

洗煤厂自动化配煤技术的运用分析

张世伟

(冀中能源峰峰集团有限公司邯郸洗选厂, 河北 邯郸 056000)

摘要 在自动化配煤技术的支持下, 洗煤厂改变了以往以人工为主的配煤方式, 解决和改善了配煤过程中煤质波动较大、变化频繁的问题, 进一步优化了配煤系统设备运行的效果, 提高了洗煤厂配煤的自动化水平。基于此, 本文首先对洗煤厂自动化配煤系统的架构以及实现的功能进行了分析, 然后对洗煤厂自动化配煤技术的应用进行了探究, 希望为相关工作者提供有益参考。

关键词 洗煤厂; 自动化配煤技术; 光缆敷设; 功能实现

中图分类号: TD67

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)04-0016-03

当前社会经济不断发展, 人们对于煤炭资源的需求越来越大。但是煤炭资源在生产利用过程中存在着污染严重、利用率低的问题。配煤作为洗煤厂的重要生产工艺之一, 直接影响着煤炭的利用率。传统的人工洗煤方式不仅效率低、精度低, 而且需要投入大量的人力。为此, 优化改造现有的配煤系统, 提升配煤系统的自动化水平, 对于洗煤厂综合效益的提升有着非常重要的现实意义。

1 洗煤厂自动化配煤系统的架构

1.1 洗煤厂自动化配煤系统的整体架构

洗煤厂自动化配煤系统主要包含以下设备: (1) 上位机设备。它设置在集控室中, 主要任务是显示和处理传感器所采集的信息。(2) 交换机和传感器设备。它们放置在皮带驱动附件上, 主要任务是采集相关的数据信息。当前洗煤厂自动化配煤系统主要分为以下三个层次: (1) 应用层。它的功能主要有两个: 一是显示相关的数据信息; 二是切换相关的画面。应用层设置在集控室中, 它主要包括以下四个部分: 一是工控机部分; 二是显示屏部分; 三是录像机部分; 四是视频综合平台部分。(2) 传输层。它的功能是传输相关的数据信息。各配电室中都布置有传输层, 主要由三个部分组成: 一是光线分线盒部分; 二是数据传感器部分; 三是光电交换机部分。(3) 基础层。它的主要功能是对相关的视频信息进行准确采集, 并实现对振动温度的准确检测。主要由两部分组成: 一是光线摄像机部分; 二是一体化温度振动采集器部分。通常在以下四个部位对基础层进行设置: 减速器部位、皮带驱动滚筒部位、皮带机头部位、皮带机尾部位。通常人们也将基础层称为设备层。因为洗煤厂自动化配

煤系统中并没有涉及数量过多的设备, 其设备参数信息可以通过人机交互界面完整地展示出来。工作人员可以通过人机交互界面获得所有设备的信息, 以免在操作过程中频繁切换页面导致部分信息出现遗漏的情况^[1]。同时还可以建立不同的画面显示历史信息、开展报警记录, 工作人员可以在人机交互界面进行翻页浏览。同时还可以在系统中通过大容量硬盘的设置, 将五年以上的历史记录信息以及相关的报警信息有效存储, 为后续洗煤厂自动化配煤技术的应用提供参考。

1.2 洗煤厂自动化配煤系统的光缆敷设

(1) 洗煤厂自动化配煤系统的主干网络是由二十四芯光缆组建而成, 主要分配设置在以下四个部位: 一是点配电室部位; 二是总配电室部位; 三是集控室部位; 四是筛分配电室部位。(2) 同时还设置有厂内装车站。其中十六芯光纤跳线盒和二十四芯光纤跳线盒放置在厂内装车站中, 主要连接到以下几个部位: 一是采集仪设备; 二是摄像头设备; 三是主干光缆; 四是集控室的光电交换机; 五是筛分配电式的光电交换机。(3) 一般数据信息的自动化传输通过以下三种形式实现: 一是网络扩展的形式; 二是数据分流的形式; 三是接口转换的形式。

1.3 洗煤厂自动化配煤系统的控制系统

洗煤厂自动化配煤系统通信功能的实现主要依靠的是上位机。而上位机在运行的过程中主要是以以太网和光纤为载体, 借助 PLC 系统实现相关信息的有效传输。PLC 站主要设置在两个部位: 一是点配电室部位; 二是总配电室部位。PLC 将相关的数字量采集之后会向上位机进行传输, 上位机会根据信息做出决策, 驱动皮带和给煤机做出相应的起停信号, 并以当前的配煤

量为依据对是否起停进行确定。系统在运行过程中采集到的数据主要有变频数据和灰分仪数据以及电液推杆部位数据。采集的信号主要有皮带秤信号和变频器信号。一般变频器和电液推杆部位会在给煤信号参数的驱动下对配煤量进行自动调整。首先,系统会根据配煤种的灰分以及目标灰分值对自动配煤系统中的皮带灰分仪数据信息进行自动反馈。其次,上位机会通过对数据的分析将相关的决策信息进行下发,实现电液推杆开度的调整以及变频器频率的调整。最后,对灰分值进行自动调整。确保调整之后,实际生成的灰分量能够更好地满足用户的标准,与理论灰分值更加接近。

