

# 国家职业技能标准

职业编码：6-31-01-09

---

## 工程机械维修工 (堆场机械维修工)

(2022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联合交通运输部组织有关专家，制定了《工程机械维修工（堆场机械维修工）国家职业技能标准（2022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，对工程机械维修工(堆场机械维修工)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》依据有关规定将本工种堆场机械分为五级/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。

三、本《标准》主要起草单位有：青岛港湾职业技术学院、青岛港国际物流有限公司。主要起草人有：朱彦熙、王立国、刘鑫、吴文、于京湖。

四、本《标准》主要审定单位有：山东科技大学、山东港口青岛港国际股份有限公司、浙江省海港投资运营集团有限公司、哈尔滨重型机械有限责任公司、力博重工科技股份有限公司、曹妃甸港集团股份有限公司、东北林业大学、福州新港国际集装箱码头有限公司、山东欧瑞安电气有限公司、中国船舶集团青岛北海造船有限公司、青岛特殊钢铁有限公司。主要审定人员有：葛恒双、张灵芝、

初振云、杜红、陈新乔、贲爱军、张媛、张进、孙术发、张志翔、刘洪伟、赵德军、张先水。

五、本《标准》在制定过程中，得到人力资源社会保障部职业技能鉴定中心葛恒双、张灵芝、贾成千等专家的指导和大力支持，在此一并感谢。

六、本《标准》业经人力资源社会保障部批准，自公布之日<sup>1</sup>起施行。

---

<sup>1</sup> 2022年6月27日，本《标准》以《人力资源社会保障部办公厅关于颁布社区事务员（劳动保障专理员）等42个国家职业技能标准的通知》（人社厅发〔2022〕26号）公布。

# 工程机械维修工（堆场机械维修工）

## 国家职业技能标准

（2022 年版）

### 1 职业概况

#### 1.1 职业名称

工程机械维修工（堆场机械维修工）<sup>1</sup>

#### 1.2 职业编码

6-31-01-09

#### 1.3 职业定义

使用检测仪器、检修机具和诊断设备等，进行工程机械主机、总成件及主要零配件诊断、维修、试车和保养的人员。

#### 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、外，常温。

#### 1.6 职业能力特征

手指、手臂灵活，动作协调；学习能力、色觉和空间适应能力强。

#### 1.7 普通受教育程度

---

<sup>1</sup> 《工程机械维修工国家职业技能标准（2019 年版）》已于 2019 年 11 月 4 日公布，涉及土方机械（挖掘机维修工、装载机维修工、平地机维修工）、起重机械（轮式起重机维修工、履带式起重机维修工、塔式起重机维修工）、掘进及凿岩机械（全断面隧道掘进机维修工、凿岩台车维修工、水平定向钻维修工）、高空作业机械（高空作业车维修工、吊篮及擦窗机维修工、高空作业平台维修工）、筑路及道路养护机械（压路机维修工、摊铺机维修工、路面养护设备维修工）、混凝土机械（混凝土泵送设备维修工、混凝土搅拌设备维修工、混凝土搅拌运输设备维修工）、桩工机械（旋挖钻机维修工、工程钻机维修工、打桩机维修工）、工业车辆（叉车维修工、堆垛机维修工、观光车维修工）等八个类别。本标准仅适用于堆场机械维修工。堆场机械设备主要包含堆取料机、带式输送机、散料卸车机、翻车机、桥式起重机、门式起重机、门座式起重机、装船（车）机、卸船（车）机等，用于煤炭、矿石、粮食、木材、集装箱、件杂货等货物的抓取、输送、装卸、堆码等作业。

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）累计从事本职业或相关职业<sup>1</sup>工作 1 年（含）以上。

（2）本职业或相关职业学徒期满。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

（1）取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

（2）累计从事本职业或相关职业工作 6 年（含）以上。

（3）取得技工学校本专业<sup>2</sup>或相关专业<sup>3</sup>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）取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 5 年（含）以上。

（2）取得本职业或相关职业四级/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）；或取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），

---

<sup>1</sup>相关职业：起重装卸机械操作工、输送机操作工，下同。

<sup>2</sup>本专业：工程机械运用与维修、起重装卸机械操作与维修，下同。

<sup>3</sup>相关专业：交通工程机械运用与维修、机械制造技术、机电技术应用、电气设备运行与控制、液压与气动技术应用、港口机械运用与维修等，下同。

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学历证书，并取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

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

（2）取得本职业或相关职业三级/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，累计从事本职业或相关职业工作 3 年（含）以上；或取得本职业或相关职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 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；综合评审主要针对二级/技师和一级/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。

### 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为 1: 5, 且考评人员为 3 人(含)以上单数;综合评审委员为 3 人(含)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 40min,四级/中级工不少于 60min,三级/高级工不少于 70min,二级/技师和一级/高级技师不少于 80min;综合评审时间不少于 30min。

### 1.8.5 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行;技能考核在配备相应的堆场机械设备和必要的设备、仪器仪表以及工、夹、量具,安全设施完善的场所进行。

## 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，忠于职守，自觉履行各项职责。
- (3) 工作认真负责，严于律己。
- (4) 刻苦学习，钻研业务，努力提高思想和科学文化素质。
- (5) 谦虚谨慎，团结协作，主动配合。
- (6) 严格执行工艺规程，保证工作质量。
- (7) 重视安全、环保，坚持文明生产。

### 2.2 基础知识

#### 2.2.1 钳工基础知识

(1) 钳工常用设备、工具、量具、仪器仪表的名称、规格、用途和使用方法。

(2) 测量、划线、錾削、锉削、锯割、钻孔、攻丝、套丝、刮削、研磨等钳工操作基础知识。

(3) 拆卸、清洗、装配的基础知识。

#### 2.2.2 堆场机械常用材料

(1) 常用金属和非金属材料的种类、牌号、性能及应用知识。

(2) 燃料的牌号、性能及应用知识。

(3) 润滑油（脂）的牌号、性能及应用知识。

(4) 常用工作介质的牌号、性能及应用知识。

(5) 工程轮胎规格、分类、组成及应用知识。

### 2.2.3 机械基础知识

- (1) 机械制图的国家标准。
- (2) 公差配合的基础知识及标注方法。
- (3) 识读零件图与部件装配图的知识。
- (4) 轴承的类型、结构与代号。
- (5) 机械原理和传动的基础知识。

