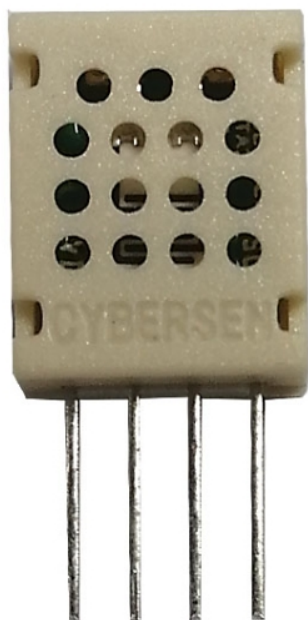


CHTA30IW

数字温湿度传感器

产品规格书（V1.0）

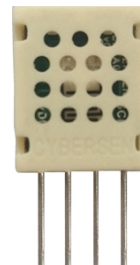


广州西博臣科技有限公司
GUANGZHOU CYBERSEN TECHNOLOGY CO.,LTD.

版本:V1.0	发行时间: 2018 年 7 月		
编制: 植国明	日期: 2018 年 6 月	审核: 植新明	日期: 2018 年 6 月
批准: 李玉林	日期: 2018 年 7 月		

一、 产品概述

CHTA30IW数字型温湿度传感器是一款小体积，高性能，含有已校准数字信号输出标准I²C/单总线的高可靠、高精度温湿度传感器。



特点：

硬件精良：传感器内部采用高可靠，高精度感湿敏感元件和外置的高精度NTC温度感知元件，并与一个高性能，宽电压供电（2.7-5.5Vdc）数模混合微处理器（MCU）相连接，内部具有模拟对数线性处理电路，并内置高精度14位ADC，自带加强型I²C/单总线硬件驱动输出，驱动及抗干扰能力强，低功耗模式。

高精度，高可靠：CHTA30IW产品采用多点宽范围在线自动标定工艺，通过独特的算法（多点标定，多阶拟合，线性修正等），确保产品的精度及一致性，内部电路均做三防处理，产品经过高温高湿环境的老化与测试，确保产品的可靠性与长期稳定性。

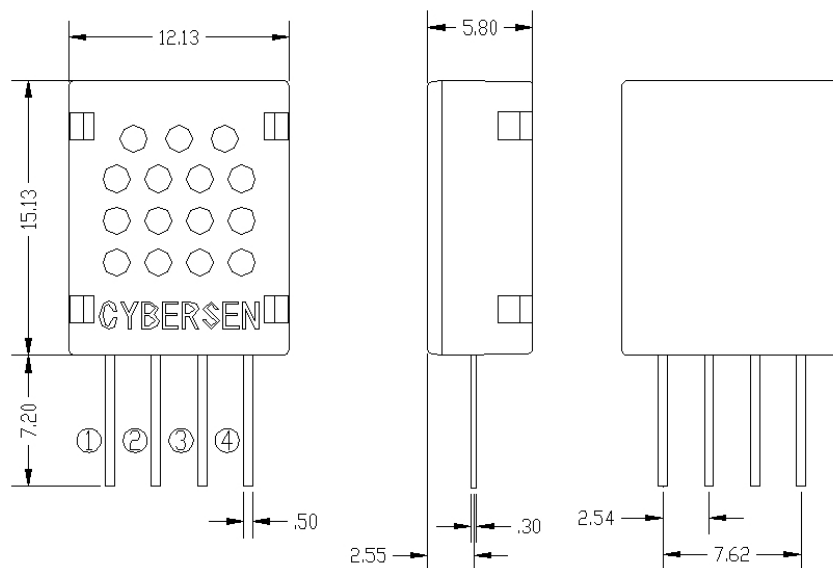
复合输出：CHTA30IW产品通信方式采用兼容单总线、标准I²C两种通信方式输出。两种通信方式用户通过简单跳线即可选择通信输出方式（见说明六），使用方便，可直接替代其他类型的数字型温湿度传感器。

