



**HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器
V600R003C00**

调测指南

文档版本 01
发布日期 2011-05-15

版权所有 © 华为技术有限公司 2011。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、复制本档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本档仅作为使用指导，本档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编： 518129

网址： <http://www.huawei.com>

客户服务邮箱： support@huawei.com

客户服务电话： 0755-28560000 4008302118

客户服务传真： 0755-28560111

前言

概述

本文档针对 NE20E-X6 设备的硬件、链路、业务，以及维护管理，介绍了开局过程中对设备进行调测与验证的基本流程和方法，对确保设备稳定、可靠地投入网上运行具有指导作用。

本文档提供了 NE20E-X6 设备的调测流程以及调测方法。

读者对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 安装调测工程师

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	以本标志开始的文本表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害。
 警告	以本标志开始的文本表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。
 注意	以本标志开始的文本表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。
 窍门	以本标志开始的文本能帮助您解决某个问题或节省您的时间。
 说明	以本标志开始的文本是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。

修订记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

文档版本 01 (2011-05-15)

第一次正式发布。

目录

前言.....	iii
1 调测流程.....	1-1
2 登录设备.....	2-1
2.1 配置通过 Console 口登录设备.....	2-2
2.2 配置通过 Telnet 登录设备.....	2-4
2.3 配置通过 SSH 登录设备.....	2-8
3 硬件调测.....	3-1
3.1 检查软件版本.....	3-2
3.2 检查设备健康状况.....	3-3
3.3 检查各单板注册状态.....	3-3
3.4 检查风扇状态.....	3-5
3.5 检查电源状态.....	3-6
3.6 检查设备时间.....	3-6
3.7 检查接口状态.....	3-7
3.8 检查告警信息.....	3-8
3.9 检查所有单板电压.....	3-9
3.10 检查所有单板温度.....	3-13
4 链路调测.....	4-1
4.1 检查以太网接口.....	4-2
4.2 检查 POS 接口.....	4-4
4.3 检查 CPOS 接口.....	4-6
4.4 检查 E-载波和 T-载波接口.....	4-9
4.5 检查 ATM 接口.....	4-11
4.6 检查帧中继接口.....	4-13
4.7 检查端口光功率.....	4-14
5 业务及协议调测.....	5-1
5.1 调测静态路由.....	5-3
5.2 调测 OSPF 路由.....	5-4
5.3 调测 ISIS 路由.....	5-10
5.4 调测 IBGP 路由.....	5-14
5.5 调测 EBGp 路由.....	5-19

5.6 调测 MPLS LDP.....	5-24
5.7 调测 MPLS TE.....	5-28
5.8 调测 BGP/MPLS IP VPN.....	5-32
5.9 调测 VPWS.....	5-38
5.10 调测 VPLS.....	5-42
5.11 调测 BFD.....	5-47
6 典型场景调测举例.....	6-1
6.1 IP 承载网调测举例.....	6-2
A 接口属性速查表.....	A-1
A.1 100Base-FX 以太网光接口属性.....	A-2
A.2 1000Base-X-SFP 光接口属性.....	A-2
A.3 10G 以太网光接口属性.....	A-3
A.4 OC-3c/STM-1c CPOS-SFP 光接口属性.....	A-4
A.5 OC-3c/STM-1c POS-SFP 光接口属性.....	A-5
A.6 OC-12c/STM-4c POS-SFP 光接口属性.....	A-6
A.7 OC-48c/STM-16c POS-SFP 光接口属性.....	A-6
A.8 OC-192c/STM-64c POS-XFP 光接口属性.....	A-7
A.9 OC-3c/STM-1c ATM-SFP 光接口属性.....	A-8
A.10 OC-12c/STM-4c ATM-SFP 光接口属性.....	A-9

插图目录

图 1-1 调测流程图.....	1-1
图 2-1 通过 Console 口登录设备组网图.....	2-2
图 2-2 新建连接示例图.....	2-3
图 2-3 连接端口设置示例图.....	2-3
图 2-4 端口通信参数设置示例图.....	2-4
图 2-5 通过 Telnet 登录设备组网图.....	2-5
图 2-6 通过 SSH 登录设备组网图.....	2-8
图 2-7 PuTTY 软件登录设备示例图.....	2-10
图 2-8 PuTTY 软件登录设备示例图.....	2-11
图 5-1 业务及协议调测流程图.....	5-1
图 5-2 调测静态路由典型组网.....	5-3
图 5-3 调测 OSPF 典型组网.....	5-5
图 5-4 调测 ISIS 典型组网.....	5-11
图 5-5 IBGP 模型组网图.....	5-14
图 5-6 EBGP 模型组网图.....	5-19
图 5-7 MPLS LDP 组网图.....	5-24
图 5-8 MPLS TE 组网图.....	5-29
图 5-9 BGP/MPLS IP VPN 组网图.....	5-32
图 5-10 VPWS 组网图.....	5-38
图 5-11 VPLS 组网图.....	5-43
图 5-12 BFD 组网图.....	5-48
图 6-1 IP Core 网络拓扑.....	6-3
图 6-2 使能 IS-IS 的接口.....	6-5
图 6-3 BGP 连接.....	6-6
图 6-4 主隧道示意图.....	6-7
图 6-5 备份路隧道示意图.....	6-8
图 6-6 P7 到 P3 的主隧道路径.....	6-9

表格目录

表 1-1 调测流程各阶段简介.....	1-1
表 5-1 BGP 配置检查列表.....	5-18
表 5-2 BGP 配置检查列表.....	5-23
表 6-1 上平面的备份隧道路径.....	6-8
表 6-2 下平面的备份隧道路径.....	6-9
表 6-3 VPN 参数.....	6-10
表 6-4 RD & RT 值.....	6-10
表 A-1 100M SFP 光模块的属性.....	A-2
表 A-2 1000Base-X-SFP 光接口属性.....	A-2
表 A-3 1000M SFP 光模块属性.....	A-2
表 A-4 1000M 彩色光模块属性.....	A-3
表 A-5 10GBase LAN/WAN-XFP 光接口属性.....	A-3
表 A-6 10G XFP 光模块属性.....	A-4
表 A-7 155M CPOS 接口属性.....	A-4
表 A-8 155M SFP 光模块的属性.....	A-5
表 A-9 OC-3c/STM-1c POS-SFP 光接口属性.....	A-5
表 A-10 155M SFP 光模块属性.....	A-5
表 A-11 OC-12c/STM-4c POS-SFP 光接口属性.....	A-6
表 A-12 622M SFP 光模块属性.....	A-6
表 A-13 OC-48c/STM-16c POS-SFP 光接口属性.....	A-7
表 A-14 2.5G SFP 光模块属性.....	A-7
表 A-15 OC-192c/STM-64c POS-XFP 光接口属性.....	A-7
表 A-16 10G XFP 光模块属性.....	A-8
表 A-17 10G XFP 光模块对于不同光纤的传输距离限制.....	A-8
表 A-18 OC-3c/STM-1c ATM-SFP 接口属性.....	A-8
表 A-19 155M SFP 光模块属性.....	A-9
表 A-20 OC-12c/STM-4c ATM-SFP 接口属性.....	A-9
表 A-21 622M SFP 光模块的属性.....	A-9

1 调测流程

本节介绍了 NE20E-X6 设备的调测流程。通过本节的内容，用户可以了解开局过程中设备调测的整个过程。

图 1-1 调测流程图

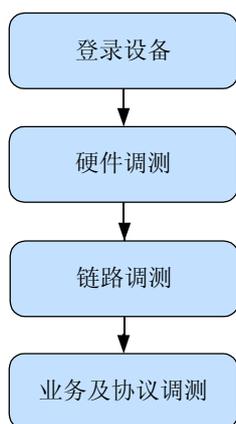


表 1-1 调测流程各阶段简介

调测过程	简要介绍
登录设备	本节介绍了登录被调测设备的方法。主要介绍了通过 Console 口登录、通过 Telnet 登录和通过 SSH 登录三种方法。
硬件调测	设备调测前，需要检查电源、风扇、单板、接口等硬件设施，确保设备硬件具备调测条件。
链路调测	本节介绍了链路层调测的方法。主要包括 NE20E-X6 与其它路由器或传输设备对接时链路层的相关调测内容。

调测过程	简要介绍
业务及协议调测	本节介绍了业务及协议调试的方法。主要包括 NE20E-X6 与其它路由器或传输设备对接时路由协议、隧道业务、VPN 业务和 BFD 的相关调测内容。

2 登录设备

关于本章

本节介绍了登录被调测设备的方法。主要介绍了通过 Console 口登录、通过 Telnet 登录、通过 SSH 登录三种方法。

2.1 配置通过 Console 口登录设备

在通过 Console 口搭建本地配置环境时，用户可以在 PC 上通过 Windows 系统中的“超级终端”与 NE20E-X6 设备建立连接。

2.2 配置通过 Telnet 登录设备

本节介绍了 Telnet 的方法。通过配置 Telnet，可以实现用户远程登录管理设备。

2.3 配置通过 SSH 登录设备

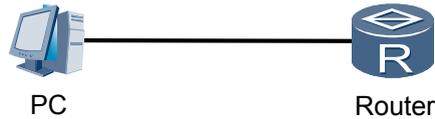
本节介绍了配置 SSH 的方法。SSH 是在传统的 Telnet 协议之基础上发展起来的一种安全的远程登录协议。相比于 Telnet，SSH 无论是在认证方式或者数据传输的安全性上，都有很大的提高。

2.1 配置通过 Console 口登录设备

在通过 Console 口搭建本地配置环境时，用户可以在 PC 上通过 Windows 系统中的“超级终端”与 NE20E-X6 设备建立连接。

前提条件

图 2-1 通过 Console 口登录设备组网图



- 待调测设备上电并启动正常。
- PC 机与待调测设备通过异步接口连接正常。
- PC 已安装终端仿真程序（如 Windows XP 的超级终端）

 说明

请在用户主机的超级终端上进行如下的配置。

操作步骤

步骤 1 使用串口线将 PC 的串口与 NE20E-X6 设备的 Console 接口连接。

有关 Console 接口，请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 硬件描述》。

步骤 2 在 PC 上启动超级终端。

选择“开始 > 程序 > 附件 > 通讯 > 超级终端”菜单项，Windows 系统启动超级终端。

步骤 3 新建连接。

如图 2-2 所示。在“名称”栏中输入新建连接的名称并选择“图标”。然后单击“确定”按钮。

图 2-2 新建连接示例图



步骤 4 设置连接端口。

进入如图 2-3 所示的“连接到”窗口后，根据 PC（或配置终端）实际使用的端口在“连接时使用”下拉列表框中进行选择。然后单击“确定”按钮。

图 2-3 连接端口设置示例图



步骤 5 设置通信参数。

进入如图 2-4 所示的“端口属性”窗口后，按图 2-4 中的描述或单击“还原为默认值 (R)”进行 COM1 属性的设置。

说明

- 按图 2-4 中的描述设置与单击“还原为默认值(R)”效果相同，均为 Console 口的缺省设置。
- 当用户通过 Console 接口登录 NE20E-X6 时，超级终端的上述属性要和 NE20E-X6 的接口属性保持一致，否则不能登录到 NE20E-X6。即如果 NE20E-X6 的接口属性设置非缺省设置，上述参数需要修改为与 NE20E-X6 的接口属性设置一致。

图 2-4 端口通信参数设置示例图



---结束

调测结果

按照以上步骤结束设置后，按下“Enter”键，屏幕出现<HUAWEI>提示符，表示登录到 NE20E-X6 设备。此时就可输入命令，配置或管理 NE20E-X6 设备。

若登录不成功，请单击操作界面上的“断开”图标后再单击“呼叫”图标，若还无法登录，请回到第 1 步检查参数设置或物理连接是否正确，确认设置正确后再重新登录。

2.2 配置通过 Telnet 登录设备

本节介绍了 Telnet 的方法。通过配置 Telnet，可以实现用户远程登录管理设备。

前提条件

图 2-5 通过 Telnet 登录设备组网图



在配置通过 Telnet 登录设备之前，需要完成以下任务：

- 待调测设备运行正常。
- 通过 Console 口方式预先正确配置待调测设备接口的 IP 地址。
- 终端与待调测设备之间直连或有可达路由。

 说明

请在作为 Telnet 服务器的 NE20E-X6 上进行如下的配置。

操作步骤

步骤 1 配置可同时登录最大用户数。

1. 执行命令 **system-view**，进入系统视图。
2. 执行命令 **user-interface maximum-vty number**，配置可以同时登录到路由器的 VTY 类型用户界面的最大个数。

步骤 2 配置登录用户的验证方式。

用户的验证方式包括三种：密码方式、AAA 方式以及不验证方式，用户可以根据需要自行选择。

 说明

- 路由器默认的验证方式是密码验证。
- 配置登录方式为不验证，会引起路由器的安全问题，因此不建议使用。
- 如果需要为路由器创建用户，并为用户设置口令，对用户进行管理，推荐使用 AAA 方式。
- 配置验证用户方式为密码方式。
 1. 执行命令 **system-view**，进入系统视图。
 2. 执行命令 **user-interface [ui-type] first-ui-number [last-ui-number]**，进入用户界面视图。
 3. 执行命令 **set authentication password { cipher | simple } password**，设置密码验证的口令。
- 配置验证用户方式为 AAA 方式。
 1. 执行命令 **system-view**，进入系统视图。
 2. 执行命令 **user-interface [ui-type] first-ui-number [last-ui-number]**，进入用户界面视图。
 3. 执行命令 **authentication-mode aaa**，设置用户验证方式为 AAA 验证。

4. 执行命令 **aaa**，进入 AAA 视图。
5. 执行命令 **local-user user-name password { simple | cipher } password**，配置本地用户名及密码。
6. 执行命令 **quit**，退出 AAA 视图。
- 配置用户登录不验证。
 1. 执行命令 **system-view**，进入系统视图。
 2. 执行命令 **user-interface [ui-type] first-ui-number [last-ui-number]**，进入用户界面视图。
 3. 执行命令 **authentication-mode none**，配置用户登录不验证。

步骤 3 在用户界面视图下执行命令 **user privilege level level**，配置登录用户的权限限制。

----结束

调测结果

配置完成后请执行以下操作查看配置是否正确。

1. 在 PC 上运行 Telnet 客户端程序，键入目标设备提供 Telnet 服务的接口 IP 地址。
2. 在登录窗口输入用户名和口令，验证通过后，出现用户视图的命令行提示符，如 <HUAWEI>。至此用户进入了用户视图配置环境。

常见故障处理

如果 Telnet 登录失败，可按如下步骤处理：

1. 检查网络是否畅通。

在客户端使用 **ping** 命令查看网络连接情况。如果不能 ping 通，则 Telnet 连接也将失败。

检查网络中是否有不稳定连接，如报文丢失、登录时断时好的情况。如果网络不通，请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“Ping 不通问题”继续定位，使 Telnet 客户端能 ping 通服务器端。

2. 检查登录设备的用户数是否到达了上限。

从 Console 口登录到设备，执行命令 **display users**，查看当前的 VTY 通道是否全部被占用。缺省情况下，VTY 通道允许的最大用户数是 5 个，可以先执行命令 **display user-interface maximum-vty**，查看当前 VTY 通道允许的最大用户数。

```
<HUAWEI> display user-interface maximum-vty
Maximum of VTY user:5
<HUAWEI> display users
User-Intf   Delay   Type   Network Address      AuthenStatus   AuthorcmdFlag
 34 VTY 0    03:31:35 TEL    10.138.81.138        pass           no
Username : Unspecified
 35 VTY 1    03:51:58 TEL    10.137.128.126       pass           no
Username : Unspecified
 36 VTY 2    00:10:14 TEL    10.138.81.184        pass           no
Username : Unspecified
 37 VTY 3    02:31:58 TEL    10.138.80.199        pass           no
Username : Unspecified
+ 39 VTY 5    00:00:00 TEL    10.138.78.80         pass           no
Username : Unspecified
```

如果当前的用户数已经达到上限，可以执行命令 **user-interface maximum-vty vty-number**，将 VTY 通道允许的最大用户数扩展到 15 个。

```
<HUAWEI> system-view
```

```
[HUAWEI] user-interface maximum-vty 15
```

3. 查看设备上 user-interface vty 下是否绑定了 ACL。

```
[HUAWEI] user-interface vty 0 4
[HUAWEI-ui-vty0-4] display this
user-interface vty 0 4
  acl 2000 inbound
  authentication-mode aaa
  user privilege level 3
  idle-timeout 0 0
```

如果绑定了 ACL，但 ACL 规则中未指定 deny 客户端的 IP 地址，则使用 Telnet 登录设备时将失败。即，如果需要使用某 IP 地址通过 Telnet 登录到设备，必须在 user-interface vty 下绑定的 ACL 规则中配置允许该 IP 地址。

4. 查看 user-interface vty 下允许接入的协议配置是否正确。

```
[HUAWEI] user-interface vty 0 4
[HUAWEI-ui-vty0-4] display this
user-interface vty 0 4
  authentication-mode aaa
  user privilege level 3
  idle-timeout 0 0
  protocol inbound ssh
```

命令 **protocol inbound { all | ssh | telnet }** 用来配置允许登录接入用户类型的协议。**protocol inbound telnet** 为缺省配置。如果配置为 **protocol inbound ssh**，使用 Telnet 将无法登录；如果配置为 **protocol inbound all**，则使用 Telnet 或 SSH 都可以登录。

5. 检查扩展 VTY 通道 vty 16 20 是否可以登录。

user-interface vty 16 20 是预留给网管的通道。无论 user-interface 0 14 有没有登录满，普通用户都不会登录到 user-interface vty 16 20。只有网管类型（net-manager）的用户才能登录到 user-interface vty 16 20。

可以执行命令 **display users** 查看每个用户界面的用户登录信息。

6. 检查用户界面视图下是否设置密码。

如果使用命令 **authentication-mode password** 配置了 VTY 通道下的登录认证方式为 **password**，则必须使用命令 **set authentication password** 设置认证密码。

也可以使用命令 **authentication-mode aaa** 设置认证方式为 **aaa**，或者使用命令 **authentication-mode none** 设置认证方式为不认证 **None**。

7. 检查用户级别是否正确。

如果设置 VTY 通道下的登录认证方式为密码认证或者不认证，需注意用户级别的配置。低级别用户无法执行高级别命令，可能会出现登录后不能执行 **system-view** 等命令。

使用管理员帐号登录设备后，执行命令 **user privilege level level**，可以配置从当前用户界面登录的用户所能访问的命令级别。

说明

缺省情况下，命令级别为 0 ~ 3 级。在未进行命令级别提升时，用户级别 3 ~ 15 是等价的级别，均是管理级。

8. 请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。

- 上述步骤的执行结果。
- 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

2.3 配置通过 SSH 登录设备

本节介绍了配置 SSH 的方法。SSH 是在传统的 Telnet 协议之基础上发展起来的一种安全的远程登录协议。相比于 Telnet，SSH 无论是在认证方式或者数据传输的安全性上，都有很大的提高。

前提条件

图 2-6 通过 SSH 登录设备组网图



在配置通过 SSH 登录设备之前，需要完成以下任务：

- 待调测设备运行正常。
- 通过 Console 口方式预先正确配置待调测设备接口的 IP 地址。
- 终端与待调测设备之间直连或有可达路由。

说明

请在作为 SSH 服务器的 NE20E-X6 上进行如下的配置。

操作步骤

步骤 1 生成本地密钥对。

1. 执行命令 **system-view**，进入系统视图。
2. 执行命令 **rsa local-key-pair create**，产生本地 RSA 密钥对。

步骤 2 配置 VTY 用户界面支持 SSH 协议。

1. 执行命令 **system-view**，进入系统视图。
2. 执行命令 **user-interface [ui-type] first-ui-number [last-ui-number]**，进入用户界面视图。
3. 执行命令 **authentication-mode aaa**，设置验证方式为 AAA 验证。
4. 执行命令 **protocol inbound ssh**，配置 VTY 支持 SSH 协议。

说明

必须设置 VTY 用户界面验证方式为 AAA 验证，否则 **protocol inbound ssh** 将不能配置成功。

步骤 3 在系统视图下执行命令 **ssh user user-name**，创建 SSH 用户。

步骤 4 在系统视图下执行命令 **ssh user username authentication-type { all | password | password-rsa | rsa }**，配置 SSH 用户的认证方式。

根据实际配置需要，选择如下操作之一：

- 配置对 SSH 用户进行密码验证。
 - 执行命令 **ssh user user-name authentication-type password**，对 SSH 用户配置密码验证。
 - 执行命令 **ssh authentication-type default password**，对 SSH 用户配置缺省密码验证。

采用本地认证或 HWTACACS 服务器认证时，如果用户数量少可以采用第一种配置；如果用户数量比较多，对 SSH 用户使用缺省密码验证方式可以简化配置。

- 配置对 SSH 用户进行 RSA 验证
 1. 执行命令 **ssh user user-name authentication-type rsa**，对 SSH 用户配置 RSA 验证。
 2. 执行命令 **rsa peer-public-key key-name**，进入公共密钥视图。
 3. 执行命令 **public-key-code begin**，进入公共密钥编辑视图。
 4. 输入 *hex-data*，编辑公共密钥。
 5. 执行命令 **public-key-code end**，退出公共密钥编辑视图。

如果未输入合法的密钥编码 *hex-data*，执行 **peer-public-key end** 后，将无法生成密钥；如果第 2 步中指定的密 *key-name* 已经在别的窗口下被删除，再执行 **peer-public-key end** 时，系统会提示：密钥已经不存在，此时直接退到系统视图。
 6. 执行命令 **peer-public-key end**，退出公共密钥视图，回到系统视图。
 7. 执行命令 **ssh user user-name assign rsa-key key-name**，为 SSH 用户分配公钥。

步骤 5 如果创建认证方式为 password 或 password-rsa 的 SSH 用户，则还需要在 AAA 视图下创建同名的 local-user 用户。

1. 在系统视图下执行命令 **aaa**，进入 AAA 视图。
2. 执行命令 **local-user user-name password { cipher| simple } password**，配置本地用户名及密码。
3. 执行命令 **local-user user-name level level**，设置本地用户的用户优先级。
4. 执行命令 **local-user user-name service-type ssh**，设置本地用户的接入类型。
5. 执行命令 **quit**，退出 AAA 视图。

步骤 6 在系统视图下执行命令 **ssh user username service-type { sftp | stelnet | all }**，配置 SSH 用户的服务方式。

步骤 7 在系统视图下执行命令 **stelnet server enable**，使能 STelnet 服务。

----结束

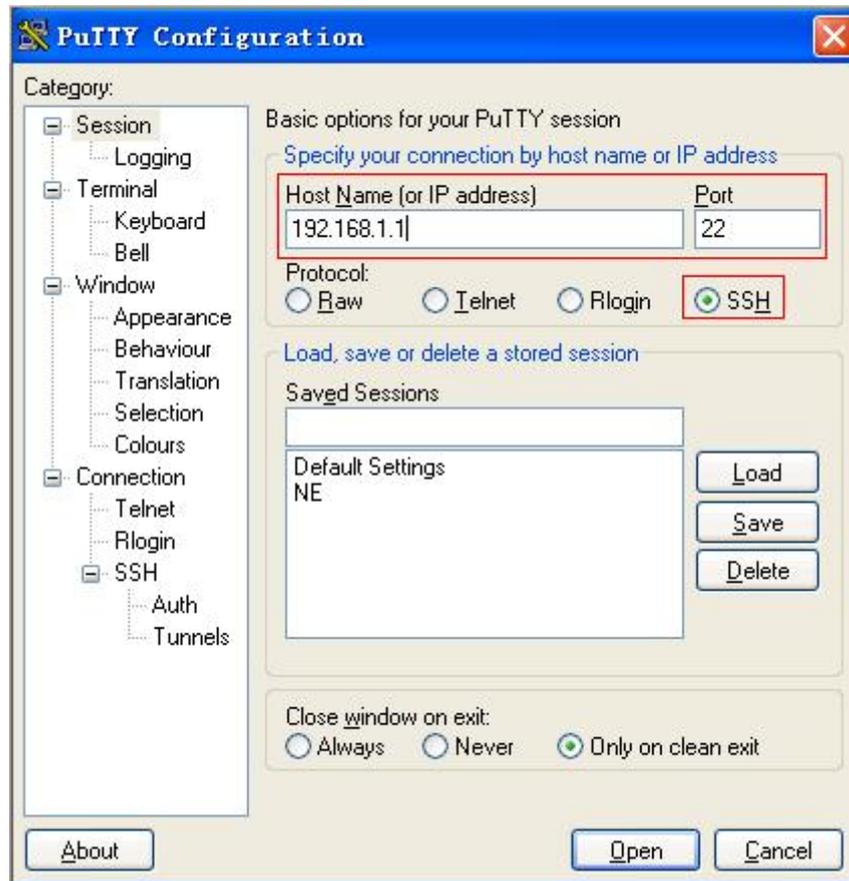
调测结果

通过 SSH 方式登录设备。本节仅介绍通过 PuTTY 软件登录设备的方法。

此处以待调测设备的 IP 地址 192.168.1.1，SSH 用户名 client001，密码 huawei 为例。

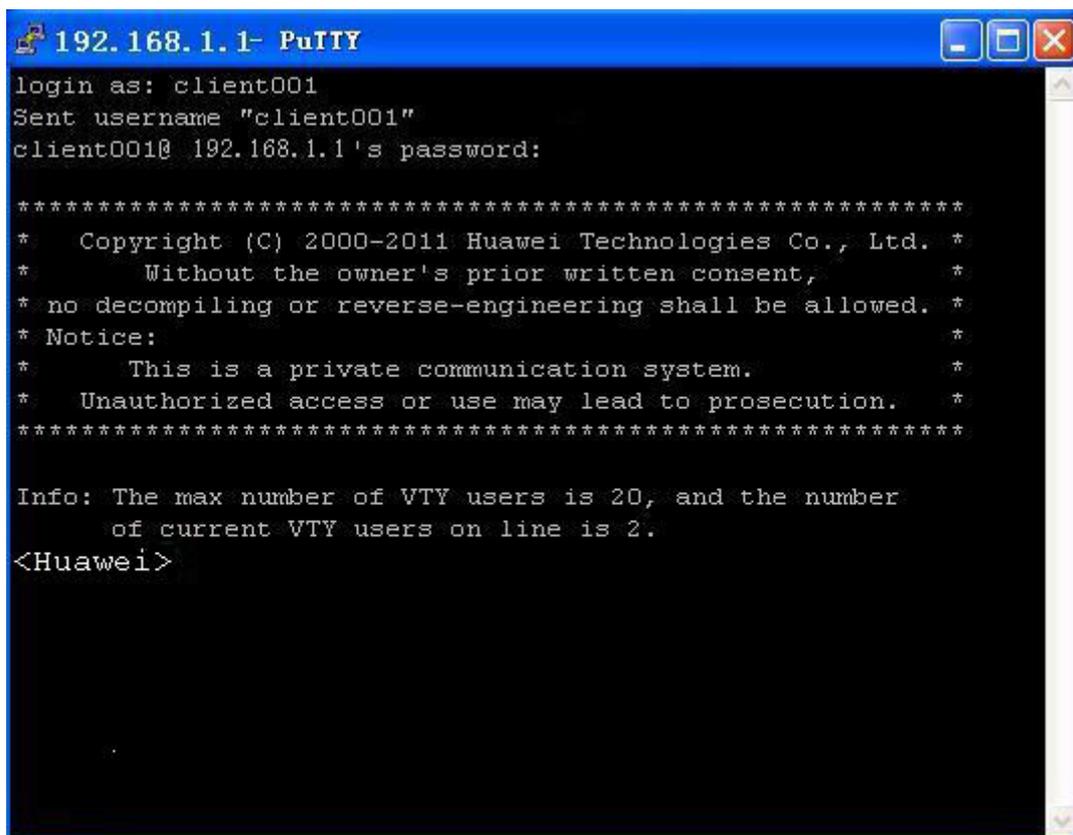
1. 如下图所示，指定设备的 IP 地址为 192.168.1.1，并指定登录方式为 SSH。

图 2-7 PuTTY 软件登录设备示例图



2. 输入用户名和密码，假设用户名 client001，密码 huawei。

图 2-8 PuTTY 软件登录设备示例图



常见故障处理

如果 SSH 登录失败，可按如下步骤处理：

1. 检查网络是否畅通。

检查网络中是否有不稳定连接，如报文丢失、登录时断时好的情况。请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“Ping 不通问题”继续定位，使 SSH 客户端和服务端之间的网络有稳定连接。

2. 查看 SSH 服务是否启动。

执行命令 **display ssh server status**，查看 SSH 服务器端配置信息。

```
<HUAWEI> display ssh server status
SSH version                :1.99
SSH connection timeout     :60 seconds
SSH server key generating interval :0 hours
SSH Authentication retries :3 times
SFTP server                 :Disable
Stelnet server              :Disable
```

可以看到，SFTP 和 Stelnet 服务器没有使能。只有当系统启动了 SSH 服务，用户才能登录。执行如下命令，使能 SSH 服务器。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sftp server enable
[HUAWEI] stelnet server enable
```

3. 查看 user-interface vty 下允许接入的协议配置是否正确。

```
[HUAWEI] user-interface vty 0 4
```

```
[HUAWEI-ui-vty0-4] display this
user-interface vty 0 4
 authentication-mode aaa
 user privilege level 3
 idle-timeout 0 0
 protocol inbound ssh
```

命令 **protocol inbound { all | ssh | telnet }** 用来配置允许登录接入用户类型的协议。**protocol inbound telnet** 为缺省配置。如果配置为 **protocol inbound telnet**，使用 SSH 将无法登录；如果配置为 **protocol inbound ssh** 或 **protocol inbound all**，则使用 SSH 都可以登录。

4. 检查是否配置了 RSA 公钥。

设备作为 SSH 服务器时，必须配置本地密钥对。

执行命令 **display rsa local-key-pair public** 查看当前服务器端密钥对信息。如果没有配置，执行命令 **rsa local-key-pair create** 创建。

```
[HUAWEI] rsa local-key-pair create
The range of public key size is (512 ~ 2048).
NOTES: If the key modulus is greater than 512,
       It will take a few minutes.
Input the bits in the modulus[default = 512]: 768
Generating keys...
.....+++++++
.+++++++
.....+++++++
.....+++++++
```

5. 检查是否配置了用户服务类型、认证类型和认证服务类型（只针对密码认证方式）。

● 创建 SSH 用户。

```
[HUAWEI] ssh user abc
[HUAWEI] ssh user abc authentication-type all
[HUAWEI] ssh user abc service-type all
[HUAWEI] ssh user abc sftp-directory cfcard:/ssh
```

同时在 AAA 视图下配置同名用户，并配置认证服务类型。

```
[HUAWEI] aaa
[HUAWEI] local-user abc password simple abc-pass
[HUAWEI] local-user abc service-type ssh
```

● 对 SSH 用户配置缺省密码验证。

```
[HUAWEI] ssh authentication-type default password
```

同时在 AAA 视图下配置同名用户，并配置认证服务类型。

```
[HUAWEI] aaa
[HUAWEI] local-user abc password simple abc-pass
[HUAWEI] local-user abc service-type ssh
```

6. 检查登录设备的用户数是否到达了上限。

SSH 用户与 Telnet 用户使用的均是 VTY 通道，VTY 通道是有限资源，最大可配置范围为 5 ~ 15 个。当登录用户数超过 15 个时，设备不再接受新的用户连接。

从 Console 口登录到设备，执行命令 **display users**，查看当前的 VTY 通道是否全部被占用。缺省情况下，VTY 通道允许的最大用户数是 5 个。

```
<HUAWEI> display user-interface maximum-vty
Maximum of VTY user:5
<HUAWEI> display users
User-Intf  Delay  Type  Network Address  AuthenStatus  AuthorcmdFlag
   34 VTY 0   03:31:35  TEL    10.138.81.138   pass          no
Username : Unspecified
   35 VTY 1   03:51:58  TEL    10.137.128.126  pass          no
Username : Unspecified
   36 VTY 2   00:10:14  TEL    10.138.81.184   pass          no
Username : Unspecified
```

```

37 VTY 3 02:31:58 TEL 10.138.80.199 pass no
Username : Unspecified
+ 39 VTY 5 00:00:00 TEL 10.138.78.80 pass no
Username : Unspecified

```

如果当前的用户数已经达到上限，可以执行命令 **user-interface maximum-vty vty-number**，将 VTY 通道允许的最大用户数扩展到 15 个。

