

翻车机系统常见故障分析与措施

杨志刚

江西赣能股份有限公司丰城发电厂 江西 丰城 331100

摘要: 翻车机作为散货卸载的核心装备,运行中各子系统故障直接影响作业连续性与安全水平。本文围绕机械结构、液压系统、电气控制及辅助配套四大模块展开故障类型梳理,逐一剖析回转机构磨损、液压执行元件内泄、传感器精度衰减、缓冲限位功能退化等典型问题的成因,并针对性提出定期检测、部件更换、参数校准、清洁维护等处置措施,为设备稳定运转提供系统性技术参照。

关键词: 翻车机;机械故障;液压系统;电气控制;处置措施

引言:翻车机承担散料高效翻卸任务,其运行可靠性取决于机械、液压、电气及辅助系统的协同状态。设备在长期高负荷工况下,各子系统不可避免地出现磨损、泄漏、信号失真等故障,若处置不当将引发停机甚至安全事故。系统梳理各模块故障特征与对应措施,有助于运维人员快速定位问题根源,采取精准干预手段,维持设备持续稳定运转。

1 翻车机主体机械结构故障及处置措施

1.1 回转倾翻机构故障及处理

回转倾翻机构承担翻车机整体翻转作业的动力传导与姿态调节工作,结构运行稳定性直接决定物料翻卸作业的有序推进。设备长期持续运转会造成传动部件磨损松动,转动轨迹出现偏移,运转过程产生异常卡顿与异响。传动部件磨损会改变设备配合间隙,造成转动阻力不均衡,设备翻转过程出现速度波动。转动支撑部件磨损老化会削弱结构承载稳定性,引发设备运转姿态偏移^[1]。针对各类回转机构故障,作业过程中需定期检查传动部件磨损状态与紧固状态,及时更换磨损超限的零部件。其次应对翻车机圆弧轨道压轨装置和圆弧开式传动直齿条连接螺栓进行紧固,保持规定的预紧力参数。对设备转动轨迹与运行参数进行校准调整,保证转动轨迹贴合标准运行范围。定期对回转传动部位添加适配润滑介质,减少部件摩擦损耗,维持机构运转的平稳性。

1.2 压车机构故障及处理

压车机构负责固定待卸车辆车体,规避翻转作业中车体位移引发的作业异常。机构长期承载挤压负荷会出现夹持力度不足的问题,无法稳定固定车体结构。机械传动部件卡涩会造成压车动作行程不到位,夹持状态无法达到作业标准。部件锈蚀与积尘堆积会阻碍结构灵活动作,降低机构作业精度。日常运维工作中需要常态化清理机构表面堆积的粉尘与杂物,保持部件活动空间通

畅。检测压车行程与夹持力度参数,对偏差参数进行系统性调校。及时修复锈蚀与变形的结构部件,保障压车动作的精准度与稳定性,维持机构稳定的夹持性能。

1.3 靠车机构故障及处理

靠车机构承接车体承载负荷,为翻转作业提供稳定的支撑基础。长期承压运行易造成支撑部件磨损变形,支撑高度出现偏差,车体放置状态无法保持水平。部件配合间隙异常会改变受力分布状态,支撑均匀性下降,设备运行过程产生晃动偏移。异物卡滞会限制支撑部件伸缩活动,造成支撑动作卡顿失效。运维环节需要持续检测支撑部件的形变与磨损情况,对受损部件进行修复更换。微调部件配合间隙,优化整体受力分布状态,保证支撑受力均匀规整。彻底清理机构内部滞留的各类异物,保障支撑部件伸缩动作顺畅,维持机构恒定的支撑性能。

1.4 主体框架及连接结构故障及处理

主体框架与各类连接结构为翻车机整体设备提供承载基础,维系设备整体结构完整性。长期承受交变负荷与物料冲击会引发框架微量形变,整体结构平整度出现偏差。连接部位紧固状态松动会降低设备整体刚性,运行过程出现结构抖动。金属结构长期暴露在作业环境中会产生氧化锈蚀,削弱结构承载强度。工作人员需要定期检测框架整体平整度与结构形变程度,对形变部位开展校正修复作业。全面排查各类连接部位的紧固状态,对松动位置进行加固处理。针对结构锈蚀区域开展除锈防护处理,涂刷适配防护介质,提升结构抗腐蚀能力,稳固设备整体结构性能。

2 翻车机液压系统常见故障及处置措施

2.1 液压动力单元故障及处理

液压动力单元是翻车机液压系统的动力供给核心,整套液压设备的运行效能依托该单元稳定输出。设备长

期持续运转会造成内部泵体构件磨损,供油压力出现衰减,系统整体动力输出无法匹配作业需求^[2]。电机运转异常会打乱动力传输节奏,引发系统压力波动,设备作业节奏出现紊乱。内部调压构件性能衰减会造成压力调控失准,系统压力过高或过低都会影响液压机构运行状态。运维工作中需要定期检测泵体运行工况与压力输出数值,对性能衰减的泵体构件进行更换处理。常态化检查电机运行状态,排查线路与运转异常问题,保障动力输入的稳定性。精准调校调压构件工作参数,让系统压力维持在标准工作区间,保障液压动力供给的持续性与稳定性。

