

高等学校计算机应用规划教材

组网技术与网络管理

(第三版)

- ◆ 计算机网络体系结构
- ◆ 网络协议和 IP 地址
- ◆ 局域网和广域网组网技术
- ◆ 网络规划设计与网络工程实施
- ◆ 网络应用服务器构建
- ◆ 综合布线
- ◆ 常见局域网组建
- ◆ 网络综合测试与故障检测
- ◆ 网络管理与维护
- ◆ 网络安全防范与安全技术



张玉兰 张召贤 编著



清华大学出版社

TP393/645=2

2013

高等学校计算机应用规划教材

组网技术与网络管理 (第三版)

张玉兰 张召贤 编著

北方工业大学图书馆



C00338706



清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系统地介绍了计算机网络的组网技术和网络管理知识。全书共12章,包括计算机网络建设的基本要素、基本概念和特点,网络标准和协议模型,局域网和广域网技术,网络接入技术,网络的规划和设计,网络综合布线 and 工程施工标准,网络服务器构建技术和各种网络结构的组建方案,网络维护与管理,网络安全和病毒防范技术与方法等内容。

本书内容丰富,结构清晰,把基础理论和具体的工程实例相结合,具有很强的实用性,不仅可作为高等院校计算机网络及相关专业的教材,还可作为计算机网络设计开发、工程建设和系统集成等工程技术人员的参考书。

本书各章对应的电子教案和习题答案可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage/index.asp> 网站下载。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

组网技术与网络管理 / 张玉兰, 张召贤 编著. —3 版. —北京: 清华大学出版社, 2013.9
(高等学校计算机应用规划教材)

ISBN 978-7-302-32197-2

I. ①组… II. ①张… ②张… III. ①计算机网络—高等学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 083325 号

责任编辑: 胡辰浩 袁建华

装帧设计: 牛艳敏

责任校对: 邱晓玉

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62794504

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 24 字 数: 554 千字

版 次: 2006 年 5 月第 1 版 2013 年 9 月第 3 版 印 次: 2013 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 39.00 元

产品编号: 042725-01

前 言

与计算机组网和网络管理维护的相关技术，涵盖了网络基础理论、网络设备、组网技术和协议、网络布线、网络服务、网络调测和管理维护等相关知识，全方位地向读者介绍计算机网络技术。

本书作为面向高等院校的教材，在讲述基础理论知识的同时，注重结合具体工程和技术实例的讲解，把理论教学和对实践技能的培养结合起来，是一本非常实用的教材。

本书共分为 12 章，按照由浅入深、理论与实例相结合的方式编排内容。

第 1 章对如何进行网络建设进行了概述，并简要说明了网络建设的几个基本要素，为读者阅读后面章节的知识打下一个初步的基础。

第 2 章介绍了计算机网络的基本概念、原理、技术要点和特点，重点讲述计算机网络的分层体系结构，OSI 参考模型和 TCP/IP 协议簇，互联网协议和 IP 地址结构。使读者对计算机网络有一个整体性的认识，为下一步具体讲解网络知识打下基础。

第 3 章介绍网络设备，网络设备是计算机网络的物质基础，包括服务器、交换机、路由器、集线器等，还包括各种网络传输介质，如双绞线、同轴电缆、光纤等。本章重点讲述了各种网络设备的基本概念、工作原理、主要特点，以及网络设备的选择和评价参考要素。

第 4 章重点讲述局域网组网技术，局域网是计算机网络中应用最广泛的一种网络形式。本章讲述了局域网的基本构成和技术特点、拓扑结构、局域网协议标准和分类；此外还介绍了无线局域网技术和虚拟局域网技术；最后结合具体实例讲解了局域网的应用。

第 5 章主要介绍了广域网和网络接入的相关技术，包括广域网技术、DDN、xDSL、SONET、ATM、MPLS、卫星通信技术、无线通信技术、广域网路由等内容，重点讲解了各种技术的标准、协议结构、技术特点，并结合实例讲解了各种技术的应用情况和适用环境。

第 6 章讲述了如何根据用户需求，综合运用前面讲过的技术，结合实际情况进行网络的规划和设计，并介绍了网络工程和网络评估的基本概念。

第 7 章介绍了网络综合布线技术，主要是布线的规范、标准和工程施工标准，以及线缆的架设和测试等技术。

第 8 章主要介绍了网络操作系统和网络应用服务器的架设，首先介绍了网络操作系统的技术特点和常见的几种网络操作系统；然后结合 Windows 操作系统讲述了各种网络服务器的架设，包括 Web、DNS、DHCP 和邮件服务器等。

