

ICS 33 040 40
M 32

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1657.3-2007

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 3 部分: MGCP 代理

Technical Specification for the Proxy Supporting Network Address
Translation/Firewall Traverse of Multimedia Services
Part 3: MGCP 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 录

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	3
5 代理设备在网络中的位置	3
6 功能要求	6
7 代理设备对现有网络功能实体要求	6
8 接口要求	7
9 地址要求	8
10 协议要求	8
11 媒体转发要求	8
12 通信流程	8
13 性能要求	23
14 服务质量要求	24
15 安全要求	24
16 操作维护和网管要求	25
17 可靠性要求	27
18 电源及接地要求	27
19 环境要求	28

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：薛 宁、何宝宏、茆练莉、姚 鑫、肖小红

广东省网络空间安全协会受控资料

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

1 范围

本部分规定了支持多媒体业务网络地址翻译/防火墙（NAT/FW）穿越的MGCP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。本部分仅涉及终端到服务器之间的NAT/FW穿越要求，不涉及服务器与服务器之间的NAT/FW穿越要求。

本部分适用于MGCP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
IETF RFC 1889	实时传输协议
IETF RFC 1907	简单网络管理协议v2
IETF RFC 3435	媒体网关控制协议（MGCP）

3 术语和定义

下列定义适用于本部分。

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) 的标准方法。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_ADD_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_ADD_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_ADD_Y, PORT B), 都能够将该报文发至相应的内网主机 (IP_ADD_X, PORT A)。

限制方式 (Restricted Cone)

NAT 将某个内网地址 (IP_ADD_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_ADD_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_ADD_X) 先发送报文至某个外部主机 (IP_ADD_Y) 之后, 该外部主机 (IP_ADD_Y) 才可以将报文发送至这个内部主机 (IP_ADD_X)。

端口限制方式 (Port Restricted Cone)

该方式限制方式相似, 只是增加了对于端口的限制。即, 需要内网主机 (IP_ADD_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_ADD_Y, PORT B), 外部主机 (IP_ADD_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 (IP_ADD_X, PORT A)。

对称方式 (Symmetric)

在该方式下, 对于源地址为相同内网地址 (IP_ADD_X, PORT A) 且目的地址为相同外网地址 (IP_ADD_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_ADD_X, PORT A): (IP_ADD_N, PORT C))。对于源地址 (IP_ADD_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, 制定安全政策控制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。

媒体网关控制器（MGC）

媒体网关的控制设备，完成对呼叫的控制功能以及对MG的控制和管理功能。在软交换网络中该功能由软交换实现。

MGCP 终端（MGCP Terminal）

采用 MGCP 协议在 IP 网上提供实时、双向媒体连接的网络端点，可以是 MG 或支持 MGCP 协议的终端。

媒体服务器（Media Resource Server）

是软交换体系中提供专用信号音媒体资源和电话会议资源功能的功能实体设备。

MGCP 代理（Proxy）

支持 MGCP 协议，能同时对位于私网内的 MGCP 终端的信令和媒体完成 NAT 穿越的功能实体，是私网内 MGCP 终端的代理控制器。

4 缩略语

下列缩略语适用于本部分。

FW	Firewall	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
MG	Media Gateway	媒体网关
MGC	Media Gateway Controller	媒体网关控制器
MGCP	Media Gateway Control Protocol	媒体网关控制协议
MRF	Media Relay Function	媒体中继功能
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
PAT	Port Address Translation	端口翻译
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
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
UDP	User Datagram Protocol	用户数据协议

5 代理设备在网络中的位置

在软交换网络中，MGCP终端（包括MGCP终端、MG等）和MGC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，MGCP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，MGCP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，MGC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。MGC和MGCP终端都采用公开IPv4地址时，不存在NAT/FW穿越问题。

为了帮助私网内部的MGCP终端实现NAT/FW穿越，可以在私网内部、公私网边缘或公网配置代理设备。本部分规定MGCP代理设备同时具有信令代理和媒体代理的功能，实现对语音业务穿越NAT/FW的功能实体。从处于公网的MGC角度来说，代理应看作为MGC的终端，从终端角度来说，代理同时作为MGCP终端的控制器。MGCP代理是支持MGCP协议以及相应的媒体流完成NAT/FW穿越的功能实体。

如果 MGC 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 MGCP 协议穿越问题与处于私网内部的 MGCP 终端面临的 MGCP 协议穿越问题相同。为方便起见，本部分假定 MGC 采用公有 IPv4 地址，本部分对 MGC 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 也可以作为某种形式的防火墙。只是 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。防火墙可以设定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是否能工作依赖于防火墙上设定的策略。本部分只是针对于 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。

本部分对支持 IPv4 和 IPv6 协议之间的 NAPT/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。代理只能代理该私网内的 MGCP 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。当终端位于多级私网内时，需在各级私网分别设置 MGCP 代理设备，每级代理设备分别代理其所属私网内的终端以及其下级私网内终端实现本级私网的 NAT/FW 穿越。

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。

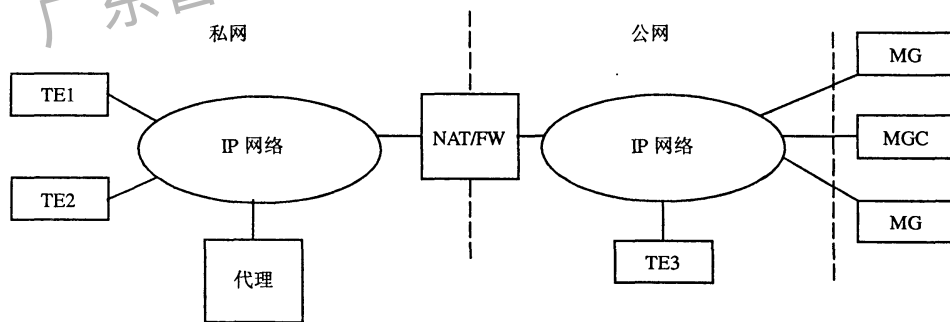


图1 MGCP代理处于一级私网

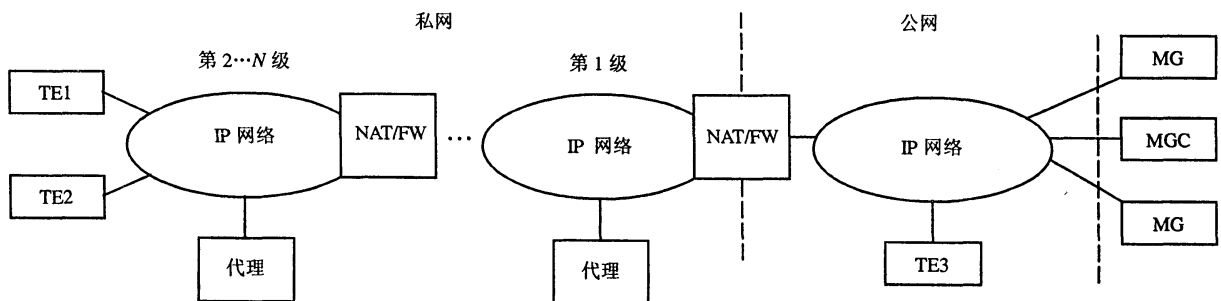


图2 MGCP代理处于多级私网

5.2 代理处于公私网边缘

当代理处于公私网边缘时，应至少配置一个私有 IPv4 地址和一个公有 IPv4 地址。代理只能代理该

网内的 MGCP 终端实现 NAT/FW 穿越，完成该私网内的各 MGCP 终端消息的地址转换。当终端位于多级私网内时，需在各级私网的边缘分别设置 MGCP 代理设备，每级代理设备分别代理其所属私网内的终端以及其下级私网内终端实现本级私网的 NAT/FW 穿越。

