

网络工程师

实用培训教程系列

丛书主编 刘晓辉 张运凯 李福亮

网络管理与 工具软件应用

○ 马雪松 褚建立 等编著



清华大学出版社



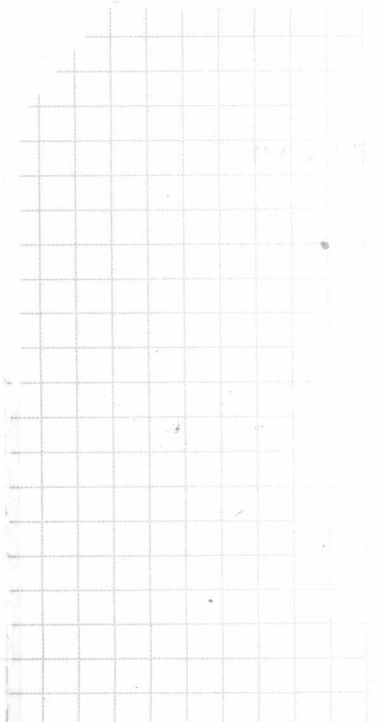
网络工程师

实用培训教程系列

丛书主编 刘晓辉 张运凯 李福亮

网络管理与 工具软件应用

○ 马雪松 褚建立 等编著



清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书详细介绍网络管理技术及网络管理工具,并分别介绍了网络服务器的系统管理、网络服务管理、网络设备管理、网络流量管理、网络客户端管理和故障管理等方面的内容。通过简单、易懂的介绍和操作说明,真正使读者掌握书中的知识。另外,在书中还介绍了大量的网络管理工具,通过使用这些管理工具,使管理员能够更加高效地管理网络。本书针对网络管理和监控的实际需求,通过大量的技能特训和综合特训,迅速培养和提高读者的动手能力和技术水平。

本书既可作为培养 21 世纪计算机网络系统集成工程师的教材,同时也是从事计算机网络的规划、设计、管理和应用集成的专业技术人员的必备工具书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

网络管理与工具软件应用/马雪松,褚建立等编著. —北京:清华大学出版社,2010.7
(网络工程师实用培训教程系列)

ISBN 978-7-302-22470-9

I. ①网… II. ①马… ②褚… III. ①计算机网络—管理—技术培训—教材 IV. ①TP393.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 067001 号

责任编辑:孟毅新

责任校对:刘 静

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:30.75 字 数:746 千字

版 次:2010 年 7 月第 1 版 印 次:2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:49.00 元

产品编号:034324-01

近年来,计算机网络在我国已经得到了较快的发展。许多企业、事业单位、行政机关、司法机构和金融系统构建了高速的办公专用网。各种类型的计算机网络高达数十万个,计算机网络已经深入到我们工作、生活和学习的方方面面。

毫无疑问,大量的网络必然需要大量的网络管理人才。初步估计,到目前为止,仅我国每年需要的网络管理人才就达十余万人。随着网络应用的日益深入以及网络所承载的业务量和数据量的不断增长,网络的重要性和安全性也将与日俱增,对网络管理人员的需求也将随之不断地增长。由此可见,网络管理是一个稳定且前途远大的职业。

综观现有的网络技术培养教材,大多将网络技术进行条块分割,按章节、分模块独立讲授,人为地将紧密联系在一起的各种理论和技术分裂开来。这样所带来的问题就是,学生必须将所学的知识 and 理论全部融会贯通之后,才能初步掌握作为一个网络技术人员所必须具备的一些基本技能,显然这不符合学生的学习规律,也不符合现实的网络管理实际,同时,也是导致许多网络爱好者望而却步的重要原因。

本丛书具有以下特点。

(1) 案例贯穿。本丛书从最常见、最典型的网络应用情境和需求入手,围绕统一的网络环境、统一的网络规划、统一的网络拓扑、统一的资源分配、统一的网络用户和统一的网络需求,提供全面的网络解决方案,以及实用、够用的网络技术,为网络,工程师提供宝典级别的现场技术手册。

