

# 埋入式土壤 PH 传感器产品说明书



## 目录

埋入式土壤 PH 传感器产品说明书 .....	1
1. 产品简介 .....	4
1.1 产品概述 .....	4
1.2 功能特点 .....	4
2. 参数详情 .....	5
2.1 外形尺寸图 .....	5
2.2 基本参数 .....	5
2.3 通讯协议 .....	6
2.3.1 计算公式 .....	6
2.3.2 通讯基本参数 .....	6
2.3.3 数据帧格式定义 .....	7
2.3.4 寄存器地址 .....	7
2.3.5 通讯协议示例以及解释 .....	8
3. 安装使用 .....	9
3.1 系统架构图 .....	9
3.1.1 直接接电脑或者 PLC .....	9
3.1.2 网络传输使用 .....	10
3.2 接口说明 .....	10
3.3 使用说明 .....	11
3.3.1 使用说明 .....	11
3.3.2 注意事项 .....	11
3.3.3 故障排除 .....	12

---

3.3.4	维护保养.....	12
3.4	协议调试（只适用于 485 输出型） .....	13
3.4.1	使用上位机测试.....	13
3.4.2	使用串口调试助手调试.....	14
4.	包装售后.....	17
4.1	产品包装清单.....	17
4.2	联系方式.....	17
4.3	质保与售后.....	18
4.4	免责声明.....	18

# 1. 产品简介

## 1.1 产品概述

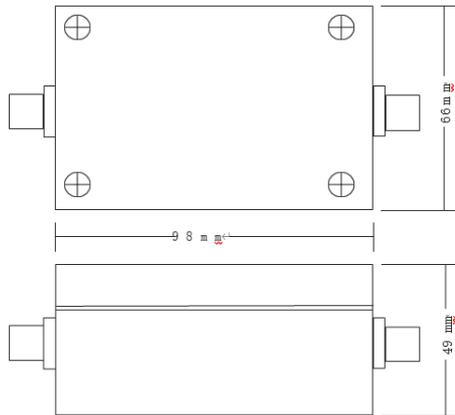
土壤 PH 值传感器，很好的解决了传统土壤 PH 需配备专业显示仪表、标定繁琐、集成难度大、功耗大、价格昂贵、携带困难等缺点。本产品可广泛适用于农业灌溉、花卉园艺、草地牧场、土壤速测、植物培养、科学试验等领域。

## 1.2 功能特点

- 新款土壤 PH 传感器，真正实现土壤 PH 在线实时监测；
- 采用国际最先进的固体电解质和大面积聚四氟乙烯液接界，不易堵塞，免维护；
- 集成度高、体积小、
- 防水性能好、使用方便
- 便于安装、传输距离远等

## 2. 参数详情

### 2.1 外形尺寸图



### 2.2 基本参数

参数	技术指标
供电电源	DC 12V
分辨率	0.01pH
准确度	±0.1pH
pH测量范围	0-14 pH
仪器线长	5米
输出信号	RS485输出(Modbus协议)
工作温度	0--80℃

壳体材质	防水塑料外壳
相响应速度	≤10S

## 2.3 通讯协议

### 2.3.1 计算公式

电压型 (0~5v 输出) :  $D=V/5 \times 14$

(D 为测量 pH 值,  $0.00\text{pH} \leq D \leq 14.00\text{pH}$ , V 为输出电压 (V) )

电流型 (4~20mA 输出) :  $D=(I-4)/16 \times 14$

(D 为测量 pH 值,  $0.00\text{pH} \leq D \leq 14.00\text{pH}$ , I 为输出电流 (mA) )

### 2.3.2 通讯基本参数

参数	内容
设备地址	1
通讯协议	MODBUS RTU
编码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校准	CRC 冗长循环码
波特率	出厂默认为 9600bps

