

测量 ATM PVC 的利用率

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[了解ATM开销](#)

[ATM 层开销](#)

[AAL 层开销](#)

[交换机上的每 VC 统计数据](#)

[路由器上的每 VC 统计数据](#)

[计算每VC和每接口Kbps速率](#)

[计算ATM开销](#)

[路由器上的信元计数器](#)

[相关信息](#)

简介

通常，网络规划人员需要确定是否调配了足够的带宽，以及服务提供商需要向其客户提供准确的计费 and 记帐信息，以便能够捕获ATM永久虚电路(PVC)的利用率，网络规划人员的重要目标就是。

通常，ATM交换机在ATM信元中计数，而ATM路由器接口在帧或数据包中计数，特别是AAL5 PDU (ATM自适应第5层协议数据单元)。因此，您无法通过简单读取每虚电路(VC)信元计数器来确定ATM路由器接口上PVC的利用率。相反，如果您首先收集数据包和字节计数，然后添加适当的ATM开销计数以生成合理的估计值，则可以测量每条VC的利用率。

此类计算是本文档的目的，它补充了在ATM接口上实施网络管[理文档中已经提供的](#)信息。

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。

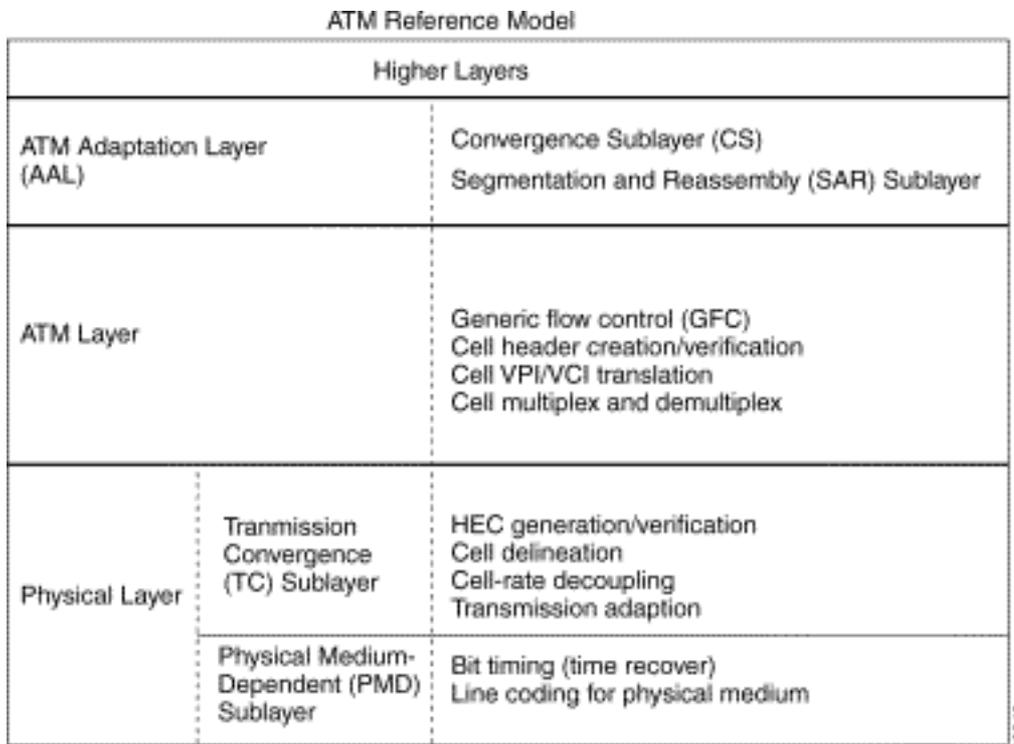
本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始 (默认) 配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

规则

有关文件规则的更多信息请参见“Cisco技术提示规则”。

了解ATM开销

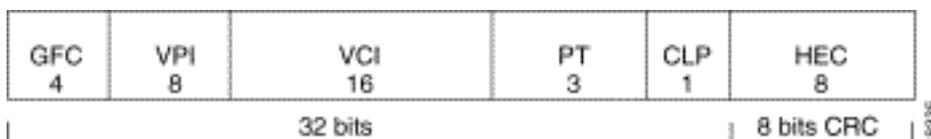
ATM既是第2层协议，也是协议栈，与IP是第3层协议和协议栈的方式类似。下图说明ATM协议栈：



