

车载摄像头总线(C²B)——经济高效的摄像头连接

Paul Slattery, 战略营销经理

摘要

科技正在改变汽车行业，带来更安全、更舒适的驾驶体验。汽车摄像头连接是一项关键的支持技术，预计到2024年，每辆汽车平均会配备4个摄像头。¹而该行业面临的一个重大挑战就是如何在显著增加成本的情况下，在车辆中额外再增配摄像头。本文从成本和性能方面，探讨各种不同的汽车摄像头接口；并提出了一种优化解决方案，可以提供出色的视频性能，同时支持使用低成本线束。

简介

汽车摄像头连接的增加伴随着应用成本的大幅增加，但支持汽车实现新的安全和舒适性功能。据最新的市场研究估计，随着市场响应消费者需求并遵循监管要求，到2024年，每辆汽车平均会配备4个摄像头。¹在摄像头技术的爆炸式增长浪潮中，环视监控(SVM)、驾驶员状态监控(DSM)和行驶记录(DVR)等都是发展前沿的一些新应用。SVM和后视摄像头可以帮助提高停车的安全性。DSM摄像头则用于监测驾驶员的位置和眼球运动，以检测并防止驾驶员注意力分散。驾驶记录摄像头用于记录事故过程。联合国《自动车道保持系统²(ALKS)》法规强制要求采用DSM和驾驶记录摄像头，这项法规已于2021年1月正式施行。已有60多个国家和地区采用ALKS，该系统使用3级汽车自动驾驶（自动驾驶功能，要求驾驶员在必要时重新接手驾驶），使汽车保持在预定的驾驶路线上。DSM也是Euro NCAP 2020辅助驾驶评级系统的基本要求。³汽车制造业已是全球负债率最高⁴、利润最低的行业之一。该行业面临的挑战是：如何在大幅增加成本的情况下提供所需的摄像头性能。

SVM摄像头系统可以在停车时，提供车辆外部的360°环绕视图。这些系统有助于降低发生低速事故的风险，特别是对于行人和有视觉障碍的行人。亚洲国家和地区70%的车辆都将安装SVM，在这些国家和地区，拥堵的街道和狭小的停车空间使停车尤为困难。SVM这个摄像头应用示例很好地体现了它们在挽救生命和打造出色的驾驶体验方面的作用。SVM也可以作为有趣的案例，用于对汽车摄像头系统开展性能-成本分析。每个SVM系统使用4

个摄像头来创建全景视图。高清摄像头通常使用同轴电缆，它们价格昂贵、笨重，且很难部署到狭小空间中。SVM使用同轴线束的话，需要使用价格昂贵的同轴连接器，使得汽车OEM需要额外支付数百万美元的车辆成本。汽车行业正面临一大问题：摄像头的哪个视频接口能提供优化成本点？

依然使用SD解决方案不是一个好选择

多年以来，大部分汽车摄像头设计都使用标清(SD)摄像头。它们使用低成本线缆和连接器，以最大限度降低SVM模块的系统成本。但是，标清摄像头系统通常只能提供100mA大电流注入(BCI)，而如今大部分OEM都要求200mA BCI性能。随着驾驶室内的显示屏尺寸增大，标清摄像头系统的视频性能不再令人满意。标清视频(720 × 480)的画面非常小，需要缩放以适应现代的汽车显示屏大小（例如1920 × 720）。缩放涉及插入或创建新像素来填充该空间。插入过程会导致出现许多视觉伪影，包括（例如）对角线上的锯齿。消费者已经习惯智能手机提供的高清摄像头性能，无法再接受标清性能。虽然标清视频提供成本极低的解决方案，但其有限的EMC/I (BCI)和视频性能使许多OEM都计划在2025年之前，在所有车型上弃用标清摄像头。

LVDS实施成本高昂

低压数字信号(LVDS)摄像头链路为汽车高清摄像头提供高性能但成本高昂的解决方案。LVDS是一种数字串行传输方案，可以将视频从摄像头准确地传输至电子控制单元(ECU)。LVDS摄像头解决方案非常适合400-800万像素的高端前置摄像头。在汽车摄像头中，前置摄像头要求最高的视频分辨率，以支持自适应巡航控制、目标检测、交通标志识别和防撞。LVDS使用高带宽，要求使用屏蔽电缆，以便通过汽车EMC和EMI测试。LVDS链路通常使用同轴和微型同轴电缆。这些电缆的弯曲率，以及经历多次弯曲的耐久性，使得这些电缆的制造成为汽车OEM需要面对的一个问题，例如，需要穿过门铰链部署电缆，以便将摄像头安装在镜子上，或安装在车内顶棚上，以实现乘客状态监测，或者甚至安装在前座椅背后以便进行视频会议。同轴连接器的成本使高清摄像头连接成本高昂，让低端和中端车辆望而却步。

