



深圳市思泽远科技有限公司  
SHENZHEN SI ZE YUAN TECHNOLOGY CO.,LTD.

# 规格书

## SZY89F

### 离线语音识别模块

支持词条定制 | 多国语音定制 | 播报声定制

版本: V1.0

日期: 2023.11.05

声明: 深圳市思泽远科技有限公司保留更改本文件的权利, 恕不另行通知。思泽远科技提供的信息被认为是准确可靠的, 但是, 思泽远科技不对本文档中可能出现的任何错误提供担保。请联系思泽远科技以获取规格书最新版本下订单。思泽远科技不承担因其使用而侵犯第三方专利或其他权利的任何责任, 此外思泽远科技产品未被授权用于重要医疗设备/系统或航空设备/系统等关键部件, 其中未经思泽远科技明确书面批准, 产品可能会对用户造成重大影响, 我司不承担任何责任。

地址: 深圳市宝安区西乡镇宝民二路好运来商务大厦A座7楼7001-7007室  
电话: 0755-29112251/29556853 网址: [www.szy0755.cn](http://www.szy0755.cn)

## 一、模块简介

- 科大讯飞语音识别核心算法
- 模块可实现 5 米范围内，95%以上的本地语音识别率
- 支持中文，英文,两选一，目前不支持混合语种命令集
- 支持离线指令约18条，支持真人音频播报
- 语音识别响应时间：200-800ms
- 单MIC，支持降噪功能
- 模块供电范围 DC 3.3V-5.5V，芯片工作电流 18mA，功放需要外部提供峰值电流 500mA。
- 外围可以直接连接麦克，喇叭。
- 支持 6 个GPIO 。
- 支持 1 块 UART 通信
- 支持 2 路 PWM
- 模块工作温度：-20°C~ +70°C

## 二. 硬件介绍

### 2.1 模块硬件介绍

模块为单面贴装，两面出脚，模块支持单麦克风输入，可以直接接入模块；同时支持语音播报，可以直接驱动喇叭。

### 2.2 电源

SZY89F模块工作需要 3.3V-5.5V(PIN4号脚)供电。

### 2.3 串口协议

模块有 1 块类似红外串口协议脚(PIN9号脚 DATA\_TX,PIN2 号脚 DATA\_RX)，与外部主 MCU 连接时需注意电压匹配，IO电压3.3V。

### 2.4 GPIO

模块的共有6个GPIO，且高电平为 3.3V。

### 2.5 MUTE

模块PIN1 已做MUTE脚使用。

USBDM/USBDP脚如未做IO使用，可以作为升级口使用。

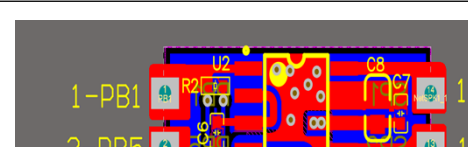
## 2.7 模块机械尺寸和实物图

### 3D实物图



3D perspective view of the PCB assembly. The board is blue with yellow components. Dimensions are indicated: 19.50 (height) and 16.90 (width). Components labeled include U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, U10, U11, U12, U13, U14, U15, U16, U17, U18, U19, U20, U21, U22, U23, U24, U25, U26, U27, U28, U29, U30, U31, U32, U33, U34, U35, U36, U37, U38, U39, U40, U41, U42, U43, U44, U45, U46, U47, U48, U49, U50, U51, U52, U53, U54, U55, U56, U57, U58, U59, U60, U61, U62, U63, U64, U65, U66, U67, U68, U69, U70, U71, U72, U73, U74, U75, U76, U77, U78, U79, U80, U81, U82, U83, U84, U85, U86, U87, U88, U89, U90, U91, U92, U93, U94, U95, U96, U97, U98, U99, U100.

### 2D走线图



2D top view of the PCB showing the layout of components and traces. The board is red with blue traces. Components are labeled with their values and positions. The layout includes a central microcontroller (U1) and various peripheral components like resistors (R1-R10), capacitors (C1-C10), and connectors (J1-J10).

