

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

J.163

(11/2005)

J系列：有线网络和电视、声音节目及其它多媒体信号的传输

IP有线通信

**在有线电视网上使用电缆调制解调器提供实时服务的
动态服务质量**

ITU-T J.163建议书

ITU-T



ITU-T J.163建议书

在有线电视网上使用电缆调制解调器提供实时服务的动态服务质量

摘 要

本建议书叙述客户设备获得接入网络资源需要的条件。实际上，它为客户设备要求 DOCSIS 网络特定服务质量规定了一个综合性机制。用大量的例子说明本建议书的应用。如果需要在按信息流基础上的应用，本建议书的范围是对 IP 有线通信网络的“接入”部分规定 QoS 结构。网络的接入部门被定义为多媒体终端适配器（MTA）和电缆调制解调器终端系统（CMTS）之间，包括 DOCSIS 网络。本建议书不规定在主干上分配 QoS 的方法。到所管理 IP 主干的接口和与 IP 多播相关的问题不在本建议书范围内。本建议书还认识到客户驻地内可能需要按信息流保留，所开发的协议论述了这种潜在需求。

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.163 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”等其它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它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	1
3 术语和定义	2
4 缩写词和惯例	2
4.1 缩写词	2
4.2 惯例	3
5 技术综述	3
5.1 IP 有线通信 QoS 结构要求	4
5.2 IP QoS 接入网元	6
5.3 IP 有线通信动态 QoS 结构	7
5.4 QoS 接口	8
5.5 IP 有线通信 QoS 的框架	10
5.6 接入网资源管理要求	12
5.7 工作理论	16
5.8 SDP 描述映入 RSVP 流规范的样本	21
6 内嵌 MTA 到 CM QoS 协议 (pkt-q1)	22
6.1 RSVP Flowspecs	23
6.2 DOCSIS 对资源保留的支持	33
6.3 DOCSIS MAC 控制服务接口的使用	41
7 授权接口说明 (pkt-q6)	45
7.1 门: QoS 控制的框架	45
7.2 IP 有线通信的 COPS 协议子集	50
7.3 门控制协议消息的格式	52
7.4 门控制协议操作	61
7.5 CMS 使用的门协议	68
7.6 Gate-coordination	68
附件 A — 计时器的定义和值	70
附录一到八和十一	72
附录九 — 盗用服务的情况	72
IX.1 情况 1: 客户自己建立高 QoS 连接	72
IX.2 情况 2: 为非话应用客户使用安排的 QoS	73
IX.3 情况 3: MTA 更改话音信息包内目的地地址	73
IX.4 情况 4: 使用半连接	73
IX.5 情况 5: 提早终止留下半连接	73
IX.6 情况 6: 伪造门协调消息	73
IX.7 情况 7: 针对不希望有的呼叫者的欺诈行为	74

	页码
附录 十一 COPS (公共开放策略服务)	74
X.1 COPS 规程和原理	74
X.2 COPS 与 LDAP 策略比较	75
附录 十二 — TCP 考虑	76
XII.1 要求	76
XII.2 建议的改变	76
XII.3 TCP 连接建立影响拨号后延迟	77
XII.4 GC 和 CMTS 之间 (即使在丢失情况下) 要求信息包的等待时间小	77
XII.5 行头阻塞	78
XII.6 TCP 慢启动	78
XII.7 信息包的延迟: Nagle 算法	79
XII.8 无阻塞接口	79

ITU-T J.163建议书

在有线电视网上使用电缆调制解调器提供实时服务的动态服务质量

1 范围

本建议书叙述客户设备获得接入网络资源需要的条件。实际上，它为客户设备要求 DOCSIS 网络特定服务质量规定了一个综合性机制。用大量的例子说明本建议书的应用。如果需要按信息流基础上的应用，本建议书的范围是对 IP 有线通信网络的“接入”部分规定 QoS 结构。网络的接入部分被定义为多媒体终端适配器（MTA）和电缆调制解调器终端系统（CMTS）之间，包括 DOCSIS 网络。本建议书不规定在主干上分配 QoS 的方法。到所管理 IP 主干的接口和与 IP 多播相关的问题不在本建议书范围内。本建议书还认识到客户驻地内可能需要按信息流保留，所开发的协议论述了这种潜在需求。

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。所有的建议书和其它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它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 J.83 (1997), *Digital multi-programme systems for television, sound and data services for cable distribution.*
- ITU-T Recommendation J.112 (1998), *Transmission systems for interactive cable television services.*
- 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.*
- IETF RFC 2748 (2000), *The COPS (Common Open Policy Service) Protocol.*

2.2 资料性参考文献

- ITU-T Recommendation G.114 (2003), *One-way transmission time.*
- ITU-T Recommendation G.711 (1988), *Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies.*

- ITU-T Recommendation G.726 (1990), *40, 32, 24, 16 kbit/s adaptive differential pulse code modulation (ADPCM)*.
- ITU-T Recommendation G.728 (1992), *Coding of speech at 16 kbit/s using low-delay code excited linear prediction*.
- ITU-T Recommendation G.729 Annex E (1998), *11.8 kbit/s CS-ACELP speech coding algorithm*.
- ITU-T Recommendation J.162 (2005), *Network call signalling protocol for the delivery of time-critical services over cable television networks using cable modems*.
- ITU-T Recommendation J.164 (2005), *Event message requirements for the support of real-time services over cable television networks using cable modems*.
- ITU-T Recommendation J.170 (2005), *IPCablecom security specification*.
- IETF RFC 791 (1981), *Internet Protocol – DARPA Internet Program – Protocol specification*.
- IETF RFC 3551 (2003), *RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal control*.
- IETF RFC 2327 (1998), *SDP: Session Description Protocol*.
- IETF RFC 2474 (1998), *Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers*.
- IETF RFC 2753 (2000), *A Framework for Policy-based Admission Control*.

3 术语和定义

本建议书规定下列术语。

3.1 cable modem 电缆调制解调器： 电缆调制解调器是一层有两个终端的设备，它终接J.112（或J.122）连接的客户端。

3.2 DOCSIS flow DOCSIS信息流： 附属于符合ITU-T J.112（或J.122）建议书的MAC层信令和QoS分配的数据包的单向或双向信息流。

3.3 IPCablecom IP有线通信： 包含一系列建议书和体系结构的ITU-T计划，使得能够在有线电视网上用电缆调制解调器传送实时服务的计划。

4 缩写词和惯例

4.1 缩写词

本建议书使用下列缩写词：

CM	电缆调制解调器
CMTS	电缆调制解调器终端系统
COPS	公共开放策略服务
CPE	客户驻地设备
DCS	分布式呼叫信令
DSA	动态服务添加
DSC	动态服务改变

INA	互动网络适配器
IP	网际协议
MTA	媒体终端适配器
NCS	基于网络的呼叫信令
PHS	净荷报头抑制
PSTN	公众交换电话网
QoS	服务质量
RAP	资源分配协议
RSVP	资源 ReSerVation 协议
TLV	类型长度值
VAD	语音活动性检测

4.2 惯例

在整个本建议书中，用于定义特殊要求重要性的词用大写字母来表示。这些词是：

- “务必（MUST）” 这个词或形容词“必需的（REQUIRED）”意指：该条款是本建议书的绝对要求。
- “绝不（MUST NOT）” 这个词组意指：该条款是本建议书的绝对禁令。
- “应（SHOULD）” 这个词或形容词“建议的（RECOMMEDED）”意指：在实际环境中有可能存在正当的理由对这一条款不予理会，但是，在选择不同的做法之前应充分理解全部含义和小心权衡理由。
- “应不（SHOULD NOT）” 这个词组意指：在实际环境中有可能存在正当的理由，考虑到所列举的行为是可接受的或甚至是可用的。但是，在实际用这个标记描述的任何行为之前，应充分理解全部含义和小心权衡理由。
- “可（MAY）” 这个词或形容词“可选的（OPTIONAL）”意指：这一条款是真正可选的。例如，某个供货商可以选择含有该条款，因为实际市场需要它或因为它能提高产品价值；而另外的供货商可以忽略同样的条款。

5 技术综述

为了支持互动的多媒体应用，需要增强的服务质量。资源可能被限制在网络的各段内，在网络内需要分配资源。本建议书的范围是规定 IP 有线通信网络的“接入”部分的服务质量结构。网络的接入部分被定义为多媒体终端适配器（MTA）和电缆调制解调器终端系统（CMTS）之间，包括 DOCSIS 网络。本建议书还认识到客户驻地内可能需要按信息流保留，在这里所开发的协议论述了这种潜在需求。尽管主干网络的某些段为了提供足够服务质量可能要求资源保留，但我们还是认为主干资源管理协议不属于本建议书的范畴。

在授权和认证的基础上，对与每个应用会话（每个用户）相关的各个信息流分配 DOCSIS 网络的资源。本建议书规定的 DQoS 会话或简单会话是两个客户之间的单个双向数据流。当多媒体应用需要多个双向数据流（例如，一个用于语音、分离的用于图像）时，对每一个分别建立 DQoS 会话。应用可能只使用会话双向数据流的一半，因而，提供只是发送或只是接收的服务。例如，在典型的话音通信应用中，用单个会话实现双方简单的通信，而更复杂的多方通信（例如“会议呼叫”）则用多个同时会话实现。

IP 有线通信呼叫信令协议规定了基于网络的呼叫信令（ITU-T J.162 建议书）。这个动态 QoS 规范是这个呼叫信令协议的 QoS 框架基础。分配给会话相关信息流的 QoS 与信令协议一致。

本建议书引入了逐段 QoS 框架概念。它利用从信令协议获得的信息实现在“本地”段（紧靠始发方的 DOCSIS 网络）和“远程”段（紧靠终端方的 DOCSIS 网络）的 QoS 分配。因而，本建议书允许各个提供商对其管理的段采用最合适的机制。利用带有 QoS 的段的级联，我们保证了会话的端到端 QoS。

动态 QoS 规范结合协议使得采用 IP 有线通信框架基于信息包的话音通信提供商能够使用不同的收费模式，包括按时计价收费和基于使用的收费。本建议书的意图是只对授权和认证的用户提供增强的 QoS。向用户授权和认证使用的专门技术不在本建议书范围之内。

动态 QoS 规范认识到商业上有可能实现的话音通信服务的要求类似于利用公众交换电话网提供的服务要求。重要的是要保证在涉及会话的双方在请求通信之前资源是可供使用的。因而，在试图发起通信的某一方通知通信的接受方之前，要保留资源。如果给会话用的资源不足，则会话将受到阻塞。

本建议书开发的协议明确地认识到需要保护，让那些不愿意与呼叫信令和 QoS 信令合作企图逃避为使用付费的端点、假冒者或盗用服务行为不可能得逞。本建议书引入资源保留的两阶段（保留和交付）的概念。两个阶段允许提供商只是在通话者需要时（语音通路贯通时）可以进行计费时才给双方分配资源。再者，因为第二阶段交付资源需要有 MTA 的明确请求，使得提供商能够防止假冒者和盗用服务。

本建议书在技术上与相应的 CableLabs PacketCable 文件 *PacketCable Dynamic Quality-of-Service Specification* PKT-SP-DQOS1.5 I01 是兼容的。

5.1 IP有线通信 QoS结构要求

下列清单列出在 IP 有线通信网络上支持多媒体应用的 QoS 要求。

1) 在每次会话基础上为 IP 有线通信提供 QoS 资源账单

可以预料，从计费的观点，需要记账的资源之一是 DOCSIS 网络内使用的 QoS。因而，需要标识和跟踪信息，使 DOSIS QoS 资源的使用与 IP 有线通信会话的活动性能调和一致。

2) 两阶段（保留—交付）和单阶段（交付）QoS 激活模式

在应用控制下应该能够利用两阶段或单阶段 QoS 激活模式。在两阶段模式中，应用保留资源稍后再交付它。在单阶段模式中，作为自主操作，保留和交付都发生。在 DOCSIS 模式中，被保留却还没有交付的资源是可以被临时安排给其他（例如，尽力而为的）服务流使用的。本建议书为内嵌 MTA 提供两阶段或单阶段激活机制。

3) 为 IP 有线通信提供规定的在 DOCSIS 网络和 IP 主干内控制 QoS 的策略

不同类型的会话具有不同的 QoS 特征应该是可能的。例如，在单一有线运营提供商领域内的会话可以接受与领域外会话（例如国际会话，包括链接到 PSTN 的）不同的 QoS。这种动态 QoS 规范可以允许有线运营商对不同类型的用户提供不同的 QoS（例如，在一天中的某个时段商业服务用户的 QoS 比住宅用户更高），或者对单一用户提供不同类型的用户。

4) 防止（最小化）滥用 QoS 的用法

两类滥用 QoS 的用法被确认：一种是正确计费但却导致不承认其他服务，另一种是计费不正确并导致盗用服务。用户应用和 IP 有线通信应用（内嵌或基于 PC）可能不注意或有意地滥用 QoS 的权利（例如，FTP 应用使用提供商希望限于语音应用使用的增强 QoS）。尽管期望 DOCSIS 网络强制实施用户利用 QoS 的权利，为使用户（及用户设备）不能用欺骗手法得到 QoS 的使用，丰富的信息包分类和信令控制机制还是应该存在。为减少拒绝服务的冲击，应该使用管理控制规范。

5) 对 DOCSIS 网络内上行流和下行流方向提供接纳控制机制

上行流和下行流 QoS 应该取决于按会话控制。

6) DOCSIS QoS

应该能够管制（规定为标记、撤消或延迟信息包）在 CMTS 使用 DOCSIS QoS 机制在服务内规定的 QoS 的所有方面。再者，应该能够支持多重信息流映射模式：将单个 IP 有线通信会话与单个服务流结合和将多个 IP 有线通信会话与单个服务流结合。

7) CMTS 强制实施决策

根本的决策控制委托给 CMTS 代管。它的哲学原理就是任何客户能有任何 QoS 请求，但是，CMTS（或 CMTS 内实体）是受委托准许或否决 QoS 请求的惟一实体。

8) IP 有线通信实体务必尽可能地不知道规定 DOCSIS QoS 的原函数及参数

对于 IP 有线通信，就像任何其他使用 IP 网络的应用一样，设计目标是 minimized 应用层内包含的接入链路规定资料的数量。应用层内少量的接入链路资料，对开发和推广更多的应用是有用的，还会碰到少量的测试和支持问题。

9) 废弃的/过时的会话 QoS 资源的回收

对于不再有效的却还没有真正拆除的会话，必需重新利用和重新分配珍贵的 QoS 资源。在那种情况，应该不让 DOCSIS 链路内资源“漏掉”。例如，在 IP 有线通信会话当中 IP 有线通信模块发生故障，就应该在合适的时间内释放会话使用的所有 DOCSIS QoS 资源。

10) 动态 QoS 策略改变

希望能动态地改变用户的 QoS 策略。例如，这个要求提出不用重置 CM 在运行中改变用户服务水平的能力（例如，从“青铜级”服务提高到“黄金级”服务）。

11) 绝对最小的会话建立等待时间和通知读取延迟

在会话建立和通知读取延迟的规格上，IP 有线通信网络应该允许仿真并增加 PSTN 给用户的体验，如果不是更好也应该是同样的。

12) 多个并存的会话

希望不仅能为单个点到点会话，还能为多个点到点会话（例如，会议呼叫、语音/图像组合的呼叫）分配 QoS 资源（例如带宽）。

13) 在 IP 有线通信会话中途动态调整 QoS 参数

对 IP 有线通信服务应该能在会话中途改变 QoS，例如，网络带宽资源调节或生成兼容的编解码参数（迫使 QoS 改变），或者用户规定的特征改变 QoS 水平，或者检测传真或调制解调数字流（迫使从压缩的编解码改变到 ITU-T G.711 建议书）。

14) 支持多个 QoS 控制模式

对于用户侧和网络侧启动的 QoS 信令能够形成强有力的情况。在用户侧信令，当应用相信它需要 QoS 时，应用能够立即发起它对 QoS 的请求。还有，用户侧信令支持对等应用模式。在网络侧信令，端点应用的实现能够完全不知道 QoS（特征是在 DOCSIS 网络）。网络侧信令支持客户机—服务器（具有受托服务器）的应用模式。希望在 IP 有线通信（和其他应用）网络内存在两种模式。本建议书只针对用户侧信令。

15) 支持内嵌 MTA 和独立 MTA QoS 信令

应该能够从内嵌 MTA 和独立 MTA 发出 QoS 的信号。本建议书的内容只包含使用直接接入 DOCSIS MAC 信令的内嵌 MTA。

5.2 IP QoS接入网元

下列网元用于支持IP有线通信网络的QoS。

5.2.1 多媒体终端适配器 (MTA)

IP 有线通信网络的客户设备（即 MTA）可以是下列设备之一。这些设备装设在用户侧，通过 DOCSIS 通道连接到网络。假定所有 MTA 都实现某些多媒体信令协议，例如 J.162。MTA 可以是按 MTA-1 配置的带有标准二线电话机的设备，或者是按 MTA-2 配置添加有图像输入/输出能力的设备。它可能具有最小的能力，或者在多媒体个人计算机上实现这种功能，它的配置具有 PC 的全部能力。

从 QoS 的观点，MTA 有两种类型：

- 1) **内嵌的/集成的 MTA**：这是将到 DOCSIS 网络的 DOCSIS MAC 层接口组合在其中的客户多媒体终端。
- 2) **独立的 MTA**：这是实现了多媒体功能的客户，没有将 DOCSIS MAC 层接口组合进去。独立 MTA 典型地使用以太网、USB 或 IEEE 1394 作为到 CM 的物理连接。独立 MTA 可以连接到客户网络，利用客户网络的传送工具（有可能包括中介 IP 路由器）建立在 DOCSIS 网络上的会话。

5.2.2 电缆调制解调器 (CM)

这是 ITU-T J.112 建议书或 J.122 建议书规定的 IP 有线通信网元。当用这里叙述的信令协议建立业务流时，CM 负责分级、管理和标记信息包。

5.2.3 电缆调制解调器终端系统 (CMTS)

CMTS 负责分配和计划上行流和下行流带宽使之与 MTA 的请求和网络管理者建立的 QoS 授权协调一致。CMTS 的作用就像 IETF 资源分配协议 (RAP) 框架 (RFC 2753) 中管理执行点 (PEP)。

CMTS 实现 DOCSIS 网络与 IP 主干之间的“IP 有线通信动态 QoS 门”（此后只称之为“门”）。利用 ITU-T J.112 和 J.122 建议书规定的信息包分级和过滤功能实现门。

CMTS 可能或者不能被配置为“IS-DS 边界”实体。IS-DS 边界到互联网的接口使用 QoS 控制的综合服务 (IntServ) 模式和某些其他模式，例如差别服务 (DiffServ)。

5.2.4 呼叫管理服务器 (CMS) 和门控制器 (GC)

IP 有线通信呼叫管理服务器 (CMS) 实体允许 MTA 建立多媒体会话（包括例如“IP 电话”的或“VoIP”话音通信应用）的服务。术语门控制器 (GC) 用于说明实现与功能相关的服务质量的服务质量的一个部分。

在 IP 有线通信动态 QoS 模式内，门控制器控制 CMTS 实现的门操作。GC 的作用犹如按 IETF 资源分配协议 (RAP) 框架 (RFC 2753) 的管制判决点 (PDP)。

5.2.5 记录保持服务器 (RKS)

记录保持服务器是 IP 有线通信的网元，只接收来自本建议书所述 IP 有线通信网元的信息。RKS 能够当做计费服务器、诊断工具等使用。

5.3 IP 有线通信动态 QoS 结构

IP 有线通信 QoS 结构的基础是 ITU-T J.112 建议书、IETF RSVP 和 IETF 综合服务保证的 QoS。

特别地，IP 有线通信 QoS 结构使用有线电视网内 ITU-T J.112 建议书规定的协议。这些消息支持静态和动态地安装信息包分级符（即过滤器规范）和信息流计划（即信息流规范）机制，用以传递增强的服务质量。DOCSIS QoS 的基础是描述业务流和信息流规范的目标，类似 IETF 资源保留协议 (RSVP) 规定的 TSpec 和 RSpec 对象。这样就允许在每个信息流的基础上规定 QoS 资源保留。

在 DOCSIS QoS 结构中，业务流被看做是单向的，因而一个互通的会话由两个信息流组成，每个取决于以下操作。对于每个（单向）信息流：

CM，业务流在这里进入 IP QoS 使能的有线网，负责：

- 根据规定的过滤器规范，将 IP 业务流分级成 IP QoS 流。
- 按信息流规范所要求，实行业务流整形和管制。
- 维持活跃的信息流的状态。
- 根据网络运营者的策略，改变上行流 IP 报头内 TOS 字段。
- 从 CMTS 获得需要的 QoS。
- 适当地应用 DOCSIS QoS 机制。

CMTS 负责：

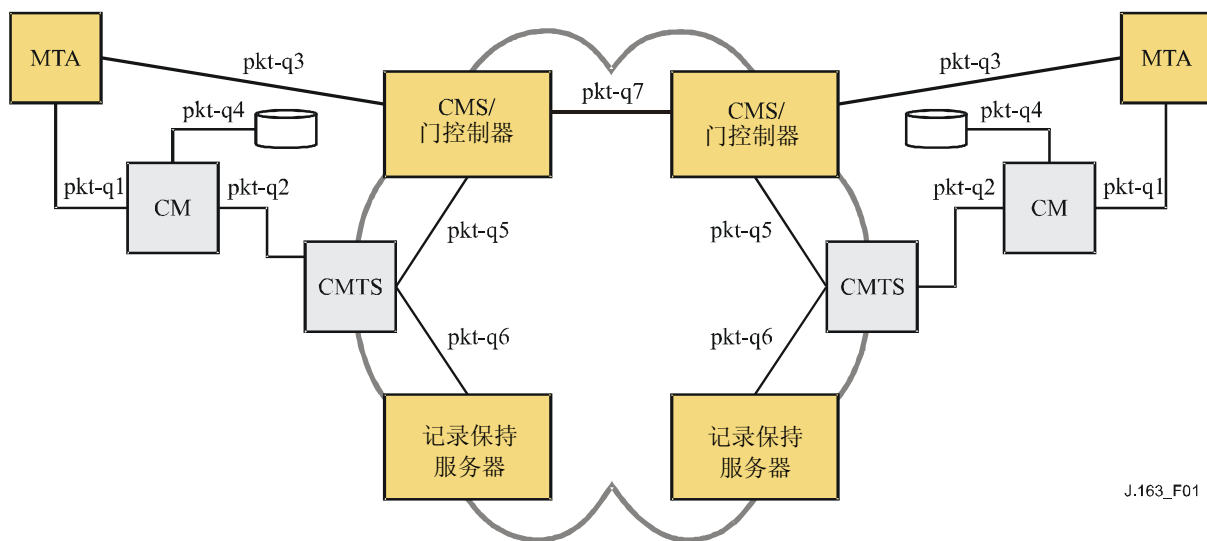
- 根据管制配置，向 CM 提供需要的 QoS。
- 分配符合 CM 请求和网络 QoS 管制的上行流带宽。
- 根据规定的过滤器规范，对从网络侧接口来的每个信息包分级并给它指定 QoS 水平。
- 管制从有线网络接收的信息包内 TOS 字段，按网络运营者的策略执行 TOS 字段设定。
- 根据网络运营者的策略，改变下行流 IP 报头内 TOS 字段。
- 按信息流规范的要求，实行业务流整形和管制。
- 使用安排的 QoS 将下行流信息包传送给 DOCSIS 网络。
- 使用安排的 QoS 将上行流信息包传送给主干网设备。
- 维持活跃的信息流的状态。

主干网可以利用基于 IETF 综合服务的机制，或者利用 IETF 差别服务机制。在差别服务主干网中，网络路由器根据 TOS 字段的设置，提供合适的 IP QoS 传送信息包。在差别服务主干中，在核心网络设备中不需要每个信息流状态。

5.4 QoS接口

在 IP 有线通信网络的许多组成部分之间规定服务质量信令接口，如图 1 所示。信令包含在应用层（例如 SDP 参数）网络层（例如 RSVP）和数据链路层（例如 DOCSIS QoS）内 QoS 要求的通信。还有，管制强制措施和 OSS 客户配备之间链接的要求，管理 IP 主干内接纳控制和 DOCSIS 网络内接纳控制产生了在 IP 有线通信网络内组成部分之间增添接口的要求。

QoS 结构框的扩展说明包含在 IP 有线通信结构框架（ITU-T J.160 建议书）之中，如图 1 所示。



J.163_F01

图 1/J.163—IP有线通信网络内QoS信令接口

接口 pkt-q1 到 pkt-q7 供控制和处理 QoS 利用。在所有配置和协议变形中不是所有的接口都使用。除 pkt-q5 以外所有接口由 DQoS 利用。表 1 简要地辨明每个接口和在这个动态 QoS 规范（DQoS）中如何使用每个接口。

表 1/J.163—DQoS接口

接 口	说 明	DQoS内嵌的 MTA（任选）
pkt-q1	MTA-CM	E-MTA MAC-控制服务接口
pkt-q2	CM-CMTS	DOCSIS QoS, CM-启动的
pkt-q3	MTA-GC/CMS	NCS
pkt-q4	CM-配备服务器	N/A
pkt-q5	GC-CMTS	门管理
pkt-q6	CMTS-RKS	计费
pkt-q7	CMS-CMS	CMS到CMS信令

pkt-q1: MTA和CM之间的接口

这个接口只在内嵌 MTA 规定。该接口分解成 3 个子接口：

- 控制：用于管理 DOCSIS 服务流和与它们相关的 QoS 业务参数和分级规则。
- 同步：用于同步打包和计划调度，使等待时间和抖动最小化。
- 传送：用于处理媒体流内信息包和实行合适的按信息包 QoS 处理。

