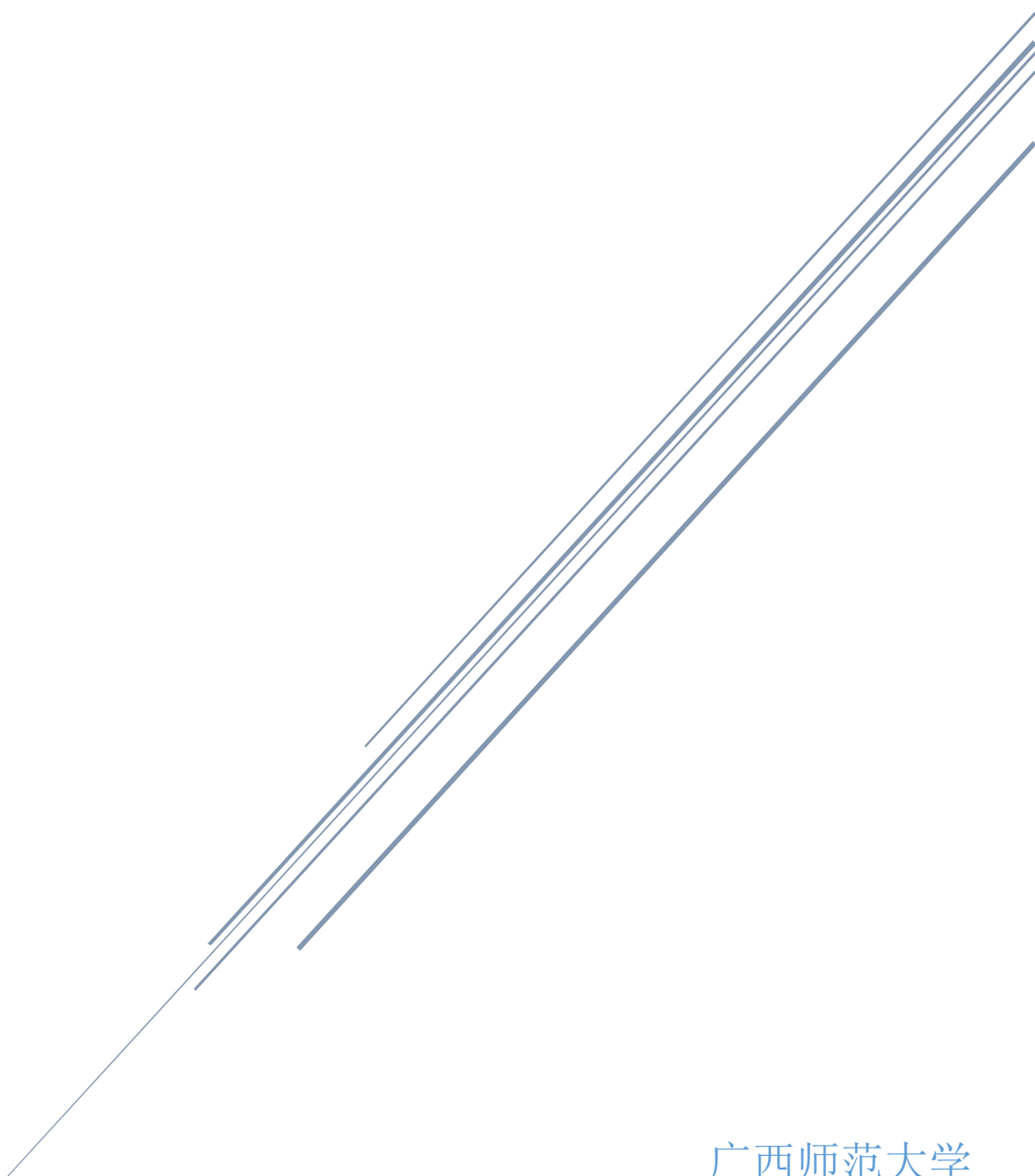


无线充电智能运动鞋



广西师范大学

胡彦弘、周锦萍、张思娜

无线充电智能运动鞋

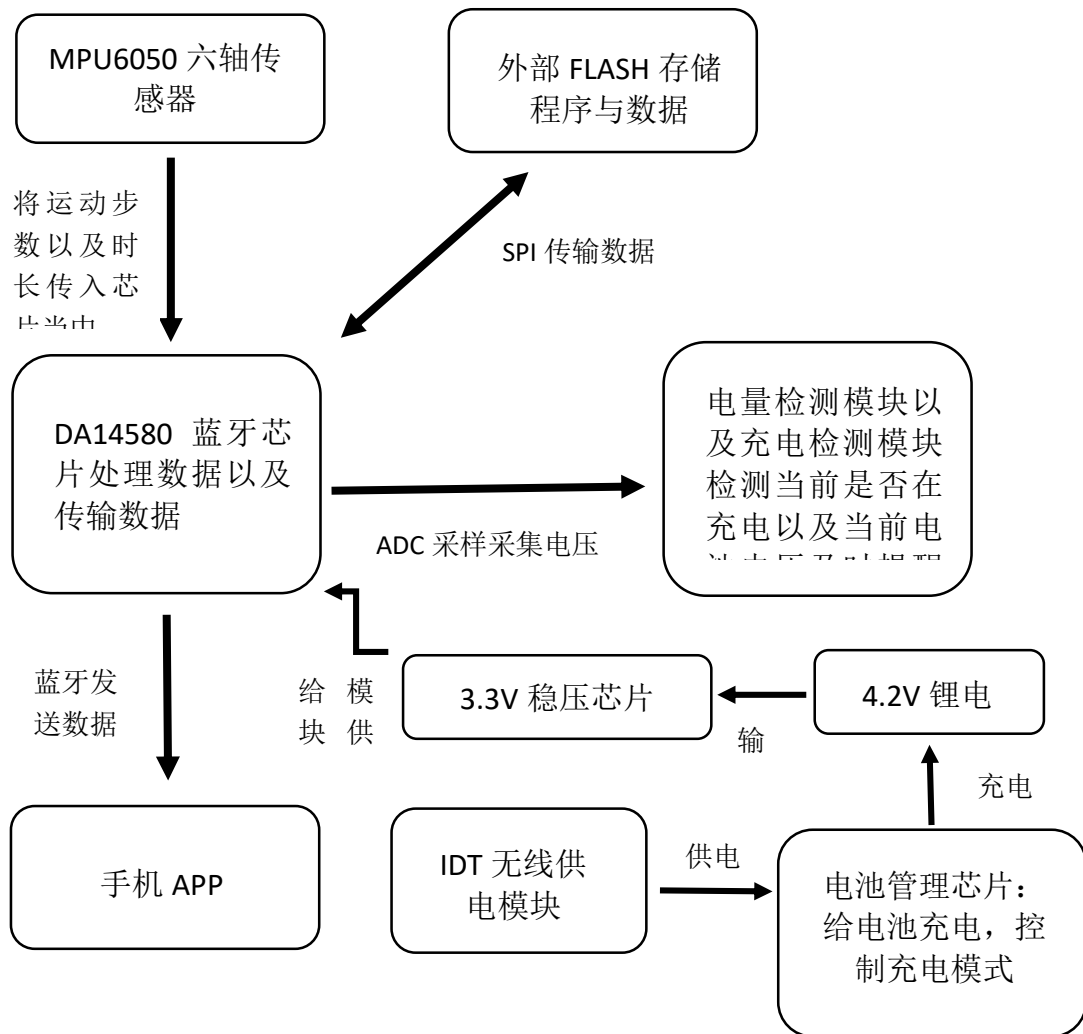
一、项目简介：

本项目基于 IDT 无线供电模块开发的无线充电智能运动鞋。该运动鞋无对外充电接口，通过 IDT 无线供模块对电池进行充电。该运动鞋可以记录跑步状态、跑步时长、步数等，预留薄膜压力传感器接口可以计算出跑姿。所有数据可以通过蓝牙传到手机 APP。本项目设计的微主板可以内置到运动鞋底中，不会破坏鞋底结构，更不用担心突然下雨跑步中断，让跑步风雨无阻。同时，运动鞋通过会实时监测检测运动鞋的电量传至手机 APP，提醒用户及时充电。用户无需将繁琐的充电线接到鞋子上，只需将鞋子放到无线供电模块内就可自行充电，提升用户的使用体验。

