

# MSR 系列路由器 MPLS L3VPN TE 功能的典型配置举例

Copyright © 2014 杭州华三通信技术有限公司 版权所有，保留一切权利。  
非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，  
并不得以任何形式传播。本文档中的信息可能变动，恕不另行通知。



# 目 录

1 简介 .....	1
2 配置前提 .....	1
3 配置举例 .....	1
3.1 组网需求 .....	1
3.2 配置思路 .....	1
3.3 使用版本 .....	1
3.4 配置步骤 .....	2
3.4.1 设备PE A配置 .....	2
3.4.2 设备PE B配置 .....	3
3.5 验证配置 .....	5
3.6 配置文件 .....	6
4 相关资料 .....	9

# 1 简介

本文档介绍使用 MPLS TE 隧道转发 MPLS VPN 报文的典型案例。

## 2 配置前提

本文档不严格与具体软、硬件版本对应，如果使用过程中与产品实际情况有差异，请参考相关产品手册，或以设备实际情况为准。

本文档中的配置均是在实验室环境下进行的配置和验证，配置前设备的所有参数均采用出厂时的缺省配置。如果您已经对设备进行了配置，为了保证配置效果，请确认现有配置和以下举例中的配置不冲突。

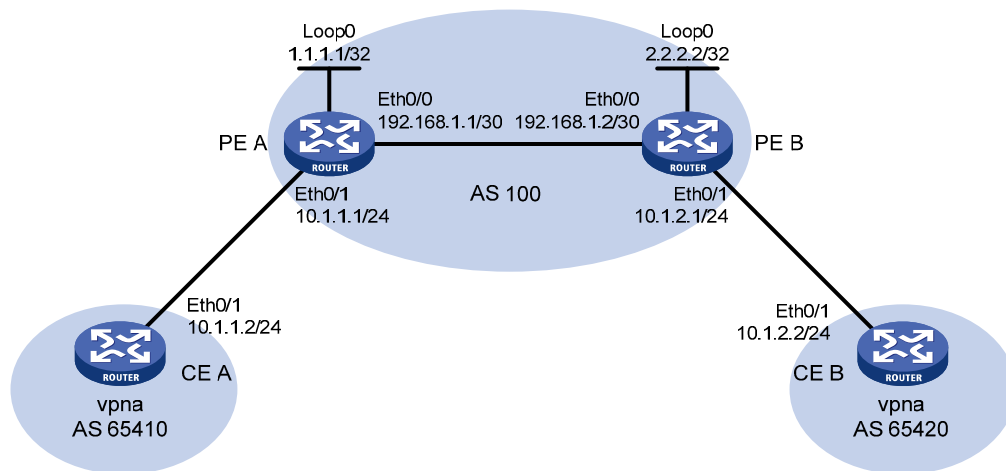
本文档假设您已了解 MPLS TE 隧道的特性。

## 3 配置举例

### 3.1 组网需求

如 [图 1](#) 所示，在 MPLS 骨干网上，CE A 和 CE B 都属于 vpna 实例，分别通过 PE A 和 PE B 接入到 MPLS 骨干网中。现要求：在 PE 间配置 MPLS TE 隧道转发 VPN 流量，实现 CE A 和 CE B 的报文转发。

图1 MSR 系列路由器采用 MPLS TE 隧道转发 MPLS VPN 报文组网图



### 3.2 配置思路

在配置 MPLS TE 隧道时，由于 MPLS TE 的 LSP 隧道是单向的，因此需要在 PE A 和 PE B 都向对方建立一条 LSP 隧道，这样发送给对方的报文才能转发回来。

### 3.3 使用版本

本举例是在 Release 2311 版本上进行配置和验证的。

## 3.4 配置步骤

### 3.4.1 设备PE A配置

# 配置 PE A 基本接口配置。

```
<PEA> system-view
[PEA] interface loopback 0
[PEA-LoopBack0] ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
[PEA-LoopBack0] quit
[PEA] interface ethernet 0/0
[PEA-Ethernet0/0] port link-mode route
[PEA-Ethernet0/0] ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
[PEA-Ethernet0/0] quit
[PEA] interface ethernet 0/1
[PEA-Ethernet0/1] port link-mode route
[PEA-Ethernet0/1] ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
[PEA-Ethernet0/1] quit
```

# 配置 OSPF 协议，实现骨干网的互通。

```
[PEA] ospf 1
[PEA-ospf-1] area 0.0.0.0
[PEA-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.1.0 0.0.0.3
[PEA-ospf-1-area-0.0.0.0] network 1.1.1.1 0.0.0.0
[PEA-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
```

