

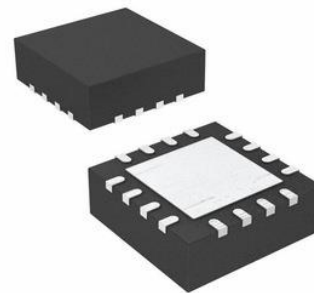
## 低压三个半桥驱动器

### 产品简述

MS39233 是一款低压三个半桥驱动器。它可应用于低电压及电池供电的运动控制场合。并且内置电荷泵来提供内部功率 NMOS 所需的栅驱动电压。

MS39233 可以提供最高 2.8A 的峰值电流，其功率电源供电范围从 1.8V 到 10V，模拟电源供电范围从 1.8V 到 6V。

半桥由 EN/IN 逻辑控制，并且当所有的  $EN_x=0V$  超过 3ms 时，进入待机模式。



QFN16

### 主要特点

- 三个半桥驱动器，低输出导通电阻，420mΩ (HS+LS)
- 2.8A 峰值电流能力
- 功率电源供电范围：1.8V 到 10V
- 模拟电源供电范围：1.8V 到 6V
- 独立 EN/IN 半桥控制逻辑
- 待机模式下，功耗不超过 120nA@VS<6V
- QFN16 封装
- 保护功能：欠压保护、过流保护以及过温保护

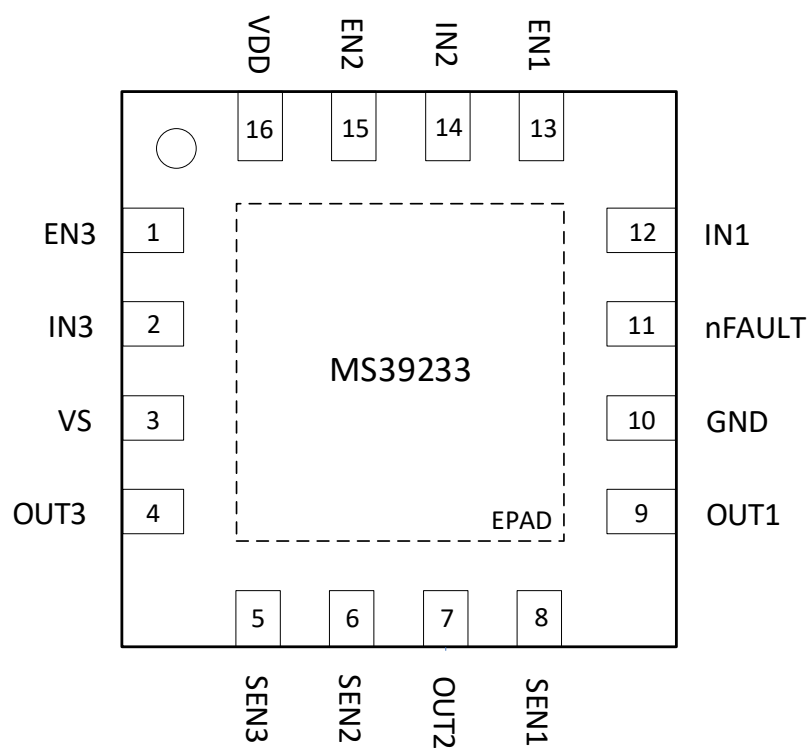
### 应用

- 电池供电，三相无刷电机(BLDC)
- 玩具
- 机器人
- 便携式医疗电子设备

### 产品规格分类

| 产品      | 封装形式  | 丝印名称    |
|---------|-------|---------|
| MS39233 | QFN16 | MS39233 |