二、软件设计：

在软件设计上，我们运用了 DA14580 芯片的 IIC 协议，spi 协议，ADC 采样以及安卓 app 开发。

- 1.通过 IIC 协议读取外围设备 MPU6050 的数据，通过处理，将数据转化为运动的步数，并使用了滤波算法，使得收集步数、运动时常更为精确。
- 2.通过 ADC 采样采集电端分压电阻的电压值，换算为电量百分比。预留压力传感器接口，实时监测鞋底受力情况，并计算出跑步姿态。
- 3.当蓝牙没有连接手机时，将实时数据临时存入外部 flash 中，等待再次连接手机后同步到手机上。
- 4.开发了一款蓝牙 app，用以将数据同步到手机上并呈现给用户



统设计框图

图 1-0

三、硬件设计：

该智能运动鞋模块为自主开发模块。以蓝牙芯片 DA14580 为控制，主要外围设备有 MPU6050 六轴传感器，充电管理模块，稳压模块，外部 FLASH，，预留压力传感器接口。

1. 原理图设计

- (1) DA14580 具有超低的无线收发功率，无线收发电流低于 4mA，深度睡眠电流低于

600nA，外围电路简单。天线部分参考史密斯圆图，调节 RA5,RA6 的值进行阻抗匹配。

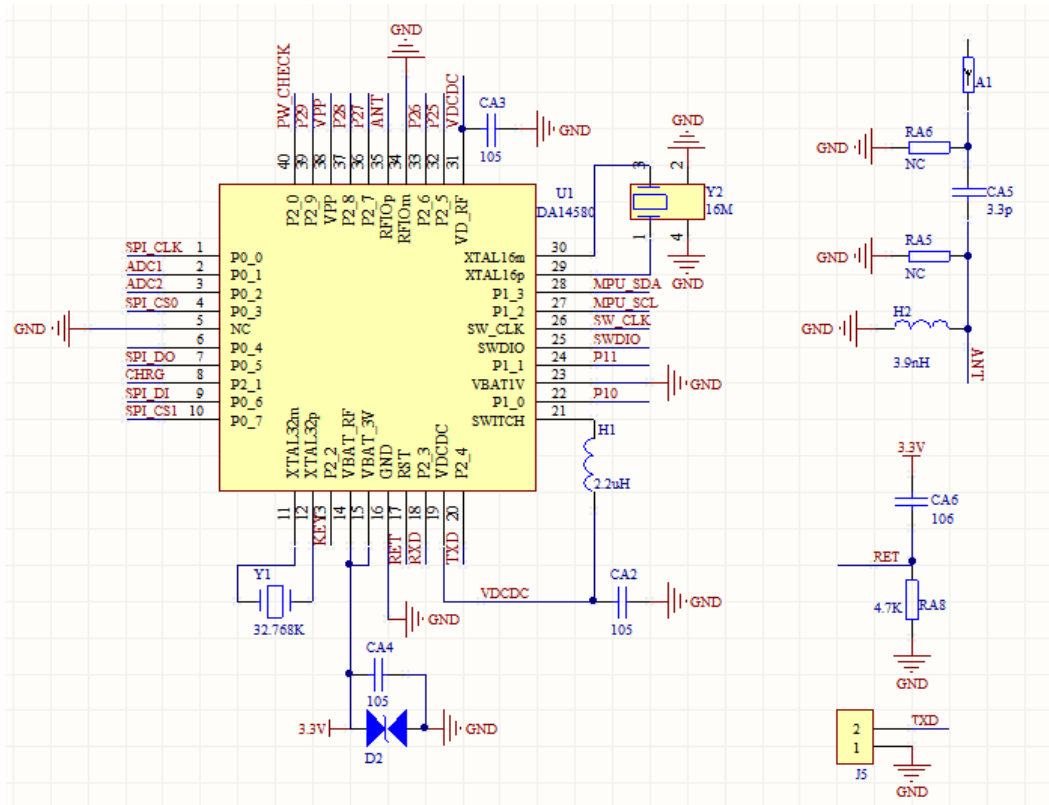


图 1-1

(2) MPU6050 六轴传感器内部采集数据可转化成运动步数以及运动时长。

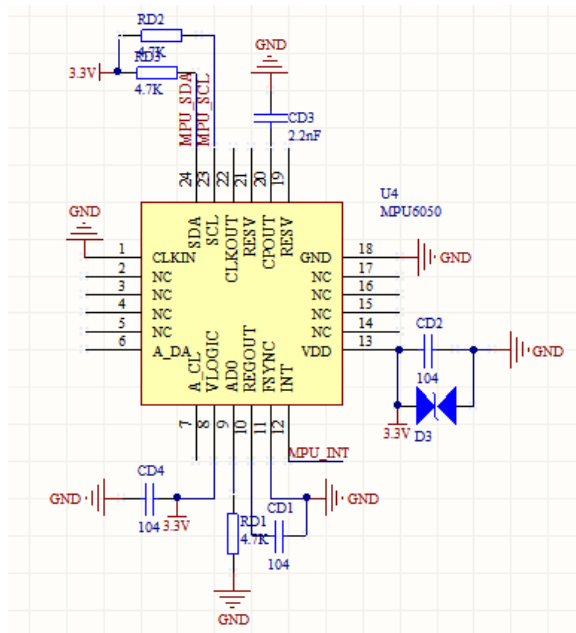


图 1-2

- (3) 蓝牙未连接手机时，运动过程中产生大量数据临时存入外部 flash 中。

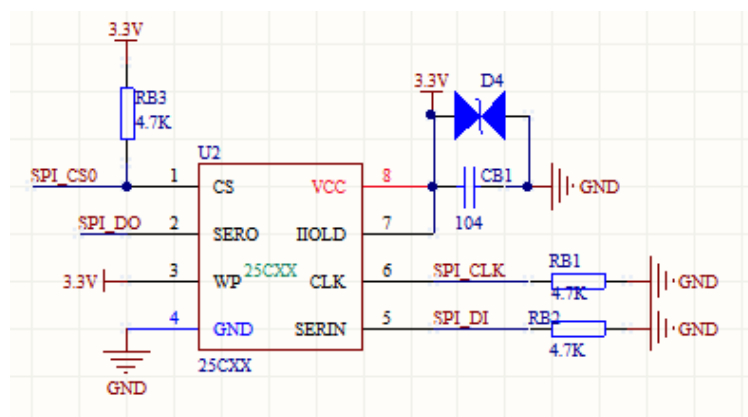


图 1-3

- (4) 充电管理模块使用 LTC4054 芯片。

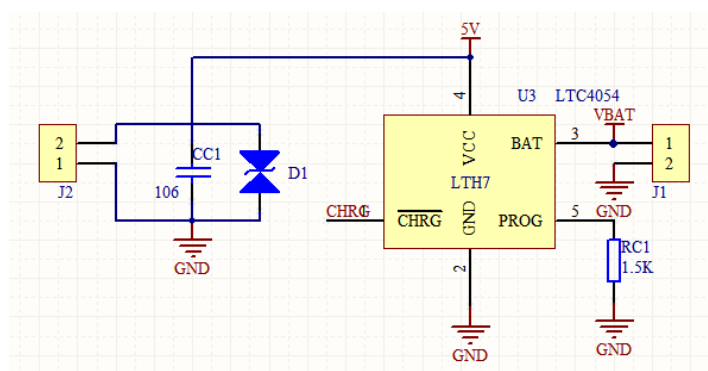


图 1-4

- (5) 稳压模块采用低压差 LDO XC6206

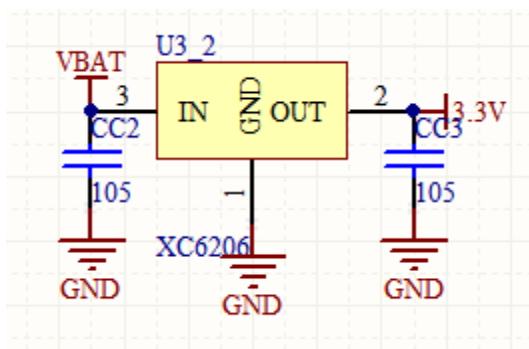


图 1-5

(6) 电量检测模块:

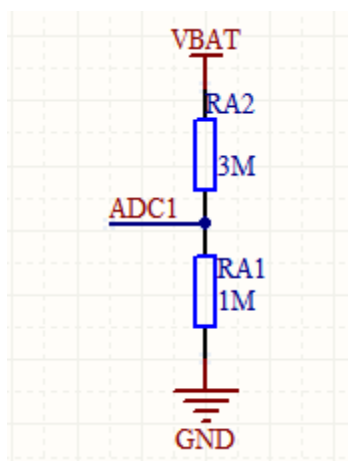


图 1-6

(7) 充电检测

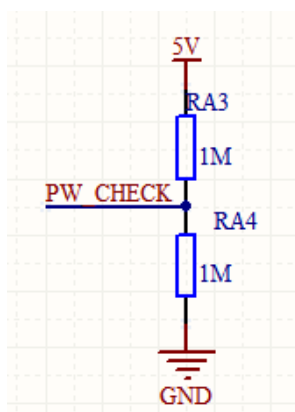


图 1-7

(8) 防静电设计，芯片供电引脚均设计有 TVS 二极管，可以有效的防止静电对芯片的
损害

薄膜压力传感器接口（预留）

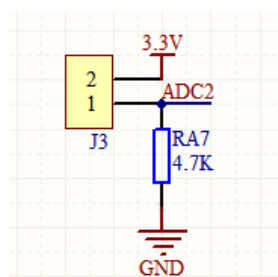
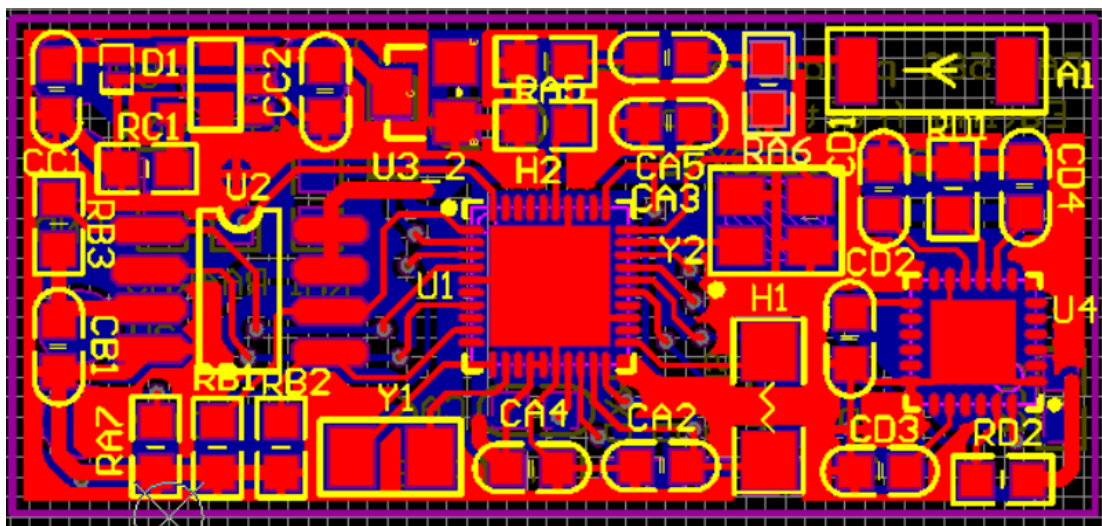


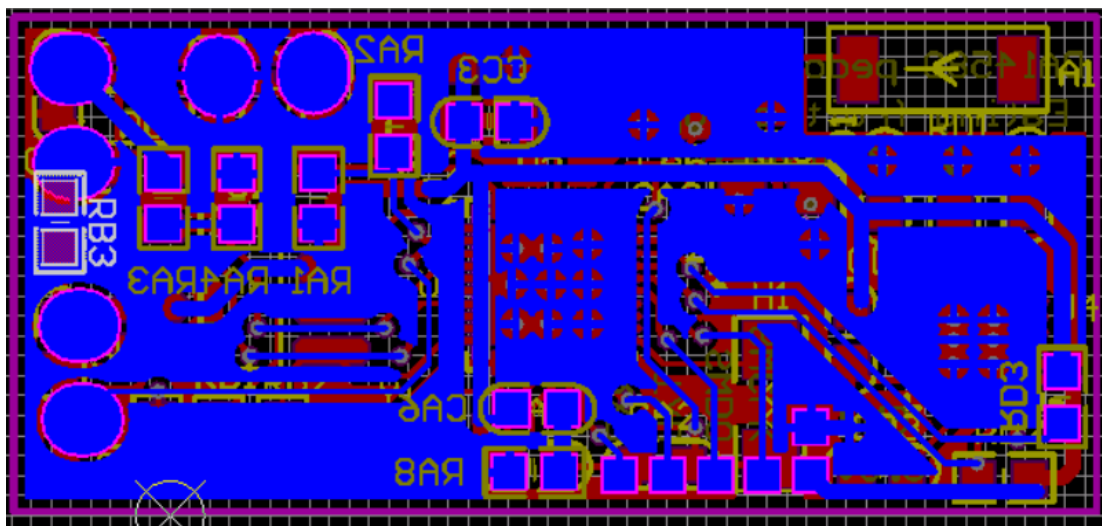
图 1-8

2. PCB 设计:

PCB 顶层与底层如下



(1)



