



“网管员必读”系列推出之后又一经典力作

网络工程师必读

——网络系统设计

NETWORK ENGINEER

王 达

飞思科技产品研发中心

编著

监制

■ 真正的“网络系统设计”之视角，尽显“系统设计”之核心
全书从头至尾都是在阐述“网络系统设计”的思路和方法，同时穿插相关的知识和技术，使得整部书不仅有“血”、有“肉”，而且筋骨分明。

■ 深入、细致的导向式内容安排，设计方法尽在“掌握”之中
全书按照典型的大中型企业网络设计思路一步步编排章节和组织内容，不仅包括局域网和广域网平台的设计，还包括许多典型的网络应用系统的设计与选型，如ERP系统、财务管理系统、数据库系统和邮件服务器系统等。

■ 全面、系统的设计思路和方法介绍，打造“专业”设计之师
书中以大中型企业网络系统设计为实例，全方位展现系统设计之细节，尽显“专业”本色，为成为专业的网络系统设计师打下坚实的基础。

■ 实用，满足全方位的网络系统方案，帮助读者拿来就用
最后两章提炼并细致分析了近百个适合于不同网络规模的案例。



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONIC INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

网络工程师必读

——网络系统设计

NETWORK ENGINEER

王 达
飞思科技产品研发中心

网络工程师必读

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书是一本真正意义上的网络系统设计图书，从网络系统设计角度全面介绍了整个网络系统设计的思路和方法，而不是像传统网络集成类图书那样主要介绍诸如网络技术基础和网络设备技术等本来属于网络基础和网络组建类图书的内容，根本没有体现“设计”这一核心。本书共分9章，第1章从宏观方面阐述了网络系统设计的基本思路、步骤和必须遵守的基本规则。第2章到第9章依次介绍了用户需求调查与分析、网络拓扑结构设计、综合布线系统设计、网络体系结构规划与设计、应用系统的选型、网络设备的选型、中小型网络系统方案和中大型网络系统方案。除了最后两章可以并为一个主题（网络系统方案）外，从第2章到第7章真正按照网络系统设计的基本思路和步骤依次介绍网络系统设计的每一个主要方面，也是网络系统设计的一个基本步骤。读者遵循这样的基本步骤就可以设计出任何复杂的网络系统。最后两章介绍了近40个从最简单的单交换机小型网络到支持上万节点的大型园区网络局域网（包括WLAN网络）和广域网实用方案，绝大部分企业网络均可直接从书中找到相应的适用网络方案。

本书所介绍的网络方案均是在本系列丛书的前两本图书——《网络工程师必读——网络工程基础》和《网络工程师必读——接入网与交换网》所介绍的局域网和广域网技术基础上展开的，所以读者在阅读本书前一定要具备前两部书所介绍内容的基础。本书思路清晰，条理分明，案例非常丰富，不仅适合于广大自学读者使用，同样可作为大专、本科院校和各类培训机构的教材。

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

图书在版编目（CIP）数据

网络工程师必读：网络系统设计 / 十达编著. —北京：电子工业出版社，2006.12

ISBN 7-121-03322-4

I.网... II.十... III.计算机网络—网络系统—系统设计 IV.TP393

中国版本图书馆CIP数据核字（2006）第125169号

责任编辑：赵红梅 杜 民

印 刷：北京天宇星印刷厂

装 订：涿州市桃园装订有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京海淀区万寿路173信箱 邮编：100036

开 本：850×1168 1/16 印张：36 字数：979.2千字

印 次：2006年12月第1次印刷

印 数：5000册 定价：55.00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，联系电话：（010）68279077；邮购电话：（010）88254888。

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

服务热线：（010）88258888。

出版说明

汇聚专业智慧，服务技术大众。

这是飞思科技产品研发中心的出版使命，正是有了这样的使命，我们丝毫不敢懈怠，一刻不敢放松，认真严谨地对待我们策划的每一个系列、每一本图书。随着网络技术的不断更新，不断给我们带来新的课题和挑战，网络开发、网络管理、网络工程等，都是我们重点研发和出版的领域。

两年前，在电子工业出版社飞思科技产品研发中心的组织策划下，精心孕育的“网管员必读”系列呱呱坠地了，图书上市之后得到了众多读者和经销商的认可，在同类图书中销售排行第一。

每天我们都能收到全国各地的读者打来的电话，询问系列图书后续的出版进度，从中我们感受到了精品品牌图书的力量。“网管员必读”系列以“产品全程策划+品牌营销的项目组”的运作方式取得了成功，可以说团队的力量是巨大的。

“网管员必读”系列累计印数达到十几万册，日前来看，她是成功的，但她也是孤独的。从网络工程的角度来看，网管员工作是整个网络工程链条的后端，前端还有很大一部分的工作需要网络工程师来承担。这也是今天“网管员必读”系列的姐妹篇——“网络工程师必读”系列诞生的原因，先有网络工程，后有网络管理，二者互为补充，形成一个完整的网络知识链条。

成就网络工程师

“网络工程师”这一职业在网络领域中备受重视，但作为新生职业，市场上缺乏体系化的图书产品。现在有不少计算机培训学校把开办“网络工程师”培训班作为一个主要的课程方向，无论从课程设置、师资力量及收费标准上均可以看出，“网络工程师”是各培训学校招生的热门科目之一。在2004年新修订的全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试的项目中，也新增了“网络工程师”这一认证项目。这么多机构和学校看好这块市场是有理由的，据有关数据显示，未来10年“网络工程师”潜在人才需求在135万人以上，平均每年人才需求将不低于13.5万人。