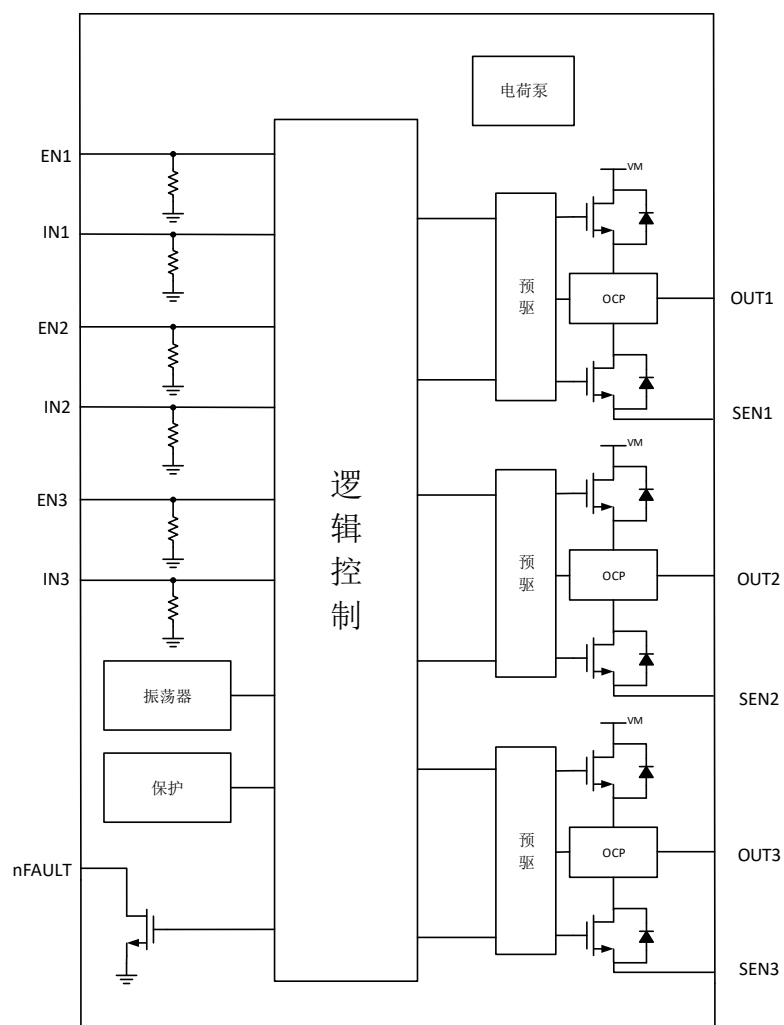
# 管脚图



## 管脚说明

| 管脚编号 | 管脚名称   | 管脚属性 | 管脚描述                     |
|------|--------|------|--------------------------|
| 1    | EN3    | I    | OUT3 使能控制                |
| 2    | IN3    | I    | OUT3 驱动控制                |
| 3    | VS     | -    | 功率电源                     |
| 4    | OUT3   | O    | OUT3 输出                  |
| 5    | SEN3   | IO   | OUT3 低边功率管源端，可接 SENSE 电阻 |
| 6    | SEN2   | IO   | OUT2 低边功率管源端，可接 SENSE 电阻 |
| 7    | OUT2   | O    | OUT2 输出                  |
| 8    | SEN1   | IO   | OUT1 低边功率管源端，可接 SENSE 电阻 |
| 9    | OUT1   | O    | OUT1 输出                  |
| 10   | GND    | -    | 地                        |
| 11   | nFAULT | O    | 错误输出脚                    |
| 12   | IN1    | I    | OUT1 驱动控制                |
| 13   | EN1    | I    | OUT1 使能控制                |
| 14   | IN2    | I    | OUT2 驱动控制                |
| 15   | EN2    | I    | OUT2 使能控制                |
| 16   | VDD    | -    | 模拟电路电源                   |
| -    | EPAD   | -    | 散热片，必须接地                 |

## 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         | 参数范围      | 单位 |
|-----------|------------|-----------|----|
| 功率电源电压    | $V_{VS}$   | -0.3 ~ 15 | V  |
| 低压电源电压    | $V_{VDD}$  | -0.3 ~ 6  | V  |
| 过流保护值     | $I_{OCP}$  | 4         | A  |
| 工作温度      | $T_A$      | -40 ~ 125 | °C |
| 存储温度      | $T_{STG}$  | -65 ~ 150 | °C |
| SENX 电压   | $V_{SENX}$ | <0.6      | V  |
| 逻辑输入电压    | $V_{IN}$   | 5.5       | V  |
| ESD (HBM) | $V_{HBM}$  | ±6000     | V  |

