

广东省电信有限公司研究院数据网络部

测 试 报 告

第 2 页共 57 页

项目/产品名称：中兴通讯高端路由器

型号规格：P1280

制造单位：中兴通讯股份有限公司

委托单位：中兴通讯股份有限公司

测试依据：中兴通讯高端路由器测试方案

测试日期：2004 年 4 月 29 日—2004 年 5 月 10 日

测试环境条件：温度：22℃

湿度：60%

测试结论：见测试结果，各结果与相应拓扑图出现的具体设备型号相关。

测试人员：王素彬、朱永庆

邵军 朱永庆 王素彬

审核：

樊勇兵 2005.4.29.

批准：

徐建峰

本次测试为 ZXR10 P1280 单厂家测试，从设备进场到实验室具体测试工作的完成共历时两周，测试内容主要包括：POS OC-192、POS OC-48 端口转发性能；路由协议；QoS 保证；MPLS/VPN；流量工程；路由协议稳定性和可靠性等。参与测试的设备包括 ZXR10 P1280 和 T128，组网图详见具体测试项目。测试结果也和组网图中出现的具体设备型号相关。

王素彬 朱秋 邵军

目 录

一、 测试环境	6
1 测试工具	6
2 主要测试拓扑	6
3 测试设备及软件清单列表	7
二、 测试版本说明	7
三、 测试内容	8
1 端口性能测试	8
1.1 OC192 端口测试	8
1.2 OC48 端口测试	11
2 OSPF 路由协议	13
2.1 路由负载均衡功能	13
2.2 OSPF 路由收敛时间测试	14
3 ISIS 路由协议	15
3.1 wide metric 功能测试	15
3.2 路由负载均衡功能	17
3.3 ISIS 路由收敛时间测试	18
3.4 无中断包转发测试	19
3.5 ISIS Fast convergence at adjacency startup	20
4 BGP4 路由协议	21
4.1 路由反射器	21
4.2 聚合能力	23
4.2 BGP dampening 属性测试	24
4.3 EBGP 路由收敛时间测试	25
4.4 BGP 路由表容量	27
4.5 BGP PEER 支持能力测试	28
5 QoS 测试	29
5.1 流分类能力的测试	29
5.2 基于 MPLS EXP 的 QoS 保证	31
5.3 基于 IP Precedence 域的 QoS 保证	32
5.4 QoS 重标记测试	33
5.5 于 DSCP 的 QoS 保证	34
5.6 线速转发前提下的包过滤能力	36
5.7 无阻塞情况下的 QoS 性能	37
6 MPLS 测试	39
6.1 用 ISIS 动态路由方式建立 TE Tunnels 测试	39
6.2 用 OSPF 动态路由方式建立 TE Tunnels 测试	40
6.3 MPLS 域链路的自愈恢复测试	41
6.4 VPN 建立测试	42
6.5 VPN 用户访问 Internet	45

6.6 MPLS VPN 支持数量测试.....	47
7 路由稳定性测试.....	49
7.1 路由稳定性测试.....	49
8 可靠性测试.....	51
8.1 路由模块热插拔能力测试.....	51
8.2 路由器软件升级能力测试.....	52
8.3 系统复位时间测试.....	53
8.4 冗余电源测试.....	54
9 特色功能测试.....	55
9.1 机架堆叠测试.....	55
9.2 软件模块级冗余测试.....	56
9.3 无中断包转发 (OSPF)	57

王朱邵

一、测试环境

1 测试工具

具体的测试仪器模块列表：

测试仪器	名称	数量
Smartbits 6000/6000B	1口OC-48卡	2块
RouterTester	2口OC-48卡	1块
	4口GE卡	2块
AX4000	1口OC-192卡	2块
	1口GE卡	3块

