

# 斗轮机悬臂胶带机减速机振动消除技术研究

邢英军

国能(连江)港电有限公司 福建 福州 350000

**摘要:**为解决当前生产过程当中斗轮机悬臂皮带减速机存在的振动与断裂风险,现以某斗轮机悬臂胶带机减速机振动成因及其影响作为切入点,基于作业准备、设备吊装、装置拆除、驱动滚筒更换、减速机更换以及增设支承等角度对斗轮机悬臂胶带机减速机振动消除技术流程进行了分析,同时提出了振动消除作业的具体注意事项,以期为有关从业人员提供参考。

**关键词:**斗轮机悬臂;减速机振动;故障分析;技术方案

**引言:**作为一种大型高效装卸设备,斗轮机在煤炭、金属冶炼、发电等重工业领域当中发挥着关键性作用,如何保障斗轮机悬臂驱动运行稳定性,减少其在生产过程当中的各项安全风险已成为技术人员亟待解决的重要课题。相关技术团队应当从实际出发,明确悬臂驱动与减速机振动问题的具体成因,进而给出针对性的优化与解决方案,保障斗轮机设备的安全运行。

## 1 斗轮机悬臂胶带机减速机振动成因及其影响

受设备负载、运行环境以及使用时间等因素的影响,案例公司斗轮机堆取料机运行过程当中时常出现悬臂皮带减速机螺栓松动、减速机整体晃动以及振动超限等现象,对于现场生产作业形成了严重安全隐患。通过对斗轮机悬臂驱动进行分析过后能够发现,原驱动装置为单点活动式,驱动装置与悬臂梁为分开式,晃动振动超20mm,联轴器经常断轴无法运行。

在悬臂驱动装置的运行过程当中,由于悬臂经常需要进行大幅度动作,这导致驱动部位与悬臂之间存在着较为突出的相对运动,这一运动往往会增加斗轮机悬臂驱动装置的相对磨损现象,进而导致振动现象的发生。

针对斗轮机悬臂驱动装置的振动成因进行分析过后能够发现,装置整体重量达到4.8吨,支撑结构较为脆弱,在装置运行压力作用下,滚筒轴出现严重的弯曲变形现象,进而引发轴端振动问题。此外,当前驱动滚筒轴承座采用普通轴承座+滑动框架结构,整体强度较为不足,拉杆对侧向力的承受能力较弱,由于驱动滚筒同样也是悬臂皮带机的张紧装置,因此当悬臂出现俯仰状态时,装置无法固定在悬臂梁上,容易引发前后移动与整体振动。针对案例悬臂装置的实际运行工况进行现场调研过后能够发现,其内部轴承座与减速机空心轴存在较

为严重的磨损现象,现已无法满足悬臂装置的正常运行要求,亟待针对其驱动装置进行全方位升级与改造,减少悬臂减速机在运行过程当中存在的振动大、端盖断螺栓、滚筒断轴等一系列事故风险的产生,提高斗轮机的使用寿命,改善现场作业环境,提升设备使用安全可靠。

为针对性解决上述问题,决定将驱动装置固定在悬臂梁上,驱动与悬臂梁为整体滑动式,消除了晃动与振动,彻底解决了联轴器经常断轴,驱动装置减速机串轴、端盖固定轴螺栓经常断裂的现象与风险。改造方案当中,在斗轮机悬臂架体上焊接钢梁支撑,使设备作业过程当中实现底座整体变幅,减少了正常运行过程中出现的晃动现象。底座采用了铰链装置进行支撑,铰链装置主要由上下两个铰座与中间链板共同构成,上铰座采用焊接方式固定于驱动底座上,下铰座采用螺栓孔进行连接,同时将皮带减速机改为锁紧盘联结方式,使减速机驱动装置支点位置进行调整,使设备整体受力状态得到优化,使支杆强度与刚度能够满足装置正常运行要求,减少输出与驱动轴存在的卡阻现象,提升了驱动装置整体稳定性。在结构调整过程当中,将底座支点前移965mm,同时针对支撑杆、连接铰座以及支撑部位进行进一步强化,提升支杆整体刚度,保障底座稳固性。在减速机更换过后,将外侧减速机支架进行了拆除,有效保障了悬臂驱动装置输出位置转动的灵活性,同时使原有支撑杆与连接铰座之间进行了割除。

## 2 斗轮机悬臂胶带机减速机振动消除技术流程

### 2.1 作业准备

在正式开展现场改造作业前,完善的技术准备工作对保障相关改造工作的顺利推进,有效减少现场作业过程中存在的各项风险具有关键性作用。技术人员应当从实际出发,结合现场环境以及斗轮机悬臂驱动改造方案进行系统分析,进而保障作业准备工作的规范有序。

