



E I L Company Ltd.

Smart Sensing Module Manual

C2.6





目录

1	场景说明	P.3
2	模块介绍及接口说明	P.4
3		
4		
5	附录	P17+



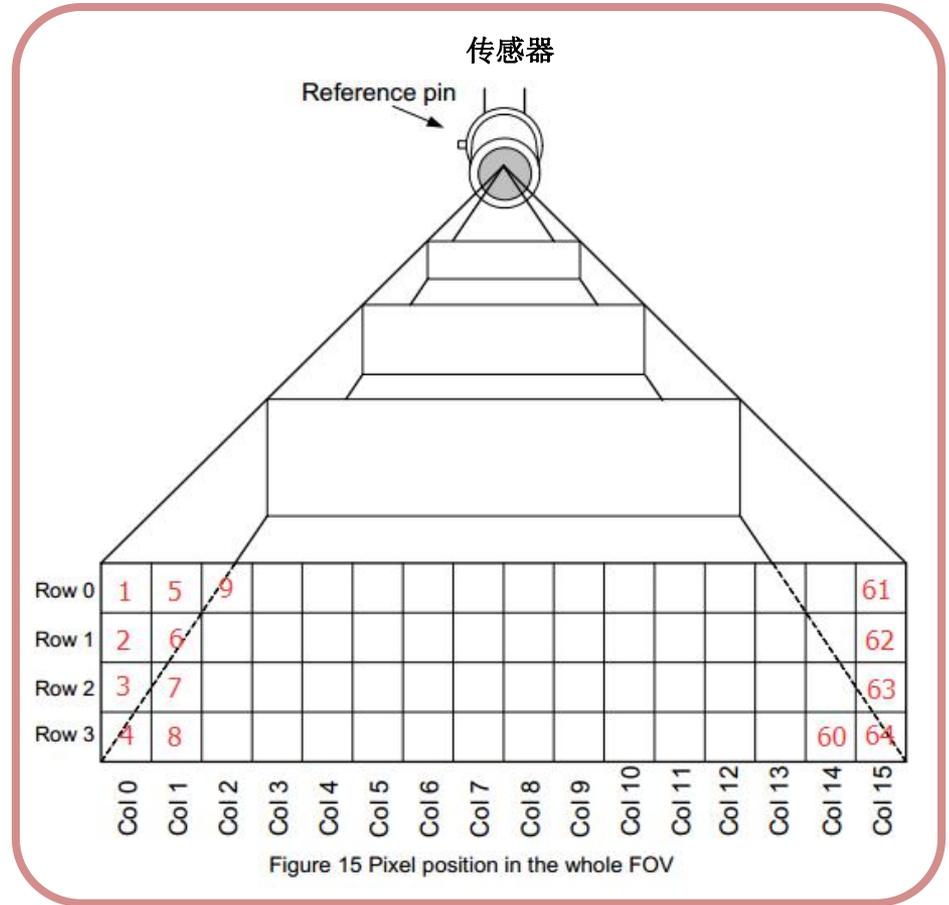
Smart Sensing Module



场景说明

本说明中提到的点阵温度数据位置，是在如下场景中判断的。

- ❖ 传感器的正前方对着人体，转动传感器使Reference pin (凸起的部分) 转到人体的左侧方向，如右图中传感器的状态。
- ❖ 模块可计算出所有点的温度，智能计算环境温度，根据各点温度与环境温度的差异计算出温度差异数组，进而判断人数、人的位置和体积等信息。方便用户根据这些信息开发自己的应用；
- ❖ sensor FOV $60^{\circ} * 15^{\circ}$ ，即左右 60° ，上下 15°





模块介绍及接口定义

Smart Sensing Module Manual C2.x

- ❖ 如右图为模块板正视图，模块供电电压5V。模块内部有5V转2.6V LDO，MCU和传感器工作在2.6V条件下。
- ❖ 上侧两个接口J2，J5分别为UART接口和程序烧录接口。此串口用于演示时打印数据使用。pin定义：5V RX TX GND(其中RX TX是模块MCU的)
- ❖ 下侧接口可作为I2C接口，修改固件版本可适用于不同通信方式，用于通信；



J1和LED相连可作为扩展使用；

D1~4: 表示检测到有多少人；（一个人时，D1亮，两个人时D1，D2亮...所以可以通过判断D1状态来确定是否检测到有人）。D5为扫描状态指示灯，正常扫描时闪烁
如需要D1~D5功能可修改

