

汽车 LED 照明趋势暨安森美半导体最新矩阵式全 LED 前照灯方案

Prospect of Car LED Lighting and On Semiconductor Latest Matrix Entirely LED Head Light Scheme

安森美半导体
On Semiconductor

摘要: 本文介绍 LED 在汽车照明中的 LED 驱动器方案, 重点介绍配合最新全 LED 汽车前照灯要求的安森美半导体 NCV78663 高集成度 LED 驱动器方案, 特别是它在最新矩阵式智能动态 LED 前照灯系统中的应用。

关键词: LED 驱动器 汽车照明 汽车前照灯 矩阵式

Abstract: This paper introduces the LED driver scheme in LED car lighting, with emphasis on On Semiconductor NCV78663 high integration level LED driver scheme in accordance with the latest LED car headlight standards, especially its application in the latest matrix intellectual dynamic LED headlight.

Key Words: LED driver, Car lighting, Car head light, Matrix

[中图分类号] U463.6 [文献标识码] A 文章编号: 1561-0349 (2015) 05-0050-03

1 引言

近年来, 凭借光效增高、能耗低、可靠性高、寿命长、尺寸小及环保等众多优势, LED 在汽车内部及外部照明中的应用日渐增多, 已经从最初不那么紧要的汽车照明应用, 如座舱内照明、停车灯及仪表板背光, 跨越到了前照灯及组合尾灯等更广泛应用。特别是由于尺寸小, LED 能够配合丰富的形状和线条变化, 有助提升车灯辨识度, 被指定用于众多中高档车的前照灯系统, 配合漂亮的外观造型设计。图 1 所示是如今典型的汽车 LED 照明应用。

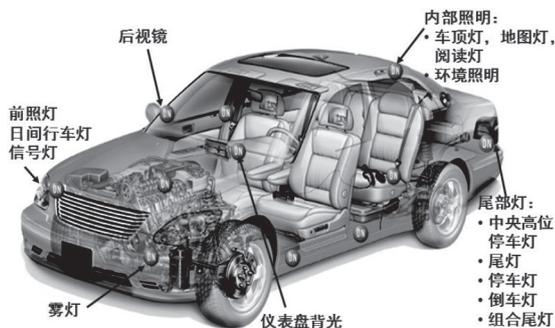


图 1 典型汽车 LED 照明应用

2 汽车 LED 照明——既漂亮又提升汽车主动安全性

LED 照明给汽车带来的直观好处, 并不限于漂亮造型。根据美国全国公路交通安全管理局 (NHTSA) 和欧洲委员会 (EC) 统计, 虽然只有 25% 的驾驶是在夜间和光线不足期间, 但却有 40% 的死亡和重伤事故发生在在这段时间。故改善汽车照明, 特别是夜间和光线不足条件下的照明, 有助提升汽车主动安全性。实际上, 为了保护驾驶员、车上人员、路边行人的安全, 业界长期致力于开发各种汽车照明方案, 如用于改善夜间转弯时照明的自适应前照灯 (AFS) 方案, 以及用于改善日间行车安全的日间行车灯 (DRL) 方案。

与传统在汽车照明中广泛应用的白炽灯和高强度气体放电灯 (HID) 相比, LED 用于汽车照明有着无可比拟的优点。如 LED 响应时间短, 用于刹车灯可以增加后车的刹车距离, 用于转向灯则有更好警示效果。LED 的亮度高, 但又不像 HID 那样刺眼, 有助降低对向行驶汽车驾驶员眩目的风险。LED 灯能耗比白炽灯或 HID 低很多, 有助降低燃油消耗, 节省支出。

