



“十四五”职业教育国家规划教材

主编 张根岭

小型局域网构建

XIAOXING JUYUWANG GOUJIAN

小型局域网构建

XIAOXING JUYUWANG GOUJIAN

小型局域网构建

主编 张根岭

本书通过办公室网络构建和机房网络构建两个项目实例，阐述了组建一般小型局域网所必须掌握的知识点和技能点，操作性强，利于培养学生的实际工作能力。

选题策划：高锐
责任编辑：卢尚坤
封面设计：刘文东



定价：39.80元

哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press



“十四五”职业教育国家规划教材

主编 张根岭

小型局域网构建



哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

内 容 简 介

本书是“十四五”职业教育国家规划教材,全书以实际工作为出发点,按项目教学的思路,通过办公室网络构建和机房网络构建两个项目,阐述了组建一般小型局域网所必须掌握的知识,同时展示了一般局域网组建的流程,有很强的实践性和可操作性,便于培养学生的实际工作能力。

本书适合作为职业教育计算机及相关专业的教材,也可作为广大网络工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

小型局域网构建/张根岭主编.--哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2020.3(2023.7重印)

ISBN 978-7-5661-2640-5

I. ①小… II. ①张… III. ①局域网-中等专业学校-教材 IV. ①TP393.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第033687号

选题策划 高 锐

责任编辑 卢尚坤

封面设计 刘文东

出版发行 哈尔滨工程大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区南通大街145号

邮政编码 150001

发行电话 0451-82519328

传 真 0451-82519699

经 销 新华书店

印 刷 大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张 13.5

字 数 329千字

版 次 2020年3月第1版

印 次 2023年7月第2次印刷

定 价 39.80元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn

服务电话:400-615-1233



前言

PREFACE

计算机网络缩短了人与人之间的空间距离,极大地满足了人们相互交流的需要,已经成为现代生活必不可少的一部分。局域网作为计算机网络的一种类型,正随着我国信息化建设的不断深入而得到越来越广泛的应用。

党的二十大报告指出:“我们要坚持教育优先发展、科技自立自强、人才引领驱动,加快建设教育强国、科技强国、人才强国,坚持为党育人、为国育才,全面提高人才自主培养质量,着力造就拔尖创新人才,聚天下英才而用之。”在全面建设社会主义现代化国家的新征程上,我们要坚持教育优先发展,不断培养担当民族复兴大任的时代新人,夯实民族复兴基石。

职业教育是国民教育体系和人力资源开发的重要组成部分,肩负着培养多样化人才、传承技术技能、促进就业创业的重要职责。本书是为适应中等职业教育培养计算机网络技术领域技能型紧缺人才的需要编写的,本书以实际工作为出发点,按项目教学的思路编写,通过办公室网络构建和机房网络构建两个项目阐述了组建一般小型局域网所必须掌握的知识,同时展示了一般局域网组建的流程,其实践性、可操作性强,便于培养学生的实际工作能力。

本书在编写过程中力求体现当前中职教学改革精神,注重培养学生的创新能力、创业能力和实践能力,具体表现在如下几个方面:

(1)本书突出对学生实际动手操作、信息获取、软件应用、团队协作等能力的培养。

(2)本书注意吸收近年来计算机网络方面的新技术、新产品,注重与当前社会对人才的需求相适应。

(3)本书注重培养学生的综合业务素质,包括严谨规范的工作作风、吃苦耐劳的敬业精神、创造力和创新精神、团队协作能力,采用企业实际解决问题的方案设计内容,为学生提供独立研究、深入角色、团队合作的学习环境。

本书由张根岭任主编,郎德琴、韩英华、王颖为、房祎祎、北京众诚天合科技有限公司韩松峰等业务骨干参加编写。

由于编者水平有限,书中的不当之处恳请广大读者批评指正。

编者



目 录 CONTENTS

项目 1 办公室网络构建 1

任务 1 需求分析及 IP 地址规划	3
1.1.1 任务描述	3
1.1.2 知识准备	3
1.1.3 任务实施	7
1.1.4 总结提升	14
任务 2 双绞线制作	15
1.2.1 任务描述	15
1.2.2 知识准备	15
1.2.3 任务实施	21
1.2.4 总结提升	25
任务 3 利用网络设备实现网络连通	26
1.3.1 任务描述	26
1.3.2 知识准备	26
1.3.3 任务实施	29
1.3.4 总结提升	37
任务 4 无线路由器配置	39
1.4.1 任务描述	39
1.4.2 知识准备	39
1.4.3 任务实施	43
1.4.4 总结提升	47
任务 5 文件及打印机共享	49
1.5.1 任务描述	49
1.5.2 知识准备	49
1.5.3 任务实施	51
1.5.4 总结提升	71

项目 2 机房网络构建 73

任务 1 需求分析及 IP 地址规划	75
2.1.1 任务描述	75
2.1.2 知识准备	75
2.1.3 任务实施	80
2.1.4 总结提升	85
任务 2 机柜及网络设备选择	87
2.2.1 任务描述	87
2.2.2 知识准备	87
2.2.3 任务实施	90
2.2.4 总结提升	95
任务 3 网络操作系统安装	97
2.3.1 任务描述	97
2.3.2 知识准备	97
2.3.3 任务实施	101
2.3.4 总结提升	125
任务 4 本地用户和组管理	126
2.4.1 任务描述	126
2.4.2 知识准备	126
2.4.3 任务实施	128
2.4.4 总结提升	148
任务 5 DHCP 服务器的安装与配置	149
2.5.1 任务描述	149
2.5.2 知识准备	149
2.5.3 任务实施	150
2.5.4 总结提升	165
任务 6 域环境的架设及账户管理	167
2.6.1 任务描述	167

2.6.2	知识准备	167
2.6.3	任务实施	170
2.6.4	总结提升	194
任务7	交换机和路由器的简单配置	196
2.7.1	任务描述	196
2.7.2	知识准备	196
2.7.3	任务实施	198
2.7.4	总结提升	206

参考文献	208
-------------	------------

项目 1

办公室网络构建

项目学习情境

某公司办公室为了实现共享打印,需要技术人员为该部门组建网络,实现该办公室各台计算机互连,并实现网络打印。

工作人员接受该任务后,需要现场勘测并与客户人员沟通,了解需求,根据清单准备材料,制订工作计划并组织实施,最后测试验收。

学习目标

- (1) 会查询国家标准《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2016)。
- (2) 能说出网络拓扑结构的类型和作用。
- (3) 根据施工材料清单配置材料。
- (4) 能根据施工方案选择施工工具。
- (5) 能在教师指导下,根据施工方案进行布线施工。
- (6) 能叙述双绞线接线标准。
- (7) 能对 IP 地址进行分类。
- (8) 能叙述家用路由器的种类和作用。
- (9) 能独立安装网络打印机。

学习内容

- (1) 网络工程施工标准。
- (2) 查看网络拓扑结构、网络布线施工图和施工进度表等内容。
- (3) 常用网络布线材料、工具的类型和使用方法。
- (4) 信息点的设计和双绞线的制作。
- (5) 调制解调器、路由器的安装和调试。
- (6) IP 地址。
- (7) 网络打印机。



小型局域网构建

- (8) 家用无线网络的安装和调试。
- (9) 按照相关标准进行施工。
- (10) 按施工图和进度表进行网络布线材料的安装。
- (11) 信息点安装。
- (12) 内网调试和外网简单连接。
- (13) 对 IP 地址进行分类。
- (14) 安装网络打印机。
- (15) 编写简单的工程验收和工作文档。



任务 1 需求分析及 IP 地址规划

1.1.1 任务描述

1. 任务情境

某公司办公室为了实现共享打印,需要技术人员为该部门组建网络,实现该办公室各台计算机互连,办公室需要设置无线路由实现无线上网。

2. 任务分析

工作人员接受该任务后,需要现场勘探并与客户人员沟通,了解需求,首先要对办公室的网络进行 IP 地址规划:查看办公室内有多少台计算机,需要设置多少个 IP 地址,办公室的上网方式是怎样的。

(1)确认规划网络的 IP 地址类型,明确被规划网络的 IP 地址和主机地址的需求,同时考虑到公司业务扩展,各个办公室都可能进入新的员工。

(2)按照 IP 地址类型设置主机的 IP 地址、子网掩码、网关和 DNS。

3. 任务目标

- (1)了解 OSI 和 TCP/IP 模型。
- (2)掌握 IP 地址的定义和分类。
- (3)掌握 IP 地址的设置方法。

1.1.2 知识准备

1. OSI

OSI(open system interconnect)即开放系统互连,一般称 OSI 参考模型是 ISO(国际标准化组织)在 1985 年研究的网络互连模型。该体系结构标准定义了网络互连的七层框架[物理层(physical layer)、数据链路层(data link layer)、网络层(network layer)、传输层(transport layer)、会话层(session layer)、表示层(presentation layer)和应用层(application layer)],即 OSI 开放系统互连参考模型。在这一框架下进一步详细规定了每层的功能,以实现开放系统环境中的互连性、互操作性和应用的可移植性。

ISO 为了使网络应用更好地普及,推出了 OSI 参考模型。其目的就是推荐所有公司使用这个规范来控制网络。这样,所有公司都有相同的规范,就能互连了。提供各种网络服务功能的计算机网络系统是非常复杂的。根据分而治之的原则,ISO 将整个通信功能划分为七个层次,划分原则如下:

- (1)网路中各节点都有相同的层次。
- (2)不同节点的同等层具有相同的功能。
- (3)同一节点内相邻层之间通过接口通信。
- (4)每层使用下层提供的服务,并向其上层提供服务。



- (5)不同节点的同等层按照协议实现对等层之间的通信。
- (6)根据功能需要进行分层,每层应当实现定义明确的功能。
- (7)向应用程序提供服务。

分层的好处是利用层次结构可以把开放系统的信息交换问题分解到一系列容易控制的软硬件模块层中,而各层可以根据需要独立修改或扩充功能。同时,有利于不同制造厂家的设备互连,也有利于人们学习、理解数据通信网络。

OSI 参考模型中不同的层完成不同的功能,各层相互配合通过标准的接口进行通信。

(1)物理层。物理层是 OSI 参考模型的最低层,它利用传输介质为数据链路层提供物理连接。物理链路可能是铜线、卫星、微波或其他通信媒介。它主要关心的是通过物理链路从一个节点向另一个节点传送比特流,多少伏电压代表 1? 多少伏电压代表 0? 时钟速率是多少? 采用全双工传输还是半双工传输? 总体来说,物理层关心的是链路的机械、电气、功能和规程特性。

(2)数据链路层。数据链路层是为网络层提供服务的,它解决两个相邻节点之间的通信问题,其传送的协议数据单元称为数据帧。数据帧中包含物理地址(MAC 地址)、控制码、数据及校验码等信息。该层的主要作用是通过校验、确认和反馈重发等手段将不可靠的物理链路转换成对网络层来说无差错的数据链路。此外,数据链路层还要协调收发双方的数据传输速率,即进行流量控制,以防止接收方因来不及处理发送方送来的高速数据而导致缓冲器溢出及线路阻塞。

(3)网络层。网络层是为传输层提供服务的,其传送的协议数据单元称为数据包或分组。该层主要解决如何使数据包通过各节点传送的问题,即通过路径选择算法(路由)将数据包送到目的地。另外,为避免通信子网中出现过多的数据包而造成网络阻塞,需要对流入的数据包数量进行控制(拥塞控制)。当数据包要跨越多个通信子网才能到达目的地时,还要解决网际互连的问题。

(4)传输层。传输层的作用是为上层协议提供端到端的可靠和透明的数据传输服务,包括处理差错控制和流量控制等问题。该层向高层屏蔽了下层数据通信的细节,使高层用户看到的只是在两个传输实体间的一条主机到主机的、可由用户控制和设定的、可靠的数据通路。传输层传送的协议数据单元称为段或报文。

(5)会话层。会话层的主要功能是管理和协调不同主机上各种进程之间的通信(对话),即负责建立、管理和终止应用程序之间的会话。会话层得名的原因是它很类似于两个实体间的会话概念。例如,一个交互的用户会话从登录计算机开始,以注销结束。

(6)表示层。表示层处理流经节点的数据编码的表示方式问题,以保证一个系统应用层发出的信息可被另一系统的应用层读出。如果有必要,该层可提供一种标准表示形式,用于将计算机内部的多种数据表示格式转换成网络通信中采用的标准表示形式。数据压缩和加密也是表示层可提供的转换功能之一。

(7)应用层。应用层是 OSI 参考模型的最高层,是用户与网络的接口。该层通过应用程序来完成网络用户的应用需求,如文件传输、收发电子邮件等。



2. TCP/IP

TCP/IP 是 transmission control protocol/Internet protocol 的缩写,中译名为传输控制协议/因特网互联协议,又名网络通信协议,是 Internet 最基本的协议、Internet 国际互联网的基础,由网络层的 IP 和传输层的 TCP 组成。

Internet 网络体系结构以 TCP/IP 为核心。基于 TCP/IP 的参考模型将协议分成四个层次,分别是应用层、传输层、网际互连层和网络接入层。

1)应用层

应用层对应于 OSI 参考模型的高层,为用户提供所需要的各种服务,如 FTP、Telnet、DNS、SMTP 等。

2)传输层

传输层对应于 OSI 参考模型的传输层,为应用层实体提供端到端的通信功能,保证了数据包的顺序传送及数据的完整性。该层定义了两个主要的协议:传输控制协议(TCP)和用户数据报协议(UDP)。

TCP 提供的是一种可靠的、通过“三次握手”来连接的数据传输服务,而 UDP 提供的则是不保证可靠的(并不是不可靠)、无连接的数据传输服务。

3)网际互连层

网际互连层对应于 OSI 参考模型的网络层,主要解决主机到主机的通信问题。它所包含的协议涉及数据包在整个网络上的逻辑传输。它注重重新赋予主机一个 IP 地址来完成对主机的寻址,还负责数据包在多种网络中的路由。该层有三个主要协议:网际协议(IP)、互联网组管理协议(IGMP)和互联网控制报文协议(ICMP)。

