



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

普通高等职业教育 计算机系列规划教材

网络系统集成



◆ 唐继勇 童 均 主编
◆ 任月辉 副主编

NETWORK



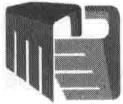
中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



配备
电子课件



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

普通高等职业教育计算机系列规划教材

网络系统集成

唐继勇 童均 主编
任月辉 副主编



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以高职院校校园网工程为工作情境,详细阐述了网络系统集成项目开发的全过程。全书包括8个项目:网络系统集成概述、网络需求分析、网络工程设计、物理网络设计、网络工程招标、网络工程实施、网络工程测试与验收、网络系统集成实践等。

本书适合作为高等院校及高职院校计算机网络技术专业学生的教材,同时也可以作为计算机相关专业大学生学习的参考书和社会培训机构对网络工程技术人员进行培训的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

网络系统集成 / 唐继勇, 童均主编. —北京: 电子工业出版社, 2015.4
 (“十二五”职业教育国家规划教材)

ISBN 978-7-121-24138-3

I. ①网… II. ①唐… ②童… III. ①计算机网络—网络集成—高等职业教育—教材 IV. ①TP393.03

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第191766号

策划编辑: 徐建军 (xujj@phei.com.cn)

责任编辑: 郝黎明

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.25 字数: 416千字

版 次: 2015年4月第1版

印 次: 2015年4月第1次印刷

印 数: 3000册 定价: 35.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前言

计算机网络是计算机技术和通信技术的融合和交汇,经历了局域网、广域网和因特网的发展过程,在各个行业中得到了广泛的应用,改变了人们的生活、学习和工作方式。社会迫切需要大量懂得网络系统规划、设计、施工和维护等工作领域的发展型、复合型和创新型的技术技能人才。

“网络系统集成”是计算机网络技术及相关专业开设的一门专业必修课程,是计算机网络专业前导课程的综合运用,为后续课程顶岗实习、毕业设计、就业实习奠定了基础;在专业课程学习中有承上启下的重要作用。本书从教学需要和工程实践出发,注重巩固已经学习过的网络专业技能,应用学习过的专业知识、专业技能解决实际问题,详细讲解实际工程案例,力求实训与工作岗位对接。

本书内容结构完整、层次清晰,将一个实际的网络系统集成项目分解成若干个小项目,按照网络需求分析、网络系统设计、网络工程组织与实施和网络工程测试与验收的网络系统集成流程进行内容的组织。本书最后给出了企业网络系统集成案例,可以作为学生专业综合实训用书,方便检验学生实践能力和学习效果。另外,本书对易混淆的概念、技术难点等进行了深入的分析和诠释,其中有很多是编者网络工程实践经验的总结。本书主要特点如下。

1) 在内容筛选方面,结合职业任职要求和就业市场需求,突出实用性特点。

以网络系统集成核心岗位的任职要求和网络规划设计师职业资格标准来选取教材内容,突出取舍有度、针对性强的特点;本书摒弃了传统教材中反复宣讲的过时技术,注重行业发展需求的新技术、新工艺和新方法,突出实用性,与当前就业市场结合得更加紧密。

2) 在组织结构方面,采用“项目引领、任务驱动”的编写方式,符合职业成长规律。

全书以一个典型的校园网系统集成过程为主线,设计了多个不同的项目,并根据完成这些项目的难易程度分解成若干个不同的工作任务,实现学生“学习工作”→“学会工作”→“理解工作”的职业能力成长。在任务实施前,介绍必要的知识,并给出大量有实用价值的案例,可在实际工作项目中直接使用,或经适当修改和完善后使用,突出理论联系实际、工程与应用相结合的特点。

3) 在教学结合方面,校企深度合作开发数字化教学资源,凸显职业教育特色。

本书编者包括来自行业实践经验丰富且长期工作在教学一线的高校教师、国家级教学团队——网络与信息安全创新教学团队的核心成员和工程实践经验丰富的高级工程师;配有丰富的电子课件、电子教案、习题解答(包括实训)等教学资源,可以降低学生学习本课程的难度、检验学习效果、提高教学效果和教学质量,突出职业教育和适应教改要求的特点。

