

# SCA.ES 机组 通信协议

版本 V1.4

## SCA.ES 空调机组通信协议 V1.4

### 修改履历

序号	状态	版本	修改内容	修改位置	修改人 日期	评审人 日期	批准人 日期
1	C	1.0	创建 SCA.ES 空调机组通信协议初始版本		张顺 2017.4.20		
2	A	1.1	增加监控应用举例以及故障检测		周瑞 2017.12.22		
3	A	1.2	增加注释 1 的内容, 说明运行时间计算方式		周瑞 2018.01.09		
4	A	1.4	根据控制器告警及异常问题 V1.7 修改		王铭 2021.06.23		

状态: C—创建文档, A—增加内容, M—修改内容, D—删除内容

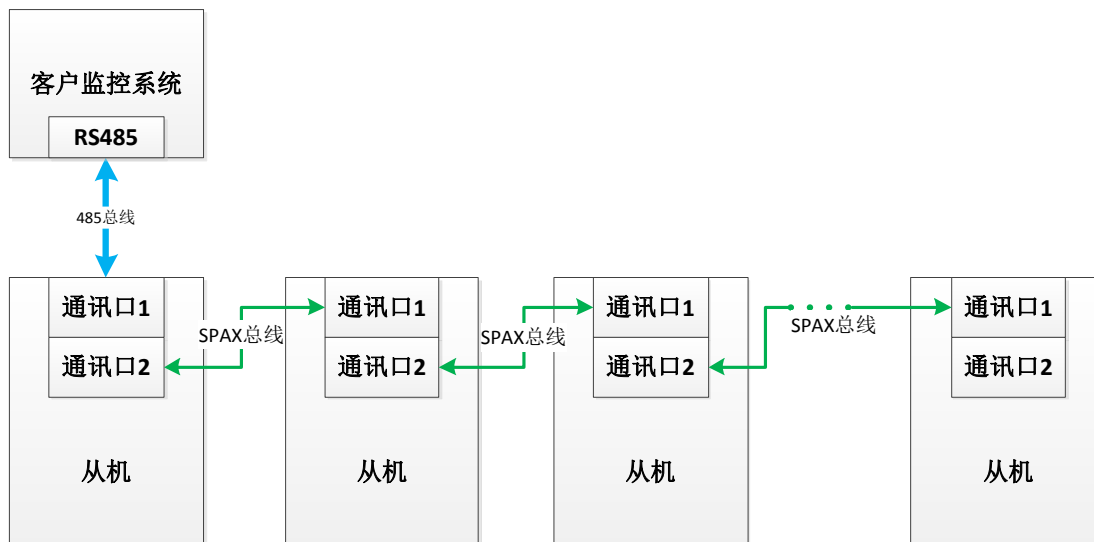
# 目录

目录 .....	3
一、通信简介.....	4
1.1、监控 RS485 串行通讯 .....	4
1.2、控制器参数设定.....	5
1.3、RS485 网络拓扑结构 .....	5
二、通信参数.....	6
2.1、监控寄存器定义.....	6
2.1.1 Modbus 寄存器.....	6
2.1.2 系统状态字说明.....	8
2.1.3 告警状态字说明.....	10
三、Modbus 通信举例.....	11
3.1 Modbus 通信举例.....	11
3.2 Modbus TCP/IP 通信举例（需要配备 Modbus 网关） .....	11
3.3 应用举例以及故障检测.....	13