3 典型汽车照明应用 LED 驱动器方案

不同汽车照明应用对 LED 电流的要求各不相同，故需结合具体应用要求，选择适合的 LED 驱动器方案。典型 LED 驱动方案，包括电阻、线性恒流稳流器、线性稳压器及开关稳压器等。其中：电阻是最简单、最低成本的 LED 限流方案，但能效也最低，且存在 LED 筛选成本及热失控等问题；恒流稳流器 (CCR) 性能高于电阻方案，但成本低于线性或开关稳压器方案，适合低电流 LED 照明应用；线性稳压器支持多条线路并行配置以帮助散热，提供达 $\pm 2\%$ 的稳流精度，无电磁干扰 (EMI) 问题，成本中等，但能效也较低；开关稳压器广泛使用，这种方案成本更高，技术更复杂，但支持任何类型的输入电压与输出电压关系，且根据输入、输出条件，能效可高于 90%，但存在 EMI 问题。

CCR及线性稳压器	开关稳压器	照明管理集成电路(LMIC)
* 中央高位停车灯 * 组合尾灯 (转向信号灯、尾灯、刹车灯) * 侧转向灯 * 背光	* 内部照明 * 组合尾灯(光导) * 前照灯(第一代) * 氛围灯	* 前照灯(远光灯、近光灯、日间行车灯、示宽灯、转向灯、雾灯、静态转向灯、侧标志灯等.....) * 高级前照灯系统(AFS) * 组合尾灯
		
* 低电流 LED (~20 mA) * 低总功耗 * 高达 85°C 环境温度 * 低系统集成度	* 功率 LED (700 mA) * 中等到高的总功耗 * 高达 125°C 环境温度 * 低系统集成度	* 功率 LED (700 mA) * 中等到高的总功耗 * 高达 125°C 环境温度 * 完整子系统
安森美半导体汽车 LED 驱动器方案		
* N1H45xx 10mA-180mA / 45V CCR * NUD4001 500mA/30V LED 驱动器 * NUD4011 70mA/200V LED 驱动器	* NCV3065/61 5 A 恒流 LED 开关稳压器 * NCV8871 升压控制器	* NCV78663: 汽车前照灯应用专用高集成度 LED 控制器 * NCV7880: 组合尾灯用线性稳压器及控制器

图 2 典型汽车照明应用及 LED 驱动器方案

除了这些方案，还推出高集成 LED 照明管理集成电路 (LMIC)。这些 LMIC 集成了多种 LED 驱动及控制功能，相当于完整子系统，能够承受高达 125°C 的环境温度，用于汽车前照灯、组合尾灯及最新的 AFS 等应用。

4 全 LED 前照灯应用要求及高集成度驱动方案

2008 年，奥迪 R8 全球第一次采用全 LED 前照灯。该全 LED 前照灯中，包含近光灯、远光灯、转向灯及日间行车灯等模块，其中各含不同数量 LED。根据研究及咨询服务公司 SNE Research 的数据，2013 年全球汽车市场 LED 前照灯的渗透率不足 5%，但预计到 2020 年这一比例将超过 50%，可见增长前景十分可观。

但全 LED 前照灯对驱动方案提出更高要求，要求高性能集成驱动器，支持从单个 LED 到多串 LED 等不同配置 (电压可高达 60 V)，还要求脉宽调制 (PWM) 调光，如用于示廓灯。全 LED 前照灯还要求 LED 串具有低 EMC 辐射，且对散热、诊断及通信接口等多方面提出了要求。

安森美半导体配合全 LED 前照灯驱动需求，推出了 NCV78663 单芯片高效智能电源镇流器及双 LED 驱动器系

统级芯片 (SoC)，用于先进的 LED 前照灯系统。NCV78663 采用降压-升压拓扑结构，能够提供高于 90% 的总能效，是一款高集成度方案，使设计人员能够以单颗 SoC 控制远光灯及近光灯、日间行车灯、转向指示灯及雾灯。NCV78663 极适合于驱动大电流 LED (电流可达 2 A)，支持 PWM 调光以维持 LED 色温及平均电流受控。NCV78663 通过两个内置独立降压开关通道，以极少数量的外部元件，提供驱动电压达 60 V 的 2 串 LED 的完整驱动方案。每个通道可以根据应用要求，通过 SPI 接口和 / 或 OTP 设置来定制输出电流和电压。该器件在片上提供汽车前照灯诊断功能，还集成了升压控制器，为设计人员提供外部元件数量有限的独特输入电流滤波器。NCV78663 既能独立使用，也可以与微控制器结合使用，灵活性极高。该方案源自电池的 EMC 较低，辐射至 LED 串的 EMC 也较低。

