

推广工程数字图书馆网络专网技术与运维实操-运维实操



联通集成

目录



三层网络介绍

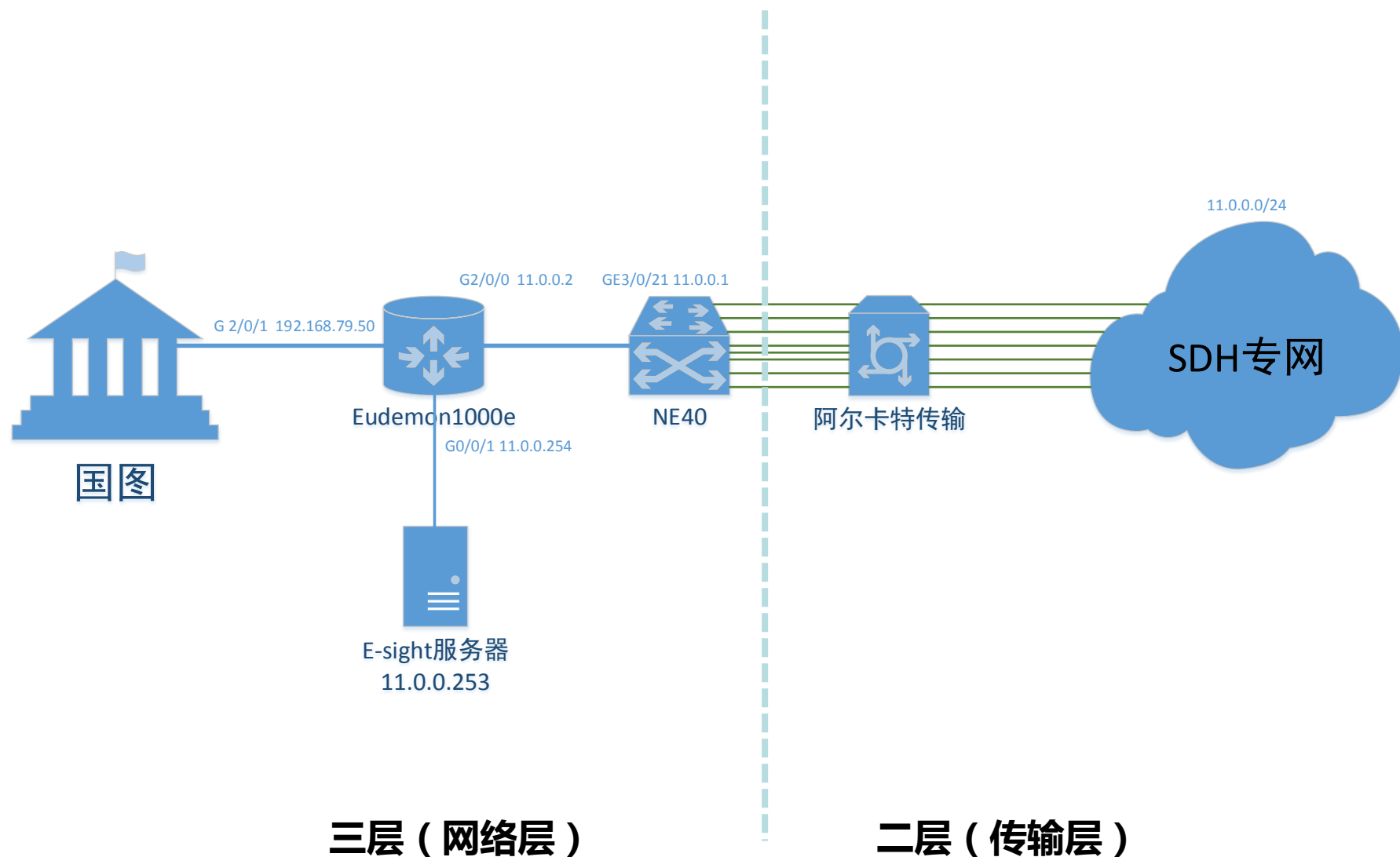


日常运维指导

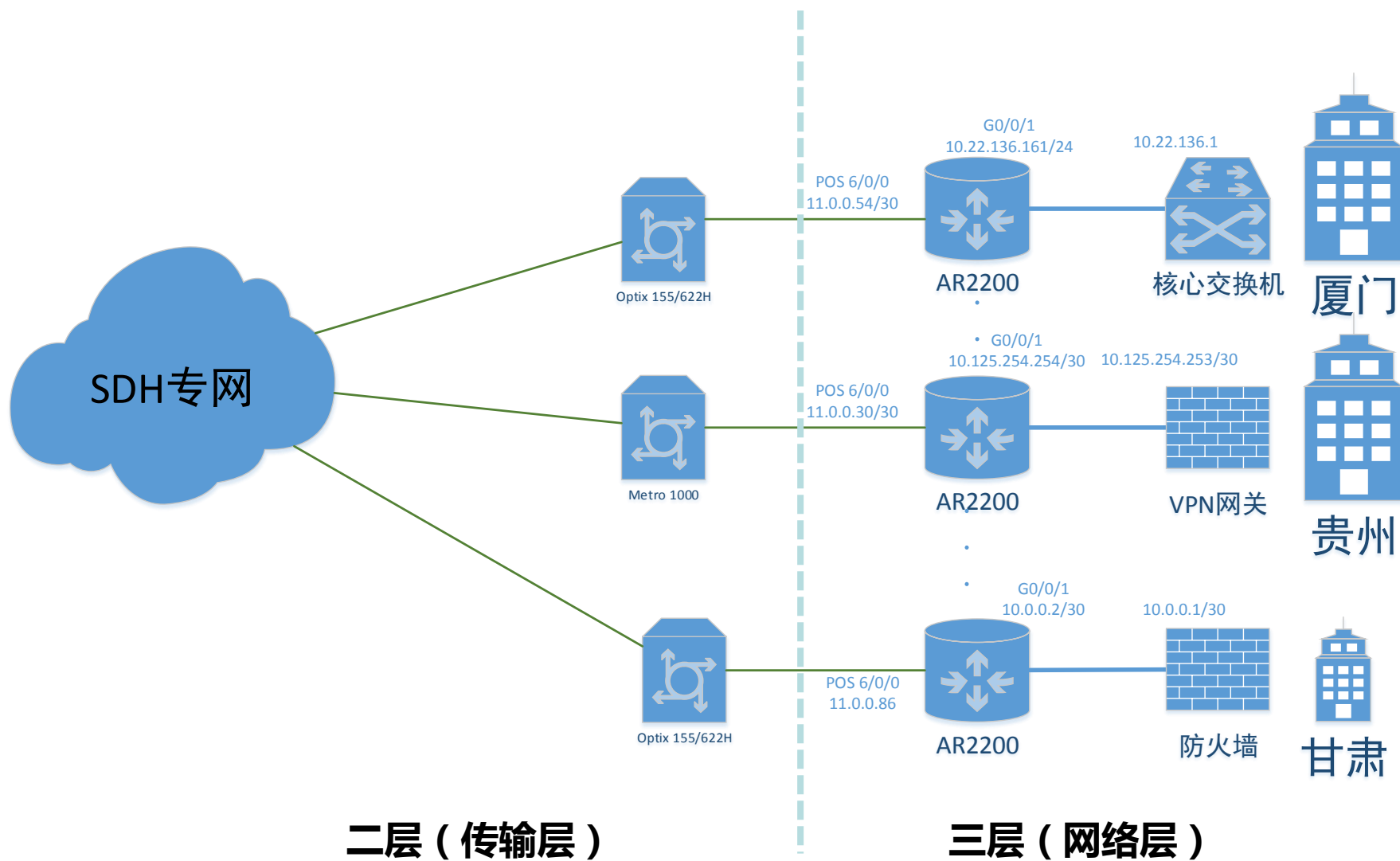


故障处理流程

国家图书馆网络接入



省市图书馆网络接入



目录



三层网络介绍



日常运维指导



故障处理流程



路由器-NE40-X介绍

- HUAWEI NetEngine40E 路由器（简称NE40E）是华为公司推出的高端网络产品，主要应用在各种大型IP网络的边缘位置，IP骨干网、IP承载网以及IP城域网
- NE40E的操作系统采用功能强大的通用路由平台VRP（Versatile Routing Platform），具有业务丰富、超大容量、高性能和高可靠性的特点。

