



工业和信息化人才培养规划教材
Industry And Information Technology Training Planning Materials

Technical And Vocational Education
高职高专计算机系列

网络设备安装 与调试

Network Equipment Installation
and Commissioning

陈小朋 罗柏 张志山 ○ 主编
王时春 刘专 吕保慨 ○ 副主编
刘新林 ○ 主审

选型、方案设计、设备安装调试、
应用为主线，帮助读者了解网络
设备的特性，学会安装、调试、管理及使用网络的方法，掌握网络
互连技巧，重点培养实际动手能力，并提供较为详尽的任务指导。



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

网络设备安装 与调试

Network Equipment Installation and
Commissioning

本书包含工程项目基础、交换机的安装与配置、路由器的安装与配置、无线局域网的配置、防火墙的安装与配置、广域网技术及应用6个项目22个任务，对网络设备安装与调试的内容进行有机整合，将每一类设备的配置作为一个实际项目，并结合具体的任务进行介绍，每个任务包含任务描述、预备知识、任务实施、任务回顾等。

免费提供

PPT等教学相关资料



人民邮电出版社
教学服务与资源网
www.ptpedu.com.cn

教材服务热线：010-81055256

反馈/投稿/推荐信箱：315@ptpress.com.cn

人民邮电出版社教学服务与资源网：www.ptpedu.com.cn



ISBN 978-7-115-33138-0



9 787115 331380 >

ISBN 978-7-115-33138-0

定价：30.00 元

封面设计：董志桢



工业和信息化人才培养规划教材
Industry And Information Technology Training Planning Materials

Technical And Vocational Education

高职高专计算机系列

网络设备安装 与调试

Network Equipment Installation
and Commissioning

陈小明 罗柏 张志山 ◎ 主编

王时春 刘专 吕保慨 ◎ 副主编

刘新林 ◎ 主审



人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

网络设备安装与调试 / 陈小明, 罗柏, 张志山主编

— 北京: 人民邮电出版社, 2014. 2

工业和信息化人才培养规划教材. 高职高专计算机系列

ISBN 978-7-115-33138-0

I. ①网… II. ①陈… ②罗… ③张… III. ①计算机网络—通信设备—设备安装—高等职业教育—教材②计算机网络—通信设备—调试方法—高等职业教育—教材
IV. ①TN915.05

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第224124号

内 容 提 要

本书根据“校企双制,工学结合”人才培养模式的要求,对计算机网络应用专业的工作任务与职业能力进行分析,以岗位技能要求为标准,采取项目式的教学方法,按照“理论知识和实践操作相结合,课程教学和工作实践相结合”的原则进行编写。

本书包含工程项目基础、交换机的安装与配置、路由器的安装与配置、无线局域网的配置、防火墙的安装与配置、广域网技术及应用6个项目共22个任务,对网络设备安装与调试的内容进行了有机整合,将每一类设备的配置作为一个实际项目,并结合具体的任务进行介绍。每个任务包含任务描述、预备知识、任务实施、任务回顾等。

本书适合作为高等职业院校计算机网络应用专业及相关专业的教学用书,也可作为各类网络培训的辅导资料,以及广大网络爱好者自学网络技术的参考用书。

◆ 主 编 陈小明 罗 柏 张志山

副 主 编 王时春 刘 专 吕保慨

主 审 刘新林

责任编辑 桑 珊

责任印制 焦志炜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京鑫正大印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 13

2014年2月第1版

字数: 333千字

2014年2月北京第1次印刷

定价: 30.00元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

前 言

随着计算机网络技术的迅速发展和日益普及, 计算机网络已成为人们生活的一个重要组成部分, 而网络设备又是计算机网络的基础, 网络设备的安装与配置日渐成为重要的技能, 为各用人单位所重视。职业教育以培养学生的能力为主线, 以培养学生的职业能力为目标, 要求职业学校的学生在了解必备的理论知识的基础上, 具备较强的实际应用和动手能力。本书以项目应用为主线, 帮助学生了解网络设备的特性, 使学生学会安装、调试、管理及使用网络的方法, 掌握网络互连技巧, 重点培养学生的实际动手能力, 为学生提供较为详尽的任务指导, 以培养适应社会需要, 能构建、维护和管理网络设备的人才。在编写过程中, 本书力求做到网络理论以够用为原则, 重点突出实践操作, 突出先进性和实用性。

