

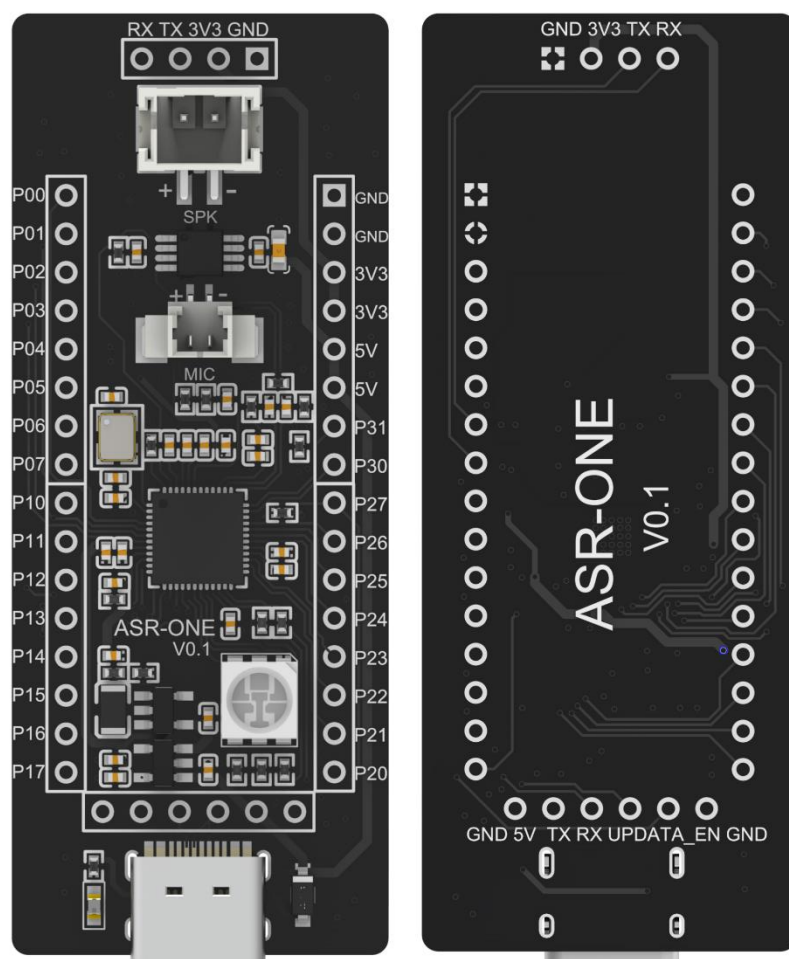
TWen-ASR-ONE 编程手册

V1.0

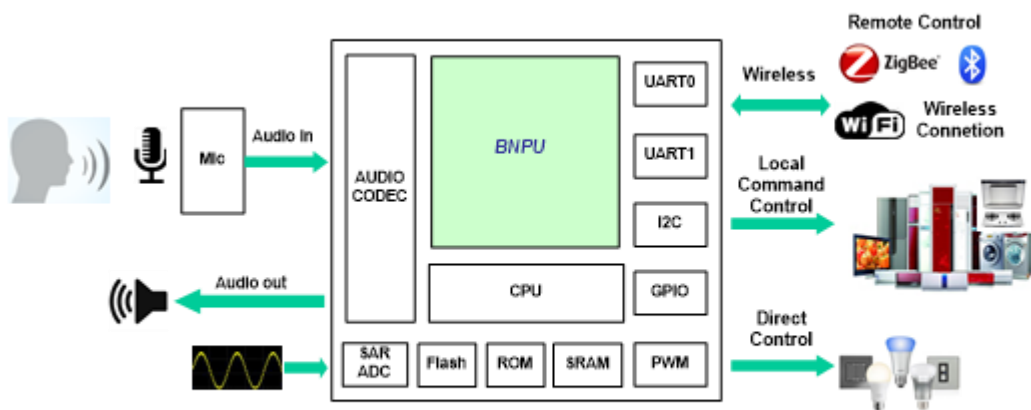
概述

开发板板载一颗 RGB 灯，引出 26 个 IO，外接喇叭和麦克风，用于快速验证语音产品功能。

芯片内置神经网络处理器 BNPU，支持 200 条命令词以内的本地语音识别，内置 CPU 核和高性能低功耗 Audio Codec 模块，集成多路 UART、IIS、PWM、GPIO、模拟 IIC、模拟 SPI 等外围控制接口，可以开发各类高性价比单芯片智能语音产品方案。



