

# 易飞扬营销报告 2023

## 800G/400G AI数据中心 架构及其产品

第六期

- 800G OSFP DAC/AOC/SR8光模块
- 800G QSFP-DD DAC/AOC/SR8光模块
- 400G OSFP-RHS DAC/AOC/SR4光模块
- 400G QSFP112 DAC/AOC/SR4光模块

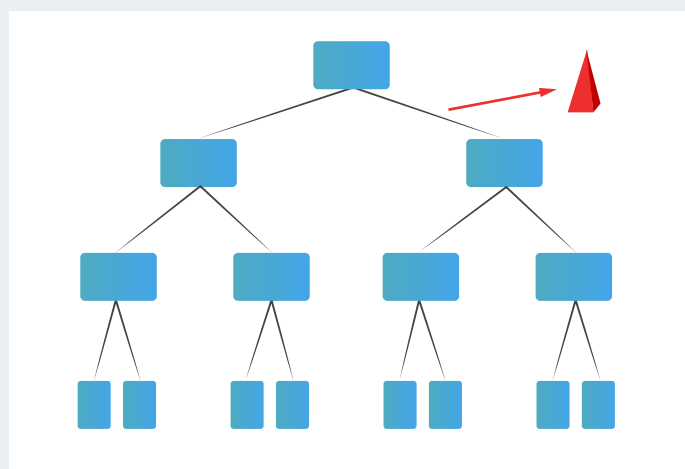
# AI发展带动400G/800G光模块市场上升

2022年11月30日，美国人工智能(AI)研究公司OpenAI发布聊天机器人模型ChatGPT，5天用户破百万，2个月破亿，成为史上用户增速最快的消费级应用。2023年4月28日，OpenAI完成103亿美元融资，投后估值达到270亿-290亿美元，成为全球最新成长速度最快的独角兽。

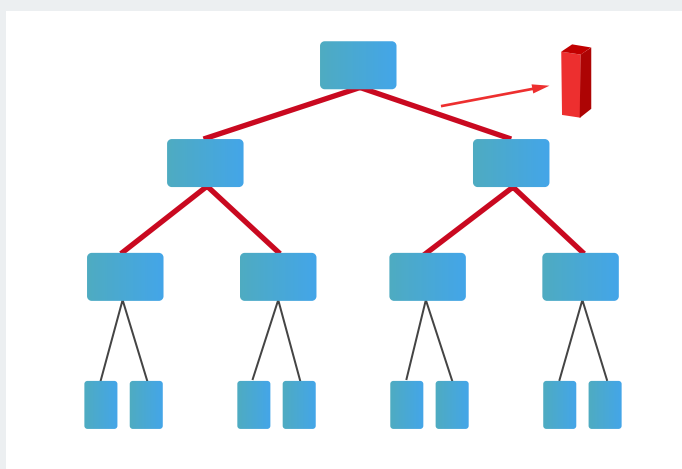
随着AI技术的发展，大模型、大数据、大算力日益成为AIGC应用的核心制约。大模型和数据集是AIGC发展的软件基础，而算力是最为重要的基础设施。AI以并行计算为主，核心处理器主要为GPU，但除了GPU性能外，通信因素也会成为制约超算的短板，只要有一条链路出现网络阻塞，就会产生数据延迟。因此，AI服务器对于底层数据传输速率和延时要求非常苛刻，需要高速率的光模块匹配，因此AI服务器对800G光模块的需求很大。

