

上海泗博通用串口转 PROFINET IO 网关 TS-180

在锅炉厂智能温湿度监控系统中的应用

摘要：PROFINET 由 PROFIBUS 国际组织（PROFIBUS International, PI）推出，是新一代基于工业以太网技术的自动化总线标准。作为一项战略性的技术创新，PROFINET 为自动化通信领域提供了一个完整的网络解决方案，囊括了诸如实时以太网、运动控制、分布式自动化、故障安全以及网络安全等当前自动化领域的热点话题，并且，作为跨供应商的技术，可以完全兼容工业以太网和现有的现场总线（如 PROFIBUS）技术，保护现有投资。

关键词： Modbus 协议 PROFINET 协议 锅炉 TS-180 串口转 PROFINET

背景：

现代科学技术和工业的迅速发展，不断促进着自动化控制技术及设备通信技术的创新和发展。当前，PLC、DCS、智能仪表等已广泛应用到现场生产控制系统中，本应用案例是在锅炉行业的温湿度监控系统中，西门子 S7-300PLC 及 CP343-1 模块与智能温度仪表的通讯，上海泗博自动化技术有限公司为工业现场提供了一系列的通信解决方案。

锅炉使用现场对锅炉内部的温度和湿度有着极其严格的要求，其运行过程中内部的温湿度必须在指定的范围内，温度长时间过低会妨碍锅炉的效率造成资源的浪费或达不到使用要求，温度长时间过高不采取措施将降低锅炉的使用寿命，更为严重将造成锅炉爆炸损害人员生命安全和造成财物严重损失。因此，对锅炉内部的温度和湿度进行监控，确保其各项参数稳定并保持在指定范围内是锅炉正常运行不可缺少的生命线。

工业中使用的锅炉设备体积大，安全系数要求高，辽宁某锅炉厂温湿度监控中心为了实时监控锅炉内部的温湿度变化并及时调整温湿度参数使其维持在安全系数范围内，使用三台温湿度智能仪表在锅炉的三个不同方位以便监控锅炉内部的整体温度变化。客户现场监控中心使用的 PLC 为 S7-300，由于 PROFIBUS DP 是基于 RS485 串行总线的，随着工业控制自动化逐步迈进 PROFINET 时代，PROFINET 是基于工业以太网技术的，使用 TCO/IP 和 IT 标准，完全兼容工业以太网和现有的现场总线（如 PROFIBUS）技术，西门子公司的 CP343-1 模块是 S7-300 系统的以太网通信模块，用于将 S7-300 连接到工业以太网，实现 PROFINET 通信。故客户希望使用 PROFINET 协议采集 MODBUS 协议温湿度仪表的数据，上海泗博自动化技术有限公司串口转 PROFINET 协议的网关 TS-180 可以满足客户的需求！

本文以智能温湿度仪表为例，介绍通过上海泗博自动化技术有限公司的串口转 PROFINET 网关 TS-180 如何构建 Modbus 从站设备（各种现场仪表等）与控制设备 PLC（西门子 S7-300 和 CP343-1）之间的通信！

系统要求：

中控室通过西门子 S7-300PLC 和 CP343-1 网络模块采集锅炉内三个方位的温湿度等参数，监控锅炉内的温湿度参数维持在安全范围内。该系统使用的智能温湿度仪表通讯接口为 RS485，采用的是 Modbus RTU 通讯协议，波特率为 19200 bps，8 个数据位，无校验，1 个停止位，仪表的从站地址为 1、2、3，支持使用 MODBUS 03 功能码（读保持寄存器）和 04 功能码（读输入寄存器）读取每个仪表 3 个通道的温湿度值，本次配置以 03 号功能码为例读取仪表的数据。

