

国 际 电 信 联 盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

J.162

(11/2005)

J系列：有线网络和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
IP有线通信

**使用电缆调制解调器在有线电视网上传输时间临界
服务所用的网络呼叫信令协议**

ITU-T J.162建议书

ITU-T



国际电信联盟

ITU-T J.162建议书

使用电缆调制解调器在有线电视网上传输时间临界 服务所用的网络呼叫信令协议

摘 要

本建议书描述应用编程接口“媒体网关控制器接口（MGCI）”的协议子集和相应协议“媒体网关控制协议（MGCP）”，用于自外部呼叫控制元素控制 IP 话音（VoIP）嵌入式客户机。MGCP 采用呼叫控制体系结构，其中呼叫控制“智能”在网关外部并由外部呼叫控制元素处理。在本建议书的描述中，该协议子集将被称为基于网络的呼叫信令（NCS）协议。

来 源

ITU-T 第 9 研究组（2005-2008）按照 ITU-T A.8 建议书规定的程序，于 2005 年 11 月 29 日批准了 ITU-T J.162 建议书。

前 言

国际电信联盟（ITU）是从事电信领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定 ITU-T 各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA 第 1 号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属 ITU-T 研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其他一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其他机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2006

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目 录

页码

1	范围	1
2	参考文献	1
2.1	规范性参考文献	1
2.2	资料性参考文献	2
3	术语、定义和缩写	3
3.1	术语和定义	3
3.2	缩写	3
4	约定	3
5	引言	4
5.1	与 H.323 标准的关系	5
5.2	与 IETF 标准的关系	5
5.3	与 RFC 3435 和 ABNF 文法的关系	6
6	媒体网关控制器接口 (MGCI)	6
6.1	模型和命名约定	6
6.2	SDP 使用	14
6.3	网关控制功能	14
6.4	状态、故障转移和争用状态	40
6.5	返回码和错误码	55
6.6	原因码	56
6.7	使用本地连接选项和连接描述符	57
7	媒体网关控制协议	60
7.1	总的描述	61
7.2	命令头	61
7.3	响应头格式	75
7.4	会话描述编码	78
7.5	UDP 上传输	89
7.6	捎带	91
7.7	事务标识符和三次握手	92
7.8	临时响应	93
8	安全性	94
附件 A	事件包	95
A.1	线路包	95
A.2	传真包	102
A.3	VoIP 测量包	128
附件 B	动态服务质量	140

	页码
附录一 — 事件包例子	148
附录二 — 命令编码例子	150
II.1 NotificationRequest.....	150
II.2 Notify.....	150
II.3 CreateConnection	151
II.4 ModifyConnection.....	152
II.5 DeleteConnection (来自呼叫代理)	153
II.6 DeleteConnection (来自嵌入式客户机)	153
II.7 DeleteConnection (来自呼叫代理的多个连接)	154
II.8 AuditEndpoint	154
II.9 AuditConnection.....	155
II.10 RestartInProgress.....	156
附录三 — 呼叫流程例子	157
附录四 — 连接方式	163
附录五 — 兼容性信息	167
附录六 — 附加事件包例子	168
附录七 — 事件包	176
附录八 — NCS 协议应用于 SCN IPAT.....	183
VIII.1 概述	183
VIII.2 IPAT 体系结构	183
VIII.3 电气和物理接口要求	184
VIII.4 用于 V5 SCN 协议消息的 NCS 包	185
VIII.5 提供配置	193
VIII.6 欧洲线路包支持	193
VIII.7 呼叫流程例子	194
附录九 — 对 IPCablecom NCS 的测量支持	204
IX.1 目标	204
IX.2 自动测量包	204
IX.3 使用个案 — 呼叫流程例子	207
IX.4 术语	209
附录十一 — NCS 的 ABNF 文法	211
参考资料	219

使用电缆调制解调器在有线电视网上传输时间临界 服务所用的网络呼叫信令协议

1 范围

本建议书描述应用编程接口“媒体网关控制器接口（MGCI）”的协议子集和相应协议“媒体网关控制协议（MGCP）”，用于自外部呼叫控制元素控制 IP 语音（VoIP）嵌入式客户机。MGCP 采用呼叫控制体系结构，其中呼叫控制“智能”在网关外部并由外部呼叫控制元素处理。在本建议书的描述中，该协议子集将被称为基于网络的呼叫信令（NCS）协议。

本建议书以媒体网关控制协议（MGCP）1.0 RFC 2705 为基础，RFC 2705 是简单网关控制协议和 IP 设备控制（IPDC）系列协议合并的结果。本建议书在技术上兼容相应的 CableLabs PacketCable 规范。

2 参考文献

2.1 规范性参考文献

下列 ITU-T 建议书和其他参考文献的条款，在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文献均会得到修订，本建议书的使用者应查证是否有可能使用下列建议书或其他参考文献的最新版本。当前有效的 ITU-T 建议书清单定期出版。本建议书引用的文件自成一体时不具备建议书的地位。

- ITU-T Recommendation G.168 (2004), *Digital network echo cancellers*.
- ITU-T Recommendation J.83 (1997), *Digital multi-programme systems for television, sound and data services for cable distribution*.
- ITU-T Recommendation J.112 Annex A (2001), *Digital Video Broadcasting: DVB interaction channel for Cable TV (CATV) distribution systems*.
- ITU-T Recommendation J.112 Annex B (2004), *Data-over-cable service interface specifications: Radio-frequency interface specification*.
- ITU-T Recommendation J.160 (2005), *Architectural framework for the delivery of time-critical services over cable television networks using cable modems*.
- ITU-T Recommendation J.161 (2001), *Audio codec requirements for the provision of bidirectional audio service over cable television networks using cable modems*.
- ITU-T Recommendation J.163 (2005), *Dynamic quality of service for the provision of real-time services over cable television networks using cable modems*.
- ITU-T Recommendation V.8 (2000), *Procedures for starting sessions of data transmission over the public switched telephone network*.

- ITU-T Recommendation V.25 (1996), *Automatic answering equipment and general procedures for automatic calling equipment on the general switched telephone network including procedures for disabling of echo control devices for both manually and automatically established calls.*
- IETF RFC 821 (1982), *Simple Mail Transfer Protocol.*
- IETF RFC 1034 (1987), *Domain names – Concepts and facilities.*
- IETF RFC 2045 (1996), *Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part One: Format of Internet Message Bodies.*
- IETF RFC 2234 (1997), *Augmented BNF for Syntax Specifications: ABNF.*
- IETF RFC 2327 (1998), *SDP: Session Description Protocol.*
- IETF RFC 2543 (1999), *SIP: Session Initiation Protocol.*
- IETF RFC 3550 (2003), *RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.*

2.2 资料性参考文献

- ITU-T Recommendation H.323 (2003), *Packet-based multimedia communications systems.*
- CableLabs PKT-SP-EC-MGCP-I08-030728, *PacketCable Network-Based Call Signaling Protocol Specification.*
- IETF RFC 3551 (2003), *RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control.*
- IETF RFC 2705 (1999), *Media Gateway Control Protocol (MGCP) Version 1.0.*
- ETSI ETS 300 001 ed. 4 (1997-01), *Attachments to the Public Switched Telephone Network (PSTN); General technical requirements for equipment connected to an analogue subscriber interface in the PSTN.*
- ETSI EN 300 659-1 V1.3.1 (2001-01), *Access and Terminals (AT); Analogue access to the Public Switched Telephone Network (PSTN); Subscriber line protocol over the local loop for display (and related) services; Part 1: On-hook data transmission.*
- ETSI EN 300 659-3 V1.3.1 (2001-01), *Access and Terminals (AT); Analogue access to the Public Switched Telephone Network (PSTN); Subscriber line protocol over the local loop for display (and related) services; Part 3: Data link message and parameter codings.*
- ETSI ETS 300 324-1 ed. 1 (1994-02), *V interfaces at the digital Local Exchange (LE); V5.1 interface for the support of Access Network (AN); Part 1: V5.1 interface specification.*
- ETSI ETS 300 347-1 ed. 1 (1994-09), *V interfaces at the digital Local Exchange (LE); V5.2 interface for the support of Access Network (AN); Part 1: V5.2 interface specification.*
- ETSI ETS 300 166 ed. 1 (1993-08), *Transmission and Multiplexing (TM); Physical and electrical characteristics of hierarchical digital interfaces for equipment using the 2048 kbit/s-based plesiochronous or synchronous digital hierarchies.*
- ETSI ETS 300 167 ed. 1 (1993-08), *Transmission and Multiplexing (TM); Functional characteristics of 2048 kbit/s interfaces.*

3 术语、定义和缩写

3.1 术语和定义

本建议书规定下列术语：

3.1.1 cable modem 电缆调制解调器： 电缆调制解调器是第二层终端设备，它终接于 J.112 连接的客户端。

3.1.2 IP-Cablecom： ITU-T 项目，包括用于实现在有线电视网上传输时间临界交互服务的一种体系结构和一系列建议书。

3.2 缩写

本建议书采用下列缩写：

API	应用编程接口
CPE	客户住所设备
DTMF	双音多频
IP	网际协议
MGCI	媒体网关控制器接口
MGCP	媒体网关控制协议
MIB	管理信息库
MTA	媒体终端适配器
MWD	最大等待延迟
NCS	网络呼叫信令
PSTN	公众交换电话网
RTP	实时协议
SDP	会话描述协议
UDP	用户数据报协议

4 约定

在本建议书全文中，用**黑体词**规定特定要求的含义。这几个词是：

"务必 (MUST) "	该词或形容词" 要求 (的) (REQUIRED) "意味着，该款项是本建议书的绝对要求。
"不得 (MUST NOT) "	该词意味着，该款项是本建议书绝对禁止的。
"应该 (SHOULD) "	该词或形容词" 建议 (的) (RECOMMENDED) "意味着，在特定环境中可能存在正当理由忽略该款项，但应了解其全面影响，在选择另一种做法之前要仔细权衡。
"不应 (SHOULD NOT) "	该词意味着，在特定环境中可能存在正当理由，这时所列行为可以接受或者甚至有益，但应了解其全面影响，在实现有这种标记的任何行为之前要仔细权衡。

"可以 (MAY) "

该词或形容词"可选的 (OPTIONAL) "意味着, 该款项确实是可选的。某个销售商可以选择包括该款项, 例如因为特定的市场对此有需求或该款项可改进其产品; 而其他销售商则可能略去该同一款项。

5 引言

本建议书描述应用编程接口 (MGCI) 的 NCS 协议子集和相应协议 (MGCP), 用于自外部呼叫控制元素控制嵌入式客户机。嵌入式客户机是网络元素, 它提供:

- 两条或两条以上传统模拟接入线给 IP 语音 (VoIP) 网络;
- 作为可选项, 一条或多条视频线给 VoIP 网络。

嵌入式客户机可能不仅限于住宅使用。例如, 它们也可用于公司。与中继网关不同, 嵌入式客户机用于线路侧接, 另一侧是中继网关。

MGCP 采用呼叫控制体系结构, 其中呼叫控制"智能"在网关外部, 由称为呼叫代理的外部呼叫控制元素处理。MGCP 假定这些呼叫控制元素或呼叫代理 (CA) 将相互同步, 在它们控制下发送一致的命令给网关。本建议书中定义的 MGCP 未规定呼叫代理的同步机制, 尽管以后 IP-Cablecom 规范可能会具体规定这样的机制。

MGCP 采用的连接模型, 其基本结构为端点和连接。网关含一组端点, 它们是数据源或数据宿, 可以是物理的或者虚拟的。

物理端点的一个例子是网关上接口, 它端接模拟 POTS (普通老式电话业务) 连接到电话、密钥系统、PBX 等。端接住宅 POTS 线 (到电话) 的网关称为住宅网关、嵌入式客户机或 MTA。嵌入式客户机还可选地支持视频。

虚拟端点的一个例子是音频内容服务器的音源。建立物理端点要求硬件安装, 而建立虚拟端点则可以由软件完成。然而, MGCP 的 NCS 协议子集仅说明物理端点。

连接是点对点的。点对点连接是两 endpoint 之间的关联, 用于这些 endpoint 之间传送数据。一旦两 endpoint 建立了关联, 这些 endpoint 之间即可发生数据传送。该关联是通过生成分成两半的连接而建立的: 一半在始发端, 一半在终接端。

呼叫代理指示网关建立 endpoint 之间的连接和检测一定事件, 例如摘机, 并产生一定信号, 例如振铃。如何及何时进行连接, 在哪些 endpoint 之间连接, 以及什么事件和信号被检测和在 endpoint 上产生, 这完全由呼叫代理决定。因而, 网关成为简单设备, 没有任何呼叫状态, 它接收呼叫代理的通用指令, 完全不需要知道或甚至理解呼叫、呼叫状态、特性或者特性交互作用的概念。在新服务被引入、客户改变等等时, 这些改变对网关透明。呼叫代理实现那些变化, 并为所产生的改变产生适当的新的的一组指令给网关。网关每当重引导时, 就进入清零状态, 仅执行它们收到的呼叫代理的指令。

5.1 与H.323标准的关系

MGCP 设计为分布式系统内的内部协议，对外部而言该分布式系统起单个 VoIP 网关的作用。该系统组成有：呼叫代理，它可分布在也可不分布在几个计算机平台上；和一组网关。在 H.323 配置中，分布式网关系统可在一侧与一条或多条 POTS 线连接，在另一侧与符合 H.323 的系统连接，如下面图 1 所示：

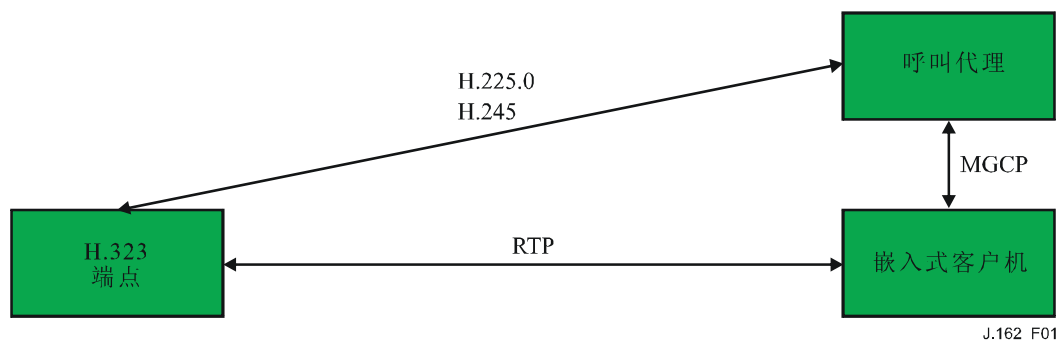


图 1/J.162—与H.323标准的关系

在 MGCP 模型中，网关集中于声音信号转换功能，而呼叫代理则控制信令和呼叫处理功能。因而，由呼叫代理实现 H.323 标准的"信令"层，并作为"H.323 网守"或者作为 H.323 系统的一个或多个"H.323 端点"。

5.2 与IETF标准的关系

尽管 ITU-T H.323 建议书是 VoIP 终端的公认标准，但 IETF 也产生了其他类型多媒体应用的规范，这些规范包括：

- 会话描述协议（SDP），RFC 2327；
- 会话通知协议（SAP），RFC 2974；
- 会话起始协议（SIP），RFC 2543；
- 实时流协议（RTSP），RFC 2326。

后三个规范事实上是另一类信令标准，它允许传送会话描述给感兴趣的伙伴。SAP 由多播会话管理器用于分发多播会话描述给一大群接收者。SIP 用于引起单个用户参加点对点或单播会话。RTSP 用于连接提供实时数据的服务器。在这三种情况下，会话描述根据 SDP 来说明；在传输声音时，是通过实时传输协议（RTP 和 RTCP）进行传输。

分布式网关系统和 MGCP 将允许 PSTN 语音通信和嵌入式客户机用户接入使用 SIP、SIP 和 RTSP 建立的会话。呼叫代理提供信令转换，如下面图 2 所示：

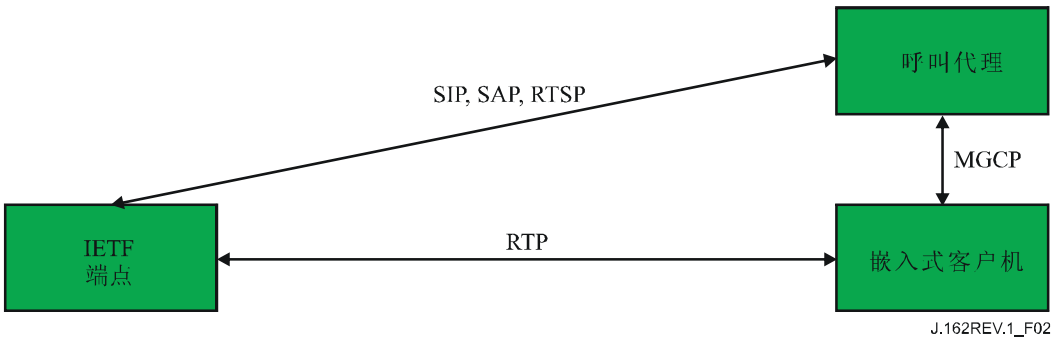


图 2/J.162—与IETF标准的关系

SDP 标准在该体系结构中具有支配的地位，在下面描述中它用于 MGCP 中进行会话描述。

5.3 与RFC 3435和ABNF文法的关系

RFC 3435 包括 MGCP 协议句法的形式描述，它遵循"句法规范的扩展 BNF"。该形式描述由开发者用于建立可互操作的设备。附件 H 提供了一个经注释和编辑的 MGCP 协议句法的副本，用以表明 IP_Cablecom 规范的适用性。遵守这些指导原则可以提高互操作性，尽可能减少由句法和文法不同解释引起的失败。

6 媒体网关控制器接口（MGCI）

MGCI 功能提供连接控制、端点控制、审计和状态报告，它们每一个都采用相同系统模型和相同命名约定。

6.1 模型和命名约定

MGCP 采用的连接模型，其基本结构为端点和连接。连接按呼叫分组。一个或几个连接可属于一个呼叫。连接和呼叫由一个或几个呼叫代理发起建立。

6.1.1 端点名

端点名，也称为端点标识符，有两个部分，规定两者都是不分大小写的：

- 管理端点的网关的域名；
- 网关内本地端点名。

端点名格式是：

local-endpoint-name@domain-name

其中域名（domain-name）是绝对域名，它依据 RFC 1034 中的定义，并包括主机部分；这样，一个域名的例子可能是：

MyEmbeddedClient.cablelabs.com

此外，域名可以是一个 IPv4 地址，以用点分隔的小数形式表示为文本串，左右两边加方括号 ("["和"]") 如 "[128.96.41.1]" — 详细说明请查阅 RFC 821。然而，通常不鼓励使用 IP 地址。

嵌入式客户机可以有一个或多个端点（例如，老式电话的每个 RJ11 插塞有一个端点）与它们关联，每一个端点由各自本地端点名识别。就像域名一样，本地端点名不分大小写。与本地端点名关联的是端点类型（endpoint-type），它定义端点的类型，如模拟电话或视频电话。端点类型能从本地端点名导出。本地端点名是层次式名，其中该名最笼统的部分是最左项，最具体的部分是最右项。更正式地说，本地端点名**务必**遵循下列命名规则：

- 本地端点名的各项必须以单斜线 ("/"，ASCII 码 2F 十六进制值) 分隔。
- 各项是 ASCII 字符串，由字母、数字或其他可打印字符构成，但端点名中用做定界符的字符 ("/"，"@")、通配符 ("*"，"\$") 和空白符除外。
- 通配方式以星号 ("*") 或美元符 ("\$") 表示，用于命名路径中需要使用通配符的项。这样，如果完整本地端点名有如：

term1/term2/term3

且本地端点名的一项通配符，那么该本地端点名有如：

term1/term2/* 如果 term3 是通配符。

term1/*/* 如果 term2 和 term3 是通配符。

在每个例子中，美元符可能代替星号符。

- 通配符只允许在右边；这样，如果一项是通配符，那么该项右边的所有项必也都是通配符。
- 在美元符和星号符混合使用的情况中，美元符只允许在右边；这样，如果一项有美元通配符，则该项右边的所有项必也含美元通配符。
- 由星号表示的项要解释为："使用正在讨论的嵌入式客户机范围内已知的该项的所有值"。除非另有规定，该项涉及服务配置的所有端点，而不管其实际服务状态如何，即服务中或服务结束。
- 由美元符表示的项要解释为："使用正在讨论的嵌入式客户机范围内已知的该项的任一值"。
- 每个端点类型可具体规定端点类型命名规则中的附加细节；然而，这样的规则不得与上文冲突。

应该注意，不同端点类型内或者甚至同一段点类型内的不同子项，例如"行"，会造成两个不同的本地端点名。因此，每"行"将被当做各自的端点。注意，由于域名部分是端点标识符的组成部分，指代同一实体的不同形式或不同值不能任意互换。重新启动之后，**务必**总使用最新提供的形式或值。

6.1.1.1 嵌入式客户机端点名

嵌入式客户机中的端点名**务必**支持本节具体规定的附加命名约定。

嵌入式客户机将支持下述两种端点类型：

- 模拟电话 — 模拟电话表示成模拟接入线 (aaln)。这基本上等价于 PSTN 中的模拟电话线的设备。
- 视频 — 视频设备类型的详细情况待进一步研究。
- 基本接入 ISDN — ISDN 设备类型的详细情况待进一步研究。

6.1.1.1.1 模拟接入线端点

除了上述规定的命名约定外，嵌入式客户机端点类型“模拟接入线” (aaln) 的本地端点名还**务必**遵循下列规则：

- 本地端点名含至少一项，最多两项。
- term1 **务必**是“aaln”项或通配符。应该注意，term1 使用通配符可以指嵌入式客户机中任一个或所有端点类型，不管它们是什么类型。通常会希望将该特性用于管理目的，例如审计或重新启动。
- term2 **务必**是一个编号，从 1 到正在讨论的嵌入式客户机支持的模拟接入线的条数。由该编号识别嵌入式客户机上某条具体的模拟接入线。
 - 如果一本地端点名仅由一项构成，那么该项将是 term1。
 - 如果 term1 不是通配符，那么通配符\$（指“任一”）为 term2 采用，即：“aaln”等价于“aaln/\$”。
 - 如果 term1 是通配符，那么相同通配符为 term2 采用，即：“*”和“\$”分别等价于“*/*”和“\$/*”。

模拟接入线本地端点名的例子可能是：

- aaln/1 正讨论的嵌入式客户机上第 1 模拟接入线。
- aaln/2 正讨论的嵌入式客户机上第 2 模拟接入线。
- aaln/\$ 正讨论的嵌入式客户机上任一模拟接入线。
- aaln/* 正讨论的嵌入式客户机上所有模拟接入线。
- * 正讨论的嵌入式客户机上所有端点（不管端点类型如何）。

提供/（自动）配置进程负责获取和提供关于嵌入式客户机有多少端点的信息以及每个端点的端点类型。虽然它们逻辑上不同，但还是应该注意到端点类型可以从端点名的本地部分导出。

6.1.1.1.2 视频端点

关于视频端点的详细情况将在本建议书的今后版本中提供。

6.1.1.1.3 基本接入ISDN

关于基本接入 ISDN 的详细情况将在本建议书的今后版本中提供。

6.1.2 呼叫名

呼叫由与基础平台或代理无关的唯一标识符识别。呼叫标识符是十六进制串，由呼叫代理生成。**务必**支持最大长度为 32 个字符的呼叫标识符。

至少在控制相同网关的一组呼叫代理内，呼叫标识符**务必**是唯一的。然而，呼叫代理之间这些呼叫标识符的协调超出了本建议书的范围。当呼叫代理构建属于同一呼叫的几个连接时，不管是在同一网关上还是在不同网关上，这些连接全都可以通过呼叫标识符连接到相同呼叫。该标识符随后能够由 MGCP 范围外的记账或管理过程使用。

6.1.3 连接名

连接标识符在要求建立连接时由网关生成。它们识别端点关联中的连接。连接标识符在 MGCP 内被当做十六进制串。在使用该标识符的连接结束与该标识符用于同一端点新连接这两者之间，网关**务必**保证适当的等待时长，至少三分钟。**务必**支持最大长度为 32 个字符的连接名。

6.1.4 呼叫代理名和其他实体名

媒体网关控制协议拟用于提高网络可靠性，以实现冗余呼叫代理。这意味着实体和硬件平台或网络接口之间没有固定的绑定。

呼叫代理名由两部分组成，类似于端点名。呼叫代理名的本地部分不展现任何内部结构。一个呼叫代理名例子是：

cal@ca.whatever.net

可靠性由下列预防措施提供：

- 识别像嵌入式客户机或呼叫代理这样的实体是通过它们的域名，而不是它们的网络地址。几个地址可与一个域名关联。如果命令不能传送到某一个网络地址，则实现方案**务必**使用另一地址重新传送。
- 实体可移动到另一个平台。逻辑名（域名）和实际平台之间的关联保持在域名服务（DNS）中。呼叫代理和网关**务必**跟踪由 DNS 获取的记录生存期限；如果生存期限到期，它们**务必**询问 DNS 以便刷新该信息。

除了由使用域名和 DNS 产生的间接因素外，“被通知实体”（NotifiedEntity）的概念对 MGCP 中的可靠性和故障转移是最重要的。端点的“被通知实体”是当前控制端点的呼叫代理。在任一时刻，一个端点有一个且仅有一个“被通知实体”与它关联，当端点需要发送命令给其呼叫代理时，它**务必**发送该命令给该命令适用的那个（那些）端点的当前“被通知实体”。一开始启动，该“被通知实体”就**务必**被设置为已提供的值。呼叫代理发送的大多数命令都包括用“NotifiedEntity”参数明确地命名该“被通知实体”的能力。在收到新的“NotifiedEntity”参数或者端点重新引导之前，“被通知实体”**务必**保持不变。如果端点的“被通知实体”为空或者没有明确设置¹，该“被通知实体”将默认是端点接收到的最后一个连接处理命令或通知请求的源地址。因此审计过程也不会改变“被通知实体”。

第 6.4 节含可靠性和故障转移的更详细描述。

¹ 这可能由于具体规定了空的 NotifiedEntity 参数而发生。

6.1.5 数字位图

呼叫代理可要求网关收集用户所拨的数字。该设施旨在由住所网关用于模拟接入线以便收集用户所拨的号码；它也可用于收集接入码、信用卡号和由呼叫控制服务请求的其他号码。端点**务必**支持本节规定的数字位图。

另一类过程涉及的网关是，一旦拨了数字，网关就将已拨数字通知给呼叫代理，也称为重叠发送。然而，这样一个过程产生大量交互作用。把所拨号码累积在缓冲器中，然后在单个消息中传送它们，则更可取。

然而采用该累积方法也有问题，就是网关难以预知在传送前有需要累积多少号。例如，使用我们桌子上的电话，可拨出下列号码：

0	本地接线员
00	长途接线员
xxxx	本地分机号码
8xxxxxxx	本地号码
#xxxxxxx	快捷进入其他公司地点的本地号码
*xx	星号服务
91xxxxxxxxxx	长途号码
9011 + 最多 15 位数字	国际号码

图 3/J.162—电话拨号—一个例子

该问题的解决方法是使网关加载数字位图，该位图对应网关所在区域的拨号方案。这样，采用的实际数字位图可能在区域之间不同。该数字位图采用源自 UNIX 系统命令 *egrep* 的句法表示。例如，上面描述的拨号方案产生下面数字位图：

(0T| 00T| [1-7]xxx|8xxxxxxxx|#xxxxxxx|*xx|91xxxxxxxxxxxx|9011x.T)

该数字位图的形式句法由下列 BNF 表示进行描述：

```
Digit      ::= "0" | "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9"
Timer      ::= "T" | "t" --匹配限时器检测
Letter     ::= Digit | Timer | "#" | "*" | "A" | "a" | "B" | "b" | "C" | "c" | "D" | "d"
Range      ::= "X" | "x"          -- 匹配任一数字
           | "[" Letters "]"      -- 匹配指定字母中的任一个
Letters    ::= Subrange | Subrange Letters
Subrange   ::= Letter           -- 匹配指定字母
           | Digit "-" Digit     -- 匹配第一位和最后一位之间的任一数字
Position   ::= Letter | Range
StringElement ::= Position      -- 匹配出现在 position 的任一字符
           | Position "."       -- 匹配出现在 position 的任一号码，包括 0
String     ::= StringElement | StringElement String
StringList ::= String | String "|" StringList
DigitMap   ::= String | "(" StringList ")"
```

根据该句法，数字位图由（不分大小写的）"string"（串）或者"strings 列表"定义，网关将试图在数字位图上查找可能最短的匹配。不管上述句法如何，当前只允许限时器出现在 string 中最后位置²。该列表中每个串都是一种可以选择的拨号码。检测数字、字母或限时器的网关将：

² 例如，"123T"和"123[1-2T5]"满足该规则，但是"12T3"不满足。

- 1) 在"current dial string"（当前拨号串）内部状态变量的末尾为数字、字母或限时器加上事件参数码，作为一个标记；
- 2) 将"当前拨号串"运用于数字位图表，尝试匹配数字位图中的所有表达式；
- 3) 如果匹配是欠合格的（与数字位图表中至少一项部分匹配，与另一项不完全匹配），则不再进行任何步骤。

如果结果与某一项匹配，或者结果是超合格的（即，不可能有更多的数字产生匹配），则发送当前拨号串给呼叫代理³并清零"当前拨号串"。在本建议书中，匹配可以是"完全匹配"，它完全匹配规定的选择方案，或者是"不可能的匹配"，它发生在拨号串不匹配任一选择方案。例如，意外的限时器可引起"不可能的匹配"。"完全匹配"和"不可能的匹配"两者都引发对累积的数字发出通知（也可能包括其他事件）。

限时器 T 是数字输入限时器，可以有两种使用方式：

- 在限时器 T 与数字位图一起使用时⁴，直到输入第一位数字时限时器才启动，每输入一个新数字时限时器再启动，直到出现与数字位图的匹配或者不匹配。在此情况下，限时器 T 起数字间限时器的作用。
- 在使用限时器 T 而没有数字位图时，直接启动该限时器，一旦输入数字就取消该限时器（而不再启动）。在这种情况下，限时器 T 当使用重叠发送时可用做数字间限时器。

限时器 T 在与数字位图一起使用时，取两个值 T_{par} 和 T_{crit} 之一。在数字串至少还需要再有一位数字才能匹配数字位图中任一模式时，限时器 T 取值 T_{par} ，这对应于部分拨号限时。如果再有一个限时器即可产生匹配，则限时器 T 取值 T_{crit} ，对应于临界限时。在使用限时器 T 而没有数字位图时，限时器 T 取值 T_{crit} 。 T_{par} 的默认值是 16 秒， T_{crit} 的默认值是 4 秒。这两者均可由提供进程改变。

附件 A 含使用限时器 T 的其他详细说明和一个例子。

端点在所有电话接口上至少**务必**支持 2048 字节的数字位图。

每当呼叫代理指示网关监听数字时，数字位图可由呼叫代理提供给网关。还应注意，数字位图使用的详细情况与网关所在的区域有关，因而数字位图是可编程的。数字位图由呼叫代理提供时，**务必**遵照本节的规定。

6.1.6 事件和信号

事件和信号的概念对 MGCP 特别重要。呼叫代理可要求得知关于发生在一个端点的某些事件，例如摘机事件。呼叫代理也可请求在一个端点上采用某些信号，例如拨号音。

事件和信号按包分组，在包内的事件和信号共享相同的名字空间，在下面我们将称之为事件名。包是由特定端点类型支持的一组事件和信号。例如，一个包可支持用于模拟接入线的一定事件和信号组，另一个包可支持用于视频线的另一组事件和信号。一个给定端点类型可以存在一个或多个包，每个端点类型有一个与之关联的默认包。

³ 该数字列表还可以包括其他事件 — 见第6.4.3.1节。

⁴ 从技术上讲，是与"根据数字位图累积"措施一起使用。

事件名由包名和事件码组成，由于每个包规定各自的名字空间，所以相同的事件码可用于不同的包中。包名和事件码是不分大小写的字母、数字和连字符的串，并限制连字符**不得**是名中第一个或最后一个字符。某些事件码可能需要用附加数据加以参数化，这通过添加参数于一组圆括号之间来完成。包名用前斜线("/")与事件码分隔。事件名可以不包括包名，在这种情况下对正讨论的端点类型采用默认包名。例如，对示例线路包（包名"X"）是默认包的模拟接入线，下列两个事件名被认为是相等：

- X/dl 对模拟接入线的示例线路包中的拨号音；
- dl 对模拟接入线的示例线路包（默认）中的拨号音。

本建议书为嵌入式客户机类型规定了包列于表 1 中。

表 1/J.162—嵌入式客户机端点类型的包

端 点 类 型	包	包 名	默 认 包
模拟接入线	Line	B	是
视频	待进一步研究	待进一步研究	待进一步研究
ISDN BRI	待进一步研究	待进一步研究	待进一步研究

附件 A 规定了包的一个始集。附加的包名和事件码可由 IPCablecom 规定和/或在 IPCablecom 中登记。对本建议书中规定的包做任何改动都**务必**随之改动包名或改动 NCS 协议子集版本号，或者可能两者都改动。

每个包**务必**有包定义和属于该包的每个事件的定义，包定义**务必**规定包名。事件定义**务必**包括准确的事件名，即事件码、事件的明文定义以及在适当时候准确定义相应的信号，例如规定音频信号（如拨号音或 DTMF 音）的准确频率。事件必须进一步具体规定它们是否持久的（例如摘机；见第 6.3.1 节）和它们是否含可审计事件状态（例如摘机；见第 6.3.8.1 节）。信号也**务必**有它们的类型规定（On/Off, Time-Out 或 Brief），Time-Out（超时）信号**务必**有默认的超时值规定 — 见第 6.3.1 节。

除了 IPCablecom 包外，实现者**可以**通过规定实验包获得经验。实验包的包名**务必**由两个字符"x-"或"X-"开始；IPCablecom **不得**登记用这两个字符开始的包名。嵌入式客户机接收到涉及不支持包的命令时，**务必**返回一个错误（错误码 518 — 不支持的包）。

包名和事件码各支持一个通配符的表示法。可采用通配符"*"（星号）表明正讨论的端点支持的所有包，事件码"all"指正讨论的包中所有事件。例如：

- X/all 指模拟接入线的示例线路包中所有事件；
- */all 对模拟接入线；指正讨论的端点支持的所有包和这些包中的所有事件。

因此，包名"*"**不得**赋予一个包，而且在任一包中都**不得**采用事件码"all"。

按默认方式，事件和信号在端点上检测和产生；然而，除了在端点上以外，某些事件和信号可以在连接上检测和产生。例如，端点可以按要求在连接上提供回铃音。此外，为了事件或信号能在连接上被检测或产生，事件/信号的定义**务必**明确规定事件/信号能够在连接上被检测或者产生。

在将信号运用于连接时，连接名添加到事件名，使用"at"符号（@）作为定界符，形如：

X/rt@0A3F58

如果连接要被删除同时事件或信号正被检测或运用于连接上，则该特定事件检测或信号生成就**务必**停止。端点**应该**产生一个失败，这与该信号有关，即如果该信号类型为 TO, 则将产生操作失败事件，因为在信号超时前与该信号关联的连接就被删除了。与报告失败关联的通知行为必须符合依据通知请求处理（见第 6.3.1 节）规定的通知操作。

可采用通配符"*"（星号）表示受影响端点上的"所有连接"。在采用该约定时，网关**务必**产生或检测连到那个（那些）端点的所有连接上的事件。该约定的一个例子是：

X/rt@*

然而，在实际观测到事件时，网关**务必**包括发生该事件的具体连接名。可以采用通配符"\$"（美元符）表示"当前连接"。除非事件通知请求被"封装"于 CreateConnection 或者 ModifyConnection 命令内，否则**不得**采用该约定。在采用该约定时，网关**务必**产生或检测在当前正被建立或修改的连接上的事件。该约定的一个例子是：

X/rt@\$

在处理采用了"当前连接"通配符的命令时，"\$"通配符**务必**由网关扩展为当前连接的值。如果随后的命令明确地（例如，由审计）或者隐含地（例如，由于持续性）表明这样一个事件，则网关**务必**使用该扩展值。换句话说，"当前连接"通配符要扩展一次，即该事件发生在初始处理明确包括该事件的命令时。连接 id 或可以替代的通配符可以与"所有包"和"所有事件"约定一起使用。例如，可采用记号：

/all@

表示那个（那些）受影响端点的所有连接上所有事件。然而，绝不鼓励采用"所有包"和"所有事件"通配符。

呼叫代理必须能在某些端点并非支持所有包的环境中运行。端点接收到的命令提到端点不支持的包时，端点将用错误 518（不支持或未知的包）响应。呼叫代理在收到该错误响应时，可能以没有包参数再次尝试该命令，虽然在原命令含有用于许多包的参数的情况下，呼叫代理会无法知道哪个（哪些）特定的包要排除掉。呼叫代理也能够用 AuditEndpoint 命令来确定端点支持的包的集合。

6.2 SDP使用

呼叫代理采用 MGCP 给网关提供连接参数的描述，如 IP 地址、UDP 端口和 RTP 协议子集。除了本建议书中另有规定或隐含外，SDP 描述**务必**遵循会话描述协议（SDP）中明确提出的约定，该协议目前是 IETF 推荐标准 RFC 2327。此外，所有呼叫代理和网关都**务必**忽略呼叫代理或者网关不理解的任何 SDP 参数、属性或者字段。

SDP 允许描述多媒体会议。NCS 协议子集将仅支持采用媒体类型"audio"和"video"设置音频和视频连接。目前，仅具体规定了"audio"连接。

SDP 允许采用媒体类型"image"描述实时传真。NCS 协议子集将支持采用媒体类型"image"设置传真连接。

6.3 网关控制功能

本节描述以类似于远程过程调用（RPC）的 API 形式出现的 MGCP 命令，我们将称该 API 为媒体网关控制器接口（MGCI）。为每个 MGCP 命令规定了 MGCI 功能，其中 MGCI 功能依据相应的 MGCP 命令采取和返回相同参数。在本节中展示的功能提供 MGCP 操作的高层描述，并描述一个类似于 RPC 的 API 例子，它可以用于 MGCP 实现。虽然该 MGCI API 只是一个示例 API，但由 MGCI 规定的语义行为是本建议书的组成部分，所有实现都**务必**符合 MGCI 规定的语义。交换实际的 MGCP 消息，包括采用的消息格式和编码，在第 7 节协议中规定。嵌入式客户机和呼叫代理都**务必**严格贯彻这些规定。

MGCI 服务包括连接处理和端点处理命令。下面是这些命令的概述：

- 呼叫代理能发出 NotificationRequest 命令给网关，指示网关监听规定事件，如在规定端点上的摘机行为或者 DTMF 音。
- 然后网关将采用 Notify 命令通知呼叫代理，什么时候在规定端点上发生请求的事件。
- 呼叫代理可以采用 CreateConnection 命令建立终接于网关内一个端点的连接。
- 呼叫代理可以采用 ModifyConnection 命令改变与以前建立的连接关联的参数。
- 呼叫代理可以采用 DeleteConnection 命令删除一个现存连接。在某些环境中，DeleteConnection 命令也由网关用于表明一个连接不可再继续保持。
- 呼叫代理可采用 AuditEndpoint 和 AuditConnection 命令审计一个"端点"及与之关联的任何连接的状态。通常会希望网络管理超过由这些命令提供的能力，例如关于嵌入式客户机状态的信息。预计这样的能力可由使用简单网络管理协议（SNMP）和规定 MIB 来支持，这超出了本建议书的范围。
- 网关可采用 RestartInProgress 命令通知呼叫代理，端点或网关管理的一组端点正要退出服务或者返回服务中。

这些服务允许控制器（通常是呼叫代理）指示网关建立终接于连到网关的一个端点上的连接，允许控制器获悉在端点上发生的事件。目前，端点仅限于嵌入式客户机内具体的模拟接入线。

连接按"呼叫"分组。几个连接，可能属于或不属于相同呼叫，可以终接于相同的端点。每个连接上的媒体流由"方式"（mode）参数控制，方式参数可设置为"只发送"（sendonly）、"只接收"（recvonly）、"发送/接收"（sendrecv）、"会议"（confnce）、"待用"（inactive）、"复制"（replcate）、"网络环回"（netwloop）或者"网络连续性测试"（netwtest）。"方式"参数确定媒体包是否能在连接上发送和/或接收。RTCP 与连接方式无关；更详细说明见 ITU-T J.161 建议书。

处理从端点接收的媒体由方式参数确定：

- 自端点原发的媒体将在端点的所有连接上发送，其方式是"只发送"、"发送/接收"、"会议"或者"复制"。

处理在这些连接上接收的媒体也是由方式参数确定：

- 通过"待用"、"只发送"或"复制"方式的连接在数据包中收到的媒体被丢弃。
- 通过"只接收"、"会议"或"发送/接收"方式的连接在数据包中收到的媒体被组合在一起，然后发送给端点。
- 通过"会议"方式的连接在数据包中收到的媒体除了要发送给端点外，还被复制到端点方式为"会议"的所有其他连接。这种转发的详细情况，例如 RTP 转换器或组合器等，超出了本建议书的范围。
- 除了从端点接收的媒体外，发送到端点的媒体也被组合并在端点的方式为"复制"的所有其他连接上发送。这**应该**包括由施加在端点上的信号产生的媒体。
- 通过"网络环回"或者"网络连续性测试"方式的连接在数据包中收到的媒体将在连接上被回送，如下所述。

如果方式被设置为"网络环回"，从连接上接收的音频信号将在同一连接上发送回来。"网络环回"方式**应该**只是作为 RTP 包反射器操作。

"网络连续性测试"方式用于整个 IP 网络的连续性测试。一个端点类型的专门信号被发送到 IP 网上的端点，在通过网关的内部设备传递之后，端点会在 IP 网上回送该信号，用于验证适当的操作。该信号**务必**先进行内部解码和重新编码，然后被传送回来。对于模拟接入线而言，该信号将是音频信号，而且该信号都**不得**传递给连接到该模拟接入线的电话机，不管话机手柄当时处于何种挂机状态如何，即不管是挂机还是摘机。

端点新的连接和已有连接都**不得**受到处于"网络环回"或"网络连续性测试"方式的连接的影响。然而，本地资源约束可能限制能够完成的新连接数量。

"复制"方式至少**务必**支持复制来自端点和一个其他连接的流，不管该其他连接采用什么编码方法。然而，"复制"连接只是为支持产生的 G.711 编码媒体流所**要求的**⁵。支持"会议"方式是可选的；所有其他连接方式都**务必**支持。关于方式之间交互作用的说明，请参阅附录四。

6.3.1 NotificationRequest

NotificationRequest 命令用于在某个端点上发生规定事件时请求网关发送通知。例如，当在端点上检测到与传真通信关联的声音时，可请求通知。接收该通知的实体，通常是呼叫代理，可以决定绑定到该端点的连接上应采用另一类型的编码，并据此指示网关⁶。

```
ReturnCode
    ← NotificationRequest (EndpointId
                           [, NotifiedEntity]
                           [, RequestedEvents]
                           [, RequestIdentifier]
                           [, DigitMap]
                           [, SignalRequests]
                           [, QuarantineHandling]
                           [, DetectEvents])
```

EndpointId 是在执行 NotificationRequest 的网关中端点的标识符。EndpointId **务必**遵循第 6.1.1 节中具体规定的端点命名规则。**不得**采用"任一"通配符。收到有"任一"通配符约定的 NotificationRequest 的嵌入式客户机**务必**在响应中返回一个错误（该返回错误**应该是**错误码 500 — 事务无法执行，因为端点是未知的）。对于 RequestedEvents、SignalRequests、DigitMap 和 DetectEvents 中的每一个都是空的或者都被省略的 NotificationRequests，都**务必**支持"所有"通配符。为简便起见，有些网关可能选择不支持"所有"通配符用于其中有一个或几个这样的参数既不是空也不被省略的 NotificationRequests。如果这样的网关收到"所有"通配符的 NotificationRequest 但由于此原因无法处理，它们应以错误码 503 响应。

NotifiedEntity 是一个可选的参数，它为端点具体规定一个新的"被通知实体"。在采用该参数时，**务必**具体规定完整的呼叫代理名，它包括本地名和域名这两者 — 即使域名采用括起来的 IP 地址⁷仍是这样。更多信息见第 6.1.1 和第 6.1.4 节。然而，如果仅提供域名，MTA **应该**采用该域名作为呼叫代理 ID。

RequestIdentifier 用于使该请求与它可以触发的通知相关联。它将在相应的 Notify 命令中重复出现。

SignalRequests 参数含有要求网关运用的信号集。除非另有规定，信号是施加在端点上的；然而，某些信号可以施加在连接上。下面是信号的几个例子⁸：

- 振铃；
- 忙音；

⁵ "复制"连接可以嵌入式客户机上最少资源影响用于支持"忙线校验"。

⁶ 该新指令会是 ModifyConnection 命令。

⁷ 在 NotifiedEntity 中使用 IP 地址是安全建议书不允许的。在实现安全建议书时，必须采用绝对域名(包括 hostname)。

⁸ 关于完整的信号列表，请参阅附录七。

- 呼叫等待音；
- 摘机警告音；
- 连接上的回铃音。

依据信号的行为，将信号划分为不同类型：

- On/off (OO) — 一旦运用，这些信号在被关闭之前一直持续。这种情况仅在出现新的 SignalRequests 时发生，此时信号关闭（见后面）。类型 OO 的信号被定义为幂等型，这样，开（或关）给定 OO 信号的多重请求就完全合法，并**不得**造成任何错误。On/Off 信号可能是可见的消息等待指示器（VMWI）。OO 信号一旦打开，在由呼叫代理明确表明关闭之前不得关闭；端点重新启动后，OO 信号将被关闭。没有或空的 SignalRequests 参数或者省略一个特定信号的 SignalRequests 参数，都不是对 OO 信号的明确指令；它不会改变一个 OO 信号的 MTA 的状态。
- Time-out (TO) — 一旦运用，这些信号在（由于发生一个事件或者不包括在后续的[可能是空的]信号列表中）被取消，或者信号规定时限已到之前一直持续。超时的信号将产生一个"操作完成"事件（对该事件的进一步规定，见附件 A）。TO 信号可能是 180 秒超时后的"回铃"。如果一事件发生在 180 秒前，按默认方式，该信号将停止⁹。如果该信号没有停止，该信号将超时、停止并产生一个"操作完成"事件，关于这一点呼叫代理可以请求得知或者可以不请求得知。如果呼叫代理请求得知"操作完成"事件，发送给呼叫代理的"操作完成"事件将包括该超时信号的名字¹⁰。在连接上产生的信号将包括连接的名字。超时信号有一个为它们规定的默认超时值，它可由提供进程改变。还有，超时时限可以作为该信号参数提供。该值为 0 表明超时时限为无限大。启动后失效但产生于"操作完成"事件之前的 TO 信号将产生一个"操作失败"事件，它将包括超时信号的名字¹⁰。
- Brief (BR) — 这些信号的时限非常短，可自己停止。如果信号停止事件发生，或者运用新的 SignalRequests，当前活动 BR 信号将不停止。然而，任何尚未运用的待特定 BR 信号将被取消。简短音可能是 DTMF 数字。如果当前播放 DTMF 数字"1"，并发生信号停止事件，则"1"将完成播放。

按默认方式，信号运用于端点。如果运用于端点的信号造成媒体流（音频、视频等）的产生，该媒体流**不得**在与端点关联的任何连接上转发，不管什么连接方式。例如，如果呼叫等待音用于活动呼叫中涉及的端点，仅使用正讨论的端点的伙伴将听到呼叫等待音。然而，各个信号可规定不同的行为。

当信号运用于收到 RemoteConnectionDescriptor（见第 6.3.3 节）的连接时，由该信号产生的媒体流**务必**转接于除"网络环回"之外所有方式的连接。如果 RemoteConnectionDescriptor 没有接收到，则网关**务必**返回一个错误（错误码 527 — 丢失 RemoteConnectionDescriptor）。

⁹ "保持信号激活"行为可以超越该情况。

¹⁰ 如果参数被传递给该信号，将不报告这些参数。

在提供（可能是空的）信号列表时，该表完全代替活动超时信号的当前列表。当前活动超时信号如在新表中没提供，则它**务必**停止，提供的新信号此时将成为活动的。在新的信号列表中提供的当前活动超时信号**务必**保持活动，不能中断；这种超时信号的限时器不会受影响。因而，若没有首先关闭当前活动超时信号，目前没有任何方式重新启动该信号的限时器。如果超时信号被参数化，则参数的初始设置**务必**保持起作用，不管以后提供什么值。给定信号在 SignalRequests 中的出现**不得**多于一次。省略 SignalRequests 参数被解释为空的 SignalRequests 列表。

目前规定的信号可以在附件 A 中找到。

RequestedEvents 是请求网关在端点上检测的事件列表。除非另有规定，在端点上检测这些事件；然而，有些事件可以在连接上检测。事件的例子是¹¹：

- 传真音；
- 调制解调器音；
- 挂机转换（发生在传统电话机中，这时用户挂断话机手柄）；
- 摘机转换（发生在传统电话机中，这时用户拿起话机手柄）；
- 拍叉簧（发生在传统电话机中，这时用户快速按动支撑话机手柄的叉簧）；
- DTMF 数字（或脉冲数字）。

目前规定的事件可在附件 A 中找到。

每个事件与一个或多个**行为**（action）相关联，这些行为规定正在讨论的事件发生时网关**务必**采取的行为。可能的行为是：

- 与被观测事件的累积列表一起，立即通知该事件。
- 累积该事件。
- 根据数字位图累积。
- 忽略该事件。
- 保持信号为活动的。
- 嵌入式 NotificationRequest。
- 嵌入式 ModifyConnection。

端点将检测两组请求事件：持久事件和非持久事件。

持久事件总在端点上检测。如果一个持久事件没有包括在 RequestedEvents 列表中，并发生该事件，则无论如何要检测该事件，并像所有其他事件一样处理，就像用 Notify 行为请求持久事件一样¹²。这样，非正式地说，虽然没有执行任何双占用检测等¹³，持久事件可被看做总隐含地包括在有 Notify 行为的 RequestedEvents 列表中。持久事件就是这样通过它们的定义识别的——见附件 A。

¹¹ 这些只是附录一中示例线路包的例子。

¹² 这样，RequestIdentifier 将是当前 NotificationRequest 的 RequestIdentifier。

¹³ 通常，如果发出寻找请求，如摘机，则该请求仅在该电话没有摘机时才能成功。

非持久事件是那些必须明确地包括在 RequestedEvents 列表中的事件。（可能空的）请求事件列表完全代替以前的请求事件列表。除了持久事件外，只有在被请求事件列表中规定的事件由端点检测。如果持久事件被包括在 RequestedEvents 列表中，则规定的行为将在 RequestedEvents 列表生存期间代替与该事件关联的默认行为，此后默认行为被恢复。例如，如果具体规定了"忽略摘机"，且接收到没有任何摘机指令的新请求，则默认的"Notify off-hook"（通知摘机）操作会被恢复。在 RequestedEvents 中，给定事件的出现不得多于一次。没有 RequestedEvents 参数被解释为空的 RequestedEvents 列表。

尽管对于一个给定事件，一个给定行为的出现不能多于一次，但是对一个事件可以具体规定多于一个行为。下面的矩阵具体规定合法的行为组合：

表 2/J.162—合法行为组合

	通 知	累 积	根据数字位图 累积	忽 略	保持信号 激活	嵌入式通知 请求	嵌入式修改 连接
通知	—	—	—	—	√	—	√
累积	—	—	—	—	√	√	√
根据数字位图累积	—	—	—	—	√	—	√
忽略	—	—	—	—	√	—	√
保持信号激活	√	√	√	√	—	√	√
嵌入式通知请求	—	√	—	—	√	—	√
嵌入式修改连接	√	√	√	√	√	√	—
注 — 如果网关被允许每个通知请求发出多于一个通知命令，"嵌入式通知请求"行为只能与"通知"行为组合。							

客户机如果收到的请求带有一个无效行为或者非法行为组合，**务必**返回错误给呼叫代理（错误码 523 — 未知或非法行为组合）。

在具体规定多个行为时，例如"保持信号激活"和"通知"，则认为各个行为同时发生。

呼叫代理能发送有空 RequestedEvents 列表的 NotificationRequest 给网关。例如，对于嵌入式客户机不想收集任何更多 DTMF 数字时，呼叫代理就能这样做。然而，持久事件将仍被检测和通知。

在检测到触发多重请求事件的激励（例如，传真音是 FXR/gwfax（启动）和 L/ft 两种请求事件的激励）时，网关**务必**基于下述优先规则只产生一个事件（也就是贝触发的多个请求事件中最优先的事件）：

- 1) 包括在 RequestedEvents 列表中的事件按先后顺序从左到右排列，列在左边的是最优先事件。
- 2) 没有包括在 RequestedEvents 列表中的持久事件比包括在 RequestedEvents 列表中事件（持久事件或非持久事件）优先权低。没有包括在 RequestedEvents 列表中的持久事件之间，没有明确规定先后次序。

DigitMap 是一个可选的参数，它允许呼叫代理给端点提供数字位图，当呼叫代理向端点提供的 RequestedEvents 参数具有“根据数字位图累积”行为时，将根据该数字位图累积数字。提供的数字位图是持久的，因而不需要每当请求“根据数字位图累积”时就提供，然而呼叫代理能在任何时刻提供数字位图。数字位图**务必**不迟于第一次请求“根据数字位图累积”时提供给端点。如果要网关按要求“根据数字位图累积”且网关目前没有正讨论端点的数字位图，网关**务必**返回一个错误（错误码 519 — 端点没有数字位图）。

每个端点有一个变量称为“当前拨号串”，其中收集了数字，用于匹配依照第 6.1.5 节具体规定的数字位图。每当发送 Notify 或者要处理 NotificationRequest 时，“当前拨号串”被初始化为 null 串。要处理的数字现在作为输入可被检测，或者可以从称为“隔离缓冲”的事件输入保存区中取回：进一步详细说明见第 6.4.3.1 节。

由 SignalRequests 应用的信号，除非它被“保持信号激活”行为超越，与 RequestedEvents 参数中具体规定或隐含的一组事件同步。例如，如果 NotificationRequest 规定的“振铃”信号及事件请求要求寻找“摘机”事件，则一旦网关检测到摘机事件，按默认方式就应该停止振铃。如果该事件请求没有要求寻找“摘机”事件，由于摘机是持久事件并因而隐含在 RequestedEvents 参数中，则无论如何要停止振铃。正式定义是，一旦检测到请求的事件之一，就**务必**停止产生所有“超时”信号，除非“保持信号激活”行为与具体规定事件关联。在“根据数字位图累积”行为的情况下，默认行为是，在第一位数字¹⁴被累积时，停止所有活动的超时信号：累积的数字是否造成与数字位图匹配、不匹配或部分匹配，与该同步无关。

如果希望在发生寻找的事件时超时信号继续，则可采用“保持信号激活”行为。该行为有保持所有当前活动的超时信号为活动的作用，从而排除在事件发生时默认的停止超时信号。

如果希望信号在寻找的事件发生时启动，则可以采用“嵌入式 NotificationRequest”行为。嵌入式 NotificationRequest 可以包括新的 RequestedEvents 列表、SignalRequests 和新的数字位图。该嵌入式 NotificationRequest 的语义如同收到新的带有 NotifiedEntity、RequestIdentifier、QuarantineHandling 和 DetectEvents 的 NotificationRequest。在“嵌入式 NotificationRequest”被激活时，“当前拨号串”将被清零；然而，被观测事件的列表和隔离缓冲将不受影响（如果与 Notify 组合，Notify 将清零 ObservedEvents 列表；见第 6.4.3.1 节）。注意，嵌入式 NotificationRequest 行为不累积触发事件；然而，它能与实现它的累积行为组合。NCS 实现**务必**能够支持至少一层嵌入。遵守该限制的嵌入式 NotificationRequest **不得**含有其他的嵌入式 NotificationRequest。

¹⁴ 数字位图中规定的数字，即包括星号符、限时器等。

嵌入式 NotificationRequest 行为允许呼叫代理安装"小脚本程序" (mini-script)，它由网关在检测到关联事件后立即处理。任何在嵌入式 NotificationRequest 中规定的 SignalRequests 将立即启动。必须认真关注阻止呼叫代理和网关之间的冲突。然而，长期冲突应该不会发生，因为新的 SignalRequests 完全替代旧的活动超时信号列表，且 BR 型信号总是自行停止。鼓励限制 On/Off 型信号的数量。呼叫代理间断性地打开应该打开的所有 On/Off 信号和关闭所有应该关闭的 On/Off 信号被认为是一种好做法。

如果在寻找的事件发生时希望改变连接方式，则可采用"嵌入式 ModifyConnection"行为。嵌入式 ModifyConnection 可包括一个连接方式改变的列表，其每项由方式改变和受影响连接 id 构成。可采用通配符"\$"表示"当前连接"；然而，这种表示**不得**用于一个连接处理命令之外；该通配符指与连接处理命令有关的连接。

嵌入式 ModifyConnection 行为允许呼叫代理指示端点在检测关联事件后马上改变一个或几个连接的连接方式。每一个连接方式改变工作类似于相应的 ModifyConnection 命令¹⁵。在提供连接方式改变列表时，连接方式改变**务必**按从左到右次序，每次改变一个。所有连接方式改变完成后，将产生一个"操作完成"事件，其参数名为已完成的行动的名称（详细情况见附件 A）。如果任一连接方式改变失败，将产生一个"操作失败"事件，其参数名为该失败行为与连接方式改变的名称（详细情况见附件 A）。**不得**试图进行其余的连接方式改变，列表中以前成功的连接方式改变**不得**继续有效。

最后，可采用 Ignore 行为忽略一个事件，例如阻止一个持久事件被通知。然而，按默认方式，事件和活动信号之间的同步仍会发生。

第 6.4.3.1 节含关于事件检测和报告的语义的其他详细叙述。鼓励读者认真研究它。

通过这些 SignalRequests 请求的专门行为的定义（例如，DTMF 数字的持续时间和频率）已超出核心 NCS 规范的范围。该定义可以随着地点不同而变化，从而随着网关不同而变化。因此，这些定义可以在核心规范之外提供的事件包中提供。事件包的初始列表可在附件 A 中找到。

RequestedEvents 和 SignalRequests 通常指相同事件。在有的情况下要求网关检测该事件的发生，而在另外情况下要求产生它。对该规则有例外，例如，传真音和调制解调器音，可以检测到，但是不能发出去。然而，我们决不能希望所有端点都检测所有事件。给定端点能够检测或执行的具体事件和信号由端点支持的事件包列表来确定。每个包具体规定能被检测或运用的事件和信号的列表。网关被要求检测或运用指定端点不支持的事件时，**务必**返回一个错误（错误码 512 或 513 — 没有配备检测事件或者产生信号）。在事件名不全匹配一个包名时，采用端点的默认包名。如果事件名没有在该默认包中注册，则网关**务必**返回一个错误（错误码 522 — 没有这样的事件或信号）。

¹⁵ 这样，如果 D-QoS 用于连接上，则当执行嵌入式 ModifyConnection 行为时，仍将采取默认的 D-QoS 行为。

呼叫代理能发送其请求信号列表为空的 NotificationRequest。该请求有停止所有活动超时信号的作用。举例来说，在应停止产生信号音（如回铃音）时，它就能做到这一点。

QuarantineHandling 是一个可选的参数，它为隔离缓冲中的事件具体规定处理选项（见第 6.4.3.1 节），即在 NotificationRequest 命令到达前由网关检测但是还没有通知呼叫代理的事件。该参数提供一组处理选项：

- 应该处理还是应该丢弃隔离事件（默认是要处理它们），
- 希望网关产生至多一个通知（lockstep）还是希望网关产生多个通知（loop），以响应该请求（默认是至多一个）。

在没有该参数时，**务必**处理隔离事件。对"lockstep"方式（借助于默认方式）和"loop"方式的支持是强制的。收到的 NotificationRequest 带有不支持的 QuarantineHandling 参数值时，端点**应该**以错误码 508（不支持的 QuarantineHandling）响应。

注意，隔离处理参数也负责管理在收到命令时已被检测和处理但尚未通知的事件处理。

DetectEvents 是一个可选的参数，它具体规定网关按要求在"通知"和"lockstep"状态中要检测的最小事件列表。在没有该参数时，在隔离期间**务必**检测的事件就是最近一次接收的 DetectEvents 列表中列出的那些事件。此外，网关也**务必**检测持久事件和在 RequestedEvents 列表中规定的事件，包括哪些规定采取"忽略"行为的事件。该参数的进一步解释可以在第 6.4.3.1 节中找到。

ReturnCode 是由网关返回的参数。它表明命令的结果，其组成是一个整型数（见第 6.5 节），可选地后跟注释。

6.3.2 Notifications

在要通知观测事件时，由网关通过 Notify 命令发送通知：

```
ReturnCode  
    ← Notify(EndpointId  
              [, NotifiedEntity]  
              , RequestIdentifier  
              , ObservedEvents)
```

EndpointId 是网关中端点的名，网关按第 6.1.1 节规定发出 Notify 命令。该标识符**务必**是完全合格的端点名，包括网关的域名。该名的本地部分**不得**采用通配符约定。呼叫代理接收到有通配符约定的 Notification，在响应中**务必**返回一个错误（返回的错误**应该是**错误码 500 —事务无法执行，因为端点是未知的）。

NotifiedEntity 是一个可选参数，它识别接收通知的实体。该参数等于触发该通知的 NotificationRequest 的 NotifiedEntity 参数。注意，如果在触发 NotificationRequest 中仅收到绝对域名，MTA **可以**仅包括其 NotifiedEntity 的绝对域名（包括 hostname）。在这种情况下 CMS **应该**接受该值。如果在触发请求中没有这样的参数，则没有该参数。无论 NotifiedEntity 参数是何值，该通知**务必**被发送到端点的当前"被通知实体"。

RequestIdIdentifier 是一个重复 NotificationRequest 的 RequestIdentifier 参数的参数,而 NotificationRequest 触发了该通知。该参数用于使该通知与触发它的通知请求相关联。在这里将看到持久事件,就像它们被包括在最近一次 NotificationRequest 中一样。在没有接收到 NotificationRequest 时,采用的 RequestIdentifier 将是零 ("0")。

ObservedEvents 是一个事件列表,它由网关通过"累积"、"根据数字位图累积"或者"通知"行为进行检测和累积。单个通知能报告一个事件列表,其中事件将按照它们被检测的次序予以报告。该列表只能含持久事件和在触发 NotificationRequest 的 RequestedEvents 参数中请求的事件。在连接上检测的事件将包括连接名。该列表将含有累积(但没通知)或者根据位图累积(但尚未匹配)的事件,并含有触发了通知或者提供了数字位图中最后一次匹配的最后一次事件。应该注意,这些数字在它们被累积后,加到被观测事件的列表中,不管它们是否根据数字位图进行累积。例如,如果用户输入数字"1234"并在输入的数字"3"和"4"之间累积某个事件 E,则该被观测事件列表会是"1, 2, 3, E, 4"。

ReturnCode 是由网关返回的一个参数。它表明命令的结果,其组成是一个整型数(见第 6.5 节),可选地后跟注释。

6.3.3 CreateConnection

采用该命令建立连接。

```
ReturnCode
, ConnectionId
[, SpecificEndPointId]
, LocalConnectionDescriptor
[, ResourceID]
    ← CreateConnection(CallId
                        , EndpointId
                        [, NotifiedEntity]
                        , LocalConnectionOptions
                        , Mode
                        [, RemoteConnectionDescriptor]
                        [, RequestedEvents]
                        [, RequestIdentifier]
                        [, DigitMap]
                        [, SignalRequests]
                        [, QuarantineHandling]
                        [, DetectEvents])
```

在两个端点之间建立连接时使用该函数。连接由其属性和与它关联的端点规定。CreateConnection 中的输入参数提供构造某个连接的两端点"视点"之一所必需的数据。

CallId 是一个参数,它识别该连接所属的呼叫(或会话)。至少,该参数是控制相同网关的一组呼叫代理内唯一的;属于该相同呼叫的连接共享相同的呼叫 id。呼叫 id 能够用于识别呼叫,用于报告和记账。

EndpointId 是执行 **CreateConnection** 的网关中端点的标识符。可以通过在函数调用中将非通配符值赋给参数 **EndpointId** 而完整地规定 **EndpointId**，或者使用通配符"任一"约定欠完整地规定。如果端点是用通配符"任一"约定欠完整规定的，端点标识符将由网关安排，其完整值**务必**仅当命令成功时在该响应的具体参数 **EndPointId** 中返回。在这种情况下，安排的端点**务必**在服务中，且在端点上**不得**已经有任何连接。**不得**采用通配符"所有"约定。嵌入式客户机接收具有通配符"所有"约定的 **CreateConnection** 时**务必**在响应中返回一个错误（返回的错误**应该是**错误码 500 — 事务无法执行，因为端点是未知的）。

NotifiedEntity 是一个可选的参数，它为端点具体规定新的"被通知实体"。

LocalConnectionOptions 是从执行 **CreateConnection** 的网关的观点描述媒体数据连接特性的一种结构。它向端点发出关于媒体连接的发送和接收特性的指令。**LocalConnectionOptions** 中含的基本字段是：

- **Encoding Method（编码方法）**：**务必**给连接上发送和接收媒体所用的压缩算法（编码/解码方法）的文字名列表至少具体规定一个值。该列表中的项按优先选择排序。端点**务必**选择至少一个多媒体数字信号编解码器，且选择该编解码器**应该**依据指定的优先选择。如果端点在连接上收到的任何媒体以另一种方法编码，它可以丢弃掉该媒体，关于多媒体数字信号编解码器选择过程的详细说明见第 6.7 节。

注 — "编码方法"包括声音、图像和视频编码。

— 端点**务必**另外表明，它愿意支持其余压缩算法的哪一个作为替换（详细说明见第 7.4.1 节）。

— 许可的编码方法列表在 ITU-T J.161 建议书中具体规定。**务必**采用名为"Codec RTP Map Parameters"的 J.161 表中规定的文字名。未知的压缩算法如果被接收到，则**应该**予以忽略。

