

基于 12 芯结构化光纤布线的四通道并行光学至两芯光纤连接解决方案

康宁光通信 技术支持部著 高有明 译

本文将讨论提供那些 QFSP 收发器和 SFP 收发器间的光纤连接 (例如 40GbE 收发器和 10GbE 收发器间的光纤连接) 不同的康宁光通信组件。文档将使用基于 OM3/OM4 激光优化 50μm 多模和 OS2 单模光纤 (本文只提供 OM4 和 OS2 产品编号) 提供的连接解决方案来定义, 文中包含了并行 8 芯光纤到 2 芯光纤链路, 对于 12 芯并行光学解决方案, 请参阅 AEN151 “基于 12 芯光纤结构化布线四通道并行光学连接的解决方案”。对于基于 8 芯光纤的解决方案, 请参阅 AEN156 “基于 8 芯光纤的结构化布线解决方案”。

QFSP 收发器可以是一个 8 芯光纤并行链接或 2 芯双工链接。在本文档中使用 QFSP 时我们将讨论 8 芯光纤并行链接。

这些 QFSP 至 SFP 解决方案可能部署的场景; 包括但不限于:

- 对于仅有 QSFP 接口的接入层交换机, 有 SFP 接口服务器接入要求的扇出应用。
- 对于新接入层交换机部署 TOR, 有 QSFP 上行端口, 连接至现有的核心 / 汇聚交换机 SFP 端口。
- 对于汇聚端口的高密度应用, 空间往往有限。例如, 一个 SFP+10GbE 板卡可支持 48 端口, 但是市场上 QSFP+40GbE 板卡可支持 36 端口。那意味着一个 40GbE 板卡等效于 144 个 10GbE 端口, 而占用的空间是相同的。

双工和并行光纤链路

一个双工光纤链路, 也被称为双工通信, 是通过使用如图 1 所示的两芯光纤来实现的。光信号通过 B 连接器传输至 A 连接器。这种类型的链接在双工光学系统中, 最常用的连接器是双工 LC 连接器。

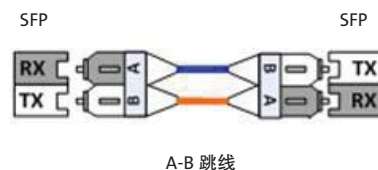
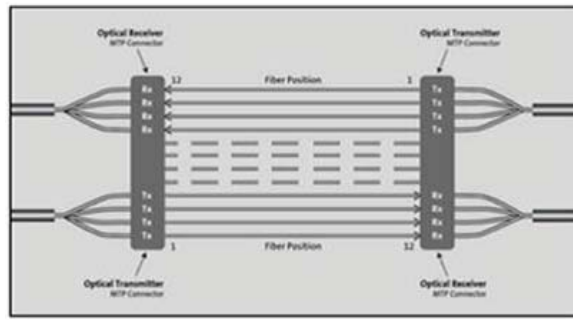


图 1: 双工光纤传输

并行光学链接是通过结合两个或两个以上的通道来实现的。并行光学链接可以通过使用 8 芯光纤 (4 芯发送和 4 芯接收), 或二十芯光纤 (10 芯发送和 10 芯接收), 或 24 芯光纤 (12 芯发送和 12 芯接收)。标准 8 芯光纤并行光学链接是通过 12 芯 MTP® 连接器来实现的, 如图 2 所示。

对于并行连接 (8 芯), 必须遵循一定的路径。如图 2 所示, 如果 Tx1 进入光纤位置 1 而由光纤位置 12 输出, 这与光纤位置 12 进入由光纤位置 1 输出是一样的。这是通常我们所见的 B 型极性连接方法 (依据 TIA-568)。B 极性组件作为光纤系统的组成部分时, 必须以奇数出现, 以保证光信号正确的进入和输出。



12 芯 MTP 连接器

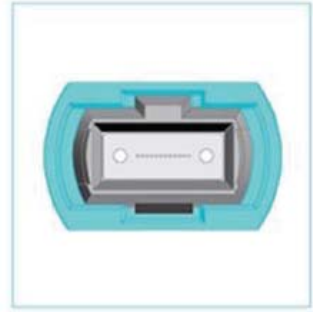


图 2: 并行光纤 (8 芯) 传输

在简短解释了基于 8 芯光纤的并行光传输和基于 2 芯光纤的双工光传输之后，你可能认为自己很难把这两个连接方案融合在一起。本文将帮助你如何设计和使用的 Corning 光通讯产品，光纤通过正确的序列 (正确的极性)，QSFP 端口 (8 芯光纤) 连接到另一端的 SFP(2 芯光纤) 端口。

