

# 了解 ATM 反向多路复用 (IMA) 规范的 1.1版本

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[将 Cisco IMA 硬件连接到网络设备](#)

[对 IMA 协议的修改](#)

[处理链路信息字段](#)

[对 IMA 控制信元的修改](#)

[ICP 信元](#)

[填充电池](#)

[已知问题](#)

[相关信息](#)

## 简介

ATM论坛定义ATM反向多路复用(IMA)，该ATM信元在逻辑捆绑包中的两个或多个物理T1链路上轮询ATM信元。论坛已发布IMA规范AF-PHY-0086.001的两个版本。本文档的目的是阐明规范第1.1版(v1.1)中引入的更改，并阐明思科对IMA v1.1的支持。

要下载IMA和其他批准的规范，请参阅ATM[论坛批准的规范](#)。此外，这些资源还提供有关配置Cisco IMA路由器硬件的背景信息：

- [思科7X00路由器和ATM交换机上的ATM反向多路复用](#)
- [Cisco 2600 及 3600 路由器上的 ATM 反向复用 \(IMA\)](#)

## 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。

### 规则

有关文件规则的更多信息请参见“Cisco技术提示规则”。

## 将 Cisco IMA 硬件连接到网络设备

当与语音/广域网接口卡(VVIC-MFT)一起使用时，Cisco ATM高级集成模块(AIM-ATM)是支持IMA v1.1的唯一模块。自1月起，所有其他Cisco IMA端口适配器、网络模块和ATM交换机模块仅支持IMA版本1.0(v1.0)2004年。IMA v1.1的支持在Cisco Systems支持[哪些版本的IMA中详细介绍](#)？ATM(IMA)常见问题逆向多路复用文档的一节。

Cisco IMA v1.0硬件与支持v1.0或v1.1的网络设备互操作。但是，必须确保每个物理T1链路两端的物理端口号符合v1.1中指定的链路顺序更改。换句话说，请确保IMA端口适配器或网络模块上的端口0连接到IMA网络交换机或其他设备上的端口0。

或者，配置支持IMA v1.1的远程设备以忽略IMA控制信元中的“操作和维护(OAM)标签”字段，或将其重新配置为支持1.0。OAM标签字段标识发送设备是使用v1.0还是v1.1 IMA格式。ATM论坛指定，接收ATM信元的向后兼容ATM设备（OAM标签指示1.1）应在1.0模式下重新配置自身。

某些第三方ATM交换机不向后兼容。IMA版本不匹配的症状是show ima interface atm命令ImaGroupState 字段中config-aborted，如下所示。

```
Router#show ima interface atm 1/ima0 detail
ATM1/ima0 is up
  ImaGroupState:NearEnd = config-aborted, FarEnd = config-aborted
  ImaGroupFailureStatus = Failure
  IMA Group Current Configuration:
    ImaGroupMinNumTxLinks = 2      ImaGroupMinNumRxLinks = 2
    ImaGroupDiffDelayMax = 25     ImaGroupNeTxClkMode = common(ctc)
    ImaGroupFrameLength = 128     ImaTestProcStatus = disabled
    ImaGroupTestLink = 0          ImaGroupTestPattern = 0xFF
  !--- Output suppressed.
```

config-aborted 值表示远端IMA设备使用不可接受的配置参数，例如不受支持的IMA版本。有关详细信息，请参阅[排除7x00 IMA端口适配器上的ATM链路故障](#)。

## 对 IMA 协议的修改

ATM论坛解释它为什么以这种方式引入IMA v1.1规范：“此修订旨在介绍IMA协议实施一致性声明(PICS)预估和新版IMA MIB，以及对IMA v1.0内容的几处细微修正和说明。我们认识到，互操作性问题是由对某些IMA v1.0要求的不同解释产生的。因此，ATM论坛鼓励迁移到IMA v1.1。”

