

## 四通道差分线路接收器

### 产品简述

MS2375/M2375T 是一款四路差分线路接收器芯片，适用于平衡或非平衡的数字信号传输系统。使能模块同时控制四个接收器，支持高电平有效使能输入和低电平有效使能输入。三态输出保证接收器可以直接连接到总线结构的系统中。失效防护的特殊设计保证了当输入脚开路悬空，所有输出脚维持高电平。

MS2375/M2375T 的输入级集成额外的放大电路，以提高灵敏度，因而增加了输入阻抗，减轻了输入驱动总线的负载。额外的放大电路会增加传输延时，但是在大多数应用中不会影响可交换性。

### 主要特点

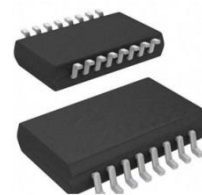
- MS2375/M2375T 符合或超出 ANSI TIA/EIA-422-B, TIA/EIA-423-B 和 ITU 建议 V.10, V.11 要求
- 0 到 VCC 共模输入范围，200mV 灵敏度
- 典型输入迟滞电压 30mV
- 5V 单电源供电
- 低功耗肖特基电路
- 三态输出
- 互补输出，使能输入
- 最小 20k $\Omega$  输入阻抗
- 输入开路失效防护

### 应用

- 可靠性汽车应用
- 工厂自动化
- ATM 和点钞机
- 智能电网
- 交流和伺服电机驱动器

### 产品规格分类

产品	封装形式	丝印名称
MS2375	SOP16	MS2375
MS2375T	TSSOP16	MS2375T

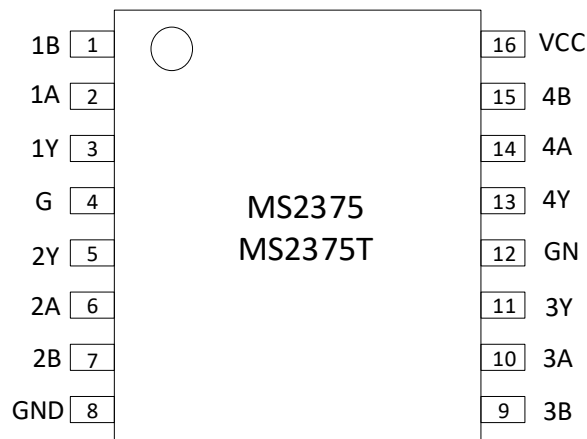


SOP16



TSSOP16

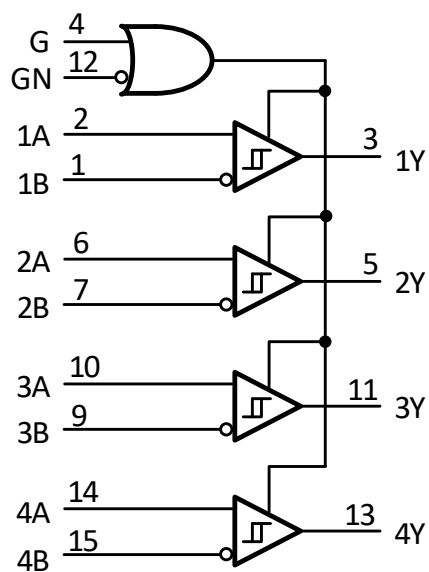
## 管脚图



## 管脚说明

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
2	1A	I	RS422/RS485 接收器 1 同相差分输入
1	1B	I	RS422/RS485 接收器 1 反相差分输入
3	1Y	O	接收器 1 输出
6	2A	I	RS422/RS485 接收器 2 同相差分输入
7	2B	I	RS422/RS485 接收器 2 反相差分输入
5	2Y	O	接收器 2 输出
10	3A	I	RS422/RS485 接收器 3 同相差分输入
9	3B	I	RS422/RS485 接收器 3 反相差分输入
11	3Y	O	接收器 3 输出
14	4A	I	RS422/RS485 接收器 4 同相差分输入
15	4B	I	RS422/RS485 接收器 4 反相差分输入
13	4Y	O	接收器 4 输出
4	G	I	接收器使能（高电平有效）
12	GN	I	接收器使能（低电平有效）
16	VCC	-	电源管脚
8	GND	-	地管脚

