

PLC 在干燥机润滑油站控制系统上的应用

申建春

(兰州石化公司电仪事业部,甘肃 兰州 730060)

摘要:石化厂高密度聚乙烯装置 M-2302 干燥机能否安全可靠运行,直接关系到 Z-2425-1 连续混炼机能否正常运行,直接关系到工艺生产效率。而 M-2302 干燥机长周期运行的必要条件是其润滑油站运行正常。为了提高 M-2302 润滑油站运行的可靠性,其控制系统采用了 PLC 进行控制。

关键词:PLC;润滑油站;控制系统;应用

中图分类号:TQ051.21 TQ022.12

1 M-2302 润滑油站系统

石化厂高密度聚乙烯装置 M-2302 润滑油站控制系统采用了 PLC 进行控制。由 2 台三相异步电动机组成,即 1*油泵,2*油泵。现场控制盘上的 SA1 选择开关有三个位置,即位置 I,位置 II,位置 III。当 SA1 打至位置 I 时,可任意单独启动油泵 1 或油泵 2;当 SA1 打至位置 II 时,1*油泵运行,2*油泵备用;当 SA1 打至位置 III 时,2*油泵运行,1*油泵备用。在运行过程中,若一台油泵工作达不到工艺要求,则另一台油泵将自启动,以满足工艺对油压,油位等的要求,达到标准后,油泵将自动停止工作。润滑油站与工艺有许多联锁,油温,油位,油压差等。M-2302 润滑油站的运行正常,直接关系到石化厂高密度装置 M-2302 干燥机能否安全可靠运行,关系到 Z-2425-1 连续混炼机能否正常运行,关系到工艺生产效率。

2 PLC 控制系统

在自动化控制领域,PLC 是一种重要的控制设备,在工业生产过程中,大量的开关量顺序控制,它按照逻辑条件进行顺序动作,并按照逻辑关系进行连锁保护动作的控制,及大量离散量的数据采集。

PLC(Programmable Logic Controller)即可编程控制器是一种数字运算操作的电子系统,专为在工业环境下应用而设计。它采用可程序的存储器,用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令,并通过数字的、模拟的输入和输出,控制各种类型的机械或生产过程。

2.1 PLC 的构成

从结构上分,PLC 分为固定式和组合式(模块

式)两种,固定式 PLC 包括 CPU 板、I/O 板、显示面板、内存块、电源等,这些元素组合成一个不可拆卸的整体。模块式 PLC 包括 CPU 模块、I/O 模块、内存、电源模块、底板或机架,这些模块可以按照一定规则组合配置。

2.2 CPU

CPU 是 PLC 的核心,起神经中枢的作用,它按 PLC 的系统程序赋予的功能接收并存储用户程序和数据,用扫描的方式采集由现场输入装置送来的状态或数据,并存入规定的寄存器中,同时,诊断电源和 PLC 内部电路的工作状态和编程过程中的语法错误等。进入运行后,从用户程序存储器中逐条读取指令,经分析后再按指令规定的任务产生相应的控制信号,去指挥有关的控制电路。

CPU 主要由运算器、控制器、寄存器及实现它们之间联系的数据、控制及状态总线构成,CPU 单元还包括外围芯片、总线接口及有关电路。内存主要用于存储程序及数据,是 PLC 不可缺少的组成单元。CPU 速度和内存容量是 PLC 的重要参数,它们决定着 PLC 的工作速度,I/O 数量及软件容量等,因此限制着控制规模。

2.3 I/O 模块

PLC 与电气回路的接口,是通过输入输出部分(I/O)完成的。I/O 模块集成了 PLC 的 I/O 电路,其输入暂存器反映输入信号状态,输出点反映输出锁存器状态。输入模块将电信号变换成数字信号进入 PLC 系统,输出模块相反。I/O 分为开关量输入(DI),开关量输出(DO),模拟量输入(AI),模拟量输出(AO)等模块。

开关量是指只有开和关(或 1 和 0)两种状态的信号,模拟量是指连续变化的量。常用的 I/O 分类如下:

