

Application Note

扩展 CAN 性能：CAN FD、CAN SIC 和 CAN XL



Michael Ikwuyum

摘要

随着汽车网络不断需要更高的数据速率、更高的信号完整性和可扩展架构，下一代 CAN (控制器局域网) 技术应运而生，以应对这些挑战。本应用报告对 CAN FD (灵活数据速率)、CAN SIC (信号改善能力) 和 CAN SIC XL (超长距离) 进行了详细比较，重点阐述了区分各标准的电气特性、物理层及协议层增强功能。

CAN FD 扩展了 CAN 经典 (CC)，具有灵活的数据速率功能和更高的有效载荷效率，而 CAN SIC 引入了先进的收发器功能，旨在提高稳健性，减少振铃，并在复杂的网络拓扑中实现高数据速率。CAN XL 代表了根据 ISO 11898-2:2026 标准进行的最新演变，融合了多节点运行模式，数据速率高达 20Mbps，有效载荷大小高达 2048 字节，从而进一步支持软件定义车辆和区域架构。

本文档深入探讨了环路延迟、不对称性、拓扑约束、EMC (电磁兼容性) 性能、故障处理及互操作性等关键性能参数，旨在指导系统设计人员为面向未来的汽车、工业及商业应用选择最佳的 TI CAN 收发器产品组合。

内容

1 简介.....	3
2 概述：CAN (CAN FD 和 CAN SIC)	4
2.1 CAN SIC 的优势.....	6
2.2 一致性测试.....	6
3 概述：CAN XL.....	9
3.1 CAN XL 模式.....	9
3.2 CAN XL 架构.....	11
3.3 越界 (OOB) 比较器.....	11
3.4 EMC 性能.....	13
3.5 确定性仲裁.....	14
3.6 CAN XL 的向后兼容性.....	14
3.7 其他用例.....	16
4 总结.....	17
5 参考资料.....	18

插图清单

图 1-1. CAN 的演变.....	3
图 2-1. CAN 总线电压电平.....	4
图 2-2. CAN SIC 阻抗.....	5
图 2-3. CAN SIC 隐性归零.....	5
图 2-4. CAN SIC 条件.....	5
图 2-5. 互操作性测试网络.....	6
图 2-6. 24 节点应用线束：CAN FD 节点.....	7
图 2-7. 24 节点应用线束：CAN FD 节点替换为 SIC 节点.....	8
图 3-1. 一个具有仲裁功能的完整 XL 帧.....	9
图 3-2. CAN XL 模式切换.....	10
图 3-3. 模式选择：CAN FD.....	10
图 3-4. 模式选择：CAN SIC XL.....	10
图 3-5. CAN XL 架构.....	11
图 3-6. 越界 (OOB) 比较器.....	12

图 3-7. 发射：本底噪声.....	13
图 3-8. 发射：CAN CC 250kbps.....	13
图 3-9. 发射：CAN FD 5Mbps.....	14
图 3-10. 发射：CAN SIC XL 5Mbps.....	14
图 3-11. CAN SIC XL 的引脚兼容性.....	15
图 3-12. 用例：人形机器人通信接口.....	16

表格清单

表 2-1. 拓扑限制.....	8
表 3-1. CAN 规范差异.....	15
表 4-1. 比较：CAN FD、CAN XL 和 10BASE-T1S.....	17

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 简介

随着系统带宽、软件复杂性和架构灵活性要求不断提高，现代汽车和工业网络正在迅速发展。传统 CAN 提供了出色的稳健性和简易性，但越来越无法满足新兴应用的数据速率和有效负载需求。因此，CAN 生态系统已通过多种下一代协议进行了扩展，包括 CAN 经典协议、CAN FD 协议（及其子集 CAN FD Light）和 CAN XL，每个协议都有不同的性能差距，同时保持与现有 CAN 应用/物理层（CAN 高速、CAN FD、CAN SIC 和 CAN SIC XL）的向后兼容性。

CAN CC 支持 8 字节数据，而 CAN FD 引入了灵活的数据速率阶段和多达 64 字节的扩展数据有效载荷，从而在保留 CAN CC 仲裁行为的同时显著提高了吞吐量。

CAN SIC 通过先进的收发器技术（如受控压摆率整形、增强对称性和反射缓解）增强物理层的信号完整性。这些改进可实现更高的比特率、更复杂的拓扑和更好的 EMC 性能，而无需更改 CAN FD 协议。

CAN XL 代表了当今 CAN 系列的最新发展，支持多节点通信，有效载荷高达 2048 字节，数据速率高达 20Mbps（CAN SIC XL 快速模式），可支持区域架构、软件定义车辆等。

