

# 应用指南



产品名称：晶片电阻器

厚声国际贸易 (昆山) 有限公司

中国江苏省昆山市经济技术开发区龙腾路 88 号 3 号房

TEL: +86 512 3687 3924

Email: [ray@uniohm.com](mailto:ray@uniohm.com)

<http://www.uni-royal.cn/>



目录

|   |              |    |
|---|--------------|----|
| 1 | 安全注意事项.....  | 1  |
| 2 | 使用注意事项.....  | 1  |
| 3 | 安装注意事项.....  | 2  |
| 4 | 存储的注意事项..... | 5  |
| 5 | 出口注意事项.....  | 5  |
| 6 | 工业产权禁令.....  | 5  |
| 7 | 技术指导.....    | 6  |
| 8 | 其他事项.....    | 13 |
|   | 说明.....      | 14 |

## 1. 安全注意事项

1.1 产品被设计和生产用于普通电子设备（AV 设备、电信设备、家电娱乐等）。如果产品用于要求极高可靠性的设备（医疗设备、运输设备、飞机/ 航天器、核电控制器、汽车设备（包括汽车配件、安全装置等），其故障或操作错误可能危及人的生命，请提前咨询本公司销售部。

1.2 如果产品故障,可能导致严重的损害，包括对人的生命的损害。必须采取足够的故障措施，包括：

1.2.1 加装保护电路或其他保护措施以提高系统安全性。

1.2.3 在单回路故障的情况下安装冗余回路。

1.3 产品仅设计用于标准环境。如果在特殊环境下使用，会使产品特性变差。因此，建议客户在使用前先对产品特性进行验证，以下情况不能使用：

1.3.1 在产品暴露在阳光直射的室外或多尘的地方使用。

1.3.2 在产品暴露于海风或腐蚀性气体（包括  $Cl_2$ 、 $H_2S$ 、 $NH_3$ 、 $SO_2$  和  $NO_2$ ）的地方使用。

1.3.3 在易结露的场所使用。

1.3.4 在产品暴露于静电或电磁波的地方使用。

1.3.5 在发热部件、塑料线或其他易燃物品附近使用。

1.3.6 在密封或涂装产品是使用涉及树脂或其他涂层材料。

1.3.7 在焊接后，使用不干净的焊料或使用水或水溶性清洁剂作为焊接后清洁剂。

1.3.8 用于各种类型的液体，包括水、油、化学品和有机溶剂。

1.4 产品具有抗辐射性。

1.5 本公司对在非本说明书推荐条件下使用产品造成的任何问题概不负责。

1.6 任何产品安全问题都应通知本公司。此外，客户应定期监控产品安全问题。

## 2. 使用注意事项

2.1 建议客户在上板后验证产品特性。

2.2 如果施加瞬时负载（短时间施加大量负载，例如脉冲），强烈建议客户在上板安装后验证特性。如果超过稳态负载条件下的额定功率，可能会对产品特性和可靠性产生负面影响。

2.3 建议用镊子拿起产品时要小心，避免保护涂层和/或主体破裂。

2.4 建议防止产品脱落，使产品损坏。

2.5 由于高值电阻的电阻元件厚度较薄，电阻元件更容易进入水分子而被腐蚀。建议客户在高湿环境下不要选择阻值高的 TC 电阻。虽然我们不断采取一些措施来改善保护涂层的防水性，但仍然不完美，特别是对于  $100K\ \Omega$  以上的高阻值。

