

双麦离线语音识别模组硬件规格书

型号：CI-D06GT01J

版本：V1.0

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.

文件历史跟踪 DOCUMENT HISTORY PAGE			
版本号 Rev. NO.	发起者 Originator	描述 Description	日期 Date
A	启英泰伦	新建文档	2025/06/23

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.

声 明

本手册由成都启英泰伦科技有限公司版权所有，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。另外，在启英泰伦未明确表示产品有该项用途时，对于产品使用在极端条件下导致一些失灵或损毁而造成的损失概不负责。

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.

目录

1 模块介绍	2
1.1 概述	2
1.2 模块主芯片介绍	3
1.3 模块应用场景	3
2 模块规格	4
2.1 模块实物图	4
2.2 模块尺寸图	5
2.3 模块硬件接口定义	6
2.4 模块电气特性参数	8
2.5 模块温湿度参数	8
3 模块应用	9
3.1 模块上电及启动	9
3.2 模块默认命令词	10
3.3 模块默认串口通讯协议	10
3.4 软件开发	12
3.5 固件烧录	13
3.5.1 烧录前准备工作	13
3.5.2 硬件连接并烧录	14
3.6 烧录后功能测试	16
3.6.1 使用中可能出现的问题和解决方法	16
3.7 其它应用注意事项	18
4 生产指南、存储和包装订购信息	19
4.1 生产存储指南	19
4.2 存储指南	19
4.3 包装及订购信息	19
5 采购和技术支持	19

1 模块介绍

1.1 概述

本模块是针对低成本离线语音应用方案开发的一款通用、便携、低功耗高性能的语音识别模块，型号为CI-D06GT01J，主芯片为CI1306，可以实现最大500条以下的离线命令词识别。

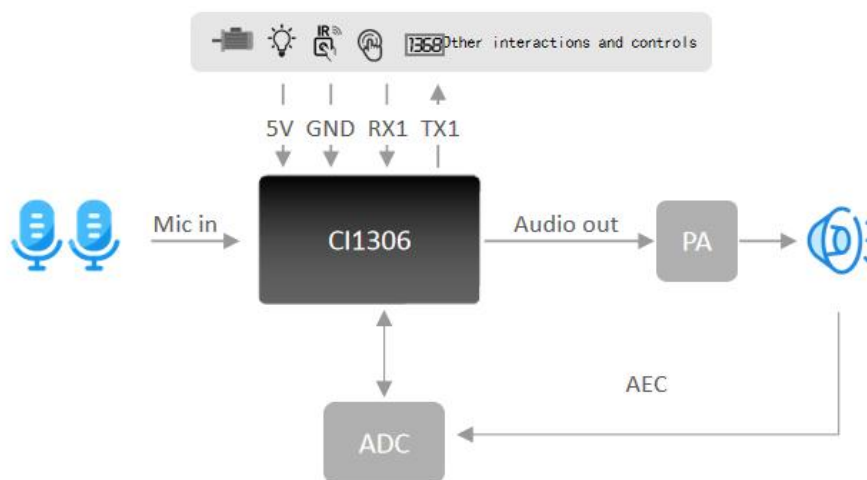


图 1 模块应用框图

CI-D06GT01J 模块具有以下特点：

- 模块体积小巧，长宽为 34x45mm，工作电压为 3.6V-5V，板载一颗功放和一颗 ADC 芯片，带一路双麦克风、一路喇叭和一路 5V 电源及 3 路 UART 的接口。通常一般由产品主控板的 5V 电源供电，UART 进行通信，产品主控板上再搭配上麦克风和喇叭的插座即可使用。模块包含 2 个 4mm 螺丝孔，固定及安装灵活方便。
- 功耗低，模块可以应用到有能耗等级要求的产品和电池类产品中。
- 高可靠性，模块选材均选用工业级器件。
- 高性能，采用双麦克风+AEC 的设计方案，实现超高识别率，超远距离识别，双麦降噪，双麦回声消除。

表 1 模块选型表

模块选型	本地命令词 500 条以内
带插口双麦离线语音模块	CI-D06GT01J

1.2 模块主芯片介绍

CI1306 是一颗专用于语音处理的人工智能芯片，支持本地语音识别，同时还支持汉语、英语、日语等多种全球语言，可广泛应用于家电、照明、玩具、可穿戴设备、工业、汽车等产品领域，实现语音交互及控制和各类智能语音方案应用。

CI1306 集成了启英泰伦自研的脑神经网络处理器 BNPU V3 和 CPU 内核，系统主频可达 240MHz，内置高达 640KByte 的 SRAM，集成 PMU 电源管理单元和 RC 振荡器，集成双通道高性能低功耗 Audio Codec 和多路 UART、IIC、IIS、PWM、GPIO、PDM 等外围控制接口。芯片仅需少量电阻电容等外围器件就可以实现各类智能语音产品硬件方案，性价比极高。

了解 CI1306 芯片更多的详细信息，请点击以下链接：[CI1306 芯片数据手册](#)

