

维修电工国家职业技能标准

1. 职业概况

1.1 职业名称

维修电工

1.2 职业定义

从事机械设备和电气系统线路及器件等的安装、调试、维护、修理的人员。

1.3 职业等级

本职业共设五个等级，分别为：初级（国家职业资格五级）、中级（国家职业资格四级）、高级（国家职业资格三级）、技师（国家职业资格二级）、高级技师（国家职业资格一级）。

1.4 职业环境

室内、外，常温。

1.5 职业能力特征

具有一定的学习、理解、观察、判断、推理和计算能力，手指、手臂灵活，动作协调。

1.6 基本文化程度

初中毕业。

1.7 培训要求

1.7.1 培训要求

全日制职业学校教育，根据其培养目标和教学计划确定。晋级培训期限：初级不少于 400 标准学时；中级不少于 400 标准学时；高级不少于 400 标准学时；技师不少于 300 标准学时；高级技师不少于 300 标准学时。

1.7.2 培训教师

培训初级、中级、高级的教师应具有本职业技师及以上职业资格证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书或相关专业高级专业技术职务任职资格；培训高级技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书 2 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格。

1.7.3 培训场地设备

理论知识培训场地应具有可容纳 30 名以上学员的标准教室（配多媒体设备），实训操作培训场地应具备能满足实训要求的实训室，且有相应的维修电工实训设施和必要的仪器仪表、工具。

1.8 鉴定要求

1.8.1 适用对象

从事或准备从事本职业的人员。

1.8.2 申报条件

——初级（具备以下条件之一者）

（1）经本职业初级正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

（2）在本职业连续见习工作 2 年以上。

（3）本职业学徒期满。

——中级（具备以下条件之一者）

（1）取得本职业初级职业资格证书后，连续从事本职业工作 2 年以上，经本职业中级正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

（2）取得本职业初级职业资格证书后，连续从事本职业工作 5 年以上。

（3）连续从事本职业工作 7 年以上。

（4）取得经人力资源和社会保障行政部门审核认定的、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本职业（专业）毕业证书。

——高级（具备以下条件之一者）

（1）取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作 3 年以上，经本职业高级正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

（2）取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作 7 年以上。

（3）取得高级技工学校或经人力资源和社会保障行政部门审核认定的、以高级技能为培养目标的高等职业学校本职业（专业）毕业证书。

（4）取得本职业中级职业资格证书的大专以上本专业或相关专业毕业生，连续从事本职业工作 2 年以上。

——技师（具备以下条件之一者）

（1）取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作 3 年以上，经本职业技师正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

（2）取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作 8 年以上。

（3）取得本职业高级职业资格证书的高级技工学校本职业（专业）毕业生和大专以上本专业或相关专业毕业生，连续从事本职业工作满 2 年。

——高级技师（具备以下条件之一者）

（1）取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作 3 年以上，经本职业高级技师正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

（2）取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作 5 年以上。

1.8.3 鉴定方式

分为理论知识考试和技能操作考核。理论知识考试采用闭卷笔试方式，技能操作考核采用现场实际操作方式。理论知识考试和技能操作考核均实行百分制，成绩皆达 60 分及以上

者为合格。技师、高级技师还须进行综合评审。

1.8.4 考评人员与考生配比

理论知识考试考评人员与考生配比为 1:15, 每个标准教室不少于 2 名考评人员; 技能操作考核考评员与考生配比 1:5, 且不少于 3 名考评员; 综合评审委员不少于 5 人。

1.8.5 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 90min; 技能操作考核时间: 初级不少于 150min; 中级不少于 150min; 高级不少于 180min; 技师不少于 240min; 高级技师不少于 240min; 综合评审时间不少于 45min。

1.8.6 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行; 技能操作考核在具有相应维修电工鉴定设施和必要仪器仪表、工具的场所进行。

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) 遵守法律、法规和有关规定。
- (2) 爱岗敬业, 具有高度的责任心。
- (3) 严格执行工作程序、工作规范、工艺文件和安全操作规程。
- (4) 工作认真负责, 团结合作。
- (5) 爱护设备及工具。
- (6) 着装整洁, 符合规定; 保持工作环境清洁有序, 文明生产。

