

MSR 系列路由器 MPLS L3VPN CE-nPE 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	2
3.3 使用版本	2
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
3.4.3 设备CE配置	5
3.5 验证配置	6
3.6 配置文件	7
4 相关资料	10

1 简介

本文档介绍使用 CE 连接多个 PE 进行 MPLS-VPN 站点间冗余多链路访问的典型案例。

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-VPN 冗余多链路的特性。

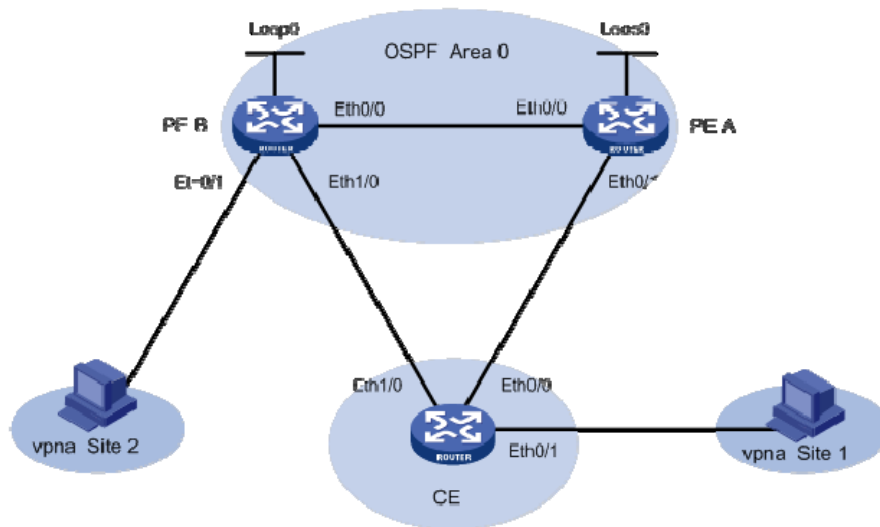
3 配置举例

3.1 组网需求

如 [图 1](#) 所示，PE A 和 PE B 是 VPN 站点接入路由器，CE 与 PE A 和 PE B 为 MP-EBGP 连接，PE A 和 PE B 为 MP-IBGP 连接；从 Site 1 到 Site 2 有 CE-PE B 和 CE-PE A-PE B 两条路径。现要求：

- 从 Site 1 到 Site 2 的报文优先通过 CE-PE B 路径进行转发。
- 当 CE-PE B 路径出现故障时，报文转发路径能快速切换到 CE-PE A-PE B 路径上去。

图1 MSR 系列路由器 MPLS L3VPN CE-nPE 功能的典型配置举例



设备	接口	IP地址	设备	接口	IP地址
PE A	Loop0	1.1.1.1/32	PE B	Loop0	2.2.2.2/32
	Eth0/0	1.2.0.1/24		Eth0/0	1.2.0.2/24
	Eth0/1	192.168.0.1/24		Eth0/1	172.32.0.1/24
CE	Eth0/0	192.168.0.2/24		Eth1/0	192.168.1.2/24
	Eth0/1	192.168.2.1/24	Site 1	-	192.168.2.2/24
	Eth1/0	192.168.1.2/24	Site 2	-	172.32.0.2/24

3.2 配置思路

由于 PE B 和 CE 没有 EBGP 邻接关系,为了让报文通过 CE-PE B 路径,需要在 PE B 上启动 OSPF 多实例,将 OSPF 多实例路由引入到 VPN 实例的路由表中,实现与 CE 正常访问。

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

配置接口 IP 地址。

```
<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] ip address 1.2.0.1 255.255.255.0
[PEA-Ethernet0/0] quit
[PEA] interface ethernet 0/1
[PEA-Ethernet0/1] ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
[PEA-Ethernet0/1] quit
```

配置 OSPF 协议使网络互通。

```
[PEA] ospf 1
[PEA-ospf-1] area 0.0.0.0
[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] network 1.2.0.0 0.0.0.255
[PEA-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
[PEA-ospf-1] quit
```

配置 PE A 的 Router ID。

```
[PEA] router id 1.1.1.1
```

在 PE A 上开启 ICMP 超时报文发送功能和 ICMP 携带扩展信息功能,使能进行 tracert 配置。

```
[PEA] ip ttl-expires enable
[PEA] ip icmp-extensions compliant
```

