

国家职业技能标准

职业编码：6-31-01-03

电工

(2018 年版)

中华人民共和国人力资源和社会保障部 制定

说明

为规范从业者的从业行为，引导职业教育培训的方向，为职业技能鉴定提供依据，依据《中华人民共和国劳动法》，适应经济社会发展和科技进步的客观需要，立足培育工匠精神和精益求精的敬业风气，人力资源社会保障部组织有关专家，制定了《电工国家职业技能标准（2018年版）》（以下简称《标准》）。

一、本《标准》以《中华人民共和国职业分类大典（2015年版）》为依据，严格按照《国家职业技能标准编制技术规程（2018年版）》有关要求，以“职业活动为导向、职业技能为核心”为指导思想，对电工从业人员的职业活动内容进行规范细致描述，对各等级从业者的技能水平和理论知识水平进行了明确规定。

二、本《标准》依据有关规定将本职业分为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师和一级/高级技师五个等级，包括职业概况、基本要求、工作要求和权重表四个方面的内容。《标准》各部分相互对应、层次分明，对于不同级别中的相同工作内容，技能含量逐级增加。

三、本《标准》起草单位：北京机电行业协会。

四、本《标准》审定单位：机械工业职业技能鉴定指导中心、北京机电行业协会、南京工业职业技术学院、杭州轻工技师学院、四川矿产机电技师学院、上海电气自动化研究所、青岛市技师学院、南平技师学院、辽宁省职业技能鉴定中心。

五、本《标准》在制定过程中，得到南京工业职业技术学院、中车株洲电力机车有限公司、辽宁省职业技能鉴定中心、湖南省职业技能鉴定中心等有关单位同志的指导和大力支持，再次一并致谢。

六、本《标准》业经人力资源社会保障部批准，自公布之日^①起实施。

^① 2018年12月26日，本《标准》以《人力资源和社会保障部办公厅关于颁布中式烹调师等26个国家职业技能标准的通知》（人社厅发[2018]145号）公布。

电工

国家职业技能标准

(2018 年版)

1. 职业概况

1.1 职业名称

电工

1.2 职业编码

6-31-01-03

1.3 职业定义

使用工具、量具和仪器、仪表，安装、调试与维护、修理机械设备电气部分和电气系统线路及器件人员。

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、外，常温。

1.6 职业能力特征

具有一定的学习理解能力、观察判断推理能力和计算能力，手指和手臂灵活，动作协调，无色盲。

1.7 普通受教育程度

初中毕业（或相当文化程度）。

1.8 职业技能鉴定要求

1.8.1 申报条件

——具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

- (1) 累计从事本职业工作 1 年（含）以上。
- (2) 本职业学徒期满。

——具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

- (1) 取得本职业五级/初级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事

本职业工作4年（含）以上。

（2）累计从事本职业工作6年（含）以上。

（3）取得技工学校本专业或相关专业^①中毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得经评估论证、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

——具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

（1）取得本职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业工作5年（含）以上。

（2）取得本职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有高级技工学校、技师学院毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得本职业四级/中级工职业资格证书，并具有经评估论证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

（3）具有大专及以上学历本专业或相关专业毕业证书，并取得本职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业工作2年（含）以上。

——具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

（1）取得本职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业工作4年（含）以上。

（2）取得本职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业工作3年（含）以上；或取得本职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业工作2年（含）以上。

——具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

取得本职业二级/技师职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业工作4年（含）以上。

1.8.2 鉴定方式

分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等

^① 相关专业：数控机床装配与维修、机械设备装配与自动控制、制冷设备运用与维修、机电设备安装与维修、机电一体化、电气自动化设备安装与维修、电梯工程技术、城市轨道交通车辆运用与检修、煤矿电气设备维修、工业机器人应用与维护、工业网络技术、机电技术应用、电气运行与控制、电气技术应用、纺织机电技术、铁道供电技术、农业电气化技术等专业

方式为主，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；技能考核主要采用现场操作、模拟操作等方式进行，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和高级技师，通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达 60 分（含）以上者为合格。职业标准中标注“★”的为涉及安全生产或操作的关键技能，如考生在技能考核中违反操作规程或未达到该技能要求的，则技能考核成绩为不合格。

1.8.3 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不低于 1: 5. 且考评人员为 3 人以上单数；综合评审委员为 5 人以上单数。

1.8.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 90min。技能考核时间：五级/初级工不少于 150min，四级/中级工不少于 150min，三级/高级工不少于 180min，二级/技师不少于 240min，一级高级技师不少于 240min。综合评审时间不少于 20min。

1.8.5 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行；技能考核在具有相应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) 遵纪守法，爱岗敬业。
- (2) 精益求精，勇于创新。
- (3) 爱护设备，安全操作。
- (4) 遵守规程，执行工艺。
- (5) 保护环境，文明生产。

