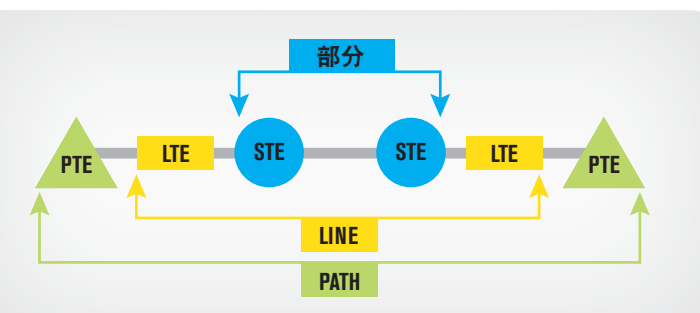


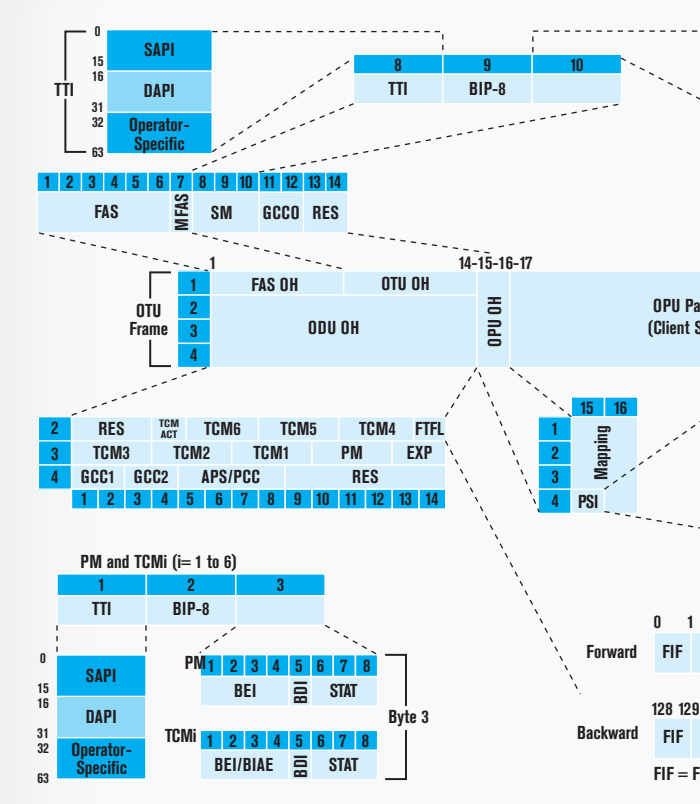
40G/43G技术海报



SONET	等价物	SDH
OC-1 OC-3 OC-12 OC-48 OC-192 OC-768	51.84 Mbit/s 155.52 Mbit/s 622.08 Mbit/s 2488.32 Mbit/s 9.953 Gbit/s 39.813 Gbit/s	N/4 STM-1 STM-4 STM-16 STM-64 STM-256

部分 高架	运输高架			高阶 路径高架		
	Framing A1 BIP-8 B1 DCC D1 Pointer H1 BIP-8 B2 DCC D4 DCC D7 DCC D10 Sync Status S1/Z1	Framing A2 Orderwire E1 DCC D2 Pointer H2 APS K1 DCC D5 DCC D8 DCC D11 MO or M1/Z2	Section Trace J0/Z0 User Channel F1 DCC D3 Pointer H3 APS K2 DCC D6 DCC D9 DCC D12 Orderwire E2	Trace J1 BIP-8 B3 Signal Label C2 Path Status G1 User F2 Indicator H4 Trace J2 Growth Z3 Tandem Connection Monitor Z5/N2 Tandem Connection Z5	低阶 路径高架	
线 高架				Signal Label V5 Trace J2 Growth Z4 Tandem Connection Z6/N2 Tandem Connection Z5		

OTN帧结构



帧速率

OTN接口	线路速率	相应服务
OTU3	43.018 Gbit/s	OC-768/STM-256 40 Gbit/s
OTU3e1	44.57 Gbit/s	4 x ODU2e (使用2.5 Gbit/s TS; 总共达到16)
OTU3e2	44.58 Gbit/s	4 x ODU2e (使用1.25 Gbit/s ODU0 TS; 总共达到32)
OTU4	111.81 Gbit/s	100 Gbit/s

OPU开销字节

字段	定义
净荷标识符 (PSI)	用来传输与MFAS对应的256字节消息。
净荷类型 (PT)	包含净荷类型 (PT) 标识符, 向接收设备字段报告由OPU净荷传输的净荷类型。目前未定义。
复用标识符 (MFI)	位于PSI字段的映射特定区域内 (PSI [2]至PSI [17]), 用于在OPU中对ODU复用结构进行编码。
调整控制 (JC)	ODU复用过程中使用的调整控制 (JC)、负码速调整机会 (NUO) 和正码速调整机会 (PUO) 信号用于在客户信号映射/去映射过程中做出调整决策。