注：模块上电后LED闪动的过程即为sensor初始化并计算环境温度的过程，此时请勿遮挡sensor



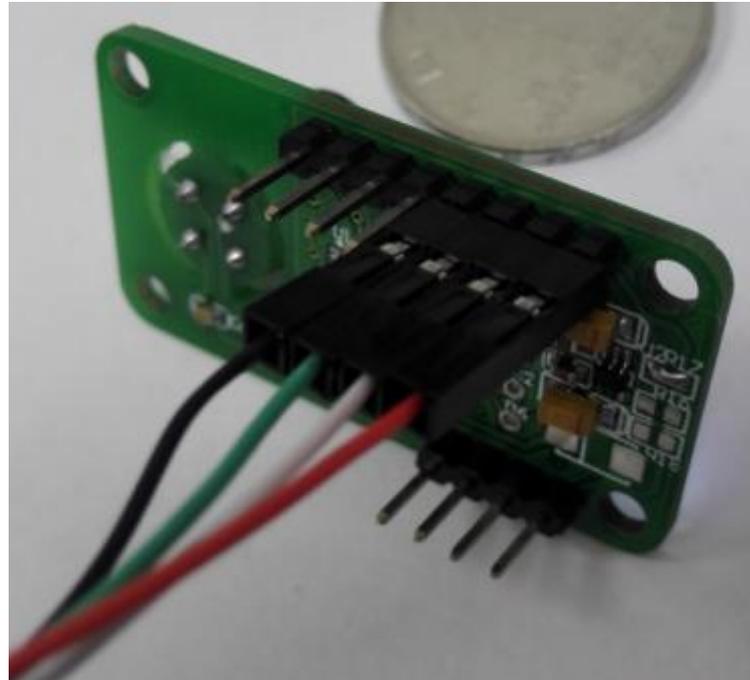
客户须知

- ❖ 模块software分为静态算法和动态算法，客户需根据应用场景选取不同算法，达到最佳效果。
- ❖ 模块默认刷新频率为8HZ，满足大多数应用需求，如需提高或降低刷新频率，请联系EIL。
- ❖ 如以上数据无法满足客户需求，可及时反馈；
- ❖ 如客户需I2C通信等其他通信方式，可及时反馈；
- ❖ 如客户有其他应用，需改进算法，可及时反馈讨论可行性；
- ❖ 后续对通信协议有所改动会及时更新文档，请参考最新文档；

动态算法优缺点	静态算法优缺点
模块（传感器）可移动，动态识别	模块的FOV必须固定，不可移动
上电时，人可在FOV范围内，可直接识别	上电时如果人在FOV范围内，会被当成环境，无法识别到，需要人体移动一下才可识别到。
识别的温差较大一般在1.5度以上，默认为2度，可通过命令修改。	识别的温差较小，默认为1度，可通过命令修改。
FOV内温度需均衡，差别不可大于温差范围。如有个别物体高于环境温度则会造成误判。	FOV内温度可以存在差别，可以有高温物体。上电时会被计算为环境不会造成误识别



附录1





附录2

```

-----
IR      col1  col2  col3  col4  col5  col6  col7  col8  col9  col10  col11  col12  col13  col14  col15  col16
row0 = 25.3| 24.6| 25.0| 25.9| 25.4| 25.8| 25.4| 25.6| 25.4| 25.0| 24.7| 24.5| 24.7| 25.2| 23.8| 24.1
row1 = 26.4| 24.6| 25.0| 25.3| 25.3| 26.1| 26.3| 26.3| 25.7| 24.4| 25.4| 25.5| 24.3| 25.0| 24.9| 24.3
row2 = 25.8| 24.8| 25.6| 25.7| 26.1| 26.4| 26.5| 25.6| 26.5| 25.2| 25.8| 26.2| 25.6| 24.9| 25.3| 25.1
row3 = 23.5| 24.3| 24.4| 25.0| 25.4| 25.9| 25.9| 25.6| 25.5| 25.2| 25.4| 24.6| 25.6| 25.1| 24.4| 23.4
-----
IRChan  col1  col2  col3  col4  col5  col6  col7  col8  col9  col10  col11  col12  col13  col14  col15  col16
row0 = 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0
row1 = 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0
row2 = 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0
row3 = 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0| 0
-----
Temperature difference is=2.0,People Size Filter=3
-----
area avg:          area1          area2          area3          area4
                25.1,          25.8,          25.3,          24.7,
Ambient temperature = 25.6
-----
MaxTemp=26.5,local(x,y)=(9,3),MinTemp=23.4,local(x,y)=(16,4)
-----
People Num=0
-----

