

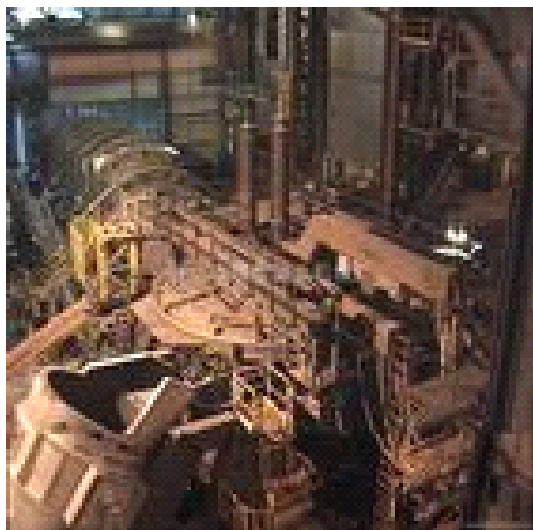
如何实现 DCS 系统与变频器间的通讯

——泗博自动化 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关在冶金行业的应用

摘要：本文就 FOXBORO 的 DCS 系统与森兰变频器之间的通信，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：



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 FOXBORO 的 DCS 系统与森兰变频器之间在冶金行业的通讯。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。

氧化铝适合用作研磨材料及切割工具，氧化铝粉末常用作色层分析的媒介物，本应用案例以中国铝业 80 万吨氧化铝项目为背景，介绍上海泗博自动化的 Modbus 转 PROFIBUS DP

网关 PM-160 将现场使用的森兰变频器的各项参数转化为 PROFIBUS DP 通讯并上传到 FOXBORO 的 DCS 系统。

部分系统图：



系统要求:

通过 FOXBORO 的 DCS 系统监控现场变频器的运行情况。该系统使用的变频器为森兰变频器, 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:

 通讯状态变量表:

名称	Modbus地址	更改	说明
主状态字	3210H	△	位 0: 就绪 位 1: 运行准备就绪 位 2: 运行中 位 3: 故障 位 4: OFF2 有效 (0 有效) 位 5: OFF3 停机中 (0 有效) 位 6: 充电接触器断开 位 7: 报警 位 8: 保留 位 9: 保留 位 10: 频率水平检测信号 1 位 11: 保留 位 12: 保留 位 13: 保留 位 14: 正向运行中 位 15: 保留
运行频率	3211H	△	单位 0.01Hz 的非负数
算术单元 1 输出	3212H	△	单位 0.01%, 当作为编码器位置高低字时, 单位为脉冲个数
算术单元 2 输出	3213H	△	
给定频率	3214H	△	单位 0.01Hz 的非负数
输出电流	3215H	△	单位 0.1A
输出转矩	3216H	△	单位 0.1%额定转矩
输出电压	3217H	△	单位 0.1V
母线电压	3218H	△	单位 0.1V
故障代码	3219H	△	详见 114 页故障内容及对策表