```

<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] user-interface maximum-vty 15

```

7. 查看设备上 user-interface vty 下是否绑定了 ACL。

如果绑定了 ACL，但 ACL 规则中未指定 permit 客户端的 IP 地址，则使用 SSH 登录设备时将失败。即，如果需要使用某 IP 地址通过 SSH 登录到设备，必须在 user-interface vty 下绑定的 ACL 规则中配置允许该 IP 地址。

8. 查看 SSH 版本信息。

执行命令 **display ssh server status**，查看 SSH 版本信息。

```

<HUAWEI> display ssh server status
SSH version :1.99
SSH connection timeout :60 seconds
SSH server key generating interval :0 hours
SSH Authentication retries :3 times
SFTP server :Disable
Stelnet server :Disable

```

- 如果使用 SSHv1 版本的客户端登录服务器，则服务器端版本兼容配置需要设置为使能。

```

<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] ssh server compatible-ssh1x enable

```

- 如果使用 SSHv2 版本的客户端登录服务器，则服务器端版本兼容配置需要设置为不使能。

```

<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] undo ssh server compatible-ssh1x enable

```

9. 使能 SSH 客户端首次认证功能。

```

<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] ssh client first-time enable

```

10. 请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。

- 上述步骤的执行结果。
- 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

3 硬件调测

关于本章

设备调测前，需要检查电源、风扇、单板、接口等硬件设施，确保设备硬件具备调测条件。

3.1 检查软件版本

检查当前运行的软件版本和硬件信息是否符合现场开局的要求。

3.2 检查设备健康状况

检查当前设备的基本状态是否符合现场开局的要求。

3.3 检查各单板注册状态

检查是否所有单板在位并正常运行。

3.4 检查风扇状态

检查风扇是否正常运行。

3.5 检查电源状态

检查电源状态。

3.6 检查设备时间

检查设备时间，保证 NE20E-X6 设备与其他设备协调工作。

3.7 检查接口状态

检查接口状态是否正常。

3.8 检查告警信息

检查设备是否出现故障以及近期是否有重要的告警信息。

3.9 检查所有单板电压

检查设备上所有单板电压是否正常。

3.10 检查所有单板温度

检查设备上所有单板温度是否正常。

3.1 检查软件版本

检查当前运行的软件版本和硬件信息是否符合现场开局的要求。

前提条件

已经完成 [2 登录设备](#)。

操作步骤

步骤 1 执行命令 **display version [slot slot-id]**，查看版本信息。

```
<HUAWEI> display version
Huawei Versatile Routing Platform Software
VRP (R) software, Version 5.90 (NE20E V600R003C00)
Copyright (C) 2000-2010 Huawei Technologies Co., Ltd.
HUAWEI NE20E-X6 uptime is 0 day, 10 hours, 15 minute
NE20E-X6 version information:
```

---- More ----

如果软件版本符合开局版本需求，即上述显示信息中加粗部分的 NE20E-X6 设备当前运行版本号 and 开局版本一致，则继续后续的调测项目。

步骤 2 执行命令 **display startup** 查看与本次及下次启动相关的系统软件、配置文件名。

```
<HUAWEI> display startup
MainBoard:
  Configured startup system software:      cfc card:/V600R003C00.cc
  Startup system software:                  cfc card:/V600R003C00.cc
  Next startup system software:             cfc card:/V600R003C00.cc
  Startup saved-configuration file:         cfc card:/vrpcfg.zip
  Next startup saved-configuration file:    cfc card:/vrpcfg.zip
  Startup paf file:                         cfc card:/paf-V600R003C00.txt
  Next startup paf file:                    cfc card:/paf-V600R003C00.txt
  Startup license file:                     cfc card:/license-V600R003C00.txt
  Next startup license file:                cfc card:/license-V600R003C00.txt
  Startup patch package:                    cfc card:/patch.bat
  Next startup patch package:               cfc card:/patch.bat
SlaveBoard:
  Configured startup system software:      cfc card:/V600R003C00.cc
  Startup system software:                  cfc card:/V600R003C00.cc
  Next startup system software:             cfc card:/V600R003C00.cc
  Startup saved-configuration file:         cfc card:/vrpcfg.zip
  Next startup saved-configuration file:    cfc card:/vrpcfg.zip
  Startup paf file:                         cfc card:/paf-V600R003C00.txt
  Next startup paf file:                    cfc card:/paf-V600R003C00.txt
  Startup license file:                     cfc card:/license-V600R003C00.txt
  Next startup license file:                cfc card:/license-V600R003C00.txt
  Startup patch package:                    cfc card:/patch.bat
  Next startup patch package:               cfc card:/patch.bat
```

如果下次启动相关的系统软件、配置文件名符合开局版本需求，即上述显示信息中加粗部分和开局版本及配置文件名一致，则继续后续的调测项目。

----结束

常见故障处理

如果软件版本不符合开局版本需求，则需要升级软件版本。



说明

升级前请联系华为技术工程师或登录 <http://support.huawei.com> 网站，到软件中心下载升级中可能会用到的参考文档（包括版本升级指导书、版本说明书，版本补丁操作指导书，版本 PAF&LICENSE 选择指导书等）及系统软件。

3.2 检查设备健康状况

检查当前设备的基本状态是否符合现场开局的要求。

前提条件

已经完成 [2 登录设备](#)。

操作步骤

步骤 1 执行命令 **display health**，查看 NE20E-X6 设备的健康状态。

```
<HUAWEI> display health
```

Slot	CPU Usage	Memory Usage (Used/Total)
4 MPU (Master)	11%	22% 412MB/1825MB
1 LPU	15%	36% 303MB/841MB
2 TSU	8%	29% 246MB/836MB
5 MPU (Slave)	6%	22% 406MB/1825MB

如果设备的基本状态符合现场开局的要求，即上述显示信息中加粗部分的设备当前 CPU/内存利用率保持在 80% 以下，则继续后续的调测项目。

----结束

常见故障处理

正常情况下，CPU/内存利用率应该保持在 80% 以下。

在没有大规模部署业务前，如果 CPU/内存利用率持续偏高，请联系华为技术支持工程师。

3.3 检查各单板注册状态

检查是否所有单板在位并正常运行。

前提条件

已经完成 [2 登录设备](#)。

操作步骤

步骤 1 执行命令 **display device [pic-status | slot-id]**，查看在位设备的信息。可以输入 **[pic-status | slot-id]** 查看所有 LPU 板的 PIC 卡信息和指定槽位的详细信息，包括 LPU、MPU、SFU、电源、风扇等设备的详细信息。

```
<HUAWEI> display device
```

```
NE20E-X6's Device status:
```

Slot #	Type	Online	Register	Status	Primary
--------	------	--------	----------	--------	---------

1	LPU	Present	Registered	Normal	NA
2	TSU	Present	Registered	Normal	NA
4	MPU	Present	NA	Normal	Master
5	MPU	Present	Registered	Normal	Slave
6	CLK	Present	Registered	Normal	Master
7	CLK	Present	Registered	Normal	Slave
8	PWR	Present	Registered	Normal	NA
9	PWR	Present	Registered	Normal	NA
10	FAN	Present	Registered	Normal	NA

上述显示信息中重点关注 **Register** 字段以及 **Status** 字段。其中：

- **Register**：表示设备是否注册成功，有三种显示值，分别为 **NA**、**Registered** 和 **Unregistered**。NA 表示 NE20E-X6 启动必须运行的元件，没有这些元件，NE20E-X6 就不能启动；Registered 表示单板注册成功；Unregistered 表示单板未注册。
- **Status**：表示设备的状态，有两种状态：**Normal** 和 **Abnormal**。

如果上述显示信息中加粗部分的设备注册状态为 **Registered** 或 **NA**，设备状态为 **Normal**，则继续后续的调测项目。

----结束

常见故障处理

如果单板无法注册，可按如下步骤处理。

1. 检查单板是否处于启动时间内。

单板从加电到完成注册需要一段时间，这段时间叫做启动时间。

接口板的启动时间在不需更新系统软件和相关文件的情况下，不超过 5 分钟，如果接口板需要更新系统软件和相关文件，启动时间不超过 10 分钟。

交换网板的启动时间在不更新系统软件和相关文件的情况下不超过 2 分钟，如果更新系统软件和相关文件，不超过 5 分钟。

如果没有超过单板启动时间，则需要等待。如果超过单板启动时间单板仍然无法注册，请继续执行步骤 2。

2. 确认单板型号是否与系统软件版本匹配。

不同系统软件版本支持的单板类型不同，本版本的单板支持列表请参考《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 硬件描述》的“单板”一章。

完成上述检查，如果单板仍无法注册，请继续执行步骤 3。

3. 确认单板是否上电。

在用户视图下，通过 **power on slot ?** 命令查看显示信息是否为“<null>”，如果显示信息为“<null>”说明所有的单板都已经上电了。

如果显示信息出现单板槽位号，说明单板没有上电，此时需要确认单板所在的槽位供电是否正常，具体方式可通过观察单板面板指示灯查看是否供电正常，如果单板线路板上的灯亮则说明槽位供电正常。

- 如果槽位供电不正常，请联系华为技术工程师解决。
- 如果槽位供电正常，而设备上仍显示单板未上电，则为单板电源模块故障，需要更换单板。

如果单板供电正常，而单板仍然无法注册，请继续执行步骤 4。

4. 升级单板的 EPLD。

在用户视图下，使用 **upgrade lpu by-testbus slot-id startup mbus_epld**、**upgrade lpu by-testbus slot-id startup fad_epld** 和 **upgrade lpu by-testbus slot-id startup lpu_epld** 命令升级接口板的 EPLD。

在用户视图下，使用 **upgrade sfu by-testbus slot-id startup mbus_epld**、**upgrade sfu by-testbus slot-id startup sfu_epld1** 和 **upgrade sfu by-testbus slot-id startup sfu_epld2** 命令升级交换网板的 EPLD。

升级完成后如果单板仍无法注册，请继续执行步骤 5。

5. 升级单板的大小系统。

在用户视图下，使用 **upgrade lpu by-testbus slot-id startup lpu_bootrom**、**upgrade lpu by-testbus slot-id startup lpu_bootload**、**upgrade lpu by-testbus slot-id startup fad_bootrom** 和 **upgrade lpu by-testbus slot-id startup fad_bootload** 命令升级接口板的大小系统。

在用户视图下，使用 **upgrade sfu by-testbus slot-id startup sfu_bootrom** 和 **upgrade sfu by-testbus slot-id startup sfu_bootload** 命令升级交换网板的大小系统。

升级完成后如果单板仍无法注册，请继续执行步骤 6。

6. 如果是全新更换的单板出现无法注册的问题，请将单板进行一次插拔，看是否注册成功，如果仍不能注册成功，请继续执行步骤 7。
7. 请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。
 - 上述步骤的执行结果。
 - 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

3.4 检查风扇状态

检查风扇是否正常运行。

前提条件

已经完成 [2 登录设备](#)。

操作步骤

- 步骤 1** 执行命令 **display fan**，查看风扇状态。

```
<HUAWEI> display fan

Slotid      : 10
Present     : YES
Registered  : YES
Status      : AUTO
FanSpeed    : [No.]Speed
             [1]50% [2]50%
```

如果上述显示信息中加粗部分为风扇在位（Present: YES）并注册成功（Registered: YES），则继续后续的调测项目。

---结束

操作结果

局点使用的设备风扇情况不同，可能导致风扇状态显示信息不同，详细信息可参见 [display fan](#)。

3.5 检查电源状态

检查电源状态。

前提条件

已经完成 [2 登录设备](#)。

操作步骤

步骤 1 执行命令 **display power**，查看电源状态。

```
<HUAWEI> display power
```

No	Present	mode	State	Num
8	Yes	DC	Normal	1
9	Yes	DC	Normal	1

Power monitor cable state:
Plug

如果上述显示信息中加粗部分为电源在位（Present: YES）并状态正常（State:Normal），则继续后续的调测项目。

----结束

操作结果

局点使用的设备电源情况不同，可能导致电源状态显示信息不同，详细信息可参见 [display power](#)。

3.6 检查设备时间

检查设备时间，保证 NE20E-X6 设备与其他设备协调工作。

前提条件

已经完成 [2 登录设备](#)。

操作步骤

步骤 1 执行命令 **display clock**，查看系统时间。

```
<HUAWEI> display clock  
2010-10-31 19:16:14  
Sunday  
Time Zone(DefaultZoneName) : UTC
```

如上述显示信息中加粗部分的设备当前时间及及时区与当地时间及时区一致，则继续后续的调测项目。

----结束

常见故障处理

如果通过命令 **display clock** 查询的设备当前时间及区与当地时间及时区不一致，则需要重新配置系统时间。可以按以下步骤进行：

1. 用户视图下执行命令 **clock datetime [utc] HH:MM:SS YYYY-MM-DD**，设置 UTC 标准时间。
2. 用户视图下执行命令 **clock timezone time-zone-name { add | minus } offset**，设置所在时区（相对与 UTC 标准时间的偏移量）。
3. （可选）用户视图下执行命令 **clock daylight-saving-time time-zone-name repeating start-time { { first | second | third | fourth | last } weekday month } | start-date } end-time { { first | second | third | fourth | last } weekday month } | end-date } offset**，设置夏令时。

3.7 检查接口状态

检查接口状态是否正常。

前提条件

已经完成 [2 登录设备](#)。

操作步骤

- 步骤 1** 执行命令 **display interface brief [main]**，查看设备上当前所有接口的简要信息。包括接口的物理状态、协议状态、接收方向最近一段时间的带宽利用率、发送方向最近一段时间的带宽利用率、接收的错误报文数和发送的错误报文数。

```
<HUAWEI> display interface brief
PHY: Physical
*down: administratively down
^down: standby
(l):loopback
(s):spoofing
(b):BFD down
(e):EFM down
(d):Dampening Suppressed
InUti/OutUti: input utility/output utility
Interface          PHY    Protocol  InUti  OutUti  inErrors  outErrors
Eth-Trunk0         up     up         3%     7%      12         0
GigabitEthernet3/0/0 up     up         50%    60%     23        125
GigabitEthernet3/0/3 *down  down      40%    30%     0         0
GigabitEthernet3/0/1 up     up         0%     0%      0         0
GigabitEthernet3/0/2.1 up     up         0%     0%      0         0
Ip-Trunk1          up     up         0%     0%      0         0
```

请重点关注接口的物理状态、协议状态是否 UP。

----结束

常见故障处理

如果接口状态物理状态显示为 Down，则按以下步骤处理。

1. 在本端及对端的接口视图下均使用 **display this** 命令查看接口是否执行 shutdown 操作。如果接口下执行了 shutdown 操作，在接口视图下执行 **undo shutdown** 命令，再使用 **display this interface** 命令查看接口状态是否 Up。

2. 本步骤有两种情况：以太网类型接口和非以太网类型接口。
 - 对于以太网类型的接口。检查对端设备是否配置了速率和双工模式的强制。请按照对端的速率和双工模式强制 NE20E-X6 设备接口的速率和双工模式。再使用 **display this interface** 命令查看接口状态是否 Up。

参考命令：

 - 执行 **duplex { full | half | auto }** 配置以太网接口的半双工模式。
 - 执行 **speed { 10 | 100 | 1000 | auto }** 配置以太网接口的工作速率。
 - 对于非以太类型的接口，请执行下一步操作。
3. 本步骤有两种情况：接口类型为光接口和电接口。
 - 若接口类型为光接口，请执行下面操作。
 - 检查光纤是否插好，如果光纤未插好，重新插光纤，使用 **display this interface** 命令查看接口状态是否 Up；如果光纤已插好，接口状态仍为 down，请执行下一步操作。
 - 检查本端和对端设备的接口上的光模块是否匹配，包括接口类型、波长、光功率等是否匹配。如不匹配请更换能够匹配的光模块，再使用 **display this interface** 命令查看接口状态是否 Up。

 说明

检查光接口光功率的具体方法请参见 4.7 检查端口光功率中的内容。
 - 若接口类型为电接口，检查网线是否插好，如果网线未插好，重新插网线，使用 **display this interface** 命令查看接口状态是否 Up；若网线已插好，接口状态仍为 down，请执行下一步操作。
4. 如果接口类型为光接口，更换光纤或光模块；如果接口类型为电接口，更换网线或电模块，然后使用 **display this interface** 命令查看接口状态是否 Up。
5. 使用命令 **display trapbuffer** 查看是否存在和接口相关的告警，并根据产品配套的告警参考手册进行处理。
6. 请联系华为技术支持工程师。

3.8 检查告警信息

检查设备是否出现故障以及近期是否有重要的告警信息。

前提条件

已经完成 2 登录设备。

操作步骤

步骤 1 执行命令 **display alarm { slot-id | all }**，查看当前所有的告警信息，以判断设备是否发生故障。

```
<HUAWEI> display alarm all
```

```
-----
NO alarm
-----
```

如果出现上述显示信息，则表示设备硬件无故障。否则，请根据提示信息中的 **Info** 字段(告警信息的具体内容)定位并排除故障。

步骤 2 执行命令 **display trapbuffer [size value] [[count] [[{ begin | include | exclude } regular-expression]]]**，查看告警缓冲区记录的信息。如果近期有重要告警信息需要关注。

```
<HUAWEI> display trapbuffer
Trapping Buffer Configuration and contents:enabled
allowed max buffer size : 1024
actual buffer size : 256
channel number : 3 , channel name : trapbuffer
dropped messages : 0
overwritten messages : 131
current messages : 1
#Nov 16 2010 15:33:06 HUAWEI SRM_BASE/1/ENTITYRESUME: OID 1.3.6.1.4.1.2011.5.25
.129.2.1.10 Physical entity is detected resumed from failure. (EntityPhysicalInd
ex=16908289, BaseTrapSeverity=2, BaseTrapProbableCause=67719, BaseTrapEventType=
5, EntPhysicalContainedIn=16908288, EntPhysicalName="LPU 2", RelativeResource="S
FP", ReasonDescription="LPU 2 is failed, EAGF SFP 0 of PICO is abnormal, Resume")
```

上述显示信息的加粗部分为告警级别。如果有告警，需要记录，对于3级以上告警需立即分析并处理。

---结束

3.9 检查所有单板电压

检查设备上所有单板电压是否正常。

前提条件

已经完成 [2 登录设备](#)。

操作步骤

步骤 1 执行命令 **display voltage** [[lpu | mpu | sfu] slot slot-id [pic pic-id]]，查看设备上单板电压的传感器状态。

```
<HUAWEI> display voltage
SlotID1 :
SlotID: 1

Base-Board, Unit: Volt, Slot1
PCB      I2C Addr Chl Status Required LowAlmThreshold HighAlmThreshold Vol Rati
o
                                     Major  Fatal  Major  Fatal
-----
SPUA     2   3   0  NORMAL 1.00   0.90   0.80   1.10   1.20   1.00  1.00
SPUA     2   3   1  NORMAL 1.80   1.62   1.44   1.98   2.16   1.80  1.00
SPUA     2   3   2  NORMAL 1.50   1.35   1.20   1.65   1.80   1.45  1.00
SPUA     2  41   0  NORMAL 3.30   2.96   2.64   3.62   3.96   3.34  0.50
SPUA     2  41   1  NORMAL 2.50   2.24   2.00   2.74   2.98   2.40  0.83
SPUA     2  41   2  NORMAL 1.80   1.62   1.44   1.98   2.16   1.74  1.00
SPUA     2  41   3  NORMAL 1.50   1.35   1.20   1.65   1.80   1.50  1.00
SPUA     2  41   4  NORMAL 1.20   1.08   0.96   1.32   1.44   1.23  1.00
SPUA     2  41   5  NORMAL 1.00   0.90   0.80   1.10   1.20   1.00  1.00
SPUA     2  41   6  NORMAL 1.00   0.90   0.80   1.10   1.20   0.98  1.00
SPUA     2  43   0  NORMAL 1.00   0.90   0.80   1.10   1.20   1.00  1.00
```

SPUA	2	43	1	NORMAL	1.80	1.62	1.44	1.98	2.16	1.85	1.00
SPUA	2	43	2	NORMAL	1.50	1.35	1.20	1.65	1.80	1.45	1.00
SPUA	2	77	0	NORMAL	3.30	2.97	2.64	3.63	3.96	3.29	1.00
SPUA	2	77	1	NORMAL	2.50	2.25	2.00	2.75	3.00	2.49	1.00
SPUA	2	77	2	NORMAL	1.80	1.62	1.44	1.98	2.16	1.79	1.00
SPUA	2	77	3	NORMAL	1.50	1.35	1.20	1.65	1.80	1.47	1.00
SPUA	2	77	4	NORMAL	1.20	1.08	0.96	1.32	1.44	1.21	1.00
SPUA	2	77	5	NORMAL	1.00	0.90	0.80	1.10	1.20	0.99	1.00
SPUA	2	77	6	NORMAL	1.00	0.90	0.80	1.10	1.20	0.99	1.00
SPUA	2	77	7	NORMAL	0.90	0.81	0.72	0.99	1.08	0.89	1.00
SPUA	2	77	8	NORMAL	0.75	0.68	0.60	0.83	0.90	0.73	1.00
SPUA	2	77	10	NORMAL	12.00	10.90	9.69	13.33	14.54	12.00	0.33
SPUA	2	77	11	NORMAL	12.00	10.90	9.69	13.33	14.54	11.90	0.33

SlotID3 :
SlotID: 3

Base-Board, Unit: Volt, Slot3

PCB o	I2C o	Addr	Chl	Status	Required	LowAlmThreshold		HighAlmThreshold		Vol	Rati o
						Major	Fatal	Major	Fatal		
LPUF	1	0	0	NORMAL	2.50	2.32	2.24	2.68	2.75	2.47	0.73
LPUF	1	0	1	NORMAL	1.80	1.67	1.62	1.93	1.98	1.81	1.00
LPUF	1	0	2	NORMAL	1.50	1.40	1.35	1.61	1.65	1.50	1.00
LPUF	1	0	3	NORMAL	3.50	3.13	2.80	3.86	4.19	3.55	0.36
LPUF	1	0	4	NORMAL	3.70	3.33	2.94	4.05	4.44	3.83	0.36
LPUF	2	64	0	NORMAL	1.20	1.12	1.08	1.28	1.32	1.21	1.00
LPUF	2	64	1	NORMAL	1.25	1.16	1.13	1.34	1.38	1.28	1.00
LPUF	2	64	2	NORMAL	1.50	1.40	1.35	1.61	1.65	1.50	1.00
LPUF	2	64	3	NORMAL	1.80	1.67	1.62	1.93	1.98	1.82	1.00
LPUF	2	64	4	NORMAL	2.50	2.33	2.25	2.68	2.75	2.49	1.00
LPUF	2	64	5	NORMAL	1.25	1.16	1.13	1.34	1.38	1.24	1.00
LPUF	2	64	6	NORMAL	3.30	3.07	2.97	3.53	3.63	3.32	1.00
LPUF	2	64	7	NORMAL	12.00	10.00	9.00	13.00	14.00	11.83	0.30
LPUF	2	64	8	NORMAL	3.30	3.07	2.97	3.53	3.63	3.32	1.00
LPUF	2	64	9	NORMAL	5.00	4.20	3.80	5.80	6.20	4.89	1.00
LPUF	2	64	10	NORMAL	1.20	1.12	1.08	1.28	1.32	1.21	1.00
LPUF	2	64	11	NORMAL	0.75	0.65	0.60	0.85	0.90	0.76	1.00

TCMB	2	65	0	NORMAL	1.00	0.92	0.89	1.05	1.12	0.99	1.00
TCMB	2	65	1	NORMAL	1.20	1.12	1.05	1.27	1.32	1.21	1.00
TCMB	2	65	2	NORMAL	1.50	1.43	1.35	1.58	1.65	1.50	1.00
TCMB	2	65	3	NORMAL	1.80	1.71	1.62	1.89	1.98	1.82	1.00
TCMB	2	65	4	NORMAL	3.30	3.14	2.97	3.47	3.63	3.29	1.00
TCMB	2	65	5	NORMAL	1.00	0.95	0.90	1.06	1.12	0.99	1.00
TCMB	2	65	6	NORMAL	1.20	1.14	1.08	1.26	1.32	1.21	1.00
TCMB	2	65	7	NORMAL	1.50	1.43	1.35	1.58	1.65	1.50	1.00
TCMB	2	65	8	NORMAL	1.80	1.71	1.62	1.89	1.98	1.82	1.00
TCMB	2	65	9	NORMAL	3.30	3.14	2.97	3.47	3.63	3.29	1.00
TCMB	2	65	10	NORMAL	0.75	0.70	0.66	0.80	0.84	0.73	1.00
TCMB	2	65	11	NORMAL	12.00	11.40	10.81	12.59	13.18	11.91	0.37
C2CF	3	41	0	NORMAL	12.00	11.17	10.58	12.35	12.94	11.58	0.17
C2CF	3	41	1	NORMAL	3.30	3.11	2.94	3.44	3.61	3.25	0.59
C2CF	3	41	2	NORMAL	2.50	2.39	2.26	2.63	2.75	2.49	0.69
C2CF	3	41	3	NORMAL	1.80	1.71	1.62	1.89	1.98	1.79	1.00
C2CF	3	41	4	NORMAL	1.25	1.19	1.13	1.31	1.38	1.25	1.00
C2CF	3	41	5	NORMAL	1.20	1.14	1.08	1.26	1.32	1.20	1.00
C2CF	3	41	6	NORMAL	1.00	0.95	0.90	1.05	1.10	0.99	1.00
C2CF	3	42	0	NORMAL	5.00	4.46	3.94	5.53	5.94	4.82	0.39
C2CF	3	42	1	NORMAL	3.30	3.11	2.94	3.44	3.61	3.25	0.59
C2CF	3	42	2	NORMAL	2.96	2.79	2.64	3.08	3.23	2.93	0.59
C2CF	3	42	3	NORMAL	3.30	3.11	2.94	3.44	3.61	3.25	0.59
C2CF	3	42	4	NORMAL	1.80	1.71	1.62	1.89	1.98	1.80	1.00
C2CF	3	42	5	NORMAL	1.25	1.19	1.13	1.31	1.38	1.25	1.00
C2CF	3	42	6	NORMAL	1.00	0.95	0.90	1.05	1.10	1.00	1.00
E8GF	6	41	0	NORMAL	1.20	1.14	1.08	1.26	1.32	1.20	1.00
E8GF	6	41	1	NORMAL	1.50	1.43	1.35	1.58	1.65	1.51	1.00
E8GF	6	41	2	NORMAL	1.80	1.71	1.62	1.89	1.98	1.79	1.00
E8GF	6	41	3	NORMAL	2.50	2.36	2.23	2.61	2.73	2.48	0.76
E8GF	6	41	4	NORMAL	2.95	2.77	2.67	3.08	3.27	2.91	0.59
E8GF	6	41	5	NORMAL	3.30	3.11	2.94	3.44	3.61	3.23	0.59
E8GF	6	41	6	NORMAL	12.00	11.28	10.71	12.50	13.07	11.64	0.14

SlotID4 :

SlotID: 4

Base-Board, Unit: Volt, Slot4

PCB o	I2C Addr	Chl	Status	Required	LowAlmThreshold		HighAlmThreshold		Vol	Rati o	
					Major	Fatal	Major	Fatal			
MPUD	0	6	0	NORMAL	1.80	1.71	1.64	1.91	2.01	1.82	1.00
MPUD	0	64	0	NORMAL	3.30	3.14	2.96	3.46	3.62	3.29	1.00
MPUD	0	64	1	NORMAL	3.60	3.37	3.19	3.73	3.91	3.55	1.00
MPUD	0	64	2	NORMAL	1.26	1.20	1.13	1.32	1.39	1.24	1.00
MPUD	0	64	3	NORMAL	2.50	2.38	2.25	2.63	2.75	2.49	1.00
MPUD	0	64	4	NORMAL	5.20	4.98	4.72	5.50	5.70	5.24	1.00
MPUD	0	64	5	NORMAL	3.30	3.14	2.97	3.47	3.63	3.23	1.00
MPUD	0	64	6	NORMAL	2.50	2.38	2.25	2.63	2.75	2.49	1.00
MPUD	0	64	7	NORMAL	1.80	1.71	1.62	1.89	1.98	1.79	1.00
MPUD	0	64	8	NORMAL	1.26	1.20	1.13	1.32	1.39	1.24	1.00
MPUD	0	64	9	NORMAL	1.20	1.14	1.08	1.26	1.32	1.18	1.00
MPUD	0	64	10	NORMAL	1.10	1.04	1.00	1.20	1.25	1.12	1.00
MPUD	0	64	11	NORMAL	3.30	3.14	2.97	3.47	3.63	3.26	1.00
MPUD	1	6	1	NORMAL	3.30	3.14	2.96	3.46	3.63	3.30	0.63
MPUD	2	6	2	NORMAL	3.30	3.14	2.96	3.46	3.63	3.25	0.63

上述显示信息中重点关注加粗部分电压值。**Required** 为理想的电压值，**Vol** 为当前电压值。**Low_Alam_Threshold Major** 为低电压轻微告警值，当电压低于该值时，设备会发出告警。**Low_Alam_Threshold Fatal** 为低电压致命告警值，当电压低于该值，可能会引起设备工作异常或设备损坏。**High_Alam_Threshold Major** 为高电压轻微告警值，当电压高于该值时，设备会发出告警。**High_Alam_Threshold Fatal** 为高电压致命告警值，当电压高于该值时，可能会引起设备工作异常或设备损坏。

如果上述显示信息中 **Vol** 值在 **Low_Alam_Threshold Major** 值与 **High_Alam_Threshold Major** 值之间，则该单板电压正常，继续后续的调测项目。

---结束

常见故障处理

如果单板电压超过低电压告警值，可按如下步骤处理。

1. 查看外部供电电压是否充足。
2. 更换单板,检查单板电压是否恢复正常。
3. 如果故障仍然无法排除，请联系华为的技术支持工程师。

如果单板电压超过高电压告警值，可按如下步骤处理。

1. 更换单板,检查单板电压是否恢复正常。
2. 如果故障仍然无法排除，请联系华为的技术支持工程师。

3.10 检查所有单板温度

检查设备上所有单板温度是否正常。

前提条件

已经完成 [2 登录设备](#)。

操作步骤

步骤 1 执行命令 `display temperature [[lpu | mpu | sfu] slot slot-id [pic pic-id]]`，查看设备上单板温度的状态。

```
<HUAWEI> display temperature
SlotID2
  Base-Board, Unit:C, Slot2
PCB   I2C Addr Chl  Status  Minor Major Fatal Adj_speed Temp
                                     TMin Tmax (C)
-----
LPUF  1   1   0  NORMAL  70   80   90   60   70   36
LPUF  1   2   0  NORMAL  60   70   80   50   60   33
LPUF  1   4   0  NORMAL  70   80   90   60   70   35
LPUF  1   5   0  NORMAL  80   90  100   70   80   39
LPUF  1   6   0  NORMAL  70   80   90   60   70   38
LPUF  2  76   1  NORMAL  90   96  102   80   90   39
LPUF  2  76   2  NORMAL  90   96  102   80   90   40
TCMB  1   3   0  NORMAL  70   80   90   60   70   34
TCMB  1   7   0  NORMAL  60   70   80   50   60   31
```

上述显示信息中重点关注加粗部分温度值。Temp(C)为当前温度，Minor 为轻微告警最低值，Major 为严重告警最低值，Fatal 为致命告警值，当温度达到或者超过致命告警值时，可能会引起设备工作异常或设备损坏。

如果上述显示信息中 Temp(C)值低于 Minor 值，则该单板温度正常，继续后续的调测项目。

----结束

常见故障处理

如果单板温度超过温度传感器告警温度值，可按如下步骤处理。

1. 首先查看风扇是否发生故障。如果风扇故障，请更换风扇。
2. 查看防尘网是否堵塞。如果防尘网塞，清理防尘网。
3. 查看机房环境温度是否过高。如果机房温度过高，调整环境温度。
4. 如果以上故障情况均排除，则为芯片温度过高，可不用关注。或者请联系华为的技术支持工程师。

4 链路调测

关于本章

本节介绍了链路层调试的方法。主要包括 NE20E-X6 与其它路由器或传输设备对接时链路层的相关调测内容。

4.1 检查以太网接口

本节介绍了以太接口链路的检查方法。

4.2 检查 POS 接口

本节介绍了如何检查 POS 接口状态是否正常。

4.3 检查 CPOS 接口

本节介绍如何检查 CPOS 接口状态是否正常。

4.4 检查 E-载波和 T-载波接口

本节介绍如何检查 E-载波和 T-载波接口状态是否正常。本节所有介绍以 CE1 为例。

4.5 检查 ATM 接口

本节介绍如何检查 ATM 接口状态是否正常。

4.6 检查帧中继接口

本节介绍如何检查帧中继接口状态是否正常。

4.7 检查端口光功率

调测设备单板光模块的光功率是否达到要求。如果设备单板光模块的发送光功率达不到要求，设备网络层会出现丢包、通信阻断等现象。

4.1 检查以太网接口

本节介绍了以太接口链路的检查方法。

前提条件

已完成 3 硬件调测，设备运行正常。

操作步骤

- 步骤 1** 执行 **display interface ethernet brief** 查看以太网接口的物理状态、自协商方式、双工模式、接口速率、接口接收方向和发送方向最近一段时间的平均带宽利用率。

