

# 配置 VP 隧道与 VP 交换

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[配置VP交换](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[配置常规或未整形的VP隧道](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[为单个服务类别配置VP隧道](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[配置整形VP隧道](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[对成形 VP 隧道的限制](#)

[为多个服务类别配置分层VP隧道](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[对分级 VP 隧道的限制](#)

[故障排除](#)

## 简介

本文档提供虚拟路径(VP)隧道和VP交换的示例配置。

使用VP交换时，交换决策仅基于虚拟路径标识符(VPI)编号。这与用于虚拟信道(VC)交换的VPI和虚拟信道标识符(VCI)不同，它可减少管理并允许更快的信元交换。

使用VP隧道时，VP接口是ATM交换机上的多路复用/解复用点，在该点上，来自各种ATM接口的VC汇聚到接口上的VP。VP是ATM连接，是多个VC的集合，所有VPI编号都相同。VP最常用于

WAN。

## ATM 连接

ATM连接的两种主要类型是VC和VP。

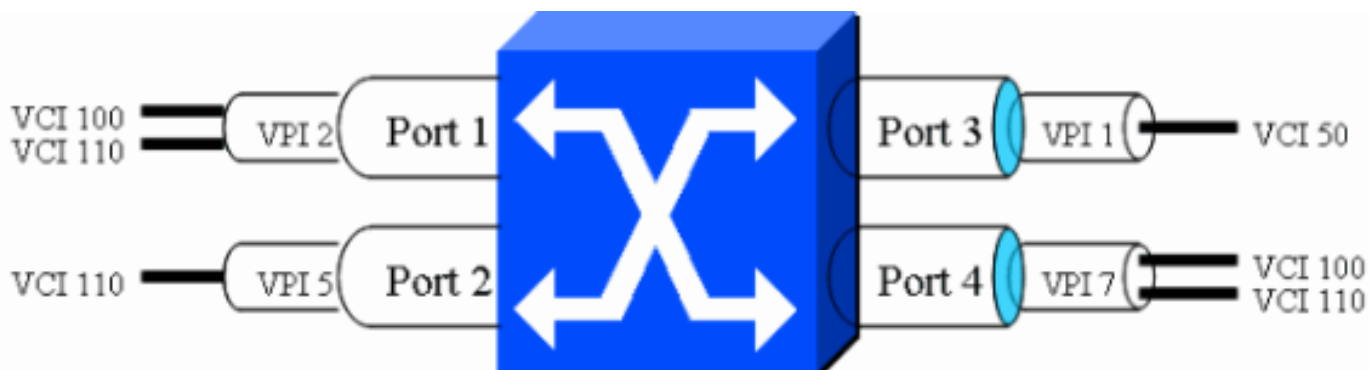
VC在ATM交换机的端口上通过VPI和VCI编号唯一标识。

VP在ATM端口上由ATM端口上的VPI编号唯一标识。



在上图中，到达VC的ATM信元根据信元报头中的VPI和VCI号进行交换。另一方面，到达VP的ATM信元仅基于VPI编号进行交换。ATM交换机的配置确定交换机应分别是特定VPI/VCI对还是VP交换机。

在此图中，信元在VC或VP级别交换。通过VC交换，交换机接收带有已配置VPI和VCI的信元。然后，它会查找其连接表，以使用新的VPI/VCI值确定传出端口（或端口）。VCI/VPI 100/2和110/2连接到端口1，而与端口2关联的VCI/VPI是110/5。请注意，VCI仅具有本地意义，无需唯一。对于端口3，与其关联的VPI/VCI是1/50。VPI/VCI 7/100和7/110与端口4关联。



