

基于西门子 PLC 的带式输送机电控系统 技术改造研究

郭佳佳

(贵州中烟工业有限责任公司贵阳卷烟厂, 贵州 贵阳 550000)

摘要:随着企业生产要求的提高,对输送烟草材料的输送机进行改造成为大势所趋。本文立足烟草行业现状,在对输送烟草材料所用带式输送机构成进行简要介绍的基础上,结合其对电控系统功能所提出要求,提出了切实可行的改造方案,并对注意事项进行详细说明。事实证明,该方案对输送机运行过程表现出可靠性及安全性有较为理想的优化效果,具有一定的推广价值,可供其他行业参考。

关键词:烟草行业;电控系统;带式输送机;西门子 PLC

中图分类号:TD634.1

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)08-0173-02

0 前言

在科技飞速发展的当下,烟草企业对产品生产过程的自动化水平的要求也有所提高,要想在保证产品质量的基础上,对生产效率进行大幅提高,关键是利用 PLC 对带式输送机进行自动控制。近年来,与之相关的研究数量不断增加,为改造方案的持续优化提供了条件,本文所探讨内容的现实意义不言而喻。

1 烟草材料带式输送机介绍

现阶段,带式输送机在烟草、电子和印刷等行业得到广泛应用,其应用环节主要有组装/调试/检测/包装/输送产品。其优势则体现在以下方面:①有极强的输送能力,可最大程度满足企业远距离输送的要求;②结构简单,日常维护及检修难度小,具备自动化操作、程序化控制的条件;③基于带式输送机对重量不超过 100kg 的粉状物品和颗粒状物品进行运输,所发出噪音通常可以忽略不计;④皮带输送机可被用来进行上下坡输送,这也是其在诸多领域大放异彩的主要原因。

对烟草材料进行输送的带式输送机,由底板/齿轮/料斗/齿条/刮板/安装块/输送带/往复驱动机组组成。输送带安装在底板上,输送带有两根输送辊,一根两端对安装块进行设置,另一根两端对齿轮进行设置,对立两根立柱配合安装有安装块,另两根立柱安装齿轮,齿轮和齿条处于啮合状态。驱动机的作用是为输送带运动提供驱动力,底板上设有料斗,并在输送带上对刮板进行活动安装,料斗的下方和输送带的上方均有刮板对应。经由驱动机带动输送带做往复运动,保证下料定量,输送带处于往复运动状态时,齿条可带动齿轮进行不间断转动,经由输送带对烟草材料做铺平输送,而联动输送带的作用,主要是保证所输送物料量与产品加工需求相符。

另外,输送带的振动组件有两个相互独立的振动部,振动部

对应辊子装有对称平衡块和偏心部件,若全部辊子所用偏心部件的活动半径相同,输送带与振动起始处辊子距离最小;若辊子轴线与输送带的距离相同,则偏心部件有最大活动半径,该半径呈递增趋势,每个振动部都可对振幅矢量、振动频率进行单独调节,这表明振动并不受运输速度影响。在实际使用时,有关人员可根据实际情况,对输送机做如下调整:①在输送带上方对输送机进行安装;②在输送带上方对压力板进行旋转安装;③在输送带上方对静止刮削叶片进行安装,这样设计的目的,主要是通过实时调节输送带高度的方式,保证烟草材料运输效率达到预期。

2 电控系统功能分析

由烟草企业实际情况和材料输送要求可知,带式输送机适用电控系统应具备:①准确标定材料输送量;②对输送速度进行随时调整的功能。此外,原有输送系统需要保留的部分,主要有输出模块/配置模块/输送电源,但要对保留部分做细微调整,使其与西门子 PLC 相匹配,只有这样才能经由 PLC 开关量/模拟量/运动信号,对输送机启停和运行状态加以控制,在满足烟草企业对材料输送所提出要求的基础上,使作业环境得到持续优化^[1]。

电控系统应满足以下要求:①基于现场总线与变频器进行实时通讯;②支撑部件振动和温升数据均经由触摸屏加以显示;③自动控制输送机状态并检测辅助设备启停情况;④监测烟草材料输送全过程。关于监测材料输送量,有关人员应以输送机结构为依据,在输送机头对称重装置进行安装,在输送机纵梁对桥架加以固定,利用桥架所设置重量传感器,对皮带运输烟草材料重量进行精准检测。

3 基于 PLC 的电控系统改造要点

3.1 输送机的电控要求

带式输送机常见运行方式有两种,分别是单台运行(见图 1)

以及联合运行,其中,单台运输具有随意切换手动控制与自动控制的特点,而对切换过程加以控制的设备为西门子 PLC。正常情况下,输送机均由西门子 PLC 进行控制,手动控制方式通常在出现自控系统损坏、瘫痪等情况时才会使用,相比于其他设备的控制,对输送机进行控制应满足两点要求,本文将进行详细说明,供相关人员参考。



图1 单台运行带式输送机

(1) 确保无论是处于手动状态还是处于自控状态,输送机都能够顺利完成对烟草材料进行输送的任务。但在实际运行中,输送机仅能经由机械联锁对其中一种控制方式加以选择,不存在两种控制方式同时应用的情况。

