



普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）

# Windows Server 2008 项目教程

王 锋 王 永 主 编  
赵 军 张雪松 副主编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）

# Windows Server 2008 项目教程

主 编 王 锋 王 永  
副主编 赵 军 张雪松  
编 写 魏光杏 林 茂 邓文雯 胡元军 钱春花  
强鹤群 谭 彦 吴凯益 邹 珺  
主 审 王海燕



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书为普通高等教育“十二五”规划教材（高职高专教育）。本书具有以下特点：一，以实用性强的项目化案例为编写主线，突出体现“工学结合”；二，让学生在“教学做一体化”的教学设计中，掌握企业岗位上所需要的技能，同时拓展知识面，培养创新意识，实现掌握岗位需求的职业技能与职业素质的综合提升；三，各章编写框架分为基础技能、项目情境、任务目标、知识准备、实施指导、工学结合、技能实训、技能拓展等八个部分。以项目化案例形式介绍了如何利用Windows Server 2008操作系统架设当前流行的各种服务器，符合当前流行的职业教学理念。

本书可作为全国高职高专院校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院计算机网络技术、计算机应用技术专业的教材。也可作为Windows Server 2008培训、大中专院校相关专业学习的教材。对网络管理员、网络技术爱好者而言，也是一本难得的参考书。

### 图书在版编目（CIP）数据

Windows Server 2008 项目教程 / 王锋, 王永主编. —北京:  
中国电力出版社, 2012.7  
普通高等教育“十二五”规划教材. 高职高专教育  
ISBN 978-7-5123-3313-0

I. ①W… II. ①王… ②王… III. ①Windows 操作系  
统—网络服务器—高等职业教育—教材 IV. ①TP316.86

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 162711 号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2012 年 8 月第一版 2012 年 8 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 23 印张 563 千字

定价 39.80 元

### 敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

# 前 言

计算机网络技术广泛应用于国民经济的各个领域,具有很强的专业性、技术互融性和应用普遍性,这就要求本专业的学生具有较宽的知识面,思路开阔,有创新意识,突出适应社会、符合岗位需求的职业技能培养。

高等职业教育课程项目化教学的理论研究表明,课程项目化教学已成为适应目前高职教育培养目标的课程模式。项目化教学,是师生通过共同实施一个完整的“项目”工作而进行的教学活动。在职业教育中,项目常常是指以生产一件具体的、具有实际应用价值的产品为目的的任务,或者以完成某项建设工作为目标的任务,有时也表现为方案设计等其他形式。

有专家指出,职业教育课程的本质特征为学习的内容是工作,通过工作实现学习。即工学结合。这里蕴藏着课程理念、课程目标、课程模式、课程开发方法和课程内容的重大变革。无论是“项目教学”、“教学做一体化”、“工学结合”,也无论是教学理论还是教学实践,其本质是相通的,甚至是相同的,就是让学生掌握企业所需要的技能,实现成功就业,同时为后续学习与提升打下基础。

为了达到这一目标,本书在编写过程中写作框架为基础技能、项目情境、任务目标、知识准备、实施指导、工学结合、技能实训、技能拓展等八个部分。以项目化案例形式介绍了如何利用 Windows Server 2008 操作系统架设当前流行的各种服务器。案例注重实际应用,体现应用技术的重点,能使学生在网络服务器搭建、管理与维护等方面的综合素质得到明显提高。

在“基础技能”部分中,指出学习掌握某项新技能之前,学习者应当具备的知识或技术基础。凡事预则立,不预则废。磨刀不误砍柴工。为实现目标、完成工作任务,必要的条件准备是一个重要的基础过程。

“项目情境”中,为了避免内容的简单化与随意性,全书以已经实际完成的一个大型网络建设项目为基础,借助“般若科技公司”这样一个虚拟的公司,将真实网络建设过程中的所有子项目进行有机的结合,进行项目化的工学结合教学。第一部分为企业网络建设与服务器规划的总计划,以后章节进行细化分解。项目的关联不仅体现着知识的分配和覆盖,也能有效提高学生能力的关联度,而且还反映了能力的迁移和提高。这样设计出的项目课程应该是一种基于工作任务的项目课程,具有实际意义。经过这样课程化训练的学生可以零距离上岗。为了方便学习与实际建设,除总体建设提供网络拓扑图外,每一部分都有形象直接的网络拓扑指导。学生在完成了一个个的项目训练的基础上,会拥有完成一个综合性任务的信心与能力。

“任务目标”中每一项都确定了建设、学习与实施预期达到的目标。在实际建设过程中,相当于项目负责人下达的工作任务。要求以岗位工作为出发点,简单明了地指出在岗位上应该完成哪些工作。

完成工作所需要的必要的理论知识与实践技能在“知识准备”部分中提供。也是从这一部分开始,教学过程中重点采用“教、学、做”合一的教学方法,做到理论课堂和实践课堂

合二为一，让学生在教师的教学引导下边学边练，从而达到真实工作过程的情景化呈现。

在“实施指导”部分中，核心技能需要由教师进行示范、指导，实际上就是了解、掌握、熟悉运用“工作过程”的环节。该部分有意指出，与传统教学的以教师为核心的教学模式相比，注重以学生为核心的“以人为本”的教学，更能体现教学过程的价值与预期达到的结果。无论是教师还是学生在课堂中谁处于主导地位并不重要，重要的是完成培养目标。

“工学结合”是基于“项目情境”的基础上，拥有“基础技能”，明确“任务目标”，完成“知识准备”，掌握“实施指导”的基础上，充分发挥学习的主动性，尝试以项目团队（或项目小组）形式，完成安装配置与管理的过程。该部分强调的是从实际工作问题或情景出发，利用真实而有效的问题或情景，引起学生的学习兴趣 and 探究欲望，而且还要让学生按照实际工作的操作过程或规范来解决问题。只有这样才能消除教学环节与工作环境之间的差异，使学生学习到的知识和技能直接应用于实际环境中。缩短学与用之间的差距，使学生能很快适应岗位要求，实现零距离上岗。