在继续阅读本文之前建议阅读 AEN151，“基于 12 芯光纤结构化布线的四通道并行光学连接的解决方案”。AEN151 讨论在结构化布线光纤解决方案中，8 芯光纤并行光学的基本方法和它们的原因。这将是背景信息，便于我们继续阅读和理解本本文档。

直连方案

当连接 QSFP 端口至 SFP 端口时，一个 8 芯的 LC 分支跳线将会被使用。这款分支跳线有 4 对 LC 双工连接器。这种类型的直连只建议在短距离连接时使用，如同一机柜内跳接使用。图 3 展示了 1 个 QSFP 模块连接 4 个 SFP 模块的场景。

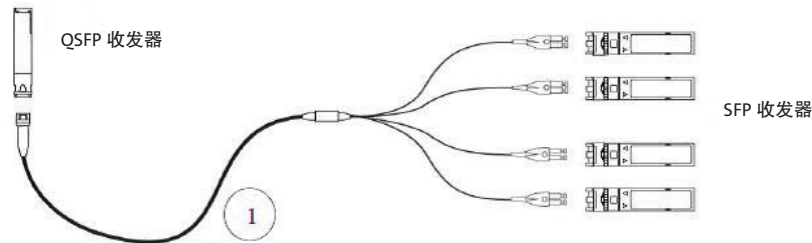


图 3: 分支跳线 – 直连布线

图 3 产品清单			
序列号	OM4 产品型号	OS2 产品型号	描述
1	HE67908QPH-KBxxxF	HE8780GPH-KBxxxF	EDGE8, B 极性分支跳线, MTP(不带针), 8 芯光纤, xxx 英尺, 24 英寸 LC 分支腿长

互连方案

如图 4 所示，该互连方案展示了一个通过使用 EDGE 模块使 QSFP 扇出 4 个 SFP 光纤链路。QSFP 收发器通过一条 B 极性 MTP® (母头) 至 MTP® (母头) 跳线，与 EDGE 模块相连接。SFP 收发器通过 Uniboot LC 双工跳线连接。这个方案只推荐在短距离连接时使用。

这个解决方案也存在一些缺点，模块的端口 5&6 没有使用，从而减少接线板密度。在维护时它也可能产生一些混乱，因为这两个端口空置的。

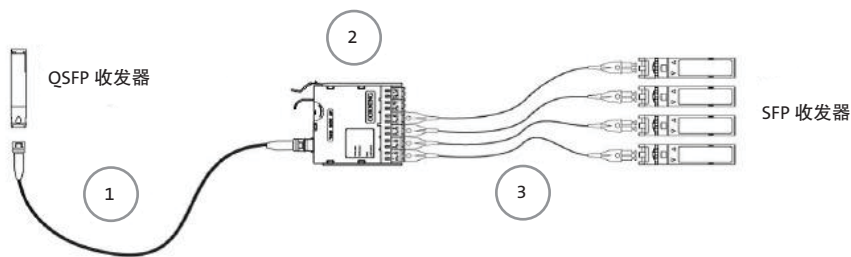


图 4: 跳线和模块 – 互连布线

图 4 产品清单			
序列号	OM4 产品型号	OS2 产品型号	描述
1	J757512QE8-NBxxxF	J909012GE8-NBxxxF	EDGE, MTP(不带针)至 MTP(不带针), 12 芯光纤跳线, B 极性分支跳线, xxx 英尺
2	ECM-UM12-05-93Q	ECM-UM12-05-89G	EDGE 低损耗模块, 双工 LC 至 MTP(带针), 12 芯
3	797902QD120xxxF	787802GD120xxxF	EDGE, LC 至 LC 双工 Uniboot 跳线, xxx 英尺

与图 4 的连接方法不同, 图 5 所示的解决方案没有空置的光纤和端口。B 极性跳线被替换为 8 芯的分支跳线。模块替换为 EDGE LC / LC 适配器面板。使用这种方法允许满配适配器面板。每 3 条 8 芯分支跳线仅需要 2 个 EDGE LC / LC 适配器板。EDGE LC / LC 适配器面板所有端口将被用于连接 10GbE 端口, 通过 Uniboot LC 双工跳线完成连接。这个解决方案也应用于短距离组件间的连接 (在同一行的机柜)。注意 LC 面板不支持 niboot 连接器, 只适用于 LC 双工连接器。