1.3 模块应用场景

该模块可用作语音识别前端+客户硬件主控板方案组合使用，也可以作为灯具、玩具等方案的单芯片主控模块。应用时需外接麦克风和喇叭，并通过外部接入的 5V 电源进行供电。



图 2 模块作为语音识别前端应用示意图

CI-D06GT01J 模块支持 500 条以内的离线语音识别命令词，可应用于智能空调、智能电风扇、取暖桌、晾衣机、小家电、玩具、照明等多种终端产品。



图 3 模块可应用的产品

2 模块规格

2.1 模块实物图

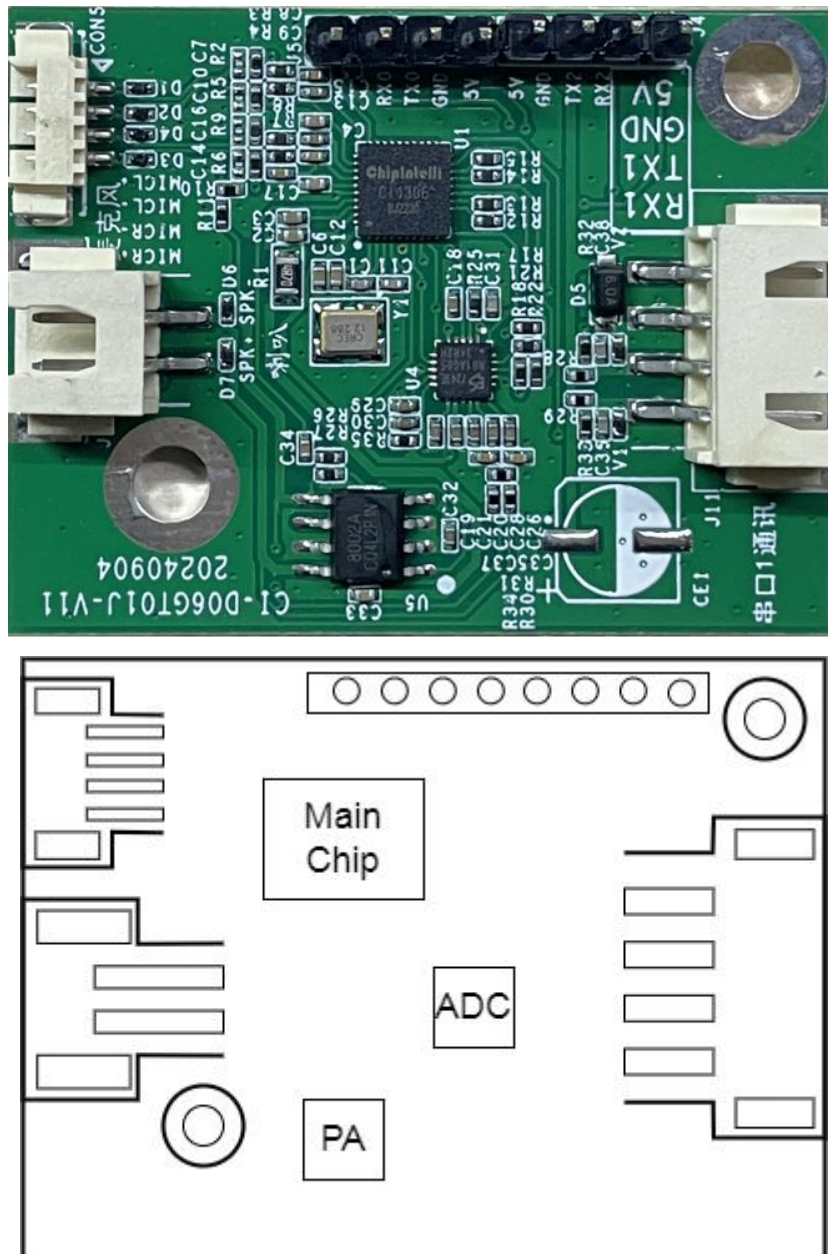


图 4 模块实物和芯片对应位置图

模块实物如图 4 所示，语音识别模块为单面贴装，主要 IC 包括语音识别芯片（CI1306）、专用型 ADC 芯片（ES7243e）和功放。声音从双麦克风输入，经语音芯片识别后送给功放驱动喇叭播放声音（功放最大驱动功率为 $1.5W@8\Omega$ 和 $2W@4\Omega$ ）；同时板载一颗专用型 ADC 芯片，实时抑制扬声器到达麦克风终端的回声信号，以提升目标语音的识别效果。

