

适用于视频、 转换器、通信的 千兆数字隔离器



议题

- ▶ 为什么要隔离以及隔离有何重要性？
- ▶ 在哪里隔离？
- ▶ 高速信号隔离方案
- ▶ 业界首款千兆数字隔离器介绍
- ▶ 信号链示例
- ▶ 链接和其他资料

为什么要隔离以及 隔离有何重要性？

隔离的原因



安全

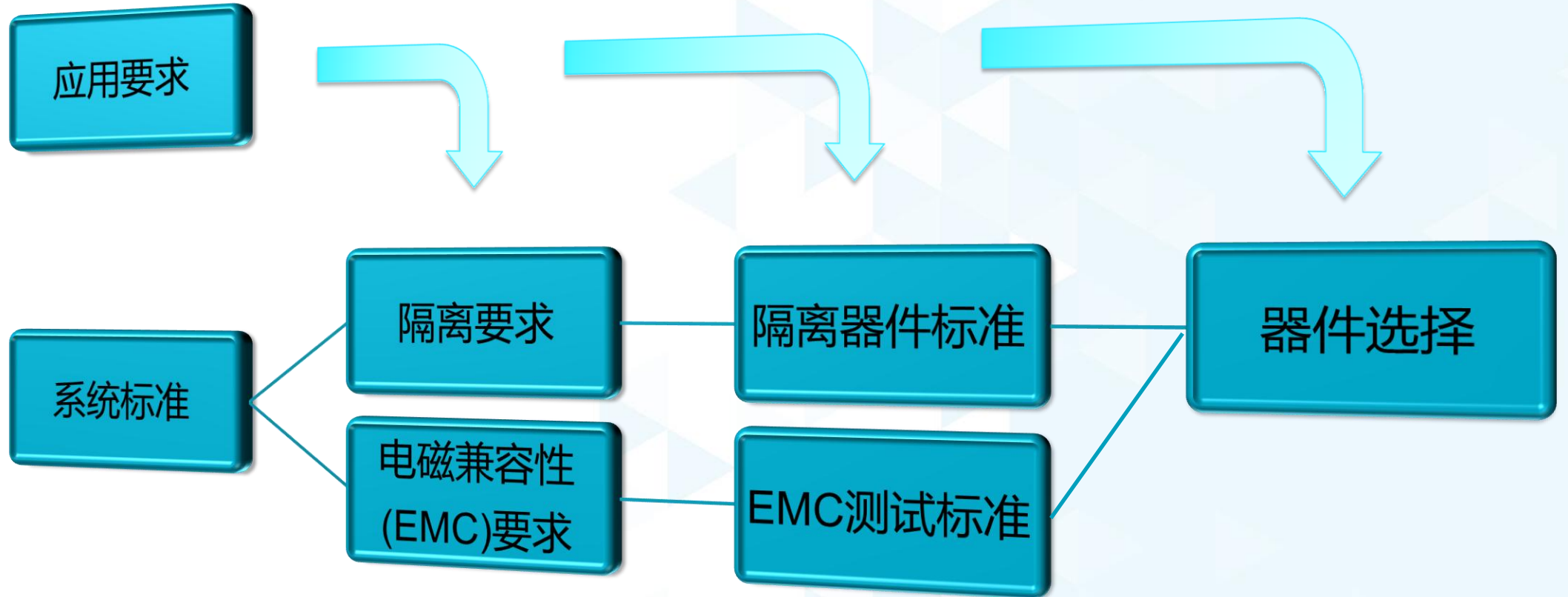
提供不
同接地
基准

防范共
模瞬变

消除接
地环路

限制
电噪声

确定隔离解决方案



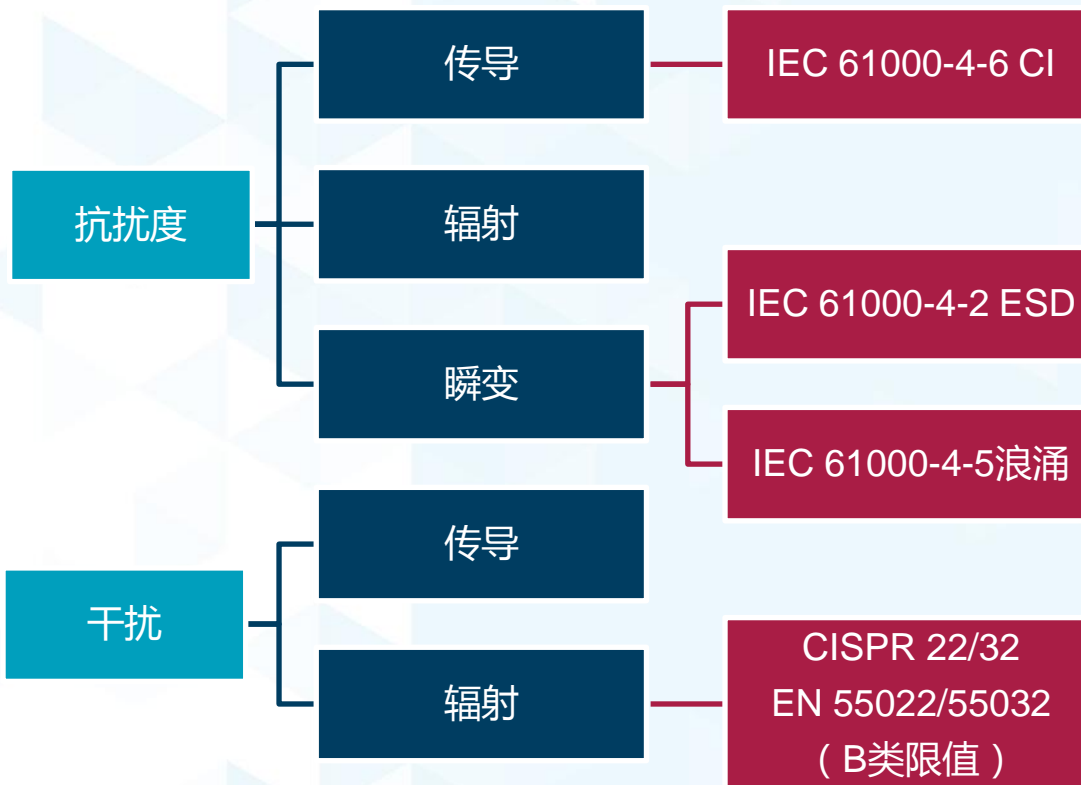
相关系统标准



电磁兼容性(EMC)

电子系统的能力：

- 1) 在目标电磁环境中正常工作。
- 2) 不是电磁环境的污染源。





耐受电压

- 典型值为 1.5 kV – 5.7 kV rms
- 瞬变
- 与封装电气间隙/PCB电气间隙相关



工作电压

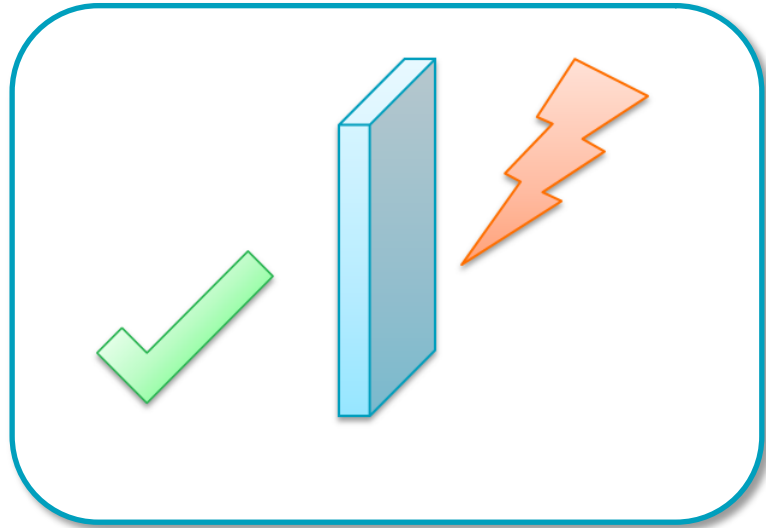
- 典型值为100 V至1500 V
- 可能恒定
- 与封装爬电距离/PCB爬电距离相关



