

LED电源标准化设计路线

文茂强

联系方式: 13316560925

wmq@szcyt.com

我的设计路线

- 现阶段谈论LED照明设计路线还是分析现状，预见未来；
- 没有借鉴和参照，个人观点占较大比重；
- 我个人本身是做公司LED战略规划和开发管理；
- 可以确定我们是按照这样的发展路线坚定的走下去。

✓ 不能保证完全是正确的，重在相互交流。

在电源设计之前要先分析光源架构

- 电源规划路线之前要先熟悉光源情况；
- 这是Cree、Nichia、Lumileds、OSRAM 具有代表性的几款封装；
- 当初知道LED会用于照明，但并不知道什么样的光源最合适照明；
- 每家公司处于从封装角度出发设计出LED封装结构；
- 与实际照明应用还是有一定的距离。

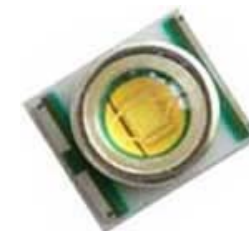
✓ 封装选型对我们灯具设计非常重要。



分析光源结构得出电源参数

- 了解什么样的光源才会符合设计照明灯具；
- 多大功率光强照度才能满足灯具需求；
- 驱动输出驱动功率参数；
- 确定电源参数。

✓ 光源选型决定电源设计参数。



平面光学结构即将可能成为照明主流

- 集中式封装有利于降低一次性封装成本；
- 封装结构容易针对光学结构设计；
- 推出符合产品的光源；
- 可以有效降低散热阻力；
- 提高电压标称值，有利于电源设计及提高驱动效率。

✓ 现阶段虽然没有被广泛认可，优势确实非常明显。



LED电源标准化设计路线

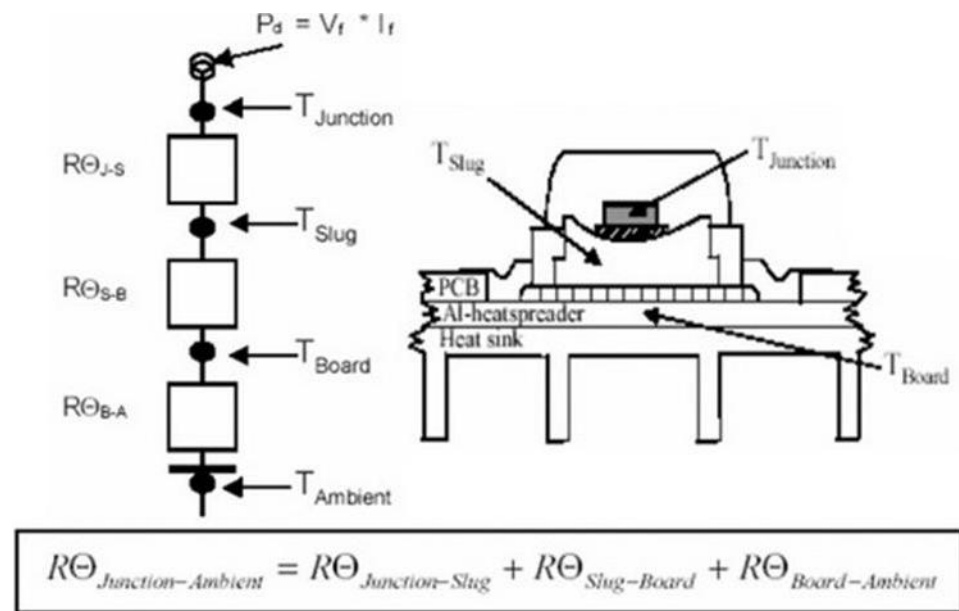
平面光学结构有很高的抗静电能力

- 一般LED人体模式ESD只有不到2000V；
- 模组化后理论值达到20,000V；
- 下面是实测8000V，没有任何损坏迹象。

MODEL: HBM	ESD SENSITIVITY PASS : +8000V		V CLASS: 3
PIN COMBINATION	SAMPLE SIZE	PASSED VOLTS	NOTE: FOR EIAJ TEST NO CLASSIFICATION CLASS 0: < 250V CLASS 1A: 250V TO 499V CLASS 1B: 500V TO 999V CLASS 1C: 1000V TO 1999V CLASS 2: 2000V TO 3999V CLASS 3A: 4000V TO 7999V CLASS 3B: \geq 8000V
N TO P(+)	2	+8000	

