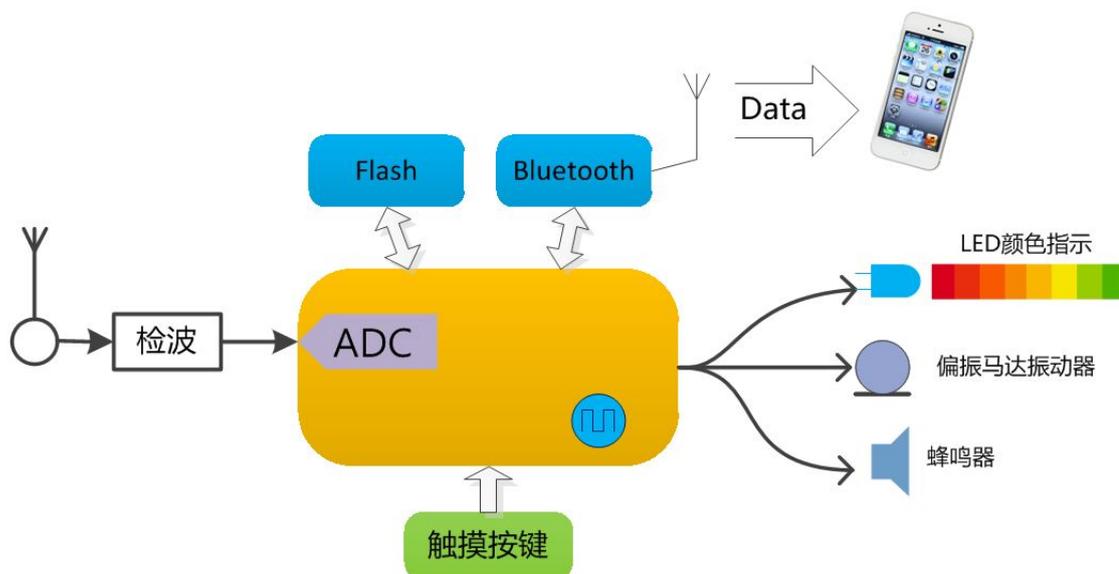


产品需求详细说明书（后端）

一、 保密申明

1. 本产品所有权利归驿路科技公司所有，属于内部资料，只供内部成员以及相关合作单位人员阅读。
2. 需求书阅读者不得与无关人员谈论本产品的整体意图，更不得将相关所有技术资料上传网络、赠与他人、售予他人。
3. 一切研发成果归驿路科技公司所有，未经允许，不得私自出售、申请个人专利、私自制作成品销售。

二、 产品框图



三、 功能描述

1. 信号采集与存储

ADC¹为 MCU²内置，每隔一定时间 T_s ³采集一次前段的 V_{sig} 信号，MCU 将采集的信号 D_{sig} ⁴连同当前的时间一并存入 Flash⁵等存储芯片内，Flash 内能够存储连续一周的数据，当数据量超过最大存储容量后，新进入的数据覆盖最初记录

¹ ADC 建议不超过 10bit

² MCU 推荐型号为 TI 公司的 MSP430G2131 型号，具有内部时钟，功耗 $220\mu A @ 2.2V, 1MHz$ ，10bit 内置 ADC，QFN 封装，0.49\$/1ku

³ T_s 的值暂定为 0.2s，具体的值得看前段多长时间能够出一个稳定的数值，以及后端的 Flash 的存储容量。

⁴ 经过 AD 后的数值， $V_{sig} \rightarrow D_{sig}$

⁵ Flash 容量？和型号？

的数据。

2. 强度显示

当用户触摸屏幕时，会根据 ADC 上所采集的数据来区分出不同的等级，强度的检测分为两种：瞬时强度检测，累积强度检测。瞬时强度即 ADC 采集到的当前数据 V_S 。累积强度为连续 6min 内的数据累加后的平均值 V_L 。强度检测的方式如下：判决 V_S 和 V_L 所处的强度范围。将 ADC 所能采集的最大值 V_{max} 到 0 划分为 N 段，则 $0 \sim V_{max}/N$ 为一个强度范围， $V_{max}/N \sim 2V_{max}/N$ 为另外一个强度范围，依照这样依次递增。根据 LED 显示的颜色来指示 V_S 和 V_L 所处的阈值范围⁶。例如产品框图中的颜色指示，绿色表示检测到的强度非常低，颜色依次渐变，黄色，红色等，表明强度依次增强。用户查看完成后，经过一定的时间 T_w 指示灯灭，或者用户在触摸一次屏幕，指示灯主动熄灭。此种方式为用户自主查看。

如果当前 ADC 采集的数据大于某一个阈值 Thr 时，表明检测的量超过额定值，那么就使蜂鸣器产生响声，震动马达产生振动，提示用户，并通过 LED 颜色显示所检测到的电压等级。此种方式为产品主动提示用户。

3. 蓝牙连接和通信

在正常使用时间，蓝牙处于休眠状态。长按触摸达到一定时间 T_{cm} 后，启动蓝牙模块，同时指示灯通过另外一种指示方式⁷来显示蓝牙进入被发现模式。第一次匹配时，通过一定的规则能够进行匹配⁸。

4. APP 数据显示

手机 APP 得到数据之后，进行一系列处理得到一系列简单易懂的数据和图形，将数据以时间为横轴，数据值为纵轴显示在手机屏幕上。APP 端只要求能够把蓝牙的数据读取回来并显示即可。

5. 充电与电量管理

当电量低时，指示灯会显示另外一种颜色，每隔一定时间显示一次，同时震动马达也会以另外一种形式振动。为节省面积，充电到时候采用触电式充电方式，就像 360 儿童手环那样。

6. 时间显示⁹

能够显示时间，目前决定采用电子纸墨水屏，这种屏幕极低功耗，需要做好电子墨水屏的驱动电路。

⁶ V_S 和 V_L 的阈值范围是否设置为一样有待考究，暂定为一样。

⁷ 例如闪烁。

⁸ 匹配规则，如何匹配自行设计。不作要求。但一定要保持一定的安全策略。

⁹ 是否有时间显示功能待讨论。

四、 注意事项

1. 功耗

电池电量大约在 100mAh 左右，产品待机能够达到一个月甚至更长，所以总体的功耗要能够做到非常低。产品可以设计为分时供电，前面曾经说过每隔 T_s 检测一次，那么供电也可以每隔 T_s 输出一次。

2. 尺寸

产品的设计要能够控制在尽量小，宽度控制在 1.5cm 左右。长度能短则短，尽量控制在 4cm 以内。蜂鸣器和震动马达相对体积较大，可以考虑外置，淘宝上有 5*5*2.5mm 的贴片蜂鸣器，可供参考。震动马达也有微型的。