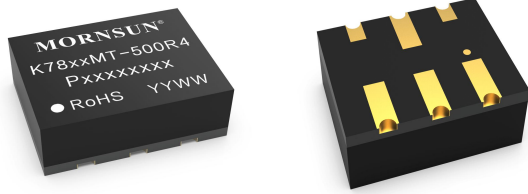


宽电压输入，非隔离稳压单路输出



CE 专利保护 RoHS  
EN 62368-1



### 产品特点

- 超小体积、超薄 DFN 封装(9.00 x 7.00 x 3.10mm)
- 工作温度范围: -40°C to +105°C
- 效率高达 92%
- 空载输入电流低至 0.1mA
- 输出短路保护
- 满足 AEC-Q100 汽车标准

K78\_MT-500R4 系列是高效率的开关稳压器。它具有效率高，空载功耗低，短路保护功能等特性，同时在使用中无需外加散热片。产品可广泛应用于工控、电力、仪表等多个行业。

### 选型表

| 认证 | 产品型号          | 输入电压(VDC)*     | 输出            |                | 满载效率(%) Typ.         | 最大容性负载<br>( $\mu$ F) |
|----|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------------|----------------------|
|    |               | 标称值<br>(范围值)   | 输出电压<br>(VDC) | 最大输出电流<br>(mA) | 最小 Vin/标称 Vin/最大 Vin |                      |
| EN | K7803MT-500R4 | 24<br>(4.5-36) | 3.3           | 500            | 89/79/71             | 680                  |
|    |               | 12<br>(7-32)   | -3.3          | -300           | 80/82/71             | 470                  |
|    | K7805MT-500R4 | 24<br>(6.5-36) | 5             | 500            | 91/83/78             | 680                  |
|    |               | 12<br>(7-31)   | -5            | -300           | 78/78/71             | 470                  |
|    | K78X6MT-500R4 | 24<br>(8-36)   | 6.5           | 500            | 91/85/81             | 680                  |
|    |               | 12<br>(7-28)   | -6.5          | -250           | 80/79/73             | 470                  |
|    | K7809MT-500R4 | 24<br>(12-36)  | 9             | 500            | 92/90/86             | 680                  |
|    |               | 12<br>(8-27)   | -9            | -200           | 82/82/77             | 470                  |
|    | K7812MT-500R4 | 24<br>(15-36)  | 12            | 500            | 92/91/86             | 680                  |
|    |               | 12<br>(8-24)   | -12           | -150           | 81/83/79             | 470                  |
|    | K7815MT-500R4 | 24<br>(18-36)  | 15            | 500            | 91/91/87             | 680                  |
|    |               | 12<br>(8-21)   | -15           | -150           | 80/81/84             | 470                  |

注: \*当输入电压超过 30VDC 时, 输入端需外接 22 $\mu$ F/50V 的电解电容, 以防电压尖峰造成模块损坏。

### 输入特性

| 项目                     | 工作条件    | Min.                                 | Typ. | Max. | 单位      |
|------------------------|---------|--------------------------------------|------|------|---------|
| 空载输入电流                 | 标称输入电压  | --                                   | 0.1  | --   | mA      |
| 反接输入                   |         | 禁止                                   |      |      |         |
| 输入滤波器类型                |         | 电容滤波                                 |      |      |         |
| 遥控脚(Ctrl) <sup>①</sup> | 模块开启    | 悬空 <sup>②</sup> 或接 TTL 高电平(2.5~5VDC) |      |      |         |
|                        | 模块关断    | 接 GND (-Vo) 或低电平(0~0.6VDC)           |      |      |         |
|                        | 关断时输入电流 | --                                   | 240  | --   | $\mu$ A |

注: ①正输出遥控脚(Ctrl)控制引脚的电压是相对于引脚 GND; 负输出遥控脚(Ctrl)控制引脚的电压是相对于引脚-Vo;  
②若电磁环境干扰较大, 需将 Ctrl 引脚与+Vin 引脚连接使用。