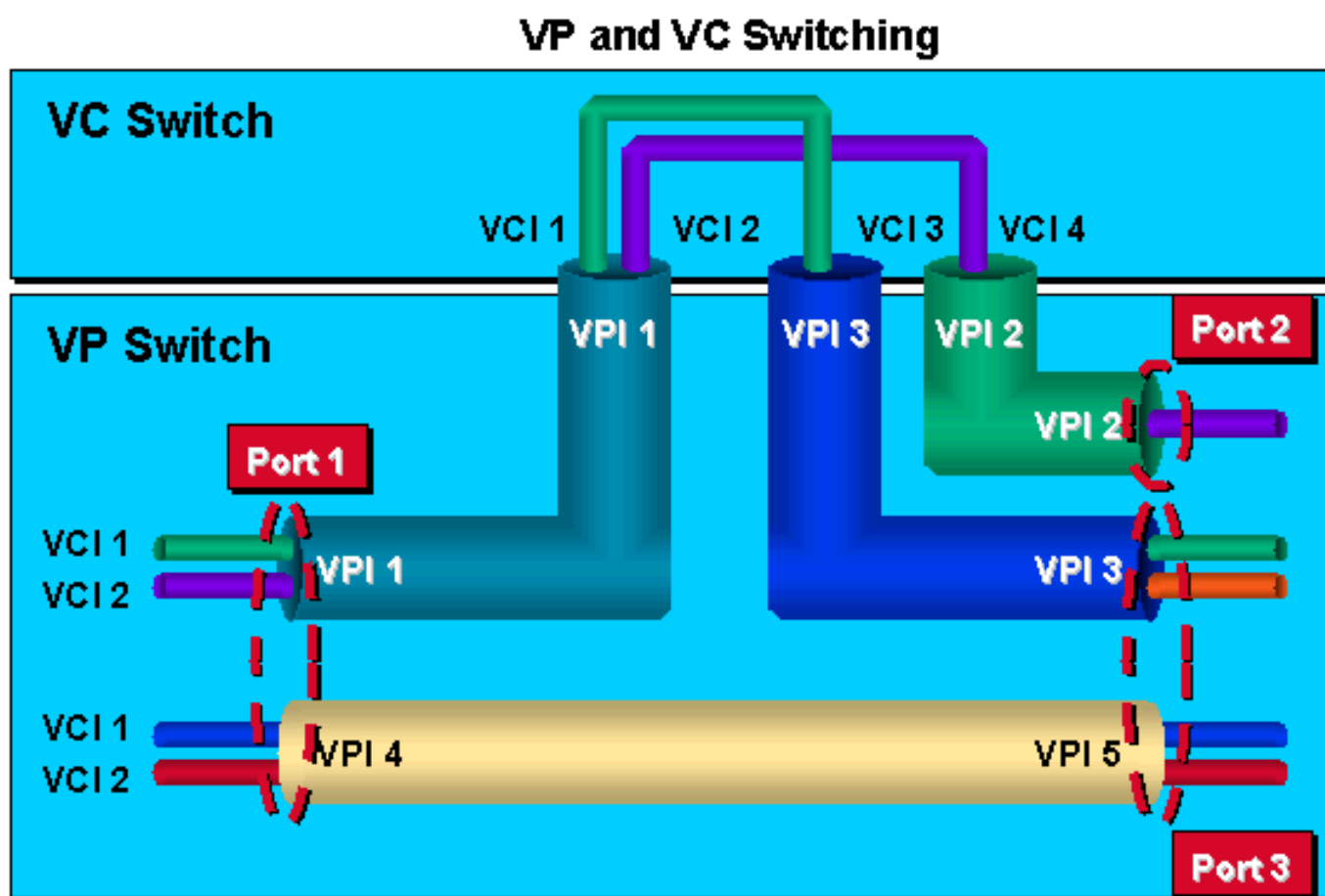
您可以将流量从交换机上即将到来的端口切换到传出端口。例如，您可以确定端口1 VPI/VCI 2/100上的所有流量都切换到端口4 VPI/VCI 7/110。同样，您可以配置ATM交换机以将流量从端口2 VPI/VCI 5/110传输到端口4 VCI/VCI/VCIpi 7/100。此表显示如何将数据包从一个VPI/VCI交换到另一个。这是VC交换，因为它使用VPI和VCI信息来交换流量。

Port	VPI/VCI	Port	VPI/VCI
1	2/100	4	7/110
1	2/110	3	1/50
2	5/110	4	7/100

交换ATM流量的另一种方法是仅使用VPI信息。在此表中，您可以看到端口1 VPI 2已切换到端口4 VPI 7，端口2 VPI 5已切换到端口3 VPI 1。

Port	VPI	Port	VPI
1	2	4	7
2	5	3	1

VP和VC交换都可在下图中看到:



思科企业ATM交换机上有三种不同类型的VP隧道：

- 常规或未整形的VP隧道
- 整形VP隧道
- 分层VP隧道

常规或未整形的VP隧道是VP隧道，其上没有任何ATM服务类别的流量整形。VP隧道可以属于任何服务类别，但无法形成。隧道中的VC必须与VP隧道属于同一服务类别。

整形VP隧道是流量整形的VP隧道。它们仅针对思科企业ATM交换机上的恒定比特率(CBR)服务类别进行定义。单个VP隧道内的所有VC必须是相同的服务类别。此VP隧道的总输出受硬件对隧道PCR的速率限制。

分层VP隧道是流量整形的VP隧道，支持多个服务类别的VC同时存在于隧道中。例如，如果您有多个服务类别，但只有一个VP隧道，则会使用它们。

## 先决条件

### 要求

本文档没有任何特定的要求。

### 使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本。

- LS1010支持任何服务类别的未整形VP隧道(具有功能卡每类队列(FC-PCQ)和功能卡每流队列(FC-PFQ)、Catalyst 8540-MSR、Catalyst 8510-MSR、Cisco 7带PA-A3的500系列路由器、带PA-A2或PA-A3的Cisco 7200系列路由器、带PA-A6的Cisco 7500系列路由器和带PA-A6的Cisco 7200系列路由器。Cisco IOS®软件版本11.2、11.3或12.0支持此功能。未成形隧道中的VC必须属于未成形VP隧道的相同服务类别。
- LS1010上支持CBR服务类别的整形VP隧道(带FC-PFQ、Catalyst 8510-MSR、Catalyst 8540-MSR、带PA-A3的Cisco 7500系列路由器和Cisco 7200系列路由器) PA-A2或PA-A3、带PA-A6的Cisco 7500系列路由器和带PA-A6的Cisco 7200系列路由器。CBR VP隧道内的所有VC必须属于相同的服务类别。Cisco IOS软件版本11.2(8.0.1)FWA4首先支持整形VP隧道。Cisco IOS软件版本11.1和WA3版本系列不支持整形VP隧道。对于Cisco IOS软件版本11.3(0.8)TWA4之后的软件版本，在整形VP隧道内的VC服务类别支持CBR。支持整形CBR隧道内整形VP隧道VC的早期软件版本必须属于CBR服务类别。
- LS1010支持CBR服务类别的分层VP隧道，带FC-PFQ、Catalyst 8510-MSR和Catalyst 8540-MSR。最低软件要求是Cisco IOS的W5系列。

