

S7-200 SMART 在恒压供水项目中的应用

成都起点电气有限公司 韦蒙蒙

摘要： 利用西门子新一代小型 S7-200 SMART PLC，实现了控制三台水泵过程的大型恒压供水系统，并同时实现数据的远距离以太网传输，提高了系统控制效率，降低了设备投入成本。

关键词： S7-200 SMART、MODBUS、以太网、恒压供水

一，项目介绍

随着新一轮铁路建设高潮的到来，铁路站点的配套设施需求也进一步增加。在增加铁路运力的同时，每一个铁路转运站对干净水的需求量急剧增长，保证每一个铁路转运站的正常供水，成了确保铁路安全运输的重要因素。

本项目是为了满足一铁路转运站生活和生产用水的正常供应，需要将在山脚下水池中的水抽到 3Km 以外的半山水塔上，再由水塔向转运站供水。在该项目中使用了两套 S7-200 SMART PLC。

二，工艺介绍

该项目采用一台变频器控制三台水泵，工艺上要求检测水池水位、水塔水位、电机温度、水管压力和出水流量，并参与电机起停连锁同时需要统计用电量；现场配置触摸屏方便现场手动操作，中央控制室配置一台上位机。

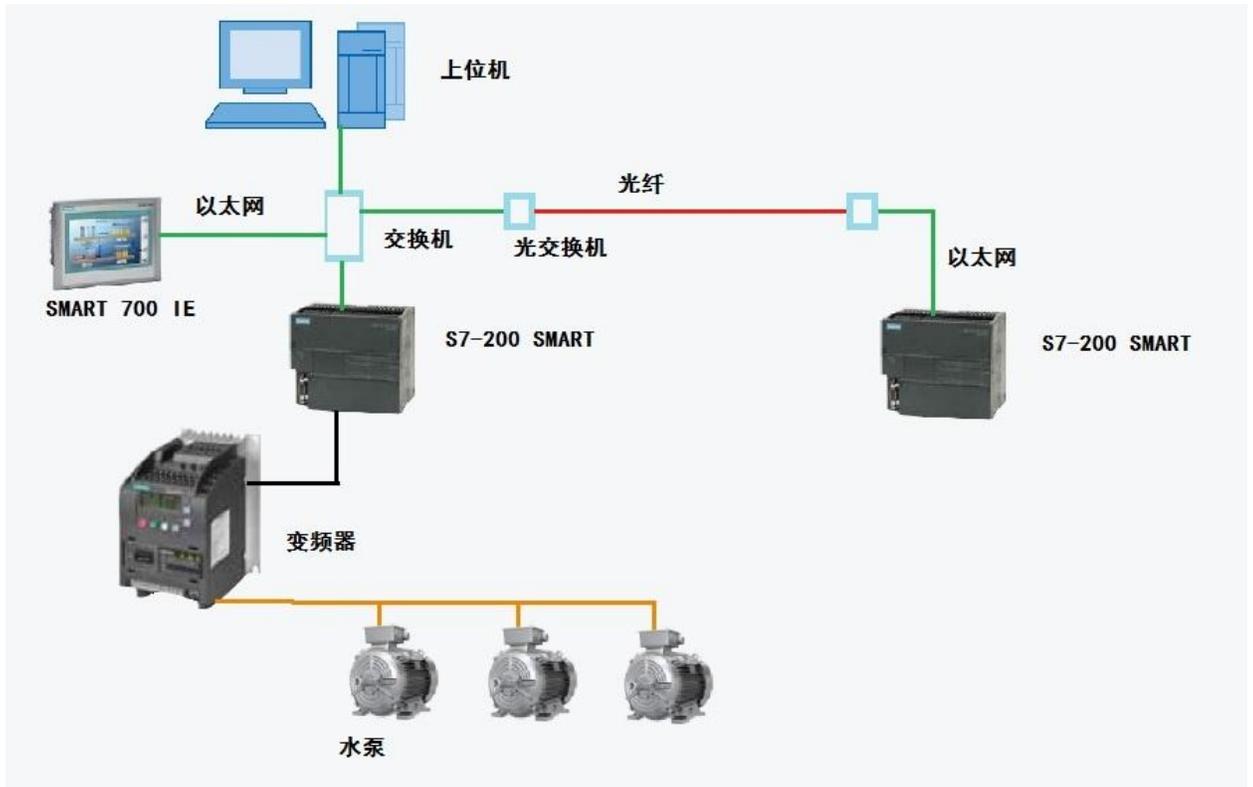
三，系统方案

1，控制方案

控制柜安装在山下水池旁边的电气室，由于水池和水塔的距离相距很远，水塔水位信号不可能直接通过电缆接进 PLC，所以只能在水塔处安放一套 PLC 用于检测水塔水位。该项目是在铁路转运站上，整个场站充斥各种无线信号，为了减少对铁路信号的干扰，该项目不允许这两台 PLC 进行无线数据通讯。

