排除Catalyst 9000交换机上的端口抖动故障

目录

问题

环境

原因

分辨率

先决条件

- 要求
- 使用的组件

背景信息

故障排除工作流程

- 网络模块安装参考
- 检验电缆和连接的两端
- 验证SFP和SFP+兼容性
- 确定端口摆动
- Interface show命令
- 使用时域反射器(TDR)验证电缆状态
- TDR准则
- 数字光纤监控(DOM)
  - 如何启用DOM
  - 数字光纤监控系统日志消息
- 思科光纤和前向纠错(FEC)
- 调试命令

相关的思科漏洞

相关信息

问题

本文档介绍如何排除一个或多个交换机接口在打开和关闭之间反复改变状态（端口摆动或链路摆动）而导致连接中断的故障。

环境

Cisco Catalyst 9000系列交换机，带铜缆或光纤上行链路/下行链路。此问题可能发生在接入端口、上行链路和（如果存在）可移动网络模块端口上。物理路径可以包括配线面板、终端设备和光纤收发器。

- 介质适用性：TDR仅适用于铜缆接口；DOM仅适用于支持的光纤收发器。
- 接口类型：独立固定端口和模块端口属于范围；对任一操作使用相同的工作流程。
- 光纤支持：仅使用平台和软件版本支持的光纤。

原因

常见原因包括布线错误或不受支持、小型封装热插拔(SFP)或增强型小型封装热插拔(SFP+)收发器不受支持或出现故障、双工或协商不匹配、终端节电行为以及其他物理层故障。

分辨率

按照本文中的故障排除工作流程确认日志中的抖动，验证物理连接和光纤，检查接口计数器，并在适用情况下运行纯铜缆TDR或纯光纤DOM检查。

先决条件

要求

本文档没有任何特定的要求。

使用的组件

本文中的信息基于 Cisco Catalyst 9000 系列交换机。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您的网络处于活动状态，请确保您了解所有命令的潜在影响。

背景信息

当交换机上的物理接口反复开启和关闭时，端口抖动（也称为链路抖动）就会发生。常见原因包括布线错误、不受支持或不标准、小型封装热插拔(SFP)收发器不受支持以及其他链路同步问题。条件可以是间歇性或永久性。

由于链路摆动往往是物理问题，本文档介绍如何诊断Cisco Catalyst 9000系列交换机上的问题、收集有用的日志以及排除端口摆动故障。

故障排除工作流程

使用此工作流程可以隔离端口抖动的最常见原因。从第1步开始，按顺序继续。仅当链路类型和症状匹配时，才运行可选步骤。

1. 确认日志中的摆动。使用show logging确认重复的up/down事件并捕获时间戳。
2. 检查物理连接性和光纤。检验布线、配线面板和支持的收发器；重新拔插或换用已知良好的组件。
3. 检查接口计数器和硬件统计信息。使用show interfaces和控制器计数器识别第1层错误（CRC、符号错误、FCS错误）。
4. 运行TDR（仅限铜缆链路）。 使用TDR检测OPEN/SHORT条件和近似故障距离。
5. 选中DOM（仅光纤链路）。 根据数据表阈值查看光纤功率/温度/电压。
6. 验证FEC（仅支持的光纤）。 确认Forward Error Correction 设置和兼容性（如果适用）。
7. 仅在问题仍然存在时，才使用debug命令。在复制窗口期间收集目标的debug输出，并在捕获后立即禁用。

每个部分都包含一个简短注释，指示何时使用它。

物理访问可用时，请使用此部分。检查计数器或运行其他诊断程序之前，请验证网络模块、电缆以及SFP或SFP+收发器是否正确安装。

网络模块安装参考

当存在可移动网络模块时，请使用此参考。下表介绍了在Cisco Catalyst 9000系列交换机中安装网络模块的最佳实践：

Platform	URL
Catalyst 9200 系列交换机	Catalyst 9200系列交换机硬件安装指南
Catalyst 9300 系列交换机	Catalyst 9300系列交换机硬件安装指南
Catalyst 9400 系列交换机	Catalyst 9400系列交换机硬件安装指南
Catalyst 9500 系列交换机	Catalyst 9500系列交换机硬件安装指南
Catalyst 9600 系列交换机	Catalyst 9600系列交换机硬件安装指南

检验电缆和连接的两端

在日志中确认抖动后，使用此部分。这些表介绍了链路抖动常见的电缆相关原因以及建议的恢复操作。

原因	恢复操作
电缆损坏	将可疑电缆换成已知良好的电缆。查找连接器的引脚是否损坏或丢失。
连接松动	重新拔插电缆。卸下接头并重新插入，确保它完全就位。
配线面板	消除接线板连接故障。如果可能，请绕过配线面板，将其排除。
SFP错误或错误（特定于光纤）	将怀疑SFP更换为已知良好的SFP。验证此类SFP的硬件和软件支持。
错误的端口或模块端口	将电缆移至已知良好的端口，对可疑端口或模块进行故障排除。
错误的或旧的终端设备	将电话、扬声器或其他终端与已知良好的设备或更新设备交换。
设备睡眠模式	这可以是一个预期的折翼。检查端口抖动的时间戳。将其与其他同时发生的事件进行比较。然后确定原因是否在于睡眠设置。

验证SFP和SFP+兼容性

当抖动链路使用光纤收发器时，请使用此部分。思科热插拔接口产品组合提供了一系列速度、协议、连接和支持传输介质选择。

使用Cisco Catalyst 9000系列交换机支持的SFP或SFP+收发器模块的任意组合。每个端口必须与电缆另一端的波长规格相匹配。电缆不能超过支持的电缆长度，以实现可靠通信。

在Cisco设备上仅使用Cisco SFP收发器模块。每个SFP或SFP+收发器模块均支持思科质量标识(ID)功能。此功能允许思科交换机或路由器识别和验证收发器模块是否经过思科认证和测试。