数字直读：CHTA30IW产品采用数字直读输出，即内部已经对温度，湿度以及温飘进行补偿，用户无需对数字输出进行二次计算，所读数据即实际真实温湿度，无需计算，应用方便。（具体例程见附件一）

二、 应用范围

- ※空调、除湿器、加湿器、冰箱等家电行业
- ※恒温恒湿机，环境测试设备及仪器
- ※智能家居，智慧城市，物联网应用
- ※数据记录器、气象站
- ※工业、农业、食品，化工、医疗、汽车、暖通空调等相关环境温湿度检测及控制

三、 外观尺寸

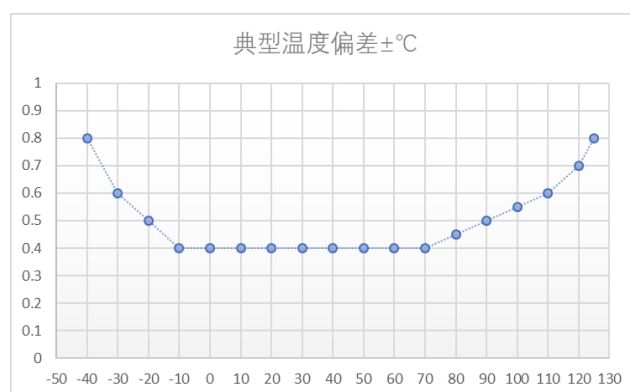
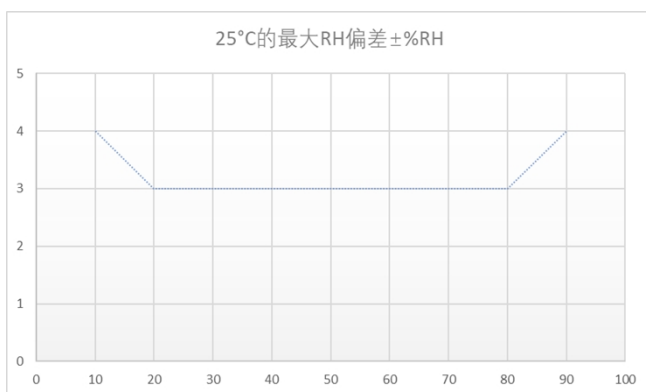


引脚说明

- 1、VDD 供电 (POWER) : 2.7-5.5Vdc
- 2、SDA 串行数据 (DATA) : 双向
- 3、GND 电源负极 : 地
- 4、SCL 串行时钟 (CLOCK) , 输入口 (单总线时接地)

四、 传感器性能参数

4.0 温湿度测量范围及精度示意图



4.1 相对湿度测量范围及精度

参数	条件	min	typ	max	单位
分辨率			0.1		%RH
量测范围		10		95	%RH
精度	25℃	±4	±3	±4	%RH
重复性			±1		%RH
互换性		完全互换			
响应时间		2	6	8	S
迟滞		±0.5	±1	±2	%RH
漂移		±0.5	±1	±1.5	%RH/yr

4.2 温度测量范围及精度

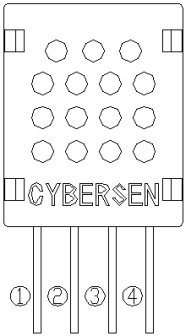
参数	条件	min	Typ	max	单位
分辨率			0.1		℃
精度		±0.2	±0.5	±1	℃
量测范围		-40		125	℃
重复性			±0.3		℃
互换性		完全互换			
响应时间			2		S
漂移			0.3		℃/yr

五、 电气特性

参数	条件	min	typ	max	单位
电压 VDD		2.7	5	5.5	V
功耗	5V-休眠		3		uA
	5V-量测		1.5		mA
I/O 低电平输入电压		0		0.2VDD	V
I/O 高电平输入电压		0.8VDD		VDD	V
I/O 灌电流	5V	34	68		mA
I/O 源电流	5V	-11	-22		mA