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。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。

### 规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

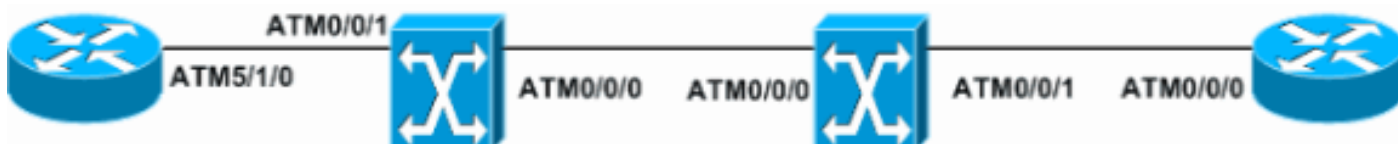
## 配置VP交换

本部分提供有关如何配置本文档所述功能的信息。

注：要查找有关本文档中使用的命令的其他信息，请使用命令[查找工具](#)([仅注册客户](#))。

### 网络图

本节使用下图所示的网络设置。



## 配置

本部分使用以下配置。

- [ATM5/1/0-R1](#)
- [ATM0/0/1-S1](#)
- [ATM0/0/1-S2](#)
- [ATM0/0/0-R2](#)

### ATM5/1/0-R1

```
interface ATM5/1/0
  no ip address
  no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM5/1/0.1 point-to-point
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
  pvc 10/20
    encapsulation aal5snap
!
interface ATM5/1/0.2 point-to-point
  ip address 2.1.1.1 255.255.255.0
  pvc 10/30
    encapsulation aal5snap
!
interface ATM5/1/0.3 point-to-point
  ip address 3.1.1.1 255.255.255.0
  pvc 11/40
```

### ATM0/0/1-S1

```
interface ATM0/0/1
  no ip address
  atm pvp 10 interface ATM0/0/0 10
  atm pvp 11 interface ATM0/0/0 11
```

### ATM0/0/1-S2

```
interface ATM0/0/1
  no ip address
  atm pvp 10 interface ATM0/0/0 10
  atm pvp 12 interface ATM0/0/0 11
```

### ATM0/0/0-R2

```
interface ATM0/0/0
  no ip address
  no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM0/0/0.1 point-to-point
  ip address 1.1.1.2 255.255.255.0
  pvc 10/20
    encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.2 point-to-point
  ip address 2.1.1.2 255.255.255.0
  pvc 10/30
    encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.3 point-to-point
```

```
ip address 3.1.1.2 255.255.255.0
pvc 12/40
encapsulation aal5snap
```

## 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。

- `show atm vp` — 验证VP隧道是否已启用。
- `show atm vp traffic interface atm0/0/0` — 验证有关虚拟路径的ATM层连接信息。
- `show atm vp interface atm0/0/0 10` — 验证通过VP隧道的所有VP与VPI。

这是`show atm vp`命令的命令输出示例。

```
Switch#show atm vp
Interface          VPI  Type  X-Interface          X-VPI  Status
ATM0/0/0           10   PVP   ATM0/0/1             10     UP
ATM0/0/0           11   PVP   ATM0/0/1             12     UP
ATM0/0/1           10   PVP   ATM0/0/0             10     UP
ATM0/0/1           12   PVP   ATM0/0/0             11     UP
```

以下是`show atm vp traffic interface atm0/0/0`命令的命令输出示例。

```
Switch#show atm vp traffic interface atm0/0/0
Interface          VPI  Type  rx-cell-cnts  tx-cell-cnts
ATM0/0/0           10   PVP   70            60
ATM0/0/0           11   PVP   94            90
```

以下是`show atm vp interface atm0/0/0 10`命令的命令输出示例。

```
Switch#show atm vp interface atm0/0/0 10

Interface: ATM0/0/0, Type: oc3suni
VPI = 10
Status: UP
Time-since-last-status-change: 00:58:11
Connection-type: PVP
Cast-type: point-to-point
Cross-connect-interface: ATM0/0/1, Type: oc3suni
Cross-connect-VPI = 10
Rx connection-traffic-table-index: 1
Rx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Rx pcr-clp01: 7113539
Rx scr-clp01: none
Rx mcr-clp01: none
Rx      cdvt: 1024 (from default for interface)
Rx      mbs: none
Tx connection-traffic-table-index: 1
Tx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 7113539
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx      cdvt: none
Tx      mbs: none
```