- **Packetization Period（封装期限）**：单个封装期限（单位毫秒）可以由一个确切的十进制值具体规定。如果采用该规定值，那么 **LocalConnectionOptions** (LCO) 允许的所有编码方法都**务必**采用该相同的封装期限。注意，如果在 LCO 中没有具体规定编码方法字段，则 MTA **不得**选择封装期限与此处具体规定不同的编码方法。如果希望不同编码方法有不同封装期限，则**不得**采用该字段。该值既适合媒体发送也适合接收。注意，MTA 只采用与相关编码方法一并使用的合理的封装期限。许可的封装期限列表在 ITU-T J.161 建议书中具体规定。该说明符**不得**在相同 LCO 中作为多封装期限字段使用。MTA 在接收既有封装期限字段又有多封装期限字段的 LCO 时，**务必**返回一个错误（错误码 524 — **LocalConnectionOptions** 中不一致性）。
- **Multiple Packetization Period（多封装期限）**：封装期限（单位毫秒）列表，当且仅当包括编码方法字段时**可以**具体规定。在具体规定时，对于包括在 **LocalConnectionOptions** 的编码方法字段中的每一项，多封装期限毫秒数都**务必**含一个确切的十进制值或一个短线。即使几个编码方法有相同值，本规定也适用。该列表中第一项**务必**是十进制数。在采用短线时，正讨论的编码方法**务必**采用与实际含十进制数的列表中的其他项之一相同的封装期限，而且正讨论的编码方法不得占用比其他项更多带宽。例如，这可用于非话音多媒体数字信号编解码器（例如，电话事件或者舒适噪声），它采用与正使用的话音多媒体数字信号编解码器相同的封装期限。封装期限列表中后续项**务必**与相应编码方法同样地排序。该值既适合媒体发送又适合媒体接收。注意，MTA **不得**选择封装期限与此处具体规定不同的多媒体数字信号编解码器。注意，MTA 只采用与相关编码方法一并使用的合理的封装期限。许可的封装期限列表在 ITU-T J.161 建议书中具体规定。该说明符不得在相同 LCO 中作为封装期限字段使用。在下列条件下，MTA **务必**返回一个错误（错误码 524 — 在 **LocalConnectionOptions** 中不一致性）：

- 它收到一个 LCO 既有封装期限字段又有多封装期限字段；
- 它收到一个 LCO，其中在编码方法字段中规定的多媒体数字信号编解码器的个数不同于多封装期限字段中设备的个数。

- **Echo Cancellation (回声消除)**: 在线路侧是否应该一开始就采用回声消除¹⁶。该参数能有值"on" (在请求回声消除时) 或者"off" (在它被关闭时)。该参数是可选的。在省略该参数时，嵌入式客户机**务必**一开始就使用回声消除。在检测话音带数据时，嵌入式客户机**应该**在此后根据 ITU-T V.8 和 V.25 建议书允许或禁止回声消除。对于重新允许回声消除，见 ITU-T G.168 建议书等。话音带数据结束后，回声消除的处理**务必**恢复到回声消除参数的当前值。**建议**回声消除处理留给嵌入式客户机，而不是让该参数由呼叫代理具体规定。
- **Type of Service (服务类型)**: 具体规定服务类别，它借助编码 IP 头的 8 位服务类型值参数为两个十六进制数，用于在连接上发送媒体。该参数是可选的。在省略该参数时，**务必**采用默认值 0x00 (除非另有规定)。在该参数存在并且合理时，嵌入式客户机**务必**采用提供的该值，用于 IP 头中不同服务 codepoint (DSCP) 参数 (关于 DSCP 的更多信息，见 RFC 2474)。该参数值**务必**是 0x00 或者**务必**是 0x01 到 0xFF 范围内 4 的倍数 (位 6 和位 7 即 ECN 位被保留，因而必须设置为"00")。MTA 在收到一个无效值时，**务必**返回一个错误 (错误码 532 — LocalConnectionOptions 中不支持的值)。参数中最左边"位"对应 IP 头中最高有效位。
- **Silence Suppression (静默抑制)**: 嵌入式客户机可以执行话音活动检测，避免在静默期间发送包。然而，对于某些呼叫 (例如，调制解调器呼叫) 必须禁止静默抑制。该参数能有值"on" (采用静默抑制时) 或"off" (不采用静默抑制时)。该参数是可选的，当省略它时，默认为"off"。如果该值是"on"，一检测到话音带数据，端点就**应该**停用静默抑制。在话音带数据结束后，静默抑制的处理**务必**恢复静默抑制参数的当前值。

为了支持动态服务质量 (D-QoS)，采用下面 LocalConnectionOptions 字段 (进一步详细说明，请参阅附件 B):

- **D-QoS GateID**: 在 CMTS (电缆调制解调器终端系统) 处设置的门的 GateID。GateID 是 32 位标识符，编码为最多八个十六进制字符的串。该参数通常是可选的，但是在要执行 D-QoS 资源预留和/或提交时是强制的。提供该参数意味着，对该命令**务必**执行 D-QoS。没有该参数表明**不得**执行 D-QoS。

¹⁶ 不支持包侧回声消除。

- **D-QoS Resource Reservation (D-QoS 资源预留):** 允许对发送和/或接收方向是否要执行 D-QoS 资源预留和/或提交进行明确控制。该参数是可选的，并可以有一个或多个下列值：

预留值：

- "SendReserve" 资源仅在发送方向预留。
- "ReceiveReserve" 资源仅在接收方向预留。
- "SendReceiveReserve" 资源在发送和接收方向预留。

提交值：

- "SendCommit" 仅在发送方向提交资源。
- "ReceiveCommit" 仅在接收方向提交资源。
- "SendReceiveCommit" 在发送和接收方向提交资源。

该参数是可选的，多个值由逗号分隔。在要执行 D-QoS 而该参数又省略时，在发送和接收两个方向都**务必**执行预留资源。预留的资源取决于运用于连接的代码参数，即编码方法、封装期限、静默抑制、密码套件等。外部参数如采用有效负荷头抑制，还能影响预留资源的数量(详细说明请参阅 ITU-T J.163 建议书)。

接收资源不必获得 RemoteConnectionDescriptor 就能够预留和提交；而发送资源可以预留，但在提供 RemoteConnectionDescriptor 之前不能提交。注意，只要没有接收到 RemoteConnectionDescriptor，资源预留和提交都必须基于本地选择的多媒体数字信号编解码器。一旦接收了 RemoteConnectionDescriptor，能实际用于发送的多媒体数字信号编解码器列表可能含有这些这些多媒体数字信号编解码器的一个子集。然而，在端点发出新的 LocalConnectionDescriptor 之前，能用于接收的多媒体数字信号编解码器列表维持不变。在要执行 D-QoS 而该参数又省略时，默认情况是**务必**按照表 3 中具体规定的连接方式提交资源。

表 3/J.162—默认资源预留值

连接方式	D-QoS
"待用"	不提交
"只发送", "复制"	发送提交
"只接收"	接收提交
"发送/接收", "会议", "网络环回", "网络连续性测试"	发送和接收提交

如果希望不同的提交操作，则提供并采用相应的提交值。如果要执行提交操作，但是没有进行预留或者现行预留不完全满足要提交的资源¹⁷，则将自动进行预留。如果具体规定了预留值但没有具体规定提交值，则不会执行提交操作。

¹⁷ 这对CreateConnection命令是不可能的，此处提及只是为了完整起见。然而，对ModifyConnection命令却是可能的(见第6.3.4节)。

- **ResourceID:** 资源的现存 ResourceID 已经预留在边缘路由器中。采用 ResourceID 允许不同的预留用于保留同一资源；然而，在给定的时刻只有其中一个预留能够是活动的。ResourceID 是 32 位标识符，被编码成最多 8 个 16 进制字符的串。该参数是可选的。然而，该参数如果由呼叫代理提供，它**务必**由嵌入式客户机用于资源预留。
- **ReserveDestination:** 该可选参数能具体规定一个 IPv4 地址及可选地后面跟一个冒号和 UDP 端口号，它是资源预留的目标。在没有具体规定 UDP 端口号时，则采用默认值 9。在将要执行资源预留且还没有提供 RemoteConnectionDescriptor 给连接时，通常采用 ReserveDestination。这就使得在媒体流源还不知道时，可以把预留和下行提交发送给边缘路由器¹⁸。在提供了 RemoteConnectionDescriptor 时，忽略该参数。

下面的 LocalConnectionOptions 字段用于支持 IPCablecom 安全服务：

- **RTP ciphersuite:** 按优先次序排列的用于 RTP 安全的可允许密码套件列表。该列表中的项按照优先次序排列，其中第一个密码套件为首选。端点**务必**根据 ITU-T J.170 建议书中描述的规则准确地选择该密码套件中的一个。端点**应该**附加表明愿意支持其余密码套件的哪一个作为替换（详细说明见第 7.4.1 节）。每个密码套件表示为 ASCII 串，它由两个子串构成，用前斜线 ("/") 分隔，其中第一个子串识别鉴别算法，而第二个子串识别加密算法。在 ITU-T J.170 建议书中给出可允许密码套件列表。RTP 密码套件参数只适用于 RTP 媒体流。如果 CMS 包括要求只采用非 RTP 媒体的 LocalConnectionOptions（例如 T.38 传真机中继采用 UDPTL），则**不得**包括 RTP 密码套件参数。如果 LCO 既允许 RTP 又允许非 RTP 媒体，并且包括了 RTP 套件参数，则它只适用于 RTP 媒体。在各种情况下，如果在连接上产生的媒体流不是 RTP 媒体流（例如，T.38 传真中继采用 UDPTL），则**务必**忽略 RTP 密码套件参数，即不采用 RTP 安全性，且 RTP 安全参数不包括在 LocalConnectionDescriptor 中。
- **RTCP ciphersuite:** 按优先次序排列的 RTCP 安全的密码套件列表。该列表中的项以优先次序排列，其中第一个密码套件为首选。端点**务必**根据 ITU-T J.170 建议书中描述的规则准确选择一个密码套件。端点**还应该**表明它愿意支持其余密码套件的中的哪一个作为替换。详细说明见第 7.4.1 节。每个密码套件被表示为 ASCII 串，它由两个子串构成，以前斜线 ("/") 分隔，其中第一个子串识别鉴别算法，而第二个子串识别加密算法。可允许密码套件列表在 ITU-T J.170 建议书中具体规定。该 RTCP 密码套件参数只适用于 RTP 媒体流的 RTCP。如果 CMS 包括要求只采用非 RTP 媒体的 LocalConnectionOptions（例如 T.38 传真中继使用 UDPTL），则**不得**包括该 RTP 密码套件参数。如果 LCO 既允许 RTP 又允许非 RTP 媒体，并且包括 RTCP 密码套件参数，则它只适用于 RTP 媒体的 RTCP。在各种情况下，如果在连接上产生的媒体流不是 RTP 媒体流（例如 T.38 传真中继使用 UDPTL），则**务必**忽略 RTCP 密码套件参数，即不采用 RTCP 安全性，且在 LocalConnectionDescriptor 中不包括 RTCP 安全参数。

¹⁸ 注意，这会让某些盗用服务情形存在。详细说明见 ITU-T J.163 建议书。

如果违反了上述任一规则，嵌入式客户机**务必**以一个错误响应（错误码 524 — LocalConnectionOptions 不一致）。所有上面提到的默认值可以由提供进程改变。

RemoteConnectionDescriptor 是连接描述符，用于一个连接的远程侧，在 IP 网络的另一侧。它包括与 LocalConnectionDescriptor 相同的字段（不与 LocalConnectionOptions 冲突），即根据 SDP 标准描述会话的字段。第 7.4 节详细叙述在 NCS 协议子集中支持的 SDP 运用。在不知道远程端信息时，该参数可以有 null 值。发生该情况是因为构造一个连接的实体开始于发送 CreateConnection 给涉及的两个网关之一。对于发出的第一个 CreateConnection，没有关于连接另一端的可用信息。该信息可以稍后通过 ModifyConnection 调用来提供。

如果在呼叫期间改变多媒体数字信号编解码器，在一小段时间内端点可能会采用不同的代码。如上所述，对于由不同于在连接的 LocalConnectionOptions 中规定的编解码器编码的任何媒体，嵌入式客户机**可以**将其丢弃。

Mode 表明连接这一侧的操作方式。可选项是"只发送"，"只接收"，"发送/接收"，"会议"，"待用"，"复制"，"网络环回"或者"网络连续性测试"。这些方式的处理在第 6.3 节开始处具体规定。有些端点可能并非支持所有方式。如果该命令具体规定了端点不支持的某种方式，则**务必**返回一个错误（错误码 517 — 不支持的方式）。此外，如果一连接还没有接收到 RemoteConnectionDescriptor，且连接试图设置为"只发送"、"发送/接收"、"复制"、"会议"、"网络环回"或者"网络连续性测试"方式之一，则**务必**返回一个错误（错误码 527 — 丢失 RemoteConnectionDescriptor）。

ConnectionId 是由网关返回的一个参数，它唯一地识别正讨论端点关联的连接。在任何临时的或成功的对 CreateConnection 命令响应中，都**务必**包括 ConnectionId。在返回任何错误响应和没有建立连接时，**不得**包括该 ConnectionId。

LocalConnectionDescriptor 是由网关返回的一个参数，它是一个会话描述符，所含信息有关于如用于"IN"连接的地址和 RTP 端口，如 SDP 中规定。除了具体规定连接的这一侧以外，它类似于 RemoteConnectionDescriptor。第 7.4 节详细叙述在 NCS 协议子集中支持的 SDP 用途。对 CreateConnection 命令的任何临时的或成功的响应，都**务必**包括 LocalConnectionDescriptor。在返回任何错误响应和没有建立连接时，**不得**包括 LocalConnectionDescriptor。

在接收了不包括 RemoteConnectionDescriptor 参数的"CreateConnection"命令后，对于正讨论的连接而言，网关处于不确定状态。因为它输出了 LocalConnectionDescriptor 参数，所以它有可能接收连接上的包。因为它还没有收到其他网关的 RemoteConnectionDescriptor 参数，所以它不知道它接收的包是否是呼叫代理授权的。这样，它必定处于两个风险之间，即截取某些重要的通知或者监听疯狂的数据（insane data）。网关的行为由方式参数的值确定（服从于安全性）：

- 如果方式被设置为"只接收"，网关**务必**接受在连接上接收的话音信号并一路传送它们到端点。
- 如果方式设置为"待用"，则网关**务必**（如料想的那样）丢弃在连接上接收的话音信号。

- 注意，如果对连接而言，端点不具有 RemoteConnectionDescriptor 时，按规定连接不能处于"只发送"、"发送/接收"、"复制"、"会议"、"网络环回"或者"网络连续性测试"方式中的任一个。

RequestedEvents、**RequestIdentifier**、**DigitMap**、**SignalRequests**、**QuarantineHandling** 和 **DetectEvents** 参数全都是可选的。它们可以由呼叫代理用于有效地包括一个通知请求，在建立连接的同时执行。如果提供这些参数的一个或多个，则 **RequestIdentifier** 务必是其中之一。这样，是否包括一个通知请求可以由是否提供 **RequestIdentifier** 进行识别。其余参数可提供或不提供。如果某个参数不提供，它务必当做省略了正讨论的参数的正常 NotificationRequest 来处理。这可以有取消信号和停止查找事件的效果。注意，如果 RequestedEvents 和 SignalRequests 参数被省略，则仅当包括 RequestIdentifier 参数时，相应的列表被认为是空。

作为一个运用的例子，考虑一个想从嵌入式客户机发起呼叫的呼叫代理。呼叫代理应该：

- 要求该嵌入式客户机建立一个连接，以确保用户一拿起电话机即可通话；
- 要求嵌入式客户机开始振铃；
- 要求嵌入式客户机在电话摘机时通知呼叫代理。

上述全部活动可用单个 CreateConnection 命令完成，该命令包括的通知请求具有用于摘机事件的 RequestedEvents 参数和用于振铃信号的 SignalRequests 参数。

如果存在这些参数，建立连接和通知请求务必同步进行，这意味着它们要么都被接受要么都被拒绝。在我们的例子中，如果网关没有充足的资源或者不能从本地网络接入中获得合适的资源，则 CreateConnection 必被拒绝。如果用户已经摘机，在双占用情况下，必须拒绝摘机通知请求。在本例中，如果不能建立连接，则电话不能振铃，而如果用户已经摘机，则不能建立连接。代之以返回一个错误（错误码 401 — 电话摘机），它通知呼叫代理该双占用情况。

ReturnCode 是网关返回的一个参数。它表明命令的结果，其组成是一个整型数（见第 6.5 节），可选地后跟注释。

ResourceID 是可由网关返回的 D-QoS 参数。注意，在根据呼叫代理的指示要执行 D-QoS 时，该参数务必由 MTA 返回。在成功完成 D-QoS 资源预留后，则 ResourceID 提供被预留资源的句柄。在返回任何错误响应和连接没有建立时，不得包括 ResourceID。

6.3.4 ModifyConnection

采用该命令修改网关连接"观点"的特性。该呼叫"观点"包括本地连接描述符以及远程连接描述符。

```
ReturnCode
    [, LocalConnectionDescriptor]
    [, ResourceID]
    ← ModifyConnection(CallId
        , EndpointId
        , ConnectionId
        [, NotifiedEntity]
```

```
[, LocalConnectionOptions]
[, Mode]
[, RemoteConnectionDescriptor]
[, RequestedEvents]
[, RequestIdentifier]
[, DigitMap]
[, SignalRequests]
[, QuarantineHandling]
[, DetectEvents])
```

所用的参数与 CreateConnection 中相同，另添加了 **ConnectionId**，它唯一识别端点内的连接。该参数与本地连接描述符一起由 CreateConnection 命令返回。它唯一地识别端点范围内的连接。

EndpointId 务必是完全匹配的端点名。本地名不得采用通配符约定。嵌入式客户机接收有通配符约定的 ModifyConnection，它在响应中**务必**返回一个错误（返回的错误**应该是**错误码 500 — 事务无法执行，因为端点是未知的）。

可采用 ModifyConnection 命令影响连接参数，但须遵守为 CreateConnection 规定的相同规则和约束：

- 通过 **RemoteConnectionDescriptor** 提供连接另一侧的信息。
- 借助改变 **mode** 参数的值，激活或者去活连接。对于任意参数值，这可以发生在连接期间任何时刻。例如，激活可以设置为"只接收"方式。
- 通过 **LocalConnectionOptions** 改变连接的参数，例如借助切换为不同代码方案，改变封装期限或者修改回声消除的处理。

D-QoS 操作的详细情况在 CreateConnection 中具体规定，且总的来说，也适用其中相同的规则，但下面提到的除外：

- **D-QoS GateID**：在要求 D-QoS 操作时，D-QoS GateID 是强制的，除非对正讨论的连接此前已经完成 D-QoS 操作。在后一种情况下，以前提供的 D-QoS GateID **务必**由 MTA 采用。
- **D-QoS Resource Reservation**：允许明确地控制 D-QoS 资源预留和/或提交是否应在发送和/或接收方向上执行。该参数是可选的，并且可以具体规定多个值。在省略该参数并且执行 D-QoS 预留时，默认是在发送和接收两个方向中都预留，除非对该方向已经完成了合适的预留（见附件 B）。在该情况下，不会进行新的预留。除了改变为"待用"方式之外，资源提交方式和 CreateConnection 相同。在改变为"待用"方式情况下，提交的资源**务必**降低为零。但已有的资源预留仍然维持不变。
- **ResourceID**：该参数是可选的。在提供该参数时，它**务必**由该嵌入式客户机用于资源预留和替换为连接保持的 ResourceID。
- **ReserveDestination**：该参数是可选的。在提供时，它替换由该嵌入式客户机为连接保持的 ReserveDestination。如果提供了连接的 RemoteConnectionDescriptor，则忽略该参数。

如果修改了本地连接参数，例如 RTP 端口等，该命令将只返回 **LocalConnectionDescriptor**。这样，如果只改变连接方式，将不会返回 **LocalConnectionDescriptor**。在返回任何错误响应且没有修改连接时，**不得**包括 **LocalConnectionDescriptor**。如果省略连接参数，例如方式或者静默抑制，如果可能的话将保留旧的该参数值。如果参数改变使得必须改变一个或者多个没有具体规定的参数，网关可以随意为该必须改变并且未具体规定的参数选择合适的值¹⁹。

在 **RemoteConnectionDescriptor** 中提供的 RTP 地址信息为连接具体规定媒体接收者的远程 RTP 地址。该 RTP 地址信息可以由呼叫代理改变²⁰。当 RTP 地址信息给予连接的嵌入式客户机时，嵌入式客户机同样**应该**只接收具体规定 IP 地址的媒体流（和 RTCP）。从任何其他地址接收的任何媒体流都**应该**丢弃。对于附加安全需求，应查阅 ITU-T J.170 建议书。

RequestedEvents、**RequestIdentifier**、**DigitMap**、**SignalRequests**、**QuarantineHandling** 和 **DetectEvents** 参数是可选的。呼叫代理可以采用这些参数，用于包括绑定于连接修改并同时执行的通知请求。如果提供这些参数中的一个或多个，那么 **RequestIdentifier** **务必**是其中之一。例如，在接收呼叫时，呼叫网关按指示把连接置为"发送/接收"方式，并停止提供回铃音。这可以用单个 **ModifyConnection** 命令完成，该命令包括的通知请求含有用于挂机事件的 **RequestedEvents** 参数和用于停止回铃音的一个空的 **SignalRequests** 参数。注意，仅当包括 **RequestIdentifier** 参数时，没有 **RequestedEvents** 和 **SignalRequests** 参数被解释为一个空列表。

在提供这些参数时，连接修改和通知请求**务必**同步，这表明它们要么都被接受要么都被拒绝。

NotifiedEntity 是一个可选参数，它为端点具体规定新的"被通知实体"。

ReturnCode 是由网关返回的参数。它表明该命令的执行结果，其组成是一个整型数（见第 6.5 节）及，可选地后跟注释。

ResourceID 是 D-QoS 参数，如果网关执行资源预留并从边缘路由器获得新的 **ResourceID**，它**务必**由网关返回。在成功完成 D-QoS 资源预留时，该资源 ID 提供预留资源的句柄。在返回任何错误响应和连接没有被修改时，**不得**包括该资源 ID。

6.3.5 DeleteConnection（从呼叫代理）

该命令用于终止一连接。作为辅助作用，它收集关于连接执行的统计信息。

```
ReturnCode
, Connection-parameters
  ← DeleteConnection(CallId
                      , EndpointId
                      , ConnectionId
                      [, NotifiedEntity]
                      [, RequestedEvents]
                      [, RequestIdentifier]
                      [, DigitMap]
                      [, SignalRequests]
                      [, QuarantineHandling]
                      [, DetectEvents])
```

¹⁹ 这种情况有可能发生，例如，如果具体规定了多媒体数字信号编解码器改变，并且旧的多媒体数字信号编解码器采用静默抑制，但是新的编解码器不支持的话。

²⁰ 例如，如果媒体需要穿越防火墙。

在这种形式的 DeleteConnection 命令中，端点标识符**务必**是完全匹配的。**不得**采用通配符约定。接收有通配符约定的删除连接命令的嵌入式客户机**务必**在响应中返回一个错误（该返回错误**应该是**错误码 500 — 事务无法执行，因为端点是未知的）。

在一般情况下一个连接有两端，该命令必须发送给连接中涉及的两个网关。连接被删除后，由原先的连接支持的分组网络媒体流不再可用。对旧连接接收的任何媒体包被直接丢弃，不再发送该流的新的媒体包。在为连接完成了一个或者几个 D-QoS 预留和/或提交时，DeleteConnection 命令将释放预留的资源。

为响应 DeleteConnection 命令，网关返回一个描述连接状态的参数列表。这些连接参数**务必**仅当该命令成功并且连接被删除时才返回。这些参数是：

- **Number of packets sent (发送的包数)**: 在连接上从开始传送以来由发送者传送的 RTP 数据包总数。如果发送者改变其同步源标识符 (SSRC, 按照 RTP 中规定), 例如作为 Modify 命令的结果, 该计数不复位。该值**务必**是基于通过 RTCP 机制提供的相同信息。
- **Number of octets sent (发送的八位字节数)**: 自在连接上开始传送以来, 由发送者以 RTP 数据包发送的有效载荷八位字节总数 (即不包括头和填充信息)。如果发送者改变其 SSRC 标识符, 例如作为 ModifyConnection 命令的结果, 该计数不复位。该值**务必**是基于通过 RTCP 机制提供的相同信息。
- **Number of packets received (接收的包数)**: 在连接上从开始接收以来由发送者发送的 RTP 数据包总数。如果发送者采用了几个 SSRC 值, 则该计数包括从不同 SSRC 接收的包。所有接收包计数都**务必**与连接方式或者任何类型的处理错误 (例如鉴别失败) 无关。
- **Number of octets received (接收的八位字节数)**: 在连接上从开始传送以来由发送者以 RTP 数据包传送的有效载荷八位字节总数 (即, 不包括头部或者填充信息)。如果发送者采用了几个 SSRC 值, 则该计数包括从不同 SSRC 接收的包。所有接收包计数**务必**与连接方式或者任何类型处理错误 (例如鉴别失败) 无关。
- **Number of packets lost (丢失的包数)**: 从开始接收以来丢失的 RTP 数据包总数。该数被规定为预计的包数减去实际接收的包数, 其中接收的包数包括任何迟到的包或者复制的包。如果发送者采用几个 SSRC 值, 则该计数包括从不同 SSRC 接收的包。这样, 迟到的包不计为丢失的包, 而如果有复制, 则丢失数可以为负。如果发送者采用几个 SSRC 值, 则该计数包括从不同 SSRC 接收的包。预计的包数被规定为接收的扩展最后序列号减去接收的初始序列号。如果发送者采用了几个 SSRC 值, 则该计数包括从不同 SSRC 接收的包。如果, 举例来说, 在连接上没有接收任何包, 则该值为零。
- **Interarrival jitter (到达间隔偏差)**: RTP 数据包到达间隔时间的统计方差的估计值, 以毫秒为单位度量, 并表示为无符号整数。该到达间隔偏差"J"被规定为一对数据包在接收器处与发送器处的间隔的差值"D"的平均偏差(平滑绝对值)。详细计算算法见 RFC 3550。如果发送者采用了几个 SSRC 值, 则该计数包括从不同 SSRC 接收的包。如果, 举例来说, 在连接上没有接收任何包, 则该值为零。

- **Average transmission delay (平均传输延迟):** 网络等待时间的估计值, 表示为毫秒数。这是 RTCP 消息发送者表明的 NTP 时间戳与接收者的 NTP 时间戳之间差值的平均值, 在消息被接收时度量。取所有估计值总和, 然后除以接收的 RTCP 消息数得出该平均值。应该注意, 该参数的正确计算依靠时钟的同步。嵌入式客户机设备可以通过把测得的往返时间除以 2, 另行估计该平均传送延迟。

对这些变量的更详细定义, 请参阅 RFC 3550。

除了上述参数外, 从对等者那里收到一个或者多个 RTCP 发送者或者接收者报告的端点, **务必**返回下述参数:

- **Remote Packets Sent (发送的远程包数):** 从远端端点看, 在连接上发送的包数。
- **Remote Octets Sent (发送的远程八位字节数):** 从远端端点看, 在连接上发送的八位字节数。
- **Remote Packets Lost (丢失的远程包数):** 从远端端点看, 在连接上未收到的包数, 根据序列号中的空缺推算。
- **Remote Jitter (远程偏差):** 从远端端点看, 平均包间到达间隔偏差, 单位为毫秒, 表示为整型数。

RequestedEvents、**RequestIdentifier**、**DigitMap**、**SignalRequests**、**QuarantineHandling** 和 **DetectEvents** 参数是可选的。呼叫代理可以采用它们发送与连接删除绑定并同时执行的通知请求。然而, 如果提供了一个或多个这样的参数, **RequestIdentifier** **务必**是其中之一。例如, 在用户挂断电话时, 可以指示网关删除连接并开始检索摘机事件。这也可以通过传送用于摘机事件的 **RequestedEvents** 参数和空 **SignalRequests** 参数而用单个 **DeleteConnection** 命令完成。注意, 仅当包括 **RequestIdentifier** 参数时, 没有 **RequestedEvents** 和 **SignalRequests** 参数被解释为一个空列表。

如果存在这些参数, 删除连接和通知请求**务必**同步, 这意味着它们或者都被接受或者都被拒绝。

NotifiedEntity 是一个可选参数, 它为端点具体规定新的"被通知实体"。

ReturnCode 是一个由网关返回的参数。它表明该命令的结果, 其组成是一个整型数(见第 6.5 节), 可选地后跟注释。

6.3.6 DeleteConnection (从嵌入式客户机删除)

在某些环境中, 网关可能必须清除连接, 例如, 因为它失去了与连接关联的资源。网关可以用 **DeleteConnection** 命令的另一种形式终止连接:

```
ReturnCode
← DeleteConnection(CallId,
                    EndpointId,
                    ConnectionId,
                    Reason-code,
                    Connection-parameters)
```

以 **DeleteConnection** 命令的这种形式出现的 **EndpointId**, **务必**是完全匹配的。**不得**使用通配符约定。接收 **DeleteConnection** 命令有通配符约定的呼叫代理**务必**在响应中返回一个错误(返回的错误**应该是**错误码 500 — 事务无法执行, 因为端点是未知的)。

Reason-code 是一个文本串，带有一个数字原因码，可选地后跟一个描述性文本串。原因码列表可在第 6.6 节中找到。

除了 **CallId**, **EndpointId** 和 **ConnectionId** 之外，嵌入式客户机也将发送连接的参数，这些参数为响应从呼叫代理发出的 **DeleteConnection** 命令本应已经返回给呼叫代理。原因码表明 **DeleteConnection** 的原因。在为连接完成了一个或几个 D-QoS 预留和/或提交时，嵌入式客户机将释放预留的资源。

ReturnCode 是呼叫代理返回的一个参数。它表明该命令的结果，其组成是一个整型数（见第 6.5 节），可选地后跟注释。

6.3.7 DeleteConnection（从呼叫代理删除多重连接）

呼叫代理可以采用 **DeleteConnection** 函数的一个变种，同时删除多个连接。该命令可用于删除与一个呼叫相关的某端点的所有连接：

```
ReturnCode  
    ← DeleteConnection(CallId,  
                        EndpointId)
```

以 **DeleteConnection** 命令的这种形式出现的 **EndpointId**，不得采用“任一”通配符。带有规定 **CallId** 的端点的所有连接都将被删除。该命令不返回任何单个统计值或者呼叫参数。接收带有“任一”通配符约定的 **DeleteConnection**（从呼叫代理删除多重连接）的嵌入式客户机**务必**在响应中返回一个错误（返回的错误**应该是**错误码 500 — 事务无法执行，因为端点是未知的）。

呼叫代理也可采用 **DeleteConnection** 删除终接于某个给定端点的所有连接：

```
ReturnCode  
    ← DeleteConnection(EndpointId)
```

以这种形式的 **DeleteConnection** 命令，呼叫代理可以利用端点的层次命名结构删除属于一组端点的所有连接。在这种情况下，**EndpointId** 的“本地端点名”部分可以使用“所有”通配符约定，如第 6.1.1 节中的具体规定。不得采用“任一”通配符约定。该命令不返回任何单个统计值或者呼叫参数。

在连接被删除后，原先由连接支持的分组网络媒体流不再可用。在旧连接上接收的任何媒体包直接丢弃，不再发送该流的新的媒体包。在为连接完成了一个或多个 D-QoS 预留和/或提交时，嵌入式客户机将释放该预留资源。

ReturnCode 是由网关返回的一个参数。它表明该命令的结果，其组成是一个整型数（见第 6.5 节），可选地后跟注释。

6.3.8 审计

MGCP 基于集中式呼叫控制体系结构，其中呼叫代理起客户机设备远程控制器的作用，该设备提供对用户和网络的话音接口。为了实现与当前 PSTN 相同的或者更高的可用性，某些协议实现了定期“ping”订户的机制，使得尽可能减少检测各个中断的时间。在这方面，在 **IPCablecom** 系统中提供了嵌入式客户机和呼叫代理之间的 MGCP 专用审计机制，用于允许客户机审计端点和连接状态并检索端点的协议专用能力。

为嵌入式客户机规定了两个审计用命令：

- **AuditEndPoint:** 由呼叫代理用于确定端点的状态。
- **AuditConnection:** 由呼叫代理用于获取关于连接的信息。

通常希望网络管理能超过由这些命令提供的能力，例如，关于嵌入式客户机状态的信息而不是各个端点的信息。希望使用简单网络管理协议（SNMP）和该嵌入式客户机的 MIB 定义支持这样的能力，它们两者都超出了本建议书的范围。

6.3.8.1 AuditEndPoint

AuditEndPoint 命令可由呼叫代理用于确定某个给定端点的状态。

```
{ ReturnCode
    [, EndPointIdList]
    [, NumEndPoints] } |
{ ReturnCode
    [, RequestedEvents]
    [, DigitMap]
    [, SignalRequests]
    [, RequestIdentifier]
    [, NotifiedEntity]
    [, ConnectionIdentifiers]
    [, DetectEvents]
    [, ObservedEvents]
    [, EventStates]
    [, VersionSupported]
    [, ReasonCode]
    [, MaxMGCPDatagram]
    [, Capabilities] }
← AuditEndPoint (EndpointId
    [, RequestedInfo] |
    [, SpecificEndPointID]
    [, MaxEndPointIDs] )}
```

EndpointId 识别被审计的端点。**不得**采用"任一"通配符约定。嵌入式客户机接收有"任一"通配符约定的 AuditEndPoint，**务必**在响应中返回一个错误（返回的错误码**应该是**错误码 500——事务无法执行，因为端点是未知的）。

可以采用"所有"通配符约定审计一组端点。如果采用了该约定，网关**务必**返回与 **EndPointIdList** 参数中的通配符匹配的端点标识符列表，它就是 **SpecificEndpointIds** 列表；在这种情况下**不得**包括 RequestedInfo。**MaxEndPointIDs** 是一个数值，表明返回的最大 EndpointIds 数。如果存在其他端点，返回参数 **NumEndPoints** **务必**存在，并表明与规定的 EndpointID 匹配的端点总数。为了检索下一块 EndpointIDs，**SpecificEndPointID** 被设置为在前一个 EndPointIDList 中返回的最后一个端点的值，并且发出该命令。

在不采用通配符约定时，（可能是空的）**RequestedInfo** 描述规定的 EndpointId 请求的信息；因而**不得**采用参数 SpecificEndpointID 和 MaxEndpointID。下面的端点专用信息可以由该命令审计：

RequestedEvents、DigitMap、SignalRequests、RequestIdentifier、NotifiedEntity、ConnectionIdentifiers、DetectEvents、ObservedEvents、EventStates、VersionSupported、ReasonCode、MaxMGCPDatagram 和 Capabilities。

如果向某一端点提出它不理解的参数问题，端点**不得**产生错误；而是该参数**务必**从响应中略去。

如果向某一端点提出它确实支持的参数问题但是没有任何值，端点不得产生错误；而是该参数**务必**包含在响应中，其参数值为空。

仅当成功时，响应才**务必**包括要求提供审计信息各项中每一项的信息。端点**务必**支持全部下列参数，但明确标记为"可选的"参数除外：

- **RequestedEvents** — 端点正使用的 RequestedEvents 当前值，包括与每个事件关联的行为。持久事件被包括在该列表中。
- **DigitMap** — 端点目前正使用的数字位图。
- **SignalRequests** — 当前活动的 Time-Out 信号、端点目前为"on"的 On/Off 信号（有或者没有参数）和任何待用 Brief 信号的列表²¹。Time-Out 信号已经时间到，目前正播发的 Brief 信号不包括在内。参数化信号由运用它们的参数报告。
- **RequestIdentifier** — 由端点接收的最后 NotificationRequest（包括嵌入连接处理原语中的通知请求）的 RequestIdentifier。如果没有接收到任何通知请求，将返回 0 值。
- **NotifiedEntity** — 端点的当前"被通知实体"。注意，如果仅通过 NCS 消息或确认的参数 NotifiedEntity 提供绝对域名（包括主机名），MTA 可以仅包括其 NotifiedEntity 的绝对域名（包括主机名）。在这种情况下，CMS 应该接受该值。
- **ConnectionIdentifiers** — 逗号分隔的 ConnectionIdentifiers 列表，用于具体规定端点当前存在的所有连接。
- **DetectEvents** — 端点正使用的当前 DetectEvents 值。持久事件包括在该列表中。
- **ObservedEvents** — 对端点观测事件的当前列表。
- **EventStates** — 对于有与它们关联的可审计状态的事件，端点所处的状态对应的事件，例如，如果端点是摘机状态，则该事件是摘机事件。各事件的定义将说明正讨论的事件是否有与之关联的可审计状态。
- **VersionSupported** — 端点支持的协议版本列表。
- **ReasonCode** — 由端点的网关发出的最后 RestartInProgress 或 DeleteConnection 命令中 Reason-Code 参数的值，或者如果端点的状态正常，则该原因码有特定值 000。
- **MaxMGCPDatagram** — 端点支持的 MGCP 数据报的最大长度，单位为字节（见第 7.5.3 节）。该值不包括任何低层开销。对该参数的支持是可选的。如果没有返回值，则采用默认的最大 MGCP 数据报长度。
- **Capabilities（能力）** — 端点的能力，它类似于参数 LocalConnectionOptions，包括事件包和连接方式。如果宣布了任何未知的能力，则**务必**直接忽略它们。如果需要具体规定某些参数（例如静默抑制）仅与某些多媒体数字信号编解码器兼容，则网关将返回若干个能力集。

²¹ 目前应没有任何待用brief信号。

- **Compression Algorithm (压缩算法)** — 支持的多媒体数字信号编解码器列表。**务必**采用在 ITU-T J.161 建议书中规定的文字名。如果收到未知的压缩算法，则**应该**予以忽略。其余参数都将适用于该列表中具体规定的所有多媒体数字信号编解码器。
 - **Packetization Period (封装期限)** — 可以具体规定单个值或者一个范围。
 - **Bandwidth(带宽)** — 可以为封装期限具体规定单个值或者一个范围(假定没有任何静默抑制)。
 - **Echo Cancellation (回声消除)** — 是否支持回声消除。
 - **Silence Suppression (静默抑制)** — 是否支持静默抑制。
 - **Type of Service (服务类型)** — 是否支持服务类型。
 - **Event Packages (事件包)** — 支持的事件包列表。该列表中第一个事件包将是默认包。
 - **Modes (方式)** — 支持的连接方式列表。
 - **Dynamic Quality of Service (动态服务质量)** — 是否支持动态质量服务。
 - **Security (安全性)** — 是否支持 IPsec 安全。如果支持，下面参数也可以存在：
 - **RTP Ciphersuites (RTP 密码套件)** — 支持 RTP 的鉴别算法和加密算法列表。
 - **RTCP Ciphersuites (RTCP 密码套件)** — 支持 RTCP 的鉴别算法和加密算法列表。

呼叫代理则可以决定运用 AuditConnection 命令获得关于连接的进一步信息。

ReturnCode 是由网关返回的一个参数。它表明该命令的结果，其组成是一个整型数（见第 6.5 节），可选地后跟注释。

如果没有请求任何信息且 EndpointId 表明一个完整规定的有效 EndpointId，则网关只是返回成功响应（返回码 200；事务已正常执行）。

应该注意，所有返回的信息只是短时信息。接收的新命令、本地活动等可以改变其中的大多数。例如，在呼叫代理接收上述信息前，摘机状态可能改变。

6.3.8.2 AuditConnection

采用 AuditConnection 命令可以实现端点上各个连接的审计。

```

ReturnCode
[, CallId]
[, NotifiedEntity]
[, LocalConnectionOptions]
[, Mode]
[, RemoteConnectionDescriptor]
[, LocalConnectionDescriptor]
[, ConnectionParameters]
      ← AuditConnection(EndpointId
                        , ConnectionId
                        [, RequestedInfo])
  
```

EndpointId 识别正在审计的端点；**不得**采用通配符。嵌入式客户机接收有通配符约定的 **AuditConnection**，**务必**在响应中返回一个错误（返回的错误**应该是**错误码 500 — 事务无法执行，因为端点是未知的）。（可能是空的）**RequestedInfo** 描述在规定的 **EndpointId** 内 **ConnectionId** 请求的信息。可以用该命令审计下列连接信息：

CallId, NotifiedEntity, LocalConnectionOptions,
Mode, ConnectionParameters, RemoteConnectionDescriptor,
LocalConnectionDescriptor。

如果询问一端点关于它不支持的连接参数，端点**不得**产生错误；而是**务必**将该参数从响应中省略。

如果询问一端点关于它支持的连接参数但是没有提供值，则端点**不得**产生错误；而是**务必**在响应中包括带有空参数值的该参数。仅当成功时，响应**务必**包括审计信息要求的每项信息。端点**务必**支持全部下列参数，但明确标记为"可选的"参数除外：

- **CallId** — 连接所属呼叫的 CallId。
- **NotifiedEntity** — 端点的当前"被通知实体"。
- **LocalConnectionOptions** — 为连接提供的 LocalConnectionOptions。
- **Mode** — 当前连接方式。
- **ConnectionParameters** — 连接的当前连接参数。
- **LocalConnectionDescriptor** — 网关为连接提供的 LocalConnectionDescriptor。
- **RemoteConnectionDescriptor** — 在以前 CreateConnection 或者 ModifyConnection 命令中为该连接提供给网关的最新 RemoteConnectionDescriptor。

ReturnCode 是由网关返回的一个参数。它表明该命令的结果，其组成是一个整型数（见第 6.5 节），可选地后跟注释。

如果没有请求任何信息且 **EndpointId** 表明一个有效端点，则网关只是校验是否存在规定的连接，如果存在，则返回一个肯定的响应（返回码 200 — 事务已执行）。

6.3.9 重启动正在进行

网关采用 RestartInProgress 命令表明一个端点或者一组端点退出服务或者返回服务中。

```
ReturnCode  
[, NotifiedEntity]  
[, VersionSupported]  
    ← RestartInProgress (EndpointId  
                        , RestartMethod  
                        [, RestartDelay]  
                        [ReasonCode])
```

EndpointId 识别投入或者退出服务的端点。可以采用"所有"通配符约定把命令加到一组端点上，例如，连至规定接口的所有端点，甚或连至给定网关的所有端点。**不得**采用"任一"通配符约定。呼叫代理收到带有"任一"通配符约定的"重启动正在进行"命令时，**务必**在响应中返回一个错误（返回的错误**应该是**错误码 500 — 事务无法执行，因为端点是未知的）。

参数 RestartMethod 具体规定重启动的类型：

- "graceful（舒缓的）"重启动方法表明，规定的端点在规定"重启动延迟"之后将退出服务。建立连接不受影响，但是呼叫代理应避免建立新的连接，并应设法舒缓撤销任何现存的连接。在重启动延迟时间到期时，网关应发送重启动方法为"强制的"新的 RSIP 信息。这将明确向呼叫代理表明端点现在退出服务。
- "forced（强制的）"重启动方法表明该体规定的端点突然退出服务。已建立的连接，如果有的话，便丢失。
- "cancel-graceful（取消舒缓的）"重启动方法表明网关取消以前向相同端点发出的"舒缓的"重启动方法。端点仍处于服务中。在发送该命令时，网关将立即开始允许在这些端点上建立新的连接。
- "restart（重启动）"方法表明在规定"重启动延迟"之后，服务将在端点上恢复。在端点上没有任何当前建立的连接。
- "disconnected（撤销连接）"方法表明端点已经撤销连接，且现在正设法建立连通性。"重启动延迟"具体规定端点被撤销连接的秒数。已建立的连接不受影响。

可选的参数"重启动延迟"表示为秒数。如果没有提供该数，该延迟值应被认为是空的（null）。在"舒缓的"方法情况下，null 延迟表明作为该操作的结果端点将从不退出服务，而且呼叫代理应直接等待现存连接自然地终止，没有建立新的连接。在重启动方法"强制的"和"取消舒缓的"情况下，重启动延迟总被认为是 null。对"重启动"方法的重启动延迟 null 表明服务已经恢复。这种情况通常发生在网关启动/重新引导之后。为减轻客户机 IP 地址改变的影响，呼叫代理可以希望通过询问 DNS 来解决嵌入式客户机的域名，不管对该重启动的嵌入式客户机的当前资源记录的 TTL 如何。

嵌入式客户机在退出服务时，例如下机时，**应该**礼节性地向呼叫代理发送"舒缓的"或者"强制的"RestartInProgress 消息。然而，嵌入式客户机在通过提供系统下机时，**务必**发送"强制的" RestartInProgress 信息。呼叫代理不能指望总是收到这样的消息。

嵌入式客户机在根据第 6.4.3.5 节中具体规定的重启动过程返回到服务中时，**务必**向其呼叫代理发送有 null 延迟的"重启动"RestartInProgress 消息；呼叫代理可以指望收到该消息。另外，嵌入式客户机**务必**根据第 6.4.3.6 节中具体规定的"撤销连接"过程，向其"被通知实体"发送"撤销连接"RestartInProgress 消息。**不得**将"强制的"和"取消舒缓的"重启动方法用于"重启动延迟"参数。

可以采用可选参数 ReasonCode 表明重启动的原因。RestartInProgress 消息将被发送到正讨论的 EndpointId 的当前"被通知实体"。可以预料，默认呼叫代理，即"被通知实体"，已经提供给每个端点，因此在重引导后，默认呼叫代理将是每个端点的"被通知实体"。嵌入式客户机**务必**充分利用通配符，使得在网关中多个端点重启动并由相同呼叫代理管理时，尽可能减少产生的 RestartInProgress 消息的数量。

ReturnCode 是由呼叫代理返回的一个参数。它表明该命令的结果，其组成是一个整型数（见第 6.5 节），可选地后跟注释。

也可以用呼叫代理对 **RestartInProgress** 的响应返回 **NotifiedEntity**；这通常应该只在在对"重启动"或"撤销连接"的响应中出现（也见第 6.4.3.5 和第 6.4.3.6 节）。如果在返回的响应中包括了参数 **NotifiedEntity**，它为端点具体规定新的"被通知实体"：该操作**应该**只以响应错误码 521（端点重定向）完成。注意，在响应中返回一个 **NotifiedEntity** 的行为只是为 **RestartInProgress** 响应规定的，对其他命令的响应**不应该**适用。没有规定任何其他行为。

- 如果一个响应表明成功（返回码 200 — 事务已执行），正讨论的重启动成功完成，返回的 **NotifiedEntity** 是端点的新的"被通知实体"。
- 如果来自呼叫代理的响应表明一个错误码，则正讨论的重启动尚未完成。如果响应是 521（端点重定向），那么在响应中**务必**包括参数 **NotifiedEntity**，它为端点具体规定新的"被通知实体"，并且在重试正讨论的（作为一个新事务的）重启动时**务必**采用。

在"重启动"和"撤销连接"的情况下，每当呼叫代理返回临时（4xx）错误码时，**务必**重试正讨论的重启动，而对任何其他 **restartMethod**，它**应该**重试。兹**建议**，如果返回持久（5xx）错误码，将终止任何类型的重启动，如上所述，但 521 除外。

最后，如果响应表明版本不兼容（错误码 528），可以返回带有支持版本列表的参数 **VersionSupported**。

6.4 状态、故障转移和争用状态

为了实现适当的呼叫信令，呼叫代理必须跟踪端点的状态，且网关必须保证将事件适当地通知给呼叫代理。在重启动网关或者呼叫代理时，可能存在特定的状态：在"故障转移"过程期间，网关可能需要重定向到新的呼叫代理；类似地，在网关离线或重启动时，呼叫代理可能需要采取特定行动。

6.4.1 重述和强调

如第 6.1.4 节中所述，呼叫代理由它们的域名识别，每个端点在给定时刻有一个且只有一个"被通知实体"与它关联。在本节中，我们重述和强调对 MGCP 的可靠性和故障转移特别重要的那些方面：

- 呼叫代理由域名而不是由其网络地址识别，几个网络地址可以与一个域名关联。
- 一个端点有一个且仅有一个呼叫代理在给定时刻与它关联。与一个端点关联的呼叫代理是"被通知实体"的当前值。
- "被通知实体"初始设置为提供的值。在端点接收到带有参数 **NotifiedEntity** 的命令，包括带有通配符的端点名时，"被通知实体"被设置为规定的值。如果一个端点的"被通知实体"是空或者没有明确地设置²²，该"被通知实体"默认为端点接收的最后一次连接处理命令或者通知请求的源地址。在这种情况下，呼叫代理将由其网络地址识别，这**应该**只是一个例外。

²² 例如，这可能由具体规定空的 **NotifiedEntity** 参数而发生。

- 对命令的响应总被发送给命令的源地址，不管当前"被通知实体"如何。在 Notify 消息需要由响应捎带时，数据报仍发送到新接收命令的源地址，不管对其中任何命令的 NotifiedEntity 如何。
- 当"被通知实体"所指域名确实属多个 IP 地址时，端点能够在这些地址的每一个之间切换；然而，它们不能自行改变该"被通知实体"为另一个域名。呼叫代理能通过提供给它们的新"被通知实体"指示它们切换。
- 如果一个呼叫代理变成不可用，由呼叫代理管理的端点将最终变成"撤销连接"。这些端点要再次变成连接的唯一方式是该失效的呼叫代理再次变成可用或者另一个（后备）呼叫代理用一个新"被通知实体"联系受影响的端点。
- 在另一个（后备）呼叫代理接管一组端点的控制权时，如果希望原先的呼叫代理恢复控制权，则假定失效的呼叫代理将与后备呼叫代理通信和同步，以便将受影响端点的控制权转回原先的呼叫代理。而失效的呼叫代理此时则会直接变成后备呼叫代理。

我们应注意，并没有提供各个呼叫代理之间的切换冲突解决办法：我们完全相信呼叫代理知道它们正在做什么，相信呼叫代理正在相互通信（虽然 AuditEndpoint 可用于了解当前"被通知实体"）。

6.4.2 重发和检测丢失的关联

MGCP 协议起初是作为一组事务组织在一起的，它的每一个事务由一个命令和一个响应组成。MGCP 消息通过 UDP 传输时，可能会遭受丢失。在没有及时响应（见第 7.5 节）时，命令重复执行。MGCP 实体**务必**在存储器中保持一个它们发送给最新事务的响应列表（即它们在最后的 T_{hist} 秒中发送的所有响应的列表），和一个没有完成执行的事务列表。

T_{hist} 的默认值是 30 秒。

输入命令的事务标识符首先与最新响应的事务标识符比较。如果发现匹配，MGCP 实体不执行该事务，而只是重复旧的响应。如果与以前对事务的响应的匹配一个都没有发现，进入命令的事务标识符与还没有完成执行的事务列表进行比较。如果发现一个匹配，MGCP 实体不执行该事务；后续处理取决于正讨论的命令。如果命令是 CreateConnection 或者 ModifyConnection，MGCP 实体（在此情况下是网关）**务必**发送一个临时响应。如果是任何其他命令，则直接忽略。不管是这两种情况的哪一种，最终响应将在命令执行完成时提供。

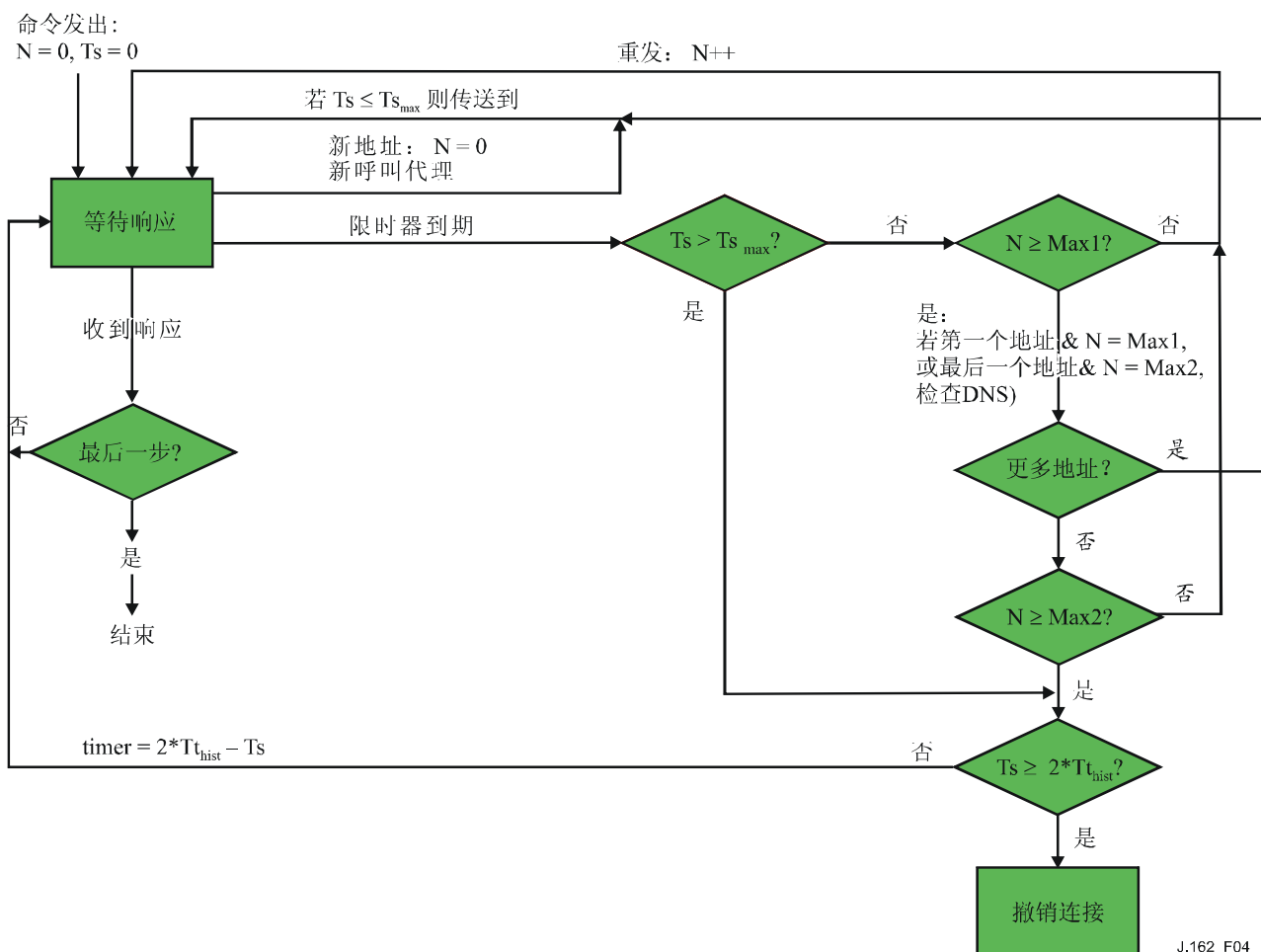
采用该重复机制是为了防止四种可能的错误：

- 事务错误，例如在包由于线路上的噪声或者队列中拥塞而丢失时；
- 部件失效，例如在呼叫代理的接口变成不可用时；
- 呼叫代理失效，例如在一呼叫代理的所有接口都变成不可用时；
- 故障转移，在一个新的呼叫代理正透明地"接管"时。

这些要素应该可以用于从过去经历中导出包丢失率的估计值。在一个恰当配置的系统中，丢失率应非常低，通常平均小于 1%。如果呼叫代理或者网关必须重复一个消息多于若干次，则假设发生传输错误之外的其他事情是非常合理的。例如，已知均匀分布的丢失率为 1%，5 个连续传输失败的概率为千亿分之一，对于一个每秒处理 1000 个事务的呼叫代理，事件发生应低于每 10 天一次。（过多的重复数确实应该是主要包丢失率的函数。）在错误是非均匀分布时，连续失效概率可变得有些高。我们应注意，"设想阈值"，我们将称之为"Max1"，通常低于"撤销连接阈值"，我们将称之为"Max2"。Max2 **务必**设置为大于 Max1。

传统的重发算法只是计算连续重复数，并在重发该包过多次数（通常在 7 和 11 次之间）后打破该关联时结束。为了计算未检测或者正处理“故障转移”的概率，我们对传统算法做如下修改（包括这些修改的重发算法如图 4 所示）：

- 网关**务必**始终校验新呼叫代理的存在。这可以由下述动作引起注意：
 - 接收一个命令，其中 NotifiedEntity 指向新的呼叫代理；或者
 - 接收一个重定向响应，它指向一个新的呼叫代理。
- 如果检测到一个新的呼叫代理，网关**务必**命令重发端点的任何未完成命令，重定向到新的呼叫代理。对新或旧命令的响应仍然传送到命令的源地址。
- 在任何重发之前要校验自初始数据报发送以来消耗的时间是否大于 $T_{s_{max}}$ 。如果消耗时间大于 $T_{s_{max}}$ ，则**务必**结束重发。如果消耗时间大于 $2 * T_{t_{hist}}$ ，端点变成撤销连接。
- 如果到呼叫代理的重发数等于“Max1”，网关**可以**主动询问名字服务器，以便检测呼叫代理接口的可能改变，不管与 DNS 记录关联的生存时间（TTL）如何。
- 网关可以知道呼叫代理的几个 IP 地址。如果对 IP 地址重发数大于或等于“Max1”并小于“Max2”，而且有其他 IP 地址没有尝试，则网关**务必**命令重发到它的本地列表中剩余替代地址。另外，收到明确的网络通知，例如 ICMP 网络、主机、协议或者端口不可到达，**应该**导致网关尝试替代地址（由于对可能安全方面的因素）。
- 如果没有其他接口要尝试，并且重发数是 Max2，那么网关**应该**再一次联系 DNS，看是否有任何其他接口可用。如果仍然没有其他接口可尝试，则**务必**结束重发。如果耗时大于 $2 * T_{t_{hist}}$ ，则端点成为撤销连接。
- 网关**务必**按第 6.4.3.6 节中的规定启动“撤销连接”过程。
- 呼叫代理**不得**试图使用端点进行任何新的呼叫，直到连接被恢复。而且，呼叫代理**务必**实现一个算法，用于检测后来何时恢复了与端点的连接（例如，在收到对定期审计端点命令的响应时）。在对端点的连接恢复时，如果不存在其他条件阻止端点支持呼叫，则呼叫代理**务必**保证端点能够用于新的呼叫，而不要求人工干预。



J.162_F04

图 4/J.162—重发算法

为了自动适应网络加载，MGCP 具体规定按指数增加限时器值（见第 7.5.2 节）。如果初始时限设置为 200 毫秒，约 6 秒后检测到第 5 次重发丢失。对检测故障转移来说这可能是可以接受的延迟。在该延迟后应继续重发，这不仅是为了克服可能的瞬时连接问题，而且是为了有更多时间执行故障转移；等待 30 秒的总延迟可能是可以接受的。

然而，重要的是重发的最大延迟应是绑定的。在任何重发之前，要校验自从发送初始数据报以来消耗的时间是否大于 $T_{s_{max}}$ 。如果消耗时间大于 $T_{s_{max}}$ ，则**务必**结束重发。在用完 $T_{s_{max}}$ 或者给各个已知 IP 地址的所有重发都完成时，在声明端点撤销连接前，暂停一下。这一暂停表示一个时间段，其间唯一的行为是等待来自任何最新重发的响应。该静止时期持续初始事务平均寿命的两倍 ($2 \cdot T_{t_{hist}}$)。该暂停时间允许所有活动的事务完成或者在端点被声明撤销连接前超时。这有助于确保端点每次的重启动始于清除和初始状态。如果消耗时间多于 $2 \cdot T_{t_{hist}}$ ，则端点变成撤销连接。 $T_{s_{max}}$ 值与 $T_{t_{hist}}$ 值有关： $T_{t_{hist}}$ 值**务必**大于或等于 $T_{s_{max}}$ 加网络中最大传播延迟 $T_{p_{max}}$ 。换句话说，下述关系式**务必**满足，从而阻止重发的命令执行多于一次：

$$T_{t_{hist}} \geq T_{s_{max}} + T_{p_{max}}$$

$T_{s_{max}}$ 的默认值是 20 秒。这样，如果采用的最大传播延迟是 10 秒，那么对旧事务的响应必须保持至少 30 秒的时段。让发送者和接收者都同意这些值相当重要。

Max1 的默认值是 5 次重发，Max2 的默认值是 7 次重发。这两个值可由提供进程改变。

而且，提供进程**务必**能禁止 Max1 和 Max2 之一或两者的 DNS 查询。

6.4.3 争用状态

在本节中，我们描述 MGCP 如何处理争用状态。

首先，MGCP 通过孤立各事件的"隔离列表"和通过明确检测失去同步，例如由于端点双占用而产生的不匹配摘机状态，来处理争用状态。

其次，MGCP 不认为传送机制会维持命令和响应的次序。这可能引起争用状态，它可以通过呼叫代理借助将命令适当排序的适当行为予以消除。

最后，在某些情况下，许多网关可以同时决定进行重启动操作。在某些情况下，例如在某个地区发生地震或者冰暴期间失去电力或者传输能力时，这可能发生。在电力和传输能力重新建立时，许多网关会同时决定发送 RestartInProgress 命令，如果不仔细控制，它可能导致非常不稳定的操作。

6.4.3.1 隔离列表

MGCP 控制的网关将接收通知请求，要求它们关注事件列表。确定处理这些事件的协议要素是"请求事件"列表、"数字位图"、"隔离处理"和"检测事件"列表。

在端点被初始化时，请求事件列表只由端点的持久事件组成，数字位图被认为是空。在接收 NotificationRequest 命令后，网关开始观察端点在列表中提到的事件的发生，包括持久事件。

事件发生时对它们进行检查。接下来的行为由与请求事件列表中事件关联的行为参数"action"以及数字位图确定。规定为"累积"或"根据数字位图累积"的事件在观察事件列表中积累。标记为"根据数字位图累积"的事件将另外在"当前拨号串"中累积。这将持续到遇到某个事件触发 Notify 命令，它将被发送到当前"被通知实体"。

此时，网关将传送 Notify 命令并置端点为"通知状态"。只要端点处于"通知状态"，在端点上被检测的事件就存储在"隔离"缓冲中供以后处理。在某种意义上讲，这些事件被"隔离"。检测的事件是由参数 RequestedEvents 和最新接收参数 DetectEvents 共同规定的事件，或者在没有接收到参数 DetectEvents 的情况下，是在 RequestedEvents 中提到的事件。持久事件也被检测。

在接收到 Notify 命令的响应（成功或者失败）时，端点退出"通知状态"²³。Notify 命令按第 6.4.2 节中具体规定，可以在"通知状态"中被重发。如果在此期间端点是或者变成撤销连接（见第 6.4.2 节），对 Notify 命令的响应从不会被接收。这样，Notify 命令丢失，因而不再认为是待用，端点仍处于"通知状态"。如果发生这种情况，第 6.4.3.6 节中具体规定的撤销连接的完成将导致端点退出"通知状态"。

²³ 应该注意，Notify 行为不得与嵌入式 NotificationRequest 结合。

在端点退出"通知状态"时，它复位观察事件列表和端点的"当前拨号串"为 null 值。

在这以后，网关的行为依赖于触发 NotificationRequest 命令中参数 QuarantineHandling 的值。

如果呼叫代理规定了希望响应通知请求命令的通知至多一个("lockstep"方式)，那么网关**务必**只保持累积事件于隔离缓冲中，直到网关接收下一个通知请求命令。在这发生之前，端点处于"lockstep 状态"中，发生并要被检测的事件只存储在隔离缓冲中。要被隔离的事件和处于"通知状态"的事件相同。一旦接收新的 NotificationRequest 并成功执行，端点退出"lockstep 状态"。

然而，如果网关被授权发送多个连续的 Notify 命令("循环"方式)，它将按如下进行。在网关退出"通知状态"时，它复位观察事件列表和端点的"当前拨号串"为 null 值，并使用已经接收的请求事件和数字位图列表开始处理隔离事件列表。在处理这些事件时，网关可能遇到一个命令，它触发 Notify 命令的发送。如果是该情况，网关可采用下述两个行为之一：

- 它可立即发送 Notify 命令，报告在观察事件列表中累积的所有事件，直到出现触发事件并包含在内，而未处理的事件留在隔离缓冲中。
- 它可试图清空隔离缓冲，并传送单个 Notify 命令来报告几组事件。在每个触发事件后，"当前拨号串"**务必**重设置到 null 值。最近一个触发事件后的事件**务必**保留在隔离缓冲中。

如果网关传送 Notify 命令，端点将重新进入并留在"通知状态"中，直到接收到确认（如上所述）。网关如果没发现触发 Notify 命令的隔离事件，则将端点设置于正常状态。事件随出现随处理，采用的方法与刚收到 Notification Request 命令相同。

网关在任何时刻都能接收对端点的新的 NotificationRequest 命令，包括端点被撤销连接的情况，假如 NotificationRequest 成功执行，它也将有使端点脱离"通知状态"的作用。激活一个嵌入式 NotificationRequest 此时也被看做接收一个新的 NotificationRequest，只不过当前 ObservedEvents 列表保留不变而不是再次处理。

在"通知状态"中接收一个新的 NotificationRequest 时，在成功响应新的 NotificationRequest 之前，网关**应该**试图递送挂待用 Notify（注意，由于被撤销连接而丢失的 Notify 不再被认为是待用）。它这样做是通过使用协议的"捎带"功能和依次发送消息（命令和响应），首先是最旧消息。然后该消息以单个包被发送到新 NotificationRequest 的源端，不管新旧命令的源和"被通知实体"如何。涉及的步骤如下：

- 1) 网关构造一个消息，它在单个包中载有旧的未完成的 Notify 命令的重复和响应新的 NotificationRequest 命令；

- 2) 然后端点离开"通知状态", 不等待对 Notify 命令的响应;
- 3) 保持未完成 Notify 命令的一个拷贝, 直至接收到一个响应。如果发生超时, 将在在一个包中重复 Notify, 该包中也将载有对 NotificationRequest 响应的重复:
 - 如果丢失载有对 NotificationRequest 响应的包, 呼叫代理将重发 NotificationRequest。网关将通过在单个包中重发未完成 Notify 命令和对 NotificationRequest 的响应来回答该重复: 该数据报将被发送到 NotificationRequest 的源端。
 - 对给定端点的 Notify **务必**依次递送。如果网关在接收对以前 Notify 的响应之前必须传送一个新的 Notify, 它构造一个包, 载有旧 Notify 的重复、对最后一个 NotificationRequest 的响应的重复和新的 Notify: 该数据报将被发送到当前"被通知实体"。

