



# **ECM1003a ECG 心电多参数人体健康检测模块用户手册**

**版本：V1.1**

**日期：2019/12/30**

## 目录

1 概述 .....	4
2 特点 .....	4
3 应用范围.....	5
4 电气特性.....	5
5 串口协议帧定义.....	7
5.1 帧头.....	7
5.2 数据包.....	7
5.2.1 数据头字节.....	7
5.2.2 关键数据.....	8
6 串口命令定义.....	8
6.1 主机发送指令.....	8
6.1.1 启动一次测量命令.....	8
6.1.2 停止一次测量命令.....	8
6.1.3 设置人体参数命令.....	9
6.2 从机返回数据格式.....	9
6.2.1 从机启动 ECG 测量返回格式.....	9
6.2.2 从机 ECG 结果数据及体脂水分格式.....	10
6.2.3 从机停止 ECG 测量返回格式.....	11
6.2.4 从机设置人体参数返回指令格式.....	11
7 蓝牙术语与定义.....	12
8 蓝牙广播.....	12
8.1 广播类型.....	12
8.2 广播规则.....	12
9 蓝牙数据通信.....	13
9.1 私有通信协议架构.....	13
9.1.1 协议架构图.....	13
9.1.2 Layer 0—Hardware Layer .....	13
9.1.3 Layer 1—Profile Layer .....	14
9.1.4 Layer 2 —Transport Layer.....	14
9.1.5 Layer 3 —Application Layer.....	15
9.1.6 举例.....	16
10 蓝牙功能命令定义.....	16
10.1 命令列表.....	16
10.2 设置命令（0x03）.....	17
10.2.1 设置命令 Key ID 列表 .....	17
10.2.2 设定人体参数 Key（0x03）.....	17
10.2.3 设定人体参数返回 Key（0x03）.....	17
10.3 数据同步（0x05）.....	17
10.3.1 数据同步命令 Key ID 列表.....	17
10.3.2 波形数据及结果数据返回 Key（0x0A）.....	18
10.3.3 数据同步发生错误 Key（0x0B）.....	18

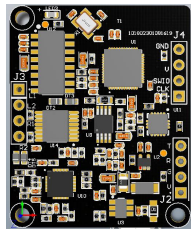
10.4 控制命令 (0x08) .....	18
10.4.1 控制命令 key ID 列表.....	18
10.4.2 设备启动一次测量 key (0x01) .....	19
10.4.3 设备启动一次测量返回 key (0x01) .....	19
10.4.4 设备停止当前测量 key (0x02) .....	19
10.4.5 设备停止当前测量返回 key (0x02) .....	20
11 接口说明 .....	21
11.1 引脚说明.....	21
12 功能框图 .....	22
13 尺寸 .....	23
14 典型应用与使用注意事项.....	24
15 测试 APP 下载 .....	24



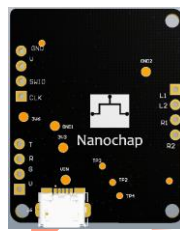
# 1 概述

ECM1003a 心电多参数模块是一款可以测量心率、呼吸率、疲劳等级、焦虑指数、体脂率、体水分率等多种人体参数的模块，可以通过有线（UART）或无线（BLE4.0）连接的方式从模块读取测量数据。

模块可另提供移动端 SDK 开发包，当采用 BLE4.0 连接时，方便进行移动应用端软件的开发。



模块正面



模块背面

# 2 特点

外形尺寸： 29.2mm X 36mm X 2.8mm

输入电压： DC5V

注：由于人体 ECG 信号非常微弱，易受市电干扰，使用直流电源供电，需要确保直流电源与市电完全隔离。

输入电流： 150mA

可测量参数： 心率、呼吸率、疲劳等级、焦虑指数、心律不齐、心率变异性、QT 间期、体脂率，体水分率。

测量范围和精度：

心率（HR）： 范围 30~250bpm，精度:±3bpm@151~250bpm(医疗级)

呼吸率（RR）:范围 10~30bpm 次/分，精度正常呼吸状态下，误差为±2 bpm 次/分

焦虑指数(SNA):范围 0.1~9.9

心率变异性:支持短程心率变异性分析

QT 间期： 测量范围 220~500ms，精度±10ms

体脂率：精度±1%

体水分率：精度±1%

疲劳等级：共分三个等级，1~3 级分别为不疲劳、轻度疲劳、疲劳

焦虑指数：测量范围 0.1~9.9，误差±0.5，4 以下不焦虑、4-6 轻度焦虑、6-8 中度焦虑、8-9.9 重度焦虑

体脂率：1%

体水分率：1%

模块通讯方式：有线 UART；无线蓝牙 BLE4.0。

### 3 应用范围

家庭医疗管理、健康智能硬件、健康管理平台、车载健康管理。

### 4 电气特性

环境要求	
工作环境温度	-40°C ~ +85°C
工作相对湿度	20% ~ 80%
存储环境温度	-40°C ~ +85°C
存储相对湿度	10% ~ 80%

