2 能指导高级工进行诊断和排除故障	3.1.1 培训教学基本方法 3.1.2 机器人系统装配调试技术传达及指导
	3.2 焊接机器人装配技术改造与创新	3.2.1 能对焊接机器人工作站部件设计提出优化和改进建议 3.2.2 能提出新技术、新工艺、新方法的方案和建议 3.2.3 能根据焊接机器人工作站现场装配工艺或维修需要设计专用工装检具	3.2.1 部件机械加工制造工艺知识 3.2.2 装配技术及工艺方案相关知识 3.2.3 装配用自制工装检具设计知识
	3.3 焊接机器人装配技术管理	3.3.1 能进行制造现场装配工艺管理 3.3.2 能编制工作站装配工艺、作业要领	3.3.1 制造现场工艺管理知识 3.3.2 机器人系统单站组装工艺要求
4.质量与生产管理	4.1 质量管理	4.1.1 能编制关键工序和特殊工序质量控制文件 4.1.2 能进行各工序的检验工作的组织和协调	4.1.1 机器人工作站装配中关键工序和特殊工序知识 4.1.2 具备基本的质量管理体系知识
	4.2 生产管理	4.2.1 能安排和协调生产 4.2.2 能组织有关人员协同作业 4.2.3 能进行各工序的工时管理	4.2.1 现场管理知识 4.2.2 生产管理知识 4.2.3 装配工时管理知识

3.3.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.整机自检	1.1 整机精度自检	1.1.1 能指导检测人员使用水准仪等专业检测设备检测移动装置、变位机、专用卡具装配定位精度 1.1.2 能根据焊接机器人工作站整机位置精度检测结果判断偏差对焊接精度影响并确定调整方案 1.1.3 能完成焊接机器人周边各类传感器的装配与调试	1.1.1 焊接机器人工作站装配相关专业检测设备的基本知识 1.1.2 焊接机器人工作站整机精度要求、影响及调整知识 1.1.3 焊接机器人工作站常用传感器的应用及调试知识
	1.2 编制程序和试焊样件	1.2.1 能进行中厚板焊接机器人数据库基本焊接参数的设置和调整实施多层多道焊接 1.2.2 能通过试焊样件来检测和调整机器人各焊接参数 1.2.3 能对激光焊接机器人工作站进行基本参数的设置、调整和编程 1.2.4 能根据金属材料的不同编制适合的焊接工艺操控激光焊机器人完成样件施焊, 能根据试焊样件质量调整工艺	1.2.1 中厚板焊接机器人数据库的设置和调整方法以及焊接机器人多层多道焊工艺要求 1.2.2 焊缝质量要求、焊接缺陷的分类、形成原因及消除方法 1.2.3 激光焊参数的设置、调整和编程方法 1.2.4 激光焊机器人基本焊接工艺要求
2.诊断和排除工作站疑难故障	2.1 诊断和排除机械装置部分疑难和复杂故障	2.1.1 能诊断和排除移动装置或变位机运转不平稳、抖动等疑难故障 2.1.2 能诊断和排除变位机驱动部过热、异响等疑难传动故障 2.1.3 能诊断和排除移动装置或变位机装配不良造成的运转驱动扭矩过大故障	2.1.1 焊接机器人系统传动原理, 传动故障诊断与排除方法 2.1.2 谐波、RV 减速机机器人系统常用减速机原理及技术参数 2.1.3 接电后装配精度检测及确认、故障诊断方法
	2.2 诊断和排除电气控制部分和机器人故障诊断	2.2.1 能诊断和排除机器人工作站各组成部分联动控制故障 2.2.2 能诊断和排除焊接机器人动作异常故障 2.2.3 能进行机器人本体驱动电机等局部部件拆卸和装配 2.2.4 能判断激光焊机器人故障并解决	2.2.1 焊接机器人工作站联运工作控制原理 2.2.2 机器人操作及定位检测知识 2.2.3 机器人系统结构及部件维护保养知识 2.2.4 激光焊机器人故障判断及解决方法
3.装配技术管理与培训	3.1 焊接机器人装配技术指导培训	3.1.1 能针对焊接机器人工作站各主要组成单元进行结构、原理、调试培训 3.1.2 能进行焊接机器人工作站柔性生产操作、装配工艺编制	3.1.1 焊接机器人工作站各单元结构原理及设计知识 3.1.2 焊接机器人柔性生产知识
	3.2 焊接机器人装配技术改造与创新	3.2.1 能处理使用现场出现的焊枪振动, 系统噪音超标等系统性复杂技术问题 3.2.2 能对使用现场出现系统性复杂技术问题提出设计改进方案 3.2.3 能解决使用现场出现夹具等部件技术问题并主持进行局部改进	3.2.1 装配质量分析与控制方法知识 3.2.2 焊接机器人工作站装配技术及工艺改进方案设计知识 3.2.3 部件局部现场整改、改进相关设计及制造知识
	3.3 焊接	3.3.1 能制定产品制造计划及装配工艺流程	3.3.1 产品制造计划及工艺流程策

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	机器人装配技术管理	3.3.2 能组织协调相关人员开展工作，编制工作计划 3.3.3 能根据图纸独立进行新产品整机装配工艺、现场施工方案、检测要领书的编制	划知识 3.3.2 机器人工作站组装项目管理知识 3.3.3 机器人系统整机装配施工工艺、质量标准编制知识
4.质量与生产管理	4.1 质量管理	4.1.1 能制定纠正措施和预防措施 4.1.2 能对质量管理文件提出改进意见	4.1.1 小概率事件和普遍问题的识别方法 4.1.2 质量持续改进的基本知识
	4.2 生产管理	4.2.1 能制定生产计划 4.2.2 能确定相应加工能力和生产能力	4.2.1 制定生产计划的要素 4.2.2 生产能力计算知识

