

# MSR 系列路由器 6PE 的典型配置举例

# 目 录

1 简介 .....	1
1 配置前提 .....	1
2 配置举例 .....	1
2.1 组网需求 .....	1
2.2 配置思路 .....	1
2.3 使用版本 .....	2
2.4 配置注意事项 .....	2
2.5 配置步骤 .....	2
2.5.1 CE 1 的配置 .....	2
2.5.2 CE 2 的配置 .....	2
2.5.3 6PE 1 的配置 .....	3
2.5.4 6PE 2 的配置 .....	4
2.6 验证结果 .....	5
2.7 配置文件 .....	7
3 相关资料 .....	10

# 1 简介

本文档介绍在 MPLS 网络中使用 6PE 的典型配置举例。

## 1 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。

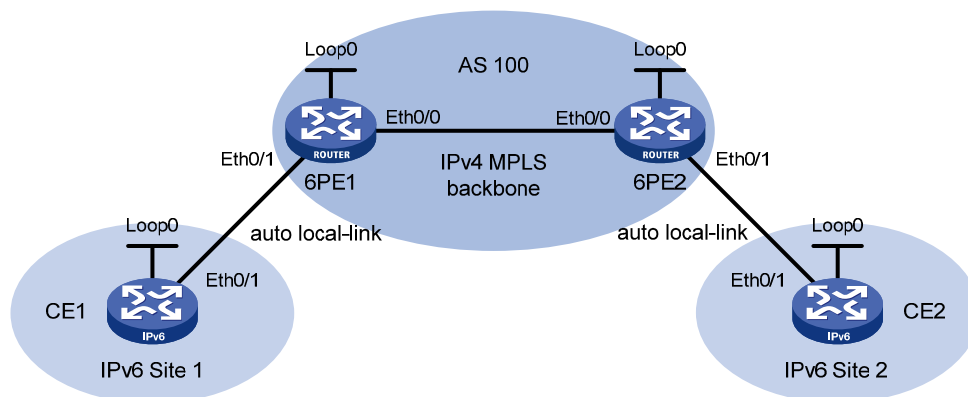
本文档假设您已了解 6PE 的特性。

## 2 配置举例

### 2.1 组网需求

如 [图 1](#) 所示，MPLS 骨干网为 IPv4 网络，CE 1 和 CE 2 为 IPv6 站点，在 PE 路由器上运行 IPv4 和 IPv6 双栈协议，分别与骨干网和 CE 站点连接。现要求：在 PE 路由器上使能 6PE，使得 CE 间通过 MPLS 网络相互转发报文。

图1 MSR 路由器 6PE 配置举例组网图



设备	接口	IP地址/IPv6地址	设备	接口	IP地址/IPv6地址
CE 1	Loop0	1.1.1.1/32	CE 2	Loop0	4.4.4.4/32
	Loop0	2001:1:5:2::28:0/128		Loop0	2001:1:5:5::28:0/128
6PE 1	Loop0	2.2.2.2/32	6PE 2	Loop0	3.3.3.3/32
	Loop0	2001:1:5:4::1/128		Loop0	2001:1:5:3::1/128
	GE0/0	192.168.1.1/24		GE0/0	192.168.1.2/24

### 2.2 配置思路

为了使 IPv6 CE 站点的报文转发至 MPLS 骨干网中，需要在 6PE 上将 BGP IPv6 地址族路由与 CE 到 6PE 的 IPv6 路由相互重分布到对方中去。

## 2.3 使用版本

本举例是在 Release 2311 版本上进行配置和验证的。

## 2.4 配置注意事项

- IPv6 网络中的 6PE 和 CE 设备，需要先使能 IPv6 转发功能。
- 6PE 之间的 IPv4/MPLS 连接需要建立成功。
- 为节约 IPv6 地址的使用，连接 6PE 和 CE 的接口 IPv6 地址可使用 auto link-local 地址。

## 2.5 配置步骤

### 2.5.1 CE 1 的配置

```
# 全局开启 IPv6 功能。
<CE1>system-view
[CE1] ipv6
# 配置接口地址，使能 OSPFv3 协议。
[CE1] interface loopback 0
[CE1-LoopBack0] ipv6 address 2001:1:5:2::28:0/128
[CE1-LoopBack0] ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
[CE1-LoopBack0] ospfv3 1 area 0.0.0.1
[CE1-LoopBack0] quit
[CE1] interface ethernet 0/1
[CE1-Ethernet0/1] ipv6 address auto link-local
[CE1-Ethernet0/1] ospfv3 1 area 1
[CE1-Ethernet0/1] quit
# 配置 OSPFv3 的 Router ID。
[CE1]ospfv3 1
[CE1-ospfv3-1]router-id 1.1.1.1
[CE1-ospfv3-1]quit
```

