

上海泗博 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关 PM-160

在工厂自动温度控制系统中的应用案例

关键字： Modbus 转 PROFIBUS DP, RS485 转 PROFIBUS DP, PM-160_V5X,

西门子 S7-300PLC, 自动温度控制系统, 变频器

一、 摘要

随着科技的发展和工业生产水平的提高,自动温度控制系统在纺织、化工、机械等各类工业控制过程中得到了广泛的应用。车间的温度是生产工艺的一项重要指标,温度控制的好坏将直接影响产品的质量。因此自动温度控制系统的应用使工业生产可以不受自然环境因数的干扰,最大限度的保障生产顺利进行,产出高品质的产品。

温度控制系统是指将从温度传感器中采集上来的温度信号与设定值进行比较,对温度进行动态的调整,以使车间内的温度保持在一个设定值范围内。

近年来,在工业控制领域,基于 PLC 技术的 PID 温度控制系统得到了广泛的应用,根据经典控制理论而设计的 PID 控制器可以很好的满足生产要求,大大的提高了温度调节的动态性,相比于其它的温度调节系统更加的安全、准确、高效和环保,尤其是采用闭环回路控制的 PID 控制系统,有着其独一无二的优势。本文就西门子 S7-300 通过泗博自动化 Modbus 转 PROFIBUS-DP 网关 PM-160 采集各传感器数据来调节变频器输出频率从而调节车间温度进行阐述。在整个控制系统中,泗博自动化网关 PM-160 表现了其优异的性能,受到客户的好评。

二、 系统构成

系统框架图如图 1 所示,对本系统构成进行简要介绍,传感器和变频器采用 RS-485 通讯协议,将采集到的数据经过网关 PM-160 转换为 PROFIBUS-DP 协议与 PLC 进行通讯,显示在 PID 温度控制系统界面。

其中网关 PM-160 选择 Modbus 主站模式,PM-160 在 PROFIBUS-DP 侧做从站,在 Modbus 侧做主站。用户通过网关配置软件 PMG-123 配置需要的命令参数然后将其下载到网关中。

