

带式输送机节能优化系统研究

王 俊 (阳煤集团南岭煤业有限公司, 山西 太原 030400)

摘 要: 矿井是我国能源体系当中比较重要的构成, 其生产管理水平对我国社会经济的发展有重要影响。矿井生产多位于地下, 具有环境复杂、影响因素多、管理难度大等特点, 而皮带输送机作为一种自动化机械系统, 为提高矿井生产效率和安全性, 做出了重要的贡献。但是, 由于受到各种环境及人为因素的影响, 矿井皮带输送机可能会出现一些故障, 对生产秩序、生产安全产生威胁和影响。为此, 针对矿井皮带输送机常故障的分析研究, 十分有必要。鉴于此, 文章结合笔者多年工作经验, 对带式输送机节能优化系统研究提出了一些建议, 以供参考。

关键词: 带式输送机; 节能优化; 系统研究

0 引言

基于 PLC 的矿井输煤系统优化节能控制方法将带式输送机煤流量检测与变频调速控制相结合。利用激光发射器辅助数字摄像头分别采集带式输送机空载和有载情况下包含激光条纹的煤流图像, 对图像进行预处理去除异常噪声干扰, 利用方向模板法提取图像中激光条纹中心线并采用线性插值法进行中心线断线修补, 获得带式输送机空载状态下胶带激光基线中心线和带式输送机有载状态下煤流激光轮廓中心线叠加形成的封闭包络曲线, 计算该曲线所围成截面内瞬时煤流量; 根据煤流量检测结果, PLC 模糊控制器通过调整变频器输出频率, 实现带式输送机运行速度自动调节; 地面控制中心信息处理平台负责数据收集、处理及显示, 实现矿井输煤系统的可视化监控和智能管理。该方法可快速、有效检测煤流量, 根据煤流量实时调整带式输送机运行速度, 降低设备磨损和能耗, 实现矿井输煤系统优化节能控制。

1 分析方法

皮带输送机通常由动力机构驱动, 经由减速器将动力传输到滚筒驱动皮带转动, 皮带对物料起到承载作用和牵引作用, 其运转主要依靠滚筒以及输送机托辊与皮带间的摩擦作用。矿山生产环境较为复杂恶劣, 并且部分工段需要随着生产需要及时对输送设备进行调整, 输送过程中皮带、滚筒与托辊等受力不均, 设备超载等问题, 会导致设备运转异常和故障, 如何行之有效地优化和调整设备结构, 加强输送设备的安全技术管理, 能够减少和避免该型设备的事故发生。

2 输送机常见故障能耗问题

驱动装置结构包括驱动滚筒、联轴器、电动机、减速器及对应的控制装置。输送机在高载荷、复杂工况及恶劣环境运行中, 会给驱动装置带来较严重的损伤, 其中减速器、耦合器及电动机均容易出现故障。减速器在长期高负荷运行时, 容易出现齿轮点蚀、磨损、齿根断裂等问题; 同时当减速器密封件损坏时会造成漏油事故, 给井下带来一定的火灾威胁。

托辊沿着输送机全线分布, 数量众多, 是输送机的重要组成部分, 承担承托输送带、确保输送带有一定垂度作用。托辊运行正常时给输送带造成的阻力较小, 但是当托辊出现故障时托辊两侧受力发生变化, 会造成输送带跑偏、着

火等问题。

3 带式输送机节能优化系统研究

3.1 矿井输煤系统优化节能控制原理

PLC 模糊控制器根据实时煤流量及其变化状况, 计算变频器输出频率, 进而控制电动机转速来实现带式输送机运行速度自动调节。通过地面控制中心信息处理平台实现信息采集、处理及管理等工作, 对井下带式输送机运行状态和主要参数进行分析和呈现, 为矿井输煤系统的安全运行和科学管理与决策提供可靠依据。

