

# 为H.323 IP视频会议实施QoS解决方案

文档ID21662

已更新：2008年2月15日

 [下载 pdf文档](#)

[打印](#)

[反馈](#)

## 相关产品

- [QoS 数据包标记](#)
- [H.323](#)

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[背景信息](#)

[H.323](#)

[视频会议数据流特性描述](#)

[容量规划](#)

[示例 情景](#)

[确定每个呼叫的带宽占用量](#)

[H.323 音频](#)

[H.323 视频](#)

[分类](#)

[选择花样排队机制](#)

[型号/优先级 划分 机制](#)

[语音与视频应该共享 LLQ 吗？](#)

[CAC](#)

[流量整形](#)

[与 H.323 终端互联](#)

[配置示例](#)

[相关信息](#)

[相关的思科支持社区讨论](#)

## 简介

H.323 是 IP 网络中多媒体会议的全球认可标准。本文档讨论了以相对低速的链路对通过企业 WAN 传输的 H.323 视频会议实施服务质量 (QoS) 的工具。

## 先决条件

### 要求

本文档的读者应掌握以下这些主题的相关知识：

- 与 H.323 兼容的系统组件。这些组件包括但不限于终端、网关、网守、多点控制器 (MC)、多点处理器 (MP) 和多点控制单元 (MCU)。有关详细信息，请参阅[白皮书：在 Cisco 网络中部署 H.323 应用程序。](#)
- 包括 MCU 和网关以及多媒体会议管理器 (MCM) 网守和代理的 Cisco H.323 视频会议解决方案。有关思科视频会议解决方案的信息，请参阅本文档的“相关信息”部分。
- H.323 区域设计。H.323 终点组出现在类似于域名系统 (DNS) 的管理便利区域中。每个区域都有一个管理所有终点的网守。
- 拨号方案。有关详细信息，请参阅[第 5 章：拨号计划体系结构和配置 \(针对 Cisco AVVID 解决方案, IP 电话：Cisco CallManager 版本 3.0\(5\)\)。](#)
- 包括通过 Resource Reservation Protocol (RSVP) 的资源需求信令的呼叫准入控制 (CAC) 技术。

### 使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

### 规则

有关文件规则的更多信息请参见“Cisco 技术提示规则”。

## 背景信息

如今，多数网络支持这些视频流量类型中的一种或多种：

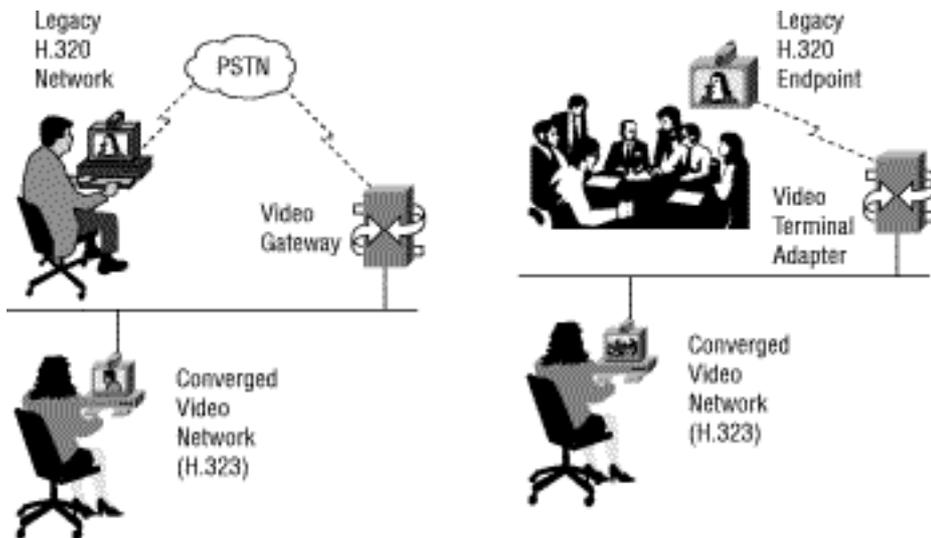
视频类型	流量特性
视频会议	实时、双向、小组带宽：每个用户有一个或多个数据流
视频点播	单向、点对点 (pull 模式) 带宽：每个用户有一个数据流
广播视频 (预定)	单向、一对多 (push 模式) 带宽：一个数据流流入无限多个用户 (IP 组播)