4) 在教学实施方面,注重教学实施的合理利用,突出教学任务可操作性强的特点。

本书中相关任务的操作结合市场上流行的系统平台、软硬件产品,对实训环境的要求比较低,采用常见的设备和软件即可完成;确无实训设备的院校,也可利用本书推荐使用的最新网络操作系统仿真技术 GNS3 和虚拟机技术 VMware 搭建网络实训平台,顺利完成教师教学和学生学习的任务,突出任务实施可操作性强的特点。

本书由重庆电子工程职业学院的唐继勇和童均任主编，负责制定教材大纲、规划各项目内容并完成本书的统稿和定稿工作。具体分工如下：项目1、项目2由童均编写，项目3、项目4、项目8由唐继勇编写，项目5由童均编写，项目6、项目7由任月辉编写。在编写本书过程中，编者参考了网络系统集成方面的著作和文献，并查阅了因特网上公布的很多相关资源，由于因特网上的资料引用复杂，所以很难注明原出处，在此对所有作者致以衷心的感谢。

为了方便教师教学，本书配有电子教学课件，请有此需要的教师登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）注册后免费进行下载，如有问题可在网站留言板留言或发邮件到 hxedu@phei.com.cn。

由于网络系统集成技术发展迅速，加之编者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

目 录

项目 1 网络系统集成概述	1
1.1 网络系统集成的概念	2
1.1.1 网络系统集成的定义	2
1.1.2 为什么需要网络系统集成	2
1.1.3 网络系统集成的复杂性	3
1.1.4 网络系统集成的优点	4
1.2 网络系统集成的主体结构	4
1.3 网络系统集成的体系结构	6
1.3.1 网络系统集成的体系框架	6
1.3.2 网络系统集成模型	7
1.4 网络系统集成项目实践案例	8
1.4.1 网络的设计	9
1.4.2 网络的实施	11
1.5 项目实训——考察校园网	12
习题	14
项目 2 网络需求分析	16
2.1 网络需求分析和需求调查的必要性	16
2.2 网络需求调查	17
2.2.1 需求来自于何处	17
2.2.2 需求调查的方法	18
2.2.3 需求调查的内容	18
2.2.4 网络需求调查实例	22
2.3 网络需求分析	23
2.3.1 问题的确认和描述	23
2.3.2 对需求信息进行分析	24
2.3.3 网络需求数据总结	26
2.3.4 网络需求分析实例	26
2.4 项目可行性分析	27
2.5 编制需求说明书	27
2.5.1 数据准备	28
2.5.2 需求说明书的编制	28
2.5.3 修改需求说明书	29

2.6 项目实训——校园网网络需求分析	30
习题	30
项目 3 网络工程设计	31
3.1 网络工程设计的目标与原则	32
3.2 网络体系结构设计	33
3.2.1 物理层设计	33
3.2.2 MAC 子层设计	34
3.2.3 互连层设计	35
3.2.4 网络协议的选择	36
3.3 网络技术方案设计	36
3.3.1 以太网、快速以太网和吉比特以太网技术	37
3.3.2 VLAN 设计	38
3.3.3 VLAN 设计案例	42
3.3.4 STP 设计	42
3.3.5 链路聚合设计	48
3.3.6 冗余网关设计	51
3.4 网络拓扑结构设计	54
3.4.1 网络拓扑结构分析	54
3.4.2 网络拓扑结构设计	55
3.4.3 网络拓扑结构的绘制方法	57
3.4.4 网络拓扑结构设计案例	59
3.5 网络地址规划	60
3.5.1 IP 地址规划	60
3.5.2 域名设计	64
3.5.3 IP 地址分配策略	66
3.6 路由设计	71
3.6.1 默认路由设计	71
3.6.2 动态路由设计	72
3.6.3 路由汇总设计	80
3.7 网络冗余设计	81
3.8 服务子网设计	85
3.9 接入广域网设计	87
3.9.1 接入广域网概述	87
3.9.2 接入广域网设计案例	87
3.10 网络安全设计	88
3.10.1 网络安全体系框架	88
3.10.2 机房及物理线路安全	89
3.10.3 网络安全设计	89
3.10.4 网络安全设计过程	97

