



计算机网络技术专业职业教育新课改教程
全国职业院校计算机技能大赛推荐教材

综合布线 实训指导书

王公儒 蔡永亮 主编

新内容：本书是参考最新的《综合布线系统工程设计规范》国家标准编写而成，并涉及了一些综合布线领域的前沿技术

新思路：本书着重突出了项目设计和岗位技能的训练，并辅以大量的设计图纸和工程经验，增加工程测试、工程预算、工程招标和工程管理环节，争取把一个完整的综合布线工程项目展现在学生眼前

新设备：本书的实训内容中使用的设备是全国职业教育计算机技能大赛综合布线比赛项目的指定产品



推荐配套用书



DVD视频光盘



双色印刷



赠电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

计算机网络技术专业职业教育新课改教程

全国职业院校计算机技能大赛推荐教材

综合布线实训指导书

主 编 王公儒 蔡永亮

副主编 刘德强 关 智 杨剑涛

参 编 贺 帆 何 俊 于 琴

樊 果 蒋 晨



机械工业出版社

本书从综合布线系统工程的实际应用出发,全面介绍了网络拓扑图的规划与设计、综合布线系统工程设计、综合布线工程配线端接技术、光纤熔接技术、综合布线工程安装施工技术、综合布线工程管理和电工配线端接技术等内容,基本上反映了综合布线领域的技术要点。

本书作为专门的实训指导书,每个单元都包含了该实训项目的基本概念、基本操作方法、工程应用、实训设备、实训步骤等内容,以适应职业培训的特色、培养职业技能。同时,每个实训项目中都附有实训项目评价打分表和实训报告,方便教学评估。

本书图文并茂,讲述由浅入深、循序渐进,内容系统全面、重点突出,概念清晰、通俗易懂,是一本针对性和实用性很强的实训指导教材。本书还配有随书光盘,其中包括实训单元二至实训单元五共4个实训单元的实训操作视频,供读者更好地使用学习,也可以作为教师授课的素材。

本书特别适合作为高校和职业院校网络技术、计算机应用、通信类、楼宇智能化类等专业的教材,也可以作为计算机、通信、智能管理等领域工程技术人员的参考用书,还可以作为岗位技能和职业技能的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

综合布线实训指导书/王公儒,蔡永亮主编. —北京:机械工业出版社,2012.9

计算机网络技术专业职业教育新课改教程

全国职业院校计算机技能大赛推荐教材

ISBN 978-7-111-39688-8

I. ①综… II. ①王… ②蔡… III. ①计算机网络—布线—职业教育—教材
IV. ①TP393.03

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第211779号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:梁伟 责任编辑:李绍坤

版式设计:霍永明 责任校对:张晓蓉

封面设计:鞠杨 责任印制:张楠

北京四季青印刷厂印刷

2012年10月第1版第1次印刷

184mm×260mm·11.75印张·3插页·292千字

标准书号:ISBN 978-7-111-39688-8

ISBN 978-7-89433-639-2(光盘)

定价:39.00元(含1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

综合布线技术涉及计算机网络、通信和智能管理等领域,随着数字化城市 and 智能建筑的快速发展,急需大批具有综合布线技能的专业人才。对于高校和职业院校网络技术、计算机应用、通信类、楼宇智能化类等专业的学生,必须具有综合布线的相关知识,掌握综合布线设计、施工及测试的相关技术。为了指导综合布线技术教学,作者根据西安开元电子实业有限公司开发的网络综合布线类专利产品,结合多年的工程经验编写了本实训指导书。

本书依据实际操作与理论相结合、技能与经验相结合、实训与就业相结合、图文并茂好学易记的原则,围绕全国职业院校网络综合布线技术和网络搭建与应用等技能大赛涉及的关键技术,搭建了一个完整的教学和实训体系,指导综合布线技术教学与实训和实训室的正确使用。本书重点介绍了网络拓扑图的规划设计、综合布线系统工程设计、安装施工和测试技术,特别增加了电工配线端接技术原理和安装操作步骤与方法的实训,使读者熟练掌握综合布线和电工配线端接技术。

全书共 9 个实训单元,实训单元一为网络拓扑图的规划与设计实训,实训单元二为综合布线系统工程设计实训,实训单元三为综合布线工程配线端接技术实训,实训单元四为光纤熔接技术实训,实训单元五为综合布线工程安装施工技术实训,实训单元六为综合布线工程常见故障检测与维修技术实训,实训单元七为综合布线工程管理与竣工资料实训,实训单元八为电工配线端接技术实训,实训单元九为综合实训。在每个单元中首先介绍了基本概念和技术原理,然后安排了多个实训项目,介绍了工程技能与经验。在每个实训项目中都详细列出了实训工具、实训设备、实训材料、实训课时、实训过程、实训质量与评分表、实训报告等内容,以方便教学。

