

大功率LED路灯结构探讨

瑞德桑（北京）节能科技有限公司

- 路灯的应用受到诸多企业的关注与青睐，但在结构设计，照明创意、造型设计等方面存在一些问题，给业主的使用与挑选造成了不小的困惑。
- 目前LED灯具结构及外观设计存在的五点问题

一、材料表面处理（含电源）， 难以经受长时间恶劣环境的侵蚀

- 所谓的“裸体”路灯一般是散热器直接裸露在外面的路灯。有些厂家认为这样更有利于散热，但这样的前提是灯具必须安装在一个比较干净、不受外界恶劣条件影响的环境中，而实际应用中灯具都是直接安装在户外，可能遭遇酸雨、沙尘暴、暴雪、暴晒等各种恶劣环境。
- 另外，“裸体”式的路灯由于散热器本身的结构特性致使它非常容易积累沙尘和雪。覆盖在散热器上的灰尘会使铝合金的散热性能大打折扣，而积雪表面上看起来更利于散热，但实际上在寒冷的天气里灯具的散热是足够的，大量的积雪反而会对灯杆造成巨大的压力。

- 由于铝合金比重较小，散热性能优越，所以LED路灯的散热器一般都选用铝合金，但铝合金的化学性能非常活跃，极易和酸碱发生反应，暴露在空气中也非常容易氧化。虽然经过阳极氧化处理后其耐腐蚀性能得到大幅提高，但灯具安装时仍不可能保证氧化膜不受到破坏，当氧化膜受到破坏后，铝合金活跃的的化学性能就能表现出来。在一些污染比较大的地方容易出现酸雨，酸水会积聚在灯体上的某些缝隙和凹槽里，雨过天晴后缝隙或凹槽里的酸水的挥发会腐蚀灯体，受腐蚀的灯体不仅影响美观、散热，更影响机械性能。

二、矩形状外观设计不符合防风阻要求

- 这里所说的矩形状是指灯具呈近四方体形状，每个面都呈大面积的平面。这样的平面比较好受力，当风力从某个平面垂直吹过来时，其平面不能将风力分化，从而给灯杆及灯具固定结构造成压力。这种压力在一般情况下表现不明显，但当灯具灯杆经过长时间的老化和腐蚀以后，如若在沿海地区碰上台风，可能会有灯杆倾斜或者折弯或者灯具掉落的风险。

三、热岛效应致LED路灯故障率高

- 热岛效应主要是指城市气温较四周郊区为高，好像一个温暖的岛屿分布于农村较凉的“海洋”之中，这种现象称为热岛效应。其实在较大的LED路灯散热器上也存在这种现象，尤其是单纯靠自然对流的时候。LED灯具的散热过程最主要的还是靠散热器和空气的对流换热，在排除外界风力影响下主要靠自然对流。自然对流是靠和散热器接触的冷空气被散热器加热后自然上升，旁边的冷空气继续补充进来，通过这样不断循环把热量带走。如果散热器过大的话其中间部分的热空气上升后旁边没有足够的冷空气可以补充（旁边也有光源在发热，空气也相对比较热），这样就会导致中间部分散热效率下降，温度升高，形成热岛效应。热岛中心的LED比周围的LED老化更快，故障率更高。

四、整体设计带来后期维护的困难

- 整体式设计是指将灯具整个光源腔设计成一个不可维护的整体，或者光源腔和电源腔一起设计成一个不可维护的整体。近几年的实践说明LED灯具不可能做到免维护。而这种整体式灯具恰恰是无法维护的，一般上路以后出现故障在高架车上没法完成维护任务，要将整个灯换下带回厂家修理。这种方式会迫使厂家从一个制造商变成兼备制造商和服务商的角色，需要付出巨大的代价。

五、棱角锋利的裸体散热块不符合灯具安全标准要求

- 棱角锋利是指灯体某些金属零部件出现多个锐利的尖角。这种尖角的存在至少有三点弊端。其一，加工及搬运过程难以保护，容易卷曲。其二，表面处理困难，不管是电镀还是喷塑，工件本身都要带电，在尖角处容易出现“聚电”现象，或者导致该处烧坏，或者导致涂层（镀层）过厚。其三，容易伤及操作工人，某些厂家的灯因棱角太锋利导致转配工人经常被刮破手，更危险的是如果工人在高架车上装灯时被刮伤可能会由于本能反应将手松开，后果将不堪设想。

解决方案探讨

- 针对以上五个问题，对第一、二个问题，认为可以给灯具加一个流线型的上盖，流线型的上盖不要有大面积的平面，并且最好是中间高，周边低。当然盖子上要有设计合理的散热孔和导流面。这样有4点好处：
 - 1、盖子可以减轻暴晒的紫外线对散热器表面保护层的破坏；
 - 2、流线型的形状不利于雨水在上面停留积聚，能大部分的水直接导向地面，减少酸碱物质对灯具的腐蚀；
 - 3、流线型面能大幅减少积聚在上面的沙尘和雪，利于散热也减少灯杆和灯具压力；
 - 4、流线型面能将风力分化成多个方向的力，减少灯杆和灯具压力。

解决方案探讨

- 将灯具“化整为零”，放弃整体式设计，改为模块化设计。
- 光源化模块是指大功率LED灯具中若干颗LED光源做成一个配光、散热与防水防尘IP等级等结构一体化的模组，一个灯具由若干模组组成，而并非原先的所有LED光源都安装在一个灯具内。光源化模块具有防水、配光，散热等功能，而且容易拆卸、替换。
- 复旦大学电光源研究所教授刘木清在“石家庄国际半导体照明应用及标准检测创新论坛”上指出LED光源化之后的LED路灯产业将走向专业化分工的道路，借鉴高压钠灯的经验，LED路灯产业链集中于三个专业化领域：光源化模块即灯泡厂、驱动器厂和路灯厂，每个领域都有明确规范，这样专业化分工有利于散热问题的解决、维护起来方便，也推动LED路灯产业不断走向规范化。

随感

- 随着竞争日益加剧，中国市场日趋国际化，很多中小企业缺乏市场网络和品牌的支撑，应走专业化发展之路，注重产品品质。企业的发展重心放在如何开发高品质、长寿命、低价格的产品上，才能创造消费者、企业与政府多赢的局面。