在 ITU-T J.112 建议书内概念性地规定了这个接口。对于独立 MTA，没有这个接口的实例要规定。

pkt-q2: CM和CMTS之间的DOCSIS QoS接口

这是 DOCSIS QoS 接口（控制、计划调度和传送）。控制功能能够由 CM 或 CMTS 启动。但是，CMTS 是最终决策仲裁者和实施 DOCSIS 网络的管理控制的资源授予者。这个接口在 ITU-T J.112 建议书中规定。

pkt-q3: GC/CMS和MTA之间应用层信号

通过这个接口通知许多参数，例如，媒体流、IP 地址、端口编号、编解码选择和信息包的特征。DCS 和 NCS 是应用层信令的两个例子。

pkt-q4: 从DOCSIS/IP有线通信配备到CM的信令

对于 DQoS 内 QoS 信令，不利用这个接口。

pkt-q5: GC/CMS和CMTS之间的接口

这个接口用于管理媒体流会话的动态门。这个接口使 IP 有线通信网络能请求和授权 QoS。

pkt-q6: CMTS到记录保持器的接口

CMTS 利用这个接口向 RKS 通知会话授权和用法中所有的改变。

pkt-q7: CMS到CMS的接口

这个接口用于 CMS 对之间会话管理和资源协调。

5.5 IP有线通信 QoS的框架

为了向终端用户证明其价格合理，商用多媒体服务（例如，话音通信能力）可能需要高水平的传送和信令性能，包括：

- 小的延迟：端到端信息包延迟需要小到保证它不会与正常的多媒体互通相干扰。对于使用 PSTN 的正常电话服务，ITU-T 建议往返延迟不大于 300 ms¹。已知端到端主干传播延迟可能吸收这个延迟配额的最大部分，重要的是要控制接入通道的延迟，至少对长话是如此。
- 小的信息包丢失：信息包丢失需要足够小，使话音质量或传真及话带调制解调器的性能没有可觉察的损伤。虽然能够使用丢失隐蔽算法即使在丢失率大时也能复原易懂的语言，但是还不能认为最终的性能足以取代现有的电路交换电话服务。对于可接受的话带调制解调器性能，丢失要求比对话音的要求更严厉。
- 短的拨号后延迟：用户发出连接请求与收到来自网络的确认证实之间的延迟需要足够短，使用户不会感觉比他们习惯的电路交换网的拨号后延迟有差别，或者认为网络有故障。数量级为 1 秒。

¹ ITU-T G.114建议书说明，对大多应用而言，一个方向的延迟150 ms是可以接受的。但是，即使延迟小于150 ms，高度互动的语音和数据应用可能遭到劣化。因而，处理延迟（甚至在传输时间甚小于150 ms的连接上）的任何增加都应该阻止，除非对畅通服务和应用有好处。

- 短的摘机后延迟：用户摘机接听正在响铃的电话与话音路径贯通之间的延迟需要足够短，使得“喂”不会被裁掉。这个延迟应该小于几百毫秒（理想值是小于 100 ms）。

动态 QoS 框架的关键贡献是辨明在信令（它控制接入应用规定的服务）和资源管理（它控制接入网络层资源）之间协调的需要。这种协调提出了若干关键的功能。它保证在接收接入与服务相关的增强的 QoS 之前用户已被确认和授权。它保证在改变目的地 MTA 之前网络资源是端到端可用的。最后，它保证资源的使用恰当地考虑到要符合传统话音等级电话服务的惯例（从客户的角度看，某些 IP 有线通信服务类似传统话音等级电话服务），在这种服务中只是在通话方收到通信接听后才发生计费。

为了支持上述要求，QoS 协议确信在信令协议使目的地告警之前所有资源已交付给所有传送段。同样的，在拆断会话期间，QoS 协议包括测量确信专供会话使用的资源已被释放。如果没有这种两个方向数据流之间的协调，用户就有可能阻碍 QoS 控制并获得免费的服务。例如，当付费客户终止会话，但未付费的没有，就会保持一个“半通道”，就能用它在一个方向欺骗性地传送数据。QoS 协议近似“全部或零”处置会话生成和拆毁的语义。

希望用于实现会话的机制是以现有标准和实践为基础，而且，希望这个工作的结论能用于支持替换的呼叫模式。这些要求导致使用 IETF 实时协议（RTP）携带在 IETF 用户数据报协议（UDP）载送的多媒体数据。使用 DOCSIS 动态 QoS 消息完成带内信令建立服务质量。

QoS 结构应该对依据多播数据传送的新型应急应用提供支持。尽管这不是 QoS 结构内严格的要求，对多播提供支持使得今后能够开发丰富的多媒体应用设备。这里引入的资源管理增强能否无缝地支持多播还没有得到检验。

对服务质量管理来说，会话的承载通路按 3 个截然不同的段进行管理：会话始发侧的接入网、主干网和会话终点侧的接入网。DOCSIS 网络资源被当做一对动态服务流，使用 ITU-T J.112 建议书规定的机制管理。主干网资源的管理可以是按信息流或更可能是利用集合的服务质量机制。主干网资源的管理超出了本建议书的范围。

被称为“门”的 QoS 规定的结构提供接入网与高质量主干服务连接的控制点。门由 CMTS 实现，由信息包分级、业务量控制器和连接收集统计和事件的实体的接口组成（所有这些部件都在 DOCSIS 网络内）。门能够保证只有那些已由服务提供商授权的会话才能得到高质量的服务。信息流选择性地管理门。对于基于 IP 有线通信的话音通信服务，它们为各个呼叫打开。打开门涉及接纳控制核查，在从客户接收到各个会话的资源管理请求时实行这种核查，如有必要它可能涉及在网络内为该会话保留资源。门内上行流信息包过滤器允许信息包流接收从特定 IP 源地址和端口号到特定 IP 目的地地址和端口号的会话的增强 QoS。门内下行流信息包过滤器允许信息包流接收从特定 IP 源地址到特定 IP 目的地地址和端口号的会话的增强 QoS。

门是存在于 CMTS 中的一个逻辑实体。GateID 与各个会话相关联，对门而言是有意义的；在 CMTS 处 GateID 是本地唯一的标识符，是由 CMTS 分配的。门的性质是双向的。如果门“关闭”，则去往 DOCSIS 接入网上行流/下行流的数据要么被放弃要么提供尽力而为地服务。放弃信息包还是提供尽力而为服务是提供商的策略选择。

门的控制器负责做出门应该在何时或是否打开的决策。门在资源管理请求之前建立。这就使得门控制器的决策功能是“无状态的”，在这种情况下，它不需要知道已经进行的会话的状态。

虽然门控制 QoS 有保证的流，但是其他的流，例如 RTCP 或信令消息等信息流，却不受门管制。当有线系统利用尽力而为数据业务时，增强 QoS 对信令消息的支持可能会起很重要的作用。为了满足本节开头给定的信令性能目标，使用专门的有适当 QoS 结构的信令流可能是决定性的。应该进一步注意，应该根据业务量和 CMTS 的设计将正确的 QoS 性质赋予专门的信号流，这将留做供货商的区别要点。

5.6 接入网资源管理要求

在 IP 网上提供与 PSTN 上可得到的质量水平一样的话音通信服务对话音信息包的丢失和延迟的度量提出了约束，需要在接入和主干网进行有效的资源管理。为了保证即使是在难得遇到的和过载的情况下，在端到端的基础上有足够的容量可用，服务提供商需要能够控制到网络资源的接入。服务提供商可以寻求额外的收益，提供具有这些增强质量特性的话音通信服务（即质量超过用“尽力而为”服务能得到的质量）。这里提供的机制用于管理到增强 QoS 的接入，使服务提供商能保证只对授权和确认的用户在逐个会话的基础上提供接入，那个服务才不会被盗用。

服务的客户将他们的业务量及性能参数通知网络侧的“门”，在那里网络根据资源可用性和与该门有关的管理信息做出一个接纳控制决定。

在 DOCSIS 网络内，容量受到限制，它必需在按信息流的基础上进行资源管理。在主干内，有几种替代办法，从按信息流按中继段划分接纳控制范围到粗粒状资源配备。本建议书只涉及接入网 QoS，关于主干网 QoS 计划是不知道的。

5.6.1 防止盗用服务

防止专用于会话的网络资源被盗用的措施有：

- 授权和安全性：在接收与话音通信服务相关的增强 QoS 接入之前确保用户是被认证和授权的。与呼叫信令有关的 CMS/门控制器被托实现这些核查并且是负责生成 CMTS 内新的门的唯一实体。从 QoS 管理的观点看，CMS/GC 的作用就像管制判决点。
- 资源控制：确保资源的使用恰当地做出令人满意的解释，符合 PSTN 一部分的提供商的惯例，只在被叫方接听时才发生计费。这还包括阻止保留的资源用于他们指定的会话之外的用途。通过使用门和在资源保留和地址过滤机制结合在一起的各个门间的协调完成这个控制。

因为这个服务可能是按使用计费，存在极大的欺诈及盗用服务的危险。该结构使提供商能对服务质量计费。从而它阻止了盗用服务的情况，附录九中说明了几种盗用服务的情况。

本建议书和其他建议书讨论了各种盗用服务的情况。它们促使生成 QoS 和呼叫信令结构及协议的一些成分。

5.6.2 两阶段资源交付

两阶段资源交付协议对商业级话音通信服务是最根本的，因为只有与这种服务相关才有的两个理由。首先，在通知远端的通信接收方之前，要保证有资源可用。其次，要保证在远端接听（这也是话音可能被贯通的时刻）之前，不开始对用途记录和计费。惯常的电话信令协议具有这些性能，在这里应该模仿同样的语义。还有，如果在远端接听之前分配带宽，盗用服务变成可能。要求端点明确地发出交付信息，从而保证能根据对端点的认可和它明确的动作进行使用记录。

这个框架也支持诸如通知服务及 PSTN 网关等实体，它们要求在资源管理协议第一阶段之后才使话音贯通。

5.6.3 分段资源分配

动态 QoS 结构将资源管理分割为各个接入和主干段。分段资源管理是有益的，其理由有二：

- 它允许对发起方的网络、远端网络和主干网络使用不同的带宽配置和信令机制。
- 它允许对资源贫乏的段维持按信息流保留和小心地管理资源的使用。同时，当主干段具有足够的资源，管理资源更粗放时，它允许主干免于保持按信息流状态，因而增强了可测量性。

当主干不需要明确地按信息流的信令（例如 DiffServ 主干），它降低了建立会话的时间（最小化拨号后延迟）并避免了对话音贯通时间的影响（最小化接听后延迟）。

它潜在地减低了远端客户是 PSTN 网关时要存储的保留状态的数量。

在呼叫信令第一阶段之后，两个客户已完成能力协商并已经知道端到端需要怎样的资源。客户发资源管理消息给 MAC 控制服务接口。CMTS 将资源管理消息映射入主干（例如，IETF DiffServ）上使用的资源管理协议。它还将资源管理消息映射入在接入链路（即 DOCSIS）上使用的资源管理协议。

5.6.4 在会话期间改变资源

在会话存活期间改变分配给会话的资源是可能的。这样就能很容易进行会话中改变，例如，在检测到调制解调信号音时从低速率编解码转换到 G.711，而且只是在话音的始点将视频数据加进会话。

5.6.5 动态约束资源

动态约束资源（再保留）是在调用例如呼叫等待那样的服务时能有效地使用资源的条件。理论上，再保留夺取分配给 VoIP 主机和客户之间会话的带宽，将那个同样的带宽重新分配给有不同客户的会话。

重要的是要认识到：取消分配的带宽，然后为分配新的带宽制造一个新请求，在这当中潜在的危险。留下原始的会话却不保证有质量的通路，在两个步骤之间最后保持的带宽存在被另外的客户使用的危险。单步再保留机制避免了这种危险，因为该带宽对其他客户没有可用性。

5.6.6 动态QoS性能

当通话者等待激活或改变服务时，QoS 消息就实时地产生。因而，协议需要快速。消息的数量要最小化，特别是通过主干的消息数量和上行流 DOCSIS 消息的数量。

DOCSIS 管理消息和呼叫信令消息（集合地称为信令消息）全部在 DOCSIS 网络上在尽力而为的基础上传送。如果 CM 还支持数据服务，尽力而为服务可能不能提供信令消息所需低的等待时间。在这种情况下，CM 可以配备分开的服务流，具有增强的 QoS 用以载送信令业务。例如，信令服务流使用实时轮询或非实时轮询服务。这个分开的服务流按与其他 DOCSIS 媒体流同样的方式配备，并可以包括分级符，这样它的存在对 MTA 是透明的。

5.6.7 会话等级

可以为不同类型的服务保留资源，每种服务也可以为它的会话规定不同等级的服务。为服务提供商指定有较高优先权的会话（例如应急呼叫）使用的 QoS 保留受到偶然发生的阻塞的损害比正常的会话更小。服务提供商执行给一个会话分配什么样的会话等级的决定，它是在发起会话请求时始发呼叫代理/门控制器复合训练的策略。

5.6.8 中介网络支持

该结构应该不禁止 MTA 或多媒体主机与 CM 之间的中介网络（例如客户网络）。尽管中介网络可能不处在有线运营商的管理领域或责任区，在存在中介网络的情况下在有线运营商 DOCSIS 网络分配带宽还是可能的。还希望有一种解决方案，它能透明地允许在中介网络上保留资源。

5.6.9 主干QoS支持

可能需要某种能明确地管理主干资源的机制。本建议书的范围是在 DOCSIS 网络上的 QoS，但是该结构给出了开放、足够通用的接口，它们都和许多已知主干 QoS 机制相兼容。

5.6.10 处理多个编解码器

在 IP 有线通信内使用的 NCS 信令使连接能在多个编解码器内建立。在连接成功地与多个清单内编解码器协商的情况下，重要的是，对资源进行合适的安排，使之如希望的那样在协商好的清单内编解码器相继改变。但是，就在呼叫建立阶段它授权带宽而言，这是 CMS 的责任，至于希望在它的授权包络内有怎样的效率，也是受 CMS 控制的。应该在最初的 NCS Create Connection 指令（CRCX）之前选择授权带宽，授权的包络需要以建议的 LCO 参数为基础（因为不知道可能协商得到的子集）。如果在呼叫建立阶段稍后的时间编解码器已再次协商之前 CMS 还在等待，则将基于当前协商的清单授权 LCO 的子集，不会产生负面影响（DSA/DSC 仍然通过授权）。在此，需要分配的资源成分有：

- 授权带宽：当 CMS 利用包含在 NCS GreateConnection 或 ModifyConnection 指令（CRCX 或 MDCX）内的 GateID 请求 MTA 保留或交付资源时，CMS 务必保证门内授权带宽将处理由编解码器协商过程产生的从 MTA 到 CMTS 的合法的任何资源请求（DSA/DSC）。换言之，CMS/GC 授权的带宽务必大于或等于协商的编解码器清单的最低上限。
- 保留带宽：MTA 务必保留在呼叫期间能够使用的编解码器带宽的最低上限，（按 6.7/J.162 规定的编解码器协商规程决定可能的编解码器）。

注 — 如果保留带宽大于交付带宽，则需要用送给 CMTS 的 DCS 更新保留带宽。

- 交付带宽：MTA 务必只交付上行流方向在使用的当前编解码器。这就使得额外的未用带宽（保留和交付之间的差额）可用于尽力而为业务。在下行流方向，MTA 务必交付在呼叫期间能够使用的编解码器带宽的最低上限（按 6.7/J.162 规定的编解码器协商规程决定可能的编解码器）。

这个规程保证 CMS 请求转换到协商好的清单内任何一个编解码器都会成功。对于支持例如传真/调制解调等为了成功的传输需要转换到 G.711 的性质，这是特别重要的。

如果系统提供商感到上述资源分配方案对能够支持的话音通道数量设立了太多的限制（因为在许多情况可能会过度保留资源），则 CMS 只需要在连接请求的 LocalConnectionOption 中表述为单个编解码器。这将保证保留和交付资源是相等的（使用与多个编解码器规定相同的机制）。于是，当 CMS 想要转换编解码器时，它需要将新的编解码器放进随后更新的连接的本地连接选项中。但是，这个方法有某些危险。例如，当检出调制解调呼叫并报告给 CMS 时，它可能由于 CMTS 上资源不足，使修改连接使用 G.711 失败。如果规定是多个编解码器就不是这样，因为 LUB 已经保留并保证相继的交付是可以获得的。

5.6.11 MTA端口到端口呼叫

当话音呼叫在同一个 MTA 不同的端口（端点）之间建立时，DOCSIS 传送规则规定 CM 绝不能在 DOCSIS 网络上传送信息包。作为规则，在特定环境中 CMS 和 MTA 所起的作用与典型 MTA 到 MTA 呼叫流是不同的。两个端点使用相同的 IP 地址规定端口到端口的呼叫。

如果 MTA 收到没有 GateID 的连接请求，它绝不能发起任何给 CMTS 的 DS_x 消息。如果 MTA 被指令构成端口到端口的呼叫，MTA 绝不能发起任何 DS_x 消息为这个连接建立服务流，绝不能在网上发送任何话音信息包。另外，如果该 MTA 先前已经为远端 SDP 不可用（但 GateID 却在 CRCX 或 MDCX 中规定）的呼叫生成服务流，则在收到远端 SDP 识别出端口到端口呼叫时，它务必紧接着断开该服务流。

CMS 应该识别端口到端口呼叫并应忽略对 CMTS 的门控制，应忽略在给 MTA 的连接指令中的 GateID。与上述 MTA 情况类似，如果 CMS 已经为远端 SDP 不可用的呼叫建立一个门，它应该在检测到端口到端口呼叫后 MTA 断开服务流时，期待从 CMTS 来的门关闭消息。CMS 绝不能断开在门关闭消息中 IP 地址相同的端点之间的呼叫。

5.6.12 每个间隔多个准许

为了有效率地使用 DOCSIS 资源，MTA 可以选择在同一服务流上放置多个具有相同 QoS 参数集的子流。因为服务流计划类型是 QoS 参数集的一部分，对所有使用同一 DOCSIS 服务流的子集它务必是一样的。例如，如果支持静默抑制的流使用 UGS/AD，且现有服务流恰好配置为 UGS，该新流务必在隔开的服务流上生成。为使实现容易，当使用每个间隔多个准许时，现有服务流计划类型不能改变。

MTA 是否支持这个特性是任选的。CMTS 务必支持每个间隔多于 1 个准许。如果 MTA 请求每个间隔多个准许而 CMTS 拒绝 DSx 消息（即 CMTS 计划安排器不能适当地安排这个请求在现有服务流上，但是，在隔开的服务流上能够安排这个请求），MTA 可以再尝试让该请求使用隔开的服务流（资源许可）。

在扩展的 MAC 报头内每个间隔字段活跃的准许用于保持对含有多个子流的具体服务流上活跃的准许的跟踪。例如，如果你有两个活跃的呼叫，一个进入静默抑制，则在扩展的 MAC 报头内活跃的准许从 2 降到 1。在这个情况，在流上没有 DSC 刷新要求，因为活跃性检测是基于流的而不是基于准许的。DSC 内每个间隔准许保留在 2，用于接纳和活化，只有在活跃的准许变成 0 所有子流进入静默抑制才会要求流刷新。每个间隔活跃的准许务必小于或等于子流数。

用于服务流内所有子流的 PHS 规则务必相同。

5.7 工作理论

5.7.1 基本会话建立

资源保留分成两个独立的保留和交付阶段。在第一阶段的末端，资源被保留但是 MTA 还不能用。（在 DOCSIS 链路上，每个方向的服务流都许可进入。）在第二阶段的结尾，使资源能为 MTA 所用，开始记录用途使用户能为使用付费。（在 DOCSIS 链路上，服务流是活跃的。）

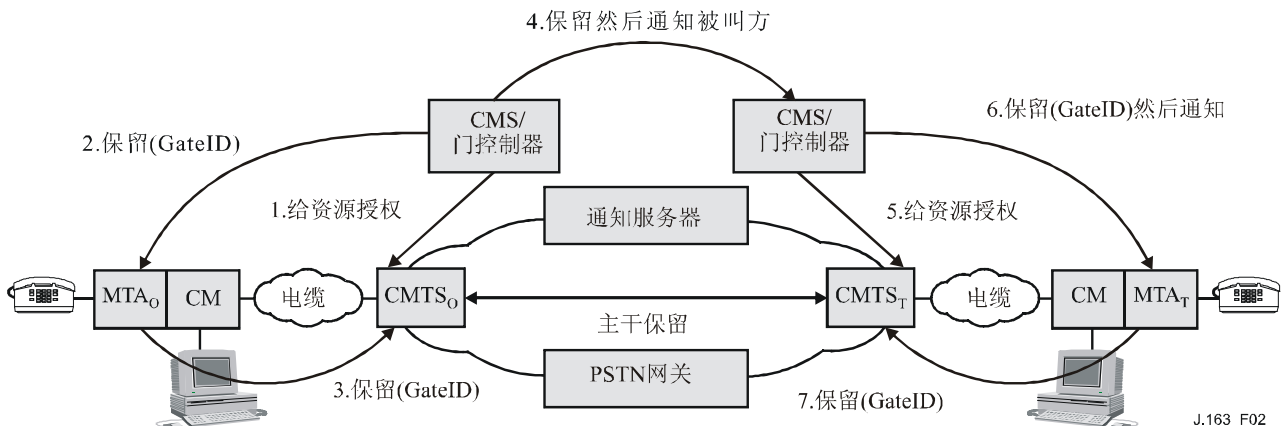


图 2/J.163—资源管理阶段 1

图 2 示出呼叫资源管理协议的第一阶段。在这个说明中，下标“O”和“T”标明呼叫的始发和终止点。如图 2 所示，MTA_O和 MTA_T分别向 CMTS_O和 CMTS_T请求资源保留（内嵌客户的 DOCSIS 动态服务信令）。CMTS_O和 CMTS_T实施资源可用性的接纳控制核查（如有必要，为主干内资源保留发起信令），给各个 MTA 发出答复，反过来 MTA 又响应 CMS。

图 3 示出第二阶段。在确定资源可用后，CMS 发一个消息给 MTA_T 指令它开始对电话振铃。当被叫方接听电话时，MTA_T 发消息给 CMS，CMS 指令 MTA_O 和 MTA_T 请求交付资源。交付消息到达 CMTS_T 和 CMTS_O，使它们打开它们的门，也开始对资源的使用记账。为了防止盗用服务的情况，每个 CMTS 发送 Gate-Open 消息通知各个状态改变的 CMS。

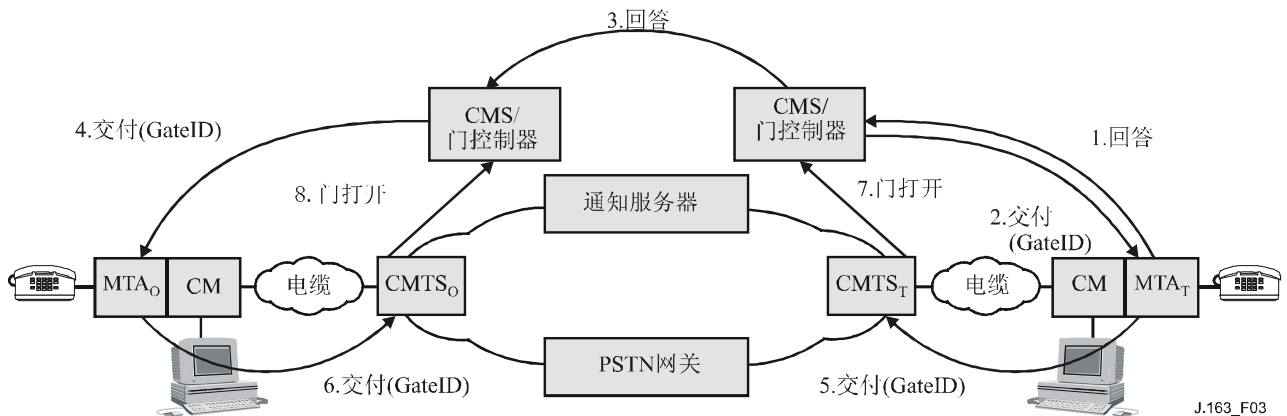


图 3/J.163—资源管理阶段 2

5.7.2 门协调

QoS 信令导致在会话涉及的客户相关联的每个 CMTS 处生成门。不论信息包是否由相关联的客户收到接入增强 QoS 而产生，每个门保持会话和控制使用的数据。为了防止欺骗和盗用服务，在有故障的或更新的客户不能产生预期的信令消息的情况，门必须协调。本质上，协议的机制对防止滥用是强有力的²。门协调协议保证：

- 避免建立单方的会话而没有计费的可能性。因为客户可能具有足够的智能且是不可信任的，人们能够设想客户建立的两个单方会话构成具有足够互动的语音通信通道的用户。门协调阻止这种提供商不能对它们计费的会话的建立。
- 每个门的打开和关闭与 CMS 上相应的状态变化紧密同步。

5.7.3 改变与门相关的信息包分级器

一旦建立起一对门，客户能够在具有增强 QoS 的网络上通信。商用话音通信服务要求的几个特性涉及改变与会话有关的客户，例如，会话要转移或改道时，或者在三方呼叫期间。这就要求与门相关的信息包分级符要更新反映新客户的地址。另外，改变会话涉及的端点可能会影响对会话如何计费。因此，门包含着对始发和终止点的地址信息。

5.7.4 会话资源

不同类别的资源、授权、保留和交付之间的关系如图 4 所示。一组资源用 n 维空间代表（这里表示为二维），其中 n 是所述资源需要的参数的数量（例如，带宽、突发长度、抖动、等级）。在 ITU-T J.112 建议书给出比较 n 维资源矢量的精确规程。

当会话首先建立时，DQoS 协议授权使用某些最大量的资源，用外层椭圆表示规定的授权资源。当客户为会话构成保留时，它保留了某个量的资源，它少于那些被授权的资源。当会话准备好进行时，客户交付某个量的资源，它比保留的资源少。在许多通常的情况，交付和保留的资源会相等。交付的资源代表当前由活跃的会话使用的资源，反过来保留的资源代表那些已被客户约束起来，为了接纳控制的目的要从约束的资源中移出的资源，而且它们是客户不一定要用的资源。

² 在附录九中说明几种盗用服务的情况。

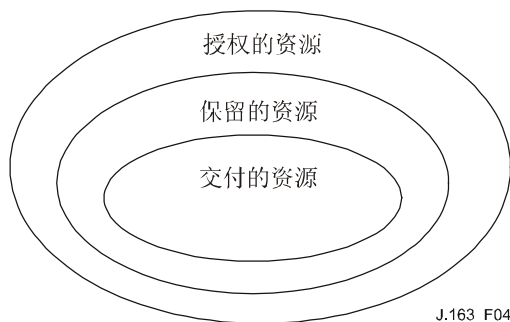


图 4/J.163—授权的、保留的和交付的资源

授权只影响未来的资源保留请求。在授权改变之前已被保留的资源不受影响。

已被保留却还没有交付的资源只可短期供系统使用，例如处理尽力而为的数据。这些资源对其他的保留是不可用的（即不允许超额预定）。一次能够保留可用资源的大部分由 CMTS 的策略判定，在 DQoS 的范围以外。

超过那些要交付的过多保留的资源将被释放，除非客户明确要求通过周期保留刷新操作保持它们。不鼓励长时间维持这种状态，因为它会降低系统的总容量。但是，有的情况（例如呼叫等待服务，在那些场合保持呼叫请求的资源是那些活跃的呼叫要求的资源以外的资源），此时超额的保留是必需的。

