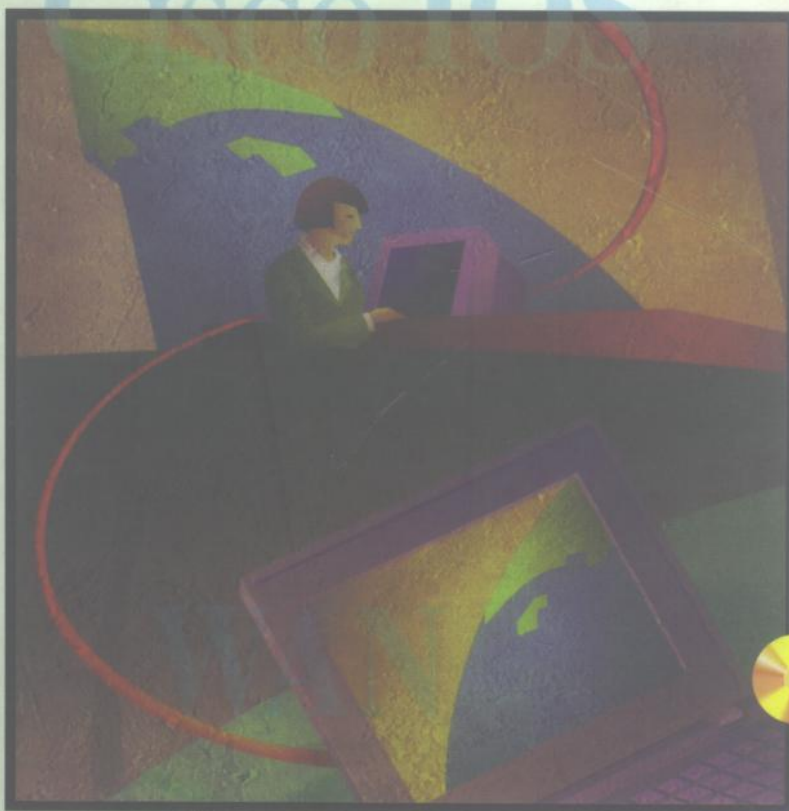


[美] Cisco Systems公司
希望图书创作室 译



SOLUTIONS



本书配套光盘内容包括:

1. 与本书配套电子书
2. 送“Internet互联网即时通”多媒体教学软件

CISCO IOS™ 12.0 参考库

Wide Area Networking Solutions

广域网 解决方案

由 CISCO SYSTEMS 公司正式授权
根据 CISCO IOS 参考库文档精心编写

6

CISCO 参考库文档系列丛书



CISCO IOS™ 12.0 参考库
Wide Area Networking Solutions

广域网 解决方案

由 CISCO SYSTEMS 公司正式授权
根据 CISCO IOS 参考库文档精心编写

CISCO SYSTEMS
CISCO PRESS



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhe.com.cn

内 容 简 介

本书是 Cisco IOS 12.0 参考库系列图书之一。

该套丛书共分为十一本，本书就是其中之一。该书全面、详细地介绍了 Internet 网络技术，包括 ATM、帧中继、SMDS、LAPB、和 X.25，并指导你在 LAN/WAN 环境中使用这些技术。本书包含相关技术的配置章和相应的命令参考章节。其中配置章节描述了 Cisco 的协议和技术的实现和相关的配置任务，并包含简明的配置范例。命令参考章节是其相应配置章的补充并提供了详细的命令语法信息。

全书共分为九章。第 0 章简单介绍了广域网络功能，第 1 章为 ATM 配置，第 2 章为 ATM 命令，第 3 章为帧中继配置，第 4 章为帧中继命令，第 5 章为 SMDS 配置，第 6 章为 SMDS 命令，第 7 章为 X.25 和 LAPB 配置，第 8 章为 X.25 和 LAPB 命令。

本书结构清晰，内容丰富，技术新、实用性强，是从事网络应用设计和开发的广大工程开发人员、维护人员和管理人员的重要参考手册。同时也是科研机构人员、大专院校相关专业师生重要的自学、教学参考用书。

本书配套光盘内容包括：1. 与本书配套电子书；2. 送“Internet 互联网及时通”多媒体教学软件。

版 权 声 明

本书英文版名为“Cisco IOS 12.0 Wide Area Networking Solutions”，由 Cisco Press 出版，版权归 Cisco Press 所有。本书中文版由 Cisco Press 授权出版。未经出版者书面许可，本书的任何部分不得以任何形式或任何手段复制或传播。

版权登记 图字：01-1999-1694 号

系 列 书 名：Cisco IOS 12.0 参考库系列
书 名：Cisco IOS 12.0 Wide Area Networking Solutions 广域网解决方案
文 本 著 者：〔美〕Cisco Systems 公司著 希望图书创作室译
审 校：龙启铭 苏 静
C D 制 作 者：希望多媒体开发中心
C D 测 试 者：希望多媒体测试部
责 任 编 辑：苏 静
出版、发行者：北京希望电脑公司 北京希望电子出版社
地 址：北京海淀路 82 号，100080
网址：www.bhp.com.cn E-mail: lwm@hope.com.cn
电话：010-62562329,62541992,62637101,62637102（图书发行，技术支持）
010-62633308,62633309（多媒体发行，技术支持）
010-62613322-215（门市） 010-62531267（编辑部）
经 销：各地新华书店、软件连锁店
排 版：希望图书输出中心
C D 生 产 者：文录激光科技有限公司
文 本 印 刷 者：北京广益印刷厂
开 本 / 规 格：787 毫米×1092 毫米 16 开本（精装） 33.375 印张 769 千字
版 次 / 印 次：1999 年 11 月第 1 版 1999 年 11 月第 1 次印刷
印 数：0001-5000 册
本 版 号：ISBN7-900024-43-3/TP·43
定 价：60.00 元（1CD，含配套书）