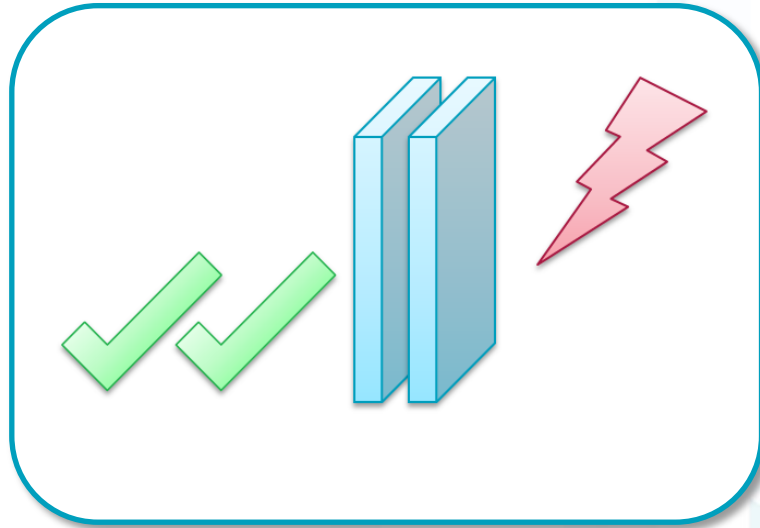
爬电距离和电气间隙

- 间隙 – 防止空气起弧的距离
- 爬电距离 – 防止表面漏电起痕的距离

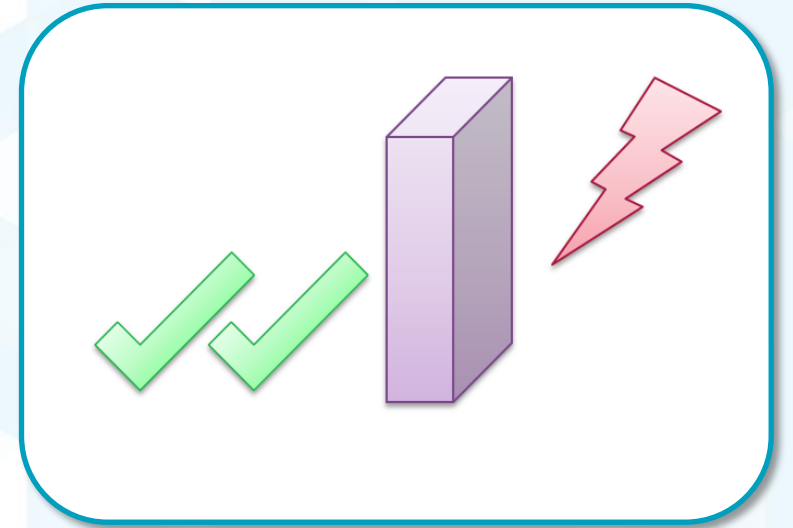
绝缘类型



基本或功能



双重（基本+补充）



加强

UL1577

耐受电压
(1分钟)

100%生产测试
(1.2x耐受电压, 持续1秒)

VDE 0884-10

基于光耦合器标准IEC 60747-5-5

局部放电测试: 100%生产测试

工作电压(V_{IORM})

加强绝缘增加了浪涌测试
(通过10 kV测试)

VDE 0884-11、 IEC 60747-17

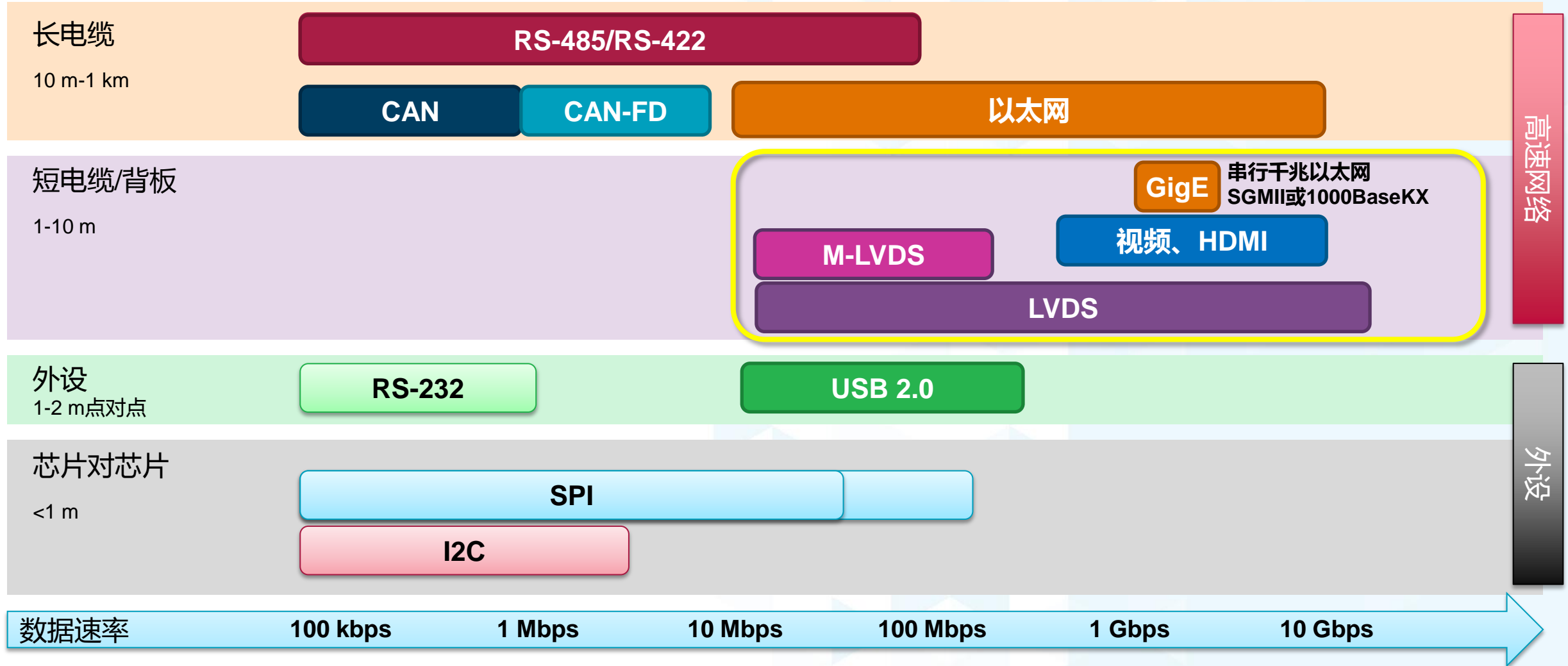
数字隔离器的新器件标准

基于VDE 0884-10

增加了标准化耐高压要求

在哪里隔离？

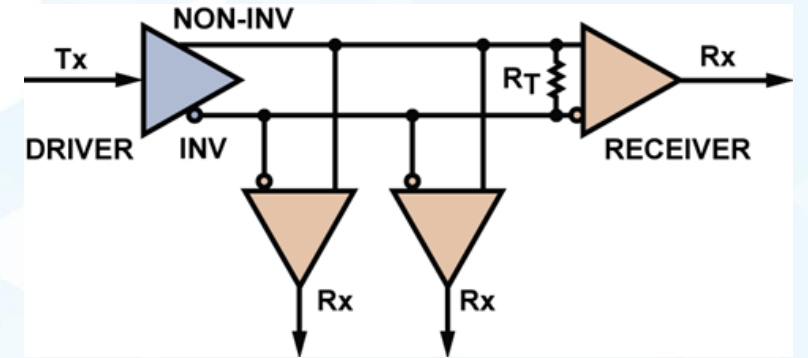
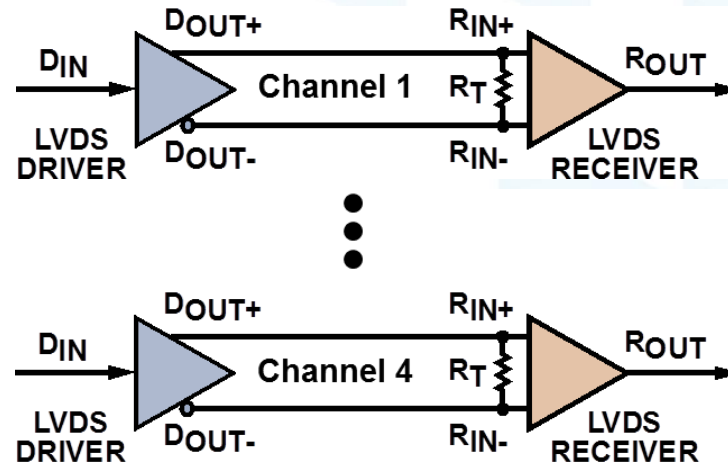
哪些物理层可以隔离？ (距离与数据速率的关系)



