

**操作说明书**

**土壤温湿度传感器485模拟量输出版**

**威海晶合数字矿山技术有限公司**

目 录

[声明 3](#_Toc4307)

[第一章 产品概述 5](#_Toc1290)

[1.1 引言 5](#_Toc23587)

[1.2产品描述 5](#_Toc23245)

[1.3 适用场景 5](#_Toc13662)

[1.4 传感器特点 5](#_Toc15022)

[1.5 使用注意事项 5](#_Toc24993)

[第二章 产品介绍 6](#_Toc9812)

[2.1 产品外观 6](#_Toc20745)

[2.2 供电方式 6](#_Toc13866)

[2.3 产品主要参数 6](#_Toc10233)

[第三章 系统架构 7](#_Toc15398)

[3.1 485信号输出 7](#_Toc6974)

[3.2 模拟信号输出 7](#_Toc25036)

[第四章 安装说明及接线说明 8](#_Toc32400)

[4.1设备清单 8](#_Toc17196)

[4.2安装说明 8](#_Toc8207)

[4.3 接线说明 9](#_Toc22254)

[（1） RS485线序说明 9](#_Toc8359)

[（2） 模拟量线序说明 9](#_Toc13228)

[第五章 通讯协议及上位机配置 10](#_Toc14459)

[5.1 485版通讯协议及说明 10](#_Toc1320)

[5.2 数据帧格式定义 10](#_Toc4040)

[（1）读取设备地址0X01的温湿度值 11](#_Toc22558)

[（2）查询设备地址 12](#_Toc22508)

[（3）修改设备地址举例 12](#_Toc22980)

[5.3 上位机读取设备数据及软件配置 12](#_Toc28004)

[（1）设备连接电脑 12](#_Toc20539)

[（2）查看设备是否连接 12](#_Toc21251)

[（3）读取数据 13](#_Toc31602)

[1）运行“环境监测设置软件”。 13](#_Toc6074)

[2）RS485接入设备： 13](#_Toc19030)

[（4）如需修改设备地址 15](#_Toc920)

[（5）如需修改设备波特率 16](#_Toc28221)

[（6）上位机查看设备数据 16](#_Toc3578)

[（7）修改设备报警等参数 17](#_Toc26351)

[第六章 模拟量 17](#_Toc28157)

[6.1 模拟量4-20mA电流输出 17](#_Toc13246)

[6.2 模拟量0-10V电压输出 18](#_Toc24491)

[6.3 模拟量0-5V电压输出 18](#_Toc31366)

[第七章 故障分析与质保 18](#_Toc19331)

[7.1 故障分析 18](#_Toc15248)

[7.2 质保条款 19](#_Toc11082)

**声明**

本文档提供有关威海晶合数字矿山技术有限公司产品的信息。本文档并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。除威海晶合在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，威海晶合概不承担任何其它责任。并且，威海晶合对威海晶合产品的销售和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。威海晶合产品并非设计用于医疗、救生或卫生等用途。威海晶合可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

对本产品如有任何疑问请及时和我们取得联系。联系方式如下：

<http://www.minestar.cn> 或致电0631-5622515查询。

Copyright © 2017 Weihai Gemho. 保留所有权利

# 第一章 产品概述

## 1.1 引言

GHHB-010-485土壤温湿度传感器集感应、采集、输出三合一。相较于传统的物联网传感器具有精度高、易安装的优势。

## 1.2产品描述

适用于土壤温度以及水分的测量，经与德国原装高精度传感器比较和土壤实际烘干称重法标定，精度高，响应快，输出稳定。受土壤含盐量影响较小，适用于各种土质。可长期埋入土壤中，耐长期电解，耐腐蚀，抽真空灌封，完全防水。

## 1.3 适用场景

广泛适用于科学实验、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、粮食仓储及各种颗粒物含水量和温度的测量。