“技能实训”的设计考虑到项目与项目之间能力过渡的问题，避免了学生可能出现的能力断层，注重要求学生完成必做的项目外，提倡学生完成拓展项目，从而有更强的能力去完成整个工作过程。训练项目之间关联度很大，知识与技能能够相互支撑，比如新建服务器在 DNS 服务器中的管理等。通过重点知识与实训技能的关联，覆盖工作领域所需的所有重要信息，使得学生在完成整个工作时拥有完整的知识体系的支撑。与此同时，每一次实训课均采用“现场测评”的方式对学生的学习效果进行直观而有效的成绩评定。不仅包括有教师（担任项目负责人角色）对学生（担任项目实施者角色）的评价，也包括项目小组（建设队伍）成员间的互评。通过重视案例教学与现场测评相结合教学的过程，强化实践的过程，鼓励操作技能积累，促进培养应用型的专业人才。

为了让学生更好地掌握完成工作的技能，全书各章最后均设计有“技能拓展”部分。让学生了解更多能够完成任务的方法、工具与新思路，同时也尽量补充一些重要的新知识与相关领域的进展。不求全面，但求对学习有所启发。

本书以项目化课程的思路进行编写，强调工学结合。其实施是以职业能力为目标、以工作任务为载体、以技能训练为明线、以知识掌握为暗线进行的。以实际工作过程为基点的项目化教学，打破了以知识传授为主要特征的学科课程模式，创建了一种以工作任务为中心组织课程内容和教学过程的课程模式。让学生通过完成具体项目实现职业技能的提高和相关知识的构建，教学效果比过去有了明显改善，同时也使学生上岗后能符合企业上手快、适应期短的要求。

本书共分 12 个项目，具体包括企业网络服务器建设规划、Windows Server 2008 系统安装、活动目录域服务安装与配置、基于组策略的域管理、DNS 服务器安装配置与管理、WWW 服务器安装配置与管理、FTP 服务器安装配置与管理、邮件服务器安装配置与管理、DHCP 服务器安装配置与管理、流媒体服务器安装配置与管理、打印服务器安装配置与管理、基于 Hyper-V 的 CMS 服务器安装配置与管理等。结合企业网络与网站建设的实际需求，本书中还讲解了中小型企业网络规划与建设、基于内容管理的快速动态网站建设、VirtualBox 虚拟机使用、FTP Serv-U、NAP 技术与架构等方面的拓展知识与技能，紧密联系 Windows Server 2008 服务器技术的发展，进行知识更新，注意培养学生的职业素质，力求将最实用、最适用的技能

体现出来。

各项目均配有 PPT 文稿、教学计划与教案，方便教师备课及教学。

本书由苏州农业职业技术学院王锋、徐州工业职业技术学院王永主编；徐州工业职业技术学院张雪松，苏州农业职业技术学院赵军副主编；安徽滁州职业技术学院魏光杏，徐州工业职业技术学院林茂，苏州农业职业技术学院邓文雯、胡元军、钱春花、强鹤群、谭彦、吴凯益、邹珺参加了本书的编写工作。中国人民解放军理工大学王海燕负责全书的审稿。同时，感谢河北能源职业技术学院信息工程系刘爱军，中山职业技术学院余姜德、马元元，常州机电职业技术学院王继水，苏州工业职业技术学院栾咏红，浙江水利水电专科学校计算机系张运涛，嘉兴学院桑世庆，南阳师院软件学院张文鹏，东莞职业技术学院叶桂芝，浙江绍兴越秀外国语学院胡秋芬等对本书及以前所编《Windows Server 2003 服务器实用案例教程》一书的大力支持。

编 者

2012年6月

# 目 录

## 前言

项目 1 企业网络服务器建设规划	1
项目 2 Windows Server 2008 系统安装	29
项目 3 活动目录域服务安装与配置	60
项目 4 基于组策略的域管理	101
项目 5 DNS 服务器安装配置与管理	132
项目 6 WWW 服务器安装配置与管理	164
项目 7 FTP 服务器安装配置与管理	192
项目 8 邮件服务器安装配置与管理	206
项目 9 DHCP 服务器安装配置与管理	236
项目 10 流媒体服务器安装配置与管理	274
项目 11 打印服务器安装配置与管理	296
项目 12 基于 Hyper-V 的 CMS 服务器安装配置与管理	324
参考文献	357



## 项目1 企业网络服务器建设规划

### ► 基础技能

在前导课程中，学生应该了解以下知识与技能：

- (1) 常见的各类网络拓扑模型。
- (2) 局域网与广域网的基本架构。
- (3) 网络服务器在网络中充当的角色或能够发挥的功能。
- (4) C/S、B/S 架构。
- (5) 组成局域网的常用设备。
- (6) 网络操作系统与个人操作系统的区别。

### ► 项目情境

#### 1. 企业及其文化概述

般若科技有限公司是一家新型的 IT 公司，也是本书假定的学生实习的公司。该公司以设计、生产、销售 IT 产品为主，接收计算机各专业的在校本科生、大专生及职业技术学院的学生在此进行生产实习和其他岗位或形式的顶岗实习。

“般若”一词是佛教词语，拼音为 bō rě，读作波惹，它是梵语的音译词，意为妙智慧或说是至高无上的智慧，是明见一切事物及道理的高深智慧。作为一家 IT 企业，智慧是生存和发展的保障，是生命线，也是个人成才与企业成功的必要条件。公司以“般若”为名，就是希望在越来越激烈的竞争中，以智慧求得生存之道，以智慧为世界创造价值，以智慧成就个人与企业的发展。

