



## 日亚 321 系列 结点温度的计算方法

### 目录

1. 前言 .....	2
2. 适用产品 .....	2
3. TMP 的测量 .....	3
4. Tj 的计算方法 .....	4
5. Tj 的计算例 .....	4
6. 热电偶安装时的注意事项 .....	4
7. TMP 测量时的注意事项 .....	5
8. 最后 .....	6

本应用指南中记载的型号 NCSW321x、NC2W321x、NC3W321x、NC4W321x、和 NC5W321x 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

在对 LED 灯具的设计中必须注意 LED 的发热。LED 可以使用的温度由结点温度 ( $T_j$ ) 决定, 在 LED 的使用中不能让  $T_j$  超过绝对最大额定值, 即使只是瞬间超过绝对最大额定值也可能使 LED 性能发生下降, 甚至引起不亮。为了确认 LED 是否在  $T_j$  不超过绝对最大额定值的范围内使用, 需要在实际的使用环境中驱动 LED, 对 LED 的  $T_j$  进行确认。

在本应用指南中将对日本日亚化学工业株式会社 (以下简称为“日亚”) 产品, 由热电偶的温度测量结果计算出  $T_j$  的方法进行介绍。

## 2. 适用产品

本应用指南适用于以下表 1 中的日亚产品。

表 1. 适用产品

系列	日亚 321 系列				
型号	NCSW321x	NC2W321x	NC3W321x	NC4W321x	NC5W321x
外观例					
尺寸 (mm)	3.05×2.8×0.75	3.5×3.2×0.75	3.5×4.0×0.75	3.5×5.1×0.75	3.5×6.1×0.75

※: 表中的“x”代表同类型 LED。(例如: NC2W321x 代表 NC2W321A、NC2W321B、NC2W321F 等)

### 3. T<sub>MP</sub> 的测量

在 LED 的安装状态下，只要测量取得 T<sub>MP</sub> 就可以对 T<sub>J</sub> 的大概值进行计算。另外测量 T<sub>MP</sub> 时的电流值，应该使用实际使用时的驱动电流 (I<sub>F</sub>) 的最大值。T<sub>MP</sub> 测量点的位置如表 2 所示。

表 2. T<sub>MP</sub> 测量点位置

●: T<sub>MP</sub> 测量点

型号	NCSW321x	NC2W321x	NC3W321x
T <sub>MP</sub> 测量点			
型号	NC4W321x	NC5W321x	
T <sub>MP</sub> 测量点			

在 T<sub>MP</sub> 测量时，应该在使用粘合剂等将热电偶丝前端固定在 LED 陶瓷基板侧面的状态下测量（如图 1 所示）。

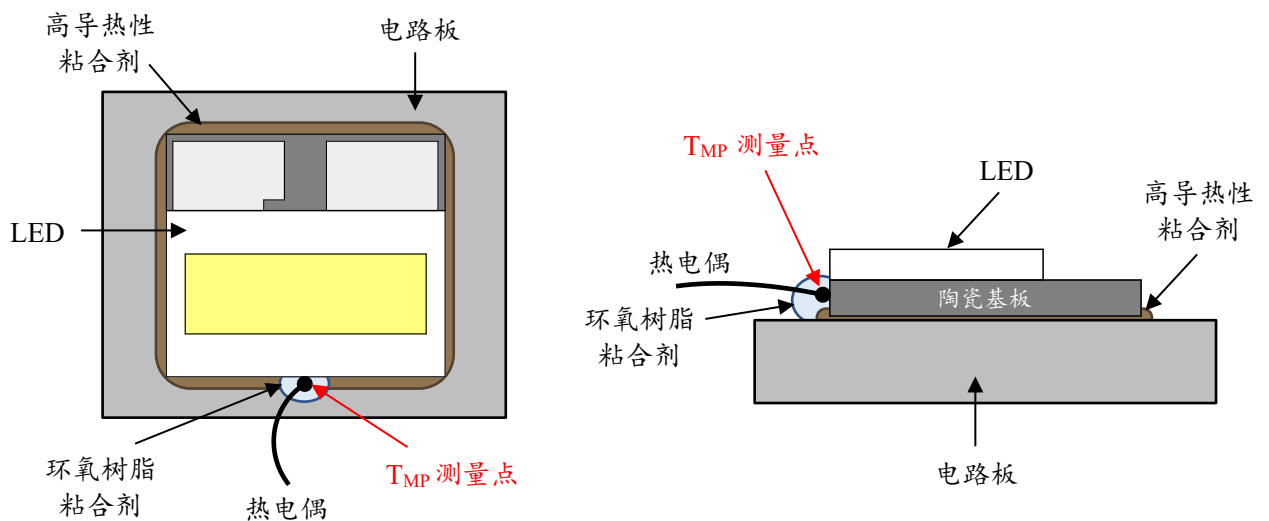


图 1. T<sub>MP</sub> 测量方法

## 4. $T_J$ 的计算方法

LED 驱动中的  $T_J$  可以使用以下方程式（方程式 1）计算。

$$T_J = T_{MP} + R_{\theta JMP} \times W \quad \dots \dots \dots \text{（方程式 1）}$$

- $T_J$  : 结点温度 (°C)
- $T_{MP}$  : 测量点温度 (°C)
- $R_{\theta JMP}$  : 从 LED 芯片到  $T_{MP}$  测量点的热阻 (°C/W)
- $W$  : 输入功率 ( $I_F \times V_F$ ) (W) ( $I_F$ : 正向电流(A)、 $V_F$ : 正向电压(V))

