

煤炭洗选系统智能化自动控制优化设计

赵苗苗 (山西泽州天泰能源有限公司, 山西 晋城 048000)

摘要: 在现代化的发展进程中, 越来越多的行业发展需要应用现代化的技术推动行业整体的发展, 在煤场的发展中应用现代化技术能够有效提升选煤的生产效率, 降低实际生产过程中电能的损耗。在发展和提升的进程中需要根据传统选煤生产中机械设备存在的问题进行系统的分析, 有效地改善传统技术设备软件系统不兼容、设备选型不匹配和集成化水平低等诸多问题, 在优化方案的设计中就可以根据这些问题制定针对性的措施, 在经济效益和节能成本的对比确定高效、节能的优化方案。

关键词: 煤炭; 洗选系统; 自动化控制; 智能化

0 引言

目前在煤场的发展中在煤炭洗选系统中还存在着很多的问题, 集成化低就会导致各个线路和开关需要进行独立的涉及, 这导致在实际的工作生产中所需要消耗的成本非常高。不同厂家之间的相同设备存在着很大的差别, 在实际的应用中因为设备的冗多繁杂导致设备的经营成本非常高, 所以在洗选系统的优化中需要在 PLC 控制系统等多个方面进行有效的优化设计, 利用现代的通信技术等实现洗选系统的自动化管理的方式, 同时在控制模式方面需要不断地创新, 利用完备的控制模式满足人们对于控制模式的多样化需求。

1 洗选工艺流程分析

洗选的工艺流程主要包括破碎、分级、洗煤和选煤等几个重要的步骤, 煤粒直径小于 750mm 的原煤需要经过 1# 的带式输送机将其输送至一次筛分的设备中继续破碎处理, 条型筛上面的煤炭需要经过对辊式破碎机的破碎处理、圆通洗矿机的洗煤处理和重型振动筛的筛分, 在振动筛上方的煤炭需要进行大料原料仓装运至火车车皮中, 在振动筛下方的煤炭则需要经过圆锥破碎机的破碎处理后进入到小料的堆场中。在一次筛分条型筛下面的煤炭在经过螺旋洗矿机的洗煤处理后应用 3# 带式输送机将筛上的煤炭传送到细碎的处理流程中, 下面的煤炭需要经过 5# 和 8# 的带式输送机的方式传送到小料堆场, 同时在这个堆场中需要进行破碎、输送、筛分和洗煤等多个环节, 这四个环节才能够组成煤炭洗选工艺的完整环节。

2 传统洗煤环节存在的问题分析

我国工业的发展较其他发达国家相对较晚, 特别是煤炭行业, 我国在煤炭行业的发展中经历了数十年的变革, 实际的生产技术和技术水平和发达国家相比存在明显落后的趋势。但伴随着我国对煤炭行业的不断重视, 工业现代化技术和现代化先进的技术在煤炭行业发展中的应用有效地推动了煤炭行业的快速发展, 通过传统技术设备和现代化的技术相比, 传统的生产设备和生产工艺很多的问题逐渐显现, 这也成为了阻碍煤炭行业快速发展的因素。目前在煤炭行业的发展中主要存在着以下的问题。

2.1 软件和设备在实际的应用中不兼容

在煤炭行业的发展初期, 我国工业化改革尚处于发展的阶段, 经我国自主研发的工业体系还存在着很多需要完善的问题, 我国实际的技术发展并不成熟, 很多时候需要依赖于外国进口的技术。煤炭行业的硬件设备和软件系统大多来源于德国、日本等发达国家, 但是因为各个国家的发展标准和研发形式存在着很大的区别, 所以在各个硬件安装的过程中就会发现其中存在着很大的兼容性问题, 系统的不兼容和选型的不匹配等问题将会给后期的设备升级和制造造成很大的困难。

2.2 集成化程度低

集成化的方式可以促进机械设备的自动化发展, 进而可以提升生产的效率, 改变传统的单一工作形式, 但是在早期选煤厂的发展中, 因为工业广场缺乏科学合理的涉及和评价, 所以在实际的安装和应用的过程中需要对每一个流程和环节进行独立的安装, 因而在实际的应用中也很难将各个硬件相关联应用, 所以在技术的开发和应用中忽视了各个硬件和系统之间协调应用的问题, 导致系统升级、运输、筛选过滤等多个环节实行独立开展作业的方式, 而且每个系统都具备自己独立的线路和开关, 因而在整个系统的管理中就会增加很多管理的过程, 这将给管理人员造成很大的困难和工作压力。在系统的应用中, 一个子环节出现问题就需要对整个系统进行彻底的盘查, 所有的流程都需要为之停止运行。所以在传统的工艺中, 这样的技术方式和设备的安装方式给施工人员和施工管理造成了很大的约束, 在发生问题之后将会给煤场的发展造成深远的影响。