为解决AI网络带宽瓶颈，数据中心网络架构需要变革。数据中心网络架构变革：从传统叶脊架构到胖树架构。

传统网络的逻辑拓扑



胖树网络的逻辑拓扑



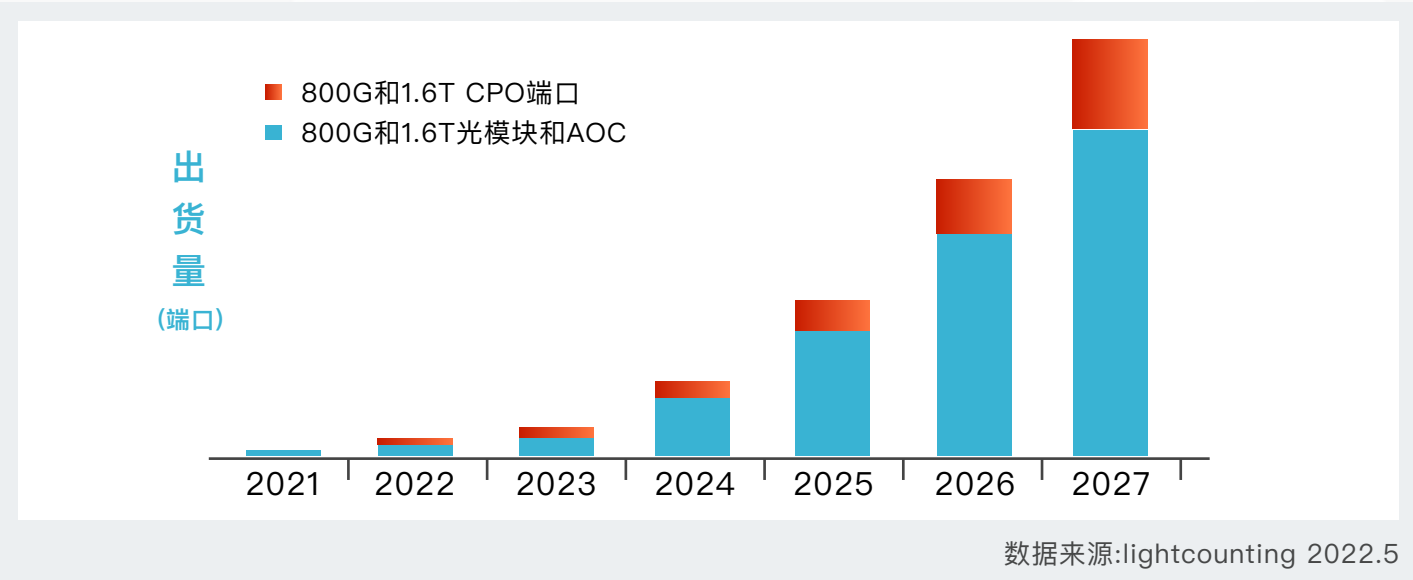
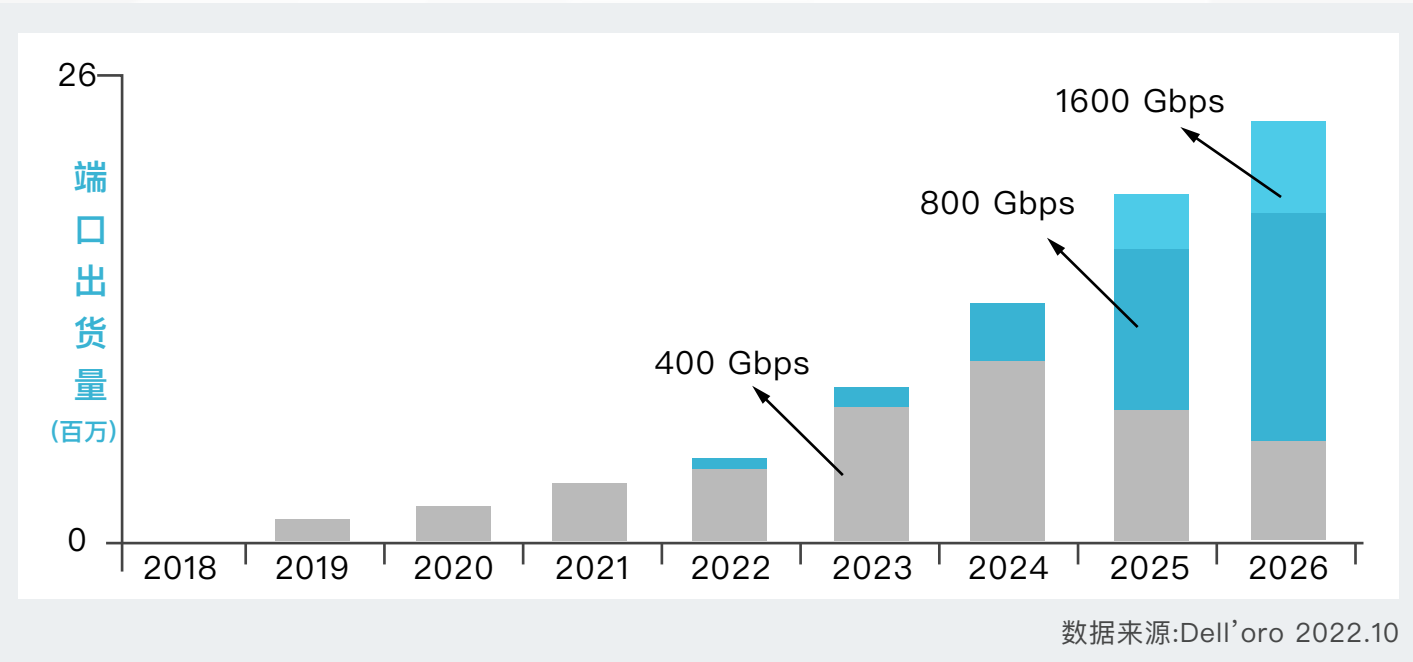
传统叶脊(Spine-Leaf)一般收敛比是3:1