市场对“网络工程师”需求的蛋糕既然这么大，前景这么好，是不是随便哪个人都可以成为网络工程师？答案很明确，不是。网络工程师这一职业对从业人员的要求非常高，从网络基础知识、接入网络技术、网络设备到网络存储技术等，知识覆盖面很广，专业涉及度较深。经过一段时间宏观和微观的调查论证之后，我们最终确定了“网络工程师必读”系列作为一个完整知识体系的组成方式。

网络方向

网络开发

网络管理

网络工程

网站
开发
专家
系列

网
管
员
必
读
系
列

网
工
程
师
必
读
系
列

学习的方法非常多，抑或参加培训学校，抑或自我摸索学习，正所谓是万变不离其宗，不管什么样的学习方法，都需要通过对相关图书的学习，加上自身动手实践，才能真正掌握技术要点，成为一名高水平的网络工程师。

正如本篇开头所言，“汇聚专业智慧，服务技术大众”，电子工业出版社飞思科技产品研发中心希望通过聚拢的专家资源、汇集的专业技术，汲取各家之所长，奉献给广大读者更多的精品图书，希望“网络工程师必读”、“网管员必读”等系列图书的出版，能够成为网络从业人员的案头参考书，在您遇到困难时开卷有益；也能够为那些渴望进入网络相关行业的人，开启智慧之门，伴您顺利起航。

网络工程基础
接入网与交换网
网络系统设计
网络安全系统设计
综合布线
网络设备配置与管理
虚拟专用网
无盘网络
网络存储

科学合理的知识体系
奠定坚实的专业基础

深入应用的核心专题
提高职业竞争能力

飞思科技产品研发中心

联系方式

咨询电话：(010) 68134545 88254160

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

前 言

关于丛书

“网络工程师”作为一个新兴的职业，由于发展前景和工资待遇都非常好，正成为许多网络爱好者、网络管理员和大学相关专业朋友的职业追求目标。就目前来说，国内图书市场中的网络工程师方面的图书基本上都是基于全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试（以下简称软考）角度编写的，多数是各类软考习题分析，一些综合性的知识介绍，对于实际的网络工程应用没有多大参考价值，远不能满足现今网络工程应用和网络工程师的职业发展需求。正是在这一基础上，在电子工业出版社和笔者的共同努力下，一套专门针对网络工程应用（同时照顾了网络工程师软考需求）而编写的“网络工程师必读”系列丛书正式诞生了，这必将与我们前期推出的“网管员必读”系列丛书一样受到许许多多读者的喜爱和大力支持，成为市场中最受欢迎的图书之一。

网络工程师相对网络管理员来说，不仅所涉及的知识面广，而且在专业性方面也要深许多。也正是这个原因，目前国内市场中还没有一套比较贴近实际的网络工程师的图书或教程，很多读者也向笔者反映了这一现实问题。说实话，要写这么一套丛书，难度是非常大的，不仅因为它所涉及的技术面广，技术专业性强，更重要的是编写者要有非常全面、丰富的实际网络工程经验，要对各种网络工程技术、产品有全面、深入地掌握。笔者在这方面可能同样存在许多不足，愿各位读者和专家发现问题后及时与出版社或笔者本人联系，我将虚心接受，在此对支持本书的读者表示最真挚的谢意！

关于本书

“网络系统设计”是整个“网络系统集成”工程的一部分，属于网络系统集成的前期工作，它是为后面的“网络组建”工作做准备的。所以说“网络系统设计”和“网络组建”是“网络系统集成”工程的两大组成部分，是整个网络工程中两个必不可少的子工程。“网络系统设计”是“网络组建”的基础和前提，没有网络系统方案的设计，也就无法进行后面的网络组建。笔者没有像大多数写同类书的作者那样，把“网络系统集成”的两大部分放在一起写，而是分别用一本书进行介绍，这样在篇幅上就更有保障，更能把每一项工程介绍得清楚、深入和透彻。本书所介绍的仅是“网络系统集成”工程中的“网络系统设计”子工程，它与笔者编著的《网管员必读》系列中的《网管员必读——网络组建》一起包含了全部的“网络系统集成”工程的两大子工程，可以说是相互补充，也符合“网络管理员”和“网络工程师”两个不同职业的基本要求。

这本来是非常简单的事，然而在现在网络系统集成类图书市场中，却很少见到有真正从网络系统设计角度而编写的图书，更难见到作者设计方案的思想。随处可见的网络集成类图书也基本上是千篇一律的单纯网络设备技术，甚至网络基础技术的介绍，很难从中找到“设计”的影子。而这些技术本来不应成为这类图书的主题，而应是网络组建、网络基础类图书的内容（在笔者的《网管员必读》系列图书中就是这样安排的）。设计不是产品和技术的简单罗列和堆砌，而应体现产品之间相互组合的可能性、合理性和合适性。虽然从总体上来说，绝大多数交换机都可用于组建局域网，绝大多数路由器都可以满足一般的广域网应用需求，但针对一个具体的网络，却并不是随意的产品组合就适合的。这就涉及到网络系统设计的一些基本步骤和原则，在做设计时必须针对具体网络的特点和需求进行详尽分析，然后再结合具体网络的特点和需求组合相应产品，而且这些产品之间的技术、接口、性能和成本一定要匹配。然而恰恰就是这些方面，在目前绝大多数网络集成类图书中很难有所体现，从这些书中只能得出“网络系统集成”就是软、硬件产品的简单堆砌，没能足够地体现“设计”这一

核心。即使在有些书中提到了“网络系统设计”这一步，一般也只是片面地理解成一些网络设备的连接，所以在这类图书中所介绍的基本上全是网络设备技术，而为什么要选择这些设备，以及相关产品方案的主要特点和优势又是什么却很少提到，或者简单地一笔带过。其实，这就是目前为什么说到“网络系统集成”，大家都非常熟悉，而说到“网络系统设计”，大多数人反而觉得陌生的一个重要原因。