**作者简介:**邢英军,男,出生1969年7月9日,汉族,本科,工程师,燃料点检长。

在开展作业之前,应组织现场作业人员进行技术交底,使吊装作业人员、挂钩人员、指挥人员以及更换作业人员都能够明确本次技术改造作业当中的具体程序与技术方法,使现场人员能够明确《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》(JGJ276-2012)、《起重机械安全操作规程》(GB6067-2010)等相关技术标准,进而为现场作业的正常开展提供技术层面的支持<sup>[1]</sup>。

进场开展改造作业之前,应针对应用到的各项机械设备进行全方位维护保养工作,确保起重设备、吊装设备等设备设施的性能指标与运行工况符合现场吊装作业要求,上述设备应具备合格证书与质量保证书,在吊装作业前应针对设备、吊索等进行复核复检,对可能存在安全问题的进行及时处置,避免在施工现场造成额外的安全风险。

除此之外,为确保现场设备吊运安装过程的稳定性与安全性,减少现场场地因素造成的风险,应针对场地进行平整作业,现场作业人员应针对目标场地的起伏状态以及地质地形情况进行全面评估与分析,同时针对现场场地平整方案进行合理规划与实施,使地面沟槽、坑洼区域能够得到及时处置,保障场地平整度符合高空吊装作业具体要求,进一步强化场地稳定性。

## 2.2 设备吊装

吊装过程当中,需要针对吊车的位置进行明确。本次减速机改造项目当中,选用25t吊车,将其部署于1号堆场斗轮机对应方向,在此基础上针对工装料、千斤顶等进行试吊,保障吊点的正确性与吊车性能稳定性,准备过程当中,为进一步减少支腿对地面的集中压力,应采用钢板或枕木铺设于汽车吊支腿下方,从而更好地提升吊装作业的稳定性。司索工应及时针对吊装索具进行系挂,试吊时应将设备提升至200mm高,并持续5min,分别针对吊车、支腿、钢丝绳等的状态进行检查,对于异常状态进行及时整改,减少现场安全风险与隐患。在吊装作业开展过程中,应确保现场吊装半径的合理性,避免出现构件歪斜现象,待构件就位过后,应采用高强度螺栓对其进行固定作业,并使螺栓紧固力矩能够达到设计方案要求。

## 2.3 装置拆除

工装料、千斤顶等吊装完成过后,需要针对整个悬臂驱动装置进行拆除,技术人员应结合皮带机、减速机驱动装置部件的连接情况与定位情况做好标记,并做好齿轮油泄放等相关工作,使装置内部电机及时取出,同时将护罩连接螺栓进行及时拆除,在此基础上将减速机取下<sup>[2]</sup>。

## 2.4 驱动滚筒更换

在针对驱动滚筒进行更换的过程中,应及时针对皮带的张紧装置进行放松,作业时应及时将张力对重进行悬挂并提升,同时夹紧上皮带并将其向上移动,使皮带能够与驱动滚筒相分离,之后分别将保护罩、联轴器连接件进行拆除,并拆除滚筒锚定螺栓,进而针对驱动滚筒进行更换。

## 2.5 减速机更换

进行减速机更换作业的过程当中,应及时针对减速装置悬挂与安装部位的稳定性与牢固性进行检查,并针对新减速机的运行情况进行测试,确保其油泵供油管路的顺畅性,避免在运行过程当中出现异响现象。更换过程中,应做好现场的清理工作,减少油污的残留现象,保障减速装置的正常运行。

## 2.6 增设支承

作为设备运行减震,保障设备稳定性的另一项重要手段,现场技术人员可通过增设支承的方式减少设备可能出现的异常振动。施工作业人员应针对斗轮机悬臂驱动的配重情况进行计算与验证,并结合其运行过程当中实际负载针对支承进行布设,减少快速运行过程中悬臂失控现象的发生,使斗轮、臂架配重等设备部件之间的平衡性能够得到保障。

## 3 斗轮机悬臂胶带机减速机振动消除作业注意事项

### 3.1 完善现场防火措施

在现场作业过程中,可能会存在一定的火灾风险,动火时可能会存在火花溅射引燃或焊渣引燃等风险。因此有关技术人员以及施工人员应针对作业现场防火措施进行全面完善。正式进场动火之前,应针对周边环境当中可能存在的易燃易爆物品进行及时清理,同时在现场配备足够的灭火器等设施设备。在现场作业点下方,应针对防火毯、接火盆等进行铺设,动火间断或完成后,应及时针对现场进行清理,并对火种火源的残留情况进行及时检查,减少作业现场可能出现的火灾威胁<sup>[3]</sup>。

### 3.2 落实持证上岗要求

本次技术改造作业当中,分别涉及到高空吊装作业以及用电作业等专业性作业内容,因此为进一步提升现场施工作业安全系数,项目管理人员应积极落实持证上岗要求,起重作业人员应持有特种人员上岗证,同时明确吊装起重设施设备的基础运行流程与作业注意事项,与此同时,经过详细完善的技术交底工作,起重作业人员应针对现场起重设备的性能、操作流程以及安全作业参数具备相应的了解,提升起重作业人员与现场指挥人员之间的相互了解,确保其对于起重作业安全操作规程

