

PLC 控制系统在洗选设备中的应用

杨振中（华阳集团一矿选煤厂，山西 阳泉 045008）

摘要：想要真正掌握 PLC 控制系统在煤炭洗选设备的应用方法，就需要技术人员首先了解 PLC 技术的相关内容以及技术特点，另外也需要了解煤炭洗选设备的工作原理以及具体需求。基于此，本文对 PLC 技术的基本内容进行了概述，同时也对系统的组成和生产工艺进行简要的介绍，并明确了煤炭洗选设备系统控制的具体需求。

关键词：PLC 控制系统；煤炭洗选设备；应用

0 引言

地下开采出来的煤炭含有一定量的矸石和有害物质，并不能直接利用。煤炭中含有一定量的硫化物，在燃烧后会引发空气污染。煤炭的热值不同，其用途也不同。为了更好地利用煤炭，需要对地下开采出来的煤炭进行分类。为此，需要对开采出来的煤炭进行洗选。随着煤炭洗选方法和技术的逐渐完善，煤炭洗选的质量已经能满足正常使用的要求。然而，随着煤炭产量的增加，提高煤炭洗选效率，降低煤炭洗选成本已经得到关注。煤炭洗选效率和成本对洗煤厂经济效益有着直接影响，特别是在煤炭行业利润普遍降低的情况下。一些洗煤厂还采用老旧的选煤设备，不但选煤质量无法得到保障，而且选煤效率无法得到保障，严重影响了煤炭资源的利用。本文通过分析煤炭洗选效率和成本的影响因素，提出了降低洗选成本、提高洗选效率的措施。

接。另外，我们可以选择使用远程扩展或者当地扩展，这样则能够更好地实现简化系统接线的效果，为后续系统的养护和维修创造良好条件。部分生产系统中还需要 PLC 系统满足一些特殊的功能，这部分组件则被称为特殊组件。我们一般按照功能对特殊组件进行分类，常见的有高速计数器单元、模拟输入与输出单元、成分监测单元等等。在实际设计过程中，需要我们按照工艺的具体需求选择适合的组件，进而保证生产功能达到实际设计需求。



图 2 PLC 系统组成

2 系统控制要求

2.1 控制系统总体方案

为了协调该生产系统各硬件设备之间的关系，设计开发了一套集中控制系统，该系统主要由变频器、传感器、控制柜、交换机、电脑主机以及各控制终端等组成。各子系统之间通过工业互联网进行连接。监控主机通过机上控制软件向工业交换机、变频站发送指令，实现对硬件设备的控制。控制终端主要负责采集信号，获取、处理指令，并将数据发送至监控主机。

2.2 原煤系统

在原煤系统中，包括起停控制和原煤输煤系统。起停控制也是分为启动和停车。一般来说，会将启动向后推迟 4-7 秒钟，避免电动机超负荷启动或无法启动，造成各设备之间的煤流逆方向启动。同时为了运输过程中出现意外情况，在主运输带上我们安装了可以进行跑偏检测的仪器，一旦出现意外情况，便会自动报警停车。在停车时，我们一定要按照一定的顺序进行停车，防止输送带上残留煤料，造成浪费。在原煤输送系统中，采用的是一对一输送，即一个转运带式输送机只对应一个储煤仓。

2.3 控制系统硬件设计

控制系统的硬件设备是控制功能的基础。为此，在设计系统硬件时，应考虑系统安全性、可靠性、技术进步等。该系统硬件应与软件控制系统更好地兼容，具有



图 1 原煤系统工艺流程

1 PLC 技术概述

基本组件、扩展组件、特殊组件是 PLC 控制系统主要的三个部分。其中，基本结构分为主流配置和箱体型两种，具体是根据可编程控制器类型的不同进行划分的。CPU、内存、单电源、编辑器等共同组成了主流配置，其中还包括 I/O 模板、机架等部分。其中系统的核心为 CPU 在系统中影响着整体的规模以及运行速度，同时其他组件的选择和工作也需要以 CPU 为主。扩展组件则是在基础组件的基础上，结合实际生产需求增加的部分，例如扩展机箱以及扩展机架等部分，部分系统中还会增加系统 I/O 的点数。相比其他组件来说，CPU、外部资源以及内存等能够在扩展配置的配合下形成更好的连

复杂的碳纤维工艺和各种硬件设备,从而使相应的硬件系统。

① CPU 核心是根据实际需求与设计需求所设计。PLC 控制的核心是主处理器。信息共享是通过行业以太网实现的,从中选择了一个核心处理器 Logix5571,其模块化设计最多可扩展到 32 个模块,提供了高处理能力、高级适应性和广泛的功能;

② 信号模块。该系统选择了 Schneider 的 SL300 信号模块,该模块允许现场和地面监控主机上的信号传输。信号模块 I/o 模块实现 AC 220V 的电气隔离,使系统更加安全可靠;