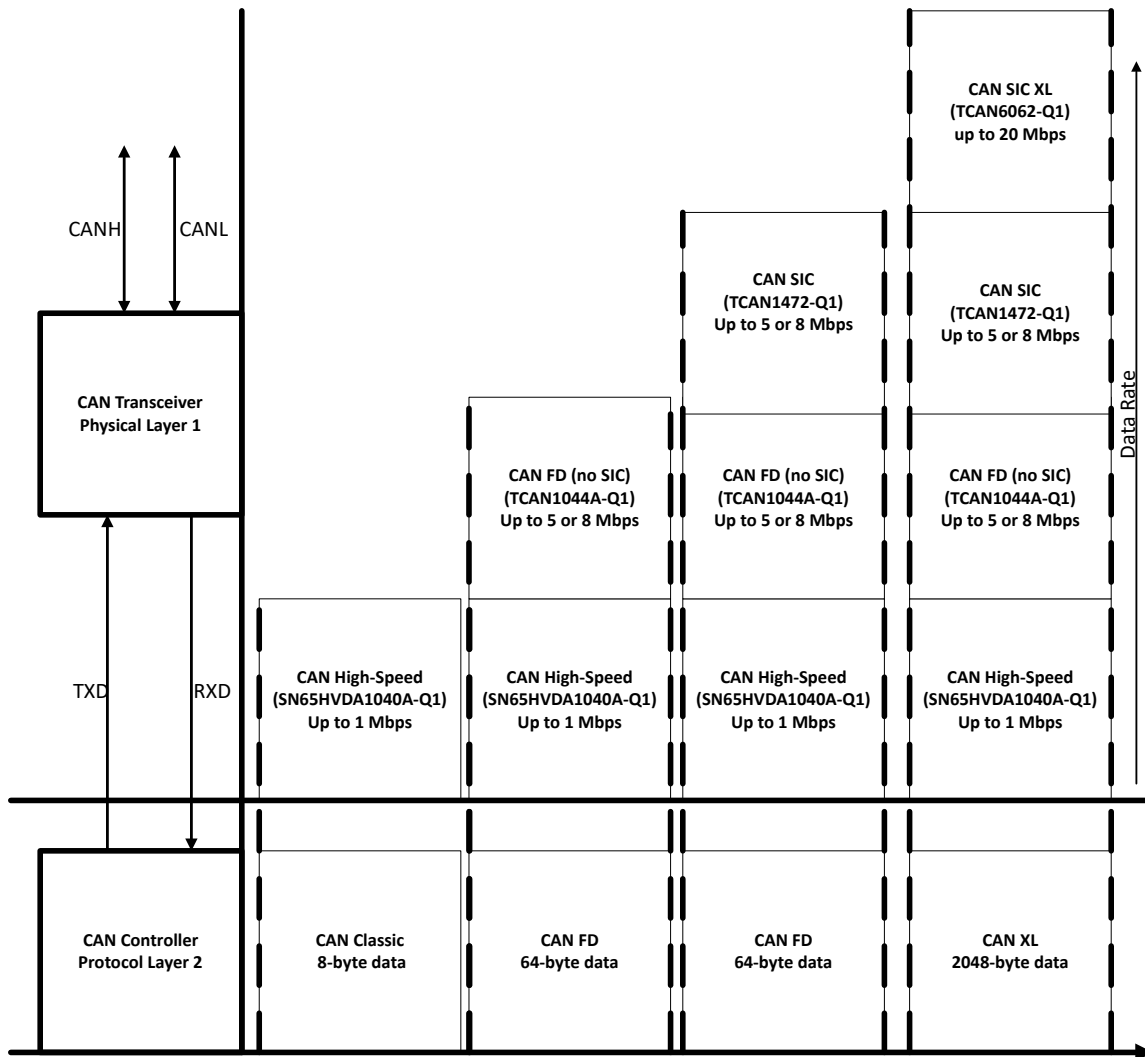


图 1-1. CAN 的演变

由于 CAN 具有可靠性、故障限制和高效仲裁功能，因而一直是一种基础的车载通信标准。然而，随着数据有效载荷的增加和线束变得更加复杂，传统 CAN 可能面临多项挑战。鉴于图 1-1 中所示的趋势，请注意对较新控制器的要求，其中 CAN XL 控制器可能能够支持 CAN FD，但 CAN FD 控制器通常不支持 CAN XL 应用。推动技术在 CAN CC 规范基础上实现迭代演进的若干挑战如下：

- 由阻抗不匹配引起的振铃
- 对星型网络或分支网络中支线的灵敏度
- 在较高的比特率下数据吞吐量有限
- 恶劣电气环境中的 EMC 挑战增加

CAN CC 和 CAN FD 通常以其稳健性著称。除了类似的稳健性之外，还有两大进步：

1. CAN SIC：针对 CAN FD 网络的物理层增强技术，可减少振铃、增加对称性，并在复杂拓扑中支持更高的比特率。
2. CAN XL：一种较新的 CAN 通信协议，可在保持确定性多节点运行的同时，实现高达 20Mbps 的数据速率。CAN SIC XL 引入了一个用于快速数据阶段的高速 H 桥驱动器。与依赖阻抗控制的显性和隐性状态的 CAN CC 和 CAN FD 收发器不同，CAN SIC XL 快速模式驱动器以推挽方式主动驱动 CANH 和 CANL。这种架构提供高度对称的边沿时序、更少的环路延迟和精确的过零检测，从而能够在显著更高的数据速率下可靠运行。通过将基于 SIC 的仲裁与 H 桥快速模式传输相结合，CAN XL 填补了传统 CAN 网络和以太网域之间的空白。

2 概述：CAN (CAN FD 和 CAN SIC)

图 2-1 展示了典型的 CAN 总线电压电平：显性状态为 CAN 状态，CANH 与 CANL 之间存在电压差，此时发送器 (TXD) 和接收器 (RXD) 均对应逻辑低电平 (0)。隐性状态意味着没有显著差异，通常总线由输入电阻 (R_{ID}) 偏置到 $V_{CC}/2$ ，TXD 和 RXD 都为逻辑高电平 (1)。

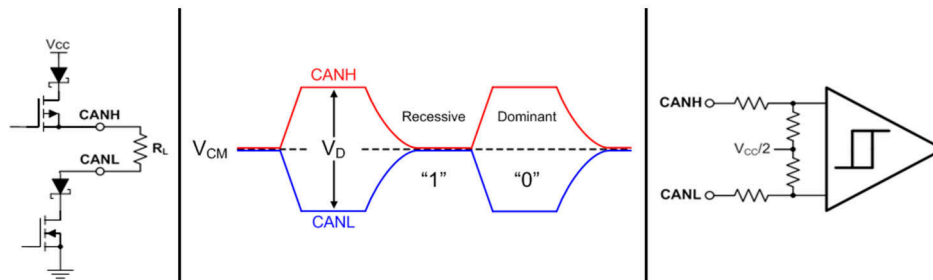


图 2-1. CAN 总线电压电平

CAN SIC 引入了受控的显性至隐性转换波形整形及隐性电平归零机制，用于在从显性状态向隐性状态切换的过程中动态调整输出阻抗，从而抑制总线上的信号反射。

以典型 CAN FD 为例，驱动器阻抗可能会在显性到隐性转换期间突然变化，从而导致反射。这意味着输出阻抗从典型的 $50\ \Omega$ 差分阻抗 (与 $60\ \Omega$ CAN 总线阻抗要求紧密匹配) 跃升至 $60k\ \Omega$ ，偏差高达约 1000 倍。这种阻抗的突变会在总线上引发显著的信号反射，尤其是在存在支线、分支节点、连接器以及线束寄生电容等复杂因素的情况下，问题更为突出。

借助 CAN SIC，驱动器不会立即进入 $60k\ \Omega$ 高阻抗状态。相反，它会在定义的 $t_{SIC_TX_base}$ 时间内保持一个中等阻抗约为 $100\ \Omega$ 的主动隐性驱动，如图 2-2 所示。这为反射信号提供了一定的时间窗口，使其能够“感知”到与电缆阻抗相匹配的终端电阻，从而在总线完全进入隐性 (无源) 状态之前，让信号趋于稳定并有效衰减反射，如图 2-3 所示。