同时，许多企业会检查在通常情况下独立的现有数据、语音和视频网络基础架构，以确定通过 IP 基础架构将这些网络组合在一起的最有效的方法。在这些收敛网络中，QoS 在网络的任何潜在拥塞点都是强制性的。QoS 可确保对延迟和丢失敏感的数据流、实时视频和语音能够通过畅通的、相对于容忍丢失的数据应用程序。QoS 在 WAN 边缘路由器上特别重要。在该路由器上，数百兆位的潜在数据流聚合到千位范围或每秒兆位较低范围中的低速链路中。

## H.323

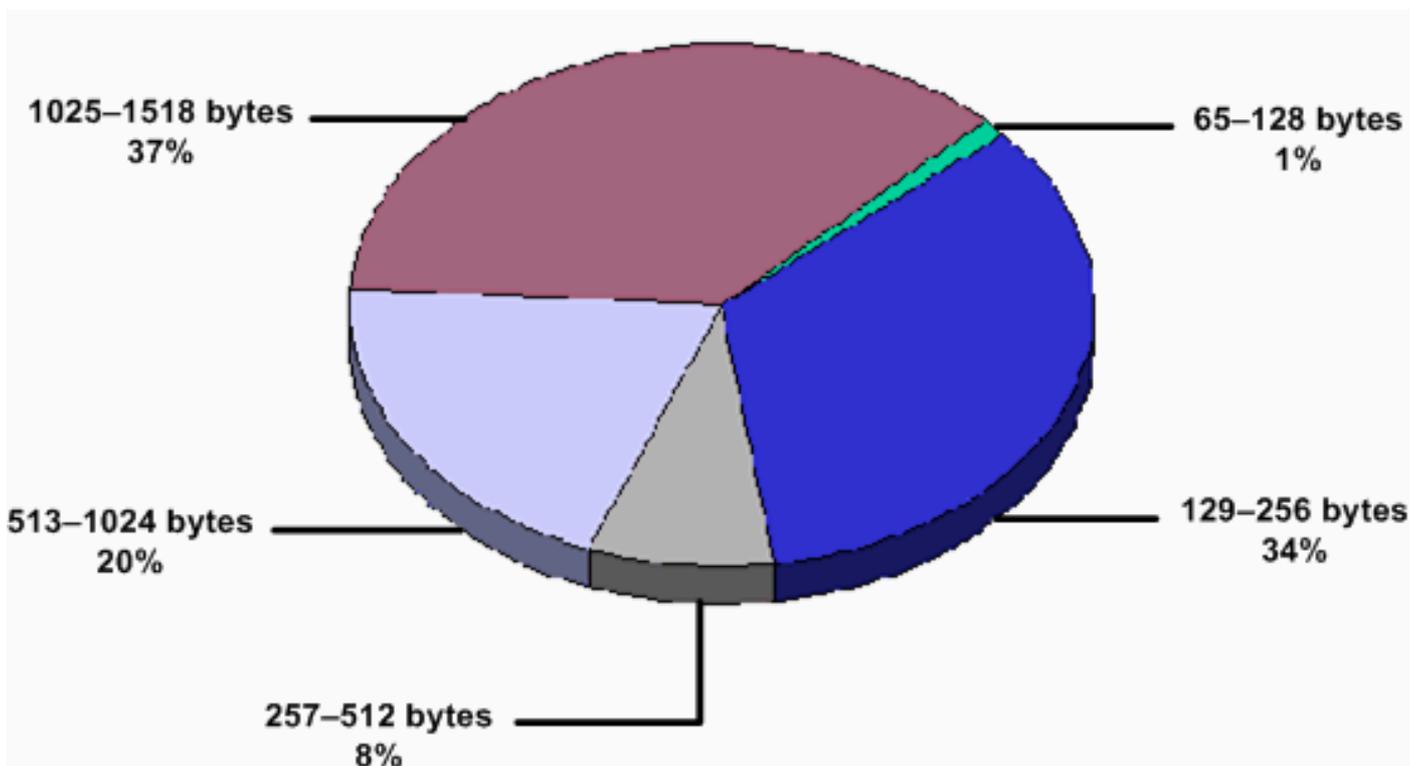
许多 IP 视频会议应用程序使用 H.323 协议簇。国际电信联盟 (ITU) H.323 定义了 IP 多媒体国际标准。ITU 于 1996 年批准了第一个版本的 H.323 标准。当前版本为 4。许多应用程序现在通常部署基于 LAN 的 H.323 视频系统。Microsoft NetMeeting 就是一个示例应用程序，其视频会议和共享协作均使用 H.323。

