

双麦离在线语音识别模组硬件规格书

型号：CI-B03GT04S-MT

版本：V1.0

声 明

本手册由成都启英泰伦科技有限公司（以下简称启英泰伦）版权所有，未经许可，任何单位和个人都不得以电子的、机械的、磁性的、光学的、化学的、手工的等形式复制、传播、转录和保存该出版物，或翻译成其他语言版本。一经发现，将追究其法律责任。

启英泰伦保留更改本手册的权利，请在订购时联系我们以获得产品最新信息。对任何用户使用我们产品时侵犯第三方版权或其他权利的行为本公司概不负责。同时，在启英泰伦未明确表示本模组产品有某项功能或用途时，任何单位或个人对于产品的不规范使用，或在异常使用条件下使用，启英泰伦对所导致的失效/损毁以及造成的损失概不负责。

目 录

1 概述.....	5
2 语音识别芯片 CI1103 描述.....	7
3 模组实物及布局图.....	10
4 硬件接口定义.....	12
5 电路设计参考.....	15
5.1 电源.....	15
5.2 ADC 接口.....	15
5.3 升级使能接口.....	15
5.4 PWM.....	15
5.5 ESD 设计.....	15
5.6 GPIO.....	16
5.7 UART.....	16
6 电气参数.....	17

Chipintelli Confidential

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

1 概述

启英泰伦双麦离在线语音识别模组 CI-B03GT04S-MT 是针对离在线应用，开发的一款通用的低功耗、高性能的语音识别模组，该模组具有以下功能和特点：

- 模组搭载高性能 CI1103 语音识别芯片，通过该芯片内置的基于深度神经网络（DNN）的硬件处理器，内置 100 条命令词离线语音识别功能，不依赖网络，时延小，且可保护用户隐私。
- 支持 5 米语音远场识别，识别率可达 95%，响应时间最快达到 0.2S，支持中文、英文、日文和部分方言识别。
- 支持远场降噪、Beamforming、DOA 等算法，支持 360 度全方位拾音，可抑制目标语音方向之外的环境噪音，保证嘈杂环境语音识别的准确性。
- 支持回声消除，可实现语音唤醒打断功能，回声抑制比可达-15dB。
- 支持声源定位，可通过麦克风阵列实现辨别声源方位。目前可实现 180° 声源定位，误差在±20° 范围以内。
- 方案开发时支持语音合成功能，可以将文字信息转化为声音信息。目前可提供 10 余种音色选择，音色自然流畅。
- 模组搭载高性能 WIFI 芯片 AW7698N，该芯片内置 MCU 主频达 192MHZ，支持 802.11b/g/n 无线网络。用户可通过 WIFI 实现语音在线识别，获取云端资源等功能。
- 模组体积小巧，长宽为 47x32mm，可以集成到各种智能产品中或作为产品的主控板，支持 SMD 贴片和插针两种安装方式，设计和生产均比较灵活方便。
- 高可靠性，模组选材均选用工业级器件，可应用在对可靠性要求高的产品中。

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

- 接口丰富，包含 1 路 I2C 接口，2 路 UART（其中 1 路可复用为另一路 I2C 接口），3 路 PWM，2 路 ADC，都可以复用成 GPIO。模组可以贴片使用，也可以通过插针进行装配。

Chipintelli Confidential

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

2 语音识别芯片 CI1103 描述

CI1103 芯片是一颗专用于语音处理的人工智能芯片，可广泛应用于家电、家居、照明、音箱、玩具、穿戴设备、汽车等产品领域，实现语音交互及控制。CI1103 系列芯片内置启英泰伦自主研发的脑神经网络处理器 BNPU，支持本地大词汇量语音识别和声纹识别等功能，可应用于各类智能语音产品方案。

CI1103 芯片内置高性能、低功耗 Audio Codec 模块和硬件音频处理模块，可外接麦克风实现单芯片远场降噪和回声消除等功能。该芯片还集成多路 UART、I2C、SPI、PWM、GPIO 等多种接口，应用开发简单方便。

