



高等学校电子信息类专业规划教材

网络系统集成技术

蔡立军 主 编

曾彰龙 汤腊梅 王民武 副主编



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社

<http://press.bjtu.edu.cn>



21 世纪高等学校电子信息类专业规划教材

网络系统集成技术

蔡立军 主编

曾彰龙 汤腊梅 王民武 副主编

清华大学出版社
北京交通大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书全面系统地介绍了网络系统集成所涉及的各种理论、技术,使用的主要设备及技术指标,设备选型和方案设计方法等。全书涵盖了网络系统集成需要的局域网、广域网、网络接入、网络协议、网络互联、服务器、网络操作系统、存储备份、综合布线、网络管理、网络安全、网络应用系统开发等多项技术和相关产品的基础理论和实施技术。

全书由 12 章构成,主要介绍网络系统集成,网络基础与网络技术,资源子网的集成技术(包括网络服务器技术和网络存储备份技术),通信子网的集成技术、布线技术和网络互联技术,以及其他方面的集成技术(如网络管理、网络安全、基于 Web 的应用系统开发技术等),最后介绍了网络系统集成规划设计与实例。

本书涉及的问题正是广大网络系统集成工程技术人员极为关心、亟待解决的问题,因此具有教材和技术资料的双重特征:既可以作为各类本科、专科、职业技术学院计算机专业的教材和教学参考书(部分内容还可作为研究生教材);也适合作为系统集成行业的技术人员、有志于从事系统集成技术工作的高校学生、系统集成项目经理、系统集成公司的网络工程技术人员、销售人员和用户单位的信息部门主管的指导书。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

网络系统集成技术 / 蔡立军主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2004.4
(21 世纪高等学校电子信息类专业规划教材)

ISBN 7-81082-292-6

I. 网… II. 蔡… III. 计算机网络-网络系统-高等学校-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 024476 号

责任编辑:陈川

出版者:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969
北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686045, 62237564

印刷者:北京鑫海金澳胶印有限公司

发行者:新华书店总店北京发行所

开本:185×260 印张:26.25 字数:583 千字

版次:2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-81082-292-6 / TP·113

印数:1~5 000 册 定价:34.00 元

前 言

在网络技术迅猛发展的今天,网络的规模越来越大,网络产品层出不穷。由于各行各业特点不同,所需的网络系统千变万化。人们如何根据自身的应用需求,选择合适的网络系统、拓扑结构、服务器、交换机、路由器及网络操作系统,设计可行的网络系统集成方案并付诸实施;如何开发数据库系统及网络上的应用系统,使其充分发挥网络系统的作用,取得应有的经济效益;这已经不再是一个简单的部件、设备的组合问题,而是一个当前网络建设中迫切需要解决的、集技术和管理为一体的网络系统集成问题。

网络系统集成(NSI, Networks System Integration)是根据应用领域的需要,将硬件平台、网络设备、系统软件、工具软件及相应的应用软件集成为具有优良性能价格比的计算机网络系统 and 应用系统的全过程。网络系统集成为用户提供从方案设计、产品优选、网络规划、软硬件平台配置、应用软件开发,直至技术咨询与培训、售后服务等总体服务,使用户得到一体化的解决方案。所以网络系统集成技术是一门综合性、实用性、实践性和时效性都很强的技术,涉及各种热门的网络技术和网络产品,且要求各项技术和产品之间按低耗、高效、高可靠性的系统组织原则高度集成、无缝整合、协同工作,具有优良性能价格比的计算机网络系统。其间包含了设计、安装、调试、应用开发、管理等大量的技术性工作,是一种在系统整合、系统再生产过程中为满足客户需求的增值服务业务,是一种价值再创造过程。

作者根据多年从事计算机网络教学和网络系统集成工程实施的实践经验出发,注重系统性和实用性,合理组织有关各种网络系统集成技术的内容,全面系统地介绍了网络集成的各种技术及进行方案设计的方法。本书主要内容包括:系统集成工程中所涉及的理论、技术,使用的主要设备及技术指标,设备选型和方案设计等。内容新颖,知识涵盖面广;突出面向实践、重在应用的特点;方法与技术并重,深入浅出,循序渐进。使读者能够尽快上手进行系统集成项目的方案设计。