地址	数据内容	数据类型	读/写	命令字	备注
0	工作状态: bit0 ~ bit3 为第 1 路 工作状态: bit4 ~ bit7 为第 2 路 工作状态: bit8 ~ bit11 为第 3 路 Bit0 加热器状态 0=正常 1=故障 Bit1 传感器状态 0=正常 1=故障 Bit2 加热状态 0=停止 1=加热 Bit3 鼓风状态 0=停止 1=鼓风	unsigned int	R	03、04	0 ~ 4095
1	通道 1 所测温度值	signed int	R	03、04	
2	通道 1 所测湿度值	signed int	R	03、04	
3	通道 2 所测温度值	signed int	R	03、04	
4	通道 2 所测湿度值	signed int	R	03、04	
5	通道 3 所测温度值	signed int	R	03、04	
6	通道 3 所测湿度值	signed int	R	03、04	
7	仪表通讯地址	unsigned int	R/W	03、04/16	1~247
8	仪表通讯波特率	unsigned int	R/W	03、04/16	0~4 分别代表 1200~19200
9	报警允许及: 通道允许 bit0 ~ bit1 为第 1 路 bit2 ~ bit3 为第 2 路 bit4 ~ bit5 为第 3 路 bit0 第 1 路加热器故障检测: 0 允许 1 禁止 bit1 第 1 路通道是否打开: 0 允许 1 禁止	unsigned int	R/W	03、04/16	0~63
10	仪表显示模式	unsigned int	R/W	03、04/16	循环时间(s), OFFH 为不循环