 提示：使用Cisco Optics-to-Device Compatibility Matrix验证光纤支持。

确定端口摆动

先决条件:对设备系统日志缓冲区或远程系统日志的特权EXEC访问（例如，enable）和访问。

预期结果：同一接口在短时间窗口内重复的up/down消息可确认抖动情况。

首先使用此部分可以确认是否出现阀瓣。运行命令show logging | include changed，确定链路抖动事件。此示例显示接口TenGigabitEthernet1/0/40上链路抖动事件的部分交换机系统日志消息：

<#root>

Switch#

show logging | include changed

```
August 17 21:06:08.431 UTC: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface TenGigabitEthernet1/0/40, c
August 17 21:06:39.058 UTC: %LINK-3-UPDOWN: Interface TenGigabitEthernet1/0/40, changed state to down
August 17 21:06:41.968 UTC: %LINK-3-UPDOWN: Interface TenGigabitEthernet1/0/40, changed state to up
August 17 21:06:42.969 UTC: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface TenGigabitEthernet1/0/40, c
August 17 21:07:20.041 UTC: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface TenGigabitEthernet1/0/40, c
August 17 21:07:21.041 UTC: %LINK-3-UPDOWN: Interface TenGigabitEthernet1/0/40, changed state to down
August 17 21:07:36.534 UTC: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface TenGigabitEthernet1/0/40, c
August 17 21:08:06.598 UTC: %LINK-3-UPDOWN: Interface TenGigabitEthernet1/0/40, changed state to up
August 17 21:08:07.628 UTC: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface TenGigabitEthernet1/0/40, c
August 17 21:08:08.628 UTC: %LINK-3-UPDOWN: Interface TenGigabitEthernet1/0/40, changed state to down
August 17 21:08:10.943 UTC: %LINK-3-UPDOWN: Interface TenGigabitEthernet1/0/40, changed state to up
August 17 21:08:11.944 UTC: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface TenGigabitEthernet1/0/40, c
```

提示：查看系统消息日志时，请使用port-flap timestamp关联事件。

- 确定每个启动/关闭转换的时间戳。
- 将时间戳与同一接口上的其他事件（例如，终端省电行为）进行比较。
- 确定抖动是预期的还是表示物理层的问题。

Interface show命令

适用场合:确认重复的up/down事件并验证物理路径后。

命令:受影响接口的show interfaces和show controllers ethernet-controller interface。

预期结果：错误计数器（CRC、符号错误、FCS）在正常情况下保持稳定或缓慢增加。

异常时的下一步操作：交换电缆/光缆，移至已知良好的端口，并重新检查计数器；如果适用，请继续执行TDR（铜缆）或DOM（光纤）。

确认抖动并检查物理路径后，可使用此部分。show interfaces命令提供的信息有助于识别可能导致链路抖动事件的第1层问题：

<#root>

```
Switch#

show interfaces tenGigabitEthernet 1/0/40

TenGigabitEthernet1/0/40 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is Ten Gigabit Ethernet, address is 00a5.bf9c.29a8 (bia 00a5.bf9c.29a8)
  MTU 1500 bytes, BW 10000000 Kbit/sec, DLY 10 usec,
     reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive not set
  Full-duplex, 10Gb/s, link type is auto, media type is

SFP-10GBase-SR   <-- SFP plugged into the port

  input flow-control is on, output flow-control is unsupported
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input 00:00:03, output 00:00:00, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/2000/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue: 0/40 (size/max)
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
     670 packets input, 78317 bytes, 0 no buffer
     Received 540 broadcasts (540 multicasts)
     0 runs, 0 giants, 0 throttles
     0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
     0 watchdog, 540 multicast, 0 pause input
     0 input packets with dribble condition detected
     1766 packets output, 146082 bytes, 0 underruns
     0 Output 0 broadcasts (0 multicasts)
     0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
     0 unknown protocol drops



     0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
     0 lost carrier, 0 no carrier, 0 pause output
     0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

下表列出了show interfaces命令的一些计数器：

计数器	有关错误计数器递增的问题和常见原因

CRC	大量循环冗余校验(CRC)错误通常是冲突的结果。它还可能表示物理问题，例如布线、SFP、接口故障或网络接口卡(NIC)。 它也可能表示双工不匹配。
输入错误	这包括残帧、巨型帧、无缓冲区、CRC、帧、溢出和忽略的计数。其他与输入相关的错误也会增加输入错误计数。
输出错误	当输出队列过小或接口超订用时，输出错误可能会增加。
总输出丢弃数	输出丢弃通常是由多对一流量模式或10 Gbps到1 Gbps传输引起的接口超订用造成的。接口缓冲区是有限的资源，最多只能吸收一点突发量。在此之后，数据包开始丢弃。缓冲器可以调整以提供一些缓冲，但无法保证零输出丢弃。
未知协议丢弃	当接收接口未配置该协议或交换机无法识别协议时，会发生未知协议丢弃。例如，如果两台交换机已连接，并且在一个交换机接口上禁用了思科发现协议(CDP)，则该接口上会出现未知协议丢弃。CDP数据包不再被识别，交换机将丢弃这些数据包。

history命令允许接口以类似于CPU历史记录的图形格式维护使用率历史记录。历史记录可以维护为每秒位(bps)或每秒数据包数(pps)，如下例所示：

```
<#root>

Switch(config-if)#

history ?

  bps Maintain history in bits/second
  pps Maintain history in packets/second
```

除速率外，还可以监控各种接口计数器：

```
<#root>
```

```
Switch(config-if)#

history [bps|pps] ?

