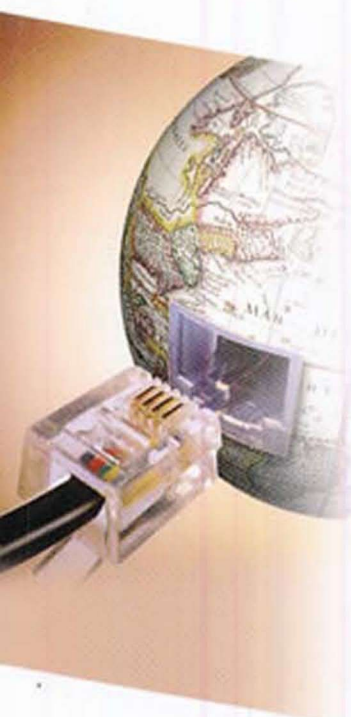




中等职业教育  
计算机专业系列教材



Wangluo Shebei de Peizhi yu Guanli

# 网络设备的配置与管理

中等职业教育计算机专业系列教材编委会

李治西 编



重庆大学出版社

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

## 内 容 简 介

本书内容包括6个模块：构建小型办公网络、组建部门级办公网络、搭建小型企业网、组建园区网、构建安全的网络环境、综合运用。每个模块都根据实际使用环境给出了相应的解决方案。模块任务情景逼真，配置典型、详细。书中的任务结合实际网络需求，稍作改动即可投入真实的网络环境直接应用。

本书中的任务与实例相结合，同时每个模块都配有相应的自我测试，让读者自行评估所学知识的掌握程度。

本书适合中等职业学校计算机网络专业以及相关专业的学生学习使用；也可作为企事业单位网络管理员的参考书；同时也可作计算机网络爱好者、网络培训、网络工程技术人员的自学参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

网络设备的配置与管理 / 李治西编. —重庆：  
重庆大学出版社，2012.6  
中等职业教育计算机专业系列教材  
ISBN 978-7-5624-6528-7

I. ①网… II. ①李… III. ①计算机网络—中等专业学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第282667号

### 中等职业教育计算机专业系列教材 网络设备的配置与管理

李治西 编

策划编辑：王 勇 李长惠 王海琼

责任编辑：谭 敏 曾春燕 版式设计：王海琼

责任校对：任卓惠 责任印制：赵 晟

\*

重庆大学出版社出版发行

出版人：邓晓益

社址：重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编：401331

电话：(023) 88617183 88617185 (中小学)

传真：(023) 88617186 88617166

网址：<http://www.cqup.com.cn>

邮箱：[fxk@cqup.com.cn](mailto:fxk@cqup.com.cn) (营销中心)

全国新华书店经销

自贡兴华印务有限公司印刷

\*

开本：787×1092 1/16 印张：11.75 字数：293千

2012年6月第1版 2012年6月第1次印刷

印数：1—3 000

ISBN 978-7-5624-6528-7 定价：21.00元

---

本书如有印刷、装订等质量问题，本社负责调换

版权所有，请勿擅自翻印和用本书  
制作各类出版物及配套用书，违者必究

## 编审委员会

(以姓氏笔画排序)

牛仕强	王公儒	王爱红	王白秀
王 靖	王昌辉	王巧星	王 勇
王海琼	邓文华	邓 宇	丘 凯
任 华	刘明强	刘 杰	刘诗民
刘晓玲	刘 海	汤志华	阳 贤
何瑜芳	张 翔	李治西	李雪仁
杨 云	汪双顶	陈 静	金 焱
侯文亚	袁洪贵	黄顺强	谢 文
谢 浩			

# 序 言

根据贵州省教育厅黔教职成[2009]70号文件要求，2009年11月由贵州省贸易经济学校牵头成立贵州省计算机与网络技术职业教育集团，集团是以计算机专业为纽带，由我省相关职业院校和科研院所、企业等单位自愿参加的平等合作、互惠互利的协作组织。集团成员现有64个，其中有3所高职院校、25所中职院校、省内外34个企业和2个专业行业协会，集团与企业签署了合作协议，在人才培养模式、专业建设、课程设置、实训基地建设等方面进行了深度合作。

