

# 输入队列丢弃和输出队列丢弃故障排除

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[处理和交换](#)

[输入队列跌落](#)

[排除输入队列丢弃故障](#)

[输出队列丢弃](#)

[排除输出队列丢弃故障](#)

[用于获得详细信息的命令](#)

[show interfaces switching](#)

[说明](#)

[格式](#)

[示例输出](#)

[show interfaces stats](#)

[说明](#)

[格式](#)

[示例输出](#)

[ip accounting mac-address](#)

[说明](#)

[格式](#)

[show interfaces mac-accounting](#)

[说明](#)

[格式](#)

[示例输出](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文档讨论取自路由器上 **show interfaces** 命令输出的输入和输出队列丢弃。本文档说明这些丢弃的含义、它们指示的问题类型，以及如何排除这些问题的源。它提供一些提示有关如何防止这些问题的提示。

**注意：** 丢弃常常会很有用，因为它们会触发上层协议的流控制机制（例如，丢弃可减小 TCP 窗口大小）。

## 先决条件

### 要求

本文档没有任何特定的要求。

## 使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

## 规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## 处理和交换

在 IP 网络中，路由器基于路由表的内容做出转发决策。当路由器搜索路由表时，它会查找目标 IP 地址的最长匹配项。路由器在进程级别执行此操作。因此，搜索进程与其他 CPU 进程一起排队，正因为如此，查找时间无法预测并且可能很长。因此，在 Cisco IOS® 软件中引入了一些基于 exact-match-lookup 的交换方法。

exact-match-lookup 的主要优点是查找时间是确定的而且很短。这显著缩短了路由器做出转发决策所需的时间。因此，可以在中断级别实施执行搜索的例程。这意味着，数据包到达将触发中断，这将导致 CPU 延迟其他任务以处理该数据包。转发数据包的传统方法是在路由表中查找最佳匹配项。这不能在中断级别实施，必须在进程级别执行。由于多种原因（本文档中提到了部分原因），不能完全放弃 longest-match-lookup 方法，因此这两种查找方法在 Cisco 路由器上并行存在。此策略已被推广，现在也应用于 IPX 和 AppleTalk。

有关 Cisco IOS 软件交换路径的详细信息，请参阅 [性能调整基础知识](#)。

## 输入队列跌落

数据包输入路由器时，路由器尝试在中断级别进行转发。如果无法在相应的缓存表中找到匹配项，数据包将在传入接口的输入队列中排队以等待处理。将始终处理某些数据包，但是需要适当的配置并在稳定的网络中进行，已处理数据流包的速率决不能导致输入队列拥塞。如果输入队列已满，将丢弃数据包。

以下为示例输出：

```
router#show interfaces ethernet 0/0 ... Input queue: 30/75/187/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0 Output queue :0/40 (size/max)...
```

在本示例输出中，无法清楚地看到哪些数据包已被丢弃。要排除输入队列丢弃故障，必须查明填满输入队列的数据包。在本示例中，在发出 [show interfaces ethernet 0/0](#) 命令时，接口 ethernet0/0 的输入队列中存在 30 个数据包。队列深度是 75 个数据包，自上次清除接口计数器以来，已发生了 187 次丢弃事件。

如果分配给接口的数据包缓冲区数量被用尽或达到其最大阈值，系统将计算输入队列丢弃数量。可以使用 [hold-queue <value>](#) 命令增加每个接口的最大队列值（队列长度值可以在 0 和 4096 之间。默认值为 75）。

**注意：**共享内存路由器（1600、2500 和 4000 系列）也对快速交换的数据流使用输入队列。如果

在这些平台上发生输入队列丢弃，请确保所有数据流都使用可用的最佳交换路径（请参阅[性能调整基础知识](#)）。输入队列丢弃通常发生在数据包进行进程交换时。进程交换机意味着路由器不能使用一个更可取的高速缓存方法，例如快速交换或思科快速转发(CEF)，处理转发决策。如果输入丢弃仍然存在，则暗示只是有太多数据流。请考虑硬件升级，或尝试减少数据流负载。