### 2.5.2 CE 2 的配置

```
# 全局开启 IPv6 功能。
<CE2>system-view
[CE2] ipv6
# 配置接口地址，使能 OSPFv3 协议。
[CE2] interface loopback 0
[CE2-LoopBack0] ipv6 address 2001:1:5:5::28:0/128
[CE2-LoopBack0] ip address 4.4.4.4 255.255.255.255
[CE2-LoopBack0] ospfv3 1 area 0.0.0.1
[CE2-LoopBack0] quit
[CE2] interface ethernet 0/1
[CE2-Ethernet0/1] port link-mode route
```

```

[CE2-Ethernet0/1] ipv6 address auto link-local
[CE2-Ethernet0/1] ospfv3 1 area 0.0.0.1
[CE2-Ethernet0/1] quit
# 配置 OSPFv3 的 Router ID。

[CE]ospfv3 1
[CE2-ospfv3-1]router-id 4.4.4.4
[CE2-ospfv3-1]quit

```

### 2.5.3 6PE 1 的配置

# 全局开启 IPv6 功能。

```

<6PE1> system-view
[6PE1] ipv6

```

# 配置接口 IP 地址，使能 OSPFv3 协议。

```

[6PE1] interface loopback 0
[6PE1-LoopBack0] ipv6 address 2001:1:5:4::1/128
[6PE1-LoopBack0] ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
[6PE1-LoopBack0] ospfv3 1 area 0.0.0.1
[6PE1-LoopBack0] quit
[6PE1] interface ethernet 0/1
[6PE1-Ethernet0/1] ipv6 address auto link-local
[6PE1-Ethernet0/1] ospfv3 1 area 0.0.0.1
[6PE1-Ethernet0/1] quit
[6PE1] interface ethernet 0/0
[6PE1-Ethernet0/0] ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
[6PE1-Ethernet0/0] quit

```

# 配置 OSPFv3 的 Router ID。

```

[6PE1] ospfv3 1
[6PE1-ospfv3-1] router-id 2.2.2.2
[6PE1-ospfv3-1] quit

```

# 配置 OSPF 路由协议，触发 LSP 的建立。

```

[6PE1] ospf 1
[6PE1-ospf-1] area 0.0.0.0
[6PE1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 2.2.2.2 0.0.0.0
[6PE1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.1.0 0.0.0.255
[6PE1-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
[6PE1-ospf-1] quit

```

# 配置 Router ID 及 MPLS LSR-ID，使能 MPLS 和 MPLS LDP 功能。

```

[6PE1] router id 2.2.2.2
[6PE1] mpls lsr-id 2.2.2.2
[6PE1] mpls
[6PE1-mpls] lsp-trigger all
[6PE1-mpls] mpls ldp
[6PE1-mpls-ldp] quit

```

# 在接口 Ethernet0/0 配置 MPLS 和 MPLS LDP 功能，建立 LDP LSP。

```

[6PE1] interface ethernet0/0

```

```

[6PE1-Ethernet0/0] mpls
[6PE1-Ethernet0/0] mpls ldp
[6PE1-Ethernet0/0] quit
# 配置 BGP 路由协议, 在 6PE 之间建立 MP-IBGP, 并将 IPv6 的直连和 OSPFv3 路由重分布到 BGP
IPv6 地址族中。

[6PE1] bgp 100
[6PE1-bgp] peer 3.3.3.3 as-number 100
[6PE1-bgp] peer 3.3.3.3 connect-interface loopback 0
[6PE1-bgp] ipv6-family
[6PE1-bgp-af-ipv6] import-route direct
[6PE1-bgp-af-ipv6] import-route ospfv3 1
[6PE1-bgp-af-ipv6] undo synchronization
[6PE1-bgp-af-ipv6] peer 3.3.3.3 enable
[6PE1-bgp-af-ipv6] peer 3.3.3.3 label-route-capability
[6PE1-bgp-af-ipv6] quit
[6PE1-bgp] quit
# 配置 OSPFv3 路由重分布到 BGP 中。

[6PE1] ospfv3 1
[6PE1-ospfv3-1] import-route bgp4+
[6PE1-ospfv3-1] quit