可广泛应用于家电、家居、照明、玩具等产品领域，实现语音交互及控制。



芯片参数

- 神经网络处理器 BNPU
 - 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
 - 支持本地语音识别
 - 支持 VAD 语音检测
- CPU
 - 180MHz 运行频率
 - 32-bit 单周期乘法器
- 存储器
 - 内置 512KB SRAM
 - 内置 ROM
 - 内置 4MB FLASH
- 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 IIS 音频扩展通路
- 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
 - 2 路 UART 接口，最高可支持 3M 波特率
 - 1 路 IIC 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 27 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外部中断

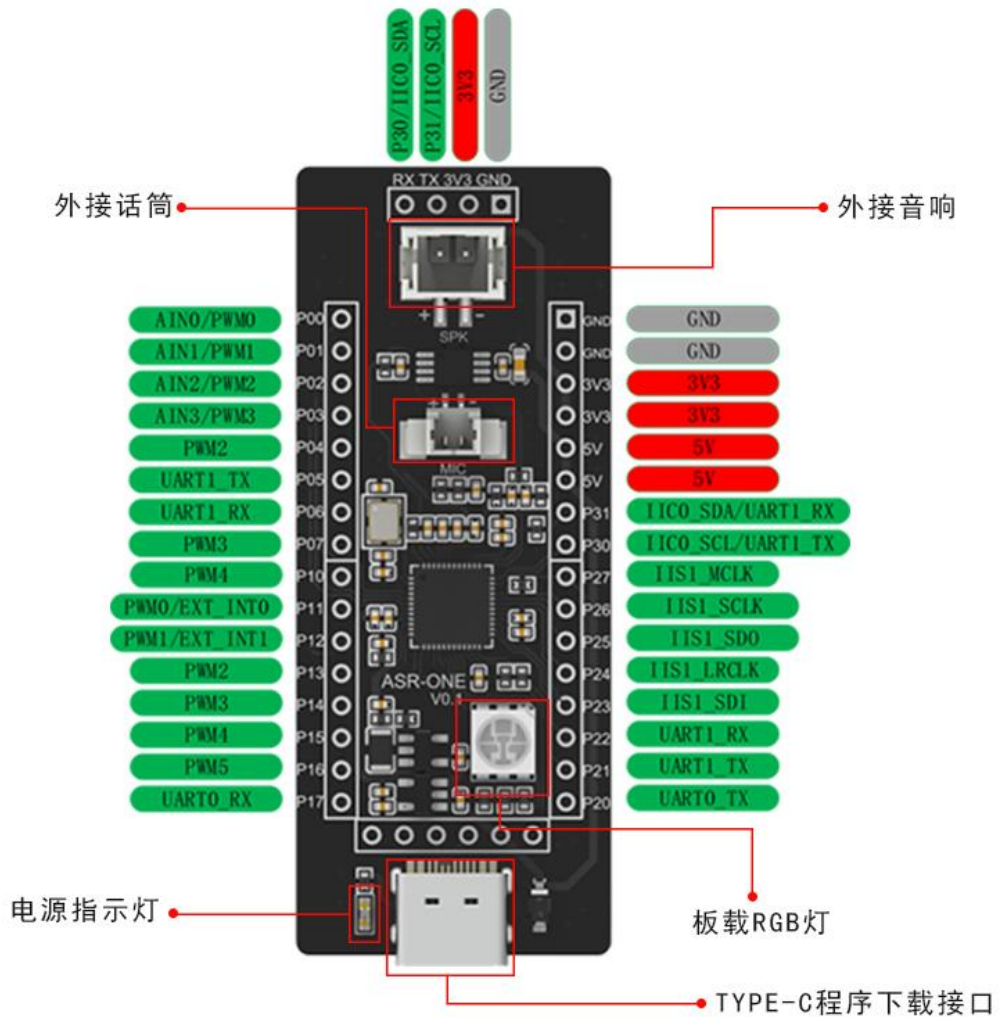