不同型号的  $R_{\theta JMP}$  不同。关于各型号的  $R_{\theta JMP}$  可以在附表《日亚 321 系列 热阻值一览》中确认。对于一览表中没有记载的产品请向日亚营业所咨询。

## 5. $T_J$ 的计算例

关于使用  $T_{MP}$  测量值计算出  $T_J$  的方法，举例如下。

例) NC2W321F 在 6.5W 驱动下的  $T_{MP}$  测量值为 70°C

NC2W321F 的  $R_{\theta JMP} = 2.7^\circ\text{C/W}$  (从附表《日亚 321 系列 热阻值一览》中取得)

根据方程式 1 的  $T_J = T_{MP} + R_{\theta JMP} \times W$

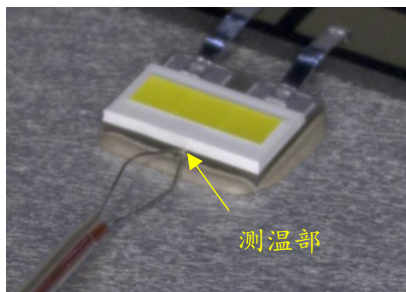
得出  $T_J = 70(^\circ\text{C}) + 2.7(^\circ\text{C/W}) \times 6.5(\text{W}) = \underline{87.6(^\circ\text{C})}$

## 6. 热电偶安装时的注意事项

使用热电偶时，应该尽量使用直径小的细丝热电偶。如果丝径过大可能因为其散热导致测量结果出现较大的误差。

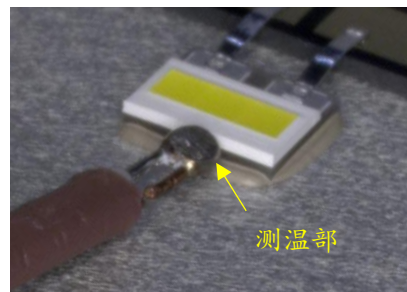
另外如图 2 所示，也可能因为热电偶丝测温部的形状过大使测温部不能接触到想要测量的部位。并且热电偶测温部距离陶瓷基板较远，或接触陶瓷基板以外的部位，都可能使测量值的误差较大。

✔ OK



热电偶丝径小、测温部接触  $T_{MP}$  测量点

⊘ NG



热电偶丝径大、测温部形状过大

图 2. 热电偶安装例 (粘合剂涂抹前)

热电偶通常是使用热电偶丝的接合处测量。而对于将热电偶丝绞合的如图 3 的 b 的热电偶，测温部不在热电偶丝的前端而是在根部的绞合处，这时即使热电偶丝的前端接触到  $T_{MP}$  测量点，因为测温部和  $T_{MP}$  测量点间有距离，所以  $T_{MP}$  的测量值会比实际值低。因此在热电偶测量时，必须让测温部和  $T_{MP}$  测量点相接触。



图 3 热电偶的测温位置

另外也需要注意固定热电偶丝的粘合剂不能使用太多。如果粘合剂附着在了 LED 的发光面上可能导致测量值出现较大的误差。

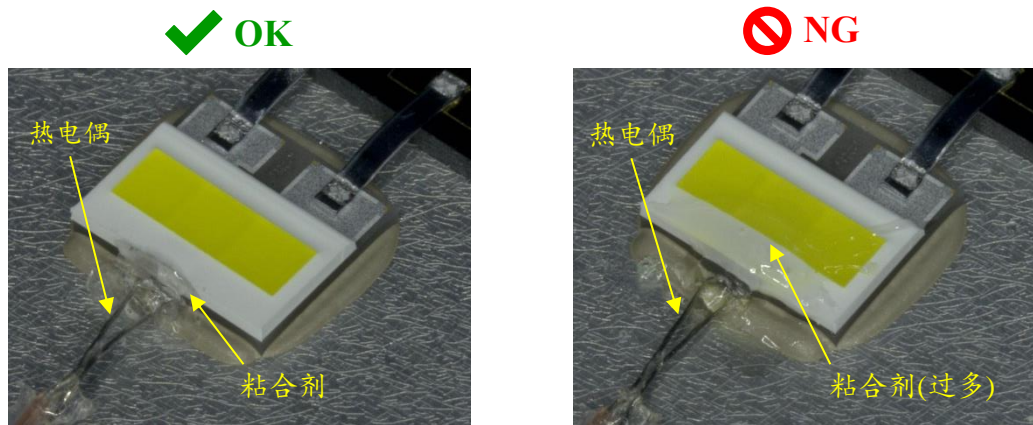


图 4. 热电偶安装方法例

### 7. $T_{MP}$ 测量时的注意事项

即使 LED 的驱动条件相同， $T_j$  也可能因周边散热环境的不同发生变化。因此在测量  $T_{MP}$  时，应该尽量让测量样品接近最终灯具状态，并且在预想的使用状态（包括灯具朝向等）、最大周围温度的条件下，驱动 LED 让 LED 温度完全达到热饱和后再进行测量。

另外考虑到测量误差等，应该对复数的 LED 评价，增加测量样品数量可以更容易地对  $T_{MP}$  测量值的可信度进行判断。

## 8. 最后

在本应用指南中，对 LED 安装后通过热阻  $R_{\theta JMP}$  和  $T_{MP}$  测量值计算  $T_J$  的方法进行了介绍。在使用此方法时，为了让  $T_J$  值更精确，应该正确安装热电偶，并在适当的测量条件和状态下对  $T_{MP}$  测量。

另外灯具的散热受多种多样的因素（使用环境、条件及个体差异等）影响，为了避免 LED 使用中的  $T_J$  超过绝对最大额定值，应该在灯具的散热设计中让  $T_J$  留有一定的余地。

## 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后进行转载、复制等）。