

金属管流量转换器
MODBUS 通讯说明书

2018-08-01

目录

一、概述

二、读流量信息

三、读参数

四、改写参数

五、安装与布线

六、通讯测试

一、概述

在传统的自动化监控及信息集成系统中，很多现场层设备与控制器之间的连接是一对一（一个 I/O 点对设备的一个测控点）所谓 I/O 接线方式，信号传递通常是采用 4-20mA（传送模拟量信息）或 24VDC（传送开关量信息）信号。但是这样的系统存在一些明显的缺点，那就是信息集成能力不强；系统不开放、可集成性差、专业性不强；可靠性不易保证；可维护性不高等等。如果现场层设备配有串行数据接口（如 RS-232/485），控制器就可以按接口规定协议，通过串行通信方式（而不是 I/O 方式）完成对现场设备的监控。如果设想全部或大部分现场设备都具有串行通信接口并具有统一的通信协议，控制器只需一根通信电缆就可将分散的现场设备连接，完成对所有现场设备的监控，这就是所说的采用现场总线技术。

我公司的金属管浮子流量计都配有串行数据接口（如 RS-232/485），根据总线协议的不同，用户可以选择不同通讯功能的金属管浮子流量计。目前，我公司开发了多种采用 485 总线协议的通讯，包括带 MODBUS 总线协议的通讯、带 PROFIBUS-DP 接口的通讯、带 HART 总线协议的通讯及自定义的、带 BTWDTY-V1.0 协议的 485/232 通讯。

Modbus 协议是由 **MODICON** 公司为其控制器设计的一种可靠而有效的工业控制系统通信协议。从功能上看，是一种现场总线。**Modbus** 协议定义了消息域格式和内容的公共格式，使控制器能认识和使用消息结构，而无需考虑通信网络的拓扑结构，它描述了一个控制器访问其它设备的过程。当采用 **Modbus** 协议通信时，此协议规定每个控制器需要知道自己的设备地址，识别按地址发来的消息，如何响应来自其它设备的请求，如何侦测错误并记录。其数据通讯采用主—从方式，主机只能有 1 台，每个从机都有指定的地址，地址范围在 0~247 之间(其中 0 为广播地址)，只有主机具有主动权，从机只能对主机发送的命令作出响应。当主机端发出数据请求消息(查询)时，从机端接收到正确消息后就可以发送数据到主机端以响应请求；主机端也可以直接发消息修改从机端的数据，实现读和写。查询—回应周期如图 1。如果采用广播方式(地址为 0)查询，从机不作任何回应

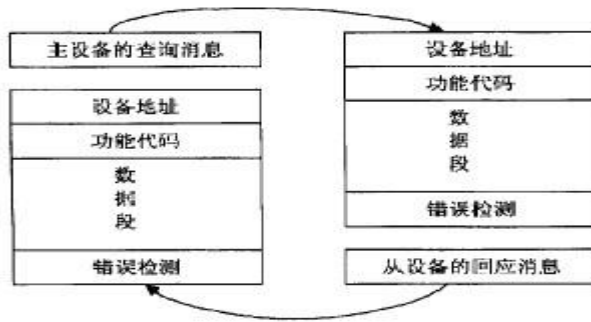


图1 查询响应周期图

我公司转子流量转换器 MODBUS 通讯采用标准 MODBUS 通讯协议，MODBUS 模块和上位机进行通讯的波特率为 2400 – 19200，波特率设备地址可以通过键盘进行设置。通讯由主机发起，主机首先发送消息帧，消息帧的发送间隔必须大于(等于)0.1 秒以上发送时间。消息帧发送的第一个字节是设备地址，从设备不断的侦测网络总线当接收到第一个字节，每一个设备都进行解码以判断是否是发往自己的消息帧；接收到一个字符之后，如果停顿时间超过 0.1 秒以上的发送时间，标志着前一个消息帧发送结束，一个新的消息帧在此停顿后开始。字符间隔不能大于 0.05 秒，否则认为是一条新的消息帧开始，老的消息帧结束。

