

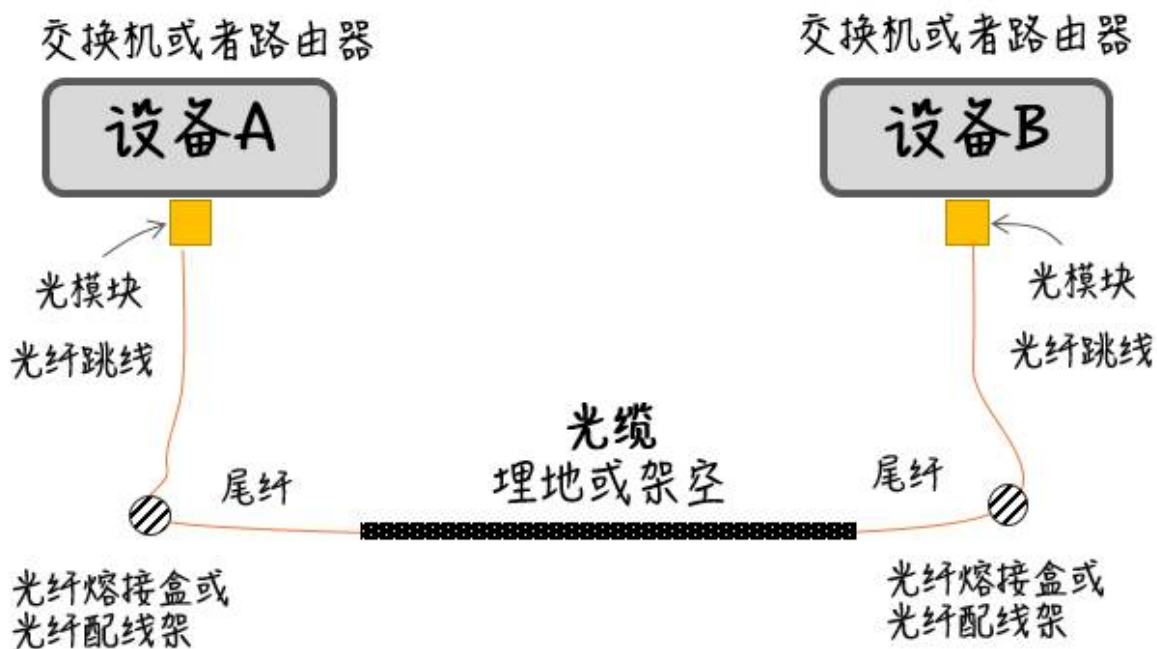
搞了半辈子网络，有些光模块，你可能没见过！

小黑羊JoinWings 射频百花潭 4月16日

最近看了看，光模块的发展真是日新月异

在盘点光模块之前，我们先来讲讲

两台设备，是如何通过光纤连接起来的



其实这里面涉及好多东西

而我们最关注的主要是两部分

光纤跳线和光模块

①

光纤跳线



光缆分为单模和多模

我们可以从跳线的颜色上来区分



有没有一种ofo和摩拜的即视感🤔

.....

两种光纤的光传输模式不同

最直接的影响是，传输距离的差异

比如对于千兆网络来说

单模光纤可以传输上百公里(120KM)

