



H 型 COB 操作中的注意事项

目录

1. 前言.....	2
2. H 型 COB 的特征.....	2
3. 陶瓷基板的强度.....	3
4. 绝缘性能.....	5
5. 散热性.....	7
6. 最后.....	10

本应用指南中记载的型号 NTCWS024B-V2、NFCWL036B-V2、NFDWJ130B-V2 和 NFEWH306B-V2 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

近年 COB LED 的应用范围越来越广，不仅用于筒灯、聚光灯等，还用于高天井灯、投光灯等，因此对 COB 的光输出和功效的要求较高。

在日亚光通量 10,000lm 级的 COB 中包括有 H 型 COB，受 H 型 COB 基板的材质和大小、电极端子位置等影响，应该在操作和灯具设计中特别注意不对 COB 的强度、绝缘性和散热性造成不良影响。

在本应用指南中，将对 H 型 COB 的主要特征进行说明，并且根据其特征对操作和灯具设计中的注意事项进行解说。

2. H型COB的特征

在表 1 中列举出了日亚的高光效 COB 产品，其中的 H 型的功率为 73W、光通量为 10,000lm，在高光效 COB 产品中光输出最高。另外和日亚的其他 COB 产品相同，基板使用了陶瓷制基板，所以爬电距离较大，为 5.5mm (如图 1 所示)，由此可以确保 H 型的绝缘性能较高 (设计的绝缘耐压值：4kV 以上)。

表 1 日亚的高光效 COB 产品

高光效COB	H 型	J 型				D 型		L 型				S 型	T 型
	73W	44W	37W	30W	27W	23W	19W	16W	13W	9.0W	4.7W	2.5W	
额定电流 (mA)	1400	1150	1050	860	760	670	540	460	360	260	135	70	
光通量 ^{※1} (lm)	12300	7170	6080	5050	4450	3940	3190	2760	2160	1550	795	415	
光效 ^{※1} (lm/W)	169	162	164	168	167	168	170	172	172	172	169	169	
外观 (例)													
发光面 (mm)	φ23.0	φ14.6		φ13.4		φ11.5		φ8.7	φ6.7	φ6.7	φ5.9		
基板材质	陶瓷	陶瓷											
基板尺寸 (mm)	38×38×1	24×19×1				19×16×1				15×12×1			
爬电距离 (mm)	5.5 ^{※2}	2.0 (a=1.0, b=1.0)											

※1) 5000K、R8000、结点温度=25°C 的标准值

※2) 爬电距离 = a + b (a=4.5, b=1.0) 如下图1

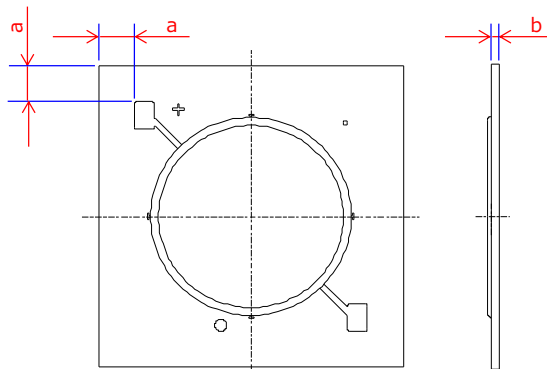


图 1 爬电距离 (a + b)

为了充分体现 H 型 COB 的特征和性能，希望客户在使用中注意以下几点。

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. 陶瓷基板的强度

H型COB的陶瓷基板的厚度和其他型的COB相同都是1mm，但是尺寸较大，为38mm×38mm。因此操作和安装中都应该特别小心，避免使基板发生破裂。

3.1. 强度评价

为了对不同尺寸、形状的陶瓷基板的COB（S、L、J和H型COB）的强度进行评价，对COB进行了加压试验（如表2和图2所示）。

在将COB发光面朝下，支撑COB基板两端的状态下进行试验。在试验装置上安装φ4mm的圆柱状治具后，从设定压力100N开始，使用圆柱状治具对COB中央部施压10秒钟，然后逐次增加10N，每次施压10秒钟，直到COB陶瓷基板出现破损，对在基板发生破损时的最大施压值进行记录。