# 一、通信简介

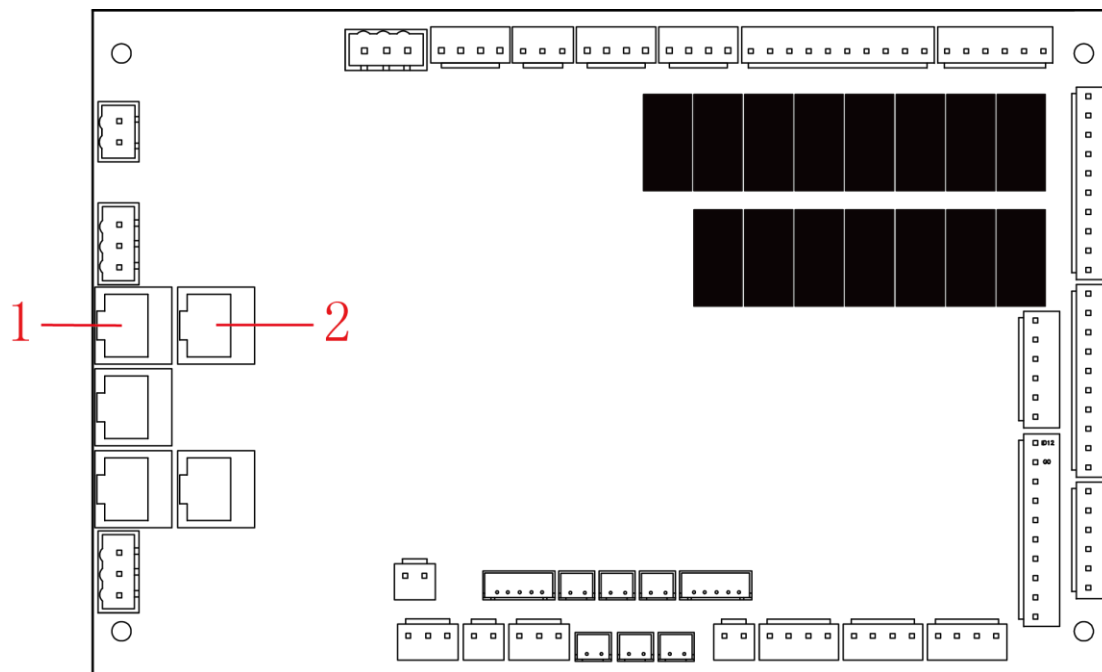
## 1.1、监控 RS485 串行通讯

### 1.1.1 监控 RS485 物理连接方式



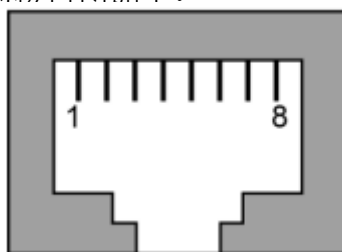
### 1.1.2 监控 RS485 接线位置

空调机组之间通过手拉手连接方式用网线（直连线）连接控制器通讯口；



1. 通讯口 1;                      2. 通讯口 2

通讯口 1、2 的接口图如下。



通讯口 1、2 的定义如下

管脚号	信号属性	接口
1	TX+	监控 RS485
2	TX-	
3	GND (RS485)	
4	TX-	
5	TX+	
6	GND (CAN)	群控 CAN
7	CANH	
8	CANL	

## 1.2、控制器参数设定

通信协议选择采用 MODBUS-RTU。

**注意任何对控制器的硬件操作必须在空调主机断电的条件下操作！**

控制器通电后，如需实现监控，必须设置几项参数：

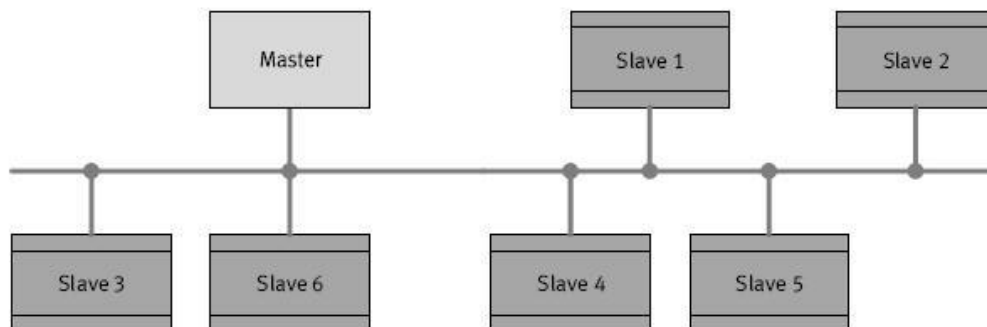
1.2.1、“设置”->“Password: 111111”->“通信设置”，设置机组的监控地址，同一网络中不能有相同的地址，否则整个网络将无法通信。

1.2.2、“设置”->“Password: 111111”->“通信设置”，设置监控波特率 19200bps（强烈建议用户选择此波特率），出厂默认波特率 19200，同时支持 4800 和 9600 可设置。

