

目 录

1 系统维护与调试	1-1
1.1 系统维护与调试命令.....	1-1
1.1.1 debugging.....	1-1
1.1.2 display debugging.....	1-2
1.1.3 ping.....	1-2
1.1.4 ping ipv6	1-5
1.1.5 tracet	1-7
1.1.6 tracet ipv6.....	1-9

1 系统维护与调试

1.1 系统维护与调试命令

1.1.1 debugging

debugging 命令用来打开指定模块的调试开关。

undo debugging 命令用来关闭指定模块的调试开关。

【命令】

```
debugging module-name [ option ]  
undo debugging { all | module-name [ option ] }
```

【缺省情况】

所有模块的调试开关均处于关闭状态。

【视图】

用户视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

module-name: 模块名称，比如 arp、device 等。可以使用 **debugging ?** 命令查询设备当前支持的模块名。

option: 模块的调试选项。对于不同的模块，调试选项的数量和内容都不相同。可以使用 **debugging module-name ?** 命令查询设备当前支持的指定模块的调试选项。

all: 所有模块的调试开关。仅当需要关闭所有调试开关时可使用本参数。

【使用指导】

调试信息的输出会影响系统的运行效率，所以建议在进行网络故障诊断时根据需要打开某个功能模块的调试开关，不要同时打开多个功能模块的调试开关。

执行本命令后设备会将生成的调试信息发送到设备的信息中心模块，通过设置信息中心的参数，最终决定调试信息的输出规则（即是否允许输出以及输出方向）。有关调试信息输出规则的详细介绍请参见“设备管理配置指导”中的“信息中心”。

【举例】

打开设备管理模块的调试开关。

```
<Sysname> debugging dev
```

【相关命令】

- **display debugging**

1.1.2 display debugging

display debugging 命令用来显示系统中已经打开的调试开关。

【命令】

```
display debugging [ module-name ]
```

【视图】

任意视图

【缺省用户角色】

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

【参数】

module-name: 显示指定模块调试开关的设置情况。*module-name* 表示模块名，具体取值可通过执行 **display debugging ?** 命令来获取。如果不指定本参数，则显示所有打开的调试开关。

【举例】

```
# 显示所有打开的调试开关。  
<Sysname> display debugging  
DEV debugging switch is on
```

【相关命令】

- **debugging**

1.1.3 ping

ping 命令用来检查指定 IP 地址是否可达，并输出相应的统计信息。

【命令】

```
ping [ ip ] [ -a source-ip | -c count | -f | -h ttl | -i interface-type  
interface-number | -m interval | -n | -p pad | -q | -r | -s packet-size | -t  
timeout | -tos tos | -v ] * host
```

【视图】

任意视图

【缺省用户角色】

```
network-admin
```

【参数】

ip: 支持 IPv4 协议以及区分有特定字母的目的主机名。不指定该参数时，也表示支持 IPv4 协议。如果 **ping** 的目的主机名为 **i**、**ip**、**ipv**、**ipv6**、**l**、**ls**、**lsp** 时，需要先指定该关键字再指定主机名，如：**ping ip ip**。

-a source-ip: 指定 ICMP 回显请求（ECHO-REQUEST）报文的源 IP 地址。该地址必须是设备上已配置的 IP 地址。不指定该参数时，ICMP 回显请求报文的源 IP 地址是该报文出接口的主 IP 地址。

-c count: 指定 ICMP 回显请求报文的发送次数，取值范围为 1~4294967295，缺省值为 5。

-f: 将长度大于出接口 MTU 的报文直接丢弃，即不允许对发送的 ICMP 回显请求报文进行分片。

-h ttl: 指定 ICMP 回显请求报文中的 TTL 值，取值范围为 1~255，缺省值为 255。

-i interface-type interface-number: 指定发送 ICMP 回显请求报文的接口的类型和编号。不指定该参数时，将根据目的 IP 查找路由表或者转发表来确定发送 ICMP 回显请求报文的接口。

