



中华人民共和国国家标准

GB/T 39674—2020

电力软交换系统测试规范

Test specification on softswitch system of power industry

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 电力软交换系统基本功能测试 2

6 电力调度软交换功能测试 2

7 互通协议一致性测试..... 24

8 系统性能测试..... 52

9 业务质量测试..... 54

10 可靠性测试 56

11 环境适应性测试 58



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国电力系统管理及其信息交换标准化技术委员会(SAC/TC 82)归口。

本标准起草单位:国网电力科学研究院有限公司、全球能源互联网研究院有限公司、国网河北省电力有限公司、国网安徽省电力有限公司、国电南瑞南京控制系统有限公司、国网江苏省电力有限公司科学研究院、国家电网有限公司华东分部、广州广哈通信股份有限公司、河北远东通信系统工程有限公司、昆明塔迪兰电信设备有限公司、帝信科技股份有限公司、南京音视软件有限公司。

本标准主要起草人:张鑫、王艺桦、卜宪德、黄鑫、张官元、李芹、汤效军、许俊现、卓文合、周立逾、罗威、郭雅娟、姚楠、李炳林、史燕平、郑王里、朱道华、马莹、孔红磊、蔡越、张少平、安进朝、张伟、刘伟、李常礼、陈扬阳、赵燕、赵若涵。



电力软交换系统测试规范

1 范围

本标准规定了电力软交换系统功能、性能、互通协议一致性、业务质量、可靠性和环境适应性的测试方法和要求。

本标准适用于电力软交换设备的型式试验、互联互通验证、出厂检验和工程验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 A:低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 B:高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验

GB/T 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.18 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡波抗扰度试验

GB/T 31998—2015 电力软交换系统技术规范

YD/T 1387.1 媒体网关设备测试方法——IP 中继媒体网关

YD/T 1387.3 媒体网关设备测试方法——综合接入媒体网关

YD/T 1389 基于软交换的媒体服务器测试方法

YD/T 1408 No.7 信令与 IP 的信令网关设备测试方法

YD/T 1435 软交换设备测试方法

YD/T 1517 IP 智能终端设备测试方法——IP 电话终端

YD/T 1911 软交换业务接入控制设备安全技术要求和测试方法

YD/T 2033.3 基于 IP 网络的视讯会议系统设备测试方法 第3部分:多点控制单元(MCU)

3 术语和定义

GB/T 31998—2015 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

双模调度台 **dual-mode dispatch terminal**



可同时工作在电路及分组交换两种模式下,通过 2B+D 数字接口连接至调度程控交换机,通过 IP 网络接口注册至分组调度交换平台。

3.2

北向接口 northbound interface

对电力软交换系统进行接入和管理网络的接口,即向上提供的接口。网络中使用接口编程开发各种应用系统管理电力软交换系统,管理的方法是采集和分析电力软交换系统在运行中的各种数据。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACK:确认(Acknowledge)

AG:接入网关(Access Gateway)

BHCA:忙时试呼次数(Busy Hour Call Attempts)

IAD:综合接入设备(Integrated Access Device)

IP:互联网协议(Internet Protocol)

MIB:管理信息库(Management Information Base)

MOS:平均评价计分(Mean Opinion Score)

PESQ:主观语音质量评估(Perceptual Evaluation of Speech Quality)

POTS:模拟电话业务(Plain Old Telephone Service)

RTP:实时传输协议(Real-time Transport Protocol)

SDP:会话描述协议(Session Description Protocol)

SIP:会话初始协议(Session Initiation Protocol)

SNMP:简单网络管理协议(Simple Network Management Protocol)

5 电力软交换系统基本功能测试

电力软交换系统基本功能测试应符合以下要求:

- a) 软交换机测试应符合 YD/T 1435;
- b) 信令网关测试应符合 YD/T 1408;
- c) 中继网关测试应符合 YD/T 1387.1;
- d) 综合接入网关测试应符合 YD/T 1387.3;
- e) IP 终端测试应符合 YD/T 1517;
- f) 媒体服务器测试应符合 YD/T 1389;
- g) 多点控制单元测试应符合 YD/T 2033.3;
- h) 边界接入设备测试应符合 YD/T 1911。

6 电力调度软交换功能测试

6.1 软交换机功能测试

软交换机功能测试方法按照第 5 章的要求。

6.2 调度功能测试

6.2.1 人机界面功能

6.2.1.1 测试步骤

人机界面功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 查看调度台 1 是否具备呼出区域；
- c) 查看调度台 1 是否具备呼入区域；
- d) 查看调度台 1 是否具备功能区域；
- e) 查看调度台 1 是否具备会议区域；
- f) 调度台 1 摘机拨打调度台 2 进行视频通话,在调度台 1 上查看本地图像和远端图像。

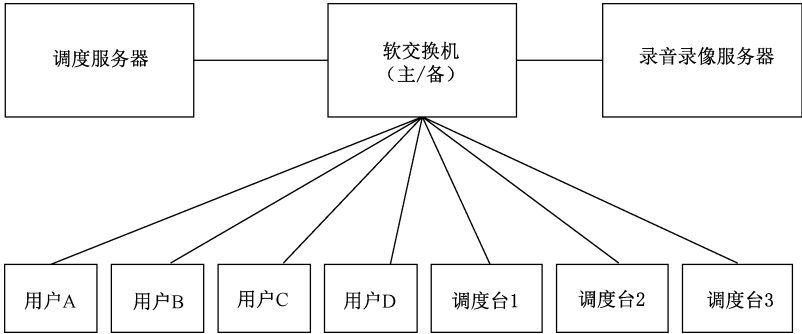


图 1 调度功能测试配置图

6.2.1.2 预期结果

人机界面功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.1 要求,预期结果如下：

- a) 调度台 1 上能够查看到呼出区域、呼入区域、功能区域、会议区域；
- b) 调度台 1 与调度台 2 进行视频通话时,调度台 1 上应能够查看到本地视频和远端视频。

6.2.2 身份认证功能

6.2.2.1 测试步骤

身份认证功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 调度员在调度台 1 上输入正确的用户名和密码登录,查看登录状态；
- c) 调度台在调度台 1 上输入错误的用户名和密码登录,查看登录状态。

6.2.2.2 预期结果

身份认证功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.2 要求,预期结果如下：

- a) 当用户名和密码都正确时,登录成功；
- b) 当用户名或密码错误时,提示登录失败。

6.2.3 链路维护功能

6.2.3.1 测试步骤

链路维护的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 调度台 1 注册到主软交换机,断开主软交换机的网络连接(拔掉主软交换的网线),查看调度台 1 的注册状态。

6.2.3.2 预期结果

链路维护功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.3 要求,调度台 1 与主软交换机连接中断,注册超时后,应能重新注册到备用软交换机上。

6.2.4 来电显示功能

6.2.4.1 测试步骤

来电显示功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 调度台 1 呼叫调度台 2,在调度 2 台上查看来电显示。

6.2.4.2 预期结果

来电显示功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.4 要求,调度台 2 上应能看到来电显示,显示调度台 1 的名字或号码。

6.2.5 通话状态功能

6.2.5.1 测试步骤

通话状态功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 调度台 1 呼叫调度台 2,调度台 2 摘机接通来话；
- c) 在调度台 1 上查看通话状态。

6.2.5.2 预期结果

通话状态功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.5 要求,在调度台 1 应能查看调度台 1 与调度台 2 通话状态。

6.2.6 历史通话记录显示

6.2.6.1 测试步骤

历史通话记录显示的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 调度台 2 呼叫调度台 1,调度台 1 振铃并接通来话,通话 10 s 后挂机结束通话；
- c) 调度台 3 呼叫调度台 1,调度台 1 振铃并接通来话,通话 10 s 后挂机结束通话；
- d) 在调度台 1 上查看历史通话记录。

6.2.6.2 预期结果

历史通话记录显示功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.6 要求,预期结果如下:

- a) 在调度台 1 上应能查看调度台 2 与调度台 1 的通话记录,包括呼叫时间及时长;
- b) 在调度台 1 上应能查看调度台 3 与调度台 1 的通话记录,包括呼叫时间及时长。

6.2.7 连接及保活

6.2.7.1 测试步骤

连接及保活的测试步骤如下:

- a) 如图 1 所示配置测试环境;
- b) 调度台 1 注册到软交换机,断开调度台 1 的网络连接(拔掉调度台 1 的主备交换机连接网线),调度台 1 注册超时后,查看调度台 1 的注册状态;
- c) 恢复调度台 1 网络连接,查看调度台 1 的注册状态。

6.2.7.2 预期结果

连接及保活功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.7 要求,预期结果如下:

- a) 断开调度台 1 的网络连接,调度台 1 注册超时后,应显示未注册状态;
- b) 恢复调度台 1 的网络连接,调度台 1 应显示注册状态。

6.2.8 拨号呼叫

6.2.8.1 测试步骤

拨号呼叫的测试步骤如下:

- a) 如图 1 所示配置测试环境;
- b) 调度台 1 通过手柄拨打调度台 2 的号码;
- c) 调度台 1 摘机通过调度台界面中的数字键拨打调度台 2 的号码。

6.2.8.2 预期结果

拨号呼叫功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.8 要求,调度台 1 应支持通过手柄和调度台界面中的数字键两种方式拨打调度台 2,调度台 2 振铃并能接通来话。

6.2.9 快速呼叫

6.2.9.1 测试步骤

快速呼叫的测试步骤如下:

- a) 如图 1 所示配置测试环境;
- b) 在调度台 1 上配置调度台 2 对应的热键;
- c) 调度台 1 通过热键呼叫调度台 2。

6.2.9.2 预期结果

快速呼叫功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.9 要求,调度台 1 应能通过热键呼叫调度台 2,调度台 2 振铃并能接通来话。

6.2.10 重拨

6.2.10.1 测试步骤

重拨呼叫的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 调度台 1 呼叫调度台 2, 调度台 2 振铃后接听来话；
- c) 通话 10 s 后, 调度台 1 挂机；
- d) 调度台 1 重新摘机, 并按“重拨”按钮, 呼叫调度台 2。

6.2.10.2 预期结果

重拨功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.10 要求, 调度台 1 应能通过“重拨”按钮再次呼叫调度台 2。

6.2.11 回呼

6.2.11.1 测试步骤

回呼的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 调度台 2 呼叫调度台 1, 调度台 1 振铃后, 不接听来话；
- c) 调度台 1 在通话记录中查看未接听来话, 进行回呼。

6.2.11.2 预期结果

回呼功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.11 要求, 调度台 1 应支持通过通话记录回呼调度台 2。

6.2.12 免提

6.2.12.1 测试步骤

免提的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 调度台 1 按免提键, 呼叫调度台 2；
- c) 调度台 2 振铃后接通来话, 10 s 后挂机结束通话。

6.2.12.2 预期结果

免提功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.12 要求, 调度台 1 按免提键后, 听到拨号音, 可以进行拨号。

6.2.13 一键直呼

6.2.13.1 测试步骤

一键直呼功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 在调度台 1 配置一键直呼快捷键, 一个热键配置 4 个不同的用户号码, 依次为 A、B、C、D；

- c) 将用户号码 A、B、C、D 配置成空闲状态；
- d) 调度台 1 通过一键直呼快捷键呼出,用户 A 振铃后摘机,查看用户 B、C、D 振铃的状态；
- e) 调度台 1 通过一键直呼快捷键呼出,用户 A 未摘机,用户 B 振铃后摘机,查看用户 C、D 振铃的状态；
- f) 调度台 1 通过一键直呼快捷键呼出,用户 A、B 未摘机,用户 C 振铃后摘机,查看用户 D 振铃的状态；
- g) 调度台 1 通过一键直呼快捷键呼出,用户 A、B、C 未摘机,查看用户 D 的振铃状态。

6.2.13.2 预期结果

一键直呼功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.13 要求,调度台 1 通过一键直呼快捷键进行呼出后,预期结果如下:

- a) 用户 A 振铃摘机后,用户 B、C、D 不振铃；
- b) 用户 A 未摘机,用户 B 振铃摘机后,用户 C、D 不会振铃；
- c) 用户 A、B 未摘机,用户 C 振铃摘机后,用户 D 不会振铃；
- d) 用户 A、B、C 未摘机,用户 D 振铃。

6.2.14 分组功能

6.2.14.1 双模调度台多机同组

6.2.14.1.1 测试步骤

双模调度台多机同组功能的测试步骤如下:

- a) 如图 2 配置测试环境；
- b) 双模调度台 1、2 注册到软交换机,同时配置为程控交换机的用户。设置双模调度台 1 的左手柄为程控交换机用户 E,右手柄为软交换机用户 F;设置调度台 2 的左手柄为程控交换机用户 G,右手柄为软交换机用户 H;
- c) 设置调度组组号 9999(任意四位数),调度组成员为调度台 1 和调度台 2,用户 E、F、G、H 的优先级高于用户 A、B、C、D,在调度台 1、2 上查看同组状态；
- d) 用户 C 呼叫调度组号 9999,调度台 1 任一手柄接通用户 C 的呼叫,通话 10 s 后挂机；
- e) 用户 A 呼叫调度组号 9999,调度台 2 任一手柄接通用户 A 的呼叫,通话 10 s 后挂机；
- f) 用户 C 呼叫用户 D,接通后,调度台 1 左手柄进行强插用户 D 的呼叫；
- g) 用户 A 呼叫用户 B,接通后,调度台 1 右手柄进行强拆用户 B 的呼叫。

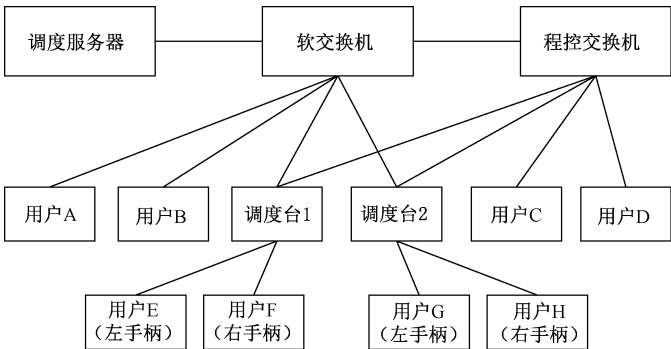


图 2 双模调度台多机同组功能测试配置

6.2.14.1.2 预期结果

双模调度台多机同组功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.14 要求,预期结果如下:

- 同组的调度台 1、2 均可看到同组调度用户的实时状态;
- 用户 C 呼叫调度组组号,调度台 1 应能接通来话;
- 用户 A 呼叫调度组组号,调度台 2 应能接通来话;
- 用户 C 与用户 D 进行通话后,调度台 1 能成功强插此通话,形成三方通话;
- 用户 A 与用户 B 进行通话后,调度台 1 能成功强拆此通话,调度台 1 与 B 通话,A 退出通话。

6.2.14.2 软交换与程控交换之间异机同组

6.2.14.2.1 测试步骤

软交换与程控交换之间异机同组功能测试步骤如下:

- 如图 3 所示配置测试环境;
- 调度台 1 注册至软交换机,调度台 2 配置为程控交换机用户;
- 设置调度组组号为 9999(任意四位数),调度组成员为调度台 1 和调度台 2,调度台 1、2 的优先级高于用户 A、B、C、D;
- 用户 C 呼叫调度组组号 9999,调度台 1 接通用户 C 的呼叫,通话 10 s 后挂机;
- 用户 A 呼叫调度组组号 9999,调度台 2 接通用户 A 的呼叫,通话 10 s 后挂机;
- 用户 C 呼叫用户 D,接通后,调度台 1 强插用户 D 的呼叫;
- 用户 A 呼叫用户 B,接通后,调度台 2 强拆用户 B 的呼叫。

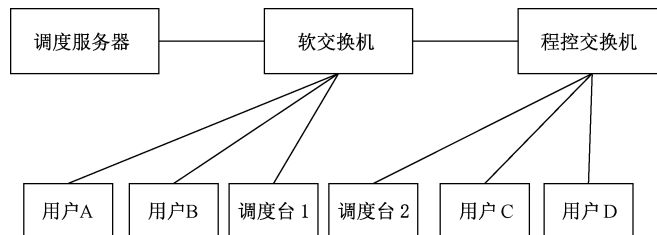


图 3 软交换与程控交换机之间异机同组功能测试配置

6.2.14.2.2 预期结果

软交换与程控交换之间异机同组功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.14 要求,预期结果如下:

- 同组的调度台 1、2 均可看到同组调度用户的实时状态;
- 用户 C 呼叫调度台组号,调度台 1 接通用户 C 的呼叫后,在调度台 2 能看到调度 1 与用户 C 的接通状态;
- 用户 A 呼叫调度组号,调度台 2 接通用户 A 的呼叫后,在调度台 1 能看到调度台 2 与用户 A 的接通状态;
- 用户 C 与用户 D 进行通话后,调度台 1 能成功强插此通话,形成三方通话;
- 用户 A 与用户 B 进行通话后,调度台 2 能成功强拆此通话,调度台 2 与 B 通话,A 退出通话。

6.2.14.3 软交换间的异机同组

6.2.14.3.1 测试步骤

软交换间的异机同组功能测试步骤如下：

- a) 如图 4 所示配置测试环境；
- b) 调度台 1 注册至软交换机 1,调度台 2 注册至软交换机 2；
- c) 设置调度组组号 9999(任意四位数),调度组成员为调度台 1 和调度台 2,调度台 1、2 的优先级高于用户 A、B、C、D；
- d) 用户 C 呼叫调度组组号 9999,调度台 1 接通用户 C 的呼叫,通话 10 s 后挂机；
- e) 用户 A 呼叫调度组组号 9999,调度台 2 接通用户 A 的呼叫,通话 10 s 后挂机；
- f) 用户 C 与用户 D 进行通话,调度台 1 去强插用户 D 的呼叫；
- g) 用户 A 与用户 B 进行通话,调度台 2 去强拆用户 B 的呼叫。

