

YT-S320-M
土壤水分/电导率/温度传感器

1 产品介绍

YT-S320-M 土壤水分/电导率/温度传感器性能稳定灵敏度高，是观测和研究盐渍土的发生、演变、改良以及水盐动态的重要工具。通过测量土壤的介电常数，能直接稳定地反映各种土壤的真实水分含量。YT-S320-M 土壤水分传感器可测量土壤水分的体积百分比，是符合目前国际标准的土壤水分测量方法。适用于土壤墒情监测、科学试验、节水灌溉、温室大棚、花卉蔬菜、草地牧场、土壤速测、植物培养、污水处理、精细农业等场合。

传感器具有以下特点：

- (1) 土壤含水率、电导率以及温度三参数合一。
- (2) 也可用于水肥一体溶液、以及其他营养液与基质的电导率。
- (3) 电极采用特殊处理的合金材料，可承受较强的外力冲击，不易损坏。
- (4) 完全密封，耐酸碱腐蚀，可埋入土壤或直接投入水中进行长期动态检测。
- (5) 精度高，响应快，互换性好，探针插入式设计保证测量精确，性能可靠。
- (6) 完善的保护电路与多种信号输出接口可选。

技术参数			
信号输出类型	电压输出 0-2V (输出阻抗约 0 欧)	电流输出 4-20mA (负载电阻<500ohm)	RS485接口 Modbus协议
供电电压	3.6-30V/DC 直流	12-30V/DC 直流	5-30V/DC 直流
静态功耗	6mA@24V DC 直流	50mA@24V DC 直流 (两电流输出通道均 为 20mA)	6mA@24V DC 直流

土壤水分量程	可选量程：0-50%，0-100% 分辨率：0-50%内 0.03%，50-100%内 1% 精度：0-50%内 2%，50-100%内 3%
电导率量程	可选量程：0-5000us/cm，10000us/cm，20000us/cm 分辨率：0-10000us/cm 内 10us/cm，10000-20000us/cm 内 50us/cm 精度 0-10000us/cm 范围内为±3%；10000-20000us/cm 范围内为±5%
电导率温度补偿	内置温度补偿传感器，补偿范围 0-50℃
温度测量量程	量程：-40~80℃，分辨率：0.1℃，精度：±0.5℃
测量原理与测量方式	土壤水分 FDR 方法，土壤电导率交流电桥法 土壤原位插入或浸入入培养液、水肥一体营养液中直接测试
防护等级	IP68 浸没水中可长期使用
运行环境	-40~85℃
探针材料	防腐特制电极
密封材料	黑色阻燃环氧树脂
安装方式	全部埋入或探针全部插入被测介质
默认线缆长度	2 米，线缆长度可按要求定制
连接方式	预装冷压端子
外形尺寸	45*15*145mm
电极长度	70mm

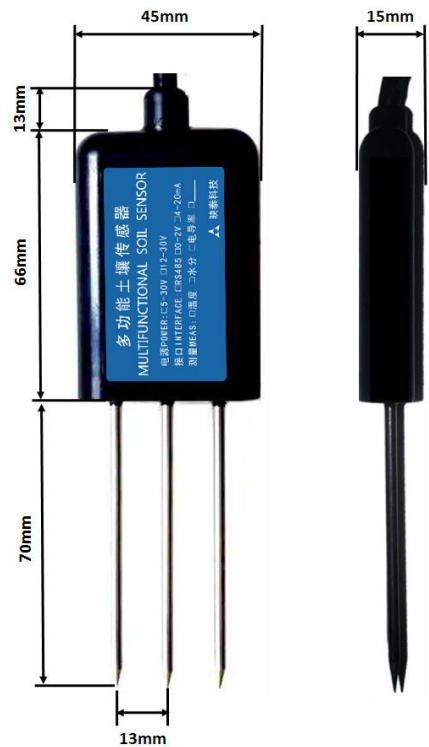
2 传感器接线

型号	接线图
电压输出型	红色(V+): 电源正 黑色(G): 电源地 蓝色(O1): 输出信号(选型可为土壤水分, 电导率, 温度输出) 棕色(O2): 输出信号(选型可为土壤水分, 电导率, 温度输出) V 为电压表或数据采集器电压输入端
电流输出型	红色(V+): 电源正 黑色(G): 电源地 蓝色(O1): 输出信号(选型可为土壤水分, 电导率, 温度输出) 棕色(O2): 输出信号(选型可为土壤水分, 电导率, 温度输出) A 为电流表或数据采集器电流输入端