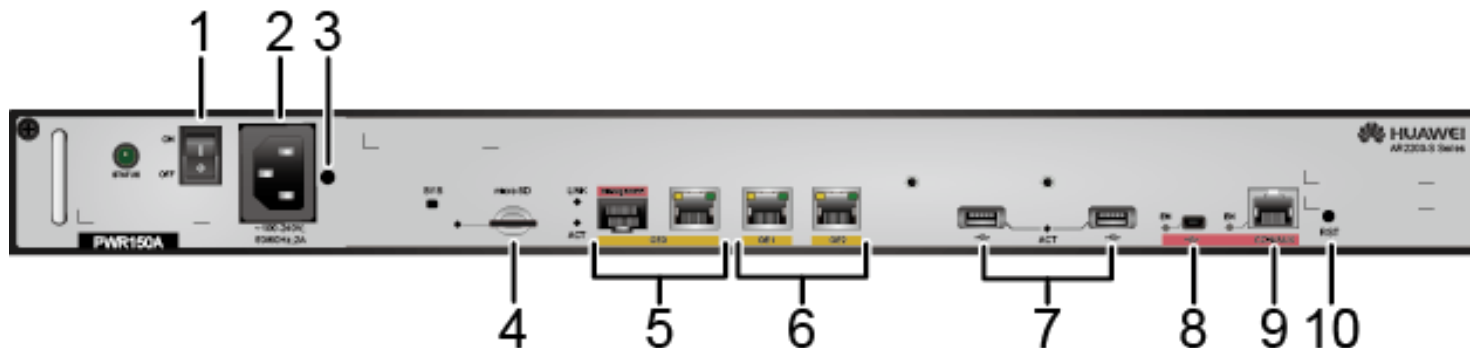
属性	业务特性	技术参数与性能指标
IP单播	交换容量	1.08 Tbps
	转发性能	300 Mpps
	IPv4 FIB	1M
	IPv6 over IPv4隧道数	8000
	6PE数量	1000
MPLS	标签深度	4层
	LSP数目	100K
	LDP邻居数量	4K个
	MPLS FRR倒换时间	<50ms
二层特性	MAC表（动态/静态）	256K
L2VPN	VLL表项	64K
	VSI表项	8K
	VRF表项	4K
QoS	流分类规则数目	16K/LPU
	ACL数量	16K/LPU
	CAR的粒度	64Kbit/s
	流队列数量	512K（双向）/LPU
	HQoS调度级数	5级
	包缓冲时间	200ms
组播	组播路由项数	16K
	组播静态路由项数	8K
	组播转发表项数	16K

路由器-AR2200介绍

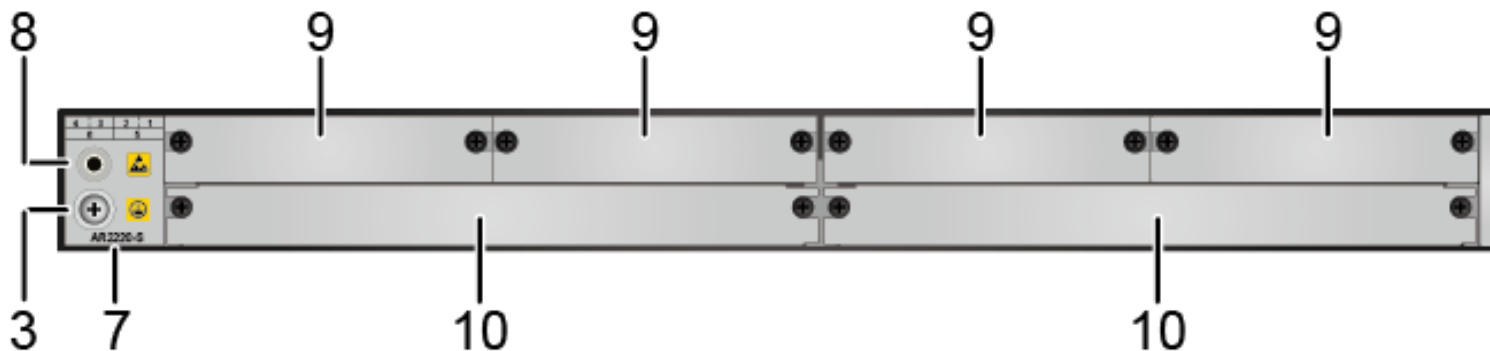
- AR一般位于企业网内部网络与外部网络的连接处，是内部网络与外部网络之间数据流的唯一出入口，能将多种业务部署在同一设备上，极大地降低了企业网络建设的初期投资与长期运维成本。