2.2 模块尺寸图

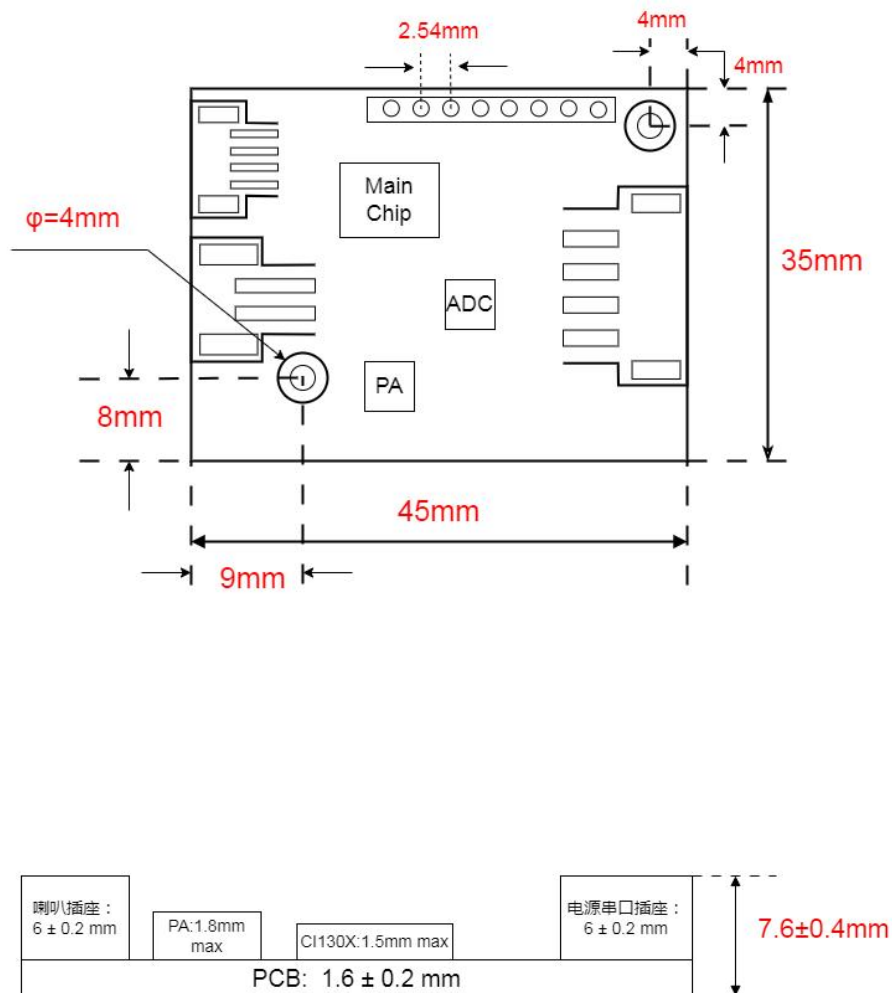


图 5 模块尺寸图

CI-D06GT01J 模块结构尺寸的相关数据如图 5 所示，应用开发时可根据此尺寸进行相关的结构设计。

2.3 模块硬件接口定义

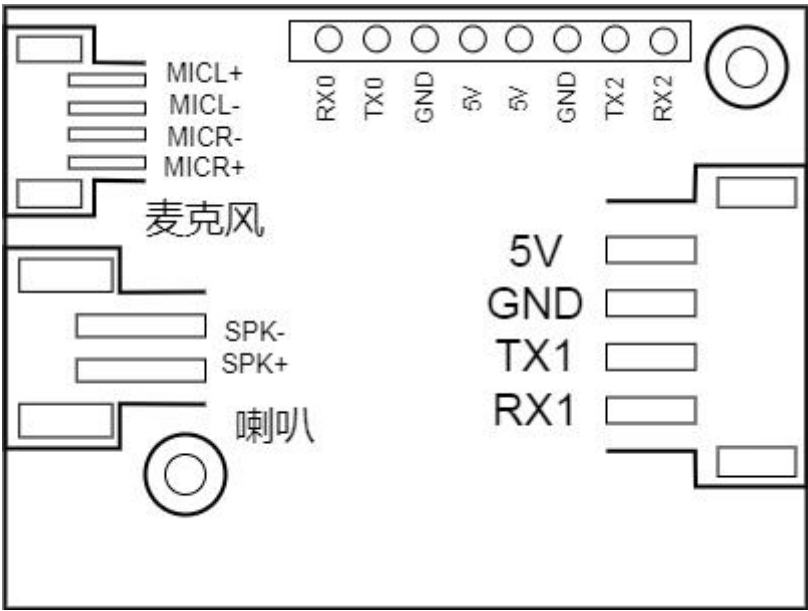


图 6 模块引脚图

模块全部对外引脚的功能描述如表 2 所示：

表 2 模块引脚对照表

管脚名称	类型	I/O 5V 耐压	I/O 上电默认 状态	I/O 驱动 能力	功能定义
5V	P	—	—	—	5V 电源
GND	P	—	—	—	地信号
TX0	IO	√	IN, T+U	4mA	1. GPIO PB5 2. UART0_TX 3. IIC_SDA 4. PWM 通道 1
RX0	IO	√	IN, T+U	4mA	1. GPIO PB6 2. UART0_RX 3. IIC_SCL 4. PWM 通道 2
TX1	IO	√	IN, T+U	4mA	1. GPIO PB7 2. UART1_TX 3. IIC_SDA 4. PWM 通道 3

