

Modbus/PROFIBUS DP 网关应用案例

—上海泗博自动化网关成功应用于污水处理行业

摘要: 随着乡镇企业的飞速发展和农村城镇建设的进一步加快,各种生活污水、工业废水的排放越来越多。大多数污水没有经过任何处理,就直接流入湖泊、水库、江河、池塘等养殖水域。它们影响养殖鱼类的生存、生长,影响水产品的产量、品质,还危及人们的身心健康。为此,对污水的净化处理就显得尤为重要。上海某化工公司采用西门子 300 系列 PLC (PROFIBUS DP 协议),通过泗博自动化技术有限公司提供的 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关 PM-160 采集现场 SWP 系列流量积算仪表 (Modbus ASCII 协议) 的数据,成功解决了污水净化处理系统中不同总线设备数据采集的问题。

关键词: Modbus 转 PROFIBUS RS485 转 PROFIBUS DP 污水处理 PM-160 西门子 PLC 流量积算仪表

λ 系统说明

为满足污水处理厂的生产控制要求,实现相关的技术功能,结合以往工程技术经验和详尽的用户需求分析,做出了完整的、性价比高的监控通讯系统技术方案。

从控制结构角度,系统可分为两部分:

- 中控室
- 泵站和污水厂现场控制站

λ 通讯简易框图

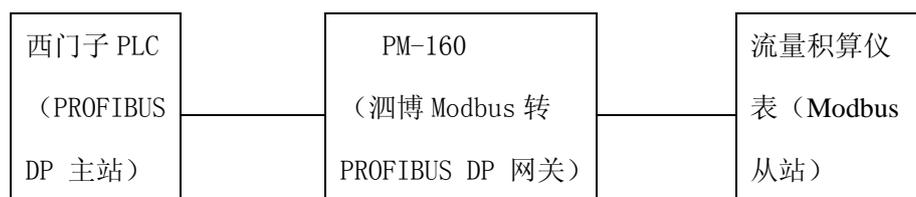


图 1 通讯简易框图

如图 1 中所示,上海泗博自动化提供的 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关 PM-160 在西门子 300 系列 PLC 端作为 PROFIBUS DP 从站,在连接流量积算仪表一端作为 Modbus 主站,采集 Modbus 从站流量积算仪表的数据并上传到 PLC。

