

目 录

1 MPLS OAM.....	1-1
1.1 MPLS OAM配置命令.....	1-1
1.1.1 bfd discriminator.....	1-1
1.1.2 bfd ip-router-alert.....	1-2
1.1.3 display l2vpn pw bfd.....	1-3
1.1.4 display mpls bfd.....	1-5
1.1.5 mpls bfd enable.....	1-7
1.1.6 mpls bfd (for LSP).....	1-7
1.1.7 mpls bfd (for TE tunnel).....	1-9
1.1.8 mpls periodic-tracert (for LSP).....	1-11
1.1.9 ping mpls ipv4.....	1-12
1.1.10 ping mpls pw.....	1-14
1.1.11 ping mpls te.....	1-16
1.1.12 tracert mpls ipv4.....	1-17
1.1.13 tracert mpls te.....	1-19
1.1.14 vccv bfd.....	1-20
1.1.15 vccv cc.....	1-21

1 MPLS OAM

设备各款型对于本节所描述特性的支持情况有所不同，详细差异信息如下：

型号	特性	描述
MSR810-W-WiNet/810-LM-WiNet	MPLS OAM	不支持
MSR830-5BEI-WiNet/830-6EI-WiNet/830-6BHI-WiNet/830-10BHI-WiNet/830-10BEI-WiNet		不支持
MSR2600-10-X1-WiNet		支持
MSR2630-WiNet		支持
MSR3600-28-WiNet		支持
MSR3610-X1-WiNet		支持
MSR3610-WiNet/3620-10-WiNet/3620-DP-WiNet/3620-WiNet/3660-WiNet		支持

1.1 MPLS OAM配置命令

1.1.1 bfd discriminator

bfd discriminator命令用来配置检测PW的BFD会话的本地标识符和远端标识符。

undo bfd discriminator命令用来恢复缺省情况。

【命令】

bfd discriminator local *local-id* **remote** *remote-id*

undo bfd discriminator

【缺省情况】

未指定检测PW的BFD会话的本地标识符和远端标识符，系统自动为BFD会话分配本地标识符和远端标识符。

【视图】

VSI LDP PW 视图

VSI static PW 视图

交叉连接 PW 视图

VSI LDP 备份 PW 视图

VSI static 备份 PW 视图

交叉连接备份 PW 视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

local local-id: 指定BFD会话的本地标识符。

设备各款型对于本节所描述的参数的取值范围有所不同，详细差异信息如下：

型号	参数	取值范围
MSR810-W-WiNet/810-LM-WiNet	<i>local-id</i>	不支持
MSR830-5BEI-WiNet/830-6EI-WiNet/830-6BHI-WiNet/830-10BHI-WiNet/830-10BEI-WiNet		不支持
MSR2600-10-X1-WiNet		1~32
MSR2630-WiNet		1~32
MSR3600-28-WiNet		1~32
MSR3610-X1-WiNet		1~512
MSR3610-WiNet/3620-10-WiNet/3620-DP-WiNet/3620-WiNet/3660-WiNet		1~512

remote remote-id: 指定BFD会话的远端标识符，取值范围为 1~4294967295。

【使用指导】

可以通过两种方式配置检测 PW 的 BFD 会话：

- 静态方式：如果通过 **bfd discriminator** 命令指定了本地和远端的标识符，则根据指定的标识符建立BFD会话。采用这种方式时，要求本地和远端设备上都通过本命令手工指定标识符，并要求两端配置的本地和远端标识符匹配（即本地PE上配置的本地标识符与远端PE上配置的远端标识符相同；本地PE上配置的远端标识符与远端PE上配置的本地标识符相同），否则无法建立检测PW的BFD会话。
- 动态方式：如果没有通过 **bfd discriminator** 命令指定本地和远端的标识符，则自动运行MPLS Ping来协商标识符，并根据协商好的标识符建立BFD会话。

【举例】

在 VSI LDP PW 视图下，配置检测该 PW 的 BFD 会话的本地标识符和远端标识符均为 1。

```
<Sysname> system-view
[Sysname] vsi ttt
[Sysname-vsi-ttt] pwsignaling ldp
[Sysname-vsi-ttt-ldp] peer 22.22.2.2 pw-id 1 pw-class ttt
[Sysname-vsi-ttt-ldp-22.22.2.2-1] bfd discriminator local 1 remote 1
```

【相关命令】

- **display l2vpn pw bfd**
- **mpls bfd enable**
- **vccv bfd**
- **vccv cc**

1.1.2 bfd ip-router-alert

bfd ip-router-alert 命令用来配置检测LSP的BFD报文携带Router Alert选项。

undo bfd ip-router-alert命令用来配置检测LSP的BFD报文不携带Router Alert选项。

【命令】

```
bfd ip-router-alert  
undo bfd ip-router-alert
```

【缺省情况】

检测 LSP 的 BFD 报文携带 Router Alert 选项。

【视图】

系统视图

【缺省用户角色】

```
network-admin  
network-operator
```

【使用指导】

在本地设备和远端设备之间建立检测 LSP 的 BFD 会话时,如果对端设备无法识别带有 Router Alert 选项的 BFD 报文,需在本地设备上配置检测 LSP 的 BFD 报文不携带 Router Alert 选项。

本命令对于已经处于 up 状态的 BFD 会话不生效。

【举例】

```
# 配置检测 LSP 的 BFD 报文不携带 Router Alert 选项。  
<Sysname> system-view  
[Sysname] undo bfd ip-router-alert
```

1.1.3 display l2vpn pw bfd

display l2vpn pw bfd命令用来显示PW的BFD检测信息。

【命令】

```
display l2vpn pw bfd [ peer peer-ip pw-id pw-id ]
```

【视图】

任意视图

【缺省用户角色】

```
network-admin  
network-operator
```

【参数】

peer peer-ip pw-id pw-id: 显示指定PW的BFD检测信息。*peer-ip*为远端PE的LSR ID, *pw-id*为PW ID, 取值范围为 1~4294967295。如果不指定本参数,则显示所有PW的BFD检测信息。

