ICS 33 040 40
M 32

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1657.2-2007

支持多媒体业务网络地址翻译/防火墙（NAT/FW）穿越的代理设备技术要求 第2部分：SIP代理

Technical Specification for the Proxy Supporting Network Address Translation/Firewall Traverse of Multimedia Services Part 2：SIP Proxy

2007-07-20 发布　　2007-12-01 实施

中华人民共和国信息产业部　发布

目　次

前　言

本部分是支持多媒体业务网络地址翻译/防火墙（NAT/FW）穿越的代理设备技术要求系列标准之一。该系列标准的结构及名称如下：

1．支持多媒体业务网络地址翻译/防火墙（NAT/FW）穿越的代理设备技术要求　第1部分：H.323代理

2．支持多媒体业务网络地址翻译/防火墙（NAT/FW）穿越的代理设备技术要求　第2部分：SIP代理

3．支持多媒体业务网络地址翻译/防火墙（NAT/FW）穿越的代理设备技术要求　第3部分：MGCP代理

4．支持多媒体业务网络地址翻译/防火墙（NAT/FW）穿越的代理设备技术要求　第4部分：H.248代理

5．支持多媒体业务网络地址翻译/防火墙（NAT/FW）穿越的代理设备技术要求　第5部分：综合业务代理

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：信息产业部电信研究院、北京西门子通信网络有限公司、华为技术有限公司、上海贝尔阿尔卡特股份有限公司

本部分起草人：武　静、苌练莉、姚　鑫、肖小红

支持多媒体业务网络地址翻译/防火墙（NAT/FW）穿越的代理设备技术要求 第2部分：SIP代理

1 范围

本部分规定了支持IPv4协议的多媒体业务网络地址翻译/防火墙（NAT/FW）穿越的SIP代理设备在网络中的位置、基本功能要求、接口要求、协议要求、地址要求、通信流程、性能要求、服务质量要求、安全要求、可靠性要求、电源及接地和环境要求。

本部分适用于支持IPv4协议的多媒体业务NAT/FW穿越的SIP代理设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分。然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

YD/T 968-2002	电信终端设备电磁兼容性要求和测量方法
YD/T 1096-2001	路由器设备技术规范——低端路由器
YD/T 1522.1-2006	会话初始协议（SIP）技术要求 第1部分：基本的会话初始协议
IETF RFC 1889	实时传输协议
IETF RFC 1918	私有网络地址分配
IETF RFC 2663	IP网络地址翻译术语和考虑
IETF RFC 2976	会话初始协议INFO方法
IETF RFC 3261	会话初始协议
IETF RFC 3262	会话初始协议可靠性临时证实
IETF RFC 3263	会话初始协议：定位服务器
IETF RFC 3264	使用会话描述协议的提供/应答模式
IETF RFC 3265	会话初始协议特定事件的通知
IETF RFC 3311	会话初始协议UPDATE方法
IETF RFC 3418	简单网络管理协议第二版—管理信息库
IETF RFC 3428	会话初始协议对即时消息的扩展
IETF RFC 4566	会话描述协议

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

公有网络（Public Network）

简称公网，即应用全球惟一全局 IPv4 地址的网络。

私有网络（Private Network）

简称私网，非公有网络，包括企业网以及用户驻地网。根据私有网络所处位置不同，私有网络可分为一级私网和多级私网。一级私网是指外网地址为公有 IP 地址，内网地址为私有 IP 地址或者下一级私网外网地址的私网。二级私网指网络出口为一级私网，内网地址为私有 IP 地址或者下一级私网外网地址的私网。多级网络依此类推。

本地地址（Local Address）

该地址是不可路由选路的非全局地址。在本部分中，地址特指 IPv4 地址。

全局地址（Global Address）

该地址是全球惟一且可路由的合法地址。在本部分中，地址特指 IPv4 地址。

端口（Port）

如无特别声明，端口指 TCP/UDP 报文的源端口和目的端口的端口号，用于寻找发送和接收端的应用进程。这两个值加上 IP 包头的源地址和目的地址惟一确定一个 TCP 连接。

网络地址翻译（Network Address Translation NAT）

是用于将一个地址域（如：专用 Intranet）映射到另一个地址域（如：Internet）的方法。通过 NAT 可以将私有网络中的主机透明地连接到公有网络中的主机，而无需内部主机拥有合法的全局地址。

静态 NAT（Static NAT）

静态 NAT 将本地地址与全局地址进行一对一映射，并指定在通信过程中进行转换。

动态 NAT（Dynamic NAT）

将本地地址与全局地址进行多对一映射。本地地址到全局地址的翻译不是静态的，而是本地地址与 NAT 地址池中的全局 IP 地址进行动态映射，动态分配一个公网 IP 地址。

NAPT（Network Address Port Translation）

也称为 PAT（Port Address Translation）。NAPT 是对动态 NAT 的扩展。它允许多个本地地址共用一个全局地址，它除了进行 IP 地址的翻译，同时还对 TCP/UDP 端口号进行翻译。

全方式（Full Cone）

NAT 将某个内网地址（IP_inAddr_X，PORT A）发出的所有报文的源地址映射为相同的外网地址(IP_outAddr_Y，PORT B)，发送到外部主机上。任意外部主机通过将报文发送至该外网地址(IP_outAddr_Y，PORT B)，都能够将该报文发至相应的内网主机上(IP_inAddr_X,PORT A)。

限制方式（Restricted Cone）

NAT 将某个内网地址（IP_inAddr_X，PORT A）发出的所有报文的源地址映射为相同的外网地址(IP_outAddr_Y，PORT B)，发送到外部主机上。和全方式不同的是，只有在内网主机（IP_inAddr_X）先发送报文至某个外部主机(IP_outAddr_Y)之后，该外部主机(IP_outAddr_Y)才可以将报文发送至这个内部主机（IP_inAddr_X）上。

端口限制方式（Port Restricted Cone）

该方式和限制方式相似，只是增加了对于端口的限制。即，需要内网主机(IP_inAddr_X，PORT A)预先将报文发送至外部主机的某个 IP 地址的某个端口上(IP_outAddr_Y，PORT B)，外部主机(IP_outAddr_Y，PORT B)才可以将报文发送至内网主机的特定 IP 地址的特定端口上(IP_inAddr_X，PORT A)。

对称方式（Symmetric Cone）

在该方式下，对于源地址为内网地址（IP_inAddr_X，PORT A）且目的地址为外网地址（IP_outAddr_Y,PORT B）的所有请求，NAT 设备会将消息的源地址映射为相同的外网地址((IP_inAddr_X，PORT A)：（IP_outAddr_N,PORT C））。对于源地址(IP_inAddr_X，PORT A)相同，而目的地址不同的消息，其源地址的映射关系不同。而且，外部主机只有在接收到内部主机发送的报文后，才可以向内部主机发送 UDP 报文。

防火墙（Firewall）

设置在不可信任的公网与可信任的企业内部或网络安全域之间的功能实体，制定安全政策对出入可信任网络的信息流进行允许、拒绝或监测操作，本身具有较强的抗攻击能力。通常，防火墙设备还集成了 NAT 功能。

SIP 服务器（SIP Server）

SIP 网络中向用户代理提供呼叫控制、呼叫路由、计费、认证、注册管理等功能的核心设备。

用户代理（User Agent）

包括代理客户(UAC)和 SIP 用户代理服务器(UAS)两个部分。UAC 用于发起请求，而 UAS 则用于响应请求。

SIP 代理设备（SIP Proxy）

SIP 代理是支持 SIP 协议以及相应的媒体流完成 NAT/FW 穿越的功能实体。

4 缩略语

下列缩略语适用于本部分。

FW	Fire wall	防火墙
ICMP	Internet Control Message Protocol	因特网控制报文协议
IP	Internet Protocol	因特网协议
MTBF	Mean Time Between Failure	平均故障时间间隔
NAPT	Network Address Port Translation	网络地址端口翻译
NAT	Network Address Translation	网络地址翻译
RTP	Real-time Transport Protocol	实时传送协议
RTCP	Real-time Transport Control Protocol	实时传送控制协议
SDP	Session Description Protocol	会话描述协议
SIP	Session Initial Protocol	会话初始协议
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
UA	User Agent	用户代理
UDP	User Diagram Protocol	用户数据协议

5 代理设备在网络中的位置

在SIP网络中，SIP服务器和SIP终端（包括SIP语音终端、SIP视频终端等设备）可以位于公网或私网。通常，为了尽可能减少对IPv4地址的耗尽，SIP终端通常处于私网内部，配置为私有IP地址，网络出口配置了NAT/FW来提供网络地址和端口转换功能。私网可以是一级私网或多级私网，在多级私网模型下，

SIP终端可分别位于每一级私网内部。为了实际运营需要和保证运营安全，SIP服务器通常处于公网，配置为全局IPv4地址，且这些设备通常位于防火墙之后。当SIP服务器和SIP终端采用公开IPv4地址时，不存在NAT/FW穿越问题。

为了帮助私网内部的SIP端点实现NAT/FW穿越，可以在私网内部、公网或公私网边缘配置代理设备。本部分规定代理设备是同时具备信令代理和媒体代理实现对语音和视频等多媒体业务穿越NAT/FW的功能实体。从处于公网的SIP服务器角度来说，代理应看作为服务器的终端，从终端角度来说，代理同时作为SIP终端的服务器。SIP代理是支持SIP协议以及相应的媒体流完成NAT/FW穿越的功能实体。

如果 SIP 服务器处于私网，配置为私有 IPv4 地址，私网与公网边缘也应部署 NAT/FW，此时，它们面临的 SIP 信令穿越问题与处于私网内部的 SIP 终端面临的 SIP 信令穿越问题相同。为方便起见，本部分假定 SIP 服务器采用公有 IPv4 地址，对 SIP 服务器采用私有 IPv4 地址的网络模型不予考虑。

