

康宁光纤支持 Arista 的 QSFP-40G 通用型收发器的距离和损耗

房毅 译

本文将针对 Arista 的 QSFP-40G 通用型收发器进行以下专题的讨论：

- 通用型收发器有什么不同？
- Arista 和 Corning 的联合测试
- 使用 OM3/OM4 和单模光纤的信道距离和损耗预算
- 使用康宁预端接系统的距离和性能

通用型收发器有什么不同？

由于服务器整合、虚拟化和性能改善等因素推动了数据中心对于 40G 交换机连接的需求，无论机架式或刀片服务器正在实现从接入层 1U 空间内 1G 到 10G 转换，这将导致密集的 40G 上行链路和汇聚层对于 40G 应用的需求，

然而，对于多数数据中心运营者的这类升级和转换都将面临着来自这两个主要因素方面的更多挑战，首先是基于 10GBASE-SR (300/400 m) 到 40GBASE-SR4 (100/150 m) 的 OM3/OM4 多模光纤距离下降导致的可能需要重新配置网络物理层，其次是现有的光纤基础网络可能需要升级而增加光纤数量以支持 IEEE 定义的 40GBASE-SR4 并行光学应用。不过，Arista 与光器件供应商紧密协助，将 40GBASE-UNIV 光收发器推向市场让这两个因素已经帮助客户解决了这些顾虑。

Arista 通用型收发器的典型特性是植入在它的名字里，Arista 通用型收发器通过一对使用 LC 连接器的光纤传输，可以基于多模 OM3/OM4 和单模介质进行传输，具备单一通用型收发器适用两种光纤类型的通信能力。这是通过在一个收发模块内整合 4 路不同波长（1270，1290，1310 和 1330nm）的 10G 光学信道来实现基于一对单模或多模光纤完成 40G 信号的发送和接收。

UNIV 收发器是全面兼容 QSFP 光学规范定义的 QSFP+ MSA SFF-8436，可以直接插接任何基于 QSFP+ 的 Arista 交换机端口。另外，光学接口也是 IEEE 40GBASE-LR4 标准定义的，因此 QSFP-UNIV 可以与 40GBASE-LR4 和 40GBASE-LRL4 通用互操作达到支持 500 米的传输距离。在和其它 WDM 工程应用互联方面，如 Cisco BiDi 则是不可能互通操作的，因为 BiDi 是两个不同波分的复用运行（BiDi 运行在 850 nm 区间而 UNIV 运行在 1310 nm 区间）。

着眼于用户对于使用 40GBASE-SR4 时距离降低的顾虑，Arista 通用型光收发器是专为实现从现有的 10G 到 40GbE 网络无缝升级无需重新设计和扩展光纤网络而设计的，可以支持包含光缆，配线面板和交叉跳接等部件在内的基于 OM3/OM4 光纤完整的 150 米传输，换句话说，这就是当前的数据中心环境的现状。无论现有的还是那些新建的可能设计成单模光纤系统的应用中，面临 100GbE 升级需求时，通用型收发器也可以用在支持最长 500 米和 40GBASE-LR4 和 40GBASE-LRL4 等多供应商系统的互联或升级中。

联合测试

Arista 和 Corning 公司导入了一个基于 40GBASE-UNIV 光收发器的联合试验，用以验证即使较大连接器偏移情形下的光学性能，测试装置设定包含 1 根光缆（2 个配线面板）和 2 根光缆互联（4 个配线面板）的情形，分别显示为图 1 和图 2。



图 1: 1 根光缆 (2 个配线面板) 链路设定

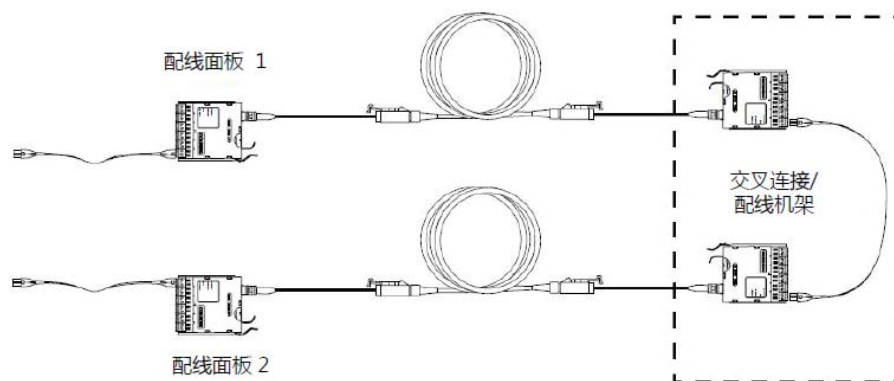


图 2: 2 根光缆 (4 个配线面板) 链路设定

CORNING

LANscape®
Pretium® Solutions

在这个测试装置中主干光缆的 MTP 连接器的 1, 2, 3 和 4 位置的光纤被有意地构造在 X 轴上带有 $4\ \mu\text{m}$ 偏移, 同样地, MTP/LC 分支模块也在 MTP 连接器侧构造同样的偏移。因此当光缆与模块采用 B 型适配器链接时, 就如图 3 显示那样光纤通路上会有一个 $4\ \mu\text{m}$ 的纤芯偏移, 这样做的目的是要验证多径干扰 (MPI) 和相干干扰对于传输性能是没有负面影响的, 而之前光纤偏移的影响被认为是存在甚至夸大的。