## 1.4 **传感器特点**

* 本产品采用高灵敏度数字探头，信号稳定，精度高。
* 提供多种探头，满足不同环境使用。
* 设备美观大方，易安装。
* 上位机操作简单，易上手。

## 1.5 使用注意事项

* 测量时钢针必须全部插入土壤里。
* 避免强烈阳光直接照射到传感器上而导致温度过高。野外使用注意防雷击。
* 勿暴力折弯钢针，勿用力拉拽传感器引出线，勿摔打或猛烈撞击传感器。
* 传感器防护等级IP68，可以将传感器整个泡在水中。
* 由于在空气中存在射频电磁辐射，不宜长时间在空气中处于通电状态。

# 第二章 产品介绍

## 2.1 产品外观

****

## 2.2 供电方式

用户给设备提供1个输入为9~18v的DC电源，可以利用晶合提供的220VAC转DC电源，也可以使用12V太阳能电池板和蓄电池供电，满足不同场合的需要。

## 2.3 产品主要参数

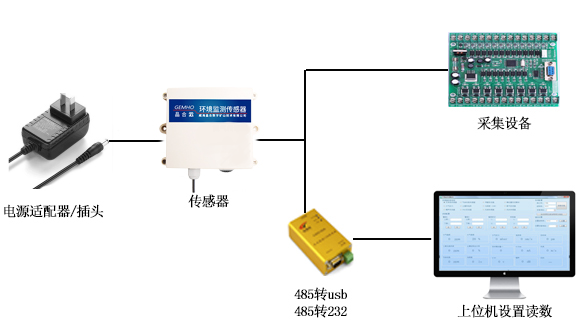
|  |  |
| --- | --- |
| **性能** | **参数** |
| 供电方式 | 直流供电9-18V |
| 通讯方式 | RS485/0-5V/0-10V/4-20mA |
| 测量范围 | 温度：-40℃~80℃  湿度：0~100%（非凝结） |
| 精度 | 温度：±0.5℃  湿度：±3%（测量结冻冰土层时，水分值会偏低不准确） |
| 分辨率 | 温度：0.01℃  湿度：±0.01%（测量结冻冰土层时，水分值会偏低不准确） |
| 响应时间 | ≤10s |
| 尺寸 | 长（72+70）mm宽45mm厚15mm |
| 工作温度 | -40℃~85℃ |
| 工作湿度 | 15%RH~90%RH（相对湿度）、非凝结 |
| 适应压力 | 大气压± 10% |
| 防水等级 | IP67 |

# 

# 第三章 系统架构

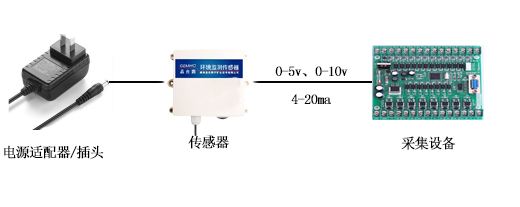
## 3.1 485信号输出

传感器使用12V直流电源供电，连接带有485接口的PLC，也可以通过485接口芯片连接单片机使用。通过后文指定的modbus协议对单片机和PLC进行编程。或使用USB转485与电脑连接，使用我司提供的传感器配置工具进行配置和测试。理论上一条总线可以接16个以上的485传感器，如果需要接更多的485传感器，可以使用485中继器扩充更多的485设备。



