

FPD-Link III：以较低成本实现更多功能

作者：Mark Sauerwald，汽车连接与以太网应用工程师

平板显示器链路 III（也称为 FPD-Link III）是一种可用于众多汽车应用的接口，能进行点对点视频传输。该接口可通过低成本线缆（双绞线或同轴线缆）支持高清数字视频传输和双向控制通道。FPD-Link III 串行解串器经过精心优化，既适用于处理器与显示器之间的链路，又适用于处理器与摄像头之间的链路（图 1）。本文将概括介绍这些链路，以及它们在不久的将来有望取得的技术发展和怎样才能最充分地利用该技术。

不久以前，摄像头在汽车上还属于新鲜事物，主要用于较大型车辆在倒车时观察车后距离的情况，而如今，即便在低成本经济型汽车中配备倒车摄像头也不足为奇。随着汽车技术的不断发展，车辆中的摄像头应用将会越来越丰富，同时摄像头本身也将变得越来越复杂精密。

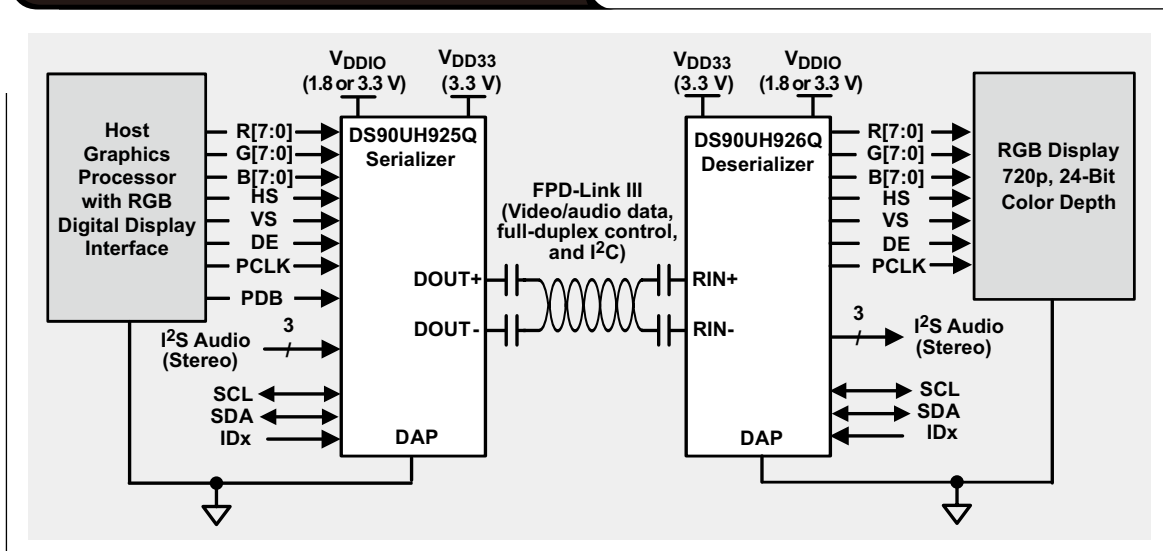
倒车摄像头有助于驾驶员直观了解车后距离的情况，但若仅使用后视镜，即便可以观察，也颇为不方便。下一步的发展是全景可视系统 (surround-view system)。在典型的全景可视系统中，车上将安装四个摄像头，一个在车头，一个在车尾保险杠上，两个分别位于车身两侧，用于后视。每个摄像头均采用鱼镜头，这样根据所生成的四幅影像，可以合成观察车身四周状况的完整影像。在全景可视系统中，可将四幅鱼眼影像提供给德州仪器 (TI) DRA74x “Jacinto 6” 等视频影像处理器进行处理。

该处理器不仅可消除鱼眼失真，调整可见视点，而且还可将四幅影像合并在一起，生成汽车的虚拟俯瞰视图，从而有助于驾驶员清晰地查看车辆前后或左右的任何障碍物。

当处理这些影像时，影像的特定部分会被放大，而其余部分则会被压缩。为了保持高影像质量，像素的密度应高于标准肉眼观察所要求的密度。当前的汽车影像生成器可支持 1 百万像素 (MP) 的影像，而 2MP 影像生成器也即将问世。为了支持新一代影像传感器，专为 2MP 影像生成器精心优化的全新串行解串器设计方案对汽车设计人员而言将指日可待。随着这些影像器对数据速率提出更高要求，为之提供支持的新一代接口也将应运而生。