本书是在神州数码控股有限公司的帮助与指导下, 结合作者多年的专业教学和企业工作实践经验编写而成的一体化教材。本书根据计算机网络应用专业的工作任务与职业能力分析中, 网络销售服务、网络规划与设计、网络建设实施、网络运行与维护等任务领域而设置。全书以工作任务为逻辑主线来组织, 把完成工作任务必需的相关理论知识构建于项目之中。学生在完成具体项目的过程中完成相应工作任务, 从而训练职业能力, 掌握相应的理论知识。本书涵盖了网络体系结构、产品选型、方案设计、设备安装调试、设备使用配置等多项技能。教学中可首先分任务教学, 最后通过配置案例来综合运用所学的知识与技能, 使学生融会贯通。本书融合了 Cisco 网络工程师 CCNA 和神州数码认证网络工程师 DCNE 相应的知识与技能要求, 强化培养学生的岗位职业能力和职业素质, 实现学生的培养与企业的需要“零距离”接轨。

本书主要特点如下。

1. 信息丰富, 内容翔实, 重点突出

本书在内容上涉及网络设备的各个方面, 重点是研究网络设备的配置技术以实践教学活动为主线, 以工作任务为驱动, 使学生在学习中不但提高了岗位职业技能, 而且加深了对理论知识的理解。全书配置了大量的实例和方案拓扑, 为了帮助读者理解, 还包含了对一些“要点”的特别注释和“提示”, 以帮助读者弄清各种容易混淆的概念。

2. 合理、有效的组织

本书按照由浅入深的顺序, 在逐渐丰富系统功能的同时, 引入相关技术与知识, 实现技术讲解与训练合二为一, 注重对学生创新能力的培养, 调动学生积极性和主观能动性, 达到学生自我学习和自我评价的目的, 有助于“教、学、做”一体化教学的实施。

为方便读者使用, 书中全部实例的源代码及电子教案均免费赠送给读者, 读者可登录人民邮电出版社教学服务与资源网 (www.ptpedu.com.cn) 下载。

本书由陈小明、罗柏、张志山任主编, 王时春、刘专、吕保慨任副主编, 刘新林任主审, 向必圆、但金燃、欧运娟、陈俊锦、林炯龙、何星参加编写, 陈小明统编全稿。本书在编写过程中得到了神州数码网络有限公司吕保慨工程师的大力帮助。

由于编者水平有限, 书中不妥或错误之处在所难免, 殷切希望广大读者批评指正。

编 者

2013年8月

目 录

项目一 工程项目基础	1
任务 1 认识计算机网络	2
任务 2 制定专业的网络设计方案	7
项目二 交换机的安装与配置	13
任务 1 交换机及配置基础	14
任务 2 交换机的端口安全	26
任务 3 交换机的 VLAN	33
任务 4 VLAN 间的通信	40
任务 5 冗余链路	47
任务 6 交换机 DHCP 的配置	57
项目三 路由器的安装与配置	63
任务 1 路由器及配置基础	64
任务 2 静态路由与默认路由的配置	70
任务 3 RIP 动态路由的配置	79
任务 4 OSPF 动态路由的配置	88
任务 5 访问控制列表	93
项目四 无线局域网的配置	111
任务 1 安装 Ad-hoc 结构无线局域网	112
任务 2 安装 Infrastructure 结构无线局域网	118
项目五 防火墙的安装与配置	127



任务 1 Qos (服务质量)	128
任务 2 网络地址转换	134
任务 3 安装与配置 VPN	142
任务 4 AAA 和 802.1X	150
项目六 广域网技术及应用	159
任务 1 PPP (HDLC) 协议封装	160
任务 2 PPP 协议验证技术	167
任务 3 FR 协议验证技术	174
附录一 Packet Tracer 简介	185
附录二 交换机路由器配置常用命令	194
参考文献	202

项目一

工程项目基础



【项目导入】

计算机网络从业人员经常会和网络设备打交道。在网络工程招投标、网络工程设计、网络工程实施、网络日常管理和维护等环节,都需要技术人员对计算机网络相关知识有一个初步的认识,了解和熟悉市场上主流的网络产品,为网络工程的设计、实验、管理做好准备。

