

HXDZ-30102 心率血氧传感器中文说明书

2017-7-19 V0.5



目录

HXDZ-30102 心率血氧传感器中文说明书.....1

一.前言3

二.产品简介.....3

 1.传感器参数3

 2.接口说明4

 3.原理说明4

三.传感器程序及具体使用步骤.....5

四.其他产品推荐.....7

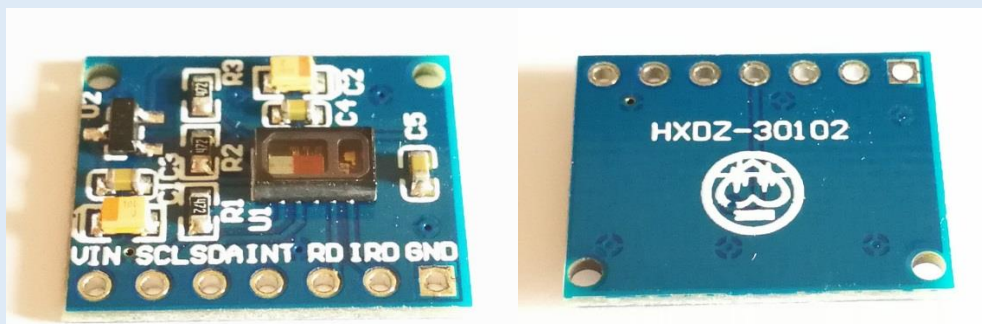
一.前言

二.产品简介

MAX30102 是一个集成的脉搏血氧仪和心率监测仪生物传感器的模块。它集成了一个红光 LED 和一个红外光 LED、光电检测器、光器件，以及带环境光抑制的低噪声电子电路。MAX30102 采用一个 1.8V 电源和一个独立的 5.0V 用于内部 LED 的电源，应用于可穿戴设备进行心率和血氧采集检测，佩戴于手指、耳垂和手腕等处。标准的 I2C 兼容的通信接口可以将采集到的数值传输给 Arduino、KL25Z 等单片机进行心率和血氧计算。此外，该芯片还可通过软件关断模块，待机电流接近为零，实现电源始终维持供电状态。正因其优异的性能，该芯片被大量应用在了三星 Galaxy S7 手机。与前代产品 MAX30100 相比 (MAX30100 目前已经停产淘汰)，MAX30102 集成了玻璃盖可以有效排除外界和内部光干扰，拥有最优可靠的性能。

HXDZ-30102 心率血氧传感器模块是本店根据 MAX30102 的电源要求制作的一款生物传感器模块。其 I2C 通信接口电压兼容 1.8-5V，可与常规的单片机开发板如 **arduino**、**KL25Z**、**stm32** 等进行正常通信。此外还提供相应的心率和血氧程序，可以轻松上手与多种开发板配合完成心率和血氧浓度监测。其适用于心率和血氧方面的科学研究和教学演示，也非常适合用于二次开发。更多资料请到网盘 <http://pan.baidu.com/s/1hsi8v5M> 寻找

传感器实物如下图：



正面（手指接触面）

反面（非手指接触面）

1.传感器参数

电路板尺寸：18*15mm

电路板厚度：2.5mm

LED 峰值波长：660nm/880nm

LED 供电电压：3.3~5V

检测信号类型：光反射信号(PPG)