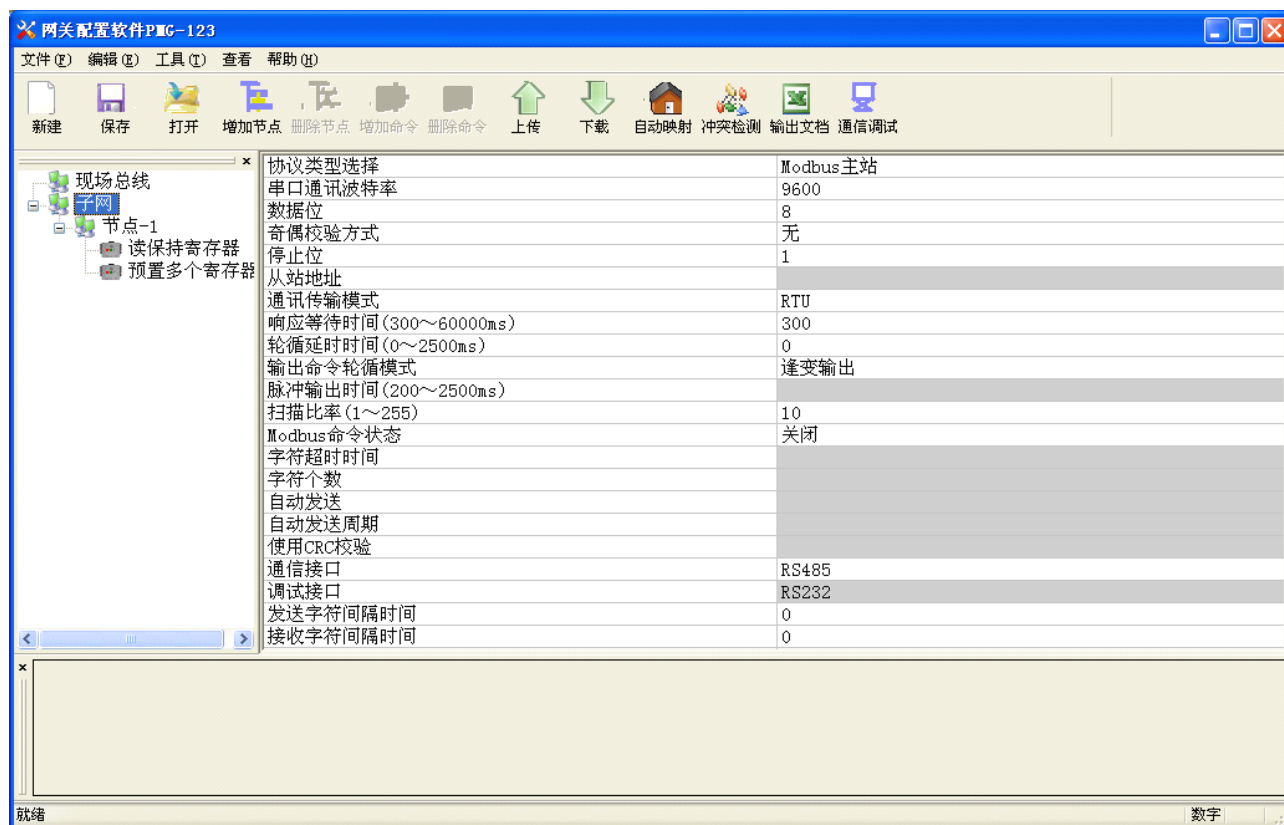
 通讯指令变量表:

名称	Modbus地址	更改	说明
主控制字	3200H	○	位 0: ON/OFF1 (上升沿运行, 为 0 则停机) 位 1: OFF2 (为 0 则自由停机) 位 2: OFF3 (为 0 则紧急停机) 位 3: 驱动封锁 (为 0 则驱动封锁) 位 4: 斜坡使能 (为 0 则停止加减速) 位 5: 未使用 位 6: 未使用 位 7: 故障复位 (上升沿进行故障复位) 位 8: 正向点动 位 9: 反向点动 位 10: 未使用 位 11: 设定值反向 (为 1 则把给定频率反向, 为 0 则不反向) 位 12: 上位机数字量 1 (用于可编程单元) 位 13: UP 位 14: DOWN 位 15: 上位机数字量 2 (用于可编程单元)
通讯给定频率	3201H	○	单位 0.01Hz 的非负数, 乘以 FF-08 后作为频率给定
上位机模拟量 1	3202H	○	范围: -32768~32767
上位机模拟量 2	3203H	○	除位置控制以外, 其他情况请设定在 -10000~10000 之内
扩展控制字 1	3204H	○	位 0~位 15 对应数字输入 1~16
扩展控制字 2	3205H	○	位 0~位 15 对应数字输入 17~32
扩展控制字 3	3206H	○	位 0~位 15 对应数字输入 33~48
扩展控制字 4	3207H	○	位 0~位 5 对应数字输入 49~54, 其余位保留
扩展控制字 5	3208H	○	保留
EEPROM 写入	3209H	○	向该地址写入 1 时, 变频器 RAM 中的参数将写入 EEPROM

配置方式：

在网关 PM-160 的配置软件 PMG-123 中对需要读取的数据进行命令配置。按照现场需求，在配置软件中配置两条命令，其中一条读命令（03 读保持寄存器）读取 “主状态字”、“运行频率” 等 9 个寄存器的数据（参照“通讯状态变量表”），另外一条写命令（16 预置多个寄存器）写 4 个寄存器的数据（参照“通讯指令变量表”）。