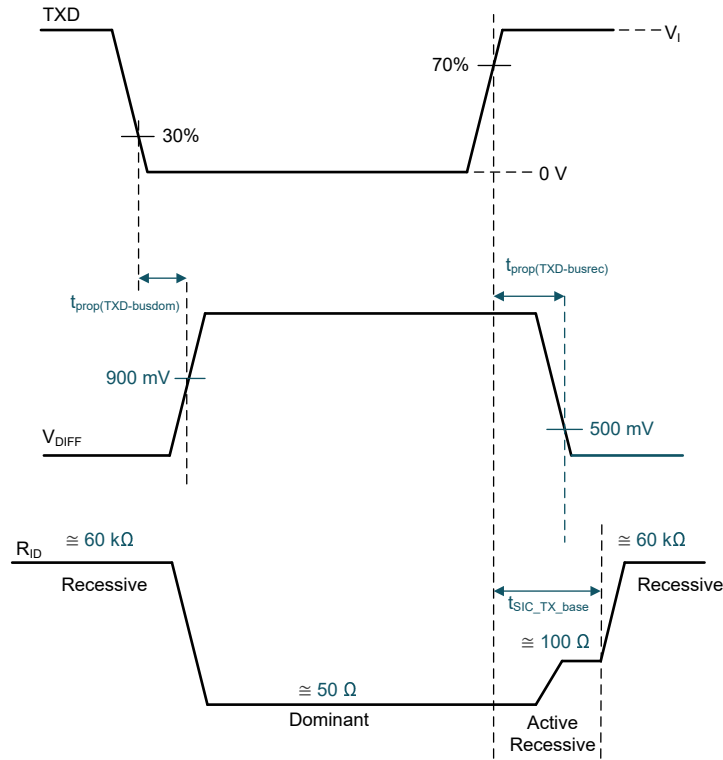


图 2-2. CAN SIC 阻抗

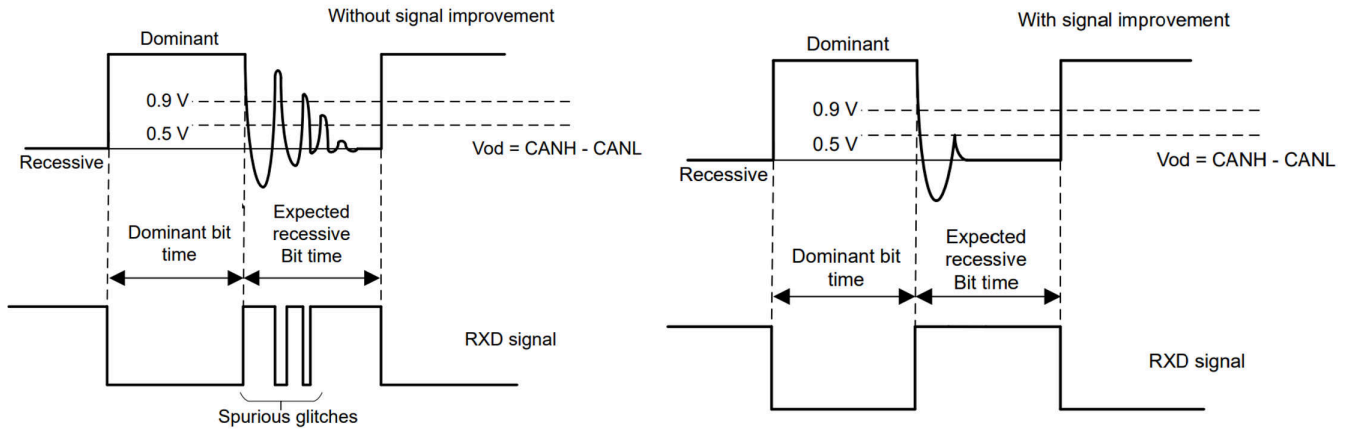


图 2-3. CAN SIC 隐性归零

图 2-4 展示了由 CAN in Automation (CiA-601-4) 定义的振铃电路测试条件。其中 C_{SIC} 、 L_{SIC} 和 R_{SIC} 分别为 $220\text{pF} \pm 1\%$ 、 $3\mu\text{H} \pm 5\%$ ($RDC \leq 4 \Omega$) 和 $60 \Omega \pm 1\%$ 。

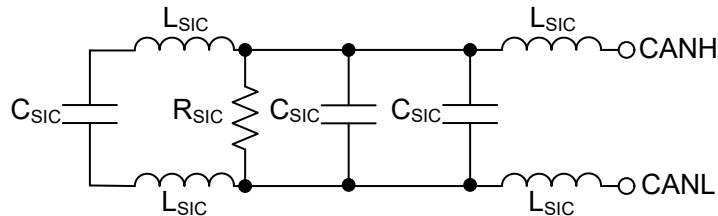


图 2-4. CAN SIC 条件

2.1 CAN SIC 的优势

受控的阻抗转换可降低由振铃引起的高频能量，从而减少不必要的电磁辐射。对称性的改善意味着更低的共模噪声和更优的线缆平衡，从而有效抑制天线效应。如前所述，CAN SIC 可以帮助解决 CAN FD 在实际网络中的常见缺陷。例如：

- 显性隐性边沿上出现大量振铃。
- RXD 上的干扰会降低数据可靠性。
- 在较高数据速率下，无法有效消除反射。
- 非理想电缆阻抗引起的位不对称性。
- 适用于对延迟要求严苛的应用场景 (CAN SIC 更短的环路延迟可提供设计裕量)，例如包含数字隔离器的系统。如需了解更多信息，请参阅在 [HEVEV 隔离式 CAN 系统中满足 CAN FD 时序要求](#)。

这些效应在星型拓扑、长距离末端支线、包含传统节点的混合网络以及阻抗控制不佳的线束等场景中尤为显著。

2.2 一致性测试

TI CAN 系列产品已成功通过国际认可的第三方机构依据《高速 CAN 收发器一致性测试互操作性测试规范》(ISO 16845-2) 进行的测试，确保其符合 ISO 11898-2 标准规范。图 2-5 中展示了一个互操作性测试网络的示例，该网络包含非理想终端电阻布局、长支线以及混合的 CAN FD 与 CAN SIC 节点。

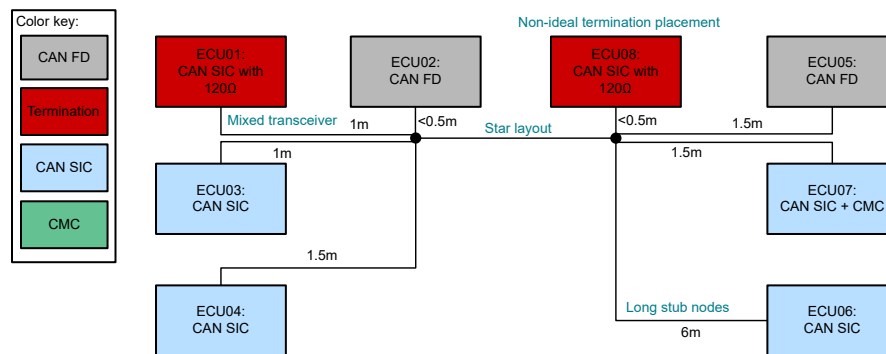


图 2-5. 互操作性测试网络

2.2.1 性能比较：CAN FD 与 CAN SIC

本节展示了一个汽车网络示例，用于比较 CAN FD 收发器的性能与 CAN SIC 收发器的性能。

图 2-6 展示了一个 24 节点网络线束示例，其中所有非 SIC 节点无法以更高的速度传输。但是，图 2-7 展示了为 CAN SIC 节点交换所有 CAN FD 节点的相同线束。当这些节点升级到 CAN SIC 时，所有通信均无错误进行。将所有节点中的 CAN FD 收发器替换为 CAN SIC 收发器，可增强非理想网络中的完整网络功能。此示例展示了 SIC 如何在更大、更复杂的网络中显著扩展 CAN FD 的可靠性。

