

# 高压线性恒流方案优缺点对比

随着 LED 大规模进入商业和家庭照明，客户对产品的性能、价格、可靠性提出了更为严格的要求。一方面要求 LED 的发光效率不断提高、价格不断降低，另一方面对于 LED 灯具寿命也提出了更多要求。在一般人的心目里，LED 本身的寿命已经是非常高了，但是实际寿命却是非常低，往往是由于电源寿命低而引起，目前大部分灯具解决方案都是光源+电源+外壳方式，而且电源都类同传统开关电源原理，电路复杂，电子元件较多，生产工艺复杂，生产成本较高，故障机率较高。为了降低成本，业内多家方案公司推出高压线性恒流 IC 方案，此方案无需高频变压器，部分方案无需电解电容，简化了灯具的工艺流程，也达到了直接用市电驱动 LED 的目的，成本也得以大大的降低。

共同优缺点如下：

优点1： 无高频变压器，无 EMC，低谐波；

优点2： 制作成本低，方案简单，体积小；

优点3： 电流负温度补偿特性，有效的保护 LED 发光二极管芯片；

优点4： 恒流二极管 ESD>8000V，所有方案可以吸收1000V 雷击浪涌（90度相位）。

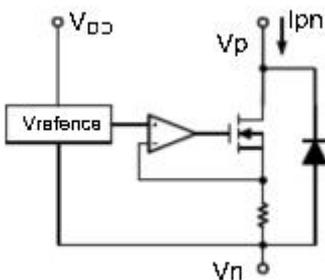
缺点1： 不能兼顾效率和功率因素双高，只能二选一。

缺点2： 电源输出是高压，产品电隔离必须得做好。

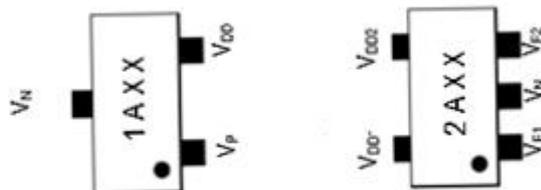
缺点3： 同一款方案，不能做全电压恒流。

常见线性恒流方案如下：

## 一、恒流晶体管+外置 MOSFET（如图一、图二）



图一



图二

以上方案主要是靠一颗低压的带 PWM 调节的恒流晶体管，通过外挂 MOS 来承受高压多串后线路中产生的压差，当市电电压过高时候，MOS 很烫也是很正常，并且当市电升高时候电流会在一定程度会增大，电源效率高达 85-90%以上，但无功率因素校正。

## 二、恒流管+内置 MOSFET+温度补偿电路（如图三、如图四）

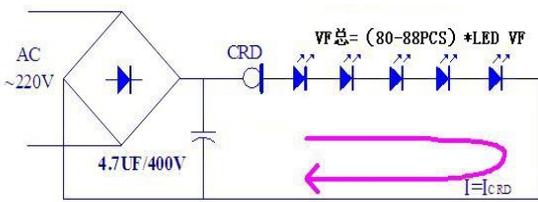


图 三



图 四

以上方案主要是第一种方式的升级版，优劣势如下：

1、MOS 内置，并且加上温度补偿电路，外部线路更简单。

1、通过内置 MOS 来承受高压多串后线路中产生的压差，当市电电压突然过高时候，电流会在一定程度会增大，IC 温度达到一定程度，电流调节就会启动。

2、因 IC 制程关系，目前正向工作电压一般是 7-200V，所以有些厂家的管子当市电低于灯珠 VF 总电压时候会有闪烁。大部分 IC 耐压在 90V-120V，所以在工作电压波动大或者长期电压偏高地区有一定风险性。

3、单颗 IC 一般在 50MA 以下，需要更大功率用 2 颗或更多颗并联。但并联的 2 颗因为内阻不一样，会存在功率偏向现象，某一颗会损坏快一些。

4、电源效率高达 85-90%以上，但无功率因素校正。

## 三、RM093 智能控制 IC+外置 MOSFET（如图五、图六）

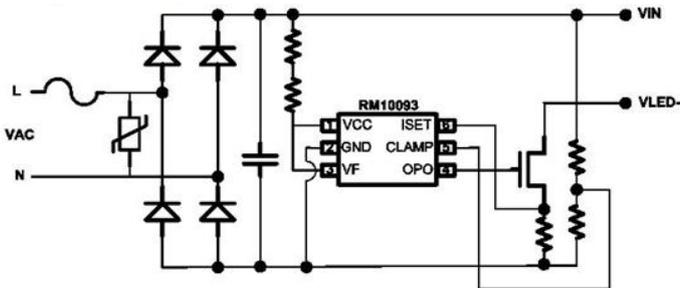


图 五

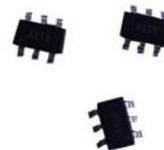


图 六

以上方案除了电路简单外，与上面两种方案有所不同之处。

1、MOS 外挂，可以根据不同功率选择不同 MOS，单颗 IC 功率可以做更大；

2、智能 IC 控制，有过温自动保护、过温自动调节功能；

3、此 IC 最大特点是过压调节功能，可以根据自己需要设定起调点，当市电高于这个电压时候马上调节输出电流，这样不需要等待 IC 温度过高时候就提前调节保护灯珠和器件；

