# 目 录

| 第 1 | 1 章 VoIP 配置                      | 1-1  |
|-----|----------------------------------|------|
|     | 1.1 VoIP 简介                      | 1-1  |
|     | 1.1.1 VoIP 概述                    | 1-1  |
|     | 1.1.2 基本构成和呼叫流程                  | 1-1  |
|     | 1.1.3 VoIP 的基本电话呼叫流程             | 1-3  |
|     | 1.1.4 VRP 支持的 IP 语音特性            | 1-3  |
|     | 1.2 VoIP 的配置                     | 1-6  |
|     | 1.2.1 配置语音基本参数                   | 1-7  |
|     | 1.2.2 配置语音用户线                    | 1-8  |
|     | 1.2.3 配置 POTS 语音实体               | 1-19 |
|     | 1.2.4 配置 VoIP 语音实体               | 1-23 |
|     | 1.2.5 配置拨号策略                     | 1-25 |
|     | 1.2.6 配置全局范围内的语音参数缺省值            | 1-34 |
|     | 1.2.7 配置特殊服务号码功能                 | 1-37 |
|     | 1.2.8 配置 FXO 用户线忙音检测             | 1-38 |
|     | 1.2.9 配置快速连接和隧道功能                | 1-41 |
|     | 1.2.10 配置语音主叫号码识别(CID)           |      |
|     | 1.2.11 配置语音性能                    |      |
|     | 1.2.12 维护模块化语音插卡                 |      |
|     | 1.3 VoIP 的显示和调试                  |      |
|     | 1.4 VoIP 典型配置举例                  | 1-51 |
|     | 1.4.1 借助路由器 FXS 口实现互联            | 1-51 |
|     | 1.4.2 借助路由器 FXO 和模拟 E&M 中继口实现互联  | 1-52 |
|     | 1.4.3 借助路由器 FXO 端口工作在专线自动振铃方式    |      |
|     | 1.4.4 拨号策略应用                     | 1-56 |
|     | 1.4.5 语音快速连接                     | 1-58 |
|     | 1.4.6 同 A8010 Refiner 互联组建大型语音网络 | 1-59 |
|     | 1.5 VoIP 常见故障的诊断与排除              | 1-60 |
| 第2  | 2 章 E1/T1 语音配置                   | 2-1  |
|     | 2.1 E1/T1 语音简介                   | 2-1  |
|     | 2.1.1 E1/T1 语音概述                 |      |
|     | 2.1.2 E1/T1 端口的使用方法              |      |
|     | 2.1.3 E1/T1 语音的特性                | 2-3  |
|     | 2.2 E1 语音 R2 信令的配置               | 2-5  |
|     | 2.2.1 创建 TS 组                    |      |
|     | 2.2.2 配置 TS 组对应的语音用户线            |      |
|     |                                  |      |

i

| 2.2.3 配置 POTS 语音实体                   | 2-6  |
|--------------------------------------|------|
| 2.2.4 配置 VoIP 语音实体                   | 2-7  |
| 2.2.5 配置 E1 接口的基本参数                  | 2-7  |
| 2.2.6 配置 R2 信令的相关参数                  | 2-8  |
| 2.3 E1/T1 语音 DSS1 用户信令的配置            | 2-19 |
| 2.3.1 配置 PRI 组对应的语音用户线               | 2-20 |
| 2.3.2 配置 POTS 语音实体                   | 2-21 |
| 2.3.3 配置 VoIP 语音实体                   | 2-21 |
| 2.3.4 配置 PRI 接口的基本参数                 | 2-21 |
| 2.3.5 进入 CE1/CT1 接口上 PRI 组对应的串口      | 2-22 |
| 2.4 E1 语音数字 E&M 信令的配置                | 2-23 |
| 2.4.1 创建 TS 组                        | 2-23 |
| 2.4.2 配置 TS 组对应的语音用户线                | 2-24 |
| 2.4.3 配置 POTS 语音实体                   | 2-24 |
| 2.4.4 配置 VoIP 语音实体                   | 2-24 |
| 2.4.5 配置 E1 接口的基本参数                  | 2-24 |
| 2.4.6 配置数字 E&M 信令的相关参数               | 2-24 |
| 2.5 E1/T1 语音的显示和调试                   | 2-26 |
| 2.5.1 E1 语音的显示和调试                    | 2-26 |
| 2.5.2 T1 语音的显示和调试                    | 2-27 |
| 2.6 E1/T1 语音典型配置举例                   | 2-27 |
| 2.6.1 路由器通过 E1 语音用户线连接 PBX(R2 信令)    | 2-27 |
| 2.6.2 路由器经 E1 线路通过 ISDN PRI 方式连接 PBX | 2-30 |
| 2.6.3 在 E1 中继上数据和语音同时传输              | 2-32 |
| 2.7 E1/T1 语音常见故障的诊断与排除               | 2-33 |
| 第 3 章 Fax 配置                         | 3-1  |
| 3.1 Fax 简介                           | 3-1  |
| 3.2 IP Fax 的配置                       |      |
| 3.2.1 配置传真使用 ECM 方式                  | 3-3  |
| 3.2.2 配置传真能力信号传输模式                   | 3-3  |
| 3.2.3 配置传真最高速率                       | 3-4  |
| 3.2.4 配置传真的训练方式                      | 3-4  |
| 3.2.5 配置传真本地训练阈值百分比                  | 3-5  |
| 3.2.6 配置网关载波发送能量级                    | 3-5  |
| 3.2.7 配置传真互通的建议                      | 3-5  |
| 3.2.8 配置与其它设备互通的方式                   | 3-7  |
| 3.2.9 配置检测 CNG/CED 信号时的阈值            | 3-7  |
| 3.2.10 T38 能力描述兼容性配置                 | 3-7  |
| 3.2.11 配置全局范围内传真参数的缺省值               | 3-8  |
| 3.3 Fax 的显示和调试                       | 3-8  |

|    | 3.4 Fax 典型配置举例               | . 3-9 |
|----|------------------------------|-------|
|    | 3.4.1 IP Fax 典型配置举例          | . 3-9 |
| 第4 | 1章 语音呼叫流程配置                  | .4-1  |
|    | 4.1 语音呼叫流程简介                 | . 4-1 |
|    | 4.2 语音呼叫流程的配置                | . 4-2 |
|    | 4.2.1 进入语音 AAA 业务视图          | . 4-2 |
|    | 4.2.2 配置接入服务号                |       |
|    | 4.2.3 配置拨号流程及相关参数            | . 4-3 |
|    | 4.2.4 配置本地语音用户数据库            | . 4-4 |
|    | 4.3 语音 RADIUS 的显示和调试         | . 4-5 |
|    | 4.4 语音呼叫流程典型配置举例             | . 4-5 |
|    | 4.4.1 二次拨号提示音主叫流程的配置         | . 4-5 |
|    | 4.4.2 二次拨号卡号流程的配置            | . 4-8 |
| 第5 | 5 章 GK Client 配置             | .5-1  |
|    | 5.1 GK Client 简介             | . 5-1 |
|    | 5.1.1 GK 和 GK Client 概述      | . 5-1 |
|    | 5.1.2 GK 和 GK Client 之间的通信建议 | . 5-1 |
|    | 5.2 GK Client 的配置            | . 5-2 |
|    | 5.2.1 进入语音网守视图               | . 5-2 |
|    | 5.2.2 激活和关闭 GK Client 功能     | . 5-3 |
|    | 5.2.3 配置 H.323 网关区域 ID       | . 5-3 |
|    | 5.2.4 配置网关 GW 的别名            | . 5-3 |
|    | 5.2.5 配置网关 GW 的通讯源地址         | . 5-4 |
|    | 5.2.6 配置网关 GW 对应的 GK 的别名和地址  | . 5-5 |
|    | 5.2.7 配置 GK 注册密码             |       |
|    | 5.2.8 配置安全呼叫                 | . 5-6 |
|    | 5.3 GK Client 的显示和调试         | . 5-6 |
|    | 5.4 GK Client 典型配置举例         | . 5-7 |
|    | 5.5 GK Client 常见故障的诊断与排除     | . 5-9 |
| 第6 | 6章 SIP 用户代理配置                | .6-1  |
|    | 6.1 SIP 协议简介                 | . 6-1 |
|    | 6.1.1 重要概念说明                 | . 6-1 |
|    | 6.1.2 SIP 的功能和特点             | . 6-2 |
|    | 6.1.3 SIP 工作原理               | . 6-3 |
|    | 6.2 SIP 用户代理简介               |       |
|    | 6.3 SIP 用户代理基本配置             | . 6-6 |
|    | 6.3.1 进入 SIP Client 视图       |       |
|    | 6.3.2 配置 SIP 标识号和鉴权密码        |       |
|    | 6.3.3 配署 SID 代理职务器           | 6-7   |

| 6.3.4 配置 SIP 注册功能           | 6-8  |
|-----------------------------|------|
| 6.3.5 配置语音实体采用 SIP 方式选路     | 6-8  |
| 6.4 SIP 用户代理高级配置            | 6-9  |
| 6.4.1 配置 DTMF 码的传输方式        | 6-9  |
| 6.4.2 配置源 IP 地址             | 6-10 |
| 6.5 SIP 用户代理显示与调试           | 6-10 |
| 6.6 SIP 用户代理配置举例            | 6-10 |
| 6.6.1 SIP 用户代理直接呼叫配置举例      | 6-10 |
| 6.6.2 SIP 用户代理通过代理服务器呼叫配置举例 | 6-12 |
| 6.7 SIP 用户代理故障处理            | 6-13 |
| 6.7.1 使用代理服务器方式无法建立呼叫       | 6-13 |
| 6.7.2 故障之二:无法注册到代理服务器上      | 6-14 |
| 6.7.3 故障之三:采用点对点方式无法建立呼叫    | 6-14 |
| 6.7.4 故障之四:不发送注册报文          | 6-14 |

# 第1章 VoIP配置

# 1.1 VoIP 简介

### 1.1.1 VoIP 概述

VoIP 是 Voice over IP 的缩写,我们日常所说的 IP 电话就是 VoIP 的一项典型应用。 VoIP 在路由器上的应用使得语音业务可以通过 IP 网络进行承载,如传统的电话业务。VoIP 是通过语音分组实现的,在 VoIP 中,数字信号处理器 DSP ( Digital Signal Processor ) 将语音信号封装成帧并储存在分组包中再进行传输。 VoIP 主要是一种软件解决方案,但需要在路由器上加装模块化语音插卡来支持。

1995 年初,首次出现了可以通过互联网打长途电话的软件产品,人们把这种在互联网上实现的电话业务称为 Internet 电话,这就是 IP 电话的早期形式。经过这些年的发展,IP 电话已作为一项新型的电话业务在全世界开展,并对传统的电话构成越来越大的威胁。

IP 电话的发展得益于技术的推动和市场的驱动。

- 几年来的技术积累使将语音转换为 IP 报文的技术日益成熟和实用,集成电路 (IC, Integrated Circuit)技术的高速发展使得 IP 电话的核心元件——数字处 理器的价格大幅度下降,这都为 IP 电话的推广提供了技术上的可能性。
- 市场利益的驱动也是 IP 电话迅速发展的重要原因。利用 IP 语音网关等设备组建的 VoIP 网络可以将长途电话旁路到数据网上,从而节省大量的长途话费开销,为用户带来效益。

IP 电话从 90 年代初发展到现在,已经由 IP 电话软件时期进入到 IP 电话网关时期,而且目前的 VoIP 技术应用也已经从简单的具有语音服务的 PC 产品,发展到具有多业务、高可靠性以及较好服务质量的含话音、传真和数据传送功能的电信业务。

目前,主要利用 IP 电话网关来实现 PSTN 和 Internet 互通,同时 PC 到电话、电话 到 PC、电话到电话的技术已经成熟,话音的质量也大大得到改善,因此 VoIP 完全 能够满足商用的要求。

### 1.1.2 基本构成和呼叫流程

### 1. 基本构成

对于传统语音业务,从呼叫方到接收方的所有功能全部由 PSTN 完成。IP 语音业务与之不同。



图1-1 VoIP 系统的基本构成

在上图中,IP 语音网关提供 IP 网络和公用电话网(PSTN/ISDN)间的端口,用户通过 PSTN 连接到 IP 语音网关,由 IP 语音网关负责将模拟信号转换为数字信号并压缩打包,使之成为可以在 IP 网络上传输的分组语音信息,然后再经 IP 网络传送到被叫侧 IP 语音网关,由被叫端的 IP 语音网关将分组语音数据包还原为可识别的模拟语音信号,并通过 PSTN 传送给被叫电话终端,这样就完成了一个完整的电话到电话的通信过程。在实际 VoIP 组网中,还可能需要用到 GateKeeper(网守),由它来完成路由和访问控制等功能。

### 2. H.323 建议栈及其它相关建议

对于 VoIP 的实现,目前几乎所有的厂家都采用 ITU-T 的标准建议族 H.323。H.323 建议族是在应用层实现的,主要描述了在不保障服务质量(QoS)的局域网上用于多媒体通信的终端、设备和业务,包括 H.225.0、H.245、G.729、G.723.1、G.711、H.261、H.263 以及 T.120 系列等建议。

G.723.1、G.729、G.711 是音频编解码建议, H.263、H.261 是视频编解码建议, H.225.0、H.245 是系统控制建议, T.120 系列则是多媒体数据传输建议。

RTP 和它的控制协议 RTCP (RTP Control protocol)共同确保了语音信息传送的实时性。RTP 的功能通过 RTCP 获得增强,RTCP 的主要作用是提供对数据分发质量的反馈信息,应用系统可利用这些信息来适应不同的网络环境,有关传输质量的反馈信息对故障定位和诊断也十分有用。

| 数     | 据     | 信令             | •   | 音频               | 视频             |
|-------|-------|----------------|-----|------------------|----------------|
| T.126 | T.127 |                |     | G.711            |                |
| T.3   | 324   | H.245          | -   | G.729<br>G.723.1 | H.261<br>H.263 |
| T.124 | T.125 | H.225.0<br>RAS |     | G.723.A          |                |
| T.1   | 123   |                |     | RTP RTCP         |                |
| TCP   |       |                | UDP |                  |                |
|       |       | 网丝             | 各层  |                  |                |
| 链路层   |       |                |     |                  |                |
|       | 物理层   |                |     |                  |                |
|       |       |                |     |                  |                |

图1-2 H.323 建议栈

### 1.1.3 VoIP 的基本电话呼叫流程

以下是 VoIP 应用程序处理的基本过程:

- (1) 用户摘机,模块化语音插卡实时检测用户的摘机动作。
- (2) 模块化语音插卡将摘机信号传递给路由器上的 VoIP 信号处理模块。
- (3) 用户听到 VoIP 的会话应用程序播放的拨号音,然后开始拨号(但应在拨号音超时之前拨号)。
- (4) VoIP 会话应用程序收集用户拨打的号码。
- (5) VoIP 会话应用程序在收集号码过程中实时地与已配置的被叫号码模板进行匹配。
- (6) 当成功匹配某个已配置的被叫号码模板后,号码将被映射至某语音网关(此语音网关直接连接目的电话或用户小交换机 PBX)。
- (7) 主叫语音网关通过 IP 网络利用 H.323 建议向被叫网关发起语音呼叫,并为每路呼叫建立通道,用以发送和接收语音数据。
- (8) 被叫语音网关接收 IP 侧的 H.323 呼叫,同时根据自身已经匹配的被叫号码模板寻找呼叫目的,如果呼叫由 PBX 处理,就通过 PSTN 信令将呼叫传递到给 PBX 处理,直到接通目的电话。
- (9) 在呼叫连接过程中的 H.323 阶段, 两端协商所使用的语音编解码方式, 并使用 RTP 协议传递语音数据。
- (10) RTP 语音通道用于在 IP 网络上传输呼叫过程中的提示信号及其它可在带内传输的信号。
- (11) 呼叫中的任何一方挂机时, VoIP 会话应用程序将结束会话, 然后等待新的呼叫。

### 1.1.4 VRP 支持的 IP 语音特性

路由器主要是作为语音网关来提供语音功能,它进行数据从传统的电路交换网络到分组交换网络的转换。在转换过程中,需要将传统的电话号码映射分组交换所能识别的 IP 地址,因此路由器配置的关键是如何将电话号码和 IP 地址进行映射。

- 1. 路由器上支持语音功能的语音用户线
- FXS(Foreign eXchange Station)模拟语音用户线,通常称为普通电话业务
   端口,一般与具有 FXO 用户线的终端设备相连接并提供铃流、电压和拨号音。
- FXO(Foreign eXchange Office)模拟语音用户线,即二线环路中继端口。通常连接到 PSTN 中心局(PBX 交换机)的模拟电话口,对 PBX 来说相当于普通电话口。

- 模拟 E&M (Ear & Mouth,或 recEive & transMit)语音用户线,该端口支持模拟 E&M 信令,将每个语音连接分为中继电路侧和信令单元侧(与 DCE 和 DTE 关系相似),PBX 在 M 线上给路由器提供信号,在 E 线上接收路由器的信号。
- 数字 E1 语音用户线:端口带宽为 2.048Mbit/s,分为 32 个时隙(TS0~TS31),
   每时隙的带宽为 64kbit/s,支持 R2、DSS1、数字 E&M 信令。
- 数字 T1 语音用户线:端口带宽为 1.544Mbit/s,分为 24 个时隙(TS1~TS24),
   每时隙的带宽为 64kbit/s,支持 DSS1 信令。

在连接上,FXS 端口类型的设备必须同 FXO 端口类型的设备连接(普通电话机就是标准的 FXO 端口)。FXS 和 FXO 接收的铃流是 25Hz、60 伏的交流信号,而在模拟 E&M 端口上接收和发送的是直流信号。

| 交换机        | 路由器       | 容量(路) |
|------------|-----------|-------|
| 环路中继线(FXS) | FXO       | 1     |
| 用户线(FXO)   | FXS       | 1     |
| 模拟 E&M 中继  | 模拟 E&M 中继 | 1     |
| 数字 E1 中继   | 数字 E1 中继  | 30    |
| 数字 T1 中继   | 数字 T1 中继  | 23    |

表1-1 传统交换机同路由器互联端口之间的配合关系表

VRP 上的 IP 语音遵循 G.711(A 律和 $\mu$ 律)、G.729、G.723.1、H.225.0、H.245、以及 RFC1889、1890 等标准,在硬件上可支持 FXS、FXO、E&M 等模拟端口和 E1/T1 数字语音用户线。

### 2. VRP 上的 IP 语音功能特性

### • 静音压缩

通过自动检测会话中的静音时间段,并在这些时间段暂停数据流的产生,从而减少 发送的语音数据量。

# • 舒适噪音

通过产生适当的背景噪声,解决了静音压缩带来的在讲话和停顿之间出现语音不平 滑的弊端。

# • 防止抖动和乱序

抖动是由于各种延时的变化导致网络中数据分组到达速率的变化以及接收包的顺序和发送包的顺序不一致引起的。为了补偿抖动和乱序引起的语音失真,在接收侧语音设备上加入了 Jitter Buffer 缓冲区来保存数据分组足够长的时间,从而使最慢的分

组能及时到达,顺序处理。同时调整发送给模块化语音插卡的报文长度,将语音数据匀速发送给模块化语音插卡。

### 支持 QoS

因为语音业务的实时性要求较高,因此需要保证优先发送语音数据包,可采用在发送端设置优先级队列(PQ)、定制队列(CQ)、加权公平队列(WFQ)、基于类的队列(CBQ)、RTP优先队列等措施;为了确保语音信息传送的带宽,可以采用承诺访问速率(CAR)机制进行流量分类和监管。相关配置请参见《VRP 操作手册》(QoS)的"流量监管、流量整形及物理接口限速配置"。

### ● 支持 IP Fax

IP Fax 系统是建立在 VoIP 基础上,完成传真通道的建立和传真数据的发送和接收。 IP Fax 的实现包括调制解调、传真建议处理、IP 通道的维护等方面。

### • 支持一次拨号和二次拨号

支持一次拨号和二次拨号两种接入功能,适应了多种 PBX 交换机向路由器传送被叫号码的差异。当某 PBX 交换机在向路由器传送语音接入号码时删除了该号码,则路由器采用一次拨号方式接入该用户;当 PBX 交换机没有删除该接入号码,则路由器将收到用户完整的拨入号码,这时路由器采用二次拨号方式,并播放提示音指导用户输入其他信息。

### • 支持自动忙音检测

由于不同设备使用的信令标准不尽相同,同样在交换机上播放的忙音亦有不同的指标,存在不同的频谱特性,无法使用一个固定的阈值将忙音特性识别出来。通过设计智能忙音识别技术,对输入忙音进行采样、计算、分析,得出一组最接近忙音特性的参数,通过端口上配置这些参数就可以完成忙音的检测功能。

### 3. 支持程控交换机提供的特殊服务功能

#### • 免打扰

设置免打扰服务后,无论是否空闲,用户话机都将拒绝呼入请求,主叫将听到忙音。 对于连接在语音路由器上的双音频话机,摘机后依次按"\*56#"可设置免打扰服务,按"#56#"可取消该设置。

#### 遇忙转移

设置遇忙转移后,用户话机处于占用状态时,新的入呼叫将被转移到指定的话机。 对于连接在语音路由器上的双音频话机,摘机后依次按"\*58\*ABCD#"可设置遇忙 转移服务,按"#58#"可取消该设置。

### □ 说明:

ABCD 代表要转移到的话机的电话号码。注意本功能只用于连在路由器 FXS 端口上的话机,且只能指定与该话机连接在同一路由器上的话机作为转移目的地,否则无效。

### • 无条件转移

设置无条件转移后,无论用户话机是否忙,入呼叫都被转接到指定的话机上。

对于连接在语音路由器上的双音频话机,摘机后依次按"\*57\*ABCD#"可设置无条件转移服务,按"#57#"可取消该设置。

# □ 说明:

ABCD 代表要转移到的话机的电话号码。注意本功能只用于连在路由器 FXS 端口上的话机,且只能指定与该话机连接在同一路由器上的话机作为转移目的地,否则无效。

### • 闹钟服务

设置闹钟服务后,当用户设定的时间到达时,话机将持续振铃 45 秒,45 秒后自动挂断。该功能只在设置的 24 小时内有效。

对于连接在语音路由器上的双音频话机,摘机后依次按 "\*55\*HHMM#"可设置闹钟服务服务,按 "#55#"可取消该设置。

# □ 说明:

HH 代表小时,有效值为0~23的整数;MM 代表分钟,有效值为0~59的整数。

# • 群线组接入

设置群线组接入,可将多条物理电话线路配置成为一个电话号码或配置为通配符 ".",有入呼叫请求时自动选择空闲的线路应答,从而减少配置的复杂性和增加组 网能力。

# 1.2 VoIP 的配置

VoIP 的基本配置包括:

- 配置语音基本参数
- 配置语音用户线
- 配置 POTS 语音实体

● 配置 VoIP 语音实体

VoIP 的高级配置包括:

- 配置拨号策略
- 配置全局范围内的语音参数缺省值
- 配置特殊服务号码功能
- 配置 FXO 用户线忙音检测
- 配置快速连接和隧道功能
- 配置语音主叫号码识别(CID)
- 配置语音性能
- 维护模块化语音插卡

# 1.2.1 配置语音基本参数

1. 进入语音视图并启用语音服务

要进行 VoIP 语音相关配置,必须先使用 voice-setup 命令进入语音视图。 请在系统视图下进行下列配置。

表1-2 启用/停用语音服务

| 操作            | 命令               |
|---------------|------------------|
| 进入语音视图并启用语音服务 | voice-setup      |
| 停用语音服务        | undo voice-setup |

缺省情况下,停用所有语音服务。

2. 配置语音网关 H.323 描述字符串

请在语音视图下进行下列配置。

表1-3 配置语音网关 H.323 描述字符串

| 操作                 | 命令                              |
|--------------------|---------------------------------|
| 配置语音网关 H.323 描述字符串 | voip h323-descriptor descriptor |
| 删除语音网关 H.323 描述字符串 | undo voip h323-descriptor       |

缺省情况下, H.323 描述字符串为 "Vrp Gateway "。

### □ 说明:

在实际配置过程中,H.323 描述符采用缺省值即可,建议不要随意修改。如果切实需要更改,则应在网络工程师的指导下进行配置。

### 1.2.2 配置语音用户线

路由器为 VoIP 的实现提供模拟语音用户线,这些模拟语音用户线的信令类型取决于安装的 VI 板 ( Voice Interface , 语音用户线 )。subscriber-line 命令用于配置与特定模拟语音用户线信令类型相关的特性。模拟语音用户线支持三种基本的语音信令类型: FXS、FXO 和模拟 E&M。路由器上 FXS、FXO 和模拟 E&M 端口统一编号 ,语音用户线 ( subscriber-line ) 的编号规则如下:

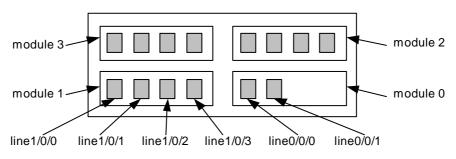


图1-3 语音接口模块的语音用户线号

如上图所示是一个路由器的后面板视图,安装有4块语音接口模块。0号板有两个语音用户线,其它三块板都有四个语音用户线。语音用户线号是按照板子的先后顺序,从左到右计算,从0开始,依次加1。

语音用户线(subscriber-line)的配置主要是对该端口一些物理特性的配置。通常物理端口的参数可以使用缺省值,不需要重新配置。

### 1. 配置 FXS 端口的语音参数

FXS (Foreign eXchange Station ) 端口使用标准的 RJ-11 电话线,直接与普通电话机、传真机、用户小交换机 (PBX)等设备连接,通过 Tip 和 Ring 线的电平变化进行信令交互,提供振铃、电压和拨号音。

FXS 端口语音参数配置包括(都为可选配置):

- 进入语音用户线视图
- 配置语音用户线描述信息
- 启用/禁用语音用户线
- 配置舒适噪音功能
- 配置专线自动振铃功能
- 配置回拨抵消功能和回波持续时间长度
- 配置语音输入增益、输出增益
- 配置检测 DTMF 码的灵敏度等级
- 配置语音用户线的拨号时间参数
- 配置快起时被叫给远端产生本地回铃音
- 允许 FXS 发送被叫号码

- 配置呼叫提示音国家模式
- (1) 进入语音用户线视图

# □ 说明:

AR28 系列路由器采用 2 维接口, AR46 系列路由器采用 3 维接口。

请在除语音实体视图外的其它所有语音类视图下进行下列配置。

表1-4 进入语音用户线视图

| 操作        | 命令                          |
|-----------|-----------------------------|
| 进入语音用户线视图 | subscriber-line line-number |

## (2) 配置语音用户线描述信息

请在 FXS 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-5 配置语音用户线描述信息

| 操作          | 命令                 |
|-------------|--------------------|
| 配置语音用户线描述信息 | description string |
| 删除语音用户线描述信息 | undo description   |

缺省情况下,未配置语音用户线描述信息。

# (3) 启用/禁用语音用户线

请在 FXS 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-6 启用/禁用语音用户线

| 操作      | 命令            |
|---------|---------------|
| 启用语音用户线 | undo shutdown |
| 禁用语音用户线 | shutdown      |

缺省情况下,语音用户线处于启用状态。

# (4) 配置舒适噪音功能

请在 FXS 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-7 使能舒适噪音功能

| 操作       | 命令          |
|----------|-------------|
| 使能舒适噪音设置 | cng-on      |
| 禁止舒适噪音设置 | undo cng-on |

缺省情况下,舒适噪音功能启动。

# (5) 配置专线自动振铃功能

专线自动振铃模式使得用户摘机后不需要作任何操作,系统自动将自动根据配置好的号码进行呼叫。

请在 FXS 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-8 配置专线自动振铃功能

| 操作                   | 命令                  |
|----------------------|---------------------|
| 指定专线自动振铃的 E.164 电话号码 | private-line string |
| 删除专线自动振铃的 E.164 电话号码 | undo private-line   |

缺省情况下,未配置专线自动振铃功能。

# (6) 配置回拨抵消功能和回波持续时间长度

请在 FXS 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-9 配置回拨抵消功能和回波持续时间长度

| 操作                          | 命令  |
|-----------------------------|---|
| 使能回波抵消功能                    | echo-canceller enable   |
| 配置回波抵消参数                    | echo-canceller { parameter { convergence-rate value   max-amplitude value   mix-proportion-ratio value   talk-threshold value }             |
| 配置回波持续时间长度                  | echo-canceller tail-length milliseconds   |
| 取消回波抵消功能或恢复回波持<br>续时间长度为缺省值 | undo echo-canceller { enable   tail-length   parameter<br>{ convergence-rate   max-amplitude  <br>mix-proportion-ratio   talk-threshold } } |

缺省情况下,启动回拨抵消功能,且回波持续时间长度为 32ms。

# (7) 配置语音输入增益、输出增益

请在 FXS 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-10 配置语音输入增益、输出增益

| 操作           | 命令                  |
|--------------|---------------------|
| 配置语音输入增益     | receive gain value  |
| 恢复语音输入增益为缺省值 | undo receive gain   |
| 配置语音输出增益     | transmit gain value |
| 恢复语音输出增益为缺省值 | undo transmit gain  |

缺省情况下 ,语音输入增益( receive gain )取值是 0 ,语音输出增益( transmit gain ) 取值是 0。

# (8) 配置检测 DTMF 码的灵敏度等级

请在 FXS 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-11 配置检测 DTMF 码的灵敏度等级

| 操作                    | 命令  |
|-----------------------|---|
| 配置检测 DTMF 码的灵敏度等级     | dtmf threshold { analogue index value1   digital value2 } |
| 恢复检测 DTMF 码的灵敏度等级为缺省值 | undo dtmf threshold { analogue   digital }                |

缺省情况下,检测 DTMF 码的灵敏度等级为 0。

### (9) 配置语音用户线的拨号时间参数

使用 timer 命令人工调节语音拨号相关的各时间间隔,first-dial 参数用于配置从摘机到拨第一个号码的最大等待时间;dial-interval 参数用于指定两位号码之间的最大等待时间;ring-back 参数用于配置送回铃音的最大时长。

请在 FXS 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-12 配置主叫侧语音用户线的拨号时间参数

| 操作                    | 命令  |
|-----------------------|---|
| 配置等待用户拨第一位号码的超时时间     | timer first-dial seconds                              |
| 配置等待用户拨下一位号码的超时时间     | timer dial-interval seconds                           |
| 配置送回铃音的最大时长           | timer ring-back seconds                               |
| 恢复语音用户线拨号相关的时间间隔为 缺省值 | undo timer { first-dial   dial-interval   ring-back } |

缺省情况下,从摘机到拨第一个号码的最大等待时间(first-dial)为 10s,两位号码之间的最大等待时间(dial-interva)为 10s,送回铃音的最大时长(ring-back)为 60 秒。

# (10) 配置快起时被叫给远端产生回铃音

当语音网关作为被叫网关时,通常由此网关给主叫产生回铃音。如果被叫电话所在的交换机能够产生回铃音,就可以关闭此项功能。网关将透明传输交换机产生的回铃音给主叫电话。

请在 FXS 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-13 配置快起时被叫给远端产生回铃音

| 操作                  | 命令                 |
|---------------------|--------------------|
| 配置快起时由被叫网关给远端产生回铃音  | ring-generate      |
| 配置快起时不由被叫网关给远端产生回铃音 | undo ring-generate |

缺省情况下,快起时由被叫网关给远端产生回铃音。

### (11) 允许 FXS 发送被叫号码

一般情况下,FXS 接口连接普通电话机,FXS 不需要向电话机发送被叫号码。当 FXS 接口与 FXO 接口连接时,FXO 接到 FXS 的振铃之后会模拟电话摘机,并发送 拨号音,等待用户二次拨号。配置 FXS 发送被叫号码功能后,FXS 语音用户线可以 把被叫号码发送到对端的 FXO 口,这样主叫方就不需要进行二次拨号了。

请在 FXS 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-14 配置允许 FXS 发送被叫号码

| 操作             | 命令               |
|----------------|------------------|
| 允许 FXS 发送被叫号码  | send-number      |
| 不允许 FXS 发送被叫号码 | undo send-number |