2.2 基础知识

2.2.1 电工基础知识

- (1) 直流电基本知识。
- (2) 电磁基本知识。
- (3) 交流电路基本知识。
- (4) 常用变压器与异步电动机。
- (5) 常用低压电器。
- (6) 一般生产设备的基本电气控制电路。
- (7) 电工读图基本知识。

2.2.2 电子技术基础知识

- (1) 二极管及其基本应用。
- (2) 三极管及其基本应用。

- (3) 整流稳压电路。
- 2.2.3 常用电工仪器仪表使用知识
 - (1) 电工测量基础知识。
 - (2) 常用电工仪表及其使用。
 - (3) 常用电工仪器及其使用。
- 2.2.4 常用电工工具、量具使用知识
 - (1) 常用电工工具及其使用。
 - (2) 常用电工量具及其使用。
- 2.2.5 常用材料选型知识
 - (1) 常用导电材料的分类及应用。
 - (2) 常用绝缘材料的分类及应用。
 - (3) 常用磁性材料的分类及应用。
- 2.2.6 安全知识
 - (1) 电工安全基本知识。
 - (2) 安全距离、安全色和安全标志等电器安全基本规定。
 - (3) 触电急救和电气消防知识。
 - (4) 电器安全装置。
 - (5) 接地知识。
 - (6) 防雷知识。
 - (7) 安全用具。
 - (8) 电气作业操作规程和安全措施。
- 2.2.7 其他相关知识
 - (1) 钳工划线钻孔等基础知识。
 - (2) 供电和用电知识。
 - (3) 现场文明生产要求。
 - (4) 环境保护知识。
 - (5) 质量管理知识。
- 2.2.8 相关法律法规知识
 - (1) 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。
 - (2) 《中华人民共和国电力法》相关知识。

3. 工作要求

本标准对初级、中级、高级、技师和高级技师的技能要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 初级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、 电 器 安 装 和 线 路 敷 设	(一) 电工仪表及工具选用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据工作任务正确选用工具、量具。 2. 能根据测量目的和要求选用电工仪表。 3. 能使用万用表、兆欧表、电压表、电流表、钳形表、功率表、电能表对电压、电流、电阻、功率、电能等进行测量。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 旋具、验电器、剥线钳、电工刀等常用工具的用途和使用方法 2. 钢直尺、钢卷尺等常用量具的使用方法 3. 万用表、兆欧表、电压表、电流表、钳形表、功率表、电能表等常用电工仪表的结构与原理 4. 万用表、兆欧表、电压表、电流表、钳形表、功率表、电能表的选用及使用方法
	(二) 低压电器及电工材料的选用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能识别常用低压电器的图形符号和文字符号 2. 能识别刀开关、熔断器、断路器、接触器、热继电器、中间继电器、主令电器、漏电保护器、指示灯的规格型号，并了解其用途 3. 能根据规格型号和安全载流量选用电线电缆 4. 能根据使用场合选用电线管、金属线槽、塑料线槽等 5. 能识别低压电缆接头、接线端子 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电线电缆分类、性能及应用知识 2. 电工常用线材、管材的基本类型及选用知识 3. 电工辅料的类型及选用知识 4. 常用低压电气的结构、原理及其应用 5. 常用低压电器图形符号和文字符号
	(三) 动力、照明及控制电路的安装与配管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据安装对象和安装要求确定安装位置 2. 能按规范要求进行低压电器及配电箱的安装 3. 能进行直径 25mm 以下电线铁管煨弯、固定、穿线 4. 能进行电线保护管、塑料电线管的切割、穿线、连接和敷设 5. 能采用金属线槽、拖链带保护电线电缆 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备、元件的安装规范及注意事项 2. 电线管施工规范 3. 金属线槽、拖链带的施工规范 4. 穿管电线安全载流量计算方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
------	------	------	------

