



高精度红外气体传感器模组 通信协议

1、Modbus-RTU 通讯协议

1.1 通讯协议参数说明

通讯接口：通过拨码开关选择 RS232 或者 RS485。

波特率：9600

数据位：8，无奇偶校验

停止位：1

校验位：无

硬件流控制：无

1.2 Modbus-RTU 报文帧

起始	传感器地址	功能码	数据	CRC16 校验	结束
T1-T2-T3-T4	8 bit	8 bit	N x 8 bit	16 bit	T1-T2-T3-T4

采用 T3.5 方式作为 Modbus-RTU 报文帧起始和结束标志。

以 9600 波特率为为例，每个字节加上起始位和停止位共 10 个位，串口传输 1 字节花费时间 T=1ms。每 1ms 检查一次数据长度，如果连续 4ms 未接收到新的数据，则认为 Modbus-RTU 报文帧结束。

1.3 通讯数据实例说明

指令中涉及的具体功能码报文格式 (0x04, 0x03, 0x10, 0x06) 请参考“Modbus 协议规范”中对应的功能码描述。通常使用读取浓度、零点标定、量程点标定这三条指令即可满足用户需求。使用指令前应当注意以下四点：

- ① 电脑通过串口线连接传感器，那么电脑为主机，传感器为从机。
- ② 传感器默认地址为 0x01。
- ③ 所有浮点数 (Float) 均采用 IEEE754 标准 32 位 (4 个字节) 进行上传，高字节在前，低字节在后。
- ④ CRC16 校验位占用 2 个字节，低字节在前，高字节在后。

1) 读取浓度 CC、吸光度 R、温度 T、测量电压 A、参考电压 B

主机发送

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	功能码 – 读输入寄存器	04	char
Byte 2	起始寄存器高地址	50	int 16
Byte 3	起始寄存器低地址	01	int 16
Byte 4	寄存器数量高字节	00	int 16
Byte 5	寄存器数量低字节	0A	int 16
Byte 6	CRC 校验低字节	30	int 16
Byte 7	CRC 校验高字节	CD	int 16

传感器应答

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	功能码 – 读输入寄存器	04	char
Byte 2	返回数据有效字节数	14	char
Byte 3 到 Byte 6	数值 1 – 浓度	40 DE 59 2C	Float(值 6.949385)
Byte 7 到 Byte 10	数值 2 – 吸光度	3E B0 47 70	Float(值 0.344295)
Byte 11 到 Byte 14	数值 3 – 温度	42 0A 80 00	Float(值 34.625000)
Byte 15 到 Byte 18	数值 4 – 电压 A	40 AD B9 7B	Float(值 5.428892)
Byte 19 到 Byte 22	数值 5 – 电压 B	40 76 27 AC	Float(值 3.846171)
Byte 23	CRC 校验低字节	78	
Byte 24	CRC 校验高字节	46	int 16

2) 零点标定 (带参数通入已知浓度标气, 零点标气参数应该为 0)

主机发送

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	功能码 – 写多个寄存器	10	char
Byte 2	起始寄存器高地址	40	
Byte 3	起始寄存器低地址	0B	int 16
Byte 4	寄存器数量高字节	00	
Byte 5	寄存器数量低字节	02	int 16
Byte 6	写入数据字节数	04	char
Byte 7 到 Byte 10	数据 (通入的标气浓度)	00 00 00 00	Float(值 0.000000, 填入通气浓度应为 0)
Byte 11	CRC 校验低字节	83	
Byte 12	CRC 校验高字节	DF	int 16

传感器应答

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	功能码 – 写多个寄存器	10	char
Byte 2	起始寄存器高地址	40	
Byte 3	起始寄存器低地址	0B	int 16
Byte 4	寄存器数量高字节	00	
Byte 5	寄存器数量低字节	02	int 16
Byte 6	CRC 校验低字节	25	
Byte 7	CRC 校验高字节	CA	int 16

3) 量程点标定 (带参数通入已知浓度标气, 单位 ppm)

主机发送

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	功能码 – 写多个寄存器	10	char
Byte 2	起始寄存器高地址	40	
Byte 3	起始寄存器低地址	0D	int 16
Byte 4	寄存器数量高字节	00	
Byte 5	寄存器数量低字节	02	int 16
Byte 6	写入数据字节数	04	char
Byte 7 到 Byte 10	数据 (通入的标气浓度)	42 20 00 00	Float(值 40.000000, 通入的标气浓度应大于 70%FS)
Byte 11	CRC 校验低字节	16	
Byte 12	CRC 校验高字节	47	int 16

传感器应答

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	功能码 – 写多个寄存器	10	char
Byte 2	起始寄存器高地址	40	
Byte 3	起始寄存器低地址	0D	int 16
Byte 4	寄存器数量高字节	00	
Byte 5	寄存器数量低字节	02	int 16
Byte 6	CRC 校验低字节	C5	
Byte 7	CRC 校验高字节	CB	int 16

4) 零点校准 (只进行零点校准 , 不校准量程点)

主机发送

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	功能码 – 写单个寄存器	06	char
Byte 2	起始寄存器高地址	40	
Byte 3	起始寄存器低地址	13	int 16
Byte 4	数据高字节	00	
Byte 5	数据低字节	00	int 16
Byte 6	CRC 校验低字节	6D	
Byte 7	CRC 校验高字节	CF	int 16