#### 2. 企业网络建设基本要求

般若科技公司作为一家新型的 IT 企业，有着现代企业的管理理念和管理模式。公司的总部设在苏州工业园区内，在上海设有分公司。

根据般若科技公司对 IT 基础设施及信息安全管理的要求，般若公司需要在公司内部建设一个安全性高的企业内部网，在上海、北京等分支办公机构间进行信息交换。同时，出于建设成本及今后网络扩建、管理与服务角度考虑，公司还专门成立了网络技术部。假设你是该公司新聘的网络工程师，要求你为公司设计一套有层次的、能反映部门的职能或商务结构的组织单位管理用户、组、计算机、打印机、共享文件夹等，并实现对人员、硬件设备、软件资源、工作业务流的高效管理。要求在方案中要将体现网络规划具体情况进行详细说明，给出网络的拓扑结构图，并尽可能详述拟采用何种管理手段及选择该手段的原因、实施过程和预期效果。



## ▶ 任务目标

- (1) 能够正确架设与配置活动目录。采取企业统一内定账户，实行统一管理。
- (2) 能够正确架设与配置 DNS 服务器。公司服务器能够完成内网域名解析。
- (3) 能够正确架设与配置 WWW 服务器。
- (4) 能够正确架设和配置 FTP 和文件服务器。
- (5) 能够正确架设与配置邮件服务器。
- (6) 能够正确架设与配置打印服务器。部门打印机设立网络打印管理。
- (7) 能够正确架设与配置 DHCP 服务器。
- (8) 能够正确架设与配置媒体服务器。
- (9) 针对企业要求，进行网络设计规划和系统部署。

## ▶ 知识准备

### 1. 局域网概述

所谓的局域网 (Local Area Network, LAN)，是指范围在几十米到几千米内办公楼群或校园内的计算机相互连接所构成的计算机网络。计算机局域网被广泛应用于校园、工厂及企事业单位的个人计算机或工作站的组网方面。局域网连接的是数据通信设备，包括 PC、工作站、服务器等大、中小型计算机，终端设备和各种计算机外围设备。

按照网络的传输介质分类，可以将计算机网络分为有线网络和无线网络两种。有线网络中的局域网通常采用单一的传输介质，如目前较流行的双绞线；而城域网和广域网则可以同时采用多种传输介质，如光纤、同轴细缆、双绞线等。

无线网络采用微波、红外线、无线电等电磁波作为传输介质。由于无线网络的联网方式灵活方便，不受地理因素影响，因此是一种很有前途的组网方式。目前，不少大学和公司已经在使用无线网络了。无线网络的发展依赖于无线通信技术的支持。目前无线通信系统主要有低功率的无绳电话系统、模拟蜂窝系统、数字蜂窝系统、移动卫星系统、无线 LAN 和无线 WAN 等。

如图 1-1 所示，就是一个较为典型的由有线网络、无线网络构成的局域网。

### 2. 交换机

(1) 交换机概述。交换机 (Switch) 是集线器的升级换代产品，交换机是按照通信两端传输信息的需要，用人工或设备自动完成的方法把要传输的信息送到符合要求的相应路由器上的技术统称。交换机的主要功能包括物理编址、网络拓扑结构、错误校验、帧序列及流量控制。目前一些高档交换机还具备了一些新的功能，如对 VLAN (虚拟局域网) 的支持、对链路汇聚的支持，甚至有的还具有路由器和防火墙的功能。

交换机拥有一条很高带宽的背部总线和内部交换矩阵。交换机的所有的端口都挂接在这条背部总线上。控制电路收到数据包以后，处理端口会查找内存中的 MAC 地址 (网卡的硬件地址) 对照表以确定目的 MAC 的 NIC (网卡) 挂接在哪个端口上，通过内部交换矩阵直接将数据迅速包传送到目的节点，而不是所有节点，目的 MAC 若不存在才广播到所有的端口。这种方式可以明显地看出一方面效率高，不会浪费网络资源，只是对目的地址发送数据，一般来说不易产生网络堵塞；另一方面数据传输安全，因为它不是对所有节点都同时发送，发送数据时其他节点很难侦听到所发送的信息。

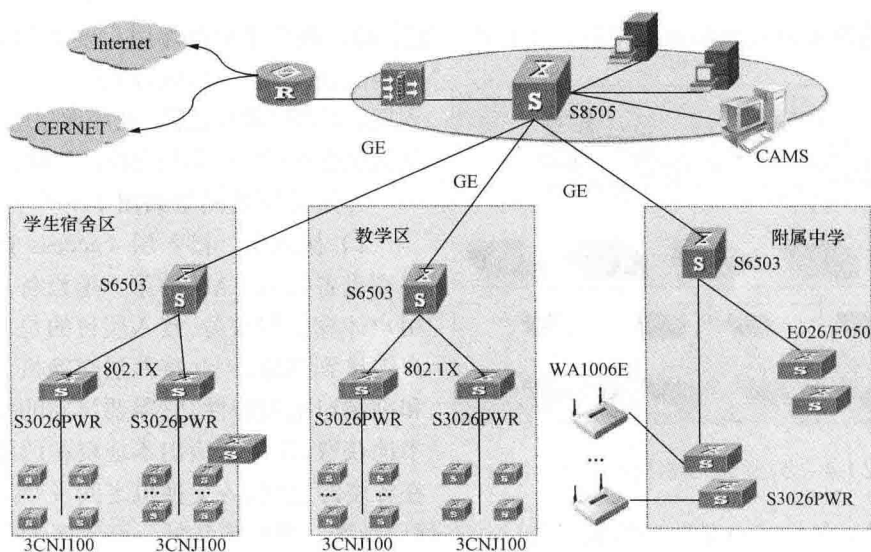


图 1-1 一个集有线、无线网络的典型局域网

(2) 交换机分类。交换机的分类标准多种多样，常见的有以下几种：

- 1) 根据网络覆盖范围分局域网交换机和广域网交换机。
- 2) 根据传输介质和传输速度划分以太网交换机、快速以太网交换机、千兆位以太网交换机、10 千兆位以太网交换机、ATM 交换机、FDDI 交换机和令牌环交换机。
- 3) 根据交换机应用网络层次划分企业级交换机、校园网交换机、部门级交换机和工作组交换机、桌机型交换机。
- 4) 根据交换机端口结构划分固定端口交换机和模块化交换机。
- 5) 根据工作协议层划分第二层交换机、第三层交换机和第四层交换机，如图 1-2 和图 1-3 所示。