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	$V_{CC}$	4.5 ~ 7	V
最大输入电压（差分输入端）	$V_{DIMAX}$	$\pm 25$	V
最大输入电压（使能输入端）	$V_{ENIMAX}$	7	V
差分输入电压	$V_{ID}$	$\pm 25$	V
10s 焊接温度	$T_{SOLDERING}$	260	°C
存储温度范围	$T_{STG}$	-65 ~ +150	°C

- 除了差分输入电压，所有电压值的参考电位都是对 GND。
- 差分输入电压是指同相输入端 A 与反相输入端 B 之间的电位之差。

## 推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	$V_{CC}$	4.5	5	5.5	V
高电平输入电压	$V_{IH}$	2			V
低电平输入电压	$V_{IL}$			0.8	V
共模输入电压	$V_{IC}$		$\pm 5$		V
高电平输出电流	$I_{OH}$		40		mA
低电平输出电流	$I_{OL}$		-66		mA
工作温度范围	$T_A$	-40		125	°C

## 电气参数

### 直流电气参数

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
正向输入阈值电压	$V_{IT+}$	$V_{IC}=0V$ 到 $V_{CC}$		15	200	mV
负向输入阈值电压	$V_{IT-}$	$V_{IC}=0V$ 到 $V_{CC}$	-200	-15		mV
迟滞电压( $V_{IT+}-V_{IT-}$ )	$V_{hys}$			30		mV
使能输入钳位电压	$V_{IK}$	$V_{CC}=5V$ , $I_I=-18mA$		-0.8	-1.5	V
高电平输出电压	$V_{OH}$	$V_{CC}=5V$ , $V_{ID}=1V$ , $I_{OH}=440\mu A$	2.7	3.6		V
低电平输出电压	$V_{OL}$	$V_{CC}=5V$ , $V_{ID}=-1V$	$I_{OL}=4mA$	0.25	0.4	V
			$I_{OL}=8mA$	0.3	0.45	
关断态（高阻态）电流	$I_{OZ}$	$V_{CC}=5V$	$V_O=0.5V$	2	20	$\mu A$
			$V_O=2.5V$			
A/B 输入电流	$I_I$	$V_I=15V$ , 另一个输入 0V		0.7	1.2	mA
		$V_I=-15V$ , 另一个输入 0V		-0.9	-1.7	
使能输入电流	$I_{I(EN)}$	$V_I=5.5V$		1.7	50	$\mu A$
	$I_{IH}$	$V_I=2.7V$		1.7	20	$\mu A$
	$I_{IL}$	$V_I=0.4V$		0.015	0.36	mA
输入电阻	$R_I$	$V_{IC}=-15V\sim 15V$ , 一个输入接交流地	20	31	40	k $\Omega$
短路输出电流	$I_{OS}$	$V_{CC}=5V$	15		85	mA
供电电流	$I_{CC}$	$V_{CC}=5V$ , 所有输出悬空	30	50	70	mA

1. 所有典型值的工作条件是  $V_{CC}=5V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ ,  $V_{IC}=0V$ 。
2. 同一时间最多只能有一个输出端短路，且短路持续时间不应超过 1s。

## 开关特性参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
传输延迟时间（输出低到高电平）	$t_{PLH}$		24		ns
传输延迟时间（输出高到低电平）	$t_{PHL}$		22		ns
启动时间（输出高电平）	$t_{PZH}$		23		ns
启动时间（输出低电平）	$t_{PZL}$		24		ns
关断时间（由高电平关断）	$t_{PHZ}$		50		ns
关断时间（由低电平关断）	$t_{PLZ}$		55		ns

1. 测试条件是  $V_{CC}=5V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ ,  $V_{IC}=0V$ ,  $C_L=15pF$ 。
2. 除非特别说明，每个输出端的关断态即高阻态。
3. 测试电路如图 1，其中  $C_L$  包括了探针和插座的寄生电容；所有二极管为 1N3064 或等效的元件。