本项目主要掌握计算机网络知识、理解用户需求及方案设计等相关知识。



【学习目标】

- ◇ 了解计算机网络的定义
- ◇ 掌握计算机网络的构成
- ◇ 熟悉网络设备产品
- ◇ 掌握网络拓扑结构图
- ◇ 理解用户需求
- ◇ 学会绘制网络拓扑结构图
- ◇ 学会专业的网络设计方法



任务 1 认识计算机网络



【任务描述】

小东是某职业学院网络中心的新入职的网络管理员，负责网络中心的设备管理及维护工作。领导要求小东了解校园网的网络拓扑、设备及网络拓扑结构图的绘制。

本任务的目的是通过对计算机网络的认识，掌握网络拓扑结构及产品，为以后学习网络设备的配置打下基础。



【预备知识】

1. 计算机网络定义

我们在生活中经常遇到各种各样的网络，如交通网、通信网、电视网、电力网、邮政网等。那么，什么是网络呢？我们把为了某种目的而将相关设备、介质等通过一定方式集成在一起形成的有机系统定义为“网络”。

计算机网络也是一样，我们把利用通信设备和传输线路，将分布在不同地理位置的、具有独立功能的多个计算机系统连接起来，通过网络通信协议、网络操作系统实现资源共享及传递信息的系统定义为“计算机网络”。图 1-1 所示为某学校网络拓扑结构。

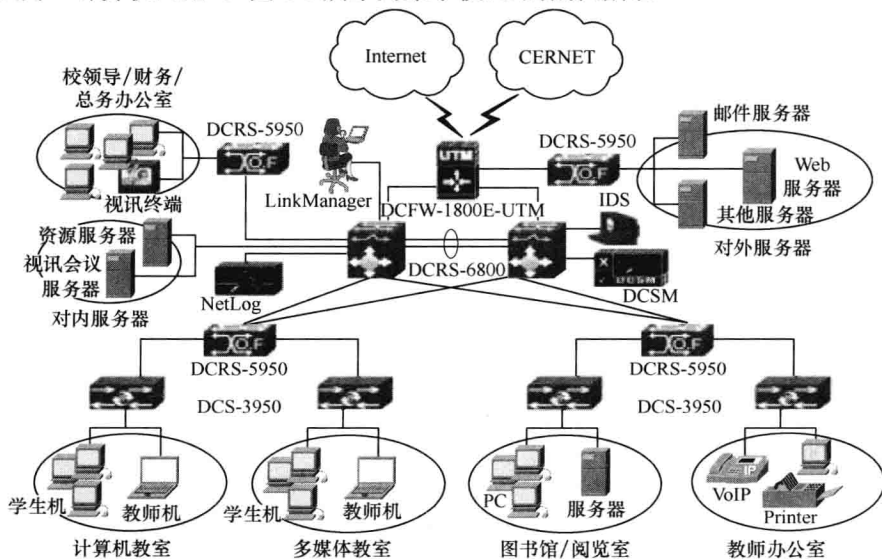
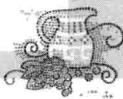


图 1-1 某学校网络拓扑结构



2. 计算机网络分类

根据需要,可以将计算机网络分成不同类型。按地理位置不同,可分为局域网、城域网、广域网等。

(1) 局域网

局域网(Local Area Network, LAN)覆盖范围较小,通常限于1km之内,如一个办公室、几栋楼、一个大院区等。传输速率为10~100Mbit/s,甚至可以达到1000 Mbit/s。局域网主要用来构建一个单位的内部网络,如学校的校园网、企业的企业网等。局域网通常属某单位所有,单位拥有自主管理权,以共享网络资源为主要目的。局域网的特点是:传输速度快、组网灵活、成本低。

(2) 城域网

城域网(Metropolitan Area Network, MAN)覆盖范围通常为一座城市,从几千米到几十千米,传输速度通常在100 Mbit/s以上。城域网是对局域网的延伸,用于局域网之间的连接。城域网主要指城市范围内的政府部门、大型企业、机关、公司、ISP、电信部门、有线电视台和市政府范围内的专用网络和公用网络,可以实现大量用户的多媒体信息的传输,包括语音、动画和视频图像、电子邮箱及超文本网页等。

