版本更新说明

版本号	更新日期	更新说明
V1.0	2024.11.27	初始版本
V1.1	2025.01.13	更新主控封装（DAC改为右声道输出）、新增PGND分地设计
V1.2	2025.03.24	新增PIN对PIN替换_MIC说明
V1.3	2025.04.15	DCDC功率电感改用10uH；更新PIN对PIN替换_MIC说明

杰理方案咨询(QQ号:371116160，TEL :0755-82922363)

IO名词解析

VPWR：芯片供电输入端（<=5.5V），或内置充电输入端（最大充电电流225mA）；
VBAT：芯片供电输入端（<=4.5V），或内置充电输出端（支持3.7V锂电池充电）；
IOVDD：芯片LDO稳压输出（不可关断），驱动电流120mA（包括主控IO消耗）；
LP_THx：内置触摸（x为通道）；
ADCx：ADC采样输入检测（x为通道）；
PADDx：ADC采样检测（需配置模拟多路开关AMUX选中）；
MIC_x0：MIC单端省电容输入（专用），x为通道；
MIC_BIASx：MIC供电，可选内置上拉0.5K~10KΩ输出，x为通道；
AIN_x：模拟音频单端/差分输入（x为通道），其中AIN_x0为差分负端输入（专用）；
ntc：芯片NTC检测，支持外挂NTC省外部上拉检测（专用）；
pu：上电开机判断状态为上拉；
pd：上电开机判断状态为下拉；
AVSS：模拟地；
VSS：数字地或主系统地；

设计安全规范

设计安全规范
1、语严格参照原理图设计，打样测试。
2、电池选型
a、请使用品质优良的电池，以保证容量。
b、方案必须带锂电保护（如电池无锂保，则PCB必须有锂保）。
c、方案必须考虑天机功耗（出厂时默认极限最低功耗）。
3、电容选型
a、注意容值随电压升高而下降，请确保工作电压下的容值（优选0402或更大尺寸的封装）。
b、请使用原始电容（非拆机、劣质电容），以保证容值和品质。
c、主控电源VBAT、VPWR、DCVDD退耦电容耐压值要求≥16V，
主控其他电容耐压值≥6.3V；其它外设电容根据其工作要求选择（防止浪涌、过冲击穿）。
4、静电选型
a、整机静电和座必须≥（接触±4KV，空气≥8KV）。
b、天线端入端必须加ESD管，请使用推荐型号。
5、浪涌选型
a、抗浪涌值一般要求≥ ±4⁸V（根据实际应用场景调整），
建议留有余量设计。
b、充电输入端必须预留TVS管，请使用推荐型号。

AGND走线要求

AGND处走线要求：
1、PCB Layout需要分地（区分AGND和GND）
2、AGND走线顺序：
音频设备AGND->主控AGND管脚->总供电入口GND处短接。
即音频设备地（如MIC器件地），单独走线至主控AGND管脚，
再从主控AGND管脚，单独走线到总电源供电入口GND处短接。
注：若电路板空间有限，可尝试AGND在主控封装GND处短接
（需验证是否有噪声）

AGND管脚处，要主控对应地GND就近短接（需验证是否有噪声）

芯片外围物料取值要求

应用方案电源模式		芯片外围物料取值【VBAT供电】
标准方案	DCDC	VBAT=106、VPWR=102、IOVDD=106、DCVDD=106
	LDO	VBAT=106、VPWR=102、IOVDD=106、DCVDD=106
省成本方案	DCDC	VBAT=105、VPWR=NC、IOVDD=105、DCVDD=106
	LDO	VBAT=105、VPWR=NC、IOVDD=105、DCVDD=105