### 2.2.4 电工与电子基础知识

- (1) 基本电路类型。
- (2) 电子电路基础知识。
- (3) 常用基本元件的基础知识。
- (4) 计算机基础知识。
- (5) 常用低压电气原理与应用。
- (6) 常用高压电气原理与应用。
- (7) 变压器工作原理与维护。
- (8) 电动机工作原理与应用。
- (9) 变频器工作原理与应用。
- (10) 可编程控制器工作原理与应用。

### 2.2.5 液压与液力传动基础知识

- (1) 液压与液力传动基本原理。
- (2) 液压元器件的结构类型及其应用。

### 2.2.6 堆场机械维修工属具的性能和使用知识

- (1) 通用和专用检测器具。
- (2) 拆卸和安装属具。

(3) 常用检测仪表。

(4) 机械、液压与内燃机试验设备。

#### 2.2.7 堆场机械分类及用途

(1) 堆场机械的分类。

(2) 堆场机械的用途。

#### 2.2.8 堆场机械常用电气设备与电子控制装置类型及用途

(1) 堆场机械常用电气设备的类型及用途。

(2) 堆场机械常用电子控制装置的类型及用途。

#### 2.2.9 堆场机械安全生产、职业健康与环境保护知识

(1) 安全作业操作规程。

(2) 安全防火知识。

(3) 职业健康安全管理体系知识。

(4) 企业安全生产标准化知识。

(5) 环境保护知识。

(6) 救援常识。

#### 2.2.10 质量管理流程控制

(1) 质量管理的内容与特点。

(2) 质量管理的基本方法。

#### 2.2.11 相关法律、法规知识

(1) 《中华人民共和国合同法》相关知识。

(2) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。

(3) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。

(4) 《中华人民共和国特种设备安全法》相关知识。

(5) 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。

(6) 《中华人民共和国消防法》相关知识。

(7) 《中华人民共和国产品质量法》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.堆场机械维修前准备	1.1 安全防护	1.1.1 能穿戴防护装备 1.1.2 能放置堆场机械设备安全标志和安全指示信息装置 1.1.3 能识别堆场机械的安全装置是否良好及维修环境是否具备安全维修条件 1.1.4 能填写高压电作业、动火作业、有限空间作业、高空作业等作业申请单 1.1.5 能使用灭火器和应急救援器材 1.1.6 能识别作业过程中的危险源 1.1.7 遇有自然灾害（如台风、雷暴、大雾、高温、严寒、洪水、风暴潮、地震、海啸等），能实施紧急救护措施，会紧急逃生方法	1.1.1 岗位安全生产责任制 1.1.2 违章作业的定义及分类 1.1.3 维修工维修中的安全注意事项 1.1.4 机械修理、电气维修、高压电作业、动火作业、有限空间作业、高空作业等安全操作规程 1.1.5 应急器材使用知识 1.1.6 危险源辨识 1.1.7 本岗位应急预案和专项应急预案
	1.2 维修前的技术准备	1.2.1 能识读零件图 1.2.2 能使用游标卡尺对工件进行测量 1.2.3 能识别直流、交流电路 1.2.4 能识别不同机械传动工况 1.2.5 能对金属材料进行分类 1.2.6 能识别各种液压、电器、控制元件符号 1.2.7 能识别堆场机械的种类	1.2.1 视图的基本概念、尺寸标注法 1.2.2 游标卡尺的使用方法 1.2.3 电工基础知识 1.2.4 机械传动基本知识、带传动特点 1.2.5 金属材料的基本性能及常用金属材料种类 1.2.6 液压传动基本概念、液压泵知识 1.2.7 堆场机械分类、技术参数
2.堆场机械检查、维修、保	2.1 检查	2.1.1 能检查各机构制动装置是否可靠 2.1.2 能检查设备整机各润滑部位（如各油箱油位、齿条、钢丝绳、轴销、轴承等）的润滑状况	2.1.1 制动器的检查标准 2.1.2 设备的润滑标准 2.1.3 工属具的报废标准 2.1.4 钢丝绳的构造、种类、检

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
养		2.1.3 能识别主要工属具的类型，能判定主要工属具的应用场合及是否标准 2.1.4 能检查钢丝绳的使用情况，并判断是否更换 2.1.5 能直观检查设备主要部位金属结构及工属具、取物装置有无开裂、变形 2.1.6 能检查液压系统油位是否正常，管路是否渗漏 2.1.7 能检查设备各机构动作是否正常	查和报废标准 2.1.5 金属结构的损伤与维护知识 2.1.6 液压系统油路检查标准 2.1.7 堆场机械各工作机构组成及各机构工作原理。
	2.2 维修	2.2.1 能识别机械故障 2.2.2 能选择机械故障的维修方式 2.2.3 能拆装常用堆场机械的零部件 2.2.4 能检修、装配、调整制动装置	2.2.1 堆场机械的故障汇编 2.2.2 堆场机械维修方式汇编 2.2.3 滑动轴承、滚动轴承的拆卸和装配工艺 2.2.4 制动器的调整与检修标准
	2.3 保养	2.3.1 能对机械进行日常维护作业 2.3.2 能对专用工属具进行日常保养 2.3.3 能对重点部位进行保养前的准备 2.3.4 能根据设备润滑图表，使用加油枪、加油桶等润滑工具加注润滑油、润滑脂 2.3.5 能清除设备污垢，保持设备整洁 2.3.6 能按规范检查并按标准紧固零部件的固定螺栓	2.3.1 设备维护保养管理规定 2.3.2 润滑工具的使用 2.3.3 润滑油品的分类标准、使用要求 2.3.4 堆场设备的润滑图标 2.3.5 设备“十字保养法”知识 2.3.6 螺栓的分类与扭紧力矩知识
3.电器安装和线路敷设	3.1 低压电器选用	3.1.1 能识读并画出常用低压电器的图形符号、文字符号 3.1.2 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 3.1.3 能识别防爆电气设备的防爆形式、防爆标志	3.1.1 常用低压电器图形符号、文字符号的国家标准 3.1.2 常用低压电器的结构、工作原理及使用方法 3.1.3 防爆电气设备标识、等级
	3.2 电工	3.2.1 能根据安全载流量和导线规格型	3.2.1 电工常用线材、管材选用