输出特性

| 项目            | 工作条件                 | Min.       | Typ.  | Max. | 单位    |   |
|---------------|----------------------|------------|-------|------|-------|---|
| 输出电压精度        | 满载, 输入电压范围           | 3.3 VDC 输出 | --    | ±2   | ±4    | % |
|               |                      | 其他型号       | --    | ±2   | ±3    |   |
| 线性调节率         | 满载, 输入电压范围           | --         | ±0.2  | --   |       |   |
| 负载调节率         | 标称输入电压, 10% -100%负载  | --         | ±0.4  | --   |       |   |
| 纹波&噪声*        | 20MHz 带宽, 标称输入电压, 满载 | --         | 20    | 45   | mVp-p |   |
| 温度漂移系数        | 工作温度-40℃ to +105℃    | --         | ±0.02 | --   | %/℃   |   |
| 瞬态响应偏差        | 标称输入电压, 25%负载阶跃变化    | --         | 50    | 120  | mV    |   |
| 瞬态恢复时间        |                      | --         | 0.2   | 0.8  | ms    |   |
| 短路保护          |                      | 可持续, 自恢复   |       |      |       |   |
| 输出电压调节(Vtrim) | 输入电压范围               | --         | ±10   | --   | %Vo   |   |

注: \*纹波和噪声的测试方法采用平行线测试法, 具体操作方法参见《非隔离模块电源应用指南》;

通用特性

| 项目             | 工作条件                   | Min.   | Typ. | Max. | 单位      |
|----------------|------------------------|--|------|------|---------|
| 工作温度           | 见图 1                   | -40  | --   | +105 | ℃       |
| 存储温度           |                        | -55  | --   | +125 |         |
| 存储湿度           | 无凝结                    | 5  | --   | 95   | %RH     |
| 回流焊温度          |                        | 峰值温度 Tc ≤ 245℃, 217℃以上时间最大为 60 s, 实际应用请参考 IPC/JEDEC J-STD-020D.1 标准。 |      |      |         |
| 开关频率           | 标称输入电压, 满载             | --   | 2.0  | --   | MHz     |
| 平均无故障时间 (MTBF) | MIL-HDBK-217F@25℃      | 9152   | --   | --   | k hours |
| 潮敏等级(MSL)      | IPC/JEDEC J-STD-020D.1 | 等级 3   |      |      |         |
| 污染等级           |                        | 等级 3   |      |      |         |

物理特性

|      |                       |
|------|-----------------------|
| 外壳材料 | 黑色阻燃耐热环氧树脂 (UL94 V-0) |
| 封装尺寸 | 9.00 x 7.00 x 3.10mm  |
| 重量   | 0.58g(Typ.)           |
| 冷却方式 | 自然空冷                  |

EMC 特性

|     |         |  |
|-----|---------|--|
| EMI | 传导骚扰    | CISPR32/EN55032 CLASS B (推荐电路见图 3-②)                             |
|     | 辐射骚扰    | CISPR32/EN55032 CLASS B (推荐电路见图 3-②)                             |
| EMS | 静电放电*   | IEC/EN 61000-4-2 Contact ±6kV perf. Criteria B                   |
|     | 辐射抗扰度   | IEC/EN 61000-4-3 10V/m perf. Criteria A                          |
|     | 传导骚扰抗扰度 | IEC/EN 61000-4-6 3Vr.m.s perf. Criteria A                        |
|     | 脉冲群抗扰度  | IEC/EN 61000-4-4 ±1kV (推荐电路见图 3-①) perf. Criteria B              |
|     | 浪涌抗扰度   | IEC/EN 61000-4-5 line to line ±1kV (推荐电路见图 3-①) perf. Criteria B |

注: \*Ctrl 脚 & Trim 脚不接外围器件时, CTRL 脚和 TRIM 脚静电等级为±2kV; 若需求 CTRL 脚静电达到±6kV, 则需在 CTRL 到 GND/-Vo 外接一个 105k/50V 的电容; 若需求 TRIM 脚静电达到±6kV, 则需在 TRIM 到 GND/-Vo 外接一个 22V/30A 的压敏电阻。

