

# SU-31T 规格书

版本 V1.1

版权 ©2022

## 免责声明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中所得测试数据均为机芯实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

最终解释权归深圳市机芯智能有限公司所有。

## 注意

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。深圳市机芯智能有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，深圳市机芯智能有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是深圳市机芯智能有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

## 变更记录

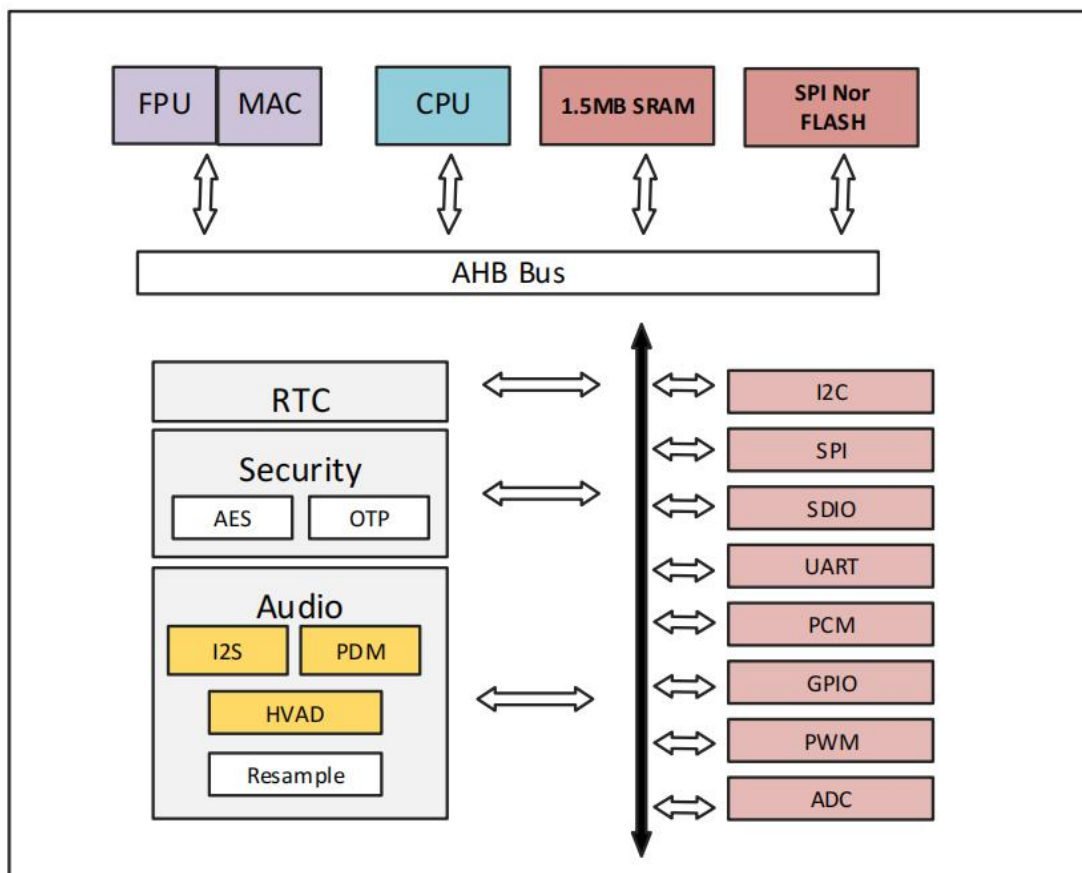
日期	版本	修改内容
2022/4/20	V1.0	初版
2022/7/12	V1.1	增加芯片 PIN 脚描述

# 1、产品简介

## 1.1 概述

SU-31T 离线双麦语音核心模块是机芯智能针对大量纯离线控制场景和产品最新推出的一套双麦人机自然语音交互系统，模块主芯片采用 DSP+NPU+CPU 异步架构，前端信号处理 DSP，性能是 HiFi4 的两倍提供更好的降噪，增强，BF 等功能，高效神经网络处理器提供更快速和准确语音识别。支持 150 条本地指令离线识别，支持 RTOS 轻量级系统，并具有丰富的外围接口。包括 UART、I2C、SPI、PWM、ADC 等。可广泛且快速的应用于智能家居、各类智能小家电、86 盒、玩具、灯具、工业、医疗、物联网、汽车、安防与照明等需要语音操控的产品。例如风扇、智能门锁、扫地机、智能台灯、智能空调、智能茶壶、故事机、智能窗帘、智能风扇、车载音控等产品。