在“网络系统设计”子工程中，其实同样包含许多具体的设计步骤，而不是简单的网络设备的选购与连接。本书中是严格按照网络系统设计的基本步骤进行介绍，其中包括：用户需求调查与分析、网络拓扑结构设计、综合布线系统设计、网络体系结构规划与设计、应用系统的选型、网络设备的选型和具体方案的设计这 7 大部分。以上每一个方面，笔者均用了大量的篇幅进行了详细、全面和深入的介绍。如“用户需求调查与分析”这部分，一般的图书最多也就 10 页左右的篇幅，而在本书中却用了近整整 40 页。又如“应用系统的选型”这部分，一般同类图书是不做介绍的，而在本书中却用了 100 多页的篇幅对一般网络中所需配置的如 ERP 系统、财务管理系统、数据库系统和邮件服务器系统等典型产品进行了深入系统的介绍并做了横向比较，大家完全可以从介绍的产品中选择适合自己企业的产品方案。

特别值得一提的是，本书用了大量篇幅（150 多页）在最后两章中介绍了主要网络设备商的近 40 个适用于从单一交换机的工作组小型网络，到支持上万节点的大型园区网络的具体局域网（包括 WLAN 无线局域网）和广域网方案。在方案介绍时，所遵循的基本思路就是：方案产品介绍，方案简介，方案主要特性和优势、方案的主要应用（广域网方案中）。通过这几个方案的全面介绍，大家就可以十分清楚地知道相应方案的全貌，就可以有针对性地选择适合自己企业的方案，还可以对这些方案进行横向比较。在这近 40 个具体的方案中，不仅介绍了许多非常著名的网络设备和技術，还可以从中充分了解这些主要网络设备的主要特性和优势，而且还介绍了许多针对各种网络设备的经典应用方案。绝大多数企业都可以从这近 40 个方案中找到适合自己的局域网和广域网方案。

因此，通过对本书的学习，读者不仅可以系统地学会网络系统设计的基本步骤、思路和方法，而且还可以从书中得到大量实用的各种网络系统和应用系统方案，绝大多数还可直接拿来即用。

本书由王达主笔并统稿，参加编写、校验和排版的人员有：何艳辉、王珂、沈芝兰、马平、何江林、刘凤竹、卢京华、局志雄、洪武、高平复、周建辉、孔平、尚宝宏、姚学军、刘学、李翔、上娇、李敏、吴鹏飞等，在此一并由衷的感谢。由于编者水平有限，加之时间非常紧迫，尽管我们花了大量时间和精力校验，但书中可能还存在一些错误，敬请各位批评指正，万分感谢！

王 达

目 录

第1章 网络系统设计综述..... 1	3.1.4 树型结构..... 73
1.1 网络系统设计基础..... 2	3.1.5 混合型结构..... 74
1.1.1 “网络系统设计”与“网络系统 集成”和“网络组建”的关系..... 2	3.2 无线局域网(WLAN)拓扑 结构..... 77
1.1.2 网络系统集成的主要工作 内容..... 2	3.2.1 点对点 Ad-Hoc 结构..... 77
1.1.3 网络系统设计概述..... 3	3.2.2 基于 AP 的 Infrastructure 结构..... 77
1.1.4 网络设计的综合考虑..... 5	3.3 广域网拓扑结构..... 79
1.2 网络系统设计的一般步骤和 原则..... 10	3.3.1 集中式拓扑结构..... 79
1.2.1 网络系统设计的一般步骤..... 10	3.3.2 分布式拓扑结构..... 80
1.2.2 网络系统设计的基本原则..... 13	3.3.3 分散式拓扑结构..... 81
1.3 网络系统设计项目安排..... 17	3.3.4 全互连拓扑结构..... 82
1.3.1 网络系统设计项目小组组成..... 17	3.3.5 不规则拓扑结构..... 82
1.3.2 局域网系统设计的主要内容..... 19	3.4 网络拓扑结构的绘制..... 83
1.3.3 广域网系统设计..... 21	3.4.1 简单网络拓扑结构图元的 获取..... 83
第2章 用户需求调查与分析..... 23	3.4.2 拓扑结构绘制..... 84
2.1 用户需求调查..... 24	3.4.3 利用 LAN MapShot 绘制网络 拓扑结构..... 88
2.1.1 一般状况调查..... 24	3.5 网络拓扑结构设计..... 92
2.1.2 性能需求调查..... 26	3.5.1 小型星型网络结构设计示例..... 92
2.1.3 功能需求调查..... 30	3.5.2 中型扩展星型网络结构设计 示例..... 95
2.1.4 应用需求调查..... 31	3.5.3 大型混合型网络结构设计 示例..... 98
2.2 用户性能需求分析..... 32	3.5.4 园区网络结构设计示例..... 101
2.2.1 接入速率需求分析..... 32	3.5.5 无线局域网结构设计示例..... 105
2.2.2 响应时间需求分析..... 35	3.6 广域网网络拓扑结构设计..... 106
2.2.3 吞吐性能需求分析..... 37	3.6.1 小型企业因特网 入的网络 拓扑结构设计..... 106
2.2.4 可用性能需求分析..... 38	3.6.2 ISDN 广域网接入的网络拓扑 结构设计..... 108
2.2.5 并发用户数需求分析..... 41	3.6.3 X.25 广域网接入的网络拓扑 结构设计..... 110
2.2.6 可扩展性需求分析..... 42	3.6.4 FR 广域网连接拓扑结构 设计..... 112
2.2.7 磁盘性能需求分析..... 44	3.6.5 ATM 广域网连接拓扑结构 设计..... 114
2.3 功能需求分析..... 52	3.6.6 光纤接入网广域网连接拓扑 结构设计..... 115
2.3.1 网络管理系统需求分析..... 52	3.6.7 无线接入广域网连接拓扑结构 设计..... 119
2.3.2 服务器管理系统需求分析..... 55	
2.3.3 数据备份和容灾需求分析..... 56	
2.3.4 共享上网和访问控制需求 分析..... 58	
第3章 网络拓扑结构设计..... 63	
3.1 有线局域网拓扑结构..... 64	
3.1.1 星型结构..... 64	
3.1.2 环型结构..... 68	
3.1.3 总线型结构..... 71	

