

西门子 PLC 在立式压滤机电气控制系统中的应用分析

任 彬, 姚福江, 刘彦伟, 耿 欣, 黄新建

(山东能源装备集团鲁中装备制造有限公司, 山东 泰安 271000)

摘 要 对于立式压滤机而言, 需要充分保证电气控制系统的稳定运行, 西门子 PLC 具有十分重要的作用。本文具体分析了西门子 PLC 的实际应用, 介绍了立式压滤机原理, 探讨了西门子 PLC 的技术特性和工作原理, 并针对其具体应用进行阐述, 希望可以为相关研究人员提供参考和借鉴。

关键词 西门子 PLC; 压滤机; 电气控制系统

中图分类号: TP27

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)03-0013-03

目前, 在立式压滤机设计过程中, 需要对可编程控制器加以引用, 也被称之为 PLC。在电气控制系统的实际运行过程中, 通过对西门子 PLC 加以应用, 可以为系统控制提供有力依据。在具体工作中存在许多功能指令, 所以不仅要确保其功能灵活, 而且问题相对较少, 可以有效落实维修保养工作, 并确保系统具有较强的抗干扰能力。对此, 技术人员应对电气控制系统中西门子 PLC 的应用展开分析, 采取有效的应用对策, 以此来全面提升西门子 PLC 应用水平, 进一步保证电气控制系统的安全稳定运行。

1 压滤机概述

压滤机设备可以有效实现固液分离, 可以有效实现间歇性操作, 不仅结构简单, 而且使用方便, 可以在化工、冶金、煤炭、轻工、食品以及制药等领域得到广泛应用, 而且对纺织、皮革、造纸、制药以及印染等城市生活污水处理、工业废水等领域十分适用, 可以有效分离固液两相。对于立式压滤机而言, 其主要在固体、液体分离工作中应用, 和其他分离设备相比, 在对立式压滤机进行使用后, 可以使含固率和固液分离效果得到提高。针对固液分离原理进行分析, 需要采用过滤介质有效辅助混合物的过滤处理, 将固体有效滞留在滤布上, 并在堆积后可以形成相应的过滤泥饼。对于滤液, 其可以在滤布中透过, 并获取纯液。在此过程中需要注意, 滤布选型对过滤效果具有直接影响。在实际使用立式压滤机时, 滤布可以有效发挥作用。现如今, 比较常用的滤布主要采用超高分丙纶加以纺织, 结合其材质可以具体划分为维纶、涤纶、锦纶等。现如今, 无论哪一行业都存在固液分离需求,

比较常见的便是锂电新能源企业物料处理工作, 伴随科学技术的持续优化, 智能化控制的压滤机也应用到更多行业当中。

1.1 立式压滤机工作原理及控制系统组成

对于立式压滤机而言, 其工作原理相对简单, 具体来说需要将混合物流过滤布, 并通过气压或水压、固液重力以及泵压力等作用, 使固体能够在滤布上停留, 并静压过滤过滤泥饼, 滤液则在过滤液中有效渗透, 以此来形成不含固体的纯液。结合压滤机的功能, 可以将系统组成部分具体划分为控制系统和执行系统。首先, 对于相关压力动作的执行系统, 其具体包括液压系统以及电气拖动系统, 用户应结合压力介质对相关工艺参数进行合理设置。其次, 控制系统可以对压力动作控制执行, 其核心为 PLC, 需要对具体的采样和保护等器件进行配置, 同时还包括相关的外围部件, 如编码器、接近开关、压力变送器等。通过压滤机进行压滤, 其具有较高的控制量, 具体包括执行机构的压力大小、动作方向和速度等。对于采样信号, 其涉及多个参量, 包括流速、压力以及温度。PLC 可以使硬件改动得到减少, 并提高压滤机控制效果, 充分发挥出 PLC 的优势。目前, 该类控制系统可以有效替代继电器的逻辑控制系统, 可以充分实现闭环控制, 使立式压滤机性能得到有效提高, 保证压滤机的工作可靠性, 使设备在现场的调试任务量得到减少。

1.2 立式压滤机关键技术控制要求

针对立式压滤机展开分析, 其常规工作模式具体包括两种类型, 分别为长程序控制和短程序控制。

首先, 当工作模式采用长程序控制方式时, 其具

体包括以下环节。第一,需要进行过滤处理,并合拢滤板,将物料悬浮液有效泵入。第二,需要有效实施隔膜挤压,确保油缸压力能够达到上限设定值,然后停止运行,使其能够有效挤压成滤饼。第三,需要对滤饼进行洗涤,并打开保压和滤液阀,在开启洗涤阀后,可以启动洗涤泵,对滤饼有效进行清水洗滤。第四,需要在二次隔膜进行挤压,并对滤饼重新挤压,关闭保压和排污阀,并打开解压阀,关闭回水阀,开启挤压泵。第五,应吹干滤饼,关闭保压阀、排污阀、母液阀、洗涤阀以及入料阀,然后将干燥阀和封包阀打开,使用高压风进行吹干,使滤饼上的少量水分被带走。第六,排出滤饼和洗涤滤布,需要打开板框,使滤饼由两侧落下,然后进行卸料,并对滤布进行洗涤。在完成卸料工序后,压滤机将停止运行,此时需要将手动阀关闭,并将总开关切断。

