

目录

RE78-M-485 无线传感接收器	- 2 -
产品简介	- 2 -
接口介绍	- 2 -
结构尺寸	- 3 -
拨码功能	- 4 -
工作原理	- 5 -
电气特性	- 7 -
协议格式	- 7 -
正常模式	- 8 -
串口数据解析	- 9 -
PLC 与 RE78-M-485	- 11 -
数据换算	- 13 -
设置模式	- 13 -
参数设置方法	- 14 -
参数的妙用	- 19 -
附录 I—修改记录	- 20 -

RE78-M-485 无线传感接收器

标准 MODBUS-RTU 协议 支持 RS-485 总线扩展

产品简介

RE78-M-485 是一款无线接收器，通常与电脑、PLC、组态触摸屏、DTU 等串口服务器模块进行数据交互，具有通用性强、易扩展等优点。

通讯层，采用 LOAR 扩频通讯技术，32 个频道恩可供选择；

数据层，采用标准 MODBUS-RTU 协议，简单易二次开发；

接口层，通过 RS-485 或 USB 接口来读取 RE78-M-485 缓存的数据；

通俗讲，用户的整个系统相当于江海，RE78-M-485 相当一个个支流，无线传感器相当于一条条鱼。RE78-M-485 支持与所有 78 系列无线传感器相配套使用，建立星型无线传感网络。当无线传感器较多且分散时，通过频道等参数设置来分组构建多个无线传感网络单元，以满足较复杂的数据采集应用需求。无线技术的价值在于免布线，从而简化施工流程，降低人工成本。尤其随着近年来，短距离无线技术性能的不不断提升，无线传感技术成为一种新选择、新趋势。

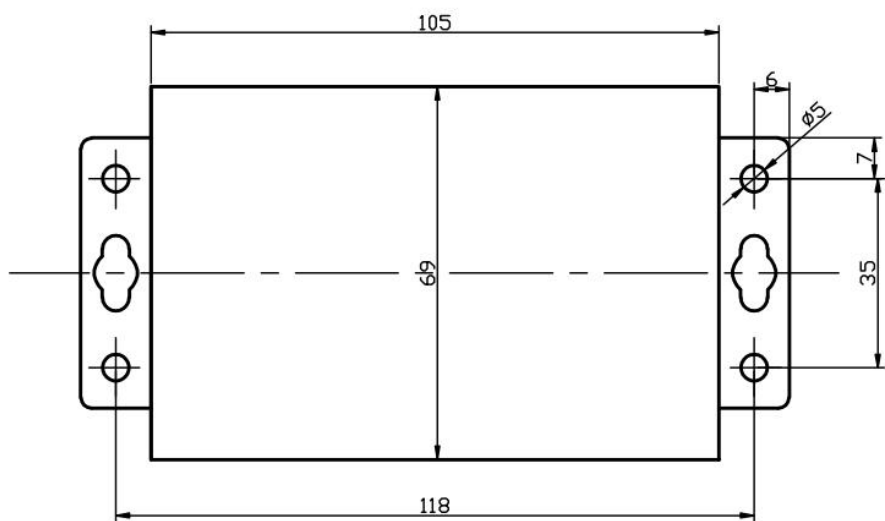
接口介绍



接口定义	功能说明
VCCTEST ⁽¹⁾	备用电源输入接口（适合 DC2.1 电源适配器，用于测试）
9-30V	电源输入端子，建议与用户设备共用电源
GND	数字地，建议与用户设备共地连接
A+	RS-485 A+ 数据线
B-	RS-485 B - 数据线
SET ⁽²⁾	与蓝色 3 号开关功能一致，该引脚接地后重启即进入设置模式
USBTEST ⁽³⁾	USB 转串口输入接口，用于测试
天线 ⁽⁴⁾	默认配套 1 米馈线吸盘天线
COM 指示灯	红色指示灯,正常模式下串口通讯时闪烁，设置模式下常亮
REC 指示灯	蓝色指示灯，无线接收数据时闪烁

