

封面

# SU-03T 离线语音模组 技术开发手册



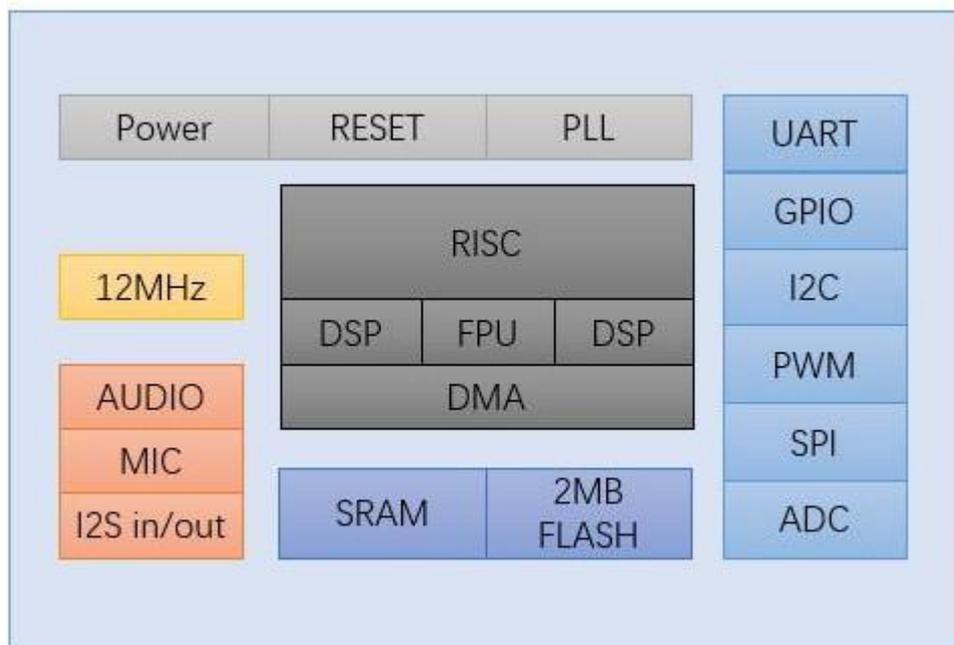
智能公元  
— smartpi.cn —

深圳市机芯智能有限公司

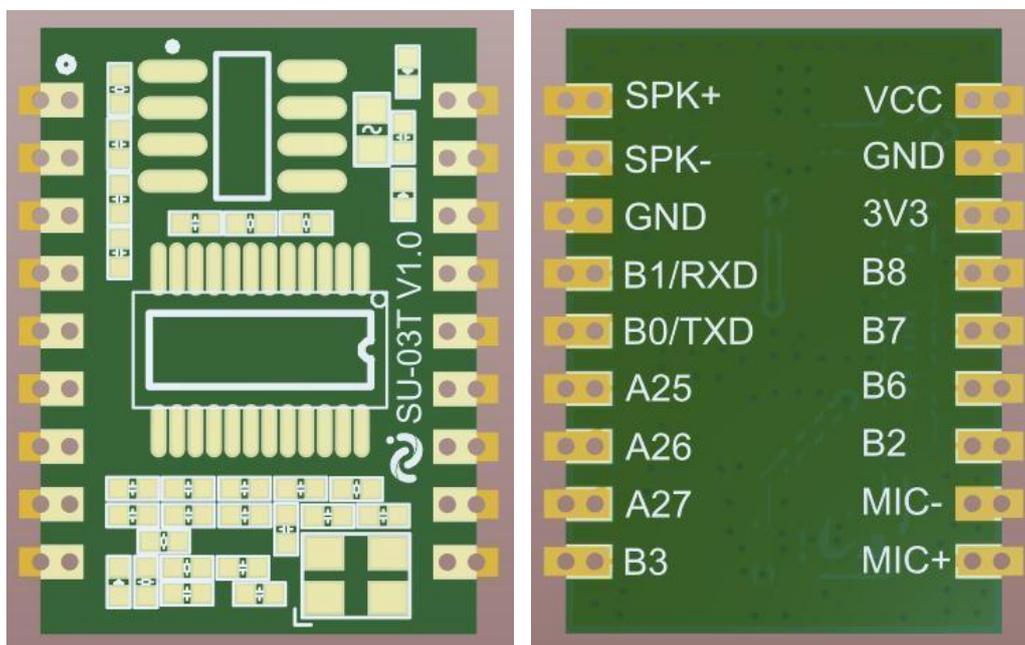
[www.aimachip.com](http://www.aimachip.com)

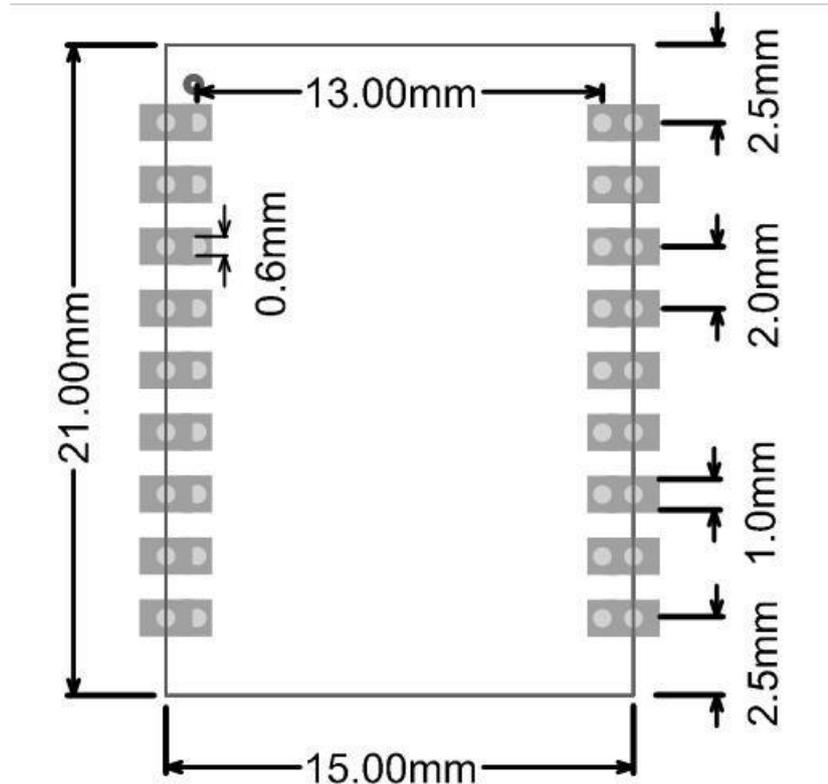
[www.smartpi.cn](http://www.smartpi.cn)





## 1.1 外观尺寸





## 1.2 特性

- 32bit RISC 内核，运行频率 240M
- 支持 DSP 指令集以及 FPU 浮点运算单元
- FFT 加速器：最大支持 1024 点复数 FFT/IFFT 运算，或者是 2048 点的实数 FFT/IFFT 运算
- 内置高速 SRAM，内置 2MB FLASH
- 内置 3W、单声道 AB 类功放
- 支持 1 路驻极体麦
- 支持 I2S input/output
- 支持 5V 电源输入

- 内置 5V 转 3.3V, 3.3V 外部负载不超过 150mA
- RC 12MHz 时钟源和 PLL 锁相环时钟源
- 内置 POR (Power on Reset) , 低电压检测和看门狗
- 所有 GPIO 均可配置为外部中断输入和唤醒源
- 1 个标准 SPI Master 接口, 最高速率 30MHz
- 1 个 SPI Slave 接口最高速率 30MHz
- 1 个全双工 UART 最高速率 3Mbps。
- 1 个 I2C 主/从控制器最高速率 400kHz
- 2 个 PWM 输出
- 1 个 12-bit SAR-ADC 最大 450Khz 采样率

### 1.3 主要参数

表 1.1 主要参数说明

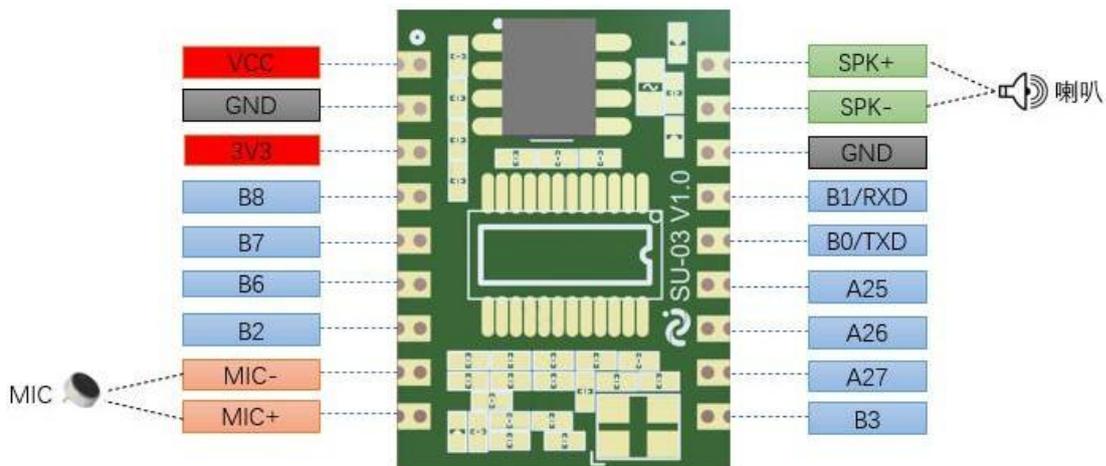
模块型号	SU-03T
封装	SMD18/DIP18
尺寸	21*15*3(±0.2)mm
支持接口	UART/GPIO/ADC/PWM/SPI /I2S/I2C
IO 口	8
支持喇叭规格	VCC=5V, 4Ω 负载下, 提供高达 2.9W 的输出功率 ; VCC=5V, 8Ω 负载下, 提供高达 1.8W 的输出功率。

IO 口	8
功耗	平均工作电流： 60mA
供电范围	供电电压 3.6V ~ 5.5V, 一般 5V 供电, 供电电流 >200mA
工作温度	-20 °C ~ 85°C

## 2、管脚定义

SU-03T 模组共接出 18 个接口，如图 2.1，表 2.2 是接口定义。

图 2.1.SU-03T 管脚示意图



**注意：**UART0 串口 B0,B1 引脚是调试器的烧录口，串口烧录使用 UART1 (B6, B7 脚)，具体烧录方式查看烧录文档。

表 2.2 管脚功能定义

序号	Pin 脚名称	功能说明
1	VCC	5V 供电
2	GND	数字地
3	3V3	芯片内部 LDO 输出 3.3V, 外部负载不能超过 150mA
4	B8	打印信息引脚, 不用可悬空
5	B7	ADC13/UART1_TXD/I2C_SCL
6	B6	ADC12/UART1_RXD/I2C_SDA
7	B2	UART1_TXD/I2C_SCL/TIM3_PWM
8	MIC-	驻极体麦负极
9	MIC+	驻极体麦正极
10	B3	UART1_RXD/I2C_SDA/TIM4_PWM
11	A27	ADC6/SPIS_MOSI/SPIM_MOSI/I2S0_DO/DMIC1_CLK/TIM3_PWM
12	A26	ADC5/SPIS_CLK/SPIM_CLK/I2S0_BCLK/I2S1_BCLK/DMIC0_CLK
13	A25	ADC4/SPIS_MISO/SPIM_MISO/I2S0_LRCLK/I2S1_LRCLK/DMIC_DAT
14	B0	UART0_TXD/I2C_SCL/TIM3_PWM
15	B1	UART0_RXD/I2C_SDA/TIM4_PWM
16	GND	数字地

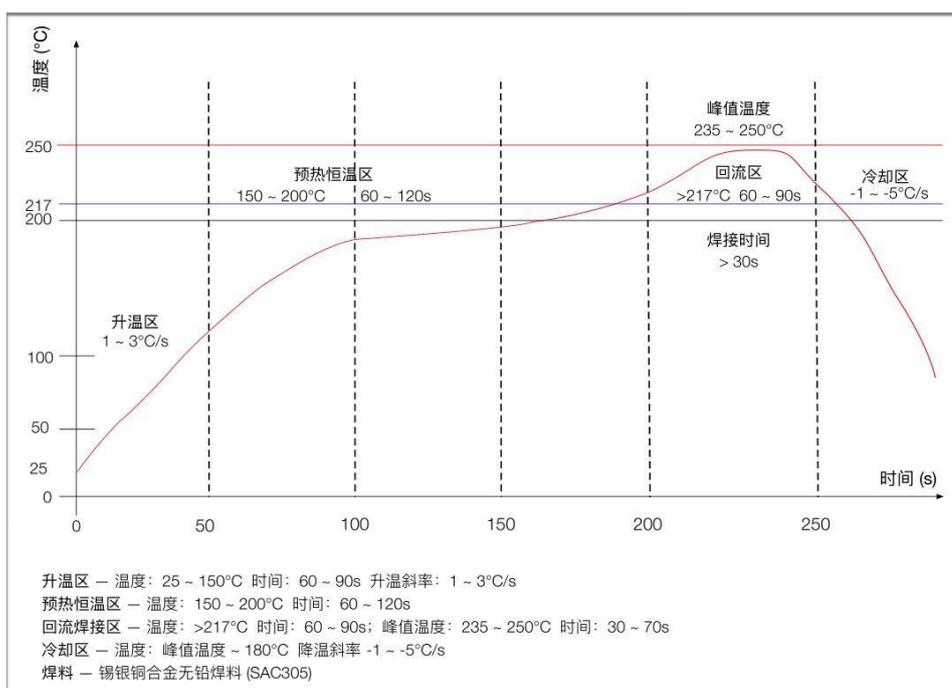
17	SPK-	喇叭负极
18	SPK+	喇叭正极

### 3. 电气参数

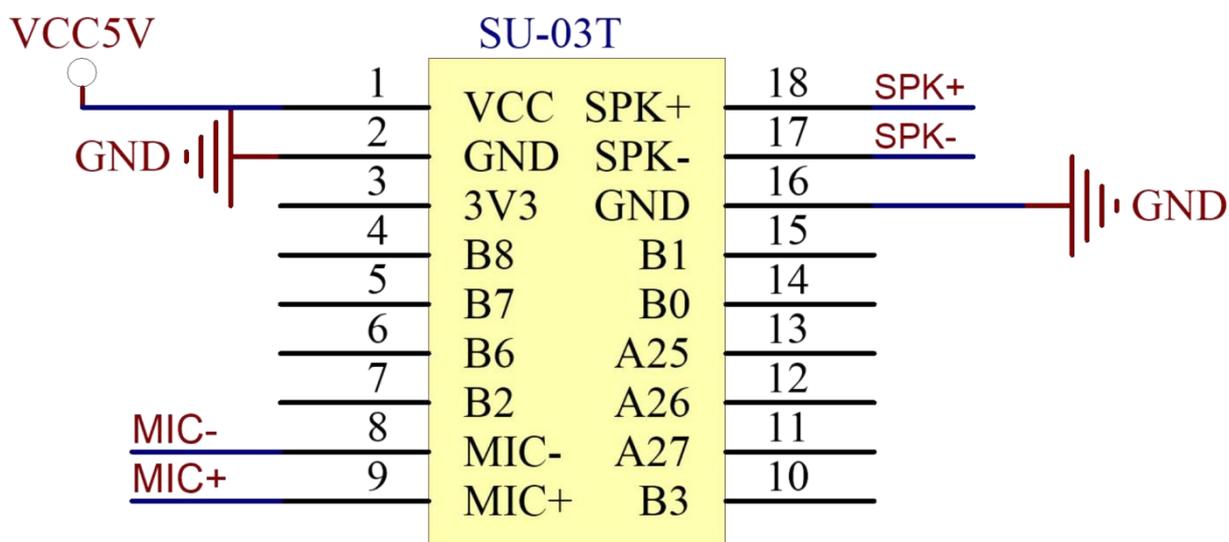
#### 3.1 电气特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
存储温度	-	-65	正常温度	150	°C
工作温度	-	-20	正常温度	85	°C
最大焊接温度	IPC/JEDEC J-STD-020	-	-	260	°C
供电电压	VCC	3.6	4.2/5	5.5	V

### 4. 回流焊曲线图



## 5. 应用电路



## 6. 联系我们

地址：广东省深圳市宝安区西乡索佳科技园商务大厦

5 楼 A505 联系电话：0755-23220940 网址：

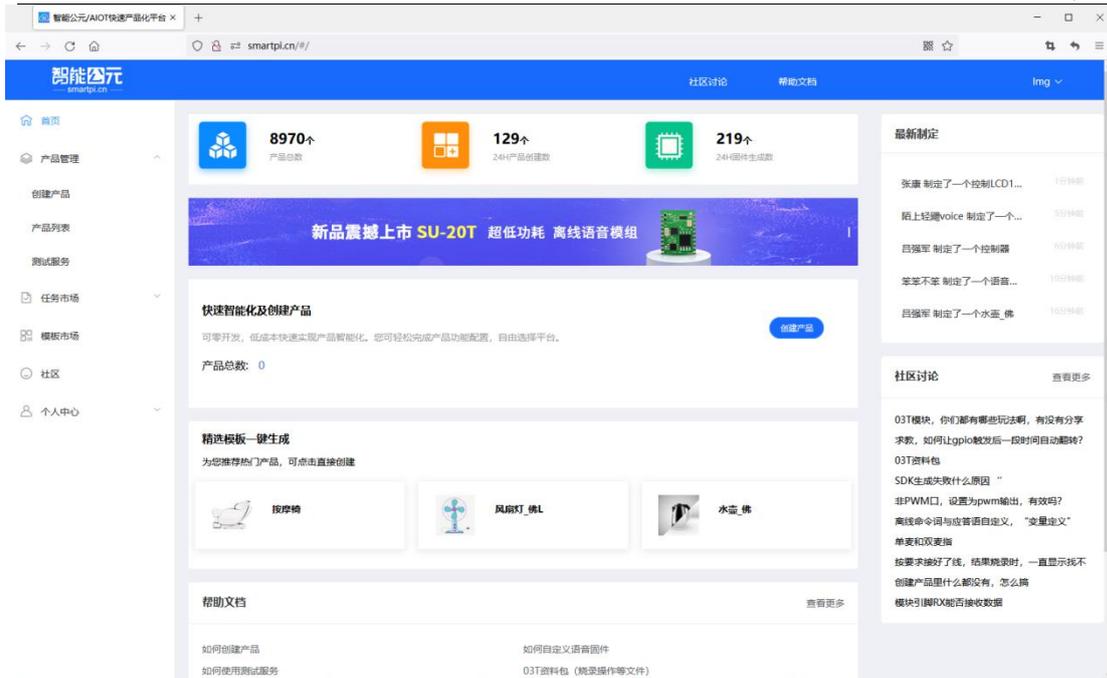
www.aimachip.com

## 智能公元平台介绍

SU-03T 离线语音模组具备强大的软件开发定制能力，用户可以使用“智能公元”平台，配置模组的 PIN 脚、语音识别、输入和输出控制等各项能力，生成语音 SDK，并在平台上直接编译、生成固件，实现零代码开发，降低开发难度，提高开发效率，减少开发成本，缩短开发周期。