缺省情况下,不允许 FXS 发送被叫号码。

# (12) 设置呼叫提示音国家模式

不同国家的呼叫提示音存在一定差异,系统提供对呼叫提示音按照国家模式进行配置。

请语音用户线视图下进行下列配置。

表1-15 设置呼叫提示音国家模式

| 操作              | 命令             |
|-----------------|----------------|
| 设置呼叫提示音国家模式     | cptone country |
| 恢复呼叫提示音国家模式的默认值 | undo cptone    |

缺省情况下,呼叫提示音国家模式为 CN。本命令目前只对 FXS 和 FXO 语音用户线有效。

### 2. 配置 FXO 端口的语音参数

FXO (Foreign eXchange Office)即二线环路中继,FXO 端口使用 RJ-11 电话线,将本地呼叫连接到 PSTN 中心局或小型用户交换机(PBX),同样也通过 Tip 和 Ring 线的电平变化进行信令交互。FXO 端口的设备只能与有 FXS 端口的设备相互连接。

FXO 端口语音参数的配置包括(都为可选配置):

- 进入语音用户线视图
- 配置语音用户线描述信息
- 启用/禁用语音用户线
- 配置舒适噪音功能
- 配置专线自动振铃功能
- 配置回拨抵消功能和回波持续时间长度
- 配置语音输入增益、输出增益
- 配置检测 DTMF 码的灵敏度等级
- 配置被叫侧语音用户线的拨号时间参数
- 配置主叫侧语音用户线的拨号时间参数
- 配置语音用户线电气阻抗
- 配置快起时被叫给远端产生本地回铃音
- 配置忙音发送功能

### □ 说明:

上述配置中,绝大多数配置与上节"配置 FXS 端口的语音参数"相同,请参见上文步骤。下面仅介绍 FXO 端口独有的配置。

# (1) 配置主叫侧语音用户线的拨号时间参数

请在 FXO 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-16 配置主叫侧语音用户线的拨号时间参数

| 操作                         | 命令   |
|----------------------------|--|
| 配置主叫侧发送 DTMF 码的持续时间        | delay dtmf milliseconds                          |
| 配置主叫侧发送 DTMF 码的间隔时间        | delay dtmf-interval milliseconds                 |
| 配置延时拨号时间                   | delay start-dial milliseconds                    |
| 恢复主叫侧发送 DTMF 码或延时拨号的时间为缺省值 | undo delay { dtmf   dtmf-interval   start-dial } |

缺省情况下,主叫侧发送 DTMF 码的持续、间隔时间都为 120ms,延时拨号时间为 1s。

## (2) 配置语音用户线电气阻抗

请在 FXO 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-17 配置语音用户线电气阻抗

| 操作                    | 命令  |
|-----------------------|---|
| 配置 FXO 语音用户线的电气阻抗     | impedance { country-name   R550   R600  <br>R650   R700   R750   R800   R850   R900  <br>R950 } |
| 恢复 FXO 语音用户线的电气阻抗为缺省值 | undo impedance  |

缺省情况下, FXO 语音用户线的电气阻抗为 China。

# (3) 配置忙音发送功能

对于 PBX 不向数字电话机发送忙音的情况,当远端的电话挂机或占线的时候,使用此命令配置 FXO 口向 PBX 发送忙音信号, PBX 再将忙音透传给数字电话。

表1-18 配置忙音发送功能

| 操作             | 命令                        |
|----------------|---------------------------|
| 配置忙音发送功能       | send-busytone [ seconds ] |
| 停用 FXO 口发送忙音功能 | undo send-busytone        |

缺省情况下,停用FXO口忙音发送功能。

### 3. 配置模拟 E&M 端口的语音参数

模拟 E&M 端口支持的主要启动方式包括三种:立即(immediate)启动、闪断(wink)启动、延时(delay)启动,如下分别进行介绍。

立即启动:主叫侧 PBX 摘机,等待确定时间后向连接对端 PBX(被叫侧)发送拨号地址信息,期间不检测被叫侧是否接收准备就绪,被叫侧正常接收被叫信息后进行摘机应答。

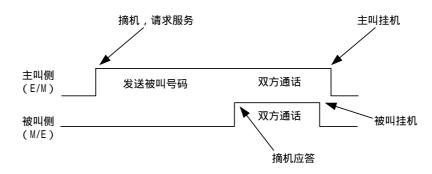


图1-4 立即启动方式示意图

闪断启动:主叫侧摘机先占用中继线路,被叫侧(如对端 PBX)处于挂机状态直到接收到主叫侧发来的连接信号,此时被叫侧发送 wink 信号进行确认,并进入就绪状态。当主叫侧收到该 wink 信号就开始发送地址信息,被叫侧将此呼叫接续到用户话机,双方进入通话。

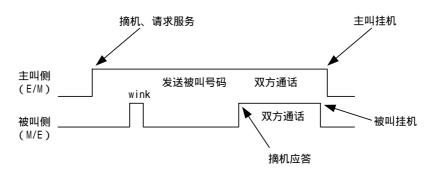


图1-5 闪断启动方式示意图

延时启动: 主叫侧摘机先占用中继线路,被叫侧(如对端 PBX)也进入摘机状态来响应主叫的摘机,并且一直处在摘机状态直到准备好接收地址信息,此时被叫侧 PBX 进入挂机状态(此间隔就是延时拨号时间)。主叫侧发送地址信息,被叫侧 PBX 将此呼叫接续到用户话机,双方进入通话。

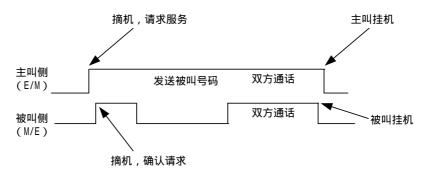


图1-6 延时启动方式示意图

模拟 E&M 端口语音参数的必选配置包括:

- 进入语音用户线视图
- 配置模拟 E&M 中继线缆类型
- 配置语音用户线启动方式
- 配置模拟 E&M 中继的信号类型

模拟 E&M 端口语音参数的可选配置包括:

- 启用/禁用语音用户线
- 配置舒适噪音功能
- 配置语音用户线描述信息
- 配置专线自动振铃功能
- 配置回拨抵消功能和回波持续时间长度
- 配置语音输入增益、输出增益
- 配置检测 DTMF 码的灵敏度等级
- 配置被叫侧语音用户线的拨号时间参数
- 配置主叫侧语音用户线的拨号时间参数
- 配置快起时被叫给远端产生本地回铃音

### □ 说明:

上述配置中,绝大多数配置与上节"配置 FXS 端口的语音参数"相同,请参见上文步骤。下面仅介绍模拟 E&M 端口独有的配置。

### (1) 配置模拟 E&M 中继线缆类型

根据对端 PBX 交换机的模拟 E&M 中继种类(2线还是4线),使用该命令配置模拟 E&M 中继线类型,使其保持和对端 PBX 交换机一致。

请在模拟 E&M 语音用户线 (subscriber) 视图下进行下列配置。

表1-19 配置模拟 E&M 中继线缆类型

| 操作              | 命令                                   |
|-----------------|--------------------------------------|
| 配置模拟 E&M 中继线缆类型 | em-phy-parm { 2-wire   4-wire }      |
| 删除已有的线缆选择方案     | undo em-phy-parm { 2-wire   4-wire } |

缺省情况下,模拟 E&M 中继线缆类型为 4 线(即 4-wire)。

### (2) 配置语音用户线启动方式

请在模拟 E&M 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-20 配置语音用户线启动方式

| 操作             | 命令  |
|----------------|---|
| 设置语音用户线启动方式    | em-signal { wink   immediate   delay }      |
| 删除设定的语音用户线启动方式 | undo em-signal { wink   immediate   delay } |

缺省情况下,模拟 E&M 语音用户线采用立即启动(即 immediate)。

# (3) 配置模拟 E&M 中继的信号类型

根据对端 PBX 交换机的模拟 E&M 中继信号类型,使用该命令配置模拟 E&M 中继 线类型,使其保持和对端 PBX 交换机一致。

请在模拟 E&M 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-21 配置模拟 E&M 中继的信号类型

| 操作                   | 命令                     |
|----------------------|------------------------|
| 配置模拟 E&M 中继的信号类型     | type { 1   2   3   5 } |
| 恢复模拟 E&M 中继的信号类型为缺省值 | undo type              |

缺省情况下,模拟 E&M 中继类型信号类型采用 V 型(即参数 5)。

# (4) 配置被叫侧语音用户线的拨号时间参数

使用 timer 命令人工调节语音拨号相关的各时间间隔,ring-back 参数用于指定送回铃音的最大时长;wait-digit 参数用于指定等待号码的最大时长。

请在模拟 E&M 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-22 配置被叫侧语音用户线的拨号时间参数

| 操作                   | 命令                                    |
|----------------------|---------------------------------------|
| 配置送回铃音的最大时长          | timer ring-back seconds               |
| 配置等待号码的最大时长          | timer wait-digit seconds              |
| 恢复语音用户线拨号相关的时间间隔为缺省值 | undo timer { ring-back   wait-digit } |

缺省情况下,送回铃音的最大时长(ring-back)为 60s,等待号码的最大时长(wait-digit)为 5s。

### (5) 配置主叫侧语音用户线的拨号时间参数

请在模拟 E&M 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-23 配置主叫侧语音用户线的拨号时间参数

| 操作                                       | 命令   |
|--|--|
| 配置呼叫间隔时间                                 | delay call-interval milliseconds   |
| 延时启动时,配置主叫侧等待被叫挂机以便<br>发送 DTMF 号码的最长等待时间 | delay hold milliseconds  |
| 延时启动时,配置主叫侧从发出摘机信号到检测被叫端状态之间的等待时间        | delay risingmilliseconds   |
| 闪断启动时,配置主叫端发送捕获信号后等待 wink 闪断信号的最大持续时间    | delay wink-rising milliseconds   |
| 闪断启动时,配置主叫侧收到 wink 闪断信号的最大持续时间           | delay wink-hold milliseconds   |
| 闪断启动时,配置主叫侧发送 wink 闪断信号的延迟时间             | delay send-wink milliseconds   |
| 立即启动时,主叫端发送信号前的延迟时间                      | delay send-dtmf milliseconds   |
| 配置主叫侧发送 DTMF 码的持续时间                      | delay dtmf milliseconds  |
| 配置主叫侧发送 DTMF 码的间隔时间                      | delay dtmf-interval milliseconds   |
| 恢复语音用户线上相关时间参数为缺省值                       | undo delay { call-interval   hold   rising   send-dtmf   dtmf   dtmf-interval   wink-rising   wink-hold   send-wink   start-dial } |

缺省情况下,参数 call-interval 取值是 200ms,参数 hold 取值是 400ms,参数 rising 取值是 300ms,参数 send-dtmf 取值是 300ms,参数 wink-hold 取值是 500ms,参数 wink-rising 取值是 2000ms,参数 send-wink 取值是 200ms,参数 send-dtmf 取值是 300ms,发送 DTMF 码的持续、间隔时间都是 120ms。

# (6) 配置 E&M 语音用户线增益大小

控制 slic 芯片的输出增益的大小,底层通过 slic 芯片对信号增益进行调整。 请在模拟 E&M 语音用户线(subscriber-line)视图下进行下列配置。

表1-24 配置 E&M 语音用户线增益大小

| 操作                | 命令                  |
|-------------------|---------------------|
| 配置 slic 芯片输出增益大小  | slic-gain { 0   1 } |
| 恢复 slic 芯片输出增益默认值 | undo slic-gain      |

默认值为 0。

# 1.2.3 配置 POTS 语音实体

掌握 VoIP 配置的关键在于理解语音实体 (voice entity)。在一个完整的电话到电话的连接中,根据我们所在的位置不同(在主叫侧还是在被叫侧),可以把呼叫划分成四段(Call segment),每一段对应一个语音实体。

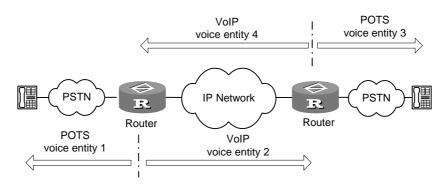


图1-7 从两端路由器分别看到的呼叫划分情况

从上图中可以看到, VoIP 语音通信中用到的语音实体(voice entity)有两种:POTS 语音实体、VoIP 语音实体。POTS 即 Plain Old Telephone Service 的缩写,指普通电话业务。POTS 语音实体配置是在物理语音用户线与本地电话设备之间建立联系。

### POTS 语音实体必选配置包括:

- 进入语音拨号策略视图
- 创建 POTS 语音实体
- 配置语音实体的被叫号码模板
- 配置本地端口号
- 配置允许呼入的主叫号码

# POTS 语音实体可选配置包括:

- 配置语音实体描述信息
- 启用/禁用语音实体
- 配置语音编解码方式
- 启动静音检测
- 配置注册号码
- 配置语音打包时长
- 1. 进入语音拨号策略视图

请在语音视图下进行下列配置。

### 表1-25 进入语音拨号策略视图

| 操作         | 命令           |
|------------|--------------|
| 进入语音拨号策略视图 | dial-program |

### 2. 创建 POTS 语音实体

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表1-26 创建 POTS 语音实体

| 操作                           | 命令   |
|------------------------------|--|
| 创建 POTS 语音实体,并进入 POTS 语音实体视图 | entity entity-number pots                  |
| 删除 POTS 语音实体                 | undo entity { entity-number   all   pots } |

## 3. 配置语音实体的被叫号码模板

配置语音实体的被叫号码模板(命令 match-template)和配置本地端口号(命令 line)通常结合使用,命令 match-template 用来定义与 POTS 语音实体关联的电话号码。

请在 POTS 语音实体视图下进行下列配置。

表1-27 配置语音实体的被叫号码模板

| 操作            | 命令                          |
|---------------|-----------------------------|
| 配置语音实体的被叫号码模板 | match-template match-string |
| 删除语音实体的被叫号码模板 | undo match-template         |

缺省情况下,未配置语音实体的被叫号码模板。

### □ 说明:

POTS 语音实体使用 match-template 定义的是与本地路由器语音用户线连接的电话的电话号码。而 VoIP 语音实体使用 match-template 定义的才是被叫方的电话号码。

### 4. 配置本地端口号

配置语音实体的被叫号码模板(命令 match-template)和配置本地端口号(命令 line)通常结合使用,命令 line 则将 POTS 语音实体与一个实际的语音用户线联系 在一起,这个实际的语音用户线通常就是路由器接入本地话局的语音用户线(即 FXS、FXO 和 E&M 语音用户线)。

请在 POTS 语音实体视图下进行下列配置。

表1-28 配置本地端口号

| 操作      | 命令               |
|---------|------------------|
| 配置本地端口号 | line line-number |
| 取消本地端口号 | undo line        |

缺省情况下,未配置本地端口号。

# 5. 配置允许呼入的主叫号码

考虑到语音通讯的安全性,仅允许可信主叫用户进行呼叫,即语音实体只能被特定的主叫呼叫。需要配置允许呼入的主叫号码。

如果未配置 caller-permit ,则任何主叫号码均可对本语音实体发起呼叫;如果配置了 caller-permit,则仅 caller-permit 规定的用户可以对本语音实体发起呼叫。

请在语音实体视图下进行下列配置。

表1-29 配置允许呼入的主叫号码

| 操作          | 命令  |
|-------------|---|
| 配置允许呼入的主叫号码 | caller-permit calling-string              |
| 删除允许呼入的主叫号码 | undo call-permit { calling-string   all } |

缺省情况下,未配置允许呼入的主叫号码,即对呼叫不做任何限制。

# 6. 配置语音实体描述信息

请在语音实体视图下进行下列配置。

表1-30 配置语音实体描述信息

| 操作         | 命令                 |
|------------|--------------------|
| 配置语音实体描述信息 | description string |
| 删除语音实体描述信息 | undo description   |

缺省情况下,未配置语音实体的描述信息。

# 7. 启用/禁用语音实体

请在 POTS 语音实体视图下进行下列配置。

表1-31 启用/禁用语音实体

| 操作     | 命令            |
|--------|---------------|
| 启用语音实体 | undo shutdown |
| 禁用语音实体 | shutdown      |

缺省情况下,语音实体处于启用状态。

# 8. 语音编解码方式

请在 POTS 语音实体视图下进行下列配置。

表1-32 语音编解码方式

| 操作           | 命令   |
|--------------|--|
| 设置语音编解码方式    | compression { 1st-level   2nd-level   3rd-level   4th-level }<br>{ g711alaw   g711ulaw   g723r53   g723r63   g729a   g729r8<br>  g726r16   g726r24   g726r32   g726r40 } |
| 恢复语音编解码方式默认值 | undo compression { 1st-level   2nd-level   3rd-level   4th-level }   |

缺省情况下,采用 g729r8 编解码方式。

# 9. 启动静音检测

请在 POTS 语音实体视图下进行下列配置。

表1-33 启动静音检测

| 操作     | 命令          |
|--------|-------------|
| 使能静音检测 | vad-on      |
| 禁止静音检测 | undo vad-on |

缺省情况下,禁止静音检测。

# 10. 配置注册号码

在某些应用中,用户不希望把某些 Pots 实体号码注册到 GK 或者 SIP Server 上,可以通过取消注册号码的功能来达到要求。

请在 POTS 语音实体视图下进行下列配置。

表1-34 配置注册号码

| 操作       | 命令                   |
|----------|----------------------|
| 使能注册号码功能 | register-number      |
| 禁止注册号码功能 | undo register-number |

缺省情况下,使能注册号码功能。

### 11. 配置语音打包时长

请在 POTS 语音实体视图下进行下列配置。

表1-35 配置语音打包时长

| 操作          | 命令  |
|-------------|---|
| 配置语音打包时长    | payload-size { g711   g723   g726r16   g726r24   g726r32   g726r40   g729 } time-length |
| 恢复默认的语音打包时长 | undo payload-size { g711   g723   g726r16   g726r24   g726r32   g726r40   g729 }        |

缺省情况下,**g711** 默认值为 20,**g723** 默认值为 30 , , **g726** 默认值为 30 , **g729** 默认值为 20。

# 1.2.4 配置 VoIP 语音实体

VoIP 即 Voice over IP 的缩写,指 IP 语音业务,而 VoIP 语音实体(voice entity)的配置是将电话号码与 IP 地址进行对应。

通过将VoIP语音实体和POTS语音实体配置为相同的被叫号码,可以实现:

- PSTN 备份 IP 选路:对于某被叫号码,当 VoIP 语音实体定义的对端语音网关不可达(网络层不通)时,则根据相同被叫号码寻找 POTS 语音实体进行匹配。
- PSTN 备份 GK 选路:对于某被叫号码,当 VoIP 语音实体通过 ras 参数定义的 GK 服务器不可达时,则根据相同被叫号码寻找 POTS 语音实体进行匹配。
   匹配 VoIP 语音实体时,系统支持两种 VoIP 语音实体路由选路策略:
- 静态选路策略:使用 address ip 命令,通过静态方式寻找到目的语音网关;
- 动态选路策略:使用 address ras 命令,路由器和 GK Server 交互 RAS (Registration, Admission, and Status)信息,由 GK Server 动态返回与被叫号码匹配的对端语音网关地址;

### □ 说明:

这里的配置命令都是针对路由器的,"出"和"入"也是从路由器的角度定义的,因此,POTS 语音实体使用 match-template 定义的是与本地路由器语音用户线连接的电话的电话号码。而 VoIP 语音实体使用 match-template 定义的才是被叫方的电话号码。

VoIP 语音实体必选配置包括:

- 进入语音拨号策略视图
- 创建 VoIP 语音实体
- 配置语音实体的被叫号码模板
- 配置到达对端语音网关的选路策略
- 配置允许呼入的主叫号码

### VoIP 语音实体可选配置包括:

- 配置语音实体描述信息
- 启用/禁用语音实体
- 配置区域 ID
- 配置语音编解码方式
- 启动静音检测
- 配置注册号码
- 配置语音打包时长

### □ 说明:

上述配置中,绝大多数配置与上节"配置 POTS 语音实体"相同,请参见上文步骤。 下面仅介绍 VoIP 语音实体独有的配置。

### 1. 创建 VoIP 语音实体

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表1-36 创建 VoIP 语音实体

| 操作                           | 命令   |
|------------------------------|--|
| 创建 VoIP 语音实体,并进入 VoIP 语音实体视图 | entity entity-number voip                  |
| 删除 VoIP 语音实体                 | undo entity { entity-number   all   voip } |

# 2. 配置到达对端语音网关的选路策略

当组网环境中只有 H.323 网关设备时,直接为 VoIP 实体配置静态 IP 地址即可,如果组网环境中具有 H.323 网守(GateKeeper),则在对需要网守管理的网关设备进行配置时,需要将网关设备到达对端语音网关的选路策略配置为通过 RAS 信令完成。同时,对于使用 H323 T38(UDP)传真协议进行传真时,如果组网环境中只有网关设备,则将选路策略配置为静态路由,如果组网环境中具有网守,则需要配置选路策略为 ras。

请在 VoIP 语音实体视图下进行下列配置。

表1-37 配置到达对端语音网关的选路策略

| 操作              | 命令                             |
|-----------------|--------------------------------|
| 配置到达对端语音网关的选路策略 | address { ip ipaddress   ras } |
| 删除配置的选路策略       | undo address                   |

缺省情况下,未配置到达对端语音网关的选路策略。

### 3. 配置区域 ID

为 VoIP 实体配置区域 ID 后,当主叫拨打 VoIP 实体时,系统发送出去的呼叫号码为区域 ID+VoIP 号码匹配模板。

请在 VoIP 语音实体视图下进行下列配置。

表1-38 配置区域 ID

| 操作      | 命令             |
|---------|----------------|
| 配置区域 ID | area-id string |
| 删除区域 ID | undo area-id   |

缺省情况下,未配置区域ID。

# 1.2.5 配置拨号策略

### 1. 拨号策略介绍

随着 VoIP 逐渐广泛的应用,拨号方案越来越丰富,在提升业务灵活性并满足用户多方需要的同时,号码管理的合理性和可操作性要求日益明显。为了对语音路由器的进行号码统一管理,产生全套号码管理的策略,我们推出了灵活的拨号策略解决方案,对原有系统存在的零散号码进行统一管理和优化,使号码管理更加方便与合理。呼叫的主叫侧和被叫侧应用拨号策略时,具有不同的流程,下面分别介绍。

# (1) 主叫侧拨号策略流程

主叫侧拨号策略流程图如下图所示:

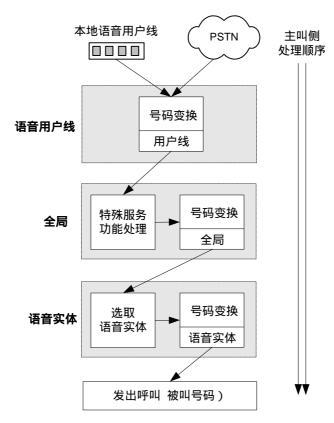


图1-8 主叫侧拨号策略流程图

从 PSTN 来的语音呼叫(或本地语音用户线发起的语音呼叫)的主/被叫号码,首先进行语音用户线相关的号码变换处理;然后判断被叫号码是否是特殊服务号码,如果是则进行特殊服务号码处理,否则接着进行全局号码变换;之后,按照一定的规则(语音实体优先选取规则)选择合适的语音实体,并对主/被叫号码进行语音实体下的号码变换,最后,向被叫发起呼叫并传送主/被叫号码。

# (2) 被叫侧拨号策略流程

被叫侧拨号策略流程图如下图所示:

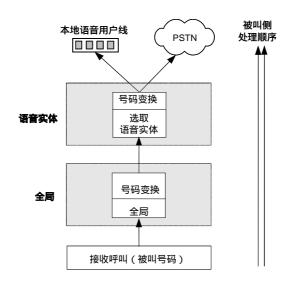


图1-9 被叫侧拨号策略流程图

被叫侧接收到语音呼叫(被叫号码)后,在全局范围内对主/被叫号码进行号码变换; 之后,按照一定的规则选择合适的语音实体,如果被叫是本地语音用户线则直接接通用户线,如果被叫在 PSTN 网络中,则向 PSTN 发起呼叫并传送主/被叫号码,由 PSTN 中的 PBX 接通被叫。

### 拨号策略的配置包括:

- 配置全局的号码匹配方法
- 配置拨号终结符
- 配置语音实体的优先选取规则
- 配置并绑定最大呼叫连接组
- 配置号码变换
- 配置号码信息属性
- 配置发号控制

# 2. 配置全局的号码匹配方法

为了适应用户拨号方案的多样性,号码匹配方法包括按照最长号码或最短号码匹配。用户拨号建立呼叫的过程中,发起呼叫的方向取决于被叫号码模板,即match-template设定的号码。如果采用最长号码匹配,则系统尽量匹配较长的号码。在拨号过程中,只要输入的号码仍然有匹配更长的被叫号码模板的可能性,系统就等待输入更长的号码,如果等待超时,就选用最短号码匹配。如果采用最短号码匹配,只要输入的号码可以匹配上一个被叫号码模板,就发起呼叫,用户继续拨入的号码将被忽略。

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表1-39 配置全局的号码匹配方法

| 操作          | 命令                                  |
|-------------|-------------------------------------|
| 配置全局的号码匹配方法 | number-match { longest   shortest } |
| 恢复号码匹配策略默认值 | undo number-match                   |

缺省情况下,采用最短号码(shortest)匹配方法。

### □ 说明:

当 E1 语音采用 R2 信令时,目前不支持最长号码匹配方法。

### 3. 配置拨号终结符

拨号终结符主要用于通知路由器,接收到这个号码就意味着拨号已经结束,应当根据现有号码建立呼叫,即使 number-match 设为 longest, 也不要再等待。

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表1-40 配置拨号终结符

| 操作      | 命令                   |
|---------|----------------------|
| 配置拨号终结符 | terminator character |
| 删除拨号终结符 | undo terminator      |

缺省情况下,未配置拨号终结符。

### 4. 配置语音实体的优先选取规则

当多个语音实体均可匹配呼叫的号码时,应根据规则来选择语音实体。即按照配置的规则,决定选择这些语音实体的先后顺序。

类型优先原则,是指对不同类型(VoIP、POTS)的语音实体,可配置不同的优先级别(默认时不区分类型优先级别)。

优先选取规则:包括精确匹配、优先级、随机选择、最久不使用。从上述四个规则中抽取 1 至 3 条形成一个序列,系统将先按第一条规则,决定语音实体的优先选取顺序,应用第一条规则后优先顺序相同的部分,再用第二条规则决定次序,依此类推。

### □ 说明:

通常,优先对语音实体使用类型优先选取规则,然后再根据其他指标使用通用优先 选取规则。 搜索语音实体过程中,为了避免语音实体的无限搜索,用户可以配置最大搜索个数,当搜索达到此个数时停止搜索。也可以配置搜索到某个指定的语音实体时停止搜索。

# (1) 配置语音实体类型的优先选取规则

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表1-41 配置语音实体类型的优先选取规则

| 操作              | 命令  |
|-----------------|---|
| 配置语音实体类型的优先选取规则 | select-rule type-first 1st-type 2nd- type 3rd- type |
| 删除语音实体类型的优先选取规则 | undo select-rule type-first                         |

缺省情况下,不按语音实体的类型(POTS、VoIP)进行优先选取。

# (2) 配置语音实体的优先选取规则

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表1-42 配置语音实体的优先选取规则

| 操作              | 命令  |
|-----------------|---|
| 配置语音实体的优先选取规则   | select-rule rule-order 1st-rule [ 2nd-rule [ 3rd-rule ] ] |
| 恢复语音实体的选取规则为缺省值 | undo select-rule rule-order                               |

缺省情况下,语音实体的选取规则按照"精确匹配->语音实体优先级->随机选择->最久不用"顺序。

# (3) 配置语音实体搜索的最大个数

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表1-43 配置语音实体搜索的最大个数

| 操作                | 命令                                 |
|-------------------|------------------------------------|
| 配置语音实体搜索的最大个数     | select-rule search-stop max-number |
| 恢复语音实体搜索的最大个数为缺省值 | undo select-rule search-stop       |

缺省情况下,未配置语音实体搜索的最大个数,即语音实体搜索不受个数限制。

### (4) 配置语音实体搜索停止功能

请在语音实体视图下进行下列配置。

表1-44 控制语音实体搜索功能

| 操作           | 命令               |
|--------------|------------------|
| 退出语音实体搜索功能   | select-stop      |
| 重新使能语音实体搜索功能 | undo select-stop |

缺省情况下,使能语音实体搜索功能。

### 5. 配置最大呼叫连接组

根据网络规模实际需要,对某一个语音实体或多个语音实体的呼叫连接总数进行限制,从而控制通信量。方法是用表 1-45中的命令配置一个最大呼叫连接组,参数为一个组标签和指定的最大呼叫连接数,然后将一组语音实体与之绑定(用表 1-46中的命令),通过比较该最大呼叫连接组的最大呼叫连接数和当前由这些语音实体已建立的连接数,来决定该组内的语音实体是否还可以发起新的呼叫。

### (1) 配置语音实体组的最大呼叫连接数

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表1-45 配置语音实体组的最大呼叫连接数

| 操作        | 命令                             |
|-----------|--------------------------------|
| 配置最大呼叫连接组 | max-call set-number max-number |
| 删除最大呼叫连接组 | undo max-call set-number       |

缺省情况下,未配置最大呼叫连接组。

### (2) 配置绑定最大呼叫连接组

请在语音实体视图下进行下列配置。

表1-46 配置最大呼叫连接数绑定

| 操作          | 命令                  |
|-------------|---------------------|
| 配置绑定最大呼叫连接组 | max-call set-number |
| 取消最大呼叫连接组绑定 | undo max-call       |

缺省情况下,未绑定最大呼叫连接组(即语音实体不属于任何一个最大呼叫连接组,呼叫连接数目不受限制)。

### 6. 配置号码变换

根据网络要求,用户可以先配置号码变换规则表,在其中定义具体的号码变换规则项、点号"·"的匹配规则、首先选取的号码变换规则项。然后,用户可以在全局、语音实体、语音用户线上应用这些变换规则,从而实现对主/被叫号码的灵活变换。

如果一个号码变换规则表中存在多条号码变换规则,首先匹配首选变换规则,如果 匹配成功则按照该规则进行号码变换并返回,如果匹配不成功,则顺序匹配其他号 码变换规则,只要有一个匹配成功,就变换号码后返回。简言之,一个号码变换规 则表最多只会对号码变换一次。

号码变换规则表规定了对号码进行变换的方法,它可以在任何需要号码变换的地方使用,在多少个地方使用、使用多少次是没有限制的。因此,全局、语音实体、用户线上的主/被叫号码变换有可能绑定相同的号码变换规则表。

- 全局号码变换:根据拨号策略上配置的号码变换规则,对通过语音网关的所有入呼叫、出呼叫的主/被叫号码进行号码变换。与其它两种号码变换不同的是,对于四种全局下的号码变换中的任一种(呼入/呼出 x 主叫号/被叫号),均可绑定多个号码变换表,以备第一个号码变换表中没有规则可以匹配应用时,转向其它的表。
- 语音实体相关的号码变换:可以在语音实体上绑定号码变换规则表,对匹配规则的主/被叫号码进行号码变换。
- 特定用户线的号码变换:根据语音用户线上配置的号码变换规则,对呼入该用户线上的主/被叫号码进行变换。

### □ 说明:

无论是全局号码变换、语音实体的号码变换还是用户线的号码变换,均只对号码进行一次变换,不进行多次号码变换。但这些变换可以同时使用。

# (1) 创建号码变换规则表

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表1-47 创建号码变换规则表

| 操作                         | 命令   |
|----------------------------|--|
| 创建号码变换规则表 ,并进入语音号码变<br>换视图 | number-substitute rulelist-number                |
| 删除号码变换规则表                  | undo number-substitute { rulelist-number   all } |

# (2) 配置点号"."的匹配规则

请在语音号码变换视图下进行下列配置。

表1-48 配置点号"."的匹配规则

| 操作               | 命令   |
|------------------|--|
| 配置点号"."的匹配规则     | dot-match { end-only   left-right   right-left } |
| 恢复点号"."的匹配规则为缺省值 | undo dot-match                                   |

缺省情况下,点号"."的匹配规则为 end-only。

# (3) 配置号码变换规则

请在语音号码变换视图下进行下列配置。

表1-49 配置号码变换规则

| 操作       | 命令  |
|----------|---|
| 配置号码变换规则 | rule rule-number input-number output-number |
| 删除号码变换规则 | undo rule rule-number                       |

