



长飞高品质多模光纤 打造高效传输的数据中心

长飞光纤光缆股份有限公司

目录

CONTENTS

01

市场需求与发展趋势

02

长飞多模产品介绍

03

长飞多模产品优势

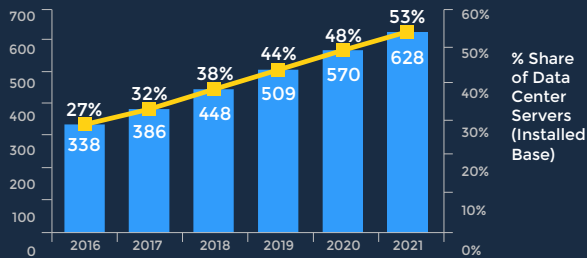
04

传输测试与成功案例

数据中心的流量增长迅速，传输速率向400G迁移

Hyperscale Data Centers

13% CAGR 2016-2021



Source: Cisco Global Cloud Index, 2016-2021.

Spine Switches

40G or 100G Spine

Leaf/TOR Switches

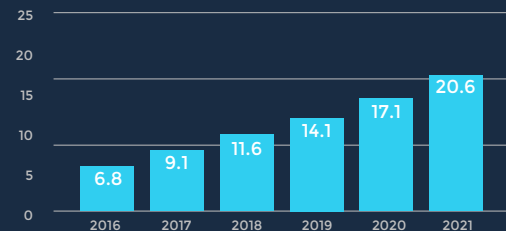
10G or 25G within rack

200G or 400G Spine

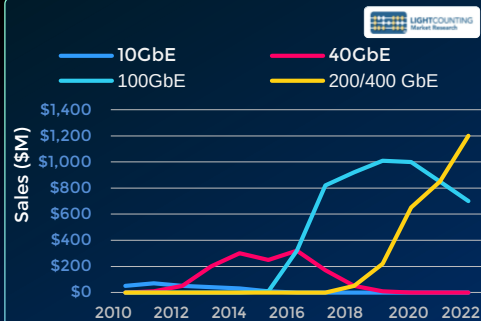
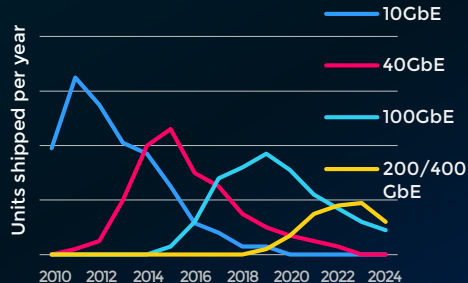
25G or 100G within rack

Zettabytes Per Year

25% CAGR 2016-2021



Source: Cisco Global Cloud Index, 2016-2021.



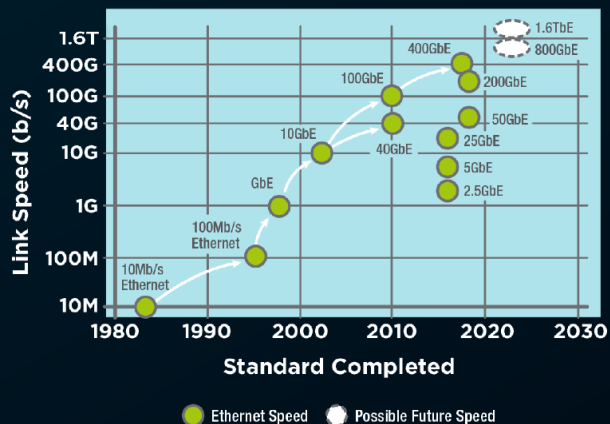
根据Cisco研究，从2016-2021:

- 全球超大数据中心增长迅速
- 全球数据中心IP流量翻3倍

数据中心传输速度的演进:

- 数据中心的典型传输速率正从10G/25G, 40G/100G向25G/100G, 200G/400G迁移
- 根据LightCounting调研，自2018年以来100G和200G/400G光模块成为主流产品

