



# 型号 NCSxE17A/NVSxE21A 的安装

## 目录

1. 前言 .....	2
2. 日亚 E17/E21 系列 .....	2
3. 操作中的注意事项 .....	3
4. 电路板和钢网的设计 .....	4
5. 锡膏印刷工序 .....	12
6. LED 贴装工序 .....	14
7. 回流焊工序 .....	16
8. 贴装后的检查工序 .....	17
9. 最后 .....	17

本应用指南中记载的型号 NCSxE17A、型号 NVSxE21A 是日亚产品的型号，和有（或可能有）商标权的其他公司产品不同（不类似）、也没有任何关联。

日本日亚化学工业株式会社

<http://www.nichia.co.jp>

491 Oka, Kaminaka-Cho, Anan-Shi, TOKUSHIMA 774-8601, JAPAN

Phone: +81-884-22-2311 Fax: +81-884-21-0148

## 1. 前言

近年随着市场上的 LED 灯具的小型化、高亮度的趋势，对 LED 的小型化、高光通量和高光效也提出了要求。

敝公司的型号 NCSxE17A/NVSxE21A(以下简称为“E17/E21 系列”)和到现在为止的同等功率的 LED 相比尺寸更小，虽然可以提高灯具设计的自由度，但是也因为尺寸小，对贴片安装精度的要求更高。

在本应用指南中，敝公司会对 E17/E21 系列贴片安装中的注意点和焊接强度的评价结果进行介绍。

## 2. 日亚 E17/E21 系列

E17/E21 系列的尺寸小、光通量高。关于产品外观，请参照图 1。

另外如图 2 所示，本型号的结构简单，芯片可以直接安装在电路板上，所以热阻较低。

因此本产品适用于高光通量、高密度安装。但是因为本产品的电极端子小、端子间距离窄，而且电极端子在外封装背面靠中心的位置，焊接时很难形成焊角 (fillet)，所以和通常的 LED 相比，安装更困难。



图 1. 产品外观

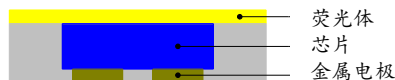
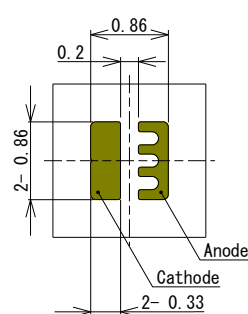
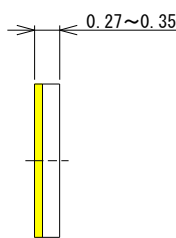
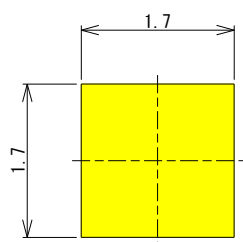
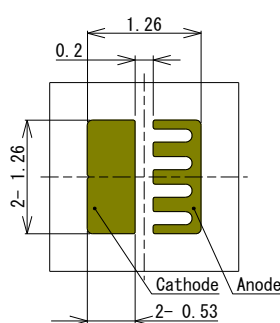
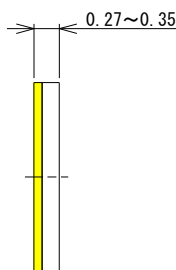
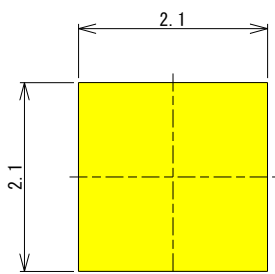


图 2. 构造概略图



[单位: mm]

图 3. NCSxE17A 尺寸



[单位: mm]

图 4. NVSxE21A 尺寸

### 3. 操作中的注意事项

E17/E21 系列很薄，并且没有支架，所以和通常的 LED 相比，在抗外力上较弱，因此必须在使用中倍加小心，避免对其施加外力。

#### 3.1. 负重

在贴片安装中应该将吸嘴造成的压力控制在 5 N 以下。关于推荐的吸嘴形状，及吸嘴吸取时的高度和贴放时的下压距离，请参照第 6 章中的内容。

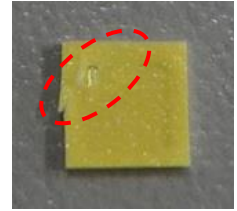


图 5. 受力导致的 LED 破损例

#### 3.2. 用手直接操作

如果用手直接触摸 LED，可能使封装部污染，造成光学特性不良。也可能引起封装部损伤、欠缺、剥离和变形等，甚至引起 LED 不亮。

另外本产品中没有搭载防止 ESD 的保护器件，因此可能出现 ESD 引起的芯片损伤。

应该避免用手直接触摸 LED。

#### 3.3. 使用镊子操作

本产品侧面的封装部较软，即使使用镊子也可能和用手操作一样，对封装部造成压力，引起 LED 损伤和不亮。应该避免使用镊子操作。

#### 3.4. 防止 ESD 对策

本产品中没有搭载防止 ESD 的保护器件。

所以应该在贴片安装的各工序中使用导电垫和离子除电器等来防止静电。另外也最好在电路板上安装齐纳二极管等防止静电。

#### 3.5. 安装后电路板的重叠摆放

因为 LED 上方的封装部较软，如果将安装后的电路板重叠，可能造成 LED 损伤，甚至引起不亮。另外也需要注意安装后电路板的包装方法，如果包装不适当，也有可能使 LED 受到外力，引起不良。