2.2 基础知识

2.2.1 电工基础知识

- (1) 直流电路基本知识。
- (2) 电磁基本知识。
- (2) 交流电路基本知识。
- (4) 电工读图基本知识。
- (5) 电力变压器的识别与分类。
- (6) 常用电机的识别与分类。
- (7) 常用低压电器的识别与分类。

2.2.2 电子技术基础知识

- (1) 常用电子元器件的图形符号和文字符号。
- (2) 二极管的基本知识。
- (3) 三极管的基本知识。
- (4) 整流、滤波、稳压电路基本应用。

2.2.3 常用电工工具、具使用知识

- (1) 常用电工工具及其使用。
- (2) 常用电工工具及其使用。

2.2.4 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。

2.2.5 常用电工材料选型知识

- (1) 常用导电材料的分类及其应用。
- (2) 常用绝缘材料的分类及其应用。
- (3) 常用磁性材料的分类及其应用。

2.2.6 安全知识

- (1) 电工安全基本知识。
- (2) 电工安全用具。
- (3) 触电急救知识。

(4) 电气消防、接地、防雷等基本知识。

(5) 安全距离、安全色和安全标志等国家标准规定。(6) 电气安全装置及电气安全操作规程。

2.2.7 其他相关知识

(1) 供电和用电基本知识。

(2) 钳工划线、钻孔等基础知识。

(3) 质量管理知识。

(4) 环境保护知识。

(5) 现场文明生产知识。

2.2.8 相关法律、法规知识

(1) 《中华人民共和国合同法》的相关知识。

(2) 《中华人民共和国电力法》的相关知识。

(3) 《中华人民共和国安全生产法》的相关知识。

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 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 电器安装和线路敷设	1.1 低压电器选用	1.1.1 能识别常用低压电器的图形符号、文字符号 1.1.2 能识别和选用刀开关、熔断器、断路器、接触器、热继电器、主令电器、漏电保护器、指示灯等低压电器的规格、型号 1.1.3 能识别防爆电气设备的防爆型式、防爆标识	1.1.1 常用低压电器图形符号、文字符号的国家标准 1.1.2 常用低压电器的结构、工作原理及使用方法 1.1.3 防爆电气设备标识、等级
	1.2 电工材料选用	1.2.1 能根据安全载流量和导线规格、型号选用电线、电缆 1.2.2 能根据使用场合选用电线管、桥架、线槽等 1.2.3 能识别低压电缆接头、接线端子	1.2.1 电工常用线材、管材选用方法 1.2.2 电线、电缆分类、性能、使用方法 1.2.3 电工辅料类型、选用方法
	1.3 照明电路	1.3.1 能按要求配备照明灯具,确定安装位	1.3.1 电光源及照明器材的种类

	装调	置 1.3.2 能按要求安装照明灯具 1.3.3 能对不同照明灯具配备装具并安装接线 1.3.4★能对照明线路进行调试 1.3.5 能选择、安装有功电能表	1.3.2 灯具安装规范 1.3.3 穿管电线安全载流量计算方法 1.3.4 接线工艺规范 1.3.5 日光灯等常用电光源的工作原理 1.3.6 有功电能表的结构和工作原理
	1.4 动力及控制电路装调	1.4.1 能安装配电箱（柜） 1.4.2 能对金属管进行煨弯、穿线、固定 1.4.3 能对电线保护管进行切割、穿线、连接、敷设 1.4.4 能使用线槽、槽板、桥架、拖链带等敷设电线电缆 1.4.5 能识别线号和标注线号和分支连接 1.4.6 能进行导线的直线 1.4.7 能选择和压接接线端子 1.4.8★能对动力配电线路进行接线、调试	1.4.1 低压电器安装规范 1.4.2 管线施工规范 1.4.3 室内电气布线规范 1.4.4 单芯、多芯导线的连接方法 1.4.5 接线盒内导线的连接方法 1.4.6 低压保护系统分类 1.4.7 接地、接零安装规范
2. 继电控制电路装调维修	2.1 低压电器安装、维修	2.1.1 能安装、修理、更换按钮、继电器、接触器指示灯 2.1.2★能进行低压电器电路的检查、故障排除 2.1.3 能对手电钻等手持电动工具的线路进行检修	2.1.1 低压电器拆装工艺 2.1.2 手持电动工具国家标准
	2.2 交流电动机接线、维护	2.2.1 能分辨控制变压器的同名端 2.2.2 能分辨三相交流异步电动机绕组的首尾端 2.2.3 能对三相交流异步电动机主电路、正反转控制电路、Y/△启动控制电路绝缘检测 2.2.4 能对单相交流异步电动机进行接线、维护 2.2.5 能对三相交流异步电动机进行保养	2.2.1 变压器同名端判断方法 2.2.2 交流异步电动机工作原理、分类方法 2.2.3 电动机绝缘检测方法 2.2.4 交流异步电动机保养方法
	2.3 低压动力控制电路维修	2.3.1 能识读电气原理图 2.3.2★能进行三相交流笼型异步电动机单方向运转控制电路的检查、调试、故障排除 2.3.3★能进行三相交流笼型异步电动机正反转控制电路的检查、调试、故障排除 2.3.4★能进行三相交流笼型异步电动机Y/△启动等降压启动控制电路的检查、调试、故障排除	2.3.1 电气原理图的识读分析方法 2.3.2 三相交流笼型异步电动机单方向运转电路原理 2.3.3 三相交流笼型异步电动机正反转电路原理 2.3.4 三相交流笼型异步电动机Y/△启动电路原理 235 三相交流笼型多速异步电动机自