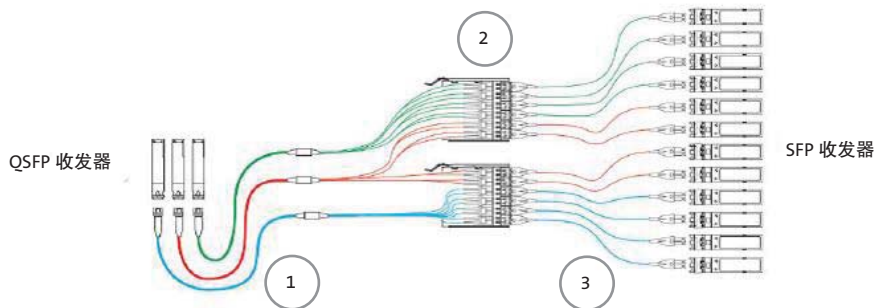


图 5: 跳线, 分支跳线和 EDGE LC/LC 适配器面板 - 互连布线

图 5 产品清单			
序列号	OM4 产品型号	OS2 产品型号	描述
1	HE60508QPH-KBxxxF	HE80408GPH-KBxxxF	Plug&Play, B 极性分支跳线, MTP(不带针), 8 芯光纤, xxx 英尺, 24 英寸 LC 双工腿长
2	EMOD-CP12-AD	EMOD-CP12-AE	EDGE 适配器面板, LC 双工, 12 芯
3	797902QD12xxxF	787802GD12xxxF	EDGE, LC 至 LC 双工 Uniboot 跳线, xxx 英尺

在图 6 的布线方案中, 允许链路两端跳接。MTP 主干的使用提供了一个完整的解决方案, 允许光缆进入桥架而不用担心主干被挤压。结构化布线具有灵活性, 容易移动, 增补, 和变化等优势。链路上的 QSFP 端口通过使用一个 A 极性的 MTP (母头) 至 MTP (公头) 的跳线, 连接主干光缆。对于 10GbE 端口使用 EDGE 模块和 Uniboot LC 双工跳线完成连接。这个解决方案也存在一些缺点, 模块的端口 5 & 6 没有使用从而减少接线板密度。在维护时它也可能产生一些混乱, 因为这两个端口是空置的。不是所有的光纤芯在 MTP 至 MTP 跳线和主干中都被使用。

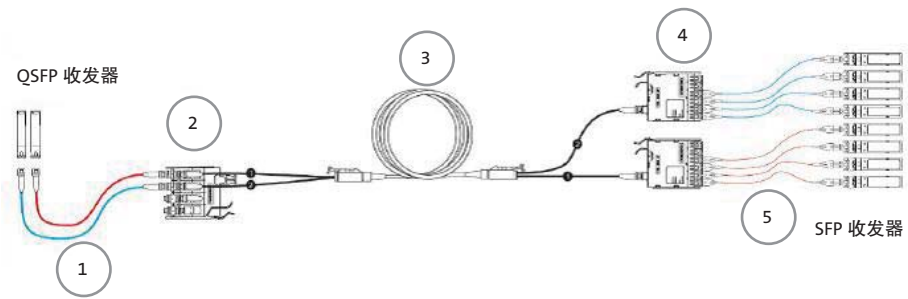


图 6: 跳线, 主干, 面板, 和模块 - 互连布线

图 6 产品清单			
序列号	OM4 产品型号	OS2 产品型号	描述
1	J759312QE8-NAxxxF	J899012GE8-NAxxxF	EDGE, MTP(带针)至MTP(不带针), 12芯光纤跳线, A极性, xxx英尺
2	EDGE-CP48-E3	EDGE-CP48-90	EDGE 48芯MTP适配器面板(4MTP)
3	G757524QPNDUxxxF	G909024GPNDUxxxF	EDGE 主干光缆, MTP(不带针)至MTP(不带针), 24芯光纤, 33英寸腿长, 单端拉手, xxx英尺
4	ECM-UM12-05-93Q	ECM-UM12-04-89Q	EDGE 低损耗模块, LC双工至MTP(不带针), 12芯
5	797902QD120xxxF	787802GD120xxxF	EDGE LC双工Uniboot跳线, xxx英尺

