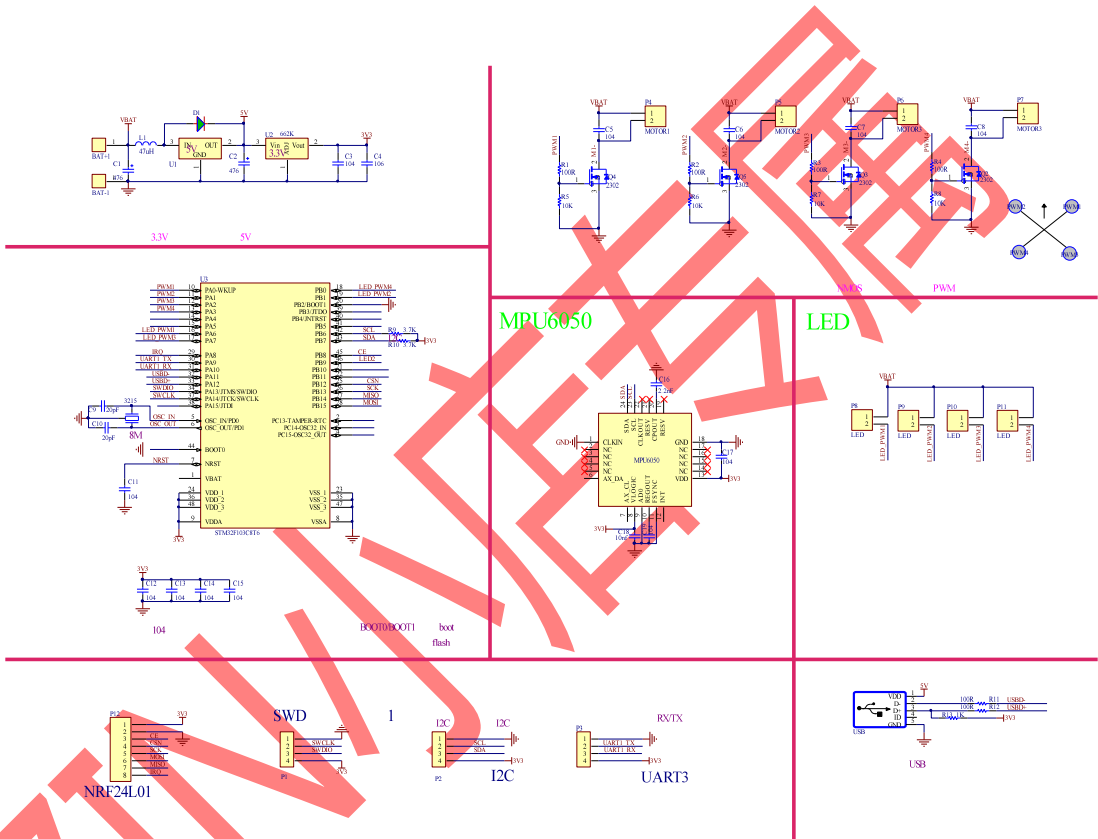
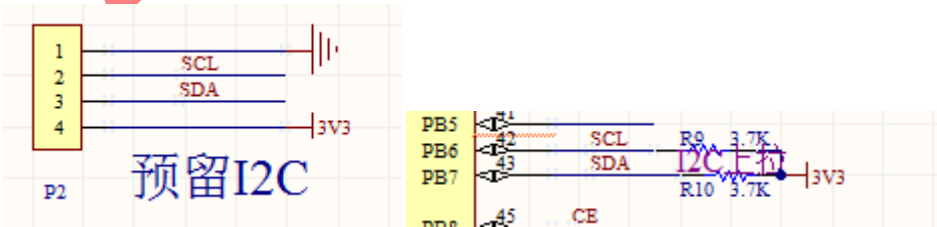


主控原理图解析

1.整体电路



从图中可以看出，电路包含最小系统、电源、传感器、LED、和接口六大部分
相同网络表示相互连接，eg.

