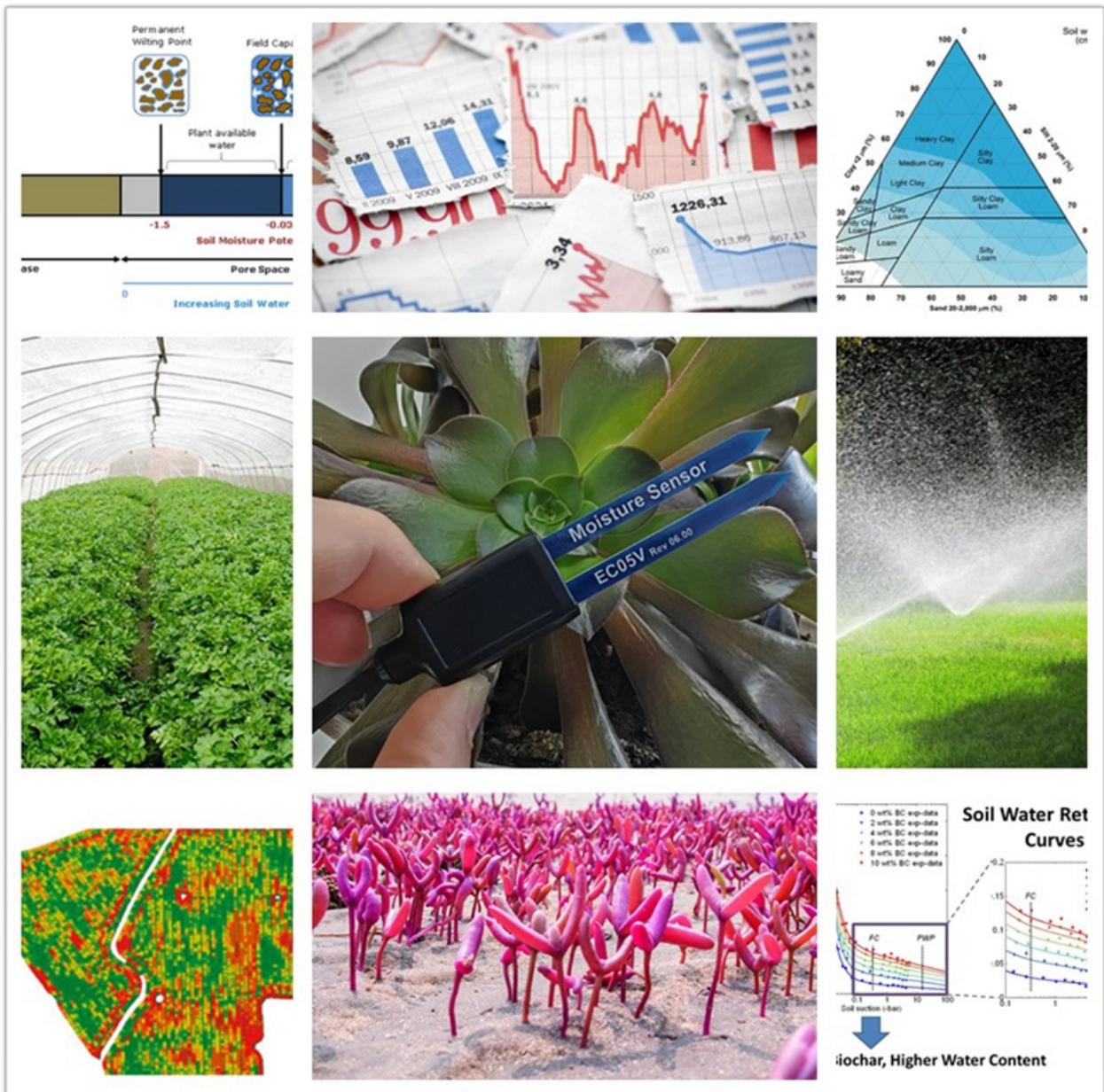


EC05V 基质水分传感器 用户手册



目 录

1	技术支持	3
2	产品介绍与技术参数	4
3	传感器接线	5
4	外型尺寸、选型订购	6
4.1	外型尺寸	6
4.2	选型订购	7
5	安全、保养与安装	8
5.1	安全与保养	8
5.2	安装	8
6	输出信号换算	9
6.1	矿物质土含水率换算	9
6.2	盆栽土含水率换算	10
6.3	岩棉含水率换算	10
6.4	其他基质的含水率换算	10
6.5	介电常数换算	10
7	故障排除	11
附录	12
版权与商标	12
文档控制	12

1 技术支持

感谢您选择并使用我公司产品，此用户手册协助您了解并正确使用传感器。如需订购产品、技术支持、以及产品信息反馈，请通过以下方式联系我们。请在联系时附注设备的购买时间，购买方式，联系人信息，地址以及电话等相关信息，便于我们为您服务。