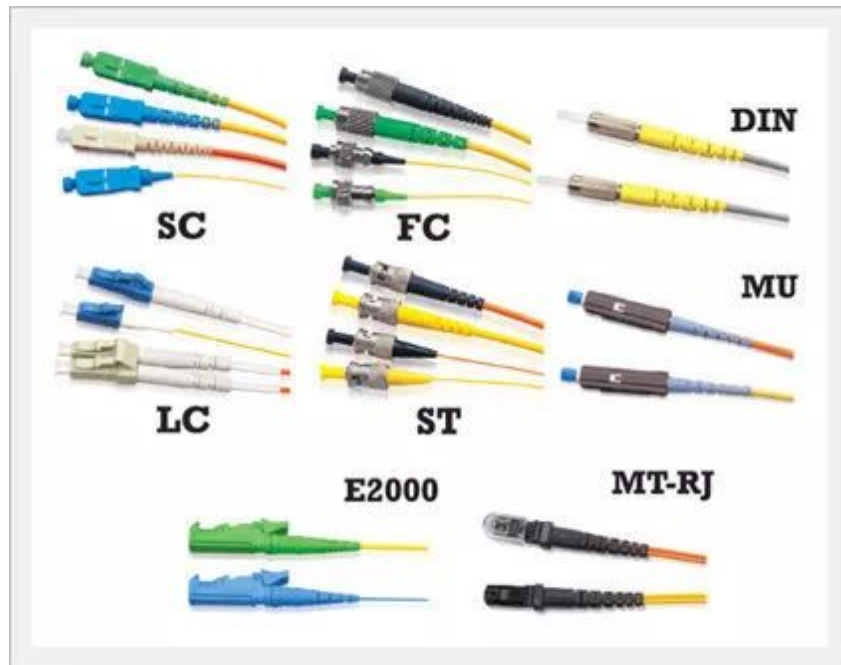
多模光纤只能传几百米(550m)

光纤跳线是一种“接插件”

一边连光模块，一边连熔接盒(或配线架)

它的接口有很多种“造型”





这么多复杂的名字其实不重要

我们记住一点就好

跳线是为了连接两端的

只要接口和两端的形态匹配就ok

接口匹配了，才能插在一起

大家看对眼，一切好商量

②

光模块



光模块经过这么多年的发展

形态几多变迁，一一到来



GBIC模块



这曾经是应用最广泛的千兆模块形态
比如C记老玩家们耳熟能详的**5484/5486**
根据连接光纤类型和传输距离的不同
GBIC有很多子类，不同厂家命名规则不同
(*GBIC-SX* , *GBIC-LX* , *GBIC-LH*等等)
有些人很变态，不连光纤，而是要连接双绞线
于是，就有了**GBIC-T**模块



这种变态模块把光口变成电口来用
在只需要少量电口的场合
也算是不错的折衷之法 😊



SFP模块



GBIC流行了很多年

但它的缺陷是尺寸比较大（火柴盒大小）

功耗高而且占空间

于是，**SFP**被创造出来

它的尺寸像一盒绿箭口香糖

.....