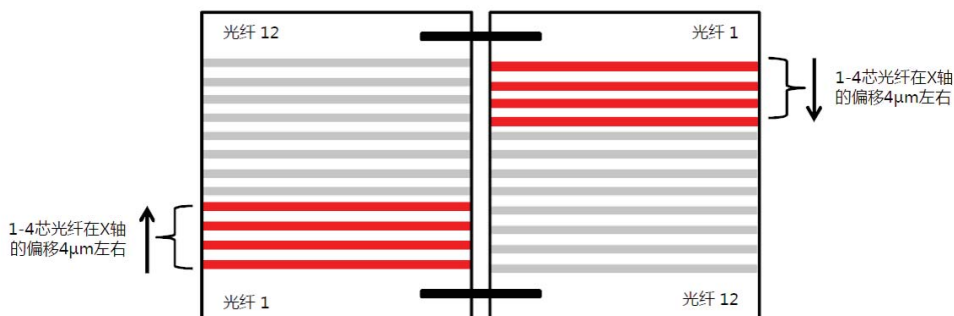


图 3: 连接器 X 轴偏移

由于光纤的偏移并不是 MTP 连接器组装完成后的一个常规测量参数, 所以与之关联的属性 (比如插入损耗) 就是重要的参照。对于康宁公司提供的预端接 EDGE® 产品系列, 一个典型的 MTP 插损约为 0.15 dB, 最大值为 0.25 dB, 为了有一个参考数值, 我们第一次不得不使用 DFB 激光光源以便得到一个环光通量 (EF) 的功率分配, 这是使用一个 Arden 光电子模式转换用以获得一个符合 IEC6180-4-1 规范中在 1310nm 波长的环光通量 (EF) 要求的条件。

这个光源被用来量化 100 米链路的衰减, 链路如表 1 所示, 包含了两对 LC, 两对 MTP (有光纤偏移) 和光纤衰减, 光纤和 LC 连接器在链路中的损耗合计 $< 0.25\ \text{dB}$, 其余损耗分配给有光纤偏移的 MTP 连接器, 事实的数据显示每一对 MTP 连接器在链路中的可以允许的损耗约为 0.4 dB 左右,

这个数值是目前市场上康宁常规产品的衰减值的2到3倍。

一旦链路倍设定，误码测试（BER）就被用作验证无误码传输，所有的4个通道（1270,1290,1310和1330nm）都使用10.3125 Gb/s伪随机二进制周期序列(PRBS31)驱动，传输通过一个误码测试设备进行测量以判断是否达到可接受的水平（ 1×10^{-12} ），对于单一和两条组合链路都显示15分钟以上的测试，最终看到尽管存在连接器偏移可能诱发的风险，但是性能测试都是可以达到要求的。

通道距离和预算

如先前提及，40GBASE-UNIV光收发器可以同时支持单模和多模线缆，这将有助于规划实施，相关的光衰减预算和距离总结如表1.

光纤类型	850nm 模式带宽（MHz*km）	运行距离	1310nm（dB）的链路预算
OM3	2000(OM3)	150	2.1dB
OM4	4700(OM4)		(1.95 dB 连接器 + 0.15 dB 光纤)
SM	NA	500	3.7 dB
			(3.5 dB 连接器 + 0.2 dB 光纤)

康宁公司预端接系统支持的距离

使用康宁公司的系统解决方案如Pretium EDGE®时，链路中可以允许更多的连接模块，这是因为在遵循表1 损耗预算的前提下，工业领先的产品技术规格可以更加灵活地进行预算的分配，表2 提供了在使用不同预端接系统可以支持的各种距离的总结。

模块数量		2	3	4
40G 以太网	OM4	150m	150m	150m
	OM3	150m	150m	150m
	SM	500m	500m	500m

表2：预端接系统支持的距离

总结，Arista 网络的40GBASE-UNIV光收发器提供了40G以太网部署的另外一种选择，这种方式的优势是使用同一收发器却可以使用单模或多模两种光纤介质，这对于众多的数据中心运营者而言是有吸引力的解决方案。参考文中的表格可以帮助和指导设计人员在考虑不同网络架构时如何确认链路距离等基础设施等方面做出决策，如果需要更多关于康宁产品和解决方案的信息，请联系021-54504888。

关于ARISTA网络

ARISTA网络创立旨在为大型数据中心和云计算环境交付软件驱动云网络解决方案。Arista备受赞誉的10/40/100GbE交换机重新定义可升级性，稳健性和性价比，全球超过2700客户和三百万云网络端口的部署。Arista的核心平台是EOS，一个高级网络操作系统，Arista的产品可以通过全球的分销伙伴，集成商和代理商获得，更多的信息请查阅www.arista.com。