串口波特率：57600

串口设置：N 8 1

流控：无

数据格式：二进制

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
VIN	工作电压	—	4.5	5	5.5	V
Ista	工作电流	—	—	—	50	mA
VIL	TX 引脚低电平输入电压	—	—	—	0.8	V
VIH	TX 引脚高电平输入电压	—	2.8	—	3.3	V
VOL	RX 引脚低电平输出电压	IOL=TBD	—	—	0.4	V
VOH	RX 引脚高电平输出电压	IOL=TBD	2.9	—	3.3	V
tSST	系统启动时间	—	500	—	—	mS
RRVDD	VDD 上升速率	—	TBD	—	—	V/ms
BRPON	上电波特率	—	—	57600	—	Hz

## BLE接收器特性

参数	条件	最小	典型	最大	单位
灵敏度@0.1% BER	—	—	-98	—	dBm
最大接收信号@0.1% BER	—	0	—	—	dBm
共信道C/I	—	—	10	—	dB
邻道选择性C/I	$F = F_0 + 1 \text{ MHz}$	—	-5	—	dB
	$F = F_0 - 1 \text{ MHz}$	—	-5	—	dB
	$F = F_0 + 2 \text{ MHz}$	—	-25	—	dB
	$F = F_0 - 2 \text{ MHz}$	—	-35	—	dB
	$F = F_0 + 3 \text{ MHz}$	—	-25	—	dB
	$F = F_0 - 3 \text{ MHz}$	—	-45	—	dB
抗带外阻塞性能	30 MHz - 2000 MHz	-10	—	—	dBm
	2000MHz - 2400MHz	-27	—	—	dBm
	2500MHz - 3000MHz	-27	—	—	dBm
	3000MHz - 12.5GHz	-10	—	—	dBm
互调性能	—	-36	—	—	dBm

## BLE发射器特性

参数	条件	最小	典型	最大	单位
射频发射功率	—	—	7.5	10	dBm
射频功率控制范围	—	—	25	—	dB
邻道发射功率	$F = F_0 + 1 \text{ MHz}$	—	-14.6	—	dBm
	$F = F_0 - 1 \text{ MHz}$	—	-12.7	—	dBm
	$F = F_0 + 2 \text{ MHz}$	—	-44.3	—	dBm
	$F = F_0 - 2 \text{ MHz}$	—	-38.7	—	dBm
	$F = F_0 + 3 \text{ MHz}$	—	-29.2	—	dBm
	$F = F_0 - 3 \text{ MHz}$	—	-45	—	dBm
	$F = F_0 + > 3 \text{ MHz}$	—	-50	—	dBm
	$F = F_0 - > 3 \text{ MHz}$	—	-50	—	dBm
$\Delta f_{1avg}$	—	—	—	265	kHz
$\Delta f_{2max}$	—	247	—	—	dBm
$\Delta f_{2avg}/\Delta f_{1avg}$	—	—	-0.92	—	dBm
ICFT	—	—	-10	—	kHz
频率漂移率	—	—	0.7	—	kHz/50 $\mu$ s
频率漂移	—	—	2	—	kHz

## 5 串口协议帧定义

本协议中，如无特别说明，所有数值均表示十六进制格式。

协议帧的格式如下：

MSB	LSB
帧头	数据包
8 bytes	0-512 bytes

### 5.1 帧头

MSB				LSB
引导字	协议版本	长度 <sup>(1)</sup>	命令字节	序号 <sup>(2)</sup>
1 bytes	1 bytes	2 bytes	2 bytes	2 bytes
0xFE	0x01	长度	命令号	序号

注(1)：长度为整个协议帧的所有数据字节长度；

注(2)：序号为发送的数据帧序号，从 0x0000 开始，每发新的一帧，编号加 1，发送和接收的数据帧分开编号。

### 5.2 数据包

数据包由不同类型的数据帧构成，有三种类型的数据帧，定义如下：

类型字节	长度字节	数据字节
0A	不定	由长度位决定
12	1 bytes	由长度位决定
18	不定	由长度位决定

主机与从机的通信数据，在类型为 12 的数据包中传输，该包中的数据字节定义如下：

MSB	LSB
数据头字节	关键数据
2 bytes	0-510 bytes

类型 0A 和 18 的数据帧可以发 0A 00 和 18 00，或者不发。

#### 5.2.1 数据头字节

数据头字节由命令字和关键字构成：

MSB	LSB
命令字	关键字
1 bytes	1 bytes

不同的命令字有不同的定义，同一命令字下不同的关键字实现不同的功能，详见下节定义。

## 5.2.2 关键数据

详见下节定义。

# 6 串口命令定义

## 6.1 主机发送指令

### 6.1.1 启动一次测量命令

帧内定义		值	说明
帧头	引导值 (1 Bytes)	FE	
	版本号 (1 Bytes)	01	
	长度 (2 Bytes)	00 11	
	命令号 (2 Bytes)	75 31	
	序列号 (2 Bytes)	XX XX	当前帧的序号
数据包	类型字节 (1 Bytes)	0A	
	长度字节 (1 Bytes)	00	
	类型字节 (1 Bytes)	12	
	长度字节 (1 Bytes)	03	
	数据字节 (3 Bytes)	08 01 02	启动 ECG 测量
	类型字节 (1 Bytes)	18	
	长度字节 (1 Bytes)	00	

### 6.1.2 停止一次测量命令

帧内定义		值	说明
帧头	引导值 (1 Bytes)	FE	
	版本号 (1 Bytes)	01	
	长度 (2 Bytes)	00 10	
	命令号 (2 Bytes)	75 31	