2.6 对于高精度  $\pm 0.1\%$  的 TC 电阻，会受环境影响，建议最终使用方的湿度控制在 75%RH 以下。

2.7 尽管客户设计电路时某些型号的工作电压在 100V 以上，但建议将电压控制在 100V 以下。

2.8 TC 系列高阻电阻器表面涂上助焊剂后，可能对阻值产生影响（超过电阻值范围）。客户评估后，必要时可采取相应的清洗措施以恢复阻值。此外，若电阻器表面需要涂覆其他物质，客户端需要评估对产品产生的影响，以避免在使用过程中受到任何影响。

2.9 过高的湿度会影响电阻的可焊性。梅雨季节湿度高，小尺寸电阻产品在焊接过程中因受潮产生立碑、侧背现象。在应用时，需对温湿度采取控制。

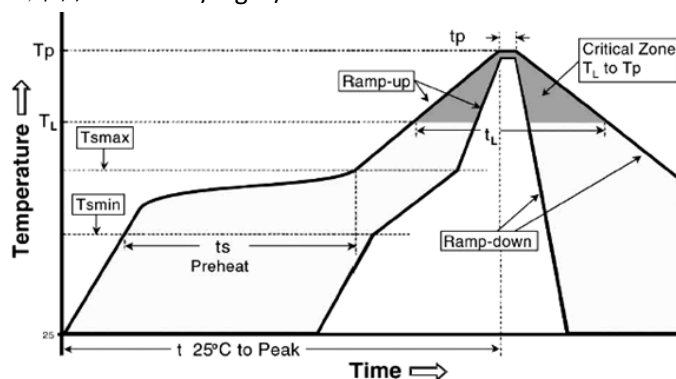
### 3. 安装注意事项

3.1 对于晶片电阻器，建议采用回流焊。如首选流焊方式，请提前与本公司咨询。建议注意焊接条件，避免银浸出。

3.2 建议客户不要使用高活性卤素（氯、溴等）助焊剂，因为助焊剂的剩余部分可能会对产品特性和可靠性产生负面影响。

3.3 TC 系列高阻电阻器表面涂上助焊剂后，可能对阻值产生影响（超过电阻值范围）。客户评估后，必要时可采取相应的清洗措施以恢复阻值。此外，若电阻器表面需要涂覆其他物质，客户端需要评估对产品产生的影响，以避免在使用过程中受到任何影响。

3.4 回流焊曲线（焊料：Sn 96.5 / Ag 3 / Cu 0.5）：

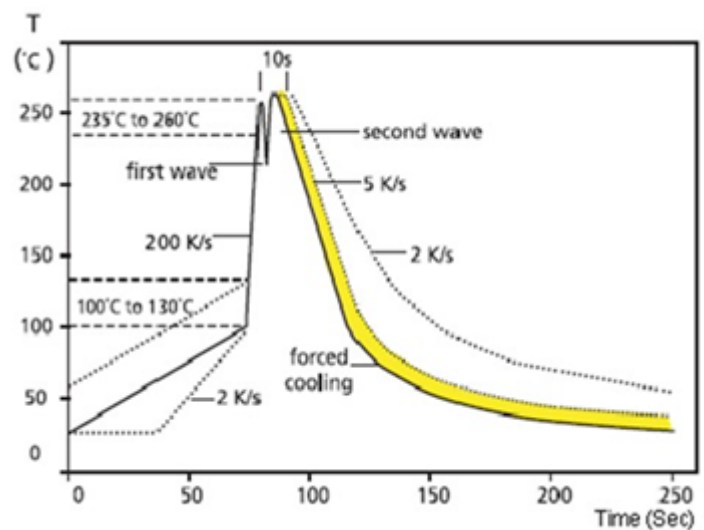


|                                                                                |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Profile Feature                                                                | Lead (Pb)-Free solder |
| Preheat: Temperature Min (T <sub>smin</sub> )                                  | 150°C                 |
| Temperature Max (T <sub>smax</sub> )                                           | 200°C                 |
| Time (T <sub>smin</sub> to T <sub>smax</sub> ) (t <sub>s</sub> )               | 60 -120 seconds       |
| Average ramp-up rate: (T <sub>smax</sub> to T <sub>p</sub> )                   | 3°C / second max.     |
| Time maintained above :Temperature (T <sub>L</sub> )                           | 217°C                 |
| Time (t <sub>L</sub> )                                                         | 60-150 seconds        |
| Peak Temperature (T <sub>p</sub> )                                             | 260°C                 |
| Time within $\begin{smallmatrix} +0 \\ -5 \end{smallmatrix}$ °C of actual peak | 10 seconds            |
| Temperature (t <sub>p</sub> ) <sup>2</sup>                                     |                       |
| Ramp-own Rate                                                                  | 6°C/second max.       |
| Time 25°C to Peak Temperature                                                  | 8 minutes max.        |