智能公元平台是机芯智能公司为嵌入式开发打造的开放式开发平台，网址如下：

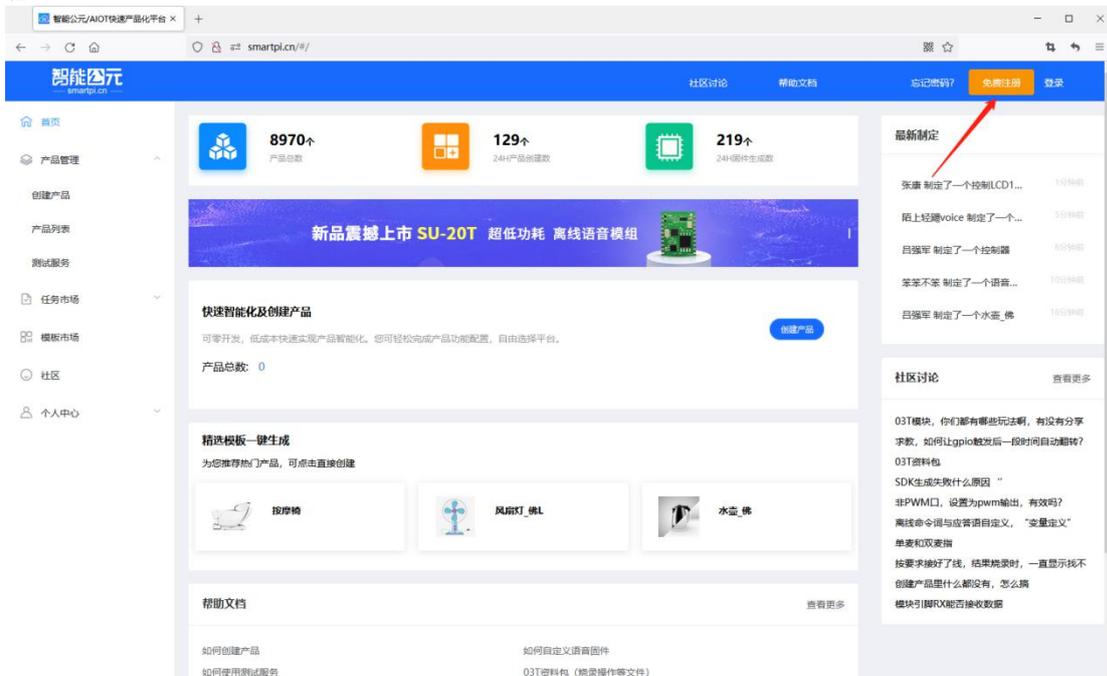
<http://www.smartpi.cn>



推荐使用“Chrome”浏览器和“Firefox”浏览器来操作智能公元平台。

## 快速上手

一、打开智能公元平台（<http://www.smartpi.cn>），注册用户（如果已经注册过用户，直接登录平台）



输入用户昵称，正确的自己的手机号码，点击“发送验证码”，手机上会收到短信验证码。

欢迎注册智能公元

手机号: XXX

短信验证码: 123456 [发送验证码](#)

密码: ●●●●●●

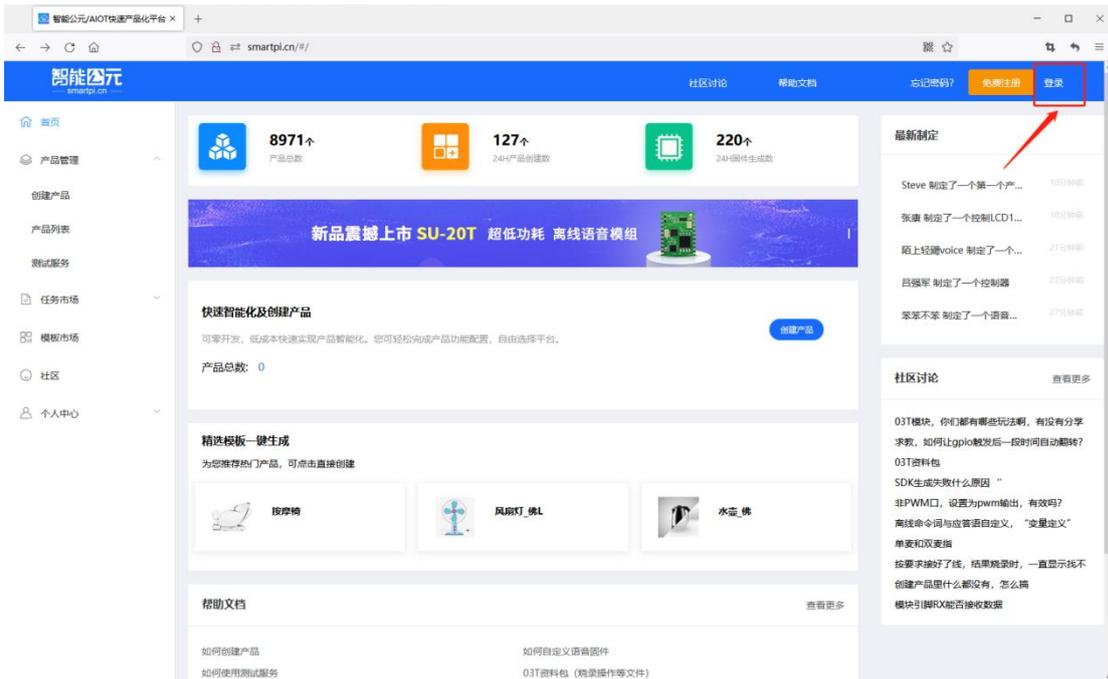
确认密码: ●●●●●●

我已阅读并接受用户协议与隐私政策

[同意并注册](#)

输入短信验证码，再输入自己的登录密码和确认密码，密码和确认密码必须一样，勾选“我已阅读并接受用户协议和隐私政策”，点击“同意并注册”按钮，完成用户注册。

## 二、用注册的手机号和密码登录平台



登录

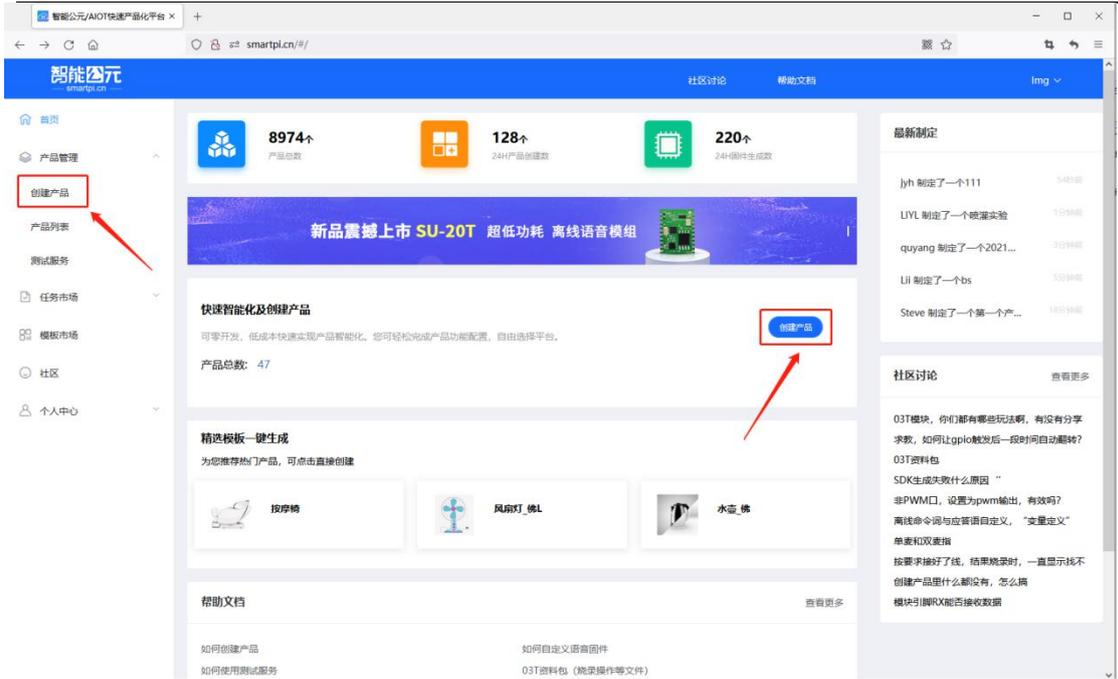
手机号: 1XXXXXXXXXX

密码: ●●●●●●

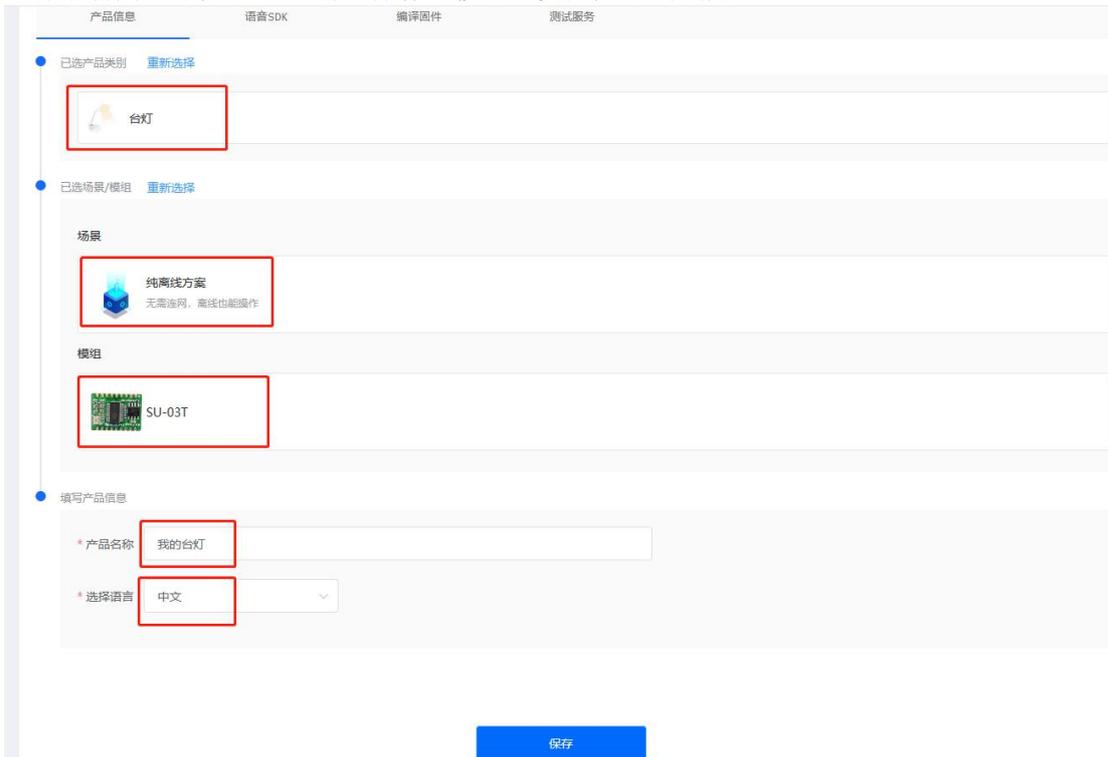
[登录](#)

[立即注册](#) [忘记密码](#)

## 三、创建产品



选择产品类别为“台灯”，选择场景为“纯离线方案”，选择模组为“SU-03T”，输入产品名称，选择语言为“中文”，点击“保存”按钮，完成产品的创建。



四、创建产品后，会直接进入产品配置，可以直接用默认配置，不用修改，拉到页面最下面，直接生成新版本

**主动退出**

退出命令  删除  
+点击添加

退出回复  删除  
+点击添加

**个性化音频 (可选)**

通过上传录制的音频文件，替代平台自动合成的音频，可以播放个性化的音频

序号	调条	个性化音频	大小	操作
暂无数据				

+点击添加 音频管理 音频总大小为0KB

**优化配置 (可选)**

调整系统参数，优化系统性能。阈值越大越敏感，但错误率也会增高，未设置时自动取默认值。如要降低休眠影响，建议将“深度休眠阈值”、“唤醒阈值”、“二次唤醒阈值”都设为相同值，将“进入休眠时间”设为2天或更多。

优化选项:

生成新版本

五、在版本列表中，选择新生成的版本，点击“生成 SDK”按钮，生成语音 SDK

创建产品

产品信息 语音SDK 编译固件 测试服务

版本号	版本描述	创建时间	SDK状态	操作
20211125001	v1.1	2021-11-25 17:59:39	待生成	<span>编辑</span> <span>生成SDK</span> <span>删除</span>

生成 SDK 涉及到语音模型的生成，比较花时间，具体等待时间和配置的复杂性和服务器的当前负荷相关，请耐心等待。（正常生成 SDK 后，会发送短信通知到平台账号的手机号中）

创建产品

产品信息 语音SDK 编译固件 测试服务

版本号	版本描述	创建时间	SDK状态	操作
20211125001	v1.1	2021-11-25 17:59:39	SDK正在生成, 大约需要10-30分钟	<span>编辑</span> <span>删除</span>

创建产品

产品信息 语音SDK 编译固件 测试服务

版本号	版本描述	创建时间	SDK状态	操作
20211125001	v1.1	2021-11-25 17:59:39	已生成	<span>编辑</span> <span>下载SDK</span> <span>删除</span>

（注意：语音 SDK 可以下载，里面包含了语音代码框架和烧录工具软件，但 SDK 中的功能是不完整的，完整功能需要在智能公元平台上编译固件，下载平台生成的固件才能获得。）

六、编译生成固件

点击“编译固件”，点击“添加”按钮，添加固件版本：



选择“产品”，选择“版本”，确定后添加固件版本：



在添加的固件版本上，点击“生成固件”按钮，生成固件：



生成固件大约需要几十秒钟，请耐心等待，固件生成后，可以下载固件，然后烧录到 SU-03T 模组中使用：



# 固件烧录

## 使用烧录器烧录固件

### 简介

本烧录工具操作简易，无需代码编译及调试工作时可使用。

支持 32bit/64bit windows xp, windows7, windows10, 通过 SW (SDP) 口进行下载。

### 一、烧录前介绍

开始烧录之前，需要准备：

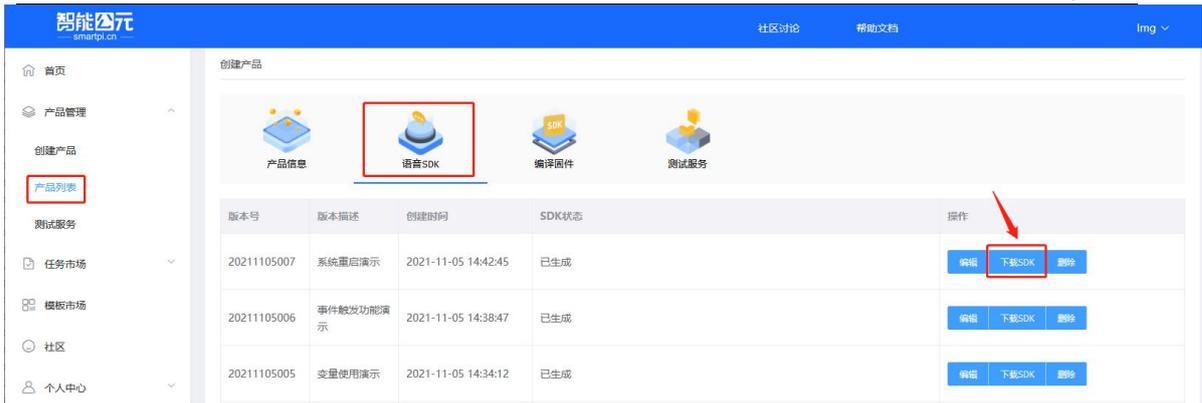
- 1、Micro USB 连接线，用于供电
- 2、烧录器，用于烧录
- 3、SU-03T
- 4、固件包



图1 烧录器



开始烧录之前，需要在智能公元平台，下载语音 SDK，语音 SDK 包中包含烧录器工具软件：



打开语音 SDK 包，uni\_hb\_m\_solution\image\_demo\Hummingbird-M-Production-Tool 内，可看到以下目录结构：

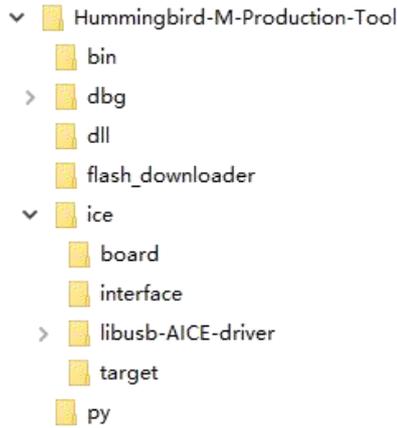


图3 文件目录结构

和用户相关的目录有以下几个：

- \bin : 用户存放 bin/mva 文件的目录
- \flash\_downloader : flash downloader 存放目录, 需要提取相应芯片 SDK 中提供的 downloader.exe
- \ice\libusb-AICE-driver : 仿真器驱动

名称	类型	大小
bin	文件夹	
dbg	文件夹	
dll	文件夹	
flash_downloader	文件夹	
ice	文件夹	
py	文件夹	
build.properties	PROPERTIES 文件	10 KB
demo_ap82.png	PNG 文件	16 KB
downloader.ico	图标	1,057 KB
openocd.cfg	CFG 文件	0 KB
readme.pdf	Adobe Acrobat ...	874 KB
reset_and_run.bat	Windows 批处理...	1 KB
run_download.bat	Windows 批处理...	2 KB
run_download_data.bat	Windows 批处理...	2 KB
UniOneDownloadTool.exe	应用程序	9,357 KB

图4 根目录文件

根目录有以下用户相关的文件：

- UniOneDownloadTool\_x64.exe : 烧录工具启动 exe
- run\_download.bat : 批量执行脚本例程

## 二、安装驱动（如已安装，可跳过）

插入烧录器，如在设备管理器看到未知设备，则需要安装驱动。

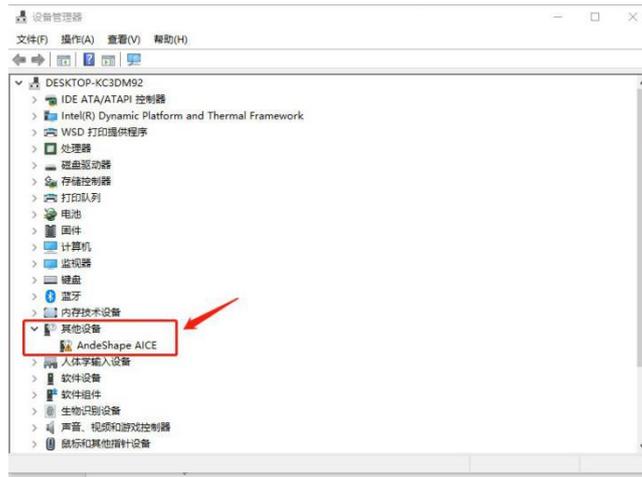
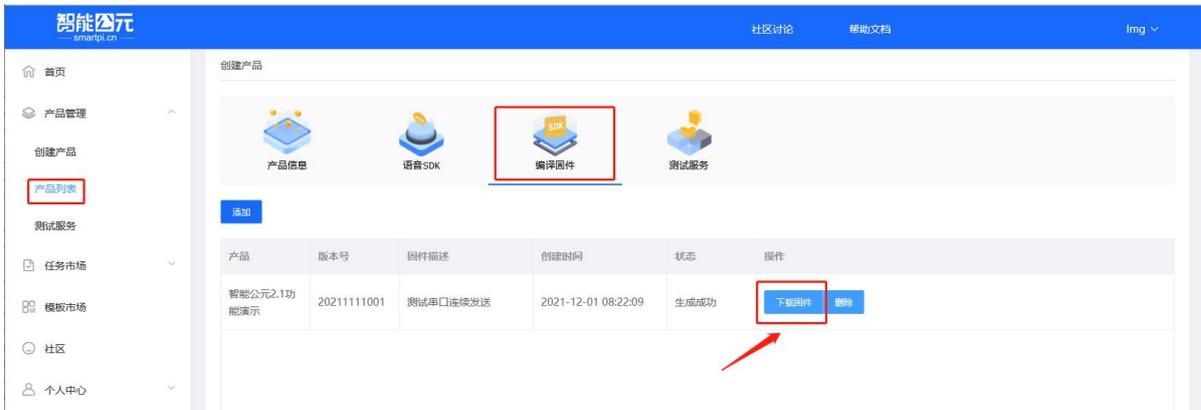


图5 未安装驱动时设备管理器显示

1、 准备固件：在智能公元平台上，编译固件，并下载固件包



烧录器烧录的固件文件为：jx\_su\_03t\_release.bin，不要搞错

2、 打开 Hummingbird-M-Production-Tool\ice\libusb-AICE-driver ， 双击 Install\_driver.exe， 点击同意安装

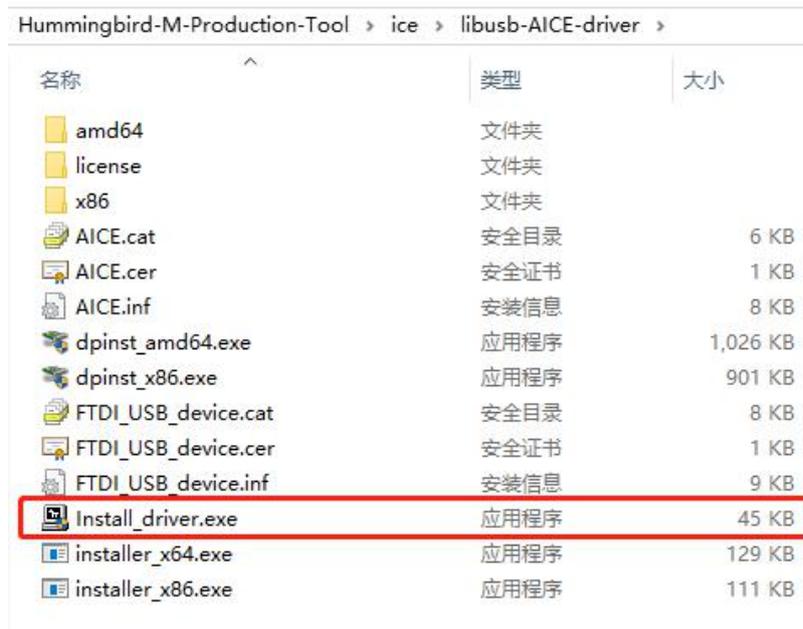


图6 驱动文件路径

---

3、处于设备管理器页面，右击AICE（未知设备）更新驱动程序



图7 属性界面

#### 4、选择浏览计算机查找驱动

驱动路径：`Hummingbird-M-Production-Tool\ice\libusb-AICE-driver`

← 更新驱动程序 - AICE

你要如何搜索驱动程序？

→ 自动搜索更新的驱动程序软件(S)