备注: EDGE 主干缆芯数从 12 至 576 芯都是可用的。

图 7 中的连接解决方案非常类似于前面图 6 所示的方案。最明显的差别是使用了一个转换模块。相比 MTP 适配器板, 转换模块的成本较高, 但在更长的长度, 100% 充分利用光纤的情况下, 可以降低链路的成本。此外, 主干光缆 100% 光纤利用使得光缆通道达到最大化利用率, 因为所有光纤都用于通讯。这种方法的一个缺点是, QSFP 的链接 (图中红色) 所使用的端口 5 & 6, 将分别在两个模块上, 这可能会造成管理的复杂性。

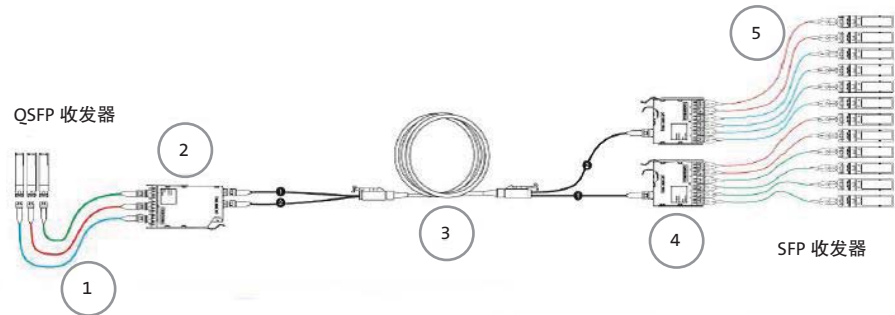


图 7: 跳线, 转换模块, 模块, 主干 - 互连布线

图 7 产品清单			
序列号	OM4 产品型号	OS2 产品型号	描述
1	J757512QE8-NBxxxF	N/A	EDGE, MTP(不带针)至MTP(不带针), 12芯光纤跳线, A极性, xxx英尺
2	ECM-UM24-93-93Q	N/A	EDGE AO 2X3 转换模块, MTP(带针)至MTP(带针), 24芯

3	G757524QPNDUxxxF	N/A	EDGE 主干光缆, MTP(不带针)至 MTP(不带针), 24 芯光纤, 33 英寸腿长, 单端拉手, xxx 英尺
4	ECM-UM12-05-93Q	N/A	EDGE 低损耗模块, LC 双工至 MTP(不带针), 12 芯
5	797902QD120xxxF	N/A	EDGE LC 双工 Uniboot 跳线, xxx 英尺

备注: EDGE 主干缆芯数从 12 至 576 芯都是可用的。

图 8 不使用转换模块, 导致主干缆的光纤不能 100% 利用。使用此解决方案的另一个缺点是, SFP 收发器的端口必须位于相同的底盘而失去灵活性, 这是因为 LC 双工的腿长度是相同的。主干光纤或 MTP 跳线中的光纤不能被充分利用。然而, 这种方法从 SFP 升级至 QSFP 较为简单。连接到 SFP 收发器会使用 8 芯的分支跳线 (如图 8 所示), 或者也可以使用 MTP-MTP 跳线, 用于 QSFP 适配器面板的连接, 从而实现混合升级路径, 而无需改变面板。

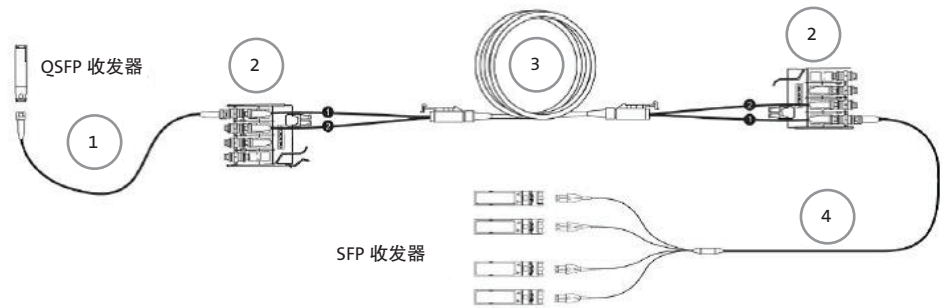


图 8: 跳线, 面板, 分支跳线和主干 - 互连布线

图 8 产品清单			
序列号	OM4 产品型号	OS2 产品型号	描述
1	J759312QE8-NBxxxF	J899012GE8-NBxxxF	EDGE, MTP(带针)至 MTP(不带针), 12 芯光纤跳线, B 极性, xxx 英尺
2	EDGE-CP48-E3	EDGE-CP48-90	EDGE 48 芯 MTP 适配器面板 (4MTP)
3	G757524QPNDUxxxF	G909024GPNDUxxxF	EDGE 主干光缆, MTP(不带针)至 MTP(不带针), 24 芯光纤, 33 英寸腿长, 单端拉手, xxx 英尺
4	HE57908QPH-KBxxxF	HE77808GPH-KBxxxF	EDGE8, B 极性分支跳线, MTP(带针), 8 芯光纤, xxx 英尺, 24 英寸 LC 双工腿长

