项目介绍

张幸心 | 9月10日修改

项目概况

项目名称：雅迪电瓶车自动定位器

mentor：黄千格

项目简介

👀 即简单功能介绍，可附图和视频加以说明

雅迪电瓶车自动定位器的功能有两个，一是电瓶车静止后自动上传目前位置。二是收到寻车指令后蜂鸣器鸣叫并且上报位置。

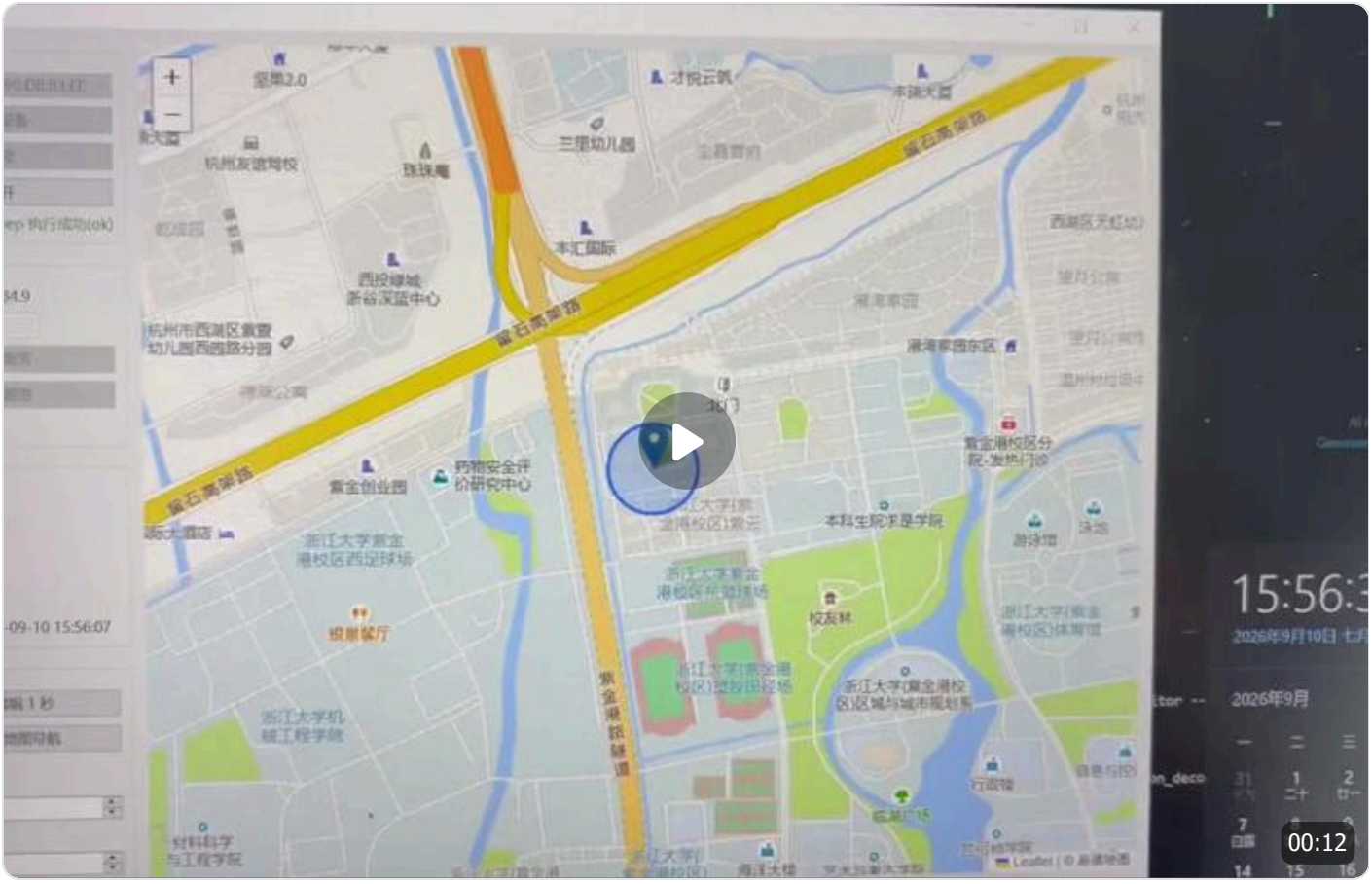
选型：

- 终端：ESP32 S3(N16R8）,E22400M(SX1268芯片)，ADXL362,DS18B20,FATGM
- 网关：ESP32 S3(N16R8), E22400M(SX1268芯片)

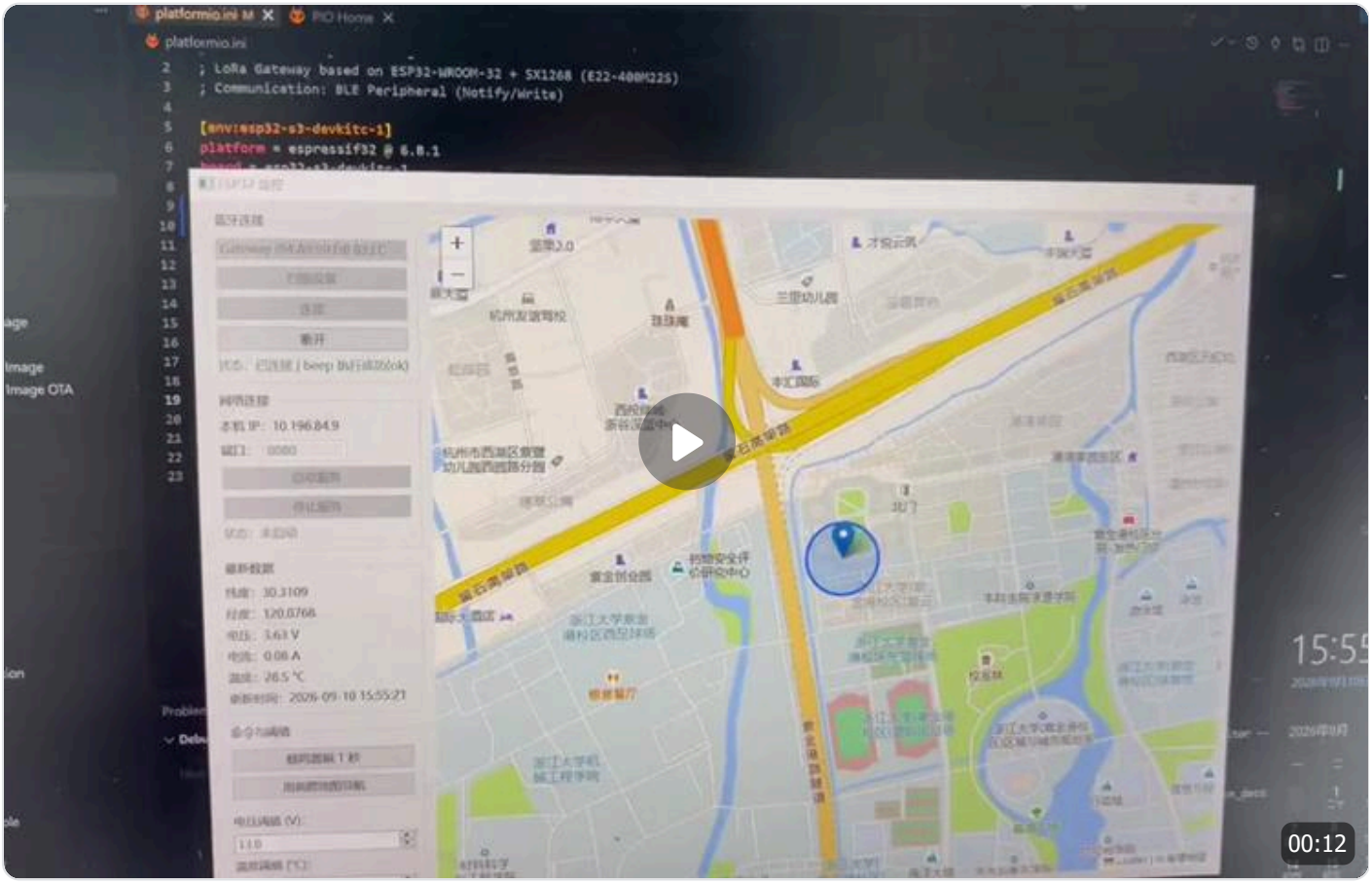
选型理由：ESP32是随便选的。LoRa是因为中国民用只能这个芯片。ADXL362是常见的低功耗检测运动芯片，并且有一个int2脚可以映射终端。DS18B20精度较高。GATGM GPS,低功耗并且有轻度睡眠的选项（可以保留上一次的星图）