S7-200 SMART PLC 每一款 CPU 都自带以太网口，并支持以太网数据通讯。基于这个特点，直接将水塔水位通过以太网传输到山下电气室的 PLC，并由这台 PLC 控制整个系统。由于两地相距太远，所以选择使用光纤作为数据传输介质。

该系统需要检测水泵三相电流，并累计用电量。S7-200 SMART 本体集成一个 RS485 接口，支持 Modbus RTU 通讯协议，采用一体式电流电压传感器就可以把水泵三相电流电压信息检测到并通过通讯的方式传送给 PLC。系统网络图如图一



图一：系统网络图

2, I/O 统计表

根据现场设备，PLC 配置如表一。

1 号 PLC		
模块	型号	数量
CPU	S7-200 SMART, CPU SR20	1
扩展模块	S7-200 SMART, EM AI04	1
扩展模块	S7-200 SMART, EM AM06	1
2 号 PLC		
CPU	S7-200 SMART, CPU SR20	1

扩展模块	S7-200 SMART, EM AI04	1
------	-----------------------	---

表一：PLC 配置表

根据工艺要求，系统 I/O 表如表二。

输入 IO				输出 IO			
序号	名称	IO 地址	备注	序号	名称	IO 地址	备注
1	1 号泵工频启动	I0.0		1	1 号泵工频启动	Q0.0	
2	2 号泵工频启动	I0.1		2	2 号泵工频启动	Q0.1	
3	3 号泵工频启动	I0.2		3	3 号泵工频启动	Q0.2	
4	1 号泵变频启动	I0.3		4	1 号泵变频启动	Q0.3	
5	2 号泵变频启动	I0.4		5	2 号泵变频启动	Q0.4	
6	3 号泵变频启动	I0.5		6	3 号泵变频启动	Q0.5	
7	1 号泵故障	I0.6					
8	2 号泵故障	I0.7					
9	3 号泵故障	I1.0					
10	1 号泵电机温度	AIW16					
11	2 号泵电机温度	AIW18					
12	3 号泵电机温度	AIW20					
13	山下水池液位	AIW22					
14	水管出水压力	AIW32					
15	水管出水流量	AIW34					
16	山上水塔液位	AIW16	2 号 PLC				

表二：系统 I/O 表

四，控制流程

本系统涉及三个水泵，设置手动运行和自动运行两种控制方式，两种控制方式均设置电机过热保护，和管网过压保护。

手动运行模式下，可以在现场通过触摸屏单独操作每一台泵的起停。

自动运行模式下，三个水泵采用两用一备的控制方式，上位机上设置水泵的选择按钮，由操作工选择哪两个泵工作；自动控制模式下，电机的起停和转速受管网压力控制，管网压力在上位机上由人工设定，通过 PLC PID 算法控制变频器输出频率。

五，结束语

本系统是一个典型的恒压供水系统，由于现场环境的特殊性，对控制系统也有一定的特殊要求，S7-200 SMART PLC 完美的完成了各项要求，主要表现如下：

- 1，本体集成以太网口，有效的解决了远距离数据通讯和连接上位机的问题。

- 2, 本体集成 RS485 通讯口, 支持 Modbus RTU, 可以很方便的和第三方设备通讯。
- 3, 内置 PID 功能块, 可以内置向导功能, 很方便的编写 PID 程序, 软件集成 PID 调试面板, 调试起来也很便捷。
- 4, 由于本体集成了上述硬件和软件, 相对以往选型, 不需要另外选择以太网模块和串口模块, 降低了成本, 提高了经济效益。

参考文献

- 【1】 《S7-200 SMART PLC 串口通信说明（图文并茂）》
- 【2】 《S7-200_SMART 系统手册》，西门子（中国）有限公司