

抓斗卸船机钢丝绳使用及管理措施

殷 瑞

中交第三航务工程勘察设计院有限公司 上海市徐汇区 200000

摘 要: 桥式抓斗卸船机属于重型装卸设备, 在码头或港口广泛应用, 具有整机自重轻、机构布置合理、钢丝绳缠绕简单、维护工作量少等优势, 是十分稳定、成熟的港口设备。钢丝绳是抓斗卸船机重点维护部位, 其使用及管理效果直接影响卸船机运行稳定性、安全性。本文先对抓斗卸船机钢丝绳运行荷载进行分析, 在此基础上, 总结归纳抓斗卸船机钢丝绳使用中存在的问题, 提出对应管理措施, 有效提升钢丝绳使用寿命, 以供参考。

关键词: 抓斗卸船机; 钢丝绳; 使用管理

Rope use and management measures of grab ship unloader

Rui Yin

CCCC third Navigation Engineering Survey and Design Institute Co., LTD. Shanghai Xuhui District 200000

Abstract: Bridge grab ship unloader belongs to heavy loading and unloading equipment, widely used in wharves or ports. It is a very stable and mature port equipment with the advantages of light machine weight, reasonable mechanism arrangement, simple wire rope winding, and less maintenance work. Wire rope is the key maintenance part of the grab ship unloader, and its use and management affect directly affect the stability and safety of the ship unloader. In this paper, the running load of the wire rope of the grab ship unloader is analyzed. On this basis, it summarizes the problems existing in the use of steel wire rope of grab ship unloaders and puts forward corresponding management measures to effectively improve the service life of steel wire rope for reference.

Keywords: Grab ship unloader; Wire rope; Usage management

抓斗卸船机组成结构复杂, 包含抓斗、行走机构、臂架俯仰机构、小车牵引传动机构等组件, 一般安装在岸边轨道上, 将物料用抓斗抓取, 装卸至漏斗, 最终运输至堆场^[1]。该卸船机还配备有超负荷限制器、测风仪等机械装置及安全保护装置, 通过小车差动牵引完成运作, 即便不卸下抓斗, 也能将清舱机安全吊运进/出船舱。钢丝绳是抓斗卸船机中不可忽视的部件, 将各个设备按照功能需求有序连接在一起, 如臂架俯仰机构、起升开闭钢丝绳缠绕系统, 只要钢丝绳使用方式正确, 维修及时, 工作人员就可操作设备流畅完成各项工作。因此, 如何安全合理使用钢丝绳往往是相关人员重点研究的内容。

一、抓斗卸船机钢丝绳运行荷载分析

在桥式抓斗卸船机使用过程中, 钢丝绳参与设备运行各个环节, 容易受多种作用力影响, 运行荷载较为复杂, 除静荷载外, 主要包含以下几种:

(1) 动荷载, 设备运营中, 为完成各项工作要求, 设备发生动作期间的惯性菏泽, 在发生运动的瞬间, 因骤然加速或冲击承受较大荷载, 可能超过钢丝绳可以承受的荷载, 引发钢丝绳磨损、断裂等问题。

(2) 阻力荷载。桥式抓斗卸船机在抓卸物料、变幅运动过程中, 钢丝绳会与滑轮、吊具等产生摩擦, 钢丝绳自身受到拉伸力作用, 互相之间也会产生摩擦, 导致较大阻力荷载的产生^[2]。长时间遭受较大荷载, 钢丝绳使用性能受到严重影响, 导致钢丝绳材料疲劳, 进而引发磨损、断股、断裂等问题, 危及周边人员生命安全。

(3) 不均匀荷载。抓斗的起升开闭都需要钢丝绳辅助, 一般由四根钢丝绳, 每根钢丝绳和卷筒连接在一起, 经压板固定。4根钢丝绳两个为一组, 一组经主小车水侧起升开闭滑轮组, 一组经主小车陆侧起与快速接头和抓斗连接在一起, 完成各项操作。这一过程中, 若两根钢丝绳承受荷载不同, 就会产生不均衡荷载。

(4) 弯应力荷载。弯应力,是钢丝绳在使用过程中因频繁弯曲产生附加荷载,给钢丝绳使用造成各种不良影响。这是因为钢丝绳使用任何操作均需要卷筒和滑轮辅助,与其产生多次摩擦,进而引发周期性弯曲,导致弯应力荷载出现。