本节提供有关这些更改的详细信息。

更改	描述
IMA协议实施一致性声明(PICS)	PICS文档说明了给定协议已实施的功能和选项。请参阅 <a href="#">v1.1规范第88页的附件I</a> ，了解IMA协议的强制和可选功能列表。
IMA管理信息库(MIB)(atmflma Mib)	提供IMA MIB的“更新和修复”版本。所有支持IMA协议的简单网络管理协议(SNMP)代理必须实施MIB-II和 <a href="#">请求注解(RFC)2233的必需组</a> 。MIB II ifType "atmima(107)"标识属于IMA组的物理接口。有关详细信息，请参阅 <a href="#">v1.1规范第</a>

	<a href="#">106页的附录A。</a>
更正和澄清	请参阅以下各节。

## 处理链路信息字段

IMA接口遵循状态机，在该状态机中，接口在变为活动状态之前会经过多种状态。特殊信元称为IMA控制协议(ICP)信元，在两端之间传送状态信息。(请参阅[排除Cisco 2600和3600路由器上的ATM IMA链路故障。](#))

ICP信元的“链路信息”字段(二进制八位数18到49)传达IMA捆绑中每个成员链路的IMA特定信息。具体而言，“链路信息”字段包括：

- **Tx State** — 报告近端IMA设备的传输方向状态。
- **Rx State** — 报告近端IMA设备接收方向的状态。换句话说，Rx状态报告从远端IMA设备在ICP信元中接收的信息。
- **Rx缺陷指示灯** — 报告链路缺陷，由远端IMA设备传达。

注：有关“链接信息”字段的完整细分，请参阅v1.1规范的第32页。

使用v1.0规范的IMA初始实施在报告从远端设备接收的链路信息字段值的方式上有所不同，这种差异在对称配置中很常见，其中成员T1链路在传输和接收方向都支持IMA协议。v1.1规范对降低将来实施特定差异的可能性作了若干技术说明。第54页的0.1.6([v1.1规范](#))。

## 对 IMA 控制信元的修改

IMA协议使用两种类型的控制信元：填充单元格和ICP单元格。在“OAM标签”字段中，两者都使用0x03值来表示正在使用v1.1。

注意：另请参阅[图示的ATM控制信元 — 空闲信元、未分配信元、IMA填充信元和无效信元。](#)

## ICP 信元

ICP单元将捆绑接口的状态与捆绑中的单个T1进行通信。当配置默认帧长度为128个信元时，IMA接口在每个成员T1链路上每128个信元中的一个发送ICP信元。

下表说明ICP单元格中的字段：(请参阅IMA v1.0规范[的第27页](#)。)

二进制八位数	标签	备注
1-5	ATM信元报头	二进制八位数1 = 0000 0000 二进制八位数2 = 0000 0000 二进制八位数3 = 0000 0000 二进制八位数4 = 0000 1011 二进制八位数5 = 0110 0100
6	OAM标签	第0-7位： IMA版本 • 00000001(0x1)= IMA 1.0版 • 00000011(0x3)= IMA版本1.1
7	信元ID和链路ID	位 7: IMA OAM单元类型。值1表示ICP单元。第6-5位： 未使用并

		设置为0。位4-0: 传输IMA链路范围的逻辑ID。有效值0-31。
8	IMA帧序列号	有效值为0-255。
9	ICP单元偏移	范围(0...M-1)。指示IMA帧中ICP单元的位置。
10	链接材料指示	第7-3位: 未使用并设置为0。位2-0: 链路填充指示(LSI)。
11	状态和控制更改指示	第7-0位: 状态更改指示: 0-255和循环(每更改一个八位组12-49, 计数将递增)。
12	IMA ID	第7-0位: IMA ID
13 个	组状态和控制	<p>第7-4位: 组状态</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0000 =启动</li> <li>• 0001 =启动确认</li> <li>• 0010 = Config-Aborted — 不支持</li> <li>• 0011 = Config-Aborted — 不兼容组对称</li> <li>• 0100 = Config-Aborted — 不支持的IMA版本</li> <li>• 0101,0110 =保留供将来使用的其他配置中止原因使用。</li> <li>• 0111 = Config-Aborted — 其他原因</li> <li>• 1000 =链路不足</li> <li>• 1001 =已阻止</li> <li>• 1010 =运行</li> <li>• 其他: 保留供以后在IMA规范的未版本中使用。</li> </ul> <p>第3-2位: 组对称模式</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 00 =对称配置和操作</li> <li>• 01 =对称配置和非对称操作(可选)</li> <li>• 10 =非对称配置和非对称操作(可选)</li> <li>• 11 =保留</li> </ul> <p>第1-0位: IMA帧长</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 00 = 32</li> <li>• 01 = 64</li> <li>• 10 = 128</li> <li>• 11 = 256</li> </ul>
14	传输计时信息	第7-6位: 未使用并设置为0。第5位: 传输时钟模式。
15	TX测试控制	第7-6位: 未使用并设置为0。第5位: 测试链路命令(0:非活动, 1:活动)。第4-0位: 传输测试链路的链路ID。有效值0-31。

