

S7-200 SMART 在快速闸门控制中的应用

浙江华东机工程有限公司

罗岳成

摘要: S7-200 SMART 一款全新提供不同类型、I/O 点数丰富的 CPU 模块, 单体 I/O 点数最高可达 60 点, 可满足大部分小型自动化设备的控制需求。另外, CPU 模块配备标准型和经济型供用户选择, 对于不同的应用需求, 产品配置更加灵活, 最大限度的控制成本。在水利行业, SMART 对实现闸门、滤水器、小型水泵、空气压缩机等机电设备的自动化控制十分适用, 有着非常广阔的应用前景。本文给出了详细电路和部分程序。通过一段时间的运行表明, 它具有良好的稳定性和可靠性, 完全能够满足泵站出水口快速闸门上高效稳定运行。

关键词: S7-200 SMART; 快速闸门;

1 项目介绍

该项目为城市河道排涝泵站, 泵站全站流量 $100\text{m}^3/\text{s}$, 为单向排涝泵站, 采用 4 台单机设计流量为 $25\text{m}^3/\text{s}$ 的竖井贯流泵。为满足水泵安全起动以及事故断电时防止水泵长时间倒转, 在每台水泵出水道口均装设一道快速工作闸门及一道事故闸门。为提高闸门控制的安全及稳定性本项目采用 PLC 控制。



图 1 快速闸门启闭设备

2 工艺原理

闸门的现地控制由现地控制柜完成, 分手动和自动两种控制方式。手动控制即通过现地控制柜上的触摸屏进行控制, 控制闸门的升、降、停。自动控制则是通过 PLC 控制逻辑, 自动控制闸门的升、降、停。用于闸门控制的 PLC 具有顺控、调节、过程输入/输出、数据处理和外部通信功能。微处理器应具有高抗干扰, 低功耗性能, 字长至少为 16 位。CPU 存储器应有内部电池支持, 保证数据不因工作电源消失而丢失, 电池工作寿命不少于 2 年。PLC 模块应具有自检功能, 对硬件和软件进行经常监视。任一元件故障, 不应影响其他 PLC 的正常工作。卖方应根据控制要求配置各种模块。其中过程输入/输出模块, 应留有 20% 以上的硬件裕量供工地现场调试时调整 (应有插件并配线)。硬件应采用标准单元插件式, 允许带电插、拔插件, 同类插件应有互换性。PLC 应按交流和直流电源分开, 以防止电气干扰和混淆。启闭机的起高度检测仪采用数据通讯方式与触摸屏与 PLC 进行传递, 闸门的状态信息及故障信息能过 PLC 通信方式接入泵站计算机监控系统。现地控制柜应设有“现地/远方”切换开关。“现地”

位置时，由现地控制柜手动或自动控制快速闸门的升、降、停；“远方”位置时，则接受计算机监控系统的闭门控制信号，实现远方控制。中控室紧急关门命令应不经过 PLC，直接动作于关闭快速闸门。

现地控制柜应设有“现地/远方”切换开关。“现地”位置时，由现地控制柜手动或自动控制快速闸门的升、降、停；“远方”位置时，则接受计算机监控系统的闭门控制信号，实现远方控制。中控室紧急关门命令应不经过 PLC，直接动作于关闭快速闸门。