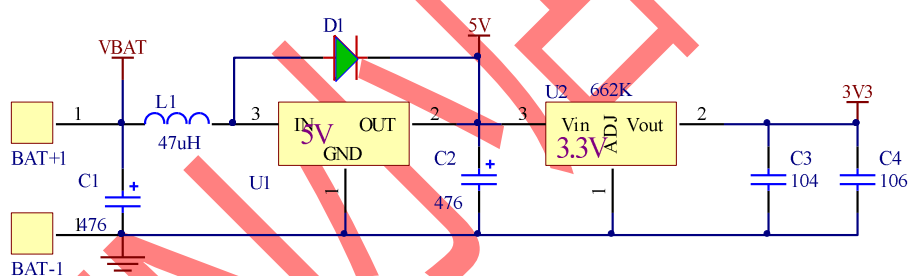


I2C 接口上标的 SCL 和 SDA 和主控上的 SCL 和 SDA，虽然没有直接连线，但是网络标识相同的，表示他们是相互连接的。

主机的 IO 口作用

序号	名称	作用
1	PWM1~4	电机驱动信号，作用于 NMOS 管导通信号
2	USB+,USB-	上位机通信，USB_HID
3	LED_PWM1~4	LED 驱动
4	SWCLK,SWDIO	STM32 烧录口
5	UART1_TX,UART1_RX	备用，可外接串口设备
6	OSC_IN,OSC_OUT	外接高速晶振
7	SCL,SDA	MPU6050 通信，以及外扩 I2C 设备
8	CSN	NRF24L01 无线通信模块片选信号，0 有效
	CE	NRF24L01 无线通信模块发射使能，0 有效
	IRQ	NRF24L01 发送完成，或者接收完成标志
	MISO,MOSI,SCK	NRF24L01 SPI 通信引脚

2.电源



小四轴供电电压：3.7V 标准 1S 锂电池

升压：BL8530 5V 升压 IC

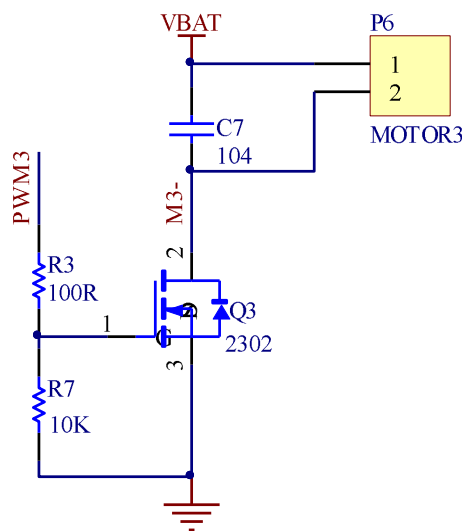
BL8530 升压 IC 需要 47uH 电感作为储能，内部集成类似 BOOST 升压电路，大家学过电路原理的都会学到 BOOST 升压电路。而这个肖特基二极管，在这里起到续流作用。

稳压：662K 3.3V 稳压 IC，稳压（LDO）这个很好理解，这里就不详细解释了

电源部分解析原理解析：

由于四轴在飞行过程中，电量不断下降，当下降到一定程度后，可能会出现瞬间低于 3.3V，这样稳压就会无法正常工作，导致输出截断，所以配备升压。

3.电机驱动



以下逐条分析每个元器件的作用

100Ω电阻：起到限流作用，在 MOS 开启瞬间时需要吃电流，如果电流过大，会导致瞬间开启，缩短 MOS 管的寿命。

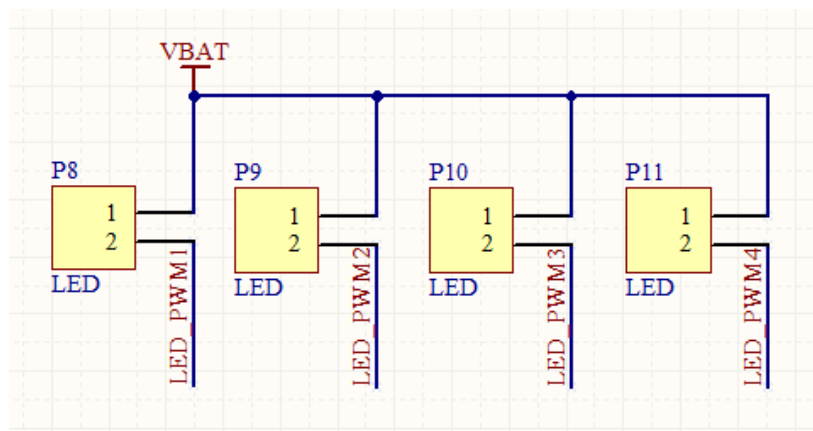
10K 电阻：IC 在复位状态下，所有 IO 口都处于浮空输入状态，加 10K 下拉电阻就可以避免在单片机还没工作时，MOS 导通，电机疯狂旋转打伤人。

2302：NMOS，高电平导通。通过 PWM 占空比控制 MOS 管的导通，从而控制电机的平均功率。2302 在门级开启电压 $V_{th}=3.3V$ 下导通电流可达 3A，而最大的空心杯电机（8520）最大消耗电流 $>1A$ ，如果按照瞬间导通的电流 2.5 倍计算，MOS 承受的电流应在 2.5A 左右。故 2302 符合使用条件。