代理设备处于一级公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。

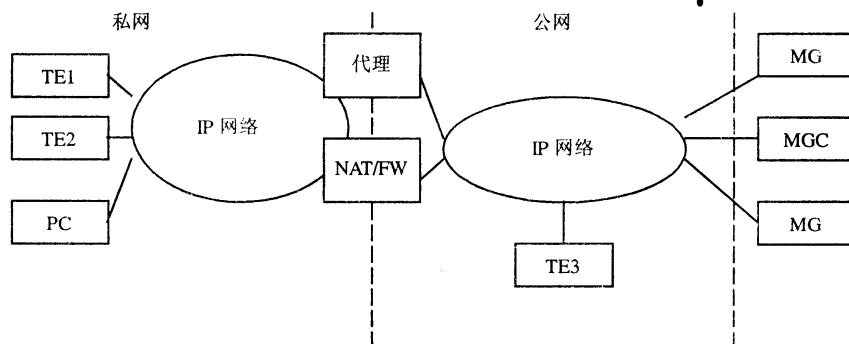


图3 MGCP代理处于一级公私网边缘

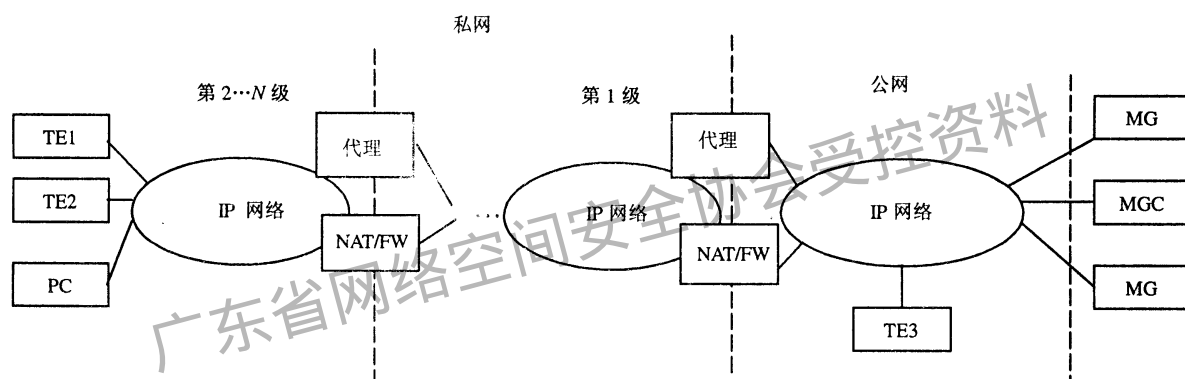


图4 MGCP代理处于多级公私网络边缘

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 MGCP 终端。代理可以同时代理多个私网内的 MGCP 终端实现语音和视频业务的 NAT 穿越。

MGCP 代理设备处于公网的网络模型见图 5。

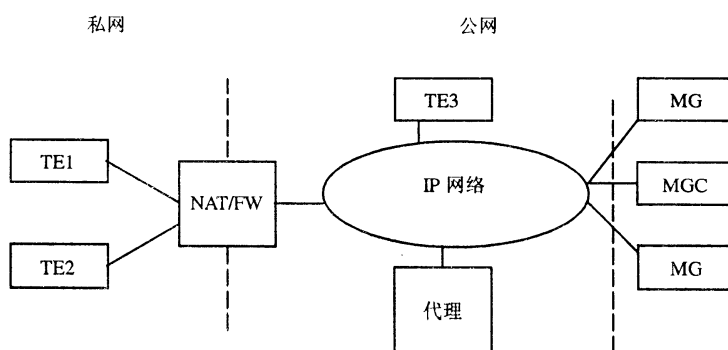


图5 MGCP代理处于公网

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MGCP终端之间, 以及私网内MGCP终端与私网外MGCP终端之间的信令和媒体的互通。
- 2) 代理设备可以位于私网、公网或公网和私网边缘。当代理设备处于私网、公网和私网边缘时, 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) 应不更改MGCP终端和服务侧的注册流程和呼叫流程, 应不影响原有的安全机制。
- 5) 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作叫、私网用户作主叫和公网用户作被叫和公网用户作主叫和私网用户作被叫。
- 6) 应支持私网内多个MGCP终端同时发起会话流程。
- 7) 代理设备可支持为多个MGC提供代理服务(可选)。
- 8) 应支持与各种MGC的兼容能力。
- 9) 应支持与媒体服务器的媒体互通。
- 10) 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。
- 11) 代理设备应支持SNMP协议, 支持网管功能。
- 12) 代理设备应支持NAT和NAPT的穿越, 应至少支持全方式NAT、限制方式NAT、端口限制方式NAT和对称方式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

MGCP终端应满足下列要求。

- 1) MGCP终端支持标准的MGCP协议。
- 2) 应可以对代理的地址进行配置。
- 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, 媒体流收发端口应该一致。
- 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) 应定期向代理设备或MGC发送注册消息。
- 6) 对于单端口的终端设备应分配一个惟一的E.164号码和端点标识, 对于多端口的IAD设备应分配一个惟一的设备标识(如: 域名)。

7.2 对服务器要求

本部分规定实现MGCP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MGCP协议族。
- 2) 建议服务器采用协议知名端口, 对MGCP协议采用2727端口号。

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) MGC应至少预先配置MGCP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MGCP终端的注册认证。注册完成后，MGC配置的MGCP终端的注册信息应包括MGCP终端别名地址、归属公开IP地址、归属MGCP信令端口号和RTP消息端口号等参数。

6) 服务器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

- 代理设备位于公网内时，要求NAT仅对外层数据包的地址、端口进行转换；
- 代理设备位于公私网边缘时，对NAT无要求；
- 代理设备处于私网内部时，代理设备已完成数据包网络层和应用层地址和端口映射，因此NAT应透传来自代理设备的数据包。
- 建议NAT对RTP媒体流端口不同时采用连续端口。

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通过。

8 接口要求

8.1 网络侧接口

代理设备应支持 10Mbit/s/100Mbit/s 自适应以太网接口和/或千兆比以太网接口。

10Mbit/s 以太网接口应符合 IEEE 802.3，物理层接口上采用曼切斯特编码，用 0.85V 和 -0.85V 分别表示“1”和“0”。电缆可采用 10Base-T。

100Mbit/s以太网接口应符合 IEEE 802.3u。100Base-T技术中可采用3类传输介质：100Base-T4、100Base-TX和100Base-FX。采用4B/5B编码方式。

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。

8.2 本地维护接口要求

代理设备本地维护管理接口可以采用RS-232接口或10BaseT/100BaseT自适应接口。

9 地址要求

9.1 代理设备处于私网

当代理处于私网时，应至少配置一个私有IPv4地址和一个公有IPv4地址。

9.2 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。

9.3 代理设备处于公私网边缘

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

10 协议要求

10.1 MGCP 协议族

本部分要求代理设备所采用的MGCP协议应符合IETF RFC3435《媒体网关控制协议（MGCP）》。

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，媒体流通过代理设备进行转发（必选），也可以在终端之间直接发送（可选）；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

在通信流程中，MGCP代理需修改的消息字段包括：消息SDP部分中代表源地址的O字段、代表需连接到的地址的C（Connection Information）字段、代表媒体信息的M（Media Discription, Name and Address）字段中的端口号。其他与流程相关的参数修改见流程描述。