喇叭参数

4 欧 3W

咪头参数

-32DB±3 , SN60db

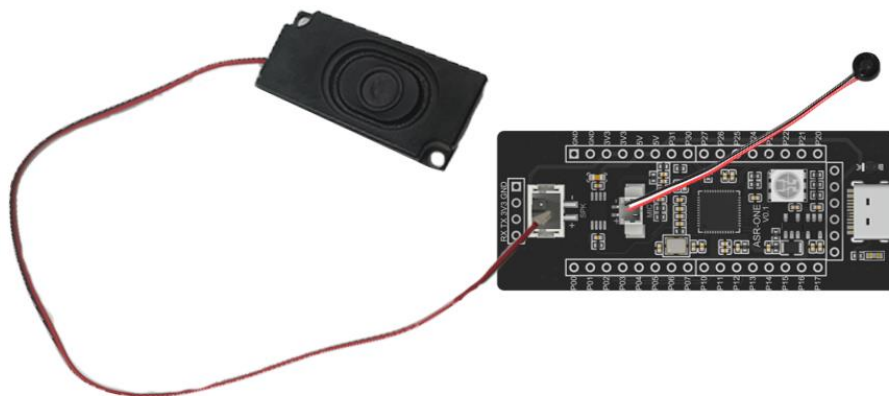
功能说明



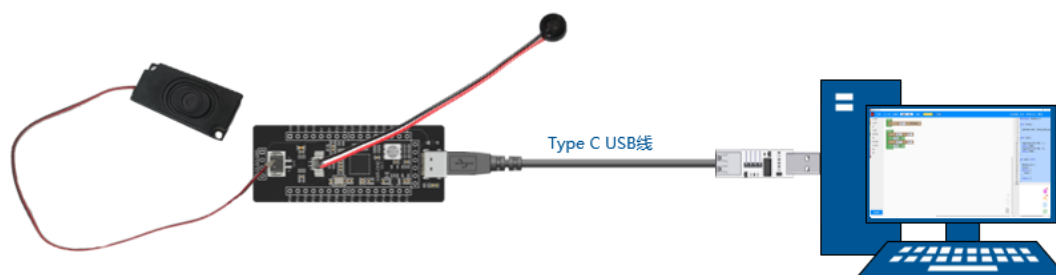
开机测试

第一步：连接麦克风和喇叭到开发板上

注意麦克风极性，红色线为正，黑色线为负，不要插反。



第二步：用 STC-Link 连接 TWen-ASR-ONE 到电脑，给开发板供电。



第三步：上电后，会播报欢迎词“欢迎使用智能管家，用智能管家唤醒我”，接下来你可以用“智能管家”唤醒词唤醒设备，接着用不同的命令词控制设备，详见下表。

| 类型 | 识别词 | 回复语音 |
|------|-------------------|-----------|
| 欢迎词 | 欢迎使用智能管家，用智能管家唤醒我 | |
| 退出语音 | 我退下了，用智能管家唤醒我 | |
| 唤醒词 | 智能管家 | 我在 |
| 命令词 | 打开红灯 | 好的，马上打开红灯 |
| 命令词 | 关闭红灯 | 好的，马上关闭红灯 |
| 命令词 | 打开绿灯 | 好的，马上打开绿灯 |