CI1103 芯片功能框图如下图所示：

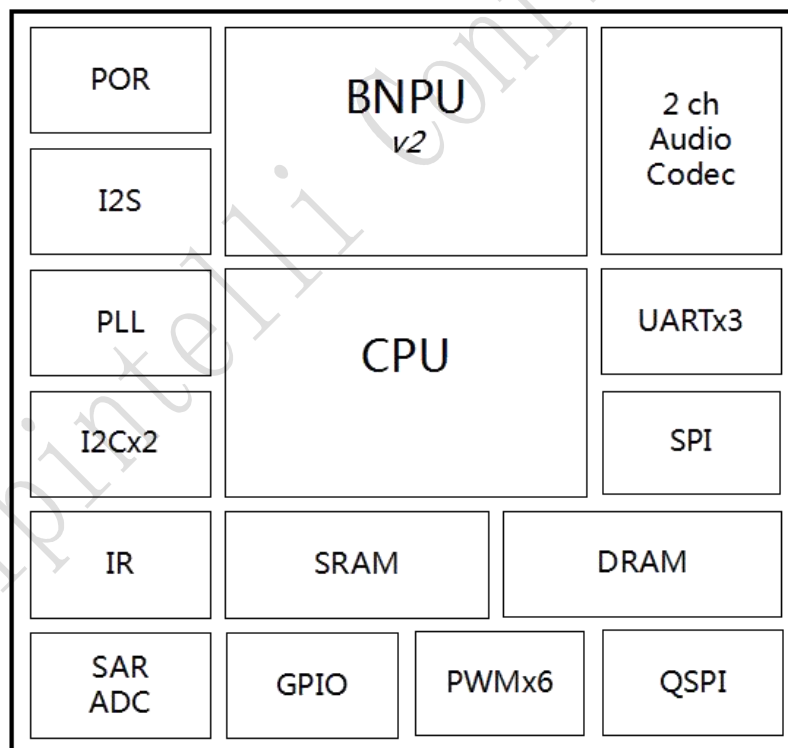


图2-1 CI1103系列芯片功能框图

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

CI1103芯片各功能模块简介如下：

■ 神经网络处理器 BNPU

- 基于 DNN 架构开发，采用硬件进行神经网络运算，内核可配置并独立处理 AI 语音功能

- 支持本地大词汇量语音识别和本地声纹识别
- 支持硬件 VAD 语音检测和打断唤醒

■ 硬件音频处理模块

- 支持硬件处理双麦克风语音远场降噪，运行各类降噪算法
- 支持回声消除等功能

■ CPU

- 支持 24-bit 系统 timer
- 32-bit 单周期乘法器
- 支持 Serial Wire Debug Port (SW-DP) debug
- 内置 DMA 控制器

■ 存储器

- 支持 4 线 QSPI Nor Flash
- 内置 SRAM 和 DRAM
- 内置 ROM

■ 音频接口

- 内置高性能低功耗 Audio Codec 模块，支持两路 ADC 采样和 DAC 播放
- 支持 Automatic Level Control (ALC) 功能
- 支持 16kHz/24kHz/32kHz/44.1KHz/48KHz 采样率，支持 44.1KHz 时钟频点
- 支持一路 I2S 音频扩展通路

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

■ SAR ADC

- 4 路 12bit SAR ADC 输入通道
- ADC IO 可与数字 GPIO 进行功能复用

■ 外设和定时器

- 3 路 UART 接口，最高可支持 3M 波特率
- 2 路 I2C 接口
- 1 路通用 SPI 接口
- 1 路 QSPI (Quad) 接口
- 6 路 PWM 接口
- 内置 4 组 32-bit timer
- 内置 1 组独立看门狗 (IWDG)
- 内置 1 组窗口看门狗 (WWDG)

