

## 24bit、192kHz 双通道数模转换电路

### 产品简述

MS4344是一款立体声数模转换芯片，内含插值滤波器、multi-bit数模转换器、输出模拟滤波器。MS4344支持大部分的音频数据格式。MS4344基于一个带线性模拟低通滤波器的四阶multi-bit  $\Delta$ - $\Sigma$ 调制器，而且本芯片可以通过检测信号频率和主时钟频率，在2kHz和200kHz之间自动调节采样率。MS4344可以工作在3.3V和5V下。这些特性使它成为DVD播放解码器、数字通信设备等无线设备的理想选择。

MS4344 采用 MSOP10 封装。



### 主要特点

- Muti-bit  $\Delta$ - $\Sigma$  调制器
- 24bit D/A 转换器
- 自动检测最大到 192kHz 的信号频率
- 110dB 动态范围
- 0.003% 总谐波失真
- 低时钟抖动敏感度
- 3.3V 或 5V 工作电压
- 线性滤波输出
- MSOP10 封装

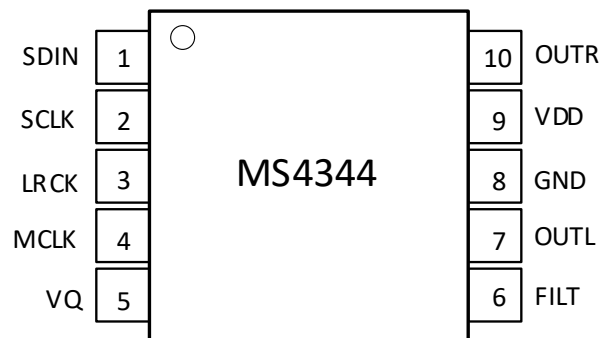
### 应用

- 数字通讯设备
- 汽车音响系统
- DVD 音频系统

### 产品规格分类

产品	封装形式	丝印名称
MS4344	MSOP10	MS4344

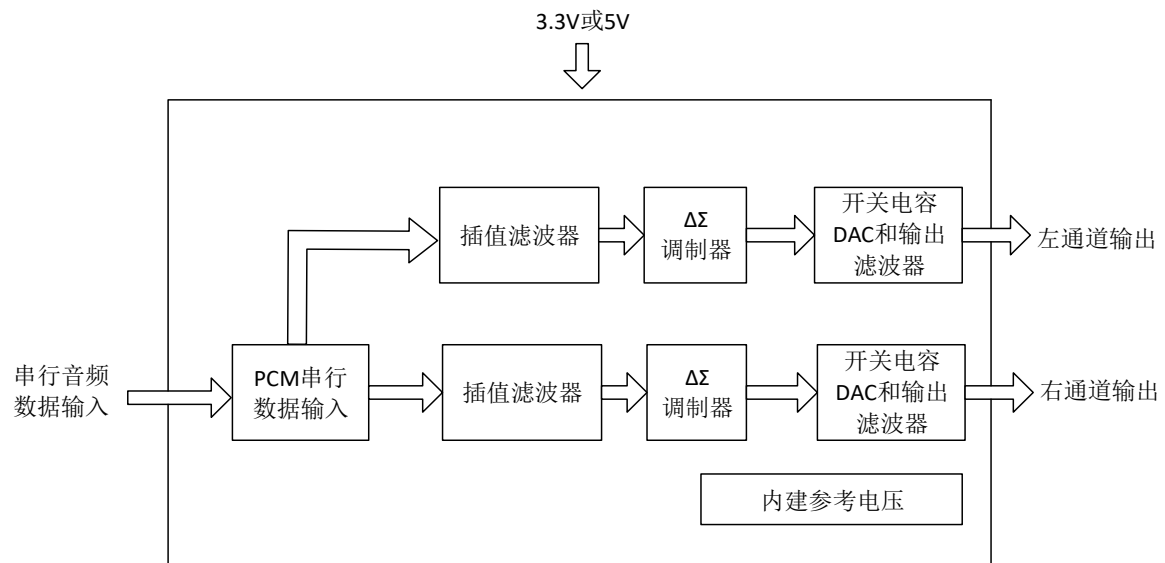
## 管脚图



## 管脚说明

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	SDIN	I	串行音频数据输入端
2	SCLK	I	外部串行时钟输入端
3	LRCK	I	左/右时钟端口
4	MCLK	I	主时钟端口
5	VQ	IO	直流电压
6	FILT	IO	正的参考电压
7	OUTL	O	模拟左通道输出端口
8	GND	-	地
9	VDD	-	模拟电源
10	OUTR	O	模拟右通道输出端口

