



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

规格书

SZY89F

32 位离线语音识别芯片

支持词条定制 | 多国语音定制 | 播报声定制

版本: V3.0

日期: 2024.11.05

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河东大厦 A 座 7 楼 7001-7007 室
电话: 0755-29112251/29556853 网址: www.szy0755.cn

目 录

一、芯片内部特性.....	1
1.1 CPU 组成部分.....	1
1.2 DSP 音频处理.....	1
1.3 音频编解码器.....	1
1.4 外围设备.....	1
1.5 PMU.....	2
1.6 核心算法.....	2
1.7 芯片封装.....	2
1.8 温度.....	2
二、引脚定义.....	3
2.1 SOP16 引脚分配.....	3
2.2 SOP16 引脚描述.....	3
2.3 QSOP24 引脚分配.....	5
2.4 QSOP24 引脚描述.....	5
三、电气特性.....	8
3.1 绝对最大额定参数.....	8
3.2 PMU 特性.....	8
3.3 蓄电池充电器.....	8
3.4 IO 输入/输出电气逻辑特性.....	9
3.5 内部电阻特性.....	9
3.6 DAC 特性.....	9
3.7 ADC 特性.....	10
七、SOP16/QSOP24 封装尺寸图.....	13

一、芯片内部特性

1.1 CPU组成部分

- 32-bit DSP支持硬件浮点单元 (FPU)
- 高达192MHz可编程处理器
- 内置512KB Flash
- 4级中断优先级

1.2 DSP 音频处理

- 声学回声消除/抑制 (AEC、AES)
- 单MIC环境噪声消除系统 (ENC)

1.3 音频编解码器

- 单通道16位DAC, 信噪比 ≥ 95 dB
- 单通道16位ADC, 信噪比 ≥ 90 dB
- 支持8KHz/11.025KHz/16KHz/22.05KHz/24KHz/ 32KHz/44.1KHz/48KHz的采样率
- 一个模拟MIC放大器, 内置MIC偏置电压输出
- 支持单个PDM数字MIC输入
- 支持在DAC路径上的无帽、单端和差动模式
- 支持16欧姆和32欧姆的扬声器加载

1.4 外围设备

- 全速USB 2.0 OTG控制器
- 6个多功能32位定时器, 支持捕获和PWM模式
- 三种全双工基本UART、UART0和UART1均支持DMA模式
- 一个硬件IIC接口支持主机和设备模式
- 10位ADC用于模拟采样, 外部唤醒/中断在所有GPIO。

1.5 PMU

- 用于内部数字和模拟电路电源的低压LDO
- 10uA软关模式下的电流消耗
- 内置LDO为核心, I/O, flash
- VBAT为2.2V ~ 5.5V, VDDIO为2.2V~3.6V

1.6 核心算法

- 科大讯飞语音识别算法, 支持中文或者英文, 最大支持18条命令词条。
- 高可靠的唤醒识别率
- 更远距离的唤醒, 更低误唤醒率
- 更丰富的语音控制指令条数
- 更强的抗噪音能力
- 更快的响应识别时间
- 免联网的纯离线识别
- 待机功耗18MA

1.7 芯片封装

- SOP16&QSOP24

1.8 温度

- 工作温度:-20°C~ +70°C
- 储存温度:-65°C~ +150°C

二、引脚定义

2.1 SOP16引脚分配

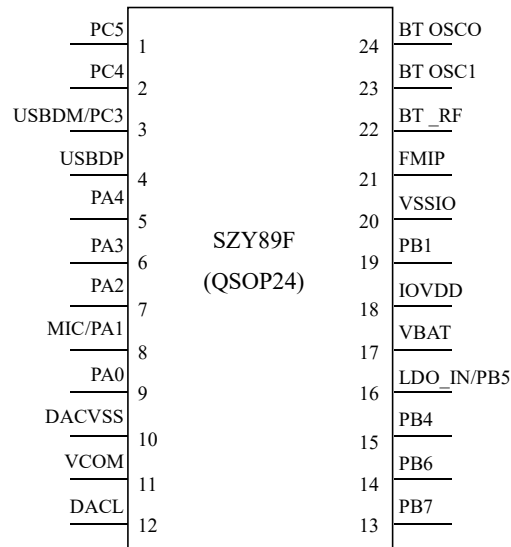
LDO_IN/PB5	1	SZY89F (SOP16)	16	DA \overline{C} L
VBAT	2		15	VCOM
IOVDD	3		14	VSSIO
PB1	4		13	PA1/PA0
FMIP	5		12	USBDP/PA4
BT_RF	6		11	USBDM/PC3
BT_OSCI	7		10	PC4
BT_OSCO	8		9	PC5

