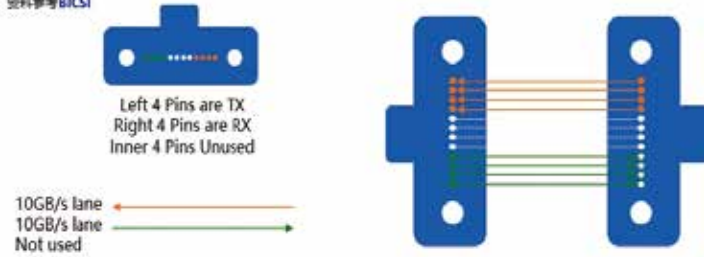


# 数据中心40G应用的主流类型

资料参考BICSI



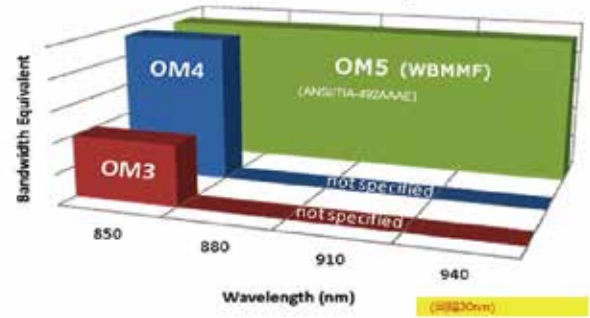
## 40Gbps短距离并行传输规范

- ◆ 基于850nm VCSEL的40GBASE-SR4
- ◆ 4通道 x 10Gbps
- ◆ 双向各4根光纤用于并行传输
- ◆ OM3/OM4传输距离长达100m/150m
- ◆ 最大信道IL为1.9dB/1.5dB
- ◆ 连接器和接头损耗分配为1.5dB/1.0dB

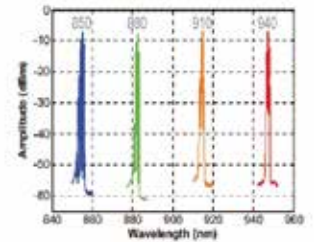
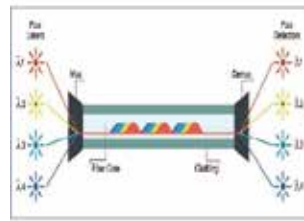


目前数据中心建设中, 碰到最常见的40G多模光纤模块如QSFP-40G-SR4, 在标准的12芯MPO预端接光纤系统上实现40GBASE-SR4的传输, 其光纤的连接和使用如上图所示。

## Total Bandwidth Comparison



OM5(WBMMF)旨在取代四波长应用中的并行多模光纤, 减少需要4条光纤以上的其他场景中的光纤数量。该光纤采用SWDM(Short-Wavelength Division Multiplexing)短波波分复用技术(借鉴单模光纤常用的WDM波分复用技术), 在850nm到940nm范围内支持四波长传输, 波长间隔30nm。



### 40G QSFP+ SR4

(OM3 & OM4) 100m/150m (MPO接头)



40G QSFP+ SR4 光模块在40G网络传输中常与MPO接头一起使用, 用多模光纤的传输, 在搭配OM3跳线时能支持100米传输距离, 搭配OM4跳线时支持150米传输距离; 支持最大低功耗1.5w, 热插拔QSFP封装。

### 40G QSFP+ eSR4

(OM3 & OM4) 300m/400m (MPO接头)



40GBase-eSR4是De facto standard事实上的标准(Not IEEE802.3), QSFP-40G-eSR4光模块提供四个独立的发射和接收通道, 每个通道能够进行10Gbps的操作, 在OM3多模光纤上的最大传输距离为300米, 在OM4多模光纤上的传输距离最大为400米。

### 40G QSFP+ LR4 PSM

(OS2) 2km (MPO接头)



40G QSFP+ LR4 PSM光模块利用4个全双工通道并行设计的MPO接口, 在通过8根单独光纤用单模光纤可实现2km的传输距离, 支持最大功耗<3.5W。应用在40G以太网、数据中心交换机支持InfiniBand 4xSDR, DDR and QSR。

### 40G QSFP+ LR4 CWDM

(OS2) 10km (LC接头)



40G QSFP+ LR4 CWDM光模块采用LC双工光纤连接器, 具有高密度、高速率、大容量、低成本、低功耗的优势, 其工作原理是激光驱动器对串行数据的波长进行调制, 复用器将调制过的光信号组合在一起进行传输, 快到接收端时, 这些传输的信号再被解复用器被分解成四个传输速率为10Gbps的通道, 然后PIN探测器或互阻放大器对数据流进行恢复, 再将光信号传出去, 传输距离为10km。

## 三种最常见IEEE 802.3 40G协议所采用的QSFP+光模块比较

光模块名称	40G QSFP+SR4	40G QSFP+LR4 PSM	40G QSFP+LR4 CWDM
封装类型	QSFP+	QSFP+	QSFP+
波长	4x850nm	1310nm	1271nm, 1291nm, 1311nm, 1331nm
接口类型	MPO接口	MPO接口	LC双工
光纤类型	多模	单模	单模
最大传输距离	150M(OM4多模光纤)	10KM	10KM
激光器类型	VCSEL	DFB	DFB-CWDM
工作原理	电信号首先经激光器阵列转换为光信号, 光电检测器阵列将并行光信号转换成并行电信号。	40G LR4 PSM光模块的工作原理和QSFP-40G-SR4光模块的工作原理相同, 都是通过激光器阵列将光电信号进行转化, 不同的是, 40G LR4 PSM光模块常用于与单模带状光纤相连, 并行的光信号是通过8根单模光纤进行平行发送的。	光信号经过复用器, 被组合在一起进行传输, 这些传输的信号再被解复用器被分解成四个传输速率为10Gbps的通道, 再将光线好传出去。
有点	高度集成4通道光模块, 更高端口密度。	采用并行单模技术PSM, 端口密度高、成本低。	高密度、低沉本、高速率、大容量、低功耗。
应用	适用于短距离传输, 用于数据中心, 将两个以太网交换机与12通道OM3/OM4光纤跳线互连。常与MPO接头一起使用, 也可以和MPO转LC光纤跳线一起使用来实现40G网络设备和10G网路设备间的连接。用于多模应用的机架到机架、数据中心、40G以太网、InfiniBand QDR, DDR和SDR。	适用于长距离传输, 需要8根单模光纤传输, 用于单模应用的数据中心和因特网交换点之间, 交换机、路由器和传输设备之间的高速互联服务器, 机架到机架, 面板到面板以及40G-LR4以太网链路InfiniBand SDR, DDR和QDR应用。	需要2根单模光纤传输, 最常用于单模光纤的数据中心或IXP站点之间。

## 几种常见的40G光模块类型

光模块类型	光模块接口	传输介质	传输距离
40GBASE-SR4	MPO	多模光纤	100M(OM3) 150M(OM4)
40GBASE-eSR4	MPO	多模光纤	300M(OM3) 400M(OM4)
40GBASE-LR4 PSM	MPO	单模	10KM
40GBASE-LR4 CWDM	LC (双工)	单模	10KM
40GBASE-LR4 L	LC (双工)	单模	1KM
40GBASE-FR	串行端口	单模	2KM
40GBASE-ER4	LC (双工)	单模	40KM
40GBASE-T	电口	8类双绞线	30M
40GBASE-CR4	电口	同轴电缆	7M