全书共 12 章,内容分别为:网络系统集成概述(第 1 章);网络基础与网络技术(第 2 章、第 3 章);资源子网的集成技术(第 4 章、第 5 章),包括网络服务器技术和网络存储备份技术;通信子网的集成技术(第 6 章、第 7 章),包括综合布线技术和网络互联技术;其他方面的集成技术(第 8 章~第 10 章),如网络管理、网络安全、基于 Web 的应用系统开发技术等;最后网络系统集成规划设计与实例方面分 2 章介绍,内容分别为网络系统集成的规划与设计(第 11 章)和大学校园网系统集成实例(第 12 章)。

全书涵盖了网络系统集成需要的局域网、广域网、网络接入、网络协议、网络互联、服务器、网络操作系统、存储备份、综合布线、网络管理、网络安全、网络应用系统开发等多项技术和相关产品的基础理论和实施技术。

本书涉及的问题也正是广大网络系统集成工程技术人员极为关心、亟待解决的问题。作为面向 21 世纪的高等学校电子信息类专业规划教材,本书以必需、够用为度,结合实际、讲清概念,突出适应性、实用性和针对性,有利于学生学以致用,解决实际工作中所遇到的问题,是一本网络系统集成和网络工程方面的实用教材,具有教材和技术资料的双重特征:既

可以作为各类本科、专科、职业技术学院计算机专业的教材和教学参考书（部分内容还可作为研究生教材）；也适合作为系统集成行业的技术人员、有志于从事网络系统集成技术工作的高校学生、系统集成项目经理、系统集成公司的网络工程技术人员、销售人员和用户单位的信息部门主管的指导书。

本书由蔡立军主编，曾彰龙、汤腊梅、王民武任副主编。参加本书编写大纲讨论与部分编写工作的有：李帝湘、蒋红艳、周顺先、池鹏。另外，陈浩文、肖强、岳文焕、刘帅、刘红飞、杨丹等也参与了本书的素材和文档的整理、图表绘制等工作。在此表示深深谢意。

本书在编写过程中，得到了湖南天异科技发展有限公司的大力支持，在此一并感谢！

尽管编者很努力，但由于技术水平与写作能力有限，书中仍然会有错漏之处，恳请专家和各位读者批评指正。

编 者

2004 年 4 月于岳麓山

目 录

第1章 网络系统集成概述	1
1.1 网络系统集成概述	1
1.1.1 系统和计算机网络系统	1
1.1.2 网络系统集成	2
1.1.3 网络系统集成的特点	2
1.2 网络系统集成的产生与发展	3
1.2.1 软件和服务成为集成厂商竞争的焦点	4
1.2.2 软件和服务的需求比例将逐步超过硬件	4
1.2.3 集成方式向多业务基于 Internet 的架构转变	5
1.3 网络系统集成基础	5
1.3.1 系统集成的角色划分	5
1.3.2 系统集成模式	5
1.3.3 网络系统集成的目标、方法和内容	6
1.3.4 网络系统集成的生命周期和实施步骤	12
1.3.5 网络系统集成的工作分解	13
1.4 网络系统集成项目管理	18
1.4.1 IPMA、IPMP 和 PMI 简介	19
1.4.2 信息产业部对网络系统集成项目管理的要求	20
1.4.3 网络系统集成项目管理过程	21
1.5 网络系统集成的体系框架	23
1.5.1 环境支持平台	24
1.5.2 计算机网络平台	31
1.5.3 应用基础平台	32
1.5.4 信息系统平台	32
1.5.5 网络管理平台	33
1.5.6 网络安全平台	33
1.6 网络系统集成所使用的主要技术	34
思考与练习题	35
第2章 网络基础知识	36
2.1 网络技术概论	36
2.1.1 计算机网络的定义	36