3.10.5	网络安全设计案例	98
3.11	逻辑设计文档编写	100
3.11.1	网络工程文档编写思路	100
3.11.2	网络工程文档编写注意事项	101
3.11.3	网络工程逻辑设计文档的编写	102
3.12	项目实训——校园网络工程逻辑设计	103
	项目小结	103
	习题	103
项目 4	物理网络设计	105
4.1	物理网络设计原则	106
4.2	综合布线系统结构	106
4.3	综合布线系统设计规范	107
4.4	综合布线材料预算方法	109
4.5	综合布线系统的设计	113
4.5.1	项目需求分析	115
4.5.2	工作区子系统设计	118
4.5.3	水平布线子系统设计	120
4.5.4	垂直干线子系统设计	124
4.5.5	设备间子系统设计	127
4.5.6	建筑群子系统设计	129
4.5.7	进线间子系统设计	130
4.6	网络设备选型	131
4.6.1	了解网络设备产品的方法	131
4.6.2	选择产品厂商	132
4.6.3	选择产品型号	132
4.6.4	交换机的选择	133
4.6.5	确认网络布线系统结构	136
4.6.6	接入层设备的选择	138
4.6.7	汇聚层设备的选择	139
4.6.8	核心层设备的选择	139
4.7	综合布线工程设计文档编制	140
4.8	网络工程预算	143
4.8.1	IT 行业预算方式	143
4.8.2	建筑行业预算方式	144
4.9	项目实训——校园网综合布线系统设计	145
	项目小结	147
	习题	147
项目 5	网络工程招标	149

5.1	网络工程的招标投标	149
5.1.1	投标前的准备工作	150
5.1.2	招标方式	150
5.1.3	网络工程招标投标过程	151
5.2	网络工程标书的书写	152
5.3	网络工程投标书的书写	153
5.4	评标	154
5.4.1	项目评标组织	154
5.4.2	项目评标方法	155
5.4.3	项目评标注意事项	156
5.5	项目实训——模拟校园网网络工程建设项目的 工作场景	156
	项目小结	157
	习题	158
项目 6	网络工程实施	159
6.1	网络工程项目组织	159
6.1.1	项目班子	160
6.1.2	施工进度	160
6.2	网络实施前的准备工作	161
6.2.1	采购设备	162
6.2.2	熟悉设计方案	162
6.2.3	熟悉布线系统	163
6.2.4	规划具体实施方案	164
6.3	网络设备的配置与调试方法	166
6.3.1	网络设备的配置方法和途径	166
6.3.2	基本配置命令	167
6.3.3	基本调试命令	167
6.3.4	基本的故障排除方法	168
6.4	配置网络设备	168
6.4.1	测试设备	169
6.4.2	配置每台设备	169
6.5	项目实训——校园网网络工程设备配置与调试	170
	项目小结	170
	习题	170
项目 7	网络工程测试与验收	175
7.1	网络工程测试概述	175
7.1.1	网络工程测试前的准备工作	176
7.1.2	网络工程测试与验收标准及规范	176
7.2	网络系统测试	176

7.2.1	网络系统性能测试	176
7.2.2	网络系统功能测试	177
7.3	应用系统测试	178
7.3.1	物理测试	178
7.3.2	网络服务系统测试	178
7.3.3	网络系统测试	179
7.4	网络工程的验收	181
7.4.1	网络工程验收的工作流程	181
7.4.2	网络工程验收的内容	181
7.4.3	网络工程验收文档	182
7.4.4	交接与维护	183
7.5	项目实训——校园网网络工程测试	183
	项目小结	184
	习题	185
项目 8	网络系统集成实践	187
8.1	项目实施组织	189
8.1.1	项目实施流程	189
8.1.2	角色任务分配	189
8.1.3	项目实施设备及工具	190
8.2	项目实施任务	190
8.2.1	项目实施拓扑	190
8.2.2	IP 地址规划	192
8.2.3	项目实施功能要求	193
8.3	项目实施	198
8.3.1	交换机配置	199
8.3.2	路由器配置	205
8.3.3	防火墙配置	211
8.3.4	VPN 网关配置	215
8.3.5	无线网络配置	224
8.3.6	网络服务配置	227
8.4	项目测试	245
8.4.1	网络底层架构测试	245
8.4.2	应用系统测试	246
8.4.3	网络系统测试	247
	项目小结	248
	习题	248
	参考文献	249

