

什么是光模块以及光模块的常见问题

03

2020-10-10



华为技术有限公司

版权所有 © 华为技术有限公司 2020。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址： <https://e.huawei.com>

目 录

1 光模块的工作原理.....	1
2 光模块的外观结构.....	2
3 光模块有哪些关键性能指标.....	4
4 有哪些常见的光模块种类.....	8
5 如何看懂光模块的命名.....	11
6 光模块失效的主要原因及防护措施.....	13
7 CloudEngine 系列数据中心交换机支持哪些类型的光模块.....	17
8 CloudEngine 系列数据中心交换机是否可以使用外购光模块.....	18
9 CloudEngine 系列数据中心交换机之间光模块对接不通怎么办.....	20

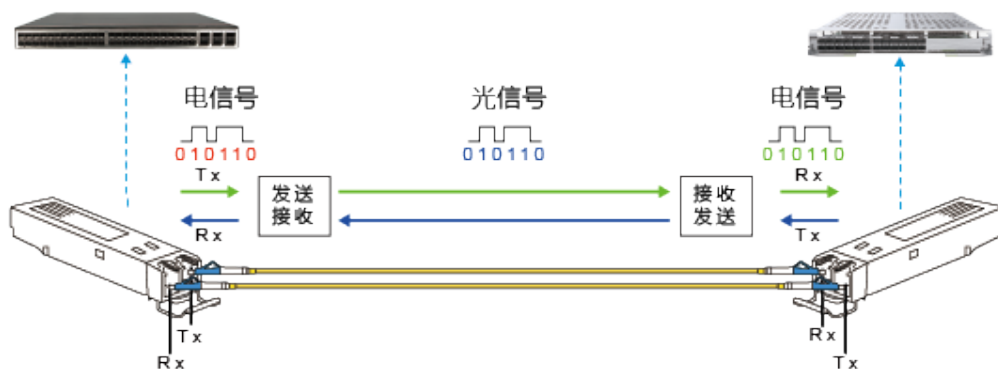
1 光模块的工作原理

光模块（Optical Modules）作为光纤通信中的重要组成部分，是实现光信号传输过程中光电转换和电光转换功能的光电子器件。

光模块工作在OSI模型的物理层，是光纤通信系统中的核心器件之一。它主要由光电子器件（光发射器、光接收器）、功能电路和光接口等部分组成，主要作用就是实现光纤通信中的光电转换和电光转换功能。光模块的工作原理如图 [光模块工作原理图](#) 所示。

发送接口输入一定码率的电信号，经过内部的驱动芯片处理后由驱动半导体激光器（LD）或者发光二极管（LED）发射出相应速率的调制光信号，通过光纤传输后，接收接口再把光信号由光探测二极管转换成电信号，并经过前置放大器后输出相应码率的电信号。