1.2.3、串口设置：8 位数据位、1 位停止位，无校验。

## 1.3、RS485 网络拓扑结构

RS485 总线只能采用总线制拓扑结构。



## 二、通信参数

### 2.1、监控寄存器定义

#### 2.1.1 Modbus 寄存器

地址	参数名	默认值	下限	上限	读写	备注
40001	开关机	0	0	1	RW	0:关机; 1:开机
40002	设定回风温度	250	150	350	RW	单位: 0.1℃
40003	设定回风湿度	500	200	800	RW	单位: 0.1%
40004	系统状态字	--	--	--	RO	请参看系统状态字说明
40005	回风温度值	--	--	--	RO	单位: 0.1℃
40006	回风湿度值	--	--	--	RO	单位: 0.1%
40007	告警状态字1	--	--	--	RO	请参看告警状态字说明
40008	告警状态字2	--	--	--	RO	请参看告警状态字说明
40009	告警状态字3	--	--	--	RO	请参看告警状态字说明
40010	告警状态字4	--	--	--	RO	请参看告警状态字说明
40011	告警状态字5	--	--	--	RO	请参看告警状态字说明
40012	告警状态字6	--	--	--	RO	请参看告警状态字说明
40013	保留	--	--	--	--	
40014	保留	--	--	--	--	
40015	保留	--	--	--	--	
40016	风机运行时间高位	--	--	--	RO	单位: 小时 (16比特位向左移动4位+运行时间低位向右移动12位) <b>(注释1)</b>

## SCA.ES 空调机组通信协议 V1.4

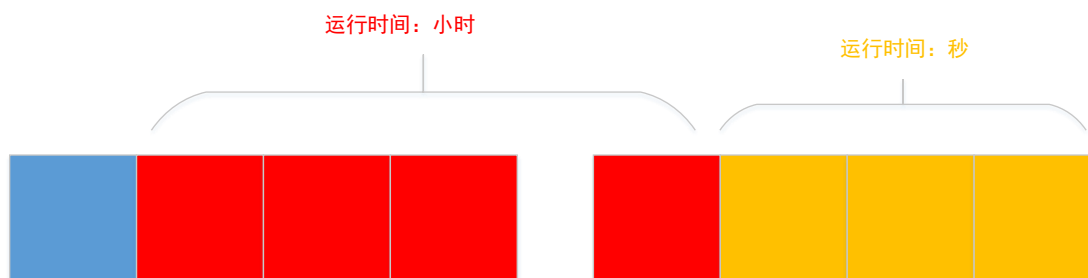
40017	风机运行时间低位	--	--	--	RO	单位：秒（低12bit位）
40018	压机1运行时间高位	--	--	--	RO	单位：小时（16比特位向左移动4位+运行时间低位向右移动12位）
40019	压机1运行时间低位	--	--	--	RO	单位：秒（低12bit位）
40020	压机2运行时间高位	--	--	--	RO	单位：小时（16比特位向左移动4位+运行时间低位向右移动12位）
40021	压机2运行时间低位	--	--	--	RO	单位：秒（低12bit位）
40022	送风温度设定	150	50	350	RW	单位：0.1℃
40023	送风湿度设定	500	0	1000	RW	单位：0.1%
40024	送风温度测量值	--	--	--	RO	单位：0.1℃
40025	送风湿度测量值	--	--	--	RO	单位：0.1%
40026	加湿电流	--	--	--	RO	单位：0.1A
40027	电导率	--	--	--	RO	单位：1S/cm
40028	保留	--	--	--	--	
40029	保留	--	--	--	--	
40030	保留	--	--	--	--	
40031	保留	--	--	--	--	
40032	保留	--	--	--	--	
40033	保留	--	--	--	--	
40034	保留	--	--	--	--	
40035	保留	--	--	--	--	
40036	室内风机转速	--	--	--	RO	单位：1%
40037	保留	--	--	--	--	
40038	保留	--	--	--	--	
40039	保留	--	--	--	--	
40040	保留	--	--	--	--	
40041	回风高温告警阈值	350	300	550	RW	单位：0.1℃
40042	回风低温告警阈值	150	50	280	RW	单位：0.1℃
40043	回风高湿告警阈值	800	300	900	RW	单位：0.1%

