

在 Catalyst 6500/6000 和 Catalyst 4500/4000 之间配置 LACP (802.3ad)

目录

[简介](#)

[开始使用前](#)

[规则](#)

[先决条件](#)

[使用的组件](#)

[背景理论](#)

[CatOS 和 Cisco IOS 系统软件之间的区别](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[已创建辅助汇聚路由器端口 Po1A 或 Po2A](#)

[相关信息](#)

简介

本文档将说明在 Catalyst 6500/6000 (运行 Catalyst OS [CatOS] 系统软件) 和 Catalyst 4500/4000 交换机之间设置 802.3ad 链路聚合所需的基本配置。802.3ad 是 IEEE 的新规范，通过它可将多个物理端口捆绑起来形成一个逻辑端口。这非常类似于现有的 Cisco EtherChannel 解决方案。主要区别在于，Cisco 实施采用了名为端口聚合协议 (PAgP) 的专有协议。此后 IEEE 在 802.3ad 内定义了一个新的链路汇聚控制协议，名为链路聚合控制协议 (LACP)。

采用 LACP (802.3ad) 的主要优点是与其他供应商交换机的互操作性。由于 PAgP 为 Cisco 专有，因此若不采用 LACP 就无法汇聚 Cisco 交换机和其他供应商交换机之间的通道。

有关使用 CatOS 配置 LACP 的详细信息，请参阅下列文档：

- Catalyst 6500/6000：[配置 EtherChannel](#) 文档中的 [了解链路聚合控制协议](#) 部分
- Catalyst 4500/4000：[配置 Fast EtherChannel 和 Gigabit EtherChannel](#) 文档中的 [了解链路聚合控制协议](#) 部分

有关如何使用 Cisco IOS® 软件配置 LACP 的信息，请参阅下列文档：

- Catalyst 6500/6000：[配置 EtherChannel](#) 文档中的 [了解 IEEE 802.3ad LACP EtherChannel 配置](#) 部分
- Catalyst 4500/4000：[Catalyst 4500 系列交换机 Cisco IOS 软件配置指南，12.1\(13\)EW](#) 文档中的 [了解和配置 EtherChannel](#) 部分

开始使用前

规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

先决条件

尝试此配置之前，请确保满足下列前提条件。

LACP 可与下列平台及版本一起使用：

- 运行 CatOS 版本 7.1(1) 及更高版本的 Catalyst 6500/6000 系列
- 运行 Cisco IOS 软件版本 12.1(11b)EX 及更高版本的 Catalyst 6500/6000 系列
- 运行 CatOS 版本 7.1(1) 及更高版本的 Catalyst 4500/4000 系列
- 运行 Cisco IOS 软件版本 12.1(13)EW 及更高版本的 Catalyst 4500/4000 系列

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 CatOS 7.1(1) 软件的 Catalyst 4003 交换机
- 运行 CatOS 7.1(1) 软件的 Catalyst 6500 交换机
- 运行 Cisco IOS 软件版本 12.1(13)E9 的 Catalyst 6500 交换机

背景理论

LACP 中继支持下列四种运行模式：

- **On**: 不进行任何 LACP 协商，强制形成链路聚合。换言之，交换机既不发送 LACP 数据包，也不处理任何传入的 LACP 数据包。这类似于 PAgP 的打开状态。
- **Off**: 不形成链路汇聚。既不发送也不识别 LACP 数据包。这类似于 PAgP 的关闭状态。
- **被动**：交换机不启动信道，但可以识别传入的 LACP 数据包。对等交换机（处于活动状态）启动协商（通过发出 LACP 数据包），对其接收并进行回复后，最终与对等交换机形成汇聚通道。这类似于 PAgP 中的 auto 模式。
- **主动**: 随时准备形成汇聚链路，并启动协商。如果另一端在 LACP 活动或被动模式下运行，则将形成链路聚合。这类似于 PAgP 的 desirable mode。

只有下列三种有效组合可运行 LACP 链路聚合：

交换机	交换机	备注
激活	激活	推荐。
激活	被动	如果协商成功，则形成链路汇聚。
在	在	在没有 LACP 的情况下形成链路汇聚。此方式虽然有效，但不建议使用。