在此之前，视频会议系统通常基于 H.320。每个系统都有其自己的公共交换电话网 (PSTN) 连接。如本部分图片左侧所示，您现在可以使用视频网关在收敛的 H.323 网络和传统视频网络之间进行通信。图片右侧显示了如何在 H.323 网络中使用视频终端适配器无缝链接各 H.320 终点。

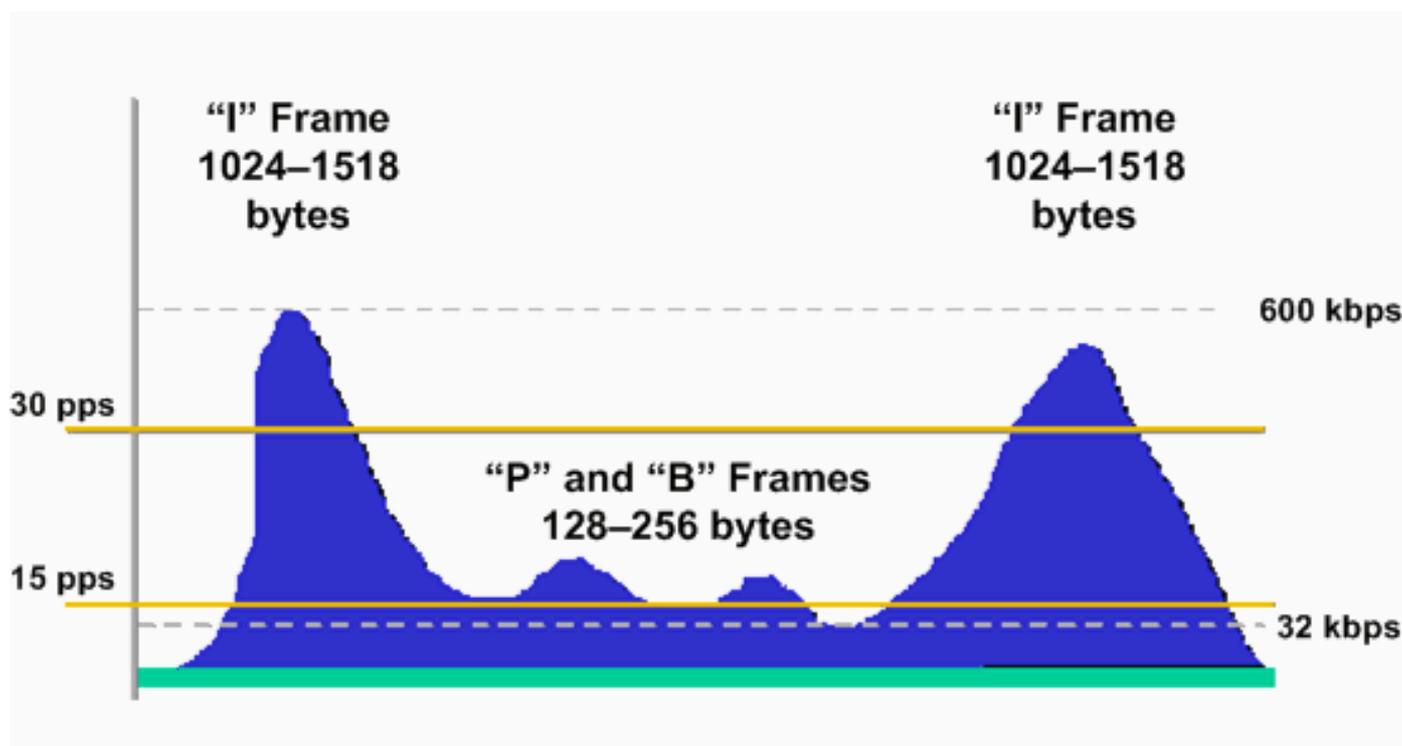


## 视频会议数据流特性描述

与语音不同，视频的数据包速率很高且变化极大，其平均最大传输单元 (MTU) 也要高得多。此图说明了视频会议数据流的典型数据包大小细分：



如此图所示，视频会议数据流包括两种类型的帧：



“I”帧是视频的全样本。“P”帧和“B”帧通过运动矢量和预测算法使用量子化。

## 容量规划

在将视频流量置于网络中之前，请确保所有必要的应用程序均具有足够的带宽。首先，计算每个主要应用程序（例如语音、视频和数据）的最低带宽要求。其总和表示所有特定链路的最低带宽要求。此数量占该链路总可用带宽的比例不得超过 75%。这一 75% 的规则假设开销流量需要某些带宽。开销流量示例包括路由协议更新和第 2 层 Keepalive 以及其他应用程序，例如电子邮件和 HTTP 数据流。语音和视频流量占用链路容量的比例不得超过 33%。此[示例情景说明了收敛网络的容量规划](#)。

### 示例情景

某站点的链路容量为 1.544 Mbps 且包括两个视频终端，其中每个视频终端支持的最大数据速率为 256 kbps。尽管两个视频呼叫的速率等于 512 Kbps，但仍需要添加 20% 到呼叫数据速率以用于开销。20% 是一个较为保守的百分比值，可确保大多数环境中的容量规划适当。您可以在一开始为开销添加额外 20%，然后根据监控结果上调或下调该值。

为优先级队列提供足够的带宽，以使两个视频终端能够跨 WAN 同时进行活动呼叫，并且优先级队列不会溢出。在此示例情景中，如果添加第三个视频终端，则需要实施某种形式的 CAC。

## 确定每个呼叫的带宽占用量

在容量规划中，需要理解的一个最关键的概念是每个呼叫占用多少带宽。本部分列出了每个编解码器 (codec) 使用的带宽。有关详细信息，请参阅 [IP 语音 - 每个呼叫的带宽占用量](#)。