OM3/OM4/OM5多模光纤可支持400G的传输速率



- 以太网标准演进至400G，正向800G/1.6T演进

IEEE 802.3cm-2020

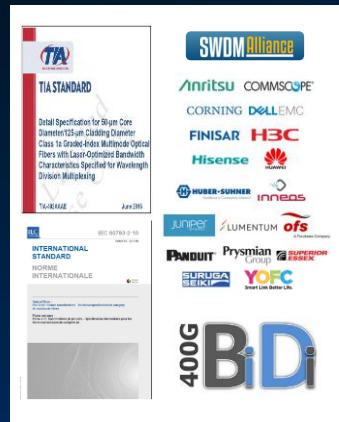
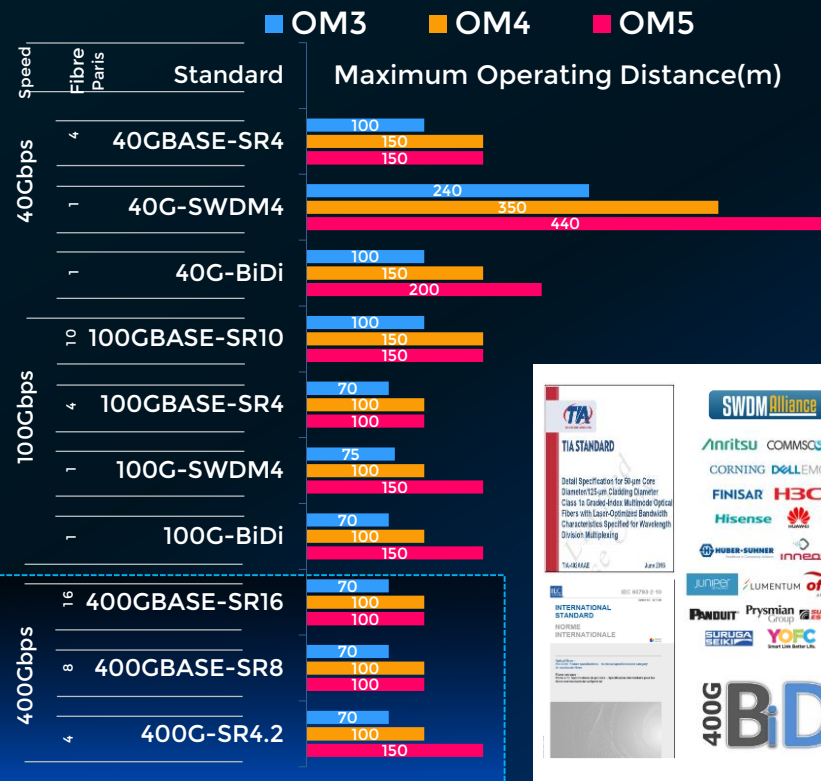
400GBASE-SR8

Eight pairs of multimode Fibre, @26.5625 GBd, over **70 m OM3**, and **100 m OM4/5** Fibre.

400GBASE-SR4.2

Four pairs of multimode Fibre, with Bi-directional WDM transmission, over **70 m OM3**, **100 m OM4** and **150 m OM5** Fibre.