  all                                Include all counters
  babbles                            Include ethernet output babbles - Babbl
  crcs                               Include CRCs - CRCs
  deferred                           Include ethernet output deferred - Defer
  dribbles                           Include dribbles - Dribl
  excessive-collisions               Include ethernet excessive output collisions -
                                     ExCol
  flushes                            Include flushes - Flush
  frame-errors                       Include frame errors - FrErr
  giants                             Include giants - Giant
  ignored                            Include ignored - Ignor
  input-broadcasts                   Include input broadcasts - iBcst
  input-drops                        Include input drops - iDrop
  input-errors                       Include input errors - iErr
  interface-resets                   Include interface resets - IRset
  late-collisions                    Include ethernet late output collisions - LtCol
  lost-carrier                       Include ethernet output lost carrier - LstCr
  multi-collisions                   Include ethernet multiple output collisions -
                                     MlCol
  multicast                          Include ethernet input multicast - MlCst
  no-carrier                         Include ethernet output no-carrier - NoCarr
  output-broadcasts                  Include output broadcasts - oBcst
  output-buffer-failures             Include output buffer failures - oBufF
  output-buffers-swapped-out         Include output buffers swapped out - oBSwO
  output-drops                       Include output drops - oDrop
  output-errors                      Include output errors - oErr
  output-no-buffer                   Include output no buffer - oNoBf
  overruns                           Include overruns - OvrRn
  pause-input                        Include ethernet input pause - PsIn
  pause-output                       Include ethernet output pause - PsOut
  runts                              Include runts - Runts
  single-collisions                  Include ethernet single output collisions - SnCol
  throttles                          Include throttles - Thrtl
  underruns                          Include underruns - UndRn
  unknown-protocol-drops             Include unknown protocol drops - Unkno
  watchdog                           Include ethernet output watchdog - Wtchdg
  <cr>                               <cr>
SW_1(config-if)#
```

与CPU历史记录一样，图形在最近60秒、最近60分钟和最近72小时内可用。输入和输出直方图会维护单独的图表：

<#root>

```
Switch#

show interfaces gigabitEthernet 1/0/2 history ?

 60min    Display 60 minute histograms only
 60sec    Display 60 second histograms only
 72hour   Display 72 hour histograms only
 all      Display all three histogram intervals
```

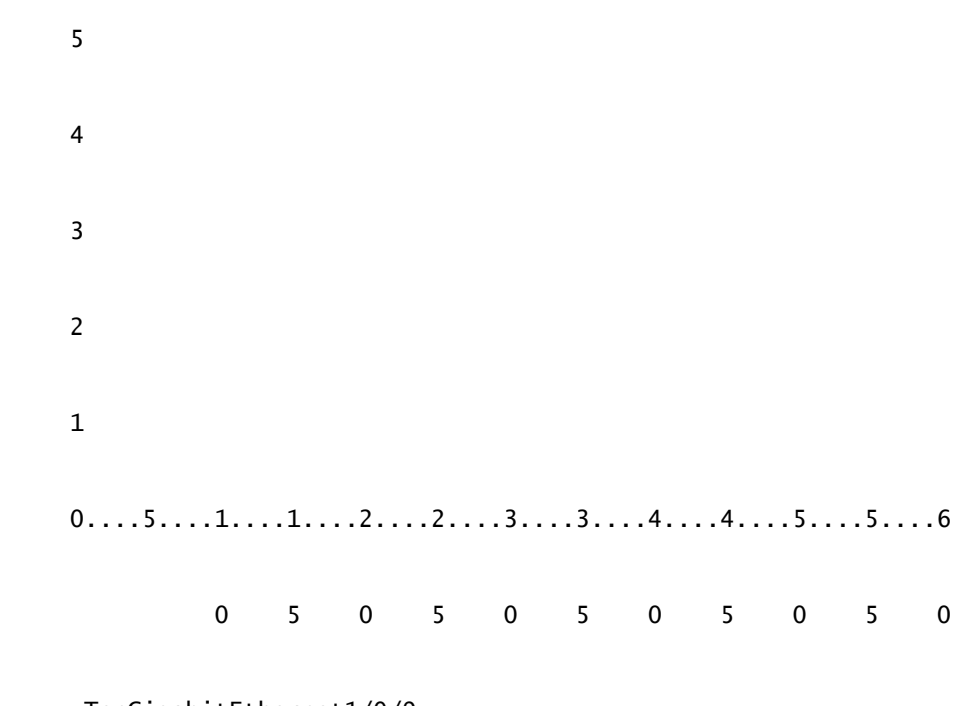
```
 both     Display both input and output histograms
 input    Display input histograms only
 output   Display output histograms only
 |        Output modifiers
```

------ Sample output ---------

```
Switch#
```

show interfaces tenGigabitEthernet 1/0/9 history 60sec

```
   10
    9
    8
    7
    6
```



input

rate(mbits/sec) (last 60 seconds)



```
    1

    0....5....1....1....2....2....3....3....4....4....5....5....6

              0    5    0    5    0    5    0    5    0    5    0

     TenGigabitEthernet1/0/9
```

output

```
 rate(mbits/sec) (last 60 seconds)
```

使用show controllers ethernet-controller interface {interface{interface-number}}命令可显示从硬件读取的每个接口（传输和接收）流量计数器和错误统计信息。使用phy关键字显示接口内部寄存器。使用port-info关键字可显示有关端口特定应用集成电路(ASIC)的信息。

以下是show controllers ethernet-controller 针对特定接口的输出示例：

<#root>

Switch#

show controllers ethernet-controller tenGigabitEthernet 2/0/1

Transmit

```
                  TenGigabitEthernet2/0/1
```

Receive

```
        61572 Total bytes                     282909 Total bytes
            0 Unicast frames                     600 Unicast frames
            0 Unicast bytes                    38400 Unicast bytes
          308 Multicast frames                  3163 Multicast frames
        61572 Multicast bytes                 244509 Multicast bytes
            0 Broadcast frames                     0 Broadcast frames
            0 Broadcast bytes                      0 Broadcast bytes
            0 System FCS error frames              0 IpgViolation frames
```