子网参数界面如下图所示，在该界面，用户可设置 PM-160 与变频器通讯的接口参数：串口通讯波特率、数据位、奇偶检验方式、停止位、通讯传输模式、输出命令轮循模式等。PM-160 支持常用的串口通讯参数，用户根据实际设备的串口参数配置网关 PM-160 的上述参数。



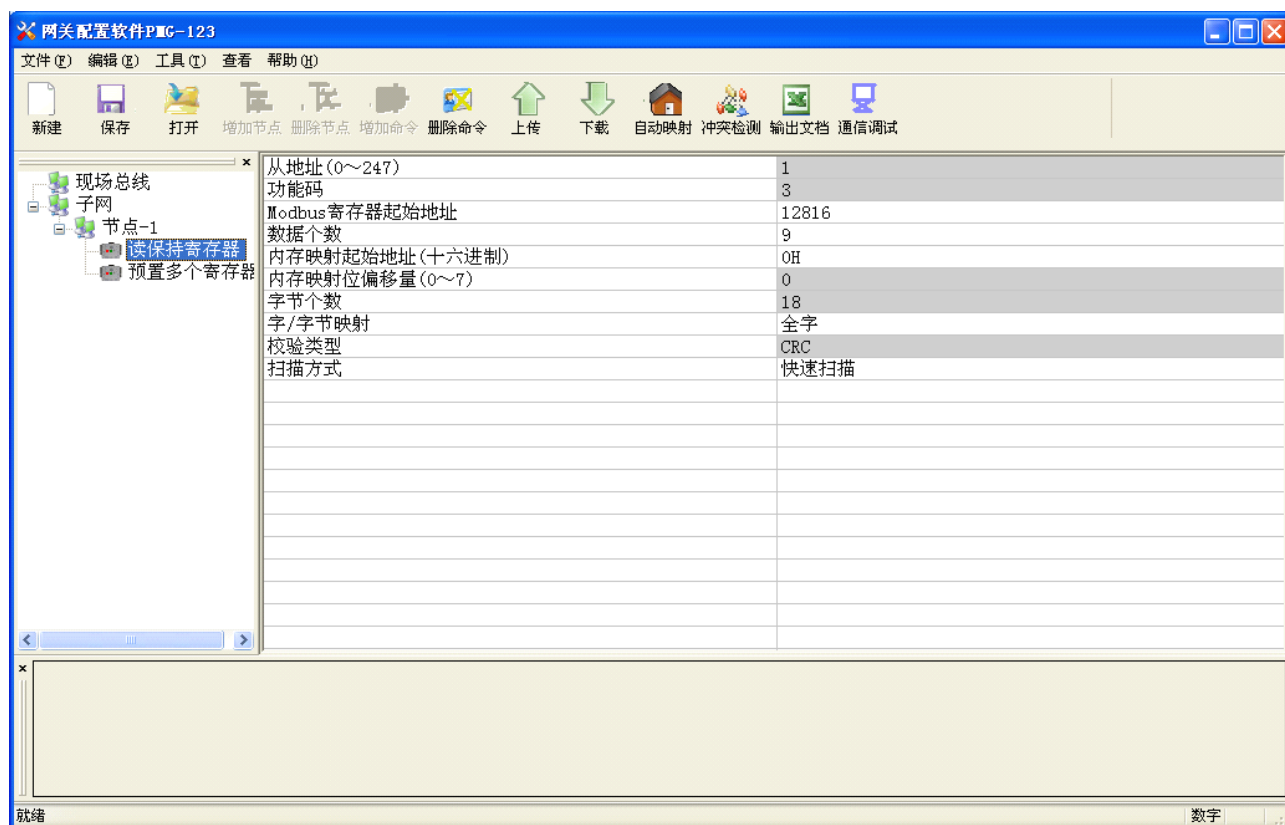
PMG-123 配置界面-子网

“读保持寄存器”命令配置界面如下图所示：

“Modbus 寄存器起始地址”（十进制）对应用户通讯说明中的“Modbus 地址”（十六进制）。通讯说明中的“Modbus 地址”是 16 进制的，但 PM-160 配置软件 PMG-123 中该地址为 10 进制。因此配置命令时，该地址需要进行相应转换：3210 对应于 12816。

