

485 型 土壤溫濕度 感測模組 使用說明書

JBS-301-TR

Ver1.1

第1章 產品介紹

1.1 產品概述

土壤水分溫度感測器適用於土壤溫度以及水分的測量，經與德國原裝高精度感測器比較和土壤實際烘乾稱重法標定，精度高，回應快，輸出穩定。受土壤含鹽量影響較小，適用於各種土質。可長期埋入土壤中，耐長期電解，耐腐蝕，抽真空灌封，完全防水。

1.2 適用範圍

廣泛適用於科學實驗、節水灌溉、溫室大棚、花卉蔬菜、草地牧場、土壤速測、植物培養、汙水處理、糧食倉儲及各種顆粒物含水量和溫度的測量。

1.3 測量參數及硬體參數

參數	內容	參數	內容
供電電源	12-24V DC	溫度測量範圍	-40℃-80℃(可定制)
水分測量	0-100%	溫度精度	±0.5℃

範圍

量程	-45°C-115°C	輸出信號	RS485
水分精度	0-53%範圍內為±3%; 53-100%範圍內為±5%	安裝方式	全 部 埋 入 或 探 針 全 部 插入被 測介質

回應時間	<1s	防護等級	IP68
耗電	≤0.15W	工作壓力	0.9-
	(@12V DC , 25°C)	範圍	1.1atm

測量結凍冰土層時，水分值會偏低不準確，需要使用者補償。

出廠預設產品適用於測量普通的黃土地、黑土地、紅土地。不適用於對於鹽分較大的鹽鹼地、沙地、或者其他粉末狀物體的絕對水分測量，單仍可以表徵相對水分差別，對於這類型的水分測量應聯繫廠家做單獨校準。

1.4 土壤水分計算方式與含義

本感測器計算的土壤水分為土壤容積含水率（又稱土壤體積含水率），就是通俗意義上人們說的“土壤濕度”、“土壤水分”。

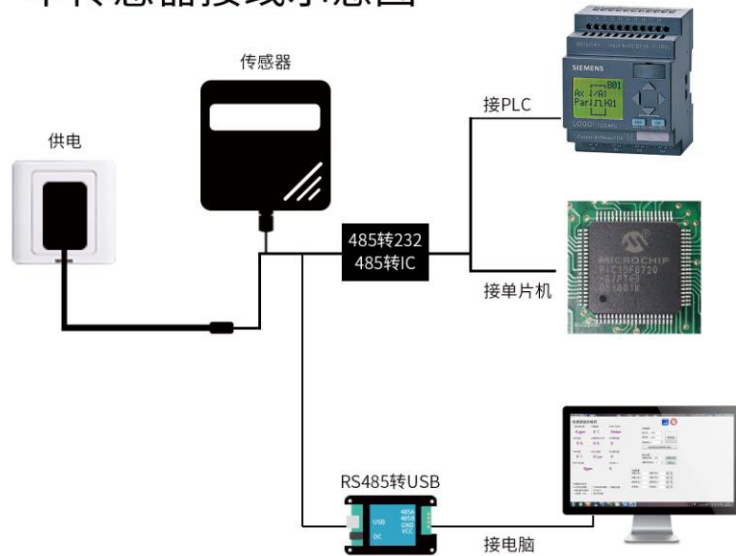
土壤體積含水率的計算方式為土壤中水的體積與土的總體積的比值。0%代表的是完全乾燥的土壤，沒有任何水分，100%代表的是完全是水，沒有任何土壤。

1.5 系統框架圖

本感測器可以連接單獨使用，首先使用 12V 直流電源供電，設備可以直接連接帶有 485 介面的 PLC，可以通過

485 介面晶片連接單片機。通過後文指定的 modbus 協議對單片機和 PLC 進行程式設計即可配合感測器使用。同時使用 USB 轉 485 即可與電腦連接，使用我公司提供的感測器配置工具進行配置和測試。