RX1	IO	√	IN, T+U	4mA	1. GPIO PC0 2. UART1_RX 3. IIC_SCL 4. PWM 通道 4
TX2	IO	√	IN, T+D	4mA	1. GPIO PB1 2. PWM 通道 2 3. UART2_TX
RX2	IO	√	IN, T+D	4mA	1. GPIO PB2 2. PWM 通道 3 3. UART2_RX
MICL+	—	—	—	—	左麦克风正极
MICL-	—	—	—	—	左麦克风负极
MICR+	—	—	—	—	右麦克风正极
MICR-	—	—	—	—	右麦克风负极
SKPL-	—	—	—	—	喇叭输出
SKPL+	—	—	—	—	喇叭输出

上表中的一些符号的说明如下：

I input

O output

IO bidirectional

P power or ground

T+D tristate plus pull-down

T+U tristate plus pull-up

OUT power-on defaults to output mode

IN power-on defaults to input mode

2.4 模块电气特性参数

表 3 电气特性表

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	备注
模块供电电压	/	3.6	5	5.5	V	NOTE1
模块播音状态电流 (正常音量)	8 欧 2W 喇叭	/	104	/	mA	NOTE2
模块工作电流	/	/	44	/	mA	NOTE3
安静环境下监听状态电流	5V 供电	/	44	/	mA	/
芯片 IO 接口电压	/	3	3.3	3.6	V	/
模块 UART 接口电压	/	4.5	5	5.5	V	/

NOTE1: 5V 为模块典型供电电压, 输入超过 5.5V 电压有概率会损坏模块。

NOTE2: 模块播音状态下最大电流能达到 250mA, 按照两倍余量原则上需要为模块提供一组驱动能力为 500mA 的电源供电。

NOTE3: 典型值测试时为静音状态。最大值测试时为识别并播音状态。

2.5 模块温湿度参数

CI-D06GT01J 的温湿度参数, 如表 4 所示。

表 4 温湿度参数表

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
模块工作环境温度	-40	25	85	° C	/
模块存储环境温度	-40	25	100	° C	/
模块存储湿度	0%	/	5%	RH	/

3 模块应用

3.1 模块上电及启动

使用该模块时，接上喇叭和麦克风，将 5V 电源通过电源座子输入到模块，模块通电后会启动。上电正常喇叭会播报提示音频，此时 UART0 口会有打印信息出现，用户可以将该 UART0 口用 USB 串口调试助手等工具接到电脑上，在电脑中的串口调试软件中看到打印信息后表明模块启动成功，如图 7 所示。模块上的功放芯片采用 5V 电源供电，5V 供电需保证 500mA 的额定供电电流，电源稳定，纹波在 30mV 以内。

```
ci130x_sdk_ALG_PRO_2.3.18 Built-in
Welcome to CI130x_SDK.
Heap size:292KB
Freq factor 1000
Freq 237568000
EFUSE writer:FT
nv_data_offset = 003fc000
nv_data_size = 00004000
FWV:Firmware-双mic-AEC_V2.0.0
dnn_ver:[104]

asr heap min free:204KB
system heap min free:38KB
system heap free:38KB
nlp init ok!
MOD5

arcs 827,states 344,prunes 190
wait asr start done
asr_ver:[CIKD.RELEASE.1.2.2.45Bef23
| CI-ASR.RELEASE.11.3.0]
CI_SS_ASR_WARNING = 302
CI_SS_ASR_WARNING = 302
CI_SS_ASR_WARNING = 302
CI_SS_ASR_WARNING = 302
inactivate
play start
change asr mode 1
prompt type 3

arcs 623,states 261,prunes 192
AUDIO_PLAY_CB_STATE_PLAY_THRESHOLD 1
play end

asr heap min free:120KB
system heap min free:19KB
system heap free:19KB
send result:智能管家 60
asr->cmd_handle is 1ff6f418
play start
prompt type 3
-----doa angle: 100°
AUDIO_PLAY_CB_STATE_PLAY_THRESHOLD 1
play end
change asr mode 0

arcs 827,states 344,prunes 190
```

图 7 模块启动后的一个参考打印信息

3.2 模块默认命令词

如果为用户量产模块，一般出厂前会烧录用户指定的命令词条固件。如果客户未指定，模块会自带默认固件，该固件带默认命令词，供用户测试使用，其部分命令词如下图 8 所示：

智能管家（唤醒词）				
打开空调	关闭睡眠模式	二十一度	红色模式	增大音量
关闭空调	定时一小时	二十二度	绿色模式	大点声
增大风速	定时两小时	二十三度	蓝色模式	小声点
减小风速	定时二小时	二十四度	彩色模式	音量减小
升高一度	左右摆动	二十五度	打开主卧灯	减小音量
降低一度	上下摆动	二十六度	关闭主卧灯	小点声
全自动	停止摆动	二十七度	打开花园灯	最大声
制热模式	最小风	二十八度	关闭花园灯	音量最大
制冷模式	低速风	二十九度	打开客房灯	最大音量
送风模式	中速风	三十度	关闭客房灯	最小声
节能模式	高速风	打开台灯	打开餐厅灯	音量最小
关闭节能模式	最大风	关闭台灯	关闭餐厅灯	最小音量
除湿模式	强劲风	最高亮度	打开厕所灯	打开语音
关闭除湿	风小点	中等亮度	关闭厕所灯	开启语音
电加热	风大点	最低亮度	打开阳台灯	启动语音
关闭电加热	十六度	调亮一点	关闭阳台灯	关闭语音
空气清新	十七度	调暗一点	打开书房灯	停止语音
空气净化	十八度	照明模式	关闭书房灯	结束语音
关闭空气清新	十九度	阅读模式	大声点	
睡眠模式	二十度	夜灯模式	音量增大	