以及相关指挥信号的熟悉程度。

### 3.3 强化作业前准备

消振作业过程中的作业环节较为复杂，因此系统化的作业前准备工作对于保障现场作业水平与作业安全具有重要意义。

第一，在针对现场工装料、千斤顶以及相关设施设备进行吊装前，应针对起重吊装设备的安全保护装置以及指示仪表进行检查，确保现场钢丝绳与连接部位符合规定要求，保障设施设备油液充足，避免出现连接件松动问题、轮胎气压问题以及关键性部件外观损伤问题等等。设备启动之前，应针对吊装设备进行预热，待油液温度达到30℃过后，方能正式开展吊装作业。现场作业时，应针对伸缩臂的前后长度进行量测，必要时应及时进行调整与处置，确保起重与吊装设备的变幅回转过程平衡稳定，减少吊装作业时对于吊装物造成的安全问题。

第二，在吊装前，为提升作业稳定性与安全性，还应及时针对吊钩、钢丝绳等部件的状态进行检测，其中，起重吊钩应避免出现外观变形或材料疲劳等问题。钢丝绳应避免出现磨损、断丝、锈蚀等现象，钢丝绳绳股状态应符合现场吊装作业要求。

第三，吊装时，应严格落实“十不吊”要求，并按照技术交底要求，明确吊装指挥过程中的手势信号，在临近高压线作业时，应针对吊臂、钢丝绳以及吊装设备与高压线之间的距离进行有效控制，避免因距离问题导致的安全风险。在基坑周边进行吊装作业时，应将支腿与边坡之间的安全距离控制在基坑深度的1.2倍左右，从而有效减少基坑边坡部位稳定性风险给吊装起重作业安全性造成的影响<sup>[4]</sup>。

第四，进行现场作业前，应完善相应的安全防护措施，杜绝高空投掷等现象，采用工具包等进行工器具与废料的传递工作。现场作业点下方应做好隔离与警戒，并组织专业力量进行现场监督，减少高空坠落对于现场施工安全造成的威胁。每日开展作业前，应针对安全防护设施的组件完整度进行全面检测，避免出现短缺、伤残等现象，安全绳应避免出现断裂、扭曲、打结等情况，确保安全带、安全绳皮革金属配件的完好，钩体、保险装置应避免出现损伤、变形现象。

### 3.4 合理选定吊装索具

作为现场起重吊装过程当中的关键一环，吊装索具的合理选定对保障现场作业安全性具有重要意义与价值。在本文所述减震改造项目当中，选用四根钢丝绳兜底方式进行吊装，钢丝绳与水平面夹角设定为90°，所吊货物实际重量为9000kg，吊装过程中钢丝绳的动载系数为1.10，折减系数为0.82，单根钢丝绳拉力为2475kg，选择纤维芯钢丝绳6x37+FC-1960-22mm，破断拉力为313KN，钢丝绳破断拉力为24146kg，符合安全要求。

当现场起吊作业时，应组织技术团队针对起重设备运行过程当中的异常状态进行及时监测，出现异常情况时，应及时组织重点部位人员撤离，并暂停现场吊装作业，待完成风险排查工作过后再进行吊装。吊装作业全面完成过后，应将吊机伸缩臂进行回缩，并打开相应设备的保险设施，减少停机过后的安全威胁。在吊装过程中，吊起的重物不得在空中长时间停留。在空中短时间停留时，操作人员和指挥人员均不得离开工作岗位，保障现场作业时的整体安全性。

## 4 结论

综上所述，在斗轮机悬臂驱动装置的运行过程当中，受到运行环境、运行工况以及设备使用时间等因素的影响，可能会出现悬臂皮带减速机螺栓松动、减速机整体晃动以及振动超限等问题，对现场生产安全造成了一系列隐患。结合设备运行现状进行分析过后能够发现，将活动式驱动装置固定于悬臂梁上，能够有效消除斗轮机设备运行时的振动故障。因此，有关技术人员应当从实际出发，明确振动消除技术改造的具体施工要求，有效延长斗轮机使用寿命，规避设备安全隐患。

## 参考文献

- [1]胡南山.斗轮机悬臂皮带机漏煤问题治理探析[J].科海故事博览,2023(30):112-114.
- [2]马端峰.斗轮机传动系统的结构与性能分析[J].数码精品世界,2023(12):469-471.
- [3]刘志强.悬臂式斗轮机回转驱动输出部件脱落原因及处理措施[J].今日制造与升级,2023(1):111-113.
- [4]张琦昊.斗轮机回转轴承损坏原因分析及维护策略[J].中国设备工程,2023(4):145-147.