Windows 将搜索你的计算机和 Internet 以获取适合你设备的最新驱动程序软件，除非你已在设备安装设置中禁用此功能。

→ 浏览我的计算机以查找驱动程序软件(R)

手动查找并安装驱动程序软件。

图8 更新驱动程序界面

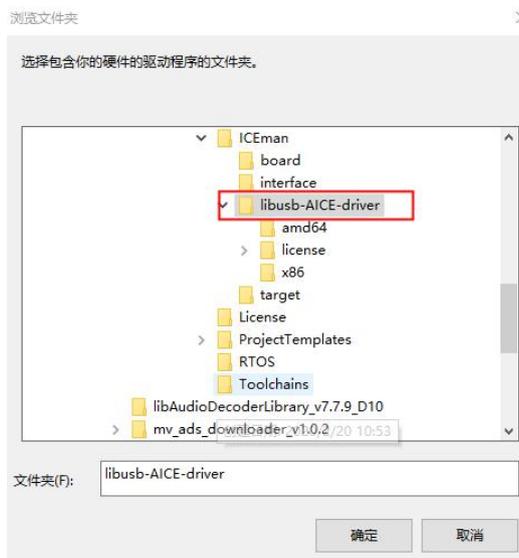


图9 选择驱动文件



5、 点击确定后，回到更新驱动程序页面，点击下一步，等待驱动安装成功。

图10 更新驱动程序页面

### 三、进入烧录模式

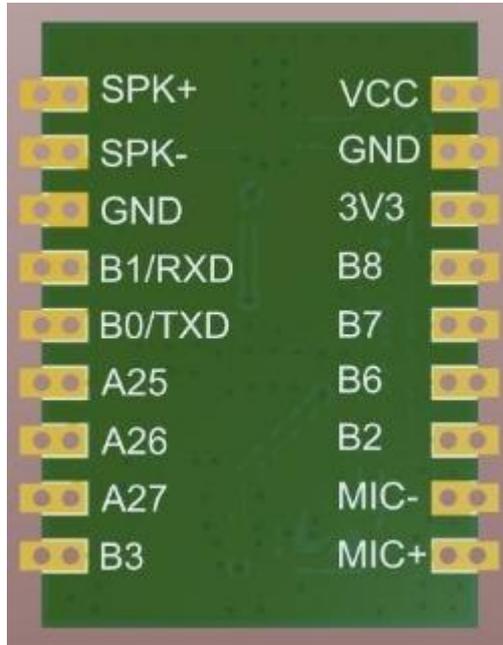


图11 SU-03T 引脚布局

#### 1. 接入烧录器

烧录器连接的 SU-03T 接口是 GND、B1/RXD、B0/TXD

---

三个接口分别对应烧录器上 GND（3 号脚）、TMS（4 号脚）、TCK(6 号脚)

## 2. 开发板供电，开始烧录

使用 USB 连接线给开发板上电，即接入电源。可直接接电脑，或者任意 5V 电源适配器（如手机充电器）

点击烧录工具界面“BIN File”按钮，选择待烧录 bin 文件：

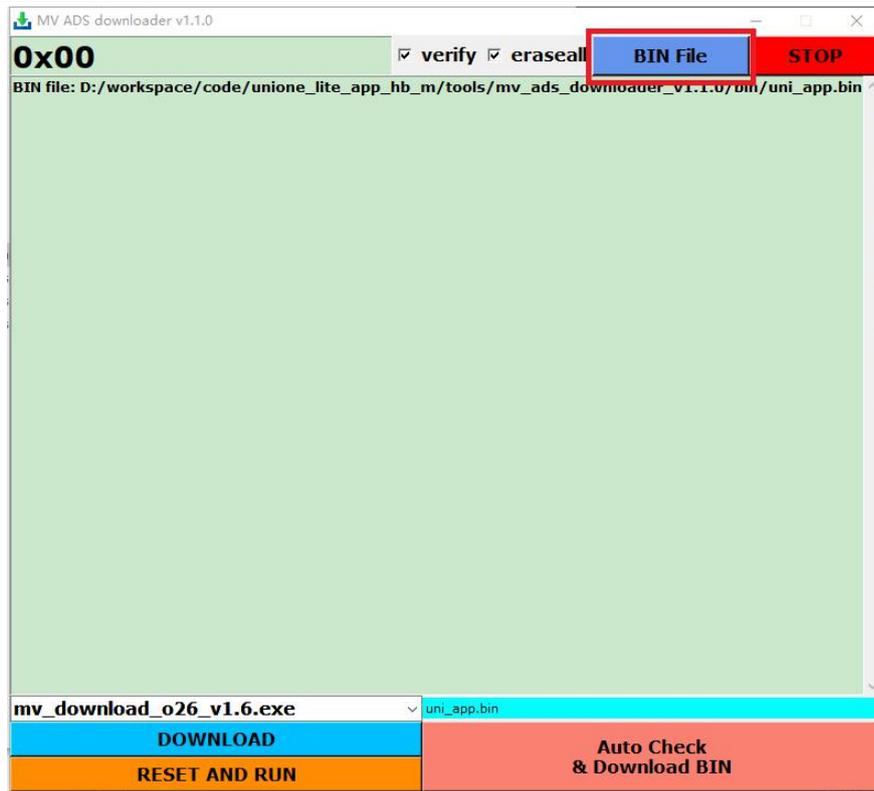


图14 烧录工具界面显示

将从平台编译下载的固件包解压缩，选择烧录器烧录的固件文件为：[jx\\_su\\_03t\\_release.bin](#)

选择烧录 bin 文件后，点击烧录工具界面“DOWNLOAD”按钮，开始烧录：

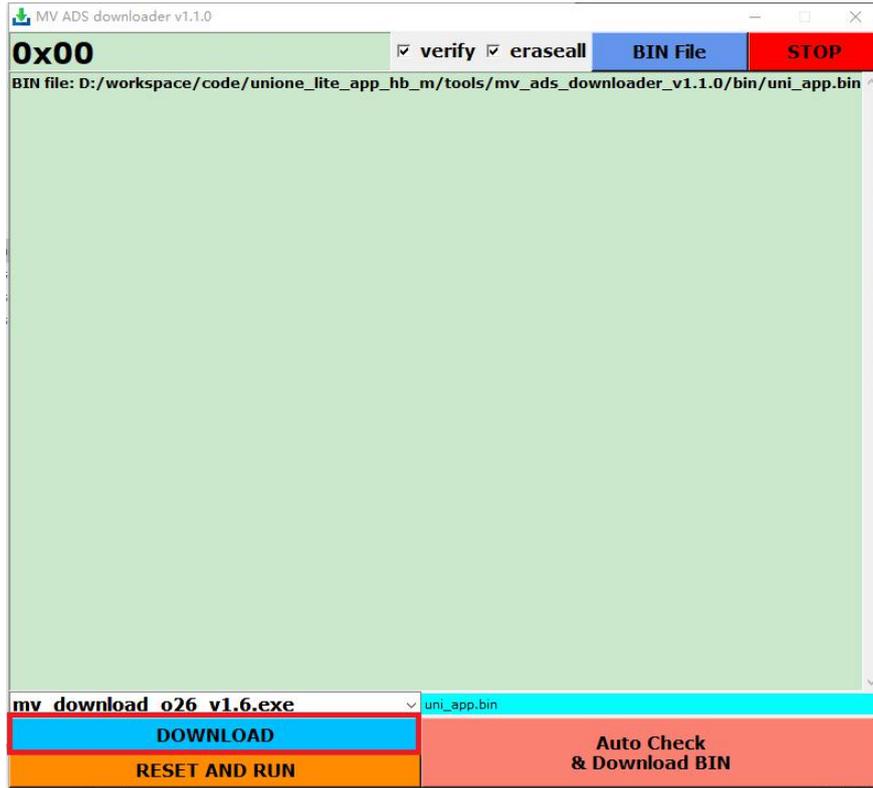


图16 烧录工具界面显示

烧录成功则烧录工具界面打印烧录进度，直到打印“Verify success”信息：

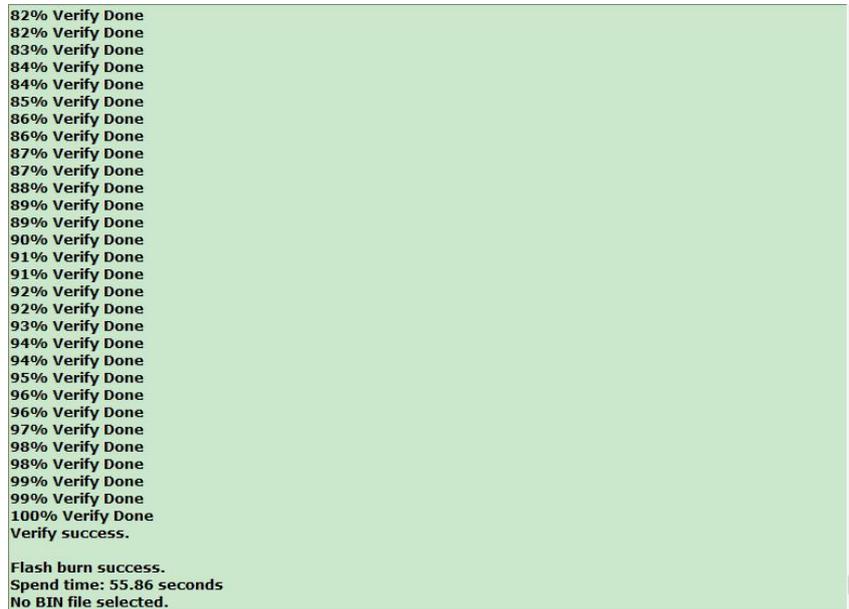


图17 烧录成功界面显示

如未显示则表示未识别到 COM 口，请检查①串口线是否接好，②串口线是否反接 ③是否安装 UART 对应驱动。

而烧录失败界面将输出错误信息，如下图：

```

BIN file: D:/workspace/code/test_hb_m_ci/uni_hb_m_solution/image_demo/mv_ads_downloader_v1.1
/bin/uni_app.bin
Open On-Chip Debugger 0.10.0+dev-g161b439 (2018-06-04-10:33)
Licensed under GNU GPL v2
For bug reports, read
    http://openocd.org/doc/doxygen/bugs.html
Andes ICEman v4.2.2 (OpenOCD) BUILD_ID: 2018060410
Burner listens on 9900
Telnet port: 9901
TCL port: 6666
<-- Can not open usb (vid=0x1cfc, pid=0x0) -->
<-- ICEman exit... -->
<-- Can not open usb (vid=0x1cfc, pid=0x0) -->
<-- ICEman exit... -->
assertion "target" failed: file "/home/sqa/build-ast312/build-system-3/source-packages/openocd-0.10
/src/jtag/aice/aice_apis.c", line 2051, function: nds_freerun_all_targets
ICEman connect failed, return!

```

图18 烧录失败界面显示

如烧录失败，请检查：

- ① 开发板是否供电
- ② 开发板 SW Debug 接口是否接好
- ③ SW 线是否按照要求反接，确认后请回到步骤 1 重新短接上电，重新进入烧录模式。
- ④ 其他错误，请按照烧录界面提示信息排查问题。

### 3. 烧录成功后，进行测试

烧录完成后，可以点击“RESET AND RUN”按钮重启 SU-03T，或者断电重启 SU-03T，然后说生成的固件中配置好的唤醒词（平台默认是“你好小美”）进行测试。

## 四、常见问题解决方案

1. 确定所有操作都正确，但一直烧录不成功？

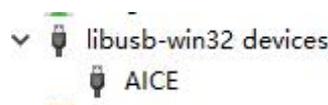
**解决方法：** 板上电同时（此时烧录器的红灯熄灭）立即点烧录工具DOWNLOAD。

2. 烧录器一直亮红灯，开发板重新上电烧录器红灯也不熄灭？

**解决办法：** 仔细检查 SW 烧录器连接线线序是否正确，一直红灯一般是接线错误。

3. 开发板上电时红灯熄灭后又快速变红，烧录工具界面点击 DOWNLOAD 打印“connect failed”？

**解决办法：** 打开“设备管理器”，插上烧录器，查看新加设备是否为如下名称：



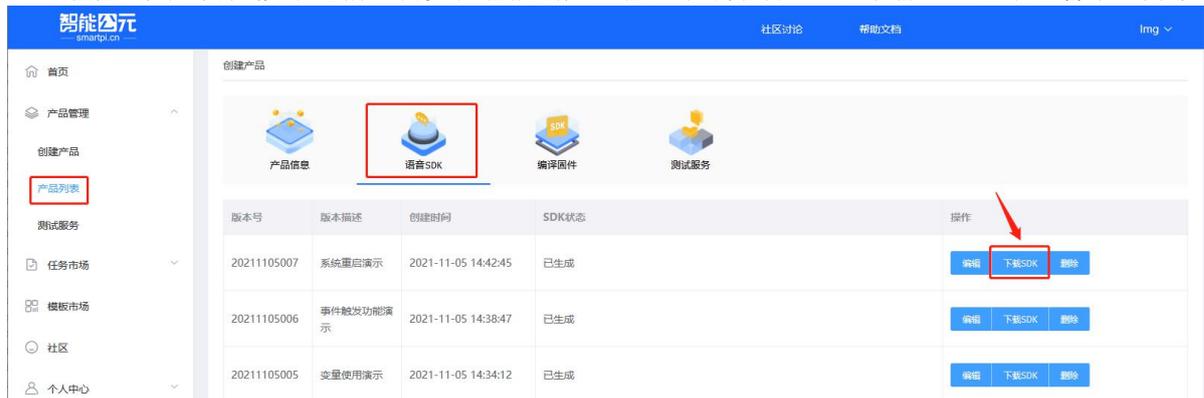
如果没有该设备，新加设备显示感叹号，则按照“二、驱动安装”章节重新安装设备驱动。

## 使用串口升级工具烧录固件

### 概述

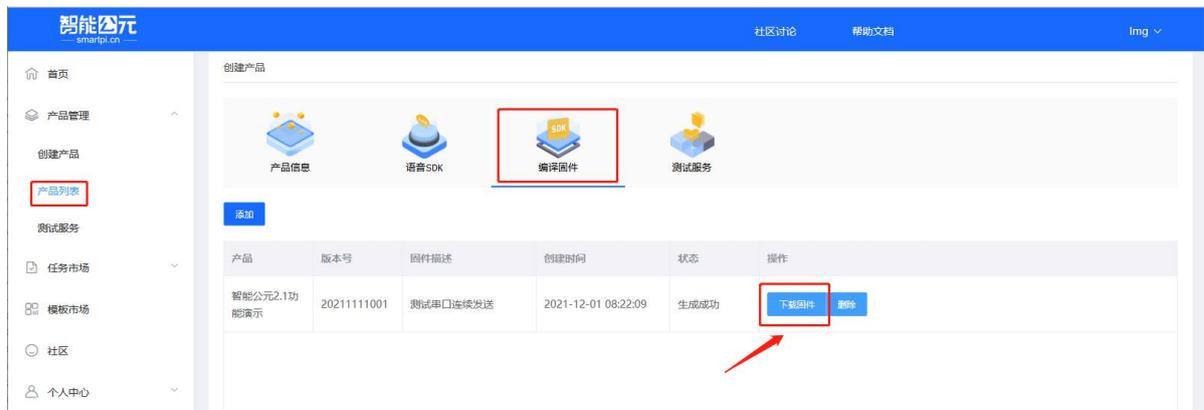
本文主要介绍如何在 SU-03T 模组上用 USB 串口升级工具进行固件升级。

准备工具：开始烧录之前，需要在智能公元平台，下载语音 SDK，语音 SDK 包中包含串口升级工具软件：



打开语音 SDK 包，串口升级工具在 uni\_hb\_m\_solution\image\_demo\Hummingbird-M-Update-Tool 目录下。

准备固件：在智能公元平台上，编译固件，并下载固件包



串口升级烧录的固件文件为：jx\_su\_03t\_release\_update.bin，不要搞错

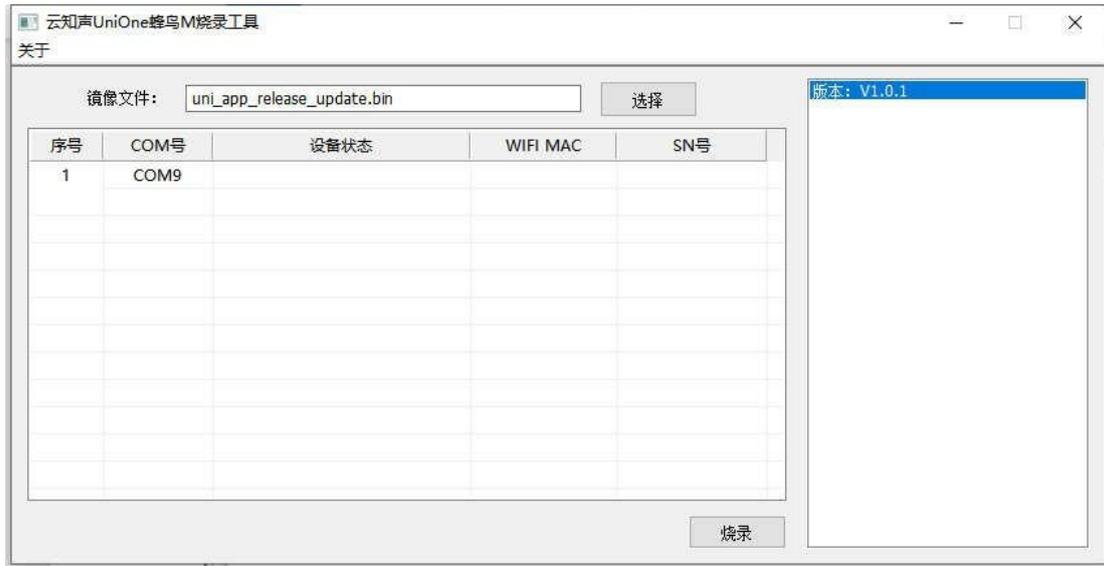
### USB 升级注意事项

SU-03T 模组的出厂固件一般都支持串口升级烧录，如果你的模组原来是不支持串口升级烧录的，需要用烧录器烧录固件包中的 jx\_su\_03t\_release.bin 文件，或者烧录目录“uni\_hb\_m\_solution\image\_demo\Hummingbird-M-Update-Tool”下的 uni\_app\_release.bin 或 uni\_app\_debug.bin 固件。