传感器应答

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	功能码 – 写单个寄存器	06	char
Byte 2	起始寄存器高地址	40	
Byte 3	起始寄存器低地址	13	int 16
Byte 4	寄存器内容高字节	00	
Byte 5	寄存器内容低字节	02	int 16
Byte 6	CRC 校验低字节	25	
Byte 7	CRC 校验高字节	CA	int 16

5) 读取两点标定斜率 k、截距 b

主机发送

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	功能码 – 读保持寄存器	03	char
Byte 2	起始寄存器高地址	40	
Byte 3	起始寄存器低地址	0F	int 16
Byte 4	寄存器数量高字节	00	
Byte 5	寄存器数量低字节	04	int 16
Byte 6	CRC 校验低字节	61	
Byte 7	CRC 校验高字节	CA	int 16

传感器应答

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	功能码 – 读保持寄存器	03	char
Byte 2	返回数据有效字节数	08	char
Byte 3 到 Byte 6	斜率 k	3F 80 00 00	Float(值 1)
Byte 7 到 Byte 10	截距 b	00 00 00 00	Float(值 0)
Byte 11	CRC 校验低字节	57	
Byte 12	CRC 校验高字节	4B	int 16

1.4 传感器寄存器地址

每个寄存器占用 2 个字节，下表中的参数均为浮点数 (Float)32 位，占用 4 个字节

传感器寄存器地址定义

序号	寄存器地址 (Hex)	参数功能	说明	支持功能码		
1	5001	CC	浓度 CC (ppm)	0x04		
	5002					
	5003	R	吸光度 R			
	5004					
	5005	T	温度 T (°C)			
	5006					
	5007	A	测量电压 A			
	5008					
	5009	B	测量电压 B			
	500A					
2	400B	零点标定浓度	零点标定时气体浓度 , 单位 ppm	0x10		
	400C					
3	400D	满量程标定浓度	量程点标定时气体浓度 , 单位 ppm	0x10		
	400E					
4	400F	斜率 k	用户曲线为 Y=kx+b, 往将 400F 写入 0 时, 将会保存该曲线。执行零点标定和量程点标定时, 传感器会计算曲线的斜率 k 和截距 b。	0x03		
	4010					
	4011	截距 b				
	4012					

1.5 补充协议

用于调试的自定义指令 (非 Modbus 协议)

① 打开 / 关闭传感器自动上传浓度

说明：当设备地址未知时，可以使用广播地址 0xFF 发送指令。

关闭自动发送：FF 03 00 08 50 16 6C 18

打开自动发送浓度：FF 03 00 08 50 17 AD D8

打开自动发送浓度、吸光度 R、温度 T、测量电压 A、参考电压 B: FF 03 00 08 50 35 2D C1

打开 / 关闭传感器自动上传浓度

主机发送

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	FF	char
Byte 1	写	03	char
Byte 2 到 Byte 5	指令代码	00 08 50 16	char
Byte 6	CRC 校验低字节	6C	int 16
Byte 7	CRC 校验高字节	18	

传感器应答

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	读	03	char
Byte 2 到 Byte 5	指令代码	00 08 50 16	char
Byte 6	CRC 校验低字节	79	
Byte 7	CRC 校验高字节	C6	int 16

② 设置传感器地址

比如设置传感器地址为 1。

设置传感器地址

主机发送

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	FF	char
Byte 1	写	06	char
Byte 2 到 Byte 4	指令代码	00 00 00	char
Byte 5	传感器新地址	01	char
Byte 6	CRC 校验低字节	5D	
Byte 7	CRC 校验高字节	D4	int 16

传感器应答

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	写	06	char
Byte 2 到 Byte 4	指令代码	00 00 00	char
Byte 5	传感器新地址	01	char
Byte 6	CRC 校验低字节	48	
Byte 7	CRC 校验高字节	0A	int 16

③ 打开、关闭传感器浓度负值

打开、关闭传感器浓度负值

主机发送

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	写	06	char
Byte 2 到 Byte 4	指令代码	00 04 00	char
Byte 5	是否输出负值	00 (关闭), 01 (开启)	char
Byte 6	CRC 校验低字节	CRC 校验低位	
Byte 7	CRC 校验高字节	CRC 校验高位	int 16

传感器应答

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	写	06	char
Byte 2 到 Byte 4	指令代码	00 04 00	char
Byte 5	是否输出负值	00 (关闭), 01 (开启)	char
Byte 6	CRC 校验低字节	CRC 校验低位	
Byte 7	CRC 校验高字节	CRC 校验高位	int 16

④ 重置标定系数为 k=1, b=0

重置标定系数 k=1, b=0

上位机发送

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	写	06	char
Byte 2 到 Byte 3	指令代码	AC FF	char
Byte 4	CRC 校验低字节	DC	
Byte 5	CRC 校验高字节	99	int 16

传感器应答

Byte 0 到 Byte n	内容说明	HEX	数据类型
Byte 0	传感器地址	01	char
Byte 1	写	06	char
Byte 2 到 Byte 3	指令代码	AC FF	char
Byte 4	CRC 校验低字节	DC	
Byte 5	CRC 校验高字节	99	int 16



德国研发生产中心

德国 EC Sense GmbH

Wangener Weg 3 | 82069 Hohenschäftlarn
座机: +49 (0)8178-99992-10
传真: +49 (0)8178-99992-11
邮箱: office@ecsense.com
网址: www.ecsense.com

亚太区·中国应用设计研发中心

宁波爱氪森科技有限公司

浙江·宁波市鄞州区金谷北路 228 号中物科技园 6 号楼
邮编: 315100
座机: 0574-88097236, 88096372
邮箱: info@aqsystems.cn
网址: www.ecsense.cn