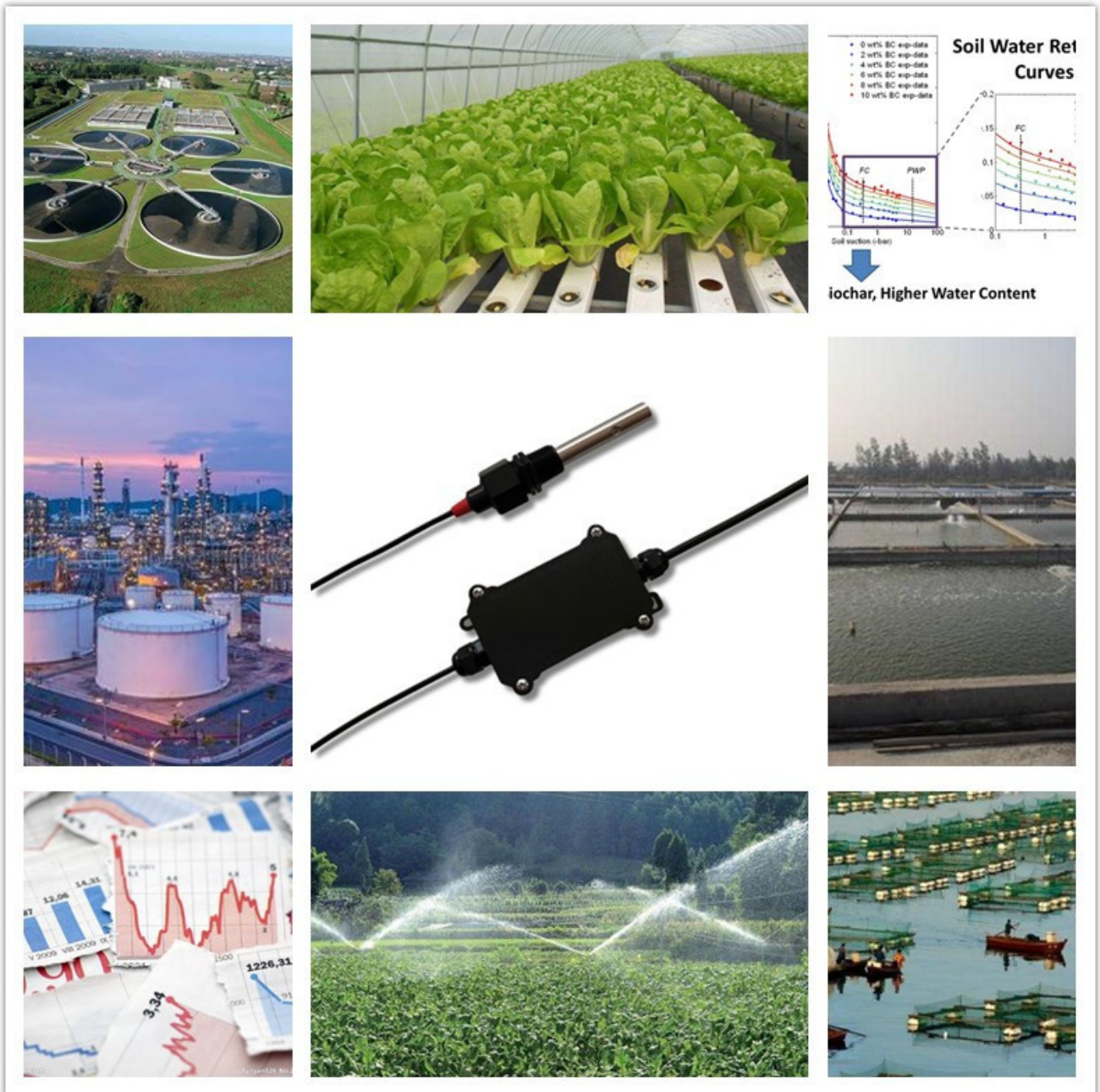


ECTDS10

隔离型电导率变送器 (SDI-12接口)

用户手册



目 录

1	技术支持	3
2	产品介绍	4
2.1	技术参数	4
3	传感器接线	5
3.1	SDI-12 接口.....	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	安装与维护	8
5.1	电极的安装与注意事项	8
5.2	电导率电极的清洗	8
6	SDI-12 数据通信	9
6.1	SDI-12 接口.....	12
6.1.1	电气标准.....	12
6.1.2	协议解析.....	12
7	校准	20
7.1	使用电极常数 K 校准	20
7.2	使用电导率标准液校准	21
附录 A	SDI-12 传感器通信测试与参数设置	22
A.1	使用 SDI12ELF20 进行 SDI-12 传感器调试	22
A.2	传感器 SDI-12 通信测试实例.....	23
版权与商标	25
文档控制	25

1 技术支持

感谢您选择并使用大连哲勤科技有限公司的产品，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

ECTDS10 隔离型电导率传感器可测量电导率、盐分、TDS，支持 SDI-12 接口，功耗低，兼容多种支持 SDI-12 通信的数据采集器，进行远距离多点监测与记录。可广泛用于电力、化工、环保、医药、食品、农业灌溉、花卉园艺、植物培养、科学试验等行业的水质长期不间断监测。传感器具有以下特点：


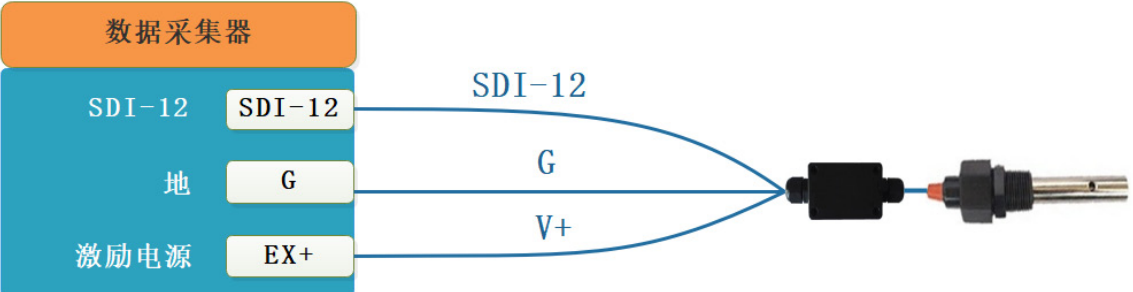
- 可测量电导率、盐分、TDS
- 精度高，响应快，互换性好，性能可靠
- 隔离输入电路，防止因系统不隔离或接地不当产生的测量失败
- 体积小、功耗低、安装方便
- 具有浪涌保护的SDI-12通信接口
- 低功耗可用于电池供电的系统
- 电源反向保护与抗雷击保护
- ODM/OEM 服务