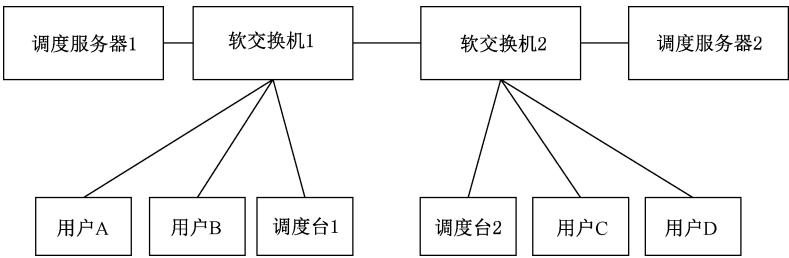


图 4 软交换系统间的异机同组功能测试配置

6.2.14.3.2 预期结果

软交换间的异机同组功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.14 要求,预期结果如下：

- a) 同组的调度台 1、2 均可查看同组调度用户的实时状态；
- b) 用户 C 呼叫调度组组号,调度台 1 接通用户 C 的呼叫后,在调度台 2 查看到调度 1 与用户 C 的接通状态；
- c) 用户 A 呼叫调度组组号,调度台 2 接通用户 A 的呼叫后,在调度台 1 查看到调度台 2 与用户 A 的接通状态；
- d) 用户 C 与用户 D 进行通话后,调度台 1 能成功强插此通话,形成三方通话；
- e) 用户 A 与用户 B 进行通话后,调度台 2 能成功强拆此通话,调度台 2 与 B 通话,A 退出通话。

6.2.15 同组呼叫

6.2.15.1 测试步骤

同组呼叫的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 配置调度组组号为 9999(任意四位数),调度组成员为调度台 1 和调度台 2；
- c) 用户 A 呼叫调度组号 9999,查看调度台 1、2 的振铃状态；
- d) 用户 A 呼叫调度组号 9999,调度台 1 接听用户 A 的呼叫,查看调度台 2 的振铃状态。

6.2.15.2 预期结果

同组呼叫功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.15 要求,预期结果如下:

- a) 用户 A 呼叫调度组号后,调度台 1、2 同时振铃;
- b) 调度台 1 接通用户 A 来话后,调度台 2 停止振铃。

6.2.16 同组状态显示

6.2.16.1 测试步骤

同组状态显示功能的测试步骤如下:

- a) 如图 1 所示配置测试环境;
- b) 配置调度组组号为 9999(任意四位数),调度组成员为调度台 1 和调度台 2;
- c) 在调度台 2 界面按缺席按钮,设置调度台 2 为缺席状态,在调度台 1 查看调度台 2 的状态;
- d) 调度台 2 恢复至工作状态,呼叫调度台 3,调度台 3 振铃并摘机,双方通话,在调度台 1 查看调度台 2 的状态;
- e) 通话 10 s 后,调度台 2 挂机,在调度台 1 查看同组成员状态;
- f) 调度台 2 重新摘机,按会议键,邀请会议成员用户 A、B,用户 A、B 振铃后加入会议,在调度台 1 查看调度台 2 的状态。

6.2.16.2 预期结果

同组状态显示功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.16 要求,预期结果如下:

- a) 调度台 2 缺席时,在调度台 1 能看到调度台 2 的缺席状态;
- b) 调度台 2 通话时,在调度台 1 能看到调度台 2 的通话状态;
- c) 调度台 2 空闲时,在调度台 1 能看到调度台 2 的空闲状态;
- d) 调度台 2 会议时,在调度台 1 能看到调度台 2 的会议状态。

6.2.17 点名

6.2.17.1 测试步骤

点名功能的测试步骤如下:

- a) 如图 1 所示配置测试环境;
- b) 在调度台 1 配置点名功能,点名成员为用户 A、B、C、D;
- c) 调度台 1 对用户 A、B、C、D 进行点名呼叫。

6.2.17.2 预期结果

点名功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.17 要求,调度台 1 支持对选择的多个用户进行点名,被选中的用户按被选择的先后顺序振铃。先被选中的用户先振铃、摘机、挂机后,依次下一个被选中的用户振铃、摘机、挂机,直到最后一个用户摘机,挂机,点名操作结束。

6.2.18 广播

6.2.18.1 测试步骤

广播功能的测试步骤如下:

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 在调度台 1 配置广播功能,广播成员为用户 A、B、C；
- c) 调度台 1 对用户 A、B、C 进行广播呼叫；
- d) 用户 A、B、C 接通呼叫。

6.2.18.2 预期结果

广播功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.18 要求,调度台 1 支持对选中的多个用户进行广播,所有用户振铃、摘机后形成广播,调度台 1 为单说,选中的用户为单听。

6.2.19 自动应答

6.2.19.1 测试步骤

自动应答功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 将调度台 1 配置为自动应答；
- c) 用户 A 呼叫调度台 1,查看调度台 1 接听状态。

6.2.19.2 预期结果

自动应答功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.19 要求,调度台 1 配置自动应答功能后应能自动应答呼叫。

6.2.20 选择应答

6.2.20.1 测试步骤

选择应答功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 在调度台 1 启用选择应答功能；
- c) 用户 A、B、C 同时呼叫调度台 1,调度台 1 显示 3 路来话,任选一路进行应答。

6.2.20.2 预期结果

选择应答功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.20 要求,调度台 1 支持来话选择应答功能。当有来话呼叫时,调度台应能选择接听相应来话。

6.2.21 群答

6.2.21.1 测试步骤

群答功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 用户 A、B、C 同时呼叫调度台 1,调度台 1 显示多路来话；
- c) 调度台 1 按群答键应答。

6.2.21.2 预期结果

群答功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.21 要求,预期结果如下：

- a) 调度台 1 显示用户 A、B、C 来话状态；
- b) 调度台 1 按群答键后，与用户 A、B、C 形成多方通话。

6.2.22 呼叫保持及恢复

6.2.22.1 测试步骤

呼叫保持及恢复功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 用户 A 呼叫调度台 1，调度台 1 摘机后接通来话；
- c) 调度台 1 按保持键，对本次通话进行保持，查看通话状态；
- d) 调度台 1 按恢复键，对本次通话进行恢复，查看通话状态。

6.2.22.2 预期结果

呼叫保持及恢复功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.22 要求，预期结果如下：

- a) 调度台 1 按保持键后，用户 A 通话被保持并能听到呼叫保持音；
- b) 调度台 1 按恢复键后，用户 A 通话恢复与调度台 1 通话。

6.2.23 呼叫排队

6.2.23.1 测试步骤

呼叫排队功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 调度台 2 呼叫调度台 1，调度台 1 摘机接通来话；
- c) 用户 A、B、C、D 同时呼叫调度台 1，调度台 1 显示多路来话。

6.2.23.2 预期结果

呼叫排队功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.23 要求，调度台 1 通话时，可以显示用户 A、B、C、D 的呼叫排队。

6.2.24 呼叫转接

6.2.24.1 测试步骤

呼叫转接功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 用户 A 呼叫用户 B，用户 B 响铃后按转接键，并拨打用户 C，用户 C 振铃后摘机，通话 10 s 后挂机；
- c) 用户 A 呼叫用户 B，用户 B 响铃后摘机，按转接键，并拨打用户 C，用户 C 振铃后摘机，通话 10 s 后挂机。

6.2.24.2 预期结果

呼叫转接功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.24 要求，用户 B 把来话转接到用户 C 后，用户 C 振铃并摘机，用户 A 与用户 C 正常通话。

6.2.25 呼叫转移

6.2.25.1 测试步骤

呼叫转移功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 设置用户 B 无条件前转到用户 C, 用户 A 呼叫用户 B；
- c) 设置用户 B 遇忙前转到用户 C 且为忙状态, 用户 A 呼叫用户 B；
- d) 设置用户 B 无应答前转到用户 C, 用户 A 呼叫用户 B, 用户 B 振铃后不接听, 超时后查看用户 C 是否振铃, 用户 C 摘机后是否正常通话；
- e) 设置用户 B 不在线前转到用户 C 且为离线状态, 用户 A 呼叫用户 B, 查看用户 C 是否振铃, 用户 C 摘机后是否正常通话。

6.2.25.2 预期结果

呼叫转移功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.25 要求, 预期结果如下：

- a) 设置用户 B 无条件前转到用户 C, 用户 A 呼叫用户 B, 用户 C 振铃并摘机, 用户 A 与用户 C 正常通话；
- b) 设置用户 B 遇忙前转到用户 C 且用户 B 为忙状态, 用户 A 呼叫用户 B, 用户 C 振铃并摘机, 用户 A 与用户 C 正常通话；
- c) 设置用户 B 无应答前转到用户 C, 用户 A 呼叫用户 B, 用户 B 振铃后不接听, 用户 C 振铃并摘机, 用户 A 与用户 C 正常通话；
- d) 设置用户 B 不在线前转到用户 C 且为离线状态, 用户 A 呼叫用户 B, 用户 C 振铃并摘机, 用户 A 与用户 C 正常通话。

6.2.26 强插

6.2.26.1 测试步骤

强插功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 在调度台 1 配置调度用户 A、B、C, 设置优先级由低到高依次为用户 A、用户 B、调度台 1、用户 C；
- c) 用户 A 呼叫用户 B, 用户 B 振铃后接通来话并保持通话状态；
- d) 调度台 1 呼叫用户 B, 听到忙音后, 调度台 1 按强插键；
- e) 用户 A 重新呼叫用户 C, 用户 C 振铃后接通来话并保持通话状态；
- f) 调度台 1 呼叫用户 C, 听到忙音后, 调度台 1 按强插键。

6.2.26.2 预期结果

强插功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.26 要求, 预期结果如下：

- a) 调度台 1 强插用户 B, 强插成功, 形成三方通话；
- b) 调度台 1 强插用户 C, 强插失败, 无法形成三方通话。

6.2.27 强拆

6.2.27.1 测试步骤

强拆功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 在调度台 1 配置调度用户 A、B、C，设置优先级由低到高依次为用户 A、用户 B、调度台 1、用户 C；
- c) 用户 A 呼叫用户 B，用户 B 振铃后接通来话，并保持通话状态；
- d) 调度台 1 呼叫用户 B，听到忙音后，调度台 1 按强拆键；
- e) 用户 A 重新呼叫用户 C，用户 C 振铃后接通来话，并保持通话状态；
- f) 调度台 1 拨打用户 C，听到忙音后，调度台 1 按强拆键。

6.2.27.2 预期结果

强拆功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.27 要求，预期结果如下：

- a) 调度台 1 强拆用户 B，强拆成功，用户 A 退出与用户 B 的通话，调度台 1 与用户 B 形成通话；
- b) 调度台 1 强拆用户 C，强拆失败，用户 A 和用户 C 继续通话。

6.2.28 监听

6.2.28.1 测试步骤

监听功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 配置调度用户 A、B、C，设置优先级由低到高依次为用户 A、用户 B、调度台 1、调度台 2、用户 C；
- c) 调度台 1 呼叫用户 A，用户 A 接通来话，调度台 2 监听调度台 1；
- d) 调度台 2 呼叫用户 C，用户 C 接通来话，调度台 1 监听调度台 2。

6.2.28.2 预期结果

监听功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.28 要求，预期结果如下：

- a) 调度台 2 能够监听调度台 1 与用户 A 的通话，监听成功；
- b) 调度台 1 不能监听调度台 2 与用户 C 的通话，监听失败。

6.2.29 单呼叠加

6.2.29.1 测试步骤

单呼叠加功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 用户 A 呼叫调度台 1，调度台 1 摘机与用户 A 形成通话；
- c) 调度台 1 上按会议键，邀请用户 B。

6.2.29.2 预期结果

单呼叠加功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.29 要求，调度台 1、用户 A、用户 B 形成三方

通话。

6.2.30 组呼叠加

6.2.30.1 测试步骤

组呼叠加功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 调度台 1 按会议键,邀请用户 A、B,用户 A 和用户 B 振铃后接通来话,形成三方通话；
- c) 调度台 1 邀请调度台 2 加入会议。

6.2.30.2 预期结果



组呼叠加功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.30 要求,调度台 1、用户 A、用户 B、用户 C 形成四方通话。

6.2.31 呼叫代接

6.2.31.1 测试步骤

呼叫代接功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 设置调度台 1、调度台 2 为同组调度成员；
- c) 用户 A 呼叫调度台 1,调度台 1 振铃不摘机,调度台 2 对此呼叫进行代接操作。

6.2.31.2 预期结果

呼叫代接功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.31 要求,调度台 2 进行代接操作后,调度台 2 与用户 A 形成通话。

6.2.32 视频调度

6.2.32.1 测试步骤

视频调度功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境；
- b) 调度台 1 发起对用户 A 的视频呼叫,用户 A 接听来话,通话 10 s 后挂机；
- c) 调度台 1 发起视频会议,邀请会议成员用户 B、C,用户 B、C 振铃后摘机,形成视频会议。

6.2.32.2 预期结果

视频调度功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.32 要求,视频调度功能预期结果如下：

- a) 调度台 1 能与用户 A 形成视频通话；
- b) 调度台 1 能与用户 B、C 形成三方视频会议。

6.2.33 调度会议

6.2.33.1 测试步骤

调度会议功能的测试步骤如下：

- a) 如图 1 所示配置测试环境。

- b) 调度台配置用户 A、B、C、D。
- c) 创建预约会议,设置调度台 1 为会议主持人,设置会议成员为用户 A、B、C、D。会议主持人拨打接入号发起会议,会议成员用户 A、B、C、D 接听来话,形成多方会议。
- d) 创建临时会议,会议成员为用户 A、B、C。调度台 1 发起会议,会议成员用户 A、用户 B、用户 C 接听来话,形成多方会议。
- e) 创建定时会议,设置会议时间以及会议成员为调度台 1、用户 A、B、C。到达会议时间点时,调度台 1、用户 A、B、C 收到来话,形成多方会议。
- f) 创建碰头会议,设置接入号,开通会议的鉴权和控制功能,设定会议成员为调度台 1、用户 A、B、C。调度台 1、用户 A、B、C 拨打会议号,形成多方会议。用户 D 拨打会议号,查看用户 D 接入状态;并按照以下顺序进行会议控制功能测试:
 - 1) 调度台 1 通过会议控制设置用户 B 禁言,再恢复用户 B 禁言;
 - 2) 调度台 1 通过会议控制改成广播会议,用户 A、B、C 单听;
 - 3) 调度台 1 通过会议控制取消用户 B 进行会议,用户 B 退出会议。

6.2.33.2 预期结果

视频调度功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.33 要求,预期结果如下:

- a) 支持预约会议功能,能形成多方会话;
- b) 支持临时会议功能,能形成多方会话;
- c) 支持定时会议功能,能形成多方会话;
- d) 支持碰头会议功能,能形成多方会话,并能够进行会议控制,非会议用户不能加入会议。



6.2.34 并席

6.2.34.1 测试步骤

并席功能的测试步骤如下:

- a) 如图 1 所示配置测试环境;
- b) 设置调度台 1、调度台 2 为同组调度成员;
- c) 用户 A 呼叫调度台 1,调度台 1 接通此来话;
- d) 调度台 2 进行并席操作。

6.2.34.2 预期结果

并席功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.34 要求,调度台 2 并席成功,形成三方通话。

6.2.35 紧急呼叫

6.2.35.1 测试步骤

紧急呼叫的测试步骤如下:

- a) 如图 1 所示配置测试环境;
- b) 设置调度组组长号为 9999(任意四位数),调度组成员为调度台 1,紧急呼叫号码为 8888(任意四位数);
- c) 用户 B 呼叫调度组组长号 9999,调度台 1 显示用户 B 的来话信息;
- d) 用户 C 呼叫紧急呼叫号码,调度台 1 显示用户 C 的来话信息;
- e) 调度台 1 摘机接听来话。

6.2.35.2 预期结果

紧急呼叫功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.2.36 要求,用户 C 的来话排在调度台 1 的来话区最前面,调度台 1 摘机优先应答用户 C 的来话。

6.3 录音录像功能

6.3.1 录音录像

6.3.1.1 测试步骤

录音录像功能的测试步骤如下:

- a) 如图 1 所示配置测试环境;
- b) 用户 A、B、C 为多媒体电话,设置录音录像服务器对用户 A、B、C 进行录音录像;
- c) 调度台 1 呼叫用户 A,通话 10 s 后挂机;
- d) 调度台 1 呼叫用户 B,通话 10 s 后挂机;
- e) 用户 C 呼叫用户 D,通话 10 s 后挂机;
- f) 在录音录像服务器上查看录音录像记录。

6.3.1.2 预期结果

录音录像功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.4.1 要求,录音录像服务器上能查看所有呼叫的通话音视频记录。

6.3.2 检索回放

6.3.2.1 测试步骤

检索回放功能的测试步骤如下:

- a) 如图 1 所示配置测试环境;
- b) 用户 B、C、D 为多媒体电话,设置录音录像服务器对用户 B、C、D 进行录音录像;
- c) 用户调度台 1 呼叫用户 B,通话 10 s 后挂机;
- d) 用户调度台 1 呼叫用户 C,通话 10 s 后挂机;
- e) 用户 C 呼叫用户 D,通话 10 s 后挂机;
- f) 在录音录像服务器上对录音录像文件按照号码进行检索,并对检索到的音视频记录进行回放。

6.3.2.2 预期结果

录音录像功能应符合 GB/T 31998—2015 中 7.3.4.2 要求,应能按照号码对录音录像文件进行检索和回放,并支持播放、暂停、停止、拖放、快进、快退等操作。

6.4 网络管理维护功能

6.4.1 配置管理

6.4.1.1 拓扑管理

6.4.1.1.1 测试步骤

拓扑管理的测试步骤如下:

- a) 如图 5 所示配置测试环境；
- b) 在网络管理维护软件(网管)上配置网元拓扑图,添加新网元并保存；
- c) 在网络管理维护软件上修改一个网元名称并保存；
- d) 在网络管理维护软件上删除一个网元并保存；
- e) 在网络管理维护软件上查看网元拓扑图。

