

基于西门子PLC技术的冶金工业自动化控制技术分析

赵 华

埃斯科特钢有限公司 安徽 马鞍山 243000

摘要: 由于冶金产业的发展迅速且不断创新,因此冶金技术也在不断地升级与变革。然而,冶金行业生产过程存在一定的风险性和复杂性,同时工作环境也较为恶劣,这可能导致员工的安全及健康受到潜在威胁。为了应对这些挑战,需要利用自动化设备来替代传统的生产方式,并以此为基础开展研究。西门子PLC是一种可编程序的逻辑控制装置,它能通过数字化的方式实现对工厂生产的精确控制。本文主要介绍了西门子PLC的相关技术及其在钢铁制造领域中的运用情况,特别是针对物料配料管理的系统进行了详细阐述,旨在深入探讨PLC技术的使用方法。

关键词: 西门子; PLC技术; 冶金; 自动化控制

引言

西门子PLC是一种广受欢迎的可编程控制设备,它可以被大量地用于化工制造、金属加工及打印行业等多个领域。其高速度、小型化且高稳定性的特点使其成为提升冶金制造业自动化的理想选择,从而提高了生产率并确保了产品质量。伴随着计算科技的飞速进步,借助计算机技术支持下的冶金业正在迅猛增长,而西门子PLC的使用则能把监测系统、现场总线与工业网路融合在一起,以便于全面掌握冶金生产的核心环节。

1 西门子 PLC 技术相关介绍

1.1 西门子PLC工作原理

一般情况下,使用西门子PLC实施冶金自动化生产和管理,其PLC技术的使用步骤可被分成三部分以达成生产的自动化操控。第一步是采集输入,其次是用户执行代码,最后一步是更新输出。这三个步骤构成了扫描周期的全部内容,并依赖于计算机CPU接收这些程序。在这个过程中,可以运用PLC技术,通过扫描的方式,获取工作模块及相关的数,并将它们储存在I/O映射区域中。当采样的阶段结束时,就是用户编码的执行与输出更新的阶段。即使在此期间有任何的数据状况的变化,它都不会影响同一时段内的数据处理或控制的结果。如果用户开始执行代码,需要重视其中的特异命令的管理。而对于输出的更新来说,这是在用户扫描完信息之后,PLC会再次启动这个更新循环,然后由CPU根据I/O映射区的数据,从锁定电路上提取出信号,再经过线路驱动的手段,将其发送至外部的设备上,从而实现了PLC对生产环节的调控^[1]。

作者简介: 赵华(1980年9月),性别:男,民族:汉,籍贯:安徽马鞍山,学历:研究生,职称:工程师,主要研究方向:数字化工厂。

1.2 PLC技术应用机型选择

由于西门子PLC在应用过程中的控制性能和控制机型都不同,分为低档、中档、高档三种。低档类型的控制器具备初级运算和控制功能,能够满足冶金生产自控系统的要求,但模块加载数量相对较少,例如S7-200型号。中档编程控制器在运算和控制能力上升级,可以完成简单数据计算以及复杂函数运算,工作效率高,支持更多模块,如S7-300型号。高档机器的运算和数据处理能力更强,可以完成各种复杂运算,速度快,适用于大规模冶金生产流程控制,例如S7-400型号。PLC技术在应用阶段有多种组合形式,可以满足简单到复杂控制流程的需求。依据应用程序的需求,对PLC型号做出挑选。在此过程中,需考虑到工作量的大小,并根据AI/AO和DI/DO点的总数来决定模块设置。然后,依照这些数字,将执行PLC技术的构建与配置操作,以满足生产的管控要求。一般而言,如果控制点数的采集不超过一百个,可以选用较低级的PLC产品,若控制点数少于一千个,可选取中级PLC产品,而当控制点数多达一千以上时,就需要采用高档PLC设备。

1.3 PLC技术应用保养方法

在实施西门子PLC技术的期间,为了确保机器的长久运行并提高其寿命,需要执行定期的维护工作。这包括了定期地对机械设备进行调试及检验的管理活动,并且每年至少要做四次这样的检查,其中最主要的是彻底检查PLC柜内的接线状况,一旦发现有任何松动的地方都应立即加以修复或重新连结。此外,每个月也需测算一下PLC柜内电源的电压水平。而季度的清洁则要求先关闭PLC电源,然后取出所有的输入和输出部件以及CPU的主板,接着用细心清除灰尘的方式来清洗它们,最后再把它们放回原本的位置上。至于PLC箱体内部的清洁,则是

