

# 在Catalyst L2 固定配置交换机和运行CatOS的Catalyst交换机之间配置EtherChannel和802.1q Trunking

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[背景理论](#)

[链路聚合控制协议 \(LACP\) 和端口聚合协议 \(PAgP\)](#)

[PAgP 和 LACP 模式](#)

[PAgP 限制](#)

[动态中继协议 \(DTP\)](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[LACP 配置的 show 输出示例](#)

[PAgP 配置的 show 输出示例](#)

[故障排除](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文档提供了一个用于设置 EtherChannel 链路的示例配置和命令结构，该链路将作为 Catalyst 第 2 层 (L2) 固定配置交换机 (包括 2950/2955/2970/2940/2900XL/3500XL 交换机) 和 Catalyst 4500/4000 交换机 (运行 Catalyst OS (CatOS)) 之间的中继链路。您可以使用此方案中运行 CatOS 的任意 Catalyst 4500/4000、5500/5000 或 6500/6000 系列交换机配置 Catalyst L2 固定配置交换机。由于当今网络中流行使用快速以太网，本示例配置将使用快速以太网。本示例将每个交换机的两个快速以太网端口绑定到快速以太通道 (FEC)，并在 FEC 上配置 IEEE 802.1Q (dot1q) 中继。

## 先决条件

### 要求

本文档使用同一术语 EtherChannel 指代 FEC、Gigabit EtherChannel (GEC)、端口信道、信道和端口组。有关如何在交换机上配置 EtherChannel 的更多详细信息，请参阅以下文档：

- 在 Catalyst 4000 交换机上[配置 Fast EtherChannel 和 Gigabit EtherChannel](#)
- 在 Catalyst 2950 交换机上[配置 EtherChannel](#)
- 在 Catalyst 2950/2955 交换机上[配置 EtherChannel](#)
- 在 Catalyst 2970 交换机上[配置 EtherChannel](#)
- 在 Catalyst 2940 交换机上[配置 EtherChannel](#)
- [配置 Catalyst 2900XL/3500XL 交换机与 CatOS 交换机之间的 EtherChannel](#)

## [使用的组件](#)

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- 运行 Cisco IOS® 软件版本 12.1(6)EA2c 的 Catalyst 2950
- 运行 Cisco IOS 软件版本 12.1(12c)EA1 的 Catalyst 2955
- 运行 Cisco IOS 软件版本 12.1(22)EA1 的 Catalyst 2940
- 运行 Cisco IOS 软件版本 12.1(19)EA1c 的 Catalyst 2970
- 运行 Cisco IOS 软件版本 12.0(5)WC9 的 Catalyst 2900XL/3500XL
- 运行 CatOS 版本 8.4.1 的 Catalyst 4000

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。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

## [规则](#)

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## [背景理论](#)

使用 Catalyst L2 固定配置交换机和任意运行 CatOS (Catalyst 4003/4006/2948G/2980G) 的 Catalyst 4500/4000 系列产品时，请记住，这些交换机仅支持 dot1q 中继封装。其他 Catalyst 平台同时支持 dot1q 和交换机间链路协议 (ISL)。dot1q 为 IEEE 标准，ISL 专属于 Cisco。只有 Cisco 硬件支持 ISL 中继封装。如果使用其他 Cisco 交换平台（如 Catalyst 5500/5000 或 Catalyst 6500/6000），并且无需确定哪种中继方法具有相应支持，请发出以下命令：

- **show port capabilities mod/port**

有关特定端口和特定端口具有的功能（如 dot1q、ISL 和端口信道）的详细信息，请参阅：

- [show port capabilities](#)

## [链路聚合控制协议 \(LACP\) 和端口聚合协议 \(PAgP\)](#)

EtherChannel 使用端口聚合协议 (PAgP) 或链路聚合控制协议 (LACP) 自动配置。您也可以手动配置 EtherChannel。PAgP 是 Cisco 专有的协议，只能在 Cisco 交换机和许可供应商授权支持 PAgP 的交换机上运行。IEEE 802.3ad 定义了 LACP。LACP 允许 Cisco 交换机管理符合 802.3ad 协议的交换机之间的以太网信道。您可以配置最多 16 个端口以形成信道。八个端口处于主动模式，其他八个端口处于备用模式。如果任意主动端口有故障，则一个备用端口将激活。备用模式仅对 LACP 有效，对 PAgP 无效。

