

目录

一、 无线传感网络设备产品总体介绍	2
1.1 概 述	2
1.2 产品功能定位	2
1.3 产品应用	2
二、无线传感网络集中器设备介绍.....	3
2.1 集中器设备外观	3
2.2 集中器设备特性参数	4
2.3 集中器设备数据接口	4
2.4 集中器串口数据解析	6
2.5 集中器配置	9
2.6 重置集中器设备网络参数	9
三、 无线温湿度传感器设备介绍	10
3.1 无线温湿度传感器设备外观	10
3.2 无线温湿度传感器产品特性参数	12
3.3 无线温湿度传感器配置	17
3.4 重置温湿度传感器设备网络参数.....	18
四、无线传感网络采集/控制器设备介绍	19
4.1 无线传感网络采集/控制器产品外观	19
4.2 无线传感网络采集/控制器产品特性参数	20
4.3 无线传感网络采集/控制器接口说明	20
4.4 配置无线传感网络采集控制器	25
4.5 重置设备网络参数	26
五、无线传感网络网关设备	27
5.1 FBee Cloud 以太网网关 FZB5492GT	27
5.2 FBee Cloud WIFI 网关 FZB5493GT (暂缺)	27
5.3 FBee Cloud 3G 网关 FZB5495GT (暂缺)	27
六、无线传感网络应用示例	28
6.1 现代农业温湿度采集与灌溉控制系统—本地采集与控制	28
6.2 现代农业温湿度采集与灌溉控制系统—远程采集与控制 (暂缺)	34
七、MODBUS 协议集中器的简单使用	34
八、常见故障诊断与排除	39

一、无线传感网络设备产品总体介绍

1.1 概述

FZB2000 系列无线传感网络采集/控制设备分为网关设备、集中器设备、温湿度传感器及通用采集控制器。

1.2 产品功能定位

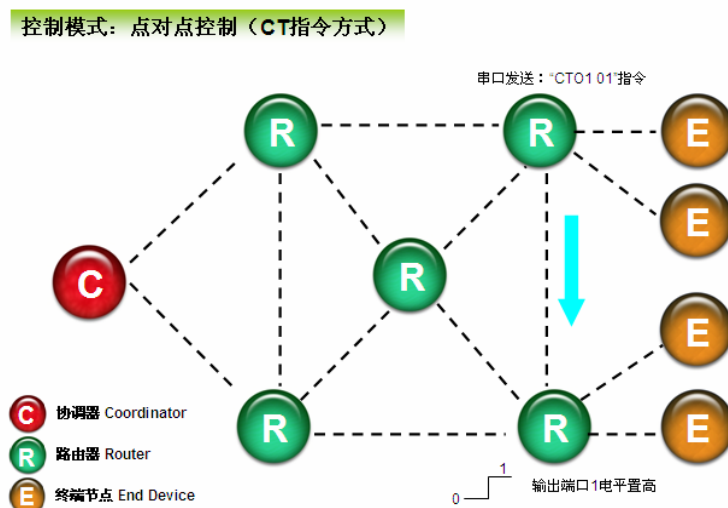
FZB2000 系列无线传感网络采集/控制设备采用 ISM 专属频段-2.4GHz 无线网络传输数据，无需现场布线，方便替换传统的有线传感器数据采集及控制设备。

组网及核心控制模块采用深圳飞比电子科技有限公司最新推出的 FZB5000 系列 Zigbee 模块，该模块基于 TI 公司最新推出的 ZigBee 新一代 SOC 芯片 CC253x，具有超低功耗、低数据速率、低复杂度无线网络技术的优点，也可以通过“多级跳”的方式来进行网络扩展。

1.3 产品应用

产品主要应用于无线传感网络的网络建立、数据采集与执行设备控制。每一个无线网络至少需要 1 个集中器，若干个采集器/控制器，若干个无线温湿度传感器。

网络原理框图如下图所示：



二、无线传感网络集中器设备介绍

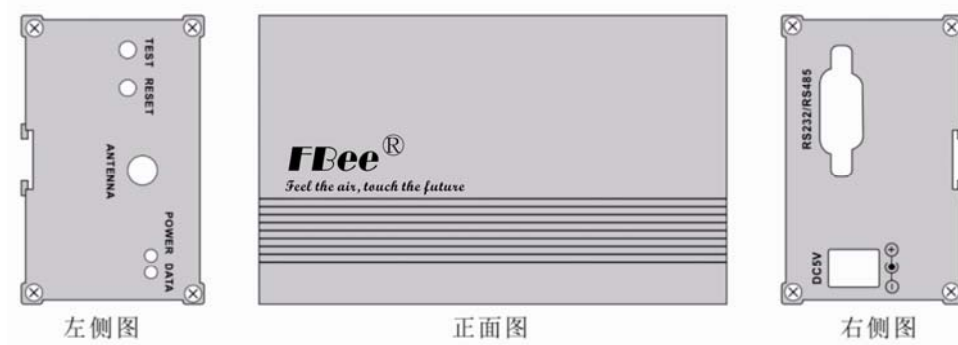
集中器设备主要功能是 Zigbee 网络的管理和数据的收发，需要通过 RS232 或者 RS485 接口连接上位机系统例如 PC 或者 PLC 进行数据的处理。

2.1 集中器设备

设备外观：



设备接口示意图：



- 1、DATA —— 工作状态指示灯
- 2、POWER—— 电源指示灯
- 3、ANTENNA——SMA 天线插座

- 4、RESET—— 系统复位按键
- 5、TEST —— 系统设置按键
- 6、DC5V —— 直流电源输入口
- 7、RS232/RS485——RS232 或者 RS485 总线接口

2.2 集中器设备特性参数

注意：下表为支持 FBee Cloud 传感器协议型号为：FZB2200C_RS232；FZB2100C_RS485；FZB2290C_RS232； FZB2190C_RS485。

对应支持 MODBUS-RTU 协议型号为：FZB2200CM_RS232；FZB2100CM_RS485；FZB2290CM_RS232；FZB2190CM_RS485。

产品型号	FZB2200C _RS232	FZB2100C _RS485	FZB2290C _RS232	FZB2190C _RS485
电源 DC 供电 (5V 1A)	●	●	●	●
平均电流	≤30mA		≤100mA	
存储温度	-40℃ - 100℃			
工作温度	-25℃ - 85℃			
通讯频段	2. 4G			
无障碍通讯距离（单位：米）	400		800	
无障碍组网距离（单位：米）	300		600	
接口标准（DB9）	RS232	RS485	RS232	RS485
FBee Cloud 传感器协议（可选）	●	●	●	●
响应时间（单位：ms）	100	100	100	100
最大支持子节点数量	255	255	255	255
外壳尺寸（不带天线）（单位：mm）	112*68*42			

2.3 集中器设备数据接口

集中器产品数据接口均采用 DB9 物理接口，支持 RS232 或 RS485 标准协议接口。

2.3.1 RS232 接口针脚定义

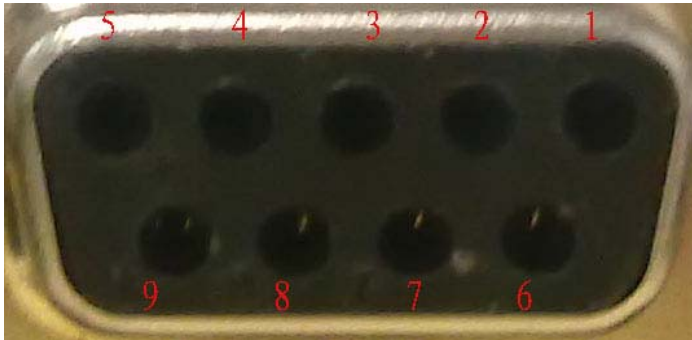
RS232 接口通过 9 针串口插座转接，连接关系如下：

PIN2——RXD

PIN3——TXD

PIN5——GND

如下图所示：



2.3.2 RS485 接口针脚定义

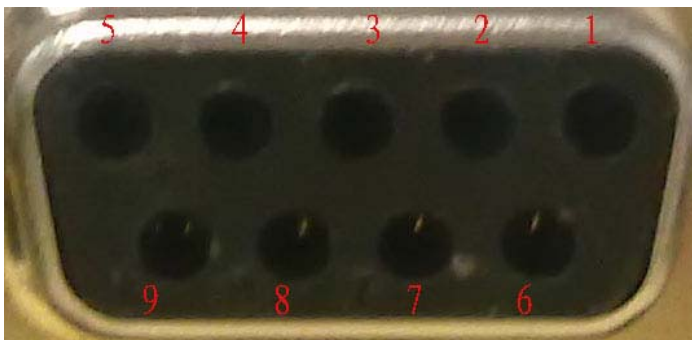
RS485 接口通过 9 针串口插座转接，连接关系如下：

PIN3——RS485_A

PIN8——RS485_B

PIN5——RS485_COM 公共端

如下图所示：



2.3.3 功能转接板

为方便 RS485 接口产品的测试和使用，我司下列型号的 RS485 接口的集中器产品均配有功能转接板：FZB2100C_RS485、FZB2190C_RS485、FZB2100CM_RS485、FZB2190CM_RS485。



2.4 集中器串口数据解析

2.4.1 MODBUS 协议（目前只有温湿度传感网络集中器支持 MODBUS 协议）

型号：FZB2200CM_RS232、FZB2100CM_RS485、FZB2290CM_RS232、FZB2190CM_RS485。

集中器支持 Modbus-RTU 协议，其详细的协议规范可参见 Modbus 协议规格书。**集中器**采用“查询—应答”式传输方式。其设备地址为 03，主机发送 04 号“读指令”后，从机返回数据定义如下：