(2) 项目驱动。本丛书由情境导入需求,以项目进行教学,再由实训实现强化,进而达到培养技能的目的,最终使学生顺利就业。按照网络构建的工作过程系统化课程开发,以真实的网络管理过程为导向规划课程内容,使读者能够真正掌握网络构建与管理的知识和技能,独立完成相关的网络技术项目。

(3) 贴近实战。本丛书突出“先做后学,边做边学”的主旨,通过“练中求学、学中求练、练学结合、边练边学”的教学内容安排,实现“学得会,用得上”的最终目的。由于全书围绕统一的典型网络工程展开,因此,读者能够非常方便地将教学案例移植到真实的网络项目中,学为所用,学以致用。

(4) 内容全面。本丛书涵盖了作为初、中级网络管理员必须掌握的所有理论和技能,以网络管理的实际需求为导向,以培养基本技能为目的,将枯燥的理论融于实际操作中,从而使学生学得会、记得住、用得上。

(5) 兴趣教学。本丛书设计的教学内容按照“案例情景→需求分析→解决方案→技术操作→理论背景”的结构进行组织,有实际案例、有动手操作、有理论分

析,可以激发读者的学习兴趣和学习的主动性,培养读者解决实际问题的能力,提高读者的综合实战水平。

(6) 注重动手。本丛书加大了动手操作的比重,减弱了理论知识的介绍,以适应特定的读者群,体现“做中学”的宗旨。借助大量的网络实验,可以使读者迅速提高技术和技能。

(7) 涵盖认证。本丛书充分考虑到了网络管理员的职业需求及职业资格认证要求,在内容安排和习题设置上与相关认证紧密结合,基本涵盖了国内认证(网络管理员、网络工程师)和国际认证(MCSE、CCNA)所涉及的理论和知识技能,以帮助学生获取“双证书”——学历证书和职业资格证书,增强学生的就业竞争力。

(8) 资深作者。本丛书作者全部来源于网络教学、网络管理和网络工程第一线,具有非常丰富的网络设计、施工和管理经验,既掌握理论技术,又通晓实际操作。作者们做了大量的技术需求和人才需求调研,多次修改提纲以使其更加符合网络搭建和管理实际。

(9) 深度支持。本丛书不仅提供优秀的纸质教材,还为教师提供了电子课件和全方位的技术支持,同时设置有QQ群在线答疑、E-mail 离线交流和BBS论坛互动平台,并为读者提供网络构建方案和配置技术咨询,形成一个让师生更加方便、更加自主学习的教学环境,有效地提升了教师授课和学生学习的能力。

本丛书删繁就简,围绕一个典型的网络工程展开理论和技术讲解,囊括了网络布线、网络搭建、网络管理、网络服务、网络安全、数据存储等各种组网、管网和用网技术。因此,读者学完本套丛书后,可以直接将其应用至自己的工作实践。即使是初学者,只要熟悉Windows的一般操作,就能非常容易地上手,迅速成长为一名合格的网络管理员。

刘晓辉

2010年6月

随着信息化进程的推进,几乎所有的企事业单位都有自己的网络,而由此产生的网络管理人才的需求缺口正在逐年扩大。据相关部门统计,2009年网络管理人才缺口达到13.5万人,许多企业不惜重金,招募一名出色的网络管理人员。随着网络应用的不断拓展,企业发展对计算机网络的依赖性将越来越强,而掌握大量精尖网络技术的人才也会变得越来越受欢迎。为什么在如此光明的就业形势下,却经常听到网络管理员的工资只有几百元呢?原因很简单,企业真正需要的网络管理员,是能够独当一面、不需不断培训的专业人员。向网络工程师晋升,是摆在网络管理员面前的唯一出路。

本套丛书作为网络工程师培训教材,以实际的公司网络为案例,以打造实用的网络工程师为目标,以实用和技能为主,摒弃了复杂的原理,以简明的操作为引导,通俗易懂,上手容易。读者只需按照书中的操作来学习,就能掌握相应的技能,学完全套书之后,即可掌握大部分的网络知识。