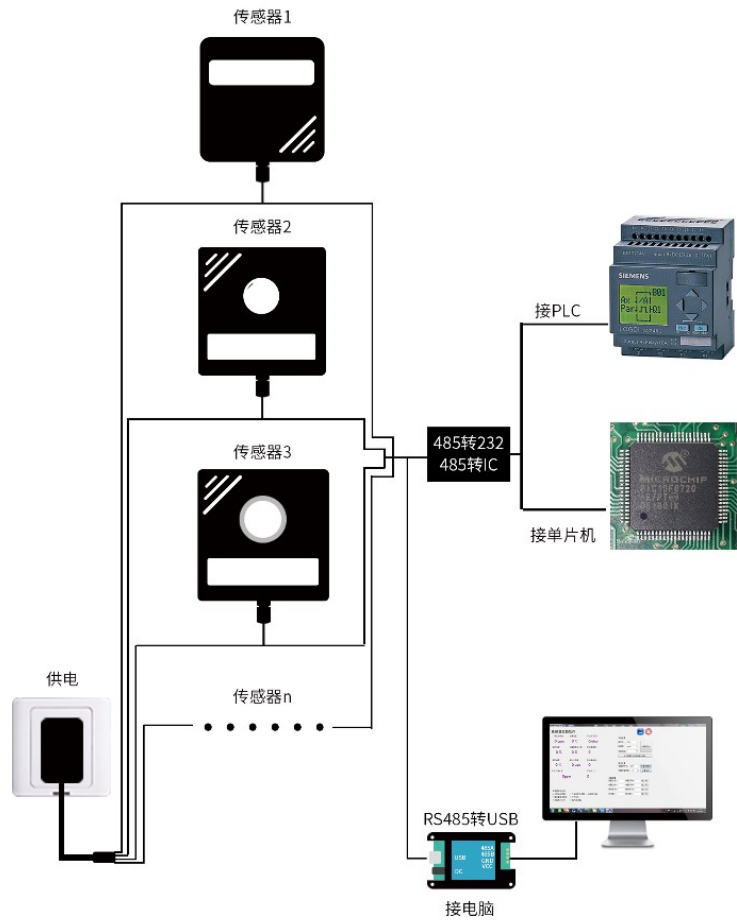
单传感器接线示意图



本產品也可以多個感測器組合在一條 485 匯流排使用，在進行 485 匯流排組合時請遵守“485 匯流排現場接線守則”(見附錄)。理論上一條匯流排可以接 16 個以上的 485 感測器，如果需要接更多的 485 感測器，可以使用 485 中繼器擴充更多的 485 設備，另一端接入帶有 485 介面的 PLC、通過 485

介面晶片連接單片機，或者使用 USB 轉 485 即可與電腦連接，
使用我公司提供的感測器配置工具進行配置和測試。

多传感器接线示意图



第2章 使用方法

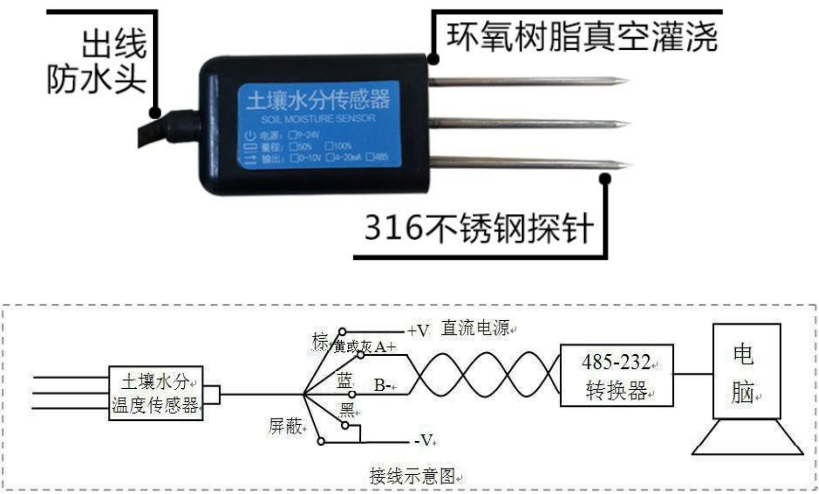
2.1 設備安裝前檢查

安裝設備前請檢查設備清單：

名稱	數量
高精度感測器	1 台
12V 防水電源	1 台（選配）
USB 轉485 設備	1 台（選配）
保修卡/合格證	1 份

2.2 介面說明

電源介面為寬電壓電源輸入 12-24V 均可。485 信號線接線時注意 A/B 兩條線不能接反，匯流排上多台設備間位址不能衝突。



線色		說明
電源	棕色	電源正 (12-24VDC)
	黑色	電源負
通信	黃(灰)色	485-A
	藍色	485-B

注意事項：請注意不要接錯線序，錯誤的接線會導致設備燒毀。

出廠默認提供 1.5 米長線材，客戶可根據需要按需延長線材或者順次接線。

注意在某些出廠批次中可能提供的線序中沒有黃色線，此時灰色線等價替換黃色線作用。

2.3 速測方法

選定合適的測量地點，避開石塊，確保鋼針不會碰到堅硬的物體，按照所需測量深度拋開表層土，保持下面土壤原有的鬆緊程度，緊握感測器垂直插入土壤，插入時不可左右晃動，一個測點的小範圍內建議多次測量求平均值。

