

目 录

1	技术支持	3
2	产品介绍	4
2.1	产品介绍	4
3	传感器接线	7
3.1	RS485 接口	7
4	外型尺寸、选型订购	8
4.1	外型尺寸	8
4.2	选型订购	9
5	安装与测量	10
5.1	安全	10
5.2	安装与测量	10
6	RS485 数据通信	11
6.1	Modbus 通信协议	11
6.2	Modbus 寄存器	11
6.3	Modbus 寄存器参数说明	15
7.	基质体积含水率的用户标定流程	19
附录 A	RS485 传感器通信测试与参数设置	20
A.1	使用 RS485 转换器进行传感器调试	20
A.2	传感器 RS485 通信测试实例	20
	版权与商标	23
	文档控制	23

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

2.1 产品介绍

MT05R 土壤水分、温度和电导率传感器是监测土壤和无土基质的体积含水量（VWC）、温度以及电导率的精确工具。使用树脂密封，可以直接插入土壤或基质中，具有长期稳定性。

该传感器适用于无土栽培、科研、灌溉、温室、智慧农业等。

特点

- 集成基质的水分、温度和电导率测量
- 数字传感器通过RS485串行接口通信，Modbus-RTU通信协议
- 电源输入电压范围宽，低功耗设计
- 盐度敏感性低
- 环氧树脂封装，IP68防护等级，可长期埋入土壤
- 精度高，稳定性好
- 具有电源反向保护和内置TVS/ESD保护

应用



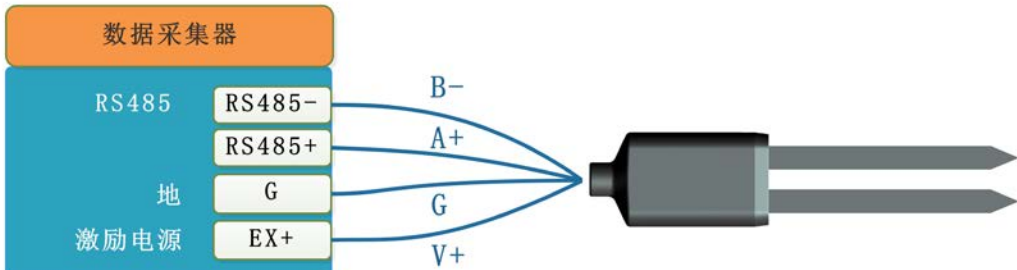
- 智慧农业、水培和园艺
- 温室监测
- 土壤/基质水平衡
- 灌溉管理
- 溶质/肥料运动

技术参数	
输出接口	RS485, Modbus-RTU
电源电压	3.0-28V DC
功耗	静态电流（典型值）：< 300uA 测量电流（典型值）：在 100ms 测量时间内 < 10mA
水分测量	体积含水率（VWC）： 量程：0-100%（空气-水） 分辨率：0%-50%: 0.1%, 50%-100%: 0.5% 典型精度：0%-50%: ±3%, 50%-100%: ±5% 介电常数： 量程：1-81（空气-水） 分辨率：1.00-40.00: ±0.1, 40.00-81.00: ±0.5 典型精度：1.00-40.00: ±1, 40.00-81.00: ±3
电导率测量	量程：0-20ds/m (0-20000us/cm) 分辨率：0-5ds/m, 0.01ds/m; 5-20ds/m, 0.1ds/m 精度：0-5ds/m, ±5%; 5-20ds/m, ±10% 温度补偿：0-50°C
温度测量	量程：-40~80°C 分辨率：0.1°C 精度：0-50°C: ±0.5°C; -40-80°C: ±1.0°C
防护等级	IP68
工作温度	-40-85°C
线缆长度	2 米或定制
外形尺寸	20*11*95mm

电气与时间特性			
名称	最小值	典型值	最大值
供电电源 (V+到 G), 3.0-28V DC	3.0 V DC	N/A	28 V DC
电源输入电压摆率	1.0 V/ms	N/A	N/A
电流 (测量时), RS485	N/A	10 mA	15 mA
电流 (休眠时), RS485	N/A	300 uA	800 uA
上电预热时间 (至 RS485 输出工作)	N/A	500 ms	N/A
测量时间	N/A	100 ms	N/A