	序列号 (2 Bytes)	XX XX	当前帧的序号
数据包	类型字节 (1 Bytes)	0A	
	长度字节 (1 Bytes)	00	
	类型字节 (1 Bytes)	12	
	长度字节 (1 Bytes)	02	
	数据字节 (2 Bytes)	08 02	停止 ECG 测量
	类型字节 (1 Bytes)	18	
	长度字节 (1 Bytes)	00	

### 6.1.3 设置人体参数命令

帧内定义		值	说明
帧头	引导值 (1 Bytes)	FE	
	版本号 (1 Bytes)	01	
	长度 (2 Bytes)	00 13	
	命令号 (2 Bytes)	75 31	
	序列号 (2 Bytes)	XX XX	当前帧的序号
数据包	类型字节 (1 Bytes)	0A	
	长度字节 (1 Bytes)	00	
	类型字节 (1 Bytes)	12	
	长度字节 (1 Bytes)	03	
	数据字节 (5 Bytes)	03 03 X1 X2 X3	
	类型字节 (1 Bytes)	18	
	长度字节 (1 Bytes)	00	

X1 X2 X3 分别代表体重 (kg)，身高 (cm)，性别&年龄。转为 HEX。

性别&年龄字节最高位为性别位，1 代表男性，0 代表女性；低 7 位为年龄数据。

## 6.2 从机返回数据格式

### 6.2.1 从机启动 ECG 测量返回格式

主机发送开始测试指令后，设备会发送该数据帧进行应答。

帧内定义		值	说明
帧头	引导值 (1 Bytes)	FE	
	版本号 (1 Bytes)	01	
	长度 (2 Bytes)	00 1E	
	命令号 (2 Bytes)	27 12	
	序列号 (2 Bytes)	XX XX	当前帧的序号
数据	类型字节 (1 Bytes)	0A	
	长度字节 (1 Bytes)	00	

包	类型字节 (1 Bytes)	12		
	长度字节 (1 Bytes)	12		
	数据字节	数据内容 1 (2 Bytes)	08 01	
		数据内容 2 (16 Bytes)	00 00 ..... 00 00	

## 6.2.2 从机 ECG 结果数据及体脂水分格式

帧内定义		值/符号	说明	
帧头	引导值 (1 Bytes)	FE		
	版本号 (1 Bytes)	01		
	长度 (2 Bytes)	00 2E		
	命令号 (2 Bytes)	27 12		
	序列号 (2 Bytes)	XX XX	当前帧的序号	
数据包	类型字节 (1 Bytes)	0A		
	长度字节 (1 Bytes)	00		
	类型字节 (1 Bytes)	12		
	长度字节 (1 Bytes)	22		
	数据字节	数据内容 1 (2Bytes)	05 0A	命令及 key 字节
		数据内容 2 (22Bytes)	XX-XX ..... XX XX	心电波形数据 (每一字节代表每一时刻的波形数据)
		数据内容 3 (1Bytes)	SNA	焦虑指数
		数据内容 4 (1Bytes)	QT_H	QT 间期高字节
		数据内容 5 (1Bytes)	QT_L	QT 间期低字节
		数据内容 6 (1Bytes)	HRV	HRV 心率变异性
		数据内容 7 (1Bytes)	FAG[5:0]/ARR[1:0]	FAG [5:0]疲劳等级 /ARR[1: 0]心律不齐标记
		数据内容 8 (1Bytes)	PBF_H	PBF_H 体脂率高字节
		数据内容 9 (1Bytes)	RR	RR 呼吸率
数据内容 10 (1Bytes)		HR	HR 心率	
数据内容 11 (1Bytes)	PBF_L	PBF_L 体脂率低字节		
数据内容 12 (1Bytes)	PBW	PBW 体水分率		

举例: FE 01 00 2E 27 12 00 80 0A 00 12 22 05 0A 42 33 00 79 13 56 98 32 23 56 89 94 19 26 59 00 00 25 02 12 45 62 0F 01 5E 22 01 00 0A 46 D4 3C

解释:

关键数据长度为 34 个字节, 05 0A 表示测试结果, 其后为测试结果和 ECG 波形数据, 测试结果数据用 16 进制表示, 前 22 字节为波形结果数据; 后续为测量结果数据, 共 10 字节, 按照协议进行解析即可得到对应测量数据结果。

说明：

- 1、QT 间期为两字节数据，数据内容 4 为高字节，数据内容 5 为低字节。如 QT 间期值为 355，高字节为 0x01，低字节为 0x63。
- 2、体脂百分比解析同 QT 间期。
- 3、体脂百分比最终应显示为百分数，例如体脂百分比为 23.5%，实际协议发送过程中数据为 235，需除以 10，取小数显示。
- 4、身体水分百分比最终应显示为百分数，例如身体水分百分比为 54%，实际协议发送过程中数据为 54。身体水分百分比全部为整数格式，不需要取小数显示。
- 5、心律不齐标记为 0x01 为无心律不齐，0x02 为有心律不齐。
- 6、疲劳等级数据共分 3 级，数值 1、2、3 逐步变高。分别为不疲劳、轻度疲劳、疲劳。
- 7、焦虑指数范围为 0.1-9.9。4 以下不焦虑、4-6 轻度焦虑、6-8 中度焦虑、8-9.9 重度焦虑。