IP 是网际互连层最重要的协议,它提供的是一个可靠的、无连接的数据报传递服务。

4)网络接入层

网络接入层(主机-网络层)与 OSI 参考模型中的物理层和数据链路层相对应,负责监视数据在主机和网络间的交换。事实上,TCP/IP 本身并未定义该层的协议,而由参与互连的各网络使用自己的物理层和数据链路层协议,然后与 TCP/IP 的网络接入层进行连接。地址解析协议(ARP)工作在此层,即 OSI 参考模型的数据链路层。

3. IP 地址

IP 地址是一个 32 位的二进制数,通常被分割为 4 个“8 位二进制数”(4 个字节)。IP 地址通常用点分十进制表示成(a. b. c. d)的形式。其中,a、b、c、d 都是 0~255 的十进制整数。例如,点分十进制 IP 地址(100. 4. 5. 6)实际上是 32 位二进制数(01100100. 00000100. 00000101. 00000110)。

最初设计互连网络时,为了便于寻址及层次化构造网络,每个 IP 地址包括两个标识码(ID),即网络 ID 和主机 ID。同一个物理网络上的所有主机都使用同一个网络 ID,网络上的一个主机(包括网络上的工作站、服务器和路由器等)有一个主机 ID 与其对应。Internet 委员会定义了 5 种 IP 地址类型以适应不同容量的网络,即 A~E 类。

其中,A 类、B 类和 C 类 IP 地址(表 1-1-1)由 InternetNIC 在全球范围内统一分配,D 类 IP 地址为组播地址,E 类 IP 地址为保留地址。

表 1-1-1 IP 地址分类

A 类地址	0				网络地址	主机地址
B 类地址	1	0			网络地址	主机地址
C 类地址	1	1	0		网络地址	主机地址
D 类地址	1	1	1	0	组播地址	
E 类地址	1	1	1	1	保留,今后使用	

1) A 类 IP 地址

一个 A 类 IP 地址是指在 IP 地址的四段号码中,第一段号码为网络号码,剩下的三段号码为本地计算机的号码。如果用二进制表示 IP 地址,A 类 IP 地址就由 1 字节的网络地址和 3 字节的主机地址组成,网络地址的最高位必须是 0。A 类 IP 地址中网络的标识长度为 7 位,主机的标识长度为 24 位,A 类网络地址数量较少,可以用于主机数为 1 600 多万台的大型网络。

一个 A 类 IP 地址的范围为 1. 0. 0. 0~126. 0. 0. 0。可用的 A 类网络有 126 个,每个 A 类网络能容纳 1 亿多个主机。需要注意的是,网络号不能为 127,这是因为该网络号被保留用作回路及诊断功能。

2) B 类 IP 地址

一个 B 类 IP 地址是指在 IP 地址的四段号码中,前两段号码为网络号码,B 类 IP 地址由 2 字节的网络地址和 2 字节的主机地址组成,网络地址的最高位必须是 10。B 类 IP 地址中网络的标识长度为 14 位,主机的标识长度为 16 位,B 类 IP 地址适用于中等规模的网络,每个网络所能容纳的计算机数为 6 万多台。

一个 B 类 IP 地址的范围为 128. 0. 0. 0~191. 255. 255. 255。

3) C 类 IP 地址

一个 C 类 IP 地址是指在 IP 地址的四段号码中,前三段号码为网络号码,剩下的一段号码为本地计算机的号码。如果用二进制表示 IP 地址,C 类 IP 地址由 3 字节的网络地址和 1 字节的主机地址组成,网络地址的最高位必须是 110。C 类 IP 地址中网络的标识长度为 21 位,主机标识的长度为 8 位,C 类网络地址数量较多,适用于小规模的网络,每个网络最多只能包含 254 台计算机。

一个 C 类 IP 地址的范围为 192. 0. 0. 0~223. 255. 255. 255。

4) D 类 IP 地址

D 类 IP 地址用于多点广播(multicast)。D 类 IP 地址的第一个字节以 1110 开始,它是一个专门保留的地址。它并不指向特定的网络,目前这一类地址被用在多点广播中。多点广播地址用来一次寻址一组计算机,它标识共享同一协议的一组计算机。224. 0. 0. 0~239. 255. 255. 255 用于多点广播。

5) E 类 IP 地址

E 类 IP 地址以 11110 开始,为将来使用保留。240. 0. 0. 0~255. 255. 255. 254, 255. 255. 255. 255 用于广播地址。

各类 IP 地址的范围如表 1-1-2 所示。



表 1-1-2 各类 IP 地址的范围

类别	最大网络数	IP 地址的范围	最大主机数	私有 IP 地址的范围
A	$126(2^7-2)$	1. 0. 0. 0~126. 255. 255. 255	16 777 214	10. 0. 0. 0~10. 255. 255. 255
B	$16\ 384(2^{14})$	128. 0. 0. 0~191. 255. 255. 255	65 534	172. 16. 0. 0~172. 31. 255. 255
C	$2\ 097\ 152(2^{21})$	192. 0. 0. 0~223. 255. 255. 255	254	192. 168. 0. 0~192. 168. 255. 255
D	组播地址	224. 0. 0. 0~239. 255. 255. 255		
E	保留地址	240. 0. 0. 0~255. 255. 255. 254		

特殊的 IP 地址如下：

- (1)每字节都为 0 的 IP 地址(0. 0. 0. 0)对应于当前主机。
- (2)IP 地址中的每字节都为 1 的 IP 地址(255. 255. 255. 255)是当前子网的广播地址。
- (3)IP 地址中凡是以 11110 开头的 E 类 IP 地址都保留用于将来和实验使用。
- (4)IP 地址中不能以十进制 127 作为开头,该类地址中数字 127. 0. 0. 1~127. 255. 255. 255 用于回路测试。例如, 127. 0. 0. 1 可以代表本机 IP 地址,用“http://127. 0. 0. 1”就可以测试本机中配置的 Web 服务器。
- (5)网络 ID 的第一个 8 位组也不能全置为 0,全 0 表示本地网络。

4. 子网掩码

子网掩码(subnet mask)又称网络掩码、地址掩码等,是一种用来指明一个 IP 地址的哪些位标识的是主机所在的子网,以及哪些位标识的是主机的位掩码。子网掩码不能单独存在,必须结合 IP 地址一起使用。子网掩码只有一个作用,就是将某个 IP 地址划分成网络地址和主机地址两部分。

子网掩码的设定必须遵循一定的规则。与二进制 IP 地址相同,子网掩码由 1 和 0 组成,且 1 和 0 分别连续。子网掩码的长度也是 32 位,左边是网络位,用二进制数字 1 表示,1 的数目等于网络位的长度;右边是主机位,用二进制数字 0 表示,0 的数目等于主机位的长度。这样做的目的是让掩码与 IP 地址做按位与运算时用 0 遮住原主机数,而不改变原网络段数字,而且很容易通过 0 的位数确定子网的主机数(2 的主机位数次方 -2 ,因为主机号全为 1 时表示该网络广播地址,全为 0 时表示该网络的网络号,这是两个特殊地址)。只有通过子网掩码,才能表明一台主机所在的子网与其他子网的关系,使网络正常工作。

- (1)A 类地址默认的子网掩码为 255. 0. 0. 0。
- (2)B 类地址默认的子网掩码为 255. 255. 0. 0。
- (3)C 类地址默认的子网掩码为 255. 255. 255. 0。

1.1.3 任务实施

1. 办公室网络 IP 地址规划

1) IP 规划需求

一个公司需要建立内部网络,要求将经营部、后勤部和管理办公室规划到一个 C 类网络 192. 168. 1. 0 中,每个部门都有 10~20 名员工,需要网络管理员完成公司内部网的规划。

2) 需求分析

- (1)确认规划网络的 IP 地址类型,明确被规划网络的 IP 地址和主机地址的需求,同时

要考虑到公司业务扩展,各个办公室都可能招入新的员工。

(2)按照 IP 地址类型完成子网的划分和主机数的确定。

(3)明确设计各个子网的网络地址、子网掩码、广播地址和子网中的主机地址范围。

3)IP 规划

每个部门至少需要 20 个 IP 地址,假设子网主机位数为 n ,则 $2^n - 2 \geq 20 > 2^{n-1} - 2$, n 的值为 5。每个子网的主机位数至少为 5 位才可以满足要求,则每个子网的掩码位数为 27 位,即 255.255.255.224。

IP 地址规划如表 1-1-3 所示。

表 1-1-3 IP 地址规划

部 门	网络地址	子网掩码	主机地址范围	广播地址
经营部	192.168.1.0	255.255.255.224	192.168.1.1~192.168.1.30 网关:192.168.1.1	192.168.1.31
后勤部	192.168.1.32	255.255.255.224	192.168.1.33~192.168.1.62 网关:192.168.1.33	192.168.1.63
管理办公室	192.168.1.64	255.255.255.224	192.168.1.65~192.168.1.94 网关:192.168.1.65	192.168.1.95

2. 设置 IP 地址

在设置 IP 地址之前,要进行 IP 地址规划,确定主机的 IP 地址、子网掩码、网关和 DNS。例如,通过规划,某办公室的一台计算机 IP 地址为 192.168.1.100,子网掩码为 255.255.255.0,网关为 192.168.1.1,首选 DNS 服务器地址为 192.168.1.1,备用 DNS 服务器地址为 202.102.128.68。下面讲述如何在 Windows 10 操作系统下设置该计算机的 IP 地址。

(1)右击桌面“网络”图标,如图 1-1-1 所示。



图 1-1-1 右击桌面“网络”图标


(2)在弹出的快捷菜单中选择“属性”选项,打开“网络和共享中心”窗口,或者单击状态栏右下角的网络连接标志,在弹出的界面中单击“网络和 Internet 设置”链接,如图 1-1-2 所示,然后选择“以太网”→“网络和共享中心”选项,如图 1-1-3 所示,打开“网络和共享中心”窗口,如图 1-1-4 所示。



图 1-1-2 单击网络连接标志



图 1-1-3 选择“以太网”→“网络和共享中心”选项



图 1-1-4 “网络和共享中心”窗口

(3)在“网络和共享中心”窗口中单击“更改适配器设置”链接,弹出“网络连接”窗口,如图 1-1-5 所示。



图 1-1-5 “网络连接”窗口

(4) 右击需要设置的网络连接, 在弹出的快捷菜单中选择“属性”选项, 打开“本地连接属性”对话框, 如图 1-1-6 所示。



图 1-1-6 “本地连接 属性”对话框

(5) 选择“Internet 协议版本 4(TCP/IPv4)”选项, 单击“属性”按钮, 打开“Internet 协议版本 4(TCP/IPv4)属性”对话框, 如图 1-1-7 所示。

(6) 选中“使用下面的 IP 地址”单选按钮, 输入 IP 地址为 192.168.1.100, 子网掩码为 255.255.255.0, 默认网关为 192.168.1.1, 首选 DNS 服务器为 192.168.1.1, 备用 DNS 服务器为 202.102.128.68, 如图 1-1-8 所示。

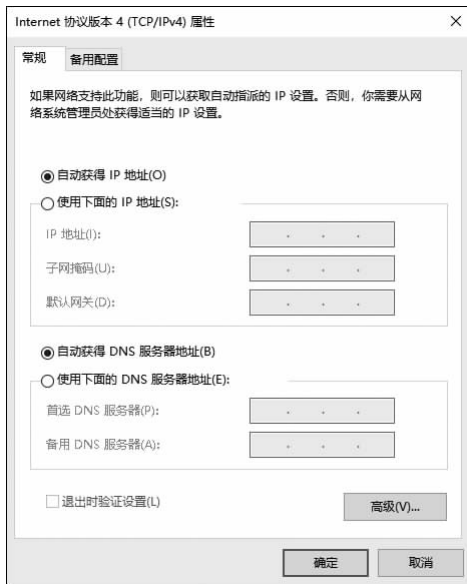


图 1-1-7 “Internet 协议版本 4(TCP/IPv4)属性”对话框

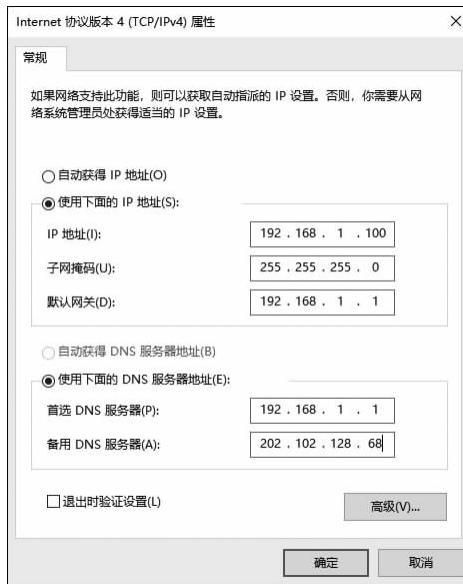


图 1-1-8 设置 IP 地址

(7)依次单击“确定”按钮,如果有 IP 地址冲突,系统会有 IP 地址冲突提示;如果没有 IP 地址冲突,则表明设置好 IP 地址,可以接入局域网中。

至此,完成了 Windows 10 系统 IP 地址的设置。

3. 使用网络命令查看 IP 地址

当使用不带任何参数选项的 ipconfig 命令时,系统显示每个接口的 IP 地址、子网掩码和默认网关值。当使用 all 选项(ipconfig /all)时,ipconfig 能为 DNS 服务器显示它已配置且所有使用的附加信息,并且能够显示内置于本地网卡中的物理地址(MAC)。

(1)右击“开始”按钮,在弹出的快捷菜单中执行“运行”命令,输入 cmd 并按 Enter 键,或者单击“开始”按钮,在弹出的快捷菜单中选择“Windows 系统”选项,选择“命令提示符”选项,打开命令提示符窗口,如图 1-1-9 和图 1-1-10 所示。

