

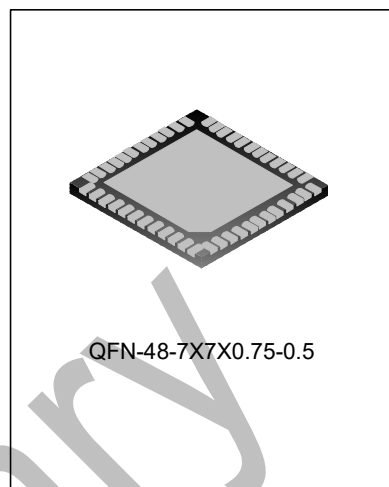
高性能DSP的音频处理SoC

介绍

SC5864D 作为一颗高度集成的音频 SoC，集成 Cortex-M0 进行应用层开发和低功耗管理，配以高性能音频专用 DSP 进行音效处理，同时还集成 SARADC，USB，SD/MMC 等控制器，以及高性能音频 CODEC。

应用

- ◆ 语音处理
- ◆ 音效处理



特性

芯片架构

- DSP
 - 5 级流水线，最高工作频率 160MHz；
 - 32bit/16bit 乘法：MAC16，MUL16，MUL32；
 - 32bit 整数除法；
 - 单精度浮点运算；
 - 专用硬件音频加速引擎；
 - 32KB 指令 Cache，32KB 数据 Cache，支持 WB/WT；
 - 集成 Local SRAM；
- MCU
 - 高性能 Cortex-M0，最高工作频率 80MHz；
 - 内建 8KB Cache，分四个地址区域，独立配置是否 Cache；
 - 支持降频工作，最高总线频率四分之一；

时钟和电源管理

- 外接 12MHz 晶振；
- 内置 RCL 和 RCH；
- 内置系统 PLL，音频 PLL 和 USB PLL；
- 内置双 1.2V LDO；
- 支持降频、STOP 等多种低功耗工作模式；

存储控制器

- SPI Flash 控制器
 - 支持 SPI Flash 1/2/4 线模式；
 - 支持核心直接在 SPI Flash 上运行；
 - 内部叠封 16Mbit SPI NorFlash；

- SRAM
 - 内置 240K SRAM，系统 32KB+16KB，DSP 192KB；
 - 支持 Byte，Half-word，Word 读写；

外设接口

- 音频 CODEC
 - 内置立体声 audio ADC，SNR 100db(A-weight, Line in)；
 - 支持立体声模拟 MIC 输入，支持 ALC 功能；
 - 内置立体声 audio DAC，SNR 100db(A-weight)；
- USB_HS
 - 内置 USB2.0 高速 PHY；
 - 符合 USB 标准 2.0；
 - 支持控制、批量、中断和同步传输；
 - 内置 2KB SRAM；
 - 内置 Normal 和 Scatter-Gatter DMA 传输；
- SD/MMC
 - 符合 SD2.0，MMC4.3 标准规范；
 - 支持 4-bit 模式；
 - 内置 Normal 和链式 DMA 传输；
- UARTx3
 - 提供 3 个 UART 模块；
 - 高速 UART1 内置 64 深度 FIFO，UART2 深度 8，UART3 深度 16；
 - 支持数据位和停止位可编程；
 - 支持奇偶检验或者无校验；
 - 支持接收、发送 FIFO 中断；
 - UART1/UART3 支持 PDMA 模式；
- I²C
 - 支持标准、快速和高速三种模式；
 - 支持 Master 和 Slave 模式；
- SPI
 - 支持 SPI 标准 4 线协议；
 - 内建独立 8x32 发送和接收缓存；
 - 支持 PDMA 模式；
- PWM
 - 支持预置分频；
 - 16 位计数精度；
- ADC
 - 6 路模拟输入通道，10bit 精度；
- GPIO
 - 两组 GPIO 控制器，GPIOs；
 - 独立上拉电阻使能；
 - 驱动能力选择（2/4/8/24mA）；