以下是输入队列丢弃计数器的条件。它们通常在路由器收到突发数据流并且无法处理所有数据包时发生。

- 可由接口 PHY 和接口 DMA 访问的 Rx FIFO 已满，在此条件下到达的所有新帧都将被丢弃（通常称为溢出），并且 rx\_overflow 计数器（通过 `show controller interface-id` 查看）将增加。当 rx\_overflow 计数器增加一时，表示溢出条件发生了一次，而不表示已丢弃的帧数。
- 可由接口 DMA 和接口驱动程序代码访问的 Rx 环已满。从 DMA 传输的任何新帧在此条件下都不能继续，因为 Rx 环中没有任何空闲条目，因此发送的帧将被丢弃（称为溢出条件）。rx\_int\_drop 计数器（通过 `show controller interface-id` 查看）也会增加一。再次，如果 rx\_int\_drop 增加一，它表示溢出条件发生了一次，而已丢弃的帧数未知。

可从默认的 75 个数据包增加输入保留队列大小。保留队列存储从网络收到的等待发送到客户端的数据包。Cisco 建议队列大小在异步接口上不超过十个数据包。对于大多数其他接口，队列长度不能超过 100。输入保留队列可防止单个接口使用过多输入数据包对网络服务器进行泛洪攻击。如果接口在系统中有太多未处理的输入数据包，将丢弃另外的输入数据包。

```
Router(conf-if)# hold-queue length in
```

对于 Catalyst 交换机，Cisco 建议在设备上的所有 L3 接口（物理接口和 VLAN 接口）上进行此调节。使用 `switchport` 命令配置的 L2 端口可以保留为默认值。

**注意：** 在您实施此命令后，您需要清除接口计数器然后监控网络。

**警告：** 增加保留队列大小可能对网络路由和响应时间产生负面影响。对于使用 SEQ/ACK 数据包确定往返时间的协议，请不要增加输出队列大小。丢弃数据包会通知主机降低传输速度以匹配可用带宽。这通常比使用大保留队列时可能发生的网络中存在同一数据包的重复副本要好。

## 排除输入队列丢弃故障

当数据包不断到达输入队列时，您可以成功排除输入队列丢弃故障。您无法排除过去发生的拥塞故障。如果接口上配置了多个路由协议，请首先请确定导致输入队列拥塞的协议。以下是实现此目的的最快方法：

1. 确定可疑的协议。检查 `<protocol> Input processes` 中的 CPU 使用率。要执行此操作，请运行 `show processes cpu exec` 命令。如果路由器上当前运行的是 Cisco IOS 软件版本 12.1 或更高版本，您可以通过输出限定符缩短 `show processes CPU` 命令的输出：

```
router#show processes CPU | i ^PID|Input PID Runtime(ms) Invoked uSecs 5Sec 1Min 5Min TTY Process 10 8503 1713 4963 0.00% 0.00% 0.00% 0 ARP Input 24 69864 11429 6112 0.08% 0.11% 0.10% 0 Net Input 28 55099 8942 6161 26.20% 20.07% 19.26% 0 IP Input 37 4 2 2000 0.00% 0.00% 0.00% 0 SSCOP Input 40 8 2 4000 0.00% 0.00% 0.00% 0 ILM I Input 49 8 1 8000 0.00% 0.00% 0.00% 0 Probe Input 50 28209 4637 6083 0.00% 0.03% 0.04% 0 RARP Input 59 8 2 4000 0.00% 0.00% 0.00% 0 SPX Input 61 8 2 4000 0.00% 0.00% 0.00% 0 Tag Input 68 20803 3392 6132 0.00% 0.03% 0.00% 0 IPX Input 104 4 1 4000 0.00% 0.00% 0.00% 0 IPXWAN Input 107 8 1 8000 0.00% 0.00% 0.00% 0 AT Input
```

