

# QoS 常见问题

## 目录

[简介](#)

[常规](#)

[分类和标记](#)

[排队和拥塞管理](#)

[拥塞避免加权随机早期检测 \(WRED\)](#)

[管制和整形](#)

[帧中继服务质量 \(QoS\)](#)

[异步传输模式 \(ATM\) 上的服务质量 \(QoS\)](#)

[语音和服务质量 \(QoS\)](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文档解答了与服务质量 (QoS) 有关的最常见问题 (FAQ)。

## 常规

### 问：什么是服务质量(QoS)?

答：QoS是指网络通过各种底层技术(包括帧中继、异步传输模式(ATM)、以太网和802.1网络、SONET和IP路由网络)为选定网络流量提供更好服务的能力。

QoS是一组技术，允许应用请求和接收可预测的服务级别，服务级别是按数据吞吐量（带宽）、时延变化（抖动）和延迟等方面来定义的。特别是，QoS 功能通过以下方法提供更好、更便于预测的网络服务：

- 支持专用带宽。
- 改进损失特性。
- 避免和管理网络拥塞。
- 对网络流量进行整形。
- 设置网络中的流量优先级。

互联网工程任务组 (IETF) 定义了以下两种 QoS 架构：

- 集成服务 (IntServ)
- 差分服务 (DiffServ)

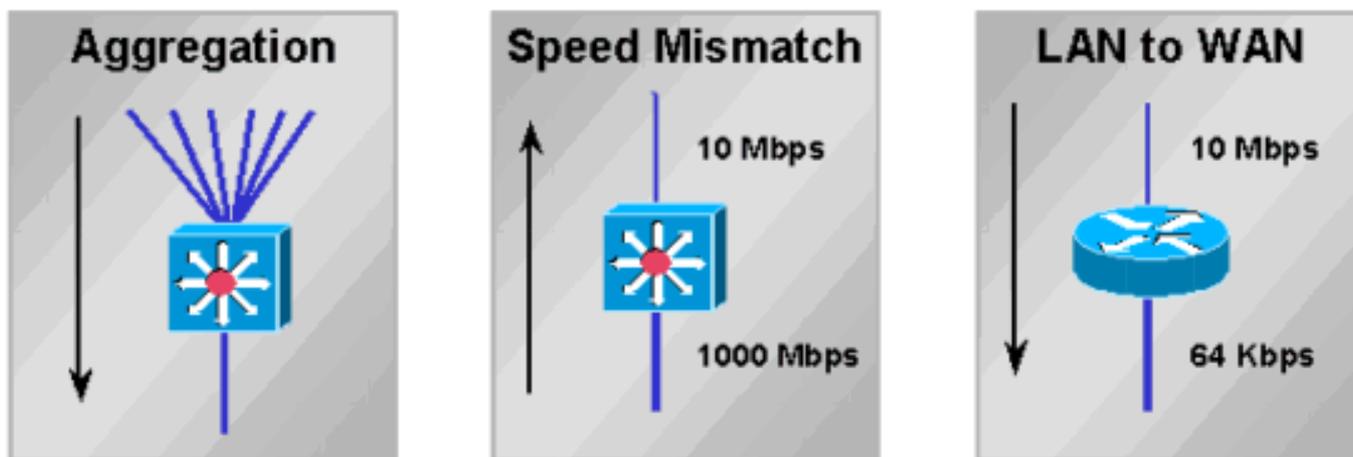
IntServ 使用资源预留协议 (RSVP)，沿着网络中端到端路径中的设备明确地发出应用程序流量所需的 QoS 信号。如果路径上的每个网络设备能预留必要的带宽，则可以开始传输应用程序。RSVP 的定义请参阅征求意见 (RFC) 2205，IntServ 的定义请参阅 RFC 1633。

DiffServ 集中关注聚合的设置 QoS。不是发送应用程序的 QoS 要求信令，而是差分服务在 IP 报头中使用差分服务代码点 (DSCP)，显示必需的 QoS 级别。Cisco IOS® 软件版本 12.1(5)T 引入了针对 Cisco 路由器的 DiffServ 标准。有关更多信息，请参阅下列文档：

- [Cisco IOS 12.1 中的集成服务](#)
- [实现端到端服务质量的 DiffServ](#)
- [使用 DSCP 实施服务质量策略](#)

**问：拥塞、延迟和抖动是什么？**

**答：**当接口显示的流量超出其处理能力时，会遇到拥塞。网络拥塞点是服务质量 (QoS) 机制的强大候选。下面是一个典型拥塞点的示例：



网络拥塞会导致延迟。网络及其设备引入了各种延迟，如“了解数据包语音网络的延迟”。根据“了解分组语音网络中的抖动”（Cisco IOS平台）中的解释，延迟变化就是抖动。延迟和抖动都需要受到控制并减至最小，以支持实时和交互式流量。

**MQC是什么？**

**答：**MQC代表模块化服务质量(QoS)命令行界面(CLI)。它通过定义通用的命令语法和跨平台 QoS 行为的结果集，简化 Cisco 路由器和交换机上的 QoS 配置。此型号替代掉了原来型号在每个平台上定义每个 QoS 功能的独特语法。

MQC 包含以下三个步骤：

1. 通过发出 **class-map** 命令定义一个流量类。
2. 通过发出 **policy-map** 命令，使流量级别与一种或多种 QoS 功能匹配，从而创建某种数据流策略。
3. 通过发出 **service-policy** 命令将流量策略附加到接口、子接口或虚拟电路 (VC)。

