



型号 NCSxE17x/NVSxE21x 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	6
5. 锡膏印刷工序	14
6. LED 贴装工序	16
7. 回流焊工序	18
8. 贴装后的检查工序	19
9. 最后	19

本应用指南中记载的型号 NCSxE17A、NCSxE17x、NVSxE21A 和 NVSxE21x 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

本文包括暂定内容，日亚公司有权不经公告对其进行修改。

1. 前言

随着近年市场上 LED 灯具的小型化、高亮度的趋势，人们对 LED 的小型化、高光通量和高光效也提出了要求。

和以往同等功率的 LED 相比，日亚型号 NCSxE17x/NVSxE21x (以下简称为“E17/E21 系列”) 的尺寸更小，可以提高灯具设计的自由度。但同时也因为尺寸小，对贴片安装精度的要求也较高。

在本应用指南中，将对 E17/E21 系列贴片安装中的注意点和安装强度的评价结果进行介绍。

2. 日亚 E17/E21 系列

如第 1 章所述，E17/E21 系列旨在同时实现小尺寸和高光通量。

另外如图 2 所示，本型号构造简单，芯片可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

由于电极端子尺寸小、间距紧凑，加上端子位于 LED 背面中心附近，导致焊接时不形成焊角 (fillet)，因此本产品的安装难度高于通常的 LED。



图 1. 产品外观

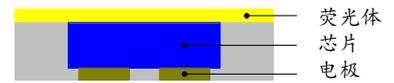
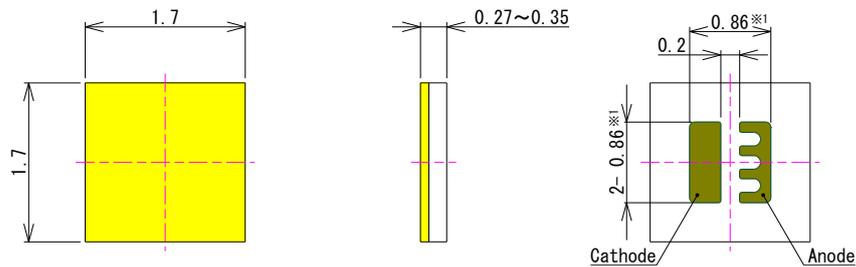
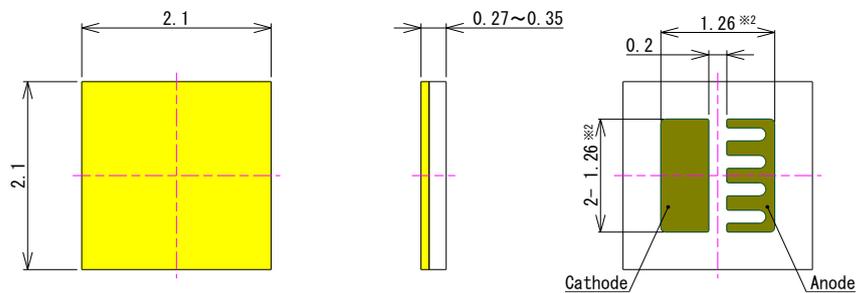


图 2. 构造概略图



[单位: mm]

图 3. NCSxE17x 尺寸



[单位: mm]

图 4. NVSxE21x 尺寸

NCSxE17x/NVSxE21x 的电极端子尺寸根据不同的产品版本而有所差异。详细尺寸请参照日亚相关型号的规格书内容。

※1 型号 NCSxE17A: 0.86mm、型号 NCSxE17A-V1: 0.84mm

※2 型号 NVSxE21A: 1.26mm、型号 NVSxE21A-V1: 1.24mm

本文包括暂定内容，日亚公司有权不经公告对其进行修改。

3. 操作中的注意事项

E17/E21 系列很薄，且采用无基板构造，所以其抗外力性能相对通常的 LED 较弱。另外，E17/E21 系列未装有 ESD 保护器件。因此，在使用中应倍加小心，避免使其受到外力或 ESD。

3.1. 负重

在贴片安装中应该将吸嘴造成的压力控制在不超过 5 N 的范围。关于推荐的吸嘴形状，及吸嘴吸附时的位置和贴放时的下压距离，请参照第 6 章中的内容。

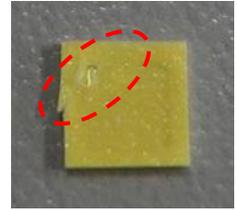


图 5. 受力导致的 LED 破损例

3.2. 不能直接用手接触本产品

如果直接用手接触 LED，可能使树脂部污染，造成光学特性不良。另外也可能导致树脂部损伤、欠缺、剥离和变形等，甚至引起 LED 不亮。此外，本产品未装有 ESD 保护器件，因此也应该避免直接用手接触 LED，否则可能因 ESD 造成芯片损伤。