第 1 字节 电池电压*100

第 2 字节 温度数据*100

第 3 字节 湿度数据*100

第 4 字节 数据更新时间间隔（单位：秒）/错误代码：

正常情况下为 2。

传感器硬件错误时显示为 251。

温度值超出范围时显示为 252。

集中器与传感器通讯失败时显示为 255。

第 5 字节 信号质量（RSSI 值）0~255

第 6 字节 保留位

2.4.2 FBee Cloud WSN 协议

型号：FZB2200C_RS232、FZB2100C_RS485、FZB2290C_RS232、FZB2190C_RS485。

集中器在采集模式下，可用 Feibit Sensor Terminal、FIT Explorer 与 FBee™ Wizard 几款 PC 端软件，对传感数据进行监控。其向 PC 串口发送的数据长度，取决于用户通过 ATSO 指令打开了“多少种”传感器，详情请参见 ATSO 指令的使用。传感器数据格式定义如下：

	帧头	长度	节点短地址	【类型 + 数据】	【类型 + 数据】	【...】	CRC
字节数	1	1	2	1+N	1+N	...	1

注：【】内的数据为可选数据，长度可变；其余为必备数据，总长度为 1+1+2+1=5 字节

其中，5 字节的“必选”数据如下：

- 1、“帧头”固定为 FB;
- 2、长度为“可选数据”总长度，即【】内的数据长度;
- 3、节点短地址：此数据包的发起节点的 16 位 Zigbee 短地址
- 4、CRC：检验和

数据类型的高四位，共有 0-15，16 个数字，代表意义如下表：

高四位值	数据类型	数据长度 N
0	开关量	1
1	8 位无符号模拟量	1
2	8 位有符号模拟量	1
3	16 位无符号模拟量	2
4	16 位有符号模拟量	2
5	16 位有符号带定点量	2
6	32 位有符号模拟量	4
7	32 位浮点数	4
8	64 位 IEEE 地址	8
9-15	保留位

低四位值的意义与数据类型有关：

1)、当数据为“开关量 (0/1)”，即高四位为 0 时，代表后续数据“共有几个开关量”，所以以一个数据包中最多可以支持 $2^4=16$ 个开关量；

2)、当数据为“非开关量”，即高四位大于 0 时，代表后续模拟数据的“序号”，同上，一个数据包中最多可以支持 $2^4=16$ 个非开关量

其具体内容定义如下 (0-5 为“飞云”系统定义，6-B 为 FBee 模块定义)：

低四位“序号”	名称
0	用户自定义 ID 号(UserID)
1	节点 IEEE 地址
2	节点父地址
3	最后一跳 RSSI 值
4-5	保留位
6	温度
7	湿度
8	供电电压
9	模拟量输入口 AD1 电压值
A	模拟量输入口 AD2 电压值
B	模拟量输入口 AD3 电压值

按如上定义，在 FZB2000 系列产品中，共有如下不同类型的数据：

序号	数据名称	ATSO 指令位	类型值	数据长度及意义	类型设置指令
1	供电电压	Bit0	58	2 字节有符号数	ATCM BIT0=1
			38	2 字节无符号数	ATCM BIT0=0
2	温度	Bit1	16	1 字节无符号数	ATTS 00
			66	2 字节有符号数	ATTS 01
3	湿度	Bit2	17	1 字节无符号数	
4	父地址	Bit3	32	2 字节无符号数	
5	IEEE 地址	Bit4	81	8 字节无符号数	
6	开关量	Bit5	0X(X 代表有几个开关量)	1 字节无符号数 每 bit 代表一个开关量	
7	最后一跳 RSSI 值	Bit6	23	1 字节有符号数	
8	用户自定义 ID	Bit7	30	2 字节无符号数	
9	AD1	Bit8	59	2 字节有符号数	ATCM BIT1=1
			39	2 字节无符号数	ATCM BIT1=0
10	AD2	Bit9	5A	2 字节有符号数	ATCM BIT2=1
			3A	2 字节无符号数	ATCM BIT2=0
11	AD3	Bit10	5B	2 字节有符号数	ATCM BIT3=1
			3B	2 字节无符号数	ATCM BIT3=0

注：1、对“1 字节有符号数”的处理方式：以 rssi 值【30 C0】为例，代表 rssi 值为 0xC0-0xFF=-64dbm

2、“2 字节有符号数”的处理方式：以电压值【58 01 32】为例，代表电压为 $1+50/256=1.195V$

3、“开关量”的处理方式：以【03 06】为例，代表共有三个开关量（从 BIT0 开始计算），06 代表二进制 0000 0110，即三个开关量分别为 1/1/0

用户可按上述格式，自行编写上位机软件，接收此数据，并进行相应解码及进一步处理。

2.5 集中器配置

开启集中器电源，电源指示灯（红灯）应长亮，同时 DATA 指示灯（绿灯）开始慢速闪烁，直到绿灯长亮，网络建立完成。

2.6 重置集中器设备网络参数

按住系统设置按键（TEST 键）不放，同时按下系统复位按键（RESET 键），保持 2 秒，松开系统复位按键（RESET 键），2 秒后松开系统设置按键（TEST 键），此时 DATA 指示灯（绿灯）开始慢速闪烁（约每秒 1 次），集中器将重新建立网络。

三、 无线温湿度传感器设备介绍

3.1 无线温湿度传感器设备外形

设备外观:



通用无线温湿度传感器

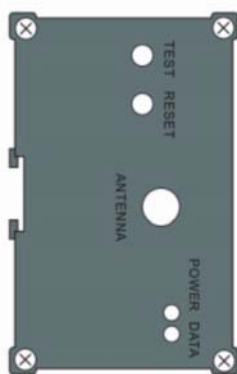


太阳能无线温湿度传感器



浸入式无线温湿度传感器

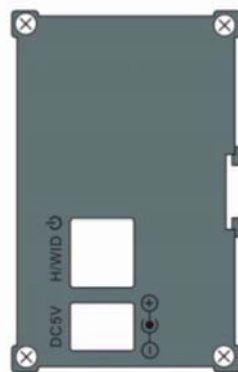
设备接口示意图：



左侧图



正面图



右侧图

分传感器单元（拨码开关为红色）与路由器单元（拨码开关为蓝色）两种。

- 1、DATA ——工作状态指示灯
- 2、POWER——电源指示灯（仅在电源适配器供电时亮，电池供电时灭）
- 3、ANTENNA——SMA 天线插座
- 4、RESET——系统复位按键
- 5、TEST——系统设置按键
- 6、DC5V——5V 电源输入口
- 7、H/W ID——设备序列号设置口
- 8、电池供电开关——设置电池供电开关，出厂设置为关。

3.2 无线温湿度传感器产品特性参数

3.2.1 通用无线温湿度传感器（路由节点）

注：路由节点，拨码开关为蓝色，需要使用稳定电源供电，电池仅起备用电源作用。

产品型号	FZB 2321R	FZB 2300R	FZB 2311R	FZB 2315R	FZB 2318R	FZB 2319R
电源 DC 供电 (5V 1A)	●	●	●	●	●	●
平均电流	≤300mA					
电池供电（2 节 5 号低自放电电池）	●	●	●	●	●	●
电池寿命（单位：年，采集时间间隔为 5S）	电池仅作备用					
通讯频段	2.4GHz					
信道数量	16					
数据采集频率	≤1Hz					
数据更新时间间隔	1s-300s（可预设）					
采用 MODBUS 协议时，同一协调器下最大同时在网节点数量	8（可设置节点不同网段，最大可以增加到 256 个）					
采用 FBeeCloud 协议时，同一协调器下最大同时在网节点数量	128					
无障碍通讯距离（单位：米）	800					
无障碍组网距离（单位：米）	600					
存储温度	-40℃ - 100℃					
工作温度	-25℃ - 85℃					
温度传感器	●	●	●	●	●	●
湿度传感器	○	●	●	●	●	●
温度量程（单位：℃）	-25℃ - 85℃					
湿度量程（单位：%RH）	-	0%RH~100%RH(非结露)				
温度精度（在 25℃时）（单位：℃）	±1.5	±1	±0.5	±0.3	±0.5	±0.5
湿度精度（单位：%RH，10%-95%）	-	±5	±4	±2	-	±3
外壳尺寸（不带天线）（单位：mm）	112*68*42					

3.2.2 通用无线温湿度传感器（低功耗节点）

注：低功耗节点，拨码开关为红色。

产品型号	FZB 2021E	FZB 2000E	FZB 2011E	FZB 2015E	FZB 2018E	FZB 2019E
电源 DC 供电 (5V 1A)	●	●	●	●	●	●
平均电流	≤1mA					
电池供电（2 节 5 号低自放电电池）	●	●	●	●	●	●
电池寿命（单位：年，采集时间间隔为 5S）	≥2	≥2	≥2	≥2	≥1	≥1
通讯频段	2.4GHz					
信道数量	16					
数据采集频率	≤1Hz					
数据更新时间间隔	1s-300s（可预设）					
采用 MODBUS 协议时，同一协调器下最大同时在网节点数量	8（可设置节点不同网段，最大可以增加至 256 个）					
采用 FBeeCloud 协议时，同一协调器下最大同时在网节点数量	128					
无障碍通讯距离（单位：米）	400					
无障碍组网距离（单位：米）	300					
存储温度	-40℃ - 100℃					
工作温度	-25℃ - 85℃					
温度传感器	●	●	●	●	●	●
湿度传感器	○	●	●	●	●	●
温度量程（单位：℃）	-25℃ - 85℃					
湿度量程（单位：%RH）	-	0%RH~100%RH(非结露)				
温度精度（在 25℃时）（单位：℃）	±1.5	±1	±0.5	±0.3	±0.5	±0.5
湿度精度（单位：%RH，10%-95%）	-	±5	±4	±2	-	±3
外壳尺寸（不带天线）（单位：mm）	112*68*42					