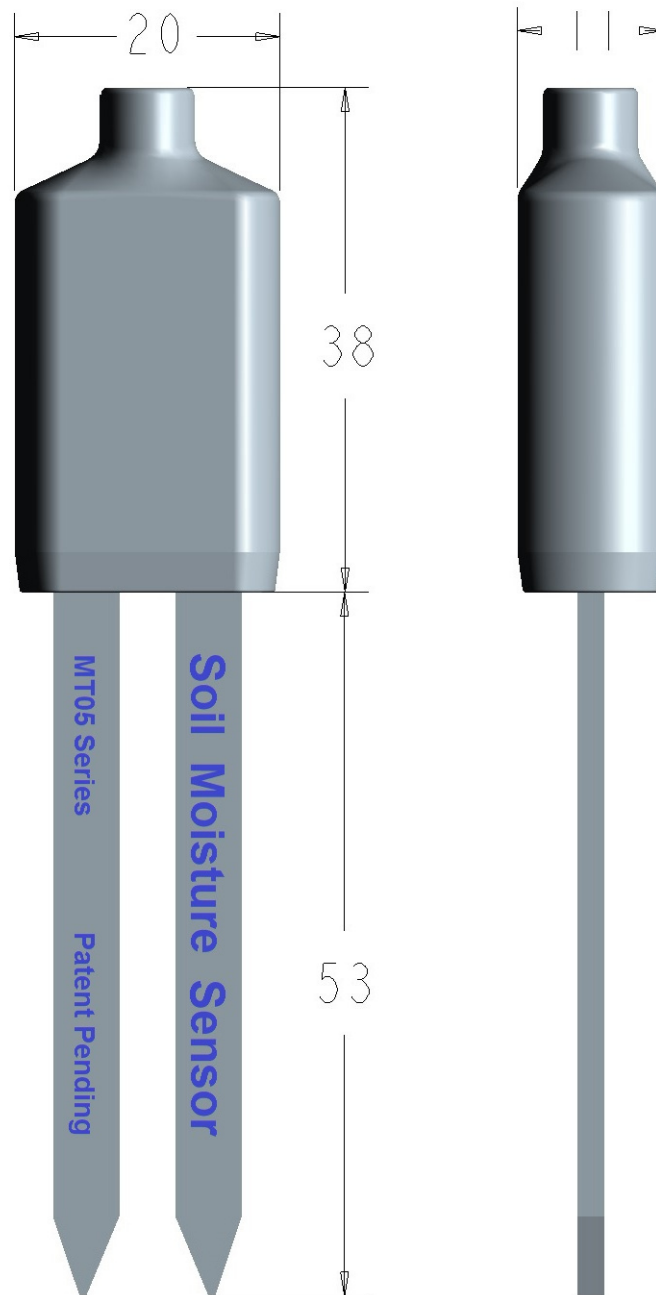
3 传感器接线

3.1 RS485 接口

型号	接线图
RS485 接口	<p>冷压端子</p>  <p> 红色: V+ 电源正 黑色: G 电源地 黄色: RS485-A+ 白色: RS485-B- </p>
	<p>裸线浸锡</p>  <p> 红色: V+ 电源正 黑色: G 电源地 黄色: RS485-A+ 白色: RS485-B- </p>
	<p>传感器接线</p>  <p> 数据采集器 RS485: RS485-, RS485+ 地: G 激励电源: EX+ 传感器: B-, A+, G, V+ </p>

4 外型尺寸、选型订购

4.1 外型尺寸



单位: mm

4.2 选型订购

选型订购		
代码编号	代码	代码说明
代码 1: 产品系列	MT05R	MT05R系列传感器
代码 2: 测量参数	A	土壤水分、温度、电导率测量
	B	土壤水分、温度测量
代码 3: 供电电源	A	3.0-28V DC
代码 4: 输出接口	A	RS485 (Modbus-RTU)
代码5: 线缆接头	B	冷压端子
	C	蘸焊锡裸线
代码6: 线缆长度	002	2米
	XXX	定制, XXX为线缆长度 (单位: 米)
举例: MT05R-AAAB002 产品系列: MT05R系列传感器; 测量参数: 土壤水分、温度、电导率测量; 供电电源: 3.0-28V DC; 输出接口: RS485 (Modbus-RTU) ; 线缆接头: 冷压端子; 线缆长度: 2米;		