## 2.8 单驻极体麦原理图设计参考

### 语音识别芯片

设计注意事项：

- 1:VMCU/IOVDD必须连接去耦电容到GND，与引脚保持在5MM以内为佳;
- 2:IOVDD：内置LDO输出脚，GPIO逻辑电压：3.3V/100mA;
- 3:Vih(高电平输入电压)：IOVDD\*0.7-IOVDD+0.3V;

### 功放参考电路

### 协议通信

- 1、MIC线路的两旁和底部线路必须全部被AGND包裹住，不得有其它走线穿插,尽可能的短且粗。
- 2、大电流线路，包括电源Vbat/GND/VDDIO，走线尽量短且粗
- 3、所有AGND通过0R电阻连接到芯片VSSIO端 或者电源GND

### 烧入PAD

## 2.9 模块引脚描述

| PIN NO. | Name   | I/O Type | Drive (mA) | Function                             | Other Function                                                                                                                                                                           |
|---------|--------|----------|------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | PB1    | I/O      | 24/8       | GPIO<br>(pull up)                    | Long Press Reset;<br>ADC5: ADC Input Channel 5;<br>TMR2: Timer2 Clock Input;<br>UART0RXB: Uart0 Data In(B)                                                                               |
| 2       | PB5    | I/O      | 8          | GPIO<br>(High Voltage<br>Resistance) | PWM3: Timer3 PWM Output;<br>CAP1: Timer1 Capture;<br>UART0TXC: Uart0 Data Out(C);<br>UART0RXC: Uart0 Data In(C);                                                                         |
| 3       | GND    | P        | /          |                                      | Ground                                                                                                                                                                                   |
| 4       | VBAT   | P        | /          |                                      | IO Power 3.3v                                                                                                                                                                            |
| 5       | GND    | P        | /          |                                      | Ground                                                                                                                                                                                   |
| 6       | USBDP  | I/O      | 4          | USB Positive<br>Data<br>(pull down)  | SPI2CLKB: SPI2 Clock(B);<br>IIC_SCL_A: IIC SCL(A);<br>ADC13: ADC Input Channel 13;<br>UART1TXD: Uart1 Data Output(D);                                                                    |
|         | PA4    | I/O      | 24/8       | GPIO                                 | SD0CMDC: SD0 Command(C)<br>AMUX0R: Analog Channel0 Right;<br>UART1_RTS: Uart1 Request to send;<br>ADC3: ADC Input Channel 3;<br>TMR4: Timer4 Clock Input;<br>UART2RXA: Uart2 Data In(A); |
| 7       | USB DM | I/O      |            | USB Negative<br>Data(pull<br>down)   | SPI2DOB: SPI2 Data Out(B);<br>IIC_SDA_A: IIC SDA(A);<br>ADC14: ADC Input Channel 14;<br>UART1RXD: Uart1 Data In(D);                                                                      |
|         | PC3    | I/O      | 24/8       | GPIO                                 | SD0DAT0A: SD0 Data0(A);<br>SPI0_DAT2B(2) : SPI0 Data2(B);<br>SPI1DIB: SPI1 Data In(B);<br>CAP2: Timer2 Capture;<br>UART0TXD: Uart0 Data Out (D);<br>UART0RXD: Uart0 Data In(D);          |
| 8       | PC5    | I/O      | 24/8       | GPIO                                 | SD0CLKA: SD0 Clock(A);<br>SPI1DOB: SPI1 Data Out(B);<br>IIC_SDA_B : IIC SDA(B);<br>ADC12: ADC Input Channel 12;<br>TMR1: Timer1 Clock Input;<br>UART2RXD: Uart2 Data In(D);              |

|    |      |     |      |      |                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------|-----|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | PC4  | I/O | 24/8 | GPIO | SD0CMDA: SD0 Command(A);<br>SPI0_DAT3AB(3) : SPI0 Data3(AB);<br>SPI1CLKB: SPI1 Clock(B);<br>IIC_SCL_B : IIC SCL(B);<br>ADC11: ADC Input Channel 11;<br>PWM1: Timer1 PWM Output;<br>UART2TXD: Uart2 Data Out (D); |
| 10 | GND  | P   | /    |      | Ground                                                                                                                                                                                                           |
| 11 | MIC+ | P   | /    | GPIO | MIC+                                                                                                                                                                                                             |
| 12 | MIC- | P   | /    |      | MIC-                                                                                                                                                                                                             |
| 13 | SPK  | P   | /    |      | SPK                                                                                                                                                                                                              |
| 14 | SPK  | O   | /    |      | SPK                                                                                                                                                                                                              |