RS485接口型Modbus协议	红色(V+): 电源正 黑色(G): 电源地 黄色(T+): RS485+/A/T+ 白色(T-): RS485-/B/T- 绿色(SET): 接 V+(电源正)时上电启动模块进入“设置模式”。不连接或者接 G(电源地)时上电启动进入“运行模式”。 RS485主设备 为RS485主机（电脑或其他具有RS485接口的嵌入式设备） 模块的配置参数如 Modbus 地址, 波特率, 校验位, 通讯协议等是由模块内部的 EEPROM (掉电存储设备) 内存储的。有时会忘记这些参数的具体配置而导致不能与模块进行通讯。为了防止这个问题, 模块有一特殊的模式称作“设置模式”。当模块以“设置模式”上电启动时, 模块会以以下参数进行通讯: 1. Modbus 地址固定为 0 2. 通信配置为 9600, N, 8, 1 (9600bps, 无校验位, 8 个数据位, 一个停止位) 3. 通信协议为 Modbus-RTU EEPROM 中的配置参数不会因为模块进入“设置模式”时而改变, 当模块处于“运行模式”时仍会按照 EEPROM 中的这些配置参数进行通讯。
------------------	---

3 外型尺寸、选型订购

4.1 外型尺寸



4.2 选型订购

代码编号	代码	代码说明
代码 1: 产品系列	YT-S320-M	YT-S320-M 土壤水分，土壤电导率(EC)与温度，三参数测量传感器
代码 2: 测量参数	A	土壤水分，土壤电导率(EC)与温度，三参数测量

代码 3: 土壤水分量程	A	0-50%
	B	0-100%
代码 4: 电导率量程	A	0-5000us/cm
	B	0-10000us/cm
	C	0-20000us/cm
	D	客户定制
代码 5: 供电电压	A	3.6-30V直流
	B	12-30V直流
	C	2.7-16V直流
	D	客户定制
代码 6: 输出信号	A	电压输出0-2V
	B	电流输出4-20mA
	C	RS485接口, Modbus协议
	D	RS485接口, Modbus协议 & 电压0-2V输出
	E	RS485接口, Modbus协议 & 电流4-20mA输出
	F	SDI-12接口
	G	客户订制
代码 7: 线长	002	2米线长
	XXX	客户定制, XXX为任意线长（单位：米）
型号举例: YT-S320-M传感器，土壤水分量程0-100%，土壤电导率测量范围0-10000us/cm，3.6-30V供电，RS485接口, Modbus协议，5米线长。选型代码为：MEC10 - A B B A C 005		

5 安装与测量

由于电极直接测定土壤中的可溶盐离子的电导率，因此土壤体积含水率需高于约 20% 时土壤中的可溶离子才能正确反映土壤的电导率。

（1）快速测量法：选定合适的测量地点，避开石块，确保电极不会碰到石块之类坚硬物体，按照所需测量深度刨开表层土，保持下面土壤原有的松紧程度，握紧传感器体垂直插入土壤，插入时不可前后左右晃动，确保与土壤紧密接触。一个测点的小范围内建议测多次求平均。

（2）埋地测量法：根据需要的深度，垂直挖直径大于 20 厘米的坑，深度按照测量需要，然后在既定深度将传感器钢针水平插入坑壁，将坑填埋压实，确保电极与土壤紧密接触。稳定一段时间后，即可进行连续数天、数月乃至更长时间按的测量和记录。

如果在较坚硬的地表测量时，应先钻孔（孔径应小于探针直径），再插入土壤中并将土压实然后测量；传感器应防止剧烈振动和冲击，更不能用硬物敲击。由于传感器为黑色封装，在强烈阳光的照射下会使传感器使急剧升温（可达 50℃以上），为了防止过高温度对传感器的温度测量产生影响，请在田间或野外使用时注意遮阳与防护。