- CAN SIC 节点已成功传输超过三百万帧，且无错误。
- 混合网络在超过 2200 万帧中显示零错误。
- SIC 具有完全的向后兼容性。

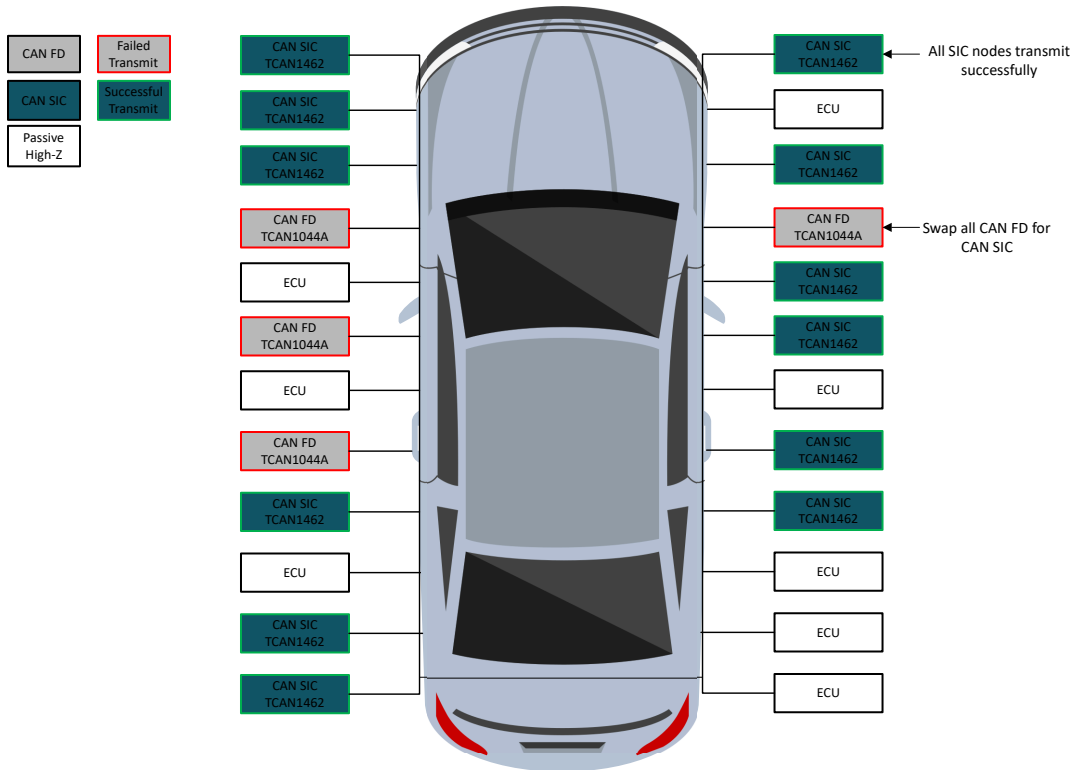


图 2-6. 24 节点应用线束：CAN FD 节点

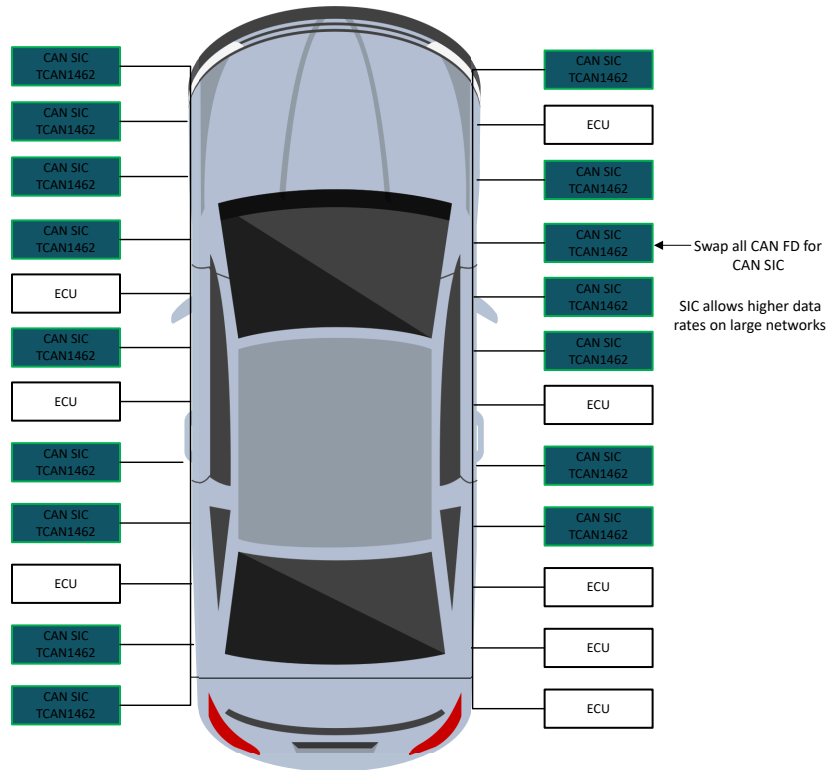


图 2-7. 24 节点应用线束：CAN FD 节点替换为 SIC 节点

这表明，混合 CAN FD + CAN SIC 网络在采用插入式升级路径的情况下是可行的，可实现增量迁移，而不是完全重新设计。

表 2-1 展示了可考虑采用 CAN SIC/XL 的场景，以及 CAN FD 可能受限的场合。

表 2-1. 拓扑限制

拓扑	CAN FD	CAN SIC/XL
线性总线	✓	✓
长支线	受限	改善
星形状	有风险	支持
混合传统节点	受限	向后兼容性

3 概述：CAN XL

CAN XL 整合了 CAN SIC，并进一步满足下一代要求，例如增加多达 2048 字节的有效载荷，与 CAN CC (8 字节) 和 CAN FD (64 字节) 相比，数据有效载荷显著增加。与 CAN FD 帧相比，单个 CAN XL 帧现在可传输的数据量最高可达其 32 倍。由于每字节开销较低，从而实现更高的效率，并且在单个帧中可能发送更大的消息。为了保持与 CAN FD 和 CAN SIC 的向后兼容性，CAN XL 的仲裁阶段仍以高达 1Mbps 的速度运行。仲裁完成后，CAN XL 快速模式数据阶段的运行速度可达 20Mbps，如图 3-1 所示。这使得 CAN 能够实现优于多点以太网或 FlexRay 等设计的数据吞吐量。



