

# LM385

## 产品说明书

规范修订历史:

| 版本   | 发行时间    | 新制/修订内容        |
|------|---------|----------------|
| V1.0 | 2019/12 | 新增             |
| V1.1 | 2021/06 | 修改订单信息         |
| V1.2 | 2025/02 | 更换新模板          |
| V1.3 | 2025/03 | 增加应用注意事项以及整体排版 |

## 1、概述

LM385 是一种由双极工艺制作的微功耗带隙基准电压源。它可在  $10\mu\text{A}\sim 20\text{mA}$  工作电流范围内提供稳定的电压基准，具有很低的动态电阻和良好的温度稳定性。芯片内置的基准调整机构保证了极小的输出电压容差。由于 LM385 的带隙基准构成组件仅有晶体管和电阻，所以电路具有很低的噪声和良好的长期稳定性。

LM385 设计中已认真考虑了各种负载下的可能遇到的问题，使得 LM385 对外部负载具有很大的适应性，在绝大多数基准电压源应用场合 都能胜任。LM385 较宽的动态工作范围使得芯片在供电电源较大幅度变化时仍能表现出极佳的调整能力。

LM385 在提供精密基准的同时，只需极低的负载电流，因此特别适用于微功耗电路，作为电池供电的便携仪器、稳压电源以及通用模拟电路中基准电压源。

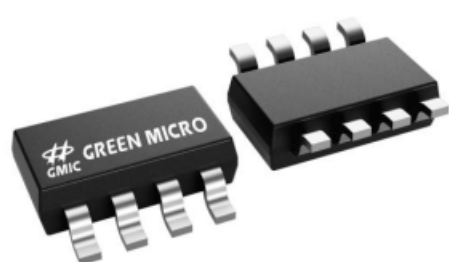
LM385 批量产品分固定电压 1.2V (LM385-1.2) ， 2.5V (LM385-2.5) 两种规格。

LM385 标准封装形式有 TO-92， SOT-23， SOP-8。

## 其主要特点如下：

- $\pm 4\text{mV}$  (  $\pm 0.3\%$  ) 最大初始容差 (A 级)
- 工作电流:  $10\mu\text{A}\sim 20\text{mA}$
- $0.6\ \Omega$  最大动态阻抗 (A 级)
- 低温度系数

## 产品外观



SOP-8



SOT-23-3



TO-92

## 订购信息

| 名称                 | 封装       | 打印名称       | 包装 | 包装数量      |
|--------------------|----------|------------|----|-----------|
| LM385M-1.2(GMIC)   | SOP-8    | LM385M 236 | 编带 | 2500PCS/盘 |
| LM385M-2.5(GMIC)   | SOP-8    | LM385M 263 | 编带 | 2500PCS/盘 |
| LM385M3X-1.2(GMIC) | SOT-23-3 | LM385M R11 | 编带 | 3000PCS/盘 |
| LM385M3X-2.5(GMIC) | SOT-23-3 | LM385M R12 | 编带 | 3000PCS/盘 |

|                  |       |          |    |           |
|------------------|-------|----------|----|-----------|
| LM385Z-1.2(GMIC) | TO-92 | LM385M R | 散装 | 1000PCS/盒 |
| LM385Z-2.5(GMIC) | TO-92 | LM385M R | 散装 | 1000PCS/盒 |