说明：凡我社光盘配套图书若有自然破损、缺页、倒页、脱页，本社发行部负责调换。

出版说明

世界将进入 21 世纪,迎接我们的是势不可挡的 IT 潮流。在技术与知识的竞争中,网络占据了最主要的地位,谁掌握了网络,占有了网络,谁将占据主动,将掌握自己的命运。放眼世界,微软、IBM、Intel 等在计算机产业举足轻重的大公司,纷纷把重心转向 IT 产业的核心——网络,国内的计算机公司也已经开始了向网络倾斜的战略转移。

Cisco 系统公司的产品有如网络领域中的枢纽,在相关网络的市场中,占有压倒性的优势,每一个参与网络产业的公司和个人,都必须了解、熟悉甚至掌握 Cisco 系统公司的产品及其系统,才能使自己的公司在竞争中立于不败之地,并快速发展起来。

为了尽快缩小与世界先进水平的差距,提高我国 IT 产业的技术水平,促进网络技术的发展,我们专门从国外引进了最新版本的 Cisco IOS 12.0 版的参考库系列丛书,提供给国内的广大用户,以满足他们的迫切要求。俗话说,磨刀不误砍柴功,所有信息产业的弄潮儿,请你们首先关注这套既全面又实用的权威而系统的参考库丛书。

Cisco IOS 12.0 参考库系列丛书是很多位 Cisco 领域的技术专家和编辑多年来共同努力的结果。本套丛书是 Cisco IOS 网络特征和功能的不断完善、不断发展,以及对用户文档的不断集成。

Cisco IOS 12.0 参考库系列丛书主要是有关 Cisco 的文档,它们描述为了配置、维护 Cisco IOS 网络所需的任务和命令,是配置、维护访问服务器和路由器的管理人员的必备参考书。

Cisco IOS 12.0 参考库系列丛书总共有 11 本,它们是:

- CX—2793 《Cisco IOS 12.0 综合服务应用技术》
- CX—2794 《Cisco IOS 12.0 服务质量优化技术》
- CX—2795 《Cisco IOS 12.0 接口配置技术》
- CX—2796 《Cisco IOS 12.0 网络协议解决方案, 第一卷: IP》
- CX—2797 《Cisco IOS 12.0 路由交换服务》
- CX—2798 《Cisco IOS 12.0 软件配置原理》
- CX—2799 《Cisco IOS 12.0 广域网解决方案》
- 《Cisco IOS 12.0 网络安全解决方案》
- 《Cisco IOS 12.0 网络协议解决方案, 第二卷: IPX、AppleTalk 及其它》
- 《Cisco IOS 12.0 网桥技术与 IBM 网络解决方案》
- 《Cisco IOS 12.0 拨号网络解决方案》

为了满足广大用户的需要,我们力求以最快的速度、最好的质量陆续翻译出版本套丛书,欢迎选购。

北京希望电子出版社

1999 年 7 月

译者的话

随着网络和通信技术的发展，Internet 已将全球各地的计算机互连为一个功能强大的应用网络。

近年来，我国的 Internet 的应用和需求不断地增长，那么，如何掌握和应用广域网的互连技术是我们网络工程技术人员所面临的又一新的课题。

Cisco 公司是全球最大、最优秀的网络产品供应商之一，它一直站在网络技术的最前沿，它的产品支持各种广域网的互连，在我国的市场占有率也非常高。掌握了 Cisco 产品的技术和配置，就意味着掌握了各种广域网互连技术，将拥有更多的发展机会。那么如何才能做到这一点呢？我想本书会对你有所帮助。

本书在内容的选取和章节的安排上有以下特点：

1. 全书结构合理内容全面。从广域网的基本概念入手，逐步深入地介绍了 ATM、帧中继、SMDS、X.25 和 LAPB，并提供了相关的命令参考，内容层次分明，编排合理。
2. 本书列举了大量的实例。这对读者设置实际的网络应用有很大的帮助。

本书既可以作为初学者的入门书，又可以作为网络工程技术人员和大专院校师生的参考手册。

全书由希望图书创作室翻译。参加翻译的人员有李志，李立，刘建国，赵伟，方云龙，陈立平，张学帮，徐阳，王涛，郭弘，吴晓红，王军等。由于译者水平有限，不当之处在所难免，欢迎读者批评指正。