贵州省教育学会现代教育工作委员会是由贵州省职业教育学会直接领导，省教育厅和民政厅进行业务指导和监督管理，贵州省各类职业院校、有关企业，各地（州、市）及市（区、县）教育行政管理部门、教育信息化职能部门的教育信息化工作者自愿组成的群众性、学术性、非营利性的社会团体。

2010年4月，针对贵州省职业教育发展特点及需要，集团、研究会组织全省开设计算机专业的学校的教师、相关企业专家对各校的教学及教材进行了研讨，决定组织一批有丰富经验的教师和有实践经验的行业专家编写出版一套中等职业教育计算机专业系列教材，分两批出版，共计16种。其目的是发挥贵州省职业院校和企业的优势，融入贵州省职业教育教学改革的经验，校企结合，打造一套适合贵州省中职学校计算机专业教学的教材。

本套教材的编写以学生为中心，以能力培养为准则，注重学生实际动手能力的培养，注重学生基本素质的培养，按行业需求安排教材内容，以适应新的教学方式和人才培养模式的需要，从而提高学生的职业竞争力。

为了满足学生对计算机技术学习的需求，力求使教材突出以下几个主要特点：

（1）借鉴国外、国内职教较成熟理念，根据贵州职教特点进行本土化，以学生为中心，以能力培养为准则，针对就业的需要安排教材内容，注重学生实际动手能力的培养。



(2) 模块划分, 任务贯穿。本系列教材将按“模块—任务—操作方法”的方式编写, 按实际工作流程划分模块, 每个模块由几个具体的任务组成, 将理论知识的讲述融入任务的操作过程中。

(3) 栏目多样化, 激发学生的学习兴趣 and 主动参与性。在教材中穿插诸如“想一想”“看一看”“做一做”“友情提示”“知识窗”等小栏目, 让学生在轻松、互动的环境中学习, 及时感受成就感; 通过“学习评价”, 反馈学生的学习情况和对教学的要求。

(4) 立体开发, 方便师生。系列教材除纸质教材外, 还配套了资源网站、教学课件、教案、教学素材、电子题库及相应的习题答案等, 为系列教材使用提供保障, 更好地服务于广大师生。

此批教材的编写, 立足于贵州省的经济文化发展, 是对贵州省职业教育多年教学实践、企业用工经验的沉淀和总结, 对贵州省经济文化的发展具有巨大的促进作用。

此批教材的编写得到重庆大学出版社的大力支持, 在此深表感谢。

系列教材编委会  
2011年10月

# 前言

随着计算机及网络技术的迅猛发展，计算机网络及应用已渗透社会各个领域，并影响和改变着人们的生活和工作方式。在计算机网络化的今天，学习和掌握网络技术，显得至关重要和迫切。社会对网络专业人才的需求也与日俱增，计算机网络技术的学习也成为所有计算机专业必开的一门专业课程。网络设备的配置与管理是中等职业学校计算机网络专业的核心专业课程。其主要任务是让学生掌握组建企、事业单位网络的相关技术，以及使用这些技术进行相应网络设备的配置，使学生具备企、事业单位网络的日常管理和维护能力，能对常见的网络故障进行分析、处理，从而提高学生的职业实践能力和社会竞争力，为后续的工作和学习打下坚实的基础。

编写本书时，充分考虑到中等职业学校学生的学习特点与理解能力，由浅入深，逐步介绍当前广泛使用的网络技术的配置方法和配置步骤，直到一个完整的工程项目结束。在每个模块开始前都有模块综述，对本模块的具体知识点、目标进行阐述，并以此为中心进行各个任务的组织，针对不同任务的目的，再进行项目背景描述和项目分析，最后去实现项目目标。全书内容在组织安排上始终围绕“以学生为中心”的教育理念，突出“做中教、做中学”。教师是教学过程中的组织者、参与者、引导者，经过教师的启发，促使学生去探究、发现问题，从而提高学生学习的积极性和创造性，并使学生通过实训内容，熟练地掌握操作技能。