## 内部框图



## 极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

参数	符号	额定值	单位
供电电压	$V_{DD}$	-0.3 ~ 7	V
输入管脚电流	$I_{in}$	-10 ~ +10	$\mu A$
数字输入电压	$V_{IND}$	-0.3 ~ $V_{DD}+0.3$	V
工作温度	$T_A$	-55 ~ 125	$^{\circ}C$
存储温度	$T_{stg}$	-65 ~ 150	$^{\circ}C$

## 推荐工作条件

参数	符号	参数范围			单位
		最小	标准	最大	
电源电压范围	$V_{DD}$	3.0		5.5	V
工作温度	$T_A$	-40		+85	$^{\circ}C$

## 电气参数

## DAC 模拟特性

$T_A = 25^{\circ}\text{C}$ ，满幅输出正弦信号，997Hz， $f_s = 48/96/192\text{kHz}$ ；

$R_L = 3\text{k}\Omega$ ， $C_L = 10\text{pF}$ ，测试带宽 10Hz 至 20kHz。

参数			3.3V			单位
			最小值	典型值	最大值	
动态范围	24 bit	A-weighted	100	102		dB
总谐波失真	24 bit	0dB	0.003			%
		60dB	0.1	0.3		%

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
通道隔离度 (1kHz)			95	100		dB
DAC 精度						
通道间增益匹配误差				0.1	0.2	dB
模拟输出						
满幅度输出电压			$0.63 \times V_{DD}$	$0.66 \times V_{DD}$	$0.69 \times V_{DD}$	V <sub>pp</sub>
直流电压	V <sub>Q</sub>			$0.5 \times V_{DD}$		V <sub>DC</sub>
OUT 端最大直流电流	I <sub>OUTmax</sub>			3.3		mA
V <sub>Q</sub> 端最大电流	I <sub>Qmax</sub>			1		mA
最大阻性负载	R <sub>L</sub>			1		k $\Omega$
最大容性负载	C <sub>L</sub>			1000		pF
输出阻抗	Z <sub>OUT</sub>			110		$\Omega$

## 滤波特性

参数		符号	最小值	典型值	最大值	单位
Single-Speed 模式						
通频带	至 -0.1dB 拐点				0.35	f <sub>s</sub>
	至 -3dB 拐点				0.4992	f <sub>s</sub>
40Hz 到 15kHz 的频率响应			-0.07		+0.55	dB
衰减带			0.54			f <sub>s</sub>
衰减幅度			55			dB
群延时		t <sub>GD</sub>		10/f <sub>s</sub>		s

参数		符号	最小值	典型值	最大值	单位
Double-Speed 模式						
通频带	至 -0.1dB 拐点		0		0.22	$f_s$
	至 -3dB 拐点		0		0.501	$f_s$
40Hz 到 15kHz 的频率响应			-0.02		+0.2	dB
衰减带			0.54			$f_s$
衰减幅度			55			dB
群延时		$t_{GD}$		$5/f_s$		s
Quad-Speed 模式						
通频带	至 -0.1dB 拐点		0		0.11	$f_s$
	至 -3dB 拐点		0		0.469	$f_s$
40Hz 到 15kHz 的频率响应			-0.01		+0.1	dB
衰减带			0.54			$f_s$
衰减幅度			55			dB
群延时		$t_{GD}$		$2.5/f_s$		s

## 数字输入特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入高电平	$V_{IH}$	$0.7 \times V_{DD}$			V
输入低电平	$V_{IL}$			0.6	V
输入漏电流	$I_{in}$		0.02		$\mu A$
输入电容			3	8	pF

