

维修电工国家职业标准

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、调试与维护、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，室外。

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，并能高空作业。

1.6 基本文化程度

初中毕业。

1.7 培训要求

1.7.1 培训期限

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 500 标准学时；中级不少于 400 标准学时；高级不少于 300 标准学时；技师不少于 300 标准学时；高级技师不少于 200 标准学时。

1.7.2 培训教师

培训初、中、高级维修电工的教师应具有本职业技师以上职业资格证书或相关专业中、高级专业技术职务任职资格；培训技师和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

标准教室及具备必要实验设备的实践场所和所需的测试仪表及工具。

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，并取得毕(结)业证书。

(2)在本职业连续见习工作 3 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 3 年以上，经本职业中级正规培训达规定标准学时数，并取得毕(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)取得经劳动保障行政部门审核认定的、以中级技能为培养目标的中等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 4 年以上，经本职业高级正规培训达规定标准学时数，并取得毕(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 8 年以上。

(3)取得高级技工学校或经劳动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 3 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 5 年以上，经本职业技师正规培训达规定标准学时数，并取得毕(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 10 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，并取得毕(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分以上者为合格。技师、高级技师鉴定还须进行综合评审。

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为1:5，且不少于3名考评员。

1. 8. 5 鉴定时间

理论知识考试时间不少于120min；技能操作考核时间为：初级不少于150min，中级不少于150min，高级不少于180min，技师不少于200min，高级技师不少于240min；论文答辩时间不少于45min。

1. 8. 6 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室里进行；技能操作考核应在具备每人一套的待修样件及相应的检修设备、实验设备和仪表的场所里进行。

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、夹具、刀具、量具。

(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)直流电与电磁的基本知识。
- (2)交流电路的基本知识。
- (3)常用变压器与异步电动机。
- (4)常用低压电器。
- (5)半导体二极管、晶体三极管和整流稳压电路。
- (6)晶闸管基础知识。
- (7)电工读图的基本知识。
- (8)一般生产设备的基本电气控制线路。
- (9)常用电工材料。
- (10)常用工具(包括专用工具)、量具和仪表。
- (11)供电和用电的一般知识。
- (12)防护及登高用具等使用知识。

2. 2. 2 钳工基础知识

- (1)锯削
 - 1)手锯。
 - 2)锯削方法。
- (2)锉削
 - 1)锉刀。
 - 2)锉削方法。
- (3)钻孔
 - 1)钻头简介。
 - 2)钻头刃磨。
- (4)手工加工螺纹
 - 1)内螺纹的加工工具与加工方法。
 - 2)外螺纹的加工工具与加工方法。
- (5)电动机的拆装知识
 - 1)电动机常用轴承种类简介。

2)电动机常用轴承的拆卸。

3)电动机拆装方法。

2. 2. 3 安全文明生产与环境保护知识

(1)现场文明生产要求。

(2)环境保护知识。

(3)安全操作知识。

2. 2. 4 质量管理知识

(1)企业的质量方针。

(2)岗位的质量要求。

(3)岗位的质量保证措施与责任。

2. 2. 5 相关法律、法规知识

(1)劳动法相关知识。

(2)合同法相关知识。

3. 工作要求

本标准对初级、中级、高级、技师、高级技师的技能要求依次递进，高级别包括低级别的要求。

3. 1 初级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、工作前准备	(一)劳动保护与安全文明生产	1. 能够正确准备个人劳动防护用品 2. 能够正确采用安全措施保护自己, 保证工作安全	
	(二)工具、量具及仪器、仪表	能够根据工作内容合理选用工具、量具	常用工具、量具的用途和使用、维护方法
	(三)材料选用	能够根据工作内容正确选用材料	电工常用材料的种类、性能及用途
一、工作前准备	(四)读图与分析	能够读懂 CA6 140 车床、Z535 钻床、5t 以下起重机等一般复杂程度机械设备的电气控制原理图及接线图	一般复杂程度机械设备的电气控制原理图、接线图的读图知识
二、装调与维修	(一)电气故障检修	1. 能够检查、排除动力和照明线路及接地系统的电气故障 2. 能够检查、排除 CA6 140 车床、Z535 钻床等一般复杂程度机械设备的电气故障	1. 动力、照明线路及接地系统的知识 2. 常见机械设备电气故障的检查、排除方法及维修工