```
<HUAWEI> display interface ethernet brief
PHY: Physical
*down: administratively down
^down: standby
(1): loopback
(b): BFD down
InUti/OutUti: input utility/output utility
Interface          Physical Auto-Neg Duplex  Bandwidth  InUti  OutUti  Trunk
GigabitEthernet0/0/0  up      enable  half   100M      0%     0%     --
GigabitEthernet2/0/0  up      disable full   1000M     0.01%  0.01%  --
GigabitEthernet2/0/1  up      disable full   1000M     0%     0%     --
GigabitEthernet3/0/2  up      enable  full   1000M     0.01%  0.01%  --
```

正常情况下，接口的物理层状态应为“up”，如上面加粗部分。

- 步骤 2** 执行命令 **display interface**，查看以太网接口的 MTU、IP 地址和掩码、工作速率、工作模式等参数。

```
<HUAWEI> display interface gigabitethernet 2/0/0
GigabitEthernet2/0/0 current state : UP
Line protocol current state : UP
Last line protocol up time : 2010-02-09 04:26:01
Description:HUAWEI, Quidway Series, GigabitEthernet2/0/0 Interface
Route Port,The Maximum Transmit Unit is 1500
Internet Address is 192.168.1.1/24
IP Sending Frames' Format is PKTFMT_ETHNT_2, Hardware address is 00e0-fc7d-a49d
The Vendor PN is FTRJ8519P1BNL-HW
The Vendor Name is FINISAR CORP.
Port BW: 1G, Transceiver max BW: 1G, Transceiver Mode: MultiMode
WaveLength: 850nm, Transmission Distance: 550m
Rx Power: -6.72dBm, Tx Power: -6.28dBm
Loopback:none, full-duplex mode, negotiation: disable, Pause Flowcontrol:Receive Enable and Send Enable
The setted port-tx-enabling delay time is: 0 ms
The remanent time of enabling port-tx is: 0 ms
Last physical up time : 2010-03-21 15:35:04
Last physical down time : 2010-03-21 15:35:04
Current system time: 2010-02-10 23:49:52
Statistics last cleared: never
Last 300 seconds input rate: 240 bits/sec, 0 packets/sec
Last 300 seconds output rate: 88 bits/sec, 0 packets/sec
Input: 4763528 bytes, 61864 packets
Output: 1718640 bytes, 5208 packets
Input:
Unicast: 0 packets, Multicast: 30932 packets
Broadcast: 30932 packets, JumboOctets: 0 packets
CRC: 0 packets, Symbol: 0 packets
Overrun: 0 packets, LongPacket: 0 packets
Jabber: 0 packets, Alignment: 0 packets
Fragment: 0 packets, Undersized Frame: 0 packets
RxPause: 0 packets
```

```
Output:
  Unicast: 0 packets, Multicast: 5208 packets
  Broadcast: 0 packets, JumboOctets: 0 packets
  Lost: 0 packets, Overflow: 0 packets, Underrun: 0 packets
  System: 0 packets, Overruns: 0 packets
  TxPause: 0 packets
  Input bandwidth utilization : 0.01%
  Output bandwidth utilization : 0.01%
```

正常情况下，接口的物理层状态和协议层状态均应为“up”，本端设备与对端设备链路状态相同，如上面加粗部分。

步骤 3 使用 ping 命令，测试以太链路的连通性。

```
<HUAWEI> ping 192.168.1.2
PING 192.168.1.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=2 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=113 ms

--- 192.168.1.2 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 1/23/113 ms
```

正常情况下，应该能够 ping 通。

----结束

常见故障处理

- 如果配置完成后物理层状态为 **down**，则需要做如下处理：
 1. 检查对端设备是否已经启动，如未启动则使对端设备正常启动。
 2. 使用 **display interface interface-type interface-number** 命令查看设备两端的光模块信息、接口配置信息。
 - 查看设备两端的光模块是否匹配，包括接口类型、速率、波长、光功率等是否匹配。检查光纤与光模块是否匹配，光模块的光功率是否符合要求。如果发现异常请及时更换。
 - 查看设备两端接口的自协商方式是否一致。如果不一致，使用 **duplex** 命令配置两端的接口的自协商模式一致。
 - 查看设备两端的配置(MTU、报文的生命周期、接口发送的 Ethernet 帧的格式、QoS 最大带宽等)是否保持一致。如果不一致，需要调整两端设备接口上的配置。
 - 查看流量信息是否正常。
 3. 查看光纤是否插好，收发光纤是否插反。确保光纤已经正确连接，且收发光纤按照正确的顺序插好。
 4. 执行 **loopback** 命令检测光纤是否损坏。

当配置了 **loopback local** 时，如果本端物理层 up 说明本端没有问题。当配置了 **loopback remote** 时，对端物理层正常 up，说明对端端口没有问题。此时需要更换光纤。
 5. 如果检查结束，故障仍然无法排除，请联系华为的技术支持工程师。
- 如果配置完成后以太接口无法 ping 通，则需要做如下处理：

1. 查看 NE20E-X6 与对端设备连接是否正确。请确认 NE20E-X6 的以太网接口与对端设备相应连接指示灯（Link）的状态。若亮，表示正确。若灭，请进一步检查光模块、光纤、NE20E-X6 或其相应接口模块等物理设备。
2. 查看两端的自协商模式设置是否一致。
3. 查看该 NE20E-X6 以太网接口的 IP 地址与对端设备是否位于同一子网内，即二者的网络地址必须是相同的，仅仅是主机地址不相同。如果不在同一子网内，请重新配置 IP 地址。
4. 查看链路层协议是否匹配。两台以太网设备之间只有采用相同的一种链路层协议连接时，才能可靠地通信。
5. 如果故障仍然无法排除，请联系华为的技术支持工程师。

4.2 检查 POS 接口

本节介绍了如何检查 POS 接口状态是否正常。

前提条件

已完成 3 硬件调测，设备运行正常。

操作步骤

- 步骤 1** 执行命令 **display interface brief**，查看到 POS 接口的物理状态、链路协议状态、接收和发送方向的带宽利用率及错误报文数等简要信息。

```
<HUAWEI> display interface brief | include Pos
PHY: Physical
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(b): BFD down
(e): EFM down
(d): Dampening Suppressed
InUti/OutUti: input utility/output utility
Interface PHY Protocol InUti OutUti inErrors outErrors
Pos1/0/0 up up 0.01% 0.01% 3795064053 0
Pos1/0/1 down down 0% 0% 343911292 0
Pos1/0/2 down down 0% 0% 343913408 0
Pos1/0/3 down down 0% 0% 343915353 0
```

该命令可快速查看设备上所有 POS 接口的物理状态和链路协议状态。

- 步骤 2** 执行命令 **display interface pos**，查看到 POS 接口的物理状态、链路协议状态、时钟模式等信息。

```
<HUAWEI> display interface pos 1/0/0
Pos1/0/0 current state : UP
Line protocol current state : UP
Last line protocol up time : 2011-03-12 22:16:41
Description:HUAWEI, Quidway Series, Pos1/0/0 Interface
Route Port, The Maximum Transmit Unit is 4470, Hold timer is 10(sec)
Internet Address is 1.0.0.1/24
Link layer protocol is PPP
LCP opened, IPCP opened
The Vendor PN is FTRJ8519P1BNL-HW
The Vendor Name is FINISAR CORP.
Port BW: 2.5G, Transceiver max BW: 2.5G, Transceiver Mode: SingleMode
WaveLength: 1310nm, Transmission Distance: 5km
Rx Power: -5.51dBm, Tx Power: -6.00dBm
Physical layer is Packet Over SDH,
```

```

Scramble enabled, clock master, CRC-32, loopback: none
Flag J0 "NetEngine      "
Flag J1 "NetEngine      "
Flag C2 22(0x16)
The setted port-tx-enabling delay time is: 0 ms
The remanent time of enabling port-tx is: 0 ms
Last physical up time   : 2011-03-12 22:16:35
Last physical down time : 2011-03-12 22:16:34
Current system time: 2011-03-12 22:16:43
SDH alarm:
    section layer: none
    line   layer: none
    path   layer: none
SDH error:
    section layer: B1 0
    line   layer: B2 0 REI 0
    path   layer: B3 0
Statistics last cleared:2010-01-08 17:00:08
Last 30 seconds input rate 22026736 bits/sec, 23333 packets/sec
Last 30 seconds output rate 23520304 bits/sec, 23333 packets/sec
Input: 800011 packets, 94402078 bytes
Input error: 0 shortpacket, 0 longpacket, 0 CRC, 0 lostpacket
Output: 800005 packets, 100801469 bytes
Output error: 0 lostpackets
Output error: 0 overrunpackets, 0 underrunpackets
Input bandwidth utilization : 0.01%
Output bandwidth utilization : 0.01%

```

如上述显示信息中加粗的部分，正常情况下，POS 接口的物理状态和协议状态应该为 UP。POS 链路的配置需与对端设备状态相同。链路应无告警，无错误。

如果发现链路有 **alarm** 和 **error** 计数，可多采集几次，看数值是否有增长。或者使用命令 **reset counters interface** 清除计数器后，再采集几次。

步骤 3 使用 ping 命令，测试 POS 接口所连链路的连通性。

```

<HUAWEI> ping 192.168.1.2
PING 192.168.1.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=2 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=113 ms

--- 192.168.1.2 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 1/23/113 ms

```

正常情况下，应该能够 ping 通。

---结束

常见故障处理

如果 POS 接口连接好之后，发现物理层状态不能 Up，可按如下步骤处理。

1. 检查两侧接口是否打开、收/发光功率是否正常及是否存在 SDH 告警。

请执行 **display interface pos [interface-number]** 命令：

- 当字段 **current state** 显示 **Administratively down**，则说明此接口未打开，请在该接口视图下执行 **undo shutdown** 命令。
- 当发送光功率 **Tx Optical Power** 不在正常范围内时，请更换光模块。

- 当接收光功率 Rx Optical Power 小于接收灵敏度时，请调整链路或更换对端光模块。
- 当 SDH alarm 下字段显示非 none，且 SDH error 下字段显示 B1、B2、B3 误码有增长：
 - B1/B2/B3 同时增长：检查直连链路(含两端的光模块)是否稳定，如果是纯 WDM 链路需要排查整个 WDM 链路的稳定性。
 - B1/B2 不增长，B3 增长：这种情况通常出现在路由与 SDH 传输设备对接的情况下，需要排查远端路由器到远端 SDH 传输设备直连链路的稳定性；如果 SDH 传输之间存在 WDM 链路，则还需要排查整个 WDM 链路的传输稳定性。

如果故障仍不能排除，请执行步骤 2。

2. 检查光纤/光模块是否插好。

光模块和光纤上均有卡扣，当插入光纤或光模块听到“咔嗒”声音时代表光纤或光模块已经正常插入。

如果故障仍不能排除，请执行步骤 3。

3. 检查光纤收/发是否插对。

将光纤拔出，调换收/发顺序后重新插入光模块，如故障排除则可定位为光纤收/发插错所致，如故障依旧则请将光纤恢复为原来的插入顺序。

如果故障仍不能排除，请执行步骤 4。

4. 光纤本地环回测试。

用一根测试完好的光纤将本端光模块的收/发口相连：

- 如果物理层可以 Up、接口下 SDH 告警全部清除且接口下 B1/B2/B3 误码没有增长即可以判断本端单板和光模块没有故障，需要对链路或对端设备进行排查。
- 如果物理层依然不能 Up，则可判断本端设备的单板或光模块异常，可尝试更换单板、光模块或暂时将业务割接到其他完好的接口。

说明

进行光纤本地环回测试时，需要使用命令 clock master 将接口时钟模式配置为 master。

如果故障仍不能排除，请执行步骤 5。

5. 请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。

- 上述步骤的执行结果。
- 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

4.3 检查 CPOS 接口

本节介绍如何检查 CPOS 接口状态是否正常。

前提条件

已完成 [3 硬件调测](#)，设备运行正常。

操作步骤

步骤 1 执行命令 **display controller cpos**，查看 CPOS 接口的状态信息。

```
<HUAWEI> display controller cpos 1/0/0
Cpos1/0/0 current state : UP
Description : Cpos1/0/0 Interface
```

```

The Vendor Name is AGILENT
The Vendor PN is QFCT-5736TP
Port BW: 155M, Transceiver max BW: 155M, Transceiver Mode: SingleMode
WaveLengh: 1310nm, Transmission Distance: 15km
Physical layer is Packet Over SDH
clock master, Multiplex AU-4, loopback none
TX:Flag J0: "NetEngine      ", Flag J1: "NetEngine      ", Flag C2: 2(0x2)
RX:Flag J0: "NetEngine      ", Flag J1: "NetEngine      ", Flag C2: 2(0x2)
section layer:
  alarm: none
  error: B1 0
line layer:
  alarm: none
  error: B2 0 REI 0
path layer:
  alarm: none
  error: B3 0 REI 0
The setted port-tx-enabling delay time is: 0 ms
The remanent time of enabling port-tx is: 0 ms

```

如上述显示信息中加粗的部分所示，CPOS 接口配置正确后接口状态应为 UP。链路应无告警，无错误。

如果发现链路有 alarm 和 error 计数，可多采集几次，看数值是否有增长。或者清除计数器后，再采集几次。

步骤 2 执行命令 **display interface serial**，查看串口当前运行状态和接口统计信息。

```

<HUAWEI> display interface serial 1/0/0/0:0
Serial1/0/0/0:0 current state : Up
Line protocol current state : Up
Description:HUAWEI, Quidway Series, Serial1/0/0/0:0 Interface
Route Port,The Maximum Transmit Unit is 1500, Hold timer is 10 (sec)
Derived from CPOS 1/0/0 e1 1, Timeslot(s) Used: 1-31, baudrate is 1984000 bps
Internet protocol processing : enabled
Link layer protocol is PPP
LCP initial
clock master, loopback none
CRC: CRC-32
Current system time: 2011-01-21 17:45:40
  Framers LOS Alarm Status(0-NONE 1-ALARM): 0
  Framers LOF Alarm Status(0-NONE 1-ALARM): 1
  Framers PAIS Alarm Status(0-NONE 1-ALARM): 1
  Framers PRDI Alarm Status(0-NONE 1-ALARM): 0
  PSN2TDM PW Alarm status(0-NONE 1-RDI 2-AIS): 0
Statistics last cleared:2011-01-21 10:18:07 09:25:21
Traffic statistics:
  Input: 0 packets
  Output: 0 packets
  Output error:
    0 underrun count, 0 overrun count
    0 misorder packets, 0 malformed packets
    0 los packets, 0 dummy packets
  ES: 0, SES: 0, UAS: 0
  Input bandwidth utilization : 0.00%
  Output bandwidth utilization : 0.00%

```

如上述显示信息中加粗的部分所示，CPOS 通道化出的串口配置正确后，串口的物理状态和链路协议状态应该为 Up。如果链路两端的串口 IP 地址和路由配置正确后，串口的网络层协议应为 enabled。

步骤 3 使用 ping 命令，测试 CPOS 接口所连链路的连通性。

```

<HUAWEI> ping 192.168.1.2
PING 192.168.1.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=2 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=1 ms

```

```
Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=113 ms

--- 192.168.1.2 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 1/23/113 ms
```

正常情况下，应该能够 ping 通。

----结束

常见故障处理

如果配置完成后 Serial 口不能互相通信，可按如下步骤处理：

1. 检查 CPOS 接口物理状态。
 - (1) 检查连接两端接口的光纤是否单板所要求的型号，光纤是否正确连接。
 - (2) 如果光纤连接正常，对 Serial 接口执行命令 **undo shutdown** 后，执行命令 **display this interface** 可以看到接口的物理状态应该为 Up。
 - (3) 如果此时物理接口仍然为 Down 状态，在两端的 CPOS 接口下先执行命令 **clock master** 命令，然后再执行命令 **loopback local**。如果此时接口物理状态为 Up，则判断单板没有问题，可能为光纤故障。如果此时接口物理状态不变，则判断为单板故障。这时需要寻求技术支持。
2. 检查两端链路层协议配置是否一致。
 - (1) 在两端 Serial 接口分别运行命令 **display this interface** 可以看到两端所配置的链路层协议，如果一端为 PPP，一端为 HDLC，则需要重新配置使两端协议一致。
 - (2) 查看两端 Serial 接口的 MTU 值是否一致。
在 **display interface interface-type interface-number** 命令的显示信息中查看设备两端的 **mtu** 值是否一致。如果不匹配，请使用 **mtu** 命令设置一致。

如果故障仍未排除，请继续下面操作。如果链路层协议是 HDLC，请执行步骤 3。如果链路层协议是 PPP，请执行步骤 4。
3. 检查 HDLC 协议是否正确配置。
 - (1) 查看 Serial 接口是否配置 IP 地址借用。
在两端 Serial 接口视图下执行 **display this** 命令查看是否配置 **ip address unnumbered interface interface-type interface-number**，如果有，必须保证需要借用地址的一端能够学习到对端的网络路由，否则无法 ping 通。
 - (2) 查看轮询时间是否相同。
在 **display interface interface-type interface-number** 命令的显示信息中查看 **hold timer** 字段的值是否一致。如果不一致，请使用 **timer hold** 命令设置为相同。

如果以上都没有问题，但 HDLC 仍不能 Up，请联系华为技术支持工程师。
4. 检查 Serial 接口之间的 PPP 协议是否工作正常。

首先确认两端接口的 IP 地址已经正确配置，此时在 Serial 接口下运行 **display this interface** 命令，如果 Line protocol 处于 Down 的状态。此时需要检查 PPP 协议没有正常启动的原因，具体步骤如下：

 - (1) 检查 PPP 协议的 LCP 协商阶段是否正常。
LCP 是链路控制协议的缩写，是 PPP 协商的第一阶段。通过 LCP 协商，接口双方建立起链路连接，并且在链路的一些基本特性方面达成一致。

Serial 接口下执行 **display this interface** 命令，可以看到本端的 LCP 协商状态。只有当 LCP 协商处于 opened 状态时，才表明 LCP 协商完成。如果发现 LCP 不是 opened 状态，说明 LCP 未完成协商。

(2) 检查 PPP 协议的 IPCP 协商阶段是否正常。

在 LCP 协商成功后并且认证通过后，链路层协议进入 IPCP 协商阶段。协商的主要内容是两端的 IP 地址，所以两端必须已经配置了接口 IP 地址才能查看 IPCP 的状态。

在确认两端的 IP 地址配置无误的情况下，在 Serial 接口下执行 **display this interface** 命令，可以看到 IPCP 协商状态，只有当 IPCP 协商处于 opened 状态时才表明 IPCP 已经协商完毕。如果 IPCP 并非处于 opened 状态，说明 IPCP 未完成协商。

5. 检查 Serial 接口下各项端口计数。

如果 LCP 和 IPCP 阶段都协商正常，PPP 也可以正常启动，但是两端接口仍然无法互相 ping 通，此时排除 PPP 协议的故障，需要进一步核对 Serial 接口下的各项端口计数，查看其他报文的收发是否出现问题。

 说明

PPP 协商在 LCP 和 IPCP 协商之间还有认证阶段，包括 PAP 认证和 CHAP 认证。认证不通过直接导致链路拆除。以上的步骤中假定没有配置认证。如果在现实组网中配置了认证，就需要查看被认证方的用户名和密码是否正确，另外还牵扯到认证报文是否正常收发，这同样需要打开调试开关和查看端口计数等。

6. 如果通过以上操作过程仍未能定位并排除故障，请联系华为技术支持工程师。

4.4 检查 E-载波和 T-载波接口

本节介绍如何检查 E-载波和 T-载波接口状态是否正常。本节所有介绍以 CE1 为例。

前提条件

已完成 3 硬件调测，设备运行正常。

操作步骤

步骤 1 执行命令 **display controller e1**，查看 CE1 接口的状态信息。

```
<HUAWEI> display controller e1 1/0/0
E1 1/0/0 current state : UP
Description : HUAWEI, Quidway Series, E1 1/0/0 Interface
Physical layer is Packet Over NO-CRC4
clock master, linecode hdb3 , loopback none
section layer:
  alarm: none
line layer:
  alarm: none
path layer:
  alarm: none
The setted port-tx-enabling delay time is: 0 ms
The remanent time of enabling port-tx is: 0 ms
```

如上述显示信息中加粗的部分所示，CE1 接口配置正确后接口状态应为 UP。链路应无告警，无错误。

步骤 2 执行命令 **display interface serial**，查看串口当前运行状态和接口统计信息。

```
<HUAWEI> display interface serial 1/0/0/0:0
Serial1/0/0/0:0 current state : Up
Line protocol current state : Up
```

```

Description:HUAWEI, Quidway Series, Serial1/0/0/0:0 Interface
Route Port,The Maximum Transmit Unit is 1500, Hold timer is 10 (sec)
Derived from CPOS 1/0/0 e1 1, Timeslot(s) Used: 1-31, baudrate is 1984000 bps
Internet protocol processing : enabled
Link layer protocol is PPP
LCP initial
clock master, loopback none
CRC: CRC-32
Current system time: 2011-01-21 17:45:40
  Framer LOS Alarm Status(0-NONE 1-ALARM): 0
  Framer LOF Alarm Status(0-NONE 1-ALARM): 1
  Framer PAIS Alarm Status(0-NONE 1-ALARM): 1
  Framer PRDI Alarm Status(0-NONE 1-ALARM): 0
  PSN2TDM PW Alarm status(0-NONE 1-RDI 2-AIS): 0
Statistics last cleared:2011-01-21 10:18:07 09:25:21
Traffic statistics:
  Input: 0 packets
  Output: 0 packets
  Output error:
    0 underrun count, 0 overrun count
    0 misorder packets, 0 malformed packets
    0 los packets, 0 dummy packets
  ES: 0, SES: 0, UAS: 0
  Input bandwidth utilization : 0.00%
  Output bandwidth utilization : 0.00%

```

如上述显示信息中加粗的部分所示，CE1 通道化出的串口配置正确后，串口的物理状态和链路协议状态应该为 Up。如果链路两端的串口 IP 地址和路由配置正确后，串口的网络层协议应为 enabled。

步骤 3 使用 ping 命令，测试 CE1 接口所连链路的连通性。

```

<HUAWEI> ping 192.168.1.2
PING 192.168.1.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=2 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=113 ms

--- 192.168.1.2 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 1/23/113 ms

```

正常情况下，应该能够 ping 通。

----结束

常见故障处理

如果配置完 E-载波和 T-载波接口后，链路两端接口不能互相通信，可按如下步骤处理：

1. 检查物理状态是否 Up。

(1) 使用 **display controller e1** 命令查看接口信息。

若物理状态为 Administratively Down，表示接口被执行了 **shutdown** 命令。请使用 **undo shutdown** 命令来使能接口。

若物理层状态为 Down，请对本端和对端进行如下检查：

- 检查本端对应接口是否连接线缆、线缆是否插牢、接口对应的指示灯状态是否正常。

- 检查对端相应的接口线缆是否已经插牢，并在相应的接口视图下执行 **display this interface** 命令检查是否物理状态为 Administratively Down，接口是否设置环回。
 - 两端的配置，如工作模式、线路编解码格式等是否一致，时钟模式是否正确。
- (2) 如果仍有问题，请先在 CE1/串口/CT1/E3/CT3 接口视图下执行 **link-protocol hdlc** 命令将协议设置为 HDLC，然后再进入 CE1/CT1/E3/CT3 接口视图下，执行 **loopback** 命令。
- 如果接口物理状态为 Up，说明本地硬件工作正常，是线缆有问题，需要更换线缆。如果接口物理状态为 Down，则确定为单板故障，需要维修单板。
2. 检查链路状态是否 UP。
- 如果链路状态为 Down，请执行 **display interface serial** 命令查看链路状态信息。
- (1) 查看是否使用相同的链路层协议。即只有两端都使用同一链路层协议，链路才能 Up。
- (2) 如果物理层为 Up，查看链路层是否配置合法的 IP 地址。
- (3) 如果发现 LCP 不是 opened 状态，说明 LCP 未完成协商。只有当 LCP 协商处于 opened 状态时，才表明 LCP 协商完成。
- (4) 如果发现 LCP 是 opened 状态，而 IPCP 协商不是 opened 状态，说明 IPCP 未完成协商。只有当 IPCP 协商处于 opened 状态时才表明 IPCP 已经协商完毕。
3. 若各项配置都正确，仍 ping 不通，用 **display interface serial** 命令查看各项接口计数获取更多信息，并请联系华为技术支持工程师。

4.5 检查 ATM 接口

本节介绍如何检查 ATM 接口状态是否正常。

前提条件

已完成 3 硬件调测，设备运行正常。

操作步骤

步骤 1 执行命令 **display interface atm**，查看 ATM 接口的配置及状态信息。

```
<HUAWEI> display interface atm 1/0/0
Atm1/0/0 current state : UP
Line protocol current state : UP
Last line protocol up time: 2010-11-03, 17:24:24
Description : Atm1/0/0 Interface
Route Port, The Maximum Transmit Unit is 1500
Internet protocol processing : disabled
AAL enabled: AAL5, Maximum VCs: 2048
VCs on main-interface: 1 (Total VCs: 1)
VPs on main-interface: 0 (Total VPs: 1 )
The Vendor Name is FINISAR CORP. , The Vendor PN is FTRJ1321P1BTL
Transceiver BW: 2.5G, Transceiver Mode: Single Mode
WaveLength: 1310nm, Transmission Distance: 5km
Rx Optical Power: -24.95dBm, Tx Optical Power: -1.99dBm
Physical layer is Packet Over SDH
UBR: 1, CBR: 0, VBR: 0, USED BandWidth: 0Kbps
VPI Max: 255, VCI Max: 2047
Scramble enabled, clock master, CRC-32, loopback: none
Flag: J0 "NetEngine "
Flag: J1 "NetEngine "
```

```

Flag: C2 19(0x13)
SDH alarm:
section layer: OOF LOF LOS
line layer: AIS
path layer: AIS RDI
SDH error:
section layer: B1: 24
line layer: B2: 0 M1: 0
path layer: B3: 0 G1: 0
Statistics last cleared:never
Send good cell: 0 cells
Send idle cell: 25099462530 cells
Receive idle cell: 0 cells
Receive corrected cell: 0
Receive uncorrected cell: 97
Dropped receive cell: 0 cells
Last dropped receive cell connection: 0/0
Last 30 seconds input rate: 0 bits/sec, 0 Packets/sec
Last 30 seconds output rate: 0 bits/sec, 0 Packets/sec
Input: 0 Bytes, 0 Packets
Output: 0 Bytes, 0 Packets

```

如上述显示信息中加粗的部分所示，ATM 接口配置正确后接口的物理状态和链路协议状态应为 UP。该命令还可以查看加扰功能是否已经使能，帧格式，时钟模式和统计周期等信息。

步骤 2 执行命令 **display atm map-info**，查看 ATM 的上层协议映射表信息是否正确。

```

<HUAWEI> display atm map-info
Atm1/0/0, PVC 1/33, IP, State UP100.11.1.1, vlink 1
Atm1/0/0, PVC 2/101, ETH, Virtual-Ethernet1/0/0, UP

```

步骤 3 执行命令 **display atm pvc-info**，查看 PVC 的信息。

```

<HUAWEI> display atm pvc-info
VPI/VCI | STATE | PVC-NAME | INDEX | ENCAP | PROT | INTERFACE
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----
0/40 | UP | | 1 | SNAP | IP | Atm1/0/0 (UP)
0/60 | UP | to_adsl_a | 2 | SNAP | ETH | Atm1/0/0.1 (UP)
VPI/VCI | STATE | PVC-NAME | INDEX | ENCAP | PROT | INTERFACE
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----
1/10 | UP | | 2 | SNAP | None | Atm2/0/0.1 (UP)
1/100 | UP | | 1 | SNAP | IP | Atm2/0/0 (UP)

```

如上述显示信息中加粗的部分所示，请检查配置的 PVC 状态是否为 UP，应用方式是否正确（PROT 为 IP 表示 IPoA，PROT 为 ETH 表示 IPoEoA），PVC 所在的接口是否为 UP。

步骤 4 执行命令 **display atm pvp-info**，查看 PVP 的信息。

```

<HUAWEI> display atm pvp-info
VPI | STATE | PVP-NAME | INDEX | ENCAP | PORT | INTERFACE
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----
10 | UP | | 0 | AAL0 | None | Atm2/0/0.1(UP)

```

如上述显示信息中加粗的部分所示，请检查配置的 PVP 状态是否为 UP，应用方式是否正确（PROT 为 IP 表示 IPoA，PROT 为 ETH 表示 IPoEoA），PVP 所在的接口是否为 UP。

步骤 5 使用 **ping** 命令，测试 ATM 链路的连通性。

```

<HUAWEI> ping 192.168.1.2
PING 192.168.1.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=2 ms
Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=1 ms
Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=1 ms
Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=1 ms
Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=113 ms

--- 192.168.1.2 ping statistics ---

```

```
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 1/23/113 ms
```

正常情况下，应该能够 ping 通。

---结束

常见故障处理

如果配置完成后 ATM 网络两端不能互相通信，可按如下步骤处理：

1. 进入 ATM 接口视图，使用 **display this interface** 命令查看该 ATM 接口的状态。如果接口物理层和链路协议状态都是 Down，则执行步骤 2，否则请执行步骤 3。
2. 检查 ATM 接口的物理层和链路层协议状态和时钟状态。
 - 请检查插接在 ATM 接口的光纤是否正确。一个 ATM 接口上应该有两根光纤，分别负责接收和发送，并且不能接反。如果接反，则 ATM 接口的物理状态是 Down。如果光纤连接正确的话，ATM 接口上的 LINK 灯亮绿灯。
 - 由于 ATM 的光纤分为多模和单模，如果出现 Ping 时丢包或不通的情况可以检查 ATM 接口是否同为多模光纤接口或单模光纤接口。多数情况下，多模光纤口和单模光纤口直接对接是可以互通的，但有时会出现大量丢包或 CRC 错误。
 - 如果两台路由器直接相连，请检查是否两个 ATM 接口都没有启动内部时钟。路由器缺省采用线路时钟，但如果路由器之间为直接连接或与 WDM 设备连接，则应该有一方执行 **clock master** 提供内部时钟。
 - 如果接口的物理状态仍为 Down，需要联系华为的技术支持工程师。
3. 检查两端接口的 PVC 是否配置一致。

由于 ATM 接口之间通过 PVC 进行通信，所以两端接口的 PVC 必须保持一致。对于 IPoA，检查协议地址映射配置是否正确。如果是两台路由器直连，本端映射到对端 IP 地址的 PVC 和对端上映射到本端 IP 地址的 PVC 必须相同。对于 PPPoA，还需要检查两端验证的配置是否一致。
4. 检查两侧 ATM 接口的配置和承载协议类型是否一致。

检查 ATM 接口的 PVC 下承载的协议类型是否一致，必须同为 IPoA、PPPoA、IPoEoA 或 PPPoEoA。如果 ATM 接口承载的路由协议是 OSPF，ATM 接口下配置的协议类型需要配置成 Broadcast 类型。如果出现 ping 小包能通，ping 大包不能通的现象，请检查两端路由器接口的 MTU 值是否一致。
5. 如果此时两端接口仍不能通信，需要联系华为技术支持工程师。

4.6 检查帧中继接口

本节介绍如何检查帧中继接口状态是否正常。

前提条件

已完成 3 硬件调测，设备运行正常。

操作步骤

- 步骤 1** 执行命令 **display fr interface**，查看使用帧中继协议的接口状态，包括接口是作为 DTE 还是 DCE，以及物理状态和链路层协议状态，对于子接口，将显式子接口类型和链路层协议状态。