5.7.5 接纳控制和会话等级

可以设想，CMTS 的门对于由 MTA 保留的资源可以使用一个或多个会话等级。会话等级规定提供的接纳控制策略或它们的参数。预期提供商会配备必要的参数和/或在 CMTS 和在门控制器内替换的接纳控制策略。例如，规定常规话音通信的会话等级和应急呼叫的高一级的会话等级，使得分别分配总资源的 50%和 70%给这些等级的呼叫，留下总带宽的 30-50%给其他优先权可能更低的服务用。会话等级可以进一步使得优先占取已保留的资源成为可能，在这种情况下，这种优先占取的策略将由服务提供商配备。当授权包络由门控制器在门设定消息中通知给 CMT 的门时，门控制器包含有足够的信息，指示在处理相应 DSA/DSC 请求时应采用什么会话等级。

5.7.6 资源再协商

所支持的会话性能中有几种要求在会话存活期再次协商与会话关联的 QoS 参数。例如，客户也许会使用低比特率话音编解码开始通信。它们随后能够转换到更高比特率编解码或者添加图像流，只要请求的 QoS 是在授权包络内且网络上有可用的带宽。由作用犹如策略判决点的门控制器预授权的授权 QoS 包络的用途是为客户提供灵活性，使他们不必牵涉相继的门控制器就能再次和网络协商 QoS。它本质上的含意是将资源使用到预授权包络的极限却不预保留。在授权的包络内成功地分配资源需要接纳控制判决，并且是不保证的。尽管只是在资源保留协议完成的交付阶段之后才许可真实地使用资源，可是在接纳控制之后，将为信息流保留资源。但是，在交付资源的时候不需要判决。在接纳控制判决限度之内资源交付上的每次改变不要求再次保留。通过了接纳控制的所有保留请求务必与授权包络相符。

5.7.7 资源的动态结合（再保留）

动态 QoS 结构阐明可能存在的多个会话共享资源的需求，特别是在资源供应短缺时。实际上，当使用类电话应用的呼叫等待特性时，客户可以涉及两个即时会话，但每次只有一个通话是激活的。在这种情况下，两个通话共享网络层资源（实际上，在接入链路上）是可行的。因而，这种结构允许明显地标明一组网络层资源（例如，带宽资源），并允许一个或几个门与这些资源相结合。信令原语允许与门结合的资源 and 同一个 CMTS 内另外的门共享。这一点提高了 DOCSIS 网内所使用资源的效率。

当在呼叫等待状态的两个会话之间前后转换时，客户需要保持足够的保留资源适应会话之一，通常每个会话可能不需要等量的资源。因而，再交付操作可以改变交付的资源。但是，在这种情况下保留的资源不改变，因为在转换回其他会话时，客户应不会进行接纳控制。

反过来，交付的资源总是与当前活跃的会话（及其相应的 IP 流）相结合，保留的资源可以在不同的时间与不同的信息流和不同的门结合。为了将信息流与那些资源结合，一种被称为资源 ID 的句柄用来识别一组保留的资源。

5.7.8 对计费的支持

QoS 信令能够用于支持广泛类型的计费模式，仅基于由 CMTS 记录的事件流。因为门在数据通路内，又因为它参与资源管理与客户的互动，所以由门进行资源使用的计费。因为 CMTS 直接涉及提供给客户的资源管理，在 CMTS 内的门适合进行资源计费。在 CMTS 内进行使用计费能处理客户故障也是重要的。如果涉及活跃的会话的客户硬闯，CMTS 务必检测出这一点并停止会话的使用计费。利用沿着连续媒体应用的数据通道监测信息包流，或者用 CMTS 完成的其他机制（例如，状态维持）能够实现这个要求。另外，因为门保留着已由服务规定的门控制器授权的信息流状态，它被用于保持与付费有关的服务规定的信息，例如应为该会话付费的用户数统计。门控制器内策略功能因而变成无状态。

CMTS 内需要的支持是在 QoS 每次改变时产生和传送事件消息给记录保持服务器，作为门的授权和规定。门控制器提供的不透明数据可能与记录保持服务器有关，也可能包含在消息中。处理事件记录的要求包含在其他操作支持规范内。

5.7.9 主干资源管理

当 CMTS 收到来自 MTA 的资源保留消息时，它首先利用本地可用的计划信息核实在接入通道上有足够的上行流和下行流带宽可供使用。如果这个核查成功，CMTS 能够产生新的主干资源保留消息，或者向主干传送从 MTA 接收的资源保留消息的修改版。CMTS 必须实现任何的主干技术规定的资源保留映射。这就使得结构能适应服务提供商选择的各种主干技术。保留主干 QoS 的特定机制不属本建议书的范畴。

在路由对称的 DOCSIS 网络内资源保留使用双向模式。在允许路由不对称的主干网内，资源保留使用单向模式。因而，当 MTA_O 形成用 CMTS 保留时，它知道两件事：在 DOCSIS 网上两个方向都具有足够的带宽，MTA_O 到 MTA_T 流要用的主干网上具有足够的带宽。因而，MTA_O 知道当它得到从 MTA_T 来的答复时在两个方向上端到端有资源可用。

5.7.10 设定差别服务编码指示

这个结构也允许使用差别服务主干，其中有足够的带宽承载语音通话，但却是在控制的基础上接入这个带宽。根据为差别服务规定的 IP 报头字段内恰当的编码比特，给信息包提供接入带宽和差别处理。这被称为差别服务编码指示 (DSCP)。DS 字段保持与现在的 IPv4 TOS 字节的 IP 优先权比特的用法 (IETF RFC 2474) 的后向兼容性。希望能够为从 CMTS 进入提供商主干的信息包设定差别服务编码指示。因为这个信息包在主干中消耗的资源可能与这个标志有很大的关系，这个结构提供了给网络实体做标志的控制。这就允许网络和服务提供商控制增强 QoS 的用途而不是委托 MTA。提供商能够在 CMTS 内配置决定如何为通过 CMTS 的信息流设定 DSCP 的策略。这种策略在来自 CMS/GC 的门建立协议中发往 CMTS。

为了实现的经济性，关于在给定的会话上使用的合适的 DSCP 信息发给 MTA。CMTS 仍然要管制接收的信息包保证使用正确的 DSCP 以及给定等级内信息包的量是在授权界限内。

5.8 SDP描述映入RSVP流规范的样本

会话描述符协议消息用于说明多媒体会话，以便按 IETF RFC 2327 做出会话通知、会话邀请和其他格式的多媒体会话邀请。本节说明 SDP 描述映入 RSVP 流规范的机制。

典型的 SDP 描述包含许多字段，字段包含有关会话描述 (协议版本、会话名称、会话属性行等)、时间描述 (会话活跃的时间等) 以及媒体描述 (媒体名称和传送、媒体标题、连接信息、媒体属性行等) 等方面的信息。SDP 描述映入 RSVP 流规范消息有两个决定性的成分：媒体名称和传送地址 (m) 以及媒体属性行 (a)。

媒体名称和传送地址 (m) 的格式是：

m = <media> <port> <transport> <fmt list>

媒体属性行 (a) 的格式是：

a = <token>:< value >

典型的 IP 语音通信的格式是：

m = audio 3456 RTP/AVP 0

a =ptime: 10

在传送地址行 (m)，头一项规定媒体类型，在 IP 语音会话情况下是 audio。第二项规定媒体发给它的 UDP 端口 (端口 3456)。第三项指示这个流是 PTR 音频/视频概要。最后，最后一项是 PTR 音频/视频概要 (IETF RFC 3551) 中规定的媒体净荷类型。在这个情况下是 0，代表抽样率为 8 kHz 的单路语音按 u 率 PCM 编码的静态净荷类型。在媒体属性行 (a)，头一项规定信息包形成时间 (10 ms)。

净荷类型，除 IETF RFC 3551 规定的之外，利用范围 96-127 的动态净荷类型 (IETF RFC 2327 规定) 和媒体属性行对它们进行动态约束。例如，典型的 G.726 SDP 消息组成如下：

```
m = audio 3456 RTP/AVP 96
```

```
a = rtpmap:96 G726-32/8000
```

净荷类型 96 指示净荷类型是本地针对这个会话期间规定的，而下一行指示净荷类型 96 限制为“G726-32”编码和时钟速率为 8000 抽样/秒。对于每种规定的编解码器 (无论在 SDP 内被当做静态还是动态净荷类型表示)，需要有一个从净荷类型或 ASCII 字符串表示映射为编解码器带宽要求的表格。

对于不熟知的编解码器，用媒体名称和传送地址 (m) 以及媒体属性不能确定带宽要求。

- a) 独立行。在这种情况下，SDP 务必使用带宽参数；
- b) 为未知编解码器规定带宽参数的行。带宽参数行 (b) 的格式是：

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

例如：

```
b = AS:99
```

这个带宽参数和媒体属性务必用于将 SDP 映射入 FlowSpec，FlowSpec 被用于策略授权判决和相继的门分配。

注 — CMS/CMTS 的策略判决就是接受还是拒绝 SDP 请求的带宽。

带宽参数 (b) 包含 IP/UDP/RTP 报头内需要的带宽开销。另外，在 DOCSIS 链路内使用的任何 PHS 在请求的带宽中不反映。在 SDP 内规定多个编解码器的特殊情况，带宽参数应该包含希望的最大编解码器带宽。

按表 2/J.161 使 RTP/AVP 代码映入 RSVP FlowSpec。

6 内嵌MTA到CM QoS协议 (pkt-q1)

CMTS 务必支持本节所述 DOCSIS MAC 接口。内嵌 MTA 务必利用本节为动态保留本地 QoS 资源规定的机制。

使用这个方法，内嵌 MTA 使用 DOCSIS RFI 建议书 (ITU-T J.112 和 J.122 建议书) 规定的 MAC 控制服务接口直接发信号要求接入 QoS。内嵌 MTA 在信令协议 (DCS 和 NCS) 内通知其会话层 QoS 要求。内嵌 MTA 一旦决定需要保留或交付 QoS 资源，MTA 务必启动 DOCSIS 动态服务流信令，使得服务流生成、改变和/或删除并分配 DOCSIS 资源。不论会话是内嵌 MTA 始发的还是由对等或网络节点发出的，MTA 经过 MAC 控制服务接口将 QoS 要求送给 DOCSIS MAC。这将引起使用 DOCSIS 动态服务流消息机制生成或修改会话需要的服务流。本节以下讨论 MTA 的会话水平 QoS 要求映入 DOCSIS 的方法，DOCSIS 支持阶段的保留/交付，并使用 DOCSIS MAC 控制服务接口。

6.1 RSVP Flowspecs

IETF 综合服务结构使用流的业务特征的一般用途（第 2 层独立的）描述和资源要求。业务描述表示为 TSpec，资源要求包含在 RSpec 中，这些组合在一起被称为 FlowSpecs。为了在特定的第 2 层媒体（例如 DOCSIS 网络）上保留资源，需要规定从第 2 层独立流规范到特定的第 2 层参数的映射。已经规定了对各种其他技术（ATM、802.3 LANs，等等）的映射。

其他规范（例如，ITU-T J.161 建议书的 IP 有线通信编解码规范）的内容有高层服务描述（例如，在 VoIP 应用中的 SDP）的要求到 DOCSIS 第 2 层参数的映射。

综合服务当前规定两类服务，控制负荷的和保证的，后者更适宜于对等待时间敏感的应用。当为保证的服务实行保留时，流规范的内容是：

TSpec

存储段深度 (b) — 字节

存储段速率 (r) — 字节/秒

峰值速率 (p) — 字节/秒

最小管制单位 (m) — 字节

最大数据报长度 (M) — 字节

RSpec

保留速率 (R) — 字节/秒

无效项 (S) — 微秒

TSpec 的各项大多数是自行解释的。(r, b) 规定业务遵从的令牌存储段，P 是信源发送的峰值速率，M 是信源产生的信息包的最大长度（包括 IP 和高层报头）；如果信源发送更小的信息包为了管制的目的将把信息包的长度计算成 m。

为了理解 RSpec，弄清在综合服务环境如何计算延迟是有帮助的。保证服务接收信息包所经历的最大端到端延迟是：

$$\text{延迟} = b / R + C_{tot} / R + D_{tot}$$

其中，b 和 R 的规定如上，C_{tot} 和 D_{tot} 是沿着通路的各网元产生的“误差项”的累积，说明距“理想”性能的偏离。

在 RSpec 给出的速率 R 是分配给信息流的带宽总量。它务必大于或等于 TSpec 的 r，以便上述延迟限度得以保持。因而，信息流的延迟限度完全由 R 的选择决定；使用比 r 更大的 R 值的理由是为了降低信息流遭受的延迟。

因为不可能设定 $R < r$ ，节点实行的保留可以实现上述计算和确定延迟限度比需要更严格。在这种情况下，节点可以设定 $R = r$ 并设定 S 为不是零的值。 S 的值应这样选定：

$$\text{希望的延迟限度} = S + b/R + C_{tot}/R + D_{tot}$$

保证的服务不打算将抖动限制在比延迟限度隐含的值更大。通常，信息包可能经历的最小延迟是光速延迟，而最大是以上给出的延迟限度；最大抖动是这两者之差。因而，抖动可以用适当的选择 R 和 S 来控制。

6.1.1 配合多个编解码器的复杂SDP描述

存在各种情况，其中保留需要涵盖信息流规范的可能范围。例如，对某些应用它可能希望生成保留，能够处理在会话中间从一个编解码器转换到另一个，而不必在每个转换时间通过接纳控制。

发送者的 TSpec 务必含有每个分量流的必需流参数的最低上边界（LUB）。

具有两个不同的 DOCSIS 计划类型的流的最低上边界是不允许的。

两个流 A 和 B 的最低上边界（LUB）， $LUB(A, B)$ 是两个流 A 、 B 能够不同时载送的“最小”包络。在逐个参数的基础上对 $LUB(A, B)$ 计算如下：

按第 6 节所述规定流 α 的 TSpec 值。还规定周期 $P\alpha$ 为 $M\alpha/r\alpha$ 。则 $LUB(A, B)$ 给出如下：

$$\begin{aligned} LUB(A, B) \equiv & \{ bLUB(A, B) \equiv \text{MAX}(bA, bB), \\ & r LUB(A, B) \equiv (M LUB(A, B)/P LUB(A, B)), \\ & p LUB(A, B) \equiv \text{MAX}(pA, pB, r LUB(A, B)), \\ & m LUB(A, B) \equiv \text{MAX}(mA, mB), \\ & M LUB(A, B) \equiv \text{MAX}(MA, MB) \\ & \} \end{aligned}$$

其中：

$$p LUB(A, B) \equiv \text{GCF}(PA, PB);$$

函数 $\text{MAX}(x, y)$ 的意思是“取更高的(x, y)对”；

$$\text{函数 } \text{MAX}(x, y, z) \equiv \text{MAX}(\text{MAX}(x, y), z);$$

函数 $\text{GCF}(x, y)$ 的意思是“取(x, y)对的最大公共因子”。

n 个流($n \neq 2$)的 LUB， $LUB(n1, n2, \dots)$ 递推地规定为：

$$LUB(n1, n2, \dots, N) \equiv LUB(n1, LUB(n2, \dots, N))$$

另外，相应 RSpec 的无效项务必允许任何分量流使用资源。为了保证符合这个准则，流的 RSpec 设定为分量流 RSpec 值的最小值。这就是：

$$SLUB(A, B) \equiv \text{MIN}(SA, SB)$$

其中，函数 $\text{MIN}(x, y)$ 的意思是“取较低的(x, y)对”。

下列例子示出如何使用以上规定的 LUB 算法确定 TSpec 参数:

- 1) 作为编解码器协商的结果, 为呼叫选定下列编解码器:
G711 (20ms) 和 G728 (10ms)
- 2) 选定编解码器的 LUB 存储段深度是:
 $G711 (20ms) = (8000/50) + 40 = 200$ 字节
 $G728 (10ms) = (2000/100) + 40 = 60$ 字节
 $b[LUB] = m[LUB] = M[LUB] = \text{MAX}(200, 60) = 200$ 字节
- 3) 选定编解码器的 LUB 存储段速率是:
 $P[LUB] = \text{GCF}(10ms, 20ms) = 10ms = 0.01$ 秒
 $r[LUB] = M \times 1/P = 200 \times 1/0.01 = 20,000$ 字节/秒
 $r[G711 (20ms)] = 200 \times 1/0.02 = 10,000$ 字节/秒
 $r[G728 (10ms)] = 60 \times 1/0.01 = 6,000$ 字节/秒
 $p[LUB] = \text{MAX}(10000, 6000, 20000) = 20,000$ 字节/秒

6.1.2 将RSVP流规范映射到DOCSIS QoS参数

接收保留请求的 CMTS, 在将 RSVP 流规范映射到 DOCSIS QoS 参数时务必使用下列算法。

MTA 务必使用在以下各节规定的要求将会话水平 QoS 要求映射到 DOCSIS QoS 算法。

作为这些要求的补充, 内嵌 MTS 务必在经过 DSX 消息给出的所有分级符 TLV 内包含有它们自己的发送 (即上行流源头) 和接收 (即下行流目的地) 的地址和端口。如果没有给出远端 SDP 和没有通过 LCO 给出值, 远端地址和接收端口可以是通配符。如果在两个格式中的任何一个给出了这些值, 它们务必包含在分级符 TLV 中。远端源端口在所有情况都必须是通配符, 因为这个参数不通过 SDP 交流。

应该注意, 本节的示例包含了与 DOCSIS BPI+扩展报头相关的开销, 正如安全建议书 (ITU-T J.170 建议书) 规定的那样。如果 BPI+是残缺的 (例如, 为了测试), 这些例子中给出的值应该适当修改, 从上行流准许长度计算减去链路层开销的 5 个字节。

6.1.2.1 服务编码的上行流质量

DOCSIS 上行流对象务必按下述进行设定。所有其他服务流服务质量 TLV 编码绝不能规定, 因而允许使用默认值。如果 MTA 给出这些 TLV 之一, 则 CMTS 务必拒绝带有 “reject permanent/reject admin” 差错代码的请求。

DOCSIS 活跃等待时间计时器之值用来检测不活动性并启动交付服务流的资源恢复。MTA/CMTS 同步可以由 CMTS 利用在 DSA/DSC REQ/RSP 消息中给出一个合适的值予以协调。这个字段绝不能由 MTA 填充。

DOCSIS 接纳等待时间计时器之值用于检测不活动性并启动保留服务流的资源恢复。MTA/CMTS 同步可以由 CMTS 利用在 DSA/DSC REQ/RSP 消息中给出一个合适的值予以协调。这个字段绝不能由 MTA 填充。

*DOCSIS*假定最小保留速率信息包大小参数绝不能给上行流信息流设定。

如果设备选择调用每个间隔多个准许，则 *DOCSIS* 的每个间隔准许参数务必设定为大于或等于 1 的整数值。如果设备不支持，或选择不用每个间隔多个准许，则 *DOCSIS* 的每个间隔准许参数务必设为 1。

DOCSIS 名义上的准许间隔参数务必设定为编解码器信息包间隔。

DOCSIS 指定的准许间隔 = 10000 或 20000 或 30000

DOCSIS 容许的准许抖动参数务必设定为基于选路价格信息 CMS 规定的值。这个参数允许的范围在 0 和 2 倍信息包间隔之间。如果 CMS 没有规定这个值，务必采用默认值 800 微秒。

DOCSIS 指定的轮询间隔参数绝不能为 UGS 服务流规定，应该设定为 UGS/AD 服务流的编解码信息包间隔的整数倍之值。

DOCSIS 容许的轮询抖动参数绝不能为 UGS 服务流规定，应该设定为 UGS/AD 服务流的编解码信息包间隔的整数倍。

DOCSIS 请求/发送策略参数是位掩码的，比特 0-6 和 8 务必为 UGS 和 UGS/AD 服务流设定。

DOCSIS TOS 重写参数绝不能使用。即使 *DOCSIS* 规定了这个参数，PacketCable 还是禁止使用这个字段。

DOCSIS 未请求的准许大小参数务必从 *DOCSIS* MAC 报头 FC 到 CRC 结尾计算出来。该值包含 18 字节以太网报头开销（源地址 6 字节、目的地地址 6 字节、长度 2 字节、CRC 4 字节）。该值也结合 *DOCSIS* MAC 层开销，包括 *DOCSIS* 基本报头（6 字节）、UGS 扩展报头（3 字节）和 BPI+扩展报头（5 字节）。如果净荷报头抑制（PHS）是活跃的，则抑制的字节绝不能包括在内。注意，PHS 扩展报头（2 字节）绝不能包含 UGS 或 UGS/AD 服务流，因为在 UGS 扩展报头中嵌入了合适的信息。

DOCSIS 未请求的准许大小^{8,9} = M + 32 - PHS^{3,4}

DOCSIS 上行流计划类型参数务必设定为 UGS 或 UGS/AD，根据呼叫是否支持静默抑制来决定。

如果 MTA 构成没有进行话音活动性检测的编解码器的保留或交付，则 MTA 务必使用 UGS 作为计划类型，否则务必使用 UGS/AD。

如果 MTA 构成多个编解码器的服务流保留，而它们之一实行了话音活动性检测，则 MTA 务必只对如上段所述活跃的编解码器特性请求保留和交付 UGS/AD。

³ 这个例子假定BPI+当做PacketCable安全性规范强制要求的用途。

⁴ 在这个例子中使用的PHS在DOCSIS RFI规范第B.C.2.2.10.4节/J.112中规定。

6.1.2.2 上行流信息包分级编码

DOCSIS上行流信息包分级请求

DOCSIS 的上行流对象务必按下述设定。所有其他分级 TLV 编码绝不能规定，因而允许使用默认值。如果 MTA 给出被省略的 TLV 之一，则 CMTS 务必用“reject permanent/reject admin”差错代码拒绝该请求。

如果由 CMTS 规定，务必使用 DOCSIS 分级符标识符参数。除此之外，DOCSIS 分级符标识符参数务必设定为每个动态服务消息一个惟一值。

DOCSIS 服务流参考参数务必设定为对 DSA_REQ 消息每个现有呼叫的 E-MTA 惟一值，并在所有其他消息中务必略去。替代地，务必使用 CMTS 产生的 DOCSIS 服务流标识符参数。

DOCSIS 规则优先权参数务必设为 128。

当交付呼叫利用的服务流时，DOCSIS 分级激活状态参数务必设定为活跃的（1），而对所有其他情况务必设定为不活跃的（0）。

DOCSIS 动态服务改变动作可以按 DOCSIS RFI 规范使用 DSC 附加分级符（0）、DSC 替换分级符（1）和 DSC 删除分级符（2）等操作。

DOCSIS IP TOS 和掩码字段可以省略，因为 PacketCable 不能与 TOS 参数结合作为其分级符的一部分。替代地，如果包含这个参数，它务必与 CMS 规定的 TOS 值或话音服务流的配备值一致。

DOCSIS IP 协议参数务必设定为 UDP（17）。

DOCSIS IP 源地址参数务必设定为与发送者模板内相同的地址，只要它是一个不为零的值。如果在发送者模板对象中规定的地址是零，就务必略去这个参数。

务必省略 DOCSIS IP 源掩码参数。

DOCSIS IP 源端口始点和 DOCSIS IP 源端口终点参数务必设定为如发送者模板一样的传送端口值。

DOCSIS IP 目的地地址参数务必设定为与会话对象内相同的地址，只要它是一个不为零的值。如果在会话对象内规定的地址是零，就务必略去这个参数。

务必省略 DOCSIS IP 目的地掩码参数。

DOCSIS IP 目的地端口始点和 DOCSIS IP 目的地端口终点参数务必设定为与会话对象相同的传送端口，只要其值不为零。如果在会话对象中目的地 IP 端口规定为零的值，则 DOCSIS IP 目的地端口始点和终点的 TLV 务必略去。

务必省略 DOCSIS 以太网 LLC 信息包分级编码参数。

务必省略 DOCSIS 802.IP/Q 信息包分级编码参数。

对于DOCSIS上行流信息包分级请求CMTS的动作

收到分级符附加请求（例如，通过 DOCSIS DSx 消息），CMTS 务必将 GateID 说明的门设定与 TLV 相比较。如果 TLV 不吻合，CMTS 务必返回带有下列信息的 DOCSIS 分级符差错编码：

- 差错代码参数务必含有“reject-authorization-failure”值。

- 差错参数的参数务必说明授权遗失的第一个 TLV。因为不同的实现方式可能按不同的次序授权 TLV，在这个字段返回的 TLV 可能随识别条件而不同。
- 差错消息参数可以填满。

6.1.2.3 净荷报头抑制编码

DOCSIS净荷报头抑制请求

净荷报头抑制是任选的，但是，如果使用就务必遵从以下的要求。这些规则适用于上行流和下行流信息流的 PHS。

DOCSIS 净荷报头抑制字段参数说明务必由发送实体抑制又务必由接收实体存储的报头字节。

DOCSIS 净荷报头抑制长度参数务必等于净荷报头抑制字段（PHSF）内字节的总数。

DOCSIS 净荷报头抑制掩码参数务必指示所抑制的字节。

DOCSIS 净荷报头抑制证实参数应该设为 0（证实）。

DOCSIS 分级符标识符参数在由 CMTS 规定时务必使用。除此之外，用于分级符定义的 *DOCSIS* 分级符参考参数务必使用。

如果 *DOCSIS* 分级符标识符不是由 CMTS 规定，*DOCSIS* 分级符参考参数务必使用。除此之外，用于分级符定义的 *DOCSIS* 分级符标识符务必使用。

DOCSIS 服务流标识符参数如果是由 CMTS 规定务必使用。除此之外，在分级符定义中使用的 *DOCSIS* 服务流参考参数务必使用。

DOCSIS 动态服务改变动作可以按 *DOCSIS* RFI 规范使用附加 PHS 规则（0）、设定 PHS 规则（1）、删除 PHS 规则（2）和删除全部 PHS 规则等操作。

对于DOCSIS净荷报头抑制请求CMTS的动作

在此叙述的 PHS 差错处理提供了在拒绝初始 PHS 请求的 CMTS 与请求可以用差错响应给出的信息促进成功的替代方法（即成功地允许没有抑制或有较简单 PHS 规则的 UGS 流）的 MTA 之间相当精密的反馈机制。

收到带有 *DOCSIS* 净荷报头抑制的 DSx 请求，如果 CMTS 判断它不能支持请求的抑制（或许由于缺乏本地处理或存储资源）但能够支持没有抑制的主动提供的允许服务，它务必在 *DOCSIS* 净荷报头抑制差错编码以及下述 *DOCSIS* 差错的参数中返回证实代码“reject-header-suppression”。*DOCSIS* 差错消息可以使用。