# 在 PE A 上使能 MPLS 基本能力，并使能 RSVP-TE 和 CSPF。

```
[PEA] mpls lsr-id 1.1.1.1
[PEA] mpls
[PEA-mpls] lsp-trigger all
[PEA-mpls] mpls te
[PEA-mpls] mpls rsvp-te
[PEA-mpls] mpls te cspf
[PEA-mpls] quit
[PEA] interface ethernet0/0
[PEA-Ethernet0/0] mpls
[PEA-Ethernet0/0] mpls te
[PEA-Ethernet0/0] mpls rsvp-te
[PEA-Ethernet0/0] quit
```

# 使能 OSPF TE 和 opaque LSA 发布接收能力。

```
[PEA] ospf
[PEA-ospf-1] opaque-capability enable
[PEA-ospf-1] area 0
[PEA-ospf-1-area-0.0.0.0] mpls-te enable
[PEA-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
[PEA-ospf-1] quit
```

# 以 PE A 为首端路由器，PE B 为尾端路由器创建一条 LSP 隧道，隧道模式为 MPLS TE，信令协议默认为 RSVP-TE。

```
[PEA] interface tunnel 1
```

```
[PEA-Tunnel1] ip address 12.1.1.1 255.255.255.0
[PEA-Tunnel1] tunnel-protocol mpls te
[PEA-Tunnel1] destination 2.2.2.2
[PEA-Tunnel1] mpls te tunnel-id 10
[PEA-Tunnel1] mpls te signal-protocol rsvp-te
[PEA-Tunnel1] mpls te commit
[PEA-Tunnel1] quit
```

# 在 PE A 上创建隧道策略 **policy1**，指定报文通过的隧道类型为 **CR-LSP**，负载分担条数为 **1**。

```
[PEA] tunnel-policy policy1
[PEA-tunnel-policy-policy1] tunnel select-seq cr-lsp load-balance-number 1
[PEA-tunnel-policy-policy1] quit
```

# 在 PE A 上创建 VPN 实例 **vpna**，并与隧道策略 **policy1** 关联起来。

```
[PEA] ip vpn-instance vpna
[PEA-vpn-instance-vpna] route-distinguisher 1:1
[PEA-vpn-instance-vpna] vpn-target 1:1 export-extcommunity
[PEA-vpn-instance-vpna] vpn-target 1:1 import-extcommunity
[PEA-vpn-instance-vpna] tnl-policy policy1
[PEA-vpn-instance-vpna] quit
```

# 将 PE A 接口与 **vpna** 绑定，将 CE 接入 PE A。

```
[PEA] interface ethernet 0/1
[PEA-Ethernet0/1] ip binding vpn-instance vpna
[PEA-Ethernet0/1] ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
[PEA-Ethernet0/1] quit
```

# 在 PE A 与 CE A 之间建立 **EBGP** 对等体，引入 VPN 路由。

```
[PEA] bgp 100
[PEA-bgp] ipv4-family vpn-instance vpna
[PEA-bgp-vpna] peer 10.1.1.2 as-number 65410
[PEA-bgp-vpna] peer 10.1.1.2 next-hop-local
[PEA-bgp-vpna] import-route direct
[PEA-bgp-vpna] quit
[PEA-bgp] quit
```

# 在 PE 之间建立 **MP-IBGP** 对等体。

```
[PEA] bgp 100
[PEA-bgp] peer 2.2.2.2 as-number 100
[PEA-bgp] peer 2.2.2.2 connect-interface loopback 0
[PEA-bgp] ipv4-family vpnv4
[PEA-bgp-af-vpnv4] peer 2.2.2.2 enable
[PEA-bgp-af-vpnv4] quit
[PEA-bgp] quit
```

### 3.4.2 设备 PE B 配置

# 配置 PE B 基本接口配置。

```
<PEB> system-view
[PEB] interface loopback 0
[PEB-LoopBack0] ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
```

```
[PEB-LoopBack0] quit
[PEB] interface ethernet 0/0
[PEB-Ethernet0/0] port link-mode route
[PEB-Ethernet0/0] ip address 192.168.1.2 255.255.255.252
[PEB-Ethernet0/0] quit
[PEB] interface ethernet 0/1
[PEB-Ethernet0/1] port link-mode route
[PEB-Ethernet0/1] ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
[PEB-Ethernet0/1] quit
```

# 配置 OSPF 协议，实现骨干网的互通。

```
[PEB] ospf 1
[PEB-ospf-1] area 0.0.0.0
[PEB-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.1.0 0.0.0.3
[PEB-ospf-1-area-0.0.0.0] network 2.2.2.2 0.0.0.0
[PEB-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
[PEB-ospf-1] quit
```