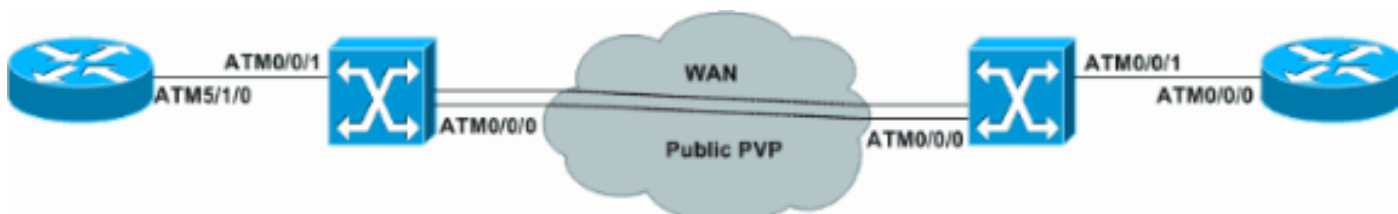
## 配置常规或未整形的VP隧道

本部分提供有关如何配置本文档所述功能的信息。

注：要查找有关本文档中使用的命令的其他信息，请使用命令[查找工具](#)([仅注册客户](#))。

### 网络图

本节使用下图所示的网络设置。



### 配置

本节介绍常规或未整形VP隧道的配置。此示例显示为通过WAN云创建的永久虚拟路径(PVP)。

本部分使用以下配置。

- [路由器 1](#)
- [交换机 1](#)
- [交换机 2](#)
- [路由器 2](#)

#### 路由器 1

```
interface ATM5/1/0.1 point-to-point
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
 pvc 100/32
  encapsulation aal5snap
!
interface ATM5/1/0.2 point-to-point
 ip address 2.1.1.1 255.255.255.0
 pvc 100/33
  encapsulation aal5snap
```

#### 交换机 1

```
interface ATM0/0/0
 no ip address
 atm pvp 100
!
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
 no ip directed-broadcast
 no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM0/0/1
 no ip address
 no ip directed-broadcast
 logging event subif-link-status
 atm ilmi-keepalive
```

```
atm svcc vci min 100
atm pvc 100 32 interface ATM0/0/0.100 100 32
atm pvc 100 33 interface ATM0/0/0.100 100 33
```

## 交换机 2

```
interface ATM0/0/0
no ip address
atm pvp 100
!
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
!
interface ATM0/0/1
no ip address
atm pvc 100 32 interface ATM0/0/0.100 100 32
atm pvc 100 40 interface ATM0/0/0.100 100 33
!
```

## 路由器 2

```
interface ATM0/0/0.1 point-to-point
ip address 1.1.1.2 255.255.255.0
pvc 100/32
encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.2 point-to-point
ip address 2.1.1.2 255.255.255.0
pvc 100/40
encapsulation aal5snap
!
```

## 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。

- **show atm vp** — 验证VP隧道是否已启用。
- **show atm vp traffic interface atm0/0/0** — 验证有关虚拟路径的ATM层连接信息。
- **show atm vp interface atm0/0/0 100** — 通过VPI验证通过VP隧道的所有VP。

以下是show atm vp interface atm 0/0/0 100命令的命令输出示例。

```
Switch#show atm vp interface atm 0/0/0 100

Interface: ATM0/0/0, Type: oc3suni
VPI = 100
Status: TUNNEL
Time-since-last-status-change: 17:21:32
Connection-type: PVP
Cast-type: point-to-point
Rx cells: 49968, Tx cells: 50371
Rx connection-traffic-table-index: 1
Rx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Rx pcr-clp01: 7113539
Rx scr-clp01: none
Rx mcr-clp01: none
Rx      cdvt: 1024 (from default for interface)
```



```
Rx          mbs: none
Tx connection-traffic-table-index: 1
Tx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 7113539
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx          cdvt: none
Tx          mbs: none
```

这是show atm vp命令的命令输出示例。

```
Switch#show atm vp
Interface      VPI  Type  X-Interface      X-VPI  Status
ATM0/0/0       100  PVP   TUNNEL
```

以下是show atm vp traffic interface atm0/0/0命令的命令输出示例。

```
Switch#show atm vp traffic interface atm0/0/0
Interface      VPI  Type      rx-cell-cnts  tx-cell-cnts
ATM0/0/0       100  PVP       49865         50271
```