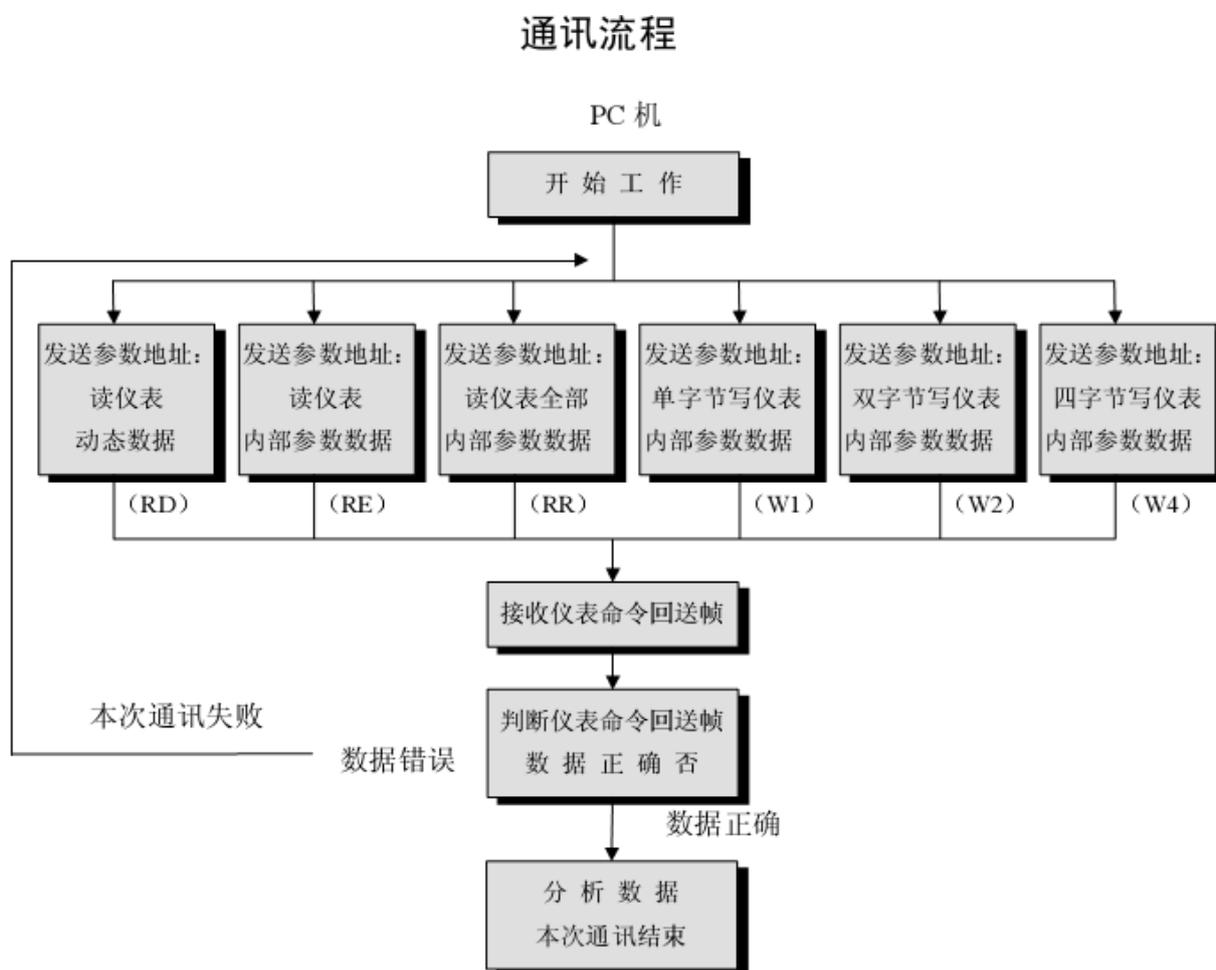
λ 中控室的通信功能简述

中控室是整个监控通讯系统的调度中心,由中央计算机系统、工业电视监控系统以及通讯系统组成。中控室设有四台计算机,一台为系统服务器,一台为工程师站,装有先进的组态软件以进行开发,一台为

操作员站，可通过各种画面监视全厂工艺参数变化，设备运行情况、故障发生情况。两台计算机处于热备状态，另有一台为视频监控计算机，用于监视泵站和污水处理厂区内各监视点实时图像，并驱动模拟屏显示。

各泵站和污水厂的现场控制站通过 RS485 总线 (Modbus RTU 协议) 向泗博公司网关 PM-160 (Modbus 转 PROFIBUS DP) 传输实时数据，再由中控室西门子 300 系列 PLC 直接采集 PM-160 的内存数据，以使现场控制站的各种数据在操作员计算机上显示，如各个工艺设备的运行状况和开、停、故障状态等。

λ 流量积算仪表的通讯说明简述



图一 流量积算仪表通讯流程图

流量积算仪各项参数说明：

1. 通讯串口：RS-485/RS-232/RS422 等
2. 通讯波特率：300~9600bps
3. 字节数据格式：一个起始位、八格数据位、一个停止位、无校验



4. 通讯传输模式: Modbus ASCII

λ Modbus ACSII/PROFIBUS DP 网关 PM-160 的参数简述

网关 PM-160 实现了串口转 PROFIBUS DP 的数据通信。可连接多个具有 Modbus RTU/ASCII

(RS485/RS232/RS422) 接口的设备到 PROFIBUS DP, 即将 Modbus/非标串口网络设备转换为 PROFIBUS DP 网络设备。供电: 24VDC (11V-30V)、80mA (24VDC); 工作环境温度: -45℃~80℃, 相对湿度 5%~95%; 外形尺寸: 125mm (高)*40mm (宽)*110mm (深); 安装: 35mm 导轨