快速闸门起升高度检测仪、荷重仪要求配套的传感器，其数字显示仪表均带硬接点输出，均含报警、带 4~20mA 输出，精度等级为 0.5 级。

荷重仪输出的超载信号应作用于现地控制柜内启闭机停止回路。除此之外，需再对外输出一个超载信号，为无源接点。

每台启闭机配主令开关，除控制柜自用外，应对外输出全开、全关、中间位置（可任意整定）三个无源接点信号。

控制原理图的设计：

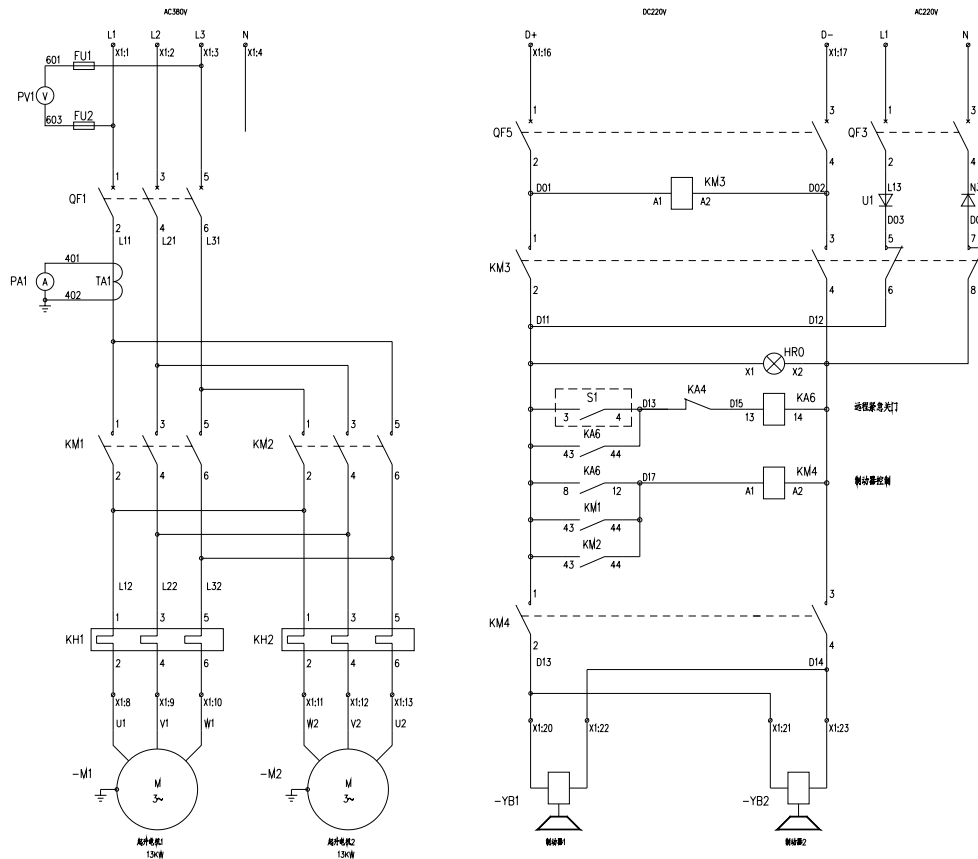


图 2 主路原理图

本设备I/O点数为：DI 17点、DO 4点，对CPU的处理速度要求较高，同时对数据参数需断电保持，方案要经济可靠，对上需求选用S7-200 SMART PLC，S7-200 SMART CPU 处理速度0.15 μs，本体直接提供40I/O的CPU，模块本体集成1个以太网接口和1个RS485接口，通过扩展CM01信号板，其通信端口数量最多可增至3个，可满足小型自动化设备与触摸屏、高度仪及其它第三方设备进行通信的需求。在不需电池的情况下即可实现数据永久保持。本体集成Micro SD卡插槽，使用市面上通用的Micro SD卡即可实现程序的更新和PLC固件升级，极大地方便了对最终用户的服务支持，也省去了因PLC固件升级返厂服务的不便。

系统配置：

名称	型号	数量	描述
PLC	6ES7 288-1CR40-0AA0	1	24点DI 16点DO 1个串口 1个以太网口
触摸屏	ET070	1	1个串口 1个USB口
高度仪	ZWY-III	1	1个串口

PLC点表：

PLC点号	功能描述
DI a.0	自动控制
DI a.1	远程控制
DI a.2	开门
DI a.3	关门
DI a.4	停止
DI a.5	上升
DI a.6	下降
DI a.7	DC220V 电源
DI b.0	制动器工作
DI b.1	控制电源
DI b.2	电机过载
DI b.3	上限位
DI b.4	下限位
DI b.5	超载
DI b.6	远程开门
DI b.7	远程关门
DI c.0	远程停止
DO a.0	上升控制
DO a.1	下降控制