2.1.2	网络的组成与功能	36
2.1.3	网络数据传输技术中的几个术语	38
2.1.4	网络的分类	40
2.1.5	通信子网和资源子网	41
2.1.6	当前网络技术发展的主要特点	42
2.2	网络的计算模式和服务类型	43
2.2.1	网络的三种计算模式	43
2.2.2	网络的两种服务类型	44
2.3	开放式系统互联参考模型	45
2.3.1	开放式系统互联参考模型 (OSI/RM)	45
2.3.2	OSI/RM 参考模型的数据传输过程	48
2.3.3	OSI 参考模型与网络操作系统的对应关系	49
2.4	TCP/IP 模型	51
2.4.1	TCP/IP 协议体系结构	51
2.4.2	OSI 模型与 TCP/IP 模型的主要区别	53
2.5	网络交换技术	54
2.5.1	数据交换方式	54
2.5.2	三种交换技术	55
2.5.3	第三层交换和第四层交换技术	57
2.5.4	生成树协议	58
2.5.5	链路聚合技术	59
2.6	局域网的体系结构规范	60
2.6.1	局域网的有关标准	60
2.6.2	IEEE 802 局域网体系结构规范	60
2.7	广域网的体系结构规范	61
	思考与练习题	62
第 3 章	常用的网络技术	63
3.1	几种典型的局域网技术	63
3.1.1	以太网	63
3.1.2	环网技术	64
3.1.3	ATM 技术	66
3.1.4	无线局域网技术	68
3.1.5	虚拟局域网	72
3.2	以太网技术	74
3.2.1	以太网技术概述	74
3.2.2	快速以太网	80
3.2.3	千兆以太网 (GBE)	82

3.2.4 10 GHz 以太网简介 (XGBE)	85
3.2.5 以太网系列技术的主要指标比较	86
3.3 几种典型的广域网技术	88
3.3.1 分组交换网	89
3.3.2 综合业务数字网 (ISDN)	90
3.3.3 数字数据网 (DDN)	93
3.3.4 帧中继 (FR)	94
3.4 广域网接入技术	95
3.4.1 接入网的概念	96
3.4.2 接入技术分类	96
3.4.3 广域网接入技术的比较	100
3.5 局域网与广域网的比较	101
思考与练习题	101
第4章 网络服务器技术	102
4.1 网络服务器	102
4.1.1 网络服务器的分类	102
4.1.2 影响服务器性能和稳定的因素	105
4.1.3 PC 服务器与台式机的区别	108
4.1.4 服务器系统中的主要技术	108
4.2 网络操作系统	117
4.2.1 网络操作系统概述	117
4.2.2 NetWare 网络操作系统	119
4.2.3 UNIX 系列操作系统	122
4.2.4 Windows NT 系列操作系统	125
4.2.5 其他操作系统	129
4.3 网络打印技术	129
4.3.1 网络打印概述	129
4.3.2 网络打印主要相关技术	131
思考与练习题	132
第5章 网络存储备份技术	133
5.1 网络存储技术	133
5.1.1 网络存储技术概述	133
5.1.2 RAID 存储技术	134
5.1.3 DAS 存储技术	138
5.1.4 SAN 存储技术	140
5.1.5 NAS 存储技术	142
5.1.6 存储技术的比较	144

5.1.7 网络存储新技术	146
5.1.8 存储产品的主要性能指标	147
5.2 网络备份技术	148
5.2.1 网络备份技术概述	149
5.2.2 主要存储备份介质	151
5.2.3 网络存储备份软件	155
5.3 常用网络系统备份方案	157
5.3.1 备份硬件和软件的选择	157
5.3.2 系统备份方案的设计	158
5.3.3 日常备份制度设计	160
5.3.4 灾难恢复措施设计	162
5.4 基于 CA ARC Serve 的典型备份案例	163
思考与练习题	164
第 6 章 综合布线技术	166
6.1 综合布线系统概述	166
6.1.1 综合布线系统的定义	166
6.1.2 综合布线系统的产生和发展	167
6.1.3 综合布线系统的标准	168
6.1.4 综合布线系统的组成	171
6.2 综合布线系统常用的传输介质	174
6.2.1 双绞线介质	174
6.2.2 同轴电缆	180
6.2.3 光纤	182
6.3 综合布线系统的常用配件	184
6.3.1 配线架	184
6.3.2 双绞线连接用的插头和插座	186
6.3.3 光纤连接方式和光纤接头	191
6.3.4 面板和模块	193
6.3.5 机柜和机架	194
6.4 典型产品介绍及工程设计要求	196
6.4.1 厂商及产品选择	196
6.4.2 工程设计要求	198
思考与练习题	199
第 7 章 网络互联技术	201
7.1 网络互联技术概述	201
7.1.1 网络互联的意义	201
7.1.2 网络互联的目标与要求	202

