



LED 使用中的注意事项

目录

1. 前言	2
2. 适用型号	2
3. 保管中的注意事项	3
4. 使用中的注意事项	4
5. 操作中的注意事项	5
6. 设计中的注意事项	6
7. 电路板安装中的注意事项	8
8. 防静电中的注意事项	9
9. 热量管理	9
10. 清洗	9
11. 眼睛安全	10
12. 最后	10

本应用指南中记载的型号 NJSx170x、NCSx170x、NC2x170x、NCSx131x、NC2x131x、NC2W121x、NC3W121x、NC4W121x、NC5W121x、NJ2W270x、NJ3W270x、NJSx172x、NFSx172x、NFSx123x、NC2W093x、NC3W093x、NC4W093x、NC5W093x、NSSx146x、NESx146x、NHSx146x、NHSx046x、NSSx064x、NESx064x、NHSx064x 和 NSSx063x 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 LED 的使用中，如果操作方法不当可能导致 LED 破损并对其性能造成不良影响。因此正确的操作方法非常重要。

本应用指南将对日本日亚化学工业株式会社（以下简称为“日亚”）制 LED 在操作中的注意事项进行说明。

2. 适用型号

本应用指南适用的日亚产品型号如表 1 所示。

表 1. 适用型号

系列	日亚 170/131 系列*			日亚 121 系列			
型号	NJSx170x	NCSx170x NCSx131x	NC2x170x NC2x131x	NC2W121x	NC3W121x	NC4W121x	NC5W121x
外观例							
尺寸 (mm)	1.6×1.2×0.75	1.8×1.45×0.75	3.0×1.6×0.75	3.1×2.6×0.75	3.1×3.75×0.75	3.1×4.9×0.75	3.1×6.05×0.75

系列	日亚 270 系列		日亚 172 系列		日亚 123 系列	
型号	NJ2W270x		NJ3W270x		NJSx172x	NFSx172x
外观例						
尺寸 (mm)	3.5×3.5×0.75		3.5×3.5×0.75		3.0×3.0×0.8	

系列	日亚 093 系列				日亚 146 系列		
型号	NC2W093x	NC3W093x	NC4W093x	NC5W093x	NSSx146x	NESx146x	NHSx146x
外观例							
尺寸 (mm)	8.5×8×1.5	8.5×8×1.5	8.5×8×1.5	8.5×8×1.5	2.2×1.4×0.7		

系列	日亚 046 系列		日亚 064 系列			日亚 063 系列	
型号	NHSx046x		NSSx064x	NESx064x	NHSx064x		NSSx063x
外观例							
尺寸 (mm)	2.2×1.4×1.3		3.5×2.8×2.0			3.5×2.8×2.0	

*日亚 170 系列和日亚 131 系列的背面电极形状不同。

※：表中的“x”代表同类型 LED。（例如：NCSx170x 代表 NCSW170C、NCSW170D、NCSW170D-PCA、NCSA170D、NCSW170F、NCSA170F 等）

3. 保管中的注意事项

3.1 LED 的保管条件

LED 在焊接中受热可能使 LED 中吸收的水分蒸发膨胀，由此使外封装和封装树脂等的界面发生剥离，导致光学特性低下。因此为了将吸湿量控制在最小限度，日亚公司对产品使用铝制防潮袋包装，并且在防潮袋中装有硅胶干燥剂。

铝制防潮袋打开前后的保管条件如表 2 所示。

表 2. 保管条件

铝制防潮袋	温度	湿度	保管期限		
打开前	30°C以下	90%RH 以下	交货后的 1 年之内		
打开后	30°C以下	70%RH 以下	MSL2	MSL2a	MSL3
			1 年内	4 星期内	168 小时内

不同产品的 MSL（湿敏等级）※1 不同，所以打开铝制防潮袋后的保管期限也有差异。关于各产品的保管期限在规格书中有相关记载，请对其确认后在规定的保管期限内完成焊接。

