

浅谈 LED 芯片的重要参数及两种结构分析

LED 芯片是半导体发光器件 LED 的核心部件(LED 灯), LED 发光的原理主要在于 LED 芯片的 P-N 结。一般来说, 半导体晶片由两部分组成, 一部分是 P 型半导体, 在它里面空穴占主导地位, 另一端是 N 型半导体, 在这边主要是电子。但这两种半导体连接起来的时候, 它们之间就形成一个 P-N 结(LED 电视)。

当电流通过导线作用于这个晶片的时候, 电子就会被推向 P 区, 在 P 区里电子跟空穴复合, 然后就会以光子的形式发出能量而光的波长也就是光的颜色, 是由形成 P-N 结的材料决定的(LED 显示器)。

LED 芯片主要由砷(AS)、铝(AL)、镓(Ga)、铟(IN)、磷(P)、氮(N)、锗(Si)这几种元素中的若干种组成, 主要材料为单晶硅。

LED 芯片的分类

用途: 根据用途分为大功率 LED 芯片、小功率 LED 芯片两种;颜色: 主要分为三种: 红色、绿色、蓝色(制作白光的原料);形状: 一般分为方片、圆片两种;

大小: 小功率的芯片一般分为 8mil、9mil、12mil、14mil 等

LED 芯片结构介绍

不同 LED 芯片, 其结构大同小异, 有外延用的芯片基板(蓝宝石基板、碳化硅基板等)和掺杂的外延半导体材料及透明金属电极等构成。

LED 芯片特点

- 1、四元芯片, 采用 MOVPE 工艺制备, 亮度相对于常规芯片要亮。
- 2、信赖性优良。
- 3、应用广泛。
- 4、安全性高。
- 5、寿命长。

LED 芯片的重要参数

1、正向工作电流 I_f :

它是指发光二极管正常发光时的正向电流值。在实际使用中应根据需要选择 I_f 在 $0.6 \cdot I_{fM}$ 以下。

2、正向工作电压 V_f :

参数表中给出的工作电压是在给定的正向电流下得到的。一般是在 $I_f=20mA$ 时测得的。发光二极管正向工作电压 V_f 在 $1.4 \sim 3V$ 。在外界温度升高时, V_f 将下降。

3、V-I 特性:

发光二极管的电压与电流的关系, 在正向电压正小于某一值(叫阈值)时, 电流极小, 不发光。当电压超过某一值后, 正向电流随电压迅速增加, 发光。

4、发光强度 I_v :

发光二极管的发光强度通常是指法线(对圆柱形发光管是指其轴线)方向上的发光强度。若在该方向上辐射强度为 $(1/683)W/sr$ 时,则发光 1 坎德拉(符号为 cd)。由于一般 LED 的发光二极管强度小,所以发光强度常用烛光(坎德拉,mcd)作单位。

5、LED 的发光角度: -90° ~ $+90^{\circ}$

6、光谱半宽度 $\Delta\lambda$:

它表示发光管的光谱纯度。

7、半值角 $\theta_{1/2}$ 和视角:

$\theta_{1/2}$ 是指发光强度值为轴向强度值一半的方向与发光轴向(法向)的夹角。

8、全形:

根据 LED 发光立体角换算出的角度,也叫平面角。

9、视角:

指 LED 发光的最大角度,根据视角不同,应用也不同,也叫光强角。

10、半形:

法向 0° 与最大发光强度值/2 之间的夹角。严格上来说,是最大发光强度值与最大发光强度值/2 所对应的夹角。LED 的封装技术导致最大发光角度并不是法向 0° 的光强值,引入偏差角,指得是最大发光强度对应的角度与法向 0° 之间的夹角。

11、最大正向直流电流 I_{Fm} :

允许加的最大的正向直流电流。超过此值可损坏二极管。

12、最大反向电压 V_{Rm} :

所允许加的最大反向电压即击穿电压。超过此值,发光二极管可能被击穿损坏。

13、工作环境 t_{opm} :

发光二极管可正常工作的环境温度范围。低于或高于此温度范围,发光二极管将不能正常工作,效率大大降低。

14、允许功耗 P_m :

允许加于 LED 两端正向直流电压与流过它的电流之积的最大值。超过此值,LED 发热、损坏。

总结

我们知道,LED 芯片的主要功能是:可以直接把电转化为光,它可以是 LED 的心脏。本文简单介绍了 LED 芯片的基础知识即:LED 芯片的分类、结构、特点以及重要参数等内容。