#### 一、安装驱动（如已安装，可跳过）

蜂鸟 M 开发板 usb 升级工具 UniOneUpdateTool.exe，提供 UART 串口升级。

由于不同的 uart 转接接口对应的驱动不同，如果接入串口后，始终识别不到



COM 口，则需联系对应的 UART 转接接口商家询问驱动文件（也可安装驱动精灵获取驱动文件）

图 1 识别到 com 口

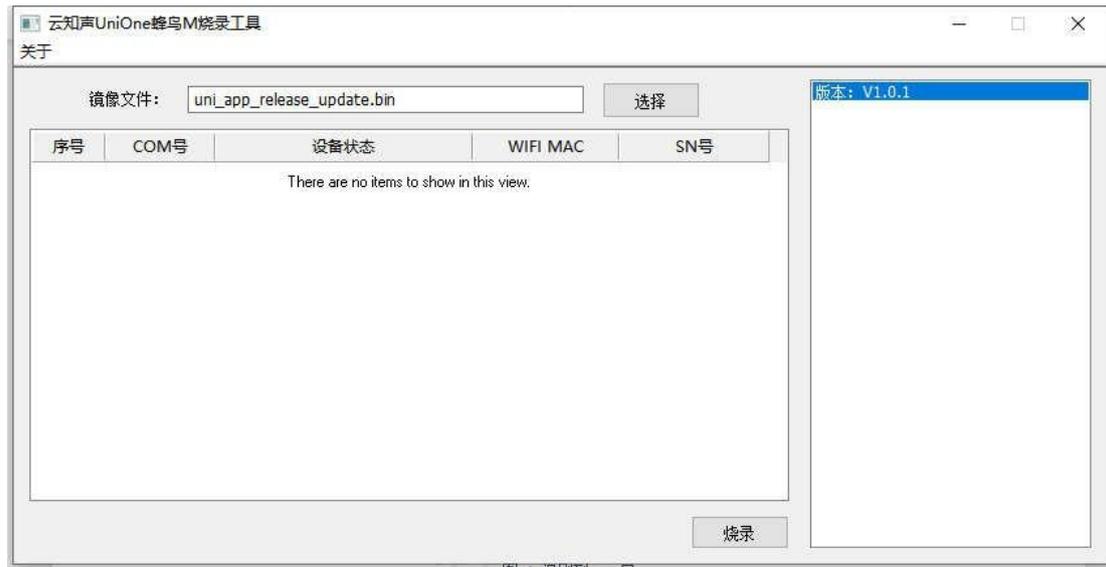
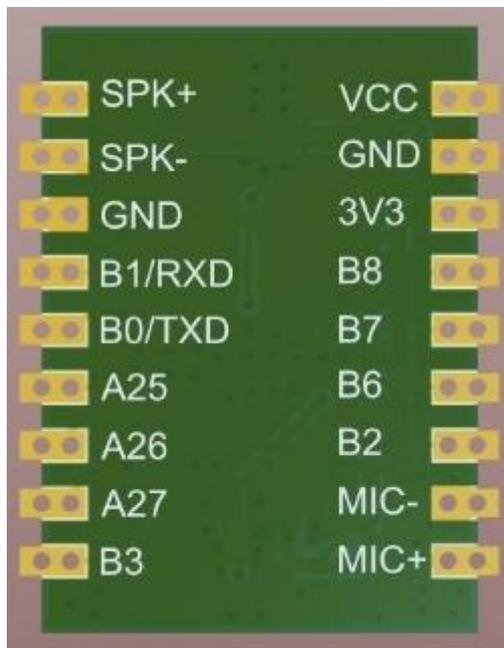


图2 未识别到 com 口

## 二、接线方式

- B7 引脚 接 串口 RXD
- B6 引脚 接 串口 TXD
- GND 接 串口 GND

如图所示：



连接正确后，打开 UniOneUpdateTool.exe 工具应能看到列表中显示串口，如图 1 所示。如未显示则表示未识别到 COM 口，请检查：

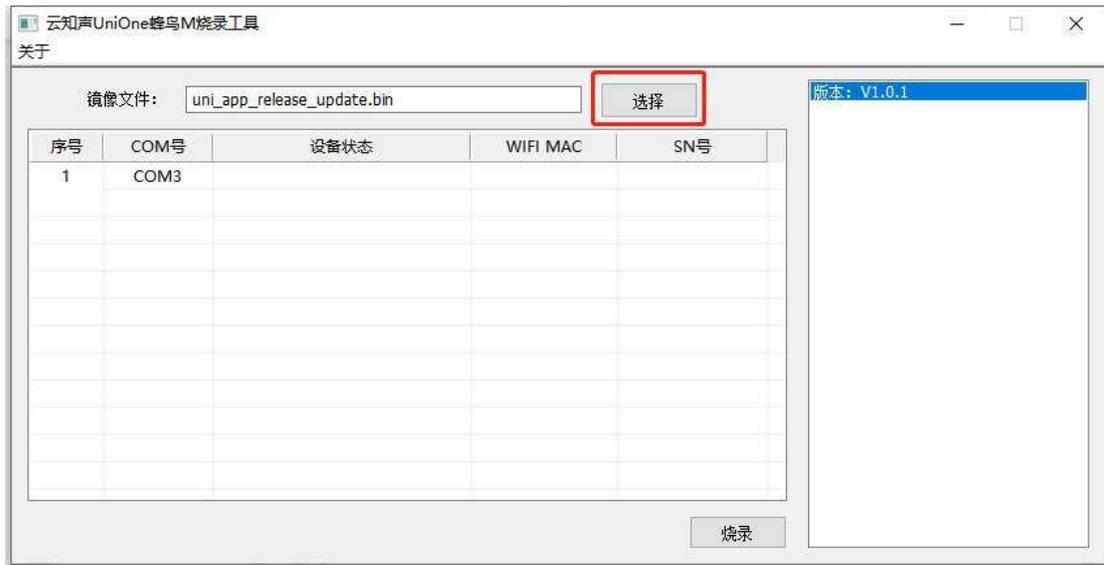
- ① 串口线是否接好
- ② 串口线是否反接
- ③ 是否安装 UART 对应驱动。

## 三、开始升级

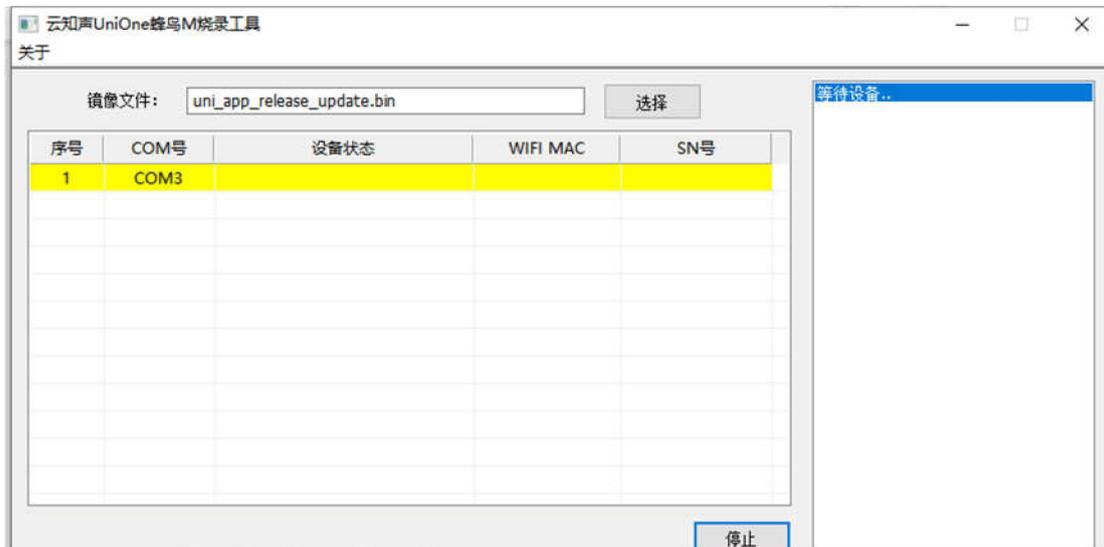
1. 选择需要升级的固件 bin 文件

**平台生成的固件包中，串口升级烧录的固件文件为：**

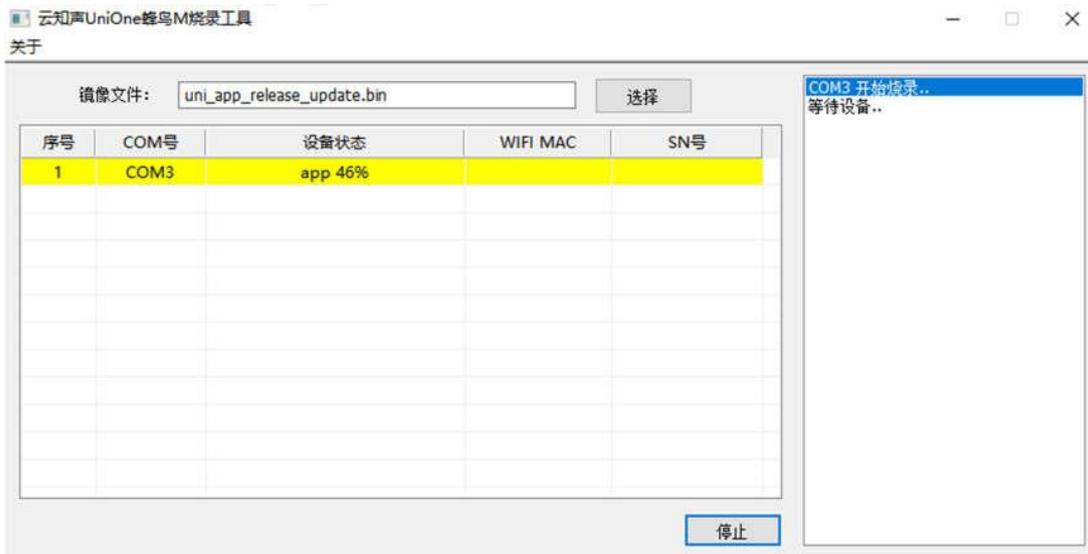
jx\_su\_03t\_release\_update.bin



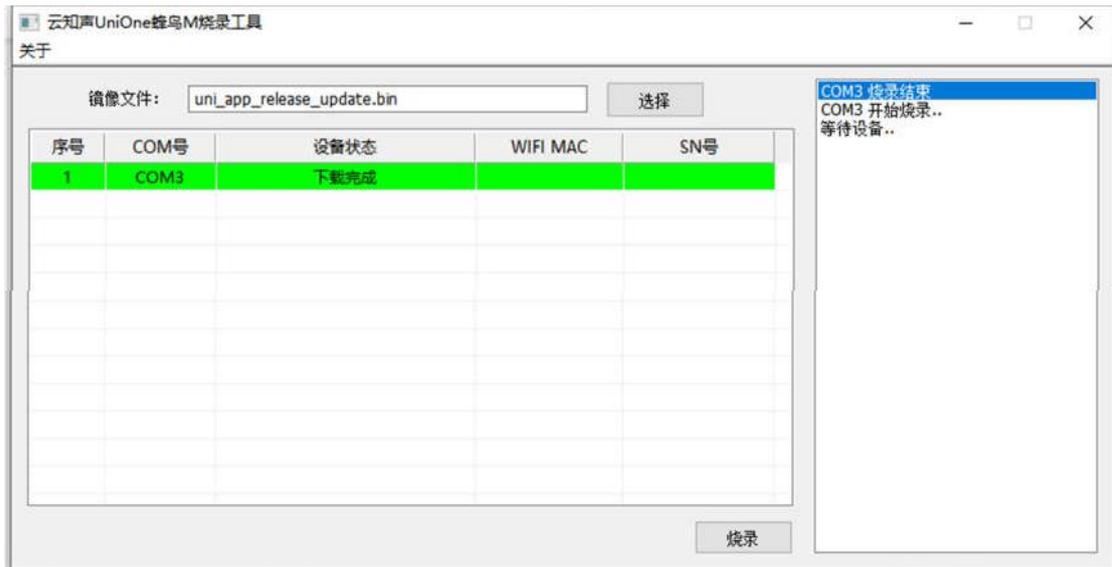
2. 点击烧录按钮，如图所示，提示栏显示等待设备。（注意：此时设备不要上电）



3. SU-03T 板上电开机，正常情况下就会自动开始下载了。



#### 4. 升级完成，设备将自动重启进入正常开机状态



#### 5. 烧录成功后，进行测试

烧录完成后，可以说生成的固件中配置好的唤醒词（平台默认是“你好小美”）进行测试。

### 四、常见问题解答

#### 1. 成功升级完成为什么无法正常开机了？

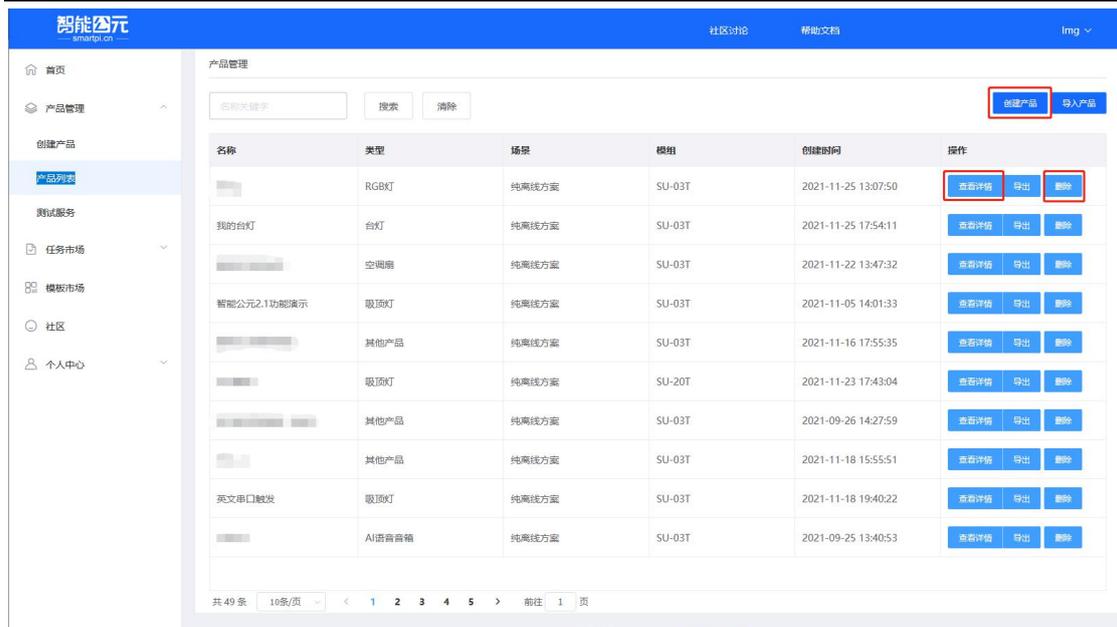
解答：请检查是否选择了错误的升级固件包，注意支持用 UniOneUpdateTool.exe 程序升级的固件命名带有“\_update”后缀，如指定了没带该后缀的固件升级将会无法正常开机。此情况可重新通过 usb 升级工具重新下载正确的固件即可恢复。

## 平台管理能力

### 产品管理

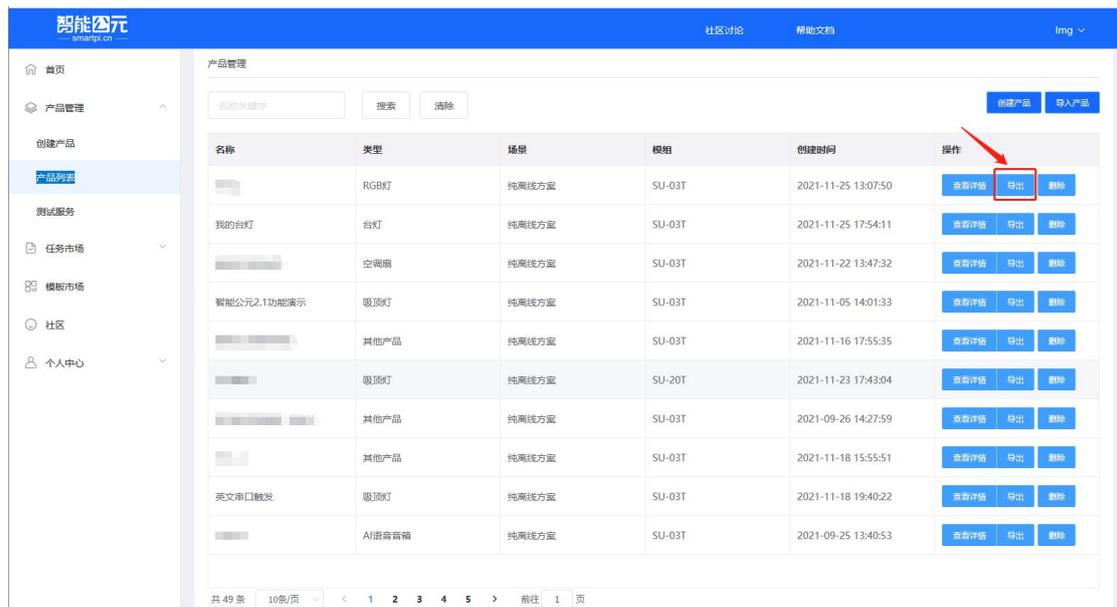
#### 一、产品的创建、修改和删除

点击“创建产品”按钮创建产品，点击“查看详情”按钮可以修改已有的产品，点击“删除”按钮可以删除产品（注意：平台不保存用户产品的备份，删除后没有办法恢复，请用户慎重删除）



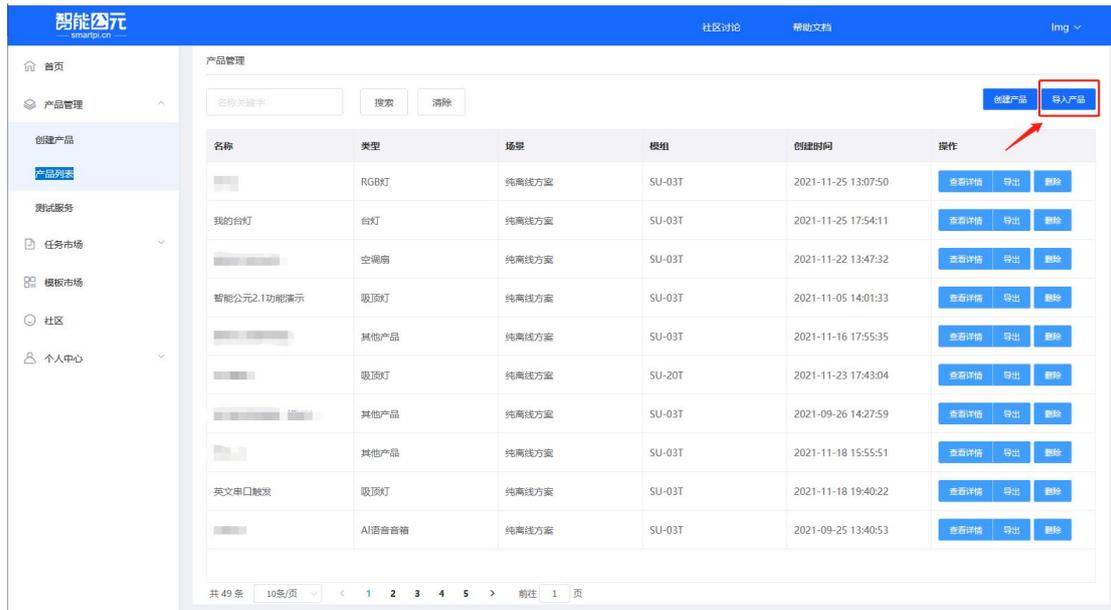
## 二、导出产品

点击对应产品的“导出”按钮，可以导出产品的完整信息，导出的结果为 json 文件，可以作为产品备份用，也可以拷贝给别人分享



## 三、导入产品

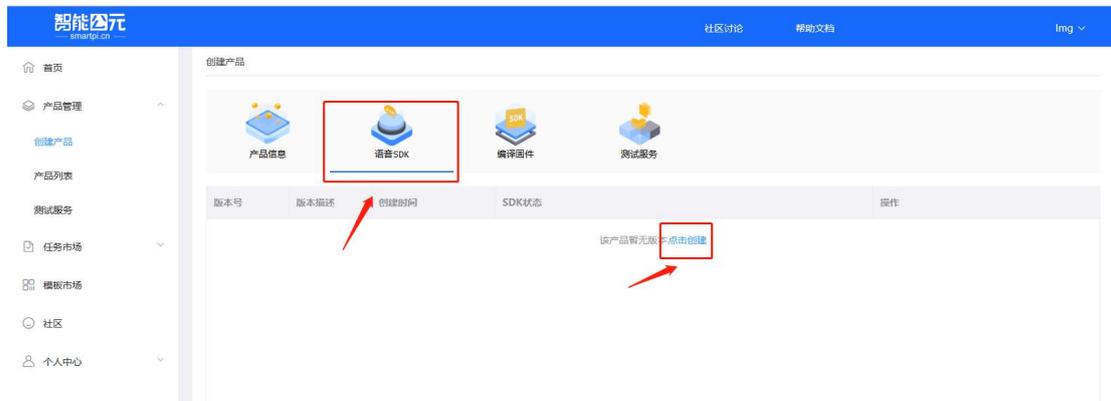
对于平台导出的产品文件，可以点击“导入产品”按钮，导入平台



## 版本管理

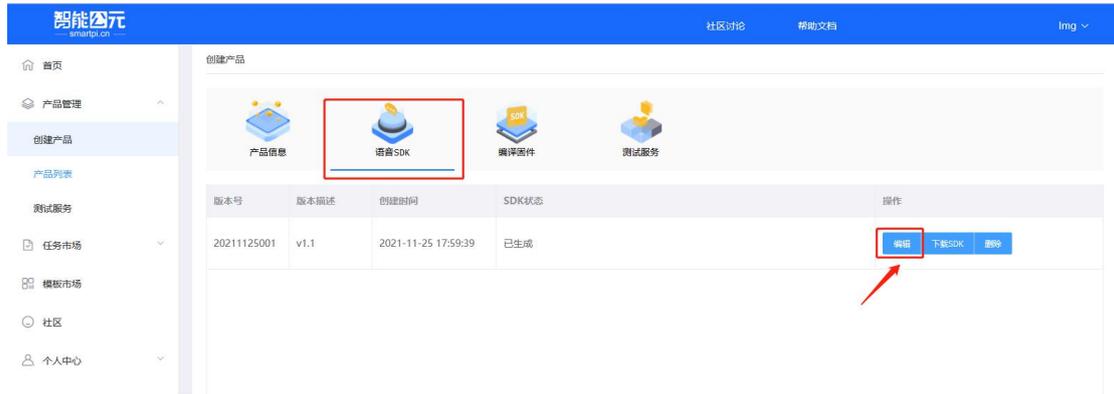
### 一、创建产品第一个版本

创建新产品后，会直接进入第一个版本的配置，点击“生成新版本”按钮，会保存产品的第一个版本。如果创建产品后，没有完成第一个版本的创建，后续可以在产品列表中，点击产品“查看详情”按钮，进入产品，然后点击“语音 SDK”，继续创建产品版本：