目 录

第 0 章 概述 1	1.11 配置 ATM 的 PPP57
0.1 广域网络概况..... 1	1.12 配置 ATM E.164 自动转换.....60
0.2 目标..... 1	1.13 配置电路仿真服务(CES)62
0.3 编排..... 1	1.14 配置网络时钟源和优先级67
0.4 ATM 2	1.15 配置虚拟电路整形68
0.5 ATM 环境 3	1.16 配置串行接口的 ATM 访问69
0.6 标准的 IP 和 ARP 4	1.17 ATM 接口故障查找.....71
0.7 Cisco ATM 特性 4	1.18 监视和维护 ATM 接口72
0.8 ATM 接口类型 5	1.19 ATM 配置范例72
0.9 虚拟电路..... 7	第 2 章 ATM 命令 88
0.10 AIP 宏代码..... 8	2.1 abr88
0.11 帧中继..... 8	2.2 atm aal aal3/489
0.12 SMDS..... 10	2.3 atm abr rate-factor.....90
0.13 LAPB 和 X.25.....11	2.4 atm address-registration.....91
0.14 Cisco IOS 12.0 参考资料..... 12	2.5 atm arp-server92
0.15 本书约定..... 14	2.6 atm clock internal.....93
0.16 命令语法约定..... 15	2.7 atm ds3-scamble94
0.17 Cisco 在线连接 15	2.8 atm e164 auto-conversion.....94
0.18 使用 Cisco IOS 软件 16	2.9 atm e3-scamble95
0.19 理解命令模式.....20	2.10 atm esi-address.....96
0.20 使用 No 和命令的缺省形式..... 21	2.11 atm exception-queue97
0.21 保存已更改的配置信息..... 22	2.12 atm framing(DS3).....98
第 1 章 配置 ATM 23	2.13 atm framing(E3).....98
1.1 ATM 配置任务列表..... 23	2.14 atm ilmi-keepalive99
1.2 启用 ATM 接口 24	2.15 atm ilmi-pvc-discovery100
1.3 配置 PVCs 24	2.16 atl lbo101
1.4 配置 SVCs 30	2.17 atm max-channels101
1.5 配置 VC 类..... 41	2.18 atm maxvc.....102
1.6 配置 VC 管理 43	2.19 atm mid-per-vc.....103
1.7 配置 ATM 上标准的 IP 和 ARP..... 47	2.20 atm multicast.....104
1.8 定制 ATM 接口 49	2.21 atm multipoint-interval105
1.9 配置 SMDS 网络的 ATM 子接口 54	2.22 atm multipoint-signalling.....106
1.10 为 SNAP PVCs 配置快速交换的 透明网桥 56	2.23 atm nsap-address.....107
	2.24 atm oam flush.....108



2.25 atm pvp.....	108	2.63 oam-svc.....	149
2.26 atm rate-queue.....	110	2.64 protocol.....	150
2.27 atm rawq-size.....	112	2.65 pvc.....	152
2.28 atm rxbuff.....	112	2.66 show arp.....	154
2.29 atm sig close atm.....	113	2.67 show atm arp-server.....	155
2.30 atm sig-traffic-shaping strict.....	114	2.68 show atm class-links.....	157
2.31 atm smds-address.....	115	2.69 show atm interface atm.....	157
2.32 atm sonet stm-1.....	116	2.70 show atm map.....	160
2.33 atm txbuff.....	116	2.71 show atm pvc.....	162
2.34 atm uni-version.....	117	2.72 show atm svc.....	168
2.35 atm vc-per-vp.....	118	2.73 show atm traffic.....	174
2.36 atm vp-filter.....	119	2.74 show atm vc.....	175
2.37 broadcast.....	120	2.75 show atm vp.....	182
2.38 ces aal1 clock.....	121	2.76 show ces circuit.....	184
2.39 ces aal1 service.....	122	2.77 show ces interface cbr.....	186
2.40 ces circuit.....	123	2.78 show ces status.....	189
2.41 ces dsx1 clock source.....	125	2.79 show dxi map.....	190
2.42 ces dsx1 framing.....	126	2.80 show dxi pvc.....	191
2.43 ces dsx1 lbo.....	127	2.81 show interface cbr.....	192
2.44 ces dsx1 linecode.....	128	2.82 show interfaces atm.....	195
2.45 ces dsx1 loopback.....	129	2.83 show network-clocks.....	200
2.46 ces dsx1 signalmode robbedbit.....	130	2.84 show sscop.....	200
2.47 ces pvc.....	131	2.85 sscop cc-timer.....	202
2.48 class.....	132	2.86 sscop keepalive-timer.....	203
2.49 dxi map.....	133	2.87 sscop max-cc.....	204
2.50 dxi pvc.....	134	2.88 sscop poll-timer.....	204
2.51 encapsulation.....	135	2.89 sscop receive-window.....	205
2.52 encapsulation atm-dxi.....	137	2.90 sscop send-window.....	205
2.53 idle-timeout.....	138	2.91 svc.....	206
2.54 ilmi manage.....	139	2.92 ubr.....	207
2.55 inarp.....	140	2.93 ubr+.....	208
2.56 interface atm.....	141	2.94 vbr-nrt.....	210
2.57 interface cbr.....	143	2.95 vbr-rt.....	211
2.58 loopback.....	144	2.96 vc-class atm.....	212
2.59 mid.....	144	第3章 配置帧中继.....	214
2.60 network-clock-select.....	145	3.1 Cisco 帧中继 MIB.....	214
2.61 oam-pvc.....	146	3.2 帧中继硬件配置.....	214
2.62 oam retry.....	147	3.3 帧中继硬件配置任务列表.....	215