代理设备应支持对终端域名的透传和终结，本部分列出的流程以域名透传为例。

属于同一代理设备且位于同一私网内的两个通信终端通信时，媒体流可以通过代理设备转发也可以点对点传送。

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

12.2.1.1 代理设备转发开机注册流程

其注册流程如图6所示。

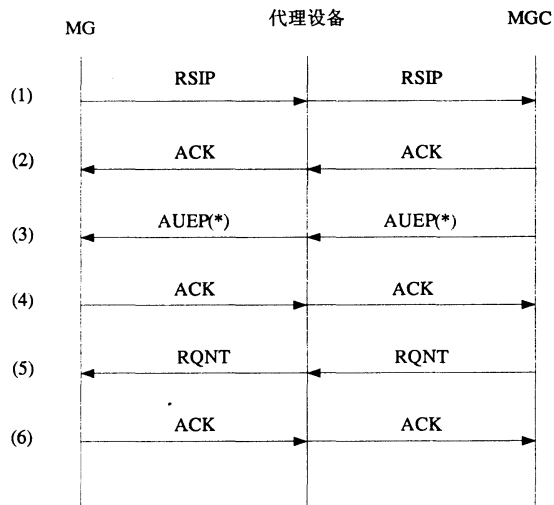


图6 代理处于私网通信流程——转发开机注册流程

(1) MG 向代理设备发 RSIP 命令（带通配符），重启方式为 restart；代理设备将 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址，并将 RSIP 转发给 MGC。

(2) MGC 收到 RSIP 命令后，认证通过向代理设备发送 ACK；代理设备将 MGC 的公网地址转换为代理设备的私有地址向 MG 转发 ACK。否则回送拒绝响应。

(3) MGC 向代理设备发送审计端点 AUEP 命令，并用通配符*审计 MG 上所有的端点，代理设备将 MGC 的公网地址转换为代理设备的私有地址向 MG 转发该消息。

(4) MG 发送对代理设备的回应消息，其中包括 MG 上的各个端点信息，代理设备将 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(5) MGC 下发检测摘机 RQNT 命令（建议摘挂机事件为永久事件，要求 MG 在检测到摘挂机事件后通过 NTFY 向代理设备上报）；代理设备将收到的消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给 MG。

(6) MG 回送响应，代理设备将 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

12.2.1.2 代理设备转发单端点注册流程

其注册流程如图7所示。

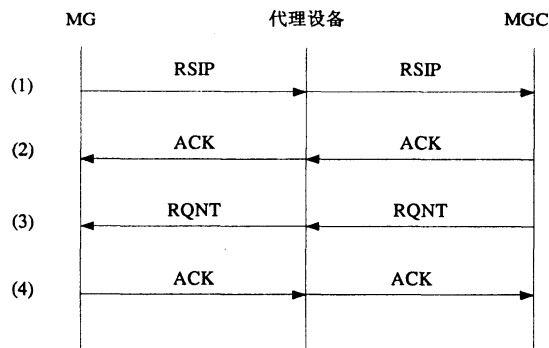


图7 代理处于私网通信流程——转发单端点注册流程

端点进入服务时 MG 向代理设备发送 RSIP 命令，通知代理设备本端点进入服务。该命令的重启方式是 restart，重启时延需要满足 IETF RFC3435 协议规定的防止重启崩溃的要求。

(1) 接入设备向代理设备发送 RSIP 命令，重启方式为 restart，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(2) MGC 回送响应，代理设备将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给 MG。

(3) MGC 向代理设备发送 RQNT 命令，监视摘机，代理设备将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给 MG。

(4) MG 回送响应，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

注：初始事件的 ID 必须为 0，后续的事件 ID 为上次 RQNT 所带的事件 ID。

12.2.2 注销流程

注销流程如图8所示。

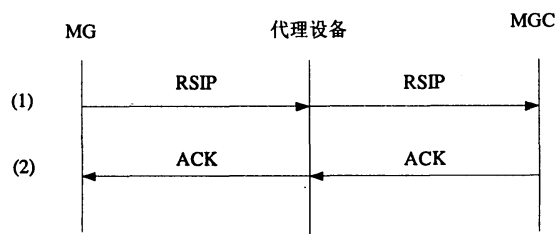


图8 代理处于私网通信流程——注销流程

MG 在退出服务时向代理设备发送 RSIP 命令，通知代理设备本 MG 上所有端点退出服务。

(1) MG 向代理设备发送 RSIP 命令，重启方式为 forced，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(2) MGC 回送响应消息，代理设备将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给 MG。

注：上面所说的流程除了适用于整个接入设备的退出服务外，还适用于部分端点退出服务的情况。

该命令的重启方式包含 forced、graceful、cancelgraceful、disconnect。

12.2.3 通信流程

12.2.3.1 私网向公网发起呼叫

其通信流程如图 9 所示。

在流程中 CRCX 命令后面的 RQNT 命令也可以内嵌到连接操作命令中，不单独发送。

(1) 主叫摘机，私网 MG 发送 NTFY (L/HD) 命令，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(2) MGC 回响应，代理设备将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG。

(3) MGC 向代理设备发送 RQNT 命令，送拨号音，下发拨号表并要求监测用户拨号、挂机及拍叉簧，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG。

(4) 私网 MG 回响应，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

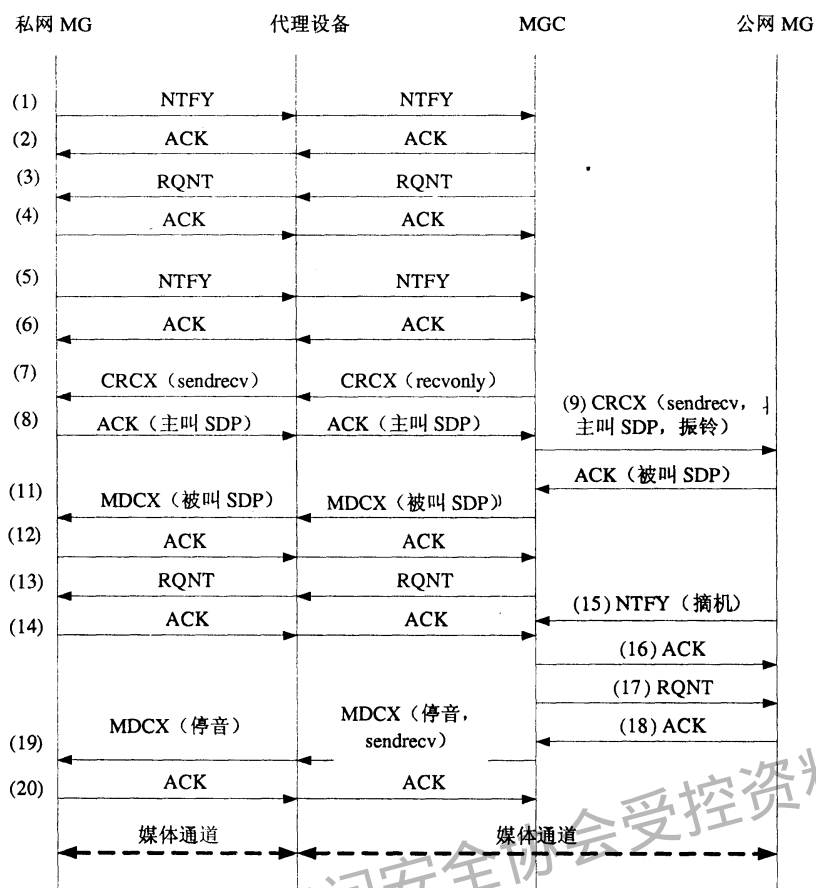


图9 代理处于私网通信流程——私网向公网发起呼叫

(5) 私网 MG 发送 NTFY 命令，将用户拨号送给代理设备，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(6) MGC 响应，代理设备将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG。

(7) MGC 向代理设备发送 CRCX 命令，为主叫创建一个连接，连接模式为 recvonly，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址，同时将连接模式改为 sendrecv 然后转发给私网 MG。