https://standards.ieee.org/standard/802_3cm-2020.html



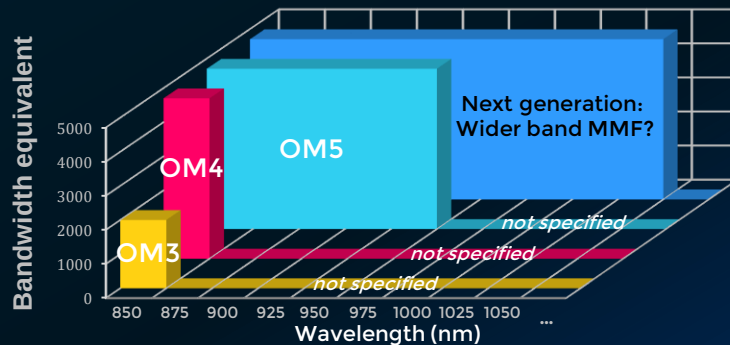
多模光纤向长波长演进

波分复用：用更少的光纤支持更高的速率

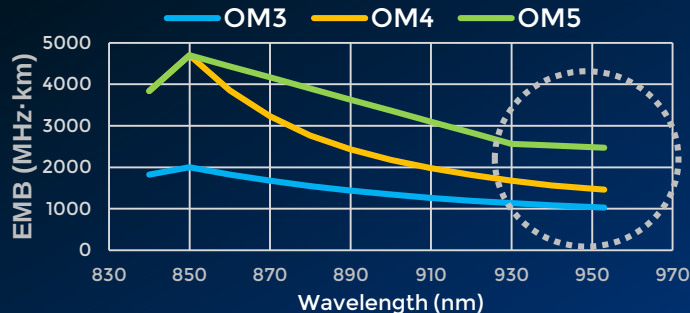
IEC Attributes	Unit	Limit			
Fibre sub-category		A1-OM2	A1-OM3	A1-OM4	A1-OM5
Targeted operational wavelength(s)	nm	850			
Maximum attenuation coefficient at 850 nm	dB/km	2.5			
Maximum attenuation coefficient at 953 nm	dB/km	Not specified			
Maximum attenuation coefficient at 1300 nm	dB/km	0.8			
Minimum modal bandwidth-length product for overfilled launch at 850 nm	MHz·km	500	1500	3500	3500
Minimum modal bandwidth-length product for overfilled launch at 953 nm	MHz·km	Not specified			
Minimum modal bandwidth-length product for overfilled launch at 1300 nm	MHz·km	500			
Minimum effective modal bandwidth-length product at 850 nm	MHz·km	Not specified	2000	4700	4700
Minimum effective modal bandwidth-length product at 953 nm	MHz·km	Not specified			

波分复用(WDM)

发展趋势：向长波长演进

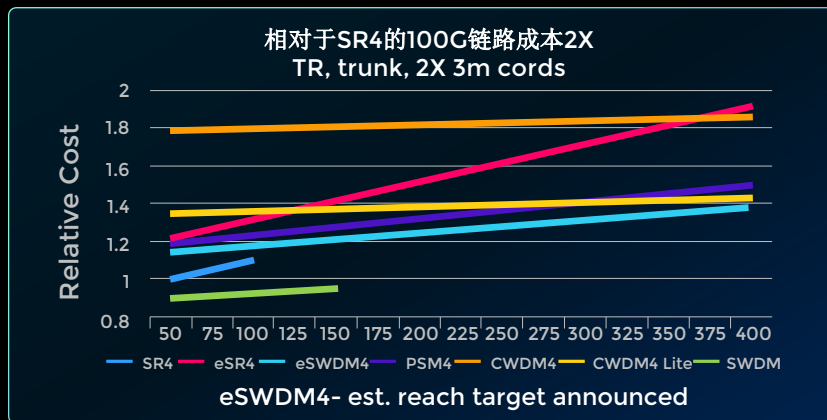
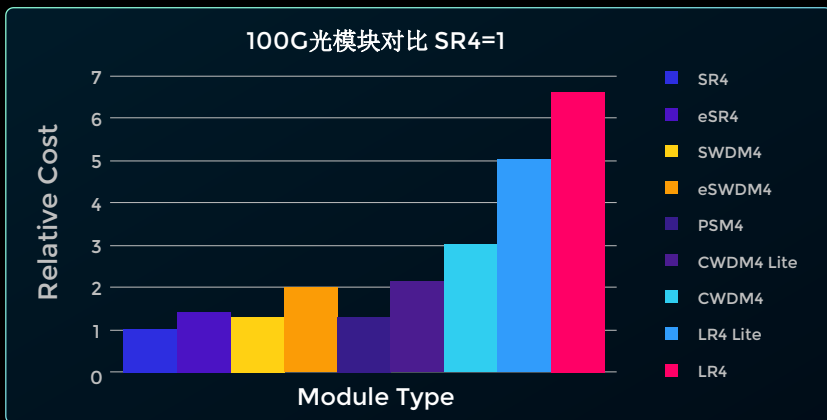