图 1-1 光模块工作原理图



2 光模块的外观结构

光模块的种类多种多样，外观结构也不尽相同，但是其基本组成结构都包含以下几部分，如[图 光模块的外观结构（以SFP封装举例说明）](#)所示。

图 2-1 光模块的外观结构（以 SFP 封装举例说明）

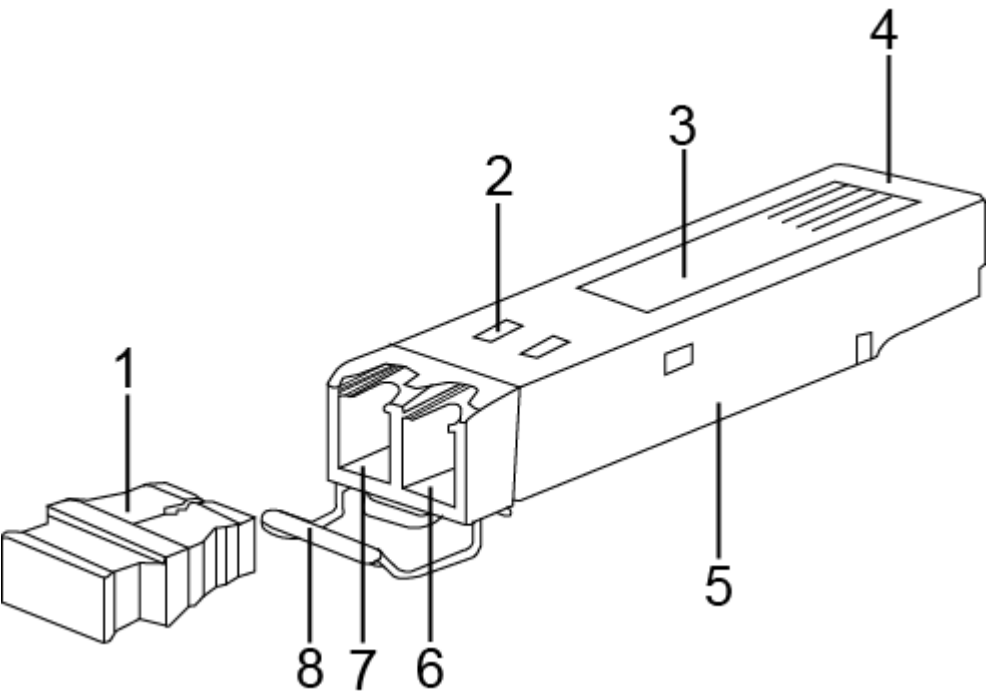


表 2-1 光模块各个结构的说明

结构	说明
1. 防尘帽	保护光纤接头、光纤适配器、光模块的光接口以及其他设备的端口不受外部环境污染和外力损坏。
2. 裙片	用于保证光模块和设备光接口之间良好的搭接，只在SFP封装的光模块上存在。
3. 标签	用于标识光模块的关键参数及厂家信息等。

结构	说明
4. 接头	用于光模块和单板之间的连接，传输信号，给光模块供电等。
5. 壳体	保护内部元器件，主要有1*9外壳和SFP外壳两种。
6. 接收接口 (Rx)	光纤接收接口。
7. 发送接口 (Tx)	光纤发送接口。
8. 拉手扣	用于拔插光模块，且为了辨认方便，不同波段所对应的拉手扣的颜色也是不一样的。

3 光模块有哪些关键性能指标

如何衡量光模块的性能指标呢？我们可以从以下几个方面来读懂光模块的性能指标。

光模块发送端

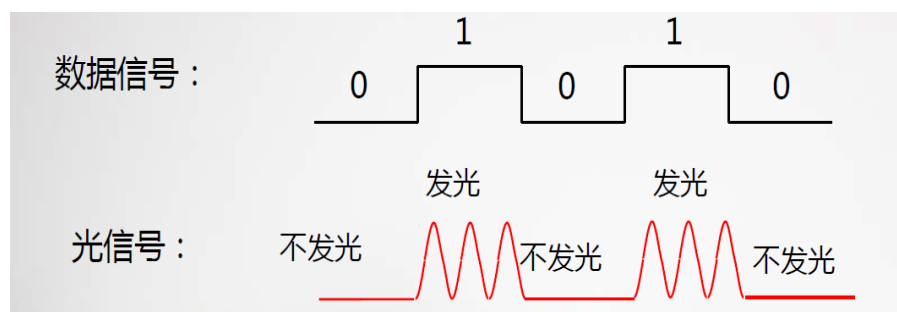
- **平均发射光功率**

平均发射光功率是指光模块在正常工作条件下发射端光源输出的光功率，可以理解为光的强度。发射光功率和所发送的数据信号中“1”占的比例相关，“1”越多，光功率也越大。当发送机发送伪随机序列信号时，“1”和“0”大致各占一半，这时测试得到的功率就是平均发射光功率，单位为W或mW或dBm。其中W或mW为线性单位，dBm为对数单位。在通信中，我们通常使用dBm来表示光功率。

- **消光比**

消光比是指全调制条件下激光器在发射全“1”码时的平均光功率与全“0”码时发射的平均光功率比值的最小值，单位为dB。如图3-1所示，我们在将电信号转换为光信号时，是由光模块发射部分的激光器按照输入的电信号的码率来转换成光信号的。全“1”码时的平均光功率即表示激光器发光的平均功率，全“0”码时的平均光功率即表示激光器不发光的平均功率，消光比即表征0、1信号的区别能力，因此消光比可以看做一种激光器运行效率的衡量。消光比典型的最小值范围为8.2dB到10dB。

图 3-1 激光器工作示意图



- **光信号的中心波长**

在发射光谱中，连接50%最大幅度值线段的中点所对应的波长。不同种类的激光器或同一种类的两个激光器，由于工艺、生产等原因都会有中心波长的差异，即使同一激光器在不同条件下也可能会有不同的中心波长。一般，光器件和光模块的制造商，提供给用户一个参数，即中心波长（如850nm），这个参数一般会是