		<p>2.3.5★能进行三相交流笼型多速异步电动机启动控制电路的检查、调试、故障排除</p> <p>2.3.6★能进行三相交流步电动机多处控制电路的检查、调试、故障排除</p> <p>2.3.7★能进行三相交流笼型异步电动机电磁抱闸控制电路的检查、调试、故障排除</p>	<p>耦减压启动电路原理</p> <p>2.3.6 三相交流笼型异笼型异步电动机多处控制电路原理</p> <p>2.3.7 三相交流笼型异步电动机电磁抱闸电路原理</p>
3. 基本电子电路装调维修	3.1 电子元件焊接作	<p>3.1.1 能根据焊接对象选择焊接工具</p> <p>3.1.2 能进行焊前处理</p> <p>3.1.3 能安装、焊接由电阻器、电容器、二极管、三极管等组成的单面印制电路板</p> <p>3.1.4 能识别虚焊、假焊</p>	<p>3.1.1 电子焊接工艺</p> <p>3.1.2 电烙铁、焊丝的分类、选用方法</p> <p>3.1.3 助焊剂选用方法</p>
	3.2 电子电路调试、维修	<p>3.2.1 能进行半波和全波整流稳压电路的测量、调试、维修</p> <p>3.2.2 能进行基本放大路的测量、调试、维修</p> <p>3.2.3 基本放大电路组成、工作原理</p>	<p>3.2.1 半导体器件特待性、工作原理</p> <p>3.2.2 直流稳压电路组成、工作原理</p>

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. 继电控制电路装调维修	1.1 低压电器选用	<p>1.1.1 能根据需要选用中间继电器,时间继电器、计数器等器件</p> <p>1.1.2 能根据需要选用断路器、接触器、热继电器等器件</p>	<p>1.1.1 中间继电器、时间继电器、计数器等选型</p> <p>1.1.2 断路器、接触器、热继电器等选型方法</p>
	1.2 继电器、接触器线路装调	<p>1.2.1★能对多台三相交流笼型异步电动机顺序控制电路进行安装、调试</p> <p>1.2.2★能对三相交流笼型异步电动机位置控制电路进行安装、调试</p> <p>1.2.3★能对三相交流绕线式异步电动机启动控制电路进行安装、调试</p> <p>1.2.4★能对三相交流异步电动机能耗制动、反接制动、再生发电制动等制动电路进行安装、调试</p>	<p>1.2.1 三相交流笼型异步电动机顺序控制电路原理</p> <p>1.2.2 三相交流笼型异步电动机位置控制电路原理</p> <p>1.2.3 三相交流绕线式异步电动机启动控制电路原理</p> <p>1.2.4 三相交流异步电动机能耗制动、反接制动、再生发电制动等制动电路原理</p>
	1.3 临时供电、用电设备设施的安装、维护	<p>1.3.1★能安装、维护临时用电总配电箱、分配电箱、开关箱及线路</p> <p>1.3.2★能选用、安装临时用电照明装置、隔离变压器</p> <p>1.3.3 能安装、维护、拆除卷扬机、搅拌机</p>	<p>1.3.1 临时用电配电箱、开关箱安装规范</p> <p>1.3.2 低压电器及电动机的防护等级</p> <p>1.3.3 临时用电系统电气工作接地、保护接地(接零)等接地装置的安装规</p>