本书以目前中小型网络为管理背景,充分考虑了网络管理所包含的各方面内容,以及网络管理过程中可能遇到的问题,是一本实用性很强的丛书。本书所介绍的所有管理工具及软件均无须掌握复杂和高深的理论知识,或丰富的网络管理经验,只需按照书中操作步骤操作,即可轻松实现网络管理。

全书共分为13章,详细介绍管理Windows服务器和客户端,Cisco网络设备的软件的功能、特点及应用实例,网络故障的诊断与排除等方面的知识。第1章网络管理规划,从整个网络的管理任务出发,对整个网络项目的管理需求进行分析和规划。第2章Windows系统管理,详细介绍Windows系统管理的内容及方法。第3章Windows系统性能管理,详细介绍影响系统性能的原因,以及提高性能的方法措施。第4章Windows系统安全管理,详细介绍提高Windows系统安全的方法,以及如何使用系统日志功能。第5章Windows网络服务管理,详细介绍Windows服务的管理方法,以及Windows群集技术。第6章网络设备管理,介绍Cisco网络设备的管理方式,以及设备的配置管理内容。第7章网络流量和流量监控与分析,介绍常用的网络性能测试工具、网络带宽测试工具和网络流量统计工具。第8章网络链路管理,分别介绍物理链路和逻辑链路测试工具的使用方法。第9章网络协议和资源管理,介绍网络协议管理工具和如何管理共享资源等内容。第10章网络安全管理,介绍网络设备的安全管理、网络安全设备的管理及客户端计算机的安全管理。第11章网络客户端管理,介绍关于客户端计算机的系统更新管理、网络接入管理、组策略管理及使用组策略分发系统和应用程序管理等内容。第12章系统故障诊断与排除,详细介绍当系统发生故障时的应对方法。

第13章网络设备故障的诊断与排除,详细介绍发生网络故障的原因及排除过程等内容。

为了让读者更深入地了解所学的知识,在每章的最后还配备了习题和实验,从而可以起到复习和测验的作用,能使读者尽快迈向网络工程师的行列。

本书可作为大中专院校计算机网络专业的教材,也可作为中小型网络管理员、网络工程技术人员和网络爱好者的参考书。

本丛书由刘晓辉、张运凯、李福亮主编。本书由马雪松、褚建立等编著,具体分工如下:马雪松编写了第1~4章,褚建立编写了第5~7章,肖丽芳编写了第8~9章,李利军编写了第10章,李福亮编写了第11~12章,陈志成编写了第13章。编者长期从事系统维护和网络管理工作,具有较高的理论水平和丰富的实践经验,本书作为对一段工作的总结与回顾,希望能对大家的系统维护和网络管理工作有所帮助。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2010年4月

第 1 章 网络管理规划	1
1.1 项目背景	1
1.2 项目需求	2
1.3 项目分析	3
1.4 项目规划	3
1.4.1 服务器管理规划	3
1.4.2 网络设备管理规划	4
1.4.3 网络流量管理规划	5
1.4.4 网络链路管理规划	5
1.4.5 网络安全管理规划	5
1.4.6 客户端管理规划	6
1.4.7 故障管理规划	6
第 2 章 Windows 系统管理	8
2.1 Windows 系统管理规划	8
2.1.1 项目背景	8
2.1.2 项目需求	8
2.1.3 解决方案	9
2.2 磁盘和分区管理	9
2.2.1 RAID 卡管理	9
2.2.2 Windows Server 2008 RAID 5 的设置	11
2.2.3 设置磁盘配额	13
2.2.4 知识链接: RAID 介绍	16
2.3 系统服务管理	20
2.3.1 系统服务的启用/禁止	20
2.3.2 系统服务的设置	29
2.3.3 知识链接: PowerShell	29
2.4 网络服务管理	32
2.5 进程管理	34
2.5.1 显示任务进程——tasklist	34
2.5.2 结束任务进程——taskkill	36
2.5.3 知识链接: 命令行	37
2.6 任务管理	38