SOC 功能框图



## 1.2 特性

### 处理内核

- ◆ ARM CPU @270M

### DSP+神经网络处理器

- ◆ 双 128bit 的数据读写带宽
- ◆ 8MACs/周期单精度浮点运算能力
- ◆ 16MACs/周期半精度浮点运算能力
- ◆ 32MACs/周期语音 NN 运算能力
- ◆ 支持 8/4/2/1 低精度权重
- ◆ 加入特殊指令集加速神经网络算法激活函数 (例如: tanh,ReLU,Sigmoid...)

### 存储

- ◆ 芯片内部集成 1.5MB 高速 SRAM
- ◆ 芯片内部集成 8M FLASH

### 时钟电路

- ◆ 芯片内置高精度时钟电路
- ◆ 支持定时唤醒, 关机功能

### 外围接口

- ◆ 最多支持 4 路 UART 接口 (其中 1 路 4 线)
- ◆ 支持 IR 输入/输出
- ◆ 1 路 10bit SAR ADC 接口
- ◆ 最高 7 路 PWM 接口

- ◆ 支持 1 路 I2C
- ◆ 最高支持 23 个 GPIO 输入输出控制接口
- ◆ 1 路 SPI 接口
- ◆ 59 Pin 邮票孔封装

### 1.3 主要参数

表 1.1 主要参数说明

模块型号	SU-31T
封装	SMD59
尺寸	28*31.5*2.5±0.3mm
支持接口	UART/GPIO/ADC/PWM/SPI //I2C
IO 口	23
功放最大输出功率	VCC=5V, 4Ω 负载下, 提供高达 2.4W 的输出功率 ;
待机电流	50mA 左右
供电范围	供电电压 4.5V ~ 5.5V, 一般 5V 供电, 供电电流 >500mA
工作温度	-20 °C ~ 70°C
存储	芯片内部集成 8M FLASH

## 2、电气参数

### 2.1 通用技术规范

项目	参数
工作温度	-20°C to 85°C
储存温度	-40°C to 85°C

### 2.2 电压参数

电源	最小值	典型值	最大值	单位
VIN5V	4.5	5	5.5	V
VOOUT3V3	3.15	3.3	3.45	V

Notes: VIN5V 为模块输入电源

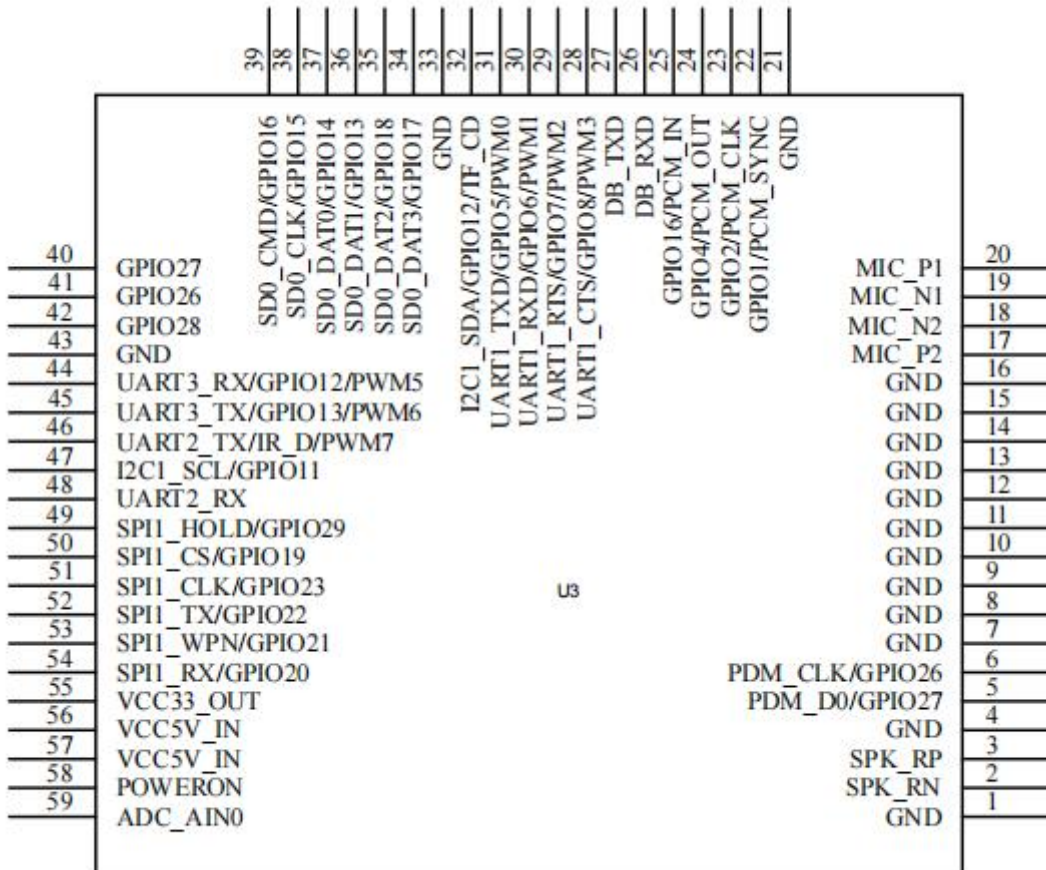
VOOUT3V3 为模块输出电源，电流输出最大不超过 200mA.