注意：默认情况下，如果配置了 LACP 通道，则 LACP 通道模式为被动。

CatOS 和 Cisco IOS 系统软件之间的区别

Supervisor 引擎上的 CatOS 与 MSFC 上的 Cisco IOS 软件（混合）：可将 CatOS 映像用作系统软件，在 Catalyst 6500/6000 交换机上运行 Supervisor 引擎。如果安装了可选的 Multilayer Switch Feature Card (MSFC)，则将使用单独的 Cisco IOS 映像来运行 MSFC。

Supervisor 引擎和 MSFC 上的 Cisco IOS 软件（本地）：可将单个 Cisco IOS 软件映像用作系统软件，在 Catalyst 6500/6000 交换机上同时运行 Supervisor 引擎和 MSFC。

注意：[有关详细信息，请参阅用于 Cisco Catalyst 6500 系列交换机的 Cisco Catalyst 和 Cisco IOS Operating System 的比较。](#)

配置

假定交换机起始时配置为空，故所有参数均设为默认。现在我们将加入配置 LACP 所必需的命令。步骤中将包括 Cisco IOS 软件和所需的 CatOS 命令。根据交换机运行的软件，选取相应的命令。

步骤 1：将通道协议设置为 LACP

CatOS

默认情况下，Catalyst 4500/4000 和 Catalyst 6500/6000 上的所有端口都采用 PAgP 通道协议，并不运行 LACP。然后，需要将所有相关端口的通道模式改为 LACP。在运行 CatOS 的交换机上，只能按模块更改通道模式。下面的示例将使用 **set channelprotocol lacp module_number** 命令来更改插槽 1 和 2 的通道模式。使用 **show channelprotocol** 命令可验证这些更改。

```
CatOSSwitch (enable) set channelprotocol lacp 1
Mod 1 is set to LACP protocol.
CatOSSwitch (enable) set channelprotocol lacp 2
Mod 2 is set to LACP protocol.

CatOSSwitch (enable) show channelprotocol
Channel
Module Protocol
-----
1         LACP
2         LACP
3         PAGP
5         PAGP
```

Cisco IOS 软件

根据配置，运行 Cisco IOS 软件的 Catalyst 6500/6000 或 Catalyst 4500/4000 上的端口可作为 L2 交换机端口或 L3 路由端口。对于本例，请在接口配置模式下发出 **switchport** 命令将接口配置为 L2 交换机端口。

```
CiscoIOSSwitch(config)#interface gigabitEthernet 1/1
CiscoIOSSwitch(config-if)#switchport
```

然后用 **channel-protocol lacp** 命令指定要使用 LACP 的接口。

```
CiscoIOSSwitch(config-if)#channel-protocol lacp
```

步骤 2：向形成通道与设置通道模式的每个端口分配相同的管理员密钥

CatOS

一个名为**管理员密钥**的参数将在 LACP 数据包中进行交换。具有相同管理员密钥的端口之间才能形成通道。通过发出 `set port lacp-channel mod/ports_list` 命令可以为 port_list 中的所有端口分配相同的**管理员密钥**。

例如，在一台设备上，将两个端口分配到同一组。（它获得了随机分配的管理员密钥 56。）

```
CatOSSwitch (enable) set port lacp-channel 1/1,2/1
Port(s) 1/1,2/1 are assigned to admin key 56
```

在另一设备上，也为端口分配单个密钥。（它获得了随机分配的管理员密钥 73。）

```
OtherCatOSSwitch> (enable) set port lacp-channel 3/33-34
Port(s) 3/33-34 are assigned to admin key 73
```

请记住，管理员密钥只在本地具有意义。换言之，只有同一交换机内的端口才必须保持一致，不同交换机之间则不存在此因素。

Cisco IOS 软件

如果设备运行 Cisco IOS 软件，则可省略此步骤。请直接进入**步骤 3**。

步骤 3：更改 LACP 通道模式

CatOS

形成通道的最后一步是在一端或同时在两端将 LACP 通道模式更改为 active state。可以使用与步骤 2 中相同的命令来完成此操作，但现在需指定 active state 模式。命令语法如下：

```
set port lacp-channel mod/ports_list mode {on||激活|被动}
```