第 9 章主要介绍了多种形式的网络组建技术，如对等网、C/S 结构网络、家庭网络、企业网、多媒体教室网络和校园网等，结合具体实例讲述了这些网络形式的特点、结构和软硬件配置等内容。

第10章讲述了网络和设备的测试技术,包括网络测试的指标和测试工具、测试方法,交换机和路由器的测试标准和测试方法等;网络故障的检测、调试和排除技术,以及网络故障检测的工具和方法。

第11章重点介绍了网络管理维护的相关技术,包括网络管理的基本概念和体系结构,简单网络管理协议,网络管理系统的组成,常见的网络管理软件的配置和使用等。

第12章主要讲述了网络安全威胁,网络安全的主要目标,网络安全防范体系结构和安全策略,网络安全技术和协议,网络病毒的相关概念和病毒防治技术,网络机房安全常识等内容。

本书内容翔实,结构清晰,作者根据自己长期从事网络设计和建设的经验,设计了丰富的实例讲解。不仅适合作为高等院校计算机网络及相关专业的教材,还可以作为从事计算机网络设计开发、工程建设和系统集成等工程技术人员的参考书。

本书由张玉兰和张召贤执笔编写,参与本书编写和制作的还有张伟娜、唐丽、李敏、李晓辉、张王英、王勇、白新岭、梅胜利、罗峰、宋连凤、孙建伟、李凯红、王新华、白瑞萍、王春英、刘现丽、郭丽、李晓凤、赵瑞杰等同志。在此,编者对以上人员致以诚挚的谢意!

本书在编写过程中参考了很多宝贵的文献,在此,向这些文献的作者表示衷心的感谢!限于作者水平有限,书中不足之处,还请广大同行和读者给予批评和指正。我们的邮箱是 huchenhao@263.net, 电话是 010-62796045。

编者

2013年6月

目 录

| | |
|----------------------------------|--|
| 第 1 章 网络建设要素 1 | |
| 1.1 如何进行网络建设..... 1 | |
| 1.2 网络建设的拓扑图..... 3 | |
| 1.3 网络建设的要素..... 7 | |
| 1.3.1 综合布线..... 7 | |
| 1.3.2 网络设备的选型..... 10 | |
| 1.3.3 地址规划和路由协议选择..... 12 | |
| 1.3.4 网络安全..... 12 | |
| 1.4 本章小结..... 13 | |
| 1.5 思考与练习..... 13 | |
| 第 2 章 网络基础 15 | |
| 2.1 计算机网络概述..... 15 | |
| 2.1.1 计算机网络的定义..... 15 | |
| 2.1.2 网络的功能与服务..... 16 | |
| 2.1.3 网络的分类..... 16 | |
| 2.1.4 网络发展阶段和前景..... 18 | |
| 2.2 计算机网络体系结构..... 19 | |
| 2.2.1 协议和层次结构..... 19 | |
| 2.2.2 OSI 参考模型..... 22 | |
| 2.2.3 TCP/IP 参考模型..... 25 | |
| 2.2.4 IEEE 802 参考模型..... 28 | |
| 2.3 网络协议和 IP 地址..... 30 | |
| 2.3.1 Net BEUI 协议..... 30 | |
| 2.3.2 IPX/SPX 兼容协议..... 32 | |
| 2.3.3 TCP/IP 网络协议..... 32 | |
| 2.3.4 IP 地址..... 33 | |
| 2.4 本章小结..... 38 | |
| 2.5 思考与练习..... 39 | |
| 第 3 章 网络设备 41 | |
| 3.1 计算机网络中的传输介质..... 41 | |
| 3.1.1 双绞线..... 41 | |
| 3.1.2 光纤..... 44 | |
| 3.1.3 同轴电缆..... 46 | |
| 3.1.4 无线传输介质..... 47 | |
| 3.1.5 传输介质的选择..... 49 | |
| 3.2 计算机网络中的连接设备..... 50 | |
| 3.2.1 网络适配器..... 50 | |
| 3.2.2 交换机..... 51 | |
| 3.2.3 路由器..... 56 | |
| 3.2.4 集线器..... 62 | |
| 3.3 服务器..... 64 | |
| 3.3.1 服务器的特性..... 65 | |
| 3.3.2 服务器的分类..... 66 | |
| 3.3.3 服务器的选择..... 66 | |
| 3.3.4 服务器的技术细节..... 67 | |
| 3.4 工作站..... 70 | |
| 3.5 本章小结..... 70 | |
| 3.6 思考与练习..... 71 | |
| 第 4 章 局域网组网技术 73 | |
| 4.1 局域网简介..... 73 | |
| 4.1.1 局域网的基本组成..... 73 | |
| 4.1.2 局域网的技术特点..... 74 | |
| 4.2 局域网的拓扑结构..... 75 | |
| 4.2.1 总线拓扑结构..... 75 | |
| 4.2.2 环型拓扑结构..... 76 | |
| 4.2.3 星型拓扑结构..... 77 | |
| 4.2.4 网状拓扑结构..... 78 | |
| 4.2.5 星型物理布局中的总线网络..... 78 | |
| 4.3 局域网的标准..... 79 | |
| 4.3.1 以太网: IEEE 802.3 标准..... 79 | |
| 4.3.2 令牌环: IEEE 802.5 标准..... 84 | |