(2)

图 2-1

(1) 电源走线：在电源芯片输出端就开始分离并且远离射频电路

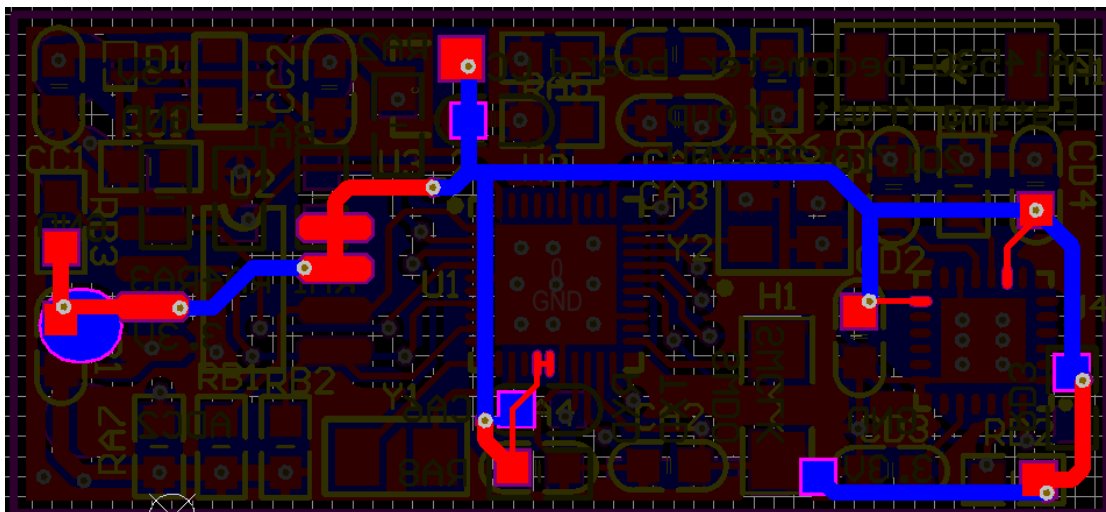


图 2-2

(2) 射频电路

天线周围净空间尽量的大，器件之间尽量近，减短走线减小地电容。匹配网络周围以地线包裹以减小对地电容。电路板厚度小于 1.6mm，可以提高射频特性。大功率线也与射频线垂直。同时，我们将射频电路放置在靠近芯片的位置，以减少寄生电感。