注：该条与 RFC3435 有差异，为了防止媒体流无法正常通信，本部分采用修改连接模式的方式，即要求私网内的终端通过该消息指示首先向外发送 RTP 包，该方式作为可选。

(8) 私网 MG 响应，并将连接的 SDP 信息返回给代理设备，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(9) MGC 向公网 MG 发送 CRCX 命令，连接模式为 sendrecv，并且将主叫连接的 SDP 信息带给公网 MG，被叫用户振铃。

(10) 公网 MG 响应，并将连接的 SDP 信息返回给 MGC。

(11) MGC 向代理设备发送 MDCX 命令，把被叫的 SDP 信息带给代理设备，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG。

(12) 私网 MG 响应，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(13) MGC 向代理设备发送 RQNT 命令，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG，主叫用户听回铃音。

(14) 私网 MG 回响应，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(15) 被叫用户摘机，公网 MG 发送 NTFY 命令给 MGC

(16) MGC 回响应。

(17) MGC 向公网 MG 发送 RQNT 命令，请求公网 MG 监测挂机及拍叉簧

(18) 公网 MG 回响应

(19) MGC 向代理设备发送 MDCX 命令，修改连接模式为 sendrecv，并停回铃音，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址，而无须修改连接模式，然后转发给私网 MG。

注：在第（7）步中代理设备已经将主叫终端的连接模式置为 sendrecv，因此这里代理设备在转发 MDCX 消息时就不需要修改连接模式了。

(20) 私网 MG 回响应，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

12.2.3.2 公网向私网发起呼叫

其通信流程如图10所示。

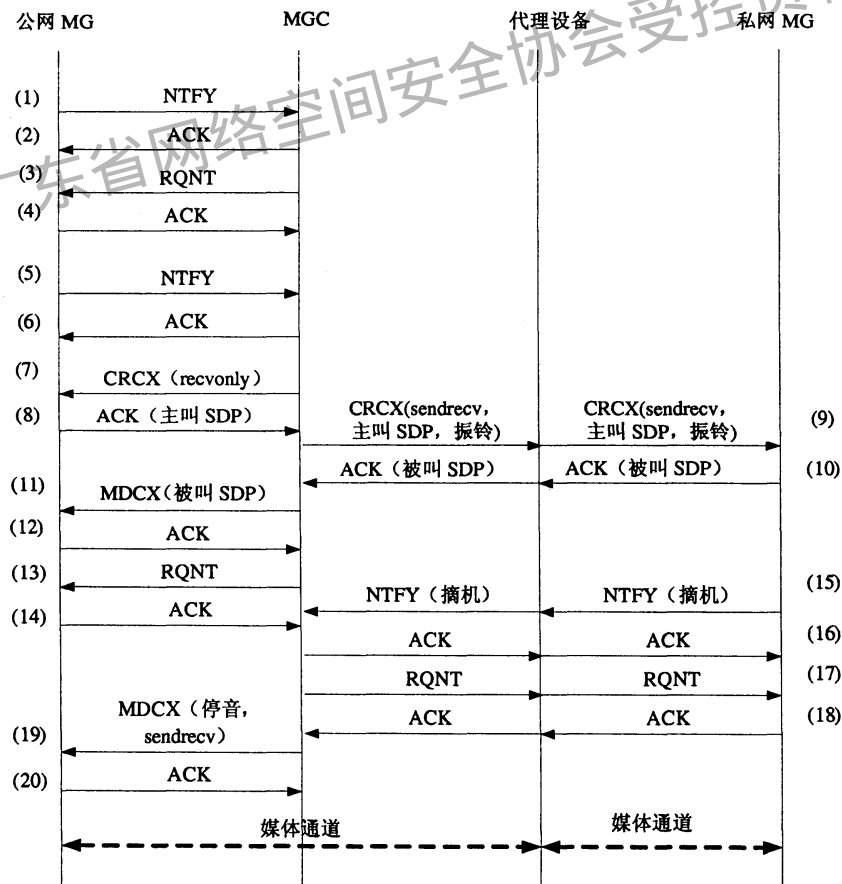


图10 代理处于私网通信流程——公网向私网发起呼叫

在流程中 RQNT 命令也可以内嵌到连接操作命令中，不单独发送。

- (1) 主叫摘机，公网 MG 发送 NTFY (L/HD) 命令，通知 MGC。
- (2) MGC 响应。
- (3) MGC 向公网 MG 发送 RQNT 命令，送拨号音，下发拨号表并要求监测用户拨号、挂机及拍叉簧。
- (4) 公网 MG 响应。
- (5) 公网 MG 发送 NTFY 命令，将用户拨号送给 MGC。
- (6) MGC 响应。
- (7) MGC 向公网 MG 发送 CRCX 命令，为主叫创建一个连接，连接模式为 recvonly。
- (8) 公网 MG 响应，并将连接的 SDP 信息返回给 MGC。
- (9) MGC 向代理设备发送 CRCX 命令，连接模式为 sendrecv，并且将主叫连接的 SDP 信息带给代理设备，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG，被叫用户振铃。
- (10) 私网 MG 响应，并将连接的 SDP 信息返回给代理设备，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。
- (11) MGC 向公网 MG 发送 MDCX 命令，把被叫的 SDP 信息带给公网 MG。
- (12) 公网 MG 响应。
- (13) MGC 向公网 MG 发送 RQNT 命令，主叫用户听回铃音。
- (14) 公网 MG 响应。
- (15) 被叫用户摘机，私网 MG 发送 NTFY 命令给代理设备，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。
- (16) MGC 响应，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG。
- (17) MGC 向代理设备发送 RQNT 命令，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG，请求私网 MG 监测挂机及拍叉簧。
- (18) 私网 MG 响应，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。
- (19) MGC 向公网 MG 发送 MDCX 命令，修改连接模式为 sendrecv，并停回铃音。
- (20) 公网 MG 响应。