防火墙的功能与 NAT 设备具有相关性。NAT 设备在没有任何匹配消息从内网发出的情况下，会阻止来自于外网的消息。所以，NAT 也可以作为某种形式的防火墙。防火墙可以设定的策略来决定报文是否可以完成穿越，因此，所谓的防火墙的穿越技术能否工作是取决于防火墙上设定的策略的。本部分只针对 NAT 设备的穿越技术提出要求，对于防火墙的穿越不在本部分的范围之内。但是，在防火墙的策略允许的情况下，本部分也可以应用于防火墙穿越的场景中。

本部分仅涉及终端到服务器之间的 NAT 穿越问题，对于服务器与服务器之间的 NAT 穿越问题不予考虑。

对支持 IPv4 和 IPv6 协议之间的 NATPT/FW 穿越的代理设备，有待进一步研究。

5.1 代理处于私网

当代理处于私网时，代理应至少配置一个私有 IPv4 地址和一个公有 IPv4 地址。代理只能代理私网内的 SIP 终端实现 NAT/FW 穿越。NAT/FW 应将从代理处接收到的信令和媒体流透明传送。

代理设备处于一级私网的网络模型参见图 1；代理设备处于多级私网的网络模型参见图 2。

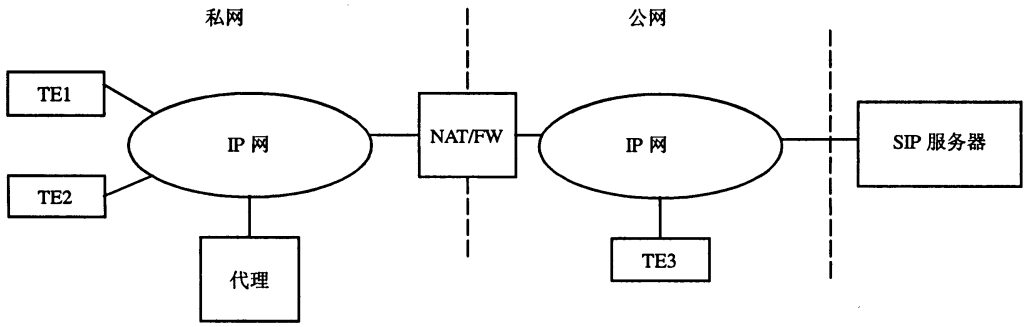

图1 SIP 代理处于一级私网

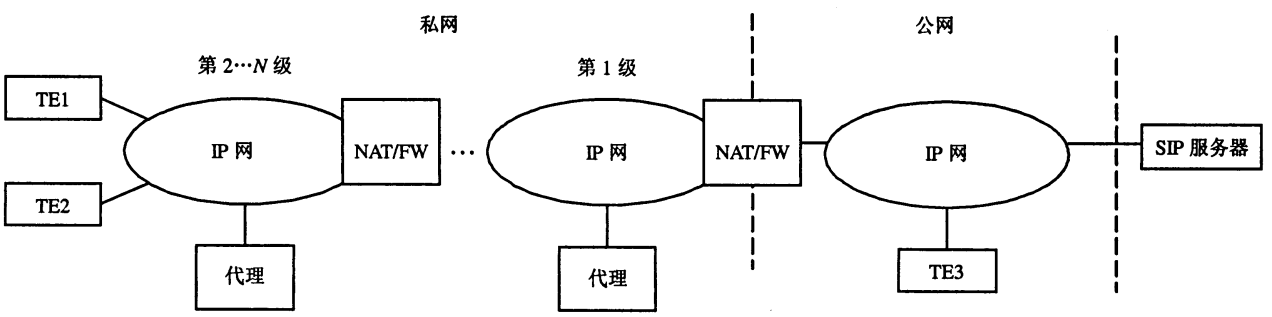

图2 SIP 代理处于多级私网

5.2 代理处于公私网边缘

当代理处于公私网边缘时，从功能上说，代理为 ALG，至少配置一个私有 IPv4 地址和一个公有 IPv4 地址。代理只能代理私网内的 SIP 终端实现 NAT/FW 穿越。

代理设备处于一级公网私网边缘的网络模型参见图 3；代理设备处于多级公私网边缘的网络模型参见图 4。

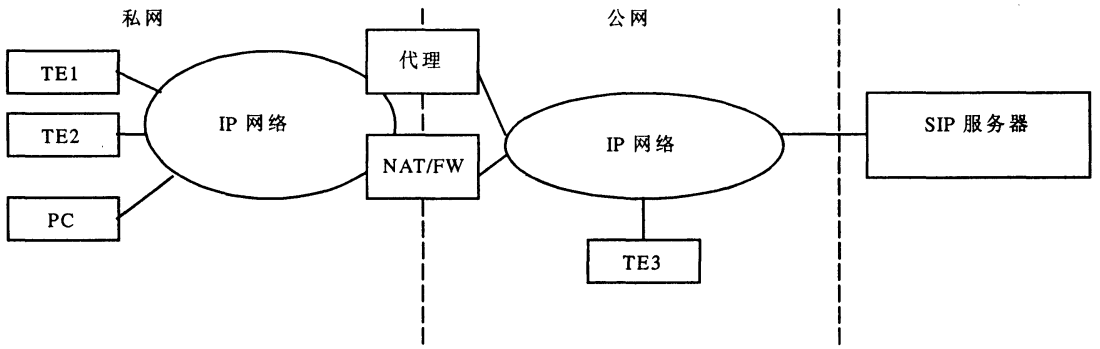

图3 SIP 代理处于一级公私网边缘

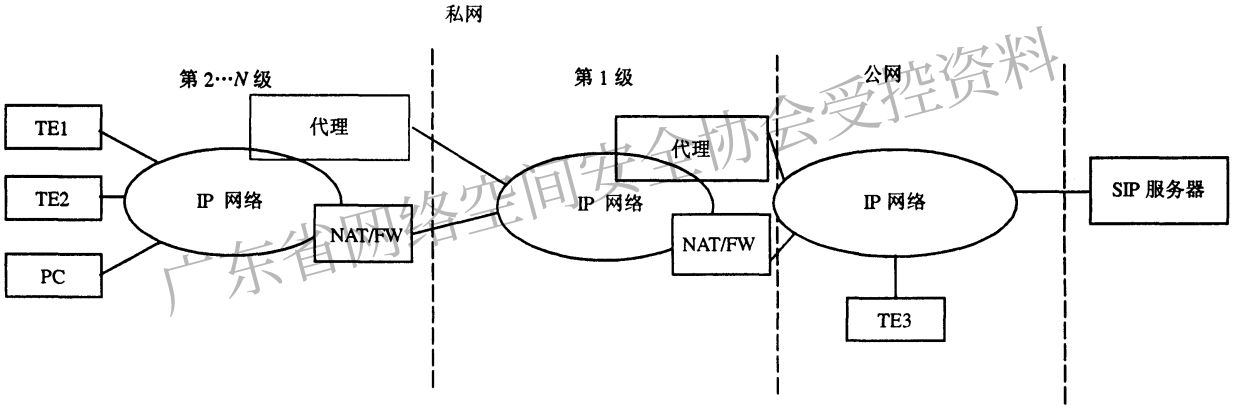

图4 SIP 代理处于多级公私网络边缘

5.3 代理处于公网

当代理处于公网时，代理应至少配置一个或多个公开 IPv4 地址。代理应可以代理一级或多级私网内的 SIP 终端。代理可以同时代理多个私网内的 SIP 终端实现语音和视频业务的 NAT/FW 穿越。

SIP 代理设备处于公网的网络模型参见图 5。

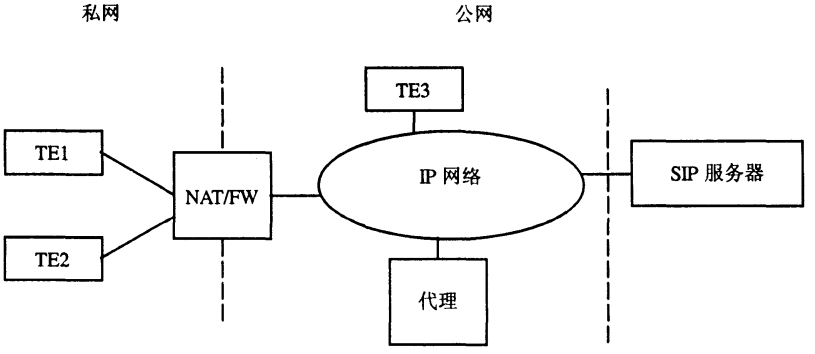

图5 SIP 代理处于公网

6 功能要求

本部分规定代理设备应具备以下功能。

1）应实现私网内 SIP 终端之间，以及私网内 SIP 终端与私网外 SIP 终端之间的信令和媒体的互通。

2）代理设备可以位于私网、公私网边缘和公网。当代理设备处于私网、公私网边缘时，终端配置的服务器地址应为代理设备的私网 IP 地址，当代理设备处于公网时，终端配置的服务器地址应为代理设备的公网 IP 地址。

3）应至少支持本地 IP 地址—全局 IP 地址和全局 IP 地址—本地 IP 地址的一级或二级穿越。多于二级以上穿越可选。

4）使用 NAPT 进行地址转换的时候，应该正确保障 RTCP 和 RTP 的相对端口关系。

5）NAT 地址绑定表保持时间应至少大于终端注册周期的 3 倍。

6）应不更改 SIP 终端和服务器侧的注册流程和呼叫流程，应不影响原有的安全机制。

7）应支持私网内用户作主叫和被叫两种会话模式，包括同一级私网用户作主被叫、两个一级私网用户分别作主被叫、不同级私网用户作主被叫、私网用户作主叫和公网用户作被叫、公网用户作主叫和私网用户作被叫。