```
<HUAWEI> display fr interface
Pos1/0/0, DCE, physical up, protocol up
Pos1/0/0.1, point-to-point, protocol up
```

如上述显示信息中加粗的部分，

- 请检查接口工作方式是否正确。DTE 为用户侧设备接口工作方式，DCE 为网络侧设备接口工作方式。
- 请检查物理链路状态是否 UP。
- 请检查网络协议状态是否 UP。
- 子接口类型是点到点。

步骤 2 执行命令 **display fr map-info**，查看帧中继地址映射表。

```
<HUAWEI> display fr map-info
Map Statistics for interface Pos1/0/0 (DCE)
DLCI 20, Point-to-Point DLCI, Pos1/0/0.1
created at: 2010/02/12 11:17:37, status: ACTIVE
```

如上述加粗部分所示，请检查配置的虚电路 DLCI 是否正确，以及动态地址映射状态是否工作正常（ACTIVE）等。

步骤 3 使用 **ping** 命令，测试帧中继链路的连通性。

```
<HUAWEI> ping 192.168.1.2
PING 192.168.1.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=2 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=1 ms
  Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=113 ms

--- 192.168.1.2 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 1/23/113 ms
```

正常情况下，应该能够 ping 通。

----结束

常见故障处理

对于帧中继接口，如果物理链路状态为 Down，可能是线缆没有插好。如果网络协议状态为 Down，可能是因为没有配置数据链路连接标识（DLCI）或链路两端设备配置的 DLCI 不一致。

更改接口的链路层后，需要先执行 **shutdown** 命令将接口关闭，再执行 **undo shutdown** 命令将接口重启，以保证配置生效。

在子接口上配置 DLCI 之前，必须先关闭子接口，然后配置 DLCI，最后启用子接口才能使配置生效。

4.7 检查端口光功率

调测设备单板光模块的光功率是否达到要求。如果设备单板光模块的发送光功率达不到要求，设备网络层会出现丢包、通信阻断等现象。

前提条件

已完成 [3 硬件调测](#)，设备运行正常。

操作步骤

- 步骤 1** 执行命令 **display interface interface-type interface-number**，查看接口当前运行状态和接口统计信息。判断两端光模块的最大传输距离和中心波长是否一致，收发光功率值是否在正常范围内。如均满足，则两端光模块匹配，进行后面的调测过程。以 POS 接口为例。



说明

也可以在接口视图下执行命令 **display this interface**，显示当前接口视图下的接口信息。**display interface** 和 **display this interface** 的显示信息相同。

```
<HUAWEI> display interface pos 1/0/0
Pos1/0/0 current state : UP
Line protocol current state : UP
Last line protocol up time : 2011-03-12 00:04:26
Description:HUAWEI, Quidway Series, Pos1/0/0 Interface
Route Port,The Maximum Transmit Unit is 4470, Hold timer is 10(sec)
Internet Address is 12.1.1.1/24
Link layer protocol is nonstandard HDLC
The Vendor PN is FTRJ8519P1BNL-HW
The Vendor Name is FINISAR CORP.
Port BW: 2.5G, Transceiver max BW: 1G, Transceiver Mode: MultiMode
WaveLength: 850nm, Transmission Distance: 550m
Rx Power: -5.48dBm, Tx Power: -5.99dBm
Physical layer is Packet Over SDH
Scramble enabled, clock master, CRC-32, loopback: none
Flag J0 "NetEngine      "
Flag J1 "NetEngine      "
Flag C2 22(0x16)
The setted port-tx-enabling delay time is: 0 ms
The remanent time of enabling port-tx is: 0 ms
Last physical up time   : 2011-03-12 00:04:26
Last physical down time : 2011-03-12 00:04:26
Current system time: 2011-03-12 00:04:26
  SDH alarm:
    section layer: none
    line   layer: none
    path   layer: none
  SDH error:
    section layer: B1 0
    line   layer: B2 0 REI 16777215
    path   layer: B3 0 REI 65535
Statistics last cleared:never
  Last 300 seconds input rate 1520 bits/sec, 0 packets/sec
  Last 300 seconds output rate 16 bits/sec, 0 packets/sec
  Input: 8112 packets, 4198302 bytes
  Input error: 0 shortpacket, 0 longpacket, 1 CRC, 0 lostpacket
  Output: 2173 packets, 56498 bytes
  Output error: 0 lostpackets
  Output error: 0 overrunpackets, 0 underrunpackets
  Input bandwidth utilization : 0.01%
  Output bandwidth utilization : 0.01%
```

如上述显示信息中加粗部分所示，链路两端光模块的接口带宽、光纤模式、最大传输距离和中心波长一致，则两端光模块匹配。同时记录链路两端端口的收发光功率值，和《接口属性速查表》对比，判断发送光功率是否在正常范围内。

 说明

《接口属性速查表》请参考附录。本端接口上光模块的发送光功率必须同时满足下面两个条件，才能确保该光模块可用：

- 最小发送光功率必须大于光模块接收灵敏度，否则会导致对端接收不到信号。
- 最大发送光功率必须小于光模块过载光功率，否则有可能烧毁光模块。

----结束

常见故障处理

如果光模块的发送光功率值不在正常范围之内，请更换光模块。

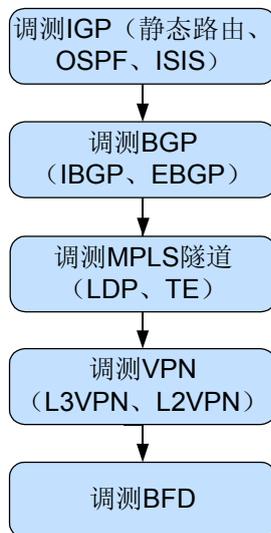
5 业务及协议调测

关于本章

本节介绍了业务及协议调试的方法。主要包括 NE20E-X6 与其他传输设备对接时路由协议、隧道业务、VPN 业务和 BFD 的相关调测内容。

业务及协议流程

图 5-1 业务及协议调测流程图



5.1 调测静态路由

用户可以根据网络规划选择配置路由协议，本节介绍了静态路由的调测方法。

5.2 调测 OSPF 路由

用户可以根据网络规划选择配置路由协议，本节介绍了 OSPF 路由的调测方法。

5.3 调测 ISIS 路由

用户可以根据网络规划选择配置路由协议，本节介绍了 IS-IS 路由的调测方法。

5.4 调测 IBGP 路由

用户可以根据网络规划选择配置 BGP 路由协议，本节介绍了 IBGP 的调测方法。

5.5 调测 EBGP 路由

用户可以根据网络规划选择配置 BGP 路由协议，本节介绍了 EBGP 的调测方法。

5.6 调测 MPLS LDP

用户可以根据网络规划选择 MPLS 隧道的配置，本节介绍了 MPLS LDP 的调测方法。

5.7 调测 MPLS TE

用户可以根据网络规划选择 MPLS 隧道的配置，本节介绍了 MPLS TE 的调测方法。

5.8 调测 BGP/MPLS IP VPN

本节介绍了 BGP/MPLS IP VPN 的调测方法。

5.9 调测 VPWS

MPLS L2VPN 包括 VPWS 和 VPLS，本节介绍了 VPWS 的调测方法。

5.10 调测 VPLS

MPLS L2VPN 包括 VPWS 和 VPLS，本节介绍了 VPLS 的调测方法。

5.11 调测 BFD

通过创建 BFD 会话，可以实现快速检测网络中链路故障，本节介绍了 BFD 的调测方法。

5.1 调测静态路由

用户可以根据网络规划选择配置路由协议，本节介绍了静态路由的调测方法。

前提条件

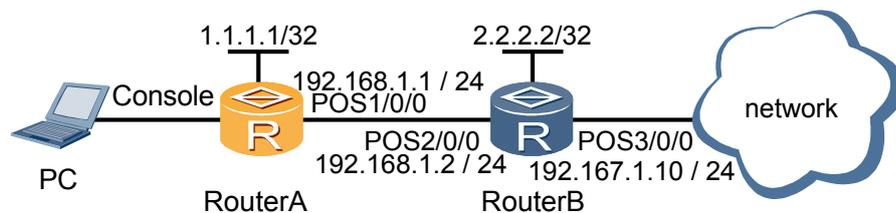
已完成以下配置，设备运行正常。

- 3 硬件调测
- 4 链路调测

背景信息

如图 5-2 所示，在该网络中部署静态路由协议。保证被调测设备与 RouterB 连接的 192.167.1.0 网段能够互通。

图 5-2 调测静态路由典型组网



操作步骤

步骤 1 在被调测设备上执行 **display ip routing-table** 命令查看路由表中是否存在静态路由。

```
<HUAWEI> display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
  Destinations : 6          Routes : 6
Destination/Mask  Proto  Pre  Cost  Flags  NextHop        Interface
1.1.1.1/32        Direct 0    0     D      127.0.0.1      InLoopBack0
192.168.1.0/24    Direct 0    0     D      192.168.1.1    GigabitEthernet0/0/0
127.0.0.0/8       Direct 0    0     D      127.0.0.1      InLoopBack0
127.0.0.1/32      Direct 0    0     D      127.0.0.1      InLoopBack0
127.255.255.255/32 Direct 0    0     D      127.0.0.1      InLoopBack0
192.167.1.0/24 Static 60 0    RD    192.168.1.2    POS1/0/0
```

上述显示信息中加粗部分为已经配置的被调测设备与 RouterB 所连网络之间的静态路由。

步骤 2 在被调测设备上执行 **display ip routing-table protocol static** 命令，查看指定路由协议的路由信息。

```
<HUAWEI> display ip routing-table protocol static
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Public routing table : Static
  Destinations : 1          Routes : 1          Configured Routes : 1
Static routing table status : <Active>
  Destinations : 1          Routes : 1
```

```

Destination/Mask   Proto  Pre Cost    Flags  NextHop    Interface
192.167.1.0/24     Static 60  0         RD     192.168.1.2 POS1/0/0
Static routing table status : <Inactive>
Destinations : 0          Routes : 0

```

上述显示信息中加粗部分为静态路由协议激活路由的信息，请检查激活的静态路由条数、目的网络地址、优先级、开销、下一跳地址和出接口是否正确。

步骤 3 在被调测设备上使用命令 **ping** 测试静态路由的连通性。

```

<HUAWEI> ping 192.167.1.10
PING 192.167.1.10: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=60 ms
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=65 ms
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=36 ms
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=93 ms
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=23 ms

--- 192.167.1.10 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 23/55/93 ms

```

上述显示信息显示被调测设备与 RouterB 连接的 192.167.1.0 网段能够互通。

----结束

常见故障处理

如果正确配置了静态路由后，被调测设备没有学习到静态路由，则需做如下处理。

1. 检查静态路由参数配置是否正确。
执行命令 **display current-configuration | include route-static**，检查静态路由各参数配置是否正确，是否同时配置了 IPv4 静态路由目的地址、出接口或下一跳。
2. 检查是否正确配置了静态路由的优先级。
执行命令 **display ip routing-table**，检查 IPv4 路由表中静态路由的优先级是否重新配置。
静态路由的系统缺省优先级为 60，低于 OSPF(10)和 ISIS(15)。因此在链路同时存在 OSPF 或 ISIS 时，如果需要配置的静态路由生效，需要先通过命令 **ip route-static default-preference preference** 配置静态路由缺省优先级高于 OSPF 或 ISIS 的系统缺省优先级，再配置该静态路由。路由协议优先级的数值越小表明优先级越高
3. 如果检查结束，故障仍然无法排除，请联系华为的技术支持工程师。

5.2 调测 OSPF 路由

用户可以根据网络规划选择配置路由协议，本节介绍了 OSPF 路由的调测方法。

前提条件

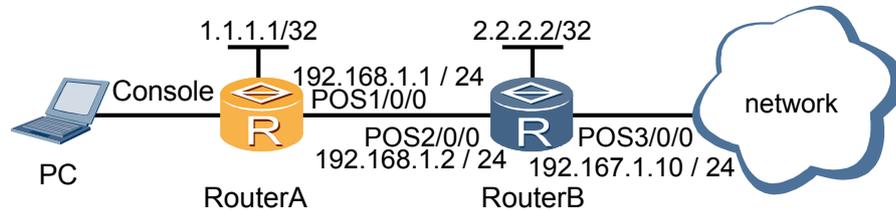
已完成以下配置，设备运行正常。

- 3 硬件调测
- 4 链路调测

背景信息

如图 5-3 所示，在该网络中部署 OSPF 路由协议。保证被调测设备与 RouterB 所连接的网络能够互通。

图 5-3 调测 OSPF 典型组网



操作步骤

步骤 1 在设备上执行命令 **display ospf peer**，查看被调测设备的 OSPF 邻居信息。

```
<HUAWEI> display ospf peer
      OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
      Neighbors
      Area 0.0.0.0 interface 192.168.1.1(POS1/0/0)'s neighbors
      Router ID: 2.2.2.2 Address: 192.168.1.2
      State: Full Mode:Nbr is Slave Priority: 1
      DR: 192.168.1.1 BDR: 192.168.1.2 MTU: 0
      Dead timer due in 35 sec
      Retrans timer interval: 5
      Neighbor is up for 00:00:05
      Authentication Sequence: [ 0 ]
```

如上述显示信息中加粗部分所示，请检查邻居数量是否正确，邻居的 state 是否为 full（邻居的 LSDB 已经同步完成，双方建立了 Full 邻接关系），邻居 UP 的时间是否比较长。如果邻居 UP 的时间较短说明近期 ospf 邻居有过中断，需要关注。

步骤 2 在设备上执行命令 **display ospf routing**，查看被调测设备的 OSPF 路由表的信息。

区域内 OSPF 路由：

```
<HUAWEI> display ospf routing
      OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
      Routing Tables

      Routing for Network
      Destination Cost Type NextHop AdvRouter Area
      192.168.1.0/24 1 transit 192.168.1.1 1.1.1.1 0.0.0.0
      2.2.2.2/32 1 Stub 192.168.1.2 2.2.2.2 0.0.0.0
      192.167.1.0/24 2 Stub 192.168.1.2 2.2.2.2 0.0.0.0
      Total Nets: 3
      Intra Area: 3 Inter Area: 0 ASE: 0 NSSA: 0
```

如上述显示信息中加粗部分所示，请检查 OSPF 路由表中目的网络地址、开销、目的网络类型、下一跳地址、发布设备、区域号以及各种网络的总数是否正确。该显示信息中的 OSPF 路由为三条区域内路由。

区域间 OSPF 路由：

```
<HUAWEI> display ospf routing
      OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
      Routing Tables
```

```

Routing for Network
Destination      Cost  Type      NextHop      AdvRouter     Area
192.168.1.0/24  1     transit   192.168.1.1  1.1.1.1      0.0.0.0
2.2.2.2/32      1     Stub     192.168.1.2  2.2.2.2      0.0.0.0
192.167.1.0/24  2     Inter-area 192.168.1.2  2.2.2.2      0.0.0.0

Routing for ASEs
Destination      Cost  Type      Tag      NextHop      AdvRouter
190.120.0.0/16  3     Type1     1        192.168.1.2  3.3.3.3
200.0.0.0/24    3     Type1     1        192.168.1.2  3.3.3.3

Total Nets: 5
Intra Area: 2 Inter Area: 1 ASE: 2 NSSA: 0

```

如果被调测设备通过 OSPF 学习到了其它区域的路由，则在路由表中会体现出来。如上述显示信息中加粗部分所示，有两条区域内路由、一条区域间路由和两条 AS 外部路由。

步骤 3 在设备上执行命令 **display ospf interface**，查看被调测设备的 OSPF 接口信息。

```

<HUAWEI> display ospf interface
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
Interfaces

Area: 0.0.0.0 (MPLS TE not enabled)
IP Address      Type      State      Cost  Pri  DR          BDR
1.1.1.1        P2P      P-2-P     0     1   0.0.0.0    0.0.0.0
192.168.1.1    Broadcast DR        1     1   192.168.1.1 192.168.1.2

```

如上述显示信息中加粗部分所示，请检查参与 ospf 的接口 type、state 和 cost 是否正确。

步骤 4 在设备上执行命令 **display current-configuration**，查看设备当前生效的配置参数。

```

<HUAWEI> display current-configuration
#
ospf 1 vpn-instance comm_signal
default-route-advertise always cost 1024 type 2
import-route direct
import-route static
route-tag 100
area 0.0.0.0
network 192.168.1.0 0.0.0.255
network 1.1.1.1 0.0.0.0
#

```

如上述显示信息中加粗部分所示，请检查 OSPF VPN 的配置是否正确，可关注 OSPF 进程号、tag 值、缺省路由下发等配置是否正确。

步骤 5 在设备上执行命令 **display ospf error**，查看 OSPF 的错误信息。

```

<HUAWEI> display ospf error
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
OSPF error statistics

General packet errors:
0      : IP: received my own packet      0      : Bad packet
0      : Bad version                    0      : Bad checksum
0      : Bad area id                   0      : Drop on unnumbered interface
0      : Bad virtual link               0      : Bad authentication type
0      : Bad authentication key        0      : Packet too small
0      : Packet size > ip length       0      : Transmit error
0      : Interface down                 0      : Unknown neighbor

HELLO packet errors:
0      : Netmask mismatch                0      : Hello timer mismatch
0      : Dead timer mismatch            0      : Extern option mismatch
0      : Router id confusion            0      : Virtual neighbor unknown
0      : NBMA neighbor unknown         0      : Invalid Source Address

DD packet errors:
0      : Neighbor state low              0      : Router id confusion

```

```

0      : Extern option mismatch      0      : Unknown LSA type
0      : MTU option mismatch

LS ACK packet errors:
0      : Neighbor state low          0      : Unknown LSA type

LS REQ packet errors:
0      : Neighbor state low          0      : Empty request
0      : Bad request

LS UPD packet errors:
0      : Neighbor state low          0      : Newer self-generate LSA
0      : LSA checksum bad           0      : Received less recent LSA
0      : Unknown LSA type

Opaque errors:
0      : 9-out of flooding scope     0      : 10-out of flooding scope
0      : 11-out of flooding scope    0      : Unkown TLV type

Retransmission for packet over Limitation errors:
0      : Number for DD Packet        0      : Number for Update Packet
0      : Number for Request Packet

Receive Grace LSA errors:
0      : Number of invalid LSAs      0      : Number of policy failed LSAs
0      : Number of wrong period LSAs

Configuration errors:
0      : Tunnel cost mistake
    
```

在检查 OSPF 的故障原因时，可执行此命令获取错误相关信息。用户可以根据这些信息进行 OSPF 的故障诊断。

步骤 6 在被调试设备上执行命令 **ping**，测试 OSPF 路由的连通性。

```

<HUAWEI> ping 192.167.1.10
PING 192.167.1.10: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=3 ms
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=3 ms
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=2 ms
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=3 ms
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=3 ms

--- 192.167.1.10 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 2/2/3 ms
    
```

上述显示信息显示被调测设备与 RouterB 连接的网络能够互通。

----结束

常见故障处理

如果在配置 OSPF 后发现 OSPF 邻居 Down，可按如下步骤处理。

1. 通过日志查看 OSPF 邻居 Down 的原因。

执行 **display logbuffer** 命令，查看如下日志信息。

```

NBR_DOWN_REASON(1): Neighbor state leaves full or changed to Down. (ProcessId=[USHORT],
NeighborRouterId=[IPADDR], NeighborAreaId=[ULONG], NeighborInterface=
[STRING],NeighborDownImmediate reason=[STRING], NeighborDownPrimeReason=[STRING],
NeighborChangeTime=[STRING])
    
```

重点关注关键字 **NeighborDownImmediate reason**，此关键字记录的是 OSPF 邻居 Down 的原因。OSPF 邻居 Down 的原因一般会有以下几种：

- Neighbor Down Due to Inactivity

表示在 **deadtime** 时间内没有收到 Hello 报文导致 OSPF 邻居 Down，出现这种情况请执行步骤 2。

- Neighbor Down Due to Kill Neighbor

表示因为接口 Down、BFD Down 或执行了 **reset ospf process** 操作。此时，可以通过查看 NeighborDownPrimeReason 字段判断具体原因：

- 如果是 Physical Interface State Change 则表示接口状态发生了改变，请执行 **display interface [interface-type [interface-number]]** 命令查看接口状态，排查接口故障。
- 如果是 OSPF Process Reset，则表示执行了 **reset ospf process** 的操作，可以获取操作记录或查看日志中是否有此操作。
- 如果是 BFD Session Down，则表示 BFD 会话状态变成 Down，请排查 BFD 故障。

- Neighbor Down Due to 1-Wayhello Received 或 Neighbor Down Due to SequenceNum Mismatch

表示因为对端 OSPF 状态首先变成 Down，从而向本端发送 1-Wayhello，导致本端 OSPF 状态也变成 Down。这种情况请先排查对端设备的原因。

- 其他情况请执行步骤 9。

2. 检查链路是否故障。

请检查设备链路是否故障（包括传输设备故障）。如果链路正常，请执行步骤 3。

3. 检查 CPU 利用率是否过高。

请检查故障设备的主控板和接口板的 CPU 利用率是否过高。如果 CPU 利用率过高会导致 OSPF 无法正常收发协议报文从而导致邻居振荡。如果 CPU 利用率过高则先解决此问题，否则执行步骤 4。

4. 检查接口状态是否为 Up。

请执行 **display interface [interface-type [interface-number]]** 命令查看接口物理层状态，如果接口物理层状态为 Down 请先处理接口故障问题。

如果接口物理层状态是 Up，请执行 **display ospf interface** 查看接口在 OSPF 协议下状态是否为 Up。

```
<HUAWEI> display ospf interface
      OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
      Interfaces
      Area: 0.0.0.0 (MPLS TE not enabled)
      IP Address      Type      State      Cost      Pri      DR              BDR
      192.168.1.1     Broadcast DR         1          1        192.168.1.1    0.0.0.0
```

- 如果 OSPF 下的接口为 Down，请执行命令 **display ospf cumulative** 检查 OSPF 进程下使能的接口数是否超出了规格，如果超出规格则减少 OSPF 使能的接口数。

```
<HUAWEI> display ospf cumulative
      OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
      Cumulations
      IO Statistics
      Type           Input      Output
      Hello          28310     134625
      DB Description      32         25
      Link-State Req      17          9
      Link-State Update  1051       657
      Link-State Ack      606        982
      ASE: (Disabled)
      LSAs originated by this router
      Router: 1
      Network: 11
      Sum-Net: 0
```

```

Sum-Asbr: 0
External: 0
NSSA: 0
Opq-Link: 0
Opq-Area: 20
Opq-As: 0
LSAs Originated: 32 LSAs Received: 1448
Routing Table:
  Intra Area: 11 Inter Area: 0 ASE: 0
Up Interface Cumulate: 6
  Neighbor Cumulate:
=====
Neighbor cumulative data. (Process 88)
-----
Down:      0 Init:      0 Attempt:  0 2-Way:  0
Exstart:   0 Exchange: 0 Loading:  0 Full:    1
Retransmit Count: 0
Neighbor cumulative data. (Total)
-----
Down:      0 Init:      0 Attempt:  0 2-Way:  0
Exstart:   0 Exchange: 0 Loading:  0 Full:    1
Retransmit Count: 0
    
```

- 如果 OSPF 下的接口状态正常，即接口状态为 DR、BDR、DROther 或 P2P 等正常状态时，请执行步骤 5。
5. 检查两端 IP 地址是否在同一网段。
 - 如果 IP 地址不在同一网段，请修改两端的 IP 地址，使其在同一网段。
 - 如果 IP 地址处于同一网段，请执行步骤 6。
 6. 检查各接口的 MTU 是否一致。

如果在接口上使能了 **ospf mtu-enable**，则要求接口的 MTU 一致，否则 OSPF 邻居无法协商成功。

 - 如果接口的 MTU 值配置不一致，请在接口视图下执行 **mtu mtu**，修改链路两端的 MTU 值为一致。
 - 如果接口的 MTU 值配置一致，请执行步骤 7。
 7. 检查各接口的优先级是否非零。

对于 Broadcast 和 NBMA 类型的网段，各接口的优先级至少有一个是非零的，以确保能够正确的选举出 DR，否则两边的邻居状态只能达到 2-Way。

执行命令 **display ospf interface**，查看接口的优先级。

```

<HUAWEI> display ospf interface
      OSPF Process 100 with Router ID 1.1.1.41
      Interfaces
Area: 0.0.0.0 (MPLS TE not enabled)
  IP Address      Type      State      Cost    Pri   DR           BDR
  192.168.1.1    Broadcast DR         1         1    192.168.1.1 0.0.0.0
    
```

8. 检查两端 OSPF 的配置是否有错误。
 - (1) 检查两端 OSPF RouterID 配置是否冲突

```

<HUAWEI> display ospf brief
      OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
      OSPF Protocol Information
    
```

如果冲突则修改配置，否则继续执行以下检查。

- (2) 检查两端 OSPF Area 配置是否一致

```

<HUAWEI> display ospf interface
      OSPF Process 1 with Router ID 111.1.1.1
      Interfaces
Area: 0.0.0.0 (MPLS TE not enabled)
    
```

IP Address	Type	State	Cost	Pri	DR	BDR
192.168.1.1	Broadcast	DR	1	1	192.168.1.1	0.0.0.0

(3) 检查两端 OSPF 的其他配置是否一致

每 10 秒钟执行一次命令 **display ospf error**，持续 5 分钟。

```
<HUAWEI> display ospf error
      OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
      OSPF error statistics
General packet errors:
  0      : IP: received my own packet      0      : Bad packet
  0      : Bad version                    0      : Bad checksum
  0      : Bad area id                   0      : Drop on unnumbered interface
  0      : Bad virtual link              0      : Bad authentication type
  0      : Bad authentication key        0      : Packet too small
  0      : Packet size > ip length       0      : Transmit error
  0      : Interface down                0      : Unknown neighbor
HELLO packet errors:
  0      : Netmask mismatch              0      : Hello timer mismatch
  0      : Dead timer mismatch          0      : Extern option mismatch
  0      : Router id confusion           0      : Virtual neighbor unknown
  0      : NBMA neighbor unknown        0      : Invalid Source Address
```

- 查看 **Bad authentication type** 字段，如果这个字段对应的计数值一直增长，表示建立邻居的两台设备配置的 OSPF 认证类型不一致，需要在两端设备上配置相同认证的类型。
- 查看 **Hello timer mismatch** 字段，如果这个字段对应的计数值一直在增长，表示接口上 hello timer 配置不一致，需要通过检查两端设备接口配置，将 hello timer 间隔配置一致。
- 查看 **Dead timer mismatch** 字段，如果这个字段对应的计数值一直在增长，表示接口的 dead timer 配置不一致，需要通过检查两端设备接口配置，将 dead timer 间隔配置一致。
- 查看 **Extern option mismatch** 字段，如果这个字段对应的计数值一直在增长，表示区域类型配置不一致（一端配置为普通区域，另一端配置为 stub 或 nssa 区域），需要将两端区域类型配置一致。

如果故障仍然存在，请执行步骤 9。

9. 请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。

- 上述步骤的执行结果。
- 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

5.3 调测 ISIS 路由

用户可以根据网络规划选择配置路由协议，本节介绍了 IS-IS 路由的调测方法。

前提条件

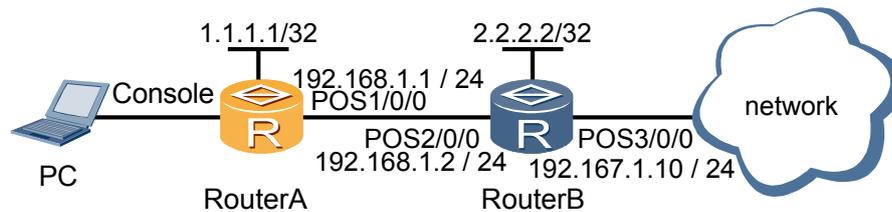
已完成以下配置，设备运行正常。

- [3 硬件调测](#)
- [4 链路调测](#)

背景信息

如图 5-4 所示，在该网络中部署 ISIS 路由协议。保证被调测设备与 RouterB 所连接的网络能够互通。

图 5-4 调测 ISIS 典型组网



操作步骤

步骤 1 在设备上执行命令 **display isis peer**，查看被调测设备的 IS-IS 邻居信息是否正确。

```
<HUAWEI> display isis peer
Peer information for ISIS(1)
System Id      Interface      Circuit Id    State HoldTime   Type  PRI
-----
0000.0000.0001 POS1/0/0 0000.0000.0001.01 Up      24s    L2    64
Total Peer(s): 1
```

上述显示信息中加粗部分可检查 IS-IS 邻居数量是否正确，邻居的接口状态是否 up, type 对应的 IS-IS 类型是否正确。

步骤 2 在设备上执行命令 **display isis interface**，查看被调测设备的 isis 接口信息。

```
<HUAWEI> display isis interface
Interface information for ISIS(1)

Interface      Id      IPV4.State    IPV6.State    MTU  Type  DIS
-----
Loop0          001     Up            Down          1500 L1/L2 --
Pos1/0/0       001     Up            Down          1497 L1/L2 No/No
```

如上述显示信息中加粗部分所示，检查参与 ISIS 的接口是否正确，是否有遗漏、多余接口。IPV4.State 是否 up。

步骤 3 在设备上执行命令 **display isis route**，查看 IS-IS 路由信息。

```
<HUAWEI> display isis route
Route information for ISIS(1)

ISIS(1) Level-2 Forwarding Table

IPV4 Destination    IntCost    ExtCost  ExitInterface    NextHop    Flags
-----
192.167.1.0/24       20         NULL     Pos1/0/0         192.168.1.2  A/-/-/-
192.168.1.0/24       10         NULL     Pos1/0/0         Direct      D-/L/-
Flags: D-Direct, A-Added to URT, L-Advertised in LSPs, S-IGP Shortcut,
U-Up/Down Bit Set
```

重点关注目的 IP、内部开销值、出接口、下一跳 IP 地址、路由信息标记等是否正确。

步骤 4 在设备上执行命令 **display current-configuration**，查看设备当前生效的配置参数。

```
<HUAWEI> display current-configuration
#
isis 1
 graceful-restart
 cost-style wide
 timer lsp-generation 1 level-2
 flash-flood level-2
 network-entity 0000.0000.0001.01
 is-name ngn-r2-b-sxxa-2
 import-route isis level-2 into level-1 //只有BR设备上需要配置路由渗透,AR设备不涉及
```

```

nexthop 192.168.1.2 weight 100 //ISIS WEIGHT是否配置正确（下一跳指对端接口IP地址）
timer spf 1 50 50
traffic-eng level-2 //使能IS-IS进程不同层次的TE特性。BR上没有部署TE的，不用配置该命令
  log-peer-change
#

```

如上述显示信息中加粗部分所示，需要关注的内容在后面均有说明。

步骤 5 在被调试设备上执行命令 **ping**，测试 IS-IS 路由的连通性。

```

<HUAWEI> ping 192.167.1.10
PING 192.167.1.10: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=3 ms
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=2 ms
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=2 ms
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=2 ms
  Reply from 192.167.1.10: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=2 ms