网关 PM-160 通信接口参数:

✓ 在 PROFIBUS DP 端

1. 工作模式: 作为 PROFIBUS DP 从站

2. 接口类型: DB (9 孔)

3. 波特率: 自适应 (Max ≤ 12Mbps)

4. 隔离设计: 1KV 光电隔离

5. Max Input Bytes=244Bytes

6. Max Output Bytes=244Bytes

7. Max Input + Output Bytes=488Bytes

8. 站点地址: 按钮式, 选址 0~99

✓ 在 Modbus 端

1. 应用层协议: Modbus RTU 或者 ASCII (RS232/RS485/RS422)

2. 工作模式: Modbus 主站、Modbus 从站以及通用模式 (非标协议) 可选

3. 接口类型: RS485/422 端为 PIN5 (5 针端子), RS232 端为 PIN3 (3 针端子)



4. 波特率: 300~115200bps

λ PM-160 在污水处理系统中的运用

在污水处理的过程中, 需要在中控室能够用西门子 PLC 实时的采集到现场各流量积算仪表的参数值, 但是由于流量积算仪表支持 Modbus ASCII 协议, 而西门子 300 系列 PLC 支持的是 PROFIBUS DP 协议, 要实现两者之间的通信, 就必然要用到协议转换模块, 而泗博公司提供的网关 PM-160 就能够实现此功能。

网关 PM-160 在 Modbus 侧跟流量积算仪表通讯, 将流量计中的各种现场数据采集到网关 PM-160 内部缓存区; 在 PROFIBUS DP 侧, 西门子 300 系列 PLC 从网关 PM-160 的内部缓存区把这些数据读到 PLC 端, 供工程师分析数据进而控制各现场设备的运转。