■ GPIO

- 支持超 30 个 GPIO 口 (IO 功能复用)
- 每个 GPIO 口可配置中断功能
- 支持两路带滤波功能的外部中断

■ 时钟及复位

- 支持外接晶体或有源晶振
- 内置 PLL 和上电及欠压复位电路

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

3 模组实物及布局图

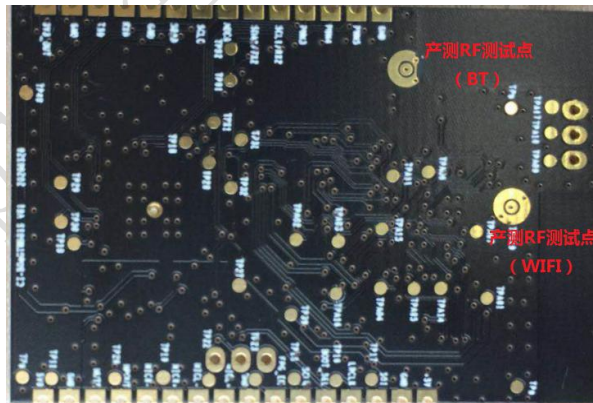
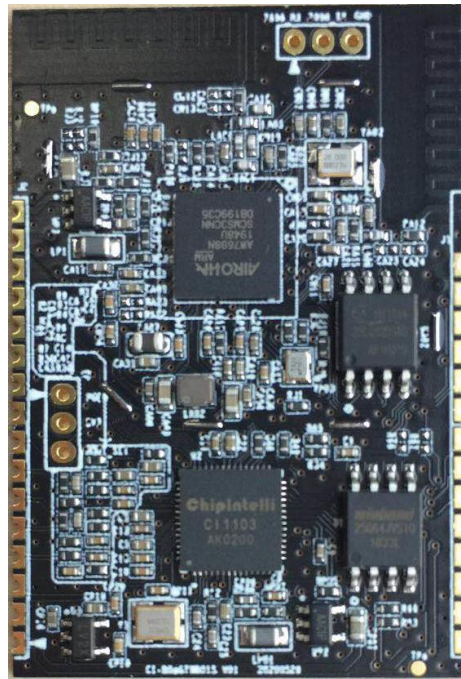


图 3-1 产品实物图

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

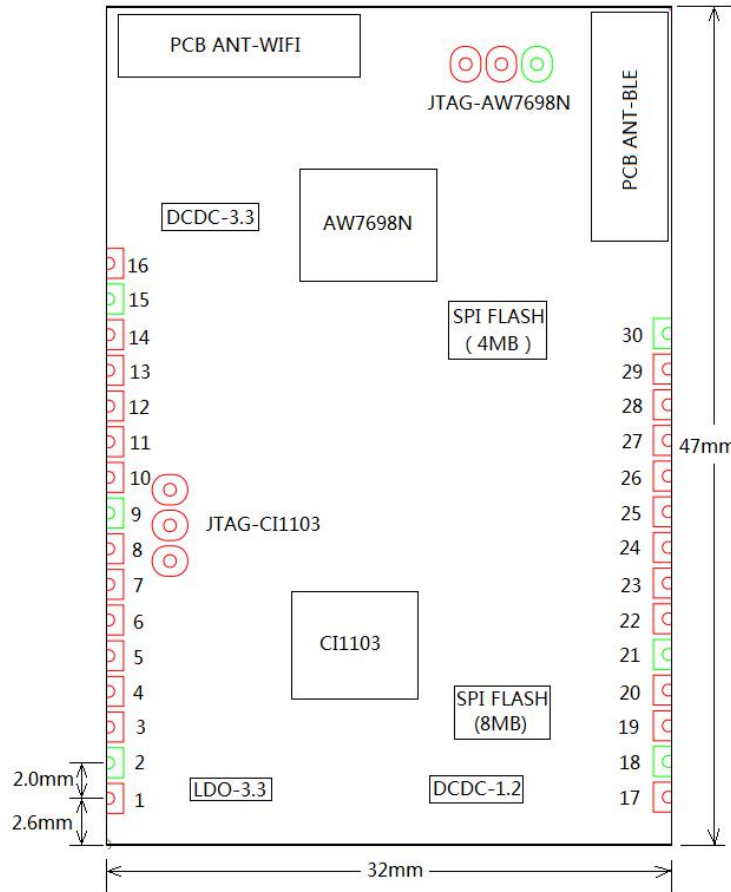


图 3-2 产品尺寸及布局图

模组实物如图 3-1 所示，模组自身为单面贴装，主要 IC 包括 CI1103 芯片及其配套的 Flash、AW7698N 芯片及其配套的 Flash、DCDC 和 LDO 等。模组的尺寸及器件布局如图 3-2 所示。

模组的工作原理：声音通过双麦克风输入到 CI1103 系统进行识别运算，CI1103 对运算结果进行处理后，基于既定的通讯协议，通过串口对对接的主机发送相应的指令，同时通过 HPOUT 发送音频数据至主机的伴音功放及扬声器，发出当前操作或状态提示音。CI1103 也可向 AW7698N 发出网络操控指令，AW7698N 根据接收到的指令从网络获取相应的信息或资源，反馈给 CI1103 处理后，以串口操控指令或音频数据等方式发送给主机。