类似的，也有人用来连接双绞线

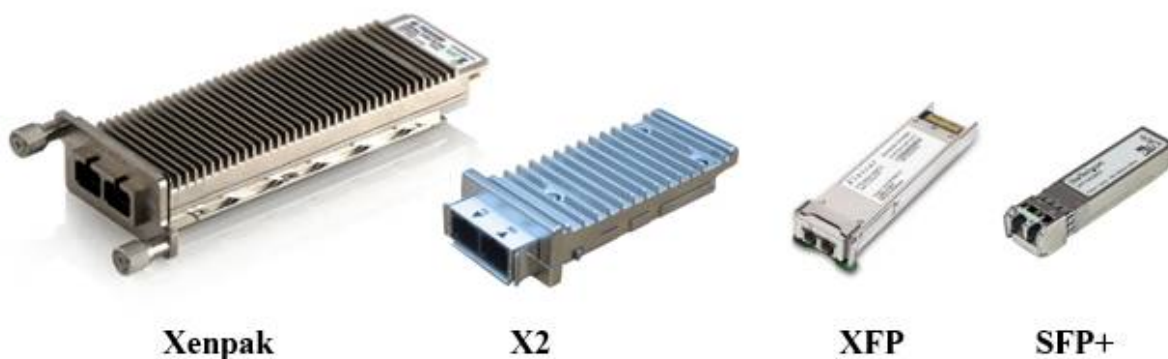
这就是**SFP-T**



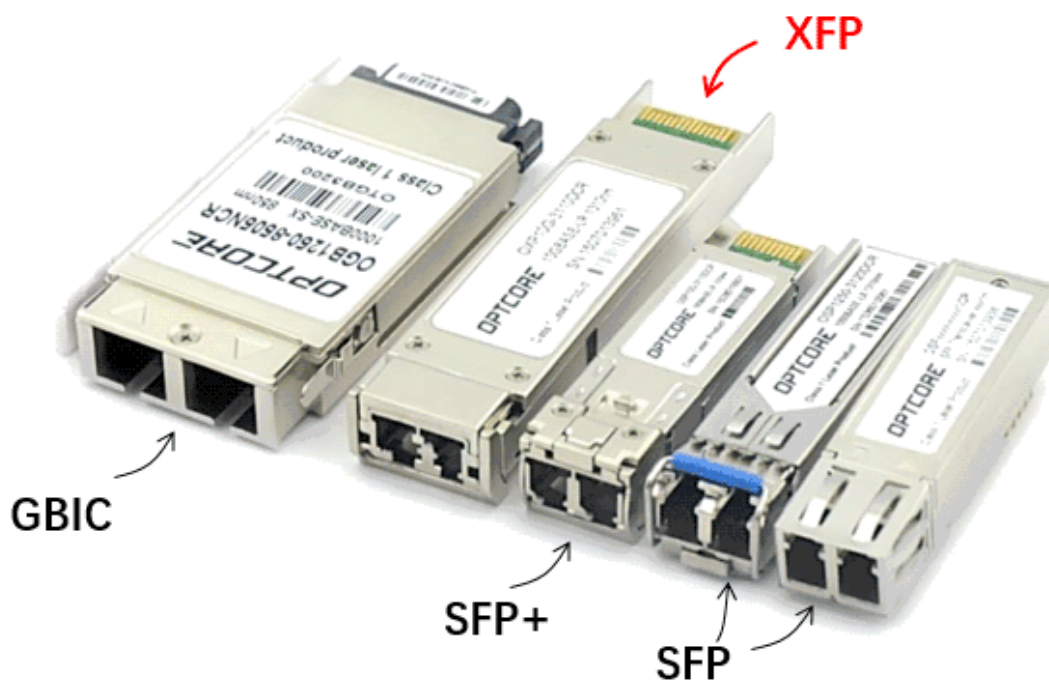
我们再来看一下万兆的模块们

↓

Xenpak、X2、XFP、SFP+



下面这图，能看起来更形象
我们把XFP、SFP+、SFP、GBIC放在一起



四种万兆模块，出现的年代不同
尺寸从大到小，小的替代了大的
目前**SFP+**是万兆光模块的主力

.....

