

君正®

## 关于 T 芯片产品音频设计的若干建议

Date: June. 2022

---



北京君正集成电路股份有限公司  
Ingenic Semiconductor Co., Ltd.

君正®

## 关于 T 芯片产品音频设计的若干建议

Copyright© Ingenic Semiconductor Co. Ltd 2019. All rights reserved.

### Release history

| Date       | Revision | Change                                            |
|------------|----------|---------------------------------------------------|
| Aug. 2019  | 0.1      | 第一版<br>wen.sun                                    |
| Aug. 2019  | 0.2      | 修改 T31 BGA 的 Micbias 电压范围<br>wen.sun              |
| Dec. 2020  | 0.3      | 1. 增加 T40 音频的相关描述<br>2. 更新 mic 单端和差分接法<br>wen.sun |
| June. 2022 | 0.4      | 1.增加 T41 音频的相关描述<br>wenqiang.feng                 |

### Disclaimer

This documentation is provided for use with Ingenic products. No license to Ingenic property rights is granted. Ingenic assumes no liability, provides no warranty either expressed or implied relating to the usage, or intellectual property right infringement except as provided for by Ingenic Terms and Conditions of Sale.

Ingenic products are not designed for and should not be used in any medical or life sustaining or supporting equipment.

All information in this document should be treated as preliminary. Ingenic may make changes to this document without notice. Anyone relying on this documentation should contact Ingenic for the current documentation and errata.

北京君正集成电路股份有限公司

地址:北京市海淀区东北旺西路中关村软件园二期君正研发中心

电话: 86-10-56345000

传真: 86-10-56345001

Http: //www.ingenic.com

合肥君正科技有限公司

地址:安徽合肥望江西路 800 号 C3 楼 9 层

电话: 86-0551- 68998700

传真: 86-0551--68998701

Http: //www.ingenic.com

## 目录

|   |                          |   |
|---|--------------------------|---|
| 1 | 总述 .....                 | 5 |
| 2 | T 系列芯片音频分类表 .....        | 5 |
| 3 | T 系列芯片音频原理参考设计 .....     | 5 |
| 4 | T 系列芯片音频 PCB 参考设计 .....  | 8 |
| 5 | T 系列芯片音频常见问题以及解决方案 ..... | 9 |

# 1 总述

本应用指南旨在提供 T 系列芯片关于音频设计方面的注意事项。客户可以参考这些注意事项来设计自己的产品。希望可以最大限度的避免一些常见的设计问题造成项目延期，调试困难等问题

我们强烈推荐客户在 PCB 投板前根据此文档来 review 下关于音频的设计。

## 2 T 系列芯片音频分类表

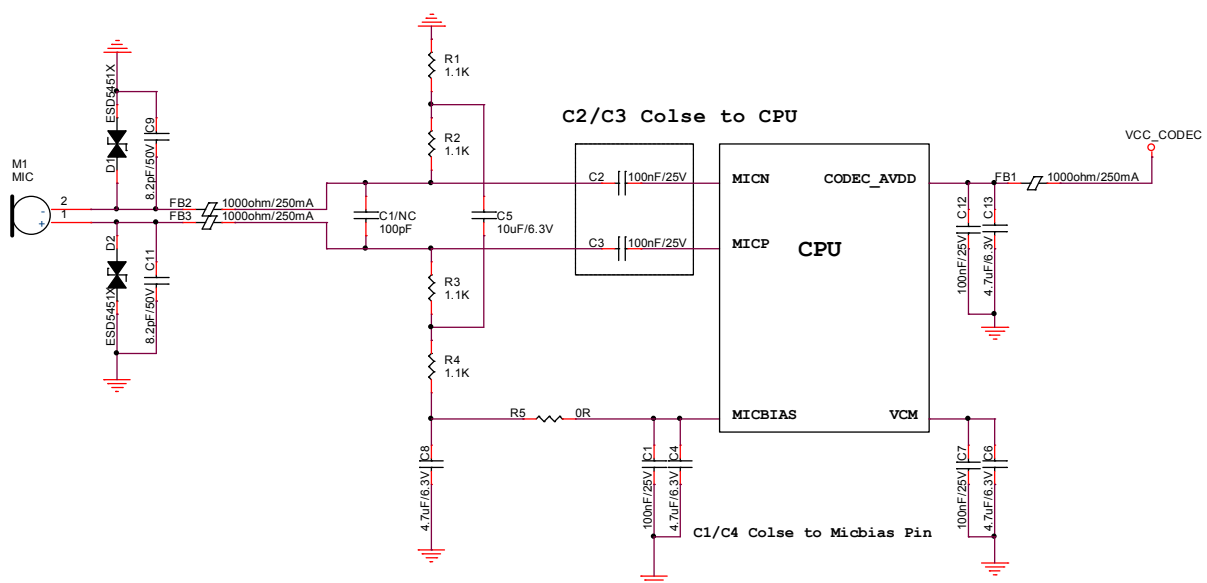
| 芯片型号      | CODEC_AVDD (V) | MICBIAS 范围 (V) | MIC 是否支持差分 | VCM 电压 (V) |
|-----------|----------------|----------------|------------|------------|
| T10       | 3.3            | 1.65~2.805     | 是          | 1.65       |
| T20       | 3.3            | 1.65~2.805     | 是          | 1.65       |
| T30       | 1.8            | 1.44~1.755     | 是          | 0.9        |
| T21       | 1.8            | 1.44~1.755     | 是          | 0.9        |
| T31 (BGA) | 1.8            | 1.44~1.755     | 是          | 0.9        |
| T31 (QFN) | 1.8            | /              | 否          | 0.9        |
| T40       | 1.8            | 1.44~1.755     | 是          | 0.9        |
| T41       | 1.8            | 1.44~1.755     | 是          | 0.9        |