```
            0 MacUnderrun frames                    0 MacOverrun frames
            0 Pause frames                          0 Pause frames
            0 Cos 0 Pause frames                    0 Cos 0 Pause frames
            0 Cos 1 Pause frames                    0 Cos 1 Pause frames
            0 Cos 2 Pause frames                    0 Cos 2 Pause frames
            0 Cos 3 Pause frames                    0 Cos 3 Pause frames
            0 Cos 4 Pause frames                    0 Cos 4 Pause frames
            0 Cos 5 Pause frames                    0 Cos 5 Pause frames
            0 Cos 6 Pause frames                    0 Cos 6 Pause frames
            0 Cos 7 Pause frames                    0 Cos 7 Pause frames
            0 Oam frames                            0 OamProcessed frames
            0 Oam frames                            0 OamDropped frames
          193 Minimum size frames                3646 Minimum size frames
            0 65 to 127 byte frames                 1 65 to 127 byte frames
            0 128 to 255 byte frames                0 128 to 255 byte frames
          115 256 to 511 byte frames              116 256 to 511 byte frames
            0 512 to 1023 byte frames               0 512 to 1023 byte frames
            0 1024 to 1518 byte frames              0 1024 to 1518 byte frames
            0 1519 to 2047 byte frames              0 1519 to 2047 byte frames
            0 2048 to 4095 byte frames              0 2048 to 4095 byte frames
            0 4096 to 8191 byte frames              0 4096 to 8191 byte frames
            0 8192 to 16383 byte frames             0 8192 to 16383 byte frames
            0 16384 to 32767 byte frame             0 16384 to 32767 byte frame
            0 > 32768 byte frames                   0 > 32768 byte frames
            0 Late collision frames
```

0 SymbolErr frames

<-- Usually indicates Layer 1 issues. Large amounts of symbol errors can indicate a bad device, cable, c

```
            0 Excess Defer frames
```

0 Collision fragments

<-- If this counter increments, this is an indication that the ports are configured at half-duplex.

```
            0 Good (1 coll) frames                  0 ValidUnderSize frames
            0 Good (>1 coll) frames                 0 InvalidOverSize frames
            0 Deferred frames                       0 ValidOverSize frames
            0 Gold frames dropped
```

0 FcsErr frames

<--

Are the result of collisions at half-duplex, a duplex mismatch, bad hardware (NIC, cable, or port)

```
            0 Gold frames truncated
            0 Gold frames successful
            0 1 collision frames
            0 2 collision frames
            0 3 collision frames
            0 4 collision frames
            0 5 collision frames
            0 6 collision frames
            0 7 collision frames
            0 8 collision frames
            0 9 collision frames
            0 10 collision frames
            0 11 collision frames
            0 12 collision frames
            0 13 collision frames
            0 14 collision frames
            0 15 collision frames
            0 Excess collision frames

LAST UPDATE 22622 msecs AGO
```



提示：show interfaces {interface{interface-number}} controller命令还可以显示从硬件读取的每个接口的传输和接收统计信息。

使用show platform pm interface-flaps {interface{interface-number}}命令可显示接口关闭的次数：

以下是show platform pm interface-flaps {interface{interface-number}}针对特定接口的输出示例：

<#root>

```
Switch#

show platform pm interface-flaps tenGigabitEthernet 2/0/1


  Field                     AdminFields          OperFields
================================================================
  Access Mode               Static               Static
  Access Vlan Id            1                    0
  Voice Vlan Id             4096                 0
  VLAN Unassigned                                0
  ExAccess Vlan Id          32767
  Native Vlan Id            1
  Port Mode                 dynamic              access
  Encapsulation             802.1Q               Native
  disl                      auto
  Media                     unknown
  DTP Nonegotiate           0                    0
  Port Protected            0                    0
  Unknown Unicast Blocked   0                    0
  Unknown Multicast Blocked 0                    0
  Vepa Enabled              0                    0
  App interface             0                    0
```

```
  Span Destination          0

  Duplex                    auto                full
  Default Duplex            auto
  Speed                     auto                1000
  Auto Speed Capable        1                   1
  No Negotiate              0                   0
  No Negotiate Capable      1024                1024
  Flow Control Receive      ON                  ON
  Flow Control Send         Off                 Off
  Jumbo                     0                   0
  saved_holdqueue_out       0
  saved_input_defqcount     2000
  Jumbo Size                1500

  Forwarding Vlans : none
  Current Pruned Vlans : none
  Previous Pruned Vlans : none

  Sw LinkNeg State : LinkStateUp


No.of LinkDownEvents :    12



<--  Number of times the interface flapped

  XgxsResetOnLinkDown(10GE):


Time Stamp Last Link Flapped(U) : Aug 19 14:58:00.154   <-- Last time the interface flapped



 LastLinkDownDuration(sec) 192



<-- Time in seconds the interface stayed down during the last flap event



LastLinkUpDuration(sec):  2277                          <-- Time in seconds the interface stayed up befo
```

当必须验证光纤运行状况时，请将此部分用于光纤链路。使用show idprom interface {interface-number}命令显示指定接口中安装的收发器的IDPROM信息。使用detail关键字显示详细的十六进制IDPROM字段。

此示例显示特定接口的show idprom {interface{interface-number}}命令的输出。此命令输出中列出的High和Low Warning|Alarm 阈值值是正常运行的光纤收发器参数。这些值可以在特定光学器件的

数据表中进行验证。请参阅Cisco光纤收发器模块文档。

<#root>

Switch#

show idprom interface Twe1/0/1

```
IDPROM for transceiver TwentyFiveGigE1/0/1 :
  Description                               = SFP or SFP+ optics (type 3)
  Transceiver Type:                         = GE CWDM 1550 (107)
  Product Identifier (PID)                  =
```

CWDM-SFP-1550 <--