缺省情况下,未配置任何号码变换规则。

# (4) 配置首先使用的号码变换规则

请在语音号码变换视图下进行下列配置。

表1-50 配置首先使用的号码变换规则

| 操作                | 命令                     |
|-------------------|------------------------|
| 配置首先使用的号码变换规则     | first-rule rule-number |
| 恢复首先使用的号码变换规则为缺省值 | undo first-rule        |

缺省情况下,首先使用编号最小的规则。

# (5) 绑定号码变换规则表

语音拨号策略视图、语音实体视图和语音用户线视图都可以单独应用号码变换规则。 请在语音实体和语音用户线视图下使用 substitute 命令,在语音拨号策略视图下用 substitute incoming-call 和 substitute outgoing-call 进行配置。

表1-51 绑定号码变换规则表

| 操作                             | 命令  |
|--------------------------------|---|
| 绑定语音用户线(或语音实体)的被/主<br>叫号码变换规则表 | substitute { called   calling } list-number |
| 删除语音用户线(或语音实体)的被/主叫号码变换规则表     | undo substitute { called   calling }        |

| 操作                             | 命令   |
|--------------------------------|--|
| 绑定网络侧入/出呼叫的被/主叫号码配置<br>号码变换规则表 | substitute { incoming-call   outgoing-call } { called   calling } list-number                |
| 删除网络侧入/出呼叫的被/主叫号码配置号码变换规则表     | undo substitute { incoming-call   outgoing-call } { called   calling } { all   list-number } |

缺省情况下,未绑定号码变换规则表(即不进行号码变换)。

# 7. 配置号码信息属性

主/被叫号码信息元中,包含号码类型与编码方案属性。从语音网关发出的呼叫,呼叫属性中将携带语音实体所附带的号码类型与编码方案属性。号码类型和编码方案属性值遵循 ITU-T Q.931 标准。

# (1) 配置语音实体的主/被叫号码类型

请在语音实体(POTS、VoIP)视图下进行下列配置。

表1-52 配置语音实体的主/被叫号码类型

| 操作                      | 命令  |
|-------------------------|---|
| 配置语音实体的被/主叫号码类型         | type-number { called   calling } { abbreviated   international   national   network   reserved   subscriber   unknown } |
| 恢复语音实体的被/主叫号码类型为缺<br>省值 | undo type-number { called   calling }   |

缺省情况下,语音实体的主/被叫号码的号码类型为 unknown。

# (2) 配置语音实体的主/被叫编码方案

请在语音实体(POTS、VoIP)视图下进行下列配置。

表1-53 配置语音实体的主/被叫编码方案

| 操作                  | 命令  |
|---------------------|---|
| 配置语音实体的被/主叫编码方案     | plan-numbering { called   calling } { data   isdn   national   private   reserved   telex   unknown } |
| 恢复语音实体的被/主叫编码方案为缺省值 | undo plan-numbering { called   calling }  |

缺省情况下,语音实体的主/被叫号码编码方案为 unknown。

# 8. 配置发号控制

# (1) 配置电话号码前缀

PBX 用户出局时(向 PSTN 发送号码),可以配置电话号码前缀。由 POTS 类型的语音实体发出呼叫时,在发出的被叫号码前添加由 dial-prefix 命令配置的前缀号码。请在 POTS 语音实体视图下进行下列配置。

表1-54 配置电话号码前缀

| 操作       | 命令                 |
|----------|--------------------|
| 配置电话号码前缀 | dial-prefix string |
| 取消电话号码前缀 | undo dial-prefix   |

缺省情况下,未配置电话号码前缀。

# (2) 配置发送号码控制

PBX 用户出局时(向 PSTN 发送号码),通过该配置控制如何发送被叫号码。目前,包括如下三种控制方式:

- 发送被叫号码的几位,即按照用户实际配置 digit-number 的数值决定发送的号码。
- 发送全部被叫号码。
- 发送截断的被叫号码,当相应语音实体的 match-template 命令中包含末尾通配符时,仅发送与通配符匹配的号码,其余号码不发送。

请在 POTS 语音实体视图下进行下列配置。

表1-55 配置发送号码控制

| 操作           | 命令  |
|--------------|---|
| 配置发送号码控制     | send-number { digit-number   all   truncate } |
| 恢复发送号码控制为缺省值 | undo send-number                              |

缺省情况下,采用号码截断(truncate)方式发号。

# 1.2.6 配置全局范围内的语音参数缺省值

对于路由器中每个语音实体,如果没有专门执行某命令(如 description 命令)配置某特性参数时,则该语音实体会自动被赋值为系统预先固化的缺省值(用户不可修改此值)。

当同一台路由器上语音实体数目非常多时,如果大多数语音实体各参数的人工配置值与缺省值都相同时,则可采用缺省值而提高配置效率;相反在某些场合下,若大多数语音实体各参数的人工配置值与缺省值不相同,同时大多数语音实体的人工配置值几乎相同,如果逐个为这些语音实体指定合适的语音参数将相当耗费时间,此时则可通过 default 命令将全局范围内的所有已经存在语音实体的本属性缺省值更

新为新值,则各语音实体的本属性将直接继承该缺省值,并且新建语音实体按照新缺省值赋值,这使得配置更加灵活、简洁、方便。

1. 命令 default 和 undo 的含义区别

命令 default command (如 default entity vad-on 命令)用于在全局范围内配置 各语音实体的参数值并作为以后的缺省值; undo default command 用于恢复全局 范围内的参数值为系统固化的缺省值;命令 command 用于配置某语音实体的语音 参数为指定值,不改变全局取值; undo command 用于将某语音实体的语音参数 恢复为缺省值(即 default 命令指定的值),也不改变全局取值。如下详细描述了应用 default、undo default 命令不同阶段的各参数取值。

(1) 采用 command 命令的系统固化参数取值 A 为 default 缺省值,为语音实体 1 配置参数值 B,语音实体 2 采用缺省值 A,为语音实体 3 配置参数值 C。

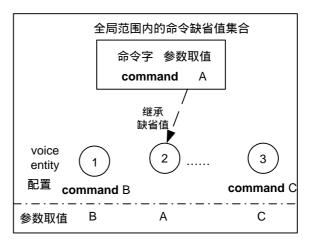


图1-10 采用系统固化值为 default 缺省值

(2) 使用 **default** 命令修改 **command** 命令参数缺省值为 C ,语音实体 1 参数值仍 旧为 B ,语音实体 2 配置参数值自动变成 C。

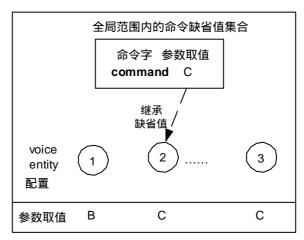


图1-11 修改 command 命令参数的缺省值

(3) 使用 undo default 命令恢复 command 命令参数缺省值为系统固化值 A,语 音实体 1 参数值仍旧为 B,语音实体 2 配置参数值自动变成 A。

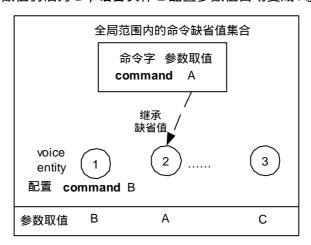


图1-12 恢复 command 命令参数缺省值为系统固化值

# 2. default 命令的配置

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表1-56 配置全局范围内语音参数的缺省值

| 操作                     | 命令   |
|------------------------|--|
| 配置全局范围内使能静音检<br>测作为缺省值 | default entity vad-on  |
| 配置全局范围内编解码方式<br>的缺省值   | default entity compression { 1st-level   2nd-level   3rd-level   4th-level } { g711alaw   g711ulaw   g723r53   g723r63   g729a   g729r8   g726r16   g726r24   g726r32   g726r40 }  |
| 配置不同编解码格式的默认<br>语音打包时长 | default entity payload-size { g711   g723   g726r16   g726r24   g726r32   g726r40   g729 }   |
| 配置全局范围内各传真参数的默认值       | default entity fax { baudrate { 2400   4800   9600   14400   disable   voice }   ecm   level   local-train { threshold value }   nsf-on   protocol { h323-t38 [ hb-redundancy number   lb-redundancy number ]   nonstandard   pcm { g711alaw   g711ulaw } sip-t38 [ hb-redundancy number   lb-redundancy number ]   t38 [ hb-redundancy number   lb-redundancy number ] }   support-mode { rtp   sip-udp   vt }   train-mode { local   ppp } } |

缺省情况下,禁止静音检测。

# 1.2.7 配置特殊服务号码功能

#### 1. 特殊服务功能介绍

路由器支持程控交换机的特殊服务号码(简称特服号)功能,目前支持的特殊服务 号码功能包括:

## (1) 免打扰

设置免打扰服务后,无论是否空闲,用户话机都将拒绝呼入请求,主叫将听到忙音。对于连接在语音路由器上的双音频话机,摘机后依次按"\*56#"可设置免打扰服务,按"#56#"可取消该设置。

# □ 说明:

星号"\*":设置特服号功能起始,或转入特服号功能的下一段;

井号"#":取消特服号功能起始,或中止特服号码串。

## (2) 遇忙转移

设置遇忙转移后,用户话机处于占用状态时,新的入呼叫将被转移到指定的话机。 对于连接在语音路由器上的双音频话机,摘机后依次按"\*58\*ABCD#"可设置遇忙 转移服务,按"#58#"可取消该设置。

#### □ 说明:

ABCD 代表要转移到的话机的电话号码。注意本功能只用于连在路由器 FXS 端口上的话机,且只能指定与该话机连接在同一路由器上的话机作为转移目的地,否则无效。

# (3) 无条件转移

设置无条件转移后,无论用户话机是否忙,入呼叫都被转接到指定的话机上。对于连接在语音路由器上的双音频话机,摘机后依次按"\*57\*ABCD#"可设置无条件转移服务,按"#57#"可取消该设置。

## □ 说明:

同以上"遇忙转移"的说明。

# (4) 闹钟服务

设置闹钟服务后,当用户设定的时间到达时,话机将持续振铃 45 秒,45 秒后自动挂断。该功能只在设置的 24 小时内有效。对于连接在语音路由器上的双音频话机,摘机后依次按"\*55\*HHMM#"可设置闹钟服务服务,按"#55#"可取消该设置。

#### □ 说明:

HH 代表小时,有效值为  $0 \sim 23$  之间的整数;MM 代表分钟,有效值为  $0 \sim 59$  之间的整数。

## 特殊服务号码功能的配置包括:

启动/禁止特殊服务号码功能

## 2. 启动/禁止特殊服务号码功能

在使用语音路由器提供的特殊服务号码功能前,首先需要使用该命令启动特殊服务 号码功能。

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表1-57 启动/禁止特殊服务号码功能

| 操作            | 命令   |
|---------------|--|
| 启动/禁止特殊服务号码功能 | special-service enable undo special-service enable |

缺省情况下,禁止特殊服务号码功能。

# 1.2.8 配置 FXO 用户线忙音检测

## 1. FXO 用户线忙音检测介绍

实际用户应用的现场存在各式各样的交换机,不同设备使用的信令标准不尽相同,同样在交换机上播放的提示音亦有不同的指标,存在不同的频谱特性,无法使用一个固定的域值将忙音特性识别出来。

路由器采用智能的软件忙音识别技术,通过对输入忙音进行采样、计算、分析,得出一组最接近忙音特性的参数,使用者通过在 FXO 端口上配置这些参数就可以完成忙音的检测功能,从而解决了不同交换机之间存在不同忙音指标的问题。VRP 提供自动忙音检测来解决这一问题。从检测的角度考虑,需要关注的主要有以下三点:

- 忙音频率:目前大部分忙音都由一个或两个频率组成。
- 占空时间:构成忙音信号的高低电平持续时间的规定,也就是通常所说的信号的通断比。不同地区对忙音的占空时间规定也不同,我国的国家标准是350ms/350ms(允许10%的误差)。
- 检测门限:判定信号能量的阈值。高于检测门限的认为是高电平,否则为低电平。

自动忙音检测的典型组网图如下,电话 Tel1 连接到 PBX 上, PBX 提供 1 路普通电话线与路由器 FXO 口相连,对端配置与之类似。

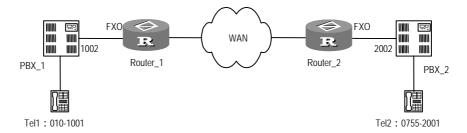


图1-13 忙音检测的组网图

- (1) 使用电话 Tel1 (010-1001) 拨打号码 1002,接通后路由器 FXO 端口向交换机播放拨号音,通过交换机传送给电话 Tel1。此时再进行二次拨号拨打号码 07552001。电话 Tel2 振铃,此时接通电话。
- (2) Tel1 在听到接通音后挂断电话,此时,交换机就通过与路由器相连的电话线给路由器播放忙音,为忙音检测提供输入。
- (3) 在控制台上使用命令 vi-card busy-tone-detect 开始检测。为确保捕捉到交换 机送出的忙音信号,建议在 Tel1 挂机后 2 秒左右再执行以上命令。
- (4) 控制台终端显示" please waiting ....."提示忙音检测正在进行,检测结束后,提示" test ok",此时使用 **save** 命令保存检测到的忙音参数:
- (5) 验证自动忙音检测是否成功,重复步骤(2)的操作,在 PBX 交换机给路由器播放忙音约 4 秒钟后,如果成功将自动挂断,则听到"啪嗒"一声。

# FXO 端口忙音检测的配置包括:

- 配置忙音检测的类型标准
- 配置自定义忙音检测参数
- 进行忙音检测

## 2. 配置忙音检测的类型标准

请在 FXO 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-58 配置忙音检测的类型标准

| 操作              | 命令                                       |
|-----------------|--|
| 配置忙音检测的类型标准     | area { custom   europe   north-america } |
| 恢复忙音检测的类型标准为缺省值 | undo area                                |

缺省情况下,采用欧洲标准的忙音类型(europe)。

#### 3. 配置自定义忙音检测参数

当使用 vi-card busy-tone-detect auto 命令成功检测到 FXO 接口的忙音后,系统会自动计算出忙音检测的相关参数,使用 display current-configuration 命令能够

显示 vi-card custom-toneparam 命令的忙音参数取值,这组参数值将有助于人工配置和调整忙音检测参数。

请在语音视图下进行下列配置。

表1-59 配置自定义忙音检测参数

| 操作                         | 命令  |
|----------------------------|---|
| 配置 FXO 端口自定义忙音检测参数         | vi-card custom-toneparam area-number index<br>argu f1 f2 p1 p2 p3 p4 p5 p6 p7 |
| 恢复 FXO 接口上自定义忙音检测参数<br>默认值 | undo vi-card custom-toneparam index   |

# 4. 进行忙音检测

请在语音视图下进行下列配置。

表1-60 配置忙音检测的方法

| 操作               | 命令  |
|------------------|---|
| 配置 FXO 端口忙音检测的方法 | vi-card busy-tone-detect auto index line-number [ free   time ] |

系统可以记录 4 种忙音特性,由 index 参数来标记。

# 5. 设置忙音检测时间阈值

不同交换机发送忙音信号的个数不同,FXO口在进行忙音检测时,由于忙音检测参数的偏差,导致可能误检忙音信号。通过该命令可以增加检测忙音信号的个数,只有当 FXO 口连续检测到的忙音信号个数达到用户的设定值,系统才认为交换机端在发送忙音信号,从而降低由于忙音参数不准确而导致误检忙音信号的可能性。

请在 FXO 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-61 设置忙音检测时间阈值

| 操作            | 命令                           |
|---------------|------------------------------|
| 设置忙音检测时间阈值    | busytone-t-th time-threshold |
| 恢复忙音检测时间阈值默认值 | undo busytone-t-th           |

缺省情况下,忙音检测的时间阈值为2。

# 6. 设置静音检测自动挂机

为防止 FXO 口由于某种原因检测不到忙音信号而挂死,用户可以设定静音阈值,当交换机侧发来的语音信号的值小于此值时,系统将认为此线路处于静音状态。用户

通过设置静音检测挂机时长来限制静音检测的时间,当线路处于静音状态的时间超过用户设定的值时,系统自动挂机。

建议用户将静音阈值设置为 20,静音检测挂机时长为 10 秒。

请在 FXO 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

操作 命令

设置静音检测自动挂机 silence-th-span threshold time-length
恢复静音检测自动挂机默认值 undo silence-th-span

表1-62 设置静音检测自动挂机

缺省情况下,静音阈值为3,静音检测挂机时长为7200秒(即2个小时)。

# 1.2.9 配置快速连接和隧道功能

随着 VoIP 应用范围越来越广,接续速度和呼叫转移等特性就成为用户逐渐关注的重点,迫切要求路由器具备快速连接和隧道功能,一方面完备路由器 VoIP 功能,提供与业界主流路由器以快速连接方式互通;另一方面通过和 ONLY(One Number Link You,唯一号码业务)应用联合组网,在充分利用 ONLY 业务灵活快捷服务的基础上丰富了综合组网能力。

ONLY 业务融合 PSTN 网和 IP 网的一个综合个人通讯业务,其核心思想是通过分配给用户的一个唯一的个人通讯号码(虚拟号码),无论该用户在哪里(如在办公室、在家,或者在 Internet 网上等),均可以通过其 ONLY 号码找到该用户,实现同该用户的实时通讯。

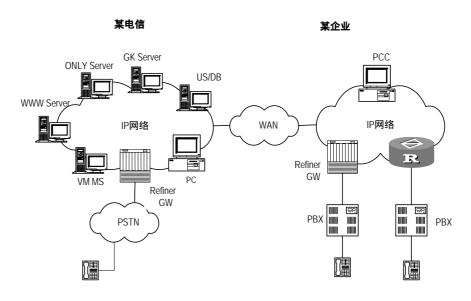


图1-14 路由器与 Refiner、ONLY 服务器混合组网图

# 上图中的元素说明如下:

- ONLY Server:接受呼叫并根据从 User Server 查询到的业务处理方式对呼叫 进行相应处理,如呼叫转移到指定电话或 PCC。
- US(User Server):完成上网用户的登记、跟踪,并记录用户对ONLY业务 处理方式的选择。ONLY Server 收到呼叫后向 US 查询, US 将查询结果返回 给ONLY Server,从而控制ONLY Server 对呼叫的处理动作。
- MS(Media Server):媒体服务器。VM MS 支持语音邮箱服务。当被叫无法接通,或 ONLY 号码用户指定对 ONLY 呼叫转语音邮箱服务时,ONLY Server建立主叫用户和 VM MS 之间的呼叫连接,用户可以录制语音邮件或收听语音邮件。
- PCC: PC 客户端,运行于用户 PC 机之上,完成上网用户在 US 上的登记和 状态报告,并通过 ONLY Server 和对端用户建立呼叫连接。
- GW(GateWay):将 PSTN 网络传入的呼叫转接到 IP 网络之上,同样也将 IP 网络上的呼叫传接到 PSTN 网络中,完成语音数据在 PSTN 网络和 IP 网络 之间的处理和转发。
- GK(GateKeeper):对呼叫进行合法性检验;对 IP 电话网络进行管理,根据主叫 GW 送来的被叫号码信息翻译出被叫电话所属 GW 的 IP 地址,并返回给主叫 GW。

按照 H.323 建议规定,快速连接是指如下过程:在按照 H.225.0 建议进行呼叫接续过程中,通过在类 Q.931 的呼叫控制消息中交互标准 H.245 呼叫能力参数(如语音编解码)来提前建立语音通道,从而省略随后建立 H.245 TCP 连接的过程。快速连接加快了接续速度。隧道功能是指利用 H.225.0 中的某些消息来封装非标准 H.245 能力(如 DTMF 码透明传输参数)并完成呼叫转移,这样就实现了不建立 H.245 TCP连接,但是仍旧能够实现灵活的接续。

采用快速连接方式,系统可以提供如 DTMF 透明传输、呼叫转移等特殊业务。 快速连接和隧道功能的配置包括:

- 启动快速连接
- 启动隧道功能
- 配置使能本地发送回铃音
- 配置 DTMF 码的传输方式

#### 1. 启动快速连接

快速连接是指根据 H.225.0建议规定,在 Setup、CallProceeding、Alerting或 Connect 消息中携带标准 H.245 消息(如打开逻辑通道消息),使网关在收到 Connect 消息之前就已经建立了 RTP/RTCP 语音通道,避免随后建立 TCP 连接进行 H.245 消息交互的过程,从而缩短了接续时间。

由于快速连接方式不存在能力协商过程,因此双方能力的确定是由被叫网关决定的。 采用快速连接方式时,主叫网关发出的 Setup 消息中携带本端所支持的编解码参数, 当被叫网关收到该消息后,从中挑出一种自己所支持的编解码通过 CallProceeding、 Alerting、Connect 中某个消息通知主叫网关,这样双方就采用此编解码进行通话。

作为主叫网关时,可在路由器上为发起的每路呼叫设置是否使用快速连接方式;作为被叫网关时,如果主叫网关使用了快速连接,被叫网关会根据 voip call-start 命令的配置决定是否使用快速方式初始化呼叫。只有启用快速连接方式后才能进行隧道功能的配置。

请在 VoIP 语音实体(voice entity)视图下进行 fast-connect 命令配置,在语音视图下进行 voip call-start 命令配置。

| 操作                | 命令                                  |
|-------------------|-------------------------------------|
| 启动快速连接            | fast-connect                        |
| 禁止快速连接            | undo fast-connect                   |
| 配置被叫端初始化呼叫的方式     | voip called-start { fast   normal } |
| 恢复被叫网关初始化呼叫方式的默认值 | undo voip call-start                |

表1-63 启动快速连接

缺省情况下,未启动快速连接。当启用快速连接时,被叫网关缺省在 Alerting 消息中返回快速连接参数 fast。

## 2. 启动隧道功能

隧道功能是指在快速连接方式下,在 H.225.0 建议的 Facility 消息中封装非标准 H.245 消息(如 DTMF 码的透明传输能力)完成能力协商和呼叫转移,使得 H.245 消息的传送不再需要建立一个独立的 H.245 TCP 连接。

在呼叫接续过程中发生呼叫转移时, ONLY Server 和主叫网关之间会采用隧道方式 交互打开和关闭 H.245 逻辑通道的消息,与新的被叫网关建立连接,从而完成呼叫 转移过程。

作为主叫网关时,可在首先启动快速连接的前提下为路由器上的每路呼叫设置是否使用隧道功能;作为被叫网关时,也将在配置使用快速连接的前提下根据主叫网关的情况来决定是否使用隧道功能,即如果主叫网关使用隧道功能则被叫网关也将使用隧道功能,否则不使用。

请在 VoIP 语音实体 (voice entity) 视图下进行下列配置。

表1-64 启动/禁止隧道功能

| 操作     | 命令             |
|--------|----------------|
| 启动隧道功能 | tunnel-on      |
| 禁止隧道功能 | undo tunnel-on |

# 在语音视图下进行配置

表1-65 启动/禁止被叫隧道功能

| 操作        | 命令                            |
|-----------|-------------------------------|
| 启用被叫端隧道功能 | voip calledtunnel enable      |
| 禁止被叫端隧道功能 | undo voip calledtunnel enable |

缺省情况下,未启动隧道功能。当启用快速连接时,被叫网关缺省启动隧道功能。

#### 3. 配置使能本地发送回铃音

如果使用快速连接模式,默认情况下由远端播放回铃音,如果需要强制本地放音,就需要使用此功能。

请在 VoIP 语音实体 (voice entity) 视图下进行下列配置。

表1-66 配置使能本地发送回铃音

| 操作        | 命令             |
|-----------|----------------|
| 使能本地发送回铃音 | send-ring      |
| 禁止本地发送回铃音 | undo send-ring |

缺省情况下,本地不发送回铃音。该命令只能在 VOIP 实体下,且配置快起的时候可见并有效。

# 4. 配置 DTMF 码的传输方式

主被叫用户通话过程中,DTMF 码可以采用两种方式在主被叫网关之间透明传输: 带内方式、带外方式。带内方式指 DTMF 码封装在 RTP 语音包中进行传送;带外方式指 DTMF 码封装在 H.245 消息中传送,而对于快速连接和非快速连接方式, DTMF 码的传输方式也存在不同。非快速连接方式是直接通过 H.245 建议的 UserInput 消息传送 DTMF 码;快速连接方式则借助隧道功能封装 H.245 中的 UserInput 消息来传送 DTMF 码。当采用快速连接方式时,如果主被叫有一方不支持隧道功能,则无法完成 DTMF 码透明传输。

在具体配置时,为了实现 DTMF 码透明传输功能,需要在主叫网关 VoIP 语音实体中进行配置,同时还需要在被叫网关 POTS 语音实体中进行配置。

请在 VoIP 和 POTS 语音实体 (voice entity) 视图下进行下列配置。

表1-67 配置 DTMF 码的传输方式

| 操作                  | 命令           |
|---------------------|--------------|
| 配置 DTMF 码以带外方式传输    | outband h245 |
| 恢复 DTMF 码的传输方式为带内方式 | undo outband |

缺省情况下, DTMF 码采用带内方式进行传输。

# 1.2.10 配置语音主叫号码识别(CID)

主叫号码识别及显示(CID,Calling Identity Delivery)业务是指在被叫用户终端设备上显示主叫号码、呼叫日期、时间等主叫识别信息,包括两部分:主叫侧发送主叫号码,被叫侧接收主叫号码。随着 VoIP 通信的迅猛发展,CID 功能展现了越来越大的市场需求,尤其在银行、公安、边防等部门,有助于促进电话通信安全。CID 技术一方面确保了被叫用户能及时了解主叫用户的电话号码信息,并有效定位主叫用户位置;另一方面也提醒主叫用户不要恶意拨号。

路由器上的主叫号码识别功能,实现了在挂机状态下传送和接收单数据消息格式的 主叫号码及呼叫时间信息,符合信息产业部 YDN069-1997 中的技术规定。该 CID 功能可以与呼叫无条件前转、呼叫遇忙前转等功能结合,即主叫识别信息可以按照 这些新业务进行传送。采用单数据消息格式,消息字允许包含以下字段:

- 语音呼叫发生的日期和时间(月、日、时、分);
- 如果路由器配置为允许显示,则包含主叫号码;
- 如果路由器配置为不允许显示主叫号码,则传送字符"P";
- 当被叫 PBX 交换机无法得到主叫号码(如发端没有发送主叫号码)时,则传送字符"O"。

#### □ 说明:

此命令适用于 FXO、FXS 接口,并且该接口必须支持主叫号码识别(CID)功能。 对于 MIM 的 FXO、FXS 接口模块,只有硬件版本为 2.1 及以上的才支持 CID 功能。 可以使用 **display version** 命令查看接口模块的版本。SIC 的 FXO、FXS 接口模块 都支持 CID 功能。

路由器的主叫号码识别功能需要借助 FXS 和 FXO 模块插卡。

FXS 模块插卡负责将主叫号码发送到用户电话机。主叫号码在一次振铃和二次振铃之间通过 FSK 调制方式从 FXS 接口发送到被叫话机,因此要想正确发送和接收主叫号码,用户必须在二次振铃之后摘机,否则主叫号码信息可能无法显示。

FXO 模块插卡负责接收 PBX 交换机发送过来的主叫号码。FXO 接口在一次振铃和二次振铃之间接收从 PBX 交换机发送来的主叫号码调制信息,经过 FSK 解调和奇偶校验等处理后,如果校验正确则检查是否启动了发送主叫号码功能,如果启动则将主叫号码发送到 IP 侧,否则向 IP 侧发送字符"P"或"O"。

# 1. 启动使能显示主叫号码

请在 FXS 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-68 启动显示主叫号码

| 操作       | 命令               |
|----------|------------------|
| 启动显示主叫号码 | cid display      |
| 禁止显示主叫号码 | undo cid display |

缺省情况下,FXS接口接口都显示主叫号码。

# □ 说明:

- 为了实现 CID 功能,除了路由器支持挂机状态下的主叫号码接收外,还要求: PBX 交换机的硬件和软件必须支持该项业务,用户电话机必须支持 CID 功能, 即必须能在挂机或通话状态下正确接收和显示主叫识别信息(通常这类话机为 CID I 类或 CID II 类话机)。
- 目前,主叫号码功能仅适用于支持该功能的 FXS 和 FXO 模块。

#### 2. 启动 FXO 接口主叫号码接收功能

为了在 FXO 接口接收某种形式的主叫号码数据,需要在 FXO 语音用户线视图下使用该命令启动主叫号码接收功能。

请在 FXO 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-69 启动 FXO 接口主叫号码接收功能

| 操作                | 命令              |
|-------------------|-----------------|
| 启动 FXO 接口主叫号码接收功能 | cid enable      |
| 禁止 FXO 接口主叫号码接收功能 | undo cid enable |

缺省情况下,FXO接口已经启动主叫号码接收功能。

#### □ 说明:

当启动主叫号码接收功能后, FXO 接口的摘机速度会减慢, 在应用时请根据实际情况选择是否启动主叫号码接收功能。

## 3. 配置发送主叫号码的消息格式

请在 FXS 或 FXO 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-70 配置发送主叫号码的消息格式

| 操作            | 命令                            |
|---------------|-------------------------------|
| 配置发送主叫号码的消息格式 | cid type { complex   simple } |

缺省情况下, FXS 接口和 FXO 接口采用复合消息格式发送主叫号码。

#### □ 说明:

单数据消息格式中传送的呼叫发生日期和时间为路由器的系统时间,为了有效确定呼叫何时发生,要求路由器时间必须和当地标准时间保持同步,请使用 clock 命令进行配置。

# 4. 使能发送主叫号码

请在 FXS 或 FXO 语音用户线 (subscriber-line) 视图下进行下列配置。

表1-71 使能发送主叫号码

| 操作         | 命令       |
|------------|----------|
| 启动使能发送主叫号码 | cid send |

缺省情况下, FXS 接口和 FXO 接口使能发送主叫号码。

# 1.2.11 配置语音性能

## 1. 启动语音数据快速收发

通过优化 VRP 软件处理语音数据的流程,实现了对语音数据的快速转发,不仅提升语音数据的转发性能,而且有效地提高了语音质量。

语音数据转发分为普通和快速两种方式,快速转发又分为快速接收和快速发送,用户可以根据需要灵活配置语音性能开关。快速接收过程和普通接收过程相比,适当减少了内存申请和数据拷贝过程,数据直接被送往业务模块进行处理,加快了语音数据接收速度。快速发送过程借助了中断机制,对语音数据进行打包处理,然后根据路由和链路等信息直接将数据包发送到网络层进行转发处理。

请在语音视图下进行下列配置。

表1-72 启动/禁止语音数据快速收发

| 操作              | 命令   |
|-----------------|--|
| 启动/禁止语音数据快速收发流程 | vqa performance { receive   send } { fast   normal } |

缺省情况下,启动语音数据快速收发流程。

#### 2. 启动语音数据统计

为了准确快速地定位 VoIP 呼叫中的问题并进行调试,可以启动语音数据统计功能,统计的信息包括搜索语音表的成功次数、接收数据包总数、快速和普通方式搜索表的次数,及接收和发送通道的语音、传真等各项信息。

语音数据统计功能主要用于调试目的,因此为了语音数据处理的更高性能,建议在业务正常进行时关闭该统计功能。

请在语音视图下进行下列配置。

表1-73 启动/禁止语音数据统计

| 操作       | 命令                             |
|----------|--------------------------------|
| 启动语音数据统计 | vqa data-statistic enable      |
| 禁止语音数据统计 | undo vqa data-statistic enable |

缺省情况下,禁止语音数据统计。

#### 3. 配置 Jitter Buffer 深度

恶劣的网络状况会引起网络中数据分组传送速率的异常变化,导致接收包顺序和发送包顺序不一致,从而造成抖动。为了缓解网络状况对语音包产生的不良影响,使用 Jitter Buffer 缓冲区来对语音数据包进行处理,这些措施包括补偿丢失的语音包、调整乱序的语音包、删除引起抖动的语音包、丢弃重复序号的语音包。

请在语音视图下进行下列配置。

表1-74 配置 Jitter Buffer 深度

| 操作                     | 命令                      |
|------------------------|-------------------------|
| 配置 Jitter Buffer 深度    | vqa jitter-buffer depth |
| 恢复 Jitter Buffer 深度缺省值 | undo vqa jitter-buffer  |