5 安装与测量

5.1 安全

- 传感器探针前端锋利便于插入，必须小心处理并预防对人体的伤害。
- 避免探针暴露在静电损坏源中，尤其是在通电时。
- 请勿通过电缆将传感器从土壤或基质中拉出。
- 如果您在将传感器插入土壤时感到任何阻力，请停止推动并在新位置重新插入。

5.2 安装与测量

- 清除所有石块，在插入之前在非常坚硬的土壤中预先打孔。
- 将传感器推入基质或土壤中，直到钢针完全插入，确保良好的基质或土壤接触。
- 如果您在将传感器插入土壤时感到任何阻力，请停止推动并在新位置重新插入。

6 RS485 数据通信

6.1 Modbus 通信协议

Modbus 是一种串行通信协议，是多种仪器仪表以及智能传感器在通信接口方面的标准，在智能传感器中有着广泛的应用。Modbus 协议是一个主从架构的协议。有一个主节点，其他使用 Modbus 协议参与通信的节点是从节点。每一个从设备都有一个唯一的设备地址。

传感器具有 RS485 接口，支持 Modbus 协议。通讯参数出厂默认值为：波特率 9600bps，一个起始位，8 个数据位，无校验，一个停止位。通讯协议为 Modbus RTU 协议。通讯参数可由设置程序或者 Modbus 命令改变，通信参数改变后需要重新对传感器进行上电方可生效。

6.2 Modbus 寄存器

参数名称	寄存器地址 (16进制/10进制)	参数 类型	Modbus 功能号	参数范围及说明	默认值
SUBSTRATE_TEMP RATURE 温度	0x0000 /0	INT16 RO	3/4	-4000-8000 对应 -40.00-80.00 (°C) ; -4000-17600 对应 -40.00-176.00 (°F)	N/A
SUBSTRATE_VWC 体积含水率	0x0001 /1	INT16 RO	3/4	0-10000 对应 0.00-100.00 (%)	N/A
SUBSTRATE_BULK EC 电导率 BulkEC	0x0002 /2	INT16 RO	3/4	0-20000 对应 0-20000 (us/cm) 注意：本参数仅对传感器 MT05R-A 有效。	N/A
RESERVED 保留	0x0003 /3	UINT16 RO	3/4	0-40960 对应 0.0-4096.0	N/A
SUBSTRATE_EPSIL ON 介电常数	0x0004 /4	INT16 RO	3/4	0-8188 对应 0.00-81.88	N/A
SUBSTRATE_PORE EC 电导率 PoreEC	0x0005 /5	INT16 RO	3/4	0-32000 对应 0-32000 (us/cm) 注意：本参数仅对传感器 MT05R-A 有效。	N/A
SUBSTRATE_VWC_ RAWAD 体积含水率原始 AD	0x0006 /6	INT16 RO	3/4	0-4095	N/A

值					
RESERVED 保留	0x0007 /7	INT16 RO	3/4	保留	0
RESERVED 保留	0x0008 /8	INT16 RO	3/4	保留	0
RESERVED 保留	0x0009 /9	INT16 RO	3/4	保留	0
RESERVED 保留	0x000A /10	INT16 RO	3/4	保留	0
RESERVED 保留	0x000B /11	INT16 RO	3/4	保留	0
RESERVED 保留	0x000C /12	INT16 RO	3/4	保留	0
RESERVED 保留	0x000D /13	INT16 RO	3/4	保留	0
RESERVED 保留	0x000E /14	INT16 RO	3/4	保留	0
RESERVED 保留	0x000F /15	INT16 RO	3/4	保留	0
SUBSTRATE_TYPE 土壤类型	0x0020 /32	UINT16 RW	3/6/16	0: 土壤 1: 非土壤基质 2: 用户定义的曲线	0
TEMPERATURE_UNIT 温度单位	0x0021 /33	UINT16 RW	3/6/16	0:°C 1:°F	0
MEASURE_METHOD 测量方式	0x0022 /34	UINT16 RW	3/6/16	0: 连续测量 1: 请求数据时测量	1
FLOATBYTEORDER 浮点数寄存器字节顺序	0x0023 /35	INT16 读写	3/6/16	设置浮点数寄存器的字节顺序。 0: 大端模式[ABCD] 1: 小端模式[DCBA] 2: 大端字节交换模式[BADC] 3: 小端字节交换模式[CDAB]	3
RESERVED 保留	0x0024 /36	UINT16 RW	3/6/16	保留	0
RESERVED 保留	0x0025 /37	UINT16 RW	3/6/16	保留	0
SLAVEADDRESS	0x0200 /512	UINT16	3/6/16	1-255	1