### 2.3 DC 特性

参数	参数描述	最小值	典型值	最大值	单位
VIL	Input Low Voltage	-	-	0.8	V
VIH	Input High Voltage	2.0	-	-	V
VOL	output Low Voltage	-	-	0.4	V
VOH	output High Voltage	2.4	-	-	V

## 3、模块引脚定义

### 3.1 引脚定义图



### 3.2 引脚定义

模组 引脚	芯片 引脚	名称	类型	默认 状态	功能描述
1		GND	Power		GND
2		SPK_RN	AO		功放输出，输出最大功率为 2.4W@4Ω
3		SPK_RP	AO		

4		GND	Power		GND
5	PIN 37	PDM_D0/GPIO27	I/O		数字 MIC 数据/通用 GPIO27
6	PIN 38	PDM_CLK/GPIO26	I/O		数字 MIC 时钟/通用 GPIO26
7		GND	Power		GND
8		GND	Power		GND
9		GND	Power		GND
10		GND	Power		GND
11		GND	Power		GND
12		GND	Power		GND
13		GND	Power		GND
14		GND	Power		GND
15		GND	Power		GND
16		GND	Power		GND
17		MIC_P2	AI		MIC2 输入正极
18		MIC_N2	AI		MIC2 输入负极
19		MIC_N1	AI		MIC1 输入负极
20		MIC_P1	AI		MIC1 输入正极
21		GND	Power		GND
22	PIN 49	GPIO1/PCM_SYNC	I/O		通用 GPIO1/PCM_SYNC

23	PIN 50	GPIO2/PCM_CLK	I/O		通用 GPIO2/PCM_CLK
24	PIN 51	GPIO4/PCM_OUT	I/O		通用 GPIO4/PCM_OUT
25	PIN 52	GPIO16/PCM_IN	I/O		通用 GPIO16/PCM_IN
26	PIN 53	DB_RXD	I	up	UART0_RX
27	PIN 54	DB_TXD	O	up	UART0_TX
28	PIN 55	UART1_CTS/GPIO8/PWM3	I/O		UART1_CTS/通用 GPIO8/PWM3 输出
29	PIN 56	UART1_RTS/GPIO7/PWM2	I/O		UART1_RTS/通用 GPIO7/PWM2 输出
30	PIN 57	UART1_RXD/GPIO6/PWM1	I/O		UART1_RXD/通用 GPIO6/PWM1 输出
31	PIN 58	UART1_TXD/GPIO5/PWM0	I/O		UART1_TXD/通用 GPIO5/PWM0 输出
32	PIN 59	I2C1_SDA/GPIO12/TF_CD	I/O		I2C1_SDA/通用 GPIO12/TF 卡检测输入
33		GND	Power		GND