2.1 技术参数

技术参数	
信号输出	SDI-12接口，V1.3版本
供电电压	4.5-28V DC 直流，或客户定制
功耗	静态电流: < 10uA 测量电流: < 20mA @ 12V DC
电导率测量	量程：20000us/cm (20ms/cm) 分辨率：1us/cm (0.001ms/cm) 精度（电导率标准液校准后）：0-10000us/cm 范围内为(100us/cm ± 3%读数)；10000-20000us/cm 范围内为(± 5%读数)
电导率温度补偿	补偿范围 0-50
温度测量	量程：-40~80 ，分辨率：0.1 ，精度：± 0.5
防护等级	电极：IP68；变送器：IP65
工作环境	温度：-40~80 ，湿度：0-100%
线缆长度	电源与通信线缆 2 米（可定制）
外形尺寸	电极：1/2"NPT 螺纹，详见外形尺寸图 变送器：140mm*65mm*50mm（长*宽*高）

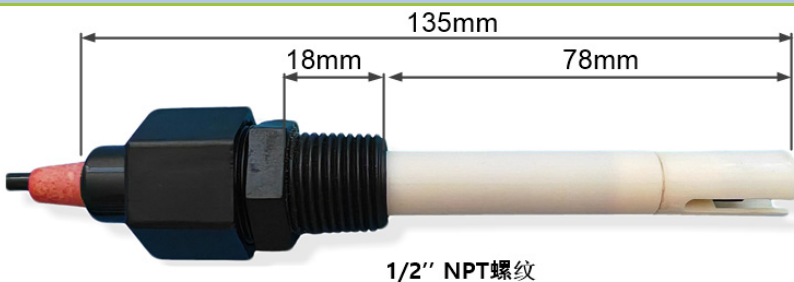
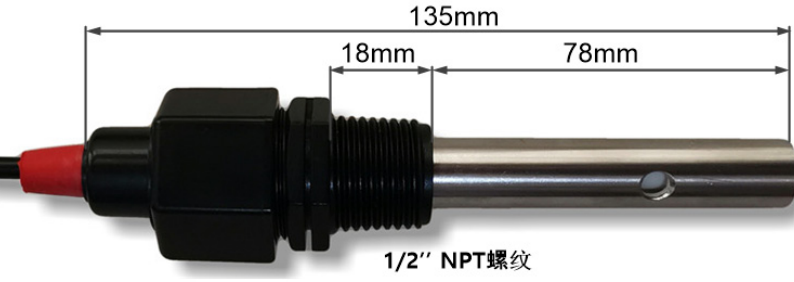
3 传感器接线

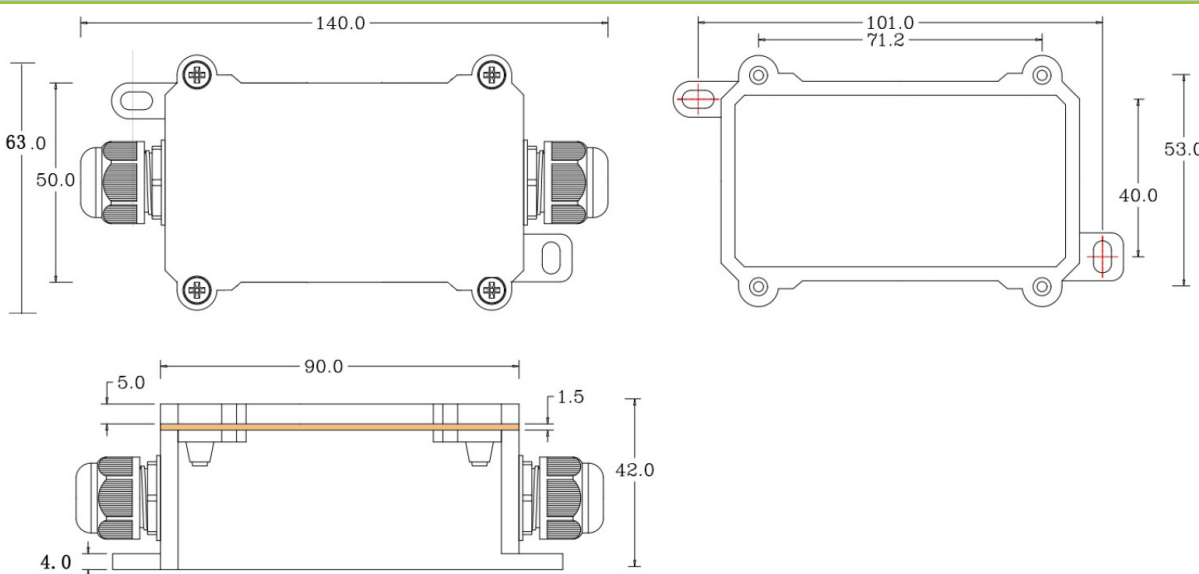
3.1 SDI-12 接口

型号	接线图
SDI-12 接口信号定义	<div style="background-color: #4F81BD; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">冷压端子</div>  <p style="margin-left: 680px;"> ← 红色: V+电源正 ← 黑色: G 电源地 ← 白色: SDI12信号 </p>
SDI-12 接口连接图	<div style="background-color: #4F81BD; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">传感器接线-SDI-12接口</div>  <p style="margin-left: 178px;"> 数据采集器 SDI-12 SDI-12 地 G 激励电源 EX+ </p> <p style="margin-left: 470px;">SDI-12</p> <p style="margin-left: 510px;">G</p> <p style="margin-left: 510px;">V+</p>

4 外型尺寸、选型订购

4.1 外型尺寸

电极	
 <p>135mm 18mm 78mm 1/2" NPT螺纹</p>	<p>铂黑电极 外壳：ABS塑料电极 电极常数：1.0 温度传感器：内置NTC 10K/3950 线缆长度：5米</p>
 <p>135mm 18mm 78mm 1/2" NPT螺纹</p>	<p>铂黑电极 外壳：ABS & 不锈钢电极 电极常数：1.0 温度传感器：内置NTC 10K/3950 线缆长度：10米</p>
单位: mm	

