

Research on Intelligent Optimization and Upgrading of Slurry Pump in Handan Washery, China

Zhihui Yang

Jizhong Energy Co., Ltd. Handan Washing Plant, Handan, Hebei, 056000, China

Abstract

Aiming at the problems such as the bearing of the slurry pump, especially the high-pressure slurry pump, is easy to be damaged, the cooling water quality and water supply cannot be guaranteed, the packing seal has large defects, and there is no intelligent detection device in Handan Washery Plant, the paper puts forward a transformation plan for the installation of the slurry pump to be started by frequency conversion, the packing seal to be changed into mechanical seal, the establishment of an independent circulating cooling water system, and the addition of intelligent detection devices. The analysis shows that after the implementation of the plan, the problem of easy damage of high-pressure slurry pump can be solved, and the normal and orderly production of the coal preparation plant can be guaranteed, which is conducive to improving the economic benefits of the coal preparation plant.

Keywords

washing plant; slurry pump; packing; mechanical seal; circulating water; cooling water

中国邯郸洗选厂渣浆泵智能优化升级改造研究

杨志会

冀中能源股份有限公司邯郸洗选厂, 中国·河北邯郸 056000

摘要

论文针对邯郸洗选厂渣浆泵尤其是高压渣浆泵轴承易损坏, 冷却水水质及供水量得不到保障, 盘根式密封缺陷较大, 无智能检测装置等问题, 提出了渣浆泵安装变频启动, 变盘根式密封为机械式密封, 建立独立循环的冷却水系统, 增加智能检测装置的改造方案。分析认为, 方案实施后可实现解决高压渣浆泵易损坏的难题, 保证选煤厂的正常有序生产, 有利于提高选煤厂的经济效益。

关键词

洗选厂; 渣浆泵; 盘根; 机械密封; 循环水; 冷却水

1 引言

中国邯郸洗选厂现在使用的渣浆泵按照压力(扬程)可分为两类, 高压渣浆泵和低压渣浆泵。高压渣浆泵出料口一般连接在泄压有很大阻力的设备上, 一般包括精煤快开压滤机或尾煤压滤机高扬程给料泵、环保抑尘降尘雾炮给水泵等, 其余的可归类为低压渣浆泵, 即渣浆泵出料端连接为开口式设备或设施上。目前邯郸洗选厂所有卧式渣浆泵均为盘根密封, 冷却水为生产系统循环水。渣浆泵在邯郸洗选厂易出现的故障有轴承损坏、盘根密封不严等。

2 渣浆泵在洗选厂运行中存在的主要问题

2.1 高压给料的渣浆泵频繁启停

生产系统中的浮选精煤经过浮选机溢流槽通过管道存

储到浮选精矿箱, 经由快开给料渣浆泵输送到精煤快开压滤机中进行压榨脱水, 生成产品精煤。快开压滤机运行 1 个循环大概需要 20min 左右, 快开压滤机给料泵每小时启动运行 3 次, 每次开启 5~10min 左右。按照每天 2 班生产, 1 班检修来计算, 快开压滤机给料的渣浆泵每天需要启停 48 次左右。渣浆泵频繁启停对总成中轴承带来冲击伤害, 对渣浆泵、电动机联轴器带来冲击伤害。

2.2 渣浆泵冷却水供应不及时

盘根式渣浆泵冷却水的供应是渣浆泵安全运行的重要保障。目前邯郸洗选厂渣浆泵冷却水供应系统为开路, 生产系统循环水经由管道引进渣浆泵冷却水管口, 经由渣浆泵冷却水出口流出, 顺着泵体溢出进入地沟。冷却水水质经过简单过滤含有大量煤泥及杂物, 加上人为行为易造成渣浆泵冷却水供应不及时。冷却水供应不及时会造成盘根温度及轴套温度迅速升高, 导致盘根烧坏, 泵体泄露, 给渣浆泵本身造成损伤。

2.3 盘根式密封弊端较多

渣浆泵的轴封一般为盘根式密封和机械式密封。目前

【作者简介】杨志会(1986-), 男, 中国河南睢县人, 本科, 工程师。

邯郸洗选厂渣浆泵使用的密封形式全部为盘根式密封。经过多年的使用经验，盘根式密封对盘根填充手法和盘根质量要求很高。尤其是高压渣浆泵，盘根密封不严，易造成输送的介质或冷却水外泄，外泄的介质或冷却水会飞溅到轴承体油箱上，渗入轴承体油箱内，污染轴承润滑油，造成高速运转的轴承受损或损坏。