<p>一、 电 器 安 装 和 线 路 敷 设</p>	<p>(四) 动力、 照明及控制电 路的接线与调 试</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能选择线号和标注线号 2. 能根据工艺规范进行导线的直线连接和分支连接 3. 能根据线径选择和压接接线端子 4. 能根据规范要求接地 5. 能对导线绝缘进行恢复 6. 能对动力配电线路进行接线及调试 7. 能安装照明装置并对照明线路进行接线与调试 8. 能对三相交流异步电动机的主电路、基本控制电路进行接线与调试 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接线工艺要求和规范 2. 单芯导线的一般连接方法 3. 多芯导线的一般连接方法 4. 导线在接线盒内的连接方法 5. 接地接零知识 6. 室内电气布线的要求与方法
<p>二、 继 电 控 制 电 路 装 调 维 修</p>	<p>(一) 低压电 器及电动机的 拆装维修</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能拆装和修理按钮、指示灯、接触器、继电器 2. 能分辨三相交流异步电动机绕组的头尾 3. 能分辨变压器的同名端 4. 能拆装和保养 10kW 以下三相交流异步电动机 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 变压器的结构与原理 2. 同名端的概念及判断方法 3. 交流电动机的结构、原理及其应用 4. 低压电器与变压器拆装工艺 5. 电动机绝缘检测方法
	<p>(二) 照明等 低压线路的维 修</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行线路绝缘测量和接地装置故障排除 2. 能进行照明电路的检查、故障排除 3. 能进行单相电风扇电路的检查、故障排除 4. 能进行插座线路的检查、故障排除 5. 能进行电能表线路的检查、故障排除 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 日光灯等照明器具的结构与原理 2. 照明电路的组成及其控制原理 3. 单相、三相有功电能表的结构及原理 4. 单相电风扇结构与原理
	<p>(三) 动力控 制电路的维修</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行三相笼型异步电动机启动控制电路的检查、调试、故障排除 2. 能进行三相笼型异步电动机正反转控制电路的检查、调试、故障排除 3. 能进行三相笼型异步电动机多处启动控制电路的检查、调试、故障排除 4. 能进行三相笼型异步电动机一三角启动控制电路的检查、调试、 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电气原理图阅读与分析方法 2. 三相笼型异步电动机启动控制电路原理 3. 三相笼型异步电动机正反转控制电路原理 4. 三相笼型异步电动机多处启动控制电路原理 5. 三相笼型异步电动机一三角启动控制电路原理 6. 三相笼型异步电动机电磁

		故障排除 5. 能进行三相笼型异步电动机电磁抱闸制动控制电路的检查、调试、故障排除	抱闸制动控制电路原理
三、基本电子电路装调维修	(一) 电子元件的识别	1. 能识别常用电子元件的图形符号和文字符号 2. 能识别整流、基本放大电路中常用的电阻器、电容器、电感器、二极管、三极管等器件 3. 能用万用表对上述电子元件进行检测	1. 常用电子元件的图形符号和文字符号知识 2. 常用电子元器件的参数 3. 电阻器、电容器、电感器选型手册 4. 二极管、三极管的选型方法
	(二) 电子焊接作业	1. 能按焊接对象不同选择合适的焊接工具 2. 能进行焊前处理 3. 能安装焊接主要由电阻器、电容器、二极管、三极管等组成的单面印刷线路板 4. 能识别虚焊、假焊	1. 电子焊接工艺知识 2. 电烙铁、焊丝的分类和选择 3. 助焊剂选用知识
	(三) 电子电路的调试与维修	1. 能进行半波、全波整流稳压电路的调试、测量与维修 2. 能进行基本放大电路的调试、测量与维修 3. 能进行电池充电器电路的调试、测量与维修	1. 半导体器件的特性、工作原理及简单应用 2. 简单直流稳压电路的组成及原理 3. 基本放大电路的组成及原理 4. 电池充电器电路的组成及原理