4 设备编程与调试

本系统主要用到输入输出控制及Modbus通讯，在通讯中PLC与高度仪做为从站，触摸屏做为主站，触摸屏将从高度仪读取的快速门高度数据传送给PLC，通过PLC来计算实现预制高度及远程开关快

速闸门。



图 4 通讯测试

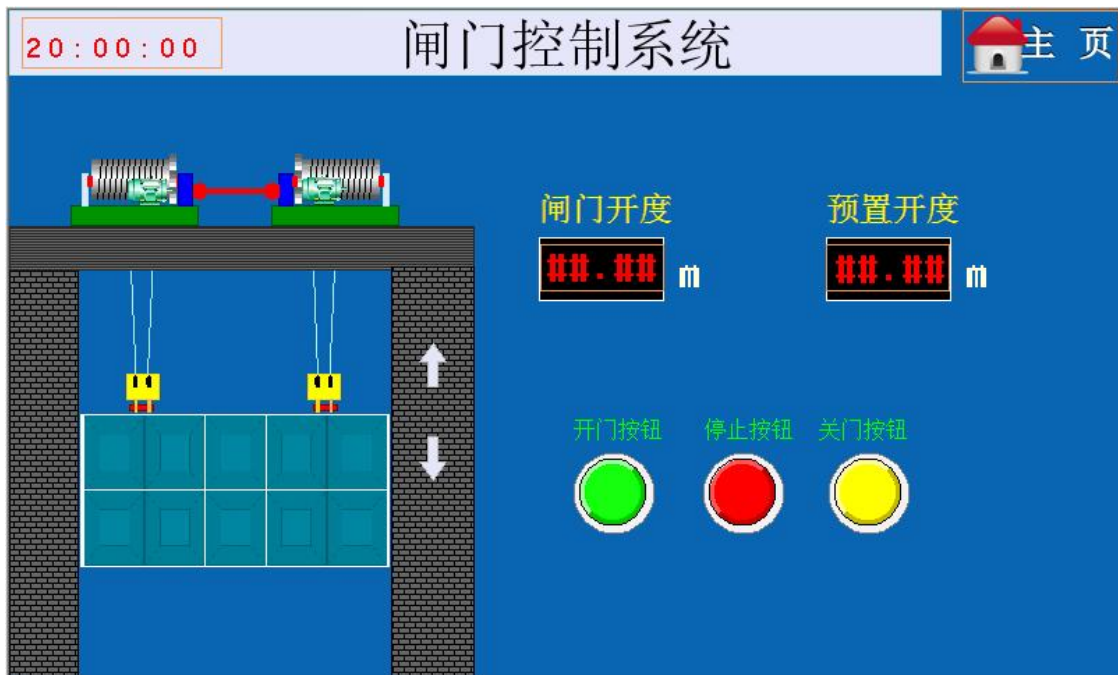


图 4 触摸屏组态画面

5 应用体会

应用开发过程中使用西门子 S7-200 SMART 产品的体会，包括满意的地方，遇到的困难，解决的方案，对该产品的改进意见。

第一次接触西门子 S7-200 SMART PLC，对西门子 S7-200 SMART 进行项目中实际应用，包括硬件连接图的绘制、软件编程等。由于时间及资源所限，没有对变频器等产品的控制应用进行测试，只对做了常规继电器、接触器回路的控制应用，通过此次项目上的应用体会到了 S7-200 SMART 强大功能，让我受益匪浅。不足之处就是 SMART 不支持 Modbus TCP 协议，希望能出新固件支持。

作者简介:

参考文献:

- [1] S7-200 SMART 系统手册 [Z]. 西门子（中国）有限公司
- [2] SINAMICS V20 操作手册 [Z]. 西门子（中国）有限公司