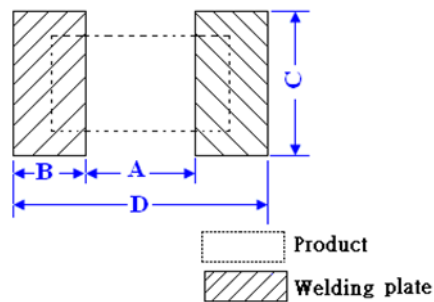
允许回流次数：2 次

为避免端子电极上的芯片变色现象，请使用 N<sub>2</sub> 回流炉。

### 3.5 波峰焊曲线（适用于 0603 及以上尺寸）:



### 3.6 推荐的焊盘尺寸

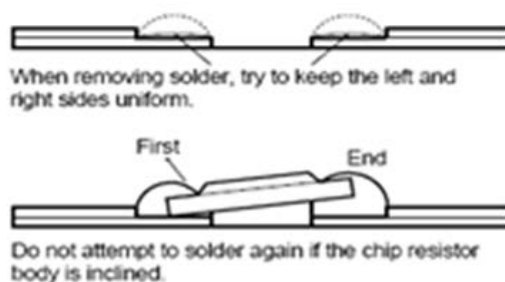


| Type  | Dimension(mm) |           |          |           |
|-------|---------------|-----------|----------|-----------|
|       | A             | B         | C        | D         |
| 01005 | 0.14±0.03     | 0.2±0.03  | 0.2±0.03 | 0.54±0.03 |
| 0201  | 0.25±0.05     | 0.35±0.05 | 0.4±0.05 | 1.0±0.05  |
| 0402  | 0.50±0.05     | 0.45±0.05 | 0.5±0.05 | 1.4±0.05  |
| 0603  | 0.9±0.05      | 0.65±0.05 | 0.8±0.05 | 2.1±0.05  |
| 0805  | 1.0±0.1       | 1.0±0.1   | 1.3±0.1  | 3.0±0.1   |
| 1206  | 2.0±0.1       | 1.1±0.1   | 1.6±0.1  | 4.2±0.1   |
| 1210  | 2.0±0.1       | 1.1±0.1   | 2.6±0.1  | 4.2±0.1   |
| 1812  | 3.2±0.1       | 1.4±0.1   | 3.3±0.1  | 5.8±0.1   |
| 2010  | 3.6±0.1       | 1.3±0.1   | 2.6±0.1  | 6.2±0.1   |
| 2512  | 5.0±0.1       | 1.6±0.1   | 3.3±0.1  | 8.2±0.1   |

### 3.7 手焊贴片电阻

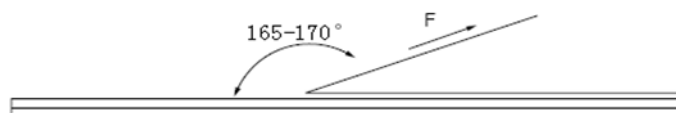
关于手工焊接贴片电阻器，请注意以下几点。

- (1) 烙铁头温度：380℃
- (2) 焊锡校正时间：3~4 秒
- (3) 预热：尽可能预热
- (4) 粘合剂：尽可能使用
- (5) 位置：不要倾斜，不要对芯片施加力矩。
- (6) 焊接时间：在湿状态下用贴片电阻两侧的焊料焊接（如果只有一侧是湿的，应变会残留）
- (7) 一般情况下，由有经验的操作者进行焊接是不会有问题的，但恶劣条件的结合可能会导致电极分离。



### 3.8 剥离角度

相对于底部胶带，剥离角度必须在 165° 到 170° 之间。



## 4. 存储注意事项

4.1 贴片电阻推荐储存条件为  $20\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，70%RH 以下，插件电阻  $6^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，35~88%RH，如果实际储存条件超过推荐条件，产品特性和暴露连接可能会恶化。