本书是在对当前企、事业单位计算机网络技术进行详实调查的基础上进行组织、编写的，全书共分6个模块：

**模块一** 构建小型办公网络，介绍了共享式、交换式、无线式网络的搭建；交换机、集线器、路由器的基础知识；以及怎样利用上述设备将组建的家庭网络接入互联网。

**模块二** 组建部门级办公网络，介绍了扩展网络规模时，交换机的级联和堆叠技术。其中，重点讲述了网管交换机的配置基础和基本配置、端口安全技术、VLAN的原理和配置实现。

**模块三** 搭建小型企业网，介绍了在扩展企业网络规模过程中的交换机的互联原理。其中，重点讲述的是网络中实用的STP、端口汇聚、SVI的原理和配置实现，以及路由器的基本组成和配置基础。



**模块四** 组建园区网，介绍了在企、事业单位网络构建中，如何实现多园区（区域）网络互联技术的原理和配置方法；重点讲述了PPP链路认证、静态路由协议、动态路由协议（RIP、OSPF）、路由重发布、策略路由的原理、配置方法以及应用。

**模块五** 构建安全的网络环境，介绍了构建安全企、事业单位网络的各种技术和实现方法，包括了网络设备的安全（授权和权限控制、配置文件的备份和恢复）、访问控制列表技术、NAT技术、VRRP技术、VPN技术的原理、配置方法以及应用。

**模块六** 综合运用，通过介绍“企业网络搭建及应用”“园区网互联及网站建设”两个具体的项目分析、项目实施，让读者能运用前面5个模块所学习的网络知识，进行实际问题的分析、解决，从而达到学以致用目的。

为了方便教学，重庆大学出版社的资源网站（[www.cqup.com.cn](http://www.cqup.com.cn)，用户名和密码：cqup）为本教材提供了电子教学参考包。

本书由李治西担任编写。在编写过程中，参阅了许多行业书籍。由于计算机网络应用技术发展迅速，涉及知识面广，加之编者水平有限，虽经编者艰苦努力，但书中难免存在错漏之处，欢迎广大专家、读者批评指正。

联系方式：[lzx821025@126.com](mailto:lzx821025@126.com)

编者  
2011年8月

# Contents

## 目录

### 模块一 构建小型办公网络

- 任务一 搭建共享式办公网络
- 任务二 搭建交换式办公网络
- 任务三 搭建无线式办公网络



### 模块二 组建部门级办公网络

- 任务一 规划部门级办公网络
- 任务二 实现部门级办公网络通信
- 任务三 实现部门间通信隔离



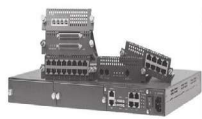
### 模块三 搭建小型企业网

- 任务一 部署小型企业网
- 任务二 保障数据通信的可靠性
- 任务三 全面提高网速
- 任务四 实现VLAN间通信
- 任务五 连接互联网



### 模块四 组建园区网

- 任务一 筹划园区网
- 任务二 实施跨园区间的网络互联
- 任务三 实施小规模多区域的网络互联
- 任务四 实施大规模多区域的网络互联





## 模块五 构建安全的网络环境

- 任务一 保障网络设备安全
- 任务二 保障网络区域安全
- 任务三 巧用网络地址转换
- 任务四 增加网络可靠性
- 任务五 可信的远程访问



## 模块六 综合运用

- 任务一 企业网络搭建及应用
- 任务二 园区网互联及网站建设



## 参考文献



# 模块一 构建小型办公网络

## 【模块综述】

计算机网络最重要的功能在于,可以实现不同区域结点间的相互连接(通信),并可以实现数据共享。本模块通过组建小型办公网络,以实例及图片的形式,讲解常见网络设备、传输介质的相关知识。使学习者能够组建共享式、交换式办公网络,实现小型办公网络的数据通信以及数据共享。

学习完本模块后,你将能够:

- 了解常见网络设备的功能。
- 了解常见传输介质的功能。
- 了解小型办公网络的组成。
- 掌握共享式办公网络的搭建。
- 掌握交换式办公网络的搭建。



## 任务一 搭建共享式办公网络



### 【任务概述】

在现实生活中,利用计算机网络实现小型办公室中计算机间网上邻居的数据共享随处可见。在本任务中,我们将学习共享式办公网络组建的过程,并根据需求选择合适的网络传输介质以及网络设备。

**项目背景:**浩瀚公司目前正式成立,公司有两个分公司,并且相距较近(100 m以内),在同一楼层中。公司总共有4个部门(经理室、办公室、财会室、技术部)。该公司领导希望公司内部计算机通过网上邻居实现数据共享。公司技术人员王加被领导指派来完成这个任务,他该怎样做呢?