## 3.2 模拟信号输出

使用12V直流电源供电，传感器可以连接PLC或单片机等采集设备，通过测得的电压或电流值进行运算，得出传感器采集到的实时数据。



# 第四章 安装说明及接线说明

## 4.1设备清单

■土壤温湿度传感器485/模拟信号输出版传感器设备 1 台

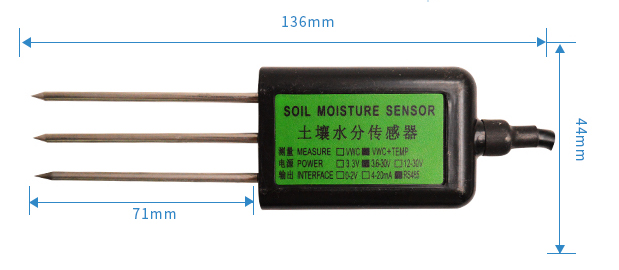
■产品合格证、保修卡、说明书各一份

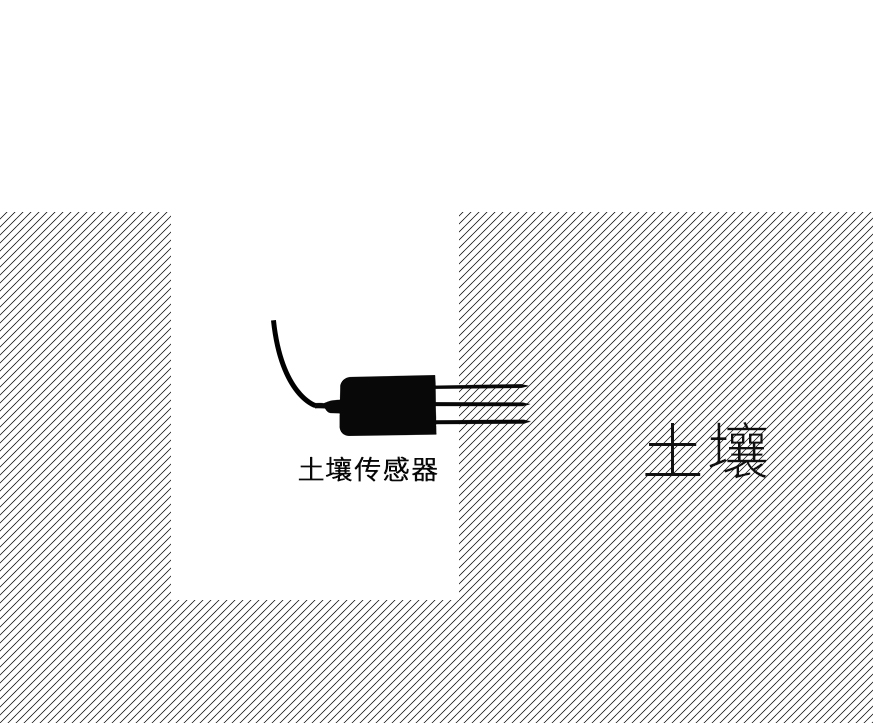
■电源适配器（选配）

## 4.2安装说明

采用埋地式安装设计。

在需要检测的土壤环境中挖一个垂直平面的坑，将传感器横向插入土质中（如下图所示）。





## 4.3 接线说明

1. **RS485线序说明**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **线序名称** | **线色** |
| 电源 | 电源正 | 红色线 |
| 电源负 | 黑色线 |
| 通讯 | RS485A | 绿色线 |
| RS485B | 黄色线 |

1. **模拟量线序说明**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **线序名称** | **线色** |
| 电源 | 电源正 | 红色线 |
| 电源负 | 黑色线 |
| 通讯 | 温度 | 绿色线 |
| 湿度 | 黄色线 |

注意：

请严格按照线序说明接线，否则容易引起电流过大，造成设备损坏。

如未在我司购买电源适配器，则配4芯线，需客户自行准备9-18VDC供电电源。

在我司购买了电源适配器的客户，设备出厂前我们会将DC母头接到设备上，客户收到产品后直插即可给设备供电。

由于批次问题偶尔会出现线序颜色与说明书中不符，请客户以设备背面激光打印的线序为准。

# 第五章 通讯协议及上位机配置

## 5.1 485版通讯协议及说明

|  |  |
| --- | --- |
| **参数** | **内容** |
| **编码** | 8位二进制 |
| **数据位** | 8位 |
| **奇偶校验位** | 无 |
| **停止位** | 1位 |
| **错误校验** | CRC（冗余循环码） |
| **波特率** | 9600 bit/s |

## 5.2 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：为变送器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认0x01）。

功能码：主机所发指令功能提示，本变送器只用到功能码 0x03（读取存器数据）。

数据区：数据区是具体通讯数区，注意 16bits 数据高字节在前

CRC 码：二字节的校验码。

**（1）读取设备地址0X01的温湿度值**

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 | 0x00,0x06 | 0x00,0x02 | 0x24 | 0x0A |