其中

SmartBits 使用了测试软件： SmartFlow ， SmartWindow ， TeraRouting Tester

AX/4000 使用了测试软件： AX/4000 Controller Software ， Router Performance Tester

RouterTester 使用了测试软件： RouterTester QA Robot

2 主要测试拓扑

每组测试项目都有相应的拓扑结构，详见测试项目。所有的测试组网图在测试例中都正确的标出。

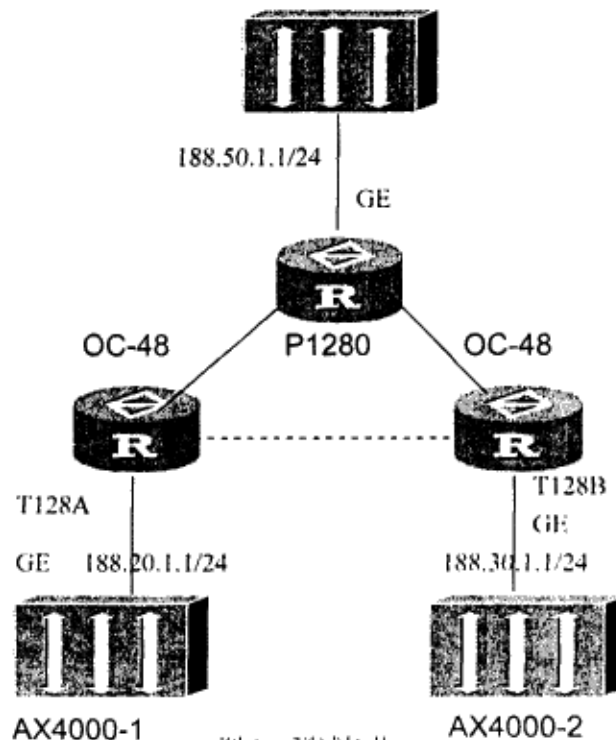


图1：测试拓扑

3 测试设备及软件清单列表

被测设备：ZXR10-P1280

软件版本：

设备名称	配置	数量
ZXR10-P1280	Pos 192	2
	Pos 48	3
	GE	1
	Control Card	3
	Matrix Card	8
ZXR10-T128	Pos 48	3
	GE	2

二、测试版本说明

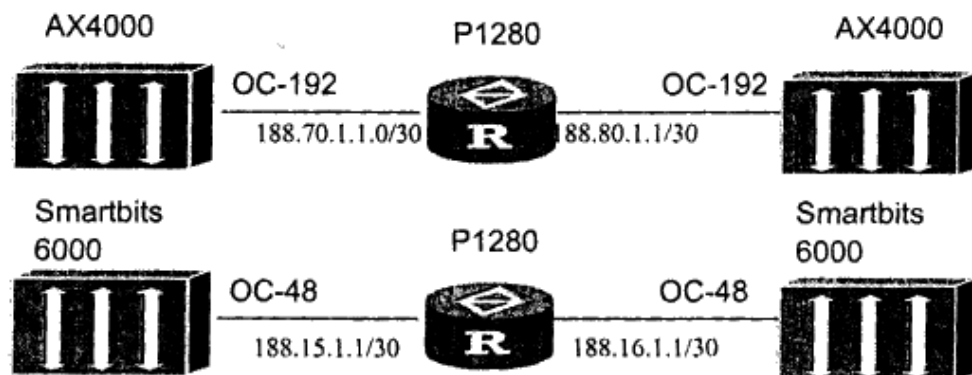
设备软件版本	
ZXR10-P1280	R11_S101_16_1H_ZTE_ND02

孔米邵

三、测试内容

1 端口性能测试

测试网络结构图:



1.1 OC192 端口测试

1.1.1 常规包长测试

测试分组： 单机测试
测试项目： 骨干路由器单端口吞吐量
测试依据： RFC 1242, RFC 2544
测试目的： 测试不同Packet Size情况下的单端口包转发速率、时延、丢包率
测试步骤： <ol style="list-style-type: none"> 1. 按网络结构图进行连接。 2. 设置测试仪及被测设备端口的 IP 地址（相连端口要属于同一 Subnet），设置全双工。 3. 让测试仪生成测试流，包长设为 64 字节、128 字节、256 字节、512 字节和 1518 字节。 4. 发送测试流，测出各种包长的转发速率、时延、丢包率。 5. 发送三条 3.3G 流量，测出乱序率。 6. 记录测试结果。
预期结果： 达到厂商声称的性能指标
测试准备： 路由器、测试仪
测试说明：

毛来欣

测试结果:

字节	吞吐量	时延(us)	丢包率	乱序率
64	100%	19.90	0	0
128	100%	22.89	0	0
256	100%	20.15	0	0
512	100%	19.17	0	0
1518	100%	20.22	0	0

王朱邵

1.1.2 特殊包长测试

测试组： 单机测试				
测试项目： 骨干路由器单端口吞吐量				
测试依据： RFC 1242, RFC 2544				
测试目的： 测试不同Packet Size情况下的单端口包转发速率、时延、丢包率				
测试步骤：				
1. 按网络结构图进行连接。				
2. 设置测试仪及被测设备端口的 IP 地址（相连端口要属于同一 Subnet），设置全双工。				
3. 让测试仪生成测试流，包长分别设为 40 字节、65 字节、129 字节、480 字节和 1800 字节。				
4. 发送测试流，测出各种包长的转发速率、时延、丢包率。				
5. 发送三条 3.3G 流量，测出乱序率。				
6. 记录测试结果。				
预期结果： 达到厂商声称的性能指标				
测试准备： 路由器、测试仪				
测试说明：				
测试结果：				
字节	吞吐量	时延(us)	丢包率	乱序率
40	100%	28.83	0	0
65	100%	24.20	0	0
129	100%	19.17	0	0
480	100%	22.27	0	0
1800	100%	22.22	0	0