3.2 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、继电器控制电路装调维修	(一) 低压电气选用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能选用熔断器、断路器、接触器、热继电器、中间继电器、主令电器、指示灯及控制变压器 2. 能选用计数器、压力继电器等器件 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常用低压电气的选用方法 2. 计数器、压力继电器的工作原理和选型方法
	(二) 继电器、接触器线路装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行三相绕线转子异步电动机启动电路的安装、调试、运行 2. 能进行多台三相交流异步电动机顺序控制电路的安装、调试、运行 3. 能进行三相交流异步电动机位置控制电路的安装、调试、运行 4. 能进行三相交流异步电动机能耗制动、反接制动控制电路的安装、调试、运行 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三相绕线转子异步电动机启动电路原理 2. 多台三相交流异步电动机顺序控制电路原理 3. 三相交流异步电动机位置控制电路原理 4. 三相交流异步电动机制动控制电路原理
	(三) 机床电器控制电路维修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行 M7130 平面磨床类似难度的电气控制电路故障检查、分析及排除 2. 能进行 C6150 车床类似难度的电气控制电路故障检查、分析及排除 3. 能进行 Z3040 摇臂钻床类似难度的电气控制电路故障检查、分析及排除 	<ol style="list-style-type: none"> 1. M7130 平面磨床电气控制电路组成、原理及常见故障 2. C6150 车床电气控制电路组成、原理及常见故障 3. Z3040 摇臂钻床电气控制电路组成、原理及常见故障 4. 机床故障现象分析及排除故障的方法
二、自动控制电路装调维修	(一) 传感器装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能识别、安装、调整光电开关 2. 能识别、安装、调整接近开关 3. 能识别、安装、调整磁性开关 4. 能识别、安装、调整增量型光电编码器 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光电开关、接近开关、磁性开关的工作原理和应用知识 2. 增量型光电编码器的工作原理和应用知识

续表

职业	工作内容	技能要求	相关知识
----	------	------	------

功能			
二、 自动 控制 电路 装 调 维 修	(二) 可编程控制器控制电路装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行可编程控制器安装接线 2. 能对可编程控制器输入输出外围线路进行接线 3. 能掌握编程软件或便携式编程器中的任一种方法从可编程控制器中读取程序 4. 能掌握编程软件或便携式编程器中的任一种方法为可编程控制器下载程序 5. 能用基本指令编写和修改三相交流异步电动机正反转、星—三角启动控制电路等类似难度程序 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可编程控制器的结构与工作原理 2. 从软、硬件方面了解可编程控制器提高抗干扰能力的措施 3. 常用基本指令的含义及其应用 4. 编程软件的主要功能和使用 5. 便携式编程器的基本功能及使用方法 6. 可编程控制器输入输出端的接线规则
	(三) 变频器、软启动器的认识和维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能识别交流变频器、软启动器的操作面板、电源输入端、电源输出端及控制端 2. 能按照交流变频器使用手册对照出错代码，确认故障类型 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交流变频器的组成和应用基础知识 2. 软启动器的组成和应用基础知识
三、 基本 电子 电路 装 调 维 修	(一) 仪表仪器选用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能选用单、双臂电桥并进行测量 2. 能使用信号发生器、示波器对波形的幅值、频率进行测量 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 单、双臂电桥的结构与使用方法 2. 信号发生器的结构与工作原理 3. 示波器的结构使用方法
	(二) 电子元件选用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能为稳压电路选用集成电路 2. 能为单相调光、调速电路选用晶闸管 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三端稳压集成电路知识 2. 晶闸管的选用方法
	(三) 电子线路装调维修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能对应用 78、79 系列三端稳压集成电路的电路进行安装、调试、故障排除 2. 能进行 RC 阻容放大电路的安装、调试、故障排除 3. 能进行单相晶闸管整流电路的安装、调试、故障排除 4. 能测绘上述电路各点的波形图 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三端稳压集成电路的应用 2. RC 阻容放大电路原理 3. 晶闸管、单晶体管的结构与参数 4. 单晶体管触发电路原理 5. 单相晶闸管整流电路原理

