



# LED 安装间距和散热的关系 (安装间距: 5-10mm)

## 目录

1. 前言 .....	2
2. 评价方法 .....	2
3. 评价品型号 .....	3
4. 评价结果和敝公司见解 .....	3
5. 总结 .....	6

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

在灯具中使用 LED 时，通常很少只使用单粒 LED，而是将复数的 LED 并排使用。在驱动单粒 LED 时，LED 的结点温度（以下简称为“ $T_J$ ”）就会达到高温，而在驱动复数 LED 时， $T_J$  更会受周围 LED 影响，升高到更高的温度，使 LED 寿命受到影响。因此为了控制  $T_J$ ，应该关注 LED 的配置设计，也就是说确定适当的 LED 安装间距。保持适当的安装间距，可以控制  $T_J$  上升，使 LED 达到长寿命。在本应用指南中，会在日亚公司的试作试验结果的基础上，对 LED 安装间距的最佳设计方案进行探讨。

## 2. 评价方法

首先在敝公司评价中所指的安装间距是指相邻的 LED 中心点之间的距离。安装间距的示意图如图 1 所示。另外如下表 1 所示，在敝公司的评价中使用的电路板有 2 种，包括铝制电路板（以下简称为“AL 电路板”）和环氧玻璃布层压板（以下简称为“FR-4 电路板”）。

表 1. 评价电路板 5-10mm

	铝制 电路板(单面)	环氧玻璃布层 电路板(双面)
表面焊盘		
背面焊盘		
板厚(mm)	1.0	1.6
铜箔厚度(μm)	35	
绝缘层(μm)	120	

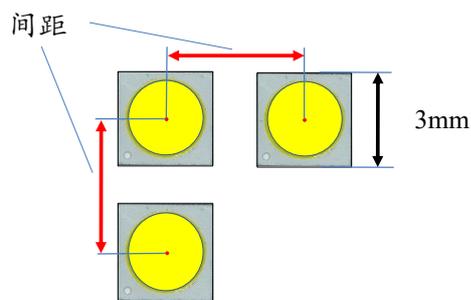


图 1. 安装间距

敝公司评价的安装间距包括表 2 中的 4 种。关于试验方法，敝公司让各电路板在无风密闭的试验箱中达到热饱和后，对处于中心位置的 LED 的负极焊接部（以下简称为“ $T_S$ ”）进行测量，由此计算出  $T_J$ 。 $T_S$  的测量位置如图 2 所示。

表 2. LED 的安装间距

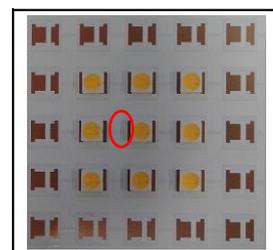
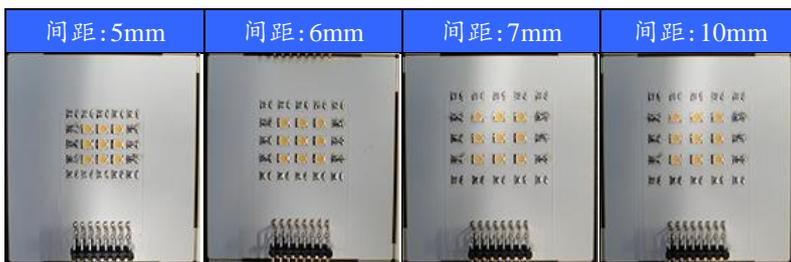


图 2.  $T_S$  测量点

### 3. 评价品型号

对表 3 中的 2 个型号进行了评价。

表 3. 评价品的详细内容

产品	型号 NS2W757A-V1	型号 NF2W757AR-V1
外形		
尺寸 (mm)	3.0×3.0×0.52	
正向电流 (mA)	65	150
最大正向电流 (mA)	180	200
正向电压 (V)	2.85	6.3
最大结点温度 (°C)	120	