表2 COB 加压试验条件

试验装置	拉压试验机
加压位置	COB背面的中央部位（如图2所示）
负重设定值	100N、110N、120N、130N、.....
保持时间	10sec
试验品数	各负重下3粒

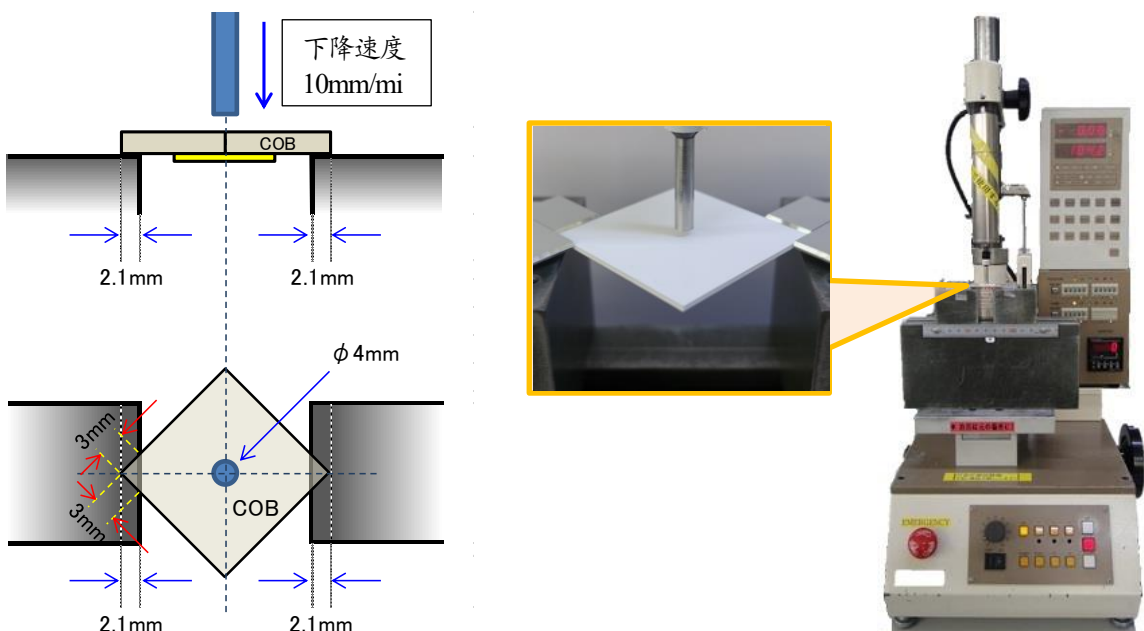


图2 COB 加压试验方法

表3中的试验样品的试验结果如图4所示。

表3 评价样品 (图3参照)

(单位: mm)

型号		基板				发光面	COB
		边 a	边 b	厚度 c	对角线 d	直径 e	厚度 f
S	NTCWS024B-V2	12	15	1	19.2	6.7	2
L	NFCWL036B-V2	16	19	1	24.8	8.7	2
J	NFDWJ130B-V2	19	24	1	30.6	14.6	2
H	NFEWH306B-V2	38	38	1	53.7	23.0	2