在 PE A 配置 MPLS 和 MPLS LDP 功能。

```
[PEA] mpls lsr-id 1.1.1.1
[PEA] mpls
[PEA-mpls] quit
[PEA] mpls ldp
[PEA-mpls-ldp] quit
```

在接口 Ethernet0/0 配置 MPLS 和 MPLS LDP 功能。

```
[PEA] interface ethernet 0/0
[PEA-Ethernet0/0] mpls
```

```

[PEA-Ethernet0/0] mpls ldp
[PEA-Ethernet0/0] quit
# 在 PE A 上创建 VPN 实例 vpna，并配置 RD 和 VPN Target 属性。
[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] quit
# 将接口 Ethernet0/1 绑定到 vpna 上。
[PEA] interface ethernet 0/1
[PEA-Ethernet0/1] ip binding vpn-instance vpna
[PEA-Ethernet0/1] ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
[PEA-Ethernet0/1] quit
# 进入 BGP 视图，在 PE 间建立 MP-BGP 对等体。
[PEA] bgp 1
[PEA-bgp] undo synchronization
[PEA-bgp] peer 2.2.2.2 as-number 1
[PEA-bgp] peer 2.2.2.2 connect-interface loopback 0
# 进入 BGP-VPNv4 子地址族视图，配置 VPNv4 对等体 2.2.2.2。
[PEA-bgp] ipv4-family vpnv4
[PEA-bgp-af-vpnv4] peer 2.2.2.2 enable
[PEA-bgp-af-vpnv4] quit
# 进入 BGP-VPN 实例视图，建立与 CE 的 EBGP 连接。
[PEA-bgp] ipv4-family vpn-instance vpna
[PEA-bgp-ipv4-vpna] peer 192.168.0.2 as-number 3
[PEA-bgp-ipv4-vpna] network 192.168.0.0
[PEA-bgp-ipv4-vpna] quit
[PEA-bgp] quit

```

3.4.2 设备 PE B 配置

```

# 配置接口 IP 地址。
<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 1.2.0.2 255.255.255.0
[PEB-Ethernet0/0] quit
[PEB] interface ethernet 0/1
[PEB-Ethernet0/1] port link-mode route
[PEB-Ethernet0/1] ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
[PEB-Ethernet0/1] quit
[PEB] interface ethernet 1/0
[PEB-Ethernet1/0] port link-mode route

```

```
[PEB-Ethernet1/0] ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
[PEB-Ethernet1/0] quit
```

启动 OSPF 协议使网络互通。

```
[PEB] ospf 1
[PEB-ospf-1] area 0.0.0.0
[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] network 1.2.0.0 0.0.0.255
[PEB-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
```

配置 PE B 的 Router ID。

```
[PEB] router id 2.2.2.2
```

在 PE B 上开启 ICMP 超时报文发送功能和 ICMP 携带扩展信息功能，使能进行 tracert 配置。

```
[PEB] ip ttl-expires enable
[PEB] ip icmp-extensions compliant
```

在 PE B 配置 MPLS 和 MPLS LDP 功能。

```
[PEB] mpls lsr-id 2.2.2.2
[PEB] mpls
[PEB-mpls] quit
[PEB] mpls ldp
[PEB-mpls-ldp] quit
```

在接口 Ethernet0/0 配置 MPLS 和 MPLS LDP 功能。

```
[PEB] interface ethernet0/0
[PEB-Ethernet0/0] mpls
[PEB-Ethernet0/0] mpls ldp
[PEB-Ethernet0/0] quit
```

在 PE B 上创建 VPN 实例 vpna，并配置 RD 和 VPN Target 属性。

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

将接口 Ethernet0/1 和 Ethernet1/0 绑定到 vpna 上

```
[PEB] interface ethernet 0/1
[PEB-Ethernet0/1] ip binding vpn-instance vpna
[PEB-Ethernet0/1] ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
[PEB-Ethernet0/1] quit
[PEB] interface ethernet 1/0
[PEB-Ethernet1/0] ip binding vpn-instance vpna
[PEB-Ethernet1/0] ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
[PEB-Ethernet1/0] quit
```