-m interval: 指定发送 ICMP 回显请求报文的时间间隔，取值范围为 1~65535，单位为毫秒，缺省值为 200。

-n: 对 *host* 参数不进行域名解析。不指定该参数时，如果 *host* 参数表示的是目的端的主机名，则设备会对 *host* 进行域名解析。

-p pad: 指定 ICMP 回显请求报文的“PAD”字段的填充值，为 1~8 位的 16 进制数，取值范围为 0~FFFFFFFF。如果指定的参数不够 8 位，则会在首部补 0，使填充值达到 8 位。比如将 *pad* 设置为 0x2f，则会重复使用 0x0000002f 去填充报文，以使发送报文的总长度达到设备要求值。填充值从 0x01 开始，逐渐递增，直到 0xff，然后又从 0x01 开始循环，形如 0x010203……feff01……，直至发送报文的总长度达到设备要求值。

-q: 只显示统计信息。不指定该参数时，系统将显示包括统计信息在内的全部信息。

-r: 记录路由信息。不指定该参数时，系统不记录路由。

-s packet-size: 指定发送的 ICMP 回显请求报文的长度（不包括 IP 和 ICMP 报文头），取值范围为 20~8100，单位为字节，缺省值为 56。

-t timeout: 指定 ICMP 回显应答（ECHO-REPLY）报文的超时时间，发送 ICMP 回显请求报文 *timeout* 时长后还没有收到 ICMP 回显应答报文，源端则认为 ICMP 回显应答报文超时。取值范围为 0~65535，单位为毫秒，缺省值为 2000。

-tos tos: 指定 ICMP 回显请求报文中的 ToS 域的值，取值范围为 0~255，缺省值为 0。

-v: 显示接收到的非回显应答的 ICMP 报文。不指定该参数时，系统不显示非回显应答的 ICMP 报文。

host: 目的端的 IP 地址或主机名。其中，主机名为 1~253 个字符的字符串，不区分大小写，字符串仅可包含字母、数字、“-”、“_”或“.”。

【使用指导】

如果要使用目的端的主机名执行 ping 操作，事先必须在设备上配置 DNS（Domain Name System，域名系统）功能，否则会 ping 失败。

在执行命令过程中，键入 <Ctrl+C> 可终止 ping 操作。

【举例】

检查 IP 地址为 1.1.2.2 的设备是否可达。

```
<Sysname> ping 1.1.2.2
Ping 1.1.2.2 (1.1.2.2): 56 data bytes, press CTRL_C to break
56 bytes from 1.1.2.2: icmp_seq=0 ttl=254 time=2.137 ms
56 bytes from 1.1.2.2: icmp_seq=1 ttl=254 time=2.051 ms
56 bytes from 1.1.2.2: icmp_seq=2 ttl=254 time=1.996 ms
56 bytes from 1.1.2.2: icmp_seq=3 ttl=254 time=1.963 ms
56 bytes from 1.1.2.2: icmp_seq=4 ttl=254 time=1.991 ms

--- Ping statistics for 1.1.2.2 ---
```

```
5 packet(s) transmitted, 5 packet(s) received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/std-dev = 1.963/2.028/2.137/0.062 ms
```

检查 IP 地址为 1.1.2.2 的设备是否可达，只显示检查结果。

```
<Sysname> ping -q 1.1.2.2
```

```
Ping 1.1.2.2 (1.1.2.2): 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
--- Ping statistics for 1.1.2.2 ---
```

```
5 packet(s) transmitted, 5 packet(s) received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/std-dev = 1.962/2.196/2.665/0.244 ms
```

检查 IP 地址为 1.1.2.2 的设备是否可达，并显示路由信息。

```
<Sysname> ping -r 1.1.2.2
```

```
Ping 1.1.2.2 (1.1.2.2): 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
56 bytes from 1.1.2.2: icmp_seq=0 ttl=254 time=4.685 ms
```

```
RR:      1.1.2.1
         1.1.2.2
         1.1.1.2
         1.1.1.1
```

```
56 bytes from 1.1.2.2: icmp_seq=1 ttl=254 time=4.834 ms (same route)
```

```
56 bytes from 1.1.2.2: icmp_seq=2 ttl=254 time=4.770 ms (same route)
```

```
56 bytes from 1.1.2.2: icmp_seq=3 ttl=254 time=4.812 ms (same route)
```

```
56 bytes from 1.1.2.2: icmp_seq=4 ttl=254 time=4.704 ms (same route)
```

```
--- Ping statistics for 1.1.2.2 ---
```

```
5 packet(s) transmitted, 5 packet(s) received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/std-dev = 4.685/4.761/4.834/0.058 ms
```

