

起重机机械故障检修与维护管理探析

白俊峰 王高峰 张长河

河南省安阳钢铁集团运输作业部 河南 安阳 455004

摘要:目前,起重机在我国港口、冶金企业、造船厂和工矿企业得到广泛应用,能有效提高机器作业水平和整体效率。随着科学界技术的不断发展,起重机越来越多,但起重机设计和施工进度在一定程度上没有满足发展要求。在运行过程中,偶尔会发生机械故障,事件会影响正常运行。下面分析研究解决门式起重机的维修保养问题。

关键词:起重机;故障检修;维护管理

引言:随着工业化进程的不断发展和生产过程中对起重机的需求量也越来越大。由于起重机自重大,操作过程十分复杂,需要定期对机械设备进行检查、质量把控和维护保养,以确保起重机的安全。这既满足了工业发展的需要,又提高了起重机的工作效率。起重机在各个领域的应用,带动了机械化水平的提高,实现了机械化,可以更好地提高工程的生产力。

1 概况

起重机是工业生产不可缺少的设备之一。主要功能是水平或直接运输货物,主要应用领域集中在轨道交通、工矿企业、港口码头等,安钢集团公司是特大型钢铁企业,使用的起重机主要有桥式起重机、门式起重机、门座式起重机、汽车起重机、履带式起重机等,分布在各个分厂及生产线上。安阳钢铁集团运输作业部库房使用的主要是十四台门式起重机及两台门座式起重机,担负着成品钢材的入库与外发。由于生产量大,起重吨数大,采用二十四小时工作制且露天作业,受风沙、雨淋、高温、季节影响,故障率较大,为保证起重机使用率、完好率、安全工作需要,对起重机械故障检修与维护管理提出了极高的要求。下面从日常点检与设备维护经验总结与探析。

首先,起重机械运行的把控必须始终建立在科学有效的把控方法之上。在维护过程中,通过点检逐步深入掌握设备的内在规律,使设备的状态受控,准确掌握设备现状,发现隐患,及时采取对策,把故障消灭在萌芽状态;通过资料积累,提出合理的设备维修和零部件更换计划,不断总结经验,完善维修标准,保持设备性能稳定,延长设备寿命;设备的故障和事故停机率大幅度下降,经过一段时间的努力,可靠性逐步达到并保持较高的水平,创一流发电企业;维修费用明显下降,有资料表明日本实施点检管理后,维修费用降低20%-30%;维修计划加强,定修模型确立,间隔延长,时间缩短,

维修效率提高,设备综合效率提高;在实施点检制后,在持续改进设备的同时,不断总结经验,加强设备状态检测和技术诊断,不断扩大状态检修的比例,实现优化检修。

设备点检制度就是为了确保生产和设备的安全运行,按照设备的特征,对重点设备的规定部位(点),按预先设定好的技术标准和观察周期,进行精心的、逐项的检查。点检人员可以根据自己的经验诊断并报告本设备的问题。有效的操作和维护可提高设备的效率和使用寿命。

2 门式起重机的基本结构

门式起重机是桥式起重机的一种变形。主要应用于室外的货场的装卸作业。它的金属结构像门形框架,承载主梁下安装两条支腿,可以直接在地面轨道上行走。主梁和支腿可分为若干段,节点之间主要通过节点板和精制的高强度配合螺栓联接起来的,具有运输方便,拼装灵活和组装速度快的优点。按门框结构可分为门式起重机和悬臂门式起重机,按主梁形式可分为单主梁起重机门式、双主梁门式起重机,按主梁结构可分为桁架梁起重机和箱梁起重机以及蜂窝梁起重机。按用途形式门式起重机分为四种:普通式、水电站式、造船门式、集装箱门式。今天主要讲讲普通门式起重机,它主要由金属结构、驱动机构、起重小车、制动系统和电气系统组成。

3 门式起重机日常维护

3.1 日常岗检保养每班一次

清除驾驶室和车身的灰尘和污物,检查钢丝绳磨损情况及紧固情况,有无脱槽、串槽、打结、扭曲、破股及断丝现象,并应及时处理。各机构制动器、制动闸瓦是否灵活可靠,有无缺陷。各机构传动件连接螺栓及各部件固定螺栓是否紧固牢靠。并逐一操作大车、小车、卷扬控制器,观察各传动机构的工作情况是否正常,要注意倾听有无异常声响。各安全保护开关,终点限位开

关是否动作可靠。每班第一次起吊重物时或负荷达到最大重量时,应在吊离地面高度0.5米后,重新将重物放下,检查制动器性能,确认可靠后再进行正常作业,避免由于制动器力矩不够造成事故的发生。