本书采用校企合作的方式,由西安开元电子实业有限公司与全国多所院校在教学一线的专业课教师合作编著。本书由王公儒、蔡永亮任主编,刘德强、关智、杨剑涛任副主编。王公儒(西安开元电子实业有限公司)负责全书内容的规划和统稿,并且编写了实训单元一和实训单元二,关智(沈阳职业技术学院)编写了实训单元三,刘德强(潍坊职业学院)编写了实训单元四,杨剑涛(玉溪第二职业高中)编写了实训单元五,贺帆(重庆教育管理学校)编写了实训单元六,何俊(乌鲁木齐铁路运输学校)编写了实训单元七,于琴、蒋晨(西安开元电子实业有限公司)编写了实训单元八,蔡永亮、樊果(西安开元电子实业有限公司)编写了实训单元九。于琴编写了实训项目、工程经验等内容,整理并审核了全书内容。

由于本书内容涉及多个专业技术领域,如有不妥之处,请广大读者给予批评指正。

编 者

目 录

前言

实训单元一 网络拓扑图的规划与设计实训	1
1.1 网络拓扑图的概念	1
1.2 网络拓扑图的组成结构	3
1.3 网络拓扑图的设计方法	5
实训项目 1 工作组级网络拓扑图的规划与设计实训	7
实训项目 2 部门级网络拓扑图的规划与设计实训	10
实训项目 3 园区级网络拓扑图的规划与设计实训	12
实训项目 4 企业级网络拓扑图的规划与设计实训	14
实训单元二 综合布线系统工程设计实训	25
2.1 综合布线系统的设计项目	25
2.2 综合布线工程的设计要点	27
实训项目 5 点数统计表设计实训	31
实训项目 6 端口对应表设计实训	34
实训项目 7 综合布线系统图设计实训	38
实训项目 8 综合布线系统施工图设计实训	42
实训项目 9 综合布线系统工程材料统计表设计实训	44
实训项目 10 综合布线工程预算表设计实训	47
实训项目 11 综合布线系统工程施工进度表设计实训	50
2.3 工程经验	52
实训单元三 综合布线工程配线端接技术实训	53
3.1 网络配线端接的重要性	53
3.2 配线端接技术原理和方法	54
3.3 配线端接实训设备及工具介绍	59
实训项目 12 网络跳线制作和测试实训	65
实训项目 13 测试链路端接和测试实训	69
实训项目 14 复杂链路端接和测试实训	72
3.4 工程经验	75
实训单元四 光纤熔接技术实训	76
4.1 光纤熔接原理	76
4.2 光纤熔接机与配套器材、工具介绍	77
实训项目 15 光纤熔接技术实训	81

4.3 工程经验	88
实训单元五 综合布线工程安装施工技术实训	91
5.1 综合布线系统工程安装施工步骤	91
5.2 网络综合布线实训设备及工具介绍	93
实训项目 16 信息插座安装实训	96
实训项目 17 PVC 线管安装实训	101
实训项目 18 PVC 线槽安装实训	104
实训项目 19 PVC 线管/线槽组合式安装实训	108
实训项目 20 网络设备安装实训	111
实训项目 21 网络机柜安装实训	114
5.3 工程经验	119
实训单元六 综合布线工程常见故障检测与维修技术实训	121
6.1 综合布线系统工程常见故障和维修方法	121
6.2 综合布线故障检测实训设备介绍	122
实训项目 22 综合布线工程故障检测与维修技术实训	125
6.3 工程经验	133
实训单元七 综合布线工程管理与竣工资料实训	135
7.1 综合布线系统工程管理	135
7.2 综合布线系统工程竣工资料	136
实训项目 23 综合布线工程竣工资料实训	137
7.3 工程经验	138
实训单元八 电工配线端接技术实训	139
8.1 常用线缆的分类及选用	139
8.1.1 线缆的分类	139
8.1.2 线缆的选用	144
8.2 电工配线端接技术基本操作方法	145
8.3 电工配线端接设备及工具介绍	149
实训项目 24 电工端接实训	154
实训项目 25 电工压接实训	157
实训项目 26 电工电子端接实训	159
实训项目 27 音视频线制作与测试实训	162
8.4 工程经验	165
实训单元九 综合实训	166
实训项目 28 网络跳线制作实训	166
实训项目 29 测试链路端接实训	166