视频注意看上传时间，用蜂鸣器测试在建筑群中可以达到200m的通信距离。视频中为了方便演示把定位器放在了身边。

第二个功能


00:12

第一个功能

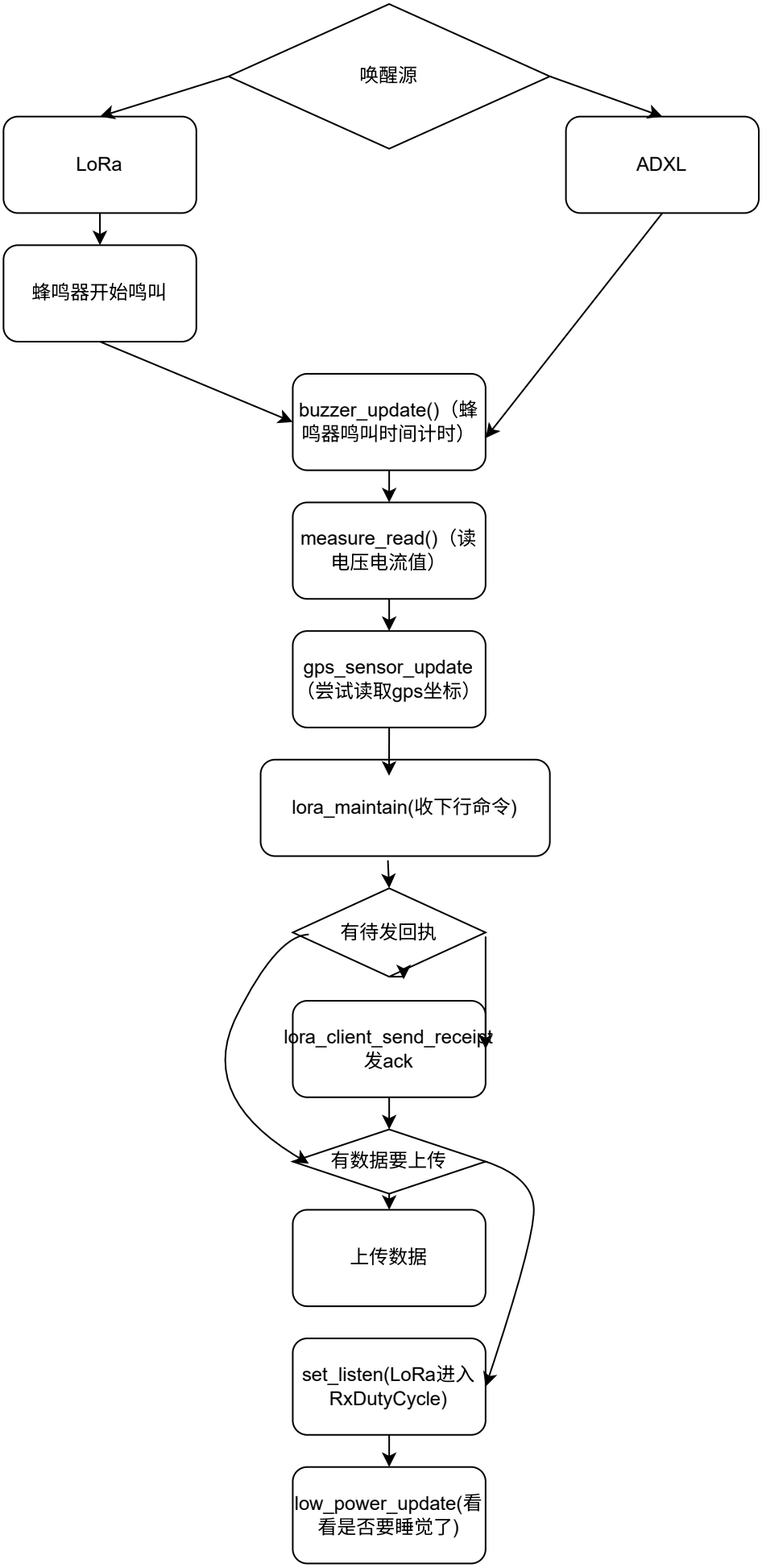

platformio.ini
; LoRa Gateway based on ESP32-WROOM-32 + SX1268 (E22-400M22S)
; Communication: BLE Peripheral (Notify/Write)
[env:esp32-s3-devkitc-1]
platform = espressif32 @ 6.8.1
00:12

项目成长

👀 构建"迭代与改错"记录，可仅截屏展示

嵌入式代码

定位器

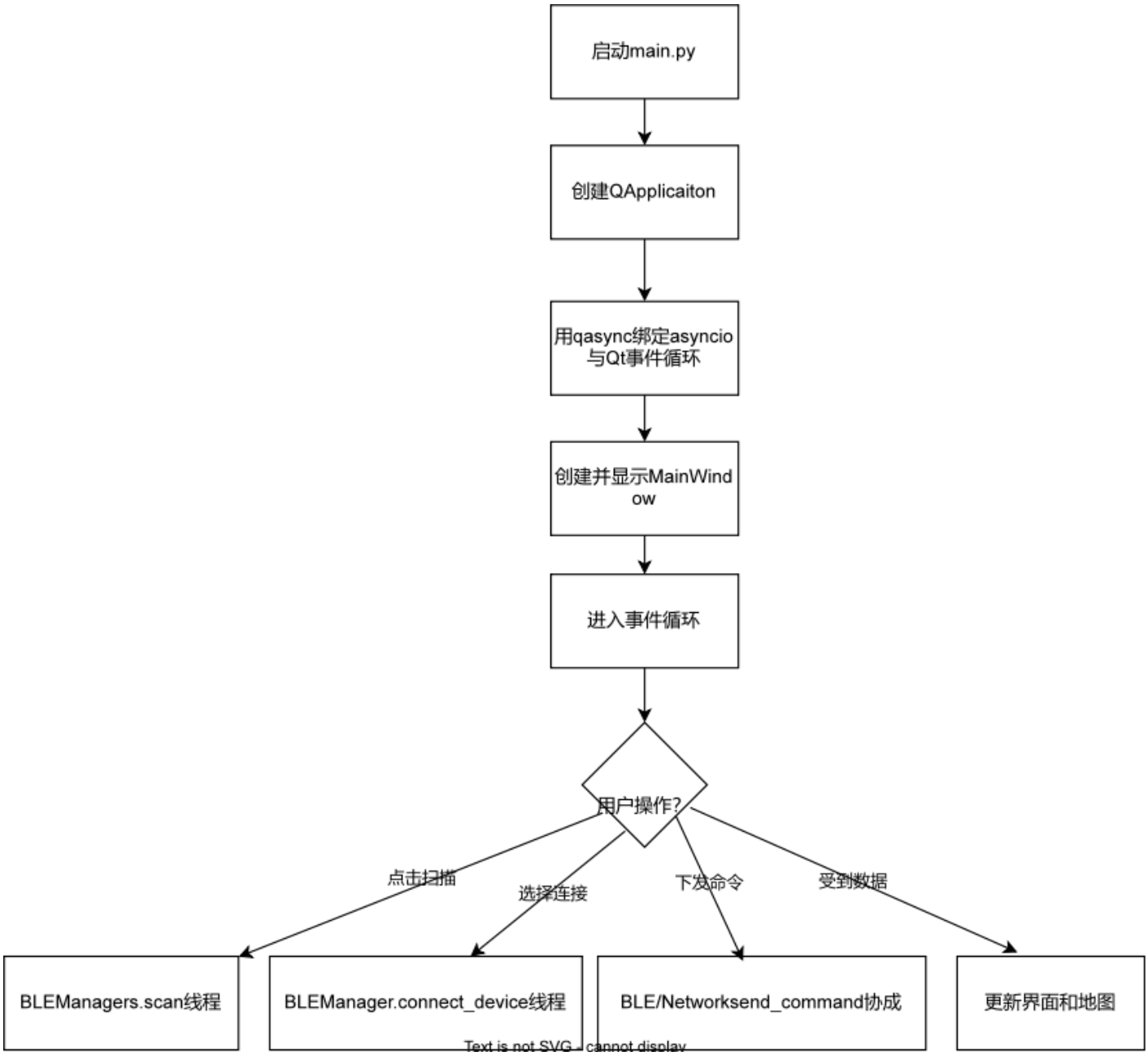

唤醒源
LoRa
ADXL
蜂鸣器开始鸣叫
buzzer_update()（蜂鸣器鸣叫时间计时）
measure_read()（读电压电流值）
gps_sensor_update（尝试读取gps坐标）
lora_maintain(收下行命令)
有待发回执
lora_client_send_receipt发ack
有数据要上传
上传数据
set_listen(LoRa进入RxDutyCycle)
low_power_update(看看是否要睡觉了)

Text

网关


各类初始化（LoRa,BLE)等等
主循环开始
BLE处理loop
BLE是否连接
是
否
Flush断连缓存
轮询LoRa数据
有数据
数据格式
json格式
CSV格式(传感器)
BLE是否连接
是
否
透传给上位机
缓存最新一条
BLE是否连接
是
否
透传给上位机
缓存最新一条
通过LoRa发送ACK回执
命令超时检查
没有数据
Text is not SVG - cannot display