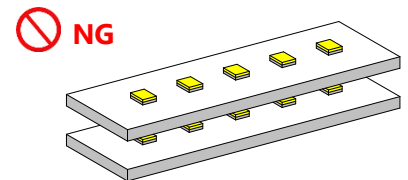


图 6. 安装后电路板的错误摆放例

#### 3.6. 手焊

因为金属电极在 LED 背面的中央位置，所以不能使用烙铁进行手焊。

另外在使用电热板等时，因为很难从 LED 上面对金属电极的位置进行确认，所以可能引起开路、短路等不良。应该避免手焊。

#### 3.7. 重焊

如 3.6 中的说明，本产品很难从 LED 上面对金属电极的位置进行确认，所以即使用回流焊进行重焊，在手动将 LED 放在电路板上时，也可能造成 LED 开路和短路。应该避免重焊。

## 4. 电路板和钢网的设计

因为 E17/E21 系列的金属电极的尺寸很小，金属电极间距离很窄，所以对电路板和钢网的设计和精度的要求较高。另外考虑到 LED 的散热，安装电路板的设计和材质选定也很重要。

在本章中，将根据安装强度的评价结果对 E17/E21 系列安装电路板设计中的注意点进行介绍。

### 4.1. 焊盘、钢网开口设计的推荐方案

表 1. NCSxE17A 推荐的焊盘、钢网开口设计

NCSxE17A		
LED	焊盘 阻焊膜	钢网开口
钢网厚度: 100μm		

焊盘  
 阻焊膜开口  
 钢网开口

表 2. NVSxE21A 推荐的焊盘、钢网开口设计

NVSxE21A		
LED	焊盘 阻焊膜	钢网开口
钢网厚度: 100μm		

焊盘  
 阻焊膜开口  
 钢网开口

### 4.2. 电路板的材质

LED 通常使用材质为玻璃复合电路板 (CEM-3)、环氧玻璃布层压板 (FR-4) 和金属电路板 (铝制等) 的电路板进行安装。而在 E17/E21 系列的高密度安装中，最好使用导热率高、散热性好的金属电路板。

关于电路板材质和散热性的关系，请参考日亚的应用指南《型号 NxSxExxA 的高密度安装》。

### 4.3. 绝缘层

LED 的散热性能在很大程度上也受到电路板的绝缘层的材质和厚度影响。

客户应该根据自身产品的热设计选择有适合绝缘层的电路板。关于绝缘层和散热性的关系，请参考日亚的应用指南《型号 NxSxExxA 的高密度安装》。

4.4. 铜箔焊盘

电路板焊盘的铜箔厚度最好是 35μm。

因为在蚀刻形成铜箔时，铜箔的厚度越大，蚀刻精度就会越低，而 E17/E21 系列的金属电极间的距离很窄，只有 0.2mm，如果铜箔的精度不够，可能导致 LED 发生短路或开路等安装不良。

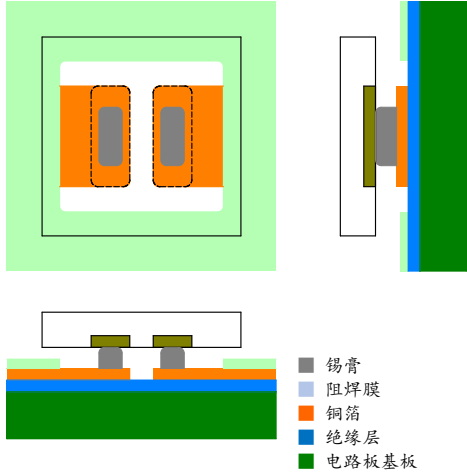
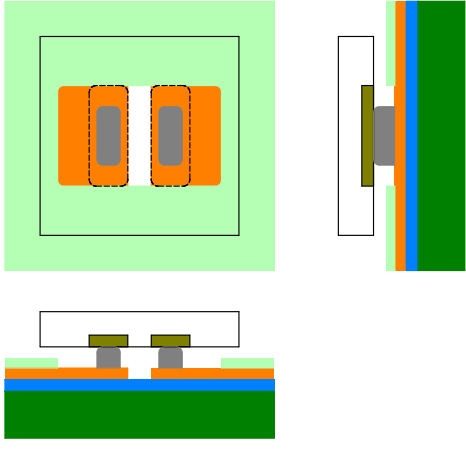
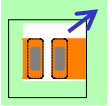
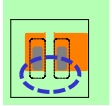
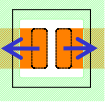
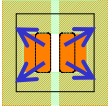
4.5. 阻焊膜