```



附录3

- ❖ 串口调试软件下载地址:
- ❖ <https://pan.baidu.com/s/1jIJZ9Y2>
- ❖ 波特率115200 数据位8bit 停止位1bit 无校验位



UART格式说明

Smart Sensing Module Manual C2.5

❖ 串口通信设定

波特率：115200;

数据位：8位;

校验位：none;

停止位：1bit;

流控制：none;

❖ 数据交互格式

MCU发送命令格式:

包头 (0XAA) + 长度 (1byte) + 命令 (1byte) + DATA(n byte) + Checksum(1byte)
+Checksum取反加1(1byte)

模块返回命令格式:

包头 (0X55) + 长度 (1byte) + 命令 (1byte) + 数据 (n byte) +
Checksum(1byte)+Checksum取反加1(1byte)

长度：整包数据的长度，不包括包头;

Checksum：前面数据的和，包括包头;



外部MCU发送给模块的命令内容

命令	数据说明	命令是否有数据
0x01	人数及位置信息	否
0x02	最低温最高温及位置	否
0x03	当前温度	否
0x04	温度变化等级	否
0x05	环境温度	否
0x06	获取版本号	否
...	...	
0x0e	获取人体滤波参数	否
0x0f	获取温差	否
0x10	设置温差	是
0x11	设置人体滤波参数	是

模块接收的数据格式固定，根据接收到数据中的命令回复对应信息
命令1~5无数据，对发送命令不再详细说明



Cmd 0x01人数及位置信息

- ❖ 包头 (0X55) + 长度 (len) + 命令 (0X01) + 数据 (PeopleNum+People Information) + CheckSum+CheckSum取反加1
- ❖ Len=4+1+3*PeopleNum;
- ❖ PeopleNum:识别到的人数, 0表示无人, 1表示有一个人, 最大值为8;
- ❖ People Information: 人的信息, 第一个字节表示起始位置, 第二个字节表示结束位置, 第三个字节表示引起突变点的个数。4*16点阵分为16列, 有人时形成温度突变, 连续的突变点认为是一个人, 每个人都对应一组数据;
- ❖ Checksum:前面所有数据之和, 取低8位

- ❖ 通信举例:
- ❖ MCU->本模块: 0xaa 0x04 0x01 0xaf 0x51
- ❖ 模块->MCU:0x55 0x05 0x01 0x00 0x5b 0xa5(无人)
- ❖ 模块->MCU:0x55 0x08 0x01 0x01 0x10 0x10 0x01 0x80 0x80(有一个人, 这个人在第16列, 并且只有一个点温度超过平均值)
- ❖ 注: 根据起始位置、结束位置、温度突变点个数可以有效滤除干扰, 减小误判率。模块对任何温度突变都做出即时响应, 提供以上信息给客户, 方便客户灵活开发。



Cmd 0x02最低温最高温及位置

- ❖ 包头 (0X55) + 长度 (len) + 命令 (0X01) + 数据 (最高温信息+最低温信息) + CheckSum + CheckSum取反加1
- ❖ Len=4+4+4;
- ❖ 最高温信息: 温度 (2字节) + 列坐标 (1字节) + 行坐标 (1字节);
- ❖ 最低温信息: 温度 (2字节) + 列坐标 (1字节) + 行坐标 (1字节);
- ❖ 通信中所有的温度数据都以两个字节表示, 如: 28.8摄氏度用288表示, 转换成十六进制数据为: 0x01 0x20。传输时高位在前;
- ❖ Checksum: 前面所有数据之和, 取低8位



Cmd 0x03当前温度

- ❖ 包头 (0x55) + 长度 (len) + 命令 (0x01) + 数据 (64点的温度数据) + CheckSum + CheckSum取反加1
- ❖ Len=4+64*2;
- ❖ 通信中所有的温度数据都以两个字节表示，如：28.8摄氏度用288表示，转换成十六进制数据为：0x01 0x20。传输时高位在前；
- ❖ Checksum:前面所有数据之和，取低8位

