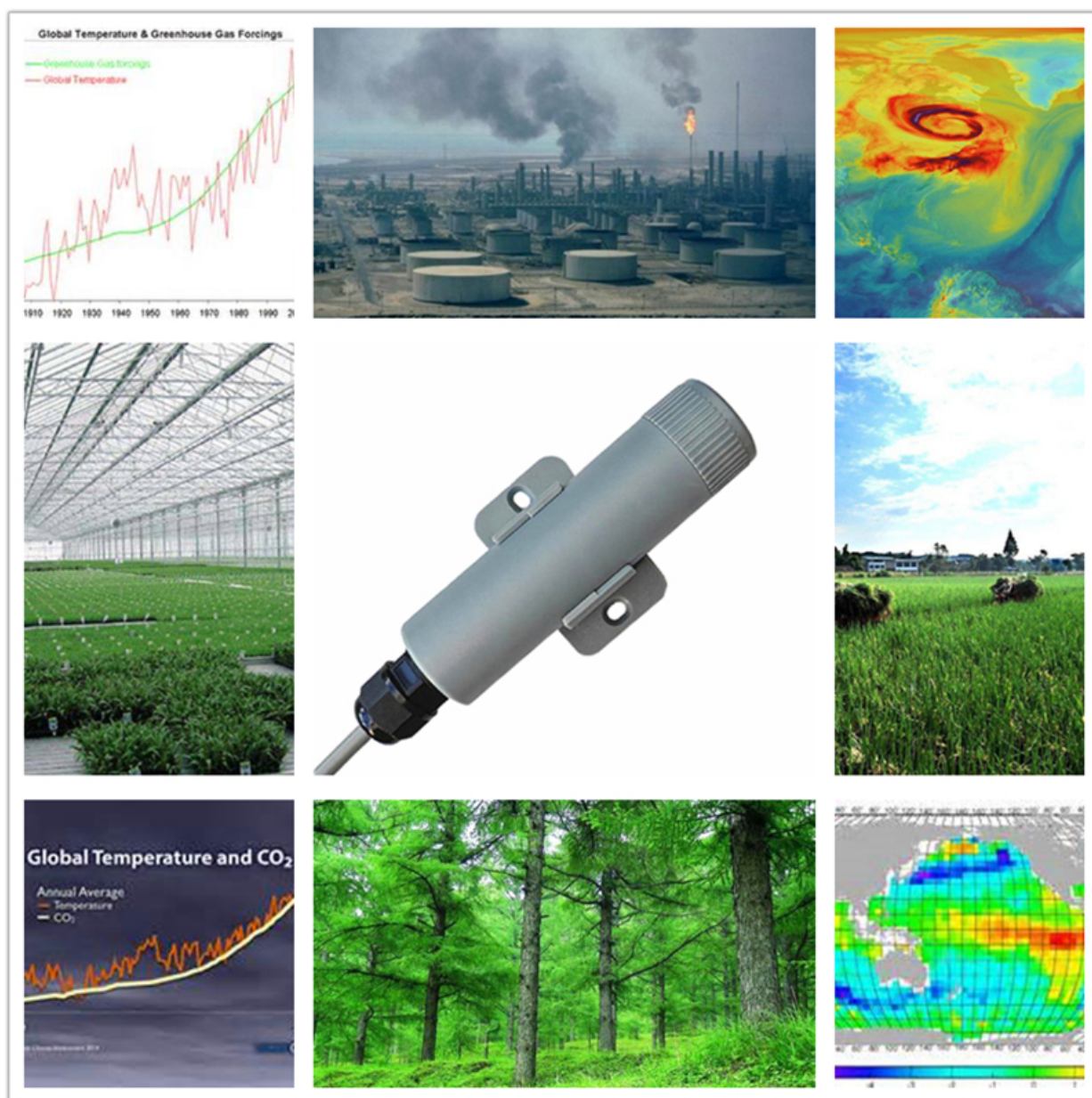


DigiGas-VNI

空气质量VOC与NO_x指数传感器(SDI-12接口)

空气质量VOC与NO_x指数传感器(RS485接口)

用户手册



目 录

1	技术支持	3
2	产品介绍	4
2.1	产品介绍	4
2.2	基于 MOX 技术的传统 TVOC 传感器的局限性	6
2.3	基于 VOC 与 NO _x 指数算法的传感器特点	6
2.4	传感器精度	7
3	传感器接线	9
3.1	SDI-12 接口	9
3.2	RS485 接口	10
4	外型尺寸、选型订购	11
4.1	外型尺寸	11
4.2	选型订购	12
5	SDI-12 与 ADI 数据通信	13
5.1	SDI-12 接口	15
5.1.1	电气标准	15
5.1.2	协议解析	15
6	RS485 数据通信	19
6.1	Modbus 通信协议	19
6.2	Modbus 寄存器	19
6.3	Modbus 寄存器参数说明	24
附录 A	SDI-12 传感器通信测试与参数设置	29
A.1	使用 SDI12ELF20 进行 SDI-12 传感器调试	29
A.2	传感器 SDI-12 通信测试实例	30
附录 B	RS485 传感器通信测试与参数设置	32
B.1	使用 RS485 转换器进行传感器调试	32
B.2	传感器 RS485 通信测试实例	32
	版权与商标	35
	文档控制	35

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

DigiGas-VNI 空气质量指数（AQI）传感器可用于监测室内空气质量，可进行 VOC 挥发性有机物、NO_x 氮氧化物的测量，并换算为空气质量指数。其内置温湿度补偿，具有高灵敏度、使用寿命长、测量精度高、稳定性好、重复性好、测量范围宽等特点，可广泛用于空气净化系统、通风系统、实验室环境监测、室内空气质量等各类需要监测挥发性有机物以及氮氧化物的场合。

传感器支持 SDI-12 接口或 RS485 接口（Modbus-RTU 协议），兼容多种支持 SDI-12 以及 RS485 通信的数据采集器，进行远距离多点监测与记录。

功能特点

- 集成 Sensirion SGP41 空气质量传感器检测 VOC 与 NO_x 指数
- 长期稳定的测量与使用寿命
- 集成温度、湿度、露点测量功能
- 具有浪涌保护的 SDI-12 或 RS485 通信接口
- 墙面壁挂安装，小尺寸，安装简单，便于集成
- 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