第4章 综合布线系统设计	123	5.3.1 网络操作系统选择的考虑	165
4.1 综合布线系统基础	124	5.3.2 林和域的规划基础	167
4.1.1 综合布线系统简介	124	5.3.3 新建林、子域和域树的 考虑	169
4.1.2 综合布线的主要优势	125	5.4 域命名空间规划考虑	170
4.1.3 综合布线系统的应用范围	125	5.4.1 域命名空间基础	171
4.2 综合布线标准	126	5.4.2 DNS 命名空间规划的考虑	173
4.2.1 综合布线标准的发展历程	126	5.4.3 域命名空间规划示例	175
4.2.2 综合布线标准化组织	127	5.5 域和林信任关系的设计 考虑	176
4.2.3 主要综合布线标准	130	5.5.1 信任关系基础	176
4.3 综合布线系统的构成	131	5.5.2 跨域或林访问	179
4.4 双绞线布线标准	133	5.5.3 创建信任的几种典型情形	182
4.4.1 双绞线布线标准概述	133	5.5.4 规划域和信任关系的最佳 操作	184
4.4.2 双绞线的主要测试指标	135	5.6 规划多个域的访问控制 策略	185
4.4.3 超5类双绞线	136	5.6.1 安全组的规划考虑	185
4.4.4 6类双绞线	137	5.6.2 嵌套组的规划考虑	186
4.4.5 7类线标准	140	5.6.3 组作用域的规划考虑	186
4.4.6 10GBASE-T 和6类布线 标准的最新发展	142	5.6.4 域功能的规划考虑	188
4.5 综合布线系统设计基础	144	5.6.5 对共享资源跨域访问实施 控制时的最佳操作	190
4.5.1 综合布线系统设计的基本 步骤	144	5.6.6 在外部信任关系中的域之间 执行选择性身份验证	190
4.5.2 3个综合布线系统设计 等级	145	5.7 规划多个林的访问控制 策略	191
4.5.3 综合布线系统设计要领	146	5.7.1 跨林使用安全组的 最佳操作	191
4.5.4 千兆位以太网综合布线系统 设计	147	5.7.2 林之间的选择性身份验证	191
4.6 综合布线系统设计考虑	149	5.8 域控制器和成员服务器的 规划与设计	192
4.6.1 工作区子系统设计考虑	149	5.8.1 Active Directory 服务器 角色	192
4.6.2 水平子系统设计考虑	150	5.8.2 其他域控制器	193
4.6.3 垂直子系统设计考虑	150	5.8.3 操作主机角色	193
4.6.4 设备间子系统设计考虑	152	5.8.4 域控制器和操作主机角色 规划考虑	195
4.6.5 管理子系统设计考虑	153	5.9 域控制器的目录复制考虑	196
4.6.6 建筑群子系统设计考虑	155	5.9.1 复制概述	196
第5章 网络体系结构规划与设计	157	5.9.2 复制的工作原理	197
5.1 两种网络结构模型	158	5.9.3 全局编录复制	198
5.1.1 P2P 网络结构模型	158		
5.1.2 C/S 网络结构模型	160		
5.1.3 工作组和域的比较	161		
5.2 P2P 工作组局域网结构设计 考虑	162		
5.3 域网络结构设计的基本 考虑	164		