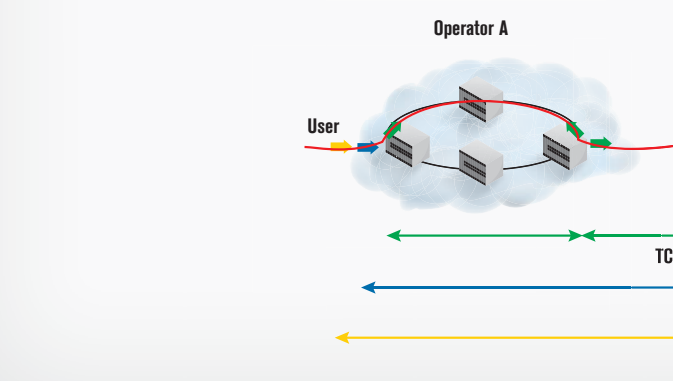
净荷类型 (PT) 定义值

净荷类型代码	十六进制值	净荷类型代码	十六进制值
实验映射	01	FC-400映射到ODUflex	0E
异步CBR映射	02	FC-800映射到ODUflex	0F
比特同步CBR映射	03	带八位字节时隙映射的比特流	10
ATM映射	04	不带八位字节时隙映射的比特流	11
GFP映射	05	ODU复用, 支持OTUk	20
虚映射	06	ODU复用, 支持OTUk, ts/ODUk	21
100BASE-X映射到ODU0	07	不可用	55
FC-1200映射到ODU2e	08	不可用	66
GFP映射到扩展OPU2	09	为专门用途预留的代码	80-8F
OC-3/STM-4映射到ODU0	0A	零位测试信号映射	FD
OC-12/STM-4映射到ODU0	0B	PRBS测试信号映射	FE
FC-1000映射到ODU0	0C	不可用	FF
FC-2000映射到ODU1	0D	不可用	

ODU开销字节

字段	定义
净荷监测	PM包括以下字节: TTI、BIP-8、BEI、BIAE、BDI和IAE。
路径跟踪标识符 (TTI)	64字节的净荷TTI信号, 类似于SONET/SDH中的J0字节。
位交错奇偶校验 (BIP)	ODU PM包括一个BIP-8字节, 通过G.709的OPU和客户净荷。BIP-8值在计算后被插入到BIP-8字节内。
后向缺陷指示 (BDI)	AIS——在下行方向转发的信号——响应信号故障指示, 如FTFL或输入的ODU-AIS。在上行方向, 响应连续性、连接或维护信号的是后向缺陷指示 (BDI) 信号, 它通过PM和TCM内的一个比特来指示。在连续五个帧内收到BDI时, 会生成警告。
后向缺陷指示 (BDI) 和后向输入定位码 (BIAE)	AIS——在下行方向转发的信号——响应信号故障指示, 如FTFL或输入的ODU-AIS。在上行方向, 响应连续性、连接或维护信号的是BDI信号, 它通过PM和TCM内的一个比特来指示。在连续五个帧内收到BDI时, 会生成警告。
STAT	长三个比特, 指示维护信号 (AIS、OCI、TCM、IAE) 的存在情况。
串联连接监测 (TCM)	在ODU开销中定义了六个TCM子层。每个TCM子层都包含TTI、BIP-8、BEI/BIAE、BDI和STAT字节。
串联连接监测激活/禁用 (TCM ACT)	一个字节的字段, 用于TCM子层激活和禁用。该字段目前在标准中未定义。
故障类型和故障位置 (FTFL)	报告通讯故障类型, 用于创建消息, 以提供发送前向和后向连接故障指示。
实验 (EXP)	该字段是一个不属于标准的字段, 可供网络运营商使用。
通用净荷通道1和2 (GCC1/GCC2)	用于在ODU层传输信息的净通道; 与GCC类似。
自动保护倒换和保护净荷通道 (APS/PPC)	该字段最多支持8级嵌套的APS/PPC信号。这些信号与专用净荷通道级别关联。
RES	保留字节, 目前在标准中未定义。

串联连接监测 (TCM)