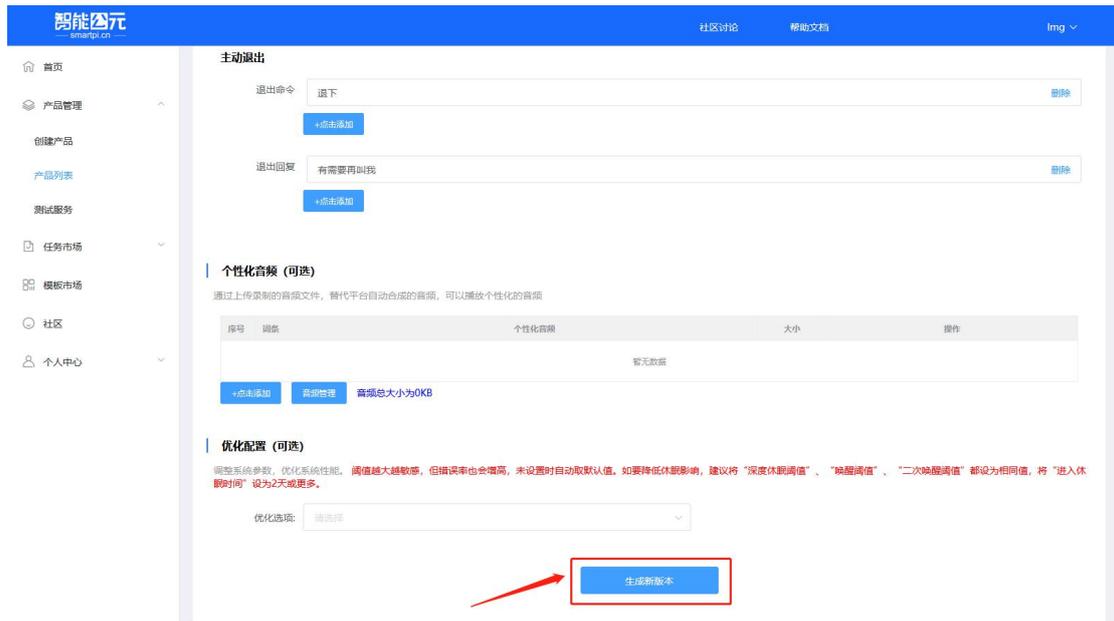


### 二、在基础版本上创建后续版本

进入产品后，在版本列表中，选择基础版本，点击“编辑”按钮：

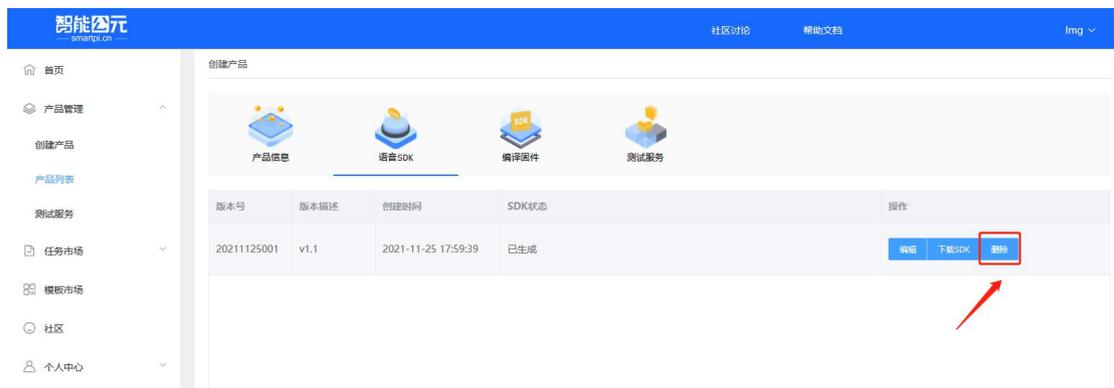


修改完配置后，点击“生成新版本”按钮，会创建并保存新的版本：



### 三、删除版本

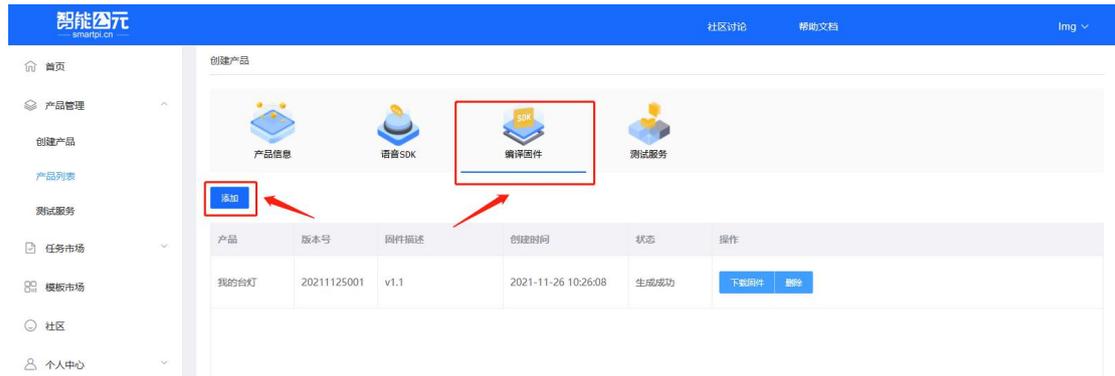
进入产品后，在版本列表中，选择版本，点击“删除”按钮，可以删除版本（注意：平台没有版本的备份，删除后将无法恢复，请慎重删除版本）：



## 固件管理

### 一、添加固件

进入产品后，点击“编译固件”，再点击“添加”按钮：

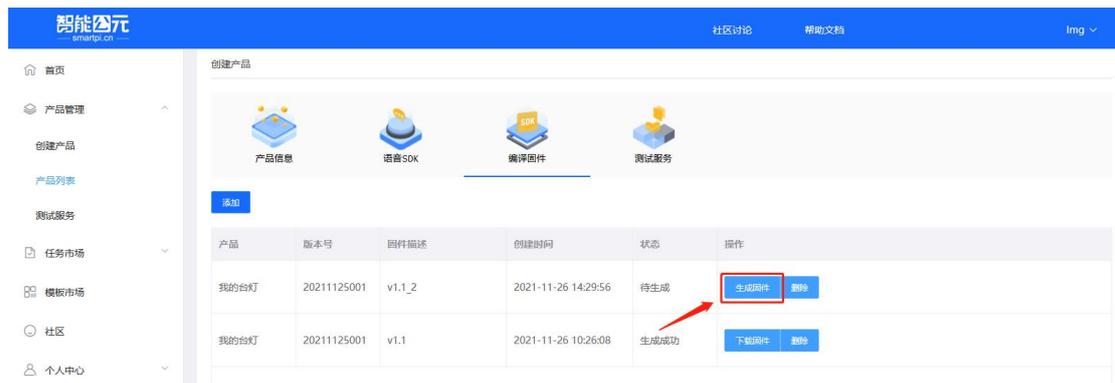


先选择产品，然后再选择版本（版本必须已生成 SDK,只有已生成 SDK 的版本可以选择），然后点“确定”按钮，完成固件添加：



## 二、生成固件

选择固件版本，点击“生成固件”按钮，等待大约几十秒后，完成固件生成：



## 三、删除固件

选择固件版本，点击“删除”按钮，可以删除固件：



## 平台配置能力

### 前端信号处理



麦克风配置：SU-03T 只支持单 MIC。

距离识别：选择合适的识别距离，麦克风在收音的过程中会根据选择，对声音做优化处理。

稳态降噪：适用于产品使用会发出固定频率噪音（例：油烟机、风扇等产品发出的噪音）的降噪方式。稳态降噪功能不能和自学习功能同时打开。

# PIN 配置

Pin No.	功能	参数1	参数2	参数3	参数4	上电记忆	备注
1	SW_CLK						烧录功能，配置为其他功能后无法使用烧录器下载固件
2	SW_D						烧录功能，配置为其他功能后无法使用烧录器下载固件
3	GPIO_A25	默认低电平	输出模式			<input type="checkbox"/>	默认低电平时脉冲电平为高
4	GPIO_A26	默认低电平	输出模式			<input type="checkbox"/>	默认低电平时脉冲电平为高
5	GPIO_A27	默认低电平	输出模式			<input type="checkbox"/>	默认低电平时脉冲电平为高
6	GPIO_A28	默认低电平	输出模式			<input type="checkbox"/>	在标准示例开发板上被设计为PA芯片使能控制脚，请确认硬件设计已经做出修改(高电平会影响音频播报功能)
7	UART1_RX	固定格式					配置UART_RX功能时，Pin8会自动配置为UART_TX功能
8	UART1_TX	波特率9600	数据位8	停止位1	校验位无		
21	GPIO_B2	默认低电平	输出模式			<input type="checkbox"/>	默认低电平时脉冲电平为高
22	GPIO_B3	默认低电平	输出模式			<input type="checkbox"/>	默认低电平时脉冲电平为高

## 1、功能配置：

SU-03T 最多支持：

- 1 个烧录器烧录口（SW\_CLK、SW\_D），不用烧录器时可以配置为其他功能
- 1 个串口（UART1\_RX、UART1\_TX）
- 2 路硬件 PWM（PWM3、PWM4），如果 PWM 不够可以用 GPIO 模拟
- 9 个 GPIO（A25、A26、A27、B0、B1、B2、B3、B6、B7），请勿使用 A28

## 2、GPIO 配置：

3	GPIO_A25	默认低电平	输出模式			<input type="checkbox"/>	默认低电平时脉冲电平为高
4	GPIO_A26	默认高电平	输入模式				默认高电平时脉冲电平为低
5	GPIO_A27	默认低电平	ADC输入	偏差: 100			默认低电平时脉冲电平为高
6	GPIO_A28	默认低电平	输出模式			<input type="checkbox"/>	在标准示例开发板上被设计为PA芯片使能控制脚，请确认硬件设计已经做出修改(高电平会影响音频播报功能)
7	GPIO_B6	默认低电平	脉冲输入	偏差: 100			默认低电平时脉冲电平为高
8	GPIO_B7	默认低电平	PWM输出	频率: 100	关闭电平反向	<input type="checkbox"/>	默认低电平时脉冲电平为高

输出模式：输出为高/低电平或脉冲，默认电平为系统启动后设置的端口状态，低电平为 0V，高电平为 3.3V。

输入模式：输入为高/低电平，默认电平为低，则系统启动后会拉低端口电平，默认为高，则系统启动后会拉高端口电平；该模式配合 GPIO 输入触发模式的行为使用，当发生满足触发条件的电平切换时，会触发该行为。GPIO 输入触发会自动消除 20 毫秒内的电平抖动。

**ADC 输入：**主要用途为通过不同的电压输入来模拟多按键，0 至 3.3V 对应取值为 0 至 4096，偏差为允许取值附近的上下范围；该模式配合 ADC 输入触发模式的行为使用，当实际取值与设定取值的差的绝对值在偏差范围内时，会触发该行为。

**脉冲输入：**该模式配合脉冲输入模式的行为使用，当检查到脉冲周期与设定取值的差的绝对值在偏差范围内时，如果达到设定的脉冲个数，会触发该行为。

**PWM 输出：**SU-03T 只支持 2 路硬件 PWM，当产品设计需要 2 路以上 PWM 时，可以用 GPIO 模拟 PWM 输出，GPIO 模拟 PWM 输出的周期精度为 10 毫秒级。

### 3、PWM 配置：

21	PWM3	频率: 2000	关闭电平反向	<input type="checkbox"/>	占空比为高电平持续比例，为保证占空比精确度，频率值建议小于40 KHz
22	PWM4	频率: 2000	关闭电平反向	<input type="checkbox"/>	占空比为高电平持续比例，为保证占空比精确度，频率值建议小于40 KHz

**频率配置：**配置为大于 0 的值，并且小于 40KHz

**关闭电平反向：**计算 PWM 占空比时，使用高电平部分作为占用部分计算

**开启电平反向：**计算 PWM 占空比时，使用低电平部分作为占用部分计算

### 4、串口配置：

7	UART1_RX	配置格式	帧头: AA 55	帧尾: 55 AA	配置UART_RX功能时，Pin8会自动配置为UART_TX功能
8	UART1_TX	波特率9600	数据位8	停止位1	校验位无

使用串口收发消息，发送消息时，可以在控制中自行填写要发送的 16 进制串；接收消息时，有固定的格式要求：

**帧头：**当选择固定格式时，默认是 AA 55，当选择配置格式时，可以自行配置帧头

**帧尾：**当选择固定格式时，默认为 55 AA，当选择配置格式时，可以自行配置帧尾

在生成的固件包中，串口输入接口代码在 uart 目录下，如果需要，可以将串口接口代码文件加入相关项目中，简单修改一下串口发送实现函数，就可以在项目中直接调用封装好的函数，向 SU-03T 模组发送串口信息。

目前串口通信消息的固定格式如下：

0xAA 0x55 msgno param1 param2 ... 0x55 0xAA

0xAA 0x55 为消息头，也可自行配置

0x55 0xAA 为消息尾，也可自行配置

msgno 为消息编号，占 1 个字节，默认按串口输入触发行为的顺序编号，从 1 开始编号

param 为消息参数，整数类型占 4 个字节，小数占 8 个字节，从低位到高位顺序发送，字符类型占 1 个字节

### 5、上电记忆：

3	GPIO_A25	默认低电平	输出模式			<input checked="" type="checkbox"/>	默认低电平时脉冲电平为高
4	GPIO_A26	默认高电平	PWM输出	频率: 100	关闭电平反向	<input checked="" type="checkbox"/>	默认高电平时脉冲电平为低
5	PWM3	频率: 2000	关闭电平反向			<input checked="" type="checkbox"/>	占空比为高电平持续比例, 为保证占空比精确度, 频率值建议小于40 KHz

上电记忆是指自动保存端口的状态，当系统重启后，将端口自动恢复到重启前的状态。GPIO 输出模式、GPIO 模拟 PWM 输出、PWM 都支持上电记忆功能。

## 唤醒词自定义

### 唤醒词自定义

通过定制可以自动生成代码，实现GPIO、PWM、UART等端口根据语音指令输出自定义信号，无需代码开发即可控制外部设备 [《唤醒词自定义规则》](#)

唤醒词	拼音	得分	评价	操作
你好小美				评测 删除

[添加一条](#)

唤醒灵敏度:  低  中  高

**唤醒回复**

我在	删除
你说	删除
有什么可以帮到你	删除

[+点击添加](#)

使用好的唤醒词，会更容易唤醒系统，带来良好的体验；使用差的唤醒词，会导致唤醒困难，甚至无法唤醒系统。唤醒词自定义规则如下：

只支持中文，3-6 个字，4 个字为最佳；

避免使用敏感词：包含政治，伟人名字、脏话，黄赌毒等；

避免使用口语化的词汇，口语词汇日常使用频率很高，容易导致误唤醒，如“你好啊”；

唤醒词发音应选择易开口，响度大，发音清晰易分辨的词；

避免使用多音字，唤醒词的音节覆盖应尽量多，差异大；

避免使用叠字，避免连续使用零声母的词，如“安”；

如因使用市面上已存在的唤醒词而产生纠纷，由开发者自行承担，请慎重选择。

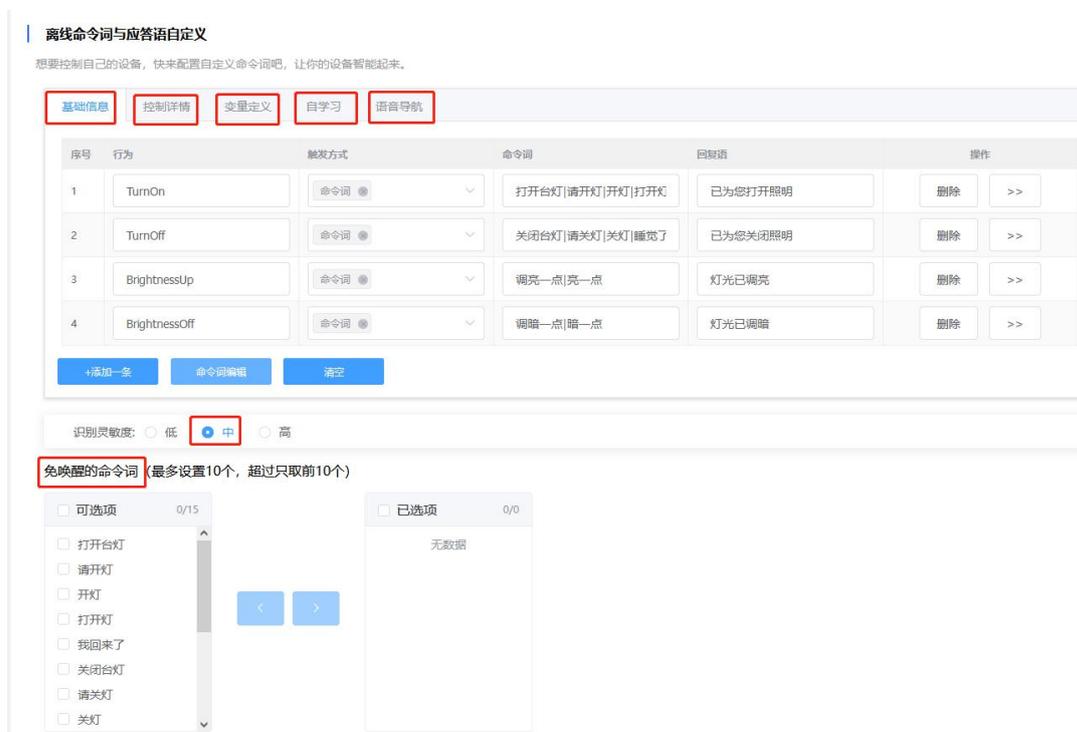
唤醒词和后面的免唤醒命令词加起来不要超过 10 个，否则可能影响唤醒效果。

唤醒灵敏度：一般选择“中”

唤醒回复：可以按需要填写，但不要使用阿拉伯数字（比如 1），数字可以用中文数字（比如一）来代替

## 离线命令词及应答语自定义

### 概述



本部分为平台配置能力的主要部分，用于定义设备的各种行为、输入输出、对外表现，功能比较多，包括：

基础信息：用于设备行为的增加、修改、删除，设置触发方式、命令词和回复语

控制详情：配置设备行为的具体输入、具体输出和对外表现

变量定义：支持定义内部变量，变量可以保存运行时状态值，也可以用于语音播放和条件控制

自学习：提供用户自学习唤醒词和命令词的能力，可以用于适配口语和方言等问题

语音导航：提供快速生成语音导航、语音帮助的能力

识别灵敏度：一般选择“中”选项

免唤醒的命令词：可以将一些行为的命令词设置为免唤醒的命令词，实现不唤醒设备下直接识别命令的能力（注意：唤醒词和免唤醒命令词加起来不要超过 10 个，否则可能影响唤醒效果）