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	材料选用	号选用电线、电缆 3.2.2 能根据使用场合选用电线管、桥架、线槽等 3.2.3 能选择合适的裸端头低压电缆进行压接	方法 3.2.2 电线、电缆分类、性能、使用方法 3.2.3 电工辅料类型、选用方法
	3.3 照明电路装调	3.3.1 能按要求配备照明灯具，确定安装位置 3.3.2 能按要求安装照明灯具 3.3.3 能对照明灯具进行接线和密封 3.3.4 能对照明线路进行调试 3.3.5 能选择、安装有功电能表	3.3.1 电光源及照明器材的种类 3.3.2 照明灯具安装规范 3.3.3 穿管电线安全载流量计算方法 3.3.4 照明灯具接线工艺规范 3.3.5 日光灯、钠灯、LED 灯等常用电光源的工作原理 3.3.6 照明线路调试规范 3.3.6 有功电能表的结构和工作原理
	3.4 动力及控制电路装调	3.4.1 能安装配电箱（柜） 3.4.2 能对金属管进行煨弯、穿线、固定 3.4.3 能对电线保护管进行切割、穿线、连接、敷设 3.4.4 能使用线槽、槽板、桥架、拖链带等敷设电线电缆 3.4.5 能识别和标注线号 3.4.6 能进行导线的直线和分支连接 3.4.7 能选择和压接接线端子 3.4.8 能对动力配电线路进行接线、调试	3.4.1 配电箱（柜）安装规范 3.4.2 管线施工规范 3.4.3 室内电气布线规范 3.4.4 单芯、多芯导线的连接方法 3.4.5 接线盒内导线的连接方法 3.4.6 低压保护系统分类 3.4.7 接地、接零安装规范 3.4.8 动力配电线路接线、调试规范
4.继电控制电路装调维修	4.1 低压电器安装、维修	4.1.1 能安装、修理、更换按钮、继电器、接触器、指示灯 4.1.2 能进行低压电器电路的检查、故障排除 4.1.3 能对手电钻等手持电动工具的线路进行检修	4.1.1 低压电器拆装工艺 4.1.2 手持式电动工具的管理使用检查和维修安全技术规程 4.1.3 万用表、兆欧表使用知识
	4.2 交流电动机接	4.2.1 能分辨控制变压器的同名端 4.2.2 能分辨三相交流异步电动机绕组	4.2.1 变压器同名端判断方法 4.2.2 三相交流异步电动机的组

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	线、维护	的首尾端 4.2.3 能对三相交流异步电动机的主电路、正反转控制电路、Y/Δ启动控制电路进行接线、维护；能对电动机进行绝缘检测 4.2.4 能对单相交流异步电动机进行接线、维护 4.2.5 能对三相交流异步电动机进行保养	成、工作原理、分类方法 4.2.3 电动机绝缘检测方法 4.2.4 三相交流异步电动机拆装工艺 4.2.4 三相交流异步电动机保养标准
	4.3 低压动力控制电路维修	4.3.1 能识读电气原理图 4.3.2 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 4.3.3 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 4.3.4 能进行三相交流笼型异步电动机Y/Δ启动等降压启动控制电路的检查、调试、故障排除 4.3.5 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 4.3.6 能进行三相交流笼型异步电动机多处控制电路的检查、调试、故障排除 4.3.7 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	4.3.1 电气原理图中常见的电气元件符号名称 4.3.2 电气原理图的识读分析方法 4.3.3 三相交流笼型异步电动机单方向运转控制电路原理 4.3.4 三相交流笼型异步电动机正反转控制电路原理 4.3.5 三相交流笼型异步电动机Y/Δ启动控制电路原理 4.3.6 三相交流笼型多速异步电动机自耦减压启动控制电路原理 4.3.7 三相交流笼型异步电动机多处控制电路原理 4.3.8 三相交流笼型异步电动机电磁抱闸控制电路原理
5.基本电子电路装调维修	5.1 电子元件焊接作业	5.1.1 能根据焊接对象选择焊接工具 5.1.2 能进行焊前处理 5.1.3 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 5.1.4 能识别虚焊、假焊	5.1.1 电子焊接工艺 5.1.2 电烙铁、焊丝的分类、选用方法 5.1.3 助焊剂选用方法
	5.2 电子	5.2.1 能进行半波和全波整流稳压电路	5.2.1 半导体器件特性、工作原

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	电路调试、维修	的测量、调试、维修 5.2.2 能进行基本放大电路的测量、调试、维修	理 5.2.2 直流稳压电路组成、工作原理 5.2.3 基本放大电路组成、工作原理