网络系统集成概述

随着计算机应用工作的普及，人们对网络系统的依赖程度越来越高，对网络系统的功能、性能、可靠性的要求也越来越高。因此，网络系统集成成为计算机网络技术应用发展不可缺少的一种服务方式，而且对网络系统集成的内容、技术、工艺等提出了更高的要求。

学习目标

- 掌握网络系统集成的基本概念。
- 掌握网络系统集成的主体工作。
- 了解网络系统集成的体系结构。
- 掌握网络系统集成的工作内容。

项目描述

重庆某职业院校有 5 栋建筑，其中办公楼、图书馆楼、综合实训楼各 1 栋，教学楼 2 栋，楼层高均为 3.6m，各栋建筑物的每层平面分布一致。5 栋楼基本上以办公楼为中心呈星型分布，综合实训楼离办公楼的距离为 456m，其余建筑距离办公楼均在 250m 内，相互之间的距离不超过 400m。

办公楼有 10 层，楼长 60m，每层楼有办公室 20 间，每间办公室设信息点 4 个。校园网络中心设在 5 楼，通过一条 100Mbit/s 光纤链路与中国教育网相连，通过一条 100Mbit/s 的光纤线路接入 Internet，提供文件传输服务、电子邮件服务、学生上网计费服务、校园办公自动化、教师多媒体教学服务等。图书馆楼有 3 层，每层 5 间办公室，每间办公室设置信息点 5 个；每层 4 个电子阅览室，每个电子阅览室有 45 台计算机；6 台书目查询终端机，所有终端需要接入外网。综合实训楼有 4 层，每层设机房管理员办公室 2 个，多媒体机房 10 个，每个机房有 40 台计算机，每个管理员办公室设置信息点 3 个，所有终端需要接入外网。教学楼 2 栋，并排建设，间隔距离为 10m，每栋均为 5 层，楼长为 80m，每层有信息点 20 个，均为多媒体教室。

在本项目背景下，我们将对该学院的校园网络进行整体设计和实施，我们将在这样的背景下展开网络系统集成项目之旅。

工作任务

实地考察学校项目的网络结构、硬件连接和软件配置情况，画出网络拓扑结构，同时观察其布局和配置是否合理，并做好记录，作为后续项目实训的参考数据。

本项目是总领全书的一个概述性章节，主要介绍了网络系统集成的概念、特点、工作内容、实施步骤和体系结构，成为合格系统集成商的必备条件和网络系统集成资质条件。通过本项目的学习，希望学生了解和掌握网络系统集成的主要工作，对网络系统集成有一个总体性的了解和把握。

1.1 网络系统集成的概念

1.1.1 网络系统集成的定义

网络系统集成术语含有3个层次的概念，即网络、系统、集成。

1) “网络”的概念。这里提到的网络，针对的是计算机网络，如校园网、园区网、企业网等。从计算机网络的观念来看，它含有系统集成成分，但是不具有更专业的技术和工艺。

2) “系统”的概念。系统是为实现特定功能以达到某一目标而构成的相互关联的一个集合体。计算机网络中的计算机、交换机、路由器、防火墙、系统软件、应用软件、通信介质等就体现了一个有机的、协调的集合体。

3) “集成”的概念。集成是将一些孤立的事物和元素通过某种方式集中在一起，产生有机的联系，从而构成一个有机整体的过程和操作办法。因此，集成是一种过程、方法和手段。

到目前为止，关于网络系统集成还没有一个严格的定义。一种较为通用的定义是：以用户的网络应用需求和投资规模为出发点，合理选择各种软件产品、硬件产品和应用系统等，并将其组织成一体，能够满足用户的实际需要，具有性价比优良的计算机网络系统的过程。