3.4 焊接设备检验调试工

3.4.1 五级/初级工

电焊机方向考核职业功能 1、2 项；焊接专机方向考核职业功能 1、3 项；焊接机器人工作站方向考核职业功能 1、4 项。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.焊接设备检验调试准备	1.1 阅读检验调试文件	1.1.1 能识读焊接设备产品使用说明书、技术规格书 1.1.2 能辨别焊接设备检验和调试操作过程所用的器件、材料和仪器、仪表、量具及专用检验调试设备 1.1.3 能识读焊接设备产品检验调试文件	1.1.1 焊接设备产品名称、型号、规格、性能、技术参数的基础知识 1.1.2 常用机械及电气元件、相关器具用途及识别方法 1.1.3 检验调试文件的阅读方法
	1.2 焊接设备试运行的检验调试工作准备	1.2.1 能按照操作规程对供电电源系统的保护器、断路器、调压器及检验调试设备做班前点检、定期点检 1.2.2 能进行图纸文件确认、量仪确认、检验调试环境确认、抽样检验方法确认 1.2.3 能连接检验调试设备,能检查仪器、仪表、量具校准周期符合计量标准要求,能维护保养仪器、仪表、量具及专用检验调试设备 1.2.4 能操作并预设防弧光、防烟尘等焊接防护设施	1.2.1 检验调试设备点检方法和操作规程 1.2.2 检验调试前技术确认流程和方法 1.2.3 测量仪器、仪表、量具的使用方法、周期校准规定和维护保养知识 1.2.4 防弧光、防烟尘等焊接防护设施的使用方法
2.电焊机的检验调试	2.1 防触电保护及保护接地电路连续性测试	2.1.1 能使用绝缘测试设备,设定介电强度试验电压、跳闸电流和测试时间 2.1.2 能使用保护接地电路连续性测试设备,能设置例行试验规定的试验电流、试验电压、测试时间 2.1.3 能判定焊接设备介电强度、绝缘电阻和保护接地电路连续性符合国家标准规定	2.1.1 绝缘测试设备操作方法 2.1.2 连通性测试设备操作方法 2.1.3 绝缘试验无闪络或击穿现象的判定方法,连通性试验最大电压降数值的判定方法
	2.2 电焊机空载、负载及能效值测试	2.2.1 能使用仪器设备测试电焊机效率、功率因数、空载电流 2.2.2 能使用直流电压峰值、交流电压峰值和有效值的测量仪器检测电焊机空载电压 2.2.3 能判定电焊机空载额定值是否符合国家标准规定 2.2.4 能使用仪器设备测试电焊机额定最小最大输出值,判定电焊机输出额定值是否符合国家标准规定	2.2.1 效率、功率因数、空载电流的测试方法,电焊机能效限定值和能效等级的规定 2.2.2 峰值电压、有效值电压测量的基本知识 2.2.3 国家标准对电焊机空载额定值的规定 2.2.4 测试电焊机负载运行的仪器设备操作方法,国家标准对电焊机输出额定值的规定
	2.3 电焊机型式检验	2.3.1 能使用仪器设备按照约定负载电压值进行测试	2.3.1 电焊机负载运行的试验方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		2.3.2 能测试装有热保护装置焊接电源的热保护性能,判定热保护动作、复位符合相关标准要求 2.3.3 能根据有关标准和电焊机型式检验文件要求,对通用电焊机产品型式检验中的电气间隙和爬电距离进行测试	2.3.2 过热保护电路及热保护传感器件工作原理及测试方法 2.3.3 电焊机的电气间隙和爬电距离规定和要求
	2.4 电焊机焊接适应性的检验调试	2.4.1 能连接电焊机的焊接回路,选择焊接器材和辅机具 2.4.2 能按照产品技术规格参数选择焊接规范 2.4.3 能按照安全操作规程和规定的焊接条件操作电焊机进行实际焊接	2.4.1 焊接器材和辅机具基础知识 2.4.2 焊接规范选择方法 2.4.3 常规焊接工艺及电焊机的使用操作方法
	2.5 电焊机焊接稳定性及工艺性能评价检验	2.5.1 能填写焊接测试原始记录表 2.5.2 能通过实际操作评价检验电焊机焊接过程稳定性及工艺性能	2.5.1 焊接测试记录填写方法 2.5.2 电焊机焊接过程稳定性及工艺性能评价方法
3.焊接专机的检验调试	3.1 焊接专机电气性能检验调试	3.1.1 能连接焊接专机、检测设备、供电电源 3.1.2 能检测确定各电气操作指示元件是否达到预设功能要求 3.1.3 能填写电气检验和调试原始记录表	3.1.1 电工基本操作知识、配电箱开关等电工器件知识 3.1.2 常见电气操作指示元件的使用说明 3.1.3 质量记录填写方法
	3.2 焊接专机机械性能检验调试	3.2.1 能进行焊接专机基础性检查,包括:标识标牌是否内容清晰完整、安装正确;确认基本配置、安装布局;检查必要的防锈、润滑、密封、紧固等部位 3.2.2 能检测确定各机械操作元件是否达到预设功能要求,包括移动装置、夹持装置、调节装置、固定装置等 3.2.3 能检验调试液体冷却系统、气路系统以及电动系统、液动系统、气动系统的功能是否正常 3.2.4 能检验机械危险防护性能并消除显性安全隐患 3.2.5 能填写机械检验和调试原始记录表	3.2.1 焊接专机基础性检查文件 3.2.2 常见移动装置、夹持装置、调节装置、固定装置等机械操作元件的使用说明 3.2.3 液体冷却系统、气路系统以及电动系统、液动系统、气动系统的操作方法 3.2.4 机械危险防护检测的操作方法、常见显性安全隐患的消除方法 3.2.5 质量记录填写方法
	3.3 焊接专机焊接性能检验调试	3.3.1 能连接焊接专机的焊接回路,选择焊接器材和辅机具 3.3.2 能根据焊接材料、焊接位置、接头形式、焊缝质量等工艺要求选择焊接规范	3.3.1 焊接器材和辅机具基础知识 3.3.2 焊接规范选择方法
4.焊接机器人工作站的检验	4.1 焊接机器人工作站电气性能检验调试	4.1.1 能连接焊接机器人工作站、检测设备、供电电源 4.1.2 能检测确定各电气操作指示元件是否达到预设功能要求 4.1.3 能填写电气检验和调试原始记录表	4.1.1 电工基本操作知识、配电箱开关等电工器件知识 4.1.2 常见电气操作指示元件的使用说明 4.1.3 质量记录填写方法
	4.2 焊接机	4.2.1 能进行焊接机器人工作站基础性检查,包	4.2.1 焊接机器人工作站基础性

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
调试	机器人工作站机械性能检验调试	<p>括：标识标牌是否内容清晰完整、安装正确；确认基本配置、安装布局；检查必要的防锈、润滑、密封、紧固等部位</p> <p>4.2.2 能检测确定各机械操作元件是否达到预设功能要求，包括移动装置、夹持装置、调节装置、固定装置等</p> <p>4.2.3 能检验调试液体冷却系统、气路系统以及电动系统、液动系统、气动系统的功能是否正常</p> <p>4.2.4 能检验机械危险防护性能并消除显性安全隐患</p> <p>4.2.5 能填写机械检验和调试原始记录表</p>	<p>检查文件</p> <p>4.2.2 常见移动装置、夹持装置、调节装置、固定装置等机械操作元件的使用说明</p> <p>4.2.3 液体冷却系统、气路系统以及电动系统、液动系统、气动系统的操作方法</p> <p>4.2.4 机械危险防护检测的操作方法、常见显性安全隐患的消除方法</p> <p>4.2.5 质量记录填写方法</p>
	4.3 焊接机器人工作站焊接性能检验调试	<p>4.3.1 能连接焊接机器人工作站的焊接回路，选择焊接器材和辅机具</p> <p>4.3.2 能根据焊接材料、焊接位置、接头形式、焊缝质量等工艺要求选择焊接规范</p>	<p>4.3.1 焊接器材和辅机具基础知识</p> <p>4.3.2 焊接规范选择方法</p>