## 推荐工作条件

### 工作电源电压

| 参数     | 符号        | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------|-----------|-----|-----|-----|----|
| 功率电源电压 | $V_{VS}$  | 1.8 |     | 10  | V  |
| 模拟电源电压 | $V_{VDD}$ | 1.8 |     | 6   | V  |

## 电气参数

除非另外说明,  $V_{VS}=5V$ ,  $V_{VDD}=3.3V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ 。

## 电流功耗

| 参数       | 符号               | 测试条件                         | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位      |
|----------|------------------|------------------------------|-----|-----|-----|---------|
| VS 待机电流  | $I_{VSSTANDBY}$  | EN1=EN2=EN3=0V<br>持续时间超过 3ms |     |     | 1   | $\mu A$ |
| VS 工作电流  | $I_{VS1}$        | ENx=1                        |     | 140 |     | $\mu A$ |
|          | $I_{VS2}$        | 50kHz PWM                    |     | 380 |     | $\mu A$ |
| VDD 待机电流 | $I_{VDDSTANDBY}$ | EN1=EN2=EN3=0V<br>持续时间超过 3ms |     |     | 1   | $\mu A$ |
| VDD 工作电流 | $I_{VDD1}$       | ENx=1                        |     | 390 |     | $\mu A$ |
|          | $I_{VDD2}$       | 50kHz PWM                    |     | 430 |     | $\mu A$ |
| 待机检测时间   | $t_{DSTANDBY}$   | EN1=EN2=EN3=0V               |     | 3   |     | ms      |

## 数字输入输出

| 参数      | 符号            | 测试条件           | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位         |
|---------|---------------|----------------|-----|-----|-----|------------|
| 高电平输入电压 | $V_{IN(H)}$   | $V_{VDD}=3.3V$ | 1.7 |     |     | V          |
| 低电平输入电压 | $V_{IN(L)}$   | $V_{VDD}=3.3V$ |     |     | 1.2 | V          |
| 输入迟滞电压  | $V_{IN(HYS)}$ | $V_{VDD}=3.3V$ |     | 0.4 |     | V          |
| 下拉电阻    | $R_{PD}$      |                |     | 270 |     | k $\Omega$ |
| PWM 频率  | $f_{PWM}$     |                |     | 250 |     | kHz        |

## 输出功率管

| 参数      | 符号         | 测试条件                          | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位         |
|---------|------------|-------------------------------|-----|-----|-----|------------|
| 上管导通电阻  | $R_{DSH}$  | $V_{VS}=5V$ , $I_{OUT}=500mA$ |     | 210 |     | m $\Omega$ |
| 下管导通电阻  | $R_{DSL}$  | $V_{VS}=5V$ , $I_{OUT}=500mA$ |     | 210 |     | m $\Omega$ |
| 输出关闭漏电流 | $I_{LEAK}$ | ENx=0,<br>OUTx 接 VS 或 GND     | -1  |     | 1   | $\mu A$    |