## 引脚配置图

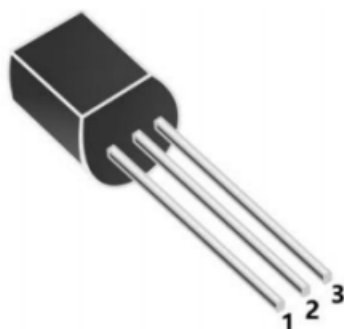


图 2 TO-92 引脚图

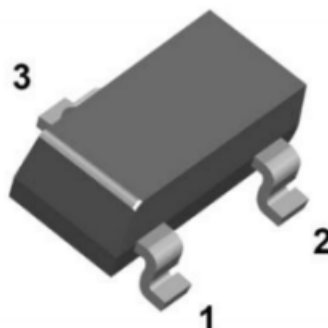


图 3 SOT-23 引脚图

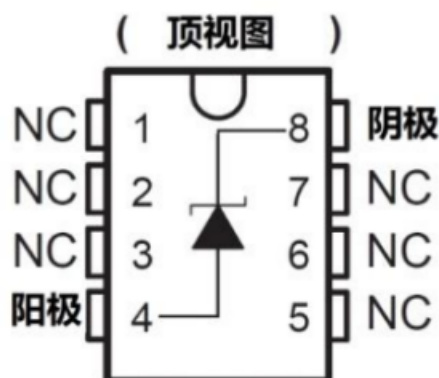


图 4 SOP8/MSOP8 引脚图

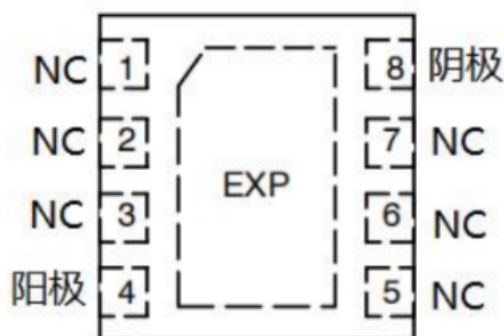


图 5 DFN-8 引脚图

## 引脚描述

| 引脚编号  |        |                   | 引脚名称    | 功能          |
|-------|--------|-------------------|---------|-------------|
| TO-92 | SOT-23 | SOP-8/MSOP8/DFN-8 |         |             |
| 2     | 1      | 8                 | CATHODE | 阴极          |
| 3     | 2      | 4                 | ANODE   | 阳极          |
|       | 3      | 1, 2, 3, 5, 6, 7  | NC      | 内部无连接, 悬空使用 |

## 极限参数

| 项目              | 参数值     | 单位 |
|-----------------|---------|----|
| 反向电流            | 30      | mA |
| 正向电流            | 10      | mA |
| 工作温度范围          | 0~70    | °C |
| 存储温度            | -55~150 | °C |
| 焊接温度 (点焊, 10 秒) | 260     | °C |

注：极限参数是指无论在任何条件下都不能超过的极限值。万一超过此极限值，将有可能造成产品劣化等物理性损伤；同时 在接近极限参数下，不能保证芯片可以正常工作。

## 电参数 (一) LM385-1.2V (Ta=25°C , 除非另有说明)

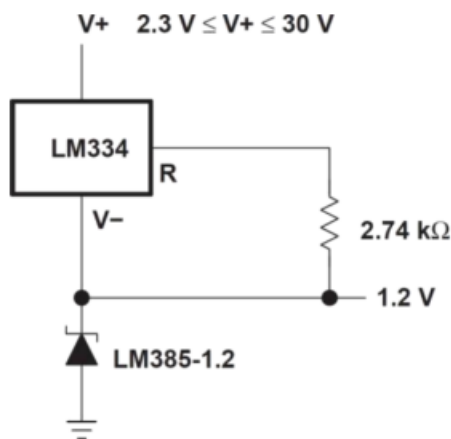
| 参数           | 测试条件                                     | 典型值   | LM385B-1.2 |       | LM385-1.2 |       | 单位     |
|--------------|------------------------------------------|-------|------------|-------|-----------|-------|--------|
|              |                                          |       | 最小值        | 最大值   | 最小值       | 最大值   |        |
| 反向击穿电压       | Ta=25°C ,<br>10μA ≤ IR ≤ 20mA            | 1.235 | 1.223      | 1.247 | 1.205     | 1.260 | V      |
| 最小工作电流       |                                          | 8     |            | 20    |           | 20    | μA     |
| 反向击穿电压随电流变化率 | 10μA ≤ IR ≤ 1mA                          |       |            | 1.5   |           | 1.5   | mV     |
|              | 1mA ≤ IR ≤ 20mA                          |       |            | 25    |           | 25    |        |
| 反向动态阻抗       | IR=100μA, f=20Hz                         | 1     |            |       |           |       | Ω      |
| 多频噪声(rms)    | IR=100μA,<br>10Hz ≤ f ≤ 10kHz            | 60    |            |       |           |       | μV     |
| 长期稳定性        | IR=100μA, T=1000Hr,<br>TA=25 °C ± 0.1 °C | 20    |            |       |           |       | ppm    |
| 平均温度系数       | IR=100 μA                                | 80    |            | 150   |           | 150   | ppm/°C |