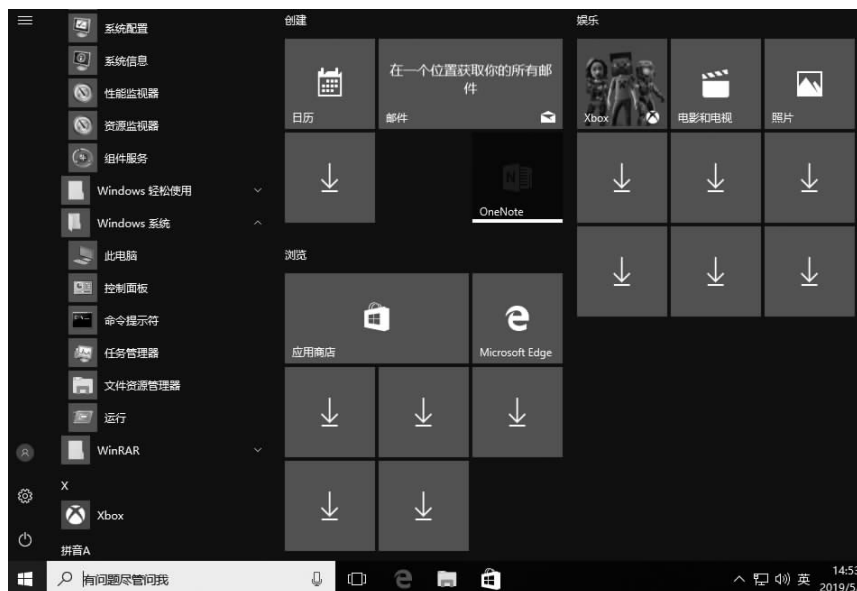


图 1-1-9 “开始”菜单

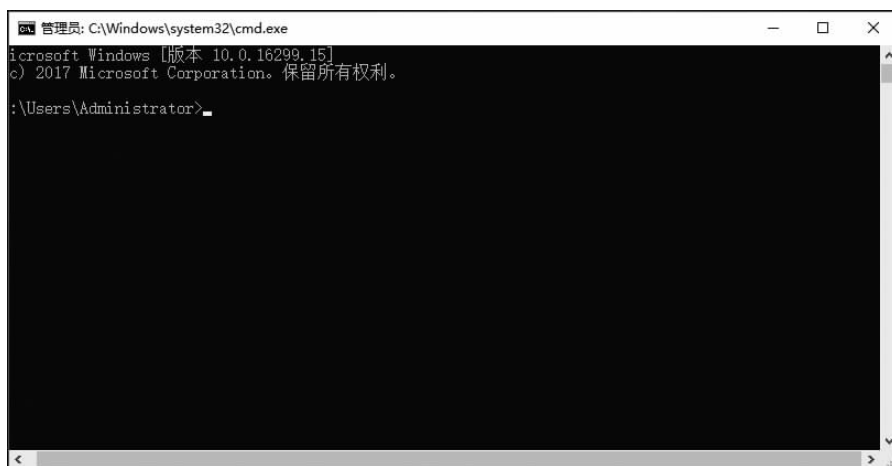


图 1-1-10 命令提示符窗口

(2) 输入并执行 ipconfig 命令, 可以显示每个已经进行相关配置接口的 IP 地址、子网掩码和默认网关值, 如图 1-1-11 所示。

```

管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrator>ipconfig

Windows IP 配置

以太网适配器 本地连接:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::a896:1556:ff20:33bb%2
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.1.100
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关. . . . . : 192.168.1.254

以太网适配器 蓝牙网络连接:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

隧道适配器 Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    IPv6 地址 . . . . . : 2001:0:348b:fb58:2c0a:923:3f57:fe9b
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::2c0a:923:3f57:fe9b%23
    默认网关. . . . . : ::

C:\Users\Administrator>
  
```

图 1-1-11 ipconfig 命令

(3) ipconfig/all。当使用 all 选项时, ipconfig 能为 DNS 服务器显示它已配置且所有使用的附加信息, 并能够显示内置于本地网卡中的物理地址(MAC), 如图 1-1-12 所示。

```

管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrator>ipconfig /all

Windows IP 配置

    主机名 . . . . . : WIN10-905161305
    主 DNS 后缀 . . . . . :
    节点类型 . . . . . : 混合
    IP 路由已启用 . . . . . : 否
    WINS 代理已启用 . . . . . : 否

以太网适配器 本地连接:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    描述 . . . . . : Intel(R) 82574L Gigabit Network Connection
    物理地址. . . . . : 00-0C-29-A3-BD-FB
    DHCP 已启用 . . . . . : 否
    自动配置已启用. . . . . : 是
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::a896:1556:ff20:33bb%2(首选)
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.1.100(首选)
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关. . . . . : 192.168.1.254
    DHCPv6 IAID . . . . . : 218106921
    DHCPv6 客户端 DUID . . . . . : 00-01-00-01-24-6E-A7-F0-00-0C-29-A3-BD-FB
    DNS 服务器 . . . . . : 192.168.1.254
    TCPIP 上的 NetBIOS . . . . . : 202.102.128.68
    . . . . . : 已启用

以太网适配器 蓝牙网络连接:
  
```

图 1-1-12 ipconfig /all 命令

1.1.4 总结提升

1. 要点梳理

掌握网络地址规划及配置操作要点,如图 1-1-13 所示。

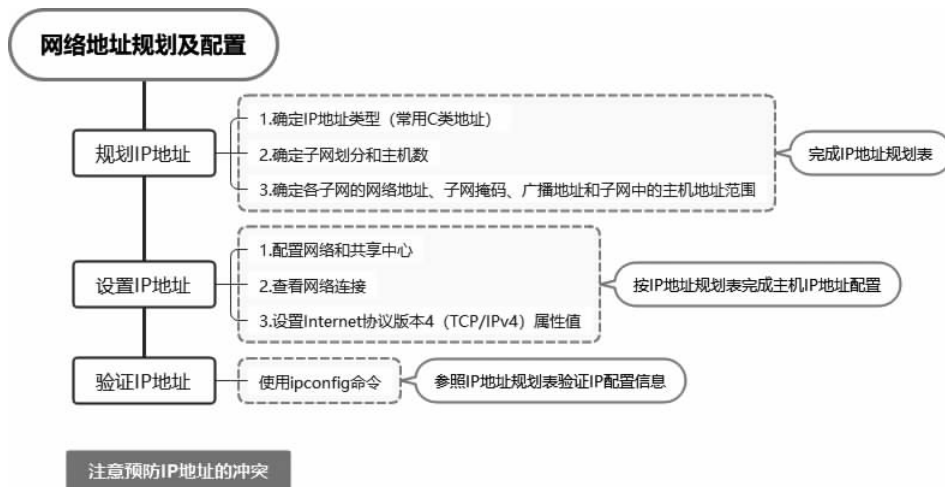


图 1-1-13 网络地址规划及配置操作要点

2. 延展提升

某公司的技术部、营销部各有 50 名职员,管理部和财务部各有 22 名职员,你作为网络管理员,需要完成公司内部网的规划,给出合理的 IP 地址规划表,如表 1-1-4 所示。

表 1-1-4 IP 地址规划

部 门	网络地址	子网掩码	主机地址范围	广播地址
技术部				
营销部				
管理部				
财务部				



任务 2 双绞线制作

1.2.1 任务描述

1. 任务情境

某公司办公室为了实现共享打印,需要技术人员为该部门组建网络,实现该办公室各台计算机互连,办公室需要设置无线路由实现无线上网,计算机和交换机之间、路由器和交换机之间需要用到网线,需要制作长短不一的网线若干。

2. 任务分析

工作人员接受该任务后,需要现场勘测并与客户人员沟通,了解需求,并进一步了解办公室的环境。

- (1) 确认规划网络的拓扑结构,以及需要制作网线的传输速率。
- (2) 按照拓扑结构制作网线,各需要多少网线? 长度各是多少?
- (3) 制作网线需要哪些工具? 如何测试网线?
- (4) 如何制作双绞线(twisted pair, TP)?

3. 任务目标

- (1) 掌握常用传输介质的特性和双绞线的分类。
- (2) 了解拓扑结构。
- (3) 掌握双绞线的制作方法。

1.2.2 知识准备

1. 双绞线

双绞线是一种综合布线工程中最常用的传输介质,是由两根具有绝缘保护层的铜导线组成的。把两根绝缘的铜导线按一定密度互相绞在一起,每根导线在传输中辐射出来的电磁波会被另一根线上发出的电磁波抵消,有效降低信号干扰的程度。

双绞线是由一对相互绝缘的金属导线绞合而成的。采用这种方式,不仅可以抵御一部分来自外界的电磁波干扰,还可以降低多对绞线之间的相互干扰。

根据有无屏蔽层,双绞线分为非屏蔽双绞线(UTP)和屏蔽双绞线(STP)。五类 UTP 双绞线如图 1-2-1 所示,五类 STP 双绞线如图 1-2-2 所示。

屏蔽双绞线在双绞线与外层绝缘封套之间有一个金属屏蔽层。屏蔽双绞线分为 STP 和 FTP,STP 指每条线都有各自的屏蔽层,而 FTP 只在整个电缆有屏蔽装置且两端都正确接地时才起作用。所以要求整个系统是屏蔽器件,包括电缆、信息点、水晶头和配线架等,同时建筑物需要有良好的接地系统。屏蔽层可减少辐射,防止信息被窃听,也可阻止外部电磁干扰的进入,使屏蔽双绞线比同类的非屏蔽双绞线具有更高的传输速率。



图 1-2-1 五类 UTP 双绞线

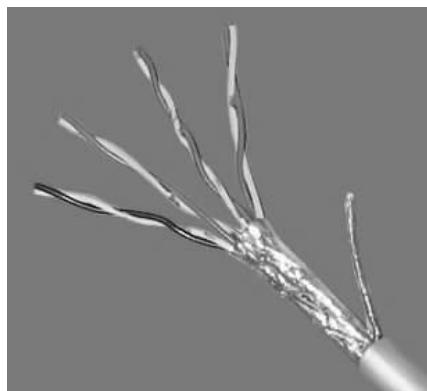


图 1-2-2 五类 STP 双绞线

非屏蔽双绞线(UTP)是一种数据传输线,由四对不同颜色的传输线组成,广泛用于以太网网络和电话线中。非屏蔽双绞线具有以下优点:

- ①无屏蔽外套,直径小,节省所占用的空间,成本低。
- ②质量轻,易弯曲,易安装。
- ③将串扰降至最小或加以消除。
- ④具有阻燃性。
- ⑤具有独立性和灵活性,适用于结构化综合布线。因此,在综合布线系统中,非屏蔽双绞线得到广泛应用。

双绞线常见的有三类线、五类线、超五类线和六类线,三类线线径细,而其他线径粗,具体型号如下:

(1)一类线(CAT1)。一类线线缆最高频率带宽是 750 kHz,用于报警系统,或只适用于语音传输(一类标准主要用于 20 世纪 80 年代初之前的电话线缆),不用于数据传输。

(2)二类线(CAT2)。二类线线缆最高频率带宽为 1 MHz,用于语音传输和最高传输速率为 4 Mb/s 的数据传输,常见于使用 4 Mb/s 规范令牌传输协议的旧的令牌环网。

(3)三类线(CAT3)。三类线是指在 ANSI 和 EIA/TIA568 标准中指定的电缆,该电缆的传输频率为 16 MHz,最高传输速率为 10 Mb/s,主要应用于语音、10 Mb/s 以太网(10BASE-T)和 4 Mb/s 令牌环网,最大网段长度为 100 m,采用 RJ(registered jack,注册的插座)形式的连接器,已淡出市场。

(4)四类线(CAT4)。该类电缆的传输频率为 20 MHz,用于语音传输和最高传输速率为 16 Mb/s(令牌环网)的数据传输,主要用于基于令牌的局域网和 10BASE-T/100BASE-T 网络。最大网段长度为 100 m,采用 RJ 形式的连接器,未被广泛采用。

(5)五类线(CAT5)。如图 1-2-3 所示,该类电缆增加了绕线密度,外套一种高质量的绝缘材料,线缆最高频率带宽为 100 MHz,最高传输速率为 100 Mb/s,用于语音传输和最高传输速率为 100 Mb/s 的数据传输,主要用于 100BASE-T 和 1 000BASE-T 网络,最大网段长度为 100 m,采用 RJ 形式的连接器。这是最常用的以太网电缆。在双绞线电缆内,不同线对具有不同的绞距长度。通常,4 对双绞线绞距周期在 38.1 mm 长度内,按逆时针方向扭

绞,一对线对的扭绞长度在 12.7 mm 以内。

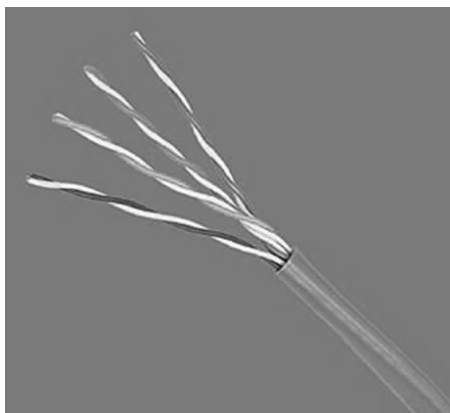


图 1-2-3 五类双绞线

(6)超五类线(CAT5e)。超五类线衰减小、串扰少,并且具有更高的衰减与串扰的比值(ACR)和信噪比(SNR)、更小的时延误差。超五类线主要用于千兆位以太网(1 000 Mb/s)。

(7)六类线(CAT6)。该类电缆的传输频率为 1~250 MHz,六类布线系统在 200 MHz 时综合衰减串扰比(PS-ACR)应该有足够的余量,它提供 2 倍于超五类线的带宽。六类线的传输性能远远高于超五类线标准,适用于传输速率高于 1 Gb/s 的场合。六类线与超五类线一个重要的不同点是:六类线改善了在串扰及回波损耗方面的性能,对于新一代全双工的高速网络应用而言,优良的回波损耗性能是极重要的。六类标准中取消了基本链路模型,布线标准采用星型拓扑结构,要求的布线距离为永久链路的长度不能超过 90 m,信道长度不能超过 100 m。图 1-2-4 所示为六类 UTP 双绞线的外部结构,图 1-2-5 所示为六类 UTP 双绞线的内部结构。