2.6.1	创建计划任务——schtasks create	39
2.6.2	更改任务属性——schtasks change	46
2.6.3	立即运行计划任务——schtasks run	47
2.6.4	停止由任务启动的程序——schtasks end	47
2.6.5	删除计划任务——schtasks delete	48
2.6.6	显示计划运行的任务——schtasks query	48
2.7	本地用户和用户组的管理	49
2.7.1	创建本地用户账户	49
2.7.2	设置本地用户账户的属性	50
2.7.3	修改用户名或密码	52
2.7.4	默认的本地用户组	53
2.7.5	向组中添加用户	54
2.7.6	创建本地用户组	55
2.8	网络配置与协议管理	55
2.8.1	设置 IP 地址信息	56
2.8.2	知识链接: IP 地址信息	57
2.8.3	网卡的禁用与启用	58
2.8.4	创建网络连接	59
2.9	远程管理	60
2.9.1	启用服务器的远程桌面功能	60
2.9.2	远程桌面连接程序——MSTSC	61
2.9.3	知识链接: MSTSC 命令	61
习题		62
实验: 设置 Windows Server 2008 RAID 5		62
第 3 章 Windows 系统性能管理		63
3.1	Windows 系统性能规划	63
3.1.1	项目背景	63
3.1.2	项目需求	63
3.1.3	解决方案	63
3.2	Server Core	64
3.2.1	Windows Server Core 概述	64
3.2.2	安装 Windows Server Core	66
3.2.3	配置 Server Core	68
3.3	系统性能优化	80
3.3.1	系统性能配置规划	80
3.3.2	系统启动项目	81
3.3.3	关闭不必要服务	81
3.3.4	关闭缩略图缓存	81
3.4	环境与系统变量的管理	82

3.4.1 设置虚拟内存	82
3.4.2 系统变量的管理	83
3.5 可靠性和性能监视器	84
3.5.1 性能监视器	84
3.5.2 可靠性监视器	91
3.5.3 数据收集器	95
习题	103
实验: 安装并配置 Windows Server 2008 Server Core	103
第 4 章 Windows 系统安全管理	104
4.1 Windows 系统安全管理规划	104
4.1.1 项目背景	104
4.1.2 项目需求	104
4.1.3 解决方案	104
4.2 Windows 安全管理工具	105
4.2.1 安全配置向导	105
4.2.2 本地安全策略	112
4.3 系统日志	126
4.3.1 事件查看器	126
4.3.2 系统日志设置	133
4.3.3 知识链接: Windows 的日志类别	135
习题	137
实验: 熟练安全配置向导的使用	137
第 5 章 Windows 网络服务管理	138
5.1 Windows 网络服务规划	138
5.1.1 项目背景	138
5.1.2 项目需求	138
5.1.3 解决方案	138
5.2 网络服务的添加与删除	139
5.2.1 添加服务器角色	139
5.2.2 添加角色服务	140
5.2.3 删除服务器角色	141
5.3 网络服务管理控制台	143
5.3.1 MMC 控制台统一管理	144
5.3.2 独立管理控制台	146
5.4 网络服务状态监控	147
5.4.1 网络服务监视器——Servers Alive	147
5.4.2 OpManager 监视 Windows 服务	152
5.5 服务器群集	171

5.5.1	群集规划	171
5.5.2	群集的连接	172
5.5.3	故障转移群集的软硬件要求	172
5.5.4	部署存储服务	174
5.5.5	安装故障转移群集功能	176
5.5.6	部署故障转移群集	177
5.5.7	部署 DFS 服务器群集	183
5.6	网络负载均衡	188
5.6.1	网络负载均衡规划	188
5.6.2	网络负载均衡的连接	189
5.6.3	安装网络负载均衡	189
5.6.4	创建网络负载均衡群集	190
5.6.5	配置网络负载均衡群集	194
	习题	195
	实验：安装并配置 DFS 群集	195
第 6 章	网络设备管理	197
6.1	网络设备管理规划	197
6.1.1	项目背景	197
6.1.2	项目需求	197
6.1.3	解决方案	197
6.2	网络设备管理方式与适用	198
6.2.1	超级终端方式	198
6.2.2	Telnet 方式	201
6.2.3	Web 方式	205
6.2.4	网管软件方式	205
6.3	网管前的准备	206
6.3.1	交换机网管配置	206
6.3.2	路由器网管配置	208
6.3.3	安全设备网管配置	210
6.3.4	无线设备网管配置	211
6.4	配置和映像文件的备份与恢复	213
6.4.1	配置文件的备份与恢复	213
6.4.2	映像文件的备份与恢复	215
6.4.3	映像文件的版本与选择	216
6.5	密码恢复	224
6.5.1	交换机密码恢复	224
6.5.2	路由器密码恢复	226
6.5.3	安全设备密码恢复	228
6.6	CiscoWorks LMS	229