3.3 高级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识点
一、继电器控制电路装调维修	(一) 继电器、接触器控制电路的分析和测绘	1、能进行多台三相交流异步电动机控制方案分析与选择 2、能测绘 T68 镗床、X62W 铣床等类似难度的电气控制电路的位置图、接线图	电气图测绘的步骤和方法
	(二) 机床电气控制电路维修	1、能进行单钩桥式起重机类似难度的电气控制电路故障检查及排除 2、能进行 X62W 铣床类似难度的电气控制电路故障检查及排除 3、能进行 T68 镗床类似难度的电器控制电路故障检查及排除	1、单钩桥式起重机电气控制电路组成、原理及常见故障 2、X62W 铣床电器控制电路组成、原理及常见故障 3、T68 镗床电器控制电路组成、原理及常见故障
二、可编程控制系统装调维修	(一) 可编程控制系统读图分析与程序编制	1、能使用基本指令编写程序 2、能用可编程控制器控制程序改造原来由继电器组成的控制电路	1、基本指令表 2、可编程控制器编程技巧
	(二) 可编程控制系统调试	1、能使用输入输出器件模拟生产现场的信号进行基本指令为主的程序调试 2、能使用编程软件或仿真软件来模拟现场信号进行基本指令为主的程序调试 3、能进行基本指令为主程序的现场调试	1、用编程软件对程序进行监控与调试的方法 2、程序错误的纠正步骤与方法
	(三) 可编程控制器故障排除	1、能按可编程控制器面板指示灯及借助编程软件判断可编程控制器的故障 2、能判别可编程控制器输入输出模块故障 3、能排除可编程控制器外围的各种开关、传感器、执行机构、负载等外围设备故障	1、可编程控制器硬件故障类型和解决方法 2、可编程控制器常见外围故障类型和解决方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识点
三、交直流传动系统装调维修	(一) 交直流传动系统读图与分析	1. 能读懂交直流传动系统原理图, 分析系统组成及各部分的作用 2. 能分析交直流传动系统中各控制单元的工作原理及整个系统的工作原理	1. 自动控制基本知识 2. 直流调速系统原理 3. 交流变频调速系统原理
	(二) 交直流传动系统装调	1. 能对直流调速系统进行安装、接线、调试、运行、测量 2. 能对应用交流变频器的调速系统进行安装、接线、调试、运行、测量 3. 能对步进电动机驱动系统进行安装、接线、调试、运行	1. 直流调速装置应用知识 2. 交流变频器应用知识 3. 步进电动机及步进电动机驱动系统应用知识
	(三) 交直流传动系统维修	1. 能分析并排除直流调速装置外为主电路的故障 2. 能分析并排除变频器、软启动器外围主电路的故障 3. 能分析并排除步进电动机驱动器主电路的故障	1. 直流调速系统常见故障及解决方法 2. 变频器调速系统常见故障及解决方法 3. 步进电动机驱动器系统常见故障及维修方法
四、应用电子电路调试维修	(一) 电子线路读图、测绘、分析	1. 能测绘由运放组成的应用电路 2. 能阅读与分析由分立元件、运放组成的常用应用电路 3. 能测绘常用的由组合逻辑电路和时序逻辑电路组成的应用电路 4. 能阅读与分析常用的由555 集成电路组成的应用电路	1. 常用电子单元电路原理 2. 集成运放的线性应用与非线性应用知识 3. 组合逻辑电路原理 4. 时序逻辑电路原理 5. 555 集成电路应用知识 6. 电子电路测绘方法
	(二) 电子线路调试	1. 能使用示波器对集成运放的常用电路进行调试并测量电路中的波形 2. 能对以为寄存器的常用电路进行调试并测量电路中的波形 3. 能对计数、译码、显示的常用电路进行调试并测量电	1. 集成运放应用电路的常见故障 2. 组合逻辑电路故障排除知识 3. 组合时序逻辑电路故障排除知识

		路中的波形	
--	--	-------	--

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识点
四、应用电子电路调试维修	(三) 电子线路维修	1. 能对常用的由分立元件组成的应用电路的故障进行分析排除 2. 能对常用的由运放组成的应用电路的故障进行分析及排除 3. 能对常用的中小规模集成数字应用电路的故障进行分析及排除	1. 集成运放应用电路的常见故障 2. 组合逻辑电路故障排除知识 3. 组合时序逻辑电路故障排除知识
	(四) 电力电子线路读图、测绘、分析	1. 能测绘分析晶体管触发电路等电子线路并绘出其原理图 2. 能分析三相可控整流电路的组成与工作原理 3. 能绘制三相可控整流主电路与触发电路的工作波形	1. 晶体管触发电路的组成及工作原理 2. 三相半波可控整流电路的组成及工作原理 3. 三相半控桥式整流电路的组成及工作原理 4. 三相全控桥式整流电路的组成及工作原理 5. 三相可控整流电路的计算方法
	(五) 电力电子线路装调维修	1. 能使用示波器对三相可控整流电路主电路与触发电路进行调试及波形测量 2. 能对三相可控整流电路主电路与触发电路进行维修	1. 可控整流电路的调试方法 2. 可控整流电路的波形分析知识 3. 晶闸管主电路及触发电路同步方法 4. 集成触发电路的组成与工作原理