电路板的焊盘分为 SMD (Solder Mask Defined) 和 NSMD (Non Solder Mask Defined) 的两种。如表 3 中所示，这两种设计各有优点和缺点。

因为在通常情况下，和阻焊膜印刷相比铜箔蚀刻的精度更高，所以在对安装精度要求较高的 E17/E21 系列的安装中，最好使用蚀刻形成铜箔焊盘的 NSMD 设计。

另外虽然 SMD 焊盘的铜箔面积较大，散热性较高，但是如果阻焊膜发生错位，焊盘也会发生错位，容易引起安装不良。

表 3. 阻焊膜的设计

	NSMD	SMD
	 <p>■ 锡膏 ■ 阻焊膜 ■ 铜箔 ■ 绝缘层 ■ 电路板基板</p>	
安装强度	<p><b>【优点】</b> 可以控制锡球和气泡的发生。</p>	
安装精度	<p><b>【优点】</b> 可以避免阻焊膜的印刷错位。</p> 	<p><b>【缺点】</b> 可能因为阻焊膜的印刷错位导致金属电极被阻焊膜覆盖。</p> 
散热性能	<p><b>【缺点】</b> 因为铜箔面积较窄，所以散热性不佳。</p> 	<p><b>【优点】</b> 铜箔图案的面积较大，所以散热性较好。</p> 

#### 4.6. 钢网的选择

因为 E17/E21 系列钢网开口非常小，如果钢网开口的加工方法不佳，可能导致在锡膏印刷中开口部发生堵塞。

最好使用进行了特殊加工（电抛光、氟素加工）的钢网，这样可以让钢网表面光滑，在印刷中不容易发生堵塞。



图 7. 开口部的锡膏堵塞

#### 4.7. LED 的安装间距

在对高密度安装中的 LED 的间隔进行设计时，需要考虑到以下几点。

锡膏印刷机或贴片机的精度

外封装尺寸的公差

外封装和电极的中心点的距离的公差

LED 间隔的计算方法请参照以下的方程式 1。

$$\begin{aligned} & \sqrt{0.1^2(\text{装置精度}) + 0.05^2(\text{外封装尺寸公差}) + 0.05^2(\text{外封装和电极中心点的距离的公差})} \\ & = 0.122\text{mm}(\text{单向}) \rightarrow 0.244\text{mm} \cong 0.3\text{mm} \end{aligned}$$

##### 方程式 1. LED 间的必要间隔

当锡膏印刷机或贴片机的精度为 0.1 时，根据方程式 1 的计算结果，LED 间隔需要 0.3mm，另外考虑到 LED 的倾斜等，最好将 LED 的最小间隔设计为 0.4mm 以上。

#### 4.8. 锡膏量、印刷位置的评价

在 4.1 的电路板焊盘、钢网开口设计的基础上，增减钢网的开口面积（锡膏量）进行了评价。另外在此评价中使用了 NSMD 焊盘。

根据评价结果的表 4 和 5，在所有的钢网开口面积下安装强度都没有问题，但是随着锡膏量增加，会出现 LED 在单向上浮起加大的情况。

另外根据试验结果表 6 和 7，在所有印刷位置（不同的锡膏间距离）下，安装强度都没有问题。但是印刷位置越接近内侧（锡膏间距离较小），越容易发生锡膏塌落，或 LED 贴放时的下压力使金属电极间发生短路。另外印刷位置越接近外侧（锡膏间距离较大），越容易引起开路。

因此最好在钢网设计中让锡膏的印刷位置在各金属电极的中央。

表 4. 锡膏量的评价 (NCSxE17A)

	NCSxE17A		
	0.2mm×0.5mm (和推荐面积相比: -17%)	0.2mm×0.6mm (推荐)	0.2mm×0.7mm (和推荐面积相比: +17%)
印刷位置			
印刷面积 /金属电极面积	K: 34.5% A: 50.8%	K: 41.5% A: 61.1%	K: 48.6% A: 71.5%
印刷后照片			
安装品 X 射线照片			
安装品 浮起确认			

※印刷位置

- 焊盘
- 金属电极
- 钢网开口

※安装品浮起观察方向

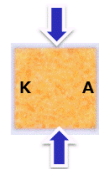


表 5. 锡膏量的评价 (NVSxE21A)

	NVSxE21A		
	0.35mm×0.65mm (和推荐面积相比: -19%)	0.35mm×0.80mm (推荐)	0.35mm×0.95mm (和推荐面积相比: +19%)
印刷位置			
印刷面积 /金属电极面积	K: 33.6% A: 52.9%	K: 41.6% A: 65.4%	K: 49.3% A: 77.6%
印刷后照片			
安装品 X 射线照片			
安装品 浮起确认			