表 1

## 3 T 系列芯片音频原理参考设计

### 3.1 MIC 电路原理设计

#### 3.1.1 MIC 差分电路参考设计

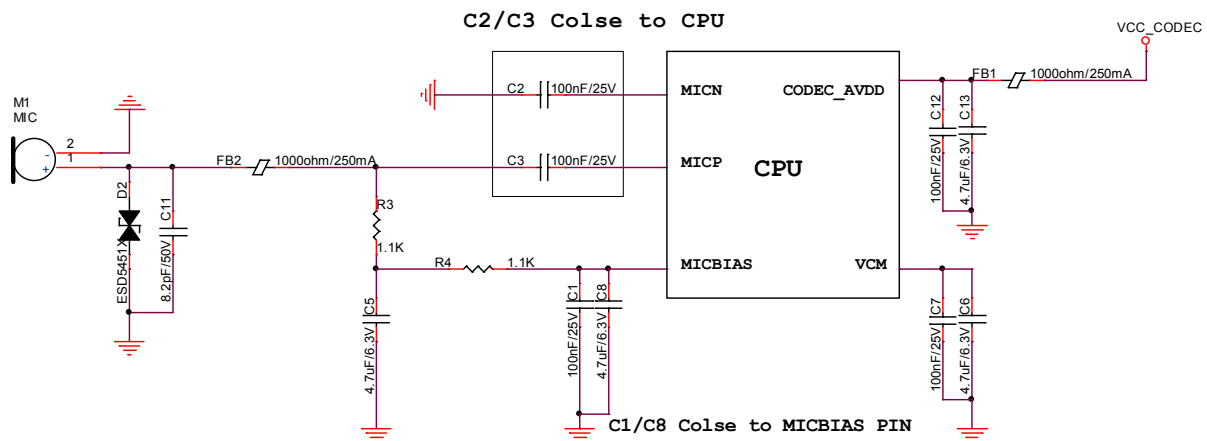


参考电路各元器件作用：

1. **D1/D2** 为 Mic 端的 ESD 器件，**客户可以根据产品自行选择是否需要**
2. **C9/C11** 为 Mic 端的抑制共模干扰的电容，电容材质推荐 C0G。如果麦克风内置了此电容，可省略。**客户可以根据产品自行选择是否需要**
8. 2pF 用在 WIFI 2.4G 的产品设计
3. **FB2/FB3** 主要是滤除高频干扰，抑制电流声。**客户可以根据产品自行选择是否需要**
4. **C1** 作用为滤除差模干扰，推荐值 100pF 或 220pF。**客户可以根据产品自行选择是否需要**
5. **R1/R2/R3/R4** 作用为 Micbias 分压，给 Mic 提供偏置可根据实际情况来调整阻值使得 Mic 工作在正常电压，
6. **C5/R1/R4** 作用为 Micbias 的低通滤波来抑制电源噪声
7. **R5** 为预留串阻，如果产品设计中 Codec AVDD 纹波较大将会将噪声到 Micbias，从而引入到 Mic 中。R5 可以与去耦电容组成 RC 低通滤波来抑制一部分噪声。**客户可以根据产品需要自行选择是否需要**
8. **C2/C3** 为 MIC 隔直电容，**靠近 CPU 放置**。推荐容值为 100nF
9. VCM pin 必须加一个 4.7uF+100nF 的电容且需要尽可能靠近 VCM 管脚放置。
10. **C1/C4** 为 MICBIAS 的去耦电容，**靠近 CPU MICBIAS Pin 放置**。推荐容值为 4.7uF+100nF 的电容
11. Codec AVDD 的电源建议是磁珠+10uF+100nF（或者磁珠+4.7uF+100nF）的组合且电容尽可能需要靠近 Codec AVDD Pin 脚。**T10/T20 Codec AVDD 为 3.3V, T30/T21/T31/T40 Codec AVDD 为 1.8V**