汽车视觉系统演进发展的另一个方面是，业界正从使用倒车摄像头等单摄像头系统进一步发展到使用多个摄像头。在使用多个摄像头的情况下，影像生成器同步化已成为至关重要的特性。在全景可视应用等应用领域，实现所有影像器的同步可使影像处理轻松易行。但是，在使用两个摄像头交替工作以创建车前 3D 立体影像场景的情况下，也需要使用同步来判定移动对象的准确位置，也就是说甚至能判定从移动车辆上看到的静态对象的准确位置。新一代系统将必须具备支持多个完全同步摄像头的潜能。

图 1：FPD-Link III 的典型接口



在许多领域，为现有技术增添更多功能都会让互联更复杂、成本更高昂。例如，若要为家庭 DVD 播放机和视频监视器之间的链路添加写保护，就需要将模拟同轴电缆更换为 HDMI 线缆。这种全新的连接方法不仅可实现更好的画质，同时还能提供写保护。但付出的代价是需要使用成本高得多的线缆/连接器生态系统，而且也难以支持较长距离的连接。

汽车中也存在类似的问题，EPD-LINK III 经扩展后，能够使用相同的双绞线线缆将来自蓝光™播放器或服务器的版权保护内容传输至后座娱乐显示屏。本技术规范在不造成介质成本增加的情况下实现这一功能，也不会缩短无版权保护能力的老式介质的传输距离。图 1 即为体现这种技术的芯片组。在这些器件中，过去通过独立导体传输的相同信息现在经编码后就可使用 FPD-Link III 方式传输，即与视频内容共享同一传输导体。

将视频从摄像头传输给处理器，或是将视频从蓝光播放器传输到显示屏，只是处理工作的一部分。在这两种情况下，都需要从相反的方向传输控制信号。具体就摄像头而言，处理器需要配置影像生成器。对于后座娱乐显示屏而言，用户界面通常为触摸屏，而且触摸命令必须从屏幕发送回处理器。

FPD-Link III 可使用集成型返回通道处理该事物，这不仅允许使用同一条同轴电缆或双绞线向一个方向传输视频，同时还能提供共享同一导体的独立双向控制通道。这样就能使用轻薄且灵活度高的低成本线缆。但还需要解决电源问题，摄像头和显示器都需要电源。

能否使用同一线缆既给设备供电又能提供通信链路？

通过同轴电缆供电

同时使用同一线缆进行供电和通信的关键在于需要思考线缆的频域特征。FPD-Link III 上的视频转发通道和双向控制通道之所以能够共享同一线缆，原因在于这两个信号在频域中占用的空间不同。以 DS90UB913A-Q1 和 DS90UB914A-Q1 为例，控制通道占用的频域是从大约 1MHz 到大约 5MHz 不等。视频通道占用的频域是从大约 70MHz 到大约 700MHz 不等。为同一线缆添加电力传输功能必须避免干扰上述两个频段中的任意一个。

对于同轴电缆供电 (POC) 而言，需要使用电路将输入信号分为两个支路（图 2）。其中一路负责传输用于 POC 电路的 DC 电源，另一路负责传输无 DC 电源的信号。要实现这种效果，需要在信号路径这一支路上布置一个元件，以便让回传和转发通道的信号通过，但会阻断 DC。简单地使用一个电容器就可以达到这个目的。0.1 μ F 电容器从回传通道频段 1MHz 开始直到 700MHz 上限都具有非常低的阻抗。该电容器在市场上随处有售且价格低廉。就 0.1 μ F 电容器的寄生电感而言，0603 电容器在 1nH 左右，就所使用的频段来说不会有什么影响。要将 AC 信号与 DC 电源进行分离，这一规格的电容可谓理想选择。

对于另一个支路，要做到既通过 DC 电源又避免干扰 AC 信号，难度较大。由于数据通道穿过的是阻抗受控制的传输线路，因而在整个转发通道的频段内，该低通电路的阻抗必须维持在较高水平。

