

如何实现西门子 S7-300 PLC 与智能流量计的通讯

——泗博自动化 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关在石油化工行业的应用

摘要：本文就西门子 S7-300 系列 PLC 与智能流量计之间的通信，介绍如何实现 Modbus 和 PROFIBUS DP 协议设备的相互通信、上海泗博自动化的 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关 [PM-160](#) 在其中的应用，以及这两种不同通信协议的通信方式。

关键词： Modbus 协议 PROFIBUS DP 协议 Modbus 转 PROFIBUS DP 串口转
PROFIBUS DP [PM-160](#)



背景：随着计算机技术迅速发展，石油化工仪表自控系统也逐渐向数字化、网络化、模型化、智能化方向发展。石化企业在发展现有信息系统的基础上，不断深化企业综合自动化系统，加强安全控制系统的应用，提高企业基础自动化和先进控制水平，以增强企业的市场竞争力。本应用案例是西门子 S7-300 PLC 与智能流量计通过泗博自动化的 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关在石油化工行业间的通讯。上海泗博自动化技术有限公司为该用户现场提供了一系列的通信解决方案。

本文以智能流量计为例，介绍如何通过上海泗博自动化技术有限公司的 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关 [PM-160](#) 构建 Modbus 从站设备（各种现场仪表等）与控制设备 PLC（西门子 S7-300）之间的通信。

一、系统要求

通过西门子 S7-300 PLC 监控流量计的温度，压力，瞬时值，累计流量等。流量计的通讯接口为 RS485，

采用的是 Modbus RTU 通讯协议。

系统要求采集的部分数据如下图所示：

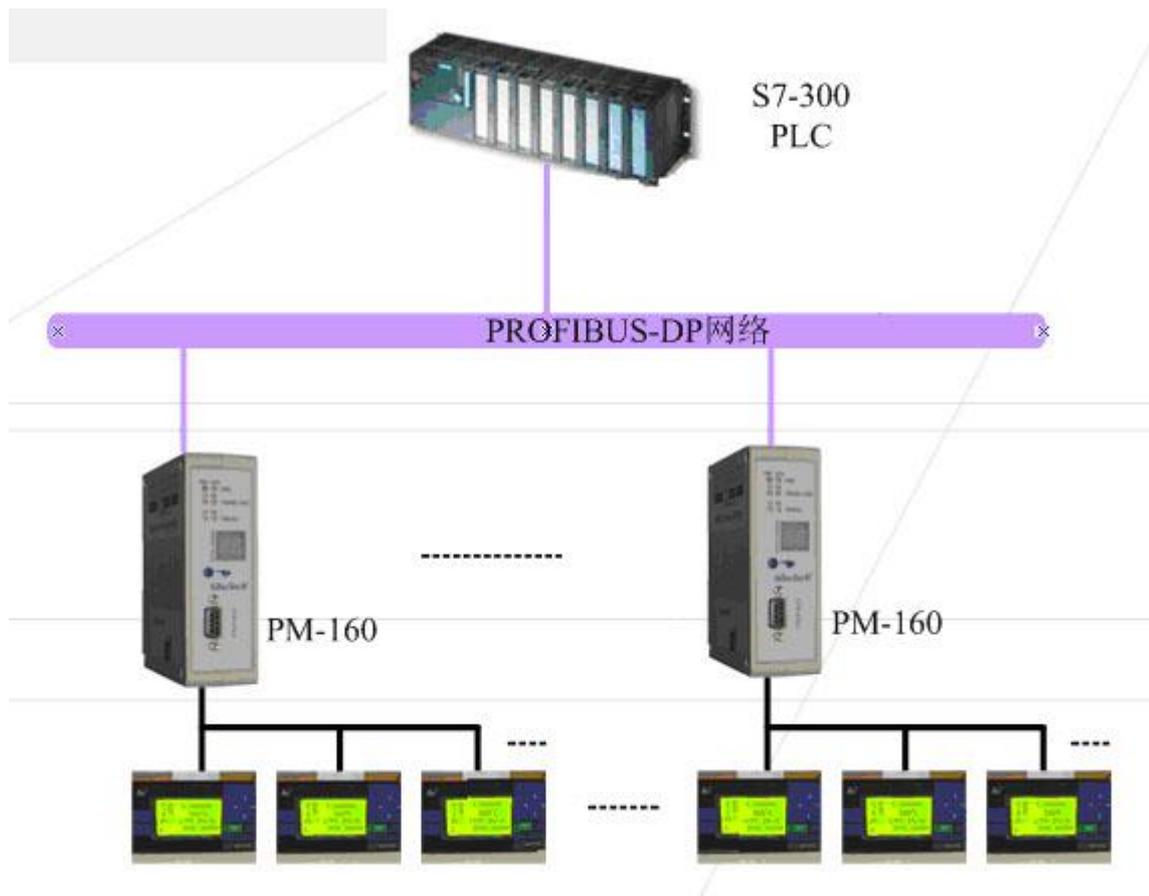
仪表动态数据格式(MODBUS_RTU 协议)