应用场景

- 空气净化系统
- 通风系统
- 室内空气质量
- 实验室环境监测

技术参数	
信号输出类型	可选：SDI-12接口V1.3版本 可选：RS485接口（Modbus-RTU协议）
供电电压	5-28V DC
功耗	SDI-12 接口： 静态电流：<2mA @12V DC 最大电流：测量时<5mA@12V DC RS485 接口： 静态电流：<5mA @12V DC 最大电流：测量时<10mA@12V DC
VOC 挥发性有机物空气质量指数	VOC 指数量程：1-500，分辨率：1
NOx 氮氧化物空气质量指数	NOx 指数量程：1-500，分辨率：1
温度测量	量程：-40~125℃,分辨率：0.01℃，典型精度：最高+/-0.2℃ 注意：传感器的长期运行环境温度范围为-40~80℃
湿度测量	量程：0-100%，分辨率：0.01%，典型精度：最高±1.8% RH
工作环境	温度：-40~80℃，湿度：0-95%非凝露
防护等级	IP50
安装方式	墙壁安装
线缆长度	默认线长 2 米，可定制
外形尺寸	传感器本体：111*25.5mm (长度*直径)

2.2 基于 MOX 技术的传统 TVOC 传感器的局限性

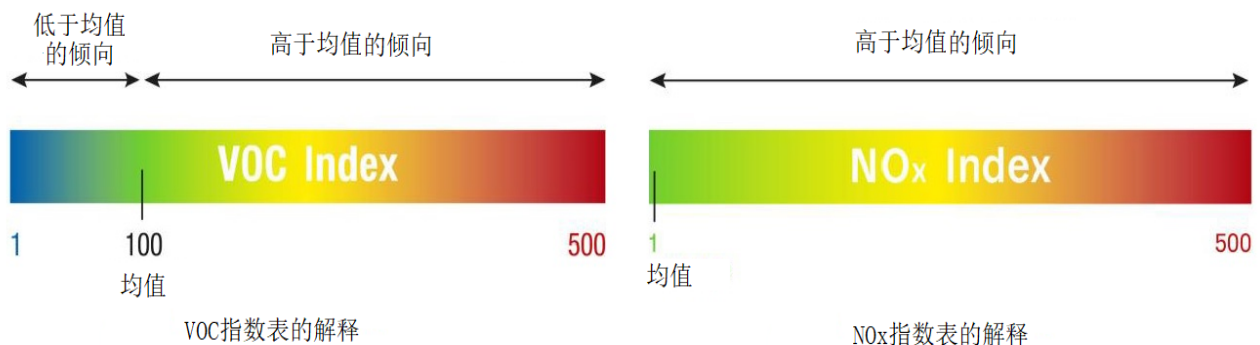
TVOC 代表总挥发性有机化合物。根据定义，它是给定环境中存在的所有挥发性有机化合物的总和。大多数与健康相关的室内空气质量水平，如德国联邦环境署或世界卫生组织公布的水平，以及 RESET 或 LEED 等建筑规范，都指的是 TVOC。为了准确测量，需要一种能够同时有选择地定量数百种 VOCs 的分析设备，比如气相色谱仪。这些设备体积大、价格昂贵，不适合用于室内空气质量监测仪或空气净化器等消费类设备。

目前市场上可用的基于 MOX（金属氧化物）原理的 TVOC 传感器可以在实验室中针对一种特定气体或气体混合物进行校准。这使得 MOX 传感器能够在受控环境中精确测量校准气体（混合物）的浓度。然而，现场挥发性有机化合物的气体组成变化频繁且广泛；因此，所有挥发性有机化合物必须单独测量。这意味着从 MOX 传感器输出的 eTVOC（其中“e”代表“等效”）可能会偏离真实值两倍或更多。与真实 TVOC 值相比，传感器输出也可能以相反的方式移动。这种行为被称为宽带灵敏度，因为传感器同时对多种气体做出反应，但无法区分是哪种气体引起了信号的变化。此外，在现场条件下，不能保证用于校准的参考气体条件（称为基线）也准确存在于现场，几乎每个 MOX 传感器面临随着时间的推移，这给浓度读数增加了一个额外的、实质性的误差。因此，当前的 MOX 传感器只能作为半定量 VOC 指标，而不能作为真正的 TVOC 检测器，NO_x 输出也与 TVOC 类似。这些事实也解释了为什么不同制造商的 MOX 传感器的 eTVOC 浓度输出通常不匹配。

为了准确测量 TVOC，需要一种能够同时有选择地定量数百种 VOCs 的分析设备，比如气相色谱仪。这些设备体积大、价格昂贵，不适合用于室内空气质量监测仪或空气净化器等消费类设备。

2.3 基于 VOC 与 NO_x 指数算法的传感器特点

为了克服传统的 MOX 传感器的技术局限性，在室内空气质量用例中获得最佳性能，DigiGas-VNI 传感器使用气体指数算法处理（湿度补偿）VOC 与 NO_x 信号，该算法自动调整其输出以适应任何室内环境，并将所有 VOC 和 NO_x 事件分别映射到 VOC 和 NO_x 指数刻度，范围从 1 到 500 个指数点。就挥发性有机化合物指数而言，数值为 100 表示过去 24 小时的平均室内气体成分，数值介乎 100 至 500 表示空气质素恶化，数值介乎 1 至 100 表示空气质素改善。就氮氧化物指数而言，平均状况被映射为 1，当存在氮氧化物事件时，氮氧化物指数显示的值在 2 到 500 之间。



2.4 传感器精度

VOC 挥发性有机物与 NO_x 氮氧化物

参数	条件	最小	典型	最大	单位
信号输出范围	VOC指数	1	N/A	500	VOC指数点
信号输出范围	NO _x 指数	1	N/A	500	NO _x 指数点
测量范围	清洁空气中的乙醇	0	N/A	1,000,000	ppb
测量范围	清洁空气中的NO ₂	0	N/A	10,000	ppb
规定范围	清洁空气中的乙醇	500	N/A	10,000	ppb
规定范围	清洁空气中的NO ₂	50	N/A	650	ppb
设备间的差异	VOC 指数	N/A	<±15 <±15	N/A	VOC指数点 或测量值的百分比(较大者)
设备间的差异	NO _x 指数	N/A	<±50 <±50	N/A	NO _x 指数点 或测量值的百分比(较大者)
重复性	VOC 指数	N/A	<±5 <±5	N/A	VOC指数点 或测量值的百分比(较大者)
重复性	NO _x 指数	N/A	<±5 <±5	N/A	NO _x 指数点 或测量值的百分比(较大者)
检测极限	清洁空气中500 ppb的乙醇与0 ppb的NO ₂	N/A	N/A	<50 或 <10	ppb 或 浓度设定值的%(较大者)
检测极限	清洁空气中500 ppb的乙醇中的NO ₂	N/A	N/A	<20 或 <10	ppb 或 浓度设定值的%(较大者)
响应时间τ63%	在采样间隔1 s时乙醇浓度从5000到10000 ppb变化	N/A	<10	N/A	秒
响应时间τ63%	在采样间隔1 s时NO ₂ 浓度从150到300 ppb变化	N/A	<250	N/A	秒
开机后的行为	直到可靠地检测VOC或NO _x 事件	N/A	<60	N/A	秒
开机后的行为	VOC指数(达到本表规格所需时间)	N/A	<1.5	N/A	小时
开机后的行为	NO _x 指数(达到该表规格所需时间)	N/A	<6	N/A	小时
采样间隔时间	N/A	N/A	1	N/A	秒