## SCA.ES 空调机组通信协议 V1.4

40044	回风低湿告警阈值	350	100	550	RW	单位：0.1%
40045	送风高温告警阈值	350	200	450	RW	单位：0.1℃
40046	送风低温告警阈值	150	50	200	RW	单位：0.1℃
40047	过压告警阈值	2530	0	5000	RW	单位：0.1V
40048	欠压告警阈值	1870	0	5000	RW	单位：0.1V
40049	保留	--	--	--	--	
40050	静音				RW	0: 关闭静音 1: 开启静音
40051	保留	--	--	--	--	
40052	保留	--	--	--	--	
40053	保留	--	--	--	--	
40054	保留	--	--	--	--	
40055	A相电压				RO	单位：0.1V
40056	B相电压				RO	单位：0.1V
40057	C相电压				RO	单位：0.1V
40058	市电频率				RO	单位：0.1Hz
40059	电源错相				RO	0: 相序正确 1: 相序错误
40060	泵使能	--	--	--	RW	0: 不使能 1: 使能
40061	解除告警	0	0	1	RW	1: 执行解除当前告警。 0: 告警保持当前状态。

注意：加湿、送风告警阈值等寄存器，与实际供货机型相关。

**注释 1：运行时间的高低位计算如图：**



每个色块代表 4bit 位，红色块代表运行时间的高位，黄色块代表低位；计算时，将运行时间的高位左移 4bit 位，形成高四位；之后将运行时间的低位右移 12bit 位；两者之和代表运行时间的小时。



## SCA.ES 空调机组通信协议 V1.4

示例代码:

```
runtime = (runtime.high<<4)|(run_time.low>>12);
```

### 2.1.2 系统状态字说明

地址	系统状态字	备注
Bit0	开关机状态	0:关机状态 1:开机状态
Bit1	风机	0:关闭状态 1:开启状态
Bit2	制热	0:非制热状态 1:制热状态
Bit3	制冷	0:非制冷状态 1:制冷状态
Bit4	加湿	0:非加湿状态 1:加湿状态
Bit5	除湿	0:非除湿状态 1:除湿状态
Bit6	保留	--
Bit7	保留	--
Bit8	单机/群控模式	0:单机状态 1:群控状态
Bit9	保留	--
Bit10	保留	--
Bit11	保留	--
Bit12	保留	--
Bit13	保留	--
Bit14	告警状态	0: 无告警 1: 有告警
Bit15	保留	--

注: 加湿、加热等状态位, 与实际供货机型相关。

## SCA.ES 空调机组通信协议 V1.4

### 2.1.3 告警状态字说明

地址	告警字1	告警字2	告警字3	告警字4	告警字5	告警字6
Bit0	回风高温告警	外风机故障	压机 2 高压锁死	电源频率偏高	群控异常	保留
Bit1	回风低温告警	风机超时	压机 2 低压	电源频率偏低	压机 1 变频器故障	加湿器故障
Bit2	回风高湿告警	保留	压机 2 低压锁死	A 相过压	泵 1 变频器锁死	外风机 1 变频器锁死
Bit3	回风低湿告警	保留	排气温度 2 告警	B 相过压	泵 2 变频器锁死	外风机 2 变频器锁死
Bit4	送风高温告警	保留	排气温度 2 锁死告警	C 相过压	烟雾告警	压机 2 变频器故障
Bit5	送风低温告警	保留	压机 2 短周期	A 相欠压	自定义告警	外机 1 调速器故障
Bit6	保留	外风机 1 运行超时	压机 2 超时	B 相欠压	保留	外机 2 调速器故障
Bit7	保留	压机 1 高压	加湿器大电流	C 相欠压	压机品牌不匹配	保留
Bit8	Modbus 硬件故障(温湿度板、电源板硬件故障)	压机 1 高压锁死	保留	A 相缺相	压机 1 变频器锁死	泵 1 变频器故障
Bit9	Modbus 通信故障(温湿度板、电源板通信故障)	压机 1 低压	加湿器干烧	B 相缺相	压机 2 变频器锁死	泵 2 变频器故障
Bit10	NTC 失效	压机 1 低压锁死	加湿器超时	C 相缺相	保留	泵 1 休停
Bit11	风机故障	排气温度 1 告警	加热器过载	气流丢失告警	保留	泵 1 高压差
Bit12	保留	排气温度 1 锁死告警	加热器 1 超时	过滤网超时	泵 1 运行超时	泵 2 高压差
Bit13	保留	压机 1 短周期	加热器 2 超时	过滤网堵塞	保留	外风机 2 运行超时
Bit14	保留	压机 1 超时	掉电告警	远程关机	保留	泵 2 休停
Bit15	保留	压机 2 高压	相序错误	漏水告警	泵 2 运行超时	保留

注：加湿、加热、风机等相关告警位，与实际供货机型相关

## 三、Modbus 通信举例

### 3.1 Modbus 通信举例

注:

- 1) 上表中 40004 状态定义中：1 表示运行，0 表示停止；  
上表中 40007、40008 等告警定义中：1 表示有告警，0 表示无告警。
- 2) 本协议中使用到 Modbus 功能码：**读寄存器(03)和写寄存器(06)**。

举例如下：

#### 读(功能码 03)

回风湿度：

**发送数据：“01 03 00 05 00 01 94 0B”**

其中：“01”：通信地址；

“03”：读寄存器；

“00 05”：寄存器地址，(两个字节，需要回风湿度寄存器地址 40006 减去 40001，即  $40006 - 40001 = 00\ 05$ )；

“00 01”：要读取的寄存器个数；

“94 0B”：CRC16 校验(“01 03 00 05 00 01”的 CRC16 校验值为“94 0B”)。

**接收数据：“01 03 02 00 E6 39 CE”**

其中：“01”：通信地址；

“03”：读寄存器；

“02”：读取有效数据长度；

“00 E6”：读取的有效数据(转换十进制为 230)；

“39 CE”：CRC16 校验(“01 03 02 00 E6 39 CE”的 CRC16 校验值为“39 CE”)。

#### 写(功能码 06)

设定温度：

**发送数据：“ 01 06 00 01 00 FA 58 49”**

其中：“01”：通信地址；

“06”：写寄存器；

“00 01”：寄存器地址，(两个字节，需要设定温度寄存器地址 40002 减去 40001，即  $40002 - 40001 = 00\ 01$ )；

“00 FA”：写入寄存器数据 (设定的温度数据 25.0℃，0xFA (十六进制) = 250 (十进制))；

“58 49”：CRC16 校验(“01 06 00 01 00 FA”的 CRC16 校验值为“58 49”)。

**接收数据：“ 01 06 00 01 00 FA 58 49”**

其中：接收数据与发送数据一致，表示设置成功；

### 3.2 Modbus TCP/IP 通信举例 (需要配备 Modbus 网关)

3.2.1 表 2-2 中 40004 状态定义中：1 表示运行，0 表示停止；

## SCA.ES 空调机组通信协议 V1.4

表 2-3 中 40007、40008 等告警定义中：1 表示有告警，0 表示无告警。

3.2.2 本协议中使用到 Modbus 功能码：**读寄存器(03)和写寄存器(06)**。

举例如下：

### 读(功能码 03)

读回风湿度：

**发送数据：“00 DC 00 00 00 06 01 03 00 05 00 01”**

解析

位置	数据	域	长度	描述
第1-2字节	00 DC	事务处理标识	2字节	Modbus请求/响应事务处理标识
第3-4字节	00 00	协议标识符	2字节	0=Modbus协议
第5-6字节	00 06	长度	2字节	随后字节的数量
第7字节	01	单元标识符	1字节	串行链路或其他总线上远程连接从站的识别地址
第8字节	03	功能码	1字节	Modbus 读寄存器
第9-10字节	00 05	寄存器地址	2字节	回风湿度寄存器地址40006减去40001，即40006-40001=00 05
第11-12字节	00 01	寄存器数量	2字节	读取的寄存器个数

**接收数据：“00 DC 00 00 00 05 01 03 02 00 E6”**

解析

位置	数据	域	长度	描述
第1-2字节	00 DC	事务处理标识	2字节	Modbus请求/响应事务处理标识
第3-4字节	00 00	协议标识符	2字节	0=Modbus协议
第5-6字节	00 05	长度	2字节	随后字节的数量
第7字节	01	单元标识符	1字节	串行链路或其他总线上远程连接从站的识别地址
第8字节	03	功能码	1字节	Modbus 读寄存器
第9字节	02	有效数据长度	1字节	读取的有效数据长度
第10-11字节	00 E6	寄存器数据	2字节	读取的有效数据(转换十进制为230)

### 写(功能码 06)

设定温度：

**发送数据：“10 83 00 00 00 06 01 06 00 01 00 FA”**

解析

位置	数据	域	长度	描述
第1-2字节	10 83	事务处理标识	2字节	Modbus请求/响应事务处理标识
第3-4字节	00 00	协议标识符	2字节	0=Modbus协议
第5-6字节	00 06	长度	2字节	随后字节的数量
第7字节	01	单元标识符	1字节	串行链路或其他总线上远程