34	PIN 64	SD0_DAT3/GPIO17	I/O		SDIO_DATA3/通用 GPIO17
35	PIN 65	SD0_DAT2/GPIO18	I/O		SDIO_DATA2/通用 GPIO18
36	PIN 66	SD0_DAT1/GPIO13	I/O		SDIO_DATA1/通用 GPIO13
37	PIN 67	SD0_DAT0/GPIO14	I/O		SDIO_DATA0/通用 GPIO14
38	PIN 68	SD0_CLK/GPIO15	I/O		SDIO_CLK/通用 GPIO15
39	PIN 1	SD0_CMD/GPIO16	I/O		SDIO_CMD/通用 GPIO16
40	PIN 2	GPIO27	I/O		通用 GPIO27
41	PIN 3	GPIO26	I/O		通用 GPIO26
42	PIN 4	GPIO28	I/O		通用 GPIO28
43		GND	Power		GND
44	PIN 10	UART3_RX/GPIO12/PWM5	I/O	up	UART3_RX/通用 GPIO12/PWM5 输出
45	PIN	UART3_TX/GPIO13/PWM6	I/O	up	UART3_TX/通用

	11				GPIO13/PWM6 输出
46	PIN 12	UART2_TX/IR_D/PWM7	I/O	up	UART2_TX/红外数据 接收/PWM7 输出
47	PIN 13	I2C1_SCL/GPIO11	I/O	down	I2C1_SCL/通用 GPIO11
48	PIN 14	UART2_RX	I	up	UART2_RX
49	PIN 15	SPI1_HOLD/GPIO29	I/O		SPI1_HOLD/通用 GPIO29
50	PIN 16	SPI1_CS/GPIO19	I/O	up	SPI1_CS/通用 GPIO19
51	PIN 17	SPI1_CLK/GPIO23	I/O		SPI1_CLK/通用 GPIO23
52	PIN 18	SPI1_TX/GPIO22	I/O		SPI1_TX/通用 GPIO22
53	PIN 19	SPI1_WPN/GPIO21	I/O		SPI1_WPN/通用 GPIO21
54	PIN 20	SPI1_RX/GPIO20	I/O		SPI1_RX/通用 GPIO20
55		VOUT3V3	Power		3.3V 电源输出, 最大 0.2A
56		VIN5V	Power		5V 输入