3.4 技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识点
一、 可 编 程 控 制 系 统 装 调 维 修	(一) 可编程控制系统分析与编程	1、能使用功能指令进行程序分析和编程 2、能对模拟量输入输出模块等特殊功能模块进行程序分析和编程 3、能选用和连接触摸屏 4、能对触摸屏组态画面进行编辑和修改	1、常用功能指令的功能及使用方法 2、模拟量输入输出模块结构和基本单元的连接方法及相关参数的设置 3、触摸屏的操作步骤和使用方法
	(二) 可编程控制系统调试维修	1、能判断可编程控制器各功能模块故障,并通过更换模块排除故障 2、能完成触摸屏和可编程控制器之间通讯参数的设置	可编程控制器和触摸屏通讯规约
二、 交 直 流 传 动 及 伺 服 系 统 调 试 维 修	(一) 交直流传动及伺服系统读图分析	1、能分析转速、电流双闭环直流调速系统电气原理图、接线图 2、能分析水泵变频器恒压供水装置等类似难度的电气原理图、接线图 3、能分析交流伺服装置应用电路的电气原理图、接线图	1、直流调速系统应用知识 2、变频调速系统应用知识 3、交流伺服系统应用知识
	(二) 交直流传动及伺服系统调试维修	1、能对双闭环直流调速系统进行调试、维修 2、能对变频恒压调速系统进行调试、维修 3、能对交流伺服系统进行调试、维修	1、直流调速系统、交流变频调速系统、交流伺服系统的调试方法 2、直流调速系统、交流变频调速系统、交流伺服系统的常见故障及解决方法
三、 应 用 电 子 电 路 调 试 维 修	(一) 电子线路读图、测绘、分析	1、能测绘双面印刷线路的电子线路并绘出其原理图 2、能测绘集成运放、组合逻辑、时序逻辑综合应用电路	1、N 进制计数器电路的组成与工作原理 2、数据选择器的组成与工作原理 3、数据分配器的组成与工作原理 4、直流放大器及滞回特性比较器的组成与工作原理

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识点
三、应用电子电路调试维修	(二) 电子线路调试维修	1、能对 A/D、D/A 应用电路进行调试 2、能对移位寄存器型 N 进制计数器的应用电路进行调试	1、A/D、D/A 转换的工作原理 2、移位寄存器型 N 进制计数器的工作原理
	(三) 电力电子线路读图、测绘、分析	1、能测绘、分析三相变压器的 $\Delta/Y-11$ 或 $Y/Y-12$ 联结组 2、能对触发电路与主电路中的波形进行测绘 3、能对直流斩波电路中的波形进行测绘	1、三相变压器的联结组 2、晶闸管电路的同步(定组) 3、直流斩波电路的工作原理
	(四) 电力电子线路调试维修	1、能根据三相变压器 $\Delta/Y-11$ 或 $Y/Y-12$ 联结组别号进行接线 2、能对三相可控直流电路进行调试及波形测量 3、能对三相可控整流电路的故障进行分析及排除	1、触发电路与主电路的配合关系 2、三相可控整流电路原理及故障现象
四、培训与管理	(一) 操作指导	1、能指导本职业初级、中级、高级工进行实际操作 2、能指导本职业初级、中级、高级工撰写工作日志	1、技能培训教学的基本方法 2、技能操作要领总结方法
	(二) 管理	1、能进行电气设备的检修管理 2、能进行电气设备维护的质量管理	1、电气设备检修管理的目的、方法 2、电气设备维护质量管理知识