用户需要在 Step7 中使用 PM-160 的 GSD 文件进行组态编程,设置需要的输入输出字节块等参数,即可实现通讯。

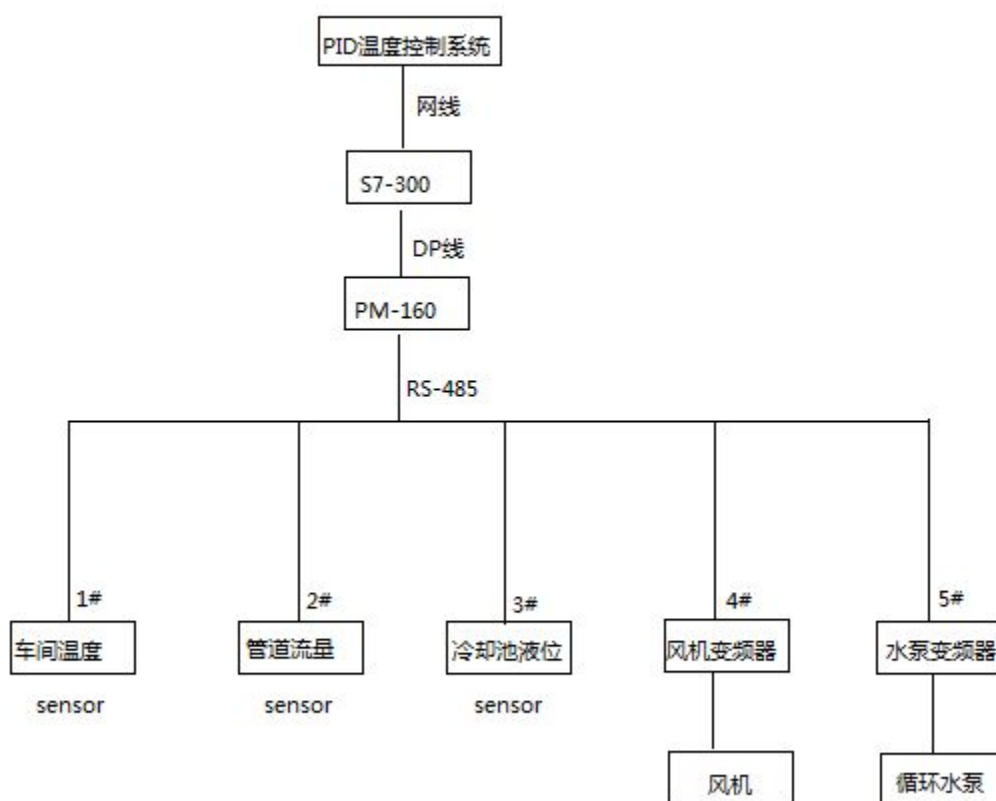


图 1 系统框架图

三、 系统工作原理

PID 温度控制系统主要由温度传感器、PID 温度调节、执行装置、被控对象四个部分组成，整个系统为闭环回路控制，其系统结构框图如图 2 所示。



图 2 PID 温度控制系统结构框图

本系统主要是以西门子 PLC S7-300 为中心，通过采集车间温度值、管道流量值、冷却池液位值等传感器数据将其发送给 PID 温度控制系统并显示出来，然后将其与设定值进行比较来调节变频器输出频率从而调节风机转速和调节循环水泵流量，以使车间温度保持在设定值范围内。其中管道流量值、冷却池液位值作为监控，当实际值超出警戒值后发出警报。系统运行流程图如图 3：

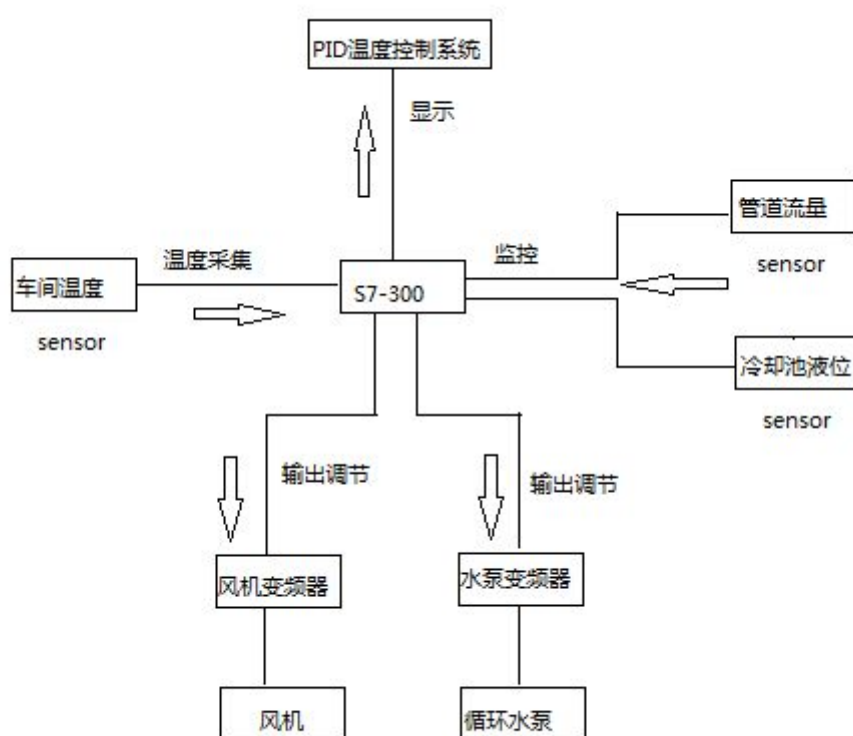


图3 系统运行流程图

四、 PM-160 简介

PM-160 是一款实现 Modbus 协议与 PROFIBUS-DP 协议数据通信的智能型网关，可连接多个具有 Modbus (RS485/RS/422) 接口设备到 PROFIBUS-DP 网络，通过 PROFIBUS 通信数据区和 Modbus 通信数据区的映射关系可以实现主站与从站的双向通讯。

技术指标：

- 1) 网关 PM-160 在 PROFIBUS DP 侧是一个 PROFIBUS DP 从站，在 Modbus 串口侧有 Modbus 主站、Modbus 从站、通用模式可选；接口有 RS232、RS485、RS422 三种可选
- 2) 通信方式为半双工；波特率有 300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200Kbs 可选；校验位有 无校验、奇校验、偶校验、标记、空格 可选。
- 3) 网关作为 PROFIBUS 从站，波特率自适应，最大波特率 12M。
- 4) PROFIBUS 输入输出字节数可自由设定，最大 PROFIBUS 输入/输出字节数各 244Bytes ,总字节数最大 488Bytes。
- 5) 网关 PM-160 作为 Modbus 主站，支持 01H、02H、03H、04H、05H、06H、0FH、10H 功能码，最多可配置 100 条 Modbus 命令,Modbus 功能码 03H、04H 支持“字/字节映射”功能，通过对寄存器高字节或低字节的映射可以有效利用 PROFIBUS 输入字节数;Modbus 功能码 03H、04H、06H、