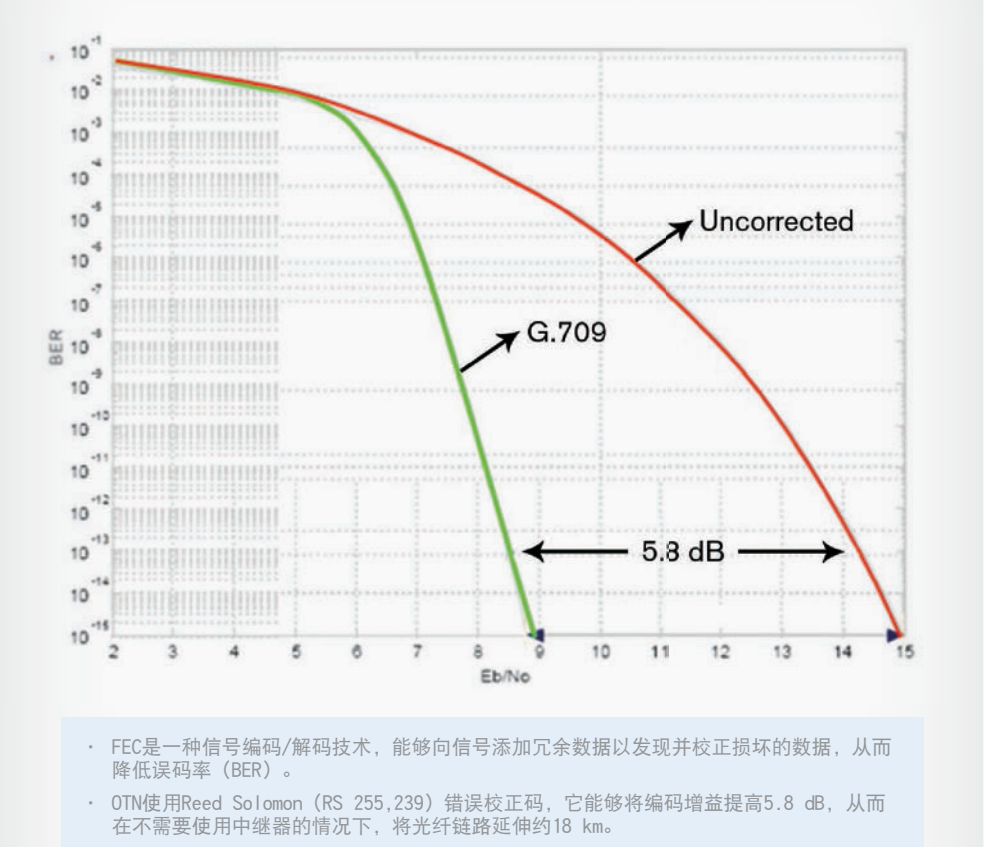
OTU开销字节

字段	定义
净荷监测 (SM)	SM由以下字节组成: TTI、BIP-8、BEI、BIAE、BDI和IAE。
路径跟踪标识符 (TTI)	64字节的净荷TTI信号, 类似于SONET/SDH中的J0字节。
位交错奇偶校验 (BIP)	BIP-8值通过G.709的OPU和客户净荷。它的值在计算后被插入到第二个新的BIP-8字节内。
后向缺陷指示 (BDI)	在下行方向传输AIS响应信号故障指示 (如FTFL), 而在上行方向传输后向缺陷指示 (BDI) 信号, 以响应连续性、连接或维护信号故障。在连续五个帧内收到BDI时, 会生成警告。
后向缺陷指示 (BDI) 和后向输入定位码 (BIAE)	在OTU检测故障时, 会在下行方向生成输入定位码 (IAE)。在状态 (STAT) 字段内出现 "010" 则表示存在IAE。在上行方向输入定位码 (BIAE) 在BIP-8 SM字节内将值设为 "1011"。
STAT	长三个比特, 指示维护信号 (AIS、OCI、TCM、IAE) 的存在情况。
通用净荷通道 (GCC)	用于在两个OTU端点之间传输信息的净通道。
RES	字节, 目前在标准中未定义。

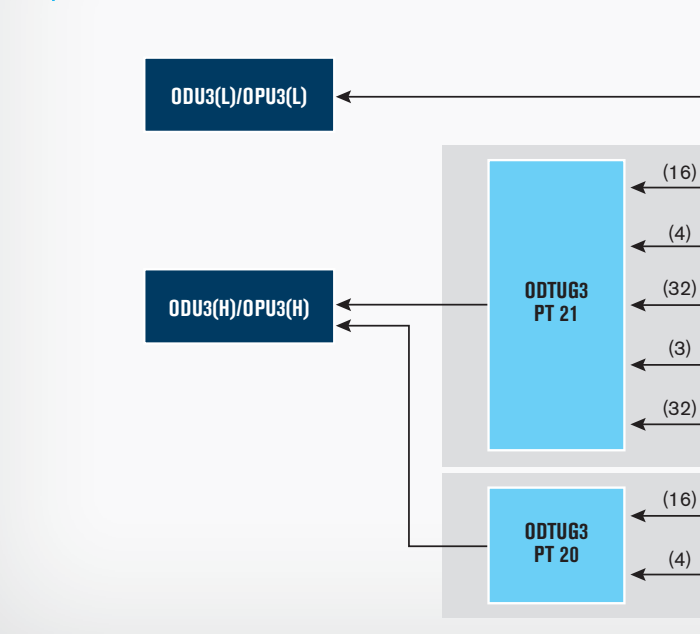
帧和帧定位字节

帧定位信号 (FAS)	帧定位字节用于在传统系统中确定帧的开始和结束位置。
多帧定位信号 (MFAS)	在出现多帧结构时 (MFI和TCM-ACT信号), 需要MFAS进行多帧定位处理。针对每个OTU/ODU, MFAS字节的值都会增加, 范围从0到256。