| | | |
|-----|--------|-----------|
| 命令词 | 关闭绿灯 | 好的，马上关闭绿灯 |
| 命令词 | 打开蓝灯 | 好的，马上打开蓝灯 |
| 命令词 | 关闭蓝灯 | 好的，马上关闭蓝灯 |
| 命令词 | 红色呼吸灯 | 马上红色呼吸灯 |
| 命令词 | 蓝色呼吸灯 | 马上蓝色呼吸灯 |
| 命令词 | 绿色呼吸灯 | 马上绿色呼吸灯 |
| 命令词 | 红色中等 | 红色中等亮度 |
| 命令词 | 绿色中等 | 绿色中等亮度 |
| 命令词 | 蓝色中等 | 蓝色中等亮度 |
| 命令词 | 红色最小亮度 | 红色最小亮度 |
| 命令词 | 蓝色最小亮度 | 蓝色最小亮度 |
| 命令词 | 绿色最小亮度 | 绿色最小亮度 |

编程下载第一个程序

第一步：下载天问 Block 软件

1. 浏览器打开天问官方网站 <http://twen51.com/>。
2. 点击天问 Block 下载



第二步：安装天问 Block 软件

根据提示默认安装，安装过程中会提示安装 STC-LINK 下载器的 CP210x 驱动，必须安装成功。

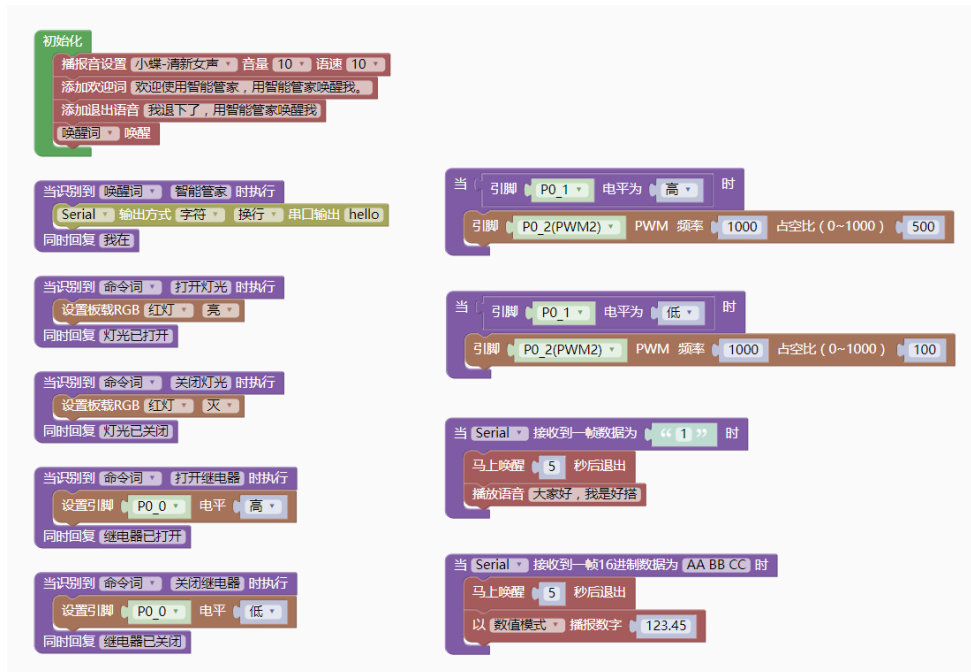
第三步：运行天问 Block 软件

1. 第一次打开软件，会让你选择主板，请选择 TWEN-ASR。

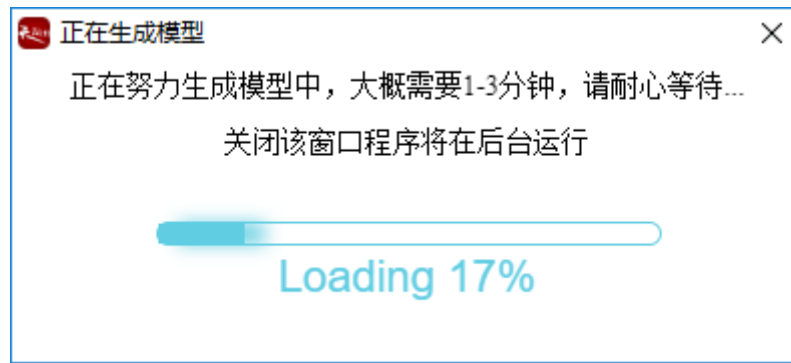