3.3. 不能使用镊子操作

本产品的树脂部较软，即使使用镊子也可能和用手操作一样，对树脂部造成压力，引起 LED 损伤和不亮。应该避免使用镊子操作。

3.4. 避免堆叠安装有 LED 的电路板

因为本产品的树脂部较软，堆叠安装有 LED 的电路板可能导致 LED 损伤，甚至引起不亮。另外也需要注意电路板的包装方法，如果包装不适当，也有可能使 LED 受到外力，引起相同不良。

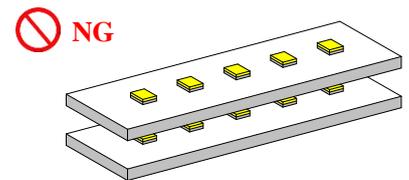


图 6. 电路板的错误摆放例

3.5. 手焊

因为电极端子位于 LED 背面中心附近，所以不能使用烙铁进行手焊。

另外，因为无法从 LED 上方确认电极位置，即使使用电热板等也可能引起开路、短路等不良。因此也应该避免使用电热板进行手焊。

3.6. 重焊

如 3.5. 所述，本产品无法从 LED 上方确认电极位置。如果手工贴放 LED，即使使用回流炉进行重焊也可能造成开路或短路，因此应该避免重焊。

3.7. 防静电中的注意事项

3.7.1. 防止静电对策

LED 对静电和浪涌电压敏感，并且在静电和浪涌电压的冲击下芯片等可能发生损伤，使本产品的可靠性受到影响，因此在操作中应使用以下等防静电对策。

- 使用防静电手环、导电性服装、导电鞋、导电地板等除去电荷。
- 让操作区域中的装置、工具等接地除去电荷。
- 使用导电性材料制作的工作台和仓储货架等。

另外，请将操作区域内需要接地的所有设备、治具、装置等正确接地。建议对本产品安装后的模组或产品等也实施防浪涌电压措施。防静电的检查项目示例如表 1 所示。

表 1. 防静电的检查项目示例

对象	检查项目	检查方法例
操作人员	有无使用防静电手环	电阻测量
	防静电手环与操作人员的皮肤是否适当接触	电阻测量
	工作服是否进行了防静电处理	电阻测量
	有无使用导电鞋	电阻测量
工作台周围	工作台表面是否由静电扩散材料制成	表面电位测量
	工作台表面是否通过大约 1MΩ 的限流电阻来接地	电阻测量
	使用电源时，电源和工作台表面是否适当绝缘	-
	是否未携带塑料制品等易产生静电的物品	-
操作区域内的设备	操作区域内的设备是否正确接地	电阻测量
	工具、椅子坐垫等是否由防静电材料制成	电阻测量
	在使用高压气的位置，部件的绝缘部分是否未带电	表面电位测量
	用于除静电的离子发生器是否适当检查	表面电位测量
	有无金属或带电体靠近对静电敏感的部件的工序	-
	地板是否具有导电性、地板的维护是否适当	电阻测量
包装材料	有无对温度、湿度实施管控	温度、湿度测量
	包装材料和内容物之间的摩擦不会产生静电	表面电位测量
	对使用涂抹性防静电剂的料架进行再利用时，是否重新处理防静电剂	-
	是否使用经过防静电处理的缓冲材料	-

3.7.2. 绝缘体治具、装置类的对策

如果在工具和装置等中有使用玻璃或塑料等绝缘体，应该使用以下防静电对策。

- 使用导电性材料导电
- 加湿防止静电发生
- 使用离子发生器中和电荷

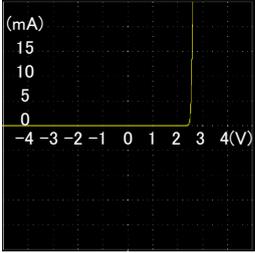
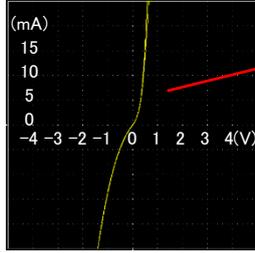
3.7.3. 静电损伤的确认

在 LED 电路板安装后的特性检查时，最好也对有无静电损伤进行检查。通过降低电流（推荐使用不超过 1mA 的正向电流）进行正向电压检查和亮灯检查可以检查出静电损伤品。如果 LED 发生了静电损伤，会出现正向导通电压值降低，低电流时不能亮灯等异常。