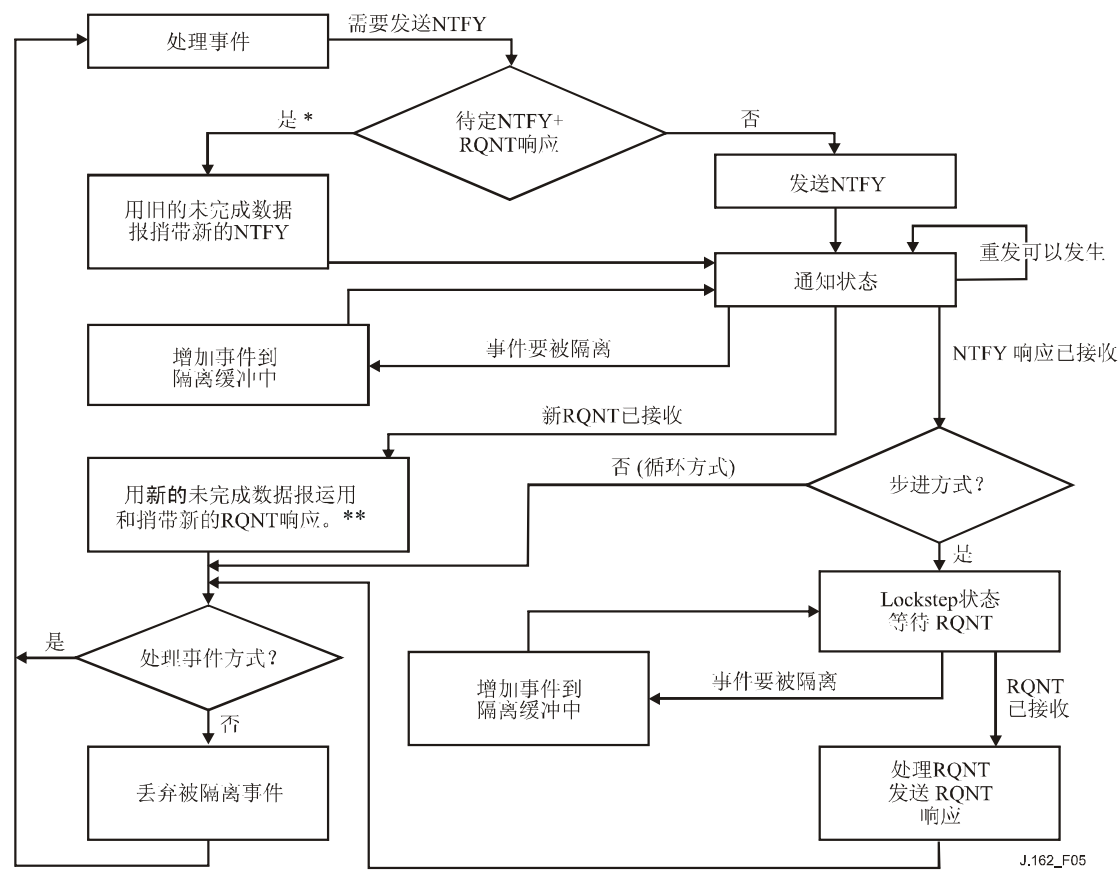
在接收 NotificationRequest 命令之后, "请求事件"列表和"数字位图" (如果提供了新的数字位图) 将被新接收的参数替代, 且"当前拨号串"被复位为 null 值。而且, 当在"通知状态"中接收了 NotificationRequest 时, 观察事件列表被复位为 null 值。后续行为以参数 QuarantineHandling 的值为条件。该参数可以规定丢弃隔离事件和观察事件 (在此情况下它是空列表), 此时所有隔离和观察的事件都要被丢弃。如果该参数规定应处理隔离事件和观察事件, 网关将使用新接收的"请求事件"列表和"数字位图" (如果提供了) 开始处理隔离和观察事件的列表。在处理这些事件时, 网关可能遇到一个事件, 它触发要被发送的 Notify 命令。如果是该情况, 网关将立刻传送 Notify 命令, 它将报告在"观察事件"列表中累积的所有事件, 直到出现触发事件并包含在内, 而未处理的事件留在隔离缓冲中。然后端点再次进入"通知状态"中。

在网关根据以前通知请求累积事件但是尚没有检测任何通知触发事件的同时, 可以接收新的通知请求。尚未通知事件的处理, 与隔离事件一样, 由隔离处理参数确定:

- 如果隔离处理参数规定忽略隔离事件要被, 则观察事件列表就被复位。
- 如果隔离处理参数规定处理隔离事件要被, 则观察事件列表转移到隔离事件列表。然后复位观察事件列表, 隔离事件列表被处理。唯一例外是嵌入式通知请求的激活。在这种情况下, 观察事件列表保留不变, 而不是被再次处理。

上述过程适用所有形式的通知请求, 不管它们是连接处理命令的组成部分还是作为 NotificationRequest 命令提供。不包括通知请求命令的连接处理命令, 既不受上述过程影响, 也不影响上述过程。

图 5 说明了上面规定的过程，假设所有事务都成功执行了。



* 如果网关需要发送新的Notify，同时等待相同端点上前一个Notify的响应，则采取该判断分支。在"通知状态"下收到一个新的RQNT也会导致这种现象，如配合框图的文字所述。

** "新的未完成数据报"指的是含有一个可能由附加的Notify和RQNT响应捎带的待用Notify的数据报，在收到新的RQNT时该数据报正在"通知状态"下重新发送。用待用Notify按序发送RQNT响应是任选的；网关也可以选择在一个单独的数据报中发送RQNT响应。从另一方面讲，确保按序发送Notify是强制性要求。

图 5/J.162—隔离列表过程

呼叫代理应该使用捎带机制在相同数据报中提供对成功Notify消息的响应和新的 NotificationRequest²⁴。

6.4.3.2 明确检测

几个端点的状态的关键要素是叉簧的位置。虽然叉簧状态改变事件在 NCS 争用状态中是持久的，状态不匹配仍可能发生，例如，在用户决定摘机时，呼叫代理正在请求网关查找摘机事件的过程中并有可能提供振铃信号（在基于语音的能力中众所周知的"双占用"状态）。

²⁴ 选择不遵循本建议书的销售商应该仔细检查呼叫代理失败情况。

为避免该争用状态，网关在响应 NotificationRequest 之前**务必**校验端点的状态。特别是在下述情况下，它**务必**返回一个错误：

- 1) 如果请求网关通知"摘机"转换，而这时电话已经摘机（错误码 401 — 电话摘机）。
- 2) 如果请求网关通知"挂机"或者"拍叉簧"状态，而这时电话已经挂机（错误码 402 — 电话挂机）。

加之，各个信号定义可以具体规定一个信号只是工作于一定条件下，例如，仅当电话已经摘机时才可以振铃。如果对给定信号存在这样的先决条件，网关在该先决条件不满足时**务必**返回一个在该信号定义中具体规定的错误。

应该注意，在接收通知请求时执行条件校验，而引起当前条件的实际事件可能报告或较早忽略，或者它可能当前被隔离。

网关的其他状态变量，如请求事件列表或者请求信号列表，在每次成功 NotificationRequest 之后都完全被替换，以阻止呼叫代理和网关之间的任何长期冲突。

在 NotificationRequest 不成功时，无论它是否包括在连接处理命令中，网关将继续，就像该命令从没有收到，虽然返回一个错误。像所有其他事务一样，NotificationRequest **务必**像原子事务一样操作；这样，作为该命令结果初始启动的任何变化都**务必**恢复。

在呼叫代理接收一个错误响应表明 NotificationRequest 不成功时，它**务必**采取行动保证由端点隔离的任何事件被处理或丢弃，并且端点返回到正常操作方式，其中新请求事件发生时报告它们。例如，比如说对于 NotificationRequest 请求检测"摘机"信号，呼叫代理接收一个错误码"401 — 电话已经摘机"响应。在此处，呼叫代理应假定 NotificationRequest 不影响端点，并且端点处于接收该命令前的相同状态。如果端点曾隔离处于接收 NotificationRequest 之前"lockstep"状态中的事件，那么它在发送"401"错误响应后仍将在隔离处于"lockstep"状态中的事件。为保证端点不留在固定隔离事件的状态中，呼叫代理应发送一个新的 NotificationRequest 有不同的（可能是空的）一组请求事件，用于转换端点离开"lockstep"状态进入正常方式，在此方式中它能报告新的事件。

在由网关接收 NotificationRequest 之前不久发出了 Notify 时，可能出现另一个争用状态。采用 RequestIdentifier 使 Notify 命令与 NotificationRequest 命令相关联，呼叫代理可由此确定 Notify 命令产生于网关接收新的 NotificationRequest 之前还是之后。

6.4.3.3 事务语义

随着潜在的事务完成时间增加，例如，由于外部资源预留，仔细定义事务语义变得愈来愈重要。特别是，争用状态问题必须仔细规定，尤其是与叉簧状态有关时。

要考虑的一个重要问题是，叉簧状态实际上可能在事务启动的时间和它完成的时间之间改变。更一般地，我们可以说，一个事务的成功完成与一个或几个先决条件有关，其中执行事务期间一个或多个先决条件可能动态改变。

为此最简单的语义只是要求在事务启动直到事务完成期间，所有先决条件**务必**满足。这样，如果在执行事务期间改变任何先决条件，事务处理**务必**失败。而且，事务一旦启动，所有新事件被隔离。在得知事务的结果时，所有隔离的事件则被处理。

作为一个例子，考虑一个事务，它包括对摘机事件的一个请求。在事务开始时，电话处于"挂机"状态，因而该先决条件满足。如果在事务完成前叉簧状态改变为"摘机"，该先决条件不再满足，因而事务立即失败。该"摘机"事件此时被存储于"隔离"缓冲中，然后再处理。

6.4.3.4 命令排序和无序的处理

MGCP 并未授权基础传输协议保证对发送给网关或者端点的命令进行排序。该属性趋向于尽可能加大行为的及时性，但是它有几个缺点。例如：

- Notify 命令可被延迟，在传送新的 Notification Request 命令之后到达呼叫代理。
- 如果在接收前一个 NotificationRequest 的响应之前传送新的 NotificationRequest，则无法保证前一个请求不会第二个收到。

想保证端点一致性操作的呼叫代理和网关可以采用下面规定的规则：

- 1) 在一个网关处理几个端点时，适合于不同端点的命令可同时发送，例如，遵循每个端点受其自己的进程或者线程控制的模式。
- 2) 在几个连接建立于同一端点上时，适合于不同连接的命令可同时发送。
- 3) 在给定连接上，通常只应有一个未完成命令（建立或者修改）。然而，DeleteConnection 命令能在任何时候发出。结果是，网关有时能接收用于原先已删除连接的 ModifyConnection 命令。这样的命令**务必**被忽略，并返回一个错误（错误码 515 — 不正确的连接 id）。
- 4) 在给定端点上，在任何时刻通常应只有一个未完成的 NotificationRequest 命令。采用参数 RequestId 使 Notify 命令与触发 NotificationRequest 相关联。
- 5) 在某些情况下，用于一组端点的隐含或者明确的通配符 DeleteConnection 命令可能在待用 CreateConnection 命令之前踏步。呼叫代理在应逐个删除在全局 DeleteConnection 命令之时所有等待完成的连接。此外，对于用通配符命名的端点，直到接收到通配符 DeleteConnection 命令的响应，才发送新的 CreateConnection 命令。
- 6) 在命令互相嵌入时，对所有命令都**务必**坚持排序要求。例如，带有通知请求的 CreateConnection 命令必须同时遵守对 CreateConnection 和对 NotificationRequest 的排序要求。
- 7) AuditEndpoint 和 AuditConnection 无须遵守任何排序要求。
- 8) 根据重新启动过程的规定（见第 6.4.3.5 节），RestartInProgress 必须总是由端点发送的第一个命令。任何其他命令或响应必须在 RestartInProgress 命令之后传送（允许捎带）。
- 9) 当多个消息在单个包中捎带时，这些消息总是依次处理。

上述具体规定网关行为的那些规则都**务必**由嵌入式客户机遵守；然而，嵌入式客户机**不得**对呼叫代理是否遵循那些规则做任何假定。因而，网关**务必**总是响应命令，不管它们是否遵守上述规则。

为保证一致的操作，当没有遵循上述规则的一个或多个时，嵌入式客户机**应该**按下述具体规定运行：

- 在希望单个未完成命令的场合（ModifyConnection、NotificationRequest），在旧命令完成执行之前在新的事务中却接收到相同的命令，网关**应该**使前一个命令失效。这包括一个或者多个命令被封装的情况。**建议**采用错误码 407（事务中止）。
- 如果对挂起的 CreateConnection 接收到 ModifyConnection 命令，应该只是拒绝该 ModifyConnection 命令。**建议**采用错误码 400（暂时错误）。注意，这种情况构成呼叫代理编程错误。

注意，在接收新命令导致中止旧命令的场合，旧命令**应该**中止，不管新命令是否取得成功。例如，如果 ModifyConnection 命令被 DeleteConnection 命令中止，删除连接命令本身由于封装的 NotificationRequest 而失效，ModifyConnection 命令仍然中止。

6.4.3.5 阻止重新启动崩溃

我们假设大量网关同时接通电源。如果它们全都要初始启动 RestartInProgress 事务，呼叫代理非常可能会陷入困境，导致在服务恢复的临界时期内消息丢失和网络拥塞。为阻止这样的崩溃，**务必**遵循下列行为：

- 1) 在网关接通电源时，或者在网关的端点投入服务时，网关初始化重新启动限时器为一个随机值，均匀分布于 0 和可按需提供的最大等待延迟（MWD），例如 360 秒（见下面所述）之间。**务必**注意避免采用相同算法的多个网关之间随机数产生的同步。
- 2) 网关然后等待该限时器结束，接收呼叫代理的命令，或者检测本地用户活动，例如，住宅网关上摘机转换。预先存在的摘机条件造成产生一个摘机事件。
- 3) 在该重新启动限时器耗尽时、接收一个命令时或者在检测到一个活动或预先存在的摘机条件时，网关开始重新启动过程。

重新启动过程仅说明，端点**务必**发送 RestartInProgress 命令到呼叫代理，通知它关于重新启动并进一步保证，呼叫代理从端点看见的第一个消息（命令或者响应）**务必**是该 RestartInProgress 命令。在实现中端点**务必**充分利用捎带。例如，如果在重新启动限时器耗尽之前发生摘机活动，则将产生一个含有 RestartInProgress 命令的包，并有该摘机事件的捎带 Notify 命令。在重新启动限时器耗尽并没有任何其他活动的情况下，网关仅发送 RestartInProgress 消息。

注意，如果 RestartInProgress 是在重新启动时由对已接收命令的响应（R）捎带，那么重发 RestartInProgress 不要求捎带响应 R。然而，端点重新启动时，重发送响应 R 要求 RestartInProgress 被捎带，用以保证该两者的依次传递。一旦接收到成功响应，则重新启动过程完成。如果收到一个错误响应，以后的行为与正讨论的错误码有关：

- 如果错误码表明一个临时错误（4xx），那么**务必**再一次开始重新启动过程（作为一个新的事务）。
- 如果错误码是 521，那么端点被重定向，重新启动过程**务必**再一次开始（作为一个新的事务）。521 响应应该已经包括了一个 NotifiedEntity，它是开始重新启动过程所针对的“被通知实体”。
- 如果错误是任何其他的固定错误（5xx），那么除非另有规定，**建议**端点不再自己开始重新启动过程（直到重引导）。如果收到一个命令，端点**务必**再次开始重新启动过程。

如果端点进入“撤销连接”状态同时执行重新启动过程，则**务必**执行在第 6.4.3.6 节中具体规定的撤销连接过程，并在该过程期间发送“撤销连接”消息。

希望网关中的每个端点将有一个可按需提供的呼叫代理，即“被通知实体”，关注该初始重新启动消息。在网关中该组端点由多于一个呼叫代理管理时，对于由给定呼叫代理管理的每组端点都必须执行上述过程。在一网关中多个端点重新启动并且这些端点都由同一个呼叫代理管理时，网关**务必**充分利用通配符从而尽可能减少产生 RestartInProgress 消息的数量。

MWD 的值是一个配置参数，它与网关的类型有关。可以根据下述原因确定住宅网关上该延迟的值。

呼叫代理通常被标出要处理峰值小时通信负载，在此期间平均 10%线路将是忙，设置呼叫的平均时限通常为 3 分钟。处理一个呼叫通常涉及每个端点和呼叫代理之间的 5 到 6 个事务。简单计算表示，平均每 30 分钟呼叫代理要为每个端点处理 5 到 6 个事务，或者换言之，平均约每 5 到 6 分钟每个端点一个事务。这表明，住宅网关的合理 MWD 值应是 10 到 12 分钟。在没有明确配置时，嵌入式客户机**务必**采用默认 MWD 值 600 秒。

6.4.3.6 撤销连接的端点

除了重新启动过程之外，嵌入式客户机也执行一个“撤销连接”过程，当一端点如第 6.4.2 节中所述变成“撤销连接”时，该过程开始。这里应注意，端点在试图与呼叫代理通信时，可能只变成撤销连接。端点变成“撤销连接”要遵循下述步骤：

- 1) 撤销连接的限时器被初始化为一个随机值，均匀分布于 0 和可按需提供的“撤销连接”初始等待延迟 ($T_{d_{init}}$)，例如 15 秒。**务必**注意避免使用相同算法的网关和端点之间随机数产生的同步
- 2) 网关然后等待该限时器结束，接收呼叫代理的命令，或者，检测端点的本地用户活动，例如，摘机转换。
- 3) 在“撤销连接”限时器耗尽时，在收到一个命令时，或者在检测到本地用户活动时，网关都**务必**用端点的新事务 ID 开始“撤销连接”过程。在本地用户活动的情况下，还必须耗尽自网关变成撤销连接或者最近一次它结束“撤销连接”过程以来可按需提供的“撤销连接”最小等待延迟 ($T_{d_{min}}$)，从而限制执行该过程的频次。

- 4) 如果"撤销连接"过程仍使端点为撤销连接,则为"撤销连接"限时器选择新值。限时器值**务必**从最近限时器值的 1.5 倍和 2 倍的范围内选择,也可以随机地产生。无论这两种情况的哪一种,新的限时器值受可按需提供的"撤销连接"最大等待延迟($T_{d_{max}}$)的限制,例如 600 秒,且网关再从步骤 2 继续。

"撤销连接"过程类似于重新启动过程,因为它现在只说明,端点**务必**发送 RestartInProgress 命令给呼叫代理,通知它端点已被撤销连接,并进而保证,呼叫代理现在从端点看到的第一个消息(命令或着响应)**务必**是该 RestartInProgress 命令。在"撤销连接"过程的每次初始化期间,该命令都**务必**查看正常重发和事务标识符要求(见第 6.4.2 节)。在此实现中,端点**务必**充分利用捎带。

在接收含有"撤销连接"的重启动方法的 RestartInProgress 消息时,呼叫代理**务必**采取行动保证,由端点隔离的任何事件被处理或丢弃,和端点返回到通常操作方式,其中报告所发生的新请求事件。呼叫代理**应该**发送 NotificationRequest,其中含有隔离处理参数在此情况下设置为"丢弃"。

呼叫代理也可以决定执行下述之一或多个:审计端点,清除端点的所有连接,或者发送 NotificationRequest 要求端点处理隔离事件(见第 6.4.3.7 节)。

注意,如果在接收命令时撤销连接过程已经在处理中,现存撤销连接过程**务必**中止和**务必**开始新的过程。这是要支持可能的呼叫代理重定向。

也要注意,撤销连接的端点并不意味着端点处于"退出服务"状态。撤销连接不是端点的服务可用性的一个状态,而是表明端点不能与呼叫代理通信。

还要注意,如果 RestartInProgress 是在撤销连接时由接收命令的响应(R)捎带,那么重发 RestartInProgress 不要求该响应 R 的捎带。然而,端点被撤销连接时,重新发送响应 R 就要求 RestartInProgress 被捎带而且保证依次地传递该两者。

一旦接收到成功响应,撤销连接过程完成。对错误响应的处理类似于重新启动过程(见第 6.4.3.5 节)。如果在错误响应后撤销连接过程要再一次开始,前面规定的频次限制限时器仍然适用。撤销连接的端点可能希望(除了 RestartInProgress 之外还)发送一个命令,尽管它被撤销连接。只有可再一次到达呼叫代理时,这样做才会成功,同时也产生了如何处理这个命令的问题。极端情况是,端点可能直接丢弃命令;然而,在呼叫代理事实上可用但是端点尚未完成"撤销连接"过程时,不会工作很好(例如,考虑刚收到 NotificationRequest,立刻导致产生 Notify 的情况)。为阻止这种情况,撤销连接的端点在接收非审计命令后 $T_{s_{max}}$ 秒期间,不得盲目扔掉要发送的新命令。满足该要求的一种方式是要发送命令的临时缓冲;然而,在这样做时,端点必须保证,即:

- 不构建要被发送命令的长队列;
- 一旦呼叫代理被再一次连接,避免快速发送太多命令而使它陷入困境。

将命令缓冲 $T_{s_{max}}$ 秒，并且一旦端点再次连接，限制那些缓冲命令被发送的频次为每个端点一个未完成命令被认为是可靠的。如果端点在 $T_{s_{max}}$ 秒内没有连接，但是"撤销连接"过程在 $T_{s_{max}}$ 秒内开始，端点可以用 `RestartInProgress` 捎带缓冲的命令。注意，一旦一命令被发送，不管它是被缓冲还是此前捎带的，重发该命令**务必**在初始发送后（如第 6.4.2 节中描述）停止 $T_{s_{max}}$ 秒。本建议书有意不对撤销连接的端点具体规定任何辅助行为。销售商**可以**，比如说，选择在受影响端点上提供静默、播放交换机忙音，或者甚至允许播放的下载 wav 文件。

$T_{d_{init}}$ 的默认值是 15 秒， $T_{d_{min}}$ 的默认值是 15 秒， $T_{d_{max}}$ 的默认值是 600 秒。

6.4.3.7 呼叫代理处理撤销连接的端点

在端点处于"撤销连接"状态时，它可以累积大量事件于隔离缓冲中。此外，"撤销连接"的端点可以自动删除已建立的连接（比如说，网关重引导）。因而，在"撤销连接"的端点与其呼叫代理之间连接性以后恢复时，呼叫代理**务必**准备处理下列问题：

- 如果隔离列表上所有事件被处理，端点可以产生大量 `Notify` 消息；
- 接收由不再有任何相关性的端点报告的旧的事件。隔离缓冲是个先入先出（FIFO）队列，其中最老的事件首先处理和通知（如果请求的话）呼叫代理。如果一个旧事件已被较新事件取代（例如，如果端点已挂机，"数字"事件应不再相关），呼叫代理在接收旧事件时采取的行动可能没有意义；
- 呼叫代理和端点之间连接状态不符合，其中呼叫代理认为端点有一个或多个连接，但是端点实际上没有任何连接。

呼叫代理自由地使用由该协议支持的任何机制处理上述问题。一种实现方式要做下列事项：

- 1) 我们规定一个新的布尔变量叫"`disconnect-event-sync`"，它由呼叫代理为其每个端点维持。该变量在设置为真时，表明与"撤销连接"端点的连接性最近已经恢复，但是事件/信号同步尚未实现。

注 — 引进该变量是为了描述呼叫代理行为，而不是打算隐含任何特别实现。该变量外部不可见。

- a) 一旦呼叫代理知道一端点被撤销连接，它设置"`disconnect-event-sync`"为真。"撤销连接"过程保证，呼叫代理通过接收"撤销连接"`RestartInProgress` 消息将知道端点已被撤销连接。在端点接收对"撤销连接" `RSIP` 的肯定应答时，它完成"撤销连接"过程。此时，端点可能立即产生一个 `Notify`，原因有两个：为发送端点被撤销连接时缓冲的 `Notify` 命令，或者，如果端点被撤销连接时曾处于"通知"状态和"循环"方式，为报告该隔离列表上 `Notify` 触发事件：

- 如果端点工作于"步进"方式，则对 `Notify` 的响应将自身不允许任何进一步的 `Notify` 消息被产生（对此可能需要一个附加 `NotificationRequest`）。

- 然而，如果端点工作于"循环"方式，则对 Notify 的响应将允许进一步的 Notify 消息被产生。正如上面讨论的，有时并不希望这样，因为报告的事件可能是旧的，并且大量事件可能被隔离了，它反过来会造成大量 Notify 消息和基于旧信息的后续 NotificationRequest 消息。
- b) 只要端点使"disconnect-event-sync"设置为真，呼叫代理就应采取行动，保证隔离列表上可能存在的大量事件或者被丢弃，或者以受控、有序的方式得到处理。这可以多种方式实现：

- 呼叫代理可发送单个 NotificationRequest，具体规定所有隔离事件被丢弃。在接收对该命令的肯定应答时或者接收有相同 RequestIdentifier 的 Notify 时，呼叫代理应设置"disconnect-event-sync"指示器为假，在这时采用端点的正规事件处理。该方法的最后阶段是它将清除已累积的任何事件，不管累积的事件数量多少。在某些情况下，这可能造成不必要的服务中断。为解决该问题，必须进行协议扩展。
- 呼叫代理可以发送一个 NotificationRequest，具体规定隔离事件要被处理。如果端点工作于"步进"方式，那么它将为接收的每个 NotificationRequest 报告单个通知触发事件，而在"循环"方式，它可以在单个 NotificationRequest 下报告多个事件。

由于通知事件传达的信息可能不再相关，呼叫代理不应盲目处理这些事件（例如，在得知"摘机"事件时，呼叫代理不应自动发送 NotificationRequest，用于运用拨号音和"挂机"请求通知）。而是，呼叫代理必须使其内部状态数据与端点的实际状态同步。由于一端点执行信号/事件双占用处理线路的当前叉簧开关状态，呼叫代理基于对 NotificationRequest 的响应可以发现当前叉簧开关状态。例如，对 NotificationRequest 的"402 — 电话已经挂机"响应要求检测"挂机"，这意味着线路当前是挂机状态。基于当前叉簧开关状态，呼叫代理可选择忽略被认为无关的通知事件（例如，如果线路当前是"挂机"，则忽略"数字"事件）。

一旦隔离列表上所有事件都被处理，呼叫代理应设置"disconnect-event-sync"指示器为假。如果自从呼叫代理最近一次提示端点处理下个事件以来延迟期限 T_{hist} 耗尽（即，如果自从呼叫代理发送对以前"循环"方式中 Notify 的响应以来，或者自从呼叫代理接收最后一个对"step"方式中 NotificationRequest 响应以来，延迟期限 T_{hist} 已耗尽），呼叫代理可以可靠地认为所有隔离事件都已处理。

- 2) 在端点变成撤销连接时，在端点上建立的连接应不受影响。然而，总是可能端点不再支持连接，因而删除连接；这将造成 DeleteConnection 命令被发送到呼叫代理。在端点为撤销连接时，这样的命令可以从不到达呼叫代理，在这种情况下它不会知道被删除的连接。因而，无论何时呼叫代理知道一端点为撤销连接，它将审计端点在其上存在的连接列表。

6.5 返回码和错误码

所有 MGCP 命令都会收到一个响应。该响应携带有表明命令状态的返回码。返回码是一个整型数，为它规定了 5 个值范围：

- 值 000 表明响应确认²⁵；
- 100 和 199 之间的值表明临时响应；
- 200 和 299 之间的值表明成功完成；
- 400 和 499 之间的值表明暂时错误；
- 500 和 599 之间的值表明持久错误。

这些规定值列于表 4 中。

表 4/J.162—返回码定义

代码	意 义
000	响应确认。
100	事务当前正在执行。实际完成消息后面给出。
200	请求的事务已正常执行。
250	连接被删除。
400	事务不能执行，由于暂时错误。
401	电话已经摘机。
402	电话已经挂机。
407	事务中止。事务被某个外部行为中止，例如，ModifyConnection 命令被 DeleteConnection 命令中止。
500	事务无法执行，因为端点是未知的。
501	事务无法执行，因为端点没有就绪。
502	事务无法执行，因为端点没有足够资源。
503	"所有"通配符不完全支持。事务含有"所有"通配符；然而，网关不完全支持这些。注意，当前仅允许非空 NotificationRequests。
505	不支持的 RemoteConnectionDescriptor。在该 RemoteConnectionDescriptor 中一个或者多个强制的参数或值不支持时，应该采用该码。
506	不 能 满 足 LocalConnectionOptions 和 RemoteConnectionDescriptor 两者。在 LocalConnectionOptions 和 RemoteConnectionDescriptor 含一个或多个相互重突的强制的参数或者值不能同时支持时， 应该 采用该码（除了多媒体数字信号编解码器协商失败—见错误码 534）。
508	未知或者不支持的隔离处理。
510	事务不能执行，因为检测到协议错误。
511	事务不能执行，因为该命令含有无法识别的扩展。
512	事务不能执行，因为网关不具备检测该请求事件之一的能力。
513	事务不能执行，因为网关不具备产生该请求信号之一的能力。

²⁵ 响应确认用于临时响应(见第7.8节)。

表 4/J.162—返回码定义

代码	意 义
514	事务不能执行，因为网关不能发送规定的通知。
515	该事务表明一个不正确的连接 id（可能已经被删除）。
516	该事务表明一个未知的呼叫 id。
517	不支持或者非法方式。
518	不支持或未知的包。
519	端点没有数字位图。
520	事务不能执行，因为端点在"重新启动"。
521	端点重定向到另一个呼叫代理。
522	没有这样的事件或者信号。
523	未知的行为或非法的行为组合。
524	LocalConnectionOptions 内部不一致。
525	LocalConnectionOptions 中未知的扩展。
526	带宽不够。
527	丢失 RemoteConnectionDescriptor。
528	不兼容的协议版本。
529	内部硬件失败。
532	LocalConnectionOptions 中不支持的值。
533	响应太大。
534	多媒体数字信号编解码器协商失败。
538	事件/信号参数错误（例如，丢失、错误的、不支持的、未知的等）。

6.6 原因码

在删除连接时，网关采用原因码通知呼叫代理关于删除连接的原因。它们也可以用在 RestartInProgress 命令中，通知呼叫代理重新启动的原因。原因码是个整型数。原因码的规定值列于表 5 中。

表 5/J.162—原因码定义

代码	意 义
000	端点状态正常。（该代码仅用于响应审计请求。）
900	端点故障。
901	端点退出服务。
902	丢失低层连接（例如，下行流同步）。
903	丢失 QoS 资源预留。

6.7 使用本地连接选项和连接描述符

在建立双向连接中，正常顺序涉及至少三个步骤：

- 1) 呼叫代理要求第一网关在端点上"建立一个连接"。网关分配资源给连接，并通过提供"会话描述"（称为其 LocalConnectionDescriptor）响应该命令。会话描述含为了向新建立连接发送包另一方必需的信息。
- 2) 然后呼叫代理要求第二网关在端点上"建立一个连接"。该命令载有由第一网关提供的"会话描述"（现在称为 RemoteConnectionDescriptor）。网关分配资源给连接，并通过提供它自己的"会话描述"（LocalConnectionDescriptor）响应该命令。
- 3) 呼叫代理采用"修改连接"命令提供给第二个"会话描述"（现在称做 RemoteConnectionDescriptor）给第一个端点。该步骤一旦完成，通信即可双向进行。

在呼叫代理发出建立或修改连接命令时，有三个参数确定由连接支持的媒体：

- LocalConnectionOptions：由呼叫代理提供用于控制由网关用于连接的媒体参数。在提供该参数时，网关必须遵守这些媒体参数，直到连接被删除或者接收 ModifyConnection 命令。
- RemoteConnectionDescriptor：由呼叫代理提供用于传递连接另一侧支持的媒体参数。在提供该参数时，网关必须遵守这些媒体参数，直到连接被删除或者接收 ModifyConnection 命令。
- LocalConnectionDescriptor：由网关提供给呼叫代理用于传递它支持连接的媒体参数。在提供该参数时，网关必须尊重该媒体参数，直到连接被删除或者网关发出新的 LocalConnectionDescriptor。除了分配给连接的媒体参数外，网关也可在 LocalConnectionDescriptor 中告知辅助支持能力。注意，这样的能力**务必**在 SDP 中"m="行外部提供。网关随时可以告知所有它支持的、从呼叫代理接收的与 LCO 或 RCD 参数无关的、并且与连接关联的媒体参数无关的能力。

多媒体数字信号编解码器和封装期限选择必须仅按本节中所述执行，如果：

- a) 网关接收一个 CRCX；或者
- b) 网关接收一个 MDCX 并提供任何下述参数：
 - 编码方法（a：在 LocalConnectionOptions 中）；
 - 封装期限（p：在 LocalConnectionOptions 中）；
 - 多封装期限（mp：在 LocalConnectionOptions 中）；
 - RemoteConnectionDescriptor。

此外，多媒体数字信号编解码器和封装期限选择进程必须仅采用在连接请求中提供的信息，并没有保留可能在以前连接请求中接收到的任何值。例如，如果一网关接收了 MDCX 带有所有必须的 LCO 参数，但是没有 RemoteConnectionDescriptor，它将协商，就像没有接收到连接的任何 RemoteConnectionDescriptor 一样。还有，如果在 MDCX 命令中省略所有上述参数，则现存协商的多媒体数字信号编解码器和封装期限将保留完整无缺。

确定在 LocalConnectionDescriptor 中提供哪个（哪些）多媒体数字信号编解码器和封装期限时，网关需要考虑三个多媒体数字信号编解码器和封装期限的列表，：

- LocalConnectionOptions 允许的多媒体数字信号编解码器和封装期限列表。如果多媒体数字信号编解码器满足由编码方法、封装期限和多封装期限字段中规定的约束，则它被 LocalConnectionOptions 允许。如果这些字段的一个或多个被省略，该省略的字段不对允许的多媒体数字信号编解码器上任何约束产生影响。
- RemoteConnectionDescriptor 中的多媒体数字信号编解码器和封装期限的列表。
- 网关能够支持连接的多媒体数字信号编解码器和封装期限的内部列表。对于一个给定连接，网关可以支持一个或多个多媒体数字信号编解码器和封装期限。

然后，多媒体数字信号编解码器选择（包括所有相关的媒体参数）可以由下述步骤描述：

- 1) 通过利用多媒体数字信号编解码器/封装期限的内部列表和由 LocalConnectionOptions 允许的多媒体数字信号编解码器/封装期限的交集，形成一个经核准的多媒体数字信号编解码器/封装期限列表。如果没有提供 LocalConnectionOptions，因而核准的多媒体数字信号编解码器/封装期限列表含有该内部列表。如果提供了该 LocalConnectionOptions，但是省略了多媒体数字信号编解码器参数，LocalConnectionOptions 隐含地允许该内部列表中所有多媒体数字信号编解码器，倘若它们不兼容规定的任何封装期限的话。类似地，如果提供了该 LocalConnectionOptions 但是省略了封装期限，该 LocalConnectionOptions 隐含地含有由内部列表支持的组封装期限。
- 2) 如果核准的多媒体数字信号编解码器/封装期限列表为空，则发生了一个多媒体数字信号编解码器协商失败，并产生一个错误响应（推荐错误码 534 — 多媒体数字信号编解码器协商失败）。
- 3) 否则，通过利用核准的多媒体数字信号编解码器/封装期限列表和由 RemoteConnectionDescriptor 允许的多媒体数字信号编解码器/封装期限的交集，形成一个多媒体数字信号编解码器/封装期限协商列表。如果没有提供 RemoteConnectionDescriptor，多媒体数字信号编解码器/封装期限的协商列表含核准的多媒体数字信号编解码器/封装期限列表。如果 RemoteConnectionDescriptor 不含任何媒体流，则发生了多媒体数字信号编解码器协商失败，并产生一个错误响应（推荐错误码 534 — 多媒体数字信号编解码器协商失败）。如果 RemoteConnectionDescriptor 含多个媒体流，MTA 应该只接收其中一个媒体流，并通过设置 LocalConnectionDescriptor 中其他媒体流的端口为零而拒绝它们。如果提供了 RemoteConnectionDescriptor 但是省略了封装期限，则封装期限协商列表含核准列表的一组封装期限。如果封装期限明确地从 LocalConnectionOptions 和 RemoteConnectionDescriptor 中都省略，MTA 务必选择 RFC 2327 的合理默认。
- 4) 如果该多媒体数字信号编解码器/封装期限协商列表为空，则发生了多媒体数字信号编解码器协商失败，并产生一个错误响应（推荐错误码 534 — 多媒体数字信号编解码器协商失败）。
- 5) 否则，多媒体数字信号编解码器协商成功，且该多媒体数字信号编解码器/封装期限协商列表在 LocalConnectionDescriptor 返回。

注意, LocalConnectionOptions 和 RemoteConnectionDescriptor 二者都可以含按优先选择排序的多媒体数字信号编解码器列表。这两者都提供时, 网关应遵守在 LocalConnectionOptions 中提供的优先次序。应该注意, 上述过程协调编码方法和封装期限这两者, 而不只是编码方法。完成这一过程是为了实现 IPCablecom 中采用的分段 QoS 模型中一致的本地和远端 QoS 操作。

在一个网关支持每个端点多于一个多媒体数字信号编解码器的情况下, 在决定网关对连接想支持多少个多媒体数字信号编解码器中, 网关可以采用两个选项:

- 1) 网关支持多个多媒体数字信号编解码器并能在不同多媒体数字信号编解码器之间实时地切换。网关返回在 SDP 媒体流行中的所有协商的多媒体数字信号编解码器, 并保留 ITU-T J.163 建议书中最小上界 (LUB)。保留 LUB 用于保证切换到这些多媒体数字信号编解码器的任何一个将成功。在 m=行中多个多媒体数字信号编解码器意味着, 该设备必须准备好接收来自那些协商多媒体数字信号编解码器任意一个的媒体包。此外, 网关可以发送来自任一协商多媒体数字信号编解码器的媒体包, 并按要求在它们之间切换。
- 2) 网关支持一个或多个多媒体数字信号编解码器, 但是不能实时地在不同多媒体数字信号编解码器之间切换。因而网关协调并仅返回 SDP 媒体流行中一个多媒体数字信号编解码器 (作为可选措施, 网关也将辅助支持的多媒体数字信号编解码器放入 SDP 'X-pc-codecs'属性中), 并保留媒体流行中该单个协商多媒体数字信号编解码器的带宽, 如 ITU-T J.163 建议书规定。用该方法, 多媒体数字信号编解码器的改变必须由 CMS 初始启动, 在改变多媒体数字信号编解码器时造成的带宽改变按照 ITU-T J.163 建议书进行重建。

6.7.1 RFC 2833协商

支持的多媒体数字信号编解码器的内部列表**务必**包括电话事件多媒体数字信号编解码器具有事件 0-15。这将保证, 在 LCO 授权 (通过包括或者空的 a: 参数) 和 RCD 允许时, 将 RFC 2833 DTMF 中继用于连接。

LCO 授权 RFC 2833 DTMF 中继的一个例子是:

L: a:PCMU;PCMA;telephone-event, mp:10;20;-

电话事件多媒体数字信号编解码器**不得**是来自 CMS 的 LCO 中支持的唯一多媒体数字信号编解码器。如果 MTA 接收一个 LCO 仅含有电话事件多媒体数字信号编解码器, 那么它**务必**返回错误码 524 — LocalConnectionOptions 中内部不一致。如果核准的多媒体数字信号编解码器列表, 如第 6.7 节中所述, 仅含有电话事件多媒体数字信号编解码器, 端点**务必**返回错误码 534 — 多媒体数字信号编解码器协商失败。否则, 如果核准的多媒体数字信号编解码器列表, 如第 6.7 节中所述, 仅含有电话事件多媒体数字信号编解码器, 端点**务必**返回错误码 534。

如果封装期限 LCO 参数用于连接, 则端点**务必**将该封装频次用于 DTMF 中继包。如果在 LCO 中采用了多个封装期限参数, 则 CMS **务必**采用短线用于电话事件多媒体数字信号编解码器的封装频次。如果端点接收一个 LCO 有多个封装期限参数而电话事件多媒体数字信号编解码器的封装频次没有设置为短线, 端点**务必**返回错误码 524 — 不一致的 LCO。在一端点返回 LCO 它包括接收电话事件多媒体数字信号编解码器的能力时, 它**务必**采用短线作为 SDP 属性 mptime 中封装频次。

LCD 告知支持 RFC 2833 DTMF 数字的一个例子是:

v=0

o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25

s=-

c=IN IP4 128.96.63.25

t=0 0

m=audio 1296 RTP/AVP 0 8 105

a=ptime:10 20 -

a=rtpmap:105 telephone-event/8000/1

关于采用 RFC 2833 DTMF 数字的更多信息，参考 ITU-T J.161 建议书。

6.7.2 为T.38选择多媒体数字信号编解码器封装时间间隔

为 T.38 选择封装时间间隔，采用为音频多媒体数字信号编解码器采用的相同过程。见上述第 6.7 节。

对 T.38，要求专门的 D-QoS 考虑。在 T.38 被允许以及利用 D-QoS 时，为了授权在以后切换到 T.38 的情况下有足够带宽，CMS **应该**考虑 T.38 在其 LUB 计算中特定封装期限的带宽要求。CMS 或者通过默认方式或者通过配置设置了解封装频次。如果 CMS 后来指示端点通过 MDCX 命令使用相同的门转换到 T.38，则用于 T.38 的封装期限，不论是在本地连接选项中明确地具体规定或是采用默认方式，都**务必**是在以前授权的 D-QoS 资源内。如果该当前门不能由 MTA 满足对带宽的要求，则 CMS **务必**建立一个能够满足该要求的新门和中继该新的 GateID 到 MDCX 中的 MTA。

然而，在请求 D-QoS 时，端点在接收 CRCX 或者 MDCX 命令时**不得**在其 LUB 计算中包括 T.38，除非在多媒体数字信号编解码器协商过程中选择了"image/t38"。如果仅"image/t38"被具体规定为 CRCX 或者 MDCX 的本地连接选项中的编码方法，那么端点**务必**仅在其 LUB 计算中具体规定封装期内考虑 T.38。即使远端可以以高于由本地呼叫代理按照 J.161 具体规定授权的封装期限内发送 T.38 包，端点不得在其下行流带宽利用的计算中考虑这些较高的封装期限。已经有足够带宽用于支持可能的较高封装期限。

6.7.3 远程IP和端口协商

远程 IP 和端口通过远程连接描述符提供。一旦获得了远程 IP 和端口，在成功的连接处理命令（例如：修改连接命令）中端点**务必**继续采用它们，直到提供新的远程连接描述符，它具体规定一个新的远程 IP 或端口，或者连接被删除。注意，接收修改连接命令而没有远程连接描述符，它可以离开多媒体数字信号编解码器协商，却不使当前远程 IP 和端口无效，即使该媒体是从声音修改为图像或者相反也是这样。

7 媒体网关控制协议

MGCP 实现媒体网关控制协议为一组事务。该组事务由命令和强制的响应组成。有八类命令：

- CreateConnection（建立连接）；
- ModifyConnection（修改连接）；
- DeleteConnection（删除连接）；
- NotificationRequest（通知请求）；
- Notify（通知）；
- AuditEndpoint（审计端点）；

- AuditConnection（审计连接）；
- RestartInProgress（重启动进行中）。

前四个命令由呼叫代理发送给网关。Notify 命令由网关发送给呼叫代理。网关也能按照第 6.3.6 节中的规定发送 DeleteConnection。呼叫代理能发送两个审计命令的任一个给网关。最后，网关能发送 RestartInProgress 命令给呼叫代理。

7.1 总的描述

所有命令都有一个命令头，对某些命令可以后跟一个会话描述。

所有响应都有一个响应头，对某些命令可以后跟一个会话描述。

头和会话描述被编码成一组文本行，由回车换行符分隔，（或者作为可选地措施，单个换行符）。头与会话描述由一个空行分隔。

MGCP 采用事务标识符，其值在 1 和 999999999 之间用于使命令和响应关联。事务标识符被编码为命令头的一个部件，并被重复为响应头的一个部件。

7.2 命令头

命令头组成是：

- 一个命令行，它识别请求的行为或动词、事务标识符、请求行为的目标端点和 MGCP 协议版本；
- 一组参数行，参数行由一个参数名后跟一个参数值组成。

除非其他解释或者别的参考标准另有规定，命令头中每个部件都不分大小写。这一点除了适用于参数和值意外，也适用于动词，因而所有比较动作**务必**对大写和小写以及大小写组合同等对待。

7.2.1 命令行

命令行组成是：

- 请求动词的名；
- 事务的识别证据；
- 应该执行命令的端点名（在通知或者重启动中，是发出命令的端点名）；
- 协议版本。

这四项被编码成可打印的 ASCII 字符串，由 ASCII 空白符（即，ASCII 空格（0x20）或制表符（0x09））分隔。嵌入式客户机**应该**严格采用一个 ASCII 空格分隔符；然而，它们**务必**能分析有附加空白符的消息。

7.2.1.1 请求动词代码

请求动词被编码为四字母大写和/或小写 ASCII 代码（比较**务必**是不分大小写），如表 6 中规定。

表 6/J.162—请求动词代码

动 词	代 码
CreateConnection	CRCX
ModifyConnection	MDCX
DeleteConnection	DLCX
NotificationRequest	RQNT
Notify	NTFY
AuditEndpoint	AUEP
AuditConnection	AUCX
RestartInProgress	RSIP

本建议书的今后版本中可规定新的动词。可能有必要为达到实验目的而采用本建议书版本中批准之前的新动词。实验动词应该由字母 X 开头的四字母代码标识（例如，XPER）。

嵌入式客户机收到它不支持的有实验动词的命令，**务必**返回一个错误（错误代码 511 — 无法识别的扩展）。

7.2.1.2 事务标识符

事务标识符用于使命令和响应关联。

嵌入式客户机支持两个不同的事务标识符名字空间：

- 用于发送事务的事务标识符名字空间；和
- 用于接收事务的事务标识符名字空间。

最少，对于发送到给定嵌入式客户机的命令，事务标识符对于控制嵌入式客户机的一组呼叫代理内对于事务的最大生命周期都**务必**是唯一（见第 7.5 节）。这样，不管发送呼叫代理如何，通过简单地检查事务标识符，嵌入式客户机总能检测复制的事务。然而，呼叫代理之间这些事务标识符的协调超出本建议书的范围。

从给定嵌入式客户机发送的所有命令，其事务标识符对于那些事务最大生命周期都**务必**是唯一的（见第 7.5 节），不管命令被发送给哪个呼叫代理。这样，呼叫代理通过端点域名和事务标识符的组合总能检测来自嵌入式客户机的复制事务。嵌入式客户机反过来通过查看事务 id 总能检测到复制的响应确认。

事务标识符被编码为至多 9 个十进制数字的串。在命令行中，它直接跟随动词的代码。

事务标识符有 1 和 999999999 之间的值。事务标识符不应该采用任何前导零。相等是基于数值并忽略前导零。对以前命令曾用过的事务标识符，在命令完成后三分钟内，MGCP 实体**不得**重用事务标识符。

7.2.1.3 端点、呼叫代理和NotifiedEntity名代码

端点名和呼叫代理名按照 RFC 821 中规定，编码为 e-mail 地址。在这些地址中，域名识别端点被连接的系统，而其左边识别系统上指定端点。两个部件**务必**是不区分大小写的。

这种名字的例子在表 7 中给出。

表 7/J.162—名字代码举例

aaln/1@ncs2.whatever.net	在"whatever"网络中嵌入式客户机 ncb2 中模拟接入线 1。
Call-agent@ca.whatever.net	"whatever"网络的呼叫代理

被通知实体的名字用同样句法表示，可能增加一个端口号，形如：

Call-agent@ca.whatever.net:5234

在省略端口号的情况下，将采用默认的 MGCP 呼叫代理端口 2727。关于端点名的其他详细说明，可在第 6.1.1 节找到。

7.2.1.4 协议版本代码

协议版本被编码为关键字"MGCP"后跟空白符和版本号，再跟协议子集名"NCS"和协议子集版本号。版本号由主版本号、一个句点以及次版本号组成。主版本号和次版本号代码为十进制数。由本建议书规定的协议子集版本号是 1.0。

本建议书的协议版本**务必**被编码为：

MGCP 1.0 NCS 1.0

"NCS 1.0"部分表示，这是 MGCP 1.0 的 NCS 1.0 协议子集。

实体收到它不支持的协议版本的命令，**务必**以一个错误响应（错误码 528 — 不相容的协议版本）。

7.2.2 参数行

参数行由参数名后跟冒号、空白符和参数值组成，其中参数名在绝大多数情况下是单个大写字符。参数名和参数值仍然不分大小写。可以在命令中提供的参数在表 8 中规定。

表 8/J.162—参数定义

参 数 名	代码	参 数 值
ResponseAck ²⁶	K	见描述。
CallId	C	十六进制数串； 不得超过 32 个字符。呼叫标识符作为串比较而不是比较数值。
ConnectionId	I	十六进制数串； 不得超过 32 个字符。连接标识符作为串比较而不是比较数值。
NotifiedEntity	N	一个标识符，以 RFC 2821 格式，其组成是一个随意串和请求实体的域名、可能由一个端口号结束，形如： Call-agent@ca.whatever.net:5234 。
RequestIdentifier	X	十六进制数串；长度 不得超过 32 个字符。

²⁶ 参数ResponseAck在第6.3节没展示，因为事务标识符在我们的示例API中不可见。实现可以选择不同的方法。

表 8/J.162—参数定义

参 数 名	代码	参 数 值
LocalConnectionOptions	L	见描述。
Connection Mode	M	见描述。
RequestedEvents	R	见描述。
SignalRequests	S	见描述。
DigitMap	D	数字位图的文本编码。
ObservedEvents	O	见描述。
ConnectionParameters	P	见描述。
ReasonCode	E	见描述。
SpecificEndPointId	Z	一个标识符，以 RFC 2821 格式，其组成是一个随意串、可选地后跟一个"@"再跟端点连接的嵌入式客户机的域名。
MaxEndPointIds	ZM	十进制数串；长度不得超过 16 个字符。
NumEndPoints	ZN	十进制数串；长度不得超过 16 个字符。
RequestedInfo	F	见描述。
QuarantineHandling	Q	见描述。
DetectEvents	T	见描述。
EventStates	ES	见描述。
ResourceID	DQ-RI	见描述。
RestartMethod	RM	见描述。
RestartDelay	RD	秒数，编码为十进制数。
Capabilities	A	见描述。
VersionSupported	VS	见描述。
MaxMGCPDatagram	MD	见描述。

这些参数未必在所有命令中都提供。表 9 提供参数和命令之间的关联。字母 M 代表强制性的，O 代表可选的，而 F 代表禁止的。

表 9/J.162—参数与命令的关联

参 数 名	CRCX	MDCX	DLCX	RQNT	NTFY	AUEP	AUCX	RSIP
ResponseAck	O	O	O	O	O	O	O	O
CallId	M	M	O	F	F	F	F	F
ConnectionId	F	M	O	F	F	F	M	F
RequestIdIdentifier	O	O	O	M	M	F	F	F
LocalConnectionOptions	O	O	F	F	F	F	F	F
Connection Mode	M	O	F	F	F	F	F	F
RequestedEvents	O ^{a)}	O ^{a)}	O ^{a)}	O ^{a)}	F	F	F	F
SignalRequests	O ^{a)}	O ^{a)}	O ^{a)}	O ^{a)}	F	F	F	F
NotifiedEntity	O	O	O	O	O	F	F	F

表 9/J.162—参数与命令的关联

参 数 名	CRCX	MDCX	DLCX	RQNT	NTFY	AUEP	AUCX	RSIP
ReasonCode	F	F	O	F	F	F	F	O
ObservedEvents	F	F	F	F	M	F	F	F
DigitMap	O	O	O	O	F	F	F	F
Connection parameters	F	F	O	F	F	F	F	F
SpecificEndpointId	F	F	F	F	F	O	F	F
MaxEndPointIds	F	F	F	F	F	O	F	F
NumEndPoints	F	F	F	F	F	F	F	F
RequestedInfo	F	F	F	F	F	O	O	F
QuarantineHandling	O	O	O	O	F	F	F	F
DetectEvents	O	O	O	O	F	F	F	F
EventStates	F	F	F	F	F	F	F	F
ResourceID	F	F	F	F	F	F	F	F
RestartMethod	F	F	F	F	F	F	F	M
RestartDelay	F	F	F	F	F	F	F	O
Capabilities	F	F	F	F	F	F	F	F
VersionSupported	F	F	F	F	F	F	F	F
MaxMGCPDatagram	F	F	F	F	F	F	F	F
RemoteConnectionDescriptor	O	O	F	F	F	F	F	F

a) 参数 RequestedEvents 和 SignalRequests 在 NotificationRequest 中是可选的。如果省略这些参数，相应的列表将被认为是空。对于连接处理命令，当命令包括 RequestIdentifier 时省略这两个参数意味着，相应的列表将被认为是空。

嵌入式客户机和呼叫代理**应该**总在可选的参数前提供强制的参数；然而，即便不遵循本建议书，嵌入式客户机也**不得**失效。

如果实现需要实验新的参数，例如，在开发新的 MGCP 应用时，它们应通过由串"X-"或者"X+"开始的参数名识别这些新参数，例如：

X-FlowerOfTheDay: Daisy

由"X+"开始的参数名是强制的参数扩展。网关接收它不能理解的强制参数扩展，它**务必**以一个错误响应（错误码 511 — 无法识别的扩展）。

以"X-"开始的参数名是非临界参数扩展。网关接收它不能理解的非临界参数扩展，它可以安全地忽略该参数。

应该注意，实验性动词形如 *XABC*，而实验性参数形如 X-ABC。

如果接收一参数行有禁止的参数，或者其他的格式错误，则接收实体应以正讨论错误的最专用的错误码进行响应。最少专用错误码是 510 — 协议错误。注释文本总能够提供。

7.2.2.1 响应确认

响应确认这一参数用于支持第 7.7 节中描述的三次握手。它含有逗号分隔的"confirmed transaction-id range"（确定事务 id 范围）的列表。

每个"确定事务 id 范围"的组成，当该范围只包括一个事务时由一个十进制数，或者由两个十进制数用单个短线分隔，它描述包括在该范围内的较低和较高事务标识符。

响应确认的一个例子是：

K: 6234-6255, 6257, 19030-19044

7.2.2.2 RequestIdentifier

请求标识符使 Notify 命令与触发它的 NotificationRequest 关联。RequestIdentifier 是一个十六进制数串；长度不得超过 32 个字符。RequestIdentifiers 作为串进行比较，而不是比较数值。保留串"0"，用于在尚未接收到 NotificationRequest 的情况下在报告持久事件（见第 6.3.2 节）。

7.2.2.3 本地连接选项

本地连接选项描述呼叫代理指示网关用于连接的工作参数。这些参数是：

- 封装期限（单位毫秒），编码为关键字"p"后跟一个冒号和十进制数；
- 多封装期限（单位毫秒），用于编码方法 LCO 中每个多媒体数字信号编解码器，编码为关键字"mp"后跟一个冒号和十进制数或短线的列表，编码方法字段中每项有一项。每个封装期限值与其后继由单个分号分隔。该表中第一项**务必**是一个十进制数。该表中后续项**务必**是十进制数或者短线；
- 压缩算法的文字名，按 ITU-T J.161 建议书中具体规定，编码为关键字"a"后跟一个冒号和一个字符串。如果呼叫代理具体规定一个值列表，这些值将由分号分隔。对于 RTP，具体规定音频多媒体数字信号编解码器**务必**通过使用在 RTP AV Profile（RFC 1890）中规定的编码名、用 IANA 注册的编码名或者在 ITU-T J.161 建议书中引用或规定的编码名。注册为 MIME 类型的非音频媒体**务必**采用"<MIME type>/<MIME subtype>" 格式，像"image/t38"中那样。**建议**也支持其他熟知的各种文字多媒体数字信号编解码器名；
- 回声消除参数，编码为关键字"e"后跟一个冒号和值"on"或者"off"；
- 服务类型参数，编码为关键字"t"后跟一个冒号和编码为两个十六进制数字的值；
- 静默抑制参数，编码为关键字"s"后跟一个冒号和值"on"或者"off"。

用于动态服务质量的 LocalConnectionOptions 参数是：

- D-QoS GateID，编码为关键字"dq-gi"后跟一个冒号和最多 8 个十六进制字符的一个串，该串对应 32 位的 GateID 标识符；
- D-QoS 资源预留参数，编码为关键字"dq-rr"后跟一个冒号和一个字符串。可以具体规定值的列表，在这种情况下这些值将被分号分隔。可能的值如表 10 所示；

表 10/J.162—D-QoS资源预留参数值

方 式	意义
sendresv	仅在发送方向中预留
recvresv	仅在接收方向中预留
snrcresv	在发送和接收方向中预留
sendcomt	仅在发送方向中提交
recvcomt	仅在接收方向中提交
snrccomt	在发送和接收方向中提交

- ResourceID, 编码为关键字"dq-ri"后跟一个冒号和最多 8 个字符的串, 该串对应于 ResourceID 的 32 位标识符;
- ReserveDestination, 被编码为关键字"dq-rd"后跟一个冒号和一个 IP 地址, 其编码类似对端点名的域名部分的 IP 地址。ReserveDestination 可以可选地跟一个冒号和要采用 UDP 端口号的最多 5 个十进制字符。

用于安全的 LocalConnectionOptions 参数编码如下:

- RTP 密码套件, 编码为关键字"sc-rtp"后跟一个冒号和如下面规定的一个 RTP 密码套件串。可以具体规定值的一个列表, 在该情况下值**务必**由单个分号分隔;
- RTCP 密码套件, 被编码为关键字"sc-rtcp"后跟一个冒号和如下面规定的一个 RTCP 密码套件串。可以具体规定值的一个列表, 在该情况下值**务必**由单个分号分隔。

RTP 和 RTCP 密码套件串遵循文法:

```

ciphersuite =          [AuthenticationAlgorithm] "/" [EncryptionAlgorithm]
AuthenticationAlgorithm = 1*( ALPHA / DIGIT / "-" / "_" )
EncryptionAlgorithm =    1*( ALPHA / DIGIT | "-" / "_" )

```

其中 ALPHA 和 DIGIT 在 RFC 2234 中规定。

当提供多个密码套件时, 在一个密码套件内或者邻接密码套件之间不得发送空白符。下面例子说明密码套件和密码套件列表的格式:

```
sc-rtp:62/51;60/50
```

支持密码套件的 IPCablecom 的实际列表在 ITU-T J.170 建议书中提供。

当提供几个参数时, 值由逗号分隔。包括一个没有值的参数**务必**被认为是一个错误 (错误码 524 — LocalConnectionOptions 不一致)。

本地连接选项的例子是:

```

L: p:10, a:PCMU
L: p:10, a:PCMU, e:off, t:20, s:on
L: p:30, a:G729, e:on, t:A0, s:off

```

服务类型十六进制值"20"意味着 IP 优先为 1, 服务类型十六进制值"A0"意味着 IP 优先 5。

本组属性可以由扩展属性扩展。扩展属性组成是一个属性名后跟一个冒号和分号分隔的属性值列表。对于强制的扩展, 该属性名**务必**由"x+"这两个字符开始, 或者对非强制的扩展由"x-"开始。如果网关接收无法分辨的一个强制的扩展属性, 它**务必**以一个错误拒绝该命令 (错误码 525 — LocalConnectionOptions 中未知的扩展)。

7.2.2.4 能力

能力在审计时通知呼叫代理关于端点的能力。能力的编码是基于为两者共同的参数编码的本地连接选项。此外，能力也能含支持包的列表和支持方式的列表。

采用的参数是：

- 封装期限（单位毫秒），编码为关键字"p"后跟一个冒号和一个十进制数。范围可以被具体规定为由短线分隔的两个十进制数；
- 压缩算法的文字名，编码为关键字"a"后跟一个冒号和一个字符串。**务必**采用在 ITU-T J.161 建议书中规定的文字名。可以具体规定值的一个列表，在该情况下值将由分号分隔；
- 带宽（每秒千比特数），编码为关键字"b"后跟一个冒号和一个十进制数。范围可以被具体规定为由短线分隔的两个十进制数；
- 回声消除参数，编码为关键字"e"后跟一个冒号和一个值，如果支持回声消除则该值为"on"；否则为"off"；
- 服务类型参数，编码为关键字"t"后跟一个冒号和一个值，如果服务类型不支持则该值为"0"；所有其他值表明支持服务类型；
- 静默抑制参数，编码为关键字"s"后跟一个冒号和一个值，如果支持静默抑制则该值为"on"；否则为"off"；
- 端点支持的事件包，编码为关键字"v"后跟一个冒号和支持的由分号分隔的包名列表。规定的第一个值将是端点的默认包；
- 端点支持的连接方式，编码为关键字"m"后跟一个冒号和支持的由分号分隔的连接方式列表，如在第 7.2.2.7 节中规定；
- 关键字"dq-gi"，如果支持动态服务质量；
- 关键字"sc-rtp"后跟一个冒号和分号分隔的 RTP 密码套件列表，它采用与 LocalConnectionOptions 中相同的编码；
- 关键字"sc-rtcp"后跟一个冒号和由分号分隔的 RTCP 密码套件列表，它采用与 LocalConnectionOptions 中相同的编码。

在提供几个参数时，值由逗号分隔。

能力的例子是：

```
A: a:PCMU; p:10-30, e:on, s:off, v:L;S,  
m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive  
A: a:G729; p:10-20, e:on, s:off, v:L;S,  
m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive  
A: a:G729; p:30-90, e:on, s:on, v:L;S,  
m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive;confrnce,  
dq-gi, sc-rtp: 64/51;60/51, sc-rtcp: 71/81
```

注意，多媒体数字信号编解码器和安全算法是仅有的例子。单独的 IP-Cablecom 建议书详细叙述支持的实际的多媒体数字信号编解码器和安全算法，以及采用的编码。

还要注意，每组能力在单行上提供。上述例子展示每组在多行上，只是由于本建议书的格式限制。

7.2.2.5 连接参数

连接参数被编码为类型和值对的串，其中类型是在表 11 中给出的代码之一，值是十进制整数。类型和值由"="等号分隔。参数相互之间由逗号分隔。

表 11/J.162—连接参数

连接参数名	代 码	连接参数值
Packets sent	PS	在连接上发送的包数
Octets sent	OS	在连接上发送的八位字节数
Packets received	PR	在连接上接收的包数
Octets received	OR	在连接上接收的八位字节数
Packets lost	PL	在连接上没有接收、从序列号中缺口推演出的包数
Jitter	JI	平均包间隔偏差，单位毫秒，表示为一个整型数
Latency	LA	平均时延，单位毫秒，表示为一个整型数
Remote Packets sent	PC/RPS	从远程端点的观点看在连接上发送的包数
Remote Octets sent	PC/ROS	从该远程端点的观点看在连接上发送的八位字节数
Remote Packets lost	PC/RPL	在连接上没有接收的包数，可由从远程端点看到的序列号空缺中推算
Remote Jitter	PC/RJI	从远程端点的观点看，平均包间隔偏差，单位毫秒，表示为一个整型数

扩展连接参数名组成是串"X-"后跟两字母或三字母扩展参数名。呼叫代理接收到无法分辨的扩展，**务必**默默地略去这些扩展。如果一端点接收有这些统计的 RTCP 包，它**务必**在对 Delete-Connection 和 Audit-Connection 命令的响应中返回远程参数（上述 Rxx）。

连接参数编码的一个例子是：

P: PS=1245, OS=62345, PR=0, OR=0, PL=0, JI=0, LA=48, PC/RPS=0, PC/ROS=0,
PC/RPL=0, PC/RJI=0

7.2.2.6 原因码

原因码是三数字的数值。原因码可选地后跟空白符和注释，例如：

E: 900 Endpoint malfunctioning

原因码列表能够在第 6.6 节中找到。

7.2.2.7 连接方式

连接方式描述连接的工作方式。可能的值如表 12 所示。

表 12/J.162—连接方式

方 式	意 义
M: sendonly	网关应仅发送包。
M: recvonly	网关应仅接收包。
M: sendrecv	网关应发送和接收包。
M: confnrc	网关应根据会议方式发送和接收包。
M: inactive	网关应既不发送也不接收包。
M: replcate	网关应仅根据复制方式发送包。
M: netwloop	网关应置端点为网络环回方式。
M: netwtest	网关应置端点为网络连续性测试方式。

7.2.2.8 事件/信号名代码

事件/信号名包括一个可选的包名，由前斜线 (/) 与实际事件名分隔。事件名能可选地后跟一个"at"符 (@) 和一个连接的标识符，在连接上将观察到该事件。事件名用于 RequestedEvents、SignalRequests、DetectEvents、ObservedEvents 和 EventStates 参数中。每个事件由事件码识别。这些 ASCII 编码不分大小写。像"hu"、"Hu"、"HU"或"hU"这样的值被认为相等。

表 13 提供事件名例子：

表 13/J.162—事件名例子

L/hu	挂机转换，在示例线路包中
L/0	数字 0，在示例线路包中
Hf	拍叉簧，采用示例线路包为端点的默认包
L/rt@0A3F58	在连接"0A3F58"上回铃

此外，在 RequestedEvents 和 DetectEvents（而不是 SignalRequests、ObservedEvents 或者 EventStates）中可以采用事件范围和通配符表示，而不是单个名字。表 14 提供合法的范围和通配符表示例子。

表 14/J.162—事件范围和通配符表示

L/[0-9]	数字 0 到 9，在示例线路包中
L/X	数字 0 到 9，在示例线路包中
[0-9*#A-D]	所有数字和字母，在示例线路包中（对端点是默认）
L/all	所有事件，在示例线路包中

最后，可以采用星号表示"所有连接"，可以采用美元符号表示"当前"连接。表 15 提供合法使用星号和美元符的例子：

表 15/J.162—"所有"和"当前"连接表示

L/ma@*	端点所有连接上 RTP 媒体开始事件
L/rt@\$	在当前连接上回铃

附件 A 可见到嵌入式客户机事件包的一个始集。

7.2.2.9 RequestedEvents

参数 RequestedEvents 提供请求的事件列表。在附件 A 中描述了当前规定事件代码。

每个事件都可以用请求行为或者由请求行为的列表限定。不是所有行为都能被组合（合法的组合请参考第 6.3.1 节）。规定的行为被编码为括号括起来和逗号分隔的关键字列表。各种行为的代码如表 16 中所示。

表 16/J.162—请求事件行为

行 为	代 码
立即通知	N
累积	A
根据数字位图累积	D
忽略	I
保持信号活动的	K
嵌入式 NotificationRequest	E
嵌入式 ModifyConnection	C

如果在具体规定了"根据数字位图累积"行为时不提供数字位图，端点就使用其当前数字位图。如果端点当前没有任何数字位图，则**务必**返回一个错误（错误码 519 — 没有数字位图）。

在没有具体规定任何行为时，默认行为是要通知该事件。这意味着，例如，"ft"和"ft (N)"是等价的。除了持久事件外，没有列出的事件被丢弃。

digit-map 行为只能为数字、字母和限时器具体规定。

请求的事件列表被编码于单行上，事件/行为组由逗号分隔。RequestedEvents 编码的例子是（采用示例线路包）：

R: hu(N), hf(N) 通知挂机，通知摘机清除。
R: hu(N), [0-9#T] (D) 通知挂机，根据数字位图累积数字。

嵌入式 NotificationRequest 遵循下面格式：

E (R(<RequestedEvents>), D(<Digit Map>), S(<SignalRequests>))

其中，R、D 和 S 每个都是可选的，并可能用其他次序提供。下面的例子说明用示例线路包时嵌入式 NotificationRequest 的使用：

R: hd(A, E(S(dl), R(oc(N), [0-9#T] (D)), D((1xxxxxxxxxx|9011x.T))))

在摘机时，累积该事件、提供拨号音并根据提供的数字位图开始累积数字。在输入第一位数字时，停止拨号音，或者，如果拨号音超时之前没有输入数字，通知该操作完成。否则，通知摘机并收集数字，这时发生匹配、不匹配或者数字间超时。应该注意，由于挂机是持久事件，尽管在这里没有具体规定，它仍将被检测并通知。

嵌入式 ModifyConnection 行为遵循下面格式：

```
C(M(<ConnectionMode1>( <ConnectionID1> )) , ... ,
    M(<ConnectionModen>(ConnectionIDn )))
```

下面例子说明用示例线路包时嵌入式 ModifyConnection 使用：

```
R: hf(A, C(M(inactive(X43DC)), M(sendrecv($)))) , oc(N) , of(N)
```

在摘机清除时，改变连接"X43DC"的连接方式为"待用"，然后改变"当前连接"的连接方式为"发送接收"。通知"操作完成"和"操作失败"事件。

7.2.2.10 SignalRequests

SignalRequests 参数提供请求的信号名。当前规定信号可以在附件 A 中找到。给定信号只能在该列表中出现一次，且根据定义所有信号将在相同时刻使用。MTA 务必至少支持每个端点上单个信号和同时支持给定端点在每个连接上产生一个信号。规定的包可以规定这些最小能力之上的要求。对于 MTA 不支持的该最小要求的信号组合，它应该返回错误码 502。

某些信号能够由信号参数限定。在一个信号由多个信号参数限定时，那些信号参数由逗号分隔。每个信号参数务必遵循下面规定的格式（允许空白符）：

```
signal-parameter      = signal-parameter-value | signal-parameter-name
                        ="signal-parameter-value | signal-parameter-name
                        "(" signal-parameter-list ")"
signal-parameter-list  = signal-parameter-value 0*( "," signal-parameter-
                        value )
```

其中 signal-parameter-value 可以是串或者加引号的串，即由两个双引号包围的串。在加引号串中，两个邻接双引号将转义为该引号串内的一个双引号。例如，"ab""c"将产生串 ab"c。

每个信号有与它关联的下述信号类型之一（见第 6.3.1 节）：

- On/Off (OO);
- Time-out (TO);
- Brief (BR)。

On/Of 信号可以被参数化，用"+"参数打开该信号，或用"-"关闭该信号。如果没有参数化 on/off 信号，则该信号打开。下面两者都将打开示例线路包的 vmwi 信号：

```
vmwi(+), vmwi
```

Time-out 信号能用信号参数"TO"和超时值参数化，该值超越默认超时值。如果超时信号没有用超时值参数化，将采用默认超时值。下面两者都将运用示例线路包的振铃信号 6 秒：

rg(to=6000)

rg(to(6000))

各个信号可以规定辅助信号参数。

信号参数将被装入括号内，形如（假定"Line"为默认包）：

S: ci(10/14/17/26, "555 1212", CableLabs).