用于高速信号的LVDS

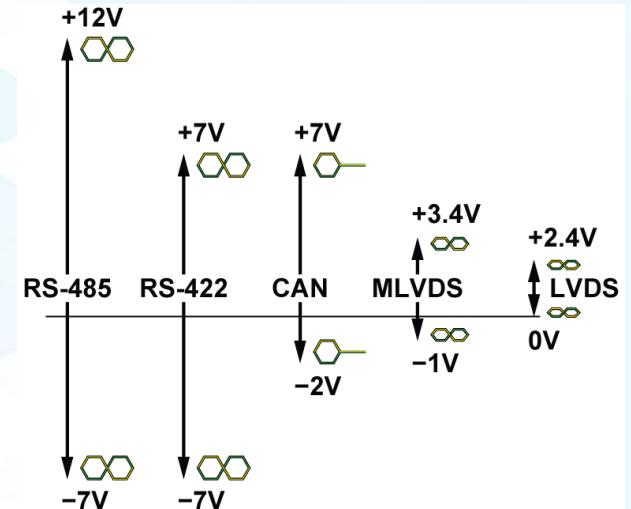
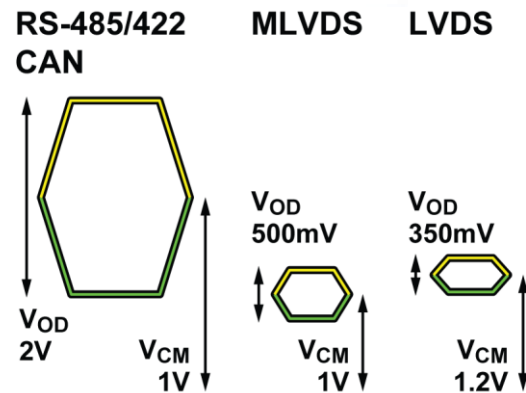
▶ ASIC/FPGA和ADC常用的 I/O

- 差分 - 鲁棒性强、低EMI
- 低功耗，相对于RS-485等
- 高速
- 点对点或多点



▶ 低压

- 全功率驱动器3.5 mA
- 100 Ω 端接
- ~350 mV典型输出
- 0至2.4 V共模范围



哪些应用需要高带宽隔离

电机控制



- 交流电机驱动
- 机器人

医疗健康



- 示波器
- ECG、EEG
- 医用PC

仪器仪表



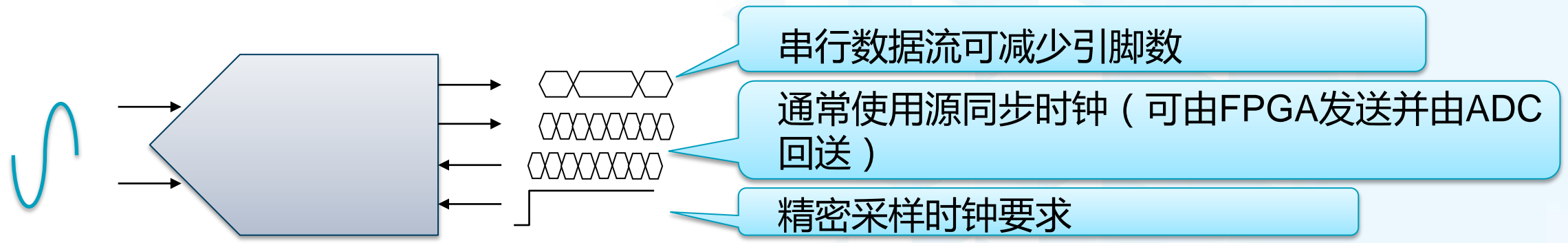
- 工作台设备
- 现场/便携式示波器
- 现场诊断

工业



- 数据采集
- 工业印刷机/切割机

模拟前端隔离



- ▶ 以更高分辨率和/或采样速率运行的精密ADC
- ▶ 使用LVDS I/O实现大于SPI但小于JESD204B的带宽的中等性能流水线ADC

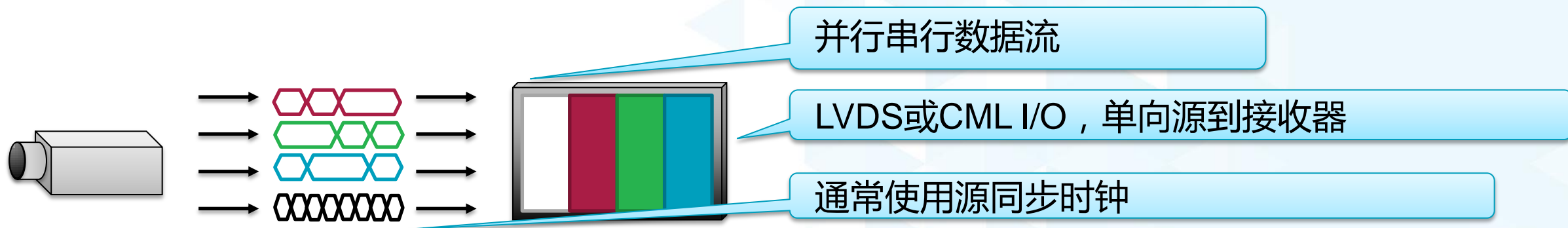
工作台或现场仪器

医疗诊断

工业DAQ



视频或成像数据链路隔离



- ▶ 原始成像数据；不同帧速率或分辨率的图像传感器
- ▶ 摄像机视频标准，这些应用的分辨率不断提高
- ▶ 通过FPGA直接耦合比特流（本机LVDS或CML到LVDS）或SERDES