## 电参数 (二) LM385-2.5V (Ta=25°C , 除非另有说明)

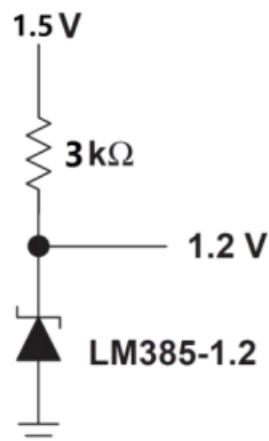
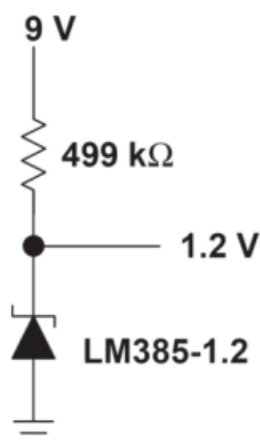
| 参数                | 测试条件                                     | 典型值 | LM385A-2.5 |       | LM385B-2.5 |       | LM385-2.5 |       | 单位     |
|-------------------|------------------------------------------|-----|------------|-------|------------|-------|-----------|-------|--------|
|                   |                                          |     | 最小值        | 最大值   | 最小值        | 最大值   | 最小值       | 最大值   |        |
| 反向击穿电压            | Ta=25°C ,<br>10μA ≤ IR ≤ 20mA            | 2.5 | 2.480      | 2.520 | 2.462      | 2.538 | 2.425     | 2.575 | V      |
| 最小工作电流            |                                          | 13  |            | 20    |            | 30    |           | 30    | μA     |
| 反向击穿电压随电 流<br>变化率 | 10μA ≤ IR ≤ 1mA                          |     |            | 1.5   |            | 2.5   |           | 2.5   | mV     |
|                   | 1mA ≤ IR ≤ 20mA                          |     |            | 20    |            | 25    |           | 25    |        |
| 反向动态阻抗            | IR=100μA, f=20Hz                         | 1   |            |       |            |       |           |       | Ω      |
| 多频噪声(rms)         | IR=100μA,<br>10Hz ≤ f ≤ 10kHz            | 120 |            |       |            |       |           |       | μV     |
| 长期稳定性             | IR=100μA, T=1000Hr,<br>TA=25 °C ± 0.1 °C | 20  |            |       |            |       |           |       | ppm    |
| 平均温度系数            | IR=100 μA                                | 80  |            | 150   |            | 150   |           | 150   | ppm/°C |

## 应用电路图及工作原理说明

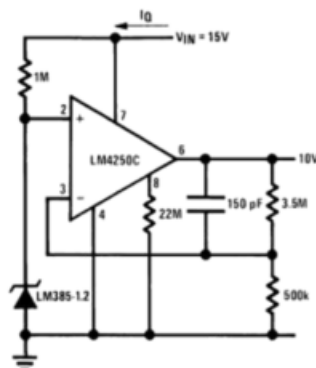
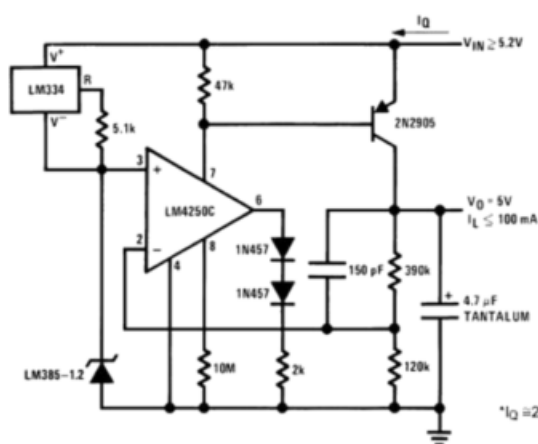
### 宽输入范围参考



微电源参考 (9V 及 1.5V 电源)