57		VIN5V	Power		
58		POWERON	I	up	1: 高电平上电，默认高电平 2: 低电平断电
59	PIN 24	ADC_AIN0	AI		ADC 电压检测输入

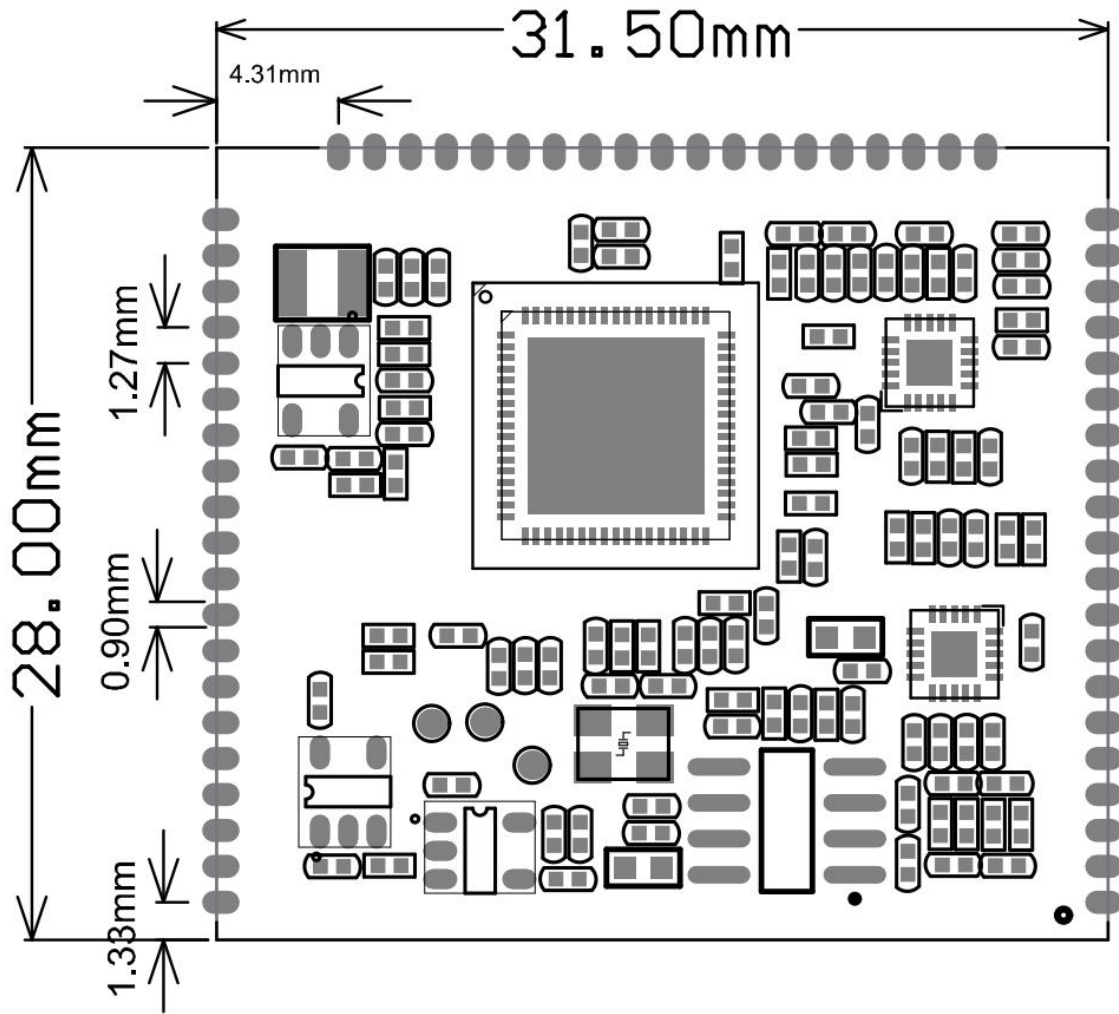
## 4、语音性能

SU-31T 是一款具有高唤醒率、高识别率、支持双麦降噪的离线双麦语音模块。双麦的间距建议 60~120mm。以下是本语音模块的唤醒率与识别率的测试结果：

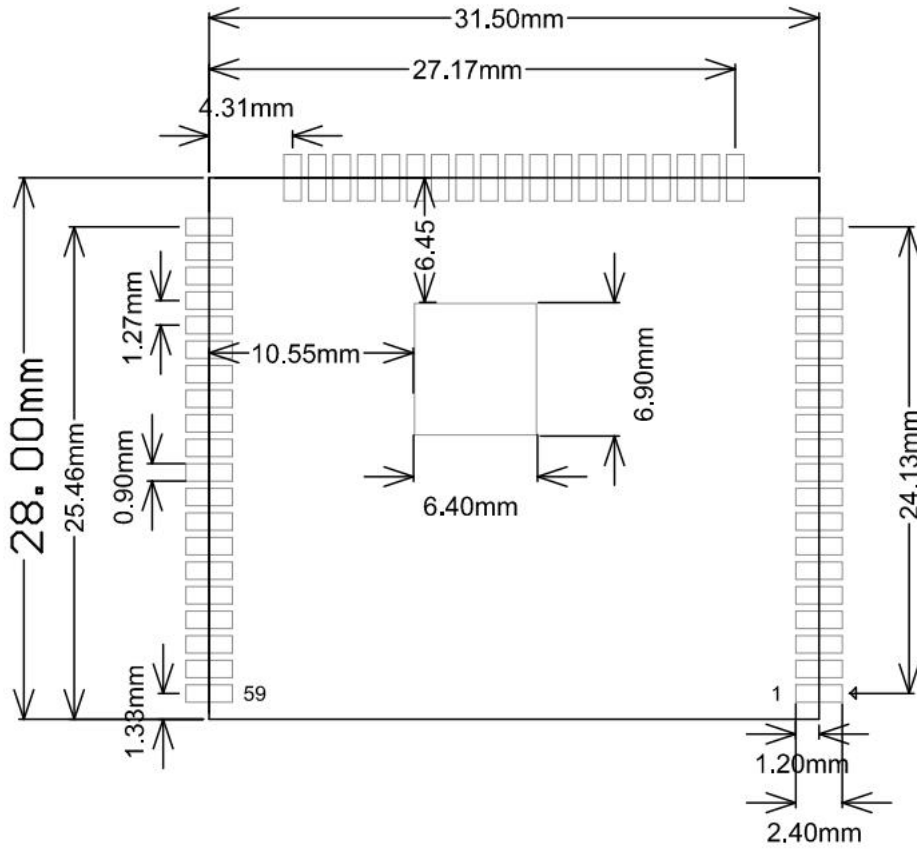
唤醒率：安静的环境下，3 米距离唤醒测试的唤醒率高达 98%；在稳定外部噪音的环境下，3 米距离唤醒测试的唤醒率高达 92.5%。