| | | | | | |
|--------------|----------------------|------------|--------------|----------------|------------|
| 4.3.3 | 令牌总线: IEEE 802.4 标准 | 87 | 5.5.4 | ATM 的应用实例 | 125 |
| 4.3.4 | FDDI: ANSI X3T9.5 标准 | 89 | 5.6 | MPLS(多协议标记交换) | 126 |
| 4.4 | 局域网管理模式 | 90 | 5.6.1 | MPLS 概述 | 126 |
| 4.4.1 | 对等网 | 90 | 5.6.2 | MPLS 的工作原理 | 126 |
| 4.4.2 | 客户机/服务器网 | 92 | 5.6.3 | MPLS 的应用实例 | 128 |
| 4.4.3 | 无盘工作站网 | 94 | 5.7 | 卫星通信技术 | 129 |
| 4.5 | 虚拟局域网 | 94 | 5.8 | 无线通信技术 | 130 |
| 4.5.1 | VLAN 的主要特点 | 95 | 5.9 | 广域网路由 | 132 |
| 4.5.2 | VLAN 的实现 | 96 | 5.10 | 本章小结 | 136 |
| 4.5.3 | 链路聚合技术 | 97 | 5.11 | 思考与练习 | 137 |
| 4.5.4 | VLAN 的应用 | 98 | 第 6 章 | 网络规划与设计 | 139 |
| 4.6 | 无线局域网 | 99 | 6.1 | 网络规划 | 139 |
| 4.6.1 | WLAN 协议标准 | 99 | 6.1.1 | 网络规划概要 | 139 |
| 4.6.2 | WLAN 硬件 | 103 | 6.1.2 | 网络工程基础 | 140 |
| 4.6.3 | WLAN 结构分析 | 103 | 6.1.3 | 局域网规划 | 144 |
| 4.7 | 局域网应用实例 | 104 | 6.1.4 | 广域网规划 | 148 |
| 4.8 | 本章小结 | 106 | 6.2 | 网络设计 | 150 |
| 4.9 | 思考与练习 | 106 | 6.2.1 | 网络拓扑设计 | 150 |
| 第 5 章 | 广域网组网技术 | 109 | 6.2.2 | 网络协议的选择 | 150 |
| 5.1 | 广域网技术概述 | 109 | 6.2.3 | 地址分配与子网设计 | 151 |
| 5.2 | DDN | 111 | 6.2.4 | 路由和路由选择协议 | 152 |
| 5.2.1 | DDN 网特点 | 111 | 6.2.5 | 物理介质设计 | 154 |
| 5.2.2 | DDN 网的业务 | 112 | 6.3 | 网络工程实施 | 154 |
| 5.2.3 | DDN 网络结构 | 113 | 6.3.1 | 网络设计方案 | 154 |
| 5.2.4 | DDN 网络实例 | 114 | 6.3.2 | 网络实施过程 | 157 |
| 5.3 | xDSL | 115 | 6.4 | 网络性能评价 | 158 |
| 5.3.1 | DSL 标准 | 115 | 6.4.1 | 网络性能的测试 | 159 |
| 5.3.2 | DSL 服务类型 | 115 | 6.4.2 | 网络性能指标 | 160 |
| 5.4 | SONET | 117 | 6.4.3 | 统计分析 | 163 |
| 5.4.1 | 通信介质和特性 | 117 | 6.5 | 网络规划与设计实例 | 164 |
| 5.4.2 | POS 技术 | 117 | 6.6 | 本章小结 | 169 |
| 5.4.3 | 光以太网应用 | 119 | 6.7 | 思考与练习 | 169 |
| 5.5 | ATM | 120 | 第 7 章 | 综合布线 | 171 |
| 5.5.1 | ATM 参考模型 | 120 | 7.1 | 综合布线的技术特点 | 171 |
| 5.5.2 | ATM 工作原理 | 122 | 7.1.1 | 综合布线概述 | 171 |
| 5.5.3 | ATM 标准网络接口 | 125 | 7.1.2 | 综合布线系统特点 | 173 |