关于日亚产品的不合格判定基准，请参考相关型号品的规格书。规格书中记载了正向电流条件 0.5mA 下的正向电压判定基准。

静电损伤示例如表 2 所示，仅供参考。

表 2. 静电损伤例

	正常品	静电破坏品
正向电流	0.5mA	0.5mA
正向电压	2.48V	0.22V
V-I 曲线		

短路症状

3.7.4. LED 的静电保护

对于安装有 LED 的电路板，使用齐纳二极管可以有效进行静电保护。插入齐纳二极管时的注意事项如下所示，仅供参考。

- 所用二极管的齐纳电压在任何温度条件下都必须高于 LED 的 V_F 值。特别要注意齐纳电压的波动和温度特性。
- 如果齐纳二极管实际插入的位置离 LED 较远，即使电路图没有区别，也需要特别注意。
- 最好考虑到人为接触等容易受到静电的部位和静电电流的流动路径，适当地选择插入齐纳二极管的位置，已确保能够有效地旁路电流（如图 7 所示）。

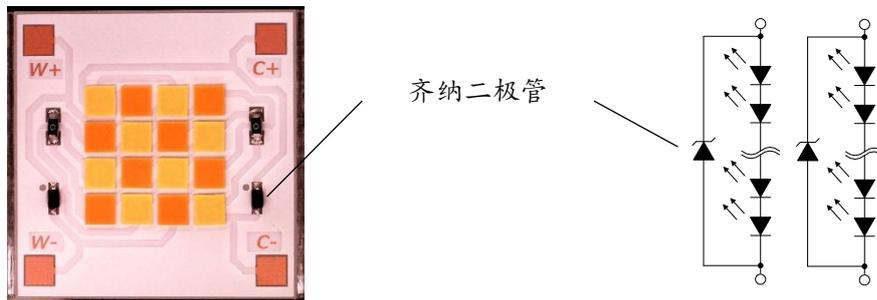


图 7. LED 安装电路板

4. 电路板和钢网的设计

因为 E17/E21 系列的电极端子尺寸及间距都很小，所以对电路板和钢网的设计、精度的要求较高。另外，电路板的设计和材质选定对 LED 的散热来说也很重要。

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 3. NCSxE17x 推荐的焊盘、钢网开口设计

NCSxE17x		
LED	焊盘 阻焊膜	钢网开口
钢网厚度： 100μm		

表 4. NVSxE21x 推荐的焊盘、钢网开口设计

NVSxE21x		
LED	焊盘 阻焊膜	钢网开口
钢网厚度： 100μm		

4.2. 电路板的材质

用于 LED 安装的电路板通常采用的材质有玻璃复合电路板 (CEM-3)、环氧玻璃布层压板 (FR-4) 和金属电路板 (铝基等)。而对 E17/E21 系列进行高密度安装时，最好使用导热率高、散热性良好的金属电路板。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绝缘层的材质和厚度影响。

客户应该根据灯具的散热设计，选择带有合适绝缘层的电路板。关于绝缘层和散热性的关系，请参考日亚的应用指南《型号 NCSWE13x/NCSxE17x/NVSxE21x 的散热设计》。

4.4. 铜箔焊盘

日亚推荐电路板焊盘的铜箔厚度为 35μm。

在常见的铜箔蚀刻工艺中，铜箔越厚，蚀刻精度越低，而 E17/E21 系列的电极间距较小，只有 200μm，且电极面积也非常小。因此，如果铜箔的精度不足，可能因安装不良而导致短路或开路。

4.5. 焊盘设计

电路板的焊盘设计可分为 SMD (Solder Mask Defined) 和 NSMD (Non Solder Mask Defined) 的两种。如表 5 中所示，这两种设计各有优点和缺点。

因为铜箔蚀刻精度通常高于阻焊膜印刷精度，所以对安装精度要求较高的 E17/E21 系列，最好采用蚀刻形成铜箔焊盘的 NSMD 设计。

相比之下，SMD 设计铜箔面积较大，散热性较好，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 5. 焊盘的设计

种类	NSMD	SMD
图		
	<div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black;"></div> 锡膏 <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></div> 阻焊膜 <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></div> 铜箔 <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></div> 绝缘层 <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid black;"></div> 电路板基板 </div>	
安装强度	<p>【优点】 可以控制锡球和气泡的发生。</p>	
安装精度	<p>【优点】 能抵消阻焊膜位移量（即使发生阻焊膜错位，也不一定会影响 LED 电极区域）。</p>	<p>【缺点】 阻焊膜的印刷错位可能导致焊接 LED 电极的区域被阻焊膜覆盖。</p>
散热性能	<p>【缺点】 因为铜箔面积较小，所以散热性不佳。</p>	<p>【优点】 因为铜箔面积较大，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 8. 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。