实训项目 30	复杂永久链路端接实训	167
实训项目 31	光纤熔接实训.....	167
实训项目 32	配线子系统线管和线槽安装实训	168
实训项目 33	电工配线端接实训.....	170
附录	“西元” 光纤熔接机菜单设置.....	171
参考文献		182

实训单元一

网络拓扑图的规划与设计实训 ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

在实际计算机网络系统工程设计和安装中,网络系统必须依靠综合布线系统才能实现,所以综合布线系统图直接决定网络拓扑结构图。但是综合布线系统图一般在园区和建筑物土建设计阶段进行,往往早于网络系统的规划与设计,因此在综合布线系统图的规划和设计中,必须首先明确用户的需求,按照用户的需求进行规划和设计网络拓扑图,然后再设计综合布线系统图 and 各个子系统。本单元着重介绍网络拓扑图的基本概念、结构、绘制方法、规划设计与实训。

● 学习目标

- 1) 了解网络拓扑图的基本概念和结构。
- 2) 掌握网络拓扑图的规划设计方法。

1.1 网络拓扑图的概念

计算机网络系统是信息传输、接收、共享的虚拟平台,通过它把各个点、面、体的信息联系到一起,从而实现这些资源的共享。它是人们信息交流的一种工具。作为工具,它一定会越来越好用,功能也会越来越多,内容也会越来越丰富。然而,在网络系统建设、网络管理及解决网络问题时,需要一个能够直观显示整个网络的连接状况、位置分布等信息的图样,这就是网络拓扑图。网络拓扑图能够反映网络中各实体间的结构关系,能够分层次或分地域显示网络设备类型及其位置。网络拓扑图设计的好坏对整个网络的性能有重大影响。

拓扑结构一般是指点和线的几何排列组成的图形。计算机网络的拓扑结构是指一个网络的通信链路和结点的几何排列或物理布局图形。链路是网络中相邻两个结点之间的物理通路,结点表示计算机和有关的网络设备,也可以表示一个网络。按照拓扑结构计算机网络可分为以下 5 类:

(1) 星形网络

星形网络是以中央结点为中心与各结点连接组成的,多结点与中央结点通过点到点的方式连接,如图 1-1 所示。在这种拓扑结构中,中央结点执行集中式控制策略,因此中央结点相当复杂,负担也比其他各结点重得多。

星形网络的主要特点是:网络结构简单,便于管理;控制简单,建网容易;网络延迟时间较短,误码率低。但是其网络共享能力较差,通信线路利用率不高,中央结点负荷太重。

(2) 树形网络

在实际组建一个大型网络时,往往是采用多级星形网络,将多级星形网络按层次方式

排列即形成树形网络,如图 1-2 所示。我国电话网络即采用树形结构,由 5 级星形网络构成。著名的互联网(Internet)从整体上看也是采用的树形结构。

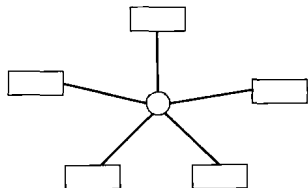


图 1-1 星形网络

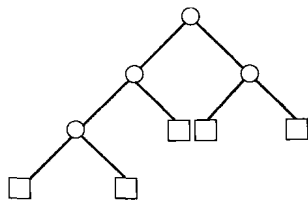


图 1-2 树形网络

树形网络的主要特点是:结构简单、成本低;在网络中,任意两个结点之间不产生回路,每个链路都支持双向传输;网络中结点扩充方便灵活,寻找链路路径比较方便。但在这种网络拓扑结构中,除叶子结点及与其相连的链路外,任何一个结点或链路产生的故障都会影响整个网络。

(3) 总线型网络

由一条高速公用总线连接若干个结点所形成的网络即为总线型网络,如图 1-3 所示。总线型网络的主要特点是:结构简单灵活、便于扩充,是一种很容易组建的网络;多个结点共用一条传输信道,信道利用率高;传输速率高,可达 1~100Mbit/s。但总线型网络各个结点之间容易产生访问冲突,常因一个结点出现故障(如接头接触不良)而导致整个网络不通,因此可靠性不高。

(4) 环形网络

环形网络中各结点通过环路接口连在一条首尾相连的闭合环形通信线路中,如图 1-4 所示。环形网络的主要特点是:数据在网络中沿固定方向流动,两个结点间仅有唯一的通路,大大简化了路径选择的控制;某个结点发生故障时,可以自动旁路,可靠性较高;数据串行穿过多个结点环路接口,当网络确定时,延时固定,实时性强。但是当结点过多时,网络响应时间变长。