4.2 在满足上述储存条件的情况下，本公司自发货之日起一年内保证焊锡连接和产品性能。

## 5. 出口注意事项

5.1 本司尚未确定该产品是否属于《外汇和对外贸易管制法》规定的“受控产品或技术”。因此，如果打算将产品单独或集成到另一家公司的产品中出口，或计划将产品提供给非居民的人，则需要根据适当的规定采取额外的步骤。

## 6. 工业产权禁令

6.1 这些规格包含与公司工业产权相关的信息。除了用于适当产品的用途之外，不允许他用。未经公司许可，禁止复制这些规格并将其披露给第三方。

6.2 有关产品的资料及数据，包括应用实例，仅供参考；本公司不保证任何有关此信息或数据的工业产权、知识产权或第三方的任何其他权利。因此，本公司不承担任何责任。

6.3 侵犯第三方的知识产权。

6.4 因使用此处所列产品而引起的任何问题。

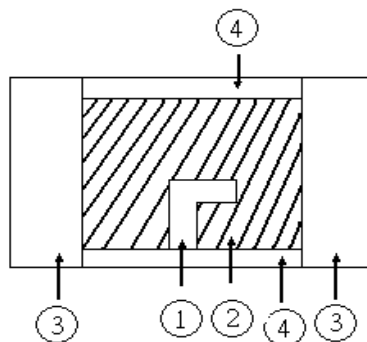
6.5 本公司禁止其产品的购买者行使或使用属于本公司或由本公司控制的知识产权、工业产权或任何其他权利，但使用、销售或处置产品的权利除外。

## 7. 技术指导

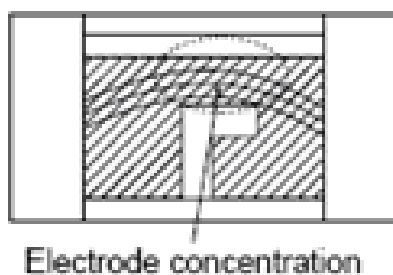
设计和规格如有更改，恕不另行通知。 在订购或使用之前，请查看最新的技术规格书。

### 7.1 过载失效机制

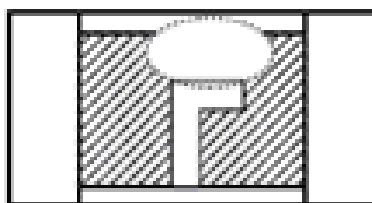
7.1.1 施加过载电压时元件的失效机制如下。（贴片电阻的内部结构）



- ① 激光修形槽
- ② 电阻主体
- ③ 电极
- ④ 氧化铝基板  
(电流集中区)



7.1.2 电流集中在激光修整后留下的区域（圆圈标出的区域）  
(因熔化而切断)



7.1.3 当施加过载电压时，由该电流集中引起的焦耳热导致局部温度升高。产生的热量通过陶瓷基板散发。如果产生的热量大于散发的热量，就会超过电阻体和玻璃涂层所能承受的温度而发生部分熔化。较高的过载电压会导致激光后的电阻材料完全熔化。