网址

<http://www.infwin.com.cn>

E-Mail

infwin@163.com

电话

+86-411-66831953, 4000-511-521

2 产品介绍与技术参数

EC05V 基质水分传感器性能稳定灵敏度高,是观测和研究基质水分变化动态的重要工具。通过测量基质的介电常数,能直接稳定地反映各种基质的真实水分含量。传感器可测量基质水分的体积百分比,是符合目前国际标准的基质水分测量方法。适用于基质墒情监测、科学试验、节水灌溉、温室大棚、植物培养、精细农业等场合。

- 高精度、高灵敏度以及低盐分敏感度的基质水分测量。
- 小尺寸封装,可应用于盆栽与育苗盘的水分测量。
- 供电电压范围可达 2.5-15V DC。
- 电源反接保护与内置的TVS/ESD保护。
- 电压信号输出,提供土壤以及多种基质的水分计算公式。
- 完全密封,耐酸碱腐蚀,可埋入基质或直接投入水中进行长期动态检测。

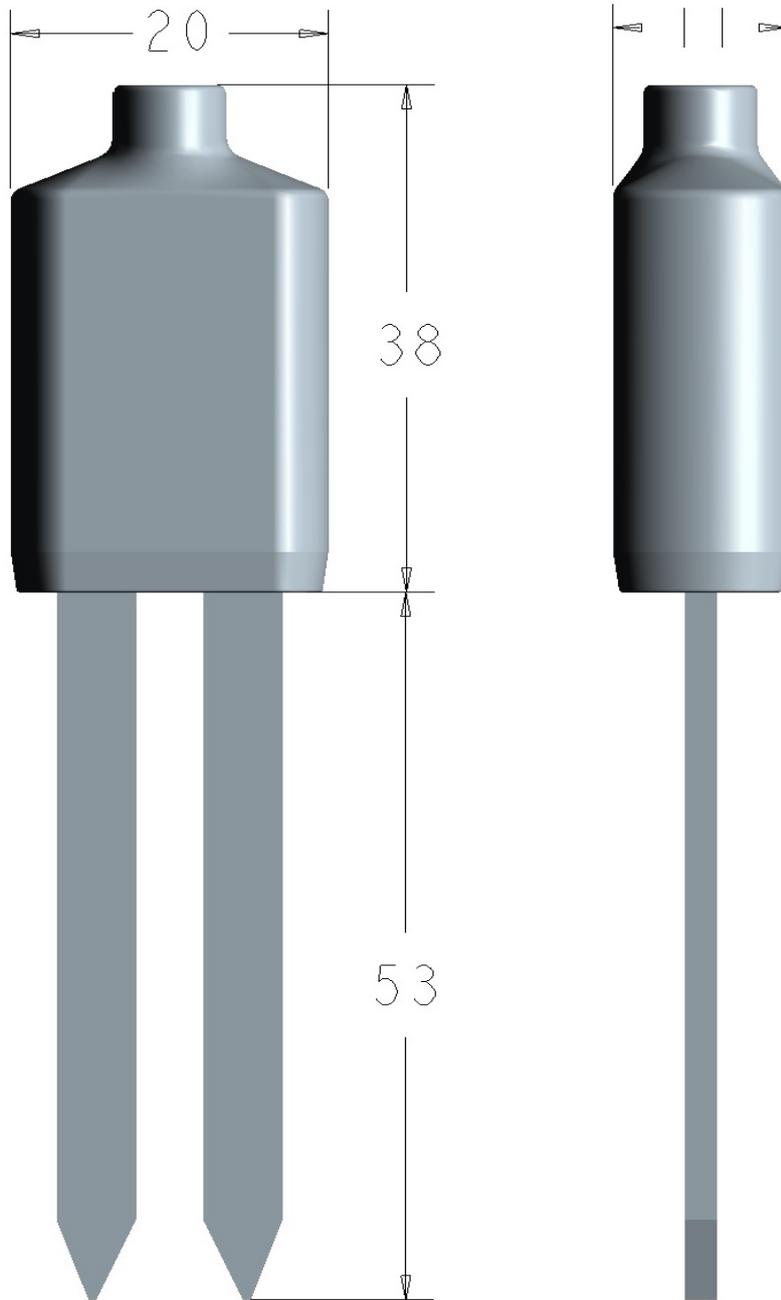
技术参数	
测量参数	基质水分 (体积含水率)
供电电压 (激励电压)	2.5-15V DC 直流, 最大电流 15mA
输出信号	模拟量电压输出, 输出阻抗<1Kohm <ul style="list-style-type: none"> ■ 当激励电压 ≤ 5500mV的输出电压范围: 激励电压的10%–50% (如, 当激励电压为2500mV时, 输出范围250-1250 mV) ■ 当激励电压> 5500mV的输出电压范围: 5500mV的10%–50%
水分测量范围与精度	范围: 0-100% 分辨率: 矿物质土中0.001 m ³ /m ³ VWC, 生长基质中0.25% 精度: ±0.03 m ³ /m ³ (在EC <8 dS/m的矿物制土壤中) 精度 (校准后): ±0.02 m ³ /m ³ (在EC <8 dS/m的多孔隙基质中)
测量时间	<10 ms
数据采集器兼容性	METER ZL6, EM60, 以及Em50 数据采集器, 或任何支持2.5-15.0 VDC 激励电压, 并具有单端电压信号输入 (分辨率12位或更高) 的采集器中
防护等级	IP68
工作温度	-40~85°C
传感器封装	环氧树脂
安装方式	表面插入或埋入安装
线缆长度	5米, 或定制
外形尺寸	20*11*91mm