上位机



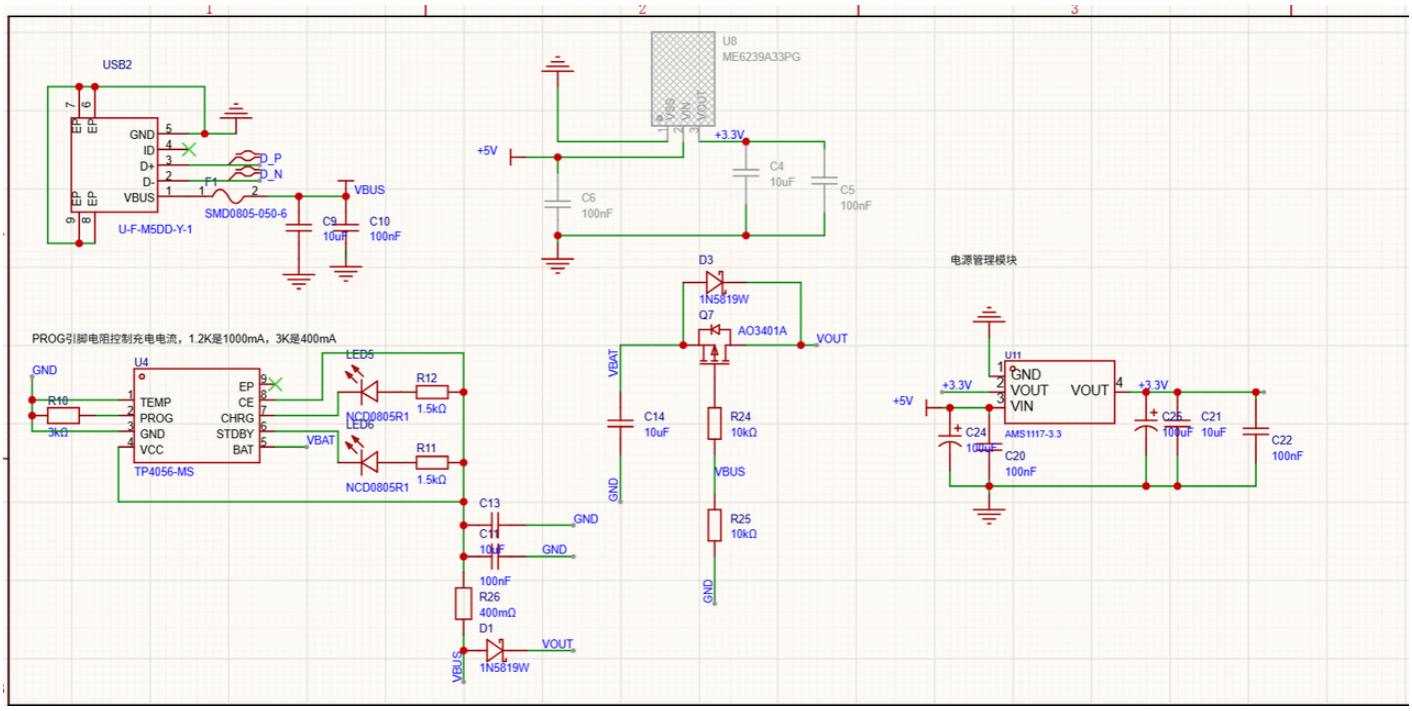
电路原理图

电路模块原理说明

定位器

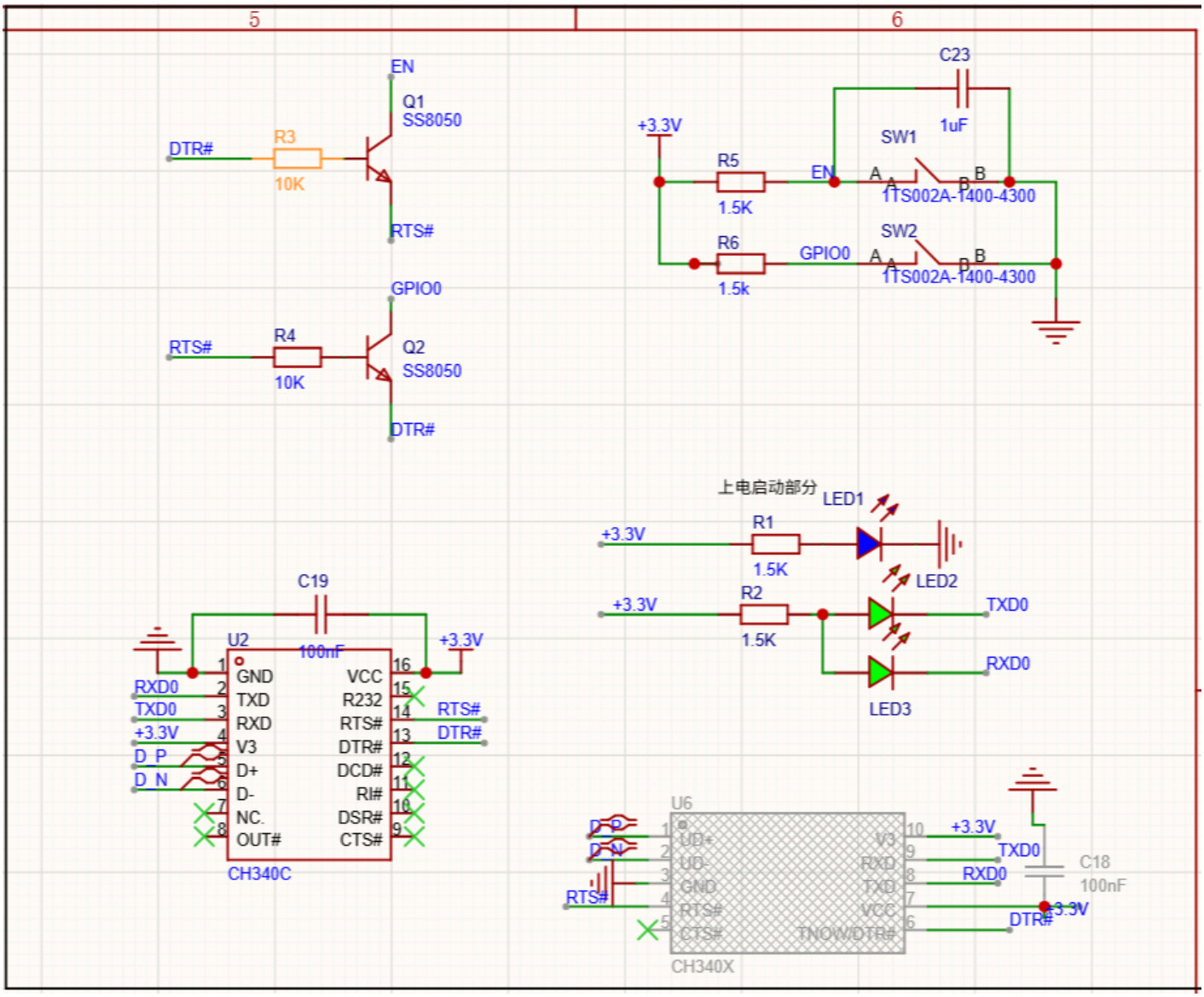
电源管理模块

USB2用于串口通讯。U8为LDO模块(体积更小)，后来发现电流过小，在初始化过程可能会引发ESP32重启，故后来换成了AMS1117。TP4056为充电芯片，两个LED一个代表充满电一个代表重在充电。中间的电路是为了电源管理，即采用电压更高的电源的供电。