锡膏印刷机和贴片机的精度

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

当装置精度为 0.1mm 时，根据方程式 1 的计算结果，LED 间隔至少需要 0.3mm，另外考虑到 LED 的倾斜等，最好将 LED 的间隔设计为 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，对钢网的开口面积（锡膏量）增减的影响进行了评价。另外在此评价中采用了 NSMD 设计。

根据表 6 和 7 的评价结果，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，LED 的单侧浮起程度会加大。

另外根据表 8 和 9 的评价结果，在所有印刷位置（不同的锡膏间距）条件下，安装强度都没有问题。但是印刷位置偏向内侧（锡膏间距较小）时，锡膏塌落或 LED 贴放时的下压力可能引起电极间短路。另外印刷位置偏向外侧（锡膏间距较大）时，贴放错位等可能导致开路不良。

因此最好在钢网设计中将锡膏的印刷位置布置在各电极端子的中心位置。

表 6. 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 /电极端子面积	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线照片			
安装品 浮起确认			

※印刷位置

- 焊盘
- 电极端子
- 钢网开口

※安装品浮起观察方向



表 7. 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 /电极端子面积	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线照片			
安装品 浮起确认			

※印刷位置

- 焊盘
- 电极端子
- 钢网开口

※安装品浮起观察方向



表 8. 锡膏间距评价 (NCSxE17A)

	NCSxE17A		
	电极端子内侧	电极端子中央 (推荐)	电极端子外侧
印刷位置			
安装品 X 线照片			
亮灯确认	亮灯	亮灯	亮灯
锡球	无	无	无

焊盘
 电极端子
 钢网开口

表 9. 锡膏间距评价 (NVSxE21A)

	NVSxE21A		
	电极端子内侧	电极端子中央 (推荐)	电极端子外侧
印刷位置			
安装品 X 线照片			
亮灯确认	亮灯	亮灯	亮灯
锡球	无	无	无

焊盘
 电极端子
 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。另外在此评价中也采用了 NSMD 设计。

根据图 9~16 的评价结果, 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, LED 的单侧浮起程度越大, 所以在自校正性能和单侧浮起问题之间存在折衷关系。

表 10. 自校正试验条件 (NCSxE17A)

锡膏印刷条件				
	x: +0.1mm y: +0.1mm	x: -0.1mm y: -0.1mm	θ : +2°	θ : +5°
LED 贴放位置				

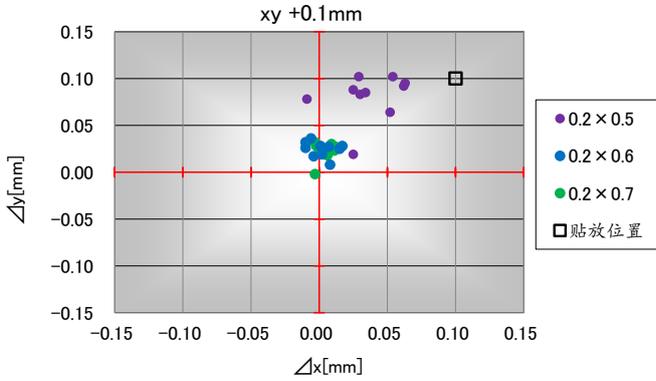


图 9. NCSxE17A 试验结果 (xy+0.1mm)

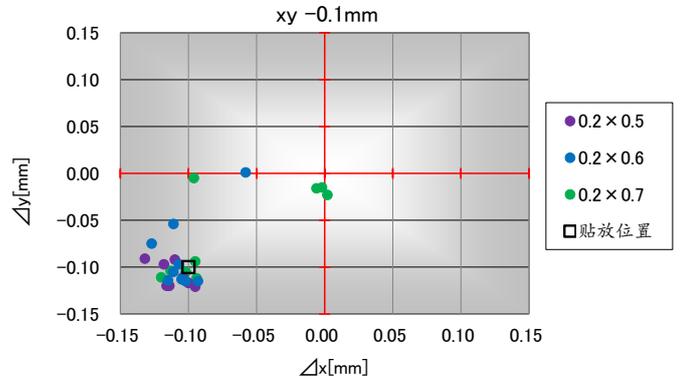


图 10. NCSxE17A 试验结果 (xy-0.1mm)