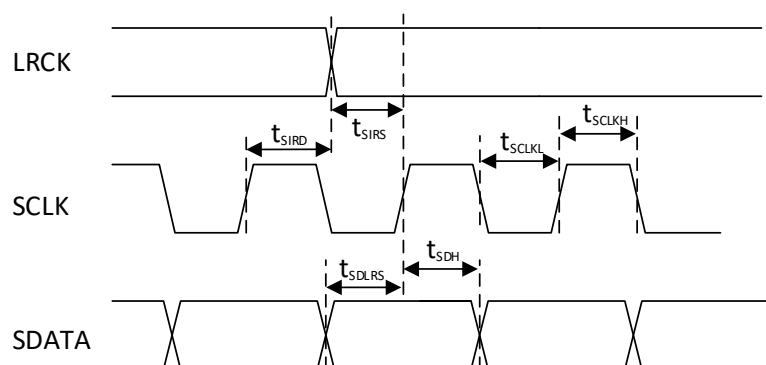
## 功耗参数

参数		符号	3.3V			单位
			最小值	典型值	最大值	
工作电流	工作状态	$I_A$		16	25	mA
	关闭状态	$I_A$		100		$\mu A$
电源抑制	1kHz	PSRR		70		dB
	60Hz	PSRR		50		dB

## 开关特性（串行接口）

参 数		符号	最小值	典型值	最大值	单位
MCLK 频率			2		50	MHz
MCLK 占空比			45		55	%
输入采样率 (MCLK/LRCK)	256x,384x,1024x	$f_s$	8		50	kHz
	256x,384x		84		134	kHz
	512x,768x		42		67	kHz
	1152x		30		34	kHz
	128x,192x		50		100	kHz
	64x,96x		100		200	kHz
	128x,192x		168		200	kHz
LRCK 占空比			45	50	55	%
SCLK 脉宽低		$t_{SCLKL}$	20			ns
SCLK 脉宽高		$t_{SCLKH}$	20			ns
SCLK 占空比			45	50	55	%
SCLK 上升沿到 LRCK 边沿的延迟		$t_{SLRD}$	20			ns
SCLK 上升沿到 LRCK 边沿的建立时间		$t_{SLRS}$	20			ns
SDIN 有效到 SCLK 上升沿的建立时间		$t_{SDLRS}$	20			ns
SCLK 上升沿到 SDIN 的保持时间		$t_{SDH}$	20			ns

## 外部串口输入时序



## 功能描述

MS4344 接受标准的音频采样频率，包括在QSM 模式下的48、44.1、32kHz；在DSM 模式下的96、88.2、64kHz；在SSM 模式下的192、176.4、128kHz。音频数据通过串行输入数据端输入(SDIN)。左/右通道时钟(LRCK)决定当前输入数据的通道。串行时钟是音频数据进入输入数据缓存的时钟。

### 主时钟

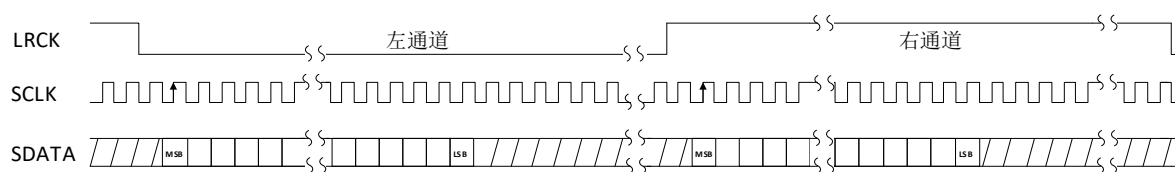
MCLK/LRCK 的比值必须是整数，见下表1。LRCK 的频率等于每个通道输入数据的频率 $f_s$ 。MCLK 与 LRCK 的比值和速度模式是在初始化时，通过计算一个LRCK 周期内MCLK 的周期数以及MCLK 的值来决定的。内置的除法器会产生合适的时钟。下表列出一些音频采样频率以及相应的MCLK 和LRCK频率。请注意，虽然没有相位的要求，但是LRCK 和MCLK 必须同步。