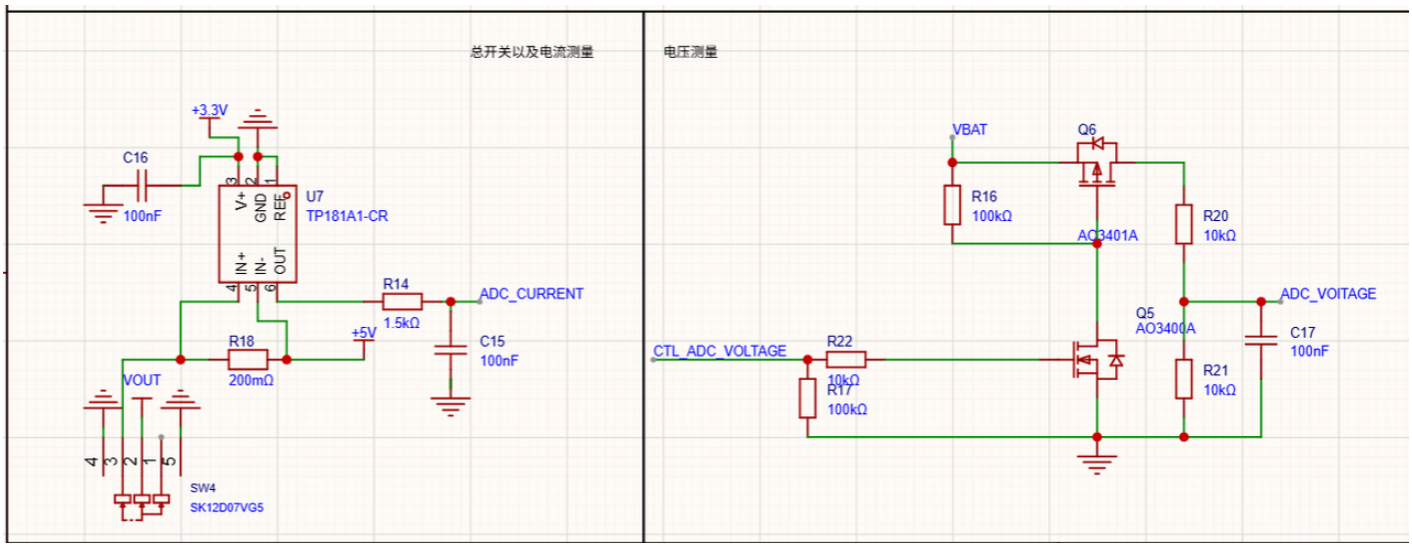
下载代码电路

CH340C经典电路。原先采用CH340X是因为体积更小，但是用下来发现启动有问题，故换回来CH340C。



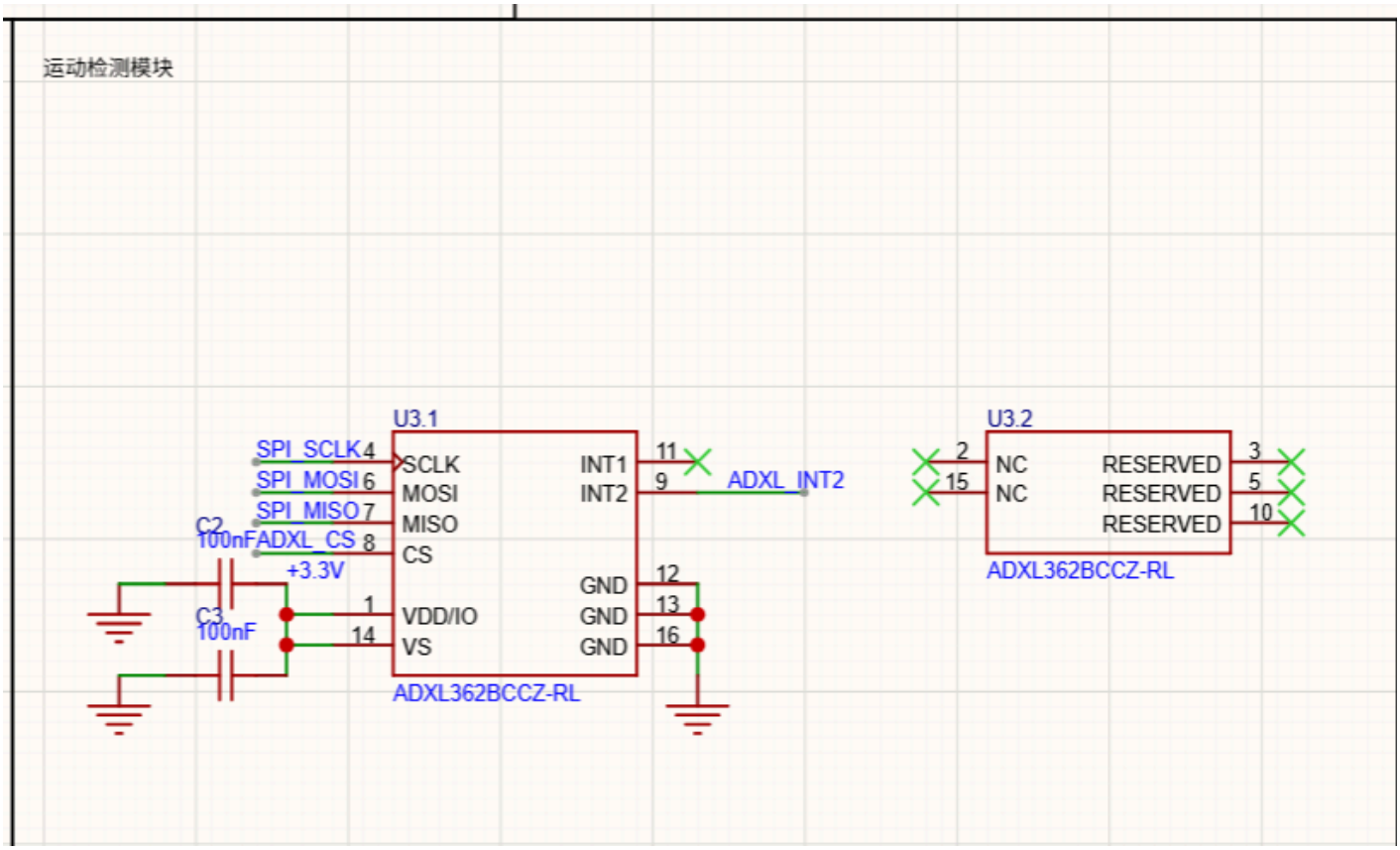
测量模块

左边为电流测量，通过放大器放大采样电阻的两端电压后通过esp32的adc引脚读取。右边为电压测量，做了低功耗处理，只有在adc_voltage为高的时候才会有电流流过右边的电路。并且对对电压做分压使其落到3.3V的范围里面。