6 土壤电导率，温度与输出的换算

型号	参数范围	换算关系
电压输出 0-2V	对应温度-40-80℃	温度=60.0*电压-40。如测量到电压为 1.0V，则温度=60.0*1.0-40=20.00℃。
	对应含水率 0-50%	含水率=25*电压。如测量到电压为 0.3V，则电导率=25*0.3=7.5%。
	对应含水率 0-100%	含水率=50*电压。如测量到电压为 0.3V，则电导率=50*0.3=15%。
	对应电导率 0-5000us/cm	电导率=2500*电压。如测量到电压为 0.3V，则电导率=2500*0.3=750us/cm。
	对应电导率 0-10000us/cm	电导率=5000*电压。如测量到电压为 0.3V，则电导率=5000*0.3=1500us/cm。

7 RS485 通信与协议

	对应电导率 0-20000us/cm	电导率=10000*电压。如测量到电压为 0.3V，则电导率=10000*0.3=3000us/cm。
电流输出 4-20mA	对应温度-40-80℃	温度=7.5*电流-70。如测量到电流为 10mA，则温度=7.5*10-70=5.00℃。
	对应含水率 0-50%	电导率= 3.125 *(电流-4)。如测量到电流为 6.4mA，则电导率= 3.125*(6.4-4)=7.50%
	对应含水率 0-100%	电导率= 6.25 *(电流-4)。如测量到电流为 6.4mA，则电导率=6.25*(6.4-4)=15%
	对应电导率 0-5000us/cm	电导率= 312.50 *(电流-4)。如测量到电流为 6.4mA，则电导率= 312.50*(6.4-4)=750us/cm
	对应电导率 0-10000us/cm	电导率= 625 *(电流-4)。如测量到电流为 6.4mA，则电导率=625*(6.4-4)=1500us/cm
	对应电导率 0-20000us/cm	电导率= 1250 *(电流-4)。如测量到电流为 6.4mA，则电导率=1250*(6.4-4)=3000us/cm
RS485 接口 Modbus 协议	对应含水率 0-100%	含水率=含水率寄存器值/100。如读取到的数据为 2013，则温度= 2013/100=20.13%。
	对应温度-40-80℃	温度=温度寄存器值/100。如读取到的数据为 2013，则温度= 2013/100=20.13℃。
	对应电导率	电导率=电导率寄存器值。如读取到的数据为 1568，则电导率= 1568us/cm。
客户订制	订制型号的输出请联系技术支持。	

注：公式中电压单位为伏(V)，电流单位为毫安(mA)

7.1 Modbus 通信协议

Modbus 是一种串行通信协议，是多种仪器仪表以及智能传感器在通信接口方面的标准，在智能传感器中有着广泛的应用。Modbus 协议是一个主从架构的协议。有一个主节点，其他使用 Modbus 协议参与通信的节点是从节点。每一个从设备都有一个唯一的设备地址。

EC10 电导率传感器具有 RS485 接口，支持 Modbus 协议。通讯参数出厂默认值为：波特率 9600bps，一个起始位，8 个数据位，无校验，一个停止位。通讯协议为 Modbus RTU 协议。

7.2 Modbus 寄存器

参数名称	寄存器地址 (16进制/10进制)	参数 类型	Modbus 功能号	参数范围及说明	默认值
温度值 TEMPRATURE	0x0000 /0	INT16 只读	3/4	-4000~8000 对 应 -40.00~80.00℃。	N/A
体积含水率 VWC	0x0001 /1	UINT1 6 只读	3/4	0~10000 对应 0~100%	N/A
电导率 EC	0x0002 /2	UINT1 6 只读	3/4	0~20000 对 应 0~20000us/cm	N/A
盐度 SALINITY	0x0003 /3	UINT1 6 只读	3/4	0~20000 对 应 0~20000mg/L	N/A
总溶解固 TDS	0x0004 /4	UINT1 6 只读	3/4	0~20000 对 应 0~20000mg/L	N/A
介电常数 EPSILON	0x0005 /5	UINT1 6 只读	3/4	0~8200 对应 0.00~82.00	N/A
土壤类型 SOILTYPE	0x0020 /32	UINT1 6 读写	3/6/16	0~3 0:矿物土 1:沙土 2:粘土	0:矿物 土