```
  Vendor Revision                           = A
  Serial Number (SN)                        =
```

SERIALNUMBER

```
  Vendor Name                               = CISCO-FINISAR
  Vendor OUI (IEEE company ID)              = 00.90.65 (36965)
  Common Language Equipment Identifier (CLEI) code = CNTRV14FAB
  Cisco part number                         = 10-1879-03
  Device State                              = Enabled.
  Date code (yy/mm/dd)                      = 14/12/22
  Connector type                            = LC.
  Encoding                                  = 8B10B (1)
  Nominal bitrate                           = OTU-1 (2700 Mbits/s)
  Minimum bit rate as % of nominal bit rate = not specified
  Maximum bit rate as % of nominal bit rate = not specified
  The transceiver type is 107
  Link reach for 9u fiber (km)              = LR-2(80km) (80)
                                              LR-3(80km) (80)
                                              ZX(80km) (80)
  Link reach for 9u fiber (m)               = IR-2(40km) (255)
                                              LR-1(40km) (255)
                                              LR-2(80km) (255)
                                              LR-3(80km) (255)
                                              DX(40KM) (255)
                                              HX(40km) (255)
                                              ZX(80km) (255)
                                              VX(100km) (255)
  Link reach for 50u fiber (m)              = SR(2km) (0)
                                              IR-1(15km) (0)
                                              IR-2(40km) (0)
                                              LR-1(40km) (0)
                                              LR-2(80km) (0)
                                              LR-3(80km) (0)
                                              DX(40KM) (0)
                                              HX(40km) (0)
                                              ZX(80km) (0)
                                              VX(100km) (0)
                                              1xFC, 2xFC-SM(10km) (0)
                                              ESCON-SM(20km) (0)
  Link reach for 62.5u fiber (m)            = SR(2km) (0)
```

```
                                          IR-1(15km) (0)
                                          IR-2(40km) (0)
                                          LR-1(40km) (0)
                                          LR-2(80km) (0)
                                          LR-3(80km) (0)
                                          DX(40KM) (0)
                                          HX(40km) (0)
                                          ZX(80km) (0)
                                          VX(100km) (0)
                                          1xFC, 2xFC-SM(10km) (0)
                                          ESCON-SM(20km) (0)
  Nominal laser wavelength                = 1550 nm.
  DWDM wavelength fraction                = 1550.0  nm.
  Supported options                       = Tx disable
                                          Tx fault signal
                                          Loss of signal (standard implementation)
  Supported enhanced options              = Alarms for monitored parameters
  Diagnostic monitoring                   = Digital diagnostics supported
                                          Diagnostics are externally calibrated
                                          Rx power measured is "Average power"
  Transceiver temperature operating range = -5 C to 75 C (commercial)
  Minimum operating temperature           = 0 C
  Maximum operating temperature           = 70 C
```

High temperature alarm threshold

= +90.000 C

High temperature warning threshold

= +85.000 C

Low temperature warning threshold

= +0.000 C

Low temperature alarm threshold

= -4.000 C

High voltage alarm threshold

= 3600.0 mVolts

High voltage warning threshold

= 3500.0 mVolts

Low voltage warning threshold

= 3100.0 mVolts

Low voltage alarm threshold

= 3000.0 mVolts
High laser bias current alarm threshold = 84.000 mAmps
High laser bias current warning threshold = 70.000 mAmps
Low laser bias current warning threshold = 4.000 mAmps
Low laser bias current alarm threshold = 2.000 mAmps

High transmit power alarm threshold

= 7.4 dBm

High transmit power warning threshold

= 4.0 dBm

Low transmit power warning threshold

= -1.7 dBm

Low transmit power alarm threshold

= -8.2 dBm

High receive power alarm threshold

= -3.0 dBm

Low receive power alarm threshold

= -33.0 dBm

High receive power warning threshold

= -7.0 dBm

Low receive power warning threshold

= -28.2 dBm
External Calibration: bias current slope = 1.000
External Calibration: bias current offset = 0

提示：确保设备的硬件和软件版本与已安装的SFP或SFP+兼容。使用Cisco光纤到设备兼容性列表。

下表列出了可用于排除链路抖动故障的命令。推荐的使用顺序：show logging、show interfaces、show controllers ethernet-controller、show platform pm interface-flaps，然后根据需要使用光纤特定命令或铜缆特定命令。

命令	目的
show interfaces counters error	显示接口错误计数器。
show interfaces capabilities	显示特定接口的功能。
show interface tranceivers（光纤或SFP特定）	显示启用数字光纤监控(DOM)的光收发器的相关信息。
show interface link	显示链路级别信息。
show interface {interface{interface-number}}平台	显示接口平台信息。
show controllers ethernet-controller {interface{interface-number}} port-info	显示其他端口信息。
show controllers ethernet-controller {interface{interface-number}}链路状态详细信息	显示链路状态。
show errdisable flap-values	显示允许在errdisable状态之前出现的摆动数。
clear counters	使用此命令将流量和错误计数器清零，以便您查看问题是否只是暂时的，或者计数器是否继续增加。
clear controllers ethernet-controller	使用此命令可清除硬件发送和接收计数器。

使用时域反射器(TDR)验证电缆状态

时域反射计(TDR)功能允许您确定电缆在出现故障时是打开还是短路。使用TDR，您可以检查Catalyst 9000系列交换机上端口铜缆的状态。TDR使用通过电缆发送的信号检测电缆故障，并读取反射回的信号。由于电缆存在缺陷，信号的所有或部分都可以反射回来

使用test cable-diagnostics tdr {interface{interface-number} } 启动TDR测试，然后使用show cable-diagnostics tdr {interfaceinterface-number}。

提示：有关详细信息，请参阅检查端口状态和连接

示例显示了接口Tw2/0/10的TDR测试结果：

<#root>