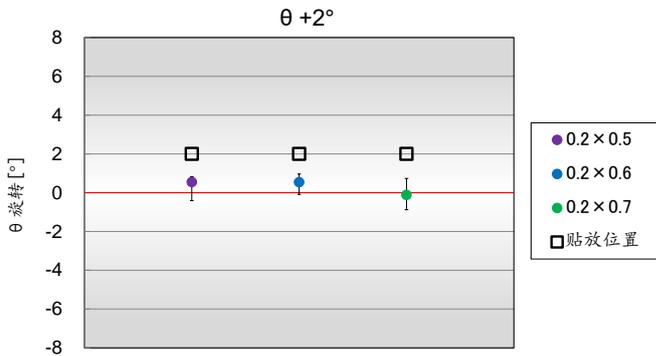


图 11. NCSxE17A 试验结果 (θ +2°)

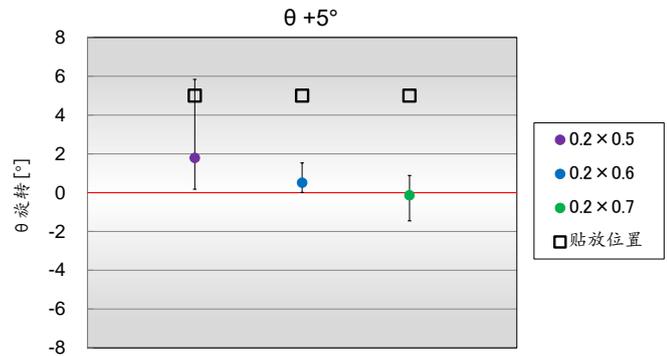
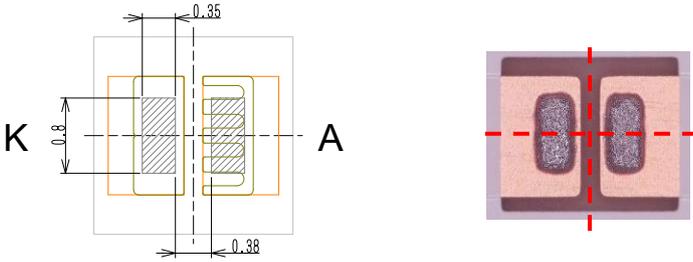
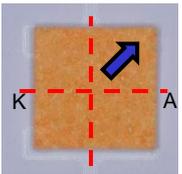
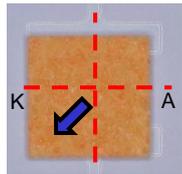
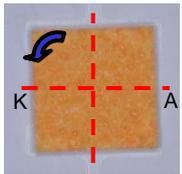
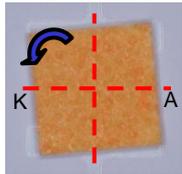


图 12. NCSxE17A 试验结果 (θ +5°)

表 11. 自校正试验条件 (NVSE21A)

<p>锡膏印刷条件</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>θ: +2°</p> 	<p>θ: +5°</p> 

发光二极管

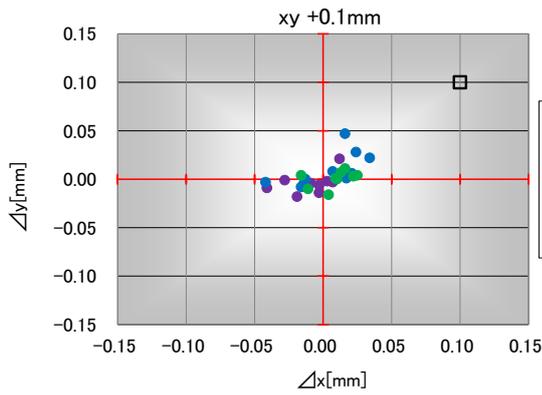


图 13. NVSE21A 试验结果 (xy+0.1mm)

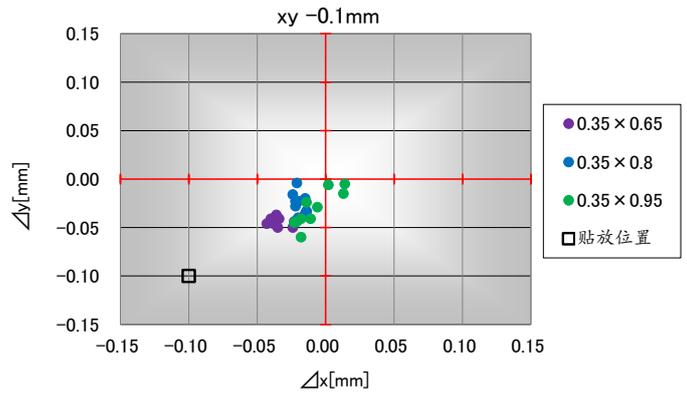


图 14. NVSE21A 试验结果 (xy-0.1mm)

