

一、产品概述:

DSW-T2 土壤温湿度变送器是一款基于频域反射原理, 利用高频电子技术制造的高精度、高灵敏度的测量土壤水分的传感器。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。

测量时, 传感器产生的高频电磁波沿传输线进行传播, 在末端经过周围有土壤介质的反射并在传输线上形成驻波, 驻波的电压随着探针和周围土壤介质阻抗的变化而变化, 通过测量传输线两端的电压差即可测出土壤的介电常数, 从而测出土壤的含水量。

适用于节水农业灌溉、温室大棚、花卉蔬菜、草地牧场、土壤速测、植物培养、科学试验等领域。

该产品具有以下特点:

- 1、本传感器体积小巧化设计, 测量精度高, 响应速度快, 互换性好。
- 2、密封性好, 可直接埋入土壤中使用, 且不受腐蚀。
- 3、土质影响较小, 应用地区广泛。
- 4、测量精度高, 性能可靠, 确保正常工作, 响应速度快, 数据传输效率高。
- 5、价格低廉, 适合中国国情。

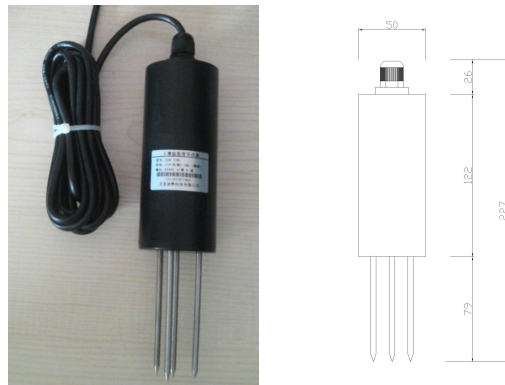
二、技术参数:

	土壤水分部分	土壤温度部分
供电	18~24VDC (4~20mA 输出型) 8~24VDC (0~2VDC 输出型)	8~24VDC (RS485 型)
测量范围	0~100%	-30~70°C
精度	±3% (m3/m3) 在 0-50% (m3/m3) 范围内	±0.5°C
探针长度	78mm	
探针直径	4mm	
探针材料	不锈钢	
密封材料	ABS 工程塑料	
响应时间	小于 1 秒	
输出	见选型	
产品外形	227x50x50mm	
工作环境	温度 -30~70°C 湿度 0~100%RH	
测量区域	以中央探针为中心, 围绕中央探针的直径为 3cm, 为 7cm 的圆柱体	

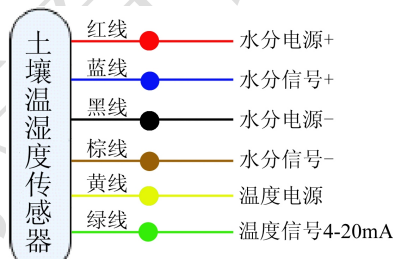
四、选型表:

DSW-T2	产品系列代号	特性
输出类型	A1	(4~20mA) 电流输出
	V4	(0~2VDC) 电压输出
	W1	RS485 输出
	W2	RS232 输出

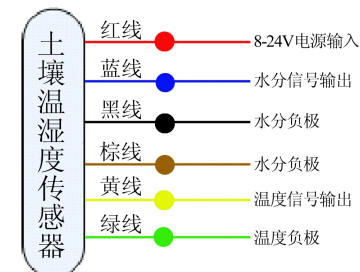
三、外形尺寸:



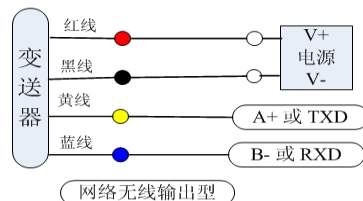
五、接线:



电流输出型



电压输出型



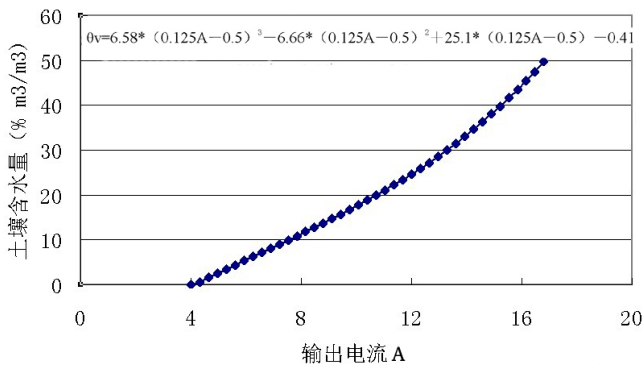
数据转换方法（电流型）

一、水分部分

DSW-T2 传感器在土壤饱和含水率范围内具有良好的线性特征，下图是 0~50% 典型的标定公式及曲线，用户可以参考使用，如果要获得更高精度的测量结果，需进行二次标定。

$$\theta_v = 6.58 * (0.125A - 0.5)^3 - 6.66 * (0.125A - 0.5)^2 + 25.1 * (0.125A - 0.5) - 0.41 \quad (0 \leq \theta_v \leq 50\%)$$

(θ_v : 土壤容积含水量; A: 采集器采集到的电流值)



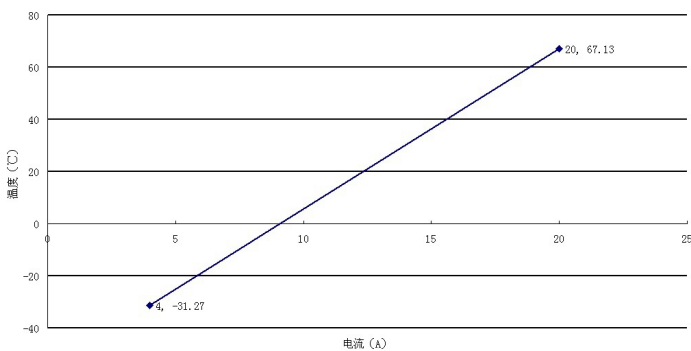
电流值	水分值	电流值	水分值	电流值	水分值
4.00	0.0	9.44	15.6	14.88	38.0
4.32	0.6	9.76	16.7	15.20	39.7
4.64	1.6	10.08	17.7	15.52	41.6
4.96	2.5	10.40	18.8	15.84	43.5
5.28	3.5	10.72	19.9	16.16	45.5
5.60	4.4	11.04	21.0	16.48	47.5
5.92	5.3	11.36	22.2	16.80	49.7
6.24	6.2	11.68	23.4	17.12	
6.56	7.2	12.00	24.6	17.44	
6.88	8.1	12.32	25.9	17.76	
7.20	9.0	12.64	27.2	18.08	
7.52	9.9	12.96	28.6	18.40	
7.84	10.8	13.28	30.0	18.72	
8.16	11.8	13.60	31.5	19.04	
8.48	12.7	13.92	33.0	19.36	
8.80	13.7	14.24	34.6	19.68	
9.12	14.7	14.56	36.3	20.00	100

二、温度部分

$$T = 6.15A - 55.87$$

T: 土壤温度; A: 采集器采集到的电流值

通过下表，可以方便快速得到土壤温度的转换结果



电流值	温度值	电流值	温度值	电流值	温度值
4	-31.27	9.6	3.17	15.2	37.61
4.4	-28.81	10	5.63	15.6	40.07
4.8	-26.35	10.4	8.09	16	42.53
5.2	-23.89	10.8	10.55	16.4	44.99
5.6	-21.43	11.2	13.01	16.8	47.45
6	-18.97	11.6	15.47	17.2	49.91
6.4	-16.51	12	17.93	17.6	52.37
6.8	-14.05	12.4	20.39	18	54.83
7.2	-11.59	12.8	22.85	18.4	57.29
7.6	-9.13	13.2	25.31	18.8	59.75
8	-6.67	13.6	27.77	19.2	62.21
8.4	-4.21	14	30.23	19.6	64.67
8.8	-1.75	14.4	32.69		
9.2	0.71	14.8	35.15		