2.2 SOP16引脚描述

PIN NO.	Name	I/O Type	Drive (mA)	Function	Other Function
1	LDO_IN	P	/		Battery Charger In
	PB5	I/O	8	GPIO (High Voltage Resistance)	PWM3: Timer3 PWM Output; CAP1: Timer1 Capture; UART0TXC: Uart0 Data Out(C); UART0RXC: Uart0 Data In(C);
2	VBAT	P	/		Battery Power Supply
3	IOVDD	P	/		IO Power 3.3v
4	PB1	I/O	24/8	GPIO (pull up)	Long Press Reset; ADC5: ADC Input Channel 5; TMR2: Timer2 Clock Input; UART0RXB: Uart0 Data In(B)
5	FMIP	I	/		FM Antenna
6	BT_RF	/	/		BT Antenna
7	BT_SOCI	I	/		BT OSC In
8	BT_SOCO	O	/		BT OSC Out
9	PC5	I/O	24/8	GPIO	SD0CLKA: SD0 Clock(A); SPI1DOB: SPI1 Data Out(B); IIC_SDA_B : IIC SDA(B); ADC12: ADC Input Channel 12; TMR1: Timer1 Clock Input; UART2RXD: Uart2 Data In(D);

10	PC4	I/O	24/8	GPIO	SD0CMDA: SD0 Command(A); SPI0_DAT3AB(3) : SPI0 Data3(AB); SPI1CLKB: SPI1 Clock(B); IIC_SCL_B : IIC SCL(B); ADC11: ADC Input Channel 11; PWM1: Timer1 PWM Output; UART2TXD: Uart2 Data Out (D);
11	USB DM	I/O	4	USB Negative Data (pull down)	SPI2DOB: SPI2 Data Out(B); IIC_SDA_A: IIC SDA(A); ADC14: ADC Input Channel 14; UART1RXD: Uart1 Data In(D);
	PC3	I/O	24/8	GPIO	SD0DAT0A: SD0 Data0(A); SPI0_DAT2B(2) : SPI0 Data2(B); SPI1DIB: SPI1 Data In(B); CAP2: Timer2 Capture; UART0TXD: Uart0 Data Out (D); UART0RXD: Uart0 Data In(D);
12	USBDP	I/O	4	USB Positive Data (pull down)	SPI2CLKB: SPI2 Clock(B); IIC_SCL_A: IIC SCL(A); ADC13: ADC Input Channel 13; UART1TXD: Uart1 Data Output(D);
	PA4	I/O	24/8	GPIO	SD0CMDC: SD0 Command(C) AMUX0R: Analog Channel0 Right; UART1_RTS: Uart1 Request to send; ADC3: ADC Input Channel 3; TMR4: Timer4 Clock Input; UART2RXA: Uart2 Data In(A);
13	PA1	I/O	24/8	GPIO	MIC: MIC Input Channel ; ADC1: ADC Input Channel 1; PWM4:Timer4 PWM Output; UART1RXC: Uart0 Data In(C);
	PA0	I/O	/	GPIO	SDPG: SD Power Supply ADC0: ADC Input Channel 0; CLKOUT0 UART1TXC: Uart1 Data Output(C);
14	VSSIO	P	/		Ground
15	VCOM	/	/		
16	DACL	O	/		DAC Left Channel