3.4.2 四级/中级工

电焊机方向考核职业功能 1、2 项；焊接专机方向考核职业功能 1、3 项；焊接机

器人工作站方向考核职业功能 1、4 项。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.焊接设备检验调试准备	1.1 阅读检验调试文件	1.1.1 能识读焊接设备电气原理图、电气接线图 1.1.2 能识读焊接设备专用检测调试设备说明书和接线图 1.1.3 能汇总产品检验调试过程发生的批次性阶段性质量数据	1.1.1 焊接设备组成与工作原理，电气原理图、电气接线图、机械装配图的阅读方法 1.1.2 焊接设备专用检测设备接线图的阅读方法 1.1.3 产品质量数据的统计汇总方法
	1.2 焊接设备试运行的检验调试工作准备	1.2.1 能维护保养工具、夹具、仪器、仪表、量具及专用检验调试设备，排除使用过程中出现的一般故障 1.2.2 能分析不同精度仪器测量数值的误差，在检验调试工作中使用符合规定的计量器具 1.2.3 能测试并判定供电电网品质是否符合 GB/T 156 规定 ¹²	1.2.1 仪器仪表原理知识和故障分析方法 1.2.2 测量及误差基本知识、仪表自校验流程执行方法 1.2.3 供电电网品质的测量和判定方法；交直流电路电流电压的计算方法，单相和三相正弦交流电路的分析和计算方法 ¹²
2.电焊机的检验调试	2.1 防触电保护及保护接地电路连续性测试	2.1.1 能按照Ⅲ类过电压设备的最小电气间隙、爬电距离的规定对采用基本绝缘、附加绝缘和加强绝缘的电焊机产品进行防触电保护检查 2.1.2 能使用保护接地电路连续性测试型式检验设备，设定试验电流、试验电压、测试时间 2.1.3 能填写电焊机防触电保护和保护接地电路连续性测试报告	2.1.1 电气间隙、爬电距离检验方法 2.1.2 保护接地电路连续性测试型式检验方法 2.1.3 防触电保护和保护接地电路连续性测试报告编制方法
	2.2 电焊机空载、负载及能效值测试	2.2.1 能填写电焊机空载测试报告、额定最小最大输出值测试报告 2.2.2 能选用仪器仪表完成电焊机的效率、功率因数、空载电流测试网络接线 2.2.3 能填写电焊机能效值测试检验报告	2.2.1 空载测试及额定最小最大输出值测试报告填写方法 2.2.2 效率、功率因数、空载电流的电工原理知识 2.2.3 焊接设备能效值测试报告填写方法
	2.3 电焊机型式检验	2.3.1 能按照铭牌标识的额定负载持续率测试电焊机最大输出状态在相应负载持续率运行的热性能 2.3.2 能采用表面温度传感器法、电阻法、埋入式温度传感器法测试电焊机各部件的温升，判定绝缘等级是否符合相关标准规定 2.3.3 能根据有关标准和电焊机型式检验文件要求，对采用数字化网络化技术的电焊机产品型式检验中的过载试验项目进行测试	2.3.1 电焊机负载持续率知识及热性能测试方法 2.3.2 表面温度传感器法、电阻法、埋入式温度传感器法操作知识、温升测试和计算方法、绝缘等级温升限值规定 2.3.3 电焊机型式检验方法
	2.4 电焊机	2.4.1 能通过调节电焊机的电流、电压、焊接速度、	2.4.1 焊缝热输入量与焊接电

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	焊接适应性的检验调试	脉冲参数控制热输入量 2.4.2 能根据电流大小匹配相应气体流量；能根据焊丝直径选择电流焊接范围；能通过调整焊丝伸出长度控制焊接飞溅；能通过控制收弧手法填充收尾弧坑	流、电压、焊接速度对应关系 2.4.2 气体保护焊参数及其影响因素知识，电弧电压与焊接电流的匹配关系，不同直径焊丝的电流范围，气体流量与焊接电流的关系
	2.5 电焊机焊接稳定性及工艺性能评价检验	2.5.1 能通过观测熔池状态、焊缝成形，评价电焊机的焊接稳定性及工艺性能 2.5.2 能通过不同焊接条件的工作极限评价电焊机的焊接稳定性及工艺性能 2.2.3 能填写电焊机焊接稳定性及工艺性能评价检验报告	2.5.1 电弧焊接工艺性能检查知识 2.5.2 各种条件的焊接规范参数选择 2.2.3 电焊机焊接稳定性及工艺性能评价检验报告填写方法
3.焊接专机的检验调试	3.1 焊接专机电气性能检验调试	3.1.1 能测试确定焊接专机控制器与焊接电源通讯接口是否达到要求 3.1.2 能对焊枪进行校准、加载预制程序并设置工作参数，完成试运行测试 3.1.3 能描述并分析电气检验调试不合格项目 3.1.4 能填写焊接专机电气性能检验调试报告	3.1.1 控制器与焊接电源通讯接口测试方法 3.1.2 焊枪校准方法、焊接专机工作参数设置方法及焊接设备试运行测试方法 3.1.3 电气检验调试异常信息分析方法 3.1.4 电气性能检验调试报告填写方法
	3.2 焊接专机机械性能检验调试	3.2.1 能操作控制系统，检验调试焊接专机的动作程序符合技术要求 3.2.2 能使用仪器、仪表、量具和专用设备，按照产品检验调试文件要求对焊接专机实施机械参数和性能检验调试，包括焊枪移动装置、变位机、夹具等的移动范围、移动速度、移动精度、承载能力等 3.2.3 能填写焊接专机机械性能的检验调试报告	3.2.1 机电产品控制器的操作方法 3.2.2 机械运动原理、机械传动、机械测量基本知识，电动、液动、气动系统基础知识 3.2.3 机械性能检验调试报告填写方法
	3.3 焊接专机焊接性能检验调试	3.3.1 能调节电弧焊接工艺参数，控制引弧、收弧、气体流量、焊丝伸出长度、脉冲、焊枪角度、焊接位置等实施焊接 3.3.2 能通过观测熔池状态、焊缝成形，评价电弧焊接规范合理性	3.3.1 电弧焊接的工艺特点及作业要领 3.3.2 电弧焊接工艺性能检查知识
4.焊接机器人工作站的检验调试	4.1 焊接机器人工作站电气性能检验调试	4.1.1 能测试确定机器人控制器与焊接电源通讯接口是否达到要求 4.1.2 能对工具中心点进行标定、加载预制程序并设置工作参数，完成试运行测试 4.1.3 能描述并分析电气检验调试不合格项目 4.1.4 能填写焊接机器人工作站电气性能检验调试报告	4.1.1 机器人控制器与焊接电源通讯接口测试方法 4.1.2 工具中心点标定方法、工作参数设置方法及焊接设备试运行测试方法 4.1.3 电气检验调试异常信息分析方法 4.1.4 电气性能检验调试报告填写方法
	4.2 焊接机	4.2.1 能操作机器人示教器及控制系统，检验调试焊	4.2.1 机器人示教器及常见控制