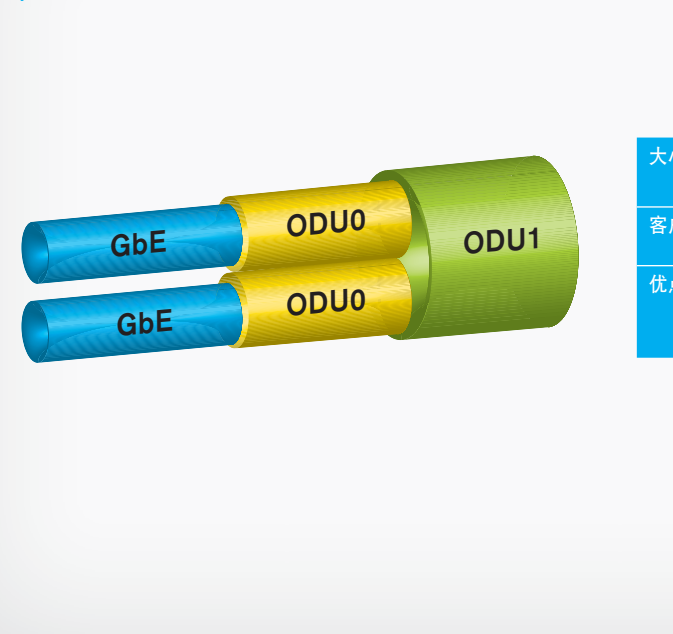
Reed Solomon (255,239) FEC算法



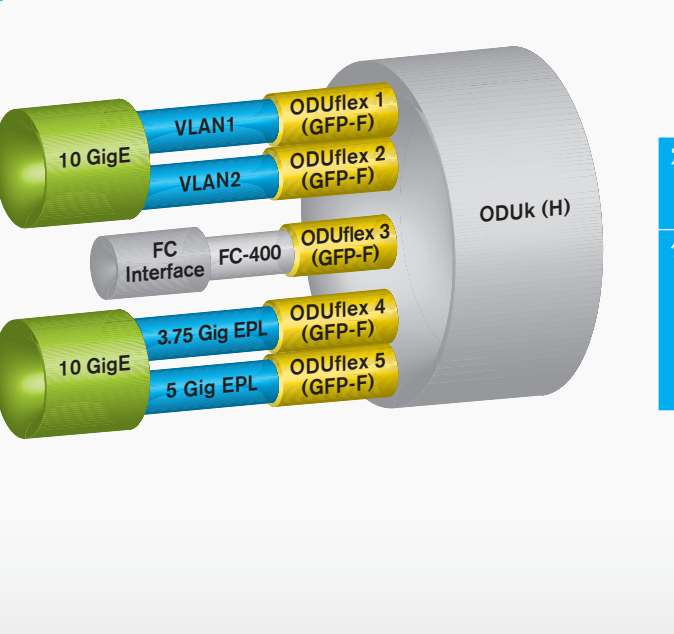
ODU3—复用



OTN—ODU0



OTN—ODUflex



超频OTU3 OTU3e1/OTU3e2

OTU3e1 OH	OPU3e1 = 41.56 Gbit/s	FEC
OTU3e2 OH	OPU3e2 = 41.61 Gbit/s	FEC

测试配置



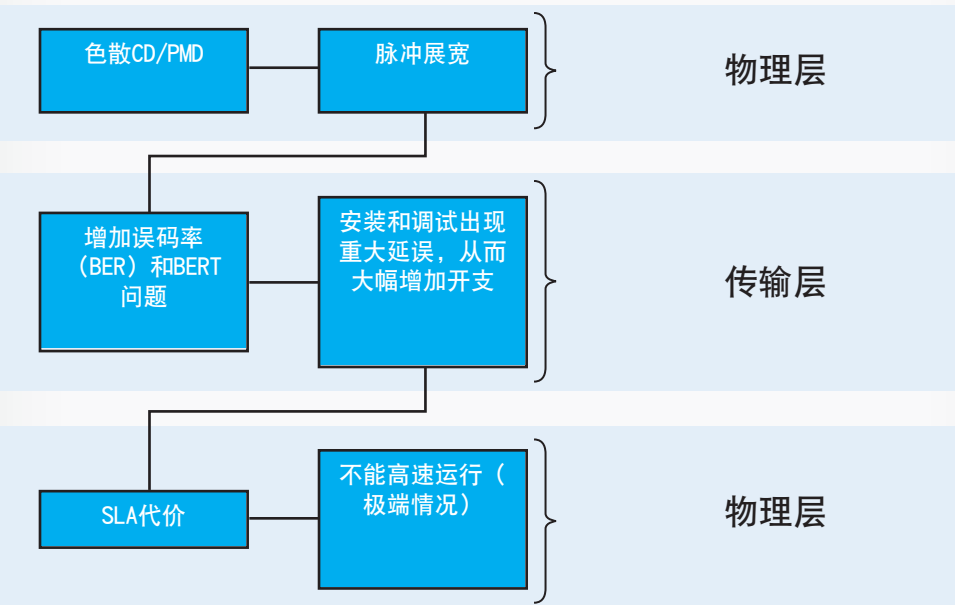
40G/43G 技术海报

convergence mobile backhaul IMS 3G UMS 4G/LTE service assurance FTTH fixed-mobile convergence IP convergence 100G 3G 0.5T Ethernet

EXFO 电信测试与服务保证

高级光纤鉴定

测试色度色散和偏振模色散的重要性

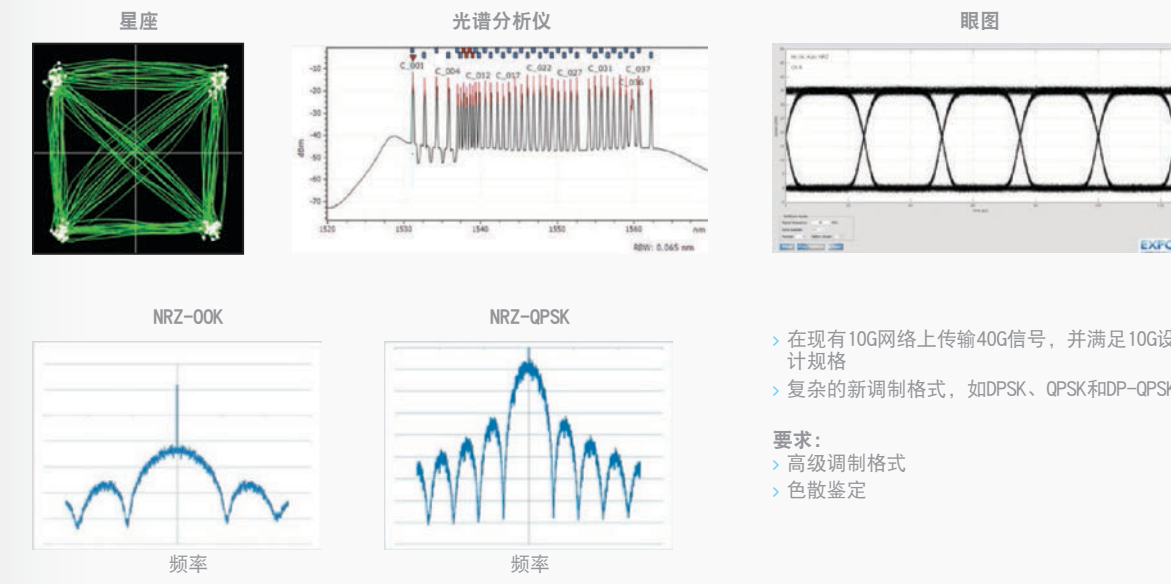


为何要测试色散?