3.2 煤流监测

采用视觉检测法对输送带上的煤流进行监测, 通过高清防爆相机实时获取煤流图像。根据获取到的图像特征数据, 融合三维视觉手段、多帧统计分析方法, 计算输送机正常运行时的煤流体积。结合煤流密度, 得到单位时间内运输的煤炭量, 最后依据输送带的运行速度, 得到输送机累计运输的煤流量。

3.3 增加托辊缓冲装置

为减少皮带托辊在运行过程中受到的冲击力, 对托辊进行优化, 增加缓冲装置, 可以吸收一部分冲击力, 从而增加带式输送机的使用寿命, DTL 型矿用带式输送机优化后的缓冲托辊。托辊增加缓冲装置优化后, 在其自身重力的作用下, 通过缓冲弹簧形成一个平衡系统, 以此增加抗冲击能力。在缓冲弹簧设计时, 要使其具有充足的弹性富裕系数, 在皮带瞬间过载情况下能够发挥较强的缓冲效果。优化后的托辊还能使皮带具有较好的缓冲性能, 增加托辊和皮带的抗冲击能力, 减少由于大块煤岩体冲击造成的损坏, 确保带式输送机稳定运行。

3.4 升级故障诊断系统

矿井应当积极升级现代化先进的故障诊断系统, 通过传感器、监控设备等, 对皮带输送设备各个关键部件进行检测, 收集实时数据, 进行数据分析, 一旦发现异常及时发出预警, 并为检修维护人员的工作提供数据支持。同时, 基于先进的故障诊断系统及相关数据分析, 还可以进一步做好皮带输送机的故障风险识别、预测与规避。

3.5 减速机故障技术改进

减速机的故障改进首先是提高减速机和提取器转轴的结构强度, 用硬度更高的优质碳素结构钢代替, 以避免转轴变形和断轴。确保减速机转轴与电机主轴同心, 避免弯

曲断轴。完善设备的定期检查制度,定期检查设备中的拨取器、连杆、偏心盘、调节板、轴承的角度,及时调整设备的角度,及时更换磨损变形的零部件,确定零部件的更换周期。在减速器运行过程中,阳极板将热量传递给设备的液压系统。润滑油的性质在高温环境下发生变化,润滑效率降低,容易液化和流失,并从设备的连接处溢出,导致附件之间缺乏润滑和磨损。应使用耐高温润滑油。

3.6 智能控制系统设计

PLC 控制系统的设计包括硬件设计、外观设计和软件设计。至于硬件部分,每个部分都是独立存在的,所以软件系统需要将所有独立的硬件结合起来,形成一个新的系统。该控制系统的软件系统主要包括 PLC 控制程序、上位机和软件编程。软件主要负责采集和处理数据信息,传输命令和存储文件。本控制系统中的通信过程是指 PLC 与上位机、6ES71 变频器、EDA9033A 三相电气参数采集模块和煤流采集系统之间的通信。只有控制器和其他部件之间的有效通信才能实现信息、数据和命令的传输。本控制系统设计中使用的上位机软件为组态王 7.5 编程软件。该软件可以满足许多自动化工程设计项目的要求。同时,该系列编程软件的驱动由 S7-1200PLC 实现,可对海量信息、数据和文件进行分类、排序和存储,同时为用户提供数据可视化界面,方便操作。上位机完成组态设计和辅助模块设计后,具有可视化监控功能,实现了对带式输送机的实

时监控。同时,可视化界面可以实时显示带式输送机的运行参数。

4 结束语

总之,用 PLC 控制带式输送机的调速运行,用 TIA Portal 软件达到结构化编程的目的,主程序调用子程序模块完成对带式输送机运行的实时监控。通过对比实验和计算,带式输送机在节能状态下消耗的电能比恒速状态下少。该数字证明控制系统的设计具有良好的节能运行能力,接近预期的实验结果,实现了带式输送机输煤系统的节能优化运行,具有较高的实际应用价值。

参考文献:

- [1] 白田红. 矿井带式输送机节能优化与智能控制系统的设计与应用 [J]. 煤矿现代化, 2019(05):157-159.
- [2] 李彦鹏. 煤矿井下带式输送机系统节能优化研究 [D]. 阜新: 辽宁工程技术大学, 2019.
- [3] 郑宝峰. 矿用皮带输送机节能优化研究 [J]. 机械管理开发, 2018,33(06):179-180+186.
- [4] 雷汝海, 赵强. 矿井带式输送机节能优化与智能控制系统研究 [J]. 煤炭技术, 2018,36(12):184-186.
- [5] 牛祯祖. 矿井带式输送机节能优化与智能控制系统研究 [D]. 徐州: 中国矿业大学, 2018.

作者简介:

王俊 (1988-), 男, 职称: 机电工程师。

(上接第 161 页)本工程在设备选型和设计时,力求高效低耗、安全可靠,适当提高自动化水平,增设工业控制和检测系统,以达到安全生产,降低能耗的目的。带搅拌设备实施变频调速电机系统方案。根据生产实际情况调节电机转速,既保证正常生产,又达到节能目的。

3 化工钻井废弃油基泥浆回收利用项目装置节水技术

3.1 生产过程节水

根据《节水型企业评价导则》(GB/T7119-2006)的要求,主要从以下几个方面实现节约用水:

①坚持“开源与节流并重、节流优先、治污为本、科学开源、综合利用”的原则,合理配置水资源。做到用水计划到位,节水目标到位,节水措施到位,管水制度到位;

②要求生产装置应尽量采用循环用水或一水多用,提高水的重复利用率。如装置内的高浓度循环废水可作为冲洗水和绿化用水,以节约新鲜水资源;

③所选管材、设备、阀门要安全可靠质量高,避免管道漏损,造成水的浪费;

④对循环冷却水系统加氯杀菌、灭藻,能有效地去除循环水中的微生物,保持水质稳定,提高传热效率。同时提高循环冷却水的浓缩倍数,这样可以减少补充水量,节约新鲜水,这也是降低循环冷却水综合能耗的有效措施;

⑤为确保循环冷却水系统的稳定,任何生产装置和辅助生产装置不得随意排泄循环水,减少循环水和水质稳定药剂的损失;

⑥在生活用水方面,办公楼等公建中的洗脸盆、洗手盆、淋浴器和小便器等洁具大力采用节水技术,不使用国

家明令淘汰的用水器具,安装使用节水型设施或器具;

⑦加强用水计量管理,安装生产用水计量装置,加强供水、用水设施、设备、器具维护保养,严防跑冒滴漏。提高用水效率,节约水资源^[3]。

3.2 用水计量和管理

本项目在供水总管上配置一套流量计和压力表,在循环水供水和回水管上安装一套流量计、压力表和温度计,测量水量及水压以及温度,并定期进行巡检。所有用水器具都应选用节水型产品,严格控制各用水点的水压和水量安装计量仪表,以免管网跑、冒、滴、漏和流速过大或静压过高而造成水资源浪费。对市政供水主管的取水量、各生产环节新水用量、生活用水均安装水量计量装置,做到随时监控。生产和生活、厂内和厂外的用水分别计量;生产车间和辅助生产及厂前区各单体均设置用水计量器具。

4 结语

总而言之,本文就化工钻井废弃油基泥浆回收利用项目装置的节能与节水技术措施进行了分析,通过节能节水技术的应用,希望可以帮助本项目提高其实际的生产效益。

参考文献:

- [1] 黄磊, 吴强, 温小光, 王美霞, 徐广通. 化工节能技术及节能设备发展概述 [J]. 化工管理, 2020(15):137-138.
- [2] 李晓晨. 化工工艺中常见的节能降耗技术措施 [J]. 化工设计通讯, 2020(04):79+91.
- [3] 王杰. 煤化工企业节水潜力及节水方案浅析 [J]. 石油化工应用, 2019(12):7-10.