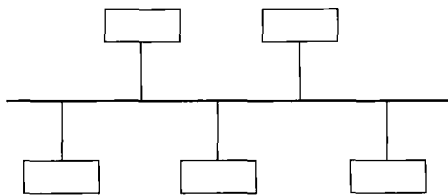


图 1-3 总线型网络

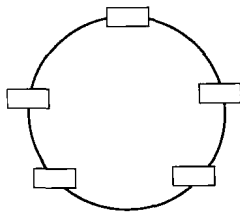


图 1-4 环形网络

环形网络也是局域网常用的拓扑结构之一,如企业实时信息处理系统和工厂生产自动化系统以及某些校园网的主干网等。

(5) 网状形网络

网状形网络是广域网中最常采用的一种网络形式,是典型的点到点结构,如图 1-5 所示。网状形网络的主要特点是:网络可靠性高,一般通信子网中任意两个结点交换机之间,存在两条或两条以上的通信路径,当一条路径发生故障时可以通过另一条路径把数据送到结点交换机;可扩充性好,无论是增加新功能还是将新的计算机入网以形成更大或更新的网络都比较方便;网络可建成各种形状,结点之间的通信可使用多个通信信道和数据传输速率。

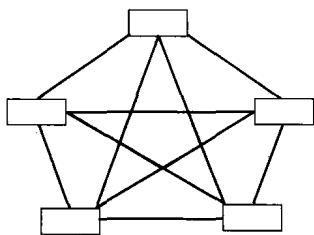


图 1-5 网状形网络

1.2 网络拓扑图的组成结构

在网络应用系统工程项目中，必须规划和设计正确的网络拓扑图，因为网络拓扑图能够直观清楚地反映网络应用系统的基本连接关系、主要设备和主要功能。网络拓扑图的基本结构如图 1-6 所示。

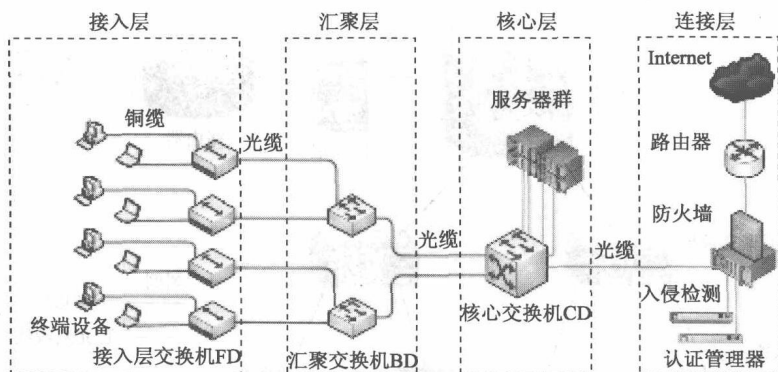


图 1-6 网络拓扑图的基本结构

按照网络系统的应用需求和安装位置，网络拓扑图一般分为 4 层。

第 1 层为连接层，主要功能是将外网与内网安全地连接，主要设备有路由器、防火墙、入侵检测、认证管理等。

第 2 层为核心层，主要功能是对园区内部或者多栋建筑物进行网络交换和管理，主要设备有服务器群和核心交换机 CD 等。

第 3 层为汇聚层，主要功能是对 1 栋建筑物或者 1 个区域内部进行网络交换和管理，主要设备有汇聚交换机 BD 等。

第 4 层为接入层，主要功能是对 1 个楼层或者 1 个区域内部进行网络交换和管理，主要设备有终端设备和接入层交换机 FD 等。

以“西元”网络拓扑实物展示系统 KYMX-01-04 来介绍网络拓扑图结构，实物展示了 CD—BD—FD—TO 网络传输路由和原理，如图 1-7 所示。

在“西元”网络拓扑图实物展示系统图中全面展示了网络系统的核心层、汇聚层和接入层。图中，最右侧为核心交换机 CD，属于建筑群子系统，CD 左侧为两台汇聚层交换机 BD，属于建筑物设备间子系统，最左侧 4 台为接入层交换机 FD，属于楼层管理间子系统。