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	机器人工作站 机械性能检 验调试	接机器人工作站的动作程序符合技术要求 4.2.2 能使用仪器、仪表、量具和专用设备，按照产品检验调试文件要求对焊接机器人工作站实施机械参数和性能检验调试，包括机器人移动装置、变位机、夹具等的移动范围、移动速度、移动精度、承载能力等 4.2.3 能填写焊接机器人工作站机械性能的检验调试报告	系统的操作方法 4.2.2 机械运动原理、机械传动、机械测量基本知识, 电动、液动、气动系统基础知识 4.2.3 机械性能检验调试报告填写方法
	4.3 焊接机 器人工作站 焊接性能检 验调试	4.3.1 能调节电弧焊接工艺参数，控制引弧、收弧、气体流量、焊丝伸出长度、脉冲、焊枪角度、焊接位置等实施焊接 4.3.2 能通过观测熔池状态、焊缝成形，评价电弧焊接规范合理性	4.3.1 电弧焊接的工艺特点及作业要领 4.3.2 电弧焊接工艺性能检查知识

3.4.3 三级/高级工

电焊机方向考核职业功能 1、2 项；焊接专机方向考核职业功能 1、3 项；焊接机器人工作站方向考核职业功能 1、4 项。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.焊接设备检验调试准备	1.1 阅读与编制检验调试文件	1.1.1 能识读复杂焊接设备的原理图、机械总装配图、安装接线图，能解释产品各主要部件、功能、调试和技术参数测试说明书的关键重点，能识读专用检测调试设备说明书和接线图 1.1.2 能编制焊接设备产品调试检验质量记录表等文件 1.1.3 能编制焊接设备检验调试现场对静电防护要求和相关记录表等文件	1.1.1 数字电子技术、电力电子技术、控制系统基本电路的原理知识，逆变电路的组成及工作原理，脉冲与数字电路基本知识，开关电源电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路及原理 1.1.2 质量记录、质量统计知识 1.1.3 防静电技术基础知识
	1.2 焊接设备试运行的检验调试工作准备	1.2.1 能制作改善检验调试工作条件的辅助工装设备 1.2.2 能检查仪器、仪表、量具精度，在检验调试前进行测试误差分析 1.2.3 能按照专用或特种焊接设备特殊要求，布局检验调试工作现场，准备满足特殊要求的电源、仪表和连接线路	1.2.1 测试设备的改进方法 1.2.2 仪器、仪表、量具测试误差计算方法 1.2.3 特殊焊接设备检验调试工作现场布局的要求
2.电焊机的检验调试	2.1 防触电保护及保护接地电路连续性测试	2.1.1 能在额定输入电压和空载条件下测量焊接回路泄漏电流 2.1.2 能测试输入回路绕组与焊接回路绕组之间的绝缘性能 2.1.3 能审核电焊机防触电保护和保护接地电路连续性测试报告	2.1.1 焊接回路泄漏电流检查线路原理和测量方法 2.1.2 输入回路绕组与焊接回路绕组之间的绝缘性能测试方法 2.1.3 防触电保护和保护接地电路连续性测试报告审核方法
	2.2 电焊机空载、负载及能效值测试	2.2.1 能审核电焊机空载、负载及能效值测试检验报告 2.2.2 能分析测试网络接线可能产生的测试误差 2.2.3 能测试单相或三相供电电网的电压和电流 THD 值，分析焊接设备能效值测试的精度	2.2.1 空载、负载及能效值测试检验报告审核方法 2.2.2 测试网络接线知识 2.2.3 谐波电压、谐波电流的知识，电能品质分析测试方法
	2.3 电焊机型式检验	2.3.1 能审核电焊机型式检验报告 2.3.2 能通过关机时刻温度推算出温升试验数据	2.3.1 电焊机型式检验报告审核方法 2.3.2 关机时刻温度推算方法
	2.4 焊接适应性的检验调试	2.4.1 能操作智能化数字化电焊机，选择并存储各种焊接工艺的最佳参数，进行焊接适应性检验调试 2.4.2 能通过调整等离子气体流量、割炬电极放电间隙、转移弧电流等方法测试等离子切割引弧性能 2.4.3 能通过调整引弧间隙、焊丝伸出长度、电弧高度等方法测试 MIG/TIG 电弧焊机引弧性能和电弧稳定性	2.4.1 智能化数字化电焊机的规格、性能、操作规程 2.4.2 等离子转移电弧原理知识及检测方法 2.4.3 各种电弧焊机的引弧性能和电弧稳定性测试方法
	2.5 焊接稳定性及工	2.5.1 能通过实际操作评价检验手工电焊机起弧电流、推力电流调节的有效性一致性，评价检验 CO ₂	2.5.1 电弧焊接的工艺性评价检验

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	艺性能评价检验	<p>气体保护焊机的引弧性能、电弧自调节性能和飞溅率符合相关技术标准规定</p> <p>2.5.2 能通过焊接效果，对影响氩弧焊机焊接稳定性和工艺性能的因素提出改善要求</p> <p>2.5.3 能评价高频引弧、高压引弧、提升引弧、接触引弧等不同引弧方式的工艺性能</p>	<p>2.5.2 氩弧焊接施工基础知识，施工要素对焊接的影响分析方法</p> <p>2.5.3 不同的引弧方式工艺性能评价方法</p>
3.焊接专机的检验调试	3.1 焊接专机电气性能检验调试	<p>3.1.1 能分析控制器件工作原理及调节方式,对通讯、信号等进行系统配置并检验</p> <p>3.1.2 能对施焊工件进行焊接编程</p> <p>3.1.3 能分析电气检验调试中的开机故障、动作故障或仪表显示故障，并提出改进方案</p>	<p>3.1.1 各种控制器件工作原理及调节方法、电力拖动自动控制知识</p> <p>3.1.2 可编程控制器（PLC）编程技术知识</p> <p>3.1.3 常见电气故障的产生知识和排除方法</p>
	3.2 焊接专机机械性能检验调试	<p>3.2.1 能根据使用条件加载施焊工件，并对极限条件下的工作性能进行测试</p> <p>3.2.2 能分析机械运动原理及时序逻辑，进行整机联动机械性能检验调试</p> <p>3.2.3 能记录并分析检验调试发现的机械性能不稳定、机械动作不准确、机械精度不符合规定等不合格状态</p>	<p>3.2.1 焊接专机操作使用方法</p> <p>3.2.2 焊接专机整机联动机械性能的检验调试方法</p> <p>3.2.3 机械性能检验调试异常信息分析方法</p>
	3.3 焊接专机焊接性能检验调试	<p>3.3.1 能进行电弧焊接工艺测评，同时对焊接工艺参数进行修正</p> <p>3.3.2 能调节等离子切割工艺参数，控制气体流量、割炬电极放电间隙、转移弧电流等实施切割</p> <p>3.3.3 能调节氩弧焊接工艺参数，控制焊接电流、电弧电压、焊接速度等实施焊接</p>	<p>3.3.1 电弧焊接工艺测评知识</p> <p>3.3.2 等离子切割的原理、工艺特点及作业方法</p> <p>3.3.3 氩弧焊接的原理、工艺特点及作业方法</p>
4.焊接机器人工作站的检验调试	4.1 焊接机器人工作站电气性能检验调试	<p>4.1.1 能分析控制器件工作原理及调节方式,对通讯、信号等进行系统配置并检验</p> <p>4.1.2 能对施焊工件进行单层单道电弧焊、电阻焊的机器人程序编写</p> <p>4.1.3 能分析电气检验调试中的开机故障、动作故障或仪表显示故障，并提出改进方案</p>	<p>4.1.1 各种控制器件工作原理及调节方法、电力拖动自动控制知识</p> <p>4.1.2 机器人编程技术知识</p> <p>4.1.3 常见电气故障的产生知识和排除方法</p>
	4.2 焊接机器人工作站机械性能检验调试	<p>4.2.1 能根据使用条件加载施焊工件，并对极限条件下的工作性能进行测试</p> <p>4.2.2 能对机器人与存在联动关系的移动装置、变位机等机构进行联动机械性能检验调试</p> <p>4.2.2 能记录并分析检验调试发现的机械性能不稳定、机械动作不准确、机械精度不符合规定等不合格状态。</p>	<p>4.2.1 焊接机器人工作站操作使用方法</p> <p>4.2.2 焊接机器人工作站联动机械性能检验调试方法</p> <p>4.2.3 机械性能检验调试异常信息分析方法</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	4.3 焊接机器人工作站焊接性能检验调试	4.3.1 能进行电弧焊接工艺测评，同时对焊接工艺参数进行修正 4.3.2 能调节电阻焊接工艺参数，控制电极压力、次级电流、焊接周期等技术参数等实施焊接	4.3.1 电弧焊接工艺测评知识 4.3.2 电阻焊接的原理、工艺特点及作业要领