例如：

```
CatOSSwitch (enable) set port lacp-channel 1/1,2/1 mode active
Port(s) 1/1,2/1 channel mode set to active.
```

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](#)）。

Cisco IOS 软件

在运行 Cisco IOS 软件的 Catalyst 6500/6000 上配置 LACP 时，使用 `channel-group` 命令可将接口分配到同一组。

```
channel-group number mode {active | on | passive}
```

注意：“auto”和“desirable”PAGP 模式选项也可用于此命令中，但由于本文档仅针对 LACP，故在此不作讨论。

注意：通道组号码的有效值数量取决于软件版本。对于 Cisco IOS 软件版本 12.1(3a)E3 之前的版本，有效值为 1 到 256；对于 Cisco IOS 软件版本 12.1(3a)E3、12.1(3a)E4 和 12.1(4)E1，有效值为 1 到 64。Cisco IOS 软件版本 12.1(5c)EX 及更高版本最多支持 64 个值，从 1 到 256。

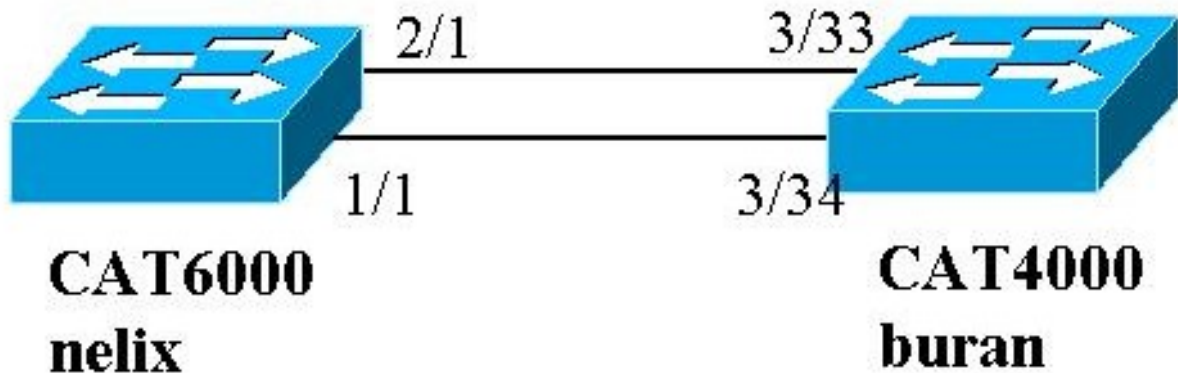
运行 Cisco IOS 软件的 6500/6000 上的配置为：

```
CiscoIOSSwitch(config)#interface gigabitEthernet 1/1
CiscoIOSSwitch(config-if)#channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1
CiscoIOSSwitch(config-if)#interface gigabitEthernet 2/1
CiscoIOSSwitch(config-if)#channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1
```

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

本文档使用下图所示的网络设置。



在本示例中，我们按上图所示使用两个千兆以太网端口在 Catalyst 4000 和 Catalyst 6000 系列交换机之间配置 LACP 汇聚链路。

注意：在本示例中，Catalyst 6000 运行 Cisco IOS 软件，Catalyst 4000 运行 CatOS。但请务必记住，在运行 Cisco IOS 软件的任何 Catalyst 4500/4000 或 6500/6000 交换机上都可以使用 Cisco IOS LACP 配置。而且，以下介绍的 CatOS 配置也可应用于运行 CatOS 的任何 Catalyst 4500/4000 或 6500/6000 交换机。

配置

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备创建的。所有设备上的配置均已使用 **clear config all** 命令（针对 CatOS）和 **write erase** 命令（针对 Cisco IOS 软件）清除，以确保设备具有默认配置。如果您是在真实网络上操作，请确保您在使用任何命令前已经了解其潜在影响。