编号	参数名称	数据格式	类型	备注
1	保留		0000	
2	E ² PROM参数修改标志	单字节定点数	0001	
3	仪表类型	单字节定点数	0002	
4	第一路采样	四字节浮点数	0003	
5	第二路采样	四字节浮点数	0005	
6	第三路采样	四字节浮点数	0007	
7	瞬时值	四字节浮点数	0009	因通讯是以秒为单位,故:
8	瞬热值	四字节浮点数	000B	仪表实际值(单位:小时)=通讯采集值×3600
9	累计流量	八字节浮点数	000D	通讯将八字节分为前四字节和后四字节,故:
10	累计热量	八字节浮点数	0011	仪表实际值=前四字节×100+后四字节
11	停电次数	单字节定点数	0015	
12	停电时间	四字节浮点数	0016	
13	报警状态	单字节定点数	0018	

二、系统实现：

根据现场需要监控流量计的参数情况，每台 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关 (PM-160) 的 Modbus/RS485 端口允许连接 6 台流量计（6 台流量计的 RS485 端口通过首尾连接的方法连接到 PM-160 的 RS485 端口上），现场 18 台流量计共使用了 3 台 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关 (PM-160)。在网关 PM-160 的配置软件 PMG-123 中配置 Modbus 读写命令及串口通信参数，在 PLC 的组态页面进行相关硬件组态和编程（根据网关 PM-160 对应的 GSD 文件，在 PROFIBUS DP 主站网络下组态 3 个 PROFIBUS DP 从站）后即可实现数据传输。

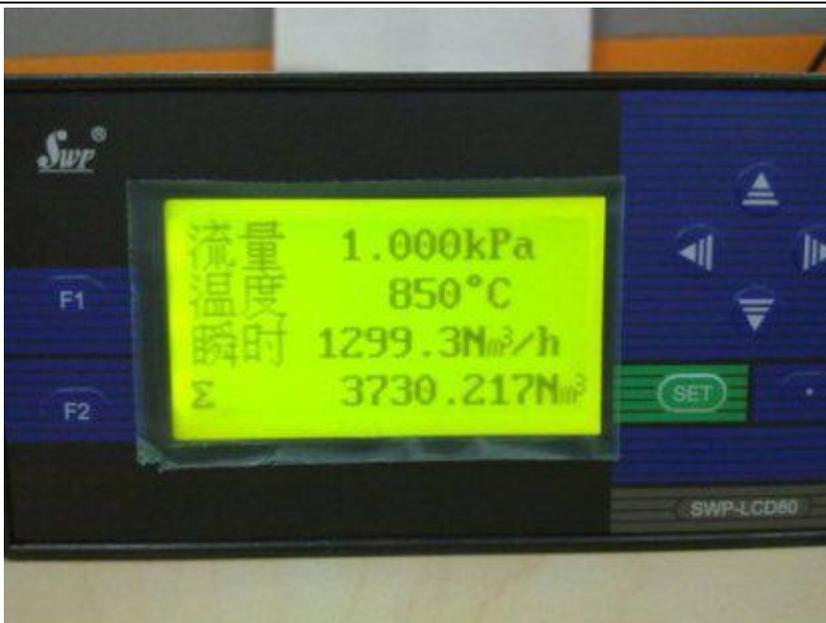
系统要求采集的部分数据如右图所示：



三、流量计显示:

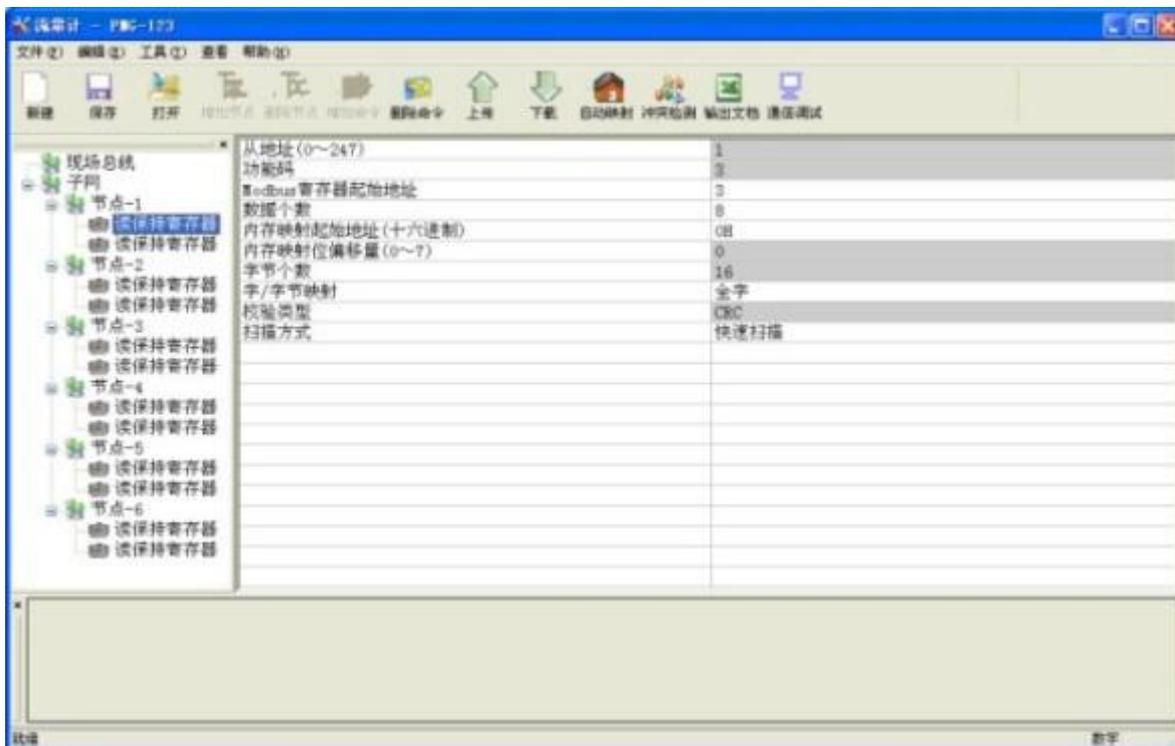
在如下图所示界面，该流量计显示了 4 行数据，第 1 行代表的是第一路采样信号值（流量），第 2 行代表的是第二路采样信号值（温度），第 3 行代表的是瞬时值，第 4 行代表的是累计流量值。其中，第三路采样信号值需要通过仪表设置才能查看。

系统要求采集的部分数据如下图所示:



四、软件配置:

PMG-123 是上海泗博自动化提供的免费配置软件，用户可在该配置软件中配置 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关 PM-160 的相关参数及读写命令，建立 6 台从站流量计的 Modbus 寄存器起始地址和网关 PM-160 的内存地址的映射关系。配置界面如下所示：