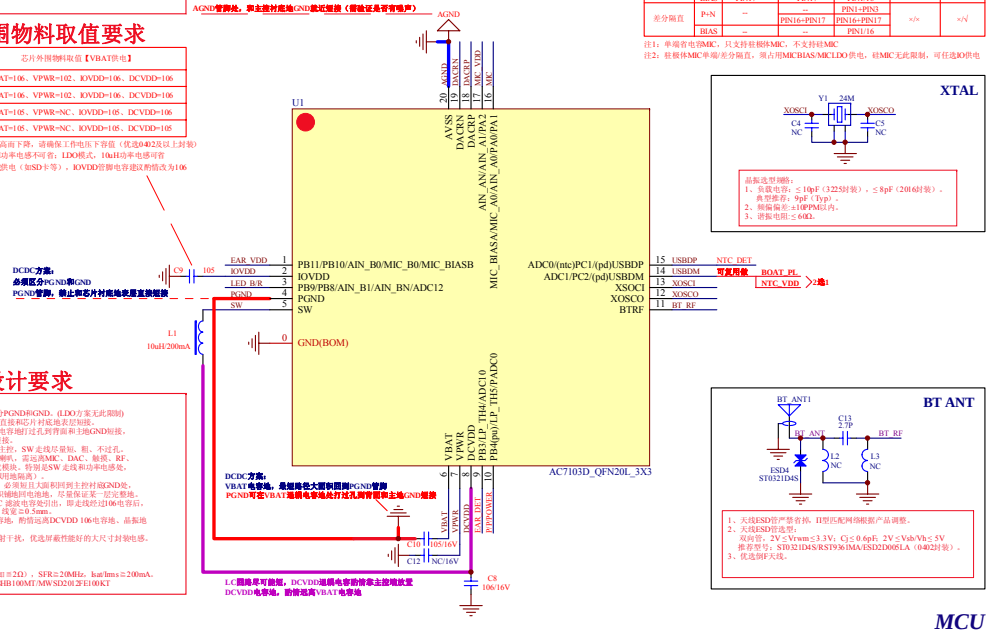
注1：注意容值随电压升高而下降，请确保工作电压下容值（优选0402及以上封装）
注2：DCDC模式，10uH功率电感不可省；LDO模式，10uH功率电感可省
注3：IOVDD外接大负载供电（如SD卡等），IOVDD管脚电容建议酌情改为106

注意：VBAT耐压<=4.5V，VPWR耐压<=5.5V

PIN对PIN替换_MIC说明

模拟MIC		6976D	7006D	是否可兼容6976D/7006D		
				7106D	狂级ISMIC	经MIC
单端省电容	IN	PIN3	PIN3	PIN1	×/×	--
		PIN16	PIN16	PIN16	√/√	--
单端隔直	IN	PIN3	PIN3	PIN1/3	×/×	√/√
		PIN16	PIN16/17	PIN16/17		
	BIAS	PIN17	PIN17	PIN1/16		
差分隔直	P+N	--	--	PIN1+PIN3	×/×	×/√
			PIN16+PIN17	PIN16+PIN17		
	BIAS	--	--	PIN1/16		

注1：单端省电容MIC，只支持狂级ISMIC，不支持经MIC
注2：狂级ISMIC单端/差分隔直，须占用MICBIAS/MICLDO供电，经MIC无此限制，可任选IO供电



DCDC设计要求

DCDC电路设计：
1、DCDC方案必须区分PGND和GND。(LDO方案无此限制)
2、PGND管脚，禁止直接和芯片衬底地表层短接。
PGND可在VBAT退耦电容地打过孔到背面和主地GND短接，
或单独走线到电池地短接。
3、功率电感尽量靠近主控，SW走线尽量短、粗、不过孔。
4、功率电感避免正对喇叭，需远离MIC、DAC、触摸、RF、
磁铁等模拟和易受干扰模块。特别是SW走线和功率电感处，
禁止布线（多层板可以用地隔离）。
5、DCDC退耦电容地，必须以大面积回到主控衬底GND处，
主控衬底GND要大面积铺地回电池地，尽量保证某一层完整地。
6、DCVDD必须从LC滤波电容处引出，即走线经过106电容后，
才能给其他模块供电，线宽≥0.5mm。
7、VBAT 105退耦电容地，酌情远离DCVDD 106电容地、晶振地
及芯片衬底地。
8、注意功率电感的辐射干扰，优选屏蔽性能好的大尺寸封装电感。

DCDC功率电感选型：
10uH，DCR尽量小（如≤2Ω），SFR≥20MHz，Ksat/Imx≥200mA。
推荐型号：SDHK1608H100MT/MWSD2012F100KT

XTAL

晶振选型规格：
1、负载电容：≤ 10pF（3225封装），≤ 8pF（2016封装）。
典型推荐：9pF（Typ）。
2、频偏每月：±10PPM以内。
3、谐振电阻：≤ 60Ω。

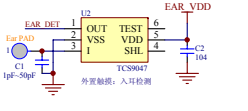
BT ANT

1、天线ESD管产禁省封，且型匹配网络根据产品调整。
2、天线ESD开选型：
双向管，2V ≤Vrwm ≤ 3.3V；Cj ≤ 0.6pF；2V ≤Vsb/Vb ≤ 5V
推荐型号：ST0321D4S/RST9361MA/ESD2D005LA（0402封装）。
3、优选倒F天线。