另外也应注意在打开铝制防潮袋后避免让产品暴露在含有腐蚀性气体的环境中。LED 的外部 and 内部都有金属镀层的部位，如果将其暴露在含有腐蚀性气体的环境中，镀层表面可能发生变质，导致 LED 的焊接性低下，并对光学特性造成不良影响。

万一使用中 LED 残留，应将其保管在装有硅胶干燥剂的密闭容器中。最好重新密封在日亚的铝制防潮袋中。

3.2 超过保管期限时

对于保管期限为 4 星期或 168 小时内的产品，如果超过保管期限，可以在 65±5°C 的条件下进行 24 小时以上的烘烤。另外即使在保管期限内，如果硅胶干燥剂的蓝色消失也同样应该对其烘烤。但是请注意烘烤只能进行 1 次。



(A) 出货包装时

(B) 30°C、70%RH、168 小时放置后

随着吸湿量的增加，干燥剂由蓝色变为红色。

图 1. 硅胶干燥剂外观

3.3 编带载带的变形

避免在保管中让卷带受到外力，否则可能使载带发生变形。例如应避免将卷带真空密封，及重叠摆放较重的物品（如图 2 所示）。如果载带发生变形可能导致载带口袋内的 LED 倾斜，由此使 LED 破损及安装中的吸嘴吸取错误等。

※1 关于湿敏等级（MSL）的详细内容请参考 IPC/JEDEC STD-020。



图 2. 真空保管和编带载带的变形

3.4 保管环境

温度变化过大可能导致结露发生，所以应将日亚产品保管在温度变化小的场所。并且也应该避免将日亚产品长期暴露在可能受到直射或高于室温的环境中。另外还应该避免保管在多尘埃的环境中。

4. 使用中的注意事项

4.1 绝对最大额定值

绝对最大额定值是指即使瞬间也不能超过的界限值。在灯具设计中必须考虑到 LED 的绝对最大额定值，即使瞬间也不能让 LED 使用在可能超过绝对最大额定值的驱动条件和环境中。

关于日亚产品的绝对最大额定值，在该产品的规格书中有记载。

4.2 电路设计

在设计电路时，注意不让各 LED 的电流值超过绝对最大额定值。最好对各 LED 都进行恒流驱动。并且在使用恒压驱动时，最好使用图 3 中的 (B) 电路。如果使用 (A) 电路，各 LED 的正向电压差异可能导致流入各 LED 的电流值出现不均。