这三层都会带来开销。接下来的两节讨论ATM层和ATM适配层增加的开销。物理层开销不在本文档的范围内。

ATM 层开销

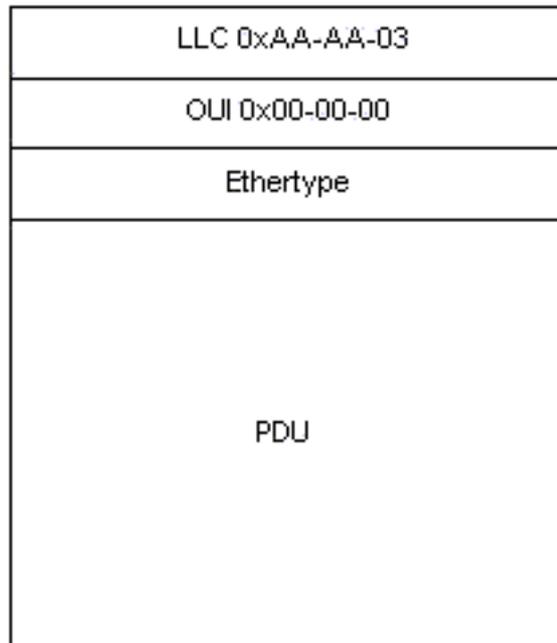
更易理解的ATM开销是所谓的ATM信元税或五字节信元报头。此报头的格式如下所示：



AAL 层开销

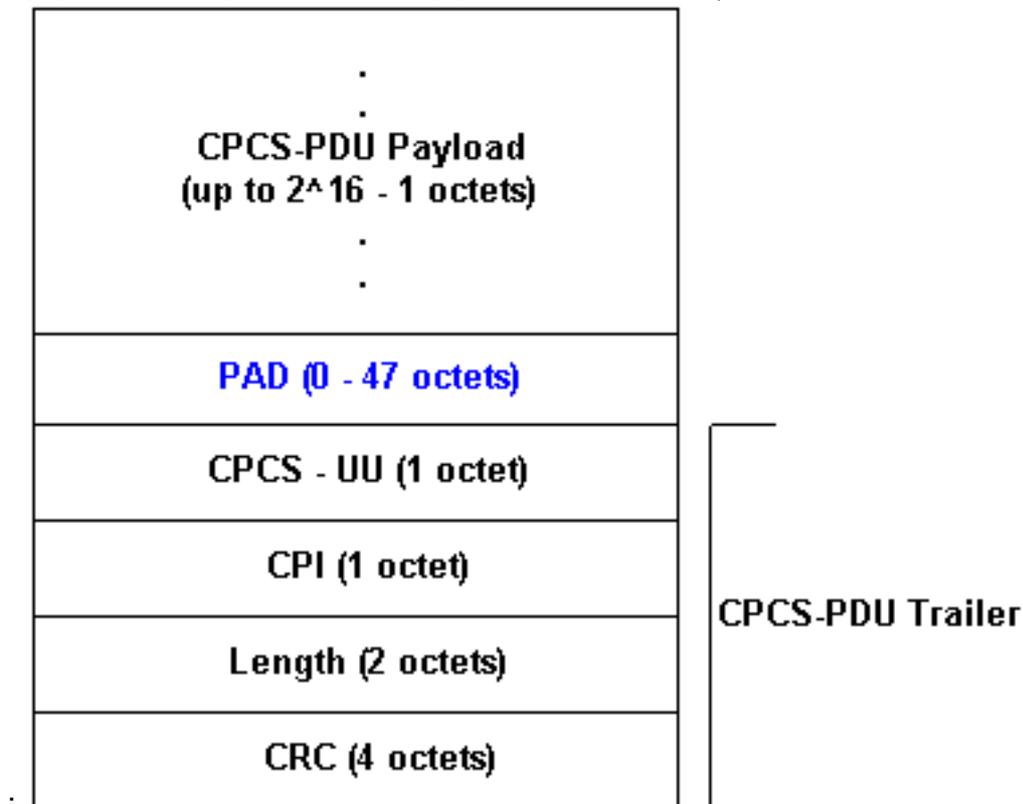
ATM适配层增加了支持ATM服务类别（如CBR或nrt-VBR）的服务质量需求的开销。AAL5，是最常用的AAL类型。AAL5服务数据单元(SDU)定义为第三层数据报加上可选的逻辑链路控制/子网访问协议(LLC/SNAP)报头。AAL5 PDU定义为AAL5 SDU加可变长填充和八字节AAL5尾部。这里有三块头：

