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，劣质电容），以保证容值真品量。
c、主控VPWR是耐电容耐压容量小于16V，主控其他电容耐压需≥3.3V。
所它外设电容容量耐压工作要求选择（防止击穿，过冲应力）。
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、抗滤波统一规要求≥±40V（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：
每内置电源输入非元，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/PD12/APA分别模拟部分的电源输入端，和VPWR短接（或分开），其电压大小决定APA/PD输出功率。
2、音频：
每内置1B16位Audio DAC，支持3路单端输出（固定出口PA5，必须外挂PA）。
3 内置1B16位Audio ADC，支持AIN_x单端输入（ref高阻通），可选MIC偏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_AP0，差分时，AIN_AP0为正端，AIN_AN为负端，ref高阻1/2.54通道。
注1：MIC有内部单端输入，推荐接PA7（和MIC_BIAS合作，可省外部上拉偏置电阻）。
注2：AIN_AP0（固定出口PA7）；EMIC_BIAS2合作，一般用于MIC供电，可选内置上拉0.5K~10KΩ输出。
注3：AIN_AP3（固定出口PA6），BARN_AN合作，一般用于差分单端输入。
每内置APA/PD/ED共功放单元，支持模式为桥（BTL）输出模式，支持单端输出或对外供电4ohm，8ohm喇叭，不支持立体声。
注1：APA/PA/PAN，若无音频应用，可用作IO输出，一般仅用于PWM或UART_TX外设，"APA输出电压"必须限制在"外设的电源域"。
3、RF：
每固定QFN，其他BO根据需求，依据芯片规格/SDK应用进行灵活分配。
2) 所有GPIO的可配置唤醒口（边沿触发），低天机唤醒时，IOMX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唤醒复位功能。
4) PA0是唯一口使写功能时，需控制PA0对地电容不要小（比如控制在1nF以内）。
5) PA0/USBDM/USBDP之电阻认下拉，PA2/PB0上电默认上拉。
6) USBDM可配上拉10KΩ，下拉1KΩ，USBDP可配上拉1KΩ，下拉1KΩ，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3/6/20/40~50mA不等。
注1：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) SDP、SFC、SPB、RTC、内置驱动、ADC等模、音频AUDIO等外设，均为固定IO，PC端口等。
9) IRC、ALNK（IS）、SPI(2)、UART、SD、TIMER/PWM/MCPWM/CAPCLKOE/TIS外设，支持crossbar映射，可灵活分配IO，支持映射到除呼吸外的IO，如PA0、PB0等。
10) RF、音频、模拟AUDIO等信号有IO口，严禁分配高速频率信号，且应做好隔离，避免干扰。

IO名词解析

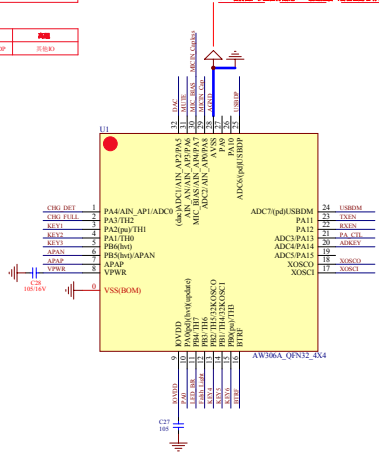
VPWR：芯片供电输入端。
APA：音频处理器（D类功放）。
AIN_x：模拟音频输入（x为通道）。
ADC_x：ADC采样输入的通（x为通道）。
LP_TIS_x：内置检测（x为通道）。
Iwx：耐5V高压输入端x。
pu：上电开机初始状态为上拉。
pd：上电开机初始状态为下拉。
update：串口烧写升级。
AVSS：模拟地。
VSS：数字地或主系地。

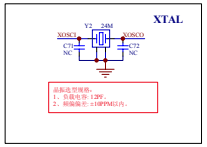
AGND走线要求

AGND走线要求：
1、PCB Layout要分地（区分AGND/DGND）。
2、AGND走线规作，音频设备AGND->主控AGND管脚->功放Bypass电容地
或音频器件输入端AGND地短接。
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，单独走线再经Bypass电容地或音频器件输入端AGND短接
注：有板空间受限，可尝试AGND直主控对底地处短接（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75K	悬空
PA2、PB0	PA0	USBDM、USBDP	其他IO