开关量:按电压水平分,220VAC,110VAC,24VDC,按隔离方式分,有继电器隔离和晶体管隔离。

模拟量:按信号类型分,有电流型(4~20mA,0~20mA),电压型(0~5V,0~10V,-10~10V)等。

还有特殊的I/O模块,如热电阻,热电偶,脉冲等模块。

2.4 电源模块

PLC电源用于为PLC各模块的集成电路提供

工作电源。同时,有的还为输入电路提供24V的工作电源。电源输入类型有:交流电源(220VAC或110VAC),直流电源(常用的为24VAC)。

2.5 底板或机架

大多数PLC使用底板或机架,其作用是电气上实现各模块间的联系,使CPU能访问底板上的所有模块,机械上实现各模块的连接,使各模块构成一个整体。

2.6 PLC的基本组成(如图1所示)

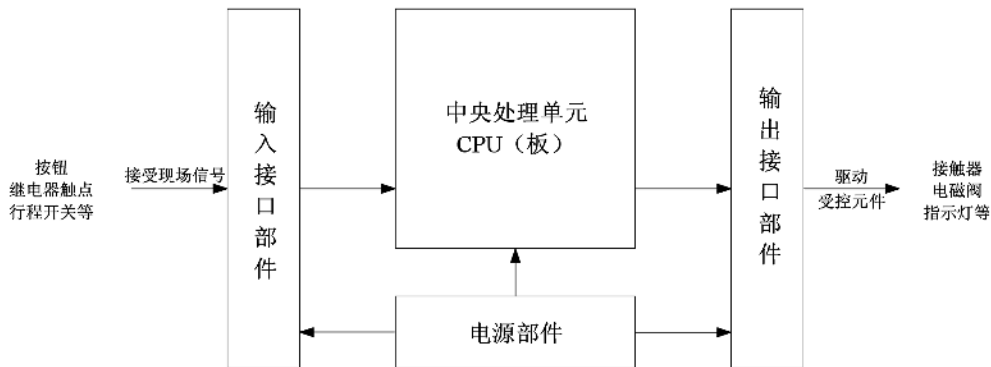


图1 PLC的基本组成

3 系统控制原理

3.1 M-2302 干燥机润滑油站

电机主要参数如下:型号:YBXJ0250M-6;容量:37kW;转速:980r/min;极数:6极;额定电压:380/660V;额定电流:72/41.6A

为了确保干燥机设备的安全运行,提高系统的可靠性,采用了PLC的控制系统,实现干燥机润滑油站电气控制及连锁保护。

3.2 控制系统的组成及功能

3.2.1 润滑油站提供给M-2302干燥机的信号

(1) 备妥信号

包括以下内容:

A. 现场控制盘上SA1选择开关置于“II或III”位置;

B. 总电源空气开关的辅助接点闭合;

C. 控制电源空气开关的辅助接点闭合;

D. 油泵主回路空气开关的辅助接点闭合。

(2) 允许启动信号

“允许启动信号”应由以下几个条件组成:

A. 高压压力建立并达到整定值;

B. 低压压力建立并达到整定值;

C. 油温不低于下限;

D. 油位不低于下限。

(3) 连锁停车信号

在润滑油站运行过程中,油温,油压超过高限或低限时,考虑到油压波动情况以及温度检测出现瞬时干扰,对于跳闸信号,10s延时后再送出。

(4) 备泵控制

低压备用泵的自动投运,一般是利用压力信号来处理的,包括备泵起动压力信号及备泵停止压力信号,当油压低于备泵起动压力值时,启动备泵;当油压高于备泵停止压力值时,关闭备泵。

3.2.2 M-2302干燥机提供给润滑油站的信号:启/停信号

3.3 开停车控制原理

通过现场控制盘上SA1选择开关设定系统运行状态。当SA1打至位置I时,可根据需要任意任意单独开停1*油泵或2*油泵;当SA1打至位置II时,1*油泵运行,2*油泵备用;当SA1打至位置III时,2*油泵运行,1*油泵备用。

通过现场控制盘上SA2手/自动转换开关设定系统手动/自动加热状态。当SA2转换开关置于位置I时,为加热器手动加热状态,当SA2转换开关置于位置II时,为加热器自动加热状态。

在运行过程中,若一台油泵工作达不到工艺要求,则另一台油泵将自启动,以满足工艺对油压,油位等的要求,达到标准后,油泵将自动停止工作。如果当运行油泵发生过电流跳闸或油压力低时系统自动启动备用泵。

按下相应的油泵启动按钮,油泵运行,当油温,油位,油压差均正常后,PLC 输出信号,中间继电器 KA3 动作,给 M - 2302 干燥机发出启动信号,主机可启动运行;当油温高,油温低,油位高,油位低,油压差高时,现场控制盘上相应的报警灯亮,同时给 PLC 输入信号,当油位超过限,或低于下限时,PLC 将发出信号,中间继电器 KA1 动作,给 M - 2302 干燥机发出停车信号,主机停止运行。

3.4 I/O 分配

输入点:

- 1*油泵启动 IO. 0, 停止 IO. 1 油温低 ST2 II. 1
- 2*油泵启动 IO. 3, 停止 IO. 2 油温高 ST1 II. 2
- SA1 转换开关 I 位置 IO. 5 油位高 SL1 II. 3
- SA1 转换开关 II 位置 IO. 4 油位低 SL2 II. 4

- SA1 转换开关 III 位置 IO. 6 压差高 SP4 II. 5
- SA2 转换开关 I 位置 IO. 7 高限 1ST3 I. 7
- SA2 转换开关 I 位置 IO. 8 低限 2ST3 I. 3
- 主机信号 I 2 加热启动 I 0
- 加热停止 I 1

输出点:

- 1*油泵启动 KM1 Q0. 0 主机停机信号 KA1Q0. 3
- 2*油泵启动 KM2 Q0. 1 报警信号 KA2Q0. 5
- 加热器启动 KM3Q0. 2 主机开车信号 KA3Q0. 6
- 1*油泵开指示信号灯 Q0. 7
- 2*油泵开指示信号灯 Q1. 0
- 加热信号灯 Q1. 1