六、 引脚定义

引脚	名称	描述
1	VDD	电源 (2.7Vdc-5.5Vdc)
2	SDA	串行数据，双向
3	GND	地
4	SCL	串行时钟，输入口 (单总线时接地)



Note：当 SCL 接地时，模块为单总线通讯方式；否则模块默认为 I²C 通讯方式

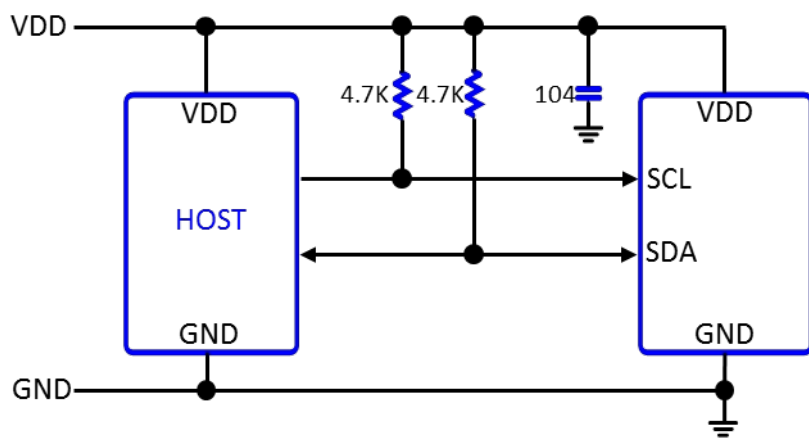
七、 通讯协议

CHTA30IW 模块同时具备两种通讯方式:分别为标准 I²C 协议与单总线协议；具体通讯方式及应用电路请参考以下章节：

7.1 I²C 通讯协议介绍

CHTA30IW 模块采用标准 I²C 接口；模块 I²C 地址 (Slave Address) 为 0xB8。在 I²C 标准总线协议的基础上，基于 ModBus 协议，制定了模块独有的通讯协议，降低传输的误码率。

7.1.1 I²C 应用电路



7.1.2 I²C 寄存器介绍

地址	寄存器信息	地址	寄存器信息	地址	寄存器信息	地址	寄存器信息
0x00	湿度高位	0x08	设备号高位	0x10	User 寄存器 1	0x18	保留
0x01	湿度低位	0x09	设备号低位	0x11	User 寄存器 2	0x19	保留
0x02	温度高位	0x0A	版本号	0x12	User 寄存器 3	0x1A	保留

0x03	温度低位	0x0B	序列码 3	0x13	User 寄存器 4	0x1B	保留
0x04	保留	0x0C	序列码 2	0x14	保留	0x1C	保留
0x05	保留	0x0D	序列码 1	0x15	保留	0x1D	保留
0x06	保留	0x0E	序列码 0	0x16	保留	0x1E	保留
0x07	保留	0x0F	状态寄存器	0x17	保留	0x1F	保留

Note :

1. 寄存器保留 byte 未使用。
2. 湿度输出格式为 16bit，输出的湿度值为实际湿度值的 10 倍，用户需将读取的湿度值除以 10 得到正确的湿度值。

示例一：00000010 10010010 = 0292(十六进制) = 658(十进制) → 65.8%RH

3. 温度输出格式为 16bit，最高位为符号位（0 表示正温度；1 表示负温度），其他位表示的温度值为实际温度值的 10 倍，用户需将读取的温度值的低 15bit 除以 10 得到正确的温度值。