3.2.3 通用无线温湿度传感器（低湿测量节点）

产品型号	FZB2030E (低功耗节点, 拨码开关为红色)	FZB2330R (低湿路由节点, 拨码开关为蓝色)
电源 DC 供电 (5V 1A)	●	●
平均电流	≤1mA	≤40mA
电池供电 (2 节 5 号低自放电电池)	●	●
电池寿命 (单位: 年, 采集时间间隔为 5S)	≥2	电池仅作备用
通讯频段	2.4GHz	
信道数量	16	
数据采集频率	≤1Hz	
数据更新时间间隔	1s-300s (可设置)	
采用 MODBUS 协议时, 同一协调器下最大同时在网节点数量	8 (可设置节点不同网段, 最大可以增加到 256 个)	
采用 FBeeCloud 协议时, 同一协调器下最大同时在网节点数量	128	
无障碍通讯距离 (单位: 米)	400	
无障碍组网距离 (单位: 米)	300	
存储温度	-40℃ - 100℃	
工作温度	-25℃ - 85℃	
温度传感器	●	●
湿度传感器	●	●
温度量程 (单位: ℃)	-25℃ - 85℃	
湿度量程 (单位: %RH)	0%RH~100%RH(非结露)	0%RH~100%RH(非结露)
温度精度 (在 25℃时) (单位: ℃)	±0.5	±0.5
湿度精度 (单位: %RH, 0%-100%)	±2% (1-20%RH 范围内) ±3%	±2% (1-20%RH 范围内) ±3%
外壳尺寸 (不带天线) (单位: mm)	112*68*42	

3.2.4 浸入式无线温湿度传感器（土壤/粮库温湿度传感器）

产品型号	FZB 2050E	FZB 2051E	FZB 2055E	FZB 2350R	FZB 2351R	FZB 2355R
	低功耗节点，拨码开关为红色			路由节点，拨码开关为蓝色		
电源 DC 供电 (5V 1A)	●	●	●	●	●	●
平均电流	≤1mA			≤40mA		
电池供电（2 节 5 号低自放电电池）	●	●	●	●	●	●
电池寿命（单位：年，采集时间间隔为 5S ）	≥2	≥2	≥2	电池仅作备用		
通讯频段	2.4GHz					
信道数量	16					
数据采集频率	≤1Hz					
数据更新时间间隔	1s-300s（可预设）					
采用 MODBUS 协议时，同一协调器下最大同时在网节点数量	8（可设置节点不同网段，最大可以增加到 256 个）					
采用 FBeeCloud 协议时，同一协调器下最大同时在网节点数量	128					
无障碍通讯距离（单位：米）	400					
无障碍组网距离（单位：米）	300					
存储温度	-40℃ - 100℃					
工作温度	-25℃ - 85℃					
温度传感器	●	●	●	●	●	●
湿度传感器	●	●	●	●	●	●
温度量程（单位：℃）	-25℃ - 85℃					
湿度量程（单位：%RH）	-	0%RH~100%RH(非结露)				
温度精度（在 25℃时）（单位：℃）	±1	±0.5	±0.3	±1	±0.5	±0.3
湿度精度（单位：%RH, 10%-95%）	±5	±4	±2	±5	±4	±2
外壳尺寸（不带天线）（单位：mm）	112*68*42					

3.2.5 太阳能无线温湿度传感器

产品型号	FZB2060E	FZB2061E	FZB2065E
太阳能供电 (2V 100mA)	●	●	●
平均电流	$\leq 1\text{mA}$		
电池供电 (2 节 5 号充电电池)	●	●	●
电池寿命 (单位: 年, 采集时间间隔为 5S)	≥ 5	≥ 5	≥ 5
通讯频段	2.4GHz		
信道数量	16		
数据采集频率	$\leq 1\text{Hz}$		
数据更新时间间隔	1s-300s (可预设)		
采用 MODBUS 协议时, 同一协调器下最大同时在网节点数量	8 (可设置节点不同网段, 最大可以增加到 256 个)		
采用 FBeeCloud 协议时, 同一协调器下最大同时在网节点数量	128		
无障碍通讯距离 (单位: 米)	400		
无障碍组网距离 (单位: 米)	300		
存储温度	$-40^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$		
工作温度	$-25^{\circ}\text{C} - 85^{\circ}\text{C}$		
温度传感器	●	●	●
湿度传感器	●	●	●
温度量程 (单位: $^{\circ}\text{C}$)	$-25^{\circ}\text{C} - 85^{\circ}\text{C}$		
湿度量程 (单位: %RH)	0%RH~100%RH (非结露)		
温度精度 (在 25°C 时) (单位: $^{\circ}\text{C}$)	± 1	± 0.5	± 0.3
湿度精度 (单位: %RH, 10%-95%)	± 5	± 4	± 2
外壳尺寸 (不带天线) (单位: mm)	112*68*42		

3.3 无线温湿度传感器配置

3.3.1 设置设备序列号 (UserID)

按顺序设置温湿度传感器的设备序列号(UserID)，这个序列号是集中器区分网络中温湿度数据来源的标志。拨码开关的第 1-3 位分别对应序列号的低三位 Bit0-Bit2。也即，同一网络设备数量不超过 8 个时，用户可以通过拨码开关自由设置设备序列号，**而当网络中某个设备损坏时，用户可以自己使用相同型号的设备替换上，只需要设置成相同的设备序列号即可。**

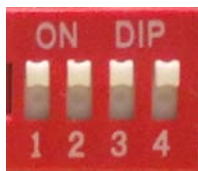
同一网络的设备数量超过 8 个节点时需要出厂时将设备序列号高 13 位另作设置。

拨码开关置于“ON”一端代表“0”，置于“OFF”一端代表“1”。

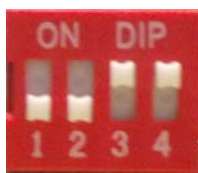
3.3.2 开启传感器备用电池电源

开启传感器备用电池电源，位置在拨码开关的第 4 位。**此开关在温湿度传感器长期不使用的情况下，请置于 OFF 状态。**

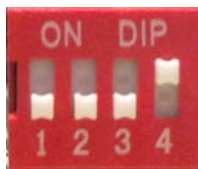
DATA 指示灯（绿灯）开始慢速闪烁（约每秒 1 次），此时确保集中器已正常工作，温湿度传感器将自动入网，并每 2 秒发送一次数据，DATA 指示灯（绿灯）变成每 2 秒闪烁一次。



代表备用电池开关开启（第四位拨码开关置于“ON”），设备序列号为“000”。



代表备用电池开关开启（第四位拨码开关置于“ON”），设备序列号为“011”。



代表备用电池开关开启（第四位拨码开关置于“ON”），设备序列号为“111”。

3.3.3 启动温湿度传感器

接入温湿度传感器电源适配器，电源指示灯（红灯）应长亮。

DATA 指示灯（绿灯）开始慢速闪烁（约每秒 1 次），此时确保集中器已正常工作，温湿度传

传感器将自动入网，并每 2 秒发送一次数据，DATA 指示灯（绿灯）变成每 2 秒闪烁一次。

3.3.4 启动路由器

从外观上看，路由器和传感器节点仅拨码开关的颜色不同，只是路由器在上电后 DATA 指示灯长亮。判断路由器是否加入网络的办法：按下集中器的 TEST 按键，路由器的 DATA 指示灯会闪烁，如果路由器的 DATA 指示灯没有反应，则表明路由器没有加入到网络。

路由器加入网络后，每 2 秒发送一次温湿度数据到集中器，绿色指示灯会闪烁一次（旧款软件不会闪烁）。

3.4 重置温湿度传感器设备网络参数

如果设备已经加入过一个网络，设备就会保存当前的网络参数，断电重新开机，设备会自动搜索之前加入过的网络。如果发现不了网络，DATA 指示灯（绿灯）开始慢速闪烁（约每秒 1 次）。

因此，实际应用过程中，我们需要对温湿度传感器设备的网络参数进行重置，使之加入我们当前的集中器所建立的网络。步骤如下：

- ◆ 开启集中器电源，并等待其进入正常工作状态。
- ◆ 开启无线温湿度传感器节点电源
- ◆ 按住系统设置按键（TEST 键）不放，同时按下系统复位按键（RESET 键），保持 2 秒，松开系统复位按键（RESET 键），2 秒后松开系统设置按键（TEST 键），此时 DATA 指示灯（绿灯）开始慢速闪烁（约每秒 1 次），设备将重新入网。

四、无线传感网络采集/控制器设备介绍

4.1 无线传感网络采集/控制器产品外观

设备外观：



设备接口示意图：



- 1、 DATA ——工作状态指示灯
- 2、 POWER——电源指示灯（仅在 DC 供电时亮，电池供电时灭）
- 3、 ANTENNA——SMA 天线插座
- 4、 RESET——系统复位按键
- 5、 TEST—— 系统设置按键
- 6、 DCIN—— 直流电源输入口（注：新款采用+24V 输入，早期产品也有使用+5V 输入，使用前务必注意产品电源口丝印）
- 7、 H/W ID——设备序列号设置口（蓝色为路由节点，需用稳定电源供电）
- 8、 外供电电源开关——设置是否向外部设备供电，出厂设置为关（部分型号无此功能）。