3.2 定期检查和润滑维护

定期检查和维修是指预防性维护,包括季节性维护,以消除异常并使机器在使用一定时间后恢复到良好状态。定期检查包括周检、月检。可组织由设备主管和专技等组成的临时检查组。根据本单位的特殊情况进行检查,临时检查组每周审查内容:接触器和把控器触点的接触和腐蚀;磨损的电缆和制动器;各电器接线是否正常,接触器、继电器接触是否良好。各控制器能否灵活可靠地动作,触头是否完好,开闭程序是否正常。滑轮是否灵活、有无缺陷。吊钩工作是否正常,转动是否灵活。卷筒轮毂有裂纹等磨损的应当更换,卷筒的绳槽磨损深度达原壁厚的20%或当50%的绳槽顶部成刀状时应更换。车轮及轨道情况,检查轨道是否平直、固定良好,轨距有无变化;检查车轮有无啃轨现象,车轮轮缘磨损超过原厚度的50%或裂纹时应当更换。检查金属结构及连接螺栓有无锈蚀、松动、局部变形、焊接开裂及铆钉松动现象,及时处理。注意检查主梁的拱度及旁弯度,腹板是否变形等并且按照点检制度、点检标准进行点检,并认真填写点检记录。分析出问题的症结所在,提出解决问题的方案,并交维修人员整改^[1]。

设备润滑是设备维护保养中非常重要和关键的一环。设备润滑的目的是保证起重机各种润滑系统在使用过程中满足安全要求,防止起重机各种润滑系统发生故障,如果润滑不当引起的设备故障。润滑工作必须按照“五定”要求认真搞好设备润滑。操作人员在设备进行润滑之前,必须停掉电源,并挂上警示牌,润滑完毕后即将警示牌取掉。维修人员对设备进行润滑时要通知司机配合,断电后进行。车况的某些部位需进行运行时润滑时,必须与司机配合好,交代安全事项及特殊要求后,方可开始工作。润滑部位及要求:滚动轴承每3—6个月维修工应对其注入润滑油。齿轮联轴器每3个月对其注入润滑油,并检查外齿套和内齿圈的磨损情况。万向联轴器每半年注入润滑油,并使注入后的润滑油从密封处或通气口处溢出。减速机应6—12个月对其进行换油,并检查齿轮啮合面的磨损情况。钢丝绳应半个月对其涂上干油或稀油进行保护和润滑,热辐射严重时,每周应涂油一次。制动器每周应对其进行润滑。滑轮组应3个月对其进行润滑,并检查滑轮轴和滑轮的磨损情况。卷筒齿轮齿圈应每月对其进行润滑。控制器触头运行班每班接班后

用油布进行清擦。电机转轴每周滴注2—3滴机油。

4 门式起重机故障排除与维护

4.1 金属结构常见故障分析及维修

(1) 主要受力构件整体失稳、严重塑性变形和产生裂纹。整体失稳时不得修复,应报废;在额定载荷下,主梁跨中下挠值达到水平线下 $S/700$ 时(S 为起重机跨度),发生锈蚀经检测承载能力降到原设计能力的87%时或腐蚀超过原厚度的10%时应报废;产生裂纹应修复或采取措施防止裂纹扩展,产生严重塑性变形使工作机构不能正常运行时,应采用反复焊接、预张紧、火焰矫直等方法进行修复。

(2) 金属结构的连接焊缝有可见的开焊缺陷裂纹小于0.1mm时,应两端打破口及时修补,螺栓或铆钉连接不得松动,不得有缺件、损坏等缺陷。高强度螺栓连接应有足够的预紧力矩。

(3) 主梁腹板严重不平,其局部平面度,在离受压区翼缘板 $H/3$ (H 为主梁腹板的高度)以内不大于 0.7δ (δ 为钢板厚度),其余区域不大于 1.2δ 。

(4) 装在室外的起重机平台必须有排水孔,以排出积水。长期积水会导致箱体锈蚀加快。

4.2 驱动机构常见故障分析及维护

大车驱动系统由电动机、防风铁楔、联轴器和减速器并由齿轮和卧式减速机组合传动,或者直接由立式减速机套装车轮组成。常见隐患有:(1)联轴器不对中,造成联轴器磨损加快,噪音增大,设备振动大,寿命降低。可用直尺、塞尺目测法或双架双标法进行找正对中消除隐患。(2)减速机固定不牢造成振动,引起轴承损坏,齿轮异常磨损,密封圈精度出现问题,密封不严,造成减速机漏油。另外过度使用也会造成漏油,减速机排气孔堵塞,使减速机内部压力升高,造成机油溢出。通过更换润滑油、拧紧螺丝、更换零件等方式解决异常问题,使减速机保持良好的工作状态。(3)轨道啃道也是常见故障,会缩短车轮使用寿命,加快钢轨磨损速度,加大驱动电机功率消耗。造成的原因有:轨道变形位移,基础老化下陷,操作人员歪拉斜吊,车轮安装不规范等。这就需要维修人家经常紧固调整压轨器,使轨道保持平直度。提高操作人员业务水平,杜绝野蛮操作。在安装更换车轮时应做到主(被)动车轮跨距公差正负5mm,相对公差小于等于5mm。各车轮端面不垂直度应 $\leq D/400$ (D :车轮踏面直径),同时要求其上线内倾。车轮端面对道轨的对称垂直面的不平行度应 $\leq D/1000$ (D :车轮踏面直径),同时要求跨距两端的车轮不平行方向相反。同一横梁下的两个车轮,其对称垂直面(宽度中