6.6.1	安装 CiscoWorks LMS	229
6.6.2	CiscoWorks 自动搜索网络设备	234
6.6.3	向 CiscoWorks 中手动添加网络设备	239
6.6.4	在 CiscoWorks 中查看设备	245
6.6.5	使用 CiscoWorks 监测设备	247
6.6.6	使用 CiscoWorks 配置设备	248
习题		249
实验: 使用 CiscoWorks LMS		249
第 7 章 网络流量和流量监控与分析		250
7.1 网络流量和流量监控规划	250	
7.1.1 项目背景	250	
7.1.2 项目需求	250	
7.1.3 解决方案	250	
7.2 网络带宽监控与分析	251	
7.2.1 以太网带宽测试——PingPlotter Pro	251	
7.2.2 无线网带宽测试工具——IxChariot	252	
7.3 网络流量监控与分析	258	
7.3.1 流量统计分析利器——CommView	259	
7.3.2 网络流量实时监控——MRTG	276	
7.4 网络吞吐量分析	280	
7.4.1 吞吐率测试——Qcheck	280	
7.4.2 SolarWinds	282	
习题	293	
实验: SolarWinds 分析网络吞吐量	293	
第 8 章 网络链路管理	294	
8.1 网络链路管理规划	294	
8.1.1 项目背景	294	
8.1.2 项目需求	294	
8.1.3 解决方案	294	
8.2 网络物理链路测试	295	
8.2.1 Fluke MircoScanner ²	295	
8.2.2 简易网线测试仪	300	
8.2.3 光纤链路测试	301	
8.3 网络逻辑链路管理	309	
8.3.1 IP 网络连通性测试工具——ping	309	
8.3.2 知识链接: ping 命令介绍	314	
8.3.3 路径信息提示工具——pathping	316	
8.3.4 知识链接: pathping 命令介绍	317	

8.3.5 测试网络路由路径——tracert	318
8.3.6 知识链接: tracert 命令介绍	319
习题	319
实验: 使用 Fluke MircoScanner ²	319
第9章 网络协议和资源管理	320
9.1 网络协议和资源管理规划	320
9.1.1 项目背景	320
9.1.2 项目需求	320
9.1.3 解决方案	320
9.2 网络协议管理	321
9.2.1 超级网络嗅探器——Sniffer Pro	321
9.2.2 网络协议检测工具——Ethereal	340
9.3 IP 地址资源管理	344
9.3.1 IP Address Tracker	344
9.3.2 子网计算工具	346
9.3.3 IP 地址管理——IPMaster	347
9.4 共享资源管理	352
9.4.1 共享文件夹的权限	352
9.4.2 共享文件夹权限与 NTFS 权限	354
9.4.3 设置共享文件夹	355
9.4.4 访问共享文件夹资源	361
9.4.5 监视对共享文件夹的访问	362
9.5 域用户管理	365
9.5.1 用户账户的管理	365
9.5.2 组的管理	370
9.5.3 知识链接: 用户账户与组概述	373
习题	378
实验: 创建并访问共享文件夹	378
第10章 网络安全管理	379
10.1 网络安全规划	379
10.1.1 网络设备安全规划	379
10.1.2 网络安全设备规划	383
10.1.3 客户端安全规划	383
10.2 网络设备安全管理	383
10.2.1 交换机安全管理	384
10.2.2 路由器安全管理	389
10.3 网络安全设备管理	399
10.3.1 网络安全设备概述	399