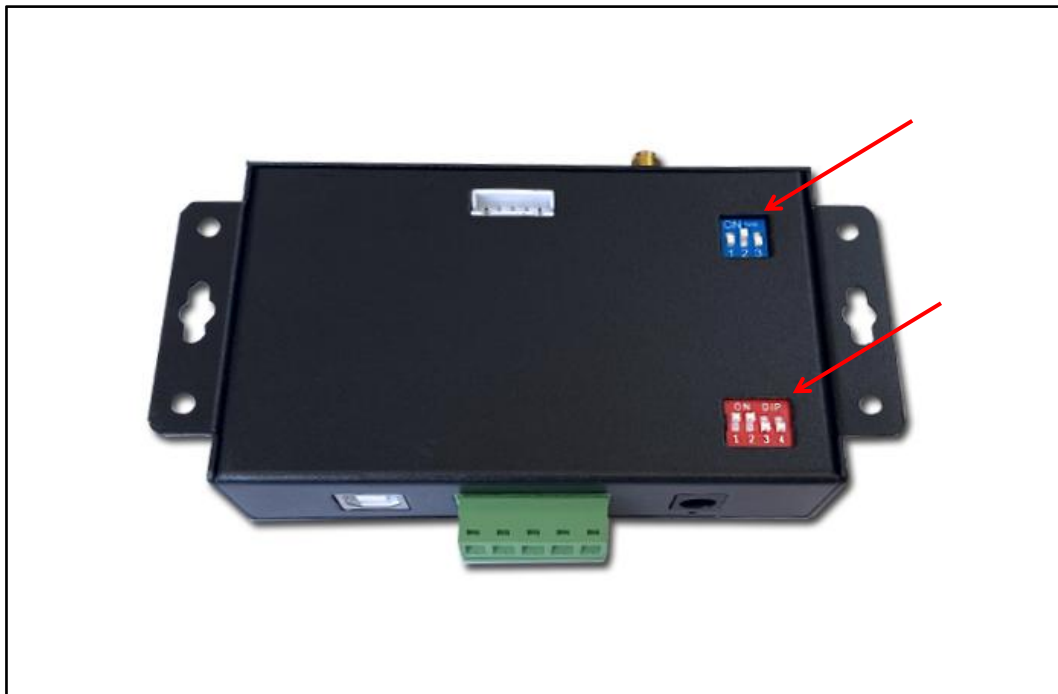
- (1) 默认出厂不提供电源适配器，如需 12V 电源适配器请提前沟通
- (2) 当用户将 RE78-M-485 接收器固定安装于机箱等设备后，不方便通过背面的蓝色 3 号拨码来切换模式时可通过 SET 引脚来进入设置模式
- (3) 用户第一次选购时，会配送一根 USB 转接线便于用户测试，但批量采购时无特殊需求将不提供 USB 测试线
- (4) 默认提供 1 米吸盘天线，如需 3 米吸盘天线或棒状天线请提前沟通

结构尺寸



（单位：mm）

拨码功能



如上图所示，RE78-M-485 背面有白色五芯端子、蓝色拨码开关和红色拨码开关，以下介绍各拨码开关的基本功能。

- 【白色 5 芯端子】出厂程序烧录接口，用户可忽略；
- 【蓝色 1 号】暂时无效，用户可忽略；
- 【蓝色 2 号】蜂鸣器使能开关；
- 【蓝色 3 号】工作模式选择开关；
- 【红色 1 号和 2 号】红色 1 和 2 在上，3 和 4 在下，切换到 RS-485 模式；
- 【红色 3 号和 4 号】红色 1 和 2 在下，3 和 4 在上，切换到 USB-SERIAL 模式；

工作原理



NO.2

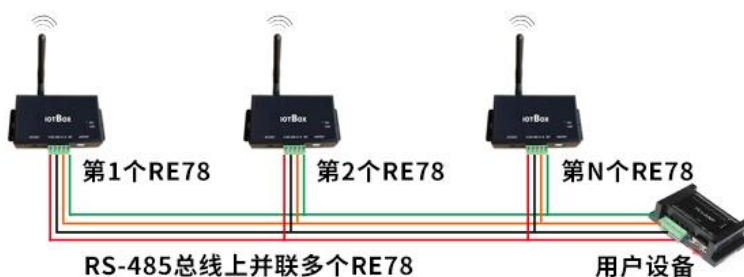
典型使用方法

无线星型网络单元

传感器数量较多时（30个以上），通过分组构建树状型拓扑网络，既提高系统采集的实时性，又可避免频道干扰。



多组无线传输并行



单个接收器关联M个传感器设备，N个接收器并联在1个RS485总线上，构建N*M个无线传感网络

在模型1的基础上，可以通过总线扩展实现更多节点测温。尤其是当测温点较多，且需要快速测温的应用场景，通过分组扩展可提高系统的稳定性和实时性，好比一个人工作太繁杂后可以通过增加人员来分摊任务，如下图所示。

电气特性

基本特性	备注说明
设备类型	从设备
工作电流	31mA @ 12V
工作电压	7~30VDC
工作环境温度	- 40~85℃
通信接口	默认 RS-485
	如果与电脑通信可直接采用 USBTEST 接口
协议规范	MODBUS-RTU
从机地址	默认十进制 120，可设置
串口通信数据格式	9600, 8, n, 1
数据类型	16 位有符号数，高字节在前，低字节在后
校验规范	MODBUS-CRC16，高字节在后，低字节在前

协议格式

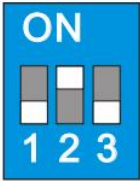
发送命令帧		主机：PLC、组态屏、电脑、串口服务器等		
地址码	功能码	起始地址	读取寄存器个数 n	校验字
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
0x78	0x03	自定义	自定义	MODBUS-CRC16
1-255 可设置	固定不变	0-255 可设置	n<128	

接收应答帧		从机：RE78-M-485		
地址码	功能码	有效数据字节个数	有效数据	校验节
0x78	0x03	读取寄存器个数 n*2	缓存值	MODBUS-CRC16
		n*2<256		