#### 7.1.4 失效模式分析

散热：产生的热量从电极和氧化铝基板传递到 PCB。因此，失效模式由产生的热量和散热平衡决定。

### 7.2 过电压失效机制

7.2.1 当施加短时过载电压时，电阻值会下降。当短时过载电压超过一定值时，电阻值开始上升。然而，短时过载电压增加到一定的限制值，元件开路。如图 1 所示。

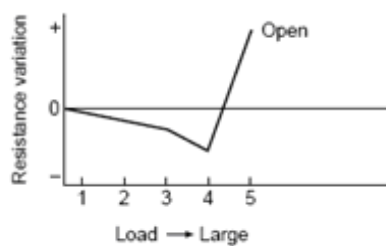
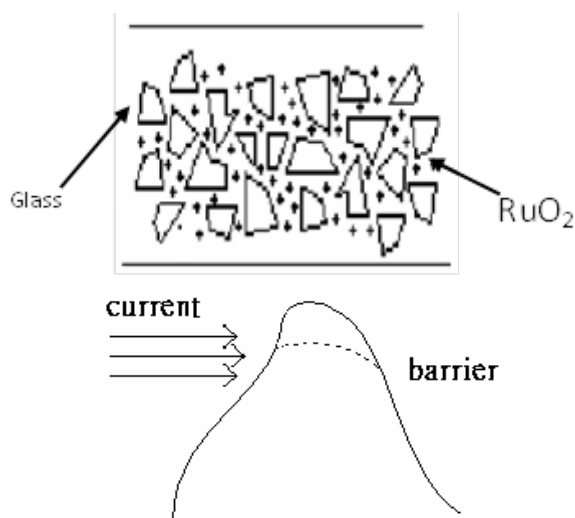


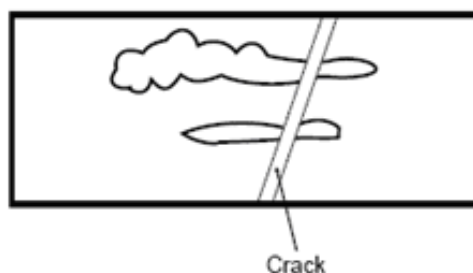
Fig.1

7.2.2 瞬间高电压后，电阻会降低。内电极部分为  $\text{RuO}_2$  和玻璃，为阻挡导电模式。如果势垒越高，电阻就越高。如果势垒越低，电阻就越低。在受到高电压的影响后，势垒会减小，此时电阻会降低。下面是电阻元件导电结构和阻挡导电方式



7.2.3 在高电压作用下，电阻元件的势垒结构被破坏，势垒减小，电阻降低。(上图)

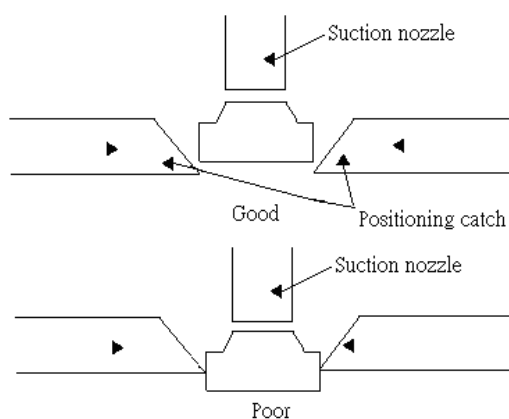
7.2.4 如果负荷进一步增加，金属导电元件升温，电阻开始增大。在一定条件下，电阻器本体熔化或开裂，由于热膨胀率的差异，电阻器本体分离。



### 7.3 玻璃涂层、电极、电阻体碎裂失效机制

#### 7.3.1 贴片电阻安装

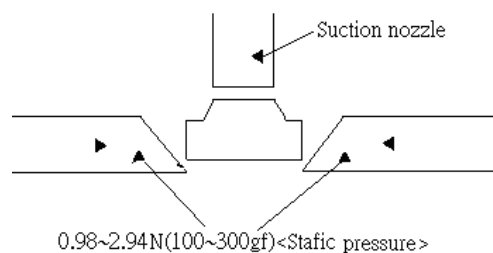
片式电阻器从四个方向同时安装。安装贴片电阻器时，请在电阻器下方使用定位卡扣，如图 10 所示，以免电阻器掉落。



具有使用真空中检测元件方向的功能的安装设备很重要。这是因为，在上图所示的定位中，片式电阻器和喷嘴之间很容易产生间隙。定位卡扣闭合的时间也需要同样的考虑。

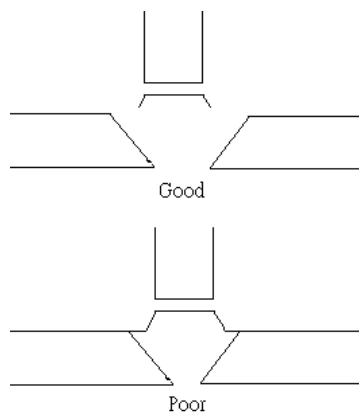
#### 7.3.2 夹紧压力

贴片电阻保持固定定位的压力称为夹紧压力。这通常设置在 0.98N 至 2.94N (100gt 至 300gf) 静压范围内。实际上，与安装一样，由于芯片只是短时间夹持，因此会对其施加冲击载荷。