建议每隔三月就进行一次,同时也要换掉电源支架上的滤网。在开始维修前,一定要准备好相应的防护装备和抗静电器材,并在操作过程中始终保持与调度人员的有效沟通,从而保障整个检测流程的安全性。另外,当要拆解RAM模块时,务必先关掉PC端的电源,而且若看到CPU版的QVZ指示灯闪烁,就要立刻停止拆卸I/O板的工作,以免因静电引发意外^[1]。

2 西门子 PLC 技术在冶金工业自动化控制的应用方向

2.1 应用于设备监测

采用西门子PLC技术来实时跟踪并检测冶金制造过程中的设备状况,其核心部分是包含了触点、电子线路、按键开关、输入与输出的模块等扩展装置的监控体系。通过运用传感器、开关按钮及电磁阀构建出一套完整的监控网络,从而实现了对设备运作情况的精确追踪。例如,能准确测量到高温炉内风速、温度的变化。然而,由于热炉内的风量和温度难以有效掌控,因此需要借助控制器、执行机构,以确保设备开关的顺利操作。此外,可以利用PLC直接操纵这些设备,并且通过编程的方式去调整它们的开闭状态,根据预先设定的流程确定设备启动的时间序列,同时也保证了设备的工作时间和持续时间的精准度,使得顺序控制得以实现。

2.2 应用于参数控制

在冶金过程中,可以借助西门子PLC技术来实现对于各种工艺条件的监控与调整。其中,主要关注的是压力和湿度的变化情况。一旦这些关键指标出现异常,就可能产品的质量下降或引发重大安全问题。不仅可以采用物理方法调控产品的特性、产量和规格,也可以采用电子或机械方式进行操作。而PLC技术的运用则是属于后者,它能根据预设条件生成工艺参数并设定其波动区间,然后通过计算机传输机器的状态信息,从而使整个过程得以自动化执行。当工艺参数保持在适当范围内时,工艺便可顺利运作;反之,若是超过了正常的变动界限,系统会立即切断电源,终止加工进程^[2]。

2.3 应用于实时控制

利用西门子PLC的技术,可以实现在线监控和自动化的生产过程管理,这主要分为分布控制与集中控制的两类方法。其中,分布控制做法是指每一个单独的程序仅针对特定的机器编写,而集中控制则是使用PLC来执行特定的操作步骤。为了达成实时控制的目标,需要确保所有的技术模块都符合相应的标准,特别是那些具有屏蔽功能的模块,它们应该能满足各种类型的电气元件的要求,并保持其质量及电磁干扰屏蔽性能。这些带有屏蔽功能的程序模块应能把数据发送到中央控制室,方便员

工时刻掌握工作状况。此外,考虑到钢铁制造过程中不可避免地产生的工业垃圾中包含有毒物质,可能会污染环境,因此在实施在线操作的同时也需注意后续的垃圾处理环节,从而降低冶炼给环境带来的不良影响^[2]。

3 西门子 PLC 技术在冶金工业自动化控制的应用实例

3.1 系统原理

配料系统运行过程原理为,对于下料采取闭环控制,这主要依赖于电子皮带秤的技术。由PLC收集并分析了重量和速度的信息后,它能实时地生成瞬间的物质数量信息。这些数据会被以太网技术发送至工厂的主控计算机中。与此同时,PLC也能够根据预设的算法推算出实际的投料量,然后将其转化为电流信号,再传递到投放设备中的变频调制器里。当流量增大时,投放设备的旋转速度将会减缓。相反的情况则是,若其旋转速度提升,则可以使投入物的流量与累计量保持在一个合理的范围内,从而确保产品的质量稳定^[3]。

3.2 组成结构

该系统主要包含了PLC控制器、主控计算机、变速驱动器及重量测量仪器等部件。其输入端为原料库至执行器的环节,根据不同的物质特性,选取相应的供料装置如电磁震荡式或螺旋型输送机。而重量测定则通过称重显示屏、压力传感器及其连接模块来实现,以监测并纠正可能的重量偏差。至于废弃物的处理方式,既可以通过称重也可通过专门的废弃物收集设备完成,其中包括供给机器、真空开关和动力开关等组件,以便依据实际生产环境对物资做出相应的选择。混合配置系统则是基于PLC控制器、称重仪表和主控电脑构建而成。采用校对机制定时检查传感器的精确度,以此提升衡量的精准程度^[3]。