2.3 QSOP24引脚分配



2.4 QSOP24引脚描述

PIN NO.	Name	I/O Type	Drive (mA)	Function	Other Function
1	PC5	I/O	24/8	GPIO	SD0CLKA: SD0 Clock(A); SPI1DOB: SPI1 Data Out(B); IIC_SDA_B : IIC SDA(B); ADC12: ADC Input Channel 12; TMR1: Timer1 Clock Input; UART2RXD: Uart2 Data In(D);
2	PC4	I/O	24/8	GPIO	SD0CMDA: SD0 Command(A); SPI0_DAT3AB(3) : SPI0 Data3(AB); SPI1CLKB: SPI1 Clock(B); IIC_SCL_B : IIC SCL(B); ADC11: ADC Input Channel 11; PWM1: Timer1 PWM Output; UART2TXD: Uart2 Data Out (D);
3	USBDM	I/O	4	USB Negative Data (pull down)	SPI2DOB: SPI2 Data Out(B); IIC_SDA_A: IIC SDA(A); ADC14: ADC Input Channel 14; UART1RXD: Uart 1 Data In(D);
	PC3	I/O	24/8	GPIO	SD0DAT0A: SD0 Data0(A); SPI0_DAT2B(2) : SPI0 Data2(B); SPI1DIB: SPI1 Data In(B); CAP2: Timer2 Capture; UART0TXD: Uart0 Data Out (D); UART0RXD: Uart0 Data In(D);

4	USBDP	I/O	4	USB Positive Data (pull down)	SPI2CLKB: SPI2 Clock(B); IIC_SCL_A: IIC SCL(A); ADC13: ADC Input Channel 13; UART1TXD: Uart 1 Data Output(D);
5	PA4	I/O	24/8		SD0CMDC: SD0 Command(C) AMUX0R: Analog Channel0 Right; PLNK_DAT1: PLNK Data1; UART1_RTS: Uart 1 Request to send; ADC3: ADC Input Channel 3; TMR4: Timer4 Clock Input; UART2RXA: Uart2 Data In(A);
6	PA3	I/O	24/8		SD0DATC: SD0 Data(C); AMUX0L: Analog Channel0 Left; PLNK_SCLK: PLNK Serial Clock; UART1_CTS: Uart 1 Clear to send; ADC2: ADC Input Channel 3; PWM5: Timer5 PWM Output; UART2TXA: Uart 1 Data Output(D);
7	PA2	I/O	24/8	GPIO	SD0CLKC: SD0 Clock(C); MIC_BIAS : Microphone Bias Output CAP3: Timer3 Capture;
8	PA1	I/O	24/8	GPIO	ADC1: ADC Input Channel 1; PWM4: Timer4 PWM Output; UART1RXC: Uart0 Data In(C);
	MIC	I	/		MIC: MIC Input Channel ;
9	PA0	I/O	/		SDPG: SD Power Supply ADC0: ADC Input Channel 0; CLKOUT0 UART1TXC: Uart 1 Data Output(C);
10	DACVSS	P	/		DAC Ground
11	VCOM		/		
12	DACL	O	/		DAC Left Channel
13	PB7	I/O	24/8	GPIO	SD0CLKF: SD0Clock(F) AMUX1R: Analog Channel 1Right; SPI2DOA: SPI2 Data Out(A); IIC_SDA_C : IIC DAT(C); ADC9: ADC Input Channel 9; PWM5: Timer5 PWM Output; UART1RXA: Uart 1 Data In(A);
14	PB6	I/O	24/8	GPIO	SD0CMDF: SD0 Command(F); AMUX1L: Analog Channel 1 Left; SPI2CLKA: SPI2 Data Out(A);

					IIC_SCL_C : IIC SCL(C); ADC8: ADC Input Channel 8; TMR3: Timer3 Clock Input; UART1TXA: Uart 1 Data Out(A);
15	PB4	I/O	24/8	GPIO	SD0DAT0F: SD0 Data0(F); SPI0_DAT2A(2) : SPI0 Data2 Out_A(2); ADC7: ADC Input Channel 7; CLKOUT1 UART2TXC: Uart2 Data Out(C); UART2RXC: Uart2 Data In(C);
16	LDO_IN	P	/		Battery Charger In
	PB5	I/O	8	GPIO (High Voltage Resistance)	SPI2DIA: SPI2 Data Input(A); PWM3: Timer3 PWM Output; CAP1: Timer1 Capture; UART0TXC: Uart0 Data Out(C); UART0RXC: Uart0 Data In(C);
17	VBAT	P	/		Battery Power Supply
18	IOVDD	P	/		IO Power 3.3v
19	PB1	I/O	24/8	GPIO (pull up)	Long Press Reset; ADC5: ADC Input Channel 5; TMR2: Timer2 Clock Input; UART0RXB: Uart0 Data In(B);
20	VSSIO	P	/		Ground
21	FMIP	I	/		FM Antenna
22	BT_RF	/	/		BT Antenna
23	BT_SOCI	I	/		BT OSC In
24	BT_SOCO	O	/		BT OSC Out