# 在 PE B 上使能 MPLS 基本能力，并使能 RSVP-TE 和 CSPF。

```
[PEB] mpls lsr-id 2.2.2.2
[PEB] mpls
[PEB-mpls] lsp-trigger all
[PEB-mpls] mpls te
[PEB-mpls] mpls rsvp-te
[PEB-mpls] mpls te cspf
[PEB-mpls] quit
[PEB] interface ethernet0/0
[PEB-Ethernet0/0] mpls
[PEB-Ethernet0/0] mpls te
[PEB-Ethernet0/0] mpls rsvp-te
[PEB-Ethernet0/0] quit
```

# 使能 OSPF TE 和 opaque LSA 发布接收能力。

```
[PEB] ospf
[PEB-ospf-1] opaque-capability enable
[PEB-ospf-1] area 0
[PEB-ospf-1-area-0.0.0.0] mpls-te enable
[PEB-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
[PEB-ospf-1] quit
```

# 以 PE B 为首端路由器，PE A 为尾端路由器创建一条 LSP 隧道，隧道模式为 MPLS TE，信令协议为默认的 RSVP-TE。

```
[PEB] interface tunnel 2
[PEB-Tunnel2] ip address 12.1.1.2 255.255.255.0
[PEB-Tunnel2] tunnel-protocol mpls te
[PEB-Tunnel2] destination 1.1.1.1
[PEB-Tunnel2] mpls te tunnel-id 20
[PEB-Tunnel2] mpls te signal-protocol rsvp-te
[PEB-Tunnel2] mpls te commit
```

# 在 PE B 上创建隧道策略 policy2，指定报文通过的隧道类型为 CR-LSP，负载分担条数为 1。

```
[PEB] tunnel-policy policy2
[PEB-tunnel-policy-policy2] tunnel select-seq cr-lsp load-balance-number 1
[PEB-tunnel-policy-policy2] quit
```

# 在 PE B 上创建 VPN 实例 `vpna`，并与隧道策略 `policy2` 关联起来。

```
[PEB] ip vpn-instance vpna
[PEB-vpn-instance-vpna] route-distinguisher 1:2
[PEB-vpn-instance-vpna] vpn-target 1:1 export-extcommunity
[PEB-vpn-instance-vpna] vpn-target 1:1 import-extcommunity
[PEB-vpn-instance-vpna] tnl-policy policy2
[PEB-vpn-instance-vpna] quit
```

# 将 PE B 接口与 `vpna` 绑定，将 CE 接入 PE B。

```
[PEB] interface ethernet0/1
[PEB-Ethernet0/1] ip binding vpn-instance vpna
[PEB-Ethernet0/1] ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
[PEB-Ethernet0/1] quit
```

# 在 PE 与 CE 之间建立 EBGP 对等体，引入 VPN 路由。

```
[PEB] bgp 100
[PEB-bgp] ipv4-family vpn-instance vpna
[PEB-bgp-vpna] peer 10.1.2.2 as-number 65420
[PEB-bgp-vpna] peer 10.1.2.2 next-hop-local
[PEB-bgp-vpna] import-rute direct
[PEB-bgp-vpna] quit
[PEB-bgp] quit
```

# 在 PE 之间建立 MP-IBGP 对等体。

```
[PEB] bgp 100
[PEB-bgp] peer 1.1.1.1 as-number 100
[PEB-bgp] peer 1.1.1.1 connect-interface loopback 0
[PEB-bgp] ipv4-family vpv4
[PEB-bgp-af-vpv4] peer 1.1.1.1 enable
[PEB-bgp-af-vpv4] quit
[PEB-bgp] quit
```

### 3.5 验证配置

# 查看 PE A 的 Tunnel 接口状态。

```
<PEA> display interface tunnel 1
Tunnell current state: UP
Line protocol current state: UP
Description: Tunnell Interface
The Maximum Transmit Unit is 64000
Internet Address is 12.1.1.1/24 Primary
Encapsulation is TUNNEL, service-loopback-group ID not set.
Tunnel source unknown, destination 2.2.2.2
Tunnel bandwidth 64 (kbps)
Tunnel protocol/transport CR_LSP
Output queue : (Urgent queuing : Size/Length/Discards) 0/100/0
```

```
Output queue : (Protocol queuing : Size/Length/Discards) 0/500/0
Output queue : (FIFO queuing : Size/Length/Discards) 0/75/0
Last clearing of counters: Never
  Last 300 seconds input: 0 bytes/sec, 0 packets/sec
  Last 300 seconds output: 0 bytes/sec, 0 packets/sec
  0 packets input, 0 bytes
  0 input error
  156 packets output, 13704 bytes
  0 output error
```