		<p>3. 能够拆卸、检查、修复、装配、测试 30kW 以下三相异步电动机和小型变压器</p> <p>4. 能够检查、修复、测试常用低压电器</p>	<p>艺</p> <p>3. 三相异步电动机和小型变压器的拆装方法及应用知识</p> <p>4. 常用低压电器的检修及调试方法</p>
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、装调与维修	(二)配线与安装	<p>1. 能够进行 19 / 0. 82 以下多股铜导线的连接并恢复其绝缘</p> <p>2. 能够进行直径 19mm 以下的电线铁管煨弯、穿线等明、暗线的安装</p> <p>3. 能够根据用电设备的性质和容量, 选择常用电器元件及导线规格</p> <p>4. 能够按图样要求进行一般复杂程度机械设备的主、控线路配电板的配线及整机的电气安装工作</p> <p>5. 能够校验、调整速度继电器、温度继电器、压力继电器、热继电器等专用继电器</p> <p>6. 能够焊接、安装、测试单相整流稳压电路和简单的放大电路</p>	<p>1. 电工操作技术与工艺知识</p> <p>2. 机床配线、安装工艺知识</p> <p>3. 电子电路基本原理及应用知识</p> <p>4. 电子电路焊接、安装、测试工艺方法</p>
	(三)调试	<p>能够正确进行 CA6 140 车床、Z535 钻床等一般复杂程度的机械设备或一般电路的试通电工作, 能够合理应用预防和保护措施, 达到控制要求, 并记录相应的电参数</p>	<p>1. 电气系统的一般调试方法和步骤</p> <p>2. 试验记录的基本知识</p>

3. 2 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、工作前准备	(一)工具、量具及仪器、仪表	能够根据工作内容正确选用仪器、仪表	常用电工仪器、仪表的种类、特点及适用范围
	(二)读图与分析	能够读懂 X62W 铣床、MGB1420 磨床等较复杂机械设备的电气控制原理图	<p>1. 常用较复杂机械设备的电气控制线路图</p> <p>2. 较复杂电气图的读图方法</p>

二、装调与维修	(一)电气故障检修	<p>1. 能够正确使用示波器、电桥、晶体管图示仪</p> <p>2. 能够正确分析、检修、排除55kW以下的交流异步电动机、60kW以下的直流电动机及各种特种电机的故障</p> <p>3. 能够正确分析、检修、排除交磁电机扩大机、X62W铣床、MGB1420磨床等机械设备控制系统的电路及电气故障</p>	<p>1. 示波器、电桥、晶体管图示仪的使用方法及其注意事项</p> <p>2. 直流电动机及各种特种电机的构造、工作原理和使用与拆装方法</p> <p>3. 交磁电机扩大机的构造、原理、使用方法及控制电路方面的知识</p> <p>4. 单相晶闸管变流技术</p>
	(二)配线与安装	<p>1. 能够按图样要求进行较复杂机械设备的主、控线路配电板的配线(包括选择电器元件、导线等),以及整台设备的电气安装工作</p> <p>2. 能够按图样要求焊接晶闸管调速器、调功器电路,并用仪器、仪表进行测试</p>	明、暗电线及电器元件的选用知识
	(三)测绘	能够测绘一般复杂程度机械设备的电气部分	电气测绘基本方法
	(四)调试	能够独立进行X62W铣床、MGB1420磨床等较复杂机械设备的通电工作,并能正确处理调试中出现的问题,经过测试、调整,最后达到控制要求	较复杂机械设备电气控制调试方法

3. 3 高级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、工作前准备	读图与分析	能够读懂经济型数控系统、中高频电源、三相晶闸管控制系统等复杂机械设备控制系统和装置的电气控制原理图	<p>1. 数控系统基本原理</p> <p>2. 中高频电源电路基本原理</p>

