

C²B：一种适合汽车应用的新型车用摄像头及视频链路

Fionn Hurley
ADI公司

随着自动驾驶汽车的应用日益广泛，需要更多汽车传感器的需求日趋明显。摄像头是推动自动驾驶汽车发展的关键传感器之一。随着新应用不断涌现，车载摄像头的数量也在迅速增加。此外，随着摄像头的应用从保有量较低的高档汽车转向更大的主流汽车市场，摄像头的采用率持续上升。图1显示了车用摄像头市场的快速增长。

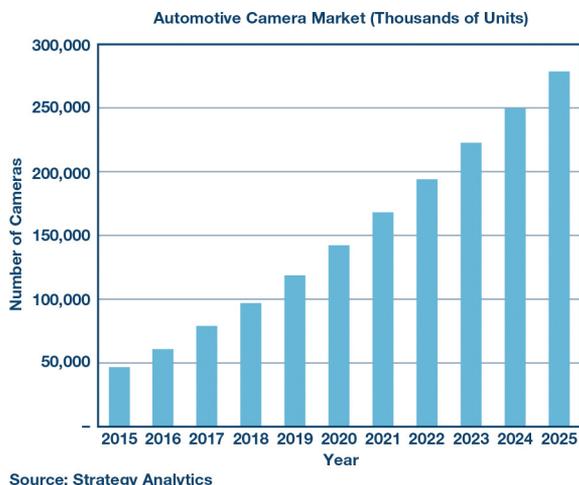


图1. 车用摄像头市场。

这一增长趋势预计将持续到2025年以后。在不远的将来，装配多达20个摄像头的汽车将成为现实。

随着摄像头数量增加，对更高分辨率的需求也随之出现。分辨率提高主要由两个因素推动。第一个因素是需要支持更多的ADAS特性，因为需要更高的分辨率来实现更强大更准确的视觉探测功能。第二个因素是需要显示更高质量的图像，因为消费者要求汽车摄像头的图像质量能与智能手机的高分辨率显示屏相媲美。

这里存在一个问题，智能手机的使用周期明显比汽车短，因此，汽车制造商需要确保新款汽车推出时采用最新的显示技术，使其显示系统尽可能长时间不过时。

汽车OEM仍在不断提高车载显示器的尺寸和分辨率。因此，要在这些尺寸更大、分辨率更高的显示屏上显示摄像头图像，就需要采用分辨率更高的摄像头，而使用现有的标清(SD)摄像头会导致非常糟糕的用户体验（图像分辨率非常低）。低分辨率摄像头拍摄的视频质量会很差。此外，这些显示画面上会呈现很多干扰视觉伪像，例如点状斑纹和颜色泄漏——因此，使用SD摄像头来驱动这些显示屏不再可行。为了提供更好的客户体验，需要使用高清(HD)摄像头。

加装这些摄像头需要付出额外的成本。不仅是增加传感器数量和图像处理的成本，还包括通过车辆线束将视频数据从摄像头传输至处理单元的成本。车用摄像头链路需要更多线缆，这似乎不是什么大问题，但是考虑到车辆线束成本在汽车组件中排第三位（前两位分别为发动机和底盘），对于汽车OEM来说，线缆和连接器的选择就至关重要了。线束一次只能设计一种，且会耗费整车50%的人力成本。线束重量也在汽车组件中排第三位（前两位分别是底盘和发动机）。随着在车辆中不断加入这些线束，汽车生产线呈现越来越多的问题，任何额外的生产步骤都会进一步增加成本。另外必须避免额外增加车辆的重量，因为随着电动汽车普及，额外增加重量会直接影响车辆的行驶里程。随着许多新型传感器不断推出，并且预计到2020年汽车传感器将多达220亿个，这个问题还会进一步恶化。任何能够降低线束重量和成本的技术都会大受欢迎，对汽车OEM具有极大的吸引力。

为了解决这个问题，ADI公司开发出一种新型车用摄像头链路技术，称为车用摄像头及视频总线(C²B™)，这是唯一一种针对车用摄像头链路进行优化的技术，且能够解决上述这些问题。C²B涵盖三个主要的解决方案定义标准：