如果 CMTS 不能支持请求的复杂 *DOCSIS* 净荷报头抑制，但能够支持较简单的那个，则 CMTS 务必在 *DOCSIS* 差错的参数字段内给出 *DOCSIS* 净荷报头抑制掩码。

DOCSIS 差错的参数 = *DOCSIS* 净荷报头抑制掩码

如果 CMTS 不能支持请求的 *DOCSIS* 净荷报头抑制长度，但能支持较小的 *DOCSIS* 净荷报头抑制长度，则 CMTS 务必在 *DOCSIS* 差错的参数字段给出 *DOCSIS* 净荷报头抑制长度。

DOCSIS 差错的参数 = DOCSIS 净荷报头抑制长度

对于DOCSIS净荷报头抑制要求E-MTA的动作

接收到“reject-header-suppression”证实代码，其中 DOCSIS 差错的参数含有 DOCSIS 净荷报头抑制掩码，E-MTA 可以再请求没有 DOCSIS 净荷报头抑制的带宽，或者可以再规定 DOCSIS 净荷报头抑制掩码，使该掩码包含更简单的抑制规则（例如，指示抑制字节的邻接块）。

收到“reject-header-suppression”证实代码，其中 DOCSIS 差错的参数包含有 DOCSIS 净荷报头抑制长度，E-MTA 可以再请求没有 DOCSIS 净荷报头抑制的带宽。

E-MTA使用DOCSIS UGS扩展报头

DOCSIS 净荷报头抑制索引参数务必包含预建立的 PHS 索引值，或在没有为服务流规定净荷报头抑制时为零之值。

DOCSIS 队列指示器参数每逢已有一个以上的信息包为传输而排队时务必由 E-MTA 设定。除此之外，这个值应该清零。

DOCSIS 扩展 MAC 报头的活动授权字段务必只反映那些没有处于静默模式的子流（回忆起，在劣化情况可能只有一个子流），并且每逢 E-MTA 处于这个服务流相关的数据流用的编解码器的静默抑制时务必设为零。

6.1.2.4 服务编码的下行流质量

DOCSIS 下行流服务流服务质量的 TLV 编码务必按下述设定。绝不能规定所有其他 TLV，因而允许使用默认值。如 MTA 使用这些 TLV 之一，则 CMTS 务必拒绝带有“reject permanent /reject admin”差错代码的请求。

从 DOCSIS MAC 报头字节后随 HCS 终结 CRC 计算下行流 DOCSIS 参数。MAC 层（即以太网）开销是 18 字节（6 字节源地址、6 字节目的地地址、2 字节长度和 4 字节 CRC）。

根据这个开销，DOCSIS 假定最小保留速率信息包长度参数务必这样计算：

$$\text{DOCSIS 假定最小保留速率信息包长度} = m + 18 - \text{PHS}$$

DOCSIS 最大支持业务速率⁵参数按每秒比特数给定，包括以太网（不是 DOCSIS）MAC 层开销。来自 IP 规定参数的变换涉及首先用最小管制单位除以峰值速率确定信息包速率。然后，用信息包大小乘以这个值，修正为包括 MAC 层开销，整个乘积的单位从字节变成比特。DOCSIS 最大支持业务速率务必这样计算：

$$\text{DOCSIS 最大支持业务速率} = (p/m) \times (m + 18 - \text{PHS}) \times 8 \times z$$

其中，z = 服务流内子流的数目。

DOCSIS 最小保留业务速率⁵参数按 DOCSIS 最大支持业务速率类似的方式计算，只是用保留速率 (R) 取代峰值速率参数 (p)。

$$\text{DOCSIS 最小保留业务速率} = (R/m) \times (m + 18 - \text{PHS}) \times 8 \times z$$

⁵ 应该注意，如果值是一个分数值，则四舍五入取整。

其中， z = 上行流服务流使用的每个间隔授权数。

DOCSIS 最大业务突发参数务必设定为大于：

- 1) 假定最小保留速率信息包大小的整数倍；或
- 2) DOCSIS 规定的最小值 1522。

$$\text{DOCSIS 最大业务突发} = \text{最大}((M + 18 - \text{PHS}) \times 3 \times z, 1522)$$

其中， z = 上行流服务流使用的每个间隔准许数。

DOCSIS 业务优先权参数务必设为 5。

DOCSIS 下行流等待时间参数绝不能使用。

DOCSIS 活跃超时计时器之值用于检测不活跃性和启动交付服务流的资源恢复。因为上行流和下行流服务流以及门受单个 GateID 管理并成对删除，在 PacketCable 模型中，上行流和下行流的活性不需要都监视。基于这个理由，通过使用 DOCSIS 活跃超时值只监测上行流服务流。这个字段绝不能由下行流服务流的 MTA 或 CMTS 填充。

DOCSIS 接纳超时用于检测不活跃性和启动保留服务流的资源恢复。但是，按上述对于 DOCSIS 活跃超时参数相同的逻辑，在 IP 有线通信模型中不规定通过使用 DOCSIS 允许超时参数监测下行流服务流。这个字段绝不能由下行流服务流的 MTA 或 CMTS 填充。

6.1.2.5 下行流信息包分级编码

DOCSIS下行流信息包分级请求

DOCSIS 下行流分级对象务必按下述设定。所有其他分级 TLV 编码绝不能规定，因而允许使用默认值。如果 MTA 包含有省略的 TLV 之一，则 CMTS 务必拒绝带有“reject permanent /reject admin”差错代码的请求。

如果由 CMTS 规定，务必使用 DOCSIS 分级符标识符参数。除此之外，DOCSIS 分级符参考参数务必设定为每个动态服务消息一个惟一值。

DOCSIS 服务流参考参数务必设定为对 DSA_REQ 消息的 E-MTA 惟一值，并在所有其他消息中务必略去。替代地，务必使用 CMTS 产生的 DOCSIS 服务流标识符参数。

DOCSIS 规则优先权参数务必设为 128。

当交付呼叫利用的服务流时，DOCSIS 分级激活状态参数务必设定为活跃的（1），而对所有其他情况务必设为不活跃的（0）。

DOCSIS 动态服务改变动作可以按 DOCSIS RFI 规范使用 DSC 附加分级符（0），DSC 替换分级符（1）和 DSC 删除分级符（2）等操作。

DOCSIS IP TOS 和掩码字段绝不能使用。

DOCSIS IP 协议参数务必设定为 UDP（17）。

DOCSIS IP 源地址参数务必设定为与保留发送者模板内相同的地址，只要它是一个不为零的值。如果在保留发送者模板对象中规定的地址是零，就务必略去这个参数。

DOCSIS IP 源掩码参数务必省略。

DOCSIS IP 源端口始点和 *DOCSIS IP* 源端口终点参数务必设定为如保留发送者模板中指示同样的传送端口值，只要它是一个不为零的值。如果保留发送者模板中源 IP 端口规定值为零，则务必略去 *DOCSIS IP* 源端口始点和终点的 TLV。

DOCSIS IP 目的地地址参数务必设定为与保留会话对象内指示的相同地址。

务必省略 *DOCSIS IP* 目的地掩码参数。

DOCSIS IP 目的地端口始点和 *DOCSIS IP* 目的地端口终点参数务必设定为与保留会话对象内指示的相同端口。

务必省略 *DOCSIS* 以太网 LLC 信息包分级编码。

务必省略 *DOCSIS 802.IP/Q* 信息包分级编码。

对于DOCSIS下行流信息包分级请求CMTS的动作

收到分级附加请求（例如，通过 *DOCSIS DSx* 消息），CMTS 务必将 GateID 说明的门设定与请求的 TLV 相比较。如果 TLV 不吻合，CMTS 务必返回带有下列信息的 *DOCSIS* 分级符差错编码：

- 差错代码参数务必含有“reject-authorization-failure”。
- 差错的参数参数务必指出授权失效的第一个 TLV。因为不同的实现方式可能按不同的次序授权 TLV，在这个字段返回的 TLV 可能随识别条件而不同。
- 差错消息参数可以填满。

6.1.2.6 映射的例子

考察下列的例子。话音编解码器产生 64 kbit/s 的 CBR 输出数据流，按 10 ms 间隔分包，因而产生每 10 ms 80 字节的净荷。净荷使用 RTP/UDP/IP 封装，额外添加 40 字节，产生每 10 ms 120 字节的信息包。这个情况的 TSpec 是：

存储段深度 (b) = 120 字节

存储段速率 (r) = 12 000 字节/秒

峰值速率 (p) = 12 000 字节/秒

最小管制单位 (m) = 120 字节

最大报文长度 (M) = 120 字节

假设客户使用这个 TSpec 和 $R = r$ 的 RSpec 请求保留。CMTS 收到这个请求会建立一个使用主动提供的允许服务的服务流，因为 $p = r$ 和 $M = b$ ，指示是 CBR 流。它可以使用的准许长度是在 $M/R = 10$ ms 的间隔上 M 字节。

为了计算抖动，MTA 不知道 CMTS 在它的计划动作中会偏离理想值多少。客户应该假定 CMTS 是理想的，意思就是按照上述 TSpec 和它的保留速率 $R = r$ ，它将经历的延迟是：

$$b/r + \text{传播延迟}$$

忽略传播延迟，这个最终的延迟是 10 ms。假设客户对这个会话容许 15 ms 延迟（只是在客户—CMTS 通路），则它设定它的延缓项 (S) 为 $15 - 10 = 5$ ms。收到保留时，CMTS 将这个解释为它是客户可接受 5 ms 准许抖动的指示。

假定客户愿意容许 25 ms 延迟，并设定其松弛项为 $25 - 10 = 15$ ms。CMTS 可以使用这个信息确定它能够使用更长的准许间隔，例如 20 ms，因为对于准许后抵达 CM 的信息包，这就潜在地增大延迟达 20 ms。仍然留有 5 ms 松弛项，CMTS 可用于设定准许抖动。

注意，在 CMTS 满足客户关于延迟的要求方面，在究竟用什么方法能最佳地配合 CMTS 的能力方面，这个方法留出了相当大的灵活性。

6.1.3 CMTS授权和动作

CMTS 收到内含 GateID 的带宽保留或交付请求，务必使用与 GateID 相关的门对象实行对带宽请求的接纳控制。

在支持实际呼叫会话内从 E-MTA 源发出的每个 DSA 或 DSC 务必在授权块内含有 GateID，除此之外，CMTS 务必拒绝带有 confirmation 代码 24（授权失效）的请求。如果接收的 DSC 请求消息所含 GateID 与用来生成服务流的 DSA 请求内给出的 GateID 不同，则 CMTS 务必使用与新的 GateID 相关的门实行常规授权和接纳控制规程。

如果 MTA 不使用每个间隔多个准许在服务流上修改和授权和后继的准许控制，CMTS 务必使新的 GateID 和修改的服务流相关联，用新的上行流门的 T7 和 T8 计时器取代相关服务流的 DOCSIS 接纳流超时和活跃流超时之值，并将那些计时器值包含在给 MTA 的 DSC 响应中。在这种情况下，CMTS 务必即时撤消始发的门并通过带有 Reason-Sub-Code 0（常规）的 Gate-Close 通知 CMS。

如果 MTA 使用每个间隔多个准许和授权以及后继的允许控制，CMTS 务必使新的 GateID 和新的子流相关联，对和那些子流相关的现有子流或门不做任何改变。CMTS 务必用新的上行流门的 T7 和 T8 计时器取代与服务流相关的 DOCSIS 接纳流超时和活跃流超时之值，并将那些计时器值包含在给 MTA 的 DSC 响应中。

CMTS 和 CMS 单元绝不能再用先前在授权各个服务流内与服务流相关的门。CMTS 务必拒绝和门授权带有 DOCSIS confirmation 代码 24（授权失效）的各个服务流相反的新服务流的保留和交付请求。

如果 IP 有线通信授权模块接收到不带授权块的带宽保留请求，CMTS 务必拒绝带有 confirmation 代码 24（授权失效）的请求。

注意，上述要求适用于 IP 有线通信授权模块处理带宽请求。它不排除使用 DOCSIS 授权模块处理不带授权块的其他请求。IP 有线通信授权模块和 DOCSIS 授权模块是 CMTS 的逻辑功能，赞成或否认 QoS 参数和分级。概念上，当 QoS 请求到达 CMTS，DOCSIS 授权模块确定是在 DOCSIS 授权模块本身处理该请求，还是将它交给 IP 有线通信授权模块。

如果 CMTS 不能找到与 GateID 相关的门，它务必返回 confirmation 代码 24（授权失效）指出这个请求具有失效的授权并将被拒绝。

如果 CMTS 找到与 GateID 相关的门，则 CMTS 务必导出以下的授权规程。为了实行关于 DOCSIS DSx 消息的接纳控制并在参数的基础上比较这些消息和通过 GateSpec 对象授权的那些，CMTS 务必用增加或减去链路层开销的办法标称化第 2 层或第 3 层的 QoS 参数。本建议书给出的例子假设标称化使用本节叙述的方法将 DOCSIS 参数变换到它们的 RSVP 等效而导出第 3 层参数。

- GateSpec 存储段深度 (b) 务必大于或等于 MTA 要求之值。
- GateSpec 存储段速率 (r) 务必大于或等于 MTA 要求之值。
- GateSpec 最大数据报长度 (M) 务必大于或等于 MTA 要求之值。
- GateSpec 最小数据报长度 (m) 务必大于或等于 MTA 要求之值。
- GateSpec 峰值速率 (p) 务必大于或等于 MTA 要求之值。
- GateSpec 保留速率 (R) 务必大于或等于 MTA 要求之值。
- GateSpec 松弛项 (s) 务必小于或等于 MTA 要求之值。
- GateSpec 协议务必等效于 MTA 要求的协议。
- GateSpec 目的地地址务必与 MTA 要求的地址相同，只要 GateSpec 内含是非零值。如 GateSpec 内容为零值，则务必略去这一比较。
- GateSpec 目的地端口务必如 MTA 要求的端口相同，只要 GateSpec 内容是非零值。如 GateSpec 内容为零值，则务必略去这一比较。
- GateSpec 源地址务必与 MTA 要求的地址相同，只要 GateSpec 内容是非零值。如 GateSpec 内容为零值，则务必略去这一比较。
- GateSpec 源端口务必与 MTA 要求的端口相同，只要 GateSpec 内容是非零值。如 GateSpec 内容为零值，则务必略去这一比较。

对于请求新的服务流或改变现有流的保存参数，如上述授权比较之一失败，则 CMTS 绝不能用产生新的服务流或改变现有服务流的参数予以承诺。如 MTA 请求对保留流的交付操作，则授权务必用 DOCSIS 参数及 DOCSIS 规定的方法完成。

6.2 DOCSIS对资源保留的支持

在 ITU-T J.112 建议书，没有规定从 CM 向 CMTS 内授权模块传送授权信息的方法。授权模块是 ITU-T J.112 建议书规定的 CMTS 的逻辑功能。本建议书利用新的 DOCSIS TLV，它传送内容为长度 n 的任意字符串的授权块到 CMTS，只由授权模块解释和处理。

DQoS 模型是每个会话都在其中授权的模型。每个会话的授权使用两个 CMTS 给定的处理并送到 MTA，MTA 用于使请求和授权相匹配。这种处理是 GateID。收到呼叫信令信息后，MTA 利用 DSA/DSC 消息内含的授权块 TLV 将 GateID 送给 CMTS。

IP 有线通信 CMTS 务必利用各种使能/禁止方法授权 CM DSx 请求，启动和/或更新服务流。IP 有线通信 CMTS 务必实现“GateID 授权”方法，在该方法中 CMTS 只授权那些在 IP 有线通信授权块内含有 GateID 的请求。CMTS 应该实现服务等级名称（SCN）授权，在该授权中 CMTS 只授权 CMTS 规定的服务等级名称配置集的 DSx 请求。

6.2.1 两阶段QoS保留/交付

DOCSIS 服务流有 3 组相关的服务质量参数，它们被称为配备的、接纳的或活跃的 QoS 参数集。它们之间的关系与第 5.7.4 节给出的授权的、保留的和交付的资源的说明是相同的。

保留和交付操作使用 DOCSIS 动态服务消息，利用改变服务流的接纳 QoS 参数集来实现。在动态服务附加（DSA）或动态服务改变（DSC）消息中，利用将具有值为接纳（值 2）的 TLV 包括进上行流服务流编码或下行流服务流编码之中实现保留。类似地，将 QoSParameterSetType TLV 设定为活跃（值 4）或接纳+激活（值 6）实现交付。

CM 和 CMTS 之间 DSA 和 DSC 交换是三次握手，由请求消息后随响应后随确认组成。在图 5 说明这一点。

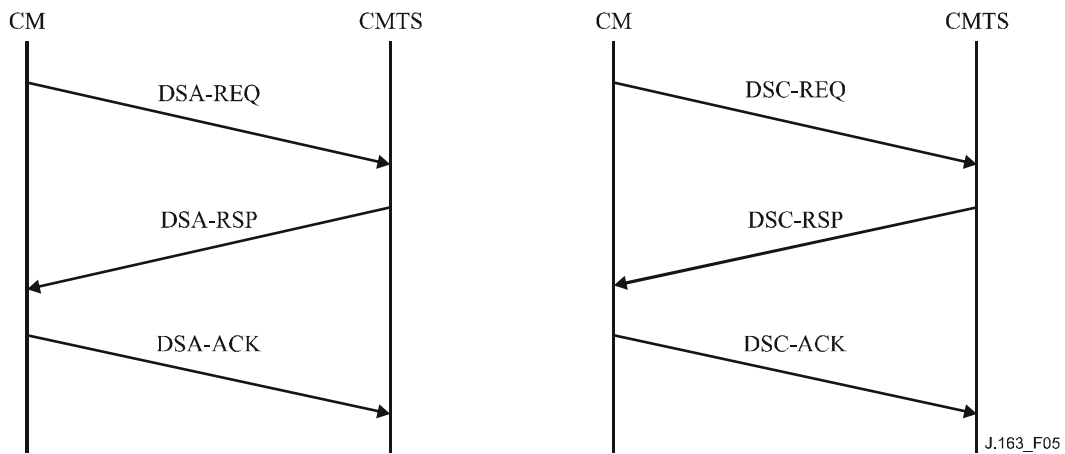


图 5/J.163 — CM和CMTS之间DSA和DSC的交换

例如，下列 DSA-REQ 消息使得上行流和下行流服务流被接纳，意味着要保留 QoS 资源供 DOCSIS 网络使用。

DSA-REQ

TransactionID		1
UpstreamServiceFlow	ServiceFlowReference	1
	QoSParameterSetType	允许 (2)
	ServiceFlowScheduling	UGS (6)
	NominalGrantInterval	10 ms
	ToleratedGrantJitter	2 ms
	GrantsPerInterval	1
	UnsolicitedGrantSize	222
DownstreamServiceFlow	ServiceFlowReference	2
	QoSParameterSetType	允许 (2)
	TrafficPriority	3
	MaximumSustainedRate	12000

作为进一步的例子，下列 DSC-REQ 消息使服务流被激活，意味着 QoS 交付给 DOCSIS 网络使用。

DSC-REQ

TransactionID		1
UpstreamServiceFlow	ServiceFlowID	10288
	QoSParameterSetType	允许 + 激活 (6)
	ServiceFlowScheduling	UGS (6)
	NominalGrantInterval	10 ms
	ToleratedGrantJitter	2 ms
	GrantsPerInterval	1
	UnsolicitedGrantSize	222
DownstreamServiceFlow	ServiceFlowID	10289
	QoSParameterSetType	允许 + 激活 (6)
	TrafficPriority	3
	MaximumSustainedRate	12000

MTA 通过 MAC_CREATE_SERVICE_FLOW 请求和 MAC_CHANGE_SERVICE_FLOW 请求设定接纳和活跃 QoS 参数的规范。允许服务流的时间典型地与分级符相关。

6.2.2 保留维持

DOCSIS 服务流 QoS 参数“活跃 QoS 参数的超时”和“允许 QoS 参数的超时”允许终结会话并由于不活跃而释放它的资源。

活跃 QoS 参数的超时打算恢复分配给 CM 的、已死亡的、失效的或其他原因已失去其有线网连接性的资源。在服务流上常规传输的数据信息包足以阻止这种恢复动作。

如果在 CMTS 上对于通过门授权的服务流（即 PacketCable 服务流）的 DOCSIS 活跃超时到期，则 CMTS 会删去所有与使用 DOCSIS DSC 请求的门相关的服务流。CMTS 在通知 GC 关于门关闭消息时会说明：“计时器 T8 到期，在上行流方向服务流不活跃”。

如 MTA 实行话音活动性检测（带有 UGS/AD 的服务流计划类型）和 CMTS 有效地监测上行流活动性，则在扩展的静默期间，MTA 务必周期性地在服务流上发数据信息包，或者通过 DSC 消息刷新活跃计时器。TimeoutForAdmittedQoSParameters 试图恢复由 CM 保留却未交付的资源。在典型情况，交付参数与保留参数是一致的，这不成问题。当交付比保留少时，必须周期地重新设定 CMTS 计时器。这由执行保留与前面相同的资源的 DSC-REQ 操作来实现。

6.2.3 对动态资源约束的支持

动态 QoS 模型要求有能力动态修改资源与流的约束关系。例如，为提呼叫等待，可以希望只为在 DOCSIS 网上的一个会话保持足够的资源，并对那些资源的分配从一个呼叫转换到另一个。

为了适应这个功能，增加了 Resource-ID 对象。Resource-ID 对象是由控制这个资源的节点（在这种情况下即是 CMTS）产生的一个模糊的标识符。

当客户产生新流的保留请求时，它用包含在请求内的资源 ID 给 CMTS 发出指示：这个会话要和先前生成的门（门 1）共享这个新门（门 2）的资源。只要新门要求的 QoS 能够对等于或小于现有门的带宽分配感到满意，DOCSIS 网内就不保留新的带宽。但是，按照新会话所需端到端通道，主干网可能需要保留带宽。接入共享保留发生在互相排斥状态。

资源的动态约束，如第 5.7.7 节所要求在 ITU-T J.112 建议书中使用授权块 TLV 实现。

CMTS 务必在发给客户的 DSA-RSP 消息的授权块 TLV 中含有 Resource-ID。客户可以将 Resource-ID 包括进施加给所论及的资源的相继的 DOCSIS 消息中。最重要的是，如客户希望建立新的会话，并再次使用现有会话的资源，它务必首先通过 DSC-REQ 去激活旧会话的服务流，并将与旧会话相关的资源 ID 包括进它发给 CMTS 的 DSA-REQ 消息中。

6.2.4 授权的QoS参数映射

用 GateID 识别的门使用每个方向的 RSVP 流规范（由 RSVP RSpec 和 TSpec 对象构成）将它们参数化。CMTS 内授权模块利用以下规定的规则将 DOCSIS QoS 参数变换成各个 RSVP 参数。

参数令牌存储段长度 (b)、最大信息包长度 (M) 和最小管制单位 (m) 务必对上行流方向设为 DOCSIS 主动提供的准许长度减去 DOCSIS 上行流 UGS 开销⁶ 和对下行流方向设为 DOCSIS 假定的最小保留速率信息包长度减去 DOCSIS 下行流开销⁷。

对于下行流, 参数令牌存储段速率 (r) 和峰值数据速率 (p) 务必由 DOCSIS 最大持续速率变换为第 3 层项的计算得出, 变换是用 DOCSIS 假定的最小保留速率信息包长度去除它再用先前计算出的最大信息包长度去乘这个结果得出。对于上行流, 参数令牌存储段速率 (r) 和峰值数据速率 (p) 务必等于 DOCSIS 常规准许间隔乘以主动提供的准许长度之积。

对于下行流, 参数速率 (R) 务必由计算 DOCSIS 最大保留业务速率变换到第 3 层项的计算得出, 变换是 DOCSIS 假定最小速率信息包长度去除它, 再用先前计算的最小管制单位去乘这个结果得出。对于上行流, 参数速率 (R) 务必设为等于主动提供的准许长度乘以 DOCSIS 常规准许间隔之积。

松弛项务必设为对上行流 DOCSIS 容许的准许抖动。对下行流, 松弛项务必设为零, 指示这个参数 MTA 不规定。

协议 ID 务必设为 DOCSIS IP 协议。

目的地地址务必设为 DOCSIS IP 目的地地址。如果省略这个参数, 该值务必设为零。

目的地端口务必设为 DOCSIS IP 目的地端口始点。如果省略这个参数, 该值务必设为零。

源地址务必设为 DOCSIS IP 源地址。如果省略这个参数, 该值务必设为零。

源端口务必设为 DOCSIS IP 源端口始点。如果省略这个参数, 该值务必设为零。

最终变换得出的 RSVP 对象务必利用下列规则对照相应的门加以证实:

所有 RSVP FlowSpec 和松弛项要求的参数务必小于或等于门规定的值。

所有 RSVP TSpec 要求的参数务必等于门规定的值, 除了门具有为零之值的情况, 在这个情况相应的要求参数绝不能验证。

如果验证成功, 则 CMTS 务必继续处理请求。如验证失败, 则 CMTS 务必永久地拒绝该请求, 因为授权失效。

⁶ 开销应该含有18个字节的以太网报头开销 (6字节源地址、6字节目的地地址、2字节长度、4字节CRC)。该值也和 DOCSIS MAC层开销结合, 含有DOCSIS基本报头 (6字节)、UGS扩展报头 (3字节) 和BPI+扩展报头 (5字节)。如净荷报头抑制 (PHS) 有效, 则抑制的字节数务必添加进DOCSIS主动提供的准许长度。

⁷ DOCSIS MAC层开销是18个字节 (6字节源地址、6字节目的地地址、2字节长度和4字节CRC)。如果上游使用PHS, 抑制的字节数务必从DOCSIS假定最小保留速率信息包长度中减去。

例如，假定 G.711 编解码，20 ms 一帧，2 字节 RTP-S MAC 和使能的 BPI+:

G.711 @ 20 ms

标称比特率 64 kbit/s

标称字节率 8 kbyte/s

20 ms 帧速率 = 50 信息包/秒

8 kbyte/s / 50 = 160 字节/信息包

净荷: IP/UDP/RTP 报头 42 字节

净荷总量: $160 + 42 = 202$ 字节/信息包

真实字节速率: $202 \times 50 = 10.1$ kbyte/s

真实比特率 $10.1 \times 8 = 80.8$ kbit/s

由 CMS 设定的最终 GateSpec 参数:

存储段深度 (b) = 包括 IP/UDP/RTP-S 报头开销的数据报长度 = 202 字节

最小管制单位 (m) = 存储段深度 (b) = 202 字节

最大数据报长度 (M) = 存储段深度 (b) = 202 字节

存储段速率 (r) = 真实数据率, 包含 IP/UDP/RTP-S 报头开销 = 10100 字节/秒

峰值速率 (p) = 存储段速率 (r) = 10100 字节/秒

保留速率 (R) = 存储段速率 (r) = 10100 字节/秒

上行流 DOCSIS 参数包含从 FC 字节到 CRC 的开销。

DOCSIS 基本开销 (FC 到 HCS, 不扩展的报头): 6 字节

UGS 扩展的报头: 3 字节

BPI+ 扩展的报头: 5 字节

以太网报头: 14 字节

CRC: 4 字节

总的上行流开销: 32 字节/信息包

DOCSIS 上行流服务流参数

上行流计划类型: UGS

请求/传输策略 (比特掩码): 比特 0-6, 8 组 (10111111 二进制)

准许长度: 234 字节

每个间隔准许数 (整数): 1

准许间隔: 20000 微秒

可容许的准许抖动: 800 微秒

上行流参数的 CMTS 授权控制规程指导如下：

为了和 GateSpec 参数相比较，务必从 DOCSIS 参数中减去 MAC 层开销。

GateSpec 存储段深度 (b) ≥ DOCSIS 主动提供的准许长度 - 32 字节

202 字节 ≥ 234 字节 - 32 字节 = 202 字节

GateSpec 存储段速率 (r) ≥ 1/DOCSIS 准许间隔 × (DOCSIS 主动提供的准许长度 - 32)

10.1 kbyte/s ≥ 1/20 ms × (234 bytes - 32 bytes) = 50 包/秒 × 202 字节/包 = 10.1 kbyte/s。

下行流 DOCSIS 参数包括从 HCS 之后的字节到 CRC 的开销。

以太网报头：14 字节

CRC：4 字节

总的下行流开销：18 字节/信息包

DOCSIS 下行流服务流参数

最大业务突发（最小值 1522）：1522 字节

最大持续速率：88000 比特/秒

假定最小保留速率信息包长度：220 字节

最小保留速率：88000 比特/秒

业务优先权：5

下行流参数的 CMTS 授权控制规程指导如下：

再者，为了实现 GateSpec 的比较，务必从 DOCSIS 参数减去这个开销。对于 DOCSIS 假定最小保留速率信息包长度参数，这个规程是简明的（减法）。但是，多少要牵涉到最小保留速率参数的调整。

GateSpec 最小管制单位 (m) ≥ DOCSIS 假定最小保留速率信息包长度 - (18 × z) 字节

例如，假若每个间隔准许数 = z = 1

202 字节 ≥ 220 字节 - 18 字节 = 202 字节

GateSpec 存储段速率 (r) ≥ (DOCSIS 最小保留速率 / (8 × DOCSIS 假定最小保留速率信息包长度)) = (DOCSIS 假定最小保留速率信息包长度 - 18 × z 字节)

例如，如果每个间隔准许数 = z = 1

10.1 kbyte/s ≥ (88 kbit/s / (8 × 220 bytes)) × (220 bytes - 18 byte/s) = 10.1 kbyte/s。

6.2.5 授权块编码

授权块由字符串构成。为了具有灵活性，授权块务必使用 Type-Length-Value (TLV) 字段编码。TLV-tuple 字段是无序的，可以嵌套。Value 字段的长度（字节）务必大于零；type 字段和 length 字段的长度分别是 1 字节。注意，长度只包括 Value 字段和不是整个 TLV-tuple。

授权块的格式如下：

IP有线通信授权块编码

这个字段规定与 IP 有线通信授权块有关的参数。注意，这个字段包含嵌套的子字段。

类型 长度 值

1 n “见以下子字段”

GateID编码

这个字段的值规定用于授权的 GateID 句柄。

类型 长度 值

[1].1 4 GateID

Resource-id编码

这个字段的值规定惟一用来识别与服务流相关资源组的 resource-id 句柄。

类型 长度 值

[1].2 4 resource-id

子流状态

类型 长度 值

[1].3 1 状态

这个字节规定子流的状态，能够有 4 种可能的状态（0-接纳、1-活跃、2-删除、3-移动）。这个状态字节旨在帮助 CMTS 控制单个服务流内可能存在的各种门的状态。这个参数务必包含在所有 CM 发起的 DSX 请求之中，它们采用每个间隔多个准许设定为大于 1。

接纳（0）— 处于接纳状态的子流

活跃（1）— 处于活跃状态的子流

删除（2）— 作为这个 DSC 的结果，门被删除

移动（3）— 移动到新服务流的子流

为了允许 CMTS 适当地结合给定 GateID 的改变，MTA 务必只包含给定 DSx 内 DOCSIS 授权块（类型 30）的单个实例。在 DOCSIS 授权块内，流内的每个子流务必具有一个 IP 有线通信授权块编码（类型 30.1）和请求的 GateID 子 TLV（类型 30.1.1）以及可能的其他子 TLV。如果只使用每个间隔单个准许（和因而单个 GateID），授权块务必存在，但是务必省略子流状态字段。

参见第 6.1.3 节关于 CMTS 授权的细节。

6.2.6 净荷报头抑制处理

DOCSIS RFI 规范概述添加和删除 PHS 规则（与分级符联合）的规则。但是，更新 PHS 规则的规程如果不适当，就不明晰。对于 MTA 和 CMTS，如果话音流上 PHS 规则必需改变，必须用这个规程。

在 PHS 规则变成不充分的事件时，MTA 务必产生单个 DSC 事务：

- 附加新的带有新的 PHS 规则的分级符。
- 为反映新的 PHS 规则调节 QoS 包络。
- 删去新的分级符并与 PHS 规则相联系。

6.3 DOCSIS MAC控制服务接口的使用

为建立服务流，通知从SDP描述导出的服务流的DOCSIS QoS参数。本节说明使用DOCSIS MAC控制服务接口能够怎样完成这一点（附件E到附件B/J.112）。

在DOCSIS MAC控制服务接口原语层，内嵌MTA给QoS资源的通知如下：

1) MAC_CREATE_SERVICE_FLOW 请求：

如 B.E.3.2/J.112 所述，内嵌 MTA 能够通过这个原语请求添加服务流。这个原语也可以用于为新服务流规定分级符，并供给服务流的接纳和活跃 QoS 参数集。该原语的成功或失败通过 MAC_CREATE_SERVICE_FLOW.response 原语指明。

2) MAC_CHANGE_SERVICE_FLOW 请求：

利用这个原语，内嵌 MTA 能够发起接纳和活跃 QoS 参数集的改变。一种可能的情况是投入保持的被叫。原语的成功或失败通过 MAC_CHANGE_SERVICE_FLOW.response 原语指明。

3) MAC_DELETE_SERVICE_FLOW 请求：

当内嵌 MTA 不再需要服务流时，它产生 MAC_DELETE_SERVICE_FLOW.request 给内嵌 CM 以将服务流的活跃和接纳的 QoS 参数集置为零。

这些原语的参数与附件 B/J.112 给出的 DSA、DSC 和 DSD 消息相关的参数相匹配。

6.3.1 保留的建立

使用 MAC_CREATE_SERVICE_FLOW.request 原语 MTA 启动 QoS 资源的保留。MTA 务必在授权块 TLV 中包含 GateID。收到这个消息，CM 的 MAC 层发送 DSA_REQ 给 CMTS 调用 DSA 信令。CMTS 务必根据 GateID（包含在授权块 TLV 中）核查授权，并在门无效或授权的资源不满足要求时拒绝该请求。收到来自 CMTS 的 DSA_RSP，MAC 服务使用 MAC_CREATE_SERVICE_FLOW.response 消息通知上层。如图 6 所示。

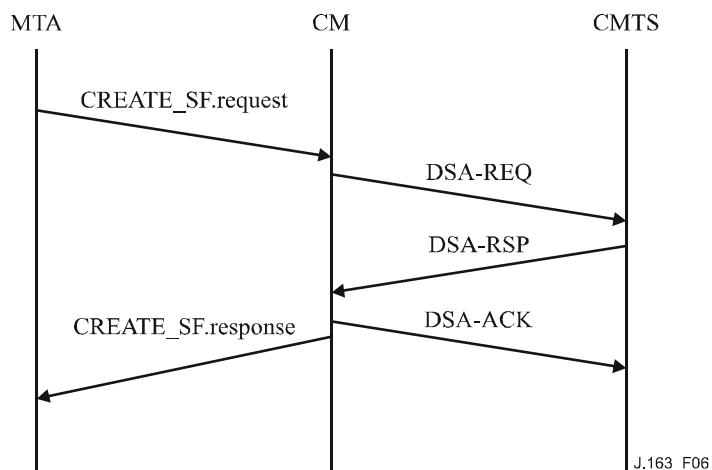


图 6/J.163—保留的建立

6.3.2 保留的改变

MTA 使用 `MAC_CHANGE_SERVICE_FLOW.request` 原语发起 QoS 资源的改变。如图 7 所示。

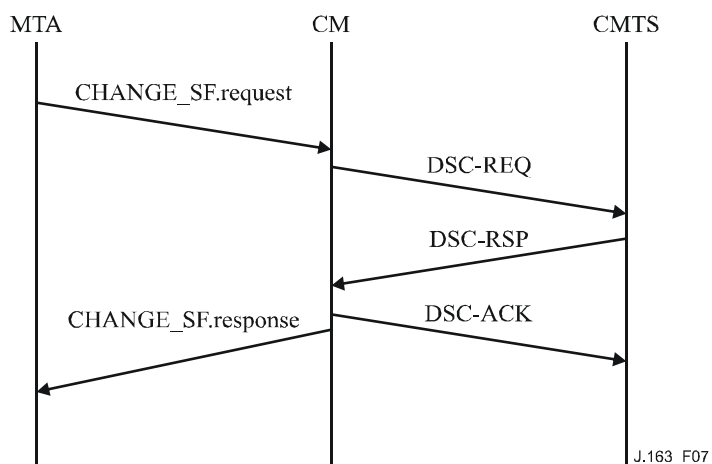


图 7/J.163—资源的改变

收到这个消息，CM 的 MAC 层调用 DSC 信令。收到来自 CMTS 的 `DSC_RSP`，MAC 服务使用 `MAC_CHANGE_SERVICE_FLOW.response` 消息通知上层。

6.3.3 保留删除

MTA 使用 `MAC_DELETE_SERVICE_FLOW.request` 原语发起 QoS 资源的重新分配。收到这个消息，MAC 层调用 DSD 信令。收到来自 CMTS 的 `DSD_RSP`，MAC 服务利用 `MAC_DELETE_SERVICE_FLOW.response` 消息通知上层。如图 8 所示。

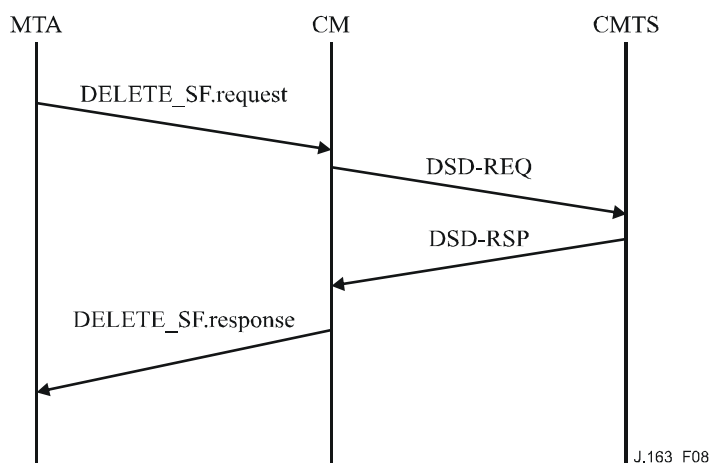


图 8/J.163—保留的删除

6.3.4 每个间隔多个准许的考虑

6.3.4.1 添加子流对

因为在给定的 DSx 消息中只允许单个授权块，当 MTA 添加分级符时，它务必使用其值为 0 的动态服务改变动作 TLV（授权块中子流状态字段除外）。

为了添加子流对，MTA 务必按以下步骤工作：

- 发送带有包含所有子流授权信息的授权块。
- 将每个授权的子流状态字段设为 0（为了保留）或 1（为了交付）。
- 将动态服务改变动作 TLV 设为 0（DSC 附加分级符）使与门相关的分级符（上行流和下行流）计算进去。MTA 务必只计算与在该 DSC 上动作的门相关的分级符。
- 将具有每个间隔准许数对接纳 QoS 参数集（和在同时进行交付时可能的活跃 QoS 参数集）按 1 递增的上行流 QoS 参数计算进去。
- 更新下行流 QoS 参数 LUB 以便处理所有下行流子流。

收到这个 DSC，CMTS 务必按第 6.1.3 节实行接纳控制。

6.3.4.2 修改子流对

当需要改变资源时，MTA 绝不能改变现有 DOCSIS 服务流 QoS 参数。MTA 务必将子流移到新的服务流，或是现有服务流上的新的子流。为了移动子流对（与 gateID 相关的上行流或下行流），MTA 务必按如下操作：

- MTA 发 DSC-REQ 改变子流状态以便“移动”，设定分级符状态为不活跃，不交付子流对的所有活跃的资源。
- CMTS 发 DSC-RSP 并启动 DOCSIS 交付计时器，其值务必设定为与 DSC-REQ 内给出的 GateID 相关的 GateSet 给出的 T7 计时器值。
- 收到 DSC-RSP，MTA 发 DSC-ACK 并发 DSA-REQ（移到新的服务流时）或 DSC-REQ（移到现有服务流时）开始移动保留交付新的（有同样的 GateID 的）服务流对。

- 当新业务流对成功建立后，MTA 务必立即发 DSC-REQ 删除旧的子流对。
- 如果接收到具有相同 GateID 的 DSA-REQ 或 DSC-REQ 之前，旧子流用的计时器 T7 到期，则 CMTS 务必删去到期的子流对并关闭门。
- 如果在收到具有相同 GateID 的（带有接纳 QoS 参数的）DSA-REQ 或 DSC-REQ 但在收到移动旧的子流对的 DSC-REQ 之后，旧的子流对用的计时器 T7 到期，则 CMTS 务必删除到期的子流并将该门过渡到新的流。

6.3.4.3 删除子流对

MTA 或 CMTS 能够删除子流对。各个规程规定如下：

MTA发起的

为了删去子流对，MTA 务必进行如下操作：

- 发送含有所有子流门用的信息的授权块的 DSC。
- 设定子流状态字段为 2 — 删除要删的子流对。
- 将动态服务改变动作 TLV 设为 2（DSC 删除每个分级符的分级符），将与门相关的分级符（上行流和下行流）计算进去。
- 计入每个间隔准许数对接纳 QoS 参数集（和当资源是活跃的时可能有的活跃 QoS 参数集）递减 1 的上行流 QoS 参数。
- 重新计算删除了流后下行流的 LUB。

收到这个 DSC，CMTS 务必移去与 GateID 相关的资源，删除门并发 Gate-Close 给 CMS 和发送 DSC-RSP。

CMTS发起的

虽然没有公共的过程，却可能存在 CMTS 需要除去与 GateID（接收的门删除）相关的上行流和下行流资源的实例。为了对与其他有效子流共享某个流的子流实现这个，CMTS 务必：

- 发送将动态服务改变动作 TLV 设为 2（DSC 删除每个分级符的分级符）的，与门相关的分级符（上行流和下行流）包含在内的 DSC。
- 计入每个间隔准许数递减 1 的上行流 QoS 参数。
- 重新计算删除该流后下行流的 LUB。
- 收到该 DSC，MTA 务必去除指明的分级符并发送 DSC-RSP。

如果去除最后的子流，则务必使用DSD消息删除整个流。

6.3.4.4 使服务流成群

使用第 6.3.4.1 节规定的机制能够将子流添加进现有服务流。另外，使用第 6.3.4.2 节规定的机制子流能够从现有服务流移动到新的服务流。但是，为了易于实现，现有服务流绝不能当做子流移到另外的现有服务流。

另外，MTA 绝不能试图共享服务流资源，除非在 CMS 方向通过包含 resourceID 的方式。

7 授权接口说明 (pkt-q6)

本节说明用于授权 MTA 接收高质量业务的 CMTS 和门控制器之间的接口。为了支持门管理和 IP 有线通信 QoS 接纳控制服务，门控制器和 CMTS 之间需要信令。另外，准确的客户计费需要 CMTS 基于每个会话指示实际“交付的”QoS 资源的用途。本节说明用于在门控制器和 CMTS 之间传送 IP 有线通信 QoS 规定的消息的 COPS 协议的用法。

7.1 门：QoS控制的框架

IP 有线通信动态 QoS “门”是在 CMTS 实现的策略控制实体，用以控制按单个 IP 流接入 DOCSIS 网络的增强 QoS 服务。门是单方向的，在那个方向上单个门控制接入上行流或下行流方向的流。门允许生成服务流分级符，分级符又控制信息包到服务流的路径。

虽然门也像分级符那样具有 N 字节组，但是它和分级符不是等同的。当流被授权，直到明确地取消终结给流的授权，CMTS 务必建立门。DOCSIS 分级符可以建立并与门联系起来。门可以在它授权的分级符存在之间或之后存在。门可以被认为与零个、一个或两个分级符有关联。

符合本建议书的 CMTS 绝不能动态生成带有 DOCSIS 动态服务附加 (DSA) 请求或响应的分级符，除非由那个分级符所在的门授权这样做。被称为 GateID 的标识符和门相关联。GateID，由门存在处的 CMTS 本地管理，可以和一个或几个单向门相关联。对于点到点会话，典型地存在两个单向门，与单个 GateID 相关联。另外，DOCSIS 分级符对应已建立的每个单向流存在。

7.1.1 分级符

分级符是一个 6 字节组：

- 方向（上行流/下行流）。
- 协议。
- 源 IP。
- 目的地 IP。
- 目的地端口。
- 源端口。

如果有一个上行流和一个相关的（同一会话的部分）下行流，则务必存在上行流和下行流各自的分级符。对上行流和下行流实行的保留会更新分级符。会话数据流务必与分级符匹配，以便接收与保留相关联的服务质量。

CMTS 务必对 IP 有线通信服务流强制施行上行流信息包分级过滤。即 CMTS 务必舍弃那些与服务流的上行流信息包分级符设定不匹配的上行流信息包。

上行流信息包分级过滤在 DOCSIS 1.1 中是任选要求。本建议书要求用于携带 IP 有线通信媒体流的服务流要实现它。如果 CMTS 选择只是在 IP 有线通信服务流强制施行上行流分级过滤，而在其他服务流不实行，则对于特定的 IP 有线通信服务流是如何确定的，它是 CMTS 供货商特定的判决。示例的 CMTS 策略是只在非基本上行流服务流强制施行上行流信息包分级。

7.1.2 门

门和单向流相关联，组成如下：

- GateID。
- 原型分级符。
- 下述的各种标志比特。
- 授权包络（FlowSpec）。
- 保留包络（FlowSpec）。
- Resource-ID。

GateID（以下叙述）是本地 32 比特标识符，在门驻留的 CMTS 从本地空间分配它。最多两个门可以共用相同的 GateID。典型地，GateID 将标识单个上行流和单个下行流，对应于单个多媒体会话。

原型分级符由与上述分级符一样的 6 个元素组成。源 IP 是流的始发者的 IP 地址（如在 CMTS 所看到的那样）。在上行流门在 DOCSIS 通道上的情况，源 IP 是本地 MTA 的 IP 地址。对于下行流，源 IP 地址是远端 MTA 的 IP 地址。对于所选的门的原型分级符参数，允许用通配符。在多媒体呼叫信令中，不通知源 UDP 端口，因而其值不认为是门信息的一部分。

源端口可以是通配符，以支持两种 IP 有线通信呼叫信令协议（DCS 和 ITU-T J.162 建议书）。如果源端口是通配符，在门参数内其值为零。

源 IP 地址可以是通配符，以支持 J.162 呼叫信令协议。如果源地址是通配符，在门参数中其值为零。

授权和保留包络是前节所述 RSVP FlowSpecs（TSpec 和 RSpec）的一部分。

资源保留请求（如动态服务流附加/改变消息内规定的）务必核查与资源请求方向相关的 GateID 得到什么授权。在授权包络内规定被授权的资源。还要核查在实际入口的门内的通配符。

resource-ID 是本地 32 比特标识符，在门驻留的 CMTS 从本地空间分配它。任何编号的门可以共用 resource-ID，因而，共用一组公共的资源，并伴随着限制条件：在每个方向这些门只有一个具有交付的资源。

7.1.3 门的识别

GateID 是一个由门驻留的 CMTS 本地分配的惟一的标识符。GateID 是 32 比特标识符。GateID 可以和一个或几个门相联系。在 J.162 和 DCS 呼叫信令协议中，GateID 和每个呼叫支路相关，由单个上行流门和单个下行流门组成。

GateID 务必和下列信息相关联:

- 务必是下列组合之一的一个或两个门:
 - 单个上行流门。
 - 单个下行流门。
 - 单个上行流门和单个下行流门。
- 记账和计费信息。
 - 地址: 应该接收事件记录的基本 Record-Keeping-Server 的端口。
 - 地址: 第二 Record-Keeping-Server 的端口, 如基本的不可用, 则使用它。
 - 指示事件消息是实时地发给记录保持服务器, 还是将它们组成批再按周期间隔发送的标志。
 - Billing-Correlation-ID, 它将随同每个事件记录送到 Record-Keeping-Server。
 - 附加计费信息, 如提供, 它将用于产生 Call-Answer 和 Call-Disconnect 事件消息。
 - 事件产生信息 (即 Event-Generation-Info 对象) 省略, 意味着门绝不能实现事件消息产生。

GateID 务必是 CMTS 分配的所有当前的门中惟一的。32 比特的量值绝不能从一组小的整数选取, 因为在从 MTA 来的交付消息的授权中占用的 GateID 值是关键因素。可以用来分配 GateID 值的算法如下: 将 32 比特码字分为两部分, 索引部分和随机部分。索引部分用一个小表格的索引标识该门, 而随机部分给出某种程度模糊的值。与所选算法无关, CMTS 应该力求最小化 GateID 不明确的可能性, 保证在它先前关闭或删除之后的三分钟内 GateID 不会被再用。对于先前提议的算法, 采用对每个相继分配的 GateID 简单地将索引部分递增的方式来实现这个要求, 在索引部分的最大整数值达到时返回到零。

7.1.4 门转移图

考虑门具有如下状态:

- 配置 — 按 GC 的请求生成的门的初始状态。
- 授权 — GC 授权规定的资源限制的流。
- 保留 — 资源已为流保留。
- 交付 — 资源已在使用。

CMTS 务必支持如图 9 所示和本节说明的门的的状态和转移。由 CMTS 分配相同 GateID 的所有的门务必一起进行图 9 所示状态转移。哪怕是在只允许一个上行流/下行流传送业务时, 这也是正确的。要澄清的是, 图 9 的门转移图没有完全说明所有务必实现的转移, 虽然该图包含的所有转移务必按照所示那样实现。

由来自 GC 的门配置指令或门设定指令在 CMTS 内生成门。在两种情况下, CMTS 分配一个被称为 GateID 的本地惟一标识符, 它被返回给 GC。如果门由 GateSet 消息生成, 则 CMTS 务必标记该门处于“授权”状态, 并务必启动计时器 T1。如果门是由 GateAlloc 消息生成, 则 CMTS 务必标记该门处于“配置”状态, 启动计时器 T0, 并务必等待用它指出门务必标记处于“授权”状态的门设定指令。如处于“配置”状态的门的计时器 T0 到期或处于“授权”状态的门的计时器 T1 到期, 则 CMTS 务必删除该门。计时器 T0 限定没有任何规定的门参数的 GateID 维持有效的总时间。计时器 T1 限定授权维持有效的总时间。

在收到 Gate-Delete 消息时，务必删除处于“配置”状态的门。在发生这个情况时，CMTS 务必用 Gate-Delete-Ack 消息响应并务必停掉计时器 T0。类似地，在收到 Gate-Delete 消息时，务必删除处于“授权”状态的门。在发生这个情况时，CMTS 务必用 Gate-Delete-Ack 消息响应并务必停掉 T1 计时器。

处于“授权”状态的门预期客户打算保留资源。通过 MAC 控制服务接口客户进行这个动作。收到这个保留请求时，CMTS 务必证实该请求是在建立门的限制以内，并实施接纳控制规程。

CMTS 务必实现至少两个接纳控制策略，一个用于常规话音通信，一个用于应急通信。这两个策略务必具有可配备的参数，它至少应规定：

- 1) 可以非专用地分配给这种类型会话的资源的最大数量（可以是容量的 100%）；
- 2) 可以专门分配给这种类型会话的资源总量（可以是容量的 0%）；和
- 3) 可以分配给两类会话的资源的最大数量。

接纳控制策略还可以规定那种类型的新的会话是否可以从较低优先等级“借用”或者应该预先占用某种其他类型会话，以便保证接纳控制策略设定。

如果保留请求附加到现有服务流的子流，门的会话等级 ID 务必和已经构成目标服务流的所有其余子流的门的会话等级 ID 相符。如果所有子流的门的会话等级不匹配，则 CMTS 务必拒绝保留请求。

如接纳控制规程成功实现，并只请求资源保留，则门务必标记处于“保留”状态。如果接纳控制规程成功实现，并请求单级资源保留和交付，则门务必标记处于“交付”状态，CMTS 务必发 Gate-Open 消息给 GC 并停掉计时器 T1。

如接纳控制规程没有成功，门务必保持在“授权”状态。

注意，客户形成的实际的保留可以小于授权的，例如当建立一对门授权上行流和下行流时只保留上行流。

在“保留”状态，门预期客户交付资源，因而激活它们。来自客户的交付指令是成功的请求事务，通过 MAC 控制服务接口激活了服务流。如果门仍旧处于“保留”状态，且计时器 T1 到期（即客户没有产生交付指令），CMTS 务必释放保留的任何资源，并删除门。如果在“保留”状态收到 Gate-Delete 消息，CMTS 务必用 Gate-Delete-Ack 消息响应，务必释放与该门相关的所有资源，并务必停掉计时器 T1。

对这个状态转移图而言，来自客户的“交付”是交付上行流的消息。如 CMTS 接收业务可以在下行流传送却不能在上行流传送那样的不对称的请求，CMTS 绝不能移出“保留”状态。另一方面，如果 CMTS 收到业务可以在上行流传送却不能在下行流传送那样的不对称请求，CMTS 务必当做交付来处理该请求，并务必按下述转移它的状态。

就这个状态转移图而言，来自客户的“删除”是删去上行流的消息。如果 CMTS 收到删去下行流却不删上行流那样的不对称请求，CMTS 绝不能移出当前状态。另一方面，如果 CMTS 收到删去上行流却不删下行流那样的不对称请求，CMTS 务必当做删除来处理，并务必按门转移规则来转移它的状态。