产品特性曲线

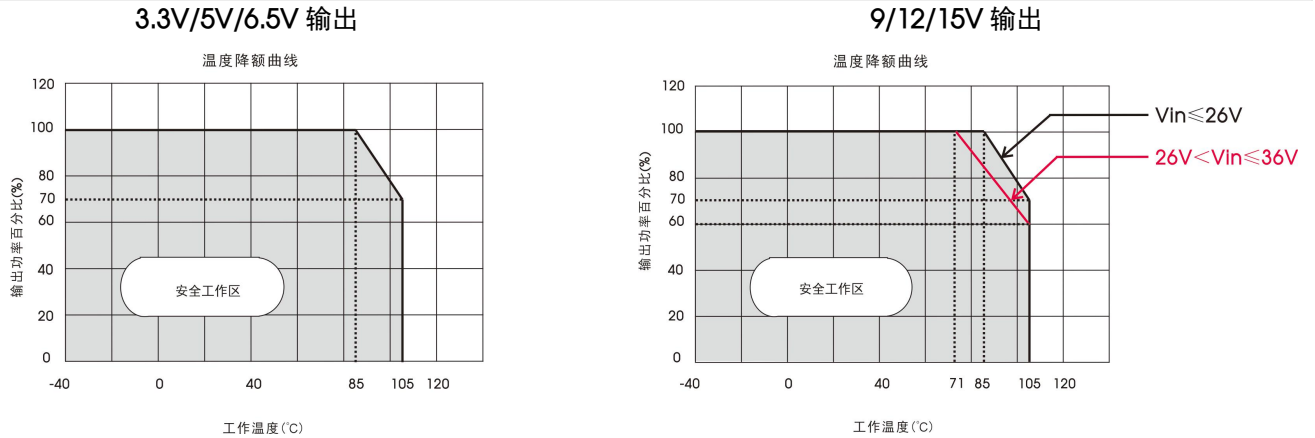
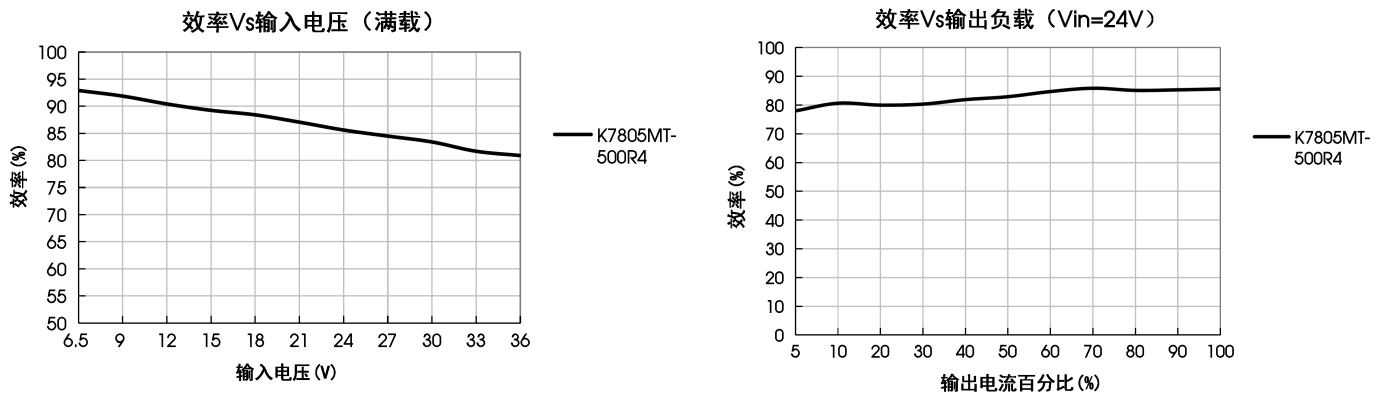