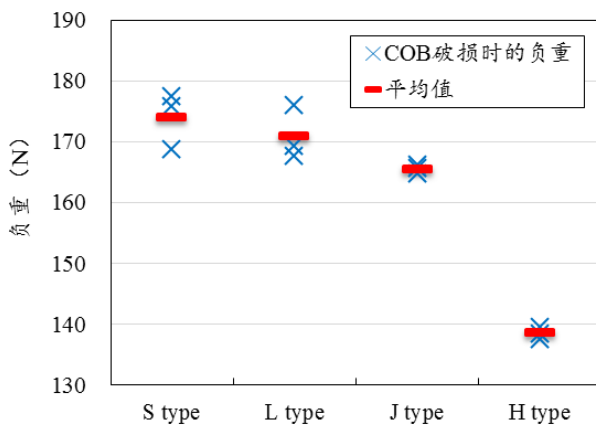


图4 COB (基板) 破损时的负重

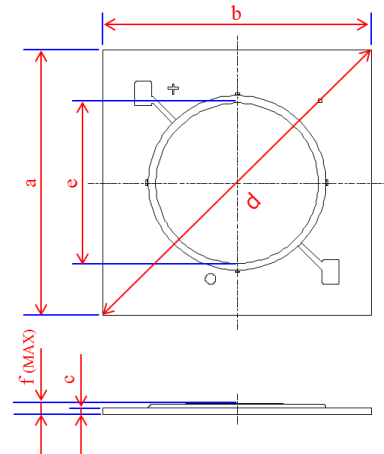


图3 表3的参照图

根据本试验结果，H型的COB和其他型相比，强度更低，更容易破损。因此在操作中应该注意以下几点。

- 在操作中，避免使H型掉落或受到冲击等以致对H型造成外力。
- 在操作中，让H型的安装面处于平坦状态。
- 在使用固定支架等将H型固定时，不要让螺丝的扭矩过大。
- 不让H型和灯具安装面之间夹杂异物（锡球、导线等）。

另外在安装H型COB时，和其他COB相同，最好在灯具筐体的安装面涂上散热膏。关于散热膏的使用方法等，请参照第5项中的说明。

另外关于COB的操作和安装等中的注意事项等，请参照应用指南《COB的组装和使用》。但是因为H型的专用固定支架，所以在选用固定支架时，在构造上不仅应该考虑到COB的强度，也应该考虑到对绝缘性及对散热性的影响等。另外在材质上，应该选用无卤材料等不会对COB的可靠性造成不良影响的固定支架。另外应该对选用的固定支架进行充分验证，以确认不会对安装后的灯具等造成不良影响。

4. 绝缘性能

在对 H 型 COB 的电极端子通电时，注意不要让 COB 的绝缘性受到影响。

4.1. 绝缘性能评价结果

为了对 H 型的 COB 的绝缘性进行评价，日亚进行了如图 5 所示的耐电压试验。

将 COB 的正极和负极端子连接成 1 电路，在将 COB 固定在铝板的状态下，对 COB 端子和铝板的 2 点间施加 1 分钟的交流电压。设定电压从 4000V 开始，到发生绝缘破坏为止逐渐增加 100V 电压驱动（电流值在 20mA 以上），最后对发生绝缘破坏时的电压值进行确认。

表 4 耐电压试验条件

试验装置	耐电压/绝缘电阻测试仪
设定电压值	AC 4000V、4100V、4200V、4300V、.....
驱动时间	1min
NG判定标准	20mA 以上
试验数	3pcs

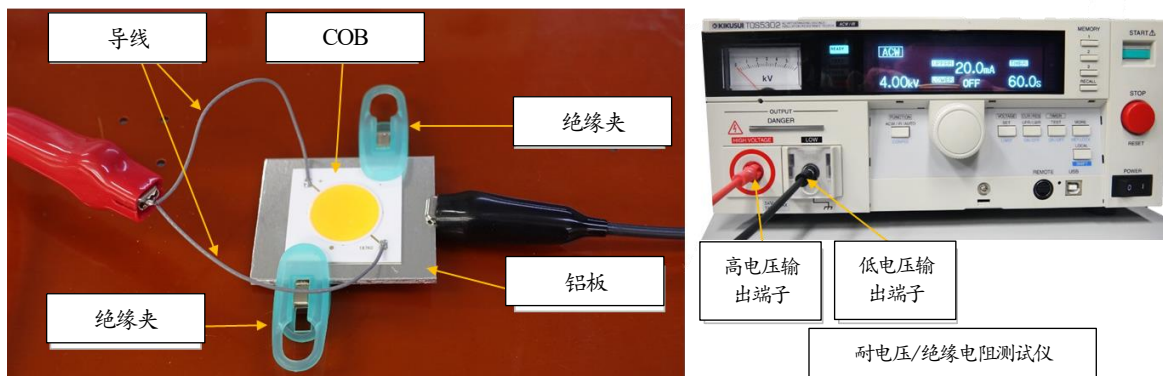


图 5 耐电压试验方法

试验结果如表 5 所示。

表 5 耐电压试验结果

试验样品	爬电距离 (mm)	耐电压 (V)			
		1	2	3	平均值
NFEWH306B-V2	5.5	5300	5100	5200	5200

因此根据本试验结果，H 型 COB 的耐电压充分达到了 4kV 以上的要求。





4.2. 绝缘性能低下下的检验结果

假定在 H 型 COB 电极端子上焊接导线时，助焊剂飞散在电极端子周围，为了确认这种情况下是否会对 H 型 COB 的绝缘性能造成影响，进行了以下验证。

使用 4.1 中的试验样品 COB 1、2 和 3，故意让助焊剂飞散在 COB 的负极端子的周围后，按照 4.1 中的方法和条件，对 COB 进行耐电压测量。在此试验中把飞散有助焊剂的样品命名为 COB 4、5 和 6。