### 【做一做】

请同学们回顾已学过的计算机网络知识,并回答下列问题:

(1) 要使网络中的计算机能够正常通信,必须提供一条正常的物理通道。物理通道使用的传输介质常见的有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(2) 要组建计算机网络,除了需要传输介质以外,还需要必要的网络设备。常见的网络设备有交换机、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。



### 【实现步骤】

(1) 确定网络设备。

根据浩瀚公司的网络需求,技术人员王加需要使用网络设备来连接计算机,组建一个共享式办公网络。为此,王加通过认真思索后,决定选用有许多接口,能提供多个网络节点互联,性能也不错的网络设备。同学们可以根据下表提供的常见网络设备的描述,帮帮王加,看看使用什么样的网络设备最为合适。

名称	图例	特点
中继器 (REPEATER)		工作在物理层,对信号进行放大和再生,从而拓展信号的传输距离,提高网络的覆盖范围。

续表


名称	图例	特点
集线器 (HUB)		工作在物理层, 具备中继器的基本功能, 即通过对数据信号进行再生整形放大, 可扩大网络传输的距离。并且具有多个端口, 充当了网络中枢的角色, 是网络的中心连接点, 可以看成是一个星形网络。
交换机 (SWITCH)		一般工作在数据链路层, 也有工作在网络层的, 可以称为三层交换机。与集线器一样, 交换机提供了大量可供线缆连接的端口, 可以看成是一个星形网络。同时, 交换机还具备了集线器所没有的功能(如隔离广播域), 能够使网络环境更为稳定。常见的交换机, 按接口分为: 8口、16口、24口等。

(2) 确定传输介质。

这时王加又将考虑用什么样的传输介质来满足公司的具体要求: ①传输距离足够; ②价格低廉; ③有一定的抗干扰能力。同学们可以根据下表提供的常见传输介质的描述, 帮帮王加, 看看使用什么样的传输介质最为合适。

名称	图例	特点
双绞线		它是现在最常用的传输介质, 分为非屏蔽双绞线和屏蔽双绞线。它由两条相互绝缘的铜线组成, 对电磁干扰具有较强的抵抗能力, 一般可传输的距离在100 m以内, 价格便宜, 适用于组建小型办公网络。
同轴电缆		分为粗同轴电缆和细同轴电缆, 但由于其物理可靠性不好, 易受干扰, 现已由双绞线替代。

续表

名称	图例	特点
光纤		由软而细的、利用内部全反射原理来传导光束的光导纤维构成,有单模和多模之分。其传输距离长(2 km以上)、传输率高(可达数千Mbit/s)、抗干扰性强(不会受到电子监听),但价格较为昂贵。

(3) 规划公司的网络拓扑结构图。王加根据公司的具体要求,在考虑到成本和网络环境的基础上,最终选择了集线器作网络设备,选择了双绞线作传输介质。并根据公司的办公结构,规划了网络拓扑结构图,如图1-1所示。

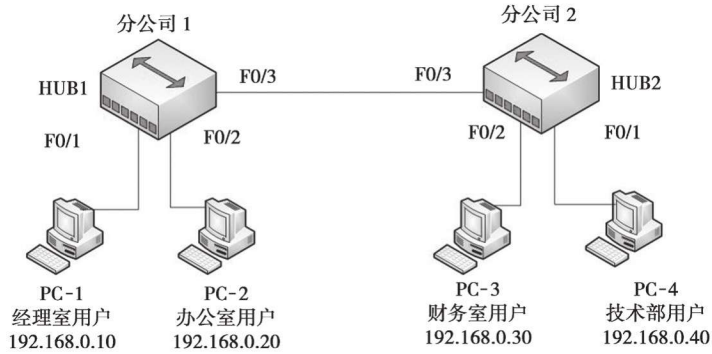


图1-1

(4) 规划公司网络IP地址。

针对公司网络的需求,王加打算给4个部门的电脑都设置同一网段的IP地址,实现公室内计算机间的互访,从而能通过网上邻居共享数据。具体规划如表1-1所示。

表1-1 规划公司网络IP地址

设备名称	设备端口	IP地址	备注
HUB1	F0/1		局域网端口,连接经理室计算机。
	F0/2		局域网端口,连接办公室计算机。
	F0/3		局域网端口,连接分公司2网络中心集线器。
HUB2	F0/1		局域网端口,连接技术部计算机。
	F0/2		局域网端口,连接财务室计算机。
	F0/3		局域网端口,连接分公司1网络中心集线器。