3.3 网络结构

通过使用以太网技术,实现配料系统的信息交流与处理功能。这使得处理单元与工业以太网相连,并为冶金配料管理系统提供了工业级的环网交换设备,从而构建了基于以太网的环形网络结构,其通讯速率可达100Mbit/s。此外,在系统末端安装西门子以太网交换机,用于链接操作者工作站及工程者的工作站,以便于工作人员对过去的资料进行存储,同时也可以保存关于物质比例调整、事件序列以及报告信息的详细内容。同样,也为工程者的工位设置了西门子通信网卡,以支持控制台的实时通信需求。

3.4 程序监控

采用西门子PLC(S7-400)系统的冶金系统配料管理实施了全自动化操作,其核心部分由LAD语言编程实现,这使得它能有效地同步控制关键步骤。由于LAD语

言易于理解,有利于工作人员对其控制逻辑的更新与改进。然而,配料系统在运作过程中涉及到大量的连锁限制,且对生产工艺要求也相当严格。因此,该系统内置的安全程序众多,以保证这些安全程序及标准程序可以互相引用,从而方便I/O模块全方位收集冶金加工的信息,所有的数据都通过模块保持在安全的运行环境下。采用西门子的配料系统并搭配了HMI的上位监控软件Wincc,使得整个流程的高效且简单易用。此种方式能使现场的变频器、电子秤及机械电气设备的状态被实时监测,并且可以通过操作界面实现远端自动化控制。此外,该HMI还具有警报功能,可通过警报消息窗口来即时获得设备状况的信息,并将故障情况展示出来,从而确保设备使用的稳定性和可靠性。利用冶金配料管理的系统,可以让工作人员全方位地了解生产过程中相关的设备运作数据和状态,通过逻辑计算和推理,设置好设备的工作模式,以保障配料系统的正常运转^[4]。

3.5 控制流程

当进入到物料系统运作期间,添加材料的机器能够把物料传递给分配剂量的皮带秤,这时,可以用速率和重量检测器来向皮带秤仪器提供速率和数量信息。皮带秤仪器可以在运输货物的过程中立即展示出流动量,并且也可以展现计算数值,模拟瞬间电流,采用标准化的方法向PLC系统中传达,系统内设定的单一循环流程,可以通过比较设备的真实情况与固定值的方式,协助PID调控。调制器会根据测得的数据和预先设定的目标值之间存在的差距,借助于变频器来调整皮带秤驱动的速率,确保钢铁制造过程中输入物的流量准确无误。由于操作者可以选择输出物体的速度,从而使得物资流通保持稳定的状态。此外,因冶金配料管理系统内的配置了单一循环调节工作模式,因此一旦原料供应发生短暂的变

化,就可能多种原料的比例受到干扰,这时候就可以运用调制器去控制,修改料电机变频器运转频率,调整单个循环控制参数,持续提升系统控制水平。为了满足冶铁业中物料比例管理要求,编码工作人员可在主控屏幕上事前设立配比计划,然后从其中挑选一组,这样一来,系统就能依照预先设定的程式,对原料的投放进程实施处理。假如生产线中有引入特殊的原料,操作员还可以对参数进行人工设定,以便适应钢铁制造工艺环境多样化所引发的物料比例上的差别需要^[4]。

4 结语

综上所述,西门子PLC的使用能有效地支持各种编程任务如存储程序、序列管理及逻辑计算等。此外,它还能利用数字仿真来传输或接收信息,从而为制造业提供便利。由于其操作简便且具有高度的安全性能,使得PLC逐步替代了传统的继电器式设备。随着PLC技术的飞速进步,它们还可以结合信号处理和计算机技术使用,满足客户的需求并突破逻辑控制的限制,对整个制造过程实施全面监控。冶铁企业可以在生产中依据需要,选用和运用西门子PLC,同时要关注机器型号的选择和维护工作,充分利用技术优势推动冶铁行业的迅速成长。

参考文献

- [1]罗时俊,丁勇杰.浅析西门子S7-300PLC系统时钟在自动化控制系统中的应用[J].汽车实用技术,2020(01):67-73+144.
- [2]张强.西门子PLC的应用及干扰[J].内燃机与配件,2021(12):213-214.
- [3]李根.PLC技术在电气自动化中的控制应用[J].新型工业化,2020,10(07):28-30.
- [4]朱英华.冶金工业自动化中PLC技术的应用及相关问题探析[J].中国金属通报,2020(2):76,78.