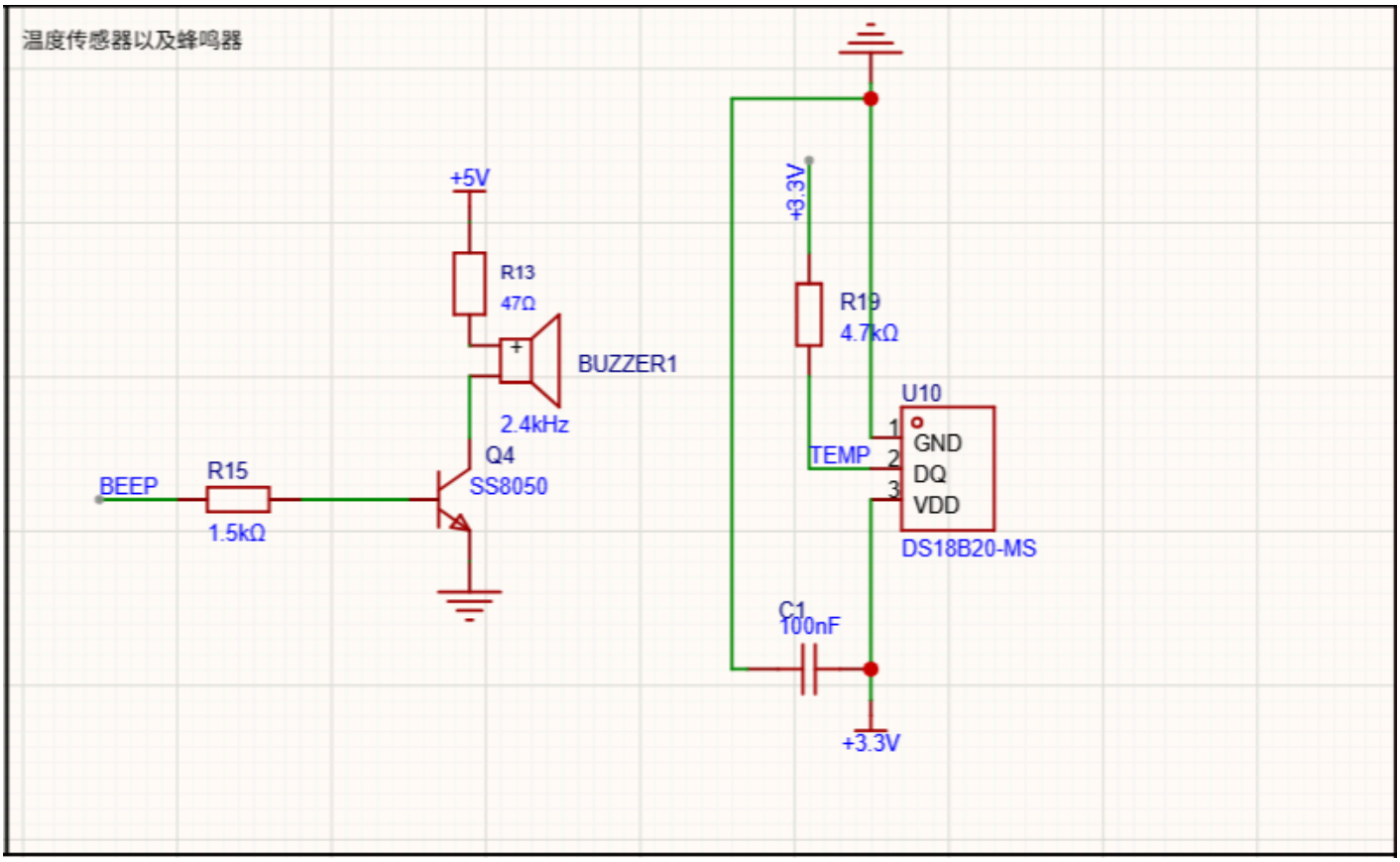


运动检测模块

经典电路。ADXL_INT2引出接esp32，做ext1触发脚。



蜂鸣器以及温度传感器电路



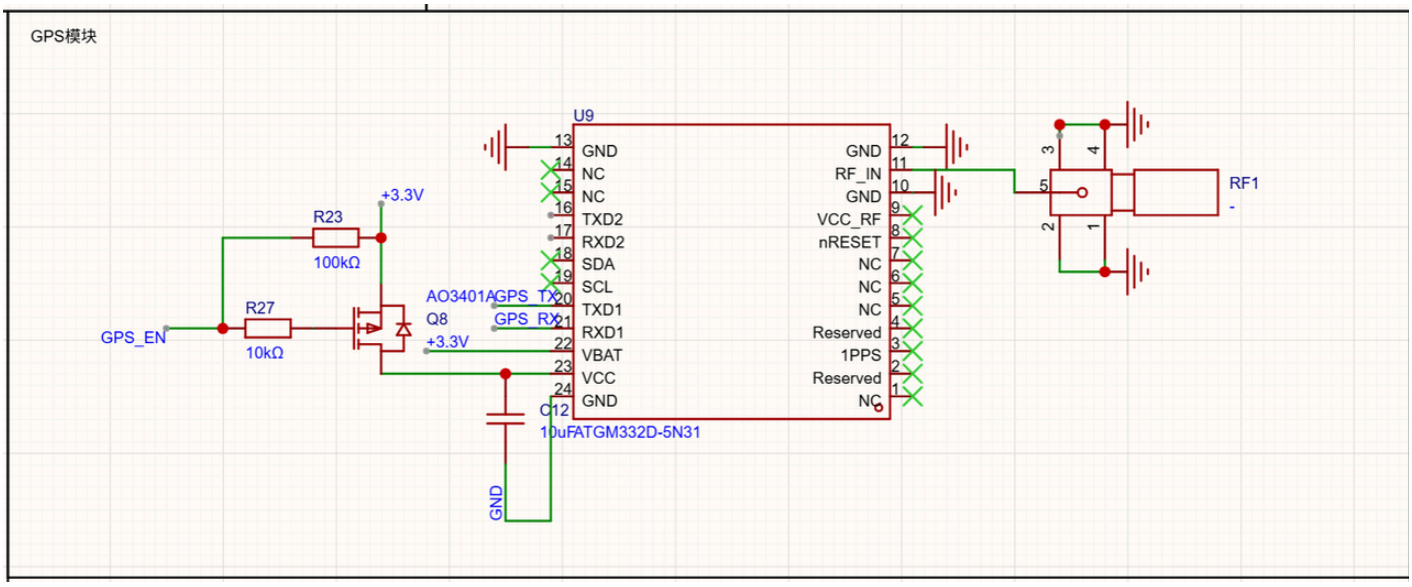
ESP32

有遗留的LCD脚是因为第一版是MPU6050的高功耗版本。

飞书文档 - 图片

GPS

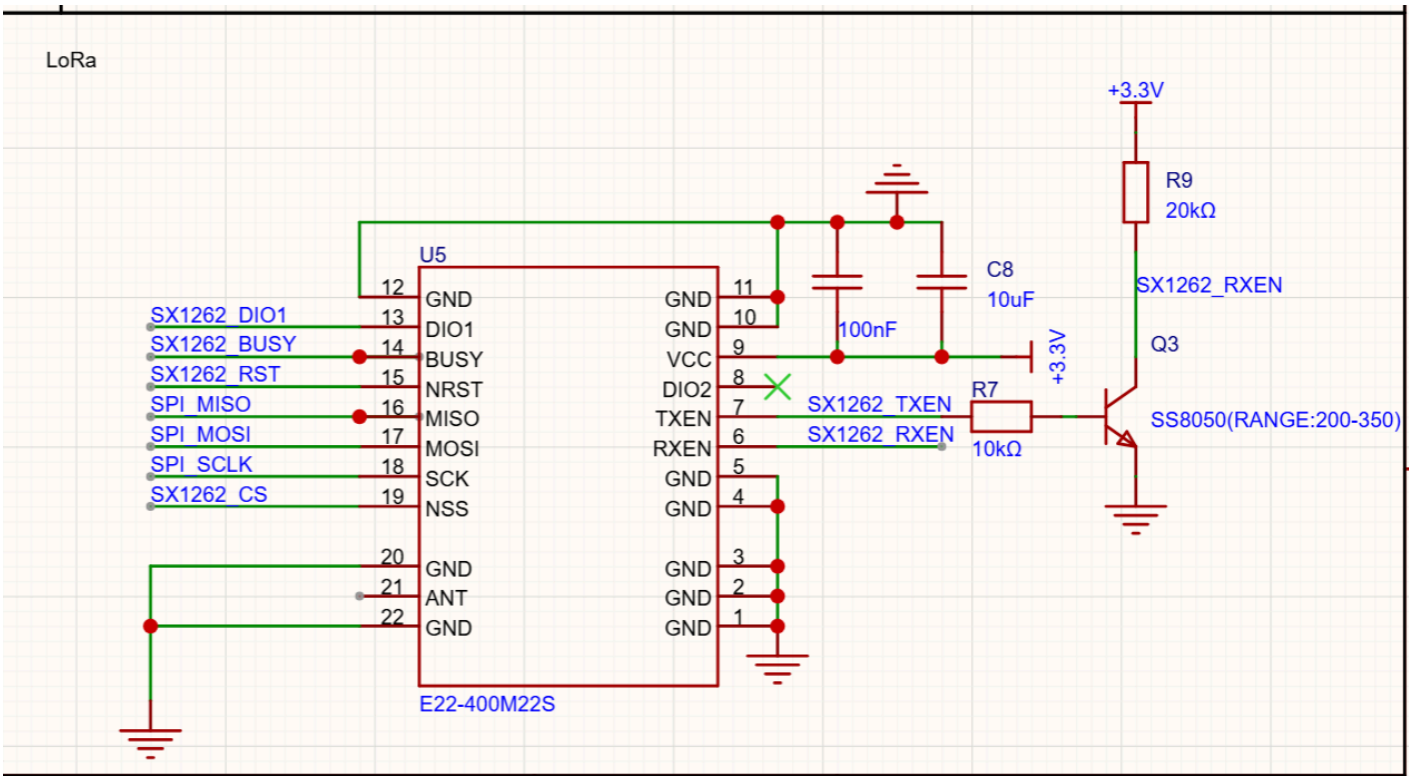
GPS_EN出高GPS休眠。



LoRa模块

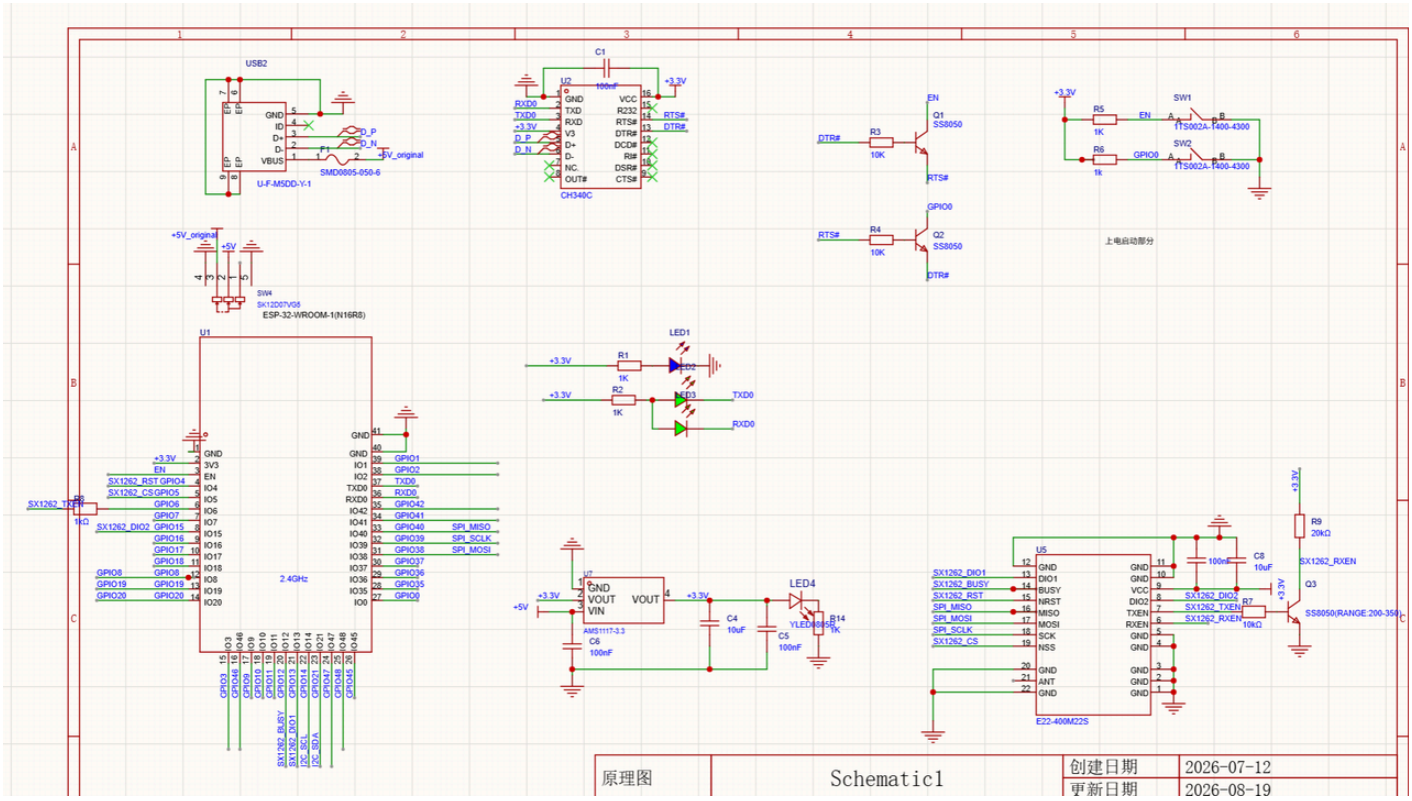
RXEN和TXEN做了反向处理。

网络名称写着SX1262实际上模块内部是SX1268。一开始设计的时候没有考虑中国允许的LoRa频段。现在是合法的。

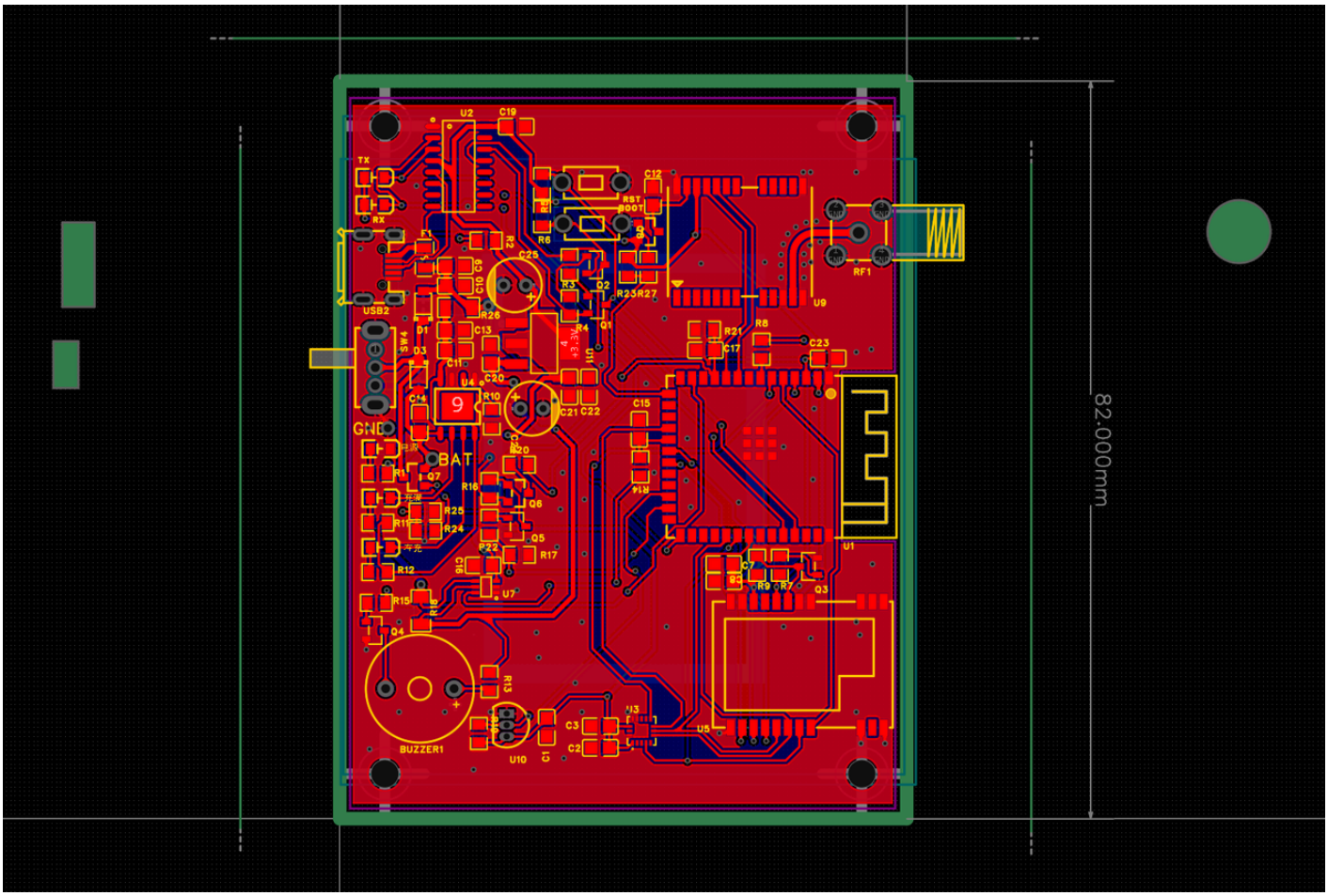


