

# 使用外部路由器配置VLAN间路由

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[背景信息](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[debug 和 show 命令](#)

[show 命令输出示例](#)

[Catalyst 交换机](#)

[Cisco 路由器](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文档介绍如何使用外部Cisco路由器配置配置以设置VLAN间路由。

## 先决条件

### 要求

思科建议您了解以下主题：

- 基本的路由知识。

### 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 12.0(5.x)XU的Catalyst 3512XL交换机
- 运行Cisco IOS 12.1(3)T的Cisco 2621路由器

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。

### 规则

有关文件规则的更多信息请参见“Cisco技术提示规则”。

# 背景信息

本文档介绍使用外部Cisco路由器设置VLAN间路由的配置，并通过在Catalyst 3500-XL交换机和Cisco 2600路由器之间的802.1Q中继上的示例配置进行说明；每个命令的执行结果均显示出来。Cisco 3600或Cisco 2600系列路由器的其他成员（具有快速以太网接口）以及任何Catalyst交换机都可以在本文档中介绍的场景中使用，以获得相同结果。

中继是一种在两个设备之间点到点链路上传输来自若干 VLAN 的流量的方式。最初，以太网中继的实施方式有两种：

- InterSwitch Link(ISL)Cisco专有协议。
- 电气电子工程师协会(IEEE)802.1Q标准。

Trunk链路创建并用于在Catalyst交换机和/或Cisco路由器之间的单个链路上传输来自两个或多个VLAN（例如VLAN1和VLAN2）的流量。

Cisco路由器用于在VLAN-X和VLAN-Y之间执行VLAN间路由，当Catalyst系列交换机仅是第2层(L2)且无法在VLAN（例如2900XL/3500XL/2940/2950/2970）之间路由或通信时，此配置非常有用。

为了创建本文档中的示例，实验室环境中的下一台交换机使用了已清除的配置：

- 运行Cisco IOS 12.0(5.x)XU的Catalyst 3512XL交换机
- 运行Cisco IOS 12.1(3)T的Cisco 2621路由器

对于 Catalyst 2900XL/3500XL/2940/2950/2970 交换机：

有关支持中继的交换机型号的示例列表，请参阅表1:

表 1

交换机型号	IEEE 802.1Q 中继所要求的最低版本	中继 (ISL/802.1Q) 所要求的当前版本
C2912-XL	11.2(8)SA5 (企业版)	12.0(5)WC(1) 或更高版本
C2924-XL	11.2(8)SA5 (企业版)	12.0(5)WC(1) 或更高版本
WS-C2924C-XL	11.2(8)SA5 (企业版)	12.0(5)WC(1) 或更高版本
WS-C2924M-XL	11.2(8)SA5 (企业版)	12.0(5)WC(1) 或更高版本
WS-C2912MF-XL	11.2(8)SA5 (企业版)	12.0(5)WC(1) 或更高版本
WS-C2924M-XL-DC	12.0(5)XU	12.0(5)WC(1) 或更高版本
WS-C3508G-XL	11.2(8)SA5 (企业版)	12.0(5)WC(1) 或更高版本
WS-C3512-XL	11.2(8)SA5 (原始版本)	12.0(5)WC(1) 或更高版本
WS-C3524-XL	11.2(8)SA5 (企业版)	12.0(5)WC(1) 或更高版本
WS-C3548-XL	12.0(5)XP (企业版)	12.0(5)WC(1) 或更高版本
WS-C3524-PWR-XL	12.0(5)XU	12.0(5)WC(1) 或更高版本
WS-C2940-8TF	12.1(13)AY	12.1(13)AY 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2940-8TT	12.1(13)AY	12.1(13)AY 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2950-12	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1) 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2950-24	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1) 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2950C-24	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1) 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。