2.2 液压执行元件故障及处理

液压执行元件负责将液压能转化为机械动能,驱动翻车机各类机械结构完成作业动作。油缸活塞构件磨损会引发内部窜油现象,有效作业行程缩减,机械动作达不到预设标准。阀芯卡顿与阀体内壁磨损会造成液压油路通断异常,执行元件动作迟缓或行程不足。构件表面磨损与内部积污会降低动作灵敏度,让设备作业精度出现偏差。日常运维需定期拆解检查各类阀门与油缸的内部工况,清理腔体内部堆积的油污杂质。及时替换磨损严重的活塞与阀芯构件,修复构件配合精度。动态检测执行元件动作行程与响应速度,针对运行偏差开展精细化调校,保障机械动作的精准输出。

2.3 液压管路及密封部件故障及处理

液压管路与密封部件承担液压油输送与油路密封功能,直接影响液压系统的密闭性与运行安全性。管路长期承压作业会出现管壁老化变形,管路破损会引发液压油渗漏,造成系统油量流失与压力下降。密封件长期接触液压油易出现老化硬化,密封贴合紧密性下降,油路接口位置出现渗油问题。管路固定构件松动会引发管路晃动,加剧管路磨损与接口渗漏故障。运维过程中需要周期性排查管路外观状态与固定情况,对老化变形的管路进行整体更换。定时检查各类密封构件的贴合状态,更换老化失效的密封配件。加固管路固定结构,减少管路运行过程产生的晃动磨损,维持油路系统的密闭完整状态。

2.4 液压油介质异常故障及处理

液压油介质的品质状态直接决定液压系统运行寿命与工作稳定性。作业环境中的粉尘、水汽侵入油液内部,会造成油液杂质超标、乳化变质,大幅降低油液润滑与传动性能。油液长期循环作业会出现性能衰减,粘度指标偏离标准范围,弱化系统动力传递效率。油液存量不足会造成系统吸空现象,引发设备异响与压力不

稳,加剧内部构件磨损。运维人员需要定期检测液压油的清洁度与理化指标,及时更换变质失效的液压油。定期清理油箱内部沉积杂质,加装过滤装置拦截外来污染物。实时核查油液存量,补充标准规格液压油,保证油液工况适配系统运行需求,延缓液压构件磨损速度。

3 翻车机电气控制系统常见故障及处置措施

3.1 动力供电系统故障及处理

动力供电系统为翻车机各类电气控制设备持续供给电能,维系整套电控体系的稳定运行。长期负荷运行会造成供电线路老化破损,线路接触性能持续弱化,引发供电中断问题,干扰设备连续作业。接线端子表面积聚粉尘与氧化物会降低导电能力,造成供电电压波动,破坏电气设备运行稳定性^[3]。电源保护器件长期服役后性能会逐步衰减,对异常电流的抵御能力下降,突发电流冲击会触发设备停机保护。日常运维工作需常态化排查线路运行状态,及时更替老化破损的线路结构。定期清洁接线端子表层杂质与氧化层,维持良好的导电能力。常态化核验电源保护器件工作性能,更替性能衰减的器件,稳固供电回路整体运行状态。

3.2 控制程序及PLC系统故障及处理

控制程序及PLC系统主导翻车机作业逻辑运算与操作指令下发,统筹设备全流程作业运转。系统长期运行积累的缓存数据会占用运行资源,拖慢运算速度,造成指令下发延迟或错乱。程序运行参数出现偏移会打乱固有控制逻辑,导致作业流程偏离标准作业规范。PLC功能模块易受现场温湿度变化影响,出现运行紊乱的情况,造成数据读取、指令输出出现异常。运维过程需要定期清理系统冗余缓存数据,释放运行资源,提升系统运算效率。精准校准系统运行参数,修正偏差数据,保障设备控制逻辑贴合作业标准。细致检测PLC各功能模块运行工况,对异常模块开展检修或更换处理,保障指令输出精准可靠。

3.3 传感器及检测元件故障及处理

传感器与检测元件负责采集设备运行工况数据,为控制系统精准调控提供数据支撑。作业环境中的粉尘、水汽附着于元件感应区域,会降低数据采集精度,产生偏差数据并传输至控制系统。高频次长期作业会损耗元件内部感应组件,弱化感应灵敏度,引发数据采集滞后、数据缺失等问题。元件固定结构松动会偏移采集点位,造成采集数据失真,干扰控制系统正常判别。日常运维需保持元件感应区域洁净,隔绝环境杂质对检测工作的干扰。定期调校元件感应灵敏度,修复组件损耗带来的性能问题。紧固元件固定结构并校准安装位置,保