### H.323 音频

音频信号包含压缩的数字化声音（通常为语音）。H.323 支持已证明的 ITU 标准音频编解码算法。支持的算法包括：

- G.711 - 3.1千赫(kHz),48、56和64 kbps (普通电话)
- G.722 - 7 kHz , 48、56和64 kbps
- G.728 - 3.1 kHz , 16 kbps
- G.723 - 5.3和6.3 kbps模式

选择正确的编解码器能够反映语音质量、比特率、计算能力和信号延迟之间的折衷。

## H.323 视频

根据 H.323 标准，H.323 终端中的视频功能为可选功能。但是当您使用 H.323 终端时，该终端必须支持 H.261 编解码器，并且可以选择支持 H.263 标准。

- H.261 — 用于视听服务的视频编解码器，64 kbps的倍数。与 H.261 兼容的设备可对初始帧进行完全编码。设备在随后仅对最小数据包传输的初始帧和随后帧之间的差异进行编码。可选运动补偿可提高图像质量。
- H.263 — 视频普通老式电话服务(POTS)的视频编解码器。H.263 标准是 H.261 标准经过向后兼容更新得到的标准。H.263 通过半像素运动估计技术显著提高了图像质量，这是必要条件。此外，还通过预测帧和 Huffman 代码表以及优化低比特率传输进行了提高。H.263 标准定义了五种标准图片格式，如文档[白皮书：在 Cisco 网络中部署 H.323 应用程序](#)中的表 1 所示。

## 分类

要为视频流量提供适当的 QoS 保证，网络设备需要能够识别这些流量。

QoS 的差分服务 (DiffServ) 模式使用 DiffServ 代码点 (DSCP) 值对流量进行分类。DiffServ 定义了以下两组 DSCP 值：

- 加速转发 (EF) - 提供单个 DSCP 值 (101110)，可为标记的数据包提供网络中最高级别的服务。Cisco 通过 low latency queueing (LLQ) 实施 EF 服务。通常情况下，EF 将高优先级队列保持在非常小的状态，以控制延迟并防止低优先级的流量耗竭。因此，如果队列已满，可能会丢弃数据包。通常情况下，EF 最适用于 VoIP。
- 确保转发 (AF) - 提供四个类别，每个类别均包含三个丢弃优先级。