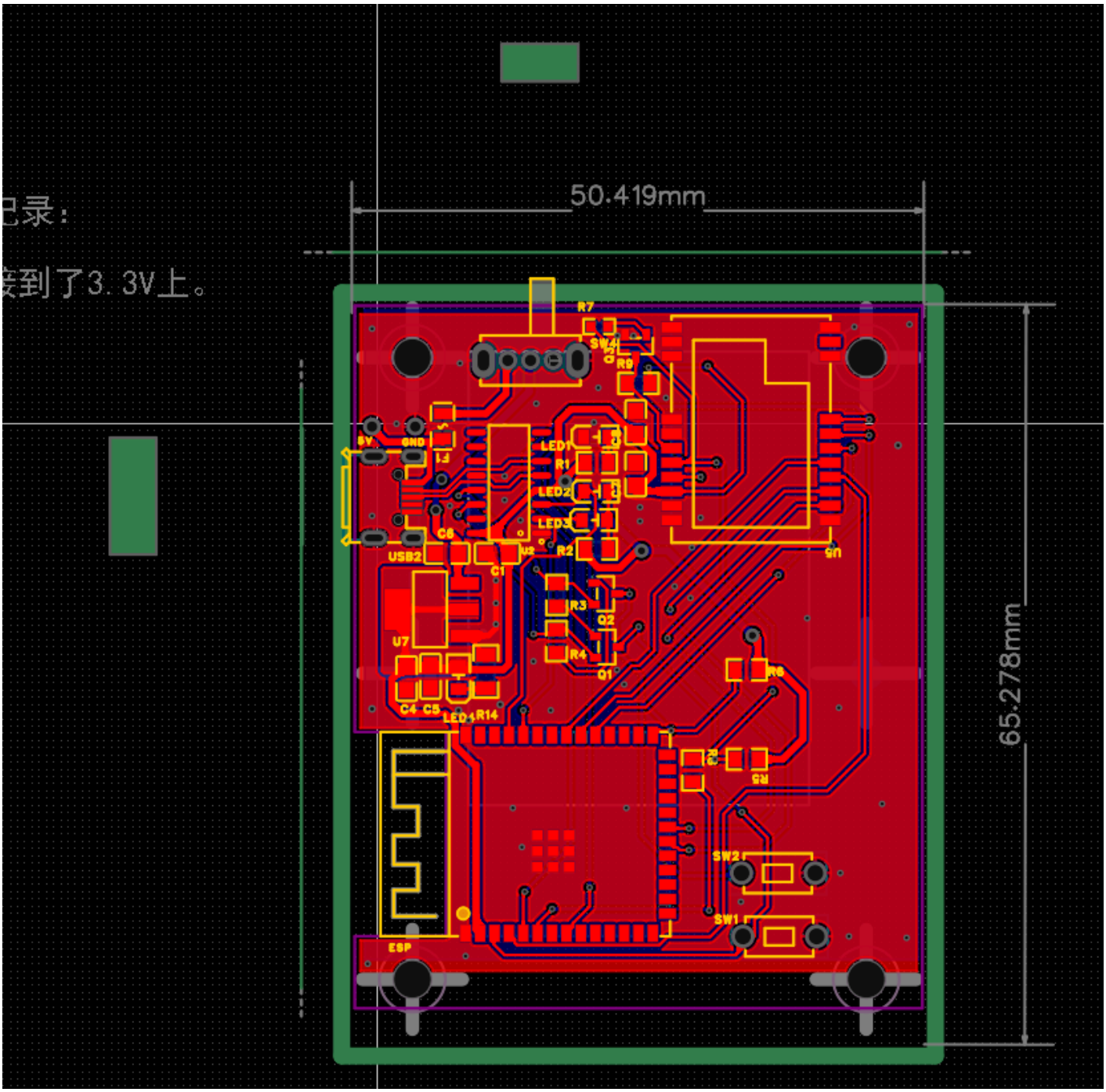
网关

各个部分的介绍同定位器（由下载代码电路+LDO+ESP32+LoRa组成）



PCB

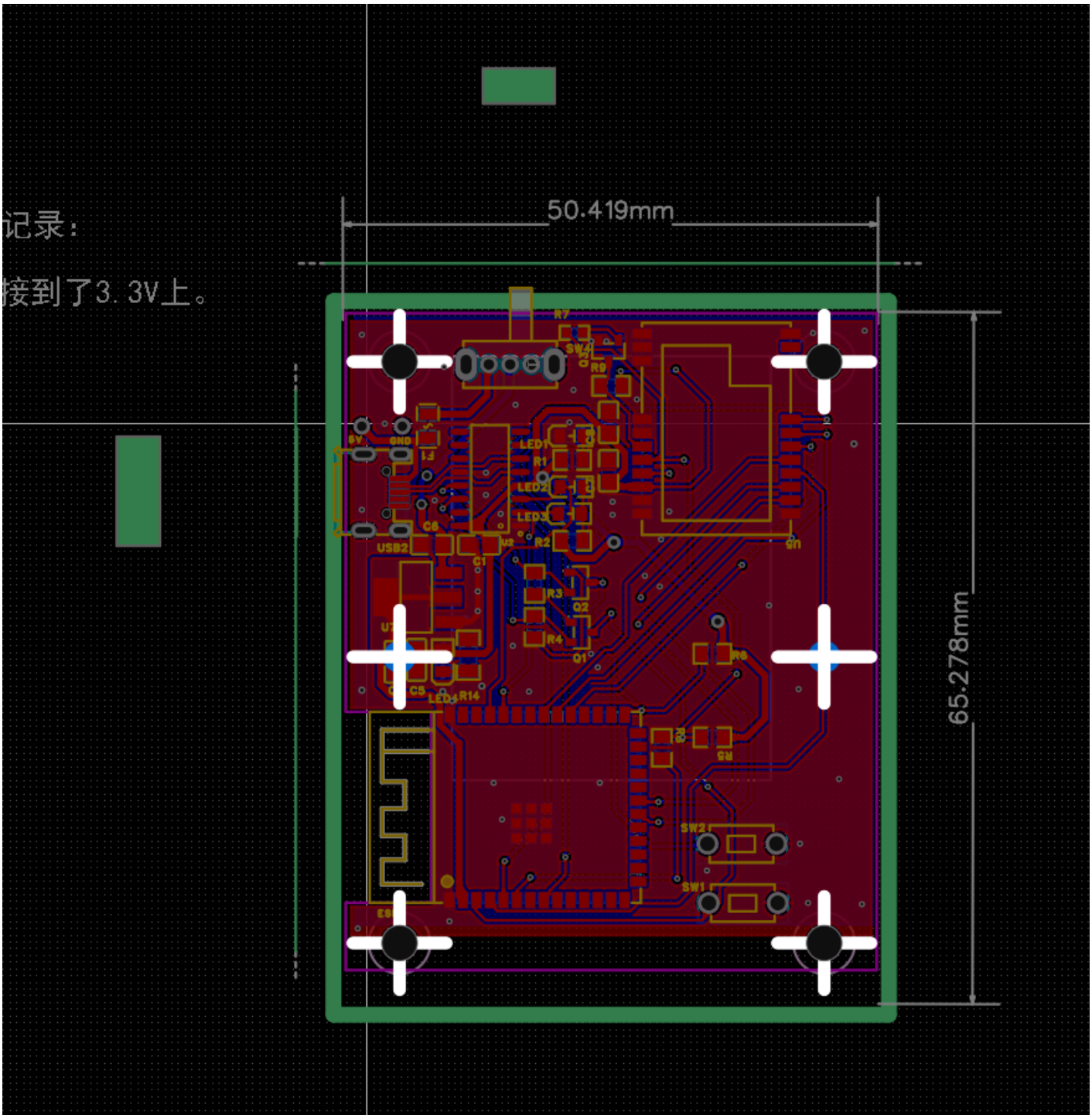

82.000mm
U2
C19
TX
RX
C12
RST
BOOT
R6
R2
C25
C9
C10
R3
Q2
R23
R27
RF1
U9
USB2
D1
R26
C13
R4
Q1
R21
R8
C17
C23
SW4
D3
C11
U4
C20
C14
R10
C21
C22
C15
GND
BAT
R20
R1
Q7
R16
Q6
R14
R25
R11
R24
Q5
P22
R17
U1
C16
C7
R12
U7
R9
R7
Q3
R15
R18
Q4
R13
U3
C3
C2
U5
BUZZER1
U10
C1