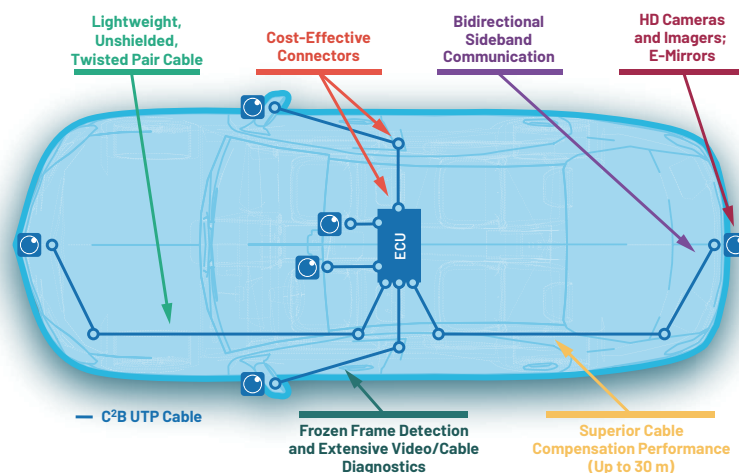


图1. 车载C²B的摄像头和连接器。

C²B支持实现领先的技术解决方案

一个替代选项是：使用专门设计的技术应对这些汽车挑战。车载摄像头总线™ (C²B™) 是一种汽车高清摄像头链路技术，其性能与LVDS接口难分伯仲。C²B可以通过低成本UTP线束提供高清性能，从而避免使用成本高昂的同轴连接器。C²B可以在线束中复用排插连接器来实现极低的线束成本。此外，汽车OEM将采用C²B视频接口配合现有的UTP线束，以降低从标清摄像头升级为高清摄像头的成本。C²B提供经优化的视频编码、差模信号传输及内部滤波，能够凭借UTP基础架构实现分外稳健的EMC性能，包括符合200mA BCI测试要求。通过同一双绞线上的高速反向通道，可从ECU远程控制C²B摄像头。反向通道允许制造商基于照明条件优化摄像头性能，这一点明显优于NTSC摄像头。C²B的系统成本更低，使汽车OEM能够在低端和中端车型中实现高清摄像头分辨率。

表1. 技术比较

功能/技术	NTSC	C²B	LVDS
高速反向通道	✗	✓	✓
高清分辨率	✗	✓	✓
低成本线束	✓	✓	✗

结论

C²B是适用于汽车行业的一项出色解决方案，能够以可持续的合理系统成本提供出色的高清摄像头性能，满足大众市场需求。C²B使所有汽车都能够配备摄像头系统，支持部署安全关键型系统，为所有交通参与者带来福音。有关C²B技术的更多信息，请访问analog.com/cn/C2B、analog.com/cn/ADV7992、analog.com/cn/ADV7382或analog.com/cn/ADV7383。

参考资料

- 1 “2020年度ADAS车辆的检测和计算。” Yole Développement, 2020年。
 - 2 “联合国《自动车道保持系统》法规是安全引入自动驾驶车辆的一大里程碑事件。” UNECE, 2020年6月。
 - 3 “2020年辅助驾驶测试：2020年有何新进展？” Euro NCAP, 2020年。
 - 4 Andrew Edgecliffe-Johnson、Peggy Hollinger、Joe Rennison、Robert Smith。 “新冠疫情是否会引发企业债务危机？” 金融时报, 2020年3月。
- Pandey, Anchal. “美国NTSB建议使用驾驶员监控系统。” PathPartner, 2020年7月。

作者简介

曾任职于应用和产品工程团队。Paul非常了解汽车连接解决方案，并帮助定义了C²B产品系列。他拥有爱尔兰利默里克大学的工程学学士学位和工商管理硕士学位。联系方式：paul.slattery@analog.com。

在线支持社区



访问ADI在线支持社区，中文技术论坛
与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答，或参与讨论。

请访问ez.analog.com/cn