| | | | | | |
|------------------------|------------------|------------|-------------------|-------------|------------|
| 7.1.3 | 综合布线系统标准 | 174 | 8.5.2 | 安装 WINS 服务器 | 226 |
| 7.1.4 | 综合布线系统的设计等级 | 176 | 8.5.3 | 配置 WINS 服务器 | 226 |
| 7.2 | 布线系统工程设计 | 177 | 8.6 | DNS 服务器 | 228 |
| 7.2.1 | 综合布线工程概述 | 177 | 8.6.1 | DNS 服务器简介 | 228 |
| 7.2.2 | 工作区子系统 | 179 | 8.6.2 | 安装 DNS 服务器 | 229 |
| 7.2.3 | 水平子系统 | 180 | 8.6.3 | 配置 DNS 服务器 | 229 |
| 7.2.4 | 垂直子系统 | 183 | 8.7 | DHCP 服务器 | 231 |
| 7.2.5 | 管理间子系统 | 186 | 8.7.1 | DHCP 服务器简介 | 232 |
| 7.2.6 | 设备间子系统 | 187 | 8.7.2 | 安装 DHCP 服务器 | 232 |
| 7.2.7 | 建筑群子系统 | 191 | 8.7.3 | 配置 DHCP 客户端 | 234 |
| 7.3 | 综合布线系统的实现 | 193 | 8.8 | 邮件服务器 | 234 |
| 7.3.1 | 结构化布线 | 193 | 8.8.1 | 邮件服务器简介 | 235 |
| 7.3.2 | 线槽与线缆 | 194 | 8.8.2 | 安装邮件服务器 | 235 |
| 7.3.3 | 综合布线测试 | 198 | 8.8.3 | 配置邮件服务器 | 236 |
| 7.4 | 综合布线实例 | 205 | 8.9 | 本章小结 | 237 |
| 7.4.1 | 办公大楼综合布线实例 | 205 | 8.10 | 思考与练习 | 237 |
| 7.4.2 | 网吧综合布线 | 207 | | | |
| 7.5 | 本章小结 | 209 | 第 9 章 网络组建 | | 239 |
| 7.6 | 思考与练习 | 209 | 9.1 | 家庭网络的组建 | 239 |
| 第 8 章 网络应用服务器构建 | | 211 | 9.1.1 | 家庭组网概述 | 239 |
| 8.1 | 网络操作系统 | 211 | 9.1.2 | 确定组网方案 | 240 |
| 8.1.1 | 网络操作系统的特点 | 212 | 9.1.3 | 家庭共享上网 | 241 |
| 8.1.2 | 网络操作系统的分类 | 212 | 9.2 | 组建网吧局域网 | 243 |
| 8.1.3 | Windows NT 的系统结构 | 214 | 9.2.1 | 概述 | 244 |
| 8.1.4 | UNIX 的系统结构 | 216 | 9.2.2 | 网吧网络的网络结构 | 245 |
| 8.2 | 局域网服务 | 217 | 9.2.3 | 确定网吧的网络接入方式 | 246 |
| 8.3 | 配置 FTP 服务器 | 219 | 9.2.4 | 组建有盘网吧 | 246 |
| 8.3.1 | FTP 服务器简介 | 219 | 9.2.5 | 组建无盘网吧 | 252 |
| 8.3.2 | 安装 FTP 服务器 | 219 | 9.3 | 组建企业网络 | 252 |
| 8.3.3 | 配置 FTP 服务器 | 220 | 9.3.1 | 概述 | 252 |
| 8.4 | 配置 Web 服务器 | 222 | 9.3.2 | 企业网络的结构选择 | 253 |
| 8.4.1 | Web 服务器简介 | 222 | 9.3.3 | 企业网络中的安全规划 | 255 |
| 8.4.2 | 安装 Web 服务器 | 223 | 9.3.4 | 配置虚拟局域网 | 255 |
| 8.4.3 | 配置 Web 服务器 | 223 | 9.4 | 组建多媒体教学网络 | 256 |
| 8.5 | 配置 WINS 服务器 | 225 | 9.4.1 | 多媒体教室网络的需求 | 257 |
| 8.5.1 | WINS 服务器简介 | 225 | 9.4.2 | 多媒体教室网络的实现 | 257 |
| | | | 9.4.3 | 多媒体教室网络的结构 | 258 |