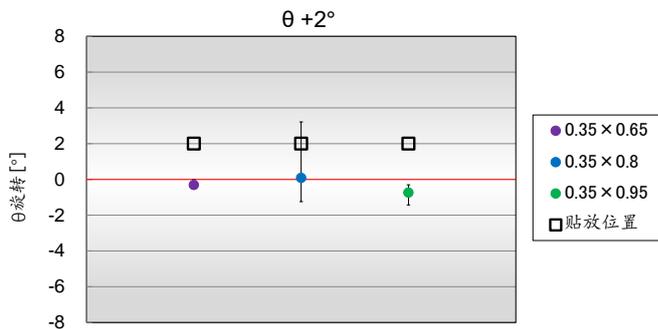


图 15. NVSE21A 试验结果 (θ +2°)

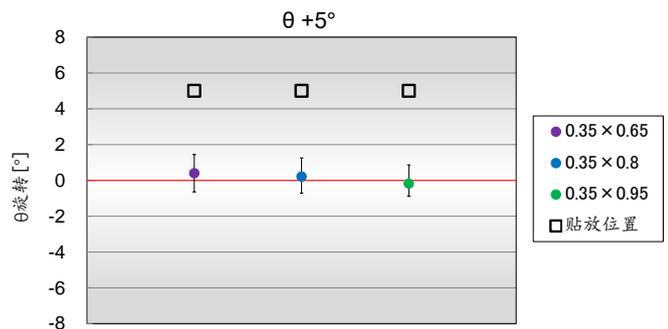


图 16. NVSE21A 试验结果 (θ +5°)

5. 锡膏印刷工序

由于 E17/E21 系列的电极端子尺寸及间距都很小，如果发生锡膏印刷错位，可能导致开路、短路等安装不良。因此对锡膏印刷精度的要求较高。



图 17. 锡膏印刷错位不良例

5.1. 锡膏

为了确保锡膏印刷质量，日亚推荐本系列使用粒径不超过 $30\mu\text{m}$ 的小粒径锡膏。

一般认为粒径不超过钢网开口宽度约 $1/5$ ，厚度约 $1/3$ 的锡膏较为理想。因为锡膏粒径过大可能使锡膏粒间隙增大，或因刮刀刮取量增加而引起锡膏量不足。锡膏粒径过小则会使锡膏表面积增大，易发生表面氧化，从而可能导致锡球和润湿性下降等不良。

在锡膏成分方面，最好使用 SAC 类锡膏 (Sn-3.0Ag-0.5Cu) 或无银锡膏（日本斯倍利亚股份有限公司制 SN100C 等）

另外，如果使用提高焊接强度用的高强度锡膏，焊接部可能难以缓冲温度变化等产生的热胀冷缩应力，导致 LED 因受力而破裂或损坏。

除此之外，锡膏的种类和成分还可能对可靠性造成影响，因此客户在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

刮刀的常见材质包括聚氨酯橡胶和金属等。

较软材质（如聚氨酯橡胶）的刮刀，其前端可能在开口处变形，导致刮取的锡膏量过多，从而造成填充量下降等不良。

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

另外，如图 18 所示，为了减少锡膏印刷错位的影响，在电路板焊盘和钢网设计中应该让印刷方向（刮动方向）和电极端子（A-K）排列方向相垂直。如果电极端子排列方向和印刷方向平行或呈斜角，钢网或电路板在印刷方向上的错位容易导致开路或短路等焊接不良。

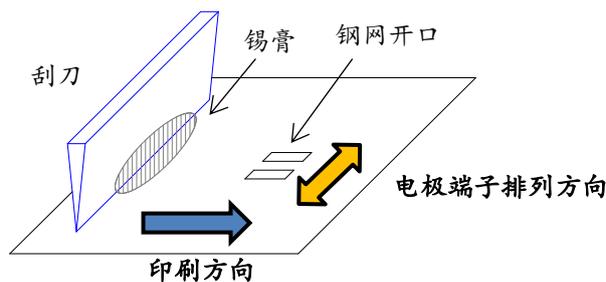


图 18. 锡膏印刷方向

5.3. 印刷速度

如图 19，基本上在所有的锡膏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，无法向钢网开口供给足够的锡膏，容易导致填充不足，其常见表现为印刷不均匀等。因此，在此情况下应放慢刮刀速度，使锡膏可以跟随刮刀滚动。



图 19. 印刷条件设定画面

5.4. 刮刀压力

刮刀压力和印刷速度相同，可以在印刷机上进行设定。

如果刮刀压力过小，可能因刮取不足而导致锡膏填充量过多。相反，刮刀压力过大会使刮取量过多，引起锡膏填充不足，还会加速钢网和刮刀的磨耗而缩短其使用寿命。所以在设定刮刀压力时，应以钢网上不残留锡膏为前提，尽量降低刮刀压力。