5.10	DNS 服务器的规划考虑.....	199	6.3.3	财务软件的选型考虑.....	255
5.10.1	DNS 区域规划.....	199	6.4	主流财务管理软件及选型.....	258
5.10.2	DNS 服务器的规划考虑.....	203	6.4.1	用友财务管理软件及选型.....	259
5.11	DHCP 服务器的规划考虑.....	205	6.4.2	金蝶 KIS 财务管理系统及 选型.....	261
5.11.1	DHCP 服务器规划的一般 考虑.....	205	6.4.3	速达财务管理软件及选型.....	263
5.11.2	如何确定要使用的 DHCP 服务器的数目.....	208	6.4.4	任我行财务软件及选型.....	263
5.11.3	DHCP 服务器规划的其他 考虑.....	209	6.4.5	浪潮集团财务软件及选型.....	266
5.12	WINS 服务器的规划考虑.....	211	6.4.6	新中大财务管理软件及 选型.....	267
5.12.1	WINS 服务器安装前的 规划.....	211	6.5	数据库系统及选型考虑.....	268
5.12.2	部署 WINS 服务的最佳 操作.....	213	6.5.1	数据库系统的产生和发展.....	268
5.13	因特网中的 P2P 网络.....	215	6.5.2	数据库、数据库管理系统和 数据库系统.....	269
5.13.1	因特网的 P2P 网络模型.....	216	6.5.3	数据库系统的特点.....	270
5.13.2	因特网上的 P2P 网络应用.....	218	6.5.4	数据库市场概述.....	271
5.13.3	因特网中的 P2P 网络 拓扑结构.....	220	6.5.5	数据库系统的选型考虑.....	272
5.13.4	P2P 技术的应用研究.....	223	6.6	Oracle 9i 数据库系统及选型.....	273
第 6 章	应用系统的选型.....	225	6.6.1	Oracle 9i 在基础结构方面的 新特征.....	274
6.1	ERP 系统及选型考虑.....	226	6.6.2	Oracle 9i 在关键应用程序 领域开发的新特征.....	276
6.1.1	ERP 系统简介.....	226	6.6.3	选型考虑.....	278
6.1.2	ERP 在国内、外的发展.....	228	6.7	Oracle 10g 数据库系统及 选型.....	278
6.1.3	ERP 系统的基本功能组成.....	230	6.7.1	Oracle 10g 简介.....	278
6.1.4	ERP 的主要特点和优势.....	231	6.7.2	Oracle 10g 的新特性.....	279
6.1.5	ERP 与 MRP II 之间的 主要区别.....	232	6.7.3	Oracle 10g 版本 2.....	281
6.1.6	ERP 软件的第三次革命.....	233	6.7.4	Oracle 10g 版本 2 的新特性及 选型考虑.....	281
6.1.7	ERP 系统选型概述.....	234	6.8	MS SQL Server 2000.....	282
6.2	主流 ERP 产品及选型.....	238	6.8.1	SQL Server 2000 简介.....	283
6.2.1	用友 ERP 系统及选型.....	238	6.8.2	SQL Server 2000 的新特性及 选型考虑.....	283
6.2.2	金蝶 ERP 系统及选型.....	241	6.9	MS SQL Server 2005.....	284
6.2.3	新中大 ERP 系统及选型.....	244	6.9.1	SQL Server 2005 所带来的 好处.....	285
6.2.4	浪潮 ERP 系统及选型.....	247	6.9.2	SQL Server 2005 的 30 个 最重要特点.....	285
6.2.5	博科 ERP 系统及选型.....	248	6.9.3	SQL Server 2005 新特性.....	287
6.2.6	SAP ERP 系统及选型.....	249	6.9.4	SQL Server 2005 的新增功能 和选型考虑.....	288
6.2.7	Oracle ERP 系统及选型.....	251			
6.3	财务管理系统及选型考虑.....	251			
6.3.1	我国财务管理软件的发展.....	252			
6.3.2	一般财务管理系统功能.....	253			

6.10 IBM DB2 数据库系统及 选型	299	7.4.1 边界和中间节点路由器的 选型	355
6.10.1 DB2 9 简介	299	7.4.2 宽带路由器的选型	356
6.10.2 DB2 9 的新特性和选型 考虑	300	7.4.3 交换式路由器的选型考虑	358
6.11 Sybase ASE 15	304	7.4.4 路由器的选购考虑	362
6.11.1 Sybase ASE 15 简介	304	7.5 防火墙的选型与选购	363
6.11.2 ASE 在三个关键问题中的 解决方法及选型考虑	305	7.5.1 防火墙的选型	364
6.12 邮件服务器系统的选型 考虑	309	7.5.2 防火墙的选购考虑	365
6.12.1 邮件服务器系统的选型 考虑	309	7.6 UPS 的选型与选购	369
6.12.2 Sendmail 邮件服务器系统及 选型考虑	312	7.6.1 UPS 的主要作用和分类	370
6.12.3 Qmail 邮件服务器系统及 选型考虑	313	7.6.2 主要 UPS 技术	371
6.12.4 Postfix 邮件服务器系统及 选型考虑	317	7.6.3 UPS 的应用趋势	372
6.12.5 iPlanet Messaging Server 及 选型考虑	319	7.6.4 UPS 的选型与选购考虑	376
6.12.6 IBM Domino/Notes 及 选型考虑	321	7.7 磁盘阵列设备的选型与 选购	378
6.12.7 Microsoft Exchange Server 2003 邮件服务器系统及选型 考虑	328	7.7.1 磁盘阵列模式的选型	378
第 7 章 网络设备的选型	331	7.7.2 IDE RAID、SATA RAID 还是 SCSI RAID	386
7.1 网卡的选型与选购	332	7.7.3 支持 SATA RAID 的主板 芯片组	388
7.1.1 有线以太网网卡的选型	332	7.7.4 SATA RAID 阵列卡选型	393
7.1.2 无线局域网网卡的选型	336	7.8 网络设备连接	399
7.1.3 网卡的选购考虑	337	7.8.1 网络设备连接的基本 考虑	399
7.2 服务器的选型与选购	339	7.8.2 几种网络连接规则	401
7.2.1 服务器处理器架构的选型	340	7.8.3 交换机的级联与堆栈	404
7.2.2 服务器性能的选型	341	第 8 章 中小型网络系统方案	409
7.2.3 服务器的选购考虑	343	8.1 50 个节点以内的小型办公室 网络方案特点与要求	410
7.3 交换机、无线 AP 的选型和 选购	344	8.2 3COM 小型办公室有线局域 网方案	411
7.3.1 交换机的选型	344	8.2.1 方案产品介绍	411
7.3.2 三层交换机的选型考虑	347	8.2.2 方案简介	412
7.3.3 无线 AP 的选型	350	8.2.3 方案成本预算	412
7.3.4 交换机的选购考虑	351	8.2.4 方案主要特点	413
7.4 路由器的选型与选购	354	8.3 Cisco 小型办公室有线局域 网方案	414
		8.3.1 几种服务器网卡技术	414
		8.3.2 方案产品介绍	416
		8.3.3 方案简介	418
		8.3.4 方案成本预算	422
		8.3.5 方案主要特点	422