**表 1** 列出了可能导致输入队列拥塞的可能输入进程和数据包类型：其他输入进程不大可能导致输入队列拥塞。
2. 查明导致输入队列拥塞的数据包是发往路由器还是通过路由器转发。从 exec 模式运行 `show interfaces [type number] switching` 命令。**注意：** 如果在命令行界面上使用“?”或 TAB 键，`show interfaces [type number] switching` 命令将隐藏而不显示。在路由器上键入完整命令。此命令未记录在《命令参考指南》中 `router#show interfaces ethernet 0/0 switching`

Ethernet0/0 ... Protocol Path Pkts In Chars In Pkts Out Chars Out ... IP Process 12142

2211929 35 5169 Cache misses 10212 ... 检查收到的已处理数据包数后面是否跟有很高的缓存未命中数。如果是，这表示导致输入队列拥塞的数据包是通过路由器转发的。否则，这些数据包是发往路由器的。

- 如果数据包是发往路由器的，请查明导致输入队列拥塞的是哪个更高层的协议。为此，请使用以下 **show traffic exec** 命令之一：**show ip trafficshow ipx trafficshow appletalk traffic**注意：只有当您怀疑表 1 中列出的任何输入进程时，这些命令才适用。
- 尝试获得有关导致输入队列拥塞的数据包的详细信息。为此，必须对收到的数据包进行调试。前面的步骤指示您需要启用的 debug 命令。注意：即使不执行前面的步骤，也可以直接执行此命令。但是，当您执行 debug 命令时，将生成几条可能很难阅读的消息。当您执行所有前面的步骤时，您会在 debug 命令输出中获得要查找的内容的指示。警告：执行 debug 命令时请务必谨慎。否则，CPU 使用率可能显著增加。不要打开调试功能超过 5 到 10 秒。有关如何使用 debug 命令的详细信息，请参阅[使用 debug 命令](#)。永远不要禁用控制台日志、终端日志和 syslog 服务器上的日志。启用缓冲区日志，并增加日志记录缓冲区大小。日志记录缓冲区大小的合适值是 128000 字节。使用下列命令：**no logging <host>logging buffered 128000 debugging**输出必须足以查出问题的源。您可以在完成调试会话后，使用 **show log** 命令检查 debug 命令的输出。表 2 基于导致输入队列拥塞的数据包类型列出了要发出的 debug 命令：有关详细信息，请参阅[Cisco IOS debug 命令参考](#)。或者，您可以使用 **show buffers input-interface [interface type] [interface number] header** 命令查明填满输入队列的数据包的类型。注意：只有当输入队列中存在大量数据包时，此命令才有用。

```
Router#show buffers input-interface serial 0/0 Buffer information for Small buffer at 0x612EAF3C data_area 0x7896E84, refcount 1, next 0x0, flags 0x0 linktype 7 (IP), enctype 0 (None), encsize 46, rxttype 0 if_input 0x6159D340 (FastEthernet3/2), if_output 0x0 (None) inputtime 0x0, outputtime 0x0, oqnumber 65535 datagramstart 0x7896ED8, datagramsize 728, maximum size 65436 mac_start 0x7896ED8, addr_start 0x7896ED8, info_start 0x0 network_start 0x7896ED8, transport_start 0x0 source: 212.176.72.138, destination: 212.111.64.174, id: 0xAAB8, ttl: 118, prot: 1 Buffer information for Small buffer at 0x612EB1D8 data_area 0x78A6E64, refcount 1, next 0x0, flags 0x0 linktype 7 (IP), enctype 0 (None), encsize 46, rxttype 0 if_input 0x6159D340 (FastEthernet3/2), if_output 0x0 (None) inputtime 0x0, outputtime 0x0, oqnumber 65535 datagramstart 0x78A6EB8, datagramsize 728, maximum size 65436 mac_start 0x78A6EB8, addr_start 0x78A6EB8, info_start 0x0 network_start 0x78A6EB8, transport_start 0x0 source: 212.176.72.138, destination: 212.111.64.174, id: 0xA5B8, ttl: 118, prot: 1
```