### 三、电气特性

#### 3.1 绝对最大额定参数

| Symbol | Parameter             | Min  | Max       | Unit |
|--------|-----------------------|------|-----------|------|
| Tamb   | Ambient Temperature   | -20  | +70       | °C   |
| Tstg   | Storage temperature   | -65  | +150      | °C   |
| VBAT   | Supply Voltage        | 2.2  | 5.5       | V    |
| V3.3IO | 3.3V IO Input Voltage | -0.3 | VDDIO+0.3 | V    |
| LDO_IN | Charge Input Voltage  | -0.3 | 5.5       | V    |

注意:超过上面列出的绝对最大额定值有可能损坏芯片。

#### 3.2 PMU特性

| Symbol               | Parameter       | Min | Typ | Max  | Unit | Test Conditions            |
|----------------------|-----------------|-----|-----|------|------|----------------------------|
| LDO_IN               | Loading current | —   | —   | 300  | mA   | VBAT = 4.2V                |
| VBAT                 | Voltage Input   | 2.2 | 3.7 | 5.5  | V    |                            |
| V <sub>DVDD</sub>    | Voltage output  | 0.9 | 1.2 | 1.25 | V    | VBAT = 4.2V, 30mA loading  |
| V <sub>VDDIO</sub>   | Voltage output  | —   | 3.3 | —    | V    | VBAT = 4.2V, 100mA loading |
| V <sub>BT_AVDD</sub> | Voltage output  |     | 1.3 |      | V    | VBAT=4.2V, 100mA loading   |

### 3.3 蓄电池充电器

| Symbol              | Parameter              | Min  | Typ | Max  | Unit | Test Conditions                       |
|---------------------|------------------------|------|-----|------|------|---------------------------------------|
| LDO_IN              | Charge Input Voltage   | 4.5  | 5   | 5.5  | V    | —                                     |
| V <sub>Charge</sub> | Charge Voltage         | 4.15 | 4.2 | 4.25 | V    | —                                     |
| I <sub>Charge</sub> | Charge Current         | 20   |     | 300  | mA   | Charge current at fast charge mode    |
| I <sub>Trikl</sub>  | Trickle Charge Current | 20   | 45  | 70   | mA   | V <sub>BAT</sub> < V <sub>Trikl</sub> |

### 3.4 IO输入/输出电气逻辑特性

| IO input characteristics |                           |            |     |            |      |                 |
|--------------------------|---------------------------|------------|-----|------------|------|-----------------|
| Symbol                   | Parameter                 | Min        | Typ | Max        | Unit | Test Conditions |
| V <sub>IL</sub>          | Low-Level Input Voltage   | -0.3       | —   | 0.3* VDDIO | V    | VDDIO = 3.3V    |
| V <sub>IH</sub>          | High-Level Input Voltage  | 0.7* VDDIO | —   | VDDIO+0.3  | V    | VDDIO = 3.3V    |
| Ioutput characteristics  |                           |            |     |            |      |                 |
| V <sub>OL</sub>          | Low-Level Output Voltage  | —          | —   | 0.33       | V    | VDDIO = 3.3V    |
| V <sub>OH</sub>          | High-Level Output Voltage | 2.7        | —   | —          | V    | VDDIO = 3.3V    |

### 3.5 内部电阻特性

| Port                   | General Output | High Drive | Internal Pull-Up Resistor | Internal Pull-Down Resistor | Comment                                                                                                                 |
|------------------------|----------------|------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PA1,PA4<br>PC3~PC5 PB1 | 8mA            | 24mA       | 10K                       | 10K                         | 1 、PB1 default pull up<br>2 、USBDM & USBDP default pull down<br>3、internal pull-up/pull-down resistance   accuracy ±20% |
| PA0                    | Output 0       | 8mA        | 24mA                      | 10K                         |                                                                                                                         |
|                        | Output 1       | 8mA        | 64mA                      | 10K                         |                                                                                                                         |
| PB5                    | 8mA            | —          | 10K                       | 10K                         |                                                                                                                         |
| USBDP                  | 4mA            | —          | 1.5K                      | 15K                         |                                                                                                                         |
| USBDM                  | 4mA            | —          | 180K                      | 15K                         |                                                                                                                         |

### 3.6 DAC特性

| Parameter          | Min | Typ | Max  | Unit | Test Conditions                                         |
|--------------------|-----|-----|------|------|---------------------------------------------------------|
| Frequency Response | 20  | —   | 20K  | Hz   | 1KHz/0dB<br>10Kohm loading<br>With A- Weighted Filter   |
| THD+N              | —   | -75 | —    | dB   |                                                         |
| S/N                | —   | 95  | — 1b | dB   |                                                         |
| Crosstalk          | —   | -90 | —    | dB   |                                                         |
| Output Swing       |     | 1   |      | Vrms |                                                         |
| Dynamic Range      |     | 90  |      | dB   | 1KHz/-60dB<br>10Kohm loading<br>With A- Weighted Filter |
| DAC Output Power   | 11  |     | —    | mW   | 32ohm loading                                           |