10.3.2	Cisco ASDM 配置	400
10.4	客户端安全管理	422
10.4.1	锁定计算机	422
10.4.2	保护密码	425
10.4.3	Windows 防火墙	425
10.4.4	系统更新设置	425
	习题	430
	实验: 使用 Cisco ASDM 配置安全设备	430
第 11 章	网络客户端管理	432
11.1	网络客户端管理规划	432
11.1.1	项目背景	432
11.1.2	项目需求	432
11.1.3	解决方案	432
11.2	系统更新管理	433
11.2.1	通过组策略编辑器配置	433
11.2.2	通过本地策略配置	435
11.3	网络接入管理	435
11.3.1	Windows XP 客户端配置	435
11.3.2	专用配置程序	437
11.3.3	迅驰客户端设置	437
11.4	组策略管理	438
11.4.1	使用组策略定制用户环境	438
11.4.2	设备限制安全策略	440
11.5	系统和应用程序管理	442
11.5.1	准备工作	442
11.5.2	发布 msd 格式的软件	443
11.5.3	发布 EXE 安装程序包	444
	习题	446
	实验: 为客户端分发 EXE 软件安装包	446
第 12 章	系统故障诊断与排除	447
12.1	系统故障诊断与排除规划	447
12.1.1	项目背景	447
12.1.2	项目需求	447
12.1.3	解决方案	447
12.2	选择“最近一次的正确配置”启用系统	448
	知识链接: “最近一次的正确配置”使用情况	448
12.3	服务器操作系统的备份与还原	448
12.3.1	安装“备份”功能	448

12.3.2 设置备份有效时间	449
12.3.3 完全备份	451
12.3.4 自定义备份	453
12.3.5 恢复	454
12.3.6 定制备份计划	455
12.3.7 文件恢复	457
12.3.8 非权威还原	459
12.3.9 权威还原	461
12.3.10 知识链接: 活动目录数据恢复	462
习题	463
实验: 备份并恢复服务器操作系统	463
第 13 章 网络设备故障的诊断与排除	464
13.1 故障主要原因与现象	464
13.2 网络故障排除过程	465
13.3 故障诊断与排错	467
13.3.1 链路故障	467
13.3.2 协议故障	469
13.3.3 配置故障	470
13.3.4 服务器故障	471
13.3.5 网络拓扑故障分析	474
习题	476
实验: 网络链路和网络设备故障的诊断与排除	476
参考文献	477

网络管理规划

全面管理网络是网络高效运行的前提和保障,管理的对象不仅指网络链路的畅通、服务器的正常运行等硬因素,更包括网络应用、数据流转等软因素。网络管理者必须时刻关注本企业网络的运行,关心企业对网络的应用,让网络能够随时满足企业的需求,或者说是引导企业的发展。

1.1 项目背景

某高新产品研发企业拥有员工 2000 余人,公司总部坐落在省会城市高新技术开发区,拥有 4 个生产车间和两栋职工宿舍楼,产品展示、技术开发与企业办公均在智能大厦中进行。该企业在外地另开设有两家分公司,由总公司进行统一管理和部署。目前,该企业网络的拓扑结构如图 1-1 所示,基本情况如下。

(1) 在当前网络中,所有的网络设备使用的均为 Cisco 的产品,接入层交换机为 Cisco Catalyst 2960,汇聚层交换机为 Cisco Catalyst 3750,核心层交换机为 Cisco Catalyst 4506,防火墙为 Cisco ASA 5540。

(2) 服务器所使用的操作系统平台为 Windows Server 2003 和 Windows Server 2008,其中以 Windows Server 2008 为主。

(3) 接入 Internet 方式采用 100M 光纤方式。现有接入用户数量为 500 个,客户端均使用私有 IP 地址,通过路由器地址转换接入 Internet。部分服务器 IP 地址为共有 IP 地址。

(4) 局域网覆盖整个厂区,中心机房位于智能大厦的第 3 层(共 15 层),职工宿舍楼和生产车间均有网络覆盖。

(5) 客户端操作系统采用 Windows XP Professional 和 Windows Vista,其中以 Windows XP Professional 操作系统为主。除部分客户端需要连接 Internet 外,其他客户端均只在局域网内通信使用。