3.4 启用接口的帧中继封装.....	215	4.29 frame-relay lmi-n393dce.....	287
3.5 配置动态或静态的地址映射.....	216	4.30 frame-relay lmi-n393dte.....	288
3.6 配置 LMI.....	217	4.31 frame-relay lmi-t392dce.....	289
3.7 配置帧中继交换虚拟电路.....	219	4.32 frame-relay lmi-type.....	289
3.8 配置帧中继传输整形.....	223	4.33 frame-relay local-dlci.....	290
3.9 定制网络的帧中继.....	227	4.34 frame-relay map.....	291
3.10 监视和维护帧中继连接.....	240	4.35 frame-relay map bridge.....	294
3.11 帧中继配置范例.....	240	4.36 frame-relay map clns.....	295
第 4 章 帧中继命令.....	261	4.37 frame-relay map ip tcp header- compression.....	295
4.1 class(映射列表配置).....	261	4.38 frame-relay mincir.....	297
4.2 class(虚拟电路配置).....	262	4.39 frame-relay multicast-dlci.....	298
4.3 clear frame-relay-inarp.....	263	4.40 frame-relay payload-compress.....	298
4.4 encapsulation frame-relay.....	264	4.41 frame-relay priority-dlci-group.....	300
4.5 frame-relay adaptive-shaping.....	265	4.42 frame-relay priority-group.....	302
4.6 frame-relay bc.....	266	4.43 frame-relay qos-autosense.....	303
4.7 frame-relay be.....	267	4.44 frame-relay route.....	304
4.8 frame-relay becn-response-enable.....	268	4.45 frame-relay svc.....	305
4.9 frame-relay broadcast-queue.....	268	4.46 frame-relay switching.....	306
4.10 frame-relay cir.....	269	4.47 frame-relay traffic-rate.....	307
4.11 frame-relay class.....	270	4.48 frame-relay traffic-shaping.....	308
4.12 frame-relay custom-queue-list.....	271	4.49 fr-atm connect dlci.....	309
4.13 frame-relay de-group.....	272	4.50 interface fr-atm.....	310
4.14 frame-relay de-list.....	273	4.51 keepalive.....	311
4.15 frame-relay idle-timer.....	275	4.52 map-class frame-relay.....	311
4.16 frame-relay interface-dlci.....	276	4.53 map-group.....	312
4.17 frame-relay intf-type.....	277	4.54 map-list.....	313
4.18 frame-relay inverse-arp.....	278	4.55 show frame-relay ip tcp header- compression.....	315
4.19 frame-relay ip tcp header- compression.....	279	4.56 show frame-relay lapf.....	317
4.20 frame-relay lapf fmr.....	280	4.57 show frame-relay lmi.....	318
4.21 frame-relay lapf k.....	281	4.58 show frame-relay map.....	320
4.22 frame-relay lapf n200.....	282	4.59 show frame-relay pvc.....	321
4.23 frame-relay lapf n201.....	282	4.60 show frame-relay qos-autosense.....	325
4.24 frame-relay lapf t200.....	283	4.61 show frame-relay route.....	326
4.25 frame-relay lapf t203.....	284	4.62 show frame-relay svc maplist.....	327
4.26 frame-relay lmi-n391dte.....	285	4.63 show frame-relay traffic.....	330
4.27 frame-relay lmi-n392dce.....	286	4.64 show interface serial.....	331
4.28 frame-relay lmi-n392dte.....	286		



第 5 章 配置 SMDS	333
5.1 SMDS 硬件需求	333
5.2 SMDS 地址	333
5.3 SMDS 配置任务列表	334
5.4 启用接口的 SMDS	335
5.5 定制 SMDS 网络	338
5.6 监视 SMDS 连接	342
5.7 SMDS 配置范例	342
第 6 章 SMDS 命令	348
6.1 arp	348
6.2 encapsulation smds	349
6.3 interface serial multipoint	350
6.4 show arp	350
6.5 show smds addresses	352
6.6 show smds map	352
6.7 show smds traffic	353
6.8 smds address	354
6.9 smds dxi	355
6.10 smds enable-arp	357
6.11 smds glean	357
6.12 smds multicast	358
6.13 smds multicast arp	360
6.14 smds multicast bridge	360
6.15 smds multicast ip	361
6.16 smds static-map	363
第 7 章 配置 X.25 和 LAPB	365
7.1 LAPB 配置任务列表	365
7.2 配置 LAPB 数据报的传输	365
7.3 修改 LAPB 协议参数	367
7.4 配置 LAPB 的优先和常规队列	369
7.5 配置多协议 LAPB 的透明桥接	369
7.6 X.25 配置任务列表	370
7.7 配置 X.25 接口	370
7.8 配置附加的 X.25 接口参数	375
7.9 配置 X.25 数据报的传输	378
7.10 配置附加的 X.25 数据报的传输	384
7.11 配置 X.25 优先队列和常规队列	389
7.12 配置 X.25 路由	390