渣浆泵在实际运行中，面对日益艰巨的生产任务和节支降耗的发展理念，优化升级改造势在必行。渣浆泵的高速直接启动方式需要改变，冷却水水质及流量需要得到保障，轴封形式需要采用更先进的技术形式，需要增加智能检测装置。

3 机械密封和盘根密封对比分析

卧式渣浆泵轴封有很多种形式，机械密封具有多种优点，如泄漏量少、寿命长、免于维护保养等，所以卧式渣浆泵在使用高扬程的系统中主要的轴密封方式采用的是机械密封。

机械密封在渣浆泵整套设备中是一种轴封装置，由一对垂直于旋转轴线端面在流体压力和补偿机构弹力（或磁力）的作用下以及辅助密封的配合下保持贴合且相对滑动的防止流体泄漏的装置。由于渣浆泵传动轴贯穿在设备内外，轴与设备之间存在一个圆周间隙，渣浆泵中的介质通过该间隙向外泄漏，如果渣浆泵内部压力大于外界压力，则渣浆泵内部物料会向外泄漏，因此必须有一个阻止泄漏的轴封装置。

盘根密封称为压紧填料密封，俗称盘根密封。盘根密封是最古老的一种密封结构，盘根密封因其结构比较简单，价格不贵，来源广泛而获得许多工业部门的青睐。但其存在使用寿命短，存在小量泄漏污染工作环境的缺点。

渣浆泵机械密封技术在国内已经成熟，在良好的使用环境中比盘根式密封使用寿命较长。

4 渣浆泵智能优化升级改造方案

4.1 总体思路

针对邯郸洗选厂渣浆泵在生产运行中存在的问题，结合实际生产情况，提出如下思路。在保持生产工艺不变的情况下，高扬程渣浆泵增设变频启动系统，盘根式密封渣浆泵改造为机械式密封渣浆泵，渣浆泵冷却水由生产循环水改造为独立循环的双系统自来水，在渣浆泵运行系统中设计智能检测装置。

4.2 渣浆泵安装变频启动

改变渣浆泵高速直接启动的方式，减少高速瞬间启动造成的冲击危害，减少因物料浓度过大造成过载冲击电流。增加变频启动系统，可使渣浆泵在规定的时段内缓慢启动和停止。可以延长整体渣浆泵联轴器的使用寿命，避免冲击电流延长电动机使用寿命，也可以节约电费。

增加变频系统能避免过载冲击电流，按需要设置启动

电流。电机启动在变频系统中的全过程都不会产生冲击电流，而是平稳地启动运行。通过变频控制电机运行，是真正的高效调速方式，效率很高。

4.3 变盘根式密封为机械式密封

改变现有渣浆泵轴封形式，由现在使用的盘根密封改造为机械密封，如图1所示。

把整套渣浆泵解体，与原渣浆泵厂家沟通协调，把盘根式密封的渣浆泵内部组件进行更换，拆除原填料箱、轴套、副叶轮等，更换为新型填料箱、机械密封和副叶轮等。组装完成以后进行机械密封泄露试验，无渗漏以后进行整套设备生产试验。

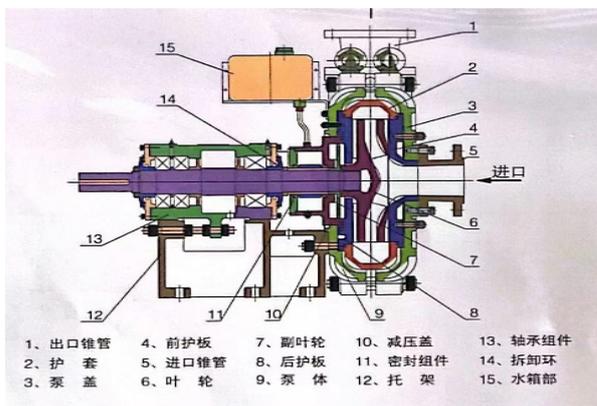


图1 机械密封渣浆泵原理图

4.4 建立独立循环的冷却水系统

渣浆泵冷却水供水系统由现在的开路系统改用独立的循环水系统，如图2所示，冷却水用除杂过滤后的自来水保障水质。建立独立循环水箱，设计两套冷却水供水循环水泵（一用一备），铺设专用的冷却水管道系统。冷却水闭路循环，减少资源浪费。启用冷却水循环系统，能保障冷却水的供应量和水质。

