

在网络中，连接器接口的成本不到结构化布线系统总成本的 20%，它们只占设施布线总成本的一小部分。但是，如果没有精心设计，未能消除传统 RJ45 插头和插座的整体高密度机械设计中固有的电子缺点，那么这些小型部件可能会给整体系统性能带来明显的消极影响。

为了解连接器对系统的影响，必须首先理解在网络中哪些地方容易出现的问题，以及千兆位以太网结构对网络中连接器的新增要求。

最简单的网络形式是通过电子信号，把信息从 A 点（发送人）传送到 B 点（接收人）的物理介质。这些电子信号容易受到各种形式的内部和外部影响，从而可能导致明显的信号失真或降级。通过以二进制或数字编码的波形来发送电子信号，传送的信息可以更能抗击影响非数字或模拟信号传送的多种干扰。但是，如果没有使用适当的技术来处理网络中的电子信号，那么即使数字信号也没有什么用处。

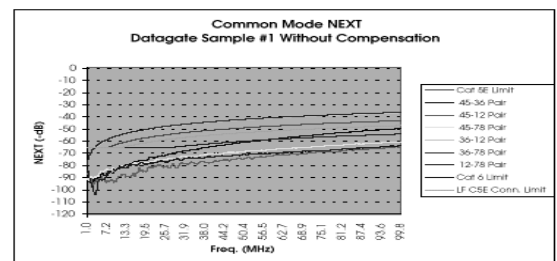
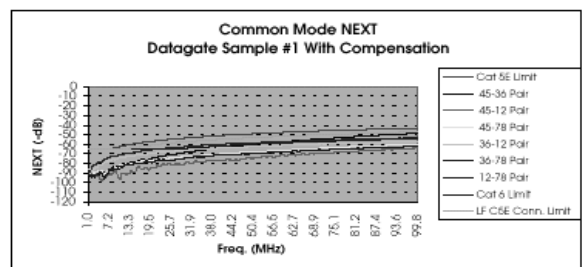
网络模型可以视作两个相关点（如传送点和接收点）之间的一条传输线路“通道”。传统的传输线路理论表明，为优化传送电子信号的“线路”能力，必须控制某些参数。可以在物理介质中“设计”特性阻抗、电阻、电容和感应等参数，以使导致信号降级的固有属性达到最小。此外，通过作为平衡信号或差分信号传送电子信号，并使用传输电缆中的双绞线，可以进一步防止其它外部电子信号源污染信号，并防止其成为其它附近信息信号的污染源。

当前的非屏蔽双绞线通信电缆经过专门设计和制造，可以牢牢控制影响信号传送质量的这些传送线路特点。但为在信道中使用这些电缆，它们需要连到连接器上，连接器则把电缆接合到外界，如集中放置电子装置的设备间及普通工作区。在物理上采用连接器，意味着中断了信号的传送路径，可能导致信号失真或数据中的“信息错误”。当然可以设计与传送线路的电子特点“相匹配”的连接器，但传统 RJ45

式 8 线模块化连接器的业内标准结构导致了设计限制，妨碍了理想的阻抗匹配特性。任何阻抗不匹配都会导致信号失真，在传送端则表现为时延。随着信道长度和频率的提高，反射信号的时延开始影响信息后续比特的电子波形。如果影响足够大，它可能会导致数据错误。

传统的 8 线模块化数据通信连接器提供了四个独立的数据信道。其中两个信道交错在连接器内部，致使一个线对的两个触点缠绕（“劈开”）在其它线对的触点上。这种劈开的信道进一步使连接器在整个连接器中保持恒定阻抗的能力降级。它还提高了交叉在两个线对之间的辐射能量。这种辐射能量在信号通道中表现为电子“噪音”。这种交叉能量称为串扰，或者专称为近端串扰 (NeXT)。这种特点可能是连接器对信号传送质量最明显的影响。

连接器制造商采取了大量的措施，来使数据连接器导致的串扰量达到最小。除设计连接器的物理结构，以使导致的串扰量达到最小以外，许多制造商还开发了补偿方案，以移除或取消发生的串扰信号。这些补偿方案从引导印刷电路板轨迹，或绞合连接器触点以感生负串扰，直到使用不同部件来耦合消极的反馈消除信号。尽管所有这些补偿方案在降低串扰中都起到了较好的效果，但某些方案比其它方案更易于导致更高的阻抗不匹配。



在采用 10BaseT 和 100BaseT 通信协议的网络中，80%的网络只利用了模块化插座四个信道中的两个信道。在这些应用中，只有其中两个信道是有源的，信道之间的干扰机制达到最小。但是，千兆位以太网协议要求 1GB（1000Mbps）的数据速率，这一速率比最初的 10BaseT 快 100 倍。为实现这种传输速度，信包必须分成四个信道，通过同一条电缆和插座平行传送（也称为全双工通信）。更糟糕的是，信息在所有线对上双向传送（双向全双工通信）。这提高了结构化布线系统上的性能压力，因为任何相关的信道（线对）现在都要接收来自最多三个相邻信道上的干扰。