2. 编写应用程序

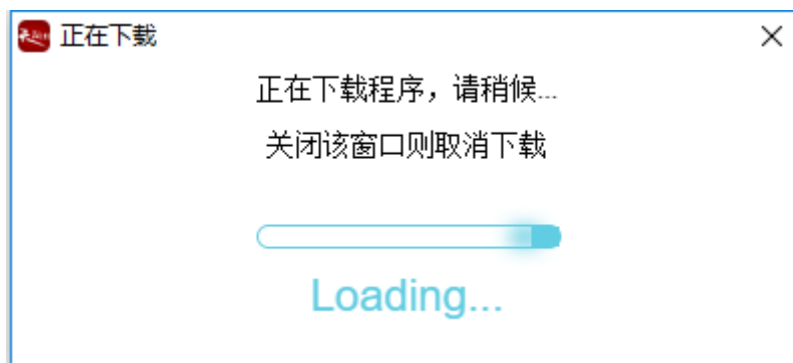
可以根据实际应用修改对应的唤醒词、关键词、播报语音、控制逻辑



3. 点击菜单上的生成模型，1-3 分钟时间可以生成语言模型，给编译备用。



4. 语言模型生成成功后，点击编译下载，软件会自动编译主程序并和语言模型、回复语音等合成一个 BIN 文件并自动下载。



5. 点击范例或者更多栏目，可以查看各种应用案例、编程手册、视频资料等。

编程说明

天问 Block 针对天问 ASR 芯片提供了两种编程模式，分别为简易和标准模式。

简易模式能处理绝大部分应用，特殊应用可以采用标准模式。

简易模式

简易模式所有的图形块指令都在天问 Block 左边图形指令的最上侧一栏。如下图

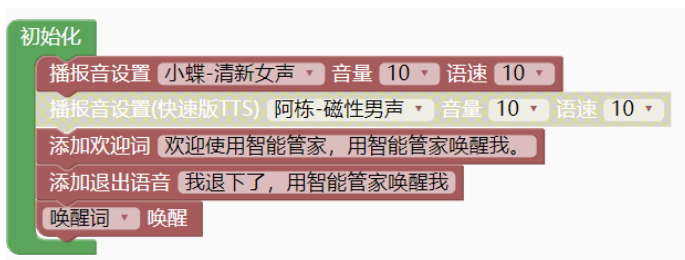


可以在范例代码第 1 项简易模式，查看简易模式的代码。



简易模式编程说明：

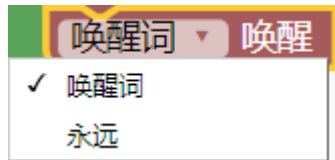
1. 初始化设置



语音模块的默认播报音支持 18 种人声，包含 14 种中文，4 种英文，音量和语速都支持 10 级可调范围。播报音设置（快速版 TTS）可以大大缩短生成模型时间大家根据需要选用，播报音设置和播报音设置（快速版 TTS）指令，只能二选一启用。当你选择不同的播报音时，软件会播放试听语音，方便你选择。