图 8 模块默认命令词

3.3 模块默认串口通讯协议

本模块默认的固件中支持串口通讯协议，用于和上位机的通讯使用。该串口协议可扩展，有以下特点：

- 完整传输包，包含：头尾，长度，校验，消息类型，消息序列号。
- 支持变长命令，方便扩展。
- 消息类型（命令，通知，回复）。
- 命令消息，可配置，回复 ACK。通知消息无 ACK。
- 消息格式将与 bootloader 升级的相同，通过 header 来与 bootloader 协议区分。
- 默认波特率使用 9600。
- 注意：模块只预留 UART0 接口，UART0 接口默认为打印输出接口。如需 UART0 作为上述串口协议接口，必须修改代码，修改方式可参照 [CI13XX 系列芯片 SDK](#) 的串口协议部分文档实现。
- 支持的命令：查询协议版本号，查询系统版本号，设置音量（音量分级在 user_config.h 中定义），播放本地播报音，复位命令等，具体协议格式如下图所

示：

名字	长度	描述
Head	2	帧标识头，固定为 0xA5, 0xFC
Length	2	数据长度
Msg_type	1	消息类型 (命令 0xA0/0xA1, 回复 0xA2, 通知 0xA3)
Msg_cmd	1	命令
Msg_seq	1	消息序列号, 每个 CMD 应不同, ACK 与对应 CMD 相同, 用于数据重传使用
Data	Length	数据
Check_sum	2	帧校验, 包含 Msg_type, Msg_cmd, Msg_seq, Data 的累加和计算结果
Tail	1	帧结尾, 固定为 0xFB

图 9 串口协议格式

举例说明 1:

A5 FC 07 00 A0 91 18 01 55 E0 01 00 00 1B 9B 02 FB 解析如下，

A5 FC: head

07 00:有效数据为 7byte

A0 : 这是命令词信息

91 : 命令号码为 0x91 (本次数据内容为命令词数据)

18 : 包序号, 本串口第 0x08 次外发数据, 该数值不断累加

01 55 E0 01 00 00: 当前命令词的唯一数据

1B : 命令词阈值

9B 02: 累加和

FB: 结尾数据

备注:如果应用中仅关注命令词和阈值, 则只关注蓝色部分的 7 个有效数据就可以了。

举例说明 2:

A5 FC 02 00 A3 9A 17 00 B1 05 02 FB 解析如下:

A5 FC : head

02 00: 有效数据 2byte

A3 : 当前为通知数据

9A : 命令号码为 0X9A (本次数据内容为语音模块内容改变)

