



普通高等教育 电气信息类 应用型规划教材

网络工程

赵小明 主 编
郭文平 陈 盈 副主编



科学出版社
www.sciencep.com



免费提供电子教案

普通高等教育电气信息类应用型规划教材

网络工程

赵小明 主编

郭文平 陈 盈 副主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书系统阐述了网络工程的相关知识，以系统工程学的理论来指导网络工程的建设，提出网络工程生命周期的概念，并按照网络工程生命周期把网络工程划分为筹备、设计、实施、使用与维护升级四个阶段，以此来展开阐述。本书共 9 章，分别为网络工程概述、网络工程需求调查与需求分析、逻辑网络设计、物理网络设计、执行与实施、系统测试与验收、网络管理与系统维护、网络工程招标、网络工程建设实例等。

本书可作为大中专院校计算机及相关专业的教材使用，也可作为从事网络工程领域工作的相关技术人员的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

网络工程 / 赵小明主编. —北京: 科学出版社, 2010

(普通高等教育电气信息类应用型规划教材)

ISBN 978-7-03-028828-8

I. 网… II. ①赵… III. ①计算机网络—高等学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 169449 号

责任编辑: 陈晓萍 / 责任校对: 刘玉靖

责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京路局粟据印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年9月第 一 版 开本: 787×1092

2010年9月第一次印刷 印张: 21 1/4

印数: 1—3 000 字数: 500 000

定价: 34.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换<路局>)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62138978-8003

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

在当今信息社会，随着 Internet 的全球化普及，计算机网络应用几乎遍及人类活动的各个领域，计算机网络技术已被誉为是“近代最深刻的技术革命”，人们已用“网络时代”和“网络经济”等术语来描述计算机网络对社会信息化与经济的影响。社会的信息化、数据的分布式处理以及各种计算机资源的共享等应用需求，推动着计算机网络的迅速发展，计算机网络已与人类的生活密不可分。

计算机网络工程是为达到一定的目标，根据相关的规范，通过详细的规划，按照可行的方案，将计算机网络的技术、系统和管理高效地集成到一起的工程。随着计算机网络应用的普及，网络工程的基础性、全局性的作用日益增强，构建安全、可靠、高效的网络已成为当今社会的必然选择，网络工程专业人才也将成为信息社会的急需人才。网络工程建设是一项专业工程，技术含量高，涉及的知识范围较广，知识体系综合交叉，再加上网络工程建设投资大、系统更新速度快等原因，迫切需要拥有适应市场发展变化的计算机网络工程的专门技术人员。

工程是一个过程，一种活动，它不只是造物手段、工具，也不限于造物功能，是人类生存需要而生，是人的存在方式和类本性，具有生存论意蕴。生存是工程的根本维度，本书借用生物存活期内的发展和演变过程来描述“网络工程”从酝酿到建设、使用，再到维护升级，直至最终失去使用价值而完成其历史使命的过程。从这一观点看，网络工程建设具有阶段性，其生命周期的阶段可划分为：筹备阶段（立项与可行性论证）、设计阶段（包括逻辑设计与物理设计）、实施阶段、系统测试与工程验收阶段、系统管理与维护升级阶段。第一阶段有其特定的内涵，涉及特定的技术和规律，由此促进或制约从一个阶段向另一个阶段的推进。按照这一观点，本书把网络工程划分为筹备、设计、实施、使用与维护升级四个阶段，以此来展开阐述。

本书共 9 章，分别为网络工程概述、网络工程需求调查与需求分析、逻辑网络设计、物理网络设计、执行与实施、系统测试与验收、网络管理与系统维护、网络工程招标、网络工程建设实例等。在内容上注意体现网络工程技术的最新发展和应用，比如 VLAN 及 VLAN 路由技术、三层交换技术、VPN 网络设计、无线局域网以及千/万兆以太网等。

本书作者为长期工作在教学一线的高校教师，近年来完成多项网络工程建设工作，并具有多年网络工程课程教学经验，积累了一定的网络规划和网络工程的经验，经多年实践探索，结合市场的发展需求，以及计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试网络部分和计算机专业考研大纲中网络部分的内容，从教学需要和工程实践两个角度出发，编写了这本既重视实践又兼顾理论，深度和难度适宜的网络工程教材。