欢迎词是模块上电后自动播放的一段声音。

退出语音是模块进入待机模式时播放的一段声音。

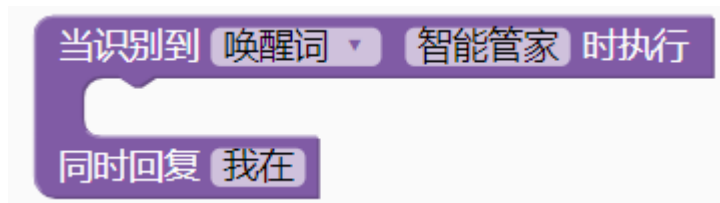


唤醒方式，支持唤醒词唤醒和永远唤醒两种模式。

唤醒词唤醒模式，需要用户先说唤醒词唤醒模块，让模块进入唤醒状态，只要模块进入唤醒状态时，说对应的命令词，模块都会识别。

永远唤醒模式，可以让模块一直处于唤醒状态，随时说命令词直接识别。

2. 唤醒词识别回复事件



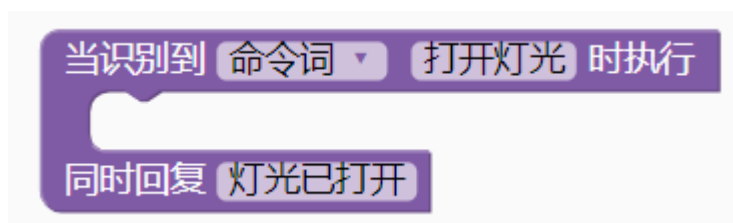
唤醒词设置建议使用 3-5 个不同字，ABCD 格式的，识别效果最优，AABB、ABAB 格式的唤醒词也容易产生误识别。

回复词可以为空，空就是没有回复语音。

事件框里可以放执行模块，如下例：



3. 命令词识别回复事件



命令词设置建议使用 3-5 不同字，ABCD 格式的，识别效果最优，AABB、ABAB 格式的命令词也容易产生误识别。

回复词可以为空。

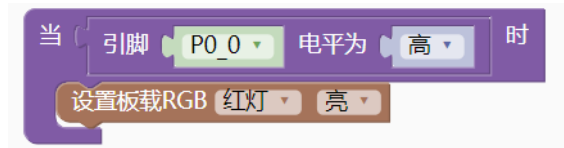
事件框里可以放执行模块，如下例：



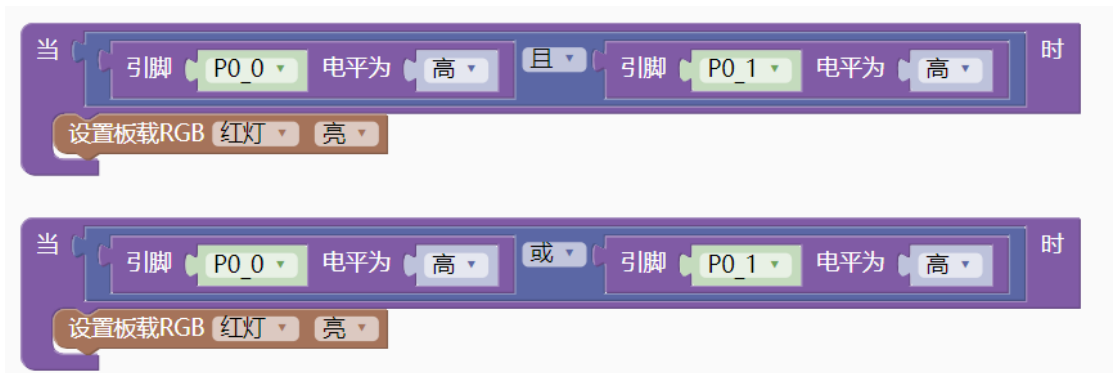
4. 引脚电平触发事件



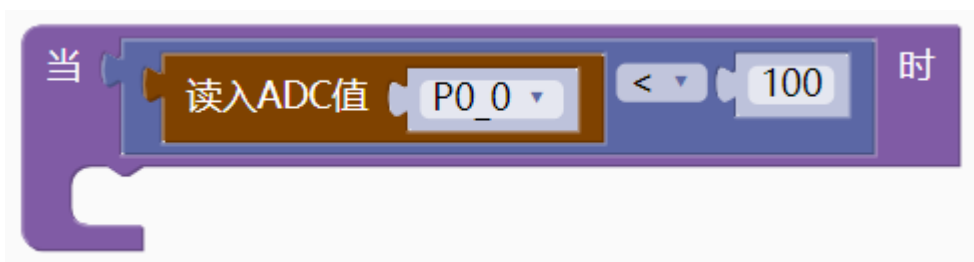
程序会自动判断对应引脚的电平，条件成立时会自动触发执行框里面的程序模块。使用范例如下：