3.5 高级技师

职业功能“二、工业控制网络调试维修”与“三、数控机床电气系统维修”为二模块选一进行考核。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、电气自动控制系统调试维修	(一) 电气自动控制系统读图、测绘、分析	1、能分析工业自动控制系统电气原理图 2、能按自动控制的要求对常用电气自动控制系统进行测绘，并提出技改方案	技改方案编写知识
	(二) 电气自动控制系统调试维修	1、能使用可编程控制器的特殊功能模块和相应功能指令编制、修改控制程序 2、能用可编程控制器、触摸屏、传感器、变频器、伺服系统及其他执行部件组成多功能控制系统，并进行调试及维修 3、能实现可编程控制器之间、可编程控制器和其他智能设备之间通信（不含以太网和现场总线）	1、可编程控制器与传感器、变频器及其他执行部件之间的综合应用知识 2、特殊功能模块的结构、工作原理及使用方法 3、可编程控制器闭环系统的组成和PID控制的实现方法 4、计算机通信方式与串行通信接口
二、工业控制网络调试维修	(一) 工业控制网络系统分析	1、能分析工厂自动化系统典型现场总线的组成 2、能分析工厂自动化系统工业以太网络的结构	1、PROFIBUS 等现场总线 2、工业以太网知识
	(二) 工业控制网络调试维修	1、能根据要求选用通信器件 2、能采用合适的数据传输介质对网络进行布线和连接 3、能对工业控制网络上的各节点进行组态及参数配置 4、能实现网络中各控制节点之间的数据的交换	1、网络通信的概念 2、设备级网络通信的硬件配置、通信指令及软件 3、设备级网络通信的操作步骤，用编程软件进行组态的方法 4、分布式 I/O 的地址映射
三、数控机床电气系统维修	(一) 数控机床电气系统故障诊断	1、能诊断主轴电气控制线路故障 2、能诊断伺服外围相关电路故障 3、能诊断检测电路故障	1、常用数控系统基本知识 2、数控系统常见故障类型
	(二) 数控机床电气系统故障维修	1、能排除主轴电气控制线路故障 2、能排除伺服外围相关电路故障 3、能排除检测电路故障	1、主轴系统组成基本知识 2、伺服系统组成基本知识 3、进给系统组成组成基本知识 4、检测装置组成基本知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、培训与管理	(一) 指导和培训	1、能对本职业初级、中级、高级及技师的技能进行操作指导 2、能编写讲义	1、培训教学基本方法 2、教学方案的编写知识
	(二) 技术管理	1、能根据工作要求编写控制系统的安装工艺、调试方案、验收要求 2、能提出工艺线路、编程等方面的优化建议 3、能进行技术改造的成本核算	1、安装工艺、调试方案大纲编写方法 2、设备验收书编写方法 3、项目改造成本核算的主要内容

4、比重表

4.1 理论知识

项目		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	20	15	10	5	5
相 关 知 识	电器安装和线路敷设	30	——	——	——	——
	基本电子电路装调维修	25	20	——	——	——
	继电控制电路装调维修	20	25	15	——	——
	自动控制电路装调维修	——	35	——	——	——
	应用电子电路调试维修	——	——	20	20	——
	可编程控制系统装调维修	——	——	25	30	——
	交直流传动系统装调维修	——	——	25	20	——
	伺服系统调试维修	——	——	——	10	——
	电气自动控制系统调试维修	——	——	——	——	60
	工业控制网络调试维修	二模 块选 一	——	——	——	——
数控机床电气系统维修	——		——	——	——	20
	培训与管理	——	——	——	10	10
合计		100	100	100	100	100

4.2 技能操作

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技 师 (%)
技 能 要 求	电器安装和线路敷设	40	——	——	——	——
	基本电子电路装调维修	30	30	——	——	——
	继电控制电路装调维修	30	35	25	——	——
	自动控制电路装调维修	——	35	——	——	——
	应用电子电路调试维修	——	——	25	20	——
	可编程控制系统装调维修	——	——	25	30	——
	交直流传动系统装调维修	——	——	25	30	——
	伺服系统调试维修	——	——	——	10	——
	电气自动控制系统调试维修	——	——	——	——	60
	工业控制网络调试维修	二模 块选 一	——	——	——	——
数控机床电气系统维修	——		——	——	——	20
	培训与管理	——	——	——	10	20
合计		100	100	100	100	100