

# 如何应对大型数据中心布线系统部署的挑战

作者：马锐 康宁光通信

## 数据中心发展趋势

近年来随着互联网的高速发展，诸如电子商务，社交媒体，互联网金融等新兴业务层出不穷。尤其是在智能移动设备不断普及的今天，每个人的工作生活都与互联网产生了前所未有的紧密联系，从而导致了数据巨大的需求。生活在大数据时代，我们每天都在产生大数据，处理大数据和存储大数据。因此越来越多的企业都意识到，如何更加有效的管理这些数据将成为支持他们未来业务发展的关键。数据中心也因此成为近年来发展最为迅猛的细分市场之一。

现在数据中心的发展正呈现出新的特点。最新的预测显示未来以太网光收发器的全球增长驱动力将主要来自大规模互联网数据中心，电信运营商数据中心以及大型传统企业数据中心的高速增长。根据 Dell'Oro Group 2015 年对全球以太网服务器出货量的最新预测，10GE 服务器将在 2016 年占据最多的市场份额，从 2017 年开始 25GE 服务器的市场份额将会呈现出快速增长的趋势。

以往传统的企业数据中心主要聚焦于对企业自身数据的存储和灾备，对多用户数据检索的实时性和突发性大流量访问的承载能力并未提出过高的要求。但随着大数据时代的到来，数据中心业务的重心逐渐从对数据的存储转移到对数据按需的实时分析和处理。无论是企业还是个人消费者都对数据进行实时无延时访问产生了越来越高的要求。很多中小型企业无法通过自建大型数据中心来实现对大数据业务的支持。这时云计算就成为了满足这些企业发展需求的最有效方法。预计未来企业网市场三分之一到一半的 IT 预算将会用于云服务。

随着近年来云计算需求的高速增长促进了大规模互联网数据中心的跳跃式发展。全球互联网巨头无不将云服务作为企业未来的重要战略发展方向。无论是亚马逊的 AWS，微软的 Azure 还是谷歌 Cloud 都在全球范围内为建设超大型数据中心而跑马圈地，以期抢占更多的全球云计算市场份额。与此同时，国内以 BAT（百度，阿里巴巴和腾讯）为代表的互联网巨头们虽然起步稍晚但也都意识到云计算对整个互联网行业未来发展的重要性并纷纷加大投入。其中一些不但在国内持续加大数据中心的建设力度，在近几年来还开始尝试在海外建设数据中心实现全球性的业务发展。

## 三层网络结构与脊叶两层网络结构的对比

相较于传统企业数据中心基于本地数据的架构，用于支持云计算的大型互联网数据中心的网络流量大大增加。这些数据中心的用户数量庞大需求多样化碎片化，并且希望获得无延时的用户体验。例如，大量用户在短时间内对在线音乐，视频，游戏以及网络购物等的突发性大流量需求都需要互联网数据中心具有更高的带宽和更加有效的网络架构。

目前主流的三层树形网络结构都是基于纵向（南北向）传输模式。例如一台服务器需要与不在同一网段上的服务器进行通信时，必须通过接入层 - 汇聚层 - 核心层 - 汇聚层 - 接入层的路径。这种方式在面对像需要成千上万服务器相互通信的云计算这样的大数据业务时就不是一种有效的方式，不但系统带宽会被大量消耗，还会造成不可预计的延时，从而形成网络阻塞。因此近年来全球大型互联网数据中心越来越多的采用更加便于横向数据传输（东西向）的脊叶两层 (Spine-Leaf) 网络结构（如图 1 所示）。这种网络结构主要由脊交换层和叶交换层两部分组成。

其最大的特点就是每一个叶交换节点都与每一个脊交换节点相连，从而大大提高了不同服务器间的通信效率降低了延时。此外，采用脊叶两层网络结构可以不必采购价格昂贵的核心层交换设备，并且可以更便于根据业务的需要逐渐增加交换机和网络设备进行扩容，有效节省初期投资。