图 1



设计参考

1. 典型应用电路

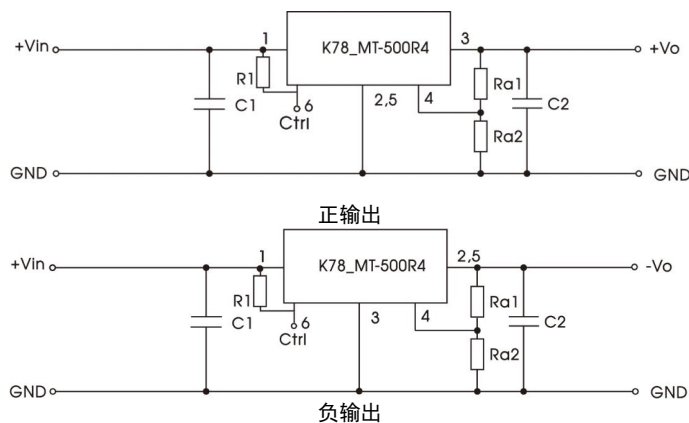


图 2 典型应用电路

注:

1. 在一般情况下, 可视产品的使用环境外接电容 C1 和 C2, 且电容位置要靠近产品的引脚端;
2. C1 和 C2 的容值参考表 1, 可根据需要适当加大, 也可以使用低 ESR 的钽电容和电解电容;
3. 此产品不支持热插拔, 输出端不能并联使用;
4. 使用 CTRL 功能时, R1 推荐 100k, 若无需 CTRL 功能, 可将产品 CTRL 引脚与 VIN 引脚短接, 无需 R1。

表 1

| 产品型号          | C1<br>(陶瓷电容) | C2<br>(陶瓷电容) | R1     |
|---------------|--------------|--------------|--------|
| K7803MT-500R4 | 10μF/50V     | 22μF/10V     | 100k Ω |
| K7805MT-500R4 |              | 22μF/10V     |        |
| K78X6MT-500R4 |              | 22μF/16V     |        |
| K7809MT-500R4 |              | 22μF/16V     |        |
| K7812MT-500R4 |              | 22μF/25V     |        |
| K7815MT-500R4 |              | 22μF/25V     |        |

