

PM-160 实现 S7-300PLC 与梅特勒-托利多电子称的通讯

——上海泗博自动化网关成功应用于食品加工行业

摘要：称是重量的计量器具，不仅是商业部门的基本工具，在各种生产领域和人们日常生活中也得到广泛应用。数字电子秤用数字直接显示被称物体的重量，具有精度高、性能稳定、测量准确及使用方便等优点。

在工业现场应用中，由于观察距离等原因，对于数字电子秤的功能需求，就不再仅仅是将称量值在显示屏上表现出来了，支持远程数据通讯功能显得尤为重要。

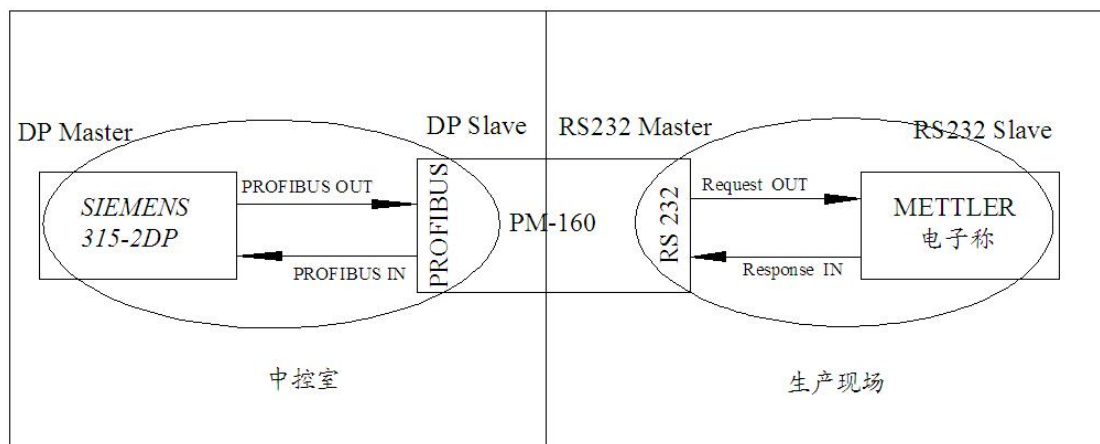
本文介绍了如何实现 SIEMENS 315-2DP 对 METTLER TOLEDO 电子称的实际称重值进行远程数据采集。该应用案例中，电子称支持 RS232 远程数据通讯，通过泗博协议转换模块 PM-160，实现与西门子 PLC 的 PROFIBUS 通讯。

关键词：315-2DP PROFIBUS RS232 PM-160 协议转换 METTLER TOLEDO 电子称

λ 系统说明

食品生产过程中，各种原材料的添加量会直接影响到食品的口感，所以严格控制原料的添加比例就显得非常重要了。该应用中，现场原料的添加量是通过 METTLER TOLEDO 的电子称来计量的，电子秤的实时测量值通过泗博网关 PM-160 传送到中控室 SIEMENS PLC 进行实时监控。

系统通讯简易框图如图一：



图一：系统通讯框图

上图中，PM-160 在 PROFIBUS 侧作为通讯的响应方，被动接收 PLC 的读请求及写请求；而在 RS232 串口侧，PM-160 则作为通讯的发起者，主动发送请求并且接收电子称返回的响应。