3 传感器接线

型号	接线图
EC05V 电压输出接口	<div data-bbox="539 405 1410 450" style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;">冷压端子</div>  <div data-bbox="539 667 1410 712" style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;">裸线浸锡</div>  <div data-bbox="539 943 1410 987" style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;">3.5mm耳机接头定义</div>  <div data-bbox="539 1227 1410 1272" style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;">传感器接线</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="555 1301 821 1624" style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="background-color: #FFC000; padding: 2px;">数据采集器-电压输入</p> <p>模拟量输入端 V_{in}</p> <p>模拟量输入地 G</p> <p style="background-color: #FFC000; padding: 2px;">直流电源</p> <p>负极 -</p> <p>正极 +</p> </div> <div data-bbox="954 1301 1348 1335" style="text-align: right;"> <p>接线方式-不带激励电源的采集器</p> </div> </div>  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="555 1668 821 1861" style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="background-color: #FFC000; padding: 2px;">数据采集器-电压输入</p> <p>模拟量输入端 V_{in}</p> <p>模拟量输入地 G</p> <p>激励电源 EX+</p> </div> <div data-bbox="954 1668 1348 1702" style="text-align: right;"> <p>接线方式-自带激励电源的采集器</p> </div> </div> 

4 外型尺寸、选型订购

4.1 外型尺寸



单位：mm

4.2 选型订购

代码编号	代码	代码说明
代码 1: 产品系列	EC05V	基质水分测量, 2.5-15V直流供电, 电压输出
代码 2: 输出信号与接口	A	3.5mm耳机接口
	B	冷压端子接线
	C	蘸焊锡裸线
代码 3: 线长	005	5米线长
	XXX	客户定制, XXX为任意线长(单位: 米)
型号举例: EC05V传感器, 基质水分测量, 2.5-15V直流供电, 电压输出, 冷压端子接线, 5米线长。选型代码为: EC05V-B005		

5 安全、保养与安装

5.1 安全与保养

- 传感器的测量电极是锋利的，便于插入，必须小心并遵循处理预防措施。
- 避免直接用手触碰电极，或将其暴露于其他静电损坏源，特别是通电时。
- 不要用传感器线缆将传感器拔离土壤。
- 如果在将传感器插入土壤时感到有阻力，很可能是遇到了石块，请停止推入并在新位置重新插入。

5.2 安装

- 清除可能存在的石块，在插入之前如果土壤非常坚硬，请预先钻孔后进行安装，或浇水后进行安装，并在安装后紧实土壤。
- 将传感器插入土壤中，直到探针完全插入并确保良好的土壤接触，避免探针周围出现空气间隙，影响测量精度。
- 如果在将传感器插入土壤时感到有阻力，很可能是遇到了石块，请停止推入并在新位置重新插入。
- 由于传感器为黑色封装，在强烈阳光的照射下会使传感器急剧升温（可达 50 °C 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。
- 从基质中取出传感器时，请不要直接拉拽线缆取出，这样有可能会使电缆内部损坏并导致传感器失效。因传感器线缆断线造成的传感器损坏不在保修范围之内。

6 输出信号换算

传感器根据周围介质的介电常数输出电压，输出范围在电源（激励电压）的 10%到 50% 之间。任何能够产生 2.5-15.0 VDC 激励电压，持续时间约 10 ms，并具有 12 位或更好分辨率的电压输入的数据记录仪都应与传感器兼容。传感器在供电范围内的最大电流不超过 15mA。

传感器持续供电不仅浪费电池电力，而且可能导致传感器超过管制规定的电磁发射限制。我们建议与数据记录仪或提供短激励脉冲的设备一起使用，使传感器大部分时间处于关闭状态。

