电厂气力除灰系统的 PLC 控制

冯婷婷

黑龙江省林业设计研究院

DOI:10.32629/btr.v2i3.1918

[摘要] 文章具体分析了电厂气力除灰系统的 PLC 控制,从除灰系统 PLC 控制原理出发,根据现阶段电厂发展实际情况,展开了电厂气力除灰系统 PLC 控制的具体设计,以便为电厂提供参考与借鉴,科学的优化 PLC 控制,提升除灰系统运行的稳定性与可靠性,以便实现电厂增产的目标。

[关键词] 电厂; 气力除灰系统; PLC 控制

燃煤电厂在我国发电体系中占据着重要地位,通过对我国发电量的了解,燃煤电厂发电量占据全国的总发电量 80%,实现燃煤电厂的稳定发展,对我国电能可靠供应有着重要的意义。但除灰系统作为燃煤电厂生产系统的重要组成部分,其运行中仍然存在威胁系统稳定运行的因素,而如果 PLC 控制系统不合理、控制不精准,则会导致除灰系统运行频繁出现异常,影响电厂的正常产生。因此,通过探究电厂气力除灰系统的 PLC 控制,实现对除灰系统的自动化、信息化、智能化控制,提升控制的及时性与准确性,以便为电厂生产创造良好的环境,实现电厂增产、增效。

1 电厂气力除灰系统 PLC 控制原理

气力除灰系统(如图 1 所示)是以仓泵作为发送器、压缩空气作为动力、电除尘器作为辅助,配合除灰管道,将燃煤电厂生产过程中产生的飞灰输送到灰库中,减少生产产生飞灰对系统运行造成的影响。在输灰过程中,整个系统处于密闭形式,利用专门进行空气压缩的机械设备在为系统运行提供动力的同时,控制除灰过程中的气源,以便能够保障系统末端不受积灰的影响。但是在不同的电场中,电除尘器的作用不同,例如,一电场与二电场的电除尘器主要发挥集中粗灰的作用,而在三电场与四电场电除尘器主要发挥集中细灰的作用,正常运行下,粗灰与细灰不会互相影响,但出现故障后,则可以发现细灰经常被输送到粗灰库中。

图 1 气力除灰系统

从除灰系统的构成来看,其主要包括灰库、电除尘器、灰斗、管道、阀门、仓泵、输送设备等构件,其运行过程中

由输灰管道将除尘器收集的飞灰输送到灰库中,通过对飞灰的采取干除灰处理或水除灰处理,获取大量的干灰粉,当干灰粉量达到一定程度后,会对其进行统一处理,通常会利用料位计进行感应与控制,但是目前使用的控制系统中 β 射线并不能探测出灰粉,从而无法准确判断灰粉的位置,这将影响对灰粉的收集与再利用。而应用 PLC 控制,实现了对除灰系统的自动化控制,料位计将获取的灰粉位置信息传输给控制自动,控制系统通过识别其信息,并判断仓泵上方电压力表的参数,对灰粉进行有效的处理。当其传递信号中表示料位计指示高料位时,系统可以进行控制进料阀、进气阀、出料阀、带滤膜电磁阀、助吹阀,自动将灰粉转移到仓泵中;而仓泵的压力感应装置在感应到仓泵内压力逐步升高达到上限后,会自动与压力表接通,将信息显示到上位机画面上,这时系统自动关闭进料阀,停止进行干除灰。处理完成后,再自动开启进气阀、出料阀、带滤膜电磁阀、助吹阀,将经过处理后的仓泵干灰输送到灰储罐中,当灰储罐中的灰量达到上限后,经过同样的自动化处理展开下一步的处理,对干灰进行利用。

2 电厂气力除灰系统 PLC 控制设计

2.1 控制方案

PLC 控制是以可编程控制器作为控制系统核心部分而展开的自动化控制,其自动化控制范围包括系统的人机接口;同时,在 PLC 控制中,为了及时掌握与控制系统运行状态,可以通过在控制柜上布置模拟盘的方式通过指示灯显示情况对系统的运行状态进行判断,而且系统中央处理器在接收到信号后会按照信号的指示启动程序对信号指令进行处理。当前的控制系统中通常会采用双处理器方式,利用位处理器与字处理器的配合迅速执行信号指令。PLC 控制与其它控制系统相比,结构简单,而且可靠性强,具有极强的可拓展性,通过具体实践还可以与现场总线通讯技术进行配合,减少现场的布线,更好的满足电厂的运行需要。但也要看到 PLC 控制的劣势所在,其不具备处理大数据、存储大数据等功能,进一步提升信息处理质量无法实现,从而不能在系统报警时显示详细的信息内容。