### 3.1.2 MIC 单端电路参考设计

单端接 MICP



T30/T21/T31 BGA/T40/T41 单端模式下，可以接 MICP 或者接 MICN。

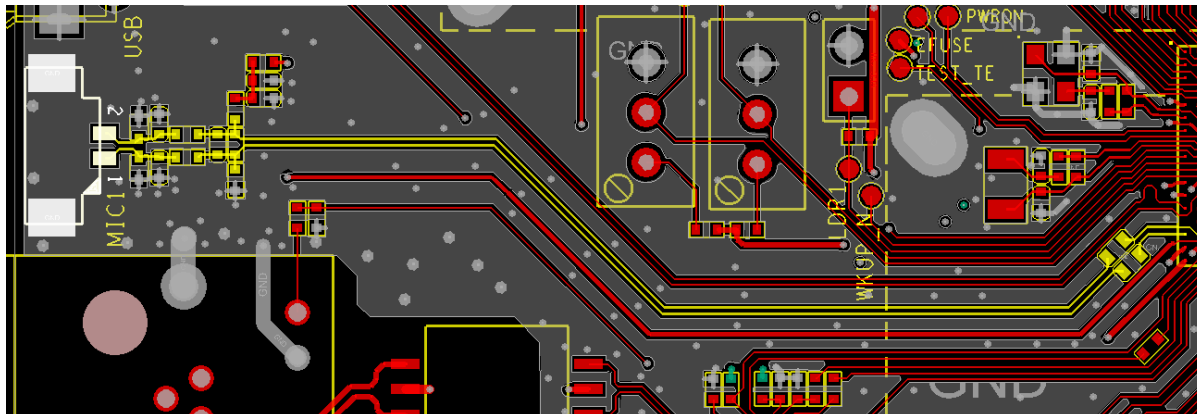
各元器件作用可以参考差分电路的描述



## 4 T 系列芯片音频 PCB 参考设计

### 4.1 MIC 差分电路 PCB 参考设计

黄色走线为 MIC 差分走线，下图为参考示意

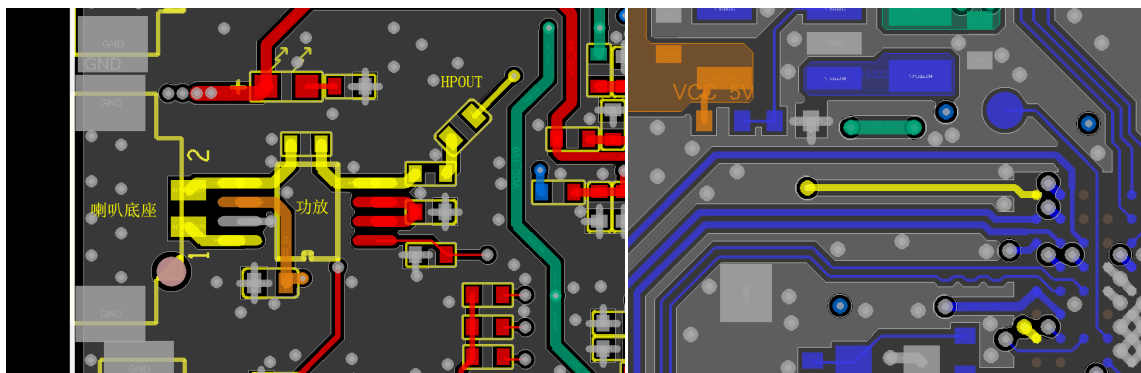


注：

- 1) 隔直电容 C2/C3 要靠近 CPU 放置
- 2) ESD 器件要靠近 MIC 接口放置，先过 ESD 在进其他地方
- 3) MIC 差分走线建议走线宽度 6mil 或 8mil，且需要等间距保持差分特性
- 4) MIC 差分走线旁边和相邻层需要 GND 铜皮和 GND 孔保护，且旁边和相邻层不能有电源，高速信号，快速反转信号等