```

## 2.5.4 6PE 2 的配置

```

# 全局开启 IPv6 功能。
<6PE2> system-view
[6PE2] ipv6
# 配置接口 IP 地址, 使能 OSPFv3 协议。

[6PE2] interface loopback 0
[6PE2-LoopBack0] ipv6 address 2001:1:5:3::1/128
[6PE2-LoopBack0] ip address 3.3.3.3 255.255.255.255
[6PE2-LoopBack0] ospfv3 1 area 0.0.0.1
[6PE2-LoopBack0] quit
[6PE2] interface ethernet 0/1
[6PE2-Ethernet0/1] ipv6 address auto link-local
[6PE2-Ethernet0/1] ospfv3 1 area 0.0.0.1
[6PE2-Ethernet0/1] quit
[6PE2] interface ethernet 0/0
[6PE2-Ethernet0/0] port link-mode route
[6PE2-Ethernet0/0] ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
# 配置 OSPFv3 的 Router ID。

[6PE2] ospfv3 1
[6PE2-ospfv3-1] router-id 3.3.3.3
[6PE2-ospfv3-1] quit
# 配置 OSPF 路由协议, 触发 LSP 的建立。

[6PE2] ospf 1
[6PE2-ospf-1] area 0.0.0.0

```

```
[6PE2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 3.3.3.3 0.0.0.0
[6PE2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.1.1 0.0.0.255
[6PE2-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
[6PE2-ospf-1] quit
```

# 配置 Router ID 及 MPLS LSR-ID, 使能 MPLS 和 MPLS LDP 功能。

```
[6PE2] router id 3.3.3.3
[6PE2] mpls lsr-id 3.3.3.3
[6PE2] mpls
[6PE2-mpls] lsp-trigger all
[6PE2-mpls] mpls ldp
[6PE2-mpls-ldp] quit
```

# 在接口 Ethernet0/1 配置 MPLS 和 MPLS LDP 功能, 建立 LDP LSP。

```
[6PE2] interface ethernet0/0
[6PE2-Ethernet0/0] mpls
[6PE2-Ethernet0/0] mpls ldp
[6PE2-Ethernet0/0] quit
```

# 配置 BGP 路由协议, 在 6PE 之间建立 MP-IBGP, 并将 IPv6 的直连和 OSPFv3 路由重分布到 BGP IPv6 地址族中。

```
[6PE2] bgp 100
[6PE2-bgp] peer 2.2.2.2 as-number 100
[6PE2-bgp] peer 2.2.2.2 connect-interface loopback 0
[6PE2-bgp] ipv6-family
[6PE2-bgp-af-ipv6] import-route direct
[6PE2-bgp-af-ipv6] import-route ospfv3 1
[6PE2-bgp-af-ipv6] peer 2.2.2.2 enable
[6PE2-bgp-af-ipv6] peer 2.2.2.2 label-route-capability
[6PE2-bgp-af-ipv6] quit
[6PE2-bgp] quit
```

# 配置 OSPFv3 路由重分布到 BGP 中。

```
[6PE2] ospfv3 1
[6PE2-ospfv3-1] import-route bgp4+
[6PE2-ospfv3-1] quit
```

## 2.6 验证结果

# 在路由器 6PE 1 使用 **display mpls lsp** 命令可查看 LSP 信息, 显示本地 IPv6 路由和本地分配的标签。

```
<6PE1> display mpls lsp
```

```
-----
LSP Information: LDP LSP
-----
FEC                In/Out Label  In/Out IF                Vrf Name
-----
3.3.3.3/32         NULL/3        -/Eth0/0
2.2.2.2/32         3/NULL       -/InLoop0
-----
LSP Information: BGP IPV6 LSP
```

```
-----
FEC          : ::1
In Label     : 1025          Out Label    : NULL
In Interface : -----          Out Interface: -----
Vrf Name     :
```

```
FEC          : FE80::20F:E2FF:FE78:1FD9
In Label     : 1026          Out Label    : NULL
In Interface : -----          Out Interface: -----
Vrf Name     :
```

# 在路由器 6PE 1 使用 **display bgp ipv6 routing-table** 命令查看 IPv6 路由信息，在 IPv6 路由表中显示有 BGP4+ 的路由。

```
<6PE1> display bgp ipv6 routing-table
```

```
Total Number of Routes: 4
```

```
BGP Local router ID is 2.2.2.2
```

```
Status codes: * - valid, ^ - VPN best, > - best, d - damped,
               h - history, i - internal, s - suppressed, S - Stale
               Origin : i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

```
* > Network : 2001:1:5:2::28:0          PrefixLen : 128
NextHop     : ::                          LocPrf    :
PrefVal     : 0                            Label     : NULL
MED         : 1
Path/Ogn    : ?
```

```
* >i Network : 2001:1:5:3::1            PrefixLen : 128
NextHop     : ::FFFF:3.3.3.3            LocPrf    : 100
PrefVal     : 0                            Label     : 1025
MED         : 0
Path/Ogn    : ?
```