温度

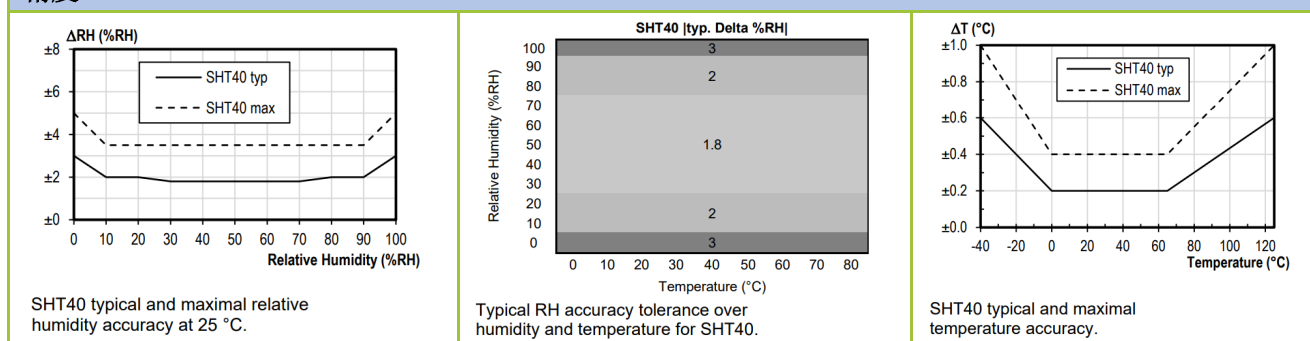
参数	条件	数据
量程与分辨率	-	-40~125 °C, 0.01°C
测量精度	典型值	± 0.2 °C
重复性	典型值	± 0.07 °C
响应时间	τ63%	2 秒
精度漂移	典型值	< 0.03 °C / 年

湿度

参数	条件	数据
量程与分辨率	-	0~100 %RH, 0.01%RH
测量精度	典型值	±1.8%RH
重复性	典型值	±0.15 %RH
响应时间	τ63%	6 秒
精度漂移	典型值	<0.25 %RH / 年

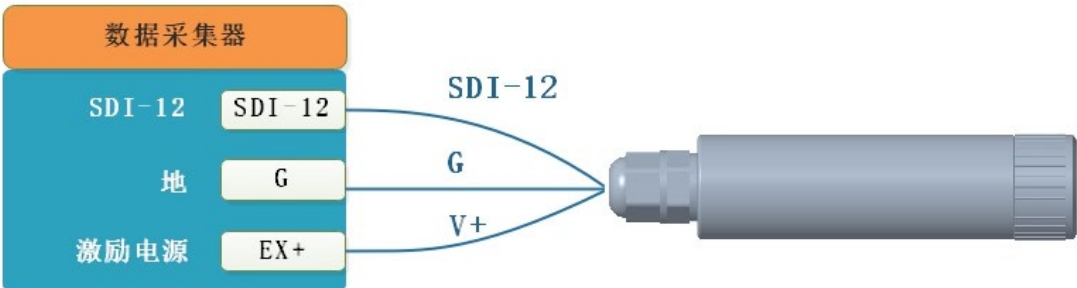
温湿度全量程精度

精度

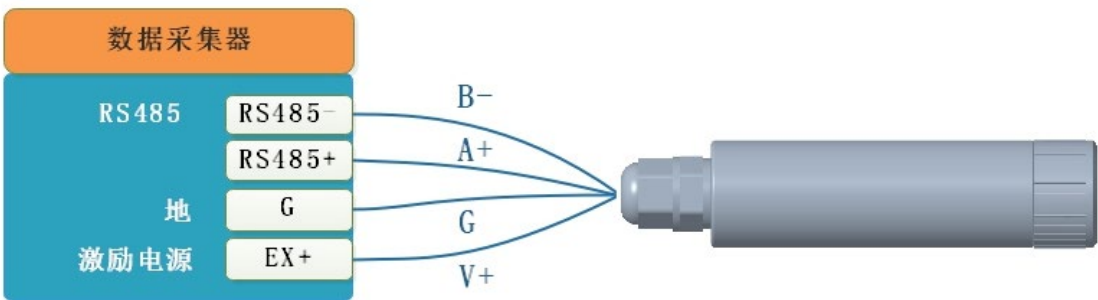


3 传感器接线

3.1 SDI-12 接口

型号	接线图
SDI-12 接口信号 定义	冷压端子  红色: V+ 电源正 黑色: G 电源地 白色: SDI12 信号 裸线浸锡  红色: V+ 电源正 黑色: G 电源地 白色: SDI12 信号
SDI-12 接口连接 图	传感器接线  数据采集器 SDI-12 SDI-12 SDI-12 地 G 激励电源 EX+ V+