7.1.3 网络互联的层次和方式.....	202
7.2 网络互联设备	205
7.2.1 网卡	205
7.2.2 中继器.....	213
7.2.3 集线器.....	213
7.2.4 网桥	214
7.2.5 交换机.....	218
7.2.6 路由器.....	227
7.2.7 网关	237
7.3 局域网互联	239
7.3.1 本地局域网互联方式	239
7.3.2 远程局域网互联方式	240
7.4 广域网互联	241
思考与练习题	241
第 8 章 网络管理技术	243
8.1 网络管理概述	243
8.2 网络管理的主要功能	244
8.2.1 故障管理	244
8.2.2 配置管理	245
8.2.3 性能管理	245
8.2.4 安全管理	245
8.2.5 计费管理	246
8.3 网络管理结构模型	248
8.3.1 网络管理系统的逻辑结构	248
8.3.2 网络管理信息模型	250
8.4 网络管理协议	257
8.4.1 简单网络管理协议 (SNMP)	257
8.4.2 公共管理协议 (CMIP)	259
8.4.3 网络管理新技术	261
8.5 网络管理系统的设计	262
8.5.1 网络管理系统的分类	262
8.5.2 典型网络管理系统简介	263
8.5.3 网络管理系统的设计和选型原则	263
思考与练习题	267
第 9 章 网络安全技术	268
9.1 网络安全技术概述	268
9.1.1 网络安全的概念	268

9.1.2 网络系统面临的安全威胁	268
9.1.3 网络系统的脆弱性	270
9.1.4 网络安全的三个层次	272
9.2 安全技术评价标准	273
9.2.1 OSI 安全体系结构的安全技术标准	273
9.2.2 美国国家计算机安全中心的安全技术标准	273
9.3 网络安全服务层次	276
9.3.1 网络安全服务层次模型	276
9.3.2 安全服务机制的配置	277
9.4 网络安全技术	280
9.4.1 物理安全技术	280
9.4.2 容错计算机和安全操作系统	282
9.4.3 密码技术	282
9.4.4 网络控制技术	288
9.4.5 数据库系统安全技术	294
9.4.6 网络防病毒技术	296
9.4.7 反黑客技术	299
思考与练习题	303
第 10 章 基于 Web 的应用系统开发技术	305
10.1 Web 网站的规划设计	305
10.1.1 Web 页面的规划设计	305
10.1.2 Web 网站设计过程	307
10.2 Web 应用系统开发技术概述	309
10.2.1 Web 站点的集成	309
10.2.2 Web 的三层结构模型及其工作过程	310
10.2.3 Web 数据库访问技术	313
10.3 ASP 开发技术	315
10.3.1 ASP 与 ASP.NET 技术简介	315
10.3.2 ASP 运行环境	317
10.3.3 ASP 访问数据库的机制	319
10.4 PHP 开发技术	320
10.4.1 PHP 技术简介	320
10.4.2 PHP 运行环境	321
10.4.3 PHP 访问数据库的机制	325
10.5 JSP 开发技术	326
10.5.1 Java 与 JSP 技术简介	326
10.5.2 JSP 运行环境	326

10.5.3 JSP 访问数据库的机制.....	328
10.6 ASP、PHP 与 JSP 技术的性能比较	329
10.7 其他开发技术	329
10.7.1 HTML/DHTML 技术.....	329
10.7.2 脚本技术.....	331
10.7.3 ActiveX 技术	332
10.7.4 VRML 技术.....	332
10.7.5 XML 技术	332
10.7.6 CGI 技术.....	332
思考与练习题	333
第 11 章 网络系统集成的规划与设计	334
11.1 规划设计概述	334
11.1.1 规划设计的意义	334
11.1.2 规划设计的任务	335
11.1.3 规划设计的基本原则	335
11.2 网络系统集成的需求分析	338
11.2.1 需求调查.....	339
11.2.2 应用概要分析.....	340
11.2.3 详细需求分析.....	343
11.2.4 需求分析报告.....	346
11.3 总体规划设计	347
11.3.1 传输方式和传输速率.....	347
11.3.2 网络的分布	347
11.3.3 网络体系结构和拓扑结构.....	347
11.3.4 网络系统集成的基本设备和类型	348
11.3.5 基本功能和服务项目.....	348
11.3.6 估算网络的负荷和容量	348
11.3.7 网络系统集成的难点和关键性问题	349
11.4 网络计算模式与拓扑结构的规划设计	349
11.4.1 网络的计算模式与体系结构	349
11.4.2 网络拓扑结构的规划设计原则.....	350
11.4.3 网络拓扑的分层结构	351
11.4.4 网络拓扑结构的规划设计.....	352
11.5 资源子网的规划设计	354
11.5.1 网络服务器系统方案设计.....	354
11.5.2 网络操作系统的选择	361
11.5.3 网络存储方案的选择	363