图 3-1. 一个具有仲裁功能的完整 XL 帧

3.1 CAN XL 模式

CAN SIC XL 收发器可与 CAN CC 控制器、CAN FD 控制器和 CAN XL 控制器搭配使用 (具有或不具有快速模式数据) 。

请注意，并非所有控制器都能够支持快速相位。CAN XL 的快速模式需要一个 CAN XL 控制器，该模式使用特定的脉宽调制 (PWM) 信号向收发器的 TXD 输入引脚进行配置。PWM 信号由控制器编码 (PWME)，由收发器接收和解码 (PWMD)，如图 3-2。

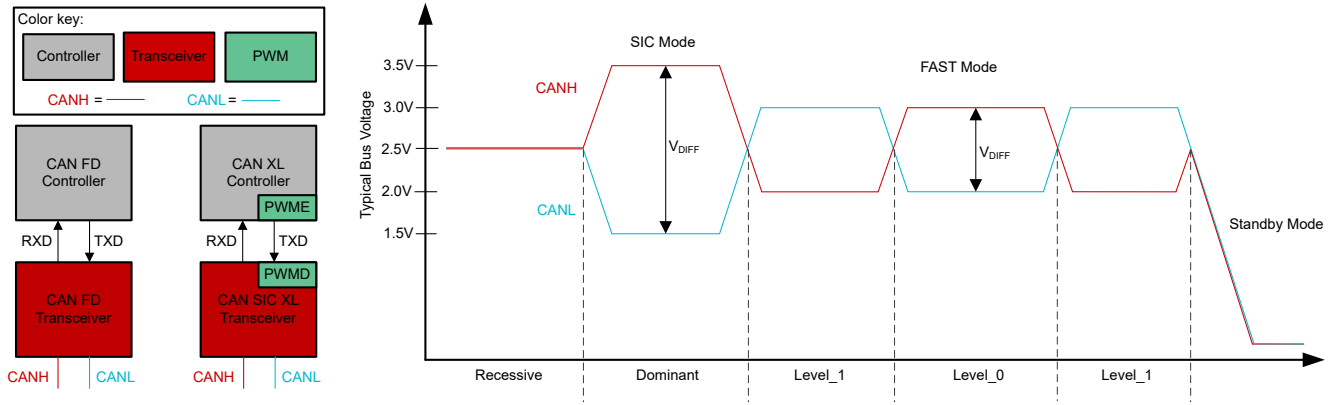


图 3-2. CAN XL 模式切换

当 TXD 上的脉冲宽度小于指定的 t_{FAST} 规格时，CAN XL 的 PWM 编码输入可确保快速模式。因此，脉冲宽度低于 t_{FAST} 的信号可用于 CAN FD，而一旦数据速率超过 8Mbps，就需要更快的 PWM 信号。传统 CAN CC 和 CAN FD 控制器能够根据图 3-3 进行通信，而不会出现任何问题。需要一个 CAN XL 控制器来实现图 3-3 和图 3-4。

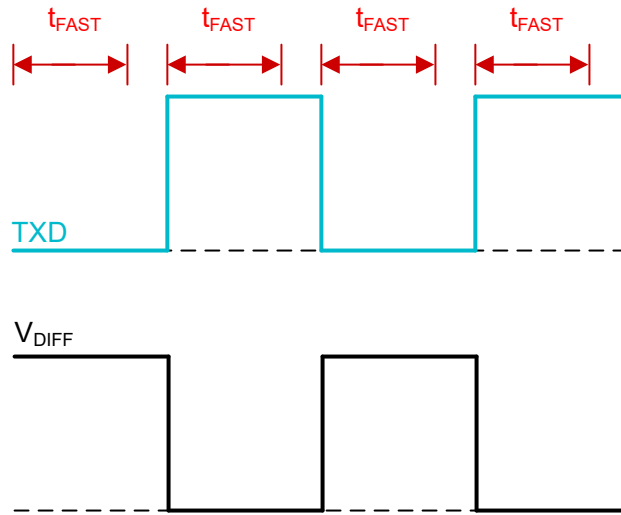


图 3-3. 模式选择：CAN FD

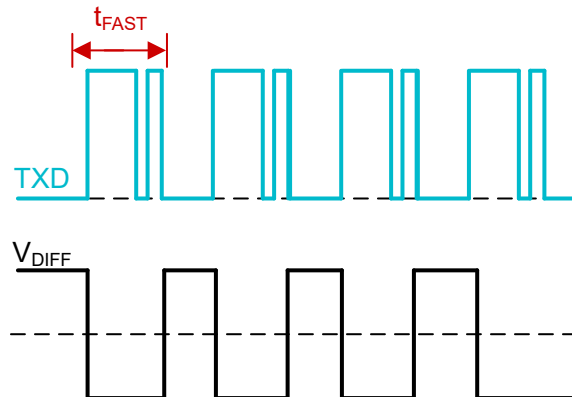


图 3-4. 模式选择：CAN SIC XL

3.2 CAN XL 架构

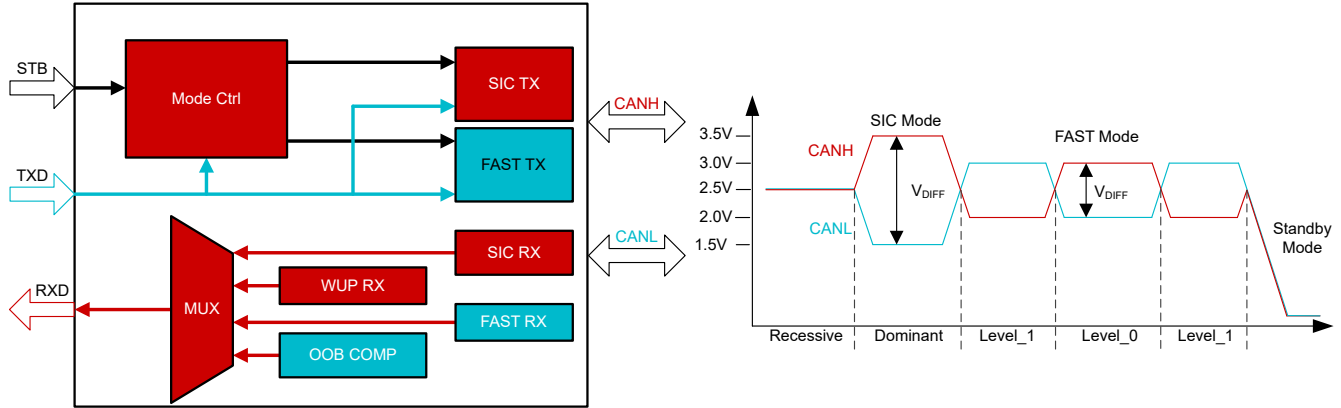


图 3-5. CAN XL 架构

CAN SIC XL 支持可预测的延迟和更强的对称性。基于 SIC 的架构用于仲裁阶段，而快速 TX/快速 RX H 桥驱动器架构用于数据阶段的快速模式 (高达 20Mbps)。唤醒接收器用于唤醒模式 (WUP) 检测。在 SIC 模式下使用了一个越界 (OOB) 比较器，以使控制器保持快速模式活动，确保无缝集成和重新集成。