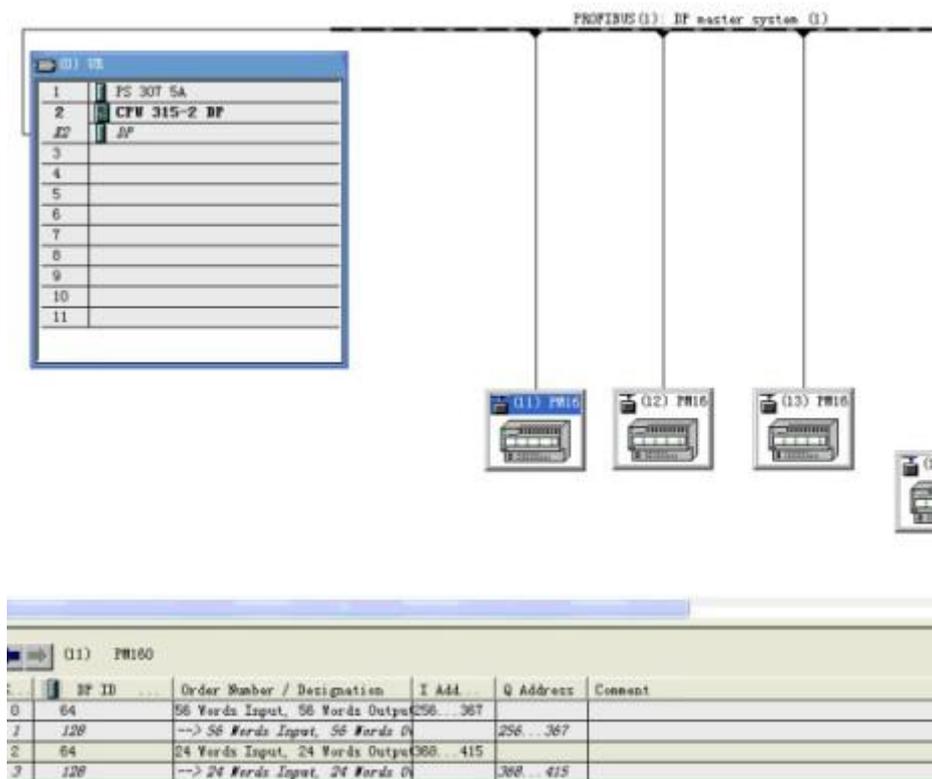


Modbus 寄存器起始地址和网关 PM-160 的内存地址的映射关系可根据用户实际需要手动分配或者使用

软件的“自动映射”功能实现。按用户现场需要，在配置软件中每个节点配置了两条读命令，第一条命令连续读取“第一路采样”、“第二路采样”、“第三路采样”以及“瞬时值”，第二条命令读取“累计流量”。在该项目中，用户使用的是软件的“自动映射”地址功能。

五、step7 组态：

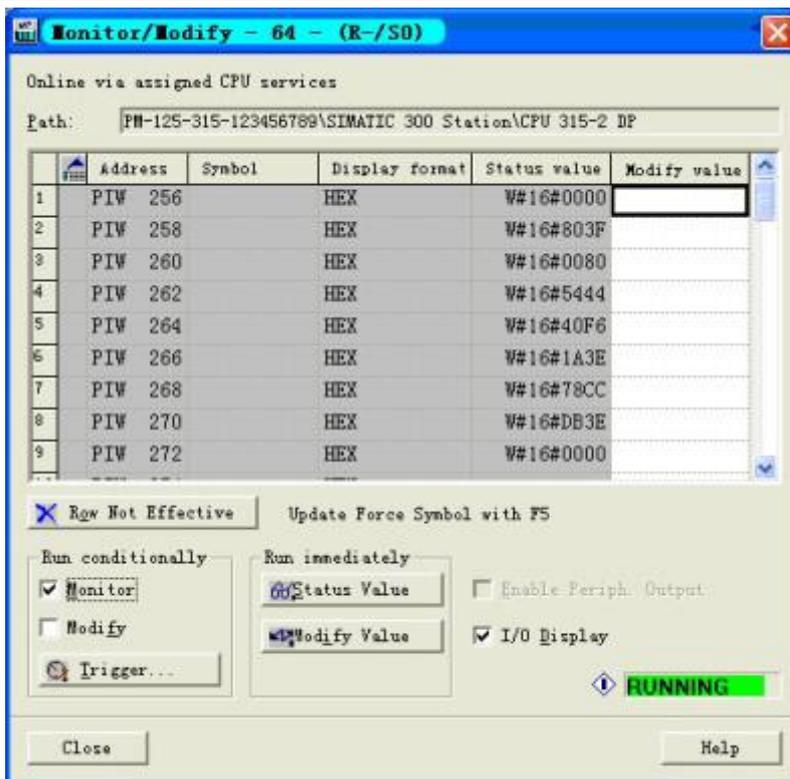
在 S7-300 PLC 的硬件组态界面中，导入 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关 PM-160 的 GSD 文件后，在 PROFIBUS DP 总线下组态 3 个 PROFIBUS DP 从站（PM-160），其中，每个从站对应的地址应该与网关 PM-160 按钮的设置值（即网关正常运行状态下数码管的显示值）一致。分别将需要的数据块（6 个 Modbus 从站需要上传数据的总的字节长度）拖动到网关 PM-160 对应的槽位中，建立 PROFIBUS DP 主站 I/O 映射区和每个 PROFIBUS DP 从站（PM-160）内存地址的映射关系。组态好后编译下载到 PLC 即可开始数据调试通讯。组态界面如下图所示：