WS-C2950T-24	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1) 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2950G-12-EI	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1) 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2950G-24-EI	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1) 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2950G-48-EI	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1) 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2950SX-24	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1) 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2950-24-EI-DC	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1) 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2955T-12	12.1(13)EA1	12.1(13)EA1 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2955S-12	12.1(13)EA1	12.1(13)EA1 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2955C-12	12.1(13)EA1	12.1(13)EA1 或以上版本，支持 802.1Q。不支持 ISL。
WS-C2970G-24T	12.1(11)AX	12.1(11)AX 或以上版本
WS-C2970G-24TS	12.1(14)EA1	12.1(14)EA1 或以上版本

**注意：**只有思科注册用户才能访问内部文档、工具和信息。

**注：**在Catalyst 2900XL/3500XL/2940/2950/2970交换机中，可以为交换机上配置的每个 VLAN 创建一个 VLAN 接口，例如 int vlan 1、int vlan 2 和 int vlan x。然而，每次只有一个 VLAN 可用作管理 VLAN。IP 地址只分配到管理 VLAN 的 VLAN 接口。如果将 IP 地址分配给其 VLAN 未用作管理 VLAN 的另一个 VLAN 接口，则该接口无法启动。首选的做法是只为管理 VLAN 创建 VLAN 接口。

## 适用于 Cisco 2600 路由器

在使用 802.1Q 中继时，有一个 VLAN 不会被标记。此 VLAN 称为本地 VLAN。当端口在 802.1Q 中继模式下时，本地 VLAN 用于未标记的数据流。配置 802.1Q 中继时，请记住，中继链路两端的本征 VLAN 必须配置相同。当路由器和交换机之间配置了 802.1Q 中继时，不匹配本征 VLAN 是一个常见的错误。

在此示例配置中，默认情况下，Cisco 路由器和 Catalyst 交换机上的本征 VLAN 都是 VLAN1。根据您的网络需求，您必须使用除默认 VLAN (VLAN1) 以外的本征 VLAN。本文档的 [配置](#) 部分中提到了如何更改这些设备上的本地 VLAN 的命令。

本文档中介绍的示例配置可用于 Cisco 2600/3600 和其他具有快速以太网接口或更高接口的系列路由器。此外，请确保使用支持 802.1Q VLAN 中继的 Cisco IOS 版本。有关支持 802.1Q VLAN 中继和受支持的 Cisco IOS 版本的 Cisco 2600/3600 路由器的示例列表，请参阅表 2。

**表 2**

路由器型号	IEEE 802.1Q 中继所要求的最低版本	所要求的最低功能集 (ISL/802.1Q)
Cisco 2620	12.0(1)公吨	IP PLUS/IP PLUS
Cisco 2621	12.0(1)公吨	IP PLUS/IP PLUS
Cisco 2620	12.1(3a)吨	IP PLUS/IP PLUS
Cisco 2650	12.1(3a)吨	IP PLUS/IP PLUS
Cisco 3620	12.0(1)公吨	IP PLUS/IP PLUS

Cisco 3640	12.0(1)公吨	IP PLUS/IP PLUS
Cisco 3661	12.0(5)T	IP PLUS/IP PLUS
Cisco 3662	12.0(5)T	IP PLUS/IP PLUS
Cisco 4500-M	12.0(1)公吨	IP PLUS/IP PLUS
Cisco 4700-M	12.0(1)公吨	IP PLUS/IP PLUS