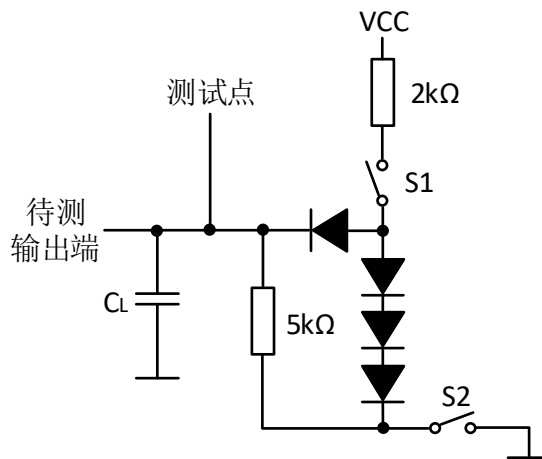
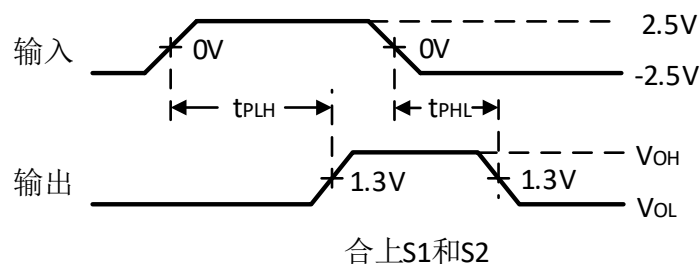
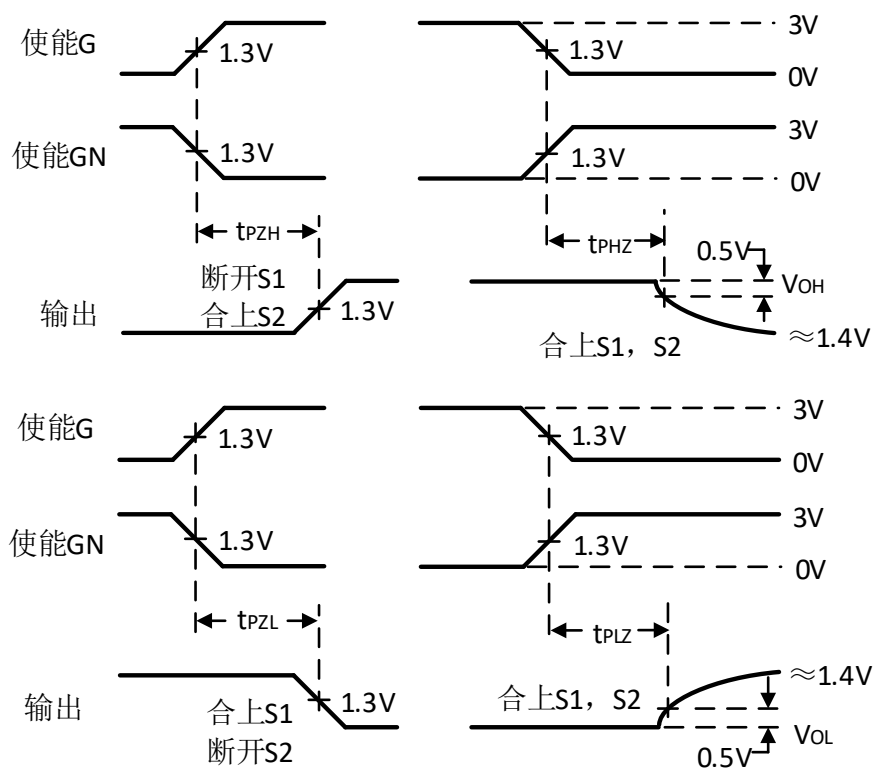