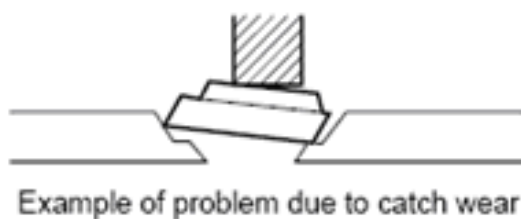


### 7.3.3 调整定位卡扣的闭合尺寸

调整闭合尺寸，使贴片电阻不会因负载过大而损坏。



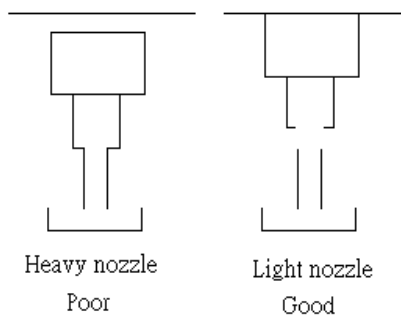
7.3.4 此外，如果定位卡扣磨损，则会导致晶片内的载荷集中，可能导致晶片开裂或断裂，或定位精度差。



### 7.4 玻璃涂层的碎裂及对策

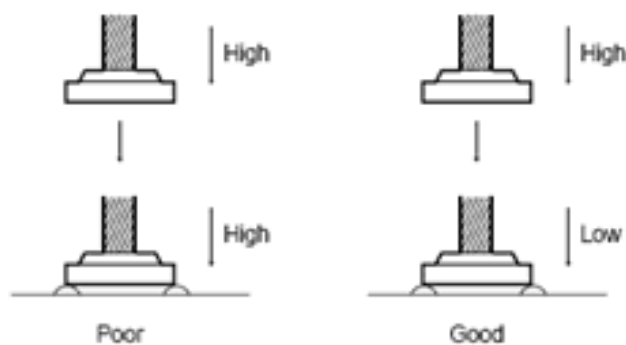
7.4.1 如果插入机的喷嘴对元件施加过大的冲击，玻璃涂层可能会破裂，导致阻值达到以下几点。

#### (1) 减轻喷嘴重量



#### (2) 在安装点减速

在收缩之前使喷嘴减速，以减少施加到部件上的冲击负荷。

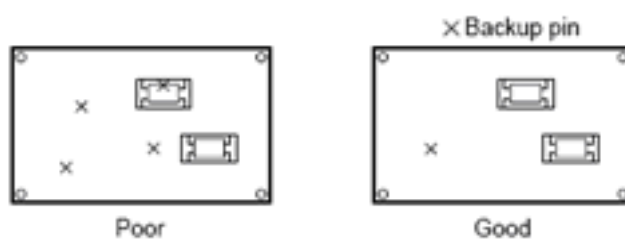


## 7.5 电极和本体的碎裂及对策

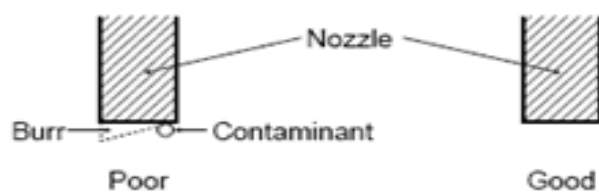
### 7.5.1 喷嘴控制(膏体和胶粘剂用量的优化)