### 基础信息配置

#### 一、行为的新增、修改、删除



新增行为：点击“+添加一条”按钮

修改行为：可修改表格中行为的名称、触发方式、命令词、回复语

删除行为：点击行为的“删除”按钮

清空行为：点击“清空”按钮

跳转的行为的控制详情：点击行为的“>>”按钮

## 二、输入行为的名称

行为的名称由英文、下划线“\_”和数字组成，必须英文开头，不区分大小写，15个字符内。行为的名称不能为空，不要使用字母和数字以外的字符，不要使用中文，否则可能导致后续生成 SDK 和生成固件失败。

## 三、选择行为的触发方式



行为的触发方式包括必选项目和可选项目，必选项目为主触发方式，只能选一种，可选项目目前只有“附加条件”，用于实现行为的有条件触发。

必选一项的主触发方式包括：

命令词：用户通过语音命令来触发行为

串口输入：通过给模块的串口（UART1\_RX）发送消息来触发行为，需要在 PIN 配置中配置串口（参见手册的“PIN 配置”部分内容）

GPIO 输入：通过 GPIO 口的电平切换来触发行为，需要在 PIN 配置中配置 GPIO 为输入模式（参见手册的“PIN 配置”部分内容）

**ADC 输入：**通常用于模拟多按键输入方式，不同的按键对应不同的电压（0V 至 3.3V），对应不同的 ADC 取值（0 至 4096），当检测到 GPIO 口的 ADC 取值符合设定值时，会触发该行为。需要在 PIN 配置中配置 GPIO 为 ADC 输入（参见手册的“PIN 配置”部分内容）

**脉冲输入：**通过检测 GPIO 口的脉冲输入，当输入脉冲的周期和个数符合设定值时，会触发该行为。需要在 PIN 配置中配置 GPIO 为脉冲输入（参见手册的“PIN 配置”部分内容）

**事件触发：**支持在系统启动、系统退出唤醒时，触发该行为

触发方式的可选项目目前只有一项“附加条件”，不能单独选择，只能在选择一项必选的主触发方式后，才能选择“附加条件”。附加条件的目的是实现行为的有条件触发，只有满足附加条件，行为才能触发后执行，如果不满足附加条件，即使达到了主触发条件的要求，行为也不会被执行。

#### 四、输入命令词

当选择主触发方式为“命令词”时，才能输入命令词。

命令词是想要定义的语音话术，用户必须按照定义的话术说出才有效。如用户可以使用“设置十五度”“十五度”来实现同一个设置温度 15 度的控制。

每条命令词限 2 - 10 个字符，仅支持中文。

一个行为的命令词允许填多条，多条命令词之间用“|”隔开。当设置多条命令词时，说每个命令词都能触发该行为。

#### 五、输入回复语

当选择主触发方式为“命令词”时，才能输入回复语。

回复语是针对该条控制指令的设备回复播报。

单条回复语不得超过 500 个字符，支持中英文、逗号、句号、问号，不要使用阿拉伯数字，可以用中文数字来代替。

回复语中支持标签<py></py>，来指定某些多音字播报时的读音。

例：已调<py>tiao2</py>至中<py>zhong1</py>风档，

注：拼音声调范围为 1 - 5，1 - 4 对应一声到四声，5 对应轻声。

播报为：已调(tiao2)至中(zhong1)风档。

一个行为的回复语允许填多条，多条回复语之间用“|”隔开。当设置多条回复语时，行为被触发后，系统会随机选择一条回复语进行播报。

#### 六、批量编辑命令词和回复语

点击“命令词编辑”按钮，可以打开离线命令词编辑器，进行命令词和回复语的批量编辑：





注意输入要满足语法格式的要求。点击“确定”按钮，会同步修改基础信息表格中的内容。

## 控制详情配置

### 基本操作

序号	行为	命令词	控制类型	动作	动作参数	操作
1	wakeup_uni	你好小美				添加控制
2	TurnOn	打开台灯 请开灯 开灯 打开灯 我回来了				添加触发 << 添加控制
3	TurnOff	关闭台灯 请关灯 关灯 睡觉了 关上灯 我出去了				添加触发 << 添加控制
4	BrightnessUp	调亮一点 亮一点				添加触发 << 添加控制
5	BrightnessOff	调暗一点 暗一点				添加触发 << 添加控制

控制详情中的第一个行为（行为名 wakeup\_uni）为唤醒行为，如果需要对唤醒行为进行控制（比如增加条件唤醒、唤醒后执行某些动作），可在这个行为上进行配置。

**添加触发：**点击“添加触发”按钮，可以安装基础信息中指定的触发方式，进行行为的主触发方式配置和附加条件配置，命令词触发的行为不需要再进行主触发方式配置。一个行为只能添加一个主触发，但可以添加多个附加条件，多个附加条件之间是“或”的关系，只要有一个附加条件得到满足，就可以触发执行。

**添加控制：**点击“添加控制”按钮，可进行行为触发后执行的动作配置。一个行为可以

添加多个控制。

跳转到基础信息：点击“<<”按钮，可以从控制详情中跳转到基础信息。

## 添加触发

### 命令词触发

命令词触发方式已经在基础信息中设置命令词，不需要再“添加触发”。

### 串口输入触发

前提条件：

PIN 配置中，配置了串口（参见手册“PIN 配置”部分内容）

行为基础信息中，选择了“串口输入”为主触发方式

点击“添加触发”按钮，选择触发方式为“串口输入”，选择串口为“UART1\_RX”，信息编号默认按串口触发行为的顺序自动分配，如果有需要可以修改，但是不同串口触发行为之间的信息编号不能重复。输入参数中，如果后续控制中没有使用参数的需要，可以不添加参数。测试消息为可触发该行为的消息示例，可以用串口发送工具向模块的串口发送，进行测试：

添加触发

行为: UartAct

触发方式: 串口输入

选择串口: UART1\_RX

消息编号: 1

输入参数:

参数名	类型	测试值	操作
暂无数据			

添加

测试消息: AA 55 01 55 AA

16进制数，AA 55为帧头，55 AA为帧尾

取消 确定

如果行为的后续控制中，需要使用参数，比如播放“当前温度是 XX 度”，则可以在串口中添加参数：



串口参数类型支持 char、int、double、unsigned char 四种类型，添加参数时，测试消息也会同步变化，char 类型和 unsigned char 类型参数占 1 个字节，int 类型参数占 4 个字节，double 类型参数占 8 个字节，具体编码方式可以参见生成固件包中 uart 目录下的 c 代码文件。

点击“确定”按钮后，完成触发的添加，在控制详情表格中会显示触发的摘要信息：



## GPIO 输入触发

前提条件：

PIN 配置中，配置了 GPIO 为输入模式（参见手册“PIN 配置”部分内容）

行为基础信息中，选择了“GPIO 输入”为主触发方式

点击“添加触发”按钮，选择触发方式为“GPIO 输入”，在 GPIO 输入中，选择输入的 GPIO 口及触发电平：



如果选择“低电平”，则行为会在 GPIO 口从高电平切换到低电平时触发；如果选择“高电平”，则行为会在 GPIO 口从低电平切换到高电平时触发。如果 GPIO 口的电平没有发生切换，则不会触发该行为。平台生成的固件中，会过滤掉 20 毫秒内的电平抖动，也就是说，如果电平切换后在 20 毫秒内又切换回来，将不会触发该行为。

点击“确定”按钮后，完成触发的添加，在控制详情表格中会显示触发的摘要信息：



## ADC 输入触发

前提条件：

PIN 配置中，配置了 GPIO 为 ADC 输入模式（参见手册“PIN 配置”部分内容）

行为基础信息中，选择了“ADC 输入”为主触发方式

点击“添加触发”按钮，选择触发方式为“ADC 输入”，在输入参数中，选择输入的 GPIO 口及 ADC 取值：



ADC 触发主要用途为通过不同的电压输入来模拟多按键，0 至 3.3V 对应取值为 0 至 4096，偏差为允许取值附近的上下范围（偏差在 PIN 配置中设置），当实际取值与设定取值的差的绝对值在偏差范围内时，会触发该行为。为了便于填写 ADC 触发的取值，平台允许通过播放语音，将 ADC 取值播放出来，这也可以作为确定 ADC 取值的调试手段，具体可参见手册

“播放语音”部分内容。当存在多个 ADC 触发行行为时，各个行为的 ADC 取值应尽量分隔开，也就是多按键的电压要尽量分隔开，避免误触发。

点击“确定”按钮后，完成触发的添加，在控制详情表格中会显示触发的摘要信息：



## 脉冲输入触发

前提条件：

PIN 配置中，配置了 GPIO 为脉冲输入模式（参见手册“PIN 配置”部分内容）

行为基础信息中，选择了“脉冲输入”为主触发方式

点击“添加触发”按钮，选择触发方式为“脉冲输入”，选择输入的 GPIO 口，填写“周期”和“次数”：



通过检测 GPIO 口的脉冲输入，当检测到脉冲周期与设定取值的差的绝对值在偏差范围内时（偏差在 PIN 配置中设置），如果达到设定的脉冲次数，会触发该行为。目前对脉冲周期的检测精度不高，为了通过触发的准确性，建议将输入脉冲的周期设置在 100 毫秒以上，如果有多个脉冲输入触发的行为，各个行为的输入脉冲周期需要设置为间隔 100 毫秒以上。

点击“确定”按钮后，完成触发的添加，在控制详情表格中会显示触发的摘要信息：



## 事件触发

前提条件：

行为基础信息中，选择了“事件触发”为主触发方式

事件触发支持系统支持下面的事件类型：



“退出唤醒”事件触发：点击“添加触发”按钮，选择触发方式为“事件触发”，选择事件类型为“退出唤醒”，触发类型可以多选，可选项目如下：

语音触发：通过语音命令系统退出唤醒

自动触发：超时系统自动退出唤醒

接口触发：调用系统设置接口退出唤醒



“系统启动”事件触发：点击“添加触发”按钮，选择触发方式为“事件触发”，选择事件类型为“系统启动”：



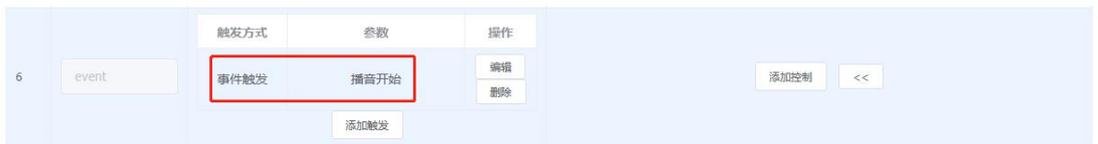
点击“确定”按钮后，完成触发的添加，在控制详情表格中会显示触发的摘要信息：



“播音开始”事件触发：点击“添加触发”按钮，选择触发方式为“事件触发”，选择事件类型为“播音开始”：



点击“确定”按钮后，完成触发的添加，在控制详情表格中会显示触发的摘要信息：



“播音结束”事件触发：点击“添加触发”按钮，选择触发方式为“事件触发”，选择事件类型为“播音结束”：



点击“确定”按钮后，完成触发的添加，在控制详情表格中会显示触发的摘要信息：



“定时器超时”事件触发：点击“添加触发”按钮，选择触发方式为“事件触发”，选择事件类型为“定时器超时”，选择“定时器”：



点击“确定”按钮后，完成触发的添加，在控制详情表格中会显示触发的摘要信息：



## 附加条件触发

前提条件：

行为基础信息中，已选择了主触发方式

行为基础信息中，触发方式中同时选择了“附加条件”

点击“添加触发”按钮，选择触发方式为“附加条件”，选择“条件子项”：



条件子项支持使用 GPIO 端口的状态和变量的状态，一个附加条件支持添加多个“条件子项”，多个条件子项之间是“与”的关系，需要同时满足条件子项的要求，行为才能触发后执行。一个行为也支持添加多个“附加条件”，多个附加条件之间是“或”的关系，只要有一个附加条件得到满足，行为就会触发执行。

点击“确定”按钮后，完成触发的添加，在控制详情表格中会显示触发的摘要信息：



## 添加控制

### 端口输出控制

#### 一、GPIO 输出控制

点击“添加控制”，控制方式选择“端口输出”，控制类型选择一个 GPIO 口（已在 PIN 配置中设为 GPIO 输出模式），动作选择“设置”，参数可选“高电平触发”、“低电平触发”、“反电平触发”：



高电平触发：将 GPIO 口设置为高电平状态

低电平触发：将 GPIO 口设置为低电平状态

反电平触发：将 GPIO 口设置为与原来相反的电平状态，原来是高电平，则会设为低电平，反之亦然

如果在“动作”中设置为“脉冲”，输入“周期”和“次数”，则可以在 GPIO 口上输出脉冲：

**添加控制** ✕

行为: TurnOff

是否条件执行:  是  否

控制方式: 端口输出

控制类型: GPIO\_A25

是否延时输出:  是  否

动作: 脉冲

周期: 50 ms

次数: 10

脉冲输出默认是输出次数完成后，自动停止，目前没有接口可停止脉冲输出，如果设置了很长时间的脉冲输出，需要停止的话，可以再次设置一个很短的脉冲输出，这会中断掉原来的长脉冲，间接实现停止长脉冲的目的。

点击“确定”按钮后，完成控制的添加，在控制详情表格中会显示控制的摘要信息：

2	TurnOn	打开台灯 请开灯 开灯 打开灯 我回来了	GPIO_A25	设置	高电平	编辑 删除
添加触发			添加控制 <<			
3	TurnOff	关闭台灯 请关灯 关灯 睡觉了 关上灯 我出去了	GPIO_A25	脉冲	周期: 50,次数: 10	编辑 删除
添加触发			添加控制 <<			

## 二、PWM 输出控制

点击“添加控制”，控制方式选择“端口输出”，控制类型选择一个 PWM 口（已在 PIN 配置中设为 PWM 输出模式），动作选择“设置”，输入“占空比”：

添加控制 ×

行为: BrightnessUp

是否条件执行:  是  否

控制方式: 端口输出

控制类型: PWM4

是否延时输出:  是  否

动作: 设置

50

延时恢复:  是  否

这样将会把 PWM 口设置成相应的占空比。“动作”中也可以选择“增加”或“减少”，这样会把 PWM 口的占空比增加或减少相应的占空比：

添加控制 ×

行为: BrightnessOff

是否条件执行:  是  否

控制方式: 端口输出

控制类型: PWM4

是否延时输出:  是  否

动作: 减少

20

延时恢复:  是  否

点击“确定”按钮后，完成控制的添加，在控制详情表格中会显示控制的摘要信息：

4	BrightnessUp	调亮一点 亮一点 <input type="button" value="添加触发"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">PWM4</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">设置</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">占空比: 50</td> <td style="width: 20%; text-align: center;"> <input type="button" value="编辑"/>  <input type="button" value="删除"/> </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> <input type="button" value="添加控制"/> <input type="button" value="&lt;&lt;"/> </td> <td></td> </tr> </table>	PWM4	设置	占空比: 50	<input type="button" value="编辑"/> <input type="button" value="删除"/>	<input type="button" value="添加控制"/> <input type="button" value="&lt;&lt;"/>			
PWM4	设置	占空比: 50	<input type="button" value="编辑"/> <input type="button" value="删除"/>								
<input type="button" value="添加控制"/> <input type="button" value="&lt;&lt;"/>											
5	BrightnessOff	调暗一点 暗一点 <input type="button" value="添加触发"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">PWM4</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">减少</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">占空比: 20</td> <td style="width: 20%; text-align: center;"> <input type="button" value="编辑"/>  <input type="button" value="删除"/> </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> <input type="button" value="添加控制"/> <input type="button" value="&lt;&lt;"/> </td> <td></td> </tr> </table>	PWM4	减少	占空比: 20	<input type="button" value="编辑"/> <input type="button" value="删除"/>	<input type="button" value="添加控制"/> <input type="button" value="&lt;&lt;"/>			
PWM4	减少	占空比: 20	<input type="button" value="编辑"/> <input type="button" value="删除"/>								
<input type="button" value="添加控制"/> <input type="button" value="&lt;&lt;"/>											

### 三、串口输出控制

点击“添加控制”，控制方式选择“端口输出”，控制类型选择 UART1\_TX 口（已在 PIN 配置中配置了串口），动作选择“发送”，参数中输入要发送的 16 进制数串：

参数中填写的串口发送数据要按提示要求的格式来填写，格式不合要求，可能会导致生成固件失败。

点击“确定”按钮后，完成控制的添加，在控制详情表格中会显示控制的摘要信息：

7	GpioAct	触发方式	参数	操作
		GPIO输入	GPIO_A26低电平	编辑 删除
		UART1_TX	发送	参数: AA 55 01 55 AA A

### 四、GPIO 模拟 PWM 输出控制

点击“添加控制”，控制方式选择“端口输出”，控制类型选择一个模拟 PWM 的 GPIO 口（已在 PIN 配置中设为 GPIO 的 PWM 输出模式），动作选择“设置”，输入“占空比”：

添加控制

行为: AdcAct

是否条件执行:  是  否

控制方式: 端口输出

控制类型: GPIO\_B2(PWM)

是否延时输出:  是  否

动作: 设置

50

延时恢复:  是  否

取消 确定

这样将会把模拟 PWM 口设置成相应的占空比。“动作”中也可以选择“增加”或“减少”，这样会把模拟 PWM 口的占空比增加或减少相应的占空比：

添加控制

行为: PulseAct

是否条件执行:  是  否

控制方式: 端口输出

控制类型: GPIO\_B2(PWM)

是否延时输出:  是  否

动作: 减少

20

延时恢复:  是  否

取消 确定

点击“确定”按钮后，完成控制的添加，在控制详情表格中会显示控制的摘要信息：

	触发方式	参数	操作											
8	AdcAct	ADC输入	GPIO_A27值1000	<table border="1"> <thead> <tr> <th>GPIO_B2(PWM)</th> <th>设置</th> <th>占空比: 50</th> <th>编辑</th> <th>删除</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">添加控制 &lt;&lt;</td> </tr> </tbody> </table>	GPIO_B2(PWM)	设置	占空比: 50	编辑	删除	添加控制 <<				
GPIO_B2(PWM)	设置	占空比: 50	编辑	删除										
添加控制 <<														
9	PulseAct	脉冲输入	GPIO_B2周期: 200,次数: 5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>GPIO_B2(PWM)</th> <th>减少</th> <th>占空比: 20</th> <th>编辑</th> <th>删除</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">添加控制 &lt;&lt;</td> </tr> </tbody> </table>	GPIO_B2(PWM)	减少	占空比: 20	编辑	删除	添加控制 <<				
GPIO_B2(PWM)	减少	占空比: 20	编辑	删除										
添加控制 <<														

## 播放语音控制

点击“添加控制”，控制方式选择“播放语音”，语音内容可以添加文本、串口参数、变量：



可以播放固定文本的语音，也可以播放数值型的可变语音。如果在一个串口触发的行为中，串口输入带有参数，则播放语音中可以选择串口参数进行播报；如果在变量定义中定义了变量，则播放语音中也可以选择变量进行播报。为了方便 ADC 触发和脉冲触发方式的调试，也可以在“添加变量”中，选择播放 ADC 基础值和脉冲检测值：