本书由赵小明任主编，郭文平、陈盈任副主编。各章节编写分工如下：第 1 章至第 3 章由赵小明编写，第 4 章至第 6 章由郭文平编写，第 7 章至第 9 章由陈盈编写，此外，童舜海也参与了本书编写工作。全书最后由赵小明统稿。

在本书编写过程中，编者参阅了大量同类书籍和网上资料，并融合了许多自己的观点和见解，力求做到深入浅出、通俗易懂，但由于时间仓促，编者水平和经验有限，错漏之处在所难免，敬请同行专家批评指正。

赵小明
2010 年 5 月

目 录

D

第 1 章

网络工程概述

1.1 网络工程的概念	1
1.1.1 计算机网络的相关概念	1
1.1.2 工程的概念及特点	3
1.1.3 网络工程的概念及特点	3
1.2 网络系统集成及体系框架	4
1.2.1 网络系统集成的概念及特点	4
1.2.2 网络系统集成的体系框架	5
1.2.3 网络系统集成的平台	7
1.2.4 网络系统集成的原则	13
1.2.5 系统集成工程师应具备的素质	14
1.2.6 系统集成服务的主要内容	14
1.3 网络工程的工作流程	16
1.3.1 立项与可行性论证	17
1.3.2 需求调查与需求分析	18
1.3.3 逻辑网络的设计	19
1.3.4 物理网络的设计	20
1.3.5 执行与实施	21
1.3.6 系统测试与验收	21
1.3.7 网络管理与系统维护	22
小结	23
习题	23

D

第 2 章

网络工程需求调查与需求分析

2.1 概述	24
2.1.1 进行需求调查和需求分析的原因	25
2.1.2 需求调查需要回答的问题	25

2.1.3	网络应用的各种约束因素	26
2.1.4	影响局域网络性能的主要因素	26
2.2	需求调查	27
2.2.1	一般状况调查	27
2.2.2	性能需求调查	29
2.2.3	功能需求调查	34
2.2.4	应用需求调查	35
2.3	需求分析	36
2.3.1	网络定量分析	36
2.3.2	可扩展性需求分析	43
2.3.3	网络安全分析	46
2.3.4	网络管理分析	47
2.3.5	网络工程预算分析	50
2.3.6	需求书写分析报告的参考提纲	50
	小结	53
	习题	54

D

第3章 逻辑网络设计 55

3.1	网络层次设计模型	55
3.1.1	层次设计的概念及优点	55
3.1.2	三层网络设计模型	56
3.2	网络拓扑结构的设计	57
3.2.1	常见网络拓扑结构	58
3.2.2	局域网网络拓扑结构设计的实例	59
3.2.3	广域网网络拓扑结构设计的实例	62
3.2.4	网络拓扑结构图的绘制	68
3.3	IP 地址规划	75
3.3.1	IP 地址概述	75
3.3.2	子网的划分和子网掩码	76
3.3.3	子网划分与配置	78
3.3.4	校园网子网划分案例	79
3.4	名字空间的设计	82
3.4.1	Internet 域名分布与查询	82
3.4.2	域名解析	84
3.4.3	域名设计方案	85
3.4.4	域名申请与注册	85

3.5 局域网及局域网技术	86
3.5.1 常见局域网	86
3.5.2 常用局域网技术	89
3.6 广域网接入路由技术	105
3.6.1 接入路由器及基本配置	105
3.6.2 静态路由配置	111
3.6.3 RIP 协议配置	112
3.6.4 OSPF 协议配置	114
3.6.5 访问控制列表配置	121
3.6.6 网络地址转换配置	127
3.7 园区网设计案例	130
小结	136
习题	136

D**第 4 章 物理网络设计** 137

4.1 综合布线系统概述	137
4.1.1 综合布线系统简介	138
4.1.2 综合布线系统的构成	143
4.1.3 综合布线系统设计的原则及等级	145
4.1.4 综合布线系统配置设计	147
4.1.5 综合布线系统计算机辅助设计	150
4.1.6 综合布线系统产品选型	166
4.2 广域网技术及选择	169
4.2.1 广域网概述	169
4.2.2 几种典型的广域网技术	169
4.2.3 广域网技术的选择	174
4.3 接入网技术及选择	176
4.3.1 接入网技术概述	176
4.3.2 接入网技术的选择	181
4.4 网络互联设备选型	184
4.4.1 中继器	184
4.4.2 集线器	185
4.4.3 交换机	188
4.4.4 路由器	194
4.4.5 服务器	197
4.4.6 防火墙	200