### 6.2.3 从机停止 ECG 测量返回格式

主机发送停止测试指令后，设备会发送该数据帧进行应答。

帧内定义		值	说明
帧头	引导值 (1 Bytes)	FE	
	版本号 (1 Bytes)	01	
	长度 (2 Bytes)	00 1E	
	命令号 (2 Bytes)	27 12	
	序列号 (2 Bytes)	XX XX	当前帧的序号
数据包	类型字节 (1 Bytes)	0A	
	长度字节 (1 Bytes)	00	
	类型字节 (1 Bytes)	12	
	长度字节 (1 Bytes)	12	
	数据字节	数据内容 1 (2 Bytes) 数据内容 2 (16 Bytes)	08 02 00 00 ..... 00 00

### 6.2.4 从机设置人体参数返回指令格式

主机发送开始测试指令后，设备会发送该数据帧进行应答。

帧内定义		值	说明
帧头	引导值 (1 Bytes)	FE	
	版本号 (1 Bytes)	01	
	长度 (2 Bytes)	00 1E	
	命令号 (2 Bytes)	27 12	
	序列号 (2 Bytes)	XX XX	当前帧的序号
数	类型字节 (1 Bytes)	0A	

据包	长度字节 (1 Bytes)	00		
	类型字节 (1 Bytes)	12		
	长度字节 (1 Bytes)	12		
	数据字节	数据内容 1 (2 Bytes)	03 03	
		数据内容 2 (16 Bytes)	00 00 ..... 00 00	

## 7 蓝牙术语与定义

**APP:** 指安装在手机上的应用程序。

**设备:** 指ECG测量产品。

**主机:** 本文中指安装有APP的手机。

**从机:** 本文中指使用低功耗蓝牙技术的设备。

## 8 蓝牙广播

### 8.1 广播类型

按照协议，本设计选取广播类型为非定向可连接广播，即 ADV\_IND。

### 8.2 广播规则

广播规则定义如下：

- 1、从机正常广播时间间隔设置为1.25s。
- 2、从机有充电功能时，充电状态广播时间间隔设置为 62.5ms。
- 3、蓝牙服务

在设计中使用自定义以下属性：

Attribute Handle	UUID	Attribute Type	Attribute Value
0x000C	0xFEE7	Primary Service	wechat Service

- 4、蓝牙广播名为 ECM1003a。

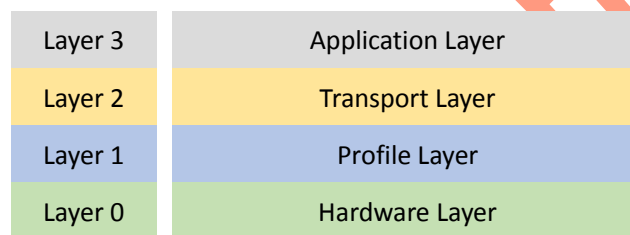
## 9 蓝牙数据通信

主机和从机处于连接状态时，双方进入数据通信模式。

### 9.1 私有通信协议架构

#### 9.1.1 协议架构图

数据通信协议分为四层，如下所示：



#### 9.1.2 Layer 0—Hardware Layer

##### 9.1.2.1 Layer 0 描述

Layer 0 为蓝牙核心规范 4.0 内定义的蓝牙协议栈，主要是逻辑链路层控制和适配协议（L2CAP）和通用属性配置文件（GATT）。

根据蓝牙规范，在 L2CAP 层上传输的 Data PDU Payload 有两种：LL Control PDU 和 LL Data PDU，由 Data PDU Header 内的 LLID 字段确定：

LLID	Definition
00b	保留
01b	LL Data PDU 逻辑链路层数据 PDU，表示 L2CAP 报文延续，或者是一个空的 PDU
10b	LL Data PDU 逻辑链路层数据 PDU，表示 L2CAP 报文开始，或者是一个完整的报文
11b	LL Control PDU 逻辑链路层控制 PDU，用于管理连接

GATT 协议栈基于 L2CAP 层的 LL Data PDU。

### 9.1.3 Layer 1—Profile Layer

在蓝牙协议栈中，layer1 由微信定义的 UART Profile 实现，ServiceUUID 为 0xFEE7（该 uuid 经蓝牙官方授权）。蓝牙设备需要暴露 3 个特征值（Characteristics）：Write 特征值，Read 特征值，Indication 特征值。

蓝牙设备从 Write 特征值接受数据，从 Indication 特征值发送数据。Read 特征值内容为 6 字节的 MAC 地址，当 ios 上的其他 app 连接上设备时，设备不会再广播，微信会读取该特征值，以确定是否要连接该设备

write interface 和 receive interface 的 MTU 为 20 字节。

### 9.1.4 Layer 2 —Transport Layer

#### 9.1.4.1 Layer 2 功能描述

Layer 2 为 Transport 层，在 Layer 1 层上实现数据的传输。  
数据传输以大端（MSB）在前（高字节在前）。

#### 9.1.4.2 Layer 2 数据包结构

Layer 2 Packet 由 Header 和 Payload 组成，定义如下：

MSB	LSB
<b>Layer 2 Header</b>	<b>Layer 2 Payload</b>
8 bytes	0-512 bytes

Layer 2 Header 部分定义：

MSB				LSB
<b>Preamble</b>	<b>Version</b>	<b>Length</b>	<b>Cmd Id</b>	<b>Sequence ID</b>
1 bytes	1 bytes	2 bytes	2 bytes	2 bytes
0xFE	0x01	长度	命令号	序列号