- 支持每个 IO 的中断可配，沿或者电平触发；

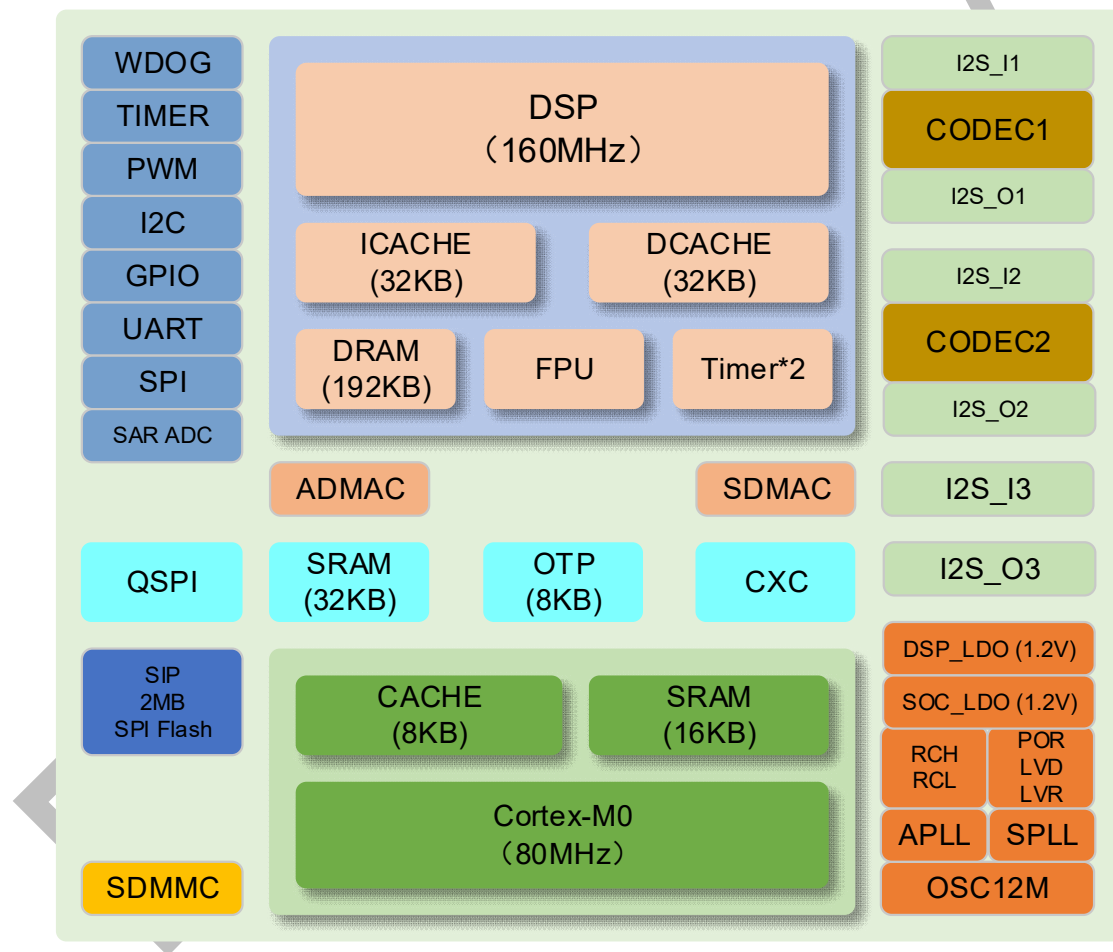
应用

- 音频处理系统

产品规格分类

产品名称	封装形式	打印名称	环保等级	包装
SC5864D	QFN-48-7X7X0.75-0.5	SC5864D	无卤	料盘

产品框图



极限参数