2.4 埋地測量法

垂直挖直徑>20cm的坑，在既定的深度將感測器鋼針水準插入坑壁，將坑填埋嚴實，穩定一段時間後，即可進行連續數天，數月乃至更長時間的測量和記錄。

2.5 注意事項

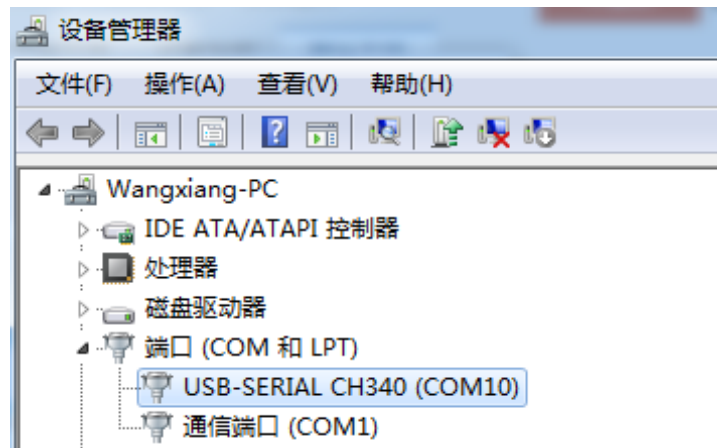
- 1、測量時鋼針必須全部插入土壤裡。
- 2、避免強烈陽光直接照射到感測器上而導致溫度過高。野外使用注意防雷擊。
- 3、勿暴力折彎鋼針，勿用力拉拽感測器引出線，勿摔打或猛烈撞擊感測器。
- 4、感測器防護等級IP68，可以將感測器整個泡在水中。
- 5、由於在空氣中存在射頻電磁輻射，不宜長時間在空氣中處於通電狀態。

第3章 配置軟體安裝及使用

我司提供配套的“感測器監控軟體”，可以方便的使用電腦讀取感測器的參數，同時靈活的修改感測器的設備 ID 和位址。

3.1 感測器接入電腦

將感測器通過 USB 轉 485 正確的連接電腦並提供供電後，可以在電腦中看到正確的 COM 口（“我的電腦—屬性—裝置管理員—埠”裡面查看 COM 埠）。



如上圖所示，此時您的串口號為 COM10，請記住這個串口，需要在感測器監控軟體中填入這個串口號。

如果在裝置管理員中沒有發現 COM 口，則意味您沒有插入 USB 轉 485 或者沒有正確安裝驅動，請聯繫技術人員取得幫助。

3.2 感測器監控軟體的使用

配置介面如圖所示，首先根據 3.1 章節的方法獲取到串口號並選擇正確的串口，然後按一下自動獲取當前串列傳輸速率和位址即可自動探測到當前 485 匯流排上的所有設備和串列傳輸速率。請

注意，使用軟體自動獲取時需要保證 485 匯流排上只有一個



感測器。

然後按一下連接設備後即可即時獲取感測器資料資訊。

如果您的設備是氣體濃度感測器，則請在感測器類型處選擇“氣體濃度感測器”，甲醛感測器選擇“甲醛變送器”，模擬量變送器選擇“類比量變送模組”，大氣壓傳感器選擇“大氣壓力感測器”，光照度感測器選擇“光照度 20W”，氧氣感測器選擇“氧氣變送器”，其他的感測器均選擇默認的“無其他感測器”。

3.3 修改串列傳輸速率和設備 ID

在斷開設備的情況下點擊通訊設定中的設備串列傳輸速率和設置位址即可完成相關的設置，請注意設置過後請重啟設備，然後“自動獲取當前的串列傳輸速率和位址”後可以發現位址和串列傳輸速率已經改成您需要的位址和串列傳輸速率。

