



深圳索思半导体有限公司

智能健康监测
模块规格书 V1.3

修订：2022-11-03

文档修改记录

版本	修订时间	修订内容	作者	审核
V1.2	22-04-20	更改产品特性中的一些描述，并新增了关于云端的描述	alan	
V1.3	22-11-03	实时包字节数变为 88 字节，新增 hrv 相关参数	alan	

目录

文档修改记录	2
产品概述	4
一、 外形尺寸	5
二、 管脚定义	6
1、 连接器型号	6
2、 管脚定义	6
三、 电气性能	7
1、 绝对最大/最小值	7
2、 工作电气特性	7
四、 系统连接方式	8
五、 软件通信协议	8
1、 模块接口规格	8
2、 模块发送与接收数据规格	8
3、 指令数据	8
4、 数据包	10
5、 通信流程图	12
六、 应用注意信息	12
1、 结构设计注意事项:	12
2、 使用注意事项	12
3、 产品升级	12

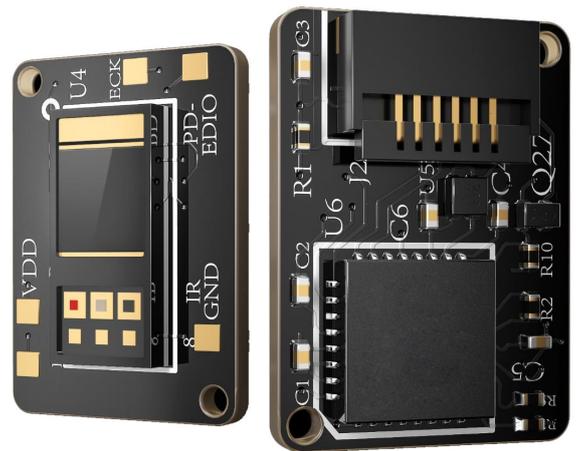
产品概述

SES168是索思半导体研发的多光谱生理数据测量模块，可准确测量脉搏波形、心率值、血氧值和血管微循环参数等信息。得益于获专利保护的前端传感器技术，模块灵敏度和信噪比在同类产品中得到大幅提升。模块结合索思特有的信号调理技术和算法，直接输出脉搏波形、心率值、血氧值和血管微循环参数，大大降低了系统复杂程度。用户系统只需通过串口即可和模块通信，并且直接获得测量结果。在精准易用的同时，SES168模块还具备超小体积和超低功耗的特性，提升了智能穿戴设备的续航时间和外观设计的灵活性。

SES168模块除了拥有独立运算分析外，还可利用“云端”大数据分析技术提供更多信息，例如血压趋势、呼吸频率、心率变异性等，提升产品竞争力。

产品特性：

- 脉搏波形、心率值、血氧值、血管微循环和参考血压等参数可直接输出
- 一体化集成红光红外光LED可用于血氧测量
- 宽光谱高灵敏度的光传感器
- 11.18mm*8.13mm超小体积
- 超低工作功耗
- 易于使用的UART接口输出
- 对接云端分析平台还可获取心率变异性（HRV）、疲劳指数、心律失常、心率散点图（房颤、早搏等风险评估）、呼吸频率等更多心血管健康指标



典型应用：

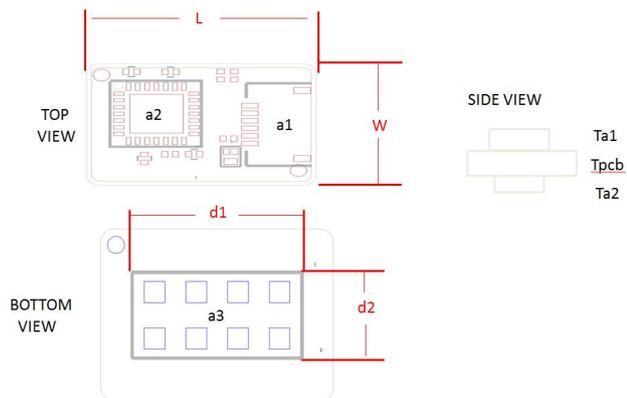
- 心血管慢性病管理
- 有氧运动管理
- 健康异常监测
- 智能可穿戴设备
- 医疗检测设备

