

# 对于港口码头机械的使用与维护分析

陈家滨 刘 瑞 窦立民

天津金岸重工有限公司 天津 300450

**摘要:** 科学完善的使用与维护规范是港口码头机械安全稳定运行、防范各类生产事故的核心保障。本文系统梳理港口码头机械使用与维护的基础规范、全流程操作要点及风险防控体系,明确适用范围、人员资质、防护配置、区域准入等基础要求,细化作业前准备、作业中操作、作业后复位的全流程标准,聚焦制动、钢丝绳等特殊作业的专项规范,构建涵盖风险识别、禁止操作、应急处置的全方位安全防线。研究旨在保障作业人员生命安全与设备长效运行,助力码头作业效率稳步提升。

**关键词:** 港口码头机械; 使用; 维护

港口作业环境复杂,机械维护涉及高处、起重、电气等多个高风险环节,物体打击、高处坠落等安全事故的发生不仅会造成人员伤亡与财产损失,还会严重中断作业流程。针对港口机械维护的风险特点,需要制定全面的操作指引,本文展开系统分析,旨在明确机械使用与维护各环节的核心要求,为港口码头行业筑牢安全生产防线提供实践参考。

## 1 港口码头机械使用与维护的基础规范

### 1.1 适用范围与引用标准依据

安全操作要求适用于港口码头机械的保养作业,涵盖自动化作业区域内的岸桥、轨道桥、ART设备及非自动化区域的叉车、货车等流动机械的日常维护、定期检修与应急抢修工作。严格参照两项核心内部管理规定,分别是《天津港第二集装箱码头有限公司自动化作业区域人员管控管理规定》与《天津港第二集装箱码头有限公司外来单位设备检修作业安全管理规定》,所有维护作业的流程设计、风险管控措施均需贴合这两项规定的要求,确保作业行为的合规性与制度统一性。

### 1.2 作业人员资质要求与安全培训

从事港口码头机械维护的作业人员必须完成三级岗前安全教育培训,培训内容需全面覆盖机械保养过程中的风险类型、识别方法、安全操作技能及应急处置流程,经公司组织的安全考核合格并取得考核证明后,方可具备上岗作业资格。作业人员需在每次作业前认真学习对应机械的保养安全交底文件,充分熟知作业对象的风险点与操作要点<sup>[1]</sup>。作业人员必须持有与所从事维护工作相匹配的专业资格证件,证件需在有效期内且通过相关部门审核,确保自身具备完成保养任务所需的技术能力与知识储备。

## 2 港口码头机械维护作业的全流程操作规范

### 2.1 维护作业前准备与安全确认

维护作业开展前,作业人员需全面检查所有工具与设备的技术状况,确认无损坏、失效情况,对于电动工具、小型维修设备,需提前熟知其性能参数与使用方法,确保操作熟练规范。同时需清理工作场地,若存在积水、油污、结冰等影响安全的因素,需及时采取擦拭、清扫、铺设防滑垫等措施清除,保障场地平整干燥。作业人员需熟悉作业环境布局,明确紧急情况下的应急处置措施与逃生路线,选择视野开阔、无障碍物的安全站位<sup>[2]</sup>。需提前办理相关作业手续,将机械停放在指定维修区域并悬挂维修作业指示牌,若作业区域位于装卸、施工等人员车辆密集区域,需设置隔离装置进行有效隔离,设立明显警示标志并安排专人监护,阻止无关人员、车辆穿越。

### 2.2 维护作业中的核心操作要求

机械解体作业前,需对机械进行全面外部清洗,使用高压水枪、抹布等工具彻底清除表面泥沙、污垢,随后放尽内部燃料油与润滑油,为解体作业创造清洁安全的环境。维修过程中使用的工具、拆卸下的零部件需按类别整齐摆放至指定区域,不得随意放置在机械表面或作业场地,防止坠落引发物体打击事故。在机械顶部、高处等位置作业时,必须使用带有防护栏杆的维修辅助平台,或佩戴合规安全带并严格执行高挂低用原则,将挂钩固定在牢固的承重结构上。

### 2.3 特殊维护作业(制动、钢丝绳、焊接等)专项规范

制动装置维护需确保被制动机构完全处于空载状态,通过检查负载指示器、手动测试灵活性等方式,确认无意外转动风险。调整制动间隙时,需安排两名作业人员配合作业,一人负责指挥并与司机保持对讲机沟

通,另一人专注调整操作,确保指令传递及时、操作精准。起升机构制动器检修时,需将吊具平稳放置地面,单独检修每个制动器,不得同步施工两台及以上,试车时远离动作部位;流动机械维修制动器时,需用楔块牢固抱住车轮,防止滑动。