### 2.3.3 数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通讯规约， 格式如下：

初始结构≥4 字节的时间

地址码=1 字节

功能码=1 字节

数据区=N 字节

错误校验=16 位 CRC 码

结束结构≥4 字节的时间

地址码： 设备的具体地址， 在通讯网络中是唯一的 (出厂默认 0x01)。

功能码： 为变送器的功能指示， 本变送器只用到功能码 0x03(读取寄存器数据)。

数据区： 主机所发指令通讯数据， 注意 16bits 数据高字节在前！

CRC 码： 二字节的校验码。

#### 问询帧

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

#### 应答帧

地址码	功能码	有效字节数	第一数据区	第二数据区	第 N 数据区
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节

### 2.3.4 寄存器地址

寄存器地址	PLC 组态地址	内容	操作
0000H	40001	PH 值 (单位 0.01PH)	只读

### 2.3.5 通讯协议示例以及解释

读取设备地址 0x01 的 PH 值:

问询帧

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00,0x01	0x84	0X0A

应答帧

地址码	功能码	有效字节数	PH 值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x02	0x00 0x47	0XD8	0x15

土壤 PH 值: FF47 H(十六进制)=71=>PH=7.1PH

写入设备地址:

问询帧

地址码	功能码	设备地址	校验码低位	校验码高位
0x00	0x10	0x01	0xBD	0XC0

应答帧

地址码	功能码	校验码低位	校验码高位
0x00	0x10	0x00	0x7C

写入设备地址为 0x01

查询设备地址:

问询帧

地址码	功能码	校验码低位	校验码高位
0x00	0x20	0x00	0x68

## 应答帧

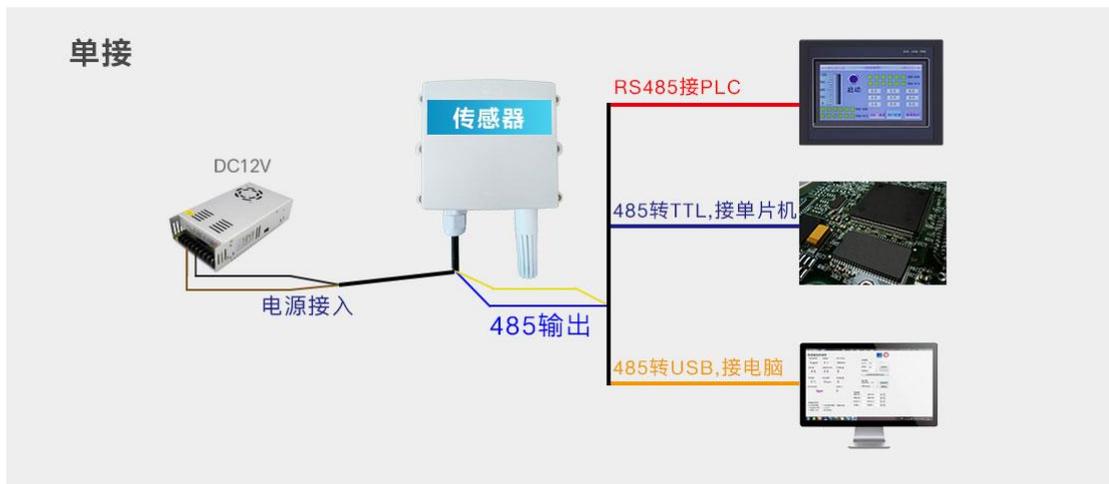
地址码	功能码	设备地址	校验码低位	校验码高位
0x00	0x20	0x01	0xA9	0Xc0