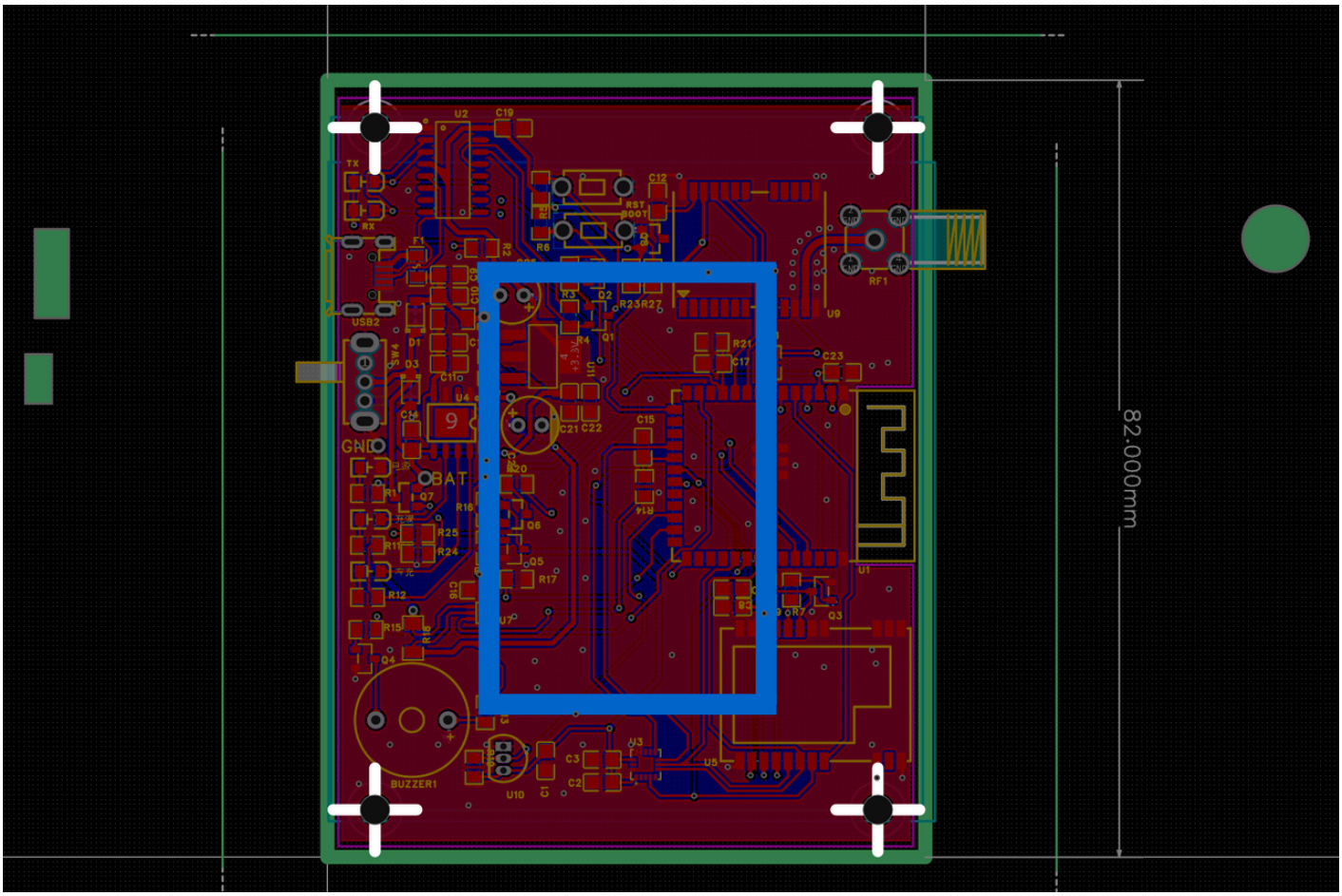


机械结构

无机械结构。

外壳由嘉立创打印，盖子与身体通过螺丝来连接


记录：
接到了3.3V上。
50.419mm
65.278mm
R7
SW4
R9
5V
GND
F1
LED1
R1
LED2
LED3
C6
USB2
U2
C1
R2
R3
Q2
R4
Q1
U7
C5
LED4
R14
R6
R8
R5
SW2
SW1
ES



调试与迭代过程

基本没有调试图片。我会对我记得的几个改动进行说明。

电路

定位器修改历史（再早的应该是找不到了）

主要的改动：

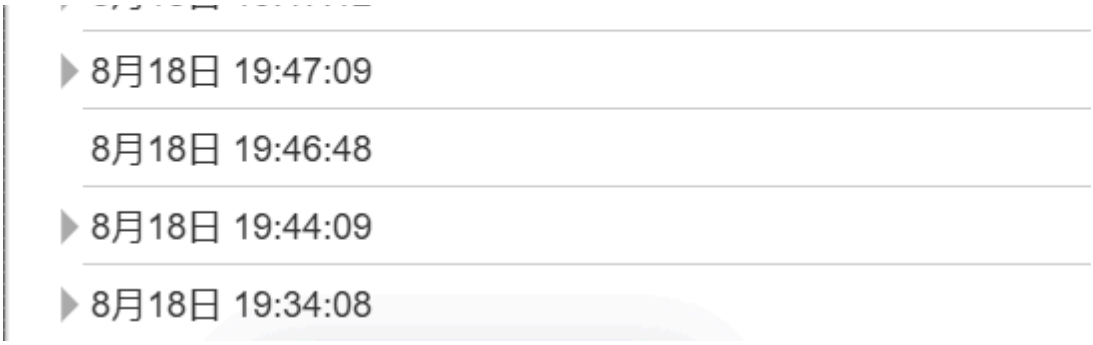
1.原先一直有下载电路一下载就串口丢失的问题。后来发现问题有两处a.原先贪图空间小采用了ch340x，但是电路是照搬ch340c的电路。因为默认引脚是THROW而不是DTR，导致无法上传。还有CH340x的DTR要和RTS相连，而CH340C不用b.LDO限制电流过小（250mA），初始化电流较大可能突破限制。因此在第二版里改回AMS

2.这样改动后变为有概率串口丢失，通过命令发现如果加入before_noreset可以正常上传。推测是复位电流过大使得电压下降，触发了reset，导致串口反复连上后又消失。用示波器抓取发现确实有电压较大的下降。但是网关采用ch340c没有这个问题，因此觉得ch340x可能鲁棒性不如ch340c。在第三版中加入了两个滤波电解电容，以及换回了ch340c。

3.LoRa无法正常收发，发现是分压计算错误，把电阻阻值换了一下。同时再看了一下LoRa的电路手册，把spi的线改到了背面并且避开金属壳内部减少干扰。

4.DSB加了上拉电阻。

- 昨天
  - 9月9日 22:12:51
  - 9月9日 16:52:45
- 一周前
  - 8月30日 22:45:33
  - 8月30日 22:41:16
  - 8月28日 20:45:04
  - 8月27日 14:43:50
  - 8月27日 14:03:48
- 30天内
  - 8月25日 14:25:20
  - 8月24日 19:28:11
  - 8月21日 21:43:50
  - 8月19日 15:20:32
  - 8月19日 15:19:35
  - 8月19日 13:54:15
  - 8月19日 10:45:39
  - 8月19日 10:45:20
  - 8月18日 21:05:31
  - 8月18日 20:54:14
  - 8月18日 20:24:12
  - 8月18日 19:54:10
  - 8月18日 19:49:57
  - 8月18日 19:49:09
  - 8月18日 19:48:43
  - 8月18日 19:48:29
  - 8月18日 19:47:12



网关

主要改动

1.画电路图脑抽了给gpio46接了上拉，导致无法下载。改为not connected。

2.LoRa电阻阻值问题。

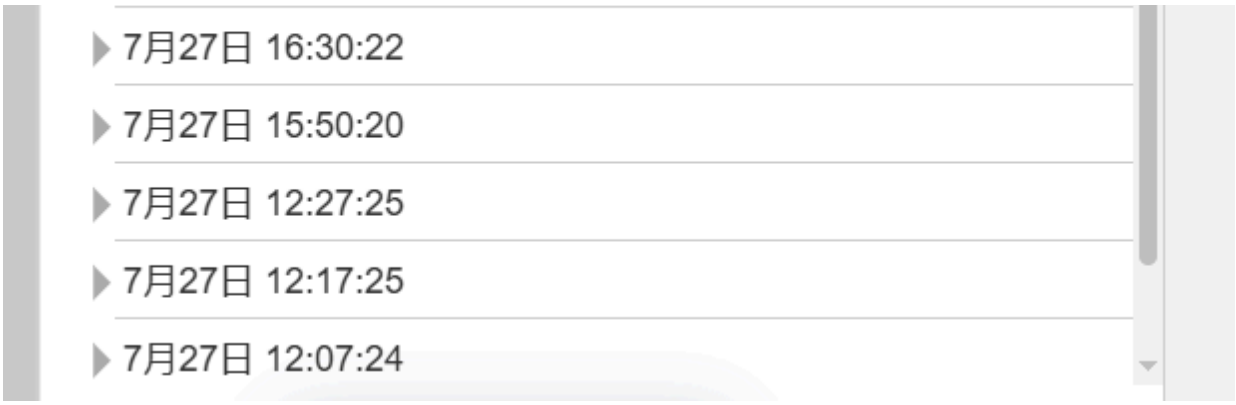
3.烧录ble程序会串口消失。问题有两个，第一个是nimble库版本过低，会与esp32 s3产生冲突。第二个是ble重启电流过大，导致电压波动，串口消失。改版后加了几个电容。

当前工程

属性

工程历史

- 30天内
  - 8月25日 20:16:24
  - 8月23日 23:46:53
  - 8月19日 15:22:42
  - 8月19日 15:22:25
  - 8月19日 15:14:20
  - 8月19日 15:14:05
  - 8月14日 21:16:08
  - 8月14日 20:56:06
  - 8月13日 16:47:41
  - 8月12日 14:49:14
  - 8月12日 14:43:00
  - 8月12日 14:42:10
  - 8月12日 14:41:08
  - 8月12日 14:39:13
  - 8月12日 14:38:57
  - 8月12日 14:38:55
  - 8月12日 14:25:26
  - 8月12日 09:55:06
  - 8月11日 21:17:09
  - 8月11日 21:13:54
- 一个月前
  - 7月28日 14:11:10
  - 7月27日 21:41:31
  - 7月27日 21:31:31
  - 7月27日 16:50:23