收到来自 CMS Gate-Set 指令之前 CMTS 的 T0 计时器到期，CMTS 务必使用“计时器 T0 到期，没有从 CMS 收到 Gate-Set”作为原因代码发起 Gate-Close 消息，并删除相关的门。

如果在收到来自 MTA 的交付指令之前 CMTS 上 T1 计时器到期，CMTS 务必释放与相关 GateID 有关的任何保留资源，使用“计时器 T1 到期，没有收到来自 MTA 的交付”作为原因代码启动 Gate-Close 消息；并删去相关的门。

如果处于“保留”状态 CMTS 收到来自客户的交付指令，CMTS 务必标记门处于“交付”状态，停掉计时器 T1 并发起 Gate-Open 消息。

如果 MTA 使用每个间隔多个准许、T7 计时器到期，CMTS 没有交付与相关 GateID 所指的门相应的服务流上任何子流，CMTS 务必使用“计时器 T7 到期，服务流保留超时”作为原因代码，发起 Gate-Close 消息，并删除相关的门。除此之外，CMTS 务必为与相关 GateID 所指的门相应的流设定保留包络等于交付包络。

如果 MTA 没有使用每个间隔多个准许、T7 计时器到期，CMTS 没有交付与相关 GateID 所指的门相应的服务流，CMTS 务必使用“计时器 T7 到期，服务流保留超时”作为原因代码，发起 Gate-Close 消息，并删除相关的门。除此之外，CMTS 务必为与相关 GateID 所指的门相应的流设定保留包络等于交付包络。

如果 CMTS 的 T8 计时器由于服务流的不活跃性而到期，CMTS 务必使用“计时器 T8 到期，上行流方向服务流不活跃”作为原因代码为每个门相关的流发起 Gate-Close 消息，并删掉相关的门。

一旦进入“交付”状态，门就达到稳定的配置。在本地门处的资源被激活。资源将继续激活直到本地客户指示释放指令、活跃计时器到期或 CMS 发出 Gate-Delete 指令。

如果处于“交付”状态，CMTS 收到来自客户的释放指令，（可能是通过 MAC 控制服务接口，也可能是客户有故障要刷新保留，还可能是内部 DOCSIS 机制检出客户故障），CMTS 务必将交付给客户的的所有资源去激活、释放保留的所有资源。发 Gate-Close 消息给门协调的实体，删除该门。

如果处于“交付”状态，CMTS 收到 Gate-Delete 消息，CMTS 务必将交付给本地客户的所有资源去激活，释放保留的所有资源，删除该门。此外，CMTS 务必用 Gate-Delete-Ack 消息予以响应。

处于“交付”状态，CMTS 务必允许客户在授权和本地接纳控制的限度内发起对资源保留或激活的改变。

7.1.5 门协调

在 COPS 门控制接口、Gate-Open、Gate-Close 之内，门协调消息为维持这些单元之间的状态同步，提供了从 CMTS 向 CMS 的主动反馈机制。对于 MTA 过早发起的并不是 CMS 激发的保留或交付请求，或者在 MTA 故障情况时 CMTS 发起的资源恢复等情况，这在实际上是有用处的。在这两种可能情况中，CMS 内维持的内部状态会被修改以反映 CMTS 处状态的改变，CMS 也能够基于这些信息采取合适措施。

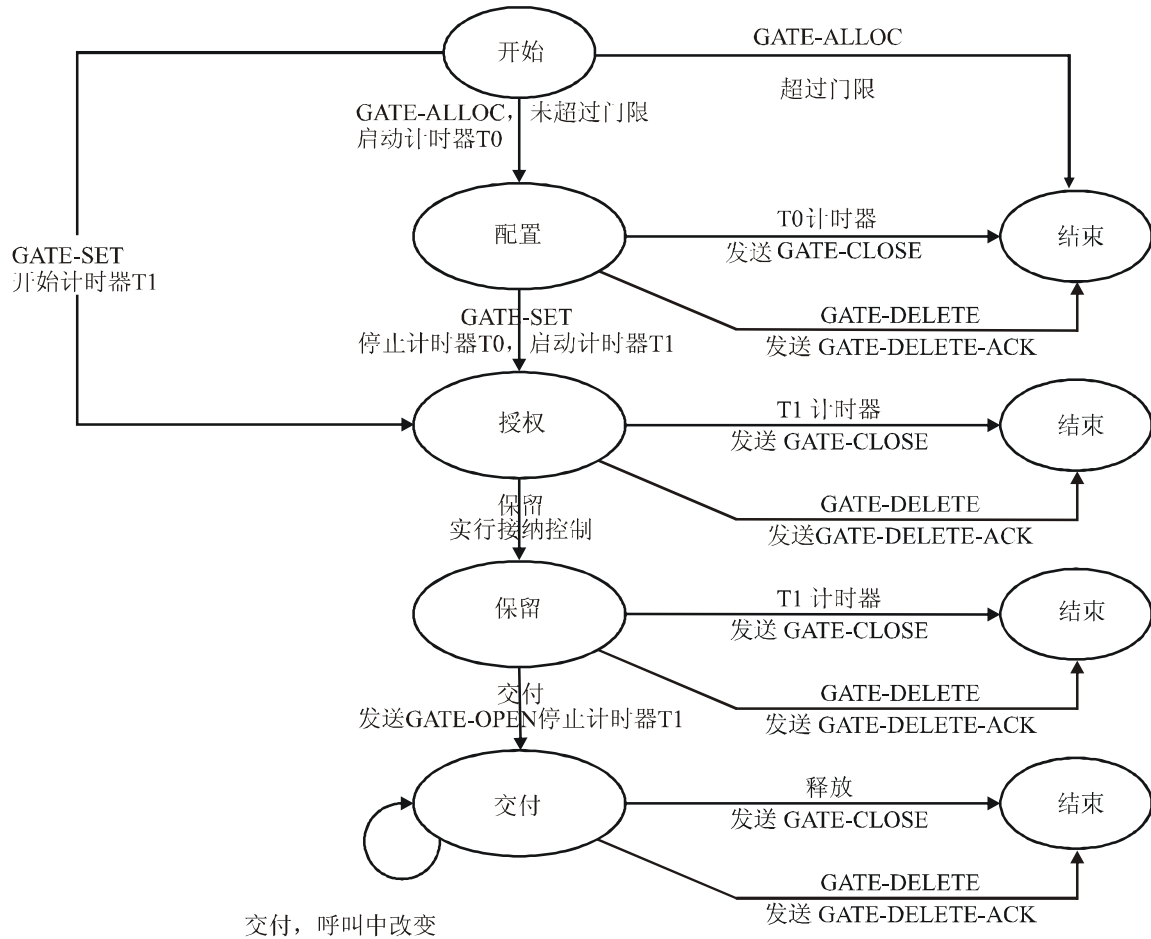


图 9/J.163—门的状态转移图

7.2 IP有线通信的COPS协议子集

IP QoS 接纳控制是基于管理策略和可用资源管理资源分配的措施。IP QoS 接纳控制服务使用客户机/服务器结构。高层操作模块在图 10 中示出。管理策略作为策略数据库存储，由 COPS 服务器控制。当 COPS 典型的 IntServ 实现具有服务器确定的可用资源时，DiffServ 实现将策略强加给客户，使客户能够形成接纳控制判决。

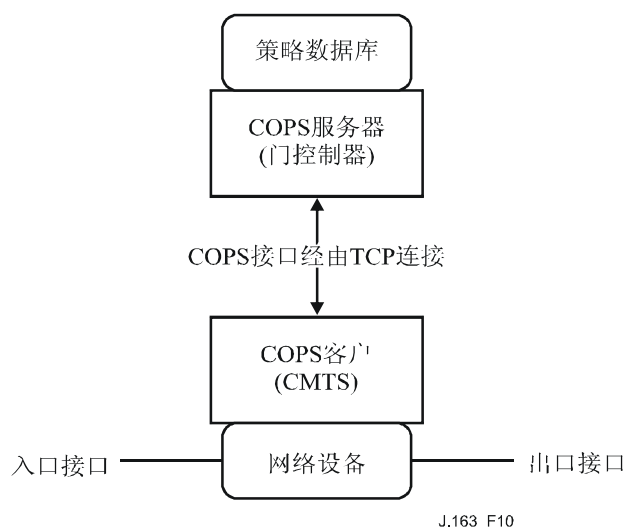


图 10/J.163—QoS接纳控制方案

由 COPS 服务器形成的 QoS 接纳控制判决务必送到使用 COPS 的 COPS 客户。COPS 客户可以根据由 QoS 信令协议或通过数据流检测机制等触发的网络事件形成 QoS 接纳控制请求送给 COPS 服务器。网络事件也是 QoS 带宽管理（例如，新的 QoS 能力接口变成运行的）所需要的。

由 COPS 服务器形成的 QoS 策略判决可以根据扩展的、带外的、QoS 服务请求（例如，来自终端 CMTS 或门控制器的请求）强加给 COPS 客户。这些策略判决可以由 COPS 客户存储在本地策略判决点，CMTS 可以访问那个判决信息形成关于 CMTS 接收的输入会话请求的接纳控制判决。

COPS Client-COPS 服务器的相互配合支持 IETF COPS 协议提出的 QoS 接纳控制。COPS 协议包括下列操作：

- Client-Open (OPN) / Client-Accept (CAT) / Client-Close (CC)：COPS 客户发 OPN 消息以发起和 COPS 服务器的连接，服务器用接受该连接的 CAT 消息响应。服务器发 CC 消息以终止和客户的连接。
- 请求 (REQ)：COPS 客户发 REQ 消息给服务器请求接纳控制判决信息或设备配置信息。REQ 消息可以内含服务器使用的客户规定信息和会话接纳策略数据库的数据一起形成基于策略的判决。
- 判决 (DEC)：服务器发 DEC 返回给发出原始请求的客户响应 REQ。DEC 消息可以在响应 REQ 时立即发出（即要求的 DEC），或者在改变/更新了先前判决之后的任何时间发出（即主动提供的 DEC）。
- 报告状态 (RPT)：COPS 客户发 RPT 消息给 COPS 服务器指示在 COPS 客户内请求状态的改变。COPS 客户发这个消息通知 COPS 服务器在 COPS 服务器准许接纳后实际保留的资源。COPS 客户也能够使用报告周期地通知 COPS 服务器当前 COPS 客户的状态。
- 删除请求状态 (DEL)：COPS 客户发 DEL 消息给 COPS 服务器让它清除请求状态。这个可以是 COPS 客户释放 QoS 资源的结果。

- 保持活跃 (KA)：由 COPS 客户和 COPS 服务器发送用于通信故障检测。
- 同步状态请求 (SSR) /同步状态完成 (SSC)：COPS 服务器发送 SSR 请求当前 COPS 客户状态信息。客户再发出请求质询服务器是否实现同步，然后客户发送 SSC 消息指示同步完成了。因为 GC 是无状态的，SSR/SSC 操作在 IP 有线通信内是不重要的，CMTS 或 GC 不使用。

在 IP 有线通信结构内，门控制器是 COPS 策略判决点（即 PDP）实体，CMTS 是 COPS 策略强制点（即 PEP）实体。

在 RFC 2748 详述 COPS 协议。这个 RFC 给出与客户类型无关的基本 COPS 协议的说明。补充草案给出关于有 RSVP 的综合服务和差异服务（即配备客户）使用 COPS 的资料。在附录十给出 COPS 协议较详细的综述。

7.3 门控制协议消息的格式

门控制用的协议消息在 COPS 协议消息内传送。COPS 利用 CMTS 和门控制器之间建立的 TCP 连接，使用 ITU-T J.170 建议书规定的机制保护通信通路。

7.3.1 COPS公共消息的格式

每个 COPS 消息由 COPS 报头后随若干类型对象组成。GC 和 CMTS 务必支持如下规定（见图 11）的 COPS 消息。



图 11/J.163—公共COPS消息的报头

版本是一个 4 比特字段，给出当前 COPS 版本号。这个务必置为 1。

标志是一个 4 比特字段。0x1 是要求的消息标志。在响应另外的消息时发送 COPS 消息（例如，为响应请求发送要求的判决）的情况，这个标志务必置为 1。在其他情况（例如主动提供的判决），该标志绝不能设置（值 = 0）。所有其他标志务必设为零。

操作代码是一个 1 字节字段，给出要实施的 COPS 操作。在这个 IP 有线通信规范中使用的 COPS 操作有：

- 1 = 请求 (REQ)
- 2 = 判决 (DEC)
- 3 = Report-State (RPT)
- 6 = Client-Open (OPN)
- 7 = Client-Accept (CAT)
- 9 = Keep-Alive (KA)

客户类型是一个 16 比特标识符。对于 IP 有线通信的使用，客户类型务必设为 IP 有线通信客户 (0x8008)。对于 Keep-Alive 消息（操作代码 = 9），当 KA 用于连接验证而不是每个客户的会话验证时，客户类型务必置为零。

消息长度是一个 32 比特的值，给出消息字节的长度以八比特组为单位。消息务必按 4 字节界限排列，使长度必定是 4 的整倍数。

跟在 COPS 公共报头后面的是对象的可变数。所有对象遵循同一对象格式；每个对象由具有使用下列格式（如图 12）的 4 个八比特组头部的一个或多个 32 比特码字组成。

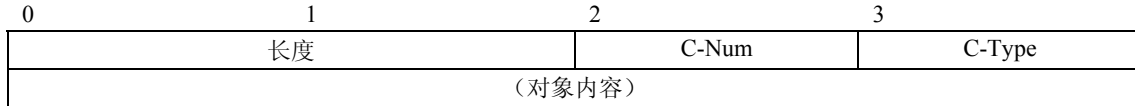


图 12/J.163—公共COPS对象格式

该长度是两个八比特组值，它务必给出组成对象的八比特组（包括报头）的数目。如果按八比特组计的长度不是 4 的倍数，务必在对象的尾部添加填充使之与下一个 32 比特边界对齐。在接收侧，相继的对象边界务必将先前的对象长度按四舍五入归入下一个 32 比特边界。

C-Num 标识对象内所含信息等级，C-Type 标识对象内包含信息的子类型及版本。在本建议书中使用的 COPS 对象（如 RFC 2748 所规定）和它们的 C-Num 值有：

- 1 = 句柄
- 6 = 判决
- 8 = 差错
- 9 = 客户规定的信息
- 10 = Keep-Alive-Timer
- 11 = PEP 标识

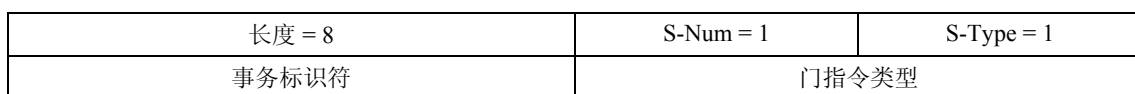
7.3.2 门控制的附加COPS对象

就像 COPS-PR 和 COPS-RSVP 客户类型一样，IP 有线通信客户类型规定了若干对象格式。当在判决消息内从 GC 到 CMTS 载送时，这些对象务必放在判决对象里面，C-Num = 6，C-Type = 4（客户规定判定数据）。当在报告消息内从 CMTS 向 GC 载送时，这些对象也务必放在客户 SI 对象内，C-Num = 9，C-Type = 1（通知的客户 SI）。它们的编码类似 COPS-PR 的客户规定对象，详细编码在后面列举。如 COPS-RS 一样，这些对象使用客户规定的编号空间编号，独立于顶层 COPS 对象编号空间。因此，分别由 S-Num 和 S-Type 给出对象编号和类型。

规定用于 IP 有线通信的附加的 COPS 对象如下：

7.3.2.1 Transaction-ID

Transaction-ID 内含 GC 用来配合来自 CMTS 对先前请求的响应的令牌和辨明采取或响应动作的指令类型。



事务标识符是一个 16 比特的量值，可以由 GC 用于配合对指令的响应。

门指令类型必须是下列之一：

Gate-Alloc	1
Gate-Alloc-Ack	2
Gate-Alloc-Err	3
Gate-Set	4
Gate-Set-Ack	5
Gate-Set-Err	6
Gate-Info	7
Gate-Info-Ack	8
Gate-Info-Err	9
Gate-Delete	10
Gate-Delete-Ack	11
Gate-Delete-Err	12
Gate-Open	13
Gate-Close	14

7.3.2.2 Subscriber-ID

Subscriber-ID 标识这个服务请求的客户。主要用途是防止各种拒绝服务的攻击。

长度 = 8	S-Num = 2	S-Type = 1
IPv4 地址 (32 比特)		

或：

长度 = 20	S-Num = 2	S-Type = 2
IPv6 地址 (128 比特)		

7.3.2.3 GateID

这个对象标识在指令消息中指定的或 CMTS 为响应消息安排的门或一组门。

长度 = 8	S-Num = 3	S-Type = 1
GateID (32 比特)		

7.3.2.4 Activity-count

在 Gate-Alloc 消息中使用时，这个对象规定能够同时配置给指示的 subscriber-ID 的门的最大数量。在 Gate-Set-Ack 或 Gate-Alloc-Ack 中返回这个对象，分配给单个客户的门数。在防止拒绝服务攻击上它是有用的。

长度 = 8	S-Num = 4	S-Type = 1
计数 (32 比特)		

7.3.2.5 Gate-spec

长度 = 60		S-Num = 5	S-Type = 1
方向	ProtocolID	标志	会话等级
源IP地址 (32 比特)			
目的地IP地址 (32 比特)			
源端口 (16 比特)		目的地端口 (16 比特)	
差别服务码点 (DSCP)			
计时器T1值		备用	
计时器T7值		计时器T8值	
令牌存储段速率 [r] (32比特IEEE浮点数)			
令牌存储段长度 [b] (32比特IEEE浮点数)			
峰值数据速率 (p) (32比特IEEE浮点数)			
最小管制单位 [m] (32比特整数)			
最大信息包长度 [M] (32比特整数)			
速率 [R] (32比特IEEE浮点数)			
松弛项 [S] (32比特整数)			

方向对于下行流门是 0，对于上行流门是 1。

ProtocolID 是和 IP 报头内相配的值，或者不相配时是零。

标志规定如下：

0x01 以前通过表示不同意的标志字段示意 Auto-Commit 和 Commit-Not-Allowed 功能性的信号。因而，比特 1 和 2 是相反的。

所有的比特务必是零。

会话等级标识这个门所适用的正确的接纳控制策略或参数。可允许的值有：

0x00 未规定

0x01 常规优先权 VoIP 会话

0x02 高优先权 VoIP 会话（例如，E911）

所有其他的值当前是备用的。

源 IP 地址和目的地 IP 地址是一对 32 比特 IPv4 地址，或者在不匹配时是零（即能匹配来自 MTA 任何请求的通配符规范）。

源端口和目的地端口规定一对 16 比特值，或者不匹配时是零。

r、b、p、m、M 和 R 之值在第 6.1 节中说明。取代松弛项规定的 RSVP RFC，值 S（以微秒为单位）代表能够接纳的上行流方向中最小准许授权抖动和能够接纳的下行流方向中最小允许延迟。

其他节给出常规的要求，这些要求代表对这些参数规定的授权包络的约束。特别的，第 5.6.10 节讨论的多个编解码器规定了授权包络的上边界，而第 7.5 节给出一组对这些参数的最低要求。强烈建议：CMS 的实现方式要制约尽可能多的授权参数，因为这些结构是规定和强制服务提供商带宽管理策略的基础。

DS字段的构成规定如下：

0	1	2	3	4	5	6	7
差别服务码点 (DSCP)						不使用	不使用

RFC 2474 规定差别服务字段有两部分比特掩码，6 比特的 DSCP 和 2 个备用比特。RFC 3168 规定 2 个备用比特用于明确的拥塞通知 (ECN)。这些比特由拥塞通知和活跃队列管理的路由器使用。CMS 务必设定 DS 字段内比特 6 和 7 为零。如果这些比特不设为零，CMTS 务必用差错代码为 8 (非法 DS 字段值) 的 Gate-Set-Error 的 Gate-Set 予以响应。

为了和当前系统实现方式反向兼容和像 IETF RFC 2474 节 IETF RFC 791 那样使用 IP 优先权，以下示出的 IPv4 TOS 字节的合适比特可以插入 DS 字段。但是，对比特 6 和 7 的设定限制仍然适用。在差别服务网络内不支持 IP TOS 字段 (比特 3-6)。

0	1	2	3	4	5	6	7
IP 优先权			IPv4 IP TOS				不使用

计时器 T1 按秒给出，用在第 7.1.4 节叙述的门转移图中。如在单个 COPS 消息中出现多个 Gate-Spec 对象，T1 的值务必在所有 Gate-Spec 事件中是一样的。如果上行流和下行流 Gate-Spec 对象内 T1 值不同，则 CMTS 务必使用上行流 GateSpec 中规定的 T1 值管理该对门。

计时器 T7 和 T8 的值以秒为单位，分别用于控制 DOCSIS 接纳 QoS 参数的暂停时间和活跃 QoS 参数的超时。

7.3.2.6 Remote-Gate-Info

这个对象已不再有效。S-Num 6 保留用于防止误解。

长度 36		S-Num = 6	S-Type = 1
CMTS IP 地址 (32 比特)			
CMTS 端口 (16 比特)		标志, 以下规定	
远端Gate-ID			
算法	备用		
安全密钥 (16 字节)			

7.3.2.7 Event-Generation-Info

该对象内含支持如 ITU-T J.164 建议书规定和要求的事件消息必需的所有信息。

长度 = 44	S-Num = 7	S-Type = 1
Primary-Record-Keeping-Server-IP-Address (32 比特)		
Primary-Record-Keeping-Server-Port	标志 (参见下面)	备用
Secondary-Record-Keeping-Server-IP-Address (32 比特)		
Secondary-Record-Keeping-Server-Port	备用	
Billing-Correlation-ID (24 字节)		

Primary-Record-Keeping-Server-IP-Address 是记录保持器要将事件记录送达的地址。

Primary-Record-Keeping-Server-Port 是事件记录发送的端口号。

标志值如下：

0x01 批处理指示符。如设定，CMTS 务必累计事件记录作为批文件的一部分并按周期间隔发送给记录保持服务器。如果没有，CMTS 务必实时地将事件记录发给记录保持服务器。

其余的都是备用，务必为零。

Secondary-Record-Keeping-Server-IP-Address 是在基本记录保持服务器不可用时第二记录保持器要将事件记录送达的地址。

Secondary-Record-Keeping-Server-Port 是事件记录发送的端口号。

Billing-Correlation-ID 是 CMS 为与这个会话有关的所有记录分配的标识符。

7.3.2.8 Media-Connection-Event-Info

这个对象已不再需要。S-Num8 留做防止误解。

7.3.2.9 IP有线通信理由

这个对象内含门为什么要删除的理由。

长度 = 8	S-Num = 13	S-Type = 1
理由代码	理由子代码	

本建议书规定的理由代码值有：

0: Gate-Delete 操作

1: Gate-Close 操作

理由子代码规定为：

Gate-Delete 操作：

0 = 常规操作

1 = 本地门协调未完成

2 = 远端门协调未完成

3 = 授权作废

4 = 不希望的 Gate-Open

5 = 本地 Gate-Close 故障

127 = 其他，未规范的差错

Gate-Close 操作：

0 = 客户发起的释放（常规操作）

1 = 保留再分配（例如，为优先的会话）

2 = 缺少保留维护（例如，MAC 控制服务接口刷新）

3 = 缺少 DOCSIS MAC-层响应（例如，局站维护）

4 = 计时器 T0 到期，从 CMTS 没有收到 Gate-Set

5 = 计时器 T1 到期，从 MTA 没有收到交付

6 = 计时器 T7 到期，服务流保留暂停时间

7 = 计时器 T8 到期，上行流方向服务流不活跃

127 = 其他，未规定的差错

7.3.2.10 IPCablecom-error

客户规定的 error 对象规定如下：

长度 = 8	S-Num = 9	S-Type = 1
差错代码	差错子代码	

本建议书规定的差错代码值有：

1 = 当前没有门可用。

2 = 不知道 Gate-ID。

3 = 不合法会话等级值。

4 = 超过门极限的客户。

5 = 门已设定。

6 = 丢失接收的对象。

7 = 无效对象。

8 = 不合法 DS 字段值。

127 = 其他，未规定的差错。

差错子代码字段用于给出关于差错的更进一步的信息。在差错代码 6 到 7 的情况，这个 16 比特字段内含对象丢失或有差错的 S-Num 和 S-Type 的两个 8 比特值。在差错子代码内 S-Num 和 S-Type 之值的次序务必与原始信号一样。在丢失对象的 S-Type 存在多个有效替代者的情况，差错子代码的这个部分置为 0。

7.3.2.11 Electronic-Surveillance-Parameters

Electronic-Surveillance-Parameters 对象内含支持电子监测必需的所有信息。这个对象可以包含在 Gate-Set 中，以便允许电子监测。CMTS 务必接受在 Gate-Set 中的这个对象并实行下面规定的合适动作。

长度 = 24	S-Num = 10	S-Type = 1
DF-IP-Address-for-CDC (32 比特)		
DF-Port-for-CDC (16 比特)	标志 (规定如下)	
DF-IP-Address-for-CCC (32 比特)		
DF-Port-for-CCC (16 比特)	备用	
CCCID (32 比特)		
Billing-Correlation-ID (24 字节)		

DF-IP-Address-for-CDC 是复制的事件消息要送达的电子监测传递功能的地址。

DF-Port-for-CDC 是复制的事件消息的端口编号。

标志规定如下：

0x0001 DUP-EVENT。如设定，CMTS 务必将关于这个门的所有事件消息的拷贝发往 DF-IP-Address-for-CDC。

0x0002 DUP-CONTENT。如设定，CMTS 务必将与这个门的分级符匹配的所有信息包的拷贝发往 DF-IP-Address-for-CCC 和 DF-Port-for-CCC。截取信息包的特定格式在本节稍后说明。

其余留用且务必为零。

DF-IP-Address-for-CCC 是复制的呼叫内容信息包要送达的电子监测传递功能的地址。

DF-Port-for-CCC 是复制的呼叫内容的端口编号。

CCCID 是复制的呼叫内容信息包的标识符。

Billing-Correlation-ID 是 CMS 给与这个会话有关的所有记录分配的标识符。关于格式参见 ITU-T J.164 建议书。Billing-Correlation-ID 的内容允许传递事件消息给 DF 而不需要包含有 Event-Generation-Info 对象（见第 7.3.2.7 节）。CMS 务必保证在既包含有 Electronic-Surveillance-Parameters 对象又包含有 Event-Generation-Info 对象时 Billing-Correlation-ID 是同一的。