※印刷位置

- 焊盘
- 金属电极
- 钢网开口

※安装品浮起观察方向

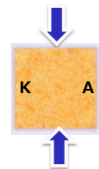




表 6. 锡膏间距离评价 (NCSxE17A)

	NCSxE17A		
	金属电极内侧	金属电极中央 (推荐)	金属电极外侧
印刷位置			
X 射线照片			
亮灯确认	亮灯	亮灯	亮灯
锡球	无	无	无

焊盘  
 金属电极  
 钢网开口

表 7. 锡膏间距离评价 (NVSxE21A)

	NVSxE21A		
	金属电极内侧	金属电极中央 (推荐)	金属电极外侧
印刷位置			
X 射线照片			
亮灯确认	亮灯	亮灯	亮灯
锡球	无	无	无

焊盘  
 金属电极  
 钢网开口

4.9. 自校正性能的评价

在 4.8 的锡膏量评价试验的条件 (3 种钢网开口尺寸) 下, 对不同锡膏量下的自校正性能进行了评价。另外在此评价中也使用了 NSMD 焊盘。

根据评价结果的图 8~15, 可以看出锡膏量越多, 自校正性能越高。但是因为 4.8 中确认到锡膏量越多, 单向上浮起越大, 所以自校正性能和单向浮起呈折中的关系。

表 8. 自校正试验条件 (NCSxE17A)

焊接条件				
	$x: +0.1\text{mm}$ $y: +0.1\text{mm}$	$x: -0.1\text{mm}$ $y: -0.1\text{mm}$	$\theta: +2^\circ$	$\theta: +5^\circ$
LED 贴放位置				

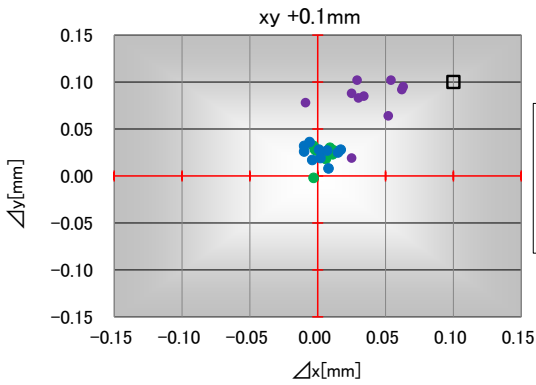


图 8. NCSxE17A 试验结果 (xy+0.1mm)

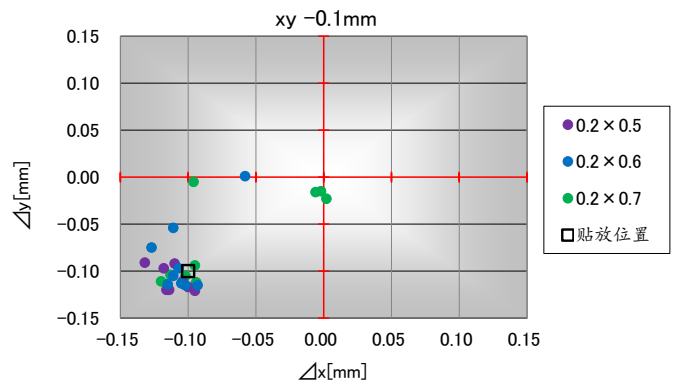


图 9. NCSxE17A 试验结果 (xy-0.1mm)

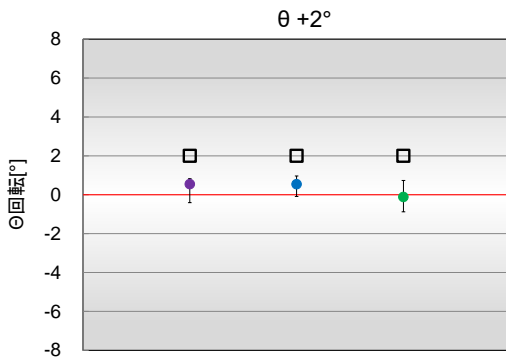


图 10. NCSxE17A 试验结果 (theta+2°)

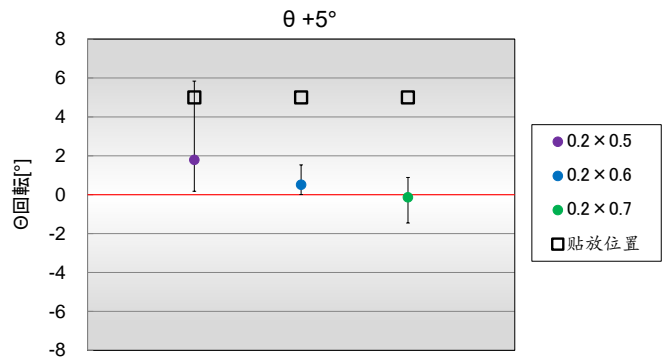


图 11. NCSxE17A 试验结果 (theta+5°)

表 9. 自校正试验条件 (NVSxE21A)