大多数时间，会存在大量一种类型的数据包。这里，例如，有几互联网控制消息协议(ICMP)数据包(IP协议 1)。如果问题是一个不正确路由器配置(例如，快速交换和思科快速转发(CEF)禁用)，很可能没有特定的模式在调试，或者在输出**show buffers input-interface**命令中。
- 当您确定了导致输入队列拥塞的数据包的类型后，下一步是检查您是否可以防止此拥塞。必须处理数据包的原因有以下几个：**不正确的路由器配置** - 在相关接口上禁用了在中断级别操作的交换路径。要检查在接口上配置了哪些交换路径，请运行 **show <protocol> interface [type number]** 命令。要启用旧的快速交换，请在输出接口上配置它。要启用 netflow 交换，请在输入接口上配置它。为了启用思科快速转发(CEF)，您必须启用 CEF 全局(在整个路由器)和本地(在流入接口)。有关详细信息，请参阅[Cisco IOS 交换服务配置指南](#)。**本地目标** - 数据包是发往路由器的。在稳定的网络中，路由更新数不能过多。在不稳定的网络中，频繁的大路由表更新可能导致输入队列拥塞。证实额外数据流是否被处理到路由器，例如，(与简单网络管理协议(SNMP)、telnet、简单文件传输协议(TFTP)和ping)。调试相关协议的数据包以标识这些数据包的源。找到源后，请排除它。**可靠开放式系统互联(OSI)第2层协议使用传输**—通过与 X.25 封装的 serial interfaces 的数据包必须处理，因为在[X.25协议套件](#)，流量控制在第二个 OSI 层实现。**软件压缩** - 如果数据包进入已配置软件压缩的接口或必须通过该接口进行转发，则必须处理该数据包。**其他功能在中断级别不受支持** - 这高度依赖于路由器上运行的 Cisco IOS 软件版本。请检查发行版本注释以查看哪些功能在中断级别受到支持。例如，在较低的 Cisco IOS 软件版本中，必须处理多链路 PPP 数据包。在较高的 Cisco IOS 软件版本中，可以快速交换这些数据包，甚至可以对其进行 CEF 交换。功能例如加密、局域传输(LAT)转换和

加强版数据链路交换(DLSW+)没有快速交换。通过路由器的数据流过多，其中每个数据包报头中有意地包含不同的信息 - 根据配置的交换路径，将始终处理发往目标或流中的第一个数据包。这是因为，缓存中没有与之匹配的条目。如果设备以非常高的速率发送数据包，并且缓存中没有匹配项，则这些数据包可能导致输入队列拥塞。这些数据包的源在调试会话后将显示出来。如果源地址始终不同，则必须对从中接收数据包的上游设备继续进行故障排除。如果路由器上的接口连接到广播介质，您可以确定来源或上行设备的介质访问控制 (MAC) 地址：使用 [ip accounting mac-address input interface configuration](#) 命令在接口上配置 MAC 帐户。之后，发出 `show interfaces mac-accounting exec` 命令。此命令显示以过高速率发送了数据包的 MAC 地址。

## 输出队列丢弃

输出丢弃是由拥塞的接口导致的。例如，传出接口上的数据流速率不能接受应发送出的所有数据包。解决此问题的最终解决方案是提高线路速度。但是，如果您不希望提高线路速度，也有用于防止、减少或控制输出丢弃的方法。只有当输出丢弃的是短期突发数据时，可以防止输出丢弃。如果输出丢弃是由恒定高速率流导致的，则无法防止丢弃。但是，您可以对其进行控制。