一个范围。目前常用的光模块的中心波长主要有三种：850nm 波段、1310nm 波段以及1550nm 波段。

为什么定义在这三个波段呢？这与光信号的传输介质光纤损耗有关。通过不断研究实验，人们发现光纤损耗通常随波长加长而减小，850nm损耗较少，900 ~ 1300nm损耗又变高了；而1310nm又变低，1550nm损耗最低，1650nm以上的损耗趋向加大。所以850nm就是所谓的短波长窗口，1310nm 和1550nm就是长波长窗口。

光模块接收端

- **过载光功率**

又称饱和光功率，是指光模块在一定的误码率（ $BER=10^{-12}$ ）条件下，接收端组件所能接收的最大输入平均光功率。单位是dBm。

需要注意的是，光探测器在强光照射下会出现光电流饱和现象，当出现此现象后，探测器需要一定的时间恢复，此时接收灵敏度下降，接收到的信号有可能出现误判而造成误码现象。简单的说，输入光功率超过的这个过载光功率，可能就会对设备造成损害，在使用操作中应尽量避免强光照射，防止超出过载光功率。

- **接收灵敏度**

接收灵敏度是指光模块在一定的误码率（ $BER=10^{-12}$ ）条件下，接收端组件所能接收的最小平均输入光功率。如果发射光功率指的发送端的光强度，那么接收灵敏度指的就是光模块可以探测到的光强度。单位是dBm。

一般情况下，速率越高接收灵敏度越差，即最小接收光功率越大，对于光模块接收端器件的要求也越高。

- **接收光功率**

接收光功率是指光模块在一定的误码率（ $BER=10^{-12}$ ）条件下，接收端组件所能接收的平均光功率范围。单位是dBm。接收光功率的上限值为过载光功率，下限值为接收灵敏度的最大值。

综合来讲，就是当接收光功率小于接收灵敏度，可能无法正常接收信号，因为光功率太弱了。当接收光功率大于过载光功率时，可能也无法正常接收信号，因为存在误码现象。

综合性能指标

- **接口速率**

光器件所能承载的无误码传输的最大电信号速率，以太网标准规定的有：125Mbit/s、1.25Gbit/s、10.3125Gbit/s、41.25Gbit/s。

- **传输距离**

光模块可传输的距离主要受到损耗和色散两方面受限。损耗是光在光纤中传输时，由于介质的吸收散射以及泄漏导致的光能量损失，这部分能量随着传输距离的增加以一定的比率耗散。色散的产生主要是因为不同波长的电磁波在同一介质中传播时速度不等，从而造成光信号的不同波长成分由于传输距离的累积而在不同的时间到达接收端，导致脉冲展宽，进而无法分辨信号值。

在光模块色散受限方面，其受限距离远大于损耗的受限距离，可以不做考虑。损耗限制可以根据公式：损耗受限距离=（发射光功率-接受灵敏度）/光纤衰减量 来估算。光纤的衰减量和实际选用的光纤强相关。

CloudEngine系列交换机通过**display interface transceiver verbose**命令可以查看指定接口光模块的常规、制造、告警以及诊断信息，如[表 display interface transceiver verbose命令输出信息描述](#)所示。

表 3-1 display interface transceiver verbose 命令输出信息描述

项目	描述
Common information	表示光模块的常规信息。
Transceiver Type	表示光模块类型。
Connector Type	表示接口类型。
Wavelength (nm)	表示光波波长。
Transfer Distance (m)	表示光波传输距离。50um/125um表示光纤的直径，OM2表示光纤的等级。
Digital Diagnostic Monitoring	表示光模块诊断信息是否监控。
Vendor Name	表示光模块制造厂商名称。 如果显示内容为“HUAWEI”，表示是经过华为数据中心交换机认证的光模块；其他的显示内容表示是非华为数据中心交换机认证光模块。
Vendor Part Number	表示光模块制造厂商编号。
Ordering Name	表示光模块对外型号。
Manufacture information	表示光模块制造信息。
Manu. Serial Number	表示光模块生产序列号。
Manufacturing Date	表示光模块生产日期。
Alarm information	表示光模块告警信息。
Diagnostic information	表示光模块诊断信息。 如果显示为“-”，则表示该光模块不支持获取此信息或信息不精确。
Temperature (Celsius)	表示光模块当前温度。
Voltage(V)	表示光模块当前电压。