表1. 时钟频率

Mode	LRCK	MCLK(MHz)					
	(kHz)	128x	256x	384x	512x	768x	1024x
QSM	32	-	8.192	12.288	16.384	24.576	32.768
	44.1	5.6448	11.2896	16.9344	22.5792	33.868	45.158
	48	6.144	12.288	18.432	24.576	36.864	49.152
DSM	64	8.192	16.384	24.576	32.768	49.152	-
	88.2	11.2896	22.5792	33.868	45.1584	-	-
	96	12.288	24.576	36.864	49.152	-	-
SSM	128	24.576	32.768	49.152	-	-	-
	176.4	22.5792	45.1584	-	-	-	-
	192	24.576	49.152	-	-	-	-

### 串行输入时钟

当在一个 LRCK 周期内，在SCLK 端口连续检测到16 个上升沿脉冲时，就进入外部串行输入时钟。



I<sup>2</sup>S，最高可到24bit数据，数据在SCLK的上升沿有效

MS4344 数据格式(I<sup>2</sup>S)

### 初始化和Power-Down

当系统初始上电后，就进入 power-down 状态，此时插值滤波器和  $\Delta\Sigma$  调制器复位，内部参考电压、数模转换器、开关电容滤波器、低通滤波器被关闭，直到系统检测到 MCLK 和 LRCK 时钟。一旦检测到 MCLK 和 LRCK，系统就开始计算 MCLK 和 LRCK 的比值，然后给内部参考电压上电，最后才给数模转换器、开关电容滤波器上电，同时输出端输出静态电压 VQ。



## 输出瞬态控制

MS4344 采用特定技术，来减小上电和下电时的瞬态响应。

## 上电

输出端的直流电平就由 VQ 端提供，当系统初始上电时，VQ 端为低电平。当检测到 MCLK 后，VQ 端产生正常的直流电压。当 VQ 端接 10 $\mu$ F 电容，需要 400ms 的启动时间。