备注: 备注: EDGE 主干缆芯数从 12 至 576 芯都是可用的。

接下来图 9 中的的解决方案与图 8 几乎是相同的例子。除了转换模块代替了 MTP 适配器板。这使得主干光纤 100% 的被使用。同样的, SFP 收发器的端口必须位于相同的底盘而失去灵活性。这是因为 LC 双工的腿长度是相同的。然而, 这种方法从 SFP 升级至 QSFP 较为简单。连接到 SFP 收发器会使用 8 芯的分支跳线 (如图 8 所示), 或者也可以使用 MTP-MTP 跳线, 用于 QSFP 转换模块的连接, 从而实现混合升级路径, 而无需改变转换模块。

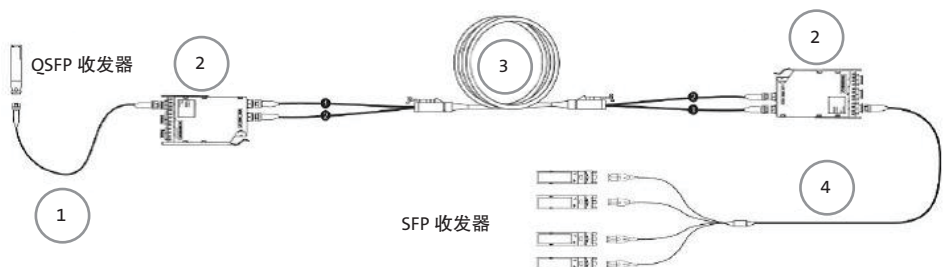


图 9: 跳线, 分支跳线, 转换模块, 和主干 - 互连布线

图 9 产品清单			
序列号	OM4 产品型号	OS2 产品型号	描述
1	J757512QE8-NBxxxF	N/A	EDGE, MTP(不带针)至 MTP(不带针), 12 芯光纤跳线, B 极性分支跳线, xxx 英尺
2	ECM-UM24-93-93Q	N/A	EDGE AO 2X3 转换模块, MTP(带针)至 MTP(带针), 24 芯
3	G757524QPNDUxxxF	N/A	EDGE 主干光缆, MTP(不带针)至 MTP(不带针), 24 芯光纤, 33 英寸腿长, 单端拉手, xxx 英尺
4	HE67908QPH-KBxxxF	N/A	EDGE8, B 极性分支跳线, MTP(带针), 8 芯光纤, xxx 英尺, 24 英寸 LC 双工腿长

备注: EDGE 主干缆芯数从 12 至 576 芯都是可用的。

交叉连接

在图 10 中所示的结构化布线解决方案, 使用 MTP 主干光缆与交叉连接完成端口映射连接。该解决方案允许所有硬件设备在一个位置, 通常是主分布区 (MDA)。这种解决方案的缺点是, 所有的 MTP 主干, MTP 跳线的光纤没有得到充分利用。并且, SFP 收发器的端口必须位于相同的底盘而失去灵活性。这是因为 LC 双工的腿长度是相同的。上面所提到的所有的互连配置都可以部署在一个交叉连接的部署内。为了保持文档的简要性, 本文只展示一个单一的应用, 但可能的其他方案有许多。

