

在线式多合一气体浓度检测仪通讯协议

本探头使用的是基于 RS485 硬件接口 ModbusRTU 通讯协议。支持 03 和 06 两个功能码。

03 功能码：读取单个或多个保持寄存器

主机（PLC、PC 等设备）发送：

地址	03	起始地址高位	起始地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRCL	CRCH
----	----	--------	--------	---------	---------	------	------

从机回复：

地址	03	字节数 n*2	数据 1 高位	数据 1 低位		数据 n 高位	数据 n 低位	CRCL	CRCH
----	----	---------	---------	---------	-------	---------	---------	------	------

06 功能码：修改单个保持寄存器

主机（PLC、PC 等设备）发送：

地址	06	地址寄存器高位	地址寄存器低位	修改数值高位	修改数值低位	CRCL	CRCH
----	----	---------	---------	--------	--------	------	------

从机回复

地址	06	地址寄存器高位	地址寄存器低位	修改数值高位	修改数值低位	CRCL	CRCH
----	----	---------	---------	--------	--------	------	------

被测气体示例：



请先浏览系统参数表中的“数据发送模式”参数。

假设本机地址为 1，数据发送模式为：被动-2。

读取 S02 实时浓度寄存器指令示例：

主机发送：01 03 00 00 00 01 84 0A

从机回复：01 03 02 00 64 B9 AF （S02 实时浓度为 100，需按小数点位数缩小，即需除以 10，实际浓度为 $100 \div 10 = 10.0\text{ppm}$ ）

修改 CH4 低报寄存器指令示例：

主机发送：04 06 00 05 00 FA 19 DD

从机回复：04 06 00 05 00 FA 19 DD（把 CH4 的低报修改为 0xFA，即 250，实际低报值为 $250 \div 10 = 25.0\%LEL$ ）

部分寄存器地址表：气体参数

名称		地址	备注
通道一	实时浓度	0x0000	03 功能码：读取实时浓度 06 功能码：调零
	状态	0x0001	03 功能码：读取当前状态 06 功能码：标定
	量程	0x0002	限制最小 0x0064，即最小限制 100 01 06 00 02 03 E8 CRCL CRCH 修改 0x0002 内容为 0x03E8，即 1000
	单位	0x0003	0x0000-0x0012，即 0-18，共 19 个单位 0-空，1-ppm，2-pphm，3-ppb，4-%LEL， 5-%VOL，6-ug/m3，7-mg/m3，8-g/m3， 9-mg/L，10-%RH，11-℃，12-Nm3/h， 13-MPa，14-KPa，15-Pa，16-mm，17-m3/h， 18-M/S
	精度	0x0004	0x0000-0x0004；即 0-4，最多 4 位小数
	低报	0x0005	0-0xFFFF，即 0-65535
	高报	0x0006	0-0xFFFF，即 0-65535
	回差	0x0007	0-0xFFFF，即 0-65535
	气体名称第 2、1 字符	0x0008	单个字符范围 0x0000-0x007F
	气体名称第 4、3 字符	0x0009	单个字符范围 0x0000-0x007F
	气体名称第 6、5 字符	0x000A	单个字符范围 0x0000-0x007F
	气体名称第 8、7 字符	0x000B	单个字符范围 0x0000-0x007F
	4mA DAC 值	0x0010	限制最大 0x0F9F，即 3999
	20mA DAC 值	0x0011	限制最大 0x0F9F，即 3999
	报警模式	0x0012	取值范围：0x0001，0x0002，0x0003， 0x0004。以下情况不报警： 模式 1：V<L<H，浓度值<低报值<高报值 模式 2：L<V<H，低报值<浓度值<高报值 模式 3：H<V<L，高报值<浓度值<低报值 模式 4：H<L<V，高报值<低报值<浓度值
	传感器信号类型	0x0013	0-正信号，1-负信号
	读取浓度比例 或 写强制输出电流标志	0x001B	03 功能码：读取当前浓度与量程的比例 06 功能码： 0-随浓度比例输出 4-强制输出 4mA 20-强制输出 20mA 其他值：报错误码 03