当数据包被处理时，它们将被发送到传出接口的输出队列。发出 `show interfaces exec` 命令可查看队列的大小、队列中的当前数据包数以及丢弃的数量。根据接口类型和配置的队列类型，未明确显示输出队列丢弃的数量，因为输出丢弃计数器分别在进程级别和中断级别汇总输出丢弃：

```
router#show interfaces serial 0/0 ... Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total
output drops: 0 Queueing strategy: weighted fair Output queue: 0/1000/64/0 (size/max
total/threshold/drops) ... router#show interfaces serial 0/0 ... Input queue: 0/75/0/0
(size/max/drops/flushes); Total output drops: 0 Queueing strategy: fifo Output queue :0/40
(size/max) ...
```

但是，处理数据包所需的时间长于将数据包从输出队列发送到网络所需的时间。因此，如果在中断级别没有发生丢弃，几乎不可能发生输出队列丢弃（在进程级别丢弃）。只有当接口已在中断级别被拥塞时才会发生输出队列丢弃，因此在输出队列变满之前无法将数据包从输出队列中拉出。因此，流程级别的输出丢弃（输出队列丢弃）和中断级别的输出丢弃总是同时发生，并且无需在这两个计数器之间进行特别的区分。

**注意：**但是，有一个例外。如果输出队列一直是满的，并且，如果根本没有从该接口发送出任何数据包，您必须检查接口上是否存在硬件故障。

## 排除输出队列丢弃故障

如果调节以下功能的配置，您可以减少，或者甚至防止输出丢弃：

- **双工模式** - 如果接口在半双工模式下工作，则将其配置为在全双工模式下工作（如果可能）。
- **第 2 层窗口机制** - 如果已在接口上配置 x.25 封装，请增加 x.25 窗口大小。有关详细信息，请参阅[设置默认窗口大小](#)。
- **分布式交换**—在 Cisco 7500 路由器上，如果多功能接口协议(VIP)卡在机箱安装，enable (event)分布式交换。这样，如果传出接口被拥塞，传入 VIP 最多可为接口缓冲 1 秒的数据流。这称为 **Rx 端缓冲**。

**注意：**永远不要增加输出队列的大小来尝试防止输出丢弃。如果数据包在输出队列中停留时间太长，TCP 计时器可能到期并触发重传操作。重传的数据包只会使传出接口更加拥塞。

如果在您根据建议调整路由器的配置后仍然发生输出丢弃，这意味着您不能防止或减少输出丢弃。但是，您可以对其进行控制，并且其效果可能与防止一样。控制输出丢弃有两种方法：

- 拥塞管理
- 拥塞避免

这两种方法都基于数据流分类，您可以并行使用它们。

**拥塞管理**可以确保在正确的配置下，当链路拥塞时，始终转发重要的数据包，而丢弃不太重要的数据包。拥塞管理包括如下所示的高级队列机制：

- 优先级队列
- [基于类的加权公平队列](#)

**拥塞避免**基于有意的数据包丢弃。TCP 连接中的窗口大小取决于往返时间。因此，这些有意的丢弃可降低源设备发送数据包的速率。“拥塞避免”会使用[加权随机早期检测](#)。

如果在实施这些机制后仍然发生不希望出现的输出丢弃，则需要提高线路速度。

## 用于获得详细信息的命令

以下是提供有关队列丢弃详细信息的一些命令：

- `show interfaces switching`
- `show interfaces stats`
- `ip accounting mac-address`
- `show interfaces mac-accounting`

如果有输出一**show interfaces**命令从您的Cisco设备，您能使用[Cisco CLI分析器](#)显示潜在问题和修正。要使用[Cisco CLI分析器](#)，您必须是[注册用户](#)，登陆，并且安排Javascript启用。