消息帧定义如下：

0	1	2	3	4	5	6	7
设备地址	功能编码	地址高字节	地址低字节	数据高字节	数据低字节	CRC 低字节	CRC 高字节
8 位字节	8 位字节	8 位字节	8 位字节	8 位字节	8 位字节	8 位字节	8 位字节

Modbus 通讯协议规定了 2 种通讯方式。RTU(REMOTE TERMINAL UNIT)方式通讯采用 8 位字节的二进制数据通讯，数据校验采用 CRC 循环冗余校验，通讯速度较快；ASCII 方式采用 7 位 ASCII 码进行通讯，数据校验采用 LRC 逻辑冗余校验，通讯速率较慢。目前，我公司的 Modbus 通讯只是采用的 RTU 模式。

针对 MODBUS 在转子流量转换器上的应用，在 MODBUS 的功能码中，我公司只用了 3 个功能码：03、04、06。

二、读流量信息

现场仪表的流量信息，由瞬时流量、累计流量等参数进行反映，参数存放地址定义如下：

参数存放首址	参数定义	参数数据长度(字)
40001	小数位数	3
40004	瞬时流量	3
40007	累计流量	3

具体数据区如下:xxh,xxh,xxh,xxh,yyh,yyh(40001,40002,40003)

xxh,xxh,ddh,ddh,ddh,ddh(40004,40005,40006)

xxh,xxh,zzh,zzh,zzh,zzh(40007,40008,40009)

数据存放在从 00h 到 11h 区域; xxh 表示保留数据默认为 00H; yyh 表示小数位数寄存器; ddh 表示瞬时流量寄存器; zzh 表示累计流量寄存器

读取流量信息时, 主机发出功能编码 04(03): 读取输入寄存器值。

参数存放首址对应输入寄存器首址的低字节。

主机发送命令格式如下:

从机地址(1Byte) + 功能编码(1Byte) + 输入寄存器首址 (2Byte) + 输入寄存器个数(2Byte) + CRC 校验值(2Byte)

从机地址值范围在 1-255

输入寄存器高字节全部是 0, 低字节范围在 00H~09H, 对应上面表格中参数存放首址。

输入寄存器个数高字节是 0, 低字节是 3

从机回应格式如下:

从机地址(1Byte) + 功能编码(1Byte) + 读出的字节个数(1Byte) + 字节内容(6Byte) + CRC 校验值(2Byte)

返回的参数占 6 个字节, 故字节个数是 6。

注: 读取流量信息时, 瞬时流量、累计流量 等参数时可分别读取即一次只读取一个参数或根据需要任意组态读取一个或全部参数。

读出的流量信息表示方法: 整数表示法

详细信息结构定义如下:

1)、小数位数信息定义

主机发送:

01H	04H	00H	00H	00H	03H	XX	XX
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

从机响应:

01H	03H	06H	D0	D1		D4	D5	CRC16低	CRC16高
-----	-----	-----	----	----	--	----	----	--------	--------

则 D0-D3 无效 (000000000002), D4D5 代表有效位 D4D5=0002 (16 进制) 代表小数位数为 2 位

2)、瞬时流量信息定义

主机发送:

01H	04H	00H	03H	00H	03H	XX	XX
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

从机响应:

01H	04H	06H	D0	D1	D2	D3	D4	D5	CRC16低	CRC16高
-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	--------	--------

则 D0、D1(0000) 无效, D2、D3、D4、D5 代表瞬时流量整数部分 (16 进制), 如当前瞬时流量为 25.68, 则收到的数据为 00、00、00、00、0A、08 前两位无效, 0000A08H 转换为十进制为 2568, 因为固定小数为两位小数相当于 $2568/100=25.68$

3)、累计总量信息定义

主机发送:

01H	04H	00H	06H	00H	03H	XX	XX
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