CD 到 BD 之间采用光缆连接, BD 到 FD 之间采用铜缆连接。



图 1-7 网络拓扑图实物展示系统

设计一个网络的时候应根据实际情况选择正确的拓扑结构方式, 通常使用的是星形拓扑结构, 如图 1-8 所示。

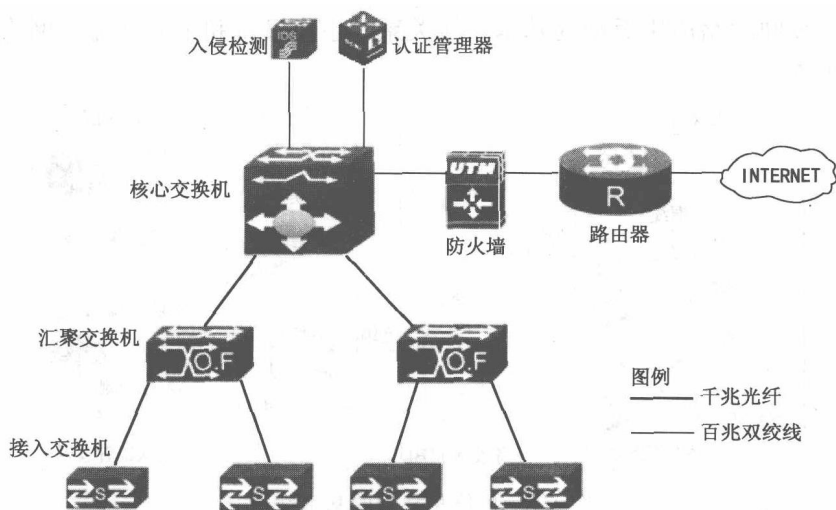


图 1-8 网络拓扑图

该网络拓扑图的网络设备包括路由器、防火墙、交换机等。

路由器是连接互联网中各局域网、广域网的设备, 它会根据信道的情况自动选择和设定路由, 以最佳路径按顺序发送数据。

所谓防火墙指的是一个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, 是一种获取安全性方法的形象说法。它是一种计算机硬件和软件的结合, 在 Internet 与 Intranet 之间建立起一个安全网关 (Security Gateway), 从而保护内部网免受非法用户的侵入。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, 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。

交换机是一种用于电信号转发的设备, 网络节点上话务承载装置、交换级、控制和信令设备以及其他功能单元的集合体。交换机能把用户线路、电信电路和 (或) 其他要互连的功能单元根据单个用户的请求连接起来, 进行网络信息交换。

交换机在网络系统中按照功能级别可以分为核心交换机、汇聚交换机、接入交换机。核心交换机用于网络第一层即核心层信息交换, 一般用在建筑群网络信息中心。汇聚交换

机用于二级交换层即汇聚层，是多台接入层交换机的汇聚点，它必须能够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。接入交换机用于网络接入层信息交换，一般安装在楼层管理间。

1.3 网络拓扑图的设计方法

在智能建筑的设计中，设计院一般使用 CAD 软件进行设计。由于计算机专业没有 CAD 专业课程，这里以大家比较熟悉和容易快速掌握的 Visio 软件为例介绍网络拓扑图设计的主要步骤。

Visio 系列软件是微软公司开发的高级绘图软件，属于 Office 系列，可以绘制流程图、网络拓扑图、组织结构图、流程图等。它功能强大，易于使用，就像 Word 一样。它可以帮助网络工程师创建商业和技术方面的图形，对复杂的概念、过程及系统进行组织和文档备案。Visio 2007 还可以通过直接与数据资源同步自动化数据图形提供最新的图形，还可以由用户定制来满足特定需求。

下面是绘制网络拓扑图的主要步骤。

1) 运行 Visio 2007 软件，在打开的窗口左边“模板类别”列表中选择“网络”选项，然后在右边窗口中选择一个对应的选项，如图 1-9 所示。或者在 Visio 2007 主界面中选择“新建”→“网络”菜单下的某项菜单命令进入界面，如图 1-10 所示。



图 1-9 Visio 2007 主界面



图 1-10 软件绘图界面

2) 在左边列表的“形状”中选择“网络和外设”选项，在其中的图形列表中选择“交换机”项，按下鼠标左键把交换机形状拖到绘图区窗口中的相应位置，然后松开鼠标左键，得到一个交换机图形，如图 1-11 所示。可以在按下鼠标左键的同时拖动四周的绿色方格来调整图形大小，在按下鼠标左键的同时旋转图形顶部的绿色小圆圈可以改变图形的摆放方向。当把鼠标放在图形上时会出现 4 个方向箭头，此时按下鼠标左键拖动箭头可以调整图形的位置。调整后的交换机图形如图 1-12 所示。