钢丝绳润滑作业需严格遵循“车动人不动、人动车不动”原则,作业前确认钢丝绳运行方向为离开作业人员的方向,避免缠绕拖拽伤害。钢丝绳更换时,机上与机下人员需持续呼应,下绳区域用隔离带圈围隔离并设置专人监护,严禁人员在周边停留穿行。涉及电焊、气割作业时,需严格执行《电气焊工安全操作规程》,作业前检查设备线路、气体管路密封性,清理周边易燃物品并配备灭火器材;零部件吊装需选择合适吊装点,确保吊装中心与物件重心在同一条铅垂线上,钢丝绳预紧至手能轻微晃动为宜,人员严禁站在吊装物与固定物之间。

#### 2.4 维护作业后的收尾与设备复位流程

维修作业完成后,作业人员需逐一清查随带工具,对照清单核对数量与型号,确保无任何工具遗留在机械部件缝隙或作业场地,避免设备运行时引发故障或安全事故。随后拆除作业前设置的隔离装置、警示标志,将其收纳至指定存放区域,恢复作业区域正常通行。需对检修后的零部件与安全装置进行试运行和功能检测,试运行前检查零部件安装牢固度、连接部位紧密性,检测时站在旋转部件侧面观察,禁止用手直接接触<sup>[3]</sup>。设备检测合格后,将控制模式切换至远程模式,逐一确认电气房门、堆场门、登机门关闭严密,按出场报备流程申报后刷脸出场,所有人员安全离场后,再协调将自动化设备上线,恢复自动运行模式。

#### 2.5 废油等废弃物处理与现场清理要求

维护作业产生的废油必须倒入公司指定的密封式废油收集装置,不得随地倾倒导致地面打滑,也不得直接倒入排水沟,防止污染土壤、水源等周边环境。作业过程中产生的废旧零部件、包装材料、擦拭布等废弃物,需按公司分类管理要求,分为可回收、不可回收、有害废弃物三类,放置在贴有明确标识的专用容器内,由专业环保部门定期集中处理。现场清理需全面细致,使用抹布、扫帚等工具清除作业区域内的油污、金属碎屑、灰尘等杂物,重点清理机械表面、地面缝隙等易积存污垢的部位,确保场地宽敞整洁。

### 3 港口码头机械使用维护的风险防控与应急处置

#### 3.1 常见安全风险类型识别与防控措施

港口码头机械维护过程中常见的安全风险包括物体打击、机械伤害、高处坠落、起重伤害、火灾、车辆伤

害六种类型。物体打击风险多由工具抛掷、遗留工具高空坠落引发,防控需将所有工具、物品放入工具袋随身携带,较重物品用绳子提放,作业后逐一清点确保无遗留。机械伤害风险源于与滑轮、卷筒、电机等运动部件接触,防控需在作业前按下急停开关确保设备完全停止,作业过程中自觉远离运动部件,不触碰传动机构或启动按钮。高处坠落风险与未抓稳梯子、未系安全带、探身操作相关,防控需在高处作业前检查梯子、安全带的牢固性与完好性,作业时严格系好安全带并执行高挂低用原则,选择安全站位避免探身。起重伤害风险因设备误动作、钢丝绳磨损或滑轮故障导致,防控需在吊装前检查设备运行状态、钢丝绳磨损程度,规范选择吊装点与绳扣,确保吊装过程稳定。火灾风险由电气短路、违规动火引发,防控需定期检查电气设备线路绝缘层,动火作业前办理审批手续,清理周边易燃物品并配备灭火器材。

#### 3.2 维护作业中的禁止性操作规范

维护作业过程中,作业人员需严格遵守禁止性操作要求,杜绝各类危险行为。禁止将手伸进机械变速箱内检查齿轮,装配总成时不得用手试探螺孔、销孔等部位,防止手部扎伤或挤压受伤。不得在设备带有载荷的情况下进行调试、维修操作,避免设备因受力不均引发结构损坏或意外动作,扩大故障范围或造成人员伤害。禁止将油料容器及各类金属物品放置在蓄电池壳体上,防止油料泄漏引发火灾或金属物品导电造成蓄电池短路,损坏电气系统。不得近距离靠近设备旋转部件,防止身体卷入受伤,若因作业需要必须近距离观测,需保持至少30厘米安全距离,且不得接触任何旋转部件<sup>[4]</sup>。严禁在两个旋转部件之间,如制动盘与传动轴、传动轴与钢丝绳滚筒之间进行动态检修,此类区域空间狭窄且部件运动速度快,极易造成挤压或缠绕伤害。禁止在未确认设备下线、未按下急停开关的情况下开展维修作业,不得在勾线下穿行,避免被吊装物碰撞或挤压。