8.4	华为 3COM 小型办公室 有线局域网方案	422	8.13	Cisco 1800 的小型企业 广域网连接方案	453
8.4.1	方案产品介绍	422	8.13.1	Cisco 1800 系列固定配置 路由器及其主要应用	454
8.4.2	方案简介	424	8.13.2	Cisco 1841 模块化路由器及 其主要应用	457
8.4.3	方案预算	425	8.14	华为 3COM 小型企业广域网 连接方案	458
8.4.4	方案主要特点	425	8.14.1	方案技术特点	459
8.5	小型办公室 WLAN 方案	426	8.14.2	方案主要应用	460
8.5.1	方案简介	426	8.15	200 个节点的中小型企业网络 方案的主要特点与要求	462
8.5.2	方案产品介绍	427	8.16	3COM 中小型局域网方案	463
8.5.3	方案主要特点	429	8.16.1	建筑物组网方案	463
8.6	多媒体教室 WLAN 无线 网络方案	429	8.16.2	XRN 技术组网方案	465
8.6.1	方案简介	429	8.17	Cisco 的中小型局域网 方案	467
8.6.2	方案产品介绍	430	8.17.1	方案产品介绍	467
8.6.3	方案主要特点	434	8.17.2	方案简介	469
8.7	小型办公室局域网的 因特网连接	435	8.17.3	方案主要特点	469
8.8	100 个节点左右的小型企业 局域网方案特点与要求	436	8.18	华为 3COM 中小型局域网 方案	470
8.9	3COM 小型企业有线 局域网方案	437	8.18.1	方案产品介绍	471
8.9.1	方案网络结构	437	8.18.2	方案主要特点	472
8.9.2	方案产品介绍	438	8.18.3	华为 3COM 的 IRF 技术	475
8.9.3	方案简介	440	8.19	企业 WLAN 无线局域网 方案	477
8.9.4	方案成本预算	440	8.19.1	无线网络在酒店中提供的 服务	477
8.9.5	方案主要特点	441	8.19.2	方案简介	478
8.10	Cisco 小型企业有线局域网 方案	441	8.20	Cisco 中小型网络的广域网 连接方案	478
8.10.1	方案简介	442	8.20.1	方案产品的主要特性和 优势	479
8.10.2	方案产品介绍	443	8.20.2	方案主要应用	482
8.10.3	方案主要特点	445	8.21	华为 3COM 中小型网络的 广域网连接方案	483
8.11	华为 3COM 小型企业有线 局域网方案	446	8.21.1	方案产品主要特点	483
8.11.1	方案产品介绍	446	8.21.2	方案的主要应用	484
8.11.2	方案简介	447	第 9 章	大中型网络系统方案	487
8.11.3	方案主要特点	448	9.1	500 个节点左右的中型网络 方案特点与要求	488
8.12	Cisco 1700 的小型企业 广域网连接方案	451			
8.12.1	方案产品介绍	451			
8.12.2	方案产品主要功能和 应用	452			

9.2	3COM 的普通中型 网络方案.....	489	9.9	1000 个节点的大型网络方案 特点与要求.....	526
9.2.1	方案产品介绍.....	490	9.10	3COM 公司的大中型局域网 方案.....	528
9.2.2	方案主要特性和优势.....	492	9.10.1	方案产品介绍.....	528
9.3	3COM 中型办公大楼或园区 网络方案.....	494	9.10.2	方案主要特性和优势.....	529
9.3.1	方案产品介绍.....	495	9.10.3	方案主要特点.....	530
9.3.2	方案简介.....	496	9.11	3COM 的大型局域网方案.....	532
9.3.3	方案主要特性和优势.....	497	9.11.1	方案产品介绍.....	532
9.4	Cisco 的中型局域网方案.....	499	9.11.2	方案主要特性和优势.....	533
9.4.1	方案产品介绍.....	500	9.11.3	方案主要特点.....	534
9.4.2	方案简介.....	502	9.12	Cisco 大型局域网方案.....	535
9.4.3	方案主要特性和优势.....	503	9.12.1	方案产品介绍.....	535
9.5	华为 3COM 的中型局域网 方案.....	505	9.12.2	Cisco Catalyst 6500 系列 交换机的主要特性.....	536
9.5.1	方案产品介绍.....	505	9.12.3	方案的主要特性和优势.....	538
9.5.2	方案简介.....	509	9.13	华为 3COM 大型局域网 方案.....	540
9.5.3	方案主要特性和优势.....	510	9.13.1	方案产品介绍.....	540
9.6	Cisco 的基本中型网络广域网 连接方案.....	511	9.13.2	方案简介.....	544
9.6.1	方案产品介绍.....	511	9.13.3	方案主要特性和优势.....	545
9.6.2	方案的主要特性和优势.....	512	9.14	Cisco 大型网络广域网连接 方案.....	547
9.6.3	Cisco 3800 系列路由器的 应用.....	513	9.14.1	方案主要特性.....	547
9.7	Cisco 复杂应用的中型网络 广域网连接方案.....	514	9.14.2	方案主要应用.....	548
9.7.1	方案产品介绍.....	515	9.15	华为 3COM 的大型网络 广域网连接方案.....	555
9.7.2	方案主要应用.....	516	9.15.1	方案产品介绍.....	556
9.8	华为 3COM 的中型企业 广域网连接方案.....	519	9.15.2	方案主要特性和优势.....	557
9.8.1	方案产品介绍.....	519	9.15.3	方案主要应用.....	557
9.8.2	方案主要应用.....	520	附录 A	书评.....	561
9.8.3	方案主要特性和优势.....	524			

