

采用SoC驱动器来驱动汽车高亮度LED前照灯应用

作者: Paul Declodt, 安森美半导体汽车应用分部产品营销工程师



关键词: LED, HB LED, 前照灯, 安森美

LED在汽车领域中的早期应用

乘用车应用中,最早大规模采用LED的是中央高位停车灯(CHMSL)。能够在不显眼的低高度壳体中利用单串LED,极佳地匹配高位停车灯的应用要求。随后,基于LED的内部照明及集成转向信号灯、尾灯及刹车灯的组合尾灯(RCL)。特别是在组合尾灯组件中,LED能够大幅简化透镜及反射器的设计。LED相对于白炽灯泡,具有更强的耐用性及更长的预期寿命(约3万小时对比1,000小时),使设计人员更愿意采用这种更新的技术。

高亮度LED在前照灯中的应用

技术的快速进步加速了光输出显著提升的HB LED的推出,因此,在前照灯应用中使用LED已经从可能变为现实。氙气灯及卤素灯已经在技术先进、能效最高及成本降低方面进入停滞期,但LED仍处在同一行程的早期,因此使用HB LED相较于已有技术的优势幅度正逐年提高。

LED在前照灯中的首代应用是用作日间行车灯。尽管仅提供低光输出并因此提供低能耗,日间行车灯就其定义而言,只要汽车发动机在运转,它就始终开启;所以事实上日间行车灯一直在消耗额外的燃油。基于LED的日间行车灯消耗仅约9 W左右的功率,可将此额外燃油消耗降至绝对最低水平。

HB LED有可能满足包括远光灯、近光灯、日间行车灯、转向信号灯及雾灯在内的所有现有前照灯应用的要求,且有可能提供极优方案,用于光束调整、路面聚光等新兴功能。在通向前照灯模块完全采用LED照明的演进路径上,某些汽车制造商目前仅选择在节能(即更佳燃油经济性)方面提供最大优势的功能来早期转用LED。前面提到的日间行车灯就是一个例子,正在越来越多的国家成为一个法定的要求。另一个例子是有关暂行维持使用卤素远光灯的决定——背后的思考过程是远光灯使用的时间极少(仅在晚上且相对

方向没有车辆接近时使用),相应能够节省的总能耗/燃油极少。

HB LED成本下降及整体性能提升,新的汽车设计中采用LED的趋势将加速进行。诸如安森美半导体NCV786XX系列这样的强固、高能效(90%左右)系统级芯片LED驱动器将进一步推动此趋势的发展;NCV786XX相对于开关稳压器前进了一大步,配合前照灯的中等到大功率要求,其双LED驱动器应用示意图如图1所示。

在考虑汽车前照灯模块,除顾及HB LED相对于白炽灯、卤素灯及氙气灯所具有的固有低功率、高能效属性,还应把涉及汽车其它应用可省电的地方考虑在内。例如,为了提供前照灯弯道光束等先进的安全攸关型功能,传统前照灯利用电机驱动的鱼鳞板(shutter)或其它运动部件来阻挡、调整光束或使光束转向。当使用HB LED串来提供此功能时,能够以简单地使LED串中特定LED导通或关闭来提供想要的效果。

使用SoC LED驱动器来控制HB LED串所提供的智能及灵活性能可在前照灯设计中加进令人兴奋的新功能。例如能够通过馈送GPS信息给SoC驱动器来应用动态光束调整及方向调节,包括公路聚光功能。GPS输入甚至可以显示车辆正在哪个国家内驾驶,并因此用于触发调节近光灯的明暗截止(cut-off)线(方式是将特定LED导通或关闭),使汽车能够自动进行夜间安全驾驶配置,而无论这个国家的交通法规规定的是靠左侧道路或右侧道路行驶。

驱动LED前照灯的系统级挑战

由于位置贴近发动机舱的中心且集成多串LED来提供远光灯、近光灯、转向信号灯及日间行车灯等功能,这表示对于任何LED前照灯模块驱动器而言,高温(高达125°C)性能及空间利用率都是前提要求。开关稳压器能够满足温度规范,但它们欠缺系统集成度,需使用大量外部元器件

件。诸如安森美半导体NCV786XX系列的SoC器件集成了所需的大多数功能，因而外部元器件数量保持在绝对最少的水平。如果集成驱动器能像NCV786XX这样支持2个而非1个HB LED串(每串电压最高60V)，节省的空间、重量及成本将进一步增多。

除须考虑HB LED相对于氙气灯或卤素灯的优势，也需顾及驱动前照灯LED所使用的SoC能效水平这个关键因素。包含远光灯、近光灯、日间行车灯、角灯及转向信号灯的HB LED模块的总功率需求将在90W区间，故驱动器(NCV786XX)提供约90%额定能效的重要性非常明显。而且，LED驱动器的高能效表示产生的热量更少，故可使用更小的散热片。这不仅降低总成本，还能够大幅减轻重量。