**Preamble:** 数据头引导字段，固定为 0xFE。

**Version:** 本协议层的版本号，初始为 0x01。

**Length:** Layer 2 Header 及数据载荷部分的字节总长度。

**Cmd Id:** 命令号

**Sequence ID:** 数据包的序列号，从 0x0001 开始表示发送方发送的第一包数据，以后每发送一次数据，递增一次。设备端发送的 **Sequence ID** 永不为 0，手机端发送回应的 **Sequence ID** 和设备端发送的相同。手机端主动发送的 push 命令 **Sequence ID** 永远为 0。数据包采用

Protoalbuf 打包。

## 9.1.5 Layer 3 —Application Layer

### 9.1.5.1 Layer 3 数据包结构

Layer 3 Packet 基于 Layer 2 Payload，主体由 protobuf 协议构成。

每个 Protobuf 包由如下 3 个部分组成：

类型字节	长度字节	数据字节
1 bytes	不定	由长度位决定

如果 protobuf 的长度字节为 0，数据字节不存在。

Layer 3 Packet 共有 3 个 protobuf 包分别为：

类型字节	长度字节	数据字节
0A	不定	由长度位决定
12	1 bytes	由长度位决定
18	不定	由长度位决定

主机与从机的通信数据，在类型为 12 的 protobuf 包中传输，该包中的数据字节定义如下：

MSB	LSB
Header	Payload (Key Value)
2 bytes	0-510 bytes

其中 Header 定义：

MSB	LSB
Command ID	Key ID
1 bytes	1 bytes

**Command ID:** 命令字。

**Key ID:** 关键字

不同的 Command ID 有不同的 Payload 定义，详见下一节描述。

相同 Command ID 下拥有不同的 Key ID 以实现不同的功能，详见下一节描述。

## 9.1.6 举例

一包完整数据帧的内容为：FE 01 00 11 75 31 00 00 0A 00 12 03 08 01 01 18 00。

其中：FE 01 00 11 75 31 00 00 为 Layer 2 Header，解析如下：

**Layer 2 Header**

Preamble	Version	Length	Cmd Id	Sequence ID
1 bytes	1 bytes	2 bytes	2 bytes	2 bytes
0xFE	0x01	00 11 即 17	75 31 即 30001	00 00 即 0

0A 00 12 03 08 01 01 18 00 为 Layer 3 Packet，由 3 个 protobuf 包组成，解析如下：

类型字节	长度字节	数据字节
0A	00	无
12	03	08 01 01
18	00	无

类型 12 的 protobuf 包中的数据字节 08 01 01 解析如下：

MSB		LSB	
Header		Payload (Key Value)	
2 bytes		1 bytes	
08	01	01	

## 10 蓝牙功能命令定义

### 10.1 命令列表

Command ID	定义
0x03	设置命令
0x05	数据同步命令
0x08	控制命令



## 10.2 设置命令 (0x03)

### 10.2.1 设置命令 Key ID 列表

Key ID	定义
0x03	设定人体参数
0x03	设定人体参数返回

### 10.2.2 设定人体参数 Key (0x03)

key	体重 (kg)	身高 (cm)	性别&年龄
0x03	转为 HEX	转为 HEX	转为 HEX

性别&年龄字节最高位为性别位，1 代表男性，0 代表女性；低 7 位为年龄数据。

### 10.2.3 设定人体参数返回 Key (0x03)

MSB	Key Value (8 bytes)		LSB
	Return Key	Reserve	
	1 byte	7 bytes	

Return Key	定义
0x00	人体参数设置成功
0x01	人体参数设置失败

## 10.3 数据同步 (0x05)

### 10.3.1 数据同步命令 Key ID 列表

Key ID	定义
0x0A	同步当前 ECG 波形数据及结果
0x0B	数据同步发生错误 需要停止

## 10.3.2 波形数据及结果数据返回 Key (0x0A)

### 10.3.2.1 功能描述

设备端通过这个 key 向主机发送波形数据及结果数据。

### 10.3.2.2 Key Value 内容

数据解析见 6.2.2 章节。

## 10.3.3 数据同步发生错误 Key (0x0B)

### 10.3.3.1 功能描述

设备端通过这个 key 向通知主机数据测试错误。

### 10.3.3.2 Key Value 内容

无。

## 10.4 控制命令 (0x08)

该命令实现主机对设备的控制或设备对主机的控制功能。

### 10.4.1 控制命令 key ID 列表

Key ID	定义
0x01	设备启动一次测量
0x01	设备启动一次测量返回
0x02	设备停止当前测量
0x02	设备停止当前测量返回

## 10.4.2 设备启动一次测量 key (0x01)

### 10.4.2.1 功能描述

主机通过该命令控制设备启动一次测量。

### 10.4.2.2 Key Value 内容

Return Key	定义
0x01	(预留)
0x02	启动 ECG 测试
0x03	(预留)