3.4.4 二级/技师

电焊机方向考核职业功能 1、2、5 项；焊接专机方向考核职业功能 1、3、5 项；

焊接机器人工作站方向考核职业功能 1、4、5 项。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.焊接设备检验调试准备	1.1 阅读与编制检验调试文件	1.1.1 能识读采用新技术的焊接设备产品及所用器件、材料的相关国际标准、国家标准 1.1.2 能编制采用新技术的焊接设备产品调试维修故障分析报告 1.1.3 能编制焊接设备 QC 工程图规定的管理文件、检验操作规范、调试操作规范和质量记录表	1.1.1 常用焊接设备技术参数英汉对照表，国际标准、国家标准的阅读方法 1.1.2 专业相关的电力电子技术、数字控制技术、机器人技术、网络技术等新技术知识 1.1.3 QC 工程图规定的管理文件、检验操作规范、调试操作规范和质量记录表编制方法
	1.2 焊接设备试运行的检验调试工作准备	1.2.1 能针对采用新技术的焊接设备调试或检验作业的特殊要求，选配或制作专用的辅助测试工装设备 1.2.2 能选用新技术仪器、仪表、设备，以提高检验调试能力 1.2.3 能改善供电电源的电能品质，以保证焊接设备测试的精度 ¹²	1.2.1 新技术的焊接设备电气原理、调试方法、检验方法 1.2.2 新技术仪器、仪表、设备的工作原理、基本参数及选型方法 1.2.3 改善谐波方法 ¹²
2.电焊机的检验调试	2.1 防触电保护及保护接地电路连续性测试	2.1.1 能连接初级泄漏电流测试网络，检测电焊机的初级泄漏电流 2.1.2 能检查电焊机的外壳防护是否符合国家标准规定 2.1.3 能编写电焊机防触电保护和保护性线路连通性测试的作业指导书	2.1.1 初级泄漏电流检测方法 2.1.2 外壳防护等级的规定 2.1.3 防触电保护及保护性线路连通性检验的作业指导书编写方法
	2.2 电焊机空载、负载及能效值测试	2.2.1 能编写电焊机空载测试的作业指导书 2.2.2 能编写电焊机负载测试的作业指导书 2.2.3 能编写电焊机能效值测试的作业指导书	2.2.1 空载测试作业指导书编写方法 2.2.2 负载测试作业指导书编写方法 2.2.3 能效值测试作业指导书编写方法
	2.3 电焊机型式检验	2.3.1 能编写电焊机型式检验的作业指导书 2.3.2 能使用 EMC 测试仪器设备，能连接符合 EMC 测试要求的供电电源和测试网络 2.3.3 能使用型式检验仪器设备，完成焊接电流和负载电压冷、热态变化率测定、供电电压波动时焊接电流和负载电压变化率测定及指示精度测定	2.3.1 型式检验作业指导书编写方法 2.3.2 电磁兼容、电磁干扰基本知识 2.3.3 电焊机型式检验方法
	2.4 焊接适应性的检验调试	2.4.1 能通过网络技术实施电焊机的焊接参数控制 2.4.2 能在额定最大、额定最小、额定位置三种输出状态下对下降特性、平特性电源的静外特性进行测试	2.4.1 网络技术应用于电焊机焊接参数控制的原理 2.4.2 下降特性、平特性电源的静外特性测试方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		定	
	2.5 焊接稳定性及工艺性能评价检验	2.5.1 能编写焊接稳定性及工艺性能评价检验的作业指导书 2.5.2 能通过实际操作评价检验埋弧焊机电弧电压反馈性能，通过焊缝成形评价埋弧焊机焊接稳定性及工艺性能 2.5.3 能通过实际操作评价检验变极性焊接电源焊接稳定性及工艺性能，对交直流方波氩弧焊接性能进行检验	2.5.1 焊接稳定性及工艺性能评价检验的作业指导书编写方法 2.5.2 埋弧焊接工艺知识 2.5.3 变极性焊接电源及交直流方波氩弧焊接工艺知识
3.焊接专机的检验调试	3.1 焊接专机电气性能检验调试	3.1.1 能进行焊缝寻位、摆动焊接、激光跟踪、多层多道焊接等高级焊接技术的编程及相关检验调试 3.1.2 能根据电路分析，解决焊接专机检验中的疑难问题 3.1.3 能针对电气性能检验调试中发现的产品测试数据不稳定现象，提出设计改进、工艺改进方案	3.1.1 焊缝寻位、摆动焊接、激光跟踪、多层多道焊接的技术原理及编程知识，相关检验调试方法 3.1.2 焊接专机电气原理、电路分析、调试方法、检验方法、故障排除方法 3.1.3 焊接专机电气设计改进、工艺改进方法
	3.2 焊接专机机械性能检验调试	3.2.1 能调整焊接专机机械精度参数、排除产品故障 3.2.2 能计算与处理机械性能检验数据，编写机械零部件和机械结构的检验技术规范，指导检测调试 3.2.3 能根据机械性能检验调试有关技术标准，改进并测绘用于机械性能检验调试的机械零件和检具	3.2.1 焊接专机机械结构原理、调试检验方法 3.2.2 机械性能检验调试质量数据分析与处理，焊接专机机械性能检验技术规范编写方法 3.2.3 机械设计知识、机械零件和检具设计测绘知识
	3.3 焊接专机焊接性能检验调试	3.3.1 能编制复杂结构施焊工件的电弧焊接工艺方案 3.3.2 能编写焊接稳定性及工艺性能评价检验的作业指导书 3.3.3 能调节埋弧焊接工艺参数，控制焊接电流、电弧电压、焊接速度等实施焊接	3.3.1 复杂结构电弧焊接工艺设计知识 3.3.2 焊接稳定性及工艺性能评价检验的作业指导书编写方法 3.3.3 埋弧焊接的原理、工艺特点及作业方法
4.焊接机器人工作站的检验调试	4.1 焊接机器人工作站电气性能检验调试	4.1.1 能进行焊缝寻位、摆动焊接、激光跟踪、电弧跟踪、多层多道焊接、激光焊接等高级焊接技术的编程及相关检验调试 4.1.2 能根据电路分析，解决检验中的疑难问题 4.1.3 能针对电气性能检验调试中发现的产品测试数据不稳定现象，提出设计改进、工艺改进方案	4.1.1 焊缝寻位、摆动焊接、激光跟踪、多层多道焊接的技术原理、编程知识及相关检验调试方法 4.1.2 电路分析、调试方法、检验方法、故障排除方法 4.1.3 焊接专机电气设计改进、工艺改进方法
	4.2 焊接机器人工作站机械性能检验调试	4.2.1 能调整机械精度参数、排除产品故障 4.2.2 能计算与处理机械性能检验数据，编写机械零部件和机械结构的检验技术规范，指导检测调试 4.2.3 能根据产品机械性能检验调试有关技术标准，	4.2.1 焊接专机机械结构原理、调试检验方法 4.2.2 机械性能检验调试质量数据分析与处理，焊接专机机械性能