12.2.3.3 私网向私网发起呼叫

12.2.3.3.1 私网终端呼叫属于同一 MGC (不同代理设备) 的私网终端

其通信流程如图11所示。

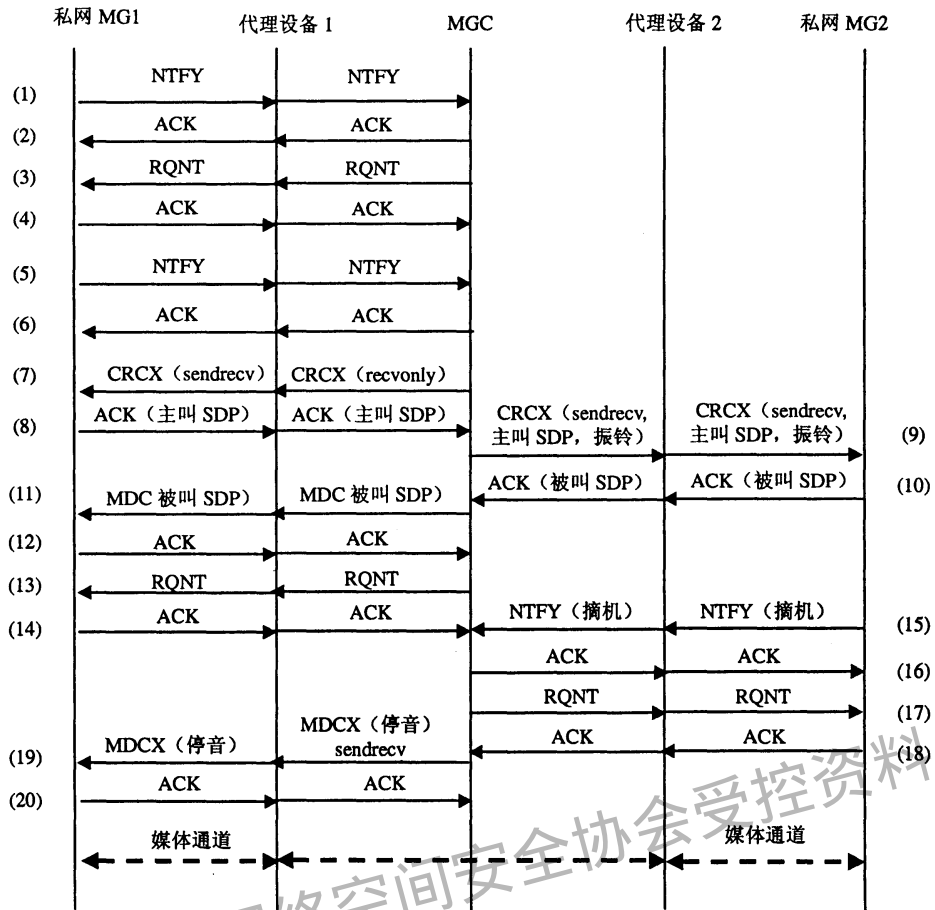


图11 代理处于私网通信流程——私网终端呼叫属于同一 MGC（不同代理设备）的私网终端

(1) 主叫摘机，私网 MG1 发送 NTFY (L/HD) 命令，代理设备 1 将消息中 MG1 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(2) MGC 响应，代理设备 1 将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备 1 的私有地址然后转发给私网 MG。

(3) MGC 向代理设备 1 发送 RQNT 命令，送拨号音，下发拨号表并要求监测用户拨号、挂机及拍叉簧，代理设备 1 将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备 1 的私有地址然后转发给私网 MG1。

(4) 私网 MG1 响应，代理设备 1 将消息中 MG1 的私有地址转换为代理设备 1 的公网地址后转发给 MGC。

(5) 私网 MG1 发送 NTFY 命令，将用户拨号送给代理设备 1，代理设备 1 将消息中 MG1 的私有地址转换为代理设备 1 的公网地址后转发给 MGC。

(6) MGC 响应，代理设备 1 将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备 1 的私有地址然后转发给私网 MG1。

(7) MGC 向代理设备 1 发送 CRCX 命令，为主叫创建一个连接，连接模式为 recvonly，代理设备 1 将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备 1 的私有地址，同时将连接模式改为 sendrecv 然后转发给私网 MG1。

注：该条与 RFC3435 有差异，采用修改连接模式的方式是为了防止媒体流无法正常通信，即要求私网内的终端通过该消息指示首先向外发送 RTP 包。

(8) 私网 MG1 响应，并将连接的 SDP 信息返回给代理设备 1，代理设备 1 将消息中 MG1 的私有地址转换为代理设备 1 的公网地址后转发给 MGC。

(9) MGC 向代理设备 2 发送 CRCX 命令，连接模式为 sendrecv，并且将主叫连接的 SDP 信息带给代理设备 2，代理设备 2 将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备 2 的私有地址然后转发给私网 MG2，被叫用户振铃。

(10) 私网 MG2 响应，并将连接的 SDP 信息返回给代理设备 2，代理设备 2 将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备 2 的公网地址后转发给 MGC。

(11) MGC 向代理设备 1 发送 MDCX 命令，把被叫的 SDP 信息带给代理设备 1，代理设备 1 将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备 1 的私有地址然后转发给私网 MG1。

(12) 私网 MG1 响应，代理设备 1 将消息中 MG1 的私有地址转换为代理设备 1 的公网地址后转发给 MGC。

(13) MGC 向代理设备 1 发送 RQNT 命令，代理设备 1 将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备 1 的私有地址然后转发给私网 MG1，主叫用户听回铃音。

(14) 私网 MG1 响应，代理设备 1 将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备 1 的公网地址后转发给 MGC。

(15) 被叫用户摘机，私网 MG2 发送 NTFY 命令给代理设备 2，代理设备 2 将消息中 MG2 的私有地址转换为代理设备 2 的公网地址后转发给 MGC。

(16) MGC 响应，代理设备 2 将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备 2 的私有地址然后转发给私网 MG2。

(17) MGC 向代理设备 2 发送 RQNT 命令，代理设备 2 将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备 2 的私有地址然后转发给私网 MG2，请求私网 MG2 监测挂机及拍叉簧。

(18) 私网 MG2 响应，代理设备 2 将消息中 MG2 的私有地址转换为代理设备 2 的公网地址后转发给 MGC。

(19) MGC 向代理设备 1 发送 MDCX 命令，修改连接模式为 sendrecv，并停回铃音，代理设备 1 将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备 1 的私有地址，而无须修改连接模式，然后转发给私网 MG1。

注：在第(7)步中代理设备已经将主叫终端的连接模式置为 sendrecv，因此这里代理设备在转发 MDCX 消息时就不需要修改连接模式了。

(20) 私网 MG1 响应，代理设备 1 将消息中 MG1 的私有地址转换为代理设备 1 的公网地址后转发给 MGC。

12.2.3.3.2 私网终端呼叫属于同一 MGC (相同代理设备) 的私网终端

其通信流程如图12所示。

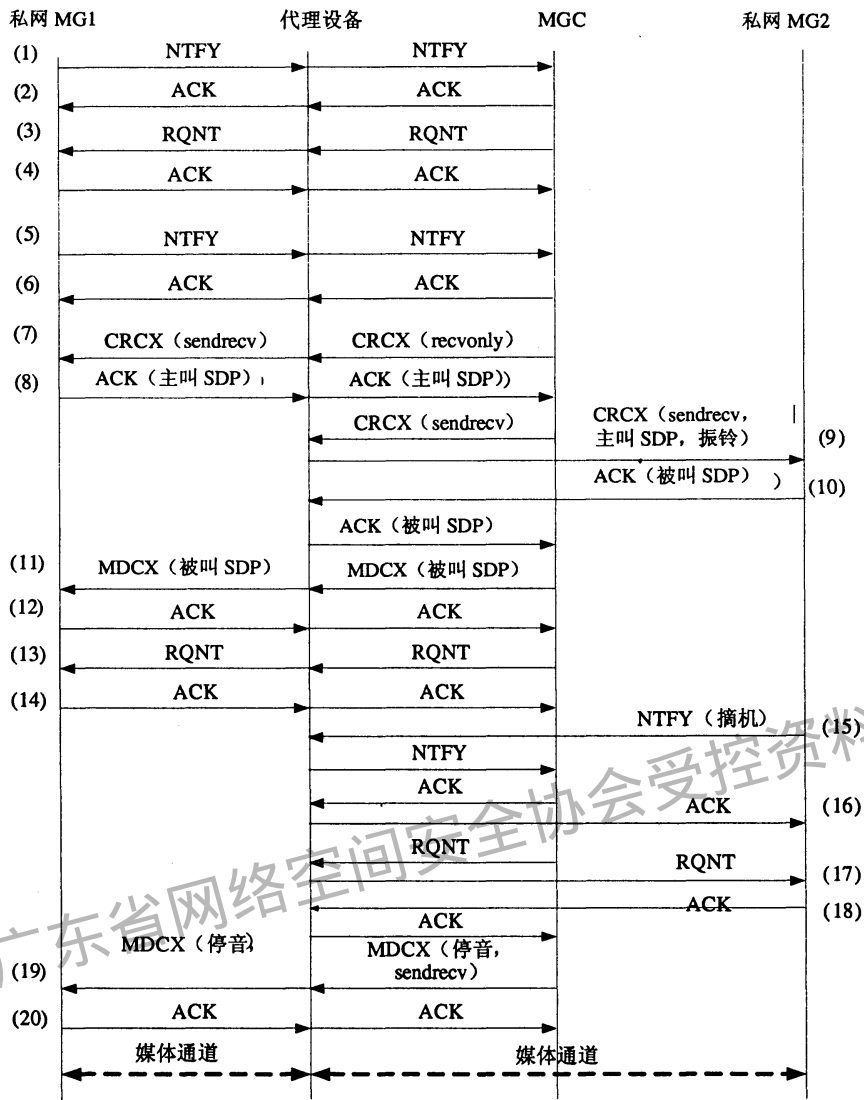


图12 代理处于私网通信流程——私网终端呼叫属于同一 MGC（相同代理设备）的私网终端

(1) 主叫摘机，私网 MG1 发送 NTFY (L/HD) 命令，代理设备将消息中 MG1 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(2) MGC 回响应，代理设备将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG。