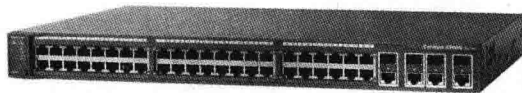


图 1-2 CISCO WS-C2960G-48TC-L 二层交换机

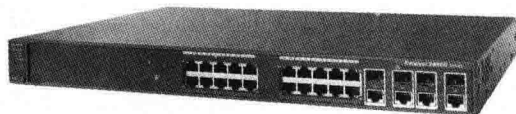


图 1-3 CISCO WS-C2960G-24TC-L 二层交换机

- 6) 根据是否支持网管功能划分网管型交换机和非网管型交换机。

(3) 交换机工作原理。交换机之所以能够直接对目的节点发送数据包，而不是像集线器一样以广播方式对所有节点发送数据包，最关键的技术就是交换机可以识别连在网络上的节点的网卡 MAC 地址，并把它们放到一个称为 MAC 地址表的地方。这个 MAC 地址表存放于交换机的缓存中，并记住这些地址。这样一来，当需要向目的地址发送数据时，交换机就可在 MAC 地址表中查找这个 MAC 地址的节点位置，然后直接向这个位置的节点发送。以上可知，交换机是一种基于 MAC 地址识别，能完成封装转发数据包功能的网络设备。目前，主流的交换机厂商以国外的 CISCO（思科）、3COM、安奈特为代表，国内主要有华为、D-LINK、锐捷等。

(4) CISCO 的分层交换网络。CISCO（思科）一直是网络技术的最杰出代表，它推出的许多技术已经成为业界的标准。用户模型及复杂的应用进程使得网络的设计者和实施者必须

使用网络的流量模式来作为组网的一个标准，流量模式规定了由终端用户要求的分组方式及最终的物理地点。CISCO（思科）把网络分成接入层、汇聚层和核心层，对应地使用由其生产的接入层交换机、汇聚层交换机和核心交换机。

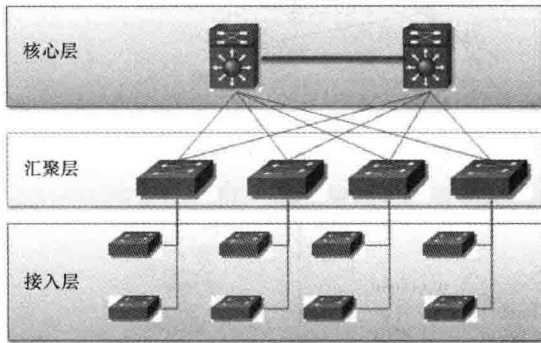


图 1-4 分层网络层次模型示意

三层的层次模型如图 1-4 所示。

1) 接入层。接入层 (access layer) 是为终端设备接入 LAN 的第一道设备，是最接近用户计算机的设备。接入层目的是允许终端用户连接到网络，因此接入层交换机具有低成本和高端口密度特性。它需要访问的资源可以在本地获取，流进和流出本地资源的流量被限定在各资源之间、各交换机之间及个人终端用户

之间。该层设备的特点是端口密集、接口状态翻动频繁、单位流量低、有较多的访问策略、有二层环路存在等。一般接入层交换机多为 24 口、48 口等，呈堆叠状态。

一般接入层交换机端口保持在 10/100 自协商，当前主流速度为 100Mb/s，千兆位接入层也已经进入市场。因为是接到用户计算机，所以接入层交换机的端口状态经常在 UP 和 DOWN 之间反复，不适合做 STP（生成树协议）的根。而因为面对用户，所以接入层交换机有过多的策略限制，如 VLAN 等。一般接入层交换机会以 2 端口的 100 口绑定成以太网通道接入到汇聚层。

2) 汇聚层。汇聚层 (distribution layer) 又称分配层，处理来自接入层设备的所有通信量，并提供到核心层的上行链路。因此汇聚层的交换机与接入层相比有更高的性能，更多的端口和更高的交换速率。路由选择、过滤和广域网访问都是在此层的操作。汇聚层为一个用户请求决定最快的以分配方式，像文件服务器访问，并将它们转发到服务器上。在汇聚层确定路径后，它将请求转发到核心层上。

汇聚层是接入层的交换机流量集合的地方，所有的接入层交换机会以各种高速通道连接到汇聚层交换机。很多汇聚层交换机是三层设备，如图 1-5 所示。

3) 核心层。网络核心层 (core layer) 唯一目的就是流量尽可能快地进行转发。被传送的流量是流入和流出那些对大多数用户而言都是普通的服务，这些服务被称为企业服务。企业访问的实例如电子邮件、互联网访问或可视会议等。当一名用户要访问企业服务时，要在分配层对用户处理，然后分配层设备把用户请求转发到核心层，核心层进行快速转发，一个分组是否能到达核心层及如何通过核心层传输是分配层的任务。因为负责高速转发，所以核心层具有更高的可靠性和吞吐量。CISCO WS-C6506-E 四层核心交换机如图 1-6 所示。