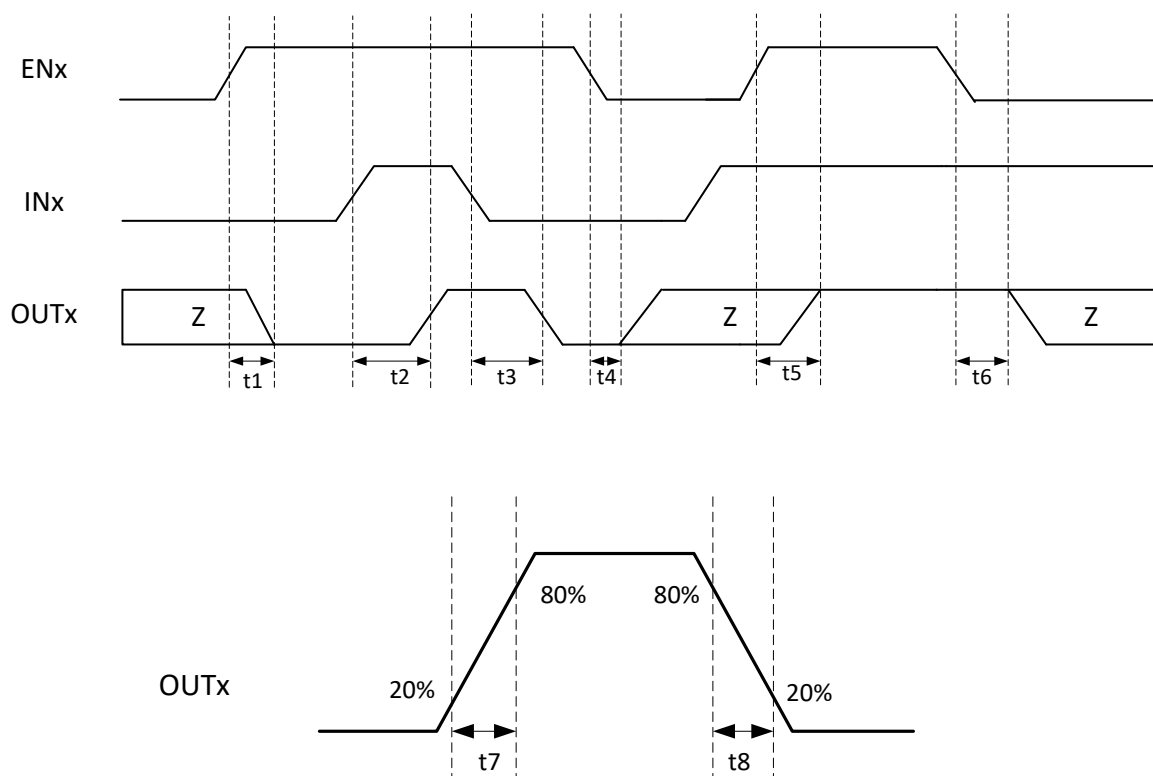
## 保护电路

| 参数          | 符号                  | 测试条件   | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------|---------------------|--------|-----|-----|-----|----|
| VDD 欠压保护    |                     | VDD 上升 |     | 1.7 |     | V  |
| VDD 欠压保护    |                     | VDD 下降 |     | 1.6 |     | V  |
| 过流保护        | I <sub>OCP</sub>    |        |     | 4   |     | A  |
| 过流保护检测时间    | t <sub>OCP_D</sub>  |        |     | 2   |     | μs |
| 过流保护自启动关闭时间 | t <sub>OCP_R</sub>  |        |     | 2.8 |     | ms |
| 过温保护        | T <sub>OTPH</sub>   | 温度上升   |     | 165 |     | °C |
|             | T <sub>OTPL</sub>   | 温度下降   |     | 137 |     | °C |
| 过温保护迟滞      | T <sub>OTPHYS</sub> |        |     | 28  |     | °C |

## 时序

除非另外说明，V<sub>VS</sub>=5V，V<sub>VDD</sub>=3.3V，输出空载。

| 测试条件                         | 符号 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------------------------------|----|-----|-----|-----|----|
| IN=0，EN 从 0 变到 1，输出从 Z 态变低延时 | t1 |     | 190 |     | ns |
| EN=1，IN 从 0 变到 1，输出从低变高延时    | t2 |     | 150 |     | ns |
| EN=1，IN 从 0 变到 1，输出从高变低延时    | t3 |     | 70  |     | ns |
| IN=0，EN 从 1 变到 0，输出从低变 Z 态延时 | t4 |     | 40  |     | ns |
| IN=1，EN 从 0 变到 1，输出从 Z 态变高延时 | t5 |     | 200 |     | ns |
| IN=1，EN 从 1 变到 0，输出从高变 Z 态延时 | t6 |     | 60  |     | ns |
| 输出上升沿时间                      | t7 |     | 190 |     | ns |
| 输出下降沿时间                      | t8 |     | 130 |     | ns |



## 功能描述

MS39233 是一款低压三个半桥驱动器，可以用来驱动一个无刷电机。

### 半桥控制逻辑

MS39233 采用 EN/IN 逻辑控制半桥。每个半桥独立控制。

其真值表如下：

| ENx | INx | OUTx | 半桥状态 |
|-----|-----|------|------|
| 0   | X   | Z    | 关闭   |
| 1   | 0   | L    | 下管打开 |
| 1   | 1   | H    | 上管打开 |