17 : 本串口第 0x07 次外发数据, 该数值不断累加

00 B1: 有效数据。(本数据表示进入唤醒状态)

05 02: 累加和

FB: 结尾数据

备注:该数据为通知数据, 用户根据情况选择使用该信息。

更多的内容解析数据可以可参照 [CI13XX 系列芯片 SDK](#) 中的串口协议部分。下图为一个协议数据参考截图：

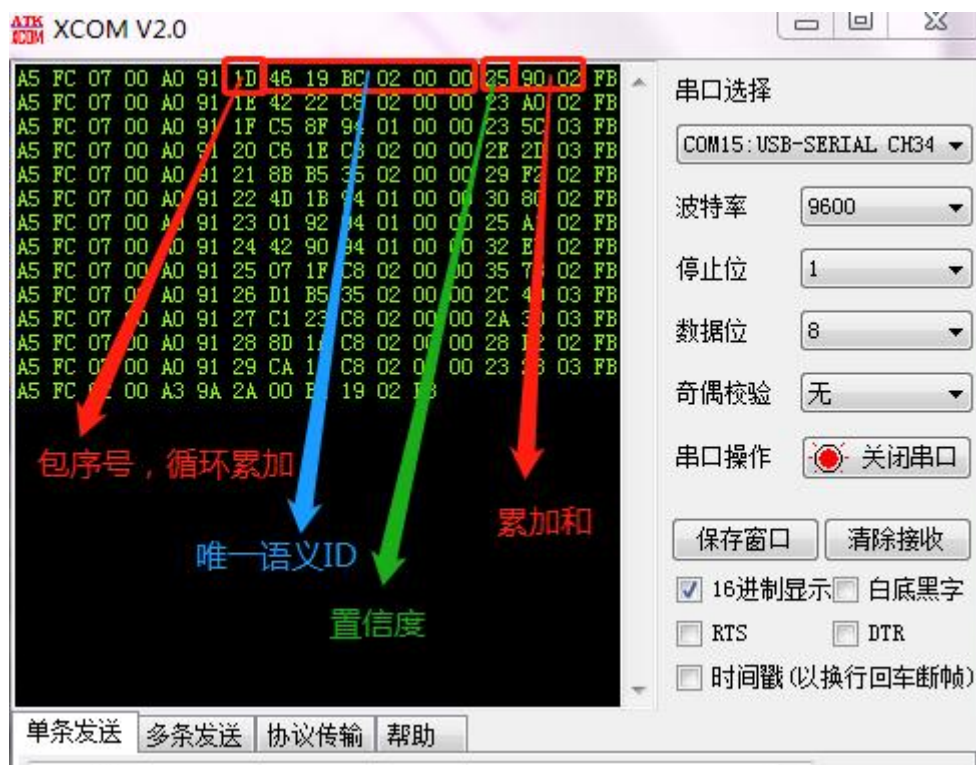


图 10 串口协议数据参考截图

3.4 软件开发

模块自带的默认固件主要用于用户初步体验，用户如进行软件开发，需注册登录启英泰伦语音 AI 平台 (<https://aiplatform.chipintelli.com>)，进行语音固件快速开发。同时，在启英泰伦语音 AI 平台的“开发资料”版块可进行 SDK 及 相关的硬件资料下载。新手初次使用启英泰伦语音 AI 平台，建议先通过[新手指南](#)了解具体开发流程，也可参看文档中心[视频教程](#)了解更多方案及 SDK 开发入门。

- SDK 开发包资料下载
- 模型制作（语言模型+声学模型）
- 语音合成
- 命令词信息表与音频文件关联
- 固件打包

详细开发流程请点击 [CI13XX 系列芯片 SDK](#) 了解。

3.5 固件烧录

3.5.1 烧录前准备工作

用户要烧录模块前，需要准备以下物品：

- 待烧录的模块
- USB 转串口工具
- 固件烧录工具（pack_update_tool.exe）
- 固件信息（*.bin 格式的文件）
- 1.25mm 间距 4P 双麦克风
- 2.5mm 间距喇叭
- 杜邦线若干



USB转串口工具



固件烧录工具



麦克风



喇叭

图 11 固件烧录需准备的物品

3.5.2 硬件连接并烧录

硬件连接：

以上图的 USB 转串口工具为例，在烧录前需要先将 USB 转串口的电源、地、串口收发引脚分别和模块对应的引脚连接起来，（注意 USB 转串口的 RXD 和 TXD 分别对应模块的 TX0 和 RX0），连接方式如下图所示。

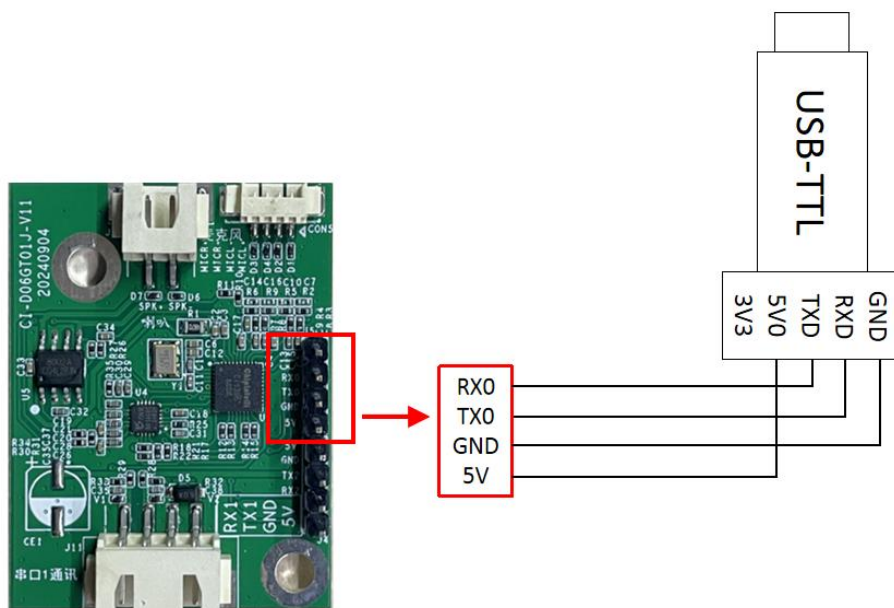


图 12 模块和 USB 转串口工具连接图

语音固件烧录：

打开固件烧录工具（该工具可以在 SDK 开发包中 CI130X_SDK\tools 目录找到 PACK_UPDATE_TOOL.exe），根据芯片选择对应的型号，点击固件升级按钮，选择已制作好的固件文件，并确认电脑分配给 USB 转串口工具的串口端口号。模块上电后即可进入固件升级模式，开始下载固件。若电脑无法识别 USB 转串口工具，请首先安装对应的驱动程序。