<p>焊接条件</p>				
<p>LED 贴放位置</p>	<p>x: +0.1mm y: +0.1mm</p>	<p>x: -0.1mm y: -0.1mm</p>	<p><math>\theta</math>: +2°</p>	<p><math>\theta</math>: +5°</p>

发光二极管

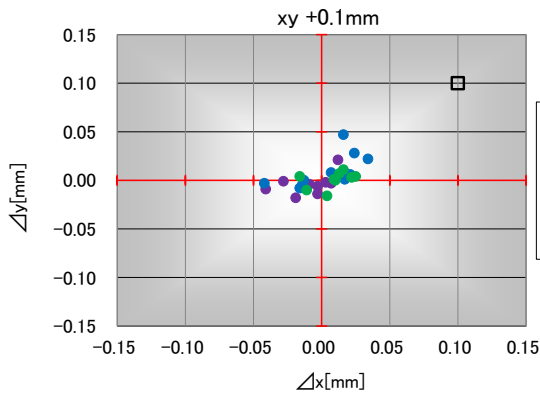


图 12. NVSxE21A 试验结果 (xy+0.1mm)

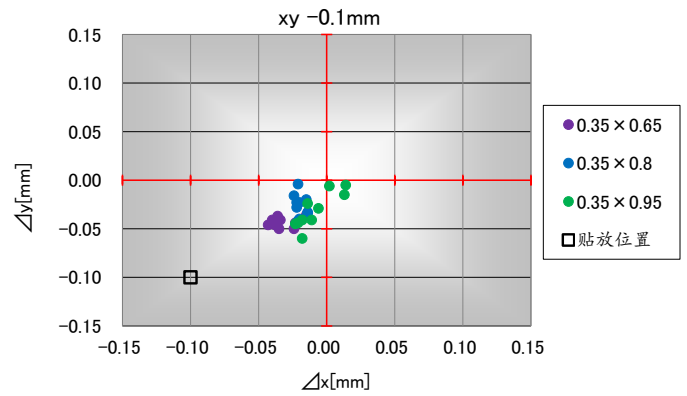


图 13. NVSxE21A 试验结果 (xy-0.1mm)

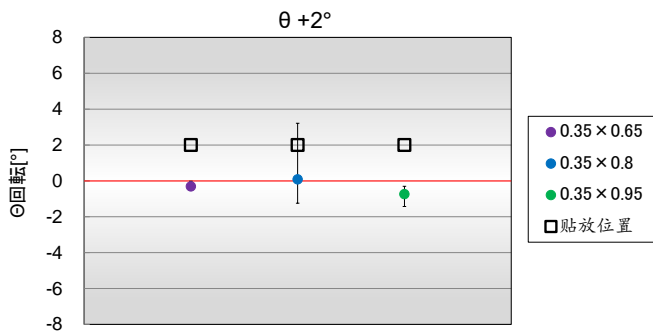


图 14. NVSxE21A 试验结果 ( $\theta$ +2°)

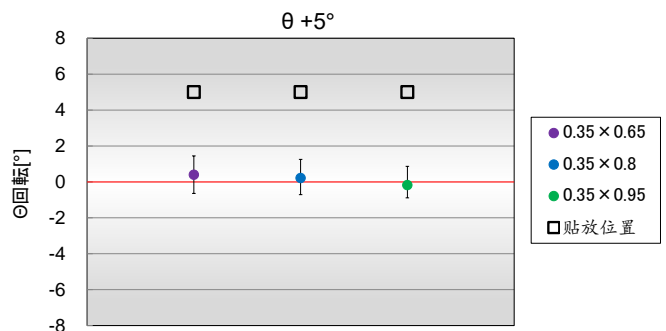


图 15. NVSxE21A 试验结果 ( $\theta$ +5°)

## 5. 锡膏印刷工序

因为 E17/E21 系列的金属电极尺寸很小，电极间的距离很窄，所以如果发生锡膏印刷错位，可能导致开路、短路等安装不良。所以对印刷精度要求较高。

NG



可能发生 LED 短路

NG



可能发生 LED 开路

图 16. 锡膏印刷错位不良例

### 5.1. 锡膏

通常情况下，最好使用的锡膏粒径在钢网开口宽度约 1/5，厚度约 1/3 以下的锡膏。本产品的锡膏粒径最好在 30μm 以下。

如果锡膏粒径较大，锡膏粒之间的间隙加大，可能使刮刀的刮取量增加，引起锡膏量不足。另外如果锡膏粒径较小，锡膏表面积增加，容易发生表面氧化导致的锡球和润湿性低下等不良。

最好使用 SAC 系列的锡膏 (Sn-3.0Ag-0.5Cu) 或无银锡膏 (日本斯倍利亚有限公司制 SN100C 等)

