

LED 通用照明驱动方案

1 低功率 LED 驱动器的特性及选择要点

小功率的 LED 电源通常以恒流驱动，其恒压功能是在输出开路的情况下做为保护功能。小功率 LED 驱动器特性如图 1 所示。

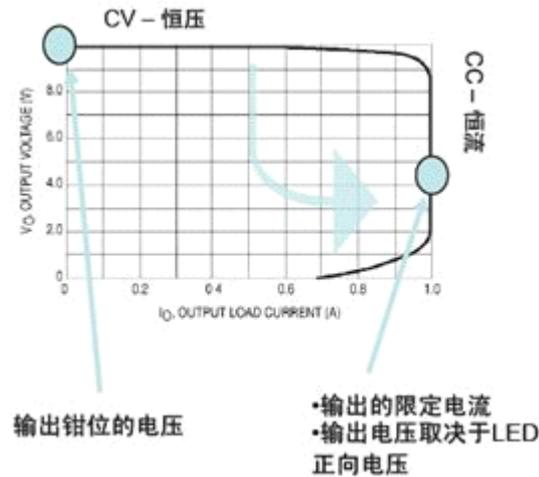


图 1：小功率 LED 驱动器特性

LED 驱动器的主要功能，就是在工作条件范围下限制电流，而无论输入及输出条件如何变化。其应用设计面临多种限制条件，如高效率(低损耗)、高性价比、宽环境条件、高可靠性、灵活、符合电磁干扰(EMI)及谐波含量等方面的标准、可改造用于已有应用及能采用传统控制方式工作等。

要为低功率 LED 应用选择适合的驱动器并不容易，需要顾及不同的因素。例如，商业和住宅市场对 LED 灯具在工作温度、使用时长、性能及“能源之星”等行业标准方面的要求并不相同。此外，灯泡替代应用也存在着独特挑战，如 LED 电源及驱动器的热限制、尺寸受限及兼容的调光技术等。

就 LED 通用照明适用的标准而言，主要有美国“能源之星”要求的功率因数校正(PFC)标准以及欧盟的国际电工委员会(IEC)对总谐波失真的限制标准。其中，“能源之星”V1 版灯具标准是自愿性标准，要求 LED 照明灯具具备 PFC，适用于嵌灯、橱柜灯及台灯等特定产品，但与功率电平无关。这标准要求住宅应用的功率因数(PF)高于 0.7，而商业应用高于 0.9。

如前所述，为低功率 LED 照明应用选择适合的驱动器须考虑众多因素，这其中，有关功率因数等行业标准尤为重要。接下来，我们将以安森美半导体的几款低功率 LED 通用照明驱动方案为例，探讨如何在低功率照明应用中提供高功率因数。

2 DC-DC 供电的低功率 LED 照明应用方案

LED 通用照明有 AC-DC 供电和 DC-DC 供电两种方式，其中 AC-DC 供电的低功率 LED 通用照明应用及方案在第一讲 LED 照明驱动方案选型中已经大体介绍过，所以在此不做赘述，本讲主

要根据功率的不同来介绍 DC-DC 供电的低功率 LED 通用照明方案。

2.1 1 W-3 W DC-DC LED 降压应用

典型 1 W-3 W DC-DC LED 降压照明应用包括 MR11/MR16、汽车照明、太阳能供电等。这类应用的输入电压为 5 到 28 Vdc，支持 350 mA 和 700 mA 恒流输出，频率达 500 kHz 至 2 MHz，能效不低于 90%，工作温度范围为 -40℃ 至 125℃。在这类应用中，可以采用 CAT4201 降压 LED 驱动器。CAT4201 拥有专利的开关控制架构，可驱动 7 颗串联 LED(24 V 输入时)，能效高达 94%，并提供 LED 开路保护、限流和过热保护等保护特性，应用电路见图 2。