10H 支持“字节交换”功能；支持 Modbus 命令状态功能:输入数据多误清零或保持功能、输出数据超时重发功能。

五、 PM-160 的参数配置

PM-160 的参数配置通过配置软件 PMG-123 来实现, 对于作为 Modbus 主站的 PM-160,其具体配置参数如下:

1. PROFIBUS 端输入、输出字节数默认为“通过 PROFIBUS 主站的组态软件设置”

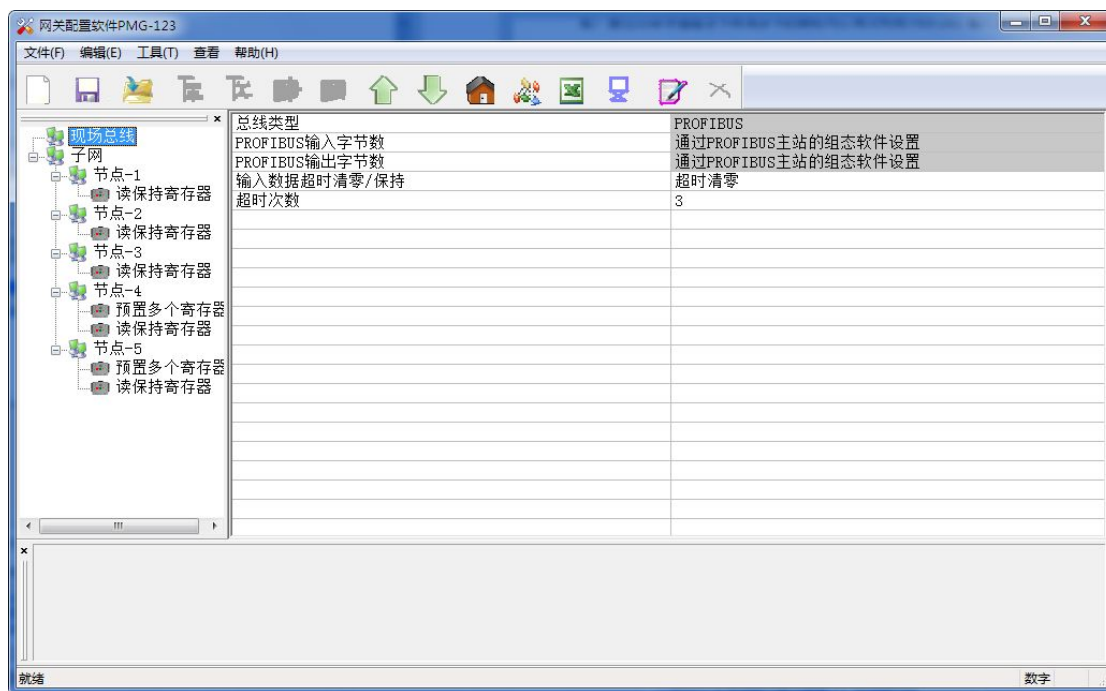


图 4 现场总线配置

2. 子网配置如下:

协议类型: Modbus 主站模式

串口波特率: 9600bits/s

数据位: 8

奇偶校验: 无校验

停止位: 1

注意: 所配置的参数需要与 Modbus 从站一致, Modbus 从站地址不能重复。

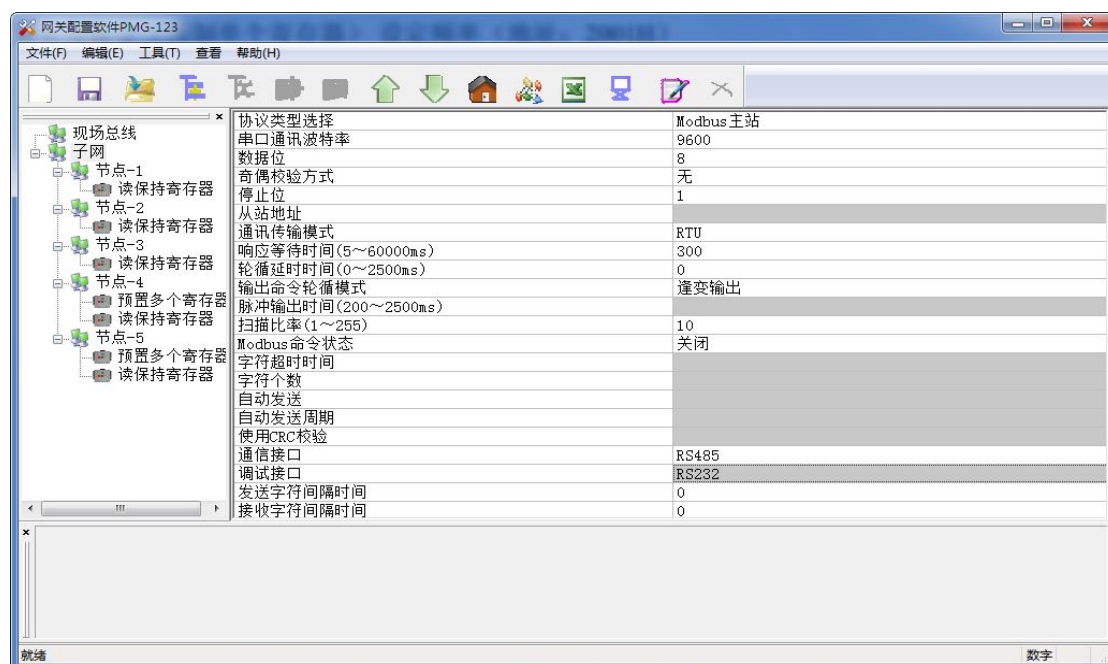


图 5 子网配置

3. 在子网下添加 5 个节点，添加 03、16 号命令进行数据读写，参照 Modbus 从站设备通讯说明书，修改 Modbus 寄存器起始地址和数据个数。子网下共添加读保持寄存器数据个数 7 个，预置多个寄存器数据个数 2 个。