(6) 会议室、产品展示大厅等公共场所部署无线接入点,实现随时随地无线漫游接入。

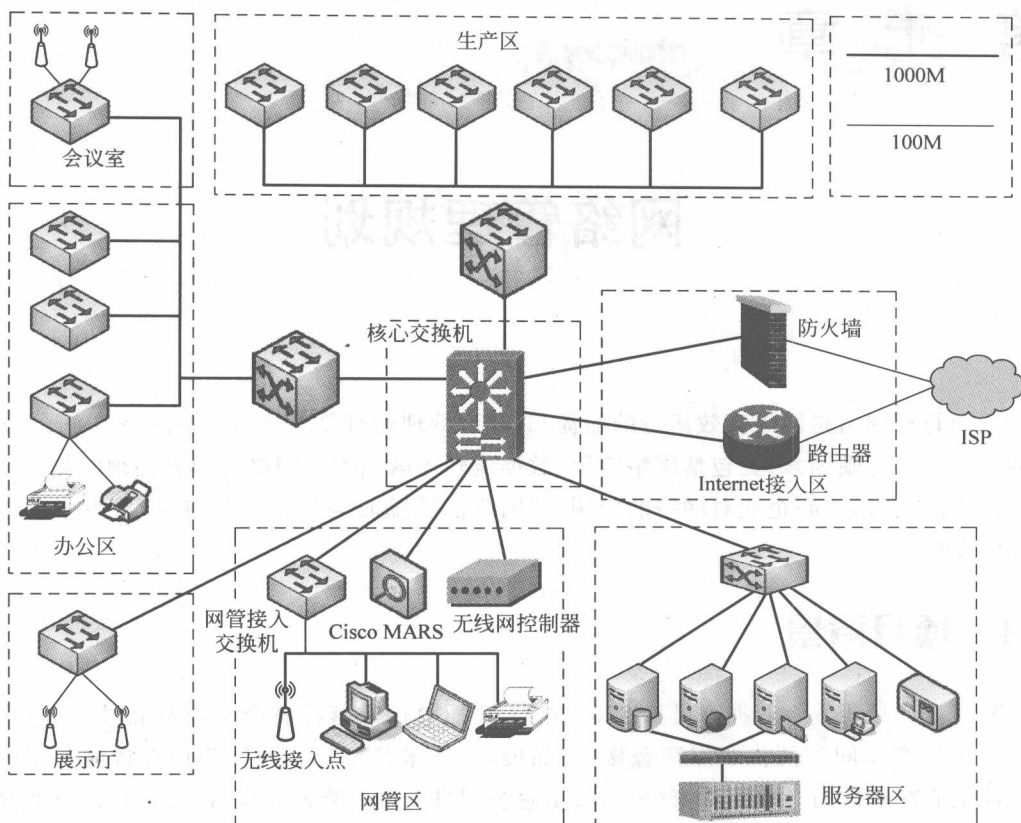


图 1-1 网络拓扑结构

1.2 项目需求

随着企业的日益发展,网络也在不断地发展,随之网络管理的难度也在提高。因为企业只有为数不多的几个管理员,并且各管理员之间的分工不同,即每个管理员分别管理网络的不同部分。因此,更加合理地、统一地管理网络也是管理任务所必需的。

针对当前网络的管理,具有如下需求。

(1) 服务器管理需求。因为服务器特殊性的原因,对服务器的管理必须由专人负责,从而保证其正常、安全地工作。作为管理任务之一,管理员还应时时关注服务器的运行状况。

(2) 网络设备管理需求。网络设备是网络通信的神经中枢,任何一个设备发生故障,对于与之相关的计算机而言都是致命的。

(3) 客户端管理需求。客户端计算机是网络的主要组成部分,用户所有的需求都需要通过客户端实现。另外,由于多数客户端计算机的使用者都无法像管理员般注重计算机的安全,所以客户端的安全性也是不容忽视的。

(4) 网络管理需求。只有将计算机接入网络,才能真正地发挥网络的作用,对于网络的管理包括网络链路、网络协议和资源等。

(5) 网络安全管理需求。网络安全是每个管理员所必须面对的问题,安全问题也是最