**注意：**语音播放有一个特点，就是后面播放的语音会中断正在播放的语音，包括在基础

信息中设置的回复语播放，所以，如果一个行为中有多个语音播放控制，则需要在后面播放的语音控制中设置延时播放，否则只会听到一条语音播放。

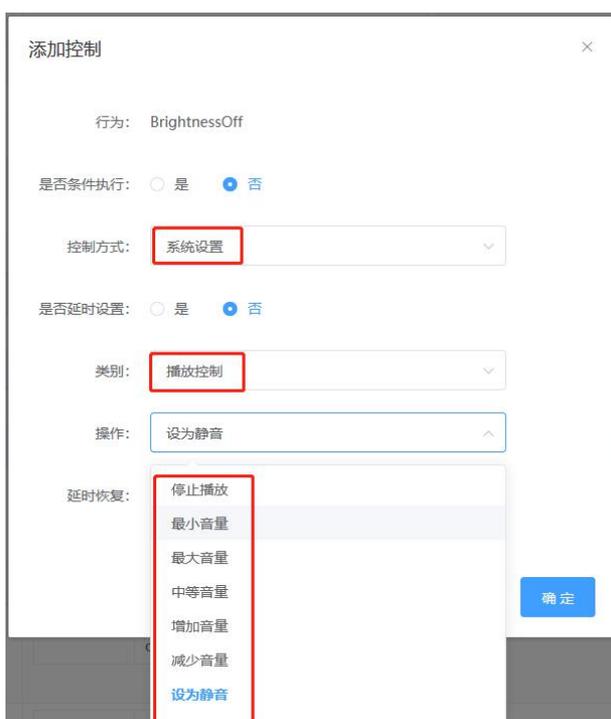
点击“确定”按钮后，完成控制的添加，在控制详情表格中会显示控制的摘要信息：



## 系统设置控制

### 一、播放控制

点击“添加控制”，控制方式选择“系统设置”，类别选“播放控制”，选择需要的操作：



播放控制目前支持下面操作：

停止播放：停止当前正在播放的语音

最小音量：设置音量到最小音量，重启后能保持音量大小

最大音量：设置音量到最大音量，重启后能保持音量大小

中等音量：设置音量到中间音量，重启后能保持音量大小

增加音量：将音量调高一档，重启后能保持音量大小，可以设置延时恢复

减少音量：将音量调低一档，重启后能保持音量大小，可以设置延时恢复

设为静音：设置喇叭为静音，可以设置延时恢复

取消静音：取消喇叭静音，可以设置延时恢复

无回复播报：系统进入无回复播报模式，可以设置延时恢复

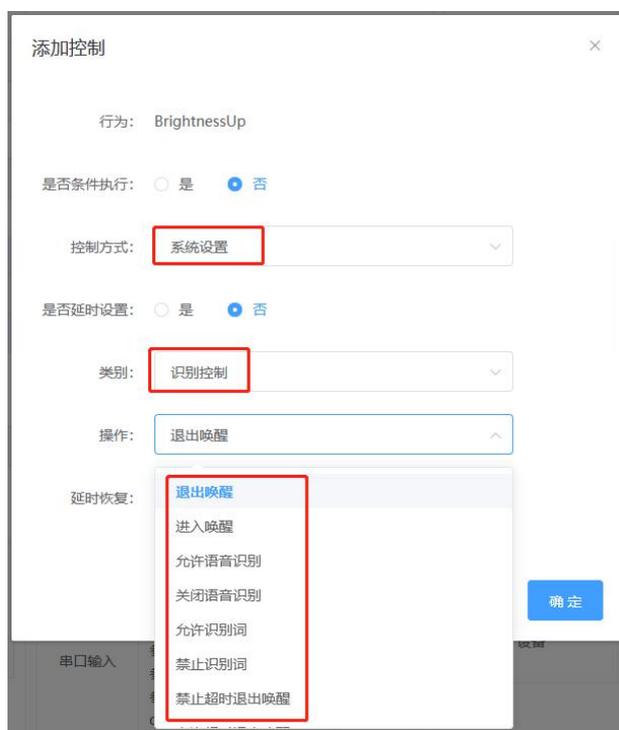
有回复播报：系统退出无回复播报模式，可以设置延时恢复

点击“确定”按钮后，完成控制的添加，在控制详情表格中会显示控制的摘要信息：



## 二、识别控制

点击“添加控制”，控制方式选择“系统设置”，类别选“识别控制”，选择需要的操作：



识别控制目前支持下面操作：

退出唤醒：系统从唤醒状态退出到非唤醒状态，可以设置延时恢复

进入唤醒：系统从非唤醒状态进入唤醒状态，可以设置延时恢复

允许语音识别：系统可以识别唤醒词和命令词，可以设置延时恢复

关闭语音识别：系统不对唤醒词和命令词进行识别，可以设置延时恢复

允许识别词：允许对某个唤醒词或命令词进行识别，重启后能保持设置，可以设置延时恢复

禁止识别词：禁止对某个唤醒词或命令词进行识别，重启后能保持设置，可以设置延时恢复

禁止超时退出唤醒：超时后不退出唤醒状态，可以设置延时恢复

允许超时退出唤醒：超时后自动退出唤醒状态，可以设置延时恢复

点击“确定”按钮后，完成控制的添加，在控制详情表格中会显示控制的摘要信息：



### 三、重启控制

点击“添加控制”，控制方式选择“系统设置”，类别选“重启控制”，选择需要的操作：



重启控制目前支持下面操作：

重置重启：直接重启

看门狗重启：看门狗超时重启

点击“确定”按钮后，完成控制的添加，在控制详情表格中会显示控制的摘要信息：



### 四、定时器控制

启动定时器：点击“添加控制”，控制方式选择“系统设置”，类别选“定时器控制”，选择“启动定时器”，选择需要的操作：

添加控制 ×

行为: event

是否条件执行:  是  否

控制方式: 系统设置 ▼

是否延时设置:  是  否

类别: 定时器控制 ▼

操作: 启动定时器 ▼

定时器: timer1 ▼

超时时长: - 1000 + ms

工作模式:  单次触发  连续触发

定时器：在定时器定义中已定义的定时器

超时时长：启动后多长时间定时器会超时

单次触发：定时器只触发超时一次

连续触发：每间隔一次超时时长，定时器就会触发超时一次

点击“确定”按钮后，完成控制的添加，在控制详情表格中会显示控制的摘要信息：

		触发方式	参数	操作	
6	event	事件触发	系统启动	<input type="button" value="编辑"/> <input type="button" value="删除"/>	<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;">                     系统    启动定时器    timer1,超时1000ms,单                      次                 </div> <div style="margin-left: 10px;"> <input type="button" value="编辑"/>  <input type="button" value="删除"/> </div>
<input type="button" value="添加触发"/>					<input type="button" value="添加控制"/> <input type="button" value="&lt;&lt;"/>

停止定时器：点击“添加控制”，控制方式选择“系统设置”，类别选“定时器控制”，选择“停止定时器”，选择需要的操作：

定时器：在定时器定义中已定义的定时器

点击“确定”按钮后，完成控制的添加，在控制详情表格中会显示控制的摘要信息：

3	TurnOff	关闭台灯 请关灯 关灯 睡觉了 关上灯 我出去了	添加触发	系统	停止定时器	timer1	编辑	删除
---	---------	--------------------------	------	----	-------	--------	----	----

## 变量设置控制

点击“添加控制”，控制方式选择“变量设置”，选择“变量”（在“变量定义”中已定义），操作选择“设置”，方式选择“数值”，输入数值，可以将变量设置为对应数值：

添加控制

行为: UartAct

是否条件执行:  是  否

控制方式: 变量设置

是否延时设置:  是  否

变量: var\_int

操作: 设置

方式: 数值

数值: 1

延时恢复:  是  否

取消 确定

如果是在一个带参数的串口触发行为中，方式可以选择“参数”，可以选择将指定串口参数值设置为变量值：

添加控制

行为: UartAct

是否条件执行:  是  否

控制方式: 变量设置

是否延时设置:  是  否

变量: var\_char

操作: 设置

方式: 参数

参数: d\_char

延时恢复:  是  否

取消 确定

如果方式选择为“变量”，可以选择将其他变量值设置为当前变量值：

添加控制

行为: UartAct

是否条件执行:  是  否

控制方式: 变量设置

是否延时设置:  是  否

变量: var\_double

操作: 设置

方式: 变量

变量: var\_int

延时恢复:  是  否

取消 确定

变量控制中，操作也支持“增加”和“减少”，选择增加，会给当前变量值增加指定的值，反之亦然。变量设置还支持“延时恢复”，可以设定在一定时间后恢复为原来的值：

添加控制

行为: UartAct

是否条件执行:  是  否

控制方式: 变量设置

是否延时设置:  是  否

变量: var\_double

操作: 设置

方式: 设置  
增加  
减少

数值: 减少

延时恢复:  是  否

取消 确定

点击“确定”按钮后，完成控制的添加，在控制详情表格中会显示控制的摘要信息：



## 延时执行控制

### 一、行为中控制的执行顺序

行为中的各种控制可以分为长耗时操作和短耗时操作，其中：

长耗时操作：播放语音、脉冲输出

短耗时操作：端口输出（除脉冲输出）、系统设置、变量设置

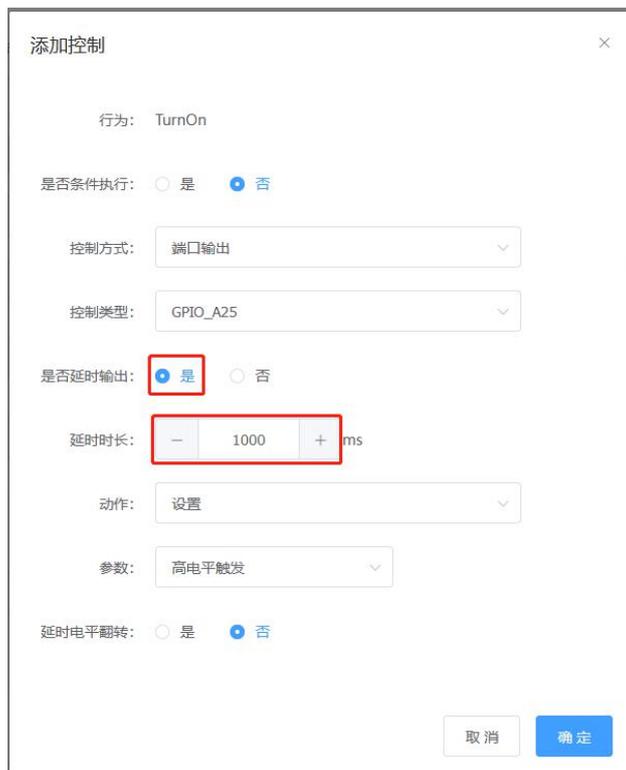
对于短耗时操作，执行时是顺序串行执行的，对于长耗时操作，由于其他操作无法等待其完成，所以是并行执行的。

如果需要严格的控制行为中动作的顺序，可以通过设置控制的延时执行来实现。

特别的，语音播放有一个特点，就是后面播放的语音会中断正在播放的语音，包括在基础信息中设置的回复语播放，所以，如果一个行为中有多个语音播放控制，则需要在后面播放的语音控制中设置延时播放，否则只会听到一条语音播放。

### 二、延时执行控制

在添加控制或编辑控制时，“是否延时输出”设为“是”，再输入“延时时长”（单位为毫秒），可以实现延时执行：

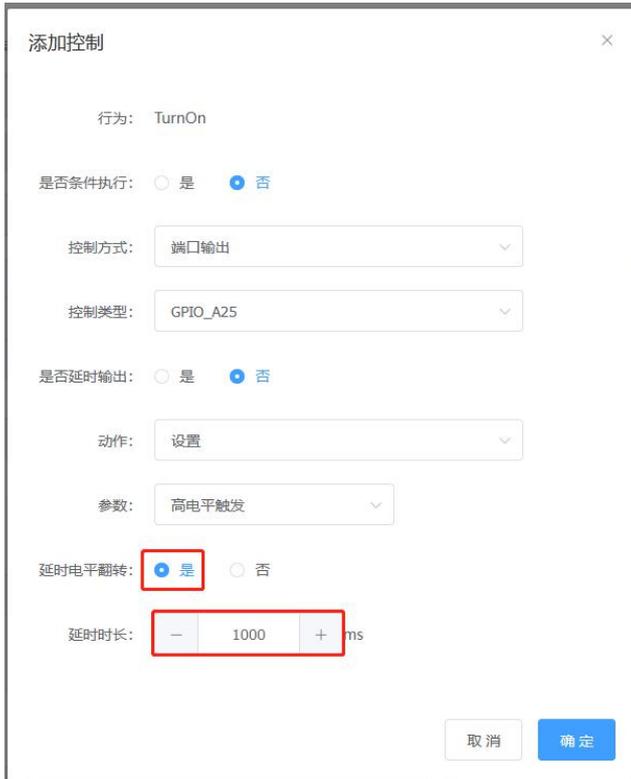


在控制详情中，延时执行动作在操作前会有一个“时钟”图标：



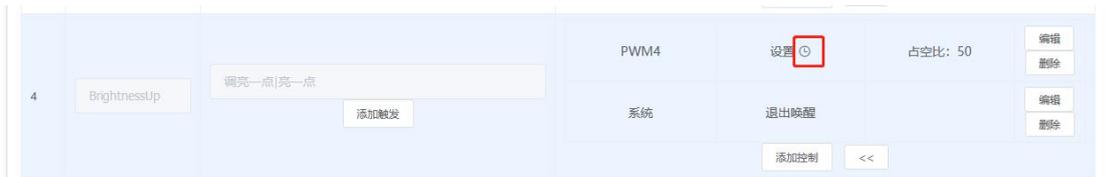
### 三、延时恢复或延时电平翻转

对于 GPIO 电平设置，在添加控制或编辑控制时，“延时电平翻转”设为“是”，再输入“延时时长”（单位为毫秒），可以实现延时一段时间后，将电平设置为反电平：



对于 PWM 输出、变量设置、部分系统设置操作，可以设置延时恢复：

在控制详情中，延时恢复/延时电平翻转的动作会在操作后有一个“时钟”图标：



#### 四、特别说明

针对 GPIO 和 PWM 端口，如果延时控制或延时翻转/恢复处于等待中时，如果对该端口的后续操作也带有延时控制或延时翻转/恢复设置，将会取消原来正在等待的操作，执行新的操作。

### 条件执行控制

在添加控制或编辑控制时，“是否条件执行”设为“是”，再选择条件子项，可以实现条件执行：



条件子项支持端口状态作为条件，也支持变量值作为条件。

多个条件子项之间是“与”的关系，多个条件子项只有同时满足，才能执行控制动作。

行为的“附加条件”与控制中的“执行条件”的作用范围不同，附加条件影响的是整个行为，而执行条件影响的只是行为中的一个控制动作，可以实现更精细的控制。执行条件与变量配合，可以实现诸如“语音命令二次确认后再执行”这样的典型控制。

在控制详情中，条件执行的动作会在最前面有一个“路牌”图标：



## 变量定义

选择“变量定义”页签，可以进入变量定义，点击“+添加变量”可以新增变量定义：

### 离线命令词与应答语自定义

想要控制自己的设备，快来配置自定义命令词吧，让你的设备智能起来。



变量名：变量名不能为空，输入的变量名要满足 C 语音的变量名规则，变量名也不能重复，否则会导致后续固件生成失败

类型：目前支持 char、int、double、unsigned char 类型

默认值：变量的初值

备注：便于后续记忆和理解，可不填

持久化：启用后，该变量的值会保存起来，系统重启后，会将该变量的值恢复成重启前的值

变量的典型用途是用于保持运行中的内部状态，并可以作为条件来判断一个行为或一个控制动作是否应该执行。

## 定时器

选择“定时器”页签，可以进入定时器定义，点击“+添加定时器”可以新增定时器定义：



定时器名称：不能为空，输入的定时器名要满足 C 语音的变量名规则，定时器名也不能重复，否则会导致后续固件生成失败

备注：便于后续记忆和理解，可不填

定义定时器后，可以在行为的控制中启动定时器和关闭定时器，也可以通过事件触发的行为来监视定时器的超时，执行需要的动作。

## 自学习

### 一、自学习功能配置

自学习功能允许用户学习一个唤醒词和多个命令词，可以处理口音和方言的适配问题，并支持用户使用个性化的唤醒词和命令词。

选择“自学习”页签，并打开“自学习功能”开关：

离线命令词与应答语自定义

想要控制自己的设备，快来配置自定义命令词吧，让你的设备智能起来。《命令词和回复语自定义规则》



自学习功能内置了六个学习相关的行为，这些行为是固定的，不能增加或删除，但是可以按自己的要求修改这些行为的命令词和回复语，注意命令词不能和其他行为的命令词重复：

开始学习：触发后开始学习命令词

重置学习：将系统存储的原有的自学习数据删除，包括自学习唤醒词和自学习命令词

开始学习命令词：触发后开始学习命令词，需要学习的命令词可以按需要增加

开始学习唤醒词：触发后开始学习唤醒词

清除学习命令词：将系统存储的原有的自学习命令词数据删除

清除学习唤醒词：将系统存储的原有的自学习唤醒词数据删除

点击“+学习命令词”按钮，可以增加需要学习的命令词：



选择的“行为”是指这条自学习的命令被识别后，对应执行的行为。

“学习命令”是指当需要指定学习这条命令（单条学习）时，需要说出的语音词条。

学习回复语是指开始学习这条命令时，系统播报的提示语，可以按需要修改。

自学习支持两种模式：指定学习单条命令，按顺序学习所有需要学习的命令。

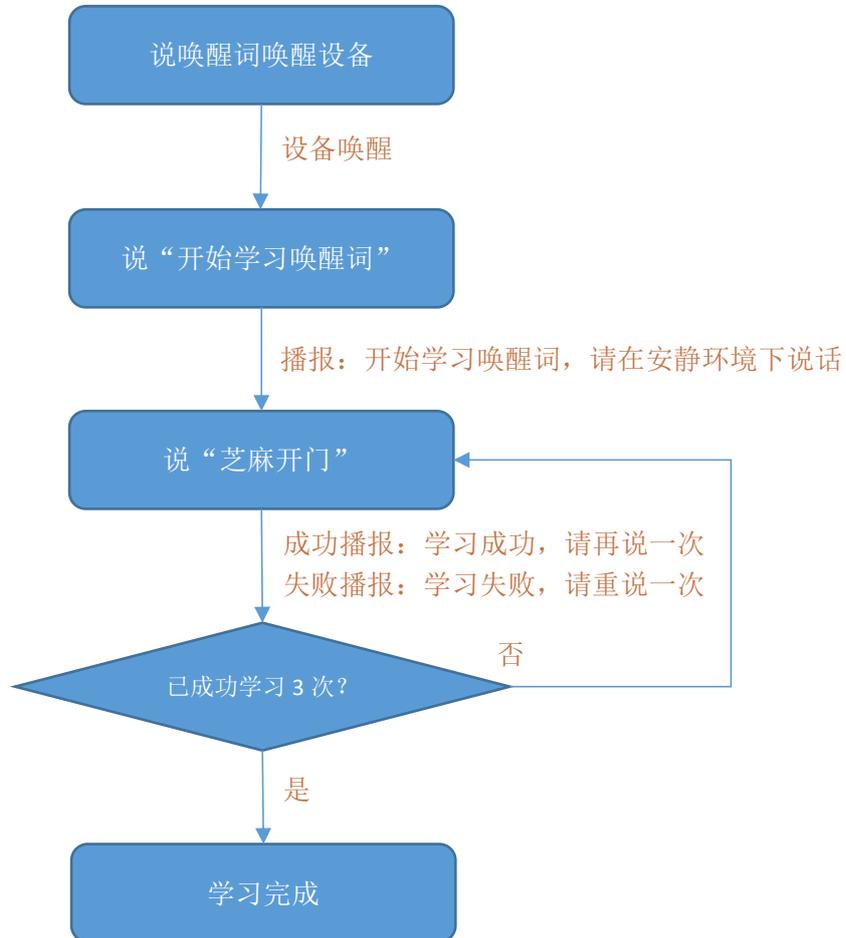
当指定学习单条命令时，需要说出这里配置的这条命令的学习命令，比如上面的“学习命令词打开台灯”。

当按顺序学习时，需要说出“开始学习命令词”（这个词条也可以修改），用于学习命令词要求按顺序一次学完，为了保证学习顺利完成和用户比较好的体验，建议增加的学习命令词数量不要超过十个。在顺序学习过程中，如果想中止学习，可以说“退出学习”。