2. EMC 解决方案—推荐电路

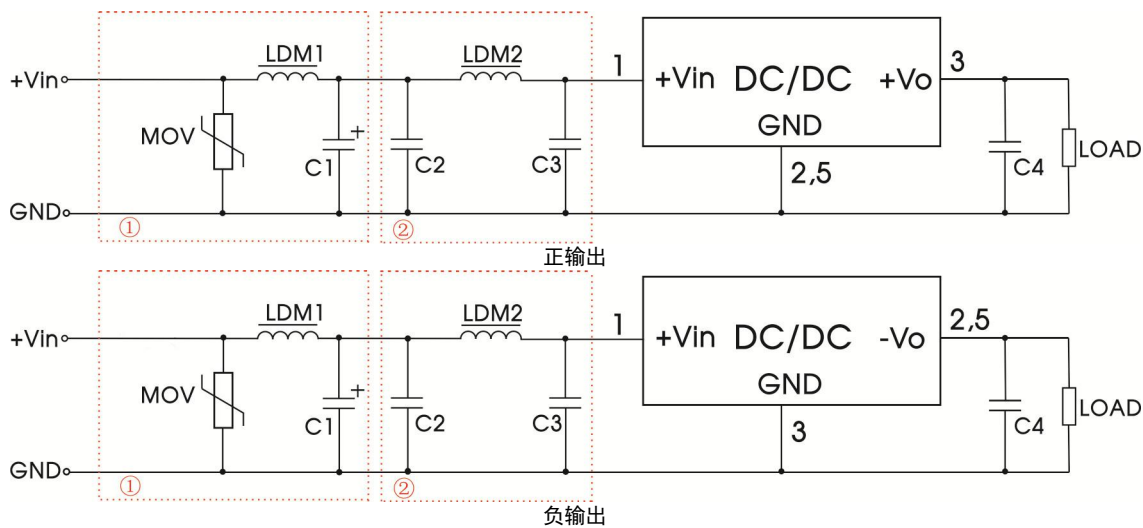


图 3 EMC 推荐电路

| 型号                 | MOV     | LDM1 | C1          | C2       | LDM2 | C3         | C4       |
|--------------------|---------|------|-------------|----------|------|------------|----------|
| K7803MT-500R4(正输出) | 20D470K | 82μH | 680μF / 50V | 10μF/50V | 10μH | 0.47μF/50V | 22μF/10V |
| K7803MT-500R4(负输出) |         |      |             |          | 22μH | /          |          |
| K7805MT-500R4      |         |      |             |          | 10μH | /          | 22μF/16V |
| K78X6/09MT-500R4   |         |      |             |          | 10μH | 1μF/50V    |          |
| K7812/15MT-500R4   |         |      |             |          | 22μH | 0.47μF/50V |          |

注：1.图 3 中第①部分用于 EMS 测试；第②部分用于 EMI 滤波，可依据需求选择。

3. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算

1. 正输出应用时 trim 电阻接输出端 Vo 可下调输出电压，接 GND 可上调输出电压；
2. 负输出应用时 trim 电阻接 GND 可上调输出电压，接输出端 -Vo 可下调输出电压。

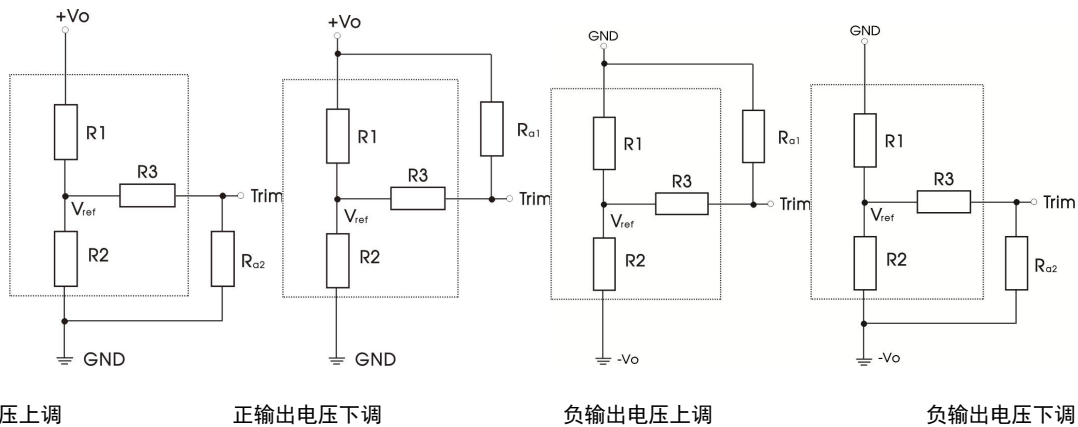


图 4 Trim 的使用电路(虚线框为产品内部)

Trim 电阻的计算公式：

$$\text{输出电压上调: } R_{a2} = \frac{aR_2}{R_2 - a} - R_3, \quad a = R_2 // (R_3 + R_{a2}) = \frac{V_{ref}}{V_o' - V_{ref}} R_1$$

$$\text{输出电压下调: } R_{a1} = \frac{aR_1}{R_1 - a} - R_3, \quad a = R_1 // (R_3 + R_{a1}) = \frac{V_o' - V_{ref}}{V_{ref}} R_2$$