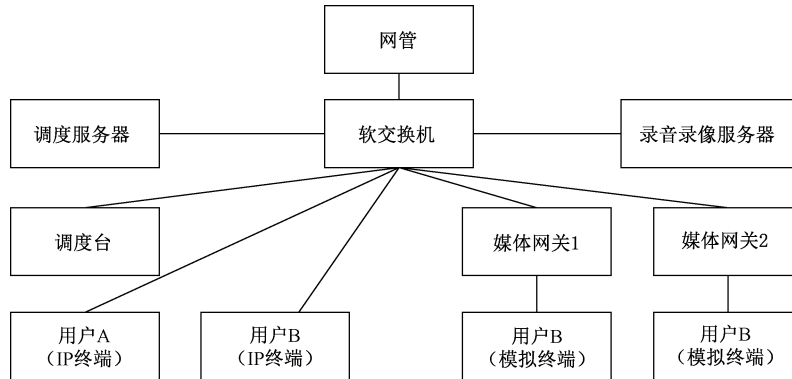


图 5 拓扑管理测试配置

6.4.1.1.2 预期结果

拓扑管理功能应符合 GB/T 31998—2015 中 6.5.1 要求,网络管理维护软件应能配置和查看网元拓扑。

6.4.1.2 资源及状态管理

6.4.1.2.1 测试步骤

资源及状态管理的测试步骤如下：

- a) 如图 5 所示配置测试环境；
- b) 在网络管理维护软件打开某个网元的配置管理界面或命令行窗口,配置该网元的系统资源并保存；
- c) 在网络管理维护软件上查看软交换机、网关、调度台、终端等网元设备的工作状态,以及终端的注册、在线等状态；
- d) 用户 A 呼叫用户 C,用户 C 接通后保持通话状态,在网络管理维护软件上查看用户 A、C 的通话状态。

6.4.1.2.2 预期结果

资源及状态管理功能应符合 GB/T 31998—2015 中 6.2.1.5 及 7.3.3.3 要求,网络管理维护软件应能够对网元的资源进行管理,能够获取各网元的工作状态,各终端的注册、在线状态以及通话状态信息。

6.4.1.3 媒体网关状态查询

6.4.1.3.1 测试步骤

媒体网关状态查询的测试步骤如下：

- a) 如图 5 所示配置测试环境；

- b) 在网络管理维护软件上打开媒体网关网元的配置管理界面,查看媒体网关工作状态及资源使用情况。

6.4.1.3.2 预期结果

媒体网关状态查询功能应符合 GB/T 31998—2015 中 6.2.1.5 要求,网络管理维护软件应能显示媒体网关状态是否正常,网关资源的使用情况。

6.4.1.4 参数配置

6.4.1.4.1 测试步骤

参数配置的测试步骤如下:

- a) 如图 5 所示配置测试环境;
- b) 在网络管理维护软件打开某个网元的配置管理界面或命令行窗口,配置调度服务器、软交换机、网关、调度台以及终端的相关参数并保存;
- c) 在远程计算机访问网络管理维护软件,配置调度服务器、软交换机、网关、调度台及终端的相关参数并保存;
- d) 在网络管理维护软件配置不同的用户及权限;
- e) 在网络管理维护软件上,按照时间、操作人、操作对象、操作内容等条件查询操作日志信息。

6.4.1.4.2 预期结果

参数配置功能应符合 GB/T 31998—2015 中 6.5.1 要求,预期结果如下:

- a) 网络管理维护软件应支持通过网元的图文配置管理界面或命令行窗口两种配置方式对网内设备进行配置,并应支持远程配置;
- b) 网络管理维护软件配置完成保存后,可显示配置结果,配置失败时可显示失败的具体信息;
- c) 网络管理维护软件能够在线设置或修改系统数据、用户级别和数据以及网元配置相关数据;
- d) 网络管理维护软件应能实现对不同用户不同的权限分配;
- e) 网络管理维护软件应支持按照时间、操作人、操作对象、操作内容等多种条件进行信息查询。

6.4.2 故障管理

6.4.2.1 测试步骤

故障管理的测试步骤如下:

- a) 如图 5 所示配置测试环境;
- b) 在网元设备上通过拔插板卡、断开终端与软交换机的连接等方式设置故障,在网络管理维护软件查看设备是否主动报告的故障信息;
- c) 在网元设备上通过拔插板卡、断开终端与软交换机的连接等方式设置故障,在网络管理维护软件采用轮询方式查看设备状态和链路状态信息;
- d) 在网络维护管理软件上设置故障优先级,在网元设备上设置两个不同等级的故障点,在维护管理软件上查看故障信息;
- e) 选择故障类型、故障时间等条件,查询故障信息。

6.4.2.2 预期结果

故障管理功能应符合 GB/T 31998—2015 中 6.5.2 要求,预期结果如下:

- a) 网元设备应支持使用 SNMPv2 及以上版本协议向网络维护管理软件主动报告设备启动、接口状态变化、故障等紧急事件；
- b) 网络维护管理软件应支持通过轮询方式获得设备和链路的状态信息；
- c) 网络维护管理软件应具备告警实时监控功能,能够准确定位故障点,能够在拓扑图上用明显的颜色或者符号显示故障节点,不同等级不同类型的故障应可定义出不同的显示颜色或者符号,故障定位最小可定位到设备端口；
- d) 网络维护管理软件应可提供详细的中文故障信息报告以及建议的标准处理流程；
- e) 网络维护管理软件显示故障告警的内容应包括网管系统自身故障、各网元软硬件故障、各类媒体网关及连接状况异常、SS7 信令错误、链路中断(包括备份链路)等；
- f) 网络维护管理软件应支持声光告警,能提供准确的可视可闻告警信号,可按不同故障等级发出不同故障告警声音,支持用户自定义故障等级；
- g) 网络维护管理软件应支持对故障信息管理配置,设置不同的故障优先级、对网络设备的查询时间间隔等,设置不同优先级的故障报警方式和策略；
- h) 网络维护管理软件应能够按故障类型、故障时间等不同条件检索查询告警日志信息,查询结果可以打印输出故障列表；
- i) 采用 SIP 协议的网元应具备路由心跳功能,路由心跳利用 SIP 协议的 OPTION 消息实现。

6.4.3 业务量统计和测量

6.4.3.1 测试步骤

业务量统计和测量的测试步骤如下：

- a) 如图 6 所示配置测试环境；
- b) 在网络管理维护软件中设置业务量的统计项目以及开始和停止时间；
- c) 性能测试仪配置 1 000 个用户,并注册到待测软交换设备,一半用户作为主叫方,另一半用户作为被叫方；
- d) 性能测试仪配置每秒 2 路用户发起呼叫,每个呼叫的通话时长设置为 60 s,按照此呼叫模型发起呼叫,并保持此呼叫模式 10 min；
- e) 在网络管理维护软件通过软交换机配置管理界面或命令行查看软交换机话务统计信息,包括呼叫次数、业务量、软交换机的使用率、中继线占用率等。

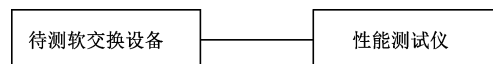


图 6 业务量统计和测量配置

6.4.3.2 预期结果

业务量统计和测量功能应符合 GB/T 31998—2015 中 6.5.3 要求,预期结果如下：

- a) 网络维护管理软件应能够设置统计项目、统计时间,并在规定日期及时间开始、停止统计；
- b) 网络维护管理软件应能够查看域内呼叫(一个软交换系统注册用户的内部呼叫)、域外呼叫(至另一个软交换系统的呼叫)、各类媒体网关(如:中继网关、IAD、AG)或 IP 终端的呼叫统计信息；
- c) 网络维护管理软件应能够查看占用次数、接通次数、应答次数、被叫忙次数等统计信息；
- d) 网络维护管理软件应能够按照呼叫类型、目的码、中继群等对各类接续的业务量进行统计,统

计类型包括：占用业务量、应答业务量、平均应答时长、平均呼叫时长、平均占用时长等信息；

- e) 网络维护管理软件应能够根据设置的起止时间统计软交换机的占用信息,包括处理机名称、处理机占用率、处理机忙时试呼次数(BHCA)等；
- f) 网络维护管理软件应支持中继线占用率的统计测量,按用户设定的周期输出统计数据列表或图形。

6.4.4 话务控制

6.4.4.1 测试步骤

话务控制的测试步骤如下：

- a) 如图 6 所示配置测试环境；
- b) 在网络管理维护软件上配置软交换设备注册用户门限值为 500,呼叫用户数门限值为 100；
- c) 性能测试仪配置 1 000 个用户,并注册到待测软交换设备,一半用户作为主叫方,另一半用户作为被叫方；
- d) 性能测试仪配置每秒 2 路用户发起呼叫,每个呼叫的通话时长设置为 60 s,按照此呼叫模型发起呼叫,并保持此呼叫模式 10 min。

6.4.4.2 预期结果

话务控制功能应符合 GB/T 31998—2015 中 6.5.4 要求,预期结果如下：

- a) 在网络管理维护软件上查看注册用户数不超过 500 个；
- b) 在网络管理维护软件上查看呼叫用户数不超过 100 个。

6.4.5 安全管理

6.4.5.1 测试步骤

安全管理的测试步骤如下：

- a) 如图 5 所示配置测试环境；
- b) 使用系统管理员账户登录网络维护管理软件,查看是否需要输入账户名和密码；
- c) 输入账户和密码进行登录,查看登录是否成功；
- d) 使用系统管理员账户登录网络维护管理软件,添加普通用户的账户和密码,查看是否添加成功；
- e) 查看网管的账户登录记录信息,观察是否记录正常登录信息。

6.4.5.2 预期结果

安全管理功能应符合 GB/T 31998—2015 中 6.5.5 要求,预期结果如下：

- a) 网络管理维护软件登录时需输入账户和密码；
- b) 输入正确的账户名和密码后可成功登录,输入错误的账户名或密码后登录失败；
- c) 管理员账户登录后可添加普通账户；
- d) 系统对每次成功登录做记录。

6.4.6 人机交互

6.4.6.1 测试步骤

人机交互的测试步骤如下：

- a) 如图 5 所示配置测试环境；
- b) 通过网络管理维护软件的命令行工具对网元参数进行配置；
- c) 通过网络管理维护软件的窗口化界面对网元参数进行配置。

6.4.6.2 预期结果

人机交互功能应符合 GB/T 31998—2015 中 6.5.6 要求,网络维护管理软件应支持图形化界面或命令行方式对调度服务器、软交换机、网关、调度台及终端等参数进行配置。

6.5 北向接口

6.5.1 设备信息采集

6.5.1.1 上层网管主动获取设备信息

6.5.1.1.1 测试步骤

上层网管主动获取设备信息的测试步骤如下：

- a) 如图 7 所示配置测试环境；
- b) 使用 SNMP 协议测试工具模拟上级网管(电力通信综合网管),测试上级网管与设备网管系统之间的 SNMP 北向接口；
- c) 打开 SNMP 协议测试工具,加载待测系统设备的 MIB 库,配置 SNMP 公共体；
- d) 在 SNMP 协议测试工具上选取相应参数对应 MIB 节点,进行遍历查询。

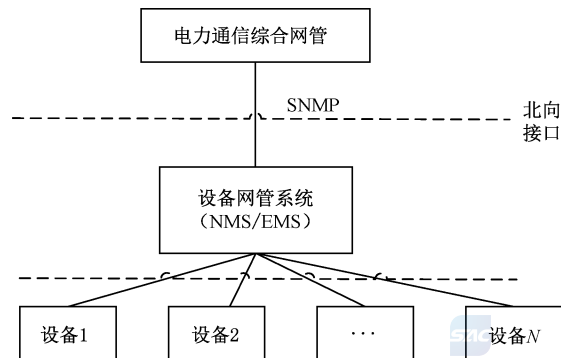


图 7 北向接口测试配置

6.5.1.1.2 预期结果

应能够通过 SNMP 协议测试工具主动获取到正确的 SNMP 信息,信息与设备网管系统内容一致。

6.5.1.2 设备网管主动上报设备信息

6.5.1.2.1 测试步骤

设备网管主动上报设备信息的测试步骤如下：

- a) 如图 7 所示配置测试环境；
- b) 打开 SNMP 协议测试工具,加载待测系统设备的 MIB 库,配置 SNMP 公共体；
- c) 在 SNMP 协议测试工具上选取相应参数对应 MIB 节点,开启 trap 接收功能；

- d) 在 SNMP 协议测试工具上接收 trap 上报设备信息。

6.5.1.2.2 预期结果

设备网管系统应能够主动上报正确的 SNMP 信息到 SNMP 协议测试工具,信息与设备网管系统内容一致。

6.5.2 告警信息采集

6.5.2.1 测试步骤

告警信息采集的测试步骤如下:

- a) 如图 7 所示配置测试环境;
- b) 打开 SNMP 协议测试工具,加载待测系统设备的 MIB 库,配置 SNMP 公共体;
- c) 在 SNMP 协议测试工具上选取相应参数对应 MIB 节点,开启 trap 接收功能;
- d) 通过拔插设备板卡、断开终端与软交换之间的网络连接等方式设置故障点。

6.5.2.2 预期结果

设备网管系统应能够主动上报正确的 SNMP 告警信息到 SNMP 协议测试工具,告警信息与设备网管系统告警信息内容一致。

6.5.3 心跳信息

6.5.3.1 上层网管主动获取心跳信息

6.5.3.1.1 测试步骤

上层网管主动获取心跳信息的测试步骤如下:

- a) 如图 7 所示配置测试环境;
- b) 打开 SNMP 协议测试工具,加载待测系统设备的 MIB 库,配置 SNMP 公共体;
- c) 使用 SNMP 协议测试工具向设备网管系统发送心跳消息请求;
- d) 在 SNMP 协议测试工具上选取心跳消息相应参数对应的 MIB 节点,查看心跳回复消息。

6.5.3.1.2 预期结果

设备网管系统应能够及时响应 SNMP 测试工具发送的心跳消息,给出响应消息。

6.5.3.2 设备网管主动上报心跳信息

6.5.3.2.1 测试步骤

- a) 如图 7 所示配置测试环境;
- b) 打开 SNMP 协议测试工具,加载待测系统设备的 MIB 库,配置 SNMP 公共体;
- c) 设备网管定时向 SNMP 协议测试工具发送心跳消息;
- d) 在 SNMP 协议测试工具上选取心跳消息相应参数对应 MIB 节点,接收 trap 上报心跳信息。

6.5.3.2.2 预期结果

设备网管系统应能够主动发送心跳 Trap 消息到 SNMP 协议测试工具。

注:心跳消息的测试可根据设备网管的具体实现方式,按照 6.5.3.1(上层网管主动获取心跳)及 6.5.3.2(设备网管主

动上报心跳)两种方式之一进行测试,满足其一即可通过该项测试。

7 互通协议一致性测试

7.1 软交换之间互通协议测试

7.1.1 软交换通过 SIP 消息互通基本呼叫流程

7.1.1.1 测试步骤

软交换通过 SIP 消息互通基本呼叫流程的测试步骤如下:

- 如图 8 所示配置测试环境;
- 协议测试仪模拟软交换系统及用户 C,用户 A 注册至待测软交换机,用户 C 注册至协议测试仪模拟的软交换系统;
- 用户 A 呼叫用户 C,用户 C 接通 10 s 后挂机;
- 用户 C 呼叫用户 A,用户 A 接通 10 s 后挂机;
- 使用协议测试仪分析正常呼叫流程。

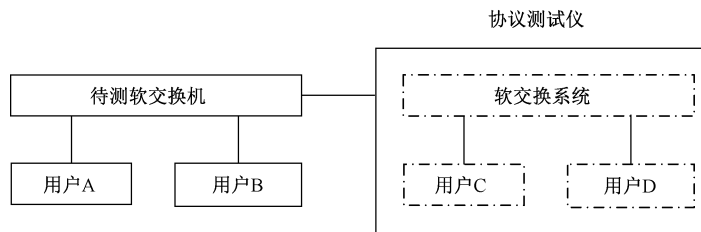


图 8 软交换互通基本呼叫流程测试配置

7.1.1.2 预期结果

软交换通过 SIP 消息互通基本呼叫流程应符合 GB/T 31998—2015 中附录 A 的 A.3.1 要求。

7.1.2 呼叫请求非 2XX 响应

7.1.2.1 测试步骤

呼叫请求非 2XX 响应的测试步骤如下:

- 如图 8 所示配置测试环境;
- 协议测试仪模拟软交换系统及用户 C、D,用户 A、B 注册至待测软交换机,用户 C、D 注册至协议测试仪模拟的软交换系统;
- 用户 C 呼叫用户 D,用户 D 接通后形成通话;
- 用户 A 呼叫用户 C,协议测试仪向待测软交换机发送忙信令,用户 A 挂机结束呼叫;
- 用户 C 挂机,用户 A 呼叫用户 B,用户 B 接通后形成通话;
- 用户 C 呼叫用户 A,软交换机向协议测试仪发送忙信令,用户 C 挂机结束呼叫;
- 使用协议测试仪分析呼叫请求非 2XX 响应流程。

7.1.2.2 预期结果

呼叫请求非 2XX 响应流程应符合 GB/T 31998—2015 的 A.3.2 要求。

7.1.3 呼叫 Cancel 请求响应

7.1.3.1 测试步骤

呼叫 Cancel 请求响应的测试步骤如下：

- a) 如图 8 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟软交换系统及用户 C, 用户 A 注册至待测软交换机, 用户 C 注册至协议测试仪模拟的软交换系统；
- c) 用户 A 呼叫用户 C, 用户 C 不应答, 用户 A 挂机取消呼叫；
- d) 用户 C 呼叫用户 A, 用户 A 不应答, 用户 C 挂机取消呼叫；
- e) 使用协议测试仪分析呼叫 Cancel 请求响应流程。

7.1.3.2 预期结果

呼叫 Cancel 请求响应流程应符合 GB/T 31998—2015 的 A.3.3 要求。

7.1.4 主叫收到 BYE 请求

7.1.4.1 测试步骤

主叫收到 BYE 请求的测试步骤如下：

- a) 如图 8 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟软交换系统及用户 C, 用户 A 注册至待测软交换机, 用户 C 注册至协议测试仪模拟的软交换系统；
- c) 用户 A 呼叫用户 C, 用户 C 接通后形成通话；
- d) 用户 C 挂机；
- e) 用户 C 呼叫用户 A, 用户 A 接通后形成通话；
- f) 用户 A 挂机；
- g) 使用协议测试仪分析主叫收到 BYE 请求流程。

7.1.4.2 预期结果

主叫收到 BYE 请求流程应符合 GB/T 31998—2015 的 A.3.4 要求。

7.1.5 主叫挂机软交换重发 BYE 请求响应

7.1.5.1 测试步骤

主叫挂机软交换重发 BYE 请求响应的测试步骤如下：

- a) 如图 8 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟软交换系统及用户 C, 用户 A 注册至待测软交换机, 用户 C 注册至协议测试仪模拟的软交换系统；
- c) 用户 A 呼叫用户 C, 用户 C 接通后形成通话；
- d) 协议测试仪模拟用户 C 网络连接中断, 用户 A 挂机, 观察待测软交换机是否重发 BYE 消息；
- e) 协议测试仪模拟用户 C 网络连接恢复, 观察待测软交换机是否在收到 BYE 消息响应后停止重发 BYE 消息。

