

目 录

第1节:产品概述-----	P2
第2节:SMD装运与储存-----	P4
第3节:关于静电-----	P5-P6
第4节:材料的拿取方式-----	P7
第5节:焊接-----	P8-P9
第6节:清洁-----	P9
第7节:电性测试及应用-----	P10
第8节:电源驱动-----	P10
第9节:点亮防护-----	P10
第10节:应用成品安装与防护-----	P11

LED 產品使用須知

1. 概述

表面贴装器件（SMD）通常都属于潮湿敏感性元件，大气中的湿气通过扩散渗透到包装材料之中。SMD元件焊接到电路板上的过程是将其通过温度为160℃-260℃的回流焊，在高温状态下，渗入其中的湿气快速膨胀，且组成SMD LED各个材料的热膨胀系数不同，使得不同材料之间不匹配，从而出现材料表面胶裂和内部分层问题，损伤或毁坏LED元件等可靠性失效问题。

其失效不良表现形式如下：

- 透光胶体裂开，或与塑料外壳脱离分层，引起外观或光学特性不良。
- 透光胶体带动芯片与引脚连接处脱离，引起LED开路，导致死灯。
- 芯片电极连接线与引脚连接损坏，引起LED 开路或者短路，导致死灯等现象。

SMD LED 是表面粘着型发光二极管，适用于SMT制程，由以下几个部分组成（如图1）：

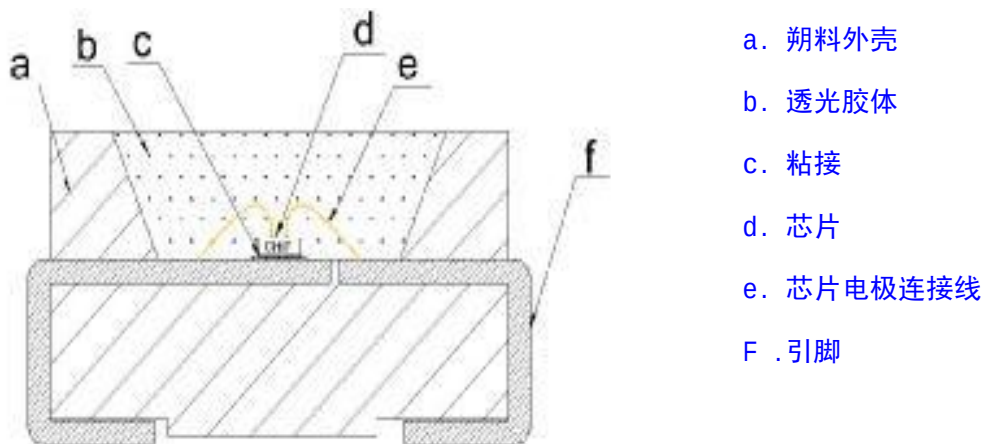


图1

1) 参考文献

IPC/JEDEC J-STD-020： 靠密封固态表面贴装器件湿度/回流焊敏感度分类

IPC/JEDEC J-STD-033： 潮湿/回流敏感性SMD的处理、包装、装运和使用标准

IPC/JEDEC 联合电子产业标准 J-STD-020 和J-STD-033 中明确定义了SMD 的分类、处理、包装、装运和使用指导。

总之，上述标准要求SMD在装配之前被合理的分级，标识并保存于干燥袋之中。一旦打开包装袋，每个元件必须在规定时间内进装配或回流焊。标准要求，每卷/盘SMD 暴露在空气中的总时间记录需贯穿整个制造工序，直到所有元件都在回流焊后完成贴装。恰当的材料物流控制可以有效的将存储、装配等过程暴露时间缩小。

LED 產品使用須知

2. SMD的装运与储存

2.1 装运

此系列SMD产品采用具有防潮防静电铝箔袋包封，搬运过程中应避免挤压、刺穿包装袋的情形发生，同时需做好必要的静电防护措施。如上线作业前SMD包装袋已存在漏气或破损，请直接停止使用，将该包装产品进行光电性能检测与高温除湿动作后再行使用。

SMD的贴装过程、转料过程，以及应用成品出货、安装过程中应注意防止外力直接或间接作用于SMD灯体，不然可能导致外力损伤SMD，造成死灯现象发生，故需做好半成品、成品搬运途中的外力防护工作。