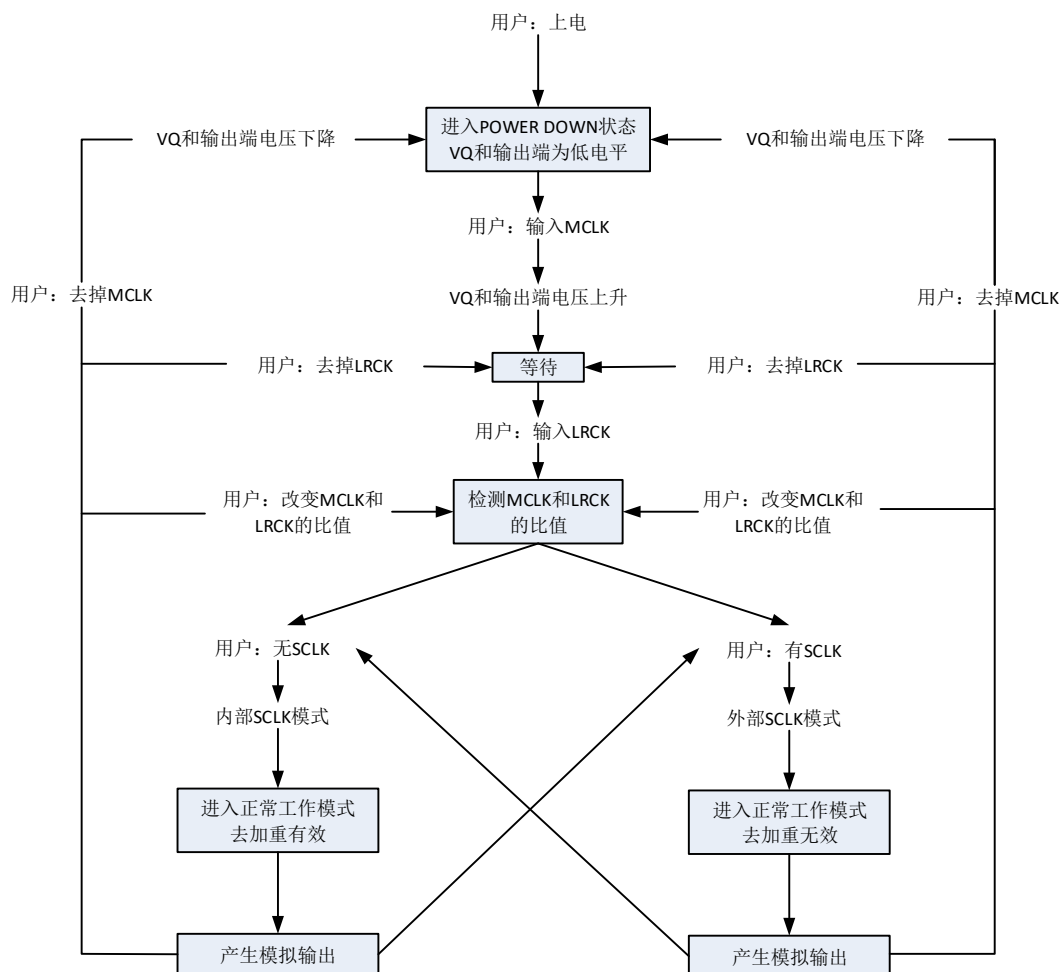
## 下电

为了防止在下电时，输出端产生瞬态脉冲，VQ 端外接 10 $\mu$ F 电容，以保证 MCLK 在下电前停止。在这段时间内，VQ 端和输出端的电压逐渐下降到 GND。当需要改变时钟频率或采样频率时，最好在 LRCK 保持 10 个周期的低电平信号。在时钟变换的过程中，DAC 将保持低电平输出。

## 接地与电源去耦

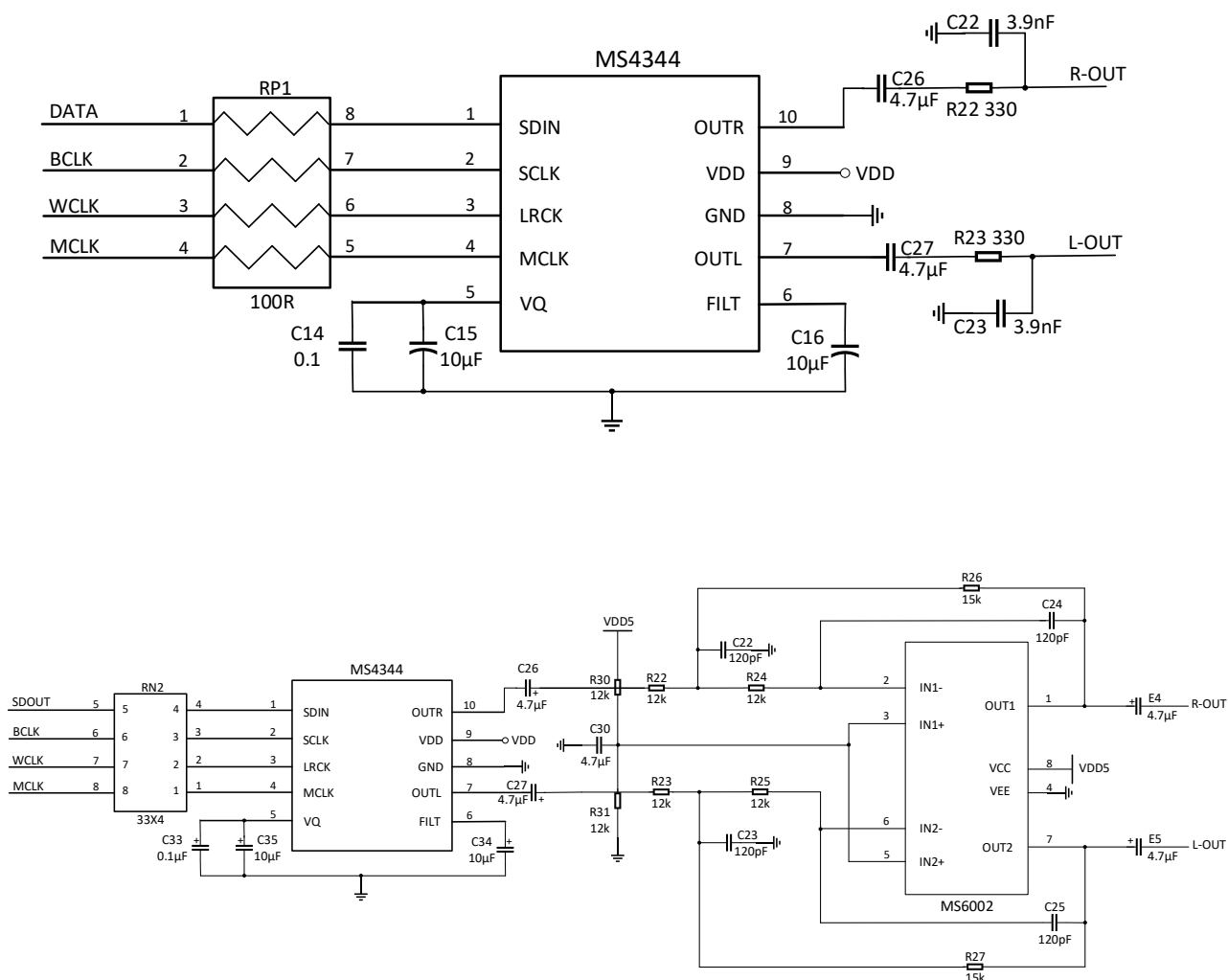
必须非常注意 MS4344 地与电源的连接，以达到理想的性能。为了得到最好的性能，去耦与滤波电容必须尽可能的靠近芯片。