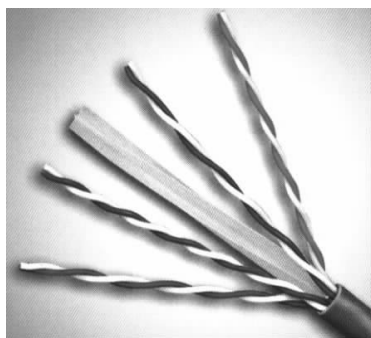


图 1-2-4 六类 UTP 双绞线的外部结构

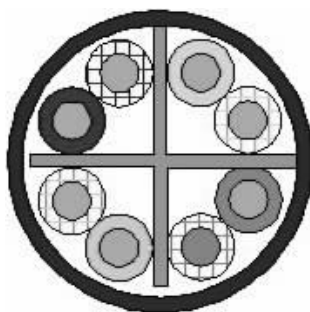


图 1-2-5 六类 UTP 双绞线的内部结构

(8)超六类或 6A(CAT6A)。此类产品的传输带宽介于六类线和七类线之间,传输频率为 500 MHz,传输速率为 10 Gb/s,标准外径为 6 mm。和七类产品一样,国家还没有出台正式的检测标准,只是行业中有此类产品,各厂家宣布一个测试值。

(9)七类线(CAT7)。此类产品的传输频率为 600 MHz,传输速率为 10 Gb/s,单线标准外径为 8 mm,多芯线标准外径为 6 mm,如图 1-2-6 所示。

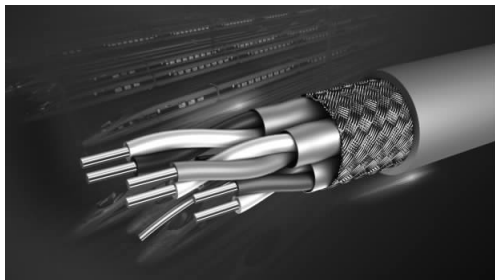


图 1-2-6 七类双绞线

双绞线的类型数字越大,版本越新,技术越先进,带宽越大,其价格也就越贵。不同类型的双绞线的标注方法为:如果是标准类型,则按 CAT x 方式标注,如常用的五类线和六类线,在线的外皮上标注为 CAT5、CAT6;如果是改进版,就按 x e 方式标注,如超五类线就标注为 5e(字母为小写)。目前的超五类和六类非屏蔽双绞线可以轻松提供 155 Mb/s 的通信带宽,并拥有升级至千兆的带宽潜力。因此,其成为当今水平布线的首选线缆。

双绞线在 100 Mb/s 网络中有两种国际制作标准,EIA/TIA 568A 的线序定义依次为绿白、绿、橙白、蓝、蓝白、橙、棕白、棕,其标号如表 1-2-1 所示。

表 1-2-1 EIA/TIA 568A 的线序

绿白	绿	橙白	蓝	蓝白	橙	棕白	棕
1	2	3	4	5	6	7	8

EIA/TIA 568B 的线序定义依次为橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕,其标号如表 1-2-2 所示。

表 1-2-2 EIA/TIA 568B 的线序

橙白	橙	绿白	蓝	蓝白	绿	棕白	棕
1	2	3	4	5	6	7	8

在 100 Mb/s 网络中,双绞线各线对的作用分别是:1、2 用于发送,3、6 用于接收,4、5 和 7、8 是双向线;对与其相连接的双绞线来说,为降低相互干扰,标准要求 1、2 必须是绞缠的一对线,3、6 也必须是绞缠的一对线,4、5 相互绞缠,7、8 相互绞缠。由此可见,实际上两个标准 568A 和 568B 没有本质的区别,只是连接 RJ-45 时 8 根双绞线的线序排列不同,在实际的网络工程施工中较多采用 568B 标准。

2. RJ-45 插头

双绞线配套使用的 RJ-45 插头俗称水晶头,如图 1-2-7 所示。

双绞线的两端必须都安装有水晶头,以便插在网卡、集线器或交换机的 RJ-45 接口上。RJ-45 插头引脚的顺序是使水晶头金属簧片面向眼睛,从左边起,第一个金属簧片为第一脚,最右边的金属簧片为第八脚,如图 1-2-8 所示。



图 1-2-7 RJ-45 插头

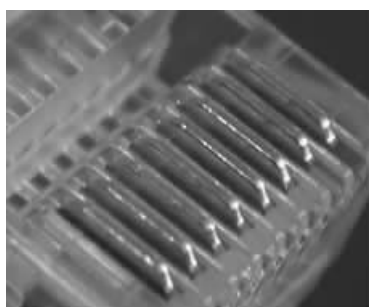


图 1-2-8 RJ-45 插头金属引脚

在 100 Mb/s 网络中,国际标准定义的数据传输只使用了 RJ-45 插头的 1、2、3、6 引脚,4、5、7、8 引脚没有使用,而是为将来的网络标准预留的。

3. 压线钳

在网线的制作过程中,压线钳(见图 1-2-9)是必不可少的工具之一。使用压线钳可以完成剪线、剥线和压线三种任务。如果压线钳选得不好,不但浪费水晶头、网线等,而且会给后续工作带来隐患,因此压线钳的选择也有很多讲究。



图 1-2-9 压线钳

图 1-2-10 所示的压线钳是一个功能相对复杂的压线钳,其最顶部是压线槽,共提供了三种类型的线槽,分别为 6P、8P 和 4P,中间的 8P 槽是最常用的 RJ-45 压线槽,旁边的 4P 槽为 RJ-11 电话线路压线槽。如图 1-2-11 所示,在压线钳 8P 压线槽的背面,可以看到齿状的模块,主要用于把水晶头上的 8 个触点压制在双绞线上。



图 1-2-10 RJ-45 压线钳压线槽正面

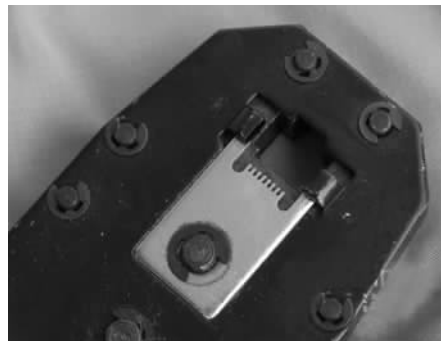


图 1-2-11 RJ-45 压线钳压线槽背面

4. 网线测试仪

制作好的网线可以用测试仪(见图 1-2-12)进行测试,判断网线是否导通。测试仪左右两部分是可以分开的。每部分有一个 RJ-45 接口,测试时只要把被测网线的两头分别插入接口(见图 1-2-13),再把测试仪的开关打开,通过测试仪面板上 LED 灯的亮、灭就可以判断网线是否导通。



图 1-2-12 测试仪外观结构



图 1-2-13 使用测试仪

将网线两端的水晶头分别插入主测试仪和远程测试端的 RJ-45 端口,将开关拨到 ON 位置。这时,主测试仪和远程测试端的指示灯应该按顺序逐个闪亮。

(1)直通线的测试。测试直通线时,主测试仪的指示灯应该从 1 到 8 逐个闪亮,而远程测试端的指示灯也应该从 1 到 8 逐个闪亮。如果是这种现象,说明直通线的连通性没有问题,否则就得重做。

(2)交叉线的测试。测试交叉线时,主测试仪的指示灯应该从 1 到 8 逐个闪亮,而远程测试端的指示灯应该按 3、6、1、4、5、2、7、8 的顺序逐个闪亮。如果是这种现象,说明交叉线的连通性没有问题,否则就得重做。

(3)网线两端线序不正确时的测试。主测试仪的指示灯仍然从 1 到 8 逐个闪亮,而远程测试端的指示灯将按与主测试端连通的线号的顺序逐个闪亮。也就是说,远程测试端不能按直通线和交叉线的顺序闪亮。

(4)导线断路的测试。

①当有 1~6 根导线断路时,主测试仪和远程测试端的对应线号的指示灯都不亮,其他灯仍然可以逐个闪亮。

②当有 7~8 根导线断路时,主测试仪和远程测试端的指示灯全不亮。

(5)导线短路的测试。

①当有两根导线短路时,主测试仪的指示灯仍然按从 1 到 8 的顺序逐个闪亮,而远程测试端两根短路线所对应的指示灯将同时点亮,其他指示灯仍按正常顺序逐个闪亮。

②当有 3 根或 3 根以上的导线短路时,主测试仪的指示灯仍然从 1 到 8 逐个闪亮,而远程测试端的所有短路线对应的指示灯都不亮。



1.2.3 任务实施

1. 双绞线的制作

1) 直连网线和交叉网线

直连网线和交叉网线的排序如图 1-2-14 所示。

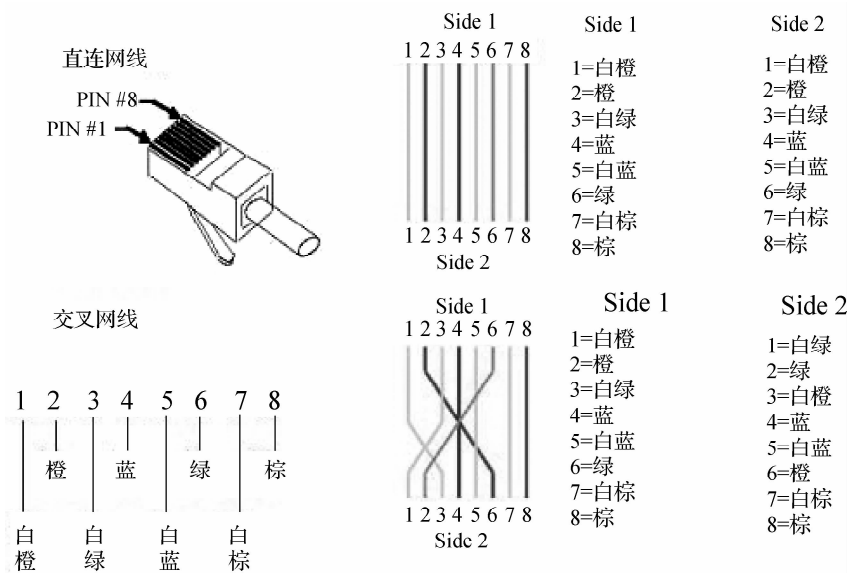


图 1-2-14 直连网线和交叉网线的排序

设备的 RJ-45 接口分为 MDI (medium dependent interface) 和 MDIX (MDI crossover) 两类。当同种类型的接口 (两个接口都为 MDI 或都为 MDIX) 互连时, 使用交叉网线; 当不同类型的接口 (一个接口为 MDI, 另一个接口为 MDIX) 通过双绞线互连时, 使用直连网线。通常主机和路由器的接口属于 MDI, 交换机和集线器的接口属于 MDIX。网线连接类型如表 1-2-3 所示。

表 1-2-3 网线连接类型

项 目	主 机	路 由 器	交换机 MDIX	交换机 MDI	集 线 器
主 机	交叉	交叉	直连	N/A	直连
路 由 器	交叉	交叉	直接	N/A	直连
交换机 MDIX	直连	直连	交叉	直连	交叉
交换机 MDI	N/A	N/A	直连	交叉	直连
集 线 器	直连	直连	交叉	直连	交叉

MDI 和 MDIX 是两种接口, MDI 和 MDI, MDIX 和 MDIX 用交叉线连接。MDI 和 MDIX 用直连线连接。双绞线在 100 Mb/s 网络中, 相同端口用交叉线连接, 不同端口用直连线连接。现在大部分交换机已经实现了自动 MDI/MDIX 转换, 不用担心双绞线的线序问题, 不论是直连线还是交叉线都可以对接成功。

千兆以太网标准引入了自动 MDI/MDIX 功能,该功能对于 1000BASE-T 以太网是可选项,实现方式也不一样。1000BASE-T 使用了双绞线的全部 4 对(8 根)线,每对线上既有收又有发。

RJ-45 MDI 接口引脚分配如表 1-2-4 所示,RJ-45 MDIX 接口引脚分配如表 1-2-5 所示。

表 1-2-4 RJ-45 MDI 接口引脚分配表

引脚号	10BASE-T/100BASE-TX		1000BASE-T	
	信号	功能	信号	功能
1	Tx+	发送数据	BIDA+	双向数据线 A+
2	Tx-	发送数据	BIDA-	双向数据线 A-
3	Rx+	接收数据	BIDB+	双向数据线 B+
4	保留	—	BIDC+	双向数据线 C+
5	保留	—	BIDC-	双向数据线 C-
6	Rx-	接收数据	BIDB-	双向数据线 B-
7	保留	—	BIDD+	双向数据线 D+
8	保留	—	BIDD-	双向数据线 D-

表 1-2-5 RJ-45 MDIX 接口引脚分配

引脚号	10BASE-T/100BASE-TX		1000BASE-T	
	信号	功能	信号	功能
1	Rx+	接收数据	BIDB+	双向数据线 B+
2	Rx-	接收数据	BIDB-	双向数据线 B-
3	Tx+	发送数据	BIDA+	双向数据线 A+
4	保留	—	BIDD+	双向数据线 D+
5	保留	—	BIDD-	双向数据线 D-
6	Tx-	发送数据	BIDA-	双向数据线 A-
7	保留	—	BIDC+	双向数据线 C+
8	保留	—	BIDC-	双向数据线 C-

对比表 1-2-4 和表 1-2-5 可以看出,100 兆以太网端口只用到了 1、2、3、6 四根线,而在 EIA 568B 标准中,1、2 为一对互绕在一起的线,3、6 为一对互绕在一起的线,这样电流同向的线绕在一起可以有效减少电磁干扰,从而达到比较高的传输速率。

EIA 568A 和 EIA 568B 的线序恰好是 1、2 和 3、6 反绕,因此两端都按 EIA 568B 标准排列线序则是直连网线;一端按 EIA 568A 标准排列线序,另一端按 EIA 568B 标准排列线序则是交叉网线。