有关 DSCP 的详细信息，请参阅[通过 DSCP 实施服务质量策略](#)。

通常情况下，Cisco 设计指南针对视频推荐 AF41 (DSCP 值 100010)。在 IP 视频会议应用程序中，如果您将视频数据流的音频部分视为优于视频数据包，则不具有任何优势。因此，对于视频会议中的语音和视频媒体，请将 AF41 用作 DSCP 值。

在第 2 层，您可使用作为 IEEE 802.1Q 标记一部分的 IEEE 802.1p 字段中的 3 个 class of service (CoS) 位。

目前还没有标准能够说明哪个值最适用于 IP 视频会议。但是，对于多服务网络，Cisco 通常推荐此标记方案：

流量类型	第 2 层 CoS	第 3 层 IP Precedence	第 3 层 DSCP
------	-----------	---------------------	------------

语音RTP <sup>1</sup>	5	5	EF
语音控制	3	3	AF31
视频会议	4	4	AF41
流视频 (IP/TV)	1	1	AF13
数据	0-2	0-2	0-AF23

<sup>1</sup> RTP =实时传输协议

此表为流视频和视频会议分配了单独的分类和标记值。对于缓冲数据流以及处理延迟和抖动，流视频具有更强的能力。因此，流视频需要不同的 QoS 级别。

此外，您还可以将视频会议数据流中的控制和数据部分分开。要分隔流的这两部分，请用AF31标记控制，用AF41标记数据。但是，此设计不是最佳设计。并非所有终点都允许分别标记承载数据流和控制数据流，Cisco 代理使用一个值标记所有视频会议数据流。此外，控制数据流比特率相对于视频呼叫比特率可以忽略不计。

尽可能靠近源进行分类。第三方视频合作伙伴 VCON、PictureTel 和 Polycom 可设置 IP precedence 位。如果 H.323 终端未设置任何报头值，则您可以标记网络中这些点上的数据包：

- 第 3 层交换机端口有关详细信息，请参阅[配置 QoS。](#)
- Cisco IOS?使用基于类的标记的路由器有关详细信息，请参阅[配置基于类的数据包标记。](#)
- 使用 Cisco MCM 功能的 Cisco IOS 路由器
- 在远程 WAN 路由器上运行的 H.323 网守/代理

## 选择花样排队机制

Cisco IOS 软件现在包括多种排队机制。这些机制符合进入网络以及通过广域媒体的数据流类型的要求。在校园网或 WAN 中，当网络中出现潜在拥塞点时将需要应用适当的排队技术。队列可确保对延迟和丢失敏感的数据流（例如语音和实时视频）能够通过畅通的、相对于容忍丢失的数据应用程序。在 WAN 边缘路由器中，中断情况较为典型。在该路由器上，数百兆位的潜在数据流聚合到千位范围或每秒兆位较低范围中的低速链路中。

使用模块化 QoS 命令行界面 (CLI) (MQC) 的命令配置较新的队列方法。通过 MQC，使用 bandwidth 命令指定最小带宽保证。使用 priority 命令为接口级别队列指定严格优先级出列。可通过 bandwidth 命令实施 class-based weighted fair queueing (CBWFQ)，通过 priority 命令实施 LLQ。有关详细信息，请参阅[QoS 服务策略的 bandwidth 与 priority 命令的比较。](#)

## 型号/优先级 划分 机制

Cisco 推荐在多服务网络中使用此模式或优先级划分机制：

数据链路类型	最低 Cisco IOS 软件	分类	优先级	↓FI	流量整形
--------	-----------------	----	-----	-----	------