识别率：安静的环境下，3 米距离识别测试的识别率高达 97%；在稳定外部噪音的环境下，3 米距离识别测试的识别率高达 88%。

## 5、模块尺寸图



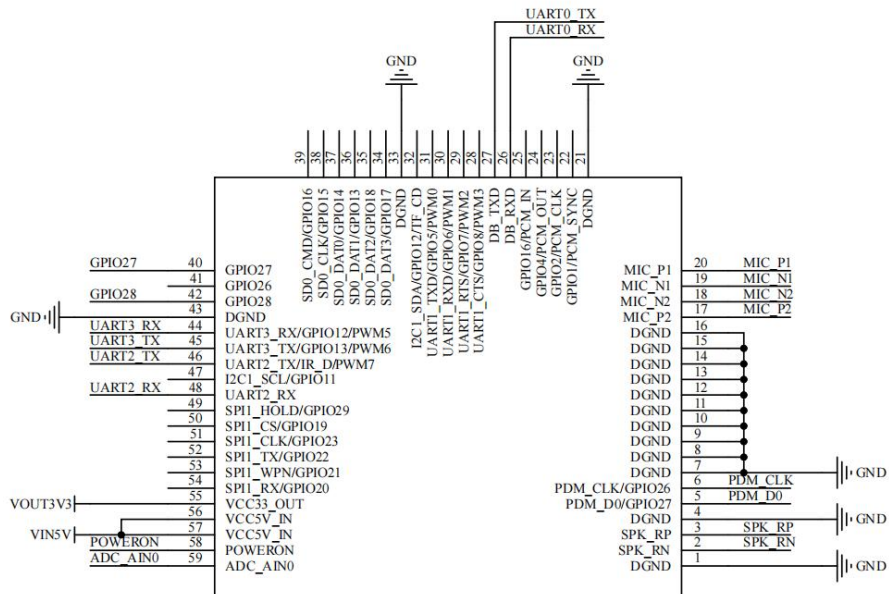
模块实际尺寸图



Layout 封装推荐尺寸 (Top view)