有助焊剂附着的试验样品的耐电压试验结果如表 6 所示。

表 6 电极端子周围有助焊剂附着时的耐电压测试结果

样品	电极端子周围有助焊剂附着			无助焊剂附着
	4	5	6	参考用
外观				
耐电压 (V)	5000	4500	4900	

在本试验中确认到所有 COB 的耐电压都比无助焊剂附着时有所下降。另外本试验中发生的绝缘破坏都在附着有助焊剂的负极电极端子附近发生。因此根据试验结果，在有助焊剂附着的状态下，耐电压有可能不能达到 4kV。

关于导线焊接中的注意事项，最好使用不含有卤素的焊料，因为焊料中含有的成分（卤素等）可能使电极端子和陶瓷基板之间的密着强度降低，造成电极端子部的剥离。

另外关于导线焊接方法和避免导致电极端子部剥离的注意事项，请参考日亚的应用指南《COB 上的导线连接》。

在使用固定支架安装时，为了避免对 COB 的爬电距离造成影响，应该在固定支架上注意绝缘。特别注意如图 6 的红线部位绝缘。如果红线部位绝缘不充分，红线部位和筐体间发生绝缘破坏，因此 COB 的绝缘可能不能达到 4kV。

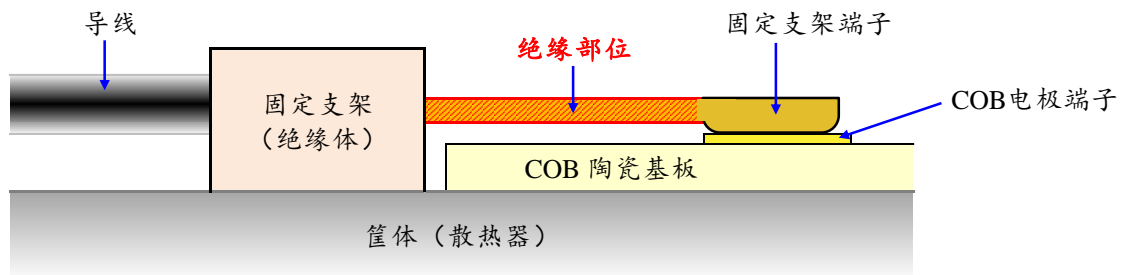


图 6 为了确保爬电距离需要做到充分绝缘的部位

为了避免 COB 的绝缘性能低下，在操作中必须注意以下几点。

- 在 COB 的电极端子上连接导线时，注意避免让电极端子周围附着上助焊剂等。
- 保持 COB 陶瓷基板表面清洁，没有异物（尘埃）、污垢、水气等。
- 如果是让 COB 电极端子和固定支架端子通电，避免影响 COB 的爬电距离，确实做到绝缘。

5. 散热性

在日亚的高光效 COB 产品中，光输出最高的 H 型 COB 的芯片集中在比较狭小的范围内，由此在构造上容易使热量集中。而热量上升可能导致 H 型的性能低下（在 COB 温度特性上会导致光通量下降）、可靠性（寿命）恶化。因此必须避免使 H 型的结点温度超过绝对最大额定值（140°C）。

5.1. 散热性评价

按照表 7 中的条件，在表 8 中的各种散热器（全部 3 种）上安装 H 型 COB 后，在表 9 的驱动条件下对 H 型的光通量和 T_c 进行测定。

表 7 散热器安装条件

COB		NFEWH306B-V2 5000K/R8000
散热器		3种（参照表8）
散热膏	生产商	Sunhayato株式会社
	型号	SCH-20
	材质	硅
	导热率	0.84W/m·K
安装	固定	固定支架 2处固定
	螺丝	M2.6盘头螺丝（无垫片）
	扭矩	0.3N·m