Modbus 站地址		RW			
BAUDRATE 串行通信波特率	0x0201 /513	UINT16 RW	3/6/16	0-5 0:1200bps 1:2400bps 2:4800bps 3:9600bps 4:19200bps 5:38400bps	3:9600bps
PROTOCOL 串行通信协议	0x0202 /514	UINT16 RW	3/6/16	0 0:Modbus RTU	0:Modbus RTU
PARITY 串行通信校验位	0x0203 /515	UINT16 RW	3/6/16	0-2 0:NONE 1:EVEN 2:ODD	0:NONE
DATABITS 串行通信数据位	0x0204 /516	UINT16 RW	3/6/16	1 1:8 数据位	1:8 databits
STOPBITS 串行通信停止位	0x0205 /517	UINT16 RW	3/6/16	0-1 0:1 停止位 1:2 停止位	0:1 stopbit
RESERVED 保留	0x0206 /518	UINT16 RW	3/6/16	保留	0
RESERVED 保留	0x0207 /519	UINT16 RW	3/6/16	保留	0
USERSN 用户序列号	0x0220 /544 0x0221 /545 0x0222 /546 0x0223 /547	UINT16 RW	3/16	0x0000000000000000- 0xFFFFFFFFFFFFFFFF	N/A
SUBSTRATE_TEMP RATURE_FLOAT 温度	0x1000 /4096	FLOAT RO	3/4	-40.00-80.00 (°C) ; -40.00-176.00 (°F)	N/A
SUBSTRATE_VWC_ FLOAT 体积含水率	0x1002 /4098	FLOAT RO	3/4	0.00-100.00 (%)	N/A
SUBSTRATE_BULK EC_FLOAT 电导率 BulkEC	0x1004 /4100	FLOAT RO	3/4	0-20000 (us/cm) 注意：本参数仅对传感器 MT05R-A 有效。	N/A
RESERVED_FLOAT 保留	0x1006 /4102	FLOAT RO	3/4	0.00-4096.00	N/A
SUBSTRATE_EPSIL ON_FLOAT	0x1008 /4104	FLOAT RO	3/4	0.00-81.88	N/A

介电常数					
SUBSTRATE_PORE EC_FLOAT 电导率 PoreEC	0x100A /4106	FLOAT RO	3/4	0-32000 (us/cm) 注意：本参数仅对传感器 MT05R-A 有效。	N/A
SUBSTRATE_VWC_ RAWAD_FLOAT 体积含水率原始 AD 值	0x100C /4108	FLOAT RO	3/4	0-4095	N/A
RESERVED_FLOAT 保留	0x100E /4110	FLOAT RO	3/4	保留	0
RESERVED_FLOAT 保留	0x1010 /4112	FLOAT RO	3/4	保留	0
RESERVED_FLOAT 保留	0x1012 /4114	FLOAT RO	3/4	保留	0
RESERVED_FLOAT 保留	0x1014 /4116	FLOAT RO	3/4	保留	0
RESERVED_FLOAT 保留	0x1016 /4118	FLOAT RO	3/4	保留	0
RESERVED_FLOAT 保留	0x1018 /4120	FLOAT RO	3/4	保留	0
RESERVED_FLOAT 保留	0x101A /4122	FLOAT RO	3/4	保留	0
RESERVED_FLOAT 保留	0x101C /4124	FLOAT RO	3/4	保留	0
RESERVED_FLOAT 保留	0x101E /4126	FLOAT RO	3/4	保留	0

