

无需电解电容的 LED 照明驱动电源解决方案

市场上的 [LED 照明驱动电源](#) 通常分为二级架构和一级架构，一级架构指的是直接从 220V 市电转换出 LED 发光所需的直流电压和恒定电流，结构比较简单，BOM 成本也较低，目前较受市场欢迎。本文将专门介绍无需 [电解电容](#) 的一级架构 LED 照明驱动电源。

为什么要强调无电解电容呢？这是因为目前普通 LED 照明驱动电源的工作寿命取决于 AC 转 DC 时平滑电路必须采用的电解电容。我们知道 LED 的工作寿命高达 4 万小时，而电解电容的寿命只有几千小时，由于系统的寿命是由电源组件中使用的电解电容的寿命来决定的，如果不想办法拿掉电解电容，那么 LED 照明驱动电源的寿命与 LED 的寿命就很不匹配，也就很难发挥出 LED 照明的长工作寿命优势。这也是为什么最近业界一直在积极开发无电解电容的 LED 照明驱动电源的主要原因。

那么为什么一定要用电解电容呢？这是因为 LED 是直流电流驱动元件，当 AC 电源接通时，一般是使用整流元件和平滑回路的直流稳定化电源，该平滑回路中必要的电解电容会因周围的温度及自身的发热而上升 10℃，而导致寿命减半，所以电解电容阻碍了 LED 照明器具的寿命。

据我们了解，目前做出无电解电容 [LED 驱动电源](#) 方案的公司主要有深圳创意电子、西安明泰半导体、村田制作所、东莞汇洪电子和深圳冠德科技等。冠德科技的方案暂时还处于保密状态，在此就不多做介绍。

创意电子基于日本 Takion 公司 TK5401 芯片，用 IC 代替电解电容，寿命是原来 LED 驱动器的 10 倍，寿命可达 4 万小时以上，可完全与 LED 灯的寿命相匹配，而且此方案设计简单，体积小，只有原来 LED 驱动器面积的百分之四十，此方案主要应用于家用低功率照明中，适用范围是 3W~20W。

TK5401 封装内置了高电压功率 MOS 管及控制电路，因去除电解电容可实现小型化，低成本，并且实现了 LED 灯的长寿命和高效能。

TK5401 主要特性：内置高电压功率 MOS 管(650V/1.9Ω)；内置启动电路，支持低功率；支持通用的交流输入电压(AC 85-265V)；过压保护/热截断电路；可调整的过流保护。

PWM 控制功率 MOS 管工作在平均 67KHz 的振荡频率，为保证输出恒定的 LED 输出电流而内置了标准的参考电压(0.3V)，从而实现了反馈控制。当 VCC 电压低于操作电压时它会停止工作。

西安明泰半导体公司虽在今年年初刚成立，但已颇具实力，在近期举办的 IIC-CHINA 秋季展西安站上，明泰展出了 20W 和 120W 无电解电容的 LED 照明驱动电源，效率分别达到惊人的 90% 和 95%，分别针对室内照明和路灯照明市场。这两款产品都是采用他们自己开发的 LED 驱动器、MOSFET 和肖特基二极管实现，其中 120W LED 照明驱动电源还配有完备的短路、开路保护功能，并通过 EMC 认证测试。这两款产品的工作寿命均长达 8 万小时，有效克服了 [LED 光源](#) 和驱动电源寿命不匹配的业界难题。

据了解，120W LED 照明驱动电源还集成了电力线载波通信功能，它允许远程打开和关闭照明电源。下一步还将根据市场节电需求开发出可调光的室内照明和路灯照明方案。

东莞汇洪电子是一家专业从事设计、开发和营销固态照明(SSL)系统解决方案和产品的供应商，主要面向住宅及商业室内普通 LED 照明市场。

汇洪电子提供的方案在平滑回路中无需使用电解电容，使用寿命超过 4 万小时，效率为 85% ±5%(4W 输出功率时)，功率因数为 90%，输出功率从 4W 到 20W。主要功能：输入欠压保护，输入过压保护，MOSFET 过载保护，过热保护等。

日本村田制作所在 7 月 21 日举行的“TECHNO FRONTIER 2010”上，展示了用于 LED 照明的数字电源电路。此次展示的是村田制作所面向 Clear Sodick 开发的电源模块。其输入输出电容器采用了该公司的多层陶瓷电容(MLCC)，可内置于直管型 LED 照明器具的管内。与采用铝电解电容器时相比，除了可缩小产品尺寸外，还能延长产品寿命。为了获得恒定电流，采用了 DSP 微控制器，开关频率约为 200kHz。输出电容器采用了两个约 5 μ F 的 MLCC。输入电压支持 AC100V 以及 200V 两种。

据了解，一般情况下，该容量的 MLCC 无法完全吸收脉动电流，不过通过改进 DSP 侧的控制，不会感觉到照明器具的闪烁。主电路采用非绝缘升降压型，没有设置 PFC(功率因数改善)电路。外形尺寸为 180mm×19.4mm×6.5mm。