启动 PE B 的 OSPF 进程 2，实例 vpna 的 Router ID 为 192.168.1.1。

```
[PEB] ospf 2 router-id 192.168.1.1 vpn-instance vpna
[PEB-ospf-2] import-route bgp
[PEB-ospf-2] area 0.0.0.0
[PEB-ospf-2-area-0.0.0.0] network 172.32.0.0 0.0.0.255
[PEB-ospf-2-area-0.0.0.0] network 192.168.1.0 0.0.0.255
```

```

[PEB-ospf-2-area-0.0.0.0] quit
[PEB-ospf-2] quit
# 进入 BGP 视图，在 PE 间建立 MP-BGP 对等体。
[PEB] bgp 1
[PEB-bgp] undo synchronization
[PEB-bgp] peer 1.1.1.1 as-number 1
[PEB-bgp] peer 1.1.1.1 connect-interface loopback0
[PEB-bgp] quit
# 进入 BGP-VPNv4 子地址族视图，配置 VPNv4 对等体 1.1.1.1。
[PEB] bgp 1
[PEB-bgp] ipv4-family vpnv4
[PEB-bgp-af-vpnv4] peer 1.1.1.1 enable
[PEB-bgp-af-vpnv4] quit
# 进入 BGP-VPN 实例视图，将直连路由和 OSPF 2 路由引入到 vpna 的路由表。
[PEB] bgp 1
[PEB-bgp] ipv4-family vpn-instance vpna
[PEB-bgp-ipv4-vpna] import-route direct
[PEB-bgp-ipv4-vpna] import-route ospf 2
[PEB-bgp-ipv4-vpna] quit
[PEB-bgp] quit

```

3.4.3 设备CE配置

```

# 配置接口 IP 地址。
<CE> system-view
[CE] interface ethernet 0/0
[CE-Ethernet0/0] ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
[CE-Ethernet0/0] quit
[CE] interface ethernet 0/1
[CE-Ethernet0/1] ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
[CE-Ethernet0/1] quit
[CE] interface ethernet 1/0
[CE-Ethernet1/0] ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
[CE-Ethernet1/0] quit
# 启动 OSPF 协议使网络互通。
[CE] ospf 1
[CE-ospf-1] area 0.0.0.0
[CE-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.1.0 0.0.0.255
[CE-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.2.0 0.0.0.255
[CE-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
[CE-ospf-1] quit
# 在 CE 上开启 ICMP 超时报文发送功能和 ICMP 携带扩展信息功能，使能进行 tracer 配置。
[CE] ip ttl-expires enable
[CE] ip icmp-extensions compliant
# 配置 BGP 协议，与 PE A 建立 EBGP 连接。
[CE] bgp 3

```

```
[CE-bgp] undo synchronization
[CE-bgp] network 192.168.2.0
[CE-bgp] peer 192.168.0.1 as-number 1
[CE-bgp] quit
```

3.5 验证配置

(1) 设备和链路都正常工作时，验证从 Site 1 到 Site 2 的报文传播路径。

在 Site 1 主机 ping Site 2 主机 IP 地址 172.32.0.2/24，能够 ping 通。

```
C:\Documents and Settings\Administrator> ping 172.32.0.2
```

```
Pinging 172.32.0.2 with 32 bytes of data:
Reply from 172.32.0.2: bytes=32 time=7 ms ttl=126
Reply from 172.32.0.2: bytes=32 time=1 ms ttl=126
Reply from 172.32.0.2: bytes=32 time=1 ms ttl=126
Reply from 172.32.0.2: bytes=32 time=1 ms ttl=126
```

```
Ping statistics for 172.32.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss)
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 7ms, Average = 1ms
```

在 Site 1 主机 tracert Site 2 主机 IP 地址 172.32.0.2/24，可以看出，报文经过 CE-PE B 路径。

```
C:\Documents and Settings\Administrator> tracert 172.32.0.2
```

```
Tracing route to 172.32.0.2 over a maximum of 30 hops
  0  7 ms  <1 ms  <1 ms  192.168.2.1
  1  <1 ms  <1 ms  <1 ms  192.168.1.1
  2  <1 ms  <1 ms  <1 ms  172.32.0.2
```

Trace complete.