【举例】

```
# 显示所有 PW 的 BFD 检测信息。  
<Sysname> display l2vpn pw bfd  
Total number of sessions: 1, 1 up, 0 down, 0 init
```

```

FEC Type: PW FEC-128
FEC Info:
  Peer IP: 22.22.2.2
  PW ID: 1
VSI Index: 0                               Link ID: 8
Local Discr: 514                           Remote Discr: 514
Source IP: 11.11.1.1                       Destination IP: 127.0.0.2
Session State: Up                          Session Role: Active
Template Name: aaa

```

表1-1 display l2vpn pw bfd 命令显示信息描述表

字段	描述
Total number of sessions	BFD会话总数，及处于up、down和init状态的BFD数目
FEC Type	BFD检测的FEC类型，取值为PW FEC-128
FEC Info	FEC相关信息
Peer IP	远端PE的LSR ID
PW ID	PW ID
VSI Index	PW所属VSI的索引
Connection ID	PW所属交叉连接的ID，当PW为VPWS的PW时显示该信息
Link ID	PW对应的Link ID
Local Discr	BFD会话的本地标识符
Remote Discr	BFD会话的远端标识符
Source IP	BFD会话的源IP地址，为本端设备的MPLS LSR ID
Destination IP	BFD会话的目的IP地址，为127.0.0.0/8网段的地址
Session State	BFD会话状态，取值包括： <ul style="list-style-type: none"> Init: BFD 会话处于初始化状态 Up: BFD 会话处于 up 状态 Down: BFD 会话处于 down 状态
Session Role	本端设备在BFD会话中的角色，取值包括： <ul style="list-style-type: none"> Active: BFD 会话的发起端 Passive: BFD 会话的接收端
Template Name	BFD会话参数的模板名称

【相关命令】

- **bfd discriminator**
- **vccv bfd**
- **vccv cc**

1.1.4 display mpls bfd

display mpls bfd命令用来显示LSP隧道或MPLS TE隧道的BFD检测信息。

【命令】

display mpls bfd [ipv4 *ipv4-address mask-length* | **te tunnel** *tunnel-number*]

【视图】

任意视图

【缺省用户角色】

network-admin
network-operator

【参数】

ipv4 *ipv4-address mask-length*: 显示指定FEC对应LSP的BFD检测信息。*ipv4-address*为FEC的目的IP地址，*mask-length*为目的地址的掩码长度，取值范围为0~32。

te tunnel *tunnel-number*: 显示指定MPLS TE隧道的BFD检测信息。*tunnel-number*为隧道接口的编号，取值范围为设备上已经创建的MPLS TE隧道接口的编号。

【使用指导】

如果未指定任何参数，则显示所有 LSP 隧道和 MPLS TE 隧道的 BFD 检测信息。

【举例】

显示目的地址为 22.22.2.2/32 的 LSP 的 BFD 检测信息。

```
<Sysname> display mpls bfd ipv4 22.22.2.2 32
Total number of sessions: 1, 1 up, 0 down, 0 init

FEC Type: LSP
FEC Info:
  Destination: 22.22.2.2
  Mask Length: 32
NHLFE ID: 1025
Local Discr: 513                Remote Discr: 513
Source IP: 11.11.1.1           Destination IP: 127.0.0.1
Session State: Up              Session Role: Passive
Template Name: aaa
```

显示接口 Tunnel1 对应的 MPLS TE 隧道的 BFD 检测信息。

```
<Sysname> display mpls bfd te tunnel 1
Total number of sessions: 1, 1 up, 0 down, 0 init

FEC Type: TE Tunnel
FEC Info:
  Source      : 100.1.1.1
  Destination: 200.1.1.1
  Tunnel ID   : 1
  LSP ID      : 100
NHLFE ID: 1025
```

```

Local Discr: 513
Source IP: 11.11.1.1
Session State: Up
Template Name: aaa
Remote Discr: 513
Destination IP: 127.0.0.1
Session Role: Passive

```

表1-2 display mpls bfd 命令显示信息描述表

字段	描述
Total number of sessions	BFD会话总数，及处于up、down和init状态的BFD数目
FEC Type	BFD检测的FEC类型，取值包括LSP和TE Tunnel
FEC Info	FEC相关信息 BFD检测LSP时，FEC信息包括： <ul style="list-style-type: none"> • Destination: FEC 目的地址 • Mask Length: FEC 目的地址掩码 BFD检测TE隧道时，FEC信息包括： <ul style="list-style-type: none"> • Source: 隧道的源端地址 • Destination: 隧道的目的端地址 • Tunnel ID: 隧道 ID • LSP ID: LSP 的 ID
NHLFE ID	对应的NHLFE表项ID
Local Discr	BFD会话的本地标识符
Remote Discr	BFD会话的远端标识符
Source IP	BFD会话的源IP地址，为本端设备的MPLS LSR ID
Destination IP	BFD会话的目的IP地址 <ul style="list-style-type: none"> • Ingress 端，为 127.0.0.0/8 网段的地址 • Egress 端，为 Ingress 端的 MPLS LSR ID
Session State	BFD会话状态，取值包括： <ul style="list-style-type: none"> • Init: BFD 会话处于初始化状态 • Up: BFD 会话处于 up 状态 • Down: BFD 会话处于 down 状态
Session Role	本端设备在BFD会话中的角色，取值包括： <ul style="list-style-type: none"> • Active: BFD 会话的发起端 • Passive: BFD 会话的接收端
Template Name	BFD会话参数的模板名称

【相关命令】

- **mpls bfd** (for LSP)
- **mpls bfd** (for TE tunnel)

1.1.5 mpls bfd enable

mpls bfd enable命令用来使能MPLS与BFD联动功能。

undo mpls bfd enable命令用来关闭MPLS与BFD联动功能。

【命令】

mpls bfd enable

undo mpls bfd enable

【缺省情况】

MPLS 与 BFD 联动功能处于关闭状态。

【视图】

系统视图

【缺省用户角色】

network-admin

【使用指导】

如果没有通过本命令使能MPLS与BFD联动功能，则执行 **mpls bfd (for LSP)**、**mpls bfd (for TE tunnel)**或 **vccv bfd**命令后，不会创建检测LSP、MPLS TE隧道、PW的BFD会话。