8）应支持私网内多个 SIP 终端同时发起会话流程。

9）代理设备可以支持为多个 SIP 服务器提供代理服务，即可以代理同一私网内的 SIP 终端向多个相同类型的服务器发起注册和会话流程（可选）。

10）应支持与各种 SIP 服务器和软交换设备的兼容能力。

11）应支持与媒体服务器的媒体互通。

12）代理设备应具备资源管理，能对每个呼叫的流量进行统计，统计包括每次呼叫传输和接收的字节数/报文个数，并且可以把这些统计信息传送给服务器。

13）代理设备应支持 SNMP 协议，支持网管功能。

14）代理设备应支持静态 NAT、动态 NAT 和 NAPT 的穿越,应支持全方式 NAT、限制方式 NAT、端口限制方式 NAT、对称方式 NAT 的穿越。

7 代理设备对现有网络功能实体要求

7.1 对终端要求

SIP终端应满足下列要求。

1）SIP 终端支持标准的 SIP 协议族。

2）应可以对服务器地址进行配置。

3）终端发送的 RTP 流端口为偶数端口，RTCP 流端口数为 RTP 端口数加 1。

4）发起呼叫的信令端口应与注册流程中注册消息使用的信令端口一致。

5）发送和接收 RTP 流应使用相同端口。

6）信令端口应当固定，SIP 协议缺省使用 UDP 端口 5060。

7）应定期向代理设备或服务器发送注册消息。

8）每一个终端设备应分配一个惟一的端点标识。

7.2 对服务器要求

本部分规定实现 SIP 协议的 NAT/FW 穿越时，服务器应满足以下基本要求。

1）服务器应支持标准的 SIP 协议族。

2）建议服务器采用协议知名端口，UDP 端口采用 5060。

3）服务器支持多个终端同时发起注册流程和呼叫流程。

4）服务器应支持安全认证机制实现对终端或穿越设备的安全接入认证。

5）服务器应至少预先配置 SIP 终端别名地址（建议采用 E.164 号码）、端点标识和归属公开 IP 地址等参数来实现对 SIP 终端的注册认证。注册完成后，服务器配置的 SIP 终端的注册信息应包括 SIP 终端别名地址、归属公开 IP 地址等参数。

6）服务器备应根据端点注册信息正确完成被叫终端的地址解析，将呼叫信令消息转发至被叫终端的归属公开 IP 地址和信令端口。

7）服务器应根据端点标识和注册的信令端口参数对接收的呼叫信令消息的合法性进行检验。当 E.164 号码、归属 IP 地址和归属信令端口不匹配时，服务器应拒绝该次呼叫。

7.3 对 NAT/防火墙要求

7.3.1 对 NAT 要求

- 代理设备位于公网私网之间时，对NAT无要求，有关NAT的基本要求应符合RFC2663；
- 代理设备位于私网内时，如果代理设备已经完成内外层地址转换，则NAT应支持公网地址的透传；如果代理设备只完成高层应用中的地址转换，则NAT完成余下的外层地址转换；
- 代理设备处于公网时，NAT只完成外层地址转换，高层应用中的地址由代理设备负责转换；
- NAT地址绑定表保持时间应至少大于终端注册周期的3倍。

7.3.2 对防火墙要求

- 代理设备位于公网内时，要求防火墙能够打开语音业务应用的相关熟知端口，使得语音业务的信令流能够正常通过；
- 代理设备位于公网内时，要求防火墙能够对媒体流所需端口进行动态的打开和关闭，使得语音业务的媒体流能够正常通过；
- 代理设备位于公网私网之间时，对防火墙无要求；
- 代理设备位于私网内时，要求防火墙能够打开语音业务应用的相关熟知端口，使得语音业务的信令流能够正常通过；
- 代理设备位于私网内时，要求防火墙能够对媒体流所需端口进行动态的打开和关闭，使得语音业务的媒体流能够正常通过；

建议防火墙对RTP媒体流端口不同时采用连续端口。

8 接口要求

代理设备可以提供 10BaseT/100BaseT 自适应接口和/或千兆比以太网接口。

对于 10BaseT 以太网接口,应符合标准 IEEE 802.3。

对于 100BaseT 以太网接口,应符合 IEEE 802.3u。

对于千兆比以太网接口，应符合标准 IEEE 802.3z，接口类型可以为 1000BaseLX、1000BaseSX、1000BaseCX，以及 IEEE 802.3ab 中规定的 1000BaseT。

9 地址要求

9.1 代理设备处于私网

当代理处于一级私网时，应至少配置一个私有IPv4地址和一个公有IPv4地址，私有IPv4地址应符合RFC 1918的要求。

当代理设备处于多级私网时，应至少配置一个本级私有IPv4地址和一个上一级网络本地IPv4地址。

9.2 代理设备处于公私网边缘

当代理处于一级公私网边缘时，应至少配置一个私有IPv4地址和一个公有IPv4地址。

当代理设备处于多级公私网边缘时，应至少配置一个本级私有IPv4地址和一个上一级网络本地IPv4地址。

9.3 代理设备处于公网

当代理处于公网时，应至少配置一个或多个公开IPv4地址。

10 协议要求

10.1 SIP 协议族

本部分要求SIP服务器和SIP用户代理所采用的SIP协议应符合YD/T 1522.1-2006《会话初始协议（SIP）技术要求 第1部分：基本的会话初始协议》,至少支持RFC3261、RFC3262、RFC2976、RFC3311和RFC3263、RFC3264、RFC3265、RFC3428等SIP扩展协议，SDP协议要求参见RF 4566。

10.2 RTP/RTCP 协议

本部分要求代理设备支持的RTP/RTCP协议应满足IETF RFC1889《实时传输协议》的要求。

10.3 TCP/IP 协议族

代理设备应支持完整的TCP/IP栈，包括ARP、IP、ICMP、UDP以及TCP协议，具体要求参见YD/T 1096-2001《路由器设备技术规范——低端路由器》。

11 媒体转发要求

本部分要求代理设备完成媒体转发时，应满足以下要求。

1） 同一私网内且在同一代理设备后的终端用户之间通信，媒体流可以在终端之间（可选）或者通过代理设备进行转发；同一私网内，不同代理设备后的终端用户之间通信，媒体流应通过代理设备进行转发。

2）私网内终端用户与网外（可以是公网或不同私网）用户之间的通信，媒体流应通过代理设备进行转发。

12 通信流程

12.1 综述

代理设备处于私网和公私网边缘时，应同时完成IP层以及应用层地址的翻译与映射，即除了对IP报头中的From、To字段中的地址进行翻译外，还应对SIP消息中From、To字段中的地址进行翻译。如果SIP消息中封装了SDP消息，应同时修改SDP消息中的C（Connection Information）字段和M（Media Discription，Name and Address）字段，并在这个通信过程中保留相关的映射信息。代理设备同时在via字段中添加自己的路由信息。

代理设备处于公网时，应完成应用层地址的翻译与映射。

代理设备应同时支持域名透传与终结两种方式。本部分中的通信流程均以域名透传方式为例进行介绍。

12.2 代理处于私网通信流程

代理处于私网时，由代理完成终端的信令和媒体地址/端口变化。此时，处于公私网边缘的NAT设备应透传来自代理设备的数据包，不应对来自代理设备的数据包再次进行地址/端口变换。

12.2.1 注册流程

注册流程如图6所示。

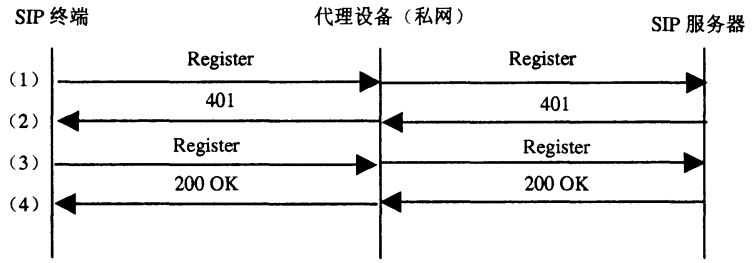

图6 代理处于私网通信流程——终端注册

（1）SIP 终端向代理设备发送 Register 消息，代理设备将消息中 SIP 终端的私有地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发 Register 消息。

（2）SIP 服务器向代理设备回应 401 Unauthorized 消息，代理设备将消息中的 SIP 服务器地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端转发 401 Unauthorized 消息。

（3）SIP 终端向代理设备发送带有正确鉴权信息的 Register 消息，代理设备将消息中 SIP 终端的私有地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发 Register 消息。

（4）SIP 服务器向代理设备回应 200 OK 消息，代理设备将消息中的 SIP 服务器地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端转发 200 OK 消息。

12.2.2 通信流程

12.2.2.1 私网向公网发起呼叫

代理处于私网通信流程——私网向公网发起呼叫如图7所示。

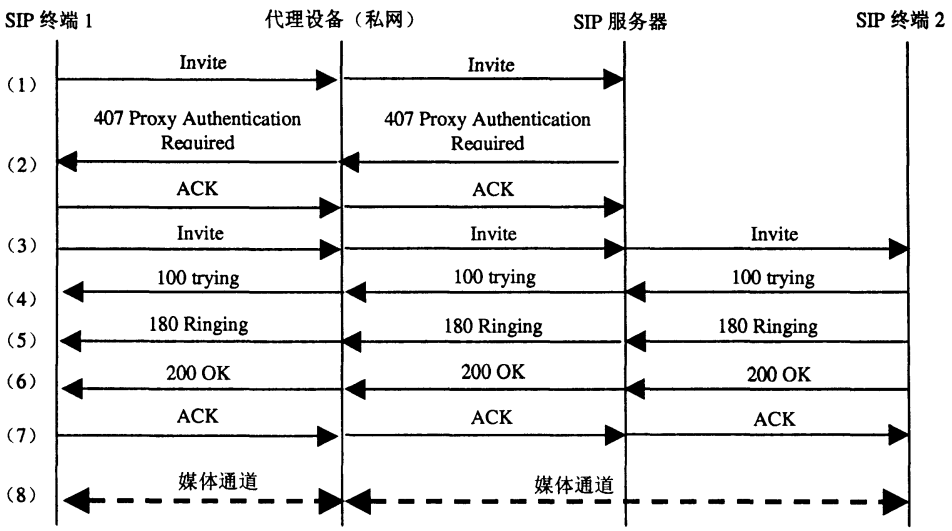

图7 代理处于私网通信流程——私网向公网发起呼叫

（1）SIP 终端 1 发起向 SIP 终端 2 的呼叫，向代理设备发送 Invite 消息，源地址为 SIP 终端 1 地址，代理设备收到 Invite 消息后，将消息中的私网地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发。