| | | | | | |
|---------------|------------------|------------|---------------|--------------|------------|
| 9.5 | 本章小结 | 259 | 11.2.1 | 简单网管协议(SNMP) | |
| 9.6 | 思考与练习 | 259 | | 简介 | 302 |
| 第 10 章 | 网络调测与故障排查 | 261 | 11.2.2 | SNMP 的体系结构 | 303 |
| 10.1 | 网络综合测试 | 261 | 11.2.3 | SNMP 的基本组件 | 303 |
| 10.1.1 | 网络测试的范围 | 261 | 11.2.4 | SNMP 的基本命令 | 303 |
| 10.1.2 | 网络评测指标 | 262 | 11.2.5 | SNMP MIB | 304 |
| 10.1.3 | 网络测试范畴 | 264 | 11.2.6 | SNMP 版本 | 306 |
| 10.1.4 | 网络测试方法 | 264 | 11.2.7 | RMON | 307 |
| 10.1.5 | 网络测试工具 | 265 | 11.3 | 网络管理系统 | 310 |
| 10.2 | 交换机测试 | 273 | 11.3.1 | 网络管理系统概述 | 310 |
| 10.2.1 | 交换机测试内容 | 273 | 11.3.2 | 网络管理软件 | 310 |
| 10.2.2 | 交换机评测指标 | 274 | 11.4 | SNMP 网络管理系统 | |
| 10.2.3 | 交换机测试工具和方法 | 275 | | 配置实例 | 318 |
| 10.3 | 路由器测试 | 277 | 11.5 | 本章小结 | 323 |
| 10.3.1 | 路由器性能技术指标 | 277 | 11.6 | 思考与练习 | 324 |
| 10.3.2 | 路由器测试规范 | 280 | 第 12 章 | 网络安全 | 325 |
| 10.3.3 | 路由器测试的类型和 | | 12.1 | 网络安全概述 | 325 |
| | 方法 | 280 | 12.1.1 | 网络安全风险 | 325 |
| 10.3.4 | 路由器测试 | 283 | 12.1.2 | 网络攻击手段 | 328 |
| 10.4 | 网络故障检测 | 285 | 12.1.3 | 网络安全的目标 | 336 |
| 10.4.1 | 网络故障排查方法 | 285 | 12.1.4 | 网络安全防范的 | |
| 10.4.2 | 网络故障分层检测方法 | 286 | | 主要内容 | 337 |
| 10.4.3 | 常用网络命令工具 | 286 | 12.2 | 网络安全防范体系 | 337 |
| 10.4.4 | 常见网络故障的表现和 | | 12.2.1 | 网络安全体系结构 | 337 |
| | 分析 | 292 | 12.2.2 | 网络安全防范体系层次 | 338 |
| 10.5 | 本章小结 | 294 | 12.2.3 | 网络安全防范体系 | |
| 10.6 | 思考与练习 | 294 | | 设计准则 | 339 |
| 第 11 章 | 网络管理与维护 | 296 | 12.2.4 | 网络安全防范策略 | 340 |
| 11.1 | 网络管理系统 | 296 | 12.3 | 网络安全技术 | 344 |
| 11.1.1 | 网络管理的意义 | 296 | 12.3.1 | 防火墙 | 345 |
| 11.1.2 | 网络管理的功能 | 297 | 12.3.2 | 加密技术 | 348 |
| 11.1.3 | 网络管理系统的组成 | 299 | 12.3.3 | 入侵检测技术 | 349 |
| 11.1.4 | 网络管理体系结构 | 300 | 12.3.4 | 身份验证和存取控制 | 353 |
| 11.1.5 | 网络管理体系的协议 | 302 | 12.3.5 | VPN | 354 |
| 11.2 | 简单网管协议(SNMP) | 302 | 12.4 | 网络安全协议 | 355 |
| | | | 12.4.1 | SSH | 356 |

| | | | | | |
|--------|----------------|-----|--------|-----------|-----|
| 12.4.2 | SSL 协议 | 356 | 12.5.4 | 网络防毒/杀毒软件 | 364 |
| 12.4.3 | IPSec 协议 | 356 | 12.6 | 网络机房安全 | 368 |
| 12.4.4 | PKI 和 SET 安全协议 | 360 | 12.6.1 | 机房安全范围 | 368 |
| 12.5 | 网络病毒与防治 | 360 | 12.6.2 | 机房安全管理常识 | 369 |
| 12.5.1 | 网络病毒的特点 | 361 | 12.7 | 本章小结 | 373 |
| 12.5.2 | 网络病毒的主要症状 | 362 | 12.8 | 思考与练习 | 373 |
| 12.5.3 | 网络病毒的防治 | 362 | | | |

第1章 网络建设要素

随着信息技术的飞速发展，人们越来越迫切地需要信息资源的共享，然而，由于地区范围的限制，使得资源共享发生了困难，网络技术因此而应运而生。网络技术为人们的生活、工作、娱乐带来了巨大的变化，而网络建设就成为决定人们生活、工作、娱乐的至关重要的一项。本书将为读者详细介绍如何进行网络建设。