### 3.7 ADC特性

| Parameter     | Min | Typ | Max | Unit | Test Conditions |
|---------------|-----|-----|-----|------|-----------------|
| Dynamic Range |     | 80  |     | dB   | 1KHz/-60dB      |
| S/N           | —   | 90  | 91  | dB   | 1KHz/-60dB      |
| THD+N         | —   | -70 | —   | dB   |                 |
| Crosstalk     | —   | -90 | —   | dB   |                 |

#### 3.8.1 BT特性 基本数据速率

| Parameter                          | Min   | Typ | Max | Unit | Test Conditions                            |
|------------------------------------|-------|-----|-----|------|--------------------------------------------|
| RF Transmit Power                  |       | 4   | 6   | dBm  | 25°C<br>Power Supply<br>VBAT=5V<br>2441MHz |
| RF Power Control Range             |       | 20  |     | dB   |                                            |
| 20dB Bandwidth                     |       | 950 |     | KHz  |                                            |
| Adjacent Channel<br>Transmit Power | +2MHz | -40 |     | dBm  |                                            |
|                                    | -2MHz | -38 |     | dBm  |                                            |
|                                    | +3MHz | -44 |     | dBm  |                                            |
|                                    | -3MHz | -35 |     | dBm  |                                            |

### 3.8.2 增强的数据速率

| Parameter                                |           | Min | Typ | Max | Unit | Test Conditions                            |
|------------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|------|--------------------------------------------|
| Relative Power                           |           |     | -1  |     | dB   | 25°C<br>Power Supply<br>VBAT=5V<br>2441MHz |
| $\pi/4$ DQPSK<br>Modulation<br>Accuracy  | DEVM RMS  |     | 6   |     | %    |                                            |
|                                          | DEVM 99%  |     | 10  |     | %    |                                            |
|                                          | DEVM Peak |     | 15  |     | %    |                                            |
| Adjacent<br>Channel<br>Transmit<br>Power | +2MHz     |     | -40 |     | dBm  |                                            |
|                                          | -2MHz     |     | -38 |     | dBm  |                                            |
|                                          | +3MHz     |     | -44 |     | dBm  |                                            |
|                                          | -3MHz     |     | -35 |     | dBm  |                                            |

### 3.8.3 接收器 基本数据速率

| Parameter                                     |         | Min | Typ | Max | Unit | Test Conditions                            |
|-----------------------------------------------|---------|-----|-----|-----|------|--------------------------------------------|
| Sensitivity                                   |         |     | -90 |     | dBm  | 25°C<br>Power Supply<br>VBAT=5V<br>2441MHz |
| Co-channel Interference Rejection             |         |     | -13 |     | dB   |                                            |
| Adjacent Channel<br>Interference<br>Rejection | + 1MHz  |     | +5  |     | dB   |                                            |
|                                               | - 1MHz  |     | +2  |     | dB   |                                            |
|                                               | +2MHz   |     | +37 |     | dB   |                                            |
|                                               | -2MHz   |     | +36 |     | dB   |                                            |
|                                               | + 3 MHz |     | +40 |     | dB   |                                            |
|                                               | - 3 MHz |     | +35 |     | dB   |                                            |

### 3.8.4 增强的数据速率

| Parameter                                     |         | Min | Typ | Max | Unit | Test Conditions                            |
|-----------------------------------------------|---------|-----|-----|-----|------|--------------------------------------------|
| Sensitivity                                   |         |     | -90 |     | dBm  | 25°C<br>Power Supply<br>VBAT=5V<br>2441MHz |
| Co-channel Interference Rejection             |         |     | -13 |     | dB   |                                            |
| Adjacent Channel<br>Interference<br>Rejection | + 1MHz  |     | +5  |     | dB   |                                            |
|                                               | - 1MHz  |     | +2  |     | dB   |                                            |
|                                               | +2MHz   |     | +37 |     | dB   |                                            |
|                                               | -2MHz   |     | +36 |     | dB   |                                            |
|                                               | + 3 MHz |     | +40 |     | dB   |                                            |
|                                               | -3MHz   |     | +35 |     | dB   |                                            |