λ METTLER TOLEDO 电子称重天平通讯说明

天平支持 RS232 通讯，通讯波特率可选，通讯模式为 ASCII，通讯指令如图二所示：

3.3 MT - SICS的第2 R标准级命令与应答		
MT - SICS的第2 R标准级命令能够被所有标准型式的PR/SR型天平所支持。这些命令中的一部分也适用于配备有LocalCAN（局域网）通用接口的其它新型天平。在本手册的附件11780034中，你能看到你的天平支持哪些命令。		
命令		页码
C0	校准设定值的查询/设置	35
C1	根据当前设置开始校准	37
C2	利用外部砝码开始校准	38
C3	利用内部砝码开始校准	39
DAT	日期	40
I10	天平标识号	41
I11	天平型号	42
M	菜单设置	42
MW	称重参数和菜单语言的查询/设置	43
PWR	通电/断电	47
P100	在长条纸打印机上打印输出文本	47
P101	发送稳定的重量值到打印机信道	48
P102	立即发送重量值到打印机信道	48
P110/P111	显示屏的底行	49
P120	根据应用程序复位DeltaTrac	50
P121	设定DeltaTrac作为+/- 显示屏	51
P122	激活DeltaTrac的单独指针	52
P123	通过区段激活DeltaTrac	53
P124	关闭DeltaTrac	53
SNR	发送稳定的重量值并在每个偏差之后重复	54
SNRU	利用当前显示的单位发送稳定的重量值，并在每个偏差之后重复	55
ST	在按下±（转换）键之后发送稳定的重量值	56
SU	利用当前显示的单位发送稳定的重量值	57
SIU	立即利用当前显示的单位发送重量值	57
SIRU	立即利用当前显示的单位发送重量值并重复	58
SRU	在偏差之后利用当前显示的单位发送稳定的重量值	58
TIM	时间	59
TST0	试验功能的查询/设置	60
TST1	以当前设置开始试验功能	61
TST2	利用外部砝码开始试验功能	62
TST3	利用内部砝码开始试验功能	63
UPD	更新速率的查询/设置（数据输出速率）	64

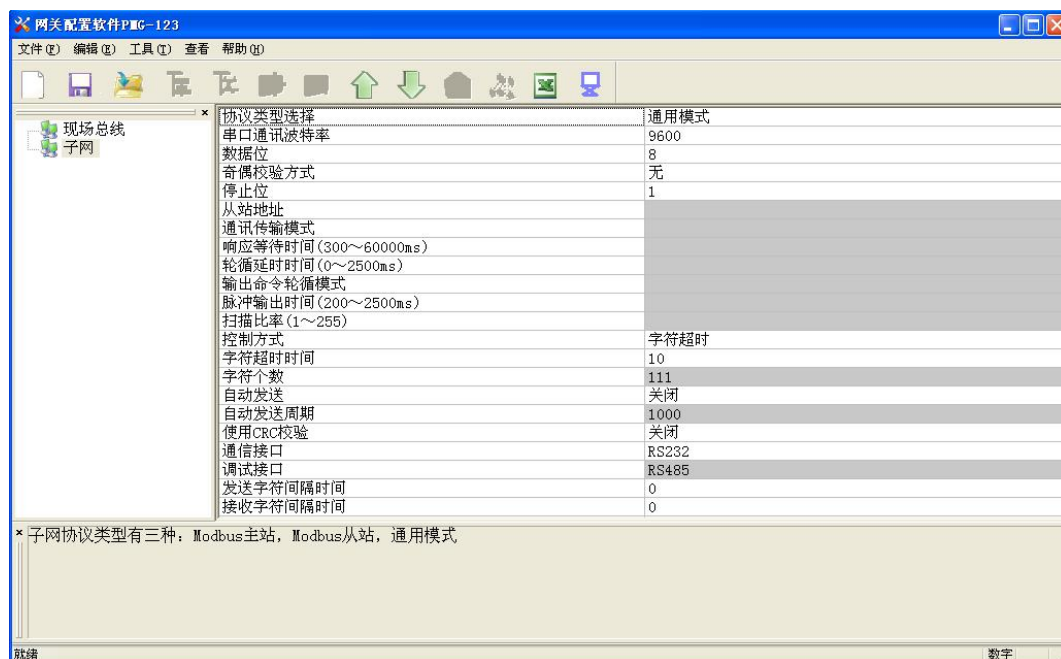
图二：电子天平通讯指令表

本现场实现了中控室采集现场电子天平的当前单位下稳定的重量值，在控制室可以通过按键来控制数据采集的频率（即按一次按键，数据采集一次）；这样客户无需复杂的程序处理，即可根据需求实时监控到现场电子天平的最新计量值；操作方便、快捷、性能稳定。