### 待机模式

MS39233 提供待机模式，当 EN1=EN2=EN3=0 的时间超过 3ms 时，芯片将进入待机模式。待机模式下，芯片所有模块都会被关闭。若 ENx 中有一个脚被拉高，芯片将从待机模式进入正常工作模式。

### 电源供电及输入管脚

VDD 和 VS 可以不按照顺序上电或者下电。当 VDD 下电后，芯片会进入低功耗状态，此时 VS 只消耗很小的电流。如果 VS 电压在 1.8V 到 6V 之间，可以从外部将 VDD 和 VS 接一起进行供电。

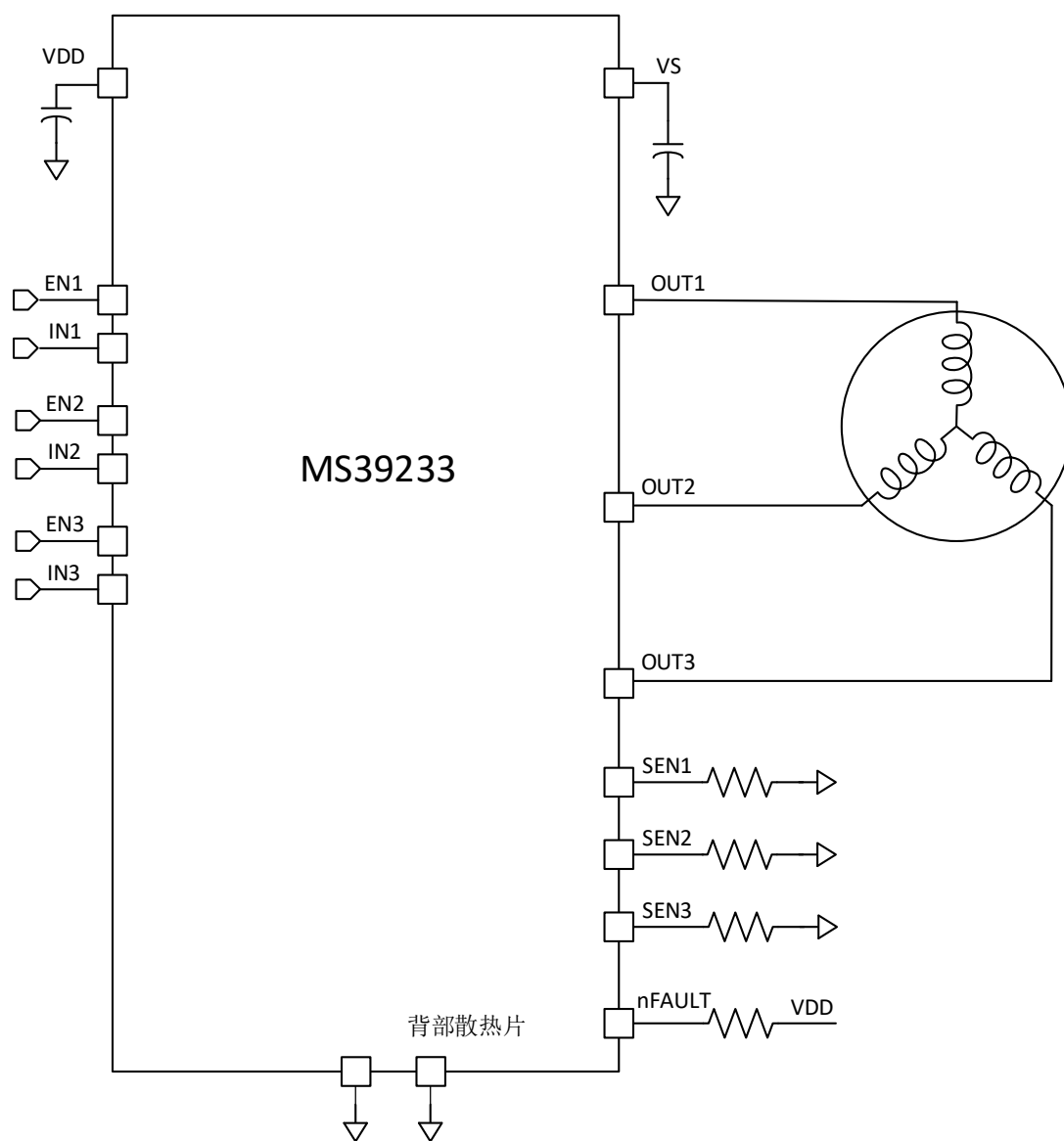
### 保护电路

MS39233 提供完备的保护电路，包括欠压保护、过流保护、过温保护等。

MS39233 针对每个功率 MOS 做了独立的过流保护：包括对电源、对地以及输出间短路。当触发过流保护时，芯片会关闭输出 2.8ms 左右，再重新开启，确保芯片不会因过流而损坏。