千兆以太网端口则使用全部 8 条线以提高带宽,目前五类和超五类双绞线可以支持千兆速度。

2) 双绞线的具体制作

(1)用双绞网线钳(也可以用其他剪线工具)垂直裁剪一段符合长度要求的双绞线(建议



2~3 cm),然后把一端插入双绞网线钳用于剥线的刀口中(注意网线不能弯,如图 1-2-15 所示),直到顶住网线钳后面的挡位。

(2)压下网线钳,用另一只手拉住网线慢慢旋转一圈(无须担心会损坏网线里面芯线的包皮,因为剥线的两刀片之间留有一定距离,该距离通常就是里面 4 对芯线的直径),然后松开网线钳,把切断开的网线保护塑料包皮拔下来,露出 4 对、8 条网线芯线。在 8 条(4 对)芯线中,每对互相缠绕的两根芯线由一条染有某种颜色的芯线加上一条相应颜色和白色相间的芯线组成。4 条全色芯线的颜色为棕色、橙色、绿色和蓝色,对应的 4 条花色芯线的颜色为棕白、橙白、绿白和蓝白。图 1-2-16 所示为拆开的双绞线。



图 1-2-15 剥线

(3)把 4 对芯线按一字并排排列,然后把每对芯线中的两条芯线相邻排列分开。注意不要跨线排列,并建议按统一的排列顺序,如左边统一为全色芯线,右边统一为相应颜色的花白芯线,因为 4 条花白相间的网线染有颜色较少,弄乱后很难分清是与哪条全色芯线配对的。最后用网线钳或其他剪线工具剪齐(不要剪太长,1.5 cm 左右,剪齐即可),如图 1-2-17 所示。



图 1-2-16 拆开的双绞线



图 1-2-17 剪齐双绞线

(4)左手水平握住水晶头(塑料扣的一面斜向下,开口向右),右手将剪齐的 8 条芯线紧密排列,捏住这 8 条芯线,对准水晶头开口插入水晶头中。插入后再用力往里推,使各条芯线都插到水晶头的底部,不能弯曲,如图 1-2-18 所示。因为水晶头是透明的,所以可以从水晶头外面清楚地看到每条芯线所插入的位置。

(5)确认所有芯线都插到水晶头底部后,即可将插入网线的水晶头直接放入网线钳压线槽中。此时要注意,压线槽结构与水晶头结构一样,一定要正确放入才能正确压制水晶头。确认水晶头放好后即可用力压下网线钳手柄,使水晶头的插针都能插入网线芯线之中并与之接触良好,如图 1-2-19 所示。然后用手轻轻拉一下网线与水晶头,看是否压紧,最好稍稍调一下水晶头在网线钳压线槽中的位置,再压一次。

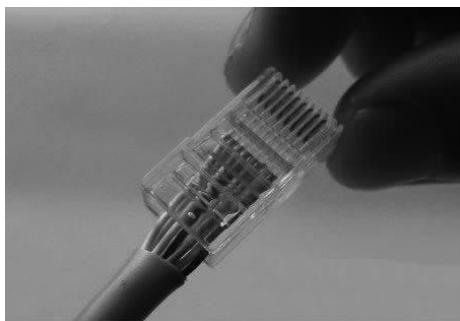


图 1-2-18 插入水晶头



图 1-2-19 压紧

按同样的方法制作双绞线另一端的水晶头。因为制作的是直通双绞网线,所以要确保两端水晶头中的 8 条芯线顺序完全一致,这样整条直通双绞网线就制作好了。

(6)用网线测试仪测试所制作的网线是否通畅,如图 1-2-20 所示。



图 1-2-20 测试

多学一招

铜缆和光纤是综合布线中使用最多的材料,光纤有更快的传输速率和传输距离,被用于长距离的信息传递。目前,中国的宽带光纤覆盖率已经超过了 99%,为什么中国的宽带光纤普及得这么快?除了强大的基建能力,另一个重要的原因就是中国使用了“光进铜退”技术。我们要积极参与实践创新,努力成为优秀的社会主义现代化建设者和接班人。



1.2.4 总结提升

1. 要点梳理

掌握双绞线制作操作要点,如图 1-2-21 所示。



图 1-2-21 双绞线制作操作要点

2. 延展提升

某公司营销部多名员工更换新电脑,需要将原电脑数据拷贝到新电脑中。因数据量比较大,作为网络管理员的你决定采取新旧电脑直连的方式完成该项工作,因此需要制作双绞线,请你给出制作该双绞线过程说明,如表 1-2-6 所示。

表 1-2-6 制作双绞线

过 程	名称、类型、性能、参数、标准、过程等描述	备 注

明德树人

2022年11月,华为轮值董事长胡厚崑在主题演讲中表示,从数字基础设施来看,我国已经有了全球覆盖最好、网络质量最高的5G和光纤网络,光纤覆盖率达到99%。《“十四五”信息通信行业发展规划》中提出:到2025年基本建成高速泛在、集成互联、智能绿色、安全可靠的新型数字基础设施,有效推进网络提速提质,赋能经济社会数字化转型升级的能力全面提升。



任务3 利用网络设备实现网络连通

1.3.1 任务描述

1. 任务情境

某公司办公室为了实现共享打印,需要技术人员为该部门组建网络,实现该办公室各台计算机互连,办公室需要设置无线路由器实现无线上网。在前面的任务中已经完成了 IP 地址规划和双绞线制作,下面需要用网络设备来连接计算机,以实现网络连通。

2. 任务分析

工作人员接受该任务后,需要现场勘察并与客户人员沟通,了解需求,并对办公室的环境做进一步的了解。

- (1) 确认规划网络的拓扑结构、需要用到的网络设备。
- (2) 交换机的功能及应用。
- (3) 办公室宽带路由器的应用。
- (4) 网络测试命令的使用。

3. 任务目标

- (1) 了解局域网的基本知识。
- (2) 了解局域网的拓扑结构。
- (3) 掌握交换机的功能及使用方法。
- (4) 掌握宽带路由器的使用方法。
- (5) 掌握网络测试命令的使用方法。

1.3.2 知识准备

1. 局域网

局域网(local area network, LAN)是指在某一区域内由多台计算机互连成的计算机组,一般网络覆盖范围在几千米以内。局域网可以实现文件管理、应用软件共享、打印机共享、工作组内的日程安排、电子邮件和传真通信服务等功能。局域网是封闭型的,可以由办公室内的两台计算机组成,也可以由一个公司内的上千台计算机组成。

局域网一般为一个部门或单位所有,建网、维护及扩展等较容易,系统灵活性高。其主要特点如下:

- (1) 覆盖的地理范围较小,只在一个相对独立的局部范围内,如一座建筑或集中的建筑群内。
- (2) 使用专门铺设的传输介质进行联网,数据传输速率高(10 Mb/s~10 Gb/s)。
- (3) 通信延迟时间短,可靠性较高。
- (4) 局域网可以支持多种传输介质。



2. 拓扑结构

局域网通常是分布在一个有限地理范围内的网络系统,一般所涉及的地理范围只有几千米。局域网专用性非常强,具有比较稳定和规范的拓扑结构。常见的局域网拓扑结构如下:

(1)星型网络。星型网络是各工作站以星型方式连接起来的,网中的每个节点设备都以中心节点为中心,通过连接线与中心节点相连,如果一个工作站需要传输数据,它首先必须通过中心节点。因为在这种结构的网络系统中,中心节点是控制中心,任意两个节点间的通信最多只需两步,所以,传输速度快且网络结构简单、建网容易,便于控制和管理。但这种网络系统的可靠性低,网络共享能力差,且一旦中心节点出现故障则导致全网瘫痪。星型拓扑结构如图 1-3-1 所示。



图 1-3-1 星型拓扑结构

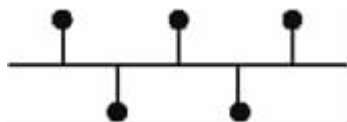


图 1-3-2 总线型拓扑结构

由上述可知,总线型网络中工作站节点的个数是有限制的,如果工作站节点的个数超出总线负载能量,就需要延长总线的长度,并加入相当数量的附加转接部件,使总线负载达到容量要求。总线型网络简单、灵活,可扩充性能好,节点设备的插入与拆卸非常方便。另外,总线型网络的可靠性高、网络节点间的响应速度快、共享资源能力强、设备投入量少、成本低、安装使用方便,某个工作站节点出现故障,对整个网络系统影响较小。因此,总线型网络是使用最普遍的一种网络。但是,由于所有的工作站通信均通过一条共用的总线,因此总线型网络的实时性较差。

(3)环型网络。环型网络是各节点通过一条首尾相连的通信链路连接起来组成的一个闭合环型结构网。环型网络的结构也比较简单,系统中各工作站地位相等,比较节省通信设备和线路,如图 1-3-3 所示。

网络中的信息沿固定方向单向流动,两个工作站节点之间仅有一条通路,系统中无信道选择问题;某个节点的故障将导致物理设备瘫痪。在环型网络中,由于环路是封闭的,因此不便于扩充,系统响应延时长,信息传输效率相对较低。

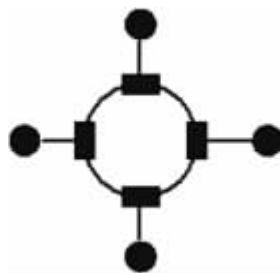


图 1-3-3 环型拓扑结构

(4)树型网络。树型网络是天然的分级结构,又被称为分级的集中式网络。其特点是网络成本低,结构比较简单。在网络中,任意两个节点之间不产生回路,每个链路都支持双向传输,网络中的节点扩充方便、灵活,寻查链路路径比较简单,如图 1-3-4 所示。

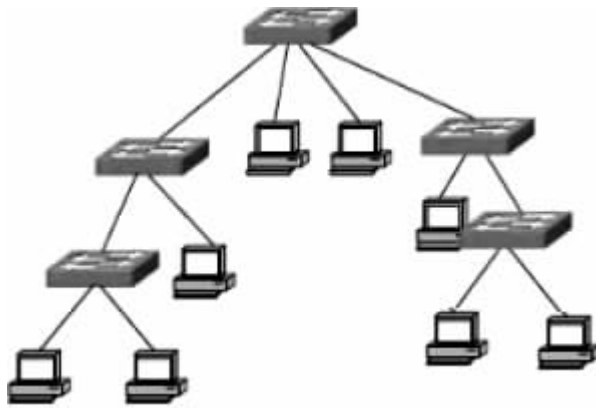


图 1-3-4 树型拓扑结构

但在这种结构的网络系统中,除叶节点及其相连的链路外,任何一个工作站或链路产生故障都会影响整个网络系统的正常运行。

3. 以太网交换机

以太网交换机(以下简称交换机)是工作在 OSI 参考模型数据链路层的设备,外表与集线器类似,如图 1-3-5 所示。它通过判断数据帧的目的 MAC 地址,从而将帧从合适的端口发送出去。交换机的冲突域仅局限于交换机的一个端口上。例如,一个站点向网络发送数据,集线器将会向所有端口转发,而交换机将通过数据帧的识别,只将帧单点转发到目的地址对应的端口,而不是向所有端口转发,从而有效地提高了网络的可利用带宽。以太网交换机实现数据帧的单点转发是通过 MAC 地址的学习和维护更新机制实现的。以太网交换机的主要功能包括 MAC 地址学习、帧的转发及过滤和避免回路。



图 1-3-5 交换机

(1)MAC 地址学习。以太网交换机了解与每个端口相连设备的 MAC 地址,并将地址同相应的端口映射起来存放在交换机缓存中的 MAC 地址表中。

(2)帧的转发及过滤。当一个数据帧的目的地址在 MAC 地址表中有映射时,它被转发到连接目的节点的端口而不是所有端口(若该数据帧为广播/组播帧,则转发至所有端口)。

(3)避免回路。当交换机包括一个冗余回路时,以太网交换机通过生成树协议避免产生回路,同时允许存在后备路径。

4. 宽带路由器

宽带路由器是近几年来新兴的一种网络产品,伴随着宽带的普及应运而生,如图 1-3-6 所示。宽带路由器在一个紧凑的箱子中集成了路由器、防火墙、带宽控制和管理等功能,具备快速转发能力,宽带路由器具有灵活的网络管理和丰富的网络状态等特点。多数宽带路由器针对中国宽带应用进行了优化设计,可满足不同的网络流量环境,具备良好的电网适应性和网络兼容性。多数宽带路由器采用高度集成设计,集成 10/100/1 000 Mb/s 宽带以太网 WAN 接口,并内置多口 10/100/1 000 Mb/s 自适应交换机,方便多台机器连接内部网络与 Internet。



图 1-3-6 有线宽带路由器

宽带路由器有高、中、低档之分,高档企业级宽带路由器的价格可达数千元,低价宽带路由器已降到百元以上,其性能已基本能满足家庭、学校、办公室等应用环境的需求,成为家庭、学校、办公室用户组网的首选产品之一。

1.3.3 任务实施

1. 利用交换机组建办公室局域网

(1)根据拓扑结构(见图 1-3-7),用网线把计算机和交换机连接好,把办公室网络组建成星型网络。交换机连接路由器的 LAN 口,外网线连接路由器的 WAN(wide area network, 广域网)口。办公室外网线的接入方式有多种。办公室的 Internet 接入方式为中国联通光纤接入,外网线连接中国联通光猫的计算机连接口。

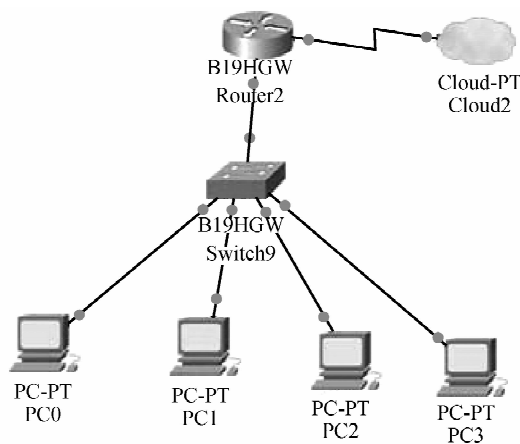


图 1-3-7 拓扑结构

(2)路由器内网端口的 IP 地址为 192.168.1.1/24,也就是办公室所有计算机的网关为 192.168.1.1。路由器使用 NAT(network address translation,网络地址转换)方式连接 Internet,则所有计算机首选 DNS 服务器 IP 地址为 192.168.1.1,备用 DNS 服务器 IP 地址为 202.102.128.68。根据任务 1,把所有计算机的 IP 地址设置好,IP 地址一定要分配正确,不要产生 IP 地址冲突。