【举例】

使能 MPLS 与 BFD 联动功能。

```
<Sysname> system-view  
[Sysname] mpls bfd enable
```

1.1.6 mpls bfd (for LSP)

mpls bfd命令用来配置使用BFD检测指定FEC对应LSP的连通性。

undo mpls bfd用来取消使用BFD检测指定FEC对应LSP的连通性。

【命令】

mpls bfd *dest-addr mask-length* [**nexthop** *nexthop-address* [**discriminator** **local** *local-id* **remote** *remote-id*]] [**template** *template-name*]

undo mpls bfd *dest-addr mask-length* [**nexthop** *nexthop-address*]

【缺省情况】

未使用 BFD 检测 FEC 对应 LSP 的连通性。

【视图】

系统视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

dest-addr mask-length: FEC目的地址。

mask-length: FEC目的地址的掩码长度，取值范围为 0~32。

nexthop nexthop-address: 指定FEC下一跳地址。如果指定该参数，则只检测指定的LSP；如果不指定该参数，则检测FEC对应的所有LSP。

discriminator: 指定BFD会话的标识符。

local local-id: 指定BFD会话的本地标识符。

设备各款型对于本节所描述的参数的取值范围有所不同，详细差异信息如下：

型号	参数	取值范围
MSR810-W-WiNet/810-LM-WiNet	<i>local-id</i>	不支持
MSR830-5BEI-WiNet/830-6EI-WiNet/830-6BHI-WiNet/830-10BHI-WiNet/830-10BEI-WiNet		不支持
MSR2600-10-X1-WiNet		1~32
MSR2630-WiNet		1~32
MSR3600-28-WiNet		1~32
MSR3610-X1-WiNet		1~512
MSR3610-WiNet/3620-10-WiNet/3620-DP-WiNet/3620-WiNet/3660-WiNet		1~512

remote remote-id: 指定BFD会话的远端标识符，取值范围为 1~4294967295。

template template-name: 指定引用的BFD会话参数的模板名称。*template-name*为BFD会话参数模板的名称，为 1~63 个字符的字符串，区分大小写。如果未指定本参数，则BFD会话使用系统视图下配置的多跳BFD会话参数。

【使用指导】

通过 **mpls bfd enable** 命令使能MPLS与BFD联动功能，并执行本命令后，设备上将会创建用来检测指定FEC对应LSP的BFD会话。当LSP出现故障时，BFD可以快速检测到该故障，以便设备及时进行相应地处理，如将流量切换到备份LSP。

可以通过两种方式配置检测 LSP 的 BFD 会话：

- 静态方式：如果执行 **mpls bfd** 命令时通过 **discriminator** 参数指定了本地和远端的标识符，则根据指定的标识符建立BFD会话。采用这种方式时，要求本地和远端设备上都使能MPLS与BFD联动功能，通过 **mpls bfd** 命令配置使用BFD检测指定FEC对应LSP的连通性，并要求两端配置的本地和远端标识符匹配。该方式用来检测两台设备间从本地到远端和从远端到本地的一对LSP隧道。
- 动态方式：如果执行 **mpls bfd** 命令时没有通过 **discriminator** 参数指定本地和远端的标识符，则自动运行MPLS Ping来协商标识符，并根据协商好的标识符建立BFD会话。采用这种方式时，要求本地和远端设备上都使能MPLS与BFD联动功能，但不需要在远端设备上执行 **mpls bfd** 命令。该方式用来检测两台设备间从本地到远端的一条单向LSP隧道。

BFD 会话的源地址为本端设备的 MPLS LSR ID。因此，配置 BFD 检测 LSP 功能前，需要先在本地设备上配置 MPLS LSR ID，并确保远端设备上存在到达 MPLS LSR ID 的路由。

【举例】

配置使用 BFD 检测到达目的地址 22.22.2.2/32 的 LSP 的连通性。

```
<Sysname> system-view
```

```

[Sysname] mpls bfd enable
[Sysname] mpls bfd 22.22.2.2 32
# 配置使用 BFD 检测到达目的地址 22.22.2.2/32 的 LSP 的连通性，并指定待检测 LSP 的下一跳地址为 12.0.0.2。
<Sysname> system-view
[Sysname] mpls bfd enable
[Sysname] mpls bfd 22.22.2.2 32 nexthop 12.0.0.2
# 配置使用 BFD 检测到达目的地址 22.22.2.2/32 的 LSP 的连通性，并指定待检测 LSP 的下一跳地址为 12.0.0.2，本地标识符和远端标识符分别为 1，引用的 BFD 会话参数模板为 test。
<Sysname> system-view
[Sysname] mpls bfd enable
[Sysname] mpls bfd 22.22.2.2 32 nexthop 12.0.0.2 discriminator local 1 remote 1 template test

```

【相关命令】

- **display mpls bfd**
- **mpls bfd enable**

1.1.7 mpls bfd (for TE tunnel)

mpls bfd命令用来配置使用BFD检测当前隧道接口对应MPLS TE隧道的连通性。

undo mpls bfd命令用来恢复缺省情况。

【命令】

mpls bfd [**discriminator local** *local-id* **remote** *remote-id*] [**template** *template-name*]

undo mpls bfd

【缺省情况】

未使用 BFD 检测隧道接口对应 MPLS TE 隧道的连通性。

【视图】

Tunnel 接口视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

discriminator: 指定BFD会话的标识符。

local local-id: 指定BFD会话的本地标识符。

设备各款型对于本节所描述的参数的取值范围有所不同，详细差异信息如下：

型号	参数	取值范围
MSR810-W-WiNet/810-LM-WiNet	<i>local-id</i>	不支持
MSR830-5BEI-WiNet/830-6EI-WiNet/830-6BHI-WiNet/830-10BHI-WiNet/830-10BEI-WiNet		不支持
MSR2600-10-X1-WiNet		1~32
MSR2630-WiNet		1~32