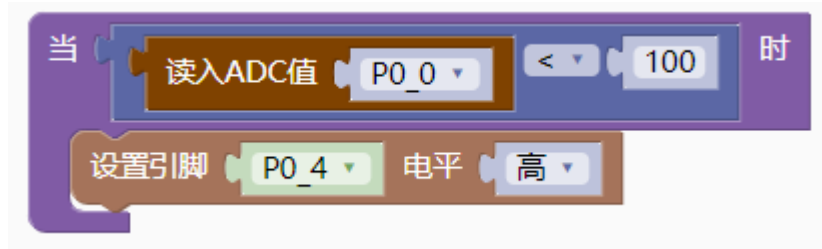
也可以通过逻辑模块来同时判断多个引脚的状态。使用范例如下：



5. 引脚模拟量比较触发事件



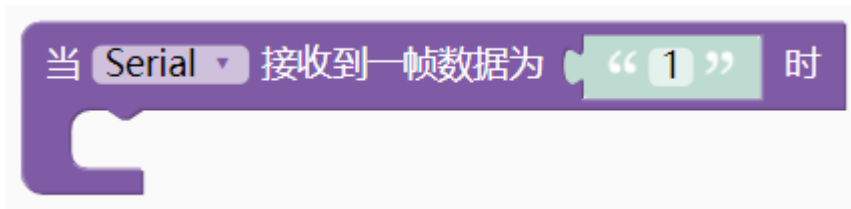
程序会自动判断对应引脚的 ADC 的模拟量读取值，范围为 0-4095，条件成立时会自动触发执行框里面的程序模块。使用范例如下：



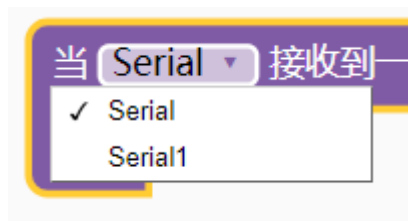
也可以通过逻辑模块、比较模块来判断多重条件。使用范例如下：



6. 串口接收字符串比对事件



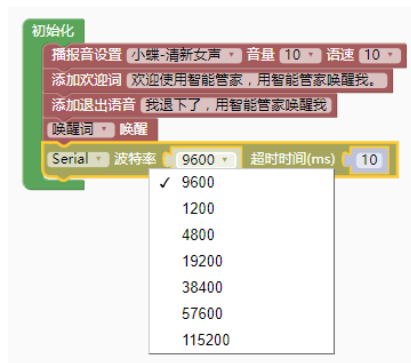
串口接收程序会自动比对接收到的字符串，如果一致，则自动触发执行框里面的程序模块。接收到比较的字符串可以一个字符也可以多个字符。



ASR 芯片支持两路串口，Serial 为串口 0，对应的引脚为 P17(RX)、P20(TX)；Serial1 为串口 1，对应的引脚为 P31(RX)、P30(TX)。

串口 0 为程序下载接口，默认已经连接到 USB 口，一般用作调试和烧写程序使用。

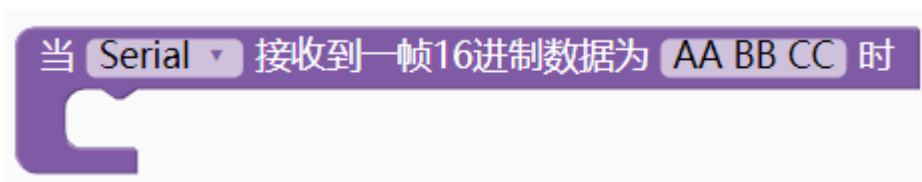
串口参数默认为：波特率 9600 8N1。修改波特率可以在初始化程序块里添加串口波特率设置模块。如下图所示：