4.2 无线传感网络采集/控制器产品特性参数

产品型号	FB2690R_IO	FB2690R_PWM	FB2491R_AI	FB2492R_AI	FB2492R_VI	FB2492R_VA
电源 DC 供电	+24V1A	+24V1A	+24V1A	+24V1A	+24V1A	+24V1A
平均电流	≤100mA		视传感器电流消耗而定			
0-5V 电压输入 (AD 采集)	2 路	2 路				
0-5V 传感器信号输入 (带 3000Vdc 电气隔离)					2 路	1 路
4-20mA 传感器信号输入 (带 3000Vdc 电气隔离)			1 路	2 路		1 路
通用 IO 口控制信号输入/输出	2 路	1 路	2 路	2 路	2 路	2 路
PWM 控制信号输出		1 路				
存储温度	-40℃ - 100℃					
工作温度	-25℃ - 85℃					
通讯频段	2.4G					
无障碍通讯距离 (单位: m)	800					
无障碍组网距离 (单位: m)	600					
最大支持子节点数量	32					
外壳尺寸 (不带天线) (单位: mm)	112*68*42					

注意: 本栏所涉及采集控制设备只支持支持 FBee Cloud 传感器协议, 暂不支持 MODBUS-RTU 协议。

备注: PWM 输出最多可支持 4 路, 具体可按客户需求进行定制。

4.3 无线传感网络采集/控制器接口说明

4.3.1 FB2690R_IO 无线传感网络采集/控制器

设备提供 2 路未隔离的传感器信号采集 (AD1/AD2), 输入范围为 0-5V, 每路信号接入须接入信号 (AD1/AD2) 和地 (GND)。

同时提供 2 路未隔离 I/O 控制信号 I01, I02, 信号电平范围为 0/5V。

设备通过 DB9 9 针串口插座转接, 连接关系如下:

PIN1——I01

PIN2——GND(控制信号 I01/I02 参考地)

PIN3——Nc.

PIN4——I02

PIN5——nc.

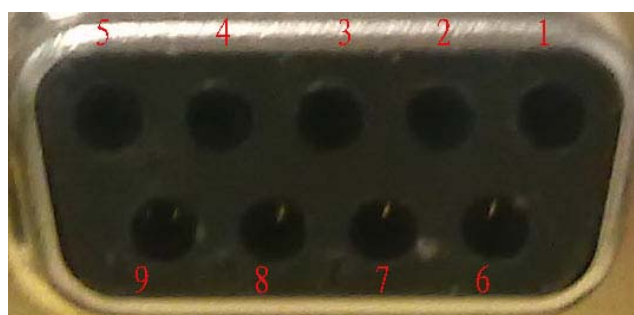
PIN6——AD1

PIN7——AD2

PIN8——nc.

PIN9——nc.

引脚顺序如下图所示：



4.3.2 FB2690R_PWM 无线传感网络采集/控制器

设备提供 2 路未隔离的传感器信号采集（AD1/AD2），输入范围为 0-5V，每路信号接入须接入信号（AD1/AD2）和地（GND）。

同时提供 2 路未隔离 I/O 控制信号 PWM1，I02，信号电平范围为 0/5V。

设备通过 DB9 9 针串口插座转接，连接关系如下：

PIN1——PWM 信号输出

PIN2——GND(控制信号 I01/I02 参考地)

PIN3——Nc.

PIN4——I02

PIN5——nc.

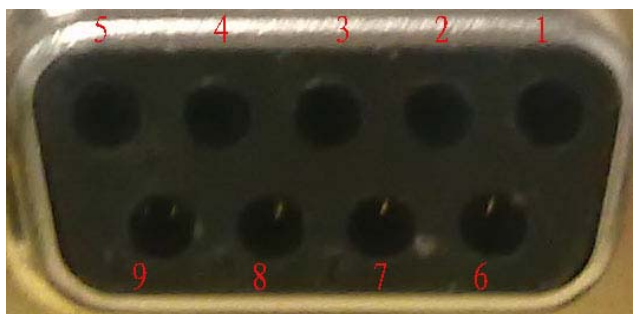
PIN6——AD1

PIN7——AD2

PIN8——nc.

PIN9——nc.

引脚顺序如下图所示：



4.3.3 FB2491R_AI 无线传感网络采集/控制器

设备提供 1 路 4-20mA 通用传感器信号隔离输入，每路信号接入通常需要接入+24V（给传感器供电）、COM（公共端，+24V 电源地）、4-20mA 信号输入端。

同时提供 2 路未隔离 I/O 控制信号 I01，I02，信号电平范围为 0/5V。

设备通过 DB9 9 针串口插座转接，连接关系如下：

PIN1—— I01

PIN2—— GND(控制信号 I01/I02 参考地)

PIN3—— Nc.

PIN4—— I02

PIN5—— GND_P(传感器电源地)

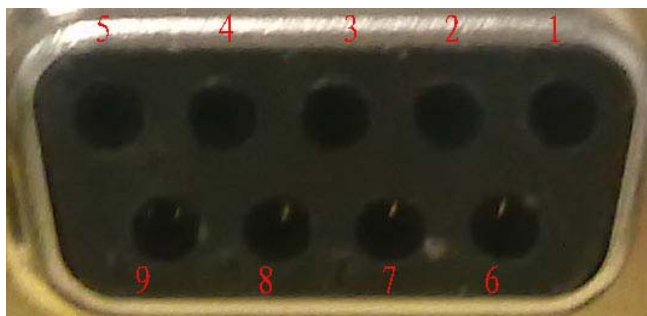
PIN6—— 4-20mA 信号输入

PIN7—— nc.

PIN8—— nc.

PIN9—— 传感器电源+24V 输出

引脚顺序如下图所示：



4.3.4 FB2492R_AI 无线传感网络采集/控制器

设备提供 2 路 4-20mA 通用传感器信号隔离输入，每路信号接入通常需要接入+24V（给传感器供电）、COM（公共端，+24V 电源地）、4-20mA 信号输入端。

同时提供 2 路未隔离 I/O 控制信号 I01，I02，信号电平范围为 0/5V。

设备通过 DB9 9 针串口插座转接，连接关系如下：

PIN1—— I01

PIN2—— GND(控制信号 I01/I02 参考地)

PIN3—— nc.

PIN4—— I02

PIN5—— GND_P(传感器电源地)

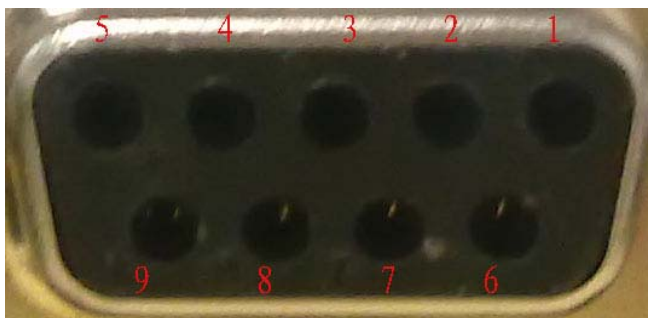
PIN6—— 4-20mA 信号输入 1

PIN7—— 4-20mA 信号输入 2

PIN8—— nc.

PIN9—— 传感器电源+24V 输出

引脚顺序如下图所示：



4.3.5 FB2492R_VI 无线传感网络采集/控制器

设备提供 2 路 0-5V 通用传感器信号隔离输入，每路信号接入通常需要接入+24V（给传感器供电）、COM（公共端，+24V 电源地）、0-5V 信号输入端。

同时提供 2 路未隔离 I/O 控制信号 I01，I02，信号电平范围为 0/5V。

设备通过 DB9 9 针串口插座转接，连接关系如下：

PIN1—— I01

PIN2—— GND(控制信号 I01/I02 参考地)

PIN3—— Nc.

PIN4—— I02

PIN5—— GND_P(传感器电源地)

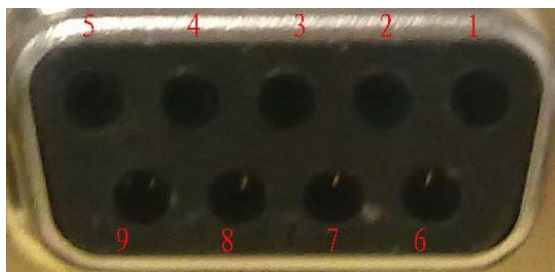
PIN6—— 0-5V 信号隔离输入 1

PIN7—— 0-5V 信号隔离输入 2

PIN8—— Nc.

PIN9—— 传感器电源+24V 输出

引脚顺序如下图所示：



4.3.6 FB2492R_VA 无线传感网络采集/控制器

设备提供 1 路 4-20mA 通用传感器信号隔离输入，1 路 0-5V 通用传感器电压信号输入，每路信号接入通常需要接入+24V（给传感器供电）、COM（公共端，+24V 电源地）、0-5V/4-20mA 信号输入端。

同时提供 2 路未隔离 I/O 控制信号 I01，I02，信号电平范围为 0/5V。

设备通过 DB9 9 针串口插座转接，连接关系如下：

PIN1—— I01

PIN2—— GND(控制信号 I01/I02 参考地)

PIN3—— Nc.

PIN4—— I02

PIN5—— GND_P(传感器电源地)

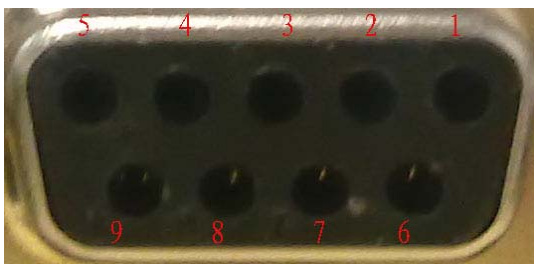
PIN6—— 0-5V 信号隔离输入 1

PIN7—— 0-5V 信号隔离输入 2

PIN8—— Nc.