3) 设备标注。为交换机标注名称或型号可双击设备图形，即可在图形下方显示一个小的文本框，此时可以输入交换机名称或型号或其他标注。

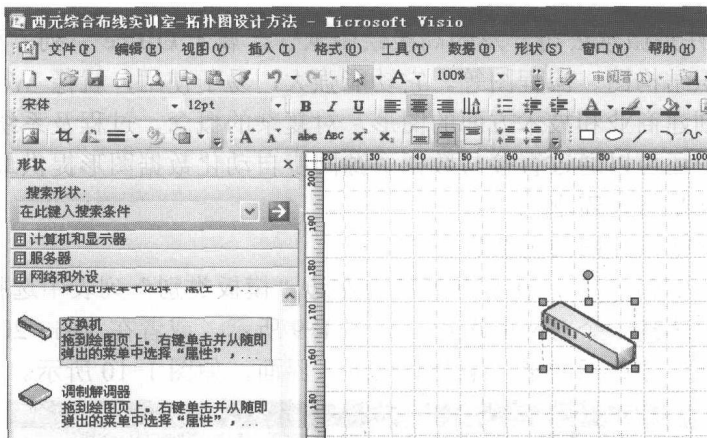


图 1-11 图形拖放到绘图区的图示

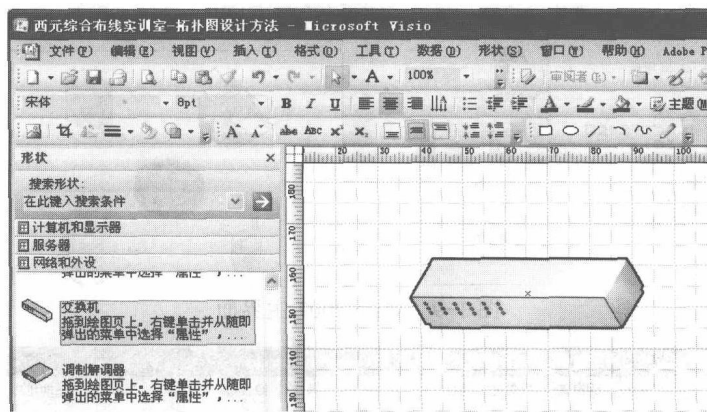


图 1-12 调整交换机图形大小、方向和位置后的图示

4) 以同样的方法添加一台服务器，并把它与交换机连接起来。服务器的添加方法与交换机一样，在此只介绍设备间的连接方法。连接有两种方法：一种是单击左边列表“形状”中“基本形状”选项，在其中选择“动态连接线”，按下鼠标左键把形状拖到绘图区窗口中的相应位置，然后松开鼠标左键，将连接线两端与设备相连即可；另一种方法是使用工具栏“绘图”中的“线条工具”进行连接，选择该工具后，在需要连线的设备处单击鼠标左键，移动鼠标至另一个需要连接的位置松开鼠标左键，连接成功。交换机与一台服务器的连接如图 1-13 所示。

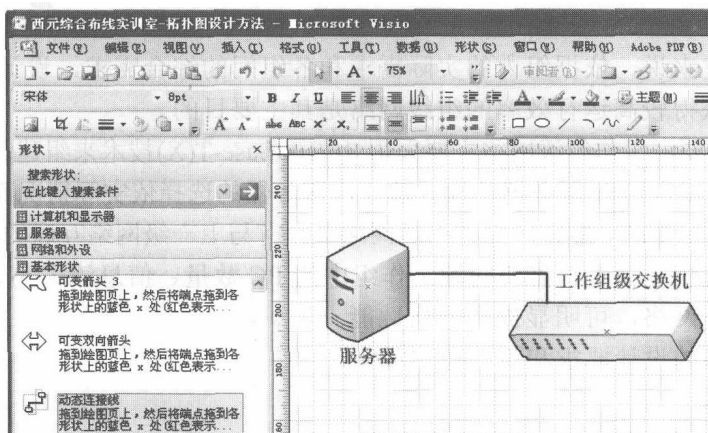


图 1-13 设备之间的连接图示

5) 把其他设备图形逐一添加并与网络中的相应设备图形连接起来。设备图形可在左边图形列表中的不同类别选项栏中选择。如果左边已显示的类别中没有包括, 则可通过选择菜单“文件”→“形状”命令打开其他类别选择列表添加其他类别并显示在左边窗口中。使用 Visio 2007 绘制的简单网络拓扑结构示意图如图 1-14 所示。