		<p>等电动建筑机械</p> <p>1.3.4 能安装、维护、拆除电焊机等移动式设备继电控制电路装调维</p> <p>1.3.5 能安装、维护临时用电设备的接地装置、独立避雷针</p>	<p>范</p> <p>1.3.4 建筑物防雷设计规范</p>
	1.4 机床电气控制电路调试、维修	<p>1.4.1★能对 C6140 车床或类似难度的电气控制电路进行调试,对电路故障进行排除</p> <p>1.4.2★能对 M7130 平面磨床或类似难度的电气控电路进行调试,对电路故障进行排除</p> <p>1.4.3★能对 Z37 摇臂钻床或类似难度的电气控制电路进行调试,对电路故障进行排除</p>	<p>1.4.1 机床电气故障分析、排除方法</p> <p>1.4.2 C6140 车床电气控制电路组成、控制原理</p> <p>1.4.3 M7130 平面磨床电气控制电路组成、控制原理</p> <p>1.4.4 Z37 摇臂钻床电气控制电路组成、控制原理</p>
2. 电气设备 (装置) 装调维修	2.1 可编程控制器控制电路装调	<p>2.1.1 能根据可变恒控制器控制电路接线图连接可编程控制器及其外围线路</p> <p>2.1.2 能使用编程软件从可编程控制器中读写程序</p> <p>2.1.3 能使用可编程控制器的基本指令编写、修改三相异步电动机正反转、Y/△启动、三台电动机顺序启停等基本控制电路的控制程序</p>	<p>2.1.1 可编程控制器结构、特点</p> <p>2.1.2 可编程控制器输入、输出端接线规则</p> <p>2.1.3 可编程控制器编程软件基本功能、使用方法</p> <p>2.1.4 可编程控制器基本指令、定时器指令、计数器指令的使用方法</p>
	2.2 常见电力电子装置维护	<p>2.2.1 能识别软启动器操作面板、电源输入端、电源输出端、电源控制端</p> <p>2.2.2★能判断、排除软启动器故障</p> <p>2.2.3 能设置充电桩参数</p> <p>2.2.4★能检修充电桩电路</p>	<p>2.2.1 软启动器工作原理、使用方法</p> <p>2.2.2 充电桩工作原理使用方法</p>
3. 自动控制电路装调维修	3.1 传感器装调	<p>3.1.1 能根据现场设备条件选择传感器类型</p> <p>3.1.2 能安装、调试光电开关</p> <p>3.1.3 能安装、调试霍尔开关</p> <p>3.1.4 能安装、调试电感式开关</p> <p>3.1.5 能安装、调试电容式开关</p>	<p>3.1.1 光电开关工作原理、使用方法</p> <p>3.1.2 霍尔开关工作原理、使用方法</p> <p>3.1.3 电感式开关工作原理、使用方法</p> <p>3.1.4 电容式开关工作原理、使用方法</p>
	3.2 专用继电器装调	<p>3.2.1 能安装、调试速度继电器</p> <p>3.2.2 能安装、调试温度继电器</p> <p>3.2.3 能安装、调试压力继电器</p>	<p>3.2.1 速度继电器工作原理、使用方法</p> <p>3.2.2 温度继电器工作原理、使用方法</p> <p>3.2.3 压力继电器工作原理、使用方法</p>
4. 基本电	4.1 仪器仪表使用	<p>4.1.1 能使用单、双臂电桥测量电阻</p> <p>4.1.2 能使用信号发生器产生三角波、正弦</p>	<p>4.1.1 单、双臂电桥使用方法</p> <p>4.1.2 信号发生器使用方法</p>

子电路装调维修		波、矩形波等信号 4.1.3 能使用示波器测量波形的幅值、频率	4.1.3 示波器使用方法
	4.2 电子元件选用	4.2.1 能为稳压电路选用 78、79 系列集成电路 4.2.2 能为调光调速电路选用晶闸管	4.2.1 78、79 系列三端稳压集成电路选用方法 4.2.2 晶闸管选用方法
	4.3 电子电路装调维修	4.3.1 能对 78、79 系列集成电路进行安装、调试、故障排除 4.3.2 能对阻容耦合放大电路装调维电路进行安装、故障排除 4.3.3★能对单相晶闸管整流电路进行安装、调试、故障排除	4.3.1 阻容耦合放大电路工作原理 4.3.2 单相晶闸管整流电路工作原理

