

多点光纤设施设计的一些思考

作者：Dave Harney - 全球产品经理

概述：

如今系统设计师需要更加注意地为他们的系统选择合适的光纤产品。两种技术在企业高速网络协议市场占主导地位：以太网和光纤网络。以太网长久以来一直是局域网支持技术的首先，而光纤则占据了网络存储应用的主要份额。这两种技术都能够应用于局域网/网络，存储，视频和服务器连接。设计者首先要关切的是选择能够普遍支持两种技术，为下一代的光纤设备提供升级预留路径，并且可重复使用成本低廉的光纤布线系统。

需要考虑的事实：

当决定玻璃类型和结构布线系统时，许多要点需要考虑。他们包括：

- 链路长度
- 光纤的性能表现和能力特点
- 用户现有和将来的需求
- 路径和机架及机柜的空间要求
- 移动，增加及变更的频率

以下内容将测试这些因素及相关影响。

链路长度

许多研究及行业资料都比较关注链路长度与玻璃材质选择间的关系，当选择使用的最佳玻璃材质时，还需要考虑该应用所能得到的支持与厂房内最长线路的组合。下面为设计人员提供参考的是市场上主干网络的一般长度的性能数据：

以太网

线路长度 (米)	% of Bldgs
0-99	27%
100-199	19%
200-299	45%
300-399	3%
400-499	3%
>500	3%

光纤通道

线路长度 (米)	% of Bldgs
0-99	2%
100-199	3%
200-299	8%
300-399	5%
400-499	5%
>500	77%

来源 IEEE 802.3

从这些研究中可以得到2个关键的数据点，超过90%的美国建筑的内部主干网是在300米（984英尺）以内，因此可以采用多模光纤来降低成本。值得注意的是在数据中心环境中线路长度是远远小于300米的。而另一个关键点则是绝大部分的外部线路长度是超过500米因此最好采用单模光纤。

Technical Article

多模光纤设施设计的一些思考

作者: Dave Harney - 全球产品经理

光纤的性能特点和网络性能问题与独立应用的水平子系统不同,工厂的结构化布线主干子系统是互相依赖的。每种不同的玻璃类型都有应用上的性能限制。下面的章节总结了3种ISO标准多模光纤的数据。

应用总结

光纤类型	ISO等级	最大衰减 (dB/km)	贷款 (MHz/km)	100 Mbps 最大传输 距离 (米) (850/1300)	1 Gbps 最大传输 距离 (米) (850/1300)	10 Gbps 最大传输 距离 (米) (850/1300)
62.5/125um *	OM1	3.5/1.0	200/500	300/2000	300/600	36/300
50/125um*	OM2	3.5.1.5	500/500	300/2000	550/550	82/300
50/125um **	OM3	3.5/1.5	2000/500	300/2000	1000/600	300/300

* 根据TIA/EIA 455-204标准测量溢出

** 根据EIA/TIA-455-220标准指定的850nm有效带宽模式测出的不同模式的延迟

从设备方面考虑的最关键因素是操作窗口的传输模式,在850nm窗口运行的模块是LED或者VCSEL激光系统而在1300nm窗口运行的则是Fabry Perot, CWDM (粗波分复用技术) 或者DFB (分布反馈) 激光。LED模块和VCSEL激光模块与同类1300nm的产品相比价格非常低,因此主要应用在室内建筑上。图表清晰地表明,为了更好地支持不同年代的设备,设计师应该选择50um OM3光纤作为他们的局域网/骨干网/数据中心的光纤基础设施。

当您查看应用总结后将会发现,最大传输距离将随着传输数据的增加而减少。这些传输距离模型是基于电缆带宽、衰减和连接器的插入损耗。而后面的图表说明了应用以太网和光纤通道所带来的可能损耗。

电缆设备的损耗预计:

拓扑	数据量	电缆设备损耗 (dB)
10Base-FL	10 Mbps	12.50
100Base-FX	100 Mbps	11.00
100Base-SX	100 Mbps	4.00
1000Base-SX	1 Gbps	3.56
10GBase-LX4	10 Gbps	2.00
10GBase-SR*	10 Gbps	2.60

拓扑	数据量	电缆设备损耗 (dB)
100-M5-SN-1	1 Gbps	3.85
200-M5-SN-1	2 Gbps	2.62
400-M5-SN-1	4 Gbps	2.06
1200-M5E-SN-1	10 Gbps	2.60

* 基于 50um OM3 激光强化光纤

Technical Article

多模光纤设施设计的一些思考

作者: Dave Harney - 全球产品经理

这些损耗表明了严格控制变量的重要性。两大主要影响控制的变量是: 连接器连接时的插入损耗和2种不同光纤连接时的不匹配所带来的损耗。插入损耗可以通过特殊工艺处理过的电缆系统诸如Molex莫仕的Modlink电缆系统来进行控制。核心不匹配可能导致灾难性的传输损耗。2006年版的BICSI电信分配方法手册特别指明设计师必须为电缆核心尺寸不匹配而准备2.2dB的传输损耗, 该损耗在以太网及光纤上同样存在。

频道可以参考以下案例:

10 Gbps 以太网 (10GBase-SR)
总的电缆传输损耗 = 2.6 dB
核心不匹配惩罚 = 2.2 dB
剩余传输损耗 = 0.4 dB

当整条线路不包含任何连接器时, 它所能支持的最长距离为133米。如果您按照标准指南来计算您的传输损耗(每增加一对连接器损失0.75dB), 您可能设计不出任何长度的线路。在实际应用中, 构建系统的损耗要远超出0.75 dB/每对连接器, 但是很少在安装时会采用几种光纤混合使用来支持高速传输的应用。