通讯参数可由设置程序或者 Modbus 命令改变，通信参数改变后需要重新对传感器进行上电方可生效。

				3:有机质土	
温度单位 TEMPUNIT	0x0021 /33	UINT1 6 读写	3/6/16	0: 摄氏度℃ 1: 华氏度°F	0
电导温度系数 ECTEMPCOFF	0x0022 /34	UINT1 6 读写	3/6/16	0~100 对应 0.0%~10.0%	20 (2%)
盐度系数 SALINITYCOFF	0x0023 /35	UINT1 6 读写	3/6/16	0~100 对应 0.00~1.00	55 (0.55)
TDS 系数 TDSCOFF	0x0024 /36	UINT1 6 读写	3/6/16	0~100 对应 0.00~1.00	50 (0.5)
Modbus 从机地 址 (ADDRESS)	0x0200 /512	UINT1 6 读写	3/6/16	0~255	1
串行通信波特 率 (BAUDRATE)	0x0201 /513	UINT1 6 读写	3/6/16	0~6 0:1200bps 1:2400bps 2:4800bps 3:9600bps 4:19200bps 5:38400bps	3:9600b ps
串行通信协议 (PROTOCOL)	0x0202 /514	UINT1	3/6/16	0~1 0:Modbus RTU	0:Modbu

		6 读写		1:Modbus ASCII s RTU	
串行通信校验位 (PARITY)	0x0203 /515	UINT16 读写	3/6/16	0-2 0:无校验 1:偶校验 2:奇校验	0:无校验
串行通信数据位 (DATABITS)	0x0204 /516	UINT16 读写	3/6/16	1 1:8 个数据位	1:8 个数据位
串行通信停止位 (STOPBITS)	0x0205 /517	UINT16 读写	3/6/16	0-1 0:1 个停止位 1:2 个停止位	0:1个停止位
串行通信响应 (RESPONSEDELAY)	0x0206 /518	UINT16 读写	3/6/16	0-255 对应 0-2550 毫秒 传感器接受到主机请求命令后延时一段时间然后响应。延时时间为设置值*10 毫秒。设置为 0 时不延时。	0
串行通信主动输出时间间隔 (ACTIVEOUTPUTINTERVAL)	0x0207 /519	UINT16 读写	3/6/16	0-255 对应 0-255 秒 不需要主机进行请求，传感器以固定的时间间隔自动发送数据。时间间隔为设置值*1 秒。设置为 0 时禁止主动输出功能。	0

UINT16:16 位无符号整数寄存器

INT16:16 位有符号整数寄存器

7.3 Modbus 寄存器参数说明

TEMPERATURE —— 温度值		
参数范围	-4000-8000 对应 -40.00~80.00℃	默认值:无
参数存储	无	

意义：温度测量值，负数用补码表示。

举例：如果返回的值是 0702H（16 进制，原码），则第一字节高字节为 07H，第二字节低字节为 02H，那么温度测量值为（07H*256+02H）/100=17.94 摄氏度。

如果返回的值是 FF05H（16 进制，补码），则第一字节高字节为 FFH，第二字节低字节为 05H，那么温度测量值为（（FFH*256+05H）-FFFFH-1H）/100 =（FF05H-FFFFH-1H）/100=-2.51 摄氏度。

VWC —— 体积含水率		
参数范围	0-10000对应0-100%	默认值：无
参数存储	无	

意义：体积含水率测量值。

举例：如果返回的值是 071DH（16 进制），则第一字节高字节为 07H，第二字节低字节为 1DH，那么测量值为（07H*256+1DH）/10000=(7*256+29) =1821。代表体积含水率为 18.21%

EC —— 电导率		
参数范围	0-20000 对应 0-20000us/cm	默认值：无

参数存储	无	
------	---	--

意义：电导率测量值。

举例：如果返回的值是 071DH (16 进制)，则第一字节高字节为 07H，第二字节低字节为 1DH，那么电导率测量值为 (07H*256+1DH) /10000=(7*256+29) =1821。代表土壤电导率为 1821us/cm