Notes: 中间热焊盘接地。

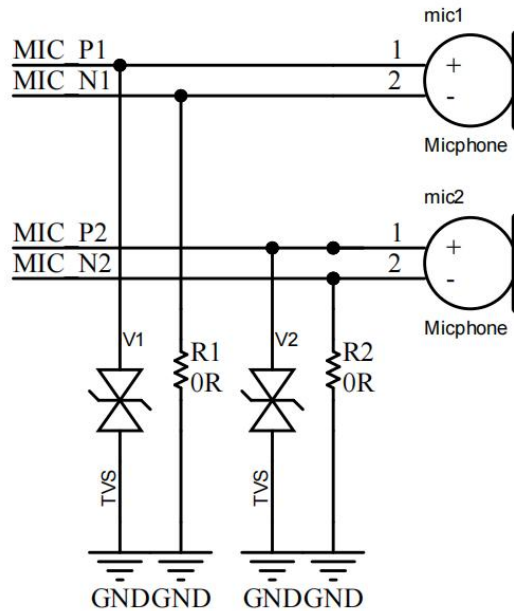
## 5、参考原理图设计



模块引脚图

## 5.1 麦克风参考电路

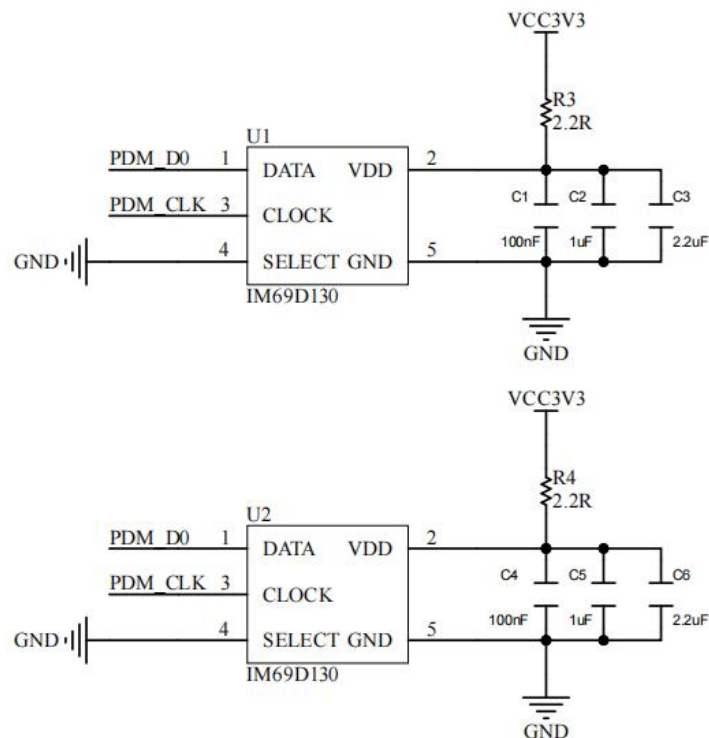
### 5.1.1 模拟麦克风参考电路



模拟麦克风参考电路

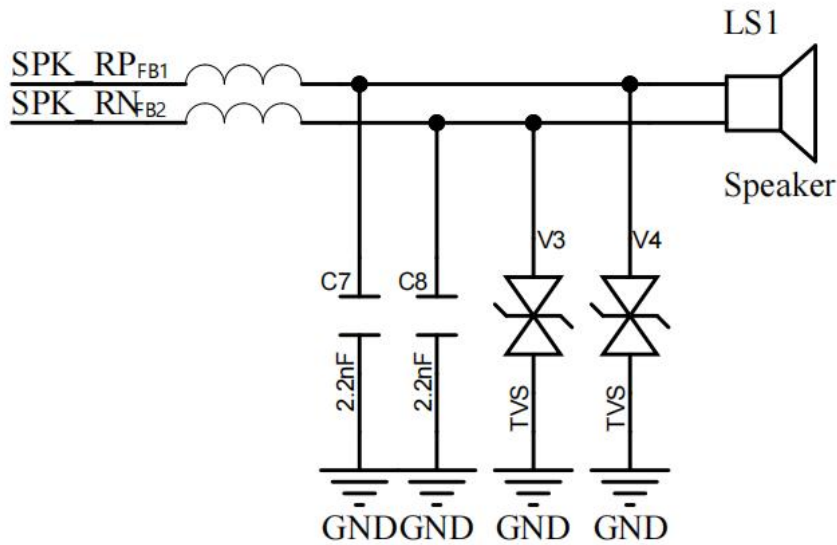
ESD 防护需要根据客户要求决定是否保留。

### 5.1.2 数字麦克风参考电路



数字麦克风参考电路

## 5.2 喇叭参考电路



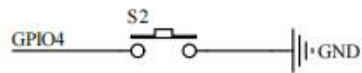
喇叭参考电路

Notes:

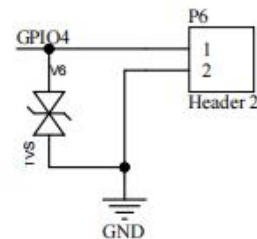
1. FB1,FB2 以及 C7,C8 主要用于 EMI 测试，可根据测试需要做删减。
2. ESD 防护需要根据客户产品要求决定是否保留。