模组还预留了 CI1103 芯片的部分 UART/GPIO 等通用通讯接口，以方便应用开发。用户可根据图 3-1 和图 3-2 进行本模组的电路/结构应用设计。

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

4 硬件接口定义

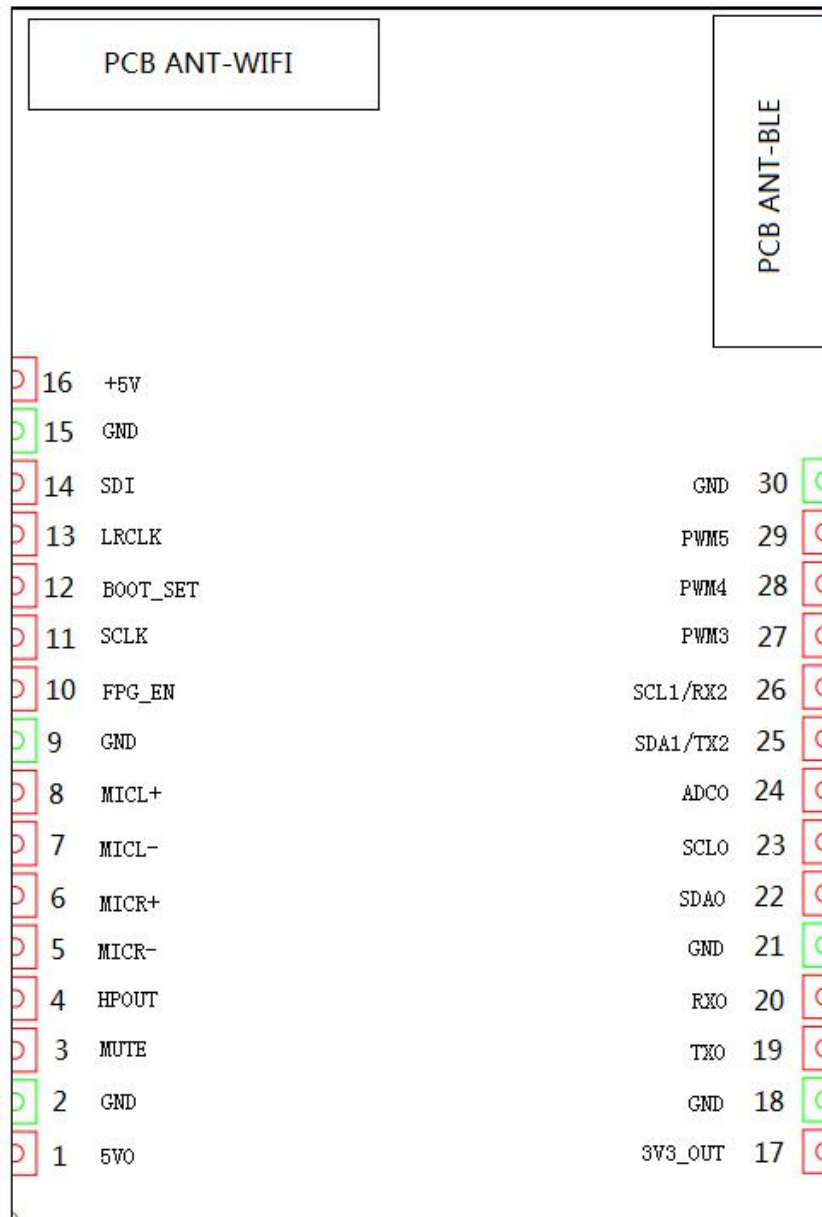


图 4-1 模组引脚功能定义图

模组引脚功能定义图如 4-1 所示，各引脚的具体应用功能描述如表 4-1：

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

表 4-1 模组引脚定义对照表

管脚号	管脚名称	I/O 类型	I/O 驱动能力	I/O 上电默认状态	功能定义
1	5V0	P	-	-	5V 电源输入
2	GND	P	-	-	地输入
3	MUTE	IO	-	IN, T+D	外接伴音功放静音控制 GPIO[34]
4	HPOUT	O	-	OUT	CI1103_HP 输出
5	MICR-	I	-	-	MICR 输入负极
6	MICR+	I	-	IN	MICR 输入正极
7	MICL-	I	-	-	MICL 输入负极
8	MICL+	I	-	IN	MICL 输入正极
9	GND	P	-	-	地输入
10	FPG_EN	IO	4mA	IN, T+D	IIS_MCLK GPIO[31] FLASH 升级使能 (3.3V 有效)
11	SCLK	IO	4mA	IN, T+D	IIS_SCLK GPIO[30]
12	BOOT_SET	IO	4mA	IN, T+D	IIS_SDO BOOT_SET GPIO[29]
13	LRCLK	IO	4mA	IN, T+D	IIS_LRC1K GPIO[28]
14	SDI	I	4mA	OUT, T+D	IIS_SDI GPIO[27]
15	GND	P	-	-	地输入
16	+5V	P	-	-	WIFI 系统 5V 电源输入
17	3V3_OUT	P	200mA	-	3.3V 电源输出, 200mA (Max)
18	GND	P	-	-	地输出
19	TX0	IO	4mA	IN, T+U	UART0_TX GPIO[0]
20	RX0	IO	4mA	IN, T+U	UART0_RX GPIO[1]
21	GND	P	-	-	地输入
22	SDA0	IO	4mA	IN, T+D	I2C0_SDA

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