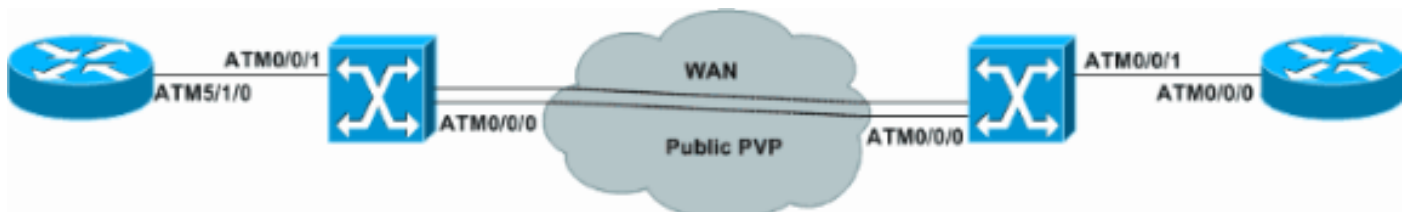
## 为单个服务类别配置VP隧道

本部分提供有关如何配置本文档所述功能的信息。

注：要查找有关本文档中使用的命令的其他信息，请使用[命令查找工具](#)([仅注册客户](#))。

## 网络图

本节使用此图中所示的网络设置。



## 配置

此示例显示如何为单个服务类别配置VP隧道。请注意，使用可变比特率非实时(vbr-nrt)的路由器ATM接口上启用了流量整形。

本部分使用以下配置。

- [路由器 1](#)
- [交换机 1](#)
- [交换机 2](#)
- [路由器 2](#)

### 路由器 1

```
interface ATM5/1/0.1 point-to-point
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
```

```
pvc 100/32
  vbr-nrt 50000 40000 100
  encapsulation aal5snap
!
!
interface ATM5/1/0.2 point-to-point
 ip address 2.1.1.1 255.255.255.0
 pvc 100/33
  vbr-nrt 10000 8000 100
  encapsulation aal5snap
!
```

## 交换机 1

```
interface ATM0/0/0
 no ip address
 atm pvp 100 rx-cttr 7 tx-cttr 7
!
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
 no ip directed-broadcast
 no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM0/0/1
 no ip address
 atm pvc 100 32 rx-cttr 8 tx-cttr 8 interface
ATM0/0/0.100 100 32
 atm pvc 100 33 rx-cttr 9 tx-cttr 9 interface
ATM0/0/0.100 100 33
```

## 交换机 2

```
interface ATM0/0/0
 no ip address
 atm pvp 100 rx-cttr 7 tx-cttr 7
!
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
!
interface ATM0/0/1
 no ip address
 atm pvc 100 32 rx-cttr 8 tx-cttr 8 interface
ATM0/0/0.100 100 32
 atm pvc 100 40 rx-cttr 9 tx-cttr 9 interface
ATM0/0/0.100 100 33
```

## 路由器 2

```
interface ATM0/0/0.1 point-to-point
 ip address 1.1.1.2 255.255.255.0
 pvc 100/32
  vbr-nrt 50000 40000 100
  encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.2 point-to-point
 ip address 2.1.1.2 255.255.255.0
 pvc 100/40
  vbr-nrt 10000 8000 100
  encapsulation aal5snap
```

## 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。

- `show atm vp interface atm0/0/0 100` — 通过VPI验证通过VP隧道的所有VP。

```
c8510m-r2#show atm vp int atm 0/0/0 100
```

```
Interface: ATM0/0/0, Type: oc3suni
VPI = 100
Status: TUNNEL
Time-since-last-status-change: 00:43:49
Connection-type: PVP
Cast-type: point-to-point
Rx connection-traffic-table-index: 7
Rx service-category: VBR-NRT (Non-Realtime Variable Bit Rate)
Rx pcr-clp01: 100000
Rx scr-clp0 : 80000
Rx mcr-clp01: none
Rx      cdvt: 1024 (from default for interface)
Rx      mbs: 100
Tx connection-traffic-table-index: 7
Tx service-category: VBR-NRT (Non-Realtime Variable Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 100000
Tx scr-clp0 : 80000
Tx mcr-clp01: none
Tx      cdvt: none
Tx      mbs: 100
```

## [配置整形VP隧道](#)

本部分提供有关如何配置本文档所述功能的信息。

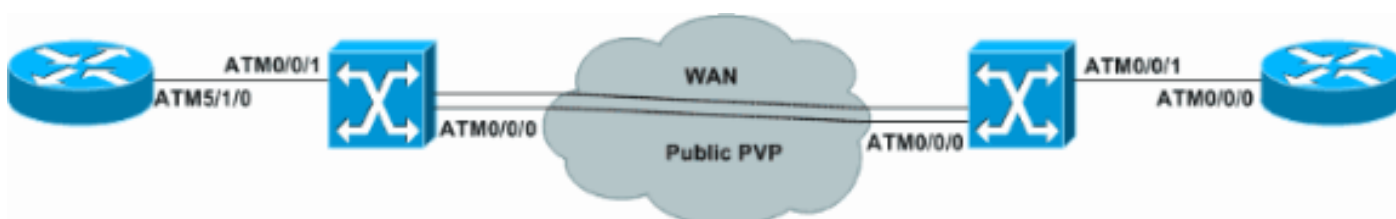
注：要查找有关本文档中使用的命令的其他信息，请使用[命令查找工具](#)([仅注册客户](#))。

如果VP服务提供商策略，则连接最有可能在服务提供商网络中出现信元丢弃。克服这一点的最佳方法是配置整形VP隧道。

整形VP隧道是流量整形的VP隧道。它们仅针对思科企业ATM交换机上的CBR服务类别进行定义。单个VP隧道内的所有VC必须是相同的服务类别。此VP隧道的总输出受硬件对隧道PCR的速率限制。