（2）SIP 服务器返回 407 消息，要求 SIP 终端 1 发送携带完整信息的 Invite 消息；代理设备收到 407 消息后，将消息中的公网地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发，SIP 终端 1 响应 ACK。

（3）SIP 终端 1 发起向 SIP 终端 2 的呼叫，向代理设备发送携有鉴权信息的 Invite 消息，源地址为 SIP 终端 1 地址，代理设备收到 Invite 消息后，将消息中的私网地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到 Invite 消息，向 SIP 终端 2 转发。

（4）SIP 终端 2 回应 100 trying 消息，SIP 服务器接收到该消息后，向代理设备转发；代理设备收到 100 trying 消息后，将消息中的公网地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（5）SIP 终端 2 振铃，向 SIP 服务器发送 180 Ringing 消息，SIP 服务器接收到该消息后，向代理设备转发；代理设备收到 180 Ringing 消息后，将消息中的公网地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（6）SIP 终端 2 回应 200 OK 消息，SIP 服务器接收到该消息后，向代理设备转发；代理设备收到 200 OK 消息后，将消息中的公网地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（7）SIP 终端 1 收到 200 OK 消息后，向代理设备发送 ACK 证实消息，代理设备收到 ACK 消息后，将消息中的私网地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到 ACK 消息，向 SIP 终端 2 转发。

（8）SIP 终端 1 和代理设备之间，代理设备和 SIP 终端 2 之间建立媒体通道。

12.2.2.2 公网向私网发起呼叫

公网向私网发起呼叫的流程如图8所示。

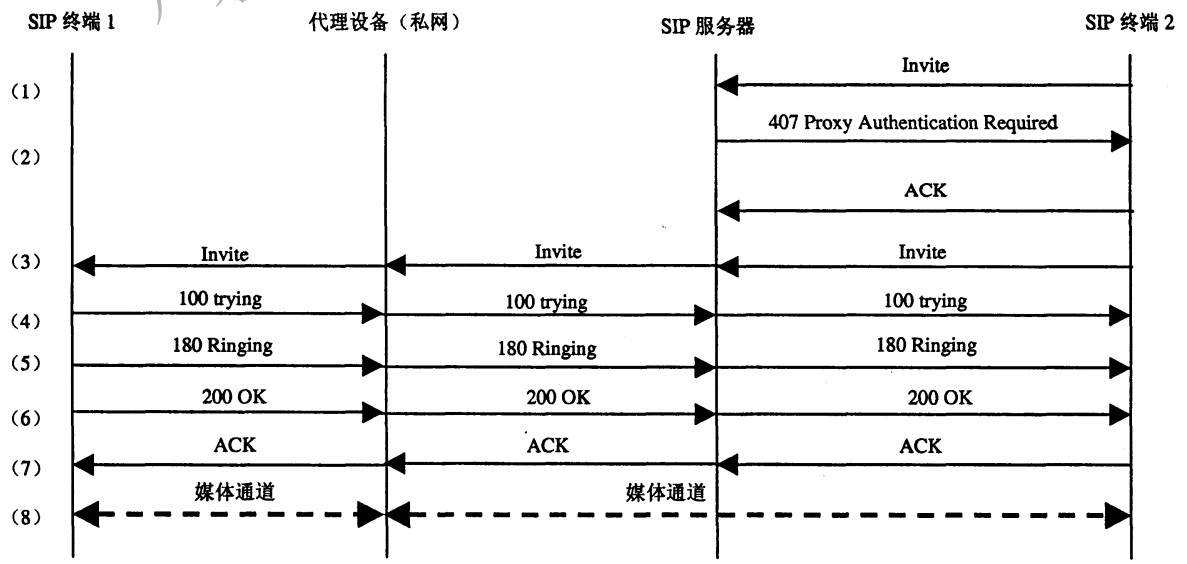

图8 代理处于私网通信流程——公网向私网发起呼叫

（1）SIP 终端 2 发起向 SIP 终端 1 的呼叫，向 SIP 服务器发送 Invite 消息。

（2）SIP 服务器返回 407 消息，要求 SIP 终端 2 发送携带完整信息的 Invite 消息，SIP 终端 2 响应 ACK。

（3）SIP 终端 2 向 SIP 服务器发送携有鉴权信息的 Invite 消息，SIP 服务器向代理设备转发该消息；

代理设备收到 Invite 消息后，将消息中的源地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（4）SIP 终端 1 回应 100 trying 消息，代理设备接收到该消息后，将消息中的私网地址转换为代理设备的公网地址，向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到该消息后向 SIP 终端 2 转发。

（5）SIP 终端 1 振铃，向代理设备发送 180 Ringing 消息；代理设备收到消息后，将消息中的私网地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到消息后，向 SIP 终端 2 转发。

（6）SIP 终端 1 回应 200 OK 消息，代理设备收到消息后，将消息中的私网地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到该消息后，向 SIP 终端 2 转发。

（7）SIP 终端 2 收到 200 OK 消息后，向 SIP 服务器发送 ACK 证实消息，SIP 服务器接收到消息后向代理设备转发；代理设备收到 ACK 消息后，将消息中的公网地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（8）SIP 终端 2 和代理设备之间，代理设备和 SIP 终端 1 之间建立媒体通道。

12.2.2.3 私网向私网发起呼叫

12.2.2.3.1 私网终端呼叫属于同一 SIP 服务器（相同代理设备）的私网终端

其信令流程如图9所示。

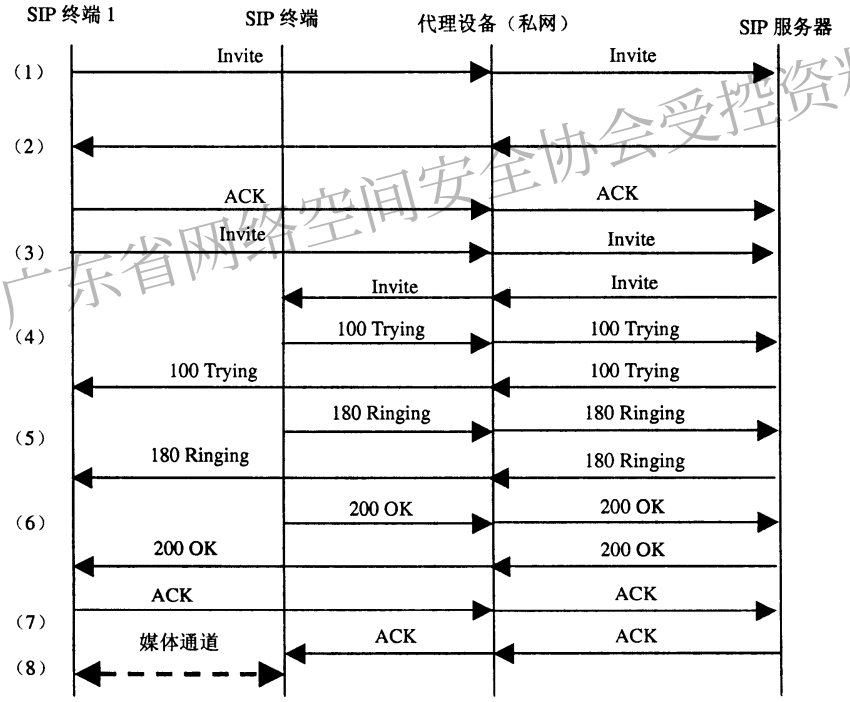

图9 代理处于私网通信流程——私网 SIP 终端 1 呼叫属于同一 SIP 服务器（相同代理设备）的私网 SIP 终端 2

（1）SIP 终端 1 发起向 SIP 终端 2 的呼叫，向代理设备发送 Invite 消息，源地址为 SIP 终端 1 地址，代理设备收到 Invite 消息后，将消息中的私网地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发。

（2）SIP 服务器返回 407 消息，要求 SIP 终端 1 发送携带完整信息的 Invite 消息；代理设备收到 407 消息后，将消息中的公网地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发，SIP 终端 1 响应 ACK。

（3）SIP 终端 1 向代理设备发送携有鉴权信息的 Invite 消息，源地址为 SIP 终端 1 地址，代理设备收到 Invite 消息后，将消息中的私网地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到 Invite 消息，向代理设备转发消息；代理设备接收到消息后，将消息中的公网地址转换为代理设备的私网地址，继续向 SIP 终端 2 转发。

（4）SIP 终端 2 回应 100 trying 消息，代理设备接收到该消息后，将消息中的私网地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到消息后，继续向代理设备转发；代理设备收到该消息后，将消息中的公网地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（5）SIP 终端 2 振铃，向代理设备发送 180 Ringing 消息，代理设备接收到该消息后，将消息中的私网地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到该消息后，继续向代理设备转发；代理设备接收到该消息后，将消息中的公网地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（6）SIP 终端 2 回应 200 OK 消息，代理设备接收到该消息后，将消息中的私网地址转换为代理设备的公网地址，向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到该消息后，继续向代理设备转发；代理设备收到该消息后，将消息中的公网地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（7）SIP 终端 1 收到 200 OK 消息后，向代理设备发送 ACK 证实消息，代理设备收到 ACK 消息后，将消息中的私网地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到 ACK 消息，向 SIP 终端 2 转发。