7.1.5.2 预期结果

主叫挂机软交换重发 BYE 请求响应流程应符合 GB/T 中 31998—2015 的 A.3.5 要求。

7.1.6 被叫挂机软交换重发 BYE 请求响应

7.1.6.1 测试步骤

被叫挂机软交换重发 BYE 请求响应的测试步骤如下：

- a) 如图 8 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟软交换系统及用户 C, 用户 A 注册至待测软交换机, 用户 C 注册至协议测试仪模拟的软交换系统；
- c) 用户 C 呼叫用户 A, 用户 A 接通后形成通话；
- d) 协议测试仪模拟用户 C 网络连接中断, 用户 A 挂机, 观察待测软交换机是否重发 BYE 消息；
- e) 协议测试仪模拟用户 C 网络连接恢复, 观察待测软交换机是否在收到 BYE 消息响应后停止重发 BYE 消息。

7.1.6.2 预期结果

被叫挂机软交换重发 BYE 请求响应流程应符合 GB/T 中 31998—2015 的 A.3.6 要求。

7.1.7 主叫发送 Options 请求响应

7.1.7.1 测试步骤

主叫发送 Options 请求响应的测试步骤如下：

- a) 如图 8 所示配置测试环境；
- b) 待测软交换机发送 Options 消息, 协议测试仪收到 Options 消息后发送 200 响应；
- c) 待测软交换机收到 Options 的 200 响应。

7.1.7.2 预期结果

主叫发送 Options 请求响应流程应符合 GB/T 31998—2015 的 A.3.7 要求。

7.1.8 被叫发送 Options 请求响应

7.1.8.1 测试步骤

被叫发送 Options 请求响应的测试步骤如下：

- a) 如图 8 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪发送 Options 消息, 待测软交换机收到 Options 消息后发送 200 响应；
- c) 协议测试仪收到 Options 的 200 响应。

7.1.8.2 预期结果

被叫发送 Options 请求响应流程应符合 GB/T 31998—2015 的 A.3.8 要求。

7.1.9 主叫重发 Options 请求成功响应

7.1.9.1 测试步骤

主叫重发 Options 请求成功响应的测试步骤如下：

- a) 如图 8 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟软交换系统及用户 C,用户 A 注册至待测软交换机,用户 C 注册至协议测试仪模拟的软交换系统；
- c) 断开协议测试仪与待测软交换机之间的网络连接,待测软交换机发送 Options 消息,查看待测软交换机是否重发 Options 请求消息；
- d) 恢复协议测试仪与待测软交换机之间的网络连接,查看待测软交换机是否在协议测试仪收到 Options 消息发送 200 响应后,停止重发 Options 请求。

7.1.9.2 预期结果

主叫重发 Options 请求成功响应流程应符合 GB/T 31998—2015 的 A.3.9 要求。

7.1.10 语音会议

7.1.10.1 测试步骤

语音会议的测试步骤如下：

- a) 如图 9 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪 1 模拟软交换系统及用户 B,协议测试仪 2 模拟软交换系统及用户 C,用户 A 注册至待测软交换机,用户 B 注册至协议测试仪 1 模拟的软交换系统,用户 C 注册至协议测试仪 2 模拟的软交换系统；
- c) 用户 A 呼叫用户 B,用户 B 接通后形成通话；
- d) 用户 A 保持与用户 B 的通话,查看用户 B 是否被保持；
- e) 用户 A 在保持状态下呼叫用户 C,用户 C 振铃并接通呼叫；
- f) 用户 A 保持呼叫,查看用户 B、用户 C 是否均被保持；
- g) 用户 A 可通过保持操作选择与用户 B、用户 C 单独通话,或与用户 B、C 形成三方通话。

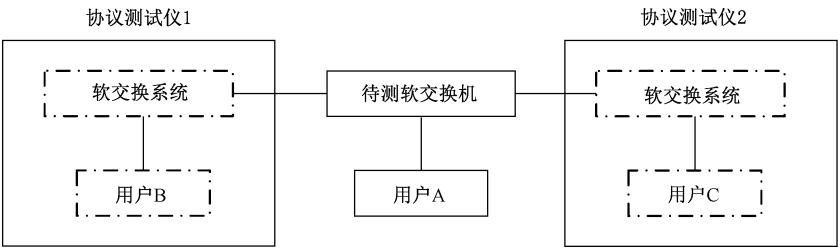


图 9 语音会议测试配置

7.1.10.2 预期结果

语音会议流程应符合 GB/T 31998—2015 的 A.3.10 要求。

7.2 调度软交换之间互通协议测试

7.2.1 正常呼叫

7.2.1.1 测试步骤

正常呼叫的测试步骤如下：

- 如图 10 所示配置测试环境；
- 协议测试仪模拟调度软交换系统及用户 C, 用户 A 注册至待测软交换机, 用户 C 注册至协议测试仪模拟的调度软交换系统；
- 用户 A 呼叫用户 C, 用户 C 接通 10 s 后挂机；
- 用户 C 呼叫用户 A, 用户 A 接通 10 s 后挂机；
- 使用协议测试仪分析正常呼叫流程。

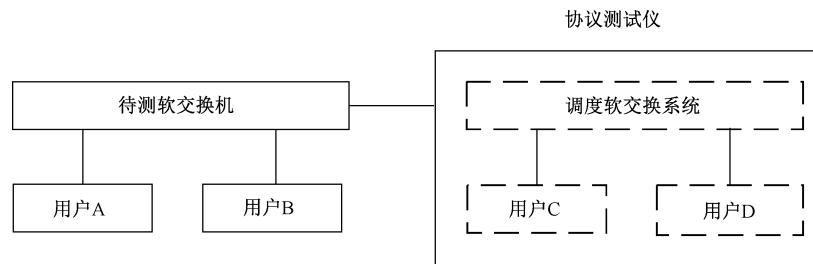


图 10 正常呼叫测试配置

7.2.1.2 预期结果

正常呼叫流程应符合 GB/T 31998—2015 中附录 B 的 B.1.1 要求。

7.2.2 主叫早释

7.2.2.1 测试步骤

主叫早释的测试步骤如下：

- 如图 10 所示配置测试环境；
- 协议测试仪模拟调度软交换系统及用户 C, 用户 A 注册至待测软交换机, 用户 C 注册至协议测试仪模拟的调度软交换系统；
- 用户 A 呼叫用户 C, 用户 C 不应答, 用户 A 挂机结束呼叫；
- 用户 C 呼叫用户 A, 用户 A 不应答, 用户 C 挂机结束呼叫；
- 使用协议测试仪分析主叫早释流程。

7.2.2.2 预期结果

主叫早释流程应符合 GB/T 31998—2015 的 B.1.2 要求。

7.2.3 被叫号码不存在(空号)

7.2.3.1 测试步骤

被叫号码不存在的测试步骤如下：

- a) 如图 10 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟调度软交换系统及用户 C、D, 用户 A 注册至软交换机, 用户 B 号码未在软交换机注册, 用户 C 注册至协议测试仪模拟的调度软交换系统, 用户 D 号码未在协议测试仪模拟的调度软交换系统注册；
- c) 用户 A 呼叫用户 D, 协议测试仪未找到用户 D；
- d) 用户 C 呼叫用户 B, 软交换机未找到用户 B；
- e) 使用协议测试仪分析被叫号码不存在流程。

7.2.3.2 预期结果

被叫号码不存在流程应符合 GB/T 31998—2015 的 B.1.3 要求。

7.2.4 被叫忙

7.2.4.1 测试步骤

被叫忙的测试步骤如下：

- a) 如图 10 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟调度软交换系统及用户 C、D, 用户 A、B 注册至待测软交换机, 用户 C、D 注册至协议测试仪模拟的调度软交换系统；
- c) 用户 C 呼叫用户 D, 用户 D 接通后形成通话；
- d) 用户 A 呼叫用户 C, 协议测试仪向待测软交换机发送忙信令, 用户 A 挂机结束呼叫；
- e) 用户 C 挂机, 用户 A 呼叫用户 B, 用户 B 接通后形成通话；
- f) 用户 C 呼叫用户 A, 待测软交换机向协议测试仪发送用户忙信令, 用户 C 挂机结束呼叫；
- g) 使用协议测试仪分析被叫忙流程。

7.2.4.2 预期结果

被叫忙流程应符合 GB/T 31998—2015 的 B.1.4 要求。

7.2.5 被叫久不应答

7.2.5.1 测试步骤

被叫久不应答的测试步骤如下：

- a) 如图 10 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟标准调度软交换系统及用户 C, 用户 A 注册至软交换机, 用户 C 注册至协议测试仪模拟的软交换系统；
- c) 用户 A 呼叫用户 C, 用户 C 不应答, 呼叫超时后用户 A 挂机结束呼叫；
- d) 用户 C 呼叫用户 A, 用户 A 不应答, 呼叫超时后用户 C 挂机结束呼叫；
- e) 使用协议测试仪分析被叫久不应答流程。

7.2.5.2 预期结果

被叫久不应答流程应符合 GB/T 31998—2015 的 B.1.5 要求。



7.2.6 呼叫保持/恢复

7.2.6.1 测试步骤

呼叫保持/恢复的测试步骤如下：

- a) 如图 10 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟标准调度软交换系统及用户 C, 用户 A 注册至软交换机, 用户 C 注册至协议测试仪模拟的软交换系统；
- c) 用户 A 呼叫用户 C, 用户 C 接通后形成通话；
- d) 用户 A 保持呼叫, 查看用户 C 是否被保持；
- e) 用户 A 恢复呼叫, 查看用户 A 和用户 C 通话是否恢复；
- f) 用户 A 挂机结束通话；
- g) 重复 c)~f) 步骤, 发起用户 C 对用户 A 的呼叫保持/恢复操作；
- h) 使用协议测试仪分析呼叫保持/恢复流程。

7.2.6.2 预期结果

呼叫保持/恢复流程应符合 GB/T 31998—2015 的 B.1.6 要求。

7.2.7 强插

7.2.7.1 测试步骤

强插的测试步骤如下：

- a) 如图 10 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟调度软交换系统及用户 C, 用户 A、B 注册至软交换机, 用户 C 注册至协议测试仪模拟的调度软交换系统, 设置用户 A、B 的等级低于用户 C；
- c) 用户 A 呼叫用户 B, 用户 B 接通后形成通话；
- d) 用户 C 呼叫用户 A, 待测软交换机向协议测试仪发送用户忙信令；
- e) 协议测试仪发起对用户 A 的强插操作, 查看是否强插成功, 形成三方通话；
- f) 强插成功后, 用户 C 通话 10 s 挂机结束三方通话；
- g) 设置用户 A、B 的等级高于用户 C；
- h) 重复 c)~f) 测试步骤, 查看是否强插失败, 不能形成三方通话；
- i) 使用协议测试仪分析强插流程。

7.2.7.2 预期结果

强插流程应符合 GB/T 31998—2015 的 B.1.7 要求。

7.2.8 强拆

7.2.8.1 测试步骤

强拆的测试步骤如下：

- a) 如图 10 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟调度软交换系统及用户 C, 用户 A、B 注册至待测软交换机, 用户 C 注册至协议测试仪模拟的软交换系统, 设置用户 A、B 的等级低于用户 C；

- c) 用户 A 呼叫用户 B,用户 B 接通后形成通话;
- d) 用户 C 呼叫用户 A,待测软交换机向协议测试仪发送用户忙信令;
- e) 协议测试仪发起对用户 A 的强拆操作,查看是否强拆成功,用户 A 与用户 C 形成通话,并结束与用户 B 的通话;
- f) 强拆成功后,用户 C 通话 10 s 后挂机结束通话;
- g) 设置软交换机用户 A、B 的等级高于用户 C;
- h) 重复 c)~f)测试步骤,查看是强拆失败,用户 A、B 继续通话;
- i) 使用协议测试仪分析强拆流程。

7.2.8.2 预期结果

强拆流程应符合 GB/T 31998—2015 的 B.1.8 要求。

7.2.9 广播

7.2.9.1 测试步骤

广播的测试步骤如下:

- a) 如图 10 所示配置测试环境;
- b) 协议测试仪模拟调度软交换系统及用户 C、D,用户 A、B 注册至待测软交换机,用户 C、D 注册至协议测试仪模拟的调度软交换系统;
- c) 用户 A 向用户 C、D 发起广播请求,用户 C、D 接听,广播建立;
- d) 广播通话 10 s 后用户 A 挂机结束广播;
- e) 用户 C 向用户 A、B 发起广播请求,用户 A、B 接听,广播建立;
- f) 广播通话 10 s 用户 C 挂机结束广播;
- g) 使用协议测试仪分析广播流程。



7.2.9.2 预期结果

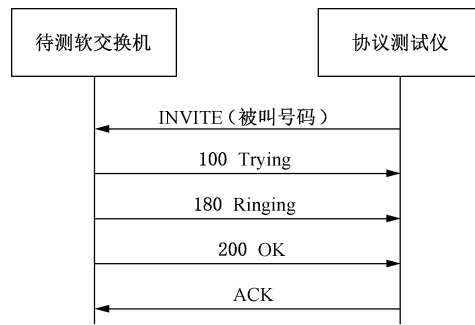
预期结果如下:

- a) 调度软交换系统间能按广播流程进行呼叫;
- b) 待测软交换机呼出方向的广播 SIP 流程应符合图 11a)流程;
- c) 待测软交换机呼入方向的广播 SIP 流程应符合图 11b)流程。



a) 呼出流程

图 11 广播流程



b) 呼入流程

图 11 (续)

图 11 中,调度软交换系统间广播流程说明如下(流程说明及流程图只对软交换机与协议测试仪之间一个终端的协议流程进行了说明,软交换机与协议测试仪之间另一终端流程相同):

- 待测软交换机发送 INVITE 消息发起广播呼叫,其中 SDP 消息媒体属性 a=sendonly;
- 协议测试仪收到后向软交换机返回 100 Trying 消息,表明呼叫处理中;
- 协议测试仪向软交换机发送 180 Ringing 振铃消息;
- 协议测试仪发送 200 OK 响应,其中 SDP 消息媒体属性 a=recvonly;
- 待测软交换机发送 ACK 响应。

7.2.10 组呼

7.2.10.1 测试步骤

组呼的测试步骤如下:

- 如图 10 所示配置测试环境;
- 协议测试仪模拟调度软交换系统及用户 C、D,用户 A、B 注册至待测软交换机,用户 C、D 注册至协议测试仪模拟的调度软交换系统;
- 用户 A 向用户 C、D 发起组呼请求,用户 C、D 接听,组呼建立;
- 通话 10 s 后用户 A 挂机结束组呼;
- 用户 C 向用户 A、B 发起组呼请求,用户 A、B 接听,组呼建立;
- 通话 10 s 后用户 C 挂机结束组呼;
- 使用协议测试仪分析组呼流程。

7.2.10.2 预期结果

预期结果如下:

- 调度软交换系统间能按组呼流程进行呼叫;
- 待测软交换机呼出方向的组呼 SIP 流程应符合图 11a)流程;
- 待测软交换机呼入方向的组呼 SIP 流程应符合图 11b)流程。

图 11 中,调度软交换系统间组呼流程说明如下(流程说明及流程图只对软交换机与协议测试仪之间一个终端的协议流程进行了说明,软交换机与协议测试仪之间另一终端流程相同):

- 待测软交换机发送 INVITE 消息发起呼叫;
- 协议测试仪收到后向软交换机返回 100 Trying 消息,表明呼叫处理中;
- 协议测试仪向软交换机发送 180 Ringing 振铃消息;

- d) 协议测试仪向软交换机发送 200 OK 应答消息,建立通话;
- e) 待测软交换机发送 ACK 响应。

7.2.11 点名

7.2.11.1 测试步骤

点名的测试步骤如下:

- a) 如图 10 所示配置测试环境;
- b) 协议测试仪模拟调度软交换系统及用户 C、D,用户 A、B 注册至待测软交换机,用户 C、D 注册至协议测试仪模拟的调度软交换系统;
- c) 用户 A 向用户 C、D 发起点名;
- d) 用户 C 先振铃,C 摘机通话 10 s 后挂机,C 挂机后 D 振铃,D 摘机通话 10 s 后挂机;
- e) 用户 A 挂机结束点名;
- f) 用户 C 向用户 A、B 发起点名;
- g) 用户 A 先振铃,A 摘机通话 10 s 后挂机,A 挂机后 B 振铃,B 摘机通话 10 s 后挂机;
- h) 用户 C 挂机结束点名;
- i) 使用协议测试仪分析点名流程。

7.2.11.2 预期结果

预期结果如下:

- a) 调度软交换系统间能按点名流程进行呼叫;
- b) 待测软交换机呼出方向的点名 SIP 流程符合图 11a)流程;
- c) 待测软交换机呼入方向的点名 SIP 流程符合图 11b)流程。

注: 调度软交换系统间点名流程符合 7.2.10.2 流程说明(流程说明及流程图只对软交换机与协议测试仪之间一个终端的协议流程进行了说明,软交换机与协议测试仪之间另一终端流程相同)。

7.2.12 群答

7.2.12.1 测试步骤

群答的测试步骤如下:

- a) 如图 10 所示配置测试环境;
- b) 协议测试仪模拟调度软交换系统及用户 C、D,用户 A、B 注册至待测软交换机,用户 C、D 注册至协议测试仪模拟的调度软交换系统;
- c) 用户 C、D 同时呼叫用户 A;
- d) 用户 A 对用户 C、D 进行群答,用户 A、C、D 形成三方通话;
- e) 用户 A 挂机结束群答;
- f) 用户 A、B 同时呼叫用户 C;
- g) 用户 C 对用户 A、B 进行群答,用户 A、B、C 形成三方通话;
- h) 用户 C 挂机结束群答;
- i) 使用协议测试仪分析群答流程。

7.2.12.2 预期结果

预期结果如下:

- a) 调度软交换系统间能按群答流程进行呼叫；
- b) 待测软交换机呼出方向的群答 SIP 流程符合图 11a) 流程；
- c) 待测软交换机呼入方向的群答 SIP 流程符合图 11b) 流程。

注：调度软交换系统间群答流程符合 7.2.10.2 流程说明（流程说明及流程图只对软交换机与协议测试仪之间一个终端的协议流程进行了说明，软交换机与协议测试仪之间另一终端流程相同）。