如果您需要使用 modbus 指令修改串列傳輸速率和位址，您可以參見附錄“如何使用 modbus 指令修改串列傳輸速率和位址”。

第4章 通信協議

4.1 通訊基本參數

參數	內容
編碼	8 位元二進位
數據位元	8 位
同位檢查位元	無
停止位	1 位
錯誤校驗	CRC(冗餘迴圈碼)
串列傳輸速率	2400bps/4800bps/9600bps 可設，出廠默認為 9600bps

4.2 資料框架格式定義

採用 Modbus-RTU 通訊規約，格式如下：初
始結構≥4 位元組的時間

位址碼=1 位元

組功能碼=1 位

元組資料區=N

位元組

錯誤校驗=16 位元 CRC

碼結束結構≥4 位元組的
時間

地址碼：為變送器的地址，在通訊網路中是唯一的（出廠默認 0x01）。

功能碼：主機所發指令功能指示，本變送器只用到功能碼 0x03（讀取寄存器資料）。

數據區：資料區是具體通訊資料，注意 16bits 資料高位元組在前！CRC 碼：二位元組的校驗碼。問詢幀

地址碼	功能碼	寄存器起始	寄存器長	校驗碼低位	校驗碼高位
		位址	度		
1 位元	1 位元	2 位元組	2 位元組	1 位元組	1 位元組
組	組				

應答幀

地址碼	功能碼	有效字節數	數據一區	第二數據區	第 N 數據區	校驗碼
1 位元組	1 位元組	1 位元組	2 位元組	2 位元組	2 位元組	2 位元組

4.3 寄存器位址

寄存器位址	PLC 組態地址	或內容	操作
0002H	40003	土壤濕度(單位 0.1%RH)	唯讀
0003H	40004	土壤溫度(單位 0.1°C)	唯讀
0100H	40101	設備位址(0-252)	讀寫
0101H	40102	串列傳輸速率 (2400/4800/9600)	讀寫

4.4 通訊協定示例以及解釋

4.4.1 讀取設備位址 0x01 的土壤溫濕度值

問詢幀

地址碼	功能碼	起始位址	數據長度	校驗碼低位	校驗碼高位
0x01	0x03	0x00	0x00	0x65	0xCB
		0x02	0x02		

應答幀 (例如讀到溫度為-10.1℃，濕度為65.8%RH)

地址碼	功能碼	有效字數	濕度值	溫度值	校驗碼低位	校驗碼高位
0x01	0x03	0x04	0x02	0xFF	0x5A	0x3D
			0x92	0x9B		

土壤溫度：

當溫度低於零度時以補數形式上傳

FF9BH(十六進位)=-101=>溫度=-10.1℃

土壤濕度：

292H(十六進位)=658=>濕度=65.8%RH

4.4.2 讀取設備位址 0x01 的土壤濕度值

問詢幀

地址碼	功能碼	起始位址	數據長度	校驗碼低位	校驗碼高位
0x01	0x03	0x00 0x02	0x00 0x01	0X25	0xCA

應答幀 (例如讀到濕度為7.4%RH)

地址碼	功能碼	位元組數	濕度值	校驗碼低位	校驗碼高位
0x01	0x03	0x02	0x00 0x4A	0x39	0xB3

土壤濕度：

$4AH(\text{十六進位})=74=>\text{濕度}=7.4\%RH$

第5章 附錄

5.1 產品附加說明書

《**485 設備現場接線手冊**》：描述了 485 產品接線準則，請查看並遵循準則，否則可能導致通信不穩定等情況。

《**485 感測器溫濕度偏差的修訂**》：描述了當您覺得溫濕度有偏差時如何確認並調整溫濕度偏差。

《**使用 modbus 修改設備串列傳輸速率與位址**》：描述了如果不使用軟體，使用 modbus 指令修改串列傳輸速率和從站號。

《**如何使用單片機進行 485 通訊**》：描述了如何使用 51 單片機讀出感測器資訊，並對一些基礎知識進行科普。

《**如何計算 CRC16**》：描述了 modbus RTU 協議中的 CRC16 如何進行計算以及實例 C 語言程式。

《**當讀感測器通信有問題時如何使用 USB 轉 485 輔助調試**》：描述了當通信有問題時，如何使用輔助工具進行解決和排查。

《**如何使用和設置產品報警功能**》：描述了針對選配的產品報警功能，如何使用，如何接線等問題。