障采集数据的真实有效。

3.4 操作及信号传输系统故障及处理

操作及信号传输系统搭建人机交互通道,完成操作指令录入与设备运行状态信号的双向传输。操作面板按键频繁启停操作会出现功能失灵,造成人工操作指令无法正常录入。传输线路屏蔽结构损耗会降低抗干扰能力,现场电磁环境会扰乱信号传输秩序,造成反馈信号失真。信号接口积存杂质或连接松动会阻断数据传输通道,影响指令与状态信号的正常交互。运维工作需要细致检查面板按键工作工况,及时修复失灵按键结构,保障人工操作正常输入。检测传输线路屏蔽性能,更换抗干扰能力不足的线路结构。全面清理信号接口污渍杂质,加固接口连接部位,保障信号传输通道持续通畅。

4 翻车机辅助配套系统常见故障及处置措施

4.1 除尘抑尘系统故障及处理

除尘抑尘系统用于管控翻车机翻卸作业产生的扬尘,维持作业区域环境洁净。风道内部堆积粉尘会缩减通风流通面积,降低风路输送效率,扬尘收集能力大幅下降。滤材长期使用会出现堵塞、通透度下降的问题,气流循环受阻,系统抑尘效果达不到作业标准。风机部件磨损会削弱动力输出,风压风量无法满足扬尘治理需求,造成作业区域粉尘弥漫^[4]。运维工作需要定期疏通风道内部堆积杂物与积尘,保障气流输送通道通畅。按时检查滤材通透状态,对堵塞失效的滤材进行更换,恢复系统过滤性能。核验风机运行风压与风量参数,检修磨损构件,保证除尘动力输出稳定。

4.2 缓冲限位系统故障及处理

缓冲限位系统可以弱化设备作业产生的冲击载荷,约束机械结构运行行程,保障设备运转安全。缓冲构件长期承受冲击荷载会出现弹性性能衰减,缓冲吸能效果持续减弱,设备运行振动与冲击幅度明显增加。限位构件出现磨损会改变行程约束范围,机械结构运行行程超出标准区间,引发设备触碰干涉问题。构件紧固状态松动会造成位置偏移,限位与缓冲功能无法正常发挥。运维环节需要定期检测缓冲构件回弹性能与磨损状态,及时更换性能衰减的零部件。校核限位构件安装位置与约束行程,修正偏移位置参数。加固构件连接部位,维持缓冲限位结构的安装精度与运行稳定性。

4.3 行走对位系统故障及处理

行走对位系统负责调控翻车机行走机构位移,保障

设备与待卸车辆精准对位。行走轨道表面积尘与磨损会增大运行阻力,行走机构移动过程出现卡顿、偏移,对位精度出现偏差。驱动构件性能衰减会造成行走动力不足,位移速度不均,设备对位作业无法精准完成。定位检测部件灵敏度下降会造成位移数据采集不准,机构停止位置出现偏差。日常运维需要清理轨道表面堆积杂质,打磨修复轨道磨损区域,降低行走运行阻力。检测驱动构件运行工况,检修动力输出异常部位,保证行走位移平稳均匀。调校定位检测部件运行精度,保障行走对位数据采集精准,提升设备对位质量。

4.4 安全防护联锁系统故障及处理

安全防护联锁系统依托逻辑管控模式,规范设备作业流程,规避违规操作引发的安全隐患。联锁程序参数偏移会打乱设备联动逻辑,工序衔接出现错乱,防护管控失去有效性。防护检测部件灵敏度下降会造成危险工况识别失效,系统无法触发对应的防护动作。线路接触不良与信号异常会中断联锁指令传输,防护功能处于失效状态。运维人员需要定期核验联锁程序运行参数,修正偏移数据,保障各设备工序联动贴合安全规范。全面检测各类防护检测部件工作状态,调校部件灵敏性能,提升工况识别能力。排查联锁信号线路连接状态,清洁线路连接点位,保障联锁指令传输稳定可靠。

结束语

翻车机系统故障具有多源性与耦合性特征,机械、液压、电气及辅助各子系统的运行状态相互影响。日常运维中应将定期检测、精准调校与磨损构件及时更换作为基本手段,针对回转机构卡涩、液压执行元件内泄、PLC程序偏移及缓冲限位性能衰减等典型问题实施分类处置。各子系统协同维护才能有效降低非计划停机频次,保障翻车机长期稳定运行。

参考文献

- [1]包艳庆.翻车机夹轮器简介与常见故障分析处理[J].仪器仪表用户,2024,31(7):49-51.
- [2]张秋华,周润生.清洁生产系统在翻车机中的应用研究[J].模型世界,2025(34):85-87.
- [3]张劲松.翻车机故障分析与改进[J].今日制造与升级,2023(8):101-103,106.
- [4]常彦强,张浩.翻车机安全制动器性能提升探究与实践[J].设备管理与维修,2024(17):133-135.