输出信号接口：I2C 接口

通信接口电压：1.8~5V

2.接口说明

VIN：LED 电源输入端，也是 I2C 总线上拉电平，建议接 3.3V 或者 5V

SCL：接 I2C 总线的时钟

SDA：接 I2C 总线的数据

INT：MAX30102 芯片的中断引脚

RD：MAX30102 芯片的 RED LED 接地端，一般不接

IRD：MAX30102 芯片的 IR LED 接地端，一般不接

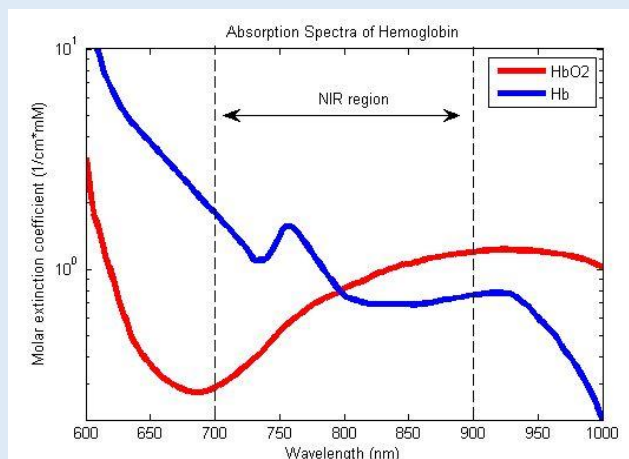
GND：接地线

3.原理说明

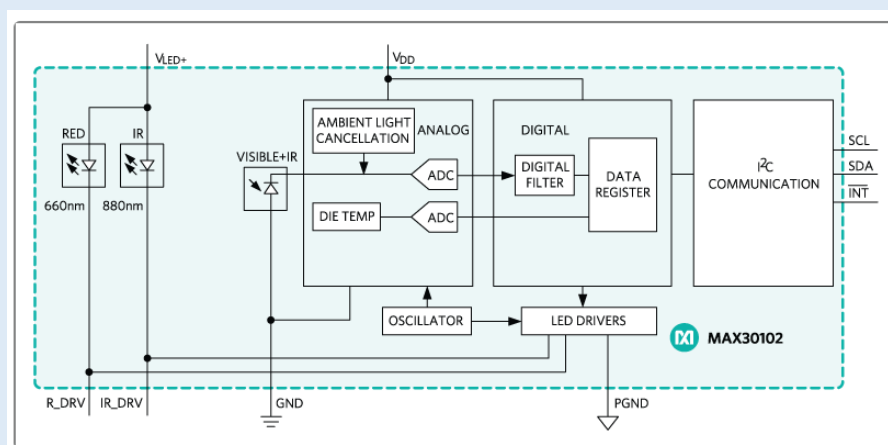
传统的脉搏测量方法主要有三种：一是从心电信号中提取；二是从测量血压时压力传感器测到的波动来计算脉率；三是光电容积法。前两种方法提取信号都会限制病人的活动，如果长时间使用会增加病人生理和心理上的不舒适感。而光电容积法脉搏测量作为监护测量中最普遍的方法之一，其具有方法简单、佩戴方便、可靠性高等特点。

光电容积法的基本原理是利用人体组织在血管搏动时造成透光率不同来进行脉搏和血氧饱和度测量的。其使用的传感器由光源和光电变换器两部分组成，通过绑带或夹子固定在病人的手指、手腕或耳垂上。光源一般采用对动脉血中氧合血红蛋白（HbO₂）和血红蛋白（Hb）有选择性的特定波长的发光二极管（一般选用 660nm 附近的红光和 900nm 附近的红外光）。当光束透过人体外周血管，由于动脉搏动充血容积变化导致这束光的透光率发生改变，此时由光电变换器接收经人体组织反射的光线，转变为电信号并将其放大和输出。由于脉搏是随心脏的搏动而周期性变化的信号，动脉血管容积也周期性变化，因此光电变换器的电信号变化周期就是脉搏率。同时根据血氧饱和度的定义，其表示为：

$$SaO_2 = \frac{C_{HbO_2}}{C_{HbO_2} + C_{Hb}} \times 100\%$$



MAX30102 本身集成了完整的发光 LED 及驱动部分，光感应和 AD 转换部分，环境光干扰消除及数字滤波部分，只将数字接口留给用户，极大地减轻了用户的设计负担。用户只需要使用单片机通过硬件 I2C 或者模拟 I2C 接口来读取 MAX30102 本身的 FIFO，就可以得到转换后的光强度数值，通过编写相应算法就可以得到心率值和血氧饱和度。



三.传感器程序及具体使用步骤

HXDZ-30102 模块完全兼容美信公司的 MAXREFDES117 模块，因此可以使用相应程序来制作心率和血氧饱和度检测设备。

心率和血氧饱和度算法流程图如下：

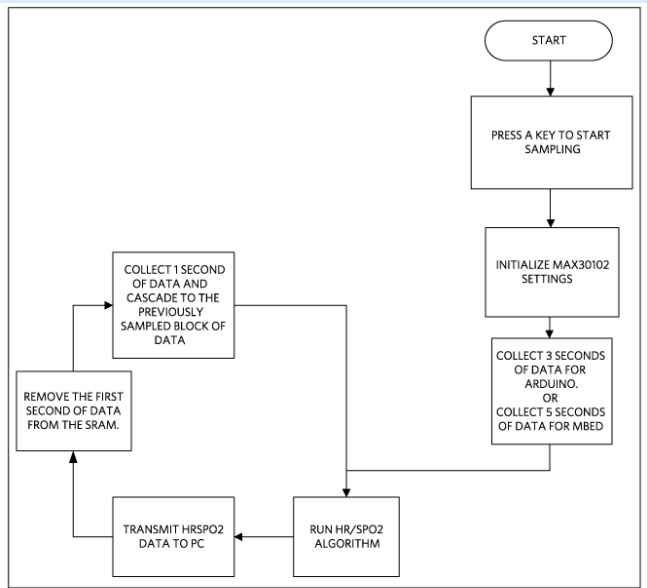


Figure 2. The MAXREFDES117# firmware flowchart.

