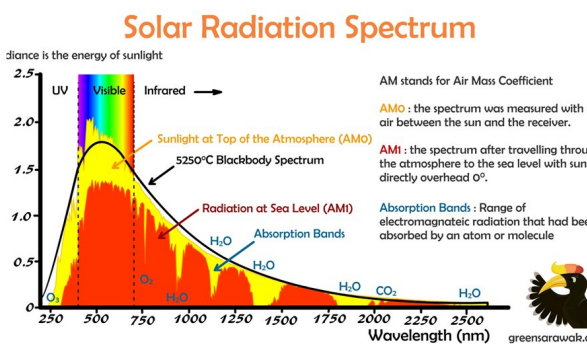
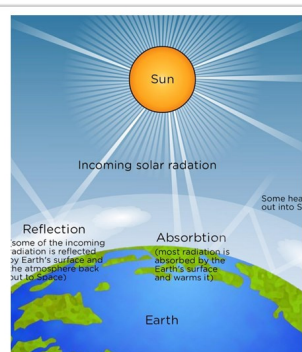
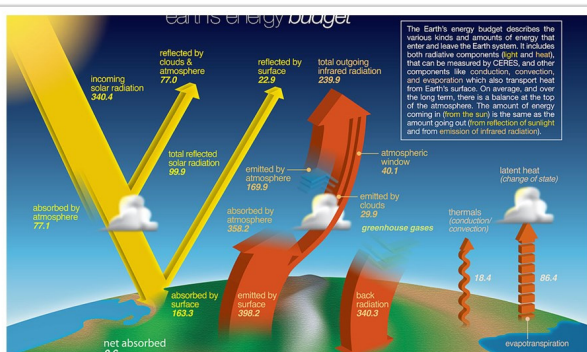


# PYR20

## 总辐射传感器 (SDI-12接口)

### 用户手册



# 目 录

1	技术支持 .....	3
2	产品介绍与背景知识 .....	4
2.1	背景知识 .....	4
2.1.1	测量太阳辐射的意义 .....	4
2.1.2	太阳辐射对植物的影响 .....	4
2.2	产品介绍 .....	4
2.3	技术参数 .....	5
3	传感器接线 .....	6
3.1	SDI-12 接口 .....	6
4	外型尺寸、选型订购 .....	7
4.1	外型尺寸 .....	7
4.2	选型订购 .....	8
5	安装与维护 .....	9
5.1	安装方式 .....	9
5.2	注意事项 .....	9
5.3	维护保养 .....	9
6	SDI-12 数据通信 .....	10
6.1	SDI-12 接口 .....	11
6.1.1	电气标准 .....	11
6.1.2	协议解析 .....	11
附录 A	SDI-12 传感器通信测试与参数设置 .....	14
A.1	使用 SDI12ELF20 进行 SDI-12 传感器调试 .....	14
A.2	传感器 SDI-12 通信测试实例 .....	15
	版权与商标 .....	17
	文档控制 .....	17

# 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](mailto:infwin@163.com)

## 电话

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

## 传真

+86-411-66831953

## 2 产品介绍与背景知识

### 2.1 背景知识

#### 2.1.1 测量太阳辐射的意义

太阳辐射强度的测量广泛应用于农业生产、太阳能资源评估、太阳能光伏发电、太阳能系统监控、太阳能量收支平衡研究、卫星反演得到的太阳辐射数据校准和验证、热应力研究、热交换研究、气候变化等研究。

#### 2.1.2 太阳辐射对植物的影响

在植物的生长过程中太阳光的作用是十分重要的，太阳辐射能够保证植物光合作用，提高农作物产量，维持生长温度，保证农作物持续生长。植物太阳辐射不足，会导致其光能利用率较低，因此改善水、热、气、肥等环境条件，增加作物光合能力；或者是利用太阳总辐射的历史数据培育高光效品种，提高作物的光饱和点，减少呼吸等消耗，增加净光合生产率；提高经济系数，为现代农业生产提供重要的保障。