- 8字节LLC/SNAP报头(RFC 1483)，格式如下所示。请注意，协议ID值0800表示AAL5 PDU正在封装IP数据包。使用encapsulation aal5snap命令指定在ATM PVC上使用LLC/SNAP报头，**该**



命令在默认情况下处于启用状态。

- 最多使用47个可变长度的二进制八位数填充，使AAL5 PDU成为48字节的偶数倍。低延迟队列功能模块提供了有关ATM开销在IP over ATM语音环境中的有趣讨论。它考虑了以每秒50个数据包发送的60字节数据包的语音流示例。在传输此类数据包之前，路由器会添加一个八字节LLC/SNAP报头，然后将现在的68字节数据包分成两个53字节的ATM信元。因此，此流消耗的带宽是每个数据包106字节。
- 8字节AAL5报尾。RFC 1483定义AAL5帧尾的格式，如下所示



交换机上的每 VC 统计数据

通常，ATM交换机会从ATM信元的角度考虑。您可以通过Cisco IOS命令或使用简单网络管理协议(SNMP)轮询来获取信元计数。

使用switch show atm vc interface {atm} card/subcard/port [vpi vci]命令查看命令行中每个VC信元计

计数器，如下所示：

```
LightStream 1010#show atm vc interface atm 0/0/0 0 50
Interface: ATM0/0/0, Type: oc3suni
  VPI = 0 VCI = 50
  Status: UP
  Time-since-last-status-change: 00:03:08
  Connection-type: PVC
  Cast-type: point-to-point
  Packet-discard-option: disabled
  Usage-Parameter-Control (UPC): pass
  Wrr weight: 2
  Number of OAM-configured connections: 0
  OAM-configuration: disabled
  OAM-states: Not-applicable
  Cross-connect-interface: ATM0/0/1, Type: oc3suni
  Cross-connect-VPI = 0
  Cross-connect-VCI = 55
  Cross-connect-UPC: pass
  Cross-connect OAM-configuration: disabled
  Cross-connect OAM-state: Not-applicable
  Threshold Group: 5, Cells queued: 0
Rx cells: 0, Tx cells: 80
Tx Clp0:80, Tx Clp1: 0
Rx Clp0:0, Rx Clp1: 0
Rx Upc Violations:0, Rx cell drops:0
Rx Clp0 q full drops:0, Rx Clp1 qthresh drops:0
Rx connection-traffic-table-index: 1
Rx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Rx pcr-clp01: 7113539
Rx scr-clp01: none
Rx mcr-clp01: none
Rx cdvt: 1024 (from default for interface)
Rx mbs: none
Tx connection-traffic-table-index: 1
Tx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 7113539
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx cdvt: none
Tx mbs: none
```

以上输出显示，VPI/VCI 0/50已传输80个信元。

Cisco园区ATM交换机（如LightStream 1010和Catalyst 8500系列）支持[CISCO-ATM-CONN-MIB](#)，该MIB可用于使用SNMP获取每VC信元计数器。此MIB是RFC 1695（也称为ATM-MIB）中定义的VPL/VCL表的Cisco扩展，用于ATM交换机连接管理。CISCO-ATM-CONN-MIB添加信元特定的每VC对象，以通过Feature Card Plus管理LightStream 1010和Catalyst 8500上实现的新功能：

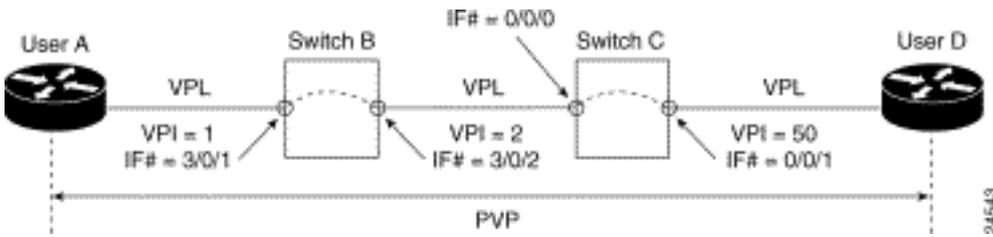
- 每VC排队硬件结构
- 增强的使用参数控制(UPC)
- 每连接监听
- 增强的每连接统计信息