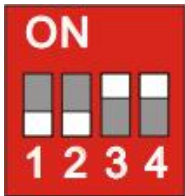
MODBUS-CRC16 校验对象为校验码之前的数据，不同的指令、数据对应的校验码不同，具体 MODBUS-CRC16 校验程序设计方法请参考我们提供的《MODBUS-CRC16 生成函数》。当用户的获取数据的指令格式固定不变时，也提前计算出 CRC 校验字，PLC、组态屏等设备可以通过自身的配置选项来确定校验功能。

正常模式

建议将蓝色 2 号拨码拨到 ON 的一端，当 RE78-M-485 收到无线传感器上传数据时蜂鸣器会响，以此可判断传感器是否上传数据，正式使用时可以关闭蜂鸣器功能。

蓝色 2 号拨码开关		
拨码图示		
拨码功能	关闭蜂鸣器功能	启动蜂鸣器功能
备注说明	使能后当 RE78 接收到数据时鸣响，利于判断是否收到数据	

一般用户测试时先通过电脑端串口软件进行数据测试，但电脑本身没有 485 接口，所以测试时，可先切换到 USB 模式，然后通过 USB-TEST 接口直接进行数据测试。
如果用户有 USB 转 485 模块，可以直接通过绿色端子的 A、B 端子测试数据。
注意使用时只能任选 485 模式和 USB 模式其一，两种数据接口模式无法同时进行。

红色拨码开关		
拨码图示		
拨码功能	RS-485 模式	USB-SERIAL 模式
备注说明	与 PLC、DTU、组态屏等 RS485 设备建立数据通讯	与电脑建立数据通讯
	请注意，其他拨码方式均会导致通讯不正常	

串口数据解析

每个无线传感器在 RE78 接收器对应占用 4 个 16 位寄存器（8 字节数据），更多寄存器说明参考《传感器数据换算》和《modbus 寄存器说明》

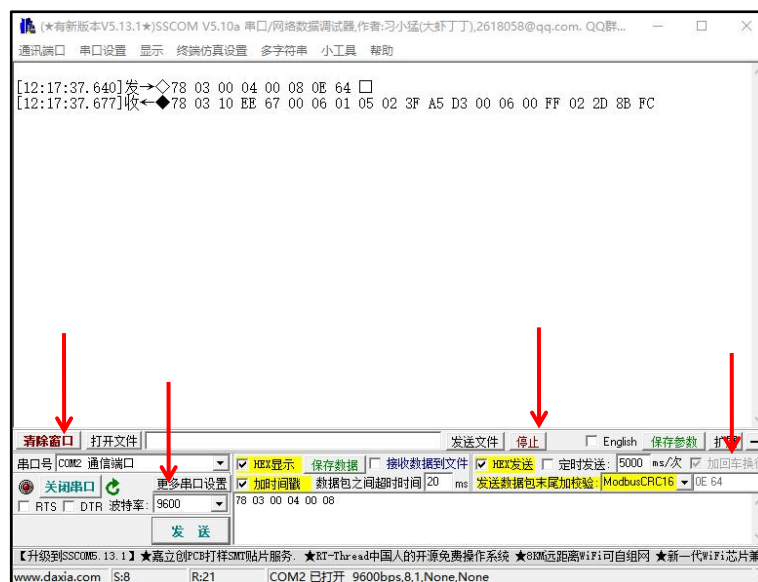
UID 寄存器（2 字节有符号数）

电量寄存器（2 字节有符号数，**仅低三位有效，电量值=该寄存器值 & 0x0007**）

温度寄存器（2 字节有符号数）

湿度寄存器（2 字节有符号数）

电量值最大为 6，最小值为 1，以从机地址 0x78（十进制 120），9600-8-n-1 为例，以下通过【串口调试软件】来举例分析获取数据的方法和规律，如下图所示：



发送命令帧：0x78 0x03 0x00 0x04 0x00 0x08 0x0E 0x64

接收应答帧：0x78 0x03 0x10 EE 67 00 06 01 05 02 3F A5 D3 00 06 00 FF 02 2D 8B FC

如上图所示为连续读取 1 号和 2 号传感器的所有数据，第一个无线温度传感器数据存储的起始地址 0x0004，每个传感器数据占用 4 个寄存器，对应读取寄存器个数为 4*2=8（0x0008），0x0E 0x64 为校验字