从网络系统集成的通用定义可知，网络系统集成包含以下要素。

- 1) 目标：系统生命周期中与用户利益始终保持一致的服务。
- 2) 方法：先进的理论+先进的手段+先进的技术+先进的管理。
- 3) 对象：计算机及通信硬件+计算机软件+计算机使用者+管理。
- 4) 内容：计算机网络集成+信息和数据集成+应用系统集成。

必须明确指出的是，网络系统集成既不是一套系统，也不是一堆计算机硬件，更不是一套软件，也不仅仅是开放系统和标准化，而是一种观念、思想和管理，是一种系统的规则、实施的方法和策略。

提示：系统集成与网络系统集成之间的关系——系统集成涉及的应用范围比较广，不仅包括计算机网络通信、语音通信，还包括监控、消防、水电和保安系统等，而网络系统集成只是整个“系统集成”的一部分，侧重于计算机网络通信，主要包含计算机网络设计和网络组建两部分。

1.1.2 为什么需要网络系统集成

网络系统集成绝不是对各种硬件和软件的堆积，而是一种在系统整合、系统再生产过程中为满足客户需求的增值服务业务，是一种价值再创造的过程。从工程角度讲，网络系统集成包括3个层面：技术集成、产品集成和应用集成，如图1-1所示。

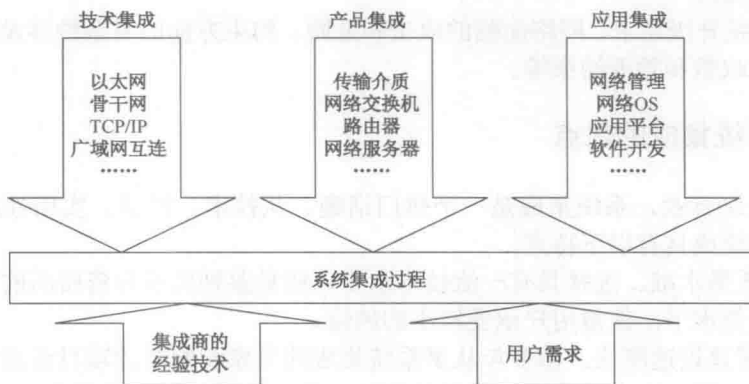


图 1-1 网络系统集成的 3 个层面

1. 技术集成的需要

各种计算机网络技术，如以太网技术、网络接入技术、光以太网通信技术等的快速发展，使得网络技术体系更加纷繁复杂，导致建网单位、普通网络用户和一般技术人员难以掌握和选择。这就要求必须有一种角色，能够熟悉各种网络技术，完全从客户应用和业务需求入手，充分考虑技术发展的变化，去帮助用户分析网络需求，根据用户需求特点去选择所采用的各项技术，为用户提供解决方案和网络系统设计方案，这个角色就是系统集成商。

2. 产品集成的需要

每一项技术标准的诞生，都会带来一大批丰富多样的产品。每个公司的产品都自成系列且有着功能和性能上的差异。事实上，几乎没有一个网络专业公司能为用户解决从方案到应用的所有问题。系统集成商则不同，它会根据用户的实际应用需要和费用承受能力，为用户进行软硬件设备选型与配套、工程施工等产品集成。

3. 应用集成的需要

用户的需求各不相同、各具特色，产生了很多面向不同行业、不同规划、不同层次的网络应用，如 Intranet、Extranet、Internet 应用，数据、语音、视频一体化等。这些不同的应用系统，需要不同的网络平台。这些需要系统集成技术人员用大量的时间进行用户调查、分析应用模型、反复论证方案，使用户能够得到一体化的解决方案，并付诸实施。

1.1.3 网络系统集成的复杂性

网络系统集成技术和产品集成涉及不同的标准和行业规范，其复杂性体现在 4 个方面：技术、成员、环境和约束，如图 1-2 所示。技术方面的复杂性涉及网络技术、硬件技术、软件技术和施工技术。成员方面的复杂性体现在系统用户、系统集成商、第三方人员和社会评价人员，需要照顾到各方的意见和利益。环境方面的复杂性涉及应用环境的不确定性，环境