如果使用这些协议之一，交换机将了解能够支持 PAgP 或 LACP 的合作伙伴的身份，并了解每个接口的功能。然后，交换机将具有相似配置的接口动态组合到单个逻辑链路（信道或聚合端口）中；交换机以硬件、管理和端口参数约束作为这些接口组的依据。例如，PAgP 将具有相同的速度、

全双工模式、本地 VLAN、VLAN 范围以及中继状态和类型的接口分组到一起。在 PAgP 将相应链路组合到 EtherChannel 中之后，PAgP 会将该组作为单个交换机端口添加到生成树中。

交换机	LACP 支持	具有相应支持的最低 LACP 版本	PAgP 支持	具有相应支持的最低 PAgP 版本
Catalyst 2940	是	Cisco IOS 软件版本 12.1(19)EA 1	是	Cisco IOS 软件版本 12.1(13)AY
Catalyst 2950	是	Cisco IOS 软件版本 12.1(14)EA 1	是	Cisco IOS 软件版本 12.0(5.2)WC(1)
Catalyst 2955	是	Cisco IOS 软件版本 12.1(14)EA 1	是	Cisco IOS 软件版本 12.1(12c)EA1
Catalyst 2970	是	Cisco IOS 软件版本 12.2(18)SE	是	Cisco IOS 软件版本 12.1(11)AX
Catalyst 2900XL	否		否	
Catalyst 3500XL	否		否	

## PAgP 和 LACP 模式

此部分列出了 `channel-group` 接口配置命令的用户可配置 EtherChannel 模式。交换机接口仅与具有 `auto` 或 `desirable` 模式配置的合作接口交换 PAgP 数据包。交换机接口仅会与具有主动或被动模式配置的伙伴接口交换 LACP 数据包。具有 `on` 模式配置的接口不会交换 PAgP 或 LACP 数据包。

- `active` - 将接口置于主动协商状态，在该状态下，接口通过发送 LACP 数据包开始与其他接口进行协商。
- `auto` - 将接口置于被动协商状态，在该状态下，接口会响应所接收到的 PAgP 数据包，但不会开始 PAgP 数据包协商。该设置最大程度地减少了 PAgP 数据包的传输量。
- `desirable` - 将接口置于主动协商状态，在该状态下，接口通过发送 PAgP 数据包开始与其他接口进行协商。
- `on` - 强制接口成为 EtherChannel，而不交换 PAgP 或 LACP。在 `on` 模式中，仅当处于 `on` 模式的接口组与另一处于 `on` 模式的接口组相连时，才有可用的 EtherChannel。
- `被动` - 将接口置于被动协商状态，在该状态下，接口会响应接口接收到的 LACP 数据包，但不会开始 LACP 数据包协商。该设置最大程度地减少了 LACP 数据包的传输。

只有下列三种有效组合可运行 LACP 链路聚合，如下表所示：

交换机	交换机	备注
		推荐。
		如果协商成功，则形成链路汇聚。

	在没有 LACP 的情况下形成链路汇聚。虽然此组合有效，但建议不要使用。
--	--------------------------------------

**注意：**默认情况下，如果使用 LACP 信道的配置，LACP 信道模式为 passive。

## [PAgP 限制](#)

PAgP 可帮助自动创建 FEC 链路。PAgP 数据包在支持 FEC 的端口之间传输以协商信道的构建。在 PAgP 中有意引入了一些限制。这些限制包括：

- PAgP 不能在具有动态 VLAN 配置的端口上构建捆绑。PAgP 要求信道中的所有端口属于同一 VLAN 或者这些端口具有中继端口配置。如果捆绑已存在，并且将修改端口的 VLAN，则捆绑中的所有端口都将改变为与该 VLAN 匹配。
- PAgP 不会对以不同速度或端口双工运行的端口进行分组。如果在存在某一捆绑时改变速度和双工，则 PAgP 会更改该捆绑中所有端口的端口速度和双工。
- PAgP 模式包括 off、auto、desirable 和 on。只有 auto-desirable、desirable-desirable 和 on-on 组合才允许构建通道。如果信道某一端的设备不支持 PAgP（如路由器），其他端的设备必须将 PAgP 设置为开。Catalyst 2950/2955 交换机支持 PAgP，可与 Cisco IOS 软件版本 12.1(6)EA2 或更高版本进行信道协商。Cisco IOS 软件版本 12.0 只支持静态配置。运行 CatOS 的所有 Catalyst 交换机都支持 PAgP 协议信道协商。