复制的信息包务必当做 UDP/IP 数据报信息流传输发往 Electronic-Surveillance-Parameters 对象规定的 IP 地址（DF-IP-Address-for-CCC）和端口编号（DF-Port-for-CCC）。UDP/IP 净荷务必坚持下列格式。

表 2/J.163—呼叫内容连接数据报的净荷

CCCID (4 字节)
截取的信息 (任意长度)

截取的信息将有如下格式：

表 3/J.163—截取的信息

原始的 IP 报头 (20 字节)

原始的 UDP 报头 (8 字节)

原始的 RTP 报头 (可变长度, 12-72 字节)

原始的净荷 (任意长度)

注意，RTP 之外其他协议可以截取，例如 T.38 传真中继。

7.3.2.12 Session-Description-Parameters

这个对象不再使用。S-Num11 留做防止误解。

长度 =	S-Num = 11	S-Type = 1
-----	-----	-----
-----	-----	-----

7.3.3 门控制消息的定义

在 GC 和 CMTS 之间实行门控制的消息务必按下列规定和格式。注意，从 GC 到 CMTS 的消息是 COPS 判决消息，而从 CMTS 到 GC 的消息是 COPS 报告消息。

- <Gate-Control-Cmd> ::= <COPS-Common-Header> <Handle>
<Context> <Decision Flags>
<ClientSI-Data>
- <ClientSI-Data> ::= <Gate-Alloc> | <Gate-Set> | <Gate-Info>> |
<Gate-Delete>
- <Gate-Control-Response> ::= <COPS-Common-Header> <Handle>
<Report-Type> <ClientSI-Object>
- <ClientSI-Object> ::= <Gate-Alloc-Ack> | <Gate-Alloc-Err> |
<Gate-Set-Ack> | <Gate-Set-Err> |
<Gate-Info-Ack> | <Gate-Info-Err> |
<Gate-Delete-Ack> | <Gate-Delete-Err>
- <Gate-Alloc> ::= <Decision-Header> <Transaction-ID>
<Subscriber-ID>[<Activity-Count>]
- <Gate-Alloc-Ack> ::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID>
<Gate-ID> <Activity-Count>

<Gate-Alloc-Err>	::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID> <IPCablecom-Error>
<Gate-Set>	::= <Decision-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID> [<Activity-Count>] [<Gate-ID>] [<Event-Generation-Info>] [<Electronic-Surveillance-Parameters>] <Gate-Spec> [<Gate-Spec>]
<Gate-Set-Ack>	::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID> <Gate-ID> <Activity-Count>
<Gate-Set-Err>	::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID> <IPCablecom-Error>
<Gate-Info>	::= <Decision-Header> <Transaction-ID> <Gate-ID>
<Gate-Info-Ack>	::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Subscriber-ID> <Gate-ID> [<Event-Generation-Info>][<Electronic-Surveillance-Parameters>] [<Gate-Spec>] [<Gate-Spec>]
<Gate-Info-Err>	::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Gate-ID> <IPCablecom-Err>
<Gate-Delete>	::= <Decision-Header> <Transaction-ID> <Gate-ID> <IPCablecom reason>
<Gate-Delete-Ack>	::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Gate-ID>
<Gate-Delete-Err>	::= <ClientSI-Header> <Transaction-ID> <Gate-ID> <IPCablecom-Err>
<Gate-Open>	::= <ClientSI-Header> <TransactionID> <GateID>
<Gate-Close>	::= <ClientSI-Header> <TransactionID> <GateID> <IPCablecom-Reason>

COPS 判决消息内上下文对象 (C-Num = 2, C-Type = 1) 具有 R-Type (请求类型标志) 的值设定为 0x08 (配置请求) 和 M-Type 的设定为零。在强制的 Decision-Flag 对象 (C-Num = 6, C-Type = 1) 内 Command-Code 字段设为 1 (安装配置)。其他的值应该引起 CMTS 产生指示故障的报告消息。在 COPS 报告消息内含的 Report-Type 对象 (C-Num = 12, C-Type = 1) 根据门控制指令的结果将 Report-Type 字段置为 1 (成功) 或 2 (失败)。所有报告消息承载的门控制响应应该具有设置在 COPS 报头内的要求的消息标志。所有判决 (DEC) 消息, 除头一个之外, 应该具有在 COPS 报头内设为 false 的要求的消息标志。从 CMS 发给 CMTS 的头一个判决消息应该具有设为 true 的要求的标志。这个标志的值按照 COPS 规范设定。它们应该不影响门控制协议的操作。

如果接收的门控制消息内的对象包含不认识的 S-Num 或 S-Type, 那个对象务必不予理会。如果在跳过这样的参数后, 在消息中存在所有要求的对象, 则在门控制消息内存在这样的对象务必不能当做差错对待。

7.4 门控制协议操作

7.4.1 初始化程序

当 CMTS (即 COPS PEP) 启动时, 它务必列出在 TCP 端口编号 2126 (由 IANA 分配的) 上面的输入 COPS 连接。需要与 CMTS 接触的任何门控制服务器务必在那个端口上建立到 CMTS 的 TCP 连接。希望多个

门控制器与单个 CMTS 建立连接。当 CMTS 和 GC 之间的 TCP 连接建立时，CMTS 用 CLIENT-OPEN 消息的形式发送有关它自己的信息给 GC。这个信息在 PEP 标识 (PEPID) 对象含有配备的 CMTS-ID。CMTS 应该忽略来自 CLIENT-OPEN 消息的 LastPDPAddr 对象。

响应时，门控制器发出 (CLIENT-ACCEPT) 消息。这个消息含有 Keep-Alive-Timer 的对象，它告诉 CMTS Keep-Alive 消息之间的最大间隔。

然后，CMTS 发送请求 (REQUEST) 消息，内含句柄和上下文对象。上下文对象 (C-Num = 2, C-Type = 1) 可以具有设定为 0x08 (配置请求) 和 M-Type 设为零的 T-Type (请求类型标志) 值。句柄对象的内容是 CMTS 选择的一个数。要强迫这个数接受的只有一个要求：对单个 COPS 连接上的两个不同请求，CMTS 绝不能使用相同的数；在 IP 有线通信环境内句柄没有其他的协议含义。图 13 示出这个初始化程序的执行情况。

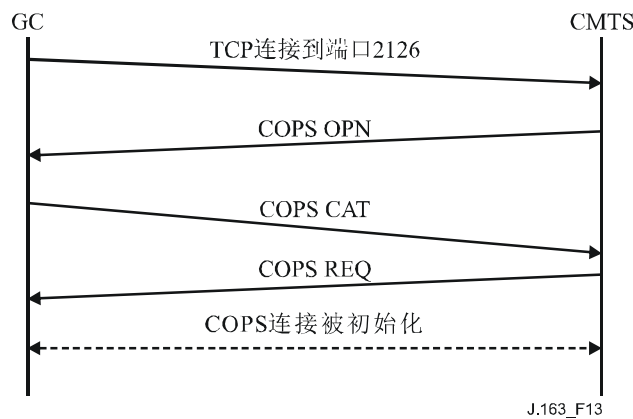


图 13/J.163—COPS连接的建立

CMTS 务必周期地发 COPS KEEP-ALIVE (KA) 消息给 GC。收到 COPS KA 消息，CMS 务必返回 COPS KA 消息给 CMTS 做回应。图 14 示出这个事务，完整的文献记录在 IETF RFC 2748。务必至少像返回的 CLIENT ACCEPT 消息的 Keep-Alive-Timer 对象规定的那样经常地进行这个操作。发送 Client-Type 设为零的 KEEP-ALIVE 消息。

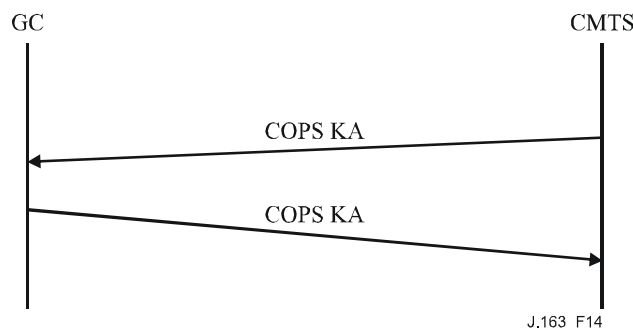


图 14/J.163—COPS keep-alive 的交换

7.4.2 操作程序

门控制器和 CMTS 之间的协议用于资源控制和资源配置策略。门控制器实现所有配置策略，利用那个信息去管理在 CMTS 内实现的门设定。门控制器初始化具有特定资源、目的地、带宽制约的门；一旦初始化，MTA 能够请求在门控制器强加的限制之内配置资源。

门控制器初始化的消息包括 Gate-Alloc、Gate-Set、Gate-Info 和 Gate-Delete，CMTS 初始化的消息包括 Gate-Open 和 Gate-Close。以下各节说明这些消息的规程。

GC 初始化的消息利用 COPS 判决 (COPS DECISION) 消息的判决对象内客户特定的对象予以发送。对 GC 初始化消息的响应由 CMTS 当做带有客户 SI 对象内客户特定的对象的 REPORT-STATE 消息发送。对于 ACK 消息，COPS Report-Type 值必须是 1，对于 ERR 消息，Report-Type 必须是 2。Gate-Open 和 Gate-Close 消息必须当做带有 TransactionID 为零和 ClientSI 对象内容客户特定对象自主提供的 REPORT-STATE 消息，使用报告类型 3，通过门原始构成的 TCP 连接发送至 CMS。如果那个 TCP 连接不再有效，则 CMTS 务必默然地丢掉 GC 消息。

DECISION 消息和 REPORT-STATE 消息必须包含和 COPS 连接开始时 CMTS 发送的初始 REQUEST 所用一样的句柄。

Gate-Alloc 使得由源发 MTA 建立的容许同时会话的数量有效，并配置 GateID 给所有今后与这个门有关的或门设定的消息使用。

Gate-Set 初始化和修改门用的或门设定的所有策略和业务参数，并设定计费和门协调信息。

Gate-Info 是一种机制，门控制器利用它能够找出现有门设定的或门设定的所有当前状态及参数。

CMTS 务必周期地发保持活跃 (KA) 消息给 GC，以便检测 TCP 连接的故障。在收到 KA 时门控制器要保持跟踪。如果在 IETF RFC 2748 规定的时间内门控制器没有收到来自 CMTS 的 KA，或者门控制器没有收到来自 TCP 连接的差错指示，则门控制器务必拆下 TCP 连接，并在下一次它请求那个 CMTS 配置门之前试图再建 TCP 连接。

Gate-Delete 允许门控制器在某种 (见以下) 环境之下删掉当前配置的门。

Gate-Open 允许 CMTS 通知门控制器：门资源已交付。Gate-Open 消息和下述 Gate-Close 消息一起提供从 CMTS 到 CMS 的反馈通道，使得 CMS 单元能准确进行呼叫管理。

Gate-Close 允许 CMTS 通知 GC：由于 MTA 的互动或不活跃的门已被删除。

7.4.3 配置新门的规程

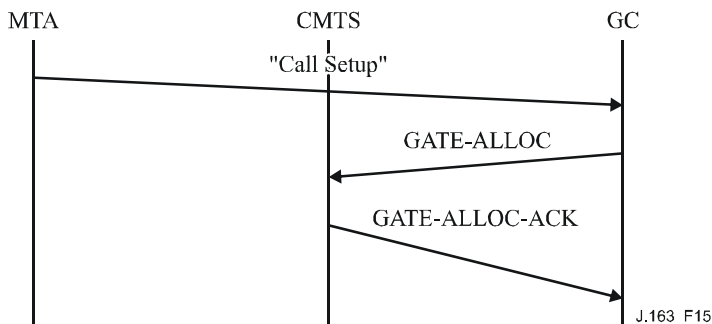
在从始发 MTA 发出 “Call_Set-up” 消息时，门控制器发 Gate-Alloc 消息给 CMTS，如图 14 所示。

使用 Gate-Alloc 保证从给定的 MTA 不会同时请求太多的会话。这个机制可以用于控制来自 MTA 的拒绝服务的攻击。CMTS 在它响应 Gate-Alloc 消息时，对照 Gate-Alloc 消息中 Activity-Count 对象的计数字段，比较当前给指示的用户 ID 配置的的门数。如果当前的门数大于或等于 Gate-Alloc 内计数字段，则 CMTS 务必返回 Gate-Alloc-Err 消息。如果当前门数大于 Gate-Alloc 内计数字段，则很可能客户已被重新配备以具有比此前更低的门限制。在这种情况下，客户的当前会话不受影响，但是 CMTS 将拒绝那个客户的任何新的会话直到客户的会话计数变得小于计数字段规定的值。

在计数字段内包含的实际值的确定是操作上的问题。它应该定得足够高（每个 MTA），对合理的呼叫情况不可能有不利的影 响，但是为防止有可能出现的非法服务攻击又要定得足够小。

如果 Activity-Count 对象不存在，CMTS 不会实施门限制核查。GC 试图降低呼叫建立时间可以在收到 Gate-Alloc-Ack 后决定实行门限制核查取代由 CMTS 实行的核查，使得 GC 能够平行地进行 Gate-Alloc 和客户策略查看操作。如果核查失败，GC 应该发 Gate-Delete 消息给 CMTS 删掉错误配置的门（见第 7.4.8 节）。GC 可以在策略被隐藏时在那个客户的相继的 Gate-Alloc 中包含 Activity-Count 对象。

下图（见图 15）是 Gate-Alloc 信令示例：



注1—作为示例，当使用DCS时，在这个上下文中“Call Setup”消息指的是“没有振铃的邀请”。

图 15/J.163—Gate-Alloc的样板信令

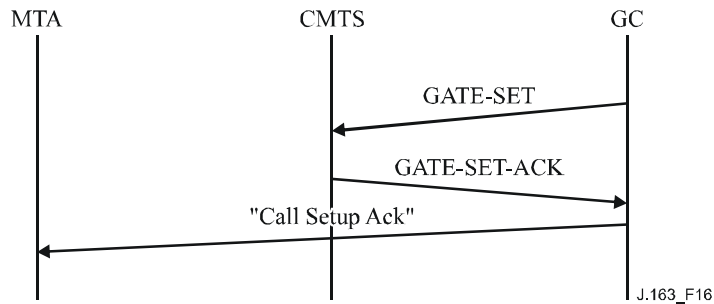
CMTS 务必使用 Gate-Alloc-Ack（表示成功）或 Gate-Alloc-Err（表示失败）来响应 Gate-Alloc 消息。响应内 TransactionID 务必与请求内 TransactionID 相配。

Gate-Alloc-Err 响应报告配置门的错误。IPCablecomError 对象内含下列差错代码之一：

- 1 = 当前没有门可用。
- 4 = 超过门限制的客户。
- 6 = 请求对象丢失。
- 7 = 无效对象。
- 127 = 其他，未规定的差错。

7.4.4 通过门的授权资源的规程

门控制器发 Gate-Set 消息给 CMTS 初始化或修改门的操作参数。图 16 是 Gate-Set 信令的示例。



注1—作为一个示例，当使用DCS时，在上下文中“Call Setup Ack”消息指的是从“没有振铃的邀请”返回的“200 OK”消息。

图 16/J.163—Gate-Set的样板信令

如果在 Gate-Set 消息内存在 GateID 对象，则该请求是修改现有的门。如果 Gate-Set 消息缺失 Gate-ID 对象，则它是请求配置新的门，Activity-Count 对象可以存在使 CMTS 能够决定客户是否超过了同时存在的门的最大数量（第 7.4.3 节）。

Gate-Set 消息务必准确地包含一个或两个 Gate-Spec 对象，说明零个或一个上行流门和零个或一个下行流门。

CMTS 务必用 Gate-Set-Ack（表示成功）或 Gate-Set-Err（表示失败）响应 Gate-Set 消息。响应内 TransactionID 务必与请求内 TransactionID 相配。

由 Gate-Set-Err 响应报告配置和授权门的差错。IPCablecomError 对象包含下列差错代码之一：

- 1 = 当前无门可用。
- 2 = 不知道 GateID。
- 3 = 非法会话等级值。
- 4 = 超过门限制的客户。
- 5 = 门已设定。
- 6 = 请求的对象丢失。
- 7 = 无效对象。
- 127 = 其他，未规定的差错。

在处理来自 MTA 的保留请求时，CMTS 务必利用授权块 TLV 确定合适的门。CMTS 务必验证保留请求没有超过给出门规定的授权限度。

然后，CMTS 根据门参数修改保留请求。如 QoS 参数集是接纳（2），则 CMTS 务必设定计时器 T7 的 Timeout-For-Admitted-QoS-Parameter。CMTS 务必在转发信息包之前用来自 Gate-Spec 对象的差别服务码点或 TDS 值改写服务八比特组的 IP 类型。

CMTS 务必根据配备的策略参数和门的会话等级值，实行接纳控制功能。

注意，Gate-Set 消息能够替代 Gate-Alloc 消息用于配置（和设定）门。在这样的情况，有可能远端门为接收门协调消息使用的端口编号不能用于门控制器。如果情况是这样，在（Gate-Set 消息内载送的）Remote-Gate-Info 对象内这个 CMTS-端口就设为零。这样就使得 CMTS 不理睬门协调端口号。但是，当门控制器（后来）得知远端门使用的端口编号时，它务必发送另一个 Gate-Set 消息（用 Remote-Gate-Info 对象内该端口编号）将这个端口通知 CMTS。

Gate-Set 的意图是，在门从授权状态移到保留状态时将最新的参数值用于接纳控制。一旦资源被保留，MTA 保证保留网络内任何交付操作都会成功。这个时间之后（即门状态是保留或交付），门务必保持静态。保留或交付状态的门收到的任何 Gate-Set 务必被 CMTS 拒绝。假若，由于外部事件（编解码改变，RTP 端口或 IP 地址改变等），门参数变成不足以载送即将来到的媒体流，门控制器务必力图生成一个新的门处理修改的媒体流。

7.4.5 质询门的规程

当门控制器希望找出门设定的当前参数时，它发送 Gate-Info 消息给 CMTS。CMTS 务必用 Gate-Info-Ack（表示成功）或 Gate-Info-Err（表示失败）响应 Gate-Info 消息。响应内 TransactionID 务必与请求内 TransactionID 相配。如果先前已将 GateSpec 对象提供给与门有关的 CMTS，则务必将它们包含在 Gate-Info-Ack 之中。

Gate-Info-Err 响应报告质询的门的差错。Error 对象内容是下列差错代码之一：

2 = 非法的不知道的 GateID。

127 = 其他，未规定的差错。

7.4.6 交付门的规程

当 MTA 成功地实现初始的交付门的操作（如第 6.2.1 节关于内嵌 MTA 的说明），CMTS 务必发送 Gate-Open 消息。

7.4.7 关闭门的规程

当 CMTS 收到来自 MTA 客户明确的释放消息（如第 6.3.3 节关于内嵌 MTA 的说明）时，或当它检测出客户不再活跃地产生信息包和不产生与门相关的信息流的刷新时，CMTS 务必使用 DOCSIS DSD 消息释放与该门相关的所有资源，删掉门，删去相关的服务流，并发送 Gate-Close 消息。

7.4.8 删除门的规程

在常规呼叫流内，当 CMTS 收到 DSD-REQ 消息时，它删除门。在收到 Gate-Close 消息时，CMTS 也删除门。

如果保留或交付上行流和下行流门，CMTS 务必坚持下列规则：

- 对于 E-MTA 发起的 DSD-REQ 包含有与有效门相关的有效上行流和下行流服务流标识符，CMTS 务必删除上行流和下行流服务流并释放所有与该门有关的资源。

- 对于 E-MTA 发起的 DSD-REQ 只含有与有效门相关的有效上行流服务流标识却没有下行流标识符，则 CMTS 务必删除上行流和下行流服务流。CMTS 务必发送与 E-MTA 相关的下行流服务流的 DSD-REQ，并释放与该门相关的所有资源。
- 对于 E-MTA 发起的 DSD-REQ 只含有与有效门相关的有效的下行流服务流标识而没有上行流服务流标识，则 CMTS 务必只删除下行流服务流。CMTS 务必等待有关上行流的 T8 计时器到期（如果该计时器正在运行），或者，对上行流服务流的 DSD-REQ，或者等待释放与该门有关的资源。

典型地，门控制器不发起门删除操作。但是，有某些异常情况，门控制器或许会希望删除 CMTS 的门。例如，如果门控制器（在接收 Gate-Alloc-Ack 响应时）得知：客户超出了它的门限制，它或许会希望在 CMTS 删除当前配置的门。在这种情况下，它应该发送 Gate-Delete 消息给 CMTS（代替允许门超时）。在其他的情况下或许删除功能也是有用的。

CMTS 务必用 Gate-Delete-Ack（表示成功）或 Gate-Delete-Err（表示失败）响应 Gate-Delete 消息。响应内 TransactionID 务必与请求内 TransactionID 相配。Gate-Delete 响应报告门删除的错误。差错对象的内容是下列差错代码之一：

2 = 不知道 GateID。

127 = 其他，未规定的差错。

7.4.9 终止程序

当 CMTS 关闭它到 GC 的 TCP 连接时，它首先可以发送 DELETE-REQUEST-STATE 消息（包含有 REQUEST 消息中使用的句柄对象）。CMTS 可以用 CLIENT-CLOSE 消息跟随。这些消息是任选的，因为 GC 是无状态的，又因为在终止 TCP 连接时 COPS 协议需要 COPS 服务器自动删除与 CMTS 有关的任何状态。

当门控制器变成关闭时，它应该发 COPS Client-Close (CC) 消息给 CMTS。在 COPS CC 消息中，门控制器应不发送 PDP 改寄地址对象<PDPRedirAddr>。如果 CMTS 收到来自门控制器带有<PDPRedirAddr>对象的 COPS CC 消息，CMTS 在处理 COPS CC 消息时务必不理睬<PDPRedirAddr>。

7.4.10 故障情况

当 CMTS 检测到到 GC 的 TCP 或 COPS 连接丢失，例如，GC 遭到毁灭性的故障，CMTS 务必保持所有已建立的门都适得其所。维持 TCP 或 COPS 连接状态的一个办法是使用 COPS Keep-Alive 消息。在这个情况下，如果在 Keep-Alive 间隔内 CMTS 没有收到来自 CMTS 的 Keep-Alive 回应，它务必认为是 COPS 连接丧失并开始从端口 2126 上收听 TCP 套接字的重新初始化。

已经交付的门将保持交付，在任何其他状态的门也维持在那个状态，一直到它们的状态被有效改变或适当的计时器到期。越过 GC/CMS 的故障维持门使得任何苛求的信息流（例如应急呼叫）都能恰当地保持。

7.5 CMS使用的门协议

在 CMTS 协商使用门通信请求的资源包络内能否配合的期间，CMS 务必保证所有编解码器能够同意。CMS 务必使用第 6.1.1 节给出的 LUB 算法确定 b、r、p、m 和 M 之值。

CMS 应该使通知 CMTS 的门控制消息确实含有合适的终端点 IP 地址和端口，使得呼叫终端点被指明并可能防止盗用服务。

CMS 务必将上行流方向的松弛项设为 800 μ s 之值，如果没有给 MTA 发送上行流准许抖动参数的话。除此之外，在门内使用的该值应该小于或等于作为 DOCSIS 容许的准许抖动参数发给 MTA 使用之值。对于下行流方向，CMS 务必将该值设为零。

7.6 Gate-coordination

门控制器保持每个门的状态。门控制器使用 Gate-Alloc 或 Gate-Set 消息在 CMTS 上生成门。门控制器可以利用 Gate-Delete 指令删去门，或者使用 Gate-Info 消息质询 CMTS 有关实际门相关的信息。CMTS 使用 Gate-Open 或 Gate-Close 消息通知由于 MTA 的消息或不活跃性出现的 GC 的状态改变。

当 MTA 交付资源从而开始该呼叫时，CMTS 产生 Gate-Open 消息。Gate-Close 消息通知在 CMTS 处门的关闭并释放相关的 QoS 资源。Gate-Open 和 Gate-Close 是与特定的门相关的 CMTS 处状态改变有关的资料性消息，不需要从 CMS 反馈。

Gate-Open 和 Gate-Close 事件在本地和远端终端点务必同步，以便防止可能的盗用服务。使用 CMS 的内部逻辑，或在多个 CMS 情况使用 CMS 到 CMS 的信令，实现这种同步。

7.6.1 连接呼叫

成功地连接一个常规呼叫需要紧密地连续发生 3 个事件：

- 在本地 MTA，CMS 请求交付资源；
- CMTS 指示本地 MTA 已将资源交付；
- 在信令平台上协调本地和远端资源的配合。

参见图 17。

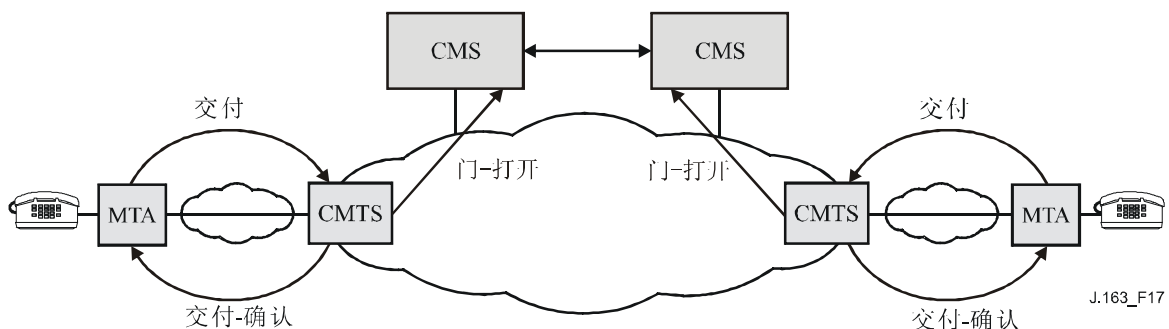


图 17/J.163—呼叫连接的协调

如果 CMS 收到一个还未与要交付的资源通信的门的 Gate-Open 消息，则 CMS 务必用理由代码表述的“Unexpected Gate-Open”去删除该门。