当请求几个信号，它们的代码由逗号分隔，形如：

S: rg, rt@FDE234C8.

7.2.2.11 ObservedEvents

观察事件参数提供被观察事件的列表。事件码与 NotificationRequest 中采用的相同。在连接上检测到事件时，观察事件将使用"@<connection>"句法识别该事件被检测的连接。采用示例线路包的观察事件例子是：

O: hu
O: ma@A43B81
O: 8,2,9,5,5,5,5,T
O: hf,hf,hu
O: 8,2,9,5,mt,5,5,5,T

根据数字位图累积的事件按它们被检测的顺序逐个报告。其他事件可以混合在它们之间。应该注意，如果"当前拨号串"非空及有部分匹配，并发生另一产生 Notify 消息的事件，则该部分匹配的"当前拨号串"将被包括在观察事件列表中，然后"当前拨号串"将被清除：详细说明请参考第 6.4.3.1 节。

7.2.2.12 RequestedInfo

参数 RequestedInfo 含逗号分隔的参数代码列表，如第 7.2.2 节中规定。第 6.3.8 节列出可被审计的参数。并支持表 17 中列出的值：

表 17/J.162—RequestedInfo 参数值

RequestedInfo 参数	代 码
LocalConnectionDescriptor	LC
RemoteConnectionDescriptor	RC

例如，如果想审计参数 NotifiedEntity、RequestIdentifier、RequestedEvents、SignalRequests、DigitMap、DetectEvents、EventStates、LocalConnectionDescriptor 和 RemoteConnectionDescriptor 的值，参数 RequestedInfo 的值将是：

F: N,X,R,S,D,T,ES,LC,RC

对于 AuditEndPoint 命令，能力请求由参数代码"A"编码，形如：

F: A

7.2.2.13 QuarantineHandling

隔离处理参数含逗号分隔关键字的列表：

- 关键字"process"（处理）或者"discard"（丢弃）表明处理被隔离和观察的事件。如果既没有提供处理又没有提供丢弃，则采用处理。
- 关键字"step"（步进）或者"loop"（循环）表明是否希望最多一个通知，或者是否允许多个通知。如果既没有"步进"又没有"循环"，则采用"步进"。对这两个关键字的支持是强制的。

下面值是合法例子：

```
Q: loop
Q: process
Q: loop, discard
```

7.2.2.14 DetectEvents

参数 DetectEvents 被编码为逗号分隔的事件列表，例如：

```
T: hu,hd,hf,[0-9#*]
```

应该注意，没有任何行为能与事件关联。

7.2.2.15 EventStates

参数 EventStates 被编码为逗号分隔的事件列表，例如：

```
ES: hu
```

应该注意，没有任何行为能与事件关联。

7.2.2.16 ResourceID

参数 ResourceID 是一个返回参数，用于动态质量服务发信号给正讨论的门分配的资源 ID。ResourceID 被编码为最多 8 个十六进制字符的串，例如：

```
DQ-RI: AB345DC
```

7.2.2.17 RestartMethod

参数 RestartMethod 被编码为关键字"graceful"、"cancel-graceful"、"forced"、"restart"或者"disconnected"之一，例如：

```
RM: restart
```

7.2.2.18 VersionSupported

参数 VersionSupported 被编码为逗号分隔的支持版本列表，例如：

```
VS: MGCP 1.0, MGCP 1.0 NCS 1.0
```

7.2.2.19 MaxMGCPDatagram

参数 MaxMGCPDatagram 被编码为最多 9 个十进制数字的串：不允许前导零。下面例子说明该参数的使用：

```
MD: 8100
```

7.3 响应头格式

响应头由一个响应行组成，可选地后跟对响应参数进行编码的头。

响应行由响应码开始，它是三位数字的数值。响应码后跟空白符、事务标识符和可选的注释，注释之前有空白符，例如：

200 1201 OK

下面表 18 归纳了响应参数，这些参数在响应头中的出现是强制的或可选的，在命令成功的情况下这取决于触发响应的命令。由于该表仅提供概要信息，读者仍应研究各个命令定义。字母 M 代表强制的，O 代表可选的，F 代表禁止的。

表 18/J.162—响应头参数和命令的关联

参 数 名	CRCX	MDCX	DLCX	RQNT	NTFY	AUEP	AUCX	RSIP
ResponseAck	O ¹	O ¹	O ¹	O ¹	O ¹	O ¹	O ¹	O ¹
CallId	F	F	F	F	F	F	O	F
ConnectionId	O ²	F	F	F	F	O	F	F
RequestIdentifier	F	F	F	F	F	O	F	F
LocalConnectionOptions	F	F	F	F	F	O	O	F
Connection Mode	F	F	F	F	F	F	O	F
RequestedEvents	F	F	F	F	F	O	F	F
SignalRequests	F	F	F	F	F	O	F	F
NotifiedEntity	F	F	F	F	F	O	O	O
ReasonCode	F	F	F	F	F	O	F	F
ObservedEvents	F	F	F	F	F	O	F	F
DigitMap	F	F	F	F	F	O	F	F
ConnectionParameters	F	F	O ³	F	F	F	O	F
SpecificEndpointID	O	F	F	F	F	O	F	F
MaxEndPointIds	F	F	F	F	F	F	F	F
NumEndPoints	F	F	F	F	F	O	F	F
RequestedInfo	F	F	F	F	F	F	F	F
QuarantineHandling	F	F	F	F	F	F	F	F
DetectEvents	F	F	F	F	F	O	F	F
EventStates	F	F	F	F	F	O	F	F
ResourceID	O	O	F	F	F	F	F	F
RestartMethod	F	F	F	F	F	F	F	F
RestartDelay	F	F	F	F	F	F	F	F
Capabilities	F	F	F	F	F	O	F	F
VersionSupported	F	F	F	F	F	O	F	O
MaxMGCPDatagram	F	F	F	F	F	O	F	F

表 18/J.162—响应头参数和命令的关联

参 数 名	CRCX	MDCX	DLCX	RQNT	NTFY	AUEP	AUCX	RSIP
LocalConnection Descriptor	O ⁴	O ⁴	F	F	F	F	O	F
RemoteConnection Descriptor	F	F	F	F	F	F	O	F

注 1 — 除了对于正讨论的事物的临时响应之后发出的最终响应之外，参数 ResponseAck 不得由其他响应使用。在该情况下，提供 ResponseAck 参数**务必**触发响应确认消息 — 提供的任何 ResponseAck 值都将被忽略。

注 2 — 在 CreateConnection 消息的情况下，响应行后跟一个 Connection-Id 参数和一个 LocalConnectionDescriptor。如果建立请求被发送给通配符 Endpoint-Id，它也可以后跟 Specific-Endpoint-Id 参数。connection-Id 和 LocalConnectionDescriptor 参数在该表中被标记为可选的。事实上，它们在建立了连接时，对于所有肯定响应都是强制的；在响应为否定时，它们被禁止，并且没有建立任何连接。

注 3 — Connection-Parameters 仅在对由呼叫代理发送的非通配符 DeleteConnection 命令的成功响应中是合法的。

注 4 — LocalConnectionDescriptor **务必**与肯定响应（代码 200）一起传送给 CreateConnection。如果修改造成改变本地连接描述符，它**务必**在响应中也被传送给 ModifyConnection 命令。LocalConnectionDescriptor 被编码为"session description"（绘画描述），如第 7.4 中规定。它与响应头由一个空行分隔。

对于下面每个命令，都描述了响应参数。

7.3.1 CreateConnection

在 CreateConnection 消息的情况下，响应行后跟成功响应的 Connection-Id 参数（代码 200）。进而由肯定响应传送 LocalConnectionDescriptor。LocalConnectionDescriptor 被编码为"会话描述"，如第 7.4 节中规定。它与响应头以空行分隔，例如：

```
200 1204 OK
I: FDE234C8

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 96 97 0
a=rtpmap:96 G726-32/8000
a=rtpmap:97 telephone-event/8000
a=mptime: 10 - 10
```

当先发出临时响应时，最终响应仍可以含 Response Acknowledgement 参数，并且在采用动态服务质量时，最终响应也可以含 ResourceID，形如：

```
200 1204 OK
K:
I: FDE234C8
DQ-RI: 23DB4A43

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
```

```
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 96 97 0
a=rtpmap:96 G726-32/8000
a=rtpmap:97 telephone-event/8000
a=mptime: 10 - 10
```

最终响应是由 Response Acknowledgement 确认:

```
000 1204
```

7.3.2 ModifyConnection

在成功 ModifyConnection 消息的情况下, 如果修改造成会话参数的改变 (例如, 仅改变连接的方式不改变会话参数), 响应行后跟 LocalConnectionDescriptor。LocalConnectionDescriptor 被编码为"会话描述", 如第 7.4 节中规定。它与响应头由一个空行分隔。

```
200 1207 OK

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime: 20
```

在采用动态服务质量时, 该响应也可以含 ResourceID, 形如:

```
200 1207 OK
DQ-RI: 12345
```

在先前发出了临时响应时, 最终响应还可以含 Response Acknowledgement 参数, 形如:

```
526 1207 No bandwidth
K:
```

最终响应由 Response Acknowledgement 确认:

```
000 1207 OK
```

7.3.3 DeleteConnection

与不同的 DeleteConnection 消息有关, 该响应行可以后跟 Connection Parameters 参数行, 如第 7.2.2.5 节中规定。

```
250 1210 OK
P: PS=1245, OS=62345, PR=780, OR=45123, PL=10, JI=27, LA=48,
    PC/RPS=782, PC/ROS=45238, PC/RPL=5, PC/RJI=26
```

7.3.4 NotificationRequest

NotificationRequest 响应不包括任何附加响应参数。

7.3.5 Notify

Notify 响应不包括任何附加响应参数。

7.3.6 AuditEndpoint

在 AuditEndPoint 的情况下, 响应行可以后跟对每一个请求的参数的信息: 每个参数将出现在各自的行上。当前不存在任何值的参数, 例如数字位图, 仍将提供。由通配符"扩展"的每个本地端点名将出现在各自的行上, 使用"SpecificEndPointId"参数代码, 例如:

```
200 1200 OK
Z: aaln/1@rgw.whatever.net
Z: aaln/2@rgw.whatever.net
```

对 **AuditEndPoint** 消息响应的一个例子，它含非通配符端点名，说明如下。注意，在这种情况下不提供 **SpecificEndPointId**。也注意，每组能力在单行上提供。下面例子表明，在多行上的每组只应归于本建议书的格式限制。

```
200 1200 OK
A: a:PCMU, p:10, e:on, s:off, t:1, v:X,
  m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive
A: a:G728, p:20, e:on, s:off, t:1, v:L,
  m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive
A: a:G729, p:30, e:on, s:on, t:1, v:X,
  m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive;confrnce
```

7.3.7 AuditConnection

在 **AuditConnection** 的情况下，该响应可以后跟每一个请求参数的信息。当前不存在任何值的参数仍将提供。连接描述符将总出现在尾部，且每个前面有一空行，例如：

```
200 1203 OK
C: A3C47F21456789F0
N: CA-1@myhost.whatever.net:2345
L: mp:20;10, a:PCMU;G728
M: sendrecv
P: PS=622, OS=31172, PR=390, OR=22561, PL=5, JI=29, LA=50,
  PC/RPS=391, PC/ROS=22619, PC/RPL=5, PC/RJI=26

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 96
a=rtpmap:96 G728/8000
a=mptime: 10
```

如果提供本地连接描述符和远程连接描述符两者，则本地连接描述符将是这两者的第一个。如果请求了连接描述符，但对被审计的连接而言不存在，该连接描述符将只在 **SDP** 协议版本字段出现。

7.3.8 RestartInProgress

例如，当呼叫代理重定向端点到另一个呼叫代理时，对 **RestartInProgress** 的响应可以包括另一个要联系的呼叫代理的名字，形如：

```
521 1204 Redirect
N: CA-1@whatever.net
```

7.4 会话描述编码

会话描述编码与会话描述协议（**SDP**）一致；然而，嵌入式客户机可以对关于会话描述的假设做某种简化，具体规定如下。应该注意，会话描述是按 **RFC 2327** 区分大小写的。

SDP 使用与会话类型有关，由"media"参数具体规定：

- 如果媒体被设置为"audio"，会话描述为音频服务。
- 如果媒体被设置为"image"，会话描述为图像服务，如 T38 传真中继。

7.4.1 使用SDP

在模拟线路网关中，我们仅必须描述在某个给定时刻只使用一种 MIME 媒体的会话；"音频"（对于话音带数据）或者"图像"（对于 T.38 传真呼叫）。对"音频"的和"图像"两种媒体类型都相关的 SDP 参数在第 7.4.2 节中具体规定。对"音频"专用的参数在第 7.4.3 节中具体规定。对"图像"专用的参数用于 T.38 时在第 7.4.4 节中具体规定。嵌入式客户机**务必**支持遵循这些规则的会话描述，并按下列次序：

- 1) 下面说明的 SDP 协议子集。
- 2) SDP：会话描述协议（RFC 2327）。

CMS 如果决定必须改变从一 endpoint 接收的 SDP 的话，应该多加小心。SDP 提供一个 endpoint 到另一个 endpoint 的能力通信手段。如果 CMS 选择修改 SDP，它**不得**改变 SDP 使得违反在本节中规定的规则。

提供的 SDP 协议子集描述了在 NCS 中会话描述协议的使用。公用各个参数和大多数仅用于音频的参数，在 RFC 2327 中能找到它们的一般描述和解释。对用于图像的 T.38 专用参数可在 ITU-T T.38 建议书找到。下面详细叙述，NCS 端点需要为这些字段提供的值（发送）以及为这些字段提供这些值或者不提供这些值时 NCS 端点应该做什么（接收）。应该注意，这里采用的 SDP 协议子集不伴随在 RFC 3264 中规定的提议/回答模型。这样，如果一个 CMS 需要与采用提议/回答模型的另一个实体联系，该 CMS 可能需要编辑它从端点接收的 SDP。

7.4.2 对音频和图像服务两者使用的公用SDP参数

7.4.2.1 协议版本（v=）

```
v= <version>
v= 0
```

发送： 务必根据 RFC 2327 提供（即，v = 0）。

接收： 务必根据 RFC 2327 提供。

7.4.2.2 Origin (o=)

origin 字段由 RFC 2327 中 6 个子字段构成（o=）：

```
o= <username> <session-ID> <version> <network-type> <address-type> <address>
o= - 2987933615 2987933615 IN IP4 126.16.64.4
```

Username:

发送： 当**请求**私密性时，**务必**采用短线作为 username。

否则**应该**采用短线²⁷。

²⁷ 由于 NCS 端点不知道何时请求私密性，它们**应该**总采用短线。

接收： 应该忽略该字段。

Session-ID:

发送： 务必根据 RFC 2327，用于与非 IP-Cablecom 客户机互操作性。

接收： 应该忽略该字段。

Version:

发送： 根据 RFC 2327。

接收： 应该忽略该字段。

Network Type:

发送： 务必采用类型"IN"。

接收： 应该忽略该字段。

Address Type:

发送： 务必采用类型"IP4"。

接收： 应该忽略该字段。

Address:

发送： 务必根据 RFC 2327，用于与非 IP-Cablecom 客户机互操作性。

接收： 务必忽略该字段。

7.4.2.3 会话名 (s=)

s= <session-name>

s= -

发送： 务必采用短线作为会话名。

接收： 应该忽略该字段。

7.4.2.4 会话和媒体信息 (i=)

i= <session-description>

发送： 对于 NCS，不得采用该字段。

接收： 务必忽略该字段。

7.4.2.5 URI (u=)

u= <URI>

发送： 对于 NCS，不得采用该字段。

接收： 务必忽略该字段。

7.4.2.6 E-mail地址和电话号码 (e=, p=)

e= <e-mail-address>

p= <phone-number>

发送： 对于 NCS，不得采用该字段。

接收： 务必忽略该字段。

7.4.2.7 连接数据 (c=)

连接数据由三个子字段组成:

```
c= <network-type> <address-type> <connection-address>
c= IN                IP4 10.10.111.11
```

Network Type:

发送: 务必采用类型"IN"。

接收: 务必提供类型"IN"。

Address Type:

发送: 务必采用类型"IP4"。

接收: 务必提供类型"IP4"。

Connection Address:

发送: 该字段**务必**填充单播 IP 地址, 在该地址处该应用将接收媒体流。这样, **不得有** TTL 值, 并**不得有**"地址数"值。该字段不得填充全匹配域名代替 IP 地址。非零地址具体规定**对它涉及媒体流的发送和接收地址**。

接收: **务必**提供单播 IP 地址或者全匹配域名。一个非零地址具体规定它涉及的媒体流的发送和接收地址。

7.4.2.8 带宽 (b=)

```
b= <modifier> : <bandwidth-value>
b= AS : 64
```

发送: 带宽信息在 SDP 中是可选的, 但是它**应该**总被包括²⁸。当采用 rtpmap 或者不知名的多媒体数字信号编解码器²⁹时, **务必**采用带宽信息。

接收: **应该**包括带宽信息。如果带宽修饰符没被包括, 接收者**务必**为熟悉的多媒体数字信号编解码器采用合理的默认带宽值。

Modifier:

发送: 务必采用类型"AS"。

接收: 务必提供类型"AS"。

Bandwidth Value:

发送: 该字段**务必**填充媒体流的最大带宽要求, 单位每秒 k 比特数。

接收: **务必**提供媒体流的最大带宽要求, 单位每秒 k 比特数。对于计算带宽值的详细说明, 参考 ITU-T J.161 建议书。

²⁸ 如果不采用该字段, 则该门控制器不能授权适宜的带宽。

²⁹ 不知名的多媒体数字信号编解码器是没在ITU-T J.161建议书中规定的多媒体数字信号编解码器。

7.4.2.9 Time, repeat times and time zones (t=, r=, z=)

```
t= <start-time> <stop-time>
t= 36124033 0
r= <repeat-interval> <active-duration> <list-of-offsets-from-start-time>
z= <adjustment-time> <offset>
```

发送： 务必提供时间；开始时间可以是零，但是**应该**是当前时间，而停止时间**应该**是零。不应采用重复次数和时区，如果采用，它们则**应该**根据 RFC 2327。

接收： 如果出现这些字段的中的任一个，都**应该**忽略。

7.4.2.10 属性 (a=)

```
a= <attribute> : <value>
a= mptime: <alternative 1> <alternative 2 > ...
a= recvonly
a= sendrecv
a= sendonly
a= ptime
```

发送： 可以包括下面具体规定的一个或者多个"a"属性行。

接收： 可以包括下面具体规定的一个或者多个"a"属性行，并**务必**据此行动。

注意，SDP 要求忽略未知的属性。

mptime:

该属性是由 PacketCable 规定的媒体级属性。mptime 属性规定端点能用于（发送和接收）连接的封装期限值的列表。

发送： 务必提供 mptime 属性。对在"m="行中给出的每个<format>项，在列表中**务必**正好有一项。在该列表中编号为 j 的项规定了"m="行中 j 号项的封装期限。该列表中第一项**务必**是十进制数，而该列表中的此后项**务必**是十进制数或者短线。对于单封装期限不适用的那些媒体格式（例如，非话音多媒体数字信号编解码器，像电话事件或者舒适噪声），在封装期限列表中相应位置**务必**编码为短线（"-")。

接收： 传递远程端点能够用于连接的封装期限列表；"m="行中每个媒体格式一个列表。对于封装期限被具体规定为短线（"-")的媒体格式，端点**务必**采用在该列表中实际规定的封装期限之一。如果"mptime"属性不存在，那么"ptime"属性的值如果提供了，则**务必**采用该值表明在"m="行中存在的所有多媒体数字信号编解码器的封装期限。

recvonly:

发送： 该属性不应由嵌入式客户机提供。

接收： **务必**忽略该字段。

sendrecv:

发送: 该属性不应由嵌入式客户机提供。

接收: 务必忽略该字段。

sendonly:

发送: 该属性不应由嵌入式客户机提供。

接收: 务必忽略该字段。

ptime:

发送: ptime 如果在远程连接描述符中被接收或者 CMS 采用封装期限 ('p:') LocalConnectionOption, 则它**应该**被发送。

接收: 如果 SDP 含"mptime"属性(按照 PacketCable 适用设备要求), **务必**忽略该字段。如果 "mptime"属性不存在, 那么采用该字段为 SDP 描述中提供的所有多媒体数字信号编解码器规定封装期限, 并且 MTA 在计算 QoS 预留中**务必**采用 ptime。

7.4.3 SDP音频服务使用

下面 SDP 参数用于媒体级, 并且对音频服务使用是专用的。PacketCable 端点**不得**发送图像媒体描述符内这些参数任意一个(见第 7.4.4 节)。然而, 如果端点接收一个 SDP 有在音频媒体描述符内只专用于图像的属性参数, 则**应该**忽略该参数。此外, 当要提供媒体能力参数时, 每个媒体能力描述符(它包括能力描述行 a=cdsc, 以及 0 或者多个能力属性行, 例如, a=cpar) **务必**出现在最末媒体属性之后, 并且每个媒体能力描述符**务必**单独列出。

7.4.3.1 加密密钥

```
k= <method>
k= <method> : <encryption-keys>
```

对 IPCablecom 的安全服务由 ITU-T J.170 建议书规定。为 RTP 和 RTCP 规定的安全服务不遵照 RFC 3550、RFC 3551 和 RFC 2327 的安全服务去做。为了与非 IPCablecom 设备互操作性, 将不要采用 "k" 参数用于传递安全参数。

发送: 不得采用。

接收: 应该忽略该字段。

7.4.3.2 属性 (a=)

```
a= <attribute> : <value>
a= rtpmap : <payload type> <encoding name>/<clock rate> [/<encoding parameters>]
a= rtpmap : 0 PCMU / 8000
a= fmtp:<format><format specific parameters>
a= X-pc-codecs: <alternative 1> <alternative 2> ...
a= X-pc-secret: <method>:<encryption key>[pad]
a= X-pc-csuites-rtp: <alternative 1> <alternative 2> ...
a= X-pc-csuites-rtcp: <alternative 1> <alternative 2> ...
a= X-pc-nrekey: <value>= <attribute>
```

发送： 可以包括下面具体规定的一个或者多个"a"属性行。

接收： 可以包括下面具体规定的一个或者多个"a"属性行并**务必**据此采取行动。

注意，SDP 要求忽略未知的属性。

rtpmap:

发送： 当采用时，**务必**根据 RFC 2327 使用该字段。该字段可以用于熟悉的不熟悉的多媒体数字信号编解码器。采用的编码名在一个单独的 IP-Cablecom 建议书中提供。从多媒体数字信号编解码器到该属性所给出的 RTP 动态载荷类型的映射，规定了发送器准备在连接上接收的载荷类型。它也提供一个强的暗示给另一方，对于其接收侧也应该使用载荷映射，尽管可能这是不可能的情况。在给定的连接上，一旦 MTA 映射一动态载荷类型为对其接收媒体流的给定编码方法，该载荷类型**不得**以后被映射为对其接收媒体流的另外编码方法。

接收： 在采用时，**务必**根据 RFC 2327 使用该字段。该属性规定多媒体数字信号编解码器到连接的另一侧准备要接收的 RTP 载荷类型的映射。因而，在连接上传送媒体时，MTA **务必**使用该载荷类型映射。当在 CreateConnection 命令中接收时，MTA **应该**将此载荷类型映射用于其自己的接收侧（即，它应返回一个含有相同的 rtpmap 属性的本地连接描述符）。如果 MTA 接收有不同映射的一个 ModifyConnection 命令中 rtpmap 属性，MTA **务必**保留其自己的接收载荷类型映射（从而采用异步载荷类型）。

fntp:

发送： 可以采用该字段用于提供特定格式专用的参数。例如，可以采用该字段描述支持 RFC 2833 格式的电话事件。在采用时，该格式**务必**是对该媒体规定的格式之一。规定的参数在一个单独建议书中提供，它详细说明该格式的使用。

接收： 在采用时，**务必**根据 RFC 2327 使用该字段。

X-pc-codecs:

该属性是由 IP-Cablecom 规定的媒体级属性。

发送： 该字段含可供选择的多媒体数字信号编解码器列表，端点能将它用于连接。该列表以优先选择降序排列，即，最高优先选择的多媒体数字信号编解码器是该表中第一个。多媒体数字信号编解码器编码类似于 rtpmap 中的"编码名"。

接收： 传递多媒体数字信号编解码器列表，远程端点能将它用于连接。在通过媒体（m=）行发信号之前，**不得**采用多媒体数字信号编解码器。

X-pc-secret:

该属性是由 IP-Cablecom 规定的媒体级属性。

发送： 该字段含端到端秘密和(可能)用于 RTP 和 RTCP 安全性的密钥本(PAD)。该秘密和 PAD 编码类似于 RFC 2327 的加密密钥 (k=) 参数，具有下列约束：

- 该加密密钥**不得**含密码套件，仅含口令短语。
- 按照 RFC 2045 中规定，除了最大行长没有在这里具体规定之外，具体规定口令短语编码的<method>**务必**是"clear"或者"base64"。如果该秘密或者 PAD 含在 SDP 中禁止的任何字符，则**不得**采用方法"clear"。

对于何时传送 PAD 的要求在 ITU-T J.170 建议书中描述。如果提供了，它与该秘密**务必**由至少一个空白符分隔。PAD 和秘密**务必**采用相同的编码方法。

接收： 传递端到端秘密和 PAD，用于 RTP 和 RTCP 安全性。如果提供了，其使用如 ITU-T J.170 建议书中描述，并且它与该秘密**务必**由至少一个空白符分隔。PAD 和秘密**务必**采用相同的编码方法。

X-pc-csuites-rtp:

X-pc-csuites-rtcp:

这些属性是由 IPCablecom 规定的媒体级属性。

发送： 该字段含密码套件的列表，端点能将它用于该连接（分别为 RTP 和 RTCP）。列出的第一个密码套件是端点当前希望采用的套件。该列表中其余密码套件表示可供选择的替换套件，按优先选择降序排列，即，最高优先选择的替换密码套件是该表中第二个套件。密码套件编码具体规定如下：

ciphersuite = [AuthenticationAlgorithm] "/" [EncryptionAlgorithm]

AuthenticationAlgorithm = 1*(ALPHA / DIGIT / "-" / "_")

EncryptionAlgorithm = 1*(ALPHA / DIGIT | "-" / "_")

其中 ALPHA 和 DIGIT 在 RFC 2234 规定。密码套件内不允许空白符。下面例子说明密码套件的使用：

62/51

密码套件的列表在 ITU-T J.170 建议书中提供。

接收： 传递密码套件列表，远程端点能将它用于该连接。该列表中除第一个套件以外，在通过有希望的密码套件列于第一的新密码套件行发信号之前，其他套件都不得采用。

X-pc-nrekey:

此属性是由 IPCablecom 规定的媒体级属性。

发送： 该字段含 16 位、整型数、rekey 事件数的计数器。在采用话音安全性时，可以要求该字段。对其使用的要求在 ITU-T J.170 建议书中规定。

接收： 传递 rekey 事件数。在采用 RTP 安全性时，可以存在该字段，它的使用在 ITU-T J.170 建议书中规定。

7.4.3.3 媒体通知 (m=)

媒体通知 (m=) 由四个子字段组成:

```
m= <media> <port> <transport> <fmt list>
m= audio 3456 RTP/AVP 0 97
```

Media:

发送: 务必采用"audio"媒体类型。

接收: 接收的类型**务必**是"audio"。

Port:

发送: 务必根据 RFC 2327 填充。规定的端口是接收端口，无论该流是单向还是双向。发送端口可以不同。

接收: 务必根据 RFC 2327 使用。规定的端口是接收端口。发送端口可以不同。

Transport:

发送: 务必采用传输协议"RTP/AVP"。

接收: 传输协议**务必**是"RTP/AVP"。

Media Formats:

发送: 务必采用 RFC 2327 中规定的相应媒体类型。特别是该字段含有一个或多个 RTP 载荷类型的列表，此 MTA 准备在连接上接收载荷类型，且该字段更愿用于发送。每种载荷类型被唯一地映射为一个多媒体数字信号编解码器，静态的或者动态地映射。如果可用（例如，0 用于 PCMU，8 用于 PCMA），则**应该**采用静态映射。如果采用动态载荷映射，RTPMAP 属性也**务必**提供，并且**务必**遵循第 7.4.1.11 节中指导原则。

接收: 根据 RFC 2327。特别是该子字段表明连接的另一侧准备接收的载荷类型。

7.4.4 SDP图像服务用于T.38

下面的 SDP 参数运用于媒体级，并且是 T.38 图像服务专用的。IPCablecom 端点**不得**在音频媒体描述符内发送任何这些参数（见第 7.4.3 节）。然而，如果端点接收一个 SDP，在图像媒体描述符内其属性参数仅用于音频，则**应该**略去该参数。此外，在要提供媒体能力参数时，每个媒体能力描述符（它包括能力描述行 a=cpsc，连同 0 或者多个能力属性行，例如，a=cpar）**务必**出现在最后一个媒体属性之后，并且每个媒体能力描述符**务必**单独列出。

7.4.4.1 加密密钥

```
k= <method>
k= <method> : <encryption-keys>
```

当前没有为"image/t38"媒体类型规定的安全服务。

发送: 不得采用。

接收: 应该忽略此字段。

7.4.4.2 属性 (a=)

a= <attribute> : <value>
a=T38FaxVersion: <version>
a=T38MaxBitrate: <bitrate>
a=T38FaxRateManagement: <faxratemanagement>
a=T38FaxMaxBuffer: <maxbuffer>
a=T38FaxMaxDatagram: <maxsize>
a=T38FaxUdpEC: <ECmethod>
a=T38FaxFillBitRemoval
a=T38FaxTranscodingMMR
a=T38FaxTranscodingJBIG

发送: 可以包括下面具体规定的一个或者多个"a"属性行。

接收: 可以包括下面具体规定的一个或者多个"a"属性行,并据此采取行动。属性值不分大小写。实现**务必**接收所有属性的小写、大写和混合大/小写编码。

注意,SDP 要求未知的属性予以忽略。

T38FaxVersion:

ITU-T T.38 建议书规定:在发送对初始提议的回答时,提议的接收者**务必**接受该版本或者修改版本属性为相等或者较低版本。提议的接收者**不得**以含有高于提议版本的回答进行响应。

ITU-T T.38 建议书还规定:T.38 设备的早期实现可能没有提供 T.38 版本号。在接收没有版本属性的 SDP 时,端点**务必**采用版本为 0。这适用于下面关于发送和接收该属性的讨论:

发送: 端点**务必**表明用于 T38FaxVersion 属性的版本。然而,它**不得**表明高于在 RemoteConnectionDescriptor 中接收的版本。

接收: 如果接收了 RemoteConnectionDescriptor,并且不包括 T38FaxVersion 属性,那么端点**务必**采用版本为 0 的 T.38 规范。如果包括了该属性,则端点**务必**采用与表明版本相同或者较低版本的规范。

T38MaxBitRate:

发送: **不得**包括 T38MaxBitRate 属性。

接收: **应该**忽略 T38MaxBitRate 属性。

T38FaxRateManagement:

发送: **务必**包括 T38FaxRateManagement 属性,并且在采用 UDPTL 时**务必**有值"transferredTCF"。至于值"transferredTCF",TCF 是端到端传递,与属性值"localTCF"相反,其中 TCF 是本地产生。注意,仅当采用可靠传输,如采用 TCP 时,"localTCF"才适用。

接收: 在采用 UDPTL 时,**务必**提供 T38FaxRateManagement 属性有值"transferredTCF";或者**务必**没有该属性,在该情况下采用传递 TCF。**务必**拒绝所有其他属性值(错误码 505 — 不支持的 RemoteConnectionDescriptor)。

T38FaxMaxBuffer:

发送: 不得包括 T38FaxMaxBuffer 属性。

接收: 应该忽略 T38FaxMaxBuffer 属性。

T38FaxMaxDatagram:

发送: 务必包括 T38FaxMaxDatagram 属性。表明的值不得小于 160 字节。这是基于 40ms 封装期限和 14 400 位/s 数据率。它包括 UDPTL 数据报没有 IP 和 UDP 头。

接收: 端点不得发送大于 T38FaxMaxDatagram 属性中具体规定的的数据报。在发送任何 T.38 数据报之前,端点务必保证是处于由该属性规定的界限内。如果规定的 T38FaxMaxDatagram 值太小,无法支持对给定数据报的冗余,但足以支持没有冗余的 T.38,那么端点务必发送没有冗余的 T.38 数据报。如果该值太小,不允许数据报被无冗余发送,则端点不得发送 T.38 数据报,且端点务必产生一个失败指示。

T38FaxUdpEC:

支持冗余是强制的,而支持前向纠错是可选的。使用哪种方案都需要协商。

发送: 务必包括 T38FaxUdpEC 属性。如果支持 FEC,并且既没有任何 RCD 由该命令提供或在 RCD 中为该命令接收的属性值是"t38UDPFEC",则可以发送值"t38UDPFEC"。否则务必发送"t38UDPRedundancy"。

接收: 如果 T38FaxUdpEC 属性的值是"t38UDPRedundancy",则务必采用冗余。如果 T38FaxUdpEC 属性是"t38UDPFEC",并且 FEC 被端点支持,那么应该采用 FEC。如果 T38FaxUdpEC 属性是"t38UDPFEC"且 FEC 不被支持,那么务必采用冗余。如果没有包括此属性,则端点不得采用冗余或者 FEC。

T38FaxFillBitRemoval:

填充位删除的支持是可选的,采用它需要协商。

发送: 如果填充位插入和删除被支持并且希望使用,该命令不包括 RCD 或它包括有 T38FaxFillBitRemoval 属性的 RCD,则务必包括 T38FaxFillBitRemoval,且务必使用填充位插入和删除。在所有其他情况下,不得包括 T38FaxFillBitRemoval 属性,并且不得采用填充位插入和删除。

接收: 如果没有提供 T38FaxFillBitRemoval 属性,则不得采用填充位插入和删除。

T38FaxTranscodingMMR:

MMR 变码不适用基于 UDPTL 的 T.38。

发送: 在 UDPTL 被用于 T.38 时,不得包括 T38FaxTranscodingMMR 属性。

接收： 如果 T38FaxTranscodingMMR 属性提供给基于 UDPTL 的 T.38，则**务必**拒绝该命令（错误码 505 — 不支持的 RemoteConnectionDescriptor）。

T38FaxTranscodingJBIG:

JBIG 变码不适用基于 UDPTL 的 T.38。

发送： 在 UDPTL 被用于 T.38 时，不得包括 T38FaxTranscodingJBIG 属性。

接收： 如果 T38FaxTranscodingJBIG 属性提供给基于 UDPTL 的 T.38，则**务必**拒绝该命令（错误码 505 — 不支持的 RemoteConnectionDescriptor）。

7.4.4.3 媒体通知（m=）

媒体通知（m=）由 4 个子字段组成：

```
m= <media> <port> <transport> <fmt list>
"m= image 3456 udptl t38"
```

Media:

发送： 对基于 UDPTL 的 T.38，**务必**采用'image'媒体类型。

接收： 对基于 UDPTL 的 T.38，接收的类型**务必**是'image'。

Port:

发送： **务必**根据 RFC 2327 进行填入。规定的端口是接收端口。发送端口可以不同。

接收： **务必**根据 RFC 2327 使用。规定的端口是接收端口。发送端口可以不同。

Transport:

发送： 对基于 UDPTL 的 T.38，**务必**采用传输协议'udptl'。

接收： 对基于 UDPTL 的 T.38，传输协议**务必**是'udptl'。实现**应该**也容忍大写形式"UDPTL"，以及串"udptl"的大写和小写混合形式。

Media Formats:

发送： 该媒体格式**务必**是"t38"。

接收： 该媒体格式**务必**是"t38"。

7.5 UDP上传输

7.5.1 可靠消息传递

MGCP 消息通过 UDP 传输。命令被发送到在域名系统（DNS）中为规定的端点或呼叫代理所规定的 IP 地址之一。响应被发送回命令的源地址。然而，应该注意，响应事实上可以来自另一个 IP 地址而不是发送命令的目标地址。

在没有为端点提供端口时³⁰，该命令**务必**被发送到默认的 MGCP 端口，对于发送到网关的命令是 2427，对于发送到呼叫代理的命令是 2727。为了尽量减少向后兼容问题，**建议**呼叫代理始终明确说明在 NCS 消息中要使用的 MGCP 端口（不依靠默认）。

³⁰ 每个端口可以有各自的呼叫代理地址和端口。

MGCP 消息通过 UDP 传输时可以有丢失。在没有及时响应时，命令被重复。MGCP 实体希望在存储器中保持一个发送给最新事务的响应列表，即，在最近 T_{hist} 秒发送的所有响应的列表，以及当前正被执行的事务列表。引入命令的事务标识符与最新响应的事务标识符进行比较。如果发现匹配了，则 MGCP 实体不执行该事务，而只是重复该响应。如果没有匹配，MGCP 实体检查当前正执行事务的列表，如果发现匹配了，MGCP 实体不执行该事务。如果该命令是 CreateConnection 或者 ModifyConnection 命令，则发送预定的响应；否则，直接忽略该命令。

发出请求的实体负责为所有未完成命令提供合适的时限，并在达到超时时时重试命令。重发策略在第 7.5.2 节中具体规定。

此外，当重复的命令没有得到响应时，目标实体被认为是不可用的。请求实体负责寻找冗余服务和/或清除现有或挂起连接，如第 6.4 节中具体规定。

7.5.2 重发策略

本建议书避免为重发限时器具体规定任何静态值，因为这些值通常与网络有关。在正常情况下，重发限时器应该借助度量发送一个命令和返回一个响应之间花费的时间来估计限时器的值。嵌入式客户机**务必**用可配置初始重发限时器值和最大重发限时器值的指数回退方式实现某种重发策略。

嵌入式客户机**应该**采用在 TCP-IP 中实现的算法，它采用两个变量：

- 平均确认延迟 (AAD)，通过被观察延迟的指数平滑平均进行估价；
- 平均离差 (ADEV)，通过被观察延迟和当前平均之间差的绝对值的指数平滑平均进行估价。

TCP 中重发限时器 (RTO) 被设置为平均延迟加 N 倍平均离差的和，其中 N 是个常数。

在任一重发之后，MGCP 实体应采取下述措施：

- 它应加倍平均延迟 AAD 的估价值。
- 它应计算一个随机值，均匀地分布于 0.5 AAD 和 AAD 之间。
- 它应设置重发限时器为下述的最小：
 - 随机值和 N 倍平均离差之和。
- RTO_{max} ，其中 RTO_{max} 的默认值是 4 秒。

该过程有两个作用：

- 因为它包括一个指数增加部件，假如拥塞它将自动降低消息流以服从实时通信的需要。
- 因为它包括一个随机部件，它将突破由相同外部事件触发的通知之间可能的同步。

对重发限时器采用的初始值默认是 200 毫秒，其最大值默认是 4 秒。这些默认值可由提供进程改变。

7.5.3 最大数据报长度、分段和重新组装

采用 UDP 传输的 MGCP 消息，依靠对大数据报进行分段和重新组装的 IP。IP 数据报的最大理论长度是 65 535 字节。当采用 UDP 时，有 20 字节 IP 头和 8 字节头，这样留给我们的最大理论 MGCP 消息长度是 65 507 字节。

然而，IP 不要求主机接收大于 576 字节的 IP 数据报（RFC 1122），它将提供一个不可接收的小 MGCP 消息长度。因而，MGCP 命令实现**务必**支持 MGCP 数据报长达至少 4000 字节，它要求相应的 IP 分段和重新组装被支持。注意，该 4000 字节界限适用于 MGCP 层。较低层开销将要求支持 IP 数据报大于此界限：UDP 和 IP 开销将至少是 28 字节，例如，Ipsec 将添加更多。

应该注意，上面所述适用于呼叫代理和端点两者。呼叫代理能审计端点，确定它们是否支持比上述具体规定大的 MGCP 数据报。端点目前没有类似能力确定，呼叫代理是否支持较大 MGCP 数据报长度。

7.6 捎带

有些情况下一个呼叫代理想要同时发送几个消息给一个网关中的一个或多个端点，或者相反。在几个消息必须以相同 UDP 包被发送时，它们通过含单个句点的文本行分隔，例如：

```
200 2005 OK
```

```
DLCX 1244 aaln/2@rgw.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
C: A3C47F21456789F0  
I: FDE234C8
```

被捎带的消息**务必**被处理就像它们是几个单独的数据报中一次被接收一个。必须对数据报中每个消息进行处理以使消息完整，并依次从第一个消息开始，而且**务必**响应每一个命令。

在捎带的消息中遇到的错误**不得**影响在包中接收的任何其他消息：每个消息按其所有者处理。

采用捎带可以实现两件事情：

- 保证消息的依次递送和处理；
- 消息递送的命运共享。

当采用捎带方式以保证消息的依次递送时，实体**务必**保证在重发各个消息时保留该依次递送特性。其一个例子是采用捎带发送多个通知（如第 6.4.3.1 节中描述）。

消息递送的命运共享保证所有消息或者都递送，或者都不递送。在采用捎带保证这种命运共享时，实体**务必**也保证在重发时保留该属性。例如，在接收来自工作于 lockstep 方式的端点的 Notify，呼叫代理可能希望在单个数据报中发送响应和一个新的 NotificationRequest 命令，以保证两者的消息递送命运共享。

7.7 事务标识符和三次握手

事务标识符是整数编号，范围从 1 到 999 999 999。呼叫代理可以决定为它们管理的每个网关采用一个专门的编号空间，或者为属于某个任意组的所有网关采用相同的编号空间。呼叫代理可以决定由几个独立的进程分享一个大型网关的管理任务。这些进程将共享相同的事务号空间。这种共享有多个可能的实现，像采用事务标识符的集中式分配或者预分配无覆盖标识符范围给不同进程。该实现**务必**保证分配唯一事务标识符给在 T_{hist} 秒期限内源自任何呼叫代理发送给特定网关的所有事务。网关通过只查看事务标识符就能检测复制的事务。

Response Acknowledgement 参数能在任何命令中找到。它携带有一组“确认事务 id 范围”用于接收的最后响应：临时响应**不得**被确认。

MGCP 网关可以选择删除对于在消息中接收的其 id 包括在“确认事务 id 范围”内的事务的响应拷贝；然而，执行该事务仍然**务必**保持 T_{hist} 秒。此外，在接收 Response Acknowledgement 消息³¹时，由它确认的响应能够被删除。当事务 id 处于这些范围内时，网关应默默地丢弃来自呼叫代理的进一步命令，且响应是在小于 T_{hist} 秒前发出。

设 $term_{new}$ 和 $term_{old}$ 分别是新命令 cmd_{new} 和某个旧命令 cmd_{old} 中的端点名。在 cmd_{new} 中确认的这些事务 id 应该按下述确定：

- 1) 如果 $term_{new}$ 不含任何通配符：
 - a) 对旧命令的未确认的响应，其中 $term_{old}$ 等于 $term_{new}$ 。
 - b) 作为可选项，一个或者多个未确认的响应，其中 $term_{old}$ 含有“任一”通配符，且在响应中返回的端点名是 $term_{new}$ 。
 - c) 作为可选项，一个或者多个未确认的响应，其中 $term_{old}$ 含有“所有”通配符，且 $term_{new}$ 由 $term_{old}$ 中通配符说明。
 - d) 作为可选项，一个或者多个未确认的响应，其中 $term_{old}$ 含有“任一”通配符，没有返回任何端点名，且 $term_{new}$ 由 $term_{old}$ 中通配符说明。
- 2) 如果 $term_{new}$ 含“所有”通配符：
 - a) 作为可选项，一个或者多个未确认的响应，其中 $term_{old}$ 含有“所有”通配符，且 $term_{new}$ 由 $term_{old}$ 中通配符说明。
- 3) 如果 $term_{new}$ 含有“任一”通配符：
 - a) 作为可选项，一个或者多个未确认的响应，其中 $term_{old}$ 含有“所有”通配符，并且如果 $term_{new}$ 中“任一”通配符被“所有”通配符替代，则 $term_{new}$ 由 $term_{old}$ 中通配符说明。

一个给定响应**不应**在两个不同的消息中被确认。

下面例子说明这些规则的使用：

- 如果 $term_{new}$ 是“aaln/1”且 $term_{old}$ 是“aaln/1”，那么旧响应能通过规则 1a 确认。

³¹ 与有Response Acknowledgement参数的命令相反。

- 如果 $term_{new}$ 是 "aaln/1" 且 $term_{old}$ 是 "*", 那么旧响应能通过规则 1c 确认。
- 如果 $term_{new}$ 是 "aaln/*" 且 $term_{old}$ 是 "*", 那么旧响应能通过规则 2a 确认。
- 如果 $term_{new}$ 是 "aaln/\$" 且 $term_{old}$ 是 "aaln/*", 那么旧响应能通过规则 3a 确认。

如果自网关给呼叫代理发出其最后一个响应以来已消耗多于 T_{hist} 秒, 或者在某个网关恢复操作时, 则不应采用该"确认事务 id 范围"值。在这种情况下, 命令应予以接收和处理, 没有任何关于事务 id 的测试。

此外, 如果在多于 T_{hist} 秒前接收一个响应, 则该响应不应予以确认。

确认响应的消息可以被不按次序传送和接收。网关应保持在最新命令中接收的确认事务 id 的组合。

7.8 临时响应

在某些情况下, 事务完成时间比其他情况下要长很多³²。NCS 采用 UDP 作为传输协议, 通过可选择的基于超时的重发获得可靠性, 其中时限是基于对网络往返时间和事务完成时间之和的估计。当希望快速消息丢失检测而没有过多开销时, 事务完成时间的显著变化就有问题了。

为了克服该问题, 如果事务完成时间预期超过小的时限 (**建议** 200 ms), **务必**发出临时响应。临时响应确认接收命令, 尽管命令的结果尚不知道, 例如, 挂起资源预留。作为一个指导原则, 例如, 要求外部通信才能完成网络资源预留的事务, 应该发出一个临时响应。而且, 如果接收了一个重复的 CreateConnection 或者 ModifyConnection 命令, 并且事务尚未完成执行, 那么**务必**发回一个临时响应。

完善的事务语义应意味着, 临时响应除了返回事务目前正在执行外, 不应返回任何其他信息; 然而, 一个乐观的方式允许某些信息被返回, 它允许减少可能招致系统中的延迟。

临时响应**务必**仅在对 CreateConnection 或者 ModifyConnection 命令的响应中发送。为了减少系统中的延迟, 连接标识符和会话描述**务必**被包括在对 CreateConnection 命令的响应中。如果一个会话描述将由 ModifyConnection 命令返回, 会话描述也**务必**被包括在这里的临时响应中。如果事务成功地完成, 在临时响应中返回的信息**务必**在最终响应中重复。不重复此信息, 或者在成功响应中改变任何以前提供的信息, 被认为是协议错误。如果事务失败, 则返回一个错误码: 以前返回的信息不再有效。

如果接收了对端点的 DeleteConnection 命令, 当前执行的 CreateConnection 或者 ModifyConnection 事务**务必**被取消。在此情况下, 对被取消事务的响应仍**应该**自动返回, 如果检测到被取消事务的重发则**务必**返回对被取消事务的响应。(应该采用错误码 407。)

³² 例如, 当资源预留和处理作为事务的组成部分时。

当接收了临时响应时，对正在讨论的事务的超时期**必须**被设置为显著高于该事务的值（ $T_{tlongtran}$ ）。限时器的用途主要是检测端点失败。 $T_{tlongtran}$ 的默认值是 5 秒；然而，该值可由提供进程改变。

在事务完成执行时，发送最终响应，并删除现已过期的临时响应。为了保证快速检测丢失最终响应，在对一事务临时响应后发出的最终响应**必须**被确认。因而端点**必须**在那些最终响应并且仅在那些最终响应中包括一个空的 "ResponseAck" 参数。在最终响应中存在 "ResponseAck" 参数将触发 "Response Acknowledgement" 响应被发回到端点。这样，每当 CMS 接收含有空 "ResponseAck" 参数时，它**必须**发出一个 "Response Acknowledgement" 响应，不管是否接收对事务的临时响应，因为临时响应可以被丢失。"Response Acknowledgement" 响应将包括在响应头中确认的该响应的事务 id。接收 "Response Acknowledgement" 响应服从于对命令响应相同的超时和重发策略及过程（见第 6.4 节）；即，如果 "Response Acknowledgement" 没有被及时接收，最终响应的发送者将重发它。"Response Acknowledgment" 响应从不被确认。

8 安全性

如果非授权实体可使用 MGCP，则它们就能够建立非授权呼叫或者干扰授权呼叫。安全性不是作为 MGCP 的一个组成部分提供的。相反，MGCP 假定存在一个较低层提供实际安全性。

对 NCS 的安全性需要和解决方案在 ITU-T J.170 建议书中提供，进一步的信息应参考该建议书。

附件 A

事件包

本附件规定了事件包的一个始集，用于目前由 IPCablecom 为嵌入式客户机规定的各类端点。下面的包是为表中列出的嵌入式客户机端点类型规定的。

每个包都为包规定了包名，为包中的每个事件规定了事件码和定义。在每个包的事件/信号表中，共有五列：

代码	供事件/信号用的包唯一事件码。
描述	事件/信号的简短描述。
事件	如果媒体网关控制器能请求该事件，本列中便会有标记 (√)。此外，本列中也会出现下列一个或几个符号：
"P"	表明该事件是持久的；
"S"	表明该事件是可被审计的事件状态；
"C"	表明该事件/信号可以在连接上检测/运用。
信号	如果某一事件的该列是空白，那么媒体网关控制器不能发命令上的该事件信号。否则，下列符号识别事件类型：
"OO"	On/Off 信号。该信号被打开，直到媒体网关控制器命令关闭它，反则反之。
"TO"	超时信号。本信号会持续一定时间直到被新的信号所取代。提供有默认超时值。0 值表示超时时限为无限。这些默认超时值可由提供进程改变。
"BR"	简短信号。该事件具有暂短、已知的持续时间。
附加信息	提供关于事件/信号的附加信息，例如 TO 信号的默认时限。

除非另有说明，所有事件/信号均在端点上检测/运用，由它们产生的声音不在端点可能存在的任何连接上转接。然而，由在连接上检测/运用的事件/信号产生的声音将在与相关连接上转接，连接方式无关。

下面包是为模拟接入线端点规定的包：

- Line（线路）。
- FAX（传真）。
- VoIP Metrics Packege（VoIP 测量包）。

A.1 线路包

包名：L

表 A.1 中列出的代码用于识别"模拟接入线""线路"包的事件和信号：

表 A.1/J.162—线路包事件和信号代码

代 码	描 述	事件	信号	附 加 信 息
0-9,*,#,A, B,C,D	DTMF 音	√	BR	
bz	忙音	—	TO	超时 = 30 秒。
cf	确认音	—	BR	
ci(ti, nu, na)	主叫方 Id	—	BR	"ti"表示时间, "nu"表示号码, "na"表示名字。
dl	拨号音	—	TO	超时 = 16 秒。
ft	传真音	√	—	
hd	摘机转换	P, S	—	
hf	拍叉簧	P	—	
hu	挂机转换	P, S	—	
L	DTMF 长期限	√	—	
ld	长期限连接	C	—	
ma	媒体起始	C	—	
mt	调制解调器音	√	—	
mwi	消息等待指示器	—	TO	超时 = 16 秒。
oc	操作完成	√	—	
of	操作失败	√	—	
osi	打开开关事件间隔	—	TO	默认 = 900 毫秒。
ot	摘机警告音	—	TO	超时 = 无限。
r0, r1, r2, r3, r4, r5, r6 or r7	特殊振铃 (0..7)	—	TO	超时 = 180 秒。
rg	振铃	—	TO	超时= 180 秒。
ro	交换机忙音	—	TO	超时= 30 秒。
rs	提示振铃音	—	BR	
rt	回铃音	—	C, TO	超时= 180 秒。
sl	间歇拨号音	—	TO	超时 = 16 秒。
t	限时器	√	—	
TDD	聋音电信设备 (TDD)	√	—	
vmwi	可视消息等待指示器	—	OO	
wt1, wt2, wt3, wt4	呼叫等待音	—	TO	超时= [(MaxReps + 1) + (MaxReps * Delay)] 秒, 按照 NCS 信令 MIB 规范中规定, 其中 MaxReps 的默认值 = 1, Delay = 10。
X	DTMF 音通配符	√	—	匹配任意数字"0-9"。

各个事件和信号的定义如下：

DTMF 音 (0-9,*,#,A,B,C,D): DTMF 信号的检测和产生在"GR-506-CORE — LSSGR: 模拟接口信令"第 15 节中描述。试图在挂机的电话上播放 DTMF 音被认为是一个错误，因而在试图这样做时应该返回一个错误（错误码 402 — 电话挂机）。

忙音 (bz): 电话机忙音是频率为 480 和 620 Hz 的两个 AC 音的组合，每个音的电平为-24 dBm，给出组合电平-21 dBm。电话机忙音的节奏是开 0.5 秒后跟关 0.5 秒，不断重复。试图在已挂机的电话机上播放忙音被认为是一个错误，因而当试图这样做时应该返回一个错误（错误码 402 — 电话挂机）。

确认音 (cf): 确认音采用与拨号音相同的频率和电平（350 和 440Hz），但是节奏为 0.1 秒开、0.1 秒关，并重复 3 次。试图在挂机的电话上播放确认音被认为是一个错误，因而当试图这样做时应该返回一个错误（错误码 402 — 电话挂机）。

主叫方 Id (ci(time, number, name)): 见 TR-NWT-001188 和 TR-NWT-000031。三个字段的每一个都是可选的，然而每个逗号总得包括。

- **time** 参数代码如"MM/DD/HH/MM"，其中第一个 MM 是 01 和 12 之间两数字的月值，DD 是 1 和 31 之间两数字的日值，时和分都是两数字值，其代码根据军事本地时间，例如，00 是午夜、01 是上午 1 时、13 是下午 1 时。
- **number** 参数代码为十进制数字的 ASCII 字符串，它识别呼叫线路号。如果该串加引号，允许空白符；然而它们将被忽略。
- **name** 参数代码为 ASCII 字符串，它识别呼叫线路名。如果该串加引号，则允许空白符、逗号和圆括号。

number 或 name 字段中采用"P"表明专用号码或者名字，采用"O"表明不可用的号码或者名字。下面例子说明 caller-id 信号的使用：

```
S: ci(10/14/17/26, "555 1212", CableLabs)
```

除了一般信令要求外，MTA 务必至少支持端点上下述信号组合：一个信号有相同 SignalRequest 行内 CallerId (ci) (例如，S: rg, ci(time,number,name))，端点关联的每个连接上一个信号。

拨号音 (dl): 拨号音是两个连续 AC 音的组合，其频率为 350 和 440Hz，每个的电平是-13 dBm，组合电平是-10 dBm。试图在挂机的电话上播放拨号音被认为是一个错误，因而在试图这样做时应该返回一个错误（错误码 402 — 电话挂机）。

传真音 (ft): 每当由于提供 V.21 传真开始同步码或者 T.30 CNG 音（如果规定了）而检测到传真呼叫时，产生了传真音事件。见 IPCablecom 语音/视频多媒体数字信号编解码器 ITU-T J.161 建议书和 ITU-T T.30 和 V.21 建议书。

摘机转换 (hd): 见 GR-506, LSSGR, 第 12 节。

拍叉簧 (hf): 见 GR-506, LSSGR, 第 12 节。

挂机转换 (hu): 挂机信号的限时，用于启用忙闪响应。

DTMF 长时限 (L): 当 DTMF 信号产生为期限长于 2 秒时，遵循该"DTMF 长时限"。在该情况下，网关将检测两个接连的事件：第一个，在该信号被分辨时，为 DTMF 信号，其次在 2 秒后，长时限信号。

长期限连接 (ld): 当连接建立为长于一定时限时, 检测到该"长期限连接"。默认值是 1 小时; 然而, 该值可由提供进程改变。

该事件在连接上检测。在没有具体规定任何连接时, 该事件适用于端点的所有连接, 不管连接是何时建立的。

媒体开始 (ma): 当第一个有效的³³ RTP 媒体包在连接上接收到时, 媒体开始事件在连接上发生。该事件能用于同步由另一方媒体到达的本地信号 (例如回铃)。

该事件在连接上检测。在没有具体规定任何连接时, 该事件适用于端点的所有连接, 不管连接何时建立的。

调制解调器音 (mt): 每当由于提供 V.25 回答音 (ANS) 不管是否反相或者 V.8 修改的回答音 (ANSam) 不管是否反相而检测到数据呼叫时, 产生调制解调器音事件。见 ITU-T V.25 和 V.8 建议书。

消息等待指示器 (mwi): 消息等待指示器音采用与拨号音相同的频率和电平 (350 和 440 Hz, 每个为 -13 dBm), 但是节奏为 0.1 秒开、0.1 秒关、重复 10 次, 后跟稳定的拨号音应用。试图在挂机的电话上播放消息等待指示器被认为是一个错误, 因而在试图这样做时应该返回一个错误 (错误码 402 — 电话挂机)。

打开开关时间间隔 (osi): 话音带数据传输接口, 第 2.2.2 节。

操作完成 (oc): 在网关按要求运用一个或几个 TO 信号于端点上, 并且这些信号的一个或者多个完成没有由于检测请求事件 (如摘机转换或拨入数据) 而停止时, 产生操作完成事件。完成报告可以携带有来自表明其生命周期结束的信号名作为参数, 形如:

O: L/oc(L/dl)

当报告信号运用于连接上时, 提供的参数将包括连接名, 形如:

O: L/oc(L/rt@0A3F58)

在请求该操作完成事件时, 它不得用任何事件参数进行参数化。当省略包名时, 采用默认的包名。

操作完成事件也可以依据基础协议中的规定产生, 例如, 当一个嵌入式 ModifyConnection 命令成功完成时产生, 形如:

O: L/oc(B/C)

注意, 上面采用"B"作为参数报告的前缀。

操作失败 (of): 一般来说, 在端点必须运用一个或者几个 TO 型信号于端点上并且这些信号的一个或几个在超时之前失败时, 则该操作失败事件可以发生。该完成报告携带该失败信号名作为参数, 形如:

³³ 当采用鉴别和完整性安全服务时, 在通过安全校验前, RTP包被认为是不合法的。

O: L/of(L/rg)

当报告的信号用于连接时, 提供的参数还会包含连接的名字, 形如:

O: L/of(L/rt@0A3F58)

当请求操作失败事件时, 不能具体规定事件的参数。倘若省略包名, 则采用默认包名。

操作失败事件也可以依据在基础协议中的规定产生, 例如, 当一个嵌入式 ModifyConnection 命令失败时产生, 形如:

O: L/of(B/C(M(sendrecv(AB2354))))

注意, 上面采用"B"作为参数报告的前缀。

摘机警告音 (ot): 接收者摘机警告音 (ROH 音) 是电话机没有正确挂机时所产生的刺耳噪声。ROH 音是由频率为 1400、2060、2450 和 2600Hz 的四种音组合而成, 节奏为开 0.1 秒、关 0.1 秒, 不断重复。GR-506-CORE 第 17.2.8 节中有关于要求功率电平详细说明。试图在挂机的电话机上播放摘机警告音被认为是一个错误, 因而在试图这样做时应该返回一个错误 (错误码 402-电话挂机)。

特殊振铃 (r0, r1, r2, r3, r4, r5, r6 或 r7): r1 到 r5 的值用于规定特殊振铃模式 1 到模式 5。提供进程可以规定 r0-r7 信号每一个的振铃节奏。MTA 务必支持对 r0、r6 和 r7 的规定。试图在摘机的电话上振铃被认为是一个错误, 因而当试图这样做时应该返回一个错误 (错误码 401 — 电话摘机)。

振铃 (rg): rg 的值是按特殊振铃模式 1 规定的。提供进程可以规定其振铃节奏。振铃信号用信号参数 "rep" 参数化, 它具体规定要运用的最大振铃周期数 (重复数)。下面将运用振铃信号最多 6 个振铃周期:

S: rg(rep=6)

试图在摘机的电话上振铃被认为是一个错误, 因而当试图这样做时应该返回一个错误 (错误码 401 — 电话摘机)。

交换机忙音 (ro): 交换机忙音是两个 AC 音的组合, 其频率为 480Hz 和 620 Hz, 每个的电平是-24 dBm, 给出组合电平-21 dBm。交换机忙音的节奏是 0.25 秒开后 0.25 秒关, 不断重复。试图在挂机的电话上播放交换机忙音被认为是一个错误, 因而在试图这样做时应该返回一个错误 (错误码 402 — 电话挂机)。

提示音 (rs): 提示音也称为"提示振铃音", 是突发的振铃, 它可以运用于物理转接线 (当空闲时), 表明呼叫被转接并提醒用户, 呼叫转接子特性是活动的。在美国, 规定它为 0.5 (-0,+0.1) 秒突发强力振铃。见 TR-TSY-000586 — 呼叫转接子特性。提供进程可以规定提示音的节奏。试图在摘机的电话上振铃被认为是一个错误, 因而在试图这样做时应该返回一个错误 (错误码 401 — 电话摘机)。

回铃音 (rt): 可听振铃音是频率为 440Hz 和 480Hz 的两个 AC 音组合, 每个的电平是-19dBm, 给出合成电平为-16 dBm。在美国, 可听振铃音的节奏规定为 2 秒开后 4 秒 off。该音的定义取决于回铃音的当地特性, 可以通过规定来建立。

回铃信号既可运用于端点也可用于连接。

在回铃音用于端点时, 如果端点被认为挂机, 试图播放回铃音被认为是一个错误, 因而在试图这样做时应该返回一个错误 (错误码 402 — 电话挂机)。在回铃信号用于连接时, 不做这样的任何校验。

间歇性拨号音 (sl): 间歇性拨号音 (也称为重呼叫拨号音) 由提供确认音后跟连续拨号音产生。间歇性拨号音信号可以用信号参数"del"参数化, 它将具体规定运用于确认音和该拨号音之间的延迟时间 (单位毫秒)³⁴。下面例子将运用间歇拨号音, 确认音和拨号之间延迟为 1.5 秒:

```
S: sl(del=1500)
```