## 3. 安装使用

### 3.1 系统架构图

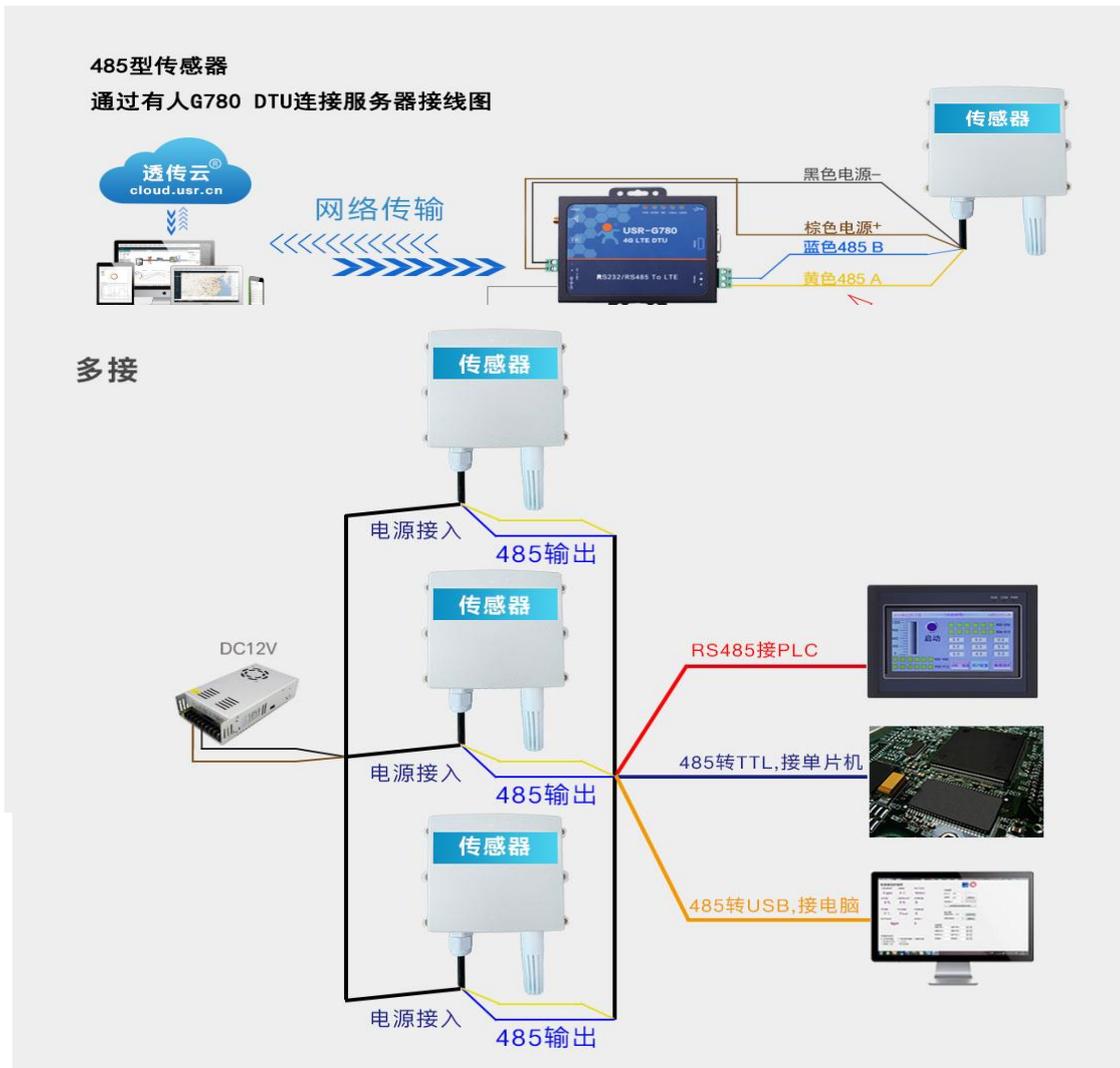
#### 3.1.1 直接接电脑或者 PLC

当系统需要接入一个模拟量版本传感器时，您只需要给设备供电，同时将模拟量输出线接入单片机或者 PLC 的 DI 接口，同时根据后文的换算关系编写相应的采集程序即可。



当系统需要接入多个模拟量版本传感器时,需要分别将每一个传感器接入每一个不同的单片机模拟量采集口或者 PLC 的 DI 接口,同时根据后文的换算关系编写相应的采集程序即可。

