

TWS 耳机加密音频功能项目需求

一、项目基础说明

1.1 项目目标

基于现有小型 TWS 耳机公模，新增**云端加密音频专用播放能力**。采用外置独立安全解密芯片完成 AES-128 硬件解密与密钥物理隔离保护，完整保留耳机原生标准 A2DP 蓝牙音乐播放功能，实现加密音频的安全传输、硬件解密、无损播放。

1.2 样式



图示为 TWS 蓝牙耳机样式需求

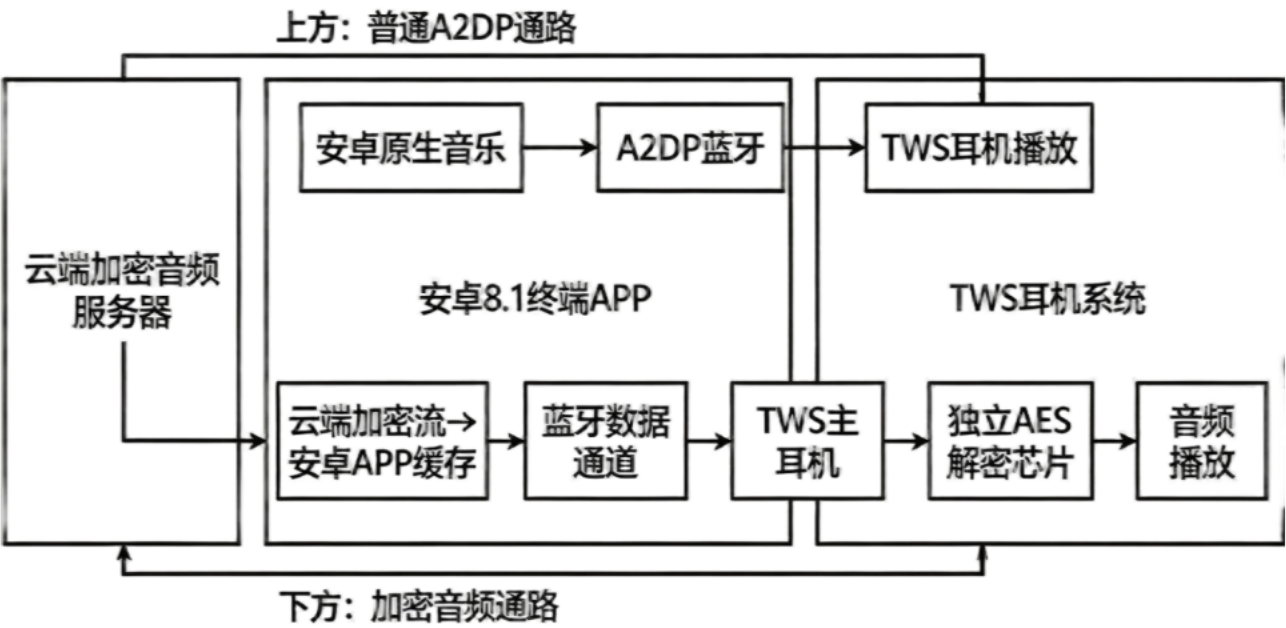
1.3 核心约束

类别	参数要求
音频来源	云端加密音频服务器，安卓 8.1 终端拉取后流式下发至耳机
主机端	安卓 8.1 系统，蓝牙 4.0 双模控制器
音频规格	44.1kHz / 16bit / 立体声；兼容 AAC/SBC 编码；单音频文件≤100MB，流式传输，耳机不缓存完整文件
传输层	传输格式暂不固化，可适配经典蓝牙 / 低功耗蓝牙等多种数据链路，后续按需选型落地
产品形态	复用现有 TWS 公模，仅做最小化硬件改动
安全要求	AES-128 硬件解密；密钥物理级隔离保护，禁止明文密钥流出解密芯片
音质要求	加密音频播放音质不低于现有样机原生 A2DP 播放音质
功能共存	普通 A2DP 播放与加密音频播放模式互斥切换
暂时不需要需求	1、无需 ANC 主动降噪功能，2、睡眠算法（三轴陀螺仪），SOC 选型时，需要考虑下一版本可以加入