(3) 广域网

广域网(Wide Area Network, WAN)其覆盖范围通常为几个城市、一个国家,甚至全球,从几十到几千千米。广域网主要是指使用公用通信网所组成的计算机网络,是因特网(Internet)的核心部分,其任务是通过长距离传输主机发送数据。广域网的特点是地理范围广、数据传输容易出现错误、成本高以及可以连接多种局域网。

3. 计算机网络构成

通过网络交换设备(交换机、集线器等)将若干计算机连接起来,构成局域网;通过网络互连设备(路由器、通信设备等)将若干局域网连接起来,构成互联网,最终达到相互通信、资源共享的目的。

(1) 网卡

网卡(Network Interface Card, NIC)也称网络适配器,是计算机之间或计算机与网络设备之间相互连接并且传递数据的设备(组件)之一。

(2) 传输介质

网络传输介质可以分为两类:有线传输介质(如双绞线、同轴电缆、光缆等)和无线传输介质(如无线电波、微波、红外线、激光等)。

① 双绞线(Twisted Pairware, TP)是计算机网络中最常用的传输介质,按其抗干扰能力分为屏蔽双绞线(Shielded TP, STP)和非屏蔽双绞线(Unshielded TP, UTP)。

按照EIA/TIA要求的接线方式分为568A及568B标准。

568A标准:绿白-1,绿-2,橙白-3,蓝-4,蓝白-5,橙-6,棕白-7,棕-8。

568B标准:橙白-1,橙-2,绿白-3,绿-4,蓝白-5,蓝-6,棕白-7,棕-8。

如果一条双绞线两端的接线方式相同,都为T568A或T568B,则这样的双绞线叫做交叉线。而将两端接线方式不同,一端为T568A或T568B,另一端为T568B或T568A的双绞线叫做直连线。

② 同轴电缆广泛用于有线电视网 CATV 和总线型以太网, 常见的有 $75\ \Omega$ 和 $50\ \Omega$ 的同轴电缆。 $75\ \Omega$ 的电缆用于 CATV。总线型以太网用的是 $50\ \Omega$ 的电缆。同轴电缆分为细同轴电缆和粗同轴电缆。

③ 光缆目前广泛应用于计算机主干网, 缆内光纤可分为单模光纤和多模光纤。单模光纤具有更大的通信容量和传输距离。常用的多模光纤是 $62.5\ \mu\text{m}/125\ \mu\text{m}$ 和 $50\ \mu\text{m}/125\ \mu\text{m}$ 。

④ 无线电波是能够在空气中进行传播的电磁波, 能够穿透墙体, 覆盖范围较大, 是一种组网的通用方法。

4. 常用网络设备

(1) 集线器

集线器也称 Hub, 是将计算机等设备接入网络的物理层设备之一。

集线器的工作原理。集线器的内部总线是所有用户共享的, 连接在集线器上的用户用一时刻只能有一个占有集线器来传输数据, 它的工作原理是 CSMA/CD。除了共享宽带这一特点, 还有一方面就是它的工作方式。集线器属于物理层设备, 不具备交换机所具有的 MAC 地址表。它发送数据时都是没有针对性的, 而是采用广播方式发送, 也就是说当它要向某节点发送数据时, 不是直接把数据发送到目的节点, 而是把数据包发送到与集线器相连的所有节点。

(2) 交换机

① 二层交换机。二层交换机是局域网中的主要设备之一, 常作为网络接入设备使用, 是链路层设备。

交换机利用 MAC 地址表实现不同端口间同时传递数据, 避免了 Hub 连接设备的冲突问题, 提高了局域网设备间交换数据的效率。

在交换机的 MAC 地址表中存放了用户网卡的 MAC 地址与交换机相应端口的对应关系, 当连接到交换机的一个用户向另外一个用户发出数据到达交换机后, 交换机会在 MAC 地址表中查找该目的 MAC 地址与端口的对应关系, 并从对应的端口转发出去, 而不再像集线器一样把所有数据都广播到局域网。