项目	描述
Bias Current (mA)	表示光模块当前电流。 说明 如果接口支持拆分，当接口插入光模块后，会显示光模块中每条Lane的当前电流。 每条lane的当前电流值均应在Bias Low Threshold (mA)~Bias High Threshold (mA)范围内才能保证模块正常工作。
Bias High Threshold (mA)	表示光模块电流上限。
Bias Low Threshold (mA)	表示光模块电流下限。
Current RX Power (dBm)	表示当前光模块接收功率。 说明 如果接口支持拆分，当接口插入光模块后，会显示光模块中每条Lane的当前接收功率。
Default RX Power High Threshold (dBm)	表示默认光模块接收功率上限。
Default RX Power Low Threshold (dBm)	表示默认光模块接收功率下限。
Current TX Power (dBm)	表示当前光模块发送功率。 说明 如果接口支持拆分，当接口插入光模块后，会显示光模块中每条Lane的当前发送功率。
Default TX Power High Threshold (dBm)	表示默认光模块发送功率上限。
Default TX Power Low Threshold (dBm)	表示默认光模块发送功率下限。




4 有哪些常见的光模块种类

按速率分类

为了满足各种传输速率的需求，产生了不同速率的光模块：400GE光模块、100GE光模块、40GE光模块、25GE光模块、10GE光模块、GE光模块、FE光模块等。

按封装类型分类

传输速率越高，结构越复杂，由此产生了不同的封装方式。华为交换机适用的封装类型有：QSFP-DD、QSFP28、QSFP+、SFP28、SFP/eSFP、SFP+、CXP、CFP等。

封装类型	基本解释	外观图
SFP/eSFP光模块	SFP（Small Form-factor Pluggable）光模块：小型可插拔。SFP光模块支持LC光纤连接器。 eSFP（Enhanced Small Form-factor Pluggable）光模块：增强型SFP，指的是带电压、温度、偏置电流、发送光功率、接收光功率监控功能的SFP，当前所有的SFP都带，所以也就把eSFP都统一叫SFP了。	
SFP+光模块	SFP+（Small Form-factor Pluggable Plus）光模块：指速率提升的SFP模块，因为速率提升，所以对EMI敏感，壳子上的裙片做的多了，配对的笼子也相对缩紧了。	
SFP28光模块	SFP28（Small Form-factor Pluggable 28）光模块：接口封装大小与SFP+相同，支持速率为25G的SFP28光模块和10G的SFP+光模块。	

封装类型	基本解释	外观图
QSFP+光模块	QSFP+ (Quad Small Form-factor Pluggable) 光模块：四通道小型可热插拔光模块。QSFP+光模块支持MPO光纤连接器，相比SFP+光模块尺寸更大。	
CXP光模块	CXP (120 Gb/s eXtended-capability Form Factor Pluggable Module) 光模块：是一种可热插拔的高密并行光模块标准，在发送和接收 (Tx/Rx) 方向各提供12个通道，仅适用于短距离多模链路。	
CFP光模块	CFP (Centum Form-factor Pluggable) 光模块：长×宽×高尺寸定义为144.75mm×82mm×13.6mm，是一种高速的可以热插拔的支持数据通信和电信传输两大应用的新型光模块标准。	
QSFP28光模块	QSFP28 (Quad Small Form-factor Pluggable 28) 光模块：接口封装大小与QSFP+相同，支持速率为100G的QSFP28光模块和40G的QSFP+光模块。	
QSFP-DD光模块	QSFP-DD ((Quad Small Form Factor Pluggable-Double Density)) 光模块：双密度四通道小型可插拔封装光模块，是QSFP-DD MSA小组定义的一种高速可插拔模块。	

按模式分类

光纤分为单模光纤、多模光纤。为了使用不同类别的光纤，产生了单模光模块、多模光模块。

- 单模光模块的中心波长一般是1310nm、1550nm，与单模光纤配套使用。单模光纤传输频带宽，传输容量大，适用于长距传输。
- 多模光模块的中心波长一般是850nm，与多模光纤配套使用。多模光纤有模式色散缺陷，其传输性能比单模光纤差，但成本低，适用于较小容量、短距传输。