4、恒流精度高，随市电升高或降低功率波动比较小；

5、IC 的工作电压 0.3V-25V 均正常工作，所以当输入电压低于灯珠 VF 总电压时候，也不会闪烁；

6、电源效率高达 90%以上，但无功率因素校正。

#### 四、多通道恒流内置 MOSFET+温度补偿电路（如图七、图八）

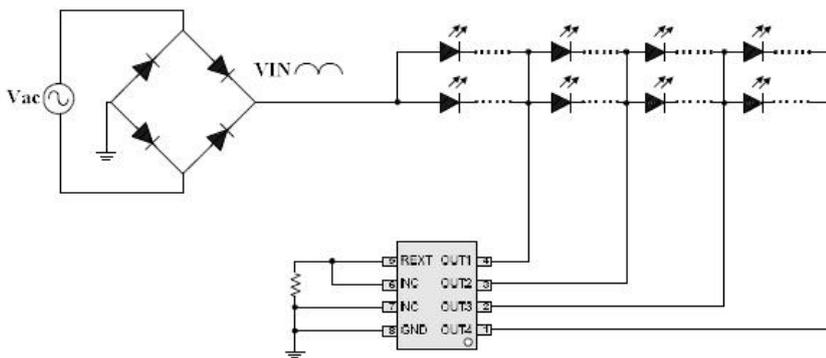


图 七



图 八

以上方案采用 MOSFET 内置方式，市面上目前最多的采用 3-4 通道恒流，具备一般线性恒流方案的基本功能。

优劣如下：

- 1、此款方案最大优点在于有功率因素校正，功率因素高达 90%以上，但电源效率一般在 80%-86%；
- 2、通过内置 MOS 来承受高压多串后线路中产生的压差，当市电电压突然过高时候，电流会在一定程度会增大，IC 温度达到一定程度，电流调节就会启动。
- 3、因为 IC 分 3 段或者 4 段控制，每段的电流大小有所不同，亮度有差距，在产品布板排列就相对要复杂些；

#### 五、RM090 多通道恒流内置 MOSFET+温度补偿电路+过压调节（如图九、图十）

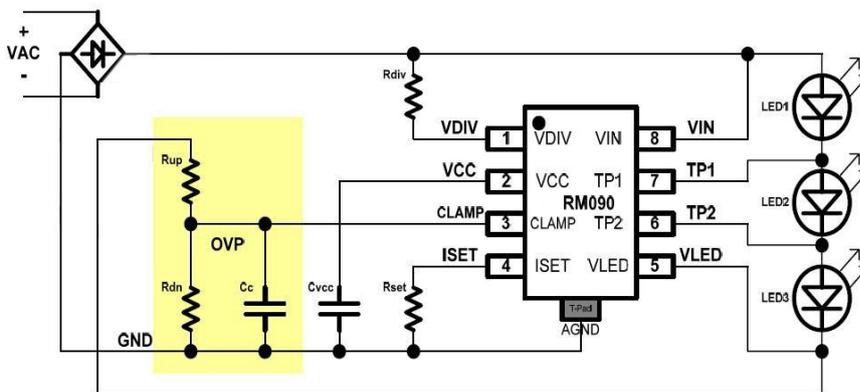


图 九



图 十

以上方案采用 MOSFET 内置方式，市采用 3 通道恒流，具备一般线性恒流方案的基本功能。优劣如下：

- 1、此款方案有高功率因素校正，功率因素高达 90%以上，效率在 80%-86%；
- 2、通过内置 MOS 来承受高压多串后线路中产生的压差，当市电电压突然过高时候，电流会在一定程度会增大，IC 温度达到一定程度，电流调节就会启动。
- 3、此 IC 最大特点是过压调节功能，可以根据自己需要设定起调点，当市电高于这个电压时候马上调节输出电流，这样不需要等待 IC 温度过高时候就提前调节保护灯珠和器件；

4、恒流精度高，随市电升高或降低功率波动比较小；

5、IC 的工作电压-0.3V-25V 均正常工作，所以当输入电压低于灯珠 VF 总电压时候，也不会闪烁；

因为 IC 分 3 段控制，每段的电流大小有所不同，亮度有差距，在产品布板排列就相对要复杂些；

## 小结：

LED 室内照明平价灯是海量市场的产品，它处在 LED 照明灯具市场金字塔的底部，是大众化照明必需的产品，因此 LED 灯具产品性价比是市场跑量的关键。室内 LED 照明平价灯具要具有优秀的性价比，LED 灯珠成本和驱动电源成本下降是决定因素。但选择好的方案是决定平价产品的寿命关键因素，市场上同类方案大同小异，价格也参差不齐，你想定位哪个价格市场可以选择不同的产品。

**低价格高性能是大多厂家和客户的理想追求。然而两全齐美事情可以实现吗？主要运用得好，我想终将可以实现。**

综上所述，目前市面常见的高压线性恒流方案介绍，不同厂家不一一举例介绍，如有不妥之处请大家海涵，欢迎提出意见加以修正。