第 1 个无线温度传感器上传的数据：EE 67 00 06 01 05 02 3F

0xEE 0x67 为第 1 个无线温湿度传感器的出厂 UID

0x00 0x06 为第 1 个无线温湿度传感器的电量值

0x01 0x05 为第 1 个无线温湿度传感器的温度值

0x02 0x3F 为第 1 个无线温湿度传感器的湿度值

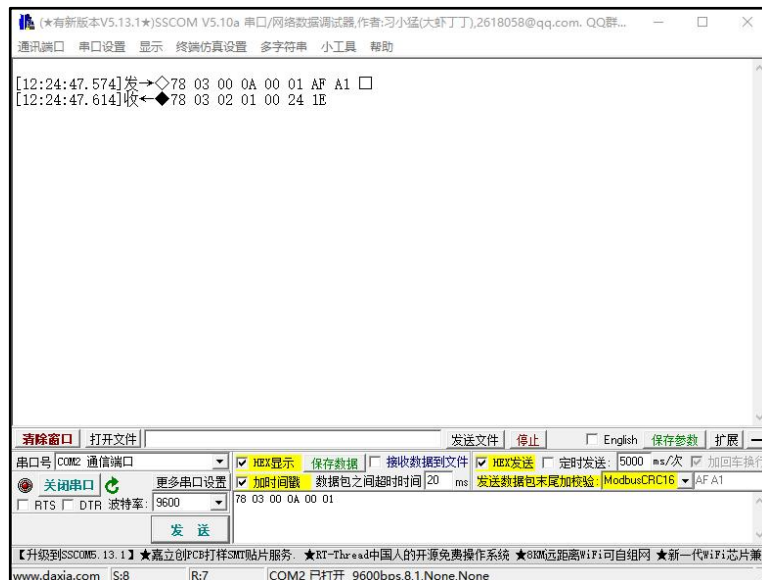
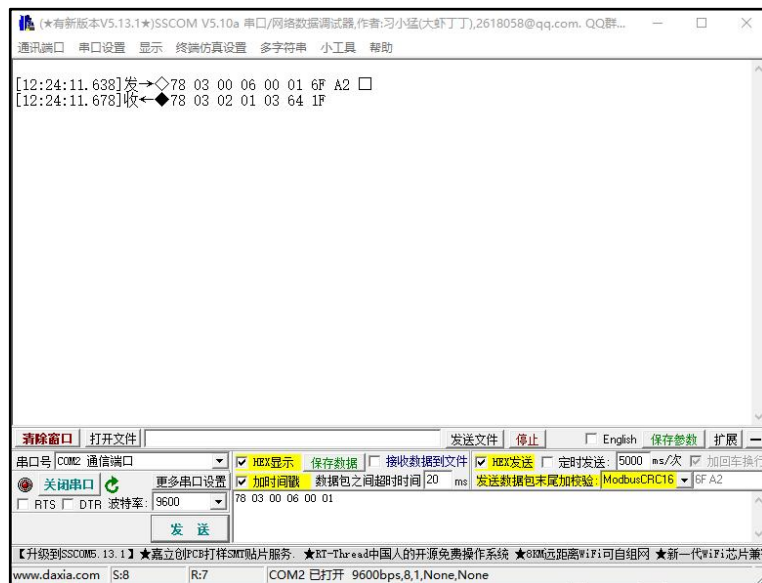
第 2 个无线温度传感器上传的数据：A5 D3 00 06 00 FF 02 2D

0xA5 0xD3 为第 2 个无线温湿度传感器的出厂 UID

0x00 0x06 为第 2 个无线温湿度传感器的电量值

0x00 0xFF 为第 2 个无线温湿度传感器的温度值

0x02 0x2D 为第 2 个无线温湿度传感器的湿度值



读取第 1 个设备的温度数据

发送命令帧: 0x78 0x03 0x00 0x06 0x00 0x01 0x6F 0xA2

接收应答帧: 0x78 0x03 0x02 0x01 0x03 0x64 0x1F

读取第 2 个设备的温度数据

发送命令帧: 0x78 0x03 0x00 0x0A 0x00 0x01 0xAF 0xA1

接收应答帧: 0x78 0x03 0x02 0x01 0x00 0x24 0x1E

通过以上举例,可以单独读取某一个寄存器数据,也可以读取多个连续寄存器的数据,每一个无线温、湿度传感器对应的设备编号 N,对应寄存器的地址遵循以下规律,

UID 寄存器: $4 + (N-1) * 4$

电量寄存器: $5 + (N-1) * 4$

温度寄存器: $6 + (N-1) * 4$

湿度寄存器: $7 + (N-1) * 4$

PLC 与 RE78-M-485

MODBUS 通讯协议，是世界上第一个用于工业现场的总线协议，简单可靠的机制是其经久不衰的原因。PLC 也广泛应用与工业控制，获取数据后存在 40001~49999（保持寄存器）。通常 PLC 地址 40001 对应寻址地址 0x0000，40002 对应寻址地址 0x0001。所以对应 PLC、组态屏等编程开发者来说，获取 RE78-M-485 缓存数据时可以遵循以下规律。