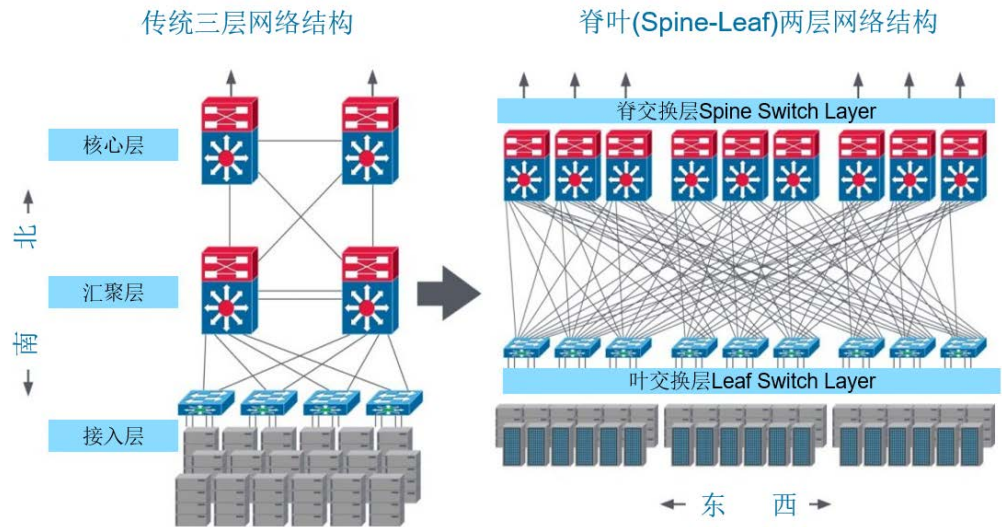



图 1: 传统三层网络结构对比脊叶 (Spine-Leaf) 两层网络结构

### 如何应对脊叶两层网络结构在MDA中的布线挑战

数据中心经理们在部署脊叶两层网络结构的数据中心时也遇到了一些新的问题。因为每一个叶交换节点和脊交换节点都要相连，如何处理大量的布线需求就成为了一个主要的挑战。为此康宁光通信推出了网格全交叉互联模块（如表 1 所示）来解决这一棘手的问题。

表1: 网格模块产品描述

4 x 4 网格模块	描述
	<ul style="list-style-type: none"> <li>4x8芯 MTP® 输入端口, 4x8 芯 MTP 输出端口</li> <li>光纤类型: OS2 和 OM4</li> <li>SR4 和 PSM4 网格化互联无需转换为 LC 端口</li> </ul>

现在很多用户已经开始使用高密度 40G 交换机板卡来实现高密度 10G 应用。例如，一个高密度 10G SFP+ 板卡有 48 个 10G 端口，而一个高密度 40G QSFP+ 板卡可具有 36 个 40G 端口。这样在同样的配线空间和能耗条件下使用 40G 板卡就可以获得  $4 \times 36 = 144$  个 10G 端口，从而降低了 10G 单端口的成本和能耗。图 2 显示了网格模块在布线系统中的三种典型应用。ABCD 四个 QSFP 40G 通道通过网格模块的输入端 MTP 被分支为  $4 \times 4$  个 10G 通道，再通过模块内部全交叉互联映射到网格模块的 MTP 输出端。这样每一个网格模块 MTP 输出端都具有 ABCD 4 个 QSFP 收发器中任意一个的 10G 通道；从而实现与一个输出端相连的 4 个 SFP 收发器均对应 4 个不同的 QSFP 端口中的一个 10G 通道，实现了脊交换机和叶交换机的全交叉互联。