4.4.7 UPS 电源	204
小结	206
习题	206

D

第 5 章 • 执行与实施 207

5.1 网络工程实施前的准备	207
5.1.1 综合布线施工前的准备	207
5.1.2 工程的组织	208
5.2 施工项目进度的控制	209
5.2.1 施工项目进度控制的概念	209
5.2.2 施工项目进度控制的方法之一——横道图	209
5.2.3 施工项目进度控制的方法之二——网络图	210
5.3 网络工程监理	214
5.3.1 工程监理的职责及控制目标	214
5.3.2 综合布线工程监理的三个阶段	215
5.4 工程开工	218
5.4.1 工程开工报告	218
5.4.2 开工令	219
5.4.3 施工过程中的记录	220
5.5 设计变更与施工延期	221
5.5.1 设计变更的情况	221
5.5.2 工程延期的情况	222
5.6 综合布线系统的安装工艺要求	223
5.6.1 工作区	223
5.6.2 电信间	224
5.6.3 设备间	224
5.6.4 进线间	225
5.6.5 缆线布放	225
5.6.6 电气防护及接地	226
5.6.7 防火	226
5.7 系统集成	227
5.7.1 系统集成的内涵	227
5.7.2 系统集成的质量控制原则	228
5.7.3 系统集成质量控制的实施	229
5.7.4 系统集成商的选择	230

5.8 竣工报告	231
小结	233
习题	234

D**第 6 章 系统测试与验收** 235

6.1 综合布线系统测试	235
6.1.1 测试采用的相关标准	235
6.1.2 电缆的两种测试	236
6.1.3 电缆链路和电缆信道	236
6.1.4 综合布线系统工程的测试方法	237
6.1.5 综合布线系统工程测试项目和技术指标的含义	239
6.1.6 测试记录	239
6.1.7 测试仪	240
6.1.8 双绞线测试错误的解决方法	244
6.2 综合测试	245
6.2.1 建立和测试原型系统	245
6.2.2 网络测试工具	248
6.3 网络工程的验收	251
6.3.1 综合布线系统验收的要点	251
6.3.2 综合布线系统工程检验的项目和内容	254
6.3.3 现场验收	257
6.3.4 文档验收	257
小结	267
习题	267

D**第 7 章 网络管理与系统维护** 268

7.1 网络管理概述	268
7.1.1 网络管理的概念	268
7.1.2 网络管理协议	272
7.1.3 网络管理系统的选购	276
7.2 网络安全管理	277
7.2.1 网络安全设计的过程	277
7.2.2 网络安全的解决方案	280
7.3 网络故障维护与网络优化	281
7.3.1 网络故障维护的流程	281

7.3.2 网络故障分析和排除	282
7.3.3 网络性能优化	283
小结	284
习题	284

D

第8章 网络工程招标

8.1 投标前的准备工作	285
8.1.1 我国招投标的法律法规	285
8.1.2 招标方法	286
8.1.3 招投标的四个基本要素	286
8.1.4 招标公告和邀标书	287
8.2 标书内容	290
8.2.1 标书的概述	290
8.2.2 标书的内容	291
8.2.3 标书的作用	291
8.3 标书的基本模式	291
8.3.1 编制标书的要求	291
8.3.2 关于投标书的注意事项	293
8.3.3 标书的意义	293
8.4 评标与议标	294
8.4.1 评标	294
8.4.2 议标	295
8.5 定标与授予合同	297
8.5.1 定标	297
8.5.2 授予合同	297
小结	298
习题	298

D

第9章 网络工程建设实例

9.1 某院校网络工程建设实例	300
9.1.1 ××大学网络方案	301
9.1.2 需求分析	301
9.1.3 网络规划	303
9.1.4 网络设计方案	304
9.1.5 网络产品选型及配置	305

9.1.6 网络业务	307
9.1.7 方案设计的特点及优势	308
9.2 某小区网络工程设计举例	309
9.2.1 设计计算	309
9.2.2 湖畔尚城小区园区网	311
9.2.3 对外互联设备	312
9.2.4 网络管理与安全	312
9.2.5 Intranet 服务器	313
9.2.6 计算机网络配置图	315
9.2.7 网络设备配置	316
小结	317
习题	317
D 附录	318
附录 A 中国互联网络域名注册实施细则	318
附录 B 综合布线系统标准参考目录	321
参考文献	325