### 7.5.2 备用引脚

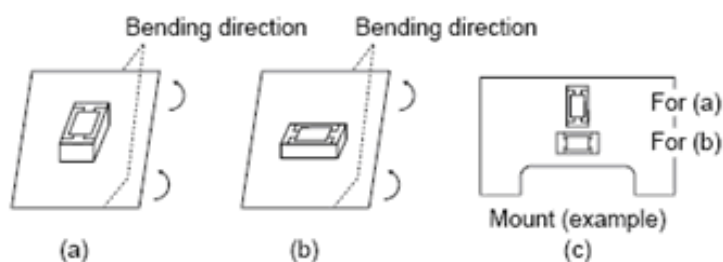


确保安装的晶片附近没有备用引脚，要么改变贴片电阻的位置，要么去掉备用引脚。



## 7.6 电阻体弯曲、电极分离对策

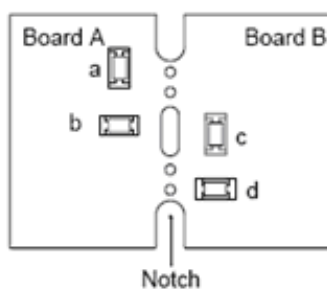
### 7.6.1 晶片电阻安装



就施加到部件 a 和 b 的应力强度而言，b 承受更大的应力。

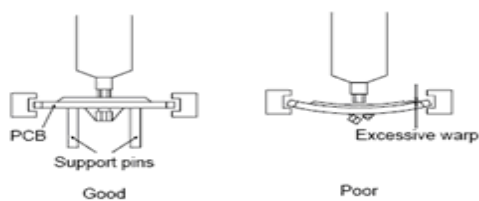
### 7.6.2 分离板的注意事项

构件 d 的弯曲应力最大，依次为 b、a、c。在这种布局方式下，组件 d、b 和 a 很可能由于弯曲应力而导致电极分离。因此，应该修改布局方式，使 d、b 和 a 受到与 c 相同的弯曲应力。



## 7.7 本体弯曲及对策

7.7.1 当用点胶器将粘合剂涂在已经焊接到板背面的片式电阻器上时，如果点胶器的喷嘴太低，它会使板翘曲，并可能损坏电路板附近的焊锡连接和元件。



### 7.8 电极分离及对策

7.8.1 有必要安排组件，以便它们不会占用太多安装焊料。贴片元件和引线元件安装在一起时，或将贴片元件安装在底盘附近时，请对焊盘进行分隔，以免使用过多的安装焊料(图 2)。在使用流焊时，由于元件的放置和电路板的流焊方法可能会出现焊接问题，因此需要小心。当小组件处于大组件的阴影中时，这种情况最容易发生。

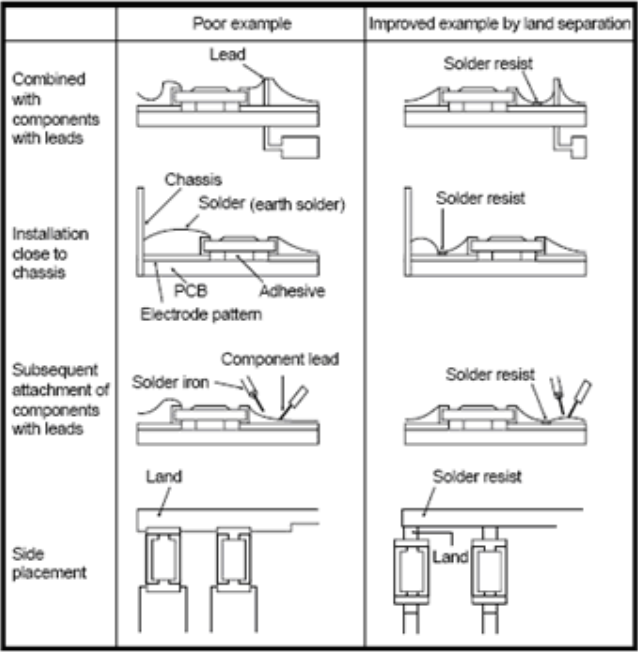
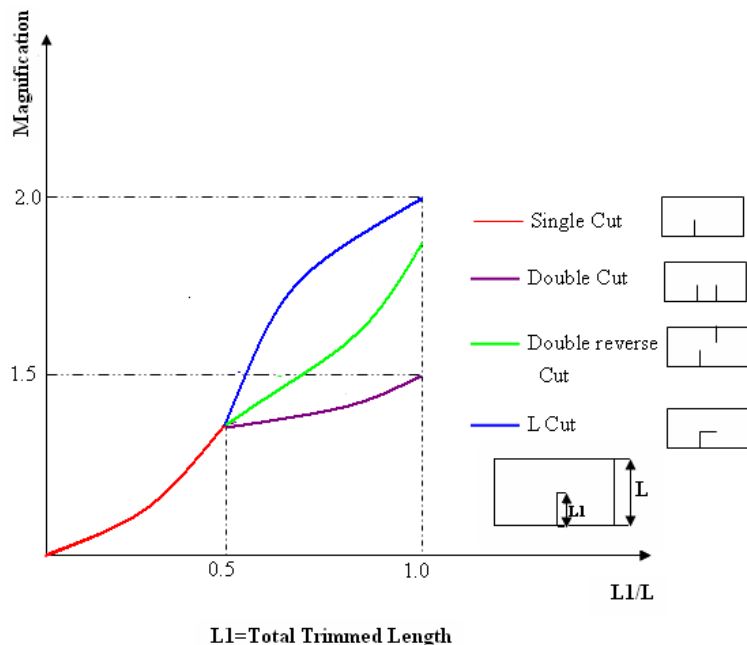