**注意：**您使用MQC语法实现DiffServ的流量调节功能，例如标记和整形。

有关更多信息，请参阅[模块化服务质量命令行界面](#)。

**问：仅在启用DCEF<sub>VIP</sub>含义是什么？**

**答：**在Cisco 7500系列的通用接口处理器(VIP)上，自Cisco IOS 12.1(5)T、12.1(5)E和12.0(14)S起

，仅支持分布式服务质量(QoS)功能。启用分布式思科快速转发 (dCEF) 将自动启用分布式 QoS。

Non-VIP接口，也称为传统接口处理器(IP)，支持路由交换机处理器(RSP)上启用的中央QoS功能。有关更多信息，请参阅下列文档：

- [基于类的分布式加权公平排队和分布式加权随机早期检测](#)
- [分布式低延迟排队](#)
- [分布式业务整形](#)
- [用于 Cisco IOS 版本 12.1 T 的基于通用接口处理器的分布式 FRF.11 和 FRF.12](#)

**问：服务质量(QoS)策略支持多少个类别？**

**答：**在12.2之前的Cisco IOS版本中，您最多只能定义256个类，如果为不同策略重复使用相同的类，则在每个策略中最多可定义256个类。如果您有两个策略，则两个策略中的类的总数不应超过256。如果策略包括基于类的加权公平队列(CBWFQ)（这意味着它包含任何类中的带宽[或优先级]语句），则支持的类的总数为64。

在 Cisco IOS 12.2(12)，12.2(12)T 和 12.2(12)S 版本中，256 全局类别映射的限制被更改，并且可以配置多达 1024 个全局类映射，并在同一策略映射中使用 256 个类映射。

**问：应用服务策略时，如何处理路由更新和点对点协议(PPP)/高级数据链路控制(HDLC)keepalive？**

**答：**Cisco IOS路由器使用以下两种机制来优先处理控制数据包：

- IP 优先级
- pak\_priority

设计了两个机制来确保出局接口被堵塞时，关键控制数据包没有丢失，也没有被路由器和排队系统最后丢下。欲知更多信息，参见“了解路由更新和控制数据包如何在带有 QoS 服务策略的接口排队”。

**问：配置了集成路由和桥接(IRB)的接口是否支持服务质量(QoS)？**

**答：**不能。当接口配置为IRB时，您无法配置QoS功能。

## 分类和标记

**问：什么是服务质量(QoS)预分类？**

**答：**QoS预分类使您能够匹配和分类正在进行隧道封装和/或加密的数据包的原始IP报头内容。此功能不描述将服务类型(ToS)字节的最初值从原始信息包报头复制到隧道报头的过程。有关更多信息，请参阅下列文档：

- [配置虚拟专用网络的 QoS](#)
- [虚拟专用网络的服务质量 \( 12.2\(2\)T 功能模块 \)](#)

**问：哪些数据包报头字段可以重新标记？可用的值有哪些？**

答：基于类的标记功能允许您设置或标记数据包的第2层、第3层或多协议标签交换(MPLS)报头。有关更多信息，请参阅下列文档：

- [配置基于类的数据包标记](#)
- [路由器何时设置 ATM 信元的 CLP 位？](#)
- [在帧中继 PVC 上配置数据包标记](#)

问：我能否根据URL确定流量的优先级？

是的。基于网络的应用程序识别(NBAR)使您能够通过匹配应用层上的字段来分类信息包。NBAR引入以前，最精细的分类是采用第4层传输控制协议 ( TCP ) 和用户数据包协议(UDP) 端口编号。有关更多信息，请参阅下列文档：

- [基于网络的应用程序识别问与答](#)
- [NBAR 应用网络](#)
- [使用基于网络的应用程序识别和访问控制列表阻止“红色代码”蠕虫](#)
- [如何保护网络以免受 NIMDA 病毒](#)

问：哪些平台和Cisco IOS软件版本支持基于网络的应用识别(NBAR)?

答：以下版本的Cisco IOS软件中引入了对NBAR的支持：

Platform	最低 Cisco IOS 软件版本
7200	12.1(5)T
7100	12.1(5)T
3660	12.1(5)T
3640	12.1(5)T
3620	12.1(5)T
2600	12.1(5)T
1700	12.2(2)T

注意：您需要启用思科快速转发(CEF)才能使用NBAR。

以下平台提供分布式 NBAR (DNBAR)：

Platform	最低 Cisco IOS 软件版本
7500	12.2(4)T、12.1(6)E
FlexWAN	12.1(6)E

注意：Catalyst 6000多层交换功能卡(MSFC)VLAN接口、Cisco 12000系列或Catalyst 5000系列的路由交换模块(RSM)不支持NBAR。如果您没有看到以上所列的特定平台，请联系您的 Cisco 技术代表。

## 排队和拥塞管理

排队有什么作用？

**答：**排队旨在通过在缓冲区中存储多余数据包，直到带宽可用，来适应网络设备接口上的临时拥塞。Cisco IOS 路由器技术支持几种排队方法，以满足不同应用程序的各种带宽、抖动和延迟需求。

大多数接口上的默认机制为先进先出 (FIFO)。有些流量类型具有更高的延迟/抖动需求。因此，应当默认启用以下任何一种排队机制：

- 加权公平排队 (WFQ)
- 基于类的加权公平队列 (CBWFQ)
- 低延迟队列 (LLQ)，实际上是具有优先级队列 (PQ) 的 CBWFQ (称为 PQCBWFQ)
- 优先级排队 (PQ)
- 自定义队列 (CQ)