示例一：00000001 00000010 = 0102(十六进制) = 258(十进制) → 25.8℃

示例二：10000001 00000010 = 8102(十六进制) = -258(符号位为 1) → -25.8℃

4. 设备号：模块设备号。

5. 版本号：模块固件版本号。
6. 序列码：模块生产序列码。
7. 状态寄存器：预留，未使用。
8. User 寄存器 1~4：预留，未使用。

7.1.3 I²C Modbus 功能码

功能码是每次通讯信息帧的第一个字节；I²C Modbus 通讯规则，可定义的功能码为 1 到 127。作为主机请求发送，通过功能码告诉从机应执行什么动作。作为从机响应，从机返回的功能码与从主机发过来的功能码一样，则表明从机引脚响应主机并且已经进行相关的操作。相关的功能码如下：

功能码	定义	操作
0x03	读寄存器数据	读取一个或多个寄存器的数据
0x10	写寄存器数据	写入一个或多个寄存器的数据

7.1.5 CRC16 计算方法

I²C 通讯采用 CRC16 作为校验，降低通讯时的误码率，详细计算方法请参考以下介绍：

1. 预置1个16位的寄存器为十六进制FFFF（即全为1）；称此寄存器为CRC寄存器；
2. 把第一个8位二进制数据（既通讯信息帧的第一个字节）与16位的CRC寄存器的低8位相异或，把结果放于CRC寄存器；
3. 把CRC寄存器的内容右移一位（朝低位）用0填补最高位，并检查右移后的移出位；
4. 如果移出位为0：重复第3步（再次右移一位）；如果移出位为1：CRC

寄存器与多项式A001 (1010 0000 0000 0001) 进行异或；

5. 重复步骤3和4，直到右移8次，这样整个8位数据全部进行了处理；

6. 重复步骤2到步骤5，进行通讯信息帧下一个字节的处理；

7. 将该通讯信息帧所有字节按上述步骤计算完成后，得到的16位CRC寄存器的高、低字节进行交换；

8. 最后得到的 CRC 寄存器内容即为：CRC 码。

以下为 C 语言范例程式：

```
unsigned short RH_Module_CheckSum(unsigned char *Buff,unsigned char Len)
{
    unsigned short a_temp_crc = 0xFFFF;
    unsigned char i;
    while(Len--)
    {
        a_temp_crc ^= *Buff++;
        for(i = 0 ; i < 8 ; i++)
        {
            if(a_temp_crc & 0x01)
            {
                a_temp_crc >>= 1;
                a_temp_crc ^= 0xA001;
            }
            else
            {
                a_temp_crc >>= 1;
            }
        }
    }
    return a_temp_crc;
}
```

7.1.6 I²C Modbus 通讯协议

- 读帧格式：

主机发送帧格式：(SLA+W)+功能码(0x03)+起始地址+寄存器个数

从机返回帧格式：功能码(0x03)+数据长度+返回数据+CRC

- 写帧格式：

主机发送帧格式：(SLA+W)+功能码(0x10)+起始地址+寄存器个数+保存

数据+CRC

从机返回帧格式：功能码(0x10)+起始地址+寄存器个数+CRC

Note：

1. 对模块进行读写时，一次最多只能访问 10 个寄存器。
2. 可供用户写的寄存器为(0x0F~0x13)；其他寄存器禁止写，且状态寄存器只能单独写。
3. CRC 为 16bit，通讯时低 8bit 在前，高 8bit 在后。
4. 当通讯数据有误时，返回错误数据帧，格式为“功能码+0x01+错误代码+CRC”；错误代码分别为：0x80(不支持功能码)；0x81(读取非法地址)；0x82(超出写数据范围)；0x83(CRC 校验错误)；0x84(禁止写)。

7.1.7 I²C 通讯示例：

功能	功能码	地址	数据帧示例
读取温湿度	0x03	0x00	发送：(SLA+W)+0x03+0x00+0x04
			返回：0x03+0x04+湿度高位+湿度低位+温度高位+温度低位+CRC
读取温度	0x03	0x02	发送：(SLA+W)+0x03+0x02+0x02
			返回：0x03+0x02+温度高位+温度低位+CRC
读取湿度	0x03	0x00	发送：(SLA+W)+0x03+0x00+0x02
			返回：0x03+0x02+湿度高位+湿度低位+CRC
读取模块信息	0x03	0x08	发送：(SLA+W)+0x03+0x08+0x07
			返回：0x03+0x02+设备号高位+设备号低位+版本号+序列码 3+序列码 2+序列码 1+序列码 0+CRC