3.3 越界 (OOB) 比较器

OOB 比较器允许所有节点集成/重新集成到网络中，方法是防止混合的快速和慢速节点冲突或错误的帧结束检测，从而使控制器能够确定总线上是否存在任何正在进行的活动。这样可以避免破坏性仲裁故障。如果没有 OOB 比较器，集成或重新集成 SIC 模式接收器可能会将快速模式数据传输误解为帧间间隔，从而导致传输错误并产生帧损坏或总线争用。

图 3-6 展示了一个示例，其中发送节点处于 XL/快速模式，而接收节点处于 SIC/慢速模式。在这种情况下，由于电缆上的信号衰减，接收器的输入阈值 (0.9V) 可能高于总线电平，从而导致 RXD 永久处于高电平。这可能导致接收节点将持续的 RXD = 1 状态误判为帧结束或帧间间隔，从而开始发送新的数据包。这种情况可能会导致总线上发生冲突和数据包损坏。为了防止这种情况发生，OOB 比较器实现了 -450mV 至 -250mV 的输入阈值，从而使 SIC 接收器能够检测快速模式数据。这反过来又使接收节点能够正确集成或重新集成到总线中，而不会对 CAN XL 流量产生任何破坏性干扰。

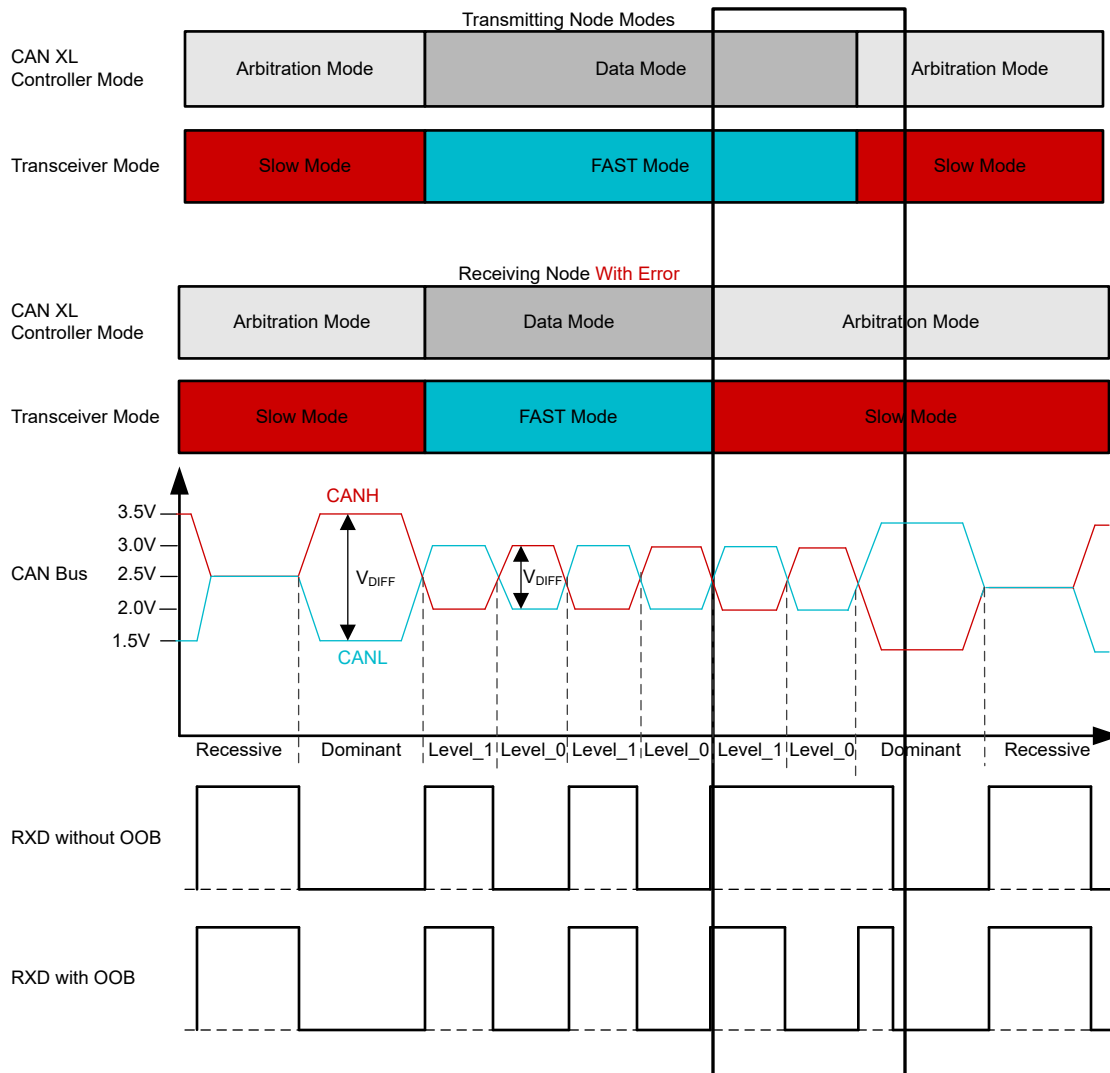


图 3-6. 越界 (OOB) 比较器

3.4 EMC 性能

此类高速多点网络中的 EMC 性能可能受以下三个主要影响因素的影响：

1. 差分信号振幅 (V_{OD}) 受 V_{CC} 变化的影响
2. 高 L 值共模扼流圈 (CMC) 和高节点电容 (建议 $< 50\text{pF}$) 的不对称性导致的共模转换
3. 由阻抗不连续或端接不当引起的反射辐射，以及来自线束、连接器或走线的阻抗差异。

CAN SIC XL 通过在驱动器和接收器级别进行架构增强来提高 EMC 性能。

电磁辐射与信号边沿幅度及电流瞬变成正比，因此，在确保 V_{CC} 上配置充足去耦电容 (并尽量维持在约 5V) 的前提下降低输出电压摆幅 (V_{OD})，可直接减少高频分量。这一特性随着速度增加至 20Mbps 而变得至关重要，在该过程中，能量会转移到更高频率的频谱区域。

在汽车应用中，共模辐射往往也是一个关键问题。这是因为量产中通常默认采用高容性负载和/或高电感量的共模扼流圈 (CMC)，而未充分考虑具体拓扑结构的差异。研究表明，若电路中配置了这些元件，典型的实现规格为：电容 $\leq 50\text{pF}$ ，电感/共模扼流圈介于 $50\mu\text{H}$ 至 $100\mu\text{H}$ 之间。