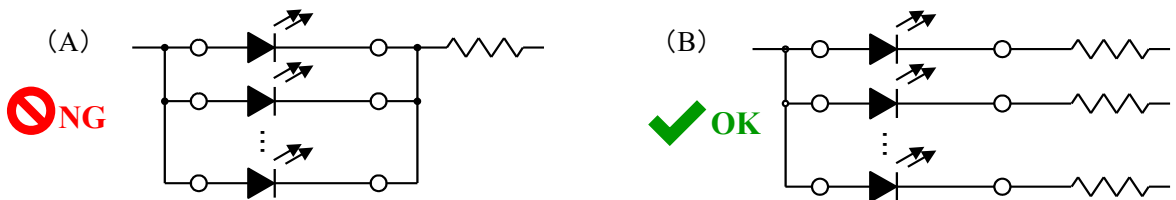


图 3. 并联电路例

4.3 LED 的驱动

必须对 LED 实施正向驱动。并且为了让 LED 的特性稳定，LED 的施加电流最好在额定电流值的 10% 以上。关于额定电流值，请参考该产品规格书中的内容。

4.4 不驱动时的注意点

在不驱动 LED 时，在正、反向上都应该避免对 LED 施加电压。特别在长时间的反向电压施加下，可能导致电子迁移发生，使 LED 受损。

如果长时间不使用，为了以防万一应该关掉主电源。

4.5 使用环境上的对策

避免让 LED 受到雷电浪涌等过电压。并且在户外使用 LED 时，必须采取措施做到充分防水、防潮和防盐害。

5. 操作中的注意事项


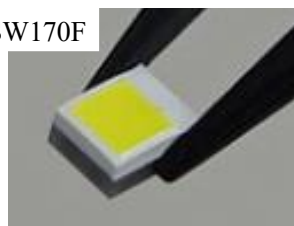

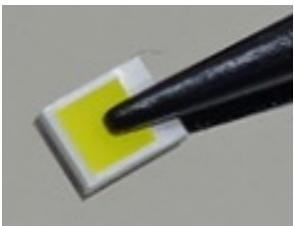

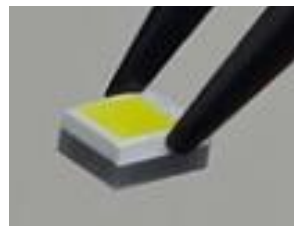
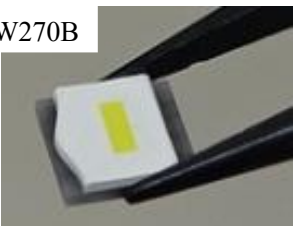
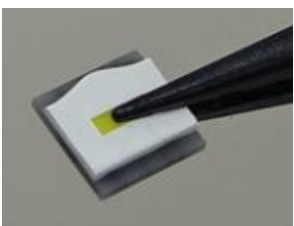
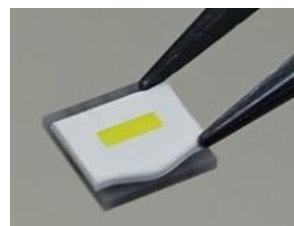
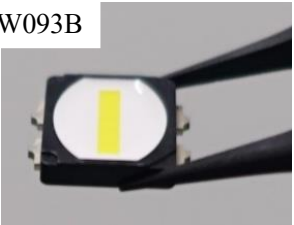
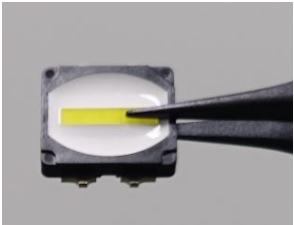
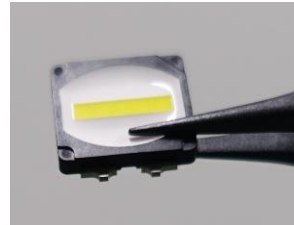
5.1 相关裸手操作