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		改进并测绘用于机械性能检验调试的机械零件和检具	能检验技术规范编写方法 4.2.3 机械设计知识、机械零件和检具设计测绘知识
	4.3 焊接机器人工作站焊接性能检验调试	4.3.1 能编制多层多道焊接等复杂施焊工件的电弧焊接工艺方案 4.3.2 能编写焊接稳定性及工艺性能评价检验的作业指导书 4.3.3 能调节激光电弧焊接工艺参数，控制激光功率、焊接速度、离焦量等实施焊接	4.3.1 复杂结构电弧焊接工艺设计知识 4.3.2 焊接稳定性及工艺性能评价检验的作业指导书编写方法 4.3.3 激光电弧焊接的原理、工艺特点及作业方法
5.培训与管理	5.1 操作指导培训	5.1.1 能指导高级及以下人员使用仪器、仪表和检测设备 5.1.2 能指导高级及以下人员进行焊接工艺性能的检验调试 5.1.3 能指导高级及以下人员进行机械和电气性能检验调试	5.1.1 仪器、仪表和检测设备操作培训的基本方法 5.1.2 焊接工艺性能的检验调试培训的基本方法 5.1.3 机械和电气性能检验调试培训的基本方法
	5.2 理论培训	5.2.1 能给高级及以下人员讲授焊接设备检测调试基本知识 5.2.2 能给高级及以下人员讲授相应的焊接设备的国家法律法规及国家标准的基础知识 5.2.3 能制作相关电子课件和图版	5.2.1 焊接设备检测调试基本知识理论培训的基本方法 5.2.2 国家法律法规及国家标准的基础知识理论培训的基本方法 5.2.3 办公软件操作使用和电子课件图版制作方法
	5.3 标准化管理	5.3.1 能在企业建立的标准体系及开展的标准化工作中完成试验验证工作 5.3.2 能在企业建立检验调试成员的标准化技术管理培训考核档案	5.3.1 标准化良好行为的基本知识 5.3.2 标准化技术管理培训考核档案建立及保管工作方法
	5.4 全面质量管理	5.4.1 能分析生产实现过程的不合格项目，提出质量改善要求 5.4.2 能编制焊接设备调试和检验过程的质量控制文件 5.2.3 能运用全面质量管理知识，实现检验调试工作的质量分析与控制	5.4.1 生产管理基本知识 5.4.2 质量控制文件的编制方法 5.2.3 质量分析与控制方法，质量管理基础知识