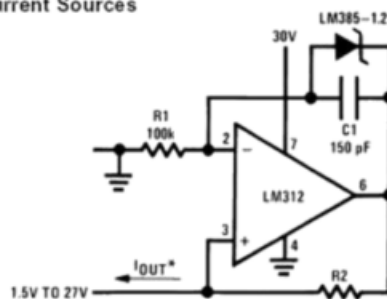
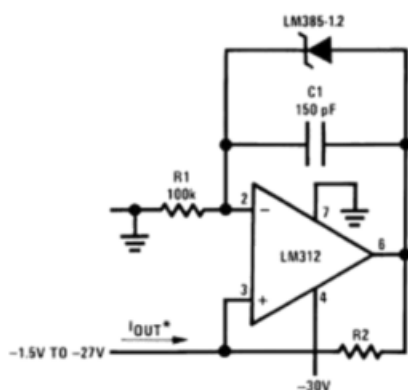
5V 调整器及10V 参考器



\* $I_Q \approx 20 \mu A$  standby current

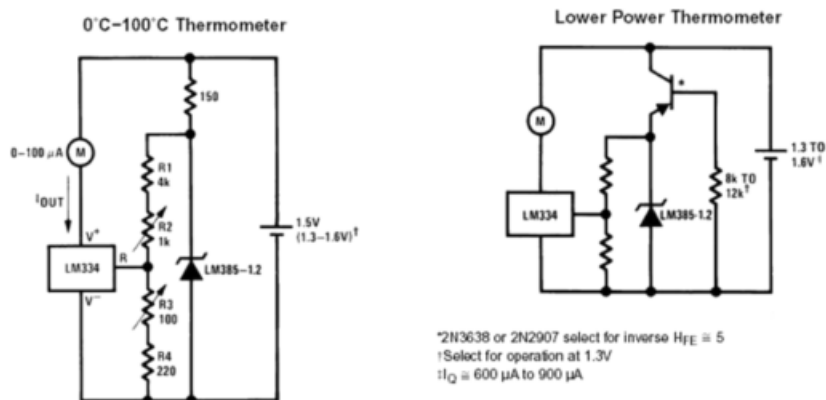
1μA~1mA 精密电流源

Precision 1  $\mu A$  to 1 mA Current Sources



$$I_{OUT} = 1.23V/R_2$$

## 温度表

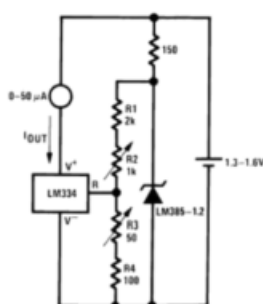


反向  $H_{FE} \approx 5$ ，选择器件为 2N3638 或 2N2907。

↑ 选择在 1.3V 下工作； ↓  $I_Q = 600 \mu A \sim 900 \mu A$

将 LM385 短路，调整 R3 使  $I_{OUT} = \text{temp} @ 1 \mu A / ^\circ K$ ；解除短路，调整 R2，读出合适的百分温度数值： $I_Q$  at 1.3V @ 500  $\mu A$ ； $I_Q$  at 1.6V @ 2.4 mA

## 0~50°F温度表



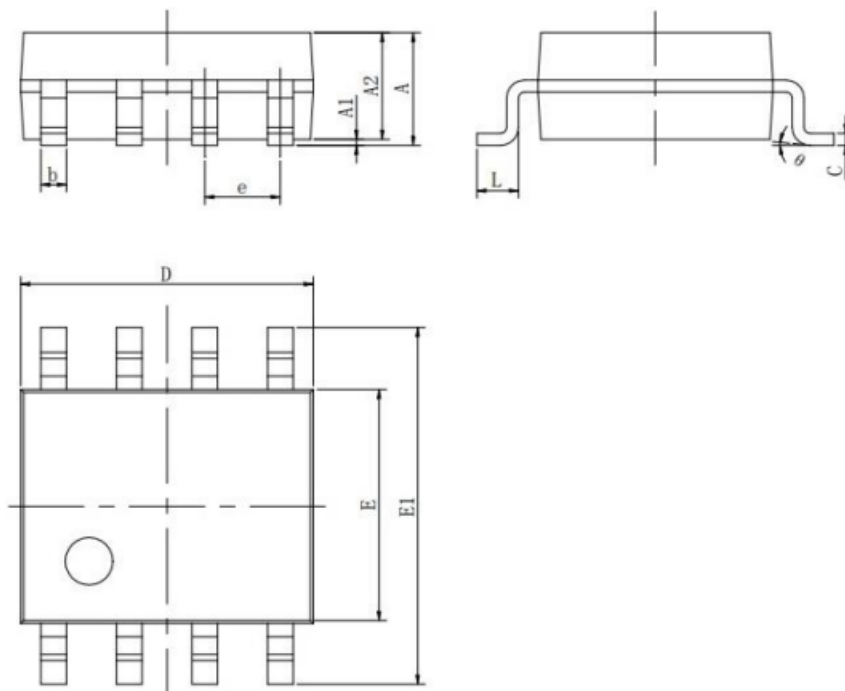
将 LM385 短路，调整 R3，使  $I_{OUT} = \text{temp} @ 1.8 \mu A / ^\circ K$ ；解除短接，调整 R2，读取正确的数值，单位为 °F。