--- 192.167.1.10 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 2/2/3 ms

```

上述显示信息显示被调测设备与 RouterB 所连接的网络能够互通。

----结束

常见故障处理

如果 IS-IS 网络中无法建立 IS-IS 邻居，可按如下步骤处理。

1. 检查 IS-IS 收发 Hello 报文是否正常。

执行 **display isis statistics packet [interface interface-type interface-number]** 命令，检查 IS-IS 收发报文是否正常。

 说明

IS-IS 发送 Hello 报文的缺省间隔是 10 秒，每隔 10 秒执行一次上述命令，查看对应的报文计数是否增长。

对于广播网接口，IS-IS 的 Hello 报文区分 Level，可以根据建立邻居的 Level 查看对应的 Hello 报文计数；对于 P2P 类型的接口，IS-IS 的 Hello 报文不区分 Level，都记录在 **L2 III** 中。

- 如果接收 hello 报文的计数一直没有增长，请检查设备底层或者链路是否存在丢包。
- 如果设备能够正常接收 Hello 报文，则根据接口的类型进行操作。
 - 如果是 Trunk 接口，请检查一下两端 up 的成员口数量是否一致。
 - 如果不是 Trunk 接口，请执行步骤 2。

2. 检查接口是否 Up。

执行 **display ip interface [interface-type interface-number]** 命令，查看指定接口的状态。

- 如果接口状态不是 Up，请处理接口故障。详细的故障处理方法请参见物理对接类和接口协议层问题的定位。
- 如果接口状态是 Up，请执行步骤 3。

3. 检查 IS-IS 接口的状态。

执行 **display isis interface** 命令，检查使能了 IS-IS 的接口的状态。

- 如果接口状态为 **Mtu:Dn/Lnk:Up/IP:Up**，执行 **display current-configuration interface interface-type [interface-number]**，检查接口的 MTU 的设置。执行 **display current-configuration configuration isis** 命令，检查 IS-IS 进程的 LSP 的长度设置。对于 P2P 接口，需要保证 LSP 的长度不大于接口的 MTU 值；对于广播网接口，需要保证 MTU 值减 LSP 的长度大于等于 3。如果不满足该条件，请修改 LSP 的长度或 MTU 值。
 - 如果接口状态为 **Down**，执行 **display current-configuration configuration isis** 检查 IS-IS 进程的配置，检查是否配置了 NET，如果没有配置，请修改配置。
 - 如果接口状态为 **Mtu:Up/Lnk:Dn/IP:Dn**，检查接口是否配置了 IP 地址。
 - 如果接口状态是 **Up**，请执行步骤 4。
4. 检查链路两端接口的 IP 地址是否在同一网段。
- 如果 IP 地址不在同一网段，请修改两端的 IP 地址。
 - 如果 IP 地址在同一网段，请执行步骤 5。
5. 检查链路两端的设备配置的 System ID 是否相同。
- 执行 **display current-configuration configuration isis** 查看链路两端设备的 IS-IS 配置，检查 System ID 是否相同。
- 如果两端 System ID 相同，请修改配置，使两端的 System ID 不同。
 - 如果两端 System ID 不相同，请执行步骤 6。
6. 检查链路两端的设备的 IS-IS Level 是否匹配。
- 执行 **display current-configuration configuration isis | include is-level** 查看两端 IS-IS 进程的 Level，执行 **display current-configuration interface interface-type interface-number | include isis circuit-level**，查看接口的 IS-IS Level 的配置，需要保证链路两端有相同的 Level 才能建立起 IS-IS 邻居。
- 如果链路两端无相同 Level，请在 IS-IS 视图下使用命令 **is-level** 修改设备的 IS-IS 级别，或者在接口视图下使用命令 **isis circuit-level** 修改接口的 Level 级别。
 - 如果链路两端 Level 匹配，请执行步骤 7。
7. 检查链路两端设备的区域地址是否匹配。
- 区域地址不匹配时，会出现 IS-IS 区域地址不匹配的告警。

 说明

- 如果链路两端建立 Level-1 邻居，需要保证链路两端设备在同一个区域内。
- 一个 IS-IS 进程最多可以配置 3 个区域地址，两端只要有一个区域地址相同，即可建立 Level-1 邻居。
- 建立 IS-IS Level-2 邻居时，不需要判断区域地址是否匹配。
- 如果链路两端无相同区域地址，请在 IS-IS 视图下使用命令 **network-entity** 修改设备的区域地址。
 - 如果链路两端区域地址匹配，请执行步骤 8。
8. 检查链路两端设备的认证方式是否匹配。
- 认证方式不匹配时，会出现 ISIS 认证类型不匹配的告警或者认证失败的告警。
- 执行 **display current-configuration interface interface-type interface-number | include isis authentication-mode** 查看两端接口的 IS-IS 认证配置。
- 如果两端认证类型不匹配，请在链路两端的 IS-IS 接口视图下执行命令 **isis authentication-mode**，将链路两端设置为相同的认证类型。
 - 如果两端认证密码不匹配，请在链路两端的 IS-IS 接口视图下执行命令 **isis authentication-mode**，将链路两端设置为相同的认证密码。

- 如果两端认证匹配，请执行步骤 9。
9. 如果故障仍未排除，请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。
- 上述步骤的执行结果。
 - 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

5.4 调测 IBGP 路由

用户可以根据网络规划选择配置 BGP 路由协议，本节介绍了 IBGP 的调测方法。

前提条件

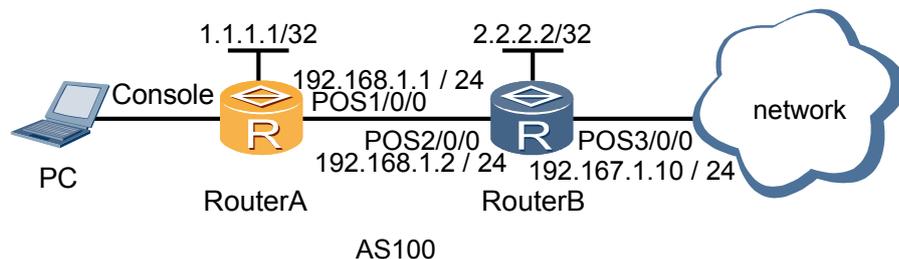
已完成以下配置，设备运行正常。

- [3 硬件调测](#)
- [4 链路调测](#)

背景信息

如图 5-5 所示，在该网络中部署 IBGP 协议。保证被调测设备与 RouterB 所连接的网络能够互通。

图 5-5 IBGP 模型组网图



操作步骤

步骤 1 在设备上使用命令 `display bgp peer`，查看 IBGP 对等体信息。

```
<HUAWEI> display bgp peer
BGP local router ID : 1.1.1.1
Local AS number : 100
Total number of peers : 1                Peers in established state : 1
Peer      V   AS   MsgRcvd  MsgSent  OutQ   Up/Down   State       PrefRcv
2.2.2.2   4   100    274      7        14    03:07:01  Established    3
```

如上述显示信息中加粗部分，请检查 IBGP 对等体的地址和 AS 号是否正确。正常情况下，IBGP 对等体之间的状态为“**Established**”。

步骤 2 在设备上使用命令 `display bgp routing-table`，查看 IBGP 的路由信息。

- 查看 IBGP 所有路由信息：

```
<HUAWEI> display bgp routing-table
BGP Local router ID is 1.1.1.1
Status codes: * - valid, > - best, d - damped,
              h - history, i - internal, s - suppressed, S - Stale
Origin : i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

```

.....
Total Number of Routes: 1
      Network          NextHop      MED          LocPrf    PrefVal Path/Ogn
* >  2.2.2.2/32        0.0.0.0      1             0          0      ?
* >  192.168.1.0/24    0.0.0.0      0             0          0      ?
* i   2.2.2.2          2.2.2.2      0             0          0      i
* >  192.168.1.1/32    0.0.0.0      0             0          0      ?
* >  192.167.1.0/24    0.0.0.0      0             0          0      ?
* i   2.2.2.2          2.2.2.2      0            100         0      i
* >  1.1.1.1/32        0.0.0.0      0             0          0      ?
* >  127.0.0.0          0.0.0.0      0             0          0      ?
* >  127.0.0.1/32      0.0.0.0      0             0          0      ?

```

查看 BGP 路由的网络地址、下一条地址、路由度量值、本地优先级等参数是否正确。上述显示信息中加粗部分为从 IBGP 学习到的本地路由。

- 查看指定 IBGP 路由的详细信息：

```

<HUAWEI> display bgp routing-table 192.167.1.0
BGP local router ID : 1.1.1.1
Local AS number : 100
Paths: 1 available, 1 best, 1 select
BGP routing table entry information of 192.167.1.0/24:
Imported route.
From: 2.2.2.2 (2.2.2.2)
Route Duration: 00h14m33s
Direct Out-interface: Pos1/0/0
Original nexthop: 2.2.2.2
Qos information : 0x0
Community:no-export
AS-path Nil, origin igp, MED 0, localpref 100, pref-val 0, valid, internal, best, select, pre
255
Not advertised to any peer yet

```

如上述显示信息中加粗部分所示，检查本地 Router ID、AS 号、IBGP 路由来源、出接口、下一跳地址等是否正确。显示信息中 IBGP 路由配置了团体属性，使得 RouterB 发布给 RouterA 的路由，不再被 RouterA 发布给其它 AS。

- 查看带有团体属性的路由信息：

```

<HUAWEI> display bgp routing-table community
BGP Local router ID is 1.1.1.1
Status codes: * - valid, > - best, d - damped,
               h - history, i - internal, s - suppressed, S - Stale
               Origin : i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Total Number of Routes: 1
      Network          NextHop      MED          LocPrf    PrefVal Community
* > i 192.167.1.0      2.2.2.2      0            100         0      no-export

```

- 调测 IBGP 路由反射器：

RouterB 是 Cluster1 的路由反射器，RouterA 是它的客户机。192.167.1.0/24 为非客户机的网络地址。

```

<HUAWEI> display bgp routing-table 192.167.1.0
BGP local router ID : 1.1.1.1
Local AS number : 100
Paths: 1 available, 1 best, 1 select
BGP routing table entry information of 192.167.1.0/24:
From: 2.2.2.2 (2.2.2.2)
Route Duration: 00h14m33s
Direct Out-interface: Pos1/0/0
Original nexthop: 2.2.2.2
Qos information : 0x0
Community:no-export
AS-path Nil, origin igp, MED 0, localpref 100, pref-val 0, valid, internal, best, select, pre
255
Originator: 4.4.4.4
Cluster list: 0.0.0.1
Not advertised to any peer yet

```

从显示信息加粗部分可知，RouterA 从 RouterB 那里学到了 192.167.1.0 网段路由器通告的路由，且可以看到该路由的 Originator 和 Cluster_ID 属性。

步骤 3 在设备上使用命令 **display bgp peer ipv4-address verbose**，查看 IBGP 的 GTSM 和 GR 功能配置情况。

```
<HUAWEI> display bgp peer 2.2.2.2 verbose
BGP Peer is 2.2.2.2, remote AS 100
Type: IBGP link
BGP version 4, Remote router ID 2.2.2.2
Update-group ID : 1
BGP current state: Established, Up for 00h49m35s
BGP current event: KATimerExpired
BGP last state: OpenConfirm
BGP Peer Up count: 1
Received total routes: 1
Received active routes total: 1
Advertised total routes: 2
Port: Local - 179 Remote - 52876
Configured: Active Hold Time: 180 sec Keepalive Time:60 sec
Received : Active Hold Time: 180 sec
Negotiated: Active Hold Time: 180 sec Keepalive Time:60 sec
Peer optional capabilities:
Peer supports bgp multi-protocol extension
Peer supports bgp route refresh capability
Peer supports bgp 4-byte-as capability
Graceful Restart Capability: advertised
Address family IPv4 Unicast: advertised and received
Received: Total 59 messages
      Update messages          0
      Open messages            2
      KeepAlive messages       57
      Notification messages    0
      Refresh messages         0
Sent: Total 79 messages
      Update messages          5
      Open messages            2
      KeepAlive messages       71
      Notification messages    1
      Refresh messages         0
Authentication type configured: None
Last keepalive received: 2010-02-20 13:54:58
Minimum route advertisement interval is 30 seconds
Optional capabilities:
Route refresh capability has been enabled
4-byte-as capability has been enabled
Connect-interface has been configured
GTSM has been enabled, valid-ttl-hops: 1
Peer Preferred Value: 0
Routing policy configured:
No routing policy is configured
```

由上述显示信息中加粗部分可知 GTSM 功能已经使能，有效跳数为 1。BGP 连接状态为“Established”。IBGP 协议的平滑重启 GR（Graceful Restart）功能已经使能。

步骤 4 在设备上使用命令 **ping**，测试 IBGP 路由的连通性。

```
<HUAWEI> ping 2.2.2.2
PING 2.2.2.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 2.2.2.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=70 ms
  Reply from 2.2.2.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=65 ms
  Reply from 2.2.2.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=64 ms
  Reply from 2.2.2.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=90 ms
  Reply from 2.2.2.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=25 ms

--- 2.2.2.2 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 25/63/90 ms
```

2.2.2.2 为 RouterB 的 Loopback 地址。

---结束

常见故障处理

如果 BGP 网络中 BGP 邻居无法建立，可按如下步骤处理。

1. 使用 **ping** 命令检测 BGP 邻居之间是否可以 Ping 通。

- 如果可以 Ping 通，则说明 BGP 邻居之间有可达的路由并且链路传输也没有问题，请执行步骤 2。

 说明

请使用命令 **ping a source-ip-address s packetsize host** 来检测两端的互通性，因为带源地址可以同时检测两端路由是否正常，指定 ping 的字节可以检查大包在链路上传输是否正常。

- 如果不能 Ping 通，请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“Ping 不通问题”检查两端的路由表中是否存在对端路由。

2. 检查是否配置 ACL 禁止 TCP 的 179 端口。

在两端执行 **display acl all** 命令查看是否禁止 TCP 的 179 端口。

```
<HUAWEI> display acl all
Total nonempty ACL number is 1
```

```
Advanced ACL 3001, 2 rules
Acl's step is 5
rule 5 deny tcp source-port eq bgp
rule 10 deny tcp destination-port eq bgp
```

- 如果有禁止 TCP 的 179 端口的 ACL，请取消配置。
- 如果没有禁止 TCP 的 179 端口的 ACL，请执行步骤 3。

3. 检查邻居的 Router ID 是否冲突。

在两端分别查看无法建立的 BGP 邻居的情况，例如 ipv4 单播邻居无法建立可以执行 **display bgp peer** 命令，查看 Router ID 是否冲突。显示 Router ID 信息的命令行示例如下：

```
<HUAWEI> display bgp peer
BGP local router ID : 223.5.0.109
Local AS number : 41976
Total number of peers : 12                Peers in established state : 4
```

Peer	V	AS	MsgRcvd	MsgSent	OutQ	Up/Down	State	PrefRcv
8.9.0.8	4	100	1601	1443	0	23:21:56	Established	10000
9.10.0.10	4	200	1565	1799	0	23:15:30	Established	9999

 说明

查看 BGP-VPNv4 地址族或 BGP-VPN 实例地址族的邻居可以使用命令 **display bgp vpnv4 all peer**。

- 如果 Router ID 冲突，请在 BGP 视图下运行命令 **router id** 将 Router ID 修改为不同（一般会用 Loopback 口的地址作为本端的 Router ID）。
- 如果 Router ID 没有冲突，请执行步骤 4。

4. 检查邻居 AS 号配置是否正确。

在邻居两端分别执行 **display bgp peer**，检查邻居的 AS 号是否是对端的 AS 号。

```
<HUAWEI> display bgp peer
BGP local router ID : 223.5.0.109
Local AS number : 41976
Total number of peers : 12                Peers in established state : 4
```

Peer	V	AS	MsgRcvd	MsgSent	OutQ	Up/Down	State	PrefRcv
8.9.0.8	4	100	1601	1443	0	23:21:56	Established	10000
9.10.0.10	4	200	1565	1799	0	23:15:30	Established	9999

 说明

查看 BGP-VPNv4 地址族或 BGP-VPN 实例地址族的邻居可以使用命令 **display bgp vpnv4 all peer**。

- 如果 AS 号配置错误，请将 AS 号配置为对端的 AS。
 - 如果 AS 号配置没有错误，请执行步骤 5。
5. 检查 BGP 配置是否影响邻居建立。

通过 **display current-configuration configuration bgp** 查看 BGP 的配置，进行如下检查。

表 5-1 BGP 配置检查列表

检查项	说明
peer connect-interface <i>interface-type interface-number</i>	如果邻居两端使用 Loopback 口建立邻居，则需要使用命令 peer connect-interface 指定相应的 Loopback 口为发送 BGP 报文的源接口。
peer valid-ttl-hops <i>hops</i>	如果有该配置，请确认 peer valid-ttl-hops hops 是否正确：如果配置为 <i>hops</i> ，则被检测的报文的 TTL 值有效范围为 $[255 - hops + 1, 255]$ 。其中 <i>hops</i> 是 BGP 会话两端之间的跳数值，直连设备之间的 <i>hops</i> 为 1。 说明 命令 peer valid-ttl-hops 的配置是对称的，即需要在 BGP 会话两端同时使能该命令。
peer route-limit <i>limit</i>	如果有该配置时，请确认对端发送的路由数量是否超过 peer route-limit limit ，其中 <i>limit</i> 表示限制的路由数量。如果是，则需要降低对端发送过来的路由数量，并在本端使用 reset bgp ip-address 命令复位相应的 BGP 连接来触发 BGP 重新建立连接。
peer ignore	如果对端配置了 peer ignore ，说明由于某种原因对端暂时不想和本端建立邻居。如果想建立邻居时，将对端的 undo peer ignore 配置去使能即可。
地址族能力	请检查 BGP 会话两端的地址族能力是否匹配。例如，建立 BGP VPNv4 邻居时，需要两端都要在 BGP-VPNv4 地址族下配置命令 peer enable 。如果一端已配置而另一端没有配置时，没有配置的一端 BGP 邻居状态为“No neg”。

6. 如果故障仍未排除，请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。
- 上述步骤的执行结果。

- 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

5.5 调测 EBGP 路由

用户可以根据网络规划选择配置 BGP 路由协议，本节介绍了 EBGP 的调测方法。

前提条件

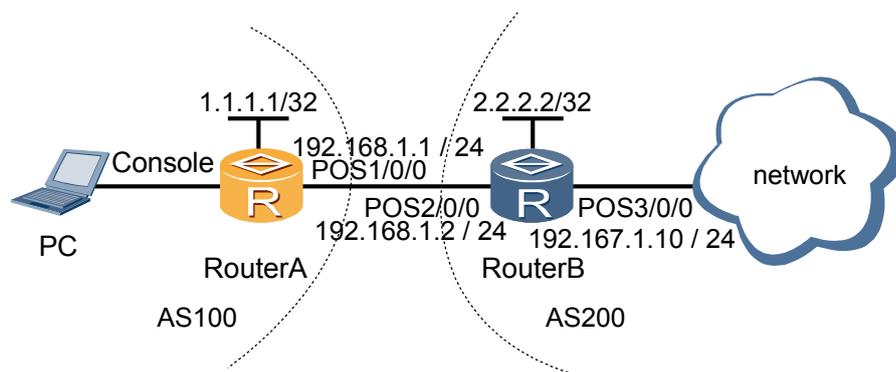
已完成以下配置，设备运行正常。

- [3 硬件调测](#)
- [4 链路调测](#)

背景信息

如图 5-6 所示，在该网络中部署 EBGP 协议。保证被调测设备与 RouterB 所连接的网络能够互通。

图 5-6 EBGP 模型组网图



操作步骤

步骤 1 在设备上使用命令 **display bgp peer**，查看 EBGP 对等体信息。

```
BGP local router ID : 1.1.1.1
Local AS number : 100
Total number of peers : 1          Peers in established state : 1
Peer      V  AS  MsgRcvd  MsgSent  OutQ   Up/Down   State       PrefRcv
2.2.2.2  4  200    9        19       0    03:07:01  Established    1
```

如上述显示信息中加粗部分，请检查 EBGP 对等体的地址和 AS 号是否正确。EBGP 配置完成后，EBGP 对等体之间的状态为“**Established**”。

步骤 2 在设备上使用命令 **display bgp routing-table**，查看 BGP 的路由信息。

- 查看 EBGP 所有路由信息：

```
<HUAWEI> display bgp routing-table
BGP Local router ID is 1.1.1.1
Status codes: * - valid, > - best, d - damped,
              h - history, i - internal, s - suppressed, S - Stale
Origin : i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

```

Total Number of Routes: 4
Network          NextHop      MED      LocPrf    PrefVal Path/Ogn
* > 2.2.2.2/32    0.0.0.0      1        0         0      ?
* > 192.168.1.0/24 0.0.0.0      0        0         0      ?
* i 2.2.2.2       2.2.2.2      0        0         0      i
* > 192.168.1.1/32 0.0.0.0      0        0         0      ?
* > 192.167.1.0/24 0.0.0.0      0        0         0      ?
* 2.2.2.2        2.2.2.2      0        100        0      200i
* > 1.1.1.1/32    0.0.0.0      0        0         0      ?
* > 127.0.0.0      0.0.0.0      0        0         0      ?
* > 127.0.0.1/32  0.0.0.0      0        0         0      ?
* > 0.0.0.0        200.1.2.1    0        100        0      300?
* > 9.1.1.0        200.1.2.1    0        100        0      300?
* > 10.0.0.0       200.1.2.1    0        100        0      400?

```

查看 BGP 路由的网络地址、下一条地址、路由度量值、本地优先级等参数是否正确。上述显示信息中加粗部分为从 AS200 接收到的明细路由，从 AS300 接收到的缺省路由和明细路由，从 AS400 接收到的聚合路由，并通过路由策略将接收到 AS300 和 AS400 的路由的 Local_Pref 值设置为 100。

- 查看指定 EBGP 路由的详细信息：

```

<HUAWEI> display bgp routing-table 192.167.1.0
BGP local router ID : 1.1.1.1
Local AS number : 100
Paths: 2 available, 1 best, 1 select
BGP routing table entry information of 192.167.1.0/24:
Imported route.
From: 2.2.2.2 (2.2.2.2)
Route Duration: 00h14m33s
Direct Out-interface: Pos1/0/0
Original nexthop: 2.2.2.2
Qos information : 0x0
Community:no-export
AS-path 200, origin igp, MED 0, pref-val 0, valid, external, best, select, pre 255
Not advertised to any peer yet

```

如上述显示信息中加粗部分所示，检查本地 Router ID、AS 号、IBGP 路由来源、出接口、下一跳地址等是否正确。显示信息中 IBGP 路由配置了团体属性，使得 RouterB 发布给 RouterA 的路由，不再被 RouterA 发布给其它 AS。

- 查看带有团体属性的路由信息：

```

<HUAWEI> display bgp routing-table community
BGP Local router ID is 1.1.1.1
Status codes: * - valid, > - best, d - damped,
              h - history, i - internal, s - suppressed, S - Stale
              Origin : i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Total Number of Routes: 1
Network          NextHop      MED      LocPrf    PrefVal Community
* > 192.167.1.0  2.2.2.2      0        100        0      no-export

```

步骤 3 在设备上使用命令 **display bgp peer ipv4-address verbose**，查看 EBGP 的 GTSM 和 GR 功能配置情况。

```

<HUAWEI> display bgp peer 2.2.2.2 verbose
BGP Peer is 2.2.2.2, remote AS 200
Type: EBGP link
BGP version 4, Remote router ID 2.2.2.2
Update-group ID : 2
BGP current state: Established, Up for 00h49m35s
BGP current event: RecvKeepalive
BGP last state: OpenConfirm
BGP Peer Up count: 1
Received total routes: 1
Received active routes total: 1
Advertised total routes: 3
Port: Local - 179 Remote - 52876
Configured: Active Hold Time: 180 sec Keepalive Time:60 sec

```

```

Received : Active Hold Time: 180 sec
Negotiated: Active Hold Time: 180 sec  Keepalive Time:60 sec
Peer optional capabilities:
Peer supports bgp multi-protocol extension
Peer supports bgp route refresh capability
Peer supports bgp 4-byte-as capability
Graceful Restart Capability: advertised
Address family IPv4 Unicast: advertised and received
Received: Total 59 messages
    Update messages          0
    Open messages            2
    KeepAlive messages       57
    Notification messages    0
    Refresh messages         0
Sent: Total 79 messages
    Update messages          5
    Open messages            2
    KeepAlive messages       71
    Notification messages    1
    Refresh messages         0
Authentication type configured: None
Last keepalive received: 2010-02-20 13:54:58
Minimum route advertisement interval is 30 seconds
Optional capabilities:
Route refresh capability has been enabled
4-byte-as capability has been enabled
Connect-interface has been configured
Multi-hop ebgp has been enabled
GTSM has been enabled, valid-ttl-hops: 1
Peer Preferred Value: 0
Routing policy configured:
No routing policy is configured

```

由上述显示信息中加粗部分可知 GTSM 功能已经使能，有效跳数为 1。BGP 连接状态为“Established”。EBGP 协议的平滑重启 GR（Graceful Restart）功能已经使能。

步骤 4 在设备上使用命令 **display bgp routing-table dampening parameter** 和 **display bgp routing-table dampened**，查看已配置的 EBGP 路由衰减参数和 EBGP 衰减的路由。

```

<HUAWEI> display bgp routing-table dampening parameter
Maximum Suppress Time(in second) : 3973
Ceiling Value : 16000
Reuse Value : 750
HalfLife Time(in second) : 900
Suppress-Limit : 2000
Route-policy : dampen-policy
<HUAWEI> display bgp routing-table dampened
Total Number of Routes: 1
BGP Local router ID is 1.1.1.1
Status codes: * - valid, > - best, d - damped,
               h - history, i - internal, s - suppressed, S - Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
Network      From      Reuse      Path
d 192.168.1.0  2.2.2.2  00:09:33  200 i

```

步骤 5 在设备上使用命令 **ping**，测试 EBGP 路由器的连通性。

```

<HUAWEI> ping 2.2.2.2
PING 2.2.2.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 2.2.2.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=70 ms
  Reply from 2.2.2.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=65 ms
  Reply from 2.2.2.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=64 ms
  Reply from 2.2.2.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=90 ms
  Reply from 2.2.2.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=25 ms

--- 2.2.2.2 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 25/63/90 ms

```

2.2.2.2 为 RouterB 的 Loopback 地址。

---结束

常见故障处理

如果 BGP 网络中 BGP 邻居无法建立，可按如下步骤处理。

1. 使用 **ping** 命令检测 BGP 邻居之间是否可以 Ping 通。

- 如果可以 Ping 通，则说明 BGP 邻居之间有可达的路由并且链路传输也没有问题，请执行步骤 2。

 说明

请使用命令 **ping a source-ip-address s packetsize host** 来检测两端的互通性，因为带源地址可以同时检测两端路由是否正常，指定 ping 的字节可以检查大包在链路上传输是否正常。

- 如果不能 Ping 通，请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“Ping 不通问题”检查两端的路由表中是否存在对端路由。

2. 检查是否配置 ACL 禁止 TCP 的 179 端口。

在两端执行 **display acl all** 命令查看是否禁止 TCP 的 179 端口。

```
<HUAWEI> display acl all
Total nonempty ACL number is 1

Advanced ACL 3001, 2 rules
Acl's step is 5
rule 5 deny tcp source-port eq bgp
rule 10 deny tcp destination-port eq bgp
```

- 如果有禁止 TCP 的 179 端口的 ACL，请取消配置。
- 如果没有禁止 TCP 的 179 端口的 ACL，请执行步骤 3。

3. 检查邻居的 Router ID 是否冲突。

在两端分别查看无法建立的 BGP 邻居的情况，例如 ipv4 单播邻居无法建立可以执行 **display bgp peer** 命令，查看 Router ID 是否冲突。显示 Router ID 信息的命令行示例如下：

```
<HUAWEI> display bgp peer
BGP local router ID : 223.5.0.109
Local AS number : 41976
Total number of peers : 12                Peers in established state : 4

Peer          V      AS  MsgRcvd  MsgSent  OutQ  Up/Down   State  PrefRcv
8.9.0.8       4      100    1601    1443    0 23:21:56 Established  10000
9.10.0.10     4      200    1565    1799    0 23:15:30 Established   9999
```

 说明

查看 BGP-VPNv4 地址族或 BGP-VPN 实例地址族的邻居可以使用命令 **display bgp vpnv4 all peer**。

- 如果 Router ID 冲突，请在 BGP 视图下运行命令 **router id** 将 Router ID 修改为不同（一般会用 Loopback 口的地址作为本端的 Router ID）。
- 如果 Router ID 没有冲突，请执行步骤 4。

4. 检查邻居 AS 号配置是否正确。

在邻居两端分别执行 **display bgp peer**，检查邻居的 AS 号是否是对端的 AS 号。

```
<HUAWEI> display bgp peer
BGP local router ID : 223.5.0.109
Local AS number : 41976
Total number of peers : 12                Peers in established state : 4
```

Peer	V	AS	MsgRcvd	MsgSent	OutQ	Up/Down	State	PrefRcv
8.9.0.8	4	100	1601	1443	0	23:21:56	Established	10000
9.10.0.10	4	200	1565	1799	0	23:15:30	Established	9999

 说明

查看 BGP-VPNv4 地址族或 BGP-VPN 实例地址族的邻居可以使用命令 **display bgp vpnv4 all peer**。

- 如果 AS 号配置错误，请将 AS 号配置为对端的 AS。
 - 如果 AS 号配置没有错误，请执行步骤 5。
5. 检查 BGP 配置是否影响邻居建立。

通过 **display current-configuration configuration bgp** 查看 BGP 的配置，进行如下检查。

表 5-2 BGP 配置检查列表

检查项	说明
peer connect-interface <i>interface-type interface-number</i>	如果邻居两端使用 Loopback 口建立邻居，则需要使用命令 peer connect-interface 指定相应的 Loopback 口为发送 BGP 报文的源接口。
peer ebgp-max-hop <i>hop-count</i>	如果直连设备用 Loopback 口建立 EBGP 邻居，或者非直连多跳设备建立 EBGP 邻居，则需要配置命令 peer ebgp-max-hop 指定允许的最大跳数 <i>hop-count</i> 。 <ul style="list-style-type: none"> ● 直连设备使用 Loopback 口建立连接时，<i>hop-count</i> 只要大于 1 即可。 ● 非直连设备建立连接时需要指定 <i>hop-count</i> 为相应的跳数。
peer valid-ttl-hops <i>hops</i>	如果有该配置，请确认 peer valid-ttl-hops <i>hops</i> 是否正确：如果配置为 <i>hops</i> ，则被检测的报文的 TTL 值有效范围为[255 - <i>hops</i> +1, 255]。其中 <i>hops</i> 是 BGP 会话两端之间的跳数值，直连设备之间的 <i>hops</i> 为 1。 说明 命令 peer valid-ttl-hops 的配置是对称的，即需要在 BGP 会话两端同时使能该命令。
peer route-limit <i>limit</i>	如果有该配置时，请确认对端发送的路由数量是否超过 peer route-limit <i>limit</i> ，其中 <i>limit</i> 表示限制的路由数量。如果是，则需要降低对端发送过来的路由数量，并在本端使用 reset bgp ip-address 命令复位相应的 BGP 连接来触发 BGP 重新建立连接。
peer ignore	如果对端配置了 peer ignore ，说明由于某种原因对端暂时不想和本端建立邻居。如果想建立邻居时，将对端的 undo peer ignore 配置去使能即可。

检查项	说明
地址族能力	请检查 BGP 会话两端的地址族能力是否匹配。例如，建立 BGP VPNv4 邻居时，需要两端都要在 BGP-VPNv4 地址族下配置命令 peer enable 。如果一端已配置而另一端没有配置时，没有配置的一端 BGP 邻居状态为 “No neg”。

6. 如果故障仍未排除，请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。
- 上述步骤的执行结果。
 - 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

5.6 调测 MPLS LDP

用户可以根据网络规划选择 MPLS 隧道的配置，本节介绍了 MPLS LDP 的调测方法。

前提条件

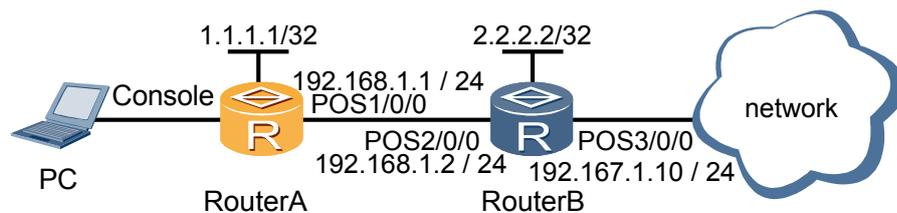
已完成以下配置，设备运行正常。

- [3 硬件调测](#)
- [4 链路调测](#)

背景信息

如图 5-7 所示，在该网络中部署 MPLS LDP。

图 5-7 MPLS LDP 组网图



操作步骤

- 步骤 1** 在设备上使用命令 **display mpls ldp peer** 查看 LDP 对等体的信息。

```
<HUAWEI> display mpls ldp peer
LDP Peer Information in Public network
A '*' before a peer means the peer is being deleted.
```

Peer-ID	Transport-Address	Discovery-Source
2.2.2.2:0	2.2.2.2	POS1/0/0

TOTAL: 1 Peer(s) Found.

可以通过该命令检查 LDP 本地对等体和远端对等体的数量是否正确。

步骤 2 在设备上使用命令 **display mpls ldp session** 查看 LDP 对等体间的会话信息。