图 13 固件烧录工具示意图

3.6 烧录后功能测试

固件烧录结束后，建议对模块进行功能测试，以验证烧录固件是否成功。功能测试前待测模块需首先连接麦克风和喇叭，通电确认是否有上电播报音，并用唤醒词和命令词测试是否能正常唤醒和识别，如果均能正常工作，则模块功能正常，烧录成功；否则，烧录失败，需进一步探其原因。

3.6.1 使用中可能出现的问题和解决方法

本章节列举了一些模块使用中可能遇到的问题和对应的解决方法。

(1) 模块不能烧录并更新固件。出现上述问题后，请检查以下操作点：

- 注意要先把 TX0, RX0, GND 接上，然后烧录工具再勾选对应串口号（图 12），再供电 5V；
- 串口管脚是否接对，TX 和 RX 是否有接反，电脑端 USB 转串口工具驱动是否正常，PC 端烧录工具是否选择了正确的串口号；
- 如以上两点检查无误后，模块还不能烧录，需要使用万用表测量模块供电电压 5V、3.3V、1.1V 是否正确，各个硬件测量点参考下图。如果发现有电压出现问题，考虑为模块硬件故障，请更换模块或针对模块硬件进行维修。如上述检查均无问题，请联系我司技术支持人员获取帮助。

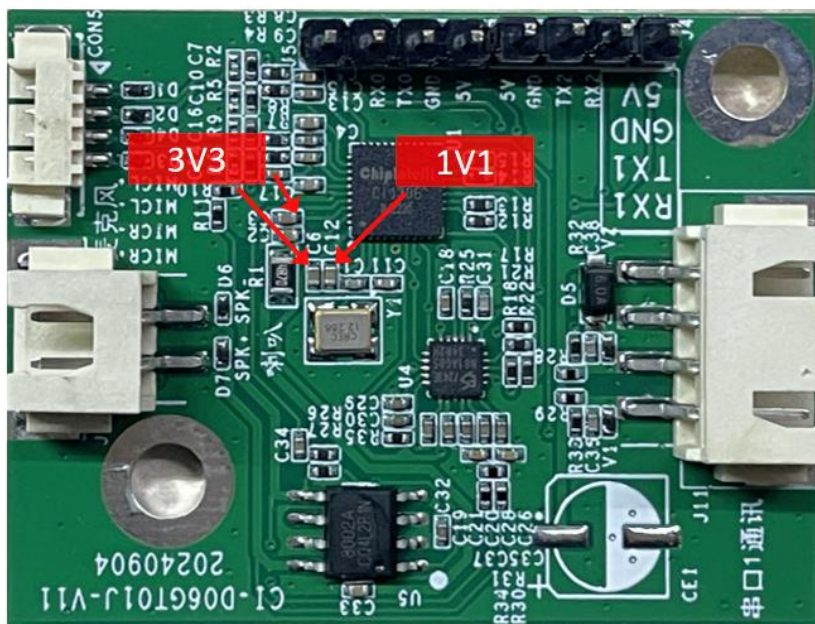
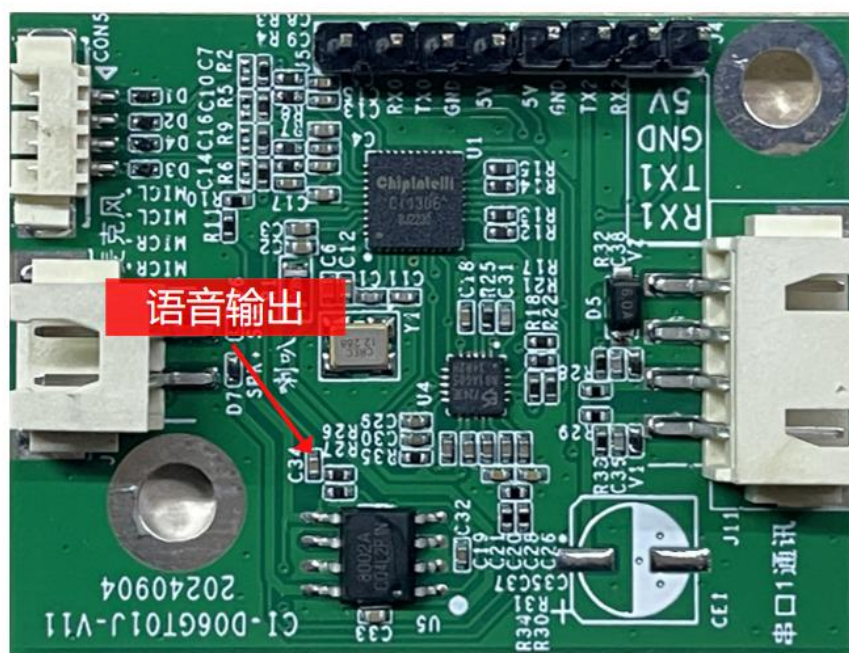


图 14 模块测试点分布图

(2) 模块烧录完成，上电后无播报。出现上述问题后，请检查以下操作点：

- 确认烧录固件是否与板子匹配；
- 确认喇叭正确接好，供电正常；
- 采用示波器测量主芯片的语音输出测试点。无输出需检查请固件是否正确，有输出需检查模块上的音频功放期间是否焊接出现异常，如果音频功放有异常可更换后再测试。测量点如下图。如上述检查均无问题，请联系我司技术支持人员获取帮助。