第 1 个温湿度设备的 UID:40005, 电量值:40006, 温度值:40007, 湿度:40008

第 2 个温湿度设备的 UID:40009, 电量值:40010, 温度值:40011, 湿度:40012

第 3 个温湿度设备的 UID:40013, 电量值:40014, 温度值:40015, 湿度:40016

UID 寄存器: $40005 + (N-1) * 4$

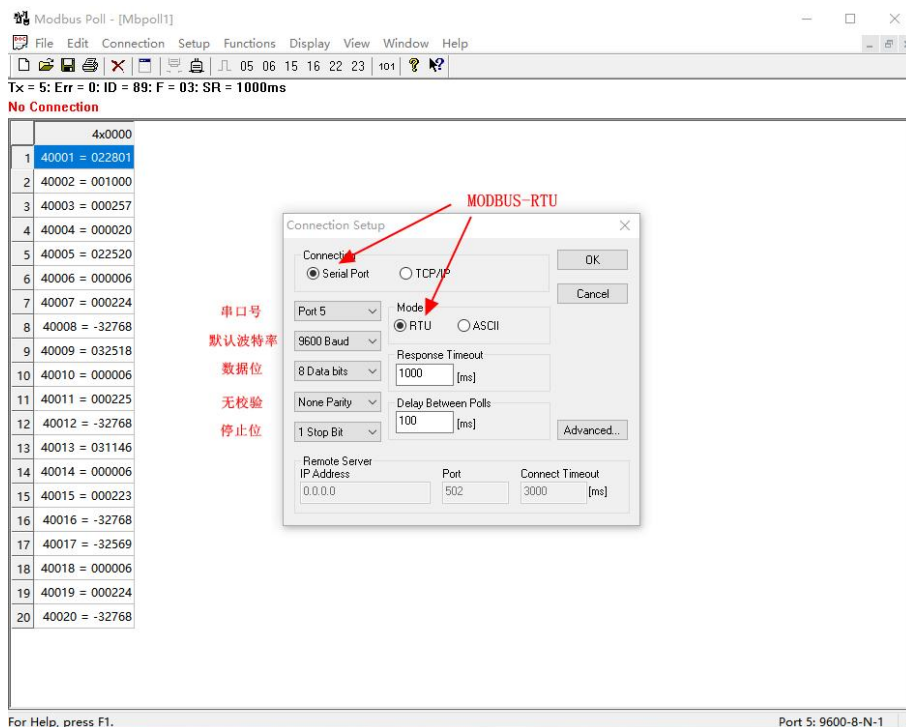
电量寄存器: $40006 + (N-1) * 4$

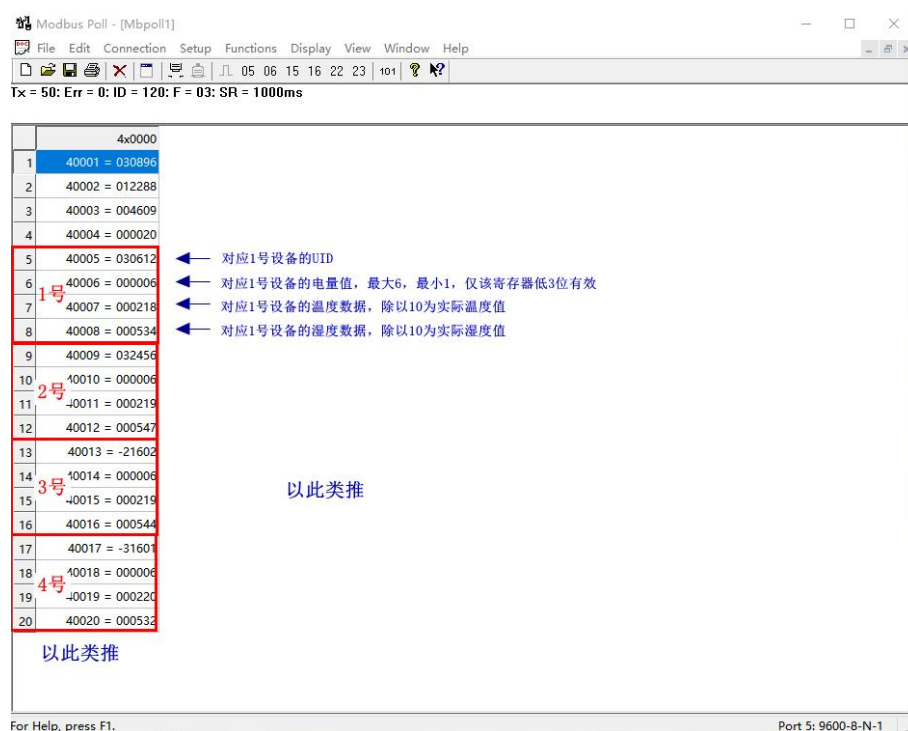
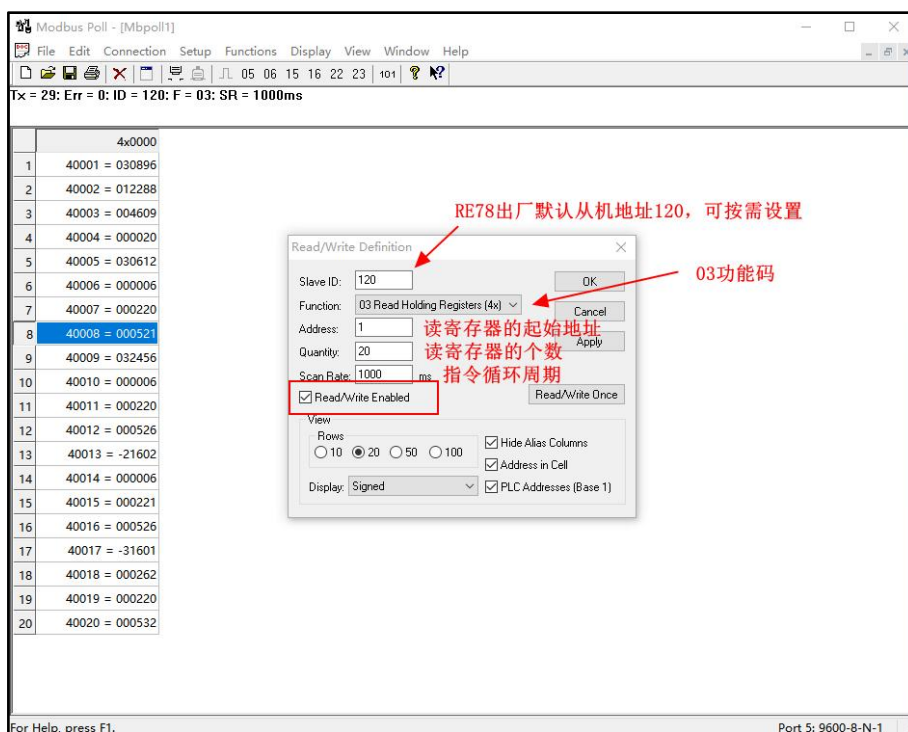
温度寄存器: $40007 + (N-1) * 4$