### 4. 评价结果和敝公司见解

#### 4.1 型号 NS2W757A-V1

在 1 块电路板的输入功率分别为 4.1W ( $I_F = 150\text{mA}$ ) 和 1.7W ( $I_F = 65\text{mA}$ ) 时, LED 安装间距和中心 LED 的  $T_J$  的关系如图 3 所示。从图 3 中可以看出 FR-4 电路板的输入功率较小时, 安装间距的大小基本上对  $T_J$  没有影响, 但是在输入功率较大时,  $T_J$  会受到安装间距影响, 随着安装间距的减小,  $T_J$  缓缓上升。另外 AL 电路板的  $T_J$  基本上没有受到间距的影响。

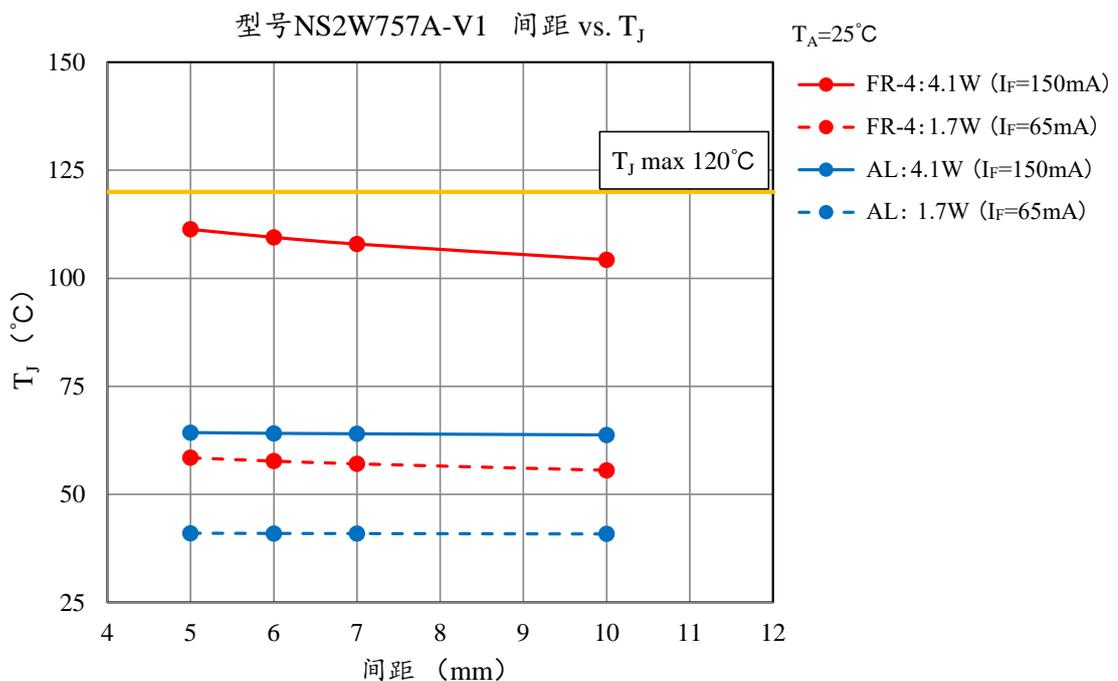


图 3. NS2W757A-V1 的评价结果

4.2 NF2W757AR-V1

在 1 块电路板的输入功率为 8.5W ( $I_F = 150\text{mA}$ ) 和 5.7W ( $I_F = 100\text{mA}$ ) 时, LED 安装间距和中心 LED 的  $T_J$  的关系如图 4 所示。从图中可以看出 FR-4 电路板受安装间距影响, 安装间距越小  $T_J$  越高。另外 AL 电路板的  $T_J$  基本上没有受到间距的影响。