接下来，看更高的速率

25G/40G/100G

40G没啥好说的，已经日薄西山

主流模块形态只有**QSFP+**这一种

从**QSFP+**开始，我们见识了一种新的跳线类型

下图可以看到**LC跳线**和**MTP跳线**的差异



是不是越看越晕？其实**MTP**和**MPO**的出现

是为了满足更高密度的**光纤布线**

把**多根光纤**封装在一起

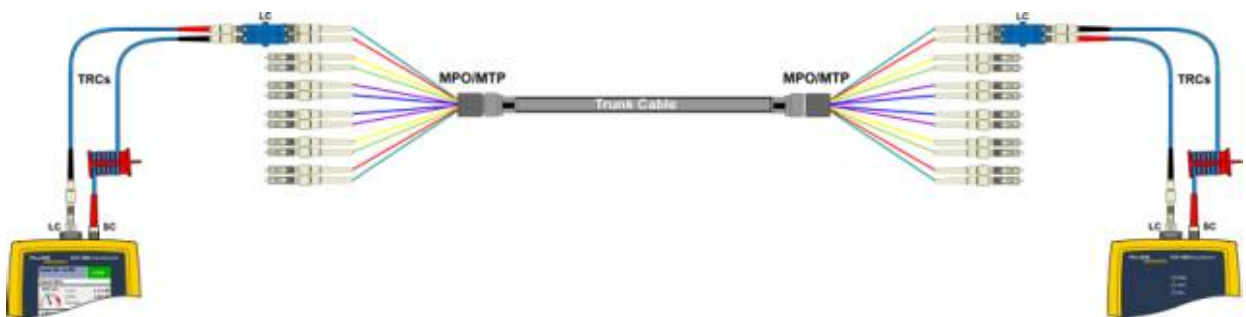


12芯的MTP/MPO光纤跳线



把它解剖一下，是这个样子的

里面藏了6对光纤哦



再来一张实操图，这是在交换机上
QSFP+和MTP跳线连接40G模块的样子





随着云数据中心的兴起
25G以太网火了起来
它几乎成为服务器间互联的主流标准
25G比10G更快，比40G更经济
(还有更吸引人的RDMA)
25G光模块采用SFP28形态
模样与SFP、SFP+没什么差异





接下来我们说说**100G**

这大概是吃瓜群众能见到的最高速率

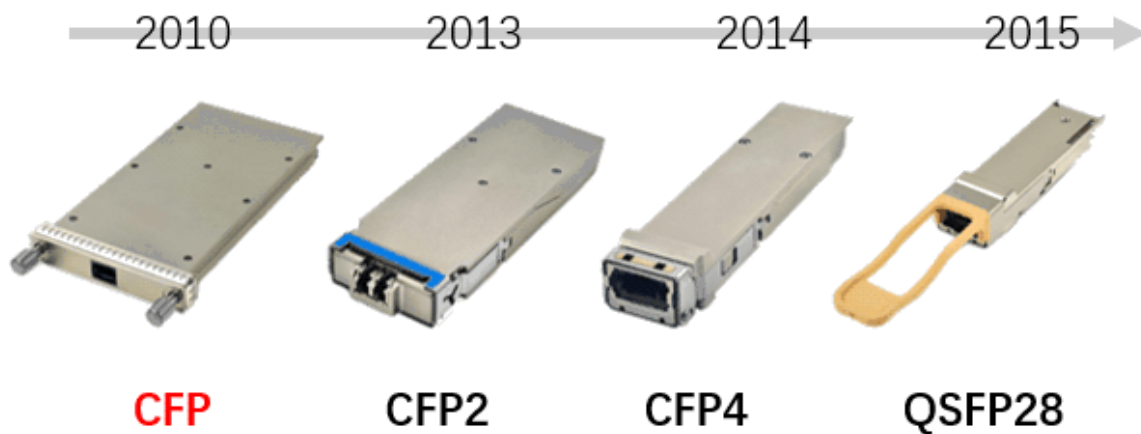
100G光模块短短几年，经历了快速的迭代

主要还是为了尺寸和功耗，在密度环境下

大家都追求尺寸更小，功耗更低

从**CFP**、**CFP2**、**CFP4**

再到当下最流行的**QSFP28**



和前面千兆模块一样，只看形态还不够

还涉及传输距离、光纤种类、应用场景

所以在每种形态下，还有很多细分





比如，仅仅**QSFP28**家族
就有很多细分的型号
PSM、LR4、SR4、AOC、DAC等等
连接器类型上，除了大家熟知的LC接口
还有多光纤汇聚的MTP/MTO
真的是很复杂啊

.....

在100G之上，还有400G
网速的提升真是没有止境啊
400G的光模块据说有4种
CDFP、CFP8、QSFP-DD、OSFP
下图是**CFP8**和它的100G前辈们的比较



而另外三个家伙，长成这样
它们都是由不同组织推行的标准



CDFP



QSFP-DD



OSFP

400G离我们太远了，就不细八了

.....