此外，通过降低反射幅度和稳定时间，振铃引起的电磁辐射会减少，在高数据速率下眼图张开度会改善，并且采样裕度会增加。管理不稳定的 Z_{diff} 、连接器不平衡和接地漂移，可进一步避免将差分边沿转换为辐射能量。通过提高对称性，可更大限度地减少共模激励，降低电磁辐射，提高对外部噪声的弹性。在星形网络和具有长残桩的网络等复杂拓扑中，这直接有利于提高 EMC 裕度。

EMC 性能已根据 IEC TS 62228-3 传导电磁辐射标准进行了验证，其中 TI 的 CAN SIC XL 器件的执行方式与传统 CAN CC 和 CAN FD 类似。

图 3-7 展示了本底噪声，图 3-8 展示了 250kbps CAN CC EMC 传导电磁辐射，图 3-7 展示了 5Mbps CAN FD EMC 传导电磁辐射，图 3-8 展示了 5Mbps CAN SIC XL EMC 传导电磁辐射。

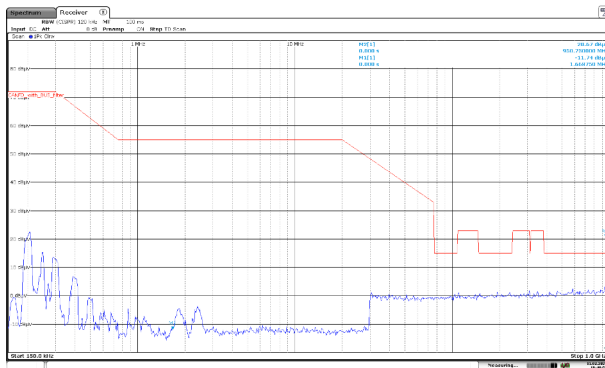


图 3-7. 发射：本底噪声

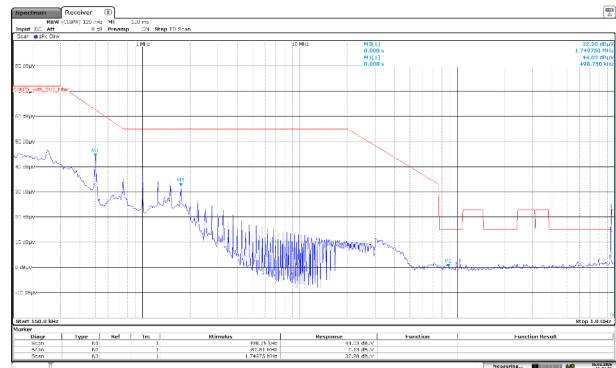


图 3-8. 发射：CAN CC 250kbps



图 3-11. CAN SIC XL 的引脚兼容性

表 3-1 展示了一些关键的定义规范，用于区分 CAN FD 和 CAN SIC XL 的快速相位。

表 3-1. CAN 规范差异

规格	说明	CAN FD	CAN XL FAST 模式
V_{OD} 或 V_{DIFF}	差分电压 (CANH - CANL)	1.5V 至 3V (1.5V 范围)	0.6 至 1.5V (0.9V 范围)
V_{SYM}	驱动器对称性 $(V_{O(CANH)} + V_{O(CANL)}) / V_{CC}$	0.9 至 1.1	0.95 至 1.05
V_{IT}	输入阈值电压	0.5V 至 0.9V	-0.1V 至 0.1V
T_{LOOP}	总环路延迟	255ns	190ns
Δt_{REC}	接收器时间对称性	-65ns 到 +40ns	-7.5ns 到 +7.5ns

- V_{OD} 指定了显性状态期间总线上的信号幅度。它定义了针对 EMC 电磁辐射、驱动器功率耗散和接收器灵敏度要求的信号噪声容限。快速 TX 相位的较低 V_{OD} 意味着更快的边沿，但摆幅更小。这体现了可控的 EMC、更低的辐射与功耗，同时具备更严格的阈值对称性，从而在快速边沿上实现更佳信号完整性并减少过冲。
- 更严格的对称性 (V_{SYM}) 进一步意味着对 GND 偏移的易感性降低。
- 接收器使用输入阈值 (V_{IT}) 来确定总线是显性的还是隐性的，而更低的阈值意味着检测速度更快。以 0V 为中心的快速 RX 相位阈值意味着较小的信号摆幅可在高速条件下实现极其准确的时序。这提高了时序、噪声和边沿检测精度。
- 总环路延迟表示从发送节点 TXD 置位开始，经由 CAN 总线传输，直至接收节点 RXD 输出为止的总时延或传播延迟时间。当数据速率超过 2Mbps 时，环路延迟成为制约采样点设置、同步裕量及互操作性的首要因素，尤其是在使用数字隔离器的情况下。这在包含隔离栅、更长辅助距离或多点拓扑的网络中至关重要。
- 接收器时间对称性 (Δt_{REC}) 测量接收器延迟在两个方向上的对称性。理想情况下，当上升沿延迟等于下降沿延迟时，延迟越对称，从而导致高速下的位偏移和采样误差更小。这可以实现高达 20Mbps 的可靠运行和更少的占空比失真，从而在更高的数据速率下改善眼图张度。

3.7 其他用例

并非每个应用都需要以太网的极快速度。例如，与汽车应用中的车门和/或座椅模块进行通信可能只需要 10Mbps 网络协议（例如 10BASE-T1S 或 CAN XL）。对于低速且带宽需求较低的应用场景，该替代方案不仅成本更低，而且更为适用。

目前，汽车外部的 CAN XL 具有多个通信网络。典型应用包括对延迟要求极高的医疗设备，以及在工业、协作、移动、家庭服务和人形机器人等领域日益普及的各类机器人系统。