```
<HUAWEI> display mpls ldp session
LDP Session(s) in Public Network
Codes: LAM(Label Advertisement Mode), SsnAge Unit(DDDD:HH:MM)
A '*' before a session means the session is being deleted.
```

Peer-ID	Status	LAM	SsnRole	SsnAge	KASent/Rcv
2.2.2.2:0	Operational	DU	Active	0000:00:22	12984/12991

TOTAL: 1 Session(s) Found.

上述显示信息中 Status 应为 **Operational**，表示 LDP 会话已经建立。LAM 通常为 **DU**，表示标签发布模式为下游自主模式。SsnRole 可为 **Passive** 表示建立 LDP 会话的被动方，也可以为 **Active** 表示建立 LDP 会话的主动方。

步骤 3 在设备上使用命令 **display mpls ldp interface** 查看使能了 MPLS LDP 能力的接口信息。

```
<HUAWEI> display mpls ldp interface
LDP Interface Information in Public Network
Codes:LAM(Label Advertisement Mode), IFName(Interface name)
A '*' before an interface means the entity is being deleted.
```

IF-Name	Status	LAM	Transport-Address	HelloSent/Rcv
Pos1/0/0	Active	DU	1.1.1.1	56259/0

可通过该命令检查参与 LDP 的接口是否正确，是否有遗漏或多余接口。

步骤 4 在设备上使用命令 **display mpls ldp lsp** 查看使用 LDP 创建的 LSP 的出接口、下一跳、数量以及类型等详细信息。

```
<HUAWEI> display mpls ldp lsp
LDP LSP Information
```

DestAddress/Mask	In/OutLabel	UpstreamPeer	NextHop	OutInterface
3.3.3.3/32	NULL/2075	-	192.168.1.2	POS1/0/0
3.3.3.3/32	1657/2075	2.2.2.2	192.168.1.2	POS1/0/0
2.2.2.2/32	NULL/3		192.168.1.2	POS1/0/0
2.2.2.2/32	1656/3	2.2.2.2	192.168.1.2	POS1/0/0
1.1.1.1/32	3/NULL	2.2.2.2	127.0.0.1	InLoop0
*1.1.1.1/32	Liberal/2078		DS/2.2.2.2	

TOTAL: 5 Normal LSP(s) Found.
TOTAL: 1 Liberal LSP(s) Found.
TOTAL: 0 Frr LSP(s) Found.
A '*' before an LSP means the LSP is not established
A '*' before a Label means the USCB or DSCB is stale
A '*' before a UpstreamPeer means the session is in GR state
A '*' before a DS means the session is in GR state
A '*' before a NextHop means the LSP is FRR LSP

步骤 5 在设备上使用命令 **display mpls lsp** 查看 LSP 信息。

```
<HUAWEI> display mpls lsp
```

LSP Information: LDP LSP

FEC	In/Out Label	In/Out IF	Vrf Name
1.1.1.1/32	3/NULL	-/-	
2.2.2.2/32	NULL/3	-/POS1/0/0	
2.2.2.2/32	1656/3	-/POS1/0/0	
3.3.3.3/32	NULL/2075	-/POS1/0/0	
3.3.3.3/32	1657/2075	-/POS1/0/0	

步骤 6 在设备上使用命令 **display mpls lsp verbose** 查看 LSP 的详细信息。

```
<HUAWEI> display mpls lsp verbose
```

```
-----
LSP Information: LDP LSP
-----
No                : 1
VrfIndex          :
Fec               : 1.1.1.1/32
NextHop           : 127.0.0.1
In-Label          : 3
Out-Label         : NULL
In-Interface      : -----
Out-Interface     : -----
LspIndex          : 72704
Token             : 0x0
FrrToken          : 0x0
LsrType           : Egress
Outgoing token    : 0x0
Label Operation   : POP
Mpls-Mtu          : -----
TimeStamp         : 204745sec
Bfd-State         : ---
BGPKey            : -----

No                : 2
VrfIndex          :
Fec               : 2.2.2.2/32
NextHop           : 192.168.1.2
In-Label          : NULL
Out-Label         : 3
In-Interface      : -----
Out-Interface     : POS1/0/0
LspIndex          : 72705
Token             : 0x8000007
FrrToken          : 0x0
LsrType           : Ingress
Outgoing token    : 0x0
Label Operation   : PUSH
Mpls-Mtu          : -----
TimeStamp         : 944sec
Bfd-State         : ---
BGPKey            : -----

No                : 3
VrfIndex          :
Fec               : 2.2.2.2/32
NextHop           : 192.168.1.2
In-Label          : 1656
Out-Label         : 3
In-Interface      : -----
Out-Interface     : POS1/0/0
LspIndex          : 72706
Token             : 0x8000008
FrrToken          : 0x0
LsrType           : Transit
Outgoing token    : 0x0
Label Operation   : SWAP
Mpls-Mtu          : -----
TimeStamp         : 944sec
Bfd-State         : ---
BGPKey            : -----

No                : 4
VrfIndex          :
Fec               : 3.3.3.3/32
NextHop           : 192.168.1.2
In-Label          : NULL
Out-Label         : 2075
In-Interface      : -----
```

```

Out-Interface      : POS1/0/0
LspIndex           : 72707
Token              : 0x8000009
FrrToken           : 0x0
LsrType            : Ingress
Outgoing token     : 0x0
Label Operation    : PUSH
Mpls-Mtu           : 1500
TimeStamp          : 944sec
Bfd-State          : ---
BGPKey             : -----

No                 : 5
VrfIndex           :
Fec                : 3.3.3.3/32
NextHop            : 192.168.1.2
In-Label           : 1657
Out-Label          : 2075
In-Interface       : -----
Out-Interface      : POS1/0/0
LspIndex           : 72708
Token              : 0x800000a
FrrToken           : 0x0
LsrType            : Transit
Outgoing token     : 0x0
Label Operation    : SWAP
Mpls-Mtu           : 1500
TimeStamp          : 944sec
Bfd-State          : ---
BGPKey             : -----
    
```

可通过该命令检查 LDP LSP 的存活时间，如上述显示信息中加粗部分，如果存活时间小，可能存在 LSP 震荡。

步骤 7 在设备上使用命令 **ping lsp**，检测 LSP 的连通性及 LSP 是否能够保证正常的转发。

```

<HUAWEI> ping lsp -a 1.1.1.1 ip 3.3.3.3 32
LSP PING FEC: IPV4 PREFIX 3.3.3.3/32 : 100 data bytes, press CTRL_C to
break
  Reply from 3.3.3.3: bytes=100 Sequence=1 time = 26 ms
  Reply from 3.3.3.3: bytes=100 Sequence=2 time = 27 ms
  Reply from 3.3.3.3: bytes=100 Sequence=3 time = 25 ms
  Reply from 3.3.3.3: bytes=100 Sequence=4 time = 24 ms
  Reply from 3.3.3.3: bytes=100 Sequence=5 time = 24 ms

--- FEC: IPV4 PREFIX 3.3.3.3/32 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 24/25/27 ms
    
```

执行该步骤用来检查到 PE 的 loopback0 是否走 LSP 转发。所有业务涉及到的 PE 设备都需要检查。

----结束

常见故障处理

如果 LDP 网络中 LDP 会话 Down，可按以下步骤处理。

1. 检查建立 LDP 会话的接口是否被 Shutdown。

在接口视图下执行命令 **display this**，如果显示信息中有：
shutdown
表示接口被 Shutdown。

- 如果接口被 Shutdown，请在接口下执行命令 **undo shutdown** 启动接口。
 - 如果接口没有被 Shutdown，请执行步骤 2。
2. 检查是否执行了取消 MPLS 相关配置的命令。
- 执行命令 **display current-configuration**，查看是否执行了取消 MPLS 相关配置的命令。
- 如果显示信息中没有包含：
mpls
表示取消了 MPLS 的配置。
 - 如果显示信息中没有包含：
mpls ldp
表示取消了 MPLS LDP 的配置。
 - 如果显示信息中没有包含：
mpls ldp remote peer
表示删除了 LDP 远端会话的配置。
 - 如果执行了取消 MPLS 相关配置的命令，请执行相应的配置命令恢复被取消的配置。
 - 如果没有执行取消 MPLS 相关配置的命令，请执行步骤 3。
3. 检查路由是否存在。
- 执行命令 **display ip routing-table**，查看 **Destination/Mask** 字段，是否存在到达会话对端的路由。若路由不存在会直接导致不能建立 TCP 连接。
- 如果路由不存在，请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“Ping 不通问题”，排除 IGP 路由问题。
 - 如果路由存在，请执行步骤 4。
4. 检查 LDP Hello-hold 定时器是否超时。
- 执行命令 **display mpls ldp interface**，检查会话两端的 Hello 消息是否都正常发送。建议每 3 秒执行一次命令 **display mpls ldp interface**，查看收发 Hello 消息的计数。若连续几次执行命令后发现发送或接受的计数没有变化，则表示 Hello 消息收发异常，Hello-hold 定时器超时。
- 如果 Hello-hold 定时器超时，请参考 CPU 使用率高的问题。
 - 如果 Hello-hold 定时器没有超时，请执行步骤 5。
5. 检查 LDP Keepalive-hold 定时器是否超时。
- 执行命令 **display mpls ldp session**，检查会话两端的 Keepalive 消息是否都正常发送。建议每 5 秒执行一次命令 **display mpls ldp session**，查看收发的 Keepalive 消息的计数。若连续几次执行命令后发现发送或接收的计数没有变化，则表示 Keepalive 消息收发异常，Keepalive-hold 定时器超时。
- 如果 Keepalive-hold 定时器超时，请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“Ping 不通问题”，排除报文转发问题。
 - 如果 Keepalive-hold 定时器没有超时，请执行步骤 6。
6. 请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。
- 上述步骤的执行结果。
 - 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

5.7 调测 MPLS TE

用户可以根据网络规划选择 MPLS 隧道的配置，本节介绍了 MPLS TE 的调测方法。

前提条件

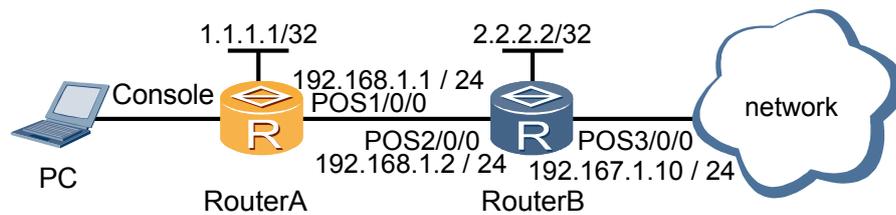
已完成以下配置，设备运行正常。

- 3 硬件调测
- 4 链路调测

背景信息

如图 5-8 所示，在该网络中部署 MPLS TE。

图 5-8 MPLS TE 组网图



操作步骤

步骤 1 在设备上使用命令 **display interface tunnel**，查看隧道接口的基本信息。

```
<HUAWEI> display interface tunnel
Tunnell/0/0 current state : UP
Line protocol current state : UP
Last line protocol up time : 2010-02-05 15:12:16
Description: HUAWEI, Quidway Series, Tunnell/0/0 Interface
Route Port, The Maximum Transmit Unit is 1500
Internet Address is unnumbered, using address of LoopBack0(1.1.1.1/32)
Encapsulation is TUNNEL, loopback not set
Tunnel destination 3.3.3.3
Tunnel up/down statistics 1
Tunnel protocol/transport MPLS/MPLS, ILM is available,
primary tunnel id is 0x6000001, secondary tunnel id is 0x0
Current system time: 2010-02-05 15:16:34
  300 seconds output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  0 seconds output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  0 packets output, 0 bytes
  0 output error
  0 output drop
  ct0:0 packets output, 0 bytes
    0 output error
    0 packets output drop
  Input bandwidth utilization : --
  Output bandwidth utilization : --
```

如上述加粗部分所示，可以通过该命令查看到隧道接口状态和链路协议状态均为 UP。

步骤 2 在设备上使用命令 **display mpls te tunnel-interface**，查看本地节点的隧道接口信息。

```
<HUAWEI> display mpls te tunnel-interface
=====
                        Tunnell/0/0
=====
Tunnel State Desc   : Up
Active LSP          : Primary LSP
Session ID          : 100
Ingress LSR ID     : 1.1.1.1           Egress LSR ID: 3.3.3.3
```

```

Admin State      : UP           Oper State      : UP
Primary LSP State : UP
Main LSP State   : READY        LSP ID         : 1

```

通过该命令查看本地节点隧道配置的信息是否正确，隧道状态为 **Up** 表示隧道建立成功。

步骤 3 在设备上使用命令 **display mpls te cspf tedb**，查看 TEDB 中的链路信息。

```

<HUAWEI> display mpls te cspf tedb all
Maximum Nodes Supported: 2000      Current Total Node Number: 3
Maximum Links Supported: 8000      Current Total Link Number: 4
Maximum SRLGs supported: 10000    Current Total SRLG Number: 0

Id      Router-Id   IGP      Process-Id   Area          Link-Count
1       1.1.1.1    ISIS     1            Level-2       1
2       2.2.2.2    ISIS     1            Level-2       2
3       3.3.3.3    ISIS     1            Level-2       1

```

通过该命令查看 TEDB 中的链路信息是否正确。

步骤 4 在设备上使用命令 **display mpls RSVP-te interface**，查看接口的 RSVP-TE 配置信息。

```

<HUAWEI> display mpls RSVP-te interface
Interface: Pos1/0/0
Interface Address: 192.168.1.1
Interface state: UP                Interface Index: 0x6
Total-BW: 100000                 Used-BW: 20000
Hello configured: NO                 Num of Neighbors: 1
SRefresh feature: DISABLE            SRefresh Interval: 30 sec
Mpls Mtu: 1500                       Retransmit Interval: 5000 msec
Increment Value: 1
Authentication: DISABLE
Bfd Enabled: DISABLE                 Bfd Min-Tx: 10
Bfd Min-Rx: 10                       Bfd Detect-Multi: 3

```

如上述加粗部分所示，重点查看参与 **rsvp-te** 的接口是否正确，是否为 **UP** 状态。接口上 **TE** 可以使用的总带宽和已经占用的带宽是否需要。

步骤 5 在设备上使用命令 **display mpls RSVP-te peer**，查看使能 RSVP-TE 的接口的 RSVP-TE 邻居是否正常建立。

```

<HUAWEI> display mpls RSVP-te peer
Remote Node id Neighbor
Neighbor Addr -----
SrcInstance: 0x8277E43C          NbrSrcInstance: 0x0
PSB Count: 1                     RSB Count: 0
Hello Type Sent: NONE
SRefresh Enable: NO
Last valid seq # rcvd: NULL

Interface Pos1/0/0
Neighbor Addr: 192.168.1.2
SrcInstance: 0x8277E43C          NbrSrcInstance: 0x0
PSB Count: 0                     RSB Count: 1
Hello Type Sent: NONE
SRefresh Enable: NO
Last valid seq # rcvd: NULL

```

步骤 6 在设备上使用命令 **ping lsp**，检测 TE Tunnel 隧道的连通性。

```

<HUAWEI> ping lsp te tunnel 1/0/0
LSP PING FEC: RSVP IPV4 SESSION QUERY Tunnel1/0/0 : 100 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 20.1.1.2: bytes=100 Sequence=0 time = 50 ms
Reply from 40.1.1.2: bytes=100 Sequence=1 time = 28 ms
Reply from 20.1.1.2: bytes=100 Sequence=2 time = 33 ms
Reply from 40.1.1.2: bytes=100 Sequence=3 time = 52 ms
Reply from 20.1.1.2: bytes=100 Sequence=4 time = 8 ms

--- FEC: RSVP IPV4 SESSION QUERY Tunnel1/0/0 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received

```

```
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 8/34/52 ms
```

---结束

常见故障处理

如果 TE 网络中 TE Tunnel 状态为 Down，可按以下步骤处理。

1. 检查是否 Tunnel 遗漏提交 **mpls te commit** 配置。

在配置 Tunnel 的节点上执行命令 **display current-configuration**

- 如果 Tunnel 下没有 **mpls te commit** 配置，请进行 **mpls te commit** 配置。
- 如果 Tunnel 下有 **mpls te commit** 配置，请执行步骤 2。

2. 检查是否 CSPF 算路失败。

在配置了 Tunnel 的节点执行命令 **display mpls te cspf destination ip-address explicit-path path-name**，查看 CSPF 计算 Tunnel 路径是否成功。执行该命令后，如果有显示信息，则表示 CSPF 算路成功。如果没有显示信息，则表示 CSPF 算路失败。

- 如果 CSPF 算路失败，继续检查到 Tunnel 目的地址的路由，是否都存在。
 - 如果路由不存在，请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“Ping 不通问题”继续定位。
 - 如果路由存在，且满足约束条件，请参考 CSPF 问题。
- 如果 CSPF 算路成功，请执行步骤 3。

3. 检查是否 Tunnel 路径上的设备配置错误，未配置 RSVP。

在步骤 2 中执行命令 **display mpls te cspf destination ip-address explicit-path path-name** 的显示信息中，有一系列 IP 地址，这就是 Tunnel 路径。找到这些 IP 地址对应的接口，然后依次在 Tunnel 路径上的各个节点执行命令 **display current-configuration interface interface-name**，查看各个接口是否都配置了 RSVP。

- 如果有接口未配置 RSVP，请增加 RSVP 配置。
- 如果各个接口都配置了 RSVP，请执行步骤 4。

4. 检查是否 Tunnel 路径上设备之间报文收发异常。

在配置了 Tunnel 的节点执行命令 **display mpls te tunnel-interface**，查看三个字段：**Ingress LSR ID**、**LSP ID**、**Session ID**。同时，通过步骤 3 确认了 Tunnel 路径的节点，如 LSRA、LSRB、LSRC。

按照如下方法检查 RSVP path 消息和 RSVP resv 消息是否收发正常。

- 检查 RSVP path 消息是否收发正常（path 消息发送方向：LSRA->LSRB->LSRC）。

依次在经过的各个节点，执行命令 **display mpls rsvp-te psb-content**

- 如果每个节点都能正常显示内容，说明各个节点之间 RSVP path 消息收发正常。
- 如果某个节点没有显示内容，说明该节点与上一个节点之间 RSVP path 消息收发异常。

- 检查 RSVP resv 消息是否收发正常（resv 消息发送方向：LSRC->LSRB->LSRA）。

依次在经过的各个节点，执行命令 **display mpls rsvp-te rsb-content**

- 如果每个节点都能正常显示内容，说明各个节点之间 RSVP resv 消息收发正常。

- 如果某个节点没有显示内容，说明该节点与上一个节点之间 RSVP resv 消息收发异常。
 - 如果 Tunnel 路径上设备之间报文收发异常，请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“Ping 不通问题”继续定位。
 - 如果 Tunnel 路径上设备之间报文收发正常，请执行步骤 5。
5. 请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。
- 上述步骤的执行结果。
 - 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

5.8 调测 BGP/MPLS IP VPN

本节介绍了 BGP/MPLS IP VPN 的调测方法。

前提条件

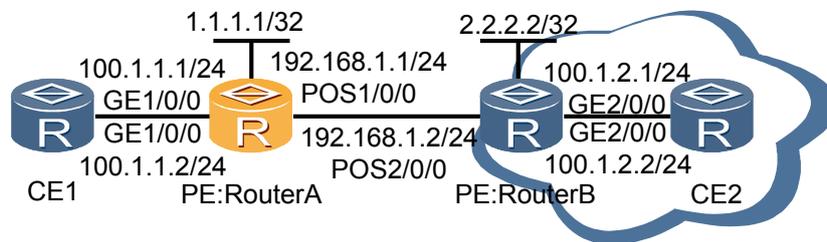
已完成以下配置，设备运行正常。

- 3 硬件调测
- 4 链路调测

背景信息

如图 5-9 所示，在该网络中部署 BGP/MPLS IP VPN。

图 5-9 BGP/MPLS IP VPN 组网图



操作步骤

- 步骤 1** 在设备上使用命令 **display ip vpn-instance verbose**，查看 VPN 实例的配置信息是否正确。

```
<HUAWEI> display ip vpn-instance verbose
Total VPN-Instances configured : 1

VPN-Instance Name and ID : vpna, 1
  Interfaces : GigabitEthernet1/0/0
Address family ipv4
  Create date : 2010/01/21 11:30:35 UTC+08:00
  Up time : 0 days, 00 hours, 05 minutes and 19 seconds
  Route Distinguisher : 100:1
  Export VPN Targets : 111:1
  Import VPN Targets : 111:1
  Label policy: label per route
  The diffserv-mode Information is : uniform
```

```
The ttl-mode Information is : pipe
Log Interval : 5
```

步骤 2 在设备上使用命令 **display bgp peer**，查看 BGP 对等体信息。

```
<HUAWEI> display bgp vpnv4 all peer
BGP local router ID : 1.1.1.1
Local AS number : 100
Total number of peers : 2                Peers in established state : 2

Peer          V   AS   MsgRcvd  MsgSent  OutQ  Up/Down   State      PrefRcv
2.2.2.2       4   274   10       12       0     03:24:40  Established  0
Peer of IPv4-family for vpn instance :
  VPN-Instance vpna, router ID 1.1.1.1:
100.1.1.1     4 65410  454     418     0     03:12:16  Established  9
```

检查 BGP 对等体和 VPN 数量是否正确。如上述加粗部分所示，State 达到 **Established** 状态，表示 PE 与 PE 之间的 BGP 对等体关系已建立。

步骤 3 在设备上使用命令 **display bgp vpnv4 routing-table**，查看 BGP VPNv4 的路由信息。

```
<HUAWEI> display bgp vpnv4 vpn-instance vpna routing-table peer 100.1.1.1 advertised-routes

BGP Local router ID is 1.1.1.1
Status codes: * - valid, > - best, d - damped,
              h - history, i - internal, s - suppressed, S - Stale
              Origin : i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
Total Number of Routes: 6
   Network          NextHop          MED          LocPrf    PrefVal Path/Ogn
*>i  2.2.2.2/32       1.1.1.1          0            100       0       65420?
*>   100.1.1.0/24    0.0.0.0          0            0         0       ?
*>i  100.1.2.0/24    1.1.1.1          0            100       0       ?
*>i  192.168.1.0     1.1.1.1          0            100       0       65420?
<HUAWEI> display bgp vpnv4 vpn-instance vpna routing-table peer 100.1.1.1 received-routes
```

```
BGP Local router ID is 1.1.1.1
Status codes: * - valid, > - best, d - damped,
              h - history, i - internal, s - suppressed, S - Stale
              Origin : i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
VPN-Instance vpna, router ID 1.1.1.1:
Total Number of Routes: 6
   Network          NextHop          MED          LocPrf    PrefVal Path/Ogn
*>   1.1.1.1/32      100.1.1.1        0            0         0       65410?
*>   2.2.2.2/32      100.1.1.1        0            0         0       65410?
*    100.1.1.0/24    100.1.1.1        0            0         0       65410?
*>   192.168.1.0     100.1.1.1        0            0         0       65410?
```

查看设备接收和发送的 BGP 路由是否正确。首先，检查 PE 发布的路由是否正确，有没有多发或少发路由。其次，检查是否从对等体正确的收到路由。

步骤 4 在设备上使用命令 **display ip routing-table vpn-instance**，查看 VPN 实例路由表的信息。

```
<HUAWEI> display ip routing-table vpn-instance vpna
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: vpna
  Destinations : 3          Routes : 3
Destination/Mask  Proto  Pre  Cost  Flags  NextHop          Interface
100.1.1.0/24      Direct  0    0     D     10.1.1.2         GigabitEthernet1/0/0
100.1.1.2/32      Direct  0    0     D     127.0.0.1        InLoopBack0
100.1.1.255/32    Direct  0    0     D     127.0.0.1        InLoopBack0
100.1.2.0/24      BGP    255  0     RD    2.2.2.2          POS1/0/0
255.255.255.255/32 Direct  0    0     D     127.0.0.1        InLoopBack0
```

本命令用来检查收到的 BGP 路由，是否写到私网路由表中。如果 BGP 收到了，却没有写到私网路由表中，常见的原因可能是公网隧道没建好或路由策略给过滤掉了。如上述加粗部分所示，可以看到去往对端 CE 上的路由。

步骤 5 在 CE1 使用命令 **ping**，测试 CE1 与 CE2 的连通性。

```

<HUAWEI> ping -vpn-instance vpna 100.1.2.2
PING 100.1.2.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 100.1.2.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=56 ms
  Reply from 100.1.2.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=4 ms
  Reply from 100.1.2.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=4 ms
  Reply from 100.1.2.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=52 ms
  Reply from 100.1.2.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=3 ms

--- 100.1.2.2 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 3/23/56 ms

```

上述显示信息显示同一 VPN 内部的两台 CE 能够连通。

---结束

常见故障处理

如果私网流量中断，可按以下步骤处理。

1. 检查路由由下一跳是否可达。

在路由的发送端(本端 PE)执行 **display bgp vpnv4 vpn-instance vpn-instance-name routing-table ipv4-address [mask | mask-length]**命令查看目标路由（*ipv4-address* 表示目标路由前缀），确认路由是否存在。

- 如果路由不存在，请确认 CE 路由是否发布到 PE。
- 如果路由存在，请按照下面示例确认路由是否活跃。

以 1.1.1.1/32 这条路由举例，下面命令显示此路由是活跃的（valid）优选的（best），此路由的 BGP 下一跳为 3.3.3.3（Original nexthop），经过迭代后的下一跳为 20.1.1.2（Relay IP Nexthop）。

```

<HUAWEI> display bgp vpnv4 vpn-instance vpna routing-table 1.1.1.1
BGP local router ID : 20.1.1.2
Local AS number : 100
VPN-Instance vpna, router ID 20.1.1.2:
Paths: 1 available, 1 best, 1 select
BGP routing table entry information of 1.1.1.1/32:
Imported route.
From: 20.1.1.1 (1.1.1.1)
Route Duration: 00h00m03s
Relay IP Nexthop: 20.1.1.2
Relay IP Out-Interface: Pos1/0/0
Original nexthop: 3.3.3.3
Qos information : 0x0
AS-path Nil, origin incomplete, MED 0, localpref 100, pref-val 0, valid, internal, best,
select, active, pre 255
Not advertised to any peer yet

```

- 如果目标路由不活跃，请确认 IP 路由表中是否存在到 BGP 下一跳（Original nexthop）的路由，如果不存在说明 BGP 路由不发布是由于路由下一跳不可达导致，请确认为何没有到 BGP 下一跳（Original nexthop）的路由（一般属于 IGP 或静态路由问题）。
- 如果目标路由活跃，却没有被优选（没有 best），请确认 IP 路由表中是否有其他协议优先级（preference）更高的路由存在。如果有请确认是否需要将此路由引入到 BGP 中或调整提协议优先级。如果没有请联系华为技术工程师。

说明

在 BGP 路由表中同一前缀可能有多条路由，其中最多只有 1 条路由会被优选（best），并且只有被优选的路由才会被添加到 IP 路由表中并发送给其他邻居。BGP 路由与其他协议路由进行比较时是靠协议优先级（preference）来决定哪个更优的。

- 如果目标路由活跃，却没有优选，请联系华为技术工程师。

 说明

只要有 BGP 路由活跃，则必然有一条路由会被优选。

- 如果目标路由活跃且被优选，但没有显示发送给路由接收端，请执行步骤 2（重点检查路由发送端的出口策略）。

在路由接收端执行 **display bgp vpnv4 all routing-table network { mask | mask-length }** 查看是否收到目标路由。

- 如果收到目标路由，请重复执行步骤 1 判断路由下一跳是否可达并且是否被优选。
- 如果没有收到目标路由，请执行步骤 2（重点检查路由接收端的入口策略）。

2. 检查路由策略是否正确。

在路由的发送端/接收端执行 **display current-configuration configuration bgp** 命令查看 BGP 配置，确认是否配置邻居的出口/入口策略。

 说明

由于是私网流量中断，只需要关注 BGP-VPNv4 地址族或 BGP-VPN 实例地址族下的邻居。

```
<HUAWEI> display current-configuration configuration bgp
#
bgp 100
peer 1.1.1.1 as-number 200
peer 2.2.2.1 connect-interface LoopBack0
#
ipv4-family unicast
undo synchronization
peer 1.1.1.1 enable
#
ipv4-family vpnv4
policy vpn-target
peer 1.1.1.1 enable
peer 1.1.1.1 filter-policy acl-name acl-name import
peer 1.1.1.1 filter-policy acl-name acl-name export
peer 1.1.1.1 as-path-filter 1 import
peer 1.1.1.1 as-path-filter 1 export
peer 1.1.1.1 ip-prefix prefix-name import
peer 1.1.1.1 ip-prefix prefix-name export
peer 1.1.1.1 route-policy policy-name import
peer 1.1.1.1 route-policy policy-name export
#
ipv4-family vpn-instance vpna
import-route direct
peer 10.1.1.1 as-number 300
peer 10.1.1.1 filter-policy acl-name acl-name import
peer 10.1.1.1 filter-policy acl-name acl-name export
peer 10.1.1.1 as-path-filter 1 import
peer 10.1.1.1 as-path-filter 1 export
peer 10.1.1.1 ip-prefix prefix-name import
peer 10.1.1.1 ip-prefix prefix-name export
peer 10.1.1.1 route-policy policy-name import
peer 10.1.1.1 route-policy policy-name export
#
return
```

- 如果两端配置了出口/入口策略，则需要确认这些策略是否会把目标路由过滤掉，导致该路由无法正常收发。路由策略的具体配置请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 配置指南-IP 路由》。
- 如果两端没有配置相应的出口/入口策略，请直接执行步骤 3。

3. 检查是否迭代不到隧道导致路由不活跃。

在路由的接收端（远端 PE）执行 **display bgp vpnv4 all routing-table ipv4-address [mask | mask-length]** 命令查看目标路由，确认 VPNv4 路由是否可以迭代到隧道。

以路由 50.1.1.2/32 为例，显示信息中 Relay Tunnel Out-Interface 和 Relay token 字段不为空表示该路由可以迭代到隧道。

```
<HUAWEI> display bgp vpnv4 all routing-table 50.1.1.2
BGP local router ID : 2.2.2.2
Local AS number : 100
Total routes of Route Distinguisher(1:2): 1
BGP routing table entry information of 50.1.1.2/32:
Imported route.
Label information (Received/Applied): 13316/NULL
From: 1.1.1.1 (1.1.1.1)
Route Duration: 00h00m08s
Relay IP Nexthop: 20.1.1.1
Relay IP Out-Interface: Pos1/0/0
Relay Tunnel Out-Interface: Pos1/0/0
Relay token: 0x1002
Original nexthop: 1.1.1.1
Qos information : 0x0
Ext-Community:RT <1 : 1>
AS-path Nil, origin incomplete, MED 0, localpref 100, pref-val 0, valid, internal, best,
select, pre 255
Not advertised to any peer yet

VPN-Instance vpna, router ID 2.2.2.2:
Total Number of Routes: 1
BGP routing table entry information of 50.1.1.2/32:
Imported route.
Label information (Received/Applied): 13316/NULL
From: 1.1.1.1 (1.1.1.1)
Route Duration: 00h00m07s
Relay Tunnel Out-Interface: Pos1/0/0
Relay token: 0x1002
Original nexthop: 1.1.1.1
Qos information : 0x0
Ext-Community:RT <1 : 1>
AS-path Nil, origin incomplete, MED 0, localpref 100, pref-val 0, valid, internal, best,
select, active, pre 255
Not advertised to any peer yet
```

- 如果迭代不到隧道，请确认相应的隧道是否存在或者隧道配置是否正确。具体请参考《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“MPLS”一章。
- 如果迭代到隧道，请直接执行步骤 4。

4. 检查是否 ERT/IRT 不匹配导致路由无法交叉到私网路由表中。

在路由的发送端（本端 PE）/接收端（远端 PE）执行 **display current-configuration configuration vpn-instance** 命令查看是否本端 VPN 实例的 ERT 与远端 VPN 实例的 IRT 不匹配，导致路由发送到远端 PE 后无法交叉到远端 VPN 实例中。

export-extended-community 表示 ERT， **import-extended-community** 表示 IRT。