该传感器运行在高测量频率下，其一般校准方程应适用于土壤饱和和提取液高达 8 dS/m 的所有矿质土壤，对基材质地和电导率不敏感。

下表中列出了本章节使用的符号以及说明。

符号	说明
Vs	传感器供电电源（激励电压）
MV	传感器的毫伏输出值（激励电压的 10%~50%）
VWC(θ)	体积含水率(0.0%-100.0%)
ξ_a	介电常数 (0.88-81.88)
RAW	使用 3.0V 激励电压的数据采集器原始输出（如 EM50/EM60）。 原始输出与毫伏输出的转换关系： $RAW = (MV/3000)*4095$ 注意：以上公式仅适用于使用 3.0V 激励电压的数据采集器原始输出

6.1 矿物质土含水率换算

VWC 简化换算公式，可用于换算基质体积含水率 VWC 输出范围为 0.00-饱和含水率(0%-饱和)

供电电压	换算公式	备注
Vs=2.5V	$VWC = (11.9 * 10^{-4}) * (MV) - 0.401$	N/A
Vs=3.0V	$VWC = (8.5 * 10^{-4}) * (RAW) - 0.48$	N/A

请注意，在纯水中上述方程在~60% VWC 时达到最大值，线性方程适合矿质土的 VWC 范围，相比于多次方程，线性方程更容易处理，特别是矿质土通常在 40-50%时达到饱和。

6.2 盆栽土含水率换算

下面的公式可用于将传感器输出转换为盆栽土壤中的含水量，并在几种盐度下对几种类型的盆栽土壤进行了测试。

供电电压	换算公式	备注
V _s =2.5V	$VWC = (2.11 \times 10^{-3}) * (MV) - 0.675$	N/A
V _s =3.0V	$VWC = (1.3 \times 10^{-3}) * (RAW) - 0.696$	N/A

6.3 岩棉含水率换算

下面的公式可用于将传感器输出转换为岩棉中的含水量，并使用 Grodan Master 岩棉在几种盐度下进行了测试。

供电电压	换算公式	备注
V _s =2.5V	$VWC = (2.63 \times 10^{-6}) * MV^2 + (5.07 \times 10^{-4}) * MV - 0.0394$	使用 Grodan Master 岩棉进行校准
V _s =3.0V	$VWC = (6.28 \times 10^{-7}) * RAW^2 + (1.37 \times 10^{-4}) * RAW - 0.183$	使用 Grodan Master 岩棉进行校准

6.4 其他基质的含水率换算

请根据所用基质进行特性基质的校准，或联系技术支持。

6.5 介电常数换算

计算介质介电常数 (ξ_a)，可用于使用其他已发表的方程，如 Topp 方程 (Topp, David, and Annan 1980) 来确定 VWC。

供电电压	换算公式
V _s =2.5V	$\xi_a = 1 / [(-3.3325 \times 10^{-9}) * MV^3 + (7.0218 \times 10^{-6}) * MV^2 - (5.11647 \times 10^{-3}) * MV + 1.30746]$
V _s =3.0V	$\xi_a = 1 / [(-1.10570 \times 10^{-9}) * RAW^3 + (3.575 \times 10^{-6}) * RAW^2 - (3.9557 \times 10^{-3}) * RAW + 1.53153]$

7. 故障排除

如果传感器使用有问题，请查看下表，或联系我们寻求支持。

问题	解决方案
传感器无输出	<ul style="list-style-type: none"> ■ 检查传感器供电情况。 ■ 检查传感器电缆和耳机插头连接器的完整性。 ■ 检查系统接线。
读数偏低 (或为负值)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 检查传感器针周围的气隙，如果传感器没有正确插入，这些可能会在基质表面以下产生空气间隙，影响测量。 ■ 确保所用的方程式适用于介质类型。请根据不同的基质正确使用公式。
读数偏高	<ul style="list-style-type: none"> ■ 在传感器安装过程中，确保基质没有被过度压缩。密度越高，读取值越高。 ■ 确保所用的方程式适用于介质类型。请根据不同的基质正确使用公式。 ■ 有些基质具有固有的高介电常数（例如火山岩或高钛土壤）。如果基质的干介电常数高于 6，则需要进行自定义校准。 ■ 含水基质的饱和萃取液电导率如果高于 8 dS/m，需要对基质进行自定义校准。

附录

版权与商标

本文件大连哲勤科技有限公司版权所有。保留所有权利。有限公司保留随时对本手册所述产品进行改进的权利，恕不另行通知。未经事先书面许可，不得以任何形式或手段复制、复制、翻译或传播本手册的任何部分。本手册中提供的信息应准确可靠，但对其使用不承担任何责任，也不对其使用可能导致的任何侵犯第三方权利的行为承担任何责任。INFWIN®是大连哲勤科技有限公司的商标。

文档控制

日期	版本号	说明	完成人
2024-11-24	V1.0	创建	fg49597