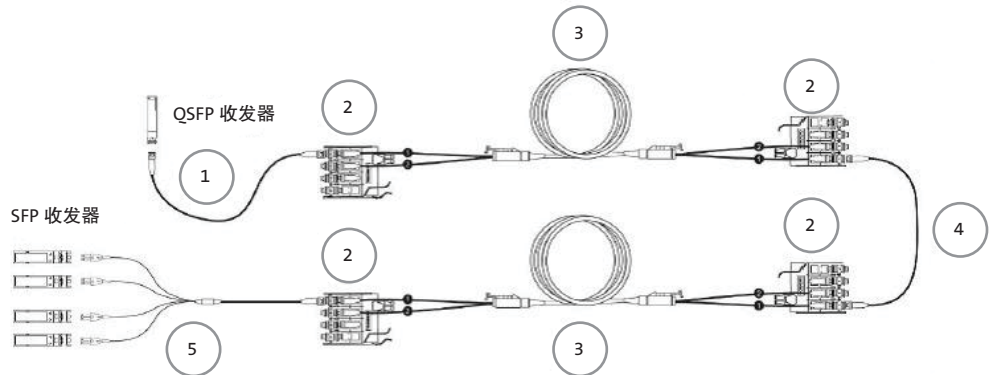


图 10: 跳线, 面板, 主干, 和分支跳线 – 交叉连接布线

图 10 产品清单			
序列号	OM4 产品型号	OS2 产品型号	描述
1	J759312QE8-NBxxxF	J899012GE8-NBxxxF	EDGE, MTP(带针)至 MTP(不带针), 12 芯光纤跳线, B 极性, xxx 英尺
2	EDGE-CP48-E3	EDGE-CP48-90	EDGE 48 芯 MTP 适配器面板 (4MTP)
3	G757524QPNDUxxxF	G909024GPNDUxxxF	EDGE 主干光缆, MTP(不带针)至 MTP(不带针), 24 芯光纤, 33 英寸腿长, 单端拉手, xxx 英尺
4	J939312QE8-NBxxxF	J898912GE8-NBxxxF	EDGE, MTP(带针)至 MTP(带针), 12 芯光纤跳线, B 极性, xxx 英尺
5	HE57908QPH-KBxxxF	HE77808GPH-KBxxxF	EDGE8, B 极性分支跳线, MTP(带针), 8 芯光纤, xxx 英尺, 24 英寸 LC 双工腿长

备注: 备注: EDGE 主干缆芯数从 12 至 576 芯都是可用的。

因此, 为您的网络基础设施实现部署一个 QSFP 至 SFP 布线系统是有多种方法的。利用 OM3 / OM4 激光优化 50µm 多模光纤或单模 OS2 的并行光学应用, 在分支应用的部分协议案例是 40GBase-SR4, 40GBase-xSR4/cSR4/eSR4 收发器至 10GBASE-SR 收发器的应用。

确保正确搭配相应的发送和接收光纤组件是系统面临的^{最大挑战之一}，使用康宁光通信预连接产品和上面的示例，将使得从 QSFP 过渡到 SFP 顺利进行，同时保持正确的极性。网络的好坏将取决于许多因素，如设计、设备位置、迁移路径，成本、通路可用性、等等。