变送器	
 <p>140.0 63.0 50.0 90.0 5.0 1.5 4.0 42.0 101.0 71.2 53.0 40.0</p>	<p>单位: mm</p>

4.2 选型订购

代码编号	代码	代码说明
代码 1：产品系列	ECTDS10	ECTDS10 隔离型电导率变送器
代码 2：测量参数	A	电导率、盐分、TDS三参数测量
代码 3：电极选择	A	铂黑电极（K=1.0，ABS塑料封装，内置NTC 10K/3950温度传感器，线缆长度5米）
	B	铂黑电极（K=1.0，ABS塑料 & 不锈钢封装，内置NTC 10K/3950温度传感器，线缆长度10米）
	C	客户定制
	D	单独的变送器(不含电极)
代码 4：电导率量程	A	0-20000us/cm (20ms/cm)
	E	客户定制
代码 5：供电电压	C	4.5-28V 直流
代码 6：输出信号	F	SDI-12接口
代码 7：线长	002	电源与通信线缆长度2米
	XXX	定制线缆长度为XXX米（单位：米）

型号举例：ECTDS10-ABACF002

ECTDS10：电导率变送器；

A：电导率、盐分、TDS 三参数测量；

B：铂黑电极（K=1.0，ABS塑料 & 不锈钢封装，内置NTC 10K/3950温度传感器，线缆长度10米）

A：0-20000us/cm（20ms/cm）；

C：4.5-28V 直流；

F：SDI-12 接口；

002：电源与通信线缆长度2米；

5 安装与维护

5.1 电极的安装与注意事项

- (1) 电极应安装在管路中位置较低、流速稳定且不易产生气泡处。为保证传感器测量的准确性，建议在传感器周围预留 20mm 的空间，避免其他物质靠近感应区。
- (2) 将传感器悬在溶液中，防止与容器接触（如简单随意的将其放入容器中会造成测量误差），测量过程中应保持探头静止。
- (3) 测量信号属微弱电信号，其采集电缆应独立走线，禁止和动力线、控制线连接在同一组电缆接头或端子板中，以免干扰或击穿测量单元。
- (4) 电导池的安装位置不应选择在液体流动死区和环境不好的地方，并应考虑维护方便。
- (5) 电导池中被测液体不应含有气泡、固体物质，且沉淀不能堵塞电导池的通道。被测液体的温度和压力不得超过仪表技术条件所规定的范围。

5.2 电导率电极的清洗

- (1) 电极上的有机成分污染可用含有清洁剂或酒精的温水清洗。
- (2) 钙镁沉淀用 10% 的柠檬酸清洗。
- (3) 亮铂电极可用软毛刷进行机械清洗，但电极表面不会产生划痕。绝不允许用螺丝刀等硬物去除电极表面，即使用软毛刷清洁也要特别注意。
- (4) 镀有铂黑的铂电极只能用化学方法清洗。用软毛刷清洗时，会损坏电极表面的镀层。定期使用中性清洗剂清洗或用 10% 的稀盐酸短时浸泡，然后用纯水清洗干净，以保持电极表面清洁。

6 SDI-12 数据通信

变送器具有 SDI-12 通信接口，本章中使用到的符号与参数说明如下：

参数	单位	说明
±	-	数值的正负号
a	-	SDI-12 地址
n	-	测量数据的个数 (固定宽度为 1)
nn	-	测量数据的个数 (固定宽度为 2)
ttt	秒	最大测量时间(固定宽度为 3)
tttt	秒	最大测量时间(固定宽度为 4)
<TAB>	-	Tab 字符
<SAPCE>	-	空格字符
<CR>	-	回车字符
<LF>	-	换行字符
<Checksum>	-	和校验
<CRC_ADI>		ADI 协议 CRC 校验
<CRC>	-	SDI-12协议的CRC校验
<VERIFY_STATUS>	-	传感器校验状态
<±Temperature>	°C °F	温度(原始值),数值根据温度单位设置进行输出。温度输出值取决于<TemperatureSensorSelection>所设置的温度传感器。
<±TemperatureCalibed>	°C °F	温度(经偏移值修正后),数值根据温度单位设置进行输出。温度输出值取决于<TemperatureSensor Selection>所设置的温度传感器。
<±TOffset>	°C °F	温度偏移值,数值根据温度单位设置进行输出。 $\langle \pm \text{TemperatureCalibed} \rangle = \langle \pm \text{Temperature} \rangle + \langle \pm \text{TOffset} \rangle$ 数值范围：-10.00~10.00 默认值：0.00
<TemperatureUnit>	-	温度单位。 数值范围： C: 摄氏 (默认值) F: 华氏
<+ConductivityT25>	us/cm ms/cm	电导率值 (温度补偿后)
<+ConductivityTx>	us/cm ms/cm	电导率值 (温度补偿前)

<ECUnit>	us/cm ms/cm	电导率与盐度，TDS 单位，数值范围： 0: us/cm，ug/L（默认值） 1: ms/cm，mg/L
<+Salinity>	ug/L mg/L	盐度值，数据单位由<ECUnit>确定。
<+TDS>	ug/L mg/L	TDS值，数据单位由<ECUnit>确定。
<+WarmUpTime>	秒	传感器预热时间。在收到测量指令后，传感器所进行的预热时间，预热时间结束后返回数据。 数值范围：2-60（秒） 默认值：2（秒）
<LedEnable>	-	是否启用工作指示灯。启用后工作指示灯将在休眠时熄灭，工作时点亮，以指示变送器正在工作或休眠。禁用后，不论变送器是否工作，指示灯均将处于熄灭状态。 数值范围： 0：禁用（默认值） 1：启用
<±TManual>	°C °F	温度手动值，当<TemperatureSensorSelection>=1时，此数值作为当前温度输出。 数值范围：-40.00~120.00 默认值：25.00
<TemperatureSensorSelection>	-	温度传感器选择。 数值范围： 0：外部接入的温度传感器（NTC 10K, 3950），如不接则温度显示为-40； 1：手动温度输入，数值由<±TManual>数值确定； 2：线路板上的温度传感器；
<ConductivityTempCompCoef>	%	电导率温度补偿系数。 数值范围：0.000~10.000（表示 0.000%-10.000%） 默认值：2.000（表示 2.000%）
<SalinityCoef>	-	盐度系数。 数值范围：0.000~1.000 默认值：0.550
<TDSCoef>	-	TDS 系数。 数值范围：0.000~1.000 默认值：0.500