另外如果使用增加焊接强度的高强度锡膏，可能使锡膏不能吸收受温度变化等影响导致的热胀冷缩的应力，使 LED 受力，发生破裂，甚至损坏。

除此之外，也可能因为锡膏的种类和成分对可靠性造成影响，因此在顾客选择锡膏前请一定对锡膏的安装强度和可靠性进行确认。

### 5.2. 刮刀

刮刀的材质包括聚胺脂橡胶和金属等。

聚氨酯橡胶的刮刀较软，在钢网开口部刮动时，可能因为刮刀前端变形，导致刮取的锡膏量过多，开口部内的锡膏量过少的情况。

因为 E17/E21 系列的安装对印刷精度要求较高，所以最好使用性能较好的金属刮刀。但是和橡胶刮刀相比，金属刮刀的磨损较大。

另外考虑到锡膏印刷时可能发生的错位，最好在电路板焊盘和钢网设计中让印刷方向（刮动方向）和金属电极 (A-K) 相垂直。如果印刷方向和金属电极平行或斜向，可能导致钢网开口和电极板焊盘的位置发生错位，引起开路或短路等接触不良。

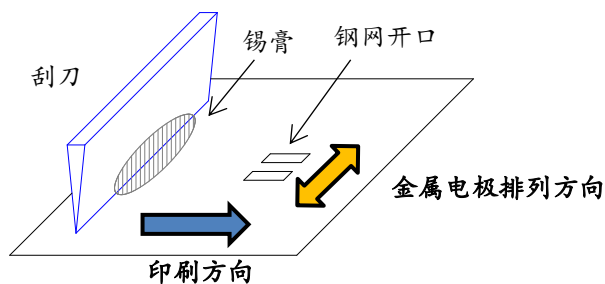


图 17. 锡膏印刷方向

5.3. 印刷速度

如图 18，基本上在所有的印刷机的印刷条件设定中都可以对印刷速度（刮刀的移动速度）进行调整。如果印刷速度过快，不能向钢网开口供给足够的锡膏，导致锡膏量充填不足。所以最好让刮刀速度较慢，让锡膏粒可以跟随刮刀滚动。



图 18. 印刷条件设定画面

5.4. 刮刀压力

和印刷速度相同，也可以在印刷机上对刮刀压力进行设定。

如果刮刀压力太小，可能导致残留锡膏过多。而如果刮刀压力太大，会使刮取的锡膏量过多，引起锡膏量不足，并且使钢网和刮刀的磨损增加，使用寿命降低。所以在设定刮刀压力时，最好在不残余锡膏的情况下尽量降低刮刀压力。

另外根据锡膏和刮刀的种类和状态，印刷状态也会出现变化，所以应该在每批量生产前对刮刀压力进行调整。

5.5. 印刷工序的检查

在对印刷状态的检查中，最好使用三坐标测量装置对锡膏量进行测量。因为本产品的锡膏印刷面积小，所以需要选用测量精度高的检查装置。

另外在锡膏印刷中，除了前述的印刷不良之外，也可能出现如表 10 和图 19 中的印刷不良。

表 10. 锡膏印刷中可能出现的不良例

事例	原因	通常对策
锡膏坍塌	电路板和钢网之间的间隙太大	调整钢网的设置高度，更换电路板的基台
锡膏不足	钢网开口处堵塞	清扫钢网开口处 使用脱模性能高的钢网
	锡膏的干燥	确认锡膏搅拌状态 管理印刷次数、时间

NG



锡膏坍塌

NG



锡膏不足

图 19. 锡膏印刷不良例

## 6. LED 贴装工序

在本章中将对 LED 贴片安装中的注意点进行介绍。

和锡膏印刷工序相同，因为本产品尺寸较小，所以对贴片精度的要求较高。

### 6.1. 编带送料器

编带送料器的驱动方式包括有电动和气动等。

通常情况下，电动式送料器在运送中振动小，供给精度高。如果在吸取 LED 时，因为 LED 倾斜，导致吸取不良等，可以放慢编带的运送速度，或使用振动小的电动式供料器。

另外在编带运送时如果振动过大，可能在打开覆盖带到吸嘴吸取的期间中，LED 和供料器盖相碰撞，造成 LED 表面损伤。这时为了减少振动，最好将覆盖带打开的时间推迟到吸嘴吸取前。

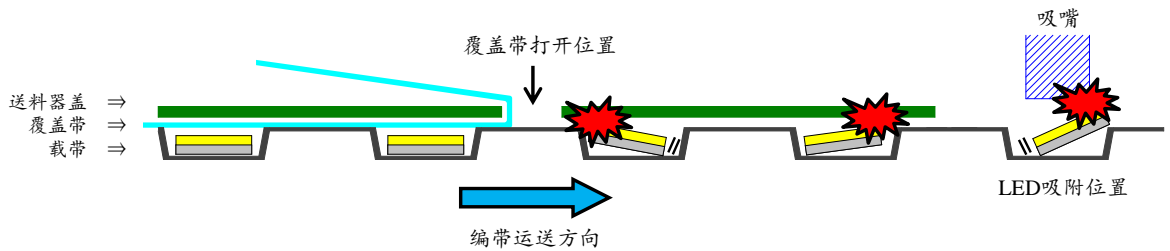


图 20. 编带运送中的不良例

### 6.2. 吸嘴

请选用适合 E17/E21 系列尺寸和形状的吸嘴。

如果吸嘴的尺寸和形状不适合，可能发生吸嘴吸附时空气泄漏，造成吸取时 LED 倾斜和 LED 表面打痕等吸附不良。另外也有可能造成 LED 亮度低下和色度转移。不同贴片机所使用的吸嘴形状也会有差异，最好选用 1005/1608 的片状电阻用吸嘴。