通常仅在出站接口出现排队。路由器对从接口出站的数据包进行排队。你可以规定入站流量，但通常不能在入站时排队 (一个特例是采用分布式Cisco Express Forwarding (dCEF)的Cisco 7500系列路由器上的接收端缓冲) 将信息包从入口接口传输到出口接口。有关更多信息，请参阅[了解使用率为 99% 的 VIP CPU 和 Rx 端缓冲](#)。在高端分布式平台上 (例如 Cisco 7500 和 12000 系列)，入站接口可能使用它自己的数据包缓冲区来存储交换到 (依照入站接口的交换决定) 堵塞出站接口的超额流量。在少数的情况下，通常是入站接口传输到更加缓慢的出站接口时，入站接口用完数据包内存时，它能够体验到被忽略错误的不断增加。过度拥塞可能导致输出队列丢弃。大部分时间，输入队列丢弃都具有另外的根本原因。有关丢弃故障排除的更多信息，请参阅以下文档：

- [输入队列丢弃和输出队列丢弃故障排除](#)

有关更多信息，请参阅下列文档：

- [ATM 端口适配器上“Ignored”错误的故障排除](#)
- [Cisco 12000 系列互联网路由器上被忽略的错误和无内存丢弃故障排除](#)

## 问：加权公平队列(WFQ)和基于类的加权公平队列(CBWFQ)如何运行？

**答：**公平队列寻求在活动会话或IP流之间分配接口带宽的公平份额。将数据包分类，编为子队列，通过会话标识号码进行识别，并根据 IP 头的几个字段和数据包的长度使用散列算法。下面是权重的计算方法：

- $W = K / (\text{优先级} + 1)$

对于 Cisco IOS 12.0(4)T 和更低版本， $K = 4096$ ；对于 12.0(5)T 和更高版本， $K = 32384$ 。

权重越低，优先级和带宽份额越高。除权重外，还要考虑数据包的长度。

CBWFQ 允许您定义一个流量类并为其分配最低带宽保证。这种机制背后的算法是 WFQ，也是其名称的由来。要配置 CBWFQ，可在 map-class 语句中定义特定的类。然后为策略映射中的每个类分配一个策略。此策略映射随后将出站附加到某个接口。有关更多信息，请参阅下列文档：

- [了解 ATM 上基于类的加权公平排队](#)
- [了解 ATM 上的加权公平排队](#)

## 问：如果基于类的加权公平队列(CBWFQ)中的某个类未使用其带宽，其他类是否可以使用带宽？

是的。虽然通过发出 bandwidth 和 priority 命令提供的带宽保证可以用以下词来描述：“预留”、“带宽保留”，但这两个命令都没有实现真正的预留。这意味着如果一个流量级别不使用配置给它的带宽，任何未使用的带宽将在其他级别中共享。

如果是优先级类，排队系统将强行对此规则实施一种重要例外。如上所述，优先级类的流入负载由数据流监察器测量。在出现拥塞时，优先级类不能使用任何额外的带宽。有关更多信息，请参阅[Qos 服务策略的 bandwidth 和 priority 命令的比较](#)。

### 问：子接口是否支持基于类的加权公平队列(CBWFQ)?

答：Cisco IOS逻辑接口本身不支持拥塞状态，也不支持应用排队方法的服务策略的直接应用。相反，您首先需要使用通用流量整形(GTS)或基于等级的整形，将整形应用到子接口。有关更多信息，请参阅[将 QoS 功能应用于以太网子接口](#)。

### 问：策略映射中的优先级带宽句有何区别？

答：优先级和带宽命令在功能和通常支持的应用程序方面都不同。下表总结了这些区别：

功能	bandwidth 命令	priority 命令
最小带宽保证	Yes	Yes
最大带宽保证	无	Yes
内置监察器	无	Yes
提供低延迟	无	Yes

有关更多信息，请参阅[Qos 服务策略的 bandwidth 和 priority 命令的比较](#)。

### 问：FlexWAN和通用接口处理器(VIP)上的队列限制是如何计算的？

答：假设VIP或FlexWAN上有足够的SRAM，则队列限制是根据平均数据包大小为250字节的最大延迟500毫秒计算的。下面是一个具有 1 Mbps 带宽的类的示例：

$$\text{队列限制} = 1000000 / (250 \times 8 \times 2) = 250$$

作为可用数据包内存大小分配的队列限制降低，虚拟电路(VC)的数量增加。

在以下示例中，PA-A3安装在一个Cisco 7600系列的FlexWan卡上，并用2 MB永久虚拟电路(PVC)支持多个子接口。服务策略应用于每个 VC。

```
class-map match-any XETRA-CLASS
  match access-group 104
class-map match-any SNA-CLASS
  match access-group 101
  match access-group 102
  match access-group 103
policy-map POLICY-2048Kbps
  class XETRA-CLASS
    bandwidth 320
  class SNA-CLASS
    bandwidth 512

interface ATM6/0/0
  no ip address
  no atm sonet ilmi-keepalive
  no ATM ilmi-keepalive
!
interface ATM6/0/0.11 point-to-point
```

```
mtu 1578
bandwidth 2048
ip address 22.161.104.101 255.255.255.252
pvc ABCD
class-vc 2048Kbps-PVC
service-policy out POLICY-2048Kbps
```

异步传输模式 (ATM) 接口获取整个接口的队列限制。该限制是总可用缓冲、FlexWan 上的物理接口的数量，以及接口允许的最大队列延迟的函数。每个PVC获得基于PVC的平均信元速率(SCR)或最小信元速率(MCR)的接口限制的部分，并且每个级别获得基于带宽分配的PVC限制部分。