第 1 章 网络工程概述

本章要点

- ◇ 网络工程的相关概念和特点
- ◇ 网络系统集成及体系框架
- ◇ 网络工程流程

本章学习目标

- ◇ 熟悉网络工程的概念和特点
- ◇ 熟悉网络系统集成的体系框架
- ◇ 掌握系统集成服务的主要内容
- ◇ 熟悉网络工程的工作流程
- ◇ 掌握网络工程的阶段划分及其内涵

1.1 网络工程的概念

1.1.1 计算机网络的相关概念

网络工程（Network Engineering）也就是计算机网络工程，是对计算机网络实施的一个工程。因此，在介绍计算机网络工程概念之前，首先要对“计算机网络”的基本情况有一个初步的了解。

随着计算机网络本身的发展，人们对计算机网络的概念提出了各种不同的观点。早期的计算机系统是高度集中的，所有的设备安装在单独的大房间中，后来出现了批处理和分时系统，分时系统所连接的多个终端必须与主计算机相连。20 世纪 50 年代中后期，许多系统都将地理上分散的多个终端通过通信线路连接到一台中心计算机上，这样就出现了第一代计算机网络。

第一代计算机网络是以单个计算机为中心的远程联机系统，实际上不是真正意义上的网络，典型应用是由一台计算机和全美范围内 2000 多个终端组成的飞机订票系统。终端是一台计算机的外部设备包括 CRT（Cathode Ray Tube，阴极射线管）显示器和键盘，无 CPU 和内存。随着远程终端的增多，在主计算机前增加了前端处理机（Front End Processor, FEP）。当时人们把计算机网络定义为“以传输信息为目的而连接起来，实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统”，但这样的通信系统已具备了通信的雏形。

第二代计算机网络是以多个主机通过通信线路互联起来, 为用户提供服务, 兴起于 20 世纪 60 年代后期, 典型代表是美国国防部高级研究计划局协助开发的 ARPAnet。主机之间不是直接用线路相连, 而是由接口报文处理机 (Interface Message Processor, IMP) 转接后互联的。IMP 和它们之间互联的通信线路一起负责主机间的通信任务, 构成了通信子网。通信子网互联的主机负责运行程序, 提供资源共享, 组成了资源子网。两个主机间通信时对传送信息内容的理解、信息表示形式以及各种情况下的应答信号都必须遵守一个共同的约定, 称为协议。在 ARPAnet 中, 将协议按功能分成了若干层次, 分层的方法以及各层中具体采用的协议的总和, 称为网络体系结构。体系结构是个抽象的概念, 其具体实现是通过特定的硬件和软件来完成的。在 20 世纪 70 年代至 80 年代, 第二代网络得到迅猛的发展, 其中心为通信子网, 这个时期网络概念被定义为“以能够相互共享资源为目的互联起来的具有独立功能的计算机集合体”, 形成了计算机网络的基本概念。

第三代计算机网络是具有统一的网络体系结构并遵循国际标准的开放式和标准化的网络。ISO (International Standardization Organization, 国际标准化组织) 在 1984 年颁布了 OSI/RM 模型, 该模型分为七个层次, 也称为 OSI 七层模型, 公认为新一代计算机网络体系结构的基础。20 世纪 70 年代后, 由于大规模集成电路的出现, 局域网由于其投资少、方便灵活而得到了广泛的应用和迅猛的发展。局域网与广域网相比二者既有共性, 如分层的体系结构, 又有不同的特性, 如局域网为节省费用而不采用存储转发的方式, 而是由单个的广播信道来连接网上计算机。

第四代计算机网络从 20 世纪 80 年代末开始出现, 局域网技术发展成熟, 出现光纤及高速网络技术、多媒体技术和智能网络技术。整个网络就像一个对用户透明的大的计算机系统, 发展为以 Internet 为代表的互联网。计算机网络将多个具有独立工作能力的计算机系统通过通信设备和线路由功能完善的网络软件实现资源共享和数据通信的系统。从定义中可以看出计算机网络主要涉及三个方面的内容: ①至少两台计算机互联; ②通信设备与线路介质; ③网络软件、通信协议和 NOS (Network Operating System, 网络操作系统)。

计算机网络有很多分类标准, 如拓扑结构、数据传输技术、应用协议等, 但是这些标准只能反映网络某方面的特征。最能反映网络技术本质特征的分类标准是覆盖范围, 按覆盖范围可分为局域网、城域网、广域网和互联网。