7.2.13 会议

7.2.13.1 测试步骤

会议的测试步骤如下：

- a) 如图 10 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟调度软交换系统及用户 C、D，用户 A、B 注册至待测软交换机，用户 C、D 注册至协议测试仪模拟的调度软交换系统；
- c) 用户 A 同时向用户 C、D 发起会议请求；
- d) 用户 C、D 接听，会议建立；
- e) 用户 A 挂机结束会议；
- f) 用户 C 同时向用户 A、B 发起会议请求；
- g) 用户 A、B 接听，会议建立；
- h) 用户 C 挂机结束会议；
- i) 使用协议测试仪分析会议流程。

7.2.13.2 预期结果

预期结果如下：

- a) 调度软交换系统间能按会议流程进行呼叫；
- b) 软交换机呼出方向的会议 SIP 流程符合图 11a) 流程；
- c) 软交换机呼入方向的会议 SIP 流程符合图 11b) 流程。

注：调度软交换系统间会议流程符合 7.2.10.2 流程说明（流程说明及流程图只对软交换机与协议测试仪之间一个终端的协议流程进行了说明，软交换机与协议测试仪之间另一终端流程相同）。

7.2.14 监听

7.2.14.1 测试步骤

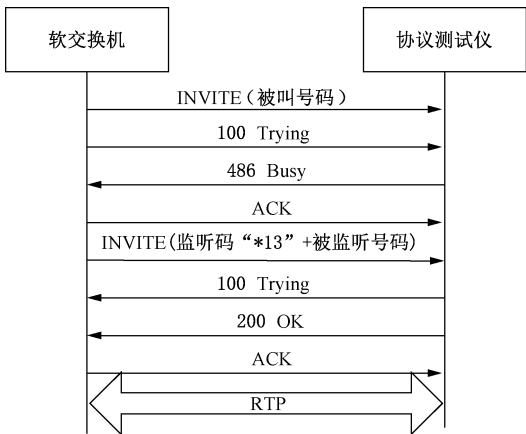
监听的测试步骤如下：

- a) 如图 10 所示配置测试环境；
- b) 协议测试仪模拟调度软交换系统及用户 C、D，用户 A、B 注册至软交换机，用户 C、D 注册至协议测试仪模拟的调度软交换系统，设置用户 A、B 的等级低于协议测试仪中用户 C、D；
- c) 用户 A 呼叫用户 B，用户 B 接通用户 A 的呼叫；
- d) 用户 C 呼叫用户 A，待测软交换机向协议测试仪发送用户忙信令；
- e) 用户 C 发起对用户 A 的监听，形成监听；
- f) 用户 C 挂机结束监听；
- g) 设置软交换机用户 A、B 的等级高于协议测试仪中模拟的话机 C、D；
- h) 重复 c)～f) 测试步骤，监听失败，不能形成监听；
- i) 使用协议测试仪分析监听流程。

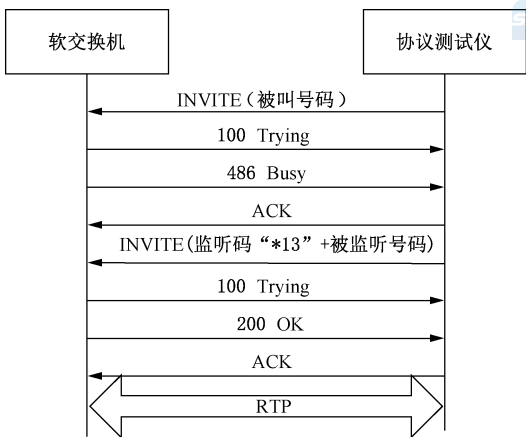
7.2.14.2 预期结果

预期结果如下：

- a) 调度软交换系统间能按监听流程进行呼叫；
- b) 软交换呼出方向的监听的 SIP 流程符合图 12a) 流程；
- c) 软交换呼入方向的监听的 SIP 流程符合图 12b) 流程。



a) 呼出流程



b) 呼入流程

图 12 监听流程

图 12 中,调度软交换系统间监听流程说明如下：

- a) 协议测试仪发送 INVITE 消息发起呼叫,携带主叫号码等级；
- b) 软交换机收到后向协议测试仪返回 100 Trying 消息,表明呼叫处理中；
- c) 软交换机向协议测试仪发送 486 消息表示被叫忙；
- d) 协议测试仪收到后发送 ACK 响应；
- e) 协议测试仪发送 INVITE 消息发起监听呼叫,携带主叫号码等级,其中被叫号码为监听码 + 被监听号码；
- f) 软交换机收到后向协议测试仪返回 100 Trying 消息,表明呼叫处理中；
- g) 软交换机识别到该呼叫为监听呼叫,比较主叫号码等级和被叫号码等级,如果主叫号码等级不

低于被叫号码等级,则向协议测试仪发送 200 OK 消息应答呼叫,携带被监听号码等级,监听成功;若主叫号码等级低于被叫号码等级,则不执行监听,拒绝呼叫;

h) 软交换机收到后发送 ACK 响应。

7.3 调度软交换与电路交换之间协议测试

7.3.1 正常呼叫

7.3.1.1 测试步骤

正常呼叫的测试步骤如下:

- 如图 13 所示配置测试环境;
- 电路交换信令测试仪模拟标准电路交换系统及 POTS 用户 C,用户 A 注册至待测软交换机,配置用户 C 为电路交换信令测试仪模拟的电路交换系统的用户;
- 用户 A 呼叫用户 C,用户 C 接通 10 s 后挂机;
- 用户 C 呼叫用户 A,用户 A 接通 10 s 后挂机;
- 使用电路交换信令测试仪分析正常呼叫流程。

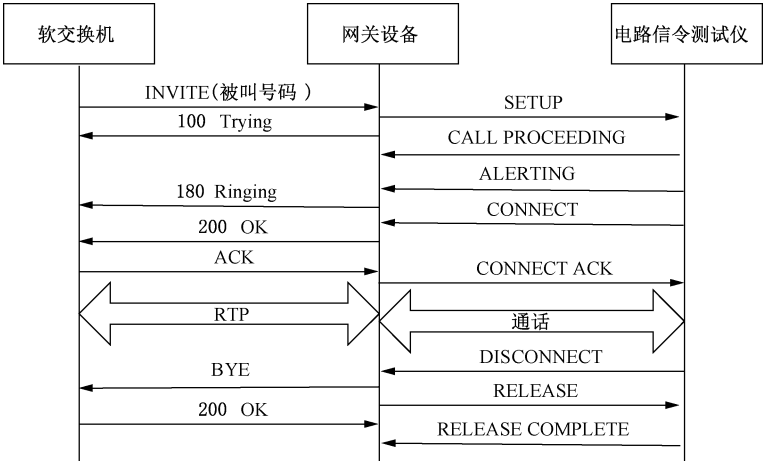


图 13 正常呼叫测试配置

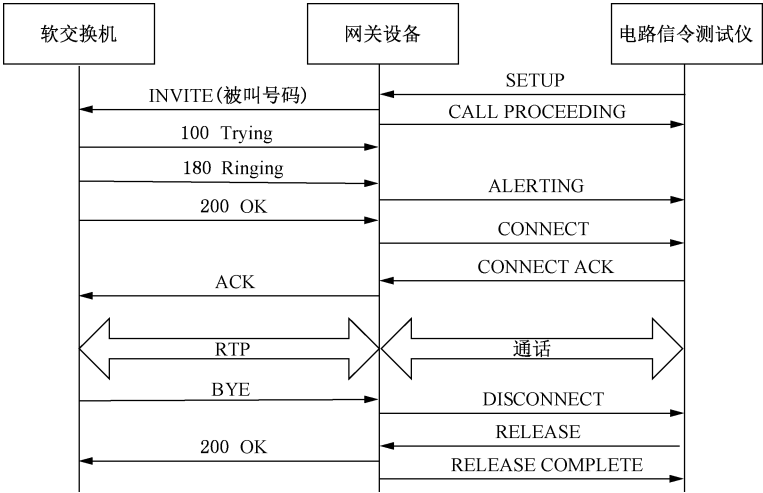
7.3.1.2 预期结果

预期结果如下:

- 待测软交换机和电路交换信令测试仪间能按正常呼叫流程进行呼叫;
- 用户 A 到用户 C 的呼叫流程符合图 14a) 流程;
- 用户 C 到用户 A 的呼叫流程符合图 14b) 流程。



a) 呼出流程



b) 呼入流程

图 14 正常呼叫流程

- 图 14 中,软交换机与电路交换机之间正常呼叫流程说明如下:
- a) 软交换机发送 INVITE 消息发起呼叫;
 - b) 网关设备接收到 INVITE 后向电路交换信令测试仪发送 SETUP;
 - c) 电路交换信令测试仪收到后向网关设备返回 CALL PROCEEDING 消息,表明呼叫处理中;电路交换信令测试仪向网关设备发送 ALERTING 振铃消息;
 - d) 网关设备向软交换机发送 180 Ring 振铃消息;
 - e) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 CONNECT 应答消息;
 - f) 网关设备向软交换机发送 200 OK 响应;
 - g) 软交换机向网关设备发送 ACK;
 - h) 网关设备向电路交换信令测试仪发送 CONNECT ACK 消息,建立通话;
 - i) 电路交换信令测试仪发送 DISCONNECT 消息结束通话;
 - j) 网关设备向软交换机发送 BYE,并向电路交换信令测试仪发送 RELEASE 消息;
 - k) 软交换机收到后响应 200 OK。

7.3.2 主叫早释

7.3.2.1 测试步骤

主叫早释的测试步骤如下：

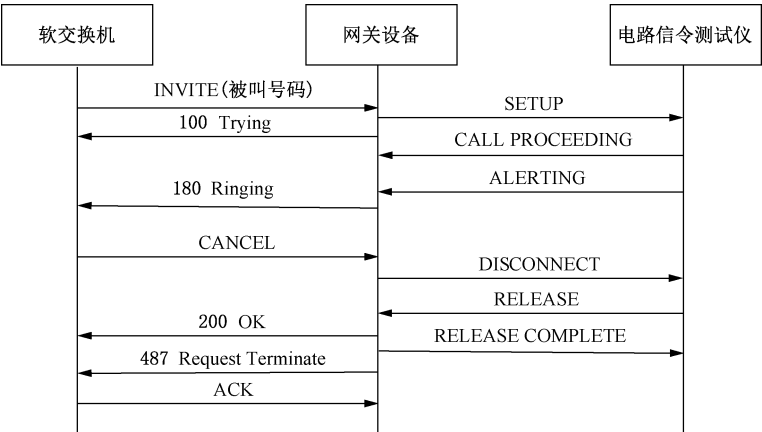
- a) 如图 13 所示配置测试环境；
- b) 电路交换信令测试仪模拟标准电路交换系统及 POTS 用户 C,用户 A 注册至待测软交换机，配置用户 C 为电路交换信令测试仪模拟的电路交换系统的用户；
- c) 用户 A 呼叫 C,用户 C 不应答,用户 A 挂机结束呼叫；
- d) 用户 C 呼叫 A,用户 A 不应答,用户 C 挂机结束呼叫；
- e) 使用电路交换信令测试仪分析主叫早释流程。

7.3.2.2 预期结果

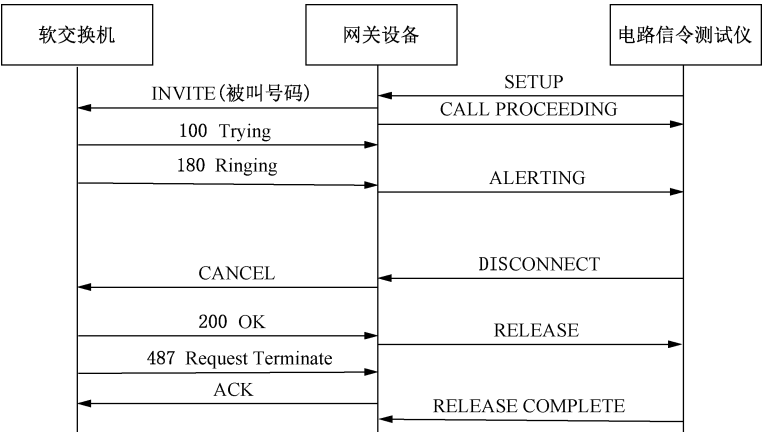


预期结果如下：

- a) 软交换机和电路交换机间能按主叫早释流程进行呼叫；
- b) 软交换机呼出方向主叫早释流程符合图 15a)流程；
- c) 软交换机呼入方向主叫早释流程符合图 15b)流程。



a) 呼出流程



b) 呼入流程

图 15 主叫早释流程

图 15 中,待测软交换机与电路交换系统间主叫早释流程说明如下:

- a) 软交换机发送 INVITE 消息发起呼叫;
- b) 网关设备接收到 INVITE 后向电路交换信令测试仪发送 SETUP;
- c) 电路交换信令测试仪收到后向网关设备返回 CALL PROCEEDING 消息,表明呼叫处理中;电路交换信令测试仪向网关设备发送 ALERTING 振铃消息;
- d) 网关设备向软交换机发送 180 Ring 振铃消息;
- e) 软交换机向网关设备发送 CANCEL 请求,网关设备向电路交换信令测试仪发送 DISCONNECT 消息;
- f) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 RELEASE 消息;
- g) 网关设备向软交换机发送 200 OK 并向电路交换信令测试仪发送 RELEASE COMPLETE 消息;
- h) 网关设备向软交换机发送 478 Request Terminate 消息;
- i) 软交换向网关设备发送 ACK 消息。

7.3.3 被叫号码不存在(空号)

7.3.3.1 测试步骤

被叫号码不存在的测试步骤如下:

- a) 如图 13 所示配置测试环境;
- b) 电路交换信令测试仪模拟标准电路交换系统及其 POTS 用户 C、D,用户 A 注册至待测软交换机,用户 B 为 SIP 话机,但号码未在软交换机注册,用户 C 配置为电路交换信令测试仪模拟的电路交换系统的用户;用户 D 为 POTS 话机,但号码未在电路交换信令测试仪模拟的电路交换系统进行登记;
- c) 用户 A 呼叫用户 D,电路交换信令测试仪未找到用户 D;
- d) 用户 C 呼叫用户 B,软交换机未找到用户 B;
- e) 使用电路交换信令测试仪分析被叫号码不存在流程。

7.3.3.2 预期结果

预期结果如下:

- a) 软交换机和电路交换系统间能按被叫号码不存在流程进行呼叫;
- b) 软交换机呼出方向的被叫号码不存在流程符合图 16a)流程;
- c) 软交换机呼入方向的被叫号码不存在流程符合图 16b)流程。

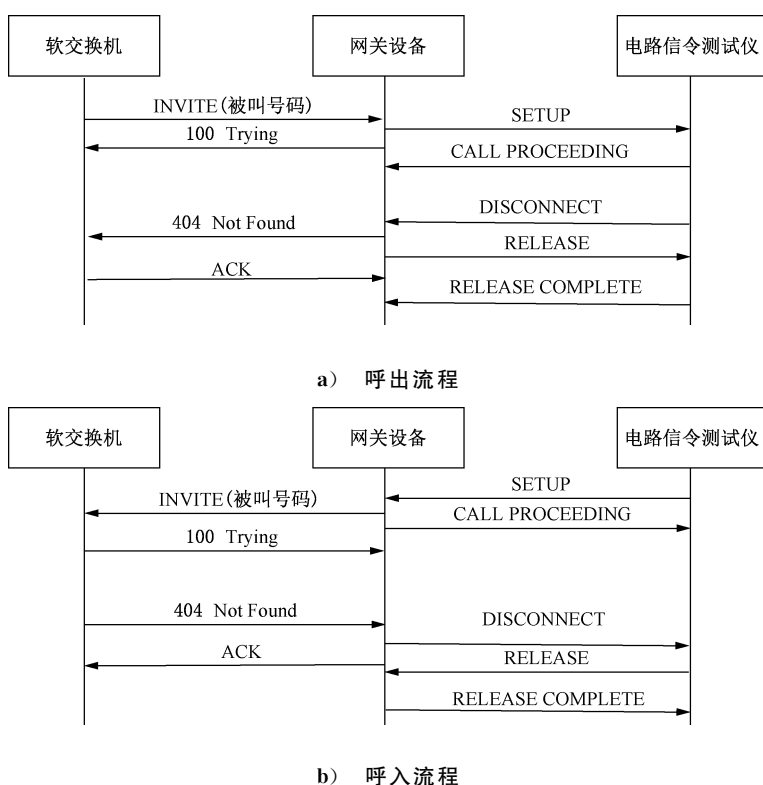


图 16 被叫号码不存在(空号)流程

图 16 中,软交换机和电路交换系统间被叫号码不存在处理流程说明如下:

- 电路交换信令测试仪向网关设备发送 SETUP 消息;
- 网关设备向电路交换信令测试仪发送 CALL PROCEEDING 消息,表明消息正在处理,并向软交换机发送 INVITE 请求;
- 软交换机向网关设备发送 404 表明被叫号码不存在;
- 网关设备向电路交换信令测试仪发送 DISCONNECT 消息,并向软交换机发送 ACK;
- 电路交换信令测试仪向网关设备发送 RELEASE 消息;
- 网关设备向电路交换信令测试仪发送 RELEASE COMPLETE 消息,结束呼叫。

7.3.4 被叫忙

7.3.4.1 测试步骤

被叫忙的测试步骤如下:

- 如图 13 所示配置测试环境;
- 电路交换信令测试仪模拟标准电路交换系统及 POTS 用户 C,用户 A 注册至待测软交换机,配置用户 C 为电路交换信令测试仪模拟的电路交换系统的用户;
- 用户 C 呼叫用户 D,用户 D 接通呼叫;
- 用户 A 呼叫用户 C,电路交换信令测试仪发送用户 C 忙信令,用户 A 挂机结束呼叫;
- 用户 C 挂机,用户 A 呼叫用户 B,用户 B 接通呼叫;
- 用户 C 呼叫用户 A,待测软交换机向用户 C 发送忙信令,用户 C 挂机结束呼叫;
- 使用协议测试仪分析被叫忙流程。

7.3.4.2 预期结果

预期结果如下：

- a) 软交换机和电路交换系统间能按被叫忙流程进行呼叫；
- b) 软交换机呼出方向的被叫忙流程符合图 17a) 流程；
- c) 软交换机呼入方向的被叫忙流程符合图 17b) 流程。