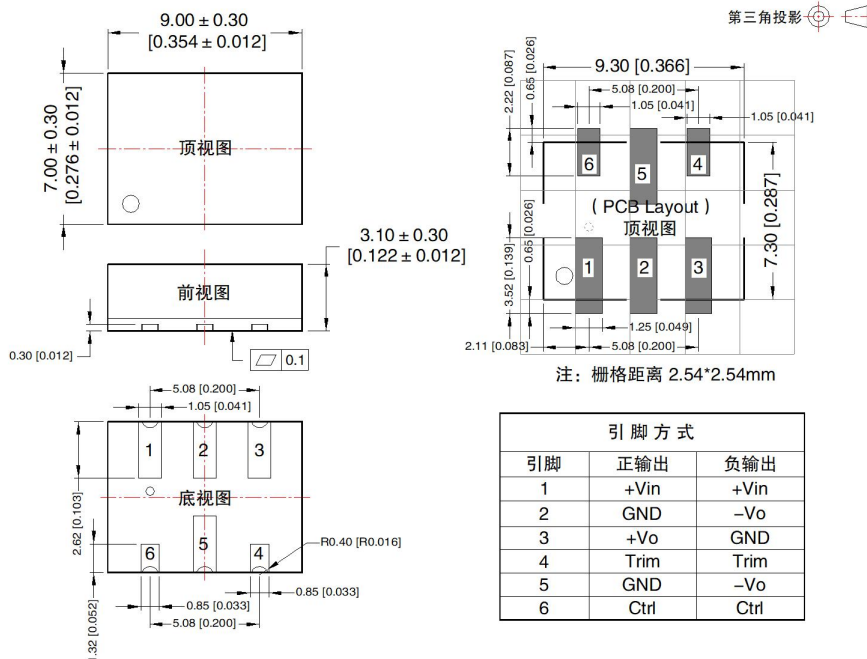
| Vout(V) | R1(kΩ) | R2(kΩ) | R3(kΩ) | Vref(V) |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 3.3     | 47     | 15     | 82     | 0.8     |
| 5       | 36     | 6.875  | 36     | 0.8     |
| 6.5     | 47     | 6.596  | 36     | 0.8     |
| 9       | 75     | 7.318  | 47     | 0.8     |
| 12      | 120    | 8.571  | 51     | 0.8     |
| 15      | 100    | 5.634  | 36     | 0.8     |

表格:

| Vout nom. | ±3.3VDC |     | ±5.0VDC |     | ±6.5VDC |     | ±9.0VDC |     | ±12VDC |     | ±15VDC |     |
|-----------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|--------|-----|--------|-----|
| Vout adj. | Ra1     | Ra2 | Ra1     | Ra2 | Ra1     | Ra2 | Ra1     | Ra2 | Ra1    | Ra2 | Ra1    | Ra2 |
| 2.97      | 221k    |     |         |     |         |     |         |     |        |     |        |     |
| 3.63      |         | 34k |         |     |         |     |         |     |        |     |        |     |
| 4.5       |         |     | 236k    |     |         |     |         |     |        |     |        |     |
| 5.5       |         |     |         | 20k |         |     |         |     |        |     |        |     |
| 5.85      |         |     |         |     | 329k    |     |         |     |        |     |        |     |
| 7.15      |         |     |         |     |         | 22k |         |     |        |     |        |     |
| 8.1       |         |     |         |     |         |     | 562k    |     |        |     |        |     |
| 9.9       |         |     |         |     |         |     |         | 19k |        |     |        |     |
| 10.8      |         |     |         |     |         |     |         |     | 948k   |     |        |     |
| 13.2      |         |     |         |     |         |     |         |     |        | 29k |        |     |
| 13.5      |         |     |         |     |         |     |         |     |        |     | 811k   |     |
| 16.5      |         |     |         |     |         |     |         |     |        |     |        | 17k |