<ECCalibMethod>	-	电导率标定方法： 0：使用电极常熟 K 进行标定 1：使用电导率标准液进行标定
<ElectrodeConstant>	-	电导率电极常数。 数值范围：0.500~1.500 默认值：1.000
<+ECRawADT25>	-	电导率原始AD值（温度补偿后）
<+ECRawADTx>	-	电导率原始AD值（温度补偿前）

当发生传感器异常或测量失败时，将返回以下数值作为错误指示：

错误值	描述
-9999	传感器通信失败或损坏
-9996	传感器不支持此数据的测量（无效值）

6.1 SDI-12 接口

6.1.1 电气标准

请参见 SDI-12 V1.3 手册。

6.1.2 协议解析

命令	响应	描述
a!	a<CR><LF> a:传感器地址	确认传感器在线。 举例： 命令：0! 响应：0<CR><LF>
aI!	allccccccmmmmmmvvvxxxxxxxxxx xxxx<CR><LF> a:传感器地址 ll:SDI-12版本 ccccccc:公司名称代码 mmmmmm:传感器标识符 vvv:版本信息 xxxxxxxxxxxxx:产品序列号 <CR><LF>:响应结束符	读取传感器信息。 举例： 命令:0I! 响应: 13INFWIN ECTDS A.0ECTDS10-4500A<CR><LF>
?!	a<CR><LF> a:传感器地址	获取传感器地址。 举例： 命令：?! 响应：0<CR><LF>
aAb!	b<CR><LF> a:当前传感器地址 b:修改后的传感器地址	修改传感器地址。 举例： 命令：0A1! 响应：1<CR><LF>
aM! , aMC!	att2<CR><LF> a : 传感器地址 ttt : 指示传感器将在 ttt 秒内完成测量 ,ttt 的数值等于<+WarmUpTime>。 2 : 传感器将在后续的 aD0! 指令响应时返回 2 个数据。 <CR><LF> : 响应结束符	测量电导率值（温度补偿后）与温度（经偏移值修正后） 举例： 启动测量命令。002 秒之后可以使用 aD0!读取 2 个数据。 命令：0M! 响应：00022<CR><LF>

	<p>aD0! 响应的数据格式： a<+ConductivityT25><±Temperature Calibed>[<CRC>]<CR><LF></p>	<p>响应：0<CR><LF> 命令：0D0! 响应：0+1586+26.36<CR><LF></p> <p>注意：电导率、盐度、TDS 值的单位由<ECUnit>电导率、盐度、TDS 单位设置决定</p>
<p>aM1! , aMC1!</p>	<p>attt4<CR><LF> a：传感器地址 ttt：指示传感器将在 ttt 秒内完成测量 ,ttt 的数值等于<+WarmUpTime>。 4：传感器将在后续的 aD0！指令响应时返回 4 个数据。 <CR><LF>：响应结束符</p> <p>aD0! 响应的数据格式： a<+ConductivityTx><+ConductivityT25><±Temperature><±Temperature Calibed>[<CRC>]<CR><LF></p>	<p>测量电导率值（温度补偿前）、电导率值（温度补偿后）、温度（原始值）、温度（经偏移值修正后）</p> <p>举例： 启动测量命令。002 秒之后可以使用 aD0!读取 4 个数据。 命令：0M1! 响应：00024<CR><LF> 响应：0<CR><LF> 命令：0D0! 响应：0+1638+1607+25.97+25.97<CR><LF></p> <p>注意：电导率、盐度、TDS 值的单位由<ECUnit>电导率、盐度、TDS 单位设置决定</p>
<p>aM2! , aMC2!</p>	<p>attt4<CR><LF> a：传感器地址 ttt：指示传感器将在 ttt 秒内完成测量 ,ttt 的数值等于<+WarmUpTime>。 4：传感器将在后续的 aD0！指令响应时返回 4 个数据。 <CR><LF>：响应结束符</p> <p>aD0! 响应的数据格式： a<+ConductivityT25><±Temperature Calibed><+Salinity><+TDS> [<CRC>]<CR><LF></p>	<p>测量电导率值（温度补偿后）、温度（经偏移值修正后）、盐度、TDS</p> <p>举例： 启动测量命令。002 秒之后可以使用 aD0!读取 4 个数据。 命令：0M2! 响应：00024<CR><LF> 响应：0<CR><LF> 命令：0D0! 响应：0+1607+25.92+883.00+803.00<CR><LF></p> <p>注意：电导率、盐度、TDS 值的单位由<ECUnit>电导率、盐度、TDS 单位设置决定</p>
<p>aC! , aCC!</p>	<p>attt02<CR><LF> a：传感器地址 ttt：指示传感器将在 ttt 秒内完成测量 ,ttt 的数值等于<+WarmUpTime>。 02：传感器将在后续的 aD0！指令响应时返回 2 个数据。 <CR><LF>：响应结束符</p> <p>aD0! 响应的数据格式： a<+ConductivityT25><±Temperature</p>	<p>测量电导率值（温度补偿后）与温度（经偏移值修正后）</p> <p>举例： 启动测量命令。002 秒之后可以使用 aD0!读取 2 个数据。 命令：0C! 响应：000202<CR><LF> 命令：0D0! 响应：0+1586+26.36<CR><LF></p>