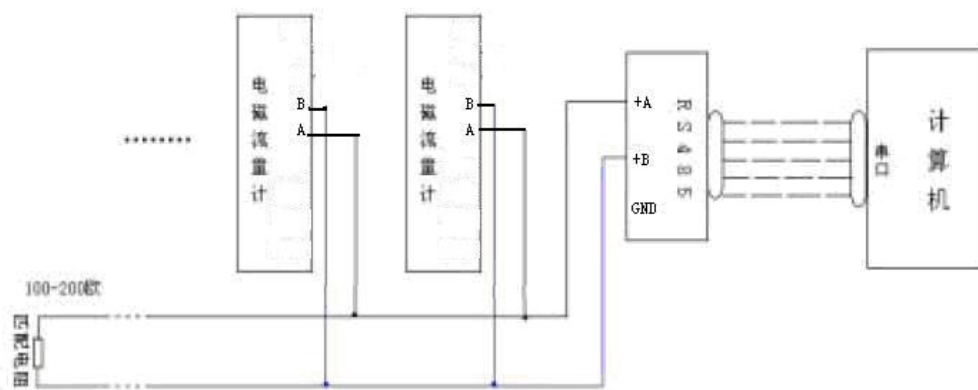
从机响应:

01H	04H	06H	D0	D1	D2	D3	D4	D5	CRC16低	CRC16高
-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	--------	--------

则 D0,D1 (0000) 无效 D2、D3、D4、D5 代表累计流量 (16 进制), 如当前累计流量为 38.37, 则收到的数据为 00、00、00、00、0E、FD, 0000EFD 转换为十进制为 3837, 因为固定小数为两位位小数相当于 $3837/100=38.37$

三、安装与布线

接线图如下:



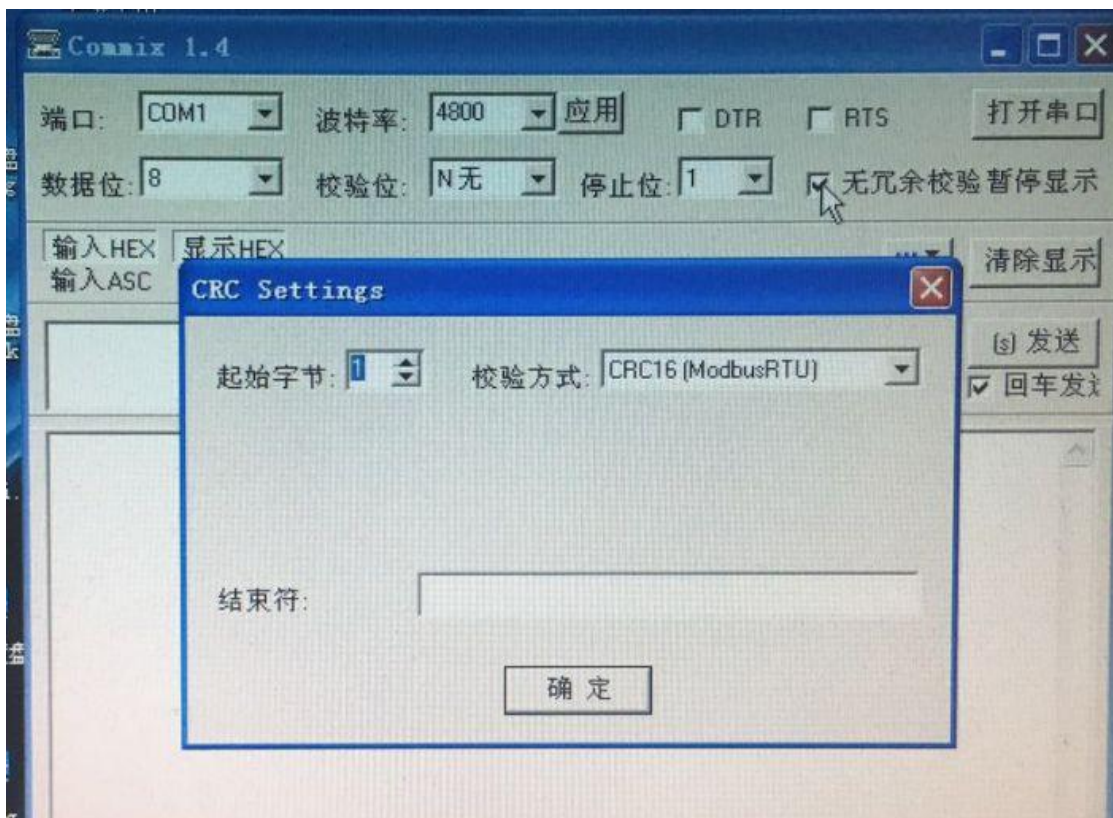
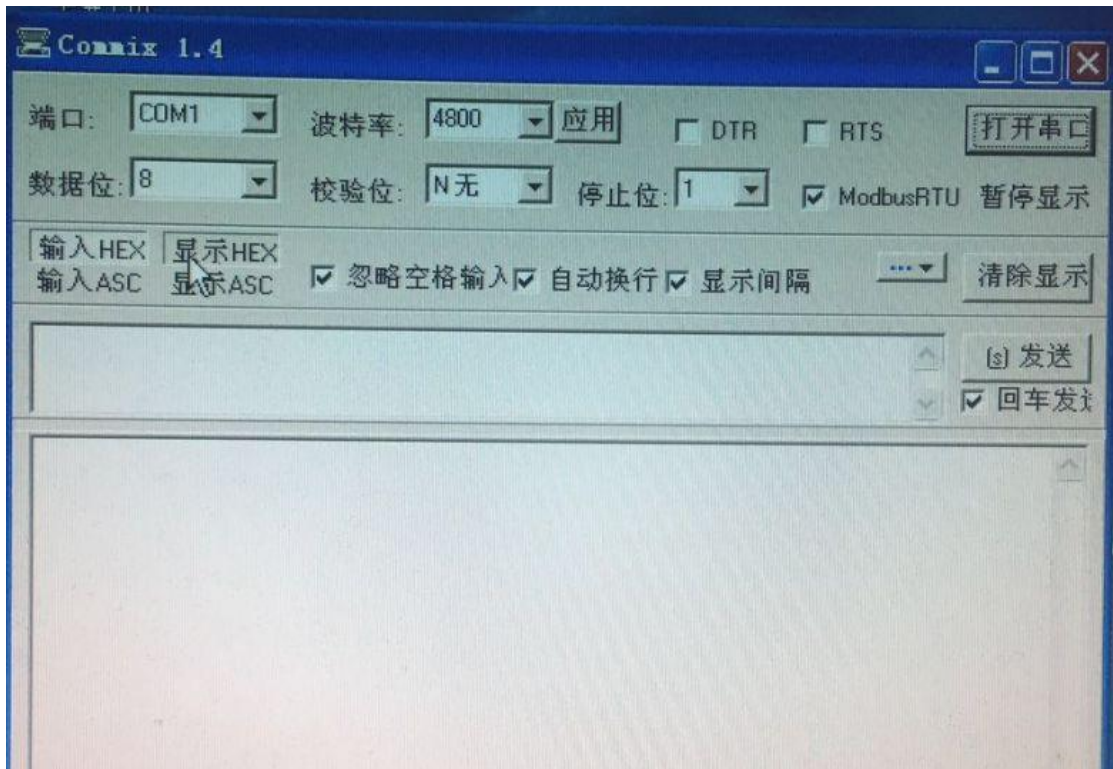
电磁流量计MODBUS通讯接线图