1.4 洗煤厂自动化配煤系统运行的流程

根据具体的灰度可以将煤仓划分为以下三种:一是灰度为 18% 的低灰筛末煤;二是灰度为 28% 的筛末煤;三是灰度为 11% 的洗末煤,给煤机设置在煤仓的下方主要向皮带传输煤,不同的煤仓配备的给煤机所采用的控制措施也有所不同,一般洗末仓配置的给煤机在运行的过程中可以实现变频控制。而高灰仓配备的给煤机和低灰仓配备的给煤机在运行过程中主要借助电液推杆进行有效控制。洗末煤给煤机运行频率的调节可以根据皮带上灰分仪获取的灰分值来实现,这样可以为稳定配煤提供保障。同时电液推杆开度的调节和控制可以根据灰分仪获取的厚度值来实现,确保精准给煤。当原煤重量信号传输到皮带上时,灰分仪会通过检测对跌落煤量厚度的检测,对原煤的整体质量进行准确判定。并在 PLC 系统的支持下将判定的相关质量信息向显示界面进行实时传输,方便工作人员通过显示界面对原煤量数值信息进行直观性的了解,全面准确地对比和分析设定的阈值与实时参考值,根据对比分析的结果将正反馈信息和负反馈信息有效传输,进而有效控制给煤机的电液推杆开度以及给煤机的运行速度。

2 洗煤厂自动化配煤系统实现的功能

2.1 洗煤厂自动化配煤系统智能控制功能的实现

在洗煤厂自动化配煤系统运行的过程中,工作人员只需要对上位机进行灵活操作就可以有效操控整个系统。工作人员可以在上位机人机交互界面上自行输入相关的基础信息数据,比如各类煤的配比量数据,或者配煤总量数据,不需要工作人员对其进行深入设置就可以实现对给煤机操控方法的自动计算,同时也可以对数据信息输入的合理性以及自动化操作的可能性进行准确判定^[2]。如果工作人员在配煤机上设置的

数据不符合给煤范围,或者设置的数据与实际情况不相符,系统会通过人机交互界面将相关的错误信息提示给工作人员,并根据给煤范围提出合理的建议,方便工作人员对信息数据进行自行调整。如果工作人员输入的数值符合给煤范围,满足自动化配煤的标准,自动化配煤系统就不会出现错误提示,而会进行自动闭锁操作开展起车运行。

2.2 洗煤厂自动化配煤系统警报功能的实现

洗煤厂自动化配煤系统在运行过程中也会受到相关因素的影响出现一些错误信息。如果系统在运行过程中出现的是软件错误,系统可以自行修复,并且会将相关的维修信息和错误信息自动记录在错误日志中。如果系统在运行过程中出现的是硬件故障,那么系统无法对其进行自行修复。此时,报警系统会自动启动,将相关的信息以警报的形式提醒工作人员,方便工作人员进行及时维修。当前为了实现对自动化配煤系统运行情况的有效监控,在系统中设置了很多点位进行监控,在监控中一旦发现问题,系统会采取措施对其进行自动修复,如果自动修复不成功,系统会以警报的形式提醒工作人员。同时,自动化配煤系统在运行的过程中还可以对自身出现的故障等级进行自行判定,不同等级的故障对应的警报形式也有所不同。如果故障等级比较低,一般系统会通过黄光的形式发出警报,同时在警报发出过程中还有轻微的警报声,此时可以在系统配煤精度保持的基础上让系统继续运行。如果故障等级比较高,一般系统会通过红光的形式发出警报,而且警报声音比较大,此时自动化配煤系统也会终止运行。此外,自动化配煤系统在运行的过程中可以自动记录相关的故障信息,并且在人机交互界面上进行直观展示。

2.3 洗煤厂自动化配煤系统维修状态控制功能的实现

洗煤厂自动化配煤系统中涉及相关设备上都有手动启停按钮。如果自动化配煤系统设备在运行过程中发生了故障,系统会发出警报信息并向上位机人机交互界面进行传输,同时人机交互界面会将相关的系统框架图展示出来,自动标红故障机的具体部位。工作人员可以根据实际情况直接点击对话框中的取消选项和维修选项。如果工作人员点击的是维修选项,此时自动化配煤系统会将维修状态自动开启,同时设备的闭锁功能也会失去。当然工作人员可以在了解实际情况的基础上结合现场的具体工况对设备上设置的人工启停按钮进行操作。