- ✓ 下图是污水处理厂各监控网段使用的仪表列表，本次通讯在“进、出水管道”部分所采用的流量仪表即为 SWP 系列流量积算仪表。

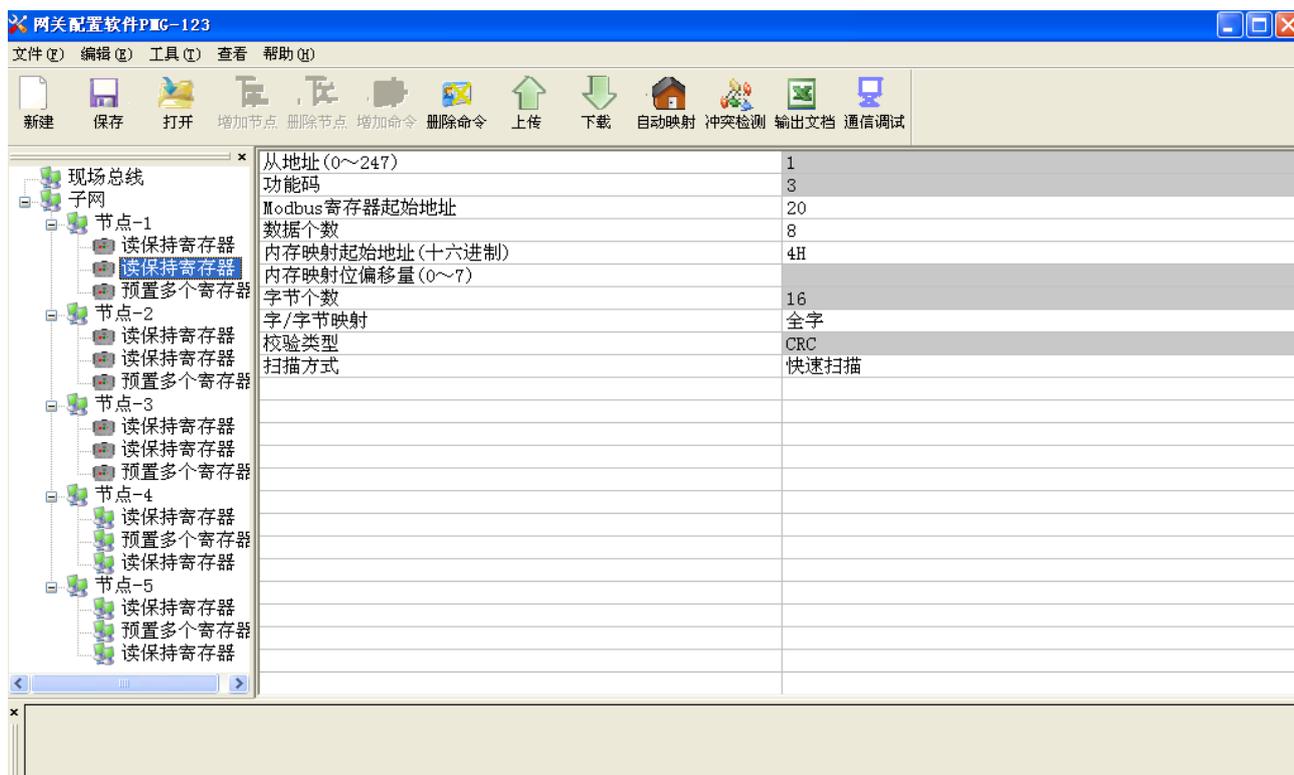
表-1 污水处理厂测量仪表

工艺参数	测量介质	测量部位	重要仪表
流量	污水	进、出水管道	电磁流量计、超声波流量计
		明渠	超声波明渠流量计
		回流污泥管路	电磁流量计
		回流污泥渠道	超声波明渠流量计
		剩余污泥管路	电磁流量计
	消化污泥管路	电磁流量计	
	沼气	消化池沼气管路	孔板流量计、涡街流量计、质量流量计等（所有仪表要求防爆）
空气	曝气池空气管路	孔板流量计、涡街流量计、质量流量计、均速管流量计	
温度	污水	进、出水	Pt100 热电阻
	污泥	消化池	Pt100 热电阻
		污泥热交换器	Pt100 热电阻
压力	污水	泵站进出口管路	弹簧管式压力表、压力变送器
	污泥	泵站进出口管路	弹簧管式压力表、压力变送器
	空气	曝气管道鼓风机出口	弹簧管式压力表、压力变送器
	沼气	消化池	压力变送器（所有仪表要求防爆）
		沼气柜	压力变送器（所有仪表要求防爆）
液位	污水	进水泵站集水池	超声波液位计
		格栅前、后液位差	超声波液位计
	污泥	消化池	超声波液位计、差压变送器、沉入式压力变送器（所有仪表要求防爆）
		浓缩池	超声波液位计
PH	污水	进、出水管路或渠道	PH 计
电导率	污水	进、出水管路或渠道	电导仪
浊度	污水	进、出水管路或渠道	浊度仪
污泥浓度	污泥	曝气池、二沉池、回流污泥管路	污泥浓度计
溶解氧	污水	曝气池、二沉池	溶解氧测定仪
污泥界面	污水、污泥	二沉池	污泥界面仪
COD	污水	进/出水	COD 在线测量仪
BOD	污水	进/出水	BOD 在线测量仪
沼气成分	消化沼气	消化沼气管路	CH ₄ 监测仪（所有仪表要求防爆）
氯	污水	接触池出水	余氯测量仪