表 8 评价用散热器

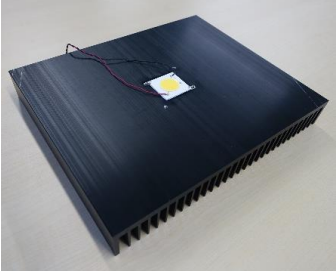
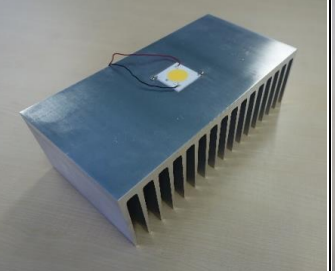
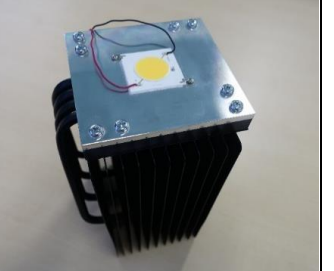
No.	HS-1	HS-2	HS-3
生产商	ABL Components	LSI COOLER株式会社	古河电气工业株式会社
型号	165AB2500B	90F294L150	FL-WHP-1200
安装状态			
尺寸 (mm)	300×250×40	294×150×90	143×130×220
重量	3.0 kg	3.6 kg	1.2 kg
材质	铝	铝	铝、铜（热管）
散热鳍片数	30	17	11
热阻	约0.3°C/W	约0.4°C/W	约0.3°C/W

表9 评价条件

驱动电流值			驱动时间
1) 700mA (35W相当)	2) 1400mA *额定值 (73W相当)	3) 2100mA *绝对最大额定值 (110W相当)	60min

根据图8中的Tc测定结果，按照以下的计算方程式计算出驱动60分钟后的结点温度(Tj)后，制作了相对驱动电流值的Tj的变化(图9)，和相对Tj的光通量的变化(图10)。另外根据图8，在所有条件下驱动60分钟后都可以达到热饱和。

$$T_j = T_c + R_{\theta JC} \times W$$

- Tj: 结点温度 (°C)
- Tc: 外壳温度 (°C) ※如图7
- R_{θJC}: 从芯片到Tc测量点的热阻 (°C/W)
 ※ 使用 R_{θJC} 最大值=0.70°C/W
- W: 输入功率 I_F X V_F (W)
 ※ I_F: 正向电流 V_F: 正向电压