## [动态中继协议 \(DTP\)](#)

中继协议有多种不同的类型。如果端口可以作为中继，则它也可以自动中继。在某些情况下，该端口甚至可以协商要在端口上使用的中继类型。这种与其他设备协商中继方法的能力称为动态中继协议 (DTP)。

Catalyst 2950 交换机支持 DTP，可与 Cisco IOS 软件版本 12.1(6)EA2 或更高版本动态中继。Cisco IOS 软件版本 12.0 只支持静态配置。运行 CatOS 的所有 Catalyst 交换机都支持 DTP。

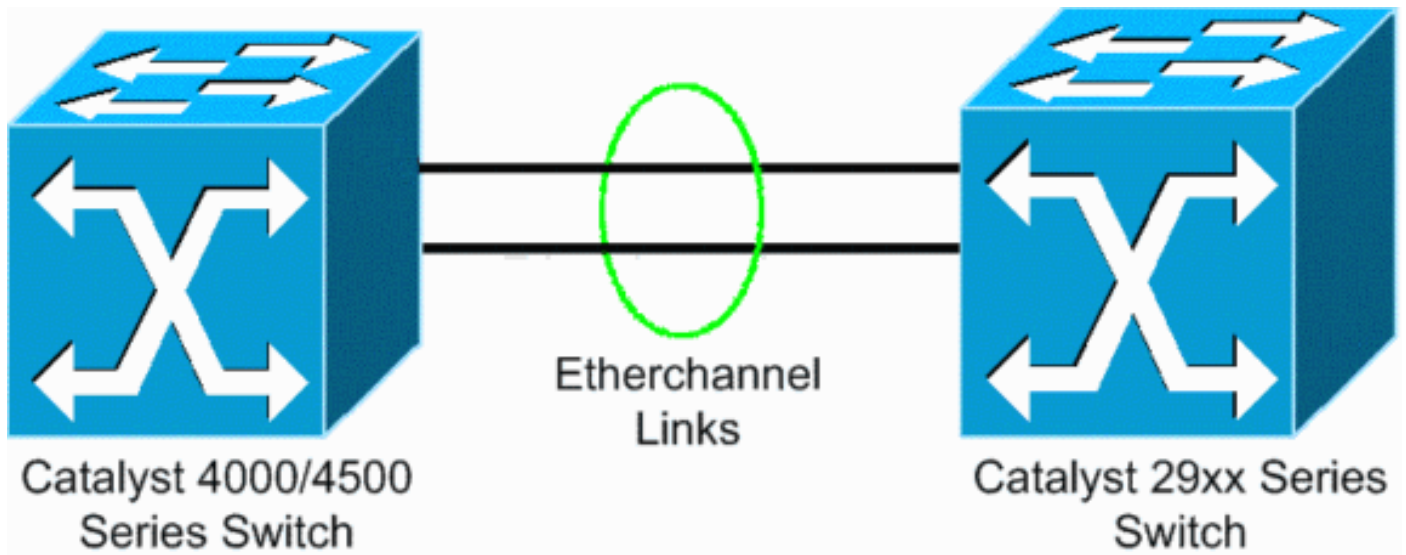
## [配置](#)

本部分提供有关如何配置本文档所述功能的信息。

**注意：**要查找本文档所用命令的其他信息，请使用[命令查找工具](#)（[仅限注册用户](#)）。

## [网络图](#)

本文档使用以下网络设置：



## 配置

本文档使用以下配置：

- [运行 CatOS 的 Catalyst 4000 上的 LACP](#)
- [运行 Cisco IOS 软件的 Catalyst L2 固定配置交换机上的 LACP](#)
- [运行 Cisco IOS 软件的 Catalyst L2 固定配置交换机上的 PAgP](#)
- [运行 CatOS 的 Catalyst 4000 上的 PAgP](#)