平面光学结构优点

- 热阻：最短的热传到路径，减小热传导阻力，增大相互传导面积，增加热传到速度；
- 成本低：按实际照度需求，一次性封装。



LED照明电源缺少标准

- 电源要求无标准可循，十家有十家要求，百家有百家意见，个个需求不同；
- 政府、行业组织都还不能预见性看到未来的主流；
- 少数群体认为这是主流，要是得到行业认可短时间也存在难度。

✓ 谁能预见未来，谁的标准会被广泛承认，这是摆在我们面前的实际问题。

我是这样认为电压规格的：

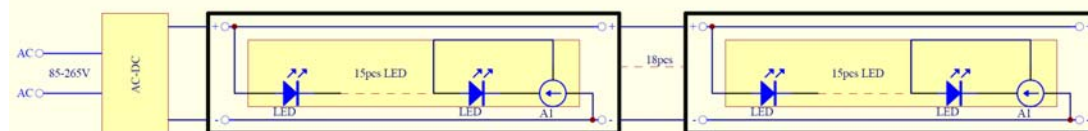
- 需要较大平面光学结构设计的灯具，设计在48V最合适；
- 需要特别集中光源结构设计的灯具，会在20V最合适；
- 离网式照明，输入是12V，输出20V或36V最佳。

- ✓ 设计电源之前必须要先了解最佳的输出驱动规格。
- ✓ 减少电源开发规格，减低设计风险。

电源设计输出48V适合设计哪些灯具

- 可以容纳较大光学面积的发光源体积产品；
- 比如，LED日光灯、直板灯、灯盘、筒灯、台灯等灯具；