另外根据锡膏和刮刀的种类、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，还可能出现如表 12 和图 20 所示的印刷不良。

表 12. 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，更换电路板基台
锡膏不足	钢网开口处堵塞	定期清扫钢网开口处 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 20. 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。

因为本产品尺寸较小，所以对贴片精度的要求和锡膏印刷工序一样高。

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。

通常情况下，和气动式相比，电动式送料器在传送时振动较小，供给精度较高。当吸取 LED 时因 LED 倾斜或抛出等导致吸取不良，可以放慢编带传送速度，或使用振动较小的电动式送料器。

另外在编带传送时如果振动过大，可能在打开覆盖带后到吸嘴吸取前的区域发生 LED 和送料器上盖接触，造成 LED 表面损伤。为了防止此现象发生，可以采取减少振动的措施，或将打开覆盖带的时间点推迟到临近吸取时。

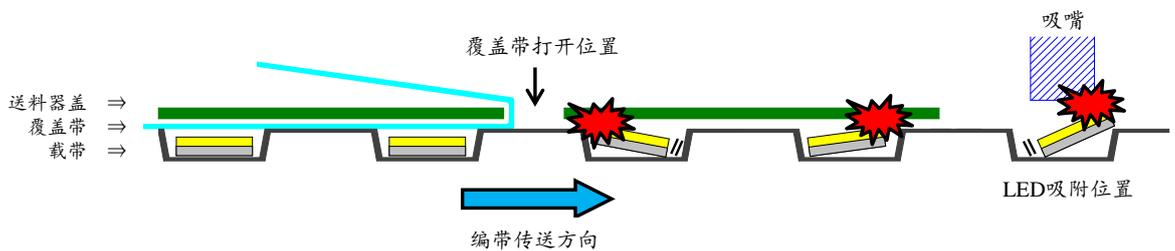


图 21. 编带传送中的不良例

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，可能导致吸附时出现空气泄漏、LED 倾斜、LED 表面打痕等的吸取不良。另外也有可能造成 LED 亮度下降、色温偏移等性能问题。不同贴片机所用的通用吸嘴形状各有差异，最好选用用于 1005/1608 尺寸的表面贴装元件的吸嘴。

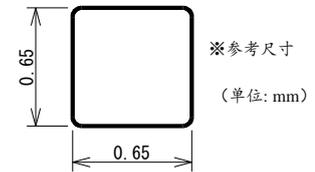


图 22. 吸嘴参考例

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，最好根据电极端子的位置进行补正。

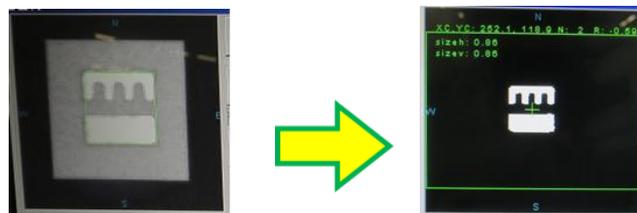


图 23. 吸附时的识别和补正例

6.4. LED 吸附时的吸嘴高度

最好在和载带顶面相水平的高度吸取。

如果吸附位置过高，可能导致不能吸取或斜向吸取 LED。

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，导致 LED 陷入载带中。

因为不同贴片机的基准高度存在差异，应在使用前对贴片机的设定值和实际的吸嘴高度进行确认。

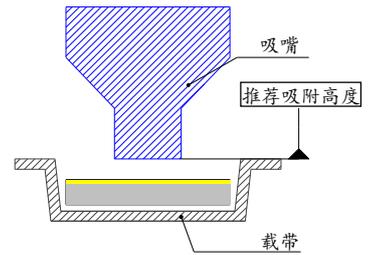


图 24. 吸取高度（日亚推荐）

6.5. LED 贴放时的吸嘴下压距离

最好将吸嘴下压距离设定为：LED 接触电路板（锡膏）后再向下压 0.2mm。

如果下压距离过小，可能使 LED 和锡膏接触不足，从而导致吸嘴将 LED 带回或在回流焊后出现 LED 浮起。

如果下压距离过大，可能引起 LED 表面打痕，或使被下压的 LED 从侧面挤出锡膏，由此发生锡球等。

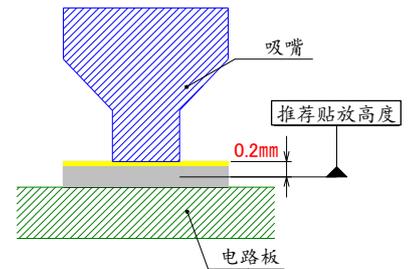


图 25. 贴放高度（日亚推荐）

6.6. LED 贴放后的确认

最好在 LED 和其他元件贴片后的回流焊工序前，使用图像识别系统或目视检查，确认各元件已正确贴放。

另外在贴放工序中，除了前述的不良之外，还有可能发生表 13 所示的不良。

表 13. LED 贴放中可能出现的不良例

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 LED 中心
贴放不良 (LED 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