3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关指示要求
1. 继电控制电路装调维修	1.1 继电器、接触器控制电路分析、测绘	1.1.1 能对多台联动三相交流异步电动机控制方案进行分析、选择 1.1.2 能对 T68 镗床、X62W 铣床或类似难度的电气控制电路接线图进行测绘、分析	1.1.1 电气控制方案析方法 1.1.2 电气接线图测绘步骤、分析方法
	1.2 机床电气控制电路调试、维修	1.2.1★能根据设备技术资料对 T68 镗床、X62W 铣床或类似难度的电路进行调试、维修 1.2.2★能根据设备技术资料对大型磨床、龙门铣床或类似难度的电路进行调试、维修 1.2.3★能根据设备技术资料对龙门刨床、盾构机或类似难度的电路进行调试、维修	1.2.1T68 镗床、X62W 铣床电路组成、控制原理 1.2.2 大型磨床、龙门铣床电路组成、控制原理 1.2.3 龙门刨床、盾构电路组成、控制原理
	1.3 临时供电、用电设备设施的安装与维护	1.3.1 能确认临时用电方案,并组织实施 1.3.2★能组织安装临时用电配电室、配电变压器、配电线路 1.3.3★能安装、维护临时用电自备发电机 1.3.4 能安装、维护、拆除塔吊等建筑机械的电气部分	1.3.1 临时用电负荷计算 1.3.2 临时供电、用电设备型号、技术指标 1.3.3 接地装置施工、验收规范 1.3.4 施工现场临时用电安全技术规范
2. 电器设备(装置)装调维修	2.1 常用电力电子装置维修	2.1.1 能识别变频器操作面板、电源输入端、电源输出端、电源控制端 2.1.2 能根据用电设备要求,参照变频器使用手册,设置变频器参数,确认变频器故障 2.1.3★能对不间断电源整流电路、逆变电路、控制电路进行检修	2.1.1 变频器工作原理、使用方法 2.1.2 变频器故障类型 2.1.3 不间断电源工作原理、使用方法
	二选 工频设	2.2.1★能对中高频淬火设备可控整流电源进行调试	2.2.1 集肤效应、涡流等电磁原理 2.2.2 中高频淬火设备工作原理

	一	备装调 维修	<p>2.2.2★能对中高频淬火设备高压电子管三点振荡电路进行调试</p> <p>2.2.3★能对中高频火设备电容合电路进行调试</p> <p>2.2.4★能对中高频淬火设备加热变压器耦合电路进行调试</p>	<p>2.2.3 中高频火设备调试方法</p> <p>2.2.4 中高频淬火设备操作规程</p>
		2.3 调 功器装 调维修	<p>2.3.1 能安装、调试调功器设备</p> <p>2.3.2 能检测调功器主电路、控制电路输出波形</p> <p>2.3.3★能排除调功器内部主电路故障</p>	<p>2.3.1 调功器工作原理</p> <p>2.3.2 过零触发控制电路工作原理</p>
3. 自 动 控 制 电 路 装 调 维 修	二 选 一	3.1 可 编 程 控 制 系 统 分 析 、 变 成 与 调 试 维 修	<p>3.1.1 能使用基本指令编写自动洗衣机、机械手或类似难度的可编程控制器控制程序</p> <p>3.1.2 能用可编程控制器改造 C6140 车床、T68 镗床、X62W 铣床或类似难度的继电控制电路</p> <p>3.1.3 能模拟调试以基本指令为主的可编程控制器程序</p> <p>3.1.4 能现场调试以基本指令为主可编程控制器程序</p> <p>3.1.5 能根据可编程控制器面板指示灯,借助编程软件、仪器仪表分析可编程控制系统的故障范围</p> <p>3.1.6 能排除可编程控制系统中开关、传感器、执行机构等外围设备电气故障</p>	<p>3.1.1 自动洗衣机、机械手等设备的控制逻辑</p> <p>3.1.2 梯形图编程规则</p> <p>3.1.3 可编程控制器模拟调试方法</p> <p>3.1.4 可编程控制器现场调试方法</p> <p>3.1.5 可编程控制系统故障范围判断方法</p> <p>3.1.6 可编程控制器外围设备常见故障类型、排除方法</p>
		3.2 单 片 机 控 制 电 路 装 调	<p>3.2.1 能根据单片机控制电路接线图完成单片机控制系统接线</p> <p>3.2.2 能使用编程软件完单片机成上位机与单片机之间的程序传递</p> <p>3.2.3 能分析信号灯闪烁控制或类似难度的单片机控制程序</p>	<p>3.2.1 单片机结构</p> <p>3.2.2 单片机引脚功能</p> <p>3.2.3 单片机编程软件、烧录软件基本功能</p> <p>3.2.4 单片机基本指令使用方法</p>
	二 选 一	3.3 消 防 电 气 系 统 装 调 维 修	<p>3.3.1 能检修消防泵的启动、停止电路</p> <p>3.3.2 能检修消防系统用传感器</p> <p>3.3.3 能检修消防联动系统</p> <p>3.3.4 能检修消防主机控制系统</p> <p>3.3.5 能设置消防系统人机界面</p>	<p>3.3.1 消防电气系统安装、运行规范</p> <p>3.3.2 消防用传感器的种类、选用方法</p> <p>3.3.3 人机界面设置方法</p>
		3.4 冷 水 机 组 电 控 设	<p>3.4.1 能检修冷水机组的启动、停止电路</p> <p>3.4.2 能检修冷水机组的流量控制电路</p> <p>3.4.3 能检修冷水机组的温度控制电路</p>	<p>3.4.1 温度传感器选用方法</p> <p>3.4.2 流量传感器选用方法</p> <p>3.4.3 冷水机组操作规范</p>