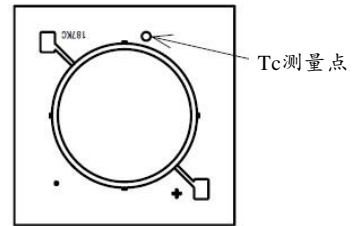


图7 Tc 测量位置

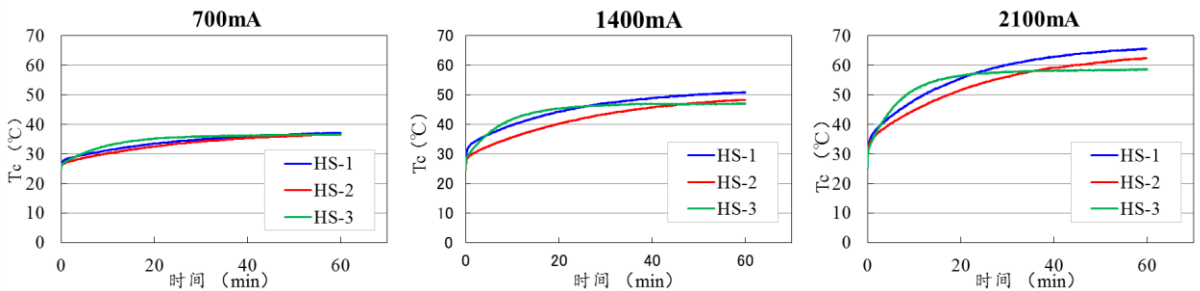


图8 各驱动电流值下的Tc 测量结果

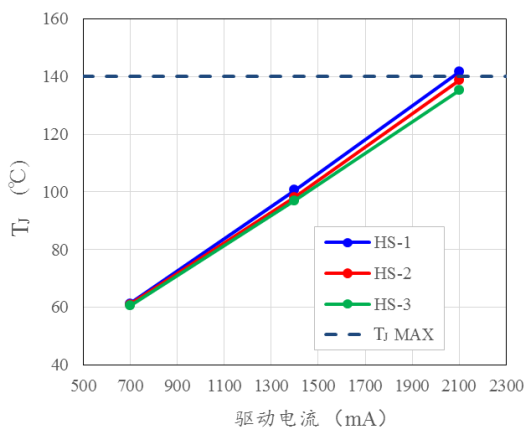


图9 驱动电流—结点温度 特性

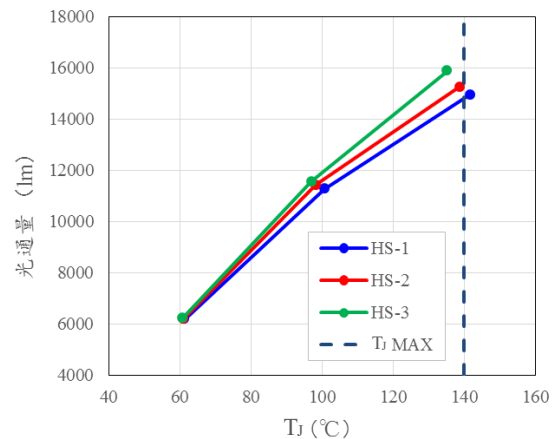


图10 结点温度—光通量 特性

本文包括暂定内容，日亚公司有权不经公告对其进行修改。

根据图 9 的结果，使用任何一种散热器，电流值达到绝对最大额定值 2100mA（110W 相当）时，T_J 会达到绝对最大结点温度 140℃附近。这时为了保证产品的可靠性，应该采取降低 T_J 的对策。但是在灯具构造上可能很难对散热性进行改善，所以最好对使用中的驱动电流值进行控制。对于 H 型的 COB，日亚推荐在额定电流值 1400mA 下驱动。

如果不能达到要求的光输出量，可以使用日亚的 Z 型 COB，因为 Z 型的基板的散热性更好。关于 Z 型产品的规格等详细情况请参照日亚的产品目录。

根据图 10，在相同电流值下驱动时，增加灯具的散热性可以控制 T_J 的上升，使发光效率得到提高，加大光通量。

5.2. 和筐体密着程度对散热性的影响

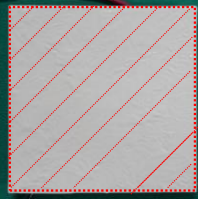
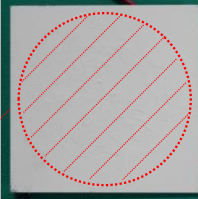
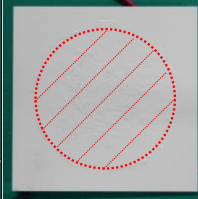

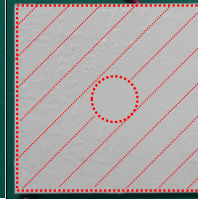
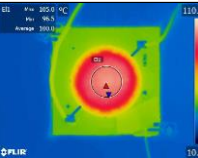
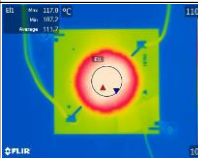
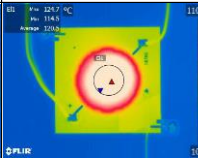
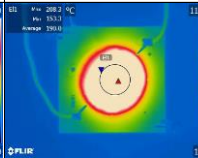
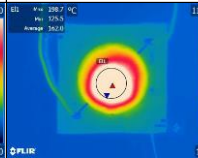
COB 和筐体（散热器）的密着程度会对散热性造成影响。为了对散热膏的涂抹量和散热效果的关系进行评价，对以下情况进行了假设。

- 全面涂抹了散热膏的情况（涂抹量 100%）
- 涂抹的散热膏量不足导致 COB 和散热器之间的密着面积减少的情况（涂抹量 70%及 50%）。
- 完全不涂抹散热膏（涂抹量 0%）或中央部位不涂抹散热膏（涂抹量 95%）的情况。

在如表 10 的散热膏的涂抹量（涂抹范围）的条件下安装散热器后，在最大额定电流值 2100mA 下驱动 COB。对涂抹量为 100%、70%及 50%条件下的 COB 驱动 60 分钟后，对达到热饱和下的 T_C 进行测量，并因此计算出 T_J。另外同时使用热像仪对 COB 发光面中央部位的温度 T_T 进行测量。