(2) 若输送机所选择控制方式为手动控制,有关人员应保证 PLC 可统一监测为输送机运行提供保护的全部构件,通过规范操作的方式,使保护备件所具有控制作用得到充分发挥。日常运行状态下,输送机应优先选择自控方式,只有出现上文提到的系统损坏、瘫痪等情况时,才能向手动控制进行切换。这样做可使输送机运行效率最大程度接近理想状态。

3.2 改造方案与实际效果

3.2.1 改造方案

输送机系统应由 2 台或 2 台以上西门子 PLC 进行控制,先连接有相同输送任务的设备,并用 1 台 PLC 加以控制,再用另 1 台 PLC 对剩余输送设备进行控制。若以维修保养和系统编程为出发点展开研究,应做到:①将功能优异的控制器的核心部件;②酌情增加中央处理器的套数;③使用梯形图完成编程工作;④对外部所提供信号做隔离处理。事实证明,基于上述技术对系统加以改造,可确保外界信号得到及时且有效的隔离,为系统可靠性与敏感性提供保证^[2]。

此外,在软件设计方面,触摸屏软件、PLC 软件同样需要引起重视。这是因为西门子 PLC 连接触摸屏的方式为 Direct,因此,对控制软件进行设计时,应将触摸屏功能发挥方式纳入考虑范畴。先说触摸屏软件,对西门子 PLC 软件进行设计时,有关人员应有意识的对触摸屏通讯所使用数据区进行单独开辟,其容量为 20 及 20 以上,存储数据经由 Word 加以显示。由于电控系统监视画面众多,因此,有关人员计划对触摸屏做多画面改造,通过整合操作说明/监视画面/电机参数/CST 参数的方式,为现场操作和编辑工作的展开提供便利。基于触摸屏特有 D 脚本语言,保证每次按下操作台按钮都能使画面得到实时切换,在降低画面切换难度的基础上,为控制任务的高效完成助力^[3]。再说西门子 PLC

软件。烟草企业需要对该软件做模块化设计处理,将软件结构分成通讯/保护/故障显示/联锁控制/集中控制等部分,这样做既能够降低日后维护工作的开展难度,还可使控制系统变得更加可靠。

综上所述,利用西门子 PLC 对电控系统进行改造,其兼容性和经济性均十分理想。有关人员可借助以太网技术,通过将系统嵌入控制网络的方式,达到多台群控的效果,应用前景良好。

3.2.2 改造效果

对输送机进行自动化改造时,首当其冲需要解决的问题,便是做到自动化控制。要想达到这一要求,关键是以现有中央处理器为基础,在冗余原则指导下,对 CPU 处理器数量进行增加,这样做可有效解决输送机启动与运行环节出现矛盾或冲突的问题,最大程度压缩其开机及启动需要花费的时间,与此同时,烟草企业对材料输送所提出要求也可得到应有满足,真正做到既保证可靠性与安全性,又使简洁化以及自动化水平得到显著提高。

3.3 电控系统改造注意事项

(1) 对前期准备工作引起重视,为现场改造良好条件。某烟草企业现用输送机滚筒曾出现开焊问题,虽然经过处理已得到解决,输送机正常投入运行,但受现有条件制约,将隐患彻底消除难度较大。另外,还要考虑其他部件出现故障或磨损老化的问题,只有提前做好检修和更换的准备,才能确保在事故发生的第一时间对其进行处理,为生产效率提供保证。

(2) 电机提供电压的等级和电流的流量均会被系统提速所影响,一般来说,电压等级会随系统提速而提高,电流则呈现出显著降低趋势,这对控制电机温度作业的开展十分有利。但也带来了一个问题,就是减速机热容量的提高数值明显少于其额定功率的提高数值,随着运行时间的增加,减速机将出现温度偏高的情况,而风冷降温所能取得效果有限^[4]。结合产品特点及企业需求,有关人员最终决定采取水冷法,对减速机做强制冷却处理。

4 结论

带式输送机是生产烟草产品必不可少的设备,其作用主要是对烟草材料进行输送。本文以烟草企业产品生产对材料输送所提出要求为依据,结合企业所提出增强可靠性、远距离监控和提高生产效率的要求,利用变频器、西门子 PLC 等设备,对原有电控系统进行改造,使其具备:①流程控制;②变频调速;③集中控制;④输送量检测的功能,为企业生产及行业发展助力。

参考文献

- [1] 刘志伟.一种具有调节功能的皮带输送机输送装置的分析与应用[J].机械管理开发,2020,35(12):80-81.
- [2] 张丽娟.带式输送机故障分析及安全诊断系统的设计研究[J].机械管理开发,2020,35(12):126-127.
- [3] 原云锋.带式输送机制动系统电气及液压控制系统的设计[J].机械管理开发,2020,35(12):248-249,264.
- [4] 杨杨.基于 PLC 的长距离带式输送机电控系统设计[J].机电工程技术,2019,48(7):139-140,273.

收稿日期:2021-01-19

作者简介:郭佳佳(1992—),女,汉族,重庆人,助理工程师,本科,主要从事烟草行业物流系统中控操作工作。