PIN9—— 传感器电源+24V 输出

引脚顺序如下图所示：



4.4 配置无线传感网络采集控制器

4.4.1 开启设备

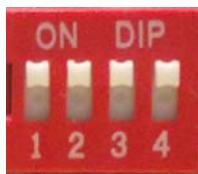
将电源适配器接入设备 DC IN 端口，开启电源，电源指示灯（红灯）应长亮，同时 DATA 指示灯（绿灯）开始慢速闪烁，找到网络后，绿灯快速闪烁，直到绿灯长亮。此时按下设备的 TEST 键，对应集中器的绿色指示灯将闪烁，表明加入网络成功。

4.4.2 设置设备序列号（UID）

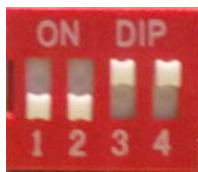
按顺序设置设备序列号(UserID)，这个序列号是集中器区分网络设备的标志。拨码开关的第 1-3 位分别对应序列号的低三位 Bit0-Bit2。也即，同一网络同种设备数量不超过 8 个时，用户可以通过拨码开关自由设置设备序列号，而当网络中某个设备损坏时，用户可以自己使用相同型号的设备替换上，只需要设置成相同的设备序列号即可。

同一网络的设备数量超过 8 个节点时需要出厂时将设备序列号高 13 位另作设置。

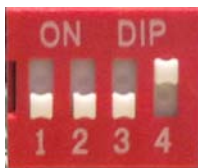
拨码开关置于“ON”一端代表“0”，置于“OFF”一端代表“1”。



代表 DB9 串口 PIN9 电源输出开启（第四位拨码开关置于“ON”），设备序列号为“000”。



代表 DB9 串口 PIN9 电源输出开启（第四位拨码开关置于“ON”），设备序列号为“011”。



代表 DB9 串口 PIN9 电源输出开启（第四位拨码开关置于“ON”），设备序列号为“111”。

4.5 重置设备网络参数

如果设备已经加入过一个网络，设备就会保存当前的网络参数，断电重新开机，设备会自动搜索之前加入过的网络。如果发现不了网络，DATA 指示灯（绿灯）开始慢速闪烁（约每秒 1 次）。

因此，实际应用过程中，我们需要对采集控制设备的网络参数进行重置，使之加入我们当前的集中器所建立的网络。步骤如下：

- ◆ 开启集中器电源，并等待其进入正常工作状态。
- ◆ 开启采集控制设备节点电源
- ◆ 按住系统设置按键（TEST 键）不放，同时按下系统复位按键（RESET 键），保持 2 秒，松开系统复位按键（RESET 键），2 秒后松开系统设置按键（TEST 键），此时 DATA 指示灯（绿灯）开始慢速闪烁（约每秒 1 次），系统将重新组网。

五、 无线传感网络网关设备

5.1 FBee Cloud 以太网网关 FZB5492GT



5.1.1 FZB5492GT 接口说明

- 1、DC IN —— 电源 DC 5V 输入
- 2、ANTENNA —— SMA 天线插座
- 3、INTERNET —— 以太网插座
- 4、RESET —— 系统复位按键
- 5、FAC —— 系统重置按键，长按 3 秒将恢复出厂设置
- 6、OK —— 系统授权确认键

5.1.2 FZB5492GT 指示灯说明

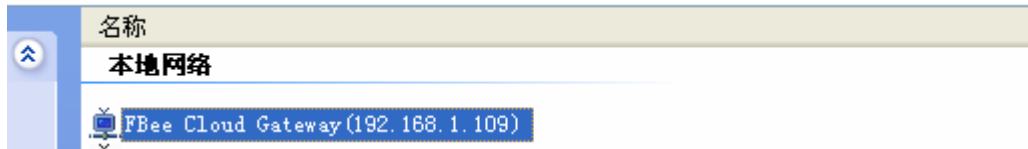
- 1、POWER —— 电源指示灯，系统正常供电时红灯亮
- 2、DATA —— Zigbee 网络数据指示灯，有网络数据上传时绿灯闪烁，平时处于熄灭状态
- 3、LAN —— LAN 网络数据指示灯，局域网连接正常时绿灯长亮
- 4、WAN —— WAN 网络数据指示灯，广域网（服务器数据）连接正常时绿灯长亮

5.1.3 FZB5492GT 系统设置：

- ◆ 接通电源适配器和以太网网线，设备电源指示灯将亮起。
- ◆ 确保以太网网线正常接入 Internet，设备 LAN 指示灯将快速闪烁，初始化网络连接参数，连

接完成后，LAN 指示灯长亮。

- ◆ 打开局域网内 PC，在网上邻居应能发现新加入的 UPnP 设备：




- ◆ 在浏览器里输入 FBee Cloud Gateway 设备的 IP 地址，进入网关工作状态显示界面：

FBee Cloud Gateway

Running Status
Settings

Version:	
Software Version	1.0(Jun 13 2013_12:26:51)
Hardware version	1.0
Serial No	2FB54E30
LAN Status:	
IP Mode	DHCP
IP Address	192.168.1.109
IP Mask	255.255.255.0
IP Gateway	192.168.1.1
MAC Address	0F:0E:09:F1:E2:03
WAN Status:	
WAN	Connected
FBee Cloud	Full Control
User Name	9
Running Status:	
Current Date:	2013-06-14
Current Time	09:58:43
Upload bytes	2257
Download bytes	0
URX	957
WTX	956
Lost	149

单击  图标，进入设置界面，可设置系统时间：

ClockMode:	<input checked="" type="radio"/> NTP <input type="radio"/> Manual
SystemTime:	Date:YYYY-MM-DD 2013 - 6 - 14 Time:HH:MM:SS 9 : 59 : 30
Press the button on the FBee Cloud Gateway Then click the 'Submit'	<input type="button" value="Submit"/>

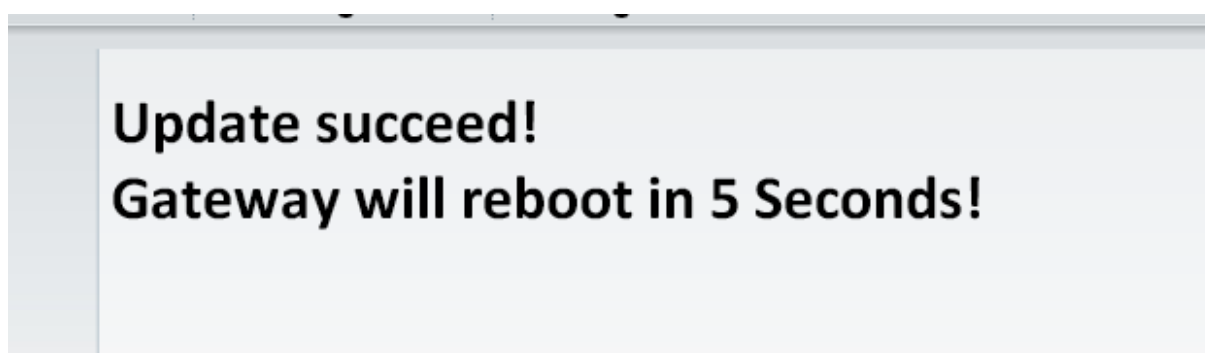
设置网络连接参数:

IPMode:	<input checked="" type="radio"/> DHCP <input type="radio"/> StaticIP
IPAddress:	192 . 168 . 1 . 109
NetMask:	255 . 255 . 255 . 0
Gateway:	192 . 168 . 1 . 1

设置飞云服务器帐号/密码:

FBee Cloud User Name	9
FBee Cloud User Pass	

设置完成后,需要先按下 OK 键(系统授权确认键),然后再单击 按钮,系统提示:



至此,网关设置完成,可以接受外围设备加入网络了。

按下外围设备的 Test 键,系统 DATA 指示灯将闪烁,表示设备已正常入网。

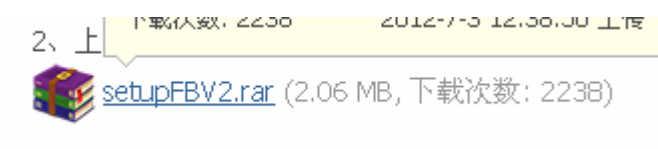
六、 无线传感网络应用示例

6.1 现代农业温湿度采集与灌溉控制系统—本地采集与控制

6.1.1 器材准备

FZB2011E	无线温湿度传感器	1 台	可选
FZB2390R	无线温湿度传感器	1 台	可选
FB2690R_IO	无线传感网络采集控制器	1 台	可选
FB2690R_PWM	无线传感网络采集控制器	1 台	可选
FZB2290C_RS232	无线传感网络集中器	1 台	必须