图 1

整体系统图如下：

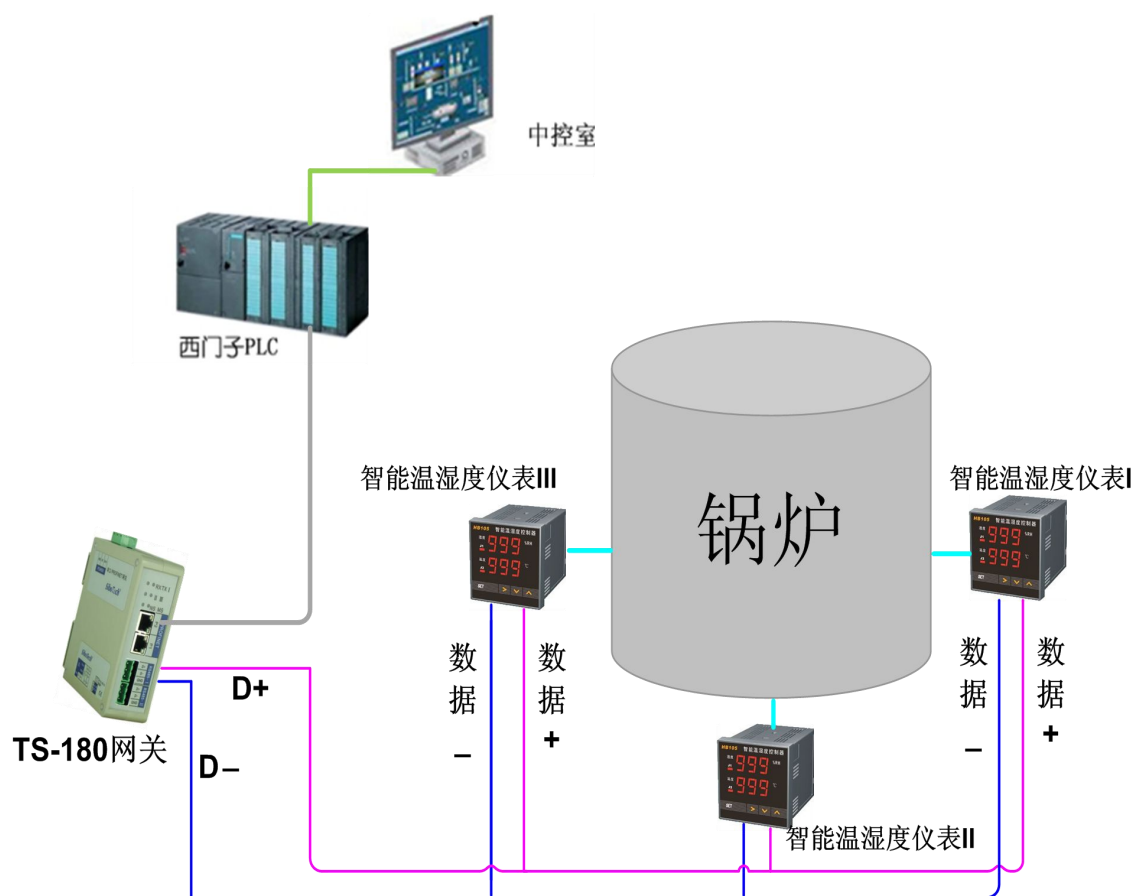


图 2

锅炉厂的智能温湿度仪表通过 RS485 总线 (Modbus RTU 协议) 向上海泗博公司的网关 TS-180 (串口转 PROFINET) 实时传输锅炉内的温湿度数据，再由中控室西门子 300 系列 PLC 和 CP343-1 网络模块直接采集 TS-180 的内存数据，以使中控室操作员电脑上显示实时锅炉内的温湿度参数。

配置方式：

在网关 TS-180 的配置软件 TS-123 中对需要读取的设备的数据进行配置。

- 配置串口参数：如下图 3 所示，先在子网 1 处协议类型配置为 Modbus 主站，通讯参数（波特率，数据位，奇偶校验方式，停止位，通讯传输模式）和所接的从站的参数设置相同；
- 配置命令参数：如图 4 所示，先在子网 1 下面建立要连接的 3 个从站设备的地址即节点 1 到 3，在节点 1 下面添加 03 读保持寄存器命令读取寄存器 1 到 6（即 40002 到 40007）对应 3 个通道温湿度所在寄存器中的值，由于 6 个寄存器的地址连续，故只需配置起始的寄存器地址 1，6 个寄存器（数据个数），TS-180 网关的 MODBUS 主站要把读到的从站数据

放在网关的输入缓冲区供 PROFINET 输入端，输入缓冲区的内存映射起始地址为 0H

(HEX) 和 PROFINET INPUT 的起始地址对应；同理，PROFINET OUTPUT 的起始地址和网关的输出缓冲区的内存映射起始地址 4000H (HEX) 对应。从站 2 和 3 的命令和 1 相同，寄存器起始地址和数据个数也相同，只是内存映射起始地址分别为 0CH 和 18H，配置内存映射起始地址时您也可以使用软件特有的“自动计算映射地址”功能（在工具栏处）。