1) 局域网 (LAN)。覆盖范围为几米至 10 千米, 是在小型机、微机大量推广后发展起来的, 配置容易, 速率高。通常位于一个建筑物或一个单位内, 不存在寻径问题, 不包括网络层。

2) 城域网 (MAN)。覆盖范围为 10 至 100 千米, 对一个城市的局域网互联, 采用 IEEE 802.6 标准, 位于一座城市中。

3) 广域网 (WAN)。也称为远程网, 覆盖范围为几百至几千千米。发展较早, 租用专线, 通过 IMP 和线路连接起来, 构成网状结构, 解决寻径问题, 如 CHINAnet、CHINAPAC 和 CHINADDN 网。

4) 互联网 (Internet)。并不是一种具体的网络技术, 它是将不同的物理网络技术按某种协议统一起来的一种高层技术。

1.1.2 工程的概念及特点

工程简单地说是指按计划进行的工作。1828年,英国土木工程师协会最早正式把工程定义为“利用丰富的自然资源为人类造福的艺术”;1852年,美国土木工程师协会将工程定义为“把科学知识和经验知识应用于设计、制造或完成对人类有用的建设项目、机器和材料的艺术”。美国麻省理工学院给“工程”下的定义是“工程是关于科学知识的开发应用以及关于技术的开发应用,以便在物质、经济、人力、政治、法律和文化限制内满足社会需要的有创造力的专业”。

工程是指一个过程,一种活动,而不仅仅是一些知识。工程不只是造物手段、工具,也不限于造物功能,它是因人类生存需要而生的,是人的存在方式和类本性,具有生存论意蕴。生存是工程的根本维度,正是工程方式、人工世界和实存工程在不同层面上交互作用和有序运行,即人类的工程活动和工程化生存,创造、沉淀和呈现着古今文明,丰富、建构和提升着人作为人的类本性。其特点包括如下几个方面。

- 1) 工程要有非常明确的目标,这在工程开始之前就要确定,在工程进行中不能轻易更改。
- 2) 工程要有详细的规划,规划一般分为不同的层次,有的比较概括(如总体规划),有的非常具体(如实施方案)。
- 3) 工程要有正规的依据,例如,国际标准、国家标准、军队标准、行业标准或是地方标准。
- 4) 工程要有完备的技术文档,例如,可行性论证报告、总体技术方案、总体设计方案、实施方案以及各子系统(模块)的相关文档。
- 5) 工程要有法定的或固定的责任人,并有完善的组织实施机构,如项目经理或承包商或领导小组或指挥部等。
- 6) 工程要有可行的实施计划和方法。
- 7) 工程要有客观的监理和验收标准。

1.1.3 网络工程的概念及特点

工程是为完成某项任务提供的决策、计划、方案和工作顺序等以保证任务完成得最好。计算机网络工程是为达到一定的目标,根据相关的规范,通过详细地规划,按照可行的方案,将计算机网络的技术、系统、管理、高效地集成到一起的工程。其特点包括如下几个方面。

- 1) 工程设计人员要全面了解计算机网络的原理、技术、系统、协议、安全、系统布线的基本知识、发展现状、发展趋势。
- 2) 总体设计人员要熟练掌握网络规划与设计的步骤、要点、流程、案例、技术设备选型以及发展方向。
- 3) 工程主管人员要懂得网络工程的组织实施过程,能把握住网络工程的方案评审、监理、验收等关键环节。
- 4) 工程开发人员要掌握网络应用开发技术、网站 Web 技术、信息发布技术、安全

防御技术。

5) 工程竣工之后, 网络管理人员使用网管工具对网络实施有效的管理和维护, 使网络工程发挥应有的效益。

1.2 网络系统集成及体系框架

随着国内信息化进程逐步加快, 政府机关、高校及各企事业单位的计算机网络信息系统的建设将是社会发展的必然趋势。由于计算机技术迅猛发展, 日益成熟的 Internet 技术使现代计算机网络信息系统的概念与传统典型的局域网络概念已发生了很大差异, 传统局域网仅需进行简单规划设计即可实施, 而当今的网络信息系统, 特别是企业级的计算机网络系统集成则必须进行详细、周密的规划和设计, 才能使网络信息系统达到建设目的。