规格		参数
处理器		AR2220-S: 四核600MHz
交换容量		AR2220-S: 32Gbit/s
转发性能		AR2220-S: 1Mpps
内存		AR2220-S: 2GB
Flash Memory		AR2220-S: 16MB
Micro SD卡（缺省）		AR2220-S: 2GB
重量（空机箱）		AR2220-S: 7kg
整机功耗（空机箱）	典型功耗	AR2220-S: 47W
	最大功耗	AR2220-S: 65W
电源参数	交流输入特性	额定电压: 100V AC/240V AC, 50Hz/60Hz 最大电压范围: 90V AC~264V AC, 47Hz~63Hz
	电源输出最大功率	AR2220-S: 150W
环境参数	工作温度	0° C~45° C
	存储温度	-40° C~+70° C
	工作相对湿度	5%~95%, 非凝露
	工作海拔高度	小于4000m

路由器AR2200外观介绍



- | | | | |
|---------------|------------------|--------------------|----------------|
| 1. 电源开关 | 2. 电源接口 | 3. 电源线防松脱卡扣安装孔 | 4. Micro SD卡接口 |
| 5. GE Combo接口 | 6. 面板上固定的2个GE电接口 | 7. USB接口 | 8. MiniUSB接口 |
| 9. CON/AUX接口 | 10. RST | 11. RPS电源接口 | 12. 48个FE电接口 |
| 13. 电源模块槽位1 | 14. 电源模块槽位2 | 15. AR2240-S风扇模块槽位 | 16. SRU主控板槽位 |



- | | | | |
|------------|----------------|--------------|----------|
| 3. 接地点 | 4. RPS电源接口 | | |
| 5. 扣卡扩展槽位 | 6. 电源线防松脱卡扣安装孔 | 7. 产品型号丝印 | 8. ESD插孔 |
| 9. 4个SIC槽位 | 10. 2个WSIC槽位 | 11. 2个XSIC槽位 | - |

路由器AR2200异常介绍

故障类型	故障描述	故障原因
电源故障	设备的系统指示灯SYS和电源指示灯都不亮。	<ul style="list-style-type: none">•未打开设备电源开关。•设备电源线缆没有插牢。•设备电源模块故障。 电源模块可插拔的设备：可插拔电源模块有故障。 电源模块外接的设备：外接电源适配器有故障。 电源模块内置的设备：设备本身有故障。
风扇故障	风扇全速转动，噪音很大，STATUS指示灯为红色快闪状态。	<ul style="list-style-type: none">•风扇模块没有完全插入风扇槽位。•风扇叶被异物卡住导致堵转。•风扇软件版本不是最新版本。•风扇模块本身故障。
设备启动异常	设备无法启动，console接口打印异常。	<ul style="list-style-type: none">•console接口参数配置错误。•console线缆故障。•设备启动路径配置错误。•启动文件所在存储体（SD卡、U盘）被移除或接触不好。•内存条松动。
单板故障	单板无法上电。	<ul style="list-style-type: none">•单板没有插紧。•软件版本不支持。
接口故障	光纤连接后，光接口LINK指示灯不亮。	<ul style="list-style-type: none">•光纤有问题•光模块存在问题•线路上光衰选择不合适•对于电口和光口复用的接口，可能是没有将接口配置为光口，如AR2220-S、AR2240-S和AR3260-S面板上的GE0/0/0即为光电复用接口。
存储器故障	无法对SD卡/USB存储器进行读写操作。	<ul style="list-style-type: none">•SD卡/USB存储器没有插牢。•SD卡/USB存储器损坏。