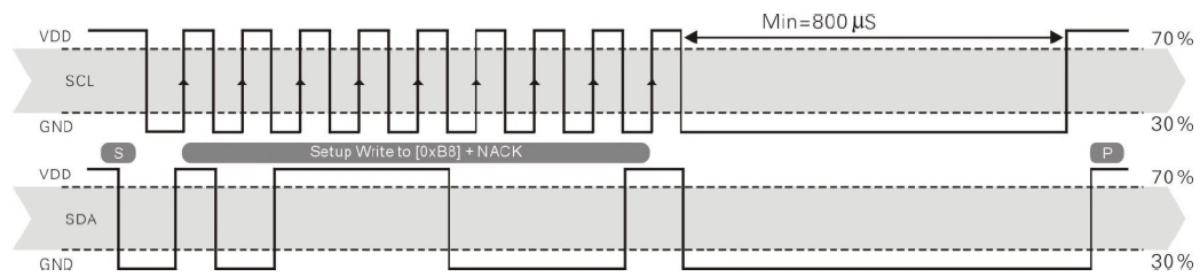
写状态寄存器	0x10	0x0F	发送： $(SLA+W)+0x10+0x0F+0x01+0x01+CRC$
			返回： $0x10+0x0F+0x01+CRC$
写用户寄存器	0x10	0x10	发送 $(SLA+W)+0x10+0x10+0x04+0x01+0x02+0x03+0x04+CRC$
			返回： $0x10+0x10+0x04+CRC$

7.1.8 I²C 通讯注意事项

主机读取模块的温湿度值为上一次的转换值，读取完成后模块将触发一次温湿度转换；因此长时间没有读取模块时，需要读取两次以得到准确的温湿度值(连续读取最小间隔为 2S)。

传感器在非工作状态，处于休眠状态，因此要读传感器必须先唤醒传感器，才能进行发送读写指令，否则传感器将不作响应。须注意的是，在唤醒传感器时，发送的I²C地址，传感器不会回应ACK，但主机必须发送确认是否回ACK的时钟，即第九个SCL时钟信号。唤醒传感器的操作为如下指令：

主机发送起始信号加起始地址后，等待一段时间（等待时间至少800μs，最大3ms；如主机是硬件，则无需等待，硬件会自动等待），然后发送停止信号。即：起始信号+0xB8+等待(>800us)+停止信号时序如下圖所示。