**show policy-map interface** 命令的以下输出示例派生自具有 3687 个全局缓冲区的 FlexWAN。发出 **show buffer** 命令可查看此值。根据 2Mbps 的 PVC 带宽给每两个 Mbps PVC 分配 50 个数据包 (2047/149760 x 3687 = 50)。每个级别分配部分 50，如以下输出所示：

```
service-policy output: POLICY-2048Kbps
  class-map: XETRA-CLASS (match-any)
    687569 packets, 835743045 bytes
    5 minute offered rate 48000 bps, drop rate 6000 BPS
    match: access-group 104
      687569 packets, 835743045 bytes
      5 minute rate 48000 BPS
    queue size 0, queue limit 7
    packets output 687668, packet drops 22
    tail/random drops 22, no buffer drops 0, other drops 0
    bandwidth: kbps 320, weight 15

  class-map: SNA-CLASS (match-any)
    2719163 packets, 469699994 bytes
    5 minute offered rate 14000 BPS, drop rate 0 BPS
    match: access-group 101
      1572388 packets, 229528571 bytes
      5 minute rate 14000 BPS
    match: access-group 102
      1146056 packets, 239926212 bytes
      5 minute rate 0 BPS
    match: access-group 103
      718 packets, 245211 bytes
      5 minute rate 0 BPS
    queue size 0, queue limit 12
    packets output 2719227, packet drops 0
    tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0
    bandwidth: kbps 512, weight 25
    queue-limit 100

  class-map: class-default (match-any)
    6526152 packets, 1302263701 bytes
    5 minute offered rate 44000 BPS, drop rate 0 BPS
    match: any
      6526152 packets, 1302263701 bytes
      5 minute rate 44000 BPS
    queue size 0, queue limit 29
    packets output 6526840, packet drops 259
    tail/random drops 259, no buffer drops 0, other drops 0
```

如果您的数据流使用较大的数据包大小，**show policy-map interface** 命令输出可能报告 `no buffer drops` 在这种情况下，请尝试将非优先级类的队列限制手动调低。有关更多信息，请参阅[了解 IP 到 ATM CO 的传输队列限制](#)。

**问：如何验证队列限制值？**

答：在非分布式平台上，默认情况下队列限制为64个数据包。以下示例输出是在 Cisco 3600 系列路由器上捕获的：

```
november# show policy-map interface s0
Serial0

Service-policy output: policy1

Class-map: class1 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS
  Match: ip precedence 5
  Weighted Fair Queueing
    Output Queue: Conversation 265
    Bandwidth 30 (kbps) Max Threshold 64 (packets)
    !--- Max Threshold is the queue-limit. (pkts matched/bytes matched) 0/0 (depth/total
drops/no-buffer drops) 0/0/0 Class-map: class2 (match-all) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered
rate 0 BPS, drop rate 0 BPS Match: ip precedence 2 Match: ip precedence 3 Weighted Fair Queueing
Output Queue: Conversation 266 Bandwidth 24 (kbps) Max Threshold 64 (packets) (pkts
matched/bytes matched) 0/0 (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0 Class-map: class-default
(match-any) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS Match: any
```

问：能否在类内启用公平排队？

答：具有分布式服务质量(QoS)的Cisco 7500系列支持每个类的公平排队。其他平台 (包括思科 7200 系列和思科 2600/3600 系列) 支持在 class-default 类中执行加权公平队列 (WFQ)；所有带宽类均采用先进先出 (FIFO) 机制。

问：我可以使用哪些命令来监控队列？

A.使用以下命令监控队列：

- **show queue {interface}{interface number}** - 在 Cisco 7500 系列以外的 Cisco IOS 平台上，此命令将显示活动的队列或会话。如果接口或虚拟电路 (VC) 未阻塞，则不会列出任何队列。Cisco 7500 系列不支持 **show queue** 命令。
- **[show queueing interface interface-number\[vc \[\[vpi/ vci \]](#) -这显示接口或 VC 的排队统计数据。** 即使没有阻塞时，您也能够看到某些命中。原因是无论是否存在阻塞，总是计数进程交换数据包。除非存在阻塞，否则不会计入思科快速转发 (CEF) 和快速交换数据包。优先级队列 (PQ)、自定义队列 (CQ) 和加权公平队列 (WFQ) 等传统排队机制不提供分类统计信息。只有高于 12.0(5)T 的映像中基于模块化服务质量命令行界面 (MQC) 的功能提供这些统计数据。
- **show policy interface {interface}{interface number}** — packets 计数器计算与级别标准匹配的数据包的数量。无论接口是否发生阻塞，此计数器都会增加。当接口被堵塞时，信息包匹配的计数器将显示匹配了级别标准的信息包数量。有关数据包计数器的更多信息，请参阅下列文档：  
：[了解 show policy-map interface 的输出中的数据包计数器](#)
- 思科基于类的 QoS 配置和统计信息 MIB - 提供简单网络管理协议 (SNMP) 监控功能。

问：RSVP可与基于类的加权公平队列(CBWFQ)结合使用。当接口同时配置了资源预留协议 (RSVP) 和 CBWFQ 时，分别进行 RSVP 和 CBWFQ 操作，如果两个都在独自运行，则两者显示出相同的行为？RSVP 的行为看起来就像 CBWFQ 没有针对带宽可用性、评估和分配进行配置一样。