湿度寄存器: $40008 + (N-1) * 4$

N 代表第 N 个传感器设备。HT78 温湿度同测，而 NT78/PT78/KT78 均只有温度功能，MX78 为光照度，SK78 为水浸探测，但是 78 系列无线传感器都可以共用一个 RE78-M-485 接收器。

以下通过【MODBUS POLL 软件】进行测试，注意串口号不要选择错误，这个串口号是 RE78-M-485 对应的端口





数据换算

温度值 T 为有符号数（采用二进制补码形式表达），将 T 换算成十进制数后除以 10 即为实际值。湿度换算方式与温度基本相同，但湿度并不会出现负数，即小于 0 的情况。

备注，不同类型传感器数值转换对照《传感器数据换算》

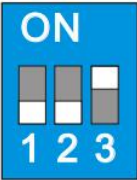
举例 1：获取的有效温度数据： 0x00, 0xF3,
则实际的温度值 $T = 0x00F3 / 10 = 24.3^{\circ}\text{C}$, $T = 243 / 10 = 24.3^{\circ}\text{C}$ ，即零上 24.3°C
其中 0x00F3 为 16 进制表达形式，243 为 10 进制表达形式。

举例 2：获取的有效温度数据： 0xFF, 0xC8,
则实际的温度值 $T = 0xFFC8 / 10 = -5.6^{\circ}\text{C}$, $T = -56 / 10 = -5.6^{\circ}\text{C}$ ，即零下 5.6°C
例如用户获取到湿度值分别为 0x00, 0xC3 ;
则实际的湿度值 $H = 0x00C3 / 10 = 19.5\%$, $H = 195 / 10 = 19.5\%$
其中 0x00C3 为 16 进制表达形式，195 为 10 进制表达形式。

为便于用户编程，提供如下 C 代码作为参考：

```
float cnv_temp (unsigned char hi, unsigned char lo)
{
    unsigned short utemp = (hi << 8) + lo; //hi 为数据高字节，lo 为数据低字节
    float ftemp = (signed short)utemp / 10.0f;
    return ftemp;
}
```

设置模式

蓝色 3 号拨码开关		
拨码图示		
拨码功能	正常接收数据模式	参数设置模式
备注说明	关机后先拨动开关，再启动电源，红灯常亮时即设置模式	

设置模式演示（优酷视频）：https://v.youku.com/v_show/id_XNTE40DMzNDI3Mg==.html

先切断电源，然后让蓝色 3 号开关拨到 ON 的一端后再给电源，此时 COM 红灯常亮时表示已经处于设置模式了。**注意**，及时 RE78-M-485 已经固定在配电柜无法去拨动蓝色 3 号开关时，SET 端子（正面的绿色端子）与 GND 端子短接后重启，也可以使 RE78-M-485 进入设置模式。默认出厂均有参数，用户可根据实际需求修改参数，

参数设置方法

RE78-M-485 集中器出厂时配有二维码贴，当用户需要新增加测温传感器或个别设备需要维护更换时，用户可通过微信或支付宝扫描二维码可以获得设备的参数，为维护和管理设备提供信息参考。当电脑处于连接互联网的前提下，用户在使用设置软件时，修改参数后，再次扫描二维码时参数也会相应的变化，接下来介绍参数设置方法和要领。