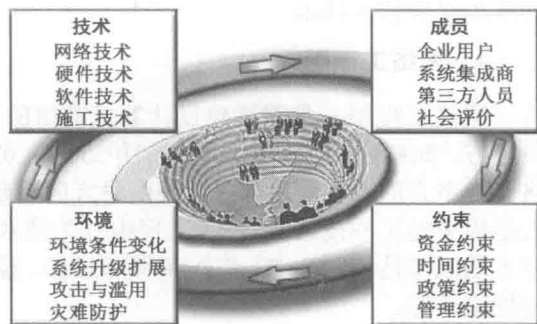


图 1-2 网络系统集成复杂性体现

条件的改变、系统升级需求、网络面临的攻击和危险。约束方面的复杂性涉及资金约束、施工时间约束、约束政策和管理约束等。

1.1.4 网络系统集成的优点

目前，在网络行业，系统集成是一个热门话题。从技术、经济、实用性或时间效益的角度看，网络系统集成具有以下特点。

1) 较高的质量水准。选择具有一流技术水平、质量鉴别体系和资质高的系统集成商，能够保证系统的质量水平，使得用户承受较小的风险。

2) 网络系统建设速度快。由多年从事系统集成的专家和配套的项目组进行集成，它们有畅通的设备供货渠道，富有处理用户关系的经验，能加快系统建设的速度。

3) 交钥匙解决方案。全权负责处理所有的工程事宜，使用户能够将注意力放在系统的应用要求上。

4) 标准化配置。系统集成商采用它认为成熟和稳妥的方案，使得系统维护及时、成本较低。

可见，网络系统集成是目前建设网络信息系统的一种高效、经济、可靠的方法。它既是一种重要的工程建设思想，也是一种解决问题的思想方法论。

1.2 网络系统集成的主体结构

网络工程建设是一项复杂的系统工程，工程建设通常有多个主体参与。其主要的主体包括需要建设计算机网络的单位、网络工程设计单位、网络工程施工单位和工程监理单位等。因为网络工程建设不是简单的设备连接，而是一个技术再开发的过程，所以网络工程设计单位和施工单位通常是同一个单位。一般的网络工程采用三方结构模型，所谓三方结构是指工程甲方、工程乙方和工程监理方，如图 1-3 所示。

提示：网络工程与网络系统集成之间的关系——网络工程包括质量管理、网络项目管理与控制、网络工程的方法和工具。其中，网络工程方法和工具即为网络系统集成，网络系统集成是网络工程的核心技术。

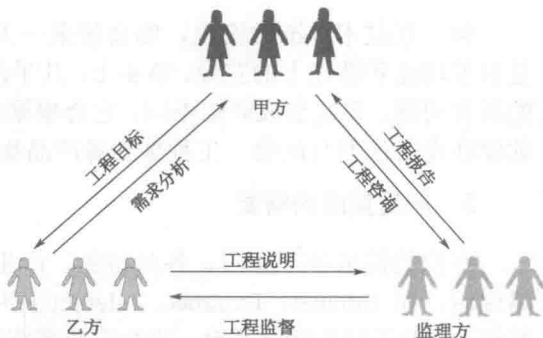


图 1-3 网络工程三方结构

1. 网络工程甲方

网络工程甲方是需要建设计算机网络的单位，也称用户，是计算机网络工程的提出者和投资方，如校园网工程中的学校。甲方的人员组成主要包括行政联络人和技术联络人。行政联络人是甲方的工程负责人，一般由甲方的行政领导担任，负责甲方的组织协调工作。技术联络人是甲方的工程技术负责人，工程中有关技术问题，乙方和监理方可以与甲方技术联络人协调。甲方的职责是编制标书、组织招标和投标、监督工程、组织网络专家对计算机网络工程进行可行性论证等。

2. 网络工程乙方

网络工程乙方是计算机网络工程的承建者。例如，校园网由 A 公司承建，则 A 公司就是

网络工程乙方。有时候,由于网络工程的量比较大,可以由多个公司承担网络工程的建设任务,则此时就存在多个乙方。乙方的主要职责是编制投标书、签订工程合同、进行用户需求调查、规划设计、制订实施计划、产品选型、系统集成、合同规定的其他工作等。