(3) MGC 向代理设备发送 RQNT 命令，送拨号音，下发拨号表并要求监测用户拨号、挂机及拍叉簧，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG1。

(4) 私网 MG1 回响应，代理设备将消息中 MG1 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(5) 私网 MG1 发送 NTFY 命令，将用户拨号送给代理设备，代理设备将消息中 MG1 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(6) MGC 回响应，代理设备将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG1。

(7) MGC 向代理设备发送 CRCX 命令，为主叫创建一个连接，连接模式为 recvonly，代理设备将消

消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址，并将连接模式改为 `sendrecv` 然后转发给私网 MG1。

注：该条与 RFC3435 有差异，采用修改连接模式的方式是为了防止媒体流无法正常通信，即要求私网内的终端通过该消息指示首先向外发送 RTP 包。

(8) 私网 MG1 回响应，并将连接的 SDP 信息返回给代理设备，代理设备将消息中 MG1 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(9) MGC 向代理设备发送 CRCX 命令，连接模式为 `sendrecv`，并且将主叫连接的 SDP 信息带给代理设备，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG2，被叫用户振铃。

(10) 私网 MG2 回响应，并将连接的 SDP 信息返回给代理设备，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(11) MGC 向代理设备发送 MDCX 命令，把被叫的 SDP 信息带给代理设备，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG1。

(12) 私网 MG1 回响应，代理设备将消息中 MG1 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(13) MGC 向代理设备发送 RQNT 命令，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG1，主叫用户听回铃音。

(14) 私网 MG1 回响应，代理设备将消息中 MG 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(15) 被叫用户摘机，私网 MG2 发送 NTFY 命令给代理设备，代理设备将消息中 MG2 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(16) MGC 回响应，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG2。

(17) MGC 向代理设备发送 RQNT 命令，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址然后转发给私网 MG2，请求私网 MG2 监测挂机及拍叉簧。

(18) 私网 MG2 回响应，代理设备将消息中 MG2 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(19) MGC 向代理设备发送 MDCX 命令，修改连接模式为 `sendrecv`，并停回铃音，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的私有地址，而无须修改连接模式，然后转发给私网 MG1。

注：在第(7)步中代理设备已经将主叫终端的连接模式置为 `sendrecv`，因此这里代理设备在转发 MDCX 消息时就不需要修改连接模式了。

(20) 私网 MG1 回响应，代理设备将消息中 MG1 的私有地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

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，由代理设备完成终端的信令和媒体的地址/端口变换，包括消息IP报头和应用层的地址和端口变换。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，其流程参见代理处于私网内部的呼叫流程。

12.4 代理处于公网通信流程

代理处于公网时必须分配一个公网地址，要求代理能够解析收到的IP包中的消息的内容，学习其消息中的应用层私网地址，并将消息中的私网或公网地址进行转换，而消息的网络层私网地址在经过NAT时已经转换成NAT分配的公网地址。

12.4.1 注册流程

12.4.1.1 开机注册流程

开机注册流程如图13所示。

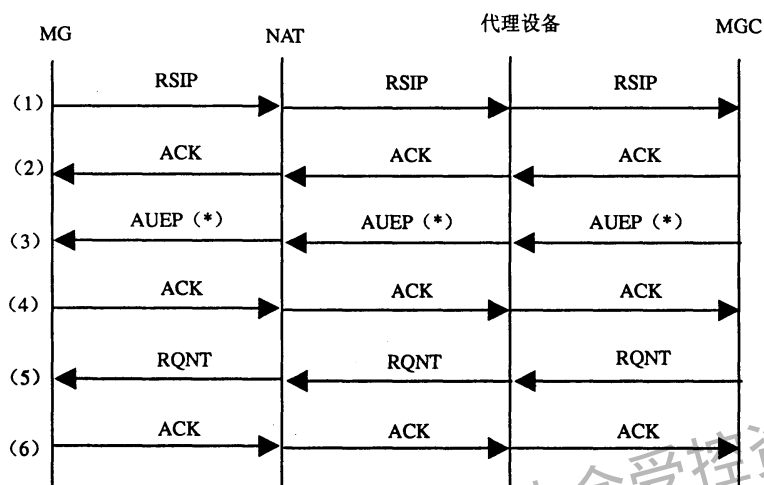


图13 代理处于公网的通信流程——转发开机注册流程

(1) MG 经 NAT 转接向代理设备发 RSIP 命令（带通配符），重启方式为 restart；代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址，然后将 RSIP 转发给 MGC。

(2) MGC 收到 RSIP 命令后，认证通过向代理设备发送 ACK；代理设备将 MGC 的公网地址转换为代理设备的地址经 NAT 向 MG 转发 ACK。否则回送拒绝响应。

(3) MGC 向代理设备发送审计端点 AUEP 命令，并用通配符*审计 MG 上所有的端点，代理设备将 MGC 的公网地址转换为代理设备的私有地址向 MG 转发该消息。

(4) MG 经过 NAT 发送对代理设备的回应消息，并告知其中各个端点的信息，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(5) MGC 下发检测摘机 RQNT 命令（建议摘挂机事件为永久事件，要求 MG 在检测到摘挂机事件后通过 NTFY 向代理设备上报）；代理设备将收到的消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址然后经 NAT 转发给 MG。

(6) MG 经过 NAT 向代理设备回响应，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

12.4.1.2 单端点注册

单端点注册流程如图14所示。

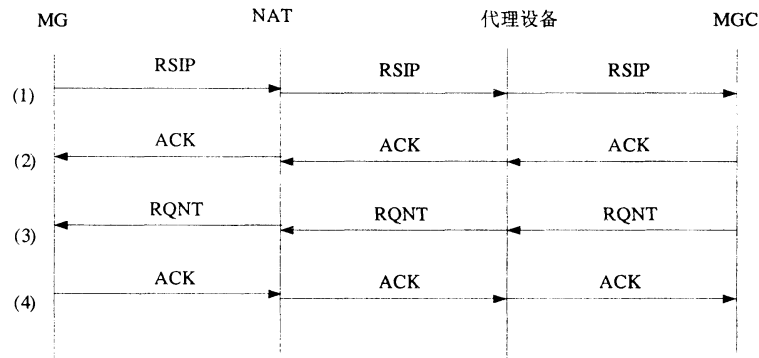


图14 代理处于公网的通信流程——转发单端点注册流程

端点进入服务时 MG 向代理设备发送 RSIP 命令，通知代理设备本端点进入服务。该命令的重启方式是 restart，重启时延需要满足 IETF RFC3435 协议规定的防止重启崩溃的要求。

(1) 接入设备经过 NAT 向代理设备发送 RSIP 命令，重启方式为 restart，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(2) MGC 回响应，代理设备将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址然后经 NAT 转发给 MG。

(3) MGC 向代理设备发送 RQNT 命令，监视摘机，代理设备将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址然后经 NAT 转发给 MG。