SALINITY——盐度		
参数范围	0-20000 对应 0-20000mg/L	默认值：无
参数存储	无	

意义：盐度测量值。

举例：如果返回的值是 071DH (16 进制)，则第一字节高字节为 07H，第二字节低字节为 1DH，那么盐度测量值为 (07H*256+1DH) /10000=(7*256+29) =1821。代表土壤盐度为 1821mg/L

TDS——总溶解固体		
参数范围	0-20000 对应 0-20000mg/L	默认值：无
参数存储	无	

意义：TDS 测量值。

举例：如果返回的值是 071DH (16 进制)，则第一字节高字节为 07H，第二字节低字节为 1DH，那么 TDS 测量值为 (07H*256+1DH) /10000=(7*256+29) =1821。代表 TDS 为 1821mg/L

EPSILON——介电常数		
参数范围	0-8200 对应 0.00-82.00	默认值：无
参数存储	无	

意义：介电常数。

举例：如果返回的值是 071DH (16 进制)，则第一字节高字节为 07H，第二字节低字节为 1DH，那么测量值为 (07H*256+1DH) /10000=(7*256+29) =1821。代表介电常数为 18.21

TEMPUNIT——温度单位		
参数范围	0：摄氏度℃ 1：华氏度°F	默认值：0
参数存储	无	

意义：温度单位。

ECTEMPCOFF——电导温度系数		
参数范围	0-100 对应 0.0%-10.0%	默认值：20 (2%)
参数存储	无	

意义：电导温度补偿系数

SALINITYCOFF——盐度系数		
参数范围	0-100 对应 0.00-1.00	默认值：55 (0.55)
参数存储	无	

意义：盐度/电导率补偿系数

TDSCOFF——TDS 系数		
参数范围	0-100 对应 0.00-1.00	默认值：50 (0.50)
参数存储	无	

意义：TDS/电导率补偿系数

参数存储	立即存储	
------	------	--

SLAVEADDR —— Modbus 从机地址		
参数范围	0-255	默认值:1
参数存储	立即存储	

Modbus 地址，可设置为 0-255。当模块外部的地址拨码开关设置为地址 0 时，使用此寄存器的内容作为从机地址。设置后需要重新上电或者使用 RST 命令重新启动模块，使此地址生效。使用此命令修改模块地址不需要打开机壳即可设置。

PARITY —— 串行通信校验位		
参数范围	0-2 0:无校验 1:偶校验 2:奇校验	默认值:0
参数存储	立即存储	

BAUDRATE —— 串行通信波特率		
参数范围	0-5 0:1200bps 1:2400bps 2:4800bps 3:9600bps 4:19200bps 5:38400bps	默认值:3
参数存储	立即存储	

DATABITS —— 串行通信数据位		
参数范围	1 1:8个数据位	默认值:1，只支持 8 个数据位，其他无效
参数存储	立即存储	

PROTOCOL —— 串行通信协议		
参数范围	0~1 0:Modbus RTU 1:Modbus ASCII	默认值:0

STOPBITS —— 串行通信停止位		
参数范围	0-1 0:1个停止位 1:2个停止位	默认值:0
参数存储	立即存储	

RESPONSEDELAY —— 串行通信延时响应		
参数范围	0-255	默认值:0
参数存储	立即存储	

串行通信延时响应在以下情况下使用:当主机发送请求命令后,模块延时 (RESPONSEDELAY*10) 毫秒,然后将响应数据返回给主机。比如设置 RESPONSEDELAY=5,那么模块延时 5*10=50 毫秒后响应主机请求。设置为 0 时为无延时立即响应。此命令主要应用于主机从 RS485 发送状态切换为接收状态时速度比较慢的场合。

ACTIVEOUTPUTINTERVAL —— 串行通信主动输出时间间隔		
参数范围	0-255	默认值:0
参数存储	立即存储	

串行通信主动输出时间间隔在以下情况下使用:主机不需要发送请求命令,模块主动输出响应数据,输出间隔为 ACTIVEOUTPUTINTERVAL 秒,比如设置 ACTIVEOUTPUTINTERVAL=5,那么模块每 5 秒按照设置的通信协议输出数据。设置为 0 时主动输出无效,需主机请求后方可响应。此命令主要应用于 GPRS 等无线传输时,需要终端节点主动发送数据的场合。