7.13 配置附加的 X.25 路由功能	394
7.14 替换 X.25 路由的地址	395
7.15 配置 CMNS 路由	396
7.16 配置 DDN 或 BFE X.25	396
7.17 创建 X.29 访问列表	400
7.18 创建一个 X.29 简要脚本	401
7.19 监视和维护 LAPB 和 X.25	401
7.20 X.25 和 LAPB 配置范例	402
第 8 章 X.25 和 LAPB 命令	418
8.1 access-class	418
8.2 bfe	419
8.3 clear x25	420
8.4 clear x25-vc	421
8.5 clear xot	421
8.6 cmns enable	422
8.7 encapsulation lapb	422
8.8 encapsulation x25	424
8.9 lapb interface-outage	425
8.10 lapb k	426
8.11 lapb modulo	427
8.12 lapb n1	428
8.13 lapb n2	429
8.14 lapb protocol	430
8.15 lapb t1	430
8.16 lapb t4	431
8.17 service pad	431
8.18 service pad from-xot	433
8.19 service pad to-xot	434
8.20 show cmns	435
8.21 show interfaces serial	436
8.22 show llc2	439
8.23 show x25 interface	441
8.24 show x25 map	442
8.25 show x25 remote-red	444
8.26 show x25 route	444
8.27 show x25 services	445
8.28 show x25 vc	446
8.29 show x25 xot	452

8.30	x25 accept-reverse.....	453
8.31	x25 address.....	454
8.32	x25 alias	455
8.33	x25 bfe-decision.....	456
8.34	x25 bfe-emergency.....	457
8.35	x25 default.....	458
8.36	x25 facility	458
8.37	x25 hic.....	460
8.38	x25 hoc.....	461
8.39	x25 hold-queue.....	461
8.40	x25 hold-vc-timer.....	462
8.41	x25 host.....	463
8.42	x25 htc.....	464
8.43	x25 idle.....	464
8.44	x25 ip-precedence	465
8.45	x25 ips.....	466
8.46	x25 lic.....	467
8.47	x25 linkrestart	468
8.48	x25 loc.....	468
8.49	x25 ltc.....	469
8.50	x25 map.....	470
8.51	x25 map bridge.....	474
8.52	x25 map cmns	475
8.53	x25 map compressedtcp	475
8.54	x25 map pad	476
8.55	x25 modulo	477
8.56	x25 nvc.....	478
8.57	x25 ops.....	479

8.58	x25 pad-access	480
8.59	x25 pvc (封装)	481
8.60	x25 pvc (交换的)	483
8.61	x25 pvc (到 SVC 的交换 PVC)	484
8.62	x25 pvc (XOT)	486
8.63	x25 remote-red	488
8.64	x25 roa	489
8.65	x25 route	490
8.66	x25 routing.....	497
8.67	x25 suppress-called-address	497
8.68	x25 suppress-calling-address	498
8.69	x25 t10	499
8.70	x25 t11.....	499
8.71	x25 t12	500
8.72	x25 t13	500
8.73	x25 t20	501
8.74	x25 t21	501
8.75	x25 t22	502
8.76	x25 t23	502
8.77	x25 threshold.....	503
8.78	x25 use-source-address	504
8.79	x25 win.....	505
8.80	x25 wout.....	505
8.81	x29 access-list	506
8.82	x29 profile.....	507
附录 A	X.25 功能处理	509
	封装 X.25 虚拟电路的功能处理.....	509

第 0 章 概述

0.1 广域网络概况

Cisco IOS 软件提供了适用于几乎所有网络环境需求的强大的广域网络功能。Cisco 提供了多兆位数据交换服务 (SMDS) 的信元中继, 综合业务服务网 (ISDN) 的电路交换, 帧中继的包交换以及异步传输模式的电路和包交换。LAN 仿真 (LANE) 提供了 ATM 与其他 LAN 类型网络的连接能力。

0.2 目标

本书提供了配置下列软件组件的一般指南, 并为每一个组件提供了配置信息和范例。

- ATM
- 帧中继
- SMDS
- LAPB 和 X.25

本章仅对每项技术进行了初略的描述和说明。有关更详细的配置信息, 请参阅本书的相应章节。

0.3 编排

本资料包括以下各章:

- 配置 ATM
- ATM 命令
- 配置帧中继
- 帧中继命令
- 配置 SMDS
- SMDS 命令
- 配置 X.25 和 LAPB
- X.25 和 LAPB 命令

0.4 ATM

ATM 是一种支持信元交换和多路复用的技术, 该技术将电路交换 (恒定的传输延时和可靠的传输能力) 和包交换 (间歇性传输的灵活和高效) 技术有机地结合在一起。

根据路由器中所安装的不同硬件, Cisco 提供以下方式的 ATM 访问:

- AIP, 在所支持的路由器上
- ATM 端口适配器, 在所支持的路由器上
- ATM-CES 端口适配器, 在所支持的路由器上
- 增强型 ATM 端口适配器, 在所支持的路由器上
- NPM, 在所支持的路由器上
- 单端口 ATM-25 网络模块, 在所支持的路由器上