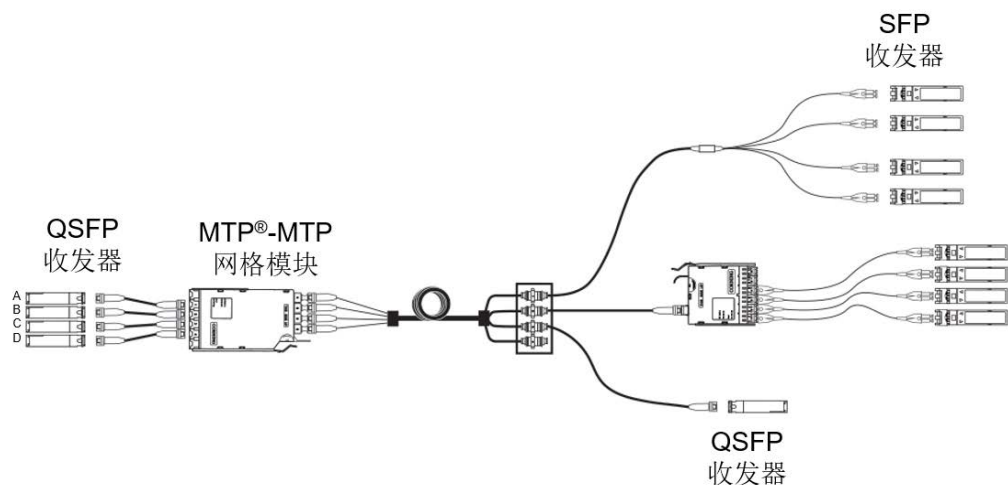


图 2：网络模块在布线系统中的三种典型应用

下面让我们通过一个例子来看看如何通过使用网络模块来优化脊叶两层网络在主配线区MDA(Main Distribution Area)中的布线结构。例如我们使用具有 48 个 10G SFP+ 端口板卡的叶交换机和具有 4 x 36 个 40G QSFP+ 端口板卡的脊交换机。如果叶交换机的收敛比为 3:1，则每个叶交换机的 16 个 10G 上行端口需要分别与 16 个脊交换机相连。将脊交换机的 40G 端口作为 4 个 10G 端口使用，则每个脊交换机需要连接  $4 \times 36 \times 4 = 576$  个叶交换机如图 3 所示。

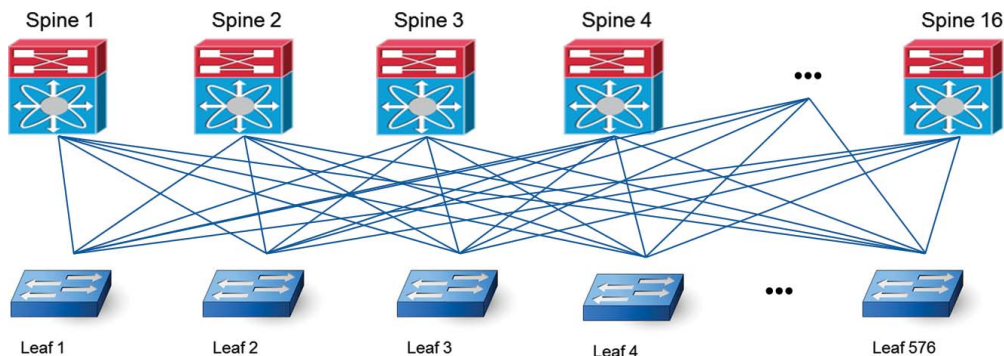


图 3: 10G 应用的脊叶两层网络结构拓扑图

如果使用传统布线方式，要实现脊交换机和叶交换机的全交叉互联需要在 MDA 中通过 MTP-LC 模块将每个脊交换机的 40G QSFP+ 端口分支为 4x10G 端口再通过跳线交叉互联到与叶交换机 10G SFP+ 端口相连的相同数量的 MTP-LC 模块（如图 4 左图所示）。这种传统方式因布线系统结构复杂成本相对较高，MDA 占用空间大等缺点并未获得广泛应用。在这种应用场景中，使用网络模块就可以很好的解决这些问题。如图 4 右图所示，通过在 MDA 中使用网络模块我们可以无需将脊交换机的 40G 端口使用 MTP-LC 模块分支为 10G 端口就能实现与叶交换机的全交叉互联，从而大大优化 MDA 的布线结构并可为用户带来如表 2 所示的很多价值。