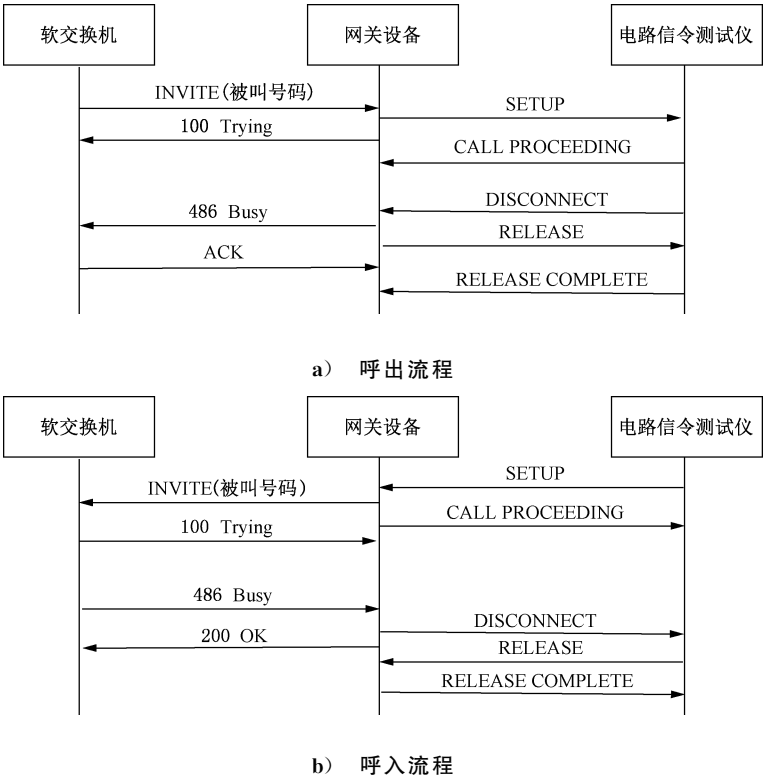


图 17 被叫忙流程

图 17 中,软交换机和电路交换系统间被叫忙处理流程说明如下：

- a) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 SETUP 消息；
- b) 网关设备向电路交换信令测试仪发送 CALL PROCEEDING 消息,表明消息正在处理,并且向软交换机发送 INVITE 请求；
- c) 软交换机向网关设备发送 486 Busy 消息表明被叫忙；
- d) 网关设备向电路交换信令测试仪发送 DISCONNECT 消息,并向软交换机发送 ACK；
- e) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 RELEASE 消息；
- f) 网关设备向电路交换信令测试仪发送 RELEASE COMPLETE 消息,结束呼叫。

7.3.5 被叫久不应答

7.3.5.1 测试步骤

被叫久不应答的测试步骤如下：

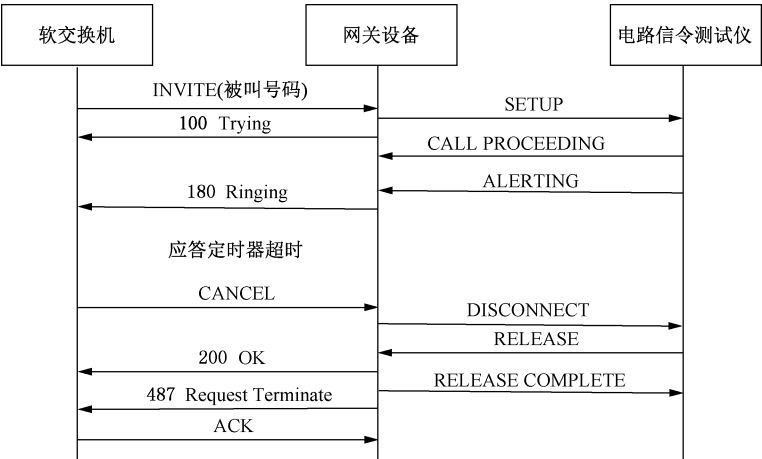
- a) 如图 13 所示配置测试环境；
- b) 电路交换信令测试仪模拟标准电路交换系统及 POTS 用户 C,用户 A 注册至待测软交换机,配置用户 C 为电路交换信令测试仪模拟的电路交换系统的用户；

- c) 用户 A 呼叫用户 C,用户 C 不应答,呼叫超时后用户 A 取消呼叫;
- d) 用户 C 呼叫用户 A,用户 A 不应答,呼叫超时后用户 C 取消呼叫;
- e) 使用电路交换信令测试仪分析被叫久不应答流程。

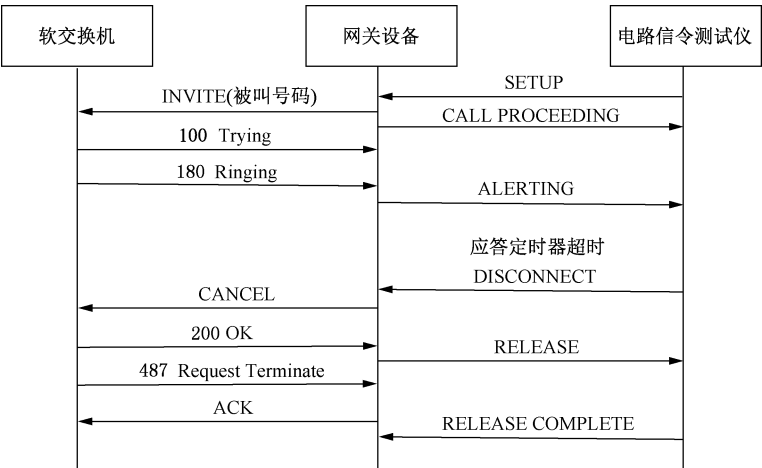
7.3.5.2 预期结果

预期结果如下：

- a) 软交换机和电路交换系统间能按被叫久不应答流程进行呼叫；
- b) 软交换机呼出方向的被叫久不应答流程符合图 18a)流程；
- c) 软交换机呼入方向的被叫久不应答流程符合图 18b)流程。



a) 呼出流程



b) 呼入流程

图 18 被叫久不应答流程

图 18 中,软交换机与电路交换系统间被叫久不应答流程说明如下：

- a) 软交换机发送 INVITE 消息发起呼叫；
- b) 网关设备接收到 INVITE 后向电路交换信令测试仪发送 SETUP 消息；
- c) 电路交换信令测试仪收到后向网关设备返回 CALL PROCEEDING 消息,表明呼叫处理中;电

- 路交换信令测试仪向网关设备发送 ALERTING 振铃消息；
- d) 网关设备向软交换机发送 180 Ring 振铃消息；
 - e) 软交换机应答定时器超时后,向网关设备发送 CANCEL 请求,网关设备向电路交换信令测试仪发送 DISCONNECT 消息；
 - f) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 RELEASE 消息；
 - g) 网关设备向软交换机发送 200 OK 并向电路交换信令测试仪发送 RELEASE COMPLETE 消息；
 - h) 网关设备向软交换机发送 478 Request Terminate 消息；
 - i) 软交换向网关设备发送 ACK。

7.3.6 呼叫保持/恢复

7.3.6.1 测试步骤

呼叫保持/恢复的测试步骤如下：

- a) 如图 13 所示配置测试环境；
- b) 电路交换信令测试仪模拟标准电路交换系统及 POTS 用户 C,用户 A 注册至待测软交换机，配置用户 C 为电路交换信令测试仪模拟的电路交换系统的用户；
- c) 用户 A 呼叫用户 C,用户 C 接通呼叫；
- d) 用户 A 发起呼叫保持,用户 C 被保持；
- e) 用户 A 发起呼叫恢复,恢复与用户 C 的通话；
- f) 用户 A 挂机结束呼叫；
- g) 使用电路交换信令测试仪分析软交换机呼叫保持/恢复流程。

7.3.6.2 预期结果

预期结果如下：

- a) 软交换机和电路交换系统间能按呼叫保持/恢复流程进行呼叫；
- b) 软交换机呼叫保持/恢复流程符合图 19 流程。

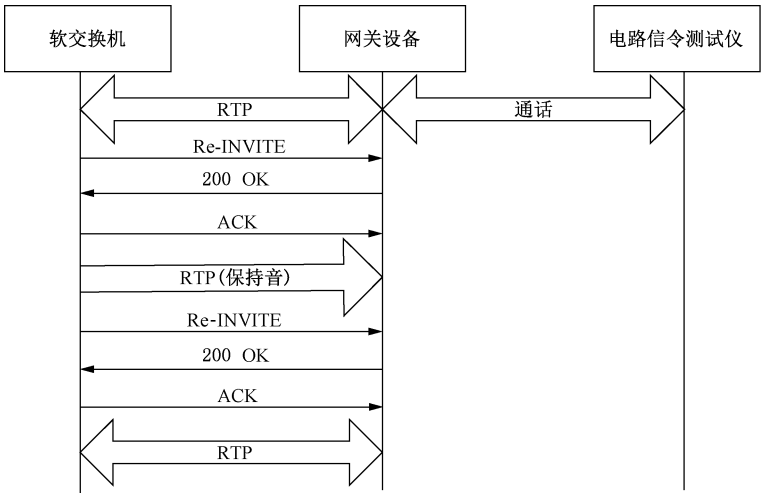


图 19 呼叫保持/恢复流程

图 19 中,调度软交换系统间被呼叫保持/恢复流程说明如下:

- a) 电路交换信令测试仪和软交换机通话中;
- b) 软交换机发送 Re-INVITE 消息保持呼叫,其中 SDP 消息媒体属性 a=sendonly;
- c) 网关设备收到发送 200 OK 响应保持请求,其中 SDP 消息媒体属性 a=recvonly;
- d) 软交换机发送 ACK 响应;
- e) 软交换机发送 Re-INVITE 消息恢复通话,其中 SDP 消息媒体属性 a=sendrecv;
- f) 网关设备收到后发送 200 OK 响应恢复请求,其中 SDP 消息媒体属性 a=sendrecv;
- g) 软交换机发送 ACK 响应。

7.3.7 强插

7.3.7.1 测试步骤

强插的测试步骤如下:

- a) 如图 13 所示配置测试环境;
- b) 电路交换信令测试仪模拟标准电路交换系统及 POTS 用户 C,用户 A 注册至待测软交换机,配置用户 C 为电路交换信令测试仪模拟的电路交换系统的用户,设置用户 A、B 的等级低于电路交换信令测试仪中模拟的 POTS 终端 C;
- c) 用户 A 呼叫用户 B,用户 B 接通呼叫;
- d) 用户 C 呼叫用户 A,待测软交换机向电路交换信令测试仪发送忙信令;
- e) 用户 C 自动发起对用户 A 的强插操作,形成三方通话;
- f) 用户 C 挂机结束呼叫;
- g) 设置软交换机用户 A、B 的等级高于电路交换信令测试仪中模拟的 POTS 终端 C;
- h) 重复 b)~e)测试步骤,强插失败,不能形成三方通话;
- i) 使用电路交换信令测试仪分析强插流程。

7.3.7.2 预期结果

预期结果如下:

- a) 软交换机和电路交换系统间能按强插流程进行呼叫;
- b) 软交换机呼出方向的强插正常流程符合图 20a)流程;
- c) 软交换机呼入方向的强插正常流程符合图 20b)流程。

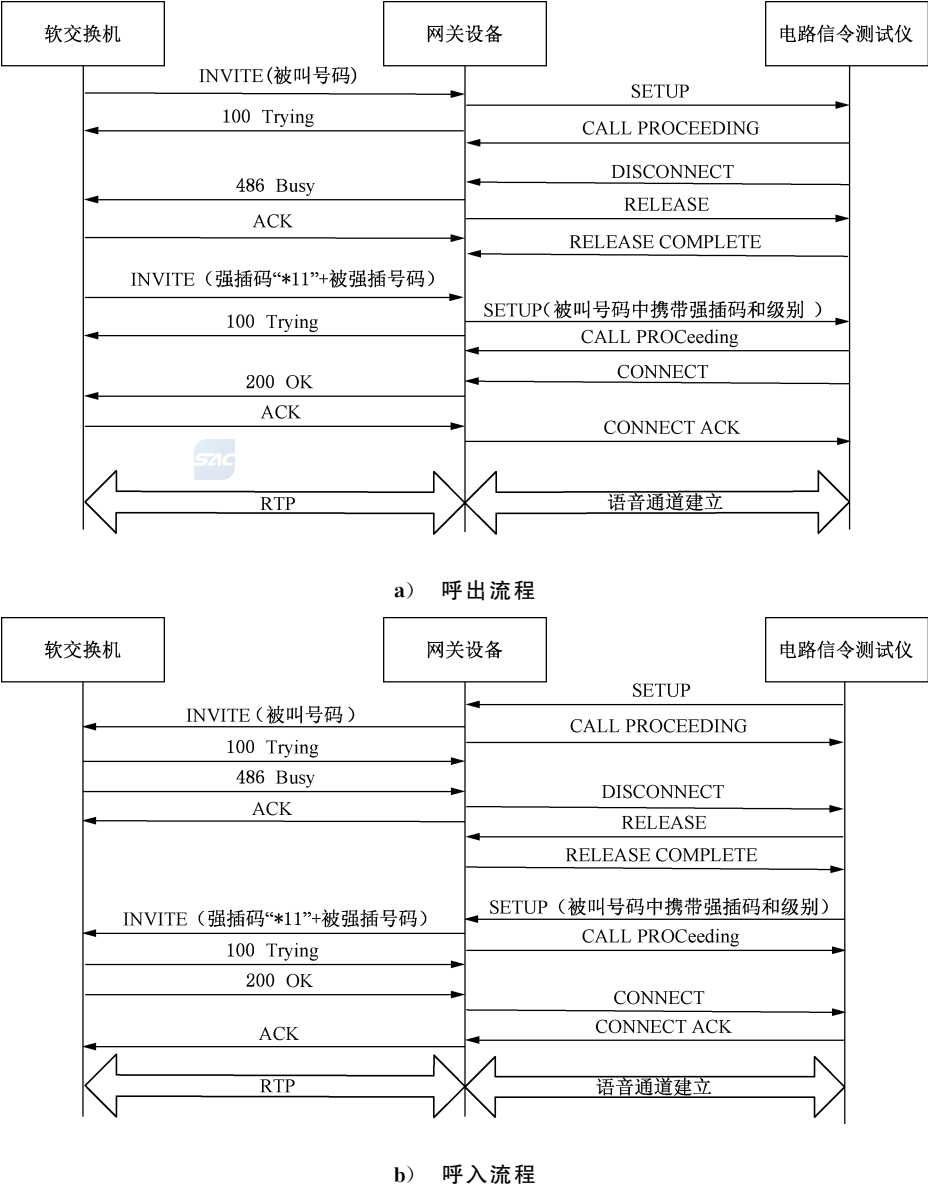


图 20 强插流程

- 图 20 中,软交换机和电路交换系统间强插流程说明如下:
- a) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 SETUP 消息;
 - b) 网关设备向软交换机发送 INVITE 消息发起呼叫,携带主叫号码等级;
 - c) 软交换机向网关设备发送 486 消息表示被叫忙;
 - d) 网关设备收到 486 消息后向软交换机回复 ACK,并向电路交换信令测试仪发送 DISCONNECT 消息;
 - e) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 RELEASE 消息;
 - f) 网关设备向电路交换信令测试仪发送 RELEASE COMPLETE 消息;
 - g) 电路交换信令测试仪发送 SETUP 消息发起强插呼叫,被叫号码中携带强插码和级别;
 - h) 网关设备收到 SETUP 后,向软交换机发送 INVITE 消息发起强插呼叫,携带主叫号码等级,其中被叫号码为强插码+被强插号码;
 - i) 软交换机识别到该呼叫为强插呼叫,比较主叫号码等级和被叫号码等级,如果主叫号码等级不

低于被叫号码等级,则向网关设备发送 200 OK 消息应答呼叫,携带被强插号码等级,强插成功,形成三方会议,若主叫号码等级低于被叫号码等级,则不执行强插,拒绝呼叫,不能形成三方会议;

- j) 网关设备向电路交换信令测试仪发送 CONNECT 消息;
- k) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 CONNECT ACK 消息;
- l) 网关设备向软交换机发送 ACK 响应。

7.3.8 强拆

7.3.8.1 测试步骤

强拆的测试步骤如下:

- a) 如图 13 所示配置测试环境;
- b) 电路交换信令测试仪模拟标准电路交换系统及 POTS 用户 C,用户 A、B 注册至待测软交换机,配置用户 C 为电路交换信令测试仪模拟的电路交换系统的用户,设置用户 A、B 的等级低于电路交换信令测试仪中模拟的 POTS 终端 C;
- c) 用户 A 呼叫用户 B,用户 B 接通呼叫;
- d) 用户 C 呼叫用户 A,待测软交换机向电路交换信令测试仪发送忙信令;
- e) 电路交换信令测试仪自动发起对用户 A 的强拆操作,用户 A 接通呼叫与用户 C 形成通话,并自动结束与用户 B 的通话;
- f) 用户 C 挂机结束呼叫;
- g) 设置软交换机用户 A、B 的等级高于电路交换信令测试仪中模拟的话机等级;
- h) 重复 b)~d)测试步骤,强拆失败,A、B 继续通话;
- i) 使用协议测试仪分析强拆流程。

7.3.8.2 预期结果

预期结果如下:

- a) 软交换机和电路交换系统间能按强拆流程进行呼叫;
- b) 软交换机呼出方向的强拆正常流程符合图 21a)流程;
- c) 软交换机呼入方向的强拆正常流程符合图 21b)流程。