当然也有特殊情况。当交换机收到的数据目的地址为广播地址, 或是未知地址 (在 MAC 地址表中没有表项) 时, 会采取广播的方式向局域网所有用户转发该数据。

通过查找 MAC 地址表, 交换机对单播数据帧实现转发或广播, 对广播帧只进行广播。

② 三层交换机。三层交换机是网络层设备之一, 主要作为局域网汇集层设备或核心层设备使用, 起到网络汇聚或核心连接的作用。

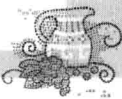
三层交换机具有更好的转发性能, 它可以实现“一次路由、多次交换”, 通过硬件实现数据包的查找和转发。所有网络的核心设备一般都会选择三层交换机。三层交换机通过划分 VLAN 限制广播域及过滤不同的网段流量。

(3) 路由器

路由器也是网络层设备之一, 常在局域网与其他网络连接处使用, 用于网络之间互联。路由器可以实现不同类型或不同协议的网络互联。路由器收到一个数据包后, 提取数据包中的目的 IP 地址, 确定目标网络地址。通过路由表查询到达目标网络的路由, 实行数据包的转发。但路由器的转发性能并不高, 而且每个数据包到达路由器后都查找路由表, 获得去目标网络的路由。

(4) 防火墙

防火墙 (Firewall) 是常用的网络安全设备之一。它一方面保护内网免受来自因特网未授权或



未验证的访问，另一方面控制内部网络用户对因特网的访问等。防火墙也常常用在内网中隔离敏感区域受到非法用户的访问或攻击。

(5) IDS/IPS

IDS/IPS 是专门针对病毒和入侵而设计的网络安全设备，它们对非法的数据是非常敏感的。不同之处是 IDS 对发现的非法数据只能发出警报而不能自动防御，而 IPS 可以将检测到的非法数据直接过滤。

应用 IDS/IPS 时，可以放在防火墙之后，相当于在防火墙设定的规则之后再添加了对非法数据的过滤规则，让局域网更加安全可靠。

5. 网络协议

网络协议是网络设备及计算机间交流信息的规则，以太网通常使用的协议是 TCP/IP 协议。

6. 网络拓扑结构

计算机连接的方式叫做“网络拓扑结构”。网络拓扑是指用传输媒体互连各种设备的物理布局，特别是计算机分布位置以及电缆如何通过它们。设计一个网络的时候，应根据实际情况选择正确的拓扑方式。每种拓扑都有优点和缺点。

常见的拓扑结构主要有总线型、星型、环型和网状型拓扑结构。

(1) 总线型拓扑结构

总线型拓扑结构采用单根数据传输作为通信介质，所有的站点都通过相应的硬件接口直接连接到通信介质，而且已被所有其他的站点接收。图 1-2 所示为总线型拓扑结构。

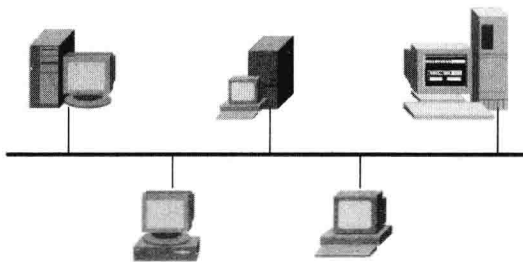


图 1-2 总线型拓扑结构

总线型网络结构中的结点为服务器或工作站，通信介质为同轴电缆。

由于所有的结点共享一条公用的传输链路，所以一次只能由一个设备传输，这就需要某种形式的访问控制策略来决定下一次哪一个结点可以发送。一般情况下，总线型网络采用载波监听多路访问/冲突检测（CSMA/CD）控制策略。

(2) 星型拓扑结构

星型拓扑结构是中央结点和通过点到点链路连接到中央结点的各结点组成。利用星型拓扑结构的数据交换方式有电

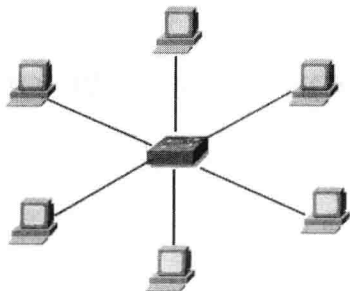


图 1-3 星型拓扑结构

路交换和报文交换，尤其以电路交换最为普遍。一旦建立通道连接，可以没有延迟地在连通的两个结点之间传送数据。工作站到中央结点的线路是专用的，不会出现拥挤的瓶颈现象。图 1-3 所示为星型拓扑结构。