（8）SIP 终端 1 和 SIP 终端 2 之间可以直接建立点到点媒体通道，也可以通过代理设备进行媒体转发。

12.2.2.3.2 私网终端呼叫属于同一 SIP 服务器（不同代理设备）的私网终端

其信令流程如图 10 所示。

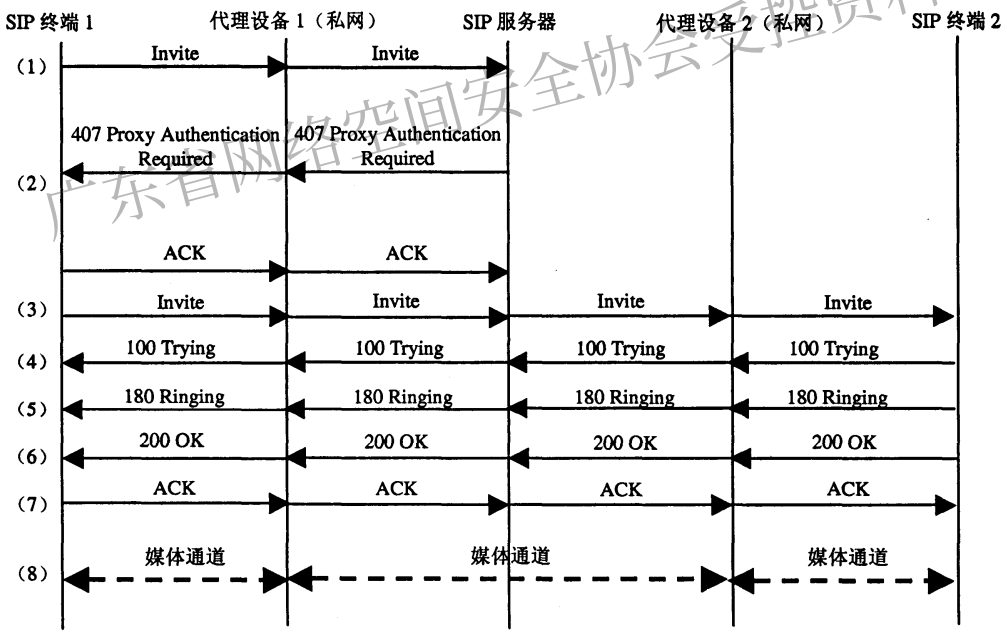

图10 代理处于私网通信流程——私网 SIP 终端 1 呼叫属于同一 SIP 服务器（不同代理设备）的私网 SIP 终端 2

说明：对于终端 1 和代理设备 1，相当于私网呼叫公网的过程；

对于终端 2 和代理设备 2，相对于公网呼叫私网的过程。

12.3 代理处于公私网边缘通信流程

代理处于公私网边缘时，代理完成SIP终端的信令和媒体的地址/端口变换。此时，代理处于公私网边缘时的呼叫流程与代理处于私网内的呼叫流程相同。因此，通信流程可参考代理处于私网内部的呼叫流程。

12.3.1 注册流程

其注册流程如图 11 所示。

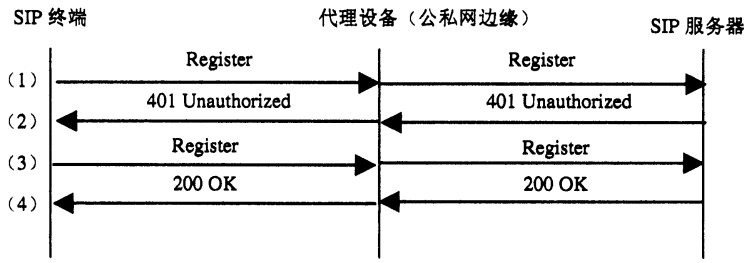

图11 代理处于公私网边缘通信流程——注册流程

（1）SIP 终端向代理设备发送 Register 消息，代理设备将消息中 SIP 终端的私有地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发 Register 消息。

（2）SIP 服务器向代理设备回应 401 Unauthorized 消息，代理设备将消息中的 SIP 服务器地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端转发 401 Unauthorized 消息。

（3）SIP 终端向代理设备发送带有正确鉴权信息的 Register 消息，代理设备将消息中 SIP 终端的私有地址转换为代理设备的公网地址，并向 SIP 服务器转发 Register 消息。

（4）SIP 服务器向代理设备回应 200 OK 消息，代理设备将消息中的 SIP 服务器地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端转发 200 OK 消息。

12.3.2 通信流程

参见代理设备处于私网内通信流程。

代理处于公私网边缘时，代理完成 SIP 终端的信令和媒体的地址/端口变换。此时，代理处于公私网边缘时的呼叫流程与代理处于私网内的呼叫流程相同。

12.3.2.1 私网向公网发起呼叫

参见12.2.2.1，代理设备处于私网内的呼叫流程。

12.3.2.2 公网向私网发起呼叫

参见12.2.2.2，代理设备处于私网内的呼叫流程。

12.3.2.3 私网向私网发起呼叫

12.3.2.3.1 私网终端呼叫属于同一 SIP 服务器（相同代理设备）的私网终端

参见12.2.2.3.1，代理设备处于私网内的呼叫流程。

12.3.2.3.2 私网终端呼叫属于同一 SIP 服务器（不同代理设备）的私网终端

参见 12.2.2.3.2，代理设备处于私网内的呼叫流程。

12.4 代理处于公网通信流程

12.4.1 注册流程

其注册流程如图12所示。

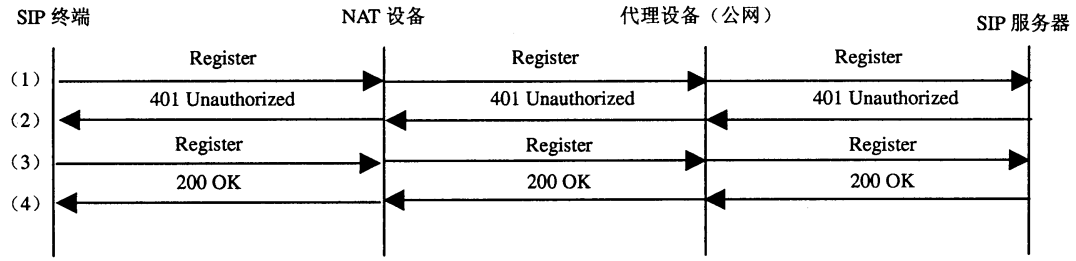

图12　代理处于公网通信流程——注册流程

（1）SIP 终端向 NAT 设备发送 Register 消息，NAT 设备将消息中 SIP 终端的私有地址转换为 NAT 设备的公网地址，并向代理设备转发，代理设备接收 Register 消息后，继续向 SIP 服务器转发。

（2）SIP 服务器向代理设备回应 401 Unauthorized 消息，代理设备将消息转发至 NAT 设备，NAT 设备对 SIP 服务器地址进行转换，并向 SIP 终端转发 401 Unauthorized 消息。

（3）SIP 终端向 NAT 设备发送带有正确鉴权信息的 Register 消息，NAT 设备将消息中 SIP 终端的私有地址转换为 NAT 设备的公网地址，并向代理设备转发，代理设备接收到 Register 消息后，继续向 SIP 服务器转发。

（4）SIP 服务器向代理设备回应 200 OK 消息，代理设备将消息转发至 NAT 设备将消息中的 SIP 服务器地址转换为代理设备的私网地址，并向 SIP 终端转发 200 OK 消息。

12.4.2　通信流程

代理处于公网时，代理完成 SIP 终端的信令和媒体的地址/端口变换。此时，代理处于公网时的呼叫流程与代理处于私网内的呼叫流程相同。

12.4.2.1　私网向公网发起呼叫

其呼呼叫流程如图 13 所示。

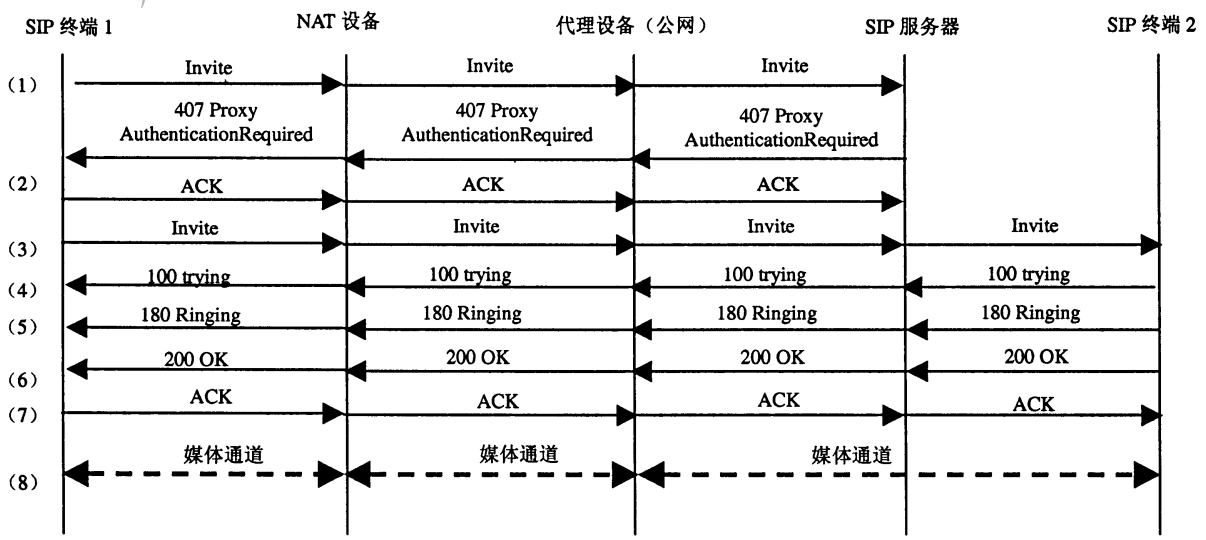

图13　代理处于公网——私网向公网发起呼叫

（1）SIP 终端 1 发起向 SIP 终端 2 的呼叫，向 NAT 设备发送 Invite 消息，源地址为 SIP 终端 1 地址，NAT 设备收到 Invite 消息后，将消息头的私网地址转换为 NAT 设备的公网地址，并向代理设备转发；代理设备接收到消息后，继续向 SIP 服务器转发。

（2）SIP 服务器返回 407 消息，要求 SIP 终端 1 发送携带完整信息的 Invite 消息；代理设备收到 407

消息后，向 NAT 设备转发，NAT 设备将消息头的公网地址转换为 NAT 设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发，SIP 终端 1 响应 ACK 消息。

（3）SIP 终端 1 发起向 SIP 终端 2 的呼叫，向 NAT 设备发送携有鉴权信息的 Invite 消息，源地址为 SIP 终端 1 地址，NAT 设备收到 Invite 消息后，将消息头的私网地址转换为 NAT 设备的公网地址，并向代理设备转发；代理设备接收到消息后，将 SDP 消息体中的源地址替换成代理设备的地址，继续向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到 Invite 消息，向 SIP 终端 2 转发。

