



Scott Gregg

虽然12芯连接技术仍将在数据中心行业拥有一席之地，但长远看来，8芯技术将会越来越多的被数据中心所采用。

## 8芯光缆优势显著

最初刊登在 [www.datacenterdynamics.com](http://www.datacenterdynamics.com)  
2015年6月16日

### 8 芯光缆的定义

说到光缆连接，人们会根据光缆使用的连接器类型和光纤芯数运用各种术语加以描述。2 芯光缆比较容易理解和辨识。使用 2 芯连接时，光缆以两根光纤为增量，例如常见的 LC 双工或 SC 双工连接器。

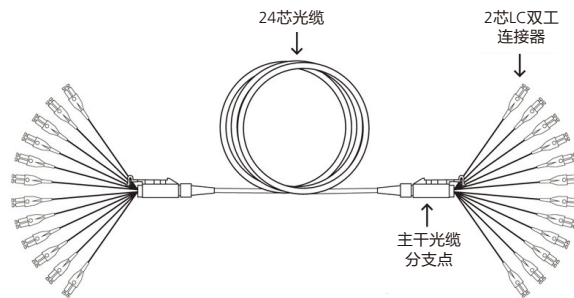


图 1  
使用 24 芯主干光缆的  
2 芯系统示例

比较而言，以 12 芯连接技术使用光缆时，以 12 根光纤为增量，使用的是 12 芯光纤的 MTP 连接器。最近，8 芯连接解决方案开始显现。8 芯系统仍将使用 MTP 类型的连接器，包括八根光纤的连接器，但制造光缆时以八根光纤为增量。例如，在 8 芯系统中，没有 12 芯光纤的主干光缆，而是使用 8 芯光纤的主干光缆、16 芯光纤的主干光缆、24 芯光纤的主干光缆和 32 芯光纤的主干光缆；所有 8 芯干线光缆均以数字八为增量。12 芯和 8 芯光缆的区别如下图所示。

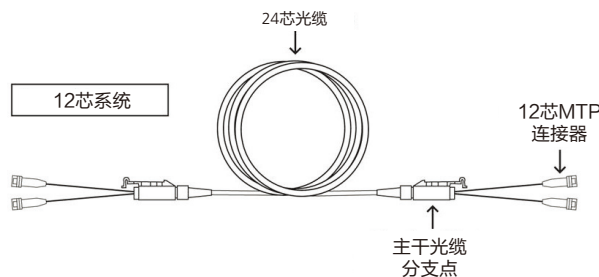


图 2A  
使用 24 芯主干光缆的  
12 芯系统示例

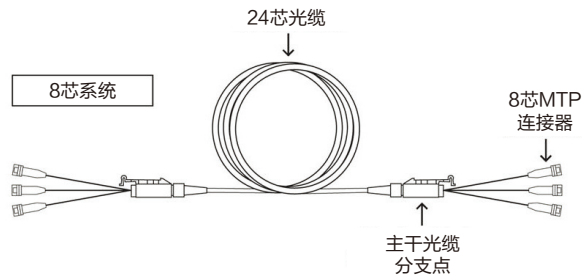
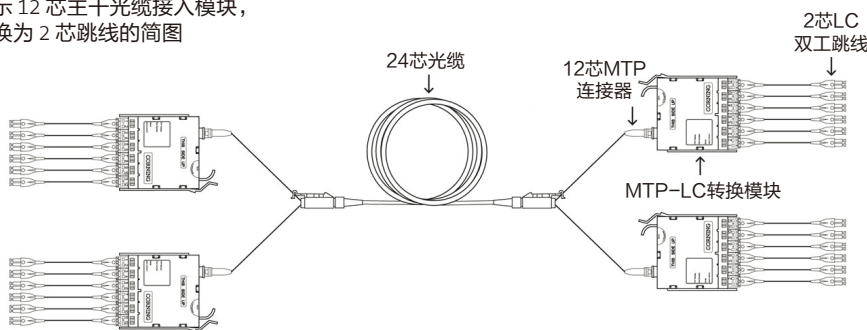