答：在Cisco IOS软件版本12.1(5)T及更高版本中使用RSVP和CB-WFQ时，路由器可以运行，使

RSVP流和CBWFQ类共享接口或PVC上的可用带宽，而无超订用。

IOS软件 12.2(1)T 及以上版本允许 RSVP 使用其自己的“ip rsvp bandwidth”池，执行接纳控制，而 CBWFQ 执行分类，策略和 RSVP 数据包调度。这里假定数据包由发送方预先标记，而且非 RSVP 数据包的标记有所不同。

## 拥塞避免加权随机早期检测 (WRED)

**问：我是否可以同时启用加权随机早期检测(WRED)和低延迟队列(LLQ)或基于类的加权公平队列(CBWFQ)?**

是的。排队定义了数据包离开队列的顺序。这意味着，它定义了一种数据包调度机制。它还可以用于提供公平带宽分配和最低带宽保证。相反，请求注释(RFC)2475把丢失定义为“根据指定规则丢弃信息包的进程”。默认丢弃机制是尾部丢弃，队列已满时，接口将丢弃数据包。备选丢弃机制是随机早期检测(RED)和Cisco的WRED，它在队列满之前随机地开始丢失信息包并且寻求维护一致的平均队列深度。WRED 使用数据包的 IP 优先级值做出有区别的丢弃决策。有关详细信息，请参阅[加权随机早期探测 \(WRED\)](#)。

**问：如何监控加权随机早期检测(WRED)并看到其实际生效？**

答：WRED监控平均队列深度，当计算值超过最小阈值时开始丢弃数据包。发出show policy-map interface命令，并监控平均队列深度值，如以下示例所示：

```
Router# show policy interface s2/1
```

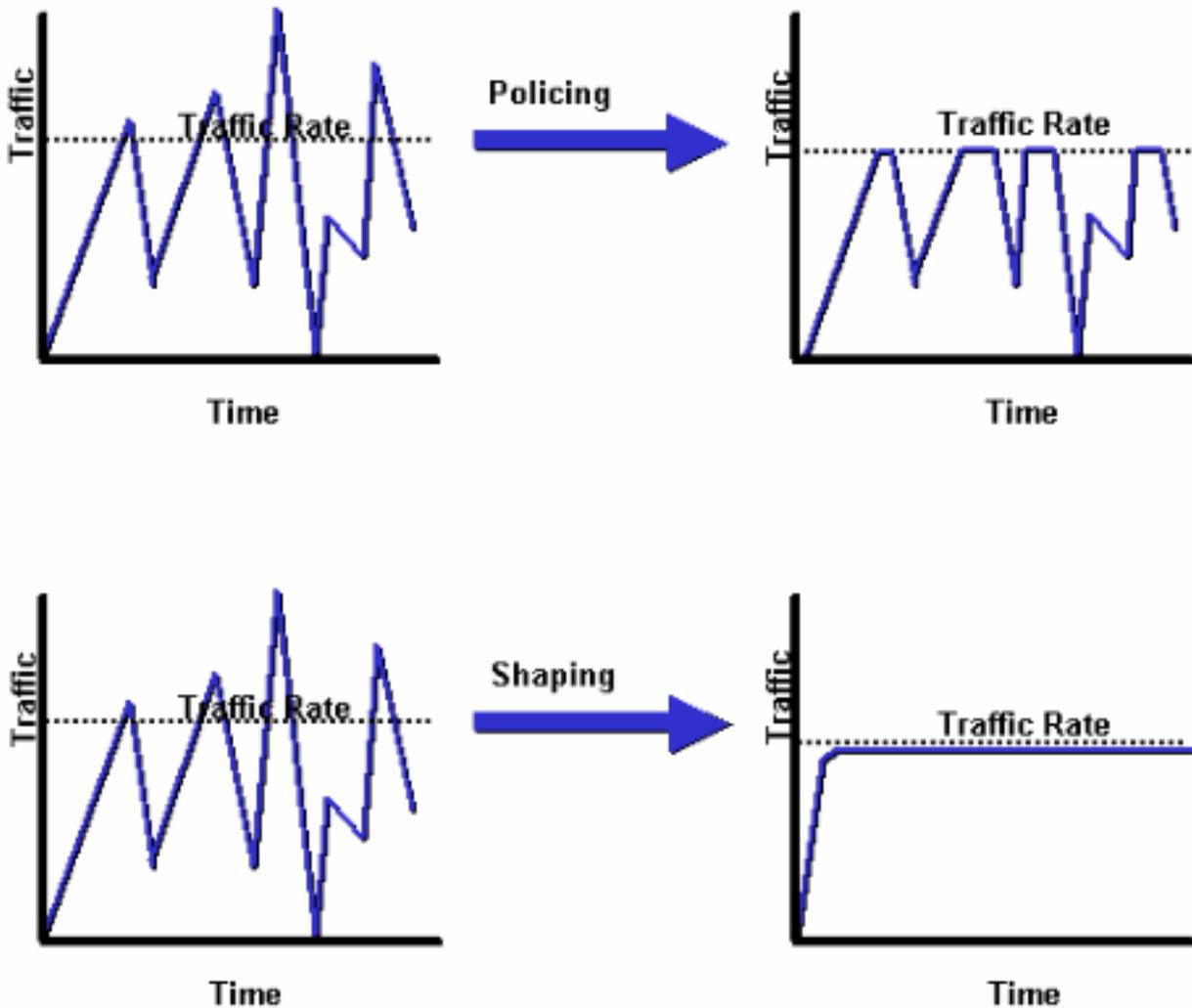
```
Serial2/1
output : p1
Class c1
  Weighted Fair Queueing
    Output Queue: Conversation 265
    Bandwidth 20 (%)
    (pkts matched/bytes matched) 168174/41370804
    (pkts discards/bytes discards/tail drops) 20438/5027748/0
    mean queue depth: 39

Dscp      Random drop      Tail drop      Minimum  Maximum  Mark
(Prec)    pkts/bytes        pkts/bytes    threshold threshold probability
0(0)      2362/581052      1996/491016   20       40       1/10
1         0/0              0/0           22       40       1/10
2         0/0              0/0           24       40       1/10
[output omitted]
```