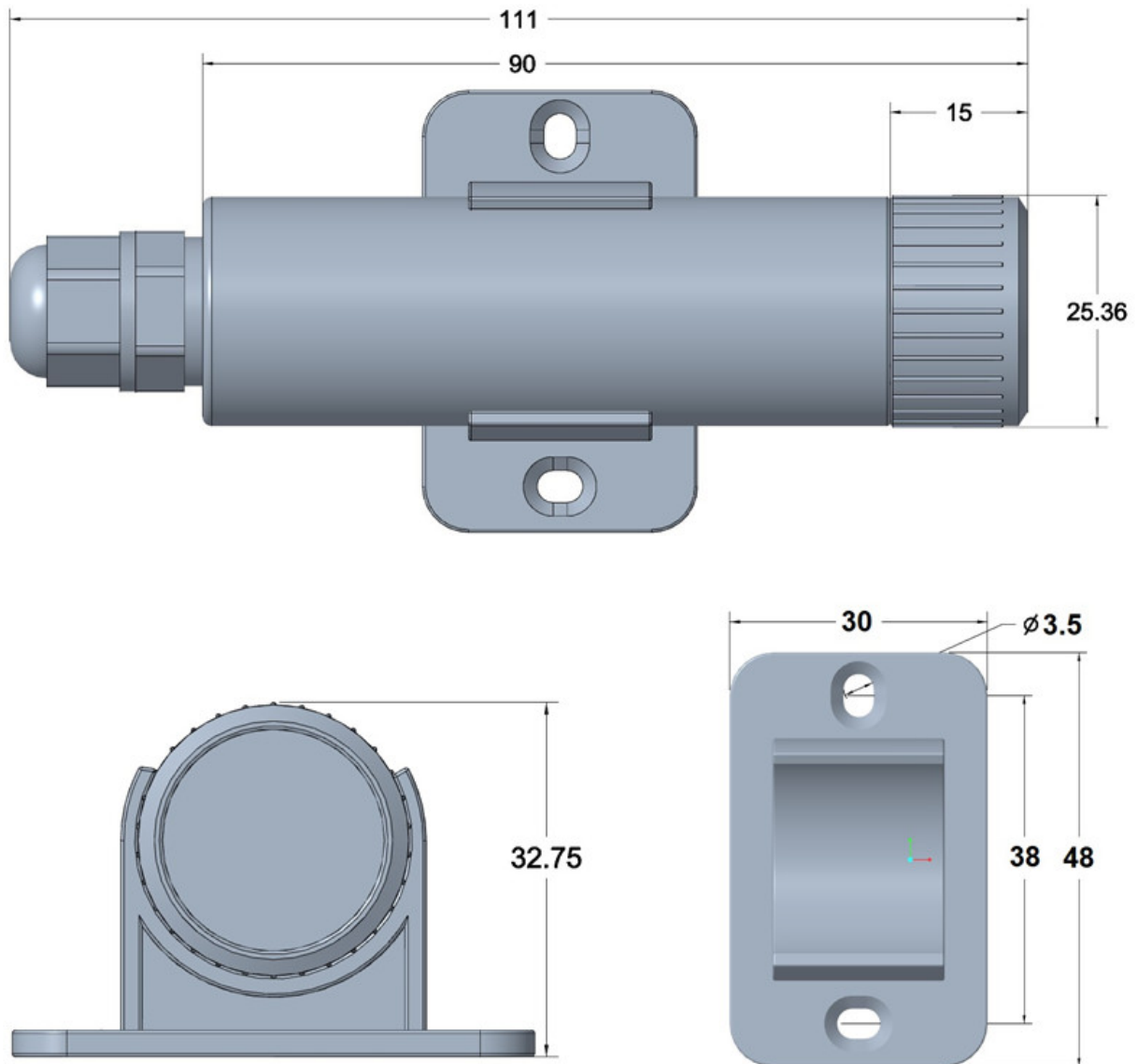
3.2 RS485 接口

型号	接线图
RS485 接口信 号定义	冷压端子  红色: V+电源正 黑色: G 电源地 黄色: RS485-A+ 白色: RS485-B- 裸线浸锡  红色: V+电源正 黑色: G 电源地 黄色: RS485-A+ 白色: RS485-B-
RS485 接口连 接图	传感器接线  数据采集器 RS485- RS485+ G EX+ RS485 地 激励电源 B- A+ G V+

4 外型尺寸、选型订购

4.1 外型尺寸

壁挂安装。



单位：毫米

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	DigiGas-VNI	DigiGas-VNI 空气质量 VOC 与 NOx 指数, 温湿度传感器
代码 2: 量程精度	A	默认, 参见“传感器精度”章节
代码 3: 供电电压	A	5-28V 直流
	X	客户定制
代码 4: 输出信号	A	RS485 (Modbus-RTU)
	B	SDI-12
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米线长
	XXX	客户定制, XXX为任意线长 (单位: 米)
型号举例: DigiGas-VNI-A A A B 002 产品系列: DigiGas-VNI空气质量VOC与NOx指数, 温湿度传感器; 量程精度: 默认, 参见“传感器精度”章节 供电电压: 5-28V直流; 输出信号: RS485(Modbus-RTU); 线缆接头: 冷压端子; 线长: 2米线长;		

5 SDI-12 与 ADI 数据通信

传感器具有 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
<SPACE>	-	空格字符
<CR>	-	回车字符
<LF>	-	换行字符
<Checksum>	-	和校验
<CRC>	-	SDI-12协议的CRC校验
<VERIFY_STATUS>	-	传感器校验状态 数值范围：0（正常），非0值（异常）
<+VOCIndex>	-	VOC指数 数值范围：1~500
<+NOXIndex>	-	NOx指数 数值范围：1~500
<±Temperature>	°C °F	温度（原始值），数值根据温度单位设置进行输出。
<±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。
<±TOffset>	°C °F	温度偏移值，数值根据温度单位设置进行输出。 数值范围：-10.00~10.00 默认值：0.00 $\text{<±TemperatureCalibed> = <±Temperature> + <±TOffset>}$
<+Humidity>	%	湿度（原始值）。
<+HumidityCalibed>	%	湿度（经偏移值修正后）。
<+HumiOffset>	%	湿度偏移值。 数值范围：-10.00~10.00 默认值：0.00 $\text{<+HumidityCalibed> = <+Humidity> + <+ HUMIOFFSET>}$
<±DewPoint>	°C	露点（原始值），数值根据温度单位设置

	°F	进行输出。
<±DewPointCalibed>	°C °F	露点（经修正后），数值根据温度单位设置进行输出。
<TemperatureUnit>	°C °F	温度单位。 C：摄氏度（默认值） F：华氏度