## 10.4.3 设备启动一次测量返回 key (0x01)

### 10.4.3.1 功能描述

设备通过该命令返回是否成功启动测量。

### 10.4.3.2 Key Value 内容

MSB	Key Value (8 bytes)		LSB
	Return Key	Reserve	
	1 byte	0 bytes	

Return Key	定义
0x00	启动测量成功
0x01	电压不足

## 10.4.4 设备停止当前测量 key (0x02)

### 10.4.4.1 功能描述

主机通过该命令控制设备停止当前测量。

#### 10.4.4.2 Key Value 内容

Return Key	定义
0x01	(预留)
0x02	ECG 测试停止
0x03	(预留)

#### 10.4.5 设备停止当前测量返回 key (0x02)

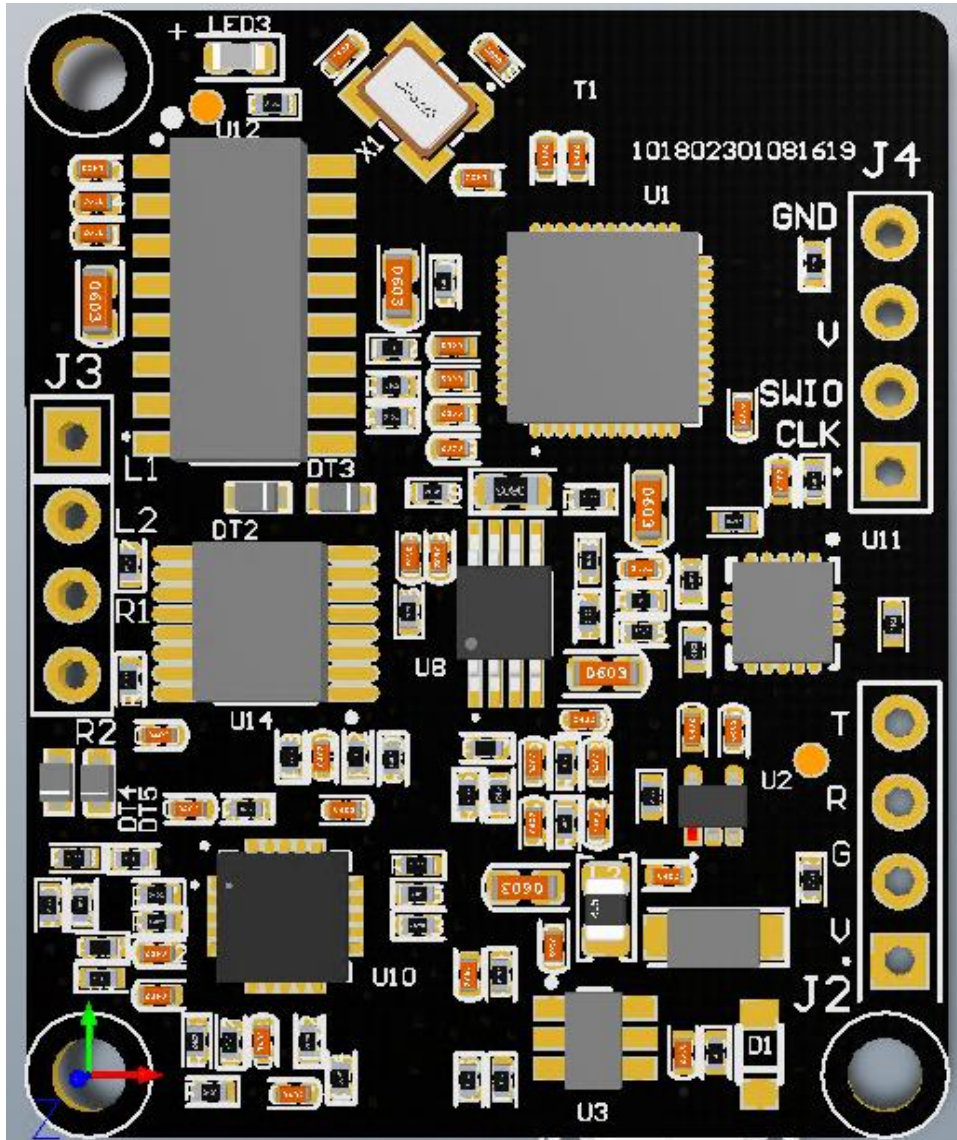
##### 10.4.5.1 功能描述

设备通过该命令返回是否成功停止测量。

##### 10.4.5.2 Key Value 内容

Return Key	定义
0x01	(预留)
0x02	ECG 测试停止
0x03	(预留)