### 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.堆场机械维修前准备	1.1 安全防护	1.1.1 能识别作业现场的危险源点 1.1.2 能发现违章行为，并进行制止 1.1.3 能判断工作过程中可能发生的安全隐患，并能采取相应安全防范和应急措施	1.1.1 作业现场的风险辨识汇编 1.1.2 一般安全事故处理原则 1.1.3 设备安全防范演练方案
	1.2 维修前的技术准备	1.2.1 能绘制零件图 1.2.2 能使用相关工具、量具及仪器、仪表设备、电器和线路 1.2.3 能对变压器和电动机机构进行分类 1.2.4 能对平面连杆机构、凸轮机构、链传动等传动机构进行拆装 1.2.5 能对钢进行表面热处理 1.2.6 能识别各种液压、电器、控制元件符号 1.2.7 能使用钳工常用工具	1.2.1 剖视图、其他视图等 1.2.2 千分尺的使用方法 1.2.3 变压器与电动机的结构 1.2.4 平面连杆机构、凸轮机构、链传动等基本结构和工作原理 1.2.5 钢的热处理基础知识 1.2.6 液压缸、液压阀等相关知识 1.2.7 钳工基础知识
2.堆场机械检查、维修、保养	2.1 检查	2.1.1 能检查电路、电器元件工作状态 2.1.2 能检查电动机、联轴器、减速箱、制动器等工作情况 2.1.3 能检查车轮、滑轮、卷筒、滚筒、托辊、输送带等磨损情况 2.1.4 能检查液压、气动元件功能是否正常 2.1.5 能对各类安全保护装置进行检查、测试、复位	2.1.1 电路、电器元件运行的安全技术标准 2.1.2 车轮、滑轮、卷筒、滚筒、输送带等的技术要求、检查标准和报废标准 2.1.3 金属结构件常见故障现象和原因分析 2.1.4 液压传动与气压传动的区别与相关知识 2.1.5 堆场机械运行与失控的

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
			安全操作注意事项
	2.2 维修	<p>2.2.1 能按维修工艺标准,完成一种机械主要机构的维修工作</p> <p>2.2.2 能按维修工艺标准,对堆场机械进行小修作业</p> <p>2.2.3 能对安装或修理后的机械进行整机调试</p> <p>2.2.4 能判断和排除较复杂的机械故障</p> <p>2.2.5 能安装简单的液压、气动系统,并进行调试和故障排除</p> <p>2.2.6 能根据机械零件图、装配图、液压原理图进行部件安装</p> <p>2.2.7 能对各类防风抗滑装置和安全防护装置进行检修、安装、调整、定期强制更换</p>	<p>2.2.1 维修工艺基础知识</p> <p>2.2.2 堆场机械大修、中修、小修、项修的标准及相关工艺技术规范</p> <p>2.2.3 检修、装配和调整堆场机械起升(运行)机构及排除故障</p> <p>2.2.4 检修、装配、调整圆柱齿轮减速箱工艺流程</p> <p>2.2.5 液压、气动基础件(油缸、管道连接等)装配知识</p> <p>2.2.6 机械基础相关知识</p> <p>2.2.7 检修、装配、调整防风爬装置及零部件定期强制更换制度</p>
	2.3 保养	<p>2.3.1 能对设备局部实施防腐防锈处理</p> <p>2.3.2 能识别、使用常用润滑剂</p> <p>2.3.3 能更换润滑油(脂)</p> <p>2.3.4 能识别和更换冷却液</p>	<p>2.3.1 金属结构的防腐材料与工艺以及防锈剂的使用</p> <p>2.3.2 常用润滑油(脂)的特点、储存方法、选用混用原则</p> <p>2.3.3 常用的润滑方式、润滑装置及注油注意事项</p> <p>2.3.4 常用冷却液知识和冰点仪的使用方法</p>
3. 继电控制电路装调维修	3.1 低压电器选用	<p>3.1.1 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>3.1.2 能根据需要选用断路器、接触器、热继电器等器件</p>	<p>3.1.1 中间继电器、时间继电器、计数器的基本工作原理、选型方法</p> <p>3.1.2 断路器、接触器、热继电器的基本工作原理、选型方法</p>
	3.2 继电器、接触器线路装调	<p>3.2.1 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>3.2.2 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>3.2.3 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>3.2.1 三相交流笼型异步电动机顺序控制电路原理</p> <p>3.2.2 三相交流笼型异步电动机位置控制电路原理</p> <p>3.2.3 三相交流绕线式异步电动机启动控制电路原理</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		3.2.4 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 3.2.5 能对永磁同步电动机的启动控制电路进行安装、调试	3.2.4 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 3.2.5 永磁同步电动机的启动控制电路原理
	3.3 临时供电、用电设备设施的安装、维护	3.3.1 能安装、维护临时用电总配电箱、分配电箱、开关箱及线路 3.3.2 能选用、安装临时用电照明装置、隔离变压器 3.3.3 能安装、维护临时用电设备的接地装置、独立避雷针	3.3.1 临时用电配电箱、开关箱安装规范 3.3.2 低压电器及电动机的防护等级 3.3.3 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范 3.3.4 建筑物防雷设计规范
4.电气设备（装置）装调维修	4.1 可编程控制器控制电路调试	4.1.1 能根据可编程控制器控制电路接线图连接可编程控制器及其外围线路 4.1.2 能根据编程软件从可编程控制器中读写程序 4.1.3 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/ $\Delta$ 启动、三台电动机顺序启停等基本控制电路的控制程序	4.1.1 可编程控制器结构、特点 4.1.2 可编程控制器输入、输出端接线规则 4.1.3 可编程控制器编程软件基本功能、使用方法 4.1.4 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
	4.2 常见电力电子装置维护	4.2.1 能识别软启动器操作面板、电源输入端、输出端、控制端 4.2.2 能判断、排除软启动器故障	4.2.1 软启动器工作原理、使用方法 4.2.2 软启动器故障排除方法
5.自动控制电路装调维修	5.1 传感器装调	5.1.1 能根据现场设备条件选择传感器类型 5.1.2 能安装、调试光电开关 5.1.3 能安装、调试霍尔开关 5.1.4 能安装、调试电感式开关 5.1.5 能安装、调试电容式开关	5.1.1 传感器的基本结构和类型 5.1.2 光电开关工作原理、使用方法 5.1.3 霍尔开关工作原理、使用方法 5.1.4 电感式开关工作原理、使用方法 5.1.5 电容式开关工作原理、使用方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	5.2 专用继电器装调	5.2.1 能安装、调试速度继电器 5.2.2 能安装、调试温度继电器 5.2.3 能安装、调试压力继电器	5.2.1 速度继电器工作原理、使用方法 5.2.2 温度继电器工作原理、使用方法 5.2.3 压力继电器工作原理、使用方法
6. 基本电子电路装调维修	6.1 仪器仪表使用	6.1.1 能使用单、双臂电桥测量电阻 6.1.2 能使用信号发生器产生三角波、正弦波、矩形波等信号 6.1.3 能使用示波器测量波形的幅值、频率	6.1.1 单、双臂电桥使用方法 6.1.2 信号发生器使用方法 6.1.3 示波器使用方法
	6.2 电子元件选用	6.2.1 能为稳压电路选用对应的系列集成电路 6.2.2 能为调光调速电路选用晶闸管	6.2.1 三端稳压集成电路使用方法 6.2.2 晶闸管选用方法
	6.3 电子线路装调维修	6.3.1 能对相应系列集成电路进行安装、调试、故障排除 6.3.2 能对阻容耦合放大电路进行安装、调试、故障排除 6.3.3 能对单相晶闸管整流电路进行安装、调试、故障排除	6.3.1 相应系列集成电路故障的排除方法 6.3.2 阻容耦合放大电路工作原理 6.3.3 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	相关知识要求
1.堆场机械维修前准备	1.1 安全防护	1.1.1 能对发生的特种设备事故做出应急处置措施 1.1.2 能提出改善维修安全条件的措施 1.1.3 能制定维修相关项目的安全注意要点	1.1.1 特种设备安全事故应急知识 1.1.2 钢丝绳更换、轮胎更换等项目安全注意要点
	1.2 维修前的技术准备	1.2.1 能绘制零件图，识读装配图 1.2.2 能使用量缸表对工件进行尺寸测量 1.2.3 能安装高压开关柜并进行控制电路接线	1.2.1 轴承的画法，识读装配图 1.2.2 量缸表的使用方法 1.2.3 高压开关柜的结构和工作原理 1.2.4 齿轮传动、螺旋传动、轮