试图在挂机电话上播放间歇性拨号音被认为是一个错误, 因而在试图这样做时应该返回一个错误 (错误码 402 — 电话挂机)。

限时器 (t): 如第 6.1.5 节所述, 限时器 T 是一个可按需提供的限时器, 它只能由 DTMF 输入取消。当限时器 T 用于"根据数字位图累积"行为时, 该限时器直到输入第一位数字时才启动, 且在输入每个新数字时再启动该限时器, 直到发生一个数字位图匹配或者不匹配。在此情况下, 限时器 T 起数字间限时器的作用, 并取两值 T_{par} 或 T_{crit} 之一。在数字串至少还需要再有一位数字才能匹配数字位图中任一模式时, 限时器 T 取值 T_{par} , 对应于部分拨号限时。如果再有一个限时器即可产生匹配, 则限时器 T 取值 T_{crit} , 对应于临界限时。一个使用例子是:

```
S: dl  
R: [0-9T] (D)
```

在采用限时器 T 没有"根据数字位图累积"行为时, 限时器 T 取值 T_{crit} , 且限时器直接启动, 而且一旦输入一位数字则限时器就被取消 (但不重新启动)。在这种情况下, 当采用重叠发送时限时器 T 能用作数字间限时器, 例如:

```
R: [0-9] (N), T (N)
```

注意, 在某一时刻只能采用这两种形式之一, 因为给定事件只能被具体规定一次。

T_{par} 的默认值是 16 秒, T_{crit} 的默认值是 4 秒。这两个值可由提供进程改变。

聋音电信设备 (TDD): 每当检测到 TDD 呼叫时, 产生该 TDD 事件; 例如, 见 ITU-T V.18 建议书。

可视消息等待指示器 (vmwi): 该 VMWI 消息的传输要符合 TR-H-000030 — 第 2.3.2 节"挂机数据传输与振铃无关联"中要求和 SR-TSV-002476 CPE 中指导原则。VMWI 消息将只在线路空闲时从嵌入式客户机发送到连接的设备。如果新消息到达而这时线路忙, 则 VMWI 指示器消息将被延迟, 直到该线路回到空闲状态。在端点重新启动时, 它不应试图关闭可视消息等待指示器, 即使它认为应该关闭。呼叫代理应该定时刷新 CPE 的可视指示器。见 TR-NWT-001401 — 可视消息等待指示器总要求, 和话音带数据传输接口。

³⁴ 例如, 对于快速拨号需要该特性。

呼叫等待音 1(wt1, ..., wt4): 该编号表明采用的音模式。音模式的时间期限持续长达 1 秒。GR-571-CORE (FSD 01-02-1201) 表明, 两个音模式应该各自播放 10 秒。默认的最大重复数以及重复之间的延迟可以由提供进程改变。默认的呼叫等待音是 440Hz 音, 运用 300 ± 50 毫秒。对于每个 CW 音模式的应用, 通话路径应该被中断最大 400 毫秒。当请求该信号时, 嵌入式客户机在"TO"信号超时之前将播放该两个音模式。试图在离线(挂机)的电话上运用呼叫等待音被认为是一个错误, 因而当试图这样做时**应该**返回一个错误(错误码 402 — 电话挂机)。

计算默认的超时基于默认的(或者提供的)重复数, 重复和时间长度之间默认的(或者提供的)延迟为产生呼叫等待音本身(1 秒)进行计算。例如, 如果呼叫等待延迟设置为 12 秒和呼叫等待最大重复数设置为 2, 那么呼叫等待音将可听到最多 3 次(播放一次和重复两次)。因而默认超时计算为播放呼叫等待音 3 次(3 秒)加重复之间的延迟($2 * 12$ 秒)。因此, 本例中计算的默认超时为 27 秒。在请求时, 呼叫等待信号可以用信号参数"to"进行参数化, 它本质上超越上面描述的计算默认超时。

DTMF 音通配符 (X): DTMF 音通配符匹配 0 和 9 之间任意 DTMF 数字。

A.2 传真包

下面媒体网关控制协议传真包规定支持传真呼叫的机制。除在媒体网关控制传真协议包指明的要求外，NCS 给出了以下附加要求：

- 实现**务必**符合 NCS 协议版本编码。
- 在检测到 T.30 CNG 音时，端点**务必**能够产生"t38(start)"事件。而且，端点**务必**提供禁止此能力的配置选项。

因特网工程任务组

F. Andreassen

因特网稿

Cisco 系统

文档：draft-andreasen-mgcp-fax-04.txt

August 30, 2004

类别：信息

媒体网关控制协议传真包

本备忘录的现状

兹证明，在提交本网上草案时，任何我们已经了解的可用专利或其他知识产权主张都是公开的，而按照 RFC 3668，我们正在了解的那些也将公开。

网上草案是互联网工程任务组 (IETF)、其课题及其工作组的工作文件。请注意其他组也可能将工作文件作为网上草案发布。

网上草案和文件草案的有效期最长为 6 个月，任何时候都有可能被更新、替代或删除。把网上草案或为参考资料使用或没有当做"正在形成的作品"引用都是不合适的。

可从网页<http://www.ietf.org/ietf/lid-abstracts.txt>获取目前的网上草案清单。

可从网页<http://www.ietf.org/shadow.html>获取网上草案镜像网站清单。

本网上草案将于 2005 年 3 月 1 日失效。

摘要

本文件规定用于支持传真呼叫的媒体网关控制协议 (MGCP) 包。该包允许以两种不同方式支持传真呼叫。第一种方式，利用 ITU-T T.38 建议书用于呼叫代理控制下的传真中继。第二种方式，让网关决定传真传输的方法以及处理不涉及呼叫代理的传真呼叫的具体事宜。

本文件中采用的约定

本文件中关键词"务必 (MUST)"、"不得 (MUST NOT)"、"要求 (REQUIRED)"、"必须 (SHALL)"、"不得 (SHALL NOT)"、"应该 (SHOULD)"、"不应 (SHOULD NOT)"、"建议 (RECOMMENDED)"、"可以 (MAY)"和"可选 (OPTIONAL)"按照 BCP 14, RFC-2119 [RFC2119] 中描述进行解释。

目 录

- 1. 引言
- 2. 传真包定义
 - 2.1 LocalConnectionOptions
 - 2.1.1 (严格或宽松的) T.38 过程
 - 2.1.2 网关过程
 - 2.1.3 Off 过程
 - 2.1.4 方式操作
 - 2.1.5 检测传真呼叫
 - 2.1.6 对请求哪些过程的考虑
 - 2.2 事件和信号
 - 2.2.1 网关控制的传真 (gwfax)
 - 2.2.2 没有任何专门传真处理 (nopfax)
 - 2.2.3 T.38 传真中继 (t38) :
 - 2.3 连接参数
 - 2.4 T.38 参数协商
 - 2.5 实现考虑
 - 2.5.1 T.38 的媒体 IP 地址和端口
 - 2.5.2 大小写区分
 - 2.5.3 T.38 参数后的布尔指示器
- 3. 呼叫流程例子
 - 3.1 呼叫代理控制的严格 T.38
 - 3.2 多个和不同的选项
 - 3.3 与 SIP 端点交互作用
- 4. 安全考虑
- 5. IANA 考虑
- 6. 规范性参考文献
- 7. 资料性参考文献
- 8. 致谢
- 9. 作者通信地址

1. 引言

本文档规定媒体网关控制协议 (MGCP) [RFC3435] 包, 它允许 MGCP 控制的网关支持传真呼叫。该包允许传真呼叫以两种方式支持。第一种方式, 利用 ITU-T T.38 建议书, 将 UDPTL 或者 TCP (见 [T38]) 用于呼叫代理控制下的传真中继。第二种方式, 让网关决定传真传输的方法以及处理传真呼叫的具体事宜, 不涉及呼叫代理

在本文第 2 节提供传真包定义, 第 3 节中提供两个呼叫流程例子说明如何使用它。安全性考虑在第 4 节叙述, 接着是 IANA 考虑和参考文献。

2. 传真包定义

为传真规定一个包。该包规定新的 localconnectionoptions、事件和连接参数, 详细叙述如下。

包名: FXR

包版本: 0

2.1 LocalConnectionOptions

为传真处理规定新的传真 LocalConnectionOptions (LCO) 参数。呼叫代理提供传真 LCO, 表明希望的传真处理过程给媒体网关。传真 LCO 含有希望的传真处理过程的列表, 按优先选择排序, 最希望的过程首先列出。当该参数明确包括在命令中时, 网关**务必**能采用至少一个列出的过程供该命令继续运行。该列表目前能表明一个或多个下述过程 (关于进一步的详细说明, 见第 2.1.1 到 2.1.4 节):

- * T.38 strict (严格 T.38): 采用 T.38 [T38] 有 UDPTL 或 TCP 用于传真中继并让呼叫代理控制它。假如该过程能被采用 (见第 2.1.1 节), 在传真检测时开始切换到 T.38 过程, 并产生 "t38(start)" 事件 (见第 2.2 节)。为了运用这种方式, 要求远侧表明支持 T.38, 第 2.1.1 节对此有进一步描述。
- * T.38 loose (宽松 T.38): 除了表明来自远侧的 T.38 支持不是所用过程要求的以外, 等价于严格 T.38 过程。
- * Off: 除了回声消除调整和可能切换到另一个多媒体数字信号编解码器以外, 不调用任何对传真的专门过程。
- * 网关: 让网关控制和决定如何处理传真呼叫, 不涉及呼叫代理。这包括网关不为传真做任何专门的事情, 因而按规定该过程总能得到支持。如果网关不引用检测传真的专门过程, 它将产生一个 "gwfax(start)" 事件, 从而呼叫代理能够得到关于它的通知 (见第 2.2 节)。在网关结束其专门的传真处理过程之前, 呼叫代理应该避免发出有潜在冲突的命令给网关。

结束于不能引用任何专门的传真过程的网关在传真检测时将产生一个 "nopfax(start)" 事件 (见第 2.2 节)。

对于传真 LCO 的一组可能的值 (即过程) 是可扩展的。前缀 "x-" 表明可选的扩展, 及前缀 "x+" 表明强制的扩展, 都保留给销售商专用。

在 CreateConnection 命令中, 传真 LCO 值默认为 "网关"。在 ModifyConnection 命令中, 传真 LCO 值默认为连接上的当前值。这样, 如果 LocalConnectionOptions 被省略或者传真 LCO 没包括在 ModifyConnection 命令中, 则保留对连接的以前传真 LCO 值, 但是不影响该命令的执行结果; 因而, 网关现在不能运用任何专门过程于传真。如果呼叫代理想保证命令成功仅当运用传真过程, 则该命令需要明确地包括传真 LCO。

作为一个例子，假设 CreateConnection 命令顺利地具体规定了采用"严格 T.38"，并且现在接收到 ModifyConnection 命令没有传真 LCO 但是有 RemoteConnectionDescriptor 表明不支持 T.38；在此情况下，ModifyConnection 命令将成功，然而 T.38 过程将不再于传真检测上被引用。如果呼叫代理包括传真 LCO 被设置为"严格 T.38"，则该命令将失败。

如果提供了多个传真参数值，网状关务必选择根据提供次序具体规定的过程之一，但下面情况除外：

1. 如果选择了"gateway"，且它将造成没有任何专门过程被运用，和
2. 有除"off"之外的其他过程在"网关"后被具体规定(例如，"t38")

那么网关**务必**采用那些能够支持的后续过程的最高优先选择的过程。如果没有这样后续过程能够被支持，网关转回不引用任何专门过程用于传真。关于确定哪些过程能够被支持的进一步详细说明，请参考第 2.1.4 节。

传真 LCO 参数被编码为关键字"fx" (用包名为前缀[RFC3435])后跟冒号和分号隔离值列表，其中严格 T.38 编码为"t38"，松散 T.38 编码为"t38-loose"，网关编码为"gw"，及 off 编码为"off"。

下面例子说明 PCMU 或者 G.729 用于语音编码和严格 T.38 传真中继(喜欢的)或者网关对传真的控制：

```
L: a:PCMU;G729, fxr/fx:t38;gw
```

应该注意，MGCP 允许 CreateConnection 命令省略 LocalConnectionOptions 和 RemoteConnectionDescriptor，从而让网关决定要采用的媒体参数。当支持 T.38 传真包时，在这样情况下网关可能选择做语音或者 T.38 传真中继。最有可能的是，呼叫代理要求某一个或另一个被采用，因此它不应该在 CreateConnection 命令中省略 LocalConnectionOptions 和 RemoteConnectionDescriptor。

当审计能力时，可以返回传真 LCO 有分号分隔的支持传真处理参数列表。值"t38"、"off"和"gw"可以从这样的列表中省略，因为它们总是隐含的。在审计能力时，实现附加参数的网关**应该**返回这些附加参数，如下面例子说明：

```
A: a:image/t38, fxr/fx:mypar, ...
```

在下面各节中，我们提供关于上面规定的传真过程的其他详细说明。

2.1.1.1 (严格或宽松的) T.38 过程

当网关按指示要采用某个(严格或松散) T.38 过程，也称为呼叫代理控制的 T.38 方式时，返回的 SDP 中的"m="行不会表明采用基于 UDPTL 或基于 TCP 的 T.38 (除非网关也按指示为媒体流采用"image/t38")。任何见到该 SDP 的其他实体都不会知道是否支持 T.38，因而在传真检测时试图切换到 T.38 是否可靠。为纠正这种进退两难的情况，**务必**包括 T.38 的能力信息(如果支持的话)，使用 SDP 简单能力声明扩展[RFC3407]。其他能力信息也被包括，不管呼叫代理是否授权在连接处理命令中使用这些能力。以后试图实际使用这些当然可能不成功，例如，因为呼叫代理 LCOs 不允许它们被采用。下面例子说明 RFC 3407 能力描述符 — 注意，包括当前的(语音)和潜在的(T.38)能力，如 RFC 3407 中具体规定：

```
m=audio 3456 RTP/AVP 18
```

```
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 18
a=cdsc: 2 image udptl t38
```

对包括在 SDP 中的 T.38 有关参数的列表, 请参考 T.38 附件 D [T38]。

一检测到传真, 被成功指示要采用某个 T.38 过程的网关将:

1. T.38 传真中继过程开始并减弱发送和接收两个方向中媒体通道的声音 (除非媒体通道已经在使用 T.38)。
2. 产生 "t38(start)" 事件。
3. 等候呼叫代理的进一步指示, 为了初始启动实际媒体改变 (除非媒体通道已经在使用 T.38)。

呼叫代理按照 LocalConnectionOptions 中编码方法所列, 通过给网关发送 ModifyConnection 命令有 "image/t38", 指示网关执行媒体改变 (接收 ModifyConnection 命令没有 LocalConnectionOptions, 但是有 RemoteConnectionDescriptor, 其中含 "m=" 行有 MIME 类型 "image/t38" 将同样实现)。通过通常的 MGCP 多媒体数字信号编解码器协商过程 (见 [RFC3435] 第 2.6 节), 如果 RemoteConnectionDescriptor 也被包括, 它需要包括 "m=" 行有 "image/t38" 作为可接收媒体格式, 使得该命令成功。网关可以自己自由决定在 UDPTL 和 TCP 传输协议之间选择, 但须遵守通常 MGCP 多媒体数字信号编解码器协商过程 (实践中, 基于 TCP 的实现目前已很少采用)。

如果将 ModifyConnection 命令没包括 RemoteConnectionDescriptor 发送给初始启动 T.38 过程的网关, 很可能 (实际上可能) 最近接收的 RemoteConnectionDescriptor 没有包括 "m=" 行列出 "image/t38" 作为可以接受的媒体格式。在该情况下, 端点不能发送 T.38 媒体给另一侧。端点**务必**等待被更新的 RemoteConnectionDescriptor 有 "image/t38" 作为可以接受的媒体格式和一个支持的传输协议 (UDPTL 或 TCP)。当接收到可接收的 RemoteConnectionDescriptor 时, T.38 传真过程继续。可以接受 RemoteConnectionDescriptor 含有一个 "m=" 行有 "image/t38" MIME 类型 (采用通常 SDP 句法) 和一个支持的传输协议 (UDPTL 或 TCP)。如果传真呼叫失败, 例如由于传真超时, 而这时正等待呼叫代理指示网关切换到 "image/t38" 或者等待可以接受的 RemoteConnectionDescriptor, 则**务必**产生 "t38(stop)" 或者 "t38(failure)" 事件。当 T.38 过程结束时, **务必**产生 "t38(stop)" 或者 "t38(failure)" 事件。

2.1.2 网关过程

使用网关过程 (也称为网关控制方式) 的网关, 在检测传真呼叫时可以开始专门的传真处理。该专门传真处理的详细情况已超出本文献的范围。然而, 为采用专门的传真处理, 对它的支持**务必**通过 LocalConnectionDescriptor 和 RemoteConnectionDescriptor 传递和分辨有关参数与另一侧进行协商。如果另一侧没表明支持希望的专门传真处理, 则网关**不得**试图初始启动它。在专门传真处理开始时, **务必**产生 "gwfax(start)" 事件, 以便允许区分呼叫代理在呼叫代理控制方式和网关控制方式之间不同, 通知仍通知实际变化给传真等。在传真的专门网关处理结束时, **务必**产生 "gwfax(stop)" 或者 "gwfax(failure)" 事件。

2.1.3 Off 过程

在检测传真时, 使用 "off" 过程的网关将不引用任何专门的传真过程, 例如 T.38。然而, 网关仍可以调整本地回声消除和/或根据需要切换到另一个多媒体数字信号编解码器 (在特殊情况下, 这不排除采用基于 RTP 的 T.38)。此外, **务必**产生 "nopfax(start)" 事件; 然而, 相应的 "stop" 事件将不产生。

产生"stop"事件将意味着,网关必须推断传真呼叫何时结束,这涉及媒体流的处理。然而,当采用"off"方式时,这样的处理并不希望发生。

2.1.4 方式操作

对于上述每种方式,RemoteConnectionDescriptor 提供关于另一侧支持什么过程的信息。下面的规则用于确定采用哪个过程:

1. 无论呼叫代理在传真 LocalConnectionOptions 中为当前命令具体规定什么,都**务必**遵守。如果网关不能满足任一选项,该命令失败(建议错误码 532 — LocalConnectionOptions 中不支持的值)。
2. 如果传真 LocalConnectionOptions 和 RemoteConnectionDescriptor 二者都提供了,选择的过程**务必**两侧都支持 — 这是"严格 T.38"当前唯一的问题。过程能被远程侧满足,如果:
 - * 相应的 MIME 媒体类型,例如"image/t38",包括在 RemoteConnectionDescriptor 的"m="行中,或者
 - * 相关的 MIME 媒体类型被包括作为 RemoteConnectionDescriptor 中的一个能力(见[RFC3407])。

如果网关不能选择传真 LocalConnectionOptions 中任一过程,该命令失败(建议错误码 532)。注意,按规定,支持该包的实现方案总能支持"松散 T.38"、"网关"和"off",不管 RemoteConnectionDescriptor 表明什么。

3. 如果呼叫代理不包括任意传真 LocalConnectionOptions 或 RemoteConnectionDescriptor 有该命令,网关**务必**继续采用它当前采用的过程,无论是哪个。
4. 如果呼叫代理不包括任意传真 LocalConnectionOptions 但是包括了 RemoteConnectionDescriptor,网关**务必**遵循选择过程中的规则 2。在这样做当中,**务必**采用默认的传真 LocalConnectionOptions 即 CreateConnection 中的"网关",或者 ModifyConnection 中的当前值。在 ModifyConnection 的情况中,该命令的执行结果与能够选择这些"默认"过程的某一个的网关无关(如第 2.1 节中描述)。注意,这对 CreateConnection 命令不是问题,因为定义默认值总能被支持。
5. 以前接收的 RemoteConnectionDescriptor 不影响能够选择什么过程。仅由当前命令提供的 RemoteConnectionDescriptor 影响过程选择。然而,为了发送给定类型的媒体(例如"image/t38"),最新接收的 RemoteConnectionDescriptor **务必**包括相应的媒体行。

下面例子说明上述规则的使用:

通过规则 1,仅支持标准 T.38 传真中继的网关将使只含传真选项"mypar"的命令失败,而含"t38-loose"、"gw"、"off"或者没有传真 LCO 的命令将成功。只含"t38"的命令,即采用"严格"方式的 T.38,可能成功也可能不成功(与 RemoteConnectionDescriptor 有关)。

支持 T.38 的网关接收 CreateConnection 命令有传真处理 LCO 被设置为"t38"和 RemoteConnectionDescriptor 既没有 T.38 能力也没有 T.38 媒体流,由规则 2 网关将失败。如果传真处理 LCO 包括"t38-loose"、"gw"或者"off",该命令会成功,包括的任意过程可能被选择。

设支持 T.38 的网关成功地执行了 CreateConnection 命令有传真处理被设置为"t38"(即严格的)。如果网关现在接收 ModifyConnection 命令没有传真处理 LCO 但是有 RemoteConnectionDescriptor, 它既没有 T.38 能力也没有"image/t38"媒体流, 该命令将成功(因为在这种情况下规则 1 不起作用)。然而, 由规则 2 和规则 4, 将没有任何适当的 T.38 过程。如改为 CA 包括传真处理 LCO 再次被设置为"t38", 由规则 2 该命令将失败。

最后, 应该注意, 切换到 T.38 能被原发网关和终端网关之一或两者初始启动, 因而各种实现方案**务必**准备处理这种情况。这包括两侧开始切换的情况, 例如, 在终端侧执行切换到 T.38 之前, 当原发传真产生呼叫音 (CNG) 和终端传真检测 V.21 传真开始同步码 (见 [T30]) 时就可能发生。

2.1.5 检测传真呼叫

传真呼叫检测可以有几个不同手段, 例如, V.21 传真开始同步码、T.30 CNG 音或者 V.8 信号, 这与采用的传真传输方法有关。该包的实现方案**务必**至少检测基于 V.21 传真开始同步码的传真呼叫。

基于 T.30 CNG 音的触发**可以**完成; 这对于 G3 和低速传真通常被认为是可接受的。然而, 当由 T.38 版本 2 或更早版本时, 它将影响 V.34 高速传真。原因是, T.38 版本 2 (和更早) 不支持 V.34 传真采用的 V.8 ANSam 和 CM 信号, 因而当采用 T.38 版本 2 (和更早) 时, V.34 传真将降低速度为 G3 (14.400 bit/s) 或更低。此外, 几个少有情况, 调制解调器产生 T.30 CNG 音, 用于报告非传真呼叫; 这样的调制解调器会产生一个假的传真触发。作为上述结果, **建议**支持 T.30 CNG 传真检测的本包实现提供一个配置选项, 禁止它用于 T.38 版本 2 (或更早)。

2.1.6 对请求哪些过程的考虑

重要的是理解采用上述规定的任一过程的含意。并且可能请求多个替换过程, 然而并非所有组合都合理。在这一节, 我们将详细叙述这两个问题。

在已经知道其他端点产生有 T.38 传真中继信息的 RFC 3407 能力描述的环境中, 采用严格 T.38 方式是理想的。如果在这样一个环境中接收了 RemoteConnectionDescriptor 没有 T.38 传真中继能力, 都知道另一侧不支持 T.38, 因此能够避免不成功的试图切换到 T.38 (它反过来能导致失败的传真呼叫)。如果不知道其他端点是否支持 RFC 3407 能力描述, 则交易较少清楚。优点是, 切换到 T.38 将只是尝试另一侧是否知道支持它, 然而, 没有表明支持 T.38 的端点可以仍然支持它; 然而 T.38 将不被这些端点采用, 它们反过来可以由于低带宽多媒体数字信号编解码器或有损耗的网路导致不必要的传真失败。

采用松散 T.38 方式涉及与严格 T.38 方式相同的考虑, 然而 pros 和 cons 相反。如果一个对等端点不支持 T.38, 该松散 T.38 方式将仍然试图切换到 T.38 (并失败), 它反过来可以导致失败的传真呼叫。另一方面, 如果对等端点不支持 RFC 3407 能力描述, 但是对等端点实际上支持 T.38, 将仍然以该方式使用 T.38。

总之, 在使用严格 T.38 或者松散 T.38 这个问题上, 没有单个好的答案; 它依赖涉及的端点的能力以及潜在地让传真呼叫由于缺乏能力指示 (否则支持 T.38) 而失败对潜在地让传真呼叫由于不成功的切换到 T.38 (因为实际上不支持 T.38) 而失败之间的平衡。应该注意, 呼叫代理可以有 RFC 3407 能力描述符之上的手段来确定, 对等端点是否支持 T.38。例如, 当采用 SIP 作为有其他对等者 (例如, 呼叫代理或者 SIP 设备) 的信令协议时, 能够采用 SIP 可选方法来知道, T.38 是否被支持。此外, 如果在没有表明支持 T.38 时呼叫代理允许采用有冗余高带宽多媒体数字信号编解码器, 则传真呼叫不使用 T.38 仍然成功, 甚至在有非协商包丢失的网络中也是这样。

在选择网关控制方式时，如果两个对等端点都支持相同传真处理方法时，将只有专门的传真处理；注意，实际方法的详细情况完全由销售商处理。还要注意，如果两个对等端点任一个不支持该相同的传真处理方法，或者该方法在 SDP 交换中没表明，将没有合适的专门传真处理。此外，呼叫代理不会明白这种情况，直到传真传输开始和产生"nopfax(start)"事件。

off 方式简单易懂；除了通常的回声消除处理和可能改变为较高带宽多媒体数字信号编解码器之外，没有任何合适的专门过程用于传真处理。

在更详细考虑了各个过程后，我们现在详细说明可以请求的某些过程组合：

- * 严格 T.38：如果严格 T.38 过程置于松散 T.38 或者 off 过程之后（它们两者总能被支持），它不会被选择。此外，同时请求严格 T.38 和松散 T.38 没有什么意义。
- * 松散 T.38：松散 T.38 过程总能被支持，所以松散 T.38 之后具体规定的任何过程都不会被选择。
- * 网关：网关控制的过程总能被支持。如果网关控制的过程会造成不提供任何传真过程和进一步的选项（除了 off），将尝试那些过程。如果那些过程没有一个能被支持，将没有合适的专门传真过程。
- * Off：off 过程总能被支持。该过程之后规定的任何过程都不会被选择。

2.2 事件和信号

下述事件规定支持上面叙述：

符 号	定 义	R	S 期限
gwfax	网关控制传真	x	
nopfax	没有专门的传真处理	x	
t38	T.38 传真中继	x	

下面各节中提供各事件的定义。

2.2.1 网关控制的传真(gwfax)

当网关处理的传真过程开始、停止或者失败时，"网关控制传真"事件发生。该事件编码为"gwfax"，并规定了下面的事件参数，它只适用于 ObservedEvents：

- * **start（开始）**：网关控制传真过程开始。在产生"gwfax(stop)"或"gwfax(failure)"事件任一个之前，呼叫代理应该避免发出媒体处理指令给网关。
- * **stop（停止）**：网关控制传真过程结束，且网关不曾检测到任何错误。注意，这未必意味着成功传送的传真。它只是表明网关控制传真过程已结束，该过程本身没遇到任何错误。对连接的媒体参数如同网关处理的传真过程开始之前一样。

- * **failure (失败)**: 网关控制传真过程非正常结束。在网关控制传真过程中遇到了某种问题, 且该过程结束。媒体参数如同网关处理的传真过程开始之前一样。

当报告该事件时, 将提供上述参数之一。"gwfax"事件可以用 ObservedEvents 中附加参数进行参数化, 然而, **建议**上述参数之一是提供的第一个参数。未知的参数**务必**予以忽略。

下面例子说明"gwfax"事件的编码:

```
O: fxr/gwfax(start)
O: fxr/gwfax(stop, foobar)
```

2.2.2 没有任何专门传真处理 (nopfax)

当没有任何合适的专门传真处理过程并检测到传真呼叫时, "没有任何专门传真处理"事件发生。由于没有任何专门传真过程被请求 (包括"off") 或者协商导致没有任何专门传真处理过程成为可能, 这任意一个可能发生。该事件编码为"nopfax", 并规定了仅适用于 ObservedEvents 的下述事件参数:

- * **start**: 没有任何专门传真处理过程是合适的, 然而现在检测到传真呼叫。呼叫代理可能必须发出进一步命令, 为保证成功的传真呼叫 (例如, 切换到另一个多媒体数字信号编解码器)。

当报告该事件时, 将提供上述参数。"nopfax"事件可以用 ObservedEvents 的附加参数进行参数化, 然而, **建议**上述参数是提供的第一个参数。未知的参数**务必**予以忽略。注意, 该事件目前不能用"stop"或"failure"参数化, 因为它只检测传真呼叫的开始。

下面例子说明"nopfax"事件的编码:

```
O: fxr/nopfax(start)
```

2.2.3 T.38 传真中继 (t38)

当 T.38 传真中继过程 (严格或者松散) 之一开始、停止或者失败时, "T.38 传真中继"事件发生。该事件编码为"t38", 并规定仅适用于 ObservedEvents 的下述事件参数:

- * **start**: 在端点上检测传真呼叫, 且开始呼叫代理控制的 T.38 传真中继过程。呼叫代理应该修改连接的每一侧, 用于开始使用"image/t38"媒体格式, 除非它们已经这样做。注意, 只要采用呼叫代理控制 T.38 中继过程起作用, 该事件将在传真呼叫检测上产生, 不管端点的任何连接上当前编码方法如何 (包括"image/t38")。T38(start) 事件在端点由传真呼叫**务必**最多产生一次, 无论在以后请求事件列表中是否再次请求。
- * **stop**: 呼叫代理控制 T.38 传真中继过程结束, 且网关不曾检测到任何错误。注意, 这未必意味着成功传输传真。它只表明呼叫代理控制 T.38 传真中继过程已结束, 该过程本身没有遇到任何错误。呼叫代理可能应该修改连接每一侧的媒体参数。注意, 与网关控制传真过程的情况相反, 媒体参数 (如多媒体数字信号编解码器) 不自动回复到传真呼叫开始前的它们的值; 然而, 通过[RFC3435] 第 2.3.5 节中过程进行回声消除和静默抑制。除非较早前产生了正讨论传真呼叫的相应"t38(start)"事件, 否则"t38(stop)"事件**不得**产生。

* **failure:** 呼叫代理控制 T.38 传真中继过程非正常结束。在呼叫代理控制 T.38 传真中继过程中遇到了某种问题，且该过程结束。呼叫代理可能应该修改连接每一侧的媒体参数。注意，与网关控制传真过程的情况相反，媒体参数（如多媒体数字信号编解码器）不自动回复到传真呼叫开始前的它们的值；然而，通过[RFC3435] 第 2.3.5 节中过程进行回声消除和静默抑制。除非较早前产生了正讨论传真呼叫的相应"t38(start)"事件，否则"t38(failure)"事件**不得**产生。

当报告该事件时，将提供上述参数之一。"t38"事件可以用附加参数进行参数化，然而**建议**上述参数之一为第一个提供的参数。未知的参数**务必**予以忽略。

下面例子说明"t38"事件的编码：

```
O: fxr/t38(start)
O: fxr/t38(fooobar, stop)
```

2.3 连接参数

度量发送和接收的包数和八位字节数的连接参数，**务必**也包括对传真处理的包数和八位字节数。然而，到达间隔偏差和平均传输延迟计算**不得**进行，尽管传真在处理中，例如，如果采用 T.38。在这种情况下，到达间隔偏差和平均传输延迟计算就被挂起，直到计算能够恢复，例如，通过再次改回到基于 RTP 的媒体流。

除了这些连接参数之外，传真包还规定网关**可以**支持的下列连接参数：

发送传真页数 (PGS)：

连接生命周期由端点发送的累积传真页数。该参数编码为"PGS"，提供的值是最多 9 个十进制数字的串。

接收传真页数 (PGR)：

连接生命周期由端点接收的累积传真页数。该参数编码为"PGR"，提供的值是最多 9 个十进制数字的串。

下面例子说明这些参数的使用：

```
P: FXR/PGS=3, FXR/PGR=0, PS=1245, OS=62345, ...
```

2.4 T.38 参数协商

T.38 附件 D 规定数个 T.38 参数，能够在 SDP 中协商。目前，T.38 没有具体规定这些参数每一个如何协商的过程，特别是每一侧是否必须采用相同的值。当不存在时，可考虑在这里增加这样的定义和过程。然而，希望 T.38 将纠正上述情况，可能导致有矛盾的定义和过程。为避免这种情况，我们假设 T.38 存在一个提议/回答区，其中 T.38 附件 D 参数分类为声明的或协商的，然后我们提供如何将这样的定义和过程映射为这里规定的 MGCP 传真包的指导原则。

MGCP 没有具体规定提议/回答模型的使用，而是用连接处理命令的概念进行操作（例如，CreateConnection 和 ModifyConnection），它可以包括 RemoteConnectionDescriptor (SDP) 和反过来可以在它们的响应中产生 LocalConnectionDescriptor (SDP)。

当 MGCP 端点接收 CreateConnection 命令没有 RemoteConnectionDescriptor 时，它应该遵循相应的 T.38 过程，用于产生一个初始提议和在其 LocalConnectionDescriptor 中返回产生的 SDP。

当 MGCP 端点接收 CreateConnection 命令有 RemoteConnectionDescriptor 时, 它应该遵循相应的 T.38 过程, 用于接收初始提议和产生对它的回答。产生的 SDP 在 LocalConnectionDescriptor 中返回。

在 MGCP 端点接收有 RemoteConnectionDescriptor 的 ModifyConnection 命令时, 它不能确定这是与对初始提议的回答还是与对新提议的回答相对应。这对于声明的参数不是问题, 因为它们能单个方向中独立地具体规定。然而, 协商的参数要求某些考虑:

当提议者接收到对以前提议的回答时, 协商完成, 协商的参数不能再用这一提议/回答交换加以改变。协商的参数可以服从于一定的确认校验。相反地, 在回答者接收到一个提议时, 协商打开, 回答者可以改变某些提议的协商参数。既然 MGCP 端点不知道它处在什么环境中, 它不能执行"提议者"确认校验。同样, 为了保证任何要求的协商实际上发生, 它需要把输入 SDP 作为提议。如果 SDP 实际上不对应一个提议, 那么这显然是正确行为。然而, 如果 SDP 对应一个回答, 及一个或几个协商参数确实改变了, 那么这将造成新的 SDP。呼叫代理可以含或者不含足够的智能用于确定, 这新的 SDP 是否需要造成另一个提议/回答交换。

例如, 如果初始提议 (来自 CreateConnection 没有 SDP) 含传真版本 2, 回答 (来自 CreateConnection 有 SDP) 含传真版本 0, 那么相应的 ModifyConnection 命令 (有 SDP) 将造成一个更新的 SDP, 传真版本也被设置为 0。如果这是被更新 SDP 中唯一的改变, 新的提议/回答交换将不需要。注意, 该例并不意味着, 为了确定新的提议/回答交换是否需要, 呼叫代理分析 SDP 总被认为是一个好的想法。

最后, 需要考虑产生 SDP 的 ModifyConnection 命令没有 SDP。产生的 SDP 可以对应初始提议/回答交换或者以后的提议/回答交换。端点应该产生 SDP, 就像它是以后提议/回答交换的组成部分。如果呼叫代理不希望这样的语义, 它可以代之以建立新的连接。

2.5 实现考虑

2.5.1 T.38 的媒体 IP 地址和端口

当端点按指示改变为或自 T.38 用于媒体流时, 它**应该**继续采用与媒体流当前采用的相同 IP 地址和端口, 因为这将尽量减少来自该变化的服务质量、网络地址翻译 (NAT) 和防火墙交互作用。然而, 如果端点有恰当理由, 它**可以**选择不遵循本建议。

在端点为 RTP 语音和用 UDPTL 或 TCP 之一的 T.38 使用相同的端口时, 某种类型的包 (例如 T.38) 可以被接收, 同时期待另一种类型 (RTP 语音) 的包。由于有明确的信令表明在给定时刻希望哪一种类型, 这不会引入新的问题。换句话说, 接收者不作为多路选择器, 由于需要确定给定的接收包是 RTP 语音包还是 T.38 UDPTL/TCP 包。接收者通常只处理引入包。如果希望 T.38 包, 则引入包对 T.38 有效, 而如果希望 RTP 语音包, 则引入包对 RTP 有效。

2.5.2 大小写区分

IANA 注册了大写的串"UDPTL"作为传输协议标识符供基于 UDP 的 T.38 使用。然而, 在 ITU-T T.38 建议书中提供的例子以及绝大多数 (如果不是全部的话) 目前实现, 都是采用小写的串"udptl"。符合本包的实现应该产生小写串"udptl", 并接收小写、大写和大/小写混合串为等价的串。

属性"T38MaxBitRate"由 IANA 错误地注册为"T38maxBitRate" (小写"m")。根据 T.38 例子和通常实践,形式"T38MaxBitRate"**应该**由符合本包的实现产生。

总的来说, **建议**本包的实现接受所有 T.38 属性的大写、小写和大/小写混合编码。

2.5.3 T.38 参数后的布尔指示器

某些实现在属性 T38FaxFillBitRemoval、T38FaxTranscodingMMR 和 T38FaxTranscodingJBIG 后面错误地使用冒号(':')后跟数(0 或 1)。接收这样错误编码的实现可以解释值":0"为缺乏支持该选项和所有其他值作为表示支持正讨论的可选项。

3. 呼叫流程例子

在本节中,我们提供两个呼叫流程例子。第一个说明在原发和终端两侧在呼叫代理控制下的 T.38 传真呼叫。第二个说明在该两侧采用多个和不同的选项。

3.1 呼叫代理控制的严格 T.38

在本例中,两侧都在严格 T.38 呼叫代理控制之下。我们假设原发和终端呼叫代理通过会话起始协议(SIP) [RFC3261] 进行通信(也见[SIPfax]):

#	GW-o	CA-o	CA-t	GW-t
1	←	CRCX		
2	200(sdp-o)	→		
3		INVITE(sdp-o)	→	
4			CRCX(sdp-o)	→
5			←	200(sdp-t)
6		←	200(sdp-t)	
7	←	MDCX(sdp-t)		
8	200	→		
9				←ANS/ T.30CED
10				←T.30 传真开始同步码
11			←	NTFY(t38start)
12			200	→
13			MDCX(t38)	→
14			←	200(sdp-t2)
15		←	INVITE(sdp-t2)	
16	←	MDCX(sdp-t2)		
17	200(sdp-o2)	→		
18		200(sdp-o2)	→	
19			MDCX(sdp-o2)	→
20			←	200
21				(传真结束)
22			←	NTFY(t38stop)
24			200	→

第 1 步:

呼叫代理发出 CreateConnection 命令给网关, 指示它采用 PCMU 媒体编码和采用严格呼叫代理控制的 T.38 过程。因而, 呼叫代理要求网关通知它 t38 事件:

```
CRCX 1000 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
L: a:PCMU, fxr/fx:t38
M: recvonly
R: fxr/t38
X: 1
```

第 2 步:

网关确认该命令并包括 SDP 有多媒体数字信号编解码器信息以及 RFC 3407 能力信息:

```
200 1000 OK
I:1

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

第 3 步:

原发呼叫代理发送一个 SIP INVITE 消息有 SDP 给终端呼叫代理。

第 4 步:

终端呼叫代理发出一个 CreateConnection 命令给终端网关, 指示它采用 PCMU 媒体编码和采用严格呼叫代理控制的 T.38 过程。因而, 呼叫代理要求网关通知它 t38 事件:

```
CRCX 2000 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
C: 2
L: a:PCMU, fxr/fx:t38
M: sendrecv
R: fxr/t38
X: 20
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

第 5 步:

终端网关支持 T.38, 且包括的 RemoteConnectionDescriptor 表明另一侧也支持 T.38, 所以能够采用请求的严格 T.38 呼叫代理控制的过程。终端网关发回成功响应有其 SDP, 它也包括能力信息:

```
200 2000 OK
I:2
v=0
```

```

o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38

```

第 6 步:

终端呼叫代理发回一个 SIP 200 OK 响应给原发呼叫代理, 它反过来发送一个 SIP ACK (不显示)。

第 7 步:

原发呼叫代理反过来发送一 ModifyConnection 命令给原发网关:

```

MDCX 1001 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
M: sendrecv
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38

```

ModifyConnection 命令不重复以前发送的 LocalConnectionOptions。就传真处理而论, 网关因而试图继续采用当前传真处理过程, 即严格呼叫代理控制 T.38。因为能力信息表明另一侧支持 T.38, 网关将事实上能够采用严格的由呼叫代理控制的 T.38 过程。如果在 RemoteConnectionDescriptor 中对 T.38 没有任何支持, 那么该命令也将仍然成功, 然而不会有任何专门的传真处理过程 (由于严格方式不能被支持)。

第 8 步:

网关确认该命令。在此时, 采用 PCMU 编码建立一个呼叫, 如果检测到传真呼叫, 呼叫代理控制的 T.38 过程开始。

第 9-11 步:

传真呼叫现在发生。首先, 发送 T.30 CED 音 (也称为 V.25 ANS), 在此情况下只通过当前 PCMU 编码。由于传真和调制解调器呼叫都能够开始于此序列, 不可能确定这是传真呼叫, 直到第 10 步, 其中检测 V.21 传真开始同步码。

网关按指示将呼叫代理控制 T.38 过程运用于传真呼叫, 所以发生 "t38(start)" 事件并通知呼叫代理:

```

NTFY 2500 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
O: fxr/t38(start)
X: 20

```

第 12 步:

呼叫代理确认该 Notify 命令:

```

200 2500 OK

```

第 13 步:

呼叫代理然后指示终端网关改变为采用"image/t38" MIME 类型:

```
MDCX 2002 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
C: 2
I: 2
L: a:image/t38
R: fxr/t38
X: 21
```

第 14 步:

网关改变到 T.38, 并发送回成功响应有更新的 SDP:

```
200 2002 OK
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=image 1296 udpt1 t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udpt1 t38
```

注意, 由于网关的当前 RemoteConnectionDescriptor(与这里返回的 LocalConnectionDescriptor 相反)没列出"image/t38"作为合法编码方法, 终端网关仍在减小媒体的声音, 现在正等待有"image/t38"更新的 RemoteConnectionDescriptor。

第 15 步:

终端呼叫代理发送 re-INVITE 给原发呼叫代理有更新的 SDP。

第 16 步:

原发呼叫代理然后发送 ModifyConnection 命令给原发网关:

```
MDCX 1003 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=image 1296 udpt1 t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udpt1 t38
```

第 17 步:

原发网关改变到 T.38, 并发送回成功响应有更新的 SDP:

```
200 1003 OK
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=image 3456 udpt1 t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udpt1 t38
```

第 18 步:

原发呼叫代理发送 SIP 200 OK 响应有更新的 SDP 到终端呼叫代理,该代理反过来发送 SIP ACK (不展示)。

第 19 步:

终端呼叫代理发送 ModifyConnection 有更新 SDP 给终端网关:

```
MDCX 2003 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
C: 2
I: 2
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=image 3456 udptl t38
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

第 20 步:

终端网关发送回成功响应:

```
200 2003 OK
```

由于终端网关现在有 RemoteConnectionDescriptor 有 "image/t38" 作为合法媒体,它能够开始与该原发网关交换 T.38。

Step 21, 22:

当传真结束时,产生 "t38(stop)" 事件,它被通知到呼叫代理:

```
NTFY 2501 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
O: t38(stop)
X: 3
```

第 23 步:

呼叫代理确认该 Notify 命令:

```
200 2501 OK
```

传真呼叫现在结束。呼叫代理现在可以决定改变回话音多媒体数字信号编解码器,删除连接,或采取别的措施。

3.2 多个和不同的选项

在本例子中,原发网关按指示采用网关过程,而终端网关被给定网关过程和严格 t38 过程之间的选择。此外,由原发传真机产生 CNG 音。

#	GW-o	CA-o	CA-t	GW-t
1		CRCX		
2	← 200 (sdp-o)	→		
3		INVITE (sdp-o)	→	
4			CRCX (sdp-o)	→
5			←	200 (sdp-t)
6		←	200 (sdp-t)	
7	←	MDCX (sdp-t)		
8	200	→		
9	CNG→			
10				←ANS/T.30 CED
11				←T.30 传真开始同步码
12			←	NTFY (t38 start)
13			200	→
14			MDCX (t38)	→
15			←	200 (sdp-t2)
16		←	INVITE (sdp-t2)	
17	←	MDCX (sdp-t2)		
18	200 (sdp-o2)	→		
19		200 (sdp-o2)	→	
20			MDCX (sdp-o2)	→
21			←	200
22				(传真结束)
23			←	NTFY (t38 stop)
24			200	→

第 1 步:

呼叫代理发出 CreateConnection 命令给网关, 指示它采用 PCMU 媒体编码和采用网关过程。因而, 呼叫代理要求网关通知它 gwfax 事件:

```
CRCX 1000 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
L: a:PCMU, fxr/fx:gw
M: rcvonly
R: fxr/gwfax
X: 1
```

第 2 步:

网关确认该命令, 并包括 SDP 有多媒体数字信号编解码器信息以及能力信息:

```
200 1000 OK
I:1
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
a=X-FaxScheme123
```

我们假设网关支持某个别的传真方案, 并通过包括属性 "FaxScheme123" 表明这一点。

第 3 步:

原发呼叫代理发送 SIP INVITE 消息有 SDP 给终端呼叫代理。

第 4 步:

终端呼叫代理发出 CreateConnection 命令给终端网关, 指示它采用 PCMU 媒体编码并采用网关过程或者严格呼叫代理控制 T.38 过程。因而, 呼叫代理要求网关通知它 gwfax 和 t38 事件:

```
CRCX 2000 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
C: 2
L: a:PCMU, fxr/fx:gw;t38
M: sendrecv
R: fxr/t38, fxr/gwfax
X: 20
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
a=X-FaxScheme123
```

第 5 步:

终端网关不支持任何专门的网关传真处理, 然而它支持 T.38, 且包括的 RemoteConnectionDescriptor 表明另一侧也支持 T.38, 所以请求的严格 T.38 呼叫代理控制过程能够受尊重。终端网关发送回成功响应有其 SDP, 它也包括能力信息:

```
200 2000 OK
I: 2
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

第 6 步:

终端呼叫代理发送回 SIP 200 OK 响应给原发呼叫代理, 它反过来发送 SIP ACK (没展示)。

第 7 步:

原发呼叫代理反过来发送 ModifyConnection 命令给原发网关:

```
MDCX 1001 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
M: sendrecv
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

ModifyConnection 命令不重复以前发送的 LocalConnectionOptions。就传真处理而论, 网关因而试图继续采用当前传真处理, 即网关过程。然而, 返回的 SDP 信息并不表明支持 "FaxScheme123", 因而原发网关不会为此呼叫引用任何专门传真处理过程。

第 8 步:

网关确认该命令。在这时, 建立了一个使用 PCMU 编码的呼叫, 如果检测到传真呼叫, 不会发生任何专门传真处理过程。

第 9-12 步:

首先, 原发传真产生 CNG 音, 从而表明一个传真呼叫。如果网关采用 T.38 方式或者它协商了由另一侧支持专门网关处理过程, 现在应产生了 "t38(start)" 或 "gwfax(start)" 事件, 并能够切换到 T.38 (或者专门网关处理)。然而, 由于与终端网关协商造成原发网关不为传真做任何专门事情, 不产生任何这样的事件。相反, 现在产生 "nopfax(start)" 事件, 但是由于呼叫代理没有请求该事件, 故不检测它, 因而不报告给呼叫代理。那么, CNG 音只是经过了当前 PCMU 编码而 (原发) 呼叫代理并不知道该传真呼叫。

结果是, 产生 T.30 CED 音 (也称为 V.25 ANS), 且在这种情况下它也只是经过了当前 PCMU 编码。由于传真和调制解调器呼叫都能以此顺序开始, 不可能确定这是传真呼叫, 直到第 11 步, 其中检测到 V.21 传真开始同步码。

终端网关正采用呼叫代理控制 T.38 过程用于传真呼叫, 所以发生 "t38(start)" 事件, 并通知呼叫代理:

```
NTFY 2500 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
O: fxr/t38(start)
X: 20
```

第 13 步:

呼叫代理确认 Notify 命令:

```
200 2500 OK
```

第 14 步:

然后呼叫代理指示终端网关改变为采用 "image/t38" MIME 类型:

```
MDCX 2002 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
C: 2
I: 2
L: a:image/t38
R: fxr/t38
X: 21
```

第 15 步:

网关改为 T.38, 并发送回成功响应有更新的 SDP:

```
200 2002 OK
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=image 1296 udpt1 t38
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udpt1 t38
```

注意，由于终端网关最近接收的 RemoteConnectionDescriptor(与这里返回的 LocalConnectionDescriptor 相反)没有列出"image/t38"作为合法编码方法，终端网关仍然在减小媒体的声音，现在正等待更新的 RemoteConnectionDescriptor 有"image/t38"。

第 16 步:

终端呼叫代理发送 re-INVITE 到原发呼叫代理有更新的 SDP。

第 17 步:

然后原发呼叫代理发送 ModifyConnection 命令到原发网关:

```
MDCX 1003 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=image 1296 udpt1 t38
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udpt1 t38
```

第 18 步:

原发网关改变为 T.38，并发送回成功响应有更新的 SDP:

```
200 1003 OK
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=image 3456 udpt1 t38
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udpt1 t38
```

第 19 步:

原发呼叫代理发送 SIP 200 OK 响应有更新的 SDP 到终端呼叫代理,它反过来发送 SIP ACK(没有展示)。

第 20 步:

终端呼叫代理发送 ModifyConnection 有更新的 SDP 到终端网关:

```
MDCX 2003 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
C: 2
I: 2
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=image 3456 udpt1 t38
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udpt1 t38
```

第 21 步：
终端网关发送回成功响应：

200 2003 OK

由于终端网关现在有 RemoteConnectionDescriptor 有"image/t38"作为合法媒体，它能够开始与
原发网关交换 T.38。

第 22、23 步：
在传真结束时，产生了"t38(stop)"事件，把它通知给呼叫代理：

NTFY 2501 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
O: t38(stop)
X: 3

第 24 步：
呼叫代理确认 Notify 命令：

200 2501 OK

传真呼叫现在完成。呼叫代理现在可以决定改回到语音多媒体数字信号编解码器，删除连接，或采取别的
措施。

3.3 与 SIP 端点交互作用

在本例子中，我们说明与不支持 RFC 3407 能力描述符的 SIP 端点的交互作用。为适应这样的端点，要
采用松散 T.38 方式(冒初始启动 T.38 到不支持它的端点之风险)。

#	GW-o	CA-o	SIP-UA-t	fax
1	←	CRCX		
2	200(sdp-o)	→		
3		INVITE(sdp-o)	→	
4		←	200(sdp-t)	
5		ACK	→	
6	←	MDCX(sdp-t)		
7	200	→		
8				← ANS/ T.30 CED
9				← T.30 传真开始同步码
10		←	INVITE(sdp-t2)	
11	←	MDCX(sdp-t2)		
12	200(sdp-o2)	→		
13		200(sdp-o2)	→	
14		←	ACK	
15				(传真结束)
16		←	BYE	
17		200	→	

第 1 步：
呼叫代理发出 CreateConnection 命令到网关，指示它采用 PCMU 媒体编码和采用松散呼叫代理控制 T.38
过程。因此，呼叫代理要求网关将 t38 事件通知它：

CRCX 1000 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
L: a:PCMU, fxr/fx:t38-loose
M: recvonly
R: fxr/t38
X: 1

第 2 步:

网关确认该命令, 并包括 SDP 有多媒体数字信号编解码器信息以及 RFC 3407 能力信息:

```
200 1000 OK
I:1
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

第 3 步:

原发呼叫代理发送 SIP INVITE 消息有 SDP 到终端呼叫代理(这里没有说明所有 SIP 详细情况):

```
INVITE sip:bob@biloxi.example.com SIP/2.0
...
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 167
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

第 4 步:

终端 SIP 用户代理(UA)发送回 SIP 200 OK 响应(没有说明所有 SIP 详细情况)到原发呼叫代理:

```
SIP/2.0 200 OK
...
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 100
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
```

注意, 终端 SIP 用户代理没有采用 RFC 3407 能力描述符表明支持(或者缺乏支持) T.38。

第 5 步:

原发呼叫代理接收 SIP 200 响应, 并发送 SIP ACK 消息到终端 SIP UA。

注意, 呼叫代理并不知道对等实体是否支持 T.38。为了搞清楚这个问题, 呼叫代理可以发送 SIP OPTIONS 请求到终端 SIP UA, 请求它返回其(未展示的)能力。注意, 这当然适用于所有 SIP 对等者, 例如, 如果另一侧是采用 SIP 的呼叫代理, 该过程也适用于另一侧。

第 6 步:

原发呼叫代理反过来发送 ModifyConnection 命令到原发网关:

```
MDCX 1001 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
M: sendrecv
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
```

ModifyConnection 命令不重复以前发送的 LocalConnectionOptions。就传真处理而论, 网关试图继续采用当前传真处理过程, 即松散呼叫代理控制 T.38。松散 T.38 过程总能被支持, 因而如果原发网关检测到传真呼叫, 将试图切换到 T.38。

第 7 步:

网关确认该命令。在此时, 建立使用 PCMU 编码的呼叫, 如果检测到传真呼叫, 将开始呼叫代理控制 T.38 过程。

第 8-9 步:

传真呼叫现在发生。首先, 发送 T.30 CED 音 (也称为 V.25 ANS), 在这种情况下它只是通过当前 PCMU 编码。由于传真和调制解调器呼叫都能够开始于该序列, 在第 9 步前就不可能确定这是传真呼叫, 在这里检测 V.21 传真开始同步码。

第 10 步:

终端 SIP UA 事实上支持 T.38, 且在检测传真呼叫时, 它试图改变到 T.38。因此, 它发送 re-INVITE 到原发呼叫代理有更新的 SDP, 表明切换到 T.38。

```
INVITE sip:ca@ca-o.whatever.net SIP/2.0
...
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 100
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=image 1296 udpt1 t38
```

第 11 步:

然后, 原发呼叫代理发送 ModifyConnection 命令到原发网关:

```
MDCX 1003 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=image 1296 udpt1 t38
```

第 12 步:

原发网关改变到 T.38, 并发送回成功响应有更新的 SDP:

```
200 1003 OK
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=image 3456 udptl t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

第 13 步:

原发呼叫代理发送 SIP 200 OK 响应有更新的 SDP 到终端 SIP 用户代理:

```
SIP/2.0 200 OK
...
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 167
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=image 3456 udptl t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

第 14 步:

终端 SIP 用户代理接收 SIP 200, 并发送 SIP ACK。

由于终端 SIP 用户代理现在有 RemoteConnectionDescriptor 带有 "image/t38" 作为合法媒体, 它能够与原发网关开始交换 T.38 (反则反之)。

第 15-17 步:

当传真结束时, 终端 SIP UA 决定停止呼叫, 因而发送 SIP BYE 消息, 呼叫代理以 SIP 200 响应它。

呼叫代理现在可以决定改回到话音多媒体数字信号编解码器, 删除连接, 或采取别的措施。

4. 安全考虑

MGCP 传真包本身并不知道要引入任何新的安全因素。然而, 实现者应该注意, T.38 媒体目前在 UDP (UDPTL) 或 TCP 上以明文传输, 且没有任何完整性保护。例如, 如果安全服务适合于保护 RTP 媒体流, 这些对 T.38 媒体流不会起作用。如果这样缺乏安全有利害关系, 就不应该采用此包中允许 T.38 的传真 LocalConnectionOptions, 即应该采用 "off" (或者新的安全扩展) 传真 LocalConnectionOption。

5. IANA 考虑

请求 IANA 才能注册下面 MGCP 包:

包标题	包名	版本
-----	-----	-----
Fax	FXR	0

6. 规范性参考文献

- [RFC2119] Bradner, S., "Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels", BCP 14, RFC 2119, March 1997.
- [RFC3435] F. Andreassen, B. Foster, "Media Gateway Control Protocol (MGCP) Version 1.0", RFC 3435, January 2003.
- [T38] ITU-T Recommendation T.38, "Procedures for real-time Group 3 facsimile communication over IP networks", 03/2002.
- [RFC3407] F. Andreassen, "Session Description Protocol (SDP) Simple Capability Declaration", RFC 3407, October 2002.

7. 资料性参考文献

- [T30] ITU-T Recommendation T.30, "Procedures for document facsimile transmission in the general switched telephone network", 07/03.
- [RFC3261] J. Rosenberg, H. Schulzrinne, G. Camarillo, A. Johnston, J. Peterson, R. Sparks, M. Handley, E. Schooler, "SIP: Session Initiation Protocol", RFC 3261, June 2002.
- [SIPfax] Mule, J., and J. Li, "SIP Support for Real-time Fax: Call Flow Examples and Best Current Practices", work in progress.

8. 致谢

有些人开发 MGCP 包做出了贡献。作者特别感谢 Bill Foster、Paul Jones、Gary Kelly、Rajesh Kumar、Dave Horwitz、Hiroshi Tamura、Rob Thompson 以及 CableLabs PacketCable NCS 焦点组的贡献。

9. 作者通信地址

Flemming Andreassen
Cisco Systems
499 Thornall Street, 8th Floor
Edison, NJ 08837
电子邮件: fandreas@cisco.com

知识产权声明

IETF 无法就任何知识产权的有效性和范围或者宣称与本文件所述技术的实施或使用有关的其他权利的效力 and 范围表态,也无法就授予此类权利的任何许可是否可用表态;本文件也不代表为确认任何此类权利做了独立工作。关于 IETF 在其文件中处理各种权利的程序,见 BCP 78 和 BCP 79。

向 IETF 公开的知识产权副本以及任何许可使用的保证,或者本规范的实施者或使用者尝试为获取此类知识产权的许可或授权的结果,可由网址为<http://www.ietf.org/ipr>的 IETF 在线知识产权库得知。

IETF 提请任何感兴趣者注意实施本标准所需的技术可能涉及的专利或专利申请,或其他专有权利。有关信息请函至 IETF:

ietf-ipr@ietf.org。

关于效力的免责声明

本文件和其中所含资料是在"原文如此"的基础上提供的,资料的供稿人、他/她所代表的或得到资助的组织(如果有的话)、互联网协会和互联网工程任务组不承担所有明示或暗示的担保,包括使用其中所含的资料不会触犯任何权利的任何担保,或者商业性或适合某种特定用途的任何暗示担保,但不限于此。

版权声明

互联网协会版权 (C) (2004)。本文件须遵守 BCP 78 中所含的权利、许可和限制，且作者保留 BCP 78 规定之外的所有用其他权利。

致谢

RFC 编辑职能目前是由互联网学会资助的。

A.3 VoIP测量包

VoIP 测量包提供机制用于控制 VoIP 测量的收集和报告。MTA **务必**按照本包中对 ITU-T J.161 建议书中要求的所有扩展报告参数的具体规定,支持 VoIP 测量参数的报告。实现**务必**符合在第 7.2.1.4 节中具体规定的 NCS 协议版本编码。

Internet Engineering Task Force

D. Auerbach

Cisco Systems

D. Hancock

CableLabs

B. Hare

Arris

R. Kumar

Cisco Systems

Internet Draft

Document:.txt

October 1, 2004

Category: Informational

媒体网关控制协议 VoIP RTCP-XR 测量包

本备忘录的现状

兹证明,在提交本网上草案时,任何我们已经了解的可用专利或其他知识产权主张都是公开的,而按照 RFC 3668,我们正在了解的那些也将公开。

网上草案是互联网工程任务组(IETF)、其课题及其工作组的工作文件。请注意其他组也可能将工作文件作为网上草案发布。

网上草案和文件草案的有效期限最长为 6 个月,任何时候都有可能被更新、替代或删除。把网上草案或为参考资料使用或没有当做"正在形成的作品"引用都是不合适的。

可从网页<http://www.ietf.org/ietf/lid-abstracts.txt>获取目前的网上草案清单。

可从网页<http://www.ietf.org/shadow.html>获取网上草案镜像网站清单。

本网上草案将于 2005 年 3 月 1 日失效。

摘要

本文件规定媒体网关控制协议(MGCP)包,用于管理 RTCP 扩展报告支持的尺度的集合。该包允许呼叫代理启动或停用该尺度集合。该包还允许呼叫代理对网关是否响应某个对等网关对尺度集合的远程请求进行管理。

本文献中采用的约定

本文件中的关键词"务必(MUST)"、"不能(MUST NOT)"、"要求(REQUIRED)"、"必须(SHALL)"、"不得(SHALL NOT)"、"应该(SHOULD)"、"不应(SHOULD NOT)"、"建议(RECOMMENDED)"、"可以(MAY)"和"可选(OPTIONAL)"按 BCP 14, RFC 2119 [RFC2119]的描述进行解释。

目 录

- 1. 引言
- 2. VoIP 测量包定义
 - 2.1 LocalConnectionOptions
 - 2.1.1 端点过程
 - 2.1.1.1 Off 过程
 - 2.1.1.2 On 过程
 - 2.1.1.3 Negotiate 过程
 - 2.2 AuditConnection 过程
 - 2.3 新的 MGCP 扩展参数
 - 2.3.1 扩展参数值
 - 2.3.2 扩展参数文法
 - 2.4 VoIP 测量协商
 - 2.5 实现考虑
- 3. 呼叫流程例子
 - 3.1 呼叫代理初始启动 DLCX
 - 3.2 网关初始启动 DLCX
- 4. 安全考虑
- 5. IANA 考虑
- 6. 规范性参考文献
- 7. 致谢

1. 引言

本文档规定媒体网关控制协议 (MGCP) [RFC3435] 包, 它允许收集和报告测量, 度量 VoIP 连接上语音传输的质量。该能力按照 RFC 3611 中的规定, 基于和利用 RTCP 扩展报告中的 VoIP 测量块。

除了 RTCP-XR VoIP 测量块中参数以外, 本文档还包括在 RFC 3550 中规定的到达间隔偏差; 其目的是使基于 MGCP 的 VoIP 测量报告与 SIP 结合。注意, MGCP ConnectionParameters 结构 [RFC3435] 允许报告该参数的本地版, 但是不报告远程的。

该包区分收集、响应和报告。术语"收集 (collecting)"指的是一个过程, 即计算和累积本地 VoIP 测量数据以及累积从远程设备在 RTCP XR 包中接收的远程 VoIP 测量数据的过程。术语"响应 (responding)"按照 RFC 3611 中具体规定, 发送给 RTCP XR 包中的累积本地测量数据到远程连接设备。"报告 (reporting)"是指为连接累积的本地和远程 VoIP 测量数据到 DeleteConnection 或者 AuditConnection 命令序列中呼叫代理的过程。

呼叫代理能够要求本地端点允许 (或者禁止) 在 DeleteConnection 或者 AuditConnection 命令中对连接的 VoIP 测量报告。当 VoIP 测量报告被允许时, 本地端点将采用 SDP 信令 (按照 RFC 3611 中具体规定) 要求远程端点为连接的远端开始传送 RTCP XR VoIP 测量数据。在连接被删除或者审计时 (因而请求测量数据), 本地端点将对报告给呼叫代理的 VoIP 测量数据本地和远程的拷贝进行累积。

端点将收集本地 VoIP 测量数据有两个不同的原因: 当 VoIP 测量报告被呼叫代理通过连接命令允许时, 或者由远程端点通过 SDP 信令请求收集 VoIP 测量数据时。呼叫代理能够通过明确地关闭收集/响应功能, 禁止对远程端点的收集和响应。在连接被删除时报告给呼叫代理的 VoIP 测量数据表示从端点在连接初始开始收集以来累积的数据, 不管收集是由呼叫代理初始启动还是由 SDP 信令启动。

该包设计为提供基于 2 次呼叫连接的准确的话音质量测量, 其中测量是在连接生命期间累积并当连接被删除时报告给呼叫代理。对可能影响话音质量的呼叫中路径重配置事件, 该包不做任何专门规定。例如, 如果 ModifyConnection 命令改变连接的远程端点, 在连接以后被删除时产生的单个测量报告不提供任何手段对远程端点改变前和改变后的测量进行比较。

注意, 该包不影响报告按基础协议中具体规定的其他 MGCP 统计。

VoIP 测量包定义在第 2 节中提供。在第 3 节中我们提供两个呼叫流程例子, 说明如何使用该包。安全性考虑在第 4 节中叙述, 接着是 IANA 考虑和参考文献。

2. VoIP 测量包定义

为 VoIP 测量规定一个包, 该包规定新的 localconnectionoptions 和连接参数, 详细叙述如下。

包名: XRM

包版本: 0

2.1 LocalConnectionOptions

本包规定一个新的 LocalConnectionOptions (LCO) 参数, 用于允许和禁止网关上 VoIP 测量报告。这是个可选参数, 其默认值为 "negotiate (协商)"。呼叫代理提供 LCO 参数, 用于指示端点允许或者禁止收集和报告目标连接的 RTCP-XR 测量。新的参数是测量收集 (和) 报告参数并编码为 "mcr"。

该参数能有下述三个值之一:

- off — 禁止 VoIP 测量收集、报告和响应 (编码为 "off")。
- on — 允许 VoIP 测量收集、报告和响应 (编码为 "on")。
- negotiate — 如果请求则允许 VoIP 测量收集和响应, 但是禁止 VoIP 报告 (编码为 "negotiate")。

下面例子说明如何使用该参数打开 VoIP 测量收集、报告和响应:

```
L: xrm/mcr:on
```

在 CreateConnection 命令中, xrm/mcr LCO 值默认为 "协商"。在 ModifyConnection 命令中, the xrm/mcr LCO 值默认为连接的当前值。这样, 如果 LocalConnectionOptions 被省略或者 xrm/mcr LCO 没有包括在 ModifyConnection 命令中, 则保持连接的以前 xrm/mcr LCO 值。

注意, LCO 直接控制报告 XR 测量给呼叫代理, 并可以控制测量的收集。该测量收集也与来自 RemoteConnectionDescriptor 中表明的对等网关的可能请求有关。

2.1.1 端点过程

本节针对每一个 xrm/mcr 参数值叙述端点过程。

2.1.1.1 Off 过程

在接收此值时, 端点**务必**删除以前为连接收集的任何本地或者远程 VoIP 测量数据, 并**务必**表明远端设备停止发送 RTCP XR VoIP 测量报告块。端点**务必**忽略 SDP 测量请求和**不得**传送本地测量给对等端点。本地端点在接收或者初始启动 DeleteConnection 时**不得**报告 XR 测量, 及当响应 AuditConnection 命令时**不得**报告 XR 测量。

2.1.1.2 On 过程

在接收此值时, 如果尚未这样做, 端点**务必**开始计算连接的本地 VoIP 测量数据, 及**务必**指示远端设备通过在 SDP 中包括 "rtcp-xr" 属性有值 "voip-metrics" 开始发送连接的 VoIP 测量数据。

端点**务必**在对 DeleteConnection 的响应中、审计测量参数时对 AuditConnection 的响应中, 以及当发送 DeleteConnection 命令时, 报告本地和远程 VoIP 测量。如果没有接收远程端点的任何远程测量, 端点**务必**省略报告的远程测量。

2.1.1.3 Negotiate 过程

在接收此值时, 端点除了设置一个内部标志, 用于表明 SDP 请求本地测量被发送到远程对等端点被允许外, 什么也不做。直到远程请求时, 本地测量才发送此信息。

2.2 AuditConnection 过程

该包规定两个新的 RequestedInfo 值由 AuditConnection (AUCX) 使用。这些值允许呼叫代理明确地请求端点返回本地或者远程测量的当前值。该请求不复位该值。当这些请求信息值之一或两者包括在 AUCX 命令中时，端点**务必**返回相应的测量值，如果可用的话。这两个新的请求信息值是：

XRM/LVM 返回本地话音测量值。
XRM/RVM 返回远程话音测量值。

如果询问一端点关于它不理解的一个参数，端点**不得**产生错误；而是该参数**务必**从审计响应中省略。

如果询问一端点它支持的一个参数但是没有提供值，端点**不得**产生错误；而是该参数**务必**包括在审计响应中有空的参数值。

2.3 新的 MGCP 扩展参数

规定了两个新的 MGCP 参数用于支持 VoIP 测量报告；一个用于报告本地测量数据，另一个用于报告远程测量参数。它们在 DeleteConnection 序列中被返回，及可以由 AuditConnection 响应返回（当请求审计时）。本地测量包括在 "XRM/LVM" 行中。远程测量包括在 XRM/RVM 行中。

作为一个例子，对于记录本地测量和接收了远程测量的网关，DLCX 将造成下面附加行在响应中返回：

XRM/LVM: PLC=1, JBA=2, JBR=7 ...
XRM/RVM: PLC=0, JBA=0, JBR=3 ...

对于这些参数的详细语义，见 RFC 3611 中 VoIP 测量报告块的描述。例如，"standard"包和"enhanced"包丢失隐藏的意义必须从 RFC 3611 中收集。

2.3.1 扩展参数值

与 RTP 不同，MGCP 中参数字段以文本表示而不是表示为固定的二进制格式。因而，对 MGCP 中的数值参数未必规定上界。然而，在 RFC 3611 中具体规定的上界仍然适用。注意，RFC 3611 中的上界有时由字段大小的规则性规定（例如，增量为 8）而不是由参数值的实际范围。例如，虽然数值 65,535 ms 能够表示为 16 位字段，一个可行的 RTP 连接将从没有用此值的往返程延迟。

扩展参数名	代 码	值
网络包丢失率	NLR	从开始传输以来的包丢失的比例，表示为 8 位的二进制小数，它由传输路径中丢失的包数除以接收者希望的总包数得出，该值再乘以 256 并取其结果的整数部分。
偏差缓冲丢弃率	JDR	由接收偏差缓冲自开始传输以来被丢弃包的比例，表示为 8 位的二进制小数，它由被偏差缓冲丢弃的包数除以接收者希望的总包数得出，该值再乘以 256 并取其结果的整数部分。

扩展参数名	代 码	值
突发丢失密度	BLD	在突发周期内发生的丢失和丢弃包的平均比例，表示为 8 位的二进制小数，它由在突发周期内检测到的丢失包的数目与突发周期内由偏差缓冲丢弃的包的数目之和除以接收者希望的总的包数得出，该值再乘以 256 并取其结果的整数部分。
空缺丢失密度	GLD	在空缺期间发生的丢失和抛弃包的平均比例，表示为 8 位的二进制小数，它由空缺期间检测到的丢失包的数目与空缺期间由偏差缓冲丢弃的包的数目之和除以接收者希望的总的包数得出，该值再乘以 256 并取其结果的整数部分。
突发期限	BD	突发周期的平均期限，单位毫秒。
空缺期限	GD	空缺周期的平均期限，单位毫秒。
往返程网络延迟	RTD	本地和远程呼叫端点的 RTP 接口之间往返程延迟，单位毫秒。合理值肯定大于或者等于 0 毫秒。
端系统延迟	ESD	端系统(端点)延迟，单位毫秒，由编码、解码和偏差缓冲延迟组成。合理值肯定大于或者等于 0 毫秒。
信号电平	SL	平均信号电平对 0 dBm0 基准值的比率，表示为 dB。该值用一个带有可选负号("-")的整数表示。当负号被省略时，则假设为正值。典型值通常应该在-15 和 -20 之间。
噪声电平	NL	静默期间平均环境噪声对 0 dBm0 基准值的比率，单位 dB。不需要任何符号，因为合理值肯定小于或者等于 0 dB。
剩余回声回损	ERL	回声消除起作用后的回声回损，单位 dB。不需要任何符号，因为合理值肯定大于或者等于 0 dB。
最小空缺阈值	GMN	空缺/突发转换阈值；建议值是 16。1 - 255 范围内的值都是许可的。
R 因子	NSR	对于源自报告端点的 RTP 包流来说，表示接收端呼叫质量的值；按 ITU-T G.107 建议书计算。合理值大于 0 且小于或等于 100。
外部 R 因子	XSR	表示任何呼叫段作用的值，该呼叫段位于端点驻留的网段之外的网段上；按 ITU-T G.107 建议书计算。合理值大于 0 且小于或等于 100。

扩展参数名	代 码	值
估计 MOS-LQ	MLQ	估计接收端监听质量 MOS。MOS 分数的名义上范围是 0-5。在 MGCP 表示之前，MOS 分数乘以 10，并将小数部分截去。由此形成合理值在范围 10 - 50 内的整数。
估计 MOS-CQ	MCQ	估计接收端会话质量 MOS。MOS 分数的名义上范围是 0-5。在 MGCP 表示之前，该 MOS 分数乘以 10，并将小数部分截去。由此形成合理值在范围 10 - 50 内的整数。
包丢失隐藏类型	PLC	正使用的包丢失隐藏算法的类型；应该是下列枚举值之一： 0 — 未规定 1 — 禁止 2 — 增强 3 — 标准
偏差缓冲自适应	JBA	偏差缓冲的自适用性。应该是下列枚举值之一： 0 — 未知 1 — 保留 2 — 非自适应 3 — 自适应
偏差缓冲率	JBR	偏差缓冲调整比率。值在 0 和 15 之间。
名义上偏差缓冲延迟	JBN	当前名义上延迟，单位毫秒，它对应严格准时到达包的名义上偏差缓冲延迟。
最大偏差缓冲延迟	JBM	当前最大延迟，单位毫秒，它对应没被丢弃的最早到达包。在简单队列实现中，这可以对应名义上偏差缓冲延迟。在自适应偏差缓冲实现中，该值可以动态地变化直到绝对值最大偏差缓冲延迟（见下面叙述）。
绝对最大偏差缓冲延迟	JBS	自适应偏差缓冲在最差条件下能够达到的绝对最大延迟，单位毫秒。对于固定的偏差缓冲，该值必须被设置为最大偏差缓冲延迟。
到达间隔偏差	IAJ	采用 RFC 3550 的定义，到达间隔偏差被规定为一对数据包在接收器处与发送器处的间隔的差值"D"的平均偏差（平滑绝对值）。该测量尺度以毫秒提供。

2.3.2 扩展参数文法

下面描述本地和远程测量参数的 ABNF 编码。

```

LocalVoIPMetrics    = "XRM/LVM:" 0*WSP [VoIPMetric 0*("," 0*WSP VoIPMetric)]
RemoteVoIPMetrics   = "XRM/RVM:" 0*WSP [VoIPMetric 0*("," 0*WSP VoIPMetric)]

```

```

VoIPMetric      = NetworkPacketLossRate
                  / JitterBufferDiscardRate
                  / BurstLossDensity
                  / GapLossDensity
                  / BurstDuration
                  / GapDuration
                  / RoundTripNetworkDelay
                  / EndSystemDelay
                  / SignalLevel
                  / NoiseLevel
                  / ResidualEchoReturnLoss
                  / MinimumGapThreshold
                  / RFactor
                  / ExternalRFactor
                  / EstimatedMOS-LQ
                  / EstimatedMOS-CQ
                  / PacketLossConcealmentType
                  / JitterBufferAdaptive
                  / JitterBufferRate
                  / JitterBufferNominal
                  / JitterBufferMax
                  / JitterBufferAbsMax
                  / InterArrivalJitter

NetworkPacketLossRate      = "NLR=" 1*3(DIGIT) ;0-255
JitterBufferDiscardRate    = "JDR=" 1*3(DIGIT) ;0-255
BurstLossDensity           = "BLD=" 1*3(DIGIT) ; 0-255
GapLossDensity             = "GLD=" 1*3(DIGIT) ; 0-255
BurstDuration              = "BD=" 1*5(DIGIT) ; 0-65535
GapDuration                = "GD=" 1*5(DIGIT) ; 0-65535
MinimumGapThreshold        = "GMN=" 1*3(DIGIT) ; 1-255
RoundTripNetworkDelay      = "RTD=" 1*5(DIGIT) ;0-65535
EndSystemDelay             = "ESD=" 1*5(DIGIT) ;0-65535
SignalLevel                = "SL=" ["-"] 1*3(DIGIT) ; -128 to 127
NoiseLevel                 = "NL=" ["-"] 1*3(DIGIT) ; -128 to 127
ResidualEchoReturnLoss     = "RERL=" 1*3(DIGIT) ;0-127
RFactor                    = "RF=" 1*3(DIGIT) ;0-100, or 127
ExternalRFactor            = "XRF=" 1*3(DIGIT) ;0-100, or 127
EstimatedMOS-LQ            = "MLQ=" 1*3(DIGIT) ; 10-50, or 127
EstimatedMOS-CQ            = "MCQ=" 1*3(DIGIT) ; 10-50, or 127
PacketLossConcealmentType  = "PLC=" ("0" / "1" / "2" / "3")
JitterBufferAdaptive       = "JBA=" ("0" / "1" / "2" / "3")
JitterBufferRate           = "JBR=" 1*2(DIGIT) ;0-15
JitterBufferNominal        = "JBN=" 1*5(DIGIT) ;0-65535
JitterBufferMax            = "JBM=" 1*5(DIGIT) ;0-65535
JitterBufferAbsMax         = "JBS=" 1*5(DIGIT) ;0-65535
InterArrivalJitter         = "IAJ=" 1*5(DIGIT) ;0-65535

```

2.4 VoIP 测量协商

RFC 3611 增加一个新的 SDP 属性称为"rtcp-xr"，它能由连接的本地端点使用，用于要求远程端点发送对于其本地收集测量数据的 RTCP XR 报告。该属性编码如下：

```
rtcp-xr:<xr-format>
```

rtcp-xr 属性能被用做会话级或者媒体级属性。仅 voip-metrics xr-format 选项在 PacketCable 中是指令式的。可以提供其他选项。当提供多个选项时，它们**务必**由空格符分隔。关于使用该属性参数的更多信息，见 RFC 3611。

发送：当 voip-metrics 通过本地连接选项被配置为"on"时，rtcp-xr:voip-metrics 参数**务必**根据 RFC 3611 被发送。在提供该参数时，它可以作为会话级或者媒体级属性。当 VoIP 测量被配置为"off"或者"negotiate"时，**不得**发送该属性参数。端点**可以**发送在 RFC 3611 中规定的与 VoIP 测量 LCO 无关的其他 xr-format 选项。

接收：当通过该属性参数接收 voip-metrics xr-format 时，端点**务必**通过 RTCP 按 RFC 3611 中规定包括对远端的扩展 voip-metrics 报告，除非呼叫代理通过配置 VoIP 测量本地连接选项为"off"明确地指示端点不这样做。如果没有接收该属性参数、接收了但丢失 voip-metrics 选项或者接收了但为空，即没有提供任何 xr-format，那么端点**不得**通过 RTCP 包括扩展 VoIP 测量报告给远端。在 RFC3611 中规定的其他 xr-format 选项，如果接收了，则**可以**忽略。

2.5 实现考虑

正如引言中所述，端点或者网关必须提取收集 RTCP-XR 话音质量测量、响应对等者的测量请求和报告该测量给本地呼叫代理之间的目标。测量的收集能够由下列之一或两者触发：

来自对等网关的远程请求（通过 SDP）

来自控制呼叫代理的本地请求（通过 CreateConnection 或者 ModifyConnection）

如果最新 CreateConnection 或 ModifyConnection 允许测量报告(xrm/mcr: on)，网关**务必**报告 DeleteConnection 或 AuditConnection (其中 VoIP 测量参数被审计)序列期间的测量。

如果 VoIP 测量本地不计算，它**务必**在 XRM/LVM:行中省略。然而，支持 XRM 包的端点**务必**计算和报告上述表中至少一个 VoIP 测量。

如果远程端表明一个特定 RTCP-XR 参数由于发送哑值而不可用，则**务必**报告该哑值或者**务必**从 XRM/RVM:行中省略该参数。如果远程端没提供任何远程 VoIP 测量数据，那么网关对于请求测量数据的响应是基于触发命令，如下所述：

- DeleteConnection: the XRM/RVM: **务必**省略参数，
- AuditConnection: the XRM/RVM: **务必**包括参数作为空参数。

3. 呼叫流程例子

下面例子针对一个呼叫的本地部分的部分呼叫流程，该呼叫调用了 RTCP-XR 特性。

3.1 呼叫代理初始启动 DLCX

第 1 步:

呼叫代理发出 CreateConnection 命令给网关, 指示它采用 PCMU 媒体编码和引用 RTCP-XR 测量收集、响应和报告:

```
CRCX 1000 ds/ds1-1/1@gw-o.example.net MGCP 1.0
C: 1
L: a:PCMU, xrm/mcr: on
M: recvonly
```

第 2 步:

网关确认该命令, 并包括 rtxp-xr 属性被设置为 "voip-metrics":

```
200 1000 OK
I:1
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=rtcp-xr:voip-metrics
```

第 3 步:

网关接收 ModifyConnection 命令, 它含 LCO 但没有 xrm/mcr 参数, 指示端点应该继续采用以前接收 "on" 值。此外, 接收的 SDP 不含任何 rtcp-xr 参数, 指示远程端点不应接收来自该端点的 RTCP XR 报告。注意, 在接收的 SDP 中没有 rtcp-xr 属性不用信号通知远程端点的意愿或者能尊重它从端点接收的以前的 rtcp-xr "voip-metrics" 请求。

```
MDCX 1001 ds/ds1-1/1@gw-o.example.net MGCP 1.0
C: 1
L: a:PCMU,G728
M: recvonly
v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 8
```

第 4 步:

网关确认该命令, 并由于 VoIP 测量收集/报告仍然是 "on", 包括 rtxp-xr 属性被设置为 "voip-metrics":

```
200 1001 OK
I:1
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 8
a=rtcp-xr:voip-metrics
```

第 5 步:

呼叫代理最终发出 DeleteConnection:

```
DLCX 1100 ds/ds1-1/1@gw-o.example.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
```

第 6 步:

网关确认该命令, 并返回标准 MGCP 连接参数以及 RTCP-XR 参数 (注意, 这里出现的新行只是文献格式原因):

```
250 1100 OK
P: PS=1000, OS=60000, PR=800, OR=50000, PL=10, JI=27, LA=48,
XRM/LVM: NLR=128, JDR=40, BLD=33, GLD=10, BD=55, GD=45, RTD=1000,
ESD=1000, SL=-10, NL=2, RERL=23, GMN=80, RF=19, XRF=19, MLQ=19,
MCQ=22, PLC=1, JBA=2, JBR=8, JBN=40, JBM=80, JBS=120, IAJ=10
XRM/RVM: NLR=128, JDR=40, BLD=33, GLD=10, BD=55, GD=45, RTD=1000,
ESD=1000, SL=-10, NL=2, RERL=23, GMN=80, RF=19, XRF=19, MLQ=19,
MCQ=22, PLC=1, JBA=0, JBR=8, JBN=30, JBM=60, JBS=100, IAJ=15
```

3.2 网关初始启动 DLCX

第 1 步:

呼叫代理发出 CreateConnection 命令给网关, 指示它采用 PCMU 媒体编码和引用 RTCP-XR 测量收集和报告:

```
CRCX 1000 ds/ds1-1/1@gw-o.example.net MGCP 1.0
C: 1
L: a:PCMU, xrm/mcr: on
M: recvonly
```

第 2 步:

网关确认该命令, 并包括 rtxp-xr 属性被设置为 "voip-metrics":

```
200 1000 OK
I:1
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=rtcp-xr:voip-metrics
```

第 3 步:

网关发出 DeleteConnection 命令包括连接参数和 RTCP 测量:

```
DLCX 1100 ds/ds1-1/1@gw-o.example.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
E: 900 - Hardware error
P: PS=1000, OS=60000, PR=800, OR=50000, PL=10, JI=27, LA=48,
XRM/LVM: NLR=128, JDR=40, BLD=33, GLD=10, BD=55, GD=45, RTD=1000,
ESD=1000, SL=-10, NL=2, RERL=23, GMN=80, RF=19, XRF=19, MLQ=19,
MCQ=22, PLC=1, JBA=2, JBR=8, JBN=40, JBM=80, JBS=120
XRM/RVM: NLR=128, JDR=40, BLD=33, GLD=10, BD=55, GD=45, RTD=1000,
ESD=1000, SL=-10, NL=2, RERL=23, GMN=80, RF=19, XRF=19, MLQ=19,
MCQ=22, PLC=1, JBA=0, JBR=8, JBN=30, JBM=60, JBS=100
```

注意, IAJ 参数没包括在 XRM/LVM 或者 XRM/RVM 行中。这只是允许参数省略的例子。该例子可以用 IAJ 参数很好地构造。

第 4 步：
呼叫代理确认该命令：
200 1100 OK

4. 安全考虑

本包继承基础 MGCP 协议的安全考虑。可能的新安全方面涉及远程端点通过请求本地端点的尺度集合，将额外负担置于本地端点上。通过呼叫代理专门禁止采用本地连接选项 xrm/mcr: off 产生本地尺度，可以减轻这种威胁。

5. IANA 考虑

因此 IANA 按请求注册下列 MGCP 包：

包标题	包名	版本
-----	-----	-----
RTCP-XR metrics	XRM	0

6. 规范性参考文献

[RFC2119] Bradner, S., "Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels", BCP 14, RFC 2119, March 1997.

[RFC3435] F. Andreassen, B. Foster, "Media Gateway Control Protocol (MGCP) Version 1.0", RFC 3435, January 2003.

[RFC3611] T. Friedman, R. Caceres, A. Clark, "RTP Control Protocol Extended Reports (RTCP XR)", RFC 3611, November 2003.

7. 致谢

本文件的供稿者包括 Flemming Andreassen、David Ensign 和 the PacketCable NCS 规范组。

附件 B

动态服务质量

在本附件中，我们提供关于在 NCS 中使用动态服务质量（D-QoS）的辅助详细叙述。我们更加详细地描述希望的 MTA 行为，并包括 MTA 必须遵循的状态机和伪代码，用于支持描述的 D-QoS 行为。进一步详细叙述，应查阅 ITU-T J.163 建议书。

引言

实现支持动态服务质量的 MTA 需要以每个连接为基础存储和维持 D-QoS 状态。每当 D-QoS 用于连接时，端点将保持与连接关联的下述 D-QoS 信息，直到连接被删除：

- **GateID** — 用于连接的当前 GateID。
- **ResourceID** — 用于连接的当前 ResourceID。
- **Last reservation** — 为连接最近预留的参数。这包括在发送和接收两个方向中的分类及媒体参数。
- **Last commit** — 为连接最近提交的参数。这包括在发送和接收两个方向中的分类及媒体参数。
- **Reserve Destination** — IP 地址和端口，可以用于允许资源预留，其中远程地址信息尚不知道，如下面解释。

GateID 是资源预留的关键字。一旦提供 GateID 给一个连接，则为连接建立 D-QoS 状态机，且所有上述信息将为连接维持，直到连接被删除。

资源的预留和提交可由 MTA 同时在发送和接收两个方向分别进行。在提供了 RemoteConnectionDescriptor 时，发送目标 IP 地址和端口以及源 IP 地址都取自该 RemoteConnectionDescriptor。在该情况下，MTA 务必采用下述分类用于资源预留和提交：

	MTA-o (DOCSIS)
下行流/接收	
源 IP	IP(SDP-t)
源端口	*
目标 IP	IP(SDP-o)
目标端口	Port(SDP-o)
上行流/发送	
源 IP	IP(SDP-o)
源端口	Port(o)
目标 IP	IP(SDP-t)
目标端口	Port(SDP-t)

其中：

- **IP (SDP-o)** 指 MTA-o 的 LocalConnectionDescriptor 中的媒体 IP 地址；
- **IP (SDP-t)** 指 MTA-o 的 RemoteConnectionDescriptor 中的媒体 IP 地址；
- **Port (SDP-o)** 指 MTA-o 的 LocalConnectionDescriptor 中的媒体端口；

- **Port (SDP-t)** 指 MTA-t 的 LocalConnectionDescriptor 中的媒体端口；
- **Port (o)** 指在连接上发送媒体时 MTA-o 将使用的源端口。注意，这可以与 Port(SDP-o)相同或者可以与 Port(SDP-o)不同。

在 RemoteConnectionDescriptor 尚未提供时，实际发送目标 IP 地址和端口并不知道，因而采用 ReserveDestination 地址代替。对于接收方向，源 IP 地址和端口是通配符表示。这允许在接入链接上资源的预留和接收提交。**务必**采用下述分类：

	MTA-o (DOCSIS)
下行流/接收	
源 IP	*
源端口	*
目标 IP	IP(SDP-o)
目标端口	Port(SDP-o)
上行流/发送	
源 IP	IP(SDP-o)
源端口	Port(o)
目标 IP	IP(RD-o)
目标端口	Port(RD-o)

其中：

- **IP (RD-o)** 指提供的 ReserveDestination 中的 IP 地址；
- **IP (Port-o)** 指提供的 ReserveDestination 中的端口号。如果没有具体规定端口号，则运用默认值 9；
- 一旦知道了实际发送目标和接收源媒体地址和端口，该预留用适当分类予以更新。

NCS/D-QoS状态机

如上面解释，MTA 维持在连接上采用的动态服务质量的状态。状态由状态机导出，其驱动如下所述：

- **Current state (当前状态)** 它由 (SendQoSState, ReceiveQoSState) 对组成，其中每个 QoS 状态可以是下述之一：
 - **N** — 对该方向不存在任何资源预留；
 - **R** — 对该方向存在资源预留，但是当前没有提交任何资源；
 - **C** — 对该方向存在资源预留，某些资源目前已提交；
 - **Connection mode (连接方式)**，它是 NCS 连接方式。连接方式"会议"、"网络环回"和"网络连续性测试"在状态机中没有明确地展示，因为它们都类似于"SendReceive"。连接方式"复制"也没有展示，因为它类似于"SendOnly"。
- **Resource Change (资源改变)**，它是下述之一或者多个：
 - RemoteConnectionDescriptor IP 地址或者端口改变（需要更新分类）。这包括它第一次到达的情况；
 - 多媒体数字信号编解码器改变（包括改变 MIME 媒体类型）；

- Ptime 改变;
- 等。

- **D-QoS 规则**已在第 6.3.3 节中提供。

由于 CreateConnection 或者 ModifyConnection 命令的结果，如果 DOCSIS QoS 参数、分类或者授权块从以前状态改变了，那么 E-MTA **务必**发送给 CMTS 一个新的 DSA/DSC 消息，其中含有更新参数。如果 DOCSIS QoS 参数、分类和授权块没有作为 CreateConnection 或者 ModifyConnection 命令的结果而改变，则 E-MTA **可以**发送一个 DSC 消息给 CMTS。如果提供了 ResourceID，而且它与旧的 ResourceID 相同，则在释放对旧状态机的预留之前，**务必**执行对新状态机的预留。

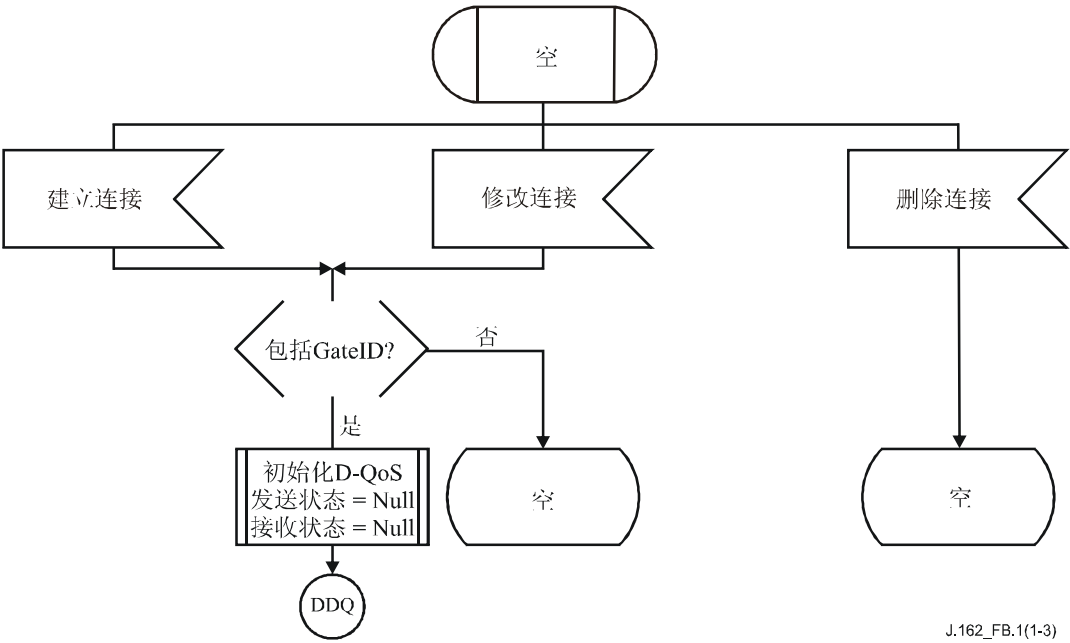
可能的状态集是：

- (N, N) 发送资源没预留，接收资源没预留；
- (R, R) 发送资源预留，接收资源预留；
- (C, R) 发送资源预留并提交，接收资源预留；
- (R, C) 发送资源预留，接收资源预留并提交；
- (C, C) 发送资源预留并提交，接收资源预留并提交；
- (R, N) 发送资源预留，接收资源没预留；
- (C, N) 发送资源预留并提交，接收资源没预留；
- (N, R) 发送资源没预留，接收资源预留；
- (N, C) 发送资源没预留，接收资源预留并提交。

一旦资源为一个方向预留和/或提交了，则对该方向的预留将在连接的生命期间都存在。状态和连接方式或 D-QoS 预留参数之间的关系如下表中所示：

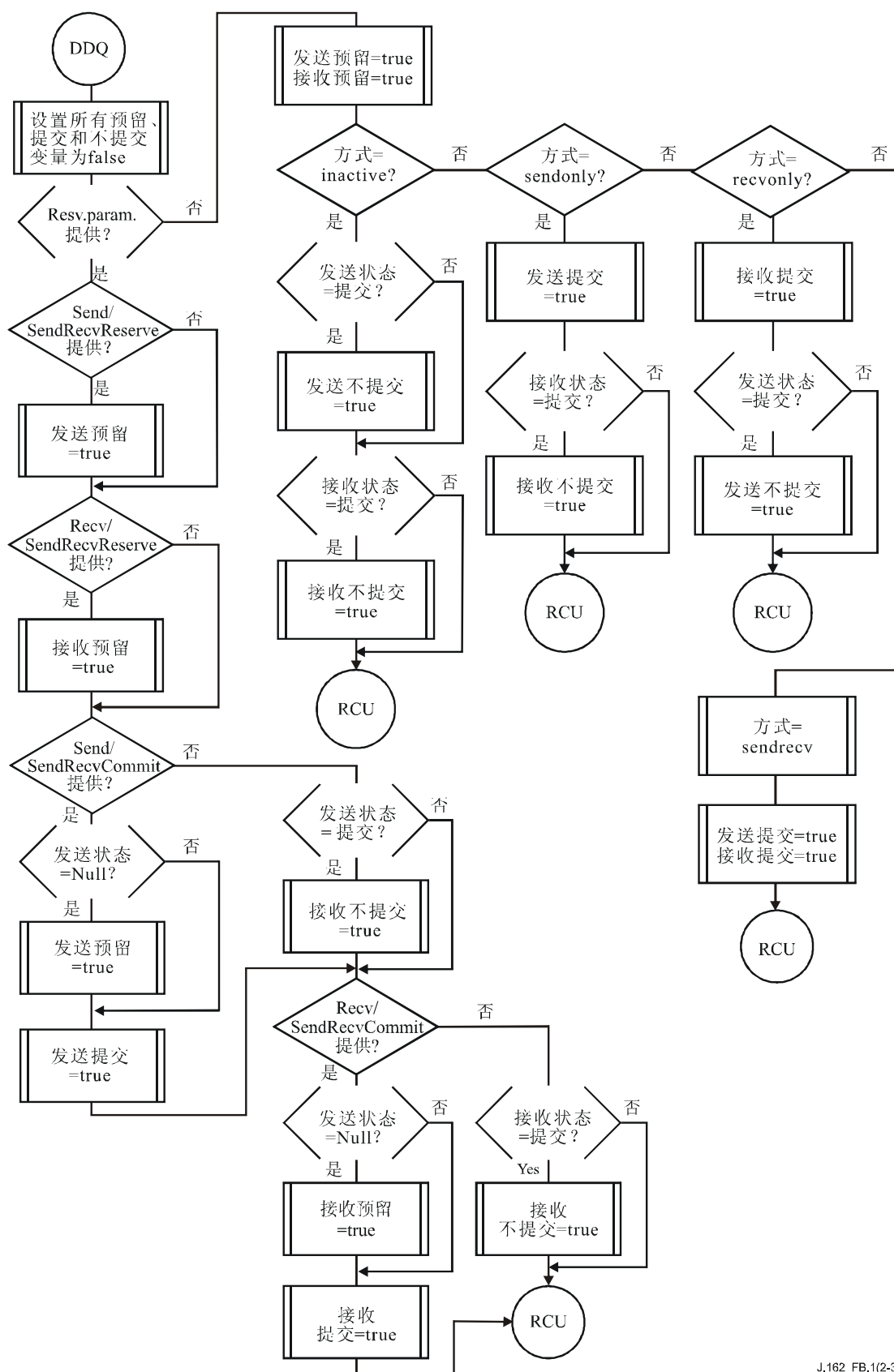
	SendState	RecvState
没有提供预留/提交参数 — 连接方式：		
inactive	R	R
sendonly, replcate	C	R
recvonly	R	C
sendrecv, confrnce, netwloop, netwtest	C	C
提供了预留/提交参数：		
sendresv	R	N, R (注)
recvresv	N, R (注)	R
snrcresv	R	R
sendcomt	C	N, R (注)
recvcomt	N, R (注)	C
snrccomt	C	C
注 — 如果以前为该方向预留或提交了资源，则状态将是 R，否则状态将是 N。		

实际状态转换图在图 B.1 中描述：



J.162_FB.1(1-3)

图 B.1/J.162—NCS/D-QoS状态图（第1张，共3张）



J.162_FB.1(2-3)

图 B.1/J.162—NCS/D-QoS状态图（第2张，共3张）

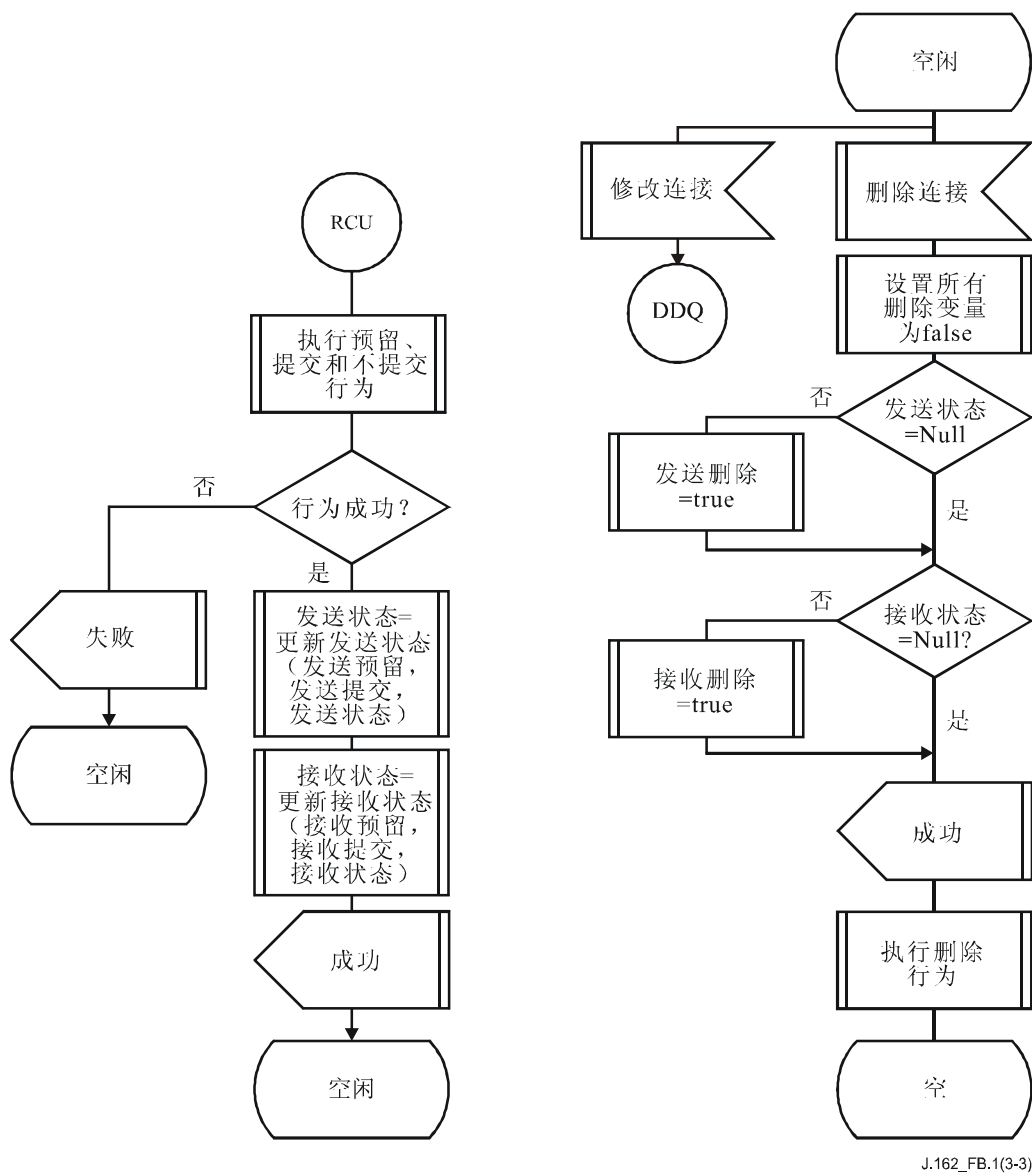


图 B.1/J.162—NCS/D-QoS状态图（第3张，共3张）

当执行该状态机时，将设置几个布尔型变量用于表明是否执行预留、不预留、提交和不提交操作。下面的伪代码提供关于各个 D-QoS 过程的详细说明，这些过程按布尔型变量指示执行。下面的行为（actions）具体规定在每个过程中要采取的 D-QoS 行为：

- **SR** 意味着将执行 D-QoS 发送预留；
- **RR** 意味着将执行 D-QoS 接收预留；
- **SC** 意味着将执行 D-QoS 发送提交；
- **RC** 意味着将执行 D-QoS 接收提交；
- **SD** 意味着将执行 D-QoS 发送预留删除；
- **RD** 意味着将执行 D-QoS 接收预留删除；
- **SU** 意味着将执行 D-QoS 发送不提交，即，降低提交的发送资源为零；
- **RU** 意味着将执行 D-QoS 接收不提交，即，降低提交的接收资源为零。

SendReserve()

```
If <current resources reserved ≠ resources to reserve> then {
    -- skip reservation if existing reservation OK
    If <RemoteConnectionDescriptor provided> then
        SR(RemoteConnectionDescriptor)
        -- Use RemoteConnectionDescriptor classifier
    else if <ReserveDestination provided> then
        SR(ReserveDestination)
        -- Use ReserveDestination classifier
    else ERROR
}
```

ReceiveReserve()

```
If <current resources reserved ≠ resources to reserve> then {
    -- skip reservation if existing reservation OK
    If <RemoteConnectionDescriptor provided> then
        RR(RemoteConnectionDescriptor)
        -- Use RemoteConnectionDescriptor classifier
    else RR(*)
        -- Use wild-card classifier,
}
```

SendCommit()

```
If <current resources committed ≠ resources to commit> then {
    -- skip commit if existing OK
    If <RemoteConnectionDescriptor provided> then {
        If not <resources to commit ≤ resources reserved > then {
            -- old reservation does not satisfy what is about to be
            -- committed, so update reservation
            SR(RemoteConnectionDescriptor)
        }
        {
            SC(RemoteConnectionDescriptor)
        }
    } else ERROR. -- Cannot commit send direction without
        -- RemoteConnectionDescriptor
}
```

ReceiveCommit()

```
If <current resources committed ≠ resources to commit> then {
    -- skip commit if existing OK
    If not <resources to commit ≤ resources reserved> then {
        If <RemoteConnectionDescriptor provided> then
            RR(RemoteConnectionDescriptor)
        else
            RR(*) -- Use wild-card classifier,
    }
    If <RemoteConnectionDescriptor provided> then
        RC(RemoteConnectionDescriptor)
    else
        RC(*) -- Use wild-card classifier,
}
```

SendReserveDelete()

```
If <send resources reserved> then
    SD() -- delete the reservation
```

ReceiveReserveDelete()

```
If <receive resources reserved> then
```

```

RD()      -- delete the reservation

SendUnCommit()

If <send resources committed> then
    SU()      -- uncommit committed resources

ReceiveUnCommit()

If <receive resources committed> then
    RU()      -- uncommit committed resources

State UpdateState(DoCommit, DoReserve, OldState)

If <DoCommit = true> then
    return Commit
else if <DoReserve = true> then
    return Reserve
else
    return OldState

```

附 录 一

事件包例子

本附录提供模拟接入线路的一个事件包例子。这里仅包括该包是为了例证性目的，并促进在本建议书主体部分中接受该资料性例子。它确实决不构成完整的包定义，也不应该认为该展示包名是安排的包名。由于该包只是一个例子，故这里省略各个事件和信号的细节，并只供作为高层说明性描述。

示例线路包

包名：X

下面代码用于识别"模拟接入线路"例子线路"包的事件和信号：

代 码	描 述	事 件	信 号	辅 助 信 息
0-9,*,#,A,B,C,D	DTMF 音	√	BR	
bz	忙音	—	TO	
dl	拨号音	—	TO	
hd	摘机转换	P, S	—	
hf	拍叉簧	P	—	
hu	挂机转换	P, S	—	
rg	振铃	—	TO	
rt	回铃音	—	C, TO	
t	限时器	√	—	
vmwi	可视消息等待指示器	—	OO	
X	DTMF 音通配符	√	—	匹配任意数字"0-9"的

由于上述包只是一个例子，提供下面各个事件和信号的定义仅作为高层描述。实际的可实现包必须具体规定每个事件和信号的详细情况。这些细节在模拟 PSTN 服务提供者之间可以不同：

DTMF 音 (0-9,*,#,A,B,C,D)：规定所有 DTMF 音。

忙音 (bz)：该忙音向主叫方表明，被叫方已经参加呼叫中。

拨号音 (dl)：该拨号音向主叫方表明，可以进行呼叫。

摘机转换 (hd)：该摘机事件表明，与端点关联的电话已摘机。

拍叉簧 (hf)：拍叉簧事件表明，与端点关联的电话上发生了拍叉簧。

挂机转换 (hu)：该挂机事件表明，与端点关联的电话已挂机。

振铃 (rg)：该振铃信号表明，被主叫方的电话应响铃。

回铃音 (rt): 该回铃信号通知主叫方，正警示被叫方有电话。

限时器 (t): 如第 6.1.5 节中所述，限时器 T 是一个可按需提供的限时器，它只能由 DTMF 输入取消。

可视消息等待指示器 (vmwi): 该可视消息等待指示器信号允许或者禁止话音邮件消息等待的可视指示。

DTMF 音通配符 (X): 该 DTMF 音通配符匹配 0 和 9 之间的任一 DTMF 数字。

附录二

命令编码例子

本附录提供采用实际编码展示的命令和响应的例子，这里假设采用示例线路包。对每个命令都提供了例子。命令和响应中的所有注释都是可选的。

II.1 NotificationRequest

第一个例子说明 NotificationRequest，它将使电话响铃并查找摘机事件：

```
RQNT 1201 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
N: ca@cal.whatever.net:5678
X: 0123456789AC
R: hd(N)
S: rg
```

该响应表明事务已经成功：

```
200 1201 OK
```

第二个例子说明 NotificationRequest 将查找和累积摘机事件，然后提供拨号音并根据提供的数字位图累积数字。"被通知实体"被设置为"ca@cal.whatever.net:5678"，由于 SignalRequests 参数是空³⁵，所以所有当前活动的 TO 信号都将被停止。隔离缓冲中所有事件将被处理，在"notification"和"lockstep"状态中要检测的事件列表除了"请求事件"和固定事件外还将包括传真音：

```
RQNT 1202 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
N: ca@cal.whatever.net:5678
X: 0123456789AC
R: hd(A, E(S(dl), R(B/oc, hu, [0-9#*T](D))))
D: (0T|00T|#xxxxxxx|*xx|91xxxxxxxxxxx|9011x.T)
S:
Q: process
T: ft
```

该响应表明事务已经成功：

```
200 1202 OK
```

II.2 Notify

下面例子说明一个 Notify 消息，它通知一个摘机事件后跟以"91"开始的 12 位数字号。包括一个请求标识符，它使 Notify 与产生它的 NotificationRequest 关联。将该命令发送给当前"被通知实体"，它通常将是在 NotifiedEntity 参数中提供的实际值，即，"ca@cal.whatever.net:5678"—故障转移情况可能改变该值：

```
NTFY 2002 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
N: ca@cal.whatever.net:5678
X: 0123456789AC
O: hd,9,1,2,0,1,8,2,9,4,2,6,6
```

³⁵ 而且它可能被省略。

Notify 响应表明事务已经成功:

```
200 2002 OK
```

II.3 CreateConnection

第一个例子说明 CreateConnection 命令用于在规定的端点上建立连接。连接将是规定的 CallId 的组成部分。LocalConnectionOptions 具体规定, G.711 μ 律将是采用的多媒体数字信号编解码器, 且封装期限将是 10 毫秒。连接方式将是"只接收":

```
CRCX 1204 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
L: p:10, a:PCMU
M: recvonly
```

该响应表明事务已经成功, 因而包括了新建立连接的连接标识符。对新连接的会话描述也被包括: 注意, 它前面有一空行。

```
200 1204 OK
I: FDE234C8

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

第二个例子说明含有通知请求和 RemoteConnectionDescriptor 的 CreateConnection 命令:

```
CRCX 1205 aaln/1@rgw-2569.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
L: p:10, a:PCMU
M: sendrecv
X: 0123456789AD
R: hd
S: rg
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

该响应表明事务失败了, 因为电话已经摘机。因而返回既没有连接 id 也没有会话描述:

```
401 1205 Phone off-hook
```

我们的第三个例子说明使用临时响应和三次握手。这时我们建立另一连接, 使用动态服务质量和确认所接收的以前响应:

```
CRCX 1206 aaln/1@rgw-2569.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
K: 1205
C: A3C47F21456789F0
L: p:10, a:PCMU, dq-gi:A735C2
M: inactive
```

```
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0 18
a=mptime:10 10
```

初始返回一个临时响应:

```
100 1206 Pending
I: DFE233D1
```

```
v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

注意, 端点选择仅支持 PCMU 多媒体数字信号编解码器, 即, 载荷号 0。

稍后, 接收到最终响应:

```
200 1206 OK
K:
DQ-RI: A12D5F1
I: DFE233D1
```

```
v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

呼叫代理按请求确认最终响应:

```
000 1206
```

且事务完成。

II.4 ModifyConnection

第一个例子说明 ModifyConnection 命令只设置一个连接的连接方式为"发送/接收": "被通知实体"也被设置:

```
MDCX 1209 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
N: ca@cal.whatever.net
M: sendrecv
```

该响应表明事务已经成功:

```
200 1209 OK
```

在第二个例子中，我们传递一会话描述，并包括有 **ModifyConnection** 命令的通知请求。端点将开始播放回铃音给用户，直到它在为媒体开始事件具体规定的连接上检测到话音：

```
MDCX 1210 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
M: recvonly
X: 0123456789AE
R: hu, ma@FDE234C8
S: rt

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

该响应表明事务已经成功：

```
200 1206 OK
```

II.5 DeleteConnection（来自呼叫代理）

在此例子中，呼叫代理仅指示嵌入式客户机删除规定的端点上的连接 FDE234C8：

```
DLCX 1210 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
```

该响应表明成功，并且连接已经被删除。因而还包括了对连接的连接参数：

```
250 1210 OK
P: PS=1245, OS=62345, PR=780, OR=45123, PL=10, JI=27, LA=48,
    PC/RPS=782, PC/ROS=45238, PC/RPL=5, PC/RJI=26
```

II.6 DeleteConnection（来自嵌入式客户机）

在此例子中，嵌入式客户机发送一个 **DeleteConnection** 命令给呼叫代理，指示它在具体规定端点上的一个连接已经被删除。**ReasonCode** 给出删除的具体原因，且还提供了连接的连接参数：

```
DLCX 1210 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
E: 900 - Hardware error
P: PS=1245, OS=62345, PR=780, OR=45123, PL=10, JI=27, LA=48,
    PC/RPS=782, PC/ROS=45238, PC/RPL=5, PC/RJI=26
```

呼叫代理发送一个成功响应给网关：

```
200 1210 OK
```

II.7 DeleteConnection（来自呼叫代理的多个连接）

在第一个例子中，呼叫代理指示嵌入式客户机删除在规定的端点上对呼叫"A3C47F21456789F0"有关的所有连接：

```
DLCX 1210 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
```

该响应表明成功，并且连接已经被删除：

```
250 1210 OK
```

在第二个例子中，呼叫代理指示嵌入式客户机删除与所有规定的端点有关的所有连接：

```
DLCX 1210 aaln/*@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
```

该响应表明成功：

```
250 1210 OK
```

II.8 AuditEndpoint

在第一个例子中，呼叫代理想知道，在规定的嵌入式客户机上存在哪些端点，因而为端点名的本地部分使用"所有"通配符：

```
AUEP 1200 *@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
```

嵌入式客户机表明成功，并包括端点名的一个列表：

```
200 1200 OK
Z: aaln/1@rgw-2567.whatever.net
Z: aaln/2@rgw-2567.whatever.net
```

在第二个例子中，请求了一个端点的能力：

```
AUEP 1201 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0 F: A
```

该响应表明成功和能力。支持两个多媒体数字信号编解码器，然而有不同的能力。因而，返回了两个各自能力组。此外，每个能力组要在单行上返回。由于格式限制，下面例子展示多行：

```
200 1201 OK

A: a:PCMU, p:10-100, e:on, s:off, v:X;B, m:sendonly;
      recvonly;sendrecv;inactive;netwloop;netwtest
A: a:G729, p:30-90, e:on, s:on, v:X;B, m:sendonly;
      recvonly;sendrecv;inactive;confrnce;netwloop
```

在第三个例子中，呼叫代理审计端点的所有可能的信息：

```
AUEP 2002 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
F: R,D,S,X,N,I,T,O,ES,VS,E,MD
```

该响应表明成功:

```
200 2002 OK
R: X/hu,oc(N),[0-9](N)
D:
S: vmwi(+)
X: 0123456789B1
N: Call-agent@ca.whatever.net
I: 32F345E2
T: L/hd,L/hu,L/ft
O: hd,9,1,2
ES: hd
VS: MGCP 1.0, MGCP 1.0 NCS 1.0
E: 000
MD: 4000
```

请求事件列表含有三个事件。在没有具体规定包名的地方,采用默认包。对行为也一样,因此对"X/hu"事件必须采用默认行为 Notify。省略对"数字位图"的值意味着,端点当前没有数字位图。目前没有任何活动的超时信号;然而,OO 信号"vmvi"目前为 on,因而被包括;在此情况下它被参数化;然而,该参数可以被排斥。当前"被通知实体"指向一个 IP 地址,并且端点只存在单个连接。DetectEvents 的当前值是"ft",且 ObservedEvents 的列表含四个具体规定事件。最后,被审计的事件状态揭示,在处理了该事务时电话已摘机。

II.9 AuditConnection

第一个例子展示一个 AuditConnection 命令,其中我们审计 CallId、NotifiedEntity、LocalConnectionOptions、连接方式、LocalConnectionDescriptor 和连接参数:

```
AUCX 2003 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
I: 32F345E2
F: C,N,L,M,LC,P
```

该响应表明成功,并包括对 RequestedInfo 的信息:

```
200 2003 OK
C: A3C47F21456789F0
N: ca@cal.whatever.net
L: p:10, a:PCMU
M: sendrecv
P: PS=395, OS=22850, PR=615, OR=30937, PL=7, JI=26, LA=47,
    PC/RPS=615, PC/ROS=30937, PC/RPL=5, PC/RJI=26

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

在第二个例子中,我们请求审计 RemoteConnectionDescriptor 和 LocalConnectionDescriptor:

```
AUCX 1203 aaln/2@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
I: FDE234C8
F: RC,LC
```

该响应表明成功，并且包括对 RequestedInfo 的信息。在此情况下，不存在任何 RemoteConnectionDescriptor；因而，对 RemoteConnectionDescriptor 仅包括协议版本字段：

```
200 1203 OK

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
a=mptime:10

v=0
```

II.10 RestartInProgress

第一个例子说明 RestartInProgress 消息，它由一个嵌入式客户机发送，通知呼叫代理，规定的端点将在 300 秒后退出服务：

```
RSIP 1200 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
RM: graceful
RD: 300
```

呼叫代理的响应表明事务已经成功：

```
200 1200 OK
```

在第二个例子中，由嵌入式客户机发送的 RestartInProgress 消息通知呼叫代理，嵌入式客户机的所有端点都将被立即投入服务，即，它们回到服务中。且延迟可以被省略：

```
RSIP 1204 *@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
RM: restart
RD: 0
```

呼叫代理的响应表明成功，且进一步提供正讨论的端点有新的"被通知实体"：

```
200 1204 OK
N: CA-1@ca.whatever.net
```

另一种选择，该命令可能由于新的"被通知实体"而失败，形如：

```
521 1204 OK
N: CA-1@ca.whatever.net
```

在这种情况下，该命令可能必须重试（作为新事务）为了满足"重新启动过程"（见第 6.4.3.5 节），这时将转到呼叫代理"ca-1@whatever.net"。

附 录 三

呼叫流程例子

在本附录中我们提供两个嵌入式客户机 EC-1 和 EC-2 之间一个呼叫流程例子。应该注意，这个呼叫流程虽然是合法的呼叫流程，但是它只是一个例子，在实际中可以采用或不采用。此外，该呼叫流程采用示例线路包。

在下面的呼叫流程中，CA 指呼叫代理，CDB 指配置数据库，且 ACC 指记账数据库。

Usr-1	EC-1	CA	CDB	ACC	EC-2	Usr-2
	←	通知请求				
	Ack	→				
摘机	Notify	→				
	←	Ack				
(拨号音)	←	建立连接 + 通知请求				
	Ack(SDP1)	→				
数字	Notify	→				
	←	Ack				
(处理)	←	通知请求				
	Ack	→				
		询问(E.164)	→			
		←	IP			
		建立连接(SDP1) + 通知请求	---	---	→	
		←	---	---	P-Ack(SDP2)	
		←	---	---	Ack(SDP2)	(振铃)
		Ack	---	---	→	
(回铃)	←	修改连接(SDP2) + 通知请求				
	Ack	→				
		←	---	---	Notify	摘机
		Ack	---	---	→	
	←	修改连接 + 通知请求				
	Ack	→				
	(切入)	呼叫开始	---	→		
		通知请求	---	---	→	
		←	---	---	Ack	
		(呼叫已建立)				
		←	---	---	Notify	挂机

Usr-1	EC-1	CA	CDB	ACC	EC-2	Usr-2
		Ack	---	---	→	
	←	删除连接				
		删除连接	---	---	→	
	Ack (Perf Data)	→				
		←	---	---	Ack(Perf data)	
		呼叫结束	---	→		
		通知请求	---	---	→	
		←	---	---	Ack	
挂机	Notify	→				
	←	Ack				
	←	通知请求				
	Ack	→				

在这些交换期间，呼叫代理采用 MGCP 的 NCS 协议子集用于控制这两个嵌入式客户机。交换发生在两侧。

第一个命令是 **NotificationRequest**，由呼叫代理发送给入口处嵌入式客户机。该请求将由下列行组成：

```
RQNT 1201 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
N: ca@cal.whatever.net:5678
X: 0123456789AB
R: hd
```

在此时，嵌入式客户机按指示查找摘机事件并报告它。它将首先发送一个响应给该命令，在响应中重复呼叫代理连接到该询问的事务 id，并提供返回码表明成功：

```
200 1201 OK
```

当注意到摘机事件时，嵌入式客户机发送 **Notify** 消息给呼叫代理：

```
NTFY 2001 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
N: ca@cal.whatever.net:5678
X: 0123456789AB
O: hd
```

呼叫代理立即确认该通知：

```
200 2001 OK
```

呼叫代理检查对端点的摘机事件关联的服务（在直通线路的情况下它可能采取特别行为，没有任何当前预约，等。）。在绝大多数情况下，它将发送组合的 **CreateConnection** 和 **NotificationRequest** 命令用于建立连接、提供拨号音并收集 DTMF 数字³⁶：

```
CRCX 1202 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
L: p:10, a:PCMU
```

³⁶ 实际的数字位图与本地区中拨号方案和预订的服务有关。提供的该数字位图应该被看做只是一个数字位图例子。

```
M: recvonly
N: ca@cal.whatever.net:5678
X: 0123456789AC
R: hu, [0-9#*T] (D)
D: (0T | 00T | [2-9]xxxxxx | 1[2-9]xxxxxxxxxx | 011xx.T)
S: dl
```

嵌入式客户机确认该事务，发送回新建连接的鉴别证明和用于接收音频数据的会话描述：

```
200 1202 OK
I: FDE234C8

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

在我们例子中，SDP 规范具体规定嵌入式客户机准备好接收音频数据的地址（128.96.41.1），传输协议（RTP）、RTP 端口（3456）和音频协议子集（AVP）。该音频协议子集指 RFC 3551，它规定载荷类型 0 被安排为 G.711 μ -律传送。

嵌入式客户机将开始根据数字位图累积数字。在以后发生数字位图匹配时，嵌入式客户机将通知该观察事件给呼叫代理：

```
NTFY 2002 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
N: ca@cal.whatever.net:5678
X: 0123456789AC
O: 1,2,0,1,8,2,9,4,2,6,6
```

呼叫代理立即确认该通知。

```
200 2002 OK
```

在这一步，呼叫代理将发送 `NotificationReques` 用于停止收集数字，继续注视挂机转换。呼叫代理还决定确认接收对事务 1202 的响应：

```
RQNT 1203 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
K: 1202
X: 0123456789AD
R: hu
```

嵌入式客户机立即确认该命令。

```
200 1203 OK
```

此时呼叫代理必须在出口嵌入式客户机 EC-2 上建立连接，并振铃连接到嵌入式客户机的电话。它这样做是通过发送组合的 `CreateConnection` 和 `NotificationRequest` 命令给嵌入式客户机：

```
CRCX 2001 aaln/1@ec-2.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
L: p:10, a:PCMU
M: sendrecv
X: 0123456789B0
R: hd
S: rg
```

```

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10

```

在此时，出口嵌入式客户机按指示使电话振铃并查找摘机事件和报告它。摘机事件和振铃信号被同步，所以在摘机事件发生时，振铃将停止。该命令的建立连接部分与发送到入口处嵌入式客户机的命令有相同的参数，但有两点不同：

- 端点标识符指向输出电路。
- 该消息携带由入口处嵌入式客户机返回的会话描述。
- 由于会话描述存在，该"方式"参数被设置为"发送/接收"。

我们注意到，呼叫标识符对两个连接是相同的。这是正常的，因为该两个连接属于该相同呼叫。

我们假设该命令不立刻完成执行³⁷，因而由出口嵌入式客户机返回一个临时响应确认该命令，在会话描述中发送它自己的参数，像地址、端和 RTP 协议子集以及新连接的连接标识符：

```

100 2001 Pending
I: 32F345E2

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1297 RTP/AVP 0
a=mptime:10

```

一旦事务完成执行，嵌入式客户机发送最终响应给呼叫代理，重复它在临时响应中提供的信息：

```

200 2001 OK
K:
I: 32F345E2

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1297 RTP/AVP 0
a=mptime:10

```

当呼叫代理接收到最终响应时，它注意到存在空的响应确认属性，因而发出对事务的响应确认：

```

000 2001

```

呼叫代理将转发该信息给入口处嵌入式客户机，并指示它产生本地回铃音，使用组合的 ModifyConnection 和 NotificationRequest 命令：

³⁷ 例如，这可能是由于外部资源预留，虽然在我们的例子中没包括此内容。

```
MDCX 1204 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
M: recvonly
X: 0123456789AE
R: hu
S: rt

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1297 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

嵌入式客户机立即确认该修改:

```
200 1204 OK
```

在这一步, 呼叫代理建立了半双工传输路径。连到入口处嵌入式客户机的电话将能够接收可以在任何错误的情况下产生的信号, 像声音和通知, 以及当出口用户回答电话时最有可能产生的初始会话。

当观察到摘机事件时, 出口嵌入式客户机发送 **Notify** 消息给呼叫代理:

```
NTFY 3001 aaln/1@ec-2.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 0123456789B0
O: hd
```

呼叫代理立即确认该通知:

```
200 3001 OK
```

呼叫代理现在发送组合的 **ModifyConnection** 和 **NotificationRequest** 给入口处嵌入式客户机, 置连接于发送/接收方式并停止回铃音:

```
MDCX 1206 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
M: sendrecv
X: 0123456789AF
R: hu
```

嵌入式客户机立即响应该命令:

```
200 1206 OK
```

同时, 呼叫代理要求出口嵌入式客户机通知发生了挂机事件。它这样做是通过发送 **NotificationRequest** 给嵌入式客户机³⁸:

```
RQNT 2002 aaln/1@ec-2.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 0123456789B1
R: hu
```

嵌入式客户机立即响应该命令:

```
200 2002 OK
```

³⁸ 应该注意, 虽然挂机是持久事件, **lockstep**方式仍要求呼叫代理发送一个新的**NotificationRequest**给该嵌入式客户机。

至此，呼叫已完全建立。

在稍后时刻，在我们例子情景中连接到出口嵌入式客户机的电话进行挂机。根据在最近在 NotificationRequest 中接收的策略，通过发送 Notify 命令将该事件通知呼叫代理：

```
NTFY 2003 aaln/1@ec-2.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 0123456789B1
O: hu
```

呼叫代理立即响应该命令：

```
200 2003 OK
```

呼叫代理现在确定呼叫将结束，因而它给两个嵌入式客户机发送 DeleteConnection 命令：

```
DLCX 1207 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8

DLCX 2004 aaln/1@ec-2.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: 32F345E2
```

嵌入式客户机将用确认进行响应，它包括对连接的连接参数：

```
250 1207 OK
P: PS=1245, OS=62345, PR=780, OR=45123, PL=10, JI=27, LA=48,
    PC/RPS=790, PC/ROS=45700, PC/RPL=15, PC/RJI=26
250 2004 OK
P: PS=790, OS=45700, PR=1230, OR=61875, PL=15, JI=27, LA=48,
    PC/RPS=1245, PC/ROS=62345, PC/RPL=10, PC/RJI=27
```

呼叫代理也将发出新的 NotificationRequest 给出口处嵌入式客户机，准备好接收由嵌入式客户机检测的下一个摘机事件：

```
RQNT 2005 aaln/1@ec-2.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 0123456789B2
R: hd
```

嵌入式客户机将确认此消息：

```
200 2005 OK
```

最后，入口处嵌入式客户机挂断电话，从而产生一个 Notify 信息给呼叫代理：

```
NTFY 1208 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 0123456789AF
O: hu
```

呼叫代理立即响应该命令：

```
200 1208 OK
```

然后呼叫代理将发出一个新的 NotificationRequest 给入口处嵌入式客户机，准备好接收由嵌入式客户机检测的下一个摘机事件：

```
RQNT 1209 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 0123456789B3
R: hd
```

嵌入式客户机将确认此消息：