第 1 章

网络系统设计综述

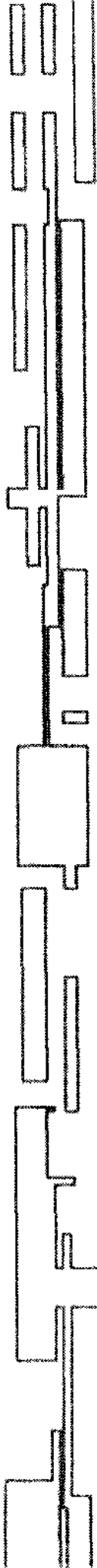
网络系统设计是整个网络系统集成的一部分，也是具体网络组建工程的前期工作。网络系统设计的最终结果就是设计报告。设计报告则又是网络系统集成商工程竞标的最主要文件，所以网络系统设计的好坏直接关系到工程竞标的成败，因此非常关键。当然如果不用参加竞标的工程，也就没有工程竞标这一过程，但即使是这样，网络系统设计的好坏也非常重要，因为它直接决定了最终构建的网络系统是否符合用户要求，也就相当于决定了工程的最终成败。

网络系统设计是网络系统组建、应用和管理的前提和基础，没有一个好的系统设计，就不可能有一个好的、完善的网络组建和应用方案，也不可能有一个便于管理、符合用户需求的网络系统。一个好的网络系统设计工程应该严格按照设计的基本流程和原则进行，而不是像许多朋友所认为的那样，一接手就只需画几个简单的网络拓扑结构和综合布线图。实际的网络系统设计工作需要考虑的事项非常之多，特别是用户的各方面的需求以及网络系统自身的稳定性和安全性。除此之外，还要对当前相应领域的最新、最主流的网络技术和产品，以及在未来 3~5 年内的发展趋势有相当了解。当然还要充分考虑成本问题，只有这样才能设计出一个既符合用户实际需求，又能全面体现当前主流技术、产品和高性价比的网络系统方案。

本章是对网络系统（包括局域网和广域网）设计的基本思路和方法进行综合介绍，首先从宏观上与各位读者朋友一起认识网络系统设计工作的主要内容。但要注意的是，本章所介绍的基本流程是按大中型网络系统的设计流程来展开的，并不要求所有网络系统的设计都要严格遵守这个设计流程，因为有些小型网络系统设计中有些步骤是无须进行的，如小型办公室网络就不需综合布线考虑，只需考虑网络布线部分。

本章重点

- 网络系统设计与网络系统集成之间的关系
- 网络系统设计的综合考虑
- 网络系统设计的基本流程
- 网络系统设计的基本原则
- 网络系统设计的工程安排
- 局域网系统设计的主要内容
- 广域网系统设计的主要内容





1.1 网络系统设计基础

网络系统设计相对来说是一个新的概念，许多人，包括许多网络工程师都不清楚它所包括的主要工作内容、所需考虑的方面、基本的工作流程和必须遵守的基本原则，更不清楚它与通常所说的“网络系统集成”“网络组建”之间的关系。本节就首先为大家解除这方面的困惑，分清本书介绍的主题——“网络系统设计”与通常所听到的“网络系统集成”和“网络组建”这两者之间的关系。

1.1.1 “网络系统设计”与“网络系统集成”和“网络组建”的关系

说到“网络系统设计”“网络系统集成”和“网络组建”这三者之间的关系，许多人，包括网络工程师们都不能完全说得清楚。其实很简单，它们之间的关系可用图 1-1 来简单描述。

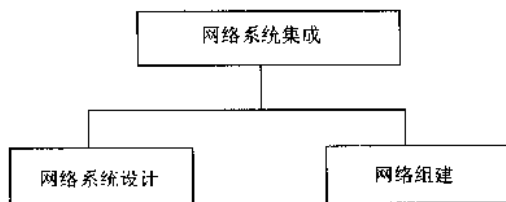


图 1-1 “网络系统设计”“网络系统集成”和“网络组建”之间的关系

从图中可以明显地看出，“网络系统集成”是包含“网络系统设计”和“网络组建”这两部分工作的，而“网络系统设计”与“网络组建”两者是一种对等关系，只不过工作完成的先后顺序是先进行网络系统设计，然后再根据所进行的网络系统设计进行网络组建。通过这样一个关系图可以非常清楚地知道，整个网络系统集成工作包括两部分：首先是由网络设计工程师进行的网络系统设计，然后由网络施工工程师进行现场网络组建施工、网络和应用系统配置。这样的关系很好理解，就好像生产型企业一样，产品先是由工程部设计，然后才是交生产部生产的。

本书介绍的仅是“网络系统设计”部分，具体的网络系统测试和组建方法可参见笔者编著的第三版《网管员必读——网络组建》一书。当然在一些小型企业网络系统构建中，并没有严格区分“网络系统设计”和“网络组建”这两个部分，也没有专门的两部分人员，而是由网络工程师，甚至网络管理员直接凭经验和掌握边设计边施工。但大型网络系统通常不是这样，而是交由专业的网络系统集成商负责全面的设计和施工。一方面工程量大，少数几个人无法完成，再则大型网络系统所涉及的网络技术和应用可能非常多，少数几个人可能无法全面掌握；不仅需要必需的计算机网络技术，还可能需其他弱电工程知识；再则一般非专业的网络集成商是不具备专业的网络系统测试软、硬件设备和技术的，所设计的系统性能无法得到保障。

1.1.2 网络系统集成的主要工作内容

网络系统集成只是整个“系统集成”的一个方面（因为系统集成还包括像通信、消防、水电和保安等系统），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（如个人电脑、打印机）、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。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。系统集成实现的关键在于解决系统之间的互连和互操作性问题,是一个多厂商、多协议和面向各种应用的体系结构。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。

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迅速的一个行业。系统集成的本质就是最优化的综合统筹设计,一个人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就是整体性能最优,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、可扩充性和可维护性好的系统。为了达到此目标,系统集成商的优劣是至关重要的。