一、外形尺寸

a1: 连接器 YXT-ZF50-06B-00

a2: 正面主芯片区域

a3: 背面传感器区域



TOP VIEW: 正面视图

BOTTOM VIEW: 背面视图

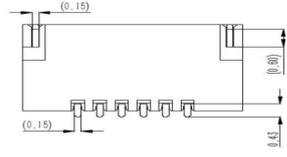
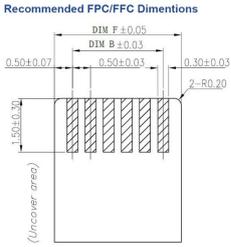
SIDE VIEW: 侧视图

模块长 L	11.18±0.15
模块宽 W	8.13±0.15
传感器长度 d1	7.7±0.05
传感器宽度 d2	3.6±0.05
连接器厚度 Ta1	1.0±0.1
传感器厚度 Ta2	1.0±0.05
PCB 厚度 Tpcb	0.8±0.1

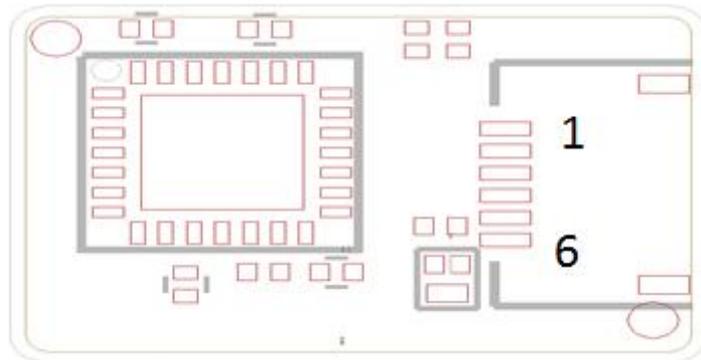
表1:模块尺寸 单位mm

二、管脚定义

1、连接器型号

	连接器型号	实物图
SES168模块端连接器	YXT-ZF50-06B-00	
用户端FPC	客户按照连接器定制外形	

2、管脚定义



a2: 正面器件区域

序号	信号名称	功能	说明
1	VCC_IO	数字 IO 供电	2.7V ~ 3.6V
2	RST	复位	低电平有效
3	URX	模块 UART 接收	电平与 VDD_IO 一致
4	UTX	模块 UART 发送	电平与 VDD_IO 一致
5	STA	保留	悬空
6	GND	GND	

三、电气性能

1、绝对最大/最小值

VCC_IO	输入电压	-0.3V ~ 3.8V
URX	输入电压	-0.3V ~ (VCC_IO+0.3)V
RESETn	输入电压	-0.3V ~ (VCC_IO+0.3)V

2、工作电气特性

注：以下测试均在3.3V下进行；发送指令详情见[五.软件通信协议]

测试项		典型值		条件
VCC_IO	输入电压	2.6V ~ 3.6V		
	工作电流	3.6mA		发送 0x8A
	待机电流	640 μ A		发送 0x88
	休眠电流	3.4 μ A		发送 0x98
模块电流	工作电流	手指接触正常测量 5mA	手指脱离检测 4.3mA	发送 0x8A
	待机电流	640 μ A		发送 0x88
	休眠电流	3.4 μ A		发送 0x98
工作温度范围		-20 $^{\circ}$ C ~ 60 $^{\circ}$ C		
存储温度		-40 $^{\circ}$ C ~ 85 $^{\circ}$ C		
VIH		0.7 x VCC_IO (min)		
VIL		0.35 x VCC_IO (max)		
VOH		VCC_IO-0.5V(min)		IOH = -5mA
VOL		0.5V(max)		IOL = 5mA
复位脉冲宽度		低电平复位，复位脉冲宽度时间 \geq 1ms		Vreset<0.9
复位释放-接受指令间等待时间		\geq 100ms		
唤醒时间		\geq 1.5s		
UART 口波特率		见“接口规格”章节		