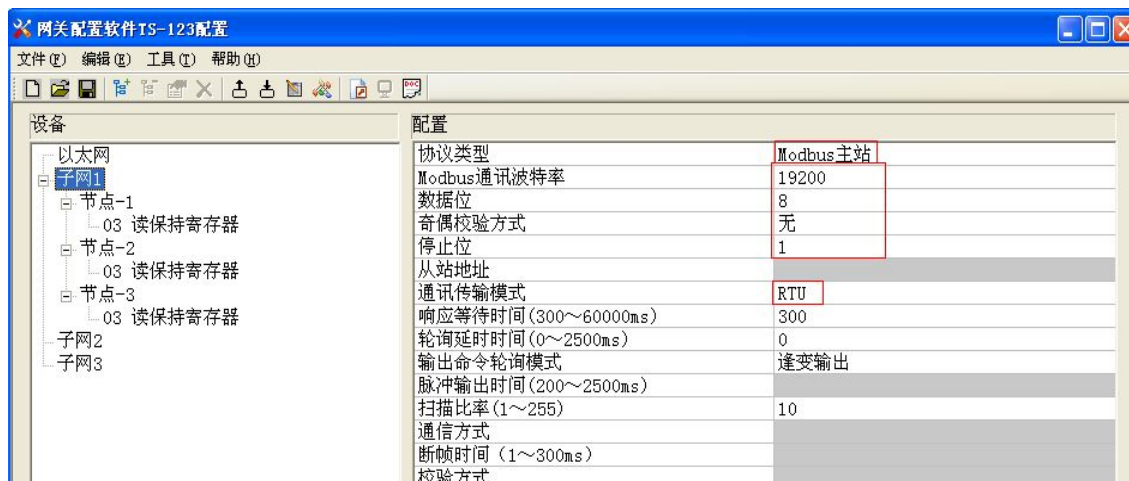


图 3

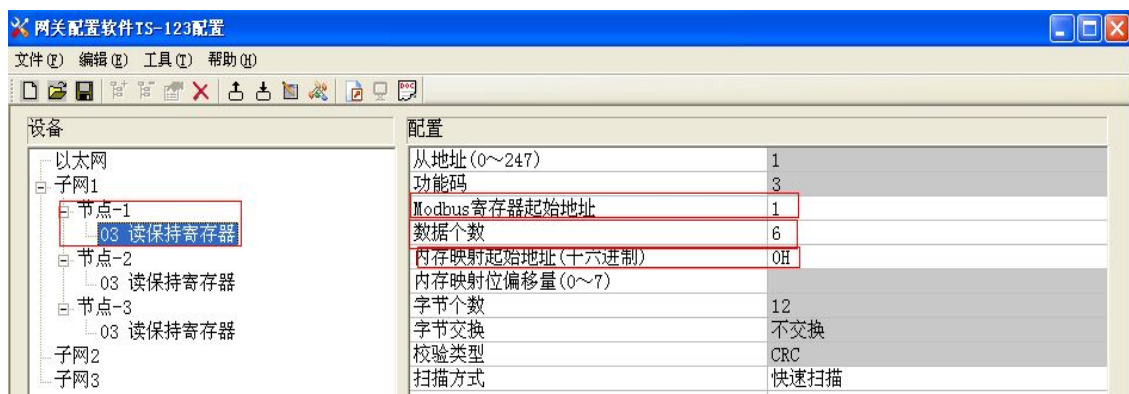


图 4

- 配置以太网参数：以太网端 IP 地址，子网掩码，网关 IP 地址，设备名称的设置需要在“工具”下拉菜单的“分配以太网参数”处设置，PROFINET 配置项目需要配置的输入和输出字节数要大于或等于子网串口端所有配置的输入总字节数和输出总字节数，双击“字节数条目”即可，如图 5 所示：