工控机或 PC 机通过串口连接到 RS232/RS485 转换器，转换器的 T+(A)、T-(B)分别连接到各个金属管浮子流量计。

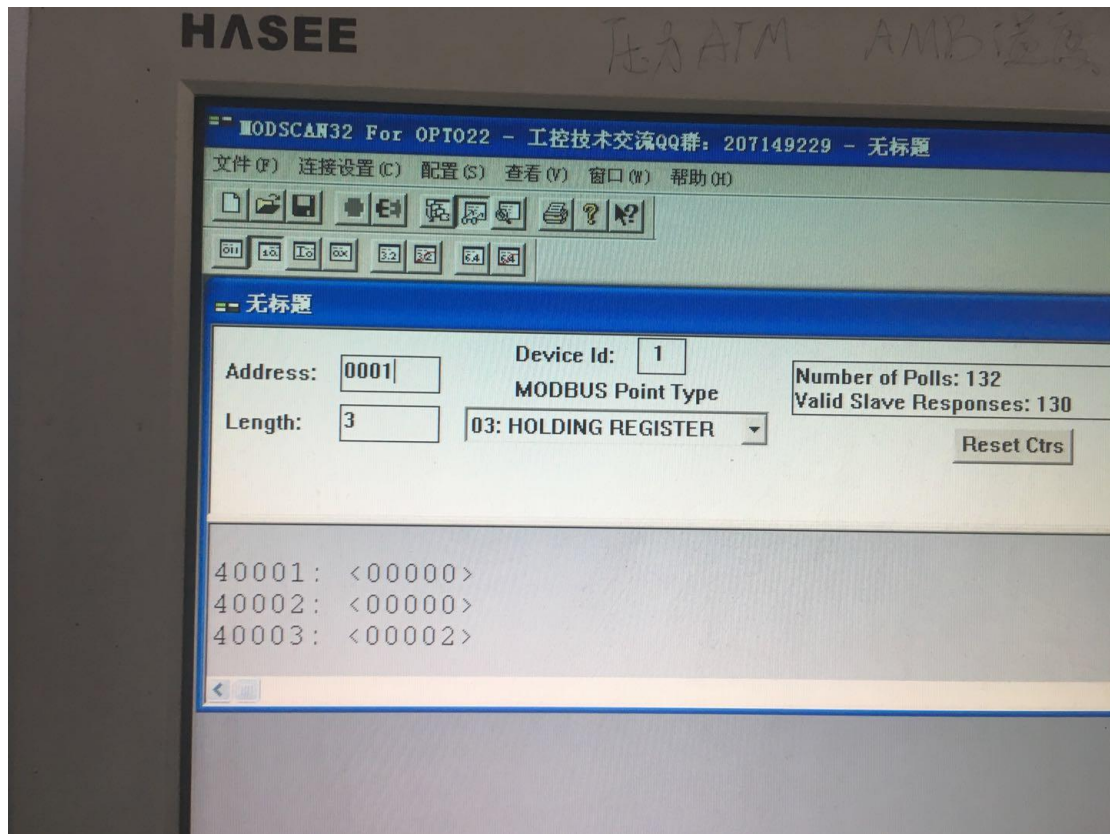
将 RS232/RS485 转换器的 A、B 分别和金属管浮子流量计的 T+、T-相连接，如果接线较长，连接的仪表较多，有必要在远端加一个 $100\ \Omega$ - $200\ \Omega$ 的匹配电阻。