内窥镜/手术镜

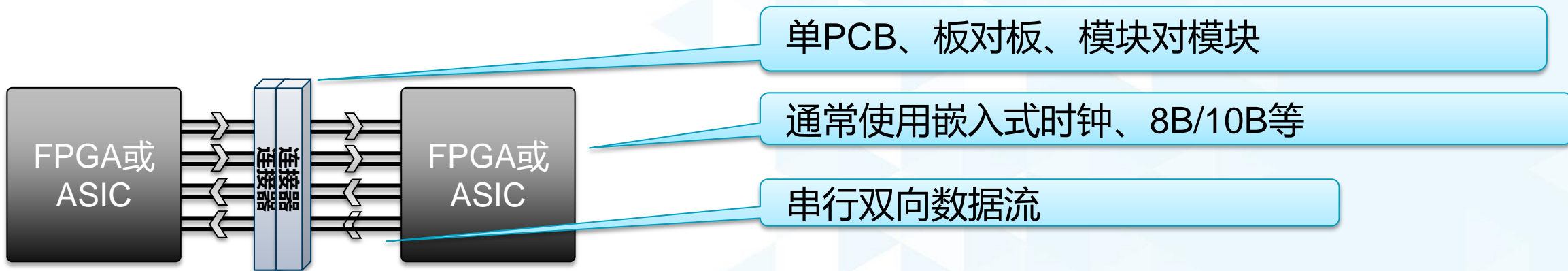


面板测试/ATE



印刷机/切割机

处理器之间的隔离



- ▶ 通信背板
- ▶ 多节点控制总线
- ▶ 控制处理器到通信处理器

模块化仪器



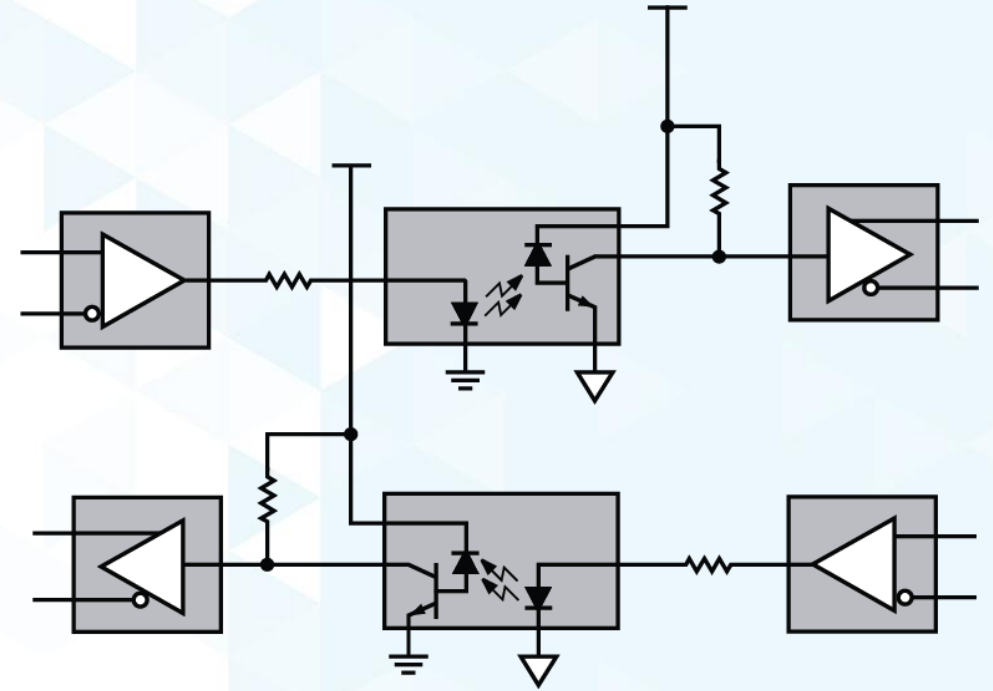
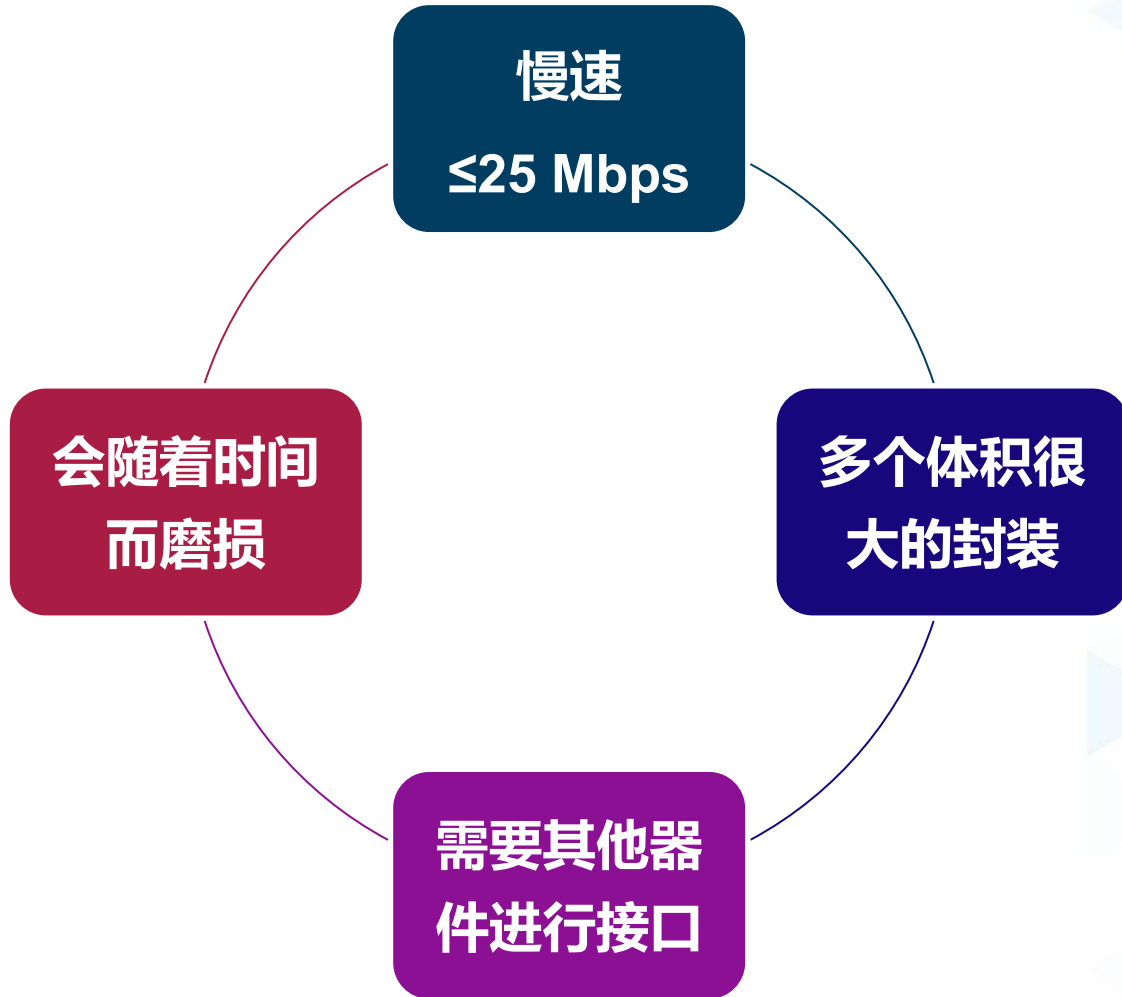
交流电机驱动



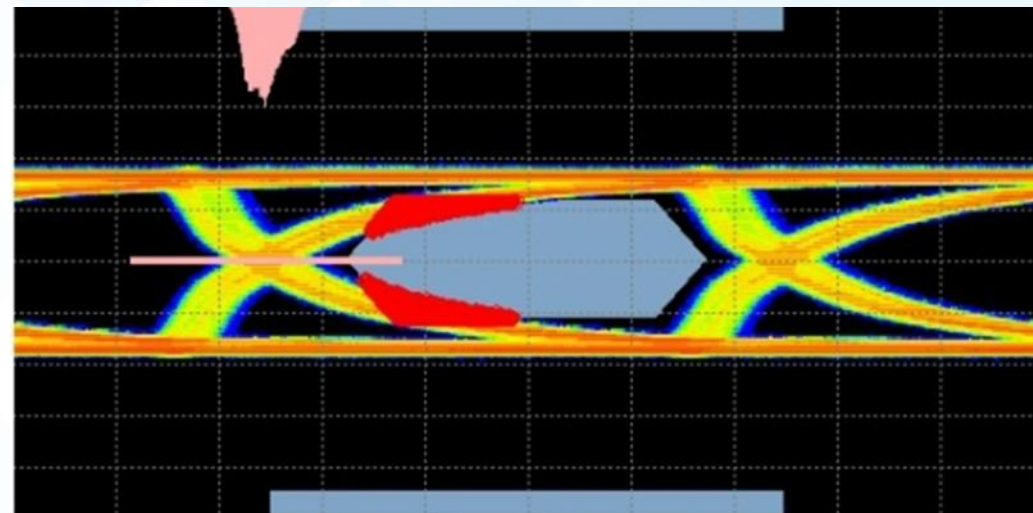
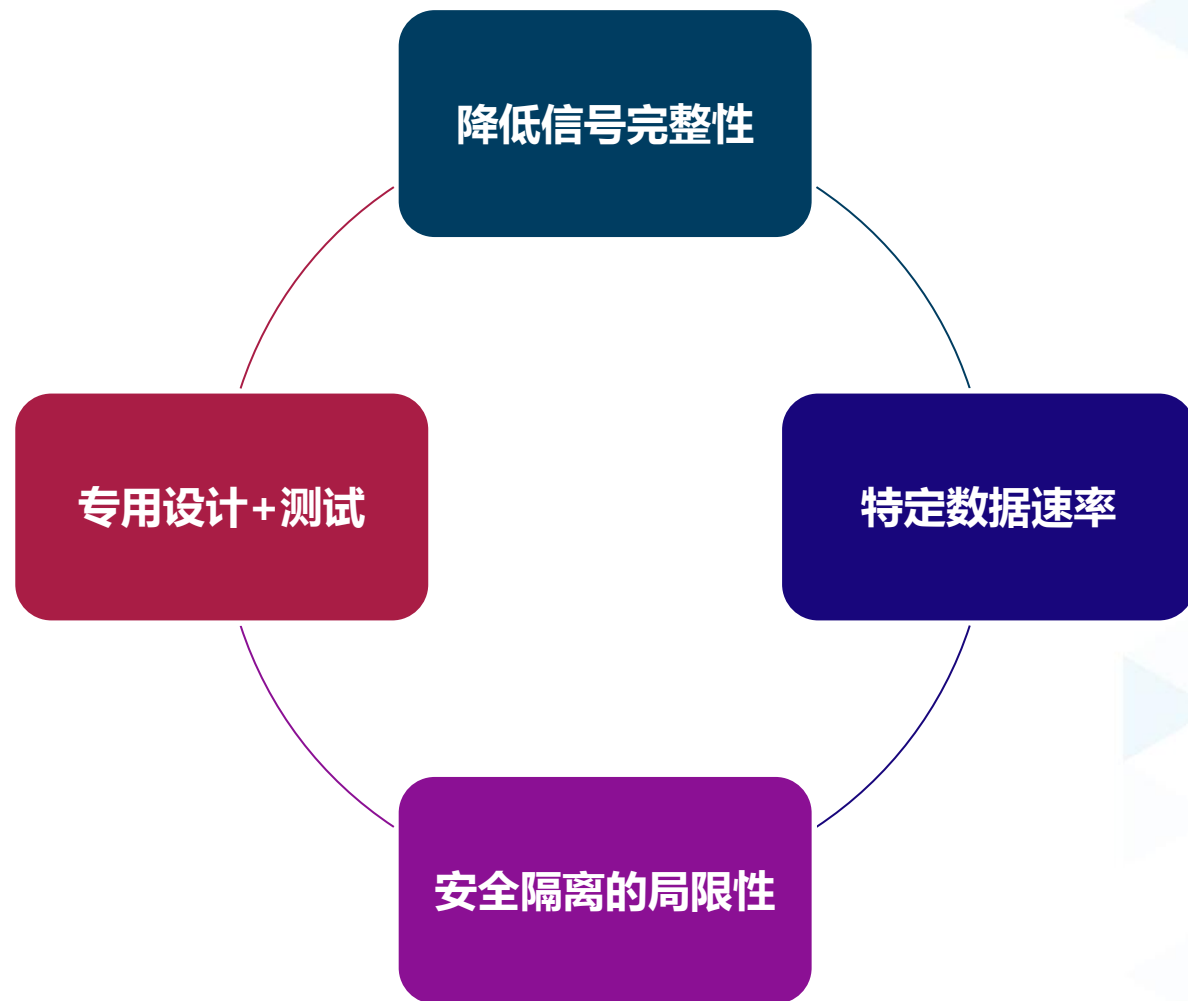
机器人