系统演示软件，请到 <http://bbs.feibit.com/thread-5936-1-2.html> 页面进行下载：



安装方式如同其他 Windows 软件，此处不再赘述。

6.1.2 系统演示

◆ 启动及配置集中器

通过 USB 转 RS232 线连接集中器及 PC，集中器上电。
启动 PC 端软件



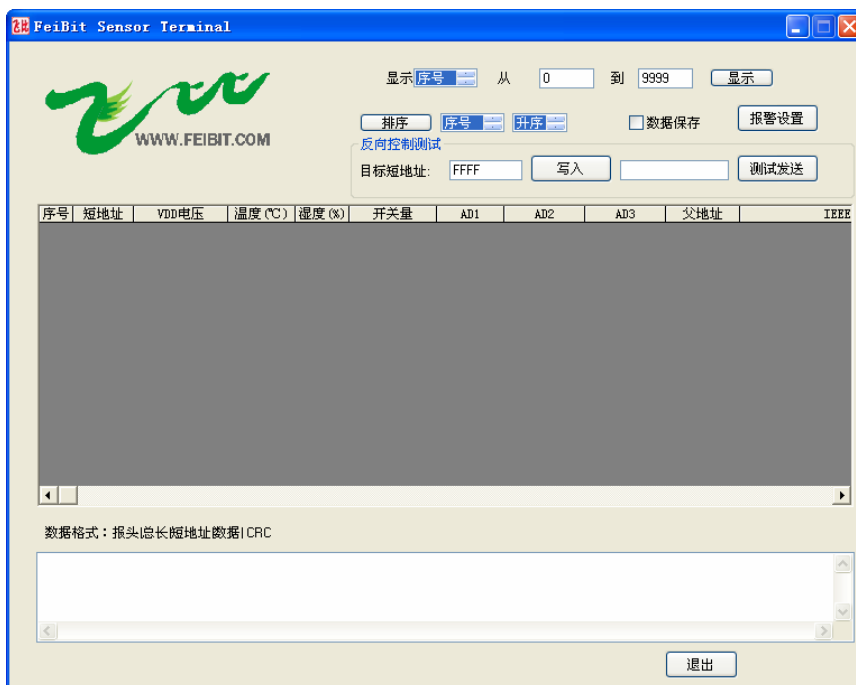
设置正确的 COM 口及波特率 38400，点击连接：



显示框内打印出软件版本号，设备类型，当前模式，短地址及 IEEE 地址等信息。



选择采集模式，进入采集状态：

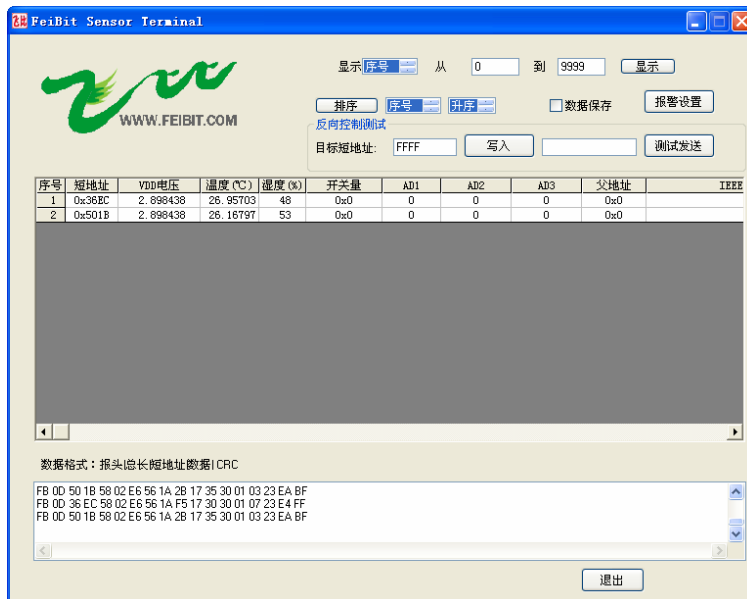


◆ 启动及配置温湿度传感器

开启温湿度传感器，并设置号设备序列号后三位（对应拨码开关 1/2/3）。

启动节点，节点将自动加入网络，如果加入网络不成功，请按前述方式重置网络参数。如下

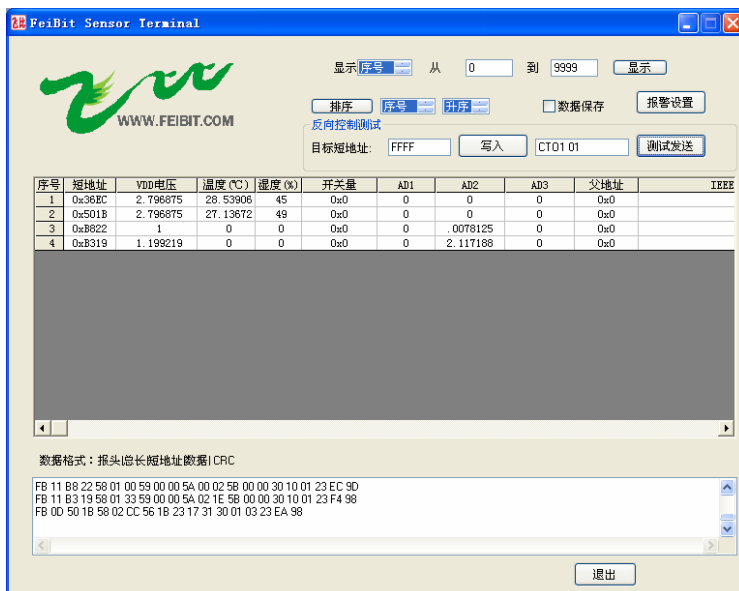
图所示，温湿度数据已经在列表中了：



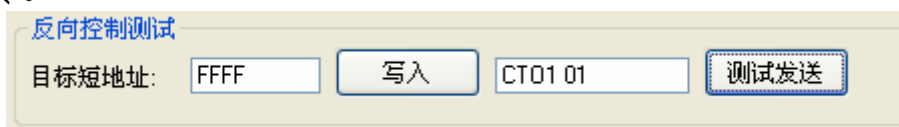
◆ 启动及配置 I0 控制器

启动控制器 FB2690R_I0，节点将自动加入网络，如果加入网络不成功，请按前述方式重置网络参数。

在控制窗口输入指令“CT01 01”，即将网络中所有的 I0 控制设备的 I01 置为高电平，此时使用三用表进行测量，FB2492R_VA 和 FB2690R_I0 的 I01 输出口都已经被置为 5V 左右的高电平。



上述为广播控制，如果要对某个节点进行控制，需要先写入目标短地址，然后再发送控制指令。

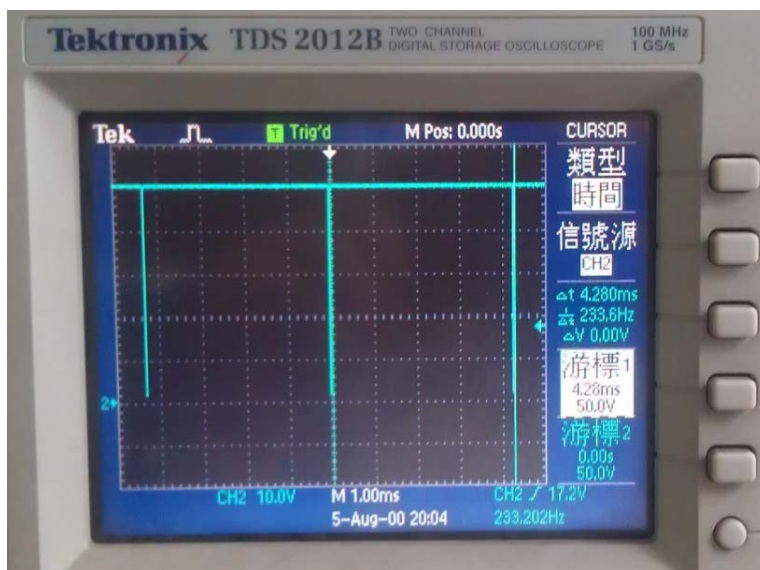


◆ 启动及配置 PWM 控制器

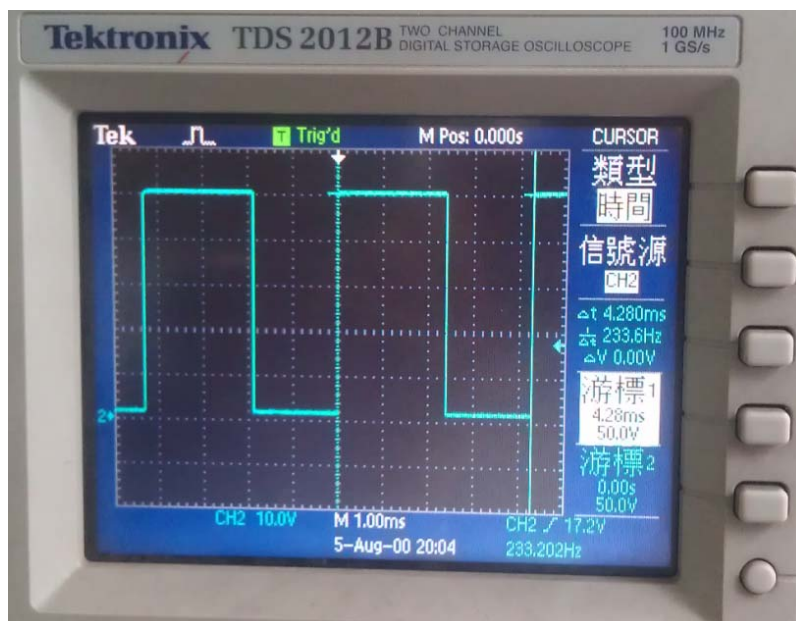
启动控制器 FB2690R_PWM，节点将自动加入网络，如果加入网络不成功，请按前述方式重置网络参数。

目标短地址: <input type="text" value="FFFF"/>	<input type="button" value="写入"/>	<input 00ff"="" atpw="" type="text" value="CTAT 09"/>	<input type="button" value="测试发送"/>
--	-----------------------------------	---	-------------------------------------