UINT16:16 位无符号整数寄存器

INT16:16 位有符号整数寄存器

FLOAT: 浮点数寄存器，其字节顺序由寄存器“浮点数寄存器字节顺序，
FLOATBYTEORDER”设置。详情请参考“Modbus 寄存器参数说明”章节。

0x: 以 0x 起始的数据为 16 进制。

当传感器异常时，以下寄存器将设置为错误代码：

错误代码	寄存器地址	数值含义
-32768	0x0000-0x000F	当传感器损坏或测量错误时，传感器测量值将会输出-32768
-32768	0x1000-0x101E	当传感器损坏或测量错误时，传感器测量值将会输出-32768
-32765	0x0000-0x000F	当传感器不支持此数据时，传感器测量值将会输出-32765
-32765	0x1000-0x101E	当传感器不支持此数据时，传感器测量值将会输出-32765

6.3 Modbus 寄存器参数说明

SUBSTRATE_TEMPERATURE - 温度, INT16 格式:		
数值范围	-4000-8000 对应-40.00-80.00 (当温度单位设置为°C); -4000-17600 对应-40.00-176.00 (当温度单位设置为°F)	默认: N/A
参数存储	N/A	

SUBSTRATE_TEMPERATURE_FLOAT - 温度, FLOAT 格式		
数值范围	-40.00-80.00 (当温度单位设置为°C); -40.00-176.00 (当温度单位设置为°F)	默认: N/A
参数存储	N/A	

注意: 浮点数的字节顺序由寄存器“浮点数寄存器字节顺序, FLOATBYTEORDER”设置。

SUBSTRATE_VWC - 体积含水率, INT16 格式:		
数值范围	0-10000 对应 0-100.00 (%);	默认: N/A
参数存储	N/A	

SUBSTRATE_VWC_FLOAT - 体积含水率, FLOAT 格式		
数值范围	0-100.00 (%)	默认: N/A
参数存储	N/A	

注意: 浮点数的字节顺序由寄存器“浮点数寄存器字节顺序, FLOATBYTEORDER”设置。

SUBSTRATE_BULKEC - 电导率 Bulk EC, INT16 格式:		
数值范围	0-20000 对应 0-20000 (us/cm);	默认: N/A
参数存储	N/A	

注意: 本参数仅对传感器 MT05R-A 有效。对传感器 MT10R-B, 本参数数值为-32765。

SUBSTRATE_BULKEC_FLOAT - 电导率 Bulk EC, FLOAT 格式		
数值范围	0-20000 (us/cm)	默认: N/A
参数存储	N/A	

注意: 本参数仅对传感器 MT05R-A 有效。对传感器 MT10R-B, 本参数数值为-32765。

注意: 浮点数的字节顺序由寄存器“浮点数寄存器字节顺序, FLOATBYTEORDER”设置。

SUBSTRATE_EPSILON -介电常数, UINT16 格式:		
数值范围	0-8188 对应 0.00-81.88	默认: N/A

参数存储	N/A	
------	-----	--

SUBSTRATE_EPSILON_FLOAT -介电常数, FLOAT 格式		
数值范围	0.00-81.88	默认: N/A
参数存储	N/A	

注意: 浮点数的字节顺序由寄存器“浮点数寄存器字节顺序, FLOATBYTEORDER”设置。

SUBSTRATE_POREEC – 电导率 Pore EC, INT16 格式:		
数值范围	0-32000 对应 0-32000 (us/cm) ;	默认: N/A
参数存储	N/A	

注意: 本参数仅对传感器 MT05R-A 有效。对传感器 MT10R-B, 本参数数值为-32765。

SUBSTRATE_POREEC_FLOAT - 电导率 Pore EC, FLOAT 格式		
数值范围	0-32000 (us/cm)	默认: N/A
参数存储	N/A	