### 3.1.2 网络传输使用



## 3.2 接口说明

电源接口为宽电压电源输入 12-24V 均可。模拟量型产品注意信号线正负,不要将电流/电压信号线的正负接反。

### 485 型接线定义

	线色	说明
电源	棕色	电源正 (12-24VDC)
	黑色	电源负
通信	黄 (灰) 色	485A+
	蓝色	485B-

注意事项：请注意不要接错线序，错误的接线会导致设备烧毁。

## 3.3 使用说明

### 3.3.1 使用说明

1、 传感器出厂时，探头位置有透明保护罩，内置保护液对探头进行保护，使用时，请先取下保护罩，将过滤槽与传感器固定，再用附带的扎带将过滤网包裹在过滤槽上，以防止土壤和探头直接接触，损坏探头，实际使用时，请保证过滤槽和过滤网均牢固连接，不可将过滤槽和过滤网取下，将探头直接插入土中，避免造成探头不可修复的损坏；

2、 将探头部分垂直插入土中，插入的深度至少要盖过过滤网，常规情况下，空气中 pH 值在 6.2~7.8 之间；

3、 埋好传感器后，在待测土壤的周围倒入一定量的水，等待几分钟，待水分浸入到探头，即可在仪器上读取数据，正常情况下，土壤中性，pH 值在 7 左右，不同地方的土壤，实际的 pH 值会有所不同，要根据实际情况确定；

4、 用户可使用附带的 3 中 pH 试剂，按照配置方法进行配置，可检查产品性能是否正常。

### 3.3.2 注意事项

- 1、为保证电极在管路上正确测量出 pH 值，应避免测量池间出现气泡而造成数据失真；
- 2、请检查包装是否完好，并核对产品型号是否与选型一致；
- 3、切勿带电接线，接线完毕检查无误后方可通电；
- 4、使用时不要随意改动产品出厂时已焊接好的元器件或导线；
- 5、传感器属于精密器件，用户在使用时请不要自行拆卸、用尖锐物品或腐蚀性液体接触传感器表面，以免损坏产品；
- 6、请保存好检定证书和合格证，维修时随同产品一同返回。

### 3.3.3 故障排除

- 1、模拟输出时，显示仪表示值为 0 或不在量程以内。可能因接线问题导致采集仪无法正确获取信息。请检查接线是否正确、牢固，电源电压是否正常；
- 2、若不是上述原因，请与厂家联系。

### 3.3.4 维护保养

- 1、仪器的输入端（测量电极插口）必须保持干燥清洁，防止灰尘及水汽浸入；
- 2、应避免将电极长期浸在蛋白质溶液和酸性氟化物溶液中，避免与有机硅油接触；
- 3、电极长期使用后，如发现斜率略有降低，可将电极下端浸泡在 4%HF 溶液（氢氟酸）中 3~5 秒，然后用蒸馏水洗净，再用 0.1mol/L 盐酸浸泡，使电极复新；
- 4、为使测量更精确，须经常对电极进行标定以及用蒸馏水清洗；
- 5、变送器应安置于干燥环境或控制箱内，避免因水滴溅射或受潮引起仪表漏电或测量误差。