缺省情况下, Jitter Buffer 缓冲区深度为 3。

# 4. 监控 DSP 缓冲数据的时间长度

设置监控 DSP 缓冲数据的时间长度之后,如果 DSP 缓冲的数据的时间超过所设定的值,DSP 将主动丢弃语音数据,以保证语音延时不至于过大。

请在语音视图下进行下列配置。

表1-75 监控 DSP 缓冲数据的时间长度

| 操作                  | 命令                               |
|---------------------|----------------------------------|
| 监控 DSP 缓冲数据的时间长度    | vqa dsp-monitor buffer-time time |
| 消监控 DSP 缓冲数据的时间长度功能 | undo vqa dsp-monitor buffer-time |

缺省情况下,不对 DSP 数据进行监控。

5. 配置承载 RTP 流或语音信令的 IP 报文中 ToS 字段的 DSCP 域的值请在语音视图下进行配置。

表1-76 配置承载 RTP 流或语音信令的 IP 报文中 ToS 字段的 DSCP 域的值

| 操作  | 命令                                     |
|---|--|
| 配置承载 RTP 流或语音信令的 IP 报文中<br>ToS 字段的 DSCP 域的值 | vqa dscp { media   signal } dscp-value |
| 恢复 DSCP 域的缺省值                               | undo vqa dscp { media   signal }       |

缺省情况下, DSCP 域的 000000。

# □ 说明:

在语音实体视图下,也可以使用 dscp media 命令配置全局属性下承载 RTP 流的 IP 报文中 ToS 字段 DSCP 域的值。

# 1.2.12 维护模块化语音插卡

请在语音视图下进行下列配置。

表1-77 维护模块化语音插卡

| 操作        | 命令                         |
|-----------|----------------------------|
| 复位模块化语音插卡 | vi-card reboot slot-number |

# 1.3 VoIP 的显示和调试

在完成上述配置后,在所有视图下执行 display 命令可以显示配置后 VoIP 的运行情况,通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下,执行 debugging 命令可以对 VoIP 相关功能进行调试,执行 reset 命令可以清除 VoIP 的相关信息。

# 表1-78 VoIP 的显示和调试

| 操作                              | 命令  |
|---------------------------------|---|
| 清除语音数据统计信息                      | reset voice voip data-statistic   |
| 清除 RCV 统计信息                     | reset voice rcv   |
| 清除 IPP 统计信息                     | reset voice ipp   |
| 清除 VPP 统计信息                     | reset voice vpp channel [ channel-number ]  |
| 清除语音用户线的呼叫记录                    | reset voice call-history-record line  |
| 显示呼叫历史记录                        | display voice call-history-record { callednumber number   callingnumber number   cardnumber number   last number   line number   remote-ip-addr address } [ brief ] |
| 显示语音呼叫信息                        | display voice call-info { brief   detail   mark number }  |
| 显示当前缺省值和系统固化缺省值                 | display voice default all   |
| 显示不同类型语音实体的配置信息                 | display voice entity { all   pots   voip   mark entity-number }   |
| 显示用户设置的号码变换规则表信息                | display voice number-substitute [list-number]   |
| 显示 RCV 软件模块中的呼叫控制块信息            | display voice rcv ccb   |
| 显示 RCV 软件模块与其它软件模块之间<br>的呼叫统计信息 | display voice rcv statistic { all   call   cc   error<br>  ipp   proc   timer   vas   vpp }   |
| 显示语音用户线的信息                      | display voice subscriber-line line-number   |
| 显示语音数据统计信息                      | display voice voip data-statistic { brief   channel channel-no   detail }   |
| 显示 VPP 软件模块中的各种统计信息             | display voice vpp [ channel channel-no ]  |
| 打开拨号策略调试开关                      | debugging voice dpl { all   error   general }   |
| 打开 H.225.0 协商报文或事件的调试开关         | debugging voice h225 { asn1   event }   |
| 打开 H.245 协商报文或事件的调试开关           | debugging voice h245 { asn1   event }   |
| 打开 H.323 建议栈模块调试开关              | debugging voice ipp { all   error   rtp-rtcp   socket   timer   vcc   vpp   x691}   |
| 打开 RCV 软件模块调试开关                 | debugging voice rcv { all   cc   error   ipp   timer   vas   vpp }  |
| 打开语音数据流程的调试开关                   | debugging voice data-flow { all   detail   error   fax   fax-error   jitter   jitter-error   receive   send   vpp }   |
| 打开 VAS 软件模块调试开关                 | debugging voice vas { all   buffer   cid   command   dsp   em   error   line   receive   send }   |
| 打开 VPP 软件模块调试开关                 | debugging voice vpp { all   codecm   error   ipp   rcv   timer   vas }  |

| 操作             | 命令  |
|----------------|---|
| 打开语音 MIB 调试开关  | debugging voice vmib { aaaclient   all   analogif   callactive   callhistory   dialcontrol   digitalif   error   general   gkclient   h323statistic   voiceif } |
| 配置调试过程中信息记录的频度 | trace interval packets  |

# 1.4 VoIP 典型配置举例

# 1.4.1 借助路由器 FXS 口实现互联

## 1. 组网需求

北京、深圳两地的电话通过具有语音功能的路由器直接经由广域网通话。 此种连接方式网络结构简单,用户可以直接从路由器打电话;缺点是容量小,无法 实现集团电话。该方案适用于小型办公系统。

# 2. 组网图

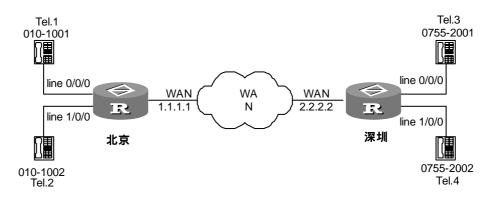


图1-15 路由器直接接普通双音频电话机

## 3. 配置步骤

# (1) 北京路由器的配置:

## #配置 VoIP 语音实体。

[Router] voice-setup

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] entity 0755 voip

## #配置被叫方电话号码,点是通配符。

[Router-voice-dial-entity755] match-template 0755....

## #配置被叫方 IP 地址。

[Router-voice-dial-entity755] address ip 2.2.2.2

## #配置 Tel.1 连接的本地端口。

[Router-voice-dial-entity755] entity 1001 pots

#### #配置 Tel.1 的电话号码。

[Router-voice-dial-entity1001] match-template 0101001

## #配置 POTS 语音实体 1001 与端口 0/0/0 关联。

[Router-voice-dial-entity1001] line 0/0/0

# #配置 Tel.2 连接的本地端口。

[Router-voice-dial-entity1001] entity 1002 pots

#### #配置 Tel.2 的电话号码。

[Router-voice-dial-entity1002] match-template 0101002

#### #配置 POTS 语音实体 1002 与端口 1/0/0 关联。

[Router-voice-dial-entity1002] line 1/0/0

# (2) 深圳路由器的配置

# #配置 VoIP 语音实体。

```
[Router] voice-setup
```

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] entity 010 voip

[Router-voice-dial-entity10] match-template 010....

[Router-voice-dial-entity10] address ip 1.1.1.1

#### #配置 Tel.3 连接的本地端口。

[Router-voice-dial-entity10] entity 2001 pots

[Router-voice-dial-entity2001] match-template 07552001

[Router-voice-dial-entity2001] line 0/0/0

#### #配置 Tel.4 连接的本地端口。

[Router-voice-dial-entity2001] entity 2002 pots

[Router-voice-dial-entity2002] match-template 07552002

[Router-voice-dial-entity2002] line 1/0/0

# 1.4.2 借助路由器 FXO 和模拟 E&M 中继口实现互联

## 1. 组网需求

北京、深圳和上海各有一个由 PBX 组建的本地电话网,要求利用三台具有语音功能的路由器实现互通,并实现 PBX 内部用户通过 VoIP 拨打异地的普通电话。

北京和上海的路由器可提供 FXO 端口,而深圳的路由器使用模拟 E&M 端口。

任何一方路由器同 PBX 的连接可以选用下述方式之一:

● 路由器提供 FXS 端口, PBX 提供二线环路中继端口 FXO

- 路由器提供 FXO 端口, PBX 提供普通的电话线端口 FXS
- 路由器和 PBX 都提供模拟 E&M 中继端口

深圳端与北京端 PBX 用户之间同时建立连接的数量,由深圳端路由器模拟 E&M 中继端口和北京端路由器 FXO 中继端口中数量较小者决定。上海亦然。假定三地 PBX 内部用户拨外线时都需要先拨"0"。

## 2. 组网图

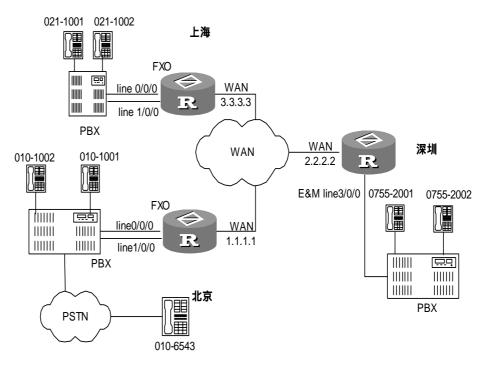


图1-16 路由器同 PBX 用户交换机通过模拟 E&M 中继相连

#### 3. 配置步骤

#### (1) 北京路由器的配置:

#配置到深圳侧的 VoIP 语音实体。

[Router] voice-setup

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] entity 0755 voip

[Router-voice-dial-entity755] match-template 0755....

[Router-voice-dial-entity755] address ip 2.2.2.2

#### #配置到上海侧的 VoIP 语音实体。

[Router-voice-dial-entity755] entity 021 voip

[Router-voice-dial-entity21] match-template 021....

[Router-voice-dial-entity21] address ip 3.3.3.3

## #配置本地端口 Line 0/0/0。

```
[Router-voice-dial-entity21] entity 1001 pots
[Router-voice-dial-entity1001] match-template 0101001
[Router-voice-dial-entity1001] line 0/0/0
```

## #配置前缀,出局先拨"0"。

[Router-voice-dial-entity1001] dial-prefix 0

#### #配置本地端口 Line 1/0/0。

```
[Router-voice-dial-entity1002] entity 1002 pots
[Router-voice-dial-entity1002] match-template 0101002
[Router-voice-dial-entity1002] line 1/0/0
```

## #配置前缀,出局先拨"0"。

[Router-voice-dial-entity1002] dial-prefix 0

- (2) 上海路由器的配置方法请参照北京路由器配置。
- (3) 深圳路由器的配置:

## #配置到上海侧的 VoIP 语音实体。

```
[Router] voice-setup
[Router-voice] dial-program
[Router-voice-dial] entity 021 voip
[Router-voice-dial-entity21] match-template 021....
[Router-voice-dial-entity21] address ip 3.3.3.3
```

#### #配置到北京侧的 VoIP 语音实体。

```
[Router-voice-dial-entity10] match-template 010....
[Router-voice-dial-entity10] address ip 1.1.1.1
```

# #配置本地端口 Line 3/0/0。

```
[Router-voice-dial-entity10] entity 2001 pots
[Router-voice-dial-entity2001] match-template 07552001
[Router-voice-dial-entity2001] line 3/0/0
[Router-voice-dial-entity2001] quit
[Router-voice-dial] quit
```

## #模拟 E&M 口的设置。

```
[Router-voice] subscriber-line 3/0/0
[Router-voice-dial-line3/0/0] em-signal wink
[Router-voice-dial-line3/0/0] em-phy-parm 4-wire
[Router-voice-dial-line3/0/0] type 5
```

# 1.4.3 借助路由器 FXO 端口工作在专线自动振铃方式

## 1. 组网需求

指定深圳侧路由器的 FXO 端口工作于专线自动振铃方式,默认的远端连接电话号码为 0101001。

当 PBX 的用户 0755-2001 拨打号码 0755-2003 时,首先连接到深圳侧的语音路由器上,由于 FXO 端口工作于专线自动振铃方式,将自动使用已经设置的远端连接号码向北京侧用户 010-1001 请求建立连接。

# 2. 组网图

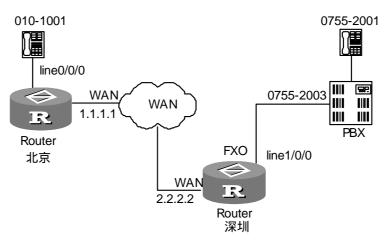


图1-17 Router\_深圳的 FXO 工作于专线自动振铃方式

# 3. 配置步骤

#### (1) 北京侧路由器的配置

```
[Router] voice-setup

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] entity 0755 voip

[Router-voice-dial-entity755] match-template 0755....

[Router-voice-dial-entity755] address ip 2.2.2.2

[Router-voice-dial-entity755] entity 1001 pots

[Router-voice-dial-entity1001] match-template 0101001

[Router-voice-dial-entity1001] line 0/0/0
```

# (2) 深圳侧路由器的配置

```
[Router] voice-setup

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] entity 010 voip

[Router-voice-dial-entity10] match-template 010....

[Router-voice-dial-entity10] address ip 1.1.1.1

[Router-voice-dial-entity10] entity 2001 pots

[Router-voice-dial-entity2001] match-template 07552001
```

[Router-voice-dial-entity2001] line 1/0/0

# # 对 FXO Line 1/0/0 进行如下配置。

[Router-voice-dial-entity2001] quit
[Router-voice-dial] subscriber-line 1/0/0
[Router-voice-dial-line1/0/0] private-line 0101001

# 1.4.4 拨号策略应用

#### 1. 组网需求

北京和上海各有一个由 PBX 组成的本地电话网,利用二台路由器实现互通,路由器具有语音功能,PBX 内部用户可以通过 VoIP 拨打异地的普通电话。

在北京和上海都有财务部、市场部和销售部。在这些部门,本地拨打外地的电话,只要知道本地的电话号码表和外地区号就可以了。例如,上海的财务部打市场部,拨 3366。上海的财务部打北京的市场部,拨 0103366 即可接通,而北京的市场部来电显示为 0211234,即上海区号+财务部电话号码。

当然,这种设置很灵活,只要号码不冲突,上海的财务部拨 0101234 也可呼通北京市场部。

此功能在部队用起来特别方便,因为部门编制完全相同。

#### 2. 组网图

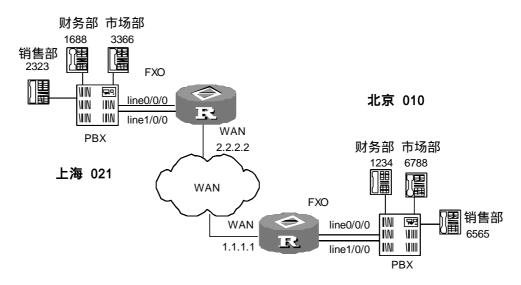


图1-18 语音拨号策略组网图

#### 3. 思路:

上海主叫方:将被叫号码变换成中间号码。

北京被叫方: 先将收到的中间号码变换成本地相应的号码, 再进行呼叫。

主叫号码的处理雷同。

# 4. 配置步骤

# (1) 上海路由器的配置:

# #配置被叫号码变换表:

```
[Router] voice-setup

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] number-substitute 21101

[Router-voice-dial-subst21101] rule 1 0101688 0001

[Router-voice-dial-subst21101] rule 2 0103366 0002

[Router-voice-dial-subst21101] rule 3 0102323 0003
```

# #配置主叫号码变换表:

```
[Router-voice-dial-subst21101] quit
[Router-voice-dial] number-substitute 21102
[Router-voice-dial-subst21102] rule 1 1688 0210001
[Router-voice-dial-subst21102] rule 2 3366 0210002
[Router-voice-dial-subst21102] rule 3 2323 0210003
```

## #配置到北京的 VoIP 语音实体。

```
[Router-voice-dial-subst21102] quit
[Router-voice-dial] entity 10 voip
[Router-voice-dial-entity10] match-template 010....
[Router-voice-dial-entity10] address ip 1.1.1.1
[Router-voice-dial-entity10] substitute called 21101
[Router-voice-dial-entity10] substitute calling 21102
```

## (2) 北京路由器的配置:

# #配置以太口地址为 1.1.1.1:

```
[Router] interface ethernet 0/0/0
[Router-Ethernet0/0/0] address ip 1.1.1.1
```

# #配置被叫号码变换表:

```
[Router] voice-setup
[Router-voice] dial-program
[Router-voice-dial] number-substitute 101
[Router-voice-dial-subst101] rule 1 ^0001$ 1234
[Router-voice-dial-subst101] rule 2 ^0002$ 6788
[Router-voice-dial-subst101] rule 3 ^0003$ 6565
```

# #配置主叫号码变换表:

```
[Router-voice-dial-subst101] quit
[Router-voice-dial] number-substitute 102
[Router-voice-dial-subst102] dot-match left-right
[Router-voice-dial-subst102] rule 1 ^...0001$ ...1234
```

```
[Router-voice-dial-subst102] rule 2 ^...0002$ ...6788
[Router-voice-dial-subst102] rule 3 ^...0003$ ...6565
```

#### #配置应用号码变换规则:

```
[Router-voice-dial-subst102] quit
[Router-voice-dial] subst incoming-call called 101
[Router-voice-dial] subst incoming-call calling 102
```

#### #配置本地端口 Line0。

```
[Router-voice-dial] entity 1010 pots

[Router-voice-dial-entity1010] match-template ....

[Router-voice-dial-entity1010] line 0/0/0

[Router-voice-dial-entity1010] send-number all
```

#### #配置本地端口 Line1。

```
[Router-voice-dial-entity1010] quit
[Router-voice-dial] entity 2010 pots
[Router-voice-dial-entity2010] match-template ....
[Router-voice-dial-entity2010] line 1/0/0
[Router-voice-dial-entity2010] send-number-all
```

# 1.4.5 语音快速连接

## 1. 组网需求

北京、深圳两地的电话通过具有语音功能的路由器直接经由广域网通话。要求从北京呼叫深圳采用快速连接方式,并且支持 DTMF 码带外传输功能;从深圳呼叫北京采用非快速连接方式,也支持 DTMF 码带外传输功能。

# 2. 组网图

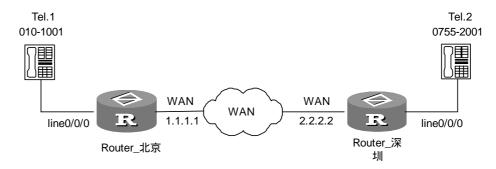


图1-19 语音快速连接典型组网图

# 3. 配置步骤

## (1) 北京路由器的配置:

#配置 VoIP 语音实体。

```
[Router] voice-setup
[Router-voice] dial-program
[Router-voice-dial] entity 0755 voip
[Router-voice-dial-entity755] match-template 0755....
[Router-voice-dial-entity755] address ip 2.2.2.2
```

# #为 VoIP 语音实体启动快速连接、隧道功能和 DTMF 码带外传输功能。

```
[Router-voice-dial-entity755] fast-connect
[Router-voice-dial-entity755] tunnel-on
[Router-voice-dial-entity755] outband h245
```

## #配置 Tel.1 连接的本地端口、电话号码。

```
[Router-voice-dial-entity755] entity 1001 pots
[Router-voice-dial-entity1001] match-template 0101001
[Router-voice-dial-entity1001] line 0/0/0
```

# #为 Tel.1 对应的 POTS 语音实体启动 DTMF 码带外传输功能。

[Router-voice-dial-entity1001] outband h245

# (2) 深圳路由器的配置:

# #配置 VoIP 语音实体。

```
[Router] voice-setup
[Router-voice] dial-program
[Router-voice-dial] entity 010 voip
[Router-voice-dial-entity10] match-template 010....
[Router-voice-dial-entity10] address ip 1.1.1.1
```

#### # 为 VoIP 语音实体启动 DTMF 码带外传输功能。

[Router-voice-dial-entity10] outband h245

## #配置 Tel.2 连接的本地端口、电话号码。

```
[Router-voice-dial-entity10] entity 2001 pots
[Router-voice-dial-entity2001] match-template 07552001
[Router-voice-dial-entity2001] line 0/0/0
```

# #为 Tel.2 对应的 POTS 语音实体启动 DTMF 码带外传输功能。

[Router-voice-dial-entity2001] outband h245

## 1.4.6 同 A8010 Refiner 互联组建大型语音网络

#### 1. 组网需求

北京和上海侧 PSTN 网络通过中继口直接同语音路由器连接,深圳侧 PSTN 网络通过 A8010 Refiner 设备与路由器连接,这样可以分离数据和话音业务,从而提高网络的处理能力。这种方式可以解决大型企业网 VoIP 数据和话音业务的繁忙问题。随着企业规模的扩大,可根据需要选择使用 GateKeeper 进行管理。

## 2. 组网图

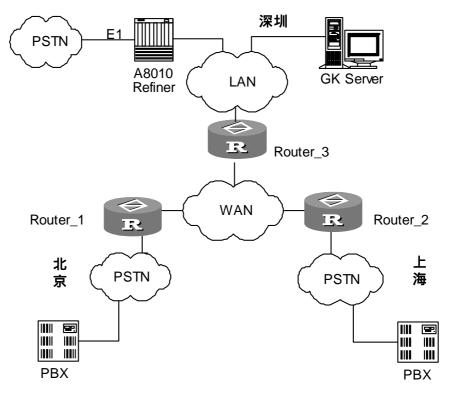


图1-20 语音路由器同语音网关的联网方式

# 3. 配置说明

组网图中的 Router\_1 和 Router\_2 是具有语音功能的路由器 ,配置时 **address** 命令的参数应该为 A8010 Refiner 的以太网口。

由于 A8010 Refiner 本身不具有路由功能, 因此需要 Router\_3 来完成路由功能相关的工作。

# 1.5 VoIP 常见故障的诊断与排除

故障之一:拨完号立即听到忙音。

故障排除:可以按照如下步骤进行。

- 首先查看到对端的路由是否存在,可以使用 ping 工具,ping 对端的 IP 地址;
- 查看语音实体的配置是否正确;
- 查看电话号码的配置是否正确。可以通过 display voice call-history-record line line-number 命令查看呼叫的历史记录。

故障之二:电话挂不断。

如下图所示:电话 Tel1 连接到 PBX 上, PBX 提供 1 路普通电话线与路由器 FXO 口相连, 对端配置与之类似。

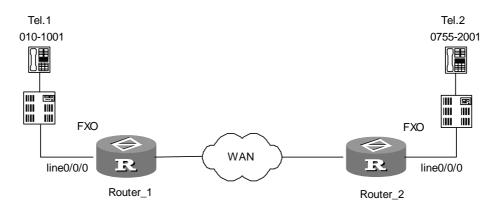


图1-21 忙音检测的组网图

为描述方便,假设双方通话完成后,Tel1 先挂机,PBX\_1 向本端路由器 Router\_1 播放忙音,Router\_1 检测到这个忙音信号后挂机,并将拆线(挂机)消息通知对端路由器 Router\_2 ,Router\_2 收到这个消息后向 PBX\_2 交换机发起挂机指示,PBX\_2 收到该挂机消息后向 Tel\_2 释放忙音。这样就完成了拆线过程。

如果 FXO 口无法检测到交换机发送的忙音信号,将一直保持通话状态,从而导致电话挂不断。对于这种故障就要使用忙音检测来排除。

故障排除:可以按照如下步骤进行。

- 最简单的情况(交换机使用北美标准)。由于路由器缺省使用国标(即欧洲标准)的忙音识别,因此需要改变为美标。在路由器 FXO 模块化插卡的 line0 执行命令 area north-america 设置忙音类型为北美标准。如果执行 area 命令不能解决问题,继续下一步:
- 自动忙音检测: VRP 可使用智能软件进行忙音识别,即由软件对输入的忙音进行采样、计算、自动分析,得出一组最接近于忙音特性的参数,用户使用此组参数在相应的 FXO 端口上配置,即可完成忙音的检测。

#### □ 说明:

在同一模块化语音插卡上,所有端口的忙音类型都是一致的,但在设置和检测时,必须使用最左边的端口,即端口 0 (这里说的端口 0 是某块语音插卡的,在实际的总编号中由于还要考虑板序号,可能就不是 0 了。关于端口号的计算请阅读"命令手册语音"中 line 命令的使用)。

参照上文自动忙音检测的操作步骤检测忙音,如果没有成功,可能是检测忙音参数操作失败,重复进行上述操作,直到检测到忙音参数。

# 第2章 E1/T1 语音配置

# 2.1 E1/T1 语音简介

# 2.1.1 E1/T1 语音概述

#### 1. E1/T1 简介

PDH 体系中包含两种主要的通信系统: E1 和 T1 系统。ITU-T 建议的 E1 系统主要应用于欧洲及某些非欧洲国家; ANSI 建议的 T1 系统主要应用在美国、加拿大和日本等地。

E1 和 T1 具有相同的采样频率( 8kHz ), PCM 帧长度( 125 $\mu$ s ), 每编码字位数( 8bit ), 时隙位速率 ( 64kbit/s )。E1 和 T1 也存在一些不同的特性,如:E1 采用 13 折线的 A 律编解码,T1 采用 15 折线 $\mu$ 律编解码;E1 每个 PCM 基群帧包含 32 个时隙,T1 为 24 个时隙;E1 每个 PCM 基群帧包含 256 比特,T1 每个基群帧为 193 比特。因此,E1 提供 2.048Mbit/s 的速率带宽,而 T1 提供速率带宽为 1.544Mbit/s。

#### 2. E1/T1 语音功能简介

E1/T1 语音是指在 E1/T1 线路上实现 VoIP 功能,为了实现该功能,必须在路由器上提供相应的 E1/T1 语音接口,并提供适合在 E1/T1 线路上进行语音传输的一系列功能。采用 E1/T1 线路进行语音传输的组网和一般 VoIP 组网应用基本相同,所不同的只是 PSTN 交换机与路由器之间为 E1/T1 中继线路连接。采用 E1 线路时,信令为 R2 信令(中国一号信令与之类似)、数字 E&M 信令或 ISDN PRI 接口上的 DSS1 用户信令;若采用 T1 线路进行连接,目前仅支持 ISDN PRI 接口上的 DSS1 用户信令。基本组网如下图所示:

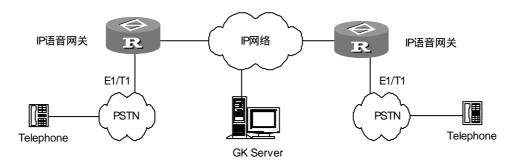


图2-1 E1/T1 语音系统的基本构成

采用 E1/T1 语音方式,路由器可以提供更多路的语音通讯,极大的提高了路由器的利用率和支持的业务范围。

# 2.1.2 E1/T1 端口的使用方法

#### 1. CE1/PRI 接口的使用方法

E1 语音的物理端口为 CE1/PRI 接口,该接口分为 32 个时隙,对应编号为 TS0~TS31,以下有三种使用该接口的方法:

# (1) 在逻辑上不将接口分时隙

当作为 E1 接口使用时,逻辑上不划分时隙,使该接口的全部能力参与数据传输,接口带宽为 2.048Mbit/s (TS0~TS31时隙),其逻辑特性等同于 2.048Mbit/s 速率的同步串口。在该接口上,支持 PPP、FR、LAPB、X.25 和 HDLC 等链路层协议,支持 IP 和 IPX 等网络协议。

# (2) 在逻辑上将接口分时隙, TS16 时隙不作特殊通道使用

当作为 CE1 接口使用时,可以任意地将除 TS0 时隙外的其它 31 个时隙分成若干组 (channel-set),每组时隙捆绑以后作为一个接口使用,其逻辑特性等同于不同速率的同步串口。在该接口上,支持 PPP、FR、LAPB、X.25 和 HDLC 等链路层协议,支持 IP 和 IPX 等网络协议。

# (3) 在逻辑上将接口分时隙, TS16 时隙作为信令通道使用

在 E1 接口上可以创建 PRI 组或 TS 组 ,因此 TS16 时隙用来传递 DSS1 用户信息或 R2 信令。

当 E1 接口作为 ISDN PRI 接口使用时,采用 DSS1 用户信令。由于 TS16 时隙被用作 D信道传输连接信令,因此只能将 TS0 和 TS16 除外的其它任意时隙(TS16 用于传输信令)捆绑后作为一个接口使用,其逻辑特性与 ISDN 拨号接口相同。在该接口上,支持 PPP 链路层协议,支持 IP 和 IPX 等网络协议,可以配置 DCC 等参数。当 E1 接口作为具备信令通道的 CE1 接口使用时,若采用 R2 信令,则每 32 个时隙组成一个基本帧(如 PCM30 帧结构),其中 TS0 用于帧同步,TS16 用于传输数字线路信令控制信息,其余 30 个时隙用于传输语音信息。每 16 个基本帧组成一个复帧,在每个复帧中,偶数基本帧的 TS0 用于传送 FAS(帧同步标记),奇数基本帧的 TS0 用于传送 NFAS(非帧同步标记),其上传送的是关于链路的状态信息,为基本速率复用提供控制信令。每个复帧的第一个基本帧(Frame0)的 TS16 的高4 位用于传送复帧同步标记(MFAS),低4 位传送非复帧同步标记(NMFAS),其它 15 个基本帧的 TS16 分别传送两个时隙的线路状态,例如第二个基本帧(Frame1)的 TS16 用于传送 TS1 和 TS17 的数字线路信令,第三个基本帧(Frame2)的 TS16 用于传送 TS2 和 TS18 的数字线路信令状态,以此类推。

当 E1 接口作为具备信令通道的 CE1 接口使用时,若采用数字 E&M 信令,则 E1 接口作为数字 E&M 接口使用 时隙划分及各时隙的功能都与采用 R2 信令时完全相同。

#### □ 说明:

E1 语音模块化插卡(E1VI)不仅具备普通 E1 模块化插卡的基本特征,如创建 channel-set 或 pri-set 后系统会自动生成相应的逻辑串口 ,并能以同步串口方式进行命令配置;同时在 E1 语音模块化插卡上,如果创建 TS 组配置 R2 信令,则系统会自动生成与该 TS 组对应的语音用户线,如果创建 PRI 组配置 DSS1 信令,则系统会自动生成与该 PRI 组对应的语音用户线。因此,E1 语音模块化插卡同时具备串口和语音用户线的特征。

#### 2. CT1/PRI 接口的使用方法

T1 语音的物理端口为 CT1/PRI 接口,该接口在物理上分为 24 个时隙,对应编号为 TS1~TS24,以下有两种使用该接口的方法:

# (1) 在逻辑上将接口分时隙, TS24 时隙不作特殊通道使用

当作为 CT1 接口使用时,可以任意地将全部时隙(TS1~TS24 时隙)分成若干组(channel-set),每组时隙捆绑以后作为一个接口使用,其逻辑特性等同于不同速率的同步串口。在该接口上,支持 PPP、FR、LAPB、X.25 和 HDLC 等链路层协议,支持 IP 和 IPX 等网络协议。

# (2) 在逻辑上将接口分时隙, TS24 时隙作为信令通道使用

当 T1 接口作为 ISDN PRI 接口使用时,采用 DSS1 用户信令。接口作为 ISDN PRI 接口使用,由于 TS24 时隙被用作 D 信道传输连接信令,因此只能将除 TS24 时隙外的其它时隙(TS24 用于传输信令)捆绑并作为一个接口使用,其逻辑特性与 ISDN 拨号接口相同。在该接口上,支持 PPP 链路层协议,支持 IP 和 IPX 等网络协议,可以配置 DCC 等参数。

T1 语音不支持 R2 信令。

#### □ 说明:

T1 语音模块化插卡(T1VI)同时具备同步串口和语音用户线的特征,描述与 E1 语音模块化插卡相同。

# 2.1.3 E1/T1 语音的特性

E1/T1 语音特性不仅支持基本的 VoIP 功能,而且还具备以下特征:

#### 1. 支持的信令方式

在 ISDN PRI 接口支持 DSS1 用户信令, E1 语音接口上支持 R2 信令(T1 语音接口不支持 R2 信令)和数字 E&M 信令。

- DSS1 用户信令是 ISDN 用户-网络接口(UNI)之间 D 通路上采用的信令,由数据链路层协议和用于基本呼叫控制的第三层协议组成,主要用于在 UNI 接口上控制帧模式的基本呼叫和按需帧模式的交换虚连接。
- R2信令(中国一号与之类似)遵循ITU-T规范,分为数字线路信令和记发器信令。数字线路信令在E1中继TS16(ABCD位)时隙中传输,主要用来监视中继线的占用、释放和闭塞状态;记发器信令在每个时隙中采用多频互控(前向、后向)方式传输地址信息、国际呼叫语言位和鉴别位、回声抑制信息、主叫属性和被叫属性等信息。
- 数字 E&M 信令与 R2 信令的传输方式类似,在 E1 中继 TS16 时隙传输类似模拟 E&M 信令的 E(recEive)和 M(transMit)呼叫控制信号,TS0 传输同步信号,其它时隙都用于传输语音信号。数字 E&M 信令通过检测 E1 中继 TS16 时隙中信号变化,来检测和发送连接信令。数字 E&M 信令提供立即、闪断、延时启动方式,可以适应不同响应时间和启动方式设备的应用,并且能更加可靠地建立连接。