高速信号隔离方案

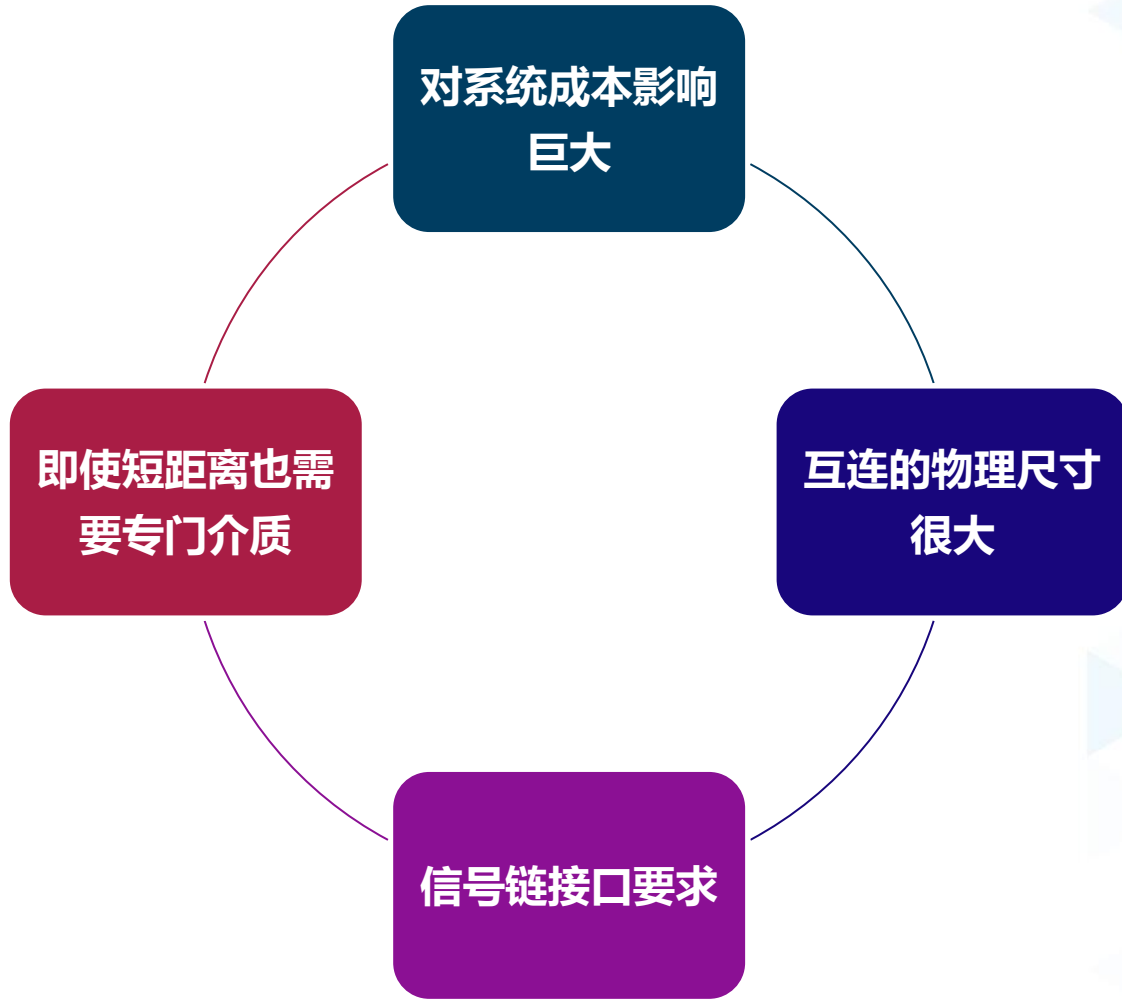
光耦合器



分立电路（变压器、电容）



光纤链路



数字隔离器和*iCoupler*®技术

性能

集成

鲁棒性

可靠性

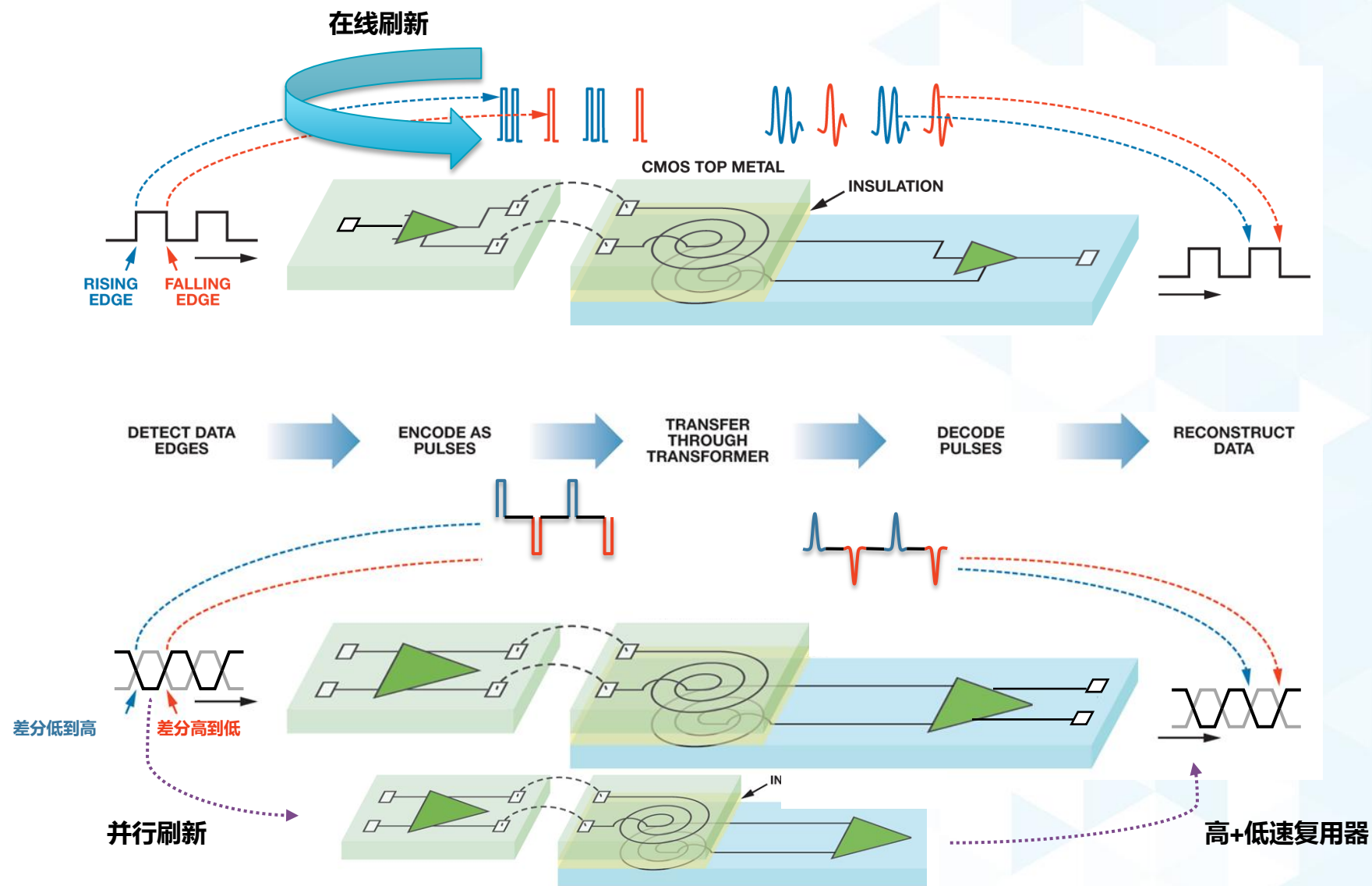
变压器线圈双向传输
数据，
或传输功率

20–30+ μm 聚酰亚胺
绝缘层
耐受 $> 5 \text{ kV}_{\text{RMS}}$

电源线
圈

CMOS接口芯片用
于驱动和接收

数据
线圈



▶ **iCoupler®第一代脉冲编码**

- 比光耦合器快
- 低功耗
- 低频时辐射低

▶ **增强的iCoupler®差分编码**

- 支持>1 Gbps
- 抗噪
- 即使在高频下辐射也很低

业界首款千兆数字 隔离器介绍

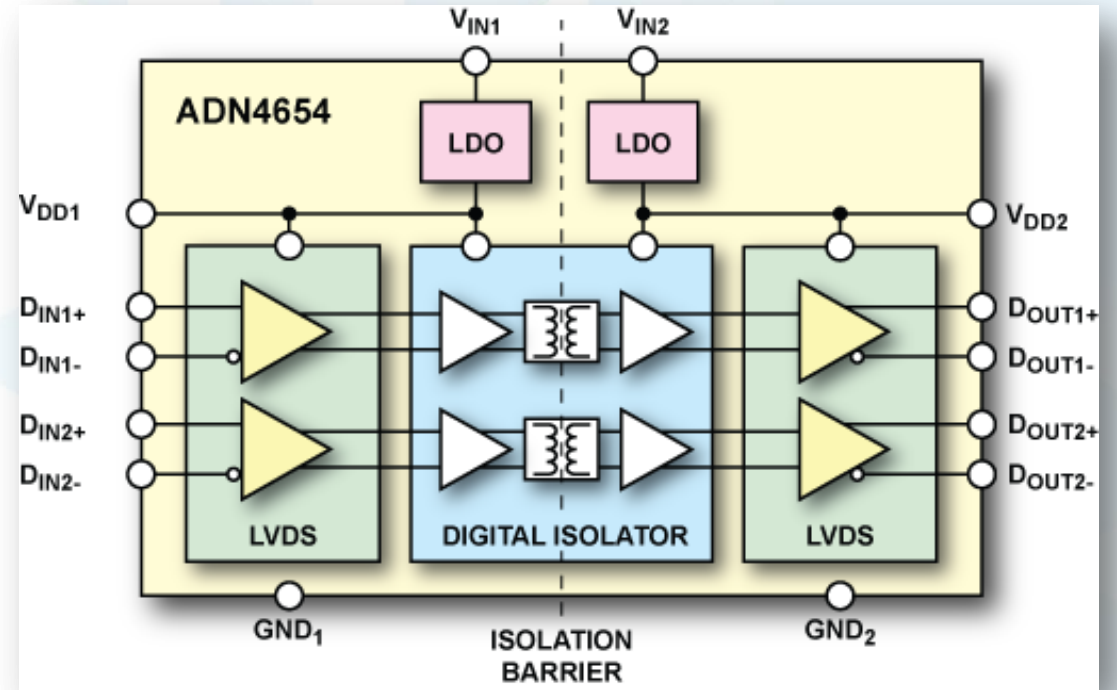
ADN4654 / ADN4655 / ADN4656

1.1 Gbps、双通道LVDS隔离器

- ▶ 保护千兆带宽模拟前端不受EMC瞬变的影响