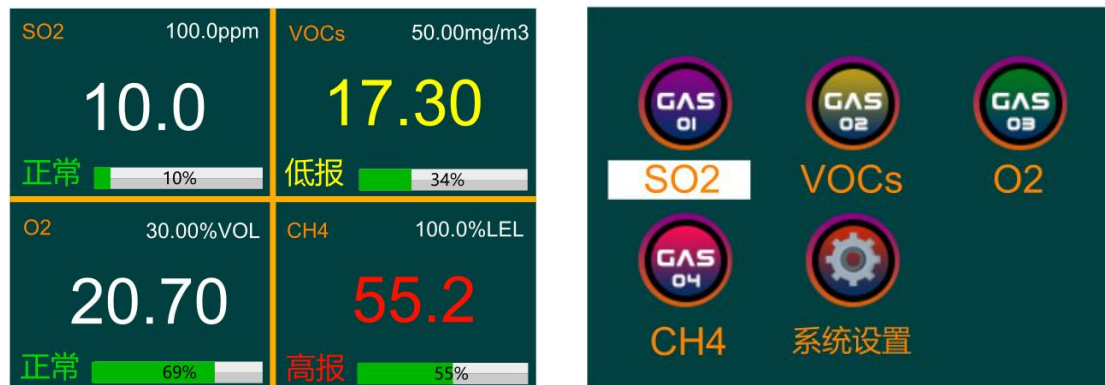
部分寄存器地址表：系统参数

名称		地址	备注
系统参数	本机地址	0x0080	0x0001-0x00C7，即 1-199 号
	与外部设备通信波特率	0x0081	0x0000-0x0008，即 0-8 0-2400,1-4800,2-9600,3-14400,4-19200, 5-38400,6-56000,7-57600,8-115200
	数据发送模式	0x0082	0x0000，0x0001，0x0002 0x0000：单地址的被动发送模式，一台检测仪仅有一个 ModbusRTU 通讯地址，显示为“被动-1”，此检测仪通讯地址即为系统设置界面下的“本机地址”。气体 1 寄存器地址范围：0x0000-0x001F；气体 2 寄存器地址范围：0x0020-0x003F；气体 3 寄存器地址范围：0x0040-0x005F；气体 4 寄存器地址范围：0x0060-0x007F； 0x0001：多地址的被动发送模式，一台检测仪有多个 ModbusRTU 通讯地址，显示为“被动-2”，例如检测仪系统设置界面下的“本机地址”为 5，则气体 1 的通讯地址为 5，寄存器地址范围：0x0000-0x001F；气体 2 的通讯地址为 6，寄存器地址范围：0x0000-0x001F；气体 3 的通讯地址为 7，寄存器地址范围：0x0000-0x001F；气体 4 的通讯地址为 8，寄存器地址范围：0x0000-0x001F； 0x0002：单地址的主动发送模式，数据协议为 ModbusRTU 协议，一条数据包含 4 个气体的实时浓度，不含小数点①，发送间隔由“数据主动发送间隔”控制。数据格式见②。
	数据主动发送间隔	0x0083	0x0005-0xEA5F，即 5-59999 秒（约 16.666 小时）
	恢复出厂设置对象	0x0084	0x0000-0x0005，即 0-5 0-气体 1，1-气体 2，2-气体 3，3-气体 4，4-系统参数，5-全部参数
	语言	0x0085	0x0000，0x0001，即 0 和 1 0-简体中文，1-English
	开机倒计时	0x0086	0x0000-0x012B，即 0-299 秒，5 分钟
	开机自检	0x0087	0x0000，0x0001，即 0 和 1 0-开机不自检，1-自检

	版本号	0x0088	(只读) 十进制 10=V1.0
	主动上传开关	0x0089	0x0000, 0x0001, 即 0 和 1 设为主动上传模式时有效 0-停止主动上传 1-启用主动上传 (上电默认状态)
	气体 1 实时浓度	0x00A0	只读, 以整数传递, 真实值需结合小数点位数换算, 可使用“本机地址”连续读取③
	气体 2 实时浓度	0x00A1	同上
	气体 3 实时浓度	0x00A2	同上
	气体 4 实时浓度	0x00A3	同上
	气体 1 运行状态	0x00A4	只读, 1-正常, 2-低报, 3-高报, 4 故障
	气体 2 运行状态	0x00A5	同上
	气体 3 运行状态	0x00A6	同上
	气体 4 运行状态	0x00A7	同上
	气体 1 高限报警值	0x00B0	只读, 以整数传递, 真实值需结合小数点位数换算
	气体 1 低限报警值	0x00B1	同上
	气体 1 报警回差值	0x00B2	同上
	气体 2 高限报警值	0x00B3	同上
	气体 2 低限报警值	0x00B4	同上
	气体 2 报警回差值	0x00B5	同上
	气体 3 高限报警值	0x00B6	同上
	气体 3 低限报警值	0x00B7	同上
	气体 3 报警回差值	0x00B8	同上
	气体 4 高限报警值	0x00B9	同上
	气体 4 低限报警值	0x00BA	同上
	气体 4 报警回差值	0x00BB	同上
	设为出厂参数	0x00EE	0-设为出厂值, 非 0-设为当前值

①、不含小数点, 即数据传输时都是传输整数, 例如一个气体的量程为 10.00ppm, 实时浓度为 0.12, 在传输时会传输 12, 而不是 0.12, 可以理解为放大了 100 倍传输, 接收端收到数据后要响应的缩小 100 倍。各个气体的小数点位数可以根据量程上的小数点位数获得。