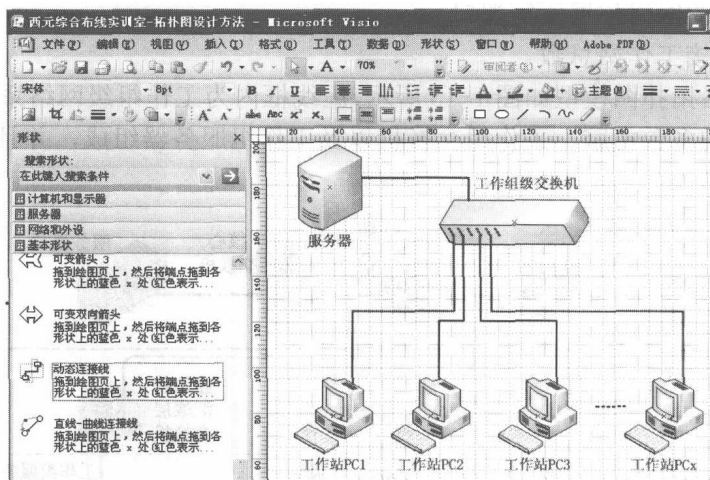


图 1-14 简单网络拓扑结构示意图

实训项目 1 工作组级网络拓扑图的规划与设计实训

1. 工作组级网络拓扑图的规划

工作组级网络一般指在一个空间或者附近几个空间内处理同一类型业务的人员使用的办公网络系统, 虽然人数较少, 但相互之间业务联系密切且信息流较大。

工作组级网络是企业中最基础的网络单元, 企业的信息流和数据流都从工作组级网络产生。不同的工作组级网络可能对网络的要求有较大的差别, 组内和组间的联系紧密程度不一样。在进行网络的需求分析时, 对工作组级网络的分析应尽量详细, 力求获得较为准

确的需求描述。

对于网络组建来说,依据组内的实际需求和各组间的综合需求,设计一个配置合理、在实际应用中可获得较高运行效率的组级网络是其主要目的。

根据实际的需要,工作组级网络主要采用 10/100Base-T(X)技术来组建。工作组级网络的计算机环境一般应以客户机/服务器的模式建立,服务器的选择依实际情况而定,通常没有本地服务器,若确实需要也可配置。工作组级网络必须有与上一级网络互联的端口。

在设计工作组级网络时,需要明确工作组中的 PC 数量、信息流大小、信息点类型等。合理设计工作组级网络,可明显提高网络性能。

工作组级网络的设计要求和设计思路如下:

(1) 设计要求

- 1) 所有网络设备都与同一台交换机连接。
- 2) 整个网络没有性能瓶颈。
- 3) 有一定的扩展余地。

(2) 设计思路

- 1) 确定网络设备总数。
- 2) 确定交换机端口类型和端口数。
- 3) 保留一定的网络扩展所需端口。
- 4) 确定可连接工作站总数。

工作组级网络拓扑图模型如图 1-15 所示,虚线框内为工作组级网络系统,由 PC1~PCx 等业务联系密切的多台电脑、工作组交换机以及工作组服务器组成,并且与上一级汇聚交换机互联。

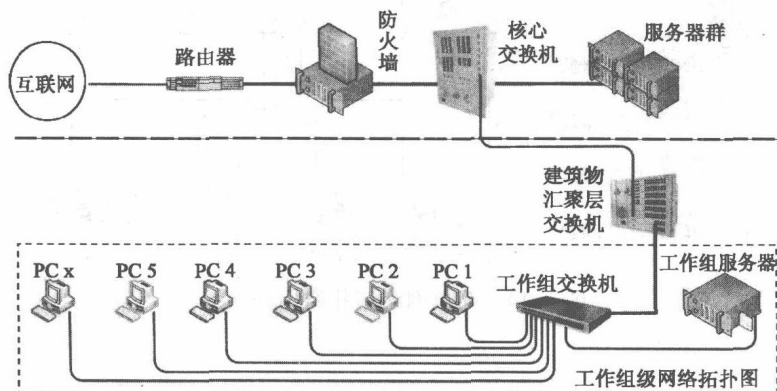


图 1-15 工作组级网络拓扑图模型

工作组级网络一般都设有专用的工作组交换机,其目的是便于工作组成员之间方便、快捷地进行内部交流。这样使得每个工作组的数据通信都在其内部进行,不必占用主干网络,大大节省了主干网络的带宽。

2. 工程应用案例

工作组级网络随处可见,例如学校的教学组、企业部门中的一个工作组等,在这里以西安开元电子实业有限公司销售部的商务组为例介绍工作组级网络拓扑图的设计。

首先,进行需求分析了解商务组人员数量,确定工作站的数量。

西安开元电子实业有限公司在全国有 25 个直属办事处和分公司,商务部负责项目投标资料、商务合同和法律事务等。在网络设计时,可以考虑每个办事处对应 1 个商务,即最少设计 25 个工作站,由于考虑到人员的扩展,需要保留一定的网络扩展。

