

Ken Waurin
市场经理
ADI公司

新数字总线架构降低 音频系统成本

in 分享至LinkedIn

✉ 电子邮件

汽车制造商致力于使其下一代的汽车比前代汽车更安全、更智能且更节油。为此，需要在汽车中安装更多的ECU(电子控制单元)，这会导致电子系统的数量不断增加、复杂度也越来越高，以便实现主动噪声消除、互联网连接和车内通信等新功能。随着ECU数量的不断增加，连接各种ECU所需的电缆的重量和成本也随之增加。增加的重量会反过来降低汽车的燃油效率，这一点让汽车制造商很苦恼。

汽车制造商必须在提供先进、功能丰富的信息娱乐系统和符合政府发布的燃油效率标准之间取得平衡。减轻现有电缆的重量可大幅提高燃油效率。

现状

传统的汽车音频ECU一般通过单根模拟电缆或现有的数字总线架构连接，这两者都存在局限性，效率低、会产生不必要的费用。使用模拟接线的汽车音频系统需要专用且昂贵的屏蔽电缆，以用于各种音频信号或通道。在如今支持多通道(5.1或7.1)Dolby或DTS解码的高级音响系统中，所需电缆的数量迅速增加。而且，必要的模数转换器(ADC)和数模转换器(DAC)不仅会增加系统总成本，而且还可能使某些音频性能下降。

当代信息娱乐系统中已经广泛采用MOST®或以太网AVB等数字总线标准，这是因为这些标准能够大幅简化与模拟实施方案相关的接线复杂性。然而，MOST和以太网AVB虽然能够提高性能和灵活性，但会增加管理其相关软件协议堆栈的高价格微控制器，从而增加成本。此外，这些数字总线架构本身对节点之间延迟存在着不确定性。对于车厢内主动噪声消除等易受延迟影响的应用，这一点是不能被接受的。

汽车音频总线简介

汽车音频总线®(或A²B®)是ADI公司的一项创新的和为应用应运而生的技术，事实证明，该技术最多能够将电缆的重量减轻75%，而且还能提供高保真数字音频。汽车音频总线针对音频应用进行优化，相比模拟音频总线能够提供出色的音频质量，而且其系统总成本远低于现有的数字总线标准。最简单的A²B是一种高带宽(50 Mbps)数字总线，它能够通过非常长的距离(节点间的

距离最长达10 m)上，使用一条无屏蔽双绞线将I²S音频和I²C控制数据与时钟和功率一起传输。

汽车音频总线基础

从实施角度来看，A²B是一种单主机、多从机线路拓扑结构。AD2410是采用A²B器件系列的首款产品，它在一条非屏蔽双绞线上支持最多8个从节点的菊花链，从而不需要有些竞争对手技术中要求的冗余线缆。借助这种菊花链能力，A²B总线距离最长可达40 m，单个节点之间的最长距离可达10 m。用直线拓扑结构代替环形拓扑结构是A²B技术中一个重要的元素，对整体系统完整性和稳定性重要。如果A²B菊花链的一个连接受到影响，整个网络不会崩溃。只有故障连接下游的节点会受到故障影响，而A²B技术特有的内嵌诊断功能则能够隔离故障的来源和起因。

与现有的数字总线架构相比，A²B主从线拓扑结构本身更为高效。通过简单地初始化总线后，无需更多处理器干预即可管理常规总线运行。然而，A²B技术确实可响应中断信号，因为音频节点可能会在需要维修和保养时发出信号。A²B的独特架构带来的一个附加优点是，系统延迟完全是可确定的(2个周期的延迟)，并且与音频节点在A²B总线上的位置无关。此特性对主动噪声消除等新兴应用极其重要，在有源噪声消除应用中，必须以时序一致的方式处理多个远程传感器产生的音频样本。

AD2410 A²B收发器可在一条非屏蔽双绞线上传输音频、控制、时钟和功率信号。这可降低系统总成本，其原因如下：

- ▶ 与传统实施方案相比，物理线缆的数量有所减少。
- ▶ 实际采用的电线可以是成本更低、重量更轻的非屏蔽双绞线，而非更昂贵的屏蔽电缆。
- ▶ 最重要的是，对于特殊使用案例，A²B技术可提供小功率的电源，将不超过300 mA的电流传输至A²B菊花链上的音频节点。有了这个小功率电源，便无需在音频ECU上使用本地电源，从而进一步降低总系统成本。