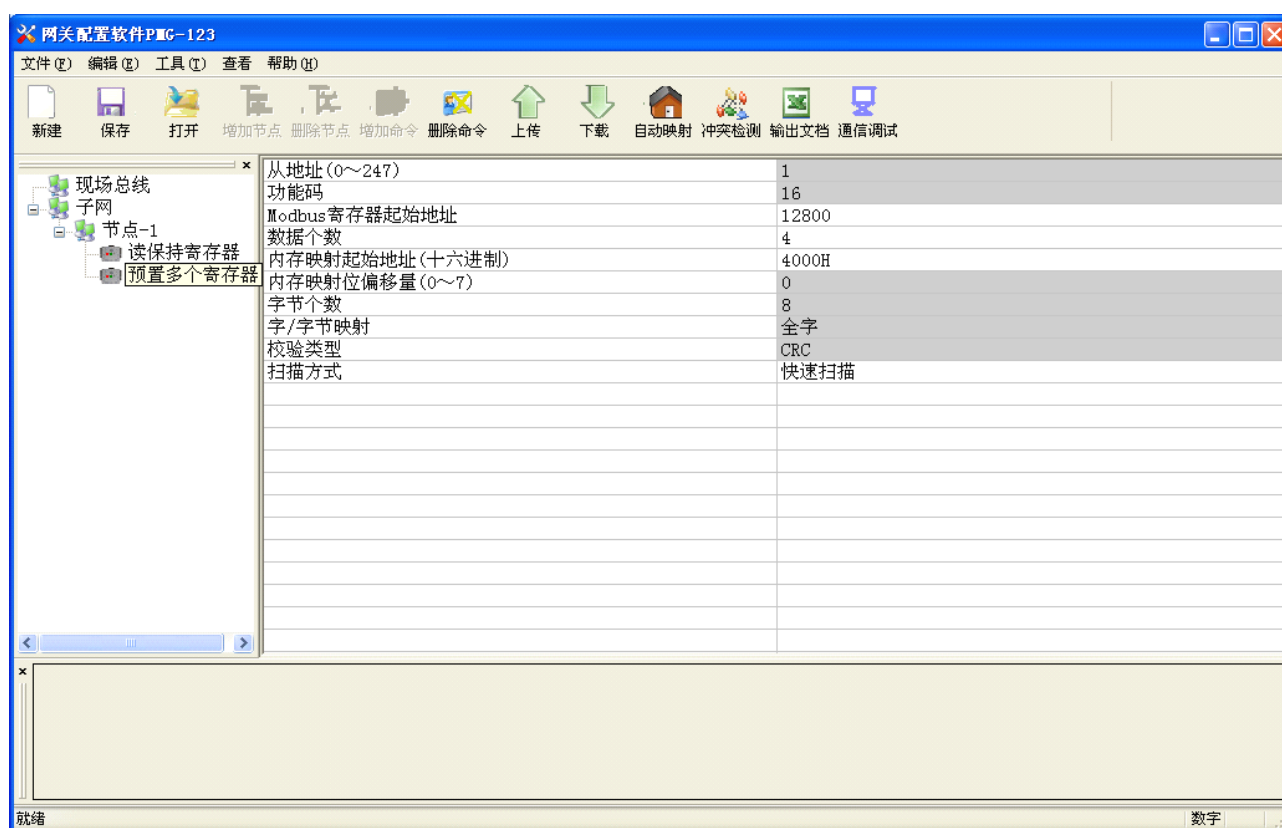
当需要连续读取寄存器时，可在该界面设置“数据个数”，指要读取的寄存器个数（或者线圈个数：位命令）。下图配置表示连续读取变频器参数：主状态字、运行频率、算术单元 1 输出、算术单元 2 输出、给定频率、输出电流、输出转矩、输出电压和母线电压。

“内存映射起始地址”是该条命令读到的 9 个寄存器数据在 PM-160 内存存储区对应的起始地址。在 PROFIBUS DP 主站 DCS 系统中，主站分配的 I/O 映射区地址和配置软件 PMG-123 中的“内存映射起始地址”是一一对应的。