2.2 SMD开封前的储存

为避免由吸湿引发的可靠性失效问题，需做好LED产品焊接前的储存与防潮措施。

如果防潮袋未打开，SMD元件的保存时间为 $<30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$ 下3个月（注：起始计算时间以标签日期为基准，需在包装袋封口良好并无漏气现象。针对不同防潮等级材料或包装保存时效有一定差异，具体保存时间以规格书或包装袋提示为准。如超出3个月，使用前必须进行除湿处理，以确保品质。），SMD元件的保存时间为3个月。建议在装配之前不要随意打开防潮袋（进料抽检除外），如无法避免，元件必须立即与干燥剂一起进行恰当的密封包装，并保存于防潮柜中（ $<30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$ ）。

2.3. 包装袋拆封后的控制

打开防潮袋后，装配环境必须严格控制在表一所规定的最大温湿度及操作时间允许范围内。只要SMD暴露在周围环境中，则需累积其车间使用时间，烘烤时除外。表一：IPC/JEDEC J-STD-020规定的材料防潮等级（MSL）定义

防潮等级	包装拆封后车间寿命	
	时间	条件
LEVEL1	无限制	$\leq 30^{\circ}\text{C}/85\%\text{RH}$
LEVEL2	1 年	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$
LEVEL2a	4 周	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$
LEVEL3	168 小时	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$
LEVEL4	72 小时	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$
LEVEL5	48 小时	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$
LEVEL5a	24 小时	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$

LED 產品使用須知

2.4未使用完的卷/盘中材料保存

如果一卷SMD材料未一次性用完，且车间温湿度在限定之条件（ $<30^{\circ}\text{C}$ / 60%RH）下，SMD元件暴露在空气中时间未超出“表一”标准，则剩余部分可按以下条件保存：

2.4.1. 与干燥剂一起进行密封存放；

2.4.2. 若未与干燥剂一起密封，可存放于5%RH的干燥箱内。其车间寿命计算方式为：包装拆封后至回流焊前SMD元件暴露在空气中的时间。未使用完的材料如按上述的方式进行保存时，车间使用寿命可暂停计算，以累加的时间为计算基准。如果车间寿命已超过“表一”所规定的时间，则元件经过烘焙除湿后可重新开始计算。如进料前，已发现防潮防静电铝箔袋拆封、破损、穿孔可及时退回原厂重新进行除湿。

2.4.3. 在包装拆封后，对未用完的TOP产品需保存于密封、干燥的环境下，避免采用透明胶带、钉书针进行简单的封口。如果产品未作严格的密封防潮保存，则再次使用前必须进行高温除湿。

2.5 已装配到PCB上的SMD元件的防潮控制

如果对湿气敏感的SMD装配至PCB后不需再经过回流焊或者高温工序，将不作特殊处理要求。然而，如果SMT后需要经过回流焊或任何其他的高温工序（包括返工在内），由于锡膏内含有大量水份，需注意在回流焊动作完成之前确保SMD产品暴露在空气中时间控制在2小时内。

2.6 SMD元件的除湿方法

低温烘焙：将料盘平铺放置烤箱内进行 70°C 、24小时烘烤后方可使用。

2.7. 储存注意事项：

2.7.1 存放环境需保持清洁，避免灰尘等异物渗入透镜内造成污染，影响出光效果；

2.7.2 避免保存于高湿度、以及酸性环境中；

2.7.3 SMD支架表面镀了一层银，当支架长时间存放于高湿度环境、或接触一些化学物质和化学气体的过程中会发生变色，请注意贮存环境的清洁，避免接触腐蚀性化学气体和物质（如含硫素、卤素等物质）；

2.7.4 对于因储存环境指数不符合规定要求，造成管脚生锈的，需进行再次滚镀、分光后使用；（建议用户尽快地使用LED，避免做大量的、长时间的库存）

3. 关于静电

3.1 静电的概念

物体表面过剩或不足的静止电荷，它是正、负电荷在局部范围内失去平衡的结果。静电放电，简称为ESD(electrostatic discharge)。它是电荷的产生和消失过程中产生的电现象的总称。静电是通

LED 產品使用須知

过电子或离子的转移而形成的，它是一种电能，留存于物体的表面。

3.2 静电的特点：高电位，低电量、小电流、短作用时间。

LED属于SSD（静电敏感性器件）半导体器件，且各种芯片的抗ESD能力（尤其是对于白、绿、蓝、紫色LED）也有所不同，因此，这就需要用户在半成品、成品装配过程中必须加强对静电的防范（尤其在气候干燥的冬季），做好预防静电产生和消除静电工作。