注意: 本参数仅对传感器 MT05R-A 有效。对传感器 MT10R-B, 本参数数值为-32765。

注意: 浮点数的字节顺序由寄存器“浮点数寄存器字节顺序, FLOATBYTEORDER”设置。

SUBSTRATE_VWC_RAWAD – 体积含水率原始 AD 值, INT16 格式:		
数值范围	0-4095	默认: N/A
参数存储	N/A	

SUBSTRATE_VWC_RAWAD_FLOAT -体积含水率原始 AD 值, FLOAT 格式		
数值范围	0-4095	默认: N/A
参数存储	N/A	

注意: 浮点数的字节顺序由寄存器“浮点数寄存器字节顺序, FLOATBYTEORDER”设置。

SUBSTRATE_TYPE--- 土壤类型, INT16 格式:		
Data 数值范围	0: 土壤 1: 非土壤基质 (如岩棉, 椰糠等) 2: 用户定义	默认值: 1
参数存储	立即存储	

TEMPERATURE_UNIT - 温度单位, INT16 格式:		
数值范围	0: 摄氏度℃	默认值: 0

	1: 华氏度°F	
参数存储	立即存储	

MEASURE_METHOD--- 测量方式, INT16 格式:		
数值范围	0: 连续测量 (上电后每 500ms 自动测量一次) 1: 请求数据时测量 (用户读取数据时测量并返回数据)	默认值: 1
参数存储	立即存储	

FLOATBYTEORDER: 浮点数寄存器的字节顺序, 16 位有符号整型		
参数范围	设置浮点数寄存器的字节顺序。 0: 大端模式[ABCD] 1: 小端模式[DCBA] 2: 大端字节交换模式[BADC] 3: 小端字节交换模式[CDAB]	默认值: 3
参数存储	立即存储	

意义: 设置浮点数寄存器的字节顺序。

举例: 如 123456.00 的 IEC754 表示法为 0x47F12000 (A=47, B=F1, C=20, D=00), 则:

0: 大端模式[ABCD]

1: 小端模式[DCBA]

2: 大端字节交换模式[BADC]

3: 小端字节交换模式[CDAB]

SLAVEADDR – Modbus 站地址		
数值范围	1-255	默认值:1
参数存储	立即存储	

Modbus 地址, 可设置为 1-255。设置后, 请重新将传感器上电以使设置生效。0 为 Modbus 的广播地址。

BAUDRATE - 串行通信波特率		
数值范围	0-5 0:1200bps 1:2400bps 2:4800bps 3:9600bps 4:19200bps 5:38400bps	默认值:3

参数存储	立即存储	
------	------	--

设置后,请重新将传感器上电以使设置生效。

PROTOCOL - 串行通信协议		
数值范围	0 0:Modbus RTU	默认值:0
参数存储	立即存储	

设置后,请重新将传感器上电以使设置生效。

PARITY - 串行通信校验位		
数值范围	0-2 0:无校验 1:偶校验 2:奇校验	默认值:0
参数存储	立即存储	

设置后,请重新将传感器上电以使设置生效。

DATABITS - 串行通信数据位		
数值范围	1 1:8个数据位	默认值:1, 只支持 8 个数据位, 其他无效
参数存储	立即存储	

设置后,请重新将传感器上电以使设置生效。

STOPBITS - 串行通信停止位		
数值范围	0-1 0:1个停止位 1:2个停止位	默认值:0
参数存储	立即存储	

设置后,请重新将传感器上电以使设置生效。

7. 基质体积含水率的用户标定流程

传感器支持自定义基质类型的体积含水率标定。用户可针对使用的基质，进行自定义体积含水率标定以达到最佳精度。详见应用说明“基质体积含水率的用户标定流程”。

附录 A RS485 传感器通信测试与参数设置

用户可使用以下方式与RS485接口的传感器进行通信测试或参数设置。

- 使用任何一种支持RS485接口的主设备（如数据采集器，数据记录仪等）与传感器进行通信，并进行参数设置。
- 使用电脑通过RS485转换器与传感器进行通信，并进行参数设置。本章主要介绍电脑通过RS485转换器与传感器进行通信或参数设置。