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		1.2.4 能检测齿轮、蜗轮、蜗杆 1.2.5 能检测液压系统压力、流量 1.2.6 能检测油泵、油缸、控制阀	系等工作原理 1.2.5 液压回路、液压传动 1.2.6 液压泵、液压缸维修与装配
2.堆场机械检查、维修、保养	2.1 检查	2.1.1 能用直观经验法诊断电动机、联轴器、减速箱、卷筒、轴承故障现象，做好维修前准备 2.1.2 能检查运行机构中轨道的技术状况 2.1.3 能检查各机构相关装置的运行状态	2.1.1 堆场机械检修的作业范围 2.1.2 轨道压紧装置检查 2.1.3 各级机构相关装置的维修与检测
	2.2 维修	2.2.1 能根据机械运行状况，确定状态修理内容 2.2.2 能制定堆场机械各机构的修理方案 2.2.3 能找出堆场机械非正常损坏的主要原因，并提出预防措施 2.2.4 能组织堆场机械各部件的组装，解决装配中的疑难问题 2.2.5 能识读液压和气动系统原理图，对常见液压和气动系统故障进行判断和排除 2.2.6 能按修理级别和技术标准进行机械性能试验 2.2.7 能绘制零件图，看懂复杂的装配图和有关技术文件 2.2.8 能提出维修和保养配件预算清单并验收配件质量 2.2.9 能应用新技术、新工艺、新材料进行维修	2.2.1 检修、装配回转机构，排除故障 2.2.2 检修、装配、调整变幅机构，排除故障 2.2.3 检修、装配、调整蜗轮蜗杆减速器 2.2.4 检修、调整集装箱吊具 2.2.5 更换滑轮及滑轮轴承 2.2.6 状态监测技术与应用 2.2.7 CAD 绘图软件等应用技术知识 2.2.8 零部件鉴定的相关知识 2.2.9 维修新技术、新工艺、新材料的应用知识
	2.3 保养	2.3.1 能按照设备维保计划组织保养设备 2.3.2 能按照设备换季保养计划保养设备 2.3.3 能对设备整体技术状况进行鉴定	2.3.1 堆场机械维保计划 2.3.2 堆场机械换季保养计划 2.3.3 设备的油液监测技术 2.3.4 油液快速分析仪的使用方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		2.3.4 能利用仪器对油品主要指标进行简单分析检测	
3.继电控制电路装调维修	3.1 继电器、接触器控制电路分析、测绘	3.1.1 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 3.1.2 能对皮带机、堆料机或类似难度的电气控制电路接线图进行绘制、分析	3.1.1 电气控制方案分析方法 3.1.2 电气接线图绘制步骤、分析方法
	3.2 临时供电、用电设备设施的安装与维护	3.2.1 能确认临时用电方案,并组织实施 3.2.2 能组织安装临时用电配电室、配电变压器、配电线路 3.2.3 能安装、维护临时用电自备发电机 3.2.4 能安装、维护、拆除临时用电的电气部分	3.2.1 电流互感器和电压互感器的工作原理 3.2.2 电度表的识读方法 3.2.3 临时用电负荷计算 3.2.4 临时供电、用电设备型号、技术指标 3.2.5 接地装置施工、验收规范 3.2.6 施工现场临时用电安全技术规范
4. 电气设备(装置)装调维修	4.1 变频器维护与检修	4.1.1 能识别变频器操作面板、电源输入端、输出端、控制端 4.1.2 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	4.1.1 变频器工作原理、使用方法 4.1.2 变频器故障类型 4.1.3 变频器的干扰源及排除方法
	4.2 特定电路检修	4.2.1 能对 UPS 不间断电源整流电路进行检修 4.2.2 能对 UPS 不间断电源逆变电路进行检修 4.2.3 能对 UPS 不间断电源控制电路进行检修	4.2.1 UPS 不间断电源工作原理、使用方法 4.2.2 UPS 不间断电源整流电路、逆变电路、控制电路检修规范
5.自动控制电路装调维修	5.1 可编程控制系统分析、编程与调试维修	5.1.1 能使用基本指令编写小型可编程控制器或类似难度的可编程控制器控制程序 5.1.2 能用可编程控制器改造维修设备或类似难度的继电控制电路 5.1.3 能模拟调试以基本指令为主要的可	5.1.1 堆场机械的控制逻辑 5.1.2 梯形图编程规则 5.1.3 可编程控制器模拟调试方法 5.1.4 可编程控制器现场调试方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		编程控制器程序 5.1.4 能现场调试以基本指令为主的可编程控制器程序 5.1.5 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 5.1.6 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	5.1.5 可编程控制系统故障范围判断方法 5.1.6 可编程控制器外围设备常见故障类型、排除方法
	5.2 单片机控制电路装调	5.2.1 能根据单片机控制电路接线图完成单片机控制系统接线 5.2.2 能使用编程软件完成上位机与单片机之间的程序传递 5.2.3 能分析信号灯闪烁控制或类似难度的单片机控制程序	5.2.1 单片机结构 3.2.2 单片机引脚功能 5.2.3 单片机编程软件、烧录软件基本功能 5.2.4 单片机基本指令使用方法
6.应用电子电路调试维修	6.1 电子电路分析测绘	6.1.1 能对由集成运算放大器组成的应用电路进行测绘 6.1.2 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	6.1.1 电子电路测绘方法 6.1.2 集成运算放大器的线性应用、非线性应用技术
	6.2 电子电路调试维修	6.2.1 能对编码器、译码器等组合逻辑电路进行调试维修 6.2.2 能对寄存器、计数器等时序逻辑电路进行调试维修 6.2.3 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 6.2.4 能对小型开关稳压电路进行调试维修	6.2.1 编码器、译码器等组合逻辑电路基础知识 6.2.2 寄存器、计数器等时序逻辑电路基础知识 6.2.3 555 集成电路基础知识 6.2.4 小型开关稳压电路工作原理
	6.3 电力电子电路分析测绘	6.3.1 能对晶闸管触发电路进行测绘 6.3.2 能对相控整流主电路、触发电路工作波形进行测绘	6.3.1 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 6.3.2 可控整流电路计算方法
	6.4 电力电子电路调试维修	6.4.1 能利用仪器仪表对相控整流主电路、触发电路进行测量和调试 6.4.2 能对相控整流主电路、触发电路进行维修	6.4.1 相控整流电路调试方法 6.4.2 相控整流电路波形分析方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
7.交直流传动系统安装调试	7.1 交直流传动系统安装	7.1.1 能识读分析交直流传动系统图 7.1.2 能对交直流传动系统的设备、器件进行检查确认 7.1.3 能对交直流传动系统设备进行安装	7.1.1 直流调速系统工作原理 7.1.2 交流调速系统工作原理 7.1.3 交、直流调速系统器件检查方法 7.1.4 交直流传动系统设备安装规范
	7.2 交直流传动系统调试	7.2.1 能分析交直流传动系统中各单元电路工作原理 7.2.2 能对交直流调速电路进行调试	7.2.1 电磁转差离合器调速工作原理 7.2.2 串级调速工作原理 7.2.3 单闭环直流调速工作原理