## [在运行 CatOS 的 Catalyst 4000 上配置 LACP](#)

### Catalyst 4000

```

Cat4003 (enable) show channelprotocol Channel Module
Protocol ----- 2 PAGP Cat4003 (enable) !---
By default, all ports on a Catalyst 4500/4000 use
channel protocol PAgP. !--- So, to run LACP, you must
change the channel protocol to LACP. On switches !---
that run CatOS, you can only change the channel mode per
module. In this !--- example, the command set
channelprotocol lacp module_number !--- changes the
channel mode for slot 2. Use the show channelprotocol
command to !--- verify the changes. Cat4003 (enable) set
channelprotocol lacp 2 Mod 2 is set to LACP protocol.
Cat4003 (enable) Cat4003 (enable) set port lacp-channel
2/1-2 Port(s) 2/1-2 are assigned to admin key 80.
Cat4003 (enable) !--- There is a parameter exchange in
the LACP packet. The parameter is !--- the admin key. A
channel can only form between ports that have !--- the
same admin key. In this example, both ports have
assignment to the same group. !--- (The random
assignment is admin key 80.) !--- Keep in mind that the
admin key is only locally significant. In other words,
!--- the admin key must be the same only for ports
within the switch and is not a factor !--- between
different switches. Cat4003 (enable) set port lacp-
channel 2/1-2 mode active Port(s) 2/1-2 channel mode set
to active. Cat4003 (enable) To form the channel change
the LACP channel mode to active state on one or both of
the sides. Cat4003 (enable) set trunk 2/1 desirable
dot1q Port(s) 2/1-2 trunk mode set to desirable. Port(s)
2/1-2 trunk type set to dot1q. Cat4003 (enable) !---

```

```

Configure the ports to the desirable trunk mode that
makes the ports actively !--- attempt to convert the
link to a trunk link. The ports become trunk ports if !-
-- the neighbor ports are in on, desirable, or auto
mode. Cat4003 (enable) show config This command shows
non-default configurations only. Use 'show config all'
to show both default and non-default configurations.
..... .. begin
!--- Output suppressed. #channelprotocol set
channelprotocol lacp 2 ! #port channel set port lacp-
channel 2/1-2 80 ! !--- Output suppressed. #module 2 :
48-port 10/100/1000 Ethernet set trunk 2/1 desirable
dot1q 1-1005,1025-4094 set trunk 2/2 desirable dot1q 1-
1005,1025-4094 ! !--- Output suppressed.

```

## [在运行 Cisco IOS 软件的 Catalyst L2 固定配置交换机上配置 LACP](#)

Catalyst L2 固定配置交换机平台的配置命令相同。为了使文档保持合理长度，本文档仅显示了一个平台 (Catalyst 2955) 的配置。但是在所有 Catalyst L2 固定配置交换机平台上对所有命令都进行了测试。

### Catalyst L2 固定配置交换机

```

CAT2955# configure terminal Enter configuration
commands, one per line. End with CNTL/Z.
CAT2955(config)# interface fastethernet 0/9
CAT2955(config-if)# channel-group 1 mode active Creating
a port-channel interface Port-channel 1 Assign the
interface to a channel group, and specify the LACP mode.
CAT2955(config-if)# 6d08h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface FastEthernet0/9,changed state to
down 6d08h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface FastEthernet0/9,changed state to up 6d08h:
%LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channell, changed state
to up 6d08h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface Port-channell,changed state to up
CAT2955(config-if)# interface fastethernet 0/10
CAT2955(config-if)# channel-group 1 mode active
CAT2955(config-if)# 6d08h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface FastEthernet0/10,changed state to
down 6d08h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface FastEthernet0/10,changed state to up
CAT2955(config-if)# interface port-channel 1
CAT2955(config-if)# switchport mode trunk Configuring
the port channel interface to be a trunk pulls fa 0/9-10
in. CAT2955(config-if)# ^Z CAT2955# show run 6d08h:
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by consolerun
Building configuration... !--- Output suppressed. !
interface Port-channell switchport mode trunk no ip
address flowcontrol send off fcs-threshold 0 ! !---
Output suppressed. interface FastEthernet0/9 switchport
mode trunk no ip address channel-group 1 mode active !
interface FastEthernet0/10 switchport mode trunk no ip
address channel-group 1 mode active ! !--- Output
suppressed. end CAT2955#