- ▶ 改善视频和成像链路的信号完整性
- ▶ 通过外部通信端口将内部高速ASIC扩展到ASIC背板

主要优势

- ▶ 兼容LVDS（低压差分信号）
- ▶ 适应高速的精密时序
- ▶ 符合EN 55022 B类辐射限值要求



ADN4654 / ADN4655 / ADN4656

1.1 Gbps、双通道LVDS隔离器

特性与规格

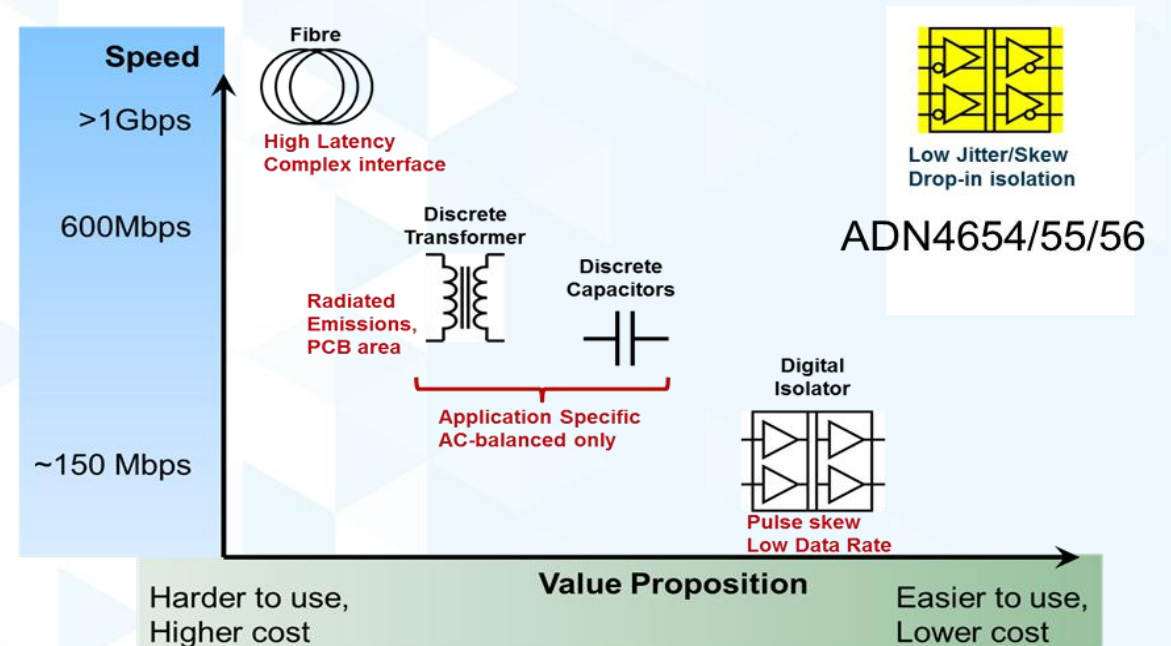
- ▶ 1.1 Gbps数据速率
 - 2.6 ps rms的典型随机抖动
 - 4.5 ns的最大传播延迟
- ▶ 兼容TIA/EIA-644-A LVDS
 - 双通道、多通道选项
 - 集成式20引脚WSOIC，7.6 mm爬电距离/电气间隙，或20引脚小型SSOP，5.3 mm爬电距离/电气间隙
- ▶ 5 kV rms或3.75 kV rms耐压值
 - 300 Vrms增强工作电压
 - 10 kV浪涌

产品定位

- ▶ ADN4654/55/56利用增强型iCoupler技术将ADI公司隔离器产品组合扩展至1.1 Gbps的数据速率。
- ▶ 可直接替代ADN4650/51/52，实现速度升级

