

MODBUS-RTU

使用说明_V2025.7.25.Modbus

(ZO-202 及 ZO-208 通用)

一、 外部布局及功能



1、 采样泵按钮的功能

上图中，面板左侧银色按钮为采样泵手动启停按钮，也可以确认为采样泵试验按钮。本按钮设置的目的在于，当断开 485 通讯时，或现场单机测试时，可以手动启动和停止采样泵。

2、 采样泵按钮的使用

当未连接 485 通讯时，可以手动启动和停止仪表采样泵工作

当连接 485 通讯时，必须停止手动采样泵按钮，使开关处于断开状态，否则 485 无法控制采样泵工作。

3、 仪表背面布局

仪表每台都会有此台仪表的 ID 号，建议用户不要去改 ID 号，避免今后多台仪表交叉时候时产生重码。单台仪表默认出厂 ID 号为 1 号。

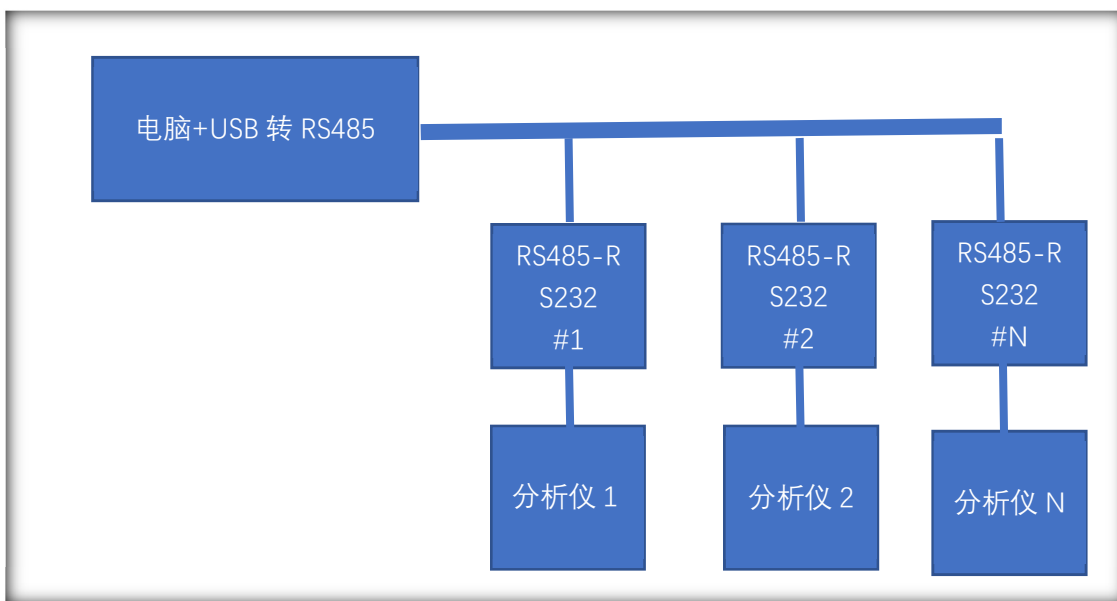


4、仪表背板局部

上图中，分别为 RS485 输出 (2 位)、报警输出 (3 位)、4-20mA 输出 (2 位)，请对应使用需求接线。

二、 功能说明：

1. 该板卡用于将氧量分析仪串口输出的数据转为 RS485 接口与电脑连接，该板卡支持地址配置功能，控制板可实现一根 RS485 总线连接多个分析仪。



2. 485 模块供电采用 5V 直流供电，采用仪表内部电源供电。

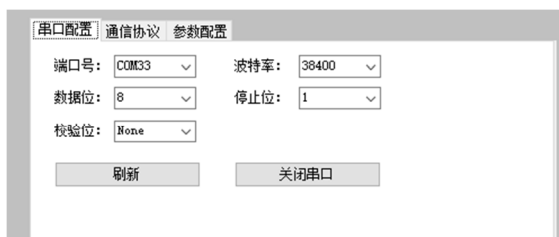
3. RS232 接口位置支持 2400bps-N-8-1 三线串口，接收分析仪发出的数据。
4. RS485 接口与电脑连接，该总线支持多台级联，多台组网前需要保证每个设备的 SN 不同，如有相同 SN 会造成通信冲突，从而无法接收数据。

以下部分截图为本公司软件设置参考

5. 如有多台共同使用时先更改其中一个 SN 号，以确保同网络中没有同 SN 的设备，设备生产状态为 0，发货前需要更改为客户需要的地址，范围是 1~10，更改方法如下：

- a) 刷新设备列表，打开该 RS485 接口，默认串口波特率：38400-N-8-1 (固定参数，不要修改)，打开成功后软件自动搜索总线中 1~20 号设备，如下图：

b)