为了能够系统地讲述如何进行网络建设，本章将作为一个综述，为读者介绍网络建设的基本要素。在后面的章节中，将会针对具体的要素进行详细分析。

本章要点：

- 如何进行网络建设
- 网络建设的拓扑图
- 网络建设的基本要素

1.1 如何进行网络建设

网络建设听起来似乎很复杂，其实就是将所有的终端设备，包括工作站计算机、服务器计算机、打印机、数码产品等通过网络设备进行相连。当然，真正的网络建设也不是这么简单，它需要考虑网络质量、网络安全、网络负载平衡等因素。从而会引出很多网络建设中所使用到的技术，如 QOS 技术、组播技术、HSRP 技术、服务器负载均衡技术、冗余电源技术等。

在进行网络建设之前，首先必须针对现有的状况进行具体的定位，然后再针对今后的发展趋势进行详细的分析，最后将所有的分析结果汇总，通过拓扑图和方案的方式表现出来，以作为真正网络建设时的依据。

接下来，将对组建网络时针对现状和未来规划所需要的考虑进行详细的分析。

1. 针对现有的状况做以下考虑

针对现有的条件来规划网络时，需要考虑以下几种情况。

- 在针对现有的状况时，需要考虑网络建设所需的费用，尽量使用合适的设备。例如当一个小局域网对网络流量不是要求很高，选择一般性的交换机设备如 D-LINK、TP-LINK 等即可，而无须选择 3COM、CISCO 等品牌的高端交换机，这样无疑是为用户节省了大量的开支。

- 另外, 需要从整个网络的实际情况来进行分析, 不要一味地为了节约成本而使用低廉的产品。当一个网络中需要有语音、视频等信息传递时, 那么在此网络中, 即使只有十几个用户客户端, 也需要选择比较高性能的交换机, 如果使用了一般的交换机, 就会使得整个网络针对语音、视频、普通数据流量等无法正常地传输, 从而使得此网络建设完全失去意义。
- 网络设备使用过程中可能会出现失控、损坏等因素, 为了保障整个网络不受任何一台网络设备故障因素而导致网络瘫痪, 必须针对重要网络设备进行冗余。什么是冗余呢? 所谓的冗余, 也就是备份的概念。针对冗余, 有电源冗余技术、路由器冗余技术、引擎冗余技术等。另外, 在网络建设中, 还会因为链路的故障而导致网络瘫痪, 所以, 后来又出现了 Port Channel 技术, 使用它来满足链路的冗余和带宽的增加。
- 有的企业网络中的用户很多, 但是如果需要保证每个用户使用一个公网地址上网却是无法实现的, 此时就需要考虑在内部网络使用私有地址, 然后将私有地址多对一的将其转换成公网地址, 这样就可以使用少数的公网 IP 地址让众多用户上网, 这种技术被称为网络地址转换技术, 简称 NAT。
- 最后需要考虑的就是网络的安全, 网络安全已经成为整个网络建设的至关重要的技术。如果无法保障网络的安全, 而让网络一天到晚承受着非法流量的侵入、黑客的不定期骚扰、病毒的长期扫荡等, 那么整个网络所面临灾难则是无法让人想象得到的。所以, 网络建设中必须要考虑网络安全一项, 此时则可以通过架设防火墙、在路由器中使用访问控制列表等技术。

2. 针对今后的发展需要做以下考虑

针对未来的网络发展, 有以下几种情况需要考虑。

- 针对今后的发展, 首先要考虑是否需要为不同区域进行预留, 通俗地讲就是, 如果一个部门有 24 个用户, 是否只需要配备一个 24 口的交换机呢? 是否需要考虑此部门在未来可能需要添加的用户数量? 这个就需要网络建设规划者去详细调查。
- 当一个企业网络中暂时只是拥有一些普通的流量, 即一般的数据传输, 但在未来是否会添加如视频会议、语音电话等的特殊数据? 如果企业在未来有可能添加这些项目的话, 那就需要按照未来项目的情况规划目前的网络, 简单地说, 就是将网络配置成可以运行视频会议、语音电话的网络。
- 对于今后的网络发展, 是否需要预留足够的接口进行扩容, 如今后服务器的存储负担可能会加大, 此时可能需要考虑是否为服务器预留一个连接磁盘阵列的接口。

3. 网络建设所要保障的基本要求

网络建设中有许多基本的要求, 如下所示:

- 必须保证网络中所有信息点都有备份点，也可以说尽量针对每个信息点备份一个点。
- 必须保证网络中的所有网络设备在有冗余的情况下工作，特别是核心层设备和汇聚层设备。
- 必须保证局域网的自身安全。
- 必须保证网络的流量优先权限，也就是说当有视频或者语音数据传输时，必须保证这些流量优先通过，防止这些流量的延迟。