ST78 是一款无线参数设置器。适用于 78 系列无线测温装置的参数读取与修改, 如下图所示为参数设置器。

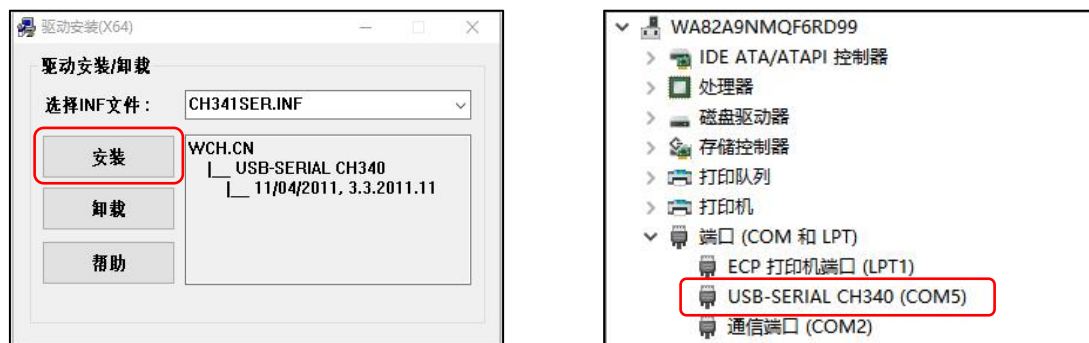


【备注】每次参数设置时，只能一个设备处于设置模式，否则会数据冲突。

第一，解压 ST-RE78-78USB 驱动文件，双击 CH341SER，点击安装即可完成驱动的安装。当提示安装失败时可能原系统已经预装了该驱动，可尝试重启电脑后生效。



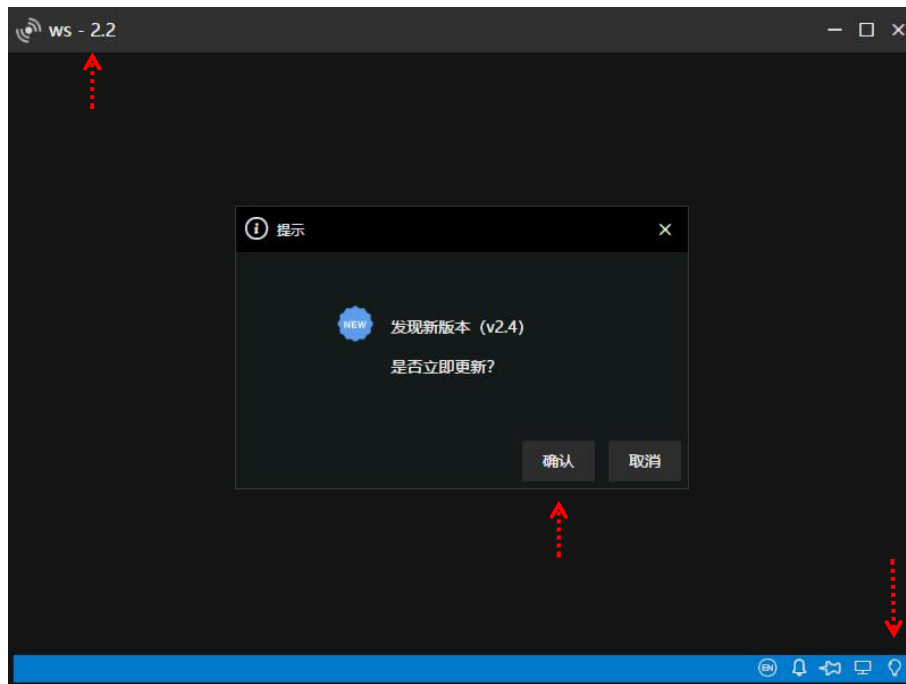
安装好驱动后将 ST78 与电脑的 USB 端口连接，通过电脑端设备管理器可以查到到虚拟串口设备，即代表安装成功，注意不同的 USB 端口，对应的 COM 口号不同



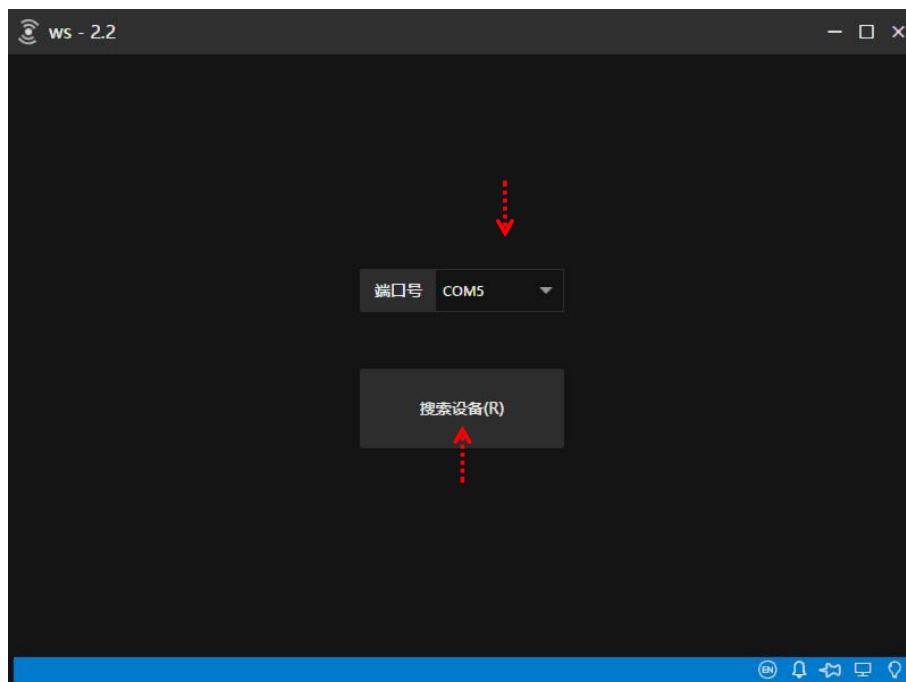
第二，如下图所示安装 ws-win-x86-x64-latest 设置软件，安装软件图标如下图所示，



