解析LED驱动电源的隔离与非隔离

## ★****驱动电源LED****

目前在一般的LED照明市场上，存在非隔离设计和隔离型驱动电源之分。非隔离设计仅限于双绝缘产品，例如灯泡的替代产品，其中LED和整个产品都集成并密封在非导电塑料中，因此，最终用户并没有任何触电的危险。

二级产品都是隔离型的，价格相对比较昂贵，但在用户可以接触到LED和输出接线的地方(通常在LED照明和路灯照明应用的情况下)，这种产品必不可少。

带隔离变压器或者电气隔离的LED驱动电源意味着LED可以直接用手接触而不会触电。而无隔离变压器的LED驱动电源虽仍可以借助防护外壳实现部分机械绝缘，但此时的LED在工作时并不能直接接触。

## ★****绝缘型灯泡在今后将成为主流****

物理设计决定着驱动器是隔离式还是非隔离式。安全规则通常要求使用两个独立的隔离层。设计师可以选择两种物理隔离层，即塑料散光罩和玻璃护罩，并使用非隔离式电源。如果物理隔离成本太高、存在机械困难或者吸收太多光，就必须在电源中解决电气隔离问题。

隔离式电源通常要比同等功率水平的非隔离式电源大一些。照明灯设计师必须在他们所设计的每款产品中进行大量的成本及设计优化工作。由于适用于不同的应用，是采用隔离的绝缘变压器还是采用隔离的防护灯罩外壳，设计者在不同的角度考虑永远会有不同的见解。

通常，他们会从多方面去分析，例如成本与制造工艺、效率和体积、绝缘可靠性和安全规范的要求，等等。带变压器的驱动成本较高，但也相应让LED灯具变得更加实用，能够满足终端用户偶然接触LED的需要。当白炽灯玻璃外壳很容易被损坏时，一个E27型号的普通灯泡可被替换成为LED灯。

此外，在工业区或者是办公设备应用中的灯具并不需要接触到终端用户，如路灯和商场照明，这时的LED灯也确实需要隔离变压器。

作为一个让最终用户能安全使用的产品，一定会考虑绝缘与隔离的可靠性。作为完整的产品，产品表面使用者能接触到的部分一定要经过隔离，不能让人触电。而从产品整个系统而言，隔离是不可避免的，区别只是设置隔离的位置不同。

有些设计者采用隔离的变压器设计，因此他们可以简化散热和灯罩的设计。如果用非隔离的驱动设计，在灯壳等结构上就必须考虑可靠的绝缘要求。因此作为电源驱动，隔离与非隔离的方案一直都同时存在。

中国LED驱动电源制造商们可能面对的主要挑战是找到低成本的AC/DC驱动器，从而满足在低成本电源系统中实现更严格的功率因子和效率表现。

未来，在空间受限且存在散热困难的系统(比如LED灯具)中使用高质量、高可靠性的电源，将不再免费。然而，在最终用户使用过许多某款寿命在10，000小时左右的灯泡之前，要想证明其质量高是相当困难的事情。

## ★****基于变压器的隔离型LED驱动电源将是主流****

隔离和非隔离LED驱动电源方案各有优缺点。

业内人士认为：

ClassII将是主流，因为它简化了LED散热问题。

ClassI或II系统依赖接地系统，在大多数情况下，跟安装地点很有关系。

ClassII较常见，它要求双级或加强型隔离，也即需要变压器磁性绕组、绝缘带和物理隔绝。ClassI系统要求一个接地外壳和(或)机械障碍，而这时ClassII系统不需要的。

目前有好几个趋势正在推动LED照明市场的发展。首先是高亮度LED效率的不断改善和非常高效率的高可靠性恒流LED驱动电源的不断涌现，其次是全球立法禁止白炽灯照明(由于其低效率)和CFL节能灯的逐步淡出(如果打破的话，它会流出对环境有害的水银)。这些因素综合起来正使得LED照明成为一个长期的发展趋势。

当然，低系统成本(包括LED、热管理系统和LED驱动器)永远是消费者广泛采用LED通用照明的推动力。

事实上，在很多LED照明产品中，失效是一个常见现象，大多数是因为电源的失效，而不是LED的失效。在设计层面上，这意味着OEM必须变成系统热设计的专家。LED提供高效率，但它们也比白炽灯或节能灯产生更多的传导热量。

由于许多LED照明应用封闭在一个很小的空间里，很难用通风的办法来散热。如果没有仔细的热设计，LED和电源驱动电路很容易因为高温而退化或永久失效。