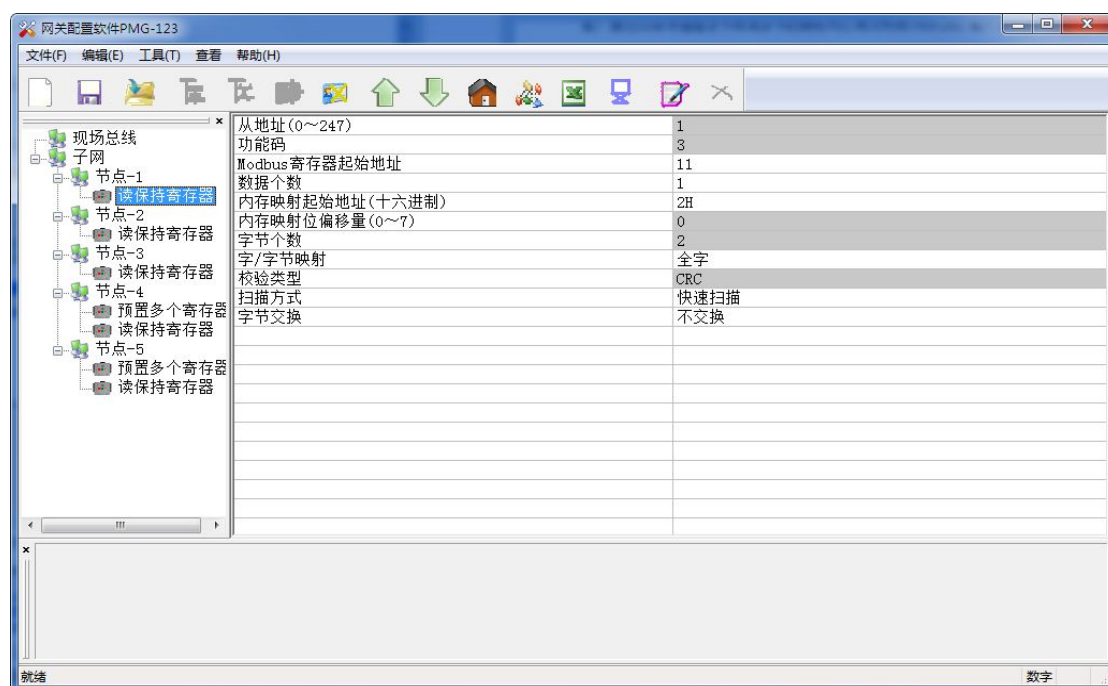


图 6 节点配置

4. 配置完成后在配置模式下通过 RS232 串口将配置下载到网关内，然后将网关再拨到运行模式给网关重新上电。

六、 在 STEP7 中进行组态配置

首先将 PM-160 对应使用的 GSD 文件成功导入 Step7 中, 然后进行组态。新建 DP 从站地址为 7。(将 PM-160 数码管显示地址手动调整为 7, 组态软件中的 PM-160 此处 DP 从站地址必须与网关数码管上面显示的地址值一致)。添加 8 个字的输入输出数据块后系统会自动分配 DP 从站的输入、输出起始地址, 与网关的输入、输出内存映射区域对应。组态时所添加的输入输出字节总数需大于等于在配置软件 PMG-123 中总的字节数。

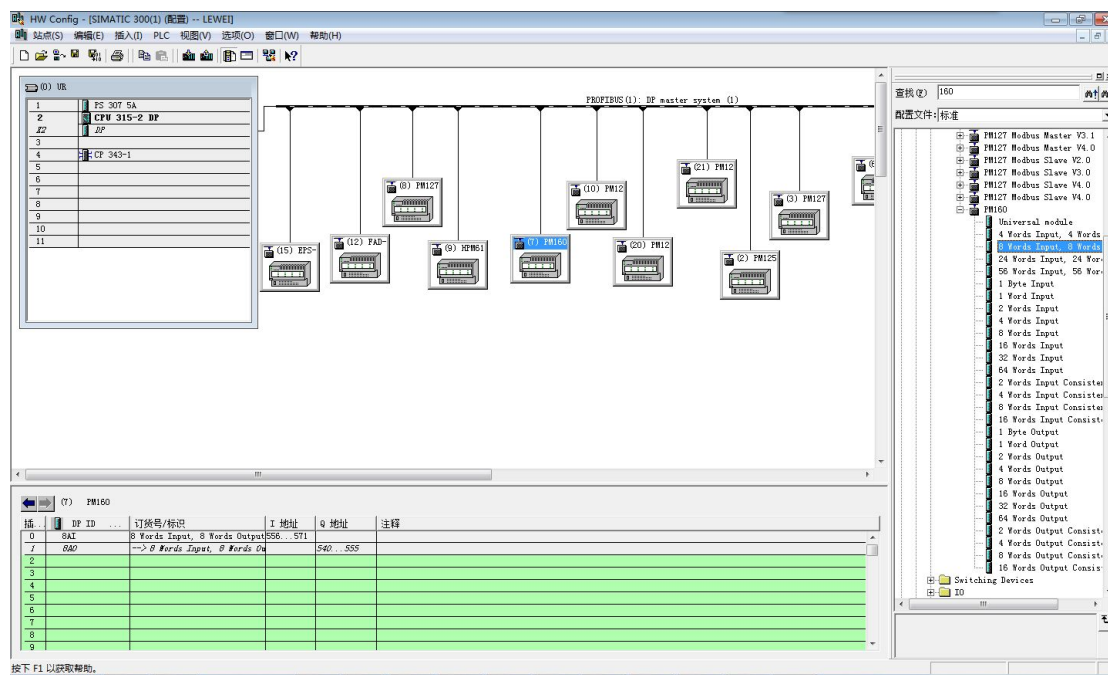


图 7 STEP7 组态配置

PROFIBUS DP 端正常连接后, 网关上面的 STA 指示灯会绿灯闪烁。当串口端数据交换正常时, 网关上面的串口指示灯 TX、RX 灯会绿灯闪烁。此时在 PLC 中可以正确看到串口端的数据变化。

七、 结束语

在本 PID 温度控制系统中, 上海泗博自动化网关 PM-160 作为 Modbus 从站设备与西门子 PLC S7-300 之间的桥梁, 能够使两种不同协议的现场总线设备实现数据通讯, 使西门子 PLC 控制现场的动作及读取其电气状态成为可能, 在整个 PID 温度控制系统中, 上海泗博自动化的网关 PM-160 表现了其稳定、可靠的性能, 为整个控制系统能良好的运行提供了保障。