按照“PMG-123 配置界面”和“STEP7 硬件组态界面”的配置关系，假设其中一台 PM-160 的 PROFIBUS DP 地址为 11，所连接的 6 台 Modbus 从站流量计的站地址分别为 1~6，则这 6 台从站 Modbus 寄存器地址和 PLC 映射区地址对应关系如表所示：

流量计站地址 ^①	Modbus 寄存器地址 ^②	描述 ^③	PM-160 内存地址 ^④	PLC 映射地址 ^⑤
1 ^①	0003~0009 ^②	第一、二、三路采样、 瞬时值 ^③	00~0F ^④	PIW 256~270 ^⑤
	000D~000F ^②	累计流量 ^③	10~17 ^④	PIW 272~278 ^⑤
2 ^①	0003~0009 ^②	第一、二、三路采样、 瞬时值 ^③	18~27 ^④	PIW 280~294 ^⑤
	000D~000F ^②	累计流量 ^③	28~2F ^④	PIW 296~302 ^⑤
3 ^①	0003~0009 ^②	第一、二、三路采样、 瞬时值 ^③	30~3F ^④	PIW 304~318 ^⑤
	000D~000F ^②	累计流量 ^③	40~47 ^④	PIW 320~326 ^⑤
4 ^①	0003~0009 ^②	第一、二、三路采样、 瞬时值 ^③	48~57 ^④	PIW 328~342 ^⑤
	000D~000F ^②	累计流量 ^③	58~5F ^④	PIW 344~350 ^⑤
5 ^①	0003~0009 ^②	第一、二、三路采样、 瞬时值 ^③	60~6F ^④	PIW 352~366 ^⑤
	000D~000F ^②	累计流量 ^③	70~77 ^④	PIW 368~374 ^⑤
6 ^①	0003~0009 ^②	第一、二、三路采样、 瞬时值 ^③	78~87 ^④	PIW 376~390 ^⑤
	000D~000F ^②	累计流量 ^③	88~8F ^④	PIW 392~398 ^⑤

用户只需要对照上表中 Modbus 寄存器地址对应的 PLC 地址，在 PLC 中对相关数据进行寻址即可完成相应数据的采集和监控。



如上图所示，在该界面，可实现对 Modbus 从站流量计数据的采集和监控。根据在 PMG-123 及 STEP7 组态界面中设置的 Modbus 从站寄存器地址和 PLC 中 I/O 数据映射关系，PLC 输入映射地址 PIW256、PIW258 对应的两个字是 Modbus 从站地址为 1 的流量计的“第一路采样压力值”，对应于流量计的显示的 1.000Kpa；PLC 输入映射地址 PIW260、PIW262 对应的两个字是 Modbus 从站地址为 1 的流量计的“第二路采样温度值”；PLC 输入映射地址 PIW264、PIW266 对应的两个字是 Modbus 从站地址为 1 的流量计的“第三路采样压力值”，在仪表显示界面中并未显示；PLC 输入映射地址 PIW268、PIW270 对应的两个字是 Modbus 从站地址为 1 的流量计的“瞬时值”，依次类推。通过在 PMG-123 中配置的 Modbus 相关命令对应的 Modbus 从站寄存器地址数据都能够在 PLC 对应的 I/O 映射区地址中实现采集和监控。

六、相关产品

PM-160