版本更新说明

版本号	更新日期	更新说明
V1.0	2024.08.15	初始版本
V1.1	2025.01.20	改用GSR2501，删除RF_PA独立LDO电路

杰理方案咨询(QQ号:1418295957，邮箱:fae@zh-jieli.com)

产品安全规范

1、电源选型
a、注意供电场景，严格控制输入电压范围。
供电至VPWR，不和IOVDD短接（≤5.5V，如3.7V锂电池/5V适配器应用）；
或供电至VPWR，和IOVDD短接（≤3.4V，如3.6V供电池之下于电池应用）；
b、注意供电保护，防过压/过流/反接/浪涌等（如相应电路应用，必须考虑防反接电路保护）。
2、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（非仿冒品，劣质电容），以保证容值真品量。
c、主VPWR是耦电容耐压容量≥2倍V，主控其他电容耐压值≥3.3V。
所它外设电容容量及工作要求选择（防止漏流、过冲冲击）。
3、静电选型
a、整机静电标准必须≥（接触±4KV，空气±8KV）。
b、天线输入端必须加ESD管，请使用推荐型号。
4、滤波选型
a、抗浪涌能一般要求≥±4W（根据实际应用场景调整），建议留有余量设计。
b、VPWR输入端必须加TVS管，请使用推荐型号。

设计注意事项

1、电源：
特内置电源输入非元，支持供电至VPWR（不和IOVDD短接，输入≤5.5V，和IOVDD短接，输入≤3.4V）。
2) IOVDD默认3.3V电源输出，不可无脑对其外设注意耦电漏电），电压稳定可设：2.1V≤IOVDD≤3.4V，Imax=120mA(包含主控IO消耗)。
3) HPVDD/LAPA分别模拟供电端输入端，和VPWR短接（或合体），其电压大小决定APA系统输出功率。
2、音频：
特内置1B16位Audio DAC，支持3路单端输出（固定出单PA）。
特内置1B16位Audio ADC，支持AIN_x单端输入（或差入通道），可选MIC或AUX输入，支持单端或差分，支持输入≤1.5Vpp(单端（或2.8Vpp)差分）。
单端时，输入可选AIN_AP x，差分时，AIN_AP x为正端，AIN_AN为负端（或共通道）。
注1：MIC有内部单端输入，推荐接PA7（和MIC_BIAS合体，可省外部上拉偏置电阻）。
注2：AIN_AP4（固定出单PA7），和MIC_BIAS2合体，一般用于MIC供电，可选内置上拉0.5K~10KΩ输出。
注3：AIN_AP3（固定出单PA6），和ANN合体，一般用于差分单端输入。
特内置APA立体音频，（D类），支持模式为桥（BTL）输出模式，支持单端或差分，可直接4ohm或8ohm喇叭，不支持立体声。
注：APA和PAPAN，若无音频应用，可用作IO输出，一般仅用于PWM或UART_TX等功，"APA输出电压"必须限制在"外设的电源域"。
3、IO：
每固定IO，其他IO根据需求，依照芯片规格/SOC硬件进行灵活分配。
2) 所有GPIO的可配置唤醒口（边沿触发），依次托唤醒时，KWK会可保持。
3) PA2支持长按复位平复位，支持软件配置长按复位时间或软件强制复位功能。
4) PA0是串口烧写功能时，需控制PA0对地电容不要小（比如控制在1nF以内）。
5) PA0/USBDM/USBDP上电默认下拉，PA2上电默认上拉。
6) USBDM可配上拉10KΩ，下拉1KΩ，USBDP可配上拉1.5KΩ，下拉15KΩ，其他IO可配内部上下拉10KΩ/100KΩ/1MΩ。
7) PB5/PB6/PA0为高压IO，耐压（5.5V或2倍IOVDD中最小值），只能面板（8mA）。
USBDM/DP可做普通IO（驱动电流8mA），其余IO驱动电流可选3/8/20/40~56mA不等。
注，若无USB功能应用，USBDM/DP一般仅用于IO的键或输入检测功能等。
8) BP、SFC、SPI0、RTC，内置频率，ADC采样频率，音频AUDIO等外设，均为固定IO，严禁随意分配。
9) IIC、ALINK（和）、SPI1/2、UART、SD、TIMER/PWM/MCPWM/CAPC/CLKOUT等外设，支持remoBar映射，可灵活分配IO。支持映射回除PF组外外IO。如PA组、PB组等。
10) IIC、音频、模拟AUDIO等信号非固定。严禁分配高速跳变信号，出现复杂噪声，避免干扰。

