

矿井主皮带输送机自动监控系统研究

李明升 (山西乡宁焦煤集团神角煤业有限公司, 山西 乡宁 042103)

摘要: 随着我国矿井开采向高产量、高效能方向的转变, 粉尘问题日益突出, 粉尘聚集在矿井内既影响采煤人员身体健康, 又会为矿井安全生产埋下隐患。自动喷雾除尘设备简单、技术简便, 应用较为广泛, 因此, 应用自动喷雾除尘技术设计自动喷雾除尘系统。本文对矿井主皮带输送机自动监控系统研究进行分析, 以供参考。

关键词: 煤炭运输; 皮带输送机; 监控系统

目前, 矿井生产朝着高产能井型、高功率装备、高自动化控制的方向发展。随着工作面装备的不断优化改进, 矿井产能的不断提高, 带式输送机作为矿井煤炭运输的关键装备, 其运行的稳定性和可靠性成为矿井能否实现安全高效生产的一大影响因素。与此同时, 随着计算机技术、信息技术、网络技术等现代科学技术的不断发展, 将其应用于矿井带式输送机系统中, 对其实现安全稳定运行具有积极的现实意义和经济技术价值。

1 带式输送机智能化控制系统方案设计

1.1 智能化控制系统结构设计

智能化带式输送机运输系统的主要核心是 PLC 控制系统, 其主要是由上位机、PLC 控制站、带式输送机各类保护传感器等组成。带式输送机智能化控制系统主要包含 4 个架构层, 分别为监控信息层、传感执行层、网络传输层和控制层, 其中监控信息层在地面, 其他架构层在井下。网络传输层, 通过井下和地面工业环网交换机及配套线路组织井下网络信息传输系统, 可以将井下带式输送机系统运行的各类数据及时传输到集控中心, 也可将地面集控中心发出的指令及时传输到井下, 实现井上、井下信息的实时传输。

1.2 智能化系统功能

①系统控制功能, 主要包括远程控制功能、就地自动控制功能和手动控制功能。a 远程控制由地面集控室操作人员通过控制台对井下带式输送机进行远程操作控制; b 就地自动控制井下现场操作人员通过井下现场集控箱按键对带式输送机实行一键启停控制, 实现带式输送机的自动开停; c 就地手动控制在检修情况下将带式输送机的各类保护功能临时手动断开, 以便设备的检修; ②系统管理功能, 在操作系统控制界面中可设置用户登录界面, 同时进行控制操作权限管理。根据人员职务的不同, 其查阅和管理控制权限也不同, 从而保证系统运行的安全。

2 矿井带式输送机输送带自动除尘系统的设计

喷嘴、喷雾泵及过滤器的选型, 螺旋导水芯是矿井输送带自动雾化除尘系统的关键性部件, 其主要影响水流压力、初始速度及除尘效果, 四种喷嘴结构在雾化原理、水雾形状和出口直径等方面存在细微差别。与下侧输送带紧贴的驱动轮通过矿井输送带作业过程中所产生动能, 再由变速装置实现变速, 进一步带动发电机运转生成电流, 向电磁阀和自吸泵供电, 并控制流体通断, 实现高速紊流。同时, 带动旋涡气泵产生气体, 经压缩后转变为高压气, 高压气和高压水在广角雾化喷头内相遇后, 压力水在压力气阻力的作用下形成雾粒, 以实现矿井输送带自动除尘

和润湿的效果。广角雾化喷头能喷出 180° 扇形水雾, 其耗水量比传统喷雾除尘节省 $1/2 \sim 2/3$, 除尘率高达 90% 以上, 喷雾除尘过程中并不影响人员正常通行, 全断面覆盖式喷雾除尘, 不产生积水。