- ▶ 复用现有的SD标清非屏蔽双绞(UTP)线和连接器链路，提供最简单的HD摄像头链路升级。
- ▶ 使用这种链路来传输具有出色画质的高清视频。
- ▶ 使用这种链路来满足汽车级EMI/EMC要求。

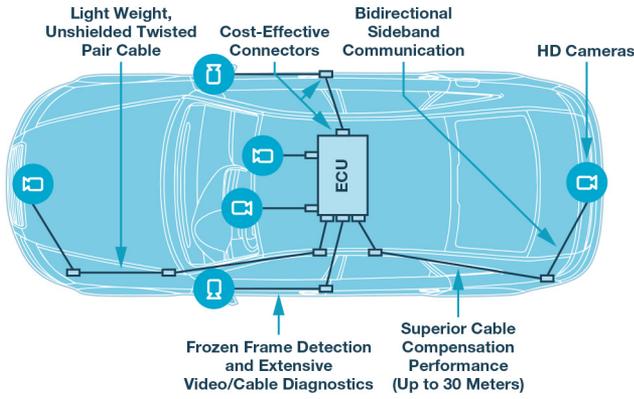


图2. C²B为摄像头系统提供许多好处。

摄像头是汽车中数据带宽最高的传感器之一。采用分辨率更高的摄像头后，带宽进一步增加。现有的SD车用摄像头链路解决方案使用低带宽的线缆，例如非屏蔽双绞线和非屏蔽连接器。由于SD摄像头对带宽的要求比HD低，而且SD传输标准（例如NTSC）使用多级传输方案来进一步减少电缆和连接器的带宽，所以这是可行的。SERDES（也称为LVDS）等解决方案要求采用带宽远高于UTP的线缆和连接器，例如同轴或屏蔽双绞线(STP)。这是因为目前的SERDES解决方案使用不归零(NRZ)信令，而不是多级信令，因此对电缆和连接器带宽的要求更高。这些性能和带宽更高的线缆和连接器会增加线束的成本和重量。

C²B支持通过现有的SD UTP线缆和连接器链路来传送HD分辨率的视频。利用C²B可以从SD摄像头轻松升级至HD摄像头，而且无需更改现有的线缆和连接器链路，对于OEM而言，这是一个经济高效且用途广泛的重要解决方案。

复用非屏蔽双绞线还有另一个优点，它可以使用主机和摄像头电子控制装置(ECU)上已有的排插连接器的未用引脚。这样可以避免使用SERDES技术所需的专用单独连接器，也不会占用主机和摄像头ECU模块中有限的宝贵PCB空间，且不增加系统解决方案的成本。

选择C²B传输旨在为这种汽车应用提供最高的鲁棒性。与其他解决方案相比，信令方案可以使电缆带宽需求降低10倍。现有的链路已在实际现场应用中得到验证，因此无需评估鉴定新的链路，大大简化HD摄像头的升级方式。此外，由于C²B技术采用经过优化的传输方案，支持更长的线缆长度（最长30米），使得OEM能够自由决定其链路设计，避免其他技术带来的一些限制。

之所以选择这种C²B传输，是为了通过现有的线缆和连接器链路提供出色的视频质量和EMI/EMC性能。在支持较低带宽的链路上确保HD视频质量，尤其是保持所有高频率视频细节，并提供真正出色的视频体验。我们按照最新标准进行了大量视频质量测试，出色的视频质量已得到验证。

虽然C²B技术可以通过低成本线缆和连接器支持高分辨率摄像头，但同样也存在挑战。由于链路没有屏蔽功能，不提供抗扰保护，也无法直接衰减辐射，所以为了确保低辐射和高抗扰性能，以满足严格的汽车EMI/EMC要求，收发器的设计至关重要。从一开始，C²B的定义和设计就旨在满足汽车行业的这种要求，并且已证明性能强健，能够满足汽车EMI/EMC要求。