⚠ 注意

使用长距光模块，其发送光功率一般大于过载光功率，因此需要关注光纤长度，保证实际接收光功率小于过载光功率。如果光纤长度较短，使用长距光模块时需要配合光纤光衰（光纤每单位长度上的衰减，单位为dB/km）使用，以避免烧坏对端光模块。

按中心波长分类

光模块的工作波长是一个范围，为了方便描述使用中心波长这个参数，单位是纳米（nm）。

为了支持光信号传输使用不同的光波段，产生了不同中心波长的光模块，比如：850nm、1310nm、1550nm的光模块等。

按颜色分类

彩色光模块与其它类型的光模块的最大的区别是中心波长不同：

- 一般光模块的中心波长有850nm、1310nm和1550nm三类，中心波长比较单一，我们称该类光为“黑白光”或者“灰光”。
- 彩色光模块承载了若干不同中心波长的光，所以交集起来是五颜六色的，我们称该类光为“彩光”。

彩色光模块分为粗集波光模块（CWDM）和密集波光模块（DWDM）两种。在同一波段下，密集波光模块的种类更多，所以密集波光模块对波段的资源利用更充分。中心波长各异的光在同一根光纤中可以互不干涉的传输，因此，通过无源合波器将来自多路彩色光模块不同中心波长的光合成一路进行传输，远端则通过分波器根据不同的中心波长将光分出多路，有效的节省了光纤线路。彩色光模块主要应用于长距离的传输线路。

分类举例

根据上面介绍的分类，下面给出一些常见光模块的分类举例：

表 4-1 常见光模块的分类举例

分类	SFP-GE-LH40-SM1310	SFP-10G-ER-1310	QSFP-40G-LR4	QSFP-100G-CWDM4	QSFP-DD-400G-SR8
速率	GE	10GE	40GE	100GE	400GE
封装类型	eSFP	SFP+	QSFP+	QSFP28	QSFP-DD
模式	单模	单模	单模	单模	多模
中心波长（nm）	1310	1310	1271、1291、1311、1331	1271、1291、1311、1331	850
颜色	黑白光	黑白光	黑白光	彩色	黑白光

5 如何看懂光模块的命名

了解光模块命名规则就能读懂厂商光模块产品名称所包含的全部信息。本文以通用的命名规则进行分解说明。



表 5-1 光模块的命名规则

标号	含义
A	表示光模块的封装类型，主要有： <ul style="list-style-type: none">• SFP/eSFP• SFP+• SFP28• QSFP+• CXP• CFP• QSFP28• QSFP-DD
B	表示光模块的速率，主要有： <ul style="list-style-type: none">• FE• GE• 10GE• 25GE• 40GE• 100GE• 400GE

标号	含义
C	表示光模块的传输距离类型，其中： <ul style="list-style-type: none">● SX：短距● LX：中距● LH：长距
D	表示光模块的传输距离，单位为km。
E	表示光模块的器件类别，其中： <ul style="list-style-type: none">● SM：单模● MM：多模
F	表示光模块的中心波长，单位为nm。

6 光模块失效的主要原因及防护措施

光模块在应用中必须有规范化的操作方法，任何不规范的动作都可能造成隐性的损伤或者永久的失效。

光模块失效的主要原因

光模块失效的主要原因是ESD损伤导致的光模块性能变差，以及光口污染和损伤引起的光链路不通。光口污染和损伤的原因主要有：

1. 光模块的光口暴露在环境中，光口有灰尘进入而污染。
2. 使用的光纤连接器端面已经污染，光模块的光口被二次污染。
3. 带尾纤的光接头端面使用不当，比如：端面划伤等。
4. 使用了劣质的光纤连接器。