## [网络图](#)

本节使用此图中所示的网络设置。



## [配置](#)

本节介绍整形VP隧道的配置并使用这些配置。

- [交换机 1](#)
- [交换机 2](#)
- [路由器 1](#)
- [路由器 2](#)

## 交换机 1

```

atm connection-traffic-table-row index 10 cbr pcr 8000
atm connection-traffic-table-row index 20 vbr-nrt pcr
7000 scr0 4000 mbs 100
atm connection-traffic-table-row index 30 ubr pcr 8000
atm connection-traffic-table-row index 40 abr pcr 8000
mcr 0
!
interface ATM0/0/0
no ip address
atm pvp 100 shaped rx-cttr 10 tx-cttr 10
atm pvp 110 shaped rx-cttr 10 tx-cttr 10
atm pvp 120 shaped rx-cttr 10 tx-cttr 10
!
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
atm cac service-category cbr deny
atm cac service-category vbr-nrt permit
!
interface ATM0/0/0.110 point-to-point
atm cac service-category cbr deny
atm cac service-category ubr permit
!
interface ATM0/0/0.120 point-to-point
atm cac service-category cbr deny
atm cac service-category abr permit
!
interface ATM0/0/1
no ip address
atm pvc 100 32 rx-cttr 20 tx-cttr 20 interface
ATM0/0/0.100 100 32
atm pvc 110 40 rx-cttr 30 tx-cttr 30 interface
ATM0/0/0.110 110 40
atm pvc 120 50 rx-cttr 40 tx-cttr 40 interface
ATM0/0/0.120 120 50

```

## 交换机 2

```

atm connection-traffic-table-row index 10 cbr pcr 8000
atm connection-traffic-table-row index 20 vbr-nrt pcr
7000 scr0 4000 mbs 100
atm connection-traffic-table-row index 30 ubr pcr 8000
atm connection-traffic-table-row index 40 abr pcr 8000
mcr 0
!
interface ATM0/0/0
no ip address
atm pvp 100 shaped rx-cttr 10 tx-cttr 10
atm pvp 110 shaped rx-cttr 10 tx-cttr 10
atm pvp 120 shaped rx-cttr 10 tx-cttr 10
!
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
atm cac service-category cbr deny
atm cac service-category vbr-nrt permit

```

```
!  
interface ATM0/0/0.110 point-to-point  
  atm cac service-category cbr deny  
  atm cac service-categoryubr permit  
!  
interface ATM0/0/0.120 point-to-point  
  no atm ilmi-keepalive  
  atm cac service-category cbr deny  
  atm cac service-category abr permit  
!  
interface ATM0/0/1  
  no ip address  
  atm pvc 100 32 rx-cttr 20 tx-cttr 20 interface  
ATM0/0/0.100 100 32  
  atm pvc 110 40 rx-cttr 30 tx-cttr 30 interface  
ATM0/0/0.110 110 40  
  atm pvc 120 50 rx-cttr 40 tx-cttr 40 interface  
ATM0/0/0.120 120 50
```

## 路由器 1

```
interface ATM5/1/0.1 point-to-point  
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.0  
  pvc 100/32  
    vbr-nrt 7000 4000 100  
    encapsulation aal5snap  
!  
interface ATM5/1/0.2 point-to-point  
  ip address 2.1.1.1 255.255.255.0  
  pvc 110/40  
    ubr 8000  
!  
interface ATM5/1/0.3 point-to-point  
  ip address 3.1.1.1 255.255.255.0  
  pvc 120/50  
    abr 8000 5000
```

## 路由器 2

```
interface ATM0/0/0.1 point-to-point  
  ip address 1.1.1.2 255.255.255.0  
  pvc 100/32  
    vbr-nrt 7000 4000 100  
    encapsulation aal5snap  
!  
interface ATM0/0/0.2 point-to-point  
  ip address 2.1.1.2 255.255.255.0  
  pvc 110/40  
    ubr 8000  
!  
interface ATM0/0/0.3 point-to-point  
  ip address 3.1.1.2 255.255.255.0  
  pvc 120/50  
    abr 8000 5000
```

## 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。

- **show atm vp interface atm0/0/0** — 使用VPI验证通过VP隧道的所有VP。
- **show atm vp traffic interface atm0/0/0** — 验证有关虚拟路径的ATM层连接信息。
- **show atm interface atm0/0/0.110** — 显示有关ATM接口的信息。

以下是show atm vp interface atm 0/0/0命令的命令输出示例。

```
Switch#show atm vp interface atm0/0/0
Interface          VPI  Type  X-Interface          X-VPI  Status
ATM0/0/0           100  PVP   SHAPED TUNNEL
ATM0/0/0           110  PVP   SHAPED TUNNEL
ATM0/0/0           120  PVP   SHAPED TUNNEL
```

以下是show atm vp traffic interface atm0/0/0命令的命令输出示例。

```
Switch#show atm vp traffic interface atm0/0/0
Interface          VPI  Type  rx-cell-cnts  tx-cell-cnts
ATM0/0/0           100  PVP   1438          1446
ATM0/0/0           110  PVP   1374          1384
ATM0/0/0           120  PVP   755           772
```