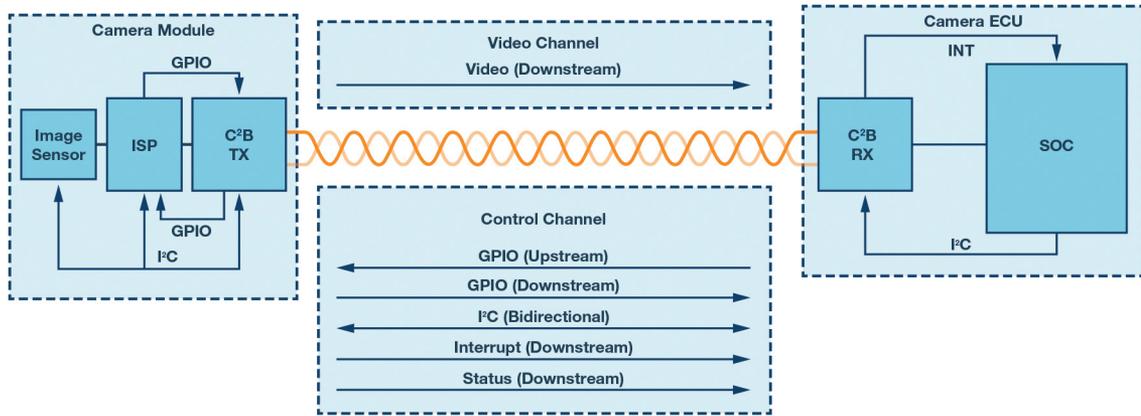


图3. C²B信号链。

C²B支持许多其他功能, 包括通过同一非屏蔽双绞线进行边带控制通信, 从而支持摄像头模块的远程配置, 能够进一步简化摄像头设计。C²B也提供冻结帧检测, 对于许多OEM而言, 这是一项关键要求。

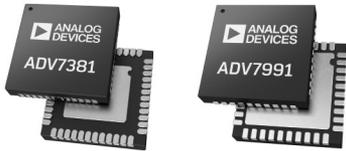


图4. C²B集成电路。

C²B产品包括ADV7990、ADV7991、ADV7380和ADV7381, 这些产品目前已经投产。

C²B提供了一个优化的解决方案, 支持利用现有的视频链路从NTSC轻松升级到HD摄像头, 同时提供出色的视频质量和鲁棒的EMI/EMC性能。这项令人欣喜的新技术具有许多优势, 并提供最佳系统解决方案, 可解决在车内连接多个摄像头面临的日益复杂的问题。

参考文献

¹ “汽车以太网: 概述。” Ixia, 2014年5月。

作者简介

Fionn Hurley是位于爱尔兰利默里克的ADI公司汽车座舱电子业务部的营销经理。他于2007年加入ADI公司。在此之前, 他是RF设计工程师。他毕业于爱尔兰科克大学(UCC), 获得电气与电子工程学士学位。联系方式: fionn.hurley@analog.com。

在线支持社区

访问ADI在线支持社区, 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

全球总部
One Technology Way
P.O. Box 9106, Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Tel: (1 781) 329 4700
Fax: (1 781) 461 3113

大中华区总部
上海市浦东新区张江高科技园区
祖冲之路 2290 号展想广场 5 楼
邮编: 201203
电话: (86 21) 2320 8000
传真: (86 21) 2320 8222

深圳分公司
深圳市福田区
益田路与福华三路交汇处
深圳国际商会中心
4205-4210 室
邮编: 518048
电话: (86 755) 8202 3200
传真: (86 755) 8202 3222

北京分公司
北京市海淀区西小口路 66 号
中关村东升科技园
B-6 号楼 A 座一层
邮编: 100191
电话: (86 10) 5987 1000
传真: (86 10) 6298 3574

武汉分公司
湖北省武汉市东湖高新区
珞瑜路 889 号光谷国际广场
写字楼 B 座 2403-2405 室
邮编: 430073
电话: (86 27) 8715 9968
传真: (86 27) 8715 9931

©2019 Analog Devices, Inc. All rights reserved. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners. Ahead of What's Possible is a trademark of Analog Devices. TA21280sc-5/19

analog.com/cn

**ANALOG
DEVICES**
超越一切可能™