在不支持上述硬件的路由器中, 串行接口可被配置为异步传输模式-数据交换接口 (ATM-DXI) 的多协议封装, 正如 RFC 1843 所说明的那样。该标准描述了通过 ATM 网络的多协议无连接网络互联传输的两种方法。一种方法允许多种协议复用一条永久虚拟电路 (PVC)。另一种方法则使用不同的虚拟电路来支持不同的协议。Cisco 软件支持 AppleTalk, Banyan VINES, 互联网协议 (IP) 和 Novell 网络互联包交换协议 (IPX) 的传输。

如果你配置了串行接口的 ATM 访问, 那么 ATM 数据服务单元 (ADSU) 需要提供以下功能:

- 提供网络的 ATM 接口
- 根据为该协议或 PVC 上传输的协议定义的虚拟路径标识等 (VPI) 和虚通道标识符 (VCI) 来计算 DXI 帧地址 (DFA)。
- 将输出的信息包转换为 ATM 信元
- 将输入的 ATM 信元重组为信息包

在 Cisco 7500 系列路由器中, 网络接口是安装在模块化的接口处理器中, 该接口提供了高速 Cisco 扩展总线 (CxBus) 与外部网络的直接连接。每一个 AIP 提供一个单一的 ATM 网络接口; Cisco 7500 路由器支持的 AIPs 的最大值依赖于所配置的带宽。系统中所有 AIPs 的总带宽不应超过 200 Mbps 全双工 (两个 TAXI 接口, 或一个 SONET 和一个 E3, 或一个 SONET 和一个很少使用的 SONET, 五个 E3, 或四个 T3)。

注意: 在 Cisco IOS Release 11.3 及更高的版本中, Cisco 7500 系列路由器支持的所有命令均适用于 RSP7000 的 Cisco 7000 系列路由器。

ATM 端口适配器和增强型 ATM 端口适配器可用于 Cisco 7200 系列路由器和 Cisco 7500 系列路由器中的第二代卫星接口处理器 (VIP2)。ATM-CES 端口适配器仅可用于 7200 系列路由器。

Cisco 4500 和 Cisco 4700 路由器支持一个 OC-3c NPM 或最多两个低速 E3/DS3

NPM。支持 155 Mbps 同步光纤网/同步数据层次化 (SONET/SDH) 的物理层接口模块 (PLIMs) 可用于单模和多模光纤。单端口 ATM-25 网络模块可用于 Cisco 2600 系列和 Cisco 3600 系列的路由器。

对于 Cisco IOS Release 11.2 软件或其后的版本, Cisco IOS ATM 软件支持 AToM MIB (RFC 1695) 规范的一个子集。Cisco IOS Release 11.3 软件或其后的版本支持作为 RFC 1695 扩充的专有的 Cisco AAL5 MIB。

0.5 ATM 环境

ATM 是一个面向连接的环境。所有通过 ATM 网络的信息均有一个前缀——一个虚拟路径标识 (VPI) 和虚拟通道标识 (VCI)。VPI-VCI 对可以被看作一个单一的虚拟电路。每一个虚拟电路就是与 ATM 网络上另一个节点的私有连接。每一个虚拟电路也可被看作到另一个路由器或主机的点对点的通信机制且支持双向通信。

每一个 ATM 节点需要与欲与其通信的 ATM 网络的其它每一个节点建立一个单独的连接。所有这些连接均构建于 PVC 或具有 ATM 信号机制的交换式虚拟电路 (SVC) 之上。该信号机制是基于 ATM 论坛用户网络接口 (UNI) 规范 V3.0。

每一个虚拟电路可以被看作到目的地节点的完整、独立的连接。用户可以通过该连接封装所需的数据。ATM 网络不关心数据的内容。唯一的条件是数据必须以符合指定的 ATM 适配层 (AAL) 格式的方式发送给路由器的 ATM 处理器卡。

AAL 定义了用户信息和信元之间的转换。AAL 在发送端将高层信息拆分为信元并在接收端重组信元为信息。AAL1 和 AAL2 处理等时传输, 例如声音和图像, 与路由器无关。AAL3/4 和 AAL5 支持数据通信; 也就是说, 它们拆分和重组信息包。

一个 ATM 连接仅简单地用于传送未加工的信息字节流到目的地路由器或主机。ATM 路由器获取公共集中子层 (CPCS) 帧, 将其拆分为 53 字节的信元, 并将这些信元发送给目的地路由器或主机重组。在 AAL5 格式中, 信元的 48 个字节用于 CPCS 数据; 其余的 5 个字节用于信元路由。5 个字节的信元头包含目的地 VPI-VCI 对, 有效负荷类型, 信元丢失优先 (CLP), 和头错误控制。

ATM 网络可以被看作为一个高带宽的 LAN。ATM 网络中的每一个端节点是指定子网中的主机。所有欲相互通信的端节点必须在同一子网中。

与无连接的 LAN 不同, ATM 还需要一个特殊的功能, 以便为用户提供 LAN 环境。其中之一就是广播功能。对于希望广播信息包给子网上所有站点的协议, 必须允许它在只有单一的层 2 访问的前提下完成此功能。为了支持广播, 路由器允许用户指定特定的虚拟电路为广播虚拟电路。当协议传递一个包含广播地址的信息包给驱动程序时, 该信息包被复制并发送给每一个标识为广播虚拟电路的虚拟电路。这种方法被称为伪广播。