二、抓斗卸船机钢丝绳使用中存在的问题

抓斗卸船机钢丝绳结构和组成往往较为简单,钢丝绳缠绕方式通常为右交互捻、左交互捻、右同向捻,钢丝绳芯种类也多样,有天然麻芯、麻芯、合成麻芯、钢芯等,钢丝绳各层钢丝直径或完全相同或各不相同,钢丝绳级别也不同,工作人员需要根据实际情况选择对应规格的钢丝绳。在抓斗卸船机运营中,钢丝绳规格及质量不同,其使用寿命也存在差异,进而影响设备运行安全性。影响因素包括钢丝绳质量润滑保养、荷载情况、使用环境、操作员操作水平等,为确保使用期间钢丝绳使用性能,工作人员应当严格遵循日常保养规定,做好接触面的充分润滑保,定期检查钢丝绳运作机构,观察滑动情况、磨损情况、材料疲劳情况等,一旦发现钢丝绳存在问题,如变形、断股、短绳、C型卸扣断裂等,及时更换破损设备,保障设备安全运行^[3]。

在抓斗卸船机运行期间,与钢丝绳密切相关的滑轮与卷筒都属于传动零件,需要尽可能保证低的磨损量,做好充分润滑工作,与该零件相关的故障主要为绳槽磨损,在承载钢丝绳完成各项工作时,钢丝绳被拉紧与绳槽相互摩擦,久而久之将引发绳槽磨损情况^[4]。同时,钢丝绳对绳槽有偏斜作用,在长期作用力影响下,卷筒绳槽尖峰位置也会受到磨损,但是,倘若绳槽磨损尺寸过大或出现裂纹,需要立即报废更换设备,否则可能引发钢丝绳脱槽跑偏、钢丝绳拉毛或脱槽轧住等情况,最终导致钢丝绳断裂,引发各种安全事故。

对钢丝绳使用故障原因进行分析发现,钢丝绳及相关部件自身产品质量不高是引发该问题的影响因素之一;维修保养不规范,钢丝绳与接触面之间存在异物或赃物、润滑脂未涂抹均匀,润滑不充分是导致钢丝绳磨损快、经常发生破裂的一个重要影响因素;操作员操作不规范也会影响钢丝绳使用寿命,如斜拉硬拽、起升开闭加减速速度过快、与船舱舱口硬摩擦,导致钢丝绳变形、磨损、断丝/股。例如,某码头抓斗卸船机新进一批钢丝绳,使用过程中频繁出现钢丝绳失效情况,钢丝绳生产厂家及码头运维技术人员对这批钢丝绳采样送检,探寻钢丝绳质量情况及问题产生原因。采样对象为全新未使用的钢丝绳(2m)和浇筑好梨形绳头的短绳(2.5m),对其破

断拉力进行检测,结果显示钢丝绳破断拉力达标,梨形绳浇注工艺存在缺陷,但故障发生原因仍未明确。重新对失效钢丝绳进行采样,检测结果显示钢丝绳在使用过程中,受到了严重非正常磨损挤压,摩擦产生高温导致部分位置材质发生变化,并出现疲劳断裂的情况。结合现场工况分析,钢丝绳断股及断裂问题多出现在船舱沿位置,在具体作业中,因底仓物料较多,部分人员会采用“甩斗”方式抓卸物料,以提升工作效率,但这会导致钢丝绳与舱沿互相摩擦,继而引发疲劳断裂。

三、抓斗卸船机钢丝绳使用管理措施

3.1 更换钢丝绳生产厂家

当前,我国抓斗卸船机使用的钢丝绳多为国外进口,码头为保障工作质量与安全,会从固定厂家进货,按照JISG3525生产,随着我国海运事业发展,钢丝绳使用量逐年递增,使用场所日益多样化,对钢丝绳结构和性能提出了新的要求。码头在选择钢丝绳时,需要根据设备要求、工作环境、作业频率、抓斗抓取物料数量、单机额定生产力及操作人员作业习惯等,选择品质、类型、质量等均满足要求,性价比最高的钢丝绳生产厂家。在选择钢丝绳时,为降低设备运行成本,减少作业线及设备外形尺寸,通常会将钢丝绳卷筒和过绳轮直径缩小到最小尺寸,反而增加了钢丝绳弯应力荷载,增加钢丝绳断裂风险^[5]。对此,码头需要与生产厂家互相沟通,在保障原有质量的基础上,适当调整钢丝绳结构,增强其柔韧性能,尽可能减少弯应力荷载负面影响。同时,还要考虑钢丝绳一次使用长度,桥式抓斗卸船规格和工作环境不同,对钢丝绳的长度要求也不同,各个工作环节钢丝绳长度、结构、直径等需求也各不相同,工作人员需要根据现实需求,选择最为适宜的钢丝绳。例如,某码头使用的钢丝绳结构为6股线,现决定将其更换为8股面接触填塑钢丝绳,以提升钢丝绳整体性能,延长其使用寿命。故对市场相关国内产品及进口产品进行采购试用,综合比较其价格、质量、使用性能都,确定最终选择的品牌。