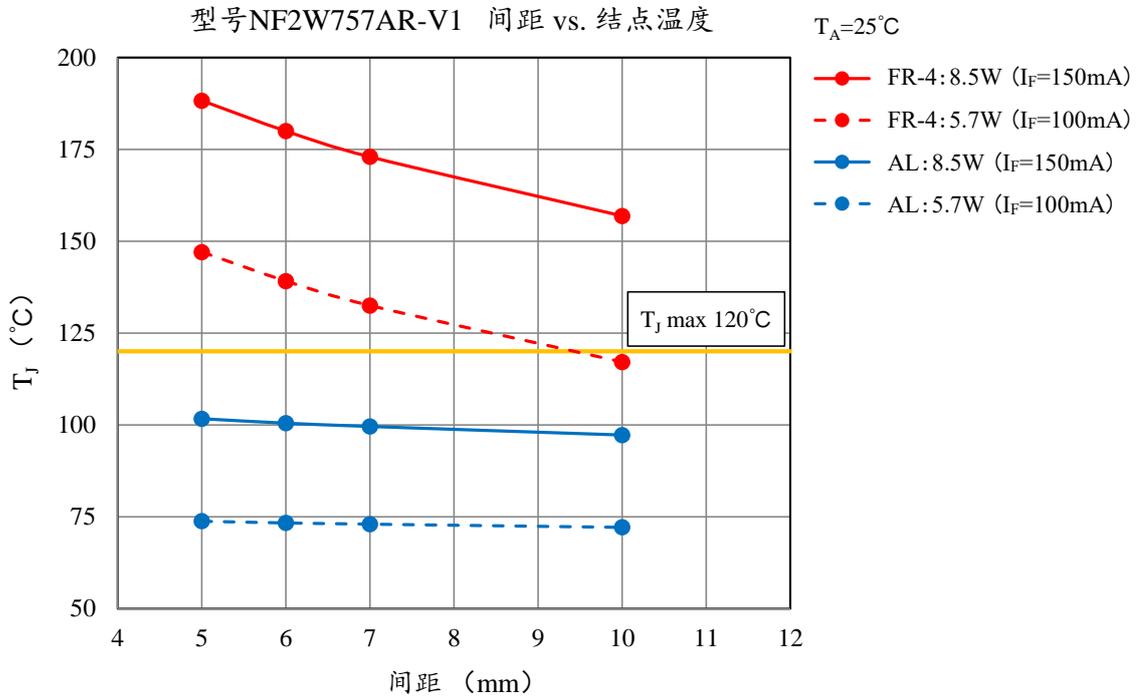


图 4. NF2W757AR-V1 的评价结果

关于 AL 电路板和 FR-4 电路板在试验中出现的差异, 应该是因为和 FR-4 电路板相比, AL 电路板的导热率更高, 热量容易扩散。因此即使在间距较小、热量比较集中的情况下,  $T_J$  的上升也较缓慢。

在以上评价试验中都没有发现安装间距对 AL 电路板的  $T_J$  有影响，因此敝公司将安装的 LED 数量增加到 25 粒，加大输入功率到 15.8W，对输入功率较大时 AL 电路板的  $T_J$  是否会受到间距影响进行了验证。结果如图 5 所示。