(3) 模块烧录完成，上电后有播报但是不识别命令词：

- 检查麦克风和插口的连接是否完好；
- 检查麦克风正负极方向是否与模块板上标示一致，没有接反；
- 使用万用表测量主芯片对应的 MICBIAS 管脚是否为 2.8V 左右电压，使用示波器测量麦克风输入管脚是否有输入语音波形（示波器每格电压调整为 100mv 档位），若信号正常需考虑固件是否正确，若信号异常需观察板子硬件是否有物理损伤。测量点如下图。如上述检查均无问题，请联系我司技术支持人员获取帮助。

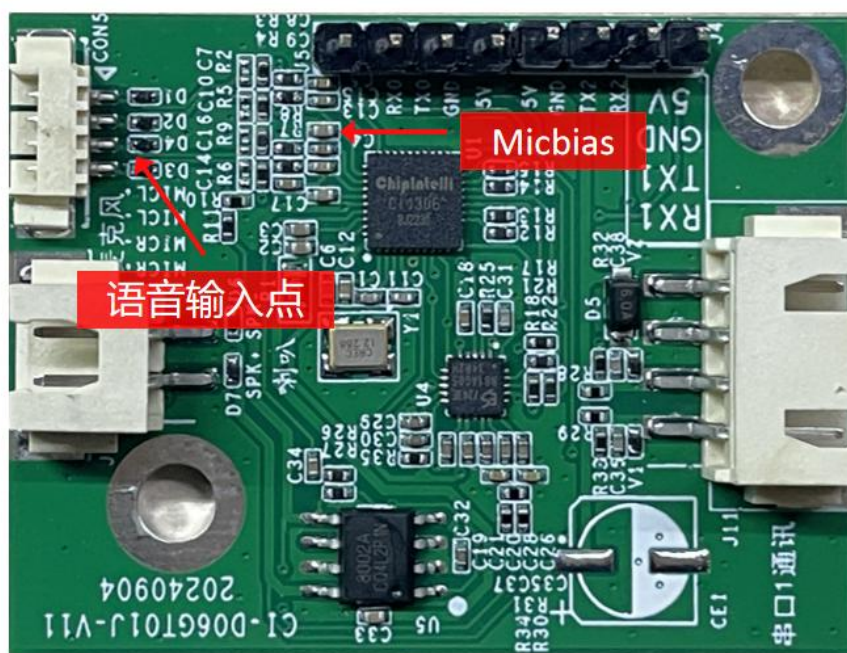


图 16 模块麦克风信号测试点

3.7 其它应用注意事项

- 模块设计采用高可靠性测试方案，麦克风，喇叭，串口 1 接口位置均已设计装贴 ESD 器件，满足适配于部分 ESD 很高要求的产品。但还是建议用户在检验、焊接生产过程中佩戴防静电手环或防静电手套、指套，保障产品的质量可靠性。
- 使用时注意麦克风、喇叭、电源串口不能接错。
- 用户可采用 USB 转串口工具对开发的软件进行调试，调试时需在 SDK 软件中相应位置加上串口打印命令，编译后生成固件并烧录，就可以进行调试验证。

4 生产指南、存储和包装订购信息

4.1 生产存储指南

该模块因采用带端子一体接口，生产简单方便，将麦克风、喇叭、电源通讯端子三个配件插入各自对应端子即可使用。板子设计为防呆接口，三个端子之间不存在误插可能。插入操作过程请佩戴静电手套和静电手环，用合适力度确保连接器插入到位。在开工组装之前在打开真空静电包装袋。

4.2 存储指南

模块有真空包装，因此对存储条件要求不高，可储存在 $< 40^{\circ}\text{C}/90\%\text{RH}$ 的非冷凝大气环境中。模块的潮湿敏感度等级 MSL 为 3 级，真空袋开封或者漏气后，请按照 3 级潮湿敏感度等级管控。

4.3 包装及订购信息

表 5 模块订购信息

产品型号	包装方式	每一托盘装模块数量	每一包装组模块数量	每箱包装模块数量
CI-D06GT01J	托盘+静电袋+纸箱	40pcs	10 个托盘共 400pcs	3 袋共 1200pcs

5 采购和技术支持

用户如果要采购我司产品样品，请点击 [🔗样品购买](#)。

如果您想获取技术支持，请登录 [🔗启英泰伦语音 AI 平台](#)。

- 启英泰伦保留对本说明书的解释权和更改权，如有更改恕不另行通知！客户在应用设计前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否准确和完整。
- 任何半导体产品在特定条件下都有发生失效或故障的可能，芯片应用方有责任在使用本产品进行系统设计和整机制造时，遵守安全标准并采取安全防护措施，以避免可能的产品失效造成人身伤害或财产损失！
- 启英泰伦将竭诚为客户提供更好的产品和更优质的服务！