以下是show atm interface atm0/0/0.110命令的命令输出示例。

```
Switch#show atm interface atm0/0/0.110

Interface:          ATM0/0/0.110      Port-type:        vp tunnel
IF Status:         UP                Admin Status:     up
```

## [对成形 VP 隧道的限制](#)

此列表描述与整形VP隧道相关的限制。

- 带FC-PFQ和Catalyst 8510-MSR的LS1010最多支持 $2 \times 64 = 128$ 个VP隧道。在x/0/y编号端口上支持64个形状的VP隧道，在x/1/y编号端口上支持64个。
- Catalyst 8540-MSR最多支持 $8 \times 64 = 512$ 形VP隧道。每个接口组最多可定义64个整形VP隧道：  
(0/0/x、1/0/x)(0/1/x、1/1/x)(2/0/x、3/0/x)(2/1/x、3/1/x)(9/0/x、10/0/x)(9/1/x、10/1/x)(11/0/x、12/0/x)(11/1/x、12/1/x)
- 整形VP隧道的带宽由隧道内的活动VC以严格轮询(RR)方式共享。
- 整形VP隧道不支持合并的VC进行标记交换。
- 在整形VP隧道接口上，不允许使用未指定比特率(UBR)+和可用比特率(ABR)VC，这些VC具有非零最小信元速率(MCR)。
- 最多128条VC可以通过s形VP隧道接口。

## [为多个服务类别配置分层VP隧道](#)

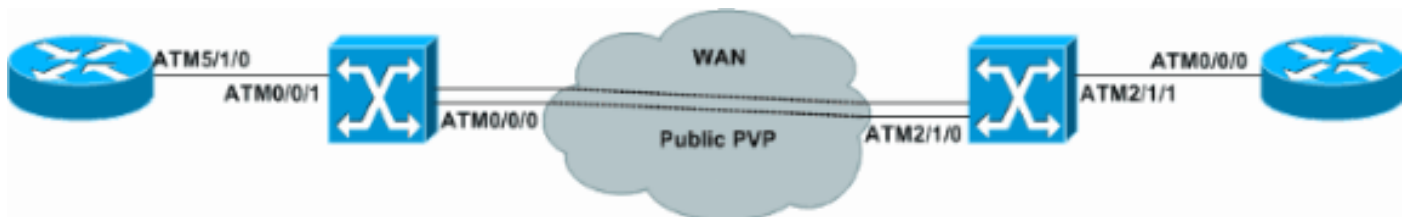
本部分提供有关如何配置本文档所述功能的信息。

**注：**要查找有关本文档中使用的命令的其他信息，请使用[命令查找工具\(仅注册客户\)](#)。

如果您有多个服务类别且不能购买多个VP隧道，则使用分层VP隧道配置。分层VP隧道是流量整形的VP隧道，支持多个服务类别的VC在隧道中同时共存。

## 网络图

本节使用下图所示的网络设置。



## 配置

本节介绍用于多个服务类别的分层VP隧道的配置，并使用这些配置。

- [交换机 1](#)
- [交换机 2](#)
- [路由器 1](#)
- [路由器 2](#)

### 交换机 1

```
atm hierarchical-tunnel
atm connection-traffic-table-row index 20 vbr-nrt pcr
7000 scr0 4000 mbs 100
atm connection-traffic-table-row index 30 ubr pcr 8000
atm connection-traffic-table-row index 40 abr pcr 8000
mcr 0
atm connection-traffic-table-row index 50 cbr pcr 50000
!
interface ATM0/0/0
no ip address
no ip directed-broadcast
logging event subif-link-status
atm pvp 100 hierarchical rx-cttr 50 tx-cttr 50
!
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
no ip directed-broadcast
no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM0/0/1
no ip address
no ip directed-broadcast
logging event subif-link-status
atm pvc 100 32 rx-cttr 20 tx-cttr 20 interface
ATM0/0/0.100 100 32
atm pvc 100 40 rx-cttr 30 tx-cttr 30 interface
ATM0/0/0.100 100 40
atm pvc 100 50 rx-cttr 40 tx-cttr 40 interface
ATM0/0/0.100 100 50
```

### 交换机 2

```
atm hierarchical-tunnel
atm connection-traffic-table-row index 20 vbr-nrt pcr
7000 scr0 4000 mbs 100
```

```

atm connection-traffic-table-row index 30 ubr pcr 8000
atm connection-traffic-table-row index 40 abr pcr 8000
mcr 0
atm connection-traffic-table-row index 50 cbr pcr 50000
!
interface ATM2/1/0
  no ip address
  atm pvp 100 hierarchical rx-cttr 50 tx-cttr 50
!
interface ATM2/1/0.100 point-to-point
!
interface ATM2/1/1
  no ip address
  atm pvc 100 32 rx-cttr 20 tx-cttr 20 interface
ATM2/1/0.100 100 32
  atm pvc 100 40 rx-cttr 30 tx-cttr 30 interface
ATM2/1/0.100 100 40
  atm pvc 100 50 rx-cttr 40 tx-cttr 40 interface
ATM2/1/0.100 100 50