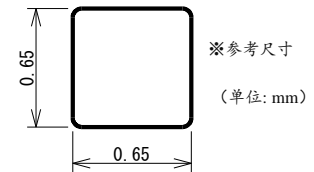


图 21. 吸着ノズル参考例

### 6.3. 吸附时的识别和补正

为了确保贴装精度，在每次吸附 LED 时都应该使用图像识别系统对吸附位置进行补正。为了提高吸附精度，最好根据金属电极的位置进行补正。

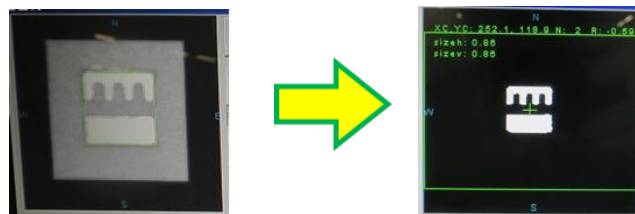


图 22. 吸附时的识别和补正

### 6.4. LED 吸附时的吸嘴高度

最好将吸嘴的吸附高度设定为载带顶面的高度。

如果吸附位置过高，可能造成不能吸附起 LED，或吸附状态倾斜。

如果吸附位置过低，可能引起 LED 表面打痕，或因为吸嘴下压过大，使 LED 陷进载带中。

因为不同的贴片机的吸附高度基准不同，客户最好在贴片安装前对贴片机的吸取高度设定值和实际的吸嘴高度进行确认。

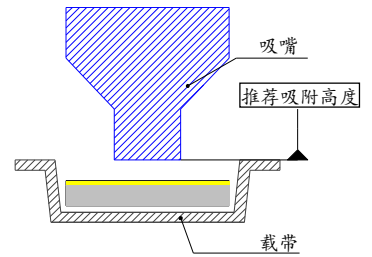


图 23. 吸附时的吸嘴高度推荐

### 6.5. LED 贴放时的吸嘴下压距离

最好将部品贴放时的吸嘴下压距离设定为距离 LED 表面 0.2mm 的位置。如果下压距离过小，可能导致因为和锡膏的接合不足，发生吸嘴带回部品的不良，或回流焊后的 LED 浮起。

如果下压距离过大，可能导致 LED 表面打痕，或因为下压使 LED 侧面有锡膏挤出，发生锡球等。

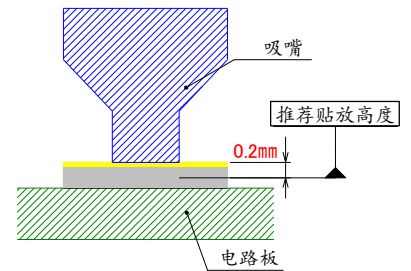


图 24. 贴放时的吸嘴下压距离推荐

### 6.6. LED 贴放后的确认

最好在 LED 和其他部品贴片后的回流焊工序前，使用图像识别装置或目视确认部品有被正确贴放。

另外在贴放工序中，除了前述的不良之外，还有可能发生表 11 中的不良。

表 11. LED 贴放中的不良例

事例	原因	通常对策
吸附不良	吸附位置错位	让吸附位置处于部品中央
贴放不良 (部品带回)	锡膏量不足	对锡膏印刷工序进行确认
	电路板弯曲、电路板厚度设定错误	最好在电路板下使用基台，并且对电路板厚度的设定值进行重新设定
贴放位置错位	贴放软件的坐标错误	贴放软件的修正
	电路板精度不足	对电路板的焊盘、阻焊膜等重新进行设计

## 7. 回流焊工序

在 E17/E21 系列的回流焊中请使用图 25 中推荐的温度曲线。另外在表 12 中没有记载的条件请参考所使用的锡膏的推荐条件。另外如果采用大气回流焊,可能因为回流焊中的热量和大气的影晌引起光学特性劣化,所以最好使用氮气回流焊。

