

# 基于 S7-1200 的物料传送系统设计及 HMI 仿真

李晓辉 丁力 陈明辉

(华北理工大学 河北唐山 063210)

摘要: 本文设计了一个基于 S7-1200 的物料传送控制系统, 为了验证与调试设计了简单的 HMI 仿真界面。主要设计的内容有电路图绘制、西门子选型、程序编写和 HMI 界面设计, 主要控制四个电机、一个调节阀、启停按钮以及故障显示灯。

关键字: PLC; 系统控制; 物料传送

## 引言

在工厂或生活中, 我们经常看到各种货物传送系统, 如今物料传送与控制系统得到广泛的运用, 工作效率也在不断提高, 本课题根据物料在传送过程中设计合理的控制系统。主要控制参数有三个螺旋输送机、一个斗式提升机、给料电磁阀和小车的启停。当小车到达指定装料位置时, 三个螺旋输送机和斗式提升机先开启, 等待它们全部正常运行时, 给料电磁阀才能够通电, 当小车装入的物料达到预设值时, 系统将停止工作, 结束物料传输, 等待下一次运料的开始。

## 1 课题背景及意义

物料输送系统广泛应用于港口、冶金、电力、矿山等行业。煤矿和电的需求量很大, 原材料的输送是我国生产需求所完成的必要工作流程, 高速运输、距离远、大运量、不同水平的物料输送已成为物料输送需要解决的问题。

目前我国使用中小型 PLC 设计的电控系统来构建成的物料输送控制系统, 可以实现基本的自动控制要求, 带式输送机安全的故障检测。主要设备的适用性、经济性和可靠性不能完全满足生产的需求, 用于现场检测故障信号检测精度不高, 相对简单的电气控制系统结构并不能完全满足生产控制要求。对物料输送控制系统的设计可以利用 PLC 核心技术, 即提高生产的自动化水平, 又能让操作人员了解设备运行情况, 用带式输送机进行物料输送, 它有较易实现自动化集中控制, 且它具有运行可靠、连续性好、运量大、输距离长等优点。带式输送机已经成为物料输送系统设计中的关键设备。

## 2 物料传送过程

物料输送系统是典型的流水运输控制系统。其主要任务是对物料进行远距离、立体输送与控制, 使之符合生产要求的一条龙生产过程。如图 1 所示。原料库装有经过前端生产线处理过粉状物料, 根据生产工艺, 要求把这种物料按一定的重量装车运送到另一个生产点。原料仓底部装有一台给料

电磁阀 (1), 当电磁阀得电, 料底阀门打开, 原料库物料落下至螺旋输送机 (2), 先螺旋输送机 (2) 进行一定距离的传输, 再由斗式提升机 (3) 提升卸入螺旋输送机 (4), 经螺旋输送机 (5) 装入运料小车。当运料小车到达指定装料位时, 接近开关 (6) 动作, 传送系统开始工作, 当小车装料达到预置重量时, 重量检测控制系统的继电器动作 (简称为重量控制开关 7), 输送系统全部停止工作。

图 1 物料输送系统, 该系统是一套连续生产机械, 让物料从给料到出料, 可以连续不断地供给, 为了生产和安全的需要在系统的主要生产设备实现联锁控制, 避免因系统中某台设备因故障而停止运行, 从而造成物料的堵塞。