六、通讯测试

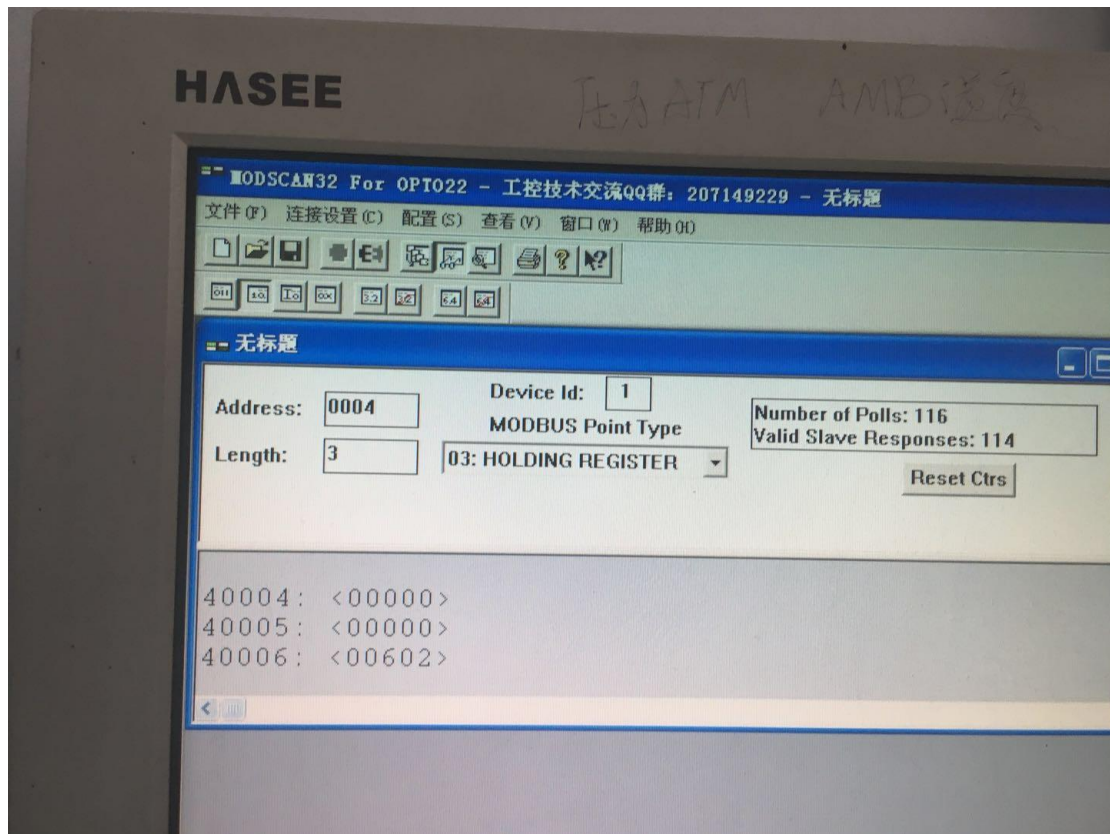
基本设置：



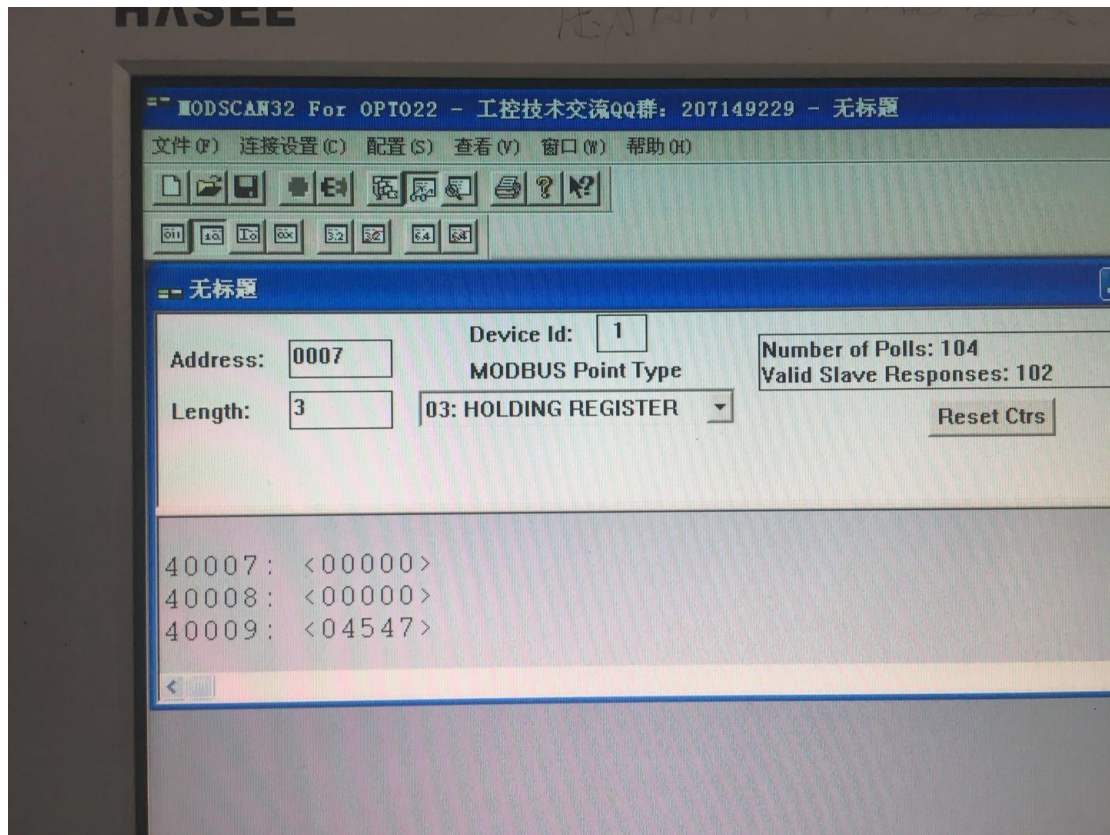
小数点位数读取：2



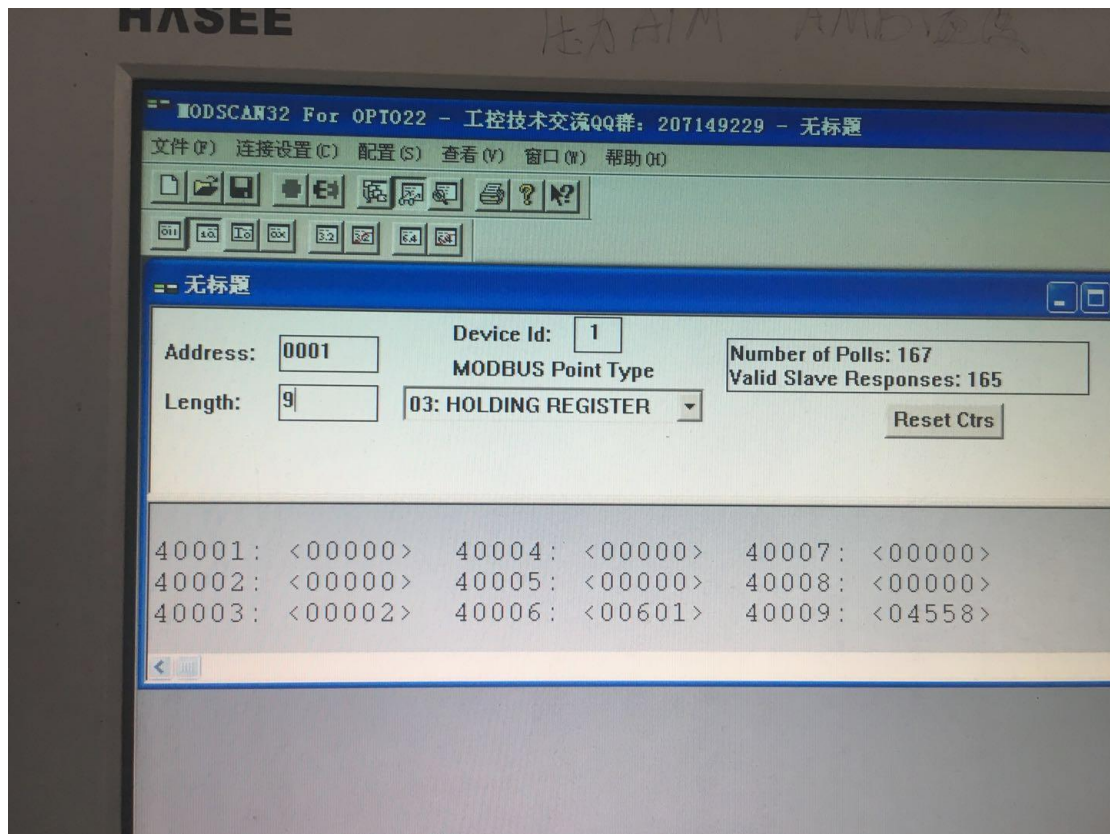
瞬时流量读取：6.02



累积量读取:45.47



所有数据一次性读取:



用户在应用 MODNUS 之前应该仔细阅读转子流量计 MODBUS 通讯协议, 这样上位机才能正确的读取流量计的相关参数。

如果 RS232/RS485 转换器输出是与多台流量计相连接, 首先应该注意的是:

- 必须将每一台流量计设置为不同的地址, 地址范围是 01-255。地址如果重复, 通讯很容易出错。
- 记住每一台金属管浮子流量计的通讯速度。通讯速度的波特率包括 2400、4800、9600、19200。每一台金属管浮子流量计的通讯速度应该尽量一致, 这样操作方便, 也减少了出错的几率。