元米印

9 特色功能测试

9.1 机架堆叠测试

测试组：可扩展性测试
测试项目：chassis 可扩展性测试
测试依据：
测试目的：验证路由器的可堆叠性
测试步骤：将两台路由器正确连接成为一台路由器，步骤如下： <ol style="list-style-type: none"> 1、通过 OIM 及互联光纤连接两台路由器； 2、在 0 号机架插两块主控卡，1 号机架不插主控卡； 3、分别在 0 号机架和 1 号机架插 1 块 pos 48 接口卡，并配置接口卡的参数 4、通过测试仪在两块 pos48 卡之间发送线速流量，查看包统计信息 5、查看机架配置信息
预期结果： <ol style="list-style-type: none"> 1、机架之间转发性能可达到线速 2、配置信息显示当前块 pos48 卡的位置分别位于 0 号和 1 号机箱(接口编号规则 m/n/p 中 m 表示机箱编号)
测试准备：路由器正常运行，RouterTester 作为路由协议仿真和流量发生器
测试说明： <p>在不使用扩展机箱的情况下可以堆叠 8 个机箱，使用扩展机箱最大支持 64K 物理端口，背板带宽与堆叠机箱个数成比例。主控卡可以放置在任意一个机箱或多个机箱的任意槽位</p>
测试结果：转发性能可达到线速 配置信息显示当前块 pos48 卡的位置分别位于 0 号和 1 号机箱

元 朱 邵

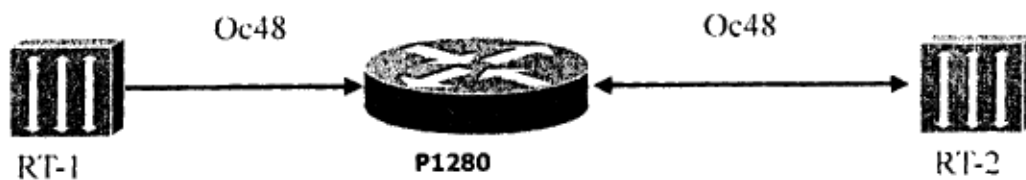
9.2 软件模块级冗余测试



测试组：可扩展性测试
测试项目：将 ISIS、OSPF、BGP 和 RTM 等软件模块的主用分别建立在不同的主控卡，从而充分利用主控卡的处理能力
测试依据：
测试目的：验证 ISIS、OSPF、BGP 和 RTM 等软件模块的主用分别建立在不同的主控卡，从而充分利用主控卡的处理能力
测试步骤： <ol style="list-style-type: none"> 1、指定 ISIS 主用建立在主控卡 1 上，备用建立在主控卡 2 上，使其与 AX4000 建立邻居关系； 2、将多个 BGP peer 分别建立在不同的主控卡上，使其与 AX4000 建立邻居关系； 3、指定 OSPF 主用建立在主控卡 2 上，备用建立在主控卡 1 上，使其与 AX4000 建立邻居关系； 4、指定 RTM 主用建立在主控卡 1 上，备用建立在主控卡 2 上，使其与 AX4000 建立邻居关系；
预期结果：各协议模块能在多个控制卡正常运行，路由转发表正确
测试准备：路由器正常运行，RouterTester 作为路由协议仿真和流量发生器
测试结果：各个软件协议模块可以指定运行在多个控制卡上，路由转发表正确

元 朱 邵

9.3 无中断包转发 (OSPF)



测试组: OSPF
测试项目: OSPF 路由协议在主备切换时邻居关系不丢失 (无转发丢包)
测试依据:
测试目的: 测试 OSPF 路由协议在主备切换时邻居关系是否可以不中断, 从而无转发丢包
测试步骤: <ol style="list-style-type: none"> 1、在两个主控卡上运行 OSPF 路由协议, 分别为主用和备用, 2、配置 P1280 和测试仪的接口地址, 保证连通性 3、用 RT-1 和 RT-2 仿真邻接路由器, 并分别通告 1000 条路由 4、配置测试仪的两个接口分别发送 1000 条流, 目的地址为对端所通告的 1000 条路由 5、在 P1280 上做主备倒换, 检查邻接关系和流量
预期结果: 邻接关系不中断, 流量无丢失
测试准备: 路由器正常运行, RouterTester 作为路由协议仿真和流量发生器
测试结果: 邻接关系不中断, 流量无丢失

王牛一邵