如您有其他问题，请联系康宁光通信技术支持线 800-743-2671
或发邮件至 dutyeng@corning.com。

CORNING

LANscape®
Pretium® Solutions

附录 A: 不同场景的光纤极性示例

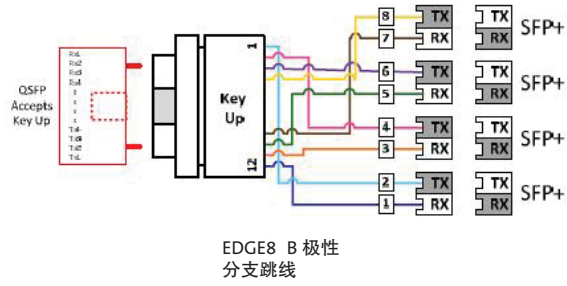


图 3-a: 分支跳线 仅用于直连布线

CORNING
LANscape®
Pretium® Solutions

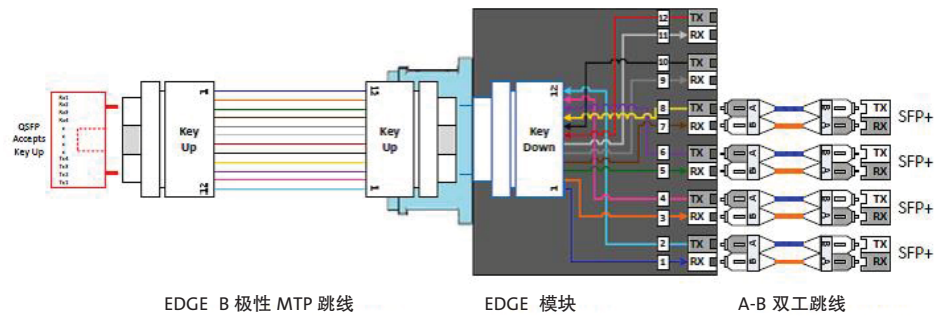


图 4-a: 跳线和模块 – 互连布线

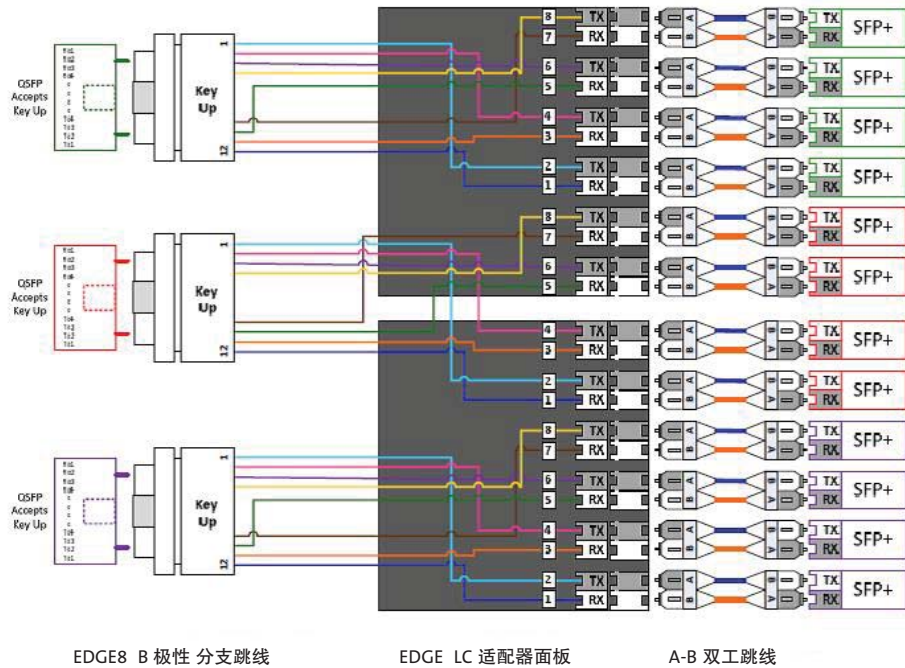


图 5-a: 跳线，分支跳线和 EDGE LC/LC 适配器面板 – 互连布线