(3)交换机简单配置。交换机在办公室网络构建中基本是自动实现网络连接的。可以设置交换机的主机名,查看端口的通信情况,设置交换机的登录密码等。

下面以 H3C 交换机为例进行介绍。

(1)通过 Console 电缆连接进行设备配置。将设备设置为 9 600 波特率、8 位数据位、1 位停止位、无奇偶校验和无流量控制,如图 1-3-8 所示。



图 1-3-8 超级终端

(2)进入交换机操作系统界面(见图 1-3-9)。

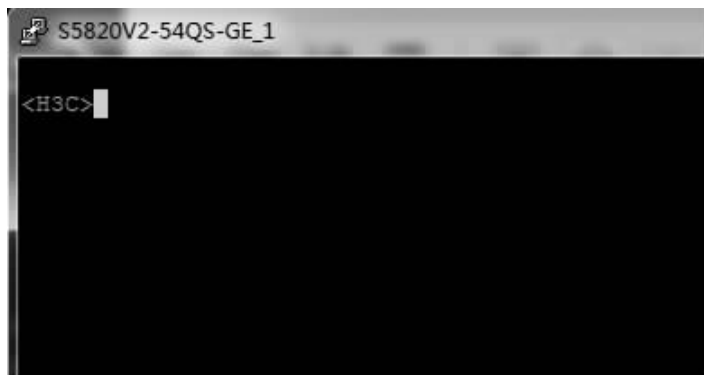
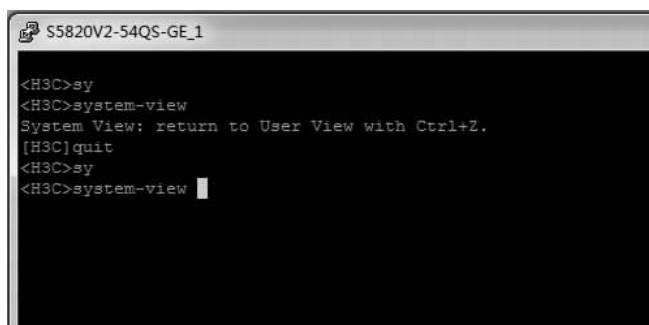


图 1-3-9 交换机操作系统界面

(3)执行 system-view 命令进入系统视图(见图 1-3-10)。系统视图的提示符为[系统名]。执行 quit 命令可以从系统视图切换到用户视图。



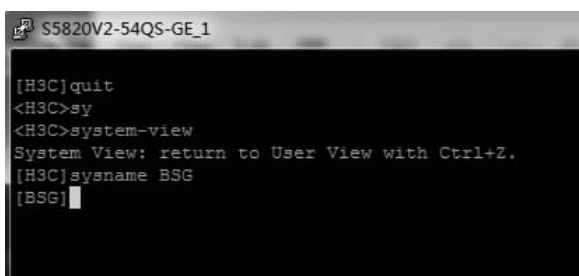
```

S5820V2-54QS-GE_1
<H3C>sy
<H3C>system-view
System View: return to User View with Ctrl+Z.
[H3C]quit
<H3C>sy
<H3C>system-view

```

图 1-3-10 系统视图

(4)修改交换机的名字为 BSG,如图 1-3-11 所示。



```

S5820V2-54QS-GE_1
[H3C]quit
<H3C>sy
<H3C>system-view
System View: return to User View with Ctrl+Z.
[H3C]sysname BSG
[BSG]

```

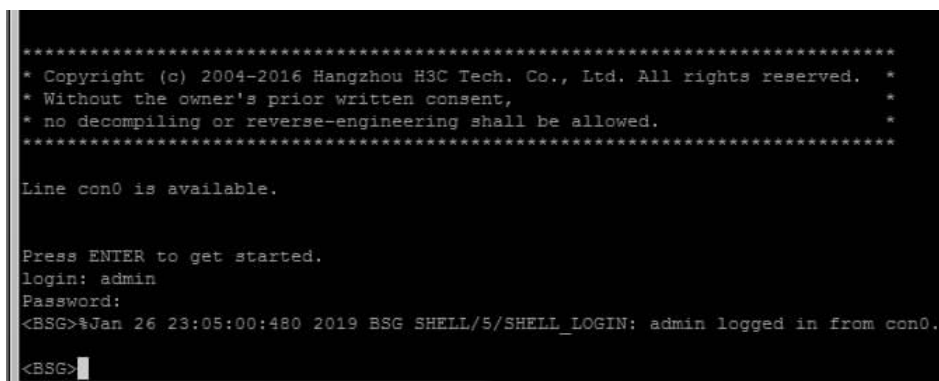
图 1-3-11 修改交换机名字

(5)设置登录密码,设置交换机的管理 IP 地址为 192.168.1.254/24。交换机终端登录的用户名和密码为 admin,如图 1-3-12 所示。

```

[BSG]local-user admin
[BSG-luser-manage-admin]password simple admin
[BSG-luser-manage-admin]authorization-attribute user-role network-admin
[BSG-luser-manage-admin]quit
[BSG]user-interface console 0
[BSG-line-console0]authentication-mode scheme
[BSG-line-console0]user-role network-admin

```



```

*****
* Copyright (c) 2004-2016 Hangzhou H3C Tech. Co., Ltd. All rights reserved. *
* Without the owner's prior written consent, *
* no decompiling or reverse-engineering shall be allowed. *
*****

Line con0 is available.

Press ENTER to get started.
login: admin
Password:
<BSG>%Jan 26 23:05:00:480 2019 BSG SHELL/5/SHELL_LOGIN: admin logged in from con0.
<BSG>

```

图 1-3-12 设置密码

2. 宽带路由器配置

(1)将路由器安装到机柜,检查机柜的接地性和稳定性。用螺钉将安装挂耳固定在路由器前面板两侧。

(2)用螺钉将安装挂耳固定在机柜两端的固定导槽上,确保路由器稳定地安装在机柜槽位的托架上,如图 1-3-13 所示。

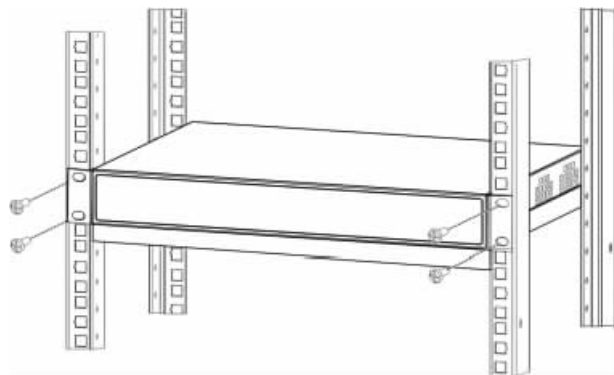


图 1-3-13 设备安装

(3)连接线缆并上电,连接电缆前,建议将所有设备断电或关机。连接完成后,通电开机。连接示意图如图 1-3-14 所示。

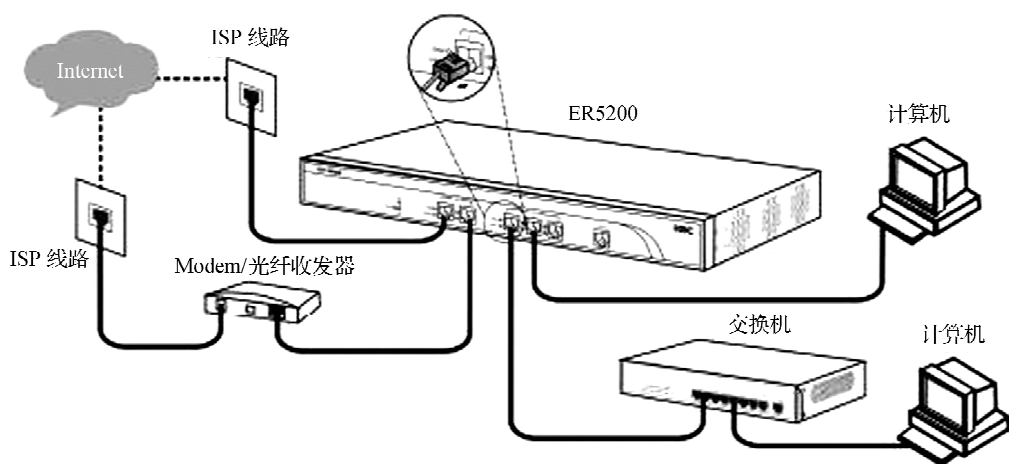


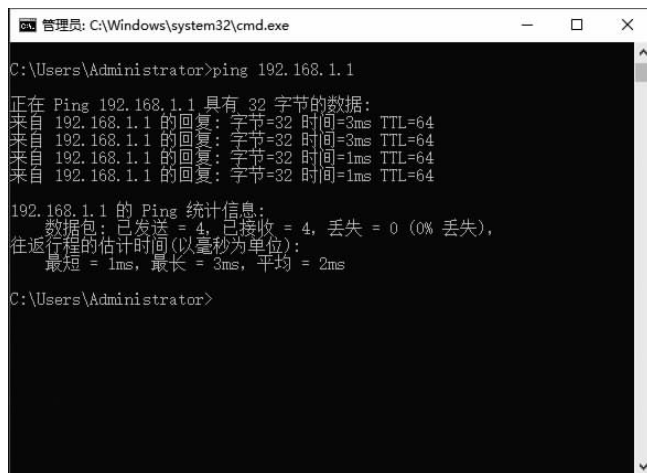
图 1-3-14 连接示意图

路由器的 LAN、WAN 口均支持 MDI/MDIX 自适应,使用交叉网线或直连网线均可进行连接。连接完成后,将路由器、交换机等设备通电开机,这时可以通过检查指示灯状态来判断路由器是否工作正常。

(4)路由器提供了 Web 设置界面,通过简单设置即可实现上网业务。前面已经完成了交换机组建的局域网,连接交换机和路由器,路由器的管理 IP 地址为 192.168.1.1。使用 ping 命令测试路由器的连接情况,如图 1-3-15 所示。

(5)设置好计算机的 IP 地址,打开浏览器,在地址栏中输入 192.168.1.1,按 Enter 键后系统跳转到 Web 登录界面,输入用户名、密码(默认均为 admin,区分大小写)及验证码,如

图 1-3-16 和图 1-3-17 所示。



```

管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\Administrator>ping 192.168.1.1

正在 Ping 192.168.1.1 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间=3ms TTL=64
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间=3ms TTL=64
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=64
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=64

192.168.1.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 1ms, 最长 = 3ms, 平均 = 2ms

C:\Users\Administrator>
  
```

图 1-3-15 测试路由器连接情况



图 1-3-16 登录界面

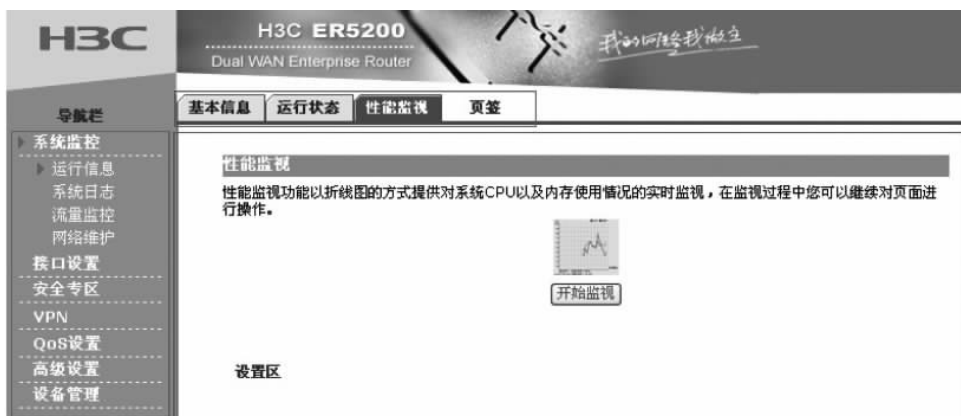


图 1-3-17 Web 界面

(6) 选择“接口设置”→“WAN 设置”→“连接到因特网”选项，在打开的界面中选择开户时运营商提供的上网方式，并设置相应的参数信息，如图 1-3-18 所示。

(7) 如果有两种外网上网方式，选择“QoS 设置”→“流量管理”→“IP 流量限制”选项，在打开的界面中选中“启用 IP 流量限制”复选框，选中“允许每 IP 通道借用空闲的带宽”单选按钮，并根据运营商提供的每条线路的带宽进行设置，如图 1-3-19 所示。

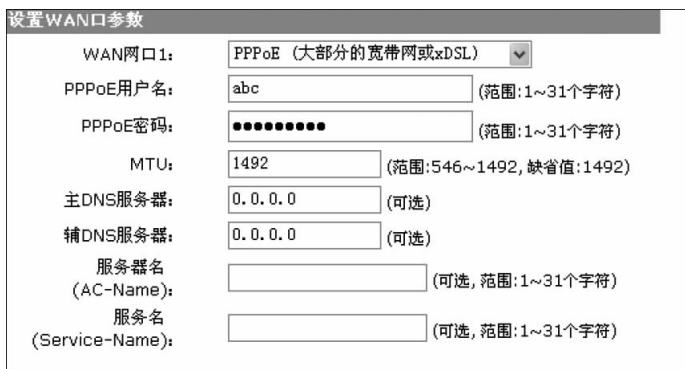


图 1-3-18 WAN 口设置

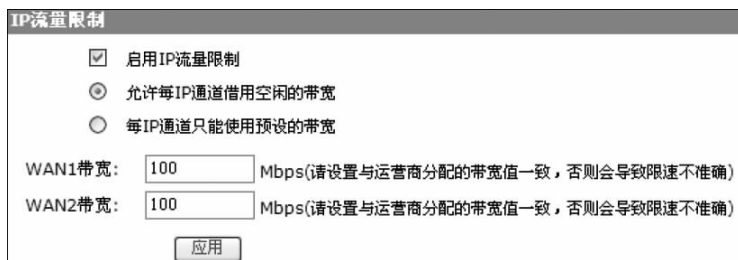


图 1-3-19 QoS 设置

(8)选择“设备管理”→“用户管理”→“密码管理”选项,在打开的界面中修改路由器的登录密码并牢记,如图 1-3-20 所示。

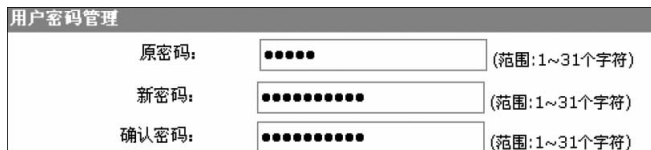


图 1-3-20 密码设置

设置完成后,就可以通过路由器上网了。

3. 网络测试命令

1) ping 命令参数设置

ping 命令是一个十分好用的 TCP/IP 工具。它主要用来检测网络的连通情况和分析网络速度。

打开命令提示符窗口,右击“开始”菜单并选择“运行”选项,在弹出的“运行”对话框中输入 cmd,如图 1-3-21 和图 1-3-22 所示。

下面介绍每个参数的含义。

```
ping [-t] [-a] [-n count] [-l length] [-f] [-i ttl] [-v tos] [-r count] [-s count]
[-j computer-list] | [-k computer-list] [-w timeout] destination-list
```