T_J 的计算结果和表面温度如图 11 所示。

表 10 散热膏涂抹量减少对散热影响调查结果

	100% (全面涂抹)	70%	50%	0% (完全不涂抹)	95% (中央部位不涂抹)
散热膏 涂抹量					
散热膏	Sunhayato株式会社 SCH-20				
散热器	LSI COOLER株式会社 90F294L150				
驱动条件	最大额定电流值 2100mA				
驱动时间	60min			5min ※4	10min ※4
T _C ※1 (°C)	59.9	62.7	65.7	54.5	45.8
T _J ※2 (°C)	136.6	139.4	142.4	※5	※5
热像仪					
T _T ※3 (°C)	100.0	111.7	120.5	190.0	162.0

※1) T_C: 是在 T_C 测量点上连接热电偶测量到的温度。

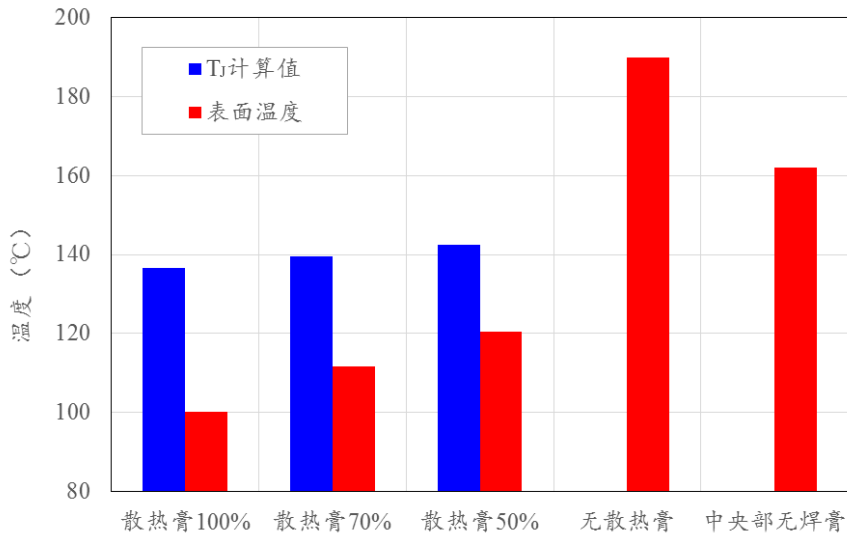
※2) T_J: 由 T_C 测定值计算出的结点温度（使用 R_{θJC} 最大值=0.70℃/W 计算）。

※3) T_T: 使用热像仪测量到的 COB 发光面中央部的表面温度（图中圆内的平均温度）。

※4) 表面温度突然达到高温，所以停止了测量。

※5) 由 T_C 测量值不能推算出 T_J。

本文包括暂定内容，日亚公司有权不经公告对其进行修改。



如图 11，散热膏的涂抹量（涂抹范围）越少，COB 和散热器间的密着面积越少，散热效果越低， T_j 和表面温度升高。另外不使用散热膏或中央部位不涂抹散热膏时，COB 在短时间驱动下表面温度升高到了异常高温，根据这时的表面温度， T_j 应该远远超过了结点温度的绝对最大额定值 140°C 。

因此根据以上试验结果，为了更有效的散热，应该在 COB 的陶瓷基板的背面全面均匀的涂抹散热膏，避免陶瓷基板和散热器之间出现缝隙。

虽然可以使用 TC 测量值对热饱和时的 T_j 进行推算，但是最好也使用热像仪对发光面表面温度进行测量，以验证 T_j 推算值没有问题。只是 T_j 推算值不能完全说明散热状态，使用热像仪对发光面的热量分布状况进行确认更有效。

6. 最后

本应用指南中说明的内容对设计高可靠性的灯具非常重要。希望客户能在充分理解日亚 H 型 COB 的构造和规格的特征的基础上，遵守筐体安装设计、电路设计、散热设计上的注意事项，以设计出不影响日亚 H 型 COB 的高输出、高光效、高耐电压性能的灯具。

本应用指南中的试验数据根据 COB 的型号、试验条件和试验环境等不同，试验结果会发生变化，因此仅用于参考。在客户的设计中，应该实际进行测量等，对实际数据进行确认。

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）。