注意：CISCO-ATM-CONN-MIB在带ATM接口的路由器上不可用。

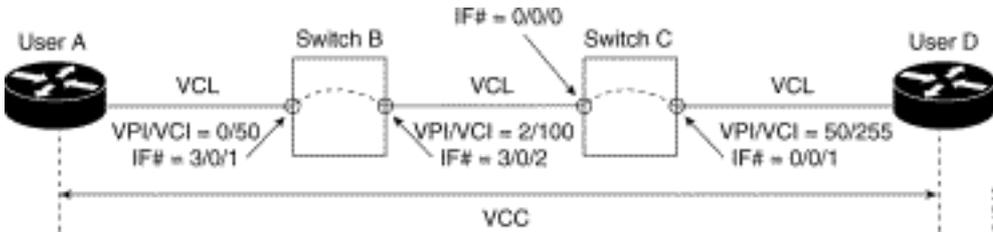
在讨论此MIB中的信元计数器之前，了解计数器中使用的术语非常重要。

虚拟路径链路(此图中标有虚拟路径链路(VPL))仅由虚拟路径标识符(VPI)标识。VPL是ATM连接，由

具有相同VPI编号的多条VC组成。它们通过ATM交换机进行VP交换。



虚拟通道链路 (在此图中标有VCL) 由VPI和虚拟通道标识符(VCI)标识。VCL是交换机之间的互连，直接或通过VP隧道。



CISCO-ATM-CONN-MIB在ciscoAtmVplTable中维护VPL统计信息，在ciscoAtmVclTable中维护VCL统计信息。

此表考虑计数中信元丢失优先级(CLP)位的值。CLP位使用0值表示优先级较高，1值表示ATM网络拥塞时信元优先级较低。对于每个信元计数，交换机会考虑CLP=0信元的数量、CLP=1信元的数量以及CLP=0+1信元的数量。

对象 ID	描述
VPL计数器	
ciscoAtmVplInCells	此VPL上收到的信元总数。
ciscoAtmVplOutputCells	此VPL上传输的信元总数。
ciscoAtmVplInClp0Cells	此VPL上接收的CLP位已清除的信元总数。请注意，这些信元随后可能会被丢弃。仅当VPL不是逻辑接口（隧道），并且仅在LightStream 1010s上配有功能卡 — 每流队列时，此计数器才有效。
ciscoAtmVplInClp1Cells	在此VPL上接收的设置了CLP位的信元总数。请注意，这些信元随后可能会被丢弃。仅当VPL不是逻辑接口（隧道），并且仅在LightStream 1010s上配有功能卡 — 每流队列时，此计数器才有效。
ciscoAtmVplOutputClp0Cells	此VPL上传输的CLP位已清除的信元总数。仅当VPL不是逻辑接口（隧道），并且仅在LightStream 1010s上配有功能卡 — 每流队列时，此计数器才有效。
ciscoAtmVplOutputClp1Cells	在此VPL上传输的设置了CLP位的信元总数。仅当VPL不是逻辑接口（隧道），并且在LightStream 1010上配备功能卡 — 每流队列时，此计数器才有效。

VCL计数器	
ciscoAt mVclIn Cells	此VCL上接收的信元总数。
ciscoAt mVclOu tCells	此VCL上传输的信元总数。
ciscoAt mVclIn Clp0Cel ls	此VCL上接收的CLP位已清除的信元总数。请注意，这些信元随后可能会被丢弃。此计数器仅在配备功能卡 — 每流队列的LightStream 1010上有效。
ciscoAt mVclIn Clp1Cel ls	在此VCL上接收的设置了CLP位的信元总数。请注意，这些信元随后可能会被丢弃。此计数器仅在配备功能卡 — 每流队列的LightStream 1010上有效。
ciscoAt mVclOu tClp0Ce lls	此VCL上传输的CLP位已清除的信元总数。此计数器仅在配备功能卡 — 每流队列的LightStream 1010上有效。
ciscoAt mVclOu tClp1Ce lls	在此VCL上传输的设置了CLP位的信元总数。此计数器仅在配备功能卡 — 每流队列的LightStream 1010上有效。