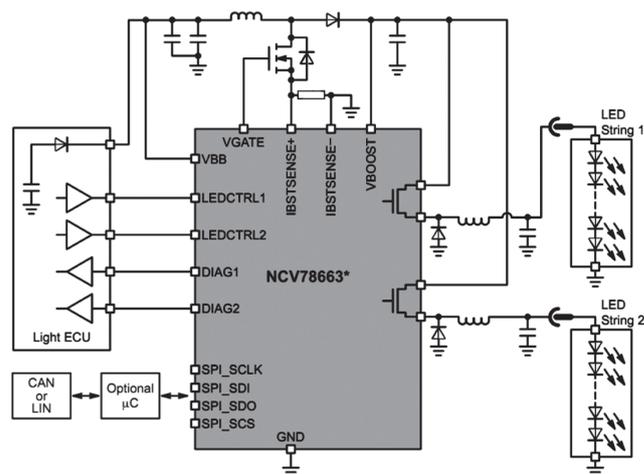


图 3 安森美半导体单芯片智能前照灯 LED 驱动器 NCV78663 应用电路图

NCV78663 全 LED 前照灯驱动器，已经获得奔驰 E 系列的采用，每辆车在其先进前照灯系统中使用多达 6 颗 NCV78663，还使用多达 3 颗的 NCV70522 步进电机驱动器。

5 安森美半导体最新矩阵式动态智能全 LED 前照灯方案

近年来，市场上出现了矩阵式动态智能全 LED 前照灯，如奔驰新一代 S 级汽车中配备的智能型 LED 前照灯。此前照灯系统内包含 56 颗 LED，每个 LED 能够分别点亮、熄灭或是调整亮度。此灯的独特功能如下：

① 防对向车辆炫目：LED 根据前雷达和立体摄像机的数据进行点亮、熄灭或者调整亮度动作，实现自动调整照射范围，保证自己视线的时候，避免造成对方车辆炫目；

② 绕开前方车辆轮廓：遇到前方同方向行驶车辆时，可绕开前车轮廓，同时完全照亮前左侧和右侧区域，因此夜

间行车时可一直开启远光灯，大幅提升行车安全性；

③ 遇行人快速闪烁：智能头灯可以识别出前方行人，用大灯自动快速闪烁，以提醒行人避开危险，降低夜间意外的可能。

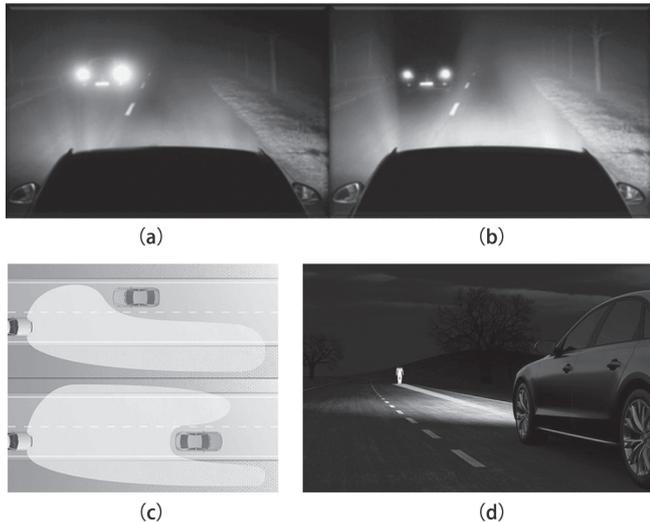
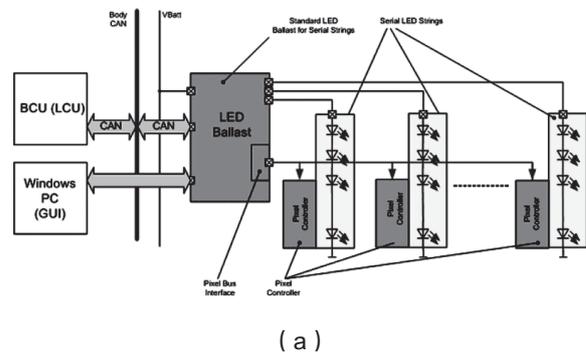