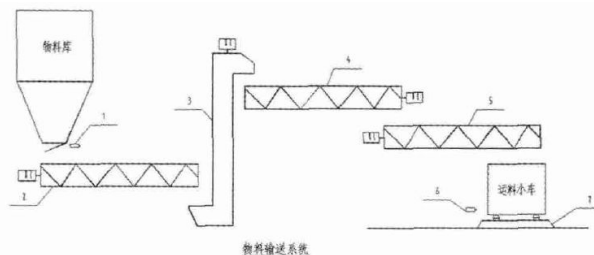


图 1 物料输送系统

## 3 物料传送分析

先开启总电开关, 所有设备处于初始化状态, 当运料小车到达指定装料位置时, 出发设备运转开关, 这时螺旋输送机 (2) (4) (5) 和斗式提升机 (3) 一起开启, 等待延时 5 秒后, 给料电磁阀 (1) 开启, 物料从出口进入螺旋输送机 (2), 接着到达和斗式提升机 (3), 然后到达螺旋输送机 (4), 之后到达螺旋输送机 (5), 最后进入运料小车, 当运料小车达到一定重量时, 触发重量控制开关 7, 这时螺旋输送机 (4) (5) 和斗式提升机 (3) 停止工作, 给料电磁阀 (1) 关闭, 延时两秒后螺旋输送机 (2) 停止工作, 装满物料的小车开走, 等待下一辆运料小车开启下一次循环。

由于物料是粉末状的, 在根据节约时间与优化工艺流程, 我们采取先开与先关模式对机械进行合理控制, 保证物料能够将运料小车装满, 又保证给料电磁阀处及时关闭, 让螺旋输送机 (2) 运行两秒后再停止。这样保证下一次给料

电磁阀开启时不会造成物料堆积,避免物料过多溢出螺旋输送机外,造成物料浪费。

#### 4 HMI 界面设计

物料运输现场模拟控制,左边是一个物料储蓄罐和一个螺旋输送机,中间是一个斗式提升机和另一个螺旋输送机,右边也有一个螺旋输送机,还有装料小车和轨道。当小车从轨道从右向左行驶时,前轮触碰开关1,小车就会停止,三个螺旋输送机和斗式提升机就会运转,这时储蓄罐的电磁阀就会通电,给料开口就会打开,物料就会进入下面的第一个螺旋输送机里,然后到达斗式提升机,经过斗式提升机,物料到达第二个螺旋输送机,接着到达第三个螺旋输送机,最后进入装料小车。当小车上的物料达到预置重量时,开关2就会触发,系统就会关闭,停止运输物料。当小车开走后,整个系统就会等待下一次循环。

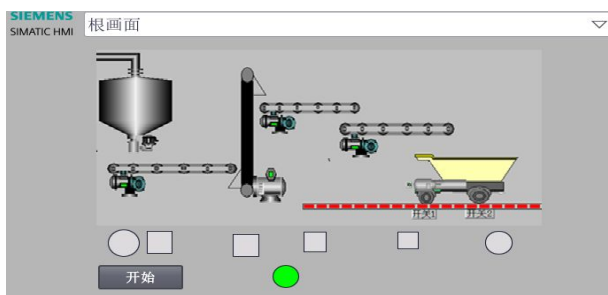


图2 HMI 控制界面

#### 5 总结

在这次控制系统设计,我们首先对控制系统进行分析,

清楚如何去这个课题,然后根据每个人的情况,分配任务,有时一些任务是个人单独完成的,有时是共同完成。另外,我们还指定了制作课设的计划,每天完成什么任务,经常开一些小会议讨论。在设计过程中我们彼此交流自己的看法与见解,通过不同的思路分析去解剖。遇到难题共同解决,一个去查资料,一个操作,一个设计,共同合作去完成。若成员中有某些部分不清晰,我们还互相讲解,把设计思路统一化,这样做效率才会高,团队才会团结。在HMI设计中,我们遇到了很多难题,但是通过我们共同的努力一起克服了。

#### 参考文献:

- [1]陈宜菲.我国水环境污染现状及其防治[J].黑龙江科技信息,2008,(35): 187-188.
- [2]江曙光.中国水污染现状及防治对策[J].现代农业科技,2010,(07):313- 315.
- [3]魏炜,徐永生.关于霍邱县农村生态环境问题的调查[J].现代农业科技, 2010,(18):394-396.
- [4]吴伟,胡庚东,金兰仙,等.浮床植物系统对池塘水体微生物的动态影响 [J].中国环境科学,2008,(9):791-795.