### 3.9 FM接收器特性

| Parameter                             | Min | Typ | Max | Unit     | Test Conditions          |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|----------|--------------------------|
| Input Frequency                       | 76  |     | 108 | MHz      |                          |
| Usable Sensitivity                    | 3   | 4   | 8   | dBμV EMF | (S+N)/N=26dB             |
| Adjacent Channel Selectivity          |     | 48  |     | dB       | ± 200kHz                 |
| IIP3                                  |     | 88  |     | dBμV EMF | Δf1=200 kHz, Δf2=400 kHz |
| Audio Output Voltage                  | 0   |     | 3   | V        | Empty Load               |
| Audio Frequency Response              | 20  |     | 20k | Hz       | DacTest                  |
| Audio (S+N)/N                         |     | 58  |     | dB       |                          |
| Stereo Separation                     |     | 40  |     | dB       |                          |
| Audio Total Harmonic Distortion (THD) |     | 0.4 |     | %        |                          |

## 四、参考串口协议说明

同步头:  8MS高电平+1MS低电平

数据"1":  1.5MS高电平+0.5MS低电平

数据"0":  0.5MS高电平+1.5MS低电平

DATA:   
01H的参考时序

BUSY脚:  播放中 播放完毕

BUSY脚: 有声音时输出高电平, 无声音时输出低电平。

**DATA\_RX: (MCU发协议给语音识别芯片播放提示音)**

- (1): 平时 **DATA\_RX** 脚为低电平
- (2): 每发一个信号前必须要有一个同步头。
- (3): 同步头为 8MS 高和 1MS 低块成。
- (4): 数据“0”: 0.5MS 高电平和 1.5MS 低电平块成。
- (5): 数据“1”: 1.5MS 高电平和 0.5MS 低电平块成。
- (6): 先接收数据的最高位BIT7, 在接收 N-1 位, 最后接收数据的最低位BIT0。
- (7): **DATA\_RX**为输入接收脚。

**DATA\_TX脚：**（语音识别芯片发协议给MCU）

(8): 平时 **DATA\_TX** 脚为低电平

(9): 每发一个信号前必须要有一个同步头。

(10): 同步头为 8MS 高和 1MS 低块成。

(11): 数据“0”： 0.5MS 高电平和 1.5MS 低电平块成。

(12): 数据“1”： 1.5MS 高电平和 0.5MS 低电平块成。

(13): 先接收数据的最高位BIT7，在接收 N-1 位，最后接收数据的最低位BIT0。

(14): **DATA\_TX**为输出反馈脚。

**BUSY脚：**

(1) : **BUSY**为有提示音播放输出高电平，待机输出低电平

**功耗：待机功耗18MA，关机功耗低于20uA。**

## 五、词条与协议参考表（以下为单线）

| 序号 | 功能       | 指令命令词  | 播报内容   | 协议码  |
|----|----------|--------|--------|------|
| 1  | 开机音乐     |        | 开机音乐   | 0X01 |
| 2  | 唤醒词      | 小布 你好  | 在呢     | 0X02 |
| 3  | 10秒退出    |        | 退下音乐   | 0X03 |
| 4  | 串口协议、带播报 | 打开灯光   | 打开灯光   | 0X04 |
| 5  | 灯光变化     | 关闭灯光   | 关闭灯光   | 0X05 |
| 6  |          | 红色灯光   | 红色灯光   | 0X06 |
| 7  |          | 橙色灯光   | 橙色灯光   | 0X07 |
| 8  |          | 黄色灯光   | 黄色灯光   | 0X08 |
| 9  |          | 绿色灯光   | 绿色灯光   | 0X09 |
| 10 |          | 青色灯光   | 青色灯光   | 0X0A |
| 11 |          | 蓝色灯光   | 蓝色灯光   | 0X0B |
| 12 |          | 白色灯光   | 白色灯光   | 0X0C |
| 13 |          | 换颜色    | 换颜色    | 0X0D |
| 14 |          | 改变颜色   | 改变颜色   | 0X0E |
| 15 |          | 调亮一点   | 已调亮灯光  | 0X0F |
| 16 |          | 调暗一点   | 已调暗灯光  | 0X10 |
| 17 |          | 最大亮度   | 最大亮度   | 0X11 |
| 18 |          | 最小亮度   | 最小亮度   | 0X12 |
| 19 | 定时关灯     | 半小时后关灯 | 半小时后关灯 | 0X13 |
| 20 |          | 1小时后关灯 | 1小时后关灯 | 0X14 |