IO名词解析

VPWR：芯片供电输入端。
APA：音频处理器（D类功放）。
AIN x：模拟音频输入（x为通道）。
ADCx：ADC采样输入的第（x为通道）。
LP_TIIx：内置触摸（x为通道）。
Iox：耐5V高压输入IO。
pu：上电开机初始状态为上拉。
pd：上电开机初始状态为下拉。
update：串口烧写升级。
AVSS：模拟地。
VSS：数字地或主系地。

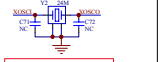
AGND走线要求

AGND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->功放Bypass电容地
或功放供电端->主控GND管脚。
即MIC/AUX/PA等音频模拟地，单独大面积走线至主控AGND管脚，再从
主控AGND管脚，单独走线用功放Bypass电容地或功放供电端->主控GND管脚。
注，若板空间受限，可共用AGND和主控GND管脚就近大面积短接（注意验证音频设备是否有噪声）。

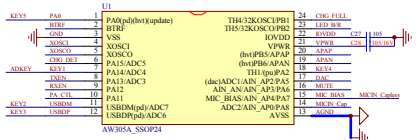
上电开机IO初始状态

上拉10K	下拉10K	下拉15K	高阻
PA2	PA0	USBDM、USBDP	其他IO

XTAL



晶振选型规格：
1、负载电容：12PF。
2、频偏稳定：±10PPM以内。



AGND管脚处，和主控GND管脚就近大面积短接（即电容点共容等地）

MCU

按键检测（2选1）

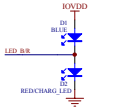
ADKEY方案

IOKEY方案

根据实际需求，自定义按键功能

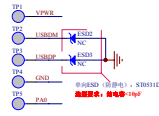
KEY

状态指示灯



LED

预置测试点



烧写、升级说明

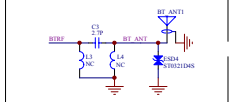
烧写/升级场景	测试点
USB烧写/升级	VPWR、USBDM、USBDP、GND
串口烧写/升级	VPWR、PA0、GND

烧写升级说明：
1、注意供电场景，严格控制烧录开烧输入电压。
供电至VPWR，不和IOVDD短接，VPWR<=5.5V
供电至VPWR，和IOVDD短接，VPWR<=3.4V
2、PA0是串口烧写功能时，需控制PA0对地电容不要小（比如控制在1nF以内）。

TEST POINT

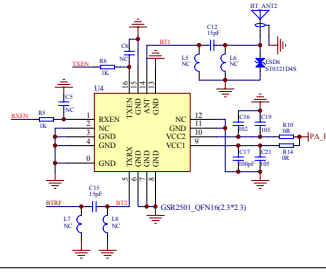
RF方案（2选1）

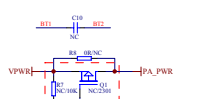
RF_ANT1方案



1、天线ESD管尸禁查新，目型匹配网络根据产品调整。
2、天线ESD管选型。
双向管，2V ≤ Vmax ≤ 3.3V，Cj ≤0.6pF，2V ≥ Vdr/Vh ≤5V
推荐型号：STB321D4S/RS5T9361MA ESD2D005LA（0402封装）。
3、优选0脚天线。

RF_PA方案





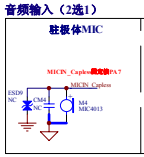
RF_PA方案设计：
1、对应需要关闭，可选择RF_PA方案。
2、GSR2501支持宽压高功输入3.0V-5.2V，但认选择5V供电。
工作电流3mA@28dBm数据的稳定功率。
3、其开关机方案，要求使用MOS管开关电路控制供电，可降低关机功耗。