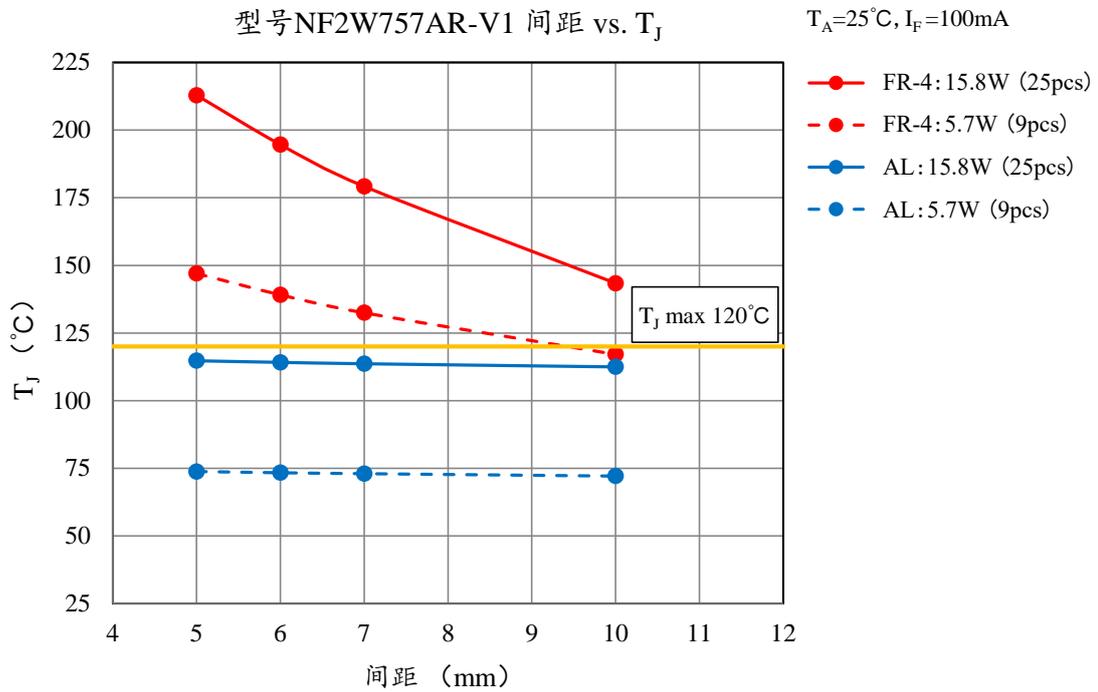


图 5. 输入功率 W 的影响

根据上图（图 5）可以看出 FR-4 电路板时，安装间距越小， $T_J$  上升越显著。因此可以得出  $T_J$  会受到安装间距的影响的结论。另外确认到 AL 电路板时，在敝公司的输入功率下， $T_J$  基本上不会受到安装间距的影响。

在本试验中，有让  $T_J$  超过  $T_J\text{max}$ 。但是在使用中如果超过  $T_J\text{max}$ ，可能发生如图 6 的损伤，因此请在实际使用中安装热沉，注意不要让  $T_J$  超过  $T_J\text{max}$ 。

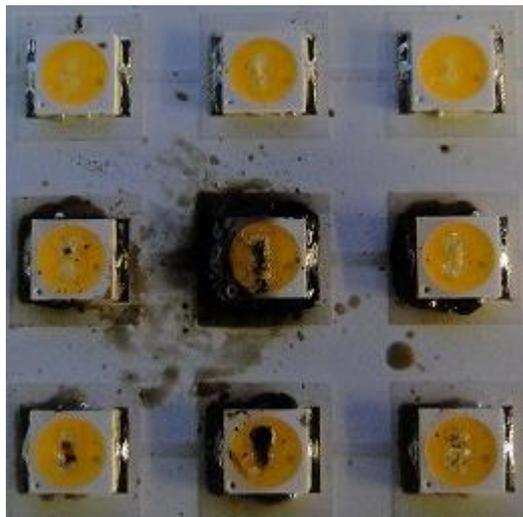


图 6. 烧损例

## 5. 总结

根据以上评价试验结果，可以得出 LED 的安装间距和  $T_j$  与输入功率 (W) 的大小有关的结论，因此最好在设计时根据不同输入功率 (W) 对安装间距进行设计，并且在设计时必须注意电路板的导热率。使用导热率低的电路板 (FR-4) 时热量容易集中，如果缩小安装间距，会使 LED 容易互相影响，热量显著上升。而使用导热率高的电路板 (AL) 时，热量容易扩散，即使是将间距缩小，LED 也不容易互相影响，由此可以对热量的上升进行控制。

降低热量可以提高产品寿命，维持光学特性。请贵公司在参考敝公司评价结果的基础上对产品进行设计。

根据 LED 型号、客户使用条件和使用环境的不同，测量值也可能发生变化。因此本应用指南仅供参考。

## 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本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）。