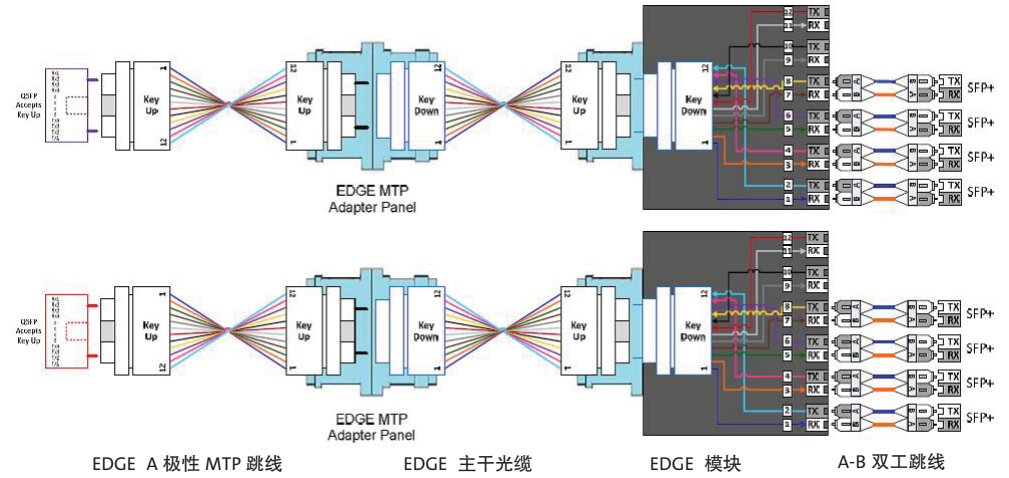


图 6-a: 跳线，主干，面板，和模块 - 互连布线

CORNING
LANscape®
Pretium® Solutions

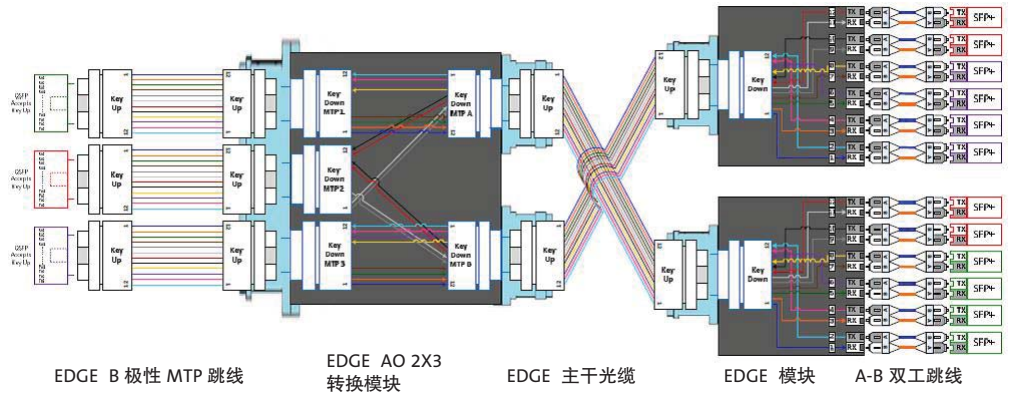


图 7-a: 跳线，转换模块，模块，和主干 - 互连布线

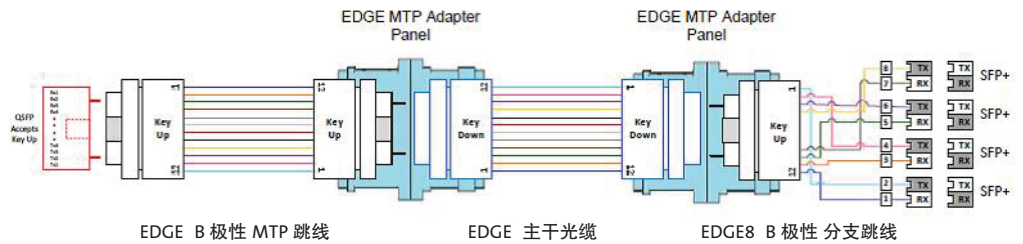


图 8-a: 跳线，面板，分支跳线和主干 - 互连布线

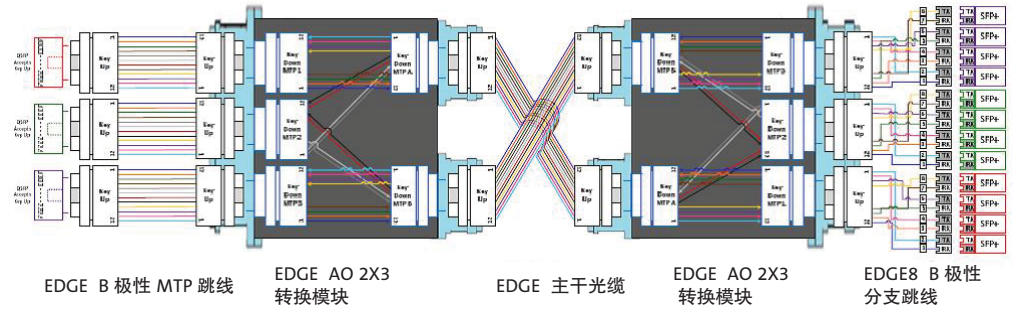


图 9-a: 跳线，分支跳线，转换模块和主干 - 互连布线

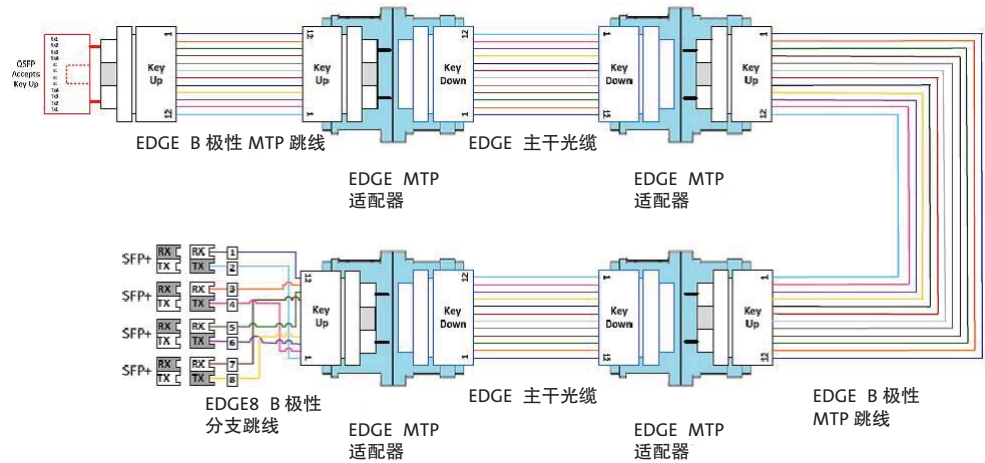


图 10-a: 跳线，面板，主干，和分支跳线 - 交叉连接布线