					GPIO[2]
23	SCL0	IO	4mA	IN, T+D	I2C0_SCL GPIO[3]
24	ADC0	IO	-	IN, T+D	ADC0_IN ADC_INPUT GPIO[37]
25	SDA1/TX2	IO, T+D	4mA	IN, T+U	I2C1_SDA UART2_TX GPIO[25]
26	SCL1/RX2	IO, T+D	4mA	IN, T+U	I2C1_SCL UART2_RX GPIO[26]
27	PWM3	IO	4mA	IN, T+D	PWM[3]输出 GPIO[18] IPM_CS
28	PWM4	IO	4mA	IN, T+D	PWM[4]输出 GPIO[19]
29	PWM5	IO	4mA	IN, T+D	PWM[5]输出 GPIO[20]
30	GND	P	-	-	地输入

模组应用开发时，若对模组的功能有疑问，请咨询我司技术支持人员。

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

5 电路设计参考

5.1 电源

如图 4-1 所示，5V0 电源通过模组的 PIN1 输入，经 DCDC 降压为 1.2V，经 LDO 降压为 3.3V 后，为 CI1103 系统供电。+5V 电源通过 PIN16 输入，DCDC 降压为 3.3V 为 AW7698N 系统供电。

原则上模组的 5V0 和+5V 需采用两路单独的 5V 电压供电，以减小模组 WIFI 系统工作时的电源波动对 CI1103 语音识别系统的影响。

模组 Pin17 为 3.3V 输出脚，最大输出电流为 200mA，仅供外部小功率器件供电或作为电平转换的上拉电平，不能用于其他大电流电路供电。

5.2 ADC 接口

模组预留的 ADC 接口可作为外部传感器接入的采样通道，也可以作为普通的 GPIO 接口使用。

5.3 升级使能接口

模组的 CI1103 系统有升级使能接口，将接口 J3 的 FPG_EN 引脚置为 3.3V 后再上电 5V0，CI1103 系统进入串口升级模式。

接口 J5 的 TX 和 RX 与 PC 连接后，直接上电+5V，模组的 AW7698N 系统进入串口升级模式。

5.4 PWM

模组预留有 3 路 PWM 输出，可作为外部指示灯控制、红外通讯等应用（详情请咨询我司技术支持人员）。

5.5 ESD 设计

模组上未预留 ESD 器件，对与 ESD 高要求的产品可以在主机电路板对接接口位置添加 ESD 器件，包括 MIC、UART、电源等（详情请咨询我司技术支持人员）。