图 2：同轴电缆供电拓扑的方框图

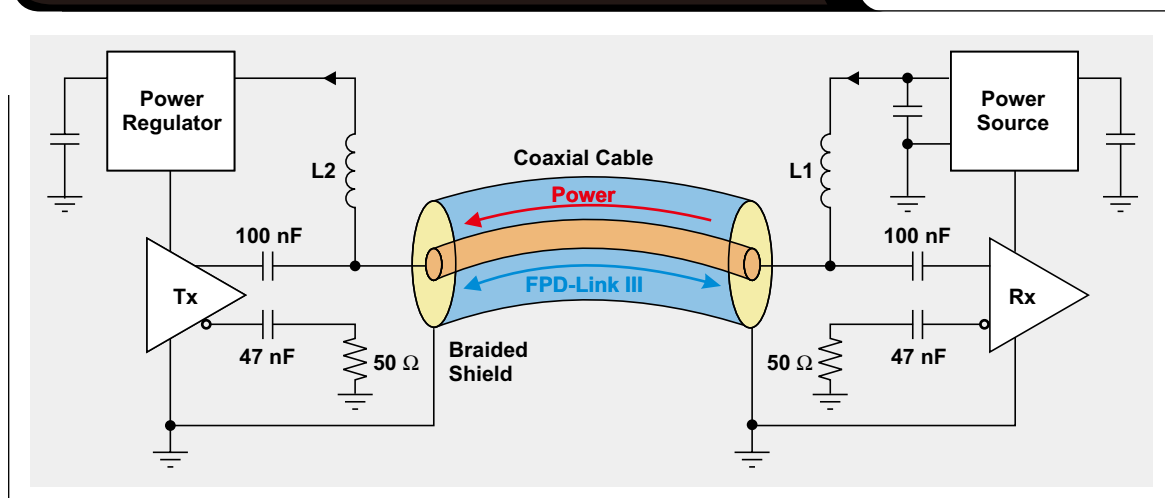
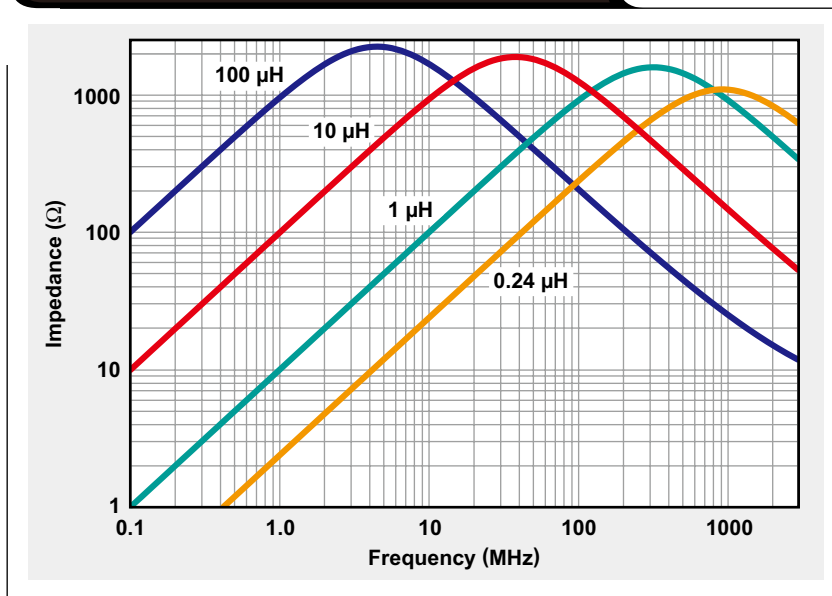


图 3: 各种电感器的阻抗曲线图



要让电源电路避免干扰数据通道，该电路的阻抗必须比线缆的特征阻抗高大约 20 倍。以 $50\ \Omega$ 的同轴线缆为例，该阻抗在 1MHz 到 700MHz 范围内必须大于 $1\text{K}\ \Omega$ 。如果有理想的导体，就可用于这一应用。

但令人遗憾的是，找到理想导体的难度比找到理想电容器的难度更大。要在回传通道使用的 1MHz 较低频段上得到 $1\text{k}\ \Omega$ 以上的阻抗，需要 $100\ \mu\text{H}$ 的电感器。但典型的 $100\ \mu\text{H}$ 电感器都会有寄生电容，会在频率高于 70MHz 时阻抗降至低于 $1\text{k}\ \Omega$ 。因而它会干扰转发通道。

图 3 是一些不同导体的阻抗随频率变化的曲线图。注意，阻抗会先上升到寄生电容占主导的特定点，然后下降。从图上可以看出， $100\ \mu\text{H}$ 的导体能够良好地阻断控制通道，因为其阻抗从 1MHz 到 5MHz 都是大约 $1\text{k}\ \Omega$ 。但是，当转发通道为 150MHz 时，该阻抗下降到大约 $200\ \Omega$ 。解决方案是使用配备两个串联电感器的电路。其中 $100\ \mu\text{H}$ 的电感器用于阻断控制通道，而另一条较小的电感器则用于阻断视频通道。对于第二个电感器而言，大约 $5\ \mu\text{H}$ 的电感就非常合适。

要求的物理特性决定了电感器的值 ($100\ \mu\text{H}$ 和 $4.7\ \mu\text{H}$)，但实际尺寸由铁芯维持磁场的的能力决定。

从物理原理来说，尺寸较小的电感器会有较低的饱和电流。使用较小电感器的方法之一是降低电路的电流需求，这可以通过提高由同轴线缆传输的电压来实现。如

果摄像头需要 1.5W 的功率，且用同轴线缆传输 5V 电压，那么所需的电流就是 300mA。所选用的 $100\ \mu\text{H}$ 电感器可能是能够容许的最小物理尺寸 (7 毫米 \times 7 毫米 \times 4 毫米)。但是，如果使用 12V 供电，那么只需要 125mA 的电流。支持这一较低电流的电感器在物理空间尺寸上比支持 300mA 的电感器小四分之三。