推荐 E17/E21 系列采用表 14 的回流焊条件。对于表 14 未涵盖的条件，请参考所用锡膏的推荐回流焊条件。另外，使用回流焊时，最好使用氮气回流焊，因为空气回流焊可能导致 LED 受回流焊时的热量和环境的影响，出现光学性能降低。

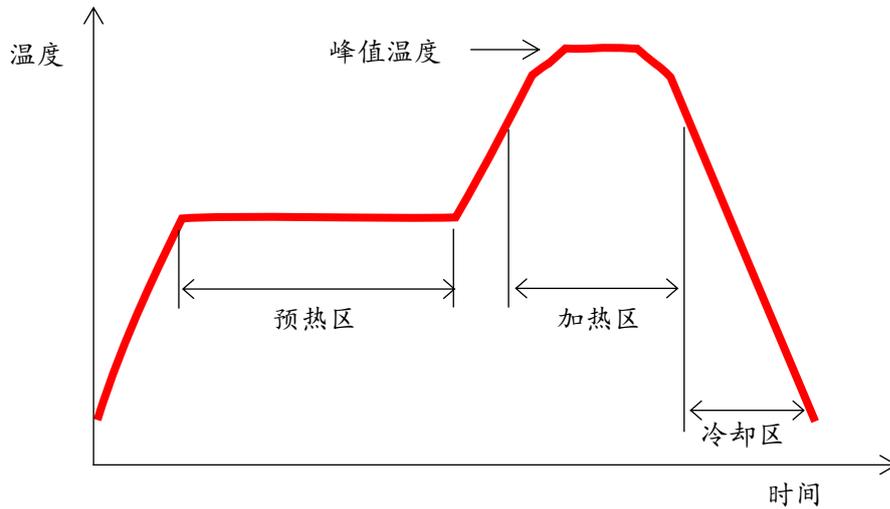


图 26. 回流焊温度曲线

表 14. 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，容易引起锡膏坍塌、锡球。
预热	温度： 180~200°C 时间： 90 ^{※3} ~120 秒	在本区域可以促进助焊剂活化和溶剂蒸发等。如果预热不足，容易引起锡膏的润湿不良、气泡。相反，预热时间过长会使助焊剂失去活性，容易导致锡膏无法正常熔化。
加热	温度： 220~260°C 时间： 30 ^{※3} ~60 秒	本区域温度高于锡膏熔融温度。如果加热不充分，可能导致锡膏无法正常溶化等焊接不良。
峰值温度	温度： 不超过 260°C 时间： 10 秒钟以内	如果此温度过高，容易导致助焊剂劣化或产生锡球。另外也需要注意不要超过 LED 和其他电子元件的耐热温度。
冷却速度	_※3	冷却速度过慢/过快均可能引起接合强度下降。

※3. 请按照所用锡膏的推荐条件设定

8. 贴装后的检查工序

因为 E17/E21 系列尺寸小，且电极端子位于 LED 背面，无法通过外观确认其安装状态，所以贴片安装后的检查方法非常重要。请客户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，以下介绍的检查仅针对 LED 安装强度。关于电路板状态或客户灯具状态下的可靠性，请另行可靠性试验等以确认。

8.1. 亮灯检查

通过目视或使用图像识别系统检查所有 LED 是否正常亮灯。

8.2. 电学特性检查

在通电状态下，确认实际电流值是否和设计值一致。另外也确认在实际电流值下，电压值是否合理，以及其他相关电学特性。

8.3. 外观检查

通过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、锡球或 LED 破损等。但需要注意因为 E17/E21 系列的电极端子位于 LED 背面，不能通过外观确认焊接状态，所以焊接不良可能被忽视。

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。

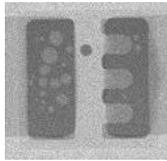


图 27. 锡球

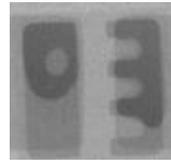


图 28. 锡膏润湿不足

9. 最后

E17/E21 系列因尺寸和构造原因，和通常的 LED 相比，安装较为困难。

因为本产品的尺寸小，所以电路板的设计就显得特别重要。电路板精度不足时，即使对贴片安装的各个工序进行优化，也仍可能出现安装不良。所以在电路板进货时，必须对电路板进行严格验收，确认电路板是否符合设计要求。

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）。