## 3.4 协议调试（只适用于 485 输出型）

### 3.4.1 使用上位机测试

 usr\_v1.0.1

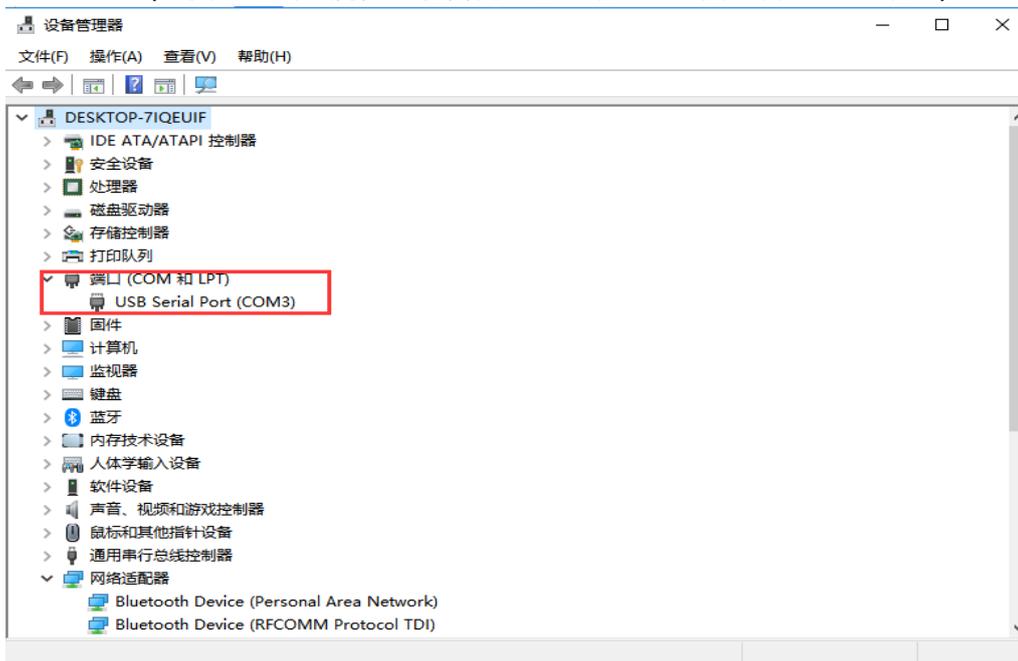
2019-07-11 4:01

应用程序

18,502 KB

我司提供配套的“传感器上位机”如上图，可以方便的使用电脑读取传感器的参数，同时灵活的修改传感器的设备 ID 和地址。

1. 将传感器通过 USB 转 485 正确的连接电脑并提供供电后，可以在电脑中看到正确的 COM 口（“我的电脑—属性—设备管理器—端口”里面查看 COM 端口）。



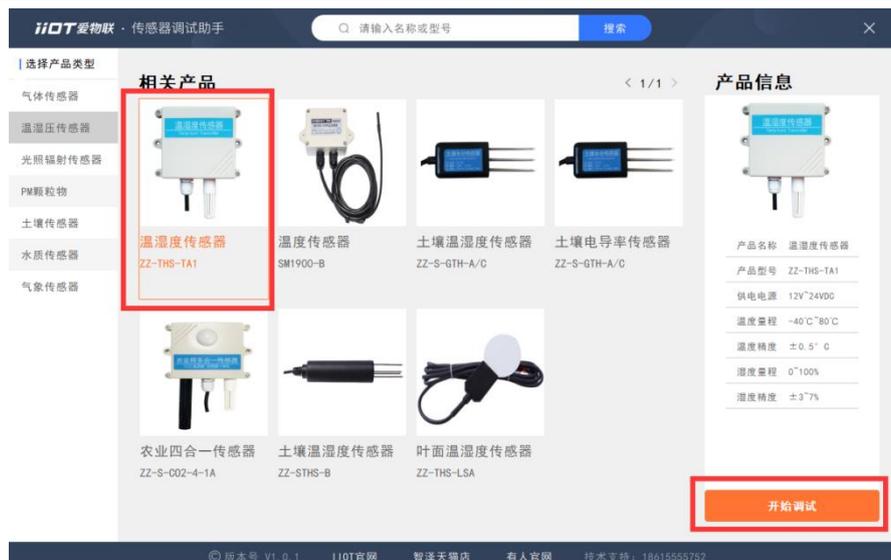
如上图所示，此时您的串口号为 COM3，请记住这个串口，需要在传感器监控软件中填入这个串口号。

如果在设备管理器中没有发现 COM 口，则意味您没有插入 USB 转 485 或者没有正确安装驱动，请联系技术人员取得帮助。

2. 传感器上位机的使用

打开设置软件，配置界面如图所示，首先根据上面的方法获取到串口号并选择正确的串口，然后单击自动获取当前波特率和地址即可自动探测到当前 485 总线上的所有设备和波特率。请注意，使用软件自动获取时需要保证 485 总线上只有一个传感器。

根据传感器类型，选中传感器，点击开始调试。



选择正确 COM 口，若没有端口显示，请打开电脑设备管理器确认，是否安装驱动。  
波特率 9600 打开串口，设备地址填成要修改的数据，点击修改，最后点击读取数据，  
确认传感器工作正常。