3 系统功能的实现

带式输送机, PLC 控制系统智能化带式输送机 PLC 控制系统主要由 PLC 控制柜、显示器、各类传感器 (温度、堆煤、速度、烟雾、急停、载荷等)、IP 广播通信等设备组成。PLC 控制柜内装有 PLC 主机、数字量模块、模拟量模块和故障切除开关等, 主要作用是接收和处理相关数据、操作指令, 控制操作相关设备。本文利用西门子 S71500 型 PLC 控制柜对矿井带式输送机进行智能化系统改造, 该 PLC 控制柜具有系统架构紧凑、运行稳定、功能齐全等特点。井下工作面采用与 S7-1500 型 PLC 相匹配的 TIAPortal V14 博图软件对 PLC 控制系统进行调试, 程序代码的建立采用的是 LAD 梯形图。

4 智能监控系统的运行机制

4.1 传送带异常监视

传送带的监视系统中经常会用到弱磁无损检测技术。这一项检测技术的原理是, 对输送带的绳体进行磁场的消除。然后在弱磁状态下来检测输送带的钢丝绳芯的不正常反应。然后将这种不正常反应的信号传输到末端主机系统中。这样就可以很轻易的将传送带的故障分辨出来并加以修复。

4.2 关键设备故障分析与报警

非接触式方法用于检测皮带输送机的远程温度。红外温度检测成像仪放置在皮带输送机的关键设备附近。根据红外热成像原理, 在皮带输送机的工作状态下收集驱动皮带轮, 惰轮等关键装置。电机等部分实时数据通过传输入计算机进行数据分析, 通过图像识别处理, 获得输送机关键部位的红外温度图像分析, 最后提取出数据库中的温度异常数据, 进行异常图像对比, 以完成关键设备的故障识别和报警。根据红外热成像的工作原理, 是由红外热成像仪负责收集并传输机各关键设备上的温度数据并交由计算机进行实时处理。故障分析常态下的工作温度与系统设定的报警温度之间应不小于 50°C , 即当设备最高温度 $T_{\max} \leq 50^\circ\text{C}$ 时, 表示设备各部位的温度均正常。当某设备部位 $T_{\max} > 50^\circ\text{C}$ 时, 器件即有过热的危险, 然后计算机中的数据库进行对比分析, 及时分析故障设备的型号和危险级别, 并采取相应的处理措施。

4.3 煤流运输监测

煤流输送检测是基于机器视觉检测技 (下转第 221 页)

定期有效的检测,包括各种不同类型的泵类或者风机等。油液分析设备主要是针对油的品质以及污染性进行测试。红外热成像仪主要是针对各种不同类型电器、机械部件自身表面温度以及场地分布情况进行有效测试。电机监测设备在应用时,主要是针对电机电流以及电机磁通量等各方面参数进行准确有效的测试。

2.4 加强对人为影响因素的控制

洗煤厂生产经营工作展开中,无论是任何生产过程都要有人工参与,由于人为因素的影响,很容易引起各种不同类型的事故。比如人员操作不当或者检修技能水平偏低等,都会引起各种不同类型的事故。因此,工作人员要遵循持证上岗的基本原则,严格按照标准化流程进行操作措施。严格按照操作规程中的要求,保证检修工作的全面有序开展。同时要加强员工日常的培训和教育力度,保证员工自身综合素质的全面有效提升,尽可能降低由于人的因素带来的一系列影响。检修工作在具体展开时,最为重要的一点是要保证培训内容的有效性和针对性,保证培训中有一定侧重点,分层次培训,将状态检修相关概念以及先进管理理念和方法真正的传授给对应操作人员。提升操作人员自身的专业技能水平有所,有利于为设备维修质量提升提供保证。

2.5 信息管理平台的合理应用

状态检修工作在具体展开中,最为基础的就是各种不同类型的信息。信息当中主要涉及到的内容包括一些数据以及设备状态监测数据等,同一设备故障信息以及检修经

验等,都可以涵盖在信息范围中。运行数据主要是指运行实时数据以及运行日志等。常规监测数据当中,主要是以点检数据以及性能实验数据等测试数据为主。在针对设备进行状态监测时,主要涉及到的数据内容是指各种不同类型监测设备在监测时得到的数据信息设备。历史数据主要是指设备图纸以及说明书等相关内容。针对现阶段提出各种不同类型数据信息及自身的数据量相对比较庞大,在管理方面比较复杂和困难。因此,应与先进技术手段进行结合,合理利用计算机技术,保证各种不同类型信息管理水平的提升,为信息数据的整体利用效果提供保证。通过对数据库结构科学合理的构建,实现数据分析平台的使用,将检修工作一并纳入其中,保证设备检修工作的全面有序开展。