3.2 更换原有梨形绳套

抓斗卸船机使用的绳套多为浇筑式梨形绳套,工艺管控复杂,损伤更换耗时长,存在较大安全风险,逐渐被新型螺旋楔式快速绳套取代。螺旋式绳套的更换时间大大缩短,能将原有维修时间缩短5个小时,大幅减少对生产作业的影响,在具体使用中,采用“匹配定制开闭绳套→匹配起升绳套→起升开闭绳套同时配置”步骤,快速实现新型绳套更换步伐,提升抓斗卸船机维护效率。

该绳套还可以匹配C型快速卸扣, 常规情况下, C型快速卸扣类型由钢丝绳直径和安全系数决定, 以往C型快速卸扣与梨形绳套连接后不可避免会出现各种磨损, 导致卸扣损坏, 新型螺旋楔式快速绳套的出现, 可有效降低损坏, 提升整体使用效率。

3.3 规范钢丝绳保养及维修程序

根据上述问题分析, 影响钢丝绳寿命的影响因素为操作不规范、钢丝绳质量、卸扣等, 为尽可能降低人为因素影响程度, 避免不必要的损耗, 港口应当组织骨干操作人员定期前往同类型港口进行考察学习, 组织开展交流会、研讨会等, 提升人员整体操作水平。同时, 加大人员不规范操作考察力度, 要求操作人员每天检查钢丝绳状态和抓斗润滑, 构建“谁使用, 谁检查”检查力度, 规范人员卸船操作行为, 减少人为失误风险, 确保任何作业和操作都严格遵循相关规范, 确保各工序平稳开展, 避免因作业不佳导致钢丝绳承受过高瞬间荷载, 出现断裂隐患, 埋下安全风险, 进而导致安全事故发生。在日常作业中, 要仔细检查卷筒上钢丝绳缠绕圈数, 一般三圈为安全圈数, 还要检查其固定状态, 一旦固定螺栓松动, 就会导致钢丝绳松弛, 对后续作业造成影响^[6]。定期检查钢丝绳润滑状态, 使用专用润滑液进行润滑, 确保润滑均匀性, 还要检查钢丝绳是否出现物理或化学损伤, 若发现钢丝绳变形或损坏, 要及时更换钢丝绳, 还要更换楔形接头和绳夹, 以保障钢丝绳整体抗拉强度。倘若钢丝绳弯折、压扁、扭结、绳径变化或者表面腐蚀、深坑, 要及时进行报废处理, 更换新的钢丝绳, 以保障

设备安全运行。

四、结束语

综上所述, 在我国码头港口中, 桥式抓斗卸船机是十分普遍的设备, 钢丝绳是其中最关键且最容易损坏的部位, 容易因各种因素影响导致钢丝绳断裂, 如产品质量不佳、维修保养不规范、操作员操作不规范。本文针对这些问题提出针对性管理对策, 希望通过更换钢丝绳生产厂家、更换原有梨形绳套、规范钢丝绳保养及维修程序, 提升钢丝绳使用寿命和维保效率, 从而提升设备作业效率。

参考文献:

- [1]黄鹏. 桥式抓斗卸船机故障的分析与排除[J]. 科技资讯, 2019, 17(20): 52-53.
- [2]李卫雄. 一种新型桥式抓斗卸船机小车牵引绳更换快速分离装置[J]. 港口装卸, 2020(04): 25-27.
- [3]俞骏, 李晓宇, 张子宁. 桥式抓斗卸船机故障排除分析[J]. 设备监理, 2020(02): 55-56.
- [4]王晨, 康立乾, 杨洋. 浅谈港口桥式抓斗卸船机钢丝绳“颠倒”式更换新工艺[J]. 中国设备工程, 2021(15): 207-208.
- [5]王东升, 戴衡, 刘玉龙, 高胜. 桥式抓斗卸船机悬臂竖起状态下钢丝绳维护方案[J]. 港口装卸, 2022(06): 63-65.
- [6]王伯鸿, 王定华. 桥式抓斗卸船机在线状态监测及故障预警研究[J]. 机械管理开发, 2022, 37(05): 139-140.