天线设计：
1、天线ESD管尸禁查新，目型匹配网络根据产品调整。
2、天线ESD管选型。
双向管，2V ≤ Vmax ≤ 3.3V，Cj ≤0.6pF，2V ≥ Vdr/Vh ≤5V
推荐型号：STB321D4S/RS5T9361MA ESD2D005LA（0402封装）。
3、优选0脚天线。

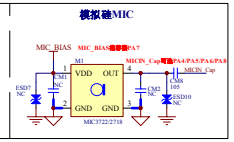
RF

音频输入（2选1）

驻极体MIC



模拟硅MIC



MIC输入设计：
1、MIC器件属为模拟地，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 电路必须远离了模拟，如 RF 天线、数字信号等。
3、MIC 信号物料及电路部尽量用地线包围屏蔽，减少其他干扰源的影响；
4、MIC 信号容易受到电电容物料，注意隔离和干扰信号。

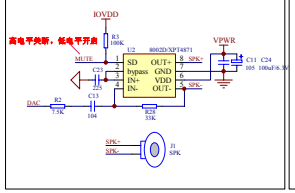
ESD防护设计：
MIC 器件信号输入端防静，预留静电管，可抑高瞬静电能力。
选型要求：单向管/双向管，3.3V ≤ Vmax ≤ 5V，Cj ≤1.0pF，3.3V ≤ Vbr ≤ 5V
推荐型号：STB3713S0/STB561D4

MIC

音频输出（3选1）

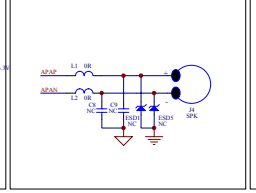
DAC单端隔直推功放

DAC（固定出PA5，必须外接PA）



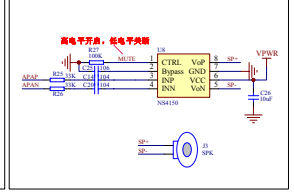
APA差分直推(推单喇叭)

APA支持直接喇叭，典型功率320mW@8Ω



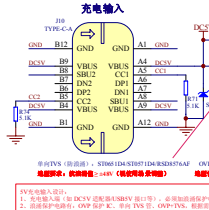
APA差分隔直推功放

APA优选差分输出，抗干扰好



SPK

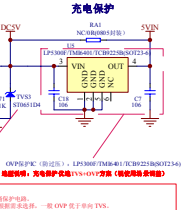
充电输入



单向TVS（防浪涌）：STD651D4/STB571D4/RSD1657 6AF

地线要求：机壳接地：≥4Ø（根据用易要调整）

充电保护



OVP5.0"K（防过压）：LP5300F/TMB401/TCB922Sb/SOT23-6）

地线说明：充电保护优先TVS>OVP方案（根据用易要调整）

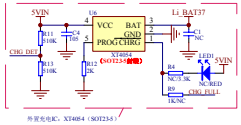
5V充电输入设计：
1、充电输入端（如 DC5V 适配器/USB5V 接口等），必须加浪涌保护电路。
2、浪涌保护电路有，OVP 保护 IC、单向 TVS 管、OVP+TVS，根据需求选择，一般 OVP 优于单向 TVS。
3、TVS可选择高压和浪涌型号，根据产品需求调整。

电源开关电路

软开关机方案时，Li_BAT37和VPWR短接

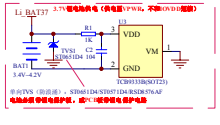
根据实际需求，合理选择电源开关方案

电池充电



外置充电IC，XT4054（SOT23-5）
选型说明：XT4054最大充电电流500mA（根据用易要调整）

电池保护



锂电输入设计：
1、电池必须要电池保护板，或PCB板要电池保护电路。
2、电池保护IC，根据产品需求调整（关注电流/功耗/封装大小，留有余量设计）。
3、电池输入端，预留防浪涌TVS管，选择高压防浪涌型号，根据产品需求调整。

Charge & POWER