

LED 用于照明灯具目前存在的主要问题

一、LED 做照明灯具目前存在的问题

被称为希望之光的 LED，从 1964 年发明至今，已发展到普及化照明的时代，其节能、环保、亮度高、功耗小、寿命长、耐冲击等优点，前景极为广阔；在室内照明的起步阶段，还有其固有的缺点，主要表现在以下几方面：

1、不一致性带来的问题：

理论上 LED 都是能发光的二极管，而实际上所有 LED 的电性能都是有差异的，每个厂家的生产工艺是不一致的，甚至相差很大，就是同一厂家的不同时间的工艺都是有差异的；不同厂家使用的半导体原材料的纯度是有差异的，这就使 LED 的发光强度与驱动电流是不完全相同、耐过电流能力和发热的差异也就自然而然的不同了；封装工艺和封装材料的不同，使得整体的散热能力是不一样的，还有组合材料的热膨胀与散热的问题等。由此不难看出，LED 发光二极管在短期内仍存在个体之间的很大的差异，如果每个灯只用一个 LED，好控制。例如电视机、DVD 上的电源指示灯；而当我们用 LED 制作照明灯具时，就不是用单个的 LED，而是用多个、上百上千个 LED 成阵列接入电路，因 LED 的差异总有一个最先损坏，当有几个坏掉时(通常是短路)，会使电流增大而损坏其他的 LED。这就是不一致性带的结果，也是制约其发展的因素之一。

2、驱动电路复杂的问题：

(1)、在电压匹配方面，LED 不象普通的白炽灯泡，可以直接连接 220V 的交流市电。LED 是 2~3 伏的低电压驱动，必须要设计复杂的变换电路，不同用途的 LED 灯，要配备不同的电源。

(2)、在电流供应方面，LED 的正常工作电流在 18mA-20mA，供电电流小于 15mA 时 LED 的发光强度不够，而大于 20mA 时，发生光衰而导致 LED 老化，同时发热大增，老化加快、寿命缩短，当超过 50mA 时会很快损坏，为了延长 LED 照明灯的使用寿命，常用集成电路电源、电子变压器、分离元件电源等，大电流驱动时，要配大功率管或可控硅器件，另加保护电路，要恒流、恒压电路供电，这样电源电路复杂，故障率、元件成本、生产成本、服务成本都将升高。这就大大地限制了市场的竞争力与购买群体。

二、LED 照明电路的特点：

A、多 LED 灯的串、并联矩阵结构；

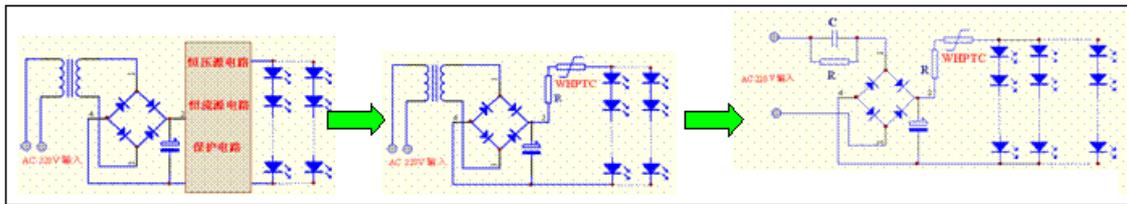
B、不需要控制亮度；

C、LED 的电流在一定范围变化不会明显影响照度；

D、LED 损坏的原因多是电流过大，超过 50mA，较小的电压变化引起较大的电流变化。所以控制过电流即可，这为电路的简化提供依据。

三、解决问题的方法：

如果用 WHPTC 过流保护器 作保护，从原理可知，当电路的电流超过规定值时会迅速的自动保护，在排除故障后又自动复位，无需人工更换。对 LED 而言，电压的变化不是 LED 损坏的直接原因，而电流的增大才是 LED 的真正杀手。利用这个特性，在 LED 的电路保护上具有绝对的优势，让简易电源供电变为现实。实践证明，在 LED 电路出现故障以前就有效保护了。如下图可见，因有了 WHPTC 可省去恒流、恒压电路，。器件成本、生产成本、服务成本都大大降低。也大大增加了产品的市场竞争力。



四、型号选择：

可选择 WH6-XXX 到 WH250-XXX 的 20mA-到-15A 中的所需型号。对 LED 进行无损保护，延长寿命。例如：WH250-020 用在 220V、20mA 的 LED 电路中，当电流超过 40mA 时，WHPTC 在 20 秒左右保护。

专家指点：WHPTC 保护时，其续电流使 LED 继续点亮，只是光暗而不是熄灭，这是其它保护电路不具备的优点，如果是干扰电流或电压导致保护，则干扰过去后，LED 自动恢复正常点亮，而不需要人工更换或维修。