3 洗煤厂自动化配煤技术的应用

3.1 洗煤厂自动化配煤中 CSS 粗煤泥分选机自动化技术的应用

CSS 粗煤泥分选机在洗煤厂自动化配煤系统中的应用可以分解 3 毫米以内的颗粒物, 将一个颗粒物分解成两个颗粒之后会在上升水流的作用和压力的作用下让分解后的颗粒物集中在 CSS 粗煤泥分选机的最底部。在 CSS 粗煤泥分选机的推动下, 自动化配煤系统中的材料在分层的过程中一部分材料会逐渐聚集到 CSS 粗煤泥分选机的底部, 而 CSS 粗煤泥分选机的上端会聚集有大量低密度的材料和细微颗粒的材料。随着系统中材料的陆续输入, 收集槽中会逐渐汇集低密度的材料, 而高密度的材料会逐渐向排料口进行移动, 最终在 PID 控制器的作用下顺利向外排出^[3]。在此过程中, 为了实现对密度的实时检测, 需要在流层中浸入密度传感器, 当其检测到材料的密度值到达设定值时, 系统在运行过程中相关设备会向工作人员发出警告, 并执行接下来的任务, 通过排出物料降低密度, 当密度到达一定的范围之后系统就会自动关闭排料的开关。而 PID 控制器的作用就是打开开关, 确保物料在运行和分选过程中维持稳定的密度。当前大部分选煤厂在运行过程中采用的分选装置都是国外的 CSS 粗煤泥分选机, 它改善了以往螺旋分选机在运行过程中的不足, 进一步提高了分选的自动化水平。

3.2 洗煤厂自动化配煤中装车和采样自动化技术的应用

当前自动控制技术在洗煤厂生产装车环节的应用不仅可以节约装车时间, 而且还可以提高装车的准确度以及装车的效率。采用的自动装车系统不仅可以实现装车的自动化, 而且还可以实现卸载的自动化, 同时还可以实时检测装车产品的灰分, 确保装车产品的灰分满足相关的标准以及生产要求, 有助于提升洗煤厂的生产效益。除了在生产装车环节采用自动化技术以外, 在洗煤厂的采样化验环节也可以加强对自动化技术的应用。因为采样化验环节具有一定的复杂性, 为了提高工作效率以及准确性, 洗煤厂在采样和化验过程中也会采用自动化技术, 比如工作人员可以借助先进的水分检测仪和灰分检测仪实现对产品的自动化检测和机械化检测。当然, 在洗煤厂配煤自动控制系统应用的过程中, 为了降低安全事故发生的概率, 还需要加强生产的监督管理力度, 比如可以通过视频监控的设置实现对生产全过程的实时监测, 这样不仅可以节省一定的人力成本, 而且还可以节省生产成本, 同时工作人员可以利用监视器实时了解生产情况, 进而开展统一化的管理与监督工作, 促进各环节生产工作规范化有效落实。

3.3 洗煤厂自动化配煤中给煤系统自动化技术的应用

自动控制系统在洗煤厂生产给煤环节中的科学合理应用, 不仅可以节省一定的劳动力投入, 而且进一步优化了给煤量的准确性。当前在自动给煤系统的支持下, 洗煤厂不仅可以实时监测配煤过程的给煤量, 而且还可以实时监控物料的运行状态, 不仅保证洗煤厂生产工艺满足相关的要求和标准, 而且也为下游设备良好稳定安全运行提供了保障, 对洗煤厂整个生产系统的良好稳定高质量安全运行起到了积极的推动作用^[4]。洗煤厂的给煤系统主要由以下几个部分组成: (1) 控制中心。主要由 PLC 负责。(2) 计算机。主要由上位机负责。(3) 反馈系统。主要由皮带秤负责。(4) 调节机构。主要由变频器负责。(5) 执行机构。主要由给煤机负责。(6) 实时监控机构。主要由摄像仪负责。此系统在运行的过程中要想实现自动调节需要对 PID 算法进行科学合理的应用。作为反馈系统的皮带秤在运行过程中会对给煤的小时量进行实时反馈, 如果小时量大于给定值或者小于给定值时, 自动给煤系统会对给煤机的转速进行自动调节以实现给料量的有效控制^[5]。整个自动化给煤系统在运行的过程中采用的是面向对象和面向过程相结合的编程方法, 整个过程实行了闭环控制。同时在可视化界面的加持下, 进一步提高了洗煤厂给煤系统的智能化水平、自动化水平和可视化水平。

综上所述, 当前洗煤厂配煤系统的自动化发展和应用, 实现了对整个配煤过程的自动化控制, 进一步提升了洗煤厂配煤的效率和质量。不过目前配煤自动化系统在运行过程中还存在着诸多不足和问题, 需要洗煤厂根据实际情况加强对配煤系统的自动化改造力度, 不断优化自动控制系统, 进一步提升配煤自动化生产的管理质量, 增加洗煤厂的经济效益。

参考文献:

- [1] 王伯君. 给料机煤流量控制方法在华亭赤城煤矿的应用[J]. 煤炭科技, 2023, 44(02): 64-69.
- [2] 邢书琴. PLC 自动控制技术在焦化厂煤系统中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版) 工程技术, 2023(11): 24-26.
- [3] 梁喜平. 机电一体化技术在配煤生产中的应用[J]. 石油石化物资采购, 2023(21): 168-170.
- [4] 姚士茂. 基于煤研信号特征的自动化放煤技术研究[J]. 江西煤炭科技, 2023(04): 13-15, 19.
- [5] 凌丽伟. 自动化配煤技术在陈四楼选煤厂的应用[J]. 中州煤炭, 2011(05): 79-80, 82.