为减缓这种情况，TIA/EIA 标准委员会把任何两个信道之间允许的最大近端串扰从 40dB 降低到 43dB，下降幅度大约为 30%。此外，TIA/EIA 标准委员会创建了多种新的性能标准，以衡量传送线路两端的串扰量级。现在，除控制现有的五类性能参数(NeXT、衰减、回波损耗、传播延迟和延迟抖动)外，这些标准还要求连接器制造商控制和测量近端串扰总和(PSNeXT)、远端串扰(FeXT)和远端串扰总和(PSFeXT)，以保证连接器不会使已安装信道的性能降级。电缆与连接器相匹配在获得所需结果上再度变得非常关键。这种增强的性能标准被归功为超五类。

超五类标准还为安装的信道中增加了多种新型性能量度。除现有的五类要求外，还必须测量信道的 PSNeXT、同级远端串扰(ELFeXT)、同级远端串扰、同级远端串扰总和(PSELFeXT)和回波损耗。最新的量度 ELFeXT 和 PSELFeXT 是计算得出的，其中 ELFeXT 使用已安装信道中测量的远端串扰减去测量的衰减得出；而 PSELFeXT 则是四个线对上计算出的 ELFeXT 值之和。满足超五类性能标准的结构化布线系统足以处理 1000BaseT 或千兆位以太网协议。必须指出，超五类性能标准是为支持这些高速协议而专门确立的。

TIA/EIA 最近一直在讨论超五类之上的更高性能，即草议的六类规范。与超五类标准相比，草议的六类规范要求明显降低的串扰量。隔离在六类网络 100MHz 的串扰提高了 11dB，比超五类网络中允许的数值提高了近 400%。相关的带宽也从五类和超五类网络中规定的 100MHz 提高到 250 MHz，提高了 2.5 倍。

尽管六类布线不要求支持千兆位以太网协议，但电缆和连接器产品制造商已经开始推出为满足草议六类性能规范而设计的产品。TIA/EIA 标准小组目前正在制定这一性能等级的标准。必须指出，市场上满足草议六类规范的所有连接器产品都要求采用专用的插头和接插电缆，才能获得其宣称的信道性能水平。用户最好从单一厂商手中购买一切产品，以获得符合草议六类规范的性能。如果六类连接器和水平电缆与已经上市的符合超五类规范的“标准”插头和跳线一起使用，那么，其实际性能可能要低于以前的超五类网络，即其没有向下兼容能力。TIA/EIA 标准小组正在开发向下兼容能力规范，但对不同的产品类别之间的性能标准，TIA/EIA 标准小组还远未确定稳定的标准。

在公司考虑针对六类信道性能优化网络时，他们会提出这样的问题：“目前似乎还没有要求此类性能的应用，我们为什么要为这种产品支付大量的费用？”

答案是，人们对网络系统的需求正在日益提高。尽管很难预测需求提高的数量和速度，但有一点可以肯定，即需求不会下降。带宽密集型应用，如实时媒体分布、电话和视频影像、多层和关系型数据库管理、采用科学模拟和计算机建模的研发、性能密集型计算、以及未来将明显增长的电子商务，这些应用只是冰山的一角。采用这些应用的行业，包括娱乐业、银行、金融、保险、国防等等，当然不希望其性能受到损害，因为这些应用现在能够而且将来可以进一步提供巨大的效率和优势，从而使其能够更加有效地参与全球市场竞争。

总而言之，即便是最保守的估计，在以后 10 年中，人们对计算网络物理结构的需求将继续给所有系统带来挑战。对连接器制造商，这意味着连续的研究、开发、品质控制和测试对满足新兴技术标准至关重要，只有这样才能保证连接器不会成为系统性能中的瓶颈。它还意味着，这将给制造商部件之间的兼容能力带来更多的挑战，因此人们将更加信任提供整体端到端解决方案的厂商。

本文中的信息如有变更，恕不另行通告，且本文中的信息不应构成 Molex 所作的承诺。Molex 对本文中可能出现的任何错误概不负责。2001 年 Molex 企业布线网络部版权所有。Molex 和其它品牌名称均为各自公司的商标。



Molex 企业布线网络部

北京办事处  
电话：86-10-6518-7841

上海办事处：  
电话：86-21-5396-6258

广州办事处  
电话：86-20-8732-2409

深圳办事处  
电话：86-755-367-9994

成都办事处  
电话：86-28-619-9881

香港办事处  
电话：852-2637-3759