心线偏差 $\leq 1\text{mm}$ ，同一端梁下较远的车轮，其对称垂直偏差 $\leq 3\text{mm}$ 。另外平衡台车组磨损，起不到调整作用，驱动电机转速不同，减速器速比有偏差都会出现啃道现象，发现这种情况就应该及时更换相应备件，确保驱动系统平稳匀速^[2]。

4.3 制动系统常见故障分析与维护

制动器按制动装置结构分块式制动器，带式制动器，蹄式制动器，按制动系统驱动方式分为电磁铁式推动器，液压推杆式制动器、液压电磁制动器、盘式制动器，制动器的可靠性直接关系到人身和设备安全，门式起重机上常用的是液压推杆块式制动器。

常见故障有：一制动器打不开，这种现象有三种原因。制动器电压低于额定电压的85%，影响电磁铁的吸力，推动器不工作。2使用不当液压油过低也可能造成制动叶轮卡死，3制动器框架销轴孔磨损造成行程不够无法完全打开制动器。

二制动器不能保持松闸状态这种现象是密封不严液压缸漏油导致油压不够，在打开一段时间后自动抱死制动轮，这样会使制动轮温度快速升高，加剧闸瓦的磨损。

三制动器会出现打滑现象，尤其是起升机构制动器，故障原因有：液压推动杆弯曲变形，制动器弹簧断裂，活动绞点卡死，制动轮面有油污，制动轮磨损，制动力矩变小造成制动不及时。因此，运维人员应经常检查关键部位，保证制动轮不能有油污及时更换劣化设备，适当调整主弹簧螺母以增加制动力矩。

4.4 起重小车的常见故障分析与维护

起重小车内包括卷筒、制动器、定滑轮、减速机、电机、小车轮。常见的故障有小车轮啃道，原因参照驱动系统车轮啃道原因，还有一点，大梁上挠度消失的时候也会引起小车轮啃道，没有上挠度，起重机载荷时双梁会有弯曲变形，小车轨距变宽造成小车轮啃道。这时就需要及时调整上拱度。定滑轮轴承也是需要注意的，经常会因为操作人员歪拉斜吊导致钢丝绳脱槽，未及时发现造成轴承挤坏。这就需要提高操作人员操作技能，加强岗检检查。钢丝绳脱槽要及时停止操作，安装后才能机械作业。

4.5 门式起重机维修检查分析

为确保桥门式起重机维修工作的有效性，相关企业建立了设施维修制度，理顺和明确维修流程，制定日常维修理论，实施维修和改进操作，以便于追求更大地的进步。尽可能降低项目成本并限制不必要的拆除。为防止设备故障，使整个门式吊运行更平稳，制定了每日巡检、周巡检、月巡检、年巡检计划，并合理列明了各检修周期的检修工作量。由于目前起重机械存在一些问题，受影响的企业需要实施全面的机器维护制度^[3]。相关企业制定正确的服务标准，登记每台起重设备，耐心准备维修文件，检查维修间隔，数量、周期等记录汇总成台账，根据机器当前运行状态进行评估分析。将设备与以前的状态进行比较，并建立相关的维护监管系统。加强点巡检工作，在出现故障前及时排查险情，将隐患消除在萌芽状态，从源头上消除隐患也保证了起重机安全、稳定、良好的运行。

5 结束语

总之，在发展经济可持续建设的过程中，门式起重机的作用越来越明显，许多工程建设都需要它。但是，由于门式起重机工作环境恶劣，因此，使用过程中应对操作过程提出模范要求，操作人员必须根据设备特性和工作要求制定全面的维护和操作计划。然后，根据工作条件改善方案，对起重设备的运行状态和周期进行比较和规划，要提高工作效率和发展动力，就需要提高员工整体的素质，综合考虑员工的知识和技能。考虑负责人员的机械知识以确定问题发生的确切位置。技术人员将根据自身的经验，解决相关问题，确保机器的平稳运行提高使用效率，降低经济成本。

参考文献

- [1]孙建峰.桥式起重机常见机械故障分析[J].文摘版:工程技术,2016:(2)71-72.
- [2]孟庆卫,秦永利.桥式起重机常见机械故障及排除研究[J].山东工业技术,2018:(3)63-65.
- [3]陈贤.试析桥门式起重机械维护检修常见故障分析及解决对策[J].内燃机与配件,2019:(11)140-141.