```
200 1209 OK
```

在此时，两个嵌入式客户机都已经为下一次呼叫做好了准备。

附录四

连接方式

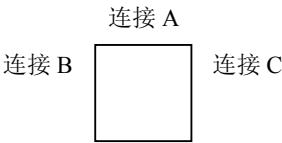
一个 MGCP 连接能够建立一个或者多个媒体流。这些媒体流流入或者流出。该"连接方式"参数控制媒体在媒体流上的流动。当仅有一个连接到一个端点时，这些流的映射是直接的。然而，当建立对一个端点的几个连接时，能够有许多流入和流出的流。根据采用的连接方式，这些流之间的相互作用以及与流入/流出话机手柄的流的相互作用可以有所不同。下面表描述，当存在一个或多个连接时，来自不同连接的媒体应该如何组合。该表假设在连接上没有运用任何信号。该表采用下面约定：

- A_{in} 是来自连接 A 的入媒体流。
- B_{in} 是来自连接 B 的入媒体流。
- H_{in} 是来自手持麦克风的入媒体流。
- A_{out} 是到连接 A 的出媒体流。
- B_{out} 是到连接 B 的出媒体流。
- H_{out} 是到手持听筒的出媒体流。
- NA 表明无论什么流都没有。

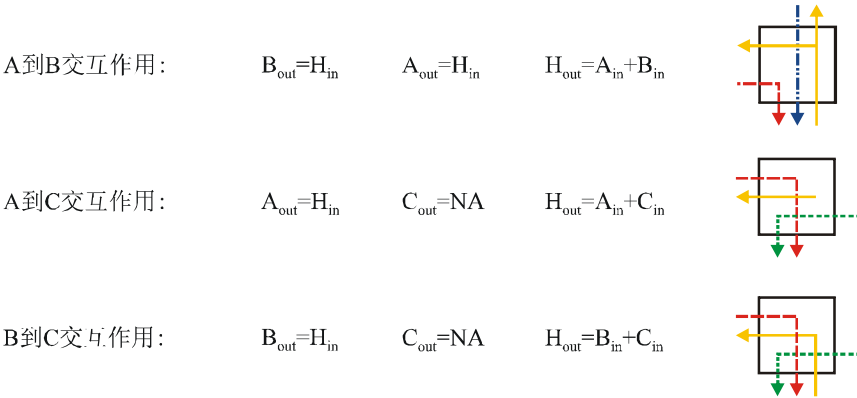
		连接A方式						
		sendonly	recvonly	sendrecv	confrnce	inactive	netwloop/ netwtest	replicate
连接B方式	sendonly	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = NA$	$A_{out} = NA$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = A_{in}$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = A_{in}$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = A_{in}$	$A_{out} = NA$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = NA$	$A_{out} = A_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = NA$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = NA$
	recvonly		$A_{out} = NA$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = A_{in} + B_{in}$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = A_{in} + B_{in}$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = A_{in} + B_{in}$	$A_{out} = NA$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = B_{in}$	$A_{out} = A_{in}$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = B_{in}$	$A_{out} = H_{in} + B_{in}$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = B_{in}$
	sendrecv			$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = A_{in} + B_{in}$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = A_{in} + B_{in}$	$A_{out} = NA$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = B_{in}$	$A_{out} = A_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = B_{in}$	$A_{out} = H_{in} + B_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = B_{in}$
	confrnce				$A_{out} = H_{in} + B_{in}$ $B_{out} = H_{in} + A_{in}$ $H_{out} = A_{in} + B_{in}$	$A_{out} = NA$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = B_{in}$	$A_{out} = A_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = B_{in}$	$A_{out} = H_{in} + B_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = B_{in}$
	inactive					$A_{out} = NA$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = NA$	$A_{out} = A_{in}$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = NA$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = NA$
	netwloop/ netwtest						$A_{out} = A_{in}$ $B_{out} = B_{in}$ $H_{out} = NA$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = B_{in}$ $H_{out} = NA$
	replicate							$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = NA$

如果有三个或以上连接，它们的媒体将仍根据上表中规定进行组合。如果内部资源不可用，使得该媒体不能组合，则网关应该返回错误码 502（没有足够资源）。

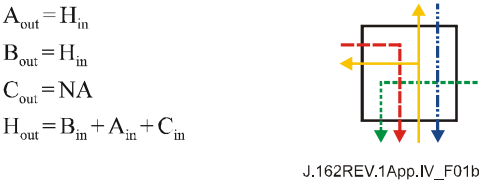
这些连接能够被图形表示为：



例如，如果连接 A 是 Sendrecv、连接 B 是 confnrc 并且连接 C 是 recvonly，由上表可知在每种方式中的输出将是：



我们取每个输出中所有流的联合，得：



为清晰起见，上面描述的表以图形形式重复于下面：

		连接A方式（上）						
		sendonly	recvonly	sendrecv	confrnce	inactive	newloop/ newtest	replicate
连接B方式（左）	sendonly							
	recvonly							
	sendrecv							
	confrnce							
	inactive							
	newloop/ newtest							
	replicate							

J.162 App.IV_F02

附录五

兼容性信息

本附录提供 NCS 协议兼容性信息。

MGCP兼容性

NCS 是 MGCP 1.0 的协议子集；然而，NCS 还引入了一对增加项。下面列出目前还不包括在 MGCP 中的 NCS 增加内容：

- **Endpoint Naming Scheme（端点命名方案）** — 通配符规则比 MGCP 中有更多限制。
- **Embedded ModifyConnection** — 引入了一个新的嵌入式 ModifyConnection 行为。
- **Dynamic Quality of Service（动态服务质量）** — 在 NCS 中支持 IPCablecom 安全服务。对 LocalConnectionOptions、能力和 SDP 有影响。此外，为 CreateConnection 和 ModifyConnection 增加了一个新的返回参数 ResourceID。
- **Security（安全性）** — 在 NCS 中支持 IPCablecom 安全服务。对 LocalConnectionOptions、能力和 SDP 有影响。
- **Endpoint Name Retrieval（端点名取回）** — 扩展了 AuditEndpoint 命令一个能力，用于返回匹配一通配符的端点个数以及对这些端点名按块取回的机制。除了扩展 AuditEndpoint 命令之外，这意味着引入两个新的参数名：MaxEndPointIds 和 NumEndPoints。
- **Supported Versions（支持版本）** — 扩展了 RestartInProgress 响应和 AuditEndpoint 命令的参数 VersionSupported 用于允许呼叫代理和网关确定，每一个支持哪些协议版本。
- **Error Codes（错误码）** — 引入了两个新的错误码：532 和 533。
- **Usage of SDP（SDP 使用）** — 在 NCS 中包括了新的 SDP 使用。非常明显，使用协议子集和所有例子特别要求严格的 SDP 兼容性，不管包括的字段是否有用。此外，IPCablecom 专用扩展被增加到 SDP 中。
- **Provisional Response（临时响应）** — 临时响应机制的其他详细情况和规范已包括在 NCS 中。引入了 Response Acknowledgement 响应(000)，在临时响应之后的最终响应中允许一个空的 ResponseAck 参数，以及具体规定了该机制的一个过程。
- **Signal Parameters（信号参数）** — 扩展了信号参数句法用于允许在信号参数内成对使用圆括号。所有超时信号可使它们的超时值被信号参数改变。
- **Event Packages（事件包）** — NCS 引入一组新的事件包。
- **Packetization Period（封装期限）** — 规定了新的多个封装期限 LocalConnectionOption，且 MTA 不允许选择其帧大小与呼叫代理具体规定的封装期限不一致的多媒体数字信号编解码器。此外，由于依赖于封装期限及其协商和多媒体数字信号编解码器，所以多媒体数字信号编解码器协商不同。

最后，应该注意，在某些情况下 NCS 提供基础 MGCP 协议行为的辅助规范解释或者澄清，这可能反映或者没能反映所期望 MGCP 行为。

附 录 六

附加事件包例子

本附录为嵌入式客户机目前规定的各种端点规定附加事件包例子。

模拟接入线路

下面的包是目前为模拟接入线端点规定：

- 日本线路；
- ADSI。

日本线路包

包名：J

下面代码用于识别"模拟接入线" "日本线路"包的事件和信号：

1) 电话用户线路信令的类型

电话用户线路信号可分类为与连接控制相关的信号（管理信号）、与选择控制相关的信号（选择信号）和可听音信号（可听音）。

2) 管理信号

代 码	信 号 名	事 件	信 号	辅 助 信 息
cs	呼叫信号	P, S	—	原发呼叫的通知 (=摘机转换)
ir	振铃信号	—	TO	通知呼入 超时= 无限 见《运营商电信设施规则》第 31 条第 2 款。
as1	回答信号 1	P, S	—	通知被呼叫终端已回答（终端到网络） (=摘机转换)
as2	回答信号 2	—	TO	通知被呼叫终端已回答（网络到终端） 超时 = 无限
ds1	撤销连接信号 1	P, S	—	通知通信完成（终端到网络） (=挂机转换)
ds2	撤销连接信号 2	—	TO	通知原发终端结束通信（网络到终端） 超时 = 无限
cbs	挂机信号	P, S	—	通知被呼叫终端已结束通信 (=挂机转换)
hs	拍叉簧信号	P	—	为"呼叫等待"和"三方服务"

代 码	信 号 名	事 件	信 号	辅 助 信 息
sir	扩展呼叫信号	—	TO	由集中式扩展系统（CES）输出 超时 = 无限
tir	呼叫转接警告信号	—	TO	为"话音包装"服务 超时 = 2-3 秒
car	数据接收终端激活信号	—	TO	由调制解调器信号通知 超时 = 无限
pas	主回答信号	P, S	—	为数字显示 (=摘机转换)
iss	呼入成功信号	P, S	—	为数字显示 (=挂机转换)
cei1(nu)	被呼者 ID (PB 音)	—	BR	"nu"表示数
cei2(nu)	被呼者 ID (调制解调器音)	—	BR	"nu"表示数
ci	主叫方 ID	—	BR	"nu"表示数
aw	回答音	✓	—	
ft	传真音	✓	—	
mt	调制解调器音	✓	—	
ma	媒体开始	C	—	
oc	操作完成	✓	—	
of	操作失败	✓	—	
t	限时器	✓	—	
l	DTMF 长期限	✓	—	
ld	长期限连接	C	—	

3) 选择信号

代 码	信 号 名	事 件	信 号	辅 助 信 息
ssn	选择信号 (0-9,*,#)	✓	BR	部分拨号超时 = 20-30 秒 数字间超时 = 4-6 秒
ssw	PB 音通配符	✓	—	匹配数字"0-9"的任意一个

4) 可听音

代 码	信 号 名	事 件	信 号	辅 助 信 息
dt	拨号音	—	TO	准 备 好 接 收 选 择 信 号 超时 = 20-30 秒
sdt	第二拨号音	—	TO	对注册类型服务, 像"呼叫转接", "自动电话回答服务", 超时 = 20-30 秒
rbt	回铃音	—	C, TO	超时 = 无限
bt	忙音	—	TO	超时 = 60-70 秒
cpt	接受音	—	BR	为注册类型服务, 像"呼叫转接", "自动电话回答服务"

代 码	信 号 名	事件	信号	辅助信息
hst	保持服务音	—	TO	超时 = 无限
iit	呼入识别音	—	C, BR	为"自动电话回答服务"
siit	专用呼入识别音	—	C, BR	在与"自动电话回答服务"和"NARIWAKE 服务"双联系的情况下
nft	通知音	—	TO	仅 对 " 消 息 身 份 接 收 服 务 " 超时 = 3-4 秒
how1	蜂鸣音 1	—	TO	超时= 10-22 秒
how2	蜂鸣音 2	—	TO	超时= 无限

各个事件和信号的定义如下：

呼叫信号（Calling signal）（cs）：将原发呼叫通知网络。

振铃信号（Ringing signal）（ir）：见《运营商电信设施规则》第 31 条第 2 款。提供进程可以规定振铃节奏。振铃信号可以用信号参数"rep"参数化，它具体规定要运用的最大振铃周期数（重复）。下面将运用振铃信号最多 6 个振铃周期：

S: ir(rep=6)

试图给摘机电话振铃被认为是一个错误，因而在试图这样做时应返回一个错误。

回答信号（Answer signal）（as）：通知网络，被叫终端回答了（as1）。在相反方向，网络通知原发终端，被叫终端回答了（as2）。

撤销连接信号（Disconnect signal）（ds）：原发终端通知网络，通信已完成（ds1）。在相反方向，网络通知被叫终端，原发终端已终止通信（ds2）。

挂机信号（Clear back signal）（cbs）：通知网络，被叫终端已终止通信。

拍叉簧信号（Hooking signal）（hs）：终端通知网络一个安排或在通信期间服务改变了。该信号用于"呼叫等待"和"三方服务"。

扩展呼叫信号（Extension call signal）（sir）：用集中式扩展系统（CES）电话，网络通知终端，呼入正被转接。此外，对"NARIWAKE 服务"，网络通知终端，有一个来自想要被识别方的呼入。

呼叫转接警告信号（Call forward warning signal）（tir）：在开始"转接电话"服务或者在"话音包装"中无条件转移模式期间，网络通知终端，有一个预订客户呼入和转接被激活。

数据接收终端激活信号（Data receiving terminal activation signal）（car）：网络通知数据接收终端，有一个呼入带有调制解调器通知的信息。

主回答信号（Primary answer signal）（pas）：被叫终端通知网络，电话机摘机了。该功能用于电话号码显示。

呼入成功信号（Incoming successful signal）（iss）：网络通知原发终端，呼入信号被成功接收。该功能用于号码显示。

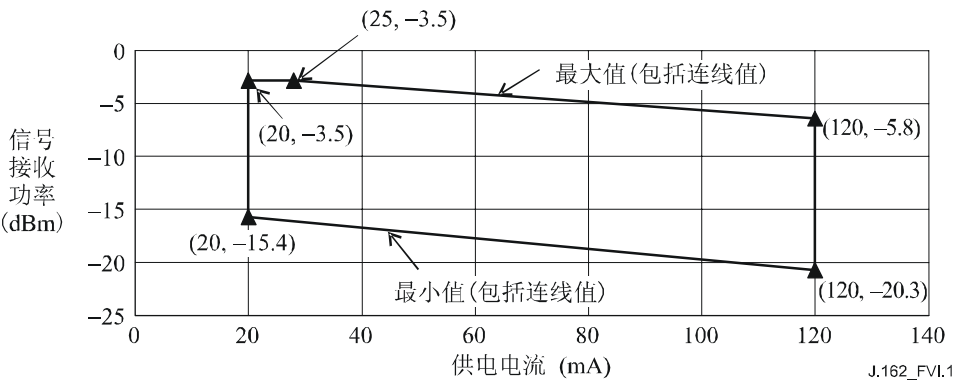
选择信号 (Selection signal) (ss): 原发终端将服务类型和另一方的号码通知网络。代码被安排: 选择信号 (0-9, *, #) 为 ssn, PB 音通配符为 ssw。PB (按钮) 拨号信号的频率和接收电平展示在下面的表和图中。

1) 频率

低群 频率	高群 频率	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz
697 Hz		1	2	3
770 Hz		4	5	6
852 Hz		7	8	9
941 Hz		*	0	#

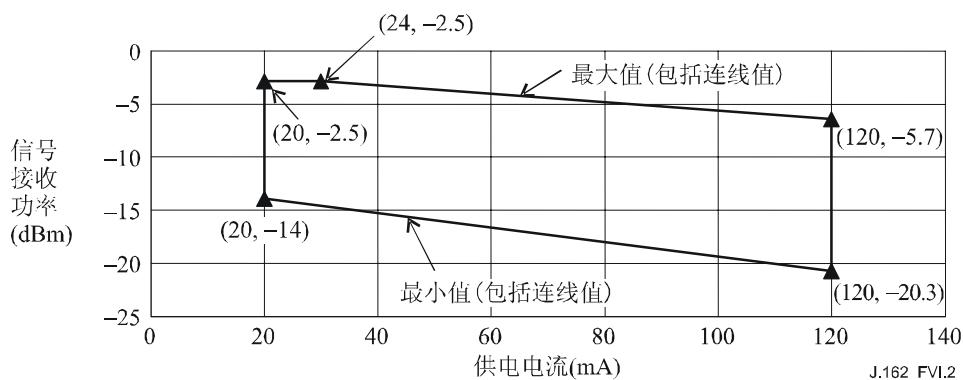
2) 接收标准

项		标 准
信号频率偏差		在 $\pm 1.5\%$ 内
信号接收功率的容差范围	低群频率	如图 VI.1 中所示
	高群频率	如图 VI.2 中所示
	两个频率之间电功率偏离	在 5 dB 内, 然而低群频率的功率应低于高群频率的功率。
信号输出时间		50 毫秒或以上
最小暂停		30 毫秒或以上
周期		120 毫秒或以上
注 1 — 该最小暂停是临接信号之间最短空载时间。		
注 2 — 一个周期是信号发送时间和最小暂停的和。		



注一 供电电流小于 20 mA 时信号接收功率应为 -15.4 dBm 至 -3.5 dBm。供电电流大于 120 mA 时信号接收功率应为 -20.3 dBm 至 -5.8 dBm。

图 VI.1/J.162—信号接收功率的容差范围 (低群频率)



注 — 供电电流小于 20 mA 时信号接收功率应为 -14 dBm 至 -2.5 dBm。供电电流大于 120 mA 时信号接收功率应为 -20.3 dBm 至 -5.7 dBm。

图 VI.2/J.162—信号接收功率的容差范围（高群频率）

其他条件在 1998 年军事邮政和电信 13 号训令中规定。

拨号音 (Dial tone) (dt): 网络通知原发终端，已准备好接收选择信号。在来自网络成员电话的离网呼叫中，网络通知原发终端，已准备好接收选择信号。拨号音是频率为 400Hz 的 AC 音，电平在 $(-22 - L)$ 和 -19 dBm 之间，其中 L 是 400Hz 电话用户循环中传输损耗。

第二拨号音 (Second dial tone) (sdt): 网络通知原发终端，已准备好接收第二选择信号。在来自网络成员电话的离网呼叫中，网络通知原发终端，已准备好接收选择信号。第二拨号音是频率为 400Hz 的 AC 音，电平在 $(-22 - L)$ 和 -19 dBm 之间，其中 L 是 400Hz 电话用户循环中传输损耗。通断比和接通率分别在 240 IPM 和 50% 以内。

回铃音 (Ringing back tone) (rbt): 网络通知原发终端，它正在呼叫接收终端。当接收到来自被叫终端的回答信号时，该音结束。可听回铃音是频率为 400Hz 和 15-20Hz 的两个 AC 音的组合，电平在 -4 和 $(-29 - L)$ dBm 之间，其中 L 是 400Hz 电话用户循环中传输损耗。通断比和接通率分别在 $20 \text{ IPM} \pm 20\%$ 和 $33 \pm 10\%$ 内（调制比：在 $85 \pm 15\%$ 以内）。

忙音 (Busy tone) (bt): 网络通知原发终端，接收终端处在通信状态；这样，它不能执行原发终端请求的服务或者连接。忙音是一个 AC 音，其频率为 400Hz，电平在 $(-29 - L)$ 和 -4 dBm 之间，其中 L 是 400Hz 电话用户循环中传输损耗。通断比和接通率分别在 $60 \text{ IPM} \pm 20\%$ 和 $50 \pm 10\%$ 以内。

接受音 (Acceptance tone) (cpt): 网络通知原发终端，它已收到服务请求。接受音是频率为 400 Hz 的 AC 音，电平在 $(-26 - L)$ 和 -16 dBm 之间，其中 L 是 400Hz 电话用户循环中传输损耗。

保持服务音 (Hold service tone) (hst): 网络通知等待终端，等待状态正在继续。可听保持服务音是频率为 400Hz 和 16 Hz 的两个 AC 音组合，电平在 -14 和 $(-22 - L)$ dBm 之间，其中 L 是 400Hz 电话用户循环中传输损耗（调制比：在 85% 以内）。

呼入识别音 (Incoming identification tone) (iit): 网络通知相关被叫终端, 它在与第二方通话期间接收了来自第三方的呼入。可听呼入鉴别音是频率为 400Hz 和 16 Hz 的两个 AC 音的组合, 电平在-14 和 (-25 - L) dBm 之间, 其中 L 是 400Hz 电话用户循环中传输损耗 (调制比: 在 85% 以内)。

专用呼入识别音 (Specific incoming identification tone) (siit): 网络通知相关被叫终端, 它接收了来自被识别第三方的呼入。可听专用呼入识别音是频率为 400Hz 和 16 Hz 的两个 AC 音的组合, 电平在-14 和 (-25 - L) dBm 之间, 其中 L 是 400Hz 电话用户循环中传输损耗 (调制比: 在 85% 以内)。

通知音 (Notification tone) (nft): 网络通知预订"消息识别接收服务"给客户终端, 它接收了消息识别。通知音是频率为 400 Hz 的 AC 音, 电平在 (-26 - L) 和 -16 dBm 之间, 其中 L 是 400Hz 电话用户循环中传输损耗。

蜂鸣音 (Howler tone) (how): 网络通知一终端, 一个未用电话受话器已摘机一定时间, 催促将手持话筒置为挂机。提供两个蜂鸣音。蜂鸣音 1 (how1) 是一个频率为 400 Hz 的 AC 音, 电平+35 dBm 或以下。蜂鸣音 1 是 3-15 秒的逐步增大的声音, 10-22 秒的超时信号。蜂鸣音 2 (how2) 通过组合频率为 1600 Hz、1000 Hz 和 2000 Hz 的三个音以 1600 Hz 的 0.5 秒节奏产生, 1000 Hz 和 2000 Hz 每 0.125 秒重复两次。合成音的电平是-1 dBm 或者更低。在这些可听音之间插入指引语音, 如"受话器摘机"。在挂机的电话上试图播放蜂鸣音被认为是一个错误, 因而在试图这样做时应返回一个错误。蜂鸣音 2 有超时信号为无限。

被叫方 ID (Callee ID) (cei1 (nu)): 直接内部拨号要求被叫方 ID 供 PB 信令系统使用。

被叫方 ID (Callee ID) (cei2 (nu)): 直接内部拨号要求被叫方 ID 供调制解调器信令系统使用。

主叫方 Id (Caller Id) (ci (time, number, name)): 这三个字段的每一个都是可选的; 然而, 要总包括每个逗号。

- **time** 参数代码为"MM/DD/HH/MM", 其中 MM 是 01 和 12 之间两数字的月值, DD 是 1 和 31 之间两数字的日值, 时和分都是两数字值, 其编码根据军事本地时间, 例如, 00 是半夜, 01 是上午 1 时, 13 是下午 1 时。
- **number** 参数代码为十进制数字的 ASCII 字符串, 识别呼叫线路号。如果该串加引号, 则允许空白符; 然而, 它们将被忽略。
- **name** 参数代码为 ASCII 字符串, 识别呼叫线路名。如果该串加引号, 则允许空白符。

该号或者名称字段中的"P"用于表明专用的号或者名称, 一个"O"用于表明不可用的号或者名称。下面例子说明主叫方 id 信号的使用:

```
S: ci(02/20/19/47, "5273 4671", JCTEA)
```

回答音 (Answer tone) (aw): 回答音是由回答呼入的调制解调器或者传真机可以提供的声音。该音由 2100 Hz 正弦波构成; 见 ITU-T V.8 建议书。

传真音 (Fax tone) (ft): 每当检测到传真呼叫时, 产生传真音事件; 见 ITU-T T.30 建议书或者 ITU-T V.21 建议书。

媒体开始 (Media start) (ma): 当在连接上接收第一个合法³⁹ RTP 媒体包时, 在连接上发生媒体开始事件。该事件能用于同步本地信号 (例如, 回铃) 与来自另一方的媒体到达。

可以在连接上检测到该事件。当没有具体指定任何连接时, 该事件适用于端点的所有连接, 不管连接什么时候建立的。

调制解调器音 (Modem tones) (mt) 每当调制解调器呼叫被检测到时, 产生调制解调器音事件; 例如见 ITU-T V.8 建议书。

操作完成 (Operation complete) (oc): 当要求网关在端点上运用一个或几个 TO 类型信号, 并且这些信号的一个或多个完成, 没有被请求事件 (如, 摘机转换或者已拨数字) 的检测停止时, 则产生操作完成事件。该完成报告可以携带表明其生命周期结束的信号名作为参数, 形如:

O: L/oc(L/dt)

当报告信号被运用于连接上时, 提供的参数将包括连接名, 形如:

O: L/oc(L/rbt@0A3F58)

在请求该操作完成事件时, 它不能用任何事件参数进行参数化。当该包名被省略时, 采用默认包名。

操作完成事件也可以依据基础协议中的规定产生, 例如, 当一个嵌入式 ModifyConnection 命令成功完成时产生, 形如⁴⁰:

O: L/oc(B/C)

操作失败 (Operation failure) (of): 一般来说, 在端点必须运用一个或者几个 TO 型信号于端点上并且这些信号的一个或几个在超时之前失败时, 则该操作失败事件可以发生。完成报告携带失败信号名作为参数, 形如:

O: L/of(L/ir)

当被报告信号运用于一个连接上时, 提供的参数将还包括连接名, 形如:

O: L/of(L/rbt@0A3F58)

在请求该操作失败事件时, 不能具体规定事件参数。当该包名被省略时, 采用默认包名。

操作失败事件也可以依据在基础协议中的规定产生, 例如, 当一个嵌入式修改连接命令失败时产生, 形如⁴⁰:

O: L/of(B/C(M(sendrecv(AB2354))))

限时器 (Timer) (t): 限时器 T 是一个可按需提供限时器, 它只能由 DTMF 输入取消。当限时器 T 与"根据数字位图累积"行为一起使用时, 直到输入第一位数字时才启动限时器, 并在每输入新数字后再启动限时器, 直到发生数字位图匹配或者不匹配。在此情况下, 限时器 T 起数字间限时器作用, 并且取两值 T_{par} 或 T_{crit} 之一。在数字串至少还需要再有一位数字才能匹配数字位图中任一模式时, 限时器 T 取值 T_{par} , 对应于部分拨号限时。如果再有一个限时器即可产生匹配, 限时器 T 取值 T_{crit} , 对应于临界限时。一个使用例子是:

³⁹ 当采用鉴别和完整性安全服务时, 在通过安全检查前, 认为RTP包为不合法。

⁴⁰ 注意, 这里使用"B"作为该报告参数的前缀。

S: dt
R: [0-9T] (D)

在采用限时器 T 没有"根据数字位图累积"行为时，限时器 T 取值 T_{crit} ，且立即启动限时器，而且一旦输入数字就取消限时器（但不重新启动）。在此情况下，当采用重叠发送时，限时器 T 能用作数字间限时器，例如：

R: [0-9] (N), T (N)

注意，在某一时刻只能采用这两种形式之一，因为给定事件只能被具体规定一次。

T_{par} 的默认值是 16 秒， T_{crit} 的默认值是 4 秒。这两者的值可由提供进程改变。

DTMF 长期限 (DTMF Long duration) (l): 当产生期限长于 2 秒的 DTMF 信号时，遵守"DTMF 长期限"。在此情况下，网关将检测到两个连续的事件：第一个，在分辨出该信号时，为 DTMF 信号；在 2 秒后为长期限信号。

长期限连接 (Long duration connection) (ld): 在一连接建立长于一定的时间期限时，检测到"长期限连接"。默认值是 1 小时；然而，该值可由提供进程改变。

该事件可以在连接上检测到。当没有具体规定任何连接时，该事件适用于端点的所有连接，无论连接是何时建立的。

PB 音通配符 (PB tones wild-card) (x): PB 音通配符匹配 0 和 9 之间的任一 PB 数字。

ADSI 包

包名：JS

代 码	信 号 名	事 件	信 号	辅 助 信 息
adsi(string)	ADSI display	—	BR	

ADSI 显示 (ADSI display) (adsi (string)): 模拟显示服务接口 (ADSI) 主要用于显示原发者的电话号码。

视频

对于视频的事件包将在本建议书的今后版本中提供。

附录七

事件包

本附录对于由 IPCablecom 为嵌入式客户机目前规定的各种类型端点规定了事件包的一个始集。。为列出的嵌入式客户机端点类型规定了下述包：

端 点 类 型	包	包 名	默 认 包
模拟接入线	Line（线路）	L	是
V5 LE 网络接口	European（欧洲）	E	不是
视频	待进一步研究	待进一步研究	待进一步研究
ISDN BRI	待进一步研究	待进一步研究	待进一步研究

每个包规定该包的一个包名以及该包中每个事件的事件码和定义。在每个包的事件/信号表中，有 5 列：

代码： 对该事件/信号采用的该包唯一事件码。

描述： 该事件/信号的简短描述。

事件： 如果该事件能由媒体网关控制器请求，校验标记（√）出现在此列中。另一个选择是，可以出现下述符号之一或多个：

"P" 表明该事件是持久的；

"S" 表明该事件是可被审计的一个事件状态；

"C" 表明该事件/信号可以被检测到/运用于连接上。

信号： 如果对某个事件此列为空白，则媒体网关控制器发出的命令无法通知该事件。如果不是空白，则由下列符号识别事件的类型：

"OO": On/Off 信号。该信号打开直到媒体网关控制器命令关闭它，反则反之。

"TO": Time-out（超时）信号。该信号持续给定期限，直到它被新的信号取代。提供默认超时值。值 0 表明超时期限是无限的。这些默认值可由提供进程改变。

"BR": Brief（简短）信号。该事件有一个短的已知期限。

Additional info: 提供关于该事件/信号的辅助信息，例如 TO 信号的默认期限。

除非另有说明，所有事件/信号被检测到/运用于端点上，由它们产生的声音不在端点可以有的任何连接上转接。然而，由事件/信号产生、在连接上被检测/运用的声音，将被在相关连接上转接，与连接方式无关。

模拟接入线

目前为模拟接入线端点规定了下面的包。该包适用于所有端点：

- Line（线路）

包名： L

下面代码用于识别对"模拟接入线"的"线路"包的事件和信号：

代 码	描 述	事 件	信 号	辅 助 信 息
0-9,*,#,A, B,C,D	MFPB (DTMF) 音	√	BR	
bz	忙音	—	TO	超时 = 30 秒
cf	确认音	—	BR	
ci(ti, nu, na)	主叫方 Id	—	BR	"ti" 表示时间, "nu"表示号码, "na"表示名字
dl	拨号音	—	TO	超时 = 16 秒
ft	传真音	√	—	
hd	摘机转换	P, S	—	
hf	拍叉簧	P	—	
hu	挂机转换	P, S	—	
L	MFPB (DTMF) 长期限	√	—	
ld	长期限连接	C	—	
ma	媒体开始	C	—	
mt	调制解调器音	√	—	
mwi	消息等待指示器	—	TO	超时 = 16 秒
oc	操作完成	√	—	
of	操作失败	√	—	
ot	摘机警告音	—	TO	超时 = 无限
r0, r1, r2, r3, r4, r5, r6 or r7	特色振铃 (0..7)	—	TO	超时 = 180 秒
rg	振铃	—	TO	超时= 180 秒
ro	交换机忙音	—	TO	超时= 30 秒
rs	提示音	—	BR	
rt	回铃音	—	C, TO	超时= 180 秒
sl	间隙拨号音	—	TO	超时= 16 秒
t	限时器	√	—	
TDD	聋音电信设备 (TDD)	√	—	
vmwi	可视消息等待指示器	—	OO	
wt1, wt2, wt3, wt4	呼叫等待音	—	TO	超时= 12 秒
X	MFPB (DTMF) 音通配符	√	—	匹配数字"0-9"的任一个

各个事件和信号的定义如下：

MFPB (DTMF) 音 (0-9,*,#,A,B,C,D): MFPB (DTMF) 信号的检测和产生在 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001, 第 5 章: 呼叫功能中描述。试图在离线 (挂机) 的电话上播放 MFPB (DTMF) 音被认为是一个错误, 因而当试图这样做时应该返回一个错误 (错误码 402 — 电话挂机)。

忙音 (bz): 电话机忙音由本地管理规定, 并可以通过预设重新规定。见 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001, 第 1 章。试图在离线 (挂机) 的电话机上播放忙音被认为是一个错误, 因而当试图这样做时应返回一个错误 (错误码 402 — 电话离线 (挂机))。

确认音 (cf): 确认音由本地管理规定, 并可以通过预设重新规定。见 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001, 第 1 章。试图在离线 (挂机) 的电话上播放确认音被认为是一个错误, 因而当试图这样做时应返回一个错误 (错误码 402 — 电话离线 (挂机))。

调用者 Id (ci (time, number, name)): 见 EN 300 659-1 和 EN 300 659-3。这三个字段的每个都是可选的; 然而, 每个逗号将总被包括。

- **time** 参数代码为 "MM/DD/HH/MM", 其中 MM 是 01 和 12 之间两位数字的月值, DD 是 1 和 31 之间两数字的日值, 时和分都是两数字值, 根据军事本地时间编码, 例如, 00 是午夜、01 是上午 1 时及 13 是下午 1 时。
- **number** 参数代码为十进制数字的一个 ASCII 字符串, 它识别呼叫线号码。如果该串带引号, 则允许空白符, 不过它们将被忽略。
- **name** 参数代码为 ASCII 字符的串, 它识别呼叫线名。如果该串带引号, 则允许空白符。

在号或者名字段中, "P"用于表明专用号或者名, "O"用于表明一个不可用的号或者名。下面例子说明主叫方 id 信号的使用:

```
S: ci(08/14/17/26, "33 4 92 94 42 00", European)
```

拨号音 (dl): 拨号音由本地管理规定, 并可以通过预设重新规定, 见 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001, 第 1 章。试图在离线 (挂机) 的电话上播放拨号音被认为是一个错误, 因而当试图这样做时应返回一个错误 (错误码 402 — 电话离线 (挂机))。

传真音 (ft): 每当传真呼叫被检测存在 V.21 传真开始同步码时, 产生传真音事件。当 T.30 CNG 音被检测到时, 传真音事件也应该产生。见 ITU-T T.30 和 V.21 建议书。

摘机转换 (hd): 见 ETSI EG 201 188, 第 7 节: Seize 信号。

拍叉簧 (hf): 见 ETSI EG 201 188, 第 14.2 节: 注册重呼叫。

挂机转换 (hu): 见 ETSI EG 201 188, 第 8 节: 清除信号。对挂机信号的限时, 用于启用忙闪响应。

MFPB (DTMF) 长时限 (L): 当 MFPB (DTMF) 信号产生为长于 2 秒期限时, 遵守 "MFPB (DTMF) 长时限"。在此情况下, 网关将检测到两个连续的事件: 第一个, 当信号被分辨时, 为 MFPB (DTMF) 信号; 而在 2 秒后, 尾长时限信号。

长时限连接 (ld): 在一连接已建立长于一定时间期限时, "长时限连接"被检测到。默认值是 1 小时; 然而, 该值可由提供进程改变。

该事件可以在一连接上被检测。当没有具体规定任何连接时，该事件适用于端点的所有连接，无论连接何时建立的。

媒体开始 (ma): 当在连接上接收第一个合法⁴¹ RTP 媒体包时，在连接上发生媒体开始事件。该事件能够用于同步本地信号（例如，回铃）与来自另一方的媒体到达。

该事件可以在一连接上被检测到。在没有具体规定任何连接时，该事件适用于端点的所有连接，无论连接何时建立的。

调制解调器音 (mt): 每当数据呼叫由于存在 V.25 回答音 (ANS) 有或没有倒相，或者 V.8 修改回答音 (ANSam) 有或没有倒相时，都产生调制解调器音。见 ITU-T V.25 和 V.8 建议书。

消息等待指示器 (mwi): 消息等待指示器音由本地管理规定，并且可以通过预设重新规定。见 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001，第 1 章。试图在离线（挂机）的电话上播放消息等待指示器被认为是一个错误，因而当试图这样做时应该返回一个错误（错误码 402 — 电话离线（挂机））。

操作完成 (oc): 当要求网关运用一个或者几个 TO 型信号于端点上，而且这些信号的一个或多个已完成，并没有被请求事件（像摘机或者拨入数字）检测停止时，则产生操作完成事件。该完成报告可以携带意思指其生命周期结束的信号名作为参数，形如：

O: L/oc(L/dl)

当报告信号运用于一个连接时，提供的参数也将包括连接名，形如：

O: L/oc(L/rt@0A3F58)

在请求该操作完成事件时，它不能用任何事件参数进行参数化。当该包名被省略时，采用默认包名。操作完成事件也可以依据在基础协议中的规定产生，例如当一个嵌入式 ModifyConnection 命令成功完成时，形如⁴²：

O: L/oc(B/C)

操作失败 (of): 一般来说，当要求端点将一个或者几个 TO 型信号运用于端点上，并且在超时之前这些信号的一个或者多个失败时，可以产生操作失败事件。该完成报告可以携带失败的信号名作为参数，形如：

O: L/of(L/rg)

在报告信号被运用于一个连接时，提供的参数将包括连接的名，形如：

O: L/of(L/rt@0A3F58)

⁴¹ 当采用鉴别和完整性安全时，在通过安全检查前，RTP包被认为是不合法的。

⁴² 注意，这里采用"B"作为该报告参数的前缀。

当请求该操作失败事件时，不能具体规定事件参数。在该包名被省略时，采用默认包名。

操作失败事件也可以根据在基础协议中的规定产生，例如当一个嵌入式 **ModifyConnection** 命令失败时产生，形如：

```
O: L/of(B/C(M(sendrecv(AB2354))))
```

摘机警告音 (ot): 接收者摘机音 (ROH 音) 或者"蜂鸣"音由本地管理规定，并可以通过预设重新规定。见 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001 第 1 节。试图在离线 (挂机) 的电话上播放摘机警告音被认为是一个错误，因而试图这样做则应该返回一个错误 (错误码 402 — 电话离线 (挂机))。

特色振铃 (r0, r1, r2, r3, r4, r5, r6 or r7): 这些强力振铃节奏由本地管理规定，并可以通过预设重新规定。

见 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001 第 3 节。试图在已连线 (摘机) 的电话上振铃被认为是一个错误，因而当试图这样做时应返回一个错误 (错误码 401 — 电话连线 (摘机))。

振铃 (rg): 强力振铃信号由本地管理规定，并可以通过预设重新规定。见 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001, 第 3 节。振铃信号可以用信号参数"rep"进行参数化，信号参数具体规定要运用的最大振铃周期 (重复) 数。下面将运用振铃信号最多 6 个振铃周期：

```
S: rg(rep=6)
```

试图在连线 (摘机) 的电话上振铃被认为是一个错误，因而试图这样做时应返回一个错误 (错误码 401 — 电话连线 (摘机))。

交换机忙音 (ro): 交换机忙音由本地管理规定，并可以通过预设重新规定。见 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001, 第 1 章。试图在离线 (挂机) 的电话上播放交换机忙音被认为是一个错误，因而在试图这样做时应该返回一个错误 (错误码 402 — 电话离线 (挂机))。

提示音 (rs): 提示音也称为"提示振铃音"，是突发的强力振铃，它可以运用于物理转接线 (当空闲时)，表明呼叫被转接并提醒用户，呼叫转接子特性是活动的。该信号由本地管理规定，并可以通过预设重新规定。见 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001, 第 3 节。试图在连线 (摘机) 电话上振铃被认为是一个错误，因而在试图这样做时应该返回一个错误 (错误码 401 — 电话连线 (摘机))。

回铃音 (rt): 可听振铃音由本地管理规定，并可以通过预设重新规定。见 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001, 第 1 节。回铃信号既能被运用于端点，又能运用于连接。

当回铃信号被运用于一端点时，如果端点被认为离线 (挂机)，则试图播放回铃音被认为是一个错误，因而在试图这样做时应该返回一个错误 (错误码 402 — 电话离线 (挂机))。在回铃信号被运用于一连接时，不做这样的校验。

间歇拨号音 (sl): 间歇拨号音 (也称为重呼叫拨号音) 由本地管理规定，并可以通过预设重新规定。见 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001, 第 1 节。间歇拨号音信号可以用信号参数"del"进行参数化，信号参数将具体规定一个延迟 (单位毫秒) 运用于确认音和拨号音之间⁴³。下面将运用间歇拨号音在确认音和拨号音之间有延迟 1.5 秒：

⁴³ 需要此特性，例如，用于快速拨号。

S: sl(del=1500)

试图在离线（挂机）电话上播放间歇拨号音被认为是一个错误，因而当试图这样做时应该返回一个错误（错误码 402 — 电话离线（挂机））。

限时器 (t): 如第 6.1.5 节所述，限时器 T 是一个可按需提供的限时器，它只能由 MFPB (DTMF) 输入取消。当限时器 T 用于“根据数字位图累积”活动时，该限时器直到输入第一位数字时才启动，且在输入每个新数字时再启动限时器，直到发生一个数字位图匹配或者不匹配。在此情况下，限时器 T 起数字间限时器的作用，并取两值 T_{par} 或 T_{crit} 之一。在数字串至少还需要再有一位数字才能匹配数字位图中任一模式时，限时器 T 取值 T_{par} ，对应于部分拨号限时。如果再有一个限时器即可产生匹配，则限时器 T 取值 T_{crit} ，对应于临界限时。一个使用例子是：

S: dl
R: [0-9T] (D)

在采用限时器 T 没有“根据数字位图累积”行为时，限时器 T 取值 T_{crit} ，且限时器直接启动，而且一旦输入一位数字则限时器就被取消（但不重新启动）。在这种情况下，当采用重叠发送时限器 T 能用做数字间限时器，例如：

R: [0-9] (N), T (N)

注意，在某一时刻只能采用这两种形式之一，因为给定事件只能被具体规定一次。

T_{par} 的默认值是 16 秒， T_{crit} 的默认值是 4 秒。这两个值可由提供进程改变。

聋音电信设备 (TDD): 每当检测到 TDD 呼叫时，产生该 TDD 事件；例如，见 ITU-T V.18 建议书。

可视消息等待指示器 (vmwi): 该 VMWI 消息的传输要符合 EN 300 659-1、第 6.2 节中要求：数据传输不与振铃关联，以及 EN 300 659-3, Section 5.2.2 中要求：消息等待指示器信息。在线路空闲时，VMWI 消息将只从嵌入式客户机被发送到连接设备。如果新消息到达而此时线路忙，则 VMWI 表明信息将延迟到线路回到空闲状态。呼叫代理应定时刷新 CPE 的可视指示器。

呼叫等待音 (wt1, ..., wt4): 呼叫等待音由本地管理规定，并可以通过预设重新规定。见 ETSI EG 201 188 和 ETS 300 001、第 1 节。试图在离线（挂机）的电话上运用呼叫等待音被认为是一个错误，因而当试图这样做时应该返回一个错误（错误码 402 — 电话离线（挂机））。

MFPB (DTMF) 音通配符 (X): 该 MFPB (DTMF) 音通配符匹配 0 和 9 之间任意 MFPB (DTMF) 数字。

视频

对视频的事件包待进一步研究。

ISDN

对基本接入 ISDN 的事件包待进一步研究。

附录八

NCS协议应用于SCN IPAT

VIII.1 概述

本附录具体规定在本建议书主体部分中描述的 NCS 协议对 IPAT 设备的一个应用，该设备能够仿真欧洲兼容本地交换机（LE）的 AccessNetwork，形成 SCN 的组成部分。本附录具体规定 NCS 协议和 V5.2 协议（见 ETS 300 324）子集之间的对应关系，可用于支持对模拟电话的 SCN 服务。注意，产生本附录为响应当前欧洲有线电视工作者的请求，根据 ECCA EuroPacketCable 工作组要求文档（EPC-RequDoc-V10-0501 May 2001: European Requirements for the Delivery of Time-critical Services over Cable Television Networks using IPCom）的描述，提供他们的 HFC 有线电视工厂使用对 SCN 接入的现有 V5 交换能力的电话服务。

本附录适用于 V5 信令协议的子集，它联系由 2 线（a-b 终端）、环回开始、模拟 POTS 线提供的服务。

注 1 — 对其他类型线路的支持待进一步研究。注意，应该认识到，尽管建议的协议由于涉及市场需求允许支持 V5 SCN POTS 服务套件，这些服务的某些可能不再希望或者在某些管理边界内可能被废除。因而，建议在支持这些服务中产品与协议的兼容性是基于制造商说明，类似于 V5 PICS 声明的实践而不是“指令式”服务兼容。在一个产品不能支持一个专门服务的情况下，协议兼容性应该被解释为能接受协议接口和减轻不符合对产品能力的服务请求。以这种方式，产品复杂性和价格能通过市场要求和管理需要被优化，同时维持协议互操作性。

注 2 — 对于由本附录给定的自动测量规定的信号的描述和在附录九中对独立运行测量包的描述其意图相同，应该保持密切结合。在本附录中描述的计费脉冲信号和在附录九中描述的等价性是直接对应的；E/ps（lt=em）直接对应于 am/em，E/ps（mpb）直接对应于 am/mpb。这些信号在两个包中都接收相同的参数使用。

注 3 — 在本建议书中仅采用 G.711；所有其他多媒体数字信号编解码器必须被认为是待进一步研究。

注 4 — ISDN/BRI 线路待进一步研究。

VIII.2 IPAT体系结构

本附录的参考体系结构如图 VIII.1 中所示。IPAT 提供 IPCom 网络和作为 SCN 组成部分的本地交换之间相互配合。IPAT 和 LE 之间的接口采用 ETS 300 324 的子集，它可应用于支持对模拟电话的 SCN 服务。

在本附录中具体规定的对应关系没有构成关于 IPAT 的内部结构的前提；然而，假定提供信令和媒体相互配合功能。

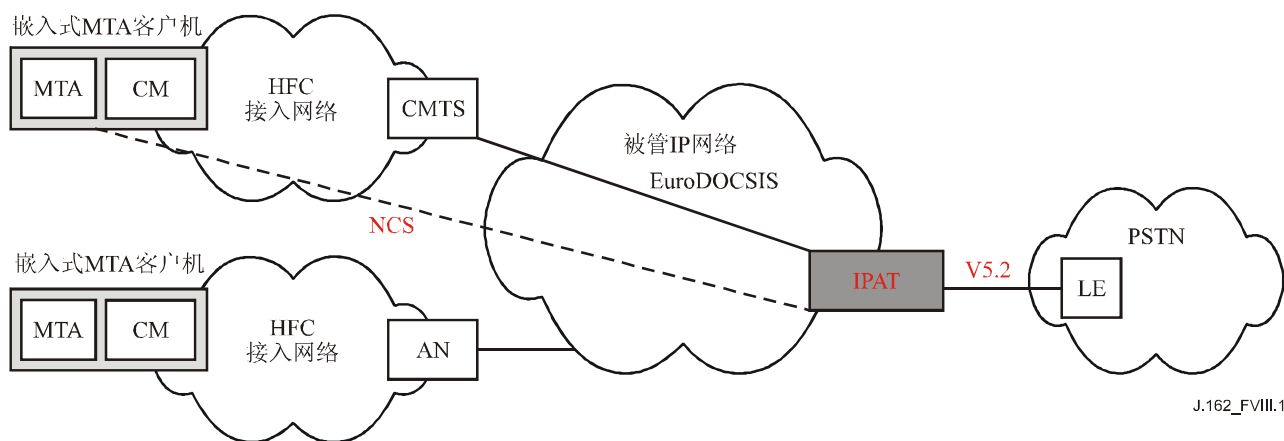


图 VIII.1/J.162—本附录参考模型

VIII.3 电气和物理接口要求

本建议采用 ETS 300 324 规定的系统体系结构，其组成有本地交换机(LE)和网间协议接入终端(IPAT)，通过 V5 接口连接。

依据 ETS 300 347-1、ETS 300 166 和 ETS 300 167 中规定，V5 接口可以有 1 到 16 个 2048 kbit/s 接口。

接口的电气和物理特性应符合 ETS 300 166，2048 kbit/s 情况。

在 ETS 300 166 中规定了两个接口表述选择：平衡接口对类型和同轴电缆类型。根据图 VIII.2 中所示接口应用的该两种选择，请求要求的接口表述留给网络工作者。

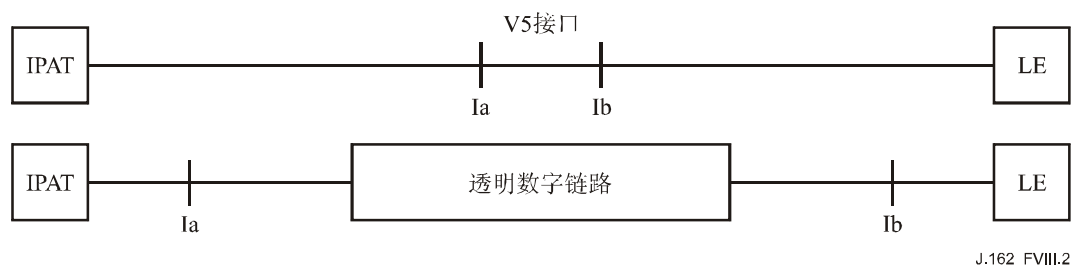
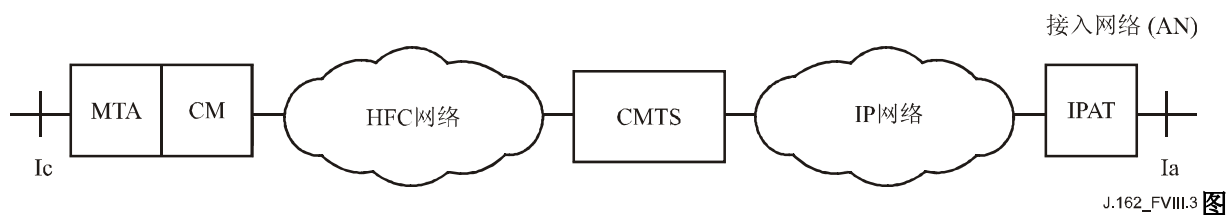


图 VIII.2/J.162—V5接口表述选择

就本附录而言，CMTS 被扩展用于规定 IPCablecom 网络，其组成是网间协议接入终端（IPAT）、电缆调制解调器终端系统（CMTS）、电缆调制解调器（CM）和媒体终端适配器（MTA）或嵌入式媒体终端适配器（E-MTA）。



VIII.3/J.162—接入网络

注 — Ia = 在接入网络侧的接口点； Ib = 在 LE 侧的接口点； Ic = 在用户住所侧的接口点。

接入网络与传统的电路交换体系结构中利用远程数字终端（RDT）的接入网络同步。

IP 网络和 HFC 网络的电气和逻辑定义服从其他标准组织。

本附录假设这些网络只提供 ETS 300 324 中所述的透明数字链路。本附录因此集中关注提供 V5 LE 到住所接口点之间必需信令的方法，如 ETS 300 324 中规定，以支持在用户住所侧接点处希望的服务。

对于节奏振铃请求，本附录规定振铃节奏的一个扩展范围，采用与 NCS 振铃节奏信号类似的句法。

对于脉冲和稳定状态的信号，本附录允许 IPCablecom IPAT 将从 V5 交换机接收的 V5 协议消息转变为从 IPAT 到 E-MTA 相应信号请求，规定希望运用于住所端接点的信号（线路处理；脉冲期限、脉冲周期和重复数等）。本附录也包括为 IPAT 支持 V5 交换机请求进行确认的手段。

VIII.4 用于V5 SCN协议消息的NCS包

本节描述增加 IPCablecom 信号请求和事件请求到为欧洲 IPCablecom 中 NCS 开发的假设欧洲线路包。

这些信号请求和事件请求映射包含在 V5 SCN 协议消息类型中相应信息要素（以二进制格式）到 NCS 格式。

注 — 在本附录中给出的默认值用于向设备销售商提供初始产品出货的值。

应该提供一些规定用于允许这些值作为单元配置的组成部分被覆盖或者通过本地管理要求预设替换值。

VIII.4.1 节奏振铃请求

对"节奏振铃（Cadence-ringing）"的 V5"Establish"或者"Signal"消息类型对应于 NCS 的"SignalRequest"：

S: <request code>

对于欧洲节奏振铃信号，信号请求码是 **cr (x)**。

注 — 目前规定的 IPCablecom 线路包 NCS 振铃信号"rx"用 x = g、s 或者数 0-7（十进制）规定。这些节奏有些是固定的，不能通过 IPCablecom 指导原则提供。

V5 允许振铃节奏为 0 到 127 的范围；因而，cr (x) 信号请求码用 x = 0, 127 规定。在 V5 系统中，默认振铃节奏是 cr (0)，任何节奏都可以通过本国标准或者管理要求唯一地提供。

VIII.4.1.1 节奏振铃默认和范围

MTA 将允许提供节奏振铃值（0 到 127），以通过本国标准或本地管理要求适应 LE 振铃节奏映射。

振铃节奏默认值在表 VIII.1 中给出。所有限时都是以毫秒为单位。

要求提供范围从 0 到 5000 毫秒，每步 50 毫秒：

表 VIII.1/J.162—振铃节奏默认值

cr(x)	t1 – ring	t2 – idle	t3 – ring	t4 – idle	t5 – ring	t6 – idle
0	1000	4000	1000	4000	1000	4000
1	1000	500	1000	3500	1000	3500
2	500	500	500	500	1000	3000
3	500	500	1000	500	500	3000
4	1000	500	500	4000		
5						
6						
7						
8						
...						
127						

VIII.4.2 脉冲信号请求

V5 的"Establish"或者"Signal"消息类型"Pulsed Signal"请求映射脉冲信号请求为 NCS 信号请求。

对脉冲信号的信号请求码是 **ps**。

信号请求的参数是：

- **lt** 表示要被运用的线路处理（对应于脉冲类型的 V5 代码）；
- **pd** 表示脉冲期限（单个脉冲的长）；
- **pr** 表示脉冲的脉冲重复间隔。

pd 和 **pr** 值是可选的。如果没有给定任何值，MTA 将通过线路处理/脉冲类型（lt）类型码，运用预先在 MTA MIB 中准备的值。

除了这些参数外，信号请求可以运用下述信号请求参数：

- **rep** 表示脉冲数（重复）；
- **rpc** 表示计费脉冲报告之间的脉冲数（可选的，仅 em 信号）。

在效果上，绝大多数脉冲信号请求是超时（TO）信号，其中超时值可以确定为：

$$to = pr \times rep$$

如果默认超时值适合被请求的信号请求，IPAT 不需要在信号请求中包括超时参数。该默认值必须在 MTA 和 IPAT 中都提供。

如果乘积 $pr \times rep$ 显著小于 180 秒，IPAT 应该包括超时值；而如果乘积 $pr \times rep$ 大于 180 秒，则 IPAT 务必包括超时值。

"允许计费脉冲产生"（em）和"突发计费脉冲产生"（mpb）信号分别规定为 on/off（OO）和 brief（BR）信号。脉冲数（rep）不运用于 em 信号请求。而是，em 信号仅可以包括报告脉冲计数（rpc）参数。该参数脉冲数是 mpb 信号请求要求的。

VIII.4.2.1 线路处理编码

表 VIII.2 描述可以运用的线路处理编码，以及信号类型和参数可用性。这些参数可以是可选的（O）、强制的（M）或者禁止的（F）。

表 VIII.2/J.162—线路处理编码

lt代码	描 述	信号类型	pd	pr	rep (注)	rpc
ir	初始振铃	TO	O	O	O	F
lc	脉冲闭环	TO	O	O	O	F
lo	脉冲开环	TO	O	O	O	F
em	（允许）计费脉冲产生	OO	F	O	F	O
mpb	计费脉冲突发产生	BR	O	O	O	F
nb	脉冲没有电池	TO	O	O	O	F
np	脉冲正常极性	TO	O	O	O	F
rb	脉冲减小电池	TO	O	O	O	F
rp	脉冲反向极性	TO	O	O	O	F

注 — 如果"rep"值由 V5 LE 接口提供，则该参数是**强制**的。在此字段中**可选**的安排是认可采用默认值（见表 VIII.3），以支持呼叫代理或者软交换体系结构。

VIII.4.2.2 线路处理默认和范围

表 VIII.3 描述对表 VIII.2 中线路处理的默认和参数范围。限时值以毫秒为单位。

表 VIII.3/J.162—线路处理默认和范围

lt代码	描 述	频率 (容差)	幅度 (最小-最大, 步数)	pd (最小-最大, 步数)	pr (最小-最大, 步数)	rep (最小-最大, 步数)
ir	初始振铃	25 Hz (±1 Hz)	Full	200 (0-5000, 50)	200 (0-5000, 50)	1 (1-5, 1)
lc	脉冲闭环	Null	Null	200 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)
lo	脉冲开环	Null	Null	200 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)
em	（允许）计费脉冲产生	16 kHz	-13.5 dBm ^{a)} (-25 to +15, 2 dB)	150 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	null
mpb	计费脉冲突发产生	16 kHz	-13.5 dB m ^{a)} (-25 to +15, 2 dB)	150 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)
nb	脉冲无电池	Null	0	200 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)

表 VIII.3/J.162—线路处理默认和范围

lt代码	描 述	频率 (容差)	幅度 (最小-最大, 步数)	pd (最小-最大, 步数)	pr (最小-最大, 步数)	rep (最小-最大, 步数)
np	脉冲正常极性	Null	1	200 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)
rb	脉冲减小电池	Null	1	200 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)
rp	脉冲反向极性	Null	0	200 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)
a) 计费脉冲幅度具体规定为跨越 a-b 终端的 dBm 数, 终端以国家标准参考端阻抗端接。						

VIII.4.2.3 请求事件

脉冲信号通过包括在请求事件中, 可以请求下述事件 (R: 参数列表于通知请求中):

- **oc** 表示操作完成应该通知;
- **of** 表示操作失败应该通知;
- **pc** 表示脉冲完成应该通知。

VIII.4.2.4 脉冲编码

IPAT 必须将 V5 枚举脉冲类型和期限代码映射为 NCS 线路处理类型和期限 (单位毫秒), 通过由 LE 或者本地管理规定的预设表格。

VIII.4.2.4.1 脉冲期限编码

脉冲期限使用 **pd** 参数, 具体规定为毫秒数。例如, 一个 200 毫秒脉冲具体规定为:

pd=200

脉冲期限是可选的。如果请求实体没有提供, MTA 应该基于线路处理 (lt) 参数, 运用预设的或者内部默认的值 (见表 VIII.3)。

VIII.4.2.4.2 脉冲周期编码

脉冲周期使用 **pr** 参数, 具体规定为毫秒数。例如, 1 秒周期具体规定为:

pr=1000

这样, 例如, 50% 占空度、1 秒周期脉冲具体规定为:

pd=500, pr=1000

脉冲周期是可选的。如果请求实体没有提供, 则 MTA 应该基于线路处理 (lt) 参数, 运用预设的或者内部默认的值 (见表 VIII.3)。

VIII.4.2.5 脉冲完成事件代码

当由 IPAT 在第一个信号请求中请求并且每个请求的脉冲完成时，脉冲完成事件由 MTA 报告。对信号请求期限内每个完成的脉冲，通知该事件，不要求 IPAT 的辅助通知请求。检测该事件不影响脉冲由 MTA 继续应用。

对脉冲完成的该事件请求码是 **pc**，并被包括在信号请求中，类似于操作完成 **oc** 事件。

VIII.4.2.6 计费脉冲报告代码

当以允许计费脉冲产生信号请求有非零报告脉冲计数（**rpc**）参数进行请求时，计费脉冲报告事件由 MTA 报告。每当 MTA 的计费脉冲计数达到该报告脉冲计数时，就通知该事件。该事件的产生将 MTA 的计费脉冲计数复位到 0。该计数不包括由任何计费脉冲突发（**mpb**）信号请求产生的脉冲。该事件的产生不影响继续产生计费脉冲和以后计费脉冲报告事件通知。IPAT 不需要发送新的通知请求。

对于计费脉冲报告的事件码是 **mpr**。该通知包括该计数。例子：

O: mpr(10)

VIII.4.2.7 V5抑制指示器

V5 抑制指示器既用于脉冲信号 IE 中又用于允许测量 IE 中。它允许 LE 向接入网络表明正在进行的脉冲信号是否将被抑制。

抑制指示器将被用于表明，如果线路状况改变、如果一个新信号消息是从 LE 接收或是两者之一产生，这时是否要在网络中停止该脉冲产生。对于某些网络中的计费脉冲，这一点特别重要，这些网络在呼叫被清除后不发送计费脉冲；这可被用于呼叫被清除后抑制计费脉冲。

在另一些网络中，把计费脉冲发送出去是基本的，不管是由于来自 LE 的消息改变线路状态还是由于 TE 而改变。

抑制指示器的代码是：

- 00 没有抑制；
- 01 抑制被来自 LE 的预先规定 V5.1 信号消息允许；
- 10 抑制被来自 TE 的预先规定线路信号允许；
- 11 抑制被来自 LE 的预先规定 V5.1 信号消息或者来自 TE 的预先规定线路信号允许。

信号抑制选项没有有效地映射到 NCS 协议。例如，为运用有"没有抑制"的信号请求，信号必须规定为"简短"型信号；运用有"抑制被来自 TE 的预定义信号允许"的信号要求该信号必须规定为"超时"信号。为了 V5 到 NCS 的相互配合，NCS 行为被接受，该信号规定基于假设正常使用。

为解决与 NCS 的这个矛盾，IPAT 必须"桥接"V5 协议到 NCS，通过接收 V5 抑制指示器、然后执行相应一组 NCS 消息才能获得希望的效果。

VIII.4.2.7.1 没有抑制

在接收 V5 "00"代码时，IPAT 将产生关联的线路处理 NCS 消息给 MTA。MTA 将按照本附录中规定执行关联线路处理，不管是改变线路状态还是来自 LE-IPAT 的辅助信号消息。

VIII.4.2.7.2 被预先规定V5信号消息抑制

对于这种情况，IPAT 必须预先规定有关联的 V5 信号消息（例如，远端"挂机"）。

在接收 V5 "01"代码时，IPAT 将开始监督预先规定的 V5 信号消息。

MTA 将根据本附录中规定执行关联线路处理。

在接收预先规定的 V5 信号消息时，IPAT 将发出关联脉冲信号取消消息（见第 VIII.4.5 节）给 MTA。

MTA 将根据本附录中规定响应关联脉冲信号取消消息。

VIII.4.2.7.3 被来自TE的预先规定线路信号抑制

对于这种情况，IPAT 必须预先规定有关联的 NCS 线路处理信号消息（例如，"挂机"）。

在接收 V5 "10"代码时，IPAT 将开始监督来自 MTA 的预先规定 NCS 线路处理信号消息。

MTA 将根据 NCS 协议中规定执行关联线路处理消息（例如，"挂机"）。

在接收预先规定 NCS 线路处理消息时，IPAT 将发出关联脉冲信号取消消息（见第 VIII.4.5 节）给 MTA。

MTA 将根据本附录中规定响应关联脉冲信号取消消息。

VIII.4.2.7.4 被来自LE的预先规定V5信号消息抑制或来自TE的预先规定线路信号抑制

对于这种情况，IPAT 必须预先规定的有关联 V5 信号消息和关联 NCS 线路处理信号消息（例如，远端"挂机"并且 TE"挂机"）。

在接收 V5 "11"代码时，IPAT 将开始监督预先规定 V5 信号消息，并将开始监督来自 MTA 的预先规定 NCS 线路处理信号消息。

如果提供给了 MTA，则 MTA 将根据 NCS 协议规定执行关联线路处理消息（例如，"摘机"）。

在接收预先规定 V5 信号消息或来自 MTA 的 NCS 线路处理消息时，IPAT 将发出关联脉冲信号取消消息（见第 VIII.4.5 节）给 MTA。

MTA 将根据本附录中规定响应关联脉冲信号取消消息。

VIII.4.2.8 重复指示器

重复指示器仅被用于 V5 允许测量 IE 中。它与报告脉冲计数一起在 LE 到接入网络方向中被发送，向接入网络表明当在**报告脉冲计数**中具体规定的数被运用时，是继续还是停止自动计费脉冲的应用。

重复指示器的代码：

- 00 在由报告脉冲计数具体规定的数被运用之后，停止运用脉冲；
- 11 继续以相同速率运用脉冲，直到呼叫被撤销连接或者接收 LE 的新指令；
- 01 保留给欧洲使用；
- 10 保留给欧洲使用。

对 **em** 线路处理的默认行为提供的信号被用做 on/off 信号，直到被 IPAT 废除。一旦由包括一个嵌入式通知请求用于关闭 **em** 信号已经达到报告脉冲计数时，IPAT 能获得废止那些脉冲的行为情况（见第 VIII.4.5 节）。

VIII.4.3 脉冲重复编码

IPAT 将 V5 接口脉冲重复计数直接映射为现有 NCS 重复 (*rep*) 参数。

该参数必须根据表 VIII.2 提供。对脉冲重复，没有任何默认值。

注一 据 V5 指导原则，rep 值"0"是非合法的。如果 IPAT 接收来自 V5 LE 的一个请求具有 rep 值=0，或者省略，IPAT 将替换 rep 值为"1"。

在 V5 脉冲信号 IE 中，"脉冲数"字段是 5 比特字段。允许值的范围是 1 到 31。在 V5 允许测量 IE 中，"重复指示器=00"和"报告脉冲计数"字段的结合也允许详细说明受限"脉冲数"。报告脉冲计数是 12 比特字段，合法计数范围从 1 到 4095。尽管从 V5 接口该脉冲重复值可能只在范围 1..31，脉冲重复可以在全范围 1..4095 上具体规定。

VIII.4.4 参数使用

为脉冲信号请求描述的所有参数适用于所有描述的线路处理。

IPAT 必须提供脉冲期限、脉冲重复间隔和重复数的值。

为了对本地各种计费脉冲进行计账，将频率和幅度提供给 MTA，因为在 V5 接口的消息中什么都没有提供。IPAT 必须确定 V5 接口消息速率类型的脉冲重复间隔，并在信号请求中提供间隔时间 (ms) 给 MTA。

在 V5-2000 中，允许测量信息要素有个速率类型字段。这是一个枚举类型。IPAT 必须基于预先设置转换不同枚举值为相应的毫秒值，这与本地管理有关。

IPAT 可以使用脉冲重复间隔和信号重复参数用于产生固定数量的脉冲给电话用户的线路。

VIII.4.5 脉冲信号取消

绝大多数脉冲信号都是超时信号，当任意请求事件被检测到时，除了脉冲完成（*pc*）以外，这些脉冲都被终止。

此外，LE 在任何时刻通过发送空的信号请求可以中止所有活动的脉冲信号。

由于 LE 可以同时运用多个脉冲信号于电话用户的线路（例如，正产生计费脉冲和运用另一个线路处理），IPAT 可以用处理专用命令语法中止 on/off 线路处理。中止该应用计费脉冲的一个例子是：

S: E/ps(em(-))

VIII.4.6 脉冲完成事件

在每个请求脉冲完成时，该脉冲完成事件由 MTA 报告给 IPAT。

脉冲完成的事件请求代码是 *pc*。

VIII.4.7 脉冲信号失败事件

当任何脉冲信号请求没有完成时，如果操作失败'*of*'被包括在请求事件列表中，则该脉冲信号失败事件由 MTA 报告给 IPAT。脉冲信号请求可以因为任何其他信号请求可能失败的任何原因而失败。

VIII.4.8 稳定信号请求

V5"Establish"稳定信号请求将稳定信号请求映射为 NCS 信号请求。

稳定信号的信号请求代码是 *ss*。

信号请求的参数是：

- *lt* 表示要被运用的线路处理（对应于稳定信号类型的 V5 代码）。

该处理维持到 V5 LE 表明新的处理。

VIII.4.8.1 线路处理编码

线路处理编码使用表 VIII.4 中代码字。

表 VIII.4/J.162—稳定信号请求编码

lt 代码	描 述
fb	通常（完全）电池
lc	闭环
lo	开环
nb	没有任何电池
np	通常极性
rb	减小电池
rp	相反极性

VIII.4.8.2 线路处理准备

没有任何准备要求，因为这些都是没有定量值（限时，频率或者幅度）的线路状态。

VIII.4.9 计费脉冲产生

在接收"允许计费脉冲产生"**ps(lt=em(+))**信号请求时，MTA 将第一个计费脉冲直接运用于终端，然后以按照由脉冲重复间隔参数 **pr** 的值具体规定的间隔（如果在该信号请求中提供或者预设值）运用以后的计费脉冲。

MTA 将继续产生计费脉冲直到它接收"禁止计费脉冲产生"**ps(lt=em(-))**信号请求或者一个空的信号请求列表。

计费脉冲突发信号 **ps(lt=mpb)**请求可以包括在一个也允许产生计费脉冲的信号请求中，以便用于对某个呼叫收取起步价等。出现这种情况时，MTA 将该计费脉冲突发完全运用于端点，然后开始产生通常计费脉冲。

因为该计费脉冲突发信号是简短信号类型，为该请求（**rep=n**）具体规定的所有脉冲都被运用，即便电话用户在该突发期间挂机也是这样。

计费脉冲突发信号请求可以发生在正在进行呼叫期间，例如，考虑一个可计费电话用户行为。出现这种情况时，MTA 将挂起通常的计费脉冲发生而运用该计费脉冲突发信号请求。MTA 然后恢复通常计费脉冲发生，不要求来自 IPAT 的新的"允许计费脉冲发生"请求。IPAT 必须借助在突发计数中包括丢失脉冲来说明在突发期间丢失的任何通常计费脉冲。

IPAT 可以可选地包括报告脉冲计数（**rpc**）参数有允许计费脉冲产生（**em**）信号请求。在该参数为非零（**rpc=n**，其中 $n=1$ 到 x ）时，每当其脉冲计数达到该 **rpc** 值，则 MTA 以通知的形式产生计费脉冲报告。事件通知的产生复位 **rpc** 计数器，使得每当达到该 **rpc "n"**值时产生报告。该计数不包括由计费脉冲突发（**mpb**）信号请求产生的任何计费脉冲。

VIII.5 提供配置

VIII.5.1 MTA

MTA 将为每个线路处理提供电气参数。当适宜时，这些参数包括幅度、频率、最小脉冲宽度和最大 **rep** 率（最小脉冲间限时）。详细情况见表 VIII.1 到 VIII.3。除非线路处理具体值由 V5 接口消息提供，否则要采用这些参数。

VIII.5.2 IPAT

IPAT 将提供 V5 脉冲类型和期限代码映射为 NCS 脉冲类型和脉冲期限限时（单位毫秒）。这项提供必须符合 LE 提供和本地管理指导原则。

VIII.6 欧洲线路包支持

VIII.6.1 NCS审计

NCS 审计端点（AUEP）命令允许 MTA 报告它支持的信号。

在对 AUEP 的响应中，支持本附录中列出的任何信令请求的 MTA 必须宣布支持该"欧洲"包（用"E"码表示）。

审计交换的一个例子：

```
AUEP 1232 aaln/1@rgw.mso.net
F: A
```

MTA 响应:

```
200 1232 OK
A: a:PCMU,
p:30-90,
v:L;E,
m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive,
DQ-GI,SC-ST, SC-RTP: 00/51;03
```

该包的重要行是"v:L;E", 它表明支持 NCS 线路包 (L) 和欧洲线路包 (E)。

VIII.6.2 不支持的信号 — PICS 声明

这是设备平台局限性 (硬件或者软件) 的指示, 而不是错误状态。

产品销售商必须在其产品 PICS 说明中反映任何不支持的在本附录中列出的信号。

NCS 提供消息设施, 其中如果该设备不能支持该请求信号类型, 则该设备将返回"不支持的信号"响应 (代码 513)。

例 1:

CMS → MTA (请求计费脉冲突发):