```

## 路由器 1

```

interface ATM5/1/0.1 point-to-point
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
  pvc 100/32
  vbr-nrt 7000 4000 100
  encapsulation aal5snap
!
interface ATM5/1/0.2 point-to-point
  ip address 2.1.1.1 255.255.255.0
  pvc 100/40
  ubr 8000
  encapsulation aal5snap
!
interface ATM5/1/0.3 point-to-point
  ip address 3.1.1.1 255.255.255.0
  pvc 100/50
  abr 8000 5000
  encapsulation aal5snap

```

## 路由器 2

```

interface ATM0/0/0.1 point-to-point
  ip address 1.1.1.2 255.255.255.0
  pvc 100/32
  vbr-nrt 7000 4000 100
  encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.2 point-to-point
  ip address 2.1.1.2 255.255.255.0
  pvc 100/40
  ubr 8000
  encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.3 point-to-point
  ip address 3.1.1.2 255.255.255.0
  pvc 100/50
  abr 8000 5000
  encapsulation aal5snap

```

[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。

- `show atm vp` — 验证VP隧道是否已启用。
- `show atm resource` — 显示全局资源管理器配置和状态。
- `show atm vp traffic interface atm2/1/0 100` — 验证有关虚拟路径的ATM层连接信息。
- `show atm vp interface atm2/1/0 100` — 通过VPI验证通过VP隧道的所有VP。

这是`show atm vp`命令的**命令输出**示例。

```
Switch#show atm vp
Interface          VPI  Type  X-Interface          X-VPI  Status
ATM2/1/0           100  PVP   HIE. TUNNEL
```

这是`show atm resource`命令的**命令输出**示例。

```
Switch#show atm resource
Resource configuration:
  Sustained-cell-rate-margin-factor 1%
  Abr-mode: EFCI
  Hierarchical Scheduling Mode : enabled
!--- Truncated.
```

以下是`show atm vp traffic interface atm2/1/0 100`命令的**命令输出**示例。

```
Switch#show atm vp traffic interface atm 2/1/0 100
Interface          VPI  Type  rx-cell-cnts  tx-cell-cnts
ATM2/1/0           100  PVP   2451          2470
```

以下是`show atm vp interface atm2/1/0 100`命令的**命令输出**示例。

```
Switch#show atm vp interface atm2/1/0 100
```

```
Interface: ATM2/1/0, Type: oc3suni
VPI = 100
Status: HIE. TUNNEL
Time-since-last-status-change: 00:49:16
Connection-type: PVP
Cast-type: point-to-point
Rx cells: 2214, Tx cells: 2234
```

```
Rx connection-traffic-table-index: 50
Rx service-category: CBR (Constant Bit Rate)
Tx connection-traffic-table-index: 50
Tx service-category: CBR (Constant Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 50000
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx          cdvt: none
Tx          mbs: none
```

## [对分级 VP 隧道的限制](#)

此列表描述与分层VP隧道相关的限制。

- 带FC-PFQ的LS1010、带ATM交换处理器(ASP)和FC-PFQ的Catalyst 5500和Catalyst 8510-MSR最多支持62个分层VP隧道。
- 分层VP隧道只能在LS1010和Catalyst 8510-MSR上插槽0和3中的端口上定义。分层VP隧道可在Catalyst 5500上的插槽9和11中定义，其中带有ASP和FC-PFQ。
- 配备FC-PFQ和ASP-B的LS1010在端口0/0/z和3/0/z组合上最多支持30个分层VP隧道，在端口0/1/z和3/1/z组合上最多支持32个隧道。使用**show hardware**命令查找ASP和功能卡的类型。
- 配备FC-PFQ和ASP-C以及Catalyst 8510-MSR的LS1010在端口0/y/z上最多支持30个分层VP隧道，在端口3/y/z上最多支持32个隧道。
- 在具有ASP和FC-PFQ且最多30的Catalyst 5500上，可在端口9/0/z和11/0/7组合上定义分层VP隧道。端口9/1/z和11/1/z组合上最多可定义32个分层VP隧道。
- 在Catalyst 8540-MSR上，可在插槽0、2、9和11上定义分层VP隧道。
- 分层VP隧道的最大数量在120到240之间，具体取决于使用的端口适配器模块(PAM)类型。如果所有端口都是超级PAM（带模块的完全），则支持的VP隧道最大数量为240。如果安装的所有端口都是具有LS1010的超级CAM，则PAM的最大分层VP隧道数量为120。
- 分层VP隧道不能与同一物理接口上任何其他类型的连接（VC、VP、标记VC、常规或整形VP隧道等）共存。因此，唯一可以与同一物理接口上的分层VP隧道共存的连接类型是附加的分层VP隧道和公认VC（信令0/5、PNNI、0/18、ILMI 0/16等）。
- 分层VP隧道只能支持ATM论坛VC或标记VC，但不能同时支持两者。
- 当您执行为其端口配置了分层VP隧道的PAM的在线插入和删除(OIR)时，将保留分层隧道的配置。如果同一PAM重新插入，则分层VP隧道会自动激活。但是，如果要插入不同类型的PAM，强烈建议在物理删除PAM之前删除任何已配置的分层VP隧道（即将删除的端口上）。

## 故障排除

本文档当前没有可用的故障排除信息。