### 2.2 产品介绍

PYR20 太阳辐射传感器以光学滤镜及精密检测电路为核心，可对太阳辐射进行不间断测量。广泛适用于农业、花卉园艺、草地牧场、植物培养、科学试验等领域，如太阳能资源评估、光伏发电、太阳能系统监控、太阳能量收支平衡研究、热交换研究、气候变化研究等。传感器支持 SDI-12 接口，耗电量低，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。传感器具有以下特点：



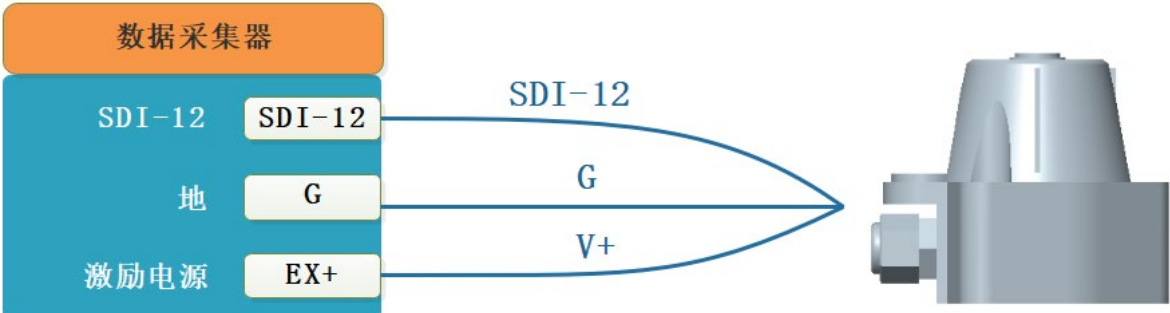
- 实现太阳总辐射的在线实时监测。
- 精密的光学滤镜以及检测电路确保稳定可靠。
- 带有水平调节机构与水平泡，方便调平。
- 防水密封，集成度高、体积小、功耗低、携带方便，可室外使用。
- 精度高，响应快，互换性好，性能可靠。
- 具有浪涌保护的 SDI-12 通信接口
- 低功耗设备可用于电池供电的系统
- 电源反向保护与抗雷击保护
- ODM/OEM 服务

## 2.3 技术参数

技术参数	
信号输出类型	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	SDI-12 接口：传感器静态电流: <10uA 测量电流:测量时 50ms 内电流 10mA，然后返回静态休眠功耗
量程精度与分辨率	量程：0-2000W/m <sup>2</sup> ，精度 5% 分辨率：1W/m <sup>2</sup>
波长范围	400-1100nm
余弦响应	读数百分比:±3% (0~±70°入射角); ±10% (±70~±85°入射角)
工作环境	温度：-40~80℃,湿度：0-100%
防护等级	IP66
默认线缆长度	2 米，可定制
外形尺寸	传感器本体：75*55*58mm