**封装外形图**

**SOP-8**

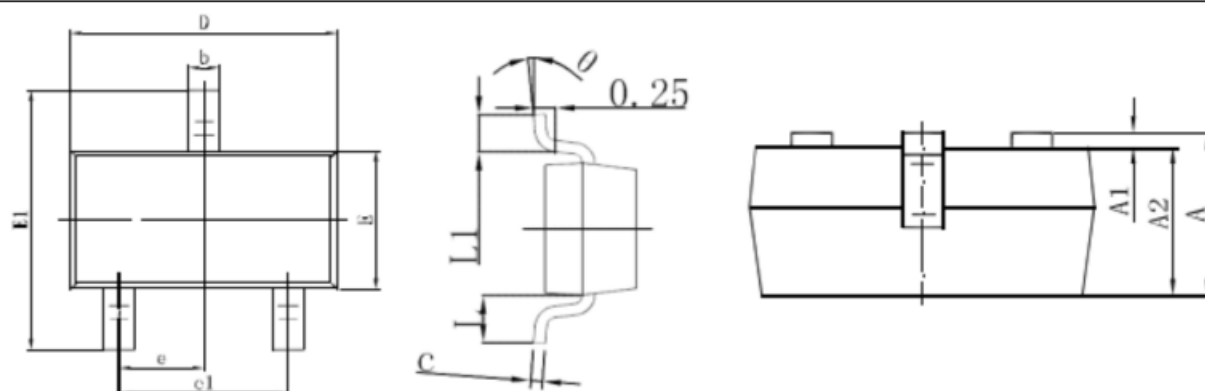
**Unit : mm**



| Symbol | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| A      | 1.350                     | 1.800 | 0.053                | 0.071 |
| A1     | 0.050                     | 0.250 | 0.004                | 0.010 |
| A2     | 1.250                     | 1.550 | 0.053                | 0.061 |
| b      | 0.330                     | 0.510 | 0.013                | 0.020 |
| C      | 0.170                     | 0.250 | 0.006                | 0.010 |
| D      | 4.780                     | 5.000 | 0.185                | 0.197 |
| E      | 3.800                     | 4.000 | 0.150                | 0.157 |
| E1     | 5.800                     | 6.300 | 0.228                | 0.244 |
| e      | 1.270(BSC)                |       | 0.050(BSC)           |       |
| L      | 0.400                     | 1.270 | 0.016                | 0.050 |
| θ      | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |

**SOT-23**

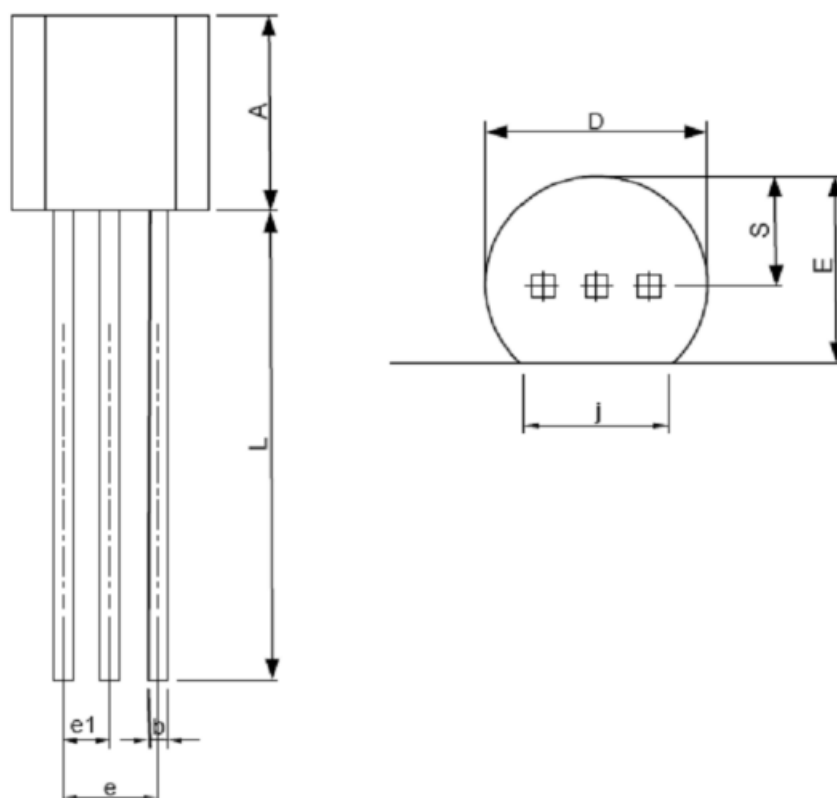
**Unit : mm**



| Symbol | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | Min.                      | Max.  | Min.                 | Max.  |
| A      | 0.900                     | 1.150 | 0.035                | 0.045 |
| A1     | 0.000                     | 0.100 | 0.000                | 0.004 |
| A2     | 0.900                     | 1.050 | 0.035                | 0.041 |
| b      | 0.300                     | 0.500 | 0.012                | 0.020 |
| C      | 0.080                     | 0.150 | 0.003                | 0.006 |
| D      | 2.800                     | 3.000 | 0.110                | 0.118 |
| E      | 1.200                     | 1.400 | 0.047                | 0.055 |
| E1     | 2.250                     | 2.550 | 0.089                | 0.100 |
| e      | 0.950 TYP                 |       | 0.037 TYP            |       |
| e1     | 1.800                     | 2.000 | 0.071                | 0.079 |
| L      | 0.550 REF                 |       | 0.022 REF            |       |
| L1     | 0.300                     | 0.500 | 0.012                | 0.020 |
| θ      | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |

**TO-92**

**Unit : mm**



| Symbol | TO-92       |       |        |       |
|--------|-------------|-------|--------|-------|
|        | MILLIMETERS |       | INCHES |       |
|        | MIN.        | MAX.  | MIN.   | MAX.  |
| A      | 4.32        | 5.33  | 0.170  | 0.210 |
| b      | 0.41        | 0.53  | 0.016  | 0.021 |
| D      | 4.45        | 5.20  | 0.175  | 0.205 |
| E      | 3.18        | 4.19  | 0.125  | 0.165 |
| e      | 2.42        | 2.66  | 0.095  | 0.105 |
| e1     | 1.15        | 1.39  | 0.045  | 0.055 |
| J      | 3.43        | 4.00  | 0.135  | 0.157 |
| L      | 12.70       | 15.00 | 0.500  | 0.591 |
| S      | 2.03        | 2.66  | 0.080  | 0.105 |

**重要声明:**

- 绿微芯片保留无通知更改产品及文档的权利，客户应在订货前获取并核实最新技术资料的完整性，同时，绿微芯片对非官方修订文件不承担任何 何责任或义务。
- 整份产品规格书中任何项参数仅供参考，实际应用测试为准；客户使用产品进行系统设计时，必须遵守安全规范并独立承担以下责任：按应用需求选则适配的绿微产品；完成应用的设计验证及全链路测试 ；确保应用符合目标市场安全法规或其他要求，因设计缺陷或违规操作导致的人身/财产损失，均由客户自行承担，与绿微芯片无关。
- 绿微芯片产品禁止用于生命维持、军事装备、航天航空关键应用等场景。超范围使用引发的一切事故与法律责任，皆由使用方自行承担，与绿微芯片无关。
- 绿微芯片的所有技术资源（含数据表、参考设计）均按“现状”提供，不保证无缺陷或泛用性，不做出任何明示或者暗示的担保。文档仅授权 用于本文件所述产品开发与研究，严禁非授权使用知识产权、公开复制和反向工程。违规使用索导致的索赔及损失，均由使用方承担，与绿微芯片无关。