- 平铺多颗LED，提高驱动效率，统一电源规格，降低成本；

东芝照明技术参考展出的住宅基础照明



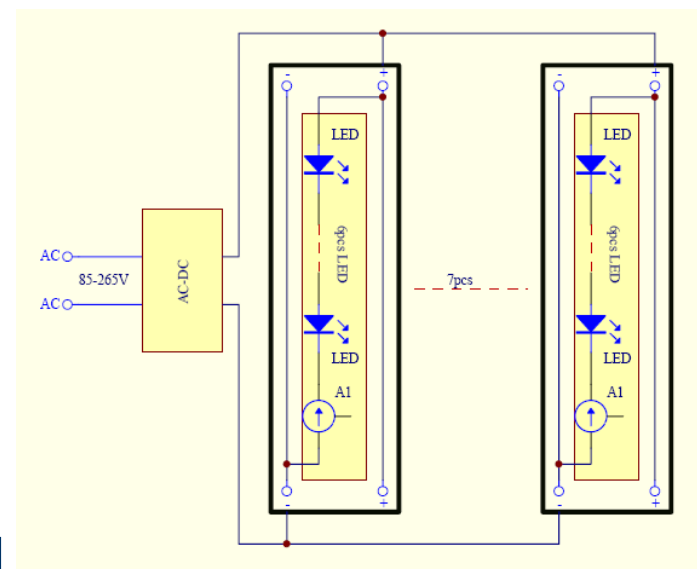
✓ LED照明现阶段还是商业照明为主，48V是主流方向之一

照明部分哪些合适设计在20V

- 要求与现有光学结构吻合，集中式光源结构；
- 比如，射灯、路灯、舞台灯、装饰照明灯具等；



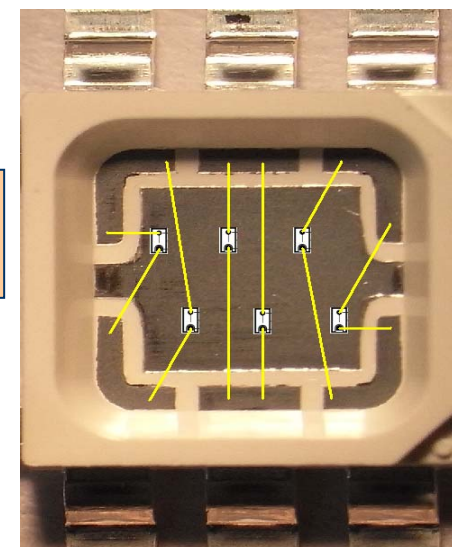
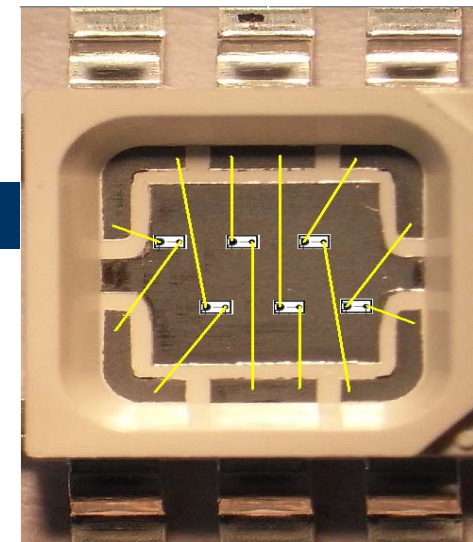
✓ 这部分发展迅速，20V输出是未来增长主流设计之一



Cree -6芯片封装结构

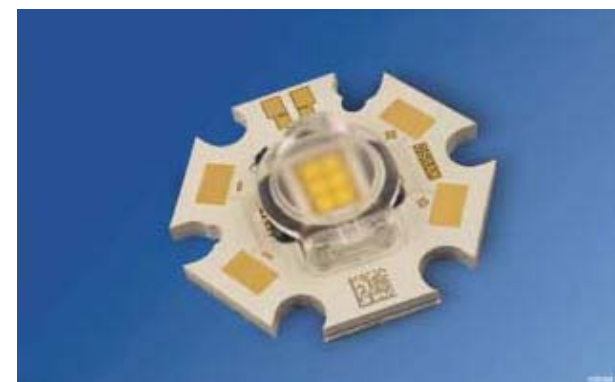
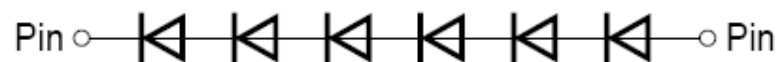
- 多芯片组封装比较著名公司日本西铁城；
- 这款是Cree, CLN6A；
- 优点是比普通单芯片光通量高；
- 价格也比同类单芯片低。