（4）SIP 终端 2 回应 100 trying 消息，SIP 服务器接收到该消息后，向代理设备转发；代理设备收到 100 trying 消息后，继续向 NAT 设备转发；NAT 设备将消息中的公网地址转换为 NAT 设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（5）SIP 终端 2 振铃，向 SIP 服务器发送 180 Ringing 消息，SIP 服务器接收到该消息后，向代理设备转发；代理设备收到 180 Ringing 消息，如果消息中包含 SDP 消息体，则将 SDP 消息体中的源地址替换成 NAT 设备的公网地址，继续向 NAT 设备转发；NAT 设备将消息头的公网地址转换为 NAT 设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（6）SIP 终端 2 回应 200 OK 消息，SIP 服务器接收到该消息后，向代理设备转发；代理设备收到 200 OK 消息后，继续向 NAT 设备转发；NAT 设备将消息头的公网地址转换为 NAT 设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（7）SIP 终端 1 收到 200 OK 消息后，向 NAT 设备发送 ACK 证实消息，NAT 设备收到 ACK 消息后，将消息头的私网地址转换为 NAT 设备的公网地址，并向代理设备转发；代理设备接收到消息后，继续向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到 ACK 消息，向 SIP 终端 2 转发。

（8）SIP 终端 1 和 NAT 设备之间，NAT 设备和代理设备之间，代理设备和 SIP 终端 2 之间建立媒体通道。

12.4.2.2 公网向私网发起呼叫

其呼叫流程如图14所示。

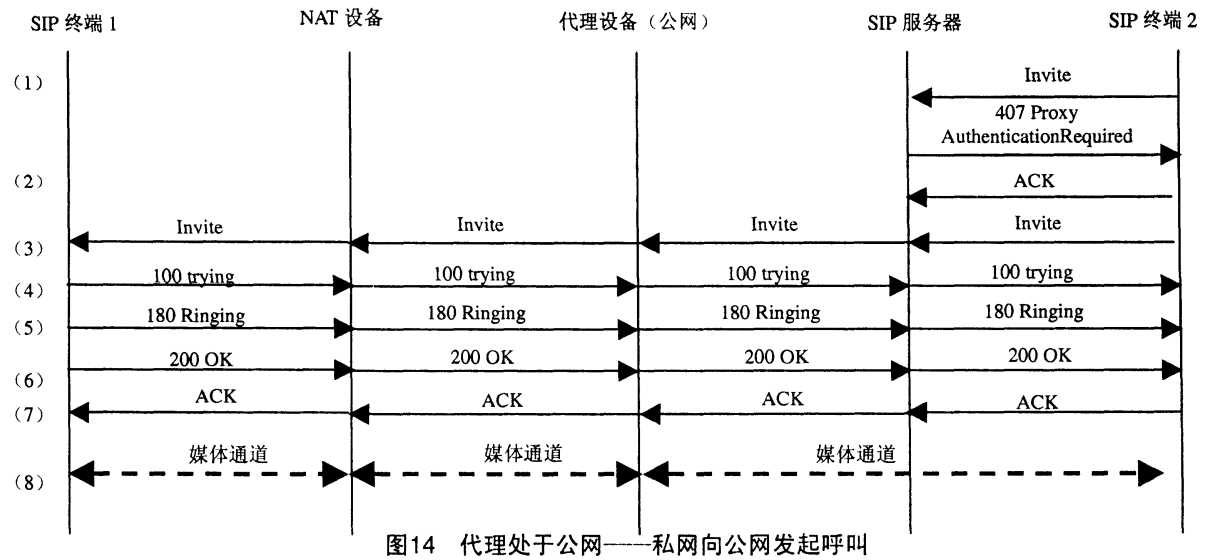

图14 代理处于公网——私网向公网发起呼叫

（1）SIP 终端 2 发起向 SIP 终端 1 的呼叫，向 SIP 服务器发送 Invite 消息。

（2）SIP 服务器返回 407 消息，要求 SIP 终端 2 发送携带完整信息的 Invite 消息，SIP 终端 2 响应

ACK 消息。

（3）SIP 终端 2 向 SIP 服务器发送携有鉴权信息的 Invite 消息，SIP 服务器向代理设备转发该消息；代理设备收到 Invite 消息后，将 SDP 消息体中的源地址替换为代理设备的地址，继续向 NAT 设备转发；NAT 设备接收到消息后，将消息头的公网地址替换为 NAT 设备的地址私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（4）SIP 终端 1 回应 100 trying 消息，NAT 设备接收到该消息后，将消息头的私网地址转换为代理设备的公网地址，向代理设备转发；代理设备接收到 100 trying 消息后，继续向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到该消息后向 SIP 终端 2 转发。

（5）SIP 终端 1 振铃，向 NAT 设备发送 180 Ringing 消息；NAT 设备收到消息后，将消息头的私网地址转换为 NAT 设备的公网地址，并向代理设备转发；代理设备接收到 180 Ringing 消息，如果消息中包含 SDP 消息体，则将 SDP 消息中的源地址替换为 SIP 服务器的地址，并向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到消息后，向 SIP 终端 2 转发。

（6）SIP 终端 1 回应 200 OK 消息，NAT 设备收到消息后，将消息头的私网地址转换为 NAT 设备的私网地址，并向代理设备转发；代理设备收到消息后，继续向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收消息向 SIP 终端 2 转发。

（7）SIP 终端 2 收到 200 OK 消息后，向 SIP 服务器发送 ACK 证实消息，SIP 服务器接收到消息后向代理设备转发；代理设备收到 ACK 消息后，继续向 NAT 设备转发；NAT 设备将消息头的公网地址转换为 NAT 设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（8）SIP 终端 2 和代理设备之间，代理设备和 SIP 终端 1 之间建立媒体通道。

12.4.2.3 私网向私网发起呼叫

12.4.2.3.1 私网终端呼叫属于同一 SIP 服务器（相同代理设备）的私网终端

其通信流程如图15所示。

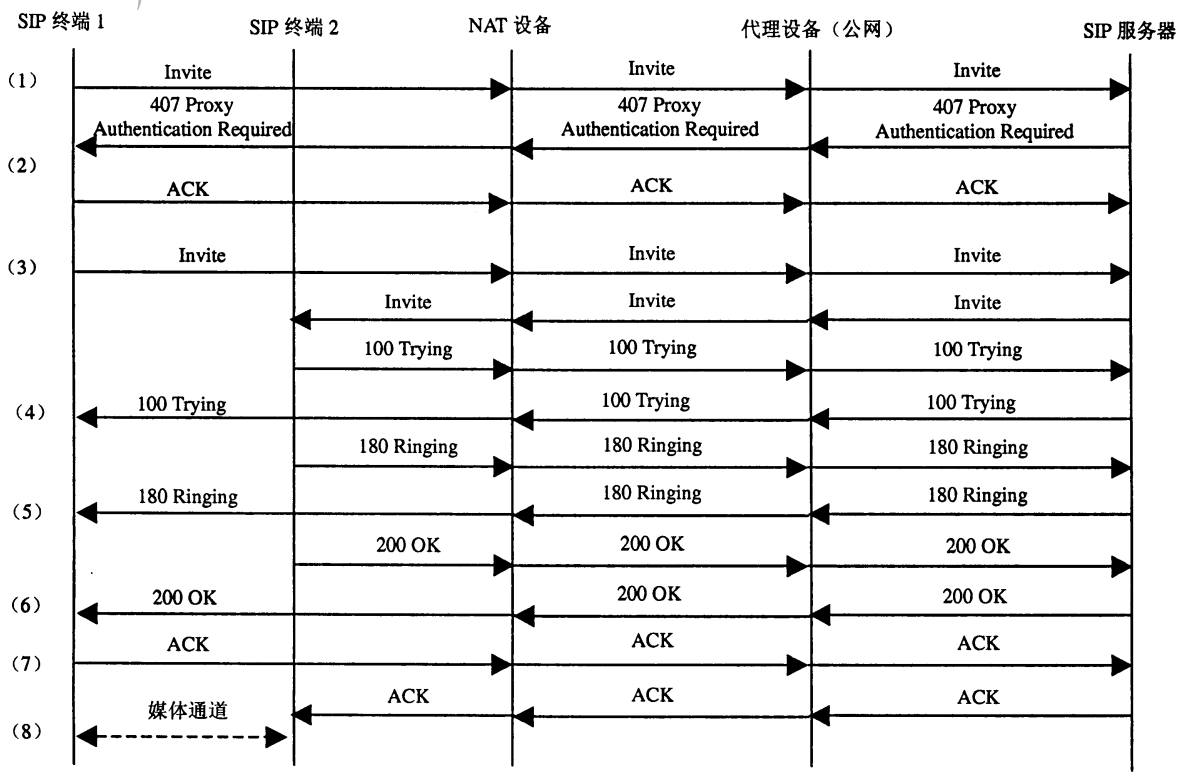

图15 代理处于公网通信流程——私网 SIP 终端 1 呼叫属于同一 SIP 服务器（相同代理设备）的私网 SIP 终端 2

（1）SIP 终端 1 发起向 SIP 终端 2 的呼叫，向 NAT 设备发送 Invite 消息，源地址为 SIP 终端 1 地址，NAT 设备收到 Invite 消息后，将消息头的私网地址转换为 NAT 设备的公网地址，并向代理设备转发；代理设备接收到消息后，继续向 SIP 服务器转发。

（2）SIP 服务器返回 407，要求 SIP 终端 1 发送携带完整信息的 Invite 消息；代理设备收到 407 消息后，向 NAT 设备转发；NAT 设备接收到消息，将消息中的公网地址转换为 NAT 设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发，SIP 终端 1 响应 ACK 消息。

（3）SIP 终端 1 向 NAT 设备发送携有鉴权信息的 Invite 消息，源地址为 SIP 终端 1 地址，NAT 设备收到 Invite 消息后，将消息头的私网地址转换为代理设备的公网地址，并向代理设备转发；代理设备接收到消息后，将 SDP 消息体中的源地址替换成代理设备的地址，继续向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到 Invite 消息，向代理设备转发消息；代理设备接收到消息后，根据消息中的 SDP 消息体中的目的地址向 NAT 设备转发；NAT 设备接收到 Invite 消息后，将消息头的公网地址转换为 NAT 设备的私网地址，继续向 SIP 终端 2 转发。