路由器上的每 VC 统计数据

虽然ATM交换机会考虑信元，并且确实提供每条虚电路的信元数，但具有ATM接口的路由器会考虑数据包（特别是AAL5 PDU）。您可以从Cisco IOS命令或使用SNMP轮询获取对应计数器。

要使用命令行捕获每VC计数器，请发出**show atm vc {vcd#}**命令，如下所示：

```
7500#show atm vc 1
ATM1/0/0: VCD: 1, VPI: 0, VCI: 44
UBR, PeakRate: 155000
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0xC20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
InARP frequency: 15 minutes(s)
InPkts: 2849714, OutPkts: 760158, InBytes: 1076168929, OutBytes: 33720309
InPRoc: 1532955, OutPRoc: 760122, Broadcasts: 0
InFast: 1316288, OutFast: 0, InAS: 694, OutAS: 40
Giants: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP
```

在以上输出中，数据包计数AAL5 PDU的数量。请注意，IOS中每个AAL5 PDU的字节仅包括第3层数据包字节加上8字节LLC/SNAP报头。这些字节不包括可变长度填充、AAL5尾部和ATM信元报头。通过**show interface atm**命令显示的主ATM接口或ATM子接口的计数器具有相同的含义。

使用cAal5VccTable可以对相同每VC计数器进行SNMP访问，其中包含：

计数器	定义
-----	----

cAal5VccInPkts	在与AAL5实体关联的接口上在此AAL5 VCC上接收的AAL5 CPCS PDU的数量。
cAal5VccOutPkts	在与AAL5实体关联的接口上在此AAL5 VCC上传输的AAL5 CPCS PDU的数量。
cAal5VccInOctets	在与AAL5实体关联的接口上在此AAL5 VCC上接收的AAL5 CPCS PDU八位组数。
cAal5VccOut八位组	在与AAL5实体关联的接口上在此AAL5 VCC上传输的AAL5 CPCS PDU八位组数。

上表来自[CISCO-AAL5-MIB](#)，它扩展了[ATM-MIB](#)中定义的[aal5VccTable](#)，添加每电路流量计数器（aal5VccTable本身仅包含错误计数器）。CISCO-AAL5-MIB支持ATM接口，这些接口充当ATM连接的终端并运行Cisco IOS®软件版本11.2 F或11.3及更高版本。

如果AAL5 VC是在特定ATM子接口上配置的唯一VC，则您可以使用SNMP为该AAL5 VC获取相同的计数器，该计数器使用ifTable/ifXTable中该子接口的“aal5-layer”条目。有关详细信息，请参阅[在ATM接口上实施网络管理](#)。

注意：在Cisco路由器接口上为ATM VC配置的命令行中的峰值信元速率和持续信元速率值将考虑所有开销，包括5字节ATM信元报头、AAL5填充和AAL5尾部。

计算每VC和每接口Kbps速率

使用以下步骤计算ATM VC的利用率：

1. 使用网络管理应用程序收集VC的cAal5VccInOctets或cAal5VccOutOctets的两个读数。
2. 计算两个集合之间的增量。
3. 添加最能估计AAL5填充的八位组数。
4. 添加八字节AAL5报尾。
5. 将组合值转换为每秒的位数。
6. 将值乘以1.10，即占用5字节ATM信元报头的10%开销。

要计算接口或子接口利用率，请使用类似的步骤序列：

1. 使用网络管理应用程序对ifInOctets计数器或ifOutOctets(RFC 1213)的两个读数进行轮询。
2. 计算ifInOctets和ifOutOctets的两个集合之间的增量。
3. 添加最能估计AAL5填充的八位组数。
4. 添加八字节AAL5报尾。
5. 将组合值转换为每秒的位数。
6. 将值乘以1.10，即占用5字节ATM信元报头的10%开销。**注意：**将上述bps值除以ifSpeed，然后将结果乘以100形成百分比。

计算ATM开销

ATM开销会消耗虚电路带宽的一大部分。以下显示如何估计此值。首先，请考虑Internet上的IP数据包通常是三种大小之一：

- 64字节 (例如 , 控制消息)
- 1500字节 (例如 , 文件传输)
- 256字节 (所有其他流量)