# 查看 PE B 的 Tunnel 接口状态。

```
<PEB> display interface tunnel 2
Tunnel2 current state: UP
Line protocol current state: UP
Description: Tunnel2 Interface
The Maximum Transmit Unit is 64000
Internet Address is 12.1.1.2/24 Primary
Encapsulation is TUNNEL, service-loopback-group ID not set.
Tunnel source unknown, destination 1.1.1.1
Tunnel bandwidth 64 (kbps)
Tunnel protocol/transport CR_LSP
Output queue : (Urgent queuing : Size/Length/Discards) 0/100/0
Output queue : (Protocol queuing : Size/Length/Discards) 0/500/0
Output queue : (FIFO queuing : Size/Length/Discards) 0/75/0
Last clearing of counters: Never
  Last 300 seconds input: 0 bytes/sec, 0 packets/sec
  Last 300 seconds output: 0 bytes/sec, 0 packets/sec
  0 packets input, 0 bytes
  0 input error
  65 packets output, 5700 bytes
  0 output error
```

# 在 CE A 上 ping CE 2 的接口 IP 地址，验证是否能够 ping 通。

```
<CEA> ping 10.1.2.2
PING 10.1.2.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 10.1.2.2: bytes=56 Sequence=0 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.2.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.2.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.2.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.2.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=253 time=1 ms

--- 10.1.2.2 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
```

## 3.6 配置文件

- PE A 配置:



```

#
mpls lsr-id 1.1.1.1
#
ip vpn-instance vpna
  route-distinguisher 1:1
  tnl-policy policy1
  vpn-target 1:1 export-extcommunity
  vpn-target 1:1 import-extcommunity
#
mpls
  mpls te
  lsp-trigger all
  mpls rsvp-te
  mpls te cspf
#
tunnel-policy policy1
  tunnel select-seq cr-lsp load-balance-number 1
#
interface Ethernet0/0
  port link-mode route
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
  mpls
  mpls te
  mpls rsvp-te
#
interface Ethernet0/1
  port link-mode route
  ip binding vpn-instance vpna
  ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
#
interface LoopBack0
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
#
interface Tunnell
  ip address 12.1.1.1 255.255.255.0
  tunnel-protocol mpls te
  destination 2.2.2.2
  mpls te tunnel-id 10
  mpls te commit
#
bgp 100
  undo synchronization
  peer 2.2.2.2 as-number 100
  peer 2.2.2.2 connect-interface LoopBack0
#
  ipv4-family vpn-instance vpna
    peer 10.1.1.2 as-number 65410
    import-route direct

```

```

    peer 10.1.1.2 next-hop-local
#
ipv4-family vpnv4
    peer 2.2.2.2 enable
#
ospf 1
    opaque-capability enable
    area 0.0.0.0
        network 192.168.1.0 0.0.0.3
        network 1.1.1.1 0.0.0.0
    mpls-te enable

```

● PE B 配置:

```

#
mpls lsr-id 2.2.2.2
#
ip vpn-instance vpna
    route-distinguisher 1:2
    tnl-policy policy2
    vpn-target 1:1 export-extcommunity
    vpn-target 1:1 import-extcommunity
#
mpls
    mpls te
    lsp-trigger all
    mpls rsvp-te
    mpls te cspf
#
tunnel-policy policy2
    tunnel select-seq cr-lsp load-balance-number 1
#
interface LoopBack0
    ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
#
interface Ethernet0/0
    port link-mode route
    ip address 192.168.1.2 255.255.255.252
    mpls
    mpls te
    mpls rsvp-te
#
interface Ethernet0/1
    port link-mode route
    ip binding vpn-instance vpna
    ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
#
interface Tunnel2
    ip address 12.1.1.2 255.255.255.0
    tunnel-protocol mpls te

```

```
destination 1.1.1.1
mpls te tunnel-id 20
mpls te commit
#
bgp 100
undo synchronization
peer 1.1.1.1 as-number 100
peer 1.1.1.1 connect-interface LoopBack0
#
ipv4-family vpn-instance vpna
peer 10.1.2.2 as-number 65420
import-route direct
peer 10.1.2.2 next-hop-local
#
ipv4-family vpnv4
peer 1.1.1.1 enable
#
ospf 1
opaque-capability enable
area 0.0.0.0
network 192.168.1.0 0.0.0.3
network 2.2.2.2 0.0.0.0
mpls-te enable
```

## 4 相关资料

- H3C MSR 系列路由器 命令参考(V5)-R2311
- H3C MSR 系列路由器 配置指导(V5)-R2311