其次,了解商务组的职责,确定使用网络的范围。

由于商务组负责公司全国范围内的项目投标、合同签订等工作,需要调用企业内部资料及与各个办事处联系,在设计网络时,需要考虑局域网和广域网。

最后,在确定了工作站数量、使用网络的范围后,开始考虑使用的网络设备的数量。工作组使用的网络设备包括 1 台 48 口交换机、1 台服务器等。

完成了需求分析,就可以绘制工作组级网络拓扑图,如图 1-16 所示。

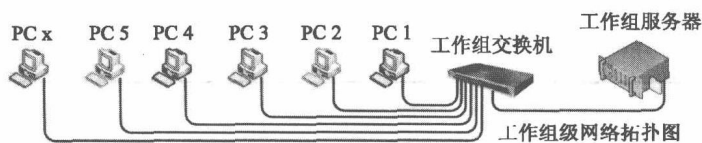


图 1-16 工作组级网络拓扑图

3. 工作组级网络拓扑图设计实训

利用 Microsoft Office Visio 2007 软件绘制出如图 1-15 所示的工作组级网络拓扑图,通过实训掌握简单的工作组级网络拓扑图的一般画法。

1) 实训工具: Microsoft Office Visio 2007 软件。

2) 实训设备: 安装有 Microsoft Office Visio 2007 软件的电脑、打印机。

3) 实训材料: 打印纸、笔。

4) 实训课时: 1 课时。

5) 实训过程:

① 了解工作组级网络拓扑图中使用的网络设备及连接关系。

② 打开 Microsoft Office Visio 2007 软件, 绘制工作组级网络拓扑图。

③ 打印出所绘制的网络拓扑图。

6) 实训质量要求与评分表。质量要求: 设计正确、图面布局合理、设备连接正确、标题栏合理。评分表见表 1-1。

表 1-1 工作组级网络拓扑图的规划与设计实训评分表

评分项目	评分细则	评分等级	得分
图形符号正确、位置合理 30 分	设备图形符合标准	0~30	
连接关系正确 40 分	设备连接正确	0~40	
图面布局合理 10 分	设计版面布局不能靠边或者太大	0~10	
标注符号正确 10 分	符合国家标准	0~10	
标题栏合理 10 分	包括项目名称、设计人、日期	0~10	
总分			

7) 实训报告, 具体格式见表 1-2。

表 1-2 工作组级网络拓扑图的规划与设计实训报告

班 级		姓 名		学 号	
课程名称				参考教材	
实训名称					
实训目的	1) 通过工作组级网络拓扑图设计实训掌握工作组级网络拓扑图的设计要求和方法 2) 熟练掌握制图软件的操作方法				
实训设备及材料					
实训过程或实训步骤					
总结报告及心得体会					

实训项目 2 部门级网络拓扑图的规划与设计实训

1. 部门级网络拓扑图的规划

部门级网络一般指企业中位于同一楼宇内的局域网或小型企业的“企业级”网络。

部门级网络是由部门内部业务联系密切的工作组级网络互连建立的。其主要目标是资源共享，如对激光打印机、彩色绘图仪、高分辨率扫描仪的共享，还包括对系统软件资源、数据库资源、公用网络资源的共享。

对于部门级网络，应该根据部门的业务特点如各个小组网络间数据的流向、数据流量的大小、具体的地理条件等综合考虑部门级网络的需求和具体结构进行设计。

部门级网络的设计要求、设计思路和设计步骤如下：

(1) 设计要求

- 1) 核心交换机能提供负载均衡和冗余配置。
- 2) 所有设备都必须连接在网络上，且使各服务器负载均衡，整个网络无性能瓶颈。
- 3) 各设备所连接交换机要适当，不要出现超过双绞线网段距离的 100m 限制。
- 4) 结构图中可清晰知道各主要设备所连接端口的类型和传输介质的类型。

(2) 设计思路

- 1) 采用自上而下的分层结构设计。
- 2) 把关键设备冗余连接在两台核心交换机上。
- 3) 连接其他网络设备。

(3) 设计步骤

- 1) 确定核心交换机的位置并连接主要设备。
- 2) 级联下级汇聚层交换机。
- 3) 级联接入层交换机。

4) 为了确保与外部网络之间的连接性能，通常与外部网络连接的防火墙或路由器是直接连在核心交换机上的。