#### 2. 支持 Fax 功能

VRP 在 E1/T1 语音接口上也支持传真功能,能够完成传真通道的建立和传真数据的发送和接收。

#### 3. 支持的建议和标准

E1/T1 语音支持 ITU-T H.323 框架中的相关建议,支持 ITU 标准的 G.711、G.729、G.723.1 Annex A 的 5.3K 和 6.3K 压缩算法。

| 项目            | E1 语音   | T1 语音  |
|---------------|---|--|
| 分帧方式(帧<br>格式) | CRC4、非 CRC4   | SF(超帧)、ESF(扩展超帧)   |
| 线路编码格式        | HDB3 ( High-density bipolar-3 zeros ) 、AMI ( Alternate mark inversion ) | B8ZS ( Bipolar with 8 zeros substitution ) 、AMI ( Alternate mark inversion ) |

表2-1 E1和T1语音支持建议的对比

# 4. 语音数据同时传输

当 ISDN PRI 接口上使用 DSS1 用户信令时, E1 和 T1 接口都支持数据和语音同时传送。所谓同时传送,是指数据和语音在同一条物理线路中的不同 B 通道中传送。

# 2.2 E1 语音 R2 信令的配置

E1 语音 R2 信令的配置包括:

- 创建 TS 组
- 配置 TS 组对应的语音用户线
- 配置 POTS 语音实体
- 配置 VoIP 语音实体
- 配置 E1 接口的基本参数
- 配置 R2 信令的相关参数
- MFC 通道和电路进行操作维护

# 2.2.1 创建 TS 组

TS 组是指在实际 E1 端口上通过定义时隙列表而抽象出的逻辑语音用户线,服务于语音传输。该 TS 组中包含的时隙都用来传输语音,而其它未包含的时隙则仍旧可以服务于数据信息传输。一个 E1 端口上只能定义一个 TS 组。通过为各 TS 组配置信令类型及各种信令的相关参数,方便了对 E1 线路进行信令配置。

当成功地配置 TS 组后,系统会根据当前 E1 端口号和 TS 组的组号生成该 TS 组对应的语音用户线,语音用户线号为"E1 端口号:TS 组号"。

请在系统视图下使用 controller e1 命令进行配置,在 CE1/PRI 接口视图下使用其它的命令。

操作 命令

进入 CE1/PRI 接口视图 controller e1 slot-number interface-number

建立 R2 类型的 TS 组 timeslot-set set-number timeslot-list timeslots-list signal r2

删除指定的 TS 组 undo timeslot-set set-number

表2-2 创建 TS组(R2信令类型)

缺省情况下,未创建 TS 组。

# 2.2.2 配置 TS 组对应的语音用户线

TS 组对应的语音用户线的配置包括(都为可选配置):

- 进入语音用户线视图
- 配置语音用户线描述信息
- 启用/禁用语音用户线
- 使能舒适噪音功能

- 配置专线自动振铃功能
- 配置回拨抵消功能和回波持续时间长度
- 配置语音输入增益、输出增益
- 配置检测 DTMF 码的灵敏度等级

# □ 说明:

上述配置中,绝大多数配置与上章"VoIP配置"中的配置语音用户线相同,请参见上文步骤。下面仅介绍 TS 组对应的语音用户线独有的配置。

# 1. 进入语音用户线视图

当成功地配置 TS 组后,系统会根据当前 E1 槽位号和 TS 组的组号生成该 TS 组对应的语音用户线,语音用户线号为"E1 槽位号:TS 组号"。

请在语音视图下进行下列配置。

表2-3 进入语音用户线视图

| 操作        | 命令   |
|-----------|--|
| 进入语音用户线视图 | subscriber-line slot-number :ts-set-number |

# 2. 配置信号量化时使用的对数压扩律

为了减少噪声,提高信噪比,保证语音质量,实际应用中一般使用对数压扩律对信号进行非均匀量化。

表2-4 配置信号量化时使用的对数压扩律

| 操作              | 命令                    |
|-----------------|-----------------------|
| 配置信号量化时使用的对数压扩律 | pcm { a-law   u-law } |
| 恢复缺省的对数压扩律      | undo pcm              |

# 2.2.3 配置 POTS 语音实体

详细配置步骤与上章" VoIP 配置 "中的配置 POTS 语音实体相同,区别仅在于如下说明。

请在 POTS 语音实体视图下进行下列配置。

表2-5 配置 POTS 语音实体

| 操作                          | 命令                              |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 配置 POTS 语音实体与 TS 组逻辑语音用户线对应 | line slot-number :ts-set-number |
| 取消 POTS 语音实体与逻辑端口对应         | undo line                       |

# 2.2.4 配置 VoIP 语音实体

详细配置步骤与上章"VoIP配置"中的配置 VoIP语音实体完全相同,请参考。

# 2.2.5 配置 E1 接口的基本参数

为了使得 E1 中继两端的设备在进行通讯时能够同步,需要给两端设备配置 E1 时钟源。现阶段选择时钟源有两种方法:自己产生时钟、从线路提取时钟。

请在系统视图下使用 controller e1 和 interface serial 命令进行配置,在 CE1/PRI 接口视图下使用其它的命令。

表2-6 配置 E1 接口的基本参数

| 操作                   | 命令   |
|----------------------|--|
| 进入 CE1/PRI 接口视图      | controller e1 slot-number interface-number |
| 配置 CE1/PRI 接口的工作方式   | using { e1   ce1 }                         |
| 配置 CE1/PRI 接口的时钟源    | clock { master   slave }                   |
| 配置 CE1/PRI 接口的分帧方式   | frame-format { crc4   no-crc4 }            |
| 配置 CE1/PRI 接口的线路编码格式 | code { ami   hdb3 }                        |
| 启动对内自环/对外回拨          | loopback { local   remote   payload }      |

缺省情况下,CE1/PRI 接口的工作方式采用接口分时隙方式(ce1),时钟源采用 线路时钟(slave),分帧方式为非 CRC4 帧(no-crc4),线路编码格式为 HDB3 格式(hdb3),禁止对内自环/对外回拨(undo loopback)。

#### □ 说明:

上述配置与《VRP 操作手册》(接口)中的"CE1/PRI接口配置"相同,详细请参见上文步骤。

# 2.2.6 配置 R2 信令的相关参数

#### 1. R2 信令介绍

ITU-T 中 T.400  $\sim$  T.490 系列建议定义了 R2 的信令标准,但是 R2 信令在不同的地区或国家具体实现有着不同的标准,各个国家的 R2 信令是 ITU-T 的变体(中国一号信令是 R2 信令的一个子集)。

R2 信令分为数字线路信令和记发器信令。数字线路信令主要用来监视中继线的占用、释放和闭塞状态。记发器信令采用多频互控方式传输地址信息等信息。通常,主叫侧作为出局端,被叫侧作为入局端,从出局端到入局端的信令是前向信令,相反方向为后向信令,如下图所示:



图2-2 R2信令相关要素

#### (2) ITU-T 数字型线路信令

数字线路信令主要用来改变线路上的呼叫状态和条件,主要功能包括:主叫摘机占线,被叫摘机应答,主叫挂机,被叫挂机四种情况的识别检测,并相应的将线路状态置为占用或空闲状态。该信令在 PCM 系统第 16 复帧时隙中传送,每一话路的两个传输方向各有 a、b、c、d 四比特码位作标志位,其中的 cd 两位值固定为 01 (中国一号信令的 cd 两位是 11),因此前向采用  $a_f$ 、 $b_f$ 位码,后向采用  $a_b$ 、 $b_b$ 位码。数字线路信令中  $a_f$ 、 $b_f$ 、 $a_b$ 、 $b_b$ 含义如下:

| 信号位            | 含义                          | 值=0  | 值=1      |
|----------------|-----------------------------|------|----------|
| a <sub>f</sub> | 表示识别出局设备的工作状态和反映<br>主叫用户线状态 | 摘机占用 | 挂机拆线(空闲) |
| b <sub>f</sub> | 表示出局端到入局端的前向故障状态            | 正常   | 故障       |
| a <sub>b</sub> | 表示被叫用户线状态(挂机或摘机)            | 被叫摘机 | 被叫挂机     |
| b <sub>b</sub> | 表示入局端设备的空闲或占用状态             | 空闲   | 占用或闭塞    |

表2-7 线路信令的信号位含义

|                        |                | 信令代码           |                |                |  |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
| 电路状态                   | 前向 ( forward ) |                | 后向 ( back )    |                |  |
|                        | a <sub>f</sub> | b <sub>f</sub> | a <sub>b</sub> | b <sub>b</sub> |  |
| 空闲 ( idle )            | 1              | 0              | 1              | 0              |  |
| 占用 ( seize )           | 0              | 0              | 1              | 0              |  |
| 占用确认(seizure-ack)      | 0              | 0              | 1              | 1              |  |
| 应答 ( answer )          | 0              | 0              | 0              | 1              |  |
| 后向拆线(clear-back)       | 0              | 0              | 1              | 1              |  |
| 前向拆线 ( clear-forward ) | 0              | 0              | 0/1            | 1              |  |
| 闭塞 ( block )           | 1              | 0              | 1              | 1              |  |
| 取消闭塞 (unblock)         | 1              | 0              | 1              | 0              |  |

表2-8 线路信令的状态代码

# 典型的 R2 数字线路信令的交互过程说明:

呼叫建立:在中继电路空闲时,出局端发送前向占用信号给入局端,入局端在识别到占用信号后回送占用确认信号,此时双方电路处于占用状态,并开始记发器信令交互过程。当被叫摘机应答时,入局端应当发送后向应答信号,在出局端识别到后向应答信号后,通话建立。

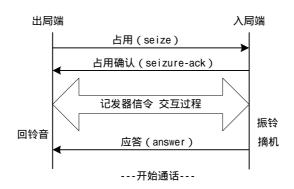


图2-3 R2 数字线路信令-呼叫建立

出局端主动挂机:出局端发送前向拆线信号 10,当入局端识别到前向拆线信号时应当发送后向信号 10(释放监护或前向拆线的确认信号),当出局端识别到后向信号 10时,相应的中继电路释放。



图2-4 R2 数字线路信令-出局端主动挂机

入局端主动挂机:入局端发送后向拆线信号 11,出局端收到后向拆线信号后应当发送前向拆线信号 10。当入局端识别到出局端的前向信号 10 时应当发送后向 10 信号。当出局端识别到后向信号 10 时,相应的中继电路释放。



图2-5 R2 数字线路信令-入局端主动挂机

- 强拆信号导致的挂机:当入局端支持计次信号时,为了避免入局端用户主动挂机后发送的后向拆线信号与计次信号冲突,可以用强拆信号 00 替代后向拆线信号 11。
- 空闲或通话状态下的阻塞处理:当出局端在中继电路空闲或通话状态下收到入局端的阻塞信号 11 时,出局端应当发送前向信号 10,相应的中继电路阻塞。当入局端解闭塞中继线路时,应在相应的线路上发送后向示闲信号 10 时,出局端应维持前向信号 10 不变,并在本端将相应的中继电路解闭塞,以供下一次呼叫使用。
- 在空闲状态下的局端设备故障处理:当入局端在中继电路空闲状态下收到出端局设备由于故障而发出的前向信号11时,入端局设备应在线路上发送后向线路信号11,中继电路故障。当出端局设备从故障中恢复后,在线路上发送前向信号10时,此时入端局应当在线路上发送10信号,此时中继电路正常。
- 在通话状态下出局端设备故障处理:当入局端在通话过程中收到出局端设备由于故障而发出的前向信号 11 时,入局端设备应当后向释放话路,同时在线路上发送后向线路信号 11,中继电路故障。当出局端设备从故障中恢复后,在

线路上发送前向信号 10 时,此时入局端应当在线路上发送 10 信号,此时中继电路正常。

# (3) ITU-T 记发器信令

记发器信令主要功能是控制电路的自动接续。记发器信令采用多频互控方式。记发器信令分为前向信令和后向信令,前向信令交互阶段分为 I 组和 II 组,后向信令交互阶段分为 A 组和 B 组。当出局端识别到占用确认线路信号时,记发器开始工作,发送被叫号码的第一位,并等待入局端后向 A 组信号的回应。

前向 | 组信令:由接续控制信令和数字信令组成。

表2-9 前向 I 组信令

| 信号      | 基本含义  |  |  |
|---------|---|--|--|
| I-1I-10 | 数字信令,依次对应数字 1、2、3、4、5、6、7、8、9、0,负责向入局端<br>发送具体的号码信息 |  |  |
| I-11    | 国内保留  |  |  |
| I-12    | 要求被拒绝   |  |  |
| I-13    | 接到测试设备  |  |  |
| I-14    | 国内保留  |  |  |
| I-15    | 地址识别终结,脉冲终结(国际通话使用)                                 |  |  |

● 后向 A 组信令:是前向 I 组信令的互控信令,控制和证实前向 I 组信令。

表2-10 后向 A 组信令

| 信号   | 基本含义                           |
|------|--------------------------------|
| A-1  | 发码位次控制信号,请求发送下一位号码             |
| A-2  | 发码位次控制信号,请求从前一位号码重新发送          |
| A-3  | 号码接收完全,转到前向 II 组、后向 B 组信令的交互过程 |
| A-4  | 国内网拥塞(由国内交换局发出),终止记发器信令交互过程    |
| A-5  | 请求主叫组信息                        |
| A-6  | 号码接收完全,终止记发器信令交互过程,开始计费并进入通话过程 |
| A-7  | 发码位次控制信号,请求从前二位号码重新发送          |
| A-8  | 发码位次控制信号,请求从前三位号码重新发送          |
| A-9  | 国内备用                           |
| A-10 | 国内备用                           |
| A-11 | 请求发送国家代码标志                     |
| A-12 | 请求发送语言位或鉴别位                    |

| 信号   | 基本含义                        |
|------|-----------------------------|
| A-13 | 请求发送电路类别                    |
| A-14 | 请求回声抑制器信息                   |
| A-15 | 国际网拥塞(由国际交换局发出),终止记发器信令交互过程 |

 前向Ⅱ组信令:表示发端业务性质,根据不同业务性质决定是否可以强拆或被 强拆、插入或被插入。

表2-11 前向 II 组信令

| 信号         | 基本含义                   |
|------------|------------------------|
| II-1       | 非优先用户                  |
| II-2       | 优先用户                   |
| II-3       | 维护设备                   |
| II-4       | 国内备用                   |
| II-5       | 话务员                    |
| II-6       | 数据传输                   |
| II-7       | 国际使用:主叫方不支持前向转移        |
| II-8       | 国际使用:数据传输              |
| II-9       | 国际使用:主叫方为具有优先权的用户      |
| II-10      | 国际使用:国际援助中使用,主叫方支持前向转移 |
| II-11II-15 | 国内备用                   |

后向 B 组信令:表示被叫用户状态,证实Ⅱ组信令和进行接续控制。

表2-12 后向 B 组信令

| 信号  | 基本含义         |
|-----|--------------|
| B-1 | 国内备用         |
| B-2 | 请求发送到主叫方的特殊音 |
| B-3 | 用户线忙         |
| B-4 | 拥塞           |
| B-5 | 未分配的号码       |
| B-6 | 用户空闲,计费      |
| B-7 | 用户空闲,不计费     |
| B-8 | 用户线故障        |

| 信号      | 基本含义 |
|---------|------|
| B-9B-15 | 国内备用 |

# 典型的 R2 记发器信令的交互过程说明(如下为请求主叫组信息的交互流程):

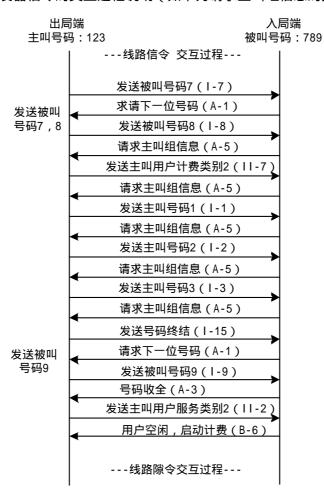


图2-6 ITU-T(R2)记发器信令交互过程

#### R2 信令的相关参数的配置包括(都为可选配置):

- 进入 R2 信令视图
- 配置国家或地区模式
- 配置和维护中继电路
- 配置 R2 数字线路信令
- 配置 R2 记发器信令
- 配置 DTMF 信号
- 配置各种信号音

#### 2. 进入 R2 信令视图

请在 CE1/PRI 接口视图下进行下列配置。

表2-13 进入 R2 信令视图

| 操作         | 命令                |
|------------|-------------------|
| 进入 R2 信令视图 | cas ts-set-number |

# 3. 配置国家或地区模式

由于不同国家和地区可能有各自的 R2 信令规范,为了能和不同国家或地区的设备进行 R2 信令互通,需要适配国家和地区模式。

请在 R2 信令视图下进行下列配置。

表2-14 配置国家或地区模式

| 操作        | 命令                                  |
|-----------|-------------------------------------|
| 配置国家或地区模式 | mode zone-name [ default-standard ] |

缺省情况下,参数 zone-name 取值为 itu-t,即采用 ITU-T 模式。

#### 4. 配置和维护中继电路

电路用来承载具体的呼入或呼出呼叫。对于指定时隙的中继电路可以进行打开、闭塞、查询、复位等操作。打开操作和闭塞操作互为逆过程。

请在 R2 信令视图下进行下列配置。

表2-15 配置和维护中继电路

| 操作                   | 命令   |
|----------------------|--|
| 设置 E1 中继的方向          | trunk-direction timeslots timeslot-list { in   out   dual }  |
| 恢复 E1 中继方向为缺省值       | undo trunk-direction timeslots timeslot-list                 |
| 设置 E1 中继选路模式         | select-mode [ max   maxpoll   min   minpoll ]                |
| 对指定时隙的中继电路进行维护<br>操作 | ts { block   open   query   reset } timeslots timeslots-list |

缺省情况下,缺省情况下,E1 中继采用双向(dual),E1 中继选路模式采用最小选路(min)。

# 5. 配置 R2 数字线路信令

(1) 使能/禁止 R2 数字线路信令的交互过程 请在 R2 信令视图下进行下列配置。

表2-16 使能/禁止 R2 数字线路信令的交互过程

| 操作                               | 命令                                     |
|----------------------------------|--|
| 使能/禁止入局端发送应答信号                   | answer { enable   disable }            |
| 使能/禁止出局端支持再应答信号的处理               | re-answer { enable   disable }         |
| 使能/禁止入局端发送前向拆线的确认信号(即后向<br>拆线信号) | clear-forward-ack { enable   disable } |
| 使能/禁止 R2 信令的记次信号功能               | force-metering { enable   disable }    |
| 使能/禁止入局端发送占用确认信号                 | seizure-ack { enable   disable }       |

缺省情况下,入局端使能发送应答(answer)、占用确认(seizure-ack)信号,禁止出局端支持再应答信号的处理(re-answer)、禁止入局端前向拆线确认(clear-forward-ack)信号,并且未启动 R2 信令的记次信号功能。

# (2) 配置 R2 数字线路信令的信号取值

请在 R2 信令视图下进行下列配置。

表2-17 配置 R2 数字线路信令的信号取值

| 操作                         | 命令  |
|----------------------------|---|
| 配置各线路信号的 ABCD 位比特值         | dl-bits { answer   blocking   clear-back   clear-forward   idle   seize   seizure-ack   release-guard } { receive   transmit } ABCD |
| 恢复各线路信号的 ABCD 位比特值为缺省<br>值 | undo dl-bits { answer   blocking   clear-back   clear-forward   idle   seize   seizure-ack   release-guard } { receive   transmit } |
| 配置 CD 两信号位的信号值             | renew ABCD  |
| 恢复 CD 两信号位的信号值为缺省值         | undo renew  |
| 配置线路信号反转模式                 | reverse ABCD  |
| 恢复线路信号反转模式为缺省值             | undo reverse  |

缺省情况下,线路信号反转模式(reverse)为 0000(即不启动反转变换功能),CD 两信号位(renew)在传输中取值为 1111。各线路信号的 ABCD 位缺省值如下表所示:

表2-18 R2 数字线路信令各信号缺省值

| 信号                  | receive ABCD 缺省值 | transmit ABCD 缺省值 |
|---------------------|------------------|-------------------|
| Answer ( 应答 )       | 0101             | 0101              |
| Blocking (闭塞)       | 1101             | 1101              |
| Clear-back(后向拆线)    | 1101             | 1101              |
| Clear-forward(前向拆线) | 1001             | 1001              |

| 信号                  | receive ABCD 缺省值 | transmit ABCD 缺省值 |
|---------------------|------------------|-------------------|
| Idle (空闲)           | 1001             | 1001              |
| Seize(占用)           | 0001             | 0001              |
| Seizure-ack(占用确认)   | 1101             | 1101              |
| Release-guard(释放监护) | 1001             | 1001              |

# (3) 配置 R2 数字线路信令的时间参数

请在 R2 信令视图下进行下列配置。

表2-19 配置 R2 数字线路信令的时间参数

| 操作                              | 命令  |
|---------------------------------|---|
| 设置数字线路信令起效时间                    | effect-time time  |
| 恢复数字线路信令起效时间为缺省值                | undo effect-time  |
| 配置 R2 数字线路信令中各线路信号的超时时间间隔       | timer dl { answer   clear-back   clear-forward   seize   re-answer   release-guard } time |
| 恢复 R2 数字线路信令中各线路信号的<br>超时时间为缺省值 | undo timer dl { answer   clear-back   clear-forward   seize   re-answer   release-guard } |

缺省情况下,数字线路信令起效时间(effect-time)为 10ms。R2 数字线路信令中应答信号(answer)的超时时间为 60000ms,后向拆线信号(clear-back)的超时时间为 10000ms,前向拆线信号(clear-forward)的超时时间为 10000ms,占用信号(seize)的超时时间为 1000ms,再应答信号(re-answer)的超时时间为 10000ms,后向释放信号(release-guard)的超时时间为 10000ms。

# 6. 配置 R2 记发器信令

# (1) 使能/禁止 R2 记发器信令的交互过程

请在 R2 信令视图下进行下列配置。

表2-20 使能/禁止 R2 记发器信令的交互过程

| 操作                     | 命令                                    |
|------------------------|---------------------------------------|
| 使能向对端索要主叫号码            | ani                                   |
| 禁止向对端索要主叫号码            | undo ani                              |
| 配置接收主叫标识之前所需收集的号码数量    | ani-offset number                     |
| 恢复收集号码数量为缺省值           | undo ani-offset                       |
| 使能/禁止采用 B 组信号完成记发器交互过程 | group-b { enable   disable }          |
| 使能/禁止向入局端发送号码终结信号      | finale-callednum { enable   disable } |

| 操作                           | 命令                        |
|------------------------------|---------------------------|
| 配置收集到第几位被叫号码后开始仅请求主叫业<br>务类别 | req-category-offset value |
| 恢复收集被叫号码位数的缺省值               | undo req-category-offset  |

缺省情况下,不向对端索要主叫号码,接收主叫标识之前所需收集的号码数量(ani-offset)为 1,使用 B 组信号完成记发器交互过程(即 enable 状态),禁止回送被叫号码终结信号,无需请求主叫业务类别(即收集被叫号码位数为 0)。

# (2) 配置 R2 记发器信令的信号取值

请在 R2 信令视图下进行下列配置。

表2-21 配置 R2 记发器信令的信号取值

| 操作                       | 命令   |
|--------------------------|--|
| 配置记发器信号交互过<br>程中支持的特殊字符  | special-character character number   |
| 配置 R2信令中各记发器<br>信号值      | register-value { billingcategory   callcreate-in-groupa   callingcategory   congestion   demand-refused   digit-end   nullnum   req-billingcategory   req-callingcategory   req-currentdigit   req-firstcallingnum   req-firstdigit   req-nextcallednum   req-nextcallingnum   req-lastfirstdigit   req-lastseconddigit   req-lastthirddigit   req-switch-groupb   subscriber-busy   subscriber-idle } value |
| 恢复 R2 信令中各记发器<br>信号值为缺省值 | undo register-value { billingcategory   callcreate-in-groupa   callingcategory   congestion   demand-refused   digit-end   nullnum   req-billingcategory   req-callingcategory   req-currentdigit   req-firstcallingnum   req-firstdigit   req-nextcallednum   req-nextcallingnum   req-lastfirstdigit   req-lastseconddigit   req-lastthirddigit   req-switch-groupb   subscriber-busy   subscriber-idle }  |

缺省情况下,未配置特殊字符。缺省时,R2 记发器信令中计费业务类别(billingcategory)信号值为 1,直接建立呼叫(callcreate-in-groupa)信号值为 6,主叫业务类别(callingcategory)信号值为 1,拥塞(congestion)信号值为 4,请求被拒绝(demand-refused)信号值为 12,号码结束(digit-end)信号值为 15,空号(nullnum)信号值为 5,请求计费业务类别(req-billingcategory)信号值为 5,请求主叫业务类别(req-callingcategory)信号值为 3,请求当前号码(req-currentdigit)信号值为 16,开始请求主叫号码(req-firstcallingnum)信号值为 5,请求第一位号码发码位次(req-firstdigit)信号值为 16,请求下一位被叫号码(req-nextcallednum)信号值为 1,请求下一位主叫号码(req-nextcallingnum)信号值为 5,请求上一位号码发码位次(req-lastfirstdigit)信号值为 2,请求上二位号码发码位次(req-lastseconddigit)信号值为 7,请求上三位号码发码位次(req-lastthirddigit)信号值为 8,请求切换到 B 组

(req-switch-groupb)信号值为3,被叫用户线忙(subscriber-busy)信号值为3,被叫用户线空闲(subscriber-idle)信号值为6。

# (3) 配置 R2 记发器信令的时间参数

请在 R2 信令视图下进行下列配置。

表2-22 配置 R2 记发器信令的时间参数

| 操作   | 命令  |
|--|---|
| 配置 R2 信令记发器脉冲信号(A3、A4 和 A6 等)的持续时长和识别时长        | timer register-pulse persistence time-value |
| 恢复 R2 信令记发器脉冲信号(A3、A4 和 A6 等)<br>持续时长和识别时长为缺省值 | undo timer register-pulse                   |
| 配置 R2 信令中各记发器信号的超时时间间隔                         | timer register-complete group-b value       |
| 恢复 R2 信令中各记发器信号的超时时间间隔为缺省值                     | undo timer register-complete group-b        |

缺省情况下,R2 信令记发器脉冲信号持续时长(persistence)为 150±30ms,出 局端等待 B 组信号(group-b)的超时时间为 30000ms。

#### (4) 管理 MFC 通道

MFC 通道用来承载 R2 记发器信令,对于指定时隙的 MFC 通道可以进行打开、闭塞、查询等维护操作。打开操作和闭塞操作互为逆过程。

请在 R2 信令视图下进行下列配置。

表2-23 管理 MFC 通道

| 操作                  | 命令  |
|---------------------|---|
| 对指定时隙的 MFC 通道进行维护操作 | mfc { block   open   query } timeslots timeslots-list |

缺省情况下, MFC 通道都处于空闲状态。

# 7. 配置 DTMF 信号

# (1) 配置 R2 信令的收发号方式

目前,R2 信令的收发号方式包括 MFC 多频互控方式和 DTMF 双音多频方式。 请在R2 信令视图下进行下列配置。

表2-24 配置 R2 信令的收发号方式

| 操作                       | 命令                        |
|--------------------------|---------------------------|
| 使能/禁止 R2 信令采用 DTMF 收发号方式 | dtmf { enable   disable } |

缺省情况下,不采用 DTMF 方式收发 R2 信令,即采用 MFC 方式。

# (2) 配置发送 DTMF 信号的时间间隔

目前,R2 信令的收发号方式包括 MFC 多频互控方式和 DTMF 双音多频方式。 请在 R2 信令视图下进行下列配置。

表2-25 配置发送 DTMF 信号的时间间隔

| 操作                    | 命令              |
|-----------------------|-----------------|
| 配置发送 DTMF 信号的时间间隔     | timer dtmf time |
| 恢复发送 DTMF 信号的时间间隔为缺省值 | undo timer dtmf |

缺省情况下, R2 信令发送 DTMF 信号的时间间隔为 50ms。

# 8. 配置各种信号音

# (1) 配置主叫侧发送回铃音或忙音信号

请在 R2 信令视图下进行下列配置。

表2-26 配置主叫侧发送回铃音或忙音信号

| 操作                 | 命令  |
|--------------------|---|
| 使能/禁止主叫侧发送回铃音或忙音信号 | sendring { ringback   ringbusy } { enable   disable } |

缺省情况下,由主叫侧向主叫用户发送回铃音或忙音信号。

# (2) 配置播放信号音的超时时间间隔

请在 R2 信令视图下进行下列配置。

表2-27 配置播放信号音的超时时间间隔

| 操作                 | 命令                                      |
|--------------------|---|
| 配置播放信号音的超时时间间隔     | timer ring { ringback   ringbusy } time |
| 恢复播放信号音的超时时间间隔为缺省值 | undo timer ring                         |

缺省情况下,播放回铃音(ringback)的时间间隔为 60000ms,播放忙音(ringbusy)的时间间隔为 30000ms。

# 2.3 E1/T1 语音 DSS1 用户信令的配置

E1/T1 语音 DSS1 用户信令的配置包括:

- 配置 PRI 组对应的语音用户线
- 配置 POTS 语音实体
- 配置 VoIP 语音实体
- 配置 PRI 接口的基本参数

### 2.3.1 配置 PRI 组对应的语音用户线

在进入语音用户线(PRI 端口)视图之前,需要首先建立 PRI 组,这样系统会自动建立和该 PRI 组对应的语音用户线。

PRI 组对应的语音用户线的配置包括(都为可选配置):

- 进入语音用户线视图
- 配置语音用户线描述信息
- 启用/禁用语音用户线
- 使能舒适噪音功能
- 配置专线自动振铃功能
- 配置回拨抵消功能和回波持续时间长度
- 配置语音输入增益、输出增益
- 配置检测 DTMF 码的灵敏度等级

#### □ 说明:

上述配置中,绝大多数配置与上节 "E1 语音 R2 信令的配置"中的配置 TS 组对应的语音用户线相同,请参见上文步骤。下面仅介绍 PRI 组对应的语音用户线独有的配置。

#### 1. 进入语音用户线视图

当成功地配置 PRI 组后,系统会根据当前 E1/T1 端口号生成该 PRI 组对应的语音用户线,语音用户线号为"E1端口号:15"或"T1端口号:23"。

请在除语音实体视图外的其它所有语音类视图下进行下列配置。

表2-28 进入语音用户线视图

| 操作        | 命令  |
|-----------|---|
| 进入语音用户线视图 | subscriber-line e1-number:15 subscriber-line t1-number:23 |

#### 2.3.2 配置 POTS 语音实体

详细配置步骤与上节 " E1 语音 R2 信令配置 " 中的配置 POTS 语音实体相同,区别仅在于如下说明。

请在 POTS 语音实体视图下进行下列配置。

表2-29 配置 POTS 语音实体

| 操作                           | 命令                                    |
|------------------------------|---------------------------------------|
| 配置 POTS 语音实体与 PRI 组逻辑语音用户线对应 | line e1-number :15 line t1-number :23 |
| 取消 POTS 语音实体与逻辑端口对应          | undo line                             |

# 2.3.3 配置 VoIP 语音实体

详细配置步骤与上节 "E1 语音 R2 信令配置"中的配置 VoIP 语音实体完全相同,请参考。

### 2.3.4 配置 PRI 接口的基本参数

当路由器和交换机之间采用 PRI 端口的 DSS1 用户信令时,支持语音和数据同时传输,也就是说在同一根连接路由器和交换机的 E1/T1 中继线路中,语音信号和数据信息分别占用不同的 B 通道进行传送。当采用语音和数据同时传输功能时,需要在 PRI 组对应的串口中配置 DCC 拨号功能以实现数据传输功能。

当成功地配置 PRI 组后,系统一方面会根据当前 PRI 端口所在 E1/T1 端口的编号生成该 PRI 组对应的语音用户线,语音用户线号为"E1 端口号:15"或"T1 端口号:23"。 另一方面会根据当前串口编号生成 PRI 组对应的逻辑串口,所有逻辑串口与物理串口统一编号(即逻辑串口从最大物理串口号加1开始编号),新逻辑串口的编号为"(PRI 组所在串口的编号+物理串口总数):15"或"(PRI 组所在串口的编号+物理串口总数):23"。