终端部分git图。

Plan b是互联网直接上传坐标的版本（无网关）用于调试程序整体逻辑；Plan A是高功耗版本但是有LoRa上传，有网关。高功耗的运动检测是通过mpu6050；并且LoRa是通过uart连接的。

Tx_done中断是发现LoRa明明发送成功串口却显示发送失败，发现是irq没有加入Tx_done（一开始所有的irqmask和dio1mask用的是同一个，dio1不用映射tx_done)

唤醒原先是全部gpio，但是这样只能通过电位来读取唤醒源（esp32 s3不支持读取gpio唤醒源）。adxl的高脉冲时间太短读不到。因此改为了ext1唤醒。

下一个spi的问题是adxl为软的spi(ai自己写的），lora是硬spi导致如果是adxl唤醒后lora无法传输信息。

gps_update和gps_sensor的问题在于一开始只在要update时候才会调用sensor_read，但是这样会导致读到的gps数据只有当时残留在串口缓冲区的一条（很有可能被截断）。

电压电流测量有问题是指取一次不行，现在是取平均值。

超时计算中增加了两点，是去掉了无关变量（原先用unsigned两数相减溢出了）。

Graph	Description	Date	Auth...	Commit
	master 修改了gps的延时机制	9 Sep 2026 22:12	zxx	615e0fbe
	解决GPS超时计算有时候会误触发的BUG	30 Aug 2026 09:38	zxx	078e2895
	增加了温度测量部分。但是电流电压的测量频率有点问题。	29 Aug 2026 19:45	zxx	96fbcae5
	增加了电流和电压测量的部分。	29 Aug 2026 12:15	zxx	3032b79d
	解决了Lora不上传就无法receive的问题，原因是RxDutyCycle时未设置超长前导码	28 Aug 2026 13:22	zxx	85396517
	虽然lora不上传就无法receive的问题没有解决。但是通过上电就上传的方法规避了这个问题。目前ensureawake元素较多还需要减少	28 Aug 2026 00:10	zxx	680b11c7
	gps开启低功耗	27 Aug 2026 22:22	zxx	55772494
	gps_update和gps_sensor的问题解决。gps现在能正常上传数据了。不过lora似乎偶发通讯问题。	27 Aug 2026 21:37	zxx	f6702172
	gps通讯正常。lora启动gps有问题。gps数据有效性有问题。	27 Aug 2026 15:33	zxx	332eac93
	buzzer，gps引脚更正。gps在测试模式下可以通讯。buzzer的输出由pwm改为pinwrite	27 Aug 2026 14:50	zxx	1b9deeb9
	ADXL唤醒之后已经可以成功通过LORA发送定位到网关	27 Aug 2026 00:27	zxx	fd1f901c
	adxl和lora现在共用一套spi控制机制。spi控制混乱的问题解决了。	26 Aug 2026 17:42	zxx	8b337818
	将唤醒改为了ext1+gpio；但是发送出现了问题	26 Aug 2026 15:27	zxx	e27f7057
	修复了config.h中定义混乱的问题。	25 Aug 2026 21:21	zxx	85abfd68
	修复了前导码中断处理位置错误的问题	25 Aug 2026 16:31	zxx	1cbd7ea9
	加入tx_done中断。移除了睡醒后的dio1中断	25 Aug 2026 15:36	zxx	a0683303
	spi引脚更改已经更新，修改了adxltest程序中与config.h中不一样的问题。	24 Aug 2026 19:33	zxx	3d8e0016
	adxl 增加了模块是否连接良好的调试信息输出	23 Aug 2026 15:12	zxx	3bf90dc6
	lora 低功耗唤醒有点问题	22 Aug 2026 17:59	zxx	a37b9cc9
	lora 5s签到码收发验证通过	22 Aug 2026 16:38	zxx	2c6b94e1
	lora ok	20 Jul 2026 15:04	zxx	f01efcc4
	beep命令同时也上报GPS坐标	18 Jul 2026 20:34	zxx	5829267c
	lora ok	17 Jul 2026 23:42	zxx	1cd32210
	lora未测试	16 Jul 2026 21:42	zxx	37c6bcef
	planb ok	15 Jul 2026 23:52	zxx	be9c5c72

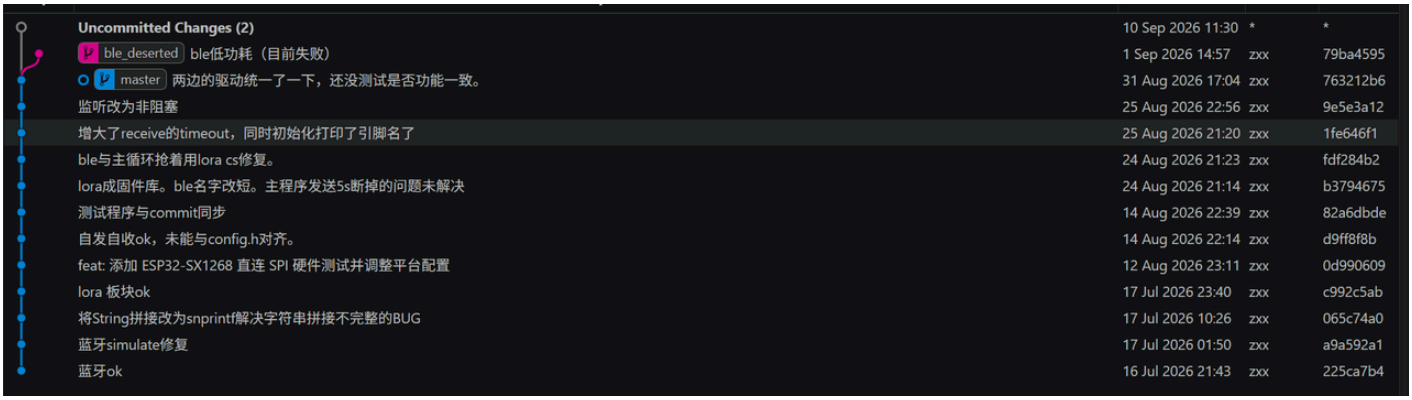
网关部分git图

String 拼接 如字面意思所示，很奇怪的一个问题。ai认为是单片机拼一半做其他事情了。所以用了更快的snpring。另外增加了通信协议以/n为结尾的规定。防止json和csv粘起来。

lora成固件库是将网关与终端的驱动统一为一个程序。ble名字改短是发现有概率名字被截断显示未知设备。

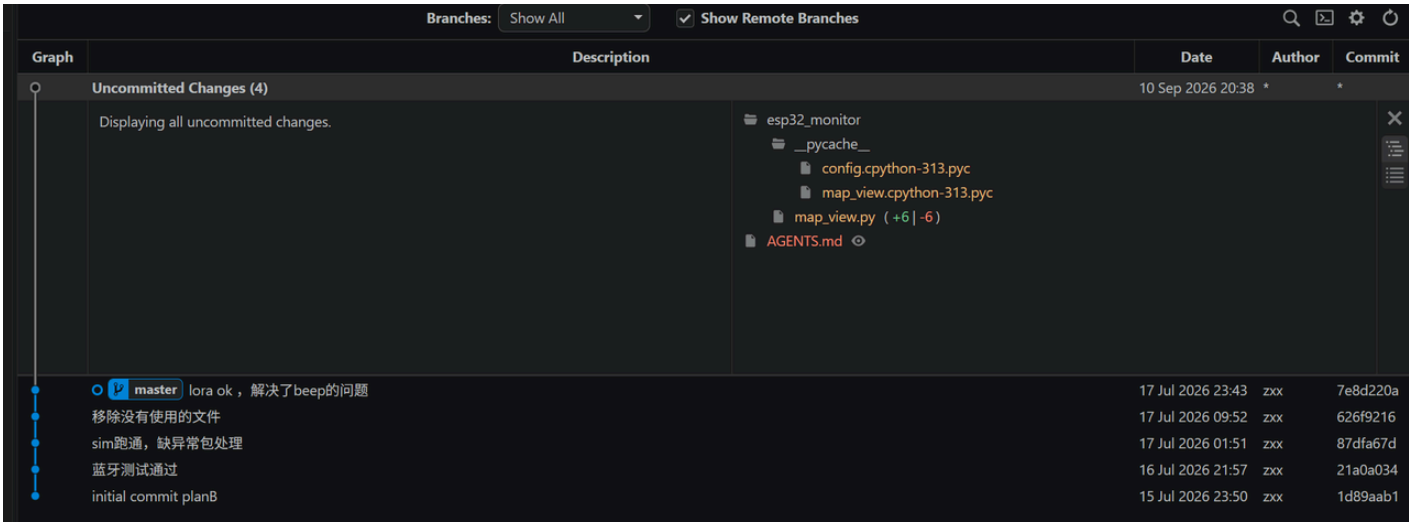
监听改为非阻塞似乎改的是ack的回传机制，之前阻塞的会收不到坐标数据。

两边的驱动统一一下是准备进行网关低功耗设计。现在发现没意义。1是因为网关设计是待在身边2ble低功耗失败了，lora这边单独睡觉没啥用。（ble不能低功耗的原因是因为ble库不支持pm）



终端部分git

前三个commit跑的都是部分测试。



AI使用说明

> 👀 列举在项目内容中的AI使用情况

前期项目完成思路讨论，部分传感器选型，天线布线指导。

大部分的代码撰写。我手搓的只有dsb与gps的读取。