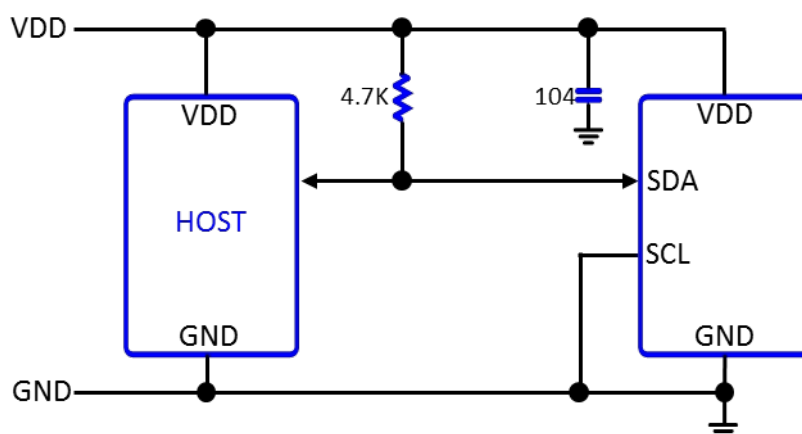


7.1.9 I²C 通讯读取例程（C 语言），见附件一。

7.2 单总线协议介绍

CHTA30IW 模块具备单总线通讯接口, 实际应用中主机可通过一个 I/O 口即可对模块进行温湿度读取, 可节省主控的 I/O 资源。

7.2.1 单总线应用电路

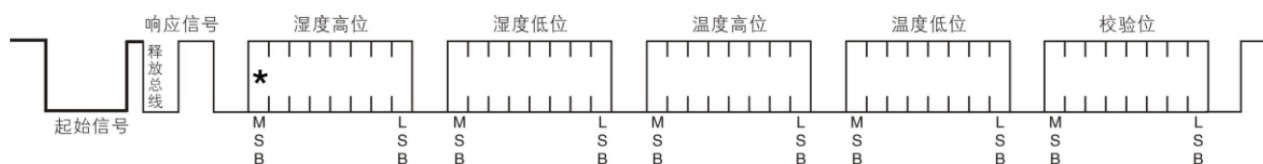


Note :

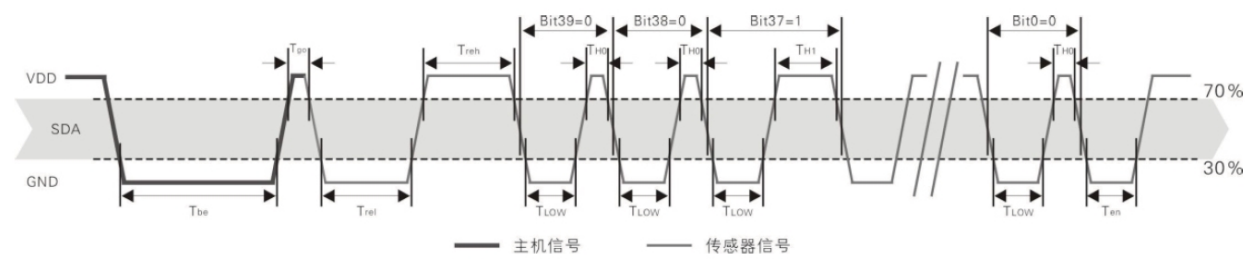
1. 模块 SCL 接地, 此时模块处于单总线模式。
2. 模块 SDA 引脚需要外接上拉电阻。

7.2.2 单总线通讯格式

模块的 SDA 在单总线模式用于与主机通讯和同步, 一次传输 40 为数据, 高位先出, 分别为湿度高位、湿度低位、温度高位、温度低位、校验位。通讯格式如下:



7.2.3 单总线通讯时序及特性参数



- 1. 主机将 SDA 拉低(建议 1ms 以上) ;然后释放总线 , 等待模块应答(等待时间建议至少 200uS 以上).
- 2. 模块收到主机的起始信号后 , 将总线先拉低 80µs , 然后拉高 80µs 作为应答信号.
- 3. 紧接着模块开始传输 40bit 数据 , 高位在前 , 低位在后(位数据 “0” 的波形 : 50µs 低电平+26-30µs 高电平 ; 位数据 “1” 的波形 : 50µs 低电平+70-75µs 高电平).
- 4. 40bit 传输完成后 , 模块继续输出 50µs 低电平作为结束信号 , 然后释放总线.

Note : 单总线信号特性参数 :

符号	参数	min	typ	max	单位
Tbe	主机起始信号拉低时间	0.8	1	20	ms
Tgo	主机释放总线时间	10	20	200	µs
Trel	响应低电平时间	75	80	85	µs
Treh	响应高电平时间	75	80	85	µs
TLOW	信号 “0” 、 “1” 低电平时间	48	50	55	µs