(1) 经销商、系统集成商、开发商

经销商是指从事一家或数家专业厂商网络信息产品的增值代理商、分销商或外商的直接分支代表机构,它们仅对其代理的产品提供市场推广、营销、售后技术支持等服务。系统集成商是网络系统集成的主要角色,一般都有着丰厚的财力和雄厚的技术力量。而应用开发商则以专门开发、销售软件为主。

曾经有一位系统集成专家对系统集成做了一个形象的比喻,他形容系统集成有3种境界:第一种境界称为“Box Move”,即“搬箱子”,最多算是体力活,这种商家实质等同于代理,所以为最低层次;第二种境界称为“Solution Provider”,即解决方案提供商,有较高的技术含量,为用户进行传统设计和制定网络方案,注重系统质量和服务意识,是市场上比较成熟和有实力的系统集成商;第三种境界为“Consultation Provider”,即整合服务商,系统集成的使命是为用户引入先进的信息技术,谋求最佳技术和产品方案远比具体实施项目工程重要得多。

(2) 系统集成商的组织结构

一个功能完善的系统集成公司有20~100名员工,并划分成几个部门,如图1-4所示。

1) 项目管理部:解决系统集成项目的非技术性问题,责任人为项目经理,主要负责系统集成项目目标订立、项目规划、项目跟踪、变更控制、项目复审、项目保证、费用估算、风险评测、项目分包、项目验收鉴定等工作。

2) 系统集成部:解决系统集成项目的技术性问题,如需求调研分析、网络方案设计、网络设备选型、组网工程、网络维护管理、网络应用平台构筑,以及网络工程测试等。

3) 应用软件开发部。

4) 网络施工工程部(可选):负责网络土木建筑施工、综合布线等,也可外包。

5) 采购与外联部:除政府采购外,一般系统集成项目都附带网络及资源设备的采购。系统集成项目能不能争取到好价钱,全靠这个部门。

6) 综合管理与财务部:财务人员配合项目管理部完成系统项目费用概算、账目处理、账务结算等日常财务管理。综合管理人员主要负责文秘、接待、宣传推广等事务工作,为公司提供后勤保障。

(3) 成为合格系统集成商的必备条件

要成为一个合格的网络系统集成商,应该具备下列条件。

1) 具备承担网络系统的分析与设计、软硬件设备选型与工程项目组织管理与协调、系统安装调试与维护的能力。

2) 有一支从事网络系统集成的高水平技术队伍。网络系统集成不是一个公司或几个人就能做的,它需要拥有一批高水平专业技术人员,而且要有一定的工程经验。

3) 具备完成网络系统集成任务的调试环境及设备。

4) 有完成网络系统工程建设经验和业绩。这是网络建设单位最感兴趣的资质。

5) 有充足的资金支持。一个系统集成项目在签约后,一般来讲,系统集成商投资的额度达50%~80%,而且工程周期长,在这个过程中要花费大量的人力、物力,这就要求系统集成

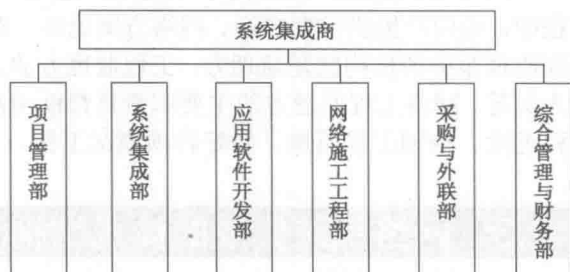


图 1-4 网络系统集成商组织机构

商具有相当的经济实力。

(4) 系统集成资质等级评审条件

计算机系统集成商要想获得网络工程项目的建设，必须取得相应的系统集成资质。目前，计算机信息系统集成资质分为4个等级，在招标、投标过程中对乙方的资质有明确规定。

- 1) 一级资质：具有独立承担国家级、省（部）级、行业级、地（市）级（及其以下）、大中小型企业级等各类计算机信息系统建设的能力。
- 2) 二级资质：具有独立承担省（部）级、行业级、地（市）级（及其以下）、大中小型企业级或合作承担国家级的计算机信息系统建设的能力。
- 3) 三级资质：具有独立承担中、小型企业级或合作承担大型企业级（或相当规模）的计算机信息系统建设的能力。
- 4) 四级资质：具有独立承担小型企业级或合作承担中型企业级（或相当规模）的计算机信息系统建设的能力。