（4）SIP 终端 2 回应 100 trying 消息，NAT 设备接收到该消息后，将消息头的私网地址转换为 NAT 设备的公网地址，并向代理设备转发；代理设备收到消息后，继续向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到消息后，根据消息头的目的地址向代理设备转发；代理设备继续向 NAT 设备转发 100 trying 消息；NAT 设备收到该消息后，将消息中的公网地址转换为 NAT 设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（5）SIP 终端 2 振铃，向 NAT 设备发送 180 Ringing 消息，NAT 设备接收到该消息后，将消息头的私网地址转换为代理设备的公网地址，并向代理设备转发；代理设备接收到消息后，将 SDP 消息体中的源地址替换成代理设备的地址，继续向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到 Invite 消息，向代理设备转发消息；代理设备接收到消息后，根据消息中的 SDP 消息体中的目的地址向 NAT 设备转发；NAT 设备接收到 Invite 消息后，将消息头的公网地址转换为 NAT 设备的私网地址，继续向 SIP 终端 1 转发。

（6）SIP 终端 2 回应 200 OK 消息，NAT 设备接收到该消息后，将消息头的私网地址转换为 NAT 设备的公网地址，并向代理设备转发；代理设备收到消息后，继续向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到消息后，根据消息头的目的地址向代理设备转发；代理设备继续向 NAT 设备转发 200 OK 消息；NAT 设备收到该消息后，将消息中的公网地址转换为 NAT 设备的私网地址，并向 SIP 终端 1 转发。

（7） SIP 终端 1 收到 200 OK 消息后，向 NAT 设备发送 ACK 证实消息，NAT 设备收到 ACK 消息后，将消息头的私网地址转换为代理设备的公网地址，并向代理设备转发；代理设备接收到消息后，继续向 SIP 服务器转发；SIP 服务器接收到 Invite 消息，向代理设备转发消息；代理设备继续向 NAT 设备转发；NAT 设备接收到 Invite 消息后，将消息头的公网地址转换为 NAT 设备的私网地址，继续向 SIP 终端 2 转发。

（8）SIP 终端 1 和 SIP 终端 2 之间可以直接建立点到点媒体通道，也可以通过代理设备进行媒体转发。

12.4.2.3.2 私网终端呼叫属于同一 SIP 服务器（不同代理设备）的私网终端

其通信流程如图16所示。

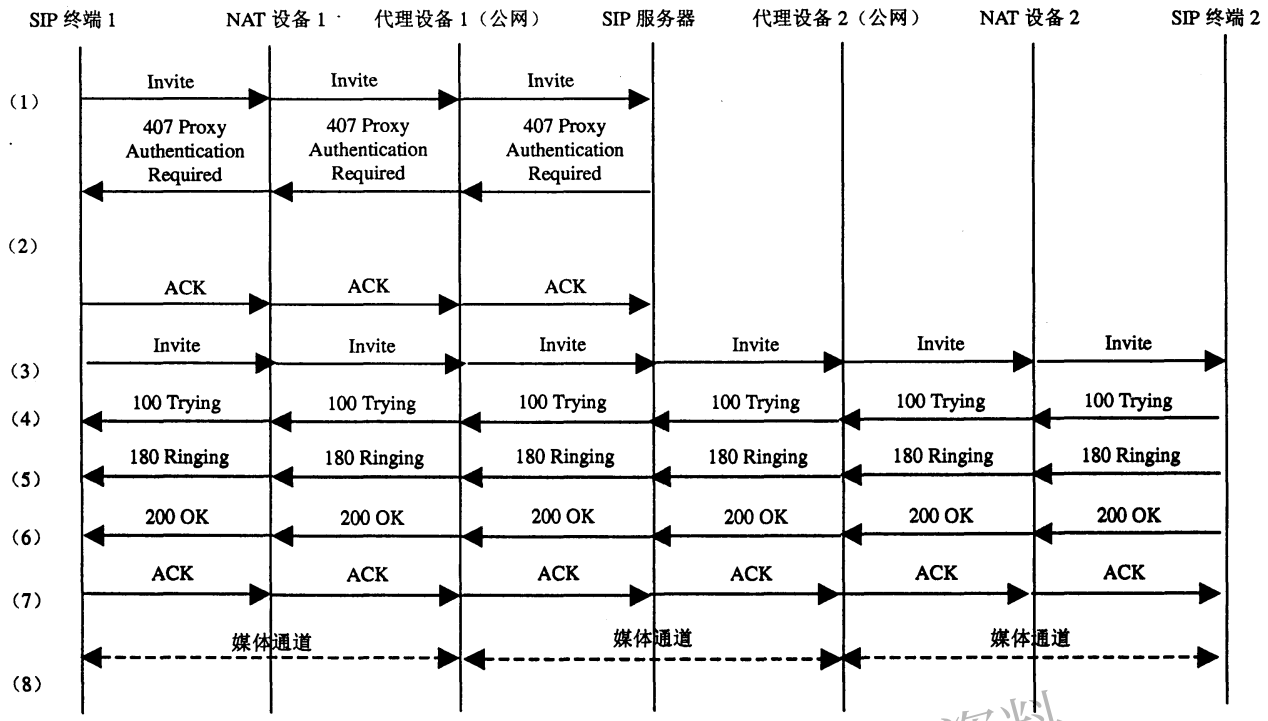

图16 代理处于公网通信流程——私网 SIP 终端 1 呼叫属于同一 SIP 服务器（不同代理设备）的私网 SIP 终端 2

说明：对于终端 1、NAT 设备 1、代理设备 1，相当于私网呼叫公网的过程；

对于终端 2、NAT 设备 2、代理设备 2，相对于公网呼叫私网的过程。

13 性能要求

13.1 容量

容量是指代理设备可以代理的终端数目。

由于不同私网的网络规模差异较大，因此，当代理设备处于公网、公私网边缘、私网时，本部分对代理设备的容量不作具体规定，代理设备应根据私网的实际网络规模灵活地配置其可以代理的终端数目。本部分要求代理设备的容量应达到其标称值。

13.2 终端注册处理能力

终端注册处理能力包含两个指标：注册消息处理容量和注册消息成功转发率。

13.2.1 注册消息处理容量

终端注册处理容量是指每秒钟可处理的注册消息数，单位为个。

由于不同私网的网络规模差异较大，因此，本部分对代理设备的注册消息处理容量不作具体规定。本部分要求代理设备的注册消息处理容量应达到其标称值。注册容量、并发处理容量。注册容量：可注册的用户数。性能参数：同时可处理的并发用户数。

13.2.2 注册成功转发率

注册成功转发率是指每秒钟成功转发至服务器的注册消息数与接收的总消息数的比值。

本部分要求其注册成功转发率应不小于99%。

13.3 信令转发时延

信令转发时延是指代理设备接收到来自终端的注册消息或呼叫信令，完成地址和端口映射后，转发至代理设备的出口的时间间隔。

本部分要求代理设备的信令转发时延不大于10ms。

13.4 呼叫信令转发成功率

呼叫信令成功转发率是指每秒钟成功转发至服务器的呼叫信令消息数与接收的总呼叫消息数的比值。本部分要求代理设备的呼叫信令的成功转发率不小于99%。

13.5 呼叫信令并发处理能力

呼叫信令并发处理能力是指每秒钟代理设备完成呼叫信令消息的地址/端口映射后，转发至SIP服务器或对端SIP端点的消息数目，单位个/s。消息数目为SIP消息。

由于不同私网的网络规模差异较大，因此，当代理设备处于公网、私网边缘或私网时，本部分对代理设备的呼叫信令并发处理能力不作具体规定。本部分要求代理设备的呼叫信令并发处理能力应达到其标称值。

13.6 媒体转发能力

媒体转发能力包含两个指标：媒体保持能力和媒体转发时延。

13.6.1 媒体保持能力

媒体保持能力是指代理设备每秒同时保持的媒体流连接数目，单位个。

由于不同私网的网络规模差异较大，因此，当代理设备处于公网、私网边缘或私网时，本部分对代理设备的媒体保持能力不作具体规定。本部分要求代理设备的媒体保持能力应达到其标称值。

13.6.2 媒体转发时延

媒体转发时延是指代理设备将接收到来自私网（或公网）终端的媒体流进行地址和端口映射后，转发至代理设备的出口的时间间隔。本部分要求代理设备的媒体转发试验应小于1ms。

14 服务质量要求

代理设备应该具备 QoS 管理功能，包括报文优先级处理、带宽管理和业务等级标记等。

代理设备的 QoS 管理功能适用对象包括：信令流、语音流、视频流等。

15 安全要求

15.1 信息的安全转发

在向服务器或终端设备转发消息时，代理设备必须确保在其自身转发过程中不破坏信息的安全性。

15.2 访问控制

代理设备的每个端口或全局必须可以配置ACL访问控制列表功能，防止非法用户对服务器的访问，至少应该包含以下扩展五元组的ACL：

1） 代理设备必须提供基于源 IP 地址的数据过滤；

2） 代理设备必须提供基于目的 IP 地址的数据过滤；

3） 代理设备必须提供基于源端口的数据过滤；

4） 代理设备必须提供基于目的端口的数据过滤；

5） 代理设备必须提供基于特定协议的数据过滤。

15.3 配置控制

在为代理设备安装软件/硬件时，应使用良好的配置控制：

1）如果允许通过因特网更新或下载配置，则应提供一种方法使得客户能验证下载的内容是否有效，这种验证可以通过检查内容校验和来实现；

2）如果厂商提供用户远程登录配置设备的能力，则这种能力应该是可配置的，缺省情况应不允许进行远程配置；

3）在允许进行远程配置前，设备应要求有效的认证，这种认证不应在网络上传输认证明文，例如，应实现 SSL、S-Key 或者其他类似认证机制。

15.4 资源安全控制

代理设备应该严格控制资源的使用，尽量避免恶意占用资源带来的安全隐患，包括以下几方面的要求：

1）地址资源的保护：精确识别用户媒体资源分配请求，防止恶意用户非法占用地址资源。

2）会话资源的保护：精确识别用户会话建立请求，防止恶意用户非法占用会话资源。

3）带宽资源的保护：对用户实施高精度的带宽控制，防止用户恶意占用网络带宽资源。

4）连接资源的保护：防止用户 DoS 攻击消耗网络设备的连接资源，造成核心交换设备的瘫痪。

15.5 防攻击能力

代理设备应具备防 DoS 攻击的能力，应该至少支持以下几种防 DoS 攻击的机制：

1）TCP 同步洪泛攻击；

2）Ping 超大包攻击；

3）ICMP 攻击；

4）分布式 DoS 攻击。

代理设备应具备完整的协议检查功能，防止非法报文的攻击，防止 IP 地址欺骗，防止未经授权而使用网络资源。

代理设备方案应尽量避免把私网设备的信息向外界公开，避免对防火墙/NAT 做一些违反网络安全规范的设定。

16 操作维护和网管要求

当代理设备处于私网、公网和公私网边缘时，本部分要求代理设备应至少支持SNMPv2协议，支持RFC3418 SNMPv2 MIB，并应考虑采用SNMPv2以上版本。网管应能够提供配置管理、故障管理、性能管理和安全管理功能。

