

口罩滤料颗粒物粒子计数器 通信协议 (Modbus-RTU) 说明

版本：V1.0

编写日期：2015 年 06 月 26 日

修订记录：

序号	修订时间	修订内容	修订人
1	2015. 06. 26	初 稿	

MODBUS-RTU 协议简述

1. 1 字节传输方式

- 1 个起始位
- 8 个数据位
- 无奇偶校验位
- 2 个 Bit (无校验)
- 错误检测（Error Checking）CRC (循环冗余校验，先低字节后高字节)
- 波特率：9600

1.2 协议数据帧格式

Address	Function	Data	Check	
8-Bits	8-Bits	N×8-Bits	CRC-Lo	CRC-Hi

1.3 地址（Address）域

仪表中只使用 1-247，其他地址保留。FCH 为广播地址。

1.4 功能（Function）域

代码	意义	通讯方式	作用
03H	读数据寄存器	字	获得一个或多个寄存器的当前值
06H	设置单个寄存器值	字	设置数值到一个寄存器

1.5 错误检验的方法

生成一个 CRC 的流程为：

1. 预制一个 16 位寄存器位 FFFFH(全 1)，称之为 CRC 寄存器；
2. 把数据帧中的第一个字节的 8 位与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存放在 CRC 寄存器中；
3. 将 CRC 寄存器向右移一位，最高位填 0，最低位移出并检测；
4. 如果最低位为 0：重复第三步（下一次移位）；如果最低位为 1：将 CRC 寄存器与一个预设的固定值（A001H）进行异或运算；
5. 重复第三步和第四步直到 8 次移位，这样处理完了一个完整的八位；
6. 重复第 2 步到第 5 步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束；
7. 最终 CRC 寄存器的值就是 CRC 的值。

还有一种利用预设的表格计算 CRC 的方法，它的主要特点是计算速度快，但是表格需要较大的存储空间，此处不再赘述，请参阅相关资料。

2 通讯格式详解

2.1 读取数据（功能码 03）

取得的数据按照对应数据项类型，转换后为实际值。

命令举例：读 PM2.5 数据，地址 01H，读取长度有限制，字方式

功能定义	仪表地址	命令码	起始寄存器地址 (字起始)	寄存器长度 (字长度)	CRC16 校验码
HEX 码	01	03	00 08	00 02	CRCL CRCH
功能定义	仪表地址	命令码	返回数据字节长度	数值	校验
HEX 码	01	03	04	xx xx xx xx	CRCL CRCH

2.2 设置单个寄存器（功能码 06）

功能码 06H 允许用户改变单个寄存器的内容

命令举例：设置仪表工作周期 15 秒，地址 01H

功能定义	仪表地址	命令码	起始寄存器地址 (字起始)	数 据	CRC16 校验码
HEX 码	01	06	00 29	00 0F	CRCL CRCH
功能定义	仪表地址	命令码	起始寄存器地址 (字起始)	数 据	CRC16 校验码
HEX 码	01	06	00 29	00 0F	CRCL CRCH

3 寄存器地址及含义

起始地址（字）	描 述	属性	数值范围	数据类型
33/40033	运行状态（写“0”停止）	R/W	0~1	Word
34/40034	K 系数	R/W	0~65535	Word
38/40038	测量次数	R/W	0~255	Word
39/40039	间隔时间	R/W	0~255	Word
40/40040	延时时间	R/W	0~255	Word
41/40041	采样周期时间	R/W	1~65535	Word
60/40060	本机地址	R/W	1~247	Word
61/40061	校零	W	0~255	Word
62/40062	读校零状态	R	0: 初始 1: 成功 2: 正在校零中	Word
63/40063	校跨	W	0~255	Word
64/40064	读校跨状态	R	0: 初始 1: 成功 2: 正在校跨中	Word
70/40070	0.3 μm 粒子数	R	0~999999999	DWord
72/40072	0.5 μm 粒子数	R	0~999999999	DWord
74/40074	1.0 μm 粒子数	R	0~999999999	DWord
76/40076	3.0 μm 粒子数	R	0~999999999	DWord
78/40078	5.0 μm 粒子数	R	0~999999999	DWord
80/40080	10.0 μm 粒子数	R	0~999999999	DWord
92/40092	0.3 μm 粒子数周期数据	R	0~999999999	DWord

94/40094	0.5 μm 粒子数周期数据	R	0~999999999	DWord
96/40096	1.0 μm 粒子数周期数据	R	0~999999999	DWord
98/40098	3.0 μm 粒子数周期数据	R	0~999999999	DWord
100/40100	5.0 μm 粒子数周期数据	R	0~999999999	DWord
102/40102	10.0 μm 粒子数周期数据	R	0~999999999	DWord

说明：

- 数据类型：“Word”指 16 位无符号整数；“DWord”指 32 位无符号整数。
- 读写属性：“R”只读，“R/W”可读可写，禁止向未列出的或不具可写属性的地址写入数据；
- 粉尘浓度为 32 位无符号整数，高位、低位各占一个地址。将高位数值乘以 65536 再加上低位数值得到这一参量值，然后再除以 10 得到该参量的实际值。如：读取数据为 0x12 34 56 78(前字为低位，后字为高位)，则转换为十进制为（0x56*256+0x78）*65536+（0x12*256+0x34）；
- 为了简化用户的操作指令，可以使用 03H 指令读取 PM 参数地址(仅限 6、8、10 三个寄存器地址)，仪表会自动启动，省去再发送写仪表状态指令，方便用户操作本设备。
- K 系数公式： $K_{\text{新}} = M_{\text{标准}} / M_{\text{当前}} * K_{\text{老}}$ ； $M_{\text{标准}}$ 是标准方法测得的浓度值， $M_{\text{当前}}$ 是当前仪器测得数值， $K_{\text{老}}$ 表示仪器原有系数值（如读取数值为 90，则 K 系数为 0.9, 即读取数值需除以 100 得到）。