色散可能会影响整个网络。通过测量所有可用光纤段(城域、区域和核心网)上的CD/PMD,可区分质量较差的光纤段,从而在尽可能长的距离内以最高的线路速率进行传输。

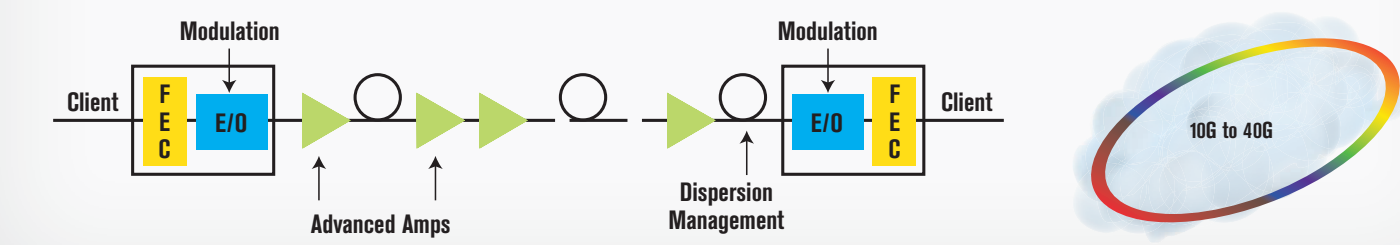
从10G到40G的演变

主要的调制格式挑战



在现有10G网络上传输40G信号,并满足10G设计规格
复杂的新调制格式,如DPSK、QPSK和DP-QPSK

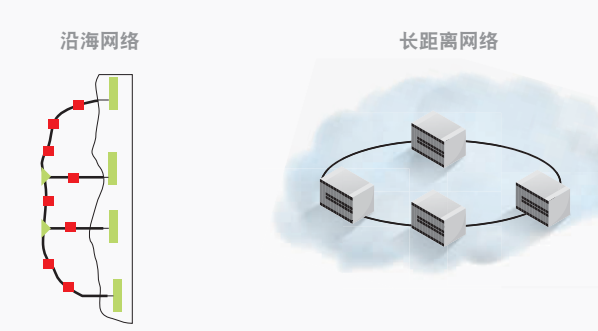
要求:
高级调制格式
色散鉴定



两种网络拓扑结构:

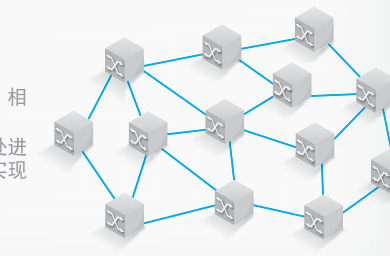
环网

环网测试目标:
了解端到端CD和PMD限值
在需要时,进行适当的补偿

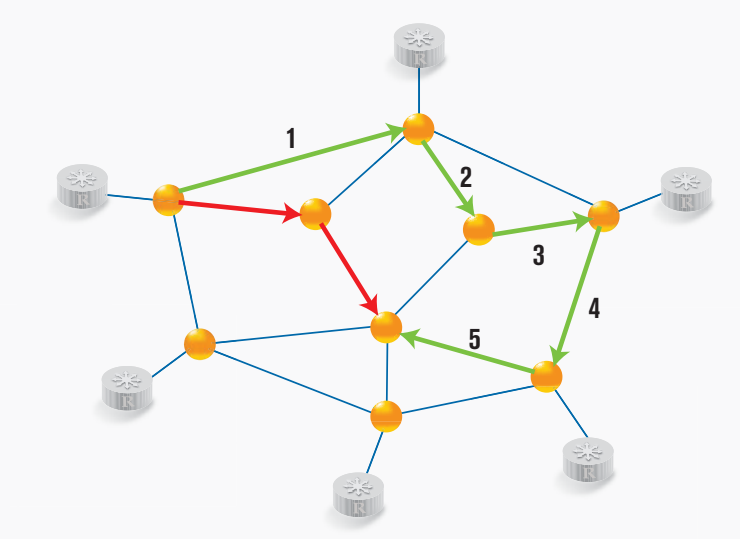


网状网络

网状测试目标:
传输信息不会沿着相同的通道进行传播;相反,它们会沿着很多路径到达目的地。
获得完整的色散测量,从而在每个节点处进行适当的补偿,并了解哪些组合可用于实现某个传输速度。