型号	参数	取值范围
MSR3600-28-WiNet		1~32
MSR3610-X1-WiNet		1~512
MSR3610-WiNet/3620-10-WiNet/3620-DP-WiNet/3620-WiNet/3660-WiNet		1~512

remote remote-id: 指定BFD会话的远端标识符，取值范围为 1~4294967295。

template template-name: 指定引用的BFD会话参数的模板名称。*template-name*为BFD会话参数模板的名称，为 1~63 个字符的字符串，区分大小写。如果未指定本参数，则BFD会话使用Tunnel接口视图下配置的BFD会话参数。

【使用指导】

通过 **mpls bfd enable**命令使能MPLS与BFD联动功能，并执行本命令后，设备上将会创建用来检测指定MPLS TE隧道的BFD会话。当MPLS TE隧道出现故障时，BFD可以快速检测到该故障，以便设备及时进行相应地处理，如将流量切换到备份隧道。

可以通过两种方式配置检测 MPLS TE 隧道的 BFD 会话：

- **静态方式:** 如果执行 **mpls bfd**命令时通过 **discriminator**参数指定了本地和远端的标识符，则根据指定的标识符建立BFD会话。采用这种方式时，要求本地和远端设备上都使能MPLS与BFD联动功能，通过 **mpls bfd**命令配置使用BFD检测指定MPLS TE隧道的连通性，并要求两端配置的本地和远端标识符匹配。该方式用来检测两台设备间从本地到远端和从远端到本地的一对MPLS TE隧道。
- **动态方式:** 如果执行 **mpls bfd**命令时没有通过 **discriminator**参数指定本地和远端的标识符，则自动运行MPLS Ping来协商标识符，并根据协商好的标识符建立BFD会话。采用这种方式时，要求本地和远端设备上都使能MPLS与BFD联动功能，但不需要在远端设备上执行 **mpls bfd**命令。该方式用来检测两台设备间从本地到远端的一条单向MPLS TE隧道。

BFD 会话的源地址为本端设备的 MPLS LSR ID。因此，配置 BFD 检测 MPLS TE 隧道功能前，需要先在本地设备上配置 MPLS LSR ID，并确保远端设备上存在到达 MPLS LSR ID 的路由。

【举例】

配置通过 BFD 检测隧道接口 Tunnel1 对应 MPLS TE 隧道的连通性，并指定引用的 BFD 会话参数的模板为 test。

```
<Sysname> system-view
[Sysname] mpls bfd enable
[Sysname] interface Tunnel 1
[Sysname-Tunnel1] mpls bfd template test
```

配置通过 BFD 检测隧道接口 Tunnel1 对应 MPLS TE 隧道的连通性，并本地标识符和远端标识符均为 1。

```
<Sysname> system-view
[Sysname] mpls bfd enable
[Sysname] interface Tunnel 1
[Sysname-Tunnel1] mpls bfd discriminator local 1 remote 1
```

【相关命令】

- **display mpls bfd**
- **mpls bfd enable**

1.1.8 mpls periodic-tracert (for LSP)

mpls periodic-tracert命令用来使能指定FEC对应LSP的周期性Trace route功能。

undo mpls periodic-tracert命令用来关闭指定FEC对应LSP的周期性Trace route功能。

【命令】

```
mpls periodic-tracert dest-addr mask-length [ -a source-ip | -exp exp-value | -h ttl-value |  
-m wait-time | -rtos tos-value | -t time-out | -u retry-attempt | fec-check ] *
```

```
undo mpls periodic-tracert dest-addr mask-length
```

【缺省情况】

LSP 的周期性 Trace route 功能处于关闭状态。

【视图】

系统视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

dest-addr: FEC目的地址。

mask-length: FEC目的地址的掩码长度，取值范围为 0~32。

-a source-ip: 指定MPLS Echo Request报文的源地址，缺省使用MPLS LSR ID作为MPLS Echo Request报文的源地址。

-exp exp-value: 指定MPLS Echo Request报文中标签的Exp值。*exp-value*取值范围为 0~7，缺省值为 0。

-h ttl-value: 指定MPLS Echo Request报文中TTL的最大值（即检测的最大跳数）。*ttl-value*取值范围为 1~255，缺省值为 30。

-m wait-time: 指定Trace route功能的检测周期。*wait-time*取值范围为 15~120，单位为分钟，缺省值为 60。

-rtos tos-value: 指定MPLS Echo Reply报文IP头的ToS值，*tos-value*取值范围为 0~7，缺省值为 6。

-t time-out: 指定发送MPLS Echo Request报文后等待响应的超时时间。*time-out*取值范围为 0~65535，单位为毫秒，缺省值为 2000。

-u retry-attempt: 指定MPLS Echo Request报文超时重试的次数。*retry-attempt*取值范围为 1~9，单位为次，缺省值为 3。

fec-check: 指定在Transit节点上进行FEC栈检查。

【使用指导】

LSP 的周期性 Trace route 功能，即周期性地对 LSP 进行 Trace route 主动检测，该功能用来对 LSP 的错误点进行定位，对转发平面和控制平面一致性进行校验，并将发现的错误记录到系统日志（System Log Messages）中。管理员可以通过查看日志信息，了解 LSP 是否出现故障。

如果同时配置了 BFD 自动检测 LSP 功能和周期性 LSP Trace route 功能，则周期性 LSP Trace route 检测到转发平面故障或转发平面与控制平面不一致时，会拆除 BFD 会话，并基于控制平面重新建立 BFD 会话。

执行本命令前，需先执行 **mpls bfd enable** 命令。

【举例】

使用周期性 LSP Trace route 功能，检测到达目的地 11.11.1.1/32 的 LSP 的有效性，并检查转发平面与控制平面是否一致。

```
<Sysname> system-view
[Sysname] mpls bfd enable
[Sysname] mpls periodic-tracert 11.11.1.1 32
```