11.6 通信子网的规划设计	363
11.6.1 网卡的选择	363
11.6.2 交换机的选择	364
11.6.3 路由器的选择	367
11.6.4 传输介质的选择	368
11.7 网络安全系统的设计	370
11.7.1 网络安全系统设计的基本原则	370
11.7.2 网络安全设计与实施步骤	372
思考与练习题	375
第12章 大学校园网系统集成实例	376
12.1 建设目标	376
12.1.1 总体目标	376
12.1.2 具体目标	376
12.2 需求分析	377
12.3 校园网系统集成方案的规划设计	377
12.3.1 校园网主干网类型——千兆以太网	377
12.3.2 校园网的拓扑结构设计	378
12.3.3 网络核心层的设计	379
12.3.4 分布层交换机的设计	380
12.3.5 接入层交换机的设计	382
12.3.6 服务器群架构	383
12.3.7 广域连接方案	383
12.3.8 安全措施和安全方案	386
12.4 校园网应用系统的集成实现	389
12.4.1 教学教务管理系统	389
12.4.2 多媒体教学系统	391
12.4.3 校园办公及综合管理网络系统 (Web)	395
12.4.4 校园网计费系统	396
12.4.5 其他应用系统	398
12.5 校园网系统集成的特点分析	403
思考与练习题	404
参考文献	405

第 1 章 网络系统集成概述

本章重点:

-
- ☒ 网络系统集成的概念和特点
 - ☒ 网络系统集成的目标、方法和内容
 - ☒ 网络系统集成的生命周期和步骤
 - ☒ 网络系统集成的工作分解
 - ☒ 网络系统集成项目管理
 - ☒ 网络系统集成的体系框架
-

在信息时代的今天,网络技术迅猛发展,网络的规模越来越大。随着各行各业现代化建设的需要,越来越多的单位要求建立起一个先进的网络信息系统。由于各个单位都有着自己的行业特点,因此所需的网络系统千变万化:从工厂的生产管理系统到证券市场的证券管理系统,从政府的办公系统到医疗单位的管理系统,从局域网、广域网到全球最大的 Internet,从封闭式的、自成体系的网络系统环境到开放式的网络系统环境,不同的系统之间区别很大。人们在面临着网络技术迅猛发展的同时,也面临着对网络建设的挑战。如何根据自身的需求,针对不同单位、不同应用的网络系统做出一个详细的系统集成设计方案,选择合适的网络系统、拓扑结构、服务器、交换机、路由器及网络操作系统,并把系统集成设计方案付诸实施;如何开发数据库系统和网络上的应用系统,使其充分发挥网络系统的作用,取得应有的经济效益。这已经不再是一个简单的部件、设备的组合问题,而是一个当前网络建设中迫切需要解决的、集技术和管理为一体的网络系统集成问题。

1.1 网络系统集成概述

近年来,计算机网络已经在各个行业得到广泛应用,相应地,网络系统集成也成为网络系统推广应用中的重要工作。

1.1.1 系统和计算机网络系统

广义地讲,系统是指由各种相互联系、相互作用的部分通过特定的方式结合而成的有机整体。

计算机网络系统就是这样一个有机的整体,它由彼此相互作用的不同组件构成,通过

结构化布线、网络设备、服务器、操作系统、数据库平台、网络安全平台、网络存储平台、基础服务平台、应用系统平台等各个子系统协同工作，最终实现用户（企业、机构等）的办公自动化、业务自动化等相应的功能。换言之，计算机网络系统是指以计算机网络为中心和载体，把相关硬件平台和软件平台有机地整合到一起而形成的系统。实施此系统的目的是便于用户管理和实现业务现代化。