(4) MG 经过 NAT 向代理设备回响应，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

12.4.2 注销流程

注销流程如图15所示。

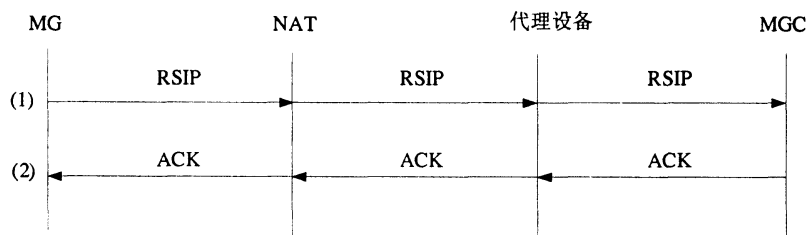


图15 代理处于公网的通信流程——注销流程

MG 在退出服务时向代理设备发送 RSIP 命令，通知代理设备本 MG 上所有端点退出服务。

(1) MG 通过 NAT 向代理设备发送 RSIP 命令，重启方式为 forced，其中 NAT 将该消息 IP 包中的源地址转换为 NAT 的公网地址。代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(2) MGC 回响应消息，代理设备将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址然后经 NAT 转发给 MG。

注：上面所说的流程除了适用于整个接入设备的退出服务外，还适用于部分端点退出服务的情况。该命令的重启方式包含 forced, graceful、cancelgraceful、disconnect。

12.4.3 呼叫流程

12.4.3.1 私网到公网的呼叫流程

其呼叫流程如图16所示。

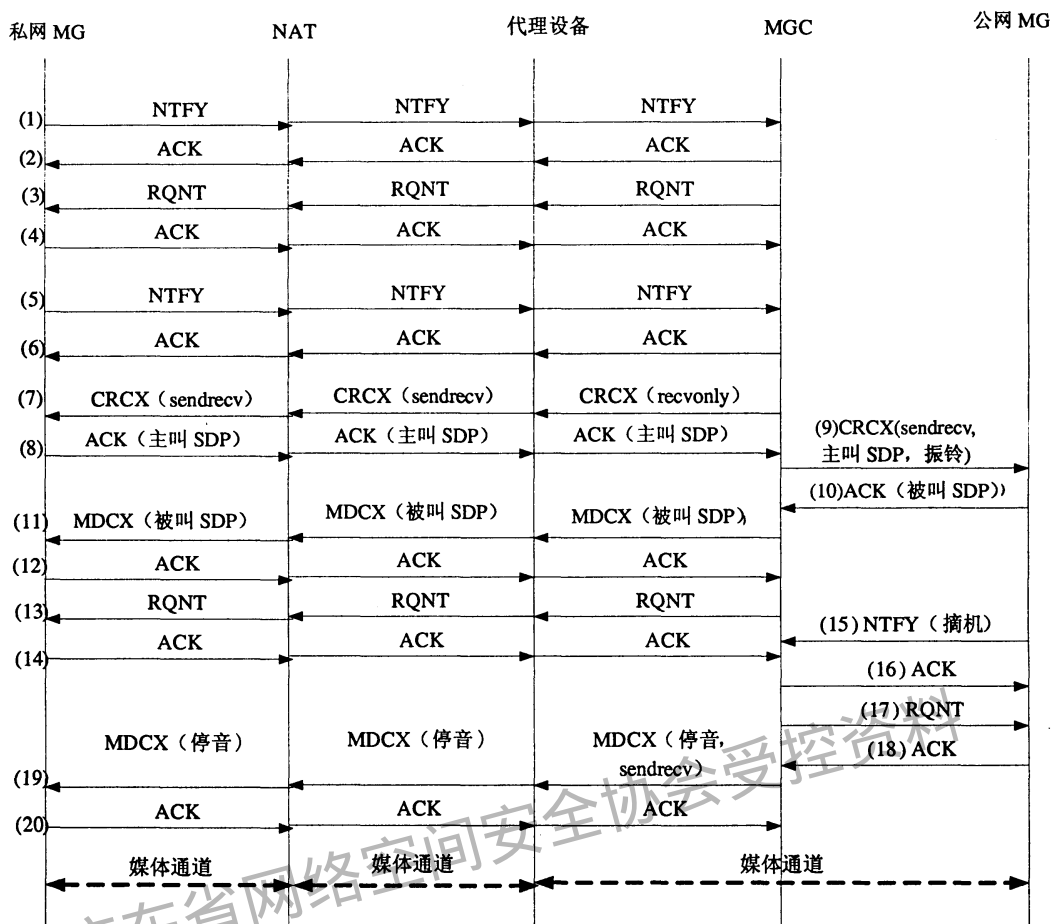


图16 代理处于公网的通信流程——私网到公网的呼叫流程

在流程中 CRCX 命令后面的 RQNT 命令也可以内嵌到连接操作命令中，不单独发送。

(1) 主叫摘机，私网 MG 通过 NAT 发送 NTFY (L/HD) 命令，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(2) MGC 回响应，代理设备将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址然后经 NAT 转发给私网 MG。

(3) MGC 向代理设备发送 RQNT 命令，送拨号音，下发拨号表并要求监测用户拨号、挂机及拍叉簧，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址然后经 NAT 转发给私网 MG。

(4) 私网 MG 经 NAT 回响应，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(5) 私网 MG 经 NAT 发送 NTFY 命令，将用户拨号送给代理设备，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(6) MGC 回响应，代理设备将响应消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址然后经 NAT 转发给私网 MG。

(7) MGC 向代理设备发送 CRCX 命令，为主叫创建一个连接，连接模式为 recvonly，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址，并将连接模式改为 sendrecv 然后经 NAT 转发给私网 MG。

注：该条与 RFC3435 有差异，采用修改连接模式的方式是为了防止媒体流无法正常通信，即要求私网内的终端通过

该消息指示首先向外发送 RTP 包。

(8) 私网 MG 经 NAT 回响应，并将连接的 SDP 信息返回给代理设备，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(9) MGC 向公网 MG 发送 CRCX 命令，连接模式为 sendrecv，并且将主叫连接的 SDP 信息带给公网 MG，被叫用户振铃。

(10) 公网 MG 回响应，并将连接的 SDP 信息返回给 MGC。

(11) MGC 向代理设备发送 MDCX 命令，把被叫的 SDP 信息带给代理设备，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址然后经 NAT 转发给私网 MG。

(12) 私网 MG 经 NAT 回响应，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(13) MGC 向代理设备发送 RQNT 命令，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址然后经 NAT 转发给私网 MG，主叫用户听回铃音。

(14) 私网 MG 经 NAT 回响应，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(15) 被叫用户摘机，公网 MG 发送 NTFY 命令给 MGC。

(16) MGC 回响应。

(17) MGC 向公网 MG 发送 RQNT 命令，请求公网 MG 监测挂机及拍叉簧。

(18) 公网 MG 回响应。

(19) MGC 向代理设备发送 MDCX 命令，修改连接模式为 sendrecv，并停回铃音，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址，而无须修改连接模式，然后经 NAT 转发给私网 MG。