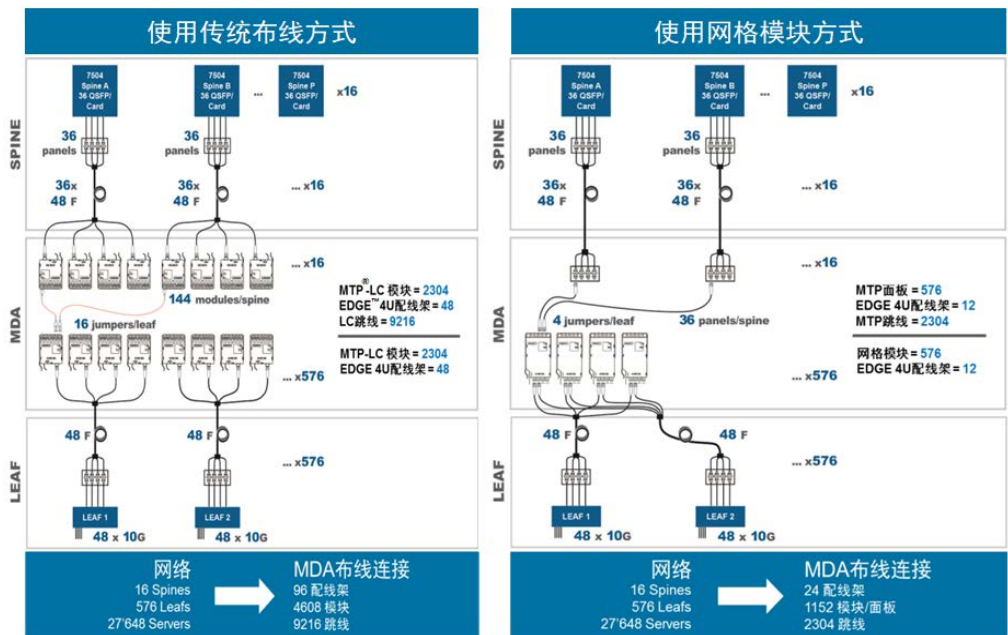


图 4: 脊叶两层网络结构 MDA 全交叉互联布线结构对比

如果使用传统布线方式，要实现脊交换机和叶交换机的全交叉互联需要在 MDA 中通过 MTP®-LC模块将每个脊交换机的 40G QSFP+ 端口分支为 4x10G 端口再通过跳线交叉互联到与叶交换机10G SFP+ 端口相连的相同数量的 MTP-LC 模块（如图 4 左图所示）。这种传统方式因布线系统结构复杂成本相对较高，MDA 占用空间大等缺点并未获得广泛应用。在这种应用场景中，使用网格模块就可以很好的解决这些问题。如图 4 右图所示，通过在 MDA 中使用网格模块我们可以无需将脊交换机的 40G 端口使用 MTP-LC 模块分支为 10G 端口就能实现与叶交换机的全交叉互联，从而大大优化 MDA 的布线结构并可为用户带来如表 2 所示的很多价值。

表2: 网格模块在MDA布线中的优势

优势	价值
密度	节省 75% 的 MDA 配线空间
MTP 连接	减少 75% 的 MDA 跳线数量
链路损耗	降低 10% 的链路损耗
节约成本	节约 45% 的安装成本

### 总结

随着用户对数据中心网络带宽需求的逐年提高，数据中心主干网络已经逐渐由 10G 向 40G 演进，今后还将会升级到 100G。这样使用 40G 分支为 4x10G 以及将来由 100G 分支为 4x25G 的脊叶两层网络将成为支持大型数据中心既经济又高效的网络结构。因此使用网格模块来实现脊叶两层网络全交叉互联的布线结构不但可以支持目前的 40G 网络，还可以让用户的布线系统平滑的升级到未来的 100G 网络，有效的解决了用户对未来系统升级的困扰。



康宁光通信中国·上海市漕河泾高科技开发区桂箐路111号立明大厦3楼 (200233)  
电话: +86 21 5450 4888 · 传真: +86 21 5427 7898 · www.corning.com/opcomm

康宁光通信保有改进、提高和修改康宁光通信产品的功能和规格的权利，恕不另行通知。康宁光通信的完整商标列表可在 [www.corning.com/opcomm/trademarks](http://www.corning.com/opcomm/trademarks) 上获得。其他所有商标均为其各自所有者所有。康宁光通信通过了ISO 9001认证。©2020 康宁光通信版权所有 LAN-2710-ZH/2020年4月