```
Switch#

show cable-diagnostics tdr interface tw2/0/10


TDR test last run on: November 05 02:28:43
Interface Speed Local pair  Pair length         Remote pair Pair status
--------- ----- ---------- ------------------ ----------- --------------------
Tw2/0/10 1000M Pair A       1     +/- 5 meters  Pair A      Impedance Mismatch
               Pair B       1     +/- 5 meters  Pair B      Impedance Mismatch
               Pair C       1     +/- 5 meters  Pair C      Open
               Pair D       3     +/- 5 meters  Pair D      Open
```

提示：在Catalyst 9300系列交换机上，仅检测到以下电缆故障类型 — 开路、短路和阻抗不匹配。如果电缆端接正确，则显示“正常”状态，此过程出于说明目的。

TDR准则

以下指南适用于TDR的使用：

- 在TDR测试运行时，请勿更改端口配置。
- 如果在TDR测试期间将端口连接到启用了Auto-MDIX的端口，则TDR结果可能无效。
- 如果在TDR测试期间将端口连接到100BASE-T端口（例如设备上的端口），则未使用的对（4-5和7-8）将报告为故障，因为远程终端不会终止这些对。
- 由于电缆的特征，您必须多次运行TDR测试才能得到准确的结果。
- 请勿更改端口状态（例如，拔下近端或远端的电缆），因为结果可能不准确。
- 如果测试电缆从远程端口断开，则TDR的工作效果最佳。否则，您就很难正确解释结果。
- TDR在四根电线之间运行。根据电缆状况，状态可显示一个线对为OPEN或SHORT，而其他

所有线对均显示为故障。此操作是可接受的，因为只要一对电线开或短，您就可以断定电缆有故障。
- TDR的目的是确定电缆的运行情况如何，而不是定位有故障的电缆。
- 当TDR找到有故障的电缆时，您仍然可以使用离线电缆诊断工具来更好地诊断问题。
- 由于TDR实施的分辨率不同，Catalyst 9300系列交换机不同交换机型号上的TDR结果可能不同。发生这种情况时，必须参考离线电缆诊断工具。

数字光纤监控(DOM)

数字光纤监控(DOM)是行业标准，旨在定义访问实时参数的数字接口，例如：

- 温度
- 收发器电源电压
- 激光偏置电流
- 光发射功率
- 光Rx功率

如何启用DOM

下表列出了可用于为系统中所有类型的收发器打开/关闭DOM的命令：

步骤	命令或操作	目的
第 1 步	enable 示例： Switch > Enable	启用物理执行模式。 根据提示输入密码。
第 2 步	configure terminal 示例： switch#configure terminal	进入全局配置模式。
第 3 步	收发器类型all 示例： switch(config)#transceiver type all	进入收发器类型配置模式。

第 4 步	监控 示例： switch(config)#monitoring	启用对所有光纤收发器的监控。

使用show interfaces {interface{interface-number}} transceiver detail命令可显示收发器信息：

<#root>

Switch#

show interfaces hundredGigE 1/0/25 transceiver detail

ITU Channel not available (Wavelength not available),
Transceiver is internally calibrated.
mA: milliamperes, dBm: decibels (milliwatts), NA or N/A: not applicable.
++ : high alarm, + : high warning, - : low warning, -- : low alarm.
A2D readouts (if they differ), are reported in parentheses.
The threshold values are calibrated.

High Alarm High Warn Low Warn Low Alarm

	Temperature	**Threshold**	**Threshold**	**Threshold**	**Threshold**
Port	(Celsius)	(Celsius)	(Celsius)	(Celsius)	(Celsius)
Hu1/0/25	28.8	75.0	70.0	0.0	-5.0

High Alarm High Warn Low Warn Low Alarm

	Voltage	**Threshold**	**Threshold**	**Threshold**	**Threshold**
Port	(Volts)	(Volts)	(Volts)	(Volts)	(Volts)
Hu1/0/25	3.28	3.63	3.46	3.13	2.97

High Alarm High Warn Low Warn Low Alarm

```
                Current          Threshold    Threshold  Threshold  Threshold

Port      Lane  (milliamperes)   (mA)         (mA)       (mA)       (mA)
--------- ----  ---------------  ----------   ---------  ---------  ---------
Hu1/0/25   N/A   6.2                  10.0        8.5        3.0        2.6


 Optical         High Alarm   High Warn  Low Warn   Low Alarm

                 Transmit Power  Threshold    Threshold  Threshold  Threshold

Port      Lane   (dBm)           (dBm)        (dBm)      (dBm)      (dBm)
--------- ----   --------------- ----------   ---------  ---------  ---------
Hu1/0/25  N/A    -2.2                 1.7        -1.3       -7.3      -11.3