以上显示信息表明本设备与 1.1.2.2 之间路由可达，具体路由为 1.1.1.1 <-> {1.1.1.2; 1.1.2.1} <-> 1.1.2.2。

表1-1 ping 命令显示信息描述表

字段	描述
Ping 1.1.2.2 (1.1.2.2): 56 data bytes, press CTRL_C to break	检查IP地址为1.1.2.2的设备是否可达。每个ICMP回显请求报文中的数据为56字节，按组合键Ctrl+C可以终止ping操作
56 bytes from 1.1.2.2: icmp_seq=0 ttl=254 time=4.685 ms	收到IP地址为1.1.2.2的设备回复的ICMP响应报文，若超时仍没有收到ICMP响应报文，则不输出信息 <ul style="list-style-type: none"> bytes 表示 ICMP 响应报文中的数据字节数 icmp_seq 表示报文序号，用来判断报文是否有分组丢失、失序或重复 ttl 表示 ICMP 响应报文中的 TTL 值 time 表示响应时间
RR:	ICMP回显请求报文经过的路由器，采用倒序显示，距离目的端越近的路由器越先显示
--- Ping statistics for 1.1.2.2 ---	Ping操作中收发数据的统计结果
5 packet(s) transmitted	发送的ICMP回显请求报文数
5 packet(s) received	收到的ICMP响应报文数

字段	描述
0.0% 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/std-dev = 4.685/4.761/4.834/0.058 ms	响应时间的最小值、平均值、最大值和标准方差，单位为毫秒

1.1.4 ping ipv6

`ping ipv6` 命令用来检查指定 IPv6 地址是否可达，并输出相应的统计信息。

【命令】

```
ping ipv6 [ -a source-ipv6 | -c count | -i interface-type interface-number |
-m interval | -q | -s packet-size | -t timeout | -tc traffic-class | -v ] *
host
```

【视图】

任意视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

-a source-ipv6: 指定 ICMPv6 回显请求报文中的源 IPv6 地址。该地址必须是设备上已配置的合法 IPv6 地址。不指定该参数时，ICMPv6 回显请求报文的源 IPv6 地址是该报文出接口的地址（地址选择原则遵循 RFC 3484）。

-c count: 指定发送的 ICMPv6 回显请求报文的数目，取值范围为 1~4294967295，缺省值为 5。

-i interface-type interface-number: 指定出接口的接口类型与接口编号。对端是组播地址或者是链路本地地址则必须指定此参数。不指定该参数时，将根据目的 IP 查找路由表或者转发表来确定发送 ICMPv6 回显请求报文的接口。

-m interval: 指定发送 ICMPv6 回显请求报文的时间间隔，取值范围为 1~65535，单位为毫秒，缺省值为 1000。

-q: 只显示统计信息。不指定该参数时，系统将显示包括统计信息在内的全部信息。

-s packet-size: 指定发送的 ICMPv6 回显请求报文的长度（不包括 IPv6 和 ICMPv6 报文头），取值范围为 20~8100，单位为字节，缺省值为 56。

-t timeout: 指定 ICMPv6 回显应答报文的超时时间，取值范围为 0~65535，单位为毫秒，缺省值为 2000。

-tc traffic-class: IPv6 ICMP 报文中的 Traffic Class 域的值。取值范围为 0~255，缺省值为 0。

-v: 显示 ICMPv6 回显应答报文的详细信息。不指定该参数时，显示 ICMPv6 回显应答报文的简要信息。详细信息比简要信息多 `dst` 和 `idx` 字段，`dst` 表示回显应答报文的地址，`idx` 表示回显应答报文的入接口索引。