TH0	信号“0”高电平时间	22	26	30	μs
TL0	信号“1”高电平时间	68	70	75	μs
Ten	传感器释放总线时间	45	50	55	μs

7.2.4 单总线数据格式

示例一：接收到的 40 位数据：

0000 0010 1001 0010 0000 0001 0000 1101 1010 0010

湿度高 8 位 湿度低 8 位 温度高 8 位 温度低 8 位 校验位

计算：接收到 40 位数据后，首先判断校验位是否正确来确认此笔数据是否有效（校验位为前 4 个字节的累加和后取低 8 位），如：

$00000010 + 10010010 + 00000001 + 00001101 = 10100010$ (校验位)

接收数据正确：

湿度 16 位： $0000001010010010 = 0292\text{H}$ (十六进制) = 658 (十进制)

湿度 = $(658/10) = 65.8\%\text{RH}$

温度 16 位： $0000000100001101 = 010\text{DH}$ (十六进制) = 269 (十进制)

温度 = $(269/10) = 26.9^\circ\text{C}$

Note：温度的高 8 位 MSB 表示符号位，0 表示正温度，1 表示负温度；

如 -10.1°C 的转换数据为 10000000 01100101。

示例二：接收到的 40 位数据：

0011 0101 0000 0000 0001 1000 0000 0100 0111 0001

湿度高 8 位 湿度低 8 位 温度高 8 位 温度低 8 位 校验位

校验和计算：

00000010+10010010+00000001+00001101 ≠ 01110001(校验位)

校验和错误，放弃此次数据，重新读取模块的温湿度。

7.2.5 单总线应用注意

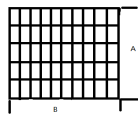
主机读取模块的温湿度值为上一次的转换值，读取完成后模块将触发一次温湿度转换；因此长时间没有读取模块时，需要读取两次以得到准确的温湿度值(连续读取最小间隔为 2S)。

7.2.6 单总线读取例程（C 语言），见附件一

八、包装说明：

产品每 50PCS 包装在吸塑盘内，吸塑盘尺寸见图 8-1

图 8 . 1



代码	A（宽）	B（长）
尺寸（CM）	17	18.6

备注：外包装与订货量有关，尺寸按发货时实际尺寸为准

九、应用注意事项

- 1、 尽量避免在以下环境中直接使用：盐雾，腐蚀性气体：强酸（硫酸，盐酸），强碱，有机溶剂（酒精，丙酮等），灰尘及凝露环境需要特别措施进行保护。
- 2、 推荐储存条件：温度：10℃~40℃ 湿度：20%RH --60%RH ，无扬尘，
- 3、 使用时，建议手工焊接，不宜使用波峰焊，回流焊等工艺，焊接温度不宜过高，焊接时间建议在 12S 以内。
- 4、 温度影响处理，由于焊接或储存环境温度差异，会对现场测试的温湿度产生一定影响，建议在焊接后 2 小时后或从储存环境拿出来后平衡半小时后，消除模块本身余温，

与环境达到平衡后，再进行温湿度测量，确保测量的精准性。

5、在选定一种通讯格式的前提下，确保按照本规格书推荐的电气参数，电路图及跳线方式进行设计，接线及跳线，按规定的软件协议或参考例程进行使用。

6、特殊环境，例如高温 ($>85^{\circ}\text{C}$),高湿($>90\%\text{RH}$)下，需要在外壳上粘接或内置防水透气膜，或将敏感器件外移，或保护，再进行测量，可向厂家咨询相关使用建议。

7、通讯配线注意事项：

如本传感器模块与主采样 MCU 之间采用远距离通讯模式时，建议采用通讯专用高质量的多股屏蔽线材，以提高抗扰能力及通讯距离。

8、许可证协议

本规格书及相关内容版权属于本司所有，未经本司许可，不得以任何形式或手段，无论机械（影印）或电子，对本规格书进行全部或部分复制，也不得将其内容传达给第三方，本说明书内容若有变更，恕不另行通知。广州西博臣科技有限公司与第三方拥有软件所有权，用户只有在签订了合同或软件使用许可后方可使用。