路由器常规命令

- [Huawei]display version ; 显示版本信息
- [Huawei]display current-configuration ; 显示当前配置
- [Huawei]display interfaces ; 显示接口信息
- [Huawei]display ip route ; 显示路由信息
-
- [Huawei]sysname aabbcc ; 更改主机名
- [Huawei]super passwrod 123456 ; 设置口令
-
- 配置端口
- [Huawei]interface Pos 6/0/0 ; 进入接口
- [Huawei-Pos6/0/0]ip address <ip> <mask | mask_len> ; 配置端口IP地址
- [Huawei-Pos6/0/0]undo shutdown ; 激活端口
- [Huawei-Pos6/0/0]link-protocol ppp ; 绑定ppp协议

专网网络规划

对端接入描述	国图端IP地址/掩码	省市端IP地址/掩码
山东省图书馆	11.0.0.5/30	11.0.0.6/30
浙江省图书馆	11.0.0.9/30	11.0.0.10/30
福建省图书馆	11.0.0.13/30	11.0.0.14/30
上海市图书馆	11.0.0.17/30	11.0.0.18/30
黑龙江图书馆	11.0.0.21/30	11.0.0.22/30

省级图书馆	IP地址
国家数字图书馆	10.100.0.0/16
首都数字图书馆	10.102.0.0/16
天津数字图书馆	10.103.0.0/16
河北数字图书馆	10.104.0.0/16
山西数字图书馆	10.105.0.0/16



各地图书馆互联网地址规划



各地图书馆LAN规划



专网-线路编号

专网路由器通用配置

- 正常接入模式，接入当地VPN设备（防火墙，行为控制，NAT路由器，VPN设备）的情况下，以福建图书馆为模板进行演示：
- #
- interface GigabitEthernet0/0/1 \\目前国家图书馆统一要求，将G0/01口接入当地VPN设备
- description TO FUJIAN LAN FIREWALL \\为端口设定相应描述，方便区分
- ip address 172.27.0.2 255.255.255.252 \\为端口配置互联地址，使华为路由器和省图路由器互通
- #
- interface Pos6/0/0 \\该接口为新增的POS板卡，并且在板卡增加了光模块用于连接LC跳纤
- link-protocol ppp \\设置链路封装协议为PPP
- description WAN TO GUOTU SDH \\增加描述
- ip address 11.0.0.14 255.255.255.252 \\为到国家图书馆的互联地址
- flag c2 2 \\需要匹配特定的标签
- #
- ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 11.0.0.13 \\设置默认路由通过国家图书馆专网
- #
- ip route-static 10.117.0.0 255.255.0.0 172.27.0.1 \\设置到省图路由

专网路由器特殊配置（NAT）

- 因为个别省馆无法正常接入VPN设备，导致通过接入核心交换机实现到专网的访问。
- 所有需要在华为路由器上部署NAT。

专网路由器-动态NAT

步骤一：建立ACL（访问控制列表） 条目

acl number 序列号

rule 序列号 permit ip source 内网地址网段 内网网段掩码 destination 目标网段 目标网段掩码

以下图为例：

```
"  
acl number 3001  
rule 0 permit ip source 172.99.0.0 0.0.255.255 destination 10.100.0.0 0.0.255.255  
rule 5 permit ip source 172.99.0.0 0.0.255.255 destination 69.32.182.0 0.0.0.255  
rule 10 permit ip source 172.99.0.0 0.0.255.255 destination 69.32.183.0 0.0.0.255  
rule 15 permit ip source 172.99.0.0 0.0.255.255 destination 69.32.184.200 0  
rule 20 permit ip source 172.99.0.0 0.0.255.255 destination 69.32.184.201 0  
rule 25 permit ip source 172.99.0.0 0.0.255.255 destination 76.12.47.123 0  
rule 30 permit ip source 172.99.0.0 0.0.255.255 destination 79.12.47.123 0  
rule 35 permit ip source 172.99.0.0 0.0.255.255 destination 12.130.28.208 0.0.0.15  
rule 40 permit ip source 172.99.0.0 0.0.255.255 destination 204.126.80.0 0.0.1.255
```