- -t: ping 指定的计算机直到中断。

- -a:将地址解析为计算机名。
- -n count:发送由 count 指定的 ECHO 数据包数,默认值为 4。
- -l length:发送由 length 指定的数据量的 ECHO 数据包,默认为 32 B,最大值是 65 527。
- -f:在数据包中发送“不要分段”标志,数据包就不会被路由器上的网关分段。
- -i ttl:将“生存时间”字段设置为 ttl 指定的值。
- -v tos:将“服务类型”字段设置为 tos 指定的值。
- -r count:在“记录路由”字段中记录传出和返回数据包的路由。count 可以指定最少 1 台、最多 9 台计算机。
- -s count:返回由 count 指定的跃点数的时间戳。



图 1-3-21 命令提示符窗口

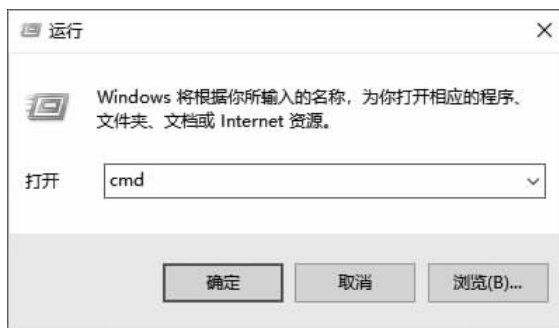


图 1-3-22 “运行”对话框

2) 使用 ping 命令测试网络连通

网络无法连通问题是由许多原因引起的,如本地配置错误、远程主机协议失效等,当然还包括设备等造成的故障。

首先介绍使用 ping 命令检查连通性的五个步骤。

(1)使用 ipconfig /all 命令查看本地网络设置是否正确,如图 1-3-23 所示。

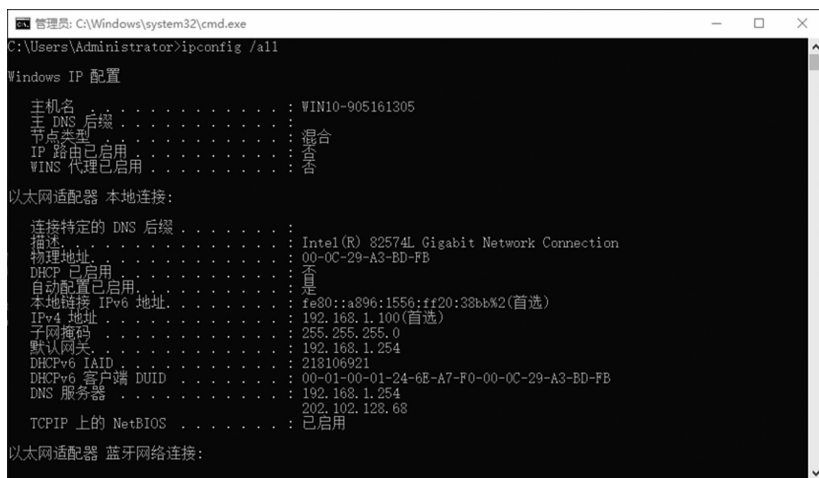


图 1-3-23 ipconfig 命令

(2) ping 127.0.0.1。127.0.0.1 是系统回送地址。ping 回送地址是为了检查本地的 TCP/IP 是否设置好,如图 1-3-24 所示。

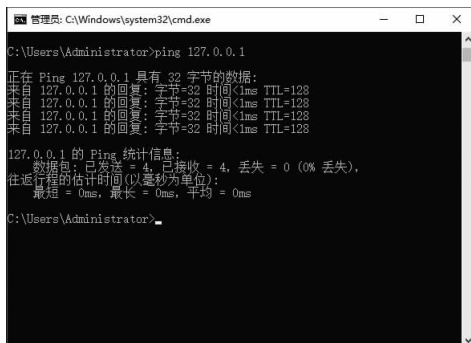


图 1-3-24 ping 回送地址

(3) ping 本机 IP 地址。这样做的目的是检查本机 IP 地址是否设置有误,如图 1-3-25 所示。

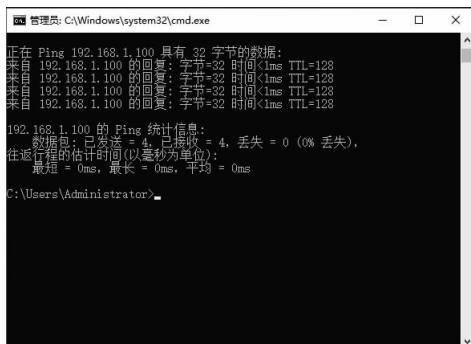


图 1-3-25 ping 本机 IP 地址



(4) ping 本网网关或本网 IP 地址。这样做的目的是检查硬件设备是否有问题,也可以检查本机与本地网络连接是否正常,如图 1-3-26 所示。

```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrator>ping 192.168.1.1
正在 Ping 192.168.1.1 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间=3ms TTL=64
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间=3ms TTL=64
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=64
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=64

192.168.1.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 1ms, 最长 = 3ms, 平均 = 2ms

C:\Users\Administrator>
```

图 1-3-26 ping 本网网关或本网 IP 地址

(5) ping 远程 IP 地址。这样做的目的是检查 DNS 域名解析是否有错误,远程地址是否连接正常,如图 1-3-27 所示。

```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrator>ping www.baidu.com
正在 Ping www.a.shifen.com [61.135.169.125] 具有 32 字节的数据:
来自 61.135.169.125 的回复: 字节=32 时间=23ms TTL=53
来自 61.135.169.125 的回复: 字节=32 时间=31ms TTL=53
来自 61.135.169.125 的回复: 字节=32 时间=38ms TTL=53
来自 61.135.169.125 的回复: 字节=32 时间=43ms TTL=53

61.135.169.125 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 23ms, 最长 = 43ms, 平均 = 33ms

C:\Users\Administrator>
```

图 1-3-27 ping 远程 IP 地址

3) 用 ping 命令判断一条链路的好坏

ping 命令除了可以检查网络的连通性和检测故障外,还有一个比较有趣的用途,那就是可以利用它的一些返回数据来估算与某台主机之间的传输速率。

“字节=32”表示 ICMP 报文中有 32 字节的测试数据。从图 1-3-27 中可以看到,来回只用了 23~43 ms 的时间,丢失=0,即丢包数为 0,说明网络状态相当好(可以添加 -n 参数即“ping -n 100 IP 地址”ping 100 次,查看发送、接收、丢失、最短、最长和平均值的变化)。

1.3.4 总结提升

1. 要点梳理

掌握网络连通实现要点,如图 1-3-28 所示。

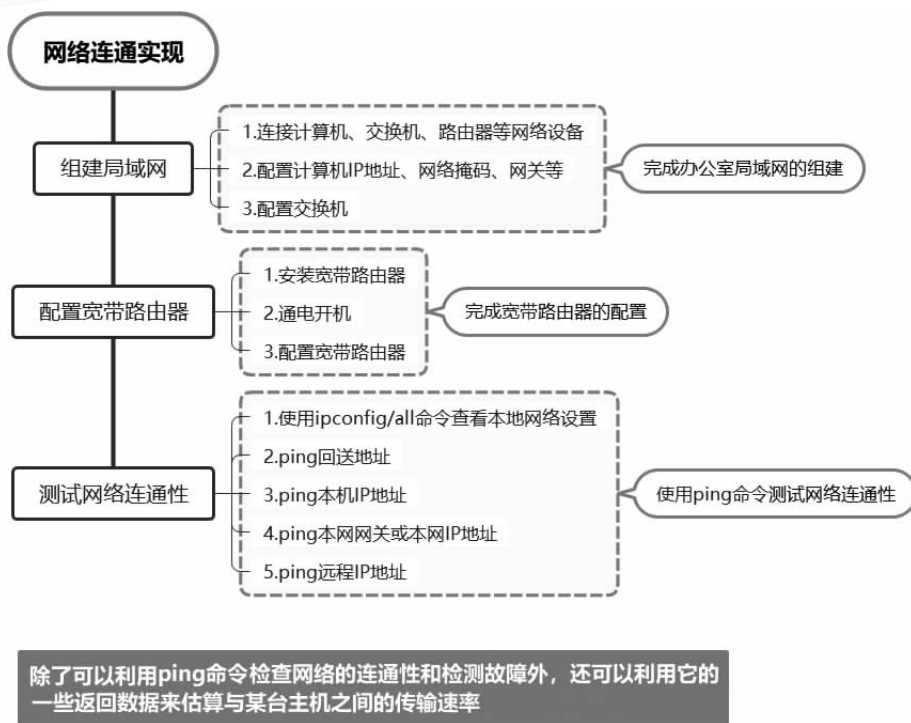


图 1-3-28 网络连通实现要点

2. 延展提升

某公司的营销部有 6 台主机，均在同一间办公室内，需要技术人员根据规划好的网络拓扑结构为该部门组建网络，通过网线将计算机和交换机、宽带路由器等网络设备连接好，使得办公室各台计算机互连。网络拓扑结构如图 1-3-29 所示。

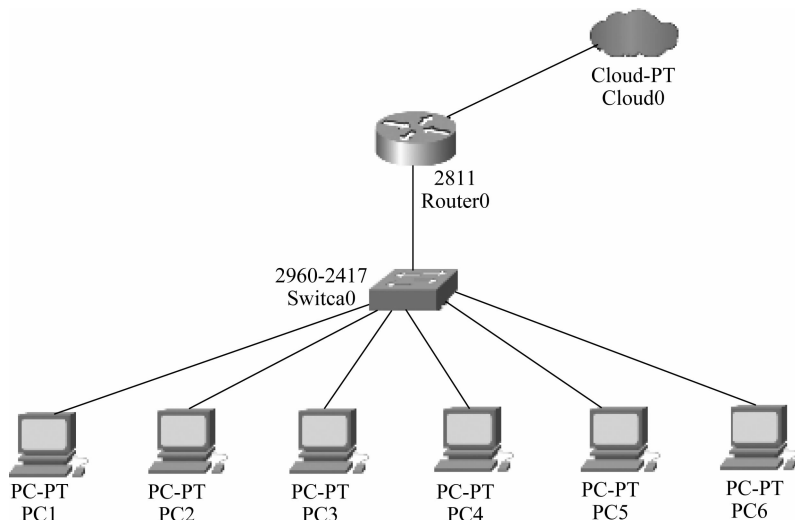


图 1-3-29 网络拓扑结构



任务 4 无线路由器配置

1.4.1 任务描述

1. 任务情境

某公司办公室为了实现共享打印,需要技术人员为该部门组建网络,实现该办公室各台计算机互连,而且办公室需要设置无线路由器实现无线上网。在前面的任务中,已经完成了 IP 地址规划和双绞线制作,通过网络设备完成了办公室有线网络的设置,下面使用无线路由器实现无线网络的设置。

2. 任务分析

工作人员接受该任务后,需要现场勘察并与客户人员沟通了解需求,并对办公室的环境做进一步的了解。

- (1)什么是无线局域网(wireless local area network,WLAN)。
- (2)无线局域网的设备有哪些。
- (3)如何组建无线局域网。

3. 任务目标

- (1)了解无线局域网的基础知识。
- (2)了解无线局域网的设备。
- (3)掌握无线路由器的配置方法。

1.4.2 知识准备

1. 无线局域网

无线局域网广义上是指以电磁波、激光、红外线等来代替有线局域网中的部分或全部传输介质所构成的网络。无线局域网技术是基于 IEEE 802.11 标准系列的,即以高频信号(如 2.4 GHz 或 5 GHz)作为传输介质的无线局域网。

802.11 是 IEEE 在 1997 年为无线局域网定义的一个无线网络通信的工业标准。此后,这一标准不断得到补充和完善,形成 802.11 标准系列,如 802.11、802.11a、802.11b、802.11e、802.11g、802.11i、802.11n、802.11ac 等。

1) 无线局域网的目的

以有线电缆或光纤作为传输介质的有线局域网应用广泛,但有线传输介质的敷设成本高,位置固定,移动性差。随着人们对网络的便携性和移动性要求的日益增强,传统的有线网络已经无法满足需求,无线局域网技术应运而生。目前,无线局域网已经成为一种经济、高效的网络接入方式。通过无线局域网技术,用户可以方便地接入无线网络,并在无线网络覆盖区域内自由移动,彻底摆脱有线网络的束缚。

2) 无线局域网的优势

(1) 网络使用自由。凡是自由空间均可连接网络,不受限于线缆和端口位置。在办公大楼、机场候机厅、度假村、商务酒店、体育场馆、咖啡店等场所尤为适用。

(2) 网络部署灵活。对于地铁、公路交通监控等难以布线的场所采用无线局域网进行无线网络覆盖,减少或免去了繁杂的网络布线过程,实施简单,成本低,扩展性好。

2. 构建无线局域网的设备

1) 无线网卡

无线网卡的作用和以太网中网卡的作用基本相同,作为无线局域网的接口,其能够实现无线局域网各客户机间的连接与通信,主要分为 PCI 无线网卡(见图 1-4-1)、USB 无线网卡(见图 1-4-2)和笔记本专用的 PCMCIA 卡三类。