四、系统连接方式

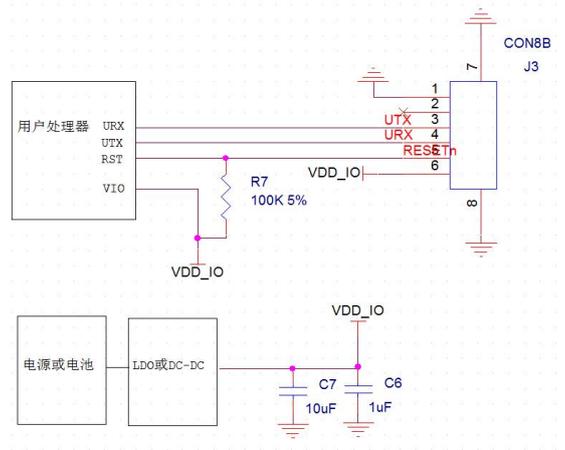


图1：系统连接图

五、软件通信协议

1、模块接口规格

接口类型	UART
波特率	38400
数据位	8
奇偶校验	n
停止位	1

2、模块发送与接收数据规格

模块可以同时接收相应的设置指令并发回数据包。指令和回传数据包皆采用小端模式。

3、指令数据

指令数据里面的指令可分为三类：采集指令、体检指令和休眠指令。

采集指令用来控制模块采集并回传人体的健康信息，可以打开或者关闭采集功能。模块需要首先发采集指令才可以工作。

功能	指令
采集开（工作）	0x8A
采集关（待机）	0x88

采集指令

体检指令是为了配合云端大数据对人体信息管理，集中采集一段时间的健康数据并压缩成包，可以发送至云端进行处理。

功能	指令
体检开	0x8E
体检关	0x8C

体检指令

打开体检指令前需要先打开采集功能，并设置好体检的时间。设置体检时间的指令是三字节的，而其他的指令都是一字节的。设置所需要的体检时间是用一个14bit的变量TST来量化，实际时间= (TST × 8 × 1.28) 秒。如果TST为全0，将一直保持体检状态。

指令	数据格式				
	D23-D16	D15-D14	D13-D8	D7	D6-D0
体检时间设置	10000100 (0x84)	00	体检时间TST bit12-bit7	0	体检时间TST bit6-bit0

体检时间设置

体检指令打开后，模组即开始按照指令设置的参数采集一定时长的体检数据，数据采集结束后自动关闭体检功能。体检关指令可以强行结束正在进行的体检操作。

体检指令举例：

1 设置体检时间为102秒，发送0x84， 0x00， 0x0A。

设置体检时间为6000秒，发送0x84， 0x04， 0x4A。

2 发送采集指令0X8A。

3 发送体检指令0X8E。

休眠指令可让模块进入低功耗的状态，减少电量的消耗。退出休眠的指令为0x00（注意：发送其他指令也可以唤醒休眠的模块，但是可能会导致模块工作异常）。

功能	指令
休眠开	0x98
休眠关	0x00

休眠指令表

4、数据包

SES168通过串口发送的数据包分两种：一种是实时数据包，采集功能打开后就会一直发送。另一种是体检数据包，只有在体检功能打开后才开始发送。

实时数据包：

模块收到采集开指令后，每64个采样点（1.28s）传输一次，每包88个字节。实时包以0xFF打头，数据包中不会出现其他0xFF数据。数据acdata[64]可用于绘制心律波形。

一旦收到采集开指令，即开始发送实时数据包，收到采集关指令即停止发送。

```
typedef struct
{
    uint8_t  0xFF;           //数据头
    int8_t   acdata[64];    //心律波形数据
    uint8_t  heartrate;     //心率
    uint8_t  spo2;         //血氧
    uint8_t  bk;           //微循环
    uint8_t  rsv[8];       //保留数据
    uint8_t  sdn;         //心率变异性
    uint8_t  rmssd;
    uint8_t  nn50;
    uint8_t  pnn50;
    uint8_t  rra[6];
    uint8_t  rsv2[2];
} RT_PACK;
```

第 1 字节	第 2 字节	.....	第 65 字节	第 66 字节	第 67 字节	第 68 字节
0xFF (数据头)	acdata[0] (心律波形数据 数值范围为-128 至+127)		acdata[63] (心律波形数据 数值范围为-128 至+127)	heartrate (心率)	spo2 (血氧)	bk (微循环)

第 69 字节	.....	第 71 字节	第 72 字节	第 73 字节	第 74 字节	第 75 字节	第 76 字节
rsv[0] (疲劳指数)		rsv[2] (保留数据)	rsv[3] (收缩压)	rsv[4] (舒张压)	rsv[5] (心输出)	rsv[6] (外周阻力)	rsv[7] (rr 间期)

第 77 字节	第 78 字节	第 79 字节	第 80 字节	第 81 字节	.....	第 86 字节	第 87、88 字节
sdn	rmssd	nn50	pnn50	rra[0] (rr 间期)		rra[5] (rr 间期)	rsv2[0],rsv2[1] (保留)