#### □ 说明:

由于 T1 与 E1 接口生成的逻辑串口统一编号,并且遵循先 E1 后 T1 的编号规则,因此新串口的编号中需要附加 E1 接口衍生出的逻辑串口总数。在 T1 接口上创建 PRI组,新生成的逻辑串口编号规则与此相同。

#### 1. 在 CE1/PRI 接口上配置 PRI 接口的基本参数

请在系统视图下使用 controller e1 命令进行配置,在 CE1/PRI 接口视图下使用其它的命令。

表2-30 在 CE1/PRI 接口上配置 PRI 接口的基本参数

| 操作                      | 命令  |
|-------------------------|---|
| 进入 CE1/PRI 接口视图         | controller e1 e1-number                   |
| 创建 PRI 组                | pri-set [ timeslots-list timeslots-list ] |
| 配置 CE1/PRI 接口的工作方式      | using { e1   ce1 }                        |
| 配置 CE1/PRI 接口的时钟源       | clock { master   slave }                  |
| 配置 CE1/PRI 接口的分帧方式      | frame-format { crc4   no-crc4 }           |
| 配置 CE1/PRI 接口的线路编码格式    | code { ami   hdb3 }                       |
| 启动 CE1/PRI 接口的对内自环/对外回拨 | loopback { local   remote   payload }     |

缺省情况下,CE1/PRI 接口的工作方式采用接口分时隙方式(ce1),时钟源采用 线路时钟(slave),分帧方式为非 CRC4 帧(no-crc4),线路编码格式为 HDB3 格式(hdb3),禁止对内自环/对外回拨(undo loopback)。

# 2. 在 CT1/PRI 接口上配置 PRI 接口的基本参数

表2-31 在 CT1/PRI 接口上配置 PRI 接口的基本参数

| 操作                      | 命令  |
|-------------------------|---|
| 进入 CT1/PRI 接口视图         | controller t1 t1-number                   |
| 创建 PRI 组                | pri-set [ timeslots-list timeslots-list ] |
| 配置 CT1/PRI 接口的时钟源       | clock { master   slave }                  |
| 配置 CT1/PRI 接口的分帧方式      | frame-format { sf   esf }                 |
| 配置 CT1/PRI 接口的线路编码格式    | code { ami   b8zs }                       |
| 启动 CE1/PRI 接口的对内自环/对外回拨 | loopback { local   remote   payload }     |

缺省情况下,时钟源采用线路时钟(slave),分帧方式为扩展超帧(esf),线路长度或衰减为 long 0db,线路编码方式为 b8zs,禁止对内自环/对外回拨。

# 2.3.5 进入 CE1/CT1 接口上 PRI 组对应的串口

1. 进入 CE1 接口上 PRI 组对应的串口

请在系统视图下进行配置。

表2-32 进入 CE1 接口上 PRI 组对应的串口

| 操作                    | 命令                                 |
|-----------------------|------------------------------------|
| 进入 CE1 接口上 PRI 组对应的串口 | interface serial serial-number :15 |

#### 2. 进入 CT1 接口上 PRI 组对应的串口

请在系统视图下进行配置。

表2-33 进入 CT1 接口上 PRI 组对应的串口

| 操作                    | 命令                                 |
|-----------------------|------------------------------------|
| 进入 CT1 接口上 PRI 组对应的串口 | interface serial serial-number :23 |

# 2.4 E1 语音数字 E&M 信令的配置

E1 语音数字 E&M 信令的配置包括(都为可选配置):

- 创建 TS 组
- 配置 TS 组对应的语音用户线
- 配置 POTS 语音实体
- 配置 VoIP 语音实体
- 配置 E1 接口的基本参数
- 配置数字 E&M 信令的相关参数

# 2.4.1 创建 TS 组

和 R2 信令需要 TS 组进行辅助配置一样,数字 E&M 信令也借助 TS 组配置数字 E&M 信令的相关参数。当成功地配置 TS 组后,系统会根据当前 E1 端口号和 TS 组的组号生成该 TS 组对应的语音用户线,语音用户线号为"E1 端口号:TS 组号"。一个E1 端口(数字 E&M 接口)上只能定义一个 TS 组。

与模拟 E&M 信令相似,数字 E&M 信令也提供三种启动方式:立即(immediate) 启动、闪断(wink)启动、延时(delay)启动,并且每种启动方式 E&M 信令的时序与模拟 E&M 信令时序完全相同,唯一不同的是模拟 E&M 信令通过 Tip 和 Ring 线上的电平变化来传输信令信息,而数字 E&M 信令采用 TS16 时隙的 4 个比特位进行传输(与 R2 信令相似)。

请在系统视图下使用 controller e1 命令进行配置,在 CE1/PRI 接口视图下使用其它的命令。

表2-34 创建TS组(选择启动方式)

| 操作                        | 命令  |
|---------------------------|---|
| 进入 CE1/PRI 接口视图           | controller e1 e1-number   |
| 建立数字 E&M 类型的 TS 组,并选择启动方式 | timeslot-set ts-set-number timeslot-list timeslots-list signal { e&m-delay   e&m-immediate   e&m-wink } |
| 删除指定的数字 E&M 类型的 TS 组      | undo timeslot-set ts-set-number   |

缺省情况下,新建的数字 E&M 类型的 TS 组采用立即启动方式,即选择参数 e&m-immediate。

# 2.4.2 配置 TS 组对应的语音用户线

详细配置步骤与 "E1 语音 R2 信令配置"中的配置 TS 组对应的语音用户线完全相同,请参考。

# 2.4.3 配置 POTS 语音实体

详细配置步骤与上节 " E1 语音 R2 信令配置 " 中的配置 POTS 语音实体完全相同 , 请参考。

# 2.4.4 配置 VoIP 语音实体

详细配置步骤与上节 "E1 语音 R2 信令配置"中的配置 VoIP 语音实体完全相同,请参考。

# 2.4.5 配置 E1 接口的基本参数

详细配置步骤与上节 " E1 语音 R2 信令配置 " 中的配置 E1 接口的基本参数完全相同,请参考。

# 2.4.6 配置数字 E&M 信令的相关参数

#### 1. 配置数字 E&M 信令的超时参数

为了提高路由器与对端设备(如 PBX)之间数字 E&M 信令的互通性,改进通信性能,可以适当调整数字 E&M 信令延时启动和闪断启动方式下的各种时间参数,调整 DTMF 信号宽度和信号发送时间间隔。

请在语音用户线(subscriber-line)视图下进行下列配置。

表2-35 配置数字 E&M 信令的超时参数

| 操作                              | 命令                              |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 配置呼叫清除的等待时间                     | delay call-interval millseconds |
| 配置延时启动方式下,延时信号持续的最大时间           | delay hold millseconds          |
| 配置延时启动方式下,发送延时信号前的等待时间          | delay rising millseconds        |
| 配置立即启动方式下,发送被叫号码前的延时时间          | delay send-dtmf millseconds     |
| 配置发送 DTMF 号码的持续时间               | delay dtmf millseconds          |
| 配置发送 DTMF 号码的时间间隔               | delay dtmf-interval millseconds |
| 配置闪断启动方式下,主叫端发送占用信号后等待闪断信号的最大时间 | delay wink-rising millseconds   |

| 操作                         | 命令   |
|----------------------------|--|
| 配置闪断启动方式下,被叫端发送闪断信号的最长持续时间 | delay wink-hold millseconds  |
| 配置闪断启动方式下,被叫端发送闪断信号的最长延时时间 | delay send-wink millseconds  |
| 恢复数字 E&M 信令的相应参数取值为缺省值     | undo delay { call-interval   hold  <br>rising   send-dtmf   dtmf  <br>dtmf-interval   wink-rising   wink-hold<br>  send-wink } |

缺省情况下,清除呼叫的等待时间(call-interval)是 200ms,延时信号持续的最 大时间(hold)是 400ms, 检测被叫线路状态的延时时间(rising)是 300ms, 发 送被叫号码前的延时时间(send-dtmf)是 300ms,发送 DTMF 号码的持续时间 (dtmf)是 120ms,发送 DTMF号码的时间间隔(dtmf-interval)是 120ms,等 待闪断信号的最大时间(wink-rising)是 2000ms,闪断信号最长持续时间 (wink-hold)是 500ms,发送闪断信号前的最长延时时间(send-wink)是 200ms。

#### 2. 配置数字 E&M 信令呼叫接续信号的超时时间

在语音用户线上,设置主叫端等待被叫回铃音应答的超时时间,若指定时间后仍未 收到被叫应答信号则认为无法接续被叫;被叫端等待主叫发送被叫号码的超时时间, 若指定时间内被叫未收到被叫号码则呼叫接续失败。

请在语音用户线 ( subscriber-line ) 视图下进行下列配置。

操作 配置主叫端等待被叫回铃应答的超时时间 timer ring-back seconds 配置被叫端等待主叫端发送被叫号码的超时时间 timer wait-digit { seconds | infinity } 恢复数字E&M信令呼叫接续信号的超时时间为缺省值

undo timer { ring-back | wait-digit }

表2-36 配置数字 E&M 信令呼叫接续信号的超时时间

缺省情况下,等待被叫回铃应答的超时时间(ring-back)是 60s,等待主叫端发送 被叫号码的超时时间(wait-digit)是5s。

### 3. 配置数字 E&M 信令 ABCD 比特值

为了在主被叫 PBX(或路由器)之间正确地使用数字 E&M 信令进行通讯,需要通 信双方对接收空闲信令、发送空闲信令、接收占用信令、发送占用信令的比特值达 成共识,因此需要预先定义对应信号的比特值。

请在语音用户线(subscriber-line)视图下进行下列配置。

表2-37 配置数字 E&M 信令比特值

| 操作                             | 命令  |
|--------------------------------|---|
| 配置数字 E&M 信令接收空闲信令的<br>ABCD 比特值 | signal-value received idle A-bit B-bit C-bit D-bit                                    |
| 配置数字 E&M 信令接收占用信令的<br>ABCD 比特值 | signal-value received seize A-bit B-bit C-bit<br>D-bit                                |
| 配置数字 E&M 信令发送空闲信令的<br>ABCD 比特值 | signal-value transmit idle A-bit B-bit C-bit D-bit                                    |
| 配置数字 E&M 信令发送占用信令的<br>ABCD 比特值 | signal-value transmit seize A-bit B-bit C-bit<br>D-bit                                |
| 恢复数字 E&M 信令相应的信令比特值为<br>缺省值    | undo signal-value { received idle   received seize   transmit idle   transmit seize } |

缺省情况下,数字 E&M 信令接收空闲信令、发送空闲信令的 ABCD 比特值为 1101,接收占用信令、发送占用信令的 ABCD 比特值为 0101。

# 2.5 E1/T1 语音的显示和调试

# 2.5.1 E1 语音的显示和调试

在完成上述配置后,在所有视图下执行 display 命令可以显示配置后 E1 语音的运行情况,通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下,执行 debugging 命令可以对 E1 语音相关功能进行调试。

表2-38 E1 语音的显示和调试

| 操作                          | 命令   |
|-----------------------------|--|
| 清除 R2 信令的呼叫统计信息             | reset voice r2   |
| 显示 E1 控制器端口的特性              | display controller e1 slot-number interface-number                                   |
| 显示 E&M 信令的呼叫统计数据            | display voice em call-statistics   |
| 清除数字 E&M 接口上呼叫统计信息          | reset voice em   |
| 显示 E&M 信令的呼叫控制块信息           | display voice em ccb   |
| 显示 RCV 软件模块中有关 R2 信令的呼叫统计信息 | display voice rcv statistic r2   |
| 显示 R2 信令的呼叫统计信息             | display voice r2 call-statistics   |
| 显示语音用户线配置                   | display voice subscriber-line slot-number : { ts-set-number   15 }                   |
| 显示 VoIP 的相关信息               | display voice voip { down-queue e1vi-no   phy-statistic e1vi-no   up-queue e1vi-no } |

| 操作                              | 命令   |
|---------------------------------|--|
| 打开 E&M 软件模块相应调试信息的输出<br>开关      | debugging voice vas em   |
| 打开 R2 软件模块相应调试信息的输出开<br>关       | debugging voice r2 { all   ccb controller slot-number timeslots-list   dl   dtmf   error   mfc   msg   rcv   warning } |
| 打开 RCV 软件模块和底层 R2 模块之间<br>的调试开关 | debugging voice rcv r2   |
| 打开 VPP软件模块和底层 R2 模块之间的调试开关      | debugging voice vpp r2   |

# 2.5.2 T1 语音的显示和调试

在完成上述配置后,在所有视图下执行 display 命令可以显示配置后 T1 语音的运行情况,通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下,执行 debugging 命令可以对 T1 语音相关功能进行调试。

操作 命令

显示 T1 控制器端口的特性 display controller t1 slot-number

显示 T1 语音用户线配置 display voice subscriber-line slot-number :23

显示 VoIP 的相关信息 display voice voip { down-queue t1vi-no | phy-statistic t1vi-no | up-queue t1vi-no }

表2-39 T1 语音的显示和调试

# 2.6 E1/T1 语音典型配置举例

# 2.6.1 路由器通过 E1 语音用户线连接 PBX (R2 信令)

#### 1. 组网需求

北京、深圳两地的电话利用具有语音功能的路由器直接经由 IP 网络进行通话,北京路由器的 FXS ( POTS ) 端口直接连接电话机,通过 E1 语音用户线连接 PBX 交换机并采用 R2 信令;深圳路由器只通过 E1 语音用户线连接 PBX 交换机,采用数字 E&M 信令(延时启动方式)。拨号采用一次拨号方式。

#### 2. 组网图

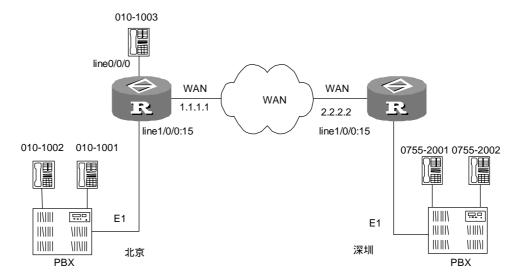


图2-7 路由器通过 E1 方式连接 PBX

# 3. 配置步骤

#### (1) 北京侧路由器的参数配置

#### #配置 TS 组。

[Router] controller e1 1/0/0

[Router-E1 1/0/0] timeslot-set 1 timeslot-list 1-31 signal r2 [Router-E1 1/0/0] quit

# 建立 FXS 端口上的 POTS 语音实体 (电话号码 010-1003)。

[Router] voice-setup

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] entity 1003 pots

#配置 FXS 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity1003] match-template 0101003

#配置 FXS 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity1003] line 0/0/0

# 建立 E1 端口上的 POTS 语音实体(电话号码 010-1001)。

[Router-voice-dial-entity1003] entity 1001 pots

#配置 E1 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity1001] match-template 0101001

# 配置 E1 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity1001] line 1/0/0:1

# 建立 E1 端口上的 POTS 语音实体 (电话号码 010-1002)。

[Router-voice-dial-entity1001] entity 1002 pots

#配置 E1 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity1002] match-template 0101002

#配置 E1 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity1002] line 1/0/0:1

#建立 VoIP 语音实体。

[Router-voice-dial-entity1002] entity 0755 voip

#配置 VoIP 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity755] match-template 0755....

#配置 VoIP 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity755] address ip 2.2.2.2

(2) 深圳侧路由器的参数配置与北京侧大体一致

#配置 TS 组。

[Router] controller el 1/0/0

[Router-E1 1/0/0] timeslot-set 1 timeslot-list 1-31 signal e&m-delay [Router-E1 1/0/0] quit

# 建立 E1 端口上的 POTS 语音实体 ( 电话号码 0755-2001 ) 。

[Router] voice-setup

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] entity 2001 pots

# 配置 E1 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity2001] match-template 07552001

#配置 E1 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity2001] line 1/0/0:1

# 建立 E1 端口上的 POTS 语音实体 (电话号码 0755-2002)。

[Router-voice-dial-entity2001] entity 2002 pots

#配置 E1 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity2002] match-template 07552002

#配置 E1 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity2002] line 1/0/0:1

#建立 VoIP 语音实体。

[Router-voice-dial-entity2002] entity 010 voip

#配置 VoIP 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity10] match-template 010....

#### #配置 VoIP 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity10] address ip 1.1.1.1

# 2.6.2 路由器经 E1 线路通过 ISDN PRI 方式连接 PBX

#### 1. 组网需求

北京、深圳两地的电话利用具有语音功能的路由器直接经由 IP 网络进行通话,北京路由器的 FXS (POTS)端口直接连接电话机,通过 E1 语音用户线连接 PBX 交换机;深圳路由器只通过 E1 语音用户线连接 PBX 交换机。两地路由器通过采用 ISDN PRI 端口 DSS1 用户信令与交换机连接,拨号采用一次拨号方式。

#### 2. 组网图

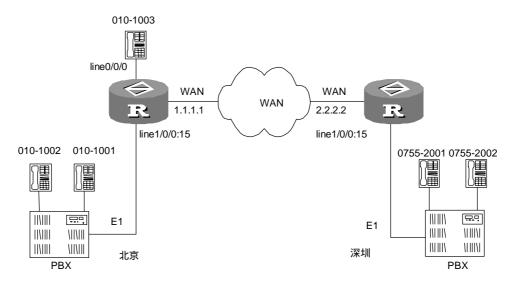


图2-8 PBX 与路由器之间采用 ISDN PRI 端口 DSS1 用户信令

#### 3. 配置步骤

### (1) 北京侧路由器的参数配置

#### #配置 ISDN PRI组。

[Router] controller e1 1/0/0 [Router-E1 1/0/0] pri-set

# 建立 FXS 端口上的 POTS 语音实体(电话号码 010-1003)。

[Router] voice-setup

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] entity 1003 pots

#配置 FXS 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板(电话号码 010-1003)。

[Router-voice-dial-entity1003] match-template 0101003

#配置 FXS 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应(电话号码 010-1003)。

[Router-voice-dial-entity1003] line 0/0/0

# 建立 ISDN PRI 端口上的 POTS 语音实体(电话号码 010-1001)。

[Router-voice-dial-entity1003] entity 1001 pots

# 配置 ISDN PRI 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板(010-1001)。

[Router-voice-dial-entity1001] match-template 0101001

#配置 ISDN PRI 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应( 电话号码 010-1001 )。

[Router-voice-dial-entity1001] line 1/0/0:15

# 建立 ISDN PRI 端口上的 POTS 语音实体(电话号码 010-1002)。

[Router-voice-dial-entity1001] entity 1002 pots

#配置 ISDN PRI 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板(电话号码 010-1001)。

[Router-voice-dial-entity1002] match-template 0101002

#配置 ISDN PRI 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应(电话号码 010-1001)。

[Router-voice-dial-entity1002] line 1/0/0:15

#建立 VoIP 语音实体。

[Router-voice-dial-entity1002] entity 0755 voip

#配置 VoIP 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity755] match-template 0755....

#配置 VoIP 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity755] address ip 2.2.2.2

(2) 深圳侧路由器的参数配置与北京侧大体一致

#配置 ISDN 组。

[Router] controller el 1/0/0

[Router-E1 1/0/0] pri-set

# 建立 ISDN PRI 端口上的 POTS 语音实体(电话号码 0755-2001)。

[Router] voice-setup

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] entity 2001 pots

#配置 ISDN PRI 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板( 电话号码 0755-2001 )。

 $[{\tt Router-voice-dial-entity2001}] \ \ \textbf{match-template} \ \ \textbf{07552001}$ 

#配置 ISDN PRI 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应(电话号码 0755-2001)。

[Router-voice-dial-entity2001] line 1/0/0:15

# 建立 ISDN PRI 端口上的 POTS 语音实体 (电话号码 0755-2002)。

[Router-voice-dial-entity2001] entity 2002 pots

#配置 ISDN PRI 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板( 电话号码 0755-2002 )。

[Router-voice-dial-entity2002] match-template 07552002

#配置 ISDN PRI 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应( 电话号码 0755-2002 )。

[Router-voice-dial-entity2002] line 1/0/0:15

#### #建立 VoIP 语音实体。

[Router-voice-dial-entity2002] entity 010 voip

#配置 VoIP 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity10] match-template 010....

#配置 VoIP 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity10] address ip 1.1.1.1

# 2.6.3 在 E1 中继上数据和语音同时传输

### 1. 组网需求

北京、深圳两地的电话利用具有语音功能的路由器直接经由 IP 网络进行通话,北京路由器的 FXS(POTS)端口直接连接电话机,并通过 E1 语音用户线连接 PBX 交换机;深圳路由器只通过 E1 语音用户线连接 PBX 交换机。

北京、上海两地的路由器通过 PSTN 网络连接,利用 DCC 方式实现数据传输。

北京侧路由器与本地 PBX 之间通过 E1 中继连接,该 E1 中继上同时承载语音和数据传输,通信信令采用 PRI 端口上的 DSS1 信令。

#### 2. 组网图

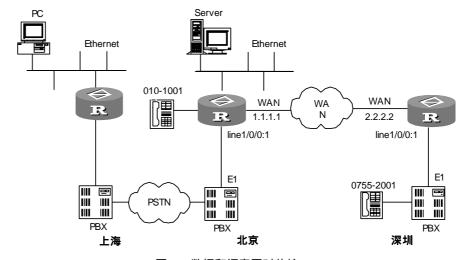


图2-9 数据和语音同时传输

### 3. 配置步骤

#### (1) 北京侧路由器的参数配置

首先根据 ISDN PRI 方式连接 PBX 组网应用中北京侧路由器的配置逐步完成语音配置,然后需要在 ISDN PRI 端口对应的串口中配置 DCC 拨号,具体配置请参见《VRP操作手册》(拨号)中的"DCC 配置"。

# (2) 上海侧路由器的参数配置

在与北京侧路由器对应的串口中配置 DCC 拨号,具体配置请参见《VRP 操作手册》 (拨号)中的"DCC 配置"。

(3) 深圳侧路由器的参数配置

按照通过 ISDN PRI 方式连接 PBX 组网应用中深圳侧路由器的配置完成语音配置。

# 2.7 E1/T1 语音常见故障的诊断与排除

故障之一:交换机侧用户呼叫路由器侧用户,无法建立连接。

故障排除:可以按照如下步骤进行:

- 首先通过使用 display current-configuration 命令检查配置信令时是否使用 全部时隙。必需保证交换机使用的时隙与路由器配置的时隙对应一致,如果交 换机呼出时使用的时隙在路由器配置中没有被使用,就无法建立连接。
- 当呼叫过程中没有拨号音,则检查交换机是否将出中继局号送给路由器,是否在路由器上给电话号码配置局号或接入号码。当交换机把出中继的局号发送过来时,如果没有为路由器侧的电话号码配置局号或接入号,则无法建立连接。因此正确的配置应该是,在交换机侧配置删除出中继的局号,或在路由器侧配置接入号。

故障之二:使用 R2 信令,路由器无法与交换机侧用户建立连接。

故障排除:可以按照如下步骤进行:

首先通过使用 display current-configuration 命令检查路由器的中继模式是否与交换机配置的中继模式对应。即当交换机侧为出中继时,路由器侧必须为入中继或双向中继;当交换机侧为入中继时,路由器侧必须为出中继或双向中继。当路由器侧中继模式为入中继时,路由器侧只允许用户呼入,不能呼出。

# 第3章 Fax 配置

# 3.1 Fax 简介

#### 1. Fax 概述

传统的 Fax 在 PSTN 网上收发传真。由于传真具有传输的信息种类多、信息传输速度快、操作简单等优点,如今,传真业务已得到了广泛的应用。目前在传真通信中使用较多的传真终端是 G3 类传真机。G3 类传真机是一种采用数字信号处理技术的通信设备,图象信号在内部经过数字化处理压缩后,通过调制解调器变成模拟信号,然后通过普通用户线输入到交换机内。

所谓 IP Fax ,顾名思义 ,就是通过 Internet 来发送和接收传真。路由器可以提供 VoIP 的功能 ,在加入 IP Fax 特性后 ,可进一步在 VoIP 功能的基础上提供 IP Fax 的功能。由于 IP Fax 可向 PSTN 用户提供 Internet 传真服务 , 所以 , 用户在发国际传真以及国内传真时 , 只需花费相当低廉的费用。

#### IP Fax 系统结构示意图如下:



图3-1 IP Fax 系统结构示意图

#### 2. IP Fax 遵循的建议规范

IP 实时传真在 PSTN 侧遵循 ITU-T T.30、T.4 建议,在 IP 侧遵循 H.323、T.38 建议。 T.30 建议是在公用交换电话网上传输文件传真的建议与规程,它对三类传真机在普通电话网上的通信流程、通信所采用的信号格式、控制信令以及纠错方式都作了详细的描述和规定。T.4 建议是用于文件传输的三类传真终端的标准化建议,它对三类传真终端的图象编码方式、信号调制方式与速率、传输时间、误码纠错方式以及文档传输方式都作了标准化的规定。T.38 建议是通过 IP 网进行实时三类传真的通信规程和建议。它对在 IP 网上进行实时三类传真所采用的通信方式、报文格式、纠错方式以及部分通信流程均作了一定的描述和规定。

# 3. Fax 传真流程

在实时传真中,发方与收方之间所进行的呼叫建立、握手、训练、报文传输以及呼叫拆除始终是实时的,用户感觉起来就跟普通 PSTN 网上的传真一样。

由于 G3 类传真机发送接收的信号均是经过调制的模拟信号,所以,路由器在处理 传真信号时与电话信号的处理方式不同,首先,要对传真信号进行调制解调,将 PSTN 侧的信号解调成数字信号,或者将 IP 侧的数字信号调制成模拟信号;其次, 路由器不需要对传真信号作压缩处理。

#### 一次实时传真的过程可分为以下 5 个阶段:

- 阶段 A:传真呼叫建立阶段,这一阶段与电话呼叫建立的过程相似,不同之处 在于包含标识发送/接收终端的传真单音:
- 阶段 B:报文前过程阶段,主要进行传真能力的协商与训练;
- 阶段 C:报文传输阶段,按照 T.4 规程传输传真报文,并进行报文传输控制过程(报文同步、误码检测和纠错、线路监测);
- 阶段 D:报文后过程阶段,主要提供报文的证实、报文结束、多页续发等控制操作:
- 阶段 E:传真呼叫释放过程,结束传真呼叫。

# 3.2 IP Fax 的配置

在进行 IP Fax 的配置之前,先要进行 VoIP 的配置,有关 VoIP 配置的具体步骤,请参见《VRP 操作手册》(语音)中的"VoIP 配置"。

在 VoIP 配置完成后,已能打通 IP 电话。一般来说,这时只要接上传真机,就可以用缺省的 IP Fax 配置发送和接收传真。配置 IP Fax 的步骤,主要是用于进行 IP Fax 具体参数的设置;或是用于一些特定的情况,如使用缺省网关载波发送能量级无法实现传真操作等。

#### IP Fax 的配置包括:

- 配置传真使用 ECM 方式
- 配置传真能力信号传输模式
- 配置传真最高速率
- 配置传真训练方式
- 配置传真本地训练阈值百分比
- 配置网关载波发送能量级
- 配置传真互通的建议
- 配置与其它设备互通的方式
- 配置全局范围内传真参数的缺省值

#### 3.2.1 配置传真使用 ECM 方式

按照 ITU-T 的规定,对于使用 ITU-T V.34 建议半双工和半调制系统,要进行传真消息传送,ECM(Error Correction Mode,误码纠错模式)方式是必需的,同时,也要求以全双工模式工作的 G3 类传真终端支持半双工模式,即支持 ECM 方式。

如果传真机采用 ECM 方式,则具有误码纠错功能,并提供 ARQ(自动重发请求)技术,同时,传真报文以 HDLC 帧结构形式进行传输;相反,如果传真机采用非 ECM 方式(传真机必须支持的方式),则不具有误码纠错功能,传真信息采用二进制串进行发送。

在实际配置过程中,若两端传真机都支持 ECM 方式,但网关侧配置为非 ECM 方式的话,就用非 ECM 方式;若两端传真机中有任何一端不支持 ECM 方式或都不支持 ECM 方式,也采用非 ECM 方式;只有在两端传真机都支持 ECM 方式,并且网关也使用了 ECM 方式时,才采用 ECM 方式。

请在语音实体视图下进行下列配置。

操作 命令

配置传真使用 ECM 方式 fax ecm

配置传真不使用 ECM 方式 undo fax ecm

表3-1 配置传真使用 ECM 方式

缺省情况下,网关不使用 ECM 方式。

#### 3.2.2 配置传真能力信号传输模式

在通常的传真应用中,双方传真终端缺省情况下以标准能力(如 V.17、V.29 速率)进行协商,即不互相发送 NSF(Not Standard Faculty)消息帧;在某些场合(如加密传真)中,非标准能力对传真通信比较重要,因此,双方传真终端在协商开始时,首先交互 NSF 消息帧,然后,完成后续传真能力协商,并进行通信。NSF 为标准T.30 消息,消息中携带的信息是私有的。

请在语音实体视图下进行下列配置。

表3-2 配置传真能力信号传输模式

| 操作                  | 命令              |
|---------------------|-----------------|
| 配置传真能力信号传输模式采用非标准方式 | fax nsf-on      |
| 恢复传真能力信号传输模式为缺省值    | undo fax nsf-on |

缺省情况下,采用标准方式进行传真能力信号的传输。

#### 3.2.3 配置传真最高速率

根据采用的传真建议不同,用户可配置双方传真终端的最高传真速率。如果速率设置为除"disable"、"voice"之外的值,则优先按照该速率对应传真建议进行速率协商。这里设置的速率是允许的最高速率,而不是指定用这一个速率。

当设置为语音方式(即"voice")时,将优先根据不同语音编解码建议,来最终确定传真允许的最高速率:

- 若使用 G.711 语音编解码建议,则传真速率为 14400bit/s,对应传真建议为 V.17;
- 若使用 G.723.1 Annex A 语音编解码建议,则传真速率为 4800bit/s,对应传 真建议为 V.27;
- 若使用 G.729 语音编解码建议,则传真速率为 9600bit/s,对应传真建议为 V.29。

若设置为"disable",将禁止传真功能。

请在语音实体视图下进行下列配置。

操作 命令

配置传真最高速率 fax baudrate { 14400 | 2400 | 4800 | 9600 | disable | voice }

恢复传真速率为缺省值 undo fax baudrate

表3-3 配置传真速率

缺省情况下,将优先以语音方式(voice)来确定传真的速率。

# 3.2.4 配置传真的训练方式

本地训练方式即网关参与两端传真机之间的速率训练。在这种方式下,先是传真机和网关之间分别进行训练,然后接收网关将接收方的训练结果发往发送方网关,发送方网关根据接收方的训练结果和自己这一方的训练结果,来决定最终的报文传输 谏率。

端对端训练方式即网关不参与两端传真机之间的速率训练。在这种方式下,速率训练在两个传真机终端之间进行,其对于网关来说是透明的。

请在语音实体视图下进行下列配置。

表3-4 配置传真的训练方式

| 操作           | 命令                             |
|--------------|--------------------------------|
| 配置传真训练方式     | fax train-mode { local   ppp } |
| 恢复传真训练方式为缺省值 | undo fax train-mode            |

缺省情况下,采用端对端训练方式(ppp)。

# 3.2.5 配置传真本地训练阈值百分比

当传真机之间进行速率训练时,是发送方传真机向接收方传真机发送 1.5±10%秒的 "0"的 TCF 数据,接收方根据收到的 TCF 数据的情况决定当前速率是否可以接受。 当训练方式配置为本地训练方式时,用该命令配置本地训练的阈值百分比。当收到的 TCF 数据中有"1"时,表明 TCF 数据在传输中出错。当收到的"1"的个数占整个 TCF 数据的百分比小于设置的 threshold 值时,认为当前速率训练成功,否则,认为当前速率训练不成功。

请在语音实体视图下进行下列配置。

操作 命令

配置传真本地训练阈值百分比 fax local-train threshold threshold
恢复传真本地训练阈值百分比为缺省值 undo fax local-train threshold