✓ 电源设计需要从基础光源研究开始。



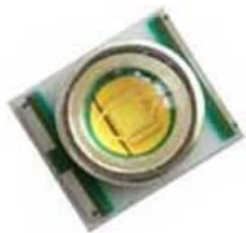
OSRAM -6芯片封装结构

- 这款是OSRAM，LE_UW_E3B_Pb-free；
- 优点是比普通单芯片光通量高；
- 价格也比同类单芯片低。

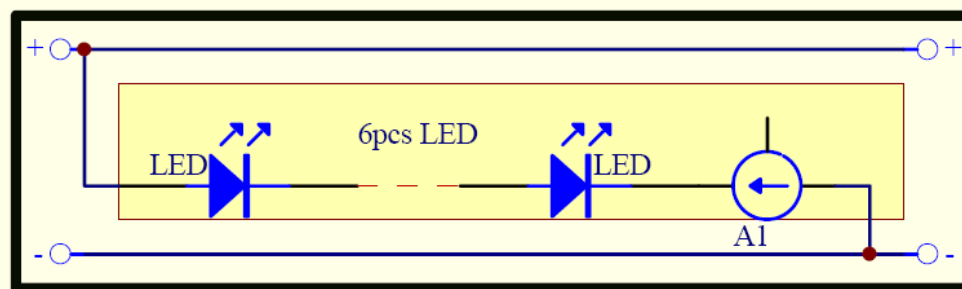


✓ 电源设计需要从基础光源研究开始。

为什么是20V，而不是其它电压值？



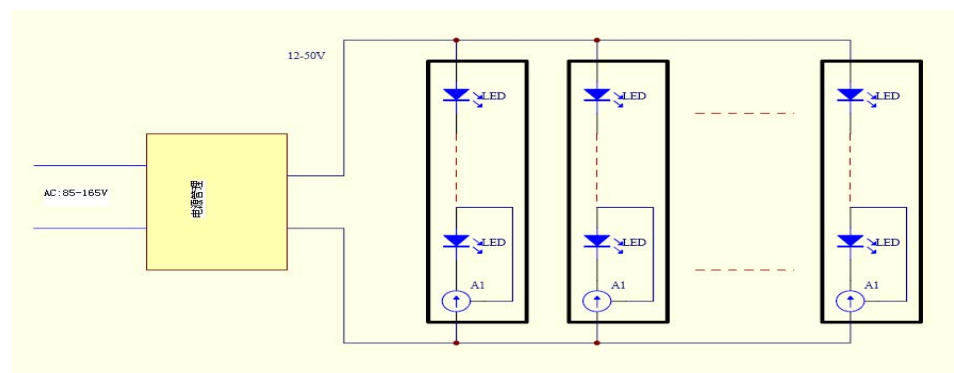
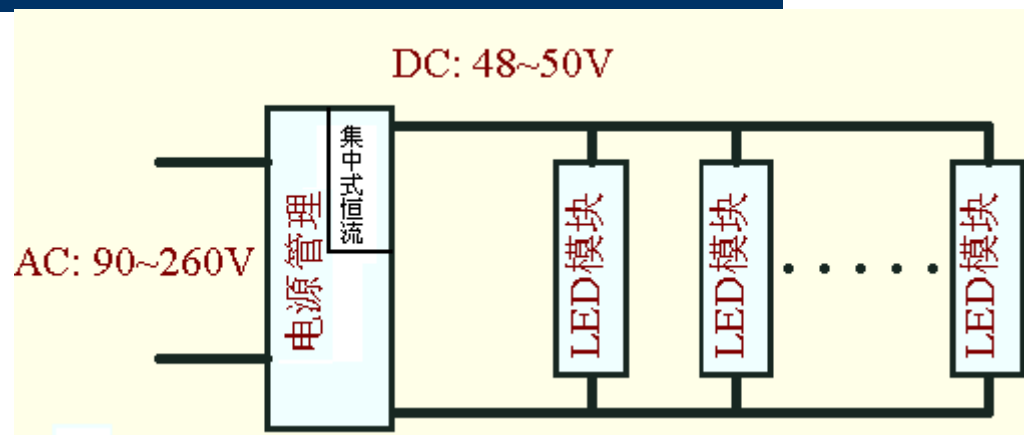
- 6pcs封装不会改变现有光学结构；
- 6pcs大概会有19.5V左右的Vf值，恒流效率高达98%；
- 20V/50mA功率标准1W LED，符合芯片级LED规格；