host: 目的端的 IPv6 地址或主机名。其中，主机名为 1~253 个字符的字符串，不区分大小写，字符串仅可包含字母、数字、“-”、“_”或“.”。

【使用指导】

如果要使用目的端的主机名执行 **ping ipv6** 操作，事先必须在设备上配置 DNS 功能，否则 IPv6 ping 操作将会失败。

在执行命令过程中，键入 <Ctrl+C> 可终止 **ping ipv6** 操作。

【举例】

检查 IPv6 地址为 2001::2 的设备是否可达。

```
<Sysname> ping ipv6 2001::2
Ping6(56 data bytes) 2001::1 --> 2001::2, press CTRL_C to break
56 bytes from 2001::2, icmp_seq=0 hlim=64 time=62.000 ms
56 bytes from 2001::2, icmp_seq=1 hlim=64 time=23.000 ms
56 bytes from 2001::2, icmp_seq=2 hlim=64 time=20.000 ms
56 bytes from 2001::2, icmp_seq=3 hlim=64 time=4.000 ms
56 bytes from 2001::2, icmp_seq=4 hlim=64 time=16.000 ms
```

```
--- Ping6 statistics for 2001::2 ---
```

```
5 packet(s) transmitted, 5 packet(s) received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/std-dev = 4.000/25.000/62.000/20.000 ms
```

检查 IPv6 地址为 2001::2 的设备是否可达，只显示统计信息。

```
<Sysname> ping ipv6 -q 2001::2
Ping6(56 data bytes) 2001::1 --> 2001::2, press CTRL_C to break
```

```
--- Ping6 statistics for 2001::2 ---
```

```
5 packet(s) transmitted, 5 packet(s) received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/std-dev = 4.000/25.000/62.000/20.000 ms
```

检查 IPv6 地址为 2001::2 的设备是否可达，显示详细 ping 信息。

```
<Sysname> ping ipv6 -v 2001::2
Ping6(56 data bytes) 2001::1 --> 2001::2, press CTRL_C to break
56 bytes from 2001::2, icmp_seq=0 hlim=64 dst=2001::1 idx=3 time=62.000 ms
56 bytes from 2001::2, icmp_seq=1 hlim=64 dst=2001::1 idx=3 time=23.000 ms
56 bytes from 2001::2, icmp_seq=2 hlim=64 dst=2001::1 idx=3 time=20.000 ms
56 bytes from 2001::2, icmp_seq=3 hlim=64 dst=2001::1 idx=3 time=4.000 ms
56 bytes from 2001::2, icmp_seq=4 hlim=64 dst=2001::1 idx=3 time=16.000 ms
```

```
--- Ping6 statistics for 2001::2 ---
```

```
5 packet(s) transmitted, 5 packet(s) received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/std-dev = 4.000/25.000/62.000/20.000 ms
```

以上信息表明，目的端可达，源端发出的 ICMPv6 回显请求报文均能得到回应，报文往返时间的最小值、平均值、最大值和标准方差分别为 4ms、25ms、62ms 和 20ms。

表1-2 ping ipv6 命令显示信息描述表

字段	描述
Ping6 (56 data bytes) 2001::1 --> 2001::2, press CTRL_C to break	从源地址2001::1给目的地址2001::2发送一个ICMPv6回显请求报文，每个ICMPv6回显请求报文中的数据为56字节，按组合键Ctrl+C可以终止IPv6 ping操作

字段	描述
56 bytes from 2001::2, icmp_seq=1 hlim=64 dst=2001::1 idx=3 time=62.000 ms	收到IPv6地址为2001::2的设备回复的ICMPv6响应报文，其中： <ul style="list-style-type: none"> • 数据字节数为 56 • 报文序号为 1 • hop limit 值为 64 • 目的地址为 2001::1（使用-v 参数时才显示该字段） • 报文入接口的索引为 3（使用-v 参数时才显示该字段） • 响应时间是 62ms
--- Ping6 statistics for 2001::2 ---	IPv6 ping操作中收发数据的统计结果
5 packet(s) transmitted	发送的ICMPv6回显请求报文数
5 packet(s) received	收到的ICMPv6响应报文数
0.0% 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/ std-dev =4.000/25.000/62.000/20.000 ms	响应时间的最小值、平均值、最大值和标准方差，单位为毫秒