【相关命令】

- **mpls bfd enable**
- **mpls bfd (for LSP)**

1.1.9 ping mpls ipv4

ping mpls ipv4 命令用来检测 IPv4 地址前缀类型 MPLS LSP 的连通性。

【命令】

```
ping mpls [ -a source-ip | -c count | -exp exp-value | -h ttl-value | -m wait-time | -r reply-mode |
-rtos tos-value | -s packet-size | -t time-out | -v ]
* ipv4 ipv4-address mask-length [ destination start-address [ end-address [
address-increment ] ] ]
```

【视图】

任意视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

-a source-ip: 指定发送的 MPLS echo request 报文的源地址。*source-ip* 为源 IP 地址。如果未指定本参数，则 MPLS echo request 报文的源地址为报文出接口的主 IP 地址。

-c count: 指定重复发送 IP 头中目的地址相同的 MPLS echo request 报文的次数。*count* 为 IP 头中目的地址相同的 MPLS echo request 报文的重复发送次数，取值范围为 1~4294967295，缺省值为 5。

-exp exp-value: 指定 MPLS echo request 报文中标签的 EXP 值。*exp-value* 为 EXP 值，取值范围为 0~7，缺省值为 0。

-h ttl-value: 指定 MPLS echo request 报文中的 TTL 值。*ttl-value* 为 TTL 值，取值范围为 1~255，缺省值为 255。

-m wait-time: 指定连续发送MPLS echo request报文的时间间隔。*wait-time*为发送报文的时间间隔，取值范围为1~10000，单位为毫秒，缺省值为200。

-r reply-mode: 指定接收者对MPLS echo request报文的应答模式。*reply-mode*为应答模式，取值范围为1~4，1表示不回应，2表示使用UDP报文回应，3表示使用UDP报文回应并携带Router Alert选项，4表示使用VCCV报文回应。缺省值为2。检测IPv4地址前缀类型MPLS LSP连通性时，不支持VCCV报文回应模式，如果*reply-mode*取值为4，则对端不回应。

-rtos tos-value: 指定MPLS echo reply报文IP头的ToS值。*tos-value*为ToS值，取值范围为0~7，缺省值为6。

-s packet-size: 指定MPLS echo request报文长度。*packet-size*为MPLS echo request报文长度（不包括IP头和UDP头），取值范围为65~8100，单位为字节，缺省值为100。

-t time-out: 指定发送MPLS echo request报文后等待响应的超时时间。*time-out*为超时时间，取值范围为0~65535，单位为毫秒，缺省值为2000。

-v: 指定显示详细的应答信息。如果未指定本参数，则显示简要的应答信息。

ipv4-address mask-length: 检测指定LSP的连通性。*ipv4-address*为FEC的目的地址，*mask-length*为FEC目的地址的掩码长度，取值范围为0~32。

destination: 指定MPLS echo request报文中IP头的目的地址，缺省值为127.0.0.1。

start-address: IP头的目的地址或起始目的地址，该地址必须是127.0.0.0/8网段的地址（本机环回地址）。如果指定了本参数，未指定*end-address*参数，则IP头的目的地址为*start-address*，MPLS echo request报文的发送次数由**-c count**参数决定；如果同时指定了本参数和*end-address*参数，则IP头的目的地址从*start-address*开始，依次增加*address-increment*，直到到达*end-address*，每个目的地址对应MPLS echo request报文的发送次数由**-c count**参数决定。

end-address: IP头的结束目的地址，该地址必须是127.0.0.0/8网段的地址（本机环回地址）。

address-increment: 表示IP头中目的地址的步进值，取值范围为1~16777215，缺省值为1。

【举例】

检测到达3.3.3.9/32的LSP的连通性。

```
<Sysname> ping mpls ipv4 3.3.3.9 32
MPLS ping FEC 3.3.3.9/32 with 100 bytes of data:
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=1 time=49 ms
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=2 time=44 ms
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=3 time=60 ms
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=4 time=60 ms
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=5 time=76 ms

--- Ping statistics for FEC 3.3.3.9/32 ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.0% packet loss
Round-trip min/avg/max = 44/57/76 ms
```

检测到达3.3.3.9/32的LSP的连通性，并指定如下参数：

- 重复发送IP头中目的地址相同的MPLS echo request报文的次数为3次。
- 显示详细的应答信息。
- 指定IP头的目的地址范围为127.0.0.1~127.0.0.3，并指定目的地址的步进值为2，即IP头的目的地址为127.0.0.1和127.0.0.3。

```
<Sysname> ping mpls -c 3 -v ipv4 3.3.3.9 32 destination 127.0.0.1 127.0.0.3 2
```

```

MPLS ping FEC 3.3.3.9/32 with 100 bytes of data:
Destination address 127.0.0.1
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=1 time=49 ms Return Code=3(1)

Destination address 127.0.0.3
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=2 time=44 ms Return Code=3(1)

Destination address 127.0.0.1
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=3 time=60 ms Return Code=3(1)

Destination address 127.0.0.3
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=4 time=60 ms Return Code=3(1)

Destination address 127.0.0.1
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=5 time=76 ms Return Code=3(1)

Destination address 127.0.0.3
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=6 time=57 ms Return Code=3(1)

--- Ping statistics for FEC 3.3.3.9/32 ---
6 packets transmitted, 6 packets received, 0.0% packet loss
Round-trip min/avg/max = 44/57/76 ms

```

表1-3 ping mpls ipv4 命令显示信息描述表

字段	描述
MPLS Ping FEC: 3.3.3.9/32 : 100 data bytes	检测FEC目的地址为3.3.3.9/32的LSP的连通性，发送的MPLS echo request报文的长度为100字节
Destination address	IP头中的目的IP地址
100 bytes from 100.1.2.1	从100.1.2.1接收到长度为100字节的应答报文
Sequence	应答报文的序列号，用来判断报文是否有分组丢失、失序或重复
time	报文的往返时延
Return Code	返回码，括号内为返回子码
Ping statistics for FEC 3.3.3.9/32	LSP检测的统计数据
packets transmitted	发送的MPLS echo request报文数
packets received	接收的MPLS echo reply报文数
packet loss	未响应请求报文占发送的总请求报文的百分比
Round-trip min/avg/max	往返时延的最小值、平均值和最大值