## 5.3 调试电路

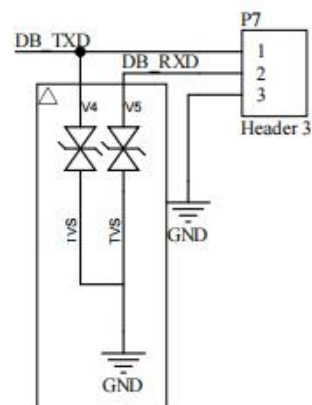
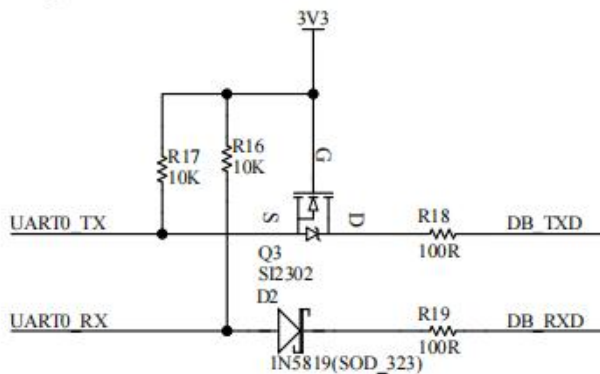
### Download



GPIO4 拉低进入下载模式



### Debug UART



调试参考电路

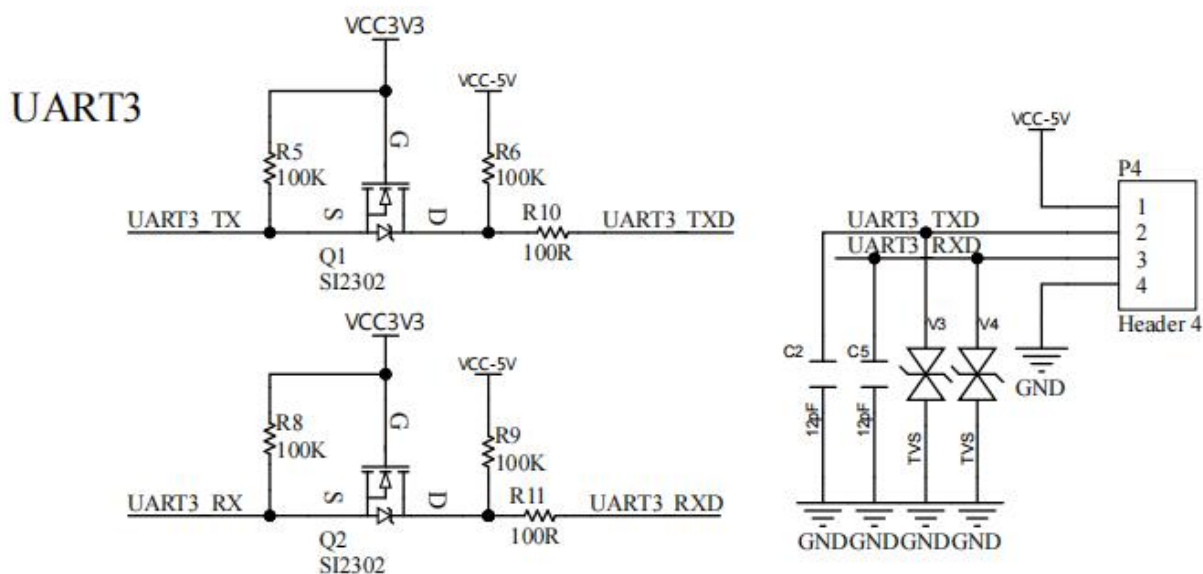
通过按键将 GPIO4 拉低可使语音核心模块进入下载模式，通过串口 0 进行程序烧录。

串口 0 为调试串口，可通过该串口下载程序、查看 log 等调试操作。

Notes:

1. GPIO4 在语音核心模块上已经做了上拉处理。
2. GPIO4 的 ESD 防护需加上。
3. Q1 和 D2 构成防漏电电路。此电路可防止上电前由于第三方调试串口模块漏电导致语音模块异常，因此在没有较大成本压力的情况下建议保留。
4. R18,R19 以及 ESD 防护需要根据客户产品要求决定是否保留。

## 5.4 通信串口参考电路



通信串口参考电路

语音核心模块提供 4 路串口，其中串口 0 作为调试串口，其他 3 路串口使用优先级建议依次为串口 3、串口 1、串口 2。

Notes:

1. Q1,Q2 构成串口收发电平转换，客户可根据产品要求决定是否保留。
2. R10,R11 以及 C2,C5 主要用于 EMI 测试，可根据测试需要做删减。
3. ESD 防护需要根据客户产品要求决定是否增减。

## 6. 联系我们

地址：广东省深圳市宝安区西乡索佳科技园综合大厦 A903

联系电话：0755-23220940

网址：www.aimachip.com