λ PM-160 在该应用中的通讯原理及参数配置

1. PM-160 参数配置介绍

由于该现场电子天平通讯协议不符合 Modbus 规约，所以采用了 PM-160 的通用模式进行通讯。该模式的配置界面如图三所示：



图三：PM-160 通用模式配置界面

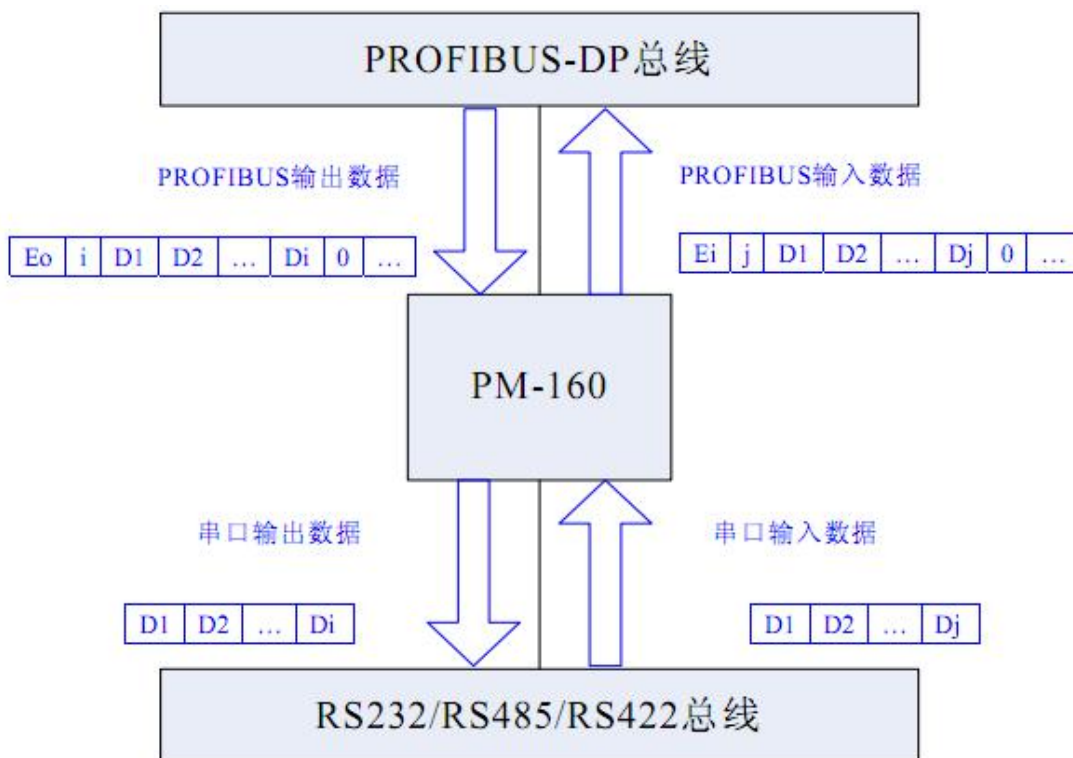
上图中，协议类型选择为“通用模式”，串口参数包括波特率、校验位、数据位、停止位等跟电子称的 RS232 串口设置保持一致，断帧方式选择为“字符超时”，通讯接口选择为“RS232”。

2. PM-160 通用模式工作原理

PM-160 在通用模式下实现 PROFIBUS 与 RS232 之间的数据交换，PROFIBUS DP 与 RS232 之间的数据交换是双向传输的。PROFIBUS 输出数据通过 RS232 口发送给对应的电子天平称，同时接收该称返回的响应，并且存放到 PROFIBUS 的数据输入区。数据交换格式如图四所示：