图 1-5 CISCO WS-C3560G-24TS-S 三层交换机

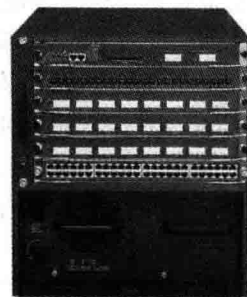


图 1-6 CISCO WS-C6506-E 四层核心交换机

核心层设备属于大型设备，主要保证数据的更高速无障碍转发，包括路由等。该层设备特点为造价高、具有 3 层功能，正常情况下无端口翻覆状况、转发（路由）速度非常快，有的核心层承担 LAN 通往外部的关口。该层的主要目的是数据汇总，然后以最快速度转发出去，所以不能在该层配置任何阻碍或过滤数据包配置。

(5) 基于 CISCO 的网络分层设计思想。常见的国内各大学校园网的设计，基本上都采用了分层设计的思想。即这些大型校园网网络系统从设计上分为核心层、汇聚层和接入层；从功能上基本可分为校园网络中心、教学子网、办公子网、宿舍区子网等。

分层思想使网络有一个结构化的设计，针对每个层次进行模块化的分析，对统一管理网络和维护非常有帮助。本节先对三个层次进行分析，然后简单介绍校园的功能子网。

**核心层：**核心层的功能主要是实现骨干网络之间的优化传输，骨干层设计任务的重点通常是冗余能力、可靠性和高速的传输。网络的控制功能最好尽量少在骨干层上实施。核心层一直被认为是所有流量的最终承受者和汇聚者，所以对核心层的设计及网络设备的要求十分严格。核心层设备将占投资的主要部分。

**汇聚层：**汇聚层的功能主要是连接接入层节点和核心层中心。汇聚层设计为连接本地的逻辑中心，仍需要较高的性能和比较丰富的功能。

**接入层：**在核心层和汇聚层的设计中主要考虑的是网络性能和功能性要高，那么我们在接入层设计上主张使用性能价格比高的设备。接入层是最终用户（教师、学生）与网络的接口，它应该提供即插即用的特性，同时应该非常易于使用和维护。当然我们也应该考虑端口密度的问题。

如图 1-7 所示，是我国某著名大学的校园网络设计拓扑图，具有明显的分层设计特征。这就是“千兆核心，百兆到桌面”的典型案例。接入层交换机往往使用二层交换机，到汇聚层后，则使用三层以上交换机。为了保证和提高传输速度，接入层到汇聚层，汇聚层到核心层，往往使用光纤连接，代替常见的超五类双绞线连接。当然，传输距离也是采用光纤的重要原因之一。

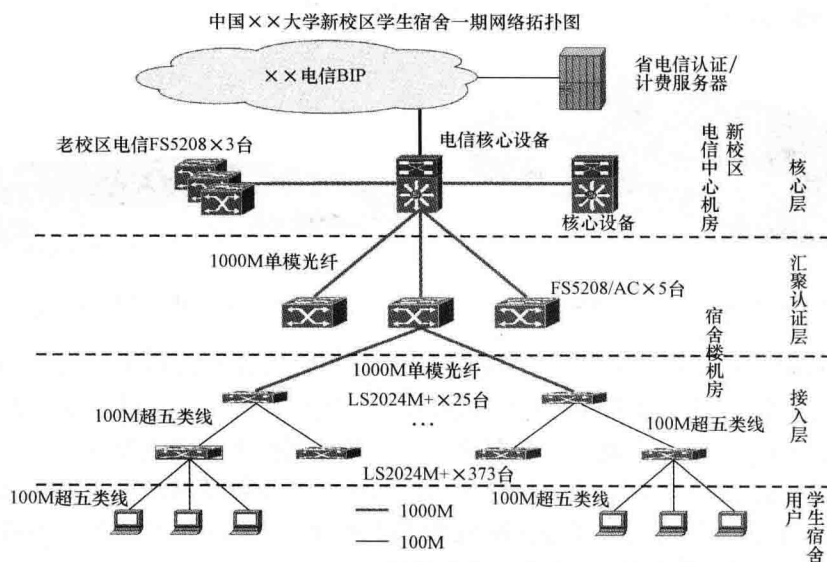


图 1-7 一个典型的大型分层网络设计拓扑案例

### 3. 路由器

所谓“路由”，是指把数据从一个地方传送到另一个地方的行为和动作，而路由器(Router)正是执行这种行为动作的机器。路由器的主要工作就是为经过路由器的每个数据帧寻找一条最佳传输路径，并将该数据有效地传送到目的站点。它是一种连接多个网络或网段的网络设备，它能将不同网络或网段之间的数据信息进行“翻译”，以使它们能够相互“读懂”对方的数据，从而构成一个更大的网络。

路由器主要有以下功能。

(1) 网络互连。路由器支持各种局域网和广域网接口，主要用于互连局域网和广域网，实现不同网络互相通信。

(2) 数据处理。提供包括分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩和防火墙等功能。

(3) 网络管理。路由器提供包括配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

选择最佳路径的策略即路由算法是路由器的关键所在。为了完成“路由”的工作，在路由器中保存着各种传输路径的相关数据——路由表(Routing Table)，供路由选择时使用。路由表中保存着子网的标志信息、网上路由器的个数和下一个路由器的名字等内容。路由表就像我们平时使用的地图一样，标识着各种路线。路由表可以由系统管理员固定设置好的，也可以由系统动态修改、由路由器自动调整或由主机控制。在路由器中涉及两个有关地址的名字概念，静态路由表和动态路由表。由系统管理员事先设置好固定的路由表称为静态(static)路由表，一般是在系统安装时就根据网络的配置情况预先设定的，它不会随未来网络结构的改变而改变。动态(Dynamic)路由表是路由器根据网络系统的运行情况而自动调整的路由表。路由器根据路由选择协议(Routing Protocol)提供的功能，自动学习和记忆网络运行情况，在需要时自动计算数据传输的最佳路径。路由器通常依靠所建立及维护的路由表来决定如何转发。