在星型拓扑结构中，中央结点为集线器（Hub），其他外围结点为服务器或工作站，通信介质为双绞线或光纤。

由于网络中所有结点向外传输数据时必须经过中央结点来处理，因此，对中央结点的要求比较高。星型拓扑结构被广泛地应用于智能网络。

（3）环型拓扑结构

环型拓扑结构是一个像环一样的闭合链路，在链路上有许多中继器和通过中继器连接到链路上的结点。也就是说，环型拓扑结构网络是由一些中继器和连接到中继器的点到点链路组成的一个闭合环。在环型拓扑中，所有的通信共享一条物理通道，即连接网中所有结点的点到点链路。

图 1-4 所示为环型拓扑结构。

（4）网状拓扑结构

网状拓扑结构中的各结点通过传输线路相互连接起来，并且任何一个结点都至少与其他两个结点相连。网状拓扑结构具有较高的可靠性，但实现起来费用高、结构复杂、不易管理和维护，因此在局域网中很少采用，常用在广域网中。在广域网中还常采用部分网状连接的形式，以节省经费。图 1-5 所示为网状拓扑结构。

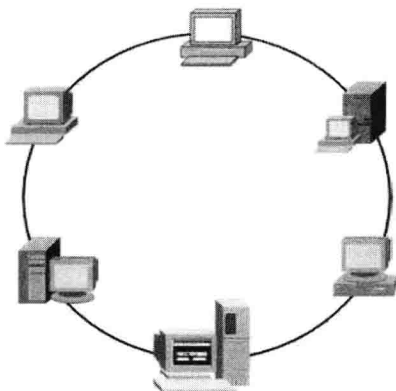


图 1-4 环型拓扑结构

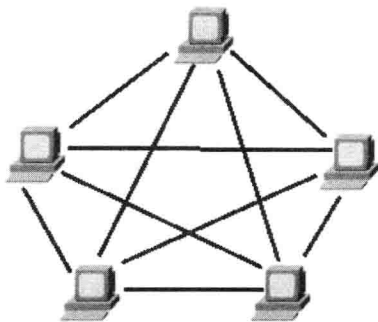


图 1-5 网状拓扑结构



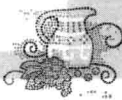
【任务实施】

实验 认识网络互连设备和网络拓扑结构

① 参观学校的校园网，重点了解校园网的网络拓扑、各种关键的路由、交换设备以及服务器的设置情况。

② 到思科系统公司和神州数码控股有限公司的网站了解主流产品、行业解决方案，特别是校园网的解决方案。

③ 为校园网提出改造建议和意见。



【任务回顾】

思考题:

1. 什么是计算机网络? 计算机网络是如何分类的?
2. 绘制你所在学校的网络拓扑结构图。
3. 列出你所在学校计算机网络设备的清单。
4. 你所在学校的计算机网络是否适应目前用户的需求?



任务2 制定专业的网络设计方案



【任务描述】

某职业学院原来的校园网不能满足现在的信息化需求,为了更好地为师生服务,学校需要重新规划校园网,以具备完善的网络功能,实现无纸化办公的需求,建成一个具有可靠性和安全性的办公网络。

本任务的目的是通过对用户的网络需求进行分析、设计和规划,从而制订专业的网络设计方案。



【预备知识】

1. 网络需求

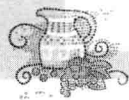
要了解用户现有的网络状况,必须先进行全面的分析和研究,再决定是否将现有资源纳入到新建的网络中,并且考虑是否进行重新规划和管理,以提高网络资源的利用率。根据实际情况,用户网络应满足以下几方面需求。

(1) 网络功能

提供 E-mail 服务、DNS 服务、DHCP 服务、WWW 服务、FTP 服务、远程访问服务等功能,明确与因特网(Internet)的接入方式。尽可能地满足客户未来业务的增长需求,以便提高系统的可靠性、安全性、稳定性和兼容性。另外,还要考虑系统升级问题,以保护用户信息,最大程度地延长网络系统的生命周期。