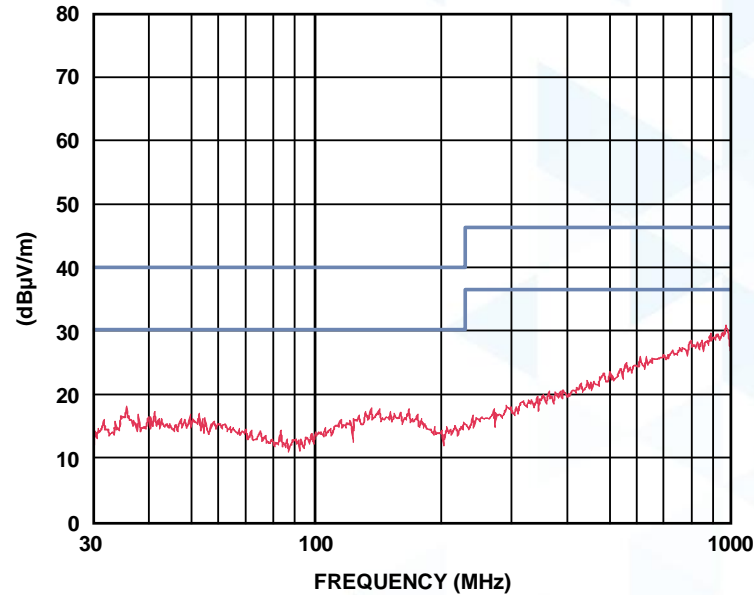
竞争定位

- ▶ 首款千兆数字隔离器，可直接隔离高速串行信号（包括视频）而无需解串行化
- ▶ 完全集成的紧凑型IC解决方案，与光纤或分立式替代定制设计不同

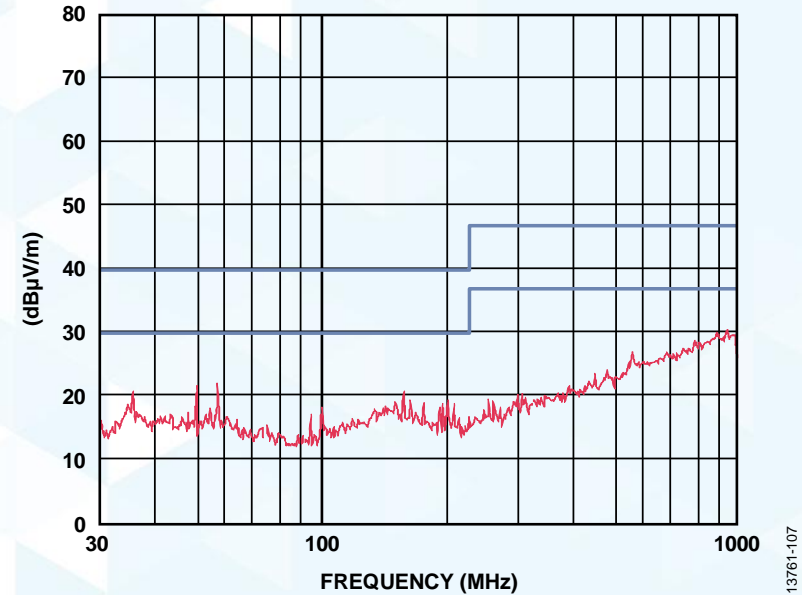


ADN4654 / ADN4655 / ADN4656的关键 EMC参数

- ▶ 符合EN55022 B类辐射限值要求
- ▶ 跨隔离栅的IEC 61000-4-2 +/-8 kV接触放电 (LVDS I/O在另一侧接地)
- ▶ 最低25 kV/us CMTI适用于交流数据传递以及直流状态传递
- ▶ 内置直流数据刷新机制 (在事件>CMTI额定值之后校正数据, 例如10 V/m 射频电磁场辐射抗扰度测试)



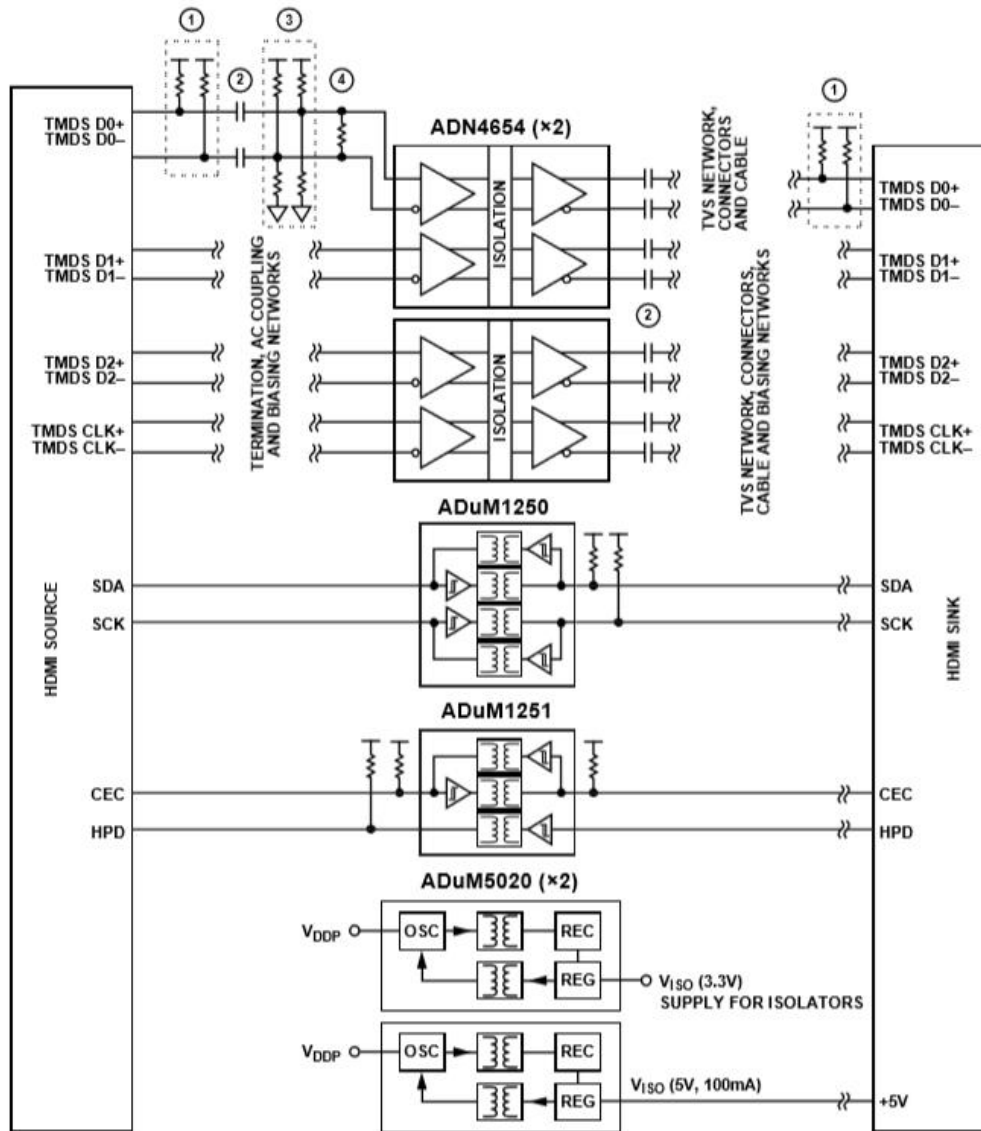
PRBS7输入的电磁辐射骚扰 (水平, 峰值, 30 MHz至1 GHz)



PRBS7输入的电磁辐射骚扰 (垂直, 峰值, 30 MHz至1 GHz)

信号链示例

隔离视频链路



- ▶ 1.1 Gbps支持至少720p分辨率；利用SERDES或并行视频接口可实现更高分辨率
- ▶ 电平转换或交流耦合CML至LVDS支持HDMI（TMDS信号）