传感器错误代码如下：

错误代码	数值含义
-9999	当传感器损坏或测量错误时，传感器测量值将会输出-9999

5.1 SDI-12 接口

5.1.1 电气标准

请参见 SDI-12 V1.3 手册。

5.1.2 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 II: 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：0I3INFWIN DGGVOC4.1DigiGas-46004<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!	a0015<CR><LF> a: 传感器地址 001: 指示传感器将在 001 秒内完成测量 5: 传感器将在后续的 aD0! 指令响应时返回 5 个数据。 <CR><LF>: 响应结束符 aD0!返回数据格式如下:	测量 VOC 指数, NOX 指数, 与修正后的温度、湿度、露点 举例： 启动测量命令。001 秒之后可以使用 aD0!读取 5 个数据。 命令：0M! 响应：00015<CR><LF> 响应：0<CR><LF>

	a<+VOCIndex><+NOXIndex><±TemperatureCalibed><+HumidityCalibed><±DewPointCalibed>[<CRC>]<CR><LF>	命令: 0D0! 响应: 0+102+1+22.00+25.89+1.58<CR><LF>
aM1!, aMC1!	a0015<CR><LF> a: 传感器地址 001: 指示传感器将在 001 秒内完成测量 5: 传感器将在后续的 aD0! 指令响应时返回 5 个数据。 <CR><LF>: 响应结束符 aD0!返回数据格式如下: a<+VOCIndex><+NOXIndex><±Temperature><+Humidity><±DewPoint>[<CRC>]<CR><LF>	测量 VOC 指数, NOX 指数, 与原始温度、湿度、露点 举例: 启动测量命令。001 秒之后可以使用 aD0!读取 5 个数据。 命令: 0M1! 响应: 00015<CR><LF> 响应: 0<CR><LF> 命令: 0D0! 响应: 0+102+1+22.00+25.89+1.58<CR><LF>
aC!, aCC!	a00105<CR><LF> a: 传感器地址 001: 指示传感器将在 001 秒内完成测量 05: 传感器将在后续的 aD0! 指令响应时返回 5 个数据。 <CR><LF>: 响应结束符 aD0!返回数据格式如下: a<+VOCIndex><+NOXIndex><±TemperatureCalibed><+HumidityCalibed><±DewPointCalibed>[<CRC>]<CR><LF>	测量 VOC 指数, NOX 指数, 与修正后的温度、湿度、露点 举例: 启动测量命令。001 秒之后可以使用 aD0!读取 5 个数据。 命令: 0C! 响应: 000105<CR><LF> 命令: 0D0! 响应: 0+102+1+22.00+25.89+1.58<CR><LF>
aC1!, aCC1!	a00105<CR><LF> a: 传感器地址 001: 指示传感器将在 001 秒内完成测量 05: 传感器将在后续的 aD0! 指令响应时返回 5 个数据。 <CR><LF>: 响应结束符 aD0!返回数据格式如下: a<+VOCIndex><+NOXIndex><±Temperature><+Humidity><±DewPoint>[<CRC>]<CR><LF>	测量 VOC 指数, NOX 指数, 与原始温度、湿度、露点 举例: 启动测量命令。001 秒之后可以使用 aD0!读取 5 个数据。 命令: 0C1! 响应: 000105<CR><LF> 命令: 0D0! 响应: 0+102+1+22.00+25.89+1.58<CR><LF>
aV!	a0012<CR><LF> a: 传感器地址 001: 指示传感器将在 001 秒内完成	校验命令 举例: 启动校验命令。001 秒之后可以使用 aD0!读取 2 个

	校验 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 aD0!返回数据格式如下: a<VERIFY_STATUS><SENSOR_STATUS><CR><LF>	数据。 命令: 0V! 响应: 00012<CR><LF> 1 秒后 响应: 0<CR><LF> 命令: 0D0! 响应: 0+0+0<CR><LF>
aD0! aD1! aD2!	a[<svvvv><svvvv><svvvv>...][<CRC>]<CR><LF> <svvvv>: 数据值 <CRC>: 可选的 3 字符 CRC 校验	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。
aR0!, aRC0!	返回数据格式如下: a<+VOCIndex><+NOXIndex><±TemperatureCalibed><+HumidityCalibed><±DewPointCalibed>[<CRC>]<CR><LF>	测量 VOC 指数, NOX 指数, 与修正后的温度、湿度、露点 举例: 命令: 0R0! 响应: 0+102+1+22.00+25.89+1.58<CR><LF>
aR1!, aRC1!	返回数据格式如下: a<+VOCIndex><+NOXIndex><±Temperature><+Humidity><±DewPoint>[<CRC>]<CR><LF>	测量 VOC 指数, NOX 指数, 与原始温度、湿度、露点 举例: 命令: 0R1! 响应: 0+102+1+22.00+25.89+1.58<CR><LF>
aR9!, aRC9!	返回数据格式如下: a<+VOCIndex><+VOCIndex><+NOXIndex><+NOXIndex><±Temperature><±TemperatureCalibed><+Humidity><+HumidityCalibed><±DewPoint><±DewPointCalibed>[<CRC>]<CR><LF>	测量 VOC 指数, NOX 指数, 与修正前与修正后的二氧化碳、温度、湿度、露点 举例: 启动连续测量命令。 命令: 0R9! 响应: 0+94+94+1+1+22.28+22.28+26.02+26.02+1.88+1.88<CR><LF>
aXR_TUNIT!	aTUNIT=<TemperatureUnit><CR><LF> <TemperatureUnit> 为温度单位: C: 摄氏度 (默认值) F: 华氏度	查询温度单位 举例: 命令: 0XR_TUNIT! 响应: 0TUNIT=C<CR><LF>
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><CR><LF> <±TOffset>: 温度偏移值。 数值范围: -10.00~10.00, 默认值: 0.00, 修正值将在新的测量命令时生效。 <±TemperatureCalibed> =	查询温度修正值 举例: 命令: 0XR_TOFFSET! 响应: 0TOFFSET=+1.00<CR><LF>

	<±Temperature> + <±TOffset>	
aXW_TOFFSET_ T_<±TOffset>!	aTOFFSET=<±TOffset><CR><LF>	设定温度修正值 举例： 命令： 0XW_TOFFSET_+1.00! 响应： 0TOFFSET=+1.00<CR><LF>
aXR_HUMIOFFSET!	aHUMIOFFSET=<±HUMIOFFSET> <CR><LF> <±HUMIOFFSET>： 湿度偏移值。 数值范围： -10.00~10.00，默认值： 0.00，修正值将在新的测量命令时生效。 <+HumidityCalibed> = <+Humidity> + <+HUMIOFFSET>	查询湿度修正值 举例： 命令： 0XR_HUMIOFFSET! 响应： 0HUMIOFFSET=+1.00<CR><LF>
aXW_HUMIOFFSET_ FFSET_<±HUMIOFFSET>!	aHUMIOFFSET=<±HUMIOFFSET> <CR><LF>	设定湿度修正值 举例： 命令： 0XW_HUMIOFFSET_+1.00! 响应： 0HUMIOFFSET=+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_<ssss>!	aSN=<ssssssss><CR><LF>	设定序列号 举例： 命令： 0XW_SN_ABCDEFGH! 响应： 0SN=ABCDEFGH<CR><LF>