1.1.5 tracer

tracer 命令用来查看 IPv4 报文从源端传到目的端所经过的路径。

【命令】

```
tracer [ -a source-ip | -f first-ttl | -m max-ttl | -p port | -q packet-number  
| -t tos | -w timeout ] * host
```

【视图】

任意视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

-a source-ip: 指定 **tracer** 报文的源 IP 地址。该地址必须是设备上已配置的合法 IP 地址。不指定该参数时，**tracer** 报文的源 IP 地址是该报文出接口的主 IP 地址。

-f first-ttl: 指定一个初始 TTL，即第一个报文所允许的最大跳数。取值范围为 1~255，且小于或等于最大 TTL，缺省值为 1。

-m max-ttl: 指定一个最大 TTL，即一个报文所允许的最大跳数。取值范围为 1~255，且大于或等于初始 TTL，缺省值为 30。

-p port: 指定目的端的 UDP 端口号，取值范围为 1~65535，缺省值为 33434。用户一般不需要更改此选项。

-q packet-number: 指定每次发送的探测报文个数，取值范围为 1~65535，缺省值为 3。

-t tos: Tracer 报文中 ToS 域的值。取值范围为 0~255，缺省值为 0。

-w timeout: 指定探测报文的响应报文的超时时间，取值范围是 1~65535，单位为毫秒，缺省值为 5000。

host: 目的端的 IP 地址或主机名。其中，主机名为 1~253 个字符的字符串，不区分大小写，字符串仅可包含字母、数字、“-”、“_”或“.”。

【使用指导】

tracert 命令用来查看 IPv4 报文从源端传到目的端所经过的路径。

当用户使用 **ping** 命令测试发现网络出现故障后，可以用 **tracert** 命令分析出现故障的网络节点。

tracert 命令的输出信息包括到达目的端所经过的所有三层设备的 IP 地址，如果某设备不能回应 ICMP 错误消息（可能因为路由不可达或者没有开启 ICMP 错误报文处理功能），则输出“* * *”。

在 Tracert 过程中，并且中间设备开启了 ICMP 不可达报文处理功能（参考 **ip unreachable enable** 命令），如果命令执行结果中显示以下字符，则表示目的设备已不可达，设备会停止发包，Tracert 过程停止。

- !N: 表示网络不可达。
- !H: 表示目的主机不可达。
- !P: 表示协议不可达（未知的协议号）。
- !F: 表示需要进行分片但中间设备设置了不分片导致的不可达。
- !W: 表示未知的目的主机不可达，即目的主机不存在。
- !Q: 表示目的网络不可达的服务类型不可达，即不可用的服务类型（网络）。
- !T: 表示目的主机不可达的服务类型不可达，即不可用的服务类型（主机）。
- !X: 表示管理禁止通信不可达，即通信被过滤策略禁止。
- !V: 表示违反主机优先级不可达，即报文优先级为 **src/dst/port** 不准许的优先级，则报文不被允许转发。
- !C: 表示优先级终止生效不可达，即报文优先级被终止生效而不允许转发。

在执行命令过程中，键入<Ctrl+C>可终止此次 **tracert** 操作。

【举例】

查看报文从源端到目的端（IP 地址为 1.1.2.2）所经过的路径。

```
<Sysname> tracert 1.1.2.2
tracert to 1.1.2.2 (1.1.2.2), 30 hops at most, 40 bytes each packet, press CTRL_C to break
 1  1.1.1.2 (1.1.1.2) 673 ms 425 ms 30 ms
 2  1.1.2.2 (1.1.2.2) [AS 100] 580 ms 470 ms 80 ms
```

表1-3 tracert 命令显示信息描述表

字段	描述
tracert to 1.1.2.2 (1.1.2.2)	查看IP报文从当前设备传到地址为1.1.2.2的设备所经过的路径
hops at most	探测报文的最大跳数，可使用 -m 参数配置
bytes each packet	探测报文字节数
press CTRL_C to break	在执行命令过程中，键入<Ctrl+C>可终止此次tracert操作
2 1.1.2.2 (1.1.2.2) [AS 100] 580 ms 470 ms 80 ms	TTL值为2的探测报文的探测结果，内容包括：第二跳的域名（如果没有配置域名则显示IP地址）、IP地址、所属AS号（如果不存在则不显示）、三份探测报文的往返时间 每次发送探测报文的份数可以使用 -q 参数配置