注意:当设置为主动输出数据时,RS485 总线上只能连接一个模块,以避免总线数据冲突。

7.4 使用串口调试软件通信

用户可使用任意一款串口调试软件与传感器进行通信,通信时需注意,选择正确的串口,波特率,以及其他串口通信参数,需要发送和接收的数据均要以 16 进制进行传输以及显示。



8 用户设置软件

8.1 软件安装与启动

(1) SensorOneSet 设置软件基于 Dotnet Framework 开发,安装前需先安装 Dotnet Framework 3.5 以上版本。方可运行。如果电脑没有安装微软 DotNetFramework3.5SP1 的,请先下载完整安装包:

(2) 安装 Dotnet Framework 完成后,可点击“Install.SensorOneSet.msi”进行程序安装。

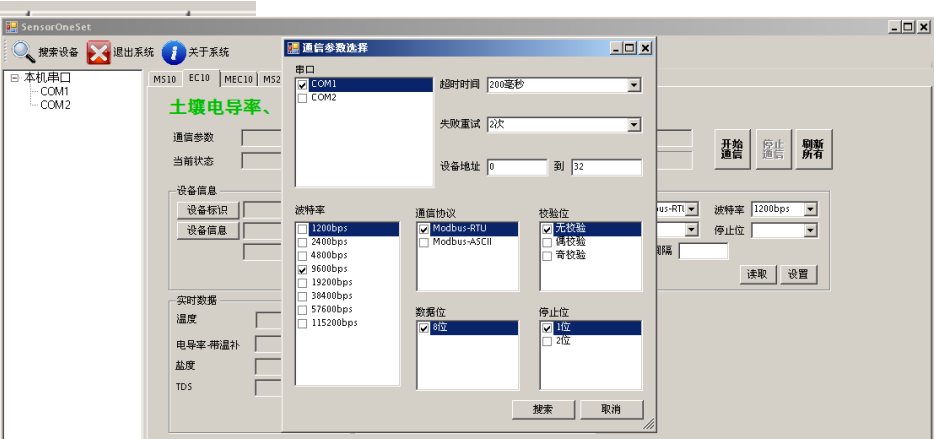
名称	修改日期	类型
Install.SensorOneSet.msi	2016-04-23 12:59	Windows Installer
setup.exe	2016-04-23 12:59	应用程序