综上所述,洗煤厂生产运行中难免会出现一系列电气干扰影响,针对电气干扰要提出有针对性的解决对策。对电气系统运行时的干扰源进行有效控制,对各种不同类型设备故障问题,以先进技术手段和理念,对设备检修状态进行实时有效的了解,提出有针对性的维修策略,为设备在运行时提供保证。保证洗煤厂内部设备运行效率、质量的提升,为洗煤厂经济效益的稳定增长提供保证。

参考文献:

- [1] 霍海波.排除机械电子设备中电气干扰的主要措施[J].电脑知识与技术,2020,16(09):241-242.
- [2] 张彦臣.洗煤厂电气设备的管理及维护问题探讨[J].石化技术,2020,27(01):274-275.

(上接第219页)术。即在监控位置放置一个防爆摄像头,对带式输送机上输送的煤炭图像进行简单的记录和分析。通过呈现的图像纹理数据,计算输送机图像上相邻两个像素之间的真实距离,然后通过比较多幅图像的特征和空间视觉技术,对处理结果进行分析和判断。煤流检测可以直接分析计算输送带的截面积、煤流和分散度。基于机器视觉检测技术的带式输送机远程监控系统还具有带式输送机智能变速调节功能。它是一种根据带式输送机输送带上煤炭的实时变化而触发的煤炭检测装置,煤炭检测装置根据不同的煤炭变化发出相应的信号进行控制。从而控制变速箱调节速度,为带式输送机节能降耗。

4.4 传送带撕裂和异常的碎屑监测

带式输送机远程监控系统可以监控输送带撕裂、异常碎片等不利情况的发生,并实时报警和处理。在任何工况下,远程监控系统都能捕捉到输送机的各种工况并形成图像。然后,提取每张图片中异常物体的形状,并传输到计算机终端系统进行图像分析。当分析结果显示该图像中的异常行为属于异常工作时,系统会自动报警并停止运行。现场操作人员完善异常行为后才能恢复工作。带式输送机远程监控系统将实时采集热成像图像数据,并经过连续图像增强处理和相关的颜色滴分析处理后呈现撕裂轮廓数据和皮带图像,然后通过边缘检测技术通过“区域S”的模拟数据库大小确定皮带撕裂的具体区域,并确定皮带撕裂

是否损坏。

5 结束语

根据井下现场带式输送机运行状况及实际需求,利用自动化技术对矿井带式输送机监控系统进行整体设计,综合监控系统可以实时显示带式输送机运输状态并对故障情况及其位置进行预警,地面人员可以直观了解井下带式输送机运行情况并进行远程操控。该带式输送机综合监控系统能够减轻现场作业人员劳动强度、减少操作人员定员配备、增强井下运输环节的可靠性和自动化程度,对于矿井实现安全高效生产和自动化、智能化具有积极作用。

参考文献:

- [1] 高胜.煤矿井下皮带输送机PLC控制实践研究[J].江西化工,2019(05):144-146.
- [2] 罗湘.船运皮带自动取样设备选型及应用[A].[C].2019,34(08):227-228+231.
- [3] 呼成林.带式输送机运输煤量自动匹配及节能技术研究[J].机械管理开发,2018,34(08):234-236.
- [4] 任鹏飞.皮带输送机智能故障诊断系统设计[J].当代化工研究,2017(08):69-70.

作者简介:

李明升(1978-),男,山西吉县人,2015年7月10日毕业于东北大学,采矿工程专业,机电工程师,现从事煤矿机电工作。