

矿用带式输送机综合运行控制系统研究

Research on Comprehensive Operation

Control System of Mine Belt Conveyor

李红伟 (山西省高平市科兴米山煤业有限公司, 山西 高平 048400)

Li Hong wei (Gaoping Kexing Mishan Coal Industry Co., Ltd., Shanxi Gaoping 048400)

摘要: 矿用带式输送机依靠其结构简单、适应力强的特点, 被广泛用于井工矿生产作业中进行长距离物料的运输。但在使用过程中发现, 由于使用寿命的缩短和长期井下恶劣环境的影响, 会造成带式输送机出现皮带跑偏、断裂、异响等故障, 如何调整输送机实时工况, 为井下生产安全提供保障是煤矿机电技术人员不得不面对的重点问题。鉴于此, 文章结合笔者多年工作经验, 对用带式输送机综合运行控制系统的研究提出了一些建议, 仅供参考。

关键词: 用带式输送机; 综合运行; 控制系统

Abstract: Mine belt conveyor is widely used for long-distance material transportation in mine production, depending on its simple structure and strong adaptability. However, it is found in the use process that due to the shortening of service life and the influence of long-term underground harsh environment, belt conveyor will appear belt deviation, fracture, abnormal sound and other faults. How to adjust the real-time working conditions of conveyor and provide guarantee for the underground production safety is the key problem that coal mine mechanical and electrical technicians have to face. In view of this, the article combined with the author's years of work experience, put forward some suggestions on the research of the integrated operation control system of belt conveyor, for reference only.

Key words: belt conveyor; Integrated operation; Control system

矿用带式输送机作为煤炭采掘工作过程中极为重要的输送设备, 是煤炭企业正常生产作业的重要保障。控制系统作为矿用带式输送机重要组成部分, 其控制技术的先进性直接关系着带式输送机的工作效率, 必须引起高度重视。当前服役的矿用带式输送机多采用的是恒转速控制, 运行过程存在皮带转速与运煤量不匹配问题, 启动和运转时存在明显的抖动情况, 制约了矿用带式输送机效率的进一步提升。为了解决上述矿用带式输送机存在的问题, 以某煤矿在用矿用带式输送机为研究对象, 开展自动控制系统的设计与应用研究, 引入矿用带式输送机速度自动控制功能, 对提高矿用带式输送机控制系统的可靠性、保证矿用带式输送机节能高效运行具有重要意义。

1 输送机综合运行控制系统结构

根据多级带式输送机联动运行要求和煤量匹配运行需求, 新的带式输送机综合运行控制系统应能够满足在各种工况下对煤量检测、输送机带速调整、输送机运行状态监测的需求, 应具备高度智能化和简易化控制需求, 该输送机综合运行控制系统整体结构。监测传感器设备主要用于对输送机系统运行过程中的煤量、带速、驱动电流、电压等进行监测, 为综合控制系统的调整提供基础数据信息, 是整个控制系统的“眼睛”。变频控制器在接收到控制中心传输的控制指令后对输出的电压

和电流进行调整, 实现对输送机驱动电机运行状态的调整, 最终实现对输送机运行状态的控制。煤量监测装置为该运行控制系统的核心, 用于对落煤点的落煤量进行监测, 为输送带的带速调整提供依据。传统的利用称重仪表作为煤量监测的方案安装步骤繁琐、监测精度低、受落煤时的冲击大, 因此无法满足长期稳定的监测控制需求。经过对多种监测方式的对比, 最终选择了超声波监测方案, 利用超声波的多点监测技术, 实现对落煤点处落煤量的精确监控, 结构简单, 监测精度高, 使用寿命长。

2 系统工作原理

远程操控体系借助计算机、通讯网络、自动化以及工业操控等技术, 应用传感设备和保护装置针对带式输送设备与辅助设备的管控装置展开保护。传感设备把收集到的转移和体系的运转情况数据借助同业操控总线通讯工艺传递至管控中心 PLC 展开参数分析与研究。PLC 应用工业以太网把整理、归纳的参数传递至组态软件, 组态软件整理之后生成图片和表格的方式, 之后通过良好的人机界面供给带式运送设备远程操控工人开展工作, 而远程操控工人需要依据监控体系反馈的装置运转状况展开实际的操控。发布操控信号, 并且反向传递, 借助上位机、PLC 以及实际的施工装置, 针对带式运送设备与辅助装置展开操控, 进而良好的落实远程操控体

系的随时监控和自动操控。

3 矿用带式输送机综合运行控制系统研究

3.1 变频器矢量控制程序

变频器矢量控制功能的实现依托于无速度传感器完成,达到输送机软启动的目的。为了实现带式输送机负荷波动的有效控制,系统的矢量控制设计为主从协调控制模式。主从协调调控能够对定子电压矢量进行很好的调控,提高电机转矩的工作效率。带式输送机运行时,主变频器进行输送机矢量的控制,将设置好的转矩信号传输至变频器得到统一的转矩信号,之后传输至输送机电机,实现电机恒转矩运行。与此同时,主变频器的另一个任务是控制和调整带式输送机的皮带转速,适应现场皮带输送机的负载。主变频器正常工作时从变频器备用,一旦输送机运行过程中出现故障,从变频器立刻接管主变频器的功能,避免输送机速度异常导致事故。