图4 动态智能全LED前照灯之独特功能示意：

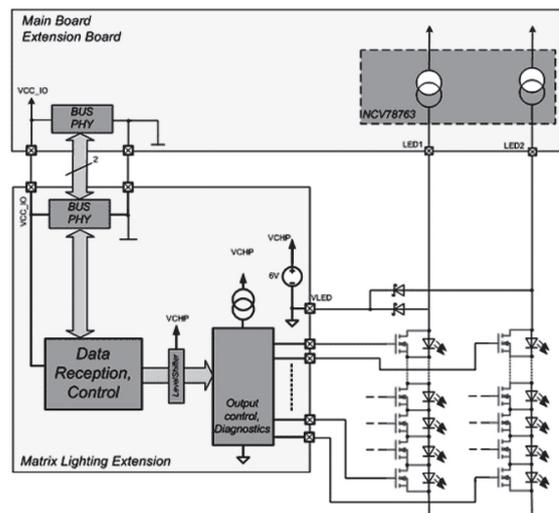
- (a) 常规远光灯；(b) 带防炫目功能的像素灯；
(c) 绕开前方车辆轮廓；(d) 快速闪烁

这样的矩阵式动态智能全LED前照灯，可以采用串联或并联驱动结构。采用并联结构时，各颗LED在电气特性方面的差异对照明系统的性能有显著影响，造成能耗增加及散热问题。串联驱动结构中，LED驱动器提供恒流源，短路开关可以关闭单个LED，从而能够根据需要来改变光束。如果在串联驱动电路中增加伴侣芯片（像素控制器），透过系统划分，这样就有可能避免并联拓扑结构所固有的能耗及热管理问题。安森美半导体矩阵式汽车LED前照灯方案示意图如图5所示。

安森美半导体的NCV78763降压-升压LED驱动IC，在该矩阵式动态智能全LED前照灯中充当电流源，与集成型像素控制器、伴侣芯片相辅相成。这种模块化方法减少了元件数量，并简化应用流程，因而加速产品上市。



(a)



(b)

图5 矩阵式汽车LED前照灯方案示意图

6 总结

本文介绍LED在汽车照明中的各种应用，分析LED的应用优势，特别是如今越来越受到重视的帮助提升汽车主动安全性能方面的优势，概览典型汽车照明应用的LED驱动器方案，重点介绍配合最新全LED汽车前照灯要求的安森美半导体NCV78663高集成度LED驱动器方案，特别是它在最新矩阵式智能动态LED前照灯系统中的应用。

合肥两座新能源电动公交车充电站即将投入使用

日前，由中国能源建设集团安徽电建一公司负责承建的合肥市双墩46路公交站和新蚌埠路张洼公交停车场电动汽车充电站项目推进顺利。其中，双墩46路电动汽车充电站项目已具备试运条件，张洼公交停车场电动汽车充电站项目建筑部分已完工，一次设备也全部就位。两座充电站将分别于今年6和7月份完工投入使用。

双墩46路公交电动汽车充电站项目位于合肥市双墩镇润河路46路公交车底站，占地面积约1500平方米，布设2台变压器SCB10-630、高压柜8台、低压柜10台。配置有10台大型直流充电机，可同时给20辆新能源电动公交车提供充电服务。张洼公交停车场电动汽车充电站位于瑶海区奎河路与淮南路交叉口东北侧，占地面积约2400平方米，布设2台变压器SCB10-1000、高压柜8台、低压柜12台。配置有20台大型直流充电机，可同时为40辆新能源电动公交车提供充电服务。图为合肥市双墩46路公交电动汽车充电站项目现场。