②、单地址的主动发送模式通信示例：



上图是一个四合一的有毒气体检测仪，包含了四种气体，100.0ppm 的 SO2，50.00mg/m3 的 VOCs，30.00%VOL 的 O2，还有 100.0%LEL 的 CH4，在系统菜单下，给每个气体分配了一个序号，SO2 为 1，VOCs 为 2，O2 为 3，CH4 为 4。

例如系统设置界面下的“本机地址”为 1，则检测仪会间隔“数据主动发送间隔”时间主动的通过 RS485 接口向外发送数据，格式如下：

01 03 10 00 64 06 C2 08 16 02 28 00 01 00 02 00 01 00 03 CRCL CRCH

0x01：本机地址；

0x03：功能码；

0x10：后续有 0x10 个字节是数据，即 16 个数据；

0x0064：SO2 的无小数点的实时浓度，100，实际浓度除以 10，即 10.0ppm；

0x06C2：VOCs 的无小数点的实时浓度，1730，实际浓度除以 100，即 17.30mg/m3；

0x0816：O2 的无小数点的实时浓度，2070，实际浓度除以 100，即 20.70%VOL；

0x0228：CH4 的无小数点的实时浓度，552，实际浓度除以 10，即 55.2%VOL；

0x0001：SO2 的运行状态，正常；

0x0002：VOCs 的运行状态，低报；

0x0001：O2 的运行状态，正常；

0x0003：CH4 的运行状态，高报；

CRCL：CRC16 冗余校验码低字节；

CRCH：CRC16 冗余校验码高字节。

③、使用“本机地址”一次读取多个实时浓度数据：被动-1 和被动-2 模式下均可

在“系统设置”列表下的第 0x00A0 号地址开始存储了各个气体的实时浓度和运行状态，第 0x00B0 号地址开始存储了各个气体的报警阈值。

一条指令读取 4 种气体实时浓度，格式如下：

主机发送：01 03 00 A0 00 04 44 2B

0x01：此检测仪“系统设置”下的“本机地址”

0x03：读保持寄存器

0x00A0：读保持寄存器的起始地址，即从第 0x00A0 号地址开始读取

0x0004：读保持寄存器的个数，连续读 4 个

442B：即 0x2B44，CRC16 循环冗余校验码，发送指令时低位在前高位在后

从机回复：01 03 08 00 64 06 C2 08 16 02 28 2B 7C

0x01：此检测仪“系统设置”下的“本机地址”

0x03：读保持寄存器

0x08: 后面有 8 个字节的数据, 不包含末尾的 2 个 CRC16 校验码

0x0064: SO₂ 的无小数点的实时浓度, 100, 实际浓度除以 10, 即 10.0ppm;

0x06C2: VOCs 的无小数点的实时浓度, 1730, 实际浓度除以 100, 即 17.30mg/m³;

0x0816: O₂ 的无小数点的实时浓度, 2070, 实际浓度除以 100, 即 20.70%VOL;

0x0228: CH₄ 的无小数点的实时浓度, 552, 实际浓度除以 10, 即 55.2%VOL;

2B7C: 即 0x7C2B, CRC16 循环冗余校验码, 发送指令时低位在前高位在后

Modbus 错误码（10 进制）

功能码	说明
01	非法功能。对于服务器（或从站）来说，询问中接收到的功能码是不可允许的操作，可能是因为功能码仅适用于新设备而被选单元中不可实现同时，还指出服务器（或从站）在错误状态中处理这种请求，例如：它是未配置的，且要求返回寄存器值。
02	非法数据地址。对于服务器（或从站）来说，询问中接收的数据地址是不可允许的地址，特别是参考号和传输长度的组合是无效的。对于带有 100 个寄存器的控制器来说，偏移量 96 和长度 4 的请求会成功，而偏移量 96 和长度 5 的请求将产生异常码 02。
03	非法数据值。对于服务器（或从站）来说，询问中包括的值是不可允许的值。该值指示了组合请求剩余结构中的故障。例如：隐含长度是不正确的。modbus 协议不知道任何特殊寄存器的任何特殊值的重要意义，寄存器中被提交存储的数据项有一个应用程序期望之外的值。
04	从站设备故障。当服务器（或从站）正在设法执行请求的操作时，产生不可重新获得的差错。
05	确认。与编程命令一起使用，服务器（或从站）已经接受请求，并且正在处理这个请求，但是需要长持续时间进行这些操作，返回这个响应防止在客户机（或主站）中发生超时错误，客户机（或主机）可以继续发送轮询程序完成报文来确认是否完成处理。
06	从属设备忙。与编程命令一起使用。服务器(或从站)正在处理长持续时间的程序命令。当服务器(或从站)空闲时，用户(或主站)应该稍后重新传输报文。
08	CRC16 码校验错误，从站接收来自服务器（或主机）的数据后，计算数据的校验码异常，表明接收的数据本身的校验码是错误的，或者在传输过程中数据发生了变化，导致校验失败。