3.4.5 一级/高级技师

电焊机方向考核职业功能 1、2、5 项；焊接专机方向考核职业功能 1、3、5 项；

焊接机器人工作站方向考核职业功能 1、4、5 项。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.焊接设备试检验调试准备	1.1 阅读与编制检验调试文件	1.1.1 能识读国内外先进的检验调试设备的原理图、结构图、接线图，绘制计算机控制的焊接设备检验调试设备的电气原理图 1.1.2 能编制采用新技术的焊接设备调试维修检验作业指导书和培训手册 1.1.3 能编制新产品设计评审要求的各阶段的质量计划、质量报告和验证测试文件	1.1.1 霍尔元件等传感器知识、测试数据采样卡及计算机软件分析知识、工控机单片机编程技术知识、计算机辅助设计知识 1.1.2 新技术焊接设备调试维修检验作业指导书和培训手册编制方法 1.1.3 IEC/ISO 国际标准和国家标准、焊接设备产品技术规格书，ISO 9001《质量管理体系要求》设计和开发验证的知识
	1.2 焊接设备试运行的检验调试工作准备	1.2.1 能提出有关“人、机、料、法、环”全方位的准备工作要求 1.2.2 能对试验环境条件变化问题带来的测试误差进行分析	1.2.1 特大型、新型焊接设备调试测试流程及工作准备知识 1.2.2 谐波和电磁骚扰的基本常识和排除的方法、配电容量计算方法、大功率智能电源测试系统精度计算方法
2.电焊机的检验调试	2.1 防触电保护及保护接地电路连续性测试	2.1.1 能进行非常规运行检查，判定焊接电源安全性 2.1.2 能完成涉及新技术领域电焊机的防触电保护测试工作 2.1.3 能完成涉及新技术领域电焊机的保护接地电路连续性测试工作	2.1.1 电焊机非常规运行检查方法 2.1.2 新技术领域电焊机的防触电保护测试方法 2.1.3 新技术领域电焊机的保护接地电路连续性测试方法
	2.2 电焊机空载、负载及能效值测试	2.2.1 能完成涉及新技术领域电焊机空载测试工作 2.2.2 能完成涉及新技术领域电焊机额定最小最大输出值测试工作 2.2.3 能完成涉及新技术领域电焊机能效值测试工作	2.2.1 新技术领域电焊机空载测试方法 2.2.2 新技术领域电焊机负载测试方法 2.2.3 新技术领域电焊机能效值测试方法
	2.3 电焊机型式检验	2.3.1 能完成涉及新技术领域电焊机整机型式检验工作 2.3.2 能完成新技术领域电焊机控制系统的型式检验工作，对工作参数的设置和调整、电焊机正常工作所必须的程序和动作、焊接参数指示器等进行测试 2.3.3 按照电磁兼容性（EMC）有关规定，能完成电	2.3.1 新技术领域电焊机型式检验测试方法 2.3.2 控制系统的型式检验方法 2.3.3 电磁兼容性（EMC）测试方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		焊机限值和抗干扰能力的测试	
	2.4 焊接适应性的检验调试	2.4.1 能按照焊接工艺要求在被测电焊机的软件操作系统编辑不同的焊接试验参数 2.4.2 能检查高速度高精度数字式逆变控制电焊机实际焊接过程条件数据演算是否正确，在电网电压波动时焊接效果的再现性 2.4.3 能对电焊机的焊接过程进行动态特性测试	2.4.1 电焊机软件操作系统编辑焊接工艺参数方法 2.4.2 新技术领域焊接规范、焊接参数知识 2.4.3 采用存储示波器等数字式仪器测试焊接电源动态特性的方法
	2.5 焊接稳定性及工艺性能检验	2.5.1 能检验涉及新技术领域电焊机的焊接稳定性及工艺性能 2.5.2 能检验短路焊接和脉冲焊接熔滴过渡及焊缝成型状态、评价单脉冲和双脉冲焊接的工艺性能 2.5.3 能对焊接动态特性测试完成的示波图中相应的标定值进行测定及分析评价	2.5.1 新技术领域焊接稳定性及工艺性能评价方法 2.5.2 熔滴过渡及焊缝成型基础知识、单脉冲和双脉冲焊接的基础知识 2.5.3 焊接过程动态特性在线检测分析方法
3.焊接专机的检验调试	3.1 焊接专机电气性能检验调试	3.1.1 能进行大型、特种、专用、新技术焊接专机电气性能检验项目、检验方法的研究 3.1.2 能对检验结果进行系统误差分析，能审批调试检验报告	3.1.1 复杂焊接专机电气原理及测试方法 3.1.2 测试设备系统误差分析方法
	3.2 焊接专机机械性能检验调试	3.2.1 能进行大型、特种、专用、新技术焊接专机机械性能检验项目、检验方法的研究 3.2.2 能运用现代测量技术、精密测量仪器，对机械性能进行检测和试验 3.2.3 能运用统计方法，解决整机机械性能检验检测中质量问题，指导、解答复杂检测技术问题、编制检验技术规范	3.2.1 复杂焊接专机机械结构原理及测试方法 3.2.2 万能工具显微镜、圆度仪、轮廓仪、三坐标测量仪、光学分度头、激光对中仪等精密量仪的工作原理及操作规范 3.2.3 统计过程控制的基础知识
	3.3 焊接专机焊接性能检验调试	3.3.1 能按照焊接工艺要求在被测焊接专机的软件操作系统编辑不同的焊接试验参数 3.3.2 能检验涉及新焊接方法焊接专机的焊接稳定性及工艺性能 3.3.3 能检验短路焊接和脉冲焊接熔滴过渡及焊缝成型状态	3.3.1 焊接专机软件操作系统编辑焊接工艺参数方法 3.3.2 新焊接方法焊接稳定性及工艺性能评价方法 3.3.3 熔滴过渡及焊缝成型基础知识、脉冲焊接的基础知识
4.焊接机器人工作站的检验调试	4.1 焊接机器人工作站电气性能检验调试	4.1.1 能进行大型、特种、专用、新技术焊接机器人工作站电气性能检验项目、检验方法的研究 4.1.2 能对检验结果进行系统误差分析，能审批调试检验报告	4.1.1 复杂焊接机器人工作站电气原理及测试方法 4.1.2 系统误差分析方法
	4.2 焊接机器人工作站机械性能检	4.2.1 能进行大型、特种、专用、新技术焊接机器人工作站机械性能检验项目、检验方法的研究 4.2.2 能运用现代测量技术、精密测量仪器，对机械	4.2.1 复杂焊接机器人工作站机械结构原理及测试方法 4.2.2 万能工具显微镜、圆度仪、

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	验调试	性能进行检测和试验 4.2.3 能运用统计方法，解决整机机械性能检验检测中质量问题，指导、解答复杂检测技术问题、编制检验技术规范	轮廓仪、三坐标测量仪、光学分度头、激光对中仪等精密量仪的工作原理及操作规范 4.2.3 统计过程控制的基础知识
	4.3 焊接机器人工作站焊接性能检验调试	4.3.1 能按照焊接工艺要求在被测焊接机器人工作站的软件系统编辑不同的焊接试验参数 4.3.2 能检验涉及新焊接方法焊接机器人工作站的焊接稳定性及工艺性能 4.3.3 能检验短路焊接和脉冲焊接熔滴过渡及焊缝成型状态	4.3.1 焊接机器人工作站软件系统编辑焊接工艺参数方法 4.3.2 新焊接方法焊接稳定性及工艺性能评价方法 4.3.3 熔滴过渡及焊缝成型基础知识、脉冲焊接的基础知识
5.培训与管理	5.1 操作指导培训	5.1.1 能指导涉及新技术领域焊接设备检验调试的实际操作 5.1.2 能指导涉及新技术领域焊接设备测试的仪器仪表选用、安装、调试和校准 5.1.3 能指导涉及新技术领域焊接设备测试网络电路的连接与测试	5.1.1 新技术领域焊接设备检验调试实际操作培训的基本方法 5.1.2 新技术领域焊接设备专用的先进测试仪器仪表的原理、结构、维护和校验培训的基本方法 5.1.3 焊接设备测试网络电路连接与测试培训的基本方法
	5.2 理论培训	5.2.1 能编写本专业培训教材 5.2.2 能培训质量法、标准化法、计量法等有关法律、法规知识；能培训过程统计技术、产品可靠性测试的基础知识；能运用统计技术对产品质量问题进行分析，解决生产过程中关键工序的检验调试难题和工艺难题	5.2.1 教材编写的基本要求 5.2.2 有关法律、法规、过程统计技术、产品可靠性测试理论培训的基本方法
	5.3 标准化管理	5.3.1 能起草焊接设备检验调试企业标准 5.3.2 能发现检验调试工作中的企业标准化问题并实施改进 5.3.3 能运用标准化管理的方法，整理、归纳、总结检验调试成员所积累的技术经验，并且形成文件予以保存	5.3.1 技术报告、论文和企业标准的编写方法 5.3.2 企业标准体系的基本要求 5.3.3 标准化管理方法
	5.4 全面质量管理	5.4.1 能区分生产过程小概率事件和系统失调带来的普遍问题 5.4.2 能指导检验调试工作按照计划-执行-检查-纠正（PDCA）的质量循环过程，持续改进 5.4.3 能对质量管理文件提出改进意见	5.4.1 小概率事件和普遍问题的识别方法 5.4.2 质量持续改进的基本知识 5.4.3 质量文件管控规定