应答帧：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地址码 | 功能码 | 数据字节数 | 温度值 | 湿度值 | 校验码低位 | 校验码高位 |
| 0x01 | 0x03 | 0x04 | 0x00,0x17 | 0x01,0x89 | 0x8A | 0x01 |

**土壤温度：**

0017H(十六进制)=23=>温度=0.23°C

**土壤湿度：**

0189H(十六进制)=393=>湿度=3.93%RH

注：温度计算方式为补码方式

如果温度返回的值是 FF17H (16 进制，原码)

将FF17转为2进制为1111111100010111

那么高字节的最高位如果是1的话那就代表温度为负

附：补码知识扩展（百度百科）

<https://baike.baidu.com/item/%E8%A1%A5%E7%A0%81/6854613?fr=aladdin>

**（2）查询设备地址**

读取当前设备地址，只能线下单一传感器独立完成。

查询设备地址举例：

发送：FF 03 00 0F 00 00 60 17

返回：FF 03 01 01 00 60

传感器返回数据0x01即为设备地址0x01。

**（3）修改设备地址举例**

写入数据的通讯协议格式如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地址码 | 功能码 | 数据地址 | 新地址 | 校验码低位 | 校验码高位 |
|  | 06 | 0x00,0x0F | H, L |  |  |

说明：

1、地址码的范围0x01~0xFE，默认值0x01；

2、本机只支持写入传感器地址值，写入时地址高位在前低位在后。

写入传感器地址举例：

将01地址修改为09地址：

发送：01 06 00 0F 00 09 79 CF

返回：01 06 01 09 20 4F

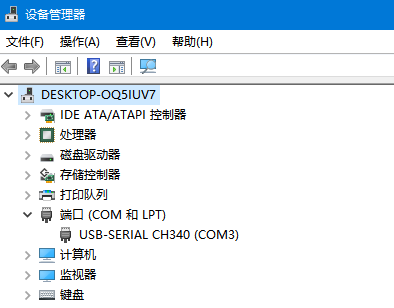
## 5.3 上位机读取设备数据及软件配置

## （1）设备连接电脑

设备通过“485转USB”或“485转232”设备连接电脑串口。

## （2）查看设备是否连接

1）打开电脑设备管理器，查看端口（COM和LPT）下是否新增设备，记住此设备的端口号（下图仅为示意图，不同电脑显示的端口号不同）

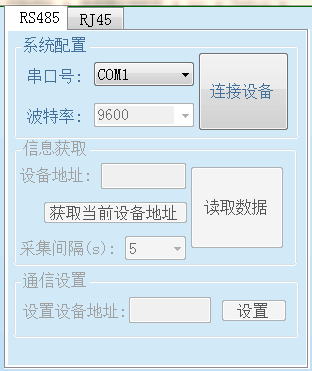


## （3）读取数据

1）运行“环境监测设置软件”。



2）RS485接入设备：



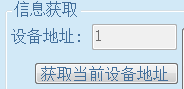
选择串口号、波特率（默认9600，不用选），点击连接设备。



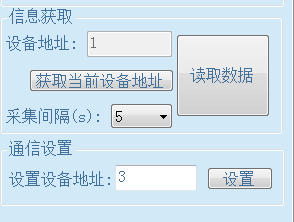
设备连接后，【信息获取】中设备地址加载完成；【传感器类型选择】中，默认勾选当前面板中设置的功能；【实时数据】中显示勾选的功能列表。如图。



如果当前设备地址发生变更或为空，可以手动点击【获取当前设备地址】按钮，获取最新的设备地址。



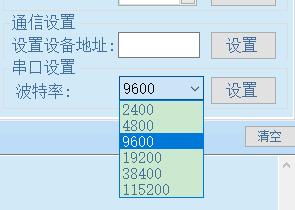
（4）如需修改设备地址：选择【通信设置】，在【设置设备地址】中填入需修改的地址，点击【设置】，即可完成修改。