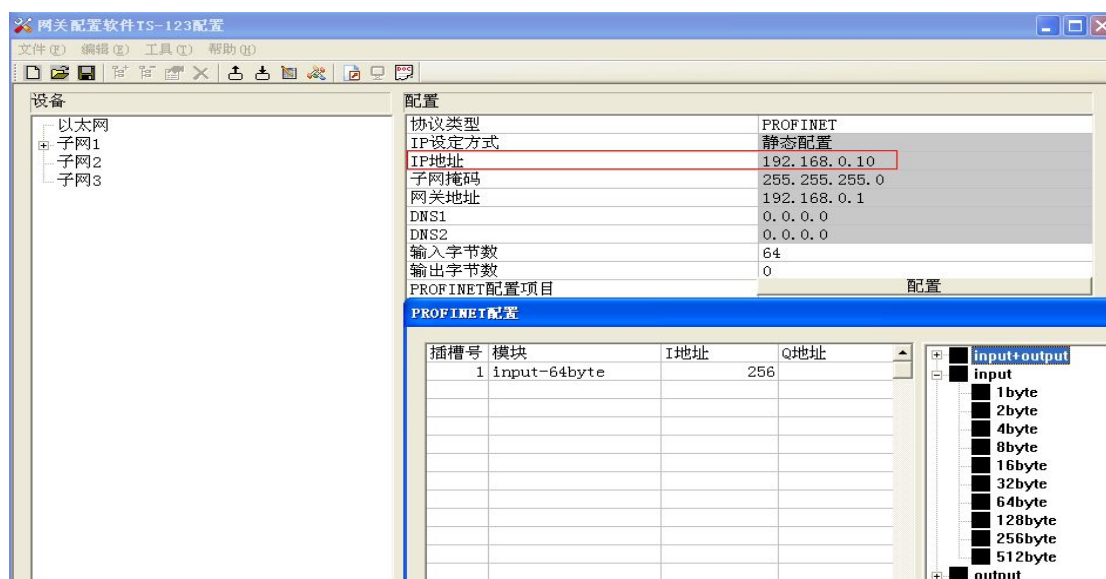


图 5

组态方式：

- 导入 GSDML 文件：在 S7-300PLC 和 CP343-1 网络模块的硬件组态界面中，导入 TS-180 网关的 GSDML 文件。（请将光盘中提供的 GSDML 文件和.bmp 图片文件放在同一个文件夹中）。
- 组态 TS-180：注册 GSD 文件后，在 CP343-1 网络模块处建立 PROFINET-IO 总线的连接，然后在右侧 PROFINET IO 下把 TS-180 网关拖到 PROFINET 总线下面，双击 TS-180 的图标，网关的设备名称和 IP 地址要和 TS-123 中设置的相同。把在软件 TS-123 “以太网”下 PROFINET 配置项目中相同的数据块通过双击或直接拖到槽位中，在槽位中起始的数据块的 I 地址和 Q 地址必须从 0 开始，下面的数据块的 I 和 Q 地址要紧接着上面数据块最后的 I 和 Q 地址。由于是使用 CP343-1 网络模块组成的 PROFINET 网络，需要在 OB1 主程序中调用 FC11 和 FC12 功能块来写读 PROFIENT 输入输出数据，具体的使用方法请参考上海泗博公司编写的《TS-180 如何在 STEP7 中组态》文档或致电：021-3126 5138。

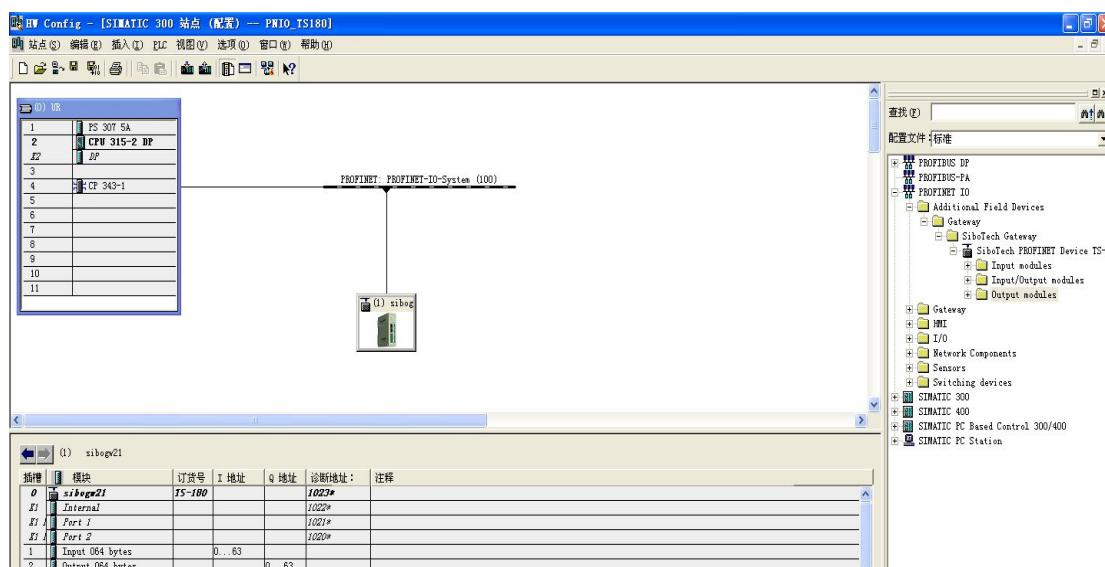


图 6

系统优点:

在该监控系统中, 1 台通用串口转 PROFINET IO 网关 TS-180 采集现场 3 台智能温湿度仪表的温湿度参数数据 (Modbus 协议格式传输) 转换为 PROFINET IO 协议数据并映射到 S7-300PLC 和 CP343-1 的输入输出映射区, 在用户程序 OB1 中调用功能块 FC11 和 FC12 进行 I/O 数据交换以实现 S7-300PLC 对现场智能温湿度仪表的实时监控。TS-180 网关共有 3 个串口, 3 个串口可以同时为 RS485 或 RS232, 串口 3 也可以为 RS422, 3 个串口都可以作为 MODBUS 主站, 串口为 RS485 时, 一个串口最大可以接 31 台从站设备; 3 个串口也可以作为 Modbus 从站、连接用户自定义协议设备 (接收式或问答式)、SiboTech 自定义模式, 支持最大输入/输出字节各 1024 字节, 极大满足了客户多台从站设备数据对字节数的要求。配置简单, 使用方便, 运行稳定!