注：在第(7)步中代理设备已经将主叫终端的连接模式置为 sendrecv，因此这里代理设备在转发 MDCX 消息时就不需要修改连接模式了。

(20) 私网 MG 经 NAT 回响应，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

12.4.3.2 公网到私网的呼叫流程

公网到私网的呼叫流程如图17所示。

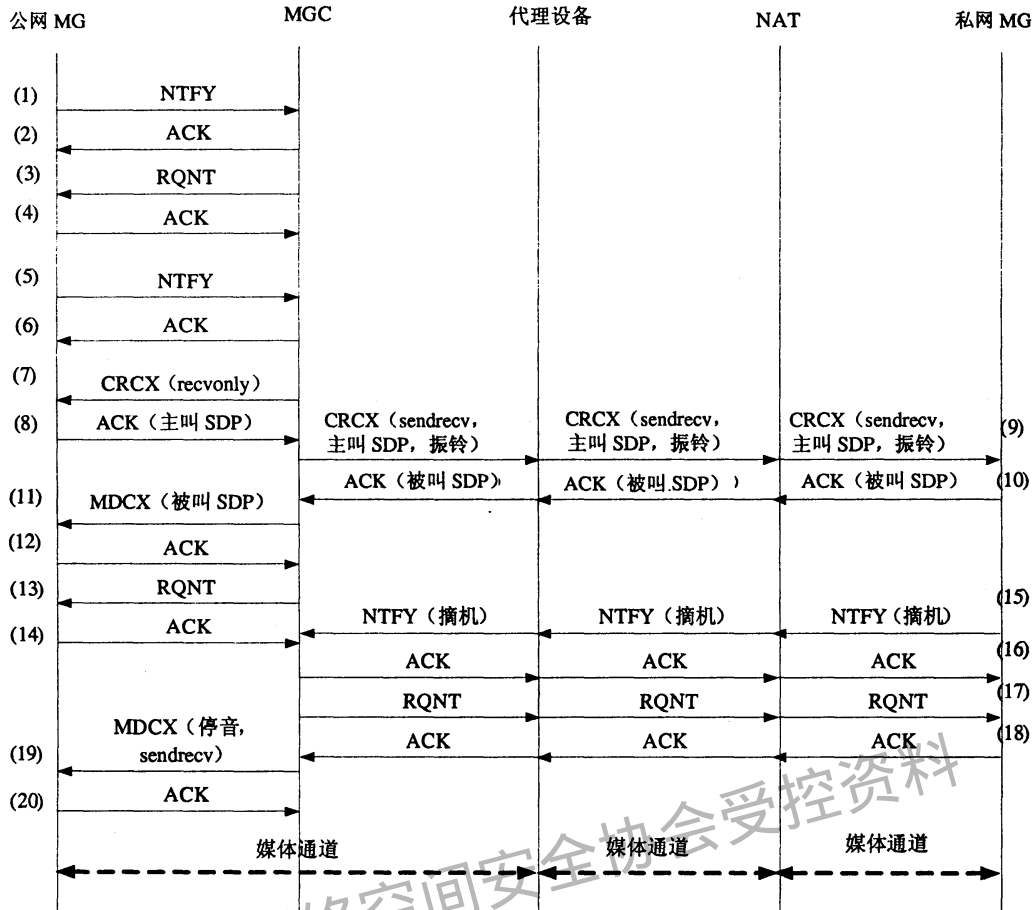


图17 代理处于公网的通信流程——公网到私网的呼叫流程

在流程中 RQNT 命令也可以内嵌到连接操作命令中，不单独发送。

- (1) 主叫摘机，公网 MG 发送 NTFY (L/HD) 命令，通知 MGC。
- (2) MGC 回响应。
- (3) MGC 向公网 MG 发送 RQNT 命令，送拨号音，下发拨号表并要求监测用户拨号、挂机及拍叉簧。
- (4) 公网 MG 回响应。
- (5) 公网 MG 发送 NTFY 命令，将用户拨号送给 MGC。
- (6) MGC 回响应。
- (7) MGC 向公网 MG 发送 CRCX 命令，为主叫创建一个连接，连接模式为 recvonly。
- (8) 公网 MG 回响应，并将连接的 SDP 信息返回给 MGC。
- (9) MGC 向代理设备发送 CRCX 命令，连接模式为 sendrecv，并且将主叫连接的 SDP 信息带给代理设备，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址然后经 NAT 转发给私网 MG，被叫用户振铃。
- (10) 私网 MG 经 NAT 回响应，并将连接的 SDP 信息返回给代理设备，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。
- (11) MGC 向公网 MG 发送 MDCX 命令，把被叫的 SDP 信息带给公网 MG。
- (12) 公网 MG 回响应。
- (13) MGC 向公网 MG 发送 RQNT 命令，主叫用户听回铃音。

(14) 公网 MG 响应。

(15) 被叫用户摘机，私网 MG 经过 NAT 发送 NTFY 命令给代理设备，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(16) MGC 响应，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址然后经 NAT 转发给私网 MG。

(17) MGC 向代理设备发送 RQNT 命令，代理设备将消息中的 MGC 的地址转换成代理设备的地址然后经 NAT 转发给私网 MG，请求私网 MG 监测挂机及拍叉簧。

(18) 私网 MG 经 NAT 响应，代理设备将学习到的消息应用层的 MG 私有地址和消息网络层的 NAT 地址转换为代理设备的公网地址后转发给 MGC。

(19) MGC 向公网 MG 发送 MDCX 命令，修改连接模式为 sendrecv，并停回铃音

(20) 公网 MG 响应。

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和私网边缘或处于私网时，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。

代理设备处于公网时，代理设备的容量有待进一步研究。

13.2 处理终端注册能力

处理终端注册能力包含两个指标：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能成功处理的注册消息数，应符合设备标称值，单位为个/s。

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MGC或对端MGCP端点的消息数目，单位为个/s。此处呼叫信令消息是MGCP消息。本部分要求代理设备的呼叫信令消息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同时保持的媒体流连接数目，单位个。

本部分要求其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，转发至代理设备出口的时间间隔。本部分要求代理设备的媒体转发时延应小于1ms。

14 服务质量要求

代理设备应具备 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、语音流和视频流等。

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代理设备的地址和端口资源。

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) UDP 同步洪泛攻击；
- 3) Ping 超大包攻击；
- 4) ICMP 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规定。

16 操作维护和网管要求

当代理设备处于公网或公网和私网边缘时，本部分要求代理设备应至少支持SNMPv2协议，支持RFC 1907 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；
- 2) 脱机、在线配置；
- 3) Telnet 远程配置；
- 4) 提供数据备份功能；
- 5) 提供命令行或图形界面两种方式对整机数据进行配置；
- 6) 提供数据升级功能等。

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 性能管理

本部分要求性能管理应至少包括设备性能的管理、网络性能的管理和统计以及业务统计。

代理设备应该能够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

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

16.2.3 业务统计

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：

- 呼入次数；
- 呼出次数；
- 媒体流连接数。

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具至少包括以下功能：

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

当系统处于公网时，无故障工作时间： $MTBF > 61\ 320h$ 。

当系统处于公网和私网边缘或私网内的无故障工作时间： $MTBF > 8\ 760h$ 。

2) 故障恢复时间

代理设备故障恢复时间： $< 30\ min$ 。

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 $-57\sim-40V$ 。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) $300\sim3\ 400Hz$ （电话频带）杂音（衡重杂音）电压 $\leq 2mV$ 。
- 2) $0\sim300Hz$ 峰-峰值杂音电压 $\leq 400mV$ 。
- 3) $3.4\sim150kHz$ 宽带杂音电压 $\leq 100mV$ 有效值。
- 4) $150kHz\sim30MHz$ 宽带杂音电压 $\leq 30mV$ 有效值。

18.1.1.4 离散频率（单频）杂音电压

$3.4\sim150kHz$, $\leq 5mV$ 有效值。

$150\sim200kHz$, $\leq 3mV$ 有效值。

$200\sim500kHz$, $\leq 2mV$ 有效值。

$500kHz\sim30MHz$, $\leq 1mV$ 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）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 $<1\Omega$ 。

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

代理设备要求机房地面具有良好的防静电性能。地板绝缘电阻应满足表2的要求。

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	$25 \times 10^3 \Omega$	
最大绝缘电阻	$1 \times 10^6 \Omega$	对新地板要求
最大绝缘电阻	$1 \times 10^{10} \Omega$	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 $5\mu\text{m}$ 的浓度，应满足 $\leq 3 \times 10^4$ 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。

广东省网络空间安全协会受控资料

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3部分：MGCP代理
YD/T 1657.3-2007

*

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

*

版权所有 不得翻印

*

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)67114922