五、WHPTC 系列产品可用于下列的照明、装饰、景观等灯具的电路保护：

各种 LED 日光灯、球泡灯、杯灯、吸顶灯、路桥灯、交通灯、隧道灯、护栏灯、空中探照灯、激光灯、投光灯、庭院灯、地埋、水底灯、墙角灯、地脚灯、幕墙灯、盒灯、迪吧灯、酒吧灯、地砖灯、广场灯、节日灯、工艺灯、线条灯、气车灯等 LED 灯。大功率 LED 技术的进步也使得设计阶段的散热考虑变得越来越重要。为了避免 LED 的加速老化，或者最坏情况的完全报废，LED 本身不能过热。

一旦大功率 LED 的发热效率高于发光效率，输入功率产生热而不发光的比例就非常高。所以，在设计阶段就必须考虑采用良好的散热来保证 LED 工作可靠，并且允许它在更高的环境温度下也能够工作。而在选择 LED 驱动电路时，则必须考虑器件的散热。

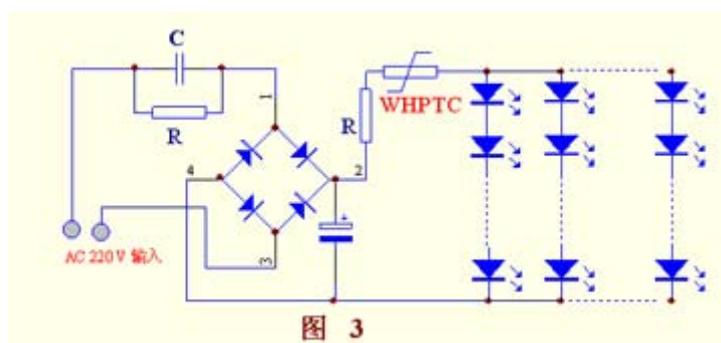
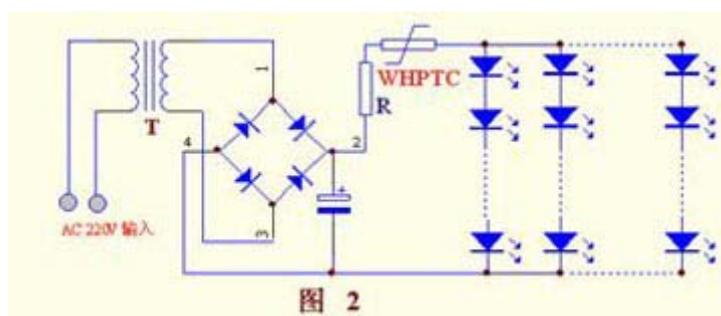
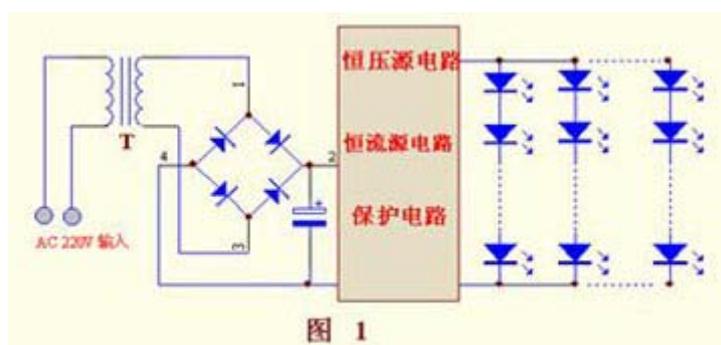
确保 LED 芯片不致过热的一个重要指标就是正向电流。在实际使用中，经常将工作电流设置在一个很低的水平，以确保即使在很高的环境温度下 LED 也不至于过热。然而，如果 LED 的工作电流与温度不相关，就会带来一个很大的问题：当温度过高时，LED 的工作条件就超出了其规范的要求。此外，在很低的温度下，供给 LED 的电流会极大地低于最大允许电流。

LED 驱动电路中的热敏电阻

因此，人们希望控制 LED 的驱动电流并使之降低 LED 额定工作条件。某些价格昂贵的 LED 驱动 IC 可以实现这种功能，它采用内部或外部的温度传感器来感知温度并进行反馈控制。而我们则希望通过在 LED 驱动电路中采用 PTC 热敏电阻来提供一种简单的方法。它具有如下优点。

- 在室温的情况下，正向电流是增加的。
- 由于减少了 LED 的数量，所以成本可以降低。此外，可以采用价格低廉的驱动 IC，或者甚至也可以采用不具有集成温度管理功能的驱动电路。
- 可以设计一个不需要 IC 控制，但仍能够根据环境温度调整 LED 工作电流的电路。
- 也可以采用低成本的 LED，只是需要降低额定工作条件和提供更小的安全裕量。
- 如果增加过热保护功能，LED 的可靠性会得到提高。
- 在散热方面也可以采用散热器（片）等方法。

使用 WHPTC 前后的拓扑结构比较图



浅谈 LED 产品老化 我们在应用 LED 时经常会出现这样种问题，LED 焊在产品上刚开始的时候是正常工作的，但点亮一段时间以后就会出现暗光、闪动、故障、间断亮等现象，给产品带来严重的损害。引起这种现象的原因大致有：