目前，生产路由器的厂商，国外主要有 CISCO(思科)公司、北电网络等，国内厂商包括华为、DLINK 等。个别典型产品如图 1-8 和图 1-9 所示。



图 1-8 DLINK DI-7100 中小企业级路由器



图 1-9 CISCO 2811 路由器

在如图 1-10 所示的图中，能够看到路由器的常见网络位置及其功能。在这个大型网络中，采用了双出口的设计，即 CERNET(中国教育网)、电信双出口。此时的路由器就发挥其网络连接、数据分发等功能。从这个拓扑图中，还能够看到整个网络分为核心、汇聚、接入、出口，在核心层与汇聚层之间、核心层与出口之间都采用双归属的方式进行组网，确保网络的安全、稳定。核心采用万兆位核心交换机 S8512 两台，出口采用两台 NE20 路由器。区域汇聚采用 S6500，小汇聚层采用 S3552，接入层采用 E 系列交换机。



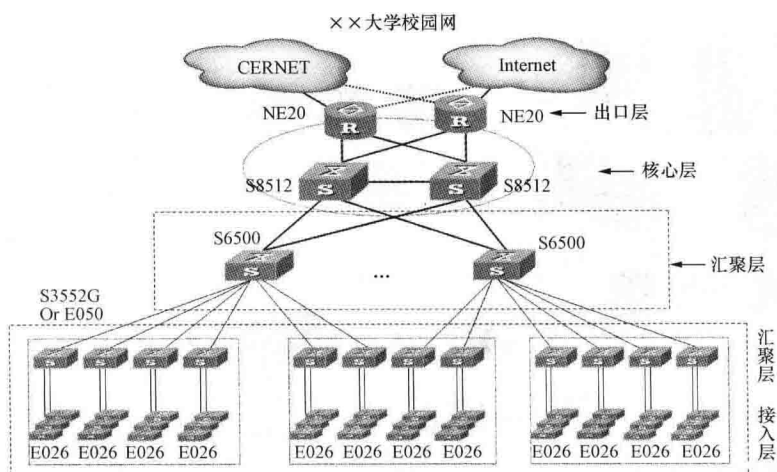


图 1-10 一个典型的大型分层网络设计拓扑案例：路由器的使用

#### 4. 防火墙

防火墙 (FireWall) 是目前一种最重要的网络防护设备, 防火墙是位于两个 (或多个) 网络间, 实施网络之间访问控制的一组组件 (硬件或软件) 集合。防火墙由软件和硬件设备组合而成, 在内部网和外部网之间、专用网与公共网之间的界面上构造的保护屏障。其工作机制如图 1-11 所示。防火墙主要由服务访问规则、验证工具、包过滤和应用网关 4 个部分组成。一个典型的硬件防火墙如图 1-12 所示。

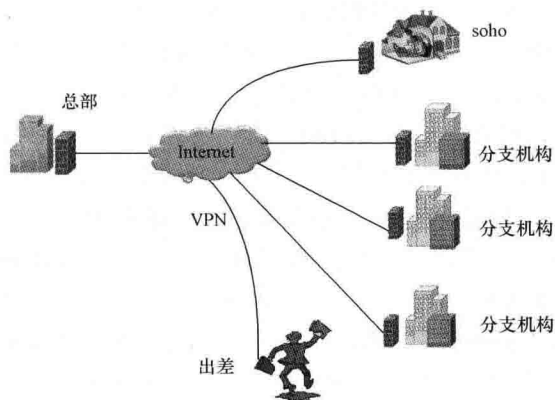


图 1-11 防火墙工作原理示意

制如图 1-11 所示。防火墙主要由服务访问规则、验证工具、包过滤和应用网关 4 个部分组成。一个典型的硬件防火墙如图 1-12 所示。



图 1-12 一个百兆位级防火墙-联想网御

防火墙最基本的功能就是控制在计算机网络中不同信任程度区域间传送的数据流。例如, 互联网是不可信任的区域, 而内部网络是高度信任的区域。以避免安全策略中禁止的一些通信, 与建筑中的防火墙功能相似。它不同信任的区域有控制信息的任务, 典型信任的区域包括互联网 (一个没有信任的区域) 和一个内部网络 (一个高信任的区域)。如图 1-13 所示为一个典型的大型分层网络设计拓扑案例。

#### 5. 网关

大家都知道, 从一个房间走到另一个房间, 必然要经过一扇门。同样, 从一个网络向另一个网络发送信息, 也必须经过一道“关口”, 这道关口就是网关。网关 (Gateway) 就是一个网络连接到另一个网络的“关口”。网关是本地网络的标记, 也就是说数据从本地网络跨过网关, 就代表走出该本地网络。

