

## LED 常见问题（发热现象、光衰现象）

与传统光源一样，半导体发光二极管（LED）在工作期间也会产生热量，其几取决于整体的发光效率。在外加电能作用下，电子和空穴的辐射复合发电致发光，在 P-N 结左近辐射出来的光还需经过芯片（chip）自身的半导体介质和封装介质才干抵达外界（空气）。综合电流注入效率、辐射发光量子效率、芯片外部光取出效率等，最终大约只要 30-40% 的输入电能转化为光能，其余 60-70% 的能量主要以非辐射复合发作的点阵振动的方式转化热能。

而芯片温度的升高，则会加强非辐射复合，进一步削弱发光效率。由于，人们客观上以为大功率 LED 没有热量，事实上确有。大量的热，以致于在运用过程中发作问题。加上很多初次运用大功率 LED 的人，对热问题又不懂如何有效地处理，使得产品牢靠性成为主要问题。那麽，LED 终究有没有热量产生呢？能产生几热量呢？LED 产生的热量终究有多大？

LED 在正向电压下，电子从电源|稳压器取得能量，在电场的 [LED 驱动电源](#) 下，克制 PN 结的电场，由 N 区跃迁到 P 区，这些电子与 P 区的空穴发作复合。由于漂移到 P 区的自在电子具有高于 P 区价电子的能量，复合时电子回到低能量态，多餘的能量以光子的方式放出。发出光子的波长与能量差  $E_g$  相关。可见，发光区主要在 PN 结左近，发光是由于电子与空穴复合释放能量的结果。一隻半导体二极管，电子在进入半导体区到分开半导体区的全部路途中，都会遇到电阻。简单地从原理上看，半导体二极管的物理构造简单地从原理上看，半导体二极管的物理构造源负极发出的电子和回到正极的电子数是相等的。普通的二极管，在发作电子-空穴对的复合是，由于能级差  $E_g$  的要素，释放的光子光谱不在可见光范围内。电子在二极管内部的路途中，都会因电阻的存在而耗费功率。所耗费的功率契合电子学的根本定律：

$$P = I^2 R = I^2 (R_N + R_P) + IV_{TH}$$

式中： $R_N$  是 N 区体电阻

$V_{TH}$  是 PN 结的开启电压

$R_P$  是 P 区体电阻

耗费的功率产生的热量为：

$$Q = Pt$$

式中：t 为二极管通电的时间。

实质上，LED 仍然是一隻半导体二极管。因而，LED 在正向工作时，它的工作过程契合上面的叙述。它所耗费的电功率为：

$$P_{LED} = U_{LED} \times I_{LED}$$

式中： $U_{LED}$  是 LED 光源两端的正向电压

$I_{LED}$  是流过 LED 的电流

这些耗费的电功率转化为热量放出：

$$Q = P_{LED} \times t$$

式中：t 为通电时间

实践上，电子在 P 区与空穴复合时释放的能量，并不是由外电源直接提供的，而是由于该电子在 N 区时，在没有外电场时，它的能级就比 P 区的价电子能级高出  $E_g$ 。当它抵达 P 区后，与空穴复合而成为 P 区的价电子时，它就会释放出这麽多的能量。 $E_g$  的大小是由资料自身决议的，与外电场无关。外电源对电子的作用只是推进它做定向挪动，并克制 PN 结的作用。

LED 的产热量与光效无关；不存在百分之几的电功率产生光，其余百分之几的电功率产生热的关系。透过对大功率 LED 热的产生、热阻、结温概念的了解和理论公式的推导及热阻丈量，我们能够研讨大功率 LED 的实践封装设计、评价和产品应用。需求阐明的是热量管理是在 led 产品的发光效率不高的现阶段的关键问题，从基本上进步发光效率以减少热能的产生才是釜底抽薪之举，这需求芯片制造、LED 封装及应用产品开发各环节技术的进步。

四、光损耗、光衰是由哪些要素惹起的

目前很多高功率之 LED 燈若不能很好的解決其散熱問題，除了會加速光衰之外還會降低其壽命，

五、LED 的封装类型有引脚式封装、外表贴装封装、功率型封装（单晶片、多晶片、多晶集成）及利与弊

1) LED 脚式封装采用引线架作各种封装外型的引脚，是最先研发胜利投放市场的封装构造，种类数量繁多，技术成熟度较高，封装内构造与反射层仍在不时改良

2) SMD 契合整个电子行业开展大趋向，SMD LED 成为一个开展热点，很好地处理了亮度、视角、平整度、牢靠性、分歧性等问题，采用更轻的 PCB 板和反射层资料，在显现反射层需求填充的环氧树脂更少，并去除较重的碳钢资料引脚，经过减少尺寸，降低重量，可随便地将产品重量减轻一半，最终使应用更趋圆满，特别合适户内，半户外全彩显现屏应用，应用设计空间灵敏，采用回流焊可设计成焊盘与引脚，契合自动拾取—贴装设备的消费请求，依据尺寸(加上必要的间隙)计算出来的最佳观视间隔。焊盘是其散热的重要渠道。

3) 系列功率 LED 是将 AlGaInN 功率型管芯焊接在具有焊料凸点的硅载体上，然后把完成倒装焊接的硅载体装入热沉与管壳中，键合引线停止封装。这种封装关于取光效率，散热性能，加大工作电流密度的设计都是最佳的。其主要特性：热阻低，普通仅为  $14^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ，只要常规 LED 的  $1/10$ ；牢靠性高，封装内部填充稳定的柔性胶凝体，在  $-40-120^{\circ}\text{C}$  范围，不会因温度骤变产生的内应力，使金丝与引线框架断开，并避免环氧树脂透镜变黄，引线框架也不会因氧化而玷污；反射杯和透镜的最佳设计使辐射图样可控和光学效率最高。另外，其输出光功率，外量子效率等性能优良，将 LED 固体光源开展到一个新程度。