	备维修	3.4.4 能检修冷水机组的制冷量控制电路	
4. 应用电子电路调试维修	4.1 电子电路分析测绘	4.1.1 能对由集成运算放大器组成的应用电路进行测绘 4.1.2 能分析由分立元件、集成运算放大器组成的应用电子电路的功能、用途	4.1.1 电子电路测绘方法 4.1.2 集成运算放大器的线性应用、非线性应用
	4.2 电子电路调试维修	4.2.1 能对编码器、译码器等组合逻辑电路进行调试维修 4.2.2 能对寄存器、计数器等时序逻辑电路进行调试维修 4.2.3 能分析由 555 集成电路组成的定时器等常用电子电路的功能、用途 4.2.4 能对小型开关稳压电路进行调试维修 形分析方法	4.2.1 编码器、译码器等组合逻辑电路基础知识 4.2.2 寄存器、计数器等时序逻辑电路基础知识 4.2.3 555 集成电路基础 4.2.4 小型开关稳压电路工作原理
	4.3 电力电子电路分析测绘	4.3.1 能对晶闸管触发电路进行测绘 4.3.2 能对相控整流主电路、触发电路工作波形进行测绘	4.3.1 半波可控整流电路、半控桥式整流电路、全控桥式整流电路工作原理 4.3.2 可控整流电路计算方法
	4.4 电力电子电路调试维修	4.4.1★能利用示波器对相控整流主电路、触发电路进行波形测量和调试 4.4.2★能对相控整流主电路、触发电路进行维修	4.4.1 相控整流电路调 4.4.2 相控整流电路波形分析方法
5. 交直流传动系统安装调试维修	5.1 交直流传动系统安装	5.1.1 能识读分析交直流传动系统图 5.1.2 能对交直流传动系统的设备、器件进行检查确认 5.1.3 能对交直流传动系统设备进行安装	5.1.1 直流调速系统工作原理 5.1.2 交流调速系统工作原理
	5.2 交直流传动系统调试	5.2.1 能分析交直流传动系统中各单元电路工作原理 5.2.2★能对交直流调速电路进行调试	5.2.1 电磁转差离合器调速工作原理 5.2.2 串级调速工作原理 5.2.3 单闭环直流调速工作原理
	5.3 交直流传动系统维修	5.3.1 能分析判断交直流传动系统的故障原因 5.3.2★能对交直流传动装置及外围电路故障进行分析、排除	交直流传动系统常见故障

3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关指示要求
1. 电气设	1.1 数控机床电气控制装	1.1.1 能对编码器、光栅尺进行调整 1.1.2★能对数控机床电气线路进行装调维	1.1.1 编码器、光栅尺工作原理 1.1.2 数控机床电气控制原理

备 (装 置) 装 调 维 修	置装调维修		修	
	二 选 一	1.2 工业机器人调试	1.2.1 能对工业机器人外围线路进行连接、调试 1.2.2 能对工业机器人进行示教编程 1.2.3 能对工业机器人进行保养	1.2.1 工业机器人工作原理 1.2.2 示教器使用方法 1.2.3 工业机器人基本指令使用方法 1.2.4 工业机器人保养方法
		1.3 单片机控制的电气装置装调维修	1.3.1 能编写、调试电动机启停控制或类似难度的单片机程序 1.3.2 能调试以基本指令为主的单片机程序 1.3.3 能使用编程软件、仪器仪表划定单片机控制的电气装置的故障范围 1.3.4 能排除单片机控制的电气装置电气故障	1.3.1 单片机控制系统开发流程 1.3.2 单片机应用程序编译、仿真调试、烧录的方法 1.3.3 单片机控制系统故障检测、判断方法
2. 自 动 控 制 电 路 装 调 维 修	2.1 可编程控制系统编程与维护		2.1.1 能对模拟量输入输出模块进行程序分析、程序编程 2.1.2 能选用和连接触摸屏 2.1.3 能设置触摸屏与编程与维护编程控制器之间的通信参数 2.1.4 能编辑和修改触摸屏组态画面 2.1.5 能判断、排除可编程控制器功能模块故障	2.1.1 可编程控制器功能模块技术参数 2.1.2 可编程控制器特殊功能模块参数的设置方法 2.1.3 轴触摸屏组态软件使用方法 2.1.4 可编程控制器与触摸屏之间的通信规约
	二 选 一	2.2 风力发电系统电气设备维护	2.2.1 能对风力发电变桨系统进行维护 2.2.2 能对风力发电解缆系统进行维护	风力发电基础知识
		2.3 光伏发电系统电气设备维护	2.3.1 能对太阳能电池应用电路进行维护 2.3.2 能对光伏发电系统电路进行维护 系统常见故障	光伏发电基础知识
		2.4 双闭环直流调速系统装调维修	2.4.1 能对双闭环直流调速系统组成设备、器件进行检查确认 2.4.2★能对速度环、电流环进行调试 2.4.3 能分析判断双闭环直流调速系统故障原因 2.4.4★能排除双闭环直流调速装置及外国电路故障	2.4.1 双闭环直流调速系统工作原理 2.4.2 双闭环直流调速系统常见故障
	2.5 变	2.5.1 能对变频恒压供水系统组成设备、器	2.5.1 变频恒压供水系统组成,工作	