图 1. 开关特性测试电路

4. 测试传输延时时间，需要合上 S1 和 S2，对应的测试波形如图 2。



5. 测试启动时间和关断时间，注意 S1 和 S2 状态有所不同，请参考图 3 和图 4 分别调整开关状态并测试。  
使能输入信号由波形发生器提供，应当满足： $t_r \leq 5ns$ ,  $t_f \leq 5ns$ ；每个使能端都是单独测试的，测试 G 端时 GN 保持高电平，测试 GN 端时 G 端保持低电平。



## 应用信息

### 1. 芯片概述

MS2375/M2375T 是一颗符合 ANSI EIA/TIA-422-B、ANSI EIA/TIA-423-B 和 ITU V.10, V.11 标准的四通道差分线路接收器。这颗芯片提供一个高可靠性和简单易用的接口，将低压低功耗的 MCU 与大型高压设备或系统，通过长达 1000m 的总线连接起来。与大多数 RS-422 接口类似，MS2375/M2375T 工作在差分输入电压范围内，保证了良好的信号完整性。

### 2. 功能概述

MS2375/M2375T 可以通过 G 和 GN 两个使能输入来设置接收器进入不同的工作状态，如果设置 G 为高电平或 GN 为低电平，4 个接收器的输出端就打开了，可以正常接收信号。如果将 G 设置为低电平且 GN 设置为高电平，4 个接收器就进入关断态（高阻态），这样可以方便地通过控制器或微处理器来配置芯片的工作状态。更具体的使能设置可以参考下面的真值表。

### 3. 芯片功能模式

差分输入 A-B	使能		输出
	G	GN	Y
$V_{ID} \geq V_{IT+}$	H	X	H
	X	L	H
$V_{IT-} \leq V_{ID} \leq V_{IT+}$	H	X	?
	X	L	?
$V_{ID} \leq V_{IT-}$	H	X	L
	X	L	L
X	L	H	Z
开路	H	X	H
	X	L	H

表中 H=高电平，L=低电平，X=无关态，Z=高阻态（关断态），?=不确定的状态。

### 4. 供电注意事项

在电源脚旁边放置一个 0.1μF 的电容，可以减小电源耦合噪声，降低电源的内阻。

### 5. PCB 版图指导

在设计接口电路的 PCB 时需要考虑很多东西，充分且谨慎地设计版图可以提高系统的性能。

1. 在模拟电路中，噪声经常会通过电源脚进入电路内部，可以在电源脚旁边放置一个旁路电容以减小耦合噪声。具体的做法是，将一个低 ESR，0.1μF 的陶瓷电容连接在电源管脚和地线之间，这个电容尽可能



靠近芯片管脚。单个旁路电容适用于单电源供电的应用方案。

2. 模拟地线和数字地线分开的版图布局，是一种最简单但是十分有效的噪声抑制方案。在单层或多层 PCB 板上通常有大量接地的焊盘，这些接地的焊盘可以帮助系统散热，减小 EMI 噪声拾取。请确保物理层面上将模拟地和数字地分开，特别注意地线电流的流向。

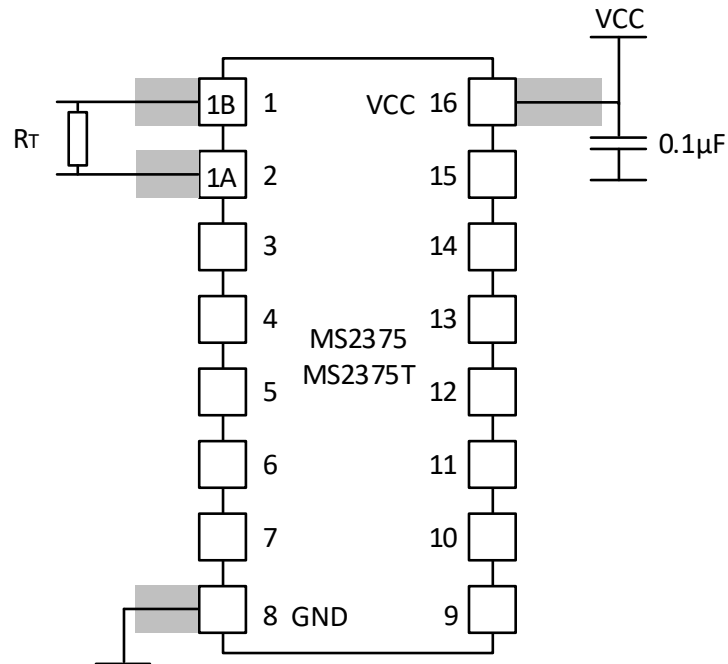
3. 为了减小寄生耦合，输入走线应当尽量远离电源脚和输出走线。如果实际条件不允许两者远离，可以垂直地穿过有噪声的走线，而不是采用平行走线。