```
<HUAWEI> display current-configuration configuration vpn-instance
#
ip vpn-instance vpna
  ipv4-family
    route-distinguisher 1:1
    vpn-target 1:1 export-extended-community
    vpn-target 1:1 import-extended-community
    apply-label per-instance
    vpn-target 1:1 export-extended-community vpn-target 1:1 import-extended-community
ip vpn-instance vpnb
  ipv4-family
    route-distinguisher 1:2
    vpn-target 1:1 export-extended-community
    vpn-target 1:1 import-extended-community
#
return
```

- 如果 ERT 和 IRT 不匹配，请在 VPN 实例下配置匹配的 vpn-target。
 - 如果 ERT 和 IRT 匹配，请执行步骤 5。
5. 检查是否标签超限。
- 首先在路由发送端（本端 PE）确认是否使能了 mpls。然后，使用 **display bgp vpnv4 all routing-table ipv4-address [mask | mask-length]** 查看目标路由，确定该目标路由是否分到私网标签。

如果显示信息中没有 Label information 字段，则可能是标签资源不足，导致无法为该路由由申请到标签而不会给其它对等体。

```
<HUAWEI> display bgp vpnv4 all routing-table 100.1.1.1
BGP local router ID : 10.1.1.2
Local AS number : 100
Total routes of Route Distinguisher(1:1): 1
BGP routing table entry information of 100.1.1.0/24:
Imported route.
Label information (Received/Applied): NULL/13312
From: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Route Duration: 00h21m24s
Direct Out-interface: NULL0
Original nexthop: 100.1.1.1
Qos information : 0x0
Ext-Community:RT <1 : 1>
AS-path Nil, origin incomplete, MED 0, pref-val 0, valid, local, best, select, pre 255
Advertised to such 1 peers:
    1.1.1.1
```

```
VPN-Instance vpna, router ID 10.1.1.2:
Total Number of Routes: 1
BGP routing table entry information of 100.1.1.0/24:
Imported route.
From: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Route Duration: 00h21m24s
Direct Out-interface: NULL0
Original nexthop: 100.1.1.1
Qos information : 0x0
AS-path Nil, origin incomplete, MED 0, pref-val 0, valid, local, best, select, pre 60
Not advertised to any peer yet
```

- 如果是标签不足，可在 VPN 实例视图下通过命令 **apply-label per-instance** 配置每实例每标签，来减少标签的使用量。也可以通过路由聚合来减少路由数量。
 - 如果标签没有超限，请执行步骤 6。
6. 检查路由是否超限。

在路由接收端执行 **display current-configuration configuration bgp | include peer destination-address** 和 **display current-configuration configuration bgp | include peer group-name**（如果 Peer 被加入到对等体组中）命令查看 BGP 配置，确认是否配置邻居路由限制。

例如，限制只能从邻居 1.1.1.1 收 5 条路由，超限之后将丢弃路由并记录日志。

```
<HUAWEI> display current-configuration configuration bgp | include peer 1.1.1.1
peer 1.1.1.1 as-number 100
peer 1.1.1.1 route-limit 5 alert-only
peer 1.1.1.1 enable
```

如果 BGP 邻居被加入到组中，显示信息中有可能没有 route-limit 的配置。

```
<HUAWEI> display current-configuration configuration bgp | include peer 1.1.1.1
peer 1.1.1.1 as-number 100
peer 1.1.1.1 group IBGP
peer 1.1.1.1 enable
```

这种情况下，需要使用 **display current-configuration configuration bgp | include peer group-name** 来查看该对等体组的配置。

```
<HUAWEI> display current-configuration configuration bgp | include peer IBGP
peer IBGP route-limit 5 alert-only
peer IBGP enable
```

如果流量中断时，产生了路由超限日志，表示路由超限导致目标路由被丢弃，则需要扩大本端的路由限制数值。

说明

修改 BGP 邻居限制的最大路由数量时会中断邻居，建议在路由发送端通过路由聚合以减少路由数量来解决。

- 如果故障仍未排除，请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。
 - 上述步骤的执行结果。
 - 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

5.9 调测 VPWS

MPLS L2VPN 包括 VPWS 和 VPLS，本节介绍了 VPWS 的调测方法。

前提条件

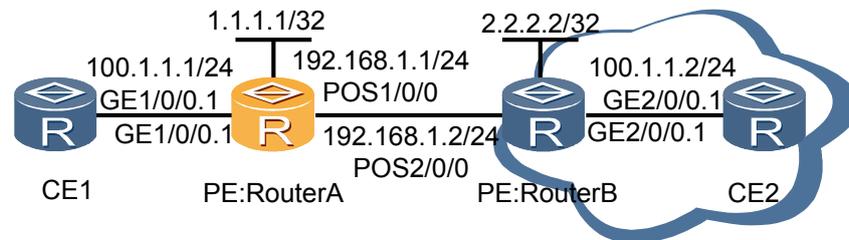
已完成以下配置，设备运行正常。

- 3 硬件调测
- 4 链路调测

背景信息

如图 5-10 所示，在该网络中部署 VPWS，RouterA 在该网络中角色为 PE。

图 5-10 VPWS 组网图



操作步骤

- 步骤 1** 在设备上使用命令 **display mpls l2vc**，查看设备上 LDP 方式二层虚电路的相关信息。

```
<HUAWEI> display mpls l2vc
total LDP VC : 1      1 up      0 down
*client interface : GigabitEthernet1/0/0.1
Administrator PW : up
session state    : up
AC status       : up
VC state        : up
Label state     : 0
Token state     : 0
VC ID          : 101
VC type        : VLAN
```

```

destination      : 2.2.2.2
local VC label    : 21504      remote VC label    : 21504
control word     : disable
forwarding entry  : existent
local group ID   : 0
manual fault     : not set
active state     : active
link state      : up
local VC MTU     : 1500      remote VC MTU     : 1500
tunnel policy name : to2
traffic behavior name: --
PW template name : --
primary or secondary : primary
create time      : 0 days, 0 hours, 6 minutes, 4 seconds
up time          : 0 days, 0 hours, 4 minutes, 34 seconds
last change time : 0 days, 0 hours, 4 minutes, 34 seconds
VC last up time  : 2010/07/24 12:31:31
VC total up time : 0 days, 0 hours, 4 minutes, 34 seconds
CKey             : 16
NKey             : 15
AdminPw interface : --
AdminPw link state : --
Diffserv Mode    : uniform
Service Class    : --
Color            : --
DomainId         : --
Domain Name      : --
    
```

如上述显示信息所示，查看二层虚电路的 UP 数量是否正确。对于每个二层虚电路查看 AC 接口是否正确，AC 状态、VC 状态、对等体 session 状态、链路状态是否 UP，VC ID、封装类型和目的地址是否正确。

步骤 2 在设备上使用命令 **display l2vpn ccc-interface vc-type**，查看 L2VPN 连接使用的接口的信息。

```

<HUAWEI> display l2vpn ccc-interface vc-type all
Total ccc-interface of LDP VC: 1
up (1), down (0)
Interface                               Encap Type      State   VC Type
GigabitEthernet1/0/0.1                 vlan           up    ldp-vc
    
```

如上述显示信息所示，查看 L2VPN 接口的封装类型、状态和 VC 类型是否正确。

步骤 3 在 CE1 上使用命令 **ping**，测试 CE1 与 CE2 的连通性。

```

<HUAWEI> ping 100.1.1.2
PING 100.1.1.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 100.1.1.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=56 ms
  Reply from 100.1.1.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=4 ms
  Reply from 100.1.1.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=4 ms
  Reply from 100.1.1.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=52 ms
  Reply from 100.1.1.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=3 ms

--- 100.1.1.2 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 3/23/56 ms
    
```

上述显示信息显示同一 VPN 内部的两台 CE 能够连通。

----结束

常见故障处理

如果 Martini 方式 VLL 网络中 VC 不能 UP，可按以下步骤处理。

1. 检查两端的封装类型及 MTU 是否一致。

执行 **display mpls l2vc vc-id** 命令，检查 VC 信息。

```
<HUAWEI> display mpls l2vc 102
total LDP VC : 1      1 up      0 down
*client interface : GigabitEthernet1/0/0.5
session state     : up
AC status        : up
VC state         : up
VC ID            : 102
VC type          : VLAN
destination      : 2.2.2.2
local VC label   : 146433      remote VC label   : 146432
control word     : disable
forwarding entry : exist
local group ID   : 0
manual fault     : not set
active state     : active
link state       : up
local VC MTU    : 1500      remote VC MTU    : 1500
tunnel policy name : --
traffic behavior name: --
PW template name  : --
primary or secondary : primary
create time      : 1 days, 1 hours, 14 minutes, 17 seconds
up time          : 0 days, 0 hours, 3 minutes, 16 seconds
last change time : 0 days, 0 hours, 3 minutes, 16 seconds
VC last up time  : 2010/02/17 08:23:07
VC total up time : 0 days, 21 hours, 43 minutes, 43 seconds
CKey             : 16
NKey             : 15
AdminPw interface : --
AdminPw link state : --
Diffserv Mode    : uniform
Service Class    : --
Color            : --
DomainId         : --
Domain Name      : --
```

如果两端的封装类型或者 MTU 不一致，那么修改其中一端的封装类型及 MTU 使两端的封装类型及 MTU 一致。

如果两端的封装类型及 MTU 已经一致，请执行步骤 2。

 说明

两端封装类型、MTU 一致是 VC 状态 Up 的必要条件之一。

2. 检查两端的 VC ID 是否一致。

```
<HUAWEI> display mpls l2vc 102
total LDP VC : 1      1 up      0 down
*client interface : GigabitEthernet1/0/0.5
session state     : up
AC status        : up
VC state         : up
VC ID            : 102
VC type          : VLAN
destination      : 2.2.2.2
local VC label   : 146433      remote VC label   : 146432
control word     : disable
forwarding entry : exist
local group ID   : 0
manual fault     : not set
active state     : active
link state       : up
local VC MTU    : 1500      remote VC MTU    : 1500
tunnel policy name : --
traffic behavior name: --
PW template name  : --
primary or secondary : primary
```

```
create time      : 1 days, 1 hours, 14 minutes, 17 seconds
up time         : 0 days, 0 hours, 3 minutes, 16 seconds
last change time : 0 days, 0 hours, 3 minutes, 16 seconds
VC last up time  : 2010/02/17 08:23:07
VC total up time : 0 days, 21 hours, 43 minutes, 43 seconds
CKey           : 16
NKey           : 15
AdminPw interface : --
AdminPw link state : --
Diffserv Mode   : uniform
Service Class   : --
Color           : --
DomainId        : --
Domain Name     : --
```

如果两端的 VC ID 不一致，那么修改其中一端的 VC ID 使两端的 VC ID 一致。

如果两端的 VC ID 已经一致，请执行步骤 3。

说明

两端 VC ID 一致是 VC 状态 Up 的必要条件之一。

3. 检查两端的 LDP 会话状态是否 UP。

```
<HUAWEI> display mpls l2vc 102
total LDP VC : 1      1 up      0 down
*client interface : GigabitEthernet1/0/0.5
session state    : up
AC status        : up
VC state         : up
VC ID           : 102
VC type          : VLAN
destination      : 2.2.2.2
local VC label   : 146433      remote VC label   : 146432
control word     : disable
forwarding entry : exist
local group ID   : 0
manual fault     : not set
active state     : active
link state       : up
local VC MTU     : 1500      remote VC MTU     : 1500
tunnel policy name : --
traffic behavior name: --
PW template name : --
primary or secondary : primary
create time      : 1 days, 1 hours, 14 minutes, 17 seconds
up time         : 0 days, 0 hours, 3 minutes, 16 seconds
last change time : 0 days, 0 hours, 3 minutes, 16 seconds
VC last up time  : 2010/02/17 08:23:07
VC total up time : 0 days, 21 hours, 43 minutes, 43 seconds
CKey           : 16
NKey           : 15
AdminPw interface : --
AdminPw link state : --
Diffserv Mode   : uniform
Service Class   : --
Color           : --
DomainId        : --
Domain Name     : --
```

如果两端的 LDP 会话没有 UP，请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器故障处理》的“LDP 会话 DOWN”一节继续定位，使 LDP 会话状态为 Up。

如果 LDP 会话已经 UP，请执行步骤 4。

说明

只有 LDP 会话 UP，两端的 VC 才能开始协商。

4. 检查 PW 是否选中隧道。

执行 **display mpls l2vc vc-id** 命令：

- 检查 VC tunnel/token info 字段值。如果 VC tunnel/token info 字段值为 0 tunnels/tokens，表明 PW 没有选中隧道。
- 检查 tunnel policy name 字段的值：
 - 如果该字段值为“-”，表示 PW 使用的隧道为 LDP LSP，或者没有配置隧道策略。如果 PW 使用 MPLS-TE 隧道需要配置隧道策略。
 - 如果该字段值不是“-”，表示 VLL 使用隧道策略，可以在隧道策略视图下执行 **display this** 检查隧道策略的配置。

```
[HUAWEI-tunnel-policy-p1] display this
#
tunnel-policy p1
  tunnel select-seq cr-lsp load-balance-number 1
#
```

说明

如果隧道策略下配置了 **tunnel binding destinationdest-ip-address te { tunnel interface-number }**，还需要在 Tunnel 接口下使能 **mpls te reserved-for-binding** 命令。

如果两端的隧道没有 Up，请参考《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“LSP 隧道 down”一节或者“Te Tunnel 状态为 down”一节继续定位，使隧道状态 Up。如果两端的隧道状态已经 UP 并且 TE 接口配置正确，请执行步骤 5。

说明

隧道 Up 是 VC 状态 up 的必要条件之一。

5. 检查两端的 AC 接口状态是否 Up。

在两端 PE 上分别执行 **display mpls l2vcvc-id** 命令，检查 AC status 字段值是否为 Up。

- 如果两端的 AC 接口状态没有 Up，请参考《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“物理对接&接口类”一节继续定位，使 AC 接口状态 Up。
- 如果两端 AC 接口状态已经 Up，请执行步骤 6。

说明

两端 AC 接口状态 Up 是 VC 状态 Up 的必要条件之一。

6. 请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。

- 上述步骤的执行结果。
- 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

5.10 调测 VPLS

MPLS L2VPN 包括 VPWS 和 VPLS，本节介绍了 VPLS 的调测方法。

前提条件

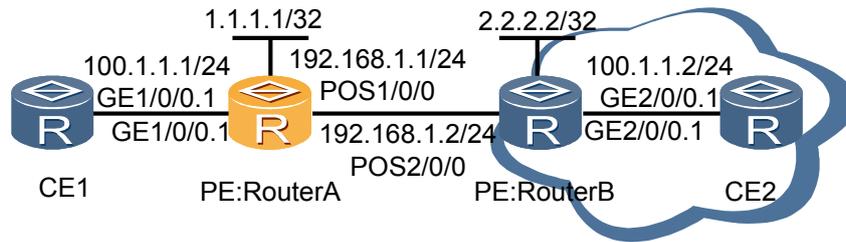
已完成以下配置，设备运行正常。

- [3 硬件调测](#)
- [4 链路调测](#)

背景信息

如图 5-11 所示，在该网络中部署 VPLS，RouterA 在该网络中角色为 PE。

图 5-11 VPLS 组网图



操作步骤

步骤 1 在设备上使用命令 **display vsi**，查看 VSI 实例的信息。

```
<HUAWEI> display vsi name v1 verbose
***VSI Name          : v1
  Administrator VSI   : no
  Isolate Spoken      : disable
  VSI Index           : 0
  PW Signaling        : ldp
  Member Discovery Style: static
  PW MAC Learn Style  : unqualify
  Encapsulation Type  : vlan
  MTU                  : 1500
  Diffserv Mode       : uniform
  Service Class       : --
  Color                : --
  DomainId             : 255
  Domain Name         :
  Ignore AcState       : disable
  Multicast Fast Swicth : enable
  Create Time         : 0 days, 0 hours, 50 minutes, 23 seconds
  VSI State           : up

  VSI ID              : 10
  *Peer Router ID     : 2.2.2.2
    primary or secondary : primary
    ignore-standby-state : no
  VC Label            : 23552
  Peer Type           : dynamic
  Session             : up
  Tunnel ID           : 0x10002000
  Broadcast Tunnel ID : 0x10002000
  Broad BackupTunnel ID : 0x0
  CKey                : 6
  NKey                : 5
  StpEnable           : 0
  PwIndex             : 0

  Interface Name      : GigabitEthernet1/0/0.1
  State               : up
  Last Up Time        : 2010/08/15 15:41:59
  Total Up Time       : 0 days, 0 hours, 19 minutes, 18 seconds

**PW Information:

  *Peer Ip Address    : 2.2.2.2
  PW State            : up
  Local VC Label      : 23552
  Remote VC Label     : 23552
  PW Type             : label
  Tunnel ID           : 0x10002000
  Broadcast Tunnel ID : 0x10002000
```

```

Broad BackupTunnel ID : 0x0
Ckey : 0x6
Nkey : 0x5
Main PW Token : 0x10002000
Slave PW Token : 0x0
Tnl Type : LSP
OutInterface : PoS2/0/0
Backup OutInterface :
Stp Enable : 0
Mac Flapping : 0
PW Last Up Time : 2010/08/15 15:41:59
PW Total Up Time : 0 days, 0 hours, 15 minutes, 3 seconds

```

上述显示信息中加粗的部分为重点查看内容。

- PW Signaling 为 PW 的信令类型，分为 LDP 和 BGP 两种方式。
- Member Discovery Style 为成员发现方式，分为动态发现和静态发现两种方式。
- Encapsulation Type: VSI 的封装形式，即报文在 VC 上的封装形式。
- VSI State: VSI 的状态。VPLS 建立成功后该状态应该为 UP。
- State: 与 VSI 绑定的 AC 当前状态。VPLS 建立成功后该状态应该为 UP。
- Peer Ip Address: 对等体的 IP 地址。
- PW State: PW 的当前状态。VPLS 建立成功后该状态应该为 UP。

步骤 2 在设备上使用命令 **display vpls forwarding-info**，查看所有 VSI 的转发信息。

```

<HUAWEI> display vpls forwarding-info
Total Number : 2, 2 up, 0 down

Vsi-Name      PeerIP      VcOrSiteId  PwState
V1            2.2.2.2    1           UP

```

如上述显示信息所示，重点查看各 VSI 的 PW 状态是否 UP。

步骤 3 在设备上使用命令 **display l2vpn vsi-list tunnel-policy**，查看隧道策略与 VSI 的引用关系。

```

<HUAWEI> display l2vpn vsi-list tunnel-policy pl
Using Tunnel-Policy pl VSI Instance statistics:

```

```
-----
vsi v1
```

步骤 4 在 CE1 上使用命令 **ping**，测试 CE1 与 CE2 的连通性。

```

<HUAWEI> ping 100.1.1.2
PING 100.1.1.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 100.1.1.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=56 ms
  Reply from 100.1.1.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=4 ms
  Reply from 100.1.1.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=4 ms
  Reply from 100.1.1.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=52 ms
  Reply from 100.1.1.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=3 ms

--- 100.1.1.2 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 3/23/56 ms

```

上述显示信息显示同一 VPN 内部的两台 CE 能够连通。

---结束

常见故障处理

如果 Martini 方式 VPLS 网络中 VSI 不能 Up，可按以下步骤处理。

1. 检查两端的封装类型否一致。

```
<HUAWEI> display vsi name tt
Vsi      Mem  PW  Mac   Encap  Mtu  Vsi
Name     Disc Type Learn  Type   Value State
-----
tt              static ldp unqualify vlan 1500 up
```

- 如果两端的封装类型不一致，在 VSI 视图下配置命令 `encapsulation { ethernet | vlan }` 修改其中一端的封装类型，使两端的封装类型一致。
- 如果两端的封装类型已经一致，请执行步骤 2。

 说明

两端封装类型一致是 VSI 的状态 Up 的必要条件之一。

2. 检查两端的 MTU 值是否一致。

```
<HUAWEI> display vsi name tt
Vsi      Mem  PW  Mac   Encap  Mtu  Vsi
Name     Disc Type Learn  Type   Value State
-----
tt              static ldp unqualify vlan 1500 up
```

- 如果两端的 MTU 不一致，在 VSI 视图下配置命令 `mtu mtu-value` 修改其中一端的 MTU，使两端的 MTU 一致。
- 如果两端的 MTU 已经一致，请执行步骤 3。

 说明

两端 MTU 一致是 VSI 的状态 Up 的必要条件之一。

3. 检查两端的 VSI ID 值或者协商 ID 值是否一致。

```
<HUAWEI> display vsi name tt verbose

***VSI Name      : tt
Administrator VSI : no
Isolate Spoken   : disable
VSI Index        : 3
PW Signaling     : ldp
Member Discovery Style : static
PW MAC Learn Style : unqualify
Encapsulation Type : vlan
MTU              : 1500
Diffserv Mode    : uniform
Service Class    : --
Color            : --
DomainId         : 255
Domain Name      :
Tunnel Policy Name : p1
Ignore AcState   : disable
Create Time      : 2 days, 2 hours, 47 minutes, 40 seconds
VSI State        : up

VSI ID           : 101
*Peer Router ID  : 2.2.2.2
VC Label         : 187393
Peer Type        : dynamic
Session          : up
Tunnel ID        : 0xc0060401
Broadcast Tunnel ID : 0xc0060401
CKey             : 6
NKey             : 5
StpEnable        : 0
PwIndex          : 0

Interface Name   : GigabitEthernet1/0/0.12
State            : up
Last Up Time     : 2010/02/05 06:36:57
Total Up Time    : 2 days, 2 hours, 40 minutes, 19 seconds
```

- 如果两端的 VSI ID 值或者协商 ID 值不一致，在 VSI-LDP 视图下配置命令 **pwsignal ldp** 修改其中一端的 VSI ID 值，或者在 VSI-LDP 视图下配置命令 **peer peer-address negotiation-vc-id vc-id** 修改协商 ID 值，使两端一致。
- 如果两端的 VSI ID 值或者协商 ID 值已经一致，请执行步骤 4。

 说明

两端的 VSI ID 值或者协商 ID 值一致是 VSI 的状态 Up 的必要条件之一。

4. 检查两端的 LDP 会话是否 UP。

执行 **display vsi name vsi-name verbose** 命令，检查 Session 字段值是否为 Up。

<HUAWEI> **display vsi name tt verbose**

```

***VSI Name          : tt
Administrator VSI    : no
Isolate Spoken       : disable
VSI Index            : 3
PW Signaling         : ldp
Member Discovery Style : static
PW MAC Learn Style   : unqualify
Encapsulation Type   : vlan
MTU                  : 1500
Diffserv Mode        : uniform
Service Class        : --
Color                : --
DomainId             : 255
Domain Name          :
Tunnel Policy Name   : pl
Ignore AcState       : disable
Create Time          : 2 days, 2 hours, 47 minutes, 40 seconds
VSI State            : up

VSI ID               : 101
*Peer Router ID      : 2.2.2.2
VC Label             : 187393
Peer Type            : dynamic
Session              : up
Tunnel ID            : 0xc0060401
Broadcast Tunnel ID  : 0xc0060401
CKey                 : 6
NKey                 : 5
StpEnable            : 0
PwIndex              : 0

Interface Name       : GigabitEthernet1/0/0.12
State                : up
Last Up Time         : 2010/02/05 06:36:57
Total Up Time        : 2 days, 2 hours, 40 minutes, 19 seconds

```

- 如果两端的 LDP 会话没有 UP，请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“LDP 会话 DOWN”一节继续定位，使 LDP 会话状态为 Up。
- 如果 LDP 会话状态已经是 Up，请执行步骤 5。

 说明

只有 LDP 会话 Up，两端的 L2VPN 才能开始协商。

5. 检查 VSI 是否选中隧道。

执行 **display vsi name vsi-name verbose** 命令：

- 检查 Tunnel ID 字段值是否为 0x0。如果 Tunnel ID 字段为 0x0，表明 VSI 没有选中隧道。
- 检查 Tunnel Policy Name 字段的值，如果没有显示该字段，表示 VSI 使用的隧道为 LDP LSP，或者没有为 VSI 配置隧道策略。如果 VSI 使用 MPLS-TE 隧道需

要配置隧道策略。Tunnel Policy Name 字段值表示 VSI 使用隧道策略，可以在隧道策略视图下执行 **display this** 检查隧道策略的配置。

```
[HUAWEI-tunnel-policy-p1] display this
#
tunnel-policy pl
 tunnel select-seq cr-lsp load-balance-number 1
#
```

说明

如果隧道策略下配置了 **tunnel binding destinationdest-ip-address te { tunnel interface-number }**，还需要在 Tunnel 接口下使能 **mpls te reserved-for-binding** 命令。

如果两端的隧道没有 Up，请参考《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“LSP 隧道 down”一节或者“Te Tunnel 状态为 down”一节继续定位，使隧道状态 Up。如果两端的隧道状态已经 UP 并且 TE 接口配置正确，请执行步骤 6。

说明

隧道 Up 是 VSI 的状态 Up 的必要条件之一。

6. 检查两端的 AC 接口状态是否 Up。

在两端 PE 上分别执行 **display vsi name vsi-name verbose** 命令，检查 Interface Name 字段对应的接口的 State 是否为 Up。

- 如果两端的 AC 接口状态没有 Up，请参考《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“物理对接&接口类”一节继续定位，使 AC 接口状态 Up。
- 如果两端 AC 接口状态已经 Up，请执行步骤 7。

说明

两端 AC 接口状态 Up 是 VSI 的状态 Up 的必要条件之一。

7. 请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。

- 上述步骤的执行结果。
- 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

5.11 调测 BFD

通过创建 BFD 会话，可以实现快速检测网络中链路故障，本节介绍了 BFD 的调测方法。

前提条件

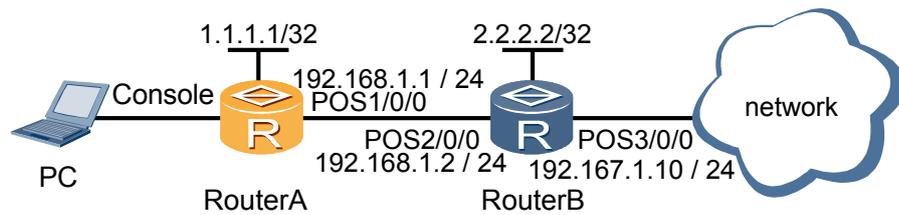
已完成以下配置，设备运行正常。

- [3 硬件调测](#)
- [4 链路调测](#)

背景信息

如图 5-12 所示，在该网络中部署 BFD。

图 5-12 BFD 组网图



操作步骤

步骤 1 在设备上使用命令 **display current-configuration**，检查 BFD 各个参数配置是否正确。

```
<HUAWEI> display current-configuration | begin peer-ip
bfd to_net_comm bind default-ip interface POS1/0/0
discriminator local 1
discriminator remote 2
detect-multiplier 10
wtr 5
process-interface-status
process-pst
commit
```

如果配置单跳 BFD 需要配置 **process-pst**，如上述显示信息中加粗部分所示。

步骤 2 在设备上使用命令 **display bfd session**，查看 BFD 会话信息。

```
<HUAWEI> display bfd session all
```

Local	Remote	PeerIpAddr	State	Type	InterfaceName
1	2	192.168.1.2	Up	S_IP_IF	Pos1/0/0

Total UP/DOWN Session Number : 1/0

如上述显示信息中加粗部分所示，重点检查 bfd 会话数量是否正确，state 是否为 up, Local 和 Remote 是否正确。

```
<HUAWEI> display bfd session all verbose
```

```
Session MIndex : 16384      (One Hop) State : Up      Name : atob
-----
Local Discriminator      : 1          Remote Discriminator      : 2
Session Detect Mode     : Asynchronous Mode Without Echo Function
BFD Bind Type           : Interface(Pos1/0/0)
Bind Session Type       : Static
Bind Peer Ip Address    : 192.168.1.2
NextHop Ip Address     : 192.168.1.2
Bind Interface          : Pos1/0/0
FSM Board Id           : 6          TOS-EXP                   : 7
Min Tx Interval (ms)   : 10         Min Rx Interval (ms)     : 10
Actual Tx Interval (ms): 10         Actual Rx Interval (ms) : 10
Local Detect Multi      : 10         Detect Interval (ms)     : 100
Echo Passive            : Disable    Acl Number                : -
Destination Port        : 3784      TTL                       : 255
Proc interface status: Enable      Process PST                : Disable
WTR Interval (ms)      : 5
Active Multi           : 3
Last Local Diagnostic   : Neighbor Signaled Session Down(Receive AdminDown)
Bind Application        : IFNET
Session TX TmrID       : -          Session Detect TmrID      : -
Session Init TmrID     : -          Session WTR TmrID        : -
Session Echo Tx TmrID  : -
```