1.1.10 ping mpls pw

ping mpls pw命令用来检测LDP PW或静态PW的连通性。

【命令】

```
ping mpls [ -a source-ip | -c count | -exp exp-value | -h ttl-value | -m wait-time | -r reply-mode |  
-rtos tos-value | -s packet-size | -t time-out | -v ] * pw ip-address pw-id pw-id
```

【视图】

任意视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

-a source-ip: 指定发送的MPLS echo request报文的源地址。*source-ip*为源IP地址。如果未指定本参数，则MPLS echo request报文的源地址为报文出接口的主IP地址。

-c count: 指定发送MPLS echo request报文的次数。*count*为MPLS echo request报文发送次数，取值范围为 1~4294967295，缺省值为 5。

-exp exp-value: 指定MPLS echo request报文中标签的EXP值。*exp-value*为EXP值，取值范围为 0~7，缺省值为 0。

-h ttl-value: 指定MPLS echo request报文中的TTL值。*ttl-value*为TTL值，取值范围为 1~255，缺省值为 255。

-m wait-time: 指定连续发送MPLS echo request报文的时间间隔。*wait-time*为发送报文的时间间隔，取值范围为 1~10000，单位为毫秒，缺省值为 200。

-r reply-mode: 指定接收者对MPLS echo request报文的应答模式。*reply-mode*为应答模式，取值范围为 1~4，1 表示不回应，2 表示使用UDP报文回应，3 表示使用UDP报文回应并携带Router Alert选项，4 表示使用VCCV报文回应。缺省值为 2。

-rtos tos-value: 指定MPLS echo reply报文IP头的ToS值。*tos-value*为ToS值，取值范围为 0~7，缺省值为 6。

-s packet-size: 指定MPLS echo request报文长度。*packet-size*为MPLS echo request报文长度（不包括IP头和UDP头），取值范围为 65~8100，单位为字节，缺省值为 100。

-t time-out: 指定发送MPLS echo request报文后等待响应的超时时间。*time-out*为超时时间，取值范围为 0~65535，单位为毫秒，缺省值为 2000。

-v: 指定显示详细的应答信息。如果未指定本参数，则显示简要的应答信息。

ip-address: 指定对端PE的IP地址。

pw-id pw-id: 指定到对端PE的PW ID，取值范围为 1~4294967295。

【举例】

检测到达对端 PE（IP 地址为 3.3.3.9）、PW ID 为 301 的 PW 的连通性。

```
<Sysname> ping mpls pw 3.3.3.9 pw-id 301  
MPLS ping PW 3.3.3.9 301 with 100 bytes of data:  
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=1 time=49 ms  
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=2 time=44 ms  
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=3 time=60 ms  
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=4 time=60 ms  
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=5 time=76 ms
```



```
--- Ping statistics for PW 3.3.3.9 301 ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.0% packet loss
Round-trip min/avg/max = 44/57/76 ms
```

显示信息中各字段的解释，请参见 [表 1-3](#)。

1.1.11 ping mpls te

ping mpls te命令用来检测MPLS TE隧道的连通性。

【命令】

```
ping mpls [ -a source-ip | -c count | -exp exp-value | -h ttl-value | -m wait-time | -r reply-mode | -rtos tos-value | -s packet-size | -t time-out | -v ] * te tunnel interface-number
```

【视图】

任意视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

-a *source-ip*: 指定发送的MPLS echo request报文的源地址。*source-ip*为源IP地址。如果未指定本参数，则MPLS echo request报文的源地址为报文出接口的主IP地址。

-c *count*: 指定发送MPLS echo request报文的次数。*count*为MPLS echo request报文发送次数，取值范围为 1~4294967295，缺省值为 5。

-exp *exp-value*: 指定MPLS echo request报文中标签的EXP值。*exp-value*为EXP值，取值范围为 0~7，缺省值为 0。

-h *ttl-value*: 指定MPLS echo request报文中的TTL值。*ttl-value*为TTL值，取值范围为 1~255，缺省值为 255。

-m *wait-time*: 指定连续发送MPLS echo request报文的时间间隔。*wait-time*为发送报文的时间间隔，取值范围为 1~10000，单位为毫秒，缺省值为 200。

-r *reply-mode*: 指定接收者对MPLS echo request报文的应答模式。*reply-mode*为应答模式，取值范围为 1~4，1 表示不回应，2 表示使用UDP报文回应，3 表示使用UDP报文回应并携带Router Alert选项，4 表示使用VCCV报文回应。缺省值为 2。检测MPLS TE隧道的连通性时，不支持VCCV报文回应模式，如果 *reply-mode*取值为 4，则对端不回应。

-rtos *tos-value*: 指定MPLS echo reply报文IP头的ToS值。*tos-value*为ToS值，取值范围为 0~7，缺省值为 6。

-s *packet-size*: 指定MPLS echo request报文长度。*packet-size*为MPLS echo request报文长度（不包括IP头和UDP头），取值范围为 65~8100，单位为字节，缺省值为 100。

-t *time-out*: 指定发送MPLS echo request报文后等待响应的超时时间。*time-out*为超时时间，取值范围为 0~65535，单位为毫秒，缺省值为 2000。

-v: 指定显示详细的应答信息。如果未指定本参数，则显示简要的应答信息。

tunnel *interface-number*: 检测指定隧道接口对应的MPLS TE隧道。*interface-number*为隧道接口编号，取值范围为设备上已经创建的MPLS TE隧道接口的编号。

【举例】

检测隧道接口 Tunnel1 对应的 MPLS TE 隧道的连通性。

```
<Sysname> ping mpls te tunnel 1
MPLS ping TE tunnel Tunnel1 with 100 bytes of data:
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=1 time=49 ms
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=2 time=44 ms
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=3 time=60 ms
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=4 time=60 ms
100 bytes from 100.1.2.1: Sequence=5 time=76 ms

--- Ping statistics for TE tunnel Tunnel1 ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.0% packet loss
Round-trip min/avg/max = 44/57/76 ms
显示信息中各字段的解释，请参见 表 1-3。
```