buran (Catalyst 4000)

```
begin
# ***** NON-DEFAULT CONFIGURATION *****
!
#time: Thu Jan 17 2002, 17:54:23
!
#version 7.1(1)
!
#system web interface version(s)
!
#system
set system name buran
!
!--- Output suppressed. ! #channelprotocol set
```

```

channelprotocol lacp 3 !--- All ports in module 3 are
in LACP channel mode. ! #port channel set port lacp-
channel 3/33-34 73 !--- Ports 3/33 and 3/34 have a
single admin key (73). !--- Since we have not explicitly
specified the LACP channel mode, !--- the ports are in
passive mode. However to prevent LACP negotiation !---
problems, Cisco recommends that you configure LACP
active mode using the !--- set port lacp-channel 3/33-34
mode active command.

!
#multicast filter
set igmp filter disable
!
#module 1 : 0-port Switching Supervisor
!
#module 2 : 48-port 10/100BaseTx Ethernet
set port disable 2/48
!
#module 3 : 34-port 10/100/1000 Ethernet
end

```

使用 Cisco IOS 软件的 nelix (Catalyst 6000)

```

version 12.1
!
hostname nelix
!
ip subnet-zero
!
!--- Output suppressed. ! interface Port-channel1 !---
Cisco IOS Software automatically creates this logical
interface when the !--- channel-group command is used
under the physical interface.

no ip address
switchport
!
interface GigabitEthernet1/1
no ip address
switchport
!--- This sets the LAN interface as a Layer 2 interface.
channel-group 1 mode active
!--- Port 1/1 is part of channel-group 1 using LACP in
Active mode. ! interface GigabitEthernet1/2 no ip
address shutdown !--- This interface is unused. !
interface GigabitEthernet2/1 no ip address switchport
!--- This sets the LAN interface as a Layer 2 interface.
channel-group 1 mode active
!--- Port 2/1 is part of channel-group 1 using LACP in
Active mode.

```

验证

本部分提供的信息可用于验证配置

注意：下面所示的某些输出可能并非捕捉于上述案例。本部分的目的在于说明如何验证配置正确与否。这包括，显示相似案例的输出以提供更为完整的解释。

[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。

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](#)）。

CatOS

本部分包括的 **show** 命令可用于运行 CatOS 的交换机。

- **show port lacp-channel** — 按端口或模块编号显示有关 LACP 通道的信息。如果不输入模块或端口编号，则显示所有模块的信息。如果只输入模块编号，则显示该模块上所有端口的信息。请验证是否显示所需的端口，且将在同一通道的端口具有相同的管理员密钥及所需通道模式。
- **show lacp-channel mac** — 显示有关 LACP 通道的 MAC 信息。请多次运行命令以验证通道能否收发数据流，并验证计数器是否有增量。

首先在两台交换机上使用 **show port lacp-channel** 命令来验证端口是否已建立有效信道。下列所示输出为运行 CatOS 且处于 LACP 被动模式（如上配置）下的交换机示例：

```
CatOSSwitch (enable) show port lacp-channel
Port   Admin Channel LACP Port  Ch   Partner Oper          Partner
      key   Mode   Priority  id   Sys ID                               Port
-----
3/33   73   passive  128     849  32768:00-50-0f-2d-40-00             65
3/34   73   passive  128     849  32768:00-50-0f-2d-40-00             1
```

下列输出显示了运行 CatOS 且处于 LACP 活动模式下的对等交换机示例。（上文无此配置。）

```
CatOSSwitch (enable) show port lacp-channel
Port   Admin Channel LACP Port  Ch   Partner Oper          Partner
      key   Mode   Priority  id   Sys ID                               Port
-----
1/1    56   active  128     769  32768:00-01-42-29-25-00             162
2/1    56   active  128     769  32768:00-01-42-29-25-00             161
```

注意：请注意，其中一台交换机上的 LACP 通道处于 active mode，而另一台上为被动模式。如果两台交换机均设为活动，则以上输出中将会有所提示。

也可以通过查看通道所对应的通道 ID 的 **show lacp-channel mac** 命令输出来验证通道能否收发数据流。（见上述命令输出中的通道 ID。）此时，计数器应随时间而增加。

```
CatOSSwitch (enable) show lacp-channel mac
Channel  Rcv-Unicast          Rcv-Multicast          Rcv-Broadcast
-----
769          143                  65846                  33
Channel  Xmit-Unicast          Xmit-Multicast          Xmit-Broadcast
-----
769          159                  20763                  123

Channel  Rcv-Octet            Xmit-Octet
-----
769          5427372              2486321

Channel  Dely-Exced MTU-Exced  In-Discard Lrn-Discrd In-Lost    Out-Lost
-----
769          0              0              0              0              0
```