而胖树(Fat-tree)1:1的收敛比使光模块用量是原来的**3倍**

随着AI大模型训练在各领域的逐步应用，传统适用于HPC的网络已无法满足大模型集群训练的带宽和时延需求。大模型分布式训练需要GPU之间通信，使得AI/ML数据中心东西流量大增，流量模式也异于传统云计算。AI的数据是短时的大流量，在传统云计算网络架构下，神经网络的训练会造成网络延迟和训练速度降低。传统树形网络拓扑中，带宽逐层收敛，树根处网络带宽要远小于各个叶子处所有带宽的总和。而胖树则更像真实的树，越到树根，枝干越粗，即从叶子到树根，网络带宽不收敛，可以提高网络效率，加快训练速度。这是胖树架构能够支撑无阻塞网络的基础。由于不做收敛，需要更多的光口来保证上下行速率一致，因此增加了光模块数量。

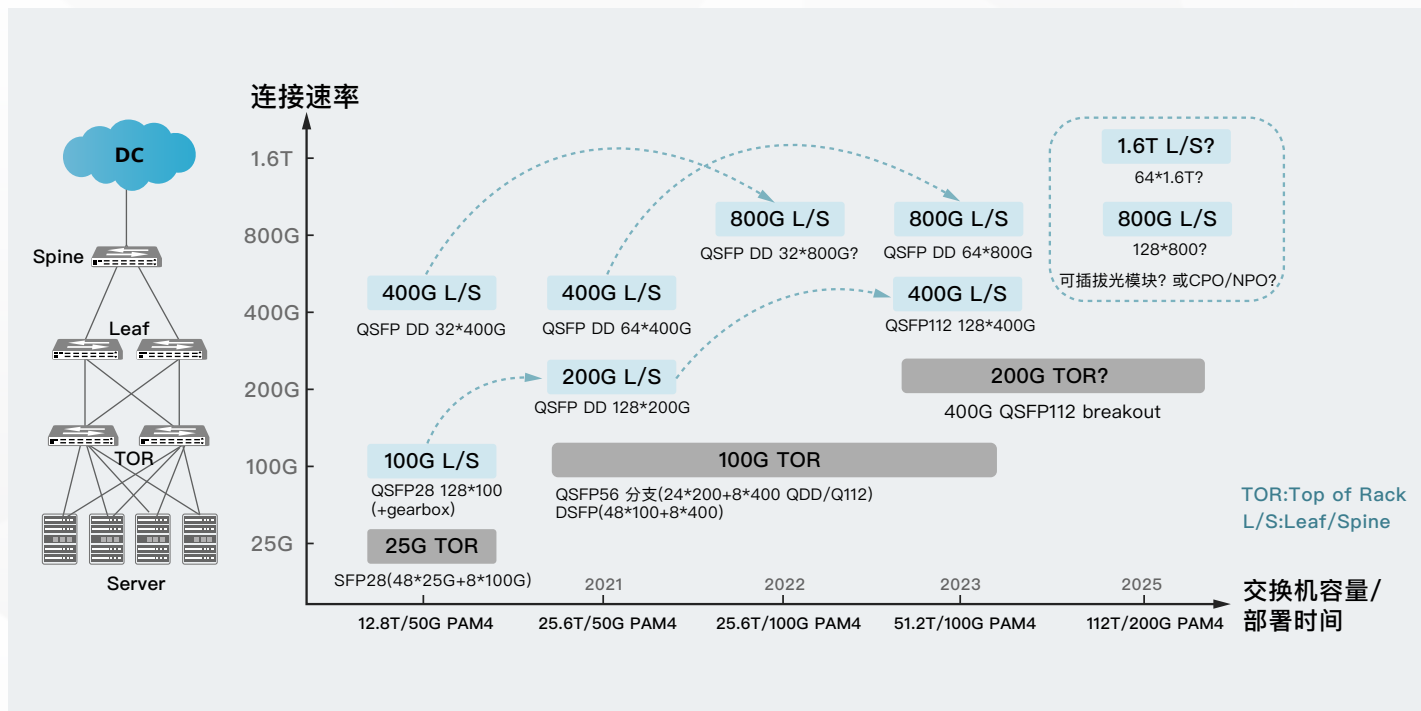
当交换芯片升级到112G电接口，将开启相应的400G/800G模块应用。由于不同AI数据中心拓扑架构存在较大差异，我们就一种典型情况对AI对光模块需求的拉动作出测算。当GPT类应用人数达到10亿月活人数时，我们测算需要69.4 A100，假设1片A100对应3支光模块需求，则对应约200万支800G光模块需求。在实际应用中，从交换机端到服务器端很多时候是800G一分为二，到下面一层是400G，提高到800G势必会同时带动400G的需求。