向下兼容：IEC 60793-2-10:2019推荐带宽



多模光纤是数据中心最佳的解决方案

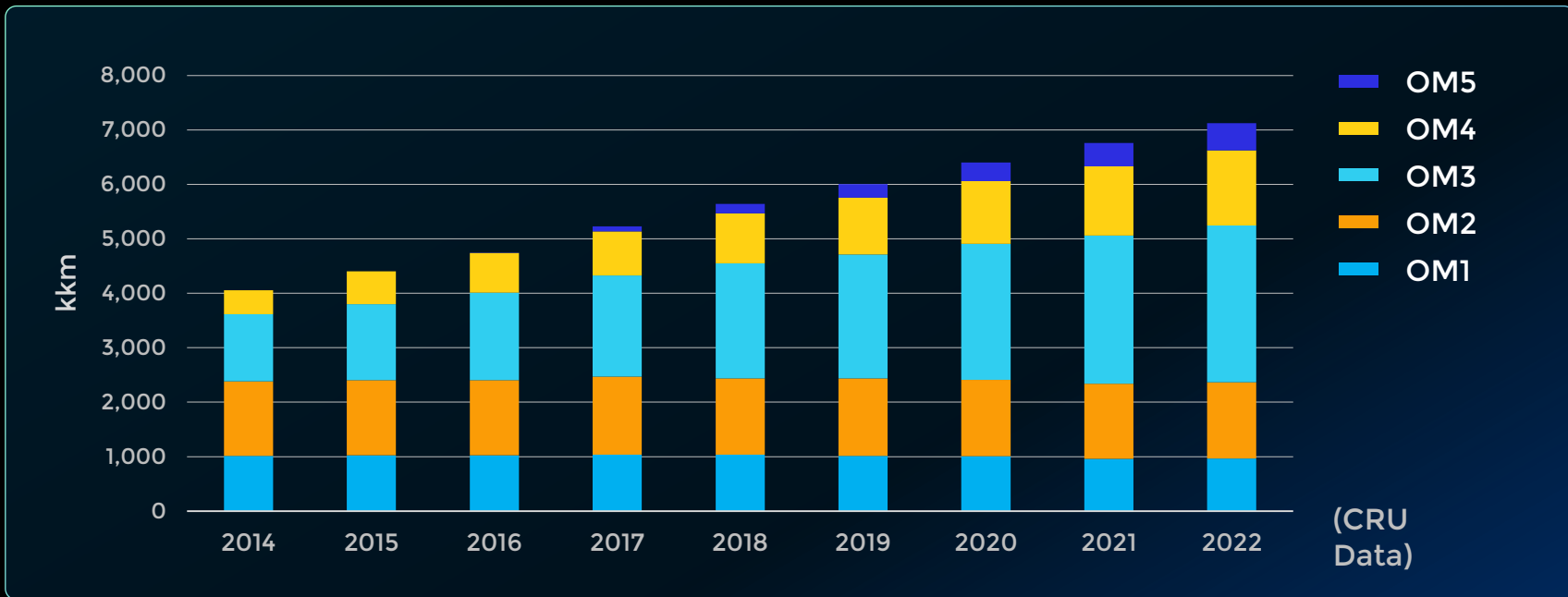
数据中心100G短距链路不同解决方案之间的成本比较



Data Source: industry interviews, colleagues and industry experts

- SR4光模块性价比最高
- 100G短距链路，SWDM和SR4的性价比最高
- OM3/OM4/OM5多模光纤 + VCSEL 光模块始终是数据中心短距链路最具竞争力的解决方案之一

市场预测：OM3和OM4光纤需求持续增长，并逐步迁移到OM5



- OM3和OM4光纤需求持续增长
- 从OM3过渡到OM4，并逐步迁移到OM5

目录

CONTENTS

01

市场需求与发展趋势

02

长飞多模产品介绍

03

长飞多模产品优势

04

传输测试与成功案例

长飞提供全系列多模光纤



62.5/125 μ m
MMF



50/125 μ m
MMF

超贝®
OM2+ BI-MMF



超贝®
OM3
BI-MMF



超贝®
OM4
BI-MMF



超贝®
宽带 OM5
BI-MMF

IEC
60793

A1-OM1

A1-OM2

A1-OM3

A1-OM4

A1-OM5

* 如需详细产品指标规格书，请访问 <https://www.yofc.com/list/18.html>

多模光纤的类别

光纤类别	芯径(μm)	最小有效模式带宽 (MHz·km)		最小满注入带宽 (MHz·km)		
		850nm	953nm	850nm	953nm	1300nm
OM1多模光纤	62.5	\	\	200	\	500
OM2弯曲不敏感多模光纤	50	\	\	500	\	500
超贝® OM2+弯曲不敏感多模光纤	50	950	\	700	\	500
超贝® OM3弯曲不敏感多模光纤	50	2000	\	1500	\	500
超贝® OM4弯曲不敏感多模光纤	50	4700	\	3500	\	500
超贝® 宽带OM5弯曲不敏感多模光纤	50	4700	2470	3500	1850	500