2.3 维护成本过高

在现代化技术的快速发展中, 越来越多新颖的产品都能够在技术的大力支持下得到高效的发展, 但企业在发展中需要根据实际的需求满足自身发展的需求, 同时需要结合经济成本因素综合考虑, 所以企业在技术的不断开发和引进的过程中往往会阶段性的发展。阶段性的硬件更换和软件升级很容易造成设备型号和系统版本多样化的问题, 每个系统配备的线路将会变得更繁杂, 在实际的管理中将会造成很大的工作压力, 同时也给故障检测和运行数据的监测提升了很大的难度, 当处于这样

的发展背景中时,企业的生产很容易因为线路和设备等老化和发生故障等问题增加运维成本,这将给企业的经济效益造成很大的影响。

3 智能化洗选措施探究

3.1 兼容整合多样化的 PLC 集控系统

PLC 集控系统主要是针对传统生产系统中各个线路繁杂、难管理的现象所提出,通过对传统技术的有效思考和合理设计设计出集控系统的装置,这项系统的实际应用需要依赖于现代化的通信技术和智能化技术,它在实际的应用中可以对各个软件系统实现整合应用,同时利用网络化集成的方法可以对各个流水线上的相关设备实现系统化的管理,在相关的数据分析和采集中可以实现对整体系统的整合管理,利用指令的方式就能够对生产区域的所有设备进行集中控制,这将给设备的管理和数据信息的监测带来很大的便利。

3.2 根据工作内容实现模块化的控制方式

在利用现代化技术实现洗选系统的统合之后就可以利用 PLC 集控装置对整个系统实现系统化的管理,同时也能够根据系统的实际管理需要对单个系统实现独立的管理,这改变了传统技术中必须单一管理的方式,在实际的管理工作中完全可以根据系统管理的实际需要,在对整体的系统实现数据监测分析之后可以对系统实行分系统控制和自检的管理方式,促使生产的流程可以更加灵活多样。

3.2.1 根据功能实现控制改进

在功能化控制的改进中可以将其分为系统自控和人工控制两种控制方式。正常的情况下,所有的机械设备和供电系统都会由中央管理室实现统一的集控,在煤炭洗选工作的开展中,设备可以根据队列闭锁的关系执行逆煤流向的延时起车的效果,当车辆在运行的过程中发生故障的时候,系统就可以首先通过自动检测的方式促使存有故障的车辆停运,进而可以具备阻断保护的效果。

人工的控制方式一般可以应用按钮的方式实现对设备的调试,在非正常运行的情况下,技术人员可以通过按钮控制起车的启和停,这能够为调试和检修的工作提供很多的便利条件,技术人员在发现问题之后还可以利用按钮及时停止设备的运行,在故障排除之后再行复运。

3.2.2 根据作业流程实现控制改进

现阶段洗选系统都经过网络化的整合方式实现了集成控制,但是在具体的应用中需要按照相关的作业流程和生产顺序适当进行开启和停止的工作,集控系统可以担任各个环节总控制台的角色,当出现单个设备或多个设备出现问题的时候就可以及时反馈给主控系统,主控系统可以根据得到的信息对相关设备进行开关处理,应用这样的方式能够提升系统的整体管理效率,同时能够对发生故障的设备以及和故障设备相关联的设备进行相应的制约。

在实行起车的动作时,主控系统可以根据相关的指

令对各个系统进行指派工作,各个环节都可以根据相关的指令配合主控系统的正常运行,当发现存在系统发生故障的时候就可以及时按下 STP 按钮,有效地防止起车动作持续执行。当系统处于正常运转的时候,当队列中的某个车辆发生故障而停止的时候,故障车辆前面的车辆还会正常运行,并且进行系统自测的阶段。当所有车辆都停止,并发现所有的设备都处于正常的情况时就可以开启起车的命令。当主控系统受到故障异常的信息之后需要对故障车辆前方全部的车辆进行停运处理,但是后续的车辆还会持续运行,技术人员可以根据主控系统得到的警报显示器的反馈及时查找故障的发生位置,在查明原因之后就可以利用针对性的措施高效处理,按下 JST 的按钮回复系统的正常运行。