3.5 PLC 接线图(如图 2 所示)

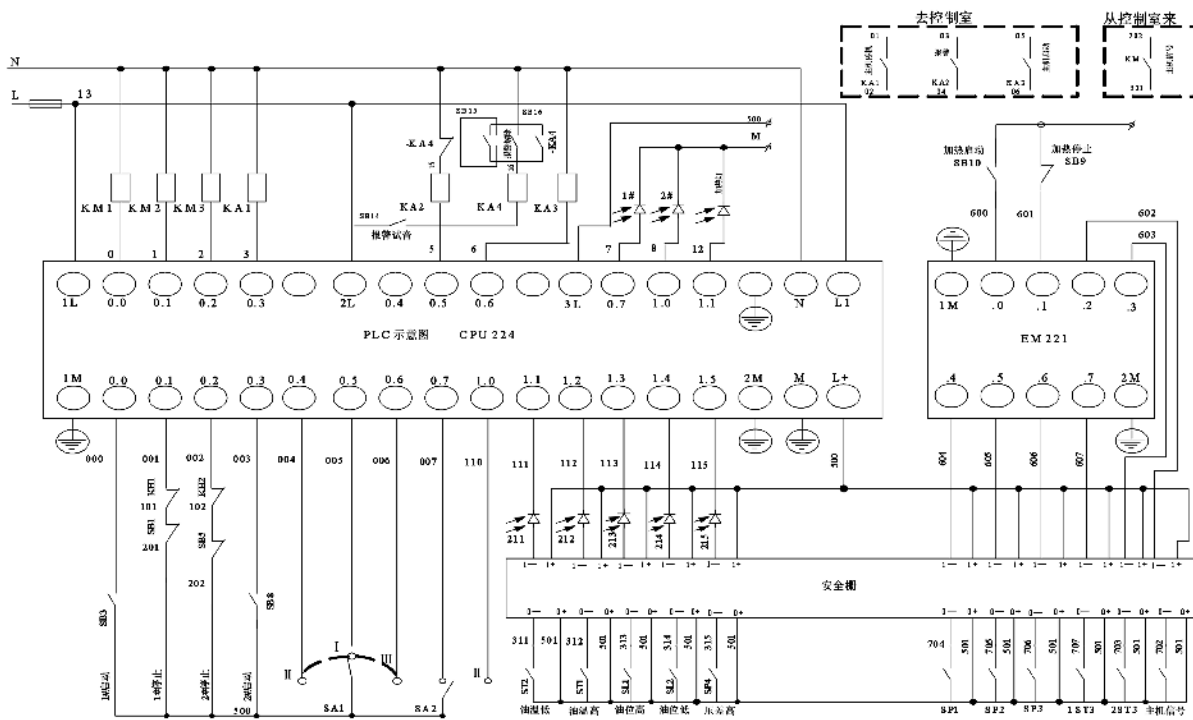


图 2 PLC 接线图

4 PLC 应用中需要注意的问题

PLC 是一种用于工业生产自动化控制的设备,一般不需要采取什么措施,就可以直接在工业环境中使用。然而,尽管可靠性较高,抗干扰能力较强,但当生产环境过于恶劣,电磁干扰特别强烈,或安装使用不当,就可能造成程序错误或运算错误,从而产生误输入并引起误输出,这将会造成设备的失控和误动作,从而不能保证 PLC 的正常运行,因此在使用中应注意以下问题。

4.1 工作环境

(1)温度。PLC 要求环境温度在 0 ~ 55℃,安装时不能放在发热量大的元件下面,四周通风散热的空间应足够大。

(2)湿度。为了保证 PLC 的绝缘性能,空气的相对湿度应小于 85% (无凝露)。

(3)震动。应使 PLC 远离强烈的震动源,防止振动频率为 10 ~ 55Hz 的频繁或连续振动。当使用环境不可避免震动时,必须采取减震措施,如采用减震胶等。

(4)空气。避免有腐蚀和易燃的气体,例如氯化氢、硫化氢等。

(下转第 173 页)

(上接第 35 页)

对于空气中有较多粉尘或腐蚀性气体的环境,可将 PLC 安装在封闭性较好的控制室或控制柜中。

4.2 正确选择接地点,完善接地系统

良好的接地是保证 PLC 可靠工作的重要条件,可以避免偶然发生的电压冲击危害。接地的目的通常有两个,其一为了安全;其二是为了抑制干扰。完善的接地系统是 PLC 控制系统抗电磁干扰的重要措施之一。

5 结束语

利用可编程控制器控制润滑油站与以往的继电器控制柜相比,PLC 具有通用性强、使用方便、适应面广、可靠性高、抗干扰能力强、编程简单等特点,降低了系统的故障率,提高了设备运行的可靠性,保证了生产装置长周期运行。

参考文献:

- [1] 余雷声,方宗达. 电气控制与 PLC 应用[M]. 北京:机械工业出版社,1996.
- [2] 邓则名. 电器与可编程序控制器应用技术[M]. 北京:机械工业出版社,1998.
- [3] 刘川来. 计算机控制技术[M]. 北京:机械工业出版社,2007.