- ✓ 下图是流量积算仪表内部参数所对应的 Modbus 寄存器地址, 本次通讯需要采集数据: 流量系数 1、流量系数 2、流量系数 3、流量系数 4 等参数。

编号	参数符号	参数名称	地址	数据格式	类型	数值范围	备注
1	CLK	密码设置	35H	单字节	读/写	0~255	定点数
2	AL1	第一报警值	04H	四字节	读/写	-19999~99999	浮点数
3	AL2	第二报警值	08H	四字节	读/写	-19999~99999	浮点数
4	AH1	第一报警回差值	0CH	四字节	读/写	0~255	浮点数
5	AH2	第二报警回差值	10H	四字节	读/写	0~255	浮点数
6	K1	流量系数 1	14H	四字节	读/写	-19999~99999	浮点数
7	K2	流量系数 2	18H	四字节	读/写	-19999~99999	浮点数
8	K3	流量系数 3	1CH	四字节	读/写	-19999~99999	浮点数
9	K4	流量系数 4	20H	四字节	读/写	-19999~99999	浮点数
10	P	工况密度	24H	四字节	读/写	-19999~99999	浮点数
11	A1	密度补偿常数	28H	四字节	读/写	-19999~99999	浮点数
12	A2	密度补偿系数 1	2CH	四字节	读/写	-19999~99999	浮点数
13	P20	标准状况下的密度	30H	四字节	读/写	-19999~99999	浮点数
14	DIP	PV 显示内容选择开关	34H	单字节	读/写	DIP=0 DIP=1 DIP=2 DIP=3 DIP=4 DIP=5 DIP=6 DIP=7	定点数
15	b1	被测量介质	36H	单字节	读/写	b1=0 b1=1 b1=2	定点数
16	b2	流量输入信号类型	37H	单字节	读/写	b2=0 b2=1 b2=2 b2=3	定点数
17	b3	第一报警方式	38H	单字节	读/写	b3=0 b3=1 b3=2 b3=3 b3=4 b3=5	定点数
18	b4	第二报警方式	39H	单字节	读/写	b4=0 b4=1 b4=2 b4=3 b4=4	定点数
19	b5	流量测量选择	3CH	单字节	读/写	b5=0 b5=1	定点数
20	DE	设备号	3AH	单字节	读/写	0~250	定点数
21	BT	通讯波特率	3BH	单字节	读/写	b6=0 b6=1 b6=2 b6=3 b6=4 b6=5	定点数

✓ 下图是使用网关 PM-160 的配套配置软件 PMG-123 的配置界面



在该配置界面，“子网”下可配置网关与流量积算仪连接的串口参数，包括串口通讯波特率、数据位、奇偶校验方式、停止位、通讯传输模式（RTU 或者 ASCII 可选，在本应用案例中，应该配置为 ASCII 模式）、通讯接口等。配置这些参数时需根据流量积算仪实际设置的参数一致。

在“子网”下可添加节点（节点地址即为连接的积算仪的站地址）并配置相应的读写命令。如上图所示，子网下配置了 5 个节点，表示一台网关 PM-160 连接了 5 台流量积算仪。每个节点下配置了三条命令。配置命令参数应参照流量积算仪的参数 Modbus 地址对应表。上图中选中的命令表示“将流量积算仪 Modbus 寄存器地址为 20 开始的 8 个寄存器数据读取到 PM-160 并存储在 PM-160 内存输入缓冲区 4H 开始的连续 16 个字节位置”。

λ 总结

一台 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关 PM-160 将 5 台 SWP 流量积算仪表（Modbus ASCII 协议）跟西门子 300PLC（PROFIBUS DP 协议）成功建立通讯，在 PLC 程序中通过读写相应的 I/O 映射区数据以实现整个污水处理现场各管道流量的实时监控。运用网关 PM-160 转换模块，不仅配置简单，还可以同时实现多个 Modbus 设备跟上位机之间的通讯，解决了客户的成本问题，而且数据的传输速度之快也能够保证各项采集到的数据的实时性，更重要的是实现了数据的高精度采集，且可以长时间稳定运行。