4. 外部元件尽量放置在芯片附近，增益电阻  $R_F$  和反馈电阻  $R_G$  尽量靠近反相输入端以减小寄生电容。

5. 输入走线尽量短一些，重点关注输入走线，因为输入走线是系统中最敏感的部分。

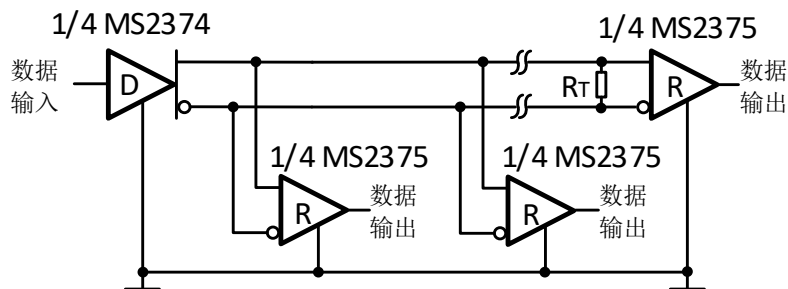
6. 如有必要，可以在关键走线的周围放置一圈低阻抗的保护环。保护环能有效减少附近不同电位的连线产生的漏电流。

下图提供一种建议的 PCB 布局。



## 典型应用电路

当使用 MS2375/M2375T 作为接收器时，MS2374 的输出总线上可以同时并联数个 MS2375/M2375T。下图展示了一种没有终端的总线方案。尽管没有终端电阻和电容，且总线传输的信号频率在 200kbps 左右会产生回波反射，但是符合 RS-422 要求的接收器只会读取两根传输线上的差分电压值，并在输出端输出一个干净的信号。

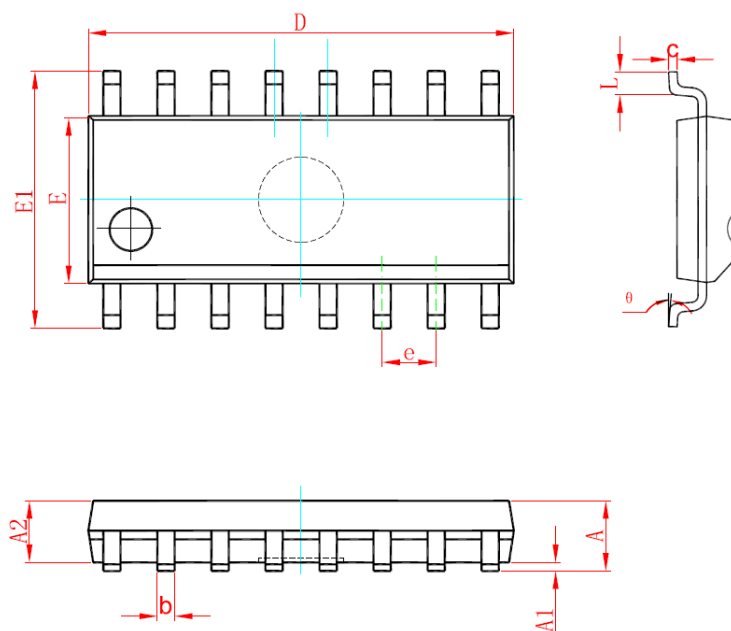


终端电阻和电容值大多由实验测定，根据不同的系统，取值也会不同。例如，终端电阻  $R_T$  一定不能超过传输线特征阻抗的 20%，一般取值范围是  $80\Omega$  到  $120\Omega$ 。