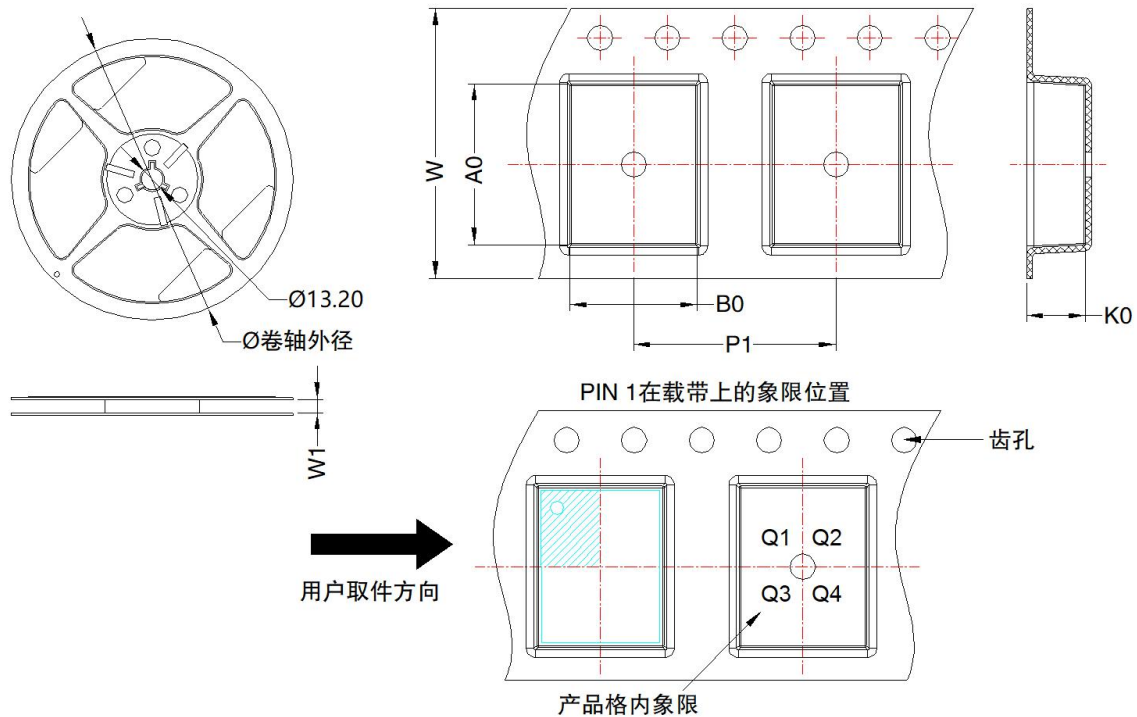
4. 更多信息, 请参考 DC-DC 应用笔记 [www.mornsun.cn](http://www.mornsun.cn)

### 外观尺寸、建议印刷版图



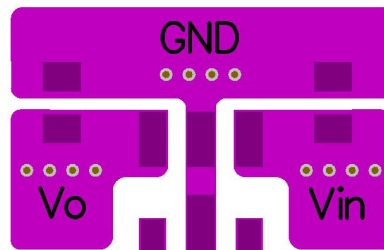
注:  
尺寸单位: mm[inch]  
未标注公差: ±0.10[±0.004]

载带包装示意图



| 器件型号          | 封装类型    | Pin | MPQ | 卷轴外径 (mm) | 卷轴宽度 $W1$ (mm) | $A0$ (mm) | $B0$ (mm) | $K0$ (mm) | $P1$ (mm) | $W$ (mm) | Pin1 象限 |
|---------------|---------|-----|-----|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|
| K78xxMT-500R4 | DFN 7x9 | 7   | 400 | 180.0     | 16.4           | 9.56      | 7.56      | 3.5       | 12.0      | 16.0     | Q1      |

温升测试 PCB 布板图



注:

1. 包装信息请参见《产品出货包装信息》，卷盘包装编号：58240031；
2. 此产品焊接设计可参照《IPC7093》，焊接指导参照《DFN 封装产品热风枪焊接作业指南》、《DFN 封装产品焊接指南》；
3. 最大容性负载均在输入电压范围、满负载条件下测试；
4. 除特殊说明外，本手册所有指标都在  $T_a=25^\circ\text{C}$ ，湿度  $<75\%RH$ ，标称输入电压和正输出额定负载时测得；
5. 本手册所有指标的测试方法均依据本公司企业标准；
6. 我司可提供产品定制，具体需求可直接联系我司技术人员；
7. 产品涉及法律法规：见“产品特点”、“EMC 特性”；
8. 我司产品报废后需按照 ISO14001 及相关环境法律法规分类存放，并交由有资质的单位处理。

广州金升阳科技有限公司

地址：广东省广州市黄埔区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街 5 号

电话：86-20-38601850

传真：86-20-38601272

E-mail:sales@mornsun.cn