	Calibed>[<CRC>]<CR><LF>	注意： 电导率、盐度、TDS 值的单位由<ECUnit>电导率、盐度、TDS 单位设置决定
aC1! , aCC1!	<p>attt04<CR><LF> a : 传感器地址 ttt : 指示传感器将在 ttt 秒内完成测量 ,ttt 的数值等于<+WarmUpTime>。 04 : 传感器将在后续的 aD0 ! 指令响应时返回 4 个数据。 <CR><LF> : 响应结束符</p> <p>aD0! 响应的数据格式： a<+ConductivityTx><+ConductivityT25><±Temperature><±TemperatureCalibed>[<CRC>]<CR><LF></p>	<p>测量电导率值（温度补偿前） 电导率值（温度补偿后） 温度（原始值） 温度（经偏移值修正后）</p> <p>举例： 启动测量命令。002 秒之后可以使用 aD0! 读取 4 个数据。 命令：0C1! 响应：000204<CR><LF> 命令：0D0! 响应：0+1638+1607+25.97+25.97<CR><LF></p> <p>注意：电导率、盐度、TDS 值的单位由<ECUnit>电导率、盐度、TDS 单位设置决定</p>
aC2! , aCC2!	<p>attt04<CR><LF> a : 传感器地址 ttt : 指示传感器将在 ttt 秒内完成测量 ,ttt 的数值等于<+WarmUpTime>。 04 : 传感器将在后续的 aD0 ! 指令响应时返回 4 个数据。 <CR><LF> : 响应结束符</p> <p>aD0! 响应的数据格式： a<+ConductivityT25><±TemperatureCalibed><+Salinity><+TDS> [<CRC>]<CR><LF></p>	<p>测量电导率值（温度补偿后） 温度（经偏移值修正后） 盐度、TDS</p> <p>举例： 启动测量命令。002 秒之后可以使用 aD0! 读取 4 个数据。 命令：0C2! 响应：000204<CR><LF> 命令：0D0! 响应：0+1607+25.92+883.00+803.00<CR><LF></p> <p>注意：电导率、盐度、TDS 值的单位由<ECUnit>电导率、盐度、TDS 单位设置决定</p>
aV!	<p>attt1<CR><LF> a : 传感器地址 ttt : 指示传感器将在 ttt 秒内完成测量 ,ttt 的数值等于<+WarmUpTime>。 1 : 传感器将在后续的 aD0 ! 指令响应时返回 1 个数据。 <CR><LF> : 响应结束符</p> <p>aD0! 返回数据格式如下： a<VERIFY_STATUS><CR><LF></p>	<p>校验命令</p> <p>举例： 启动校验命令。002 秒之后可以使用 aD0! 读取 1 个数据。 命令：0V! 响应：00021<CR><LF> 响应：0<CR><LF> 命令：0D0! 响应：0+0<CR><LF> 响应数据中： +0 为传感器正常；+1 为传感器异常。</p>
aD0! aD1! aD2!	<p>a[<svvvv><svvvv><svvvv>...][<CRC>C]><CR><LF> <svvvv> : 数据值</p>	<p>数据读取命令 ,根据最近一次的 aM, aMC, aC, aCC, aV 命令进行数据返回。返回的数据格式取决于上一次所发的测量命令。</p>

<p>aR0! , aRC0!</p>	<p><CRC> : 可选的 3 字符 CRC 校验</p> <p>响应的数据格式： a<+ConductivityT25><±Temperature Calibed>[<CRC>]<CR><LF></p>	<p>测量电导率值（温度补偿后）与温度（经偏移值修正后）</p> <p>举例： 命令：0R0! 响应：0+1586+26.36<CR><LF></p> <p>注意：电导率、盐度、TDS 值的单位由<ECUnit>电导率、盐度、TDS 单位设置决定</p>
<p>aR1! , aRC1!</p>	<p>响应的数据格式： a<+ConductivityTx><+ConductivityT25><±Temperature><±TemperatureCalibed>[<CRC>]<CR><LF></p>	<p>测量电导率值（温度补偿前）、电导率值（温度补偿后）、温度（原始值）、温度（经偏移值修正后）</p> <p>举例： 命令：0R1! 响应：0+1638+1607+25.97+25.97<CR><LF></p> <p>注意：电导率、盐度、TDS 值的单位由<ECUnit>电导率、盐度、TDS 单位设置决定</p>
<p>aR2! , aRC2!</p>	<p>响应的数据格式： a<+ConductivityT25><±Temperature Calibed><+Salinity><+TDS>[<CRC>]<CR><LF></p>	<p>测量电导率值（温度补偿后）、温度（经偏移值修正后）、盐度、TDS</p> <p>举例： 命令：0R2! 响应：0+1607+25.92+883.00+803.00<CR><LF></p> <p>注意：电导率、盐度、TDS 值的单位由<ECUnit>电导率、盐度、TDS 单位设置决定</p>
<p>aR9! , aRC9!</p>	<p>响应的数据格式： a<+ConductivityTx><+ConductivityT25><±Temperature><±TemperatureCalibed><+Salinity><+TDS><+ECRawADTx><+ECRawADT25>[<CRC>]<CR><LF></p>	<p>测量电导率值（温度补偿前）、电导率值（温度补偿后）、温度（原始值）、温度（经偏移值修正后）、盐度、TDS、电导率原始 AD 值（温度补偿前）、电导率原始 AD 值（温度补偿后）</p> <p>举例： 命令：0R9! 响应：0+25.32+25.32+1612.25+1602.00+881.00+801.00+1613.00+1602.00<CR><LF></p> <p>注意：电导率、盐度、TDS 值的单位由<ECUnit>电导率、盐度、TDS 单位设置决定</p>
<p>aXR_TUNIT!</p>	<p>aTUNIT=<TemperatureUnit><CR><LF></p> <p><TemperatureUnit> 为温度单位： C: 摄氏</p>	<p>查询温度单位</p> <p>举例： 命令：0XR_TUNIT! 响应：0TUNIT=C<CR><LF></p>