电源脚需要连接一个旁路电容 ( $0.1\mu\text{F}$  或更大)。任一使能脚 (如 G) 都可以打开接收器，所以需要将需要控制的使能脚连接到合适的逻辑电平总线上，并将另一使能脚 (如 GN) 连接到保持该使能脚失效的电源或地线上。比如，使用 G 脚作为使能脚，则需要将 GN 脚连接到 VCC 电源线上；反之亦然。如果需要保持接收器一直处于打开状态，可以将两个使能脚同时连接到电源线 (或地线)，这样就能保证至少有一个使能脚处于有效状态。VCC 最好稳定在 5V 左右不超过 10% 的范围内，逻辑使能输入必须满足 TTL 逻辑电平要求。A 和 B 既可以连接到外部的接口电路，也可以保持悬空状态，不用的输出端 Y 也可以保持悬空状态。最后一个接收器必须在输入端并联一个外部的终端电阻。

## 封装外形图

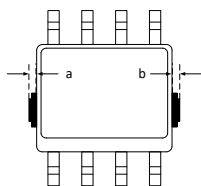
SOP16



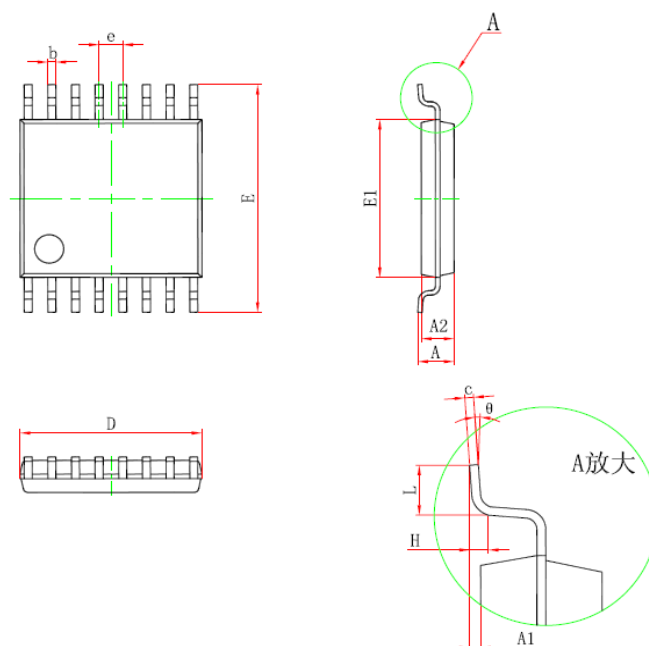
符号	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	9.800	10.200	0.386	0.402
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
$\theta$	0°	8°	0°	8°

注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

示意图如下：以 SOP8 封装为例。



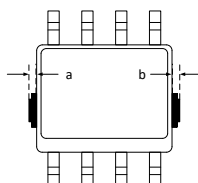
TSSOP16



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
D	4.900	5.100	0.193	0.201
E	6.250	6.550	0.246	0.258
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
E1	4.300	4.500	0.169	0.177
A		1.200		0.047
A2	0.800	1.000	0.031	0.039
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
e	0.65(BSC)		0.026(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
H	0.25(TYP)		0.01(TYP)	
θ	1°	7°	1°	7°

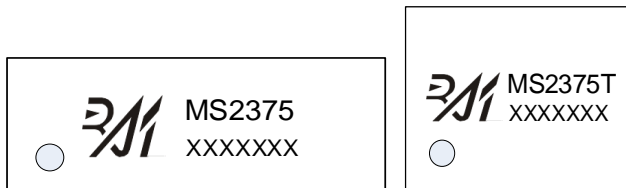
注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

示意图如下：以 SOP8 封装为例。



## 印章与包装规范

### 1. 印章内容介绍



产品型号：MS2375、 MS2375T

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
MS2375	SOP16	4000	1	4000	8	32000
MS2375T	TSSOP16	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)