在分析过后，接下来就是撰写方案，方案中一般需要包括以下几点内容：

- 网络建设的意义。
- 针对此次网络建设的用户的现状分析。
- 用户的要求。
- 规划出大概的网络拓扑图。
- 针对拓扑图配备相应的网络设备。
- 工程布线的步骤和拓扑图。
- 针对各种布线的线缆，如双绞线、光缆的技术参数给予说明。
- 针对布线施工完毕后的测量仪器说明、测量结果的说明。
- 整个网络的地址规划情况。
- 整个网络建设的造价表。
- 网络建设的项目小组的名称。

当然以上所说的是一个最基本的网络建设方案所需要具备的内容，其实，很多网络建设方案还有更多的内容，包括机房的建设情况、装潢拓扑图等。这个就靠读者去灵活掌握了。

1.2 网络建设的拓扑图

网络建设中的规划拓扑图对于整个网络建设起着尤为重要的作用，它是网络设计者针对网络现状和今后发展的一个初步规划和今后修改的依据，如果网络建设中没有拓扑图，那么一切将会成为纸上谈兵，什么地方需要改进，什么地方需要添加设备等都不会被设计者所注意，一旦网络建设完毕，再发现很多令人不满意的地方就悔之晚矣了。

网络拓扑图分为3种，如下所示。

- 广域网拓扑图。
- 局域网拓扑图。
- 详细拓扑图。

下面将详细针对这3种拓扑图给出说明和具体的实例。

1. 广域网拓扑图

广域网拓扑图一般来说是针对用户网络如何接入到互联网的示意图，它需要规划如何接入互联网、使用何种技术接入到互联网、使用何种设备接入互联网等。下面将举一个实例。

一个企业的总公司在北京，在美国和新加坡有两家分公司，现在将 3 家公司进行连接，并且将它们接入到互联网中。接下来，先给出如图 1-1 所示的拓扑图，然后再给以详细的分析。