在这种用例中，用于连接各种子系统的电缆长度、EMC 稳健性和高带宽（用于提高 CAN FD/CAN XL 与以太网之间的数据速率）变得至关重要。

图 3-12 展示了在人形机器人通信示例中，CAN 总线可能应用于各个子系统的分布情况。

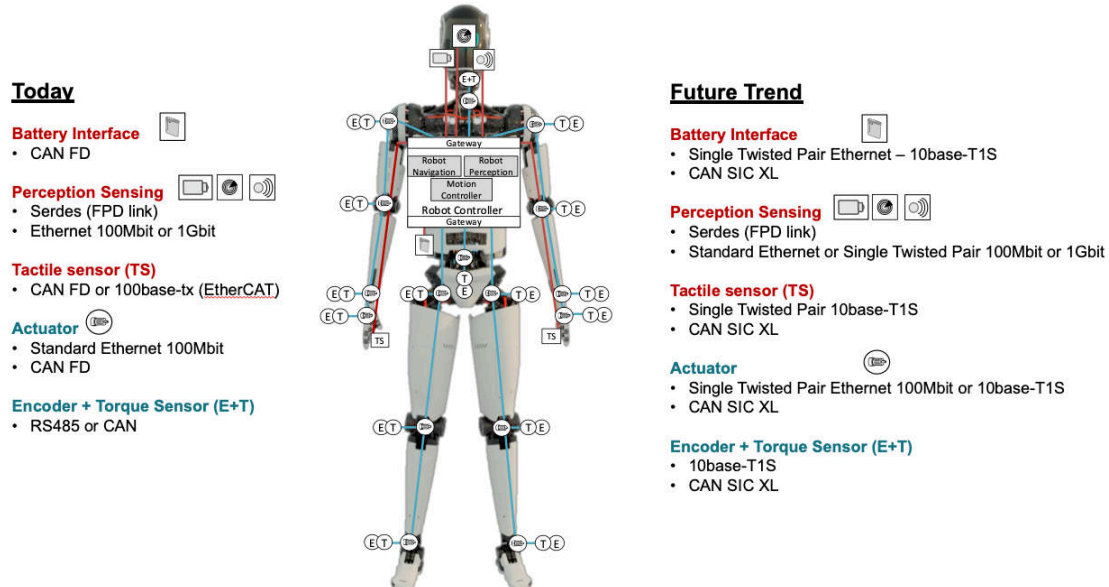


图 3-12. 用例：人形机器人通信接口

4 总结

由于 CAN FD、SIC 和 XL 技术共存但用于不同的设计目标，因此系统设计人员需要清楚地了解每个选项在实际限制条件下的性能。本报告并排比较了吞吐量、总线负载、拓扑限制、信号完整性、物理层行为、噪声/EMC 注意事项和系统级可扩展性。

目标是让系统设计人员具备所需的见解，以便为适应未来需求的网络选择合适的 CAN 技术，从而在速度、可靠性、成本和兼容性之间实现平衡。

表 4-1 比较了 CAN FD、CAN XL 和 10BASE-T1S 以太网。

表 4-1. 比较：CAN FD、CAN XL 和 10BASE-T1S

参数	CAN FD	CAN XL	10BASE-T1S
标准	ISO 11898-2	ISO 11898-2 (附录 A)	IEEE 802.3cg
最大数据速率 (Mbps)	实际网络中 ≤5 (优化网络中 ≤8)	20	10
最大数据包大小 (字节)	64	2048	1518
线缆长度 (m)	2Mbps 时，典型值为 40， (5Mbps 时短一些)	典型值为 40。(在较低速度下最高可达 100)	15 - 25
节点数量	40 (典型值)	>16 (取决于数据速率)	8 - 16
布线	双绞线对	双绞线对	双绞线对
拓扑	多点 (适配总线、星型、更长支线)	多点 (适配总线、星型、更长支线)，尺寸增大或复杂性增加	多点 (仅限短支线)
TI 示例器件	TCAN1044A-Q1	TCAN6062-Q1	DP83TD555J-Q1
总线唤醒	是	是	是
封装	8-SOIC VSON(3*3mm) / SOIC	8-VSON(3*3mm) / SOIC	20-RGP (4*4mm)
成本/设计组件	器件 (\$) + CMC	器件 (\$) + CMC	器件 (\$\$) + 振荡器 + 成本更高的 CMC
确定性的	是	是	受 PLCA 和节点数限制
延迟 TX/RX (ns)	255	190	8500

通过隧道传输以太网帧，CAN SIC XL 收发器和 CAN XL 协议可进一步用于现有的 10BASE-T1S 或 TCP/IP 用例，其中软件栈和成本是以太网面临的关键挑战。与 10BASE-T1S 相比，在子系统中存在传统以太网 IP 的情况下，可考虑在物理层使用 CAN SIC XL 来节省成本。

总体而言，CAN XL 为汽车、商业和工业网络提供了更高性能和更低成本的选项，使系统设计人员能够轻松地从现有 CAN 或 10BASE-T1S 以太网设计进行转换。

可考虑使用 CAN XL 的 10BASE-T1S 以太网用例的示例：

- 具有确定性和可预测延迟多点要求的区域传感器聚合。
- 具有大有效载荷和简单接线要求的车身控制器。
- 需要最高 2048 字节数据帧的固件升级场景。
- 不需要 PHY 时钟或 MAC 栈的诊断功能。
- 物料清单 (BOM) 比以太网更低的低功耗 ECU。
- 需要确定性、可预测的仲裁机制的高安全严苛应用场景。
- 成本敏感型用例。
- 通过 8 引脚收发器封装尺寸降低了设计复杂性 (PCB 复杂性、固件堆栈复杂性、EMC 风险、验证成本等)。

TCAN6062-Q1 系列满足当前 CAN SIC XL 的要求，并符合最新的 ISO 11898-2:2026 标准，包括附录 A：具有 SIC 模式和快速模式的 HS-PMA，而且提供增强型总线故障保护及引脚兼容功能。

如需了解更多信息，请访问 [TCAN6062-Q1](#) 产品页面，探索数据表、评估模块和设计资源，从而帮助用户加快设计速度。

5 参考资料

- 德州仪器 (TI), [控制器局域网 \(CAN\) 简介](#), 应用手册。
- 德州仪器 (TI), [信号改善功能如何释放 CAN-FD 收发器的真正潜力](#), 技术白皮书。
- 德州仪器 (TI), [背板应用中 10BASE-T1S 与 RS-485、CAN 及 LVDS 的比较](#), 应用手册。
- 德州仪器 (TI), [以太网如何加速向软件定义车辆的迁移 \(修订版 A\)](#), 技术文章。
- 德州仪器 (TI), [在 HEV/EV 隔离式 CAN 系统中满足 CAN FD 时序要求](#), 应用简报。
- 德州仪器 (TI), [具有集成电源的隔离式 CAN 参考设计](#), 参考设计。
- 德州仪器 (TI), [有关隔离式 CAN 总线设计的几大设计问题](#), 应用手册。
- 德州仪器 (TI), [TCAN6062-Q1 具有待机模式的汽车类 CAN XL 收发器](#), 数据表。
- 符合 ISO 11898-1: 道路车辆 — 控制器局域网 (CAN), 第 1 部分: 数据链路层和物理编码子层
- 符合 ISO 11898-2: 道路车辆 — 控制器局域网 (CAN), 第 2 部分: 高速物理介质连接 (PMA) 子层
- 符合 ISO 16845-2: 道路车辆 — 控制器局域网 (CAN) 符合性测试计划, 第 2 部分: 高速介质访问单元 — 符合性测试计划
- 符合 IEC 62228-3: 集成电路 - 收发器的 EMC 评估 - 第 3 部分: CAN 收发器
- CiA 601-4: CAN FD 节点和系统设计 - 第 4 部分: 信号改善
- IEEE 802.3cg-2019: IEEE 以太网标准 - 修订版 5: 通过单对平衡导体实现 10Mb/s 运行及相关电力输送的物理规范层和管理参数

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月