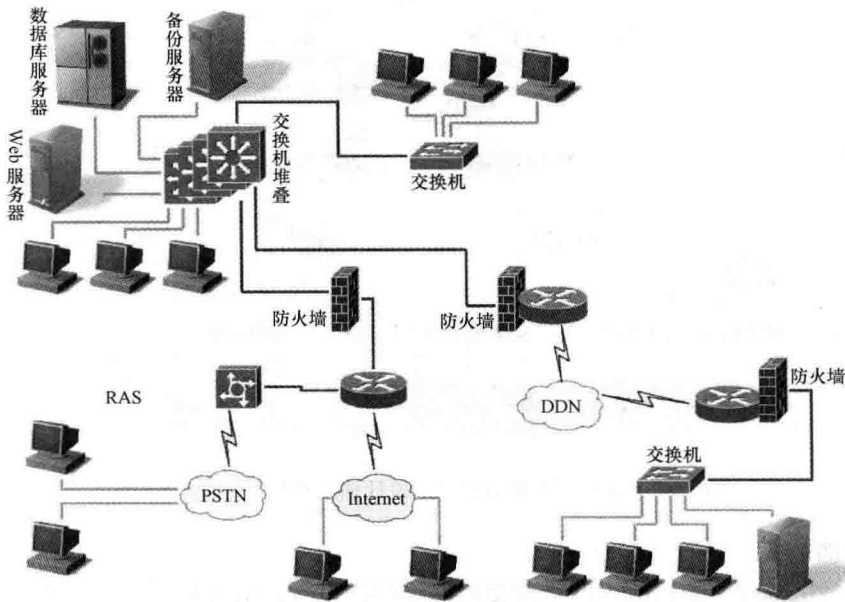


图 1-13 防火墙的使用

网关实质上是一个网络通向其他网络的 IP 地址。比如有网络 A 和网络 B，网络 A 的 IP 地址范围为 192.168.1.1~192.168.1.254，子网掩码为 255.255.255.0；网络 B 的 IP 地址范围为 192.168.2.1~192.168.2.254，子网掩码为 255.255.255.0。在没有路由器的情况下，两个网络之间是不能进行 TCP/IP 通信的。即使是两个网络连接在同一台交换机（或集线器）上，TCP/IP 协议也会根据子网掩码（255.255.255.0）判定两个网络中的主机处在不同的网络里。而要实现这两个网络之间的通信，则必须通过网关。如果网络 A 中的主机发现数据包的目的地不在本地网络中，就把数据包转发给它自己的网关，再由网关转发给网络 B 的网关，网络 B 的网关再转发给网络 B 的某个主机。网络 B 向网络 A 转发数据包的过程也是如此。所以说，只有设置好网关的 IP 地址，TCP/IP 协议才能实现不同网络之间的相互通信。那么这个 IP 地址是哪台计算机的 IP 地址呢？网关的 IP 地址是具有路由功能的设备的 IP 地址，具有路由功能的设备有路由器、启用了路由协议的服务器（实质上相当于一台路由器）、代理服务器（也相当于一台路由器）等。

什么是默认网关？如果明白了什么是网关，默认网关也就好理解了。就好像一个房间可以有多扇门一样，一台主机可以有多个网关。默认网关的意思是一台主机如果找不到可用的网关，就把数据包发给默认指定的网关，由这个网关来处理数据包。现在主机使用的网关，一般指的是默认网关。一台计算机的默认网关是不可以随随便便指定的，必须正确地指定，否则一台计算机就会将数据包发给不是网关的计算机，从而无法与其他网络的计算机通信。

如图 1-14 所示为一个典型的大型分层网络中网关的使用情况。

## 6. 光纤

(1) 光纤及其分类。光纤（optical fiber）即光导纤维的简称。它是一种传输光能的波导介质，一般由纤芯和包层组成，如图 1-15 所示。在日常生活中，由于光在光导纤维的传导损耗比电在电线传导的损耗低得多，光纤被用做长距离的信息传递。



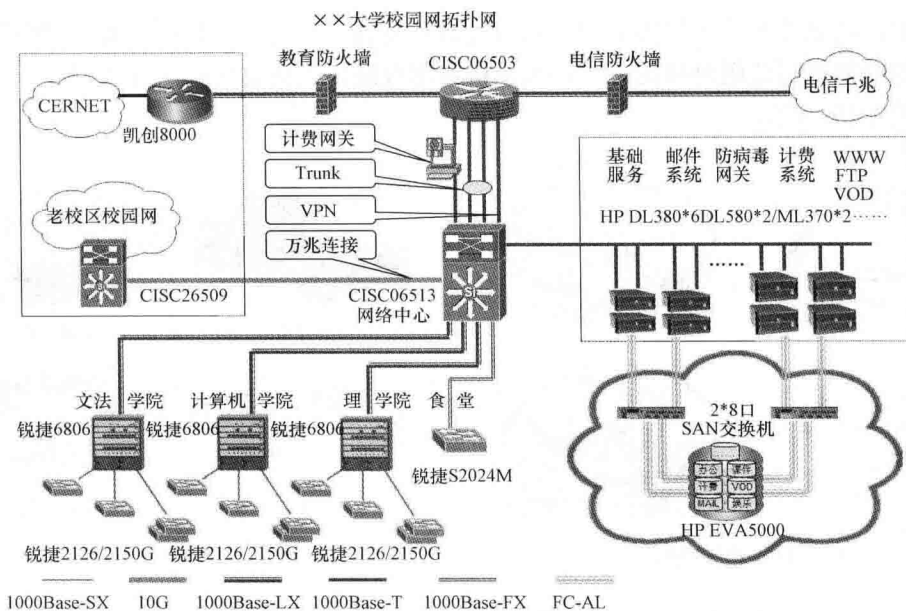


图 1-14 网关的使用

光纤按传输模式可分为单模光纤、多模光纤。单模光纤 (Single Mode Fiber, SMF) 是指在工作波长中, 只能传输一个传播模式的光纤。目前, 在有线电视和光通信中, 是应用最广泛的光纤。多模光纤 (Multi Mode Fiber, MMF) 将光纤按工作波长以其传播可能的模式为多个模式的光纤, 纤芯直径为  $50\mu\text{m}$ 。实际使用中, 由于 MMF 较 SMF 的芯径大且与 LED 等光源结合容易, 在众多 LAN 中更有优势。所以, 在短距离通信领域中 MMF 仍在重新受到重视。

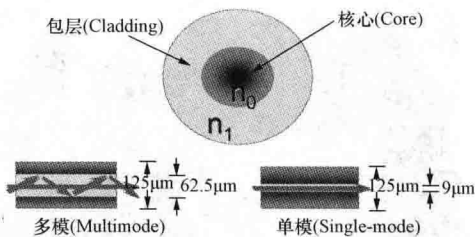


图 1-15 光纤结构示意图

(2) 光纤与连接设备之间的连接关系。在连接过程中, 用户要先将室外光缆接入终端盒, 目的是将光缆中的光纤与尾纤进行熔接, 通过跳线, 将其引出。使用的连接工具为光纤熔接机, 如图 1-16 和图 1-17 所示。