学习过程中，要求的成功次数和允许的失败次数，也可以在“学习成功次数”和“学习失败次数”中修改。

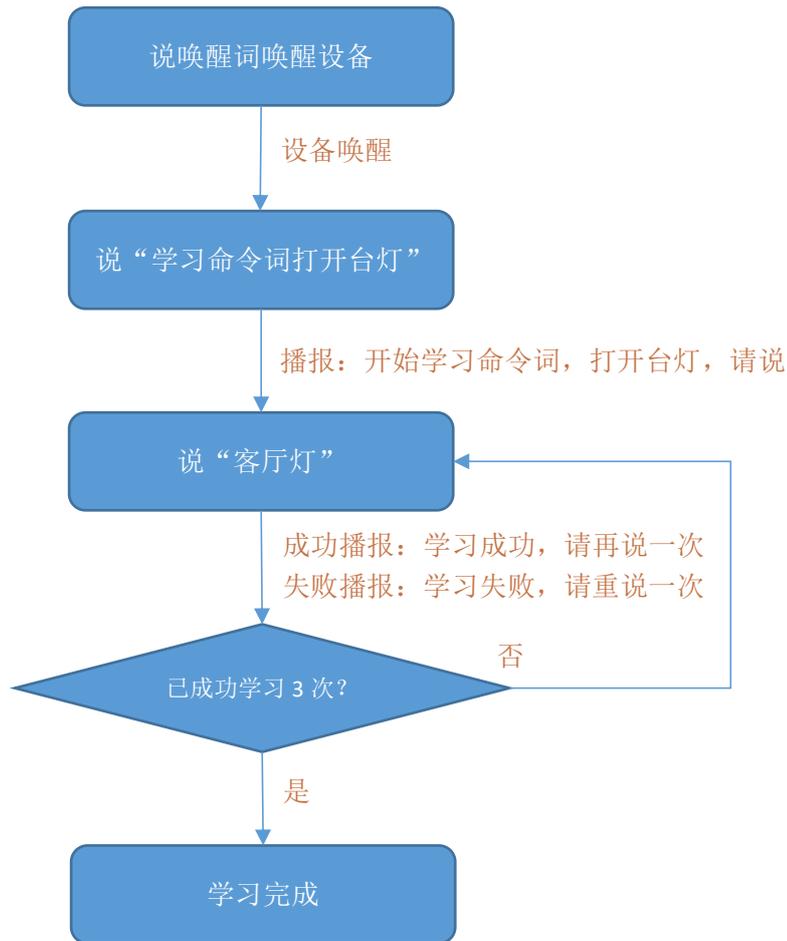
## 二、自学习功能的使用

### 1、学习唤醒词



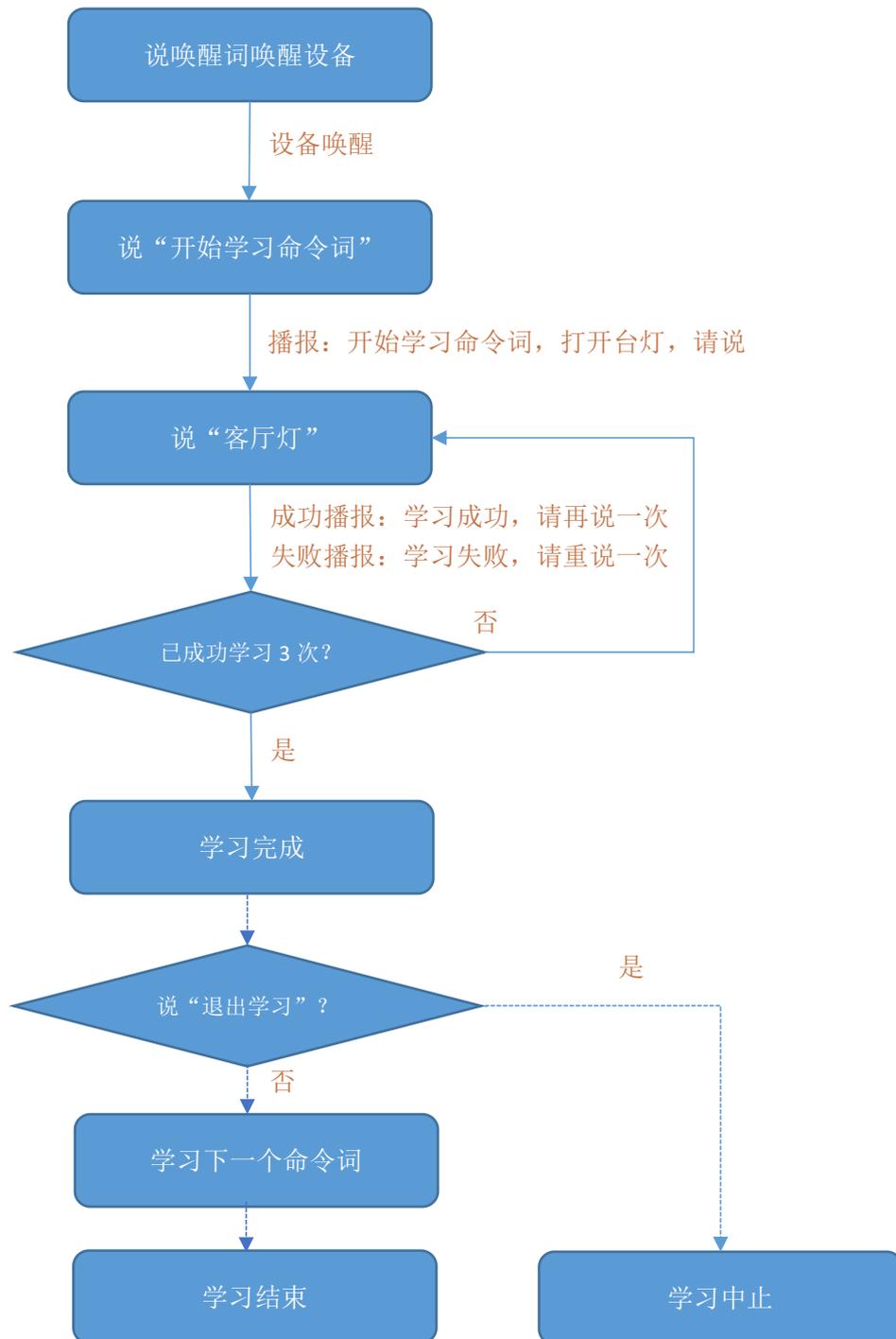
学习完成后，可以使用学习的唤醒词“芝麻开门”来唤醒设备。

### 2、单条学习命令词



学习完成后，需要说“客厅灯”来开灯。

### 3、顺序学习命令词



#### 4、学习命令重置/清除

唤醒设备，

说“重置学习”会重置所有学习数据，包括命令词和唤醒词。

说“清除学习命令词”会清除学习命令词，保留学习唤醒词。

说“清除学习唤醒词”会清除学习唤醒词，保留学习命令词。

## 语音导航

语音导航功能可以帮助开发者快速生成语音导航/帮助的命令和语音播报，帮助用户更好的使用产品。

选择“语音导航”页签，并打开“语音导航功能”开关：

### 离线命令词与应答语自定义

想要控制自己的设备，快来配置自定义命令词吧，让你的设备智能起来。



语音导航的触发命令词可以按需要修改，但要注意不要和其他行为的命令词重复。

点击“+命令词”按钮，可以增加需要帮助的行为的命令词的播报，“开头内容”、“结尾内容”、命令词的播报内容都可以按需要进行修改。

## 免唤醒的命令词

可以设置免唤醒命令词，无需唤醒，说出命令词即可控制设备，执行免唤醒命令词之后，设备处于待唤醒状态，免唤醒命令词和唤醒词总条数不超过 10 条。

### 免唤醒的命令词（最多设置10个，超过只取前10个）



可选项 0/17

- 打开台灯
- 请开灯
- 打开灯
- 我回来了
- 关闭台灯
- 请关灯
- 睡觉了
- 关上灯

已选项 0/2

- 开灯
- 关灯

重置免唤醒 (如无法添加10条, 请点击重置按钮)

## 防止误识别命令词

对于语音识别而言，识别率永远不可能为 100%，而误识别率永远不可能为 0%。比如对于词条“你好小美”，如果你说“你好小”，会有 75%的相识度，容易被误识别。对于一些与命令词相近，容易被误识别的词，可以设置到防误识别词中：

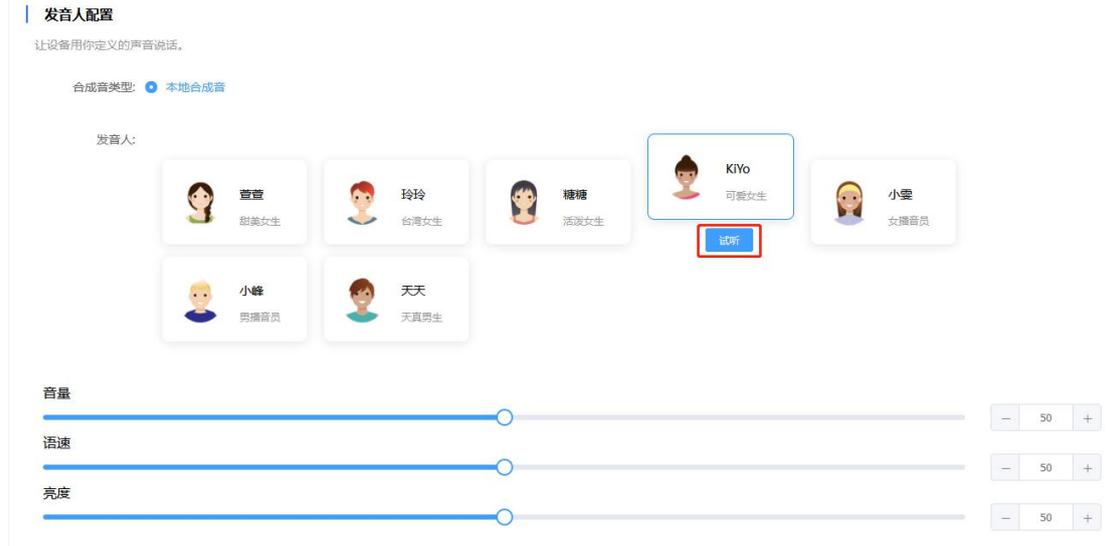
防止误识别的命令词（不能和唤醒词、命令词重复，多条词条之间用“|”隔开）

防止识别词: 你好小|打开

注意防止识别词和已有的命令词不能重复。

## 发音人配置

支持七种风格的声音类型，点击“试听”按钮，可以试听对应类型的声音，可以选择自己喜欢或适合产品风格的发音人：



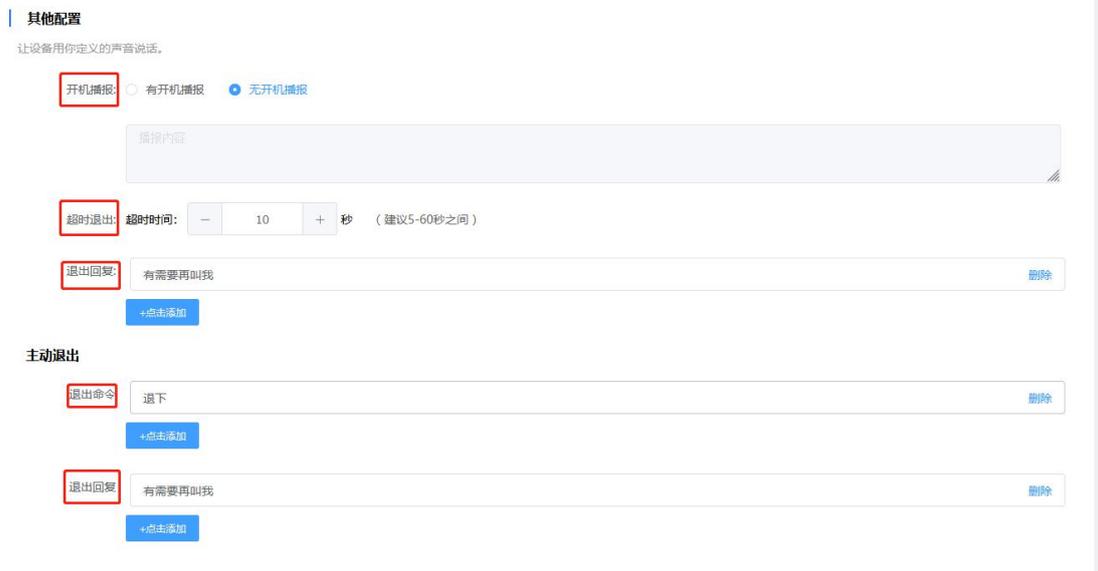
音量：系统默认的音量

语速：系统播报声音的语速

亮度：系统播报声音的亮度

## 开机播报及退出

可以选择是否有“开机播报”，如果设置了开机播报，系统从完全断电后，上电重新启动时，会播报设置好的开机播报语音。如果设置为“有开机播报”，则开机播报的内容不能为空，否则可能导致后续播放回复语异常：



支持配置超时退出的时间和超时退出播报的回复语。

也支持设置主动退出的命令词和主动退出的回复语。

## 个性化音频

个性化音频为可选配置，当需要播放系统无法生成的特定风格的发音时，或者需要播报一些短音频比如告警声音时，可以使用个性化音频来实现：

### 个性化音频（可选）

通过上传录制的音频文件，替代平台自动合成的音频，可以播放个性化的音频

序号	词条	个性化音频	大小	操作
1	已为您打开照明	2_1636163150.mp3	13.85KB	<a href="#">播放</a> <a href="#">编辑</a> <a href="#">删除</a>

[+点击添加](#) [音频管理](#) 音频总大小为13.85KB

点击“+点击添加”按钮，可以为行为的回复语指定替代的音频：

替换词条音频

词条

音频文件  [播放](#) [上传](#)

[取消](#) [确定](#)

可以选择“词条”，再选择已上传的“音频文件”，可以点击“播放”试听音频文件，如果音频文件还没有上传，可点击“上传”按钮：

音频管理

序号	音频	大小	操作
1	<input type="text" value="2_1636163150.mp3"/>	13.85KB	<a href="#">播放</a> <a href="#">改名</a> <a href="#">删除</a>
2	<input type="text" value="countdownexplor.mp3"/>	58.14KB	<a href="#">播放</a> <a href="#">改名</a> <a href="#">删除</a>

共 2 条  [<](#) [1](#) [>](#) 前往  页

[+上传音频](#)

只能上传mp3和wav格式文件

[取消](#) [确定](#)

点击“+上传音频”按钮，可以上传音频文件。目前只支持上传 mp3 和 wav 格式的音频文件，在上传音频时，系统会自动将音频文件转换为适合模块播放的音频格式。

由于 SU-03T 模块只有 2MB 的 Flash 存储，而且不能用语音打断正在进行的音频播放，建议只上传比较小的短音频文件，不要上传大的长音频文件，避免因生成的固件超过 2MB 而无法烧录或烧录后无法正常工作，或者因长时间播放音频不能退出而无法响应语音指令。

## 优化配置

优化配置为可选设置，通过调整系统参数，优化系统的性能：

优化配置 (可选)

调整系统参数，优化系统性能。阈值越大越敏感，但错误率也会增高，未设置时自动取默认值。如要降低休眠影响，建议将“深度休眠阈值”、“唤醒阈值”、“二次唤醒阈值”都设为相同值，将“进入休眠时间”设为2天或更多。

优化选项: 深度休眠 / 进入休眠时间 / 2天 深度休眠 / 深度休眠阈值 / 0.4 唤醒 / 唤醒阈值 / 0.4 二次唤醒 / 二次唤醒阈值 / 0.4 (默认)

在优化选项中，阈值越大越敏感，但错误率也会增高，未设置时自动取默认值。如要降低休眠影响，建议将“深度休眠阈值”、“唤醒阈值”、“二次唤醒阈值”都设为相同值，将“进入休眠时间”设为2天或更多。

支持对单个命令词进行阈值调整：

+点击添加

优化配置 (可选)

调整系统参数，优化系统性能。建议将“深度休眠阈值”、“唤醒阈值”、“二次唤醒阈值”都设为相同值，将“进入休眠时间”设为2天或更多。

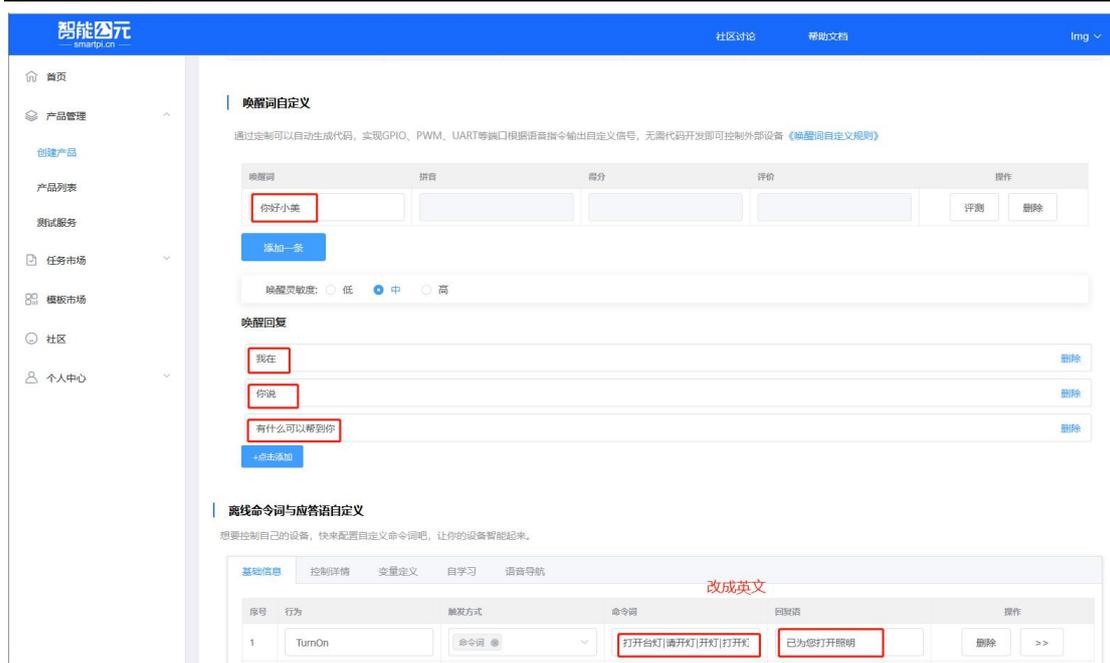
<input type="checkbox"/> 深度休眠	>	<input type="checkbox"/> 你好小美	>	<input type="checkbox"/> 暂无数据
<input type="checkbox"/> 唤醒	>	<input type="checkbox"/> 打开台灯	>	<input type="checkbox"/> 0.1
<input type="checkbox"/> 二次唤醒	>	<input type="checkbox"/> 请开灯	>	<input type="checkbox"/> 0.2
<input type="checkbox"/> 命令识别	>	<input checked="" type="checkbox"/> 开灯	>	<input type="checkbox"/> 0.3
<input checked="" type="checkbox"/> 特定命令词阈值	>	<input type="checkbox"/> 打开灯	>	<input type="checkbox"/> 0.4
				<input checked="" type="checkbox"/> 0.5

优化选项: 特定命令词阈值 / 开灯 / 0.5

## 开发英文产品

智能公元平台支持对 SU-03T 模块开发英文产品。在创建产品过程中，在“选择语言”时，选择“英文”：

智能公元平台目前在界面上没有进行英文话，显示的是中文，开发英文产品时，只要将所有的唤醒词、命令词、回复语填写成英文即可：



英文产品目前没有支持“自学习功能”，其他功能和中文产品相同。

## 常见问题

### 一、问题：固件烧录后，发现有些功能缺失？

可能原因：没有在网站平台上编译、生成固件，没有烧录平台上生成的固件，而是下载了语音 SDK，烧录了语音 SDK 中的固件。语音 SDK 中只包含语音代码框架和烧录工具软件，不包含平台上增强的各种触发、控制功能。

解决办法：在平台上编译生成固件，并下载正确的固件烧录。

### 二、问题：生成语音 SDK 失败

可能原因：配置中存在空的唤醒词记录，或者存在空的行为记录，或者存在空的命令词，或者命令词和回复语不满足输入格式要求。

解决办法：检查配置，修改配置后重新生成 SDK。

### 三、问题：在平台上生成固件失败

可能原因：配置中存在空的触发记录，或者存在空的控制记录，或者定义的变量名不要求，或者使用了空的串口参数或变量，或者串口发送的信息内容未填写等。

解决办法：检查配置，修改配置后重新编译生成固件。

### 四、问题：成功烧录固件后无响应或死机

可能原因：烧录了错误的固件文件，或者固件文件超过 2M 或接近 2M 大小

解决办法：如果使用烧录器烧录，应烧录文件为 `jx_su_03t_release.bin`，如果使用串口升级烧录，应烧录文件为 `jx_su_03t_release_update.bin`。如果是固件文件超过或接近 2M 大小，则需要减小固件的大小，可以将配置中多个行为的回复语设为相同，比如都设为“已设置”或“已执行”，这样可以减少固件中包含的音频数量，从而减小固件文件的大小。

#### 五、问题：成功烧录固件后唤醒困难

可能原因：长时间放置后进入深度休眠，唤醒比较可能，或者使用了不容易唤醒的唤醒词

解决办法：在优化配置中，按提示调整优化选项，测试唤醒是否有改善。更换一下唤醒词：

避免使用口语化的词汇，口语词汇日常使用频率很高，容易导致误唤醒，如“你好啊”；

唤醒词发音应选择易开口，响度大，发音清晰易分辨的词；

避免使用多音字，唤醒词的音节覆盖应尽量多，差异大；

避免使用叠字，避免连续使用零声母的词，如“安”；

唤醒词和后面的免唤醒命令词加起来不要超过 10 个，否则可能影响唤醒效果。