PMG-123 配置界面-读保持寄存器命令

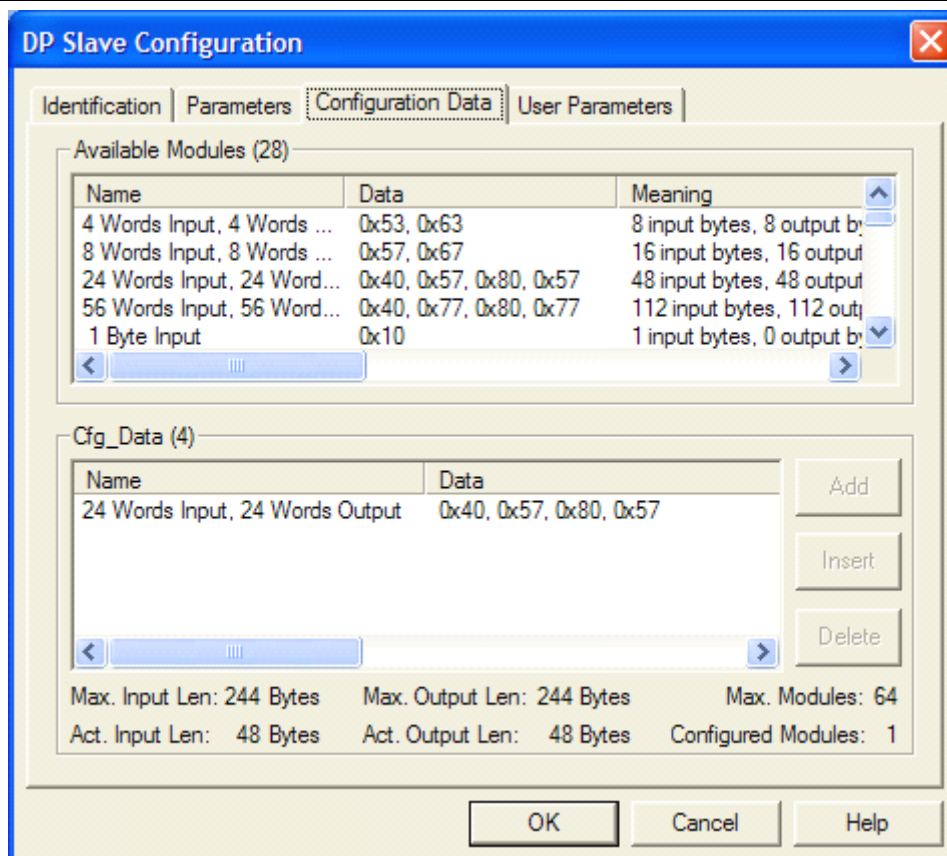
“预置多个寄存器”命令配置界面如下图所示，“Modbus 寄存器起始地址”（十进制）对应用户通讯说明中的“Modbus 地址”（十六进制）。通讯说明中的“Modbus 地址”是 16 进制的，但 PM-160 配置软件 PMG-123 中该地址为 10 进制。因此配置命令时，该地址需要进行相应转换：3200 对应于 12800。当需要连续写寄存器时，可在该界面设置“数据个数”，指要写的寄存器个数（或者线圈个数：位命令）。下图配置表示连续写变频器参数：主控制字、通讯给定频率、上位机模拟量 1 和上位机模拟量 2。



PMG-123 配置界面-预置多个寄存器命令

组态界面:

在 DCS 的硬件组态界面中,注册网关 PM-160 的 GSD 文件后,在 PROFIBUS DP 总线下组态 1 个 PROFIBUS DP 从站 (PM-160),其中,从站对应的地址应该与网关 PM-160 的数码管显示值一致。PM-160 支持多种数据块,用户只需根据需要添加对应的数据块(也可多次添加不同的数据块),建立 PROFIBUS DP 主站 I/O 映射区和 PROFIBUS DP 从站 (PM-160) 内存的映射关系。组态好、编译下载后开始数据调试通讯。组态界面如下所示:



系统优点:

1 台 Modbus 转 PROFIBUS DP 网关 PM-160 将森兰变频器运行的各项参数数据（Modbus 协议格式传输）转换为 PROFIBUS DP 协议数据并映射到 DCS 中，通过网关 PM-160，DCS 系统只要读写相应的 I/O 映射区即可实现对现场变频器的实时监控。配置简单，使用方便，运行稳定。