(2) 网络性能需求

将网络分成 3 层:核心层、汇聚层、接入层。主干网应采用千兆以太网。子网采用百兆以太网,网络协议采用 TCP/IP 协议,以提供信息交换的高速通道,满足网络语音、视频会议、数据交



换等综合应用的需求。

(3) 网络管理和系统安全

要有相关专业的网络管理人员,明确管理范围、管理对象及客户对网络管理功能需求。网络管理功能包括网络配置管理、性能管理、安全管理、故障管理。

(4) 网络布线的要求

了解客户整体建筑内部结构和外部环境,根据客户的实际信息点数确定布线类型和方式。

2. 网络的设计原则

网络系统性能要求高、技术复杂、涉及面广,在其规划和设计过程中,为使整个网络系统更合理、更经济、性能更良好,须遵守以下设计原则。

(1) 成熟性原则

在网络技术和产品更新换代频繁的情况下,根据需求理应采用成熟技术,选用成熟产品,避免盲目追求新产品、新技术。

(2) 开放性原则

为确保网络的互通性、互操作性,必须遵循开放的标准化原则,选择开放的技术和开放的体系结构、接口和组件。

(3) 安全可靠原则

确保网络安全可靠,选择容错技术,支持故障检测和恢复,可管理性强,并采用多层次的安全措施,如加密、过滤、授权、认证和记账(AAA, Authorization Authentication Account)等。

(4) 先进性原则

采用先进的设计思想及硬件和开发工具,但应考虑实际需要及资金投入的可能性,从而获得较高的性能价格比。

(5) 完整性原则

网络建设目标是实现优化的网络设计、安全的数据管理、高效的信息处理、友好的用户界面。

(6) 可扩展性原则

采用具有良好扩充性的网络设备和网络拓扑,尽可能采用结构化布线的方法等,保证在具体连网时可根据实际情况灵活组网,以支持网络节点的增加、业务量的增长、网络延伸距离的扩大和多媒体的应用。

(7) 可维护性原则

为保证各种信息在网上的传输和管理,可在物理网上建立多个虚拟网,以保证不同的应用系统使用时均有良好的可靠性和安全性;不仅要保证整个网络系统设计的合理性,还应配置相关的检测设备和网络管理设施。由于不同单位的网络发展水平和应用需求差异很大,且网络的组网方法和备选设备种类繁多,因此必须精心规划和设计,分步实施。

3. 网络设计方案

网络拓扑设计常用层次化的方法。层次化网络设计在互联网组件的通信中引入了3个关键层的概念,因此,整个网络规划为核心层(服务器群)、汇聚层、接入层(用户接入)。图1-6所示为层次化网络设计拓扑结构。

在设计大型网络拓扑时,可采用基于交换的层次结构或基于路由的层次结构。

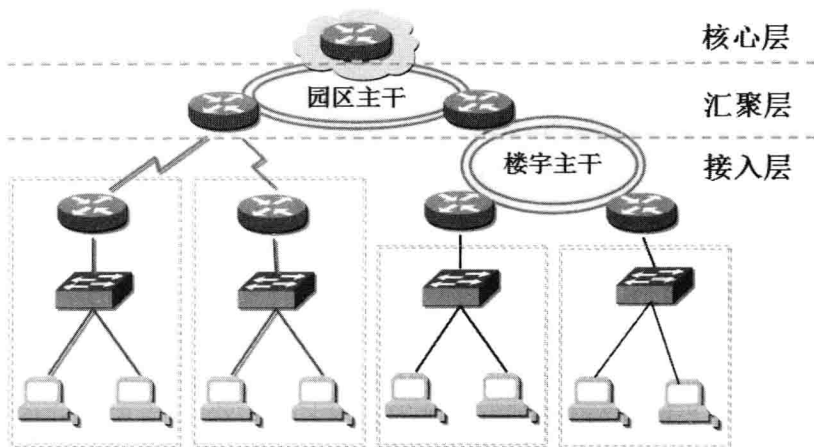
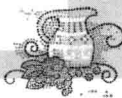