图 2B  
使用 24 芯主干光缆的  
8 芯系统示例

## 回顾：12 芯光缆的起源

12 芯连接技术于 20 世纪 90 年代中期问世，由 IBM 和康宁联合推出。当时，两家公司正在研发一种模块化的高密度结构化光缆系统，这种系统可以快速部署到数据中心，同时还可在机架中实现最大的端口密度。数据中心从仅有的几个光纤连接器发展到成千上万个光纤端口后，在数据中心到处串接两芯光纤的跳线显然会造成难以管理、可靠性差的杂乱窘境。由于 TIA/EIA-568A 光纤颜色编码标准是针对 12 芯光纤的光缆而制定，高密度连接可以借此实现以数字 12 为增量的连接技术，于是，12 芯光纤的 MTP 连接器和 12 芯光缆连接技术应运而生。此后，以 12 芯光纤乃至 144 芯光纤为增量的主干光缆先后问世，并在全球范围内得到部署。12 芯主干光缆一般用于网络主干，从主配线间接出并连至分区配线区域，此时光纤的用量很大，而且光缆使用密度很高。大多数光纤端口需要两根光纤，才能连接至服务器、交换机和存储设备上的端口，因此，需要使用 12 芯光缆到 2 芯光缆的接线模块和分支跳线来为两芯光纤的端口提供两芯光纤的接口。由于数字 12 可以被数字 2 整除，所以我们可以为网络设备轻松提供两芯光纤的接口，以便实现 12 芯主干光缆的完整光纤应用。

图 3  
展示 12 芯主干光缆接入模块，  
转换为 2 芯跳线的简图



## 8 芯光缆的兴起

过去近 20 年里，12 芯光缆连接技术一直为数据中心行业提供优质服务。由于近年来 12 芯光纤的 MTP 连接器的部署数量突飞猛进，MTP 现已成为许多数据中心干线网络中约定俗成的标准。但时代在变，而且最近 8 芯连接技术日益普遍。一方面，这是因为交换机、服务器和存储器制造商在设备中使用的收发器类型出现转变，另一方面，收发器的研发方向正在引导行业从 10G 以太网向 40G、100G 甚至 400G 的方向发展。

收发器领域的技术革新日新月异，但任何安装过 40G 线路的人都知道，最为常见的收发器类型之一——QSFP收发器使用的正是八芯光纤的光缆。我们可以使用12芯连接技术连接到 QSFP 端口，而且实际上，现在的确有很多使用 40G 线路的人在干线网络中使用 12 芯连接技术。然而，只要学过基础数学的人都知道，将 12 芯光纤的连接器插到一个仅需要八芯光纤的收发器上，意味着有四根光纤没有派上用场。市场上有些解决方案通过 12 芯光缆到 8 芯光缆的转换

模块或分支跳线在此方案中实现了主干网光纤的 100% 全部利用，但这会使光缆增加额外的 MTP 连接器和插入损耗。一般而言，无论从成本角度还是光缆性能方面考虑，这都算不上是最佳解决方案，因此行业也认识到需要一种更为合理的解决方案。

这种方案就是 8 芯光缆连接技术。与主流收发器、交换机、服务器和存储器制造商交流后，我们了解到这样一个明显的事实，即当前、近期和未来长期都将是支持 2 芯或 8 芯光缆连接技术的收发器横行天下的时代。换言之，40G -400G 的以太网数据传输领域的发展趋势是两根和八根光纤的连接解决方案。

解决方案	支持距离	40G	100G	400G
双工 OM3/4	100-150 米	BiDi WDM (UNIV)	BiDi WDM	待定
并行 OM3/4	100-150 米	SR4/eSR4 4x10G	第 1 代: SR10 10x10G 第 2 代: SR4 4x25G	第 1 代: SR16 16x25G 第 2 代: SR8 8x50G 第 3 代: SR4 4x100G
双工 单模	2-10 千米	LR4 (10 千米) LRL4 (2 千米)	LR4 (10 千米) CWDM4 (2 千米)	WDM (10 千米) WDM (2 千米)
并行 单模	300-1000 米	PLR4	PSM4	PSM4 4x100G (通过 WDM 100G, 码速率, 编码)

图 4 - 40/100/400G 技术发展趋势

如上图所示，在向 400G 发展的过程中将会采用一些使用时间较短的解决方案，例如第一代和第二代 OM3/OM4 并行传输技术，这种技术方案中建议使用 32 芯和 16 芯光缆解决方案。但康宁与著名收发器、交换机、服务器和存储器供应商讨论后了解到，由于制造成本和连接器复杂程度的原因（比如说，您真的希望向您的网络中加入一个 32 根光纤的连接器吗？），人们并不希望广泛使用这种解决方案。因此，对于通过 OM3/OM4 光纤实现并行传输的 400G 网络，第三代解决方案 - 8 芯光缆解决方案有望获得市场的广泛认可。

因为数字八可以被数字二整除，8 芯光缆主干网连接技术可以像 12 芯光缆连接技术一样在两芯光纤的收发器系统中得到轻松应用。同时，8 芯光缆连接技术可为应用最为广泛的 40G、100G 和 400G 收发器提供最为强大的灵活性，而 12 芯光缆连接技术并非八根光纤的收发器系统的最佳解决方案。简而言之，8 芯光缆连接技术堪称最能满足未来 400G 数据传输要求的解决方案。