避免用裸手接触 LED。否则可能造成 LED 表面污染，由此对光学特性造成不良影响。另外还可能因为金属电极部等受伤。

5.2 相关镊子操作

在使用镊子的操作中避免对 LED 施加过大的外力。否则可能使发光部、硅胶部发生破损（欠缺、破裂等），由此对光学特性及可靠性造成不良影响。

表 3. 镊子的操作例

适当的操作	不适当的操作	
(A)  NCSW170F 	(B)  	(C)  
NJ2W270B 		
NC5W093B 		

应该使用表 3 中 (A) 的方法夹住外封装基板或外封装侧面。禁止使用 (B)、(C) 的方法，否则会使发光部、硅胶部受到外力。

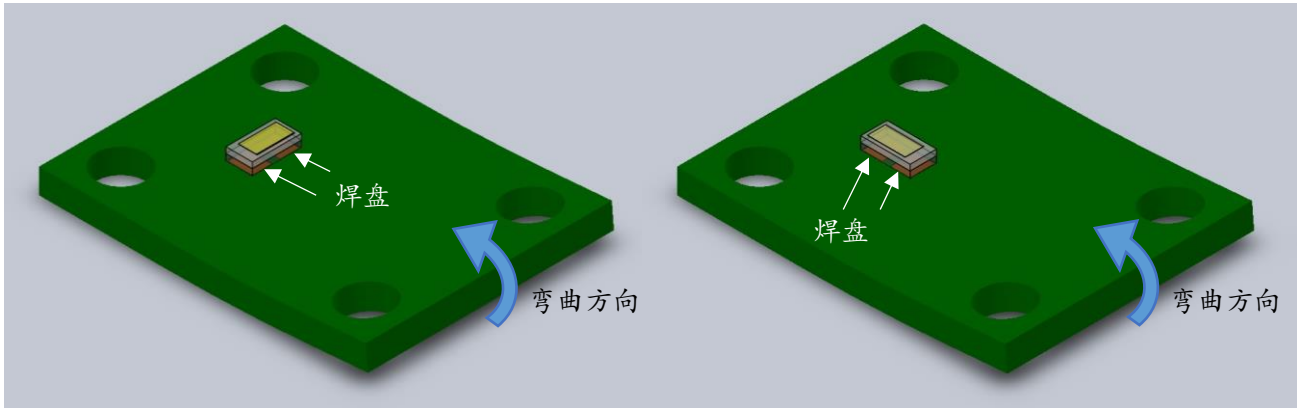
5.3 其他

避免让 LED 掉落。掉落可能使 LED 发生破裂、缺损、变形及发光部破损等，由此对光学特性和可靠性造成不良影响。

6. 设计中的注意事项

6.1 LED 的配置

在将 LED 安装后的电路板切割等中，电路板的弯曲可能使 LED 受力发生破裂。因此最好依照图 4 中推荐的朝向设计 LED 的焊盘，尽量将 LED 在电路板的挠曲和扭曲等中的受力减少到最小。



(A) 日亚推荐例

(B) 日亚不推荐例 (可能让 LED 受力较大)

图 4. 相对电路板弯曲方向的 LED 朝向 (例: NC2x170x)

在电路板切割中 LED 受到机械应力大小和其安装位置相关，因此在配置 LED 时应让 LED 处于最不容易受到机械应力的位置。例如如图 5 的 A~E 所示，电路板切割中受机械应力最小的是 E。另外在电路板切割中为了避免 LED 受到过大的外力，应该使用专用工具切割。

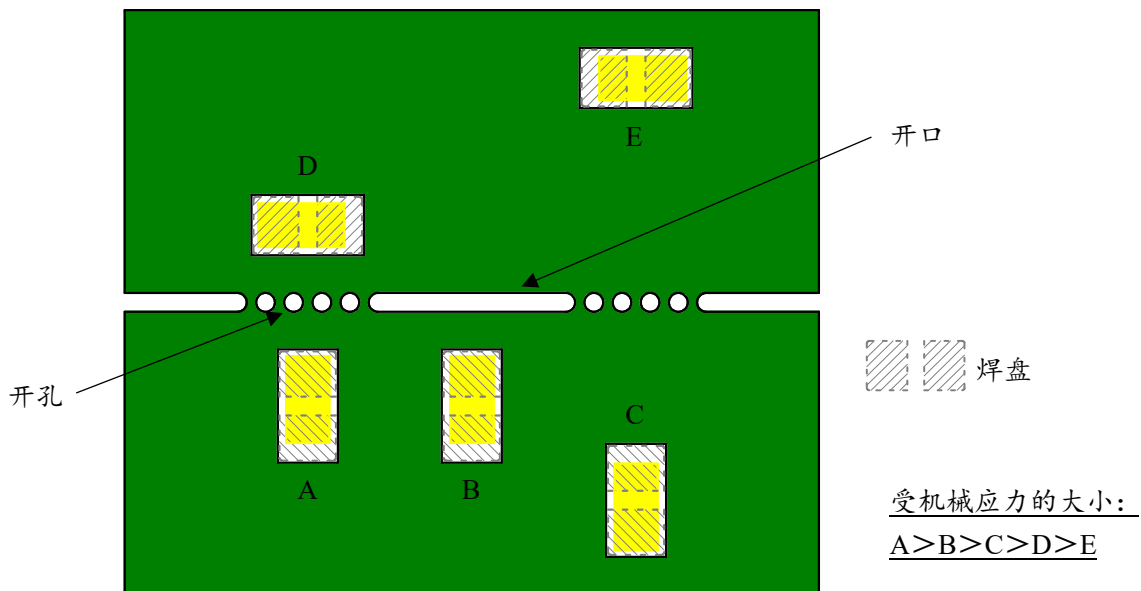


图 5. 电路板切割部的 LED 配置 (例: NC2x170x)

6.2 挥发性有机化合物 (VOC: Volatile Organic Compounds)