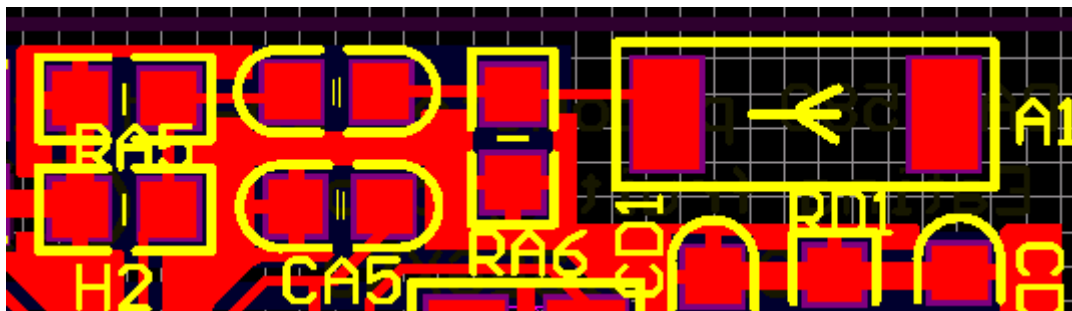


图 2-3

(3) 实际电路：

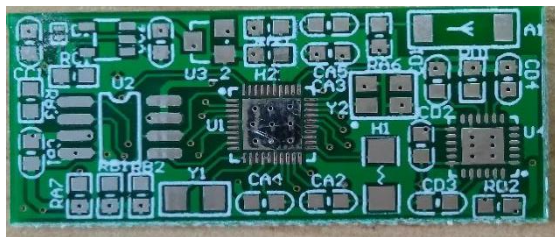


图 2-4-1

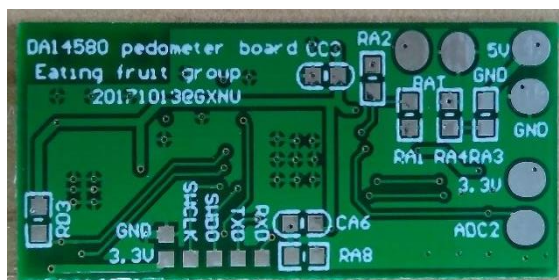


图 2-4-2



图 2-4-3

四、演示效果：

1. 上电检测：蓝牙正常工作时测得输入电流仅为为 1.15mA ， 电池电压 4.0V 计算得功率为 4.6mW.



图 3-1

2. 充电演示:

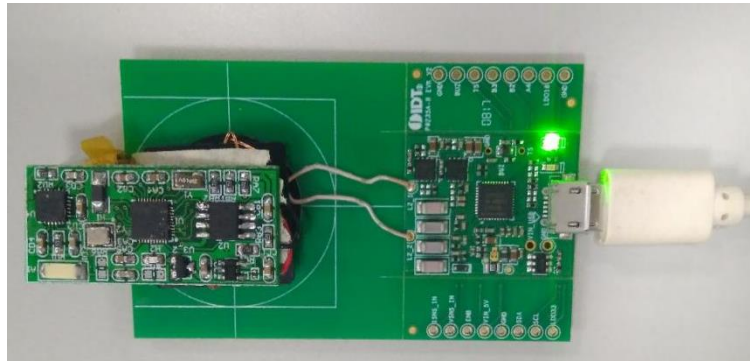


图 3-2-1



图 3-2-2

3. 程序调试演示:

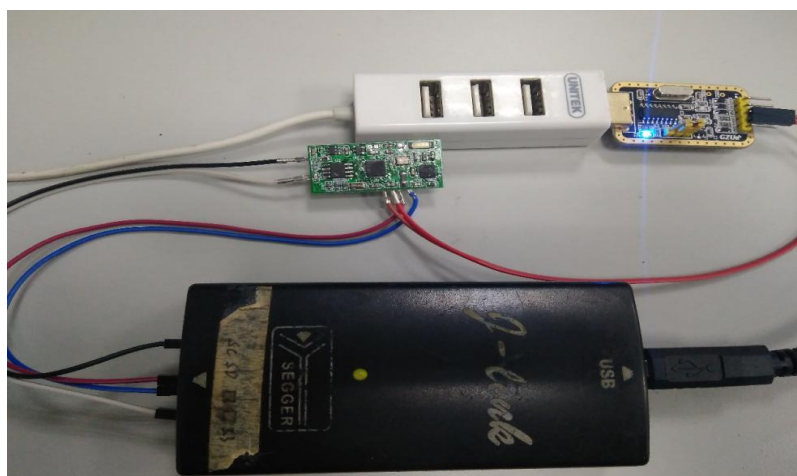


图 3-3

4. 整机实物:

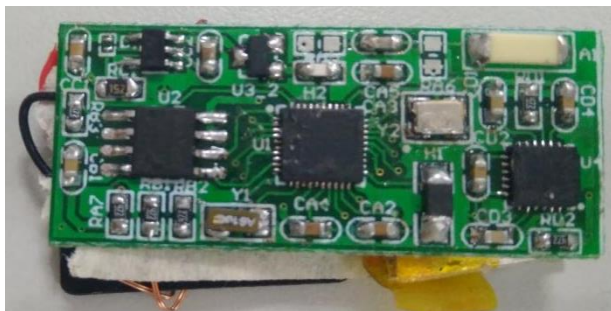


图 3-4-1

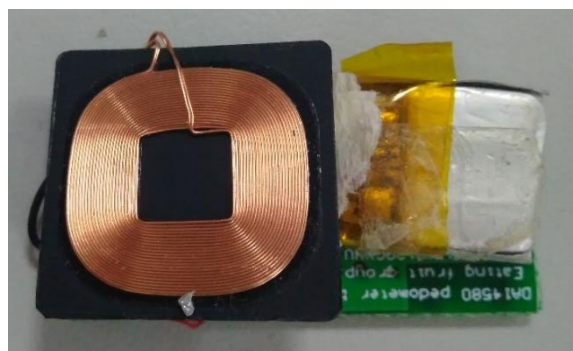


图 3-4-2