4 智能系统的构成分析

洗选的智能系统主要由系统硬件、网络软件、PLC 集控系统和数据传输线路等基本配置组成,在实际的应用中主要利用模块化管理的方式给管理带来诸多便利,同时给后期的维护和操作等基本管理提供先提条件,其主要的构成如图 1 所示。

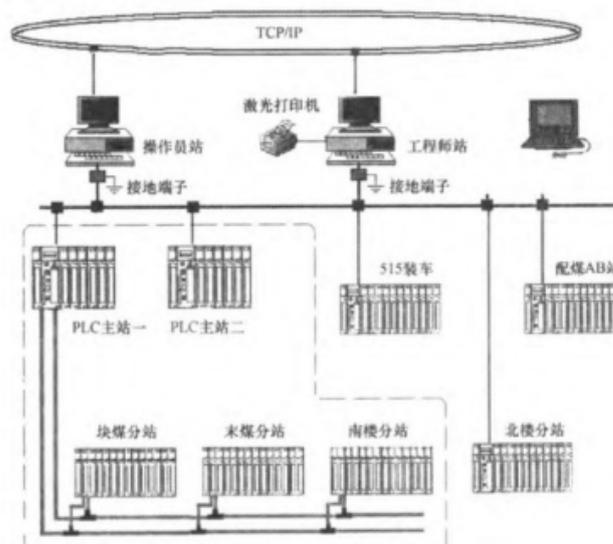


图 1 系统网络结构

4.1 系统硬件的相关配置分析

在系统整体的运行中需要充分保障供电系统的稳定性和可靠性,因此在系统的建设中可以为分支的模块配备独立的备用电控箱和专用电源等备用设备,保障供电在间断的时候可以得到备用电源的有效支持,利用“一用一备”的方式可以有效地保障系统供电的连续性。一般煤场中大的系统主要是将 8 台 PLC 集控器介入到 6 台电脑上形成人机接口的主控系统,在这样的方式下可以对生产线上的各个设备进行实时的检测,在系统的运营和维护中可以及时有效地了解设备和系统的运行状况,进而可以为数据的分析和采集提供良好的条件。

根据系统的设计能够清晰地了解煤炭洗选智能化自动化控制系统中包含了主要的硬件有 PLC、速度传感器以及减速器等诸多电器元件,在经过电气的连接之后就可以构成硬件的设计部分。

4.2 系统软件的相关配置分析

分选系统的软件配置一般采用 IFIX 的组态软件, 这个组态软件的安装可以为检测监视和故障警报、数据管理和过程管理等多方面的基本需求提供有效的帮助, 同时系统还能够根据实际设备的变更及时低删减应用系统内部的部分功能, 这能够促使系统可以更及时有效地满足操控的基本需求, 因而在软件配置的过程中需要加强对实际生产情况的重视, 根据不同的情况可以进行针对性的管理和优化。

4.3 PLC 集控和数据传输的配置分析

PLC 集控系统主要依赖于以太网交换机和对应的接口实现连接, 因而 PLC 可以应用交换机的优势实现对各个设备测试点反馈信号的接收, 并且可以经过自身的数据分析将得到的数据信号及时上传给上层的主控计算机, 在得到主控计算机的回复指令后可以将反馈信号下达给各个设备, 进而可以高效地控制设备的启动和停止。PLC 集控本质上就是各个设备和主控计算机之间的有效传输, 在系统指令的下达和传递中担任重要的信息载体。

4.4 人机界面的相关配置分析

煤炭洗选系统智能化自动化控制系统中的人机界面大多由 King SCADA 编译软件编写, 其中的内部参数主要有主画面、运行参数和各种功能的显示画面, PLC 和 CAN 的总线方式能够将系统中实际的运行数据实时传递给人机界面。利用 King SCADA 的软件进行系统程序的编译可以将洗选的过程应用设计动画和动态显示等多样化的形式呈现出来, 这样可以给人们更清晰、直观的效果, 促使人们可以在数据的分析中并不需要具备非常高的专业水平就可以清楚地观察其中存在的各种数据信息, 然而这些信息可以为技术人员对系统的控制提供重要的参考价值, 人机界面在实际的应用中可以对洗选系统设备进行启动和停止的操作, 在检测到危险和故障发生的时候可以利用急停闭锁等控制指令实现对系统的高效管理, 这能够在有效防范事故和危险的同时保障一部分系统还能够照常运行, 在保障效率的同时降低故障的发生概率和对洗选生产的影响。