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

5.6 GPIO

模组所有 IO 都可以配置为 GPIO，所有 GPIO 为 3.3V 电平，对接不同电平的同类 GPIO 口时必须进行电平转换，可参考图 5-1。

5.7 UART

模组的 UART 接口电平为 3.3V，若与非 3.3V 电平的同类接口对接，必须进行电平转换，电平转换电路可参考图 5-1。

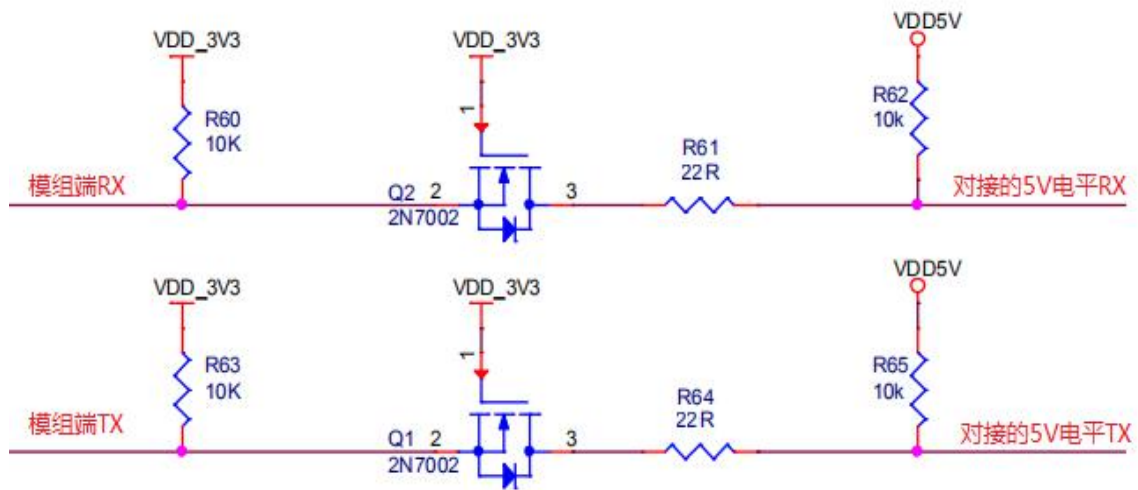


图 5-1 电平转换电路参考图

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

6 电气参数

表 6-1 模组电气特性参数表

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
供电电压 (5V0、+5V)	4.75	5	5.5	V	NOTE1
输出电压 (3.3V)	3.15	3.3	3.45	V	NOTE2
5V0 工作电流	/	/	100	mA	NOTE3
+5V 工作电流	/	/	50	mA	NOTE3
3.3V 输出电流	/	/	200	mA	NOTE3
5V0 安静环境状态下监听电流	/	70	/	mA	NOTE3
I0 接口电平电压	3	3.3	3.6	V	
工作环境温度	0	25	85	°C	
存储环境温度	0	25	85	°C	NOTE4
存储湿度	0%	/	5%	RH	NOTE4
焊接温度	/	220	245	°C	

NOTE1: 5V0、+5V 为模组典型输入电压，输入超过 5.5V 电压会损坏模组。

NOTE2: 仅供外部小功率器件供电或作为电平转换的上拉电平，不能用于大电流电路的供电。

NOTE3: 为 25°C 环境温度下的测试结果、且不包括外接伴音功放的功率。

NOTE4: 模组需真空保存，开封后 4 小时内完成焊接，未使用的需置于 5%RH 干燥柜并在 48 小时内完成焊接。若开封后超过 48 小时未使用，则在使用前需要先进行烘烤。

Chipintelli Technology Co., Ltd.

CONFIDENTIAL ALL RIGHTS RESERVED. This document is not to be reproduced, modified, adapted, published, translated in any material form in whole or in part nor disclosed to any third party without the prior written permission of Chipintelli Technology Co., Ltd.

7 模组应用注意事项

(1) 考虑模组应用的环境温度因素，5V0 和+5V 供电需各自保证 200mA 的额定供电能力，要求供电电源纹波不超过 50mV。

(2) 模组的所有 I/O 电平均为 3.3V，如需对接非 3.3V 电平的同类接口，必须加电平转接电路。

(3) 模组 J3 插座的 Pin 脚 BOOT_SEL（或组件 B 面对应的测试点 TP22）与 3.3V 短接，CI1103 系统进入调试模式。

(4) 为提升 ESD 性能和抗干扰能力，通讯接口线路可串联小阻值电阻，如 22R。

(5) CI1103 系统可通过 UART0 进行本地固件升级，建议将 UART0 的 TX 和 RX 信号引出到主机的外接串口端口。

(6) LAYOUT 时请注意考虑在 5V0、+5V、3.3V_OUT 处增加滤波电容。

(7) MIC 输入线路走线尽量短，且走线要注意屏蔽；SPK 线路走线尽量短而粗，走线区域不得有其它走线穿插。

(8) 本模组自带 PCB 天线，不能放置在密闭的金属结构件的空间里使用，同时 PCB 天线需尽量远离金属件，以免影响 WIFI 和 BLE 的 RF 性能。

(9) 控制主机印制板的翘曲程度，防止模组贴片焊接时焊接不良。

(10) 如果要对模组进行开发，相关 SDK 开发包和硬件资料请在我司语音 AI 平台上下载；软件开发请打开语音 AI 平台上的 SDK 文档中心获取更多信息。