4 权重表

4.1 理论知识权重表

4.1.1 电焊机装配工

项目		初级	中级	高级	技师	高级技师
技能等级		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	25	25	20	10	5
相关知识要求	装备准备	13	10	15	20	27
	零部件制作	16	29	-	-	-
	电、气、液路制作	28	19	9	-	-
	零部件及整机制作	-	-	22	14	13
	质量控制	13	12	29	19	24
	管理	-	-	-	18	16
	培训与指导	-	-	-	14	10
合计		100	100	100	100	100

4.1.2 焊接专机装配工

项目 \ 技能等级		初级	中级	高级	技师	高级技师
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	25	20	10	5	5
相关知识要求	装配准备	17	22	23	20	25
	零部件制作	22	15	22	-	-
	系统总装	21	22	20	17	14
	整机检查	-	-	-	16	14
	质量控制与分析	10	16	20	15	15
	管理、培训与指导	-	-	-	22	22
合 计		100	100	100	100	100

4.1.3 焊接机器人工作站装配工

项目		技能等级	初级	中级	高级	技师	高级技师
			(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
基本要求	职业道德		5	5	5	5	5
	基础知识		30	20	15	10	5
相关知识要求	机械装置部分装配		45	40	35	-	-
	电气装置部分装配		10	8	13	-	-
	集中润滑系统装配		10	8	-	-	-
	机器人装置装配		-	13	20	-	-
	液压气动系统装配		-	6	12	-	-
	整机自检		-	-	-	32	25
	诊断和排除工作站疑难故障		-	-	-	23	28
	装配技术管理与培训		-	-	-	18	22
质量与生产管理		-	-	-	12	15	
合计			100	100	100	100	100

4.1.4 焊接设备检验调试工

项目		技能等级			初级 (%)			中级 (%)			高级 (%)			技师 (%)			高级技师 (%)		
		电焊机方向	焊接专机方向	焊接机器人工作站方向	电焊机方向	焊接专机方向	焊接机器人工作站方向	电焊机方向	焊接专机方向	焊接机器人工作站方向	电焊机方向	焊接专机方向	焊接机器人工作站方向	电焊机方向	焊接专机方向	焊接机器人工作站方向			
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	基础知识	30	30	30	25	25	25	20	20	20	10	10	10	10	10	10			
相关知识要求	焊接设备检验调试准备	20	20	20	20	20	20	20	20	20	15	15	15	15	15	15			
	电焊机防触电保护及保护接地电路连续性测试	10	-	-	10	-	-	10	-	-	10	-	-	10	-	-			
	电焊机空载、负载及能效值测试	10	-	-	10	-	-	10	-	-	10	-	-	10	-	-			
	电焊机型式检验	10	-	-	10	-	-	15	-	-	10	-	-	10	-	-			
	电焊机焊接适应性的检验调试	10	-	-	10	-	-	10	-	-	10	-	-	10	-	-			
	电焊机焊接稳定性及工艺性能评价检验	5	-	-	10	-	-	10	-	-	5	-	-	5	-	-			
	焊接专机电气性能检验调试	-	15	-	-	15	-	-	20	-	-	15	-	-	15	-			
	焊接专机机械性能检验调试	-	15	-	-	20	-	-	20	-	-	15	-	-	15	-			
焊接专机焊接性能检验调试	-	15	-	-	15	-	-	15	-	-	15	-	-	15	-				

技能等级 项目		初级 (%)			中级 (%)			高级 (%)			技师 (%)			高级技师 (%)		
		电焊机方向	焊接专机方向	焊接机器人工作站方向	电焊机方向	焊接专机方向	焊接机器人工作站方向									
	焊接机器人工作站电气性能检验调试	-	-	15	-	-	20	-	-	20	-	-	15	-	-	15
	焊接机器人工作站机械性能检验调试	-	-	15	-	-	15	-	-	20	-	-	15	-	-	15
	焊接机器人工作站焊接性能检验调试	-	-	15	-	-	15	-	-	15	-	-	15	-	-	15
	培训与管理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25	25	25
合计		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

4.2.1 电焊机装配工

项目		初级	中级	高级	技师	高级技师
技能等级		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
技能 要求	装备准备	18	15	19	25	30
	零部件制作	24	41	-	-	-
	电、气、液路制作	40	26	14	-	-
	零部件及整机制作	-	-	29	16	14
	质量控制	18	18	38	22	26
	管理	-	-	-	21	18
	培训与指导	-	-	-	16	12
合计		100	100	100	100	100

4.2.2 焊接专机装配

项目 \ 技能等级		初级	中级	高级	技师	高级技师
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
技能要求	装配准备	20	20	20	17	25
	机械零部件制作	33	27	27	-	-
	系统总装	32	33	29	20	13
	整机检查	-	-	-	20	17
	质量控制与分析	15	20	24	17	18
	管理、培训与指导	-	-	-	26	27
合 计		100	100	100	100	100

4.2.3 焊接机器人工作站装配工

技能等级		初级	中级	高级	技师	高级技师
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
项目	机械装置部分装配	75	60	55	-	-
	电气装置部分装配	5	10	15	-	-
	集中润滑系统装配	20	10	-	-	-
	机器人装置装配	-	15	20	-	-
	液压气动系统装配	-	5	10	-	-
	整机自检	-	-	-	30	25
	诊断和排除工作站疑难故障	-	-	-	35	35
	装配技术管理与培训	-	-	-	20	25
	质量与生产管理	-	-	-	15	15
	合计	100	100	100	100	100

4.2.4 焊接设备检验调试

技能等级 项目		初级 (%)			中级 (%)			高级 (%)			技师 (%)			高级技师 (%)		
		电焊机方向	焊接专机方向	焊接机器人工作站方向	电焊机方向	焊接专机方向	焊接机器人工作站方向									
技能要求	焊接设备检验调试准备	30	30	30	30	30	30	30	30	30	25	25	25	25	25	25
	电焊机防触电保护及保护接地电路连续性测试	10	-	-	10	-	-	10	-	-	5	-	-	5	-	-
	电焊机空载、负载及能效值测试	10	-	-	10	-	-	10	-	-	10	-	-	10	-	-
	电焊机型式检验	20	-	-	20	-	-	20	-	-	15	-	-	15	-	-
	电焊机焊接适应性的检验调试	15	-	-	15	-	-	15	-	-	10	-	-	10	-	-
	电焊机焊接稳定性及工艺性能评价检验	15	-	-	15	-	-	15	-	-	10	-	-	10	-	-
	焊接专机电气性能检验调试	-	20	-	-	20	-	-	20	-	-	20	-	-	20	-
	焊接专机机械性能检验调试	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	15	-	-	15	-
	焊接专机焊接性能检验调试	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	15	-	-	15	-
	焊接机器人工作站电气性能检验调试	-	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	20	-	-	20
	焊接机器人工作站机械性能检验调试	-	-	20	-	-	20	-	-	20	-	-	15	-	-	15
焊接机器人工作站焊接性能检验调试	-	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	15	-	-	15	

培训与管理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25	25	25
合计	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