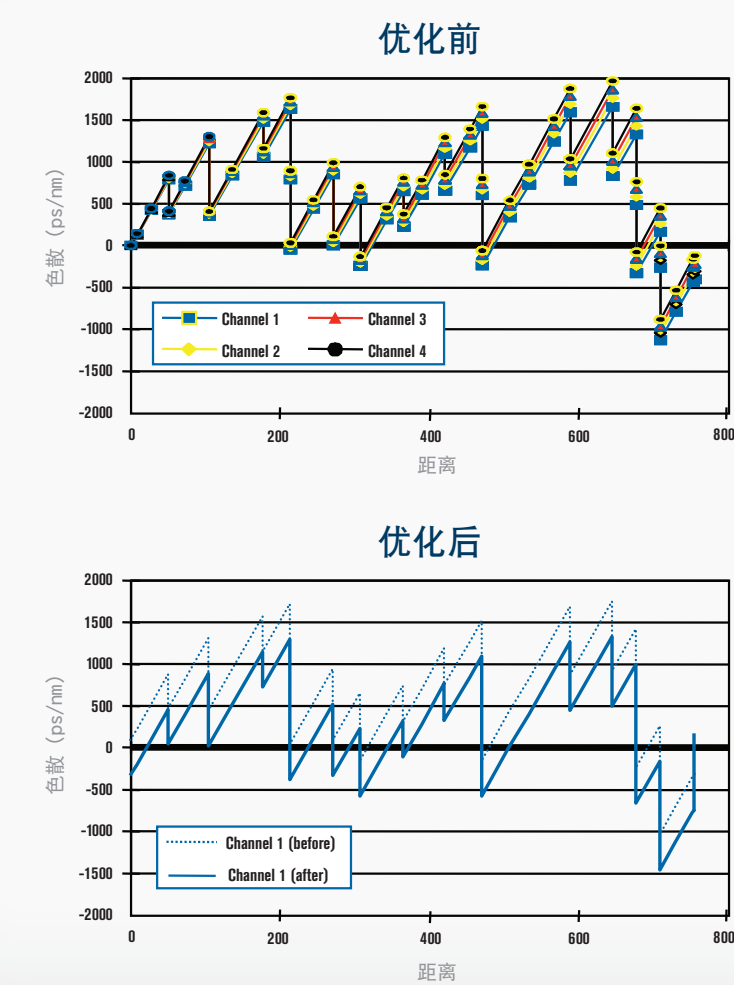


短链路—长传输距离

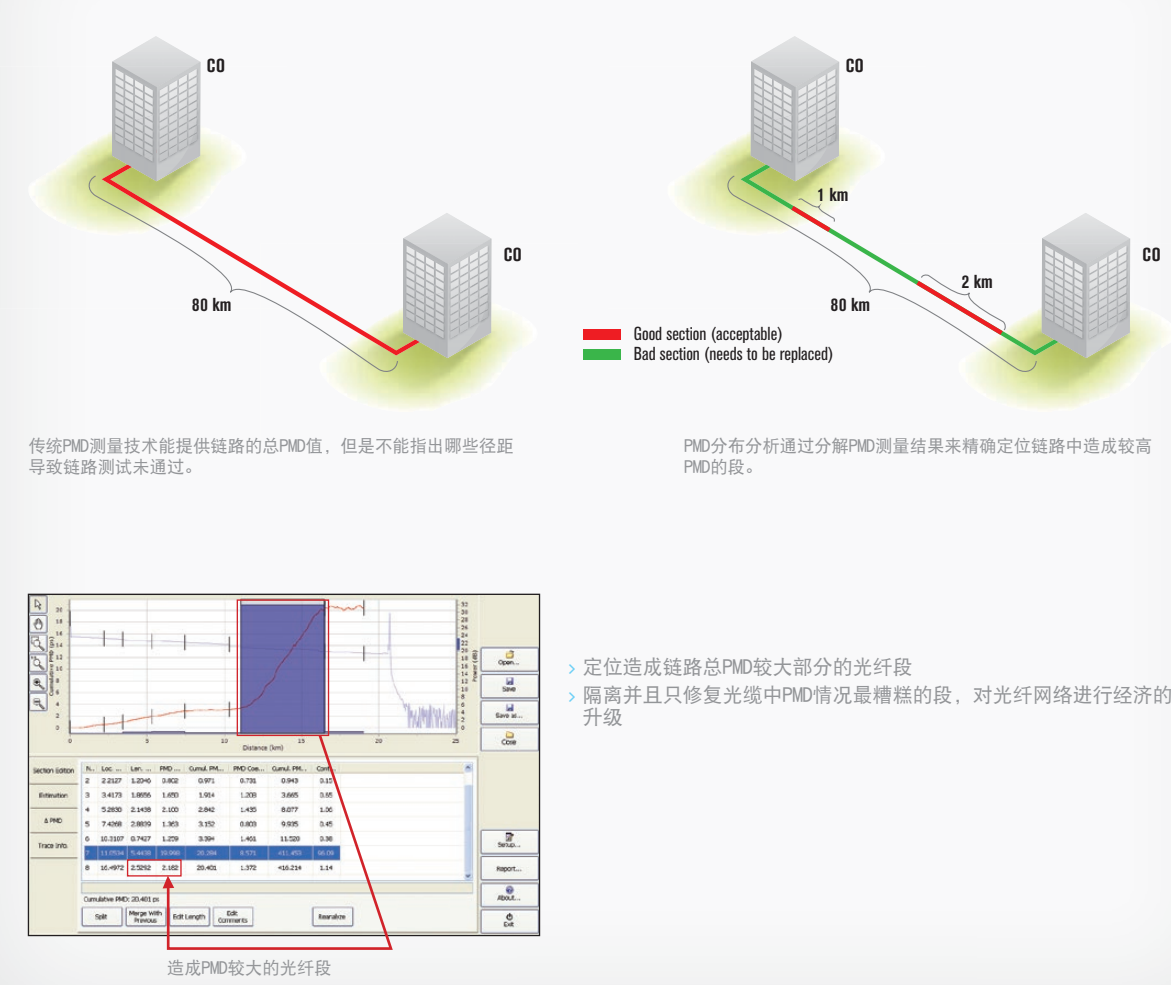


网络段	长度 (km)	1550 nm时CD值 (ps/nm)	PMD (ps)
1	53	890	6.49
2	37	632	0.39
3	29	484	8.93
4	45	765	5.21
5	42	726	0.88
总计	206	3497	12.24