通过以下输出也可以验证，从生成树协议 (STP) 的视角来看，两个端口现已成为唯一的一个端口。

```
CatOSSwitch (enable) show spantree 1 active
VLAN 1
Spanning tree mode          PVST+
Spanning tree type          ieee
```



```
Spanning tree enabled
Designated Root          00-01-42-29-25-00
Designated Root Priority  32768
Designated Root Cost     3
Designated Root Port     1/1,2/1 (agPort 13/1)
Root Max Age 20 sec  Hello Time 2 sec  Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID MAC ADDR      00-50-0f-2d-40-00
Bridge ID Priority      32768
Bridge Max Age 20 sec  Hello Time 2 sec  Forward Delay 15 sec
```

Port	Vlan	Port-State	Cost	Prio	Portfast	Channel_id
1/1,2/1	1	forwarding	3	32	disabled	769
3/1	1	blocking	19	32	disabled	0
3/2	1	blocking	19	32	disabled	0
3/3	1	blocking	19	32	disabled	0

Cisco IOS 软件

下列命令可用于运行 Cisco IOS 软件的交换机：

- **show etherchannel port-channel** — 显示 LACP 端口通道信息，类似于 CatOS 中 show port lacp-channel 命令所提供的信息。此外还显示所有已配置通道组的通道状态、使用的协议及端口捆绑后的时间等详细信息。CiscoIOSSwitch#show etherchannel port-channel

```
Channel-group listing:
-----
Group: 1
-----
Port-channels in the group:
-----
Port-channel: Po1 (Primary Aggregator)
-----
Age of the Port-channel = 00d:00h:16m:01s
Logical slot/port = 14/1 Number of ports = 2
Port state = Port-channel Ag-Inuse
Protocol = LACP
Ports in the Port-channel:
Index Load Port EC state
-----+-----+-----+-----
0 55 Gi1/1 Active
1 AA Gi2/1 Active
Time since last port bundled: 00d:00h:15m:28s Gi2/1
nelix#
```

从以上所示 nelix 上的输出可以看出，此处所使用的协议为 LACP，并将两个千兆端口 1/1 和 2/1 捆绑起来形成了端口通道 1 的 etherchannel。此前 15 分钟通道一直处于活动状态。

- **show etherchannel channelgroup_number detail** — 显示指定通道组的详细信息，并单独显示各端口的详细信息。其中包括伙伴详细信息及端口通道详细信息。CiscoIOSSwitch#show etherchannel 1 detail

```
Group state = L2
Ports: 2 Maxports = 16
Port-channels: 1 Max Port-channels = 16
Protocol: LACP
Ports in the group:
-----
Port: Gi1/1
-----
Port state = Up Mstr In-Bndl
Channel group = 1 Mode = Active Gcchange = -
Port-channel = Po1 GC = - Pseudo port-channel = Po1
```


Port index = 0 Load = 0x55 Protocol = LACP
Flags: S - Device is sending Slow LACPDU's F - Device is sending fast LACPDU's.
A - Device is in active mode. P - Device is in passive mode.

Local information:

Port	Flags	State	LACP port Priority	Admin Key	Oper Key	Port Number	Port State
Gi1/1	SA	bndl	32768	0x1	0x1	0x101	0x3D

Partner's information:

Port	System ID	Partner Port Number	Age	Flags
Gi1/1	32768,0009.7c0f.9800	0x82	11s	SP

LACP Partner Port	Partner Priority	Partner Oper Key	Partner Port State
128	0x102	0x3C	

Age of the port in the current state: 00d:00h:19m:56s

Port: Gi2/1

Port state = Up Mstr In-Bndl

Channel group = 1 Mode = Active Gchange = -
Port-channel = Po1 GC = - Pseudo port-channel = Po1
Port index = 1 Load = 0xAA Protocol = LACP

Flags: S - Device is sending Slow LACPDU's F - Device is sending fast LACPDU's.
A - Device is in active mode. P - Device is in passive mode.