1.1.12 tracert mpls ipv4

tracert mpls ipv4命令用来查看IPv4 地址前缀类型MPLS LSP从Ingress节点到Egress节点所经过的路径，并根据应答信息对错误点进行定位。

【命令】

```
tracert mpls [ -a source-ip | -exp exp-value | -h ttl-value | -r reply-mode | -rtos tos-value | -t time-out | -v | fec-check ] * ipv4 ipv4-address mask-length [ destination start-address [ end-address [ address-increment ] ] ]
```

【视图】

任意视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

-a *source-ip*: 指定发送的MPLS echo request报文的源地址。*source-ip*为源IP地址。如果未指定本参数，则MPLS echo request报文的源地址为报文出接口的主IP地址。

-exp *exp-value*: 指定MPLS echo request报文中标签的EXP值。*exp-value*为EXP值，取值范围为0~7，缺省值为0。

-h *ttl-value*: 指定MPLS echo request报文中TTL的最大值（即检测的最大跳数）。*ttl-value*为TTL最大值，取值范围为1~255，缺省值为30。

-r *reply-mode*: 指定接收者对MPLS echo request报文的应答模式。*reply-mode*为应答模式，取值为2和3，2表示使用UDP报文回应，3表示使用UDP报文回应并携带Router Alert选项。缺省值为2。

-rtos *tos-value*: 指定MPLS echo reply报文IP头的ToS值。*tos-value*为ToS值，取值范围为0~7，缺省值为6。

-t *time-out*: 指定发送MPLS echo request报文后等待响应的超时时间。*time-out*为超时时间，取值范围为0~65535，单位为毫秒，缺省值为2000。

-v: 指定显示详细的应答信息。如果未指定本参数，则显示简要的应答信息。

fec-check: 指定在Transit节点上进行FEC栈检查。

ipv4-address mask-length: 查看指定 LSP 经过的路径。*ipv4-address* 为 FEC 的目的地址，*mask-length*为FEC目的地址的掩码长度，取值范围为 0~32。

destination: 指定MPLS echo request报文中IP头的目的地址，缺省值为 127.0.0.1。

start-address: IP头的目的地址或起始目的地址，该地址必须是 127.0.0.0/8 网段的地址（本机环回地址）。如果指定了本参数，未指定 *end-address*参数，则IP头的目的地址为 *start-address*。如果同时指定了本参数和 *end-address* 参数，则IP头的目的地址从 *start-address* 开始，依次增加 *address-increment*，直到到达 *end-address*，对于每个目的地址都要执行一次Trace route过程。

end-address: IP头的结束目的地址，该地址必须是 127.0.0.0/8 网段的地址（本机环回地址）。

address-increment: 表示IP头中目的地址的步进值，取值范围为 1~16777215，缺省值为 1。

【举例】

查看到达目的地址 5.5.5.9/32 的 LSP 从 Ingress 节点到 Egress 节点所经过的路径，指定 IP 头目的地址的范围为 127.1.1.1~127.1.1.2，步进值为 1，即对 127.1.1.1 和 127.1.1.2 两个地址分别进行一次 Trace route 操作。

```
<Sysname> tracert mpls ipv4 5.5.5.9 32 destination 127.1.1.1 127.1.1.2 1
```

```
MPLS trace route FEC 5.5.5.9/32
```

```
Destination address 127.1.1.1
```

TTL	Replier	Time	Type	Downstream
0			Ingress	100.1.2.1/[1025]
1	100.1.2.1	1 ms	Transit	100.2.4.1/[1024]
2	100.2.4.1	63 ms	Transit	100.4.5.1/[3]
3	100.4.5.1	129 ms	Egress	

```
Destination address 127.1.1.2
```

TTL	Replier	Time	Type	Downstream
0			Ingress	100.1.3.1/[1030]
1	100.1.3.1	1 ms	Transit	100.3.4.1/[1024]
2	100.3.4.1	51 ms	Transit	100.4.5.1/[3]
3	100.4.5.1	80 ms	Egress	

查看到达目的地址 5.5.5.9/32 的 LSP 从 Ingress 节点到 Egress 节点所经过的路径，显示详细的应答信息，并指定 IP 头目的地址的范围为 127.1.1.1~127.1.1.2，步进值为 1，即对 127.1.1.1 和 127.1.1.2 两个地址分别进行一次 Trace route 操作。

```
<Sysname> tracert mpls -v ipv4 5.5.5.9 32 destination 127.1.1.1 127.1.1.2 1
```

```
MPLS trace route FEC 5.5.5.9/32
```

```
Destination address 127.1.1.1
```

TTL	Replier	Time	Type	Downstream
0			Ingress	100.1.2.1/[1025]
1	100.1.2.1	1 ms	Transit	100.2.4.1/[1024] ReturnCode 8(1)
2	100.2.4.1	63 ms	Transit	100.4.5.1/[3] ReturnCode 8(1)
3	100.4.5.1	129 ms	Egress	ReturnCode 3(1)

```
Destination address 127.1.1.2
```

TTL	Replier	Time	Type	Downstream
-----	---------	------	------	------------

```

0                               Ingress  100.1.3.1/[1030]
1    100.1.3.1                  1 ms   Transit  100.3.4.1/[1024] ReturnCode 8(1)
2    100.3.4.1                  51 ms  Transit  100.4.5.1/[3] ReturnCode 8(1)
3    100.4.5.1                  80 ms  Egress   ReturnCode 3(1)

```

表1-4 tracert mpls ipv4 命令显示信息描述表

字段	描述
MPLS trace route FEC	对指定FEC对应的LSP进行Trace route操作
Destination address	IP头中的目的IP地址
TTL	跳数
Replier	应答的LSR地址
Time	接收到应答的时间，单位为毫秒
Type	LSR的类型，取值包括： <ul style="list-style-type: none"> • Ingress: 入节点 • Transit: 中间节点 • Egress: 出节点
Downstream	下游LSR地址及出标签值
ReturnCode	返回码，括号内为返回子码