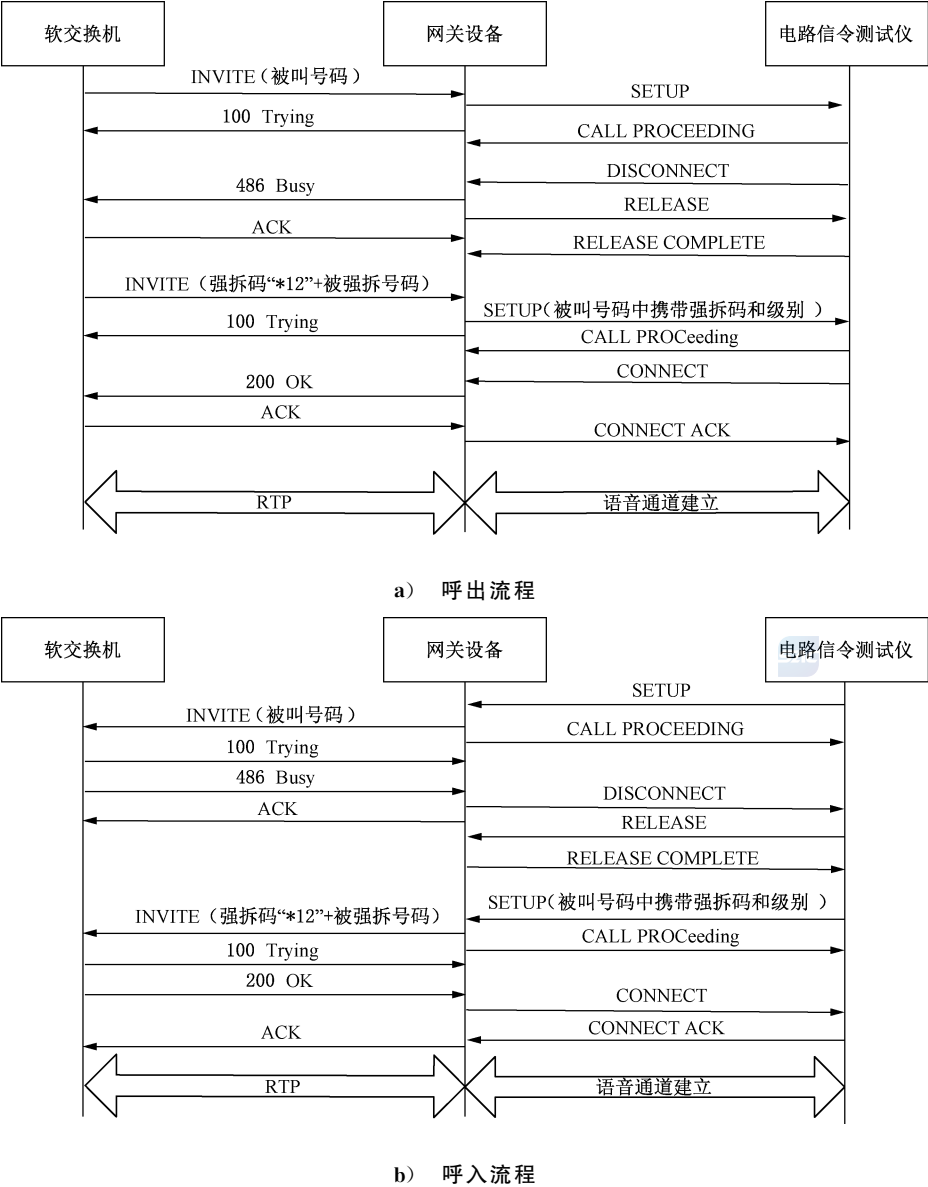


图 21 强拆流程

- 图 21 中,软交换机和电路交换系统间强拆流程说明如下:
- a) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 SETUP 消息;
 - b) 网关设备向软交换机发送 INVITE 消息发起呼叫,携带主叫号码等级;
 - c) 软交换机向网关设备发送 486 消息表示被叫忙;
 - d) 网关设备收到 486 消息后向软交换机回复 ACK,并向电路交换信令测试仪发送 DISCONNECT 消息;
 - e) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 RELEASE 消息;
 - f) 网关设备向电路交换信令测试仪发送 RELEASE COMPLETE 消息;
 - g) 电路交换信令测试仪发送 SETUP 消息发起强拆呼叫,被叫号码中携带强拆码和级别;
 - h) 网关设备收到 SETUP 后,向软交换机发送 INVITE 消息发起强拆呼叫,携带主叫号码等级,其中被叫号码为强拆码+被强拆号码;
 - i) 软交换机识别到该呼叫为强拆呼叫,比较主叫号码等级和被强拆号码等级,如果主叫号码等级

高于被强拆号码等级,则向网关设备发送 200 OK 消息应答呼叫,携带被强拆号码等级,强拆成功,主叫与被强拆号码通话;若主叫号码等级不高于被叫号码等级,则不执行强拆,A、B 继续通话;

- j) 网关设备向电路交换信令测试仪发送 CONNECT 消息;
- k) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 CONNECT ACK 消息;
- l) 网关设备向软交换机发送 ACK 响应。

7.3.9 广播

7.3.9.1 测试步骤

广播的测试步骤如下:

- a) 如图 13 所示配置测试环境;
- b) 电路交换信令测试仪模拟标准电路交换系统及 POTS 用户 C、D,用户 A 注册至待测软交换机,配置用户 C、D 为电路交换信令测试仪模拟的电路交换系统的用户;
- c) 用户 A 向用户 C、D 发起广播请求,用户 C、D 接听,广播建立;
- d) 用户 A 挂机结束广播;
- e) 使用协议测试仪分析广播流程。

7.3.9.2 预期结果

预期结果如下:

- a) 软交换机和电路交换系统间能按广播流程进行呼叫;
- b) 广播流程符合图 22 流程。

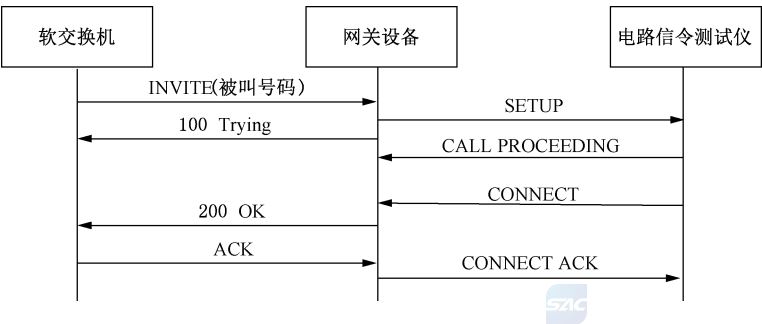


图 22 广播流程

图 22 中,软交换机和电路交换系统间广播流程说明如下(流程说明及流程图只对软交换机与电路交换信令测试仪之间一个终端的协议流程进行了说明,软交换机与电路交换信令测试仪之间另一终端流程相同):

- a) 软交换机向网关设备发送 INVITE 消息发起广播,其中 SDP 消息媒体属性 a=sendonly;
- b) 网关设备向电路交换信令测试仪发送 SETUP 消息;
- c) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 CONNECT 消息;
- d) 网关设备向软交换机发送 200 OK 响应,其中 SDP 消息媒体属性 a=recvonly;
- e) 软交换机发送 ACK 响应。

7.3.10 组呼

7.3.10.1 测试步骤

组呼测试步骤如下：

- a) 如图 13 所示配置测试环境；
- b) 用户 A、B 为注册到软交换机下的 SIP 话机，用户 C、D 为电路交换信令测试仪下的 POTS 终端；
- c) 用户 A 同时向用户 C、D 发起组呼请求；
- d) 用户 C、D 接听，组呼建立；
- e) 用户 A 挂机结束组呼；
- f) 用户 C 同时向用户 A、B 发起组呼请求；
- g) 用户 A、B 接听，组呼建立；
- h) 用户 C 挂机结束组呼；
- i) 使用协议测试仪分析组呼流程。

7.3.10.2 预期结果

预期结果如下：

- a) 软交换机和电路交换系统间能按组呼流程进行呼叫；
- b) 软交换机呼出方向的组呼流程符合图 23a) 流程；
- c) 软交换机呼入方向的组呼流程符合图 23b) 流程。

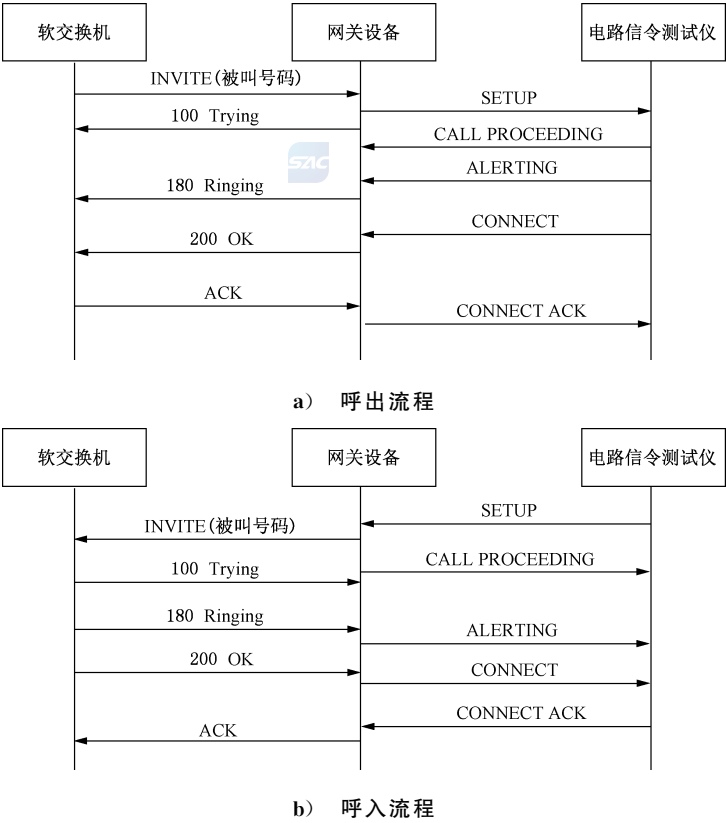


图 23 组呼流程

7.3.11 点名

7.3.11.1 测试步骤

点名的测试步骤如下：

- a) 如图 13 所示配置测试环境；
- b) 用户 A、B 为 SIP 话机，并注册到软交换机，用户 C、D 为电路交换信令测试仪下的 POTS 终端；
- c) 用户 A 向用户 C、D 发起点名；
- d) 用户 C 先振铃，摘机形成通话，用户 C 挂机后用户 D 振铃，用户 D 摘机通话后挂机；
- e) 用户 A 挂机，点名结束；
- f) 使用协议测试仪分析点名流程。

7.3.11.2 预期结果

预期结果如下：

- a) 软交换机和电路交换系统间能按点名流程进行呼叫；
- b) 点名流程符合图 22 流程。

注：软交换机和电路交换系统间点名流程符合 7.3.10.2 流程（流程说明及流程图只对软交换机与电路交换信令测试仪之间一个终端的协议流程进行了说明，软交换机与电路交换信令测试仪之间另一终端流程相同）。

7.3.12 群答

7.3.12.1 测试步骤

群答的测试步骤如下：

- a) 如图 13 所示配置测试环境，用户 A、B 为注册到软交换机下的 SIP 话机，用户 C、D 为电路交换信令测试仪下的 POTS 终端；
- b) 用户 C、D 同时呼叫用户 A；
- c) 用户 A 对用户 C、D 进行群答，用户 A、C、D 形成三方通话；
- d) 用户 A 挂机结束群答；
- e) 用户 A、B 分别发起对用户 C 的呼叫请求；
- f) 用户 C 对 A、B 进行群答，用户 A、B、C 形成三方通话；
- g) 用户 C 挂机结束群答；
- h) 使用协议测试仪分析群答流程。

7.3.12.2 预期结果

预期结果如下：

- a) 软交换机和电路交换系统间能按群答流程进行呼叫；
- b) 软交换机呼出方向的群答流程符合图 23a) 流程；
- c) 软交换机呼入方向的群答流程符合图 23b) 流程。

注：软交换机和电路交换系统间群答流程符合 7.3.10.2 流程说明（流程说明及流程图只对软交换机与电路交换信令测试仪之间一个终端的协议流程进行了说明，软交换机与电路交换信令测试仪之间另一终端流程相同）。

7.3.13 会议

7.3.13.1 测试步骤

会议的测试步骤如下：

- a) 如图 13 所示配置测试环境,用户 A、B 为注册到软交换机下的 SIP 话机,用户 C、D 为电路交换信令测试仪下的 POTS 终端；
- b) 用户 A 同时向 C、D 发起会议请求；
- c) 用户 C、D 接听,会议建立；
- d) 用户 A 挂机结束会议；
- e) 用户 C 同时向用户 A、B 发起会议请求；
- f) 用户 A、B 接听,会议建立；
- g) 用户 C 挂机结束会议；
- h) 使用协议测试仪分析会议流程。

7.3.13.2 预期结果

预期结果如下：

- a) 软交换机和电路交换系统间能按会议流程进行呼叫；
- b) 软交换机呼出方向的会议流程符合图 23a) 流程；
- c) 软交换机呼入方向的会议流程符合图 23b) 流程。

注：软交换机和电路交换系统间会议流程符合 7.3.10.2 流程说明(流程说明及流程图只对软交换机与电路交换信令测试仪之间一个终端的协议流程进行了说明,软交换机与电路交换信令测试仪之间另一终端流程相同)。

7.3.14 监听

7.3.14.1 测试步骤

监听的测试步骤如下：

- a) 如图 13 所示配置测试环境,用户 A、B 为注册到软交换机下的 SIP 话机,用户 C 为电路交换信令测试仪下的 POTS 终端,设置用户 A、B 的等级高于电路交换信令测试仪中模拟的 POTS 终端 C；
- b) 用户 C 呼叫用户 D,用户 D 接通呼叫；
- c) 用户 A 发起对用户 C 的呼叫,软交换机收到用户 C 忙信令；
- d) 软交换机发起对用户 A 的监听,形成监听；
- e) 用户 A 挂机结束监听；
- f) 设置软交换机用户 A 的等级低于电路交换信令测试仪下的 POTS 终端 C 和终端 D；
- g) 重复 b)~e) 测试步骤,监听失败,不能形成监听；
- h) 在电路交换信令测试仪上分析监听流程。

7.3.14.2 预期结果

预期结果如下：

- a) 软交换机和电路交换系统间能按监听流程进行呼叫；
- b) 监听的流程符合图 24 流程。



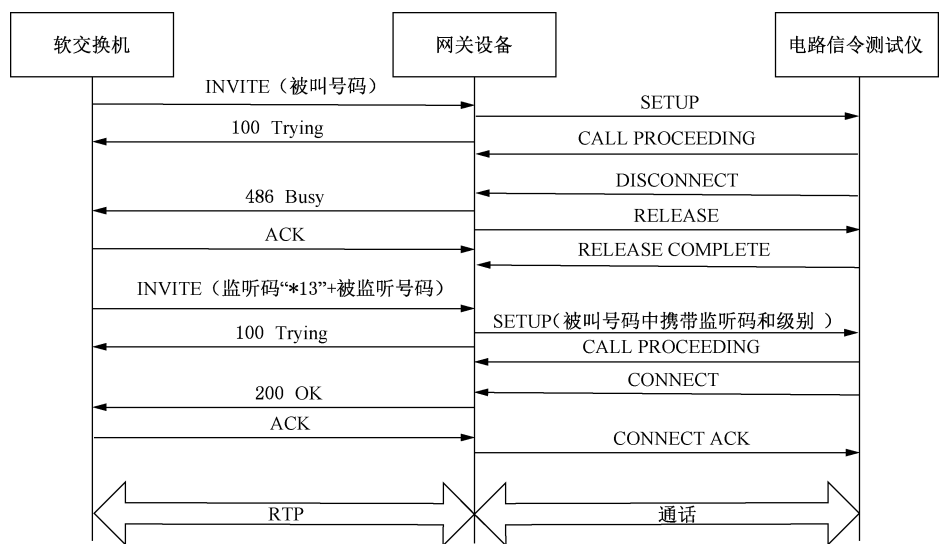


图 24 监听流程

图 24 中,软交换机和电路交换系统间监听流程说明如下:

- a) 软交换向网关设备发送 INVITE 消息发起呼叫,携带主叫号码等级;
- b) 网关设备收到后向软交换机返回 100 Trying 消息,表明呼叫处理中,并向电路交换信令测试仪发送 SETUP 消息;
- c) 电路交换信令测试仪向网关设备发送 DISCONNECT 消息表示被叫忙;
- d) 网关设备向软交换机发送 486 消息,并向电路交换信令测试仪发送 RELEASE 消息;
- e) 软交换机向网关设备发送 ACK;电路交换信令测试仪向网关设备发送 RELEASE COMPLETE;
- f) 软交换机向网关设备发送 INVITE 消息发起监听呼叫,携带主叫号码等级,其中被叫号码为监听码+被监听号码;
- g) 网关设备向软交换机发送 100 Trying,并向电路交换信令测试仪发送 SETUP 消息,其中被叫号码中携带监听码和级别;
- h) 电路交换信令测试仪识别到该呼叫为监听呼叫,比较主叫号码等级和被叫号码等级,如果主叫号码等级不低于被叫号码等级,则向网关设备发送 CONNECT 消息应答呼叫,监听成功;若主叫号码等级低于被叫号码等级,则不执行监听,拒绝呼叫;
- i) 网关设备向软交换机发送 200 OK 响应;
- j) 软交换机收到后发送 ACK 响应;
- k) 网关设备向电路交换信令测试仪发送 CONNECT ACK 消息。

8 系统性能测试

8.1 系统用户容量

8.1.1 测试步骤

系统用户容量测试步骤如下:

- a) 按照图 6 配置测试环境;

- b) 性能测试仪模拟终端用户,在性能测试仪中配置 60 000 个 SIP 用户并注册到待测软交换机;
- c) 在性能测试仪上查看软交换能接受的最大用户数。

8.1.2 预期结果

电力调度软交换系统容量应符合 GB/T 31998—2015 中 7.4.1 的要求,小型系统支持 1 000~10 000 用户容量,中型系统应支持 10 000~50 000 用户容量,大型系统应支持 50 000 以上用户容量。

8.2 系统处理能力

8.2.1 测试步骤

系统处理能力测试步骤如下:

- a) 按照图 6 配置测试环境;
- b) 性能测试仪模拟终端用户,性能测试仪按待测软交换机能接受的最大用户数配置 SIP 用户,并让 SIP 用户注册到待测软交换机,一半用户作为主叫方,另一半用户作为被叫方;
- c) 性能测试仪配置每秒 2 路用户发起呼叫,每个呼叫的通话时长设置为 60 s,按照此呼叫模型发起呼叫,并保持此呼叫模式 10 min,查看测试期间的呼叫状态;
- d) 性能测试仪增加每秒用户发起呼叫数,其他呼叫模型保持不变,按照此呼叫模型重新发起呼叫,并保持此呼叫模式 10 min,查看测试期间的呼叫状态。