续表

设备名称	设备端口	IP地址	备注
PC-1	网络适配器接口	192.168.0.10/24	经理室计算机IP地址。
PC-2	网络适配器接口	192.168.0.20/24	办公室计算机IP地址。
PC-3	网络适配器接口	192.168.0.30/24	财会室计算机IP地址。
PC-4	网络适配器接口	192.168.0.40/24	技术部计算机IP地址。

(5) 根据网络拓扑结构, 连接相关网络设备, 并配置公司计算机IP地址。

(6) 测试公司网络连通性。

利用网络测试命令ping命令, 检测网络的连通性。

① 分公司1经理室与办公室, 利用经理室ping办公室, 如图1-2所示。

```
PC>ping 192.168.0.20

Pinging 192.168.0.20 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.20: bytes=32 time=62ms TTL=128
Reply from 192.168.0.20: bytes=32 time=62ms TTL=128
Reply from 192.168.0.20: bytes=32 time=47ms TTL=128
Reply from 192.168.0.20: bytes=32 time=62ms TTL=128
```

图1-2

② 分公司2财会室与技术部, 利用技术部ping财务室, 如图1-3所示。

```
PC>ping 192.168.0.30

Pinging 192.168.0.30 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.30: bytes=32 time=94ms TTL=128
Reply from 192.168.0.30: bytes=32 time=93ms TTL=128
Reply from 192.168.0.30: bytes=32 time=94ms TTL=128
Reply from 192.168.0.30: bytes=32 time=78ms TTL=128
```

图1-3

③ 分公司1与分公司2, 利用办公室ping技术部, 如图1-4所示。

```
PC>ping 192.168.0.40

Pinging 192.168.0.40 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.40: bytes=32 time=62ms TTL=128
Reply from 192.168.0.40: bytes=32 time=63ms TTL=128
Reply from 192.168.0.40: bytes=32 time=47ms TTL=128
Reply from 192.168.0.40: bytes=32 time=62ms TTL=128
```

图1-4

王加测试结果, 所建网络已经达到了公司领导的要求, 实现了计算机之间通过网上邻居数据共享的目的。



### 知识窗

(1) 集线器是组建共享式局域网的主要网络设备。传统的总线型拓扑结构的网络里,所有的计算机连接到一条共享的传输介质上,这条公共的传输介质就称之为总线。总线型拓扑结构中,当总线中的任意节点出现故障以后,整个网络将瘫痪。以集线器为中心构建的网络,每一个端口连接一个节点,避免了由于一个节点出现故障,导致整个网络瘫痪的现象出现,从而增强了网络连接的可靠性。

(2) 在共享式网络中,公用总线在同一时刻只允许一台计算机传输数据,其他计算机只能等待总线空闲后才能传输数据。当一台计算机传输数据的时候,其他的计算机也能接受该数据信息,这就叫做传输数据的广播方式。能接收到数据的计算机的范围,就叫做广播域。在共享式网络中,当多台计算机传输数据时,数据信号将在总线上碰撞而发生干扰,数据信号的接受端计算机将无法分辨,数据传输受阻,这就叫做冲突,所有计算机的集合就叫做冲突域。冲突域越多,网络传输数据的有效性就越低。同学们可以回顾一下在学习计算机网络基础课程时所提到的CSMA/CD机制,就会明白这个机制这样做的道理。

(3) ping命令,网络测试命令,常用于检测网络的连通性。

使用格式: ping IP地址 [-t] [-a] [-n count] [-l size]

参数介绍:

-t 让用户所在的主机不断向目标主机发送数据。

-a 以IP地址格式来显示目标主机的网络地址。

-n count 指定要ping多少次,具体次数由后面的count来指定。

-l size 指定发送到目标主机的数据包的大小。

ping的出错信息通常为4种情况:

①Unknown host(不知名主机)。这表明该远程主机的名字不能被命名服务器转换成IP地址。故障原因可能是命名服务器有故障或名称不正确,或者网络管理员的系统与远程主机之间的线路有故障。