从北美光模块市场来看，今后几年基本上分为两部分，一部分是传统的数据中心需求，另一部分是由于AI兴起而新增的需求，预计AI新增的需求在2024年到2025年可能会超过传统数据中心的需求。从国内光模块市场来看，依然会以200G/400G部署为主，且将保持一段时间。目前国内400G和800G的需求量并没有很快增加，一方面是传统数据中心的需求相对比较平缓，所以增长量并不是特别明显；另一方面是电信领域的需求还是一个缓慢的发展趋势，并没有大起大落的表现。所以2024年400G和800G的增长更多来源于超算推动的一个需求增量，而且未来很长一段时间，CPO和可插拔模块将共同存在。

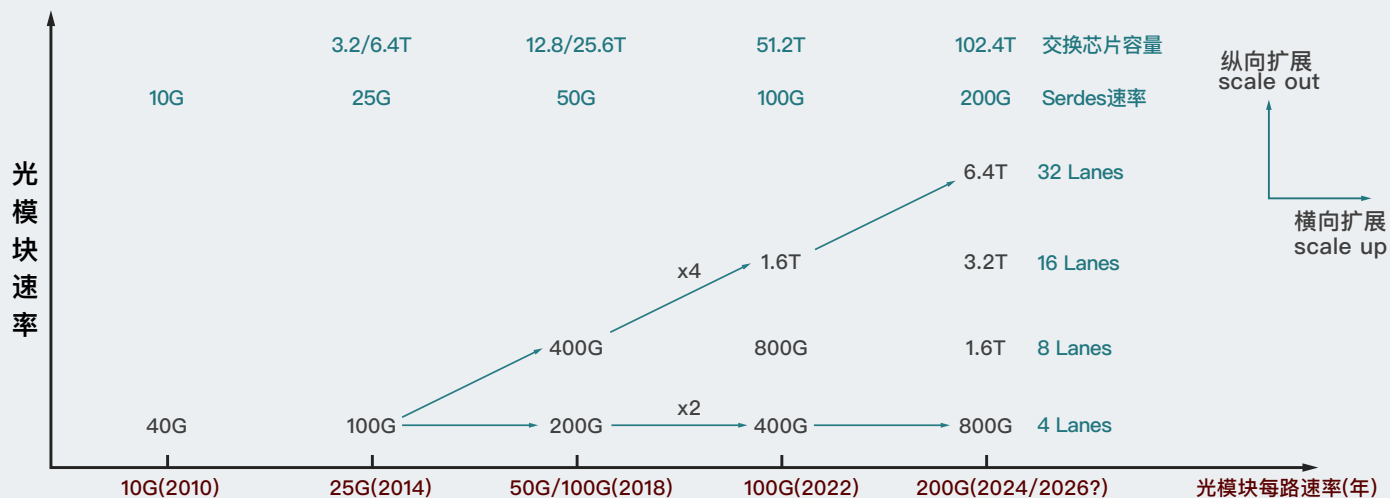


# 数据中心互联网络速率升级演进

演进路线分化，多种方案并存，用户根据业务需求/网络架构/部署时间选择；



需要同时使用纵向扩展和横向扩展两种方法



# 400G/800G产品线典型应用

## >> 400G/800G DAC

### 用例1: 800G交换机直连或连接DGX-H100

800G交换机

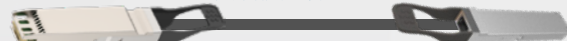


800G交换机直连



800G OSFP DAC(Twin port OSFP)

800G交换机连接DGX-H100



800G OSFP转800G OSFP-RHS(Flat-top)