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
VOC 指数（经温湿度 偏移值修正后） VOC_INDEX_CALI BED	0x0000 /0	UINT16 只读	3/4	1-500	N/A
NOx 指数（经温湿度 偏移值修正后） NOX_INDEX_CALI BED	0x0001 /1	UINT16 只读	3/4	1-500	N/A
保留 RESERVED	0x0002 /2	UINT16 只读	3/4	无意义	N/A
保留 RESERVED	0x0003 /3	UINT16 只读	3/4	无意义	N/A
温度值（经偏移值修 正后） TEMPRATURE_CAL IBED	0x0004 /4	INT16 只读	3/4	-4000-12500 对应 -40.00-125.00 (°C); -4000-25700 对应 -40.00-257.00 (°F)	N/A
湿度值（经偏移值修 正后） HUMIDITY_CALIBE D	0x0005 /5	INT16 只读	3/4	0-10000 对应 0.00-100.00 (%)	N/A
露点值（经偏移值修 正后）	0x0006 /6	INT16 只读	3/4	-10000-12500 对应 -100.00-125.00 (°C)	N/A

DEWPOINT_CALIB ED				-14800-25700 对应 -148.00-257.00 (°F)	
保留 RESERVED	0x0007 /7	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x0008 /8	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x0009 /9	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x000A /10	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x000B /11	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x000C /12	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x000D /13	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x000E /14	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x000F /15	INT16 只读	3/4	保留	0
VOC 指数（原始值） VOC_INDEX	0x0010 /16	UINT16 只读	3/4	1-500	N/A
NOx 指数（原始值） NOX_INDEX	0x0011 /17	UINT16 只读	3/4	1-500	N/A
保留 RESERVED	0x0012 /18	UINT16 只读	3/4	无意义	N/A
保留 RESERVED	0x0013 /19	UINT16 只读	3/4	无意义	N/A
温度值（原始值） TEMPRATURE	0x0014 /20	INT16 只读	3/4	-4000-12500 对应 -40.00-125.00 (°C); -4000-25700 对应 -40.00-257.00 (°F)	N/A
湿度值（原始值） HUMIDITY	0x0015 /21	INT16 只读	3/4	0-10000 对应 0.00-100.00 (%)	N/A
露点值（原始值） DEWPOINT	0x0016 /22	INT16 只读	3/4	-10000-12500 对应 -100.00-125.00 (°C) -14800-25700 对应 -148.00-257.00 (°F)	N/A
保留 RESERVED	0x0017 /23	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x0018 /24	INT16 只读	3/4	保留	0

保留 RESERVED	0x0019 /25	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x001A /26	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x001B /27	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x001C /28	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x001D /29	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x001E /30	INT16 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED	0x001F /31	INT16 只读	3/4	保留	0
温度单位 TEMPUNIT	0x0020 /32	UINT16 读写	3/6/16	0: 摄氏度℃ 1: 华氏度℉	0
温度偏移值 TOFFSET	0x0021 /33	INT16 读写	3/6/16	-1000~1000 对应 -10.00~10.00℃	0
湿度偏移值 HUMIOFFSET	0x0022 /34	INT16 读写	3/6/16	-1000~1000 对应 -10.00~10.00%	0
浮点数寄存器字节顺序 FLOATBYTEORDER	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
Modbus 从机地址 ADDRESS	0x0200 /512	UINT16 读写	3/6/16	0-255	1
串行通信波特率 BAUDRATE	0x0201 /513	UINT16 读写	3/6/16	0-5 0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps	3: 9600bps
串行通信协议 PROTOCOL	0x0202 /514	UINT16 读写	3/6/16	0 0: Modbus RTU	0: Modbus RTU
串行通信校验位	0x0203 /515	UINT16	3/6/16	0-2	0: 无校验

PARITY		读写		0: 无校验 1: 偶校验 2: 奇校验	
串行通信数据位 DATABITS	0x0204 /516	UINT16 读写	3/6/16	1 1: 8个数据位	1: 8个数据位
串行通信停止位 STOPBITS	0x0205 /517	UINT16 读写	3/6/16	0-1 0: 1个停止位 1: 2个停止位	0: 1个停止位
保留 RESERVED	0x0206 /518	UINT16 读写	3/6/16	保留	0
保留 RESERVED	0x0207 /519	UINT16 读写	3/6/16	保留	0
用户自定义序列号 USERSN	0x0220 /544 0x0221 /545 0x0222 /546 0x0223 /547	UINT16 读写	3/16	0x0000000000000000- 0xFFFFFFFFFFFFFFFF 用户自定义序列号，读 写时需一并读写4个连 续的寄存器。	N/A
VOC 指数（经温湿度 偏移值修正后） VOC_INDEX_CALI BED_FLOAT	0x1000 /4096	FLOAT 只读	3/4	1-500	N/A
NOx 指数（经温湿度 偏移值修正后） NOX_INDEX_CALI BED_FLOAT	0x1002 /4098	FLOAT 只读	3/4	1-500	N/A
保留 RESERVED_FLOAT	0x1004 /4100	FLOAT 只读	3/4	无意义	N/A
保留 RESERVED_FLOAT	0x1006 /4102	FLOAT 只读	3/4	无意义	N/A
温度值（经偏移值修 正后） TEMPRATURE_CAL IBED_FLOAT	0x1008 /4104	FLOAT 只读	3/4	-40.00-125.00 (°C); -40.00-257.00 (°F)	N/A
湿度值（经偏移值修 正后） HUMIDITY_CALIBE D_FLOAT	0x100A /4106	FLOAT 只读	3/4	0.00-100.00 (%)	N/A
露点值（经偏移值修 正后） DEWPOINT_CALIB ED_FLOAT	0x100C /4108	FLOAT 只读	3/4	-100.00-125.00 (°C) -148.00-257.00 (°F)	N/A

保留 RESERVED_FLOAT	0x100E /4110	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x1010 /4112	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x1012 /4114	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x1014 /4116	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x1016 /4118	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x1018 /4120	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x101A /4122	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x101C /4124	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x101E /4126	FLOAT 只读	3/4	保留	0
VOC 指数（经温湿度 偏移值修正后） VOC_INDEX_CALI BED_FLOAT	0x1020 /4128	FLOAT 只读	3/4	1-500	N/A
NOx 指数（经温湿度 偏移值修正后） NOX_INDEX_CALI BED_FLOAT	0x1022 /4130	FLOAT 只读	3/4	1-500	N/A
保留 RESERVED_FLOAT	0x1024 /4132	FLOAT 只读	3/4	无意义	N/A
保留 RESERVED_FLOAT	0x1026 /4134	FLOAT 只读	3/4	无意义	N/A
温度值（经偏移值修 正后） TEMPRATURE_CAL IBED_FLOAT	0x1028 /4136	FLOAT 只读	3/4	-40.00-125.00 (°C); -40.00-257.00 (°F)	N/A
湿度值（经偏移值修 正后） HUMIDITY_CALIBE D_FLOAT	0x102A /4138	FLOAT 只读	3/4	0.00-100.00 (%)	N/A
露点值（经偏移值修 正后） DEWPOINT_CALIB ED_FLOAT	0x102C /4140	FLOAT 只读	3/4	-100.00-125.00 (°C) -148.00-257.00 (°F)	N/A