```

## [在运行 Cisco IOS 软件的 Catalyst L2 固定配置交换机上配置 PAgP](#)

### Catalyst L2 固定配置交换机

```

5-2950# configure terminal Enter configuration commands,

```



```

one per line. End with CNTL/Z. 5-2950(config)# interface
fastethernet0/1 5-2950(config-if)# channel-group 1 mode
desirable Creating a port-channel interface Port-
channell1 !--- The software dynamically creates the port
channel interface. 5-2950(config-if)# *Mar 16
13:50:56.185: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface FastEthernet0/1, changed state to down *Mar 16
13:50:57.013: %EC-5-BUNDLE: Interface Fa0/1 joined port-
channel Po1 *Mar 16 13:50:58.053: %LINEPROTO-5-UPDOWN:
Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed
state to up *Mar 16 13:50:59.021: %LINK-3-UPDOWN:
Interface Port-channell1, changed state to up *Mar 16
13:51:00.021: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface Port-channell1, changed state to up 5-
2950(config-if)# 5-2950(config)# interface
fastethernet0/2 5-2950(config-if)# channel-group 1 mode
desirable 5-2950(config-if)# 5-2950(config-if)#
interface port-channel 1 !--- Configuration of the port
channel interface to be a trunk !--- pulls in Fast
Ethernet 0/1 and 0/2. 5-2950(config-if)# switchport mode
trunk *Mar 14 15:31:13.428: %DTP-5-TRUNKPORTON: Port
Fa0/1 has become dot1q trunk *Mar 14 15:31:14.880: %EC-
5-BUNDLE: Interface Fa0/1 joined port-channel Po1 *Mar
14 15:31:14.908: %EC-5-UNBUNDLE: Interface Fa0/2 left
the port-channel Po1 *Mar 14 15:31:14.944: %EC-5-BUNDLE:
Interface Fa0/2 joined port-channel Po1 *Mar 14
15:31:15.908: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface FastEthernet0/1, changed state to up 5-2950#
show run Building configuration... Current configuration
: 1608 bytes ! version 12.1 no service pad service
timestamps debug uptime service timestamps log datetime
msec localtime no service password-encryption ! hostname
5-2950 ! ! clock timezone PST -8 ip subnet-zero no ip
finger no ip domain-lookup cluster enable SWITCH 0 ! ! !
interface Port-channel 1 !--- This is the port channel
interface where you configure trunking that !--- the
members of the channel group inherit. switchport mode
trunk ! interface FastEthernet0/1 switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable !--- Here, the channel
group corresponds with interface port-channel 1. !
interface FastEthernet0/2 switchport mode trunk channel-
group 1 mode desirable !--- Here, the channel group
corresponds with interface port-channel 1. ! interface
FastEthernet0/3 ! interface FastEthernet0/4 ! interface
FastEthernet0/5 ! interface FastEthernet0/6 ! interface
FastEthernet0/7 !

```

## [在运行 CatOS 的 Catalyst 4000 上配置 PAgP](#)

### Catalyst 4000 交换机

```

Console> (enable) set port channel 2/19-20 mode
desirable Port(s) 2/19-20 channel mode set to desirable.
Console> (enable) 2003 Jan 08 11:40:14 %PAGP-5-
PORTFROMSTP:Port 2/19 left bridge port 2/19 2003 Jan 08
11:40:14 %PAGP-5-PORTFROMSTP:Port 2/20 left bridge port
2/20 2003 Jan 08 11:40:18 %PAGP-5-PORTTOSTP:Port 2/19
joined bridge port 2/19 2003 Jan 08 11:40:18 %PAGP-5-
PORTTOSTP:Port 2/20 joined bridge port 2/20 Console>
(enable) set trunk 2/19 desirable !--- The set of the
trunk on the first port of the channel !--- dynamically
trunks all channel ports. Port(s) 2/19-20 trunk mode set
to desirable. ! Console> (enable) !--- The dot1q trunk

```

```
adopts the port VLAN assignment (VLAN 1 by default) !---
as the native VLAN. If this switch were a Catalyst
5500/5000 or 6500/6000 switch !--- (which also supports
ISL trunking), you would specify dot1q encapsulation
here. !--- The Catalyst 2950 only supports dot1q.
```

## 验证

本部分所提供的信息可用于确认您的配置是否正常工作。

[命令输出解释程序工具 \(仅限注册用户\)](#) 支持某些 **show** 命令，使用此工具可以查看对 **show** 命令输出的分析。L2 固定配置交换机平台上的 **show** 命令相同，但输出格式可能不同。