800G交换机



### 用例2: 800G交换机转分支应用

800G交换机

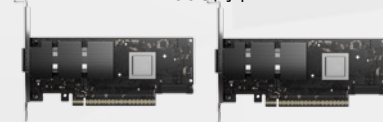


800G OSFP转2x400G OSFP-RHS(Flat-top)DAC

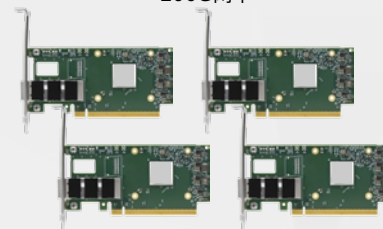


800G OSFP转4x200G OSFP-RHS(Flat-top)DAC

400G网卡



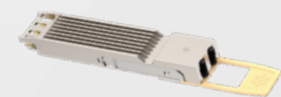
200G网卡



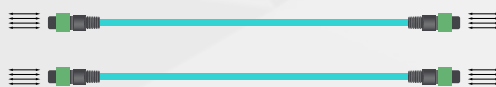
## >> 400G/800G 多模光模块

### 用例3: 800G交换机连接2个400G网卡

800G交换机



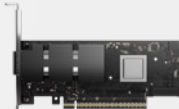
800G OSFP SR8(Dual MPO)



多模光纤



400G OSFP-RHS SR4

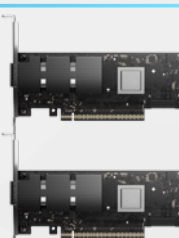


400G OSFP网卡

或



400G QSFP112 SR4



400G QSFP112网卡

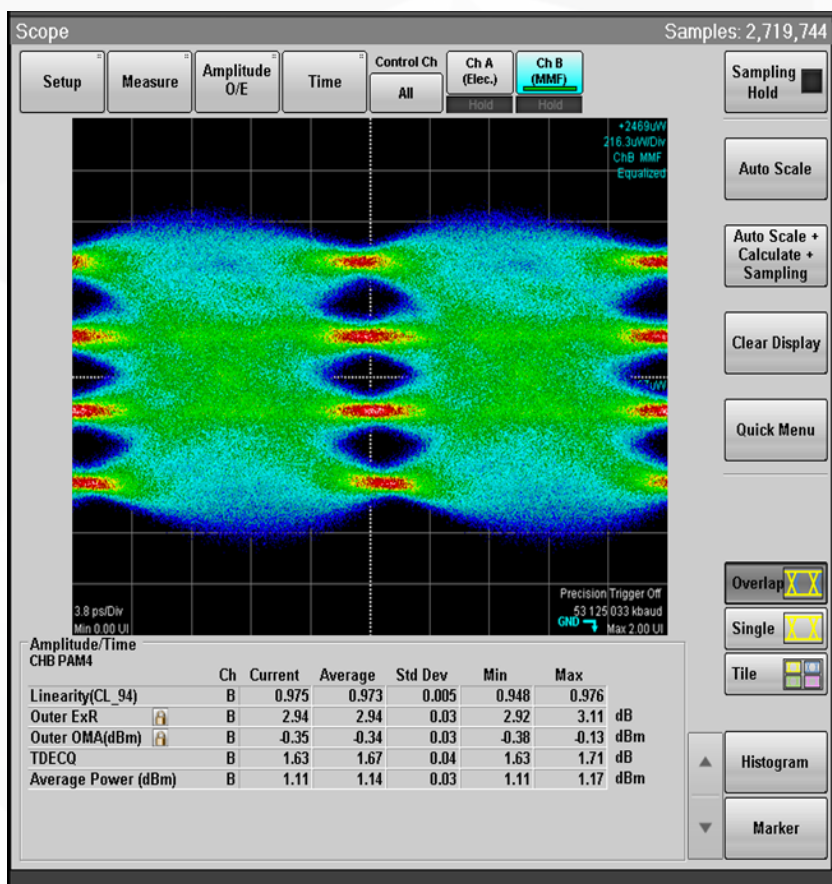
易飞扬推出OSFP&QSFP-DD两种封装的800G VR8/SR8、400G VR4/SR4光模块和有源光缆

8月，易飞扬宣布推出800G QSFP-DD VR8/SR8、800G OSFP VR8/SR8、400G QSFP112 VR4/SR4以及400G OSFP-RHS VR4/SR4光模块和有源光缆。该产品系列搭载高性能的112Gbps VCSEL激光器和7nm DSP，电气主机接口为每通道112Gbps PAM4信号，支持CMIS 4.0