### 3.4.2 使用串口调试助手调试

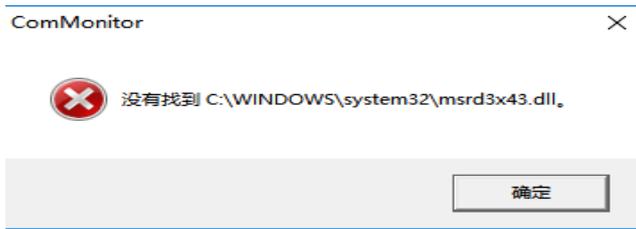
该步骤以光照传感器读取光照度数据为例，具体以实际传感器为准，发送和接收都要保证是 16 进制。

1. 打开串口调试助手，下载地址：

<https://www.zhize.com.cn/images/upload/File/%E4%B8%B2%E5%8F%A3%E8%B0%83%E8%AF%95%E5%B7%A5%E5%85%B7.rar>

	ComMonitor	2008-01-02 22:16	应用程序	280 KB
	dashacksrj	2018-11-16 10:28	WinRAR 压缩文件	121 KB
	使用说明	2016-11-23 17:29	文本文档	1 KB

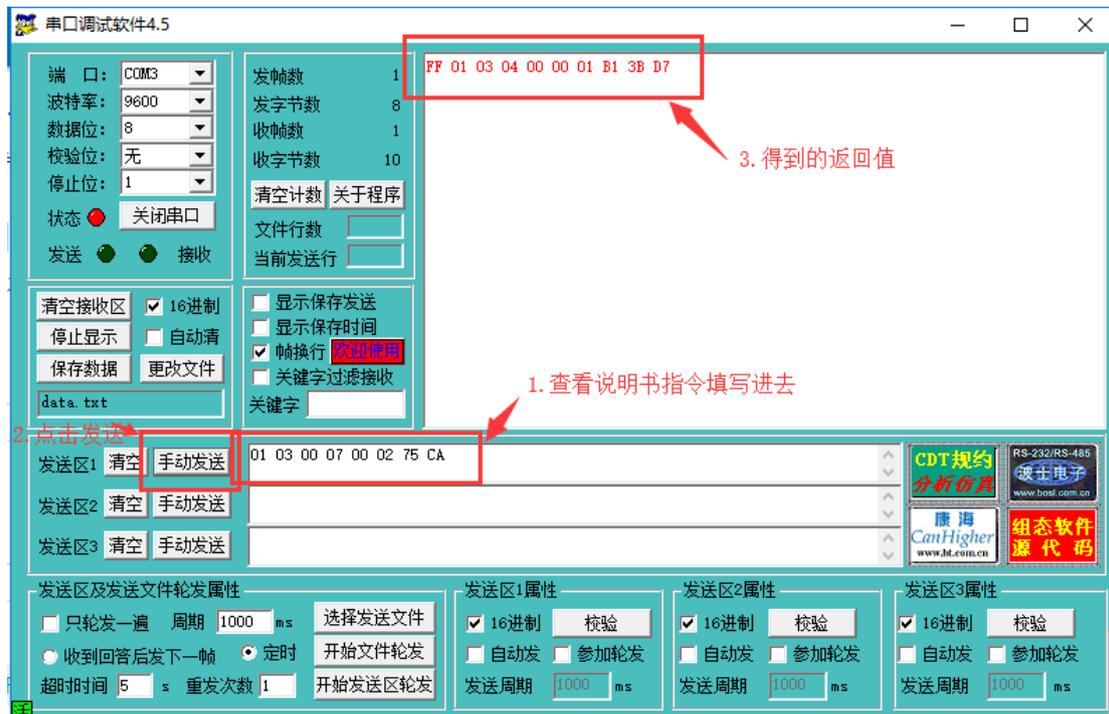
## 2. 如果打开过程中提示出现错误不影响设备使用



## 3. 填写端口参数，打开串口

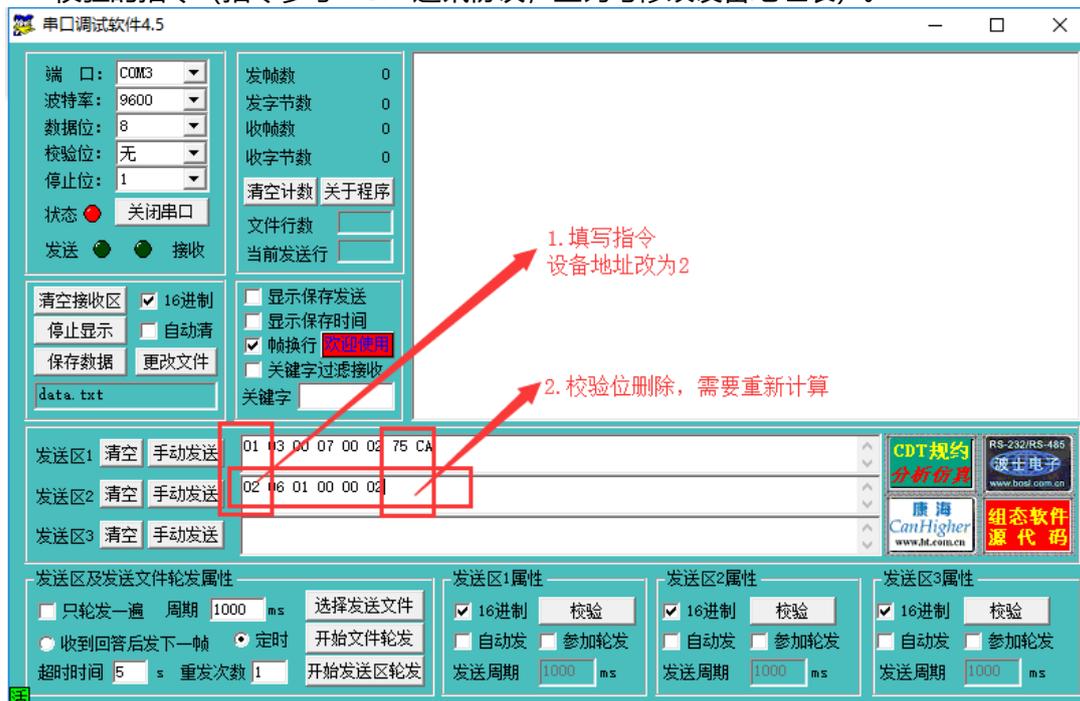


## 4. 查看说明书 2.5.4 的通讯协议及解释，以读取光照度数据为例

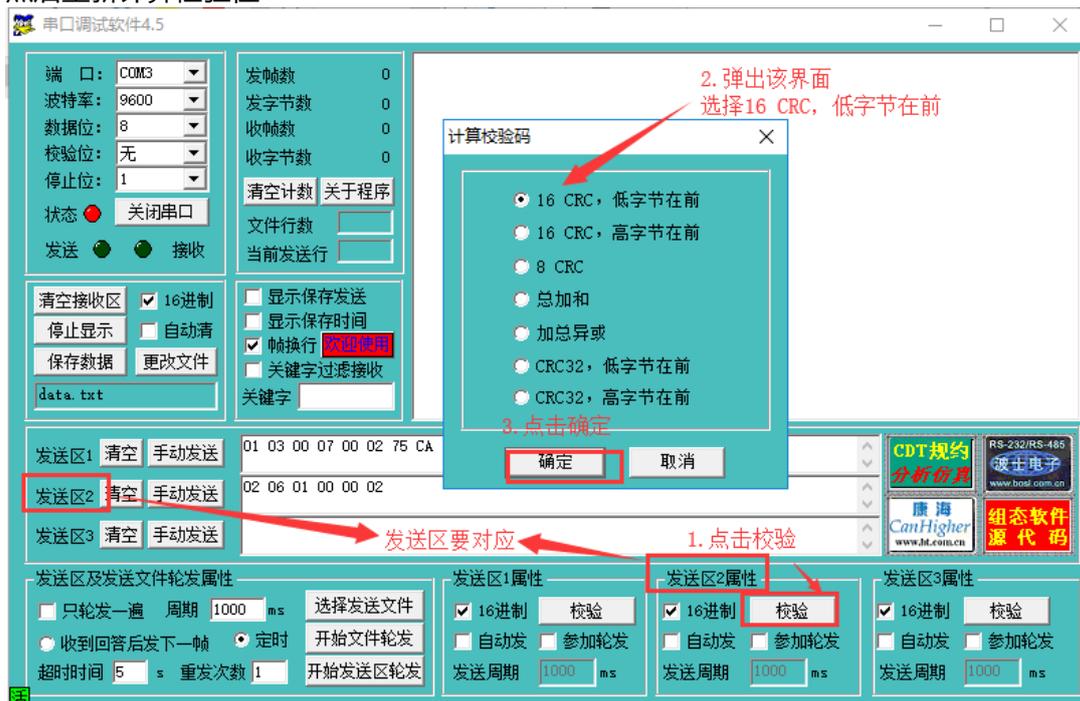


## 5. 若设备地址更改，需要重新计算校验位，此处以设备地址更改为 2 为例，首先填写去掉

校验的指令 (指令参考 2.5.4 通讯协议, 查询与修改设备地址表)。



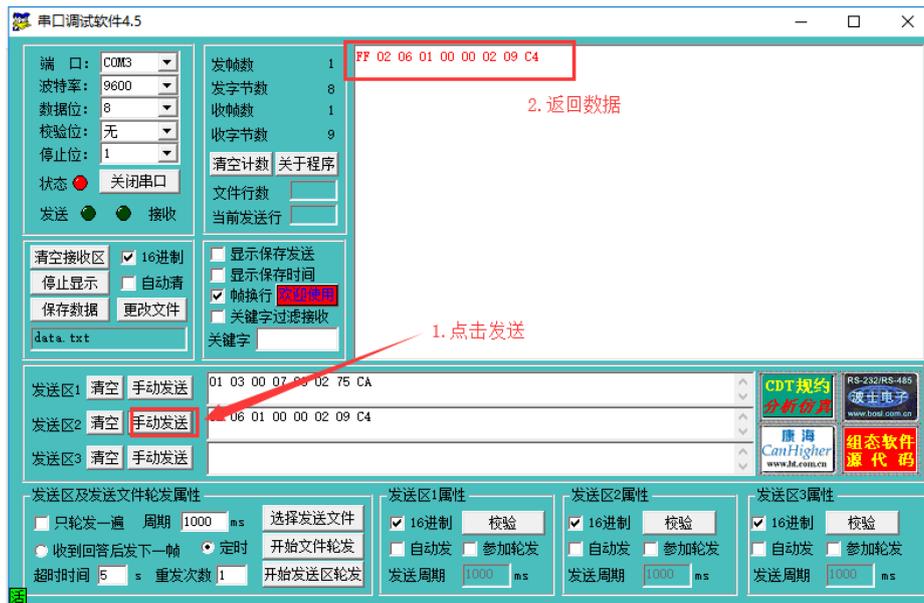
然后重新计算校验位



点击确定后软件会自动计算校验位



最后点击发送, 验证通信, 和步骤 4 相同



## 4. 包装售后

### 4.1 产品包装清单

名称	数量
土壤 PH 传感器	1 台
合格证	1 张

### 4.2 联系方式

公司：济南智泽贸易有限公司

地址：济南市历下区茂岭山三号路中欧校友产业大厦 13 楼

网址：www.iiot.com

电话：0531-88783739

## 4.3 质保与售后

质保条款遵循济南智泽贸易有限公司传感器售后条款，对于传感器主机电路部分质保一年，气敏类探头质保一年，配件（外壳、插头、线缆等）质保三个月，但不包括不当使用所造成的损坏，若需要维修或调整，请寄回，但运费需自负，寄回时需确定包装良好以避免运送途中损坏。

## 4.4 免责声明

本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。