如何有效的防护光模块失效，主要分为ESD防护和物理防护两种。

ESD 防护

ESD损伤是造成光器件性能变差、甚至器件光电功能丧失的一个主要问题。另外ESD损伤的光器件不易测试筛选，若失效很难快速地定位出来。

操作说明

1. 光模块在使用前的运输、转移过程中，必须在防静电包装内，不得随意取出，随意摆放。

图 6-1 模块在防静电包装盒内示意图



图 6-2 防静电标识示意图



图 6-3 模块在防静电袋内示意图



2. 在接触光模块前，必须佩戴防静电手套和防静电手环，安装光器件（含光模块）时也必须做好防静电措施。

图 6-4 防静电手套示意图

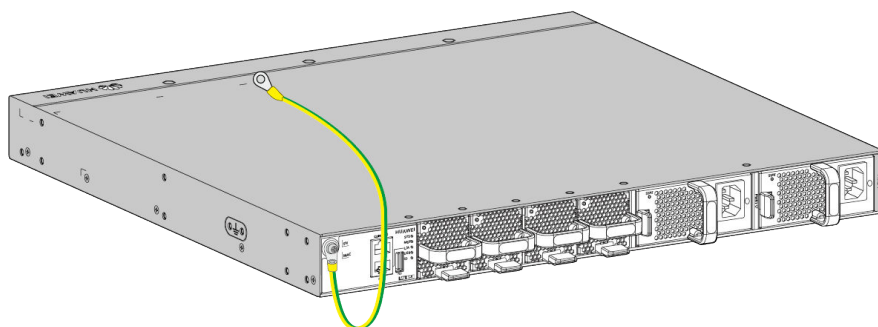


图 6-5 防静电腕带示意图



3. 测试设备或者应用设备必须有良好的接地线。

图 6-6 设备接地示意图



说明

严禁为方便安装，光模块从防静电包装被取出随意堆放，不做任何防护，犹如废品回收站。

物理保护

光模块内部激光器以及温度控制电路（TEC）较为脆弱，收到撞击后容易断裂或脱落，因此在运输和使用过程中都应注意物理防护。

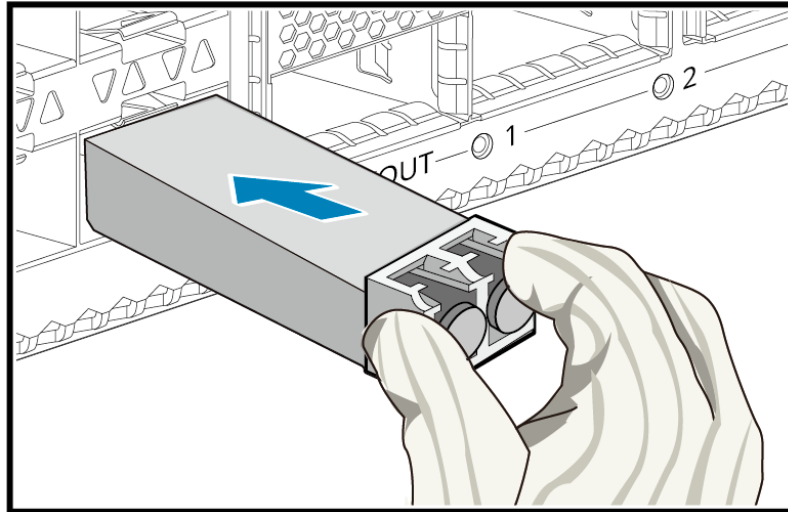
光口沾污物用清洁棉棒轻擦即可，非专用清洁棒可能对光口造成损伤，清洁棉棒使用时用力过大可能导致棉棒中金属划伤陶瓷端面。

光模块的插入和拔出设计都以手工操作模拟，推力与拉力设计也是模拟人工操作，安装与拆卸过程中不得使用器具类进行。

操作说明

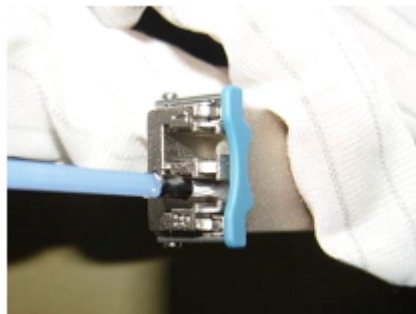
1. 光模块应用时注意轻拿轻放，防止跌落；
2. 光模块插入时用手推入，不能使用其他金属工具进行；拔出时，先将拉环打开到解锁位置再拉拉环，不能使用其他金属工具进行。

图 6-7 光模块安装方法示意图



3. 光口清洁时要使用专用清洁棉棒，不能使用其他金属物质插入光口中。

图 6-8 用棉棒清洁光模块光口



7 CloudEngine 系列数据中心交换机支持哪些类型的光模块

CloudEngine系列交换机上的光接口支持的光模块类型可以通过以下方式查阅：

1. [企业技术支持网站](#)上对应产品的《硬件描述》手册，介绍“接口”处。
2. [硬件查询工具](#)，选择要查询的产品和版本，可以查阅其支持的光模块。

《硬件描述》手册和“硬件查询工具”会持续随着产品、版本更新升级。

8 CloudEngine 系列数据中心交换机是否可以使用外购光模块

CloudEngine系列交换机要求使用经过华为数据中心交换机认证的光模块，非认证光模块的可靠性无法保证，可能导致业务不稳定。由非华为数据中心交换机认证光模块导致的问题，华为将不承担责任，并在原则上不予以解决。