## 8 芯光缆和 12 芯光缆能否同时使用？

这不一定。具体要看我们对“同时使用”的理解。如果将其理解为直接将组件混合，并将一根 8 芯主干光缆插到一个 12 根光纤的模块上，那答案肯定是“不可以”。根据设计用途，这两种组件不能直接相互插到对方组件上，同样，12 芯光缆和 8 芯光缆设计上的外观也不一样，因此不能在同一个光缆连接中同时混用 8 芯光缆和 12 芯光缆组件。两种光缆的一个主要外观差异是，12 芯主干光缆两端的连接器一般都没有定位插针，而且需要使用带有定位插针的接线模块。但新出现的 8 芯主干光缆，两端的连接器上在制造时均带有定位插针。因此，8 芯主干光缆肯定无法插到 12 芯光缆接线模块上，因为这就意味着我们试图将两个带有定位插针的连接器连在一起。之所以主干光缆插头方案发生这种变化，是因为这样更具优势，可以确保无论何时在网络中使用光缆时，8 芯光缆 MTP 跳线两端都可以始终使用没有定位插针的连接器。这样既能简化网络部署工作，而且无需购买大量带有定位插针接头的 MTP 跳线。

但如果将“同时使用”理解为在同一数据中心同时使用 8 芯光缆和 12 芯光缆连接技术，那么答案就是“可以”，但有一个条件。这个条件就是必须单独使用 8 芯光缆和 12 芯光缆，因为前文中我们已经提到，8 芯光缆和 12 芯光缆的组件本身不可互换，而且在同一个光缆链路中，8 芯光缆和 12 芯光缆组件无法相互插到对方组件上。因此，对数据中心物理层基础设施进行管理时要稍加注意，确保 8 芯光缆和 12 芯光缆组件未在同一光缆链路中混用。

## 8 芯光缆和 12 芯光缆的对比：如何选择？

因为 12 明显大于 8，所以与 8 芯光缆连接技术相比，12 芯光缆连接技术在连接器光纤使用密度方面的确具有优势，因此，使用 12 芯光缆连接技术时，可以更快安装大量的光纤。但由于 40G 和 100G 的线路部署数量更多，而这些线路中使用的是八根光纤的收发器，因此保持 MTP 主干网连接技术中光纤数量与收发器光纤数量一致的优势就要胜过 12 芯光缆连接技术的密度优势。此外，使用 MTP 到 LC 的双工分支跳线连接到交换机线卡时，8 芯分支跳线可以轻松路由至所有常见的线卡的端口，因为所有常见线卡的端口数量均可被数字四整除（因为 8 芯分支跳线可提供四路 LC 双工连接）。如果是提供六路 LC 双工连接的 12 芯分支跳线，这些分支跳线就无法轻易路由至带有 16 或者 32 个端口的线卡，因为数字 16 和 32 无法被数字六整除。8 芯光缆和 12 芯光缆连接技术部署在数据中心的比较优势详见下表。

### 8 芯光缆的优势

- 两芯光纤和八芯光纤收发器技术的最佳选择
- 确保八芯光纤的收发器系统实现 100% 的光纤利用率，12 芯光缆到 8 芯光缆转化设备不会额外增加成本和插入损耗
- 分支跳线可以轻松路由至交换机所有常见的线卡的端口
- 在链路中进行任何连接时，仅需要不带定位插针的 MTP 跳线
- 是 40G、100G 和 400G 数据传输网络最灵活的解决方案

### 12 芯光缆的优势

- 比 8 芯光缆每个连接器的光纤使用密度大
- 与现有 12 芯光缆 MTP 部署安装的大规模芯数兼容

虽然每个连接器使用的光纤密度不可忽视，但大多数人还是更关注如何更快迁移到 40G 和 100G 的网速。目前，任何近期打算将数据中心迁移到 40G 或 100G 网络的人都会发现采用 8 芯光缆连接技术更具优势。

## 结语

在未来的多年时间里，数据中心仍然将继续使用 8 芯光缆和 12 芯光缆连接技术。两种方式各具优势，在数据中心领域各占一席之地，而是否使用 40G 和 100G 的数据传输是关键性决定因素。如果您的数据中心正在使用 12 芯光缆连接技术，而且感觉比较满意，那么您可以放心继续使用 12 芯光缆连接技术。8 芯光缆连接技术只是网络设计人员工具包中的一个备选方案，它可以确保数据中心实现最佳的成本效益，拥有满足未来需求的网络，而且轻松迁移至 400G 的传输网络。

*Scott Gregg is the marketing manager for Corning's enterprise networks business in the Asia Pacific region.*