在异常状态时，nFAULT 脚会被拉低。

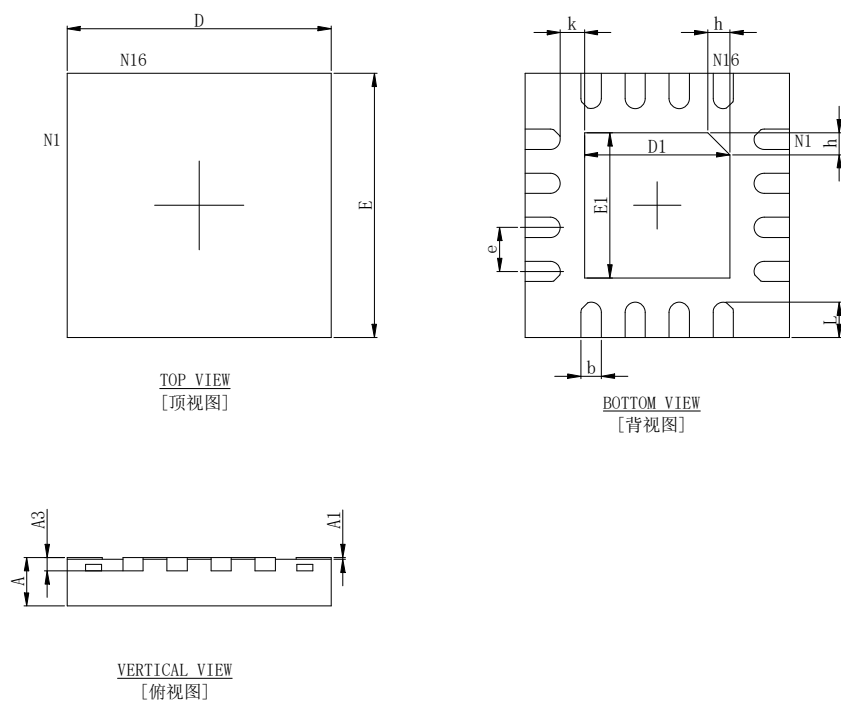
## 典型应用图



注意：MS39233 具有背部散热片，应用时必须接地。

## 封装外形图

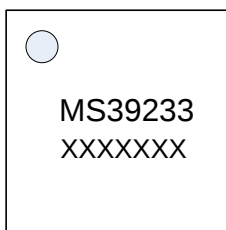
## QFN16



| 符号 | 尺寸 (毫米)   |       |       |
|----|-----------|-------|-------|
|    | 最小值       | 典型值   | 最大值   |
| A  | 0.700     | 0.750 | 0.800 |
| A1 | 0.000     | 0.020 | 0.050 |
| A3 | 0.203 REF |       |       |
| b  | 0.180     | 0.230 | 0.280 |
| D  | 2.900     | 3.000 | 3.100 |
| E  | 2.900     | 3.000 | 3.100 |
| e  | 0.500 BSC |       |       |
| D1 | 1.550     | 1.650 | 1.750 |
| E1 | 1.550     | 1.650 | 1.750 |
| L  | 0.300     | 0.400 | 0.500 |
| K  | 0.200 MIN |       |       |
| h  | 0.250 REF |       |       |

## 印章与包装规范

## 1. 印章内容介绍



产品型号：MS39233

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  | 颗/卷  | 卷/盒 | 颗/盒  | 盒/箱 | 颗/箱   |
|---------|-------|------|-----|------|-----|-------|
| MS39233 | QFN16 | 4000 | 1   | 4000 | 8   | 32000 |

## 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)