华为对交换机使用的光模块进行认证时，对光模块的功能进行了全面验证，有效的保证了光模块的质量。验证项目包括插拔、收发光功率、信号传输质量、基本信息读取、容错性、兼容性、EMC、环境性能等。

使用非认证光模块时，导致的常见问题及原因如[表 使用非认证光模块的场景问题及原因](#)所示。

表 8-1 使用非认证光模块的场景问题及原因

问题现象	问题原因
光模块结构问题，导致光模块无法插入光接口。	一些非认证光模块在结构尺寸方面不满足MSA（Multi-Source Agreement）协议，当一个光接口上插入了该类光模块后，由于光模块的尺寸问题，与该接口相邻的接口都无法插入光模块。
光模块数据总线问题，导致设备数据总线停止响应。	一些非认证光模块在数据总线设计方面存在问题，当使用该类光模块时，就会导致对应设备数据总线停止响应，在该数据总线上的数据无法再读出。
光模块金手指尺寸不合理，导致接口的电子元器件损伤。	一些非认证光模块的金手指尺寸不合理，当使用该类光模块时，就会导致接口内的电路短路，损伤接口电子元器件。
光模块温度监控不规范，导致错误告警。	一些非认证光模块的温度监控系统不符合业界规范，读取的温度值偏高，导致系统上报错误的温度告警。
光模块寄存器设置不合理，导致参数、诊断信息读取错误或无法读取。	一些非认证光模块的A0页寄存器设置不合理，导致数据总线读取参数、诊断信息时，读取的信息错误或者无法读取信息。
光模块给周围的设备带来电磁干扰。	光模块设计不满足EMC，其自身抗电磁干扰能力低，并给周围的设备带来电磁干扰。

问题现象	问题原因
光模块在高温时导致业务中断。	光模块工作温度范围不符合要求，导致在高温时光功率降低，业务中断。

说明

可通过查看光模块的外观标签上是否有华为标识：

- 如果有，说明该光模块是经过华为数据中心交换机认证的光模块。
- 如果没有，可以在设备上通过**display interface transceiver verbose**查看光模块制造厂商名称的方式确认，如果查询到的Vendoer Name显示内容是“HUAWEI”，则表示是经过华为数据中心交换机认证的光模块，其他的显示内容表示是非华为数据中心交换机认证的光模块。或者可以将光模块的型号发给华为技术支持人员确认。

9 CloudEngine 系列数据中心交换机之间光模块对接不通怎么办

背景信息

理论上接口标准类型相同即可对接，但实际使用时要注意收发光功率范围和传输距离。影响光模块对接的主要因素如[表 9-1 影响光模块对接的主要因素](#)所示。

表 9-1 影响光模块对接的主要因素

因素	说明
波长	禁止不同波长的光模块对接。由于在光纤中的传输损耗和色散不同，同一速率不同波长对应的传输距离是不一样的，因此对接时需要选择相同波长的光模块。
传输距离	光模块要求对等使用，不同距离的光模块接口指标差别很大，长距离的光模块价格也高，因此长距离光模块与短距离光模块对接，必须通过增加光衰减器对接；为了避免不烧坏光模块，建议光模块支持距离不要小于光纤长度。
速率	光模块标称速率需和实际链路速率一致，严禁低速率光模块跑高速信号。光模块标称速率必须大于接口速率。
模式	光纤与光模块要配对使用，即单模光模块使用单模光纤，多模光模块使用多模光纤，不要混用。