#### 3.3 紧急情况现场处置流程与预案

作业人员在作业过程中发现事故隐患或不安全因素时,应立即停止当前作业,向维修调度部门或相关主管人员详细汇报隐患位置、类型及严重程度,确保隐患及时得到排查处理。若发生安全事故,作业人员需在保障自身安全的前提下,按公司事故报告流程及时上报,如实反映事故发生的时间、地点、原因及人员伤亡、设备损坏情况,不得隐瞒或谎报。当电器设备发生火灾时,现场人员需第一时间切断电源总开关,防止火势蔓延,随后使用干粉灭火器等适配电气火灾的器材扑救,不得

用水或泡沫灭火器,避免引发触电事故。发现紧急情况后,需立即通过对讲机联系中控调度,详细报告现场情况,由中控调度根据事故类型与严重程度启动相关应急预案,协调救援人员、设备开展处置工作。现场安全员需迅速对事故现场进行隔离警戒,用隔离带设置警戒区域,放置醒目警示标志阻止无关人员进入,同时组织周边人员沿应急疏散路线有序疏散,缩小事故影响范围。

### 3.4 作业环境安全保障要求

作业场所需配备充足的照明设施,包括固定照明灯与可移动照明灯,确保作业区域光线均匀充足,作业人员能清晰观察设备部件状态、工具位置及周边环境,避免因视线不佳引发操作失误。作业场所需具备安全稳定的电力供应,定期检查电力线路、开关、插座等设备的完好性,及时更换老化、破损部件,同时配备便携式备用电源,应对突发停电情况,确保作业安全收尾。作业场所需安装有效的通风设施,尤其是密闭空间或焊接作业区域,通过轴流风机、排风扇等促进空气流通,降低有害气体、粉尘浓度,保障作业人员身体健康,避免中毒或窒息事故。工作场所应保持宽敞整洁,工具、设备、零部件按规定区域分类摆放,不得随意堆放杂物占用作业空间或堵塞通道,确保作业人员有足够操作空间,便于维护作业与应急疏散。应急逃生通道需保持畅通无阻,不得被任何物品堵塞,通道两侧设置明显的荧光逃生指示标志,便于作业人员在断电或烟雾环境中快速识别逃生方向。

### 3.5 设备试运行与功能检测标准

设备维护完成后的试运行与功能检测需严格遵循公司制定的标准,确保设备安全稳定运行。试运行前,作业人员需全面检查维修部分是否完全修复,零部件安装是否牢固,连接部位螺栓是否拧紧至规定扭矩,电气线路连接是否正确,确保各项参数符合运行要求。若需路面试车,必须在设备前后醒目位置悬挂“试车中”标志,提醒周边人员、车辆避让,试车人员需持有对应设

备的操作资质证书,熟悉操作规则与试车流程,严格遵守公司交通管理规定,不得超速或在禁止区域试车。功能检测需覆盖传动、制动、起重、电气等核心系统,检测传动系统时观察齿轮、轴承运行是否平稳,有无异常噪音或振动;检测制动系统时测试制动距离、力度是否符合标准,确保制动灵敏可靠;检测起重系统时检查钢丝绳磨损程度、吊钩安全锁功能,测试吊装能力;检测电气系统时检查指示灯显示、按钮响应情况,排查线路漏电隐患<sup>[5]</sup>。检测旋转部件时,人员需站在侧面观察,不得站在正前方或后方,禁止用手接触。检测过程中安排专人做好详细记录,若发现异响、振动过大等异常情况,需立即停止试运行,排查修复后再次检测,合格后方可投入正常使用。

### 结论

港口码头机械使用与维护体系,全面覆盖基础规范、全流程操作、风险防控三大核心环节,为企业安全生产提供了系统的制度支撑。基础规范从人员资质、劳动防护、区域准入等方面筑牢安全前提,全流程操作细化各环节标准确保作业有序,风险防控体系通过风险识别、禁止操作、应急处置保障隐患可控。严格执行该规程能有效降低各类安全事故发生率,延长设备使用寿命,保障人员生命与企业财产安全。

### 参考文献

- [1]肖炳林,何威誉,赵伟龙,等.港口机械故障诊断及管理系统研究与进展[J].起重运输机械,2025(6):25-33.
- [2]王雪松.港口机械设备故障预测与维保系统改造[J].珠江水运,2025(15):86-88.
- [3]郑宝国.大语言模型技术在港口机械设备运维上的应用研究[J].今日自动化,2025(6):190-193.
- [4]吴丛铭.港口机械自动化控制系统应用研究[J].中国设备工程,2024(9):121-123.
- [5]梁家源.港口工程机械设备的管理与信息化建设路径研究[J].中国设备工程,2024(20):43-45.