2.2 控制设计

除灰系统是电厂生产系统的辅助工具,燃煤电厂主站利用除灰系统替代了水力冲灰,使灰粉能够得到最大程度的利用,与传统水力除灰相比,气力除灰系统能够保持灰始终处于干燥状态,并且不影响灰粉的活性,以便提高资源利用效率,使粉煤灰在其它生产环境产生效益。因此,在PLC控制设计中应保障出灰流程的合理性,并且始终连接上位机进行开关量与模拟量数据传送,这样可以直接根据电厂生产计划进行控制程序预设,以便在除灰系统处于不同状态下能够及时调整控制方案,保障除灰系统的稳定运行,减少除灰系统运行过程中产生的故障。此外,PLC 可以实现对开关限位的有效控制,以便控制人员能够及时掌控现场设备的运行状态,以便做好预防措施,如果出现故障也能及时查明原因,对故障做出有效处理。

2.3 控制结构

PLC 控制的具体实践需要在除灰系统中设定诸多输入点、输出点,从而使控制指令的具体执行以及各项功能划分的复杂程度有所提升。在普通的线性程序中,会将程序存放在指令连续的功能模块中,按照线性顺序进行逐一执行,但这种控制程序容易在阅读中出现错误,不能保障其读取信息是否真实、准确。因此,气力除灰系统的 PLC 控制应通过结构化程序对控制流程的层次、模块结构展开精细化的设计。具体来讲,在气力除灰系统中,仓泵的功能基本无差异,所以控制程序设计上可以通过面向对象的设计方案,针对仓泵除灰建立逻辑,通过系统的分析后建构仓泵除灰功能模块,利用这个功能模块封闭仓泵内部属性,但将其极为突出的外部特征显示出来,以便仓泵可以独立于控制系统中,保障模块的适应性。实际运行中,该模块可以作为“黑箱模型”,使控制系统阅读信息更加便利。

2.4 控制程序

根据气力除灰系统的功能以及运行需求,PLC 控制的主要构成主要由可编程逻辑控制器、二次表、传感器等构成,其中需要先通过传感器向二次表发送信号,将这些信号显示在主控柜的面板上,再经过二次表对信号进行转换,接入与其指令要求相符的 PLC 控制模块中,按照预先设计的逻辑程序由模块执行信号指令。

具体来讲,功能块编程的主要作用是将多部分程序形成逻辑模块,并且经过模块之间的相互协调,保障在信号指令过程中模块能够充分实现其功能。例如,某一模块执行完信

号指令中出的要求后,其其它功能无法在执行任何指令,应立即交由下一模块进行执行,以便快速完成指令执行。但是需要注意的是,其执行过程中需要调用块对各个功能模块进行连接,而调用块只能是逻辑块,被调用块只能是功能块,从而保障分工明确,避免出现逻辑混乱。在进行功能块调用时,需要向功能块提供其所要执行的指令,也就是需要将外部数据先传递给功能块,这个过程也被称作参数传递。从本质上来讲,功能块相当于一个个子程序,在程序中存在一个与功能快参数完全一致的数据块,在功能块运行过程中,该数据块也处于运行状态,而功能块运行结束后,该数据块仍然处于原来状态,不用影响程序的执行。

此外,程序中还涉及到数据块与组织块。数据块由大量数据构成,用于逻辑块信息交换与传递中,其不具备程序段。而组织块主要负责用户程序与操作系统连接,其可以在程序预设的时间段内执行指令,以便提升控制的针对性,如在错误检测中应用组织块,以便在发生特定事件时做出响应,以便工作人员快速判断错误。

3 结束语

综上所述,文章从控制原理、控制方案、控制设计、控制结构、控制程序五个部分论述了电厂气力除灰系统 PLC 控制,明确了其具体运行以及具体功能,希望能够为电厂气力除灰系统 PLC 控制设计提供参考,以便充分发挥 PLC 控制的优势,提升气力除灰系统运行稳定性。

[参考文献]

- [1]董俊亮.浅析 PLC 技术在电厂除灰监控系统中的应用[J].建筑工程技术与设计,2016,23(10):206.
- [2]张红霞.PLC 实现电厂气力除灰装置自动控制的技术研究[J].科技与企业,2015,18(17):88.
- [3]孔凡荣.火电厂除尘器灰斗输灰系统节能降耗技术探究[J].现代工业经济和信息化,2014,4(19):82-84.
- [4]李娟,马佳,张玉杰.AB ControlLogix 在电厂除灰系统中的应用[J].自动化仪表,2014,35(z1):34-37.
- [5]李海东.基于 S7-400 及 WinCC 软件的除尘系统自动化排灰改造[J].冶金设备管理与维修,2017,35(3):36-41.
- [6]邱建梅.西门子 S7-300 系列 PLC 在电袋除尘器电磁脉冲喷吹清灰系统中的应用[J].中国设备工程,2017,27(3):116-118.
- [7]王俊杰,蒋奇,王保岩.燃煤锅炉声波除灰高性能监控系统的设计与实现[J].化工自动化及仪表,2017,44(5):457-461.