- 多模光纤主要根据带宽分级为OM1~OM5
- 高带宽可支持更高的传输速率和更远的传输距离
- 有效模式带宽对应激光光源，满注入带宽对应LED光源

目录

CONTENTS

01

市场需求与发展趋势

02

长飞多模产品介绍

03

长飞多模产品优势

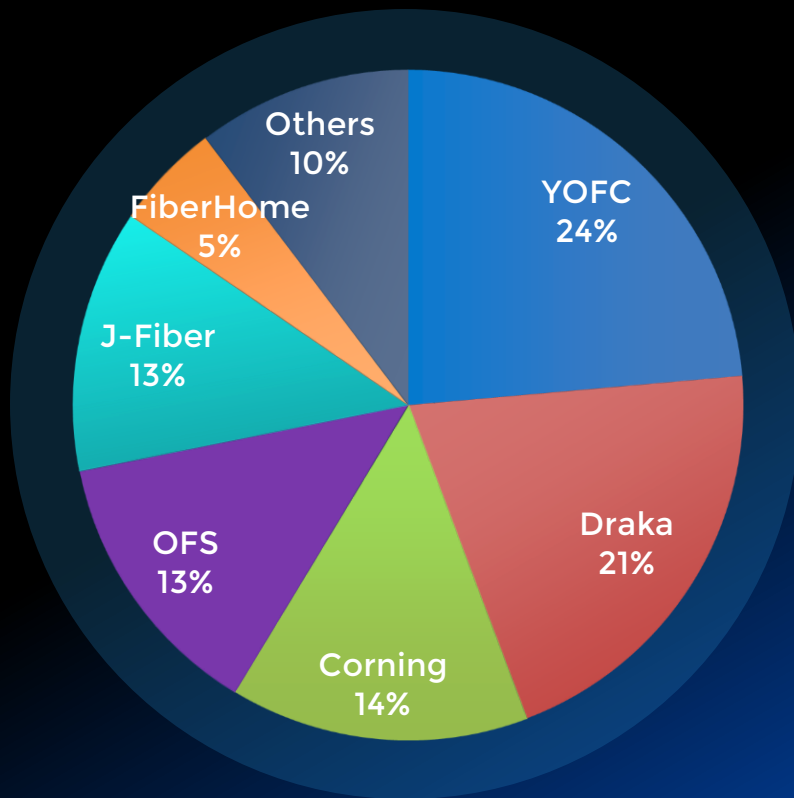
04

传输测试与成功案例

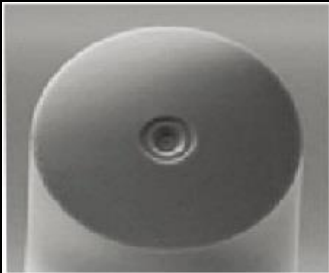
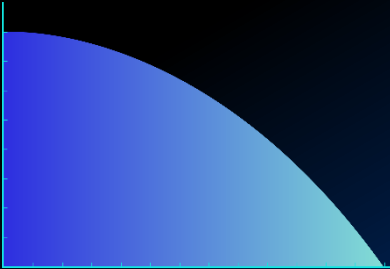
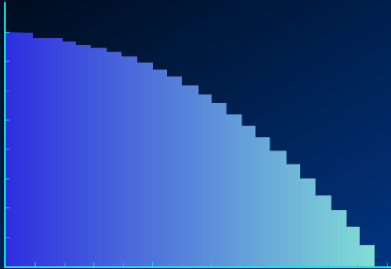
强大的供应能力

根据CRU数据:

2019年，长飞公司多模光纤
产量全球占比为~**24%**

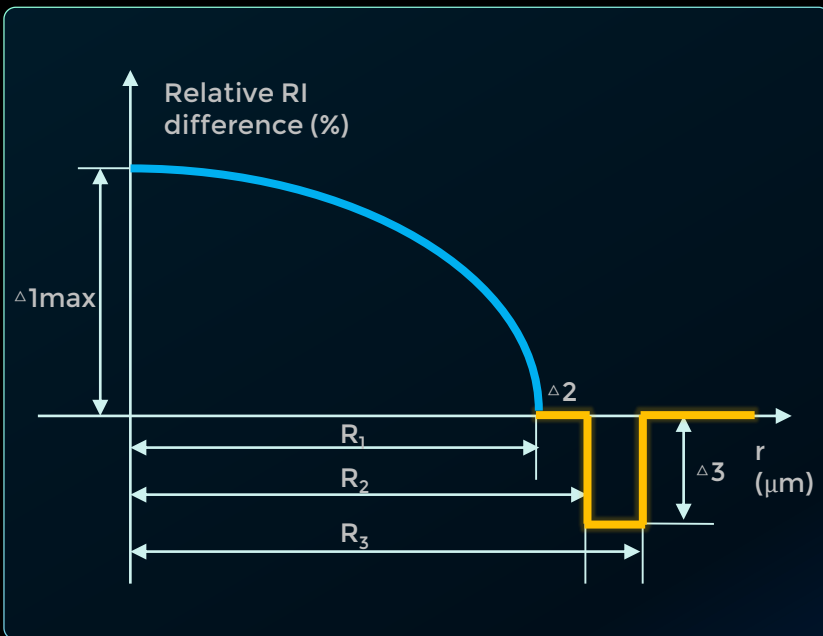


工艺优势 - PCVD的精确剖面控制

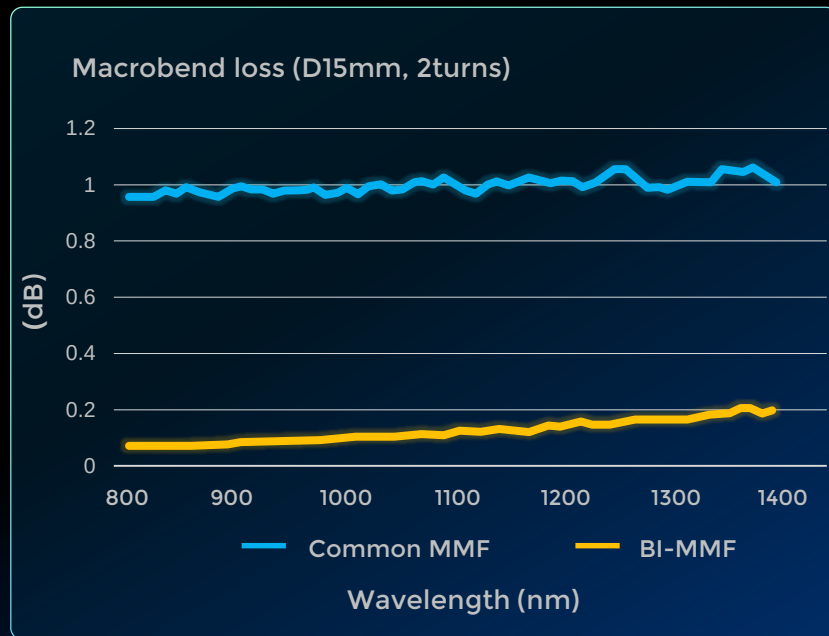
No.	PCVD工艺光纤端面	其它工艺光纤端面
材料均匀性 (光纤断面经 HF 酸腐蚀后的 SEM 形貌)		
折射率剖面		

性能优势 - 深掺杂，强抗弯

光纤折射率剖面



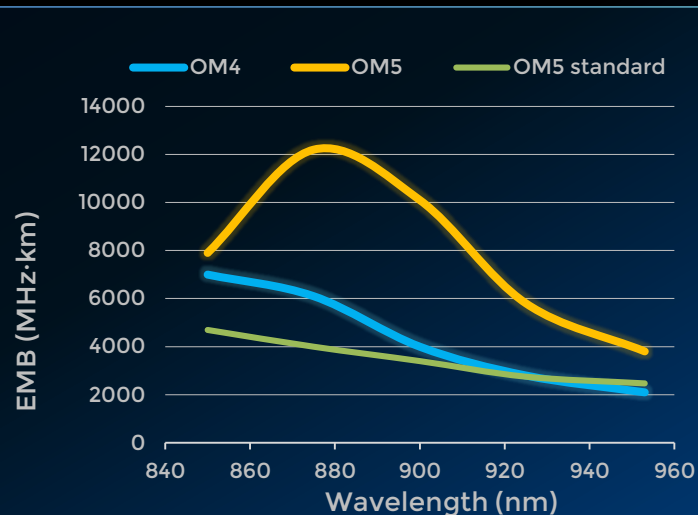
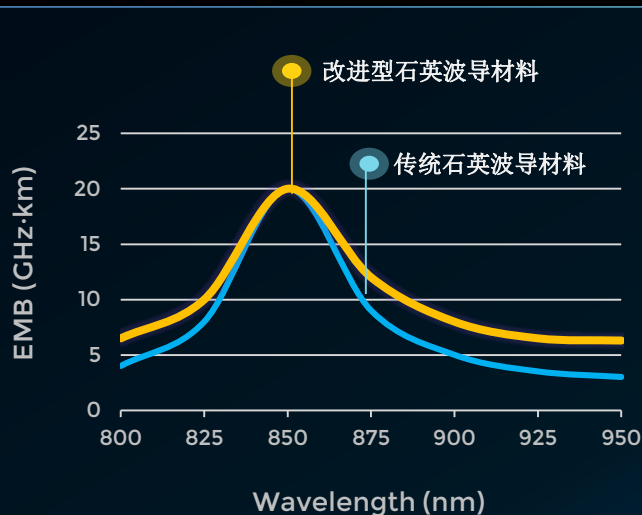
抗弯曲多模光纤和非抗弯多模光纤的宏弯性能对比