## 11 接口说明



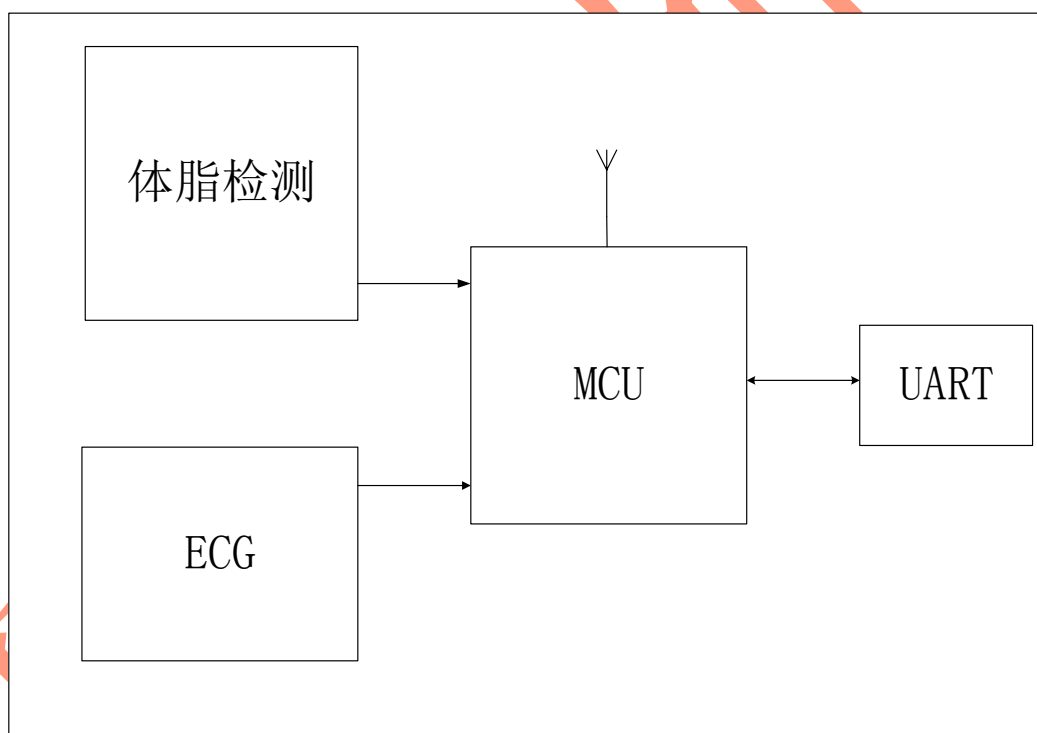
### 11.1 引脚说明

J3 管脚序号	信号名称	信号类型	备注
1	L1	IN	外接和人体左手接触的电极片 1
2	L2	IN	外接和人体左手接触的电极片 2
3	R1	IN	外接和人体右手接触的电极片 1
4	R2	IN	外接和人体右手接触的电极片 2

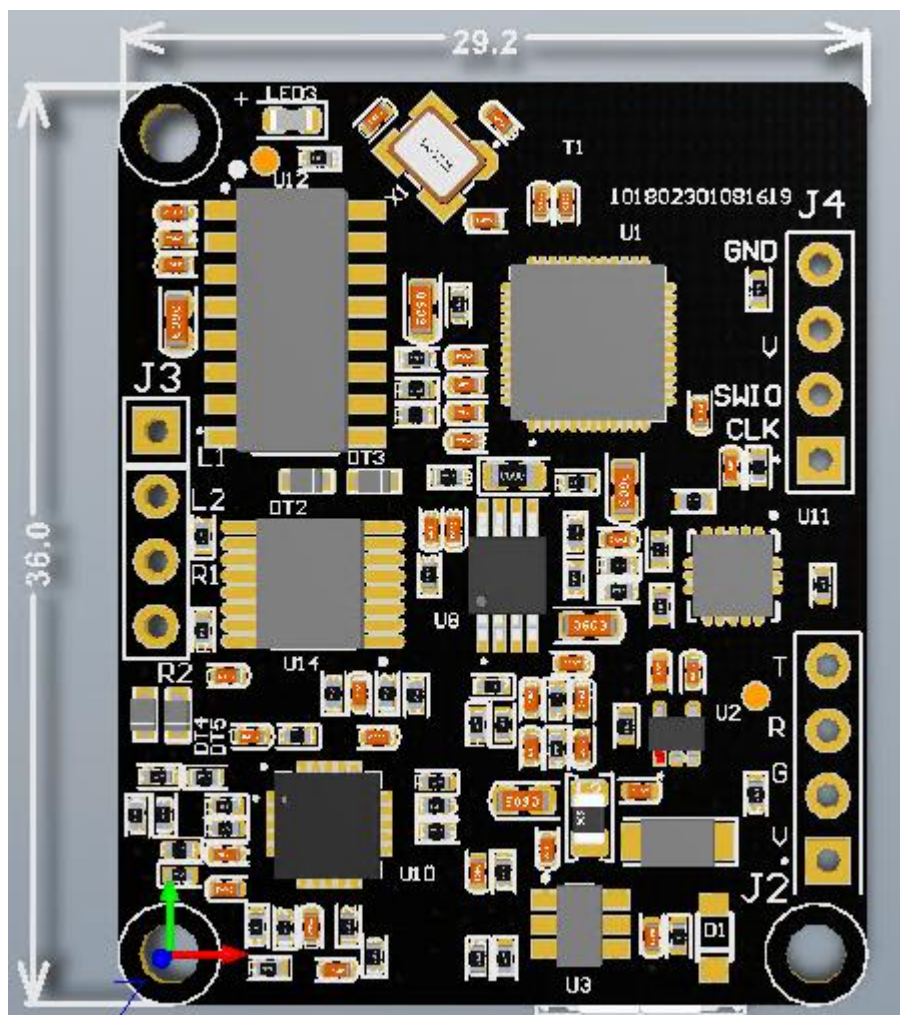
注：电极片 1 跟电极片 2 相比需要放在远心端，电极片 2 近心端。

J2 管脚序号(从下到上)	信号名称	信号类型	备注
1	VIN	IN	模块供电管脚， 5V 输入
2	GND	IN	接外部设备的电源地
3	RXD	OUT	接外部设备的串口接收信号
4	TXD	IN	接外部设备的串口发送信号