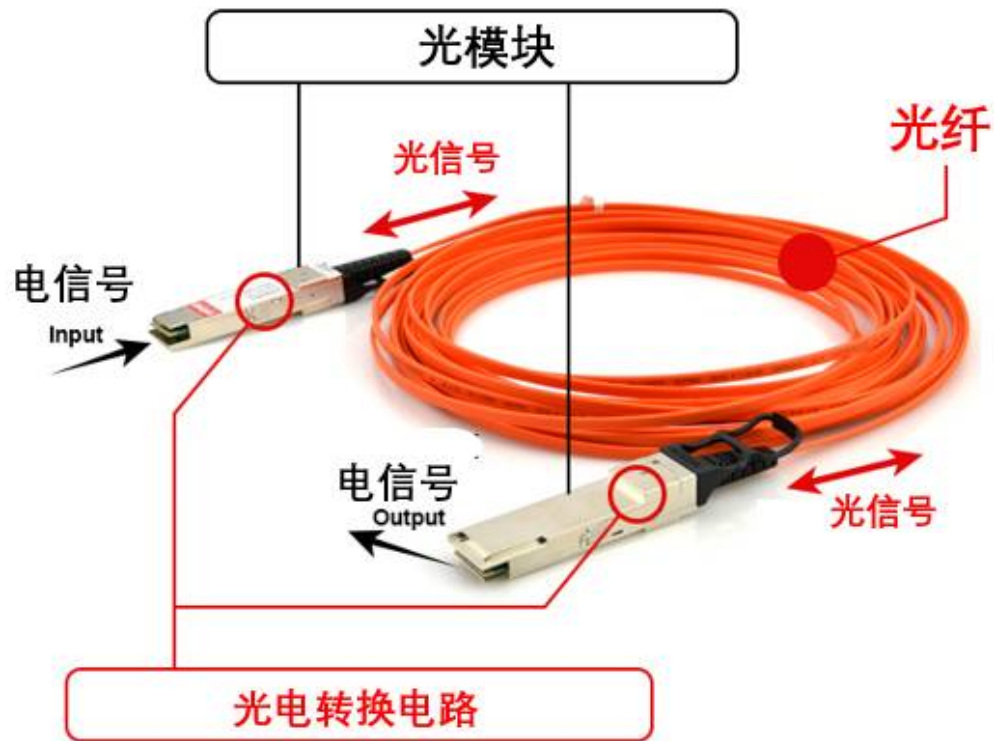
③

直连线缆



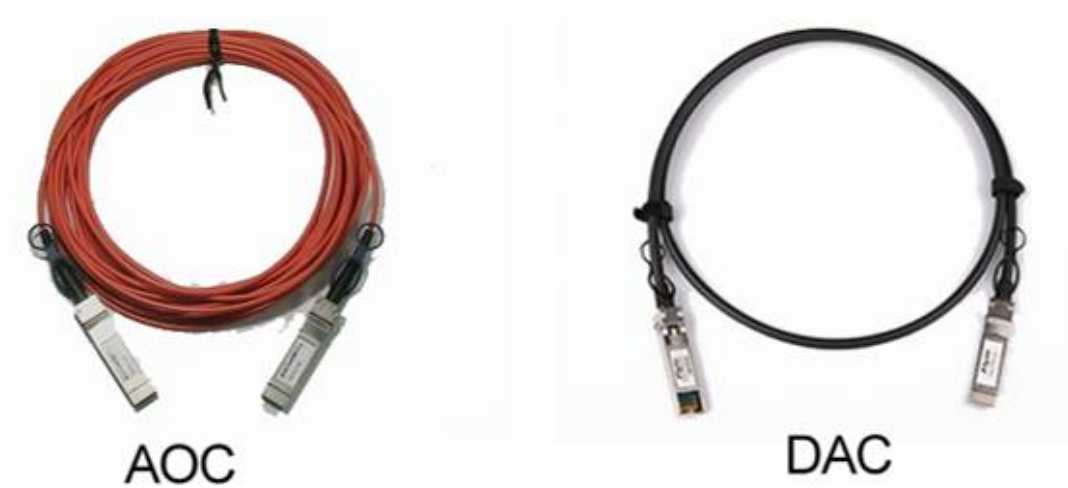
在数据中心中，通常用**AOC/DAC**线缆
来完成架顶交换机与服务器的互联
而不像我们最初那种使用光纤跳线
比如，AOC线缆的结构是这样的





他们通常长这样

可以看作把两个模块和跳线融为一体



DAC是纯电信号，没有光电转换的过程

DAC兼容性好，但是传输距离短，又比较粗硬

所以，现在AOC更流行一些

不同速率都有相应的AOC线缆

10G、25G、40G、100G.....