## LACP 配置的 show 输出示例

### Catalyst 2955 交换机

```
CAT2955# show etherchannel summary Flags: D - down P - in port-channel I - stand-alone s -
suspended H - Hot-standby (LACP only) R - Layer3 S - Layer2 u - unsuitable for bundling U - in
use f - failed to allocate aggregator d - default port Number of channel-groups in use: 1 Number
of aggregators: 1 Group Port-channel Protocol Ports -----+-----+-----+-----
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
----- 1 Po1(SU) LACP Fa0/9(P) Fa0/10(Pd) CAT2955# CAT2955# show
interfaces fastethernet 0/9 switchport Name: Fa0/9 Switchport: Enabled Administrative Mode:
trunk Operational Mode: trunk (member of bundle Po1) Administrative Trunking Encapsulation:
dot1q Operational Trunking Encapsulation: dot1q Negotiation of Trunking: On Access Mode VLAN: 1
(default) Trunking Native Mode VLAN: 1 (default) Administrative private-vlan host-association:
none Administrative private-vlan mapping: none Operational private-vlan: none Trunking VLANs
Enabled: ALL Pruning VLANs Enabled: 2-1001 Protected: false Voice VLAN: none (Inactive)
Appliance trust: none
```

### Catalyst 4000 交换机

```
Cat4003 (enable) show lacp Channel Id Ports -----+-----+-----+-----+-----+-----
----- 417 2/1-2 Cat4003 (enable) show lacp-channel 417 Channel Ports Status Channel id Mode --
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
----- 417 2/1-2
connected active Cat4003 (enable) Cat4003 (enable) show trunk * - indicates vtp domain mismatch
# - indicates dot1q-all-tagged enabled on the port Port Mode Encapsulation Status Native vlan --
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
----- 2/1 desirable dot1q trunking 1 2/2
desirable dot1q trunking 1 Port Vlans allowed on trunk -----+-----+-----+-----+-----+-----
----- 2/1 1-1005,1025-4094 2/2 1-1005,1025-4094 Port Vlans
allowed and active in management domain -----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
----- 2/1 1,10 2/2 1,10 Port Vlans in spanning tree forwarding state and not
pruned -----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
----- 2/1 1,10 2/2 1,10 Cat4003 (enable)
```

## PAgP 配置的 show 输出示例

### Catalyst 2950 交换机

```
5-2950# show etherchannel summary Flags: D - down P - in port-channel I - stand-alone s -
suspended R - Layer3 S - Layer2 U - port-channel in use Group Port-channel Ports -----+-----
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
----- 1 Po6(SU) Fa0/1(P) Fa0/2(P) 5-
2950# show interface fastethernet0/1 switchport Name: Fa0/1 Switchport: Enabled Administrative
Mode: trunk Operational Mode: trunk (member of bundle Po6) Administrative Trunking
Encapsulation: dot1q Operational Trunking Encapsulation: dot1q Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default) Trunking Native Mode VLAN: 1 (default) !--- This line shows that
the trunk link is up. Trunking VLANs Enabled: ALL !--- This line shows that all VLANs trunk.
Pruning VLANs Enabled: 2-1001 Protected: false Voice VLAN: none (Inactive) Appliance trust: none
```



## [Catalyst 4000 交换机](#)

```
Console> show port channel Port Status Channel Admin Ch Mode Group Id -----
----- 2/19 connected desirable silent 174 815 2/20 connected desirable silent
174 815 ----- Port Device-ID Port-ID Platform -----
----- 2/19 5-2950 Fa0/1
cisco WS-C2950-24 2/20 5-2950 Fa0/2 cisco WS-C2950-24 -----
----- Console> (enable) show trunk * - indicates vtp domain
mismatch Port Mode Encapsulation Status Native vlan -----
--- 2/19 desirable dot1q trunking 1 2/20 desirable dot1q trunking 1 Port Vlans
allowed on trunk -----
2/19 1-1005 2/20 1-1005 Port Vlans allowed and active in management domain -----
----- 2/19 1,100,300,350,450 2/20
1,100,300,350,450 Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned -----
----- 2/19 1,100,300,350,450 2/20
1,100,300,350,450 Console> (enable)
```

## [故障排除](#)

目前没有针对此配置的故障排除信息。

## [相关信息](#)

- [EtherChannel 配置指南配置交换机端口](#)
- [Catalyst 2950 桌面交换机软件配置指南 12.1\(6\)EA2c](#)
- [软件配置指南 \(5.5\)](#)
- [LAN 产品支持页](#)
- [LAN 交换技术支持页](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)