

产生白光的“绿色”LED

◆ 凌力尔特公司电源产品部产品市场总监/Tony Armstrong

背景

去年对于 LED 的应用相当关键。目前，LED 已经成为很多模拟 IC 厂商的主流业务之一。在过去的 12 个月，LED 本身达到了几项重要指标，从而使 LED 驱动器 IC 的需求显著增长，成为众多最终应用必不可少的器件。

通过观察促使 LED 驱动器 IC 需求从早期增长阶段逐步上升并进入加速增长阶段的几个推动因素，我们可以毫无疑问地断定 LED 将很快成为主流光源。其中背后的四大市场推动力为汽车照明系统、增长的 LED 光输出能力、LED 一直具有的性价比，以及 LED 作为白炽灯替代品的潜在用途。

奥迪 (Audi) 是首家在其车辆中使用 LED 前灯的汽车制造商。其总成包括两个由两个 LED 阵列组成并起主要作用的近光前灯，而每个阵列上各有 4 个有源元件。前灯透镜后有另外 3 个 LED 阵列，每个上面各有两个 LED 芯片，它们的工作是控制明/暗边界和前灯照射范围。对于远光前灯，有 4 个 LED 阵列靠近近光灯阵列。总成下缘附近有一排由 24 个 LED 组成的日间行驶灯。1A 电流条件下，每个 LED 阵列光通量可达 600 流明。该总成曾首次作为 2008 款 R8 豪华型跑车的可选功能提供。而大众 (VW)、雷克萨斯 (Lexus) 和凯迪拉克 (Cadillac) 等其它汽车制造商也很快在当年车款中使用各自的 LED 前灯。

大功率、高亮度 LED 光输出在实验室中已突破 100 流明/W，一些制造商甚至宣称其峰值输出可达 120 流明/W。这表明 LED 在节能方面已超过 80 流明/W 的 CCFL。可以进一步预计，到 2012 年，LED 的输出将有望达到 150 流明/W。与此同时，当今市

场对“绿色”节能产品十分关注，LED 照明系统因不含任何有害物质而备受青睐，因为 CCFL 灯管内含有毒的汞蒸汽。

这一点对美国而言非常重要，因为根据美国能源部 (DOE) 的报告，美国全年发电量的 22% 被用于照明。广泛采用 LED 照明替代方法可使用电量减半，从而显著减少温室气体排放。为进一步说明，让我们来看一下美国每年约 4 万亿 kw 的总用电量 (来源：World Book of Facts)。如表 1 所示，化石燃料显然是最大的发电来源。

化石燃料的消耗直接影响温室气体总量，因此我们对化石燃料的需求越少，全球温室效应造成的影响就越小。无论是煤、天然气还是石油，其影响都是一样的。按照这个观点，到 2027 年，LED 照明可每年减少相当于 5 亿桶石油的能源消耗，并减少二氧化碳的排放。

LED 光源的成本正逐年迅速下降。Polybrite (一家整合 LED 技术的照明产品领先厂商)声称，仅在过去一年，一个白光二极管的价格就从超过 7 美元下降至 1.50 美元左右。其中一些白光二极管用了 LED 灯泡，并大大增加降低了成本。Polybrite 进一步预测，LED 灯泡价格将在 2009 年降低到消费者能接受的水平，从而取代白炽灯泡。

另外，Cree (北美一家生产用于各种中至大功率 LED 芯片的厂商)声称已设计出一种发光芯片，可使 LED 灯泡发出相当于美国家庭常用的 75 W 白炽灯

表1：美国的各种发电来源

发电来源	百分比
化石燃料	71.4
核能	20.7
水	5.6
其它	2.3
总和	100

泡的亮度。

绿色 LED 照明解决方案

很明显，任何与节能或能量收集相关的产品都具有市场增长潜力，免受目前市场环境的影响。LED 驱动器 IC 将促进新一代低功耗照明广泛应用于汽车、医疗仪器、笔记本电脑和办公照明等领域。

凌力尔特公司具有可满足 LED 驱动设计需求的丰富产品，在这一领域的最新创新产品包括 LT3595(A)、LT3513 和 LT3755。

LT3595(A) LED 驱动器 IC 是一款降压模式 LED 驱动器，有 16 个单独的通道，每个可以从高达 45V 的输入驱动一串由多达 10 个 50mA 的 LED 组成的 LED 串。每个通道都可用来驱动由 10 个 LED 组成的 LED 组，以提供局部调光。这样，每个 LT3595A 都可以驱动多达 160 个 50mA 的白光 LED。一个 46 英寸的 LCD TV 需要约 10 个 LT3595A（每个 HDTV）。其 16 个通道中的每一个都可以独立控制，并具有单独的 PWM 输入，这具有高达 5000:1 的 PWM 调光比。