  Optical          High Alarm  High Warn   Low Warn   Low Alarm

                   Receive Power    Threshold   Threshold   Threshold  Threshold

Port      Lane   (dBm)             (dBm)       (dBm)       (dBm)      (dBm)
--------- ----   ---------------   ----------  ---------   ---------  ---------
Hu1/0/25  N/A    -16.7                 2.0        -1.0        -9.9      -13.9
```

提示：要确定光收发器是否工作在适当的信号电平，请参阅Cisco Optics数据表

数字光纤监控系统日志消息

本节介绍最相关的阈值违规系统日志消息：

SFP光纤的温度水平

- 说明:当温度低或超过正常光纤工作值时，会生成以下日志消息：

<#root>

%SFF8472-3-THRESHOLD_VIOLATION: Te7/3: T

emperature high alarm

; Operating value: 88.7 C, Threshold value: 74.0 C.
%SFF8472-3-THRESHOLD_VIOLATION: Fo1/1/1:

Temperature low alarm

; Operating value: 0.0 C, Threshold value: 35.0 C.

SFP光纤的电压电平

- 说明:当电压低或超过正常光纤工作值时，会生成以下日志消息：

<#root>

%SFF8472-3-THRESHOLD_VIOLATION: Gi1/1/3:

Voltage high warning

; Operating value: 3.50 V, Threshold value: 3.50 V.
%SFF8472-5-THRESHOLD_VIOLATION: Gi1/1:

Voltage low alarm

; Operating value: 2.70 V, Threshold value: 2.97 V.

SFP光纤的轻量级

- 说明:当光功率低或超过光操作值时，会生成以下日志消息：

<#root>

%SFF8472-3-THRESHOLD_VIOLATION: Gi1/0/1: Rx

power high warning

; Operating value: -2.7 dBm, Threshold value: -3.0 dBm.
%SFF8472-5-THRESHOLD_VIOLATION: Te1/1: Rx

power low warning

; Operating value: -13.8 dBm, Threshold value: -9.9 dBm.

提示：有关DOM的详细信息，请参阅数字光纤监控

思科光纤和前向纠错(FEC)

FEC技术用于检测和纠正比特流中的一定数量的错误，并在传输之前将冗余比特和错误检查代码附加到消息块中。作为模块制造商，思科将认真设计收发器以符合规范。当光纤收发器在Cisco主机平台中运行时，默认情况下会根据主机软件检测到的光纤模块类型启用FEC（请参阅此可下载表）。在绝大多数情况下，FEC实施取决于光纤类型支持的行业标准。

对于某些自定义规格，FEC实施各不相同。有关详细信息，请参阅了解Cisco Optics中的FEC及其实施文档。

示例展示如何配置FEC和一些可用选项：

<#root>

```
switch(config-if)#

fec

?
  auto Enable FEC Auto-Neg
  cl108 Enable clause108 with 25G
  cl74 Enable clause74 with 25G
  off Turn FEC off

Use the

show interface

 command to verify FEC configuration:

TwentyFiveGigE1/0/13 is up, line protocol is up (connected)
  Hardware is Twenty Five Gigabit Ethernet, address is 3473.2d93.bc8d (bia 3473.2d93.bc8d)
  MTU 9170 bytes, BW 25000000 Kbit/sec, DLY 10 usec,
      reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Full-duplex, 25Gb/s, link type is force-up, media type is SFP-25GBase-SR

  Fec is auto



< -- The configured setting for FEC is displayed here
```

```
  input flow-control is on, output flow-control is off
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
--snip--
```

注意：链路的两端必须启用相同的FEC算法encoding，链路才能进入工作状态。

调试命令

下表列出了可用于调试端口抖动的各种命令

警告： 请谨慎使用debug命令。请注意，许多debug命令会对实时网络产生影响，因此建议仅在重现此问题的实验环境中使用。 ；

命令	目的
debug pm	端口管理器调试
debug pm port	端口相关事件
debug platform pm	NGWC平台端口管理器调试信息
debug platform pm l2-control	NGWC L2控制基础设施调试
debug platform pm link-status	接口链路检测事件
debug platform pm pm-vectors	端口管理器矢量功能
debug condition interface <interface name>	选择性地启用特定接口的调试
debug interface state	状态转换

以下是表中列出的debug命令的部分输出示例：

<#root>

```
SW_2#
```

sh debugging

```
PM (platform):
 L2 Control Infra debugging is on
```

<-- debug platform pm l2-control

```
 PM Link Status debugging is on

<-- debug platform pm link-status


 PM Vectors debugging is on

<-- debug platform pm pm-vectors


Packet Infra debugs:

Ip Address Port
------------------------------------------------------|----------

Port Manager:
  Port events debugging is on

<-- debug pm port



Condition 1: interface Te1/0/2 (1 flags triggered)
Flags: Te1/0/2

------ Sample output ---------


*Aug 25 20:01:05.791: link up/down event : link-down on Te1/0/2




*Aug 25 20:01:05.791: pm_port 1/2: during state access, got event 5(link_down) <-- Link down event (day/


*Aug 25 20:01:05.791: @@@ pm_port 1/2: access -> pagp
*Aug 25 20:01:05.792: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:05.792: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:05.792: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:05.792: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Vp Disable: pd=0x7F1E797914B0 dpidx=10 Te1/0/2
*Aug 25 20:01:05.792: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:05.792: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:05.792: Maintains count of VP per Interface:delete, pm_vp_counter[0]: 14, pm_vp_counter[1
*Aug 25 20:01:05.792: *** port_modechange: 1/2 mode_none(10)
*Aug 25 20:01:05.792: @@@ pm_port 1/2: pagp -> dtp