系统集成不仅涉及到技术问题,也涉及到企业管理、工程技术等方面的内容。系统集成的主要目的就是用硬件设备和软件系统将网络各部分连接起来,不仅实现网络的物理连接,还要求能实现用户的相应应用需求,也就是应用方案。例如通过交换机将局域网中的各用户终端连接起来,使用路由器连接广域网,通过VPN实现远程多个分支机构、供应商等专用网络的互联等。具体来讲,它主要包括以下几个集成方面的内容。

1. 硬件集成

使用硬件设备将各个子系统连接起来,例如使用交换机连接局域网用户计算机、打印机等;使用路由器连接子网,或其他网络等。

2. 软件集成

这里所说的“软件”不仅包括操作系统平台,还包括各种办公软件系统、通用应用软件和行业应用软件等各个方面。软件集成要解决的首要问题是异构软件的相互接口。

3. 数据和信息集成

数据和信息集成建立在硬件集成和软件集成之上,是系统集成的核心,通常要解决的主要问题包括:合理规划数据和信息、减少数据冗余、更有效地实现信息共享和确保数据和信息的安全保密。

4. 技术与管理集成

企业的核心问题是经济效益,如何使各部门协调一致地工作,做到市场销售、产品生产和管理的高效运转,就是系统集成的重要内容,这也是体现一个设计师水平的真正所在。

5. 人与组织机构集成

这是系统集成的最高境界,如何提高每个人和每个组织机构的工作效率,如何通过系统集成来促进企业管理和提高管理效率,这是系统集成面临的重大挑战,也是最值得研究的方向之一。

1.1.3 网络系统设计概述

在上面我们就介绍了“网络系统设计”是“网络系统集成”中的先期工作,是针对具体用户所需网络中的所有软、硬件系统方案设计,从最基础网络拓扑结构、综合布线系统,到Office办公系统,文件打印系统,再到当前主流的MIS管理系统和ERP、B2C电子商务应用系统,最后到因特网应用和外网的互联,这一切无不都是网络系统设计需要解决的内容。

因为网络系统设计所需设计的项目非常多,涉及面非常广,这就涉及到各具体项目之间的关联(即通常所说的“接口”问题)与综合考虑了。在网络系统设计中,不仅要考虑到当



前系统的应用,还要考虑到与之关联的其他系统的应用与互连;不仅要考虑到网络应用需求,还要考虑到网络安全需求;不仅要考虑到当前的应用需求,还要考虑到在未来一段时间内的应用需求发展;不仅要考虑到关键应用性能需求,还要尽可能平衡各用户节点的性能;不仅要考虑到高性能,还要追求高的性价比,是一项综合的系统工程。正因如此,在进行网络系统设计时一定要全局观念,否则很可能设计出来的网络系统局部,甚至全部不能满足用户的需求。因网络系统设计考虑不周而出现的各种网络问题是时有所见的。



因为本系列图书中有一本图书——《网络工程师必读——网络安全系统设计》专门用来介绍网络安全系统设计的,所以在七书中均不具体介绍有关网络安全系统设计方面的内容。但大家一定要注意的是,其实完整的网络系统设计是必须充分考虑网络系统安全的需求,必须设计一套完善的网络安全系统。所以大家在具体的网络系统设计中一定要同时参考这两本书中的内容。本书后不再另外说明。

如有些小型个体企业,为了节省投资,通常是从二手市场中购买一些淘汰的二手设备,如 10Mbps 的集线器,或交换机,结果尽管网络规模相当小,仍可能导致当前的一些基本的网络应用都无法顺利进行。同时也是一种对原有投资不负责任的态度,因为这些早已淘汰的设备在未来的网络应用中根本无法使用,这是对当前或未来一段时间内的主流网络应用需求考虑不周所致。还有些用户的网络虽然能正常连通,一般的文件和资源共享应用也没什么问题,但却在网络安全上考虑得不够,给网络中的服务器,甚至客户机带来极大的安全风险。也有些网络没有充分考虑到网络用户的发展需求,在经过了小规模扩展后,因骨干层交换机端口带宽的不足,导致整个网络连接性能的大幅下降。还有些工程师在设计网络系统时没有充分考虑网络系统的升级与扩展,在需要升级时便发现有许多设备根本无法通过现有组件、模块,或者固件升级而实现,从而需要重新购买,浪费了大量的软、硬件投资。

网络系统设计考虑不周到的另一个非常重要表现就是用户对路由器的选择了,有些用户在选择路由器时仅考虑到当前的广域网连接需求,没有充分考虑到企业未来的应用需求,如用户所选择的路由器所支持的 WAN 接入方式受限,只支持少数几种常见的方式,如 MODEM、ISDN、ADSL (非对称数字用户环路) 等,对目前广域网连接的主流连接方式,如 FR (帧中继)、ATM (同步传输模式)、HDSL (高比特率数字用户环路)、VDSL (甚高比特率数字用户环路),以及各种网络连接方式中所需要的技术、支持的协议、设备、服务质量,以及网络管理等方面没有足够的认识。这样一来在企业应用需求发生变化时,花费巨资购买的路由器设备却派不上用场,或者没有起到应有的作用,造成设备投资的巨大浪费。



以上各种接入和交换网络类型的具体介绍参见本系列图书——《网络工程师必读——接入网与交换网》,在此不再赘述。

另外,如今的网络应用不再仅局限于单一局域网中,许多关键性的应用通常是涉及到多个局域网的互联(如通过 VPN 互连而实现的不同局域网系统数据库、ERP 系统互连等),或者与其他外部网络(如因特网)的连接,如电子商务。在这样一个彼此关联的网络系统中,网络应用所需的带宽和安全需求就成了重中之重。因为像网络连接性能和安全性能则严格遵循着木桶原理,最终的性能不是取决于网络中最好的那部分,而是取决于最差的那部分。

通常的局域网系统设计包括:机房规划、基本网络拓扑结构、综合布线结构、IP 地址规