Fig2

7.8.2 将喷嘴设置在离板面 0 - 0.5mm 之间，并在板面下方使用支撑销防止翘曲。在更换喷嘴或胶粘剂注射器后，一定要再次检查。

## 8. 其他事项

### 8.1 阻值增加和可微调电阻器的微调对比



激光修整增加初始阻值。电阻增加量取决于如图所示的激光切割配置。 $L1$  表示第一次和第二次切割的总剪裁长度， $L$  表示可用剪裁长度。

第一次切割的修剪长度不得超过  $1/2 L$ ，以确保设备的额定功率。第二次切割的修剪长度应与第一次切割的长度相等。

### 8.2 修整参数

- (1) 激光装置的场透镜焦距为 150mm。
- (2) 焦平面是陶瓷基板的表面，电阻元件应完全修整。
- (3) 微调速度 80mm/s，脉冲 130p/mm，微调功率 4.5W。

## 说明

- 未经 Uniroyal Electronics Industry Co., Ltd. 事先许可，本文档的技术内容页不得以任何方式复制和传播。
- 本文所描述的内容如有更改，恕不另行通知。本文档中描述的产品规格仅供参考。因此，在实际使用时，请要求单独提供该规格。
- 此处包含的应用电路图和电路常数为标准使用和操作示例。在设计电路和决定电路常数时，请注意外围条件。
- 此处描述的任何数据，包括但不限于应用电路图信息，仅用作此类设备的说明，而不是此类设备的规格。Uniroyal Electronics Industry Co., Ltd. 不保证任何此类设备的使用不会侵犯任何第三方的知识产权或其他专有权利，并且在发生任何此类侵权时不承担任何性质的责任，或因使用此类设备而产生或与之关联或相关。
- 在出售任何此类设备时，除了买方有权使用此类设备本身、转售或以其他方式处置此类设备外，没有任何明示或暗示的权利。此外，如果发生任何此类侵权行为，或因使用此类设备而引起或与此类设备的使用有关或相关，则不承担任何性质的责任。
- Uniroyal Electronics Industry Co., Ltd. 授予任何此类买方。
- 本文档中所列产品均为无辐射设计

本文件中列出的产品设计用于普通电子设备或装置（如视听设备、办公自动化设备、通信设备、电器和电子玩具）。

如果您打算将这些产品与要求极高可靠性的设备或设备(如医疗器械、运输设备、航空航天机械、核反应堆控制器、燃料控制器和其他安全装置)一起使用，其故障将直接危及人类生命。请务必提前咨询我们的销售代表