### 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.堆场机械维修前准备	1.1 安全防护	1.1.1 能编制堆场设备维修工艺 1.1.2 能制定维修过程中安全防护措施	1.1.1 堆场设备维修作业工艺汇编 1.1.2 安全与习惯以及安全意识的养成相关知识
	1.2 维修前的技术准备	1.2.1 能根据零部件的磨损情况,选用适当的机械零件公差 1.2.2 能看懂机械零件图、液压原理图及一般装配图 1.2.3 能使用 PLC 可编程序控制器进行编程 1.2.4 能使用故障诊断仪对 PLC 主站和从站进行通信连接 1.2.5 能使用故障诊断仪对 PLC 和变频器以及变频器之间进行通信连接	1.2.1 公差与配合的基础知识 1.2.2 装配图、零件图基本知识 1.2.3 电气控制与可编程序控制器技术基本原理 1.2.4 故障诊断仪与 PLC 主、从站的通信设置方法 1.2.5 变频器和 PLC 以及变频器之间的通信设置方法
2.堆场机械检查、维修、保养	2.1 维修	2.1.1 能对小车及托架张紧机构进行检查、维修、保养 2.1.2 能对顶轨器(夹轮器)进行检查、维修、保养	2.1.1 小车及托架张紧液压系统工作原理 2.1.2 顶轨器(夹轮器)液压系统工作原理