本书中所指的网络系统即指计算机网络系统，所指的系统集成也特指以计算机网络系统为核心的集成。

1.1.2 网络系统集成

集成（Integration）有集中、集合、一体化的含意，也就是以有机结合、协调工作、提高效率、创造效益为目的，将各个部分组合成为全新功能的、高效和统一的有机整体。

系统集成（SI, System Integration）可以理解为：在系统工程科学方法的指导下，根据用户需求，优选各种技术和产品，提出系统性的应用方案，并按照方案对组成系统的各个部件或子系统进行综合集成，使之彼此协调工作，成为一个完整、可靠、经济和有效的系统，达到整体优化的目的。

网络系统集成（NSI, Networks System Integration），即是根据应用领域的需要，将硬件平台、网络设备、系统软件、工具软件和相应的应用软件集成为具有优良性能价格比的计算机网络系统及应用系统的全过程。网络系统集成为用户提供从方案设计、产品优选、网络规划、软硬件平台配置、应用软件开发、直至技术咨询与培训、售后服务等的总体服务，使用户得到一体化的解决方案。

网络系统集成实际上是适当选择各种软硬件产品，经过相关人员的设计、安装、调试、应用开发、管理等大量的技术性工作，按低耗、高效、高可靠性的系统组织原则完成网络系统软硬配置及网络应用系统的安装、开发实施全过程。

网络系统集成绝不是各种硬件和软件的堆积，而是综合应用各种计算机网络相关技术，包含了设计、安装、调试、应用开发、管理等大量的技术性工作，是一种在系统整合、系统再生产过程中为满足客户需求的增值服务业务，是一种价值再创造过程。

建设网络系统的高效途径就是网络系统集成。一个优秀的系统集成商不仅关注各个局部的技术服务，而且更注重整体系统的、全方位的无缝整合与规划，将硬件设备、网络基础设施、网络设备、网络系统软件、网络基础服务系统、应用软件等组织融为一体，使之成为达到设计目标、能够满足用户的实际工作要求、具有良好的性能和优良性能价格比的计算机网络系统。

1.1.3 网络系统集成的特点

网络系统集成有以下几个显著特点：

- (1) 网络系统集成要以满足用户的需求为根本出发点。
- (2) 网络系统集成不是选择最好的产品的简单行为，而是要选择最适合用户的需求和投资规模的产品和技术。

(3) 网络系统集成不是简单的设备供货, 它体现更多的是设计、调试与开发, 其本质是一种技术行为。

(4) 网络系统集成包含技术、管理和商务等方面, 是一项综合性的系统工程。技术是系统集成工作的核心, 管理和商务活动是系统集成项目成功实施的可靠保障。

(5) 性能价格比的高低是评价一个网络系统集成项目设计是否合理和实施成功的重要参考因素。

1.2 网络系统集成的产生与发展

在 20 世纪 50~60 年代, 企业和政府部门在内部信息管理中基本都依靠自己的数据处理人员, 原因是当时计算机的硬件和软件相对要昂贵一些, 而且专用软件的开发商极少, 这样, 企业和政府内部的数据处理部门采取了在软件公司的帮助下, 自行开发大部分应用程序的较经济的策略。

近年来, 硬件和软件成本不断下降, 而随着技术的发展和用户事务的复杂化使得内部数据处理人员的成本飞速增长, 人们开始发现, 对于大型的信息技术系统的开发和实施, 外部承包是花费较少的选择。尤其是近十年来, 随着计算机及网络技术日新月异地向前发展, 新技术不断涌现, 新产品相继面市。就技术而言, 近年来先后出现了快速以太网、千兆以太网、多层交换、虚拟局域网、虚拟专用网、网络存储、无线局域网、防火墙等技术; 各种英文缩写和数字混排专业术语比比皆是, 如 ISDN、VPN、ADSL、QoS、802.1D、802.1Q、802.1p、802.3z、SS7、NT1、H.323、G.711 等, 纷繁复杂, 令一般读者不知所云。就产品而言, 近几年 IT 厂商购并不断, 许多产品几易其名, 如原来的 Bay Networks 的产品, 现在变成 Nortel Networks 的产品; 原来的 AT&T, 现在则称为 Lucent 和 Avaya。新产品更是数不胜数, 目前, 信息技术 (IT, Information Technology) 生产厂商纷纷推出自己的路由器、交换机、路由交换机、网络访问加速设备、服务器、防火墙、网络存储设备及数据库、Internet 相关服务、防病毒、网络安全、网络管理等软件平台, 这些在丰富 IT 产品市场的同时也给产品选型带来了困难。