A²B技术提供的50 Mbps总线带宽总值最多可支持32个使用标准音频采样速率(44.1 kHz、48 kHz)和通道宽度(12位、16位、24位)的上行和下行音频通道。

这可为多种音频I/O设备提供相当大的灵活性和连接性。在音频ECU之间维持全数字音频信号链可确保保证最高质量的音频，不会产生因ADC/DAC转换造成的音频性能下降问题

如前所述，系统级诊断功能是A²B技术的一个重要元素。所有A²B节点都能够识别多种故障状况，其中包括断路、电线短路、电线反向或电线短路至电源或地。从系统完整性角度看，该功能非常重要，因为在出现断路、电线短路或电线反向等故障时，故障上游的A²B节点仍然能够正常工作。诊断功能还提供高效隔离系统级故障的能力，从汽车经销商/安装人员的角度来看，这一点至关重要。

使用SigmaStudio™图形设计环境(与支持ADI公司SigmaDSP®和SHARC®处理器系列的开发工具相同)可大幅简化采用A²B的系统的的过程。SigmaStudio能够通过便于使用、业界领先的工具链，初始化A²B网络并配置所有寄存器。SigmaStudio环境中还包含A²B总线带宽计算器和误码率测试仪(BERT)。提供众多全功能评估系统，可快速完成实际A²B网络的原型设计，从而加快系统理念早期验证以及测试、验证和调试过程。

目标市场与应用

众多成熟和新兴市场将因A²B技术提供的高效率而受益。目标应用包括：

- ▶ 音频ECU(车载音响主机、放大器、智能天线)连接性
- ▶ 用于免提、语音识别、车内通信的麦克风阵列
- ▶ 主动噪声消除
- ▶ 有源扬声器

宽带ANC(WB ANC)是更加广泛的ANC应用领域的衍生产品，许多汽车制造商的正在评估这项应用。在WB ANC中，可取消与基准电压输入谐波相关的声调以及部分非谐波相关或随机的声调。这些基准电压输入一般通过实体分布在汽车周围的加速度传感器提供，加速度计最常见于四个轮毂槽中。WB ANC系统的其他输入可能源自error麦克风——也分布于汽车内部，每个需要安静区的乘客位置布置一个。从每个加速度计/麦克风到WB ANC处理单元，传统实施方案均使用专用模拟连接。显然，此方法的接线成本/复杂性可能过高，处理单元上的连接器区域可能过多。所有这些问题均可通过使用A²B方案解决。

除使用ANC外，高效且高性价比的麦克风连接性也迅速成为设计的优先考虑因素。蓝牙连接性和免提/语音识别系统正逐渐变成标准设备，在某些地区紧急呼叫eCall系统有望成为强制性设备。从车厂的角度来看，趋势是向单独或以模块为单位进行配置的多麦克风(2至4)系统发展。无论何种情况，采用A²B技术的系统的系统总成本远低于模拟连接产生的成本，在多麦克风阵列中尤为如此。所有AD2410均支持多达四个PDM输入麦克风，在四个麦克风阵列中无需传统连接方式中四根麦克风线中的三根。

在不远的将来，音频ECU连接或许是最具吸引力的A²B技术应用领域。在音响主机连接至高级音频功放的简单例子中，A²B无需使用多条电线连接多通道音频、导航、手机和提示音。A²B可将所有电线替换为低成本的非屏蔽双绞线，这种通过A²B进行的连接方式已经过测试和验证，符合最严格的汽车EMC和EMI兼容性要求。

小结

A²B是一种数字总线架构，能够为接线集中的音频应用提供一系列优化功能，而且还能提高性能和降低系统成本。

- ▶ A²B提供远高于模拟连接的音频质量，同时还能提供低成本数字总线架构的可扩展性。
- ▶ A²B可在许多汽车应用中提供低风险解决方案。AD2410已量产，并且已通过最严格的汽车标准的认证。
- ▶ 第一个车厂量产项目将于2016年开始。
- ▶ AD2410是采用A²B器件的计划系列中的首款产品，而且我们将持续开发降低成本和提高集成度的产品路线图。

作者简介

Ken Waurin是ADI公司的战略市场经理，负责汽车信息娱乐系统的市场工作。他的主要关注点是高级音响、主动噪声消除和车内连接。联系方式：kenneth.waurin@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。

ezchina.analog.com

engineerzone®
中文技术论坛

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
上地东路5-2号
京蒙高科大厦5层
邮编: 100085
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

©2015 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. TA13490sc-0-10/15

analog.com/cn

**ANALOG
DEVICES**
超越一切可能™