Local information:

Port	Flags	State	LACP port Priority	Admin Key	Oper Key	Port Number	Port State
Gi2/1	SA	bndl	32768	0x1	0x1	0x201	0x3D

Partner's information:

Port	System ID	Partner Port Number	Age	Flags
Gi2/1	32768,0009.7c0f.9800	0x81	14s	SP

LACP Partner Port	Partner Priority	Partner Oper Key	Partner Port State
128	0x102	0x3C	

Age of the port in the current state: 00d:00h:19m:27s

Port-channels in the group:

Port-channel: Po1 (Primary Aggregator)

Age of the Port-channel = 00d:00h:20m:01s

Logical slot/port = 14/1 Number of ports = 2
Port state = Port-channel Ag-Inuse
Protocol = LACP

Ports in the Port-channel:

Index Load Port EC state

-----+-----+-----+-----

0	55	Gi1/1	Active
1	AA	Gi2/1	Active

Time since last port bundled: 00d:00h:19m:28s Gi2/1

通过以下输出也可以验证，Gi 1/1 和 Gi 2/1 两端口均处于转发状态，因为从 STP 的视角来看，两个端口现已成为唯一的一个端口。CiscoIOSSwitch#show spanning-tree vlan 1 interface gigabitEthernet 1/1

Vlan	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
VLAN0001	Root	FWD	3	128.833	P2p

nelix#show spanning-tree vlan 1 interface gigabitEthernet 2/1

Vlan	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
VLAN0001	Root	FWD	3	128.833	P2p

CiscoIOSSwitch#show spanning-tree vlan 1 active

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

```

Root ID Priority 32768
    Address 0009.7c0f.9800
    Cost 3
    Port 833 (Port-channel1)
    Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Bridge ID Priority 32768
    Address 0009.e919.9481
    Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
    Aging Time 300
Interface      Role Sts    Cost    Prio.Nbr          Type
-----
Po1            Root FWD     3       128.833          P2p

```

故障排除

已创建辅助汇聚路由器端口 Po1A 或 Po2A

在 LACP 进程中，如果要捆绑的端口彼此不兼容或与其远程对等端口不兼容，则将创建辅助汇聚路由器端口。辅助汇聚路由器端口具有与其他端口兼容的端口。

```

Switch#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 - in use       f - failed to allocate aggregator

       u - unsuitable for bundling
Number of channel-groups in use: 6
Number of aggregators:          8

```

Group	Port-channel	Protocol	Ports
1	Po1(SU)	LACP	Gi1/16(P) Gi10/1(P) Gi10/2(P)
2	Po2(SD)	LACP	
2	Po2A(SU)	LACP	Gi1/15(P) Gi10/3(P) Gi10/4(P)
3	Po3(SU)	LACP	Gi1/14(P) Gi10/5(P) Gi10/6(P)
4	Po4(SD)	LACP	
4	Po4A(SU)	LACP	Gi1/13(P) Gi10/7(P) Gi10/8(P)
5	Po5(SU)	LACP	Gi1/12(P) Gi10/9(P) Gi10/10(P)
6	Po6(SU)	LACP	Gi1/11(P) Gi10/11(P) Gi10/12(P)

配置 EtherChannel 中的所有 LAN 端口，使其以相同的速度及相同的双工模式运行。LACP 不支持半双工。LACP EtherChannel 中的半双工端口处于暂停状态。

如果从中继 LAN 端口中配置 EtherChannel，验证所有中继上的中继模式是否相同。如果 EtherChannel 中的 LAN 端口具有不同中继模式，其运行方式将难以预料。

对于具有不同 STP 端口路径成本的 LAN 端口，如果彼此进行了兼容配置，即可以形成 EtherChannel。如果设置了不同的 STP 端口路径成本，对于 EtherChannel 形成而言，LAN 端口并非不兼容。

请参阅[配置 EtherChannel](#) 中的 [EtherChannel 功能配置指南与限制](#) 部分以获得更完整的列表。

相关信息

- [配置快速 EtherChannel 和 Gigabit EtherChannel](#)

- [配置 EtherChannel](#)
- [了解和配置 EtherChannel](#)
- [LAN 产品支持](#)
- [LAN 交换技术支持](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)