1.2.1 网络系统集成的概念及特点

系统 (System) 是指为实现某一目标而形成的一组元素的有机结合, 而系统本身又可以作为一个元素单位参与多次组合。系统往往是相对的, 一个系统可以包含多个子系统, 这个系统本身又可以看作是另一个系统的子系统。系统通过系统的边界与外部环境发生作用 (系统的输入、输出)。

集成即集合、组合、一体化, 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 (System Integration, SI) 则是指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, 整合用户原有系统, 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, 使之成为一个经济高效的系统。系统集成是一种目前常用的实现一个较复杂工程的方法。

网络系统是由逻辑上划分为相互关联、制约和相互作用 (信息交换、服务/被服务、受协议和服务规程约束) 的协议层组成; 物理上则由相互关联、相互作用和相互制约的通信介质和各种网络和通信设备组成。按照 OSI/RM 的界定, 网络系统的外部环境是实际的网络应用系统。

网络系统集成就是通过结构化的综合布线系统和计算机网络技术, 将各个分离的设备、功能和信息等集成到相互关联的、统一和协调的系统之中, 使资源达到充分共享, 实现集中、高效、便利的管理, 通常也把它简称为系统集成。系统集成也就是将软件、硬件、网络根据实际需要进行的适当整合。这需要解决各类设备、子系统间的接口、协议、系统平台、应用软件等与子系统、建筑环境、施工配合、组织管理和人员配备相关的一切面向集成的问题。如服务器、路由器、交换机、宽带接入、操作系统、数据库系统、防火墙、IDS (Intrusion Detection System, 入侵检测系统)、视频会议系统、监控系统、VPN (Virtual Private Network, 虚拟专用网络) 等设备的整合。系统集成应采用功能集成、网络集成、软件界面集成等多种集成技术, 其关键在于解决系统之间的互联和

互操作性问题，它是一个多厂商、多协议和面向各种应用的体系结构。

网络系统集成通常以用户的应用需要和投入资金的规模为出发点，综合应用各种计算机网络相关技术，适当选择各种软硬件设备，经过相关人员的集成设计、安装调试、应用开发等大量技术性工作和相应的管理性及商务性工作，使集成后的系统能够满足用户对实际工作的要求，具有良好的性能和适当的价格的计算机网络系统的全过程。系统集成有以下几个显著特点。

1) 系统集成要以满足用户需求为根本出发点。

2) 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) 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，是技术含量很高的行为。

4) 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系统集成项目设计是否合理和实施是否成功的重要参考因素。

系统集成作为一种新兴的服务方式，是近年来国际信息服务业中发展势头最猛的一个行业。系统集成的本质就是最优化的综合统筹设计，一个大型的综合计算机网络系统，系统集成包括计算机软件、硬件、操作系统技术、数据库技术、网络通信技术等的集成，以及不同厂家产品选型、搭配的集成。系统集成所要达到的目标使得系统整体性能最优，即所有部件和成分合在一起后不但能工作，而且全系统是低成本的、高效率的、性能匀称的、可扩充性和可维护的系统，为了达到此目标，对系统集成商的选择是至关重要的。总而言之，系统集成是一种商业行为，也是一种管理行为，其本质是一种技术行为。

1.2.2 网络系统集成的体系框架

1. 拓扑框架

拓扑学(Topology)是一种研究与大小、距离无关的几何图形特性的方法。网络拓扑是由网络节点设备和通信介质构成的网络结构图，它是指一个网络中各个节点之间互联的几何构形，即指各个节点之间互相连接方式。基本的网络拓扑结构有星形、环形和总线型等三种。任何一种网络系统都规定了它们各自的网络拓扑结构，通过网络之间的相互连接，可以将不同拓扑结构的网络组合起来，组成一个集多种结构为一体的互连网络。在选择拓扑结构时，主要考虑的因素有安装的相对难易程度、重新配置的难易程度、维护的相对难易程度、通信介质发生故障时受到影响的设备的情况。

网络拓扑结构对一个网络系统的覆盖范围、连接能力、可靠性及可扩充性等网络性能产生直接的影响，也关系到一个网络系统的价格。网络拓扑结构是企事业建设网络信息系统首先要考虑的问题，传统简化的星形、环形、总线三种基本结构模式在当今的网络建设中，已不能简单地进行描述。从目前网络技术的发展和应用情况来看，总线型结构主要在早期的10Mb/s以太网(Ethernet)中使用；环形结构主要在令牌环网(Token-Ring)