- c) 先刷新 RS485 总线中的分析仪设备列表，在对应 SN 后面输入新的 SN 后，点击对应的 ID 设置按键更改该 SN 后立刻生效。如下图：

d)



如需要对 0 设备更改地址需要确保总线中有且只有一台设备后选中**初始设备**后刷新设备列表，软件会显示已连接的 0 地址设备，在此状态下可更改设备编号。

如总线中包含大于 20 号设备码的设备，可手动调整最大设备码，最大到 10，该参数越大，刷新设备列表的等待时间越长。

6. 气泵电源开关

- a) 气泵开关由一个掉电保持型继电器控制，自动关闭时间为唯一关联参数，开始采集时同步倒计时。

b)



- c) 该参数在设备断电后失效（设备掉电后不再计时，再次开机后气泵为关闭模式）
d) 同步计时后设备和软件会同时计时，期间即使控制软件关闭（或者串口断开），设备会在到时会后自动关闭。

三、 通信协议

1)、通信模式下协议：

固定 RS485 参数为 38400,n,8,1 不可调串口波特率。

功能码指令表如下：

1. 查询设备地址 (SN / ID 号)：

I 主机发送码：地址 01 00 00 00 00 CRC 高位 CRC 低位

- (1) 地址(1 字节):与仪器设置地址相同 0~10
- (2) 功能码(1 字节):01 使用 01 功能码确认设备是否连接
- (3) 数据寄存器地址(4 字节):00000000 (该指令当前位无效)
- (4) CRC(2 字节):校验码

示例：主机发送设备查询指令，当该地址有效时对应设备响应指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址 01
功能码	1	01	01 功能，在线设备查询
无效预留	4	00 00 00 00	4 字节预留指令
CRC	2	3C 0A	2 字节 Modbus-CRC 校验

I 仪器发送码:地址 01 04 00 00 00 01 CRC 高位 CRC 低位(共 9 字节)

- (1) 地址(1 字节):仪器设置地址 0~10
- (2) 功能码(1 字节):01 使用 01 功能码确认设备是否连接
- (3) 数据量(1 字节): 4 发送数据字节数



(4) 数据(4 字节): 00000001 该指令无效

(5) CRC(2 字节):校验码

说明：只有该指令响应 0 地址，用于对 0 地址数据进行初始化地址配置。

示例：从机响应设备查询指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址与查询地址相同时响应查询指令
功能码	1	01	01 功能，在线设备查询
响应字节长度	1	04	响应数据长度 4
无效预留	4	00 00 00 01	4 字节预留指令，无实际意义
CRC	2	3A 11	2 字节 Modbus-CRC 校验

2. 设置设备地址 (SN / ID 号):

主机发送码： 当前地址 02 00 00 00 新地址 CRC 高位 CRC 低位

(1) 地址(1 字节):与仪器设置地址相同 0~10

(2) 功能码(1 字节):02 使用 02 功能码设置设备新地址码

(3) 数据寄存器地址(3 字节):000000 (该指令当前位无效)

(4) 新设备地址(1 字节):xx 新设备地址，有效 1~10

(5) CRC(2 字节):校验码

示例：主机发送设备设置设备地址指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址 01
功能码	1	02	02 功能，调整设备地址
无效预留	3	00 00 00	3 字节预留指令
数据	1	02	新设备地址码
CRC	2	F9 CB	2 字节 Modbus-CRC 校验

仪器发送码: 旧地址 02 04 00 00 00 新地址 CRC 高位 CRC 低位(共 9 字节)

(1) 地址(1 字节):仪器设置地址 1~10

(2) 功能码(1 字节):02 使用 02 功能码设置设备新地址

(3) 数据量(1 字节): 4 发送数据字节数

(4) 数据(3 字节): 000000 该指令无效

(5) 新地址(1 字节): 新地址

(6) CRC(2 字节):校验码

说明：旧地址支持 0 地址，新设备广播设置，新地址不可以为 0，否则无效。



示例：从机响应调整设备地址码指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址与查询地址相同时响应查询指令
功能码	1	02	02 功能，在线设备查询
响应字节长度	1	04	响应数据长度 4
无效预留	3	00 00 00	3 字节预留指令，无实际意义
数据	1	02	新地址码
CRC	2	7A 23	2 字节 Modbus-CRC 校验

3. 读取设备（氧含量）数据

主机发送码::地址 03 00 00 00 02 CRC 高位 CRC 低位(共 8 字节)

- (1) 地址(1 字节):与仪器设置地址相同 1~10
- (2) 功能码(1 字节):03 使用 03 功能码读数据
- (3) 数据寄存器地址(2 字节):0000
- (4) 数据数量(2 字节):0002 读 2 个 16 位数据
- (5) CRC(2 字节):校验码