结论

视频在现代汽车领域中扮演着日益重要的角色。FPD-Link III 是支持当今和未来需求的理想技术，其可通过使用廉价的线缆实现更多功能，从而能最大限度地降低系统成本。此外，它也是一项能与与时俱进、随时跟上未来发展的技术。

相关 Web 站点:

如欲了解有关 FPD-Link III 解决方案的更多详情，敬请访问:

www.ti.com/3q14-fpd

www.ti.com/3q14-DS90UH925QQ1

www.ti.com/3q14-DS90UH926QQ1

www.ti.com/3q14-DS90UB913AQ1

www.ti.com/3q14-DS90UB914AQ1

订阅 AAJ:

www.ti.com/subscribe-aaaj

TI Designs 参考设计库提供完整的设计方案，由资深工程师团队精心创建，支持汽车、工业、医疗、消费等广泛应用的设计。在这里，您能找到包括原理图、物料清单、设计文件及测试报告的全面设计方案。登陆TI Designs，找寻更多适合您的参考设计！简单设计，从TI起步。

马上登录 TI.COM.CN/TIDESIGNS 查询最适合您的设计文档。



WEBENCH® 设计中心: 易于使用且可提供定制结果的设计工具。
PowerLab™ 参考设计库, 包含了近千个适用于所有应用的参考设计。
电源在线培训课程

www.ti.com.cn/webench
www.ti.com.cn/powerlab
www.ti.com.cn/powertraining

WEBENCH® Designer My Designs

Clocks	Filters	传感器
电源	FPGA/μP	LED

输入您的供电要求:

直流 交流

最小 最大

输入电压 14.0 V 22.0 V

输出 3.3 V 2.0 A

环境温度 30 °C

多负载 单输出

Power Architect **开始设计**

WEBENCH® Designer My Designs

最小 最大

输入电压 14.0 V 22.0 V

输出 3.3 V 2.0 A

环境温度 30 °C

SIMPLE SWITCHER®

开始设计 ▶

德州仪器在线技术支持社区

www.deyisupport.com

中国产品信息中心 免费热线:

800-820-8682

TI新浪微博



e.weibo.com/tisemi

热门产品

- | | |
|------------|--|
| DAC8760 | 用于 4-20mA 电流回路应用的单通道、16 位、可编程电流/电压输出 DAC |
| DAC7760 | 单通道、12 位可编程电流输出和电压输出 DAC |
| ADS1247 | 极低噪音、精密 24 位 模数转换器 |
| ADS1120 | 具有串行外设接口的低功耗、低噪声、16 位 ADC |
| ISO7242 | 四通道 2/2 25MBPS 数字隔离器 |
| ISO7631FM | 4kV _{PK} 低功耗三通道、150MBPS 数字隔离器 |
| TPS54062 | 4.7V 至 60V 输入、50mA 同步降压转换器 |
| TLK105L | 工业温度、单端口 10/100Mbs 以太网物理层 |
| SN65HVD255 | CAN 收发器具有快速循环次数, 可用于高度已加载网络 |

了解更多, 请搜索以下产品型号:

DAC8760



重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准, 对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权根据 JESD48 最新标准中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在 TI 保证的范围内, 且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定, 否则没有必要对每种组件的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于 TI 的产品手册或数据表中 TI 信息的重要部分, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时, 如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分, 则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权, 且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由 TI 提供, 但他们将独力负责满足与其产品及其应用中使用的 TI 产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意, 他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识, 可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中, 为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此, 此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品, 这些产品主要用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, TI 不承担任何责任。

产品	应用
数字音频	www.ti.com.cn/audio 通信与电信 www.ti.com.cn/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/amplifiers 计算机及周边 www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com.cn/dataconverters 消费电子 www.ti.com.cn/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com 能源 www.ti.com.cn/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/dsp 工业应用 www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/clockandtimers 医疗电子 www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/interface 安防应用 www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/logic 汽车电子 www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/power 视频和影像 www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	www.ti.com.cn/microcontrollers
RFID 系统	www.ti.com.cn/rfidsys
OMAP应用处理器	www.ti.com.cn/omap
无线连通性	www.ti.com.cn/wirelessconnectivity 德州仪器在线技术支持社区 www.deyisupport.com

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道1568号, 中建大厦32楼邮政编码: 200122
Copyright © 2014, 德州仪器半导体技术(上海)有限公司