16	TX测试模式	第7-0位：传输测试模式。有效值为0-255。
17	RX测试模式	第7-0位：接收测试模式。有效值为0-255。
18	链路信息字段(字节0)	第7-5位：传输状态 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 000 =不在组中</li> <li>• 001 =不可用没有给出的原因</li> <li>• 010 =不可用连接错误</li> <li>• 100 =不可用被禁止</li> <li>• 101 =不可用失败(未定义)</li> <li>• 110 =可使用</li> <li>• 111 =活动</li> </ul> 第1-0位：接收缺陷指示灯 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 00 =无缺陷</li> <li>• 01 =物理链路缺陷</li> <li>• 10 =丢失IMA帧(LIF)</li> <li>• 11 =链路延迟同步(LODS)</li> </ul>
19-49	链路信息字段(字节1-31)	指示链路的状态和控制信息。有效值范围为1-31。
50	未使用	设置为0x6A，如ITU-T建议I.432中为未使用的字节所定义。
51	端到端通道	通常未使用并设置为0
52-53	循环冗余校验(CRC)错误控制	位15-10: 保留供将来使用。默认设置为0。第9-0位：CRC-10，如ITU-T建议I.610中所述。

## 填充电池

当无需传输承载用户流量的数据信元时，IMA捆绑接口将携带填充信元以保持传输信元的稳定流。信元ID字段的位7中的值0标识IMA填充信元。

下表说明填充单元格中的字段：

二进制八位数	标签	备注
1-5	ATM信元报头	二进制八位数1 = 0000 0000 二进制八位数2 = 0000 0000 二进制八位数3 = 0000 0000 二进制八位数4 = 0000 1011 二进制八位数5 = 0110 0100
6	OAM标签	<b>位0 - 7: IMA版本</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 00000001(0x01)= IMA版本1.0</li> <li>• 00000011(0x03)= IMA版本1.1</li> </ul>
7	信元ID链接ID	位7:OAM单元格类型。值0表示填充单元格。第6-0位：未使用并设置为0。
8-51	未使	设置为0x6A，如ITU-T建议I.432中为未使

	用	用的字节所定义。
52-53	CRC 错误 控制	位15-10: 保留供将来使用。默认使用全部0。第9-0位: CRC-10, 如ITU-T建议I.610中所述。

## [已知问题](#)

Cisco Bug [CSCdw74417](#)(仅[注册](#)客户)记录了IMA 1.0和1.1设备之间的互操作性的已知问题。结果基于ATM论坛1.1规范, 要求从1.0 OAM标签进行链路检测。因此, 如果混合使用1.0/1.1实施, 最好对物理端口进行配对。换句话说, 请确保IMA端口适配器或网络模块上的端口0连接到IMA网络交换机或其他设备上的端口0。有关详细信息, [请参阅Bug Toolkit](#)(仅限注册客户)。

## [相关信息](#)

- [ATM 反向复用 \(IMA\) 常见问题](#)
- [Cisco 2600 及3600 路由器 ATM IMA 链路故障排除](#)
- [思科7X00路由器和ATM交换机上的ATM反向多路复用](#)
- [Cisco 2600和3600路由器上的ATM反向多路复用](#)
- [更多IMA信息](#)