表二：以下为几种常见情况下的ESD放电对照表

静电来源	湿度对静电电位的影响	
	10%-25%RH	65%-90%RH
行走在地毯上	35000V	15000V
行走在胶地板上	12000V	250V
在工作台上操作	6000V	100V
捡起塑料胶袋	20000V	1200V
推动发泡胶椅子	18000V	1500V

3.3. 静电击穿的本质：

当带静电的物体（或其它的原因）接触SMD器件（静电敏感器件），并通过器件对他放电，不管SMD器件是正向或反向状态；静电电流均会在十分之一微秒时间通过人体和器件电阻释放，形成平均脉冲功率达几千瓦。是以产生高温，超过芯片本征温度形成热击穿。

3.4. 静电的产生

项次	类 别	发 生 时 机
1	摩擦	在日常生活中，任何两个不同材质的物体接触后再分离，即可产生静电，而产生静电的最常见的方法，就是摩擦生电。材料的绝缘性越好，越容易摩擦生电。另外，任何两种不同物质的物体接触后再分离，也能产生静电。
2	感应	针对导电材料而言，因电子能在它的表面自由流动，如将其置于电场中，由于同性相斥，异性相吸，正负离子就会转移，在其表面就会产生电荷。
3	传导	针对导电材料而言，因电子能在它的表面自由流动，如与带电物体接触，

LED 產品使用須知

3.5. 静电放电的特点

项次	特点	描述
1	隐蔽性	人体不能直接感知静电, 除非发生静电放电, 但是发生静电放电人体也不一定有被电击的感觉, 这是因为人体感知的静电放电电压为 2-3KV, 所以静电具有隐蔽性。
2	潜在性	有些 LED 元件受到静电损伤后的性能没有明显下降, 但多次累加放电会器件造成而形成隐患, 因此静电对 LED 等元器件的损伤具有潜在性。
3	随机性	LED 元件什么时候会遭受静电破坏呢? 可以这么说, 从一个元件产生之后, 一直到它损坏之前, 所有的过程都受到静电威胁, 而这些静电的产生也是具有随机性。
4	复杂性	静电放电损伤造成的 LED 失效分析工作, 因产品的精、细、微小的结构特点而费时、费事、费钱, 要求较高的技术并往往需要扫描电镜等高精密仪器。即使如此, 有些静电损伤现象也难以与其他原因造成的损伤加以区别, 使人误把静电损伤失效当成其他失效。这在对静电损害未充分认识之前, 常常归因于早期失效或情况不明的失效, 从而不自觉的掩盖了失效的真实原因, 所以静电对 LED 器件损伤的分析据有复杂性。

3.6. 静电对LED的危害

3.6.1. 因瞬间的电场或电流产生的热, 使LED局部受伤(潜在损伤), 表现为漏电流迅速增加, 且仍能工作, 但亮度降低(白光将会变色), 寿命受损。

3.6.2. 静电吸附灰尘, 降低LED产品绝缘电阻(缩短寿命)。

3.6.3. 因电场或电流破坏LED的绝缘层, 使器件无法工作(完全破坏), 表现为死灯。

3.6.4. 静电放电产生的电磁场幅度很大(达几百伏/米)频谱极宽(从几十兆到几千兆)对LED产品造成干扰甚至损坏(电磁干扰)

3.7. 静电防护及消除措施:

对于整个工序(生产、测试、包装等)所有与LED直接接触的员工都须做好防止和消除静电措施:

3.7.1 车间铺设防静电地板并做好接地, 工作台采用防静电工作台, 带电产品接触低阻值的金属表面时, 由于急放电引发产品故障的可能性是很高的, 故要求工作台及与产品相接触之处使用表面电阻 10^6 - $10^9\Omega$ 的桌垫。

3.7.2 产机台如: 切脚机、锡炉、波峰焊、回流焊、SMT设备、电烙铁, 以及检测设备均需接地良好, 接地交流阻抗小于1.0欧姆。在容易产生静电的环境与设备上, 还必须安装离子风扇, 作业过程中, 操作员穿防静电服、带防静电手环、手套等, 取放时尽可能触拿胶体部分。