示例：主机发送读取实时数据指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址 01
功能码	1	03	03 功能，读取设备数据
无效预留	3	00 00 00	3 字节预留指令
数据	1	02	获取 2 字节数据
CRC	2	C4 0B	2 字节 Modbus-CRC 校验

仪器发送码:地址 03 04 XX XX XX XX CRC 高位 CRC 低位(共 9 字节)

- (1) 地址(1 字节):仪器设置地址 1~10
- (2) 功能码(1 字节):03 使用 03 功能码读数据
- (3) 数据量(1 字节):4 发送数据字节数
- (4) 数据(4 字节):32 位标准 IEEE754 浮点数
- (5) CRC(2 字节):校验码



示例：从机响应数据指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址与查询地址相同时响应查询指令
功能码	1	03	02 功能，在线设备查询
响应字节长度	1	04	响应数据长度 4
数据	4	38 27 80 00	返回设备数据，数据格式 IEEE754 标准
CRC	2	26 98	2 字节 Modbus-CRC 校验

IEEE754 浮点数的表示方法示例(32 位)：

1[31] 符号位(SIGN)

8[23-30] 指数位(EXPONENT) 指数偏移量 127

23[0-22] 尾数位(MANTISSA)

转换为 10 进制的公式： $SGL = (-1)^{SIGN} * 1.MANTISSA * 2^{(EXPONENT-127)}$

举例：

将 40800000 转换为 10 进制数，方法如下：

- (1) 先将 16 进制数转成二进制数 01000000100000000000000000000000
- (2) 1 位符号位(SIGN)=0
- (3) 8 位指数位(EXPONENT)=10000001=129[10 进制]
- (4) 23 位尾数位(MANTISSA)=00000000000000000000000
- (5) 1.尾数=1.00000000000000000000000=1.0000000[10 进制]
- (6) 套入公式得 $SGL=(-1)^0 * 1.0000000 * 2^{(129-127)}=4$

4. 读取气泵工作状态及时间

主机发送码::地址 06 00 00 00 01 CRC 高位 CRC 低位(共 8 字节)

- (1) 地址(1 字节):与仪器设置地址相同 1~10
- (2) 功能码(1 字节):06 使用 06 功能码读气泵开关模式
- (3) 数据寄存器地址(2 字节): 0000
- (4) 数据数量(2 字节):0002 读 2 个 16 位数据
- (5) CRC(2 字节):校验码



示例：主机发送获取气泵工作模式指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址 01
功能码	1	06	06 功能，获取气泵工作模式指令
无效预留	2	00 00	2 字节预留指令
数据	2	00 02	2 个 16 位数据
CRC	2	08 0B	2 字节 Modbus-CRC 校验

仪器发送码:地址 06 04 00 气泵状态 分钟低位 分钟高位 CRC 高位 CRC 低位(共 9 字节)

- (1) 地址(1 字节):仪器设置地址 1~10
- (2) 功能码(1 字节): 04 使用 04 功能码读工作模式
- (3) 数据量(1 字节):4 发送数据字节数
- (4) 气泵开关状态(2 字节): 00 气泵工作状态(0 - 关闭, 1 - 开启)
- (5) 气泵关闭倒计时(2 字节): 分钟低位 分钟高位
- (6) CRC(2 字节):校验码

示例：从机响应获取气泵工作模式指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址与查询地址相同时响应查询指令
功能码	1	06	06 功能，读取气泵模式
响应字节长度	1	04	响应数据长度 4
数据	2	00 00	0 气泵关闭
数据	2	00 00	0 时间为 0
CRC	2	FA 66	2 字节 Modbus-CRC 校验

5. 设置气泵工作状态及关闭倒计时时间（以分钟为单位）

主机发送码::地址 07 00 气泵状态 分钟低位 分钟高位 CRC 高位 CRC 低位(共8字节)

- (1) 地址(1 字节):与仪器设置地址相同 1~10
- (2) 功能码(1 字节):07 使用 07 功能码设置气泵开关模式
- (3) 气泵状态(2 字节): 00 气泵状态 (0 - 关闭, 1 - 开启)
- (4) 倒计时分钟(2 字节): 分钟低位 分钟高位, 时间为 0 则会保持持续开启状态, 不会自动关闭。
- (5) CRC(2 字节):校验码



示例：主机发送设置气泵工作模式指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址 01
功能码	1	07	07 功能，设置气泵工作模式指令
数据 0	2	00 01	1 设置气泵开启
数据 1	2	00 02	2 分钟后停止气泵
CRC	2	64 0B	2 字节 Modbus-CRC 校验

注：如需要持续打开气泵，则需要将数据 1 的时间置为 0。

例如：将 1 号设备气泵置常开：01 07 00 01 00 00 E5 4A

仪器发送码:地址 07 04 00 气泵状态 分钟低位 分钟高位 CRC 高位 CRC 低位(共 9 字节)