故障现象

两个光接口通过光纤对接，本端端口Down，光模块对接不通。

可能原因

- 使用的光模块不是经过华为数据中心交换机认证的光模块。
- 光模块和光纤不匹配。
- 端口被shutdown。

- 发送光功率过低或者过高。
- 接收光功率过低或者过高。
- 两端对接的光模块不匹配。

故障处理步骤

1. 确认Down的端口上的光模块是否是经过华为数据中心交换机认证的，CE系列交换机需使用华为数据中心交换机认证的光模块，非认证光模块可靠性无法保证，可能导致端口无法UP。
2. 检查光模块和光纤是否匹配。
 - 单模光模块（一般波长为1310nm、1550nm）对应单模光纤（一般是黄色）。
 - 多模光模块（一般波长为850nm）对应多模光纤（一般是橙色）。
3. 执行命令**display interface transceiver**查看“Alarm information”下光模块是否有告警信息。

```
<HUAWEI> display interface 10ge 1/0/1 transceiver
```

```
10GE1/0/1 transceiver information:
-----
Common information:
Transceiver Type           :10GBASE_SR
Connector Type             :LC
Wavelength (nm)           :850
Transfer Distance (m)      :30(62.5um/125um OM1)
                           80(50um/125um OM2)
                           300(50um/125um OM3)
                           400(50um/125um OM4)
Digital Diagnostic Monitoring :YES
Vendor Name                :HUAWEI
Vendor Part Number         :02318169
Ordering Name              :
-----
Manufacture information:
Manu. Serial Number        :AQG269Y
Manufacturing Date         :2013-10-20
Vendor Name                :HUAWEI
-----
```

```
Alarm information:
-----
```

如果出现LOS Alarm告警，则说明对端没有信号发送过来，在接口模式下执行命令**display this**查看两端端口是否shutdown，如果端口shutdown了，则执行**undo shutdown**操作。

4. 执行命令**display interface transceiver verbose**查看光模块的诊断信息，查看光模块是否有发送或接收光功率方面的告警信息。

```
<HUAWEI> display interface 10ge 1/0/1 transceiver verbose
```

```
10GE1/0/1 transceiver information:
-----
Common information:
Transceiver Type           :10GBASE_SR
Connector Type             :LC
Wavelength (nm)           :850
Transfer Distance (m)      :30(62.5um/125um OM1)
                           80(50um/125um OM2)
                           300(50um/125um OM3)
                           400(50um/125um OM4)
Digital Diagnostic Monitoring :YES
Vendor Name                :HUAWEI
Vendor Part Number         :02318169
Ordering Name              :
-----
```



```
-----
Manufacture information:
Manu. Serial Number      :AQG269Y
Manufacturing Date       :2013-10-20
Vendor Name              :HUAWEI
-----
Alarm information:
-----
Diagnostic information:
Temperature (Celsius)    :33.68
Voltage (V)              :3.29
Bias Current (mA)        :7.97
Bias High Threshold (mA) :13.20
Bias Low Threshold (mA)  :4.00
Current RX Power (dBm)   :-2.15
Default RX Power High Threshold (dBm) :1.00
Default RX Power Low Threshold (dBm)  :-11.90
Current TX Power (dBm)   :-2.07
Default TX Power High Threshold (dBm) :1.00
Default TX Power Low Threshold (dBm)  :-9.30
-----
```

光模块的诊断信息中，可以查看当前发送和接收的光功率值，以及默认的最高和最低功率值。

- 如果接收功率低（RxPower Low），说明本端接收到的信号过低，则可能出现端口不UP或者UP后报文收发有丢弃，此时请先排查传输距离是否过远，超出了对端光模块的传输距离，再排查光模块、光纤是否有损坏。
- 如果接收功率高（RxPower High），说明本端接收到的信号过高，可能原因是对端光模块为长距光模块，而实际传输距离太短，导致信号未衰减，此时应在对端光模块上增加光衰，以对本端光模块进行保护。
- 如果发送功率低（TxPower Low），说明本端光模块发送信号不好或光模块本身故障，可能会导致对端接收功率低，而造成端口不UP或者UP后报文收发有丢弃，请与技术支持人员联系。
- 如果发送功率高（TxPower High），说明本端光模块发送信号太强，可能会导致对端接收功率高，而造成对端光模块因接收功率持续过高而烧坏，可能原因是本端光模块故障，建议更换光模块。

因此，在端口插入光模块并对接成功后，要对发送或接收光功率方面的告警信息进行排查，避免因功率过低或者过高造成流量或者光模块不正常。

5. 如果两端均没有任何告警，而端口又不UP，请先截取光模块的详细信息和日志，然后尝试更换别的光纤或光模块，看是否能UP，如果能UP，则说明原来的光纤或光模块本身有问题，请更换新的光纤或光模块，如果还是不能UP，请与技术支持人员联系。