## 管制和整形

**管制和整形有何区别？**

A. 下图说明了关键区别。流量整形将超额数据包保留在队列中，然后安排超额部分在新增时间进行稍后传输。流量整形的结果是一个平滑的数据包输出速率。相反，流量监察传播突发流量。当流量速率达到所配置的最大速率时，将丢弃（或重新标记）超额流量。结果显示为带有波峰和波谷的锯齿形输出速率。



有关更多信息，请参阅[监察和整形概述](#)。

## 问：什么是令牌桶，算法如何工作？

A.令牌桶本身没有丢弃或优先级策略。下面是令牌桶工作原理的示例：

- 令牌以一定速率放到桶中。
- 每个令牌是源发送一定数量的位的权限。
- 要发送数据包，数据流调整器必须能够从令牌桶中去除等于数据包大小的令牌数量。
- 如果桶中没有足够的令牌来发送数据包，数据包要么等待有足够的令牌(在整形的情况下)，要么被丢弃或被降级(在警策略情况下)。
- 桶本身具有指定的容量。如果桶达到了容量，最近到达的令牌被丢弃并且不能容纳将来的数据包。因此在任何时间，信息源能够发送到网络的最大突发传输都是令牌桶大小的组成部分。令牌桶允许突变流量，但会对其进行限制。

## 问：对于基于类的管制等流量管制器，承诺突发量(BC)和超额突发量(Be)意味着什么？我应该如何选择这些值？

答：流量监察器不缓冲过多的数据包，并稍后传输，整形器的情况也是如此。相反，策略器执行简单发送，或者不发送策略而不需要缓冲。在拥塞期间，由于您不能缓冲，因此您可以执行的最佳操作是通过适当配置扩展突发传输，较为保守地丢弃数据包。因此，重要的是要了解policer使用正常突发和扩展突发值，来保证达到所配置的承诺信息速率(CIR)。

路由器的通用缓冲规则中大致模拟了突发参数。规则建议配置相等于往返时间比特率的缓冲，以便在拥塞时适应所有连接的未清传输控制协议 ( TCP ) 窗口。

下表说明 normal burst 值和 extended burst 值的用途及推荐公式：

突发参数	目的	推荐的公式
normal burst	<ul style="list-style-type: none"> <li>实现一个标准令牌桶。</li> <li>设置令牌桶的最大值(尽管如果 Be 大于 BC，就可以借用令牌)。</li> <li>确定令牌桶的容量大小，因为如果桶的容量满了，新到的令牌会被丢弃，不能满足将来数据包的使用。</li> </ul>	$\text{CIR [BPS]} * (1 \text{ byte}) / (8 \text{ bits}) * 1.5 \text{ seconds}$ <p><b>注意</b>：1.5秒是典型的往返时间。</p>
extended burst	<ul style="list-style-type: none"> <li>实现一个具有扩展突发功能的令牌桶。</li> <li>通过设置 BC = Be 禁用。</li> <li>当 BC 等于 Be 时，当可用令牌不足时，数据流调整器不能借用令牌，只能简单丢弃数据包。</li> </ul>	$2 * \text{normal burst}$

并不是所有平台使用或支持策略器值的相同范围。请参阅以下文档以了解您的特定平台支持的值：

• [管制与整形概述](#)

**问：承诺访问速率(CAR)或基于类的策略如何决定数据包是否符合或超过承诺信息速率(CIR)?路由器丢失数据包并报告超出速率，即使一致速率低于配置的 CIR。**

**答：**流量监视器使用正常突发值和扩展突发值来确保达到配置的CIR。要确保较好的吞吐量，设置足够高的突发值十分重要。如果突发值配置得太低，达到的速率可能低于配置速率。严重的临时突发量会对传输控制协议 (TCP) 流量的吞吐量产生重大不利影响。通过 CAR，可以发出 `show interface rate-limit` 命令来监控当前的突发传输，并确定显示的值是否一致地接近极限 (Bc) 和扩展极限 (Be) 值。

```
rate-limit 256000 7500 7500 conform-action continue exceed-action drop
rate-limit 512000 7500 7500 conform-action continue exceed-action drop
```

```
router# show interfaces virtual-access 26 rate-limit
Virtual-Access26 Cable Customers
Input
matches: all traffic
params: 256000 BPS, 7500 limit, 7500 extended limit
conformed 2248 packets, 257557 bytes; action: continue
exceeded 35 packets, 22392 bytes; action: drop
```

```
last packet: 156ms ago, current burst: 0 bytes
last cleared 00:02:49 ago, conformed 12000 BPS, exceeded 1000 BPS
Output
matches: all traffic
params: 512000 BPS, 7500 limit, 7500 extended limit
conformed 3338 packets, 4115194 bytes; action: continue
exceeded 565 packets, 797648 bytes; action: drop
last packet: 188ms ago, current burst: 7392 bytes
last cleared 00:02:49 ago, conformed 194000 BPS, exceeded 37000 BPS
```

有关更多信息，请参阅下列文档：

- [管制与整形概述](#)
- [Catalyst 6000 上的 QoS 策略](#)
- [Catalyst 4000 服务质量的常见问题](#)
- [Catalyst G-L3系列交换机和WS-X4232-L3第3层模块QoS 常见问题](#)