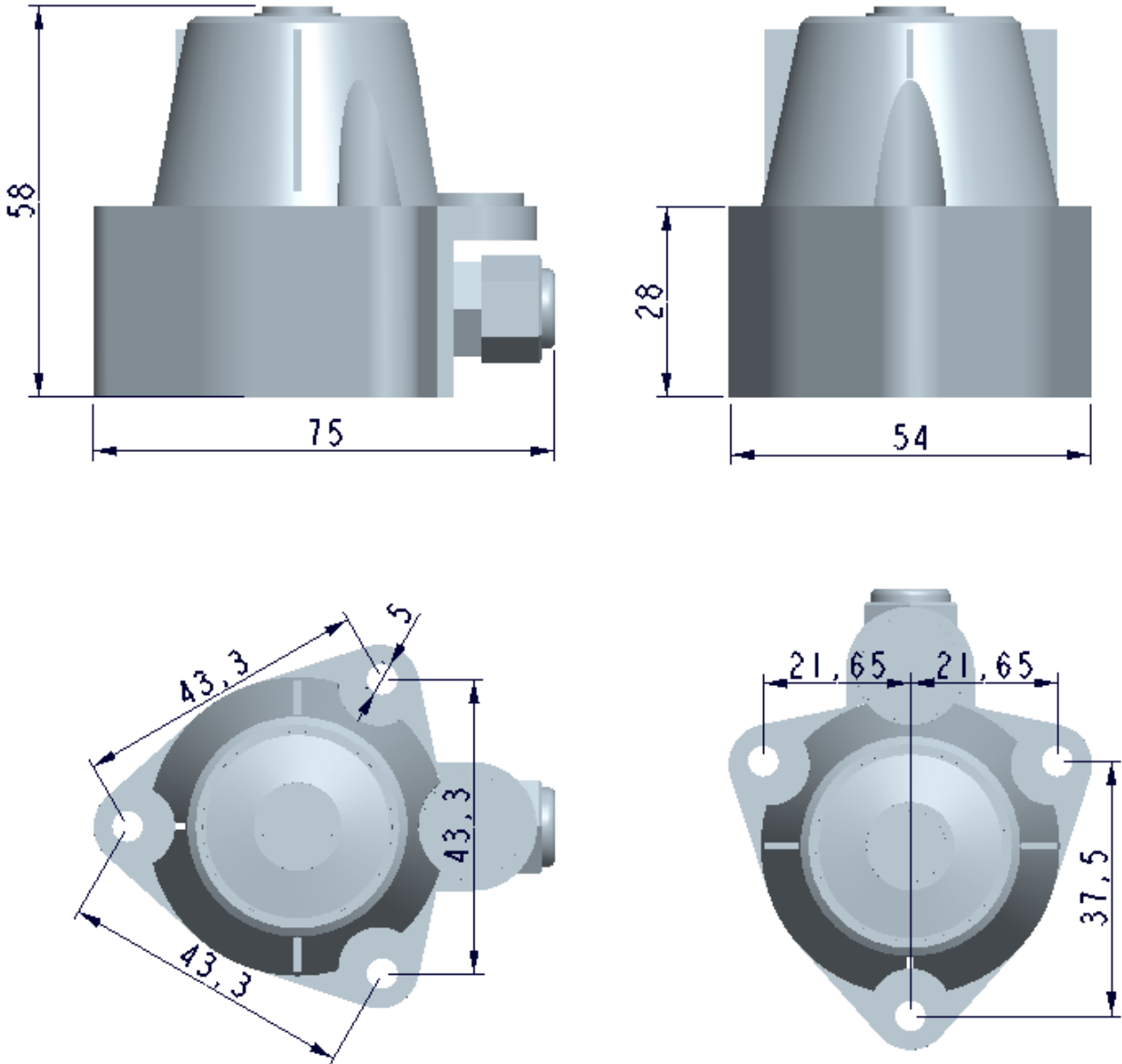
### 3 传感器接线

#### 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; text-align: center; margin-bottom: 10px;">冷压端子</div>  <p style="text-align: right; margin-right: 20px;"> <span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px;"></span> 红色: V+ 电源正  <span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px;"></span> 黑色: G 电源地  <span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px;"></span> 白色: SDI12信号                     </p> <div style="background-color: #4F81BD; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;">裸线浸锡</div>  <p style="text-align: right; margin-right: 20px;"> <span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px;"></span> 红色: V+ 电源正  <span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px;"></span> 黑色: G 电源地  <span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px;"></span> 白色: SDI12信号                     </p>
SDI-12 接口 连接 图	

## 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	PYR20	PYR20 总辐射传感器
代码 2: 量程	A	2000W/m <sup>2</sup>
	B	客户订制
代码 3: 供电电压	C	4.5-28V 直流
代码 4: 输出信号	F	SDI-12接口
代码 5: 线长	002	线缆2米
	XXX	XXX为任意线长 (单位: 米)
型号举例: PYR20 总辐射传感器, 量程 2000W/m <sup>2</sup> , 4.5-28V 直流, SDI-12 接口, 线缆 2 米。选型代码为: PYR20-ACF002		