	变频恒压供水系统装调维修	<p>件进行检查确认</p> <p>2.5.2 能对变频恒压供水系统设备进行安装</p> <p>2.5.3★能对变频恒压供水系统电路进行故障排除</p> <p>2.5.4★能对变频恒压供水系统电路进行故障排除</p> <p>2.5.5 能对PID调节器进行安装接线</p> <p>2.5.6 能根据控制要求设置、调整PID调节器参数</p> <p>2.5.7 能对PID调节器进行自整定调试</p>	<p>原理</p> <p>2.5.2 压力变送器使用方法</p> <p>2.5.3 PID调节器工作原理</p> <p>2.5.4 PID调节器参数设置方法</p> <p>2.5.5 PID调节器自整定调试方法</p>
3. 应用电子电路调试维修	3.1 电子电路分析测绘	<p>3.1.1 能对由组合逻辑电路组成的电子应用电路进行分析测绘</p> <p>3.1.2 能对由时序逻辑电路组成的电子应用电路进行分析测绘</p>	<p>3.1.1 组合逻辑电路工作原理</p> <p>3.1.2 时序逻辑电路工作原理</p>
	3.2 电子电路调试维修	<p>3.2.1 能对A/D、D/A应用电路进行调试</p> <p>3.2.2 能对寄存器型N进制计数器应用电路进行调试</p> <p>3.2.3 能对中小规模集成电路的外围电路进行维修</p>	<p>3.2.1 A/D、D/A转换器工作原理</p> <p>3.2.2 寄存器型N进制计数器工作原理</p> <p>3.2.3 集成触发电路工作原理</p>
	3.3 电力电子电路分析测绘	<p>3.3.1 能测绘三相整流变压器$\Delta/Y-11$或$Y/Y-12$联结组别</p> <p>3.3.2 能测绘晶闸管触发电路、主电路波形</p> <p>3.3.3 能测绘直流斩波器电路波形</p>	<p>3.3.1 三相变压器联结组别国家标准</p> <p>3.3.2 晶闸管电路同步(定相)方法</p> <p>3.3.3 直流斩波器电路</p>
	3.4 电力电子电路调试维修	<p>3.4.1 能根据三相整流变压器$\Delta/Y-11$或$Y/Y-12$联结组别号进行接线</p> <p>3.4.2★能分析、排除相控整流电路故障</p> <p>3.4.3 能根据需要对直流斩波器输出波形进行调整</p>	<p>3.4.1 相控整流电路常见故障</p> <p>3.4.2 直流斩波器工作原理</p>
4. 交直流传动及伺服系统调试维修	4.1 交直流传动系统调试维修	<p>4.1.1 能分析造纸机交直流调速系统或类似难度的电气控制系统原理图</p> <p>4.1.2★能对造纸机交直流调速系统或类似难度的电气传动系统进行调试、维修</p>	<p>4.1.1 反馈原理与分类</p> <p>4.1.2 交直流调速系统调试方法</p> <p>4.1.3 交直流调速系统常见故障</p>
	4.2 伺服系统调试维修	<p>4.2.1 能对步进电动机驱动装置进行安装、调试</p> <p>4.2.2 能分析、排除步进电动机驱动器主电路故障</p> <p>4.2.3 能分析交直流伺服系统电气控制原理图</p>	<p>4.2.1 步进电动机驱动装置调试方法</p> <p>4.2.2 步进电动机驱动器常见故障</p> <p>4.2.3 交直流伺服系统调试方法</p> <p>4.2.4 交直流伺服系统常见故障</p>

		4.2.4★能对交直流伺服系统进行调试、维修	
5. 培训与技术管理	5.1 培训指导	5.1.1 能编写培训教案 5.1.2 能对本职业三级/高级工及以下级别人员进行理论培训 5.1.3 能对本职业三级/高级工及以下级别人员进行操作技能指导	5.1.1 培训教案编制方法 5.1.2 理论培训教学方法 5.1.3 操作技能指导方法
	5.2 技术管理	5.2.1 能进行电气设备检修管理 5.2.2 能进行电气设备维护质量管理 5.2.3 能制定电气设备大、中修方案	5.2.1 电气设备检修管理方法 5.2.2 电气设备维护质量管理方法 5.2.3 电气设备大、中修方案编写方法