3.7.3 盛装LED需使用防静电元件盒, 包装则采用防静电材料。

3.7.4 请保持环境湿度在60%左右, 以免空气过于干燥产生静电。

3.8. 静电击穿LED的常见识别与筛选方法

当检查LED组件的最后成品时, 要检验组件LED是否被静电损坏, 在低电流(建议1~3mA)测试光

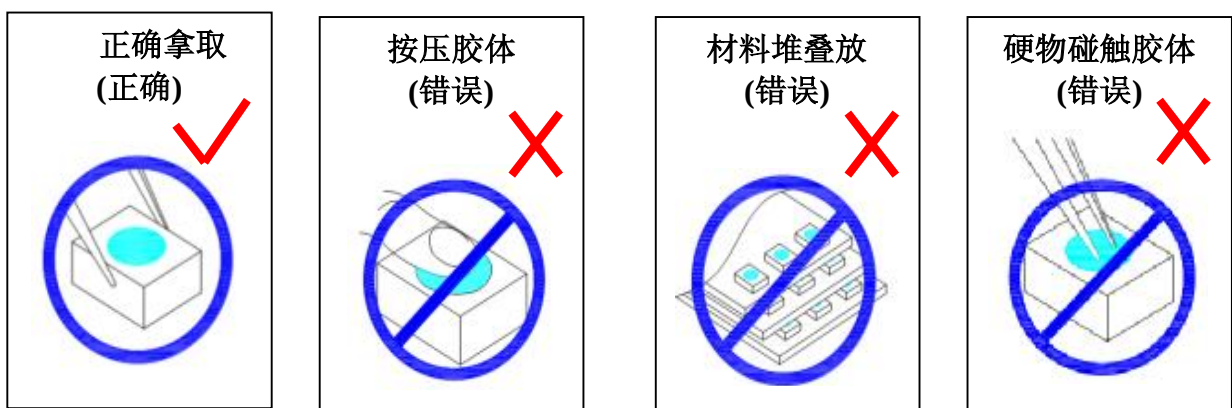
LED 產品使用須知

强或VF很容易发现被静电破坏的LED。被静电损坏的LED将表现出一些异常特性，例如漏电流明显地增大，顺向电压变得很低；或者在低电流情况下不会发光。当发生此问题时请检查上述防静电措施是否在执行。

注意事项：静电接地需与电源零线、防雷地线分开，接地措施应完全防止静电产生，必须用粗的铜线引入泥土内，在铜线末端系上大铁块，埋入地表1米以下，各接地线均需与主线连接在一起。

4. 材料拿取方式

TOP SMD系列产品取拿方式示意图



4.1. TOP LED白光主要采用硅胶作为封装胶，由于硅胶存在一定的粘性，且胶体较软，胶体在受到外力挤压或者划伤的情况下易受外力影响有短暂的形变，胶体在变形的过程中应力释放会拉伤或拉断产品内部结构的金线，导致线弧受损或断线。

4.2. 为避免因封胶体粘吸嘴造成的SMT表贴不良，如材料无法正常吸取、抛料现象（特别是采用不合适的吸嘴、机台行程设置不当、气压设置偏大时易造成LED结构损伤，导致功能失效），针对此，用户可根据SMD产品规格选用尺寸合适吸嘴（当吸嘴能正常吸取封装胶体外沿或PPA部位对LED内部受力最小），可有效防止或降低由此引发的一系列不良问题。

4.3. 在采用半自动手工吸笔贴装SMD时，应避免将材料贴装至PCB过程中，吸嘴金属部位施加过大压力（人工施力具有不规则性）损伤LED内部金线，建议用户用此方式贴装时，在金属吸嘴前端增加必要的橡胶防护套，以作适当的压力缓冲。