字段	描述
1 1.1.1.2 (1.1.1.2) 673 ms 425 ms 30 ms	TTL值为1的探测报文的探测结果，内容包括：第一跳的域名（如果没有配置域名则显示IP地址）、IP地址、三份探测报文的往返时间 每次发送探测报文的份数可以使用-q参数配置

1.1.6 tracert ipv6

tracert ipv6 命令用来查看 IPv6 报文从源端传到目的端所经过的路径。

【命令】

```
tracert ipv6 [ -f first-hop | -m max-hops | -p port | -q packet-number | -t traffic-class | -w timeout ] * host
```

【视图】

任意视图

【缺省用户角色】

network-admin

【参数】

-f *first-hop*: 指定一个初始 hoplimit，即第一个报文所允许的跳数。取值范围为 1~255，且小于或等于 *max-hops*，缺省值为 1。

-m *max-hops*: 指定一个最大 hoplimit，即一个报文所允许的最大跳数。取值范围为 1~255，且大于或等于 *first-hop*，缺省值为 30。

-p *port*: 指定目的端的 UDP 端口号，取值范围为 1~65535，缺省值为 33434。用户一般不需要更改此选项。

-q *packet-number*: 指定每次发送的探测报文个数，取值范围为 1~65535，缺省值为 3。

-t *traffic-class*: IPv6 tracert 报文中的 Traffic Class 域的值。取值范围为 0~255，缺省值为 0。

-w *timeout*: 指定探测报文的响应报文的超时时间，取值范围为 1~65535，单位为毫秒，缺省值为 5000。

host: 目的端的 IPv6 地址或主机名。其中，主机名为 1~253 个字符的字符串，不区分大小写，字符串仅可包含字母、数字、“-”、“_”或“.”。

【使用指导】

当用户使用 **ping ipv6** 命令测试发现网络出现故障后，可以用 **tracert ipv6** 命令来帮助查找出现故障的网络节点。

本命令的输出信息包括到达目的端所经过的所有三层设备的 IPv6 地址，如果某设备不能回应 ICMP 错误消息（可能因为路由不可达或者没有开启 ICMP 错误报文处理功能），则输出“* * *”。

在 Tracert 过程中，并且中间设备开启了 ICMP 不可达报文处理功能（参考 **ipv6 unreachable enable** 命令），如果命令执行结果中显示以下字符，则表示目的设备已不可达，设备会停止发包，Tracert 过程停止。

- !N: 表示目的不可达，即路由表中没有匹配的目的地。

- **!P:** 表示因安全类业务流量管理禁止导致通信不可达，即通信被过滤策略禁止。
- **!A:** 表示地址不可达，即未知的不可达消息。
- **!S:** 表示超出源地址范围不可达，即当源地址为链路本地地址目的地址不是链路本地地址时返回此字符。

在执行命令过程中，键入<Ctrl+C>可终止此次 Tracert IPv6 操作。

【举例】

查看报文从源端到目的端（IPv6 地址为 2001:3::2）所经过的路径。

```
<Sysname> tracert ipv6 2001:3::2
traceroute to 2001:3::2(2001:3::2), 30 hops at most, 60 byte packets , press CTRL_C to break
 1  2001:1::2  0.661 ms  0.618 ms  0.579 ms
 2  2001:2::2 [AS 100]  0.861 ms  0.718 ms  0.679 ms
 3  2001:3::2 [AS 200]  0.822 ms  0.731 ms  0.708 ms
```

表1-4 tracert ipv6 命令显示信息描述表

字段	描述
traceroute to 2001:3::2	查看IPv6报文从当前设备发送到地址为2001:3::2的设备所经过的路径
hops at most	探测报文的最大跳数，可使用 -m 参数配置
byte packets	探测报文字节数
2 2001:2::2 [AS 100] 0.861 ms 0.718 ms 0.679 ms	hoplimit值为2的探测报文的探测结果，内容包括：第二跳的IPv6地址、所属AS号（如果不存在则不显示）、三份探测报文的往返时间（每次发送探测报文的份数可以使用 -q 参数配置）