其次,对于短程序控制工作模式,其环节如下。第一,需要进行过滤处理,并合拢滤板,将过滤开启。第二,需要有效进行隔膜挤压,然后吹干滤饼。第三,排出滤饼和洗涤滤布。

2 西门子 PLC 的技术特性和工作原理

2.1 技术特性

结合我国市场发展情况进行分析,德国的西门子公司对可编程控制器进行了有效生产,即 PLC,具有良好的发展前景。目前,无论是印刷,还是化工和冶金等行业,对其均有着较高需求。西门子公司有着许多的 PLC 产品,尤其是西门子 S7 系列,其优势十分明显,不仅体积较小,速度较快,而且网络通信能力较强。与此同时,S7 系列 PLC 产品可以具体划分为微型、高性能要求以及小规模性能要求等。西门子企业在对 PLC 进行生产时,可以对现代化工艺技术以及大规模集成电路加以引用,对比传统电路要更加简便以及便捷,功能强大,性价比也相对较高,在实际设计和引用过程中可以使人员工作压力得到降低,使其能够更好地掌握和应用 PLC^[1]。从本质角度分析,西门子企业生产的 PLC,可以使微电子、通信以及计算机等技术得到有效融合。PLC 具体包括两种状态,分别为运行和停止,前者可以对应用程序加以执行,后者则可以编制和修改程序。所以,在 PLC 持续循环过程中,需要做好通信和内部处理工作^[2]。

2.2 工作原理

西门子 PLC 可以有效实现工厂的交直流传动控制、可编程控制器 PLC、过程检测仪表、低压电气标准产品,

并为客户提供全方位的技术服务,使产品销售量得到提升。针对西门子 PLC 的基本控制电路,其控制系统核心为接触器、继电器,需要对常规控制电器的动作执行要点进行掌握,对其执行特点加以控制,熟悉分析与设计继电器接触控制电路。继电器装置比较简单,可以利用磁场对开关有效进行控制。具体而言,继电器可以将另外一个电源开关进行关闭,使其有效隔离。对于 PLC 控制系统,其只对一个用户界面进行设置,并要采取安全和方便的方法,有效中断机器操作以及远程硬件访问^[3]。

3 PLC 工作方式

3.1 扫描过程

对于 PLC 扫描过程,在扫描周期内,PLC 程序可以完成各种动作指令的控制,可以对内部指令进行判断,并利用外部接口加以通信,对外部信号充分采集,准确计算与判断,对动作执行程序加以运行。针对用户应用层当中的软件部分,动作指令主要为输入信号采样以及输出刷新,并要结合用户的运行程序,对机构控制指令加以执行。在工作周期当中,PLC 可以在相应周期内反复与持续执行上述动作。

3.2 输入信号采样阶段

通过实时采样外部信号,可以全面保证系统的安全稳定运行。在此过程中通过对传感器加以使用,可以有效转换电流、电压、压力以及温度等信号,使其能够转变成电信号,并向 PLC 的固定单元中进行传输。在此期间,PLC 可按照具体周期在映像区当中依次存入输入信号。在这一阶段完成之后,系统可以自动执行后续任务,并对周期数据进行采集,并在下一周期实现自动更新。

3.3 用户程序执行阶段

在实际应用 PLC 时,梯形图是比较常见的编程语言,其有着直观和简便等优势。相关用户想要使指令得到完成,通常应在梯形图当中,按照 PLC 的具体执行顺序有效分解各个动作。PLC 在对梯形图程序执行的过程中,需要按照由上到下和由左向右的顺序,有效运算梯形图当中的逻辑。除此之外,可以结合运算指令,对主控存储区的状态位有效刷新。

3.4 输出刷新阶段

在完成以上步骤后,PLC 可自动刷新输出映像寄存器。从其内部电路来看,主控芯片可以结合输入与输出口的实际状态,有效刷新内部输出储存的电路。与此同时,还可以通过输出电路对执行机构的相关动