专网路由器-动态NAT

步骤二：设置转换地址池：

nat address-group 序号 开始地址 结束地址 \\这里指的是需要转换后的地址

以下图为例：

```
#
nat address-group 1 10.135.25.10 10.135.25.50
#
```

步骤三：在接口调用

以下图为例：

nat outbound 访问控制列表序列号 address-group 地址词序列号

以下图为例：

```
#
interface Pos6/0/0
 link-protocol ppp
 description WAN TO GUOTU SDH
 ip address 11.0.0.106 255.255.255.252
 flag c2 2
 nat outbound 3001 address-group 1
#
```

专网路由器-静态NAT

设置静态NAT转换

通过静态NAT转换可以将省图的资源给国家图书馆进行访问

在接口配置

nat static global 转换后地址 inside 转换前地址 netmask 转换前地址掩码

以下图为例：

```
#
interface Pos6/0/0
 link-protocol ppp
 description WAN TO GUOTU SDH
 ip address 11.0.0.38 255.255.255.252
 flag c2 2
 nat static global 10.131.1.34 inside 192.168.1.34 netmask 255.255.255.255
 nat static global 10.131.1.35 inside 192.168.1.35 netmask 255.255.255.255
 nat static global 10.131.1.36 inside 192.168.1.36 netmask 255.255.255.255
 nat static global 10.131.1.32 inside 192.168.1.32 netmask 255.255.255.255
```


目录



三层网络介绍



日常运维指导



故障处理流程



故障定义

- 网络故障指在用户业务运行过程中，因通信网络设备或者线路原因，导致用户业务不能正常使用，包括线路中断、设备损坏等连通性障碍，和延时、拥塞等性能障碍。
- 结合国家图书馆专网网络及业务现状，本流程将故障分为应用层故障、网络层故障和链路层故障。

链路层故障（二层）

链路层故障指传输线路中断、质量劣化，以及传输设备故障导致用户业务中断或者发生延时、抖动等故障。

网络层故障（三层）

当线路能通过相关命令进行登录，和简单Ping测试的时候，但是部分应用无法正常进行，且排除应用层和链路层故障后，判定为网络层故障。

应用层故障（四-七层）

接入馆点无法访问某个业务系统，且排除网络层、链路层故障，判定为应用层故障。

故障处理流程-故障发现阶段

故障发现分为用户发现和局端网管监控发现。

- 1.用户发现包括用户业务运行出现问题以及用户端网管软件告警发现。
- 2.局端监控发现指运营商网络监控管理部门通过设备告警、传输告警主动发现并排查和通知用户。

故障处理流程-故障处理阶段（应用层）

1. 用户首先核实是否为断电导致。
2. 排除断电原因，如为分支节点故障，报障用户先和国家图书馆确认应用是否正常开放。
3. 排除应用层故障导致，向网络层和链路层处理单位申告故障。

故障处理流程-故障处理阶段（链路层）

1. 在用户发现问题向联通申告，或者联通网管监控发现告警后，由专业维护人员收到故障通知，按照故障处理原则组织抢修。
2. 中断类故障，通过联通网管平台的告警类型以及告警来源对故障进行初步判断，定位故障段落或故障点。
3. 传输线路质量劣化产生的告警，如通过网管监控系统无法进行定位，则由维护人员进行打环测试、分段测试等手段进行排查。

故障处理流程-故障处理阶段（网络层）

1. 如果应用有正常开放，但是报障用户依然无法正常访问则邮件告知集成公司。
2. 华为AR2200路由器故障集成公司将指导客户查看设备运行情况，指示灯是否有异常等。
3. 集成工程师将针对现状逐步排除，通过华为命令查看应用受阻的原因。并且报障用户需要配合集成工程师进行相关的命令测试等。
4. 软件系统故障即路由器的系统bug,和系统丢失损坏等，导致无法正常使用，集成公司将联系华为维保。
5. 故障处理后，集成工程师将邮件反馈故障原因。