### show interfaces switching

#### 说明

此命令显示接口上发送和接收的数据包的数量（根据交换路径进行分类）。这是隐藏命令。

#### 格式

```
show interfaces [type number] switching
```

#### 示例输出

```
Ethernet0/0
      Throttle count          0
      Drops      RP          0      SP  0
      SPD Flushes      Fast    0      SSE  0
      SPD Aggress      Fast    0
      SPD Priority      Inputs  86      Drops  0
      Protocol      Path      Pkts In   Chars In   Pkts Out   Chars Out
      Other      Process    75        6728        79        4740
      Cache misses
      Fast          0          0          0          0
      Auton/SSE    0          0          0          0
      IP      Process    142       11929       35        5169
      Cache misses
      Fast          0          0          0          0
      Auton/SSE    0          0          0          0
```

AppleTalk	Process	0	0	25	1635
	Cache misses	0			
	Fast	0	0	0	0
	Auton/SSE	0	0	0	0
DEC MOP	Process	0	0	2	154
	Cache misses	0			
	Fast	0	0	0	0
	Auton/SSE	0	0	0	0
ARP	Process	56	3580	13	780
	Cache misses	0			
	Fast	0	0	0	0
	Auton/SSE	0	0	0	0
CDP	Process	90	26906	27	8900
	Cache misses	0			
	Fast	0	0	0	0
	Auton/SSE	0	0	0	0

## 字段

## 定义

<protocol>

已处理的数据包数。这包括要发往路由器的数据包，以及在相应的交换缓存表中没有对应的数据包。

Process

通过进程级别转发的数据包（在快速交换缓存中没有对应条目）。

Cache misses

在中断级别转发的数据包。

法塞特

## show interfaces stats

### 说明

此命令与 **show interfaces switching** 命令相似，并提供有关进行了进程交换、快速交换（任何快速交换路径）和分布式交换（对于支持 VIP 的平台）的数据包数的信息。这是隐藏命令。

### 格式

```
show interfaces [type number] stats
```

### 示例输出

```
Router#show interfaces stats FastEthernet8/0/0 Switching path Pkts In Chars In Pkts Out Chars
Out Processor 64 38646 323 32790 Route cache 477985 611343050 14815 18948150 Distributed cache 0
0 3564 4558356 Total 478049 611381696 18702 23539296 Serial12/0/0 Switching path Pkts In Chars
In Pkts Out Chars Out Processor 37 3783 36 2299 Route cache 14815 18800000 45118 59862772
Distributed cache 3450 4378520 0 0 Total 18302 23182303 45154 59865071 Interface Serial12/0/1 is
disabled ...
```

## ip accounting mac-address

### 说明

这是接口配置命令。它说明已接收或已传输的数据包（根据源或目标 MAC 地址进行分类）。

### 格式

```
ip accounting mac-address {input|输出}
```

## show interfaces mac-accounting

## 说明

这是 exec 命令。它显示已发送和已接收的数据包数 ( 根据目标和源 MAC 地址进行分类 ) 。

## 格式

**show interfaces [type number] mac-accounting**

## 示例输出

```
router#show interfaces ethernet 0/0 mac-accounting Ethernet0/0 Input(494 free) 0000.0c5d.92f9(58
): 1 packets, 106 bytes, last: 4038ms ago 0004.c059.c060(61 ): 0 packets, 0 bytes, last:
2493135ms ago 00b0.64bc.4860(64 ): 1 packets, 106 bytes, last: 20165ms ago 0090.f2c9.cc00(103):
12 packets, 720 bytes, last: 3117ms ago Total: 14 packets, 932 bytes Output (511 free)
0090.f2c9.cc00(103): 8 packets, 504 bytes, last: 4311ms ago Total: 8 packets, 504 bytes
```

## 相关信息

- [性能调整基础知识](#)
- [接口上的输入队列溢出](#)
- [接口上的输出队列溢出](#)
- [Cisco 12000 系列互联网路由器上输入丢弃故障排除](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)