## 5 安装与维护

### 5.1 安装方式

安装时请根据水平泡把变送器安装调平。

### 5.2 注意事项

保持变送器顶端的白色滤光片清洁，避免滤光片与硬物接触划伤，影响测量。

### 5.3 维护保养

定期用软布轻轻擦净变送器顶端的白色滤光片，调整安装支架并观察水平泡使其达到水平。

## 6 SDI-12 数据通信

传感器具有 SDI-12 通信接口，每次上电时如果 SDI-12 地址为 0，则传感器将会在 SDI-12 总线上以 ADI 协议主动输出测量数据一次，输出后切换为 SDI-12 通信，请参考相关章节。

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
<+solar_radiation>	W/m2	总辐射0-2000。

## 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>	<p><b>确认传感器在线。</b> a:传感器地址</p> <p><b>举例:</b> 命令: 0! 响应: 0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>
a!	allccccccmmmmmmvvvxxxxxxxxxxxx xxxx<CR><LF>	<p><b>读取传感器信息。</b> 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 xxxxxxxxxxxx:产品序列号 &lt;CR&gt;&lt;LF&gt;:响应结束符</p> <p><b>举例:</b> 命令:0! 响应: 013INFWIN LWS10 3.02402280001000&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>
?!	a<CR><LF>	<p><b>获取传感器地址。</b> a:传感器地址</p> <p><b>举例:</b> 命令: ?! 响应: 0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>
aAb!	b<CR><LF>	<p><b>修改传感器地址。</b> a:当前传感器地址 b:修改后的传感器地址</p> <p><b>举例:</b> 命令: 0A! 响应: 1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>

<p>aM!, aMC!</p>	<p>a0011&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;  a: 传感器地址  001: 指示传感器将在 001 秒内完成测量  1: 传感器将在后续的 aD0! 指令响应时返回 2 个数据。  &lt;CR&gt;&lt;LF&gt;: 响应结束符    aD0!返回数据格式如下:  a&lt;+solar_radiation&gt;[&lt;CRC&gt;]&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>	<p><b>测量总辐射</b>  <b>举例:</b>  启动测量命令。001 秒之后可以使用 aD0!读取 1 个数据。  命令: 0M!  响应: 00011&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;  响应: 0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;  命令: 0D0!  响应: 0+120&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>
<p>aC!, aCC!</p>	<p>a00101&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;  a: 传感器地址  001: 指示传感器将在 001 秒内完成测量  01: 传感器将在后续的 aD0! 指令响应时返回 2 个数据。  &lt;CR&gt;&lt;LF&gt;: 响应结束符    aD0!返回数据格式如下:  a&lt;+solar_radiation&gt;[&lt;CRC&gt;]&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>	<p><b>测量总辐射</b>  <b>举例:</b>  启动测量命令。001 秒之后可以使用 aD0!读取 2 个数据。  命令: 0C!  响应: 000101&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;  命令: 0D0!  响应: 0+120&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>
<p>aV!</p>	<p>a0021&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;  a: 传感器地址  002: 指示传感器将在 002 秒内完成校验  1: 传感器将在后续的 aD0! 指令响应时返回 1 个数据。  &lt;CR&gt;&lt;LF&gt;: 响应结束符    aD0!返回数据格式如下:  a&lt;VERIFY_STATUS&gt;&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>	<p><b>校验命令</b>  <b>举例:</b>  启动校验命令。001 秒之后可以使用 aD0!读取 1 个数据。  命令: 0V!  响应: 00021&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;  响应: 0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;  命令: 0D0!  响应: 0+0&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;, 其中+0 为传感器正常, +1 为传感器异常。</p>
<p>aD0!  aD1!  aD2!</p>	<p>a[&lt;svvvv&gt;&lt;svvvv&gt;&lt;svvvv&gt;...][&lt;CRC&gt;]&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;  &lt;svvvv&gt;: 数据值  &lt;CRC&gt;: 可选的 3 字符 CRC 校验</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>返回数据格式如下:  a&lt;+solar_radiation&gt;[&lt;CRC&gt;]&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>	<p><b>测量总辐射</b>  <b>举例:</b>  启动连续测量命令。  命令: 0R0!  响应: 0+120&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>
<p>aXR_SN!</p>	<p>aSN=&lt;ssssssss&gt;  &lt;ssssssss&gt;是用户设置的 8 位字符序</p>	<p><b>查询序列号</b>  <b>举例:</b></p>