二、整体技术方案（独立解密芯片架构）

耳机端采用「蓝牙主控 SOC + 独立 AES 解密芯片」双芯片架构，SOC 仅负责数据转发与音频播放，密钥与解密运算完全隔离在安全芯片内部，安全等级高于 SOC 内置解密方案。

2.1 端到端数据流



2.2 模式互斥逻辑

- 普通 A2DP 模式：加密功能待机，耳机完整保留原有蓝牙音乐、通话全部功能，与原样机体验一致；
- 加密音频模式：暂停 A2DP 音频通路，切换至加密音频链路播放，蓝牙物理连接可保持，切换过程做淡入淡出处理，无爆音、断连。

三、核心器件选型

3.1 蓝牙主控芯片可另行推荐

选型	核心参数	定位	适配优势
主推：JL7106A	单核 32bit DSP 192MHz，240KB SRAM，BT5.3 双模，QFN32 4×4mm	主流性价比方案	封装适配现有公模 PCB，无硬件 ANC 模块无浪费，外设接口充足，音频性能优异，开发生态成熟

3.2 独立解密芯片（共 5 款，均适配 TWS 场景）

均支持硬件 AES-128 解密、硬件密钥隔离存储，通过 SPI/I2C 与杰理 SOC 无缝对接，优先小封装、低功耗型号。

序号	型号	厂商	核心能力	封装	接口	方案定位
1	ATAES132A	Microchip	工业级安全芯片，硬件 AES-128，密钥不可读出，内置 TRNG	UDFN-8 2×3mm	SPI/I2C	TWS 首选方案，超小封装、低功耗，驱动移植简单
2	SE050C1100	NXP	车规级安全元件，CC EAL6 + 安全等	HWQFN-10 2×	I2C	高安全合规方案，适合强安全

序号	型号	厂商	核心能力	封装	接口	方案定位
			级，密钥物理完全隔离	2mm		要求项目
3	FM1280-S08	复旦微	国产安全芯片，硬件 AES-128，OTP 密钥存储	QFN8 / SOP8	SPI/I2C	国产高性价比方案，供货稳定，成本最优
4	CCM4201S-L	国芯科技	安全 MCU，支持流式解密，可内置帧处理逻辑	QFN20 4 × 4mm	SPI/UART	可编程增强方案，减轻主控 DSP 负载
5	STSAFE-A100	ST 意法半导体	认证级安全芯片，防物理攻击，全球合规认证齐全	QFN12 3 × 3mm	I2C	出口合规方案，认证齐全，驱动通用

四、项目开发周期

基于复用现有公模、仅做 PCB 小幅改版的前提，整体周期严格控制如下：

阶段	周期	核心工作内容
需求确认与方案评审	第 1 周	技术方案对齐、器件选型确认、硬件改版方案确认、传输协议框架敲定
硬件改版与打样	第 2-3 周	PCB 改版（增加解密芯片及外围电路）、原理图优化、PCB 打样、SMT 贴片
固件开发与单元调试	第 4-7 周	蓝牙数据通道开发、解密芯片驱动移植、AES 解密链路调试、码流注入音频通路开发、A2DP 模式切换、TWS 双耳同步调试
整机联调与测试验证	第 8 周 (共 2 个月)	安卓 8.1 端到端联调、100MB 长音频稳定性测试、音质对比测试、功耗测试、高低温可靠性测试
量产交付前期准备	第 9-16 周 (1-2 个月)	产测工装开发、密钥烧录治具开发、小批量试产、制程优化、安规合规资料准备

五、项目报价需求

- 开发费用：包含硬件开发、固件开发费用等
- 量产 FOB 单价

备注：

- 1、不要复杂问题，就是在现有的耳机上增加一个解密芯片，能够打开我们加密的音频。耳机需要是 TWS，式样不论，成本要低，因为这个耳机我们是免费赠送，不是卖给用户。
- 2、此耳机仅在国内使用，不单独销售，是另外一款安卓设备的配套产品。