电容：吸收电机产生的高频杂讯

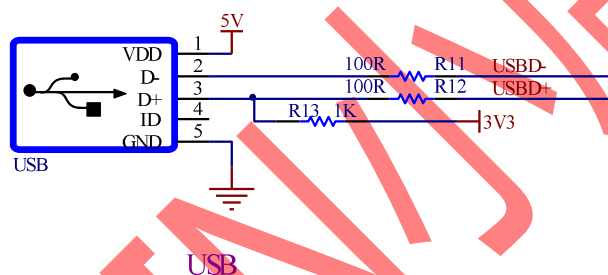
有人会问我老是烧 MOS 管，这个问题我很冤枉，不烧 MOS 管，一旦电机发生堵转，烧的就是电机，烧的就是 PCB。电机坏了，20 块一个减速组。PCB 焦了会起铜皮，到时候哭爹喊娘都没救了。烧坏 MOS 管的可以自己去买些 MOS 管进行更换即可。

3.LED 驱动电路



LED 采用 PWM 推动，为什么采用 PWM 呢，这是因为 PWM 推动 LED，可以不用限流电阻，只要设置占空比即可限制电流。

4.USB 电路

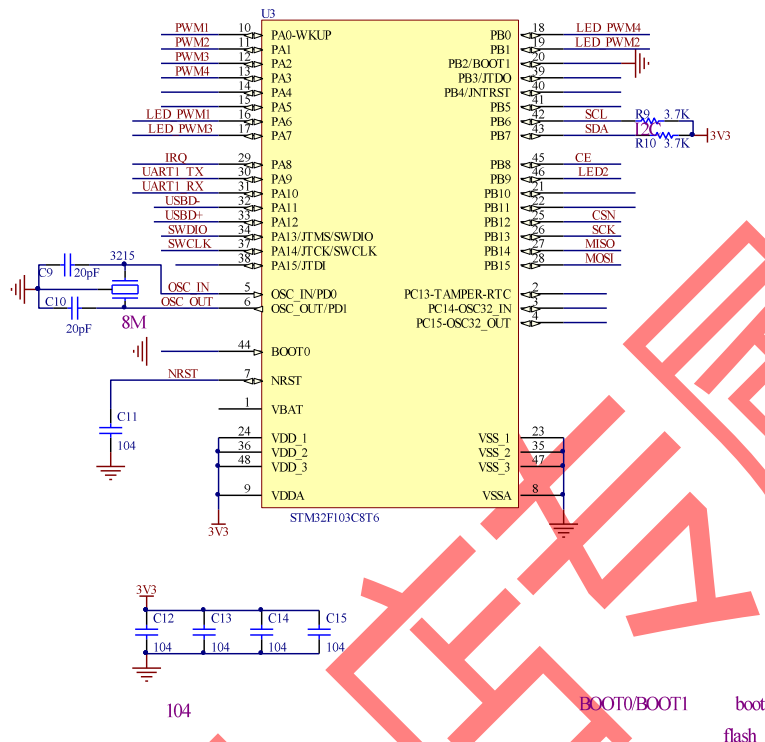


100Ω电阻：阻抗匹配作用，因为 USB 通信，D+和 D-要保持严格的对称，如果 D+和 D-阻抗不相同，则通信可能会失败。加了电阻后，线路的阻抗可以忽略不计，基本两路的阻抗可以保持相同。

10K 电阻：USB 分为低速，高速，全速，D+上拉表示这是高速设备，D-上拉表示这是全速设备，本例中这是高速设备。

ID 可以不接，ID 不接或者接地表示这是 USB 从机设备

5.主控 MCU



104 电容：接于 3V3 是退藕电容，耦合的意思是板上很多设备用到 3.3V，他们互相干扰这个叫耦合干扰，所以加了退藕电容。与 NRST 引脚接的电容是滤波电容，防止 NRST 引脚电平拨动而产生错误复位。

20pf：起振电容，无源晶振需要起振电容做阻抗匹配从而达到起振。这个是无源晶振的特性

3.7K 上拉电阻：一般经验设计，10K 电阻对应 100K I2C 速率，4K 电阻对应 400K I2C 速率，2K 对应 1M I2C 速率，本次设计采用 400K I2C 速率，故采用 3.7k 作为上拉电阻。

有人会问我为什么 boot0，boot1 直接接地，这个只有老司机才会这么玩。Boot 的作用本身就是决定着程序从哪里开始跑，有从 SRAM，或者内部 bootloader 区（典型的 UART 烧录从 bootloader 区开始跑）。本次设计采用的是 jlink 烧录，不需要那么繁杂的操作。毕竟这个不是开发板，顾全不了个别人的需求，敬请谅解。

有人会问我 NRST 为什么要上拉。这个也只有老司机这么玩。现代产品生产都是，裸片烧录的，然后再做贴片，裸片烧录时不会那么多的外围电路，事实上只要通电就可以烧录。很多人喜欢加上拉是从老一些芯片观念遗留下来的，老一些芯片有的

内部没有上拉，或者容易产生 POR (power on rest 上电复位，有兴趣的自己百度) 的问题。

ZIN 小店

20210301

ZIN 小店 原创