注意：在 Cisco IOS Release 11.0 及更高的版本中，单点对多点信号允许删除伪广播。在具有单点对多点信号的路由器中，路由器可以设置与多个目的地的访问；驱动程序不再需要复制广播信息包。只发送一个信息包给 ATM 交换机，然后由其复制该信息包给多个 ATM 主机。

0.6 标准的 IP 和 ARP

Cisco 实现了 RFC 1577 所描述的 ATM 的标准 IP 和地址解析协议(ARP)。RFC 1577 定义了 ATM 环境中标准的 IP 和 ARP 的一个应用，该应用被配置为一个逻辑 IP 子网 (LIS)。它也描述了 ATM ARP 服务器和 ATM ARP 客户的功能，也就是在单方或双方未知的情况下申请和提供目的地 IP 地址和 ATM 地址。Cisco 路由器可以被配置为 ARP 客户，或为 ARP 服务器和 ARP 客户的组合。

ATM ARP 服务器功能允许以 ATM 为连接介质构造标准的 IP 网络。如果没有该功能，必须为每个端设备配置 IP 网络地址和 ATM 地址，以便路由器与其通信。该静态配置任务需花费大量的管理时间且使将来的移动和修改更困难。

Cisco 的 ATM ARP 服务器功能提供了一个强大的环境，与纯 ATM 环境相比，该环境可以使网络的修改更方便和更快速。Cisco 的 ATM ARP 客户支持与 RFC 1577 完全兼容的所有 ARP 服务器。

0.7 Cisco ATM 特性

本节简略说明了用于 AIP, ATM 端口适配器, ATM-CES 端口适配器, 增强型 ATM 端口适配器, NPM, 和单端口 ATM-25 网络模块的 ATM 特性、接口、虚拟电路和宏代码。除非特别说明，这些特性适用于所有的接口卡。

Cisco IOS 软件支持以下 ATM 特性：

- 多速率队列（不可用于 ATM 端口适配器，ATM-CES 端口适配器，增强型 ATM 端口适配器和单端口 ATM-25 网络模块）
- AIP 最多支持 512 个拆分和重组（SAR）缓冲区，NPM 最多支持 512 个重组缓冲区，ATM 端口适配器最多支持 200 个拆分和重组（SAR）缓冲区，ATM-CES 端口适配器最多支持 400 个拆分和重组（SAR）缓冲区。每个缓冲区表示一个信息包。
- 单个虚拟电路计数器，通过对交换信息包以及快速交换和处理交换信息包的计数，它能够提高 **show** 命令显示输出的状态信息的准确性。
- AIP 和 ATM 端口适配器最多支持 2048 个虚拟电路。
ATM-CES 端口适配器最多支持 2047 个虚拟电路。

增强型 ATM 端口适配器最多支持 4096 个虚拟电路。

NPM 最多支持 1023 个虚拟电路。

单端口 ATM-25 网络模块最多支持 2048 个虚拟电路。

- 支持 AAL3/4 和 AAL5（AAL3/4 不可用于 ATM 端口适配器，ATM-CES 端口适配器，增强型 ATM 端口适配器和单端口 ATM-25 网络模块）

ATM 适配层（AAL）定义了用户信息和信元之间的转换，发送器将高层用户信息拆分为信元，接收器将信元重组为用户信息。AAL1 和 AAL2 处理器等时通信，如声音和图像，与路由器无关。AAL3/4 和 AAL5 支持拆分和重组信息包的数据通信。在 Cisco 4500 和 4700 路由器中，Cisco 支持 AAL3/4（OC-3 速率除外）和 AAL5。

- 支持 ATM 的快速交换透明桥接。

ATM 的快速交换透明桥接仅支持 AAL5-SNAP 封装的信息包。所有被桥接的 AAL5-SNAP 封装的信息包均是快速交换的。快速交换透明桥接支持以 AAL5-SNAP 封装在 ATM 上传输的以太网，光纤分布式数据接口（FDDI），和令牌环信息包。正如本章后面所描述的那样，你可以启用 AAL5-SNAP 的快速交换桥接。

- 异常队列，用于事件报告。事件如循环冗余码校验（CRC）错误被记录在异常队列中（仅可用于 AIP）。
- 异常操作，管理和维护（OAM）F5 回送信元的传输。远端主机在收到 OAM F5 信元后必须将其回应，以便验证路由器和远端主机之间的 PVC 连接。
- 未处理队列，可用于所有未处理的信息在 ATM 上的传输。未处理信息包括 OAM 信元和临时局部管理接口（ILMI）信元。ATM 信号不是未处理信息（仅可用于 AIP）。
- ATM 端口适配器最多支持用于同时拆分的 256 个发送缓冲区。
- IP 和 IPX 的快速交换。
- 交叉连接的电路仿真服务（CES）——结构化和非结构化（仅可用于 ATM-CES 端口适配器）。

