

# 手机射频原理图和 Layout 的部分 Checklist

1.电源（给相关器件供电）：滤波电容靠近相关器件的管脚。

滤波电容：在直流电源正负极之间，用于滤除交流，使直流电平滑。

导线越长，电阻、电感、电容就会越大，这些都是不利于电源的输送，所以导线越短越好、越粗越好，滤波电容靠近芯片能最好地滤除干扰，如果离得太远就会受到二次干扰。

2.电源（给相关器件供电）：滤波电容的摆放顺序为低容值靠近芯片。

小电容如果放的很远的话，由于导线是有电感、电阻的，这时对高频信号就会滤波不良，效果不好，也就是用错了。因此，小电容则必须尽量靠近 IC 引脚放置。

大的滤低频，小的滤高频

因为大电解是卷起来的长铝箔，自身电感很大，高频阻抗很大；

而小的则自身分布电感小很多，所以能过高频；

3.PA，2G\_PA 电源上面预留 0603 封装 22uF 大电容。（备注 10uF）

在 Buzz6T 4G Gophone 项目中，预留位置，但是并没有使用，NC。

（给 PA 供电的）PA 电源

PA 对电源的要求比较高，加上这个大电容是为了提高电源的性能。大电容滤掉 PA 产生的 217Hz 的电源纹波，使 PA 的供电电压保持稳定。否则输出的功率会变化，引起功率的振荡。

考虑 1：容值一般是越大约好，这个大电容是储能电容(bulk capacitor)，不是高频电容，理论上是越大 PA 电源纹波就会越小。GSM PA 用几十 uF 就够了。一般使用较多的 6.3V/22uF 的就可以。

如果考虑成本，差不多大就可以了。这个电容体积大，一般不放在射频屏蔽罩里。放在电池接触点附近。

现在一般新的 PA，靠近电源脚放一个 10UF 的电源就可以兼顾 TX 杂散的性能了，不过靠近

电源连接器还是需要 22UF 左右的 TAN 电容，是防止 bb 或其他电路的电流回灌。

考虑 2：耐压大一些，高于电池的电压加些余量，一般耐压 $\geq 6.3V$ 。

考虑 3：材质。陶瓷或者钽电容都可。成本为先。

考虑 4：注意 ESR must low enough 一般 $< 150u$  比较好

此电容对功放的线性有很大的影响，以 CDMA PA 为例，如果没有这电容，ACPR 要坏几个 dB。此电容值通常 uF 级，因为要对低频滤波，象 CDMA，邻道间隔(offset frequency) $< 1MHz$ ，此电容阻抗要对 1MHz 足够小。其他 modulation，同样有一样的考虑。耐压要同时满足电源加 RF 电压(voltage swing)。

4.WTR4905 (PDET)：如果支持 WiFi 5G，Tx\_FBRX 加 LPF 滤除 5G 干扰

PDET，闭环功率控制（校准时用）connector 和 transceiver 之间的 RF 线。

Tx saw：WTR4905 可以不用 Tx saw。如须使用，Tx filter 放在 PA 屏蔽罩内。

tx saw 作用是滤除 PA 输出的带外噪声。Buzz6tEVDO 原理图中，B4、BC0、BC1 均没有使用 Tx Saw，B13 使用了 Tx saw。

5.TX：所有的 DA 输出都有内部之流偏置，外部需要加 DC Blocking 电容。隔直电容。

直流偏置，指交流电中的直流分量。

DA(Driver Amplifier)

6.匹配靠近器件摆放

双工器自身的匹配电路靠近双工器摆放。

接收匹配靠近 transceiver 相应管脚摆放。

PA 输出匹配靠近输出关键摆放。

我的思考（不一定准确）：50ohm 特性阻抗的传输线具有传输能量密度和效率的综合优势。一般 PCB 板会按 50ohm 走线，如需要匹配，则证明器件本身端口处并非 50ohm，拉到 50ohm

可减小射频传输时波的反射。

#### 7.温度检测靠近器件摆放

RF 温度检测热敏电阻靠近 PA 摆放。

crystal 的温度检测要靠近 crystal 摆放。

#### 8.接收 SAW 的摆放

单 SAW 要靠近接收摆放，如 transceiver，WIFI。

#### 9.远离热源 (PA)

PA、WIFI 芯片不能重叠，与 PMIC 和 CPU 芯片距离 6mm 以上。

crystal 和 TCXO 尽量远离热源。

双面放器件的 RF（包括 transceiver 和无线芯片等）背面不能有发热大的器件。

#### 10.GPS

eLNA 靠近天线摆放。

前 saw 靠近 eLNA 摆放。

后 saw（如有）靠近 GPS 接收芯片摆放。

eLNA 和前 saw 最好单独屏蔽。

级联系统 NF：



添加 eLNA(External LNA)，一方面缩减 F1，另一方面稀释 eLNA 后端 Noise Figure 对灵敏

度的影响。以降低接收路径整体的 Noise Figure，来提升灵敏度。LNA 和天线到 LNA 这段路径的 insert loss 比较重要，故 eLNA 要尽量靠近天线摆放。

放置 saw 的作用：若外来噪声过大时，会使 LNA/接收芯片饱和，导致 Gain 下降，其噪声的强度越强，则 Gain 就下降越多。使用 saw 可以滤除噪声，保护 eLNA 和接收芯片。

(具体可以参考相关文档)

## 11.走线

布局走线要保证高频走线最短，顺序依次是高中低频段，减小路径 loss。

相同的走线，cable 线，对于高频的 loss 相比低频的 loss 大。

## 12.屏蔽

背光电路独立屏蔽。

射频部分需要两个屏蔽盖：

TX filters, PAs, duplexers, antenna switches 等器件，以及它们的匹配网络需要放在单独的一个屏蔽盖里。

WTR4905, DRx saws, 切换开关放在单独的一个屏蔽盖里。

## 13.EMI

EMI filter 和滤波电容要靠近 LCD、Camera、TP 的连接器摆放。

来源：射频小学生