保留 RESERVED_FLOAT	0x102E /4142	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x1030 /4144	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x1032 /4146	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x1034 /4148	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x1036 /4150	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x1038 /4152	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x103A /4154	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x103C /4156	FLOAT 只读	3/4	保留	0
保留 RESERVED_FLOAT	0x103E /4158	FLOAT 只读	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	数值含义
-32768	VOC指数	当传感器损坏或测量错误时
-32768	NOx指数	当传感器损坏或测量错误时
-32768	温度值	当传感器损坏或测量错误时
-32768	湿度值	当传感器损坏或测量错误时
-32768	露点值	当传感器损坏或测量错误时

6.3 Modbus 寄存器参数说明

VOC_INDEX_CALIBED: VOC 指数（经温湿度偏移值修正后），16 位无符号整型		
VOC_INDEX: VOC 指数（原始值），16 位无符号整型		
参数范围	1-500	默认值：无

参数存储	无	
------	---	--

意义：VOC 指数。

VOC_INDEX_CALIBED_FLOAT: VOC 指数（经温湿度偏移值修正后），FLOAT 格式 VOC_INDEX_FLOAT: VOC 指数（原始值），FLOAT 格式		
参数范围	1-500	默认值：无
参数存储	无	

意义：VOC 指数。其字节顺序由寄存器“浮点数寄存器字节顺序，FLOATBYTEORDER”设置。

NOX_INDEX_CALIBED: NOX 指数（经温湿度偏移值修正后），16 位无符号整型 NOX_INDEX: NOX 指数（原始值），16 位无符号整型		
参数范围	1-500	默认值：无
参数存储	无	

意义：NO_x 指数。

NOX_INDEX_CALIBED_FLOAT: NOX 指数（经温湿度偏移值修正后），FLOAT 格式 NOX_INDEX_FLOAT: NOX 指数（原始值），FLOAT 格式		
参数范围	1-500	默认值：无
参数存储	无	

意义：NO_x 指数。其字节顺序由寄存器“浮点数寄存器字节顺序，FLOATBYTEORDER”设置。

TEMPEATURE_CALIBED: 温度值（经偏移值修正后），16 位有符号整型 TEMPERATURE: 温度值（原始值），16 位有符号整型		
参数范围	-4000-12500 对应-40.00-125.00 (温度单位设置为℃)； -4000-25700 对应-40.00-257.00 (温度单位设置为°F)	默认值：无
参数存储	无	

意义：温度测量值。

TEMPEATURE_CALIBED_FLOAT: 温度值（经偏移值修正后），FLOAT 格式 TEMPERATURE_FLOAT: 温度值（原始值），FLOAT 格式		
参数范围	-40.00-125.00 (温度单位设置为℃)； -40.00-257.00 (温度单位设置为°F)	默认值：无
参数存储	无	

意义：温度测量值。其字节顺序由寄存器“浮点数寄存器字节顺序，FLOATBYTEORDER”设置。

HUMIDITY_CALIBED: 湿度值（经偏移值修正后），16 位有符号整型 HUMIDITY: 湿度值（原始值），16 位有符号整型		
参数范围	0-10000 对应 0.00-100.00 (%)	默认值: 无
参数存储	无	

意义: 湿度测量值。

HUMIDITY_CALIBED_FLOAT: 湿度值（经偏移值修正后），FLOAT 格式 HUMIDITY_FLOAT: 湿度值（原始值），FLOAT 格式		
参数范围	0.00-100.00 (%)	默认值: 无
参数存储	无	

意义: 湿度测量值。其字节顺序由寄存器“浮点数寄存器字节顺序, FLOATBYTEORDER”设置。

DEWPOINT_CALIBED: 露点值（经偏移值修正后），16 位有符号整型 DEWPOINT: 露点值（原始值），16 位有符号整型		
参数范围	-10000-12500 对应 -100.00-125.00 (温度单位设置为℃) -14800-25700 对应 -148.00-257.00 (温度单位设置为°F)	默认值: 无
参数存储	无	

意义: 露点温度值。

DEWPOINT_CALIBED_FLOAT: 露点值（修正后），FLOAT 格式 DEWPOINT_FLOAT: 露点值（原始值），FLOAT 格式		
参数范围	-100.00-125.00 (温度单位设置为℃); -148.00-257.00 (温度单位设置为°F)	默认值: 无
参数存储	无	

意义: 露点测量值。其字节顺序由寄存器“浮点数寄存器字节顺序, FLOATBYTEORDER”设置。

TEMPUNIT: 温度单位		
参数范围	0: 摄氏度℃ 1: 华氏度°F	默认值: 0
参数存储	立即存储	

意义: 温度单位。

TOFFSET: 温度偏移值，16 位有符号整型		
参数范围	-1000~1000 对应 -10.00~10.00℃	默认值: 0
参数存储	立即存储	

意义：温度偏移值。修正后的数值=原始值+偏移值。

TEMPRATURE_CALIBED = TEMPRATURE + TOFFSET;

TEMPRATURE_CALIBED_FLOAT = TEMPRATURE_FLOAT + TOFFSET / 100.00;

HUMIOFFSET: 湿度偏移值，16 位有符号整型		
参数范围	-1000~1000 对应-10.00~10.00%	默认值： 0
参数存储	立即存储	

意义：湿度偏移值。修正后的数值=原始值+偏移值。

HUMIDITY_CALIBED = HUMIDITY + HUMIOFFSET;

HUMIDITY_CALIBED_FLOAT = HUMIDITY_FLOAT + HUMIOFFSET / 100.00;

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 从机地址		
参数范围	0-255	默认值： 1
参数存储	立即存储	

Modbus 地址，可设置为 0-255。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		
参数范围	0-5 0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps	默认值： 3

	3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps	
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		
参数范围	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		
参数范围	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		
参数范围	1 1: 8个数据位	默认值: 1
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		
参数范围	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。