	列号	命令: 0XR_SN! 响应: 0SN=12345678<CR><LF>
aXW_SN_<sss ssss>!	aSN=<ssssssss>	<b>设定序列号</b> <b>举例:</b> 命令: 0XW_SN_ABCDEFGH! 响应: 0SN=ABCDEFGH<CR><LF>

## 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）	<a href="http://www.infwin.com.cn/2141.html">http://www.infwin.com.cn/2141.html</a>
串口调试助手（通用串口调试软件）	<a href="http://www.infwin.com.cn/2141.html">http://www.infwin.com.cn/2141.html</a>
SensorOneSetSDI12（传感器设置软件）	<a href="http://www.infwin.com.cn/2170.html">http://www.infwin.com.cn/2170.html</a>

## 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
<a href="http://www.infwin.com.cn/2011.html">http://www.infwin.com.cn/2011.html</a>

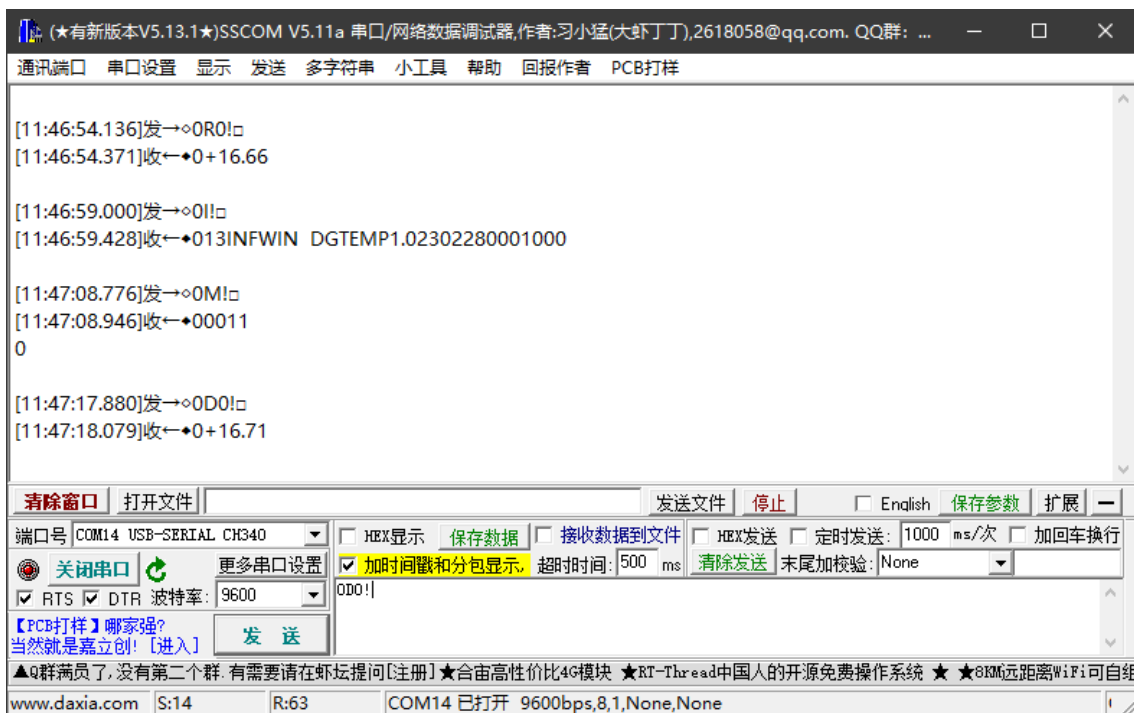
### ■ 实物连接



### ■ 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。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
2024-02-07	V1.0	创建	sl51930