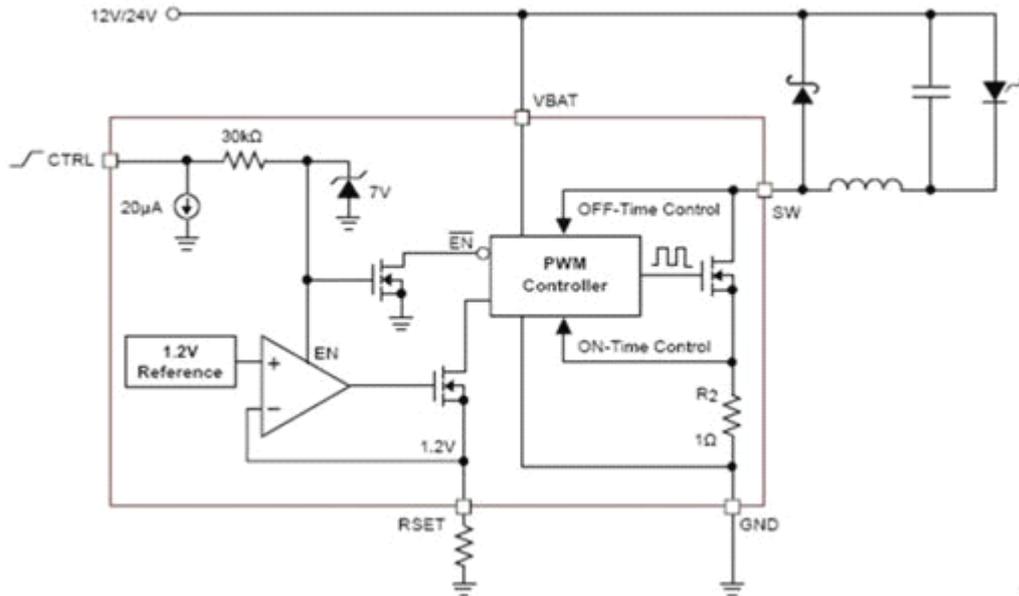


图 2: CAT4201 1-3 W DC-DC LED 方案

2.2 1 W-3 W 手电筒 LED 升压/降压应用

1 W-3 W 手电筒 LED 应用中既有升压型，也有降压型。升压型应用的输入电压范围为 1 至 2.5 Vdc，工作频率达 1.2 MHz；降压型应用的输入电压范围为 4 至 5.5 Vdc，频率达 1.7 MHz。两类应用都需支持 350 mA 或 600 mA 恒流输出，能效高于 90%。在 1-3 W 手电筒升压 LED 应用可采用 NCP1421 升压 DC-DC 转换器，同等功率范围的手电筒降压 LED 应用可以采用 NCP1529 低压降压转换器，应用电路图如图 3 所示。

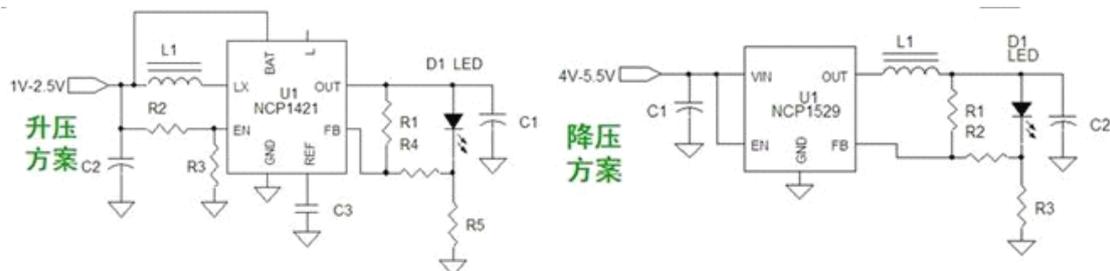


图 3: 基于 NCP1421 的升压型和基于 NCP1529 的降压型 1-3 W 手电筒 LED 应用

2.3 3 W-20 W DC-DC LED 升压应用

典型 3 W-20 W DC-DC LED 升压应用常见于 DC-DC LED 驱动器。这类应用的输入电压为 5 至

28 Vdc，支持 350 mA 或 700 mA 恒流输出，能效不低于 90%。这类应用可以采用 NCP3065/NCP3066 LED 驱动器。NCP3065/NCP3066 能够配置为降压、升压、单端初级电感转换器(SEPIC)和逆变器等不同模式，并提供相应的汽车应用版本，即 NCV3065/NCV3066。图 4 显示的是 NCP3066 的升压配置 LED 应用电路图。

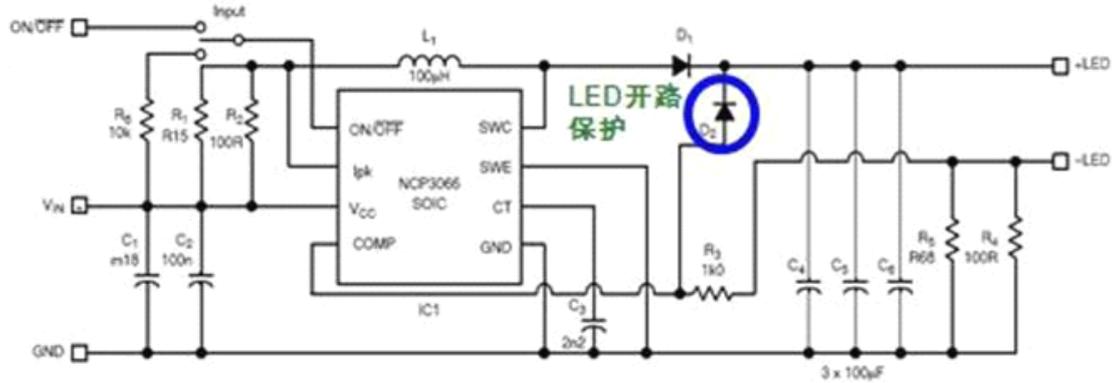


图 4：采用升压配置的 NCP3066 用于 3-20W DC-DC LED 升压应用。