## SCA.ES 空调机组通信协议 V1.4

				连接从站的识别地址
第8字节	06	功能码	1字节	Modbus 写寄存器
第9-10字节	00 01	寄存器地址	2字节	设定湿度寄存器地址40002减去40001, 即40002 -40001 = 00 01
第11-12字节	00 FA	寄存器数据	2字节	写入寄存器数据(设定的温度数据25.0°C, 0xFA(十六进制)= 250(十进制))

**接收数据：“10 83 00 00 00 06 01 06 00 01 00 FA”**

其中：接收数据与发送数据一致，表示设置成功；

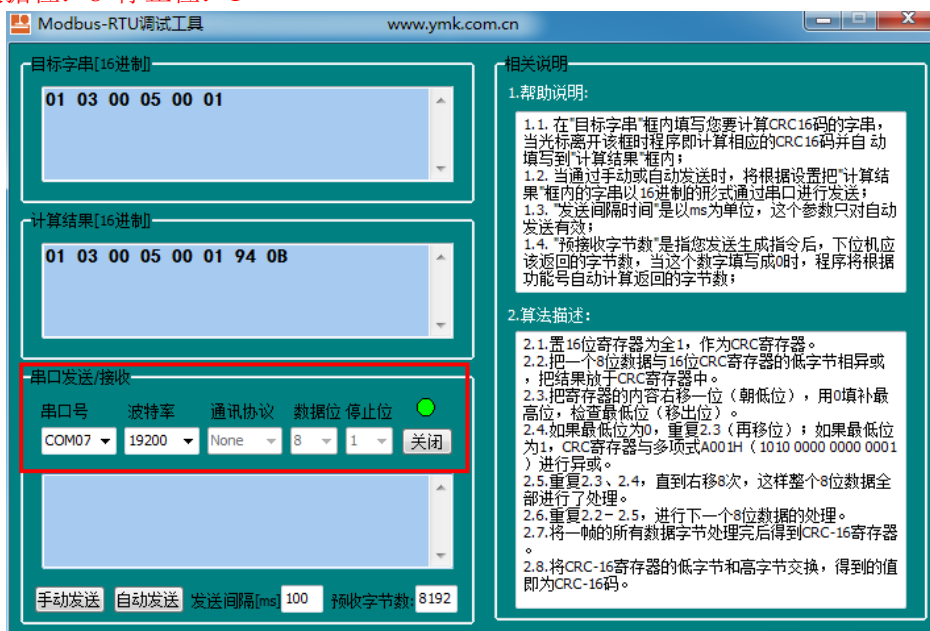
### 3.3 应用举例以及故障检测

监控采用 485 接线方式按照线序走网线中引出，与目标监控设备进行连接；当出现



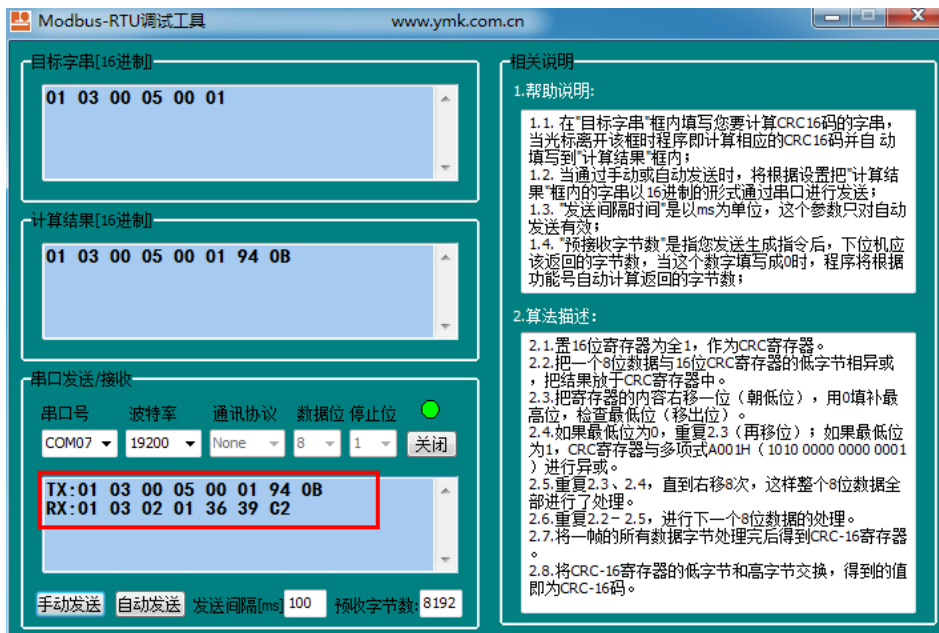
**ModbusRTU调试工具.rar**

通信不上的情况时，请采用 **ModbusRTU调试工具.rar** 进行验证主板接线，采用 USB 转 RS485 模块与电脑连接，电脑上运行调试工具如图配置 **波特率：19200 通信协议：None 数据位：8 停止位：1**