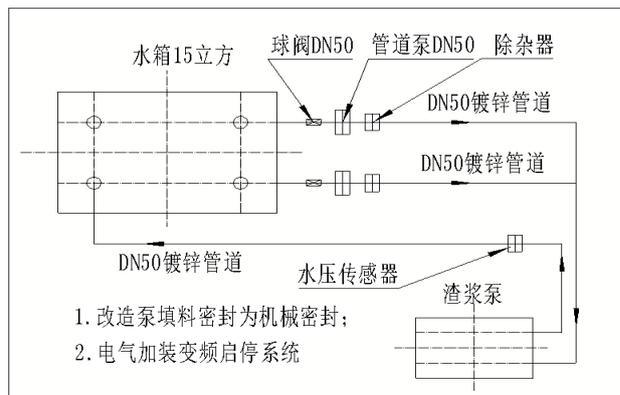


图2 独立循环冷却水系统示意图

4.5 增加智能检测装置

对渣浆泵系统进行智能检测改造，对渣浆泵轴承部位、机械密封部位进行设计安装温度和震动检测，可时刻检测渣浆泵的运行状态，当有异常温度偏高或震动幅度较大时会发

出报警信号,便于及时对设备进行维护和保养。对渣浆泵冷却水供水系统末端进行压力检测,当冷却水水压小于设定值或者没有冷却水时,渣浆泵自动停止运行或者启动不起来,发出报警信号便于及时对设备进行维护和保养。

4.6 方案布置

4.6.1 变频系统布置

高扬程渣浆泵动力电源在几号配电点,相应的变频柜就近安装到几号配电点,不再另行建设新的配电点,利用原动力电缆,节约成本资金。

4.6.2 冷却水系统布置

循环水箱采用新型玻璃钢材质,组装拼接,位置选在渣浆泵集中的生产楼一楼位置,便于水循环。双循环系统同时铺设,采用近水箱处口径较大的管道,末端处口径较小的管道,梯次布置。

4.6.3 智能检测布置

温度和震动检测传感器,水压传感器选择灵敏度较高的品牌。温度和震动检测传感器安装在渣浆泵相应部位,水压传感器安装在渣浆泵冷却水出水口位置。相应的报警装置安装在岗位上,便于接受信号。

5 渣浆泵智能优化升级改造效果分析

①减少渣浆泵维修频次,改造之前高压渣浆泵维修周期约为3个月,主要检修更换传动支撑轴承、骨架油封等。改造之后高压渣浆泵维修周期可延长至16~24个月,大大减少工人维修劳动强度。使渣浆泵连续运转的周期大大加强,

为精煤生产提供保障,有利于提高选煤厂的经济效益。

②若改造完成后,渣浆泵类设备维修人员减少3人编制;增加环境卫生保障,杜绝脏水横流现象,减少卫生清洁人员2人编制;增加水压检测及其他智能保障装置,减少岗位运转人员6人编制;年节约人员工资66万元。建立独立循环的冷却水系统,可有效节约水资源,保障水质不受污染,主厂房一楼共大小20余台泵,按单台泵全年使用填料冷却自来水350m³计算,年节省水费约3万元。年节约用水约7000m³,社会效益显著。

邯郸洗选厂渣浆泵智能优化升级改造后,不仅能够解决高压渣浆泵易损坏的难题,保证选煤厂的正常有序生产,还能为邯郸洗选厂打造智能化工厂打下坚实基础。

参考文献

- [1] 郭大林,卫中宽,杨瑞峰.智能化背景下选煤厂设计的思考[J].选煤技术,2019(3):35-38.
- [2] 路云.煤浆管道输送浓度的分析研究[J].煤炭加工与综合利用,2020(6):72-74+80.
- [3] 郝明景.曙光煤矿选煤厂尾煤压滤系统的改造[J].煤炭加工与综合利用,2017(3):28-29+34.
- [4] 李渊.降低精煤产品水分的探索实践[J].煤炭加工与综合利用,2017(5):66-68.
- [5] 郑均笛,张祥彤.选煤厂创优设计思考[J].煤炭加工与综合利用,2016(9):1-3.
- [6] 郑维国,朱建军.选煤厂设备健康系统智能化研究[J].煤炭加工与综合利用,2021(4):17-21.