✓ 这部分发展迅速，20V输出是未来增长主流设计之一

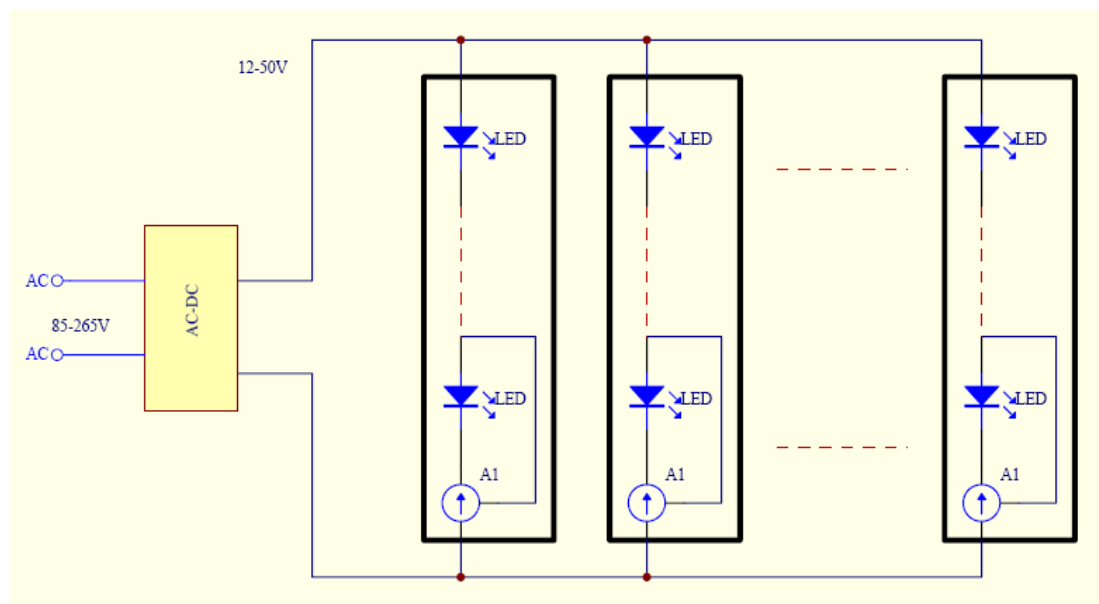
分布式恒流架构

- 整体对灯具恒流，无法做到支路恒流，存在恒流风险；
- 不能预见客户并联支路数量，电源设计规格增多；
- 分布式恒流是，将恒流技术分布到光源内部，标准的电压值，恒流精度高，设计随意性强，电源规格简单。