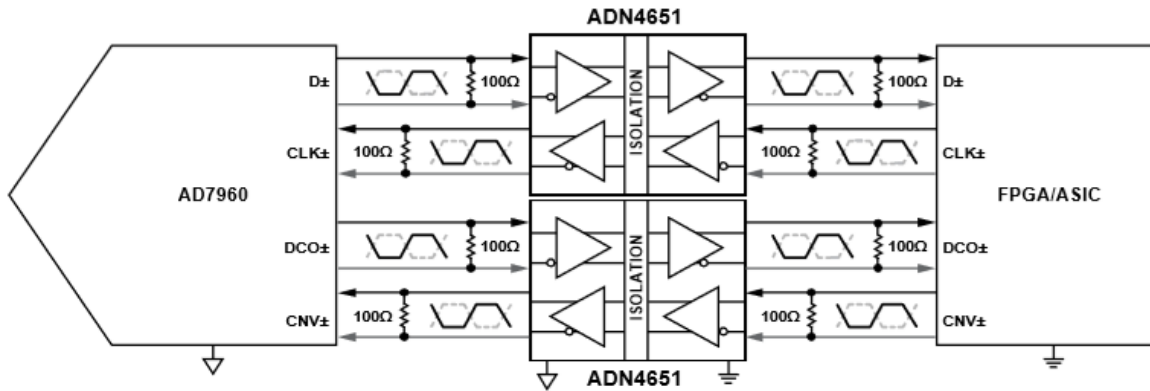


- ▶ 现有*iCoupler*®和*iSOPower*®产品系列隔离控制信号(I2C)或提供隔离式DC-DC电源转换

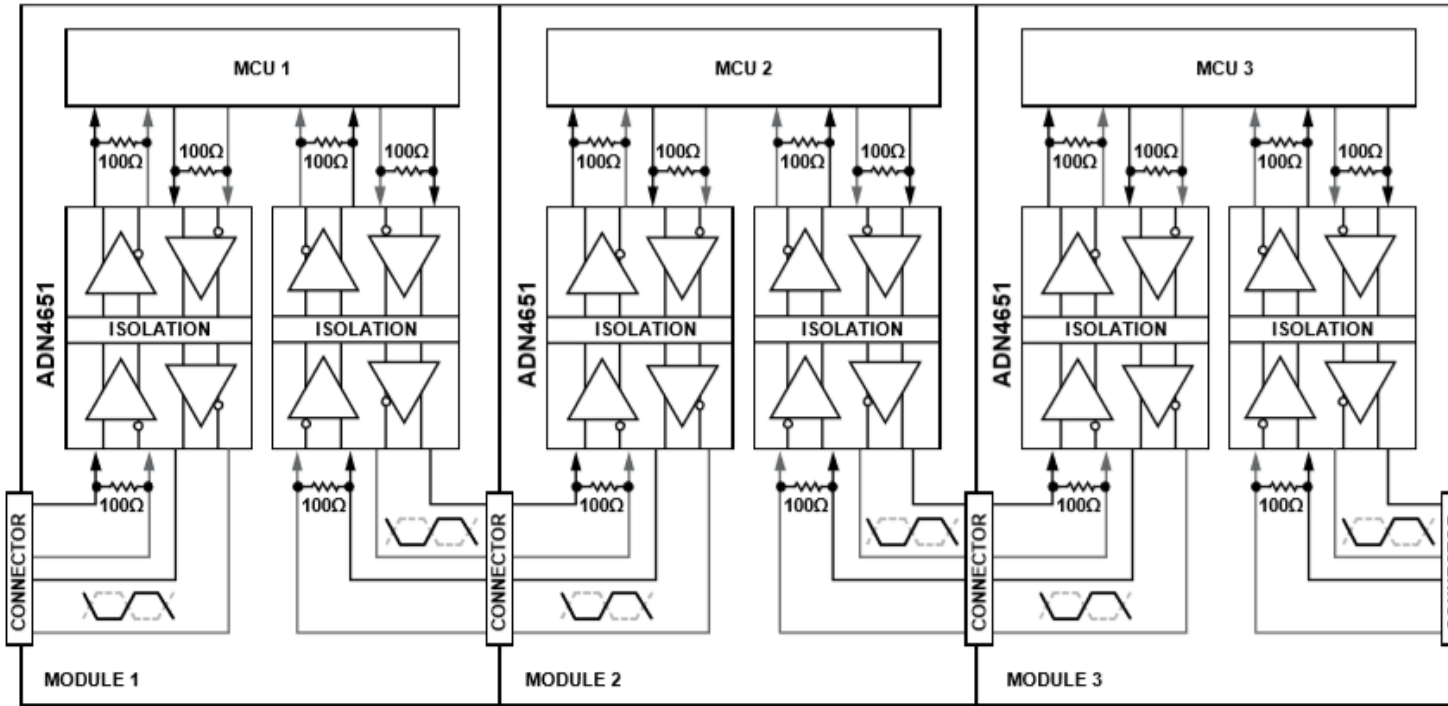
隔离式模拟前端



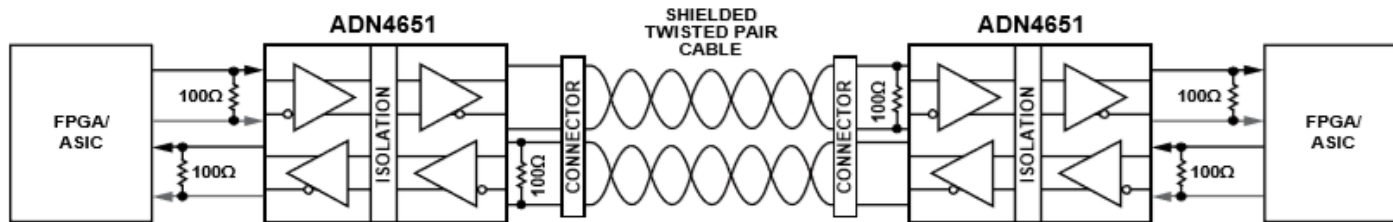
- ▶ 插入式FMC“转接板”允许在有隔离的情况下重新使用ADC的标准评估平台
- ▶ I/O兼容LVDS支持无缝隔离ADC
- ▶ 超低附加相位抖动支持隔离低噪声转换时钟，并且对采样窗口抖动的影响极小(~400 fs)



隔离高速背板/电缆链路



- ▶ **iCoupler®**技术确保提供跨越隔离栅的高浪涌抗扰性，包括针对ESD等EMC瞬变的抗扰性
- ▶ LVDS I/O适合低成本FPGA，同时也为应用ASIC增加了一个便捷通信选项
- ▶ 由于隔离提供了增强的共模抗扰性，电缆最长可达3米

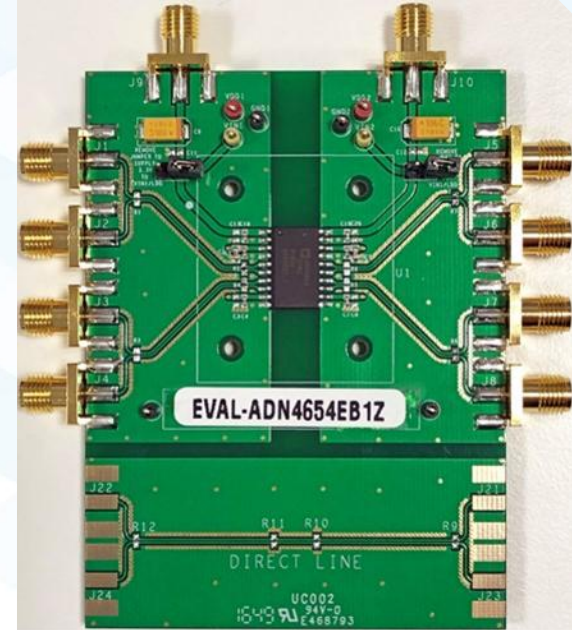


链接和其他资料

ADN4654 / ADN4655 / ADN4656

1.1 Gbps、双通道LVDS隔离器：设计资源

- ▶ 数据手册和IBIS模型：待定
- ▶ 评估板：待定
 - EVAL-ADN4654EBZ (SSOP)、EVAL-ADN4654EB1Z (SOICW)
 - EVAL-ADN4655EBZ (SSOP)、EVAL-ADN4655EB1Z (SOICW)
 - EVAL-ADN4656EBZ (SSOP)、EVAL-ADN4656EB1Z (SOICW)
- ▶ 配套产品：提供
 - ADuM1250 (I2C隔离器)、ADuM5020 (isoPower)
- ▶ 应用笔记：
 - AN-1177：LVDS和M-LVDS电路实施指南
- ▶ 参考设计：HDMI隔离 (待定)
- ▶ 技术支持论坛：[接口与隔离](#)
- ▶ 安全和法规合规信息：www.analog.com/iCouplerSafety
- ▶ 产品主页：
 - www.analog.com/ADN4654
 - www.analog.com/ADN4655
 - www.analog.com/ADN4656



产品特性	ADN4654	ADN4655	ADN4656
温度范围	-40°C至+125°C	-40°C至+125°C	-40°C至+125°C
封装类型	20-Icd WSOIC / 20-Icd SSOP	20-Icd WSOIC / 20-Icd SSOP	20-Icd WSOIC / 20-Icd SSOP
报价 (千片订量)	\$6.80 / \$6.10	\$6.80 / \$6.10	\$6.80 / \$6.10
供货	现在/ 2019年2月(SSOP)	现在/ 2019年3月(SSOP)	2019年5月

谢谢观看！

- ▶ **ADI中国地区技术支持热线：4006 100 006**
- ▶ **ADI中国地区技术支持信箱：**
china.support@analog.com
- ▶ **ADI样片申请网址：**
<http://www.analog.com/cn/sample>