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
养		2.1.3 能对三相鼠笼式异步电动机的直接启动控制线路进行检查、维修、保养 2.1.4 能设计或改制专用工、夹、模具 2.1.5 能对堆场机械啃轨检查、修理、调整 2.1.6 能分析、判断金属结构件变形、裂纹的原因，并提出修复方案	2.1.3 三相鼠笼式异步电动机的直接启动控制线路 2.1.4 设计改制工夹具 2.1.5 堆场机械啃轨检查、修理、调整方法 2.1.6 堆场机械金属结构件变形、裂纹的原因及修复方案
	2.2 状态监测	2.2.1 能使用超声波探伤仪进行设备的故障判断并排除故障 2.2.2 能使用红外设备监测仪进行设备的故障判断并排除故障	2.2.1 超声波探伤技术与使用要求 2.2.2 红外设备监测技术与使用要求
3.电气设备（装置）装调维修	3.1 堆场机械电气控制装置装调	3.1.1 能对限位器进行调整 3.1.2 能对编码器、光栅尺进行调整	3.1.1 限位器工作原理及调整方法 3.1.2 编码器、光栅尺工作照理及调整方法
	3.2 单片机控制的电气装置装调	3.2.1 能编写、调试电动机启停控制或类似难度的单片机程序 3.2.2 能调试以基本指令为主的单片机程序	3.2.1 单片机控制系统开发流程 3.2.2 单片机程序编译、仿真调试、烧录的方法
4.自动控制电路装调维修	4.1 可编程控制系统编程与维护	4.1.1 能对模拟量输入输出模块进行程序分析、程序编制 4.1.2 能选用和连接触摸屏 4.1.3 能设置触摸屏与可编程控制器之间的通信参数	4.1.1 可编程控制器功能模块技术参数 4.1.2 触摸屏选用和连接方法 4.1.3 可编程控制器特殊功能模块参数的设置方法 4.1.4 可编程控制器与触摸屏之间通信协议的设置方法
	4.2 闭环交流调速系统装调维修	4.2.1 能对闭环交流调速系统组成设备、器件进行检查确认 4.2.2 能对速度环、电流环进行调试	4.2.1 闭环交流调速系统工作原理 4.2.2 闭环交流调速系统检查及调试方法
5.应用电子电路调试维修	5.1 电力电子电路分析测绘	5.1.1 能测绘三相整流变压器 $\Delta/Y-11$ 或 $Y/Y-12$ 联结组别 5.1.2 能测绘晶闸管触发电路、主电路波形	5.1.1 三相变压器联结组别国家标准 5.1.2 晶闸管电路同步(定相)方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		5.1.3 能测绘直流斩波器电路波形	5.1.3 直流斩波电路工作原理
	5.2 电力电子电路调试维修	5.2.1 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 5.2.2 能分析、排除相控整流电路故障 5.2.3 能根据需要对直流斩波器输出波形进行调整	5.2.1 三相整流变压器工作原理 5.2.2 相控整流电路常见故障 5.2.3 直流斩波器工作原理
6.同步及伺服系统调试	6.1 步进系统调试	6.1.1 能对直流步进电动机驱动装置进行安装 6.1.2 能对直流步进电动机驱动装置进行调试	6.1.1 直流步进电动机驱动装置安装方法 6.1.2 直流步进电动机驱动装置调试方法
	6.2 伺服系统调试	6.2.1 能分析交流伺服系统电气控制原理图 6.2.2 能对交流伺服系统进行调试	6.2.1 交流伺服系统控制原理 6.2.2 交流伺服系统调试方法
7.交直流传动系统维修	7.1 交流传动系统维修	7.1.1 能分析判断交流传动系统的故障原因 7.1.2 能对交流传动装置及外围电路故障进行分析、排除	7.1.1 交流传动系统故障原因分析 7.1.2 交流传动装置及外围电路故障排除方法
	7.2 直流传动系统维修	7.2.1 能分析判断直流传动系统的故障原因 7.2.2 能对直流传动装置及外围电路故障进行分析、排除	7.2.1 直流传动系统故障原因分析 7.2.2 直流传动装置及外围电路故障排除方法
8.培训与技术管理	8.1 培训指导	8.1.1 能编写培训教案 8.1.2 能对本职业三级/高级工及以下级别人员进行理论培训 8.1.3 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 8.1.4 能对本职业三级/高级工及以下级别人员进行导师带徒 8.1.5 能指导三级/高级工撰写技术论文或技术总结	8.1.1 培训教案编制方法 8.1.2 理论培训教学方法 8.1.3 操作技能指导方法 8.1.4 导师带徒的标准与指南（师徒合同） 8.1.5 技术论文或技术总结的写作方法
	8.2 技术管理	8.2.1 能进行电气设备检修管理 8.2.2 能进行电气设备维护质量管理 8.2.3 能制定电气设备大、中修方案	8.2.1 电气设备检修管理方法 8.2.2 电气设备维护质量管理方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		8.2.4 能制定现场作业职业安全健康管理方案并组织实施 8.2.5 能对设备频繁发生的故障进行分析并提出改进方案或零部件替代方案 8.2.6 能根据工况和法律要求,定期参与修订堆场机械设备安全技术规程(维修和操作)	8.2.3 电气设备大、中修方案编写方法 8.2.4 职业安全健康法律、法规、国家标准 8.2.5 零部件互换性知识、国家标准(GB或GB/T)与ISO、SAE、IEC等标准实用知识