8.2.2 预期结果

电力调度软交换系统处理能力应符合 GB/T 31998—2015 中 7.4.2 的要求,小型调度软交换系统处理能力不应小于 6 000 BHCA,中型调度软交换系统处理能力不应小于 60 000 BHCA,大型调度软交换系统处理能力不应小于 300 000 BHCA。

8.3 呼叫建立时延

8.3.1 测试步骤

呼叫建立时延测试步骤如下:

- a) 按照图 6 配置测试环境;
- b) 性能测试仪模拟终端用户,性能测试仪按待测软交换机能接受的最大用户数配置 SIP 用户,并让 SIP 用户注册到待测软交换设备,一半用户作为主叫方,另一半用户作为被叫方;
- c) 性能测试仪按照待测软交换机能接受的最大系统处理能力配置每秒起呼用户数,每个呼叫的通话时长设置为 60 s,按照此呼叫模型发起呼叫,待呼叫状态稳定后查看统计的呼叫建立时延数据。

8.3.2 预期结果

电力调度软交换系统呼叫建立时延应符合 GB/T 31998—2015 中 7.4.3 的要求,从软交换机收到呼叫建立请求开始,直至完成相应的号码及路由分析,并将相应的呼叫建立请求传送至另一设备的瞬间为止的时间。平均呼叫建立时延应小于 600 ms,95%概率不超过 800 ms。

8.4 转发时延

8.4.1 测试步骤

转发时延测试步骤如下：

- a) 按照图 6 配置测试环境；
- b) 性能测试仪模拟终端用户，性能测试仪按待测软交换机能接受的最大用户数配置 SIP 用户，并让 SIP 用户注册到软交换机，一半用户作为主叫方，另一半用户作为被叫方；
- c) 性能测试仪按照待测软交换机能接受的最大系统处理能力配置每秒起呼用户数，每个呼叫的通话时长设置为 60 s，按照此呼叫模型发起呼叫，待呼叫状态稳定后查看统计的呼叫建立时延数据。

8.4.2 预期结果

电力调度软交换系统转发时延应符合 GB/T 31998—2015 中 7.4.4 的要求，软交换机对消息的转发时延达到平均转发时延应小于 50 ms，95% 概率不超过 200 ms。

9 业务质量测试

9.1 语音业务质量

9.1.1 测试步骤

语音业务质量测试步骤如下：

- a) 按图 6 配置测试环境；
- b) 性能测试仪模拟终端用户，性能测试仪按待测软交换设备能接受的最大用户数配置 SIP 用户，并让 SIP 用户注册到待测软交换设备，一半用户作为主叫方，另一半用户作为被叫方；
- c) 性能测试仪按照待测软交换设备能接受的最大系统处理能力配置每秒起呼用户数，每个呼叫的通话时长设置为 60 s；
- d) 配置全部用户的语音编码分别为 G.711A，选取相应的语音播放文件，按步骤 c) 呼叫模型发起呼叫，待呼叫状态稳定后查看统计的语音业务指标；
- e) 配置呼叫的语音编码为 G.711U，选取相应的语音播放文件，按步骤 c) 呼叫模型发起呼叫，待呼叫状态稳定后查看统计的语音业务指标；
- f) 配置呼叫的语音编码为 G.729，选取相应的语音播放文件，按步骤 c) 呼叫模型发起呼叫，待呼叫状态稳定后查看统计的语音业务指标；
- g) 配置呼叫的语音编码为 G.723.1，选取相应的语音播放文件，按步骤 c) 呼叫模型发起呼叫，待呼叫状态稳定后查看统计的语音业务指标。

9.1.2 预期结果

电力调度软交换系统语音业务质量应符合 GB/T 31998—2015 中 8.2.1 的要求，软交换网内端到端语音业务满足语音业务质量 PESQ 不应小于 3.3。

9.2 视频业务质量

9.2.1 测试步骤

视频业务质量测试步骤如下：

- a) 按图 6 配置测试环境；
- b) 性能测试仪模拟终端用户，性能测试仪按待测软交换设备能接受的最大用户数配置 SIP 用户，并让 SIP 用户注册到待测软交换设备，一半用户作为主叫方，另一半用户作为被叫方；
- c) 性能测试仪按照待测软交换设备能接受的最大系统处理能力配置每秒起呼用户数，每个呼叫的通话时长设置为 60 s；
- d) 配置视频呼叫的视频编码为 H.263，按照步骤 c) 呼叫模型发起呼叫，待呼叫状态稳定后查看统计的视频业务指标测试预期结果；
- e) 配置视频呼叫的视频编码为 H.264，按步骤 c) 呼叫模型发起呼叫，待呼叫状态稳定后查看统计的视频业务指标。

9.2.2 预期结果

电力调度软交换系统视频业务质量应符合 GB/T 31998—2015 中 8.2.2 的要求，软交换网内视频图像的帧频不应小于 15 帧/s。

9.3 传真业务质量

9.3.1 测试步骤

传真业务质量测试步骤如下：

- a) 按照图 25 配置测试环境；
- b) 传真终端 1、2 注册至待测软交换机，网络分析仪配置网络报文捕获功能，设备工作状态正常；
- c) 传真终端 1 呼叫传真终端 2，建立通话后传送国家标准传真样张；
- d) 查看国家标准传真样张传送结果。

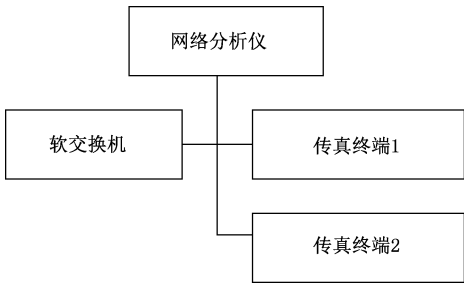


图 25 传真业务质量测试配置

9.3.2 测试预期结果

电力调度软交换系统传真业务质量应符合 GB/T 31998—2015 中 8.2.3 的要求，传真服务质量指标满足以下要求：

- a) 传真业务的建立时间应小于 20 s；

- b) 在网络良好的条件下,MOS 应大于 4;
- c) 标准长文件(大于 20 页)可以传送完成。

10 可靠性测试

10.1 容灾机制与备份

10.1.1 单机板卡及模块热备份

10.1.1.1 测试步骤

单机板卡及模块热备份测试步骤如下:

- a) 如图 26 所示配置测试环境;
- b) 用户 A 呼叫用户 B 并建立通话;
- c) 切断主电源,查看用户 A、B 的通话状态;
- d) 用户 C 呼叫用户 D,接通 10 s 后挂机,查看用户 C、D 的呼叫状态;
- e) 恢复主电源,查看用户 A、B 的通话状态;
- f) 用户 C 呼叫用户 D,接通 10 s 后挂机,查看用户 C、D 的呼叫状态;
- g) 断开软交换机主处理模块,查看用户 A、B 的通话状态;
- h) 用户 C 呼叫用户 D 直到通话建立,接通 10 s 后挂机,记录通话建立时间;
- i) 恢复主处理模块工作,查看用户 A、B 的通话状态;
- j) 用户 C 呼叫用户 D,接通 10 s 后挂机,查看用户 C、D 的呼叫状态。

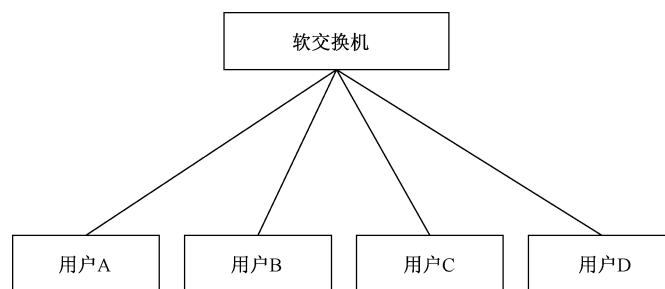


图 26 单机板卡及模块热备份测试配置

10.1.1.2 预期结果

预期结果如下:

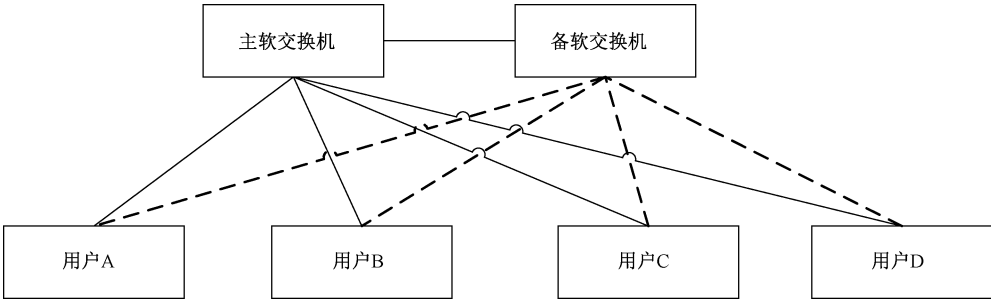
- a) 主电源发生故障,设备自动启用备用电源,切换过程中用户 A 与 B 通话正常、用户 C 呼叫 D 正常;
- b) 主电源恢复后,用户 A 与 B 通话正常,用户 C 呼叫 D 正常;
- c) 主处理模块故障,设备自动切换到备处理模块,主备切换时间小于 60 s,切换过程中用户 A 与 B 通话正常,切换后用户 C 呼叫 D 正常;
- d) 主处理模块恢复后,用户 A 与 B 通话正常、用户 C 呼叫 D 正常。

10.1.2 双机主备容灾

10.1.2.1 测试步骤

双机主备容灾测试步骤如下：

- a) 如图 27 所示配置测试环境；
- b) 主软交换机负责所有用户业务,备软交换机作为容灾备份；
- c) 用户 A 呼叫用户 B 并建立通话；
- d) 断开主软交换机连接,查看用户 A、B 的通话状态；
- e) 用户 C 呼叫用户 D 直到通话建立,接通 10 s 后挂机,记录通话建立时间；
- f) 恢复主软交换机连接,查看用户 A、B 的通话状态；
- g) 用户 C 呼叫用户 D,接通 10 s 后挂机,查看用户 C、D 的呼叫状态；
- h) 手动将业务进行主备软交换切换,查看用户 A、B 的通话状态；
- i) 用户 C 呼叫用户 D,接通 10 s 后挂机,查看用户 C、D 的呼叫状态。



注：实线表示切换前的连续；虚线表示切换后的连接。

图 27 双机主备容灾测试配置

10.1.2.2 预期结果

预期结果如下：

- a) 主软交换机断开后,设备自动切换到备软交换机,主备切换时间应小于 60 s,切换过程中用户 A 与 B 通话正常,切换后用户 C 呼叫 D 正常；
- b) 恢复主软交换机后,用户 A 与 B 通话正常、用户 C 呼叫 D 正常；
- c) 手动进行主软交换机切换,主备切换时间应小于 60 s,切换过程中用户 A 与 B 通话正常,切换后用户 C 呼叫 D 正常。

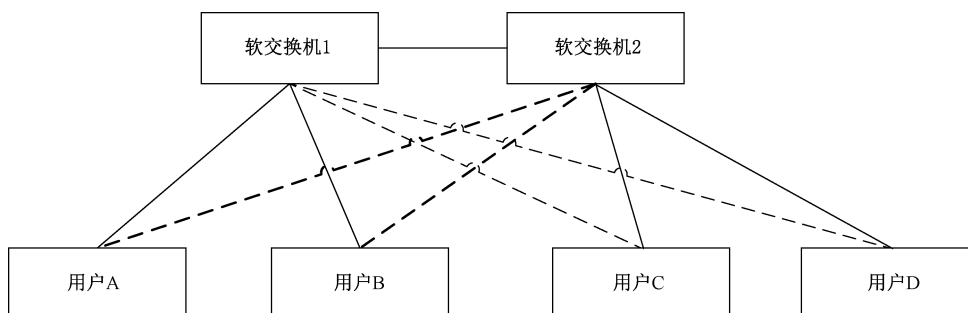
10.1.3 双归属均衡容灾

10.1.3.1 测试步骤

双归属均衡容灾测试步骤如下：

- a) 如图 28 所示配置测试环境；
- b) 软交换机 1 与软交换 2 配置为 1+1 负荷分担互备方式；
- c) 用户 A、B、C、D 开启双归属,用户 A、B 注册到软交换机 1,用户 C、D 注册到软交换机 2；
- d) 用户 A 呼叫用户 C 并建立通话；
- e) 断开软交换机 1 的连接,查看用户 A、C 的通话状态；

- f) 用户 B 呼叫用户 D 直到通话建立,接通 10 s 后挂机,记录通话建立时间;
- g) 恢复软交换机 1 的连接,查看用户 A、C 的通话状态;
- h) 用户 B 呼叫用户 D,接通 10 s 后挂机,查看用户 C、D 的呼叫状态。



注：实线表示切换前的连续；虚线表示切换后的连接。

图 28 双归属均衡容灾测试配置

10.1.3.2 预期结果

预期结果如下：

- a) 断开软交换机 1 后,软交换机 1 上的业务迁移到软交换机 2,切换时间应小于 60 s,切换过程中用户 A 与 C 通话正常,切换后用户 B 呼叫 D 正常;
- b) 恢复软交换机 1 后,用户 A 与 C 通话正常、用户 B 呼叫 D 正常。

10.2 大话务量测试

10.2.1 测试步骤

大话务量测试步骤如下：

- a) 按图 6 配置测试环境;
- b) 性能测试仪模拟终端用户,性能测试仪按软交换机能接受的最大用户数配置 SIP 用户,并让 SIP 用户注册到软交换机,一半用户作为主叫方,另一半用户作为被叫方;
- c) 性能测试仪配置每秒 1 路用户发起呼叫,每个呼叫的通话时长设置为 60 s,按照此呼叫模型发起呼叫,并保持此呼叫模式 24 h,查看期间呼损和故障情况。

10.2.2 预期结果

系统可用性应达到 99.999%。

11 环境适应性测试

11.1 电磁兼容

11.1.1 抗干扰性能

需要进行电磁兼容性测试的前端设备主要包括软交换服务器、网关、终端等,抗扰度测试按 GB/T 31998—2015 中 10.3.2.1 要求执行。测试方法按照表 1 进行。

表 1 电磁兼容测试方法

试验项目	测试方法	测试部位			
		电源	外壳	以太网电接口	告警
静电放电抗扰度	按照 GB/T 17626.2 规定方法开展试验	—	●	—	—
辐射电磁场抗扰度	按照 GB/T 17626.3 规定方法开展试验	●	●	●	●
电快速瞬变脉冲群抗扰度	按照 GB/T 17626.4 规定方法开展试验	●	—	●	●
浪涌(冲击)抗扰度	按照 GB/T 17626.5 规定方法开展试验	●	—	●	●
阻尼振荡波抗扰度	按照 GB/T 17626.18 规定方法开展试验	●	—	●	●
注：“●”表示适用；“—”表示不适用。					

11.1.2 无线电骚扰限值

按照 GB/T 9254 中规定的方法进行,被测设备应符合 GB/T 31998—2015 中 10.3.2.2 中规定的无线电骚扰限值,见表 2。

表 2 设备在 10 m 测量距离处的辐射骚扰限值

频率范围 MHz	准峰值限值 dB(μV/m)
 30~230	40
230~1 000	47
注 1: 在过渡频率处(230 MHz)采用较低的限值。	
注 2: 当出现环境干扰时,可以采取附加措施。	

11.2 电源

11.2.1 电源影响

交流或直流供电电压按照 GB/T 31998—2015 中 10.1 规定的工作范围进行试验。按照交流 +10%~-15%、直流 +20%~-15% 波动范围内改变被测设备的供电电压,被测设备的性能、功能应正常。

11.2.2 电源热备份

对于具有双路电源输入的设备,分别断开其中任意一路电源,设备应能正常工作。

11.3 绝缘性能

11.3.1 绝缘电阻

在试验的标准大气条件下,用 500 V 兆欧表,在系统的各导电回路对地之间进行测试,绝缘电阻不应小于 10 MΩ。

11.3.2 介质强度

在试验的标准大气条件下,用耐压测试仪在系统的各导电回路对地之间进行测试。对于额定绝缘电压 $>60\text{ V}$ 的回路施加 2.0 kV 的工频电压或 2.8 kV 的直流电压,历时 1 min ,应无击穿、闪络及元器件损坏现象;对于额定绝缘电压 $\leq 60\text{ V}$ 的回路施加 500 V 的工频电压或 710 V 的直流电压,历时 1 min ,应无击穿、闪络及元器件损坏现象。

11.3.3 冲击电压

在试验的标准大气条件下,用冲击波发生器在系统的各导电回路对地之间进行测试。对于额定绝缘电压 $>60\text{ V}$ 的回路应能承受 $1.2\text{ }\mu\text{s}/50\text{ s}$ 、开路试验电压为 5 kV 的标准雷电波的短时冲击电压试验;对于额定绝缘电压 $\leq 60\text{ V}$ 的回路应能承受 $1.2\text{ }\mu\text{s}/50\text{ s}$ 、开路试验电压为 1 kV 的标准雷电波的短时冲击电压试验,装置允许闪络,但不应出现绝缘击穿或损坏现象。

11.4 环境性能

11.4.1 低温

按照 GB/T 2423.1 的要求,低温室的温度偏差不应大于 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,以不超过 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 变化率降温,待温度达到 GB/T 31998—2015 中 10.2 规定的低温温度并稳定后开始计时,保温 2 h ,被测系统的功能应满足 GB/T 31998—2015 中第 7 章的要求。

11.4.2 高温

按照 GB/T 2423.2 的要求,高温室的温度偏差不应大于 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,以不超过 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 变化率升温,待温度达到 GB/T 31998—2015 中 10.2 规定的高温温度并稳定后开始计时,保温 2 h ,系统的各项功能和性能应满足 GB/T 31998—2015 中第 7 章的要求。

11.4.3 湿热

除非有特殊规定耐湿热性能测试应在以下条件进行:

- a) 将无包装、不通电、在“准备使用”状态下的被测设备,置于实验箱内,实验箱和被测设备均处于标准大气环境条件下;
 - b) 调整试验箱内温度达到 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度达到 $(93\pm 3)\%$,使被测设备达到温度稳定;温度变化率不超过 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$,达到温度稳定的时间不超过 5 min ,在此过程中不使被测设备产生凝露现象;
 - c) 根据 GB/T 2423.3 的要求,试验持续时间为 48 h ,试验结束前 1 h 进行绝缘电阻试验,试验电阻不应小于 $1.5\text{ M}\Omega$ 。
-