## 12 功能框图

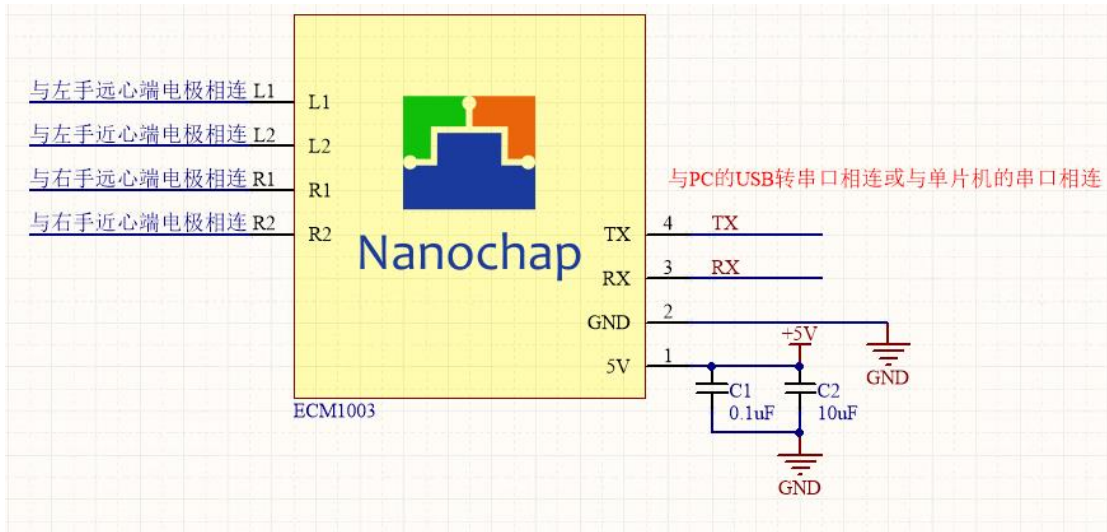


## 13 尺寸



具体尺寸如上图所示，单位均为毫米，模块左边有 1 个 2.54mm 间距的插座连接孔 J3，右侧有 1 个 2.54mm 间距的插座连接孔 J2。

## 14 典型应用与使用注意事项



典型应用原理图

本模块使用了当前最先进的当前生物电信号测试原理，通过分析人体的生理信号特征得出人体参数。需要人体同时接触到 4 个电极才能出正确结果，如果安装了我司的 app 可见测量到的 ECG 信号，开始测量后，保持平静，不要动来动去免得肌肉收缩产生的生物电信号影响测量准确度。

## 15 测试 APP 下载

测试 APP 下载请访问杭州暖芯迦电子科技有限公司官网。





Copyright©2019 by Hangzhou Nanochap Electronics Co.,Ltd.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而暖芯迦对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，暖芯迦不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。暖芯迦产品不授权用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。暖芯迦拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址<http://www.nanochap.cn>或与我们直接联系。

## X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

*Click to view similar products for [Multiple Function Sensor Development Tools](#) category:*

*Click to view products by [Nanochap](#) manufacturer:*

Other Similar products are found below :

[RD-KL25-AGMP01](#) [PTC-04-DB-ACT](#) [FRDM-K22F-SA9500](#) [EV\\_ICM-20649](#) [MULTI-SENSE-GEVB](#) [FRDM-STBC-SA9500](#) [BRKT-STBC-SA9500](#) [STEVAL-MKIT01V1](#) [EVAL-CN0411-ARDZ](#) [SEN0004](#) [KT-TVOC-200-TB200A](#) [KT-NmHc-200-TB200A](#) [SEN0344](#) [PIM520](#) [PIM518](#) [PIM519](#) [PIM510](#) [103030375](#) [ZSSC4132KIT](#) [ADIS16505-3/PCBZ](#) [SEN-16794](#) [PIM502](#) [SEN0359](#) [4829](#) [EV26Q64A](#) [EVAL-AD7746RDZ](#) [EVAL-AD7746HDZ](#) [AS7022-EVALKIT](#) [RTK0ESXB10C00001BJ](#) [MAX30134EVSYS#](#) [EV-CBM-PIONEER1-1Z](#) [EVAL-ADPD188BIZ-S2](#) [EVAL-ADCM-1](#) [EVAL-CN0507-ARDZ](#) [SI118X-KIT](#) [ALTEHTG2SMIP](#) [EVAL-CN0533-EBZ](#) [MIKROE-4305](#) [MAX30101WING#](#) [MIKROE-4192](#) [MIKROE-4049](#) [OB1203SD-U-EVK](#) [OB1203SD-BT-EVK](#) [MIKROE-4037](#) [101990644](#) [MIKROE-4267](#) [MIKROE-4265](#) [MIKROE-4330](#) [ARG-LDKT](#) [EVAL-CN0503-ARDZ](#)