初始化和 Power-Down 流程如下图所示：



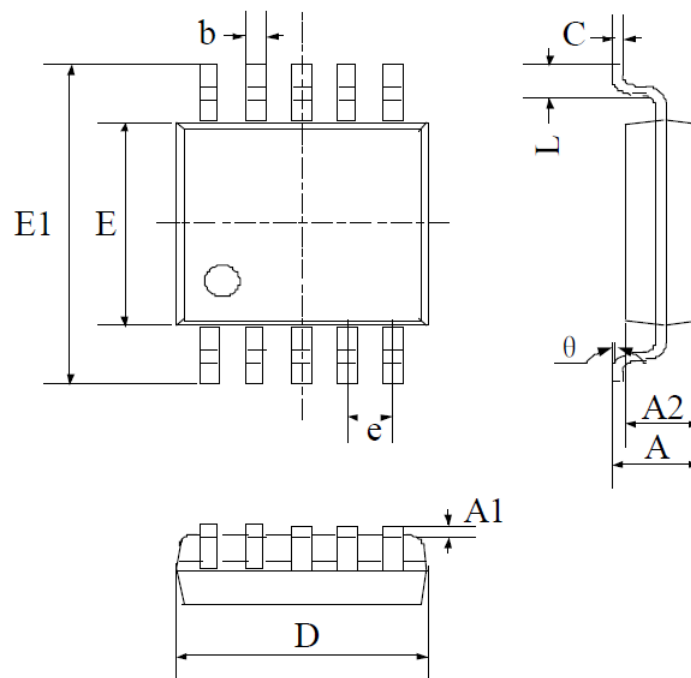
初始化和Power-Down 的流程图

典型应用图



## 封装外形图

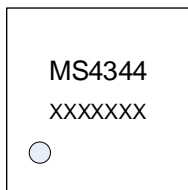
## MSOP10



符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	0.800	1.200
A1	0.000	0.200
A2	0.760	0.970
b	0.30 TYP	
c	0.152 TYP	
D	2.900	3.100
e	0.50 TYP	
E	2.900	3.100
E1	4.700	5.100
L	0.410	0.650
$\theta$	0°	6°

## 印章与包装规范

## 1. 印章内容介绍



产品型号：MS4344

生产批号：XXXXXXX

## 2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

## 3. 包装规范说明

型号	封装形式	只/卷	卷/盒	只/盒	盒/箱	只/箱
MS4344	MSOP10	3000	1	3000	8	24000

## 声明

- 瑞盟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。
- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失！
- 产品提升永无止境，本公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！



### 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的影响而引起的损坏：

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



+86-571-89966911



杭州市滨江区伟业路 1 号  
高新软件园 9 号楼 701 室



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