这些值产生的典型Internet数据包总大小为250字节。接下来 , 考虑一些开销是可预测的 , 而一些开销是可变的。

开销字段	可预测	变量
五字节信元报头 (信元税)	X	-
八字节AAL5报尾	X	-
八字节LLC/SNAP报头	X	-
AAL5填充最多47字节	-	X

现在 , 使用上述值根据封装类型估计ATM链路的开销百分比。在这些计算中 , 假设数据包大小为250字节 , 在包括八字节LLC/SNAPheader和八字节AAL5报尾后 , 需要22字节的填充。

- AAL5SNAP封装 : $8+8+22=38$ 或15%的“AAL5”开销+ 10%的信元税=总开销>25%
- 对于AAL5MUX封装 , 250字节数据包需要30字节的填充 , 这意味着 : $8+30=38$ 或15%的“AAL5”开销+ 10%的信元税=总开销>25%

换句话说 , 开销因子随数据包大小而变化。小数据包会导致较高的填充 , 从而增加开销。

路由器上的信元计数器

通常 , 路由器只计数AAL5 PDU , 而不计数信元。不过 , 也有一些例外。从12.2(15)T开始 , 您可以看到PA-A3接口上的信元计数器 , 它使用命令行界面**show interface atm subinterface**或**show atm vc {vcd#}** , 例如 :

```
c7200#show int atm4/0.66
ATM4/0.66 is up, line protocol is up
  Hardware is ENHANCED ATM PA
  Internet address is 10.10.10.1/24
  MTU 4470 bytes, BW 33920 Kbit, DLY 200 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ATM
  0 packets input, 0 cells, 0 bytes
  7 packets output, 16 cells, 572 bytes
  0 OAM cells input, 0 OAM cells output
  AAL5 CRC errors : 0
  AAL5 SAR Timeouts : 0
  AAL5 Oversized SDUs : 0
  Last clearing of "show interface" counters never
c7200#show atm vc 4
ATM4/0.66: VCD: 4, VPI: 0, VCI: 1000
VBR-NRT, PeakRate: 1000, Average Rate: 1000, Burst Cells: 94
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
VC TxRingLimit: 40 particles
VC Rx Limit: 18 particles
InARP frequency: 15 minutes(s)
Transmit priority 4
InPkts: 0, OutPkts: 7, InBytes: 0, OutBytes: 572
InCells: 0, OutCells: 16
InPRoc: 0, OutPRoc: 7
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0
```

```
InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0/0/0 (holdq/outputq/total)
InCellDrops: 0, OutCellDrops: 0
InByteDrops: 0, OutByteDrops: 0
CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0, LengthViolation: 0, CPIErrors: 0
Out CLP=1 Pkts: 0, Cells: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP
```

这些计数器已作为“ATM服务保证代理(SAA)”功能的一部分添加。请注意，不能使用SNMP访问这些信元计数器。另一个例外是2600和3600系列路由器的ATM(IMA)网络模块的反向多路复用。发出 **show controller atm** 命令查看信元计数，如下所示：

```
3640-1.1#show controller atm 2/0
Interface ATM2/0 is administratively down
  Hardware is ATM T1
[output omitted]
Link (0):DS1 MIB DATA:
  Data in current interval (419 seconds elapsed):
    0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
    0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
    0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 419 Unavail Secs
  Total Data (last 24 hours)
    0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations,
    0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins,
    0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 86400 Unavail Secs
SAR counter totals across all links and groups:
  0 cells output, 0 cells stripped
  0 cells input, 8 cells discarded, 0 AAL5 frames discarded
  0 pci bus err, 0 dma fifo full err, 0 rsm parity err
  0 rsm syn err, 0 rsm/seg q full err, 0 rsm overflow err
  0 hs q full err, 0 no free buff q err, 0 seg underflow err
  0 host seg stat q full err
```

每四个ATM端口共享一个SAR芯片，因此信元计数覆盖一组四个端口。使用SNMP无法访问这些计数器。

相关信息

- [SNMP支持页](#)
- [如何使用 SNMP 计算带宽利用率](#)
- [在 ATM 接口上实施网络管理](#)
- [ATM技术支持](#)
- [更多ATM的信息](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)