	F: 华氏	
aXW_TUNIT_<TemperatureUnit>!	aTUNIT=<TemperatureUnit><CR><LF>	设定温度单位 举例： 命令: 0XW_TUNIT_C! 响应: 0TUNIT=C<CR><LF>
aXR_TOFFSET!	aTOFFSET=<±TOffset> <±TOffset>: 温度修正值, 范围在 -10.00 ~ 10.00 以内, 修正值将在新的测量命令时生效。 <±TemperatureCalibrated> = <±Temperature> + <±TOffset>	查询温度修正值 举例： 命令: 0XR_TOFFSET! 响应: 0TOFFSET=+1.00<CR><LF>
aXW_TOFFSET_±TOffset>!	aTOFFSET=<±TOffset>	设定温度修正值 举例： 命令: 0XW_TOFFSET_+1.00! 响应: 0TOFFSET=+1.00<CR><LF>
aXR_SN!	aSN=<ssssssss><CR><LF> <ssssssss>是用户设置的 8 位字符序列号	查询序列号 举例： 命令: 0XR_SN! 响应: 0SN=12345678<CR><LF>
aXW_SN_<ssssss>!	aSN=<ssssssss><CR><LF>	设定序列号 举例： 命令: 0XW_SN_ABCDEFGH! 响应: 0SN=ABCDEFGH<CR><LF>
aXR_WUT!	aWUT=<+WarmUpTime><CR><LF> <+WarmUpTime>: 传感器预热时间。在收到测量指令后, 传感器所进行的预热时间, 预热时间结束后返回数据。 数值范围: 2-60 (秒)	查询传感器预热时间 举例： 命令: 0XR_WUT! 响应: 0WUT=+10<CR><LF>
aXW_WUT_<+WarmUpTime>!	aWUT=<+WarmUpTime><CR><LF>	设定传感器预热时间 举例： 命令: 0XW_WUT_10! 响应: 0WUT=+10<CR><LF>
aXR_LEDENABLE!	aLEDENABLE=<LedEnable><CR><LF> <LedEnable>: 0 (禁用); 1 (启用) 是否启用工作指示灯。启用后工作指示灯将在休眠时熄灭, 工作时点亮, 以指示变送器正在工作或休眠。禁用后, 不论变送器是否工作, 指示灯均将处于熄灭状态。	查询工作指示灯是否启用 举例： 命令: 0XR_LEDENABLE! 响应: 0LEDENABLE=1<CR><LF>
aXW_LEDENABLE_<LedEnable>!	aLEDENABLE=<LedEnable><CR><LF>	设定工作指示灯是否启用 举例： 命令: 0XW_LEDENABLE_1!

		响应: 0LEDENABLE=1<CR><LF>
aXR_TMANUAL!	aTMANUAL=<±TManual> <±TManual > : 温度手动值, 当<TemperatureSensorSelection>=1 时, 此数值作为当前温度输出。 数值范围: -40.00~120.00	查询温度手动值 举例: 命令: 0XR_TMANUAL! 响应: 0TMANUAL=+25.00<CR><LF>
aXW_TMANUAL_<±TManual>!	aTMANUAL=<±TManual>	设定温度手动值 举例: 命令: 0XW_TMANUAL_+25.00! 响应: 0TMANUAL=+25.00<CR><LF>
aXR_TSENSOR!	aTSENSOR=<TemperatureSensorSelection><CR><LF> <TemperatureSensorSelection>: 温度传感器选择。 数值范围: 0: 外部接入的温度传感器 (NTC 10K, 3950), 如不接则温度显示为-40 ; 1: 手动温度值 ; 2: 线路板上的温度传感器 ;	查询温度传感器选择 举例: 命令: 0XR_TSENSOR! 响应: 0TSENSOR=0<CR><LF>
aXW_TSENSOR_<TemperatureSensorSelection>!	aTSENSOR=<TemperatureSensorSelection><CR><LF>	设定温度传感器选择 举例: 命令: 0XW_TSENSOR_0! 响应: 0TSENSOR=0<CR><LF>
aXR_ECUNIT!	aECUNIT=<ECUnit><CR><LF> <ECUnit> 为电导率、盐度、TDS 单位: 0: us/cm , mg/L 1: ms/cm , g/L	查询电导率、盐度、TDS 单位 举例: 命令: 0XR_ECUNIT! 响应: 0ECUNIT=0<CR><LF>
aXW_ECUNIT_<ECUnit>!	aTUNIT=<ECUnit><CR><LF>	设定电导率、盐度、TDS 单位 举例: 命令: 0XW_ECUNIT_0! 响应: 0ECUNIT=0<CR><LF>
aXR_COFFECTC!	aCOFFECTC=<ConductivityTempCompCoef> <ConductivityTempCompCoef> :电导率温度补偿系数。 数值范围: 0.000~10.000 (表示 0.000%-10.000%)	查询电导率温度补偿系数 举例: 命令: 0XR_COFFECTC! 响应: 0COFFECTC=2.00<CR><LF>
aXW_COFFECTC_<ConductivityTempCompCoef>!	aCOFFECTC=<ConductivityTempCompCoef>	设定电导率温度补偿系数 举例: 命令: 0XW_COFFECTC_2.00! 响应: 0COFFECTC=2.00<CR><LF>

aXR_COFFSAL! L!	aCOFFSAL=<SalinityCoef> <SalinityCoef> : 盐度系数。 数值范围 : 0.000~1.000	查询盐度系数 举例: 命令: 0XR_COFFSAL! 响应: 0COFFSAL=0.55<CR><LF>
aXW_COFFSAL! L_<SalinityCoef>!	aCOFFSAL=<SalinityCoef>	设定盐度系数 举例 : 命令: 0XW_COFFSAL_0.55! 响应: 0COFFSAL=0.55<CR><LF>
aXR_COFFTDS! S!	aCOFFTDS=<TDSCoef> <TDSCoef> : TDS 系数。 数值范围 : 0.000~1.000	查询 TDS 系数 举例: 命令: 0XR_COFFTDS! 响应: 0COFFTDS=0.50<CR><LF>
aXW_COFFTDS! S_<TDSCoef>!	aCOFFTDS=<TDSCoef>	设定 TDS 系数 举例 : 命令: 0XW_COFFTDS_0.5! 响应: 0COFFTDS=0.50<CR><LF>
aXR_ECCALMETHOD! METHOD!	aECCALMETHOD=<ECCalibMethod> <CR><LF> <ECCalibMethod>: 电导率标定方法 : 0 : 使用电极常熟 K 进行标定 1 : 使用电导率标准液进行标定	查询电导率标定方法 举例: 命令: 0XR_ECCALMETHOD! 响应: 0ECCALMETHOD=0<CR><LF>
aXW_ECCALMETHOD! METHOD_<ECCalibMethod>!	aECCALMETHOD=<ECCalibMethod> <CR><LF>	设定电导率标定方法 举例 : 命令: 0XW_ECCALMETHOD_0! 响应: 0ECCALMETHOD=0<CR><LF>
aXR_COFFECK! K!	aCOFFECK=<ElectrodeConstant> <ElectrodeConstant> : 电极常数。 数值范围 : 0.500~1.500 默认值 : 1.000	查询电极常数 举例: 命令: 0XR_COFFECK! 响应: 0COFFECK=1.00000<CR><LF>
aXW_COFFECK! K_<ElectrodeConstant>!	aCOFFECK=<ElectrodeConstant>	设定电极常数 举例 : 命令: 0XW_COFFECK_1.0! 响应: 0COFFECK=1.00000<CR><LF>
aXW_ECCALRESET! RESET!	aECCALRESET<CR><LF>	重置电导率标准液校准值为出厂设置 举例: 命令: 0XW_ECCALRESET! 响应: 0ECCALRESET<CR><LF>
aXW_ECCAL0! ECCALibPointIndex>!	aECCAL0<ECCALibPointIndex>=< ECRawADT25><CR><LF> <ECCALibPointIndex> : EC 校准点 , 数值范围 : 0: 将传感器置于空气中。	在电导率标准液中进行校准 举例: 将传感器置于空气中 : 命令: 0XW_ECCAL0! 响应: 0ECCAL0=8<CR><LF>