上述问题给技术与产品的最终用户提出很大的挑战: 如何在众多的技术和无数的产品中选择合适的技术、产品与应用模式, 来满足生产、管理、业务的需要是他们最大的难题。另外, 用户本身有着不同的现状, 比如原有的计算机设备、网络模式、操作系统、应用平台、数据库系统等, 如何进行平滑升级、无缝集成也是他们要考虑的重要问题。还有用户自己的 IT 专业技术人员由于缺乏对新技术、新产品的了解和实际应用经验, 也制约了他们自己进行系统设计和实施。同时, 现在网络工程的规模越来越大、内部环节越来越多、功能要求越来越复杂。所有这些远远不是作为企业或政府内部的 IT 专业技术人员所能应付得了的, 网络系统集成就是在这样背景下被提了出来。

在中国市场, 网络系统集成市场保持持续增长。据赛迪顾问统计, 2002 年中国系统集

成市场规模达到 91.5 亿元, 同比增长 18.8%, 继续保持了增长的势头。如图 1-1 所示。

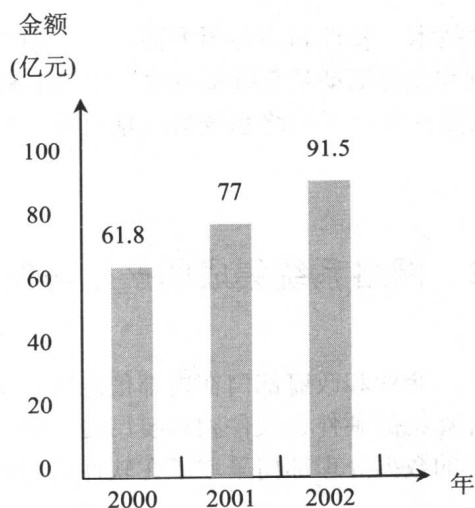


图 1-1 2000~2002 年中国网络系统集成市场规模

行业大客户依然是支撑中国网络系统集成市场发展的中坚力量。2002 年国内网络系统集成市场排前六名的行业用户分别是金融 (21.2%)、电信 (19.8%)、政府 (12.1%)、能源 (9.6%)、交通 (8.7%) 和教育 (7.5%)。这六个行业用户占据了网络系统集成市场 80% 左右的份额。

中国网络系统集成市场已经告别过去的飞速成长期, 进入一种相对平稳的发展时期, 呈现出一些不同于以往的发展新特点。

1.2.1 软件和服务成为集成厂商竞争的焦点

随着网络系统集成在各类行业中的不同应用, 网络系统集成的分工越来越细, 网络系统集成商也展开了专业化的多种服务。在网络系统集成的价值链中, 每一个环节都成了集成商的利润点。越来越多的集成商改变了过去以硬件代理为主的经营模式, 投入大量的力量在目前市场需求增长最快的业务——软件和服务上。一些公司利用自己在某一领域方面的优势为客户订制应用软件; 而另一些公司则利用在集成市场中的合作经验, 集合各具实力的公司形成一个网络系统集成联盟, 通过强强联合, 做一些大规模的项目, 提供全方位的服务。软件和服务已成为传统系统集成商发展的新方向。

1.2.2 软件和服务的需求比例将逐步超过硬件

近几年来, 网络系统集成市场获得了飞速发展, 国内网络系统集成市场今后在硬件、软件和服务领域的投入资金比例将进一步调整。预计在今后 1~2 年内, 市场份额上升最快的将是软件投入比例, 预计可达 30%。在今后 5 年内, 服务投入比例将上升至 20%, 到 2005 年, 国内系统集成市场硬件、软件和服务投入比例将达到 5:3:2, 改变目前“重硬轻软”