```
* > Network : 2001:1:5:4::1            PrefixLen : 128
NextHop     : ::                          LocPrf    :
PrefVal     : 0                            Label     : NULL
MED         : 0
Path/Ogn    : ?
```

```
* >i Network : 2001:1:5:5::28:0        PrefixLen : 128
NextHop     : ::FFFF:3.3.3.3            LocPrf    : 100
PrefVal     : 0                            Label     : 1026
MED         : 1
Path/Ogn    : ?
```



# 在 CE 1 上可以 Ping 通 CE 2 的 IPv6 地址（LoopBack0 接口上的 IPv6 地址）。

```
<CE1> ping ipv6 2001:1:5:5::28:0
PING 2001:1:5:5::28:0 : 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 2001:1:5:5::28:0
    bytes=56 Sequence=0 hop limit=62 time = 1 ms
  Reply from 2001:1:5:5::28:0
    bytes=56 Sequence=1 hop limit=62 time = 1 ms
  Reply from 2001:1:5:5::28:0
    bytes=56 Sequence=2 hop limit=62 time = 1 ms
  Reply from 2001:1:5:5::28:0
    bytes=56 Sequence=3 hop limit=62 time = 1 ms
  Reply from 2001:1:5:5::28:0
    bytes=56 Sequence=4 hop limit=62 time = 3 ms

--- 2001:1:5:5::28:0 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 1/1/3 ms
```

## 2.7 配置文件

- CE 1:

```
#
sysname CE1
#
router id 1.1.1.1
#
ipv6
#
interface LoopBack0
  ipv6 address 2001:1:5:2::28:0/128
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
  ospfv3 1 area 0.0.0.1
#
interface Ethernet0/1
  ipv6 address auto link-local
  ospfv3 1 area 0.0.0.1
#
ospfv3 1
  router-id 1.1.1.1
  area 0.0.0.1
#
```

- CE 2:

```
#
sysname CE2
#
```

```

router id 4.4.4.4
#
ipv6
#
interface LoopBack0
  ipv6 address 2001:1:5:5::28:0/128
  ip address 4.4.4.4 255.255.255.255
  ospfv3 1 area 0.0.0.1
#
interface Ethernet0/1
  port link-mode route
  ipv6 address auto link-local
  ospfv3 1 area 0.0.0.1
#
ospfv3 1
  router-id 4.4.4.4
  area 0.0.0.1
#
● 6PE 1:
#
  sysname 6PE1
#
  router id 2.2.2.2
#
  ipv6
#
  mpls lsr-id 2.2.2.2
#
  mpls
  lsp-trigger all
#
  mpls ldp
#
  interface LoopBack0
    ipv6 address 2001:1:5:4::1/128
    ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
    ospfv3 1 area 0.0.0.1
#
  interface Ethernet0/0
    ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
    mpls
    mpls ldp
#
  interface Ethernet0/1
    ipv6 address auto link-local
    ospfv3 1 area 0.0.0.1
#
  bgp 100

```

```

undo synchronization
peer 3.3.3.3 as-number 100
peer 3.3.3.3 connect-interface LoopBack0
#
ipv6-family
import-route direct
import-route ospfv3 1
undo synchronization
peer 3.3.3.3 enable
peer 3.3.3.3 label-route-capability
#
ospf 1
area 0.0.0.0
network 2.2.2.2 0.0.0.0
network 192.168.1.0 0.0.0.255
#
ospfv3 1
router-id 2.2.2.2
import-route bgp4+
area 0.0.0.1
#

```

- **6PE 2:**

```

#
sysname 6PE2
#
router id 3.3.3.3
#
ipv6
#
mpls lsr-id 3.3.3.3
#
password-recovery enable
#
mpls
lsp-trigger all
#
mpls ldp
#
interface LoopBack0
ipv6 address 2001:1:5:3::1/128
ip address 3.3.3.3 255.255.255.255
ospfv3 1 area 0.0.0.1
#
interface Ethernet0/0
port link-mode route
ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
mpls
mpls ldp

```

```
#
interface Ethernet0/1
  port link-mode route
  ipv6 address auto link-local
  ospfv3 1 area 0.0.0.1
#
bgp 100
  undo synchronization
  peer 2.2.2.2 as-number 100
  peer 2.2.2.2 connect-interface LoopBack0
#
  ipv6-family
    import-route direct
    import-route ospfv3 1
    undo synchronization
    peer 2.2.2.2 enable
    peer 2.2.2.2 label-route-capability
#
ospf 1
  area 0.0.0.0
    network 3.3.3.3 0.0.0.0
    network 192.168.1.0 0.0.0.255
#
ospfv3 1
  router-id 3.3.3.3
  import-route bgp4+
  area 0.0.0.1
#
```

### 3 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