②Network unreachable(网络不能到达)。这说明本地系统没有到达远程系统的路由。

③No answer(无响应),远程系统没有响应。这说明本地系统有一条到达远程主机的路由,但它发的报文却无法到达远程主机。

④Timed out(超时),与远程主机的链接超时,数据包全部丢失。故障原因可能是路由器的连接问题、路由器不能通过,也可能是远程主机已经死机。

## 任务二 搭建交换式办公网络



### 【任务概述】

利用集线器搭建共享式办公网络,体现了利用计算机网络实现资源共享的特性,但与此相对应的矛盾却体现了出来,网络速度缓慢,等待时间过长。通过本任务的学习,我们将学习利用交换机搭建交换式办公网络的过程,解决网络速度缓慢的问题,并了解交换机的基本功能和使用。

通过前面任务一的学习后,同学们能够利用集线器、交换机搭建共享式办公网络、交换式办公网络,从而实现资源的共享。

**项目背景:**浩瀚公司网络在使用一段时间以后,公司员工最近常抱怨,公司网络速度缓慢,网上邻居共享数据时,计算机反应迟钝。公司技术人员王加得知情况后,准备进行分析、解决。



### 【想一想】

在日常生活学习中,同学们遇到过网速缓慢的问题没有?有,对吧。网速慢,使得我们查看网页信息、打开网页可能需要1 min或者更多的时间,下载信息的时间也会变长。直接影响使用互联网的质量。请同学们思考、归纳一下出现网速缓慢的原因。

- (1) \_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_
- (3) \_\_\_\_\_
- (4) \_\_\_\_\_



### 【实现步骤】

- (1) 找出故障原因。

王加根据公司出现的情况,通过查看相关网络管理书籍以及互联网信息,初步判断属于网络设备的问题。他分析到:利用集线器组建网络,在任何一时刻,所有的带宽只分配给了正在传送数据的那台计算机,而其他计算机则处于等待状态。这样当经理室用户与办公室用户在进行数据的共享时,财会室用户、技术部用户就感觉到网速缓慢。

- (2) 寻求出解决办法。



既然王加找到问题所在后，他准备通过更换网络设备来解决问题。交换机应该是个不错的选择。交换机同样属于有许多接口，能提供多个网络节点互联、性能也不错的网络设备。并且通过查看相关资料，他获悉交换机除了具备集线器的功能外，还可以为任意两个交换数据的端口建立一条独立的数据通道进行交换数据，大大提高了数据交换的效率。

(3) 规划公司网络拓扑结构图，如图1-5所示。

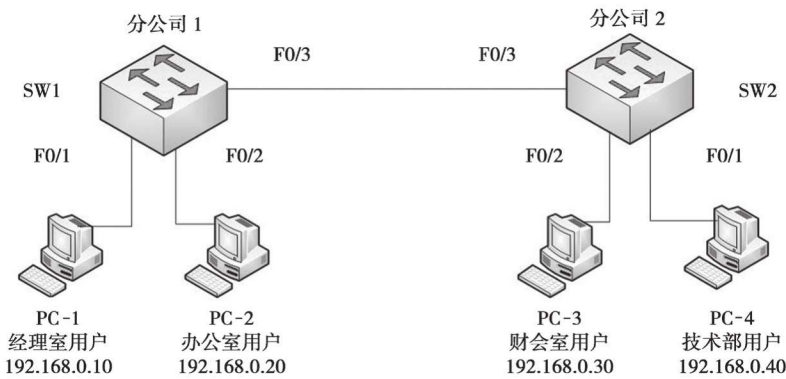


图1-5

(4) 规划公司网络IP地址。

具体规划如表1-2所示。

表1-2 规划公司网络IP地址

设备名称	设备端口	IP地址	备注
SW1	F0/1		局域网端口，连接经理室计算机。
	F0/2		局域网端口，连接办公室计算机。
	F0/3		局域网端口，连接分公司2网络中心交换机。
SW2	F0/1		局域网端口，连接技术部计算机。
	F0/2		局域网端口，连接财务室计算机。
	F0/3		局域网端口，连接分公司1网络中心交换机。
PC-1	网络适配器接口	192.168.0.10/24	经理室计算机IP地址。
PC-2	网络适配器接口	192.168.0.20/24	办公室计算机IP地址。
PC-3	网络适配器接口	192.168.0.30/24	财会室计算机IP地址。
PC-4	网络适配器接口	192.168.0.40/24	技术部计算机IP地址。