- 深掺杂的下陷包层结构使得长飞多模光纤具有优异的抗弯曲性能

性能优势 - 高带宽性能

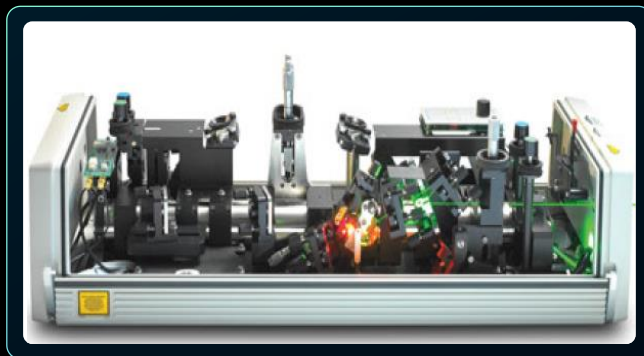
引入改进型石英波导材料制备多模光纤，使其具有更佳的色散性能
以及在更宽的波长范围内具有更高的带宽



测试可靠性 - 升级测试设备

光源优化:

- 更高的**DMD**测试分辨率
- 更好的测量系统可重复性
- 兼容**OM5**测试



钛-蓝宝石激光器

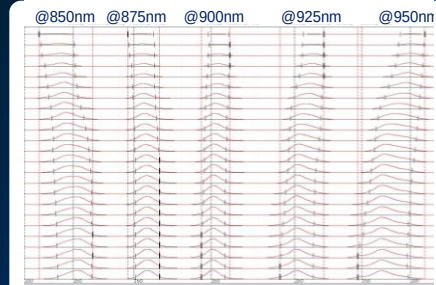
波长范围从210nm -5 μ m
DMD测量范围从700至1060 nm

脉冲宽度: < 30ps
将采样率从0.01ns增加到0.002ns

LD激光器

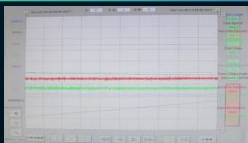
单波长: 850nm

脉冲宽度: < 100ps



测试可靠性 - 品控改进

工艺SPC管控



提高光纤
均匀性

MSA管控



保证测试的
稳定性和可
靠性

客户反馈管控



调整产品
评估方法

保证产品
性能满足
客户要求



• 2017年全国质量奖



• 2018年欧洲质量奖

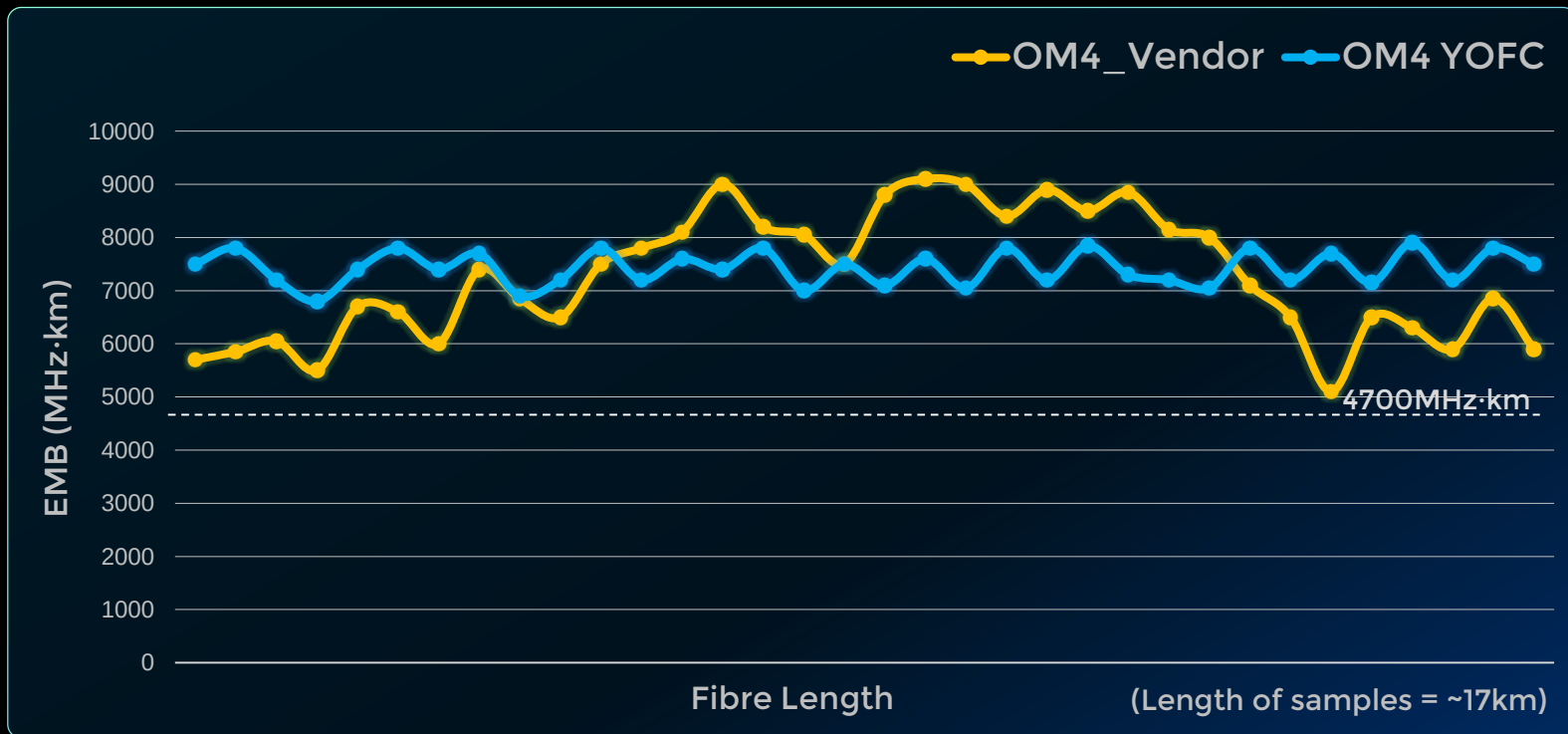


• 2018年国际质量管理小组金奖



• 2019年亚洲质量奖

产品稳定性 - 带宽一致性



- 分切至500m后，长飞多模光纤仍然具有良好的带宽，表现出优越的带宽一致性

目录

CONTENTS

01

市场需求与发展趋势

02

长飞多模产品介绍

03

长飞多模产品优势

04

传输测试与成功案例

长飞多模光纤的客户

YOFC
Smart Link Better Life.



amazon.com

facebook

阿里巴巴
Alibaba.com.cn

Baidu 百度

HUAWEI

中国电信
CHINA TELECOM
世界触手可及

中国移动
China Mobile

China
unicom 中国联通

JD.COM 京东

中国民生银行
CHINA MINSHENG BANK

中国国家铁路集团有限公司
CHINA RAILWAY

中国东方航空
CHINA EASTERN

太平洋保险
CPIC

泰康人寿
TAIKANG LIFE

inspur 浪潮

武汉天河国际机场
WUHAN TIANHE INTERNATIONAL AIRPORT

中国石化

Mercedes-Benz

东风汽车集团有限公司
DONGFENG MOTOR CORPORATION

中国中铁股份有限公司
CHINA RAILWAY GROUP LIMITED

长飞多模光纤应用案例

YOFC
Smart Link Better Life.



中国铁路主数据中心
YOFC OM5 MMF



阿里巴巴数据中心
YOFC OM4 MMF



亚马逊数据中心
YOFC OM4 MMF

Thanks!