从 LED 周边材料 (框架、垫圈、粘合剂、二次透镜、透镜盖、胶 (膏) 类等) 中可能含有 VOC。从这些材料发出的 VOC 可能透过 LED 的封装树脂。特别在接近密闭的环境中, 这些挥发性有机化合物可能受热能和光能影响发生如图 6 的变色, 导致 LED 光输出大幅度下降并发生色度偏移。因此应该在组装后的最终产品状态下进行亮灯试验, 以确认在实际使用中光学特性不会受到影响。另外以上原因导致的光输出低下和色度偏移可能通过加强空气循环得到改善。



图 6. VOC 导致的 LED 变色例

6.3 腐蚀性气体

为了避免对 LED 的金属电极上的镀层带来不良影响, 不要在灯具产品中使用可能发生腐蚀性气体 (含有硫磺、卤素等) 的材料 (垫圈、粘合剂等)。镀层表面异常可能导致接触不良, 对 LED 的通电造成影响。

如果需要使用垫圈, 最好使用硅胶垫圈。不过应注意低分子硅氧烷可能使灯具产品在通电上发生接触不良。

6.4 电路板的选择

如果 LED 的外封装基板或外封装的材质为陶瓷 (如表 4 所示), 在使用金属材质的电路板 (特别是铝制电路板) 时必须注意避免锡裂的发生。

表 4. 陶瓷制外封装基板或外封装 LED

陶瓷外封装基板 LED		陶瓷外封装 LED
日亚 170 系列	日亚 131 系列	日亚 172 系列
日亚 121 系列	日亚 270 系列	日亚 123 系列

使用时的热应力使 LED 和电路板的线膨胀系数^{※2}的差较大时, 容易发生锡裂。例如在铝基和铜基电路板间选择时, 因为材料在线膨胀系数上, 铝>铜>陶瓷, 所以相比铝基电路板, 使用铜基电路板会更不容易发生锡裂。

另外为了减轻锡裂, 日亚推荐使用绝缘层的弹性模量较低 (低弹性模量绝缘层) 的金属电路板。另外在抗锡裂上电路板也最好使用 NSMD (Non Solder Mask Defined)^{※3}焊盘。

锡裂的发生不仅和电路板的规格有关, 也和使用的焊锡种类 (成分) 有关。因此应该在最终产品的状态下进行充分的验证。

※2 线膨胀系数是指物体的温度每上升 1°C 时的物体长度变化的比率。

※3 NSMD 是直接铜箔形状定义焊盘, 并且阻焊层与焊盘有一定距离的构造。与此相比, SMD (Solder Mask Defined) 是用阻焊层开口形成焊盘, 并且焊盘的一部分被阻焊层覆盖的构造。

7. 电路板安装中的注意事项

7.1 吸嘴

应该选择和 LED 相适合的吸嘴。如果使用大小、形状不适合的吸嘴，可能造成 LED 破损（欠缺、裂缝等），由此对 LED 的光学特性、可靠性带来不良影响。另外也可能在 LED 吸取时出现 LED 倾斜等异常。

关于日亚推荐的吸嘴形状，在该产品的规格书中有记载。请对该产品规格书中的内容进行确认。如果没有记载，可以向日亚当地营业所咨询。

应该将吸嘴的吸取位置设定为 LED 发光部的中心，并在吸取时避免让吸嘴对 LED 施加过大的外力。如果吸嘴的吸取位置偏离发光部中心，或受力过大，可能使 LED 发生破损（欠缺、裂缝等），由此对光学特性、可靠性带来不良影响。另外也可能在 LED 吸取时出现 LED 倾斜等异常。