(3) 从开始菜单中启动“SensorOneSet 用户设置程序”，启动如下画面。

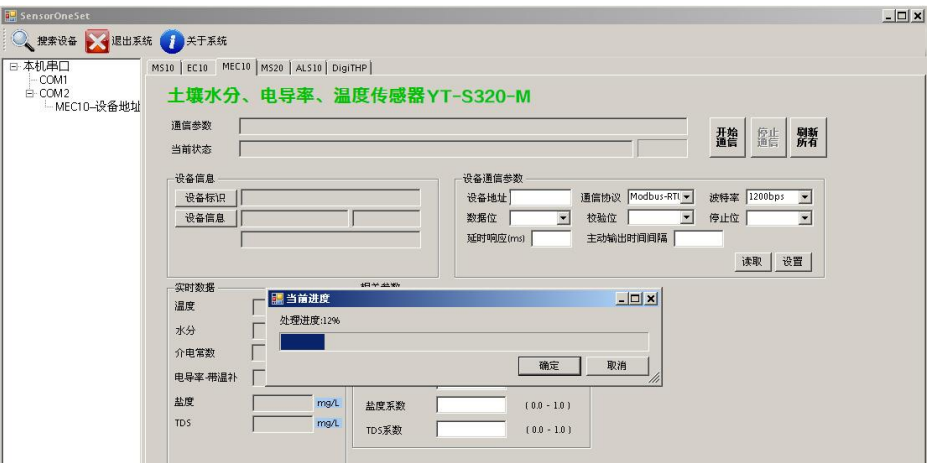


8.2 运行设置软件

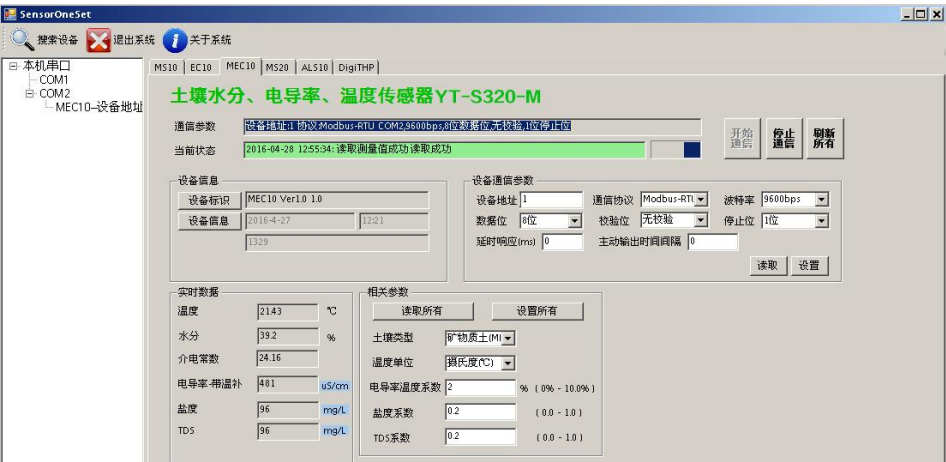
(1) 点击工具栏中的“搜索设备”按钮，弹出“搜索在线设备-选择搜索参数”对话框。



(2) 在“通信参数选择”对话框中选择合适的通讯参数。并点击“搜索”按钮。搜索到的设备会列在相应的串口下。如下图。



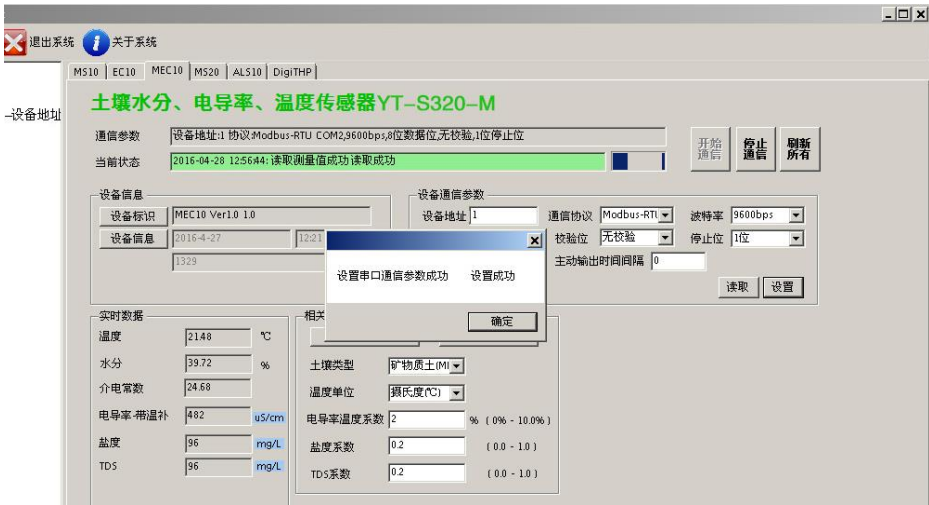
(3) 双击窗口左侧串口下列出的设备“YT-S320-M-设备地址……”，其通讯参数会自动列到右侧的“电脑通讯设置”中。点击右侧的“开始”按钮，软件开始于模块进行通讯。



- (4) 如需再次搜索模块，请先点击“停止”按钮，然后再次进行搜索。
- (5) 如知道传感器的具体通信参数，也可以在 YT-S320-M 页面直接点击“开始通信”，弹出“通信参数选择”对话框，设置通信参数等信息后，点“确定”关闭对话框后软件将与传感器进行通信。



- (6) 通信成功后，用户可修改各参数的值。



联系方式

天津一飞冲天科技有限公司
电话: 022-87786148
网址: www.yt-tj.com
邮箱: tj_yfct@163.com
地址: 天津市南开区金平路 10 号

扫描二维码，关注“农租宝”，查看更多精彩内容！