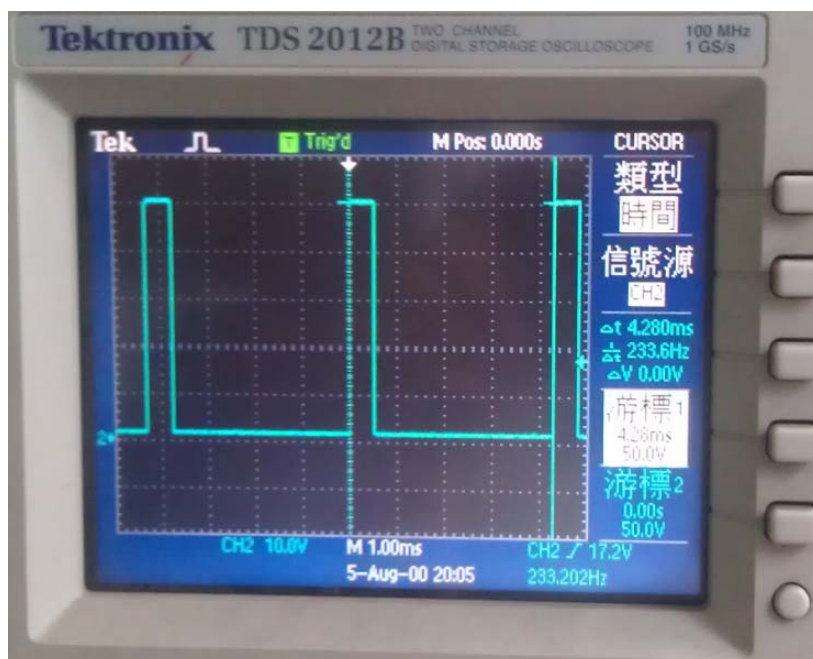
在控制窗口输入指令 CTAT 09"ATPW 00FF"，即将网络中所有的 PWM 输出脚设置为频率为 233Hz，占空比为 100%的方波控制信号，此时使用示波器进行测量串口插座 PIN1 的输出，可观测到如下波形：



更改占空比只需要将 FF 改成其他值即可，例如输入指令 CTAT 09"ATPW 0090"。此时使用示波器进行测量串口插座 PIN1 的输出，可观测到如下波形：



如果需要指定目标设备，则将指令改为：CTAT DDDD09"ATPW 0090"，DDDD 为目标设备短地址，本例中目标设备短地址为 0x9C1B，则将指令改为 CTAT 9C1B09"ATPW 0020"，将占空比调整为 20，此时使用示波器进行测量串口插座 PIN1 的输出，可观测到如下波形：



6.2 现代农业温湿度采集与灌溉控制系统—远程采集与控制

6.2.1 器材准备

FZB2011E	无线温湿度传感器	1 台	可选
FZB2390R	无线温湿度传感器	1 台	可选
FB2492R_VA	无线传感网络采集控制器	1 台	可选
FB2690R_IO	无线传感网络采集控制器	1 台	可选
FB2690R_PWM	无线传感网络采集控制器	1 台	可选
FZB5492GT	无线传感网络以太网网关	1 台	必须



系统演示软件，请到 <http://www.fbeecloud.com/?p=282> 页面下进行下载如下两个软件：

2. FIT物联网浏览器(PC版):

V2.5.8:

点击此处下载!

1. .Net Framework 3.5 SP1:

Feibit物联网浏览器是基于C# .NET 3.5设计的，.Net Framework 3.5 SP1是微软官方发布的，由于大部分童鞋还在使用Windows XP,所以将其放上来。您也可以到微软官方下载。

Windows .NET Framework 3.5 SP1 完整离线包 (153)

解压后运行目录里的Setup即可

安装方式如同其他 Windows 软件，此处不再赘述。
如果正确安装完成后不能正确启动（AMD 核心 CPU），您可能还需要到 <http://www.fbeecloud.com/?p=337> 下载安装这个文件：

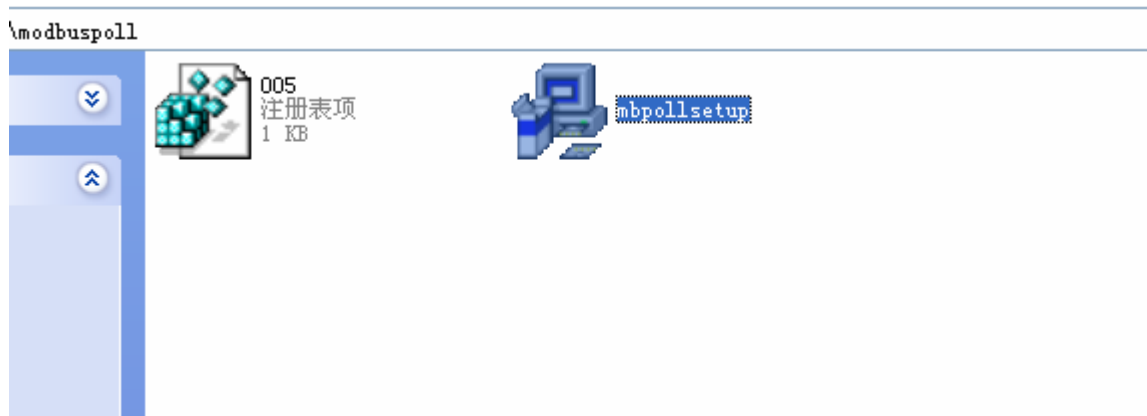
解决这个问题，请下载如下VC2008 SP1 Runtime:

VC2008 SP1 Runtime (2)