修改完成后，提示修改成功。



（5）如需修改设备波特率：选择【通信设置】，在【串口设置】-【波特率】中选择需修改的波特率，点击【设置】，即可完成修改。



修改完成后，提示修改成功。

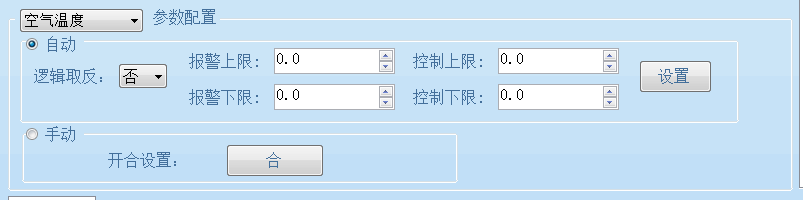


（6）上位机查看设备数据：选择【采集间隔】，然后单击【读取数据】。数据显示如下（不能导出）：

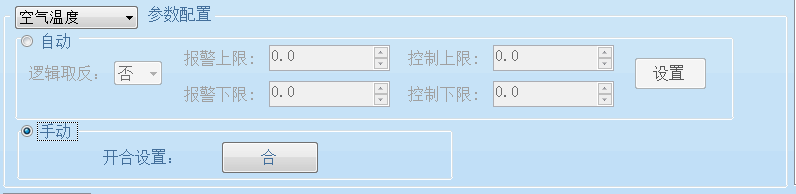


（7）修改设备报警等参数：设备连接后，可以修改设备报警等参数。选择要修改的功能，如空气温度。选择【自动】或【手动】进行相应设置。

自动：选择是否【逻辑取反】，依次录入【报警上限】等参数，点击【设置】按钮，即可完成。



手动： 点击【开/合】按钮，控制开合。



注：设备控制开关量只能自动/手动选择其中一种，不可同时控制

# 第六章 模拟量

## **6.1 模拟量4-20mA**电流输出

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电流值 | 温度 | 湿度 |
| 4mA | -40℃ | 0%RH |
| 20mA | 80℃ | 100%RH |

温度计算公式为P温度=（I（电流）-4mA）\*7.5-40 °C

湿度计算公式为P湿度=（I（电流）-4mA）\*6.25 %RH

其中I（电流）的单位为mA。

## **6.2 模拟量0-10V电压**输出

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电压值 | 温度 | 湿度 |
| 0V | -40℃ | 0%RH |
| 10V | 80℃ | 100%RH |

温度计算公式为P温度=V（电压）\*12-40 °C

湿度计算公式为P湿度= V（电压）\*10 %RH

其中V（电压）的单位为V。

## **6.3 模拟量0-5V电压**输出

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电压值 | 温度 | 湿度 |
| 0V | -40℃ | 0%RH |
| 5V | 80℃ | 100%RH |

温度计算公式为P温度=V（电压）\*24-40 °C

湿度计算公式为P湿度= V（电压）\*20 %RH

其中V（电压）的单位为V。

# 第七章 故障分析与质保

## 7.1 故障分析

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** |  | **现 象** |  | **可 能 故 障** |  | **解 决 办 法** |
| 1 |  | 无通讯信号 |  | 电缆故障 |  | 万用表检查供电电路 |
|  |  |  |
| 2 |  | 通讯正常，但无数据 |  | 接口连接故障 |  | 检查接口连接情况 |
|  |  |  |
| 3 |  | 测量数据严重偏离实际 |  | 感应器故障 |  | 联系厂家 |

## 7.2 质保条款

本产品自出货之日起保修一年，配件（外壳/插头/线缆等）保修半年。

以下情况不在质保范围内：

* 本类产品属于非标定制；
* 假冒以及仿制本公司产品；
* 以外因素或人为故意损坏、机械破坏、暴力摔砸等情况；
* 非正常工作环境下使用，未按操作说明书使用引起的损坏；
* 用户私自拆机、改装或由未经本公司授权的单位维修过的。