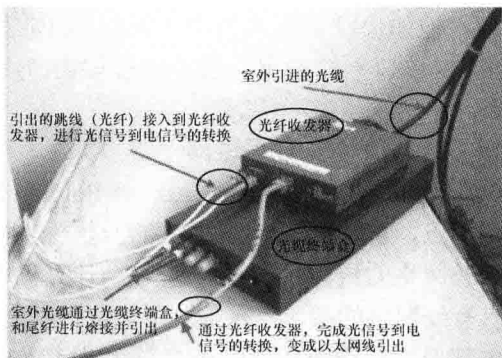


图 1-16 外部光纤到核心设备的连接

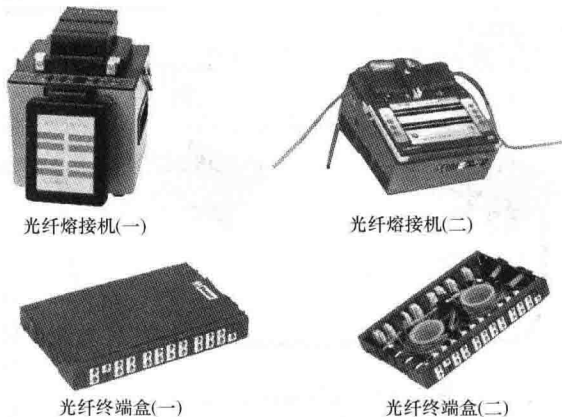


图 1-17 光纤熔接机与光纤终端盒

接下来，将光纤跳线（见图 1-18）接入光纤收发器，目的是将光信号转换成电信号。有光纤接口的交换机则使用对应的光纤接头及耦合器直接接入到交换机光纤接口。光纤接头及耦合器如图 1-19 所示。

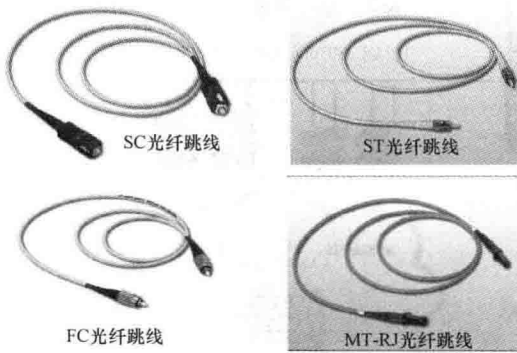


图 1-18 光纤跳线

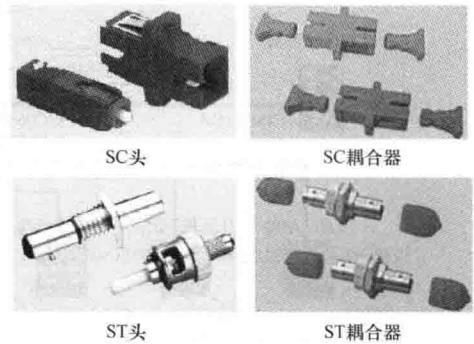


图 1-19 光纤接头与耦合器

光纤的配线架与光口的直接连接如图 1-20 和图 1-21 所示。

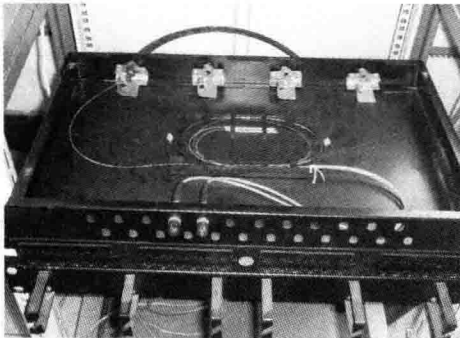


图 1-20 光纤配线架

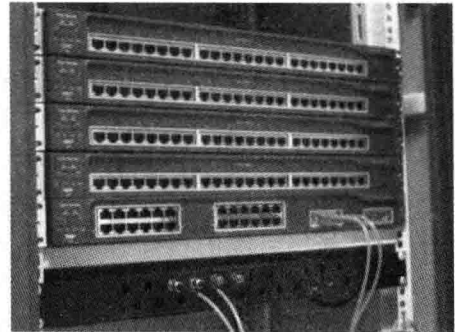


图 1-21 光纤连接

最后，如果使用光纤收发器引出的是电信号，使用的传输介质便是双绞线。此时双绞线可接入网络设备的 RJ-45 口。到此为止，便完成了光电信号的转换。现在网络设备有很多有光纤接口，但如果没有配光模块（类似光纤收发器功能），该口不能使用。整个连接如图 1-22 所示。

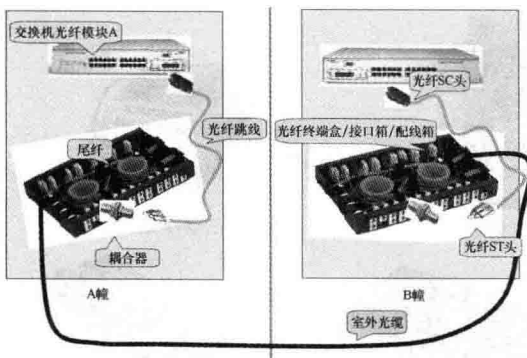


图 1-22 光纤连接实例图

## 7. 无线 AP 与无线局域网

(1) 无线 AP。无线 AP (Access Point) 即无线接入点，它是用于无线网络的无线交换机，也是无线网络的核心。无线 AP 是移动计算机用户进入有线网络的接入点，主要用于宽带家庭、大楼内部及园区内部，典型距离覆盖几十米至上百米，目前主要技术为 802.11 系列。