	<p>1: 使用 EC=147us/cm 的标准液校准。</p> <p>2: 使用 EC=1413us/cm 的标准液校准。</p> <p>3: 使用 EC=12880us/cm 的标准液校准。</p> <p><+ECRawADT25> : 电导率原始 AD 值 (温度补偿后)。</p>	<p>将传感器置于 147us/cm 电导率标准液中： 命令: 0XW_ECCAL1! 响应: 0ECCAL1=150<CR><LF></p> <p>将传感器置于 1413us/cm 电导率标准液中： 命令: 0XW_ECCAL2! 响应: 0ECCAL2=1460<CR><LF></p> <p>将传感器置于 12880us/cm 电导率标准液中： 命令: 0XW_ECCAL3! 响应: 0ECCAL3=12900<CR><LF></p>
<p>aXR_ECCAL<ECCALibPoint Index>!</p>	<p>aECCAL<ECCALibPointIndex>=< ECRawADT25><CR><LF></p>	<p>读取在电导率标准液中的校准数据 举例:</p> <p>命令: 0XR_ECCAL0! 响应: 0ECCAL0=8<CR><LF></p> <p>命令: 0XR_ECCAL1! 响应: 0ECCAL1=150<CR><LF></p> <p>命令: 0XR_ECCAL2! 响应: 0ECCAL2=1460<CR><LF></p> <p>命令: 0XR_ECCAL3! 响应: 0ECCAL3=12900<CR><LF></p>

7 校准

用户可使用两种方法对设备进行校准，通过设置“<ECCalibMethod>: 电导率标定方法”可在两种方法种进行选择：

校准方法	说明	指令
1	将校准方法设定为“使用电极常数 K 校准”	发送：aXW_ECCALMETHOD_0!
2	将校准方法设定为“使用电导率标准液校准”	发送：aXW_ECCALMETHOD_1!

7.1 使用电极常数 K 校准

通常每支电导电极都标有电极常数值，用户只需要按电极标签标示的常数值设置后就可正常测量，参照以下步骤：

步骤	说明	指令
1	查询电极标签上的电极常数，一般用字母 K 或 C 表示	如：K=1.023，C=1.023
2	将校准方法设定为“使用电极常数 K 校准”	发送：aXW_ECCALMETHOD_0!
3	将电极常数 K 设定到设备中	发送：aXW_COFFECK_1.023!
4	使用去离子水将电极洗净。验证测量值。	读取测量数据指令，观察测量值。 发送：aR0！

但是运输和长期储存会改变电极常数值，使用一段时间后电极常数也可能会发生改变。此时用户可自行校准电极常数，步骤如下：

步骤	说明	指令
1	将校准方法设定为“使用电极常数 K 校准”	举例 发送：0XW_ECCALMETHOD_0!
2	将温度传感器选择设定为“手动温度值”，并设定手动温度值为 25（推荐使用 25）	举例 发送：0XW_TSENSOR_1! 发送：0XW_TMANUAL_25.00!
3	将传感器投入电导率标准液，并将电导率标准液温度控制在手动温度值，如：1413us/cm，等待测量值稳定，并观察电导率输出值<+ConductivityT25>	举例： 发送：0R0！ 响应：0+1643+25.84
4	使用以下公式计算电极常数（单位均为 us/cm）： $K=1413 / \langle +ConductivityT25 \rangle$	举例： $K= 1413 / 1643 = 0.86$

5	将电极常数 K 设定到设备中	举例： 发送：0XW_COFFECK_0.86!
6	将温度传感器选择设定为“外部接入的温度传感器 (NTC 10K, 3950)”	举例 发送：0XW_TSENSOR_0!
7	使用去离子水将电极洗净后，验证测量值。	举例： 发送：0R0！ 响应：0+1413+25.84

7.2 使用电导率标准液校准

用户需使用 147us/cm，1413us/cm，12880us/cm 这三种缓冲液对设备进行校准。校准前应先先将设备的校准方法设定为“使用电导率标准液校准”。以下示例使用这三种缓冲液对电极进行校准，校准过程如下表：

步骤	说明	指令
1	将校准方法设定为“使用电导率标准液校准”	举例 发送：0XW_ECCALMETHOD_1!
2	使用去离子水将电极洗净，并使用软布擦干。将电极置于空气中，然后发送校准指令。	举例 发送：0XW_ECCAL0!
3	使用去离子水将电极洗净。将电极浸入 EC=147us/cm 标准缓冲液，适度搅动电极，并等待读数稳定，并等待电极温度（如果有）与缓冲液温度平衡，然后发送校准指令。	举例 发送：0XW_ECCAL1!
4	使用去离子水将电极洗净。将电极浸入 EC=1413us/cm 标准缓冲液，适度搅动电极，并等待读数稳定，并等待电极温度（如果有）与缓冲液温度平衡，然后发送校准指令。	举例 发送：0XW_ECCAL2!
5	使用去离子水将电极洗净。将电极浸入 EC=12880us/cm 标准缓冲液，适度搅动电极，并等待读数稳定，并等待电极温度（如果有）与缓冲液温度平衡，然后发送校准指令。	举例 发送：0XW_ECCAL3!
6	使用去离子水将电极洗净后，验证测量值。	举例： 发送：0R0！ 响应：0+1413+25.84
7	如校准失败，可使用指令重置标准液校准值为出厂设置。	举例 发送：0XW_ECCALRESET!