5 系统的设计探究

煤炭洗选智能化自动化系统设计的如图 2 所示, 在实际的设计中需要包含管理层、控制层和设备操作层三个层次。设备管理层主要包含了测量的仪表、测量的元件、电器设备以及相关的现场操作箱等硬件措施, 检测的仪表和测量元件可以将传感得到的数据信息有效地传递给上层的控制层, 现场的操作箱能够根据洗选设备的相关指令将控制命令传递到 2 层控制层。配电系统主要是对这三个层级继续宁电气设备和电器元件等进行供电的操作。2 层的控制层主要包含了 PLC 控制系统和显示操作终端两个部分组成, 然而 PLC 控制系统是整个系统中的核心, 不仅可以实时接收上层显示操作终端的指令, 同时还能够有效地采集传感器中得到的数据信息和现场操作箱的控制指令, 促使显示操作终端可以直接控制洗

选系统中的机电设备。3 层主要是系统中的管理层, 其内部的组成包括操作站、UPS 等, 操作站和 PLC 智能控制系统在实际的应用中都需要将 TCP/IP 传输协议作为重要的介质, 通过这样的方式便可以实现数据的有效传输, 保障控制命令发送的实时性和有效性。在这个系统的设计中可以清晰地了解可以应用操作站、显示操作终端和现场操作箱三种方式实现对煤炭洗选设备的精确控制。

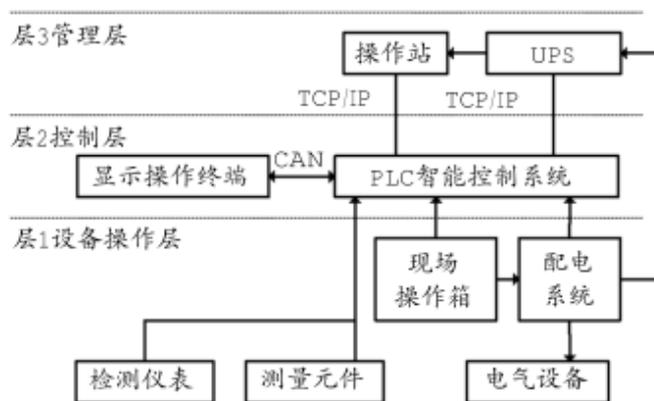


图 2 煤炭洗选智能化自动化系统设计框图

6 结束语

总的来说, 要想涉及和完善煤炭洗选系统的智能化和自动化的方案, 在实际的方案设计中需要充分结合 TCP/IP 的通信协议, 进而为系统的建立提供 3 层架构的数据传输模式, 将 2 层的 PLC 智能控制系统作为中央核心的控制单元, 在煤炭洗选单元的逻辑控制中可以将全部的运行数据和参数传送给人机界面, 在这样的方式下就能够对洗选系统进行动态的监视和远程的控制。利用现代化技术的优势可以降低工作技术人员的劳动强度, 改善劳动的环境, 促使煤炭行业可以得到快速的发展, 在发展的进程中给社会带来更多的经济效益, 实现最终的优化设计的目标。

参考文献:

- [1] 杜文胜. 智能化自动控制系统优化设计研究 [J]. 水力采煤与管道运输, 2019(1):3.
- [2] 王玉. 洗选系统智能化自动控制优化 [J]. 能源与节能, 2019(11):3.
- [3] 张志伟. 絮凝剂添加自动控制系统的优化设计 [J]. 煤炭加工与综合利用, 2015(5):3.
- [4] 丁怀显. 大武口洗煤厂金能分厂粗煤泥洗选工艺改造与优化设计研究 [D]. 西安: 西安科技大学, 2013.
- [5] 李岩. 煤炭洗选自动化控制系统中通信网络的设计分析 [J]. 中国煤炭, 2008,34(8):4.
- [6] 李洋, 王世明, 陈仲叔, 等. 煤炭洗选加工中粒度控制问题的优化设计分析 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2018(5):2.

作者简介:

续苗苗 (1987-), 女, 汉族, 山西泽州县人, 2018 年毕业于东北大学采矿工程专业, 助理工程师, 从事煤炭洗选技术管理工作。