实时包数据说明

体检数据包：

一旦收到体检指令，模组即开始按照指令设置采集一定时长的体检数据，用于上传云端进行数据分析并返回分析结果。数据采集过程中同步进行数据的处理和压缩，并1.28s向外传输1包，每包大小196Byte。每个体检包以0xFFFF开始，中间过程可能出现一个或多个0xFF，在收到0xFFFF之后需要通过计数来判断体检压缩包的结束，并通过CRC校验来确认数据的正确传输。

模组完成设置的体检时长任务后，即停止体检数据包的发送，之后只发送实时数据包。如果没有设置时长，默认连续采集16个数据包，体检时长约为20s。可设置的最大可采集包数为65535，对应大约24小时。

```
typedef struct
{
    uint16_t head;           //体检数据包头
    uint16_t sequence;      //体检数据包序号
    uint8_t id[16];         //唯一硬件编号
    uint8_t tst30_data[168]; //体检数据
    uint8_t rsv1[6];        //保留
    uint16_t CRC16;         //CRC 检验码
} TST30_PACK_S;
```

第 1、2 字节	第 3、4 字节	第 5 字节	.....	第 20 字节	第 21 字节
head (体检数据包头)	sequence (体检数据包序号)	id[0] (唯一硬件编号)		id[15] (唯一硬件编号)	tst30_data[0] (体检数据)

.....	第 188 字节	第 189 字节	.....	第 194 字节	第 195、196 字节
	tst30_data[167] (体检数据)	rsv1[0] (保留)		rsv1[5] (保留)	(保留)

体检包数据说明

体检数据包的传输不会影响实时数据包，体检数据包与实时数据包 1: 1 传输：



5、通信流程图

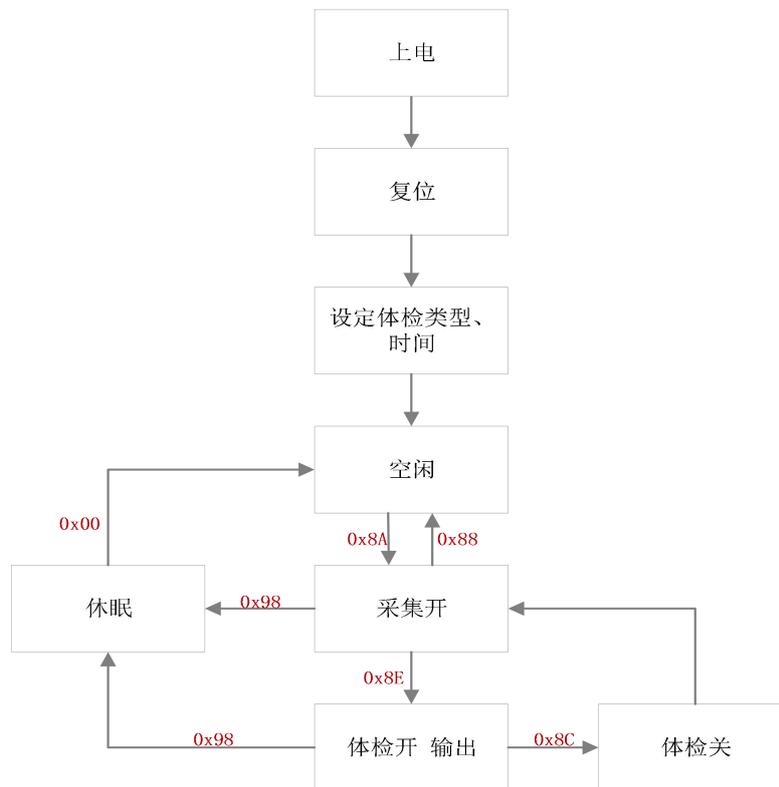


图2：通信流程图

六、应用注意信息

1、结构设计注意事项：

- 外壳与皮肤的接触尽量充分并保持稳定以获得最佳信号。
- 外壳、光路和材料请务必做充分测试。

2、使用注意事项

- 提示终端用户定期擦拭透镜，避免汗渍、油污沾染在透镜表面，影响测试精度。
- 整机结构设计应保证产品和皮肤的良好接触。
- 保存、运输、组装及使用过程中，注意静电防护。

3、产品升级

SES168模块具备精准的脉搏波形、心率值、血氧值和血管微循环参数测量功能。体检包经过后端大数据分析后，还可为客户提供血压、呼吸频率、血流速等功能，敬请关注我公司最新产品的信息发布。