MCU

IOKEY方案

内置触摸+外置入耳检测方案

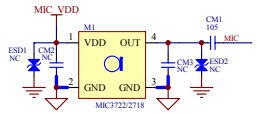


内置触摸设计要求：
1、布局：布局允许的情况下，触摸焊点离芯片引脚距离越远越好
2、线宽：保证最小线宽的前提下，走线越细越好
3、走线：远离VBAT，晶振、DAC、MIC、LED等信号线
4、铺铜：保证PCB板地的完整性前提下，触摸走线和GND安全间距越大越好
5、触点：顶针/弹片/铜箔/FPC，和外壳的接触面积越大，贴合越紧密效果越好

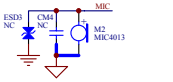
ESD防护：
触摸焊点附近，预留静电管，可提高抗静电能力。
选型要求：单向管/双向管，3.3V ≤ Vrwm ≤ 5V；Cj ≤ 1pF；3.3V ≤ Vbr ≤ 5V
推荐型号：ST0321D4S

KEY

模拟硅MIC



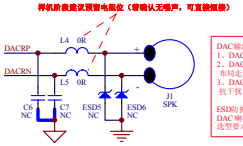
驻极体MIC



MIC输入设计：
1、MIC器件地为模拟地，走线时必须单独连接到主控IC模拟地AGND，以保证地回路干净。
2、MIC电路必须远离干扰源，如RF天线、数字信号等。
3、MIC信号物料及布线路径尽量用地线包裹屏蔽，减少其他干扰源的影响；
4、MIC信号管脚预留对地电容物料，以滤除高频干扰信号。

ESD防护设计：
MIC器件信号输入端附近，预留静电管，可提高抗静电能力。
选型要求：单向管/双向管，3.3V ≤ Vrwm ≤ 5V；Cj ≤ 130pF；3.3V ≤ Vbr ≤ 5V
推荐型号：ST037 ISS/ST056 ID4

FF&双麦ENC

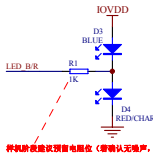


DAC输出设计：
1、DAC电路必须远离干扰源，如RF天线、数字信号等。
2、DAC信号物料及布线路径尽量用地线包裹屏蔽，减少其他干扰源的影响；必要时，可对DAC
布局走线风格冗余。
3、DAC建议预留LC
抗干扰电路，根据实际噪声情况，可适当的调整参数(L取值10-560nH，C取值10-100pF)。

ESD防护设计：
DAC喇叭接口附近，预留静电管，可提高抗静电能力。
选型要求：单向管/双向管，3.3V ≤ Vrwm ≤ 5V；Cj ≤ 130pF；3.3V ≤ Vbr ≤ 5V

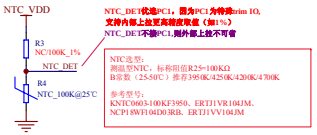
Earphone

LED



将机阶段建议预留电阻位（带确认无噪声，可直接短接）

NTC



NTC_DET优选PC1，因为PC1为特殊trim IO，
支持内部上拉至高精度取值（如1%）
NTC_DET不接PC1，则外部上拉不可省

NTC选型：
测温型NTC，标称阻值R25=100KΩ
阻值变（25-50℃）推荐395OK/425OK/4200K/4700K

参考型号：
KNTC0603-100KF3950、ERTJ1VR104JM、
NCP18WF104D03RB、ERTJ1VV104JM

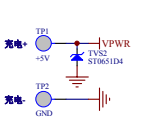
预留测试点

JL 1to8烧写/升级测试点：VBAT、DM、DP、GND
JL USB强制升级工具烧写升级测试点：VPWR、DM、DP、GND
JL 测试盒单口升级测试点：VPWR、GND

注：VPWR单口烧写，VPWR线路对地总电容值需尽量小（比如<=1uF）

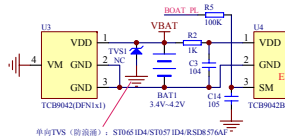
Test Point

充电输入口必须预留防浪涌TVS管，根据产品需求调整
TVS选型推荐：ST065 ID4/ST057 ID4/RSD8576AF



Charge

电池必须带锂电保护板，建议C31超容锂电保护电路
优先选择带温度检测的TCB0042B



POWER