7.2 焊接时的注意点

在焊接时的受热状态下，避免对 LED 施加外力。

使用助焊剂时最好使用无卤助焊剂。另外在生产工艺上不能让助焊剂直接涂在 LED 上。

7.3 回流焊条件

LED 可以使用回流焊。但是回流焊不能超过 2 次。

关于回流焊的温度曲线，应该在参照图 7 的基础上，根据所使用锡膏的推荐条件进行设定。另外应该逐渐将峰值温度降低，避免急速冷却。

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，出现光学性能低下。

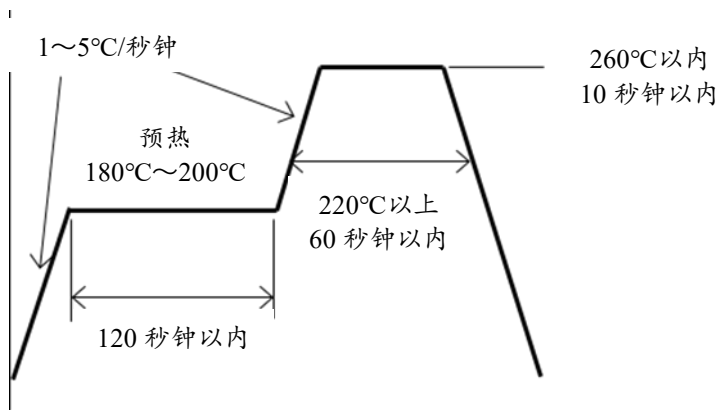


图 7. 回流焊推荐条件

7.4 安装后的注意点

不让安装有 LED 的电路板重叠。电路板重叠可能导致发光部和树脂部受力，导致破损（欠缺、裂缝等），由此对光学特性和可靠性带来不良影响。

关于电路板安装时的注意事项，请参照日亚制作的其他相关应用指南。

8. 防静电中的注意事项

8.1 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。

将操作区域内需要接地的所有工具、设备和装置等正确接地。另外本产品安装后的模块或产品等也需要实施防浪涌电压对策。

8.2 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

8.3 静电损伤的确认

在 LED 电路板安装后的特性检查中，最好也对静电损伤的有无进行检查。使用小电流（日亚推荐使用不超过 1mA 的电流）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，会出现正向电压的起始值降低，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，请参考该产品的规格书。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。

9. 热量管理

LED 使用中必须控制热量发生。驱动中的芯片温度受电路板的热阻和 LED 的配置密度影响，因此在电路板设计中，注意分散热量，不让 LED 结点温度 (T_j) 超过绝对最大额定值。

另外应该根据 LED 的周边温度 (T_A) 决定电流值，并进行适当的散热等。

10. 清洗

禁止清洗 LED 的发光面。如果发光面以外的部位附着有污垢，应使用棉签等蘸有少量异丙醇，在不触碰到 LED 发光面的情况下进行擦拭。如果使用其他清洗剂必须事先确认不会侵入 LED 由此对光学特性、可靠性造成不良影响。

LED 不能使用超声波清洗，因为超声波清洗可能对光学特性、可靠性造成不良影响。

11. 眼睛安全

在 2006 年由国际电工委员会(IEC)颁布的关于灯及灯系统的光生物学的安全性规格 IEC 62471 中，LED 也包含在该规格的适用范围内。另外虽然在 2001 年发行的激光器件相关安全规格 IEC 60825-1 1.2 中，LED 也包含在其适用范围内，但是在 2007 年的改订版 IEC 60825-1 2.0 中从适用范围中删除，虽然如此仍有部分国家和地区还在使用改订前的规格 IEC 60825-1 1.2，因此必须对使用本产品国家和地区规格进行确认。根据 IEC 62471，日亚的大部分产品都被归于豁免类和危险类 1 中，但是含有蓝色成分的高功率的 LED 可能会归为危险类 2 中。直视强电流驱动下的 LED 或使用光学仪器直视 LED 都可能损害眼睛，应加倍小心。

持续直视闪光会因光刺激使眼睛出现不适。并且即使在将本产品组装完成后也应该注意不会因本产品的闪光对人体造成伤害。

12. 最后

如果使用方法适当 LED 的优良特性和可靠性可以得到充分发挥。请参照本应用指南及各产品规格书中的注意事项正确使用 LED。

另外在选择材料时，应该在实际的使用条件、环境下进行充分验证，以避免对 LED 的特性和可靠性造成不良影响。

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）。