LED照明灯具5类散热器对比分析

目前LED照明灯具的最大技术难题之一就是散热问题，散热不畅导致LED驱动电源、电解电容器都成了LED照明灯具进一步发展的短板，LED光源早衰的缘由。

只有尽快导出热量才能有效降低LED灯具内的腔体温度，才能保护电源不在持久的高温环境下工作，才能避免LED光源因长期高温工作而发生早衰。

正因为LED光源自身没有红外线、紫外线，因此LED光源自身没有辐射散热功能，LED照明灯具的散热途径只能通过与LED灯珠板密切组合的散热器来导出热量。散热器必须具备热传导、热对流、热辐射的功能。

任何散热器，除了要能快速地把热量从发热源传导到散热器的表面，最主要的还是要靠对流和辐射把热量散发到空气中去。导热只解决了传热的途径，而热对流是散热器的主要功能，散热性能主要由散热面积、形状、自然对流强度的能力决定，热辐射只是辅助的作用。一般来说，如果热量从热源到散热器表面的距离小于5mm，那么只要材料导热系数大于5时，其热量就可导出，其余散热就必须由热对流来主导的了。

大多数的LED照明光源仍然使用低电压（VF＝3．2V）、大电流（IF＝200－700mA）的LED灯珠，由于工作时热量高，必须使用导热系数较高的铝合金。通常有压铸铝散热器、挤压铝散热器、冲压铝散热器。压铸铝散热器是一种压力铸造零件的技术，将液态锌铜铝合金浇注入压铸机的入料口，经压铸机压铸，铸造出事先设计模具限定的形状散热器。

以下是5类散热器的对比分析。

压铸铝散热器

生产成本可控，散热翼无法做薄，很难使散热面积最大化。LED灯具散热器常用压铸材料为ADC10和ADC12。

挤压铝散热器

是将液态铝通过固定的模具挤压成型，然后将棒材通过机加工切割成需要的形状的散热器，后期加工成本较高。挤压铝散热器如图3所示。散热翼可以做得很多很薄，散热面积得到最大的扩展，散热翼工作时自动形成空气对流扩散热量，散热效果较好。常用材料是AL6061和AL6063。

冲压铝散热器

是通过冲床和模具对钢铁、铝合金的板材冲压、拉升，使之成为杯筒型的散热器，冲压成型的散热器内外周边平滑，因无翼而散热面积有限。常用铝合金材料是5052、6061、6063。冲压件质量很小，材料利用率高，是一种低成本方案。

铝合金散热器的导热是比较理想的，比较适用于隔离的开关恒流电源。对于非隔离开关恒流电源来说，需要通过灯具的结构设计做好交流和直流、高压和低压电源的隔离，才能通过CE或UL认证。

塑包铝散热器

是一种导热塑料外壳铝芯的散热器。导热塑料与铝散热芯在注塑机上一次成型，铝散热芯做埋件，需要预先进行机械加工。LED灯珠的热量通过铝散热芯快速传导给导热塑料，导热塑料利用它的多翼形成空气对流散热，利用它的表面辐射部分热量。

塑包铝散热器一般利用导热塑料本来的颜色白色和黑色，黑色塑料的塑包铝散热器的辐射散热效果更好一点。导热塑料一种热塑性材料，材料的流动性、密度、韧性、强度都易于注塑成型，具有很好的耐冷热冲击循环特性，绝缘性能优良。导热塑料辐射系数优于普通的金属材料。导热塑料密度比压铸铝和陶瓷小40%，同样形状的散热器，塑包铝的重量可减少将近三分之一；与全铝散热器相比较加工成本低，加工周期短，加工温度低；成品不易碎；客户自备注塑机可进行灯具差异化外形设计生产。塑包铝散热器绝缘性能好，容易通过安规。

高导热塑料散热器

高导热塑料散热器最近发展很快，高导热塑料散热器一种全塑料的散热器，它的导热系数比普通塑料高几十倍，达2－9w／mk，具有优异的热传导、热辐射能力；可应用于各种功率灯具的新型绝缘散热材料，可广泛应用于1W～200W的各类LED灯具。

高导热塑料耐压等级可达交流6000V，适合采用非隔离开关恒流电源、HVLED的高压线性恒流电源。使这类LED照明灯具易于通过CE、TUV、UL等严格安规检测。HVLED采用高电压（VF＝35－280VDC）、小电流（IF＝20－60mA）工作状态，HVLED灯珠板的发热因此而降低。高导热塑料散热器采用传统的注塑、挤塑机均可。一次成型，成品光洁度高。大幅提升生效率，造型设计灵活度高，可充分发挥设计师的设计理念。高导热塑料散热器采用PLA（玉米淀粉）聚合而成，全降解、无残留、无化学污染，生产过程无任何重金属污染，无污水，无废气，符合全球环保要求。

高导热塑料散热体内部PLA分子间密布纳米级金属离子，在高温下可快速运动，增加热辐射能量。其活力优于金属材料散热体。高导热塑料散热器耐高温，150℃五小时不破裂，不变形，配合高压线性恒流IC驱动方案应用，无需电解电容和大体积电感，大幅提升LED整灯寿命，非隔离电源方案，效率高、成本低。特别适合日光灯管、大功率工矿灯的应用。

高导热塑料散热器可以设计很多精密的散热翼，散热翼可以做得很多很薄，散热面积得到最大的扩展，散热翼工作时自动形成空气对流扩散热量，散热效果较好。LED灯珠的热量通过高导热塑料直接到散热翼，通过空气对流和表面辐射快速散热。

高导热塑料散热器密度要比铝轻。铝的密度是2700kg／m3，而塑料的密度为1420kg／m3，差不多为铝的一半，所以同样形状的散热器，塑料散热器的重量只有铝的1／2。而且加工简单，其成型周期可以缩短20－50%，这也就降低了成本的动力。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/114629.html