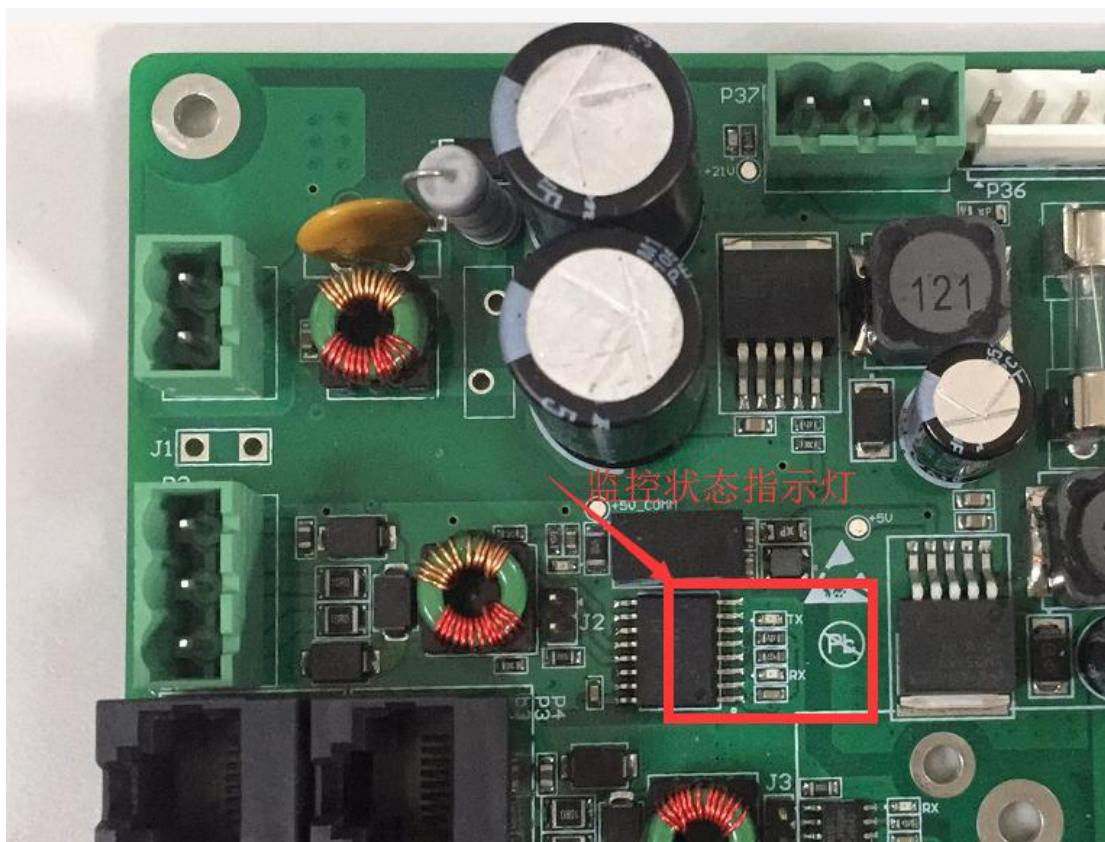
目标字符串按照如图填写：**01 03 00 05 00 01** 之后点击自动发送，在接收区域观察数据有 TX 和 RX；TX 的数据是发向主板的，RX 数据是主板响应的数据，数据正确的特点为开头都是 01 03

# SCA.ES 空调机组通信协议 V1.4



若果 RX 数据显示乱码，或者错误格式数据，请检查主控板的通信协议是否与软件匹配，并检查接线水晶头接触是否良好。

如果接收区域只有 TX 数据，请检查网线接线是否正确，并且判断主控板对应的监控状态指示灯闪烁状态（正常状态下，TX 灯和 RX 灯交替闪烁）。



判断接线正确的最好做法是，使用万用表测量旁边 P2 口上定义的 TX+和 TX-引脚和接 USB 转 485 模块 A+和 B-引线接线处的通断。