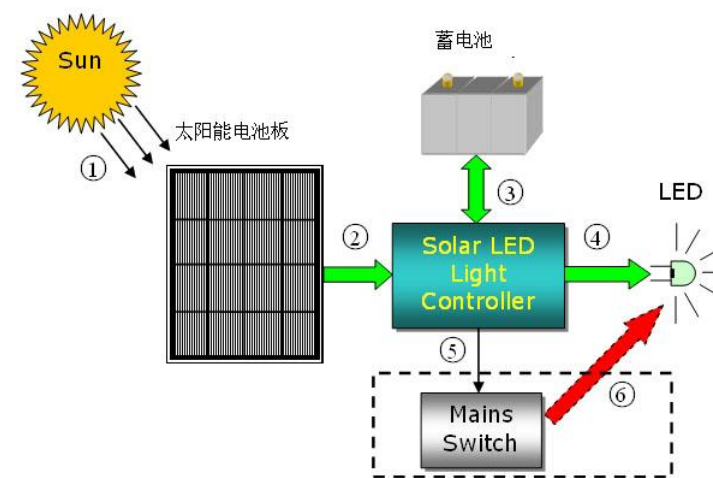
分布式恒流路灯结构示意图

- 1-200W全部光源并联设计架构，固定20V输出电压；
- 恒流技术和光源自动化封装，精度一致性高；
- 开关电源无特殊要求，整体灯具设计成本降低40%。



低压离网照明怎样选择输入、输出规格

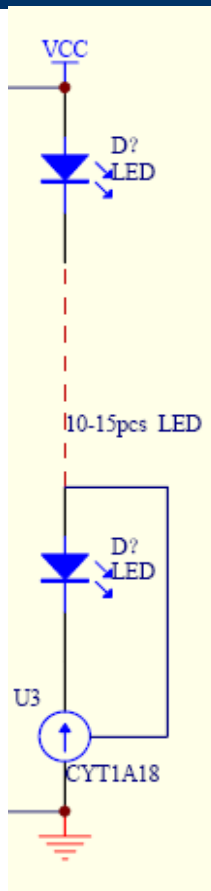
- 离网照明是指没有电网供电照明应用；
- LED照明与太阳能电池，风力、海浪、潮汐等结合应用；
- 离网都需要蓄电池，建议与汽车吻合，采用12V电压；
- 也可以借鉴LED背光驱动，适配器电压在5-12V输入。



太阳能-LED 街灯系统结构原理。

✓ 这部分发展迅速，但是和汽车、背光源一起考虑，可以方案降低设计风险

大尺寸背光一定在36V



- 当输出电压在48V左右时，低压差线性恒流器件恒流效率高达99%，恒流精度 $\pm 3\%$ 以内，不受任何外围器件影响；
- 当输出电压在36V左右时，低压差线性恒流器件恒流效率高达98.6%，恒流精度 $\pm 3\%$ 以内，不受任何外围器件影响；
- 就算在离线式照明部分，较低的电压12V和24V，也分别有96%和98%的效率；
- 功率大小效率是相等的。

- ✓ 最高效的驱动恒流架构；
- ✓ 最高精度的恒流方式，受外围器件影响最小；
- ✓ 简洁、方便、实用。

离网照明参考汽车设计

- 汽车应用LED越来越成熟，移植到离网照明非常合适；
- 建议输入设计在12V,输出在20V-36V；

✓ LED是离网照明最佳的光源。



离网照明也可以借鉴背光源驱动方式输出36V

- 我们学习夏普LED背光电视机；
- 电视机、显示器线路多工作在5-12V；
- 独立的LED分布式驱动方式36V最合适；
- 离网式照明借鉴背光源也是很好的办法。

✓ 单独开发离网式照明不经济。



美国能源部能源之星（草案）要求

- LED灯泡功率效率要求： $<10\text{ W}$ 50 lm/W ， $\geq 10\text{ W}$ 55 lm/W ；
- 非标准照明灯具的最小光强要求 $> 200\text{ LM}$ ；
- 功率因数： $\leq 5\text{ W}$ 的灯泡不作要求， $> 5\text{ W}$ 的灯泡要求 ≥ 0.70 。
- 可靠性：至少6000小时的流明维持率测试，在3000小时测试之后提供了一种过渡性能源之星认证。

✓ 生效日期为**2010年8月**。

LM-80光源测试认证

- LM-80是北美照明工程学会(IESNA)认可的测量固态(LED)光源、阵列和模块的流明衰减系数的方法；
- LED照明最短使用寿命要求：a) 装饰灯15,000小时，流明维持率70% (L70)； b) 所有其它类型的灯泡25,000小时。
- LED装饰照明灯：LED装饰灯最小光输出要求，待替换灯泡的额定功率（瓦）/ LED灯泡的最小光输出量（流明）
10W/70LM
15W/90LM
25W/150LM
40W/300LM
60W/ 500LM

✓ 模组化封装光源主要通过的认证。

分布式架构对AC电源的要求

- 首先要认同分布式恒流架构；
- 电源可靠性要摆在第一的位置，这是进入LED照明电源第一步；
- 寿命要规划在7000小时以上；
- 效率客户要求比‘能源之星’要高，在80-95%；
- 均要求功率因数，0.9大概；
- EMI和纹波与传统开关电源基本相同。

✓ LED照明电源现阶段发展是滞后于光源发展。

最后总结!

先恒压，再线性恒流，正式确定名称为‘分布式恒流技术’，进一步确定内置恒流方式平面光学结构为未来照明主流设计方式。

文子

联系方式: 13316560925 wmq@szcyt.com