*Aug 25 20:01:05.792: stop flap timer : Te1/0/2 pagp



*Aug 25 20:01:05.792: *** port_bndl_stop: 1/2 : inform yes
*Aug 25 20:01:05.792: @@@ pm_port 1/2: dtp -> present
*Aug 25 20:01:05.792: *** port_dtp_stop: 1/2
*Aug 25 20:01:05.792: stop flap timer : Te1/0/2 pagp
*Aug 25 20:01:05.792: stop flap timer : Te1/0/2 dtp
*Aug 25 20:01:05.792: stop flap timer : Te1/0/2 unknown
```

***Aug 25 20:01:05.792: *** port_linkchange: reason_link_change(3): link_down(0)1/2**

<-- State link change

*Aug 25 20:01:05.792: pm_port 1/2: idle during state present

***Aug 25 20:01:05.792: @@@ pm_port 1/2: present -> link_down <-- State of the link**

*Aug 25 20:01:06.791: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface TenGigabitEthernet1/0/2, changed

***Aug 25 20:01:07.792: %LINK-3-UPDOWN: Interface TenGigabitEthernet1/0/2, changed state to down**

***Aug 25 20:01:11.098: IOS-FMAN-PM-DEBUG-LINK-STATUS: Received LINKCHANGE in xcvr message, if_id 10 (TenG**

***Aug 25 20:01:11.098: IOS-FMAN-PM-DEBUG-LINK-STATUS: if_id 0xA, if_name Te1/0/2, link up <-- Link became**

***Aug 25 20:01:11.098: link up/down event: link-up on Te1/0/2**

*Aug 25 20:01:11.098: pm_port 1/2: during state link_down, got event 4(link_up)
*Aug 25 20:01:11.098: @@@ pm_port 1/2: link_down -> link_up
*Aug 25 20:01:11.098: flap count for link type : Te1/0/2 Linkcnt = 0
*Aug 25 20:01:11.099: pm_port 1/2: idle during state link_up
*Aug 25 20:01:11.099: @@@ pm_port 1/2: link_up -> link_authentication
*Aug 25 20:01:11.099: pm_port 1/2: during state link_authentication, got event 8(authen_disable)
*Aug 25 20:01:11.099: @@@ pm_port 1/2: link_authentication -> link_ready
*Aug 25 20:01:11.099: *** port_linkchange: reason_link_change(3): link_up(1)1/2
*Aug 25 20:01:11.099: pm_port 1/2: idle during state link_ready
*Aug 25 20:01:11.099: @@@ pm_port 1/2: link_ready -> dtp
*Aug 25 20:01:11.099: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Set pm vp mode attributes for Te1/0/2 vlan 1
*Aug 25 20:01:11.099: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.099: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.099: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.099: pm_port 1/2: during state dtp, got event 13(dtp_complete)
*Aug 25 20:01:11.099: @@@ pm_port 1/2: dtp -> dtp
*Aug 25 20:01:11.099: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Set pm vp mode attributes for Te1/0/2 vlan 1
*Aug 25 20:01:11.099: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.099: DTP flapping: flap count for dtp type: Te1/0/2 Dtpcnt = 0
*Aug 25 20:01:11.099: pm_port 1/2: during state dtp, got event 110(dtp_done)
*Aug 25 20:01:11.099: @@@ pm_port 1/2: dtp -> pre_pagp_may_suspend
*Aug 25 20:01:11.099: pm_port 1/2: idle during state pre_pagp_may_suspend
*Aug 25 20:01:11.099: @@@ pm_port 1/2: pre_pagp_may_suspend -> pagp_may_suspend
*Aug 25 20:01:11.099: pm_port 1/2: during state pagp_may_suspend, got event 33(pagp_continue)
*Aug 25 20:01:11.099: @@@ pm_port 1/2: pagp_may_suspend -> start_pagp
*Aug 25 20:01:11.099: pm_port 1/2: idle during state start_pagp

```
*Aug 25 20:01:11.099: @@@ pm_port 1/2: start_pagp -> pagp
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Set pm vp mode attributes for Te1/0/2 vlan 1
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.100: *** port_bndl_start: 1/2
*Aug 25 20:01:11.100: stop flap timer : Te1/0/2 pagp
*Aug 25 20:01:11.100: pm_port 1/2: during state pagp, got event 34(dont_bundle)
*Aug 25 20:01:11.100: @@@ pm_port 1/2: pagp -> pre_post_pagp
*Aug 25 20:01:11.100: pm_port 1/2: idle during state pre_post_pagp
*Aug 25 20:01:11.100: @@@ pm_port 1/2: pre_post_pagp -> post_pagp
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.100: pm_port 1/2: during state post_pagp, got event 14(dtp_access)
*Aug 25 20:01:11.100: @@@ pm_port 1/2: post_pagp -> access
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Set pm vp mode attributes for Te1/0/2 vlan 1
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.100: Maintains count of VP per Interface:add, pm_vp_counter[0]: 15, pm_vp_counter[1]:
*Aug 25 20:01:11.100: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: vlan vp enable for port(Te1/0/2) and vlan:1
*Aug 25 20:01:11.101: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: VP ENABLE: vp_pvlan_port_mode:access for Te1/0/2
*Aug 25 20:01:11.101: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: VP Enable: vp_pvlan_native_vlanId:1 for Te1/0/2
*Aug 25 20:01:11.101: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.101: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.101: *** port_modechange: 1/2 mode_access(1)
*Aug 25 20:01:11.101: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: The operational mode of Te1/0/2 in set all vlans is
*Aug 25 20:01:11.101: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message
*Aug 25 20:01:11.101: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: vp_pvlan port_mode:access vlan:1 for Te1/0/2
*Aug 25 20:01:11.101: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: vp_pvlan port_mode:access native_vlan:1 for Te1/0/2
*Aug 25 20:01:11.102: IOS-FMAN-PM-DEBUG-PM-VECTORS: Success sending PM tdl message

*Aug 25 20:01:13.098: %LINK-3-UPDOWN: Interface TenGigabitEthernet1/0/2, changed state to up



*Aug 25 20:01:14.098: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface TenGigabitEthernet1/0/2, changed s
```

相关的思科漏洞

Cisco Bug ID	描述
Cisco Bug ID CSCvu13029	mGig Cat9300交换机上的间歇性链路摆动到支持mGig的终端。

Cisco Bug ID CSCvt50788	其他mGig设备的Cat9400 mGig互操作问题会导致链路抖动。
Cisco Bug ID CSCvu92432	CAT9400:具有Mgig AP的Mgig接口抖动。
Cisco Bug ID CSCve65787	100G/40G/25G Cu收发器的自动支持。

相关信息

- 思科光纤到设备兼容性矩阵
- 适用于千兆以太网应用的思科SFP模块产品手册
- 25GE和100GE — 通过投资保护实现企业内更高速度白皮书
- Cisco CWDM SFP解决方案产品手册
- 支持创新：Cisco TAC如何转变文档和简化自助服务
- 思科技术支持和下载

关于此翻译
思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。