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
V _{3.3IO}	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 _{DVDD}	Voltage output	0.9	1.2	1.25	V	VBAT = 4.2V, 30mA loading
V _{VDDIO}	Voltage output	—	3.3	—	V	VBAT = 4.2V, 100mA loading
V _{BT_AVDD}	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 _{Charge}	Charge Voltage	4.15	4.2	4.25	V	—
I _{Charge}	Charge Current	20	—	300	mA	Charge current at fast charge mode
I _{Trickl}	Trickle Charge Current	20	45	70	mA	VBAT < V _{Trickl}

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_{IL}	Low-Level Input Voltage	-0.3	–	$0.3 * V_{DDIO}$	V	$V_{DDIO} = 3.3V$
V_{IH}	High-Level Input Voltage	$0.7 * V_{DDIO}$	–	$V_{DDIO} + 0.3$	V	$V_{DDIO} = 3.3V$
IO output characteristics						
Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
V_{OL}	Low-Level Output Voltage	–	–	0.33	V	$V_{DDIO} = 3.3V$
V_{OH}	High-Level Output Voltage	2.7	–	–	V	$V_{DDIO} = 3.3V$

3.5 内部电阻特性

Port	General Output	High Drive	Internal Pull-Up Resistor	Internal Pull-Down Resistor	Comment	
PA1~PA4 PC3~PC5 PB1 PB4,PB6,PB7	8mA	24mA	10K	10K	1 、 PB1 default pull up 2 、 USBDM & USBDP default pull down 3、 internal pull-up/pull-down resistance accuracy $\pm 20\%$	
PA0	Output 0	8mA	24mA	10K		10K
	Output 1	8mA	64mA	10K		10K
PB5	8mA	–	10K	10K		
USBDP	4mA	–	1.5K	15K		
USBDM	4mA	–	180K	15K		

3.6 DAC特性

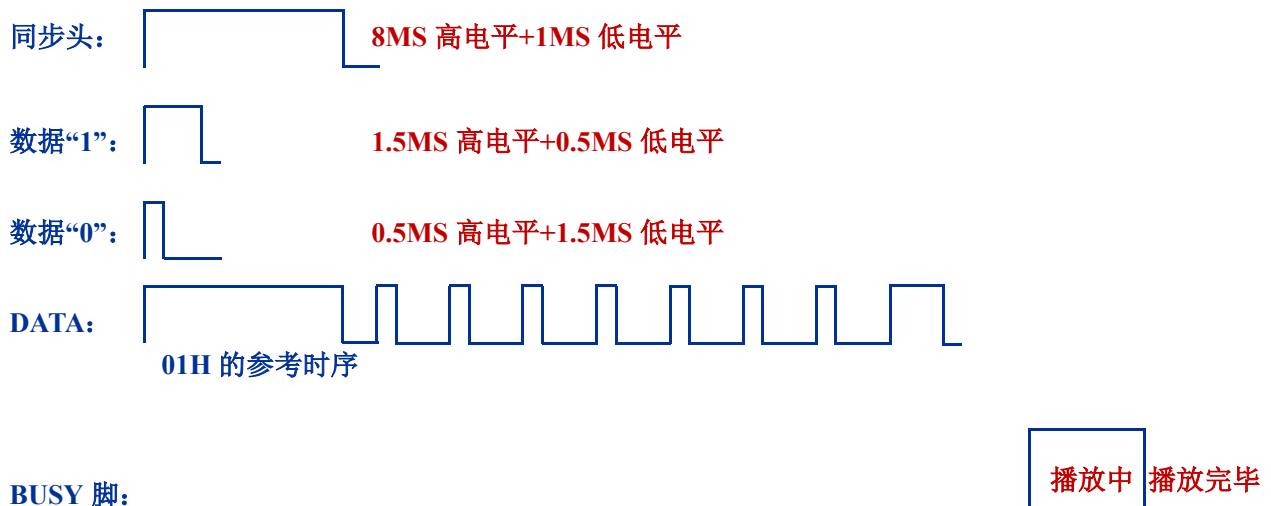
Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions
Frequency Response	20	–	20K	Hz	1KHz/0dB 10Kohm loading With A-Weighted Filter
THD+N	–	-75	–	dB	
S/N	–	95	–	dB	
Crosstalk	–	-90	–	dB	