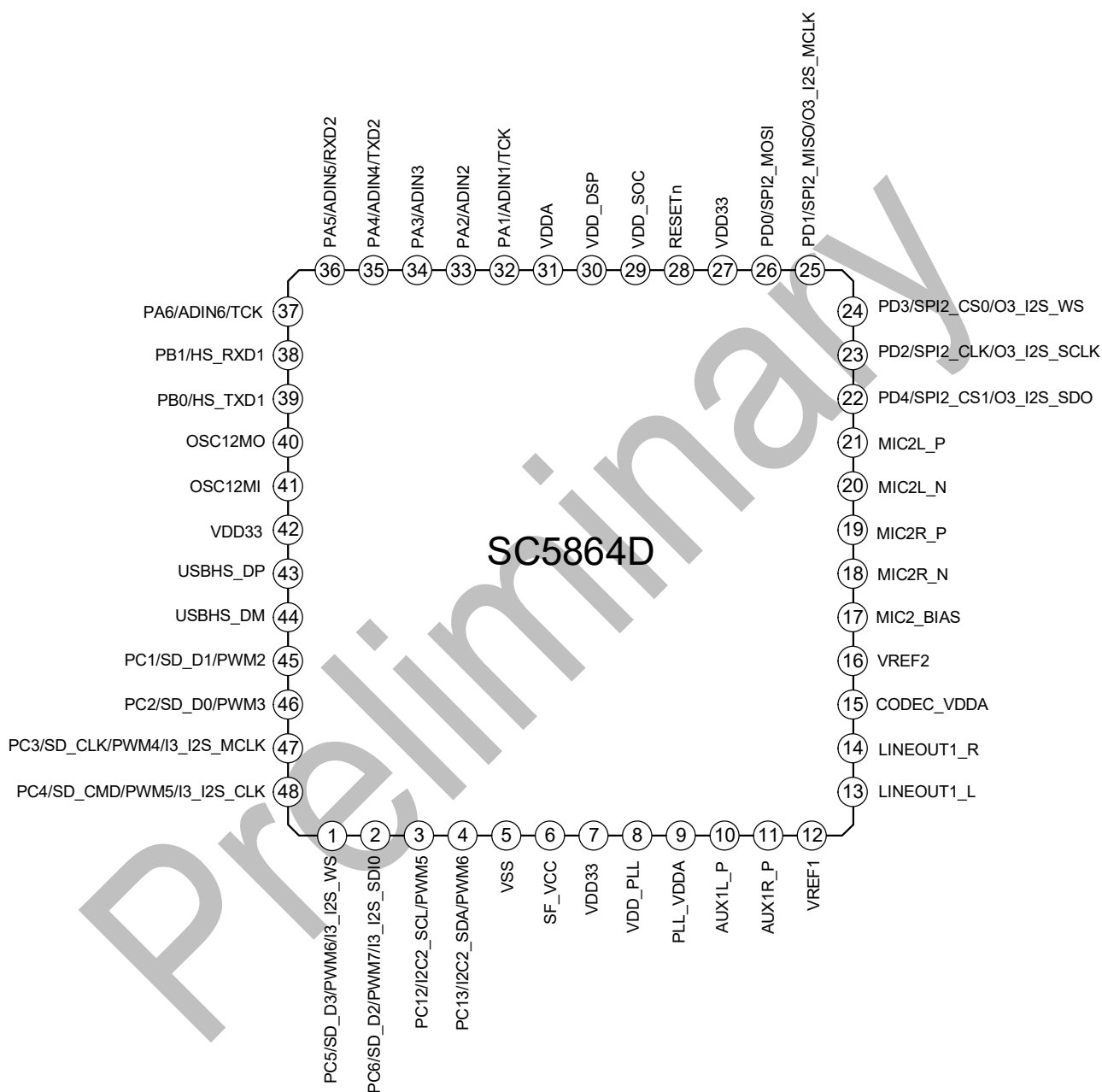
参 数	符 号	参 数 范 围	单 位
内核电压	V _{CCINT}	1.08 ~ 1.32	V
端口电压	V _{CCIO}	2.97 ~ 3.63	V
管脚输入电压	V _{IN}	2.97 ~ 3.63	V
工作温度范围	T _{amb}	-40 ~ 85	°C
贮存温度范围	T _{STG}	-40 ~ 150	°C