图 1-6 层次化网络设计拓扑结构

(1) 核心层

提供高速广域连接、冗余路径、均分负载、快速收敛、有效使用带宽。网络核心层的主要工作是交换数据包，核心层的设计应该注意两点。

① 不要在核心层执行网络策略。所谓策略就是一些设备支持的标准或系统管理员定制的规划。

核心层的任务是交换数据包，应尽量避免增加核心层路由器配置的复杂程度，因为一旦核心层执行策略出错将导致整个网络瘫痪。网络策略的执行一般由接入层设备完成，在某些情况下，策略放在接入层与汇聚层的边界上执行。

② 核心层的所有设备应具有充分的可达性。可达性是指核心层设备具有足够的路由信息来智能地交换发往网络中任意目的地的数据包。

在具体的设计中，当网络很小时，通常核心层只包含一个路由器，该路由器与分布层上所有的路由器相连。如果网络更小的话，核心层路由器可以直接与接入层路由器连接，分层结构中的分布层就被压缩掉了。显然，这样设计的网络易于配置和管理，但是其扩展性不好，容错能力差。

(2) 汇聚层

汇聚层将大量低速的链接（与接入层设备的链接）通过少量宽带的链接接入核心层，以实现通信量的收敛，提高网络中聚合点的效率，同时减少核心层设备路由路径的数量。

汇聚层的主要设计目标包括以下 3 点。

- ① 隔离拓扑结构的变化。
- ② 控制路由表的大小。
- ③ 收敛网络流量。

(3) 接入层

接入层的设计目标包括 2 个。

- ① 将流量馈入网络。为确保将接入层流量馈入网络。
- ② 控制访问。由于接入层是用户接入网络的入口，所以也是黑客入侵的门户。接入层通常用包过滤策略提供基本的安全性，保护局部网段免受网络内外的攻击。



【任务实施】

实验 校园网的设计

1. 需求分析

(1) 网络应用需求

对于这方面的需求不同学校有着明显不同,大体都可以分为教学、科研、办公、服务这4方面的应用。教学、科研方面的网络设计应考虑稳定、扩展、安全等问题;办公、服务等的重要考虑的是带宽,所以学校应该根据自己的实际情况来考虑网络的结构及安全问题。

校园网在信息服务与应用方面应满足以下几个方面的需求。

① 学校主页。学校应建立独立的 WWW 服务器,在网上提供学校主页等服务,包括校情简介、学校新闻、校报(电子报)、招生信息以及校内电话号码和电子邮件地址查询等。

② 文件传输服务。考虑到师生之间共享软件,校园网应提供文件传输服务(FTP)。文件传输服务器上存放各种各样自由软件和驱动程序,师生可以根据自己需要随时下载并把它们安装在本机上。

③ 校园网站建设(WWW、FTP、E-mail、DNS、PROXY 代理、拨入访问、流量计费等)。

④ 多媒体辅助点播教学兼远程教学。校园网要求具有数据、图像、语音等多媒体实时通信能力;并在主干网上提供足够的带宽和可保证的服务质量,满足大量用户对带宽的基本需要,并保留一定的余量供突发的数据传输使用,最大可能地降低网络传输的延迟。

⑤ 校园办公管理。

⑥ 学校教务管理。

⑦ 校园通卡应用。

⑧ 网络安全 fire wall。

⑨ 图书管理、电子阅览室。

⑩ 系统应提供基本的 Web 开发和信息制作的平台。

(2) 网络性能需求

性能需求:有服务效率、服务质量、网络吞吐率、网络响应时间、数据传输速度、资源利用率、可靠性、性能/价格比等。

根据本工程的特殊性,语音点和数据点使用相同的传输介质,即统一使用超5类4对双绞电缆,以实现语音、数据相互备份的需要。

对于网络主干,数据通信介质全部使用光纤,语音通信主干使用大对数电缆。光缆和大对数电缆均留有余量。对于其他系统数据传输,可采用超5类双绞线或专用线缆。

2. 网络总体设计

(1) 网络架构分析

现代网络结构化布线工程中多采用星型结构,主要用于同一楼层,是各个房间的计算机间用集线器或者交换机连接产生的,它具有施工简单、扩展性高、成本低和可管理性好等优点。而校