二、装调与维修	(一)电气故障检修	能够根据设备资料,排除 B 2010A 龙门刨床、经济型数控、中高频电源、三相晶闸管、可编程序控制器等机械设备控制系统及装置的电气故障	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电力拖动及自动控制原理基本知识及应用知识 2. 经济型数控机床的构成、特点及应用知识 3. 中高频炉或淬火设备的工作特点及注意事项 4. 三相晶闸管变流技术基础
	(二)配线与安装	能够按图样要求安装带有 80 点以下开关量输入输出的可编程序控制器的设备	可编程序控制器的控制原理、特点、注意事项及编程器的使用方法
	(三)测绘	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够测绘 X62W 铣床等较复杂机械设备的电气原理图、接线图及电气元件明细表 2. 能够测绘晶闸管触发电路等电子线路并绘出其原理图 3. 能够测绘固定板、支架、轴、套、联轴器等机电装置的零件图及简单装配图 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常用电子元器件的参数标识及常用单元电路 2. 机械制图及公差配合知识 3. 材料知识
	(四)调试	能够调试经济型数控系统等复杂机械设备及装置的电气控制系统,并达到说明书的电气技术要求	有关机械设备电气控制系统的说明书及相关技术资料
	(五)新技术应用	能够结合生产应用可编程序控制器改造较简单的继电器控制系统,编制逻辑运算程序,绘出相应的电路图,并应用于生产	<ol style="list-style-type: none"> 1. 逻辑代数、编码器、寄存器、触发器等数字电路的基本知识 2. 计算机基本知识
	(六)工艺编制	能够编制一般机械设备的电气修理工艺	电气设备修理工艺知识及其编制方法
三、培训指导	指导操作	能够指导本职业初、中级工进行实际操作	指导操作的基本方法

3. 4 技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、工作前准备	读图与分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够读懂复杂设备及数控设备的电气系统原理图 2. 能够借助词典读懂进口设备相关外文标牌及使用规范的内容 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 复杂设备及数控设备的读图方法 2. 常用标牌及使用规范英汉对照表

二、装调与维修	(一)电气故障检修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据设备资料,排除龙门刨 V5 系统、数控系统等复杂机械设备的电气故障 2. 能够根据设备资料,排除复杂机械设备的氣控系统、液控系统的电气故障 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 数控设备的结构、应用及编程知识 2. 氣控系统、液控系统的基本原理及识图、分析与排除故障的方法
	(二)配线与安装	能够安装大型复杂机械设备的电气系统和电气设备	具有变频器及可编程序控制器等复杂设备电气系统的配线与安装知识
	(三)测绘	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够测绘经济型数控机床等复杂机械设备的电气原理图、接线图 2. 能够测绘具有双面印刷线路的电子线路板,并绘出其原理图 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常用电子元器件、集成电路的功能,常用电路,以及手册的查阅方法 2. 机械传动、液压传动知识
	(四)调试	能够调试龙门刨 V5 系统等复杂机械设备的电气控制系统,并达到说明书的电气控制要求	<ol style="list-style-type: none"> 1. 计算机的接口电路基本知识 2. 常用传感器的基本知识
	(五)新技术应用	能够推广、应用国内相关职业的新工艺、新技术、新材料、新设备	国内相关职业“四新”技术的应用知识
	(六)工艺编制	能够编制生产设备的电气系统及电气设备的大修工艺	机械设备电气系统及电气设备大修工艺的编制方法
	(七)设计	能够根据一般复杂程度的生产工艺要求,设计电气原理图、电气接线图	电气设计基本方法
三、培训指导	(一)指导操作	能够指导本职业初、中、高级工进行实际操作	培训教学基本方法
	(二)理论培训	能够讲授本专业技术理论知识	
职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、管理	(一)质量管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够在本职工作中认真贯彻各项质量标准 2. 能够应用全面质量管理知识,实现操作过程的质量分析与控制 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 相关质量标准 2. 质量分析与控制方法

	(二)生产管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够组织有关人员协同作业 2. 能够协助部门领导进行生产计划、调度及人员的管理 	生产管理基本知识
--	---------	---	----------