A.1 使用 RS485 转换器进行传感器调试

本示例中采用电脑作为RS485主机，通过RS485转换器，连接传感器进行通信测试。



安装步骤：

- 在PC、笔记本等主设备上安装RS485转换器，如果使用USB转RS485转换器，需安装相应的驱动程序，并请在调试软件中使用对应的端口号（COM）进行通信调试。
- 将 RS485 接口的传感器连接至转换器。
- 用户可使用任意一款串口调试软件与传感器进行通信，通信时需注意，选择正确的串口，波特率，以及其他串口通信参数，需要发送和接收的数据均要以16进制进行传输以及显示。

调试软件下载	
Terminal（通用串口调试软件）	http://www.infwin.com.cn/2141.html
串口调试助手（通用串口调试软件）	http://www.infwin.com.cn/2141.html
SensorOneSet（传感器设置软件）	http://www.infwin.com.cn/2168.html

A.2 传感器 RS485 通信测试实例

此示例使用电脑的 USB 接口连接 RS485 转换器，与坚固型温度传感器 DigiTEMP 进行 RS485 通信，通过串口调试软件读取设备信息以及数据。

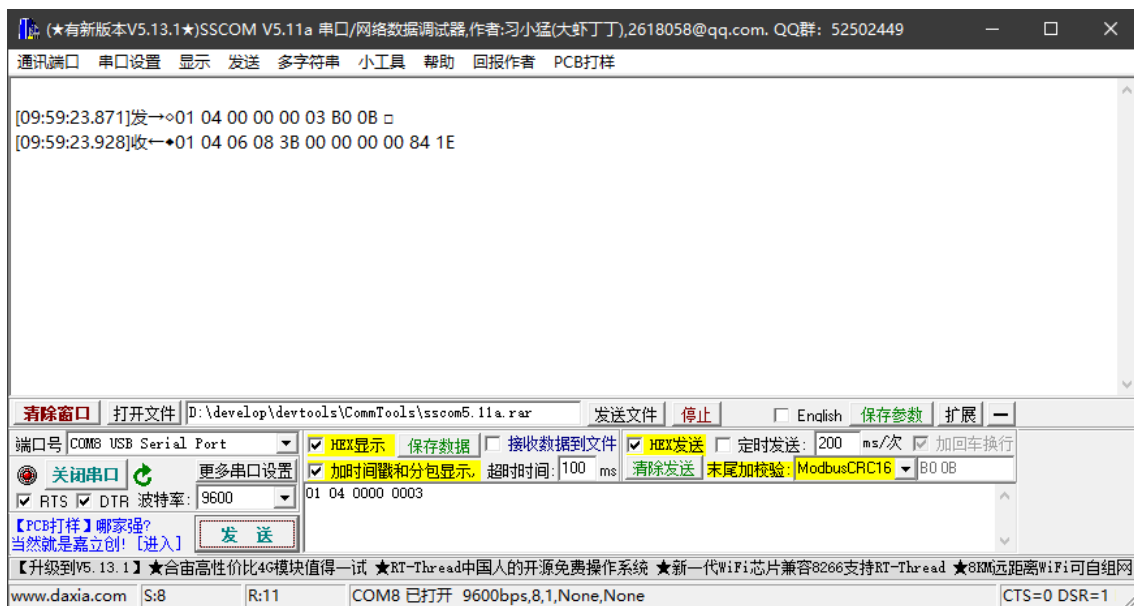
DigiTEMP坚固型温度传感器说明书
http://www.infwin.com.cn/2011.html

■ 实物连接



■ 使用串口调试软件进行传感器调试

以串口调试助手为例，调试时请选择对应的串口端口号，波特率设置为 9600bps，无校验，8 个数据位，1 个停止位（DigiTEMP 的出厂默认通信设置），打开串口后输入 Modbus-RTU 命令并发送。请注意使用 HEX 格式进行数据发送与接收。



■ 使用 SensoroneSet 传感器设置软件进行调试

安装软件后，选择相应的产品界面 DigiTEMP，点击“开始通信”后选择对应的串口端口号，波特率设置为 9600bps，无校验，8 个数据位，1 个停止位（DigiTEMP 的出厂默认通信设置）并开始通信。



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有限公司的商标。

文档控制

日期	版本号	说明	完成人
2025-12-09	V1.0	创建	sl51930