比如下面是**QSFP28 AOC**线缆，用于100G互联

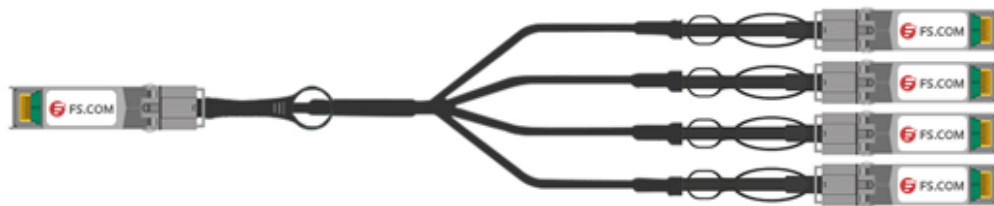


还有一种应用场景

40G可以拆成4×10G，100G可以拆成4×25G

于是，就有了一拖四线缆

把一个高速端口变成4个低速端口



实物长这样

40G和100G的一拖四AOC





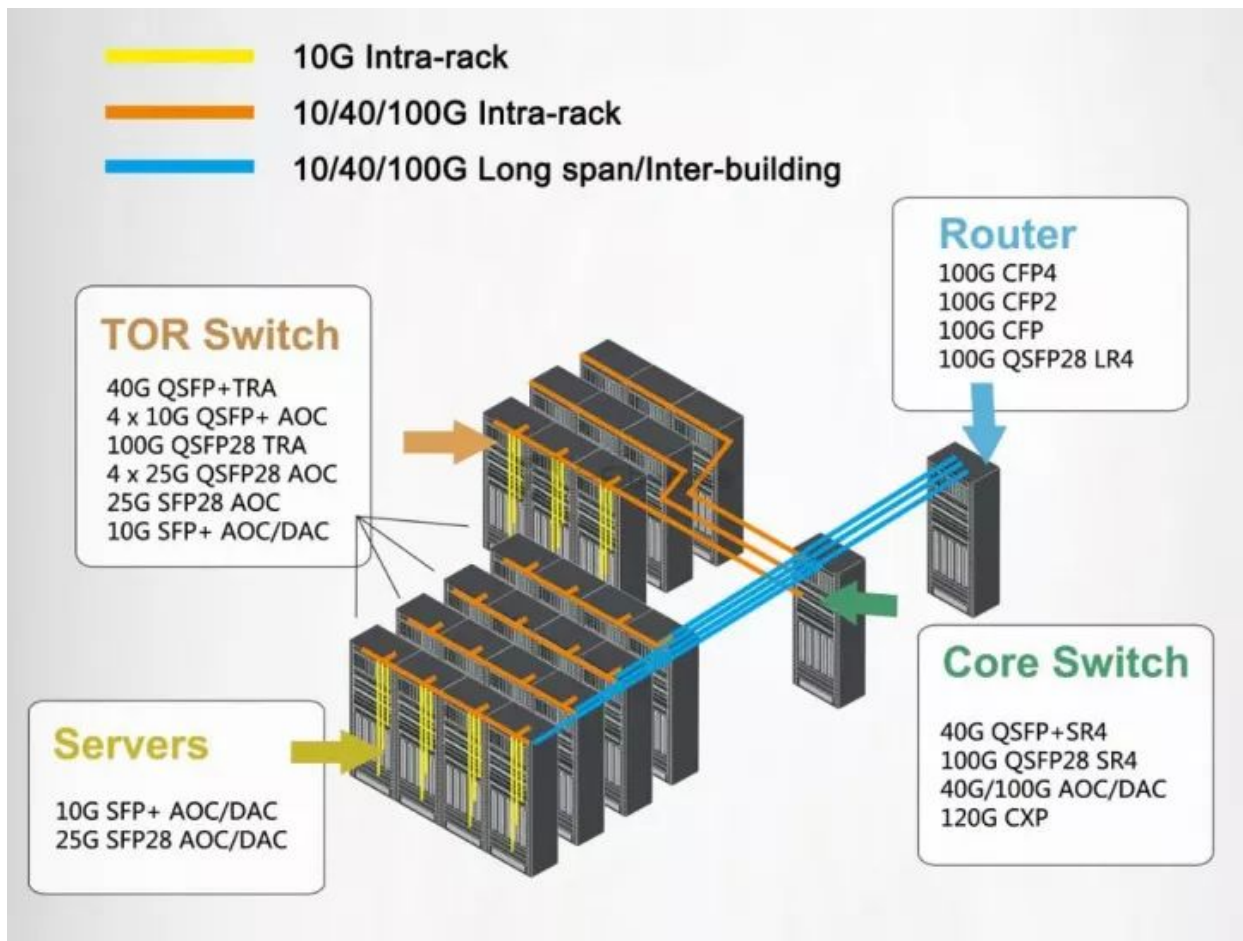
来一张群魔乱舞图

光模块、AOC/DAC、1拖4集体出镜



最后，我们看看在数据中心中
各种模块、线缆是怎么组合使用的吧





不得不说明一下

我们前面的描述，主要是针对ethernet环境

因为这个场景，咱们网工最熟悉

还有有一类比较奇葩的，单说一下

叫做BiDi模块，俗称单纤双向

用单根光纤来完成数据传输





千兆、万兆、40G都有单纤双向模块

模块形态有SFP/SFP+/QSFP+

光模块的应用场景很广泛

比如 *Fibre Channel / SDH / Infiniband / XWDM* 等等

他们有的可以通用，有的会有差异

但是从形态规格上讲，无外乎上面那些

就不再一一列举了

大家可以去光模块厂商网站检索

4月24日，北京丽亭华苑酒店，且看是德科技从仿真设计到测试，从最前沿的高速数字接口技术到光通讯领域技术的最新热门解决方案为您一一详解！

快速注册通道



长按→识别图中二维码→立即报名

时间：2018年4月24日