范例代码如下：



7. 串口接收 16 进制数据比对事件



串口接收程序会自动比对接收到的十六进制格式的数据，如果前几个字节数据与设置的数据一致，则自动触发执行框里面的程序模块。

支持多个数据同时比对，用空格隔开。

有关串口的参数和引脚部分请参考上一节说明。

范例代码如下：



8. 设置引脚电平



设置对应引脚的电平状态，包含高、低两种状态，共支持 26 个引脚。引脚输出模式会自动设置成输出，无需再设置引脚功能和输入输出模式。

9. 设置引脚 PWM 输出



PWM 的时钟频率是 90M，PWM 频率最大支持 45M，PWM 频率为 45M 时，占空比分辨率是 2；PWM 频率是 9M 时，占空比分辨率就是 10，依次类推。因此应用建议 PWM 设置在 2M 以下。

占空比范围为 0 到 1000，不包括 1000。

要注意芯片总共有 6 路 PWM 通道，可以分配到不同的 6 个引脚，相同通道的 PWM 不能分配到不同引脚上，如下图分配：



PWM0 通道就只分配到 P1_1 引脚上，占空比是 $500/1000=50\%$ 。P0_0 引脚的 PWM 功能就无效。因些使用 PWM 时，要合理分配引脚。

10. 设置板载 RGB 灯



ASR-ONE 板载一颗共阴 RGB 灯，对应的引脚分别为 P14(B)、P15(R)、P16(G)。图形块支持红灯、绿灯、蓝灯、白灯共 4 种灯的亮灭。如需要更多效果，可以自己通过设置 PWM 模块或者设置引脚电平模块来单独控制 RGB 引脚。

11. 设置舵机



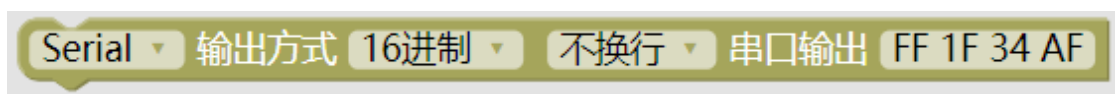
设置舵机转动角度，使用的时候需要注意舵机的供电问题，舵机电源需要单独供电。

12. 设置串口波特率



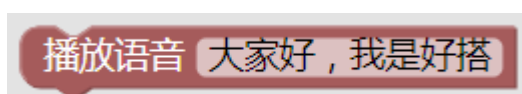
设置对应串口的波特率，其中超时时间为用来判断数据是否接收完毕，默认 10ms。

13. 串口输出

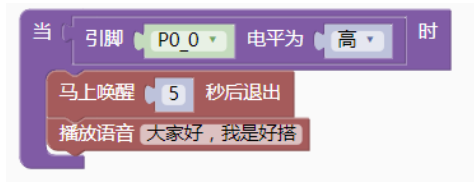


串口输出支持 16 进制和字符两种输出方式，支持换行和不换行输出。其中多个 16 进制数据，用空格隔开。

14. 语音播报



使用的时候要在唤醒状态才会执行，也可以在前面添加唤醒模块来实现自动唤醒播报，范例代码如下：



15. 数字播报



支持号码和数字两种模式，支持 2 位小数，支持最大整数为 9 千亿，支持负数。

标准模式

常见问题

1. 模型生成失败？

模型生成需要登陆帐号，同时帐号需要实名认证；模型是在云端服务器生成，需要网络支持。

2. 下载失败？

检查电路连接，设备端口号有没有选对。确认杀毒软件是否把下载工具误杀了，建议关闭杀毒软件或者添加到白名单。

3. 最多可以设置多少个唤醒词？

最多支持 5 个，每多一个唤醒词，生成模型时间大约多 30 秒。

4. 多线程任务工作不正常？

要注意多线程任务分配的内存大小，默认为 32 字节，可以根据实际情况调整。

快捷键说明

1. F10

只编译主程序，不是全部编译，用在已经全部编译过，只是修改主程序时，加快编译时间。

2. F12

只下载，不编译，用在下载失败时，再次下载使用。

原理图