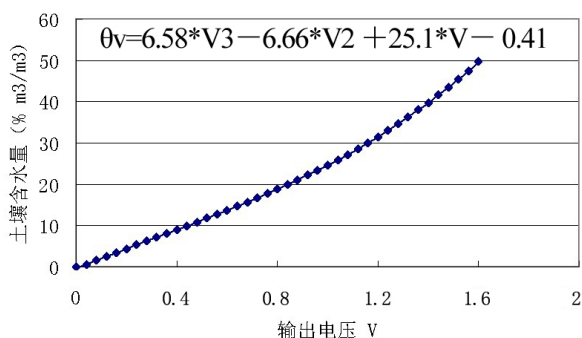
数据转换方法（电压型）

一、水分部分

DSW-T2 传感器在土壤饱和含水率范围内具有良好的线性特征，下图是 0~50% 典型的标定公式及曲线，用户可以参考使用，如果要获得更高精度的测量结果，需进行二次标定。

$$\theta_v = 6.58 * V^3 - 6.66 * V^2 + 25.1 * V - 0.41 \quad (0 \leq \theta_v \leq 50\%)$$

(θ_v : 土壤容积含水量; V: 采集器采集到的电压值)



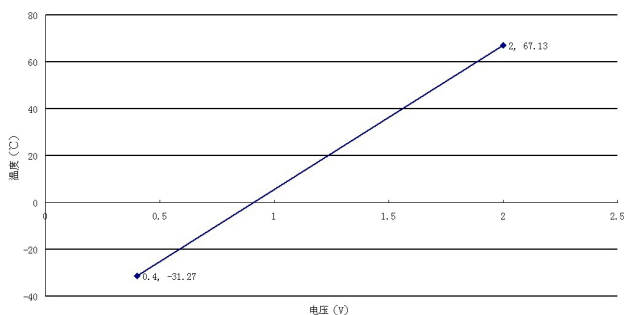
电压值	水分值	电压值	水分值	电压值	水分值
0	0	0.68	15.6	1.36	38
0.04	0.6	0.72	16.7	1.4	39.7
0.08	1.6	0.76	17.7	1.44	41.6
0.12	2.5	0.8	18.8	1.48	43.5
0.16	3.5	0.84	19.9	1.52	45.5
0.2	4.4	0.88	21	1.56	47.5
0.24	5.3	0.92	22.2	1.6	49.7
0.28	6.2	0.96	23.4	1.64	
0.32	7.2	1	24.6	1.68	
0.36	8.1	1.04	25.9	1.72	
0.4	9	1.08	27.2	1.76	
0.44	9.9	1.12	28.6	1.8	
0.48	10.8	1.16	30	1.84	
0.52	11.8	1.2	31.5	1.88	
0.56	12.7	1.24	33	1.92	
0.6	13.7	1.28	34.6	1.96	
0.64	14.7	1.32	36.3	2	100

二、温度部分

$$T = 61.5V - 55.87$$

T: 土壤温度; V: 采集器采集到的电压值

通过下表，可以方便快捷得到土壤温度的转换结果



电压值	温度值	电压值	温度值	电压值	温度值
0.4	-31.27	0.96	3.17	1.52	37.61
0.44	-28.81	1	5.63	1.56	40.07
0.48	-26.35	1.04	8.09	1.6	42.53
0.52	-23.89	1.08	10.55	1.64	44.99
0.56	-21.43	1.12	13.01	1.68	47.45
0.6	-18.97	1.16	15.47	1.72	49.91
0.64	-16.51	1.2	17.93	1.76	52.37
0.68	-14.05	1.24	20.39	1.8	54.83
0.72	-11.59	1.28	22.85	1.84	57.29
0.76	-9.13	1.32	25.31	1.88	59.75
0.8	-6.67	1.36	27.77	1.92	62.21
0.84	-4.21	1.4	30.23	1.96	64.67
0.88	-1.75	1.44	32.69		
0.92	0.71	1.48	35.15		