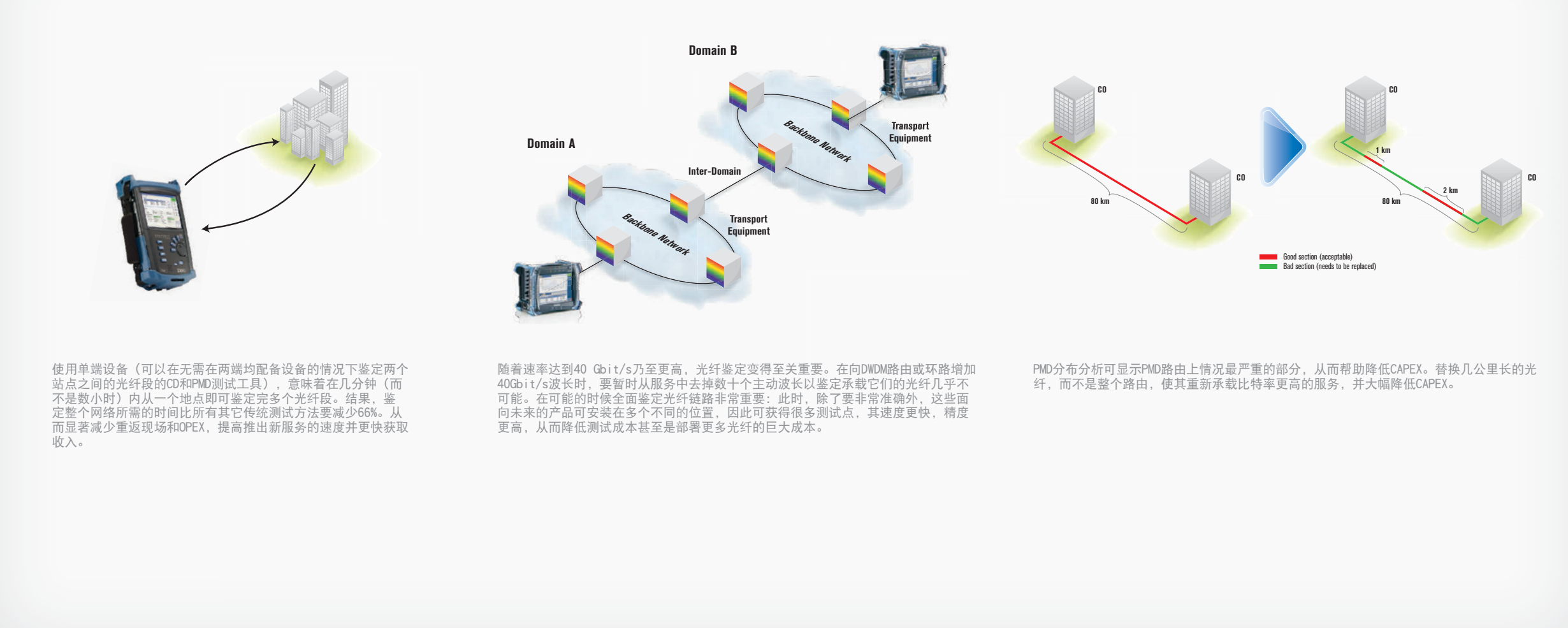
色散图



减少PMD



色散方法

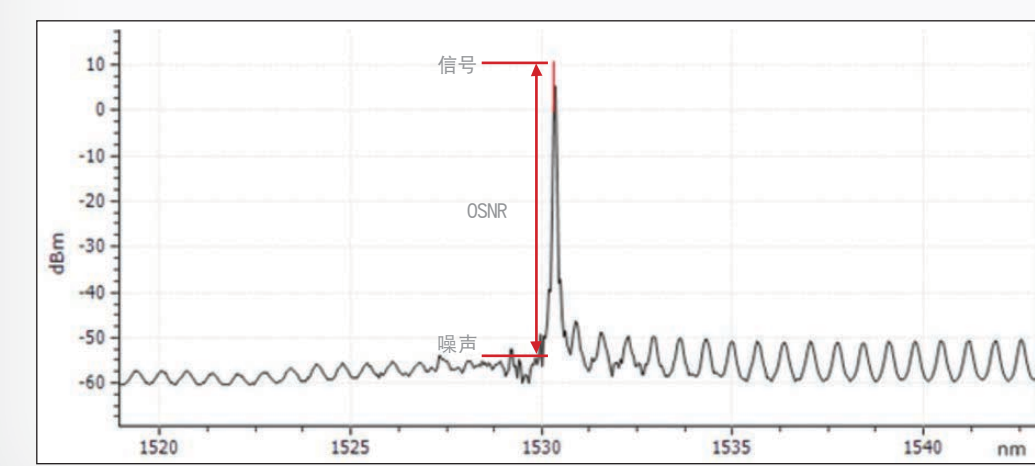


EXFO公司总部
400 Godin Avenue, Quebec City (Quebec) G1M 2K2 CANADA
电话: +1 418 683-021 传真: +1 418 683-2170
免费电话 (美国和加拿大) info@EXFO.com
+1 800 663-3936 www.EXFO.com