1. 应用产品时，焊接制程有问题，例如焊接温度过高焊接时间过长，没有做好防静电工作等，这些问题 95% 以上是封装过程造成。
2. LED 本身质量或生产制程造成。 预防方法有：
 1. 做好焊接制程的控制。
 2. 对产品进行老化测试。

老化是电子产品可靠性的重要保证，是产品生产的最后必不可少的一步。LED 产品在老化后可以提升效能，并有助于后期使用的效能稳定。LED 老化测试在产品质量控制是一个非常非常重要的环节，但在很多时候往往被忽视，无法进行正确有效的老化。LED 老化测试是根据产品的故障率曲线即浴盆曲线的特征而采取的对策，以此来提高产品的可靠性，但这种方法并不是必需的，毕竟老化测试是以牺牲单颗 LED 产品的寿命为代价的。

LED 老化方式包括恒流老化及恒压老化。恒流源是指电流在任何时间都恒定不变的。有频率的问题，就不是恒流了。那是交流或脉动电流。交流或脉动电流源可以设计成有效值恒定不变，但这种电源无法称做「恒流源」。恒流老化是最符合 LED 电流工作特征，是最科学的 LED 老化方式；过电流冲击老化也是厂家最新采用的一种老化手段，通过使用频率可调，电流可调的恒流源进行此类老化，以期在短时间内判断 LED 的质量预期寿命，并且可挑出很多常规老化无法挑出的隐患 LED。有效防止高温失灵-PTC 热敏电阻用作 LED 限流器 近年来，发光二极管(简称 LED)的发展已取得巨大进步：已从纯粹用作指示灯发展为光输出达 100 流明以上的大功率 LED。不久之后，LED 照明的成本将降至与传统冷阴极荧光灯(简称 CCFL)类似的水平。这使得人们对 LED 的下述应用兴趣日浓：汽车照明灯、建筑物内外的 LED 光源、以及笔记本电脑或电视机 LCD 屏的背光。大功率 LED 技术的发展提高了设计阶段对散热的要求。就像所有其它半导体一样，LED 不能过热，以免加速输出的减弱，或者导致最坏状况：完全失效。与白炽灯相比，虽然大功率 LED 具有更高效率，但是输入功率中相当大的一部分仍变成热能而非光能，因而，可靠的运作就需要良好的散热并要求在设计阶段就考虑高温环境。设计 LED 驱动电路尺寸时，也必须考虑温度因素：必须选择其正向电流，以确保即使环境温度达到最高值，LED 芯片也不会过热。随着温度的升高，就需要通过降低最高容许电流，即降低额定值，来实现降温。LED 制造商把降额曲线纳入其产品规格中。

有关此类曲线，参见图 1

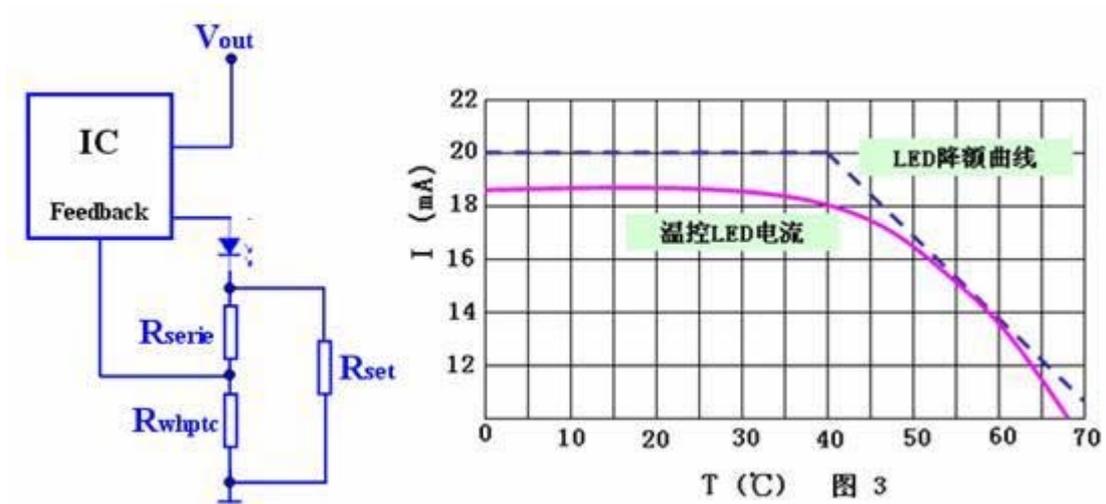


图 1 LED 降频曲线

利用无温度依赖性的电源运行 LED 存在弊端：在高温区域内，LED 则超出规格范围运行。此外，当处于低温区域时，照明源就由明显低于最大容许电流(参见图 1 红色曲线)的电流供电。如图 1 的绿色曲线所示，通过 LED 驱动电路中的正温度系数热敏电阻(简称 PTC 热敏电阻)来控制 LED 电流是一个重大改进。这至少可以带来下列好处：