③ 线路模块。联机模块具有多个 220V 和 24V 交流电源输出端口,通常为系统中的处理器和终结器供电。线内出模块是一个单独的线外接口。

2.4 输送带跑偏检测装置

输送带跑偏是生产传输过程中常见的问题,在煤炭洗选工作中,输送带是广泛应用的设备,因此对输送带的运转状态进行检测有着十分重要的意义。PLC 技术的应用,则能实现准确检测输送带跑偏检测功能,我们将 QT 型输送带跑偏检测装置安装在输送带上,不仅能够检测输送带的运行状态,还能及时纠正跑偏的输送带。在该设备中,一般会设计安装传感滚筒、电动机、减速装置等原件。同时,由于洗煤的中间产品往往带有一定的泥沙,那么也会对此种设备进行防水处理,这样有助于提升设备的使用寿命,避免粉尘、污水损坏相关设备。

2.5 提高洗煤的自动化程度

提高煤炭洗选的自动化程度,可大幅度降低煤炭洗选的人力成本,提高煤炭洗选效率,有助于同时对煤炭洗选的成本和效率进行控制。自动化生产可减少由人为操作失误引发的设备故障,也可避免人的生理极限引起的效率降低问题。更为关键的是,自动化选煤设备的运行状态更加合理。采用一些先进的传感器和微机控制技术,可对选煤设备运行状态进行更加精准的控制,例如:当洗选量降低时,设备输出功率会降低,这避免了设备以额定功率运行时电能的浪费问题,从而节约了一定的成本。

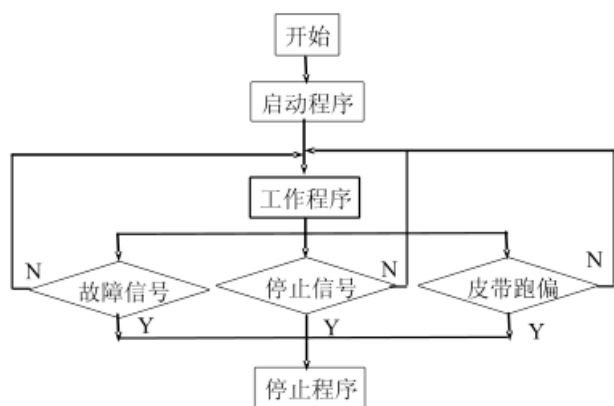


图 3 系统程序流程图

3 PLC 控制系统在煤炭洗选设备中的应用趋势

随着电子信息技术的不断发展,PLC 技术也逐渐融合计算机技术、智能化技术。因此,为了能够让洗煤厂能够更好地掌握生产状态,很多技术中配合应用了大数据搜集与存储技术,这些技术在 PLC 技术的配合下,能够获得生产线整体的运转数据,并且系统自带的数据分析功能,能够通过对比一段时间内数据的变化情况,对企业生产线运行状态进行评估,并对有可能出现的故障进行智能修复和报警。这种功能,在很大程度上缩短了故障的分析时间,为排除故障,避免安全事故发生创造了有利条件。由于洗煤选煤生产环境相对复杂,很多元件容易受到环境的干扰,那么在未来 PLC 技术的发展过程中,也将逐渐从模拟信号传输转化为抗干扰能力更强的数字信号传输模式中,进而保证各个控制站之间都能及时获取准确的信息。随着电子芯片技术的不断发展,芯片中能够承载的软件也将变得更为强大,因此通过软件对系统进行控制也将成为 PLC 控制系统的主要发展方向,模块化的软件也将让企业能够更为灵活地按照自己的需求对控制系统进行扩展和改造,为企业生产技术更新与升级创造良好条件。

4 结束语

随着科学和电子信息技术的发展,新技术将应用于中央 PLC 控制的选择性煤炭和控制系统,主要由变频器、监控系统、状态监控设备、传感器等组成,并通过软件集成实现各硬件系统之间的协调与合作。该系统可靠、稳定、自动化、智能,具有人力资源管理维护时间短等诸多优点,正在全国选定的燃煤电厂中使用。

参考文献:

- [1] 薄一峰 .PLC 控制系统在煤炭洗选设备中的应用 [J]. 当代化工研究 ,2020(04):55-56.
- [2] 王燕云 .关于 PLC 在选煤控制系统中的应用研究 [J]. 机械管理开发 ,2020,35(12):214-215+221.
- [3] 张翠玉 .浅析煤炭洗选加工存在的问题及对策 [J]. 内蒙古煤炭经济 ,2019(23):147.
- [4] 董海宇,张玉 .煤炭洗选设备中 PLC 控制系统的应用 [J]. 中国高新技术企业 ,2016(20):151-152.
- [5] 张乾,孟红社 .煤炭洗选设备中 PLC 控制系统的应用 [J]. 内蒙古煤炭经济 ,2015(04):66+174.
- [6] 陈岩,林吉靓 .PLC 控制系统在煤炭洗选设备中的应用 [J]. 煤炭技术 ,2014,33(1):140-142.
- [7] 王亚伟 .PLC 技术在煤炭洗选设备中的应用 [J]. 河南科技 ,2012(14):70-70.
- [8] 杜志兰 .PLC 控制系统在煤炭洗选设备中的应用 [J]. 科技视界 ,2014(21):271-271.

作者简介:

杨振中 (1975-), 男, 汉族, 山西阳泉人, 毕业于中国矿业大学, 采矿工程专业, 本科, 机电助理工程师, 现从事选煤厂机电工作。