## 相关性能

### 眼图和灵敏度指标

每通道TDECQ小于3dB；OMA RXsen灵敏度满足-5.2dBm @ 2.4E-4 Pre-FEC 53.125GBd。



### 传输距离

VR8/VR4支持30米（OM3 MMF）和50米（OM4 MMF）传输距离；  
SR8/SR4支持60米（OM3 MMF）和100米（OM4 MMF）传输距离。

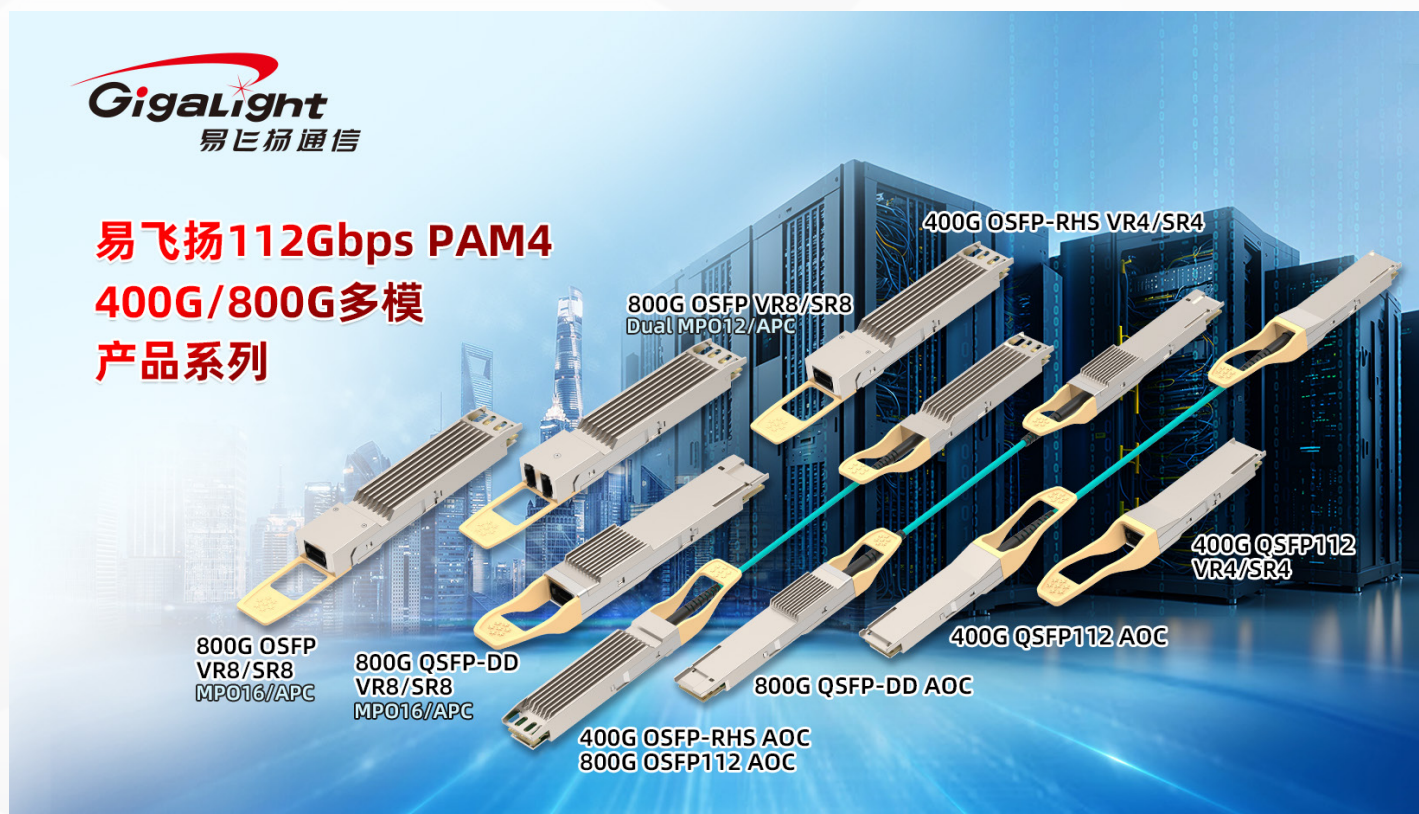
### 封装类型

400G/800G光模块支持QSFP-DD和OSFP两种封装类型。

### 功耗设计

800G光模块/AOC三温功耗小于14W，400G光模块/AOC功耗小于8W。

该系列完整的产品组合如下：



### 800G (8×112G) 多模产品线

- 800G OSFP VR8 (Dual MPO12/APC或MPO16/APC)
- 800G OSFP SR8 (Dual MPO12/APC或MPO16/APC)
- 800G OSFP AOC
- 800G QSFP-DD VR8 (MPO16/APC)
- 800G QSFP-DD SR8 (MPO16/APC)
- 800G QSFP-DD AOC