```
PDT Index          : FSM-5000000|RCV-0|IF-0|TOKEN-0
Session Description : -
```

Total UP/DOWN Session Number : 1/0

如上述显示信息中加粗部分所示，BFD 单跳检测配置成功后可以看到建立了一个单跳（one hop）的 BFD Session，状态为 Up。如果配置了 BFD 多跳检测，则此处可以看到建立了一个多跳（Multi Hop）的 BFD Session，且状态为 Up。BFD 与接口联动配置成功后可以看到“Proc interface status”字段显示为“Enable”。

----结束

常见故障处理

如果 BFD 会话无法 Up，可按以下步骤处理。

1. 执行 **display current-configuration configuration bfd-session** 命令检查 BFD 会话的配置是否提交。
 - 如果查看到 **commit** 字段，表示 BFD 会话已经提交，则执行步骤 2。
 - 如果没有查看到 **commit** 字段，则表示 BFD 会话未提交。用户需要在 BFD 会话视图下执行 **commit** 命令，然后使用 **display bfd session all** 命令查看 BFD 会话是否 Up。
 - 如果 State 字段的值为 Up，则表明 BFD 会话已经建立，至此结束。
 - 如果 State 字段的值为非 Up，则请执行步骤 2。
2. 重复执行 **display bfd statistics session all slot slot-id** 命令，查看 BFD 会话收发报文的统计信息。
 - 如果 **Received Packets** 字段的计数没有增加，则执行步骤 3。
 - 如果 **Send Packets** 字段的计数没有增加，则执行步骤 4。
 - 如果 **Received Packets** 字段和 **Send Packets** 字段的计数都正常增加，则执行步骤 7。
 - 如果 **Received Packets** 字段、**Send Packets** 字段、**Received Bad Packets** 字段和 **Send Bad Packets** 字段计数都没有增加，请执行步骤 5。
 - 如果 BFD 统计计数中 **Down Count** 字段的计数增加，说明 BFD 会话在震荡，则执行步骤 5。
3. 重复执行 **display bfd statistics session all slot slot-id** 命令，查看 **Received Bad Packets** 字段计数是否有增加。
 - 如果 **Received Bad Packets** 字段的计数增加，说明 BFD 会话从对端收到了报文，但此报文被丢弃，则执行步骤 7。
 - 如果 **Received Bad Packets** 字段的计数没有增加，说明本端没有收到 BFD 报文，则请执行步骤 5。
4. 重复执行 **display bfd statistics session all slot slot-id** 命令查看 **Send Bad Packets** 字段计数是否有增加。
 - 如果 **Send Bad Packets** 字段的计数增加，说明 BFD 会话发送的报文被丢弃，则执行步骤 7。
 - 如果 **Send Bad Packets** 字段的计数没有增加，说明本端没有将 BFD 报文发送到对端，则执行步骤 5。
5. 重复执行 **display bfd statistics session all slot slot-id** 命令，如果 BFD 会话没有 Up，请 Ping BFD 会话之间的链路，检查转发是否正常。

- 如果 ping 不通，请参见《HUAWEI NetEngine20E-X6 高端业务路由器 故障处理》的“Ping 不通问题”排除转发故障。
 - 如果能 ping 通，则执行步骤 6。
6. 使用 **display current-configuration configuration bfd-session** 命令，查看 BFD 会话的 **min-tx-interval** 和 **min-rx-interval** 信息，检查 BFD 会话的检测时间是否大于链路的延迟时间。
- 如果 BFD 会话的检测时间小于链路的延迟时间，则请执行 **detect-multiplier** 命令、**min-rx-interval** 和 **min-tx-interval** 命令调整 BFD 会话的检测时间，使之大于链路的延迟时间。
 - 如果 BFD 会话的检测时间大于链路得以延迟时间，则执行步骤 7。
7. 如果故障仍未排除，请收集如下信息，并联系华为技术支持工程师。
- 上述步骤的执行结果。
 - 设备的配置文件、日志信息、告警信息。

6 典型场景调测举例

关于本章

本节介绍典型场景的调测举例。

[6.1 IP 承载网调测举例](#)

6.1 IP 承载网调测举例

前提条件

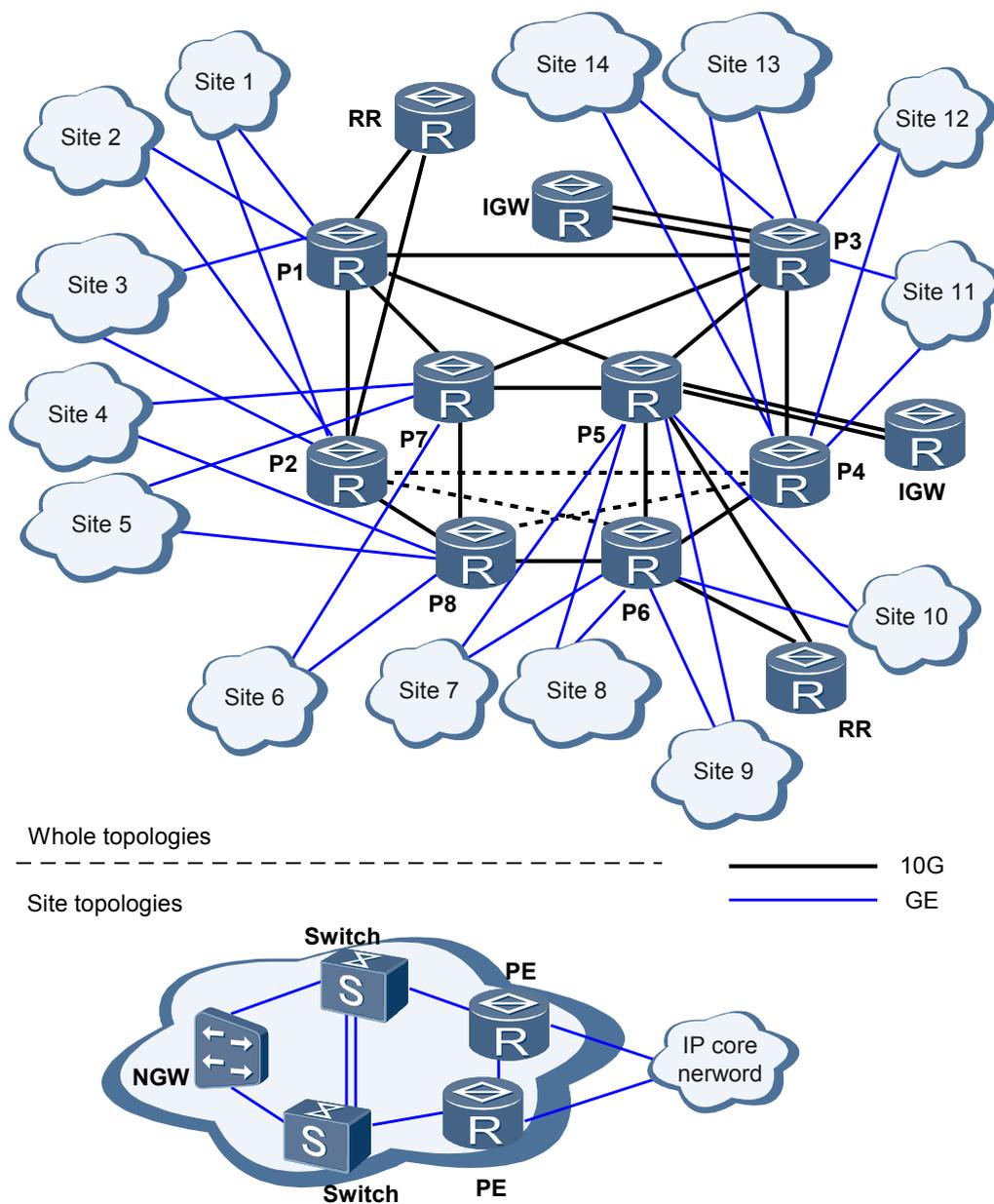
设备安装完成，线缆布设完毕，设备中加载了配置脚本。

组网描述

图 6-1 所示为提供了 3G、GSM、CDMA、Internet 等多种业务的 IP core 承载网。该网络由核心层和接入层组成。

- 核心层
 - 核心层分为两个平面，每个平面有 5 个全连接的主节点，分别位于 5 个城市。不同平面的节点通过 10G 或 2.5G Pos 链路相连，提供备份路径。
 - 核心层使用 IS-IS 作为 IGP 协议，同一平面的 P 设备间建立 TE 隧道。
- 接入层
 - 每个 IGW 都双归属接入到两台交换机；每台交换机都用独立的上行链路接入到 PE。PE 和交换机之间运行 VRRP 来保证两台交换机间的链路高可靠性。
 - PE 与核心层 RR 之间建立 EBGP 对等体关系。
 - 不同站点 PE 之间建立 remote LDP 会话（LDP over TE）。
 - 同一站点的 PE 之间通过 GE 链路连接，通过 GE 链路分别连接交换机和核心节点。连接交换机的端口称为用户侧端口，连接骨干网的端口称为网络侧端口。用户侧端口包含多个子接口，每个子接口与某个特定的 VPN 绑定，成为 CE 设备的网关。主端口上运行 BFD。

图 6-1 IP Core 网络拓扑



操作步骤

步骤 1 单台设备硬件调测

1. [2.1 配置通过 Console 口登录设备](#)
2. [3.1 检查软件版本](#)
3. [3.2 检查设备健康状况](#)
4. [3.3 检查各单板注册状态](#)
5. [3.4 检查风扇状态](#)
6. [3.5 检查电源状态](#)

7. [3.6 检查设备时间](#)
8. [3.7 检查接口状态](#)
9. [3.8 检查告警信息](#)
10. [3.9 检查所有单板电压](#)
11. [3.10 检查所有单板温度](#)

步骤 2 链路调测

说明

在单个设备的硬件调测完成并且链路两端的每台设备都正常启动后，可以开始进行链路调测。需对 PE 和 P 的之间的链路进行调测。

1. [4.1 检查以太网接口](#)
2. [4.7 检查端口光功率](#)

步骤 3 业务及协议调测

说明

在确保链路都正常后，可以开始对路由协议、VPN 等业务进行调测。

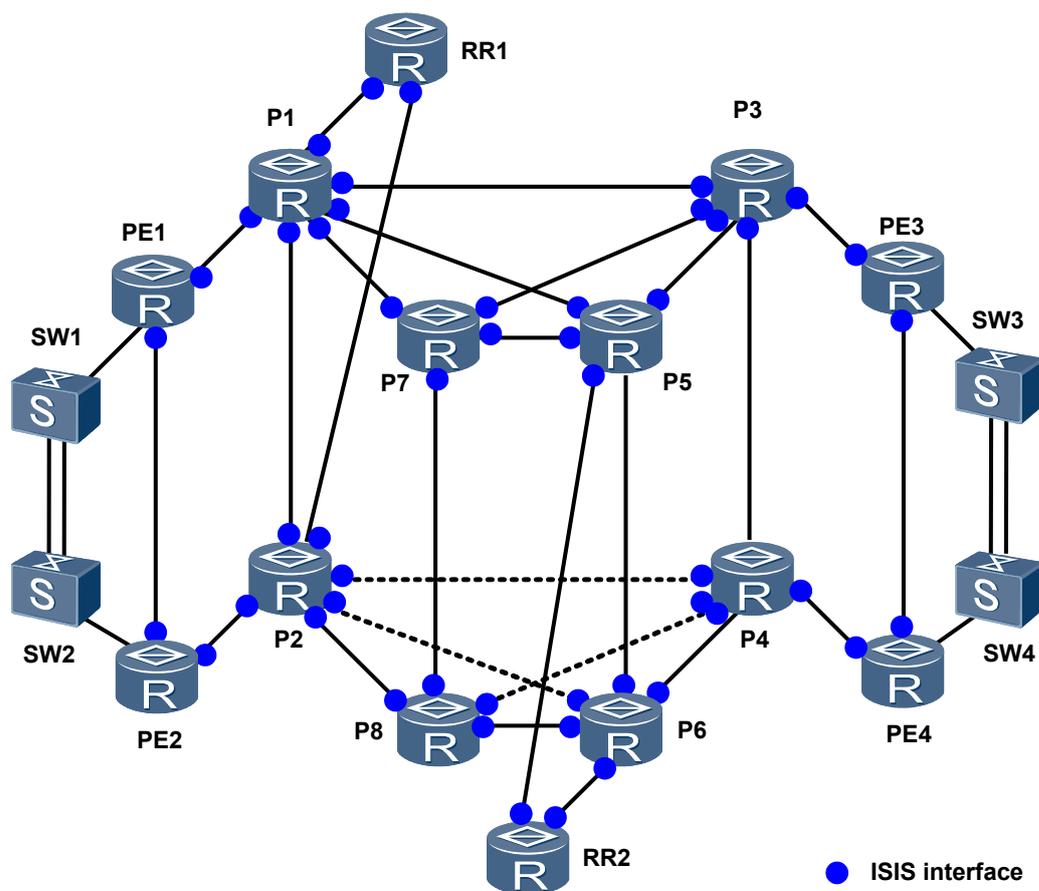
1. [5.3 调测 ISIS 路由](#)

对使能 IS-IS 的 P 和 PE 进行 IS-IS 调测。

以下接口使能 ISIS：

- P 节点的所有接口，包括 Loopback0 接口；
- RR 的所有接口，包括 Loopback0 接口；
- PE 上所有连接 MPLS 骨干网的网络侧接口；
- PE 上的 Loopback0 接口；
- PE 和 P 之间的接口。

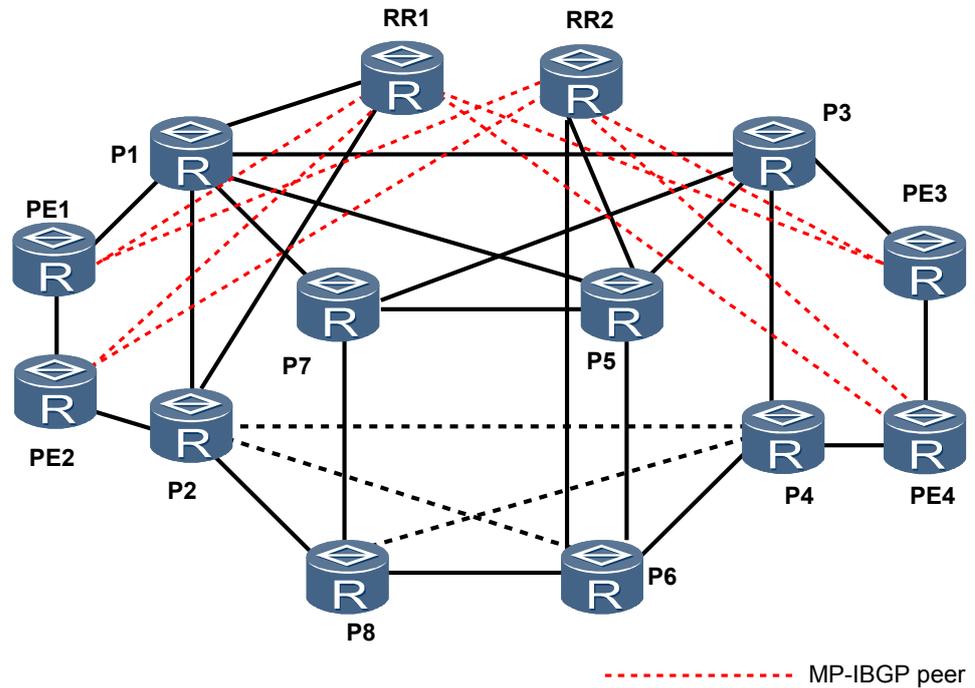
图 6-2 使能 IS-IS 的接口



2. 5.4 调测 IBGP 路由

图 6-3 为 BGP 连接示意图，该示意图以两个站点为例，每个站点有两台 PE 接入。网络中实际有 14 个站点，因此每台 RR 实际上要与 28 个 PE 建立 MP-IBGP 连接，分别进行调测。

图 6-3 BGP 连接



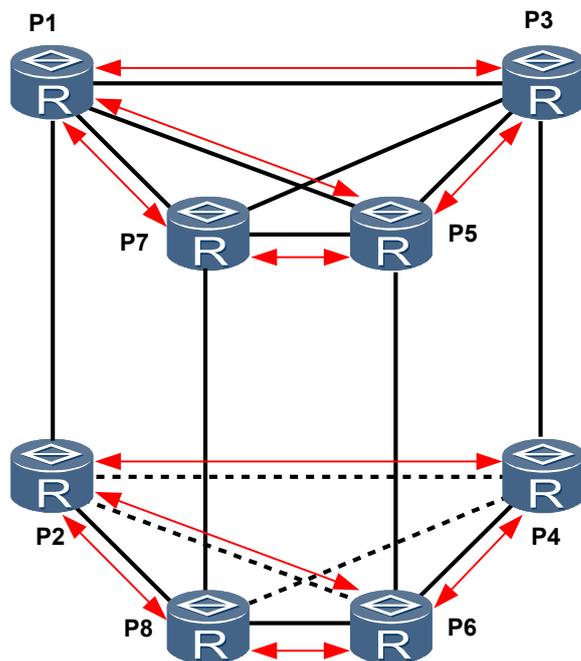
3. 5.7 调测 MPLS TE

对下列各隧道分别进行调测。

- 隧道路径

每个 P 节点与其他 P 节点之间不超过 4 个主隧道。图 6-4 为同一平面的 P 节点之间的主隧道示意图，所有隧道路径的定义将基于上述的隧道总体规划原则。

图 6-4 主隧道示意图

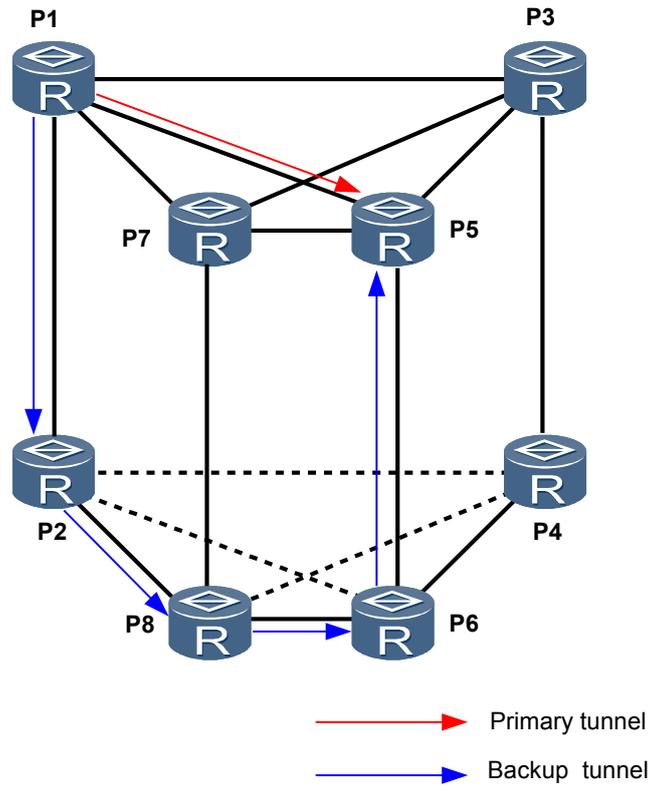


图中，以 P1、P2、P5、P6 为入节点的分别有 3 条主隧道；以 P3、P4、P7、P8 为入节点的分别有 2 条主隧道，因此该网络中共有 20 条主隧道。

基于隧道设计总体原则，所有隧道（包括注隧道和备份隧道）都使用严格显式路径。

每个主隧道都有一条备份隧道，主、备隧道不共享城市间的直连链路。备份隧道部署如图 6-5 所示。

图 6-5 备份路隧道示意图



备份隧道不能包含主隧道已经过的城市间的直连链路。例如，对于主隧道 P1->P5，备份隧道路径不能是 P1->P2->P6->P5，可以是 P1->P2->P8->P6->P5 或者 P1->P2->P4->P6->P5。

表 6-1 上平面的备份隧道路径

主隧道路径	备份隧道路径
P1-P3	P1-P2-P6-P4-P3
P1-P5	P1-P2-P8-P6-P5
P1-P7	P1-P2-P6-P8-P7
P7-P1	P7-P8-P6-P2-P1
P7-P5	P7-P8-P2-P6-P5
P5-P7	P5-P6-P2-P8-P7
P5-P1	P5-P6-P8-P2-P1
P5-P3	P5-P6-P2-P4-P3
P3-P5	P3-P4-P2-P6-P5
P3-P1	P3-P4-P6-P2-P1

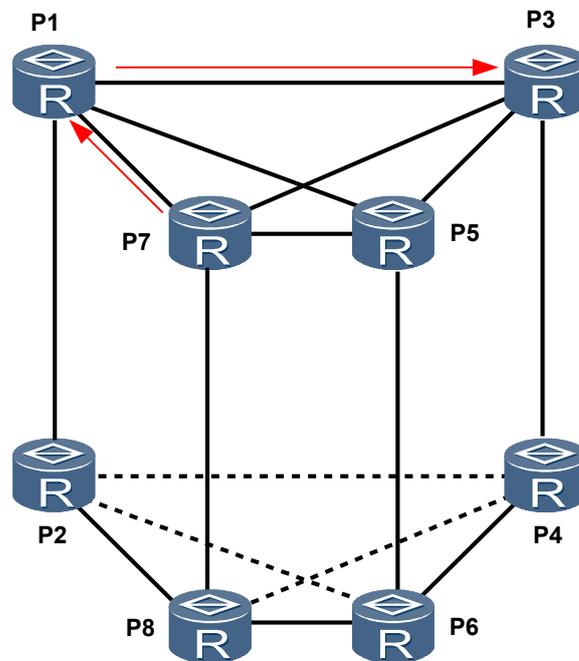
表 6-2 下平面的备份隧道路径

主隧道路径	备份隧道路径
P2-P4	P2-P1-P5-P3-P4
P2-P6	P2-P1-P3-P5-P6
P2-P8	P2-P1-P5-P7-P8
P8-P2	P8-P7-P5-P1-P2
P8-P6	P8-P7-P1-P5-P6
P6-P8	P6-P5-P1-P7-P8
P6-P2	P6-P5-P3-P1-P2
P6-P4	P6-P5-P1-P3-P4
P4-P6	P4-P3-P1-P5-P6
P4-P2	P4-P3-P5-P1-P2

因在 P7 和 P3 之间没有直连链路，P7 到 P3 的主隧道路径如图 6-6 所示。用热备份和逃生路径保护路径上的每条链路进行。

P8 和 P4 之间的隧道路径设计与 P7 和 P3 类似，此处不再赘述。

图 6-6 P7 到 P3 的主隧道路径



4. **5.8 调测 BGP/MPLS IP VPN**

在所有 PE 及 PE 的用户侧接口上调测 VPN 实例。

表 6-3 VPN 参数

参数	值
VPN 名称	<ul style="list-style-type: none"> ● 媒体流: NGN_Media ● 信令流: NGN_Signal ● 其它: NGN_Other
VPN 标签分配方式	为每个 VPN 实例分配一个标签, VPN 实例中的所有路由都使用同一个标签
VPN 隧道	LDP LSP
RD	格式为 AAAAA:BBBBCCCDE: <ul style="list-style-type: none"> ● AAAAA: BGP AS 号, 即 65000。 ● BBBB: 标识 VPN 类型, 对于企业 VPN, 前两位标识企业后两位标识部门。 ● CCC: 标识站点。 ● D: 同一站点同一平面内的 PE 编号。 ● E: 标识平面。1 标识平面 A, 2 标识平面 B。
RT	请参见表 4。

表 6-4 RD & RT 值

VPN	Import RT	Export RT
媒体流	65000:0100 65000:0200 65000:0300	65000:0100
信令流	65000:0100 65000:0200 65000:0300	65000:0200
其它	65000:0100 65000:0200 65000:0300	65000:0300

5. **5.11 调测 BFD**

BFD 配置包括三部分:

- BFD for TE hot-standby

- BFD for VPN FRR
- BFD for VRRP

在所有 P 节点上调测 BFD for TE hot-standby。

在同一平面内不同站点的 PE 之间建立 BFD 会话，调测 BFD for VPN FRR。

在所有 PE 上调测 BFD for VRRP。

---结束

A 接口属性速查表

本附录集中给出线路板接口属性，便于快速查询相关信息。

[A.1 100Base-FX 以太网光接口属性](#)

[A.2 1000Base-X-SFP 光接口属性](#)

[A.3 10G 以太网光接口属性](#)

[A.4 OC-3c/STM-1c CPOS-SFP 光接口属性](#)

[A.5 OC-3c/STM-1c POS-SFP 光接口属性](#)

[A.6 OC-12c/STM-4c POS-SFP 光接口属性](#)

[A.7 OC-48c/STM-16c POS-SFP 光接口属性](#)

[A.8 OC-192c/STM-64c POS-XFP 光接口属性](#)

[A.9 OC-3c/STM-1c ATM-SFP 光接口属性](#)

[A.10 OC-12c/STM-4c ATM-SFP 光接口属性](#)

A.1 100Base-FX 以太网光接口属性

100Base-FX-SFP 光接口属性如表 A-1 所示。

表 A-1 100M SFP 光模块的属性

属性	描述			
最大传输距离	2km	15km	40km	80km
中心波长	1310nm	1310nm	1310nm	1550nm
最小发送光功率	- 19.0dBm	- 15.0dBm	- 5.0dBm	- 5.0dBm
最大发送光功率	- 14.0dBm	- 8.0dBm	0dBm	0dBm
接收灵敏度	- 30.0dBm	- 31.0dBm	- 37.0dBm	- 37.0dBm
过载光功率	- 14.0dBm	- 8.0dBm	- 10.0dBm	- 10.0dBm
光纤类型	多模	单模	单模	单模

A.2 1000Base-X-SFP 光接口属性

1000Base-X-SFP 光接口属性如表 A-2 所示。

表 A-2 1000Base-X-SFP 光接口属性

属性	描述
连接器类型	LC/PC
光接口属性	由所选的 SFP 光模块决定（可选光模块属性请参见表 A-3 和表 A-4）。
工作模式	全双工
支持帧格式	Ethernet_II、Ethernet_SAP、Ethernet_SNAP
支持网络协议	IP

表 A-3 1000M SFP 光模块属性

属性	描述					
传输距离	0.5km	10km	40km	40km	80km	100km
中心波长	850nm	1310nm	1310nm	1550nm	1550nm	1550nm

属性	描述					
最小发送光功率	-9.5dBm	-9.5dBm	-4.5dBm	-4.0dBm	-2.0dBm	0dBm
最大发送光功率	-2.5dBm	-3.0dBm	3.0dBm	1.0dBm	5.0dBm	5.0dBm
接收灵敏度	-17.0dBm	-20.0dBm	-22.5dBm	-21.0dBm	-23.0dBm	-30.0dBm
过载光功率	0dBm	-3.0dBm	-3.0dBm	-3.0dBm	-3.0dBm	-9.0dBm
光纤类型	多模	单模	单模	单模	单模	单模

表 A-4 1000M 彩色光模块属性

属性	描述							
传输距离	70km							
中心波长	1470nm	1490nm	1510nm	1530nm	1550nm	1570nm	1590nm	1610nm
最小发送光功率	0dBm							
最大发送光功率	5dBm							
接收灵敏度	-23.0dBm							
过载光功率	0dBm							
光纤类型	单模							

A.3 10G 以太网光接口属性

10GBase LAN/WAN-XFP 光接口属性表 A-5 所示。

表 A-5 10GBase LAN/WAN-XFP 光接口属性

属性	描述
连接器类型	LC/PC

属性	描述
光接口属性	由所选的 XFP 光模块决定。（可选光模块属性见 表 A-6 ）
工作模式	全双工
支持帧格式	Ethernet_II、Ethernet_SAP、Ethernet_SNAP
支持网络协议	IP

表 A-6 10G XFP 光模块属性

属性	描述			
传输距离	0.3km	10km	40km	80km
中心波长	850nm	1310nm	1550nm	1550nm
最小发送光功率	- 7.3dBm	- 6.0dBm	- 1.0dBm	0dBm
最大发送光功率	- 1.3dBm	- 1.0dBm	2.0dBm	4.0dBm
接收灵敏度	- 7.5dBm	- 11.0dBm	- 15.0dBm	- 24.0dBm
过载光功率	- 1.0dBm	0.5dBm	- 1.0dBm	- 7.0dBm
光纤类型	多模	单模	单模	单模

A.4 OC-3c/STM-1c CPOS-SFP 光接口属性

OC-3c/STM-1c CPOS-SFP 光接口属性如[表 A-7](#) 所示。

表 A-7 155M CPOS 接口属性

属性	描述
连接器类型	LC/PC
连接器数量	1
光接口属性	由所选的 SFP 光模块决定，可选光模块属性见 表 A-8
工作模式	全双工
支持的链路协议	PPP、MP、HDLC、cRTP
支持的业务特性	IP

表 A-8 155M SFP 光模块的属性

属性	描述			
传输距离	2km	15km	40km	80km
中心波长	1310nm	1310nm	1310nm	1550nm
最小发送光功率	- 19.0dBm	- 15.0dBm	- 5.0dBm	- 5.0dBm
最大发送光功率	- 14.0dBm	- 8.0dBm	0dBm	0dBm
接收灵敏度	- 30.0dBm	- 31.0dBm	- 37.0dBm	- 37.0dBm
过载光功率	- 14.0dBm	- 8.0dBm	- 10.0dBm	- 10.0dBm
光纤类型	多模	单模	单模	单模

A.5 OC-3c/STM-1c POS-SFP 光接口属性

OC-3c/STM-1c POS-SFP 光接口属性如表 A-9 所示。

表 A-9 OC-3c/STM-1c POS-SFP 光接口属性

属性	描述
连接器类型	LC/PC
光接口属性	由所选的 SFP 光模块决定（可选光模块属性见表 A-10）。
工作模式	全双工
链路协议	PPP、HDLC
网络协议	IP

表 A-10 155M SFP 光模块属性

属性	描述			
传输距离	2km	15km	40km	80km
中心波长	1310nm	1310nm	1310nm	1550nm
最小发送光功率	- 19.0dBm	- 15.0dBm	- 5.0dBm	- 5.0dBm
最大发送光功率	- 14.0dBm	- 8.0dBm	0dBm	0dBm
接收灵敏度	- 30.0dBm	- 31.0dBm	- 37.0dBm	- 37.0dBm

属性	描述			
过载光功率	- 14.0dBm	- 8.0dBm	- 10.0dBm	- 10.0dBm
光纤类型	多模	单模	单模	单模

A.6 OC-12c/STM-4c POS-SFP 光接口属性

OC-12c/STM-4c POS-SFP 光接口属性如表 A-11 所示。

表 A-11 OC-12c/STM-4c POS-SFP 光接口属性

属性	描述
连接器类型	LC/PC
光接口属性	由所选的 SFP 光模块决定（可选光模块属性见表 A-12）
工作模式	全双工
链路协议	PPP、HDLC
网络协议	IP

表 A-12 622M SFP 光模块属性

属性	描述		
传输距离	15km	40km	80km
中心波长	1310nm	1310nm	1550nm
最小发送光功率	- 15.0dBm	- 3.0dBm	- 3.0dBm
最大发送光功率	- 8dBm	2.0dBm	2.0dBm
接收灵敏度	- 31.0dBm	- 30.0dBm	- 30.0dBm
过载光功率	- 8.0dBm	- 8.0dBm	- 8.0dBm
光纤类型	单模	单模	单模

A.7 OC-48c/STM-16c POS-SFP 光接口属性

OC-48c/STM-16c POS-SFP 光接口属性如表 A-13 所示。

表 A-13 OC-48c/STM-16c POS-SFP 光接口属性

属性	描述
连接器类型	LC/PC
光接口属性	由所选的 SFP 光模块决定（可选光模块属性见 表 A-14 ）
工作模式	全双工
链路协议	PPP、HDLC
网络协议	IP

表 A-14 2.5G SFP 光模块属性

属性	描述			
传输距离	2km	15km	40km	80km
中心波长	1310nm	1310nm	1310nm	1550nm
最小发送光功率	- 10.0dBm	- 5.0dBm	- 2.0dBm	- 2.0dBm
最大发送光功率	- 3.0dBm	0dBm	3.0dBm	3.0dBm
接收灵敏度	- 21.0dBm	- 21.0dBm	- 30.0dBm	- 30.0dBm
过载光功率	- 3.0dBm	0dBm	- 9.0dBm	- 9.0dBm
光纤类型	多模	单模	单模	单模

A.8 OC-192c/STM-64c POS-XFP 光接口属性

OC-192c/STM-64c POS-XFP 光接口属性如[表 A-15](#) 所示。

表 A-15 OC-192c/STM-64c POS-XFP 光接口属性

属性	描述
连接器类型	LC/PC
光接口属性	由所选的 XFP 光模块决定（可选光模块属性见 表 A-16 ）
工作模式	全双工
链路协议	PPP、HDLC
网络协议	IP

表 A-16 10G XFP 光模块属性

属性	描述		
传输距离	10km	40km	80km
中心波长	1310nm	1550nm	1550nm
最小发送光功率	- 6.0dBm	- 1.0dBm	0dBm
最大发送光功率	- 1.0dBm	2.0dBm	4.0dBm
接收灵敏度	- 11.0dBm	- 15.0dBm	- 24.0dBm
过载光功率	0.5dBm	- 1.0dBm	- 7.0dBm
光纤类型	单模	单模	单模

10G XFP 多模光收发模块,支持两种不同芯径的多模光纤, 光纤芯径、模式带宽和传输距离之间的关系如表 A-17 所示。配置时, 光纤长度不能超出传输距离的限制。并且芯径为 50 μ m, 模式带宽为 2000Mhz*k μ m 的光纤, 属于特殊光纤, 此类光纤公司不发货, 如需配置, 请另行购买。

表 A-17 10G XFP 光模块对于不同光纤的传输距离限制

芯径(μ m)	模式带宽(Mhz*k μ m)	传输距离(m)
50	2000	2 ~ 300
50	500	2 ~ 82
62.5	200	2 ~ 33

A.9 OC-3c/STM-1c ATM-SFP 光接口属性

OC-3c/STM-1c ATM-SFP 接口属性如表 A-18 所示。

表 A-18 OC-3c/STM-1c ATM-SFP 接口属性

属性	描述
连接器类型	LC/PC
光接口属性	由所选的 SFP 光模块决定, (可选光模块属性见表 A-19)
工作模式	全双工
链路协议	IPoA
网络协议	IP

表 A-19 155M SFP 光模块属性

属性	描述			
最大传输距离	2km	15km	40km	80km
中心波长	1310nm	1310nm	1310nm	1550nm
最小发送光功率	- 19.0dBm	- 15.0dBm	- 5.0dBm	- 5.0dBm
最大发送光功率	- 14.0dBm	- 8.0dBm	0dBm	0dBm
接收灵敏度	- 30.0dBm	- 31.0dBm	- 37.0dBm	- 37.0dBm
过载光功率	- 14.0dBm	- 8.0dBm	- 10.0dBm	- 10.0dBm
光纤类型	多模	单模	单模	单模

A.10 OC-12c/STM-4c ATM-SFP 光接口属性

OC-12c/STM-4c ATM SFP-SFP 接口属性如表 A-20 所示。

表 A-20 OC-12c/STM-4c ATM-SFP 接口属性

属性	描述
连接器类型	LC/PC
光接口属性	由所选的 SFP 光模块决定，可选光模块属性见表 A-21
工作模式	全双工
支持的链路协议	IPoA
支持的网络协议	IP

表 A-21 622M SFP 光模块的属性

属性	描述		
传输距离	15km	40km	80km
中心波长	1310nm	1310nm	1550nm
最小发送光功率	- 15.0dBm	- 3.0dBm	- 3.0dBm
最大发送光功率	- 8dBm	2.0dBm	2.0dBm
接收灵敏度	- 31.0dBm	- 30.0dBm	- 30.0dBm
过载光功率	- 8.0dBm	- 8.0dBm	- 8.0dBm

A 接口属性速查表

属性	描述		
光纤类型	单模	单模	单模