当代理设备处于私网内部时，代理设备可选支持SNMPv2协议及其以上版本。

本部分要求代理设备支持本地维护接口，本地接口类型可采用RS-232接口或10/100自适应以太网接口。

16.1 配置管理

代理设备应支持：

1）SNMP 协议配置管理（待定）；

2）脱机、在线配置；

3）Telnet 远程配置；

4）提供数据备份功能；

5）提供命令行和图形界面（可选）两种方式对整机数据进行配置；

6）提供数据升级功能等。

16.2 性能管理

本部分要求性能管理应至少具有设备性能管理、网络性能管理和统计、用户数据管理。

代理设备应该能实现基于终端用户的信息的数据截取，监控分析信令流以及媒体流是否正常。

代理设备应该能针对不同用户（地址/端口），提供在线用户的状态、双向收发数据包数、字节数、业务类型（可选）等用户信息统计的功能。

代理设备应该具备实时监控自身资源利用状况的能力，例如会话数、会话数占用率（会话数/最大会话数）、CPU占用率以及内存占用率等，并能够将这些资源信息以可配置的间隔或策略上报给网管系统。

16.2.1 设备性能管理

- 代理设备的CPU利用率；
- 代理设备的故障率；
- 端口利用率。

16.2.2 网络性能管理和统计

- 网络时延统计；
- 丢包率；
- 抖动；
- 吞吐量；
- 带宽统计利用率。

16.2.3 用户数据管理

本部分规定代理设备应管理的用户数据至少包括：

- 注册IP地址；
- 服务器IP地址；
- 服务器协议端口；
- 信令端口；
- 通信状态；
- 链路状态；
- 其他。

16.2.4 业务统计(可选)

本部分规定代理设备应具备按目的码进行统计、按主叫用户进行统计和按全局业务量进行统计的功能，统计内容至少包括（待讨论）：

- 呼入次数；
- 呼出次数；
- 媒体连接数。

16.3 故障管理

代理设备应可以定期地执行系统自检，检测自身过载情况的发生及其严重的程度，合理协调内部工作，减小过载导致的不良影响。

代理设备应具备完善的告警系统，并可以按照故障的严重程度分类，一般至少应分为两大类，例如紧急告警和非紧急告警。

本部分要求故障管理应至少包括以下功能:

1） 系统资源告警

— 系统 CPU 占有率；

— 存储空间占有率；

— 设备倒换等。

2） 各类终端连接状况告警

— 终端工作状态；

— 终端连接状态。

3） 传输质量告警

— 丢包率告警；

— 传输误码告警；

— 重发指标越界告警。

16.4 安全管理

本部分要求网管维护员登录时输入账户和密码，系统对每次访问做记录。根据维护员的需要，系统可以对其权限进行分类，如系统管理员、配置管理员、维护管理员等。本部分要求安全管理应至少具备以下功能。

1） 权限管理

网管应提供区分功能类型和操作级别的权限管理功能，实现不同类型、不同级别的操作员具有不同的命令集权限。权限管理应能精确到命令。

2） 日志管理

网管应记录所有操作员的所有操作日志，内容至少应包括：操作时间、命令执行时间、操作员、操作终端、输入的命令内容、命令的结果等。

代理设备的安全日志应该提供用户注册/注销的记录，并提供用户数据访问的记录。

代理设备在按照访问控制策略对用户报文进行规则检查，丢弃非法报文的同时，应该提供可信赖的日志记录。

代理设备可以将本地日志备份到日志服务器上，以备事后进行分析、查询。

17 可靠性要求

1）无故障连续工作时间

当代理设备处于公网和公私网边缘时，无故障工作时间：MTBF>61 320h，即7年。

当代理设备处于私网内时，无故障工作时间：MTBF>8 760h，即1年。

2）故障恢复时间

代理设备故障恢复时间<30min。

18 电源及接地要求

18.1 电源要求

18.1.1 直流电源要求

18.1.1.1 额定电压

采用额定电压为－48V的直流电源。

18.1.1.2 电压波动范围

电源设备供给代理设备电压波动范围，在每一个机架的直流输入端子处测量－48V电压，允许变动范围为－57～－40V。代理设备应当能在该电压变动范围之内正常工作。

18.1.1.3 杂音电压指标

-48V电源电压所含的杂音电压指标，在直流配电盘输出端子处测量的限值如下：

1）300～3 400Hz（电话频带）杂音（衡重杂音）电压≤2mV。

2）0～300Hz峰－峰值杂音电压≤400mV。

3）3.4～150kHz宽带杂音电压≤100mV有效值。

4）150kHz～30MHz宽带杂音电压≤30mV有效值。

18.1.1.4 离散频率（单频）杂音电压

3.4～150kHz,≤5mV有效值。

150～200kHz，≤3mV有效值。

200～500kHz，≤2mV有效值。

500kHz～30MHz，≤1mV有效值。

18.1.2 交流电源要求

单相，额定电压220V，波动±15%，频率50Hz±5%，线电压波形畸变率小于5%。代理设备应当能在该电压变动范围之内正常工作。

18.2 接地要求

18.2.1 接地方式

代理设备所在机房应采取各类通信设备的工作地、保护地以及建筑防雷接地共同合用一组接地体的集中接地方式，即为联合接地方式。

18.2.2 接地要求

1）由联合接地体的垂直接地总汇集线上所接的水平接地分汇集线引入机房，代理设备的各个机架设备的接地线就近引入水平接地分汇集线上。

2）代理设备各机架上的直流电源工作地应从接地汇集线上引入。

3）各机架设备做工作接地，机壳和机架应做保护接地。

18.2.3 接地线截面积

接地线（指各种需接地的机架、地线等设备与水平接地分汇集线之间的连线）其截面积应根据可能通过的最大电流负荷确定。接地线应采用良导体（铜）导线，并且不准使用裸导线布放。

18.2.4 接地电阻值

代理设备所在机房的联合接地的接地电阻值要求＜1Ω。

19 环境要求

19.1 环境温、湿度要求

代理设备在以下温、湿度条件下的机房中应能正常工作，见表1。

表1 环境温度、湿度要求

设备名称及机房名称	温 度（℃）		相对湿度（%）	
	长期工作条件	短期工作条件	长期工作条件	短期工作条件
代理设备及外围设备	15℃～30℃	0℃～45℃	40%~65%	20%~90%

注：

（1）机房内工作环境温、湿度的测量点，指在设备机架前后没有保护板时测量，距地板以上 1.5m 和距设备机架前方 0.4m 处测量的数值。

（2）短期工作条件指连续不超过 48h 和每年累计不超过 15 天。

（3）极端恶劣工作环境，一般指机房空调系统出现故障时可能出现的环境温度和湿度值。每次不应超过 5h 能恢复正常工作范围

19.2 机房地面要求

代理设备要求机房的地面具有良好的防静电性能，地板绝缘电阻应满足表2要求。

表2 绝缘要求

阻值要求分档	每档绝缘电阻值	说 明
最小绝缘电阻	$25\times10^3\Omega$	
最大绝缘电阻	$1\times10^6\Omega$	对新地板要求
最大绝缘电阻	$1\times10^{10}\Omega$	地板寿命终了时

机架上下应留空间，满足通风、防静电及布缆要求。当机房处在相对湿度较低的地区环境时，特别当相对湿度处在20%以下的时间里，应加强其抗静电措施。

19.3 代理设备对机房的防尘和对有害气体浓度的要求

19.3.1 对防尘的要求

（1）机房中应无爆炸、导电、导磁性及腐蚀性尘埃。

（2）灰尘粒子直径大于5μm的浓度，应满足≤3×10^4粒/米^{3}要求。

19.3.2 对有害气体浓度的要求

机房中应无腐蚀金属的和破坏绝缘的气体。

19.4 代理设备抗电磁干扰的能力

代理设备抗电磁干扰能力参见YD/T 968-2002《电信终端设备电磁兼容性要求和测量方法》。

19.5 代理设备本身产生的电磁干扰要求

代理设备本身产生的电磁干扰能力要求参见YD/T 968-2002《电信终端设备电磁兼容性要求和测量方法》。

19.6 代理设备安装应有抗地震措施

代理设备机架及设备需进行抗震加固，应能达到抗里氏7级（美氏9级）地震的能力。

19.7 运输和仓储要求

代理设备应能适应不同的运输环境条件如防水、防震等，并应能在无空调条件下运输和仓储，而不影响装机开通之后的正常运行。

中华人民共和国
通信行业标准
支持多媒体业务网络地址翻译/防火墙（NAT/FW）穿越的代理设备技术要求
第2部分：SIP代理
YD/T 1657.2-2007
*
人民邮电出版社出版发行
北京市崇文区夕照寺街14号A座
邮政编码：100061
*