**问：突发和队列限制是否彼此独立？**

**答：是**，监察器突发量和队列限制是相互独立的。可以将监察器视为允许一定数量数据包（或字节）的门，将队列视为在网络传输之前保留承认数据包的大小为**队列限制**的桶。理论上讲，您希望桶的大小足够容纳门（监察器）所承认字节/数据包数的**突发流量**。

## 帧中继服务质量 (QoS)

**问：对于承诺信息速率(CIR)、承诺突发量(BC)、超额突发量(Be)和最小CIR(MinCIR)，我应选择什么值？**

**答：通过发出frame-relay traffic-shaping命令启用的帧中继流量整形支持多个可配置参数。这些参数包括 frame-relay cir、frame-relay mincir 和 frame-relay BC。欲知选择这些值和了解相关 show 命令的更多信息，请参见以下文件：**

- [在7200路由器和更低平台上配置帧中继流量整形](#)
- [用于帧中继流量整形的show命令](#)
- [具有服务质量（分段、流量整形、IP RTP 优先级）的帧中继 VoIP](#)

**问：帧中继主接口上的优先级队列在Cisco IOS 12.1中是否工作？**

**答：帧中继接口同时支持接口排队机制和每虚电路(VC)排队机制。从Cisco IOS 12.0(4)T版本开始，只有当您配置帧中继流量整形(FRTS)时，接口队列才能支持先入先出(FIFO) 或每接口优先级排队(pipq)。因此，如果升级到 Cisco IOS 12.1，将无法再使用以下配置。**

```
interface Serial0/0
  frame-relay traffic-shaping
  bandwidth 256
  no ip address
  encapsulation frame-relay IETF
  priority-group 1

!
interface Serial0/0.1 point-to-point
  bandwidth 128
```

```
ip address 136.238.91.214 255.255.255.252
no ip mroute-cache
traffic-shape rate 128000 7936 7936 1000
traffic-shape adaptive 32000
frame-relay interface-dlci 200 IETF
```

如果FRTS不启用，您能在主要接口处应用一个代替排队方法，例如基于类别的加权公平队列 (CBWFQ)，该接口的操作类似单个带宽管道。此外，从思科 IOS 12.1.1(T) 开始，可以在帧中继主接口上启用帧中继永久虚拟电路 (PVC) 优先级接口排队 (PIPQ)。可以定义的高、中、正常或低优先级 PVC，并在主要接口上发送 **frame-relay interface-queue priority** 命令，如下例所示：

```
interface Serial3/0
description framerelay main interface
no ip address
encapsulation frame-relay
no ip mroute-cache
frame-relay traffic-shaping
frame-relay interface-queue priority
```

```
interface Serial3/0.103 point-to-point
description frame-relay subinterface
ip address 1.1.1.1 255.255.255.252
frame-relay interface-dlci 103
class frameclass
```

```
map-class frame-relay frameclass
frame-relay adaptive-shaping becn
frame-relay cir 60800
frame-relay BC 7600
frame-relay be 22800
frame-relay mincir 8000
service-policy output queueingpolicy
frame-relay interface-queue priority low
```

**问：帧中继流量整形(FRTS)是否与分布式思科快速转发(dCEF)和基于分布类的加权公平队列(dCBWFQ)配合使用？**

**答：**从Cisco IOS 12.1(5)T开始，Cisco 7500系列的VIP仅支持QoS功能的分布式版本。要在帧中继接口上启用流量整形，请使用分布式流量整形 (DTS)。有关更多信息，请参阅下列文档：

- [用于 Cisco IOS 版本 12.1 T 的基于通用接口处理器的分布式 FRF.11 和 FRF.12](#)
- [Cisco 7500 系列上使用分布式 QoS 的帧中继流量整形](#)

## 异步传输模式 ( ATM ) 上的服务质量 (QoS)

**问：在异步传输模式(ATM)接口上，我应用具有基于类的加权公平队列(CBWFQ)和低延迟队列(LLQ)的服务策略在哪里？**

**答：**自Cisco IOS 12.2起，ATM接口支持三个级别或逻辑接口的服务策略：主接口、子接口和永久虚拟电路 (PVC)。应用策略就是启用服务质量 ( QoS ) 功能。由于排队策略应该逐个虚拟电路 ( VC ) 地应用，因为ATM接口逐个监控每个VC的拥塞程度，并为每个VC的超额信息包提供队列。有关更多信息，请参阅下列文档：

- [在 ATM 接口的何处运用 QoS 服务策略？](#)
- [了解 PA-A3 和 NM-1A ATM 接口上的每 VC 传输排队](#)

## 问：IP到异步传输模式(ATM)服务类别(CO)队列计算哪些字节？

A.在服务策略中配置的用于分别启用基于类的加权公平队列(CBWFQ)和低延迟队列(LLQ)的bandwidth和priority命令使用Kbps值，该值计算的开销字节与show interface命令输出计算的开销字节相同。具体来讲，第3层排队系统对逻辑链路控制/子网访问协议(LLC/SNAP)进行计数。它不执行下列计数：

- ATM 第5适配层(AAL5)报尾
- 填充使最后一个信元成为48字节的偶数倍
- 5字节信元头
- [IP to ATM COs 排队对哪些字节进行计数？](#)

## 问：有多少虚电路(VCS)可以同时支持服务策略？

答：以下文档提供了有关可支持的异步传输模式(ATM)VCS数量的有用指南。已安全部署约200至300条VBR-nrt永久虚拟电路(PVC)：

- [IP到ATM服务类别设计指南](#)