表3-5 配置传真本地训练阈值百分比

缺省情况下,传真本地训练阈值百分比(threshold)为10。

# 3.2.6 配置网关载波发送能量级

在一般情况下,网关载波发送能量级的缺省值都是可以接受的,若当用户发现在其它配置正确的前提下,但传真还是无法建立的情况下,可尝试调整网关载波的发送的能量级。能量级值(level)越小表示能量越大。

请在语音实体视图下进行下列配置。

表3-6 配置网关载波发送能量级

| 操作             | 命令              |
|----------------|-----------------|
| 配置网关载波发送能量级    | fax level level |
| 恢复网关载波发送能量级缺省值 | undo fax level  |

缺省情况下,网关载波发送能量级(level)为15。

# 3.2.7 配置传真互通的建议

支持两种传真建议: T.38 建议和业界主流传真建议。当与业界主流传真终端互通时需要选择业界主流传真建议。与其它支持 T.38 建议的传真终端互通时需要选择 T.38 建议。由于业界主流设备不支持传真本地训练方式,因此,为了和业界主流设备互通,必须采用端对端训练方式。

所谓低速数据指 V.21 的命令数据,数据速率为 300bit/s;所谓高速数据指 TCF 数据及图象数据。一方面,增加冗余包数可以提高网络传输的可靠性,减少丢包造成的损失;另一方面,过多的冗余包会大大增加带宽使用率,在低带宽情况下,将严重影响传真的质量。因此,应根据网络带宽状况,选择适当的冗余包数。

为了让某些无法被解调的 T.30 传真数据包被压缩并通过包交换网络传输,传真 Passthrough 技术应运而生。采用该技术,两端设备将在一条透明 IP 连接上直接通信,语音网关(路由器)将不区分传真呼叫和语音呼叫。当在建立的 VoIP 呼叫上检测到传真音后,语音网关一方面暂停语音编解码过程,另一方面载入传真通信中将使用到的 Passthrough 参数,然后语音网关切换到传真 Passthrough 模式。采用传真 Passthrough 模式,传真信息以未压缩的 G.711 编码形式被封装在网关之间的 RTP 报文中。这种方式传输传真信息将占用固定的 64K 带宽,通过引入报文冗余机制虽然可以缓解网络中的丢包率,但是传真 Passthrough 很容易受网络丢包率、抖动、延迟等因素的影响,因此必须确保通讯两端的时钟同步。传真 Passthrough 功能被 ITU-T 称为 VBD (Voice Band Data),即在包交换网络中传真或 Modem 信号以适当的编码方式在语音通道(Channel)传输,目前支持的编解码只有 G.711Alaw和 G.711μlaw 两种,并且必须禁止静音检测(VAD)功能。

请在语音实体视图下进行下列配置。

#### □ 说明:

使用 H323 T38(UDP) 传真协议和 SIP T38(UDP) 传真协议协议时,根据组网环境中是否有 H.323 GateKeeper 或者 SIP Server 等设备, VoIP 语音实体的配置方法略有不同,请参考1.2.4 2. 配置到达对端语音网关的选路策略以及6.3.5 配置语音实体采用 SIP 方式选路部分的说明。

操作 命令 配置传真建议为非标准的私有传真建议 fax protocol nonstandard fax protocol t38 [ Is-redundancy | 配置 T.38 传真建议发送的冗余包个数 hs-redundancy ] number fax protocol h323-t38 [ Is-redundancy | 使用 H323 T38(UDP) 传真协议 hs-redundancy | number fax protocol sip-t38 [ Is-redundancy | 使用 SIP T38(UDP) 传真协议 hs-redundancy | number 配置传真 Passthrough 方式 fax protocol pcm { g711alaw | g711ulaw } 恢复传真建议的缺省值 undo fax protocol

表3-7 配置传真互通的建议

缺省情况下,采用 T.38 传真建议,发送两种冗余包的个数都为 0,未启用传真 Passthrough 方式。

# 3.2.8 配置与其它设备互通的方式

在采用 T.38 建议时,一般情况下都使用 RTP 方式(对应参数是 **rtp**),但与 VocalTec 的网关互通时要采用 VT 方式 (对应参数是 **vt**)。

请在语音实体视图下进行下列配置。

表3-8 配置与其它设备互通的方式

| 操作               | 命令                                      |
|------------------|---|
| 配置与其它设备互通的方式     | fax support-mode { rtp   vt   sip-udp } |
| 恢复与其它设备互通的方式为缺省值 | undo fax support-mode                   |

缺省情况下,采用rtp方式。

# 3.2.9 配置检测 CNG/CED 信号时的阈值

CNG 即主叫单音(Calling tone), 主叫端的传真机在传真启动时发送。

CED 即被叫终端标识信号(Called terminal identification),被叫端的传真机在传真开始时发送。

语音网关利用检测 CNG/CED 音来确定传真状态,但由于语音网关应用的环境是多样的,在有的环境下可能出现误检和检不到的情况。此时可以使用本命令设置检查参数,以调整设备对 CNG/CED 信号检测的灵敏度和可靠性。

参数 threshold 的值越大检测的可靠性越大,但是有检测不到的可能。参数 times 也是值越大检测的可靠性越大,同样,值设得过大会导致检测不到。参数 times 反映了 CNG/CED 持续时间的下限,例如,缺省值为 10,意味着 CNG/CED 信号至少持续 300ms 才会被认为是有效的 CNG/CED 信号。每增加 1,持续时间最小值增加 30ms。

请在语音用户线视图下进行下列配置。

表3-9 设置检测 CNG/CED 信号时的阈值参数

| 操作                        | 命令                               |
|---------------------------|----------------------------------|
| 设置检测 CNG/CED 信号时的阈值参数     | cngced-detection threshold times |
| 恢复检测 CNG/CED 信号时的阈值参数的缺省值 | undo cngced-detection            |

缺省情况下,参数 threshold 的缺省值为 0, times 的缺省值为 10。

# 3.2.10 T38 能力描述兼容性配置

由于 netmeeting 不支持 T38 能力描述的解析,所以当需要和 netmeeting 互通时就必须配置语音网关在 H.323 慢起方式下的能力集中不携带 T38 能力描述。

# 请在语音视图下进行下列配置。

表3-10 T38 能力描述兼容性配置

| 操作                                   | 命令                          |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 配置语音网关在 H.323 慢起方式下的能力集中携带 T38 能力描述  | voip h323-conf TCS-T38      |
| 配置语音网关在 H.323 慢起方式下的能力集中不携带 T38 能力描述 | undo voip h323-conf TCS-T38 |

缺省情况下,携带 T38 能力描述。

# 3.2.11 配置全局范围内传真参数的缺省值

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表3-11 配置全局范围内传真参数的缺省值

| 操作                | 命令   |
|-------------------|--|
| 配置全局范围内网关载波发送能量级  | default entity fax level level   |
| 配置全局范围内传真本地训练阈值   | default entity fax local-train threshold threshold   |
| 配置全局范围内与其它设备的互通建议 | default entity fax protocol { t38   h323-t38   sip-t38 } [ ls-redundancy number   hs-redundancy number ] |
|                   | default entity fax protocol nonstandard  |
|                   | default entity fax protocol pcm { g711alaw   g711ulaw }  |
| 配置全局范围内传真最高速率     | default entity fax baudrate { 14400   2400   4800   9600   disable   voice }                             |
| 配置全局范围内传真协商能力模式   | default entity fax nsf-on  |
| 配置全局范围内与其他设备的互通模式 | default entity fax support-mode { rtp   vt   sip-udp }   |
| 配置全局范围内传真训练方式     | default entity fax train-mode { local   ppp }  |
| 配置全局范围内采用 ECM 方式  | default entity fax ecm   |

缺省情况下,网关载波发送能量级为 15,采用本地训练,并且阈值为 10,发送低速和高速冗余包为 0,以语音方式确定传真速率,以标准能力进行传真协商,采用RTP方式与其他设备互通,传真不使用 ECM 方式。

# 3.3 Fax 的显示和调试

在完成上述配置后,在所有视图下执行 display 命令可以显示配置后 Fax 的运行情况,通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下,执行 debugging 命令可以对 Fax 相关功能进行调试。

表3-12 Fax 的显示和调试

| 操作                               | 命令  |
|----------------------------------|---|
| 打开所有 Fax 的调试信息开关                 | debugging voice fax all                       |
| 打开 Fax 的 API 函数的调试信息开关           | debugging voice fax api                       |
| 打开 Fax 的主任务的调试信息开关               | debugging voice fax cc                        |
| 打开 Fax 的指定通道的调试信息开关              | debugging voice fax channel [ channel-no ]    |
| 打开 Fax 的非标准信息的调试信息开关             | debugging voice fax<br>nonstandard-compatible |
| 打开 Fax 的 controller 的调试信息开关      | debugging voice fax controller                |
| 打开Fax的所有级别错误信息的调试信息开关            | debugging voice fax error-all                 |
| 打开 Fax 和 IPP 模块之间的调试信息开关         | debugging voice fax ipp                       |
| 打开 Fax 的 T.38 信息的调试信息开关          | debugging voice fax t38                       |
| 打开 VAS 软件模块和语音卡之间读写 fax 数据调试信息开关 | debugging voice vas fax                       |

# 3.4 Fax 典型配置举例

# 3.4.1 IP Fax 典型配置举例

IP Fax 的组网方式与 IP Phone 基本相同,只需在 IP Phone 的组网环境中把电话机换为传真机,就可以实现 IP Fax 的功能。用户只要会配置 IP Phone,基本上就可以使用 IP Fax 的功能,使用十分简单。

# 1. 组网需求

某公司总部在深圳,深圳与北京的分部之间通过 IP 网络收发传真。

北京和深圳两地的路由器采用相同的网络连接,即通过一个FXS用户线直接连接传真终端,同时另一个FXS用户线经 Modem 与 PC 机连接,并且两地的 PC 机上都分别安装了支持传真的软件。

北京分部的连接传真机的 FXS 用户线号码为 0101001,连接 Modem 的接口号码为 0101002;深圳总部的连接传真机的接口号码为 07552001,连接 Modem 的接口号码为 07552002。

北京的路由器接入 Internet 的接口的 IP 地址为 1.1.1.1,深圳的路由器接入 Internet 的接口的 IP 地址为 2.2.2.2。

#### 2. 组网图

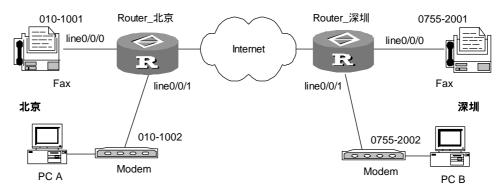


图3-2 IP Fax 的典型配置组网图

#### 3. 配置步骤

### (1) 北京侧路由器的参数设置:

```
[Router] voice-setup

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] entity 0755 voip

[Router-voice-dial-entity755] match-template 0755....

[Router-voice-dial-entity755] address ip 2.2.2.2

[Router-voice-dial-entity755] entity 1001 pots

[Router-voice-dial-entity1001] match-template 0101001

[Router-voice-dial-entity1001] line 0/0/0

[Router-voice-dial-entity1001] entity 1002 pots

[Router-voice-dial-entity1002] match-template 0101002

[Router-voice-dial-entity1002] line 0/0/1
```

# (2) 深圳侧路由器的参数设置:

```
[Router] voice-setup
[Router-voice] dial-program
[Router-voice-dial] entity 010 voip
[Router-voice-dial-entity10] match-template 010....
[Router-voice-dial-entity10] address ip 1.1.1.1
[Router-voice-dial-entity10] entity 2001 pots
[Router-voice-dial-entity2001] match-template 07552001
[Router-voice-dial-entity2001] line 0/0/0
[Router-voice-dial-entity2001] entity 2002 pots
[Router-voice-dial-entity2002] match-template 07552002
[Router-voice-dial-entity2002] line 0/0/1
```

# 第4章 语音呼叫流程配置

## 4.1 语音呼叫流程简介

对 IP 语音呼叫进行 AAA 操作乃至记录下每次呼叫的详细情况,都需要知道主叫方的身份等信息。这个信息(即主叫方的标识)既可以是主叫号码,也可以是某个预先设置好的卡号/密码对。如果是后一种情况,则 IP 电话用户在输入卡号/密码对之前,需要先输入一组数字(即接入服务号)以便告知 IP 电话系统下面将要输入的是卡号/密码对(否则系统将把卡号/密码理解为被叫号码并进行解析)。

实际上,使用主叫号码进行身份认证的用户也可以使用接入服务号,这可以是出于统一计费(一个集团用户使用一个接入服务号)的考虑,也可以是为了通话权限维护的方便(如一台电话机,不使用接入服务号只能拨打市内电话,使用接入服务号后则可以拨打国内外长途)。这样一来,我们就有了三种拨号流程(第一种被称为一次拨号流程,后两种被称为二次拨号流程):

- 直接拨打被叫号码;
- 先拨打接入服务号再拨打被叫号码;
- 先拨打接入服务号、再输入卡号/密码对、最后再输入被叫号码;

语音呼叫流程根据用户配置可以提供上述三种不同的基本接入流程,对流程属性参数(如重拨次数、卡号/密码位数等)进行设置。此外,用户还可以采取诸如在语音用户线上将接入服务号配置为专线自动振铃号码(以实现自动拨打接入服务号的效果)等手段,进一步定制接入流程的细节步骤,以满足自己的特殊需求。

### □ 说明:

目前, VRP 不提供对嵌套拨打接入服务号功能的支持。

## 1. 语音提示功能

对于二次拨号卡号流程,提供语音提示音服务;语音提示支持中、英文两种语言并可以选择。

2. 语音呼叫详细信息记录和查询功能

该功能记录每次语音呼叫的详细信息,用户可以通过命令行设置保存信息的时长或 个数。呼叫详细记录的内容主要包括:

- 主叫号码(目前支持 E1 端口)
- 被叫号码

• 对端网关(路由器)IP地址

对于保存的呼叫信息,可以通过以上条目来检索。

## 4.2 语音呼叫流程的配置

语音 RADIUS 的配置包括:

- 进入语音 AAA 业务视图
- 配置接入服务号
- 配置拨号流程及相关参数
- 配置本地语音用户数据库

## 4.2.1 进入语音 AAA 业务视图

要进行语音 AAA 业务相关的配置,必须先使用 aaa-client 命令进入语音 AAA 业务 视图。

请在语音视图下进行下列配置。

表4-1 进入语音 AAA 业务视图

| 操作            | 命令         |
|---------------|------------|
| 进入语音 AAA 业务视图 | aaa-client |

## 4.2.2 配置接入服务号

对于二次拨号用户来说,首先必须拨打某个特定的接入服务号才能得到 IP 电话服务。因此,在向最终用户开放二次拨号业务之前,必须先在路由器上设置相应的接入服务号。目前,VRP系统最多可以配置 100 个接入服务号。

请在语音拨号策略视图下进行下列配置。

表4-2 配置接入服务号码

| 操作                 | 命令                                      |
|--------------------|---|
| 设置接入服务号或进入接入服务号视图  | gw-access-number access-number          |
| 删除以设置好的单个或全部的接入服务号 | undo gw-access-number [ access-number ] |

缺省情况下,未配置接入服务号码。

## 4.2.3 配置拨号流程及相关参数

### 1. 配置拨号流程

接入服务号本身只是一个拨号流程的代号,还必须为其设置一系列的流程、属性参数,这样才能完整地构造一个拨号流程。

二次拨号分为两种流程:主叫号码流程(主叫号码认证)、提示音主叫号码流程(主叫号码认证,语音提示)和卡号流程(卡号/密码认证)。因此,对于每个接入服务号,需要指明其拨号流程。当拨号流程进行切换后,该流程的相关参数自动恢复到缺省值。

只有配置采用卡号流程(卡号/密码认证)后,才可以进一步配置可拨号次数、卡号/密码位数等参数;当配置采用主叫号码流程,则略过这两项配置。

请在接入服务号视图下进行下列配置。

表4-3 指定拨号流程

| 操作     | 命令  |
|--------|---|
| 指定拨号流程 | process-config { callernumber   cardnumber   voice-caller } |

缺省情况下,使用卡号流程。

### 2. 指定卡号流程的可拨号次数

采用主叫号码流程,则略过该配置。对于卡号流程,在正确拨通接入服务号后开始拨预付费卡号,然后是密码,最后是被叫号码。在拨号过程中可能因输错号码而导致整个拨号过程失败,因此有必要设置拨号阶段中可以拨号的最大次数,其目的就是为了给予拨号者重新输入信息的机会,从而可以对这种情况保有一定的容错性。

请在接入服务号视图下进行下列配置。

表4-4 指定卡号流程的可拨号次数

| 操作      | 命令                             |
|---------|--------------------------------|
| 指定可拨号次数 | redialtimes redialtimes-number |

缺省情况下,卡号流程中每个阶段可拨号3次(即可重拨2次)。

### □ 说明:

在设置拨号次数时,以下几点需要注意:

- 该拨号次数的设置对主叫号码流程也是有意义的,需要指定用户在正确输入接入服务号之后允许输入被叫号码的次数。
- 该拨号次数对每一个拨号阶段产生同样的限制,即如果是卡号流程,则卡号、密码、被叫号码的可输入次数均相同。
- 命令 redialtimes 的字面意思是"重拨次数",其实指的是总共可输入的次数,因此在使用此命令时,应注意:如果要求可重拨 n 次,则需保证 redialtimes-number = n+1,例如要求可重拨 3次,则 redialtimes-number 必须设置为 4。

### 3. 指定卡号流程的卡号/密码位数

采用主叫号码流程,则略过该配置。对于卡号流程,有必要统一规定卡号/密码位数, 这有助于用户的管理和接入控制。

请在接入服务号视图下进行下列配置。

表4-5 指定卡号流程的卡号/密码位数

| 操作     | 命令                            |
|--------|-------------------------------|
| 指定卡号位数 | card-digit card-digit         |
| 指定密码位数 | password-digit password-digit |

缺省情况下,卡号流程的卡号(card-digit)位数为 12,密码(password-digit)位数为 6。

## 4.2.4 配置本地语音用户数据库

为了方便中小型企业用户的身份认证,可以在路由器上配置本地语音用户数据库,进行本地认证,目前支持最多 200 个本地用户。

请在语音 AAA 业务视图下进行下列配置。

表4-6 配置本地语音用户数据库

| 操作          | 命令                                    |
|-------------|---------------------------------------|
| 配置本地语音用户及口令 | local-user username password password |
| 删除指定的本地语音用户 | undo local-user username              |

缺省情况下,本地语音用户数据库为空。

### □ 说明:

使用 local-user 命令配置的本地语音用户数据库仅用于语音通信,不适合其它业务应用。"操作手册 安全"中的 local-user 命令用于配置路由器的本地用户,适合大多数组网应用,实际使用中应区别。

## 4.3 语音 RADIUS 的显示和调试

在完成上述配置后,在所有视图下执行 **display** 命令可以显示配置后语音 RADIUS 的运行情况,通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下,执行 **debugging** 命令可以对语音 RADIUS 相关功能进行调试,执行 **reset** 命令可以清除语音 RADIUS 的相关信息。

| 操作                       | 命令  |
|--------------------------|---|
| 清除与 VCC 软件模块的相关信息        | reset voice vcc { all   call-record   statistics }  |
| 显示未成功发送的呼叫详细记录信<br>息     | display aaa unsent-h323-call-record   |
| 显示呼叫历史记录信息               | display voice call-history-record { callednumber called-number   callingnumber calling-number   cardnumber card-number   remote-ip-addr a.b.c.d   last [ last-number ]   line line-number } [ brief ] |
| 显示本地语音用户数据库信息            | display voice aaa-client local-user   |
| 显示语音 AAA 配置信息            | display voice aaa-client configuration  |
| 显示接入服务号的配置信息             | display voice access-number   |
| 显示呼叫通道状态信息和呼叫统计<br>信息    | display voice vcc { channel [ line-number]   statistics { all   error   ipp   proc   rcv   rds   timer   vpp } }  |
| 打开 VCC 软件模块的各级调试信息<br>开关 | debugging voice vcc { all   error   ipp   proc   radius   rcv   timer   vpp   line line-number }  |
| VPP 与 VCC 间信息调试开关        | debugging voice vpp vcc   |

表4-7 语音 RADIUS 的显示和调试

# 4.4 语音呼叫流程典型配置举例

## 4.4.1 二次拨号提示音主叫流程的配置

### 1. 组网需求

北京、深圳两地的电话利用具有语音功能的路由器直接经由 IP 网络进行通话,北京路由器的 FXS(POTS)端口直接连接电话机,通过模拟 E&M 中继端口连接 PBX

交换机;深圳路由器只通过模拟 E&M 端口连接 PBX 交换机。北京 PBX 交换机所带用户拨到深圳采用二次拨号方式,先拨 163,然后根据提示音依次拨入被叫号码;从深圳拨到北京采用一次拨号,即一次性拨入"被叫号码"。

#### 2. 组网图

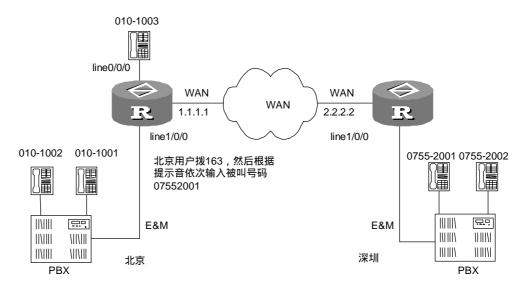


图4-1 二次拨号典型组网图

#### 3. 配置步骤

## (1) 北京侧 PBX 交换机的配置

首先修改北京侧 PBX 交换机的配置 ,使得 PBX 不删除接入号码 163 ,从而确保 PBX 将 163 号码送往北京侧路由器。

### (2) 北京侧路由器的配置

# 建立 FXS 端口上的 POTS 语音实体 (电话号码 010-1003)。

[Router] voice-setup

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] entity 1003 pots

#配置 FXS 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity1003] match-template 0101003

#配置 FXS 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity1003] line 0

# 建立模拟 E&M 端口上的 POTS 语音实体(电话号码 010-1001)。

[Router-voice-dial-entity1003] entity 1001 pots

#配置模拟 E&M 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity1001] match-template 0101001

### #配置模拟 E&M 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity1001] line 2

## #配置二次拨号,接入服务号163,并指定其为主叫流程。

[Router-voice-dial-entity1001] quit

[Router-voice-dial] gw-access-number 163

[Router-voice-dial-anum163] process-config voice-caller

#### #建立 VoIP 语音实体。

[Router-voice-dial-anum163] quit

[Router-voice-dial] entity 0755 voip

#### #配置 VoIP 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity755] match-template 0755....

### #配置 VoIP 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity755] address ip 2.2.2.2

### (3) 深圳侧 PBX 交换机的配置

修改深圳侧 PBX 交换机的配置,使得 PBX 删除接入号码 163,从而确保 PBX 只将用户输入的真实被叫号码送往深圳侧路由器。

## (4) 深圳侧路由器的配置

## # 建立模拟 E&M 端口上的 POTS 语音实体(电话号码 0755-2001)。

[Router] voice-setup

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] entity 2001 pots

## #配置模拟 E&M 端口上的 POTS 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity2001] match-template 07552001

#### # 配置模拟 E&M 端口上的 POTS 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity2001] line 1

#### #建立 VoIP 语音实体。

[Router-voice-dial-entity2001] entity 010 voip

## #配置 VoIP 语音实体的被叫号码模板。

[Router-voice-dial-entity10] match-template 010....

#### #配置 VoIP 语音实体与逻辑端口对应。

[Router-voice-dial-entity10] address ip 1.1.1.1

## 4.4.2 二次拨号卡号流程的配置

## 1. 组网需求

本地电话用户可直接或通过 PBX 小交换机连接到路由器的语音用户线上;路由器通过广域网端口与 IP 网相连,并且已经配置有接入服务号 18901,该接入服务号用户为卡号用户,其用户列表信息包括卡号和密码等,卡号统一为10位,密码统一为4位。在每个拨号阶段都允许用户重拨3次(即可拨号4次);另外,对于呼叫详细记录的保存,按照记录条数限制,最多可以保存200条。

### 2. 组网图

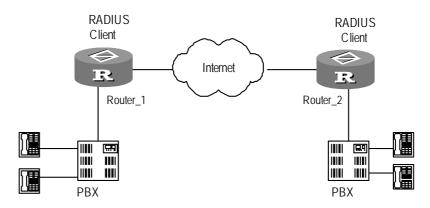


图4-2 二次拨号卡号流程用户配置组网图

#### 3. 配置步骤

## (1) 配置路由器

#设置接入服务号 18901,并指定其为卡号流程。

[Router-voice-aaa] quit

[Router-voice] dial-program

[Router-voice-dial] gw-access-number 18901

[Router-voice-dial-anum18901] process-config cardnumber

# 指定其用户的卡号位数为 10, 密码位数为 4。

[Router-voice-dial-anum18901] card-digit 10

[Router-voice-dial-anum18901] password-digit 4

#允许拨号用户在每个拨号阶段拨号4次(既可重拨3次)。

[Router-voice-dial-anum18901] redialtimes 4

# 指定系统保存的呼叫详细记录不得多于 200 条。

[Router-voice-aaa] cdr buffer 200

## #配置本地语音用户

[Router]voice-setup

[Router-voice] aaa-client

[Router-voice-aaa]local-user 111111111 password 1111

此处省略了语音用户线及被叫号码的配置,IP 网络另一侧的网关路由器配置步骤与上面类同,当然也可根据实际情况进行添加或删除。

# 第5章 GK Client 配置

## 5.1 GK Client 简介

### 5.1.1 GK和GKClient概述

IP 电话利用 Internet 网络作为载体来传输语音信息。IP 电话网关(GateWay,简称GW)位于公用电信网(PSTN)和 Internet 接入站点之间,将 PSTN 网络上的语音信号压缩后通过 Internet 网络传送到对端 IP 电话网关,同时接收来自于 Internet 网络上的 IP 包,解压后还原成 PSTN 网络的语音信号。在路由器上实现 IP 电话功能实际上是对路由器功能的扩展,同时这也代表着数据业务向语音业务逐步扩展的趋势。

根据 ITU-T 规范定义,网守(GateKeeper,简称 GK)是一个能够对局域网或广域 网的 H.323 终端、GW 或一些多点控制单元(MCU)提供地址翻译、访问许可、带宽控制和管理、区域管理、安全检查、呼叫控制信令以及呼叫管理等功能的 H.323 实体,有时也提供路由控制和计费等功能。在一个由 GK 管理的区域内,对所有呼叫来说,GK 不仅提供呼叫业务控制并且起到了中心控制点的作用。

按照实现完整 GK 功能的实体构成,可以分为 Client 端和 Server 端。GK Client 实体通常以路由器作为硬件载体,通过命令行接口完成对路由器 IP 语音网关功能的配置,通过 ITU-T H.225.0 建议中的 RAS(Registration,Admission, and Status)消息与 GK Server 进行交互,从而使得 GK Server 为路由器 IP 语音网关提供地址翻译、访问许可、带宽管理和路由器 IP 语音网关的管理等服务。

目前,GK Server 功能通常在 SUN 工作站或服务器上提供,路由器提供 GK Client 功能。出于可靠性考虑,需要 GK Server 为 GK Client 提供备份服务功能,即当主用 GK Server 通讯异常(如超时)或主用 GK Server 不可用时,GK Client 可以向备用 GK Server 发起注册请求并进行 RAS 通信。

## 5.1.2 GK 和 GK Client 之间的通信建议

ITU-T RAS 建议主要遵循 H.323 v2 建议,用于 GW(或 GK Client)与 GK Server 之间进行信息交互 ,在 RAS 建议中 ,一般模式都是 GW(或 GK Client)向 GK Server 发送一个请求,然后 GK 返回接受或拒绝消息。GK Server 提供 1719 作为 RAS 通讯的缺省接口号。RAS 消息具体内容参见下表:

表5-1 RAS 建议的主要消息

| 操作            | 命令                |
|---------------|-------------------|
| 注册登记消息        | RRQ、RCF、RRJ       |
| 注销消息          | URQ, UCF, URJ     |
| 修改消息          | MRQ、MCF、MRJ       |
| 接入认证授权和地址解析消息 | ARQ、ACF、ARJ       |
| 地址解析请求消息      | LRQ、LCF、LRJ       |
| 呼叫脱离消息        | DRQ、DCF、DRJ       |
| 状态消息          | IRQ、IRR、IACK、INAK |
| 带宽改变消息        | BRQ、BCF、BRJ       |
| 网关资源可利用性消息    | RAI、 RAC          |
| RAS 定时器修改消息   | RIP               |

# 5.2 GK Client 的配置

## GK Client 的配置包括:

- 进入语音网守视图
- 激活和关闭 GK Client 功能
- 配置 H.323 网关区域 ID
- 配置网关 GW 的别名
- 配置网关 GW 的通讯源地址
- 配置网关 GW 对应的 GK 的别名和地址
- 配置 GK 注册密码
- 配置安全呼叫

## 5.2.1 进入语音网守视图

进行 GK Client 相关配置,必须先进入语音网守视图。 请在语音视图下进行下列配置。

表5-2 进入语音网守视图

| 操作       | 命令        |
|----------|-----------|
| 进入语音网守视图 | gk-client |

## 5.2.2 激活和关闭 GK Client 功能

只有当成功配置了某接口为 H.323 网关接口的情况下,GK Client 功能才能够被激活。当 H.323 网关接口被重新指定或者其它网关的相关参数(如网关别名、对应网守名等)被更改时,应重新激活 GK Client 功能,以便使 GK Server 中保存的有关 Client 的信息得到及时更新。

请在语音网守视图下进行下列配置。

表5-3 激活和关闭 GK Client 功能

| 操作              | 命令          |
|-----------------|-------------|
| 激活 GK Client 功能 | ras-on      |
| 关闭 GK Client 功能 | undo ras-on |

缺省情况下, GK Client 功能为关闭状态。

## 5.2.3 配置 H.323 网关区域 ID

在语音网守(gk-client)视图下配置 H.323 区域 ID,主要是为了便于 GK Server 对 GK Client 类型进行识别。GK Client 和 GK Server 事先对相关类型达成共识,例如 认为区域 ID 为 1#代表语音 GK Client,区域 ID 为 2#代表视频视频 GK Client等,当 VoIP 语音实体和 GK Server 进行正常通讯时,GK 根据送来的区域 ID 信息判断语音实体类型。

请在 VoIP 语音网守视图下进行下列配置。

表5-4 配置 H.323 网关区域 ID

| 操作               | 命令             |
|------------------|----------------|
| 配置 H.323 网关区域 ID | area-id string |
| 删除 H.323 网关区域 ID | undo area-id   |

缺省情况下,未配置 H.323 网关区域 ID。

□ 说明:

最多只能配置 30 个区域 ID。

## 5.2.4 配置网关 GW 的别名

网关 GW 的别名用于在 GK Server 处登记注册和标识网关。一个网关只能有一个别名。

请在语音网守视图下进行下列配置。

表5-5 配置网关 GW 的别名

| 操作     | 命令               |
|--------|------------------|
| 配置网关别名 | gw-id namestring |
| 删除网关别名 | undo gw-id       |

缺省情况下,网关别名(namestring)为空,即没有配置网关别名。

## 5.2.5 配置网关 GW 的通讯源地址

由于 Loopback 接口是路由器的虚拟接口(逻辑接口),并且永远处于 UP 状态,而路由器(具备多个物理接口)只要不是所有接口都处于 DOWN 状态就能进行 VoIP 呼叫。

在未采用 Loopback 接口之前,由于语音 IP 报文可能从路由器不同物理接口发出,而且通讯可能采用不同的建议(H.225.0、H.245、RTP或 RAS等),因此语音 IP 报文中的源地址是可变的。由于 IP 报文的源地址不确定,导致防火墙功能难以有效发挥作用。

若在 Loopback 接口(虚拟接口)上配置语音接口参数,无论语音 IP 报文从路由器哪个物理接口发出,也无论采用何种通讯建议,只要为语音网关配置了源 IP 地址(也称为源地址绑定),则所有从路由器发出的 IP 语音报文中都将采用该统一的源地址。由于通信的语音 IP 报文包含统一、确定的源地址,这样使过滤通信量变得非常简单,有利于进行防火墙的控制。

在实际应用中,源地址绑定和 Loopback 接口下配置语音通信参数需要配合使用, 并且两侧语音网关也需要相互配合,即:

- 为了确保某侧语音网关发出的 IP 报文源地址统一,则需在该侧配置源地址绑定,并在 Loopback 接口下配置通信参数,如防火墙参数、GK Client 向 GK Server 交互的 RAS 通信参数。
- 当对端网关想要主动向配置了 Loopback 源地址绑定的网关发起 VoIP 呼叫, 只需在要本地使用 address 命令将被叫号码的地址信息配置为此 Loopback 源地址。

# 

绑定的 GW 源地址与对端 H.323 实体(Gatekeeper, Terminal, MCU 等)地址应保证可互相访问,否则将会导致呼叫失败。

请在语音网守视图下进行下列配置。

表5-6 配置网关 GW 的通讯源地址

| 操作             | 命令                    |
|----------------|-----------------------|
| 配置网关 GW 的通讯源地址 | gw-address ip-address |
| 删除网关 GW 的通讯源地址 | undo gw-address       |

缺省情况下,未配置网关GW的通讯源地址。

## 5.2.6 配置网关 GW 对应的 GK 的别名和地址

当路由器的 GK Client 功能被激活后,GK Client 就会自动向主用 GK Server 登记注册该网关的相应信息,因此需要配置主用 GK Server 的 IP 地址和名称等信息以便寻找到正确的 GK Server 设备。

当 GK Client 与主用 GK Server 通讯异常(如超时),或主用 GK Server 不可用时, 路由器也可以向备用 GK Server 发起注册请求。

请在语音网守视图下进行下列配置。

表5-7 配置网关 GW 对应的 GK 的别名和地址

| 操作                            | 命令   |
|-------------------------------|--|
| 配置网关对应的主用 GK Server 名称和 IP 地址 | gk-id gk-name gk-addr gk-ipaddress<br>[ ras-port ]                                     |
| 删除网关对应的主用 GK Server 名称和 IP 地址 | undo gk-id   |
| 配置网关对应的备用 GK Server 名称和 IP 地址 | <b>gk-2nd-id</b> <i>gk-name</i> <b>gk-addr</b> <i>gk-ipaddress</i> [ <i>ras-port</i> ] |
| 删除网关对应的备用 GK Server 名称和 IP 地址 | undo gk-2nd-id   |

缺省情况下,没有指定网关对应的主用或备用 GK Server 名称和 IP 地址。如果配置了主用或备用 GK Server,则 GK Server的 RAS 通讯端口号缺省为 1719。

## □ 说明:

必须先使用 **gk-id** 命令配置主用 GK Server 名称和地址后,再配置备用 GK Server 的名称和地址。

## 5.2.7 配置 GK 注册密码

当 GK Client (路由器)向 GK Server 注册时,可以设定在 RRQ 消息中携带密码。这样当 GK Server 接收到带有密码的请求报文时,就会验证此密码。只有当携带的密码与 GK Server 中配置的密码相同时,GK Server 才可能接受请求,返回 RCF 报文。

在 GK Client (路由器)上配置注册密码之后,整个注册过程就将携带这个密码。 请在语音网守视图下进行下列配置。

表5-8 配置 GK 注册密码

| 操作         | 命令  |
|------------|---|
| 配置 GK 注册密码 | gk-security register-pwd { cipher   simple } password |
| 取消 GK 注册密码 | undo gk-security register-pwd                         |

缺省情况下,GK Client(路由器)未设定密码,注册时也不携带密码。

## 5.2.8 配置安全呼叫

配置 GK Client(路由器)安全呼叫是为了让作为 GK Client 的路由器传递 GK Server 的呼叫令牌。呼叫时,主叫网关从主叫 GK Server 那里获取呼叫令牌,并透明传输到被叫网关。被叫网关再把此呼叫令牌传送给被叫 GK Server。GK Server 之间具有同步令牌的功能。只有被叫 GK Server 接受了这个呼叫令牌,才可能向被叫网关返回呼叫接纳消息。

请在语音网守视图下进行下列配置。

表5-9 配置安全呼叫

| 操作     | 命令                           |
|--------|------------------------------|
| 允许安全呼叫 | gk-security call enable      |
| 禁止安全呼叫 | undo gk-security call enable |

缺省情况下,允许安全呼叫。

# 5.3 GK Client 的显示和调试

在完成上述配置后,在所有视图下执行 **display** 命令可以显示配置后 GK Client 的运行情况,通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下,执行 debugging 命令可以对 GK Client 相关功能进行调试。

表5-10 GK Client 的显示和调试

| 操作                                       | 命令                        |
|--|---------------------------|
| 显示网关向 GK Server 的注册状态信息                  | display voice gateway     |
| 打开 GK Client 与 GK Server 交互的 RAS 消息的调试开关 | debugging voice ras event |

## 5.4 GK Client 典型配置举例

### 1. 组网需求

北京、深圳两地的电话利用具有语音功能的路由器经由 IP 网络进行通话,借助 GK 进行电话号码到 IP 地址的动态解析。

北京侧路由器 Loopback 接口为 H.323 网关接口, Null 接口的 IP 地址为 1.1.1.1,接口别名为 beijing-gw,对应网守名称为 gk-center,网守地址为 3.3.3.3, RAS 接口号为 1719,并指定区域 ID 为 1#。深圳侧路由器 Loopback 接口为 H.323 网关接口, IP 地址为 2.2.2.2,接口别名为 shenzhen-gw,其它配置与北京侧相同。

#### 2. 组网图

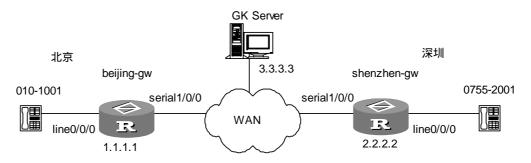


图5-1 GW 结合 GK 的组网方式

### 3. 配置步骤

#### (1) 北京侧路由器的参数配置

### #建立 VoIP 语音实体。

```
[Router] voice-setup
[Router-voice] dial-program
[Router-voice-dial] entity 0755 voip
[Router-voice-dial-entity755] match-template 0755....
[Router-voice-dial-entity755] address ras
```

## #建立 POTS 语音实体。

```
[Router-voice-dial-entity755] entity 1001 pots
[Router-voice-dial-entity1001] match-template 0101001
[Router-voice-dial-entity1001] line 0/0/0
```

#### #激活 GK Client 功能。

```
[Router-voice-dial-entity1001] quit
[Router-voice-dial] quit
[Router-voice] gk-client
```

### #配置网关别名,对应的 GK 名称和 IP 地址。

```
[Router-voice-gk] gw-address 1.1.1.1
[Router-voice-gk] gw-id beijing-gw
[Router-voice-gk] gk-id gk-center gk-addr 3.3.3.3 1719
#配置区域 ID。
[Router-voice-gk] area-id 1#
[Router-voice-gk] ras-on
#指定 Loopback 接口为 H.323 网关接口。
[Router-voice-gk] interface loopback 0
[Router-Loopback0] ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
(2) 深圳侧路由器的参数配置与北京侧大体一致
#建立 VoIP 语音实体。
[Router] voice-setup
[Router-voice] dial-program
[Router-voice-dial] entity 010 voip
[Router-voice-dial-entity10] match-template 010....
[Router-voice-dial-entity10] address ras
#建立 POTS 语音实体。
[Router-voice-dial-entity10] entity 2001 pots
[Router-voice-dial-entity2001] match-template 07552001
[Router-voice-dial-entity2001] line 0/0/0
#激活 GK Client 功能。
[Router-voice-dial-entity2001] quit
[Router-voice-dial] quit
[Router-voice] gk-client
[Router-voice-gk] ras-on
#配置网关别名,对应的 GK 名称和 IP 地址。
[Router-voice-gk] gw-address 2.2.2.2
[Router-voice-gk] gw-id shenzhen-gw
[Router-voice-gk] gk-id gk-center gk-addr 3.3.3.3 1719
#配置区域ID。
[Router-voice-gk] area-id 1#
```

#指定 Loopback 接口为 H.323 网关接口。

```
[Router-voice-gk] interface loopback 0
[Router-Loopback0] ip address 2.2.2.2 255.255.255
```

# 5.5 GK Client 常见故障的诊断与排除

故障之一: GW 在 GK Server 端登记不成功。

故障排除:可以按照如下步骤进行:

- 首先用 ping 命令查看是否与 GK Server 能够在网络层互通;
- 使用 display current-configuration 命令查看 ras-on 命令是否生效;
- 查看 GK Server 端 GK 功能是否被激活;
- 查看 GK Server 端是否对区域进行了配置。

# 第6章 SIP 用户代理配置

## 6.1 SIP 协议简介

SIP(Session Initiation Protocol,会话发起协议)是一个用于建立,更改和终止多媒体会话的应用层控制协议,其中的会话可以是 IP 电话、多媒体分发及多媒体会议。它是 IETF 多媒体数据和控制体系结构的核心协议(最新 RFC 文档是 RFC3261)。其主要目的是为了解决 IP 网中的信令控制,以及同软交换平台的通信,从而构成下一代的增值业务平台,对电信,银行,金融等行业提供更好的增值业务。

SIP 用于发起会话,它能控制多个参与者参加的多媒体会话的建立和终结,并能动态调整和修改会话属性,如会话带宽要求、传输的媒体类型(语音、视频和数据等)、媒体的编解码格式、对组播和单播的支持等。SIP 协议基于文本编码,大量借鉴了成熟的 HTTP 协议,并且具有易扩展,易实现等特点,因此非常适合用来实现基于因特网的多媒体会议系统。

SIP 协议采用 Client/Server 模型,主要通过与 Proxy Server 之间的通信来完成用户呼叫的建立过程。

SIP 终端通过发送"邀请"消息给会话目的终端,消息中携带了自己的描述信息。目的终端可以根据"邀请"信息和自身的能力接受或拒绝请求。SIP 可以通过称为"代理服务器"的实体来转发"邀请"消息。代理服务器可以完成确定目的终端的位置、查找路由的工作,根据会话终端的要求进行认证和授权,还能提供会话终端的呼叫路由策略。SIP 通过"注册服务器"记录各终端的描述信息,包括地址信息,路由信息,号码信息等,各 SIP 终端可以通过发送"注册"消息给注册服务器,以登记或更新其描述信息。

另外,SIP 作为应用层协议,在传输层上可以使用 TCP,也可以使用 UDP。SIP 可以支持 IPv4 和 IPv6。

## 6.1.1 重要概念说明

#### 1. 多媒体会话

多媒体会话(Multimedia Session),根据 RFC2327 的定义,是指一组多媒体发送者和接受者以及从发送者到接受者的数据流。例如一个多媒体会议就是一个多媒体会话。一个会话由一组用户名称、会话 ID、网络类型、地址类型以及各个单元的地址来确定。

### 2. 用户代理

用户代理(UA, User Agent)也称 SIP 终端,是指支持 SIP 协议的多媒体会话终端。例如 SIP 电话、SIP 网关、支持 SIP 的路由器等。

### 3. 用户代理客户机

用户代理客户机(UAC, User Agent Client)是指在 SIP 会话建立过程中主动发送会话请求的设备。例如, 主叫 SIP 终端。当代理服务器向被叫终端发送会话请求时,也是作为用户代理客户机。

### 4. 用户代理服务器

用户代理服务器(UAS, User Agent Server)是指在 SIP 会话建立过程中接收会话请求的设备。例如,被叫 SIP 终端。当代理服务器接收主叫终端发送会话请求时,也是作为用户代理服务器。

### 5. 代理服务器

代理服务器 (Proxy Server) 是代理主叫 UA (SIP 终端) 向被叫 UA 发送会话请求,并代理被叫 UA 向主叫 UA 发送应答消息的设备。代理服务器在接收到主叫 UA 的会话请求后,首先要向注册服务器请求查找被叫的位置以及主、被叫的呼叫策略信息。只有找到被叫并且此呼叫是允许的,代理服务器才会向被叫发送会话请求。

#### 6. 重定向服务器

重定向服务器(Redirect Server)是为主叫 UA 指明重新呼叫被叫 UA 的位置。当重定向服务器收到主叫 UA 发送的会话请求消息后,查找被叫 UA 的位置信息,并向主叫 UA 返回一个位置信息,使其重新向该位置发起会话请求。此位置可以直接是被叫 UA 的位置,也可以是一个代理服务器的位置。接下来主叫 UA 如同直接呼叫被叫 UA 或者向代理服务器呼叫的流程一样。

## 7. 位置服务器

位置服务器器(Location Server)是为代理服务器和重定向服务器等提供用户代理信息的设备。位置服务器记录了注册服务器接收到的用户代理的信息。位置服务器与注册服务器通常在同一个设备上。

#### 8. 注册服务器

注册服务器(Registration Server)是记录 UA 的位置信息并向代理服务器提供查询 UA 的位置信息的设备。在简单的应用中,注册服务器和代理服务器通常也在同一个设备上。

### 6.1.2 SIP 的功能和特点

SIP 主要有五个基本功能:

- 确定用户位置:确定被叫 SIP 终端所在的位置。SIP 的最强大之处就是用户定位功能。SIP 本身含有向注册服务器注册的功能,也可以利用其他定位服务器如 DNS、LDAP 等提供的定位服务器来增强其定位功能。
- 确定用户可用性:确定被叫会话终端是否可以参加此会话。SIP 支持多种地址描述和寻址,包括:用户名@主机地址、被叫号码@PSTN 网关地址和普通电话号码(如 Tel:01012345678)的描述等。这样,SIP 主叫按照被叫地址,就可以识别出被叫是否在传统电话网上,然后通过一个与传统电话网相连的网关向被叫发起并建立呼叫。
- 确定用户能力:确定被叫终端可用于参加会话的媒体类型及媒体参数。SIP 终端在消息交互过程中携带自身的媒体类型和媒体参数,这使得会话都可以明确对方的会话能力。
- 建立会话:建立主被叫双方的会话参数。SIP 会话双方通过协商媒体类型和媒体参数,最终选择双方都具有的能力建立起会话。
- 管理会话:可以更改会话参数或中止会话。

### SIP 的特点如下:

- 标准的开放性。可以将不同运营商引进的各种新的功能、产品和服务整合在一起,用户可以自由地选择。
- 配置的灵活性。兼容多种拨号方式、有线和无线的设备,可以进行高度灵活的
   配置,并且能够和其它系统协同工作。
- 系统可扩容性。随着企业规模的扩大,系统也可以随之扩充。
- 支持远端用户。无论用户身在何方,都可以将企业的网络延伸到那里。
- 为企业带来更多竞争优势的潜力。基于 SIP 的新的业务与服务陆续出台。
- 企业各部分通讯方式的一致性。分支机构、家庭办公室和出差人员使用同样的拨号方式和系统访问方式,便于管理。
- 迅速启动。当建立新的分支机构、吸纳新的员工,或重新安排员工工作或改变 其工作地点时,系统相应变更非常迅速。
- 易安装、可维护。非专业人士也可以安装或维护 SIP 系统配置。

## 6.1.3 SIP 工作原理

### 1. 登记注册

在完整的 SIP 系统中,所有的 SIP 终端作为 User Agent 都应该向注册服务器 (SIP Registration Server ) 登记注册,以告知其位置信息、会话能力信息、呼叫策略等等。通常,SIP 终端开机启动时或者配置管理员执行注册操作时,就向注册服务器发送注册请求消息(REGISTER),该消息中携带了所有需要登记的信息。注册服务器

收到注册请求消息后向终端发送回应消息,以告知其请求消息已收到。如果注册成功,就再向终端发送"成功"消息。如下图所示。

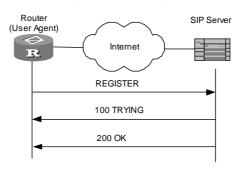


图6-1 User Agent 向 SIP Location Server 注册的消息交互

## 2. 建立呼叫

SIP 协议采用 Client/Server 模型,主要通过 UA 与 Proxy Server 之间的通信来完成用户呼叫的建立过程。

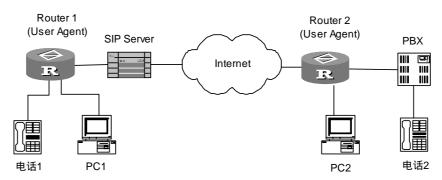


图6-2 UA 通过 PROXY 连接

例如,如上图所示,电话 1 需要呼叫电话 2,两个路由器作为 SIP 终端 (UA)。当电话 1 拨完电话 2 的号码后,路由器 1 向 SIP Server 发送会话请求消息。SIP Server 通过查找电话 2 的号码所对应的信息,向路由器 2 发送会话请求消息。路由器 2 收到请求后,如果电话 2 可用,就向 SIP Server 发送应答,并使电话 2 振铃。SIP Server 收到应答后,向路由器 1 发送应答消息。这里所说的应答包括两个消息,一个临时应答和一个"成功"应答。整个过程中的消息交互如下图所示。

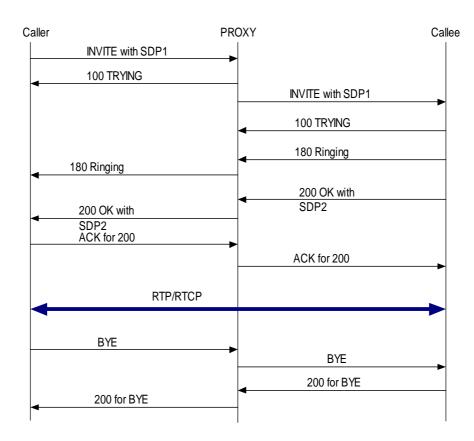


图6-3 UA 通过 Proxy Server 的呼叫流程图

这个例子是一种简单的应用,只使用了一个代理服务器,并且没有使用注册服务器。在复杂的应用中,可以有多个代理服务器,以及注册服务器。

## 3. 重定向呼叫

SIP 重定向服务器收到会话请求消息后,不是转发会话请求消息,而是在回应消息中告知被叫 SIP 终端的地址。主叫终端从而重新直接向被叫终端发送会话请求消息。被叫终端也将直接向主叫发送应答消息。呼叫过程的消息交互如下图所示。

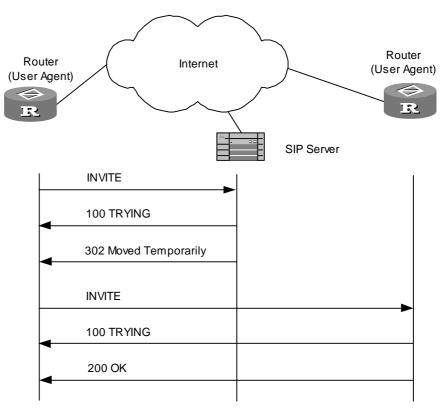


图6-4 UA 重定向呼叫流程图

这是比较常见的一种应用。从原理上来说,重定向服务器也可以向主叫终端回复一个代理服务器的地址,接下来的呼叫过程就和使用代理服务器的呼叫过程一样。

# 6.2 SIP 用户代理简介

用户代理(UA, User Agent)也称 SIP 终端,通常也称为 SIP Client,是指支持 SIP 协议的多媒体会话终端。例如支持 SIP 的电话机、支持 SIP 的 Quidway 系列路由器。用户代理的主要工作有两种:一是注册,二是发起和响应会话请求。

注册是 UA 通过向注册服务器 (SIP Registration Servers) 发送注册请求,将 UA 的相关信息 (如地址信息,路由信息,号码信息等)提供给注册服务器。当其它 UA 要通过代理服务器呼叫本 UA 时,代理服务器会向注册服务器查询本 UA 的该注册信息。

发起和响应会话请求是 UA 作为主叫和被叫的基本功能。例如,作为用户代理的 Quidway 系列路由器,当用户拨完被叫电话号码时,就会向被叫 UA 发送会话请求 消息。该消息可能直接发送给被叫 UA,也可能通过代理服务器发送。

# 6.3 SIP 用户代理基本配置

SIP 用户代理基本配置包括:

- 进入 SIP Client 视图
- 配置 SIP 标识号和鉴权密码
- 配置 SIP 代理服务器
- 配置 SIP 注册功能
- 配置语音实体的路由方式采用 SIP 方式

## 6.3.1 进入 SIP Client 视图

路由器的 SIP Client 配置大部分是在 SIP Client 视图下进行。 请在语音视图进行下列操作。

表6-1 进入 SIP Client 视图命令表

| 操作               | 命令  |
|------------------|-----|
| 进入 SIP Client 视图 | sip |

## 6.3.2 配置 SIP 标识号和鉴权密码

SIP 标识号是 SIP 设备在网络中的唯一标识。该标识是由 SIP Proxy 域管理员分配的。在同一个 SIP Proxy 域内,各用户代理设备的 SIP 标识号不能相同。

只有当用户代理(UA)使用代理服务器(Proxy Server)时,才需要设置 SIP 标识号和鉴权密码。

在 SIP 消息的交互过程中,对端 SIP 设备有可能要求对本端设备进行鉴权,需要本端设备提供 SIP 标识和密码。

请在 SIP Client 视图下进行下列操作。

表6-2 配置 SIP 标识号和鉴权密码

| 操作                        | 命令  |
|---------------------------|---|
| 设置 SIP 标识号和 SIP 鉴权密码      | sip-id id password { simple   cipher } password |
| 恢复 SIP 标识号和 SIP 鉴权密码的缺省配置 | undo sip-id                                     |

缺省情况下,路由器的 SIP 标识号为 VRP-GATEWAY,鉴权密码为 VRP-SIP。

## 6.3.3 配置 SIP 代理服务器

配置代理服务器后,作为用户代理的路由器就将所有 SIP 呼叫都发向此代理服务器。 代理服务器再将呼叫转发到被叫用户代理或下一个代理服务器。

请在 SIP Client 视图进行下列配置。

表6-3 配置 SIP 代理服务器

| 操作                              | 命令  |
|---------------------------------|---|
| 设置 SIP 代理服务器的地址信息以<br>及接受呼叫请求情况 | sip-server { master   slave } ip-address port port-number [ inbound   all ] |
| 恢复 SIP 代理服务器的缺省配置。              | undo sip-server   |

缺省情况下, SIP 代理服务器地址为 224.0.1.75, 端口号为 5060, 并接受所有的 SIP 呼叫请求。

## 6.3.4 配置 SIP 注册功能

启动 SIP 注册功能,路由器就立即向 SIP 注册服务器进行注册,并且以后每次系统 启动时都自动向 SIP 注册服务器进行注册。

路由器在 SIP 注册服务器注册之后,其它 SIP 设备(代理服务器、重定向服务器等)就能在 SIP 注册服务器中查找到本设备的位置及其它信息。

路由器可以有两种注册模式: Gateway 模式和 Phone 模式。在" Gateway "模式下,路由器可以将所有语音实体号码都注册到 SIP 服务器中,在 Phone 模式下,路由器则只注册配置的这一个号码。缺省情况下,路由器使用 Gateway 模式注册。

请在 SIP Client 视图下进行下列配置。

表6-4 配置 SIP 注册功能

| 操作               | 命令                                     |
|------------------|--|
| 启动 SIP 注册功能      | register-enable on                     |
| 终止 SIP 注册功能      | register-enable off                    |
| 恢复 SIP 注册功能的缺省设置 | undo register-enable                   |
| 设置网关的注册模式        | mode { gateway   phone number number } |
| 恢复缺省的注册模式        | undo mode                              |

缺省情况下,未启动 SIP 注册功能。

## 6.3.5 配置语音实体采用 SIP 方式选路

路由器支持使用普通 VoIP 选路和 SIP 选路。用路由器作为 SIP 用户代理时,必须指定 VoIP 语音实体及其使用的选路方式(SIP 方式)。

当组网环境中只有 SIP 用户代理时,直接为 VoIP 实体配置 SIP 静态 IP 地址和端口号即可,如果组网环境中具有 SIP Server 时,则在对需要 SIP Server 管理的用户代理进行配置时,需要将 SIP 选路方式配置为通过 SIP Proxy Server 完成。同时,对于使用 SIP T38(UDP)传真协议进行传真时,如果组网环境中只有 SIP 用户代理,

则将 SIP 选路方式配置为静态路由,如果组网环境中具有 SIP Server,则需要配置 SIP 选路方式配置为通过 SIP Proxy Server 完成。

请在 VoIP 语音实体视图下进行下列配置。

表6-5 配置语音实体采用 SIP 方式选路

| 操作                | 命令  |
|-------------------|---|
| 配置语音实体采用 SIP 方式选路 | <pre>address sip { proxy   { ip ip-address port port-number } }</pre> |
| 删除语音实体的选路方式       | undo address  |

缺省情况下,未配置语音实体的选路方式。

## 6.4 SIP 用户代理高级配置

SIP 用户代理高级配置包括:

- 配置 DTMF 码的传输方式
- 配置源 IP 地址

## 6.4.1 配置 DTMF 码的传输方式

主被叫用户通话过程中,DTMF(Dual Tone Multi-Frequency,双音多频)码可以采用两种方式在主被叫之间透明传输:带内方式、带外方式。带内方式是指 DTMF 码封装在 RTP 语音包中进行传送;带外方式则是指 DTMF 码封装在 SIP 消息中传送。

在具体配置时,为了实现 DTMF 码透明传输功能,需要在主叫 UA 的 VoIP 语音实体中进行配置,同时,还需要在被叫 UA 的 POTS 语音实体中进行配置。

请在语音实体视图下进行下列配置。

表6-6 配置 DTMF 码的传输方式

| 操作                  | 命令           |
|---------------------|--------------|
| 配置 DTMF 码以带外方式传输    | outband sip  |
| 恢复 DTMF 码的传输方式为带内方式 | undo outband |

缺省情况下,DTMF 码采用带内方式进行传输。

## 6.4.2 配置源 IP 地址

配置用户代理的源 IP 地址,使得对端设备使用该地址作为目的地址发送 SIP 报文。通常可设置一个逻辑接口(如 Loopback 接口)的 IP 地址作为源 IP 地址,因为逻辑接口总是处于 UP 状态。

请在 SIP Client 视图下进行下列配置。

表6-7 配置源 IP 地址

| 操作                     | 命令                   |
|------------------------|----------------------|
| 设置路由器作为 UA 时绑定的源 IP 地址 | source-ip ip-address |
| 删除源 IP 地址              | undo source-ip       |

缺省情况下,未配置 SIP 源 IP 地址。对端设备将使用 TCP 或 UDP 报文中的源 IP 地址(本端设备发送报文的接口的 IP 地址)作为其发送报文的目的地址。

## 6.5 SIP 用户代理显示与调试

请在任意视图下进行 display 命令,请在用户视图下执行 debugging、reset 命令。

表6-8 SIP 用户代理显示与调试

| 操作                  | 命令  |
|---------------------|---|
| 查询 SIP 用户代理所有的统计信息  | display voice sip call-statistics   |
| 清除 SIP 用户代理所有的统计信息。 | reset voice sip   |
| 查询 SIP 用户代理的注册状态信息  | display voice sip register-state  |
| 打开 SIP 模块的调试开关      | debugging voice sip { all   calls   error   prim { call   register }   warning} |
| 关闭 SIP 模块的调试开关      | undo debugging voice sip { all   calls   error   prim   warning}                |

# 6.6 SIP 用户代理配置举例

## 6.6.1 SIP 用户代理直接呼叫配置举例

## 1. 组网需求

两台路由器作为 SIP 用户代理,能够互相直接呼叫。

### 2. 组网图

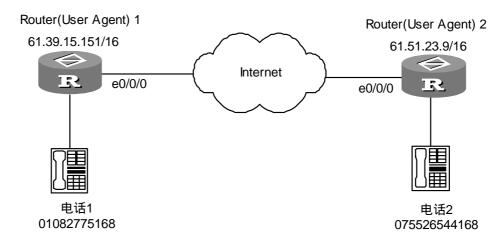


图6-5 SIP 用户代理直接呼叫组网图

### 3. 配置步骤

### □ 说明:

假设路由器 1 与路由器 2 之间的路由可达,本例中省略了关于路由方面的配置,请用户根据自己的网络环境进行配置。

## (1) 配置路由器 1

### #配置以太网接口

[Router1]interface ethernet 0/0/0

[Router1-Ethernet0/0/0]ip address 169.254.1.1 255.255.0.0

### #配置语音实体

[Router1] voice

[Router1-voice] entity 2222 voip

[Router1-voice-dial-entity2222]address sip ip 169.254.2.2

[Router1-voice-dial-entity2222]match-template 2222

[Router1-voice-dial-entity2222] quit

[Router1-voice]entity 1111 pots

[Router1-voice-dial-entity1111]line 0

[Router1-voice-dial-entity1111]match-template 1111

## (2) 配置路由器 2

## #配置以太网接口

[Router2] interface ethernet 0/0/0

[Router2-Ethernet0/0/0]ip address 169.254.2.2 255.255.0.0

## #配置语音实体

[Router2] voice

[Router2-voice]entity 2222 pots

[Router2-voice-dial-entity2222]line 0

[Router2-voice-dial-entity2222]match 2222

[Router2-voice-dial-entity2222] quit

[Router2-voice]entity 1111 voip

[Router2-voice-dial-entity1111] address sip ip 169.254.1.1

[Router2-voice-dial-entity1111]match 1111

## 6.6.2 SIP 用户代理通过代理服务器呼叫配置举例

## 1. 组网需求

两台路由器作为 SIP 用户代理,通过 SIP 代理服务器进行 SIP 呼叫。

### 2. 组网图

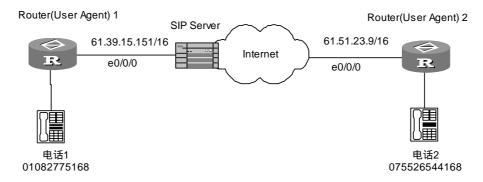


图6-6 SIP 用户代理通过代理服务器呼叫组网图

#### 3. 配置步骤

## □ 说明:

假设路由器 1、路由器 2 以及代理服务器之间的路由可达,本例中省略了关于路由方面的配置,请用户根据自己的网络环境进行配置。

## (1) 配置路由器 1

## #配置以太网接口

[Router1]interface ethernet 0/0/0

[Router1-Ethernet0/0/0]ip address 169.254.1.1 255.255.0.0

#### #配置语音实体

[Router1] voice

[Router1-voice] entity 2222 voip

[Router1-voice-dial-entity2222]address sip proxy

[Router1-voice-dial-entity2222]match-template 2222

#### [Router1]entity 1111 pots

[Router1-voice-dial-entity1111]line 0

[Router1-voice-dial-entity1111]match-template 1111

[Router1-voice-dial-entity1111]return

### #配置 SIP

#### [Router1]sip

[Router1-voice-sip]sip-server master 169.254.10.10

[Router1-voice-sip]sip-id router1

[Router1-voice-sip]register-enable on

## (2) 配置路由器 2

## #配置以太网接口

[Router2] interface ethernet 0/0/0

[Router2-Ethernet0/0/0]ip address 169.254.2.2 255.255.0.0

### #配置语音实体

#### [Router2] voice

[Router2-voice]entity 1111 voip

[Router2-voice-dial-entity1111] address sip proxy

[Router2-voice-dial-entity1111]match-template 1111

[Router2]entity 2222 pots

[Router2-voice-dial-entity2222]line 0

[Router2-voice-dial-entity2222]match-template 2222

[Router2-voice-dial-entity1111]return

#### #配置 SIP

#### [Router2]sip

[Router2-voice-sip]sip-server master 169.254.10.10

[Router2-voice-sip]sip-id router2

[Router2-voice-sip]register-enable on

## (3) 配置 SIP 代理服务器

# 6.7 SIP 用户代理故障处理

SIP 用户代理的配置比较简单,基本可以通过查看配置以及调试信息来定位。以下,就常见的故障如何排除加以说明。

## 6.7.1 使用代理服务器方式无法建立呼叫

故障原因:在拨号实体下配置通话方式为 SIP 代理(address sip proxy),但是并没有在 SIP 视图下配置 SIP proxy server。

诊断:使用 display current-configuration voice 查看是否配置了 SIP proxy server。

解决方法:在 SIP 视图中配置 SIP proxy server。

6.7.2 故障之二:无法注册到代理服务器上

故障原因:所配的代理服务器 IP 地址和端口号不正确。

诊断:使用 display voice sip register 命令查看是否主测成功。

解决方法:检查所配的代理服务器 IP 地址和端口号是否正确。

6.7.3 故障之三:采用点对点方式无法建立呼叫

故障原因:所配的对端 IP 地址和端口号不正确。

解决方法:检查配置的对端 IP 地址和端口号是否正确

6.7.4 故障之四:不发送注册报文

故障原因:注册开关(register-enable)没有打开。

诊断:使用 debug voice sip prim 命令, 查看是否发送了报文。

解决方法:打开注册开关。