### 400G (4×112G) 多模产品线

- 400G OSFP-RHS VR4 (MPO12/APC)
- 400G OSFP-RHS SR4 (MPO12/APC)
- 400G OSFP-RHS AOC
- 400G QSFP112 VR4 (MPO12/APC)
- 400G QSFP112 SR4 (MPO12/APC)
- 400G QSFP112 AOC

## 易飞扬首发800G QSFP-DD ACC, 助力高速数据中心及高算力应用

5月，易飞扬推出首款800G有源铜缆产品——800G QSFP-DD ACC，助力高速数据中心及AI高算力应用。且在6月，易飞扬凭借此款DAC荣获“CFCF2023光连接大会”“年度产品创新奖”。

易飞扬发布的800G QSFP-DD ACC遵循QSFP-DD800 MSA及IEEE802.3ck规范，采用16对铜缆支持8通道112GB/s速率的双向传输并实现速率向下兼容，相比800G QSFP-DD PCC最大支持2m，ACC传输距离上延伸到4m，可满足一般短距互连布线需求，该产品特性如下：

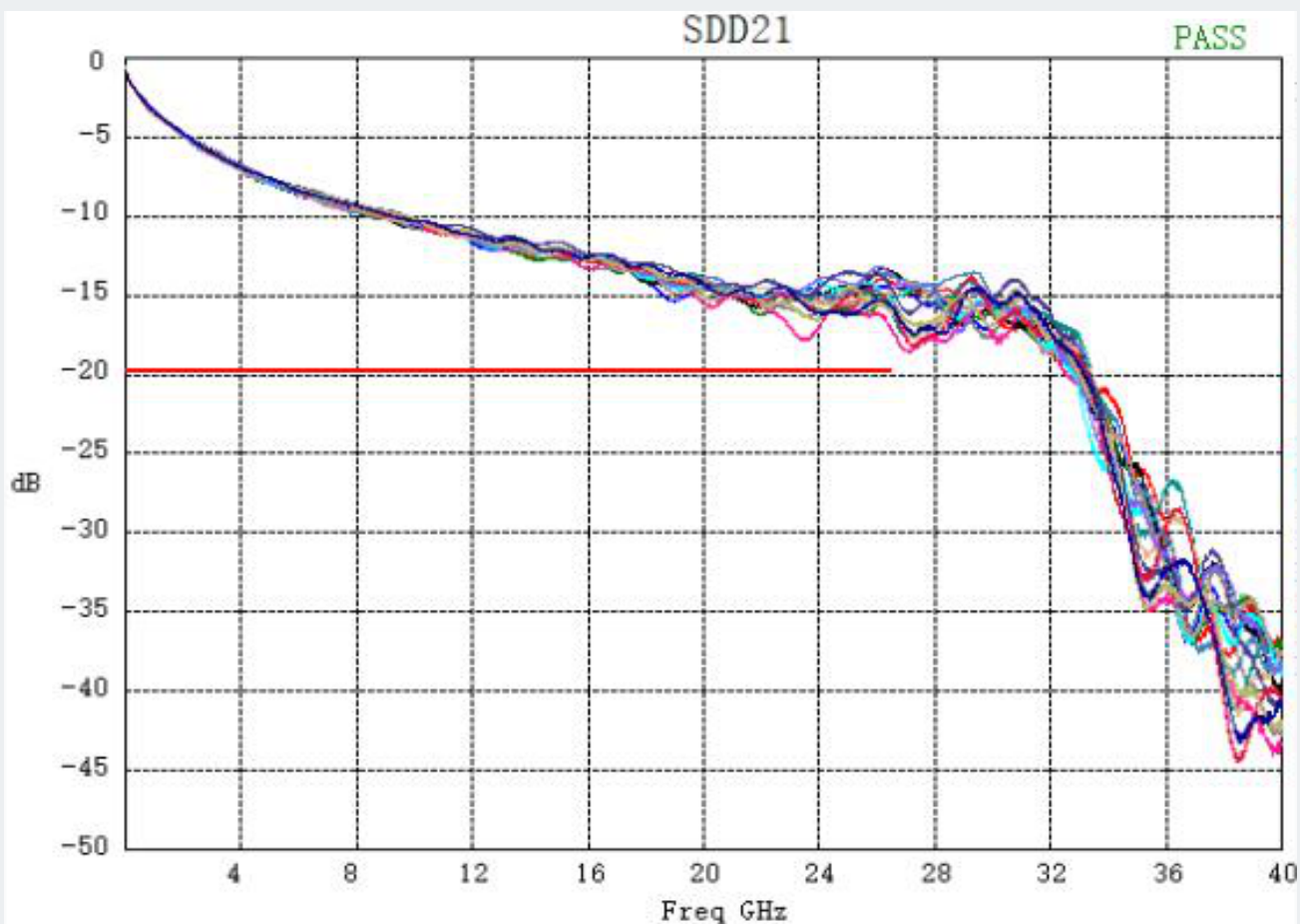


- ✓ FEC margin 优于 27%
- ✓ post-FEC BER < 1E-15
- ✓ 最大传输距离 4m
- ✓ 典型功耗约 2.5W
- ✓ 时延小于 20ns
- ✓ 优异的 SI 表现
- ✓ 良好的一致性



800G QSFP-DD ACC

在44GHz网分具有优异的SI表现及良好的一致性；



- 在800G网络测试仪上并开启KP4-FEC，测试符合IEEE Auto-Negotiation and Link Training要求，Post-FEC BER < 1E-15且FEC margin 优于 27%，全过程FEC Frame Loss Ratio为0；
- 产品采用Re-Driver方案，典型功耗约2.5W，时延小于20ns，均衡及信噪比平衡至关重要，在功耗及时延上远优于Re-Timer方案；
- 采用创新制作工艺，可靠性良好，800G QSFP-DD ACC 26AWG 4m仅重600g左右。



## 售价咨询

当前易飞扬已发布多款400G/800G DAC/AOC/光模块，订购信息如下，欢迎咨询！

产品型号	产品描述
GQS-PC401-xxC	400G QSFP112 PCC, 1m (30AWG) /2m (26AWG)
GQS-PC801-xxC	800G QSFP112-DD PCC, 1m (30AWG) /2m (26AWG)
GOS-PC801-DXXC	800G OSFP PCC, 0.5m/1m (30AWG) /2m (26/25AWG)