作有效执行。在此过程中,如果用户对相关操作执行中断,则可以使 PLC 的中断质量得到触发,该指令的优先级对比其他运行指令相对较高,所以可以得到立即执行。

4 西门子 PLC 在压滤机电气控制系统中的应用

4.1 控制系统主电路

在实际划分压滤机电路时,需要从电机入手展开设计。一般来说,立式压滤机通常对 4 个电机进行安装,其中一个可以在压滤机当中的液压系统油泵进行应用,合拢松开控制滤板,一个则用来往复拉板滤板卸料,最后两个需要安装在挤压泵、进料泵之中。

4.2 PLC 外部接线设计

通过结合相关实践可以发现,中央处理器是 PLC 当中的一项核心器件,需要合理对其加以选择。所以,工作人员在实际应用西门子 PLC 的过程中,需要对 CPU 研究加大重视。例如,当传感器电源为 24V 时,其能够输出 600mA 电流,并根据相应计算进行分析。工作人员在具体设计时,应对输出电气触点容量加以保证,有效控制电压范围,其中直流电源需要维持在 5V~30V,交流电源同样需要维持在 5V~30V^[4]。

4.3 PLC 的类型选择

现如今,在电气控制系统运行过程中,其功能要求不断提高,需要充分研究系统运行的经济成本、有效性以及效率。例如,在应用西门子 S7-1500 系列的 PLC 时,需要对主机加以应用,以此作为电气控制系统,采用 CPU1511 对整体系统加以控制。由于控制系统比较繁琐,而且其输入与输出端口相对较多。与此同时,该类 PLC 的拓展性较强,所以可以通过人机交互界面对相关操作加以完成,并使其工作效率得到提升。在此过程中需要注意,工作人员需要明确生产工作的具体要求,有针对性的改造系统,合理运用远传技术,向电脑有效传递压滤机工作状态数据,使操作人员可以明确压滤机的实际运行情况。除此之外,还可以在系统当中对机旁手动开关进行安装,使工作人员能够正确操作立式压滤机,包括压紧以及拉板等,除了可以使实践工作效率得到提升,还可以使现场人员安全得到有效保障。

4.4 PLC 调试

随着我国科学技术理念的创新,各企业对生产也有了更高要求,所以需要有效改造压滤机 PLC。在此背景下,工作人员应根据实际工作需求,对 PLC 有效进行调试。首先,需要压紧滤板。操作人员需要

按下滤板上的压紧按钮,并要对液压站的油泵电机接触器进行接通,不仅可以保证液压站电机的稳定运行,还可以对电磁阀动作加以控制和压紧。通过油缸压力,可以有效推动板前进。其次,当压滤机为保压状态之后,可以对进料启动按钮按下,有效保证进料泵的稳定运行,完成压滤机的进料过程。再次,需要松开滤板,运行液压站电机,将电磁阀动作松开,退回推进板。最后,需要完成卸料自动操作^[5]。

4.5 注意事项

首先,当压滤机的自动拉板卸料过程遇到阻碍时,其与推进板未有效推到位有关,或者其设计位置与工作需求不符,因此无法为 PLC 提供信号,使拉板或者取板等工作开展受到阻碍。在对此问题进行解决时,需要按“滤板松开”,将推进板有效推到位,并接通松开限位开关,或者可以将接近开关的位置加以改变。其次,液压站的电动机保护存在错误动作,其与电动机的保护值过小有关,需要相关工作人员对实际工作情况进行充分了解,并科学合理地进行调节。再次,需要对滤布规格进行检查,判断其是否与工艺要求相符,检查其是否存在破损问题,确保平整的安装滤布,禁止有折叠现象。在使用新的滤布前,需要对其进行缩水处理。最后,在进行过滤操作时,应将进料阀缓慢打开,并在一定时间后再完全打开进料阀。

5 结语

综上所述,相关技术人员需要结合压滤机电气控制系统的运行情况,对西门子 PLC 的应用方案合理制定,明确具体的应用要点,从而有效保证立式压滤机电气控制系统的安全稳定运行。

参考文献:

- [1] 陈柏锋. 西门子 PLC 在压滤机电气控制系统改造的应用 [J]. 建材发展导向 (上), 2016, 14(05): 328-329.
- [2] 马巧红, 李茜, 王孟效, 等. PLC 在饮用水深度净化控制系统中的应用 [J]. 工程设计学报, 2017, 14(06): 486-489.
- [3] 孙根林. 西门子 PLC S7-1500 在工程车控制系统中应用 [J]. 电子制作, 2022, 30(10): 36-38.
- [4] 李洁. 西门子 PLC 在电气控制中的应用分析 [J]. 中国科技投资, 2020, 14(26): 153-154.
- [5] 安太玉. 西门子 PLC 在电气控制中的应用研究 [J]. 南方农机, 2020, 51(02): 170.