	版本				
串行线路	Cisco IOS 软件版本 12.0(7)T	对于语音，DSCP = EF；对于所有视频会议数据流，DSCP = AF41；对于语音控制数据流，DSCP = AF31；其他流量类具有唯一的分类。	LLQ 和 CBWFQ	MLP <sup>2</sup>	—
帧中继	Cisco IOS 软件版本 12.1(2)T	对于语音，DSCP = EF；对于视频，DSCP = AF41；对于语音控制数据流，DSCP = AF31；其他流量类具有唯一的分类。	LLQ 和 CBWFQ	FRF.12	将流量整形到 CIR <sup>3</sup> 。
ATM	Cisco IOS 软件版本 12.1(5)T	对于语音，DSCP = EF；对于视频，DSCP = AF41；对于语音控制数据流，DSCP = AF31；其他流量类具有唯一的分类。	LLQ 和 CBWFQ	MLP over ATM	将流量整形为带宽保证部分。
ATM 和帧中继	Cisco IOS 软件版本 12.1(5)T	对于语音，DSCP = EF；对于视频，DSCP = AF41；对于语音控制数据流，DSCP = AF31；其他流量类具有唯一的分类。	LLQ 和 CBWFQ	MLP over ATM 和帧中继	将流量整形为最慢链路上的带宽保证部分。

<sup>1</sup> LFI = 链路分段和交织

<sup>2</sup> MLP = 多链路 PPP

<sup>3</sup> CIR = 承诺信息速率

此列表解释了模式/优先级划分机制的某些关键点。

- 语音进入具有 priority queuing (PQ) 功能的队列，并接收 48 Kbps 的带宽。此队列的入口标准是 DSCP 值为 EF 或者 IP precedence 值为 5。如果接口拥塞，则丢弃超过 48 kbps 的数据流。因此，请使用准入控制机制确保流量不超过该值。
- 视频会议数据流进入具有 PQ 功能的队列，并接收呼叫数据速率加 20% 的带宽。此队列的入口标准是 DSCP 值为 AF41 或者 IP precedence 值为 4。如果接口拥塞，则丢弃超过呼叫数据速率的数据流。因此，对于语音等情况，**必须使用准入控制机制确保流量不超过该值**。使用代理进行队列访问，尤其是在未对每个交换机端口配置信任的情况下更应如此。对于在仅包含少数几个视频终端的小型站点进行的队列访问，请根据视频终端 IP 地址使用访问控制列表 (ACL)。使用 ACL 可防止使用 IP 优先级 4 标记流量的欺诈用户。此标记会绕过网守 (即 CAC)，并影响 PQ 中的所有视频。**注意**：单向视频流量 (如 IP/TV) 应通过 bandwidth 命令使用 **CBWFQ**。此时延迟容差更高。
- WAN 链路拥塞将导致语音控制信令协议完全耗竭。这种情况下，IP 电话将无法在 IP WAN 内完成呼叫。语音控制协议流量 (如 H.323 和瘦客户端控制协议) 需要其自己的基于类的加权公平队列，其最小可配置带宽等于 AF31 的 DSCP 值。此 DSCP 值与 IP 优先级值 3 相关。
- 系统网络体系结构 (SNA) 数据流进入指定带宽为 56 kbps 的队列。此类范围内的排队操作为 FIFO，最小带宽分配为 56 kbps。此类范围内超过 56 kbps 的数据流进入默认队列。此队列的入口标准可能是 TCP 端口号、第 3 层地址、IP precedence 或 DSCP。

其余所有数据流可进入默认队列。如果指定带宽，则排队操作为 FIFO。或者，如果指定关键字“fair”，则操作为 weighted fair queuing (WFQ)。

此外，视频会议的链接速度不得低于 768 kbps。在低比特率链路上，使用压缩 RTP (cRTP) 和 LFI 可减少序列化和排队延迟的影响。

请勿将 cRTP 用于 IP 视频会议。此列表提供了 cRTP 的最佳实践：

- 仅将 cRTP 与低比特率语音编解码器 (如 G.729) 配合使用。如果将 G.711 用作语音或视频会议呼叫的音频编解码器，则使用 cRTP 实现的统计吞吐量增益不足以支持使用 cRTP。
- 仅当低比特率语音占流入负载的比例较大时，才可使用 cRTP。通常情况下，仅当低比特率语音占电路流入负载的比例大于 30% 时，此功能才会带来益处。
- cRTP 可影响转发性能。启用此功能时，请监控 CPU 使用率。