程序主要在两类开发平台上编写：Arduino 和 mbed

Arduino:

- Adafruit Flora
- Lilypad USB
- Arduino UNO

Mbed:

- Maxim Integrated MAX32600MBED
- Freescale FRDM-K64F
- Freescale FRDM-KL25Z

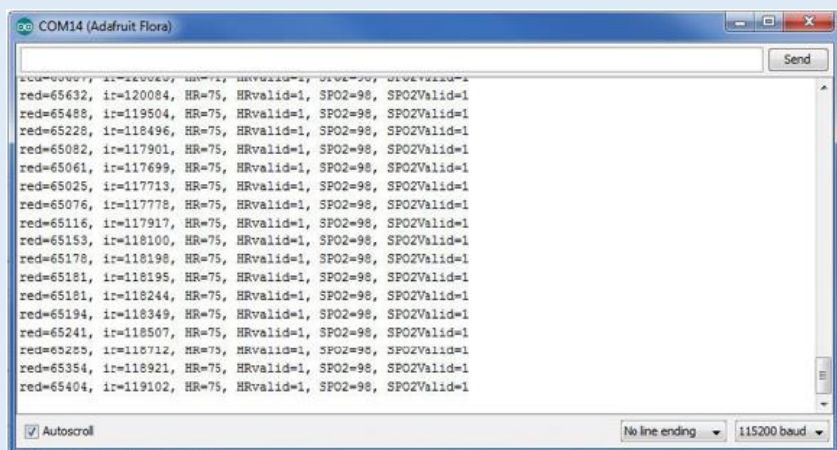
对于 Arduino 平台，以 arduino uno 板为例，其与传感器的接口对应关系为：

For Arduino UNO	
Arduino UNO port	MAXREFDES117 port
SDA	SDA
SCL	SCL
10	INT
3.3V	VIN
GND	GND

对于 mbed 平台，以 KL25Z 开发板为例，其与传感器的接口对应关系为：

FRDM-KL25Z port	MAXREFDES117 port
E0	SDA
E1	SCL
D1	INT
3.3V	VIN
GND	GND

不管使用何种开发板，最终得到的心率值和血氧饱和度数值都是通过串口输出，串口输出的格式如下图所示：



具体的使用说明请参考官方网站：

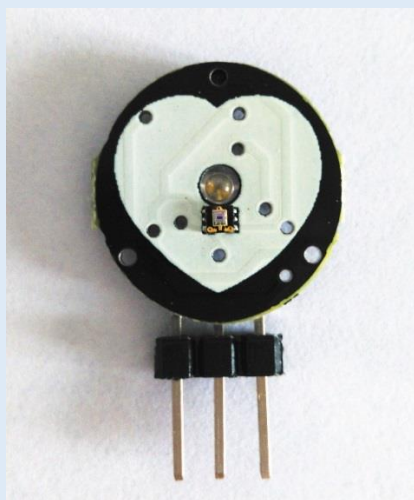
https://www.maximintegrated.com/en/design/reference-design-center/system-board/6300.html/tb_tab0

注意：血氧饱和度测量需要专业仪器校准，并且与模块温度相关，因此使用提供算法程序算出的血氧饱和度不能保证一定准确。

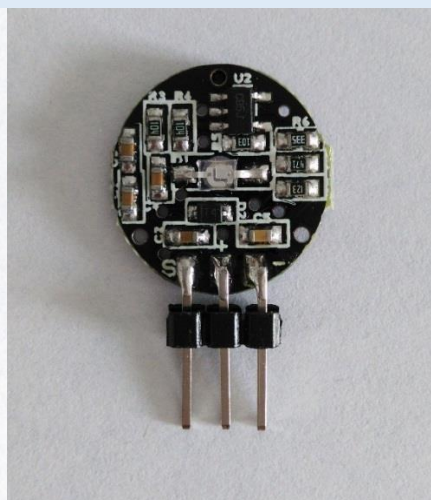
完整使用资料请到下载网盘：<http://pan.baidu.com/s/1hsi8v5M>

四.其他产品推荐

PulseSensor 是一款用于脉搏心率测量、脉搏波形测量和 HRV 分析的光电反射式模拟传感器。将其佩戴于手指、耳垂等处，通过导线连接可将采集到的**模拟信号**传输给类似 Arduino 等单片机用来转换为数字信号，再通过单片机的简单计算后就可以得到心率数值，此外还可将脉搏波形通过串口上传到电脑显示波形。其适用于心率方面的科学研究和教学演示，也非常适合用于二次开发，本店提供相应算法程序，传感器店里有售。传感器实物如下图：



正面（手指接触面）



反面（非手指接触面）