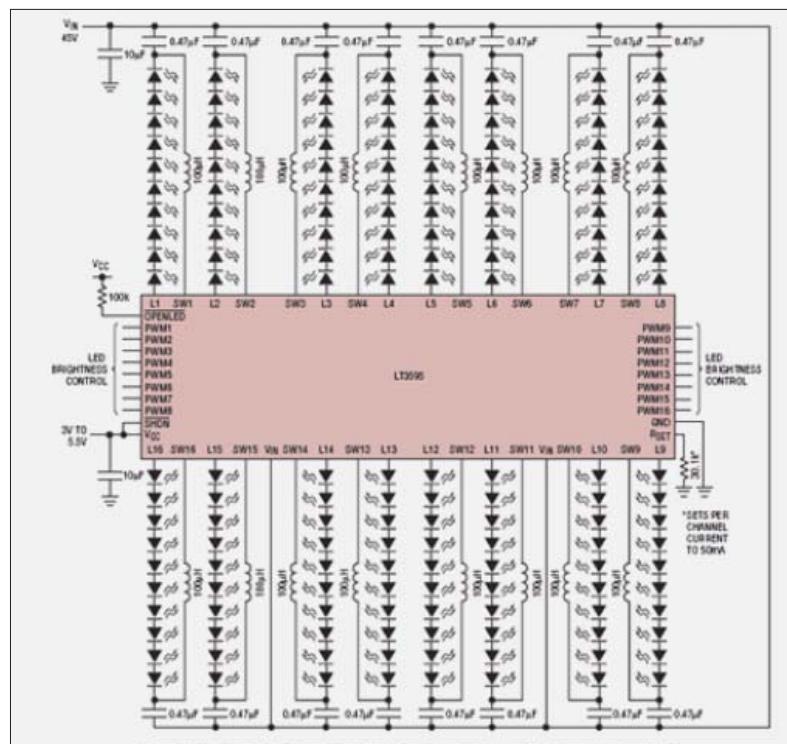
每个通道仅需要一个纤巧的片状电感器和一个甚至更加纤巧的陶瓷输出电容器。唯一所需的其他组件是单个输入电容器和电流设置电阻，如图 1 所示。所有 16 个通道的箝位二极管、电源开关和具补偿功能的控制逻辑电路均被压缩在 LT3595 相对较小的 56 引脚、5mm × 9mm QFN 封装之中。

大多数电池供电型便携式产品都有一个或多个屏幕，为用户显示图形信息。然而，TFT-LCD 面板

（甚至是 OLED 面板）的供电系统需要设计者的特别注意。为了给 TFT-LCD 面板正确供电，DC/DC 转换器必须能够按照正确的上电和断电顺序，提供 3 个独立输出电压：AVDD、VON 和 VOFF。凌力尔特公司充分认识到这一点，并为此特别开发出专用的单片 DC/DC 转换器。最新发布的 LT3513 转换器具有 5 个独立控制的稳压器，可满足 TFT-LCD 面板内所有必要的电压轨。

LT3513 的降压型稳压器能为逻辑电压轨提供高达 1.2A 的连续输出电流。通过 LDO 控制器和外部 NPN MOSFET 可产生较低电压的二次逻辑电源。一个大功率升压型转换器 ($ISW = 1.5A$)、一个低功耗升压型转换器 ($ISW = 250mA$) 和一个负输出转换器 ($ISW = 250mA$) 可提供 LED 面板通常所需的 3 个独立输出电压：AVDD、VON 和 VOFF。一个集成的高端 PNP 提供 VON 信号的延迟接通，同时，如果 4 个输出的任何一个比它们的编程输出电压低 10% 以上，PanelProtect 电路就禁止 VON，从而保护 TFT-LCD 显示屏。其它特点包括集成肖特基二极管、用于 AVDD 的 PGOOD 引脚和用于降压型稳压器的电感器电流检测。

LT3755/-1 是一款 60V 高压侧电流检测 DC/DC 控制器，适用于驱动从 4.5V ~ 40V 输入电压范围的大电流 LED。LT3756/-1 采用相同设计，但输出电压可达 100V，输入电压从 6V ~ 100V。两个 “-1” 型号的器件都具有外部同步能力，而标准单



元用 Open LED 状态指示器替代了引脚的功能。这两款产品广泛适用于汽车、工业和建筑照明等应用。LT3756/-1 解决方案更适用于 48V 电压轨等要求输

入电压高于 40V 的应用。这两个器件采用外部 N 沟道 MOSFET，可以用标称 12V 输入驱动多达 14 个 1A 的白光 LED，从而提供超过 50W 的功率。这些器件集成了高压侧电流检测，能够用于升压、降压、降压-升压或 SEPIC 和反激式拓扑结构。LT3755/-1 和 LT3756/-1 可在升压模式下实现高于 94% 的效率，无需任何外部散热器。频率调节引脚允许用户在 100kHz~1MHz 范围内对频率编程，从而优化了效率，同时最大限度地减小外部元件的尺寸并降低成本。LT3755/-1 和 LT3756/-1 采用 3mm x 3mm QFN 封装或耐热增强型 MSOP-16E 封装，可组成非常紧凑的大功率 LED 驱动器解决方案。

LT3755/-1 和 LT3756/-1 采用 True Color PWM 调光，以高达 3000:1 的调光比实现恒定的 LED 色彩。就非极苛刻的调光要求而言，CTRL 引脚可以用

来提供 10:1 的模拟调光比。其固定频率、电流模式架构允许在宽电源和输出电压范围稳定工作。FB 引脚接地参考电压可用作几个 LED 保护功能的输入，使该转换器可以作为恒压源工作。

结论

显然，LED 光源已成为广泛应用中应对最新一代绿色照明要求的主流之选。然而，系统设计者仍需通过 LED 驱动器 IC 来满足其具体设计所需的性能。因此，LED 驱动器 IC 必须能为采用转换拓扑结构的各种不同类型的 LED 配置提供充足的电流和电压，以满足输入电压范围和所需的输出电压及电流要求，并同时符合绿色环保标准。●