- (1) 地址(1 字节):仪器设置地址 1~10
- (2) 功能码(1 字节): 04 使用 04 功能码读工作模式
- (3) 数据量(1 字节):4 发送数据字节数
- (4) 气泵开关状态(2 字节): 00 气泵工作状态(0 - 关闭, 1 - 开启)
- (5) 气泵关闭倒计时(2 字节): 分钟低位 分钟高位
- (6) CRC(2 字节):校验码

示例：从机响应设置气泵工作模式指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址与查询地址相同时响应查询指令
功能码	1	07	07 功能，设置气泵模式
响应字节长度	1	04	响应数据长度 4
数据	2	00 01	00 气泵关闭 01 气泵开启
数据	2	00 02	02 时间为 02 分钟
CRC	2	2B B6	2 字节 Modbus-CRC 校验

6. PLC 用户查询泵工作状态及时间

主机发送码::地址 01 00 05 00 01 CRC 高位 CRC 低位(共 8 字节)

- (1) 地址(1 字节):与仪器设置地址相同 1~10
- (2) 功能码(1 字节):01 使用 01 功能码读气泵开关模式
- (3) 地址(2 字节): 00 05
- (4) 数据数量(2 字节):00 01 线圈长度，固定 2 字节，无论此处设置多少，固定回传 1bit(1 个字节)



(5) CRC(2 字节):校验码

示例：主机发送获取气泵工作模式指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址 01
功能码	1	01	01 功能，获取气泵工作模式指令
地址	2	00 05	2 字节预留指令
长度数据	2	00 01	2 字节数据
CRC	2	ED CB	2 字节 Modbus-CRC 校验

例如：查询泵当前工作状态,发送: 01 01 00 05 00 01 ED CB

返回状态: 01 01 01 01 90 48 （表示泵开启）

例如：查询泵当前工作状态,发送: 01 01 00 05 00 01 ED CB

返回状态: 01 01 01 00 51 88 （表示泵关闭）

返回代码解析：

仪器返回码:地址 01 01 气泵状态 CRC 高位 CRC 低位(共 6 字节)

- (1) 地址(1 字节):仪器设置地址 1~10
- (2) 功能码(1 字节): 01 使用 01 功能码读工作模式
- (3) 数据量(1 字节):01 有效数据 1 个字节
- (4) 气泵开关状态(1 字节): 00 气泵工作状态(00 - 关闭, 01 - 开启)
- (5) CRC(2 字节):校验码

示例：从机响应获取气泵工作模式指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址与查询地址相同时响应查询指令
功能码	1	01	01 功能，读取气泵模式
响应字节长度	1	01	有效数据 1 个字节
数据	1	00	00 气泵关闭 01 气泵打开
CRC	2	51 88	2 字节 Modbus-CRC 校验

7. PLC 用户设置气泵开启或关闭

主机发送码::地址 05 00 05 泵开或关闭 00 CRC 高位 CRC 低位(共 8 字节)

- (1) 地址(1 字节):与仪器设置地址相同 1~10
- (2) 功能码(1 字节):05 使用 05 功能码设置
- (3) 地址(2 字节): 00 05



(4) 控制气泵状态(2 字节): FF 00-启动气泵 00 00-关闭气泵

(5) CRC(2 字节):校验码

示例：主机发送设置气泵工作模式指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址 01
功能码	1	05	05 功能，设置气泵工作模式指令
地址	2	00 05	设置气泵
数据 1	2	FF 00	启动气泵（FF 取最低值有效）
CRC	2	9C 3B	2 字节 Modbus-CRC 校验

例如： 将 1 号设备气泵置常开： 01 05 00 05 FF 00 9C 3B

返回代码： 01 05 01 01 D1 89

将 1 号设备气泵置关闭： 01 05 00 05 00 00 DD CB

返回代码： 01 05 01 00 10 49

返回代码解析：

仪器返回码:地址 05 01 气泵状态 CRC 高位 CRC 低位(共 6 字节)

- (1) 地址(1 字节):仪器设置地址 1~10
- (2) 功能码(1 字节): 05 使用 05 功能码读工作模式
- (3) 响应字节长度(1 字节):01 有效数据 1 个字节
- (4) 气泵开关状态(1 字节): 00 气泵工作状态(00 - 关闭, 01 - 开启)
- (5) CRC(2 字节):校验码

示例：从机响应获取气泵工作模式指令

操作名称	字节数	示例	说明
从机地址	1	01	从机地址与查询地址相同时响应查询指令
功能码	1	05	05 功能，读取气泵模式
响应字节长度	1	01	有效数据 1 个字节
数据	2	00	00 气泵关闭 01 气泵打开
CRC	2	10 49	2 字节 Modbus-CRC 校验