电气参数
 $(V_{CCINT}=1.20V, V_{CCIO}=3.3V, T_{amb}=25^{\circ}C, f=120MHz)$

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单位
内核工作电压	V _{CCINT}	正常工作	1.08	1.20	1.32	V
端口工作电压	V _{CCIO}	正常工作	2.97	3.3	3.63	V
主振模式 VDD33 工作电流	I _{CCIO}	端 口 VDD33 电 源 电 流 (SYSCLK=120M)	144	160	176	mA
低频工作模式 VDD33 工作电流	I _{CCIO}	端口 VDD33 电源电流(M0 低频运行 @4MHz)	1	2	2.5	mA
待机模式 VDD33 工作电流	I _{CCIO}	端口 VDD33 电源电流(停振模式)	/	650	/	uA
上拉电阻	R _{PU}		30	/	90	KΩ
晶振反馈电阻(内部)	R _{OSC}	--	/	1	/	MΩ
高电平输入电压	V _{IH}	--	1.6	3.3	4.5	V
低电平输入电压	V _{IL}	VIN=VDD	/	0	1.4	V
高电平输入电流	I _{IH}	VIN=VDD	/	0	/	μA
低电平输入电流	I _{IL}	VIN=VSS	/	0	/	μA
高电平输出电流	I _{OH}	VOH=2.4V, IOH=8mA	/	14	/	mA
低电平输出电流	I _{OL}	VOL=0.4V, IOH=8mA	/	8	/	mA
DAC Line Out（10KΩ负载）						
满幅输出电平	V _{FS}	0dB gain		0.88		Vrms
采样率	F _s		8		192	kHz
信噪比（A-Weighted）	SNR	1kHz	95	100		dB
动态范围（A-Weighted）	DR	1kHz, -60dBr	95	100		dB
总谐波失真	THD+N	-1dBr		-85	-80	dB
可编程增益 step	DA_PGA	128 step, -72dB~-+23.5dB		0.75		dB
通道隔离		1kHz, -20dB/-100dB	80	100		dB
频率响应		Passband	0.02	0.416*FS	20	kHz
		Passband Ripple		0.2		dB
电源噪声抑制比	PSRR	1kHz, 100mVpp	42	53		dB
		20Hz~20kHz, 100mVpp	37.5	45	55	dB
ADC AUX/Line Input（差分输入）						
采样率	F _s		8		96	kHz
信噪比（A-Weighted）	SNR	1kHz, AD_PGA=0dB	90	100		dB
动态范围（A-Weighted）	DR	1kHz, -60dBr	90	100		dB
总谐波失真	THD+N	1kHz, -1dBr		-84	-75	dB
差分满幅输入电平	V _{FS}	0dB gain		1.5		Vrms
通道隔离		1kHz, L/R	80	98		dB
		1kHz, AUX/FM/LINEIN/MIC	100	110		dB

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单位
频率响应		Passband	0.02	0.416*FS	20	kHz
		Passband Ripple		0.25	0.38	dB
电源噪声抑制比	PSRR	1kHz, 100mVpp		65		dB
		20Hz~20kHz, 100mVpp	50		70	dB
可编程增益 (analog) step	AUX_PGA	-12dB~+12dB		0.75		dB
可编程增益 (digital) step	AD_PGA	0dB~23dB		1		dB
ADC MIC Input (差分输入)						
采样率	F _s		8		96	kHz
信噪比 (A-Weighted)	SNR	输入: 1kHz MIC_Boost=20dB	80	84		dB
动态范围 (A-Weighted)	DR	输入: 1kHz, -60dBr MIC_Boost=20dB	80	84		dB
总谐波失真	THD+N	输入: 1kHz, -1dBr, 0dB Gain		-77	-70	dB
		输入: 1kHz, -1dBr, 20dB Gain		-74	-70	dB
差分满幅输入电平	V _{FS}	MIC_PGA=20dB		0.15		V _{rms}
通道隔离		1kHz, L/R, 0dB	80	98	105	dB
		1kHz, L/R, 20dB	80	94	96	dB
MIC Bias 电压	V _{MICBIAS}		1.6		2.5	V
MIC Bias 电流	I _{MICBIAS}				4.7	mA
MIC Boost	MIC_BOOST		0		20	dB
可编程增益 step	MIC_PGA	0dB ~ +34.5dB		1.5		dB