### 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.堆场机械维修前准备	1.1 安全防护	1.1.1 能制定大修项目的安全措施并组织实施 1.1.2 能组织实施设备安全专项检查 1.1.3 能发现风险点和安全隐患并提出解决方案	1.1.1 设备维修工艺 1.1.2 维修过程风险辨识、评价、控制和隐患排查知识 1.1.3 企业安全生产标准化基本规范
	1.2 维修前的技术准备	1.2.1 能使用计算机软件进行零件图、装配图的绘制 1.2.2 能对液压站进行安装调试、使用维护 1.2.3 能对电动机械变频调速进行设置 1.2.4 能制定金属结构的优化和改进方案 1.2.5 能组成工业现场总线系统 1.2.6 能利用CMS系统进行故障诊断	1.2.1 计算机制图、设计软件的使用方法 1.2.2 液压站的安装调试、使用维护 1.2.3 变频调速系统、PLC的应用及开发 1.2.4 金属结构和金属材料热处理的基础知识 1.2.5 现场总线技术知识 1.2.6 CMS系统的使用方法
2.堆场机械检查、维修、保养	2.1 维修	2.1.1 能组织并指导堆场机械的修理、安装和调试 2.1.2 能对堆场机械进行性能试验和鉴定验收 2.1.3 能编制修理方案和组织施工方案 2.1.4 能组织编制堆场机械维修工艺流程	2.1.1 堆场机械的修理、安装和调试工艺方法 2.1.2 堆场机械的检验、性能试验和鉴定验收方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	2.2 状态监测	2.2.1 能使用应变电技术进行设备的故障判断并排除故障 2.2.2 能远程诊断或指导维修设备故障	2.2.1 应变电技术的使用原理与操作 2.2.2 远程控制、诊断技术
3.电气设备(装置)装调维修	3.1 堆场机械电气控制装置装调维修	3.1.1 能对堆场作业设备起升、回转机构电气控制线路进行装调维修 3.1.2 能对堆场机械变幅、运行机构进行电气线路进行装调维修	3.1.1 堆场作业设备起升、回转机构电气控制线路装调维修方法 3.1.2 堆场机械变幅、运行机构电气线路装调维修方法
	3.2 单片机控制的电气装置维修	3.2.1 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 3.2.2 能排除单片机控制的电气装置电气故障	3.2.1 单片机控制系统故障检测、判断方法 3.2.2 单片机控制系统故障维修方法
4.自动控制电路装调维修	4.1 可编程控制系统编程与维护	4.1.1 能编辑和修改触摸屏组态画面 4.1.2 能判断、排除可编程控制器功能模块故障	4.1.1 触摸屏动态组画编辑及修改方法 4.1.2 可编程控制器功能模块常见故障的判定及排除方法
	4.2 闭环交流调速系统装调维修	4.2.1 能分析判断闭环交流调速系统故障原因 4.2.2 能排除闭环交流调速装置及外围电路故障	4.2.1 闭环交流调速系统故障汇编 4.2.2 闭环交流调速装置及外围电路故障排除方法
5.应用电子电路调试维修	5.1 电力电子电路分析测绘	5.1.1 能测绘共射极放大电路 5.1.2 能测绘晶闸管触发电路、主电路波形 5.1.3 能测绘直流斩波器电路波形	5.1.1 共射极放大电路的组成和基本原理 5.1.2 晶闸管电路同步(定相)方法 5.1.3 直流斩波电路工作原理
	5.2 电力电子电路调试维修	5.2.1 能对电抗器进行分类、安装、接线、故障排除 5.2.2 能分析、排除相控整流电路故障 5.2.3 能根据需要对直流斩波器输出波形进行调整	5.2.1 电抗器的结构、类型和工作原理 5.2.2 相控整流电路常见故障 5.2.3 直流斩波器工作原理
6.同步及伺服系统维修	6.1 步进系统维修	6.1.1 能判断步进电动机驱动装置环形分配器是否损坏并进行更换 6.1.2 能判断步进电动机传感器是否损坏	6.1.1 步进电动机驱动装置环形分配器故障判定及更换方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
修		坏并进行更换	6.1.2 步进电动机驱动装置传感器故障判定及更换方法
	6.2 伺服系统维修	6.2.1 能判断交流伺服系统控制器是否损坏并进行更换 6.2.2 能判断交流伺服系统功率变换器是否损坏并进行更换 6.2.3 能判断交流伺服系统伺服电机是否损坏并进行更换 6.2.4 能判断交流伺服系统位置检测装置是否损坏并进行更换	6.2.1 交流伺服系统控制器故障判定及更换方法 6.2.2 交流伺服系统功率变换器故障判定及更换方法 6.2.3 交流伺服系统伺服电机故障判定及更换方法 6.2.4 交流伺服系统位置检测装置故障判定及更换方法
7.直流改交流传动系统改造	7.1 直流改交流传动系统方案确定	7.1.1 能从现有设备节能、经济、控制等方面进行可行性分析，确定是否需要直流传动改交流传动改造 7.1.2 能制定直流传动改交流传动改造方案	7.1.1 直流传动改为交流传动可行性分析 7.1.2 直流传动改为交流传动原则
	7.2 直流改交流传动装调维修	7.2.1 能对直流改交流传动系统进行部件选型 7.2.2 能安装、调试、维修直流改交流传动系统	7.2.1 直流改交流系统部件选型原则 7.2.2 直流改交流传动系统安装、调试、维修方案
9.培训与技术管理	8.1 培训指导	8.1.1 能制定培训方案 8.1.2 能对本职业二级/技师及以下级别人员进行理论培训 8.1.3 能对本职业二级/技师及以下级别人员进行操作技能指导 8.1.4 能对本职业二级/技师及以下级别人员进行论文指导	8.1.1 培训方案制定方法 8.1.2 论文的撰写方法和要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	8.2 技术管理	8.2.1 能编写电气控制系统安装工艺、验收方案 8.2.2 能对设备工艺线路、技术方案等提出优化建议并参与方案设计与实施 8.2.3 能对技术改造项目进行成本核算 8.2.4 能对新设备选型提出意见并参与制定技术规格书 8.2.5 能对设备、材料、工艺、技术进行创新及实验应用	8.2.1 安装工艺编写及验收方法 8.2.2 设备工艺线路、技术方案优化方法 8.2.3 项目改造成本核算方法 8.2.4 机械设备产品目录、特种设备产品目录及招投标法律、法规知识 8.2.5 学习力提升与岗位创新知识, TRIZ 理论、知识产权知识

## 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/高级工(%)	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	堆场机械维修前准备		15	10	5	5	5
	堆场机械检查、维修、保养		30	30	30	25	25
	电器安装和线路敷设		10	—	—	—	—
	基本电子电路装调维修		10	10	—	—	—
	继电控制电路装调维修		10	10	10	—	—
	电气设备(装置)装调维修		—	10	10	10	10
	自动控制电路装调维修		—	10	10	10	10
	应用电子电路调试维修		—	—	10	10	10
	交直流传动系统安装调试		—	—	10	—	—
	交直流传动系统维修		—	—	—	10	—
	直流改交流传动系统改造		—	—	—	—	10
	同步及伺服系统调试		—	—	—	10	—
	同步及伺服系统维修		—	—	—	—	10
	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/高级工(%)	二级/技师(%)	一级/高级技师(%)
	堆场机械维修前准备		15	10	5	5	5
	堆场机械检查、维修、保养		40	40	30	25	25
	电器安装和线路敷设		10	—	—	—	—
	基本电子电路装调维修		10	10	—	—	—
	继电控制电路装调维修		25	10	10	—	—
	电气设备(装置)装调维修		—	10	10	10	10
	自动控制电路装调维修		—	20	10	10	10

项目		技能等级				
		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 (%)
	应用电子电路调试维修	—	—	10	10	10
	交直流传动系统安装调试	—	—	25	—	—
	交直流传动系统维修	—	—	—	10	—
	直流改交流传动系统改造	—	—	—	—	10
	同步及伺服系统调试	—	—	—	15	—
	同步及伺服系统维修	—	—	—	—	15
	培训与技术管理	—	—	—	15	15
	合计	100	100	100	100	100