六、网络型通信说明:

本产品采用标准 Modbus RTU 通讯协议, 本产品支持 03 04 06 功能码, 数据为整型 16 位。
 通信波特率: 1200 2400 4800 9600 可设置 (出厂默认波特率为 9600),
 地址: 0~100 可设置 (出厂默认地址为 01), 一位起始位, 8 位数据位, 无奇偶校验

6.1 产品上电主动上传数据 “ ADDR 01 BAND 9600 8N1 VH1.0 VS1.0”, 串口软件需打开, 波特率处于 9600 8 N 1 状态

“ADDR 01”	地址, 可设置范围: 1~100
“BAND 9600”	波特率, 可设置 1200 (1) 2400 (2) 4800 (3) 9600 (0)
“8”	8 数据位, 可设置 7 或 8 为数据位
“N”	校验位, “N” (0) 为无校验 (None), “O” (1) 为奇校验 (Odd), “E” (2) 为偶校验 (Even)
“1”	停止位, 可设置 “1” 和 “2”

6.2 查询地址为 1 的土壤水分和温度值

土壤含水量和温度值有 1 位小数点, 所以上传的数据需除以 10 才为真实值

参数代号	参数名	含义
0001	R-PV	土壤水分值
0002	T-PV	土壤温度值

主机请求: 发送数据为 01040000000271CB							
01	04	00	00	00	02	71	CB
地址	功能码	寄存器首地址		读取参数数量		CRCL	CRCH
从机应答: 返回数据为 01040400C8012C7A37 (水分: 20.0% 温度 30.0℃)							
01	04	04	00	C8	01	2C	7A 37
地址	功能码	数据量 (字节)	水分值 (HEX)	温度值 (HEX)	CRCL	CRCH	

6.3 写入单个保存寄存器, 读从机输入寄存器 (4X 类型) 中的二进制数据, 寄存器所对应的地址分别为 0-13

写入把地址 1 改地址 2

主机请求: 发送数据为 01060009000209D8					
01	06	0009	0002	09	D8
地址	功能码	预置寄存器	置入数据	CRCL	CRCH
从机返回: 返回数据为 01060009000209D8					
01	06	0009	0002	09	D8
地址	功能码	预置寄存器	置入数据	CRCL	CRCH

6.4 写入把地址波特率修改为 4800 (4800 的 16 进制为 12C0)

读从机输入寄存器 (4X 类型) 中的二进制数据, 寄存器 所对应的地址分别为 10

主机请求: 发送数据为 0106000A12C0A538					
01	06	000A	12C0	A5	38
地址	功能码	预置寄存器	置入数据	CRCL	CRCH
从机返回: 返回数据为 0106000A12C0A538					
01	06	000A	12C0	A5	38
地址	功能码	预置寄存器	置入数据	CRCL	CRCH

注 1: 温湿度数据 H (高位字节) 和数据 L (低位字节) 为各自对应的当前温湿度值:

上传数据需除以 10, 如湿度上传 16 进制 0311, 对应十进制 00785, 表示 78.5%。

零下温度换算, 如温度上传 16 进制 FF8C, 对应十制为 (0XFFFF-0XFF8C=0X73) 115, 表示 -11.5℃。

七、注意事项:

- 1、使用前请认真阅读说明书、确保接线正确: 任何错误接线均有可能对变送器造成不可逆伤害。
- 2、安装使用避免在易于传热且直接造成与待测区域温差地带安装, 否则会造成温湿度测量不准确。
- 3、防止化学试剂, 油、粉尘等直接侵害传感器, 勿在结露, 结冰, 高温下使用。请勿进行冷、热冲击。
- 4、变送器作为计量器具, 检定周期为一年, 请在检定后按修正值使用。