## 语音与视频应该共享 LLQ 吗？

是否将语音和视频会议数据流配置为优先级类是多服务 QoS 服务策略中需要经常考虑的问题。产生此顾虑的原因是：即使已配置多个优先级类，LLQ 当前仍然只能支持单个严格优先级队列。当您为 VoIP 和视频类配置优先级时，来自这两个类的数据流将进入单个队列。因此，鉴于以上原因，您应该选择不将视频置于优先级队列中：

- 视频数据包远大于语音数据包。视频数据包通常与最大链路 MTU 尺寸一样大。由于具有 EF 标记，视频数据包可进入与语音相同的优先级队列。如果小型 VoIP 数据包在大型视频数据包或多个此类数据包之后进入队列，则 VoIP 数据包中的延迟将会增加。延迟可能很大，并对 VoIP 应用程序的性能产生负面影响。
- 由于大多数 EF 队列很小，因此，当您将其用于视频数据流时，可能会导致丢包。

Cisco 已执行将视频置于优先级队列中的测试。测试的链接速度大于 768 kbps，且具有适当的 CAC，从而避免了超额订阅。Cisco 发现，将视频置于优先级队列中不会引起语音数据包延迟显著增加。

通常情况下，您可以在这两种模式中选择一种。Cisco 已对这两种模式进行了测试：

- 语音、视频和音频在优先级队列中，并已适当设置
- 语音在优先级队列中，视频和音频在带宽队列中

第三种方法是将视频会议的音频部分分开。即将音频部分置于优先级队列中，将视频部分置于带宽队列中。但是，视频编码器的编码延迟往往比语音编码器的编码延迟要高。因此，如果为视频会议的音频流提供绝对优先级，则音频流将更早到达并进行保持，以实现唇音同步。因此，如果您将与视频会议相关的语音数据包置于队列中，且在此队列中获得的服务比视频数据包获得的服务更好，则将没有任何优势。

如果您选择将视频和语音置于优先级队列中，请使用不同的 DSCP 值标记数据流类型。如果您使用不同的 DSCP 值标记数据流类型，您可以使用 QoS 服务策略中的不同优先级语句控制视频。特别是视频可能需要更大的突发参数。

## CAC

数据流优先级划分无法完全解决 IP 视频的 QoS 配置所面临的难题。完整的解决方案需要 CAC。

必须通过 CAC 或带宽控制才可避免网络资源超额订阅。对于视频会议，如果新的终端超出可用带宽，则必须拒绝请求网络资源的视频终端才可维持现有视频流的质量。换言之，CAC 通过拒绝视频保护视频。

通常情况下，视频呼叫有三种 CAC 配置方案：

- 限制视频终端数量。尤其是对于没有 H.323 网守的远程站点而言，只有一种方法可以控制特定链路（例如 WAN）上的视频带宽使用。这种情况下，您需要对远程站点的视频终端数量进行物理限制。在优先级队列中设置足够的带宽，以支持特定站点所有视频终端的最大数据速率。**注意：**为视频终端的最大数据速率加上 20% 调配优先级队列。额外的 20% 用于 IP 和传输开销。
- 对每个会话，使用网守 CAC 为区域间和区域内呼叫设置带宽限制。您可将网守 CAC 与代理结合使用，提供进入优先级队列的单个接入点。此单一接入点通过未授权的视频流防止优先级队列超额订阅。您必须使用网守注册视频终端，以获取对代理的访问权限。网守配置允许本地区域外的最大视频带宽。此最大带宽需要匹配优先级队列的带宽设置，以确保适当的排队功能。这些指南仅适用于星型环境。网守采用的是直接模式，不允许中间网守从链路中扣除带宽。
- 实施已启用 RSVP 的终点。终点使用 RSVP 消息说明流量配置文件并请求所需服务。沿端到端路径的 RSVP 感知网络设备将会读取这些 RSVP 消息，并决定同意或拒绝预留请求。这些设备通过另一个 RSVP 消息将其决策传至终点。然后，终点及其应用程序决定通过终止会议或者减少需求适应可用的网络条件。