(2) 当 CE 到 PE B 的链路断开后，验证从 Site 1 到 Site 2 的报文传播路径。

在 Site 1 主机 tracert Site 2 主机 IP 地址 172.32.0.2/24，可以看出，报文经过 CE-PE A-PE B 路径。

```
C:\Documents and Settings\Administrator> tracert 172.32.0.2
```

```
Tracing route to 172.32.0.2 over a maximum of 30 hops
  0  8 ms  <1 ms  <1 ms  192.168.2.1
  1  <1 ms  <1 ms  <1 ms  192.168.0.1
  2  <1 ms  <1 ms  1 ms  172.32.0.1
  3  <1 ms  <1 ms  <1 ms  172.32.0.2
```

Trace complete.

(3) 当 CE 到 PE B 的链路恢复后，在路由收敛完毕后，验证从 Site 1 到 Site 2 的报文传播路径。

在 Site 1 主机 tracert Site 2 主机 IP 地址 172.32.0.2/24，可以看到，报文又恢复到 CE-PE B 路径。

```
C:\Documents and Settings\Administrator> tracert 172.32.0.2
```


Tracing route to 172.32.0.2 over a maximum of 30 hops

1	8 ms	<1 ms	<1 ms	192.168.2.1
2	<1 ms	<1 ms	<1 ms	192.168.1.1
3	<1 ms	<1 ms	<1 ms	172.32.0.2

Trace complete.

3.6 配置文件

- PE A 配置:

```
#
router id 1.1.1.1
#
ip ttl-expires enable
ip icmp-extensions compliant
#
mpls lsr-id 1.1.1.1
#
ip vpn-instance vpna
route-distinguisher 1:1
vpn-target 1:1 export-extcommunity
vpn-target 1:1 import-extcommunity
#
mpls
#
mpls ldp
#
interface Ethernet0/0
port link-mode route
ip address 1.2.0.1 255.255.255.0
mpls
mpls ldp
#
interface Ethernet0/1
port link-mode route
ip binding vpn-instance vpna
ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
#
interface LoopBack0
ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
#
bgp 1
undo synchronization
peer 2.2.2.2 as-number 1
peer 2.2.2.2 connect-interface LoopBack0
#
```

```

ipv4-family vpn-instance vpna
  peer 192.168.0.2 as-number 3
  network 192.168.0.0
#
ipv4-family vpnv4
  peer 2.2.2.2 enable
#
ospf 1
  area 0.0.0.0
  network 1.1.1.1 0.0.0.0
  network 1.2.0.0 0.0.0.255
#
● PE B 配置:
#
router id 2.2.2.2
#
ip ttl-expires enable
ip icmp-extensions compliant
#
mpls lsr-id 2.2.2.2
#
ip vpn-instance vpna
  route-distinguisher 2:1
  vpn-target 1:1 export-extcommunity
  vpn-target 1:1 import-extcommunity
#
mpls
#
mpls ldp
#
interface Ethernet0/0
  port link-mode route
  ip address 1.2.0.2 255.255.255.0
  mpls
  mpls ldp
#
interface Ethernet0/1
  port link-mode route
  ip binding vpn-instance vpna
  ip address 172.32.0.1 255.255.255.0
#
interface Ethernet1/0
  port link-mode route
  ip binding vpn-instance vpna
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
#
interface LoopBack0
  ip address 2.2.2.2 255.255.255.255

```

```

#
bgp 1
  undo synchronization
  peer 1.1.1.1 as-number 1
  peer 1.1.1.1 connect-interface LoopBack0
#
  ipv4-family vpn-instance vpna
    import-route direct
    import-route ospf 2
#
  ipv4-family vpnv4
    peer 1.1.1.1 enable
#
ospf 1
  area 0.0.0.0
    network 2.2.2.2 0.0.0.0
    network 1.2.0.0 0.0.0.255
#
ospf 2 router-id 192.168.1.1 vpn-instance vpna
  import-route bgp
  area 0.0.0.0
    network 172.32.0.0 0.0.0.255
    network 192.168.1.0 0.0.0.255

```

- CE 配置:

```

#
ip ttl-expires enable
ip icmp-extensions compliant
#
interface GigabitEthernet0/1
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet1/0
  ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0
  ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
#
bgp 3
  network 192.168.2.0
  undo synchronization
  peer 192.168.0.1 as-number 1
#
ospf 1
  area 0.0.0.0
    network 192.168.1.0 0.0.0.255
    network 192.168.2.0 0.0.0.255
#

```

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