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. 电气设备（装置）装调维修	1.1 数控机床电气系统故障判断与维修	1.1.1 能判断数控机床主轴电气控制线路故障 1.1.2 能判断数控机床伺服系统相关线路故障 1.1.3 能判断数控机床检测电路故障 1.1.4★能排除数控机床主轴电气控制线路故障 1.1.5★能排除数控机床伺服系统相关线路故障 1.1.6★能排除数控机床检测电路故障	1.1.1 常用数控系统工作原理 1.1.2 数控系统常见故障判断 1.1.3 数控机床主轴系统、伺服系统、进给系统工作原理 1.1.4 数控机床检测装置工作原理
	1.2 复杂生产线电气传动控制设备调试维修	1.2.1 能分析多辊连轧机或类似难度的电气控制系统原理 1.2.2★能对多辊连轧机或类似难度的电气传动系统进行调试、维修	1.2.1 多辊连轧机电气控制原理 1.2.2 多辊连轧机电气控制系统常见故障
2. 电气自动控制系统调试维修	2.1 电气自动控制系统分析、测绘	2.1.1 能分析工业自动控制系统电气控制原理 2.1.2 能按控制要求测绘电气自动控制系统原理图 2.1.3 能对电气自动控制系统提出技术改进建议	2.1.1 电气测量基础知识 2.1.2 自动控制基础知识 2.1.3 自动控制系统性能指标
	2.2 工业控制网络系统调试与维修	2.2.1 能分析工厂自动化系统的现场总线组成 2.2.2 能分析工厂自动化系统的工业以太网结构	2.2.1 网络通信基础知识 2.2.2 PROFIBUS 等现场总线应用基础知识 2.2.3 工业以太网应用基础知识

		2.2.3 能根据要求选用通信设备、器件 2.2.4 能选用数据传输介质,对网络进行布线、连接 2.2.5 能对工业控制网络上的各节点进行组态、参数配置 2.2.6 能根据阿络通信协议选择各控制节点之间的数据交换方式	2.2.4 设备级网络通信硬件配置方法 2.2.5 设备级网络组态方法
	2.3 可编程控制系统调试与维修	2.3.1 能用可编程控制器待殊功能模块、功能指令对控制程序进行编制、修改 2.3.2 能调试、维修由可编程控制器、触摸屏、传感器、变频器、伺服系统、执行部件组成的多功能控制系统 2.3.3 能设置可编程控制器之间、可编程控制器与其他智能设备之间的通信参数	2.3.1 特殊功能模块应用方法 2.3.2 计算机通信知识 2.3.3 串行通信基础知识
3. 培训与技术管理	3.1 培训指导	3.1.1 能制定培训方案 3.1.2 能对本职业二级/技师及以下级别人员进行培训与技术管理 3.1.3 能对本职业二级/技师及以下级别人员进行操作技能指导	培训方案制定方法
	3.2 技术管理	3.2.1 能编写电气控制系统安装工艺、验收方案 3.2.2 能对工艺线路、控制方案等提出优化建议 3.2.3 能对技术改造项目进行成本核算	3.2.1 安装工艺编写方法 3.2.2 设备验收报告编写方法 3.2.3 项目改造成本核算方法

4. 权重表

4.1 理论知识权重表

项目		技能等级	五级/初级工 (%)	四级/中级工 (%)	三级/初级工 (%)	二级/技师 (%)	一级/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
相关知识要求	电气安装与线路敷设		25	-	-	-	-
	继电控制电路装调维修		30	25	10	-	-
	电气设备(装置)装调维修		-	20	25	25	35
	自动控制电路装调维修		-	25	10	10	-
	基本电子电路装调维修		20	10	-	-	-
	应用电子电路调试维修		-	-	15	15	-
	交直流传动系统装调维修		-	-	25	-	-
交直流传动及伺服系统调试维修		-	-	-	30	-	

	电气自动控制系统调试维修	-	-	-	-	45
	培训与技术管理	-	-	-	10	10
合计		100	100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

项目		技能等级	五级/初级工 (%)	四级/中级工 (%)	三级/初级工 (%)	二级/技师 (%)	一级/高级技师 (%)
相关知识 要求	电气安装与线路敷设		40	-	-		-
	继电控制电路装调维修		40	30	15	-	-
	电气设备（装置）装调维修		-	25	30	25	45
	自动控制电路装调维修		-	30	20	15	-
	基本电子电路装调维修		20	15	-	-	-
	应用电子电路调试维修		-	-	15	20	-
	交直流传动系统装调维修		-	-	20	-	-
	交直流传动及伺服系统调试维修		-	-	-	30	-
	电气自动控制系统调试维修		-	-	-	-	45
培训与技术管理		-	-	-	10	15	
合计			100	100	100	100	100