7.6.2 终结呼叫

终结呼叫，当在连接的情况时，需要短的时间帧内三个事件：

- CMS 请求在本地 MTA 释放资源；
- CMTS 指示本地 MTA 已释放资源；
- 在信令平台上协调本地和远端资源释放的配合。

参见图 18。

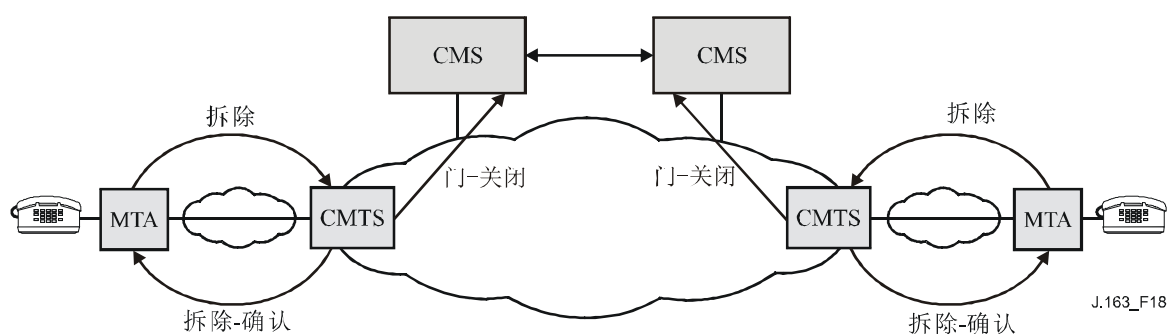


图 18/J.163—呼叫终结的协调

当 CMS 发给 MTA 一个消息删除连接时，CMS 务必启动计时器 T5。如果计时器到期，CMTS 没有指示门关闭，则 CMS 务必发出 Gate-Delete 指令，用理由代码内表述的“Local Gate-Close failure”在 CMTS 处删除门。

当 CMS 收到 Gate-Close 消息，它务必修改其内部状态反映在 CMTS 上已移除门。

附件 A

计时器的定义和值

在本建议书内提及几个计时器。本附件的内容是这些计时器的目录和它们的推荐值。

计时器-T0

这个计时器在 CMTS 门状态机内实现，限制无须设定门参数可以配置门的时间周期。这就使得 CMTS 在呼叫管理系统不能完成新会话的信令程序时能够恢复 GateID 资源。

在配置门时启动这个计时器。

在设定门参数时重置这个计时器。

当这个计时器到期，CMTS 务必认为分配的 GateID 已无效。

这个计时器的推荐值是 30 秒。

计时器-T1

这个计时器在 CMTS 门状态机内实现，限制在执行授权和交付之间可能经历的时间周期。

每当门建立时启动这个计时器。

当门进入交付状态时重置这个计时器。

当这个计时器到期，CMTS 务必释放在 CMTS 内为这个门保留的所有资源，这个门授权的 MTA 通过 DSC 或 DSD 通知 CM 构成撤消任何保留，将它已保留的资源释放，并发起门的 Gate-Close 消息。

计时器 T1 务必设定为 Gate-Set 消息给定的值。如果 Gate-Set 消息给出的值是零，则计时器 T1 务必设定为可提供的默认值。推荐的这个默认值是 200-300 秒。

如果在 Gate-Set 内 T1 计时器值是 0，CMTS 务必在返回的 Gate-Info-Ack 消息的 GateSpec 对象内对 T1 给出提供的 CMTS T1 值或零。在这种情况下宁可对 T1 采用提供的值。

计时器-T2

这个计时器不再使用。

计时器-T3

这个计时器不再使用。

计时器-T4

这个计时器不再使用。

计时器-T5

在 CMS 内实现这个计时器。它控制本地 MTA 资源释放和 CMTS 证实本地门关闭之间的同步。

当 CMS 给 MTA 发一个消息要删除连接时，CMS 务必保证在 CMTS 内门在 T5 时间内关闭。当 CMS 通过 Gate-Close 消息收到本地门关闭的证实消息后重置这个计时器。

当这个计时器到期，CMS 用带有在理由代码内表述的“Local Gate-Close failure”的 Gate-Delete 消息删去在 CMTS 的门。

这个计时器的推荐值是 5 秒。

计时器-T6

这个计时器不再使用。

计时器-T7

CMTS 务必将服务流接纳 QoS 参数的超时设定为这个计时器的规定值。在信息流有多个子流的情况，信息流的接纳 QoS 参数的超时设定为最新接收的信息流的任何子流的 Gate-Set 消息的计时器 T7 之值。接纳 QoS 参数的超时限制在服务流的接纳 QoS 参数设定而它们超过它的活跃 QoS 参数设定时，CMTS 务必保持资源的时间周期。关于接纳 QoS 参数的超时的详细用法，参见附件 C 到附件 B/J.112。

为了使 EMTA 能刷新这个计时器，CMTS 务必在给 EMTA 的对保留请求的响应中（即在 DSA-RSP 中）通知 EMTA 接纳 QoS 参数值的超时。

推荐的这个计时器的默认值是 200 秒。

计时器-T8

CMTS 务必将服务流的活跃 QoS 参数的超时设定为这个计时器的规定值。在信息流具有多个子流的情况，信息流的活跃 QoS 参数的超时设定为最新接收的信息流的任何子流的 Gate-Set 消息的计时器 T8 之值。活跃 QoS 参数的超时限制资源保持不用于活跃服务流的时间周期。关于活跃 QoS 参数的超时的详细用法，参见附件 C 到附件 B/J.112。

为了使 E-MTA 能刷新这个计时器，CMTS 务必在给 E-MTA 的对保留请求的响应中（即在 DSA-RSP 中）通知 E-MTA 活跃 QoS 参数超时之值。

计时器的默认值是 0，说明 CMTS 不轮询服务流的活跃性。

附录一到八和十一

空白。

附录九

盗用服务的情况

在这里我们概述几种可能的盗用服务的情况，强调动态授权、两阶段资源保留协议、门和门协调这几者的必要性。系统设计将许多会话控制智能放在客户机上，它能利用技术容易地做出调整，提供新的和改进的服务。尽管这个“未来的防护处理”是设计的目标，但我们务必认识到，它留下了很大的欺诈可能性。这个附录讨论某些这种可能性以及 QoS 信令结构怎样防止它们。

基本假定是 MTA 会受到客户篡改行为的影响，免费服务的重大诱因会导致某些很老练的企图，力求挫败设在 MTA 的任何对网络的控制。这种客户的企图包括但不限于，打开机箱并替换 ROM，替换集成电路芯片，刺探并倒推 MTA 的设计技术，甚至用特殊的黑市版本整个替换 MTA。虽然对 MTA 的物理防卫有技术解决方案（例如，用充有致命气体的机箱做陷阱），但它们都被认为是不可接受的。

因为 MTA 只能由在 DOCSIS 网上它的通信来分辨，有可能而且很可能写一个能模仿 MTA 行为的 PC 软件。这样的 PC 与真实的 MTA 没有分别。在这种情况下，该软件的行为就会在客户的完全控制之中。

再者，有计划要在 MTA 内实现新的服务，控制那些新业务的软件会由各个供货商提供。这种更新的软件会被下载进 MTA，给客户下载提供免费服务的专用非法入侵版本留下了可能性。我们不担心在下载软件时我们自己有“特洛伊木马”问题，正如现今客户放弃他们的信用卡号码和/或 PIN 的问题是等同的。我们担心客户故意下载专用软件，他/她最感兴趣的是什么？

IX.1 情况1：客户自己建立高QoS连接

具有足够智能的 MTA 能够回忆起先前拨号的目的地和目的地地址，或者使用某些其他机制确定目的地的 IP 地址。然后它自己能给那个目的地发信号（和其他客户的某种互通），通过 DOCSIS 接口为内嵌的客户协商高服务质量的连接。因为在发起会话时没有使用网络代理，就不会产生计费记录。要在 CMTS 动态授权就防止了这种情况；没有授权，获得高服务质量的企图就不能成功。

上述情况需要两个修改的 MTA 互通。只修改始发方可实现类似的盗用服务。如果始发的 MTA 使用网络代理建立会话，从而用输入会话的标准状态通知目的地，但它自己再次协商高服务质量，计费记录不会产生，始发方将获得免费的会话。再者，解决办法是要求在 CMTS 内使用门。

IX.2 情况2: 为非话应用客户使用安排的QoS

静态安排的 QoS 只能将客户当做授权了高服务质量的客户来识别。没有限制该服务的用途。实际上, 客户是具有商用等级语音服务的客户, 因而被授权为经由 DOCSIS 网络的激活的高带宽低等待时间的连接, 这种能力能够用于万维网冲浪或其他 PC 应用。要求在 CMTS 动态授权将防止这个情况发生; 如果没有授权, 获取高服务质量的试图就不能成功。

IX.3 情况3: MTA更改语音信息包内目的地地址

另一个例子是有两个远离的 MTA, 每个建立本地会话。一旦建立了带宽和连接, 然后 MTA 改变在 RTP 流中互相指向的 IP 地址。计费系统继续对它们的每个本地会话计费, 而客户实际上却在进行长途会话。这就要求我们在 CMTS 有一个机制: 只根据先前授权的信息包过滤器提供高 QoS 的接入。因而, 除了两阶段资源管理之外, 这个情况成为需要在门处进行信息包过滤的动机。

IX.4 情况4: 使用半连接

这是没有门协调时出现的盗用服务的例子。假设会话中的一个客户机交付了会话资源, 而其他客户机则没有。例如, 说是要终止客户机交付其资源, 但未能发送合适的信令消息, 以致源发方交付了它的资源。在这种情况下, 只有一个门打开, 用户和网络留下了半连接。如果始发方没有交付它的资源, 网络不能合法地对半连接的用户计费。但是, 两个相互串通的客户共谋建立两个半连接是可能的, 两者都不能计费, 而它们可以组合起来在两方之间构成全连接。这就形成了免费会话。这种类型的欺诈行为只能用两个门的操作同步来防止。

IX.5 情况5: 提早终止留下半连接

在完成会话时也需要门协调。假设 MTA_O 呼叫 MTA_T 并为会话付费。因为 MTA_O 为会话付费, 它显然具有产生 Release 消息给 $CMTS_O$ 关闭它的门并停止付费的动机。但是, 如果 MTA_T 不产生释放消息去关闭 $CMTS_T$ 处的门, 就保留了半连接。在这种情况下, MTA_T 能继续向 MTA_O 发送语音和/或数据而不对会话付费。因此, 务必从 $CMTS_O$ 处源发侧的门产生 Gate-Close 消息去关闭 $CMTS_T$ 处终端侧的门。

IX.6 情况6: 伪造门协调消息

每个 MTA 知道它的 CMTS 的标识, 并知道其 CMTS 用于识别 GateID 的 5 字节组。在要求资源之前, MTA 能够进行各类端到端的协商; 实际上它们能够容易地交换关于它们的 GateID 的信息。然后, MTA 能够伪造 Gate-Open 消息发给非付费端, 获得不计费的单向的连接。这样做两次就得到不计费的全连接。这种问题的一种解决方案是门控制器给 CMTS 一个密钥用于在每个会话 (或每个门) 的基础上的 CMTS-CMTS 的消息。

IX.7 情况7：针对不希望有的呼叫者的欺诈行为

由于呼叫建立程序的详情，可能在目的地的带宽授权比在源端的更宽容。考虑到这一点，被叫方保留和配置的带宽远远超过最后协商的数量是有可能的，这引起主叫方付出比预期更多的费用。如果可用，这大概会用于远程交易者，晚餐期间防御不希望有的呼叫。

假设在 MTA 请求会话资源之前 CMS 授权给这样的资源，CMTS 就不允许请求的资源超过授权的数量从而获得保护。

附录十

COPS（公共开放策略服务）

X.1 COPS规程和原理

这个附录对 COPS 规程和原理以及 COPS 与其他协议例如 LDAP 的关系如何做出简要的说明。

公共开放策略服务（COPS）协议是一个客户机/服务器协议，为在 RSVP/IntServ 和 DiffServ QoS 网络内接纳控制的使用而规定。COPS 在 TCP/IP 上运行，使用熟知的端口号 3288。COPS 实体驻留在网络边缘设备和策略服务器。作为理解的框架规定三个功能实体：

- 策略判决点（PDP）— COPS 内服务器实体，它根据所访问的策略信息形成关于会话接纳或拒绝的最终判决。希望作为独立服务器设备上的应用来实现。
- 策略强制点（PEP）— COPS 内客户实体，它与 PDP 商议形成策略判决或者获得策略信息，它可以自己利用它们形成接纳控制判决；PEP 可以接收服务请求和向 PDP 发起要不要给予响应的询问，或者 PEP 可以通知 PDP：它想要收到主动提供的基础上的判决和关于策略的信息。
- 本地判决点（LDP）— PDP 的本地版本，能够根据本地信息或先前的判决隐含的信息形成判决。PDP 的判决总是优先于 LDP 采用。

用于 RSVP/IntServ 环境的 COPS 的程序如图 X.1 所示。

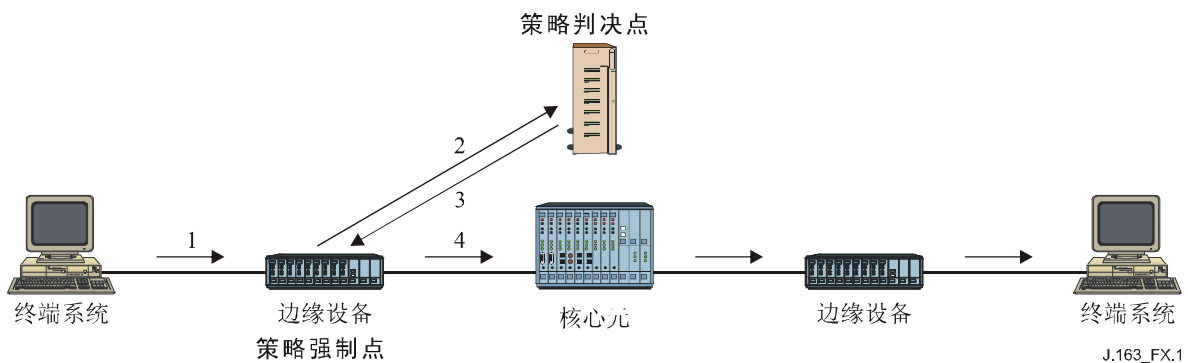


图 X.1/J.163—COPS协议

在 COPS 程序中，客户机 PEP 负责利用在 PEP 中配备的或用某些其他手段确定的信息借助 PDP 着手建立会话。当会话建立起来，如果边缘设备接收 RSVP 消息（1），它产生一个给 PDP 的处理请求（2），该请求说明的上下文并载送关于请求的信息。然后，PDP 用接受或拒绝该请求的判决加以响应（3），如果它接受，边缘设备就继续转发 RSVP 消息到网络（4）。

每个会话由 Keep Alive 消息维持，该消息验证在当前没有接收消息的情况该会话是活跃的。每个 RSVP 或其他请求由句柄辨识，句柄能够用来与响应、相继的主动提供的响应和清除相联系。

协议消息能扩展到其他任务。它们由 Op 代码（标识消息是 Request、Response 或其他类型）后随自标识对象（每个含有对象等级和版本标识符）组成。每个对象包含等级编号（规定对象是什么，例如 Timer 对象或 Decision 对象）再加上等级类型（说明所用等级的子类型或版本）。

其他对象等级包含说明用户请求的资源所需的带宽配置数据和能够从 PDP 往下传的策略对象，在将它们发送到网络去时会包含在 RSVP 消息中。

X.2 COPS与LDAP策略比较

COPS 和 LDAP 二者在基于策略的管理上有联系，但是，它们具有很不同的功能。

COPS 设计成用于客户从策略判决点请求判决并与 PDP 互动积极地参与策略的管理和与策略相关的产物。产生请求的 PEP 可能不具有实际的策略知识，而是依靠 PDP 依据它的策略知识做出判决。该协议允许 PEP 传送关于向 PDP 请求的信息，允许 PDP 反传允许或拒绝该请求的判决。

LDAP 设计成客户向号码簿请求号码簿的记录。使用记录的功能取决于客户机，它们务必有能力理解检索得到的记录和判断如何使用该信息。服务器务必能够根据请求内信息找出正确的记录，这可能涉及搜索功能或多个记录的检索。

COPS 和 LDAP 都被用在 RSVP 接纳控制的上下文中。COPS 用于 PEP 和 PDP 之间传送基于策略的分析用的请求。LDAP 用于 PDP 和号码簿服务器之间检索与 RSVP 请求的始发和目的地地址有关的策略记录。然后，PDP 根据检索得到的策略信息形成判决，并使用 COPS 将判决反传给 PEP。参见图 X.2。

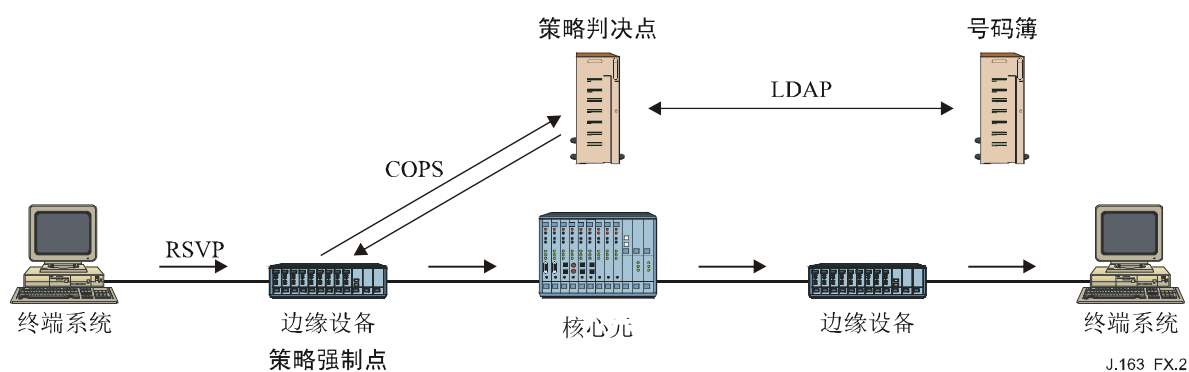


图 X.2/J.163—COPS和LDAP模型

附录 十二

TCP考虑

本建议书规定了门控制器（GC）和电缆调制解调器终端系统（CMTS）之间用户门授权的接口，它们基本上支持基本每个事务是独立的协议的事务。TCP 可以用于这个消息的传送工具。但是，却提出了使用 TCP 的性能含义上的问题。本附录检查这些关心的问题的小部分并推荐某些潜在的解决方法，它们能够通过实现方式的最佳化和 TCP 实现方式的调节给出可接受的传送工具。

网络的设计应该支持希望程度的可靠性和实时性能。

XII.1 要求

为了 GC 和 CMTS 之间的互动，让我们首先考虑传送协议的要求：

- 1) 为 GC 和 CMTS 之间交换消息，要求具有可靠的消息传递。
- 2) 在正常情况（没有信息包丢失），消息交换应该具有低的等待时间（毫秒级）。我们还需要，即便信息包丢失也有合理的低等待时间（十毫秒级）。
- 3) 我们想要多个请求同时突出。这是因为多个呼叫的建立多半是同时进行的。
- 4) 如果有可能存在行头（HOL）阻塞，应该避免。
- 5) GC 和 CMTS 之间多半存在长时间的联系（至少是几分钟量级）。但是，当 GC 出故障时，建立到 CMTS 的新连接的进程应该不会花费过多的时间。在新连接的建立发生在呼叫正在建立的时间里时，这一点特别重要。

XII.2 建议的改变

简要地，我们建议改变为 vanilla TCP 实现，如下述：

- 1) 修改连接建立的超时机制（使之更聚集）。
- 2) 连接建立后允许更大的窗口。
- 3) 每个 GC-CMTS 对有多个 TCP 连接围绕潜在的 HOL 问题工作（例如，在循环的基础上使用它们）。
- 4) 超时更低的 500 ms 颗粒度。
- 5) 为了降低等待时间，废除发送端的 Nagle 算法。
- 6) 在应用和 TCP 栈之间具有无阻塞接口。

本附录的其余部分详述这些可以如何实现。

XII.3 TCP连接建立影响拨号后延迟

TCP 连接建立使用三次握手，如下所示（见图 XII.1）。

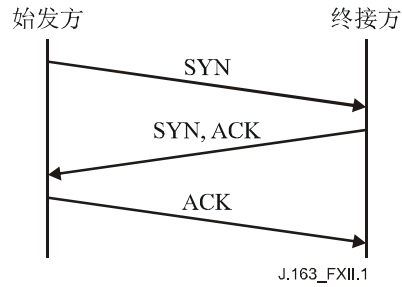


图 XII.1/J.163—TCP连接

TCP 根据往返时间的估值 A 和距离 A 的平均偏离 D 再发送假设丢失了的分段。再传输的暂停时间值 (RTO) 通常用下式计算：

$$RTO = A + 4D$$

但是，开始的 RTO 用下式计算：

$$RTO = A + 2D$$

其中， A 和 D 分别初始化为 0 和 3 秒。当在传输出现时，以 2 为倍乘因子对当前 RTO 值做指数补偿。因而，对于第一个分段，RTO 计算为：

$$RTO = 0 + 2 \times 3 = 6$$

因而，如果初始的 SYN 段丢失，在往后的 6 秒之前都不会出现再传输。在那个时间，RTO 将计算为：

$$RTO = 0 + 4 \times 3 = 12$$

施加 2 的倍数指数补偿，导致新的再传输暂停时间值 24 秒。因而，应该同样再传输丢失的，在第三次再传输出现之前会总共经过 30 秒。

这个问题的重要性完全取决于在拨号后延迟期间 GC → CMTS 连接以什么频率建立起来。在当前可以预见到的情况，这个事情的出现应该比规则更为例外。连接建立延迟影响拨号后延迟是要避免在拨号后延迟期间发生连接建立的一个重要理由。降低等待时间和丢失概率将信息包做出 Diffserv 标记，模拟现今用选路业务做的事情，可被用来降低由于信息包丢失带来的连接建立延迟。

XII.4 GC和CMTS之间（即使在丢失情况下）要求信息包的等待时间小

涉及信息包丢失恢复的要求 (2) 需要有一些补救措施可供 TCP 从丢失中迅速恢复使用。在只有少量信息包在传输和接收器不能产生足够数量的复制 ACK 时，是从再传输暂停时间恢复信息包的丢失。TCP 再传输的算法的基础是观察的往返时间 (RTT) 的平滑平均 A 和 RTT 平均偏离的平滑平均。如上述，再传输暂停时间值设为：

$$RTO = A + 4D$$

如果计数器启动，所讨论的分段被再传输，RTO 使用倍乘因子 2^8 做指数补偿直到 RTO 的上限 64 秒。当分段被传送到 TCP 后，该段将成功地传输到目的地，或者传送到某个时间后会关闭的连接（通常这个时间很长，例如 2 到 9 分钟）。

虽然认为上述再传输策略是令人满意的，但还是应该考虑接口方面的两个可能的（有关的）问题。

- 1) 如果分段在短时间内不能成功传送，在建立过程中的呼叫极可能被抛弃，因而事务处理可能终止。
- 2) 关于再传输超时的 64 秒能力对实时通信不合适，应该设得更低。

一个分离的但却是相关的问题是 RTO 的颗粒度。虽然 TCP 规范本身不规定 RTO 的粒度，但它在商用系统中很通常的粒度是 500 ms。因而，丢失的分段通常不会在小于 500 ms 的时间内检出，两个丢失的分段不会在小于 $500\text{ ms} + 1000\text{ ms} = 1.5$ 秒的时间内检出。

为了迅速地从信息包丢失状态依次恢复信息包（除了不得不依靠多次复制 ACK 触发快速再传输和不得不等待 RTO 计时器启动），可以希望实现 TCP-SACK，它帮助恢复，即便是达不到快速再传输门限。还建议，TCP 的实现采用更小的计时器粒度（可能小于 500 ms）。

XII.5 行头阻塞

行头阻塞指的是：TCP 提供依次的数据传送服务，在这种传送服务中丢失的分段能够阻塞向应用传送的后面的分段。因而，如果分段 1 和 2 从 A 向 B 传送，而分段 1 丢失，在分段 1 被成功地再传输之前，分段 2 是不能传送到应用的。

对于所考虑的接口，这个行头阻塞多半能够很好地合理地克服，办法是在 GC 和 CMTS 之间建立多个 TCP 连接，然后，例如，以循环刷新的方式使用该组 TCP 连接处理事务。从而，如果分段在一个连接中丢失，它不会影响其他段，即在其他连接上发送的事务。

这个方法往下的趋势是丢失的段在它的再传输计时器启动（相对于接收到复制 ACK）之前多半不会再传输，因为在那个时候之前应该不会有任何附加分段传输。

XII.6 TCP慢启动

TCP 开始传输数据信息包流的能力有时候受到 TCP 慢启动机制的限制，特别是信息流是数量小（大于 1）的信息包时。选择初始窗口大于 1（在连接的寿命起始和拥塞从单信息包丢失中恢复之后）是令人满意的。选择初始窗口尺寸为 2 到 4 MSS 被认为是最有希望的。但是，重要的是要保证这个初始窗口不大于 4 MSS，因为有引起自身拥塞的可能。

⁸ TCP进一步使用复制的ACK触发可能丢失的分段再传输；但是，我们将略去对这个部分的讨论。

XII.7 信息包的延迟: Nagle算法

TCP/IP 最初设计用于在慢网络上支持多个用户会话。为了最佳化网络的利用,为键盘输入的用户引入了 Nagle 算法。本质上,这个算法延迟信息包的传输直到积累了足够大量的缓存的传输信息,或者直到过去了某个时间(通常大约是 200 ms)之后。

由于这个业务的实时性质,禁止在 GC-CMTS 通信使用 Nagle 算法是适当的。在大多数基于 Unix 的平台,在套接字的文件描述符上产生下列系统呼叫就能禁止 Nagle 算法:

例子 1: 设定 TCP_NODELAY 选项

```
/* set TCP No-delay flag (disable Nagle algorithm) */
int flag = 1;

setsockopt(fd, IPPROTO_TCP, TCP_NODELAY, &flag,
           sizeof(flag));
```

大多数其他语言和平台都有类似的禁止 Nagle 算法的性能,这通常被称为 TCP_NODELAY 选项。

XII.8 无阻塞接口

默认地,大部分操作系统为 TCP/IP 套接字提供的是有阻塞的接口。虽然它可以允许改进的差错恢复方案,但它还是影响通信通道的性能。

本质上,在操作系统证实消息已成功地存储在发送缓存器之前,有阻塞的接口绝不会返回如发送()那样的系统呼叫。

为了改进性能和支持异步事件在基于 UNIX 的结构上使用选择()功能呼叫,使用无阻塞接口可能是最令人满意的。在新生成的套接字上使用下列呼叫能够建立无阻塞接口。

例子 2: 设定 O_NONBLOCK 选项

```
/* set the socket to non blocking */
fcntl( fd, F_SETFL, O_NONBLOCK );
```

大多数其他语言及平台具有类似性能。

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、声音节目及其它多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	电缆和外部设备其它组件的结构、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