E_o 是 PROFIBUS 输出数据的事务号，该字节由 PM-160 定义，PM-160 会通过对比该字节是否发生变化来决定是否通过 RS232 口给串口设备发送数据； i 是输出数据个数，该字节也由 PM-160 定义，PM-160 会通过判别该字节来决定通过 RS232 口给串口设备发送数据的字节个数； D_1-D_i 是 PM-160 通过 RS232 口发送的数据。

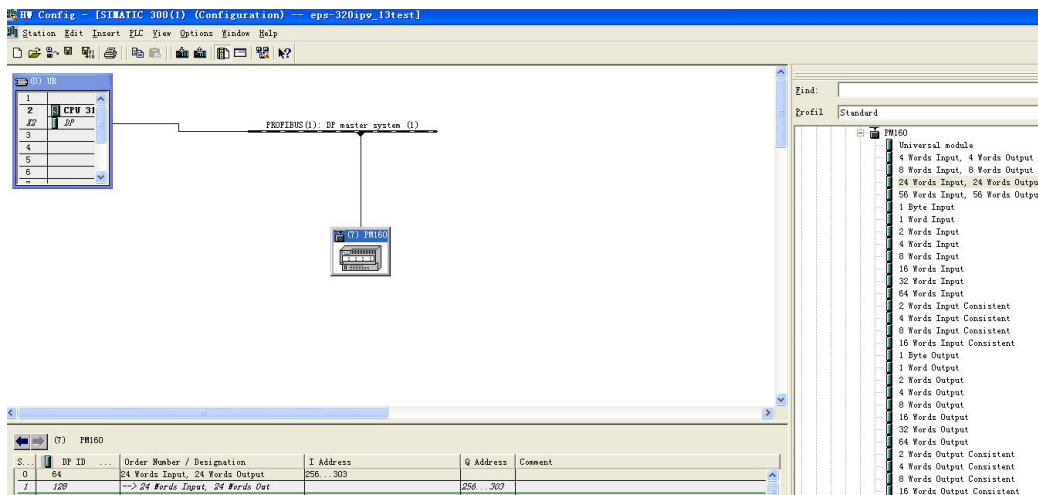
E_i 是 PROFIBUS 输入数据的事务号，该字节由 PM-160 定义，PM-160 的 RS232 口每接收到一帧新的数据，该字节就会加 1； j 是输入数据个数，该字节也由 PM-160 定义，表示 PM-160 的 RS232 口接收到的串口的数据字节长度（该字节是否显示出来可以通过配置软件设置）； D_1-D_j 是 PM-160 的串口接收到的数据。



图四：PM-160 通用模式数据交换格式

3. STEP7 组态介绍

PM-160 作为 PROFIBUS 从站，有其对应的 GSD 文件。在组态时，需要将 GSD 文件正确添加到 PROFIBUS 主站，对于 PROFIBUS 侧输入输出字节数的添加，满足实际需求即可。STEP7 组态界面如图五所示：



图五：STEP7 组态界面

4. 现场通讯报文实例

PROFIBUS 侧发送请求：

11 04 53 55 0D 0A 【HEX】

SU<crlf> 【ASCII】 ----- 【利用当前显示单位发送稳定的重量值】

其中，“11”为事务号，“04”为要通过串口发送的数据长度。

PROFIBUS 侧接收响应：

A1 53 20 53 20 20 20 20 20 20 20 33 39 2E 37 20 67 0D 0A 【HEX】

S S 39.7 g<crLf> 【ASCII】

其中，“A1”为事务号。

λ 应用总结

该系统的应用，成功解决了远程监控现场原料投放量的问题。该系统已投入运行一年多时间，未发生任何硬件故障。其性能的稳定可靠，保证了现场生产工作的有序运行，取得了业主的一致好评。