第三，第一次安装软件后，点击右下角图标的升级到最新版本，请注意软件右下角的图标，根据用户实际需求，合理的选择图标功能选型可以更好的使用设置软件



第四，将待设置设备处于设置模式（蓝色 3 号拨码开关或 SET 引脚），打开设置软件，选择端口号后点击【搜索设备】。将待设置设备处于设置模式，相关注意每次只能一个设备处于设置模式，打开设置软件，选择端口号后点击【搜索设备（R）】，以下介绍不同类型的设备的界面



RE78 集中器为无线温度接收器，进入设置界面后点击【读取(R)】如下图所示。最后，确定好参数后，请点击【写入(W)】即可重新设置参数，新的参数设置完后重启后生效。



DS78/NT78/HT78/PT78/KT78/MX78/SK78 参数界面



RE78-M-485 参数界面

注意，RE78 接收器参数需与 DS78/NT78/HT78/PT78/KT78/MX78/SK78 结合起来设置。

参数	备注说明
分组编号	1~255（可设置）
设备编号	RE78 的设备编号无效
自检时间	缓存数据时间（单位：秒）
同步字节	1~255（可设置）
频道编号	1~32（可设置，中心频道 24）
从机地址	1~255（可设置，十六进制 0x78，默认十进制 120）
功率等级	1~7
射频带宽	默认 125 即可
扩频因子	默认 11 即可
编号纠错	默认 3 即可
串口通信数据格式	默认 9600，可设置

【分组编号】应用术语，在测温节点较多时可用于分组，以便于设备信息管理

【同步字节】通信术语，无线传输链路时用于调制解调时数据对齐处理

【频道编号】通讯术语，不同组对应不同频道来减少和避免干扰

【节点编号】应用术语，同一组内的测温节点编号不能重复

【功率等级】通讯术语，默认等级 7（20dbm），功率越小通讯距离越近，电池越耐用

【扩频因子】应用术语，默认即可，因子最大值为 12 但功耗会比 11 时增加一倍

【自检时间】相对有线测温方案，无线测温技术的最大优势在于免布线，易安装、易维护。但无线传输难免会有数据丢包概率，而自检时间功能主要就是来优化数据丢包问题，例如无线温度传感器上传时间为 100S，而自检时间设置成 100S 时，实际缓存 300S，即允许 3 次数据丢包，当连续 3 次收不到数据时 RE78-M-485 将该测温点对应寄存器缓存的数据清除，即变成 0x8000（0x8000 是特征值而不是有效温度值，主要用于代表设备离线、电池耗尽、超出量程）当无线温度传感器较多时，同组所有测温点的累计占用信号的时间随之增加，从而会增加相互干扰的概率，而通过设置不同的频道和组号，可以避免和减少干扰，从而提高系统的稳定性。

上传周期	采样率（次数）			
	每小时	每天	每月	每年
20S	180	2160	6.48 万	155.52 万
60S	60	1440	4.32 万	51.84 万
180S	20	480	1.44 万	17.28 万
300S	12	288	0.864 万	10.368 万

如上表所示，数据并非多多益善，合理的采样率是关键，考虑工业场景不适合频繁更换电池，建议上传周期尽可能大，且推荐 8500mah 电池，这样电池可续航多年。

参数的妙用

对于测温点较少的应用来说，按照出厂的默认参数即可开机使用，当测温点较多时，通过分组，且每组的频道设置成不同，即可优化实时性，又可以避免同频干扰。



如上图所示，□代表无线温度传感器，频道编号和组号遵循以下几个原则

- 【原则一】测温区域较分散时，进行区域划分可提高系统稳定性
- 【原则二】相邻测温区域的频道编号设置时要间隔较大，以减少近场干扰
- 【原则三】频道 24 为中心频点，越偏离中心频点，通讯距离会有所下降。

如 100 路测温，分成 5 组，每组对应 20 个测温点和 1 个接收器，参数设置如下：

组号	同步字	频道	扩频因子	编号	功率等级	上传周期
1	18	18	11	1~20	7	300S
2	18	20	11	1~20	7	300S
3	18	22	11	1~20	7	300S
4	18	24	11	1~20	7	300S
5	18	26	11	1~20	7	300S

【备注 1】同组中无线温度传感器和接收器的组号、同步字、频道、扩频因子参数须一致

【备注 2】同组中无线温度传感器的编号不可重复，否则接收器收到的数据将被覆盖

【备注 3】当多个 RE78-M-485 并联在一个 RS485 总线时，从机地址需要设置成不同

附录 I—修改记录

日期	版本	原因	修改人	审核人
2020-05-12	V2.0	术语修正	陈佳	张阳

附表-1