地点：北京丽亭华苑酒店

地址：北京市海淀区知春路25号

活动日程

4月24日	主题
8:30~9:00	签到，注册，开场
9:00~9:30	高速数字设计和测试综述
9:30~10:20	PCIE4.0/SAS 测试更新与展望
10:20~10:35	茶歇
10:35~11:30	Type-C接口测试方案介绍
11:30~12:10	电源完整性测试方案介绍
12:10~13:20	午餐
13:20~13:30	签到，注册，开场
13:30~14:20	是德科技 100G/400G 数据中心解决方案
14:20~15:10	是德科技相干光通信解决方案
15:10~15:25	茶歇
15:25~15:55	探秘量子通信与量子计算
15:55~16:25	Silicon Photonics硅光测试方案
16:25~17:00	现代高速光通信系统中的激光器噪声测量
17:00~17:15	幸运抽奖

转载：小黑羊JoinWings

关于射频百花潭

专注于射频微波/高频高速技术，是该专业领域最大的技术交流和信息分享平台。由资深射频专家，《ADS2008/2011射频电路设计与仿真实例》《HFSS射频仿真设计实例大全》主编徐兴福创建。该号80000关注，13000加群（博士2000），微信群包括众多单位总经理、研发总监、教授学者、IEEE Fellow等，集合全球华人射频精英。

微信万人群

- 1.限射频，各群不重加
- 2.加群主验证邀请加入
- 3.需注明单位技术方向

射频百花潭

关注国内最大的射频公众号