4.4. SMD应用制程中应避免有尖状物体对LED封装胶体造成损伤，可能导致SMD功能不良。

5. 焊接

5.1 烙铁焊：

建议电烙铁的尖端处温度不超过300℃，每次焊锡时间少于3 秒。电烙铁的功率宜低于30W每焊完一次之后间隔2 秒以上，分别焊好两个电极引脚。

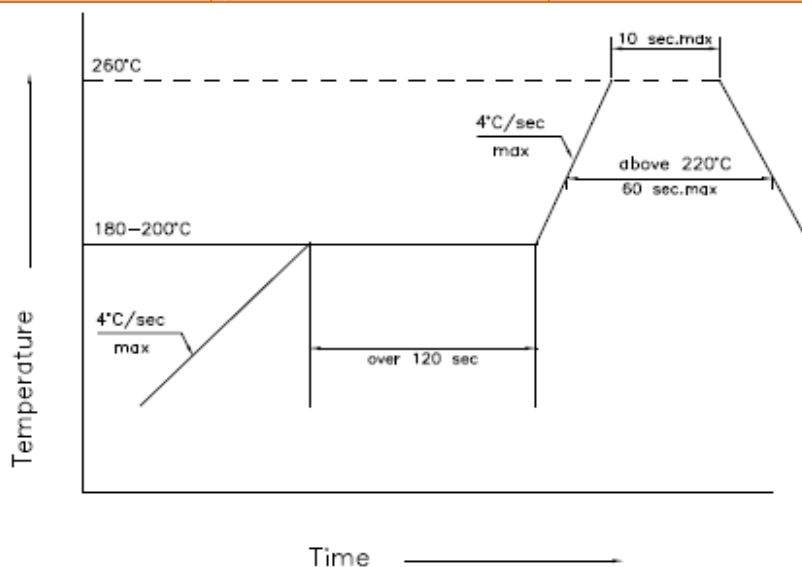
LED 產品使用須知

特别说明：

因TOP SMD规格尺寸较小，采用手工焊接时较难管控焊接温度、加锡时间的一致性，在手工焊接作业中很容易破坏灯体结构，严重的可能会造成灯不亮，故尽量使用回流焊机台进行作业。

5.2回流焊：

特 征	有铅焊接	无铅焊接
平均斜率	最大 3℃ / 秒	
预热：最小温度(Tsmin)	100℃	150℃
预热：最大温度(Tsmax)	150℃	200℃
预热：时间(tsminto tsmax)	60-150 秒	60-150 秒
在以上温度保持：温度(TL)	183℃	217℃
在以上时间保持：温度(TL)	60-90 秒	30-60 秒
峰值温度	215℃	260℃
实际峰值温度维持±5℃内的时间	30-60 秒	5-10 秒
温度下降斜率	6℃ / 秒(最大)	6℃ / 秒(最大)
常温 25℃到峰值温度	6 分钟内	6 分钟内



★回流焊条件注意事项：

5.2.1. 回流焊只允许做一次。

5.2.2. 回流焊完成之后不要压挤散热板。

5.2.3. 若有比较低熔点的锡膏，Temperature可以适当降低。

LED 產品使用須知

5.2.4.回流焊炉使用前,先用温度测量仪器测量回流焊机各温区温度是否符合并均匀。

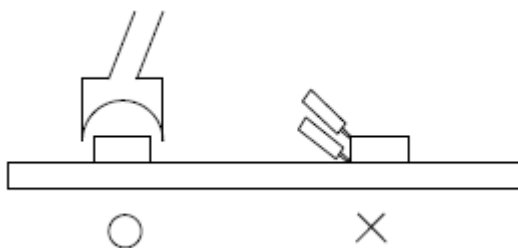
5.2.5.TOP SMD的无铅回流焊建议的温度曲线如上图, 不管如何设定, 最高温度260℃不能超过10秒, 220℃不能超过60秒, 否则高温下可能导致LED产品功能失效。

5.2.6.不同类型的SMD产品峰值温度设置应有所差异, 一般同类别Size越大, 应力释放越大, 耐高温能力相对减弱。例如: **5050焊接温度应低于3528产品**

5.3焊接材料要求

5.3.1材料必须与组装用的PCB贴平, 并无虚焊。

5.3.2返修时, 为避免对大功率LED造成损坏, 应注意对电烙铁设置的加热取灯条件与焊接条件保持一致。材料返修方式如下图:



5.4.焊接后测试

焊接动作完成后, 实际上LED内部温度仍维持在较高状态, 此时不得马上对LED单灯或成品进行通电, 必须等LED冷却至少0.5H以后再做通电检测。

6.清洗

需要清洁时, 请用干净的无尘布蘸取酒精轻力擦除异物, 不可以采用诸如丙酮之类的清洁剂, 清洁后需在正常温度放置大约15分钟方可使用。

避免使用不明化学液体、或酸性溶剂作为清洗液, 在使用溶剂前(如洗板水), 请先确认其所含化学成份是否会对环氧树脂、有机硅、硅树脂、支架镀银层等造成腐蚀, 并由此导致LED特性改变或功能损坏。通常推荐使用乙醇作为贴片LED清洁溶剂, 先将灯体表面的杂质轻轻擦拭干净后(防止用力过度擦伤封装胶体或破坏灯体内部结构), 放置常温下自然干燥, 再开始使用。同时应注意避免将贴片LED浸渍于乙醇溶液中。