3.2 硬件设计

带式运送设备监控系统应用分布型的布局方法,将地表操控系统当作体系的中心,借助矿井内部操控风展,应用自动操控方法与手动操作方法,应用上位机落实对于带式运送设备和有关装置的远程监测。监控体系在自动操作的状态下,针对带式运送设备和有关装置的运转情况随时展开监管,依据联锁关系针对监管位置做出操控指令,从而良好的管控带式运送设备的运转状态。地表操控系统能够随时查看带式运送设备的转速、频率、温度以及电流等运转情况,同时针对运转问题与问题方位做出警示。地表操控系统包含一台运转的上位设备与一台备用的上位设备,同时配备事情接收设备、分配设备、服务器与显示设备,借助地表操控系统能够随时查看带式运送设备的运转状态、查看以往的运转蚕食、针对问题情况与发生方位展开警示,同时展开有效的操控。主风机监控范畴包含绕组温度信号与风机电机轴承温度等。认真的观察显现的数据并进行登记,融合具体测量的温度值进行温度曲线的制作,同时将有关数据展开保存,确保后期工作能够有据可依。此外,需要融合具体检测到的温度、压力差与风压等数据制作出对应的曲线图,还能够依据具体制作的曲线良好的检验矿井内部瓦斯含量。

3.3 有效运转时间

带式输送机的有效运转时间,是指输送机载荷范围内被运物料连续不间断的运转时间。如何提高带式输送机的有效运转时间一方面是要延长其运转时间,另一方面要提高运转期间被运物料的连续性。延长运转时间是对带式输送机本身的要求,也就是说输送机不能随便停机。首先应尽量避免在有运输需求的情况下进行检修维护,让带式输送机的运转时间和运输需求时间保持一致;其次要避免带式输送机在运输过程中的因为设备故障或人为原因导致的各种非正常停机。提高输送机运转期间被运物料的连续性是对运输物来源的要求,要求尽量在保证料源充足的情况下方才开机运行并将运输物一

次性运完再停机,尽量避免空载运行的情况。

3.4 画面显示与操控

在地面控制中心,通过分屏卡对井下带式输送机的工作动态进行实时分屏显示,统计包括输送机作业参数的动态值、平均值、曲线等数据内容。在主操作屏上,主要以键盘、触控、鼠标点击的方式实现对带式输送机开、停、加速、减速等模式的切换。同时支持带式输送机运行过程中,对配煤胶带的机尾进行位移的指挥,目的在于当本煤仓满仓时,自动切换煤流方向转到另一煤仓的自动配煤功能,以保证煤炭开采的接续性。

4 结束语

带式输送机综合运行控制系统能够满足在各种工况下对煤量检测、输送机带速调整、输送机运行状态监测的需求,具备高度智能化。系统采用了负反馈调节控制模式能够对输送机运行状态进行及时调整,确保了运行安全性。输送机通过各类传感器设备实现对输送机运行状态的监控,一旦出现打滑、跑偏等异常,系统自动对带速和张紧量进行调整,从而及时消除打滑和跑偏异常。

参考文献:

- [1] 杨立宏.基于双控制器的矿用带式输送机综合保护装置[J].科技资讯,2020,18(28):64-65+68.
- [2] 陈涛.矿用带式输送机综合保护及视频监控装置的应用[J].机械管理开发,2020,35(06):123-124+153.
- [3] 林东玲.基于多信息融合技术的矿用带式输送机故障诊断系统研究[J].煤矿机械,2020,41(06):169-171.
- [4] 张森.矿用带式输送机多轮系浮煤清理转运装置关键结构研究[D].太原:太原科技大学,2020.
- [5] 申建伟.带式输送机跑偏原因分析及纠偏措施[J].山东煤炭科技,2021,39(02):134-135+138.
- [6] 夏雯霞.带式输送机电控联锁纠偏装置设计应用[J].山东煤炭科技,2021,39(01):143-144.
- [7] 杨鹏.综采设备快速搬家技术研究[J].中国矿山工程,2020,49(06):54-56.
- [8] 赵玉桃.矿用带式输送机跑偏机理及纠偏系统设计[J].机械工程与自动化,2020(06):211-212+217.
- [9] 兰建功.基于带式输送机自动纠偏设备控制系统的应用分析[J].电子技术与软件工程,2020(23):93-94.
- [10] 高立斌.基于顺煤流节能的优化控制研究[J].中国矿山工程,2019,48(04):65-67.
- [11] 赵尚上.矿用带式输送机用永磁同步电机控制器研究[D].徐州:中国矿业大学,2019.
- [12] 孙新梅,孟凡芹.带式输送机运行故障智能诊断方法[J].煤炭科技,2004(01):27-29.
- [13] 李剑峰.新型故障诊断系统在井下强力带式输送机的应用[J].煤矿机械,2008(1):35-36.

作者简介:

李红伟(1983-),男,山西高平人,2017年1月毕业于山西大同大学采矿工程专业,助理工程师,现从事煤矿安全管理工作。