GQD-AC801-DXXC	800G QSFP-DD ACC, 5m
GQS-MDO401-xxxC	400G QSFP112 AOC, 60m (OM3) /100m (OM4)
GQS-MPO401-SR4C	400G QSFP112 SR4 光模块, MPO-12 APC光口, 850nm, 60m (OM3) /100m (OM4)
GQS-MPO401-VR4C	400G QSFP112 VR4 光模块, MPO-12 APC光口, 850nm, 30m (OM3) / 50m (OM4)
GOP-MDO401-xxxC	400G OSFP-RHS AOC, 60m (OM3) /100m (OM4)
GOP-MPO401-SR4C	400G OSFP-RHS SR4 光模块, MPO-12 APC光口, 850nm, 60m (OM3) /100m (OM4), OSFP-RHS, Flat Top
GOP-MPO401-VR4C	400G OSFP-RHS VR4 光模块, MPO-12 APC光口, 850nm, 30m (OM3) / 50m (OM4), OSFP-RHS, Flat Top
GOS-MDO801-xxxC	800G OSFP AOC, 60m (OM3) /100m (OM4)
GOS-MPO801-SR8C	800G OSFP112 SR8 光模块, dual MPO-12 APC光口, 850nm, 60m (OM3) /100m (OM4), Finned Top, Pull tab
GOS-MPO801-VR8C	800G OSFP112 VR8 光模块, dual MPO-12 APC光口, 850nm, 30m (OM3) / 50m (OM4), Finned Top, Pull tab
GQD-MDO801-xxxC	800G QSFP-DD AOC, 60m (OM3) /100m (OM4)
GQD-MPO801-SR8C	800G QSFP-DD SR8 光模块, MPO-16 APC光口, 850nm, 60m (OM3) /100m (OM4)
GQD-MPO801-VR8C	800G QSFP-DD VR8 光模块, MPO-16 APC光口, 850nm, 30m (OM3) / 50m (OM4)

12月，易飞扬将推出**400G QSFP-DD SR4/AOC** (8x50G PAM4:4x100G PAM4)，敬请期待和垂询！



### 开放光网络器件的向导

如需订购,请直接回复信息,我们会尽快与您联系!

<https://www.gigalight.com.cn/>