3. 5 高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、工作前准备	读图与分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够读懂高速、精密设备及数控设备的电气系统原理图 2. 能够借助词典读懂进口设备的图样及技术标准等相关主要外文资料 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高速、精密设备及数控设备的读图方法 2. 常用进口设备外文资料英汉对照表
二、装调与维修	(一)电气故障检修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够解决复杂设备电气故障中的疑难问题 2. 能够组织人员对设备的技术难点进行攻关 3. 能够协同各方面人员解决生产中出现的诸如设备与工艺、机械与电气、技术与管理等综合性的或边缘性的问题 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机械原理基本知识 2. 电气检测基本知识 3. 诊断技术基本知识
	(二)测绘	能够对复杂设备的电气测绘制定整套方案和步骤,并指导相关人员实施	常见各种复杂电气的系统构成,各子系统或功能模块常见电路的组成形式、原理、性能和应用知识
	(三)调试	能够对电气调试中出现的各种疑难问题或意外情况提出解决问题的方案或措施	抗干扰技术一般知识
	(四)新技术应用	能够推广、应用国内外相关职业的新工艺、新技术、新材料、新设备	国内外“四新”技术的应用知识
	(五)工艺编制	能够制定计算机数控系统的检修工艺	计算机数控系统、伺服系统、功率电子器件和电路的基本知识及修理工艺知识
	(六)设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据较复杂的生产工艺及安全要求,独立设计电气原理图、电气接线图、电气施工图 2. 能够进行复杂设备系统改造方案的设计、选型 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 较复杂生产设备电气设计的基本知识 2. 复杂设备系统改造方案设计、选型的基本知识

三、培训指导	(一)指导操作	能够指导本职业初、中、高级工和技师进行实际操作	培训讲义的编制方法,

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	22	17	14	10	10	
相关知识	一、工作前准备	劳动保护与安全文明生产	8	5	5	3	2
		工具、量具及仪器、仪表	4	5	4	3	2
		材料选用	5	3	3	2	2
		读图与分析	9	10	10	6	5
	二、装调与维修	电气故障检修	15	17	18	13	10
		配线与安装	20	22	18	5	3
		调试	12	13	13	10	7
		测绘		3	4	10	12
		新技术应用			2	9	12
		工艺编制			2	5	8
	三、培训指导	设计				9	12
		指导操作			2	2	2
	四、管理	理论培训				2	2
		质量管理				3	3
	生产管理				3	3	
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	一、工作前准备	劳动保护与安全文明生产	10	5	5	5	5
		工具、量具及仪器、仪表	5	10	8	2	2
		材料选用	10	5	2	2	2
		读图与分析	10	10	10	7	7
	二、装调与维修	电气故障检修	25	26	25	15	8
		配线与安装	25	24	15	5	2
		调试	15	18	19	10	5
		测绘		2	7	10	9
		新技术应用			3	13	20
		工艺编制			4	8	10
		设计				13	16
	三、培训指导	指导操作			2	2	4
		理论培训				2	4
	四、管理	质量管理				3	3
		生产管理				3	3
合计			100	100	100	100	100

注：中级以上“劳动保护与安全文明生产”与“材料选用”模块内容按初级标准考核；高级以上“工具量具及仪器、仪表”模块内容按中级标准考核；高级技师“管理”模块内容按技师标准考核。

矿山设备电气控制应用技术

第一章 矿山设备自动控制概述 P20

第一节 电气控制设备分类

第二节 矿山设备的自动控制的要求

第三节 矿山设备的自动控制原则

第四节 控制系统的应用

第二章 电气控制基础 P50

第一节 启动控制器电气控制

第二节 高低压配电设备电气控制

第三节 综合保护设备电气控制

第三章 矿山提升运输设备电气控制 P80

第一节 交流提升机的电气控制

第二节 直流提升机的电气控制

第三节 输送机的电气控制

第四节 电机车的电气控制

第四章 矿山通排设备的电气控制 P20

第一节 通风机的电气控制

第二节 空气压缩机的电气控制

第三节 排水设备的电气控制

第四节 乳化液泵的电气控制

第五章 矿山采掘设备的电气控制 P50

第一节 连续式采煤机的电气控制

第二节 滚筒式采煤机的电气控制

第三节 电牵引采煤机的变频电气控制

第六章 矿山电气设备应用新技术 P60

第一节 开关磁阻电机

一、工作原理

二、调速系统的特点

三、应用举例

第二节 变频器

一、低压变频器

二、高压变频器

三、应用技术

第三节软启动器

一、工作原理

二、调试与运行

三、应用（增煤矿电气设备）

第四节全数字直流提升电机电气控制

一、工作原理

二、调试与运行

三、应用

第七章国家职能要求与培训 P10

第一节综采维修电工国家职业标准