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。

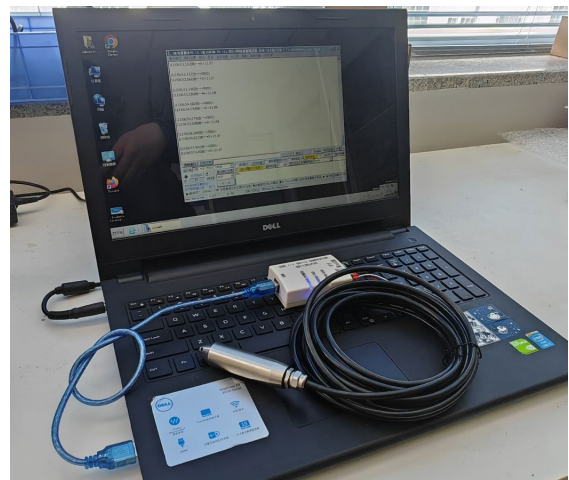
调试软件下载	
Terminal（通用串口调试软件）	http://www.infwin.com.cn/2141.html
串口调试助手（通用串口调试软件）	http://www.infwin.com.cn/2141.html
SensorOneSetSDI12（传感器设置软件）	http://www.infwin.com.cn/2170.html

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。

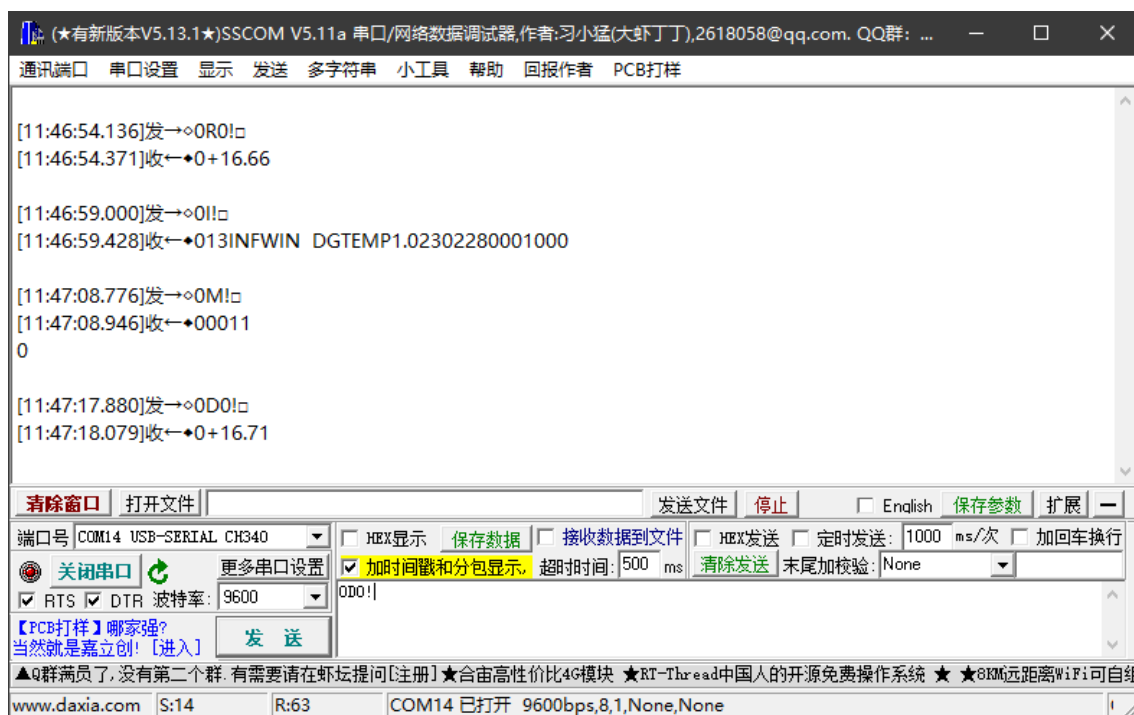
DigiTEMP 坚固型温度传感器说明书	
http://www.infwin.com.cn/2011.html	

■ 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。



附录 B 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。

B.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

B.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。

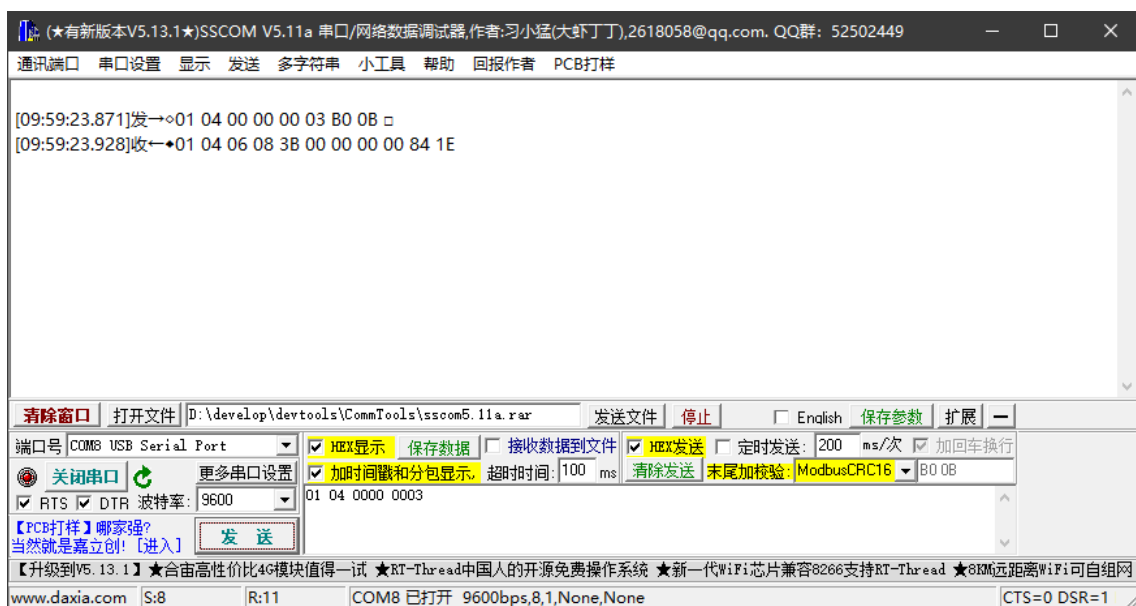
DigiTEMP坚固型温度传感器说明书	
http://www.infwin.com.cn/2011.html	

■ 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
2025-1-21	V1.0	创建	sl51930