**注意：**只有思科注册用户才能访问内部文档、工具和信息。

**注意：**表2仅列出支持此示例配置的最低或当前维护/主要版本。带有某些网络模块的路由器型号可以具有不同的最低Cisco IOS版本。

**注意：**支持的最低版本不一定就是推荐的版本。要确定思科产品的最佳维护版本，请在Bug工具包中搜索按产品组件列出的错误。

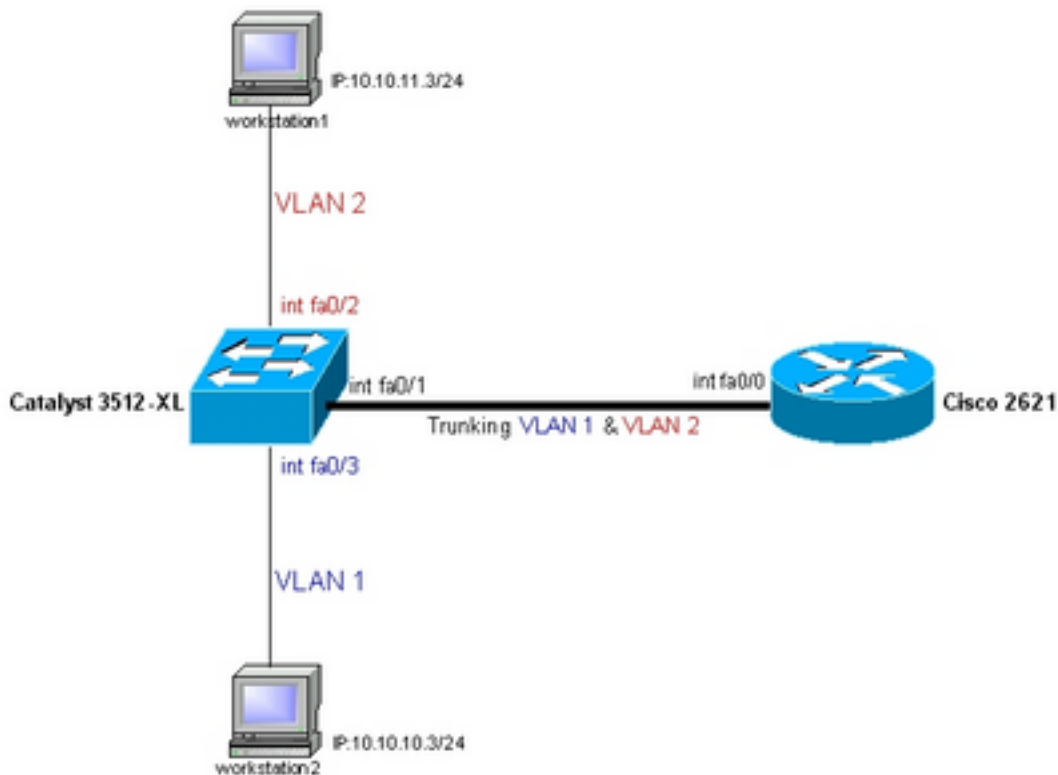
**注意：**表2列出了执行IP Inter-VLAN路由和中继所需的最低功能集，以支持此示例配置。

## 配置

本部分提供有关如何配置本文档所述功能的信息。

## 网络图

本文档使用此图所示的网络设置。



网络图网络图

## 配置

本文档使用以下配置。

- Catalyst 3500-XL
- Cisco 2600 路由器
- 使用版本低于 12.1(3)T 的 Cisco IOS 的路由器的 802.1Q 配置

**注意：**下一个屏幕截图显示了在3500XL交换机上输入的命令。命令之间的备注添加为蓝色斜体，旨在解释特定命令和步骤。

## Catalyst 3500-XL

```
!-- Set the privileged mode
!-- and Telnet password on the switch.
switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)#hostname 3512xl
3512xl(config)#enable password mysecret
3512xl(config)#line vty 0 4
3512xl(config-line)#login
3512xl(config-line)#password mysecret
3512xl(config-line)#exit
3512xl(config)#no logging console
3512xl(config)#^Z

!-- Set the IP address and default gateway for VLAN1 for management purposes.
3512xl#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
3512xl(config)#interface vlan 1
3512xl(config-if)#ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
3512xl(config-if)#exit
3512xl(config)#ip default-gateway 10.10.10.1
3512xl(config)#end

!-- Set the VTP Mode. In our example, we have set the mode to be transparent.
!-- Depending on your network, set the VTP Mode accordingly. 3512xl#vlan database
3512xl(vlan)#vtp transparent
Setting device to VTP TRANSPARENT mode.

!-- Adding VLAN2. VLAN1 already exists by default. 3512xl(vlan)#vlan 2
VLAN 2 added:
Name: VLAN0002
3512xl(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting....

!-- Enable trunking on the interface fastEthernet 0/1. !-- Enter the trunking encapsulation as either a
dot1q.

3512xl#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
3512xl(config)#interface fastEthernet 0/1
3512xl(config-if)#switchport mode trunk
3512xl(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q

!-- In case of 2940/2950 series switches, none of the above two commands are used,
!-- 2940/2950 series switches only support 802.1q encapsulation which is configured automatically,
!-- when trunking is enabled on the interface by using switchport mode trunk command.
!-- In case of dot1q, you need to make sure that the native VLAN matches across the link.

!-- On Catalyst Switches, by default, the native VLAN is 1.
!-- It is very important that you change the native VLAN on the router accordingly.
!-- You may change the native VLAN, if needed, by using the following command:
!-- 3512xl(config-if)#switchport trunk native vlan
```