管脚排列图



管脚描述

管脚号	管脚名称	I/O	管脚描述
0	VSS	G	数字地
1	PC5	I/O	SD_D3/I3_I2S_WS/PWM6/GPIO1_14
2	PC6	I/O	SD_D2/I3_I2S_SDI0/PWM7/GPIO1_15
3	PC12	I/O	I2C2_SCL/ PWM5/GPIO1_21
4	PC13	I/O	I2C2_SDA/ PWM6/GPIO1_22
5	VSS	I/O	数字地
6	SF_VCC	O	内置 SPI NorFlash 的电源，外加滤波电容 1uF
7	VDD33	P3	IO 电源 3.3V
8	VDD_PLL	PA	AUDIO PLL1.2V 专用电源
9	PLL_VDDA	PA	AUDIO PLL3.3V 专用电源
10	AUX1L_P	AI	CODEC1_FM 左声道差分输入通道 P
11	AUX1R_P	AI	CODEC1_FM 右声道差分输入通道 P
12	VREF1	AO	CODEC1 的参考电压
13	LINEOUT1_L	AO	CODEC1 的 DAC 左声道输出
14	LINEOUT1_R	AO	CODEC1 的 DAC 右声道输出
15	CODEC_VDDA	PA	CODEC 的模拟电源 3.3V
16	VREF2	AO	CODEC2 的参考电压
17	MIC2_BIAS	AI	CODEC2_MIC 输入的参考电压
18	MIC2R_N	AI	CODEC2_MIC 右声道差分输入通道 N
19	MIC2R_P	AI	CODEC2_MIC 右声道差分输入通道 P
20	MIC2L_N	AI	CODEC2_MIC 左声道差分输入通道 N
21	MIC2L_P	AI	CODEC2_MIC 左声道差分输入通道 P
22	PD4	I/O	SPI2_CS1/O3_I2S_SDO/DSP_JTRST/PWM3/TCK/GPIO2_4
23	PD2	I/O	SSP_CLK/SPI2_CLK/TXD3/O3_I2S_SCLK/DSP_JTDO/RISC_SWCLK/PWM1/GPIO2_2
24	PD3	I/O	SSP_FSS/SPI2_CS0/RXD3/O3_I2S_WS/DSP_JTMS/RISC_SWD/PWM2/GPIO2_3
25	PD1	I/O	SSP_MISO/SPI2_MISO/RXD2/O3_I2S_MCLK/DSP_JTDI/MCU_SWD/PWM0/GPIO2_1
26	PD0	I/O	SSP_MOSI/SPI2_MOSI/TXD2/DSP_JTCK/MCU_SWCLK/PWM7/GPIO2_0
27	VDD33	P3	IO 电源 3.3V
28	RESETn	I	复位管脚，低有效
29	VDD_SOC	P0	SOC 内核电源 1.2V
30	VDD_DSP	P1	DSP 内核电源 1.2V
31	VDDA	PA	LDO 的电源输入
32	PA1	I/O	ADIN1/PWM1/TCK/GPIO2_12/按键唤醒
33	PA2	I/O	ADIN2/PWM2/GPIO2_13/按键唤醒
34	PA3	I/O	ADIN3/PWM3/GPIO2_14/按键唤醒

管脚号	管脚名称	I/O	管脚描述
35	PA4	I/O	ADIN4/TXD2/PWM4/GPIO2_15/按键唤醒
36	PA5	I/O	ADIN5/RXD2/PWM5/GPIO2_16/按键唤醒
37	PA6	I/O	ADIN6/PWM6/TCK/GPIO2_17/按键唤醒
38	PB1	I/O	HS_RXD1/PWM1/GPIO1_1
39	PB0	I/O	HS_TXD1/PWM0/GPIO1_0
40	OSC12MO	AO	12M 晶振脚
41	OSC12MI	A1	12M 晶振脚
42	VDD33	P3	IO 电源 3.3V
43	USBHS_DP	AIO	高速 USB 的 DP
44	USBHS_DM	AIO	高速 USB 的 DM
45	PC1	I/O	SD_D1/PWM4/GPIO1_12
46	PC2	I/O	SD_D0/PWM5/GPIO1_13
47	PC3	I/O	SD_CLK/I3_I2S_MCLK/PWM4/GPIO1_12
48	PC4	I/O	SD_CMD/I3_I2S_SCLK/PWM5/GPIO1_13

注:

1) I/O 类型说明:

I-输入管脚

O-输出管脚

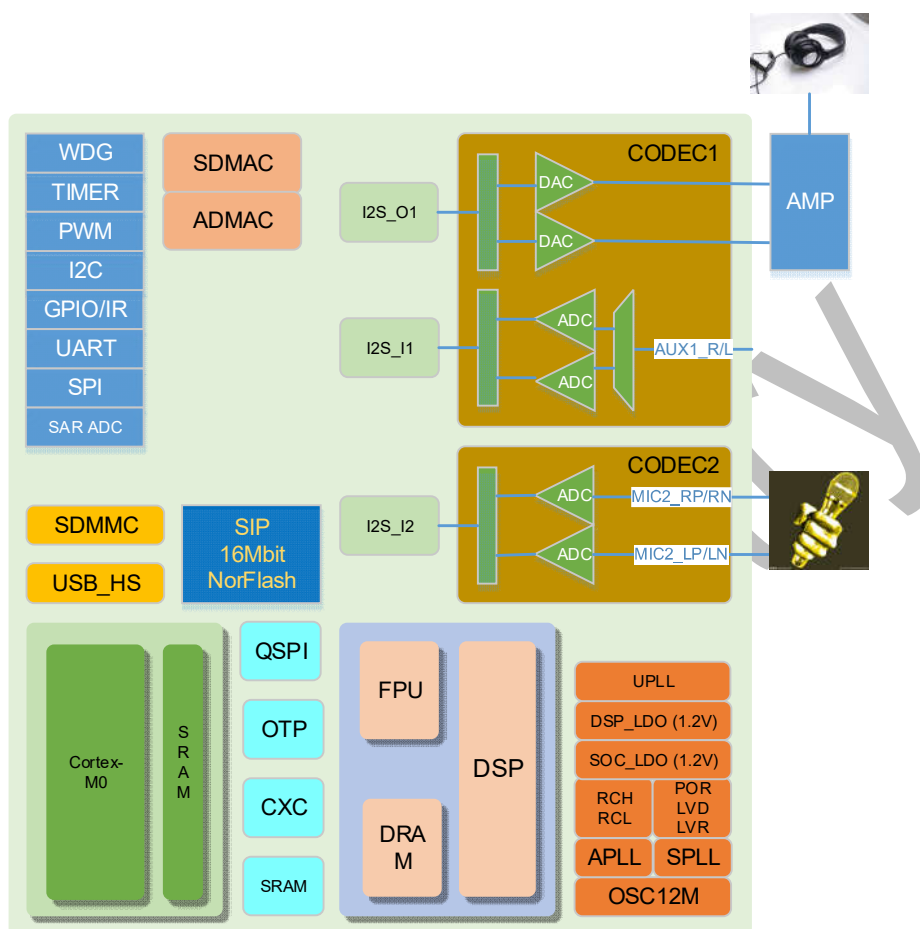
IO-双向管脚

A-表示是模拟管脚, AI 是模拟输入, AO 是模拟输出

P-表示电源, P3 表示 3.3V 的 IO 电源, PA 表示模拟 3.3V 电源, PA1 表示模拟 1.2V 电源

G-表示地线, GA 表示模拟地

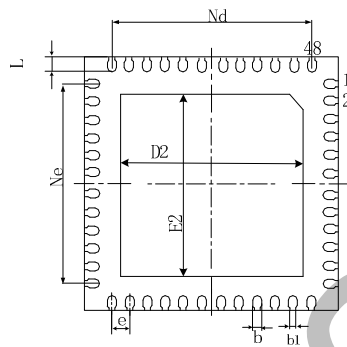
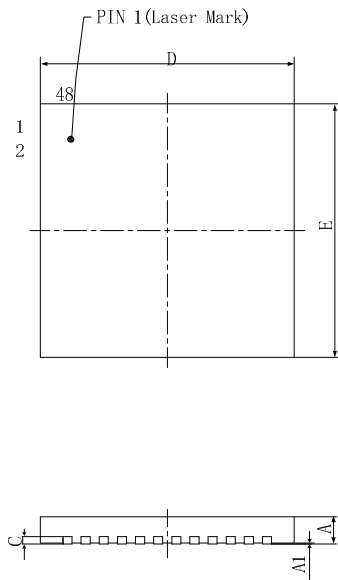
典型应用图



封装外形图

QFN-48-7x7x0.75-0.5

单位: mm



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0	0.02	0.05
b	0.18	0.25	0.30
b1	0.16REF		
c	0.18	0.20	0.23
D	6.80	7.00	7.20
D2	—	—	5.80
e	0.50BSC		
Ne	5.50BSC		
Nd	5.50BSC		
E	6.80	7.00	7.20
E2	—	—	5.80
L	0.35	0.40	0.45

注: D2、E2由载体规格决定, 以实际测量尺寸为准



MOS电路操作注意事项:

静电在很多地方都会产生, 采取下面的预防措施, 可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电影响而引起的损坏:

- ◆ 操作人员要通过防静电腕带接地。
- ◆ 设备外壳必须接地。
- ◆ 装配过程中使用的工具必须接地。
- ◆ 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

声明:

- ◆ 士兰保留说明书的更改权, 恕不另行通知! 客户在下单前应获取最新版本资料, 并验证相关信息是否完整和最新。
- ◆ 任何半导体产品特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能, 买方有责任在使用 Silan 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措施, 以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生!
- ◆ 产品提升永无止境, 我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品!

产品名称:	SC5864D	文档类型:	说明书
版权:	杭州士兰微电子股份有限公司	公司主页:	http://www.silan.com.cn

版本: 0.2

修改记录:

1. 更新封装外形图
2. 添加内部框图

版本: 0.1

修改记录:

1. 初稿

Preliminary