```
RQNT 9915 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 2255
S: E/ps(lt=mpb, pd=500, pr=1000, rep=5)
R: oc, hu, hf
```

MTA → CMS (拒绝该请求):

```
513 9915 Unsupported Signal in Signal Request
```

例 2:

CMS → MTA (请求测量允许, 使用提供的默认):

```
RQNT 9915 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 2255
S: E/ps(lt=em(+))
R: E/pc, hu, hf
```

MTA → CMS (拒绝该请求):

```
513 9915 Unsupported Signal in Signal Request
```

VIII.7 呼叫流程例子

VIII.7.1 节奏振铃

VIII.7.1.1 对基本振铃节奏的节奏振铃呼叫流程

本流程说明一个请求对简单振铃节奏的应用。

- 1) V5 LE 在给 IPAT 的消息中包括一个节奏振铃脉冲信号请求。
- 2) PAT 转换二进制代码的节奏振铃为 0 和 127 之间的十进制值。
- 3) 假设节奏振铃值被转换为十进制数"0":

```
RQNT 500 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
S: E/cr(0)
```

- 4) MTA 确认信号请求。

200 500 OK

- 5) MTA 在其准备的振铃表中查询 **cr** (0) 定义的振铃频率和振铃节奏，并将它运用于 MTA 上 **aaln/1** 线路存在的 **a-b** 终端。

该节奏继续到 MTA 检测到摘机，在此时它开始通常的 NCS 连接序列，或者继续到 IPAT 信号发撤销连接消息的信号。

VIII.7.1.2 节奏振铃 — 提示音后跟振铃节奏

本呼叫流程说明采用脉冲信号"初始振铃"类型后跟振铃节奏，用于提供"提示音"后跟振铃节奏。

- 1) V5 LE 在给 IPAT 消息中将提供给一个"初始振铃"脉冲信号类型请求有脉冲期限类型。

- 2) IPAT 转换该"初始振铃"类型为 NCS **lt** 类型 **ir**，有脉冲期限值和请求操作完成通知。

```
RQNT 510 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 000691
S: E/ps (lt=ir, pd=200, rep=1)
R: oc
```

- 3) MTA 确认信号请求。

200 691 OK

- 4) MTA 在其准备的振铃表中查询 **ir** 定义的初始振铃频率和初始振铃期限 (**pd=200** 造成 200 ms 的振铃突发)，并将它运用于 MTA 上 **aaln/1** 线路存在的 **a-b** 终端。

- 5) 在完成初始振铃时，MTA 以操作完成消息进行响应。

```
NTFY 1298 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 691
O: oc(E/ps(ir))
```

注意，此处采用由名称"E"表示的"欧洲线路包"。如果该包是默认包，则包名可以省略。

- 6) IPAT 给 V5 LE 发该脉冲完成的信号。

- 7) V5 LE 在对 IPAT 的消息中包括节奏振铃脉冲信号请求。

- 8) IPAT 转换二进制代码的节奏振铃为 0 和 127 之间的十进制值。

- 9) 假设节奏振铃值被转换为十进制数"0":

```
RQNT 520 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 699
S: E/cr(0)
```

- 10) MTA 确认信号请求。

200 520 OK

- 11) MTA 在其备好的振铃表中查询 **cr** (0) 定义的振铃频率和振铃节奏，并将它运用于 MTA 的 **aaln/1** 线路上的 **a-b** 终端。

该节奏继续到 MTA 检测到摘机，在此时它开始通常的 NCS 连接序列，或者继续到 IPAT 发撤销连接消息的信号。

VIII.7.1.3 节奏振铃 — 提示音后跟"挂机"数据，然后振铃节奏

本流程说明与振铃关联的"挂机"数据传送 (CLID)。

在 V5 LE 之前的振铃突发产生 FSK 信令音后跟振铃节奏的应用。

- 1) V5 LE 在给 IPAT 消息中提供一个"初始振铃"脉冲信号类型请求有脉冲期限类型。
- 2) IPAT 转换该"初始振铃"类型为 NCS lt 类型 ir, 有脉冲期限值和请求操作完成通知。

```
RQNT 530 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 777
S: E/ps (lt=ir, pd=200, rep=1)
R: oc
```

- 3) MTA 确认信号请求。

```
200 530 OK
```

- 4) MTA 在其准备的振铃表中查询 ir 定义的初始振铃频率和初始振铃期限 (pd=200 造成 200 ms 的振铃突发), 并将它运用于对 MTA 上 aaln/1 线路存在的 a-b 终端。
- 5) 在完成该初始振铃时, MTA 以操作完成消息响应。

```
NTFY 1298 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 777
O: oc(E/ps(ir))
```

注意, 此处采用由名称"E"表示的"欧洲线路包"。如果该包是默认包, 则包名可以省略。

- 6) IPAT 给 V5 LE 发该脉冲完成的信号。
- 7) V5 LE 然后产生带内 FSK 音给 aaln/1 终端。
- 8) MTA 播放带内 FSK 音到 aaln/1 模拟 POTS 线路。
- 9) V5 LE 限时从 FSK 音结束 200-ms 延迟 (为满足 ETSI EN 300 659-1 的最小要求), 然后在给 IPAT 的消息中产生一个节奏振铃脉冲信号请求。
- 10) IPAT 转换该二进制代码的节奏振铃为 0 和 127 之间的十进制值。
- 11) 假设该节奏振铃值被转换为十进制数"0":

```
RQNT 540 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 778
S: E/cr(0)
```

- 12) MTA 确认信号请求。

```
200 540 OK
```

- 13) MTA 在其准备的振铃表中查询 cr (0) 定义的振铃频率和振铃节奏, 并将它运用于 MTA 上 aaln/1 线路存在的 a-b 终端。

该节奏继续到 MTA 检测到挂机, 在此时它开始通常的 NCS 连接序列, 或者继续到 IPAT 发撤销连接消息的信号。

VIII.7.2 脉冲信号请求

VIII.7.2.1 对一个开环脉冲的脉冲信号请求

- 1) V5 LE 在给 IPAT 的消息中包括一个开环脉冲信号请求。
- 2) IPAT 转换该二进制代码的 V5 消息，从交换机提供的参数确定线路处理和脉冲期限，并且产生一个适当的 NCS 信号请求。

```
RQNT 525 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 795
S: E/ps(lt=lo, pd=200, rep=1)
```

- 3) MTA 确认信号请求。

```
200 525 OK
```

- 4) MTA 运用 200 毫秒开环于电话用户接入线。

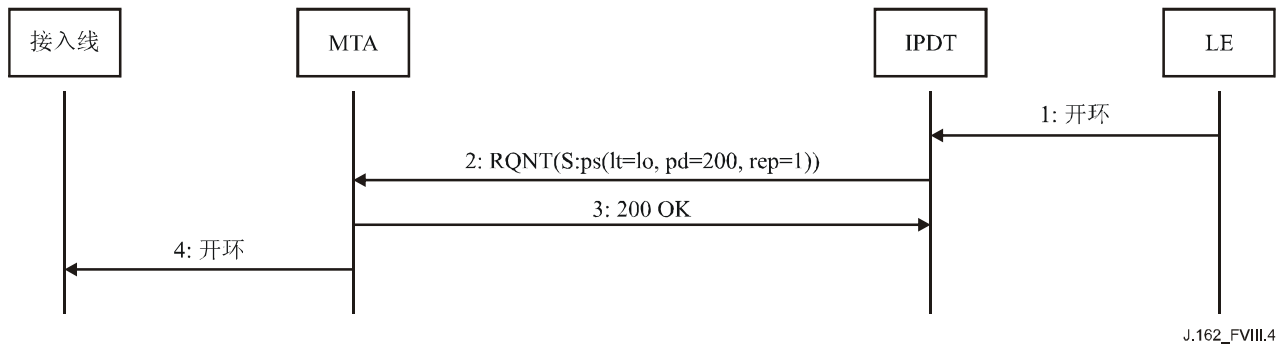


图 VIII.4/J.162—脉冲信号请求

VIII.7.2.2 有开始确认的脉冲信号

本呼叫流程说明有多个脉冲的脉冲信号请求，及当开始将该信号应用于电话用户的接入线时，交换机请求了确认。

- 1) V5 LE 请求一个开环有多个脉冲和开始确认。
- 2) IPAT 转换该二进制代码的 V5 消息和从交换机提供的参数确定线路处理、脉冲期限和脉冲周期，并产生一个适当的 NCS 信号请求，包括由 V5 LE 提供的脉冲重复数。IPAT 必须"记住"，交换机请求了信号开始确认。

```
RQNT 525 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 919
S: E/ps(lt=lo, pd=200, pr=1000, rep=3)
```

- 3) MTA 确认信号请求。

```
200 525 OK
```

- 4) IPAT 发送确认给 V5 LE。
- 5) MTA 开始将该开环脉冲运用于电话用户的接入线。

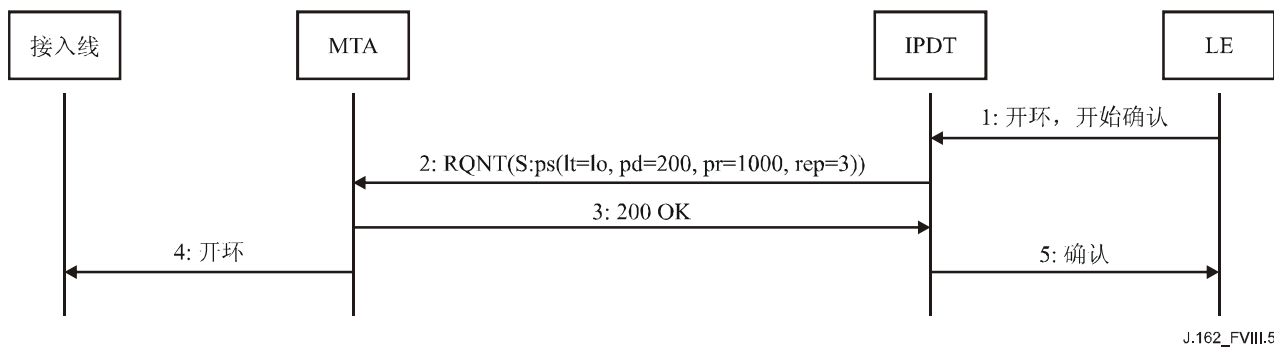


图 VIII.5/J.162—有开始确认的脉冲信号

VIII.7.2.3 有完成确认的脉冲信号

本呼叫流程说明一个脉冲信号请求，其中 V5 LE 请求了在所有脉冲被运用后进行确认。

- 1) V5 LE 请求一个开环有多个脉冲和完成确认。
- 2) IPAT 转换该二进制代码的 V5 消息和从交换机提供的参数确定线路处理和脉冲期限，并产生一个适当的 NCS 信号请求，包括由 V5 LE 提供的脉冲重复数。因为 V5 LE 也请求了完成确认，故 IPAT 在信号请求中包括操作完成参数。对这个例子，也假设 V5 LE 请求了开始确认。

```

RQNT 525 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 942
S: E/ps(lt=lo, pd=200, pr=1000, rep=3)
R: oc
    
```

- 3) MTA 确认信号请求。

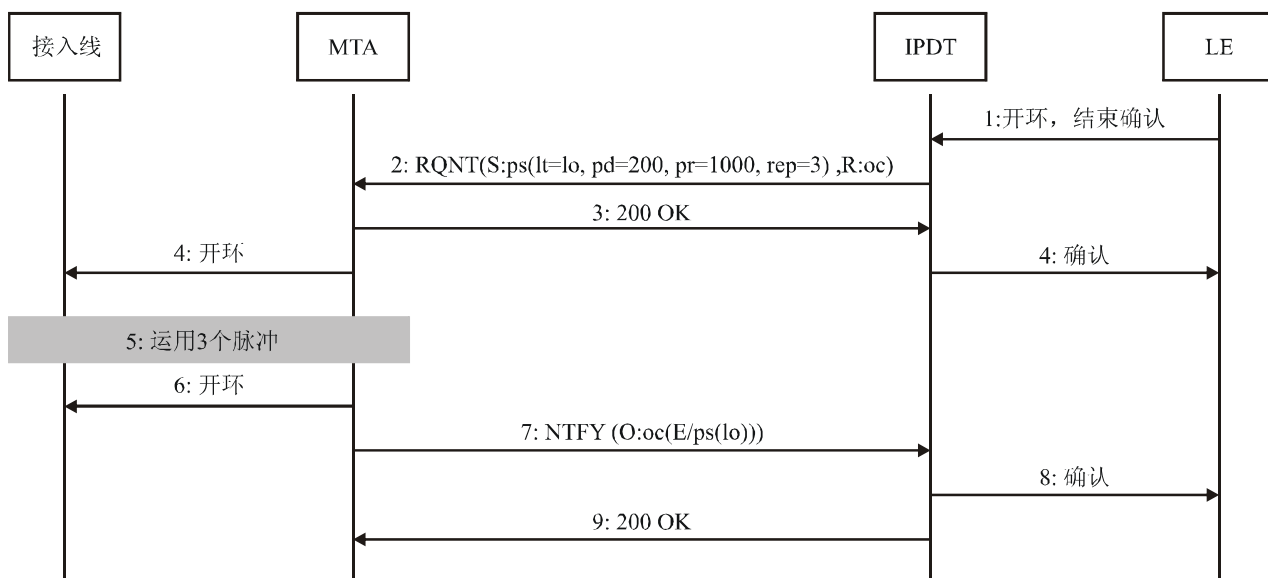
200 525 OK
- 4) MTA 开始将该请求脉冲运用于线路。
- 5) 第二个脉冲。
- 6) 第三个脉冲。
- 7) 随着最后一个脉冲完成，MTA 通知 IPAT 该操作完成。

```

NTFY 1298 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 942
O: oc(E/ps(lo))
    
```

注意，此处采用由名称"E"表示的"欧洲线路包"。如果该包是默认包，则包名可以省略。

- 8) IPAT 发送请求确认给 V5 LE。
- 9) IPAT 确认事件通知给 MTA。



J.162_FVIII.6

图 VIII.6/J.162—有完成确认的脉冲信号

VIII.7.2.4 有脉冲确认的脉冲信号

该呼叫流程说明一个脉冲信号请求，其中 V5 LE 请求了在每个脉冲运用后进行确认。

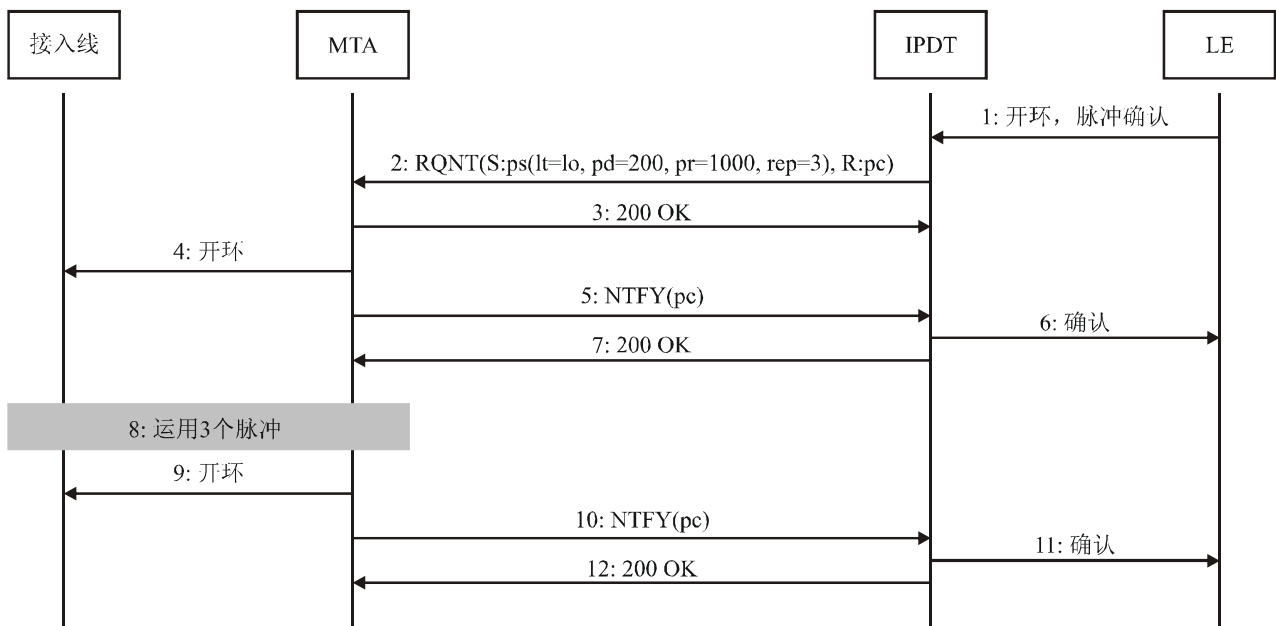
- 1) V5 LE 请求一个开环有多个脉冲和脉冲确认。
- 2) IPAT 转换该二进制代码的 V5 消息和从交换机提供的参数确定线路处理和脉冲期限，并产生一个适当的 NCS 信号请求，包括由 V5 LE 提供的脉冲重复数。因为 V5 LE 也请求了脉冲确认，所以 IPAT 包括对 pc 信号的一个嵌入式信号请求。

```
RQNT 525 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 1111
S: E/ps(lt=lo, pd=200, pr=1000, rep=3)
R: E/pc
```

- 3) MTA 确认信号请求。
- 4) MTA 将第一个脉冲运用于电话用户的接入线。
- 5) 在该脉冲完成时，MTA 发送一个事件通知给 IPAT。

```
NTFY 3981 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 1111
O: E/pc(lt)
```

- 6) IPAT 发送该脉冲确认给 V5 LE。
- 7) IPAT 确认该事件通知。IPAT 不需要为脉冲完成发送新的通知请求。在完成计费脉冲的生成之前，该请求一直有效。
- 8) MTA 继续发送脉冲并通知脉冲完成。



J.162_FVIII.7

图 VIII.7/J.162—有脉冲确认的脉冲信号

VIII.7.2.5 脉冲信号 — 有脉冲确认的计费脉冲

本呼叫流程说明一个脉冲信号请求，其中在每个脉冲被运用后，V5 LE 请求了有确认的计费脉冲的应用。给 MTA 提供了计费脉冲频率。

- 1) V5 LE 请求允许计费脉冲产生和脉冲确认。
- 2) IPAT 转换该二进制代码的 V5 消息并产生一个适当的 NCS 信号请求。因为 V5 LE 也请求了脉冲确认，所以 IPAT 包括有该信号请求的 pc 参数。

```
RQNT 535 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 2345
S: E/ps(lt=em(+))
R: E/pc
```

- 3) MTA 确认信号请求。
- 4) MTA 引用其准备的表用于确定该计费脉冲频率、幅度和默认限时，并将第一个计费脉冲运用于电话用户的接入线。
- 5) 在该脉冲完成时，MTA 发送一个事件通知给 IPAT。

```
NTFY 3981 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 535
O: pc(em)
```

- 6) IPAT 发送脉冲确认给 V5 LE。
- 7) IPAT 确认该事件通知。
- 8) MTA 继续发送脉冲和通知脉冲完成，直到 V5 LE 结束计费脉冲产生：

```
RQNT 599 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
S: E/ps(lt=em(-))
```

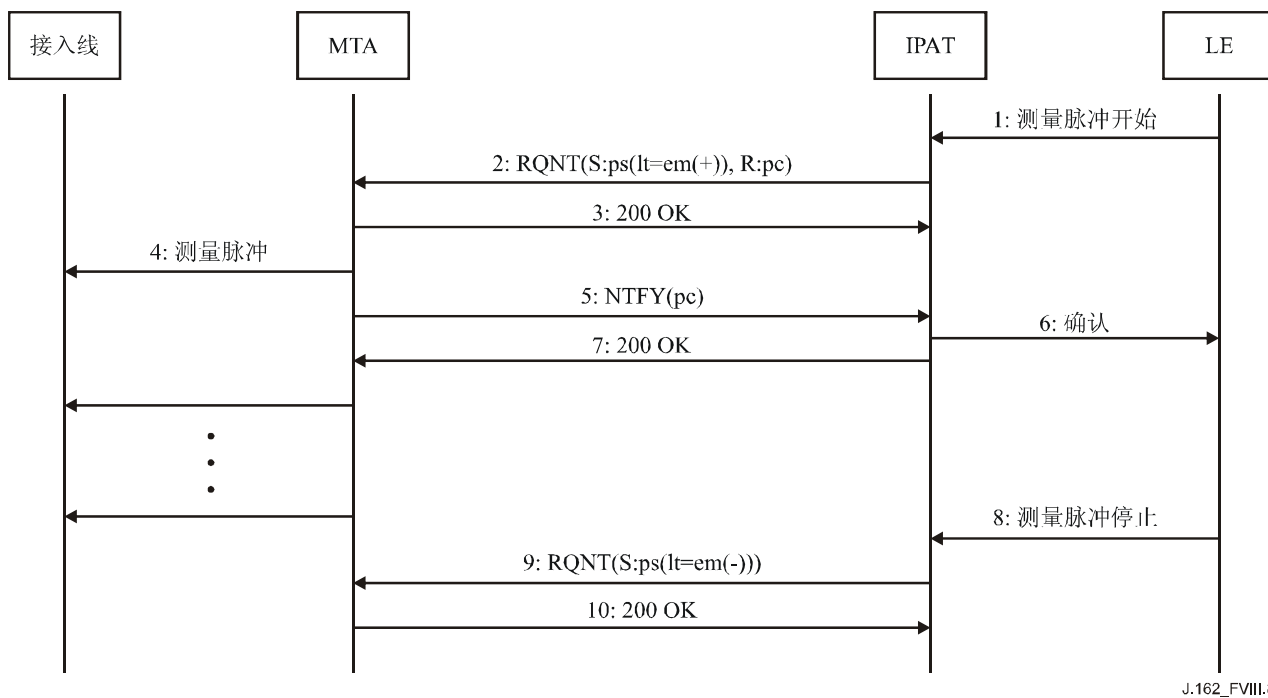


图 VIII.8/J.162—有脉冲确认的测量

VIII.7.2.6 脉冲信号 — 有脉冲确认的价目变化计费脉冲

该呼叫流程说明一个脉冲信号请求，其中 V5 LE 请求了有确认计费脉冲的应用。在应用了第一个串中几个脉冲之后，引用价目变化。给 MTA 提供了计费脉冲频率。

- 1) V5 LE 请求应用有多个脉冲的计费脉冲和脉冲确认。
- 2) IPAT 转换该二进制代码的 V5 消息和从交换机提供的参数确定线路处理和脉冲期限，并产生一个适当的 NCS 信号请求，包括由 V5 LE 提供的脉冲重复数。因为 V5 LE 也请求了脉冲确认，所以 IPAT 包括对 pc 信号的一个嵌入式信号请求。

```

RQNT 545 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 3579
S: E/ps(lt=em(+), pd=150, pr=1000)
R: E/pc
  
```

- 3) MTA 确认信号请求。
200 545 OK
- 4) MTA 引用其准备的表用于确定该计费脉冲频率、幅度和默认限时（最小允许值）。
- 5) IPAT 中继该开始确认到 V5 LE。
不能既有开始确认又有每个脉冲确认。
- 6) MTA 将第一个计费脉冲运用于电话用户的接入线。
- 7) 当该脉冲完成时，MTA 发送一个事件通知给 IPAT。

```

NTFY 3981 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 3579
O: pc(em)
  
```

- 8) IPAT 发送该脉冲确认给 V5 LE。
- 9) IPAT 确认事件通知。IPAT 不需要为脉冲完成发送新的通知请求。在完成计费脉冲的生成之前，该请求一直有效。
- 10) MTA 继续传送脉冲和通知脉冲完成。

由于呼叫状态的改变（例如，开始三次呼叫），LE 确定要运用新的价目表。基于该新价目表，LE 确定新的计费脉冲速率。

- 11) V5 LE 请求计费脉冲的应用有新的多脉冲计数和开始确认。
- 12) IPAT 转换该新的二进制代码的 V5 消息和从交换机提供的参数确定线路处理和脉冲期限，并产生一个适当的 NCS 信号请求，包括 V5 LE 提供的脉冲重复数。因为 V5 LE 也请求了脉冲确认，所以 IPAT 包括对 pc 信号的一个嵌入式信号请求。对于这个例子，也假设 V5 LE 请求了开始确认。

```
RQNT 547 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 3581
S: E/ps(lt=em(+), pd=150, pr=500)
R: E/pc
```

- 13) MTA 确认信号请求。

200 547 OK
- 14) MTA 引用准备的表用于确定计费脉冲频率、幅度和默认限时（最小允许的值）。
- 15) IPAT 中继该开始确认到 V5 LE。
- 16) MTA 将第一个新的计费脉冲运用于有新脉冲速率的电话用户接入线。
- 17) 在该脉冲完成时，MTA 发送一个事件通知给 IPAT。

```
NTFY 791 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 3581
O: pc(em)
```

- 18) IPAT 发送该脉冲确认给 V5 LE。
- 19) IPAT 确认事件通知。
- 20) MTA 继续传送脉冲和通知脉冲完成。

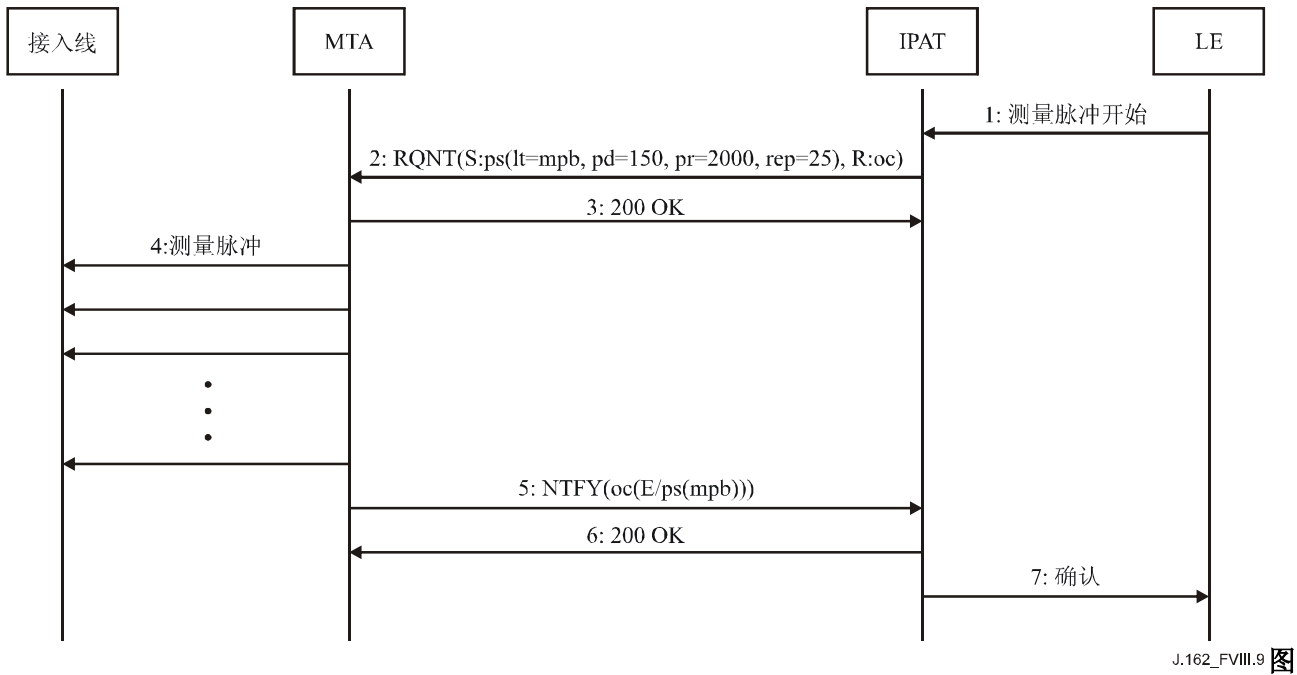
VIII.7.3 固定计费脉冲应用 — 完成

本呼叫流程说明有操作完成通知的计费脉冲应用。

- 1) LE 请求应用 25 个计费脉冲于用户电话接入线，其脉冲期限为 150 毫秒和重复间隔为 2000 毫秒。为 MTA 准备了该计费脉冲频率。
- 2) IPAT 请求由 MTA 应用该计费脉冲信号。

RQNT 2367 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 7632
S: E/ps(lt=mpb, pd=150, pr= 2000, rep=25)
R: oc, hu, hf
- 3) MTA 确认该请求。
- 4) MTA 开始将计费脉冲运用于电话用户的接入线。

- 5) 在此例子中，LE 在初始请求中请求了关于操作完成的通知用于产生固定数量的计费脉冲。MTA 现在通知 IPAT，该操作完成。
- ```
NTFY 12876 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 7632
O: oc(E/ps(mpb))
```
- 6) IPAT 确认事件通知。
- 7) IPAT 中继该脉冲信号完成确认给 LE。



VIII.9/J.162—固定计费脉冲应用 — 完成

VIII.7.4 稳定信号线路处理

稳定信号线路处理 — 反极性

本呼叫流程说明一个稳定信号请求，其中 V5 LE 请求了反极性要被运用于 a-b POTS 终端。

- 1) V5 LE 在给 IPAT 消息中包括一个反极性稳定信号请求。
- 2) IPAT 转换该二进制代码的 V5 消息和映射该二进制代码反极性处理消息为 NCS lt 消息，并发送线路处理消息给 MTA。
- ```
RQNT 550 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
S: E/ss(lt=rp)
```
- 3) MTA 确认信号请求。
- ```
200 550 OK
```
- 4) MTA 将反极性运用于 MTA 上 aaln/1 线路存在的 a-b 终端。

## 附录九

### 对IPCablecom NCS的测量支持

#### IX.1 目标

正如 EPC-RequDoc-V10-0501 (May 2001) "使用 IPCablecom 的有线电视网上时间临界服务传输的欧洲要求"中所述: 硬件测量是在 IP 有线环境中模拟线路支持中的要求。本附录描述用于模拟线路上自动传输硬件计费脉冲的一个包。它也包括测量专用呼叫流程。

注一 本附录给出的独立运行自动测量包的描述和由附录八描述其意图相同, 应该保持密切结合。在附录八中描述的该计费脉冲信号和本附录中的描述的等价性是直接对应的; E/ps (lt=em) 直接映射为 am/em, E/ps (mpb) 直接映射为 am/mpb。这些信号在两个包中接受相同的参数使用。

产生该包的理由是分离媒体网关和流通知识。该计费单元随市场而变。媒体网关应不必知道脉冲的值(流通单元)。

#### IX.2 自动测量包

自动测量包设计为满足媒体网关有为通用电话配置的模拟线路的要求, 增加了自动传送计费脉冲的能力。

脉冲特性(脉冲类型、脉冲期限、最小暂停期限)是市场有关的(EN 300 001), 在呼叫期间不改变。借助在 MGCP 消息中不包括脉冲特性, 该包保持支持任何市场中任何类型计费脉冲的能力。该包假定脉冲特性在媒体网关上提供(MIB)。

该包假设累加是 CPE 设备的任务。该包不要求媒体网关记录产生的脉冲数。

该包假设网关在产生脉冲方面是可靠的。它不包括反馈(事件、属性、统计)关于在呼叫期间实际产生的脉冲数。

##### IX.2.1 包名

包名: am

版本: 1

测量信号和事件**务必**总是加包名"am"前缀。

##### IX.2.2 本地连接选项

无。

##### IX.2.3 事件和信号

本包引入两个信号。

表 IX.1/J.162—测量包中的信号

| 符 号 | 定 义                                                                       | R           | 类 型 | 期 限 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|-----|
| em  | 允许测量                                                                      |             | OO  | n/a |
| mpb | 计费脉冲突发                                                                    |             | BR  | n/a |
| R   | 如果呼叫代理能请求该事件，在此列中出现一个"x"。另一个选择是，如果该事件状态可以被审计，可以包括一个"S"。"C"表明该事件能在连接上被检测到。 |             |     |     |
| 类型  | 如果对一个事件此列是空的，则呼叫代理无法在命令中通知该事件。如果不是空的，则用下列符号识别类型事件：                        |             |     |     |
|     | OO                                                                        | On/Off 信号   |     |     |
|     | TO                                                                        | Time-out 信号 |     |     |
|     | BR                                                                        | Brief 信号    |     |     |
| 期限  | 具体规定 TO 信号的期限。如果期限保留不具体规定，那么默认超时将被认为是无限长。                                 |             |     |     |

### IX.2.3.1 计费脉冲突发信号

信号名：am/mpb

信号类型：Brief（简短型）

计费脉冲信号用于发呼叫尝试、呼叫建立和添加计费的信号。它请求在模拟线路上产生固定数量计费脉冲。注意，计费脉冲信号也可以被用于请求产生单个计费脉冲。

附加参数：

- 脉冲计数

ParameterID: rep

类型：整型，rep > 0

默认值：1

该参数具体规定在线路上运用的计费脉冲数。MTA **将**产生脉冲，直到达到该脉冲计数。

如果该参数被省略，则**将**运用该参数的默认值是 1。

- 脉冲重复间隔

ParameterID: pr

类型：整型，pr > 0

默认：1000

该参数具体规定在线路上计费脉冲重复之间的时间间隔（单位毫秒）。它表示一个脉冲的前沿和后继脉冲前沿之间**应该**消耗的时间。

如果该参数被省略，则**将**运用该参数的默认值是 1000 毫秒。

计费脉冲突发信号请求可以被包括在允许计费脉冲产生的信号请求中，例如，运用于对呼叫的初始计费中。出现这种情况时，MTA **将**该计费脉冲突发完全运用于端点，然后开始产生通常的计费脉冲。

因为该计费脉冲突发信号是一个简短信号类型，为该请求具体规定的所有脉冲（**rep=n**）都**将**被运用，即使电话用户在该突发期间挂机也是这样。

在 MTA 接收一个计费脉冲突发信号并且话机挂机时，被认为是一个错误。当试图这样做时，**将**返回一个错误码 402（电话挂机）。

am/mpb 信号**将**适用于端点，而**不是**连接。

### IX.2.3.2 允许测量信号

信号名：am/em

信号类型：On/Off

该信号开始在模拟线路上自动产生计费脉冲。它被用于发规则的基于时间的呼叫费用的信号。呼叫计费的第一个脉冲，在 em 信号被接收后，**将**立即退出。

附加参数：

- 脉冲重复间隔

ParameterID: pr

类型：整型，pr > 0

默认：1000

该参数具体规定线路上计费脉冲重复之间的时间间隔（单位毫秒）。它表示一个脉冲的前沿和后继脉冲前沿之间**应该**消耗的时间。MTA **将**继续产生脉冲，直到它接收一个新的 am/em 信号或者 em 信号被明确地关闭。如果一条线路转挂机，则 MTA **应该**在预期新的呼叫建立中禁止计费脉冲（CPE 回到摘机用于新的呼叫）。

如果该参数被省略，则**将**运用该参数的默认值是 1000 毫秒。

允许测量信号是互斥的；在某时刻仅一个允许测量信号**将**是活动的。如果一个新的 am/em 信号到达，它**将**接替（代替）任何以前的 am/em 信号。

计费脉冲突发信号请求可以发生在正进行呼叫期间，例如考虑一个可计费电话用户行为。出现这种情况时，MTA **将**挂起通常计费脉冲产生，并运用该计费脉冲突发信号。MTA 然后将恢复通常计费脉冲产生，不要求来自呼叫代理的新的"允许测量"请求。呼叫代理**务必**通过在突发计数中包括该丢失脉冲来说明在该突发期间丢失的任何通常计费脉冲。

在 MTA 接收一个允许测量信号和话机挂机时，则认为是一个错误。当试图这样做时，**将**返回一个错误码 402（电话挂机）。

关闭该允许测量信号的句法是 am/em(-)。当在挂机状态中接收允许测量关闭信号时，**将**不返回任何错误。

am/em 信号**将**被运用于端点，而**不是**连接。

### IX.2.4 属性

无。

### IX.2.5 统计

无。

### IX.2.6 过程

无。

## IX.3 使用个案 — 呼叫流程例子

### IX.3.1 摘机时计费脉冲

呼叫代理指示 MTA 运用单个脉冲。如果该"rep"参数被省略，则默认为 1。话机摘机。

```
RQNT 309 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 860
S: am/mpb
```

MTA 确认。

```
200 309 OK
```

### IX.3.2 挂机时计费脉冲

呼叫代理指示 MTA，在话机挂机时要运用单个脉冲。

```
RQNT 310 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 870
S: am/mpb
```

MTA 拒绝请求。

```
402 310 phone on-hook
```

### IX.3.3 常规呼叫计费

呼叫代理指示 MTA 要运用每 12 秒一个脉冲的常规呼叫计费。

```
RQNT 311 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 880
S: am/em(pr=12000)
```

MTA 确认。

```
200 311 OK
```

### IX.3.4 呼叫建立计费

呼叫代理指示 MTA 要运用 33 个脉冲的脉冲突发。

```
RQNT 321 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 881
S: am/mpb(rep=33)
```

MTA 确认。

```
200 321 OK
```

随后，呼叫代理指示 MTA 要运用每 5 秒一个脉冲的常规呼叫计费。

```
RQNT 322 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 882
S: am/em(pr=5000)
```

MTA 确认。

```
200 322 OK
```

注意，呼叫代理有在一个请求中运用两个信号的选项：

```
RQNT 323 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 883
```

S: am/mpb(rep=33), am/em(pr=5000)

MTA 确认。

200 323 OK

### IX.3.5 呼叫中价目表改变

呼叫代理指示 MTA 要运用每 8 秒一个脉冲的常规呼叫费用。

RQNT 331 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
X: 884  
S: am/em(pr=8000)

MTA 确认。

200 331 OK

稍后，随着呼叫进行到一天的不同时刻，该价目表改变。呼叫代理指示 MTA 要运用每 12 秒一个脉冲。

RQNT 332 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
X: 885  
S: am/em(pr=12000)

MTA 确认。

200 332 OK

### IX.3.6 呼叫中附加计费

例如，呼叫一开始是根据一个通知发出的。呼叫代理指示 MTA 要运用每 10 秒一个脉冲。

RQNT 341 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
X: 886  
S: am/em(pr=10000)

MTA 确认。

200 341 OK

稍后，随着呼叫被传送到电信运营商，运用附加计费。呼叫代理指示 MTA 要运用 20 个脉冲的一次性脉冲突发，不影响常规呼叫计费。

RQNT 342 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
X: 887  
S: am/mpb(rep=20)

MTA 确认。

200 342 OK

### IX.3.7 呼叫结束

在呼叫结束时，呼叫代理指示 MTA 要删除连接并关闭常规呼叫计费。

DLCX 351 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
C: abcd  
S: am/em(-)

MTA 确认。

250 351 OK

### IX.3.8 审计端点

Brief 信号没有可审计状态。按 MGCP 规范，目前播放 Brief 信号不包括在对信号请求审计的响应中。

On/Off 信号的状态是一个可审计属性。如果审计端点命令要求 RequestedInfo=SignalRequests，MTA 务必返回目前对端点为"On"（有或者没有参数）的 On/Off 信号列表。

呼叫代理审计端点。

```
AUEP 361 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
F: S
```

响应表明常规呼叫计费信号为 on。

```
200 361 OK
S: am/em(pr=10000)
```

## IX.4 术语

**IX.4.1 charge 计费：**数个计费单元（供可计费事件（电信服务）使用）。

**IX.4.2 charge unit 计费单元：**计费进程的基本单元，表示为计费脉冲单元或者当前值。

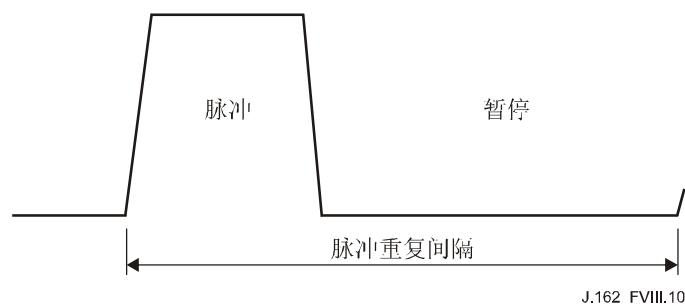
**IX.4.3 add-on charge 附加计费：**单个附加计费，它不改变当前价目表。

**IX.4.4 tariff 价目表：**一组用于计费的参数，为采用的电信服务或者一组电信服务计算编号计费单元。一个价目表由价目序列组成。

**IX.4.5 tariff sequence 价目序列：**最多 4 个邻接子价目的列表，它必须被运用于通信事件的计费。该子价目在通信事件开始时运用，并根据子价目列表连续地运用。最后一个子价目可以有无限长限制。

**IX.4.6 subtariff 子价目：**在价目序列内，每个时间单元一个计费单元。每个子价目有各自的期限和各自的计费单元。

**IX.4.7 meter pulse 计费脉冲：**周期的有节奏的信号，它有一个 on 期和一个 off 期。三个最通常类型的计费脉冲是：12-kHz 脉冲，16-kHz 脉冲和反极性脉冲。



**IX.4.8 MIB（管理信息库）。**

**IX.4.9 pulse repetition interval（脉冲重复间隔）：**随计费而变；计费越高，脉冲重复时间间隔越短。

**IX.4.10 on-period(pulse)（on（脉冲）期）：**固定长度；然而，其期限与当地规范有关。见 EN 300 001 V1.5.1 (1998-10)，第 1.7.8 节。

**IX.4.11 off-period (pause) (off (暂停) 期):** 随脉冲重复间隔而变化; 其最小期限与当地规范有关。  
见 EN 300 001 V1.5.1 (1998-10), 第 1.7.8 节。

## 附录十

### NCS的ABNF文法

RFC 3435 包括 MGCP 协议句法的形式化描述，该句法遵循"增强 BNF 句法规范"。该形式化描述由开发者引用，用于建立可互操作设备。在本附录中提供了 MGCP 协议句法的一个拷贝，进行了注释和编辑以表明它对 PacketCable 规范的可应用性。

实现**应该**符合该 ABNF 文法与它们的各规范（即，NCS、TGCP）有关的部分。也应注意，有若干参数编码（例如嵌入式请求、数字位图、销售商扩展名），其中 NCS 文法和/或 TGCP 文法不同于 MGCP 文法。

五个注释用于区分四个不同情况：

- 1) RFC 的语言做了改变以适应 NCS 和 TGCP 要求。
- 2) RFC 的语言仅可运用于 NCS（和可能用于 MGCP）。
- 3) RFC 的语言仅可运用于 TGCP（和可能用于 MGCP）。
- 4) RFC 的语言仅可运用于 NCS 和 TGCP。
- 5) RFC 的语言仅可运用于 MGCP。

在每种情况下该语言按照下面改变描述中的规定由不同的字体表明。

```
;RFC 3435 grammar changed to accommodate NCS and TGCP
;Bold indicates NCS only (and possibly MGCP)
;Italics indicates TGCP only (and possibly MGCP)
;Bold italics indicates NCS and TGCP only
;Text in grey is for MGCP only
```

```
MGCPMessage = MGCPCommand / MGCPResponse
MGCPCommand = MGCPCommandLine 0*(MGCPPParameter) [EOL *SDPinformation]
MGCPCommandLine = MGCPVerb 1*(WSP) transaction-id 1*(WSP)
 endpointName 1*(WSP) MGCPversion EOL
MGCPVerb = "EPCF" / "CRCX" / "MDCX" / "DLCX" / "RQNT"
 / "NTFY" / "AUEP" / "AUCX" / "RSIP" / extensionVerb
extensionVerb = ALPHA 3(ALPHA / DIGIT) ; experimental starts with X
transaction-id = 1*9(DIGIT)
```

```
endpointName = LocalEndpointName "@" DomainName
LocalEndpointName = LocalNamePart 0*("/" LocalNamePart)
LocalNamePart = AnyName / AllName / NameString
AnyName = "$"
AllName = "*"
NameString = 1*(range-of-allowed-characters)
; VCHAR except "$", "*", "/", "@
range-of-allowed-characters = %x21-23 / %x25-29 / %x2B-2E
 / %x30-3F / %x41-7E
```

```
DomainName = 1*255(ALPHA / DIGIT / "." / "-") ; as defined
 / "#" number ; in RFC 821
 / "[" IPv4address / IPv6address "]" ; see RFC 2373
```

```
; Rewritten to ABNF from RFC 821
number = 1*DIGIT
```

```

;From RFC 2373
IPv6address = hexpart [":" IPv4address]
IPv4address = 1*3DIGIT "." 1*3DIGIT "." 1*3DIGIT "." 1*3DIGIT
; this production, while occurring in RFC2373, is not referenced
; IPv6prefix = hexpart "/" 1*2DIGIT
hexpart = hexseq / hexseq ":@" [hexseq] / ":@" [hexseq]
hexseq = hex4 *(":" hex4)
hex4 = 1*4HEXDIG

MGCPversion = "MGCP" 1*(WSP) 1*(DIGIT) "." 1*(DIGIT)
 [1*(WSP) ProfileName]
ProfileName = "NCS 1.0" ; For NCS
 / "TGCP 1.0" ; For TGCP
 / VCHAR *(WSP / VCHAR)

MGCPParameter = ParameterValue EOL

; Check infoCode if more parameter values defined
; Most optional values can only be omitted when auditing
ParameterValue = ("K" ":" 0*(WSP) [ResponseAck])
 / ("B" ":" 0*(WSP) [BearerInformation])
 / ("C" ":" 0*(WSP) CallId)
 / ("I" ":" 0*(WSP) [ConnectionId])
 / ("N" ":" 0*(WSP) [NotifiedEntity])
 / ("X" ":" 0*(WSP) [RequestIdentifier])
 / ("L" ":" 0*(WSP) [LocalConnectionOptions])
 / ("M" ":" 0*(WSP) ConnectionMode)
 / ("R" ":" 0*(WSP) [RequestedEvents])
 / ("S" ":" 0*(WSP) [SignalRequests])
 / ("D" ":" 0*(WSP) [DigitMap]) ; For NCS (and MGCP)
 / ("O" ":" 0*(WSP) [ObservedEvents])
 / ("P" ":" 0*(WSP) [ConnectionParameters])
 / ("E" ":" 0*(WSP) ReasonCode)
 / ("Z" ":" 0*(WSP) [SpecificEndpointID])
 / ("Z2" ":" 0*(WSP) SecondEndpointID)
 / ("I2" ":" 0*(WSP) SecondConnectionID)
 / ("F" ":" 0*(WSP) [RequestedInfo])
 / ("Q" ":" 0*(WSP) QuarantineHandling)
 / ("T" ":" 0*(WSP) [DetectEvents])
 / ("RM" ":" 0*(WSP) RestartMethod)
 / ("RD" ":" 0*(WSP) RestartDelay)
 / ("A" ":" 0*(WSP) [Capabilities])
 / ("ES" ":" 0*(WSP) [EventStates])
 / ("PL" ":" 0*(WSP) [PackageList]) ; Auditing only
 / ("MD" ":" 0*(WSP) MaxMGCPDatagram) ; Auditing only
 / (extensionParameter ":" 0*(WSP) [parameterString])
 / VersionSupported ; NCS and TGCP - response only
 / MaxEndpointIds ; NCS and TGCP
 / NumEndpoints ; NCS and TGCP - response only

; <extensionParameter> ":" parameterString defined by NCS and TGCP
VersionSupported = "VS" ":" MGCPversion *("," 0*(WSP) MGCPversion)
MaxEndpointIds = "ZM" ":" 0*(WSP) 1*16(DIGIT)
NumEndpoints = "ZN" ":" 0*(WSP) 1*16(DIGIT) ; Responses only

; A final response may include an empty ResponseAck
ResponseAck = confirmedTransactionIdRange
 ("," 0(WSP) confirmedTransactionIdRange)

confirmedTransactionIdRange = transaction-id ["-" transaction-id]

```

```

BearerInformation = BearerAttribute 0*("," 0*(WSP) BearerAttribute)
BearerAttribute = ("e" ":" BearerEncoding)
 / (BearerExtensionName [":" BearerExtensionValue])
BearerExtensionName = PackageLCOExtensionName
BearerExtensionValue = LocalOptionExtensionValue
BearerEncoding = "A" / "mu"
CallId = 1*32(HEXDIG)

; The audit request response may include a list of identifiers
ConnectionId = 1*32(HEXDIG) 0*("," 0*(WSP) 1*32(HEXDIG))
SecondConnectionID = ConnectionId

NotifiedEntity = [LocalName "@" DomainName [":" portNumber]
LocalName = 1*(LocalCallAgentNameCharacters)
LocalCallAgentNameCharacters = %x21-3F / %x41-7E ;VCHAR except "@"

portNumber = 1*5(DIGIT)

RequestIdentifier = 1*32(HEXDIG)

LocalConnectionOptions = LocalOptionValue 0*(WSP)
 0*("," 0*(WSP) LocalOptionValue 0*(WSP))
LocalOptionValue = ("p" ":" packetizationPeriod)
 / ("a" ":" compressionAlgorithm)
 / ("b" ":" bandwidth) ; Only for capabilities in
 ; NCS and TGCP
 / ("e" ":" echoCancellation)
 / ("gc" ":" gainControl)
 / ("s" ":" silenceSuppression)
 / ("t" ":" typeOfService)
 / ("r" ":" resourceReservation)
 / ("k" ":" encryptiondata)
 / ("nt" ":" (typeOfNetwork /
 supportedTypeOfNetwork))
 / (LocalOptionExtensionName
 [":" LocalOptionExtensionValue])
 / MPacketizationPeriod ; NCS and TGCP only
 / RTPciphersuite ; NCS and TGCP only
 / RTCPciphersuite ; NCS and TGCP only
 / DQoSGateID ; NCS only
 / DQoSReservation ; NCS only
 / DQoSResourceID ; NCS only
 / DQoSReserveDestination ; NCS only
 / CallContentId ; TGCP only
 / CallContentDestination ; TGCP only

Capabilities = CapabilityValue 0*(WSP)
 0*("," 0*(WSP) CapabilityValue 0*(WSP))
CapabilityValue = LocalOptionValue
 / ("v" ":" supportedPackages)
 / ("m" ":" supportedModes)

PackageList = pkgNameAndVers 0*("," pkgNameAndVers)
pkgNameAndVers = packageName ":" packageVersion
packageVersion = 1*(DIGIT)

; For NCS and TGCP, range format is only allowed for capabilities
; and not for LocalConnectionOptions.
packetizationPeriod = 1*4(DIGIT) ["-" 1*4(DIGIT)]

```

```

compressionAlgorithm = algorithmName 0*("; algorithmName)
algorithmName = 1*(SuitableLCOCharacter)
bandwidth = 1*4(DIGIT) ["-" 1*4(DIGIT)]
echoCancellation = "on" / "off"
gainControl = "auto" / ["-"] 1*4(DIGIT)
silenceSuppression = "on" / "off"
typeOfService = 1*2(HEXDIG) ; 1 hex only for capabilities
resourceReservation = "g" / "cl" / "be"

; encryption parameters are coded as in SDP (RFC 2327)
; NOTE: encryption key may contain an algorithm as specified in RFC 1890
encryptiondata = ("clear" ":" encryptionKey)
 / ("base64" ":" encodedEncryptionKey)
 / ("uri" ":" URIToObtainKey)
 / ("prompt") ; defined in SDP, not usable in MGCP!
encryptionKey = 1*(SuitableLCOCharacter) / quotedString
; See RFC 2045
encodedEncryptionKey = 1*(ALPHA / DIGIT / "+" / "/" / "=")
URIToObtainKey = 1*(SuitableLCOCharacter) / quotedString

typeOfNetwork = "IN" / "ATM" / "LOCAL" / OtherTypeOfNetwork
; Registered with IANA - see RFC 2327
OtherTypeOfNetwork = 1*(SuitableLCOCharacter)
supportedTypeOfNetwork = typeOfNetwork *("; typeOfNetwork)
supportedModes = ConnectionMode 0*("; ConnectionMode)

supportedPackages = packageName 0*("; packageName)

packageName = 1*(ALPHA / DIGIT / HYPHEN) ; Hyphen neither first or last

LocalOptionExtensionName = VendorLCOExtensionName
 / PackageLCOExtensionName
 / OtherLCOExtensionName
VendorLCOExtensionName = "x" ("+" / "-") 1*32(SuitableExtLCOCharacter)
PackageLCOExtensionName = packageName "/"
 1*32(SuitablePkgExtLCOCharacter)
; must not start with "x-" or "x+"
OtherLCOExtensionName = 1*32(SuitableExtLCOCharacter)

; <LocalOptionExtensionName> ":" <LocalOptionExtensionvalue>
; defined by NCS/TGCP
MPacketizationPeriod = "mp" ":" multiplepacketizationPeriod
multiplepacketizationPeriod = mpPeriod 0*("; mpPeriod)
mpPeriod = 1*4(DIGIT) / HYPHEN

RTPciphersuite = "sc-rtp" ":" ciphersuite
RTCPciphersuite = "sc-rtcp" ":" ciphersuite
ciphersuite = [AuthenticationAlgorithm] "/" [EncryptionAlgorithm]
AuthenticationAlgorithm = 1*(ALPHA / DIGIT / "-" / "_")
EncryptionAlgorithm = 1*(ALPHA / DIGIT / "-" / "_")

; <LocalOptionExtensionName> ":" <LocalOptionExtensionvalue>
; defined by NCS only
DQoSGateID = "dq-gi" [":" 1*8(HEXDIG)] ; Only empty for
; capabilities
DQoSReservation = "dq-rr" ":" DQoSResMode *("; DQoSResMode)
DQoSResMode = "sendresv" / "recvresv" / "snrcresv" /
"sendcomt" / "recvcomt" / "snrccomt"
DQoSResourceID = "dq-ri" ":" 1*8(HEXDIG)
DQoSReserveDestination = "dq-rd" ":" IPv4address [":" portNumber]

```

```

; <LocalOptionExtensionName> ":" <LocalOptionExtensionvalue>
; defined by TGCP only
CallContentId = "es-cci" ":" 1*8(HEXDIG)
CallContentDestination = "es-ccd" ":" IPv4address ":" portNumber

LocalOptionExtensionValue = (1*(SuitableExtLCOValChar)
 / quotedString)
 (";" (1(SuitableExtLCOValChar)
 / quotedString))

;Note: No "data" mode.
ConnectionMode = "sendonly" / "recvonly" / "sendrecv"
 / "confrnce" / "inactive"
 / "loopback" / "conttest" ; TGCP (and MGCP) only
 / "replicate" ; NCS only
 / "netwloop" / "netwtest"
 / ExtensionConnectionMode
ExtensionConnectionMode = PkgExtConnectionMode
PkgExtConnectionMode = packageName "/" 1*(ALPHA / DIGIT)

RequestedEvents = requestedEvent 0*("," 0*(WSP) requestedEvent)
requestedEvent = (eventName ["(" requestedActions ")"])
 / (eventName "(" requestedActions ")"
 "(" eventParameters ")")
eventName = [(packageName / "*") "/"]
 (eventId / "all" / eventRange
 / "*" / "#") ; for DTMF
 ["@" (ConnectionId / "$" / "*")]
eventId = 1*(ALPHA / DIGIT / HYPHEN) ; Hyphen neither first nor last
eventRange = "[" 1*(DigitMapLetter / (DIGIT "-" DIGIT) /
 (DTMFLetter "-" DTMFLetter)) "]"
DTMFLetter = "A" / "B" / "C" / "D"

requestedActions = requestedAction 0*("," 0*(WSP) requestedAction)
requestedAction = "N" / "A"
 / "D" ; For NCS (and MGCP)
 / "S" / "I" / "K"
 / "E" "(" EmbeddedRequest ")"
 / ExtensionAction
 / "C" "(" EmbeddedModeChange ; For NCS and TGCP
 0*("," 0*WSP EmbeddedModeChange) ")" ; only
; NCS and TGCP define the Embedded ModifyConnection action.
; MGCP grammar does not allow for the format used in NCS and TGCP:
EmbeddedModeChange = "M" "(" ConnectionMode "(" EmConnectionId ")")"
EmConnectionId = ConnectionId / "$"

ExtensionAction = PackageExtAction
PackageExtAction = packageName "/" Action ["(" ActionParameters ")"]
Action = 1*ALPHA

ActionParameters = eventParameters ; May contain actions

;NOTE: Should tolerate different order when receiving, e.g., for NCS
EmbeddedRequest = ("R" "(" EmbeddedRequestList ")"
 ["," 0*(WSP) "S" "(" EmbeddedSignalRequest ")"]
 ["," 0*(WSP) "D" "(" EmbeddedDigitMap ")"])
 / ("S" "(" EmbeddedSignalRequest ")"
 ["," 0*(WSP) "D" "(" EmbeddedDigitMap ")"])
 / ("D" "(" EmbeddedDigitMap ")")

```

```

/ NCSTGCPEmbeddedRequest
;Text below is for NCS and TGCP only. The difference compared to MGCP
;is simply that the order of the items is not fixed. Also for TGCP Digit Maps
; are not used
NCSTGCPEmbeddedRequest = NCSTGCPEmbeddedRequestItem
 2(" , " 0(WSP) NCSTGCPEmbeddedRequestItem)
NCSTGCPEmbeddedRequestItem = ("R" "(" EmbeddedRequestList ")")
 / ("S" "(" EmbeddedSignalRequest ")")
 / ("D" "(" EmbeddedDigitMap ")")

EmbeddedRequestList = RequestedEvents
EmbeddedSignalRequest = SignalRequests
EmbeddedDigitMap = DigitMap

SignalRequests = SignalRequest 0*(" , " 0*(WSP) SignalRequest)
SignalRequest = eventName ["(" eventParameters ")"]

eventParameters = eventParameter 0*(" , " 0*(WSP) eventParameter)
eventParameter = eventParameterValue
 / eventParameterName "=" eventParameter
 / eventParameterName "(" eventParameters ")"
eventParameterString = 1*(SuitableEventParamCharacter)
eventParameterName = eventParameterString
eventParameterValue = eventParameterString / quotedString

; For NCS (and MGCP)
DigitMap = DigitString / "(" DigitStringList ")"
DigitStringList = DigitString 0*("|" DigitString)
DigitString = 1*(DigitStringElement)
DigitStringElement = DigitPosition ["."]
DigitPosition = DigitMapLetter / DigitMapRange
; NOTE "X" is now included
DigitMapLetter = DIGIT / "#" / "*" / "A" / "B" / "C" / "D" / "T"
 / "X" / ExtensionDigitMapLetter
ExtensionDigitMapLetter = "E" / "F" / "G" / "H" / "I" / "J" / "K"
 / "L" / "M" / "N" / "O" / "P" / "Q" / "R"
 / "S" / "U" / "V" / "W" / "Y" / "Z"

; NOTE "[x]" is now allowed in MGCP.
; In NCS, only the "x" form is allowed
DigitMapRange = "[" 1*DigitLetter "]"
 / "X" ; Added for NCS only
DigitLetter = *((DIGIT "-" DIGIT) / DigitMapLetter)

ObservedEvents = SignalRequests
EventStates = SignalRequests

ConnectionParameters = ConnectionParameter
 0*(" , " 0*(WSP) ConnectionParameter)
ConnectionParameter = ("PS" "=" packetsSent)
 / ("OS" "=" octetsSent)
 / ("PR" "=" packetsReceived)
 / ("OR" "=" octetsReceived)
 / ("PL" "=" packetsLost)
 / ("JI" "=" jitter)
 / ("LA" "=" averageLatency)
 / (ConnectionParameterExtensionName
 "=" ConnectionParameterExtensionValue)
 / RemotePacketsSent
 / RemoteOctetsSent
 / RemotePacketsLost

```

```

/ RemoteJitter
; NCS and TGCP define the following four connection parameter extension
; names:
RemotePacketsSent = "PC/RPS" "=" packetsSent
RemoteOctetsSent = "PC/ROS" "=" octetsSent
RemotePacketsLost = "PC/RPL" "=" packetsLost
RemoteJitter = "PC/JI" "=" jitter

packetsSent = 1*9(DIGIT)
octetsSent = 1*9(DIGIT)
packetsReceived = 1*9(DIGIT)
octetsReceived = 1*9(DIGIT)
packetsLost = 1*9(DIGIT)
jitter = 1*9(DIGIT)
averageLatency = 1*9(DIGIT)

ConnectionParameterExtensionName = VendorCPEExtensionName
/ PackageCPEExtensionName
VendorCPEExtensionName = "X" "-" 2*ALPHA
/ NCSTGCPVendorCPEExtensionName
;Text below is for NCS and TGCP only. The difference compared to MGCP
;is simply that MGCP requires 2 alpha characters whereas NCS and TGCP
;allow 2 or 3 alpha characters for VendorCPEExtensionName
NCSTGCPVendorCPEExtensionName = "X" "-" 2*3ALPHA

PackageCPEExtensionName = packageName "/" CPName
CPName = 1*(ALPHA / DIGIT / HYPHEN)
ConnectionParameterExtensionValue = 1*9(DIGIT)

MaxMGCPDatagram = 1*9(DIGIT)

ReasonCode = 3DIGIT
[1*(WSP) "/" packageName] ; Only for 8xx
[WSP 1*(%x20-7E)]

SpecificEndpointID = endpointName
SecondEndpointID = endpointName

RequestedInfo = infoCode 0*("," 0*(WSP) infoCode)

infoCode = "B" / "C" / "I" / "N" / "X" / "L" / "M" / "R" / "S"
/ "D" ; For NCS (and MGCP) only
/ "O" / "P" / "E" / "Z" / "Q" / "T" / "RC" / "LC"
/ "A" / "ES" / "RM" / "RD" / "PL" / "MD" / extensionParameter
/ "VS" / "ZM" / "ZN" ; NCS and TGCP define these
; three extensionParameters

;NCS and TGCP allows for process and loop control in either order
QuarantineHandling = loopControl / processControl
/ (loopControl "," 0*(WSP) processControl)
/ (processControl "," 0*(WSP) loopControl)
loopControl = "step" / "loop"
processControl = "process" / "discard"

DetectEvents = SignalRequests

RestartMethod = "graceful" / "forced" / "restart" / "disconnected"
/ "cancel-graceful" / extensionRestartMethod
extensionRestartMethod = PackageExtensionRM
PackageExtensionRM = packageName "/" 1*32(ALPHA / DIGIT / HYPHEN)

```

```

RestartDelay = 1*6(DIGIT)

extensionParameter = VendorExtensionParameter
 / PackageExtensionParameter
 / OtherExtensionParameter
VendorExtensionParameter = "X" ("-" / "+") 1*6(ALPHA / DIGIT)
PackageExtensionParameter = packageName "/"
 1*32(ALPHA / DIGIT / HYPHEN)
; must not start with "x-" or x+"
OtherExtensionParameter = 1*32(ALPHA / DIGIT / HYPHEN)

; If first character is a double-quote, then it is a quoted-string
parameterString = (%x21 / %x23-7F) *(%x20-7F) ; first and last must not
 ; be white space
 / quotedString

MGCPResponse = MGCPResponseLine 0*(MGCPParameter)
 *2(EOL *SDPInformation)

MGCPResponseLine = responseCode 1*(WSP) transaction-id
 [1*(WSP) "/" packageName] ; Only for 8xx
 [WSP responseString] EOL

responseCode = 3DIGIT
responseString = *(%x20-7E)

SuitablePkgExtLCOCharacter = SuitableLCOCharacter

SuitableExtLCOCharacter = DIGIT / ALPHA / "+" / "-" / "_" / "&"
 / "!" / "'" / "|" / "=" / "#" / "?"
 / "." / "$" / "*" / "@" / "[" / "]"
 / "^" / "`" / "{" / "}" / "~"

SuitableLCOCharacter = SuitableExtLCOCharacter / "/"
SuitableExtLCOValChar = SuitableLCOCharacter / ":"

; VCHAR except " , "(" , ")" , " , " , and "="
SuitableEventParamCharacter = %x21 / %x23-27 / %x2A-2B
 / %x2D-3C / %x3E-7E

; NOTE: UTF8 encoded
quotedString = DQUOTE 0*(quoteEscape / quoteChar) DQUOTE
quoteEscape = DQUOTE DQUOTE
quoteChar = (%x00-21 / %x23-FF)

EOL = CRLF / LF

HYPHEN = "-"

; See RFC 2327 for proper SDP grammar instead.
SDPInformation = SDPLine CRLF *(SDPLine CRLF) ; see RFC 2327
SDPLine = 1*(%x01-09 / %x0B / %x0C / %x0E-FF) ; for proper def.

```

## 参 考 资 料

- ECCA EuroPacketCable working group requirements document EPC-RequDoc-V10-0501, May 2001: *European Requirements for the Delivery of Time-critical Services over Cable Television Networks.*
- ETSI EG 201 188 V1.2.1 (2000-01): *Public Switched Telephone Network (PSTN); Network Termination Point (NTP) analogue interface; Specification of physical and electrical characteristics at a 2-wire analogue presented NTP for short to medium length loop applications.*





## ITU-T 系列建议书

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| A系列 | ITU-T工作的组织              |
| D系列 | 一般资费原则                  |
| E系列 | 综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素   |
| F系列 | 非话电信业务                  |
| G系列 | 传输系统和媒质、数字系统和网络         |
| H系列 | 视听及多媒体系统                |
| I系列 | 综合业务数字网                 |
| J系列 | 有线网络和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输 |
| K系列 | 干扰的防护                   |
| L系列 | 电缆和外部设备其他组件的结构、安装和保护    |
| M系列 | 电信管理，包括TMN和网络维护         |
| N系列 | 维护：国际声音节目和电视传输电路        |
| O系列 | 测量设备的技术规范               |
| P系列 | 电话传输质量、电话设施及本地线路网络      |
| Q系列 | 交换和信令                   |
| R系列 | 电报传输                    |
| S系列 | 电报业务终端设备                |
| T系列 | 远程信息处理业务的终端设备           |
| U系列 | 电报交换                    |
| V系列 | 电话网上的数据通信               |
| X系列 | 数据网、开放系统通信和安全性          |
| Y系列 | 全球信息基础设施、互联网协议问题和下一代网络  |
| Z系列 | 用于电信系统的语言和一般软件问题        |