2015 EXFO Inc. 保留所有权利。加拿大总部 15/04 20150291

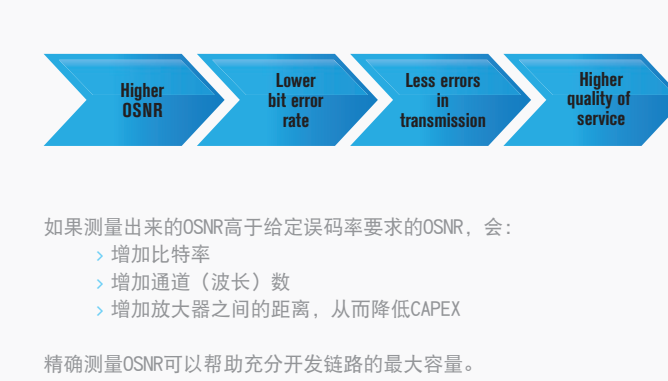
系统调试

OSNR的定义

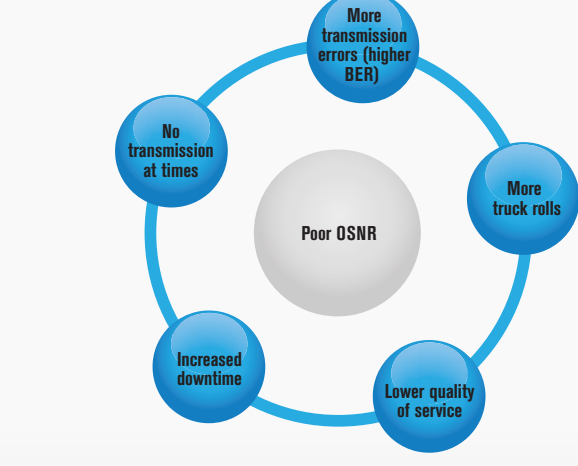


最简单的OSNR测量案例是单通道,因为没有来自相邻通道的干扰。

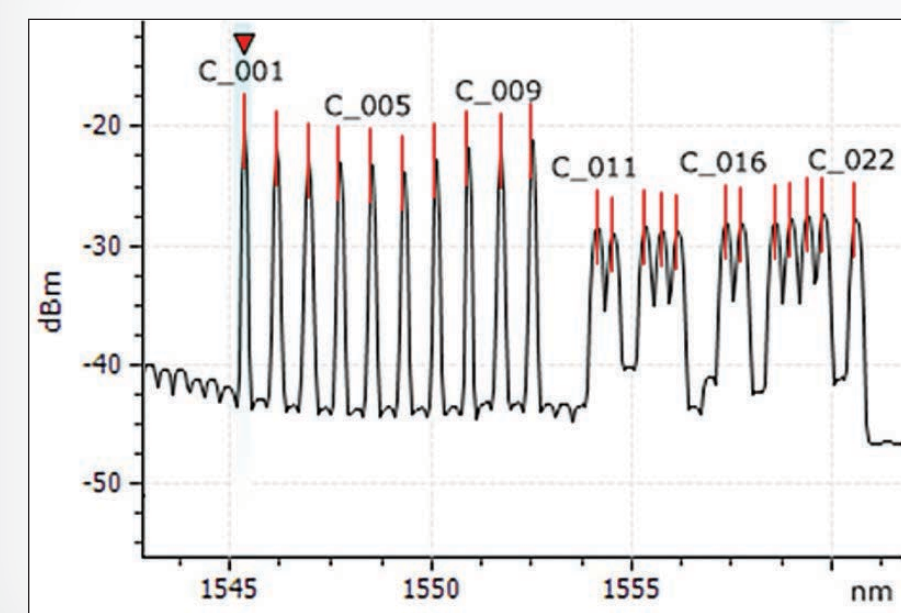
OSNR的重要性



OSNR较差的影响



IEC和带内OSNR



使用IEC和带内OSNR方法导致的结果差异

粗线显示的是采用IEC方法会导致明显误差的通道。带内OSNR是一种OSNR测量方法,它能够直接测量通道波长的OSNR,从而在ROADM和40G网络中精确测量OSNR。

通道编号	通道波长 (nm)	传统IEC OSNR (dB)	EXFO的带内OSNR (dB)	传统IEC方法的误差 (dB)	通道编号	通道波长 (nm)	传统IEC OSNR (dB)	EXFO的带内OSNR (dB)	传统IEC方法的误差 (dB)
7	1550.117	20.82	19.07	1.75	15	1556.151	13.62	19.14	5.52
8	1550.923	21.42	19.90	1.52	16	1557.352	12.94	17.99	5.05
9	1551.728	21.48	20.53	0.95	17	1557.750	13.20	17.50	4.30
10	1552.519	22.26	20.54	1.72	18	1558.580	12.90	18.52	5.62
11	1554.135	13.33	17.68	4.35	19	1558.984	11.75	17.65	5.90
12	1554.532	12.70	16.68	3.98	20	1559.392	11.98	17.80	5.82
13	1555.341	12.79	17.90	5.11	21	1559.791	13.41	18.38	4.97
14	1555.745	11.75	18.07	6.32	22	1560.608	16.04	20.38	4.34

EXFO 电信测试与服务保证