4*16温度点阵的排列顺序如下图：

1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53	57	61
2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62
3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	47	51	55	59	63
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64



Cmd 0x04温度变化等级

- ❖ 包头 (0X55) +长度 (len) +命令 (0X01) +数据 (64点的温度变化等级数据) +Checksum +Checksum取反加1
- ❖ Len=4+64;
- ❖ 温度变化等级: 0表示此点温度接近环境温度, 1: 表示此点温度大于环境温度2度, 2: 表示大于环境温度4度, 依次类推9表示大于环境温度18度。
- ❖ 特殊应用中需知道比环境温度低的点的情况需定制, 标准版程序暂不支持;
- ❖ Checksum:前面所有数据之和, 取低8位

4*16温度点阵的排列顺序如下图:

1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53	57	61
2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62
3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	47	51	55	59	63
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64



Cmd 0x05环境温度

- ❖ 包头 (0X55) + 长度 (len) + 命令 (0X01) + 数据 (环境温度) + CheckSum + CheckSum取反加1
- ❖ Len=4+2;
- ❖ 环境温度：动态算法：智能计算出当前的环境温度用于和当前温度做对比。静态算法：传感器自身的温度。
- ❖ Checksum:前面所有数据之和，取低8位



Cmd 0x06获取版本号

- ❖ 包头 (0X55) + 长度 (len) + 命令 (0X01) + 数据 (版本号) + CheckSum + CheckSum取反加1
- ❖ Len=4+2;
- ❖ 版本号: 两个字节, 第一个字节表示算法版本, 0x10为静态算法, 0x30为动态算法, 第二个字节为功能版本号, 与说明文档的版本号对应。
- ❖ Checksum:前面所有数据之和, 取低8位



Cmd 0x0e获取人体滤波参数

- ❖ 包头 (0x55) + 长度 (len) + 命令 (0x0e) + 数据 (人体滤波参数) + CheckSum + CheckSum取反加1
- ❖ Len=4+1;
- ❖ 人体滤波参数: 用于滤除局部温度突变造成的误识别, 上电默认为3。
- ❖ Checksum: 前面所有数据之和, 取低8位



Cmd 0x0f获取温差

- ❖ 包头 (0x55) + 长度 (len) + 命令 (0x0e) + 数据 (温差) + CheckSum + CheckSum
取反加1
- ❖ Len=4+1;
- ❖ 温差: 当前温度比环境温度高多少认为是温度突变。例如: 环境温度为25度, 温差设定为15 (相当于1.5度, 温彻设定取值范围1~50), 当前温度为26.6度时, 温度变化等级为1, 当前温度为28.1度是, 温度变化等级为2, 依次类推。
Checksum:前面所有数据之和, 取低8位



Cmd 0x10设置温差

- ❖ 包头 (0xAA) + 长度 (len) + 命令 (0x11) + 数据 (滤波参数) + CheckSum + CheckSum取反加1
- ❖ Len=4+1;
- ❖ 温差: 当前温度比环境温度高多少认为是温度突变。例如: 环境温度为25度, 温差设定为15 (相当于1.5度, 温彻设定取值范围1~50), 当前温度为26.6度时, 温度变化等级为1, 当前温度为28.1度是, 温度变化等级为2, 依次类推。
- ❖ Checksum: 前面所有数据之和, 取低8位
- ❖ 设置温差在5度范围内, 则正常设置并回复: 55 05 10 00 6a 96
- ❖ 否则回复: 55 05 10 01 6b 95
- ❖ 静态算法温差默认为1.5度, 动态算法温差默认为2度, 掉电不保持。



Cmd 0x11设置人体滤波参数

- ❖ 包头 (0XAA) + 长度 (len) + 命令 (0X11) + 数据 (滤波参数) + CheckSum + CheckSum取反加1
- ❖ Len=4+1;
- ❖ 人体滤波参数：用于滤除局部温度突变造成的误识别，上电默认为3。
- ❖ Checksum:前面所有数据之和，取低8位
- ❖ 设置温差在5度范围内，则正常设置并回复:55 05 11 00 6b 95
- ❖ 否则回复: 55 05 11 01 6c 94
- ❖ 模块默认滤波参数为0，及不做滤波，把最原始的对比数据给到客户，客户可根据CMD 0X01中的People Information信息自由发挥。也可通过设置此参数来滤除掉少点的数据。此参数掉电不保持。