0.8 ATM 接口类型

本节描述可用于 ATM 的以下接口类型：

- AIP 接口类型
- ATM 端口适配器接口类型
- ATM-CES 端口适配器接口类型
- 增强型 ATM 端口适配器接口类型
- NPM 接口类型

- 单端口 ATM-25 网络模块接口类型

AIP 接口类型

所有的 ATM 接口均是全双工的。必须使用适当的 ATM 接口线缆来连接 AIP 和外部 ATM 网络。

AIP 提供一个 ATM 交换结构接口, 可用于以最高 155 Mbps 的速率双向发送和接收数据; 实际速率取决于物理层接口模块 (PLIM)。PLIM 包含 ATM 电缆接口。AIP 可支持连接下列物理层的 PLIM:

- 透明异步传送/接收接口 (TAXI) 4B/5B 100-Mbps 多模光纤电缆
- SONET/SDH 155-Mbps 多模光纤电缆——STS-3C 或 STM-1
- SONET/SDH 155-Mbps 单模光纤电缆——STS-3C 或 STM-1
- E3 34-Mbps 同轴电缆

对于广域网络, 国际电信联盟电信标准化组织 (ITU-T) 和美国国家标准化组织 (ANSI) 正在制订一个用于宽带综合业务服务网 (BISDN) 的 ATM 标准。BISDN 支持 E3 (34 Mbps) 到每秒几千兆 (Gbps) 的速率范围。

注意: ITU-T 执行以前的国际电报与电话顾问委员会 (CCITT) 的职能。

ATM 端口适配器接口类型

ATM 端口适配器提供单一的 SONET/SDH OC-3 全双工接口 (多模或单模中距离) 并支持最大 155 Mbps 速率的双向通信。ATM 端口适配器可连接 SONET/SDH 多模或 SONET/STC-3C 单模光纤电缆 (STS-3C 或 STM-1 物理层), 从而将路由器和外部 DSU (一个 ATM 网络) 连接在一起。

ATM-CES 端口适配器接口类型

ATM-CES 端口适配器 (PA-A2-4T1C-OC3SM, PA-A2-4T1C-T3ATM, PA-A2-4E1XC-OC3SM, PA-A2-4E1XC-E3ATM, PA-A2-4E1YC-OC3SM, 和 PA-A2-4E1YC-E3ATM) 可用于 Cisco 7200 系列路由器。ATM-CES 具有四个 T1 (1.544 Mbps) 或四个支持结构化和非结构化的 ATM 论坛兼容的电路仿真服务 (CES) 的 E1 (2.048 Mbps) 端口, 和一个支持 OC-3 (155 Mbps) 单模中距离接口的端口或 T3 (45 Mbps) 或 E3 (34 Mbps) 标准的 ATM 接口。

增强型 ATM 端口适配器接口类型

增强型 ATM 端口适配器 (PA-A3-T3, PA-A3-E3, PA-A3-OC3MM, PA-A3-OC3SMI 和 PA-A3-OC3SML) 可用于 Cisco 7200 和 Cisco 7500 系列路由器。它们包含支持下列物理接口标准的五个硬件版本:

- DS3
- E3

- OC-3c/STM-1 多模
- OC-3c/STM-1 单模中距离
- OC-3c/STM-1 单模长距离

NPM 接口类型

所有的 ATM 接口均是全双工的。你必须使用适当的 ATM 接口电缆把 NPM 与外部 ATM 网络连接。NPM 提供一个 ATM 交换结构接口，可用于以最高 155 Mbps 的速率双向发送和接收数据；实际速率取决于物理层接口模块（PLIM）。PLIM 包含 ATM 电缆接口。NPM 可支持连接下列物理层的 PLIMs：

- SONET/SDH 155-Mbps 多模光纤电缆——STS-3C 或 STM-1
- SONET/SDH 155-Mbps 单模光纤电缆——STS-3C 或 STM-1

单端口 ATM-25 网络模块接口类型

单端口 ATM-25 网络模块提供一个 RJ-45 连接器，该连接器的信号标准符合 ATM 论坛关于 25.6 Mbps ATM 物理层的推荐。

0.9 虚拟电路

虚拟电路是远端主机和路由器之间的连接。必须为每一个欲与路由器通信的 ATM 端节点创建一个虚拟电路。虚拟电路创建时所建立的虚拟电路的特性包括：

- 通信整形（不可用于 ATM 端口适配器）
 - ALL 模式——AAL3/4 和 ALL5。（AAL3/4 不可用于 ATM 端口适配器，ATM-CES 端口适配器和增强型 ATM 端口适配器。）
 - 封装类型：
 - 逻辑连接控制（LLC）/SNAP。
 - MUX（每个 PVC 一个协议）
 - NLPID（符合 RFC 1294 和 RFC 1490 的多协议封装）。
 - QSAAL（用于信号 PVC 的封装，该信号 PVC 用于设置和拆除 SVCs）。
 - SMDS（不可用于 ATM 端口适配器，ATM-CES 端口适配器，和增强型 ATM 端口适配器）。
 - ATM 的 PPP（不可用于 ATM 端口适配器或增强型 ATM 端口适配器）。
 - 协议传输--多协议或单协议传输。
 - 多协议——AppleTalk，无连接网络服务（CLNS），DECnet，IP，IPX，Banyan VINES，和施乐（Xerox）网络系统（XNS）。
 - 峰值和平均传输速率。
 - 点对点或单点对多点
- 每一个虚拟电路均支持下列路由功能：