另外，请考虑以下事项：

- 使用功能强大的处理器。例如，VIP4-80提供的性能远远高于VIP2-50。
- 可用的数据包内存量。在NPE-400上，除了数据包缓冲以外，还设置了32MB(在256MB的系统中)的容量。对于NPE-200，最高16MB可以设置在带有128MB的系统上的数据包缓冲区旁边。
- 带有每VC加权随机早期检测(WRED)功能的配置(最多可同时运行200个ATM PVC)已经通过大量测试。可以用于每个VC队列的VIP2-50上的数据包内存数量是有限的。例如，带有8-MB SRAM的VIP2-50能够把IP 1085数据包缓冲区提供给运行WRED的每个VC排队的IP到ATM服务等级。如果配置了100条ATM PVC，并且如果所有VCS同时出现过度拥塞(正如在测试环境中模拟的一样，其中会使用非TCP流受控源)，那么平均每个PVC将有大约10个数据包的缓冲，这对于WRED的成功运行可能太短。我们强烈建议在设计中采用具有大SRAM的VIP2-50设备，同时有大量运行每VC WRED的ATM PVC，可以同时经历拥塞。
- 配置的活动PVC的数量越多，其平均信元速率(SCR)就越低，因此WRED要求的在PVC上运行的队列就越短。因此，当在大量低速、拥塞的ATM PVC上激活每VC WRED时，配置更低的WRED丢弃门限可以将VIP上缓冲短缺的风险减到最低，情况与在IP到ATM服务等级(COS)阶段1使用IP默认的WRED配置文件一样。VIP的缓冲短缺不会导致任何故障。一旦在VIP中缺少缓冲，IP到ATM CO的第1阶段特性只是在缓冲短缺期间降低到First-In-First-Out(先进先出FIFO)尾部丢弃(即如果IP到ATM CO特性不在PVC上激活，将使用相同的丢失策略)。
- 可以合理支持的同时使用的最大VCS数。

## 问：哪种异步传输模式(ATM)硬件支持IP到ATM服务类别(CO)功能，包括基于类的加权公平队列(CBWFQ)和低延迟队列(LLQ)？

答：IP到ATM CO是指在每虚电路(VC)基础上启用的一组功能。给出此定义，ATM接口处理器(AIP)、PA-A1或4500 ATM网络处理器不支持IP to ATM CO。根据PA-A3及多数网络模块(除ATM-25之外)的定义，此ATM硬件不支持每VC的排队。有关更多信息，请参阅以下文档：

- [了解ATM硬件对IP to ATM COs的支持](#)
- [基于RSP的平台上每条VC基于类的加权公平队列](#)

- [Cisco 7200、3600 和 2600 路由器上的基于每 VC 类的加权公平排队 \(Per-VC CBWFQ\)](#)
- [PA-A3-8T1/E1 IMA ATM 端口适配器上的每 VC 排队](#)
- [在 MC3810 上配置 ATM 每 VC 排队](#)

## 语音和服务质量 (QoS)

**问：链路分段和交织(LFI)如何工作？**

**答：**当网络处理大型数据包(如文件传输协议(FTP)通过WAN传输)时，Telnet和IP语音等交互式流量容易受到延迟的影响。当 FTP 数据包在较慢的广域网链路排队时，交互式数据流的排队数据包延迟很明显。设计了一种方法将更大的数据包分段，在更大的数据包 (FTP) 分段之间排列更小的(语音)数据包。Cisco IOS 路由器支持多种第 2 层分段机制。有关更多信息，请参阅下列文档：

- [链路效率机制概述](#)
- [具有服务质量 \(分段、流量整形、IP RTP 优先级\) 的帧中继 VoIP](#)
- [带有服务质量控制 \(LLQ/IP RTP 优先级、LFI、cRTP\) 的 VoIP-over-PPP](#)

**问：我可以使用哪些工具监控IP语音性能？**

**答：**思科目前提供多种选项，用于使用思科的IP语音解决方案监控网络中的服务质量(QoS)。这些解决方案不使用感性语音质量测量(PSQM)或某些新提出的语音质量测量算法，来测量语音质量。Agilent (HP) 和 NetIQ 提供的工具可用于此用途。然而，Cisco 提供的工具通过测量延迟、抖动和数据包丢失，使您体验到理想的语音质量。有关更多信息，请参阅[使用 Cisco Service Assurance Agent 和 Internetwork Performance Monitor 管理语音 IP \(VoIP\) 网络的服务质量](#)。

**问：Q. %SW\_MGR-3-CM\_ERROR\_FEATURE\_CLASS : Connection Manager Feature Error:Class SSS:(QoS) - install error, ignore.**

**答：**观察到的功能安装错误是将无效配置应用到模板时的预期行为。它表明因冲突而没有应用服务策略。一般来讲，不应为分层策略映射中子策略的 class-default 配置整形，而应在接口的父策略中进行配置。结果，此消息将与回溯消息一起打印出来。

使用基于会话的策略，只能在子接口或 PVC 级别执行 class-default 的整形。不支持在物理接口进行整形。如果在物理接口完成配置，显示此错误消息是预料之中的行为。

对于 LNS，另一个可能的原因是启动会话时可通过 RADIUS 服务器设置服务策略。发出 show tech 命令以查看 RADIUS 服务器配置，并查看会话启动或抖动时通过 RADIUS 服务器安装的所有非法服务策略。

## [相关信息](#)

- [性能调整基础知识](#)
- [服务质量 \(QoS\) 支持](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)