附录 A SDI-12 传感器通信测试与参数设置

用户可使用以下方式与SDI-12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SDI-12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SDI-12转换器（如SDI12ELF20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SDI-12转换器（SDI12ELF20）与传感器进行通信或参数设置。

A.1 使用 SDI12ELF20 进行 SDI-12 传感器调试

SDI12ELF20是用于USB主设备与SDI-12传感器之间的通信转换器，支持SDI-12通信数据的双向透明传输，用于控制或测试SDI-12兼容的传感器或设备。其中USB主设备可以为电脑、树莓派等支持USB接口的主机。

SDI12ELF20转换器说明书

<https://www.infwin.com/sdi12elf20-sdi-12-to-usb-converter/>

本示例中采用电脑作为USB主机，通过SDI12ELF20转换器，连接传感器进行SDI-12通信测试。



安装步骤：

- 在PC、笔记本或其他USB主设备上安装USB虚拟串口驱动程序，转换器使用CH340C作为USB桥接芯片，请下载并安装CH340C驱动程序并安装。安装后将转换器与电脑连接，系统端口会新增一个COM端口，请在调试软件中使用此端口号与转换器进行通信调试。

驱动程序下载链接

<http://www.infwin.com.cn/1906.html>

- 通过 USB 接口将转换器连接至 PC，笔记本或其他 USB 主设备。
 - 将 SDI-12 接口的传感器连接至转换器。
 - 可使用转换器自带的电源输出为传感器供电，或通过外部电源为传感器供电，并将外部电源与转换器电源共地。
-
- 用户可使用任何串行通信调试软件进行 SDI-12 通信，如串口调试助手，SDI12ELF20 转换器出厂通信参数为 9600bps，无校验，8 个数据位，1 个停止位。请使用 ASCII 码模式进行数

据收发。

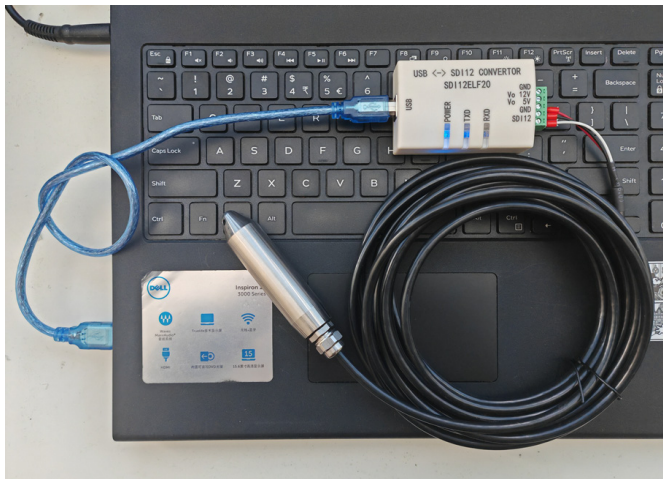
调试软件下载	
Terminal (通用串口调试软件)	http://www.infwin.com.cn/2141.html
串口调试助手 (通用串口调试软件)	http://www.infwin.com.cn/2141.html
SensorOneSetSDI12 (传感器设置软件)	http://www.infwin.com.cn/2170.html

A.2 传感器 SDI-12 通信测试实例

此示例使用电脑的 USB 接口连接 SDI12ELF20 转换器，与坚固型温度传感器 DigiTEMP 进行 SDI-12 通信，SDI12ELF20 转换器为传感器提供电源供电，通过串口调试软件读取设备信息以及数据。

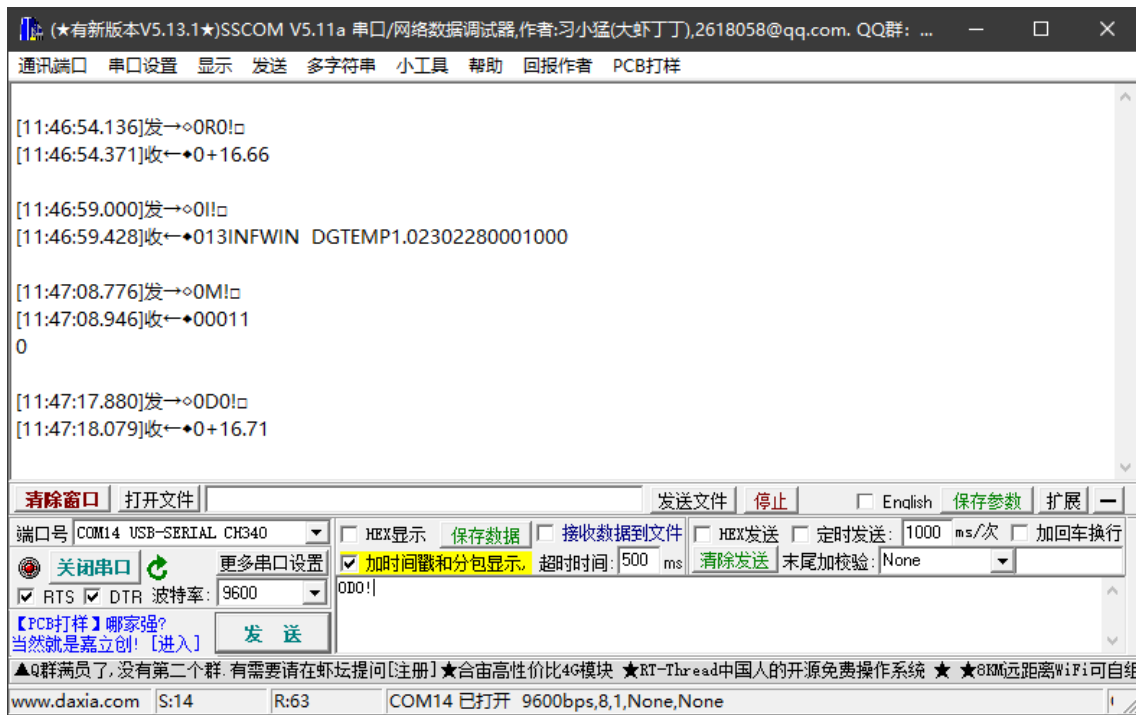
DigiTEMP 坚固型温度传感器说明书
http://www.infwin.com.cn/2011.html

■ 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（SDI12ELF20 的出厂默认通信设置），打开串口后输入 SDI-12 命令并发送。请注意使用 ASCII 格式进行数据发送。



■ 使用 SensorOneSetSDI12 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（SDI12ELF20 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。我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
2024-04-07	V1.0	创建	sl51930