7.电性测试及应用须知

测试普通小功率单晶LED的顺向电流必须设定为20mA, 双晶LED设定为40 mA, 三晶设定为60mA; 其他测试条件请参考产品规格书, 请与出厂测试条件同步(不同厂家测量仪器的测试读值会存在差异, 因此产品标示值将依据我司仪器为参照标准)

LED 產品使用須知

7.1.LED属于恒流型元器件，避免用**定电压**方式点亮LED。特别在单灯并联线路设计中，应保持各单颗LED灯驱动电流恒定，否则会产生颜色、亮度不一致。且当环境温度升高LED结温上升使内阻减小，稳压源供电则使LED电流升高，影响其寿命，严重的使LED“烧坏”，故最好用恒流源供电，以保证LED持久工作可靠性。

7.2.使用分光分色的LED产品时，特别针对白光LED请注意按相同等级代码组装在一起（必要时在确认颜色一致性满足使用要求前提下，可将相邻等级连续贴装），不同进料批次同等级代码产品在进行贴装前请先比对产品发光颜色一致性，以免产生颜色差异和亮度差异。

7.3.针对TOPLED系列白光产品，因出于散热需要，行业内主要采用软硅胶封装工艺，故用户端在应用成品的表面清洁处理、灌封防水胶、以及安装过程中要特别注意防止施加在LED封装胶体上方的外力作用（如人为无意识的触碰或按压），避免损坏LED内部焊线结构造成开路死灯。

7.4.在LED的整个使用过程中要加强对散热问题的考量，如：采用低热阻的线路板及散热件、减少LED的放置密度、防止紫外光的直接照射。

7.5.用于户外的LED应用产品须根据使用环境，做好相应IP等级的防水、防尘处理，在进行防水胶的灌封时，应注意胶量的均匀性，以防止透光率不同造成的色差现象。

8. 电源驱动

8.1.LED不允许反向驱动，且线路产生之脉冲电流应远小于LED规格上限值，以避免可能导致的ESD击穿。

8.2.限流措施是必要的，否则轻微的电压变化会导致较大的电流变化，可能造成LED失效。

8.3.在发光量满足要求的前提下，推荐采用低于额定电流的驱动电流，这样有利于提高产品的可靠性。

8.4.应用线路设计时应考虑LED单灯最大VF与最小VF差异，合理设置驱动电流上下限，避免电流因素带来的亮度异常。

8.5.LED软性灯条，因其线路底部漏铜，当发生短路或其他因素导致电位差出现时，可能造成LED被过载击穿，故在点亮过程中必须将电源（无论是电测、老化环节，还是使用环节）进行有效接地。LED应用产品进行电性测试的台面（GND）必须绝缘，不得在金属桌面或覆盖有静电皮的桌面（具备导电能力）直接进行通电检测软灯条。

8.6. LED软灯条形状变化时，L、C的值都在变化，在某种情况下，会产生瞬间放大的电流损坏LED，故进行通电检测、老化前，应先将灯条进行固定。

9. 点亮防护

9.1. 高亮度LED发出之光强足以刺伤人的眼睛，所以要避免长时间的注视LED光源，并应采取适当

LED 產品使用須知

防范措施，具体措施参照IEC（国际电工委员会）标准及产品标注；

9.2.LED产品的设计能够广泛用于工业与日常生活中，例如家庭应用、通用办公装置、电子仪器等，其中一些闪光性LED产品的使用会引起部份人的不舒服，使用过程中应格外注意。

10. 应用成品的安装防护

10.1.避免LED应用产品在酸性、硫浓度较高的环境下使用。

10.2.因酸性物质具有一定腐蚀性，比如造成LED封装胶体黄化，另外TOP白光产品所用的荧光粉在长时间酸性环境下被酸化后将出现漂白现象。故应用成品安装时应避免使用酸性胶：（如醋酸硅酮密封胶（常见玻璃胶）来粘黏固定LED成品。）

10.3.应用产品组装、防水处理也要避免接触到 $\text{PH} < 7$ 的酸性防水胶、酸性热焊性溶剂等。

10.4.针对户外使用的LED应用产品，应做好接地保护，以防止漏电或雷击对产品带来的破坏。