*!-- Allow all VLANs on the trunk.*

```
3512xl(config-if)#switchport trunk allowed vlan all  
3512xl(config-if)#exit
```

*!-- The following set of commands can place FastEthernet 0/2 into VLAN2.*

```
3512xl(config)#interface fastEthernet 0/2  
3512xl(config-if)#switchport mode access  
3512xl(config-if)#switchport access vlan 2  
3512xl(config-if)#exit
```

*!-- FastEthernet 0/3 is already in VLAN1 by default.*

```
3512xl(config)#interface fastEthernet 0/3  
3512xl(config-if)#switchport mode access  
3512xl(config-if)#^Z
```

*!-- Remember to save the configuration.*

```
3512xl#write memory  
Building configuration...
```

```
3512xl#
```

```
-----  
3512xl#show running-config  
Building configuration...
```

Current configuration:

```
!  
version 12.0  
no service pad  
service timestamps debug uptime  
service timestamps log uptime  
no service password-encryption  
!  
hostname 3512xl  
!  
no logging console  
enable password mysecret  
!  
!  
!  
!  
ip subnet-zero  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/1  
switchport mode trunk  
switchport trunk encapsulation dot1q  
!  
interface FastEthernet0/2  
switchport access vlan 2  
switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/3  
switchport mode access  
!
```

```

interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface VLAN1
ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
no ip route-cache
!
ip default-gateway 10.10.10.1
!
line con 0
transport input none
stopbits 1
line vty 0 4
password mysecret
login
line vty 5 15
login
!
end

```

## 2600 路由器

**注：**下一个屏幕截图显示了在Cisco 2600路由器上输入的命令。命令之间的注释以斜体形式添加，以某些命令和步骤。

```

!-- Set the privileged mode
!-- and Telnet password on the router.

Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname c2600

c2600(config)#enable password mysecret
c2600(config)#line vty 0 4
c2600(config-line)#login
c2600(config-line)#password mysecret
c2600(config-line)#exit
c2600(config)#no logging console
c2600(config)#^Z
c2600#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

!-- Select FastEthernet 0/0 for the trunk configuration.

```

```

!-- No L2 or Layer 3 (L3) configuration is done here.

c2600(config)#interface fastEthernet 0/0
c2600(config-if)#no shut
c2600(config-if)#exit

!-- Enable trunking on the sub-interface FastEthernet 0/0.1.
!-- The actual trunks are configured on the sub-interfaces.

c2600(config)#interface fastEthernet 0/0.1

!-- Enter the trunking encapsulation as dot1q.
!-- Make sure that the native VLAN matches across the link.
!-- On the switch, by default, the native VLAN is 1.
!-- On the router, configure VLAN1 as the native VLAN.

c2600(config-subif)#encapsulation dot1q 1 ?
native Make this is native vlan
<cr>
c2600(config-subif)#encapsulation dot1q 1 native

!-- On the switch, if you have a native VLAN other than VLAN1,
!-- on the router, configure the same VLAN to be the native VLAN,
!-- by using the above command.