图 1-4-1 PCI 无线网卡



图 1-4-2 USB 无线网卡

2) 无线网桥

无线网桥顾名思义就是无线网络的桥接,利用无线传输方式在两个或多个网络之间搭起通信的桥梁。无线网桥从通信机制上分为电路型网桥和数据型网桥,如图 1-4-3 所示。



图 1-4-3 无线网桥



3) 无线 AP

AP 的全称是 access point, 其功能是把有线网络转换为无线网络。形象地说, 无线 AP 是无线网络和有线网络之间沟通的桥梁。其信号范围为球形, 搭建时最好放到比较高的位置, 可以增加覆盖范围。无线 AP 是一个无线交换机, 接在有线交换机或路由器上, 接入的无线终端和原来的网络属于同一个子网, 如图 1-4-4 和图 1-4-5 所示。



图 1-4-4 墙面 AP



图 1-4-5 吸顶 AP

4) 无线路由器

无线路由器(wireless router)可以看作将单纯性无线 AP 和宽带路由器合二为一的扩展型产品, 它不仅具备单纯性无线 AP 的所有功能, 如支持 DHCP 客户端、支持 VPN、支持 WEP 加密等, 还包括网络地址转换(NAT)功能, 可支持局域网用户的网络连接共享, 可实现家庭无线网络中的 Internet 连接共享, 实现 ADSL(asymmetric digital subscriber line, 非对称数字用户线路)、cable modem(CM, 电缆调制解调器)和小区宽带的无线共享接入。无线路由器可以与所有以太网接的 ADSL modem 或 cable modem 直接相连, 也可以在使用时通过交换机/集线器、宽带路由器等局域网方式再接入。其内置简单的虚拟拨号软件, 可以存储用户名和密码拨号上网, 可以为拨号接入 Internet 的 ADSL、CM 等提供自动拨号功能, 而无须手动拨号或占用一台计算机作为服务器使用。此外, 无线路由器一般还具备相对完善的安全防护功能, 如图 1-4-6 所示。



图 1-4-6 无线路由器

5) 无线天线

无线网络设备(如无线网卡、无线路由器等)都自带无线天线,同时还有单独的无线天线。无线设备本身的天线都有一定的距离限制,当超出这个限制的距离时,就要通过外接天线来增强无线信号,以达到延伸传输距离的目的。无线天线一般包括全向天线(见图 1-4-7)和定向天线(见图 1-4-8)两类。



图 1-4-7 全向天线



图 1-4-8 定向天线

6) POE 交换机

POE(power over Ethernet)交换机端口支持的输出功率达 15.4 W 或 30 W,符合 IEEE 802.3af/802.3at 标准,通过网线供电的方式为标准的 POE 终端设备供电,免去额外的电源布线。符合 IEEE 802.3at 标准的 POE 交换机,其端口输出功率可以达到 30 W,受电设备可获得的功率为 25.4 W。POE 交换机就是支持网线供电的交换机,其不仅可以实现普通交换机的数据传输功能,还能同时对网络终端进行供电,如图 1-4-9 所示。



图 1-4-9 POE 交换机

7) 无线 AC 控制器

无线 AC 控制器是指无线接入控制服务器,负责把来自不同 AP 的数据进行汇聚并接入 Internet,同时完成 AP 设备的配置管理,无线用户的认证、管理及宽带访问、安全等控制功能。

无线控制器是一种网络设备,用来集中化控制局域网内可控的无线 AP,是一个无线网

络的核心,负责管理无线网络中的所有无线 AP,包括下发配置、修改相关配置参数、射频智能管理、接入安全控制等,如图 1-4-10 所示。

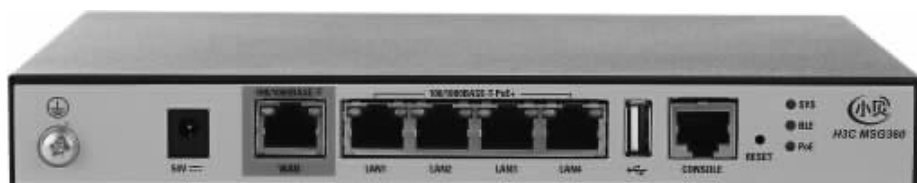


图 1-4-10 AC 控制器

1.4.3 任务实施

因办公室网络规模较小,故选用无线路由器来组建无线局域网。

按照拓扑结构图,可以把无线路由器 WAN 口(无线路由器的 WAN 口一般为蓝色)和交换机的端口连接起来。查看无线路由器的说明书,找到无线路由器的安装配置方法。以 H3C 无线路由器为例,其安装配置方法是给设备供电之后,通过安装有无线网卡的计算机或笔记本电脑寻找无线信号,连接到无线路由器的网络中。若没有无线网卡,也可以通过网线连接计算机的有线网卡和无线路由器的 LAN 口,计算机 IP 地址设置为自动获取 IP 地址。

(1)打开计算机,在浏览器中输入 192.168.124.1 或 moshujia.cn 并按 Enter 键,进入无线路由器的登录界面,如图 1-4-11 所示。



图文

家庭小型局域网组建



图 1-4-11 无线路由器的登录界面

(2)输入管理密码,单击“登录”按钮,进入无线路由器的配置界面,如图 1-4-12 所示。



图 1-4-12 无线路由器的配置界面

(3)选择上网设置,设置无线路由器的上网方式为静态 IP 地址的上网方式,静态 IP 地址为 192.168.1.200,子网掩码为 255.255.255.0,网关为 192.168.1.1,首选 DNS 地址为 192.168.1.1,备用 DNS 地址为 202.102.128.68,设置完成后单击“连接上网”,如图 1-4-13 所示。

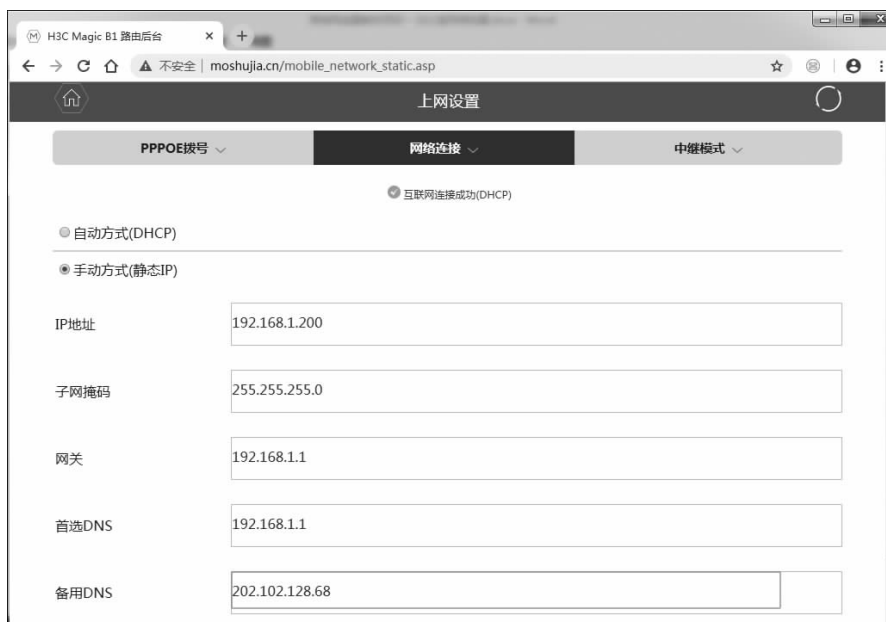


图 1-4-13 WAN 口设置

(4)回到主页,单击“无线设置”选项,选择双频二合一,设置 Wi-Fi 名称和密码,如图 1-4-14

所示。如果不选择双频二合一,则2.4G和5G需要分别设置无线 Wi-Fi 名称,如图 1-4-15 所示。



图 1-4-14 2.4G 和 5G 二合一



图 1-4-15 2.4G 和 5G 不合并

(5)回到主页,单击“登录管理”选项,设置登录密码,也可以设置管理密码与 Wi-Fi 密码一致,设置完成后单击“保存”按钮,如图 1-4-16 所示。



图 1-4-16 设置登录密码

(6)回到主页,单击“专业版”选项,进入专业版设置无线路由器,如图 1-4-17 所示。



图 1-4-17 专业版设置

(7)在专业版无线路由器的设置中可以设置主人网络和访客网络,当有客人来办公室时可以让其使用访客网络,不会影响办公室网络的速度,如图 1-4-18 所示。



图 1-4-18 无线网络设置

(8)单击“上网管理”选项,可以看到所有连接到无线路由器的设备,可以管理这些设备是否联网,如图 1-4-19 所示。



图 1-4-19 上网管理

(9)设置 Wi-Fi 定时自动关闭与开启,如图 1-4-20 所示。

基本设置

Wi-Fi定时关闭: 开启 关闭

时间段: 01 : 00 ~ 04 : 50

指示灯定时关闭: 开启 关闭

时间段: 01 : 00 ~ 04 : 50

应用

图 1-4-20 设置 Wi-Fi 定时自动关闭与开启

至此就完成了对 H3C 无线路由器的设置,可以实现利用无线设备上网。

1.4.4 总结提升

1. 要点梳理

掌握无线路由器配置要点,如图 1-4-21 所示。

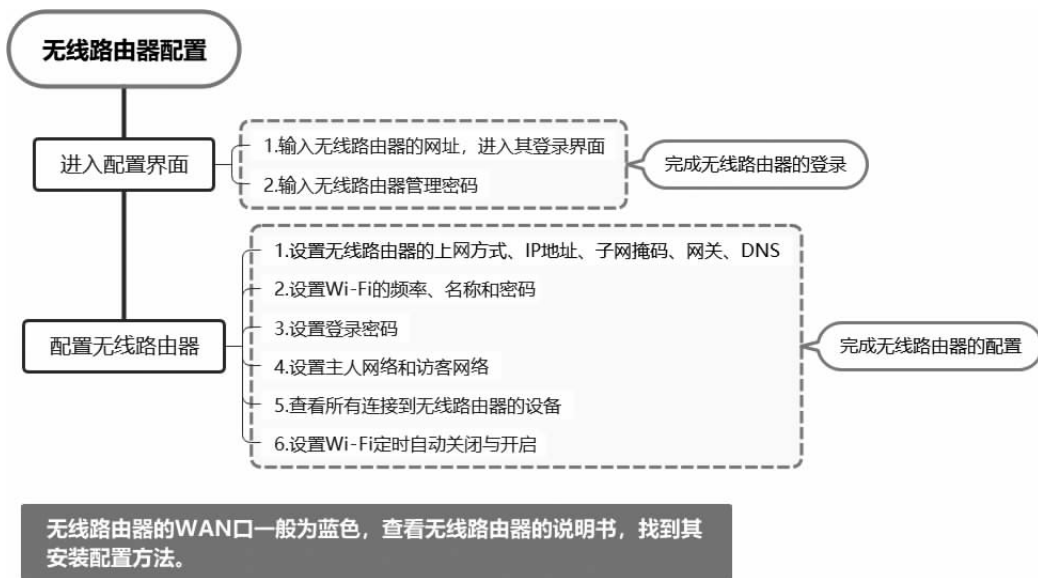


图 1-4-21 无线路由器配置要点

2. 延展提升

某公司的办公室为了减少线缆连接,拟采用无线路由器实现无线上网,办公室共有 6 台计算机,其中两台没有无线网卡,只能用网线连接无线路由器的 LAN 口,其余 4 台均有无线网卡,可以无线连接上网,请技术人员进行相应配置,以实现办公室的上网要求。网络拓扑结构如图 1-4-22 所示。

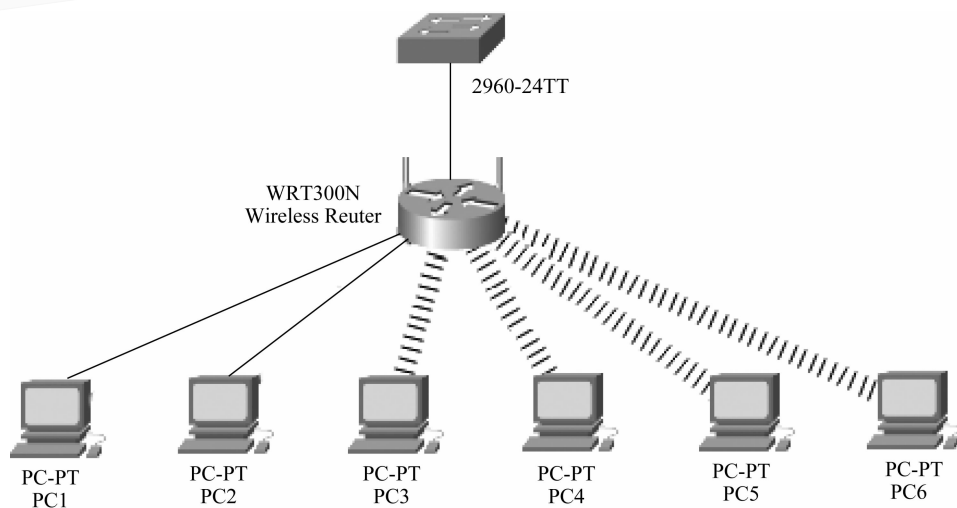


图 1-4-22 网络拓扑结构

明德树人

目前我国已建成全球规模最大、技术领先的网络基础设施。截至 2022 年 6 月底，我国 5G 基站数达到 185.4 万个，5G 移动电话用户数超过 4.5 亿户，所有地级市全面建成光网城市，千兆光纤用户数突破 6 100 万户。

习近平总书记高度重视 5G 发展，多次作出重要指示，为我国 5G 发展指明了前进方向、提供了根本遵循。5G 商用以来，在党中央坚强领导下，产业各方共同努力，我国 5G 发展由浅入深，网络建设全球领先，技术创新不断突破，规模化应用进入关键期，为数字经济发展注入了强劲动力。



图文
企业局域网
组建