Output Swing		1		Vrms	
Dynamic Range		90		dB	1KHz/-60dB 10Kohm loading 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	

四、串口协议说明



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 低组成。

- (4): 数据“0”： 0.5MS 高电平和 1.5MS 低电平组成。
- (5): 数据“1”： 1.5MS 高电平和 0.5MS 低电平组成。
- (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 低组成。
- (11): 数据“0”： 0.5MS 高电平和 1.5MS 低电平组成。
- (12): 数据“1”： 1.5MS 高电平和 0.5MS 低电平组成。
- (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。

MUTE脚：

- (1) :MUTE为功放使能脚（低开高关）

功耗：待机功耗18MA，关机功耗低于10uA。

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

六、单线带功放串口协议参考原理图

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
- 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): $IOVDD*0.7 \sim IOVDD+0.3V$

功放参考电路

连接到主控芯片 AGND, 减少噪音
贴近 DACL 布线, 减少噪音

协议通信

MIC 电路

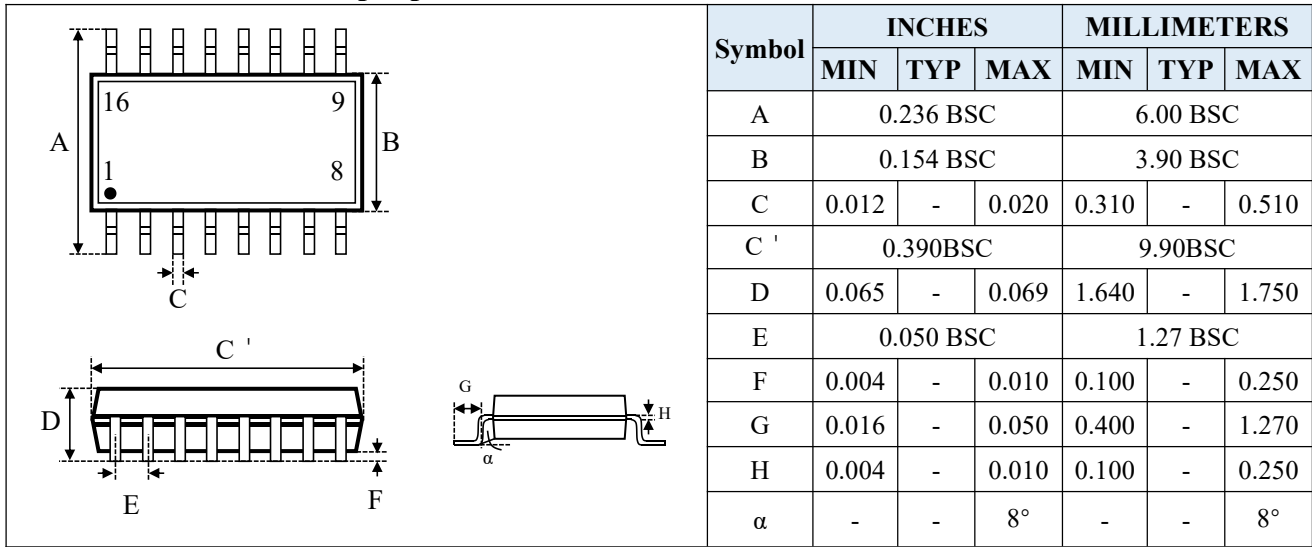
- 1、MIC 线路的两旁和底部线路必须全部被 AGND 包裹住, 不得有其它走线穿插, 尽可能的短且粗。
- 2、大电流线路, 包括电源 Vbat/GND/VDDIO, 走线尽量短且粗
- 3、所有 AGND 通过 0R 电阻连接到芯片 VSSIO 端或者电源 GND

烧入 PAD

烧录口请预留

七、SOP16/QSOP24封装尺寸图

SOP16 150mil, 1.27mm pin pitch



QSOP-24 (150mil, 0.635mm pin pitch)