1、硬件外观检查，通过观察设备的运行指示灯，是否有异常。观察设备网口指示灯是否异常。

2、检查到国家图书馆的互联线路是否正常（即Ping 对端11网段地址）

例如：

```
<NINGXIA-AR2200-01>ping 11.0.0.37
PING 11.0.0.37: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 11.0.0.37: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=20 ms
  Reply from 11.0.0.37: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=29 ms
  Reply from 11.0.0.37: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=24 ms
  Reply from 11.0.0.37: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=21 ms
  Reply from 11.0.0.37: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=20 ms

--- 11.0.0.37 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 20/22/29 ms

<NINGXIA-AR2200-01>█
```

如果在1正常的情况下不能Ping通对端，可能为线路问题，可以尝试申告联通检查线路。

3、如果互联可以Ping通，可以尝试用内网地址Ping测

例如：

```
<NINGXIA-AR2200-01> ping -a 10.131.254.254 11.0.0.37
PING 11.0.0.37: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 11.0.0.37: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=27 ms
  Reply from 11.0.0.37: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=21 ms
  Reply from 11.0.0.37: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=21 ms
  Reply from 11.0.0.37: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=21 ms
  Reply from 11.0.0.37: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=21 ms

--- 11.0.0.37 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 21/22/27 ms

<NINGXIA-AR2200-01>
```

基本上到这里可以排除是否属于专网问题。

4、可以继续检查各个省图内网，因为当地设备环境复杂不具体举例说明，大致为：

4.1，从内网PC，Trace到国图资源，检查路由走向

4.2，如果为路由问题，检查在哪一个环节是否有异常

4.3，在相应环节的设备上检查路由条目，访问限制等等

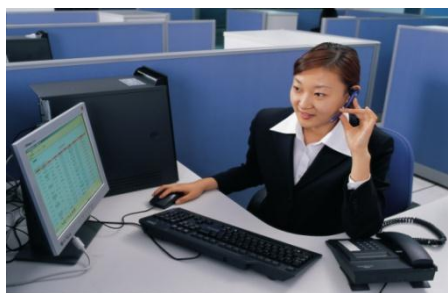
以上排错的前提是国家图书馆侧资源访问正常。

故障申告与信息沟通包括用户故障申告以及故障处理进度反馈。

1.用户故障申告，如判断为链路层故障拨打中国联通全国统一故障受理热线：**10019**，如为网络层故障，拨打集成公司故障受理电话**400-670-1106**。

2.中国联通或集成公司接到用户申告后，立即组织相关单位和部门排查故障，并及时向用户通告故障处理进展情况。同时需用户配合运营商进行故障排查，及时告知当前故障状态，以便准确排查故障，快速恢复业务。

7*24小时故障受理平台



故障受理

7X24小时
故障受理



派单系统



确保0.5小时
小时内响应。

电子故障单
流转调度

故障处理进
展及时有效
的回复

派发故障报告

请选择需要起草报告的部门

可选部门名称

网管中心, 传输中心

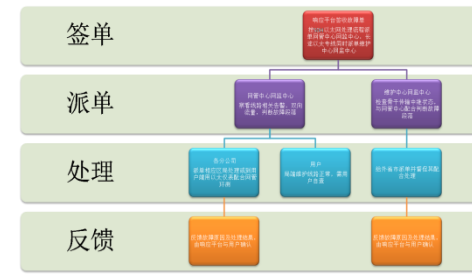
网管中心, 网络监控部

处理时限: 48 小时

报告类型: 一般故障处理分析报告

确定 退出

故障报告



处理流程

重要通信保障服务

中国联通将在国家图书馆客户重要通信时期提供专业的通信保障服务！

客户端巡检报告

按用户需求对国家图书馆机房进行巡检，规范巡检项目并建立档案。

客户网络运行报告

按照国家图书馆要求的时段，对网络运行情况进行分析并整改。

谢谢！

联系电话：
线路电话：10019
集成电话：400-6701106