H.323 第 4 版标准附录 II 对使用 RSVP 的方法进行了概述。要点：

- 当您发出呼叫时，终点会将其预留资源的能力传给网守。然后，网守将指示终点资源预留尝试是否可行。
- 在 H.245 阶段中，终点将指示是否能够发出资源预留信号。根据此信息，终点将决定是否继续进行呼叫。
- 为数据包打开逻辑信道后，使用逻辑信道前，可能会发送 RSVP 预留消息。

## 流量整形

对 WAN 连接使用帧中继将带来另一个 QoS 要求。尤其是当高速中央站点对一个或多个低速远程站

点进行馈送时，中央站点可能会溢出远程站点的物理带宽和 CIR 带宽。要避免向远程站点发送过多带宽，请对中央站点路由器进行流量整形。有关帧中继流量整形的详细信息，请参阅这些资源：

- [在7200路由器和更低平台上配置帧中继流量整形](#)
- [带有服务质量控制（分段、流量整形、LLQ/IP RTP 优先级）的基于帧中继的VoIP](#)

## 与 H.323 终端互联

H.323 视频会议网络通常包括五个功能组件：

- 视频终端
- 网守
- 网关
- MCU
- 代理

除视频终端以外，Cisco 提供了所有这些组件的产品解决方案。已证明 Cisco H.323 产品可以与第三方 H.323 终端进行互操作。

在某些情况下，这些终端将提供 QoS 工具，以在面对不可预测的数据流时确保视频流量延迟和丢失参数的满意度。例如，Polycom Viewstation 在建立呼叫后将会保留所有视频数据包的跟踪记录。Polycom Viewstation 可报告平均延迟和视频或音频数据包的丢失数量。此工具还支持通过可读输出进行调试。这些调试有助于指示无法通过分析视频输出发现的问题根源。有关详细信息，请参阅文档[如何针对 Polycom 视频设备配置 IP 视频](#)。

## 配置示例

此配置示例说明了如何将 LLQ 应用于通过 WAN 链路的视频会议数据流：

配置示例
<pre>Sample Configuration class-map Video-Conf   match access-group 102 class-map Streaming-Video   match access-group 103 ! policy-map QoS-Policy   class Video-Conf     priority 450 30000   class Streaming-Video     bandwidth 150 class class-default   fair-queue ! ! -- Video-Conf Traffic access-list 102 permit ip any any dscp cs4 access-list 102 permit ip any any dscp af41 ! ! -- Streaming Traffic access-list 103 permit ip any any dscp cs1 access-list 103 permit ip any any dscp af13</pre>

创建 QoS 策略映射之后，请通过 **service-policy** 命令应用策略。应用策略的接口类型决定了命令的

应用场合。例如：

接口类型	配置示例
租用线路	<pre>line interface multilink1 service-policy output QoS-Policy</pre>
ATM PVC <sup>1</sup>	<pre>interface atm 1/0.1 point pvc 1/50 service-policy output QoS-Policy</pre>
帧中继 VC <sup>2</sup>	<pre>map-class frame-relay vcofr frame cir 128000 frame mincir 64000 frame bc 1000 frame frag 160 service-policy output QoS-policy</pre> <p>注意：在具有分布式QoS的Cisco 7500系列上，使用DTS<sup>3</sup>命令。请参阅 <a href="#">Cisco 7500 系列上使用分布式 QoS 的帧中继流量整形</a>。</p>

<sup>1</sup> PVC =永久虚电路

<sup>2</sup> VC =虚电路

<sup>3</sup> DTS =分布式流量整形

## [相关信息](#)

- [ITU H.323 标准](#)
- [Call Admission Control for H.323 VoIP Gateways \( H.323 VoIP 网关的呼叫接纳控制 \)](#)
- [互连网络技术概述：服务质量网络](#)
- [QoS 支持页](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)

本文档是否是有用？ [有](#) [没有](#)

感谢您的反馈。

[提交支持案例](#) (需要思科服务合同。)

## 相关的思科支持社区讨论

[思科支持社区](#)是提出和解答问题、分享建议以及与同行协作的论坛。

有关本文档中所用的规则信息，请参阅 [Cisco Technical Tips Conventions](#)。

已更新：2008年2月15日

文档ID21662