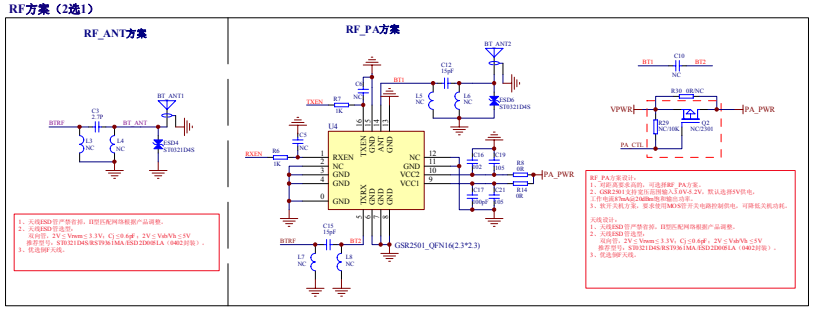




品振选型规格：
1、负载电容：12PF。
2、频偏偏差：±10PPM以内。

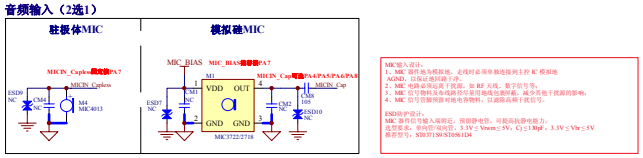
MCU

RF方案（2选1）



RF

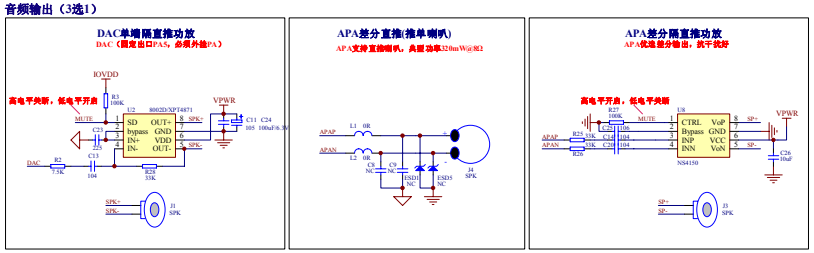
音频输入（2选1）



MIC输入设计：
1、MIC偏置电为模拟地，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围屏蔽，减少外地干扰源的影响。
4、MIC 信号管脚保留对地电容物料，以滤除高频干扰信号。
ESD保护设计：
MIC 静容信号输入端附近，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 ≤ 1.0pF，3.3V ≤ Vbr ≤ 5V
推荐型号，STB7159/ST0561D4

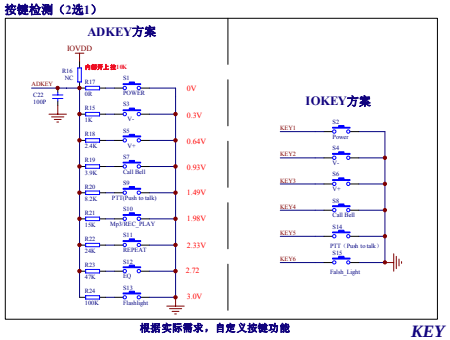
MIC

音频输出（3选1）



SPK

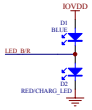
按键检测（2选1）



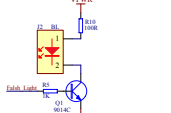
根据实际需求，自定义按键功能

KEY

状态指示灯

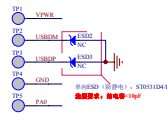


手电筒



LED

预置测试点



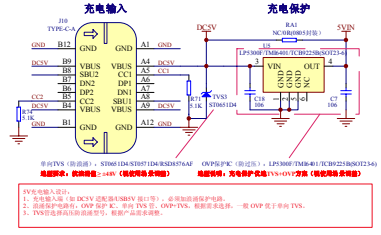
烧写、升级说明

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，严格控制使录开强输入电压。
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是唯一口烧写功能时，需控制PA0对地电容尽量小（比如控制在1nF以内）。

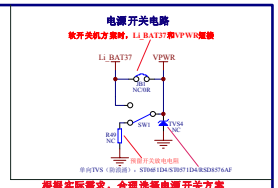
TEST POINT

充电输入



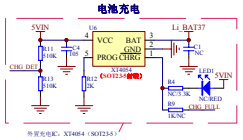
充电保护

电源开关电路

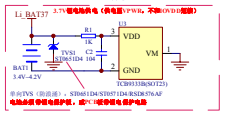


根据实际需求，合理选择电源开关方案

电池充电



电池保护



锂电输入设计：
1、电池必须带电池保护板，或PC端安全电池保护电路。
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