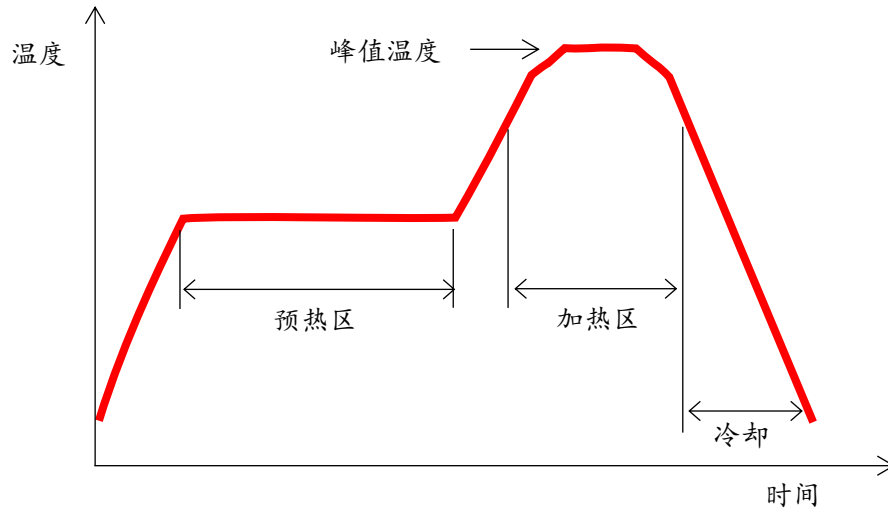


图 25. 回流焊温度曲线

表 12. E17/E21 系列回流焊条件

项目	推荐条件	备考
升温速度 -升温到预热区 -预热区升温到加热区	速度: 1~5°C/秒钟	如果升温速度过快,可能引起锡膏坍塌和锡球。
预热	温度: 180~200°C 时间: 90 <sup>*1</sup> ~120 秒	在本区域可以促进助焊剂的活性和溶剂蒸发等。如果预热不足,可能引起锡膏的润湿不良和气泡。相反预热时间过长可能使助焊剂失去活性,造成锡膏不溶解。
加热	温度: 220~260°C 时间: 30 <sup>*1</sup> ~60 秒	本区域是高于锡膏溶解温度的区域。如果加热不充分,可能引起锡膏不溶解等不良。
峰值温度	温度: 260°C 以下 时间: 10 秒钟以内	如果温度太高,可能导致助焊剂劣化,引起锡球。另外也需要注意不会超过 LED 和其他电子部品的耐热温度。
冷却速度	- <sup>*1</sup>	如果冷却速度过慢,可能引起接合强度低下。

※1. 按照使用锡膏的推荐条件



## 8. 贴装后的检查工序

因为 E17/E21 系列尺寸小，而且金属电极在 LED 背面，在外观上不能确认。所以贴片安装后的检查方法就非常重要。请顾客根据自身的生产工序和产品用途设定适当的检查方法和判定基准。

另外以下介绍的检查方法只是针对安装强度进行的。相关安装后的电路板或贵公司产品状态下的可靠性等，请另外实施可靠性试验等进行确认。

### 8.1. 亮灯检查

使用目视或图像识别系统对所有 LED 是否正常亮灯进行检查。

### 8.2. 电学特性检查

确认在通电状态下，电流值是否和设计的电流值相同。另外也确认相对施加的电流值，电压值是否妥当。

### 8.3. 外观检查

目视或使用图像识别系统等确认是否存在 LED 安装位置错位、浮起、锡球和 LED 破损等。但是因为 E17/E21 系列的金属电极在 LED 背面，因此不能从外观确认到锡膏状态，可能使焊接不良被忽视。

### 8.4. X 线检查

使用 X 线检查装置等可以对锡膏的润湿性、气泡和锡球等进行确认。

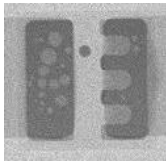


图 26. 锡球



图 27. 锡膏润湿不足

## 9. 最后

E17/E21 系列在尺寸和构造上，和通常的 LED 相比安装比较困难。

因为本产品的尺寸小，所以电路板的设计就显得特别重要。如果电路板的精度低，即使对贴片安装的各个工序进行改善，也很难改善安装不良。所以在电路板进货时，必须对电路板进行严格验收，确认电路板是否和设计要求相同。

本应用指南仅供参考。请客户在安装前事先对安装强度和产品质量等进行确认。

## 免责声明

本应用指南由日亚提供，是日亚制作及管理的技术参考资料。

在使用本应用指南时，应注意以下几点。

- 本应用指南中的内容仅供参考，日亚并不对其做任何保证。
- 本应用指南中记载的信息只是例举了产品的代表性能和应用例，并不代表日亚对日亚及第三者的知识产权及其他权利进行保证，也不代表同意对知识产权授权。
- 关于本应用指南内容，虽然日亚有注意保证其正确性，但是日亚仍然不能对其完整性，正确性和有用性进行保证。
- 因本应用指南的利用、使用及下载等所受的损失，日亚不负任何责任。
- 本应用指南的内容可能被日亚修改，并且可能在变更前、后都不予通告。
- 本应用指南的信息的著作权及其他权利归日亚或许可日亚使用的权利人所有。未经日亚事先书面同意，禁止擅自转载、复制本应用指南的部分或所有内容等（包括更改本应用指南内容进行转载、复制等）。