### 4.2 HPOUT 电路 PCB 参考设计

HPOUT 走线参考如下图，黄色走线为 HPOUT 相关



注：

- 1) HPOUT 走线 CPU 段建议线宽 8mil~12mil，功放输出端建议至少 12mil 或以上
- 2) 如有 ESD 器件要靠近喇叭接口放置，先过 ESD 在进其他地方
- 3) HPOUT 走线旁边和相邻层需要 GND 铜皮和 GND 孔保护，且旁边和相邻层不能有电源，高速信号，快速反转信号等
- 4) 功放输出到喇叭之间为功率放大信号，走线尽量短而粗，旁边不能有模拟小信号，高速信号，电源等，可能会干扰到其他信号。

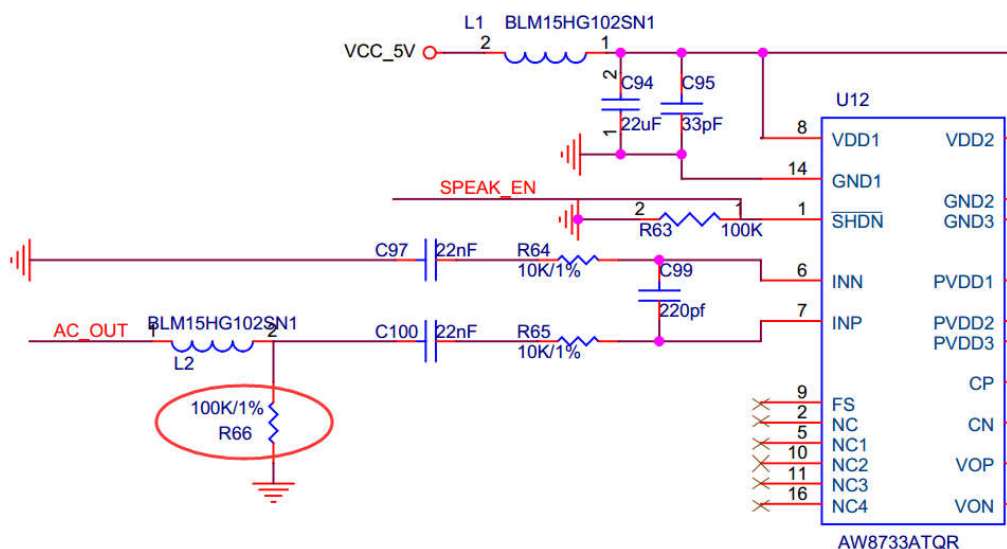
## 5 T 系列芯片音频常见问题以及解决方案

## 5.1 MIC 录音没声音

- 1) 检查 CODEC\_AVDD 电源是否正常
- 2) 排除物料问题, PCB 焊接, 麦克风正负极等问题
- 3) 录音时, 量下 VCM 的电压, 是否为 CODEC\_AVDD/2, 量下 MICBIAS 的电压, 是否和软件配置的一致
- 4) 检查软件配置是否正确

实例: MIC 录音没有声音, 且物料, 电源软件配置都正常。但是 VCM 的电压是 CODEC\_AVDD/4, 不是正常电压。

原因:HP0UT 和隔直电容之间加了下拉电阻 R66。这个电阻会和内部的 VCM 的电阻进行分压, 导致 VCM 的电压不对, 去掉后录音正常。



## 5.2 MIC 录音后底噪很大

- 1) 生成 PCM 文件，使用软件工具看下波形，看看噪声分布情况
  - 2) 判断噪声来源，主要有 GND 的共模和差模干扰，电源噪声，空间噪声干扰（WIFI 天线等）
    - 2.1 先检查电路设计为差分还是单端以及软件配置为差分还是单端，是否匹配
    - 2.2 排查 WIFI 天线干扰，是否有 WIFI 天线离 MIC 很近
    - 2.3 排查电源噪声，测量下 CODEC\_AVDD 的电源纹波，过大会引入噪声到 Micbias，也可以用外部干净直流电源给 Micbias 供电，测试下噪声是否有改善
    - 2.4 排查 GND 的噪声，如果是差分设计，可以将 P/N 之间的并联电容（100pF 或 220pF）焊上，排查是否为差模干扰。
    - 2.5 如果上述排查完后还有很大噪声，需要依次排查每个部分，先取下麦克风，录音看下噪声，然后断开对地偏置电阻，录音看下噪声，最后断开隔直电容，录音看下噪声。
- 基本目前常规的噪声情况都是由于上述噪声导致。客户可以根据实际情况来按顺序排查噪声点以及解决方案。

### 5.3 放音声音有杂音

- 1) 检查功放相关电路是否设计正确
- 2) 检查录音源文件是否有杂音
- 3) 检查功放电源是否有噪声，可以用干净直流电源供电来排查