七、MODBUS 协议集中器的简单使用

7.1 安装 modbuspoll 软件

解压 modbuspoll.rar，双击安装文件，如下图：



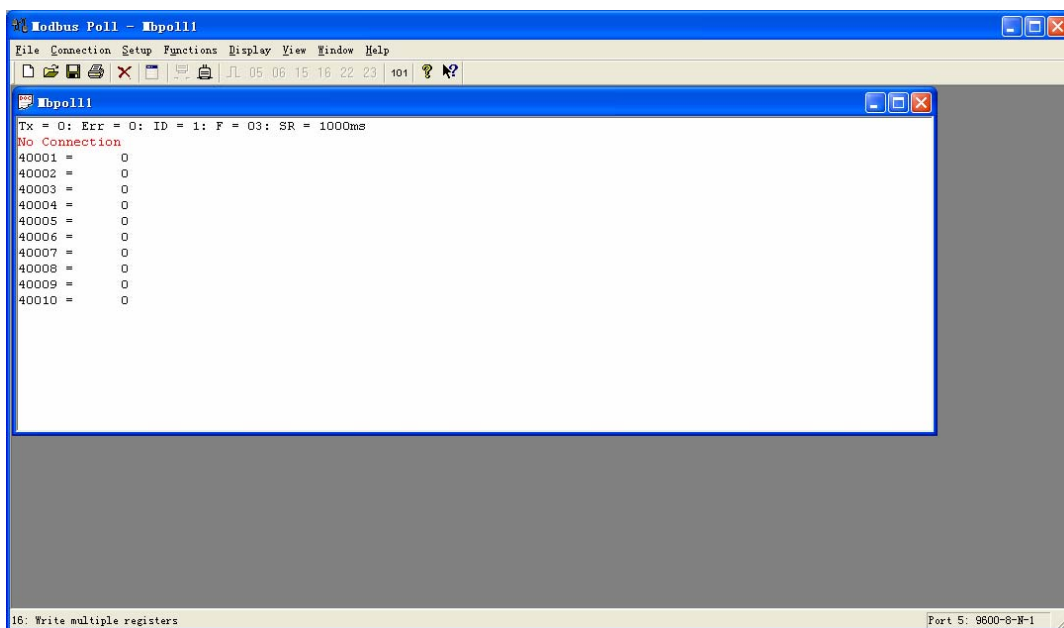
安装步骤雷同其他 Windows 软件，此处不赘述。

安装完成后，双击如下图标完成安装：

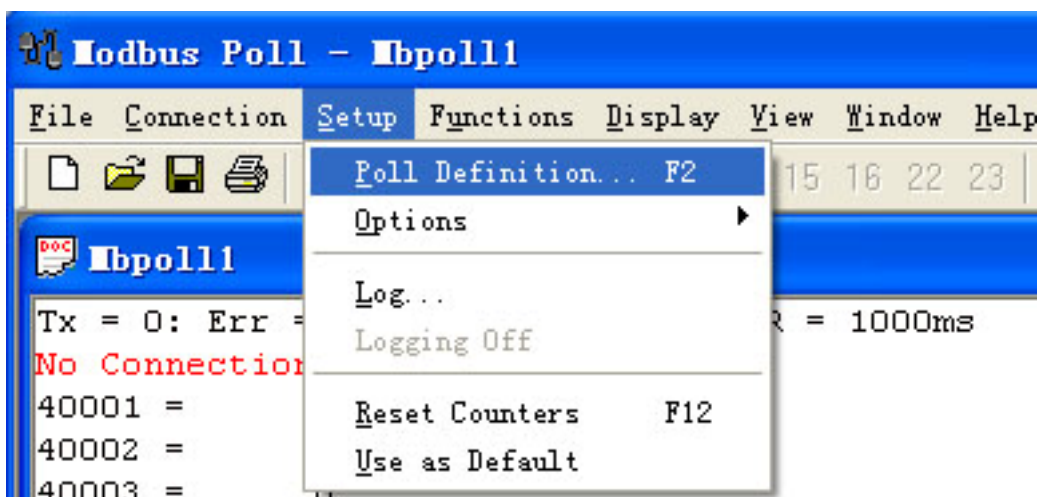


7.2 设置 modbuspoll 软件

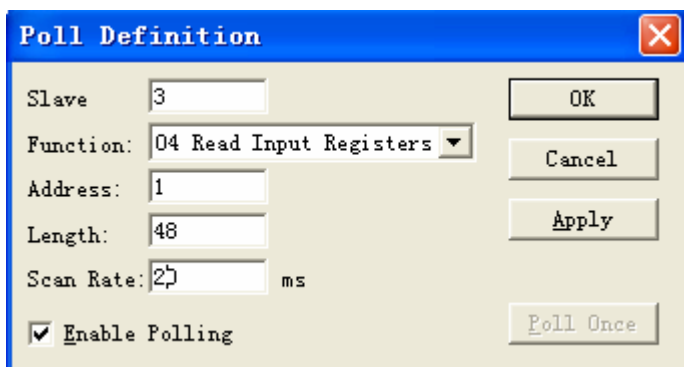
运行 modbuspoll 软件，得到如下界面：



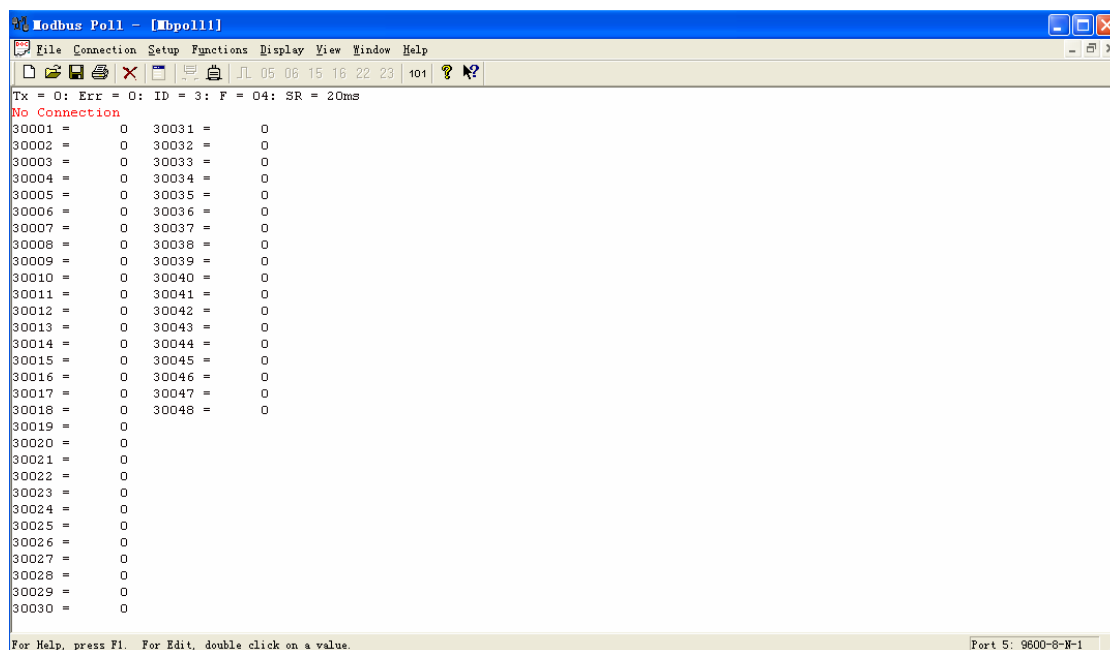
选择设置菜单 **Setup** :



将如下界面作相应设置:



选择 **OK** , 主界面将进入如下界面:

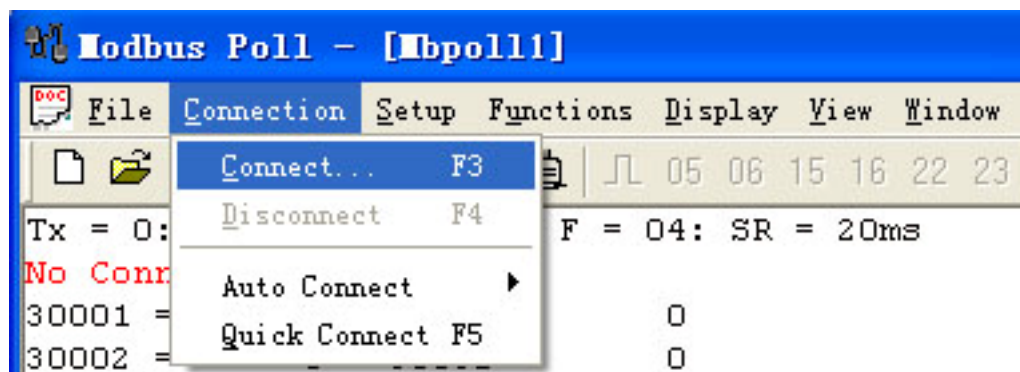


7.3 连接

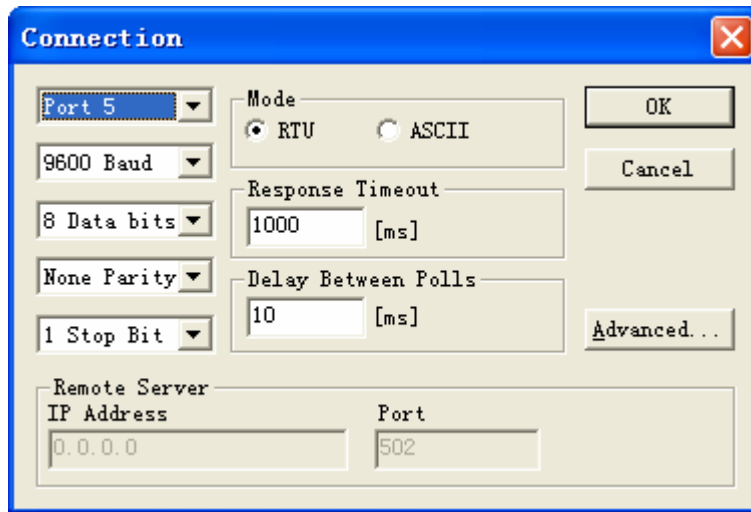
将集中器通过 USB 转串口线与 PC 连接，开启集中器电源。

在“设备管理器”里查找到该 COM 口序号。

点击 ，进入如下界面：

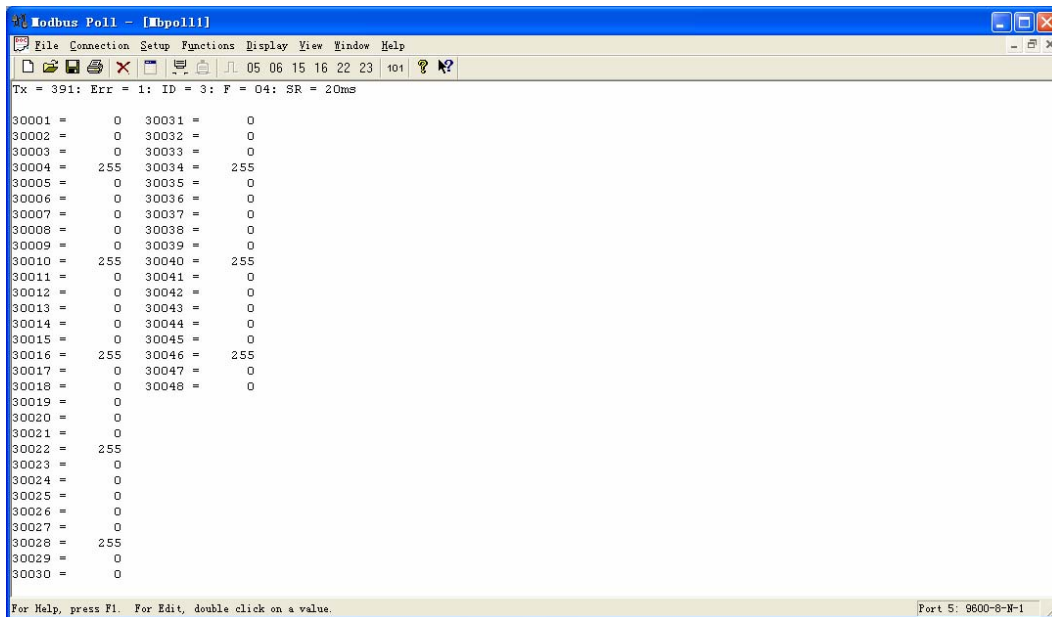


在弹出的设置界面下做如下设置（COM 口序号请根据实际设置）：



7.4 测试数据

设置完成后，系统将进入数据采集模式：



此时开启温湿度传感器并入网，系统将显示传感器数据：

Modbus Poll - [Mbpoll11]

File Connection Setup Functions Display View Window Help

05 06 15 16 22 23 101

Tx = 3549: Err = 1: ID = 3: F = 04: SR = 20ms

30001 =	2400	30031 =	0
30002 =	2725	30032 =	0
30003 =	6200	30033 =	0
30004 =	2	30034 =	255
30005 =	247	30035 =	0
30006 =	0	30036 =	0
30007 =	0	30037 =	0
30008 =	0	30038 =	0
30009 =	0	30039 =	0
30010 =	255	30040 =	255
30011 =	0	30041 =	0
30012 =	0	30042 =	0
30013 =	0	30043 =	2900
30014 =	0	30044 =	2616
30015 =	0	30045 =	6200
30016 =	255	30046 =	2
30017 =	0	30047 =	244
30018 =	0	30048 =	0
30019 =	2900		
30020 =	2554		
30021 =	6500		
30022 =	2		
30023 =	245		
30024 =	0		
30025 =	0		
30026 =	0		
30027 =	0		
30028 =	255		
30029 =	0		
30030 =	0		

For Help, press F1. For Edit, double click on a value.

八、常见故障诊断与排除

故障现象	可能导致的原因	对策
电源指示灯（红色指示灯）不亮	未连接电源适配器或者电源适配器未通电	确保电源适配器规格，连接和上电
传感器绿灯长亮	该设备长时间未找到网络可以加入	先启动集中器，然后再启动传感器，首次布置时需重置传感器网络参数。
绿灯闪烁（约 1 次/秒）	网络连接中断或者未找到网络	先启动集中器，然后再启动传感器，首次布置时需重置传感器网络参数。