```

**注:**Cisco IOS版本12.1(3)T中添加了encapsulation dot1q 1 native命令。

```

!-- Configure L3 information on the sub-interface 0/0.1.

c2600(config-subif)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
c2600(config-subif)#exit

!-- Enable trunking on the sub-interface FastEthernet 0/0.2.
!-- The actual trunks are configured on the sub-interfaces.
!-- Enter the trunking encapsulation as dot1q:

c2600(config)#int fastEthernet 0/0.2
c2600(config-subif)#encapsulation dot1q 2

!-- Configure L3 information on the sub-interface 0/0.2.

c2600(config-subif)#ip address 10.10.11.1 255.255.255.0
c2600(config-subif)#exit
c2600(config)#^Z

!-- Remember to save the configuration.

c2600#write memory
Building configuration...
[OK]
c2600#

```

**注:**要使此设置正常运行,并且要在workstation1和workstation2之间成功ping,您需要确保工作站上默认网关设置正确。对于workstation1,默认网关必须为10.10.11.1;对于workstation2,默认网关必须为10.10.10.1。

```

-----

c2600#show running-config
Building configuration...

```



Current configuration:

```
!  
version 12.1  
service timestamps debug uptime  
service timestamps log uptime  
no service password-encryption  
!  
hostname c2600  
!  
no logging console  
enable password mysecret  
!  
!  
!  
!  
!  
ip subnet-zero  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
no ip address  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet0/0.1  
encapsulation dot1q 1 native  
ip address 10.10.10.1 255.255.255.0  
no ip redirects  
!  
interface FastEthernet0/0.2  
encapsulation dot1q 2  
ip address 10.10.11.1 255.255.255.0  
no ip redirects  
!  
!  
interface FastEthernet0/1  
no ip address  
shutdown  
duplex auto  
speed auto  
!  
ip classless  
no ip http server  
!  
!  
!  
line con 0  
transport input none  
line aux 0  
line vty 0 4  
password mysecret  
login  
!  
no scheduler allocate  
end
```



```

2    VLAN0002                active    Fa0/2
1002 fddi-default            active
1003 token-ring-default      active
1004 fddinet-default         active
1005 trnet-default           active

```

...(output suppressed)

### show vtp status

此命令用来检查交换机上的 VLAN 中继协议 (VTP) 配置。在本示例中，使用透明模式。正确的 VTP 模式取决于网络拓扑结构。

### 3512xl#show vtp status

```

VTP Version                : 2
Configuration Revision      : 0
Maximum VLANs supported locally : 254
Number of existing VLANs    : 6
VTP Operating Mode          : Transparent
VTP Domain Name             :
VTP Pruning Mode            : Disabled
VTP V2 Mode                 : Disabled
VTP Traps Generation        : Disabled
MD5 digest                  : 0xC3 0x71 0xF9 0x77 0x2B 0xAC 0x5C 0x97
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 0-0-00 00:00:00

```

## Cisco 路由器

### show ip route

此命令可告知L3路由器上配置的子接口的相关路由信息。

### c2600#show ip route

```

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR

```

Gateway of last resort is not set

```

      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C       10.10.10.0/24 is directly connected, fastEthernet0/0.1
L       10.10.10.1/32 is directly connected, fastEthernet0/0.1
C       10.10.11.0/24 is directly connected, fastEthernet0/0.2
L       10.10.11.1/32 is directly connected, fastEthernet0/0.2

```

### show interface

此命令用来检查接口的管理和运行状态。对于路由器接口状态，输出命令显示：

### c2600#show interfaces fastEthernet 0/0.1

```

FastEthernet0/0.1 is up, line protocol is up
  Hardware is AmdFE, address is 0003.e36f.41e0 (bia 0003.e36f.41e0)
  Internet address is 10.10.10.1/24
  MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,

```

```
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 1.
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
```

```
c2600#show interfaces fastEthernet 0/0.2
```

```
FastEthernet0/0.2 is up, line protocol is up
Hardware is AmdFE, address is 0003.e36f.41e0 (bia 0003.e36f.41e0)
Internet address is 10.10.11.1/24
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 2.
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
```

## 相关信息

- [在Catalyst 3550/3750和Catalyst交换机之间配置802.1q中继](#)
- [使用PortFast和其他命令解决工作站启动连接延迟问题](#)
- [技术支持和下载 — Cisco Systems](#)

## 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）。