使用集成SoC LED驱动器也可能遇到许多其它系统级挑战，而且随着前照灯单元所含的功能趋向更多，这些挑战也随之增多。首当其冲的就是支持脉宽调制(PWM)调光的能力；这支持使用LED串来提供不止一项功能，例如当使用遥控开锁(RKE)来开启车门锁时，日间行车灯降低光输出就可以用作所谓的“迎宾”功能。

为了提供稳定可靠的工作，驱动HB LED串时，低纹波及精确的平

均电流稳流很重要。像安森美半导体NCV786XX系列的SoC前照灯LED驱动器配合此要求，提供仅15%的额定纹波电流；相比较而言，传统降压-升压型驱动器提供约200%的纹波电流。

对电池及为LED开关和调光提供低电磁辐射，对于提升系统总体可靠性以及将外部滤波元器件数量减至最少(因为这会增加成本、重量及占用珍贵空间)等方面很重要。

在使用单个卤素或氙气灯泡来执行近光灯等功能的前照灯设计中，如果灯泡失效，驱动器就能很明显地感知到。相对而言，如果设计用于执行相同功能的LED串中有1个或2个LED失效，对驱动器就不明显了，除非对LED串进行仔细地视觉检查。不仅如此，由于要照亮前面的道路，若LED串有部分LED失效，就会影响到安全。这就是为什么诊断能力是集成SoC LED驱动器重要功能的一项示例。使用软件及车身电子控制器能将这类信息通报给驱动器，以快速地区别及校正任何问题。

汽车平台如在有可能的地方实现元器件标准化对于汽车制造商也有好处，因为这可简化生产规划，并且采购更大批量的相同元器件相对于每种不同元器件采购一些可能更加经济。像NCV786XX系列的SoC LED驱动器以多

种方式来达到此要求。首先，通过为传统照明电子控制单元(ECU)提供内置接口能力，LED驱动器可以在指定使用传统卤素或氙气前照灯面而非HB LED的汽车平台派生型号上。其次，通过软件而非硬件来支持LED配置，同一款器件的不同派生型号可以在整部车的范围内驱动前照灯应用。最后，提供串行外设接口(SPI)，可选连接外部微控制器及动态控制系统参数。

小结

采用HB LED应用于日间行车灯，为前照灯中的采用做了较低调的起步。提升HB LED技术同时降低价格和相对于氙气灯及卤素灯的优势等因素，正在加速HB LED技术应用在新车平台中。

强固及高能效的SoC驱动器对于成功应用于新设计至关重要，因为这样的驱动器满足宽范围的系统挑战，集成诊断功能，且能连接外部微控制器及传统灯泡ECU而提供设计灵活性。

多功能HB LED前照灯带来的环保(节省燃油)、安全和便利能为汽车设计人员提供极佳途径，帮助他们符合客户的未来需求及将产品差异化。

全文阅读，请登录：http://www.ednchina.com/ART_8800503664.HTM

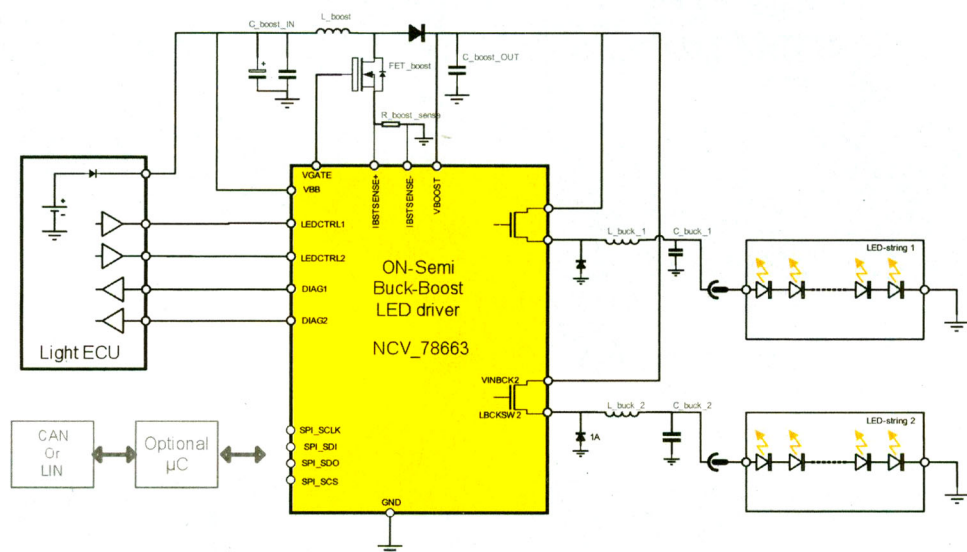


图1，安森美半导体的NCV78663双LED驱动器应用示意图。