路径, 机架/机柜的空间要求:

以下是一些导致厂房设计复杂化的空间相关问题的例子:

- 地下空气调节空间的电缆阻塞
- 狭窄的电缆机柜导致很少甚至没有内置的电缆管理
- 非常小的导管或者与现有电缆合用导管
- 有限的机架和机柜安装空间

由于以上这些原因, 小型化的连接器如LC连接器和多芯MTP光缆连接系统特别是Molex Modlink™即插即用系统将会特别受到青睐。一组直径为4对数甚至更小点的光纤组成的传输线路可以传输12束点到点信号并且经过测试符合实际使用标准。另外MTP集成设计帮助用户像插入一个RJ45插头一样方便地移动或者改变位置。在一个48单元的机架内有足够空间容纳电缆管理及标签。如果是高密度288根光纤跳线只需要4个机架就可以满足需求。这些高密度解决方案的设计能够让工程师在移动或维护光纤时还能对光纤起到保护作用。

电缆的经济性及投资回报

安装一条12线的电缆线路需要耗资多少? 因为数据中心的重新布置而移动一条线路需要花费多少? 您可以通过以下案例比较下安装一条300米传统的50/125um激光优化OM3线路与一条50/125um激光优化的OM3 Modlink MTP线路的总成本。

Technical Article

多模光纤设施设计的一些思考

作者: Dave Harney - 全球产品经理

常规线路初始安装

材料:

- 12 束 50um OM3 配线电缆 = $\$7.70/\text{米} \times 300 = \$2,310$
- 24 LC 连接器 = $\$5.25 \times 24 = \126
- LC 12 光纤适配器 = $2 \times \$66.06 = \132.12
- 1U 配线箱 = $2 \times 221.60 = \$443.20$
- 材料总成本 = $\$3,011.32$

人工:

- 布线安装 = $2\text{小时} \times 2\text{人} \times \$65/\text{小时} = \$260$
- 面板及配线箱安装 = $1\text{hr} \times \$65/\text{hr} = \65
- 完成光纤测试 = $\$25 \times 24 = \600
- 人工总成本 = $\$925$

总成本 = **\$3,936.32**

在大多数情况下，基于900um光纤的弱点和电缆连接器的损坏等多种原因，传统光纤很难被重复使用。移动、增加或者变更网络系统的成本还将包或在移动损坏而不能重复使用的散装线缆。

传统线路MAC (移动、增加、变更) 的安装

可重复使用材料:

292 米电缆 (末端切除4米), 1U 配线箱,
LC 适配器

材料:

- 24 LC 连接器 = $\$5.25 \times 24 = \126
- 材料总成本 = $\$126$

人工:

- 布线安装 = $3\text{小时} \times 2\text{人} \times \$65/\text{小时} = \$390$
- 面板及配线箱的安装 = $1\text{小时} \times \$65/\text{小时} = \65
- 完成及光缆测试 = $\$25 \times 24 = \600
- 人工总成本 = $\$1055$

总成本 = **\$1181**

通过应用本质上可重复使用的介质种类诸如Modlink即插即用MTP布线解决方案，用户可以降低布线对预算的影响，并能真正认识到在光纤布线上带来的投资回报。另外还要指出的是，完成Modlink安装的时间将会降低到三分之一甚至更低。

Modlink 300米MTP OM3 通道的初始安装成本:

材料:

- 12 束 50um OM3 MTP 光缆 = $\$1,756.25$
- 12 束 LC 配线盒 = $\$585 \times 2 = \$1,170$
- 1U 配线箱 = $2 \times 221.60 = \$443.20$
- 材料总成本 = $\$3,369.45$

人工:

- 布线安装 = $2\text{小时} \times 2\text{人} \times \$65/\text{小时} = \$260$
- 面板及配线箱安装 = $1\text{hr} \times \$65/\text{hr} = \65
- 人工总成本 = $\$325$

总成本 = **\$3,694.45**

Technical Article

多模光纤设施设计的一些思考

作者: Dave Harney - 全球产品经理

由于线缆及端口都非常坚固并非常方便的得到保护, 因此大多数情况下所有材料都能重复使用。

Modlink MTP MAC (移动、增加和变更) 安装

人工:

- 布线安装 = 3小时 X 2 人 X \$65/小时 = \$390
- 面板及配线箱的安装 = 1小时 X \$65/小时 = \$65
- 总人工成本 = \$455

Time / Cost Summary

传统初始安装 人工/小时 / 安装成本	传统 MAC 人工/小时 / 安装成本	ModLink MTP初始安装 人工/小时 / 安装成本	ModLink MTP MAC 人工/小时 / 安装成本
14.5 小时 \$3,936.32	16.5 小时 \$1,181	5 小时 \$3,694.45	7 小时 \$455

设计师需要考虑加强重复使用现有光缆的功能。 这些功能包括:

- 设计并标明5到10米的电缆长度增加量
- 较为宽松的容量量
- 地板下的储藏空间 - 宽松的存储盒以及错开的存储盘
- 机柜存储空间 - D型圈降低信号损耗
- 天花板存储空间 - 蛇形环配蛇形架
- 指定配线箱系统提供良好的线缆管理功能
- 指定光缆足够坚固并能承受多次移动
- 在集成线路上标明拉孔

总结

好的布线设计与选择良好的元件及安装的质量一样重要。设计应该注重于多种应用的兼容性, 并在不变更布线设备的前提下支持网络升级, 低成本的设施移动增加及减少。更多关于Molex的产品和结构化布线设计的信息请联系您当地的销售代表。

molex[®]
one company > a world of innovation