1.1.13 tracert mpls te

tracert mpls te命令用来查看MPLS TE隧道从Ingress节点到Egress节点所经过的路径，并根据应答信息对错误点进行定位。

【命令】

```
tracert mpls [ -a source-ip | -exp exp-value | -h ttl-value | -r reply-mode | -rtos tos-value | -t time-out | -v | fec-check ] * te tunnel interface-number
```

【视图】

任意视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

-a source-ip: 指定发送的MPLS echo request报文的源地址。*source-ip*为源IP地址。如果未指定本参数，则MPLS echo request报文的源地址为报文出接口的主IP地址。

-exp exp-value: 指定MPLS echo request报文中标签的EXP值。*exp-value*为EXP值，取值范围为0~7，缺省值为0。

-h ttl-value: 指定MPLS echo request报文中TTL的最大值（即检测的最大跳数）。*ttl-value*为TTL最大值，取值范围为1~255，缺省值为30。

-r reply-mode: 指定接收者对MPLS echo request报文的应答模式。*reply-mode*为应答模式，取值2和3，2表示使用UDP报文回应，3表示使用UDP报文回应并携带Router Alert选项。缺省值为2。

-rtos tos-value: 指定MPLS echo reply报文IP头的ToS值。*tos-value*为ToS值，取值范围为0~7，缺省值为6。

-t time-out: 指定发送MPLS echo request报文后等待响应的超时时间。*time-out*为超时时间，取值范围为0~65535，单位为毫秒，缺省值为2000。

-v: 指定显示详细的应答信息。如果未指定本参数，则显示简要的应答信息。

fec-check: 指定在Transit节点上进行FEC栈检查。

tunnel interface-number: 查看指定Tunnel接口对应MPLS TE隧道经过的路径。*interface-number*为已创建的模式为MPLS TE隧道的Tunnel接口的编号。

【举例】

查看隧道接口 Tunnel1 对应的 MPLS TE 隧道从 Ingress 节点到 Egress 节点所经过的路径。

```
<Sysname> tracert mpls te tunnel 1
MPLS trace route TE tunnel Tunnel1
  TTL   Replier           Time    Type      Downstream
  0                               Ingress  10.4.5.1/[1025]
  1     10.4.5.1          1 ms    Transit  100.3.4.1/[1024]
  2     100.3.4.1         63 ms   Transit  100.1.2.1/[3]
  3     100.1.2.1        129 ms  Egress
```

显示信息中各字段的解释，请参见 [表 1-4](#)。

1.1.14 vccv bfd

vccv bfd命令用来配置使用BFD检测PW的连通性。

undo vccv bfd命令用来恢复缺省情况。

【命令】

vccv bfd [raw-bfd] [template *template-name*]

undo vccv bfd

【缺省情况】

未使用 BFD 检测 PW 的连通性。

【视图】

PW 模板视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

raw-bfd: 指定检测PW的BFD报文的封装方式为PW-ACH Encapsulation (without IP/UDP Headers)，即封装在VCCV控制通道内的BFD控制报文不携带IP和UDP头。只有控制通道类型为 **control-word** 时，指定本参数才会生效。如果未指定本参数，则BFD报文的封装方式为IP/UDP Encapsulation (with IP/UDP Headers)。

template *template-name*: 指定引用的BFD会话参数模板。*template-name*为BFD会话参数模板的名称，为1~63个字符的字符串，区分大小写。如果未指定本参数，则BFD会话使用系统视图下配置的多跳BFD会话参数。

【使用指导】

将PW与指定PW模板关联，并在该PW模板视图下执行本命令后，是否使用BFD检测该PW的连通性以及BFD报文采用何种封装方式，由两端的配置共同决定：

- 如果两端PE上都配置了BFD检测PW且BFD报文封装方式相同，则采用该封装方式检测PW。
- 否则，不使用BFD检测PW的连通性。

要想建立检测PW的BFD会话，两端设备上都需要执行 **vccv bfd**命令，并执行 **mpls bfd enable**命令使能MPLS与BFD联动功能。

【举例】

配置使用BFD检测PW的连通性，指定BFD报文封装方式为raw-bfd，并指定引用的BFD会话参数模板为aaa。

```
<Sysname> system-view
[Sysname] pw-class test
[Sysname-pw-test] vccv bfd raw-bfd template aaa
```

【相关命令】

- **display l2vpn pw bfd**
- **mpls bfd enable**
- **vccv cc**

1.1.15 vccv cc

vccv cc命令用来配置VCCV控制通道类型。

undo vccv cc用来恢复缺省情况。

【命令】

```
vccv cc { control-word | router-alert }
undo vccv cc
```

【缺省情况】

未指定VCCV控制通道类型。

【视图】

PW模板视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

control-word: 指定VCCV控制通道类型为控制字类型。

router-alert: 指定VCCV控制通道类型为MPLS路由器告警标签类型。

【使用指导】

用来检测 PW 连通性的报文统称为 VCCV 报文。PE 通过 CC（Control Channel，控制通道）来传送 VCCV 报文。

CC 有以下几种类型：

- **control-word**类型：通过控制字，即PW-ACH（PW Associated Channel Header，PW随路通道首部），标识VCCV报文。只有PW支持控制字时，才能选择这种类型。控制字的详细介绍，请参见“MPLS配置指导”中的“MPLS L2VPN”。
- **router-alert**类型：通过在PW标签之前携带MPLS路由器告警标签来标识VCCV报文。

将 PW 与指定 PW 模板关联，并在该 PW 模板视图下执行本命令后，该 PW 是否使用指定的 VCCV 控制通道，由两端的配置共同决定：

- 如果两端 PE 上配置了相同的 VCCV 控制通道类型，则使用该 VCCV 控制通道。
- 否则，不使用任何 VCCV 控制通道。

【举例】

配置 VCCV 控制通道类型为 control-word 控制字类型。

```
<Sysname> system-view
[Sysname] pw-class test
[Sysname-pw-test] vccv cc control-word
```

【相关命令】

- **display l2vpn pw bfd**
- **mpls bfd enable**
- **vccv bfd**