3. 网络工程监理方

网络工程监理，是指为了帮助用户建设一个性价比最优的网络系统，在网络工程建设过程中，给用户前期咨询、网络方案论证、确定系统集成商、网络质量控制等服务。提供工程监理服务的机构就是监理方，工程监理方的人员组织包括总监理工程师、监理工程师、监理人员等。网络工程监理方的主要职责是帮助用户做好需求分析、选择好的系统集成商、控制工程进度、控制工程质量、做好各项测试工作。

1.3 网络系统集成的体系结构

要想真正地帮助用户实现信息化，必须深入了解用户业务和管理，建立网络系统集成体系框架和模型，并根据应用模型设计切实可行的系统方案并加以实施。

1.3.1 网络系统集成的体系框架

网络系统集成的体系框架用层次结构描述了网络系统集成涉及的内容，目的是给出清晰的系统功能界面，反映复杂网络系统中各组成部分的内在联系，如图1-5所示。



图 1-5 网络系统集成体系架构

1. 环境支持平台

环境支持平台是指为了保障网络安全、可靠、正常运行所必须采取的环境保障措施，主要考虑计算机网络的结构化布线系统和机房、电源等环境问题。

2. 计算机网络平台

计算机网络平台提供开发的网络通信协议 TCP/IP、网络互连规则和机制。选择传输的网络软硬件产品、进行网络设备的布局 and 配置、提供通信数据的交换和路由功能。

3. 应用基础平台

Internet/Intranet 基础服务是指建立在 TCP/IP 协议基础和 Internet/Intranet 体系基础之上，以信息沟通、信息发布、数据交换、信息服务为目的的一组服务程序，包括电子邮件 (E-mail)、WWW 协议、文件传送协议 (FTP) 和域名解析 (DNS) 等服务。

4. 信息系统平台

信息系统平台容纳各种应用服务，直接面向网络用户。可以选用成熟的网络应用软件，也可以开发适用的应用软件，如用于学校的教学管理系统、企业的 OA 系统等。

5. 网络管理平台

网络管理平台根据所采用网络设备的品牌和型号的不同而不同。但大多数都支持 SNMP，建立在 HP Open View 网关平台基础上。为了网络管理平台的统一管理，习惯上在组建一个网络时，尽量使用同一家网络厂商的产品。

6. 网络安全平台

网络安全贯穿于系统集成体系架构的各个层次。网络的互通性和信息资源的开放性都容易被不法分子利用，不断增长的网络应用，使得网络安全更引人关注。作为系统集成商，在网络方案中一定要给用户明确的、翔实的解决方案，网络安全的主要内容是防范信息泄露和防黑客入侵。

1.3.2 网络系统集成模型

网络系统集成模型用来指出设计和实现网络系统的阶段划分和各阶段之间的联系，体现了系统化的工程方法，方便了设计和施工，同时强调了技术文档的作用，各部分的反馈联系反映了网络工程实施的灵活性和适应性，如图 1-6 所示。网络系统集成模型具有加快网络系统建设速度、分工明确、职责清晰、提供交钥匙解决方案；实现标准化配置，所选取的设备及建设方法具有开放性等特点。

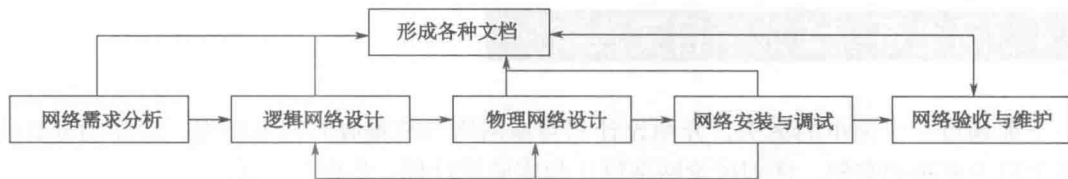


图 1-6 网络系统集成模型