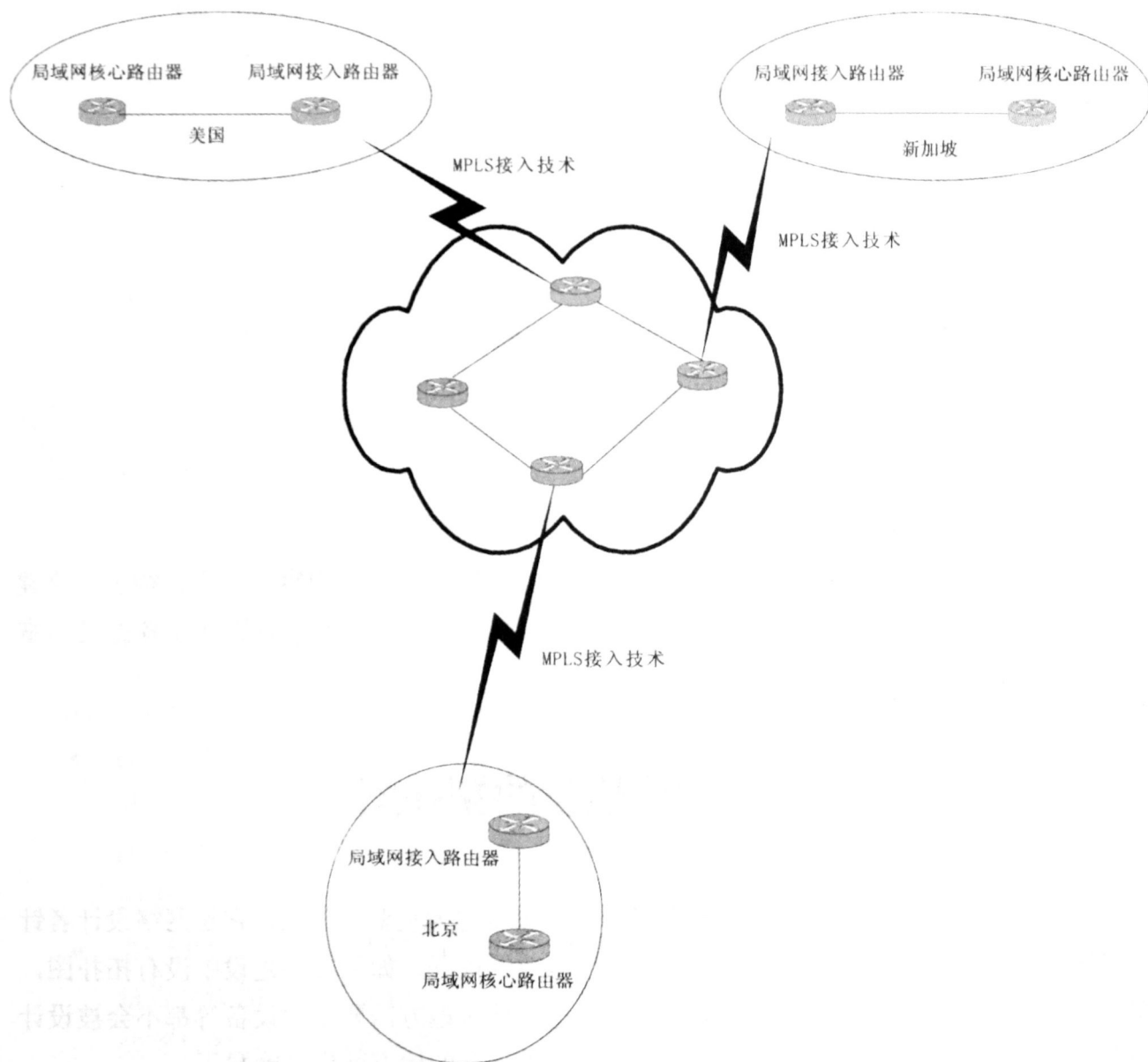


图 1-1 广域网拓扑图

下面来分析上面的拓扑图。

- 首先，必须明确接入到互联网的是路由器还是多层交换机，并且确认其型号。
- 其次，需要明确接入的是哪种方式，是 ATM、MPLS、DDN 或者是光缆直连。
- 接下来，需要明确的就是大概的接入技术的简单拓扑，如图 1-1 中的 MPLS 的简单示意图。

下面再给出一个比较复杂的拓扑图，如图 1-2 所示。

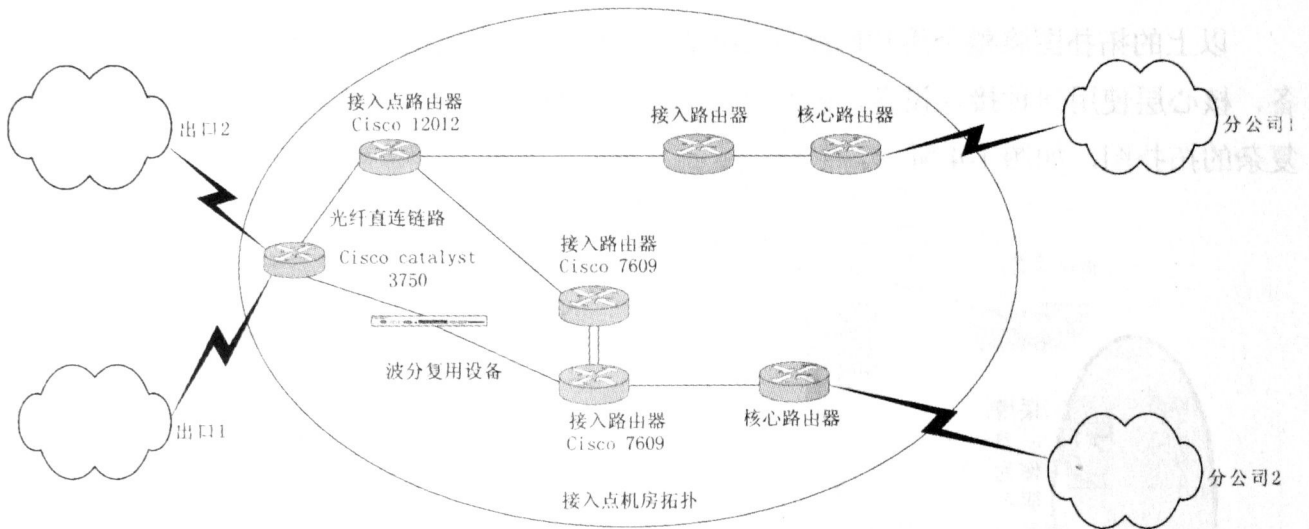


图 1-2 稍微复杂的广域网拓扑图

以上拓扑图是某个企业的广域网接入拓扑图，读者可以根据前面所讲述的认真分析，找出广域网拓扑图的规划技巧。

2. 局域网拓扑图

局域网的拓扑图直接表现出整个局域网中的网络设备的分布情况，网络中的路由情况，以及整个网络中的网络层次。下面将通过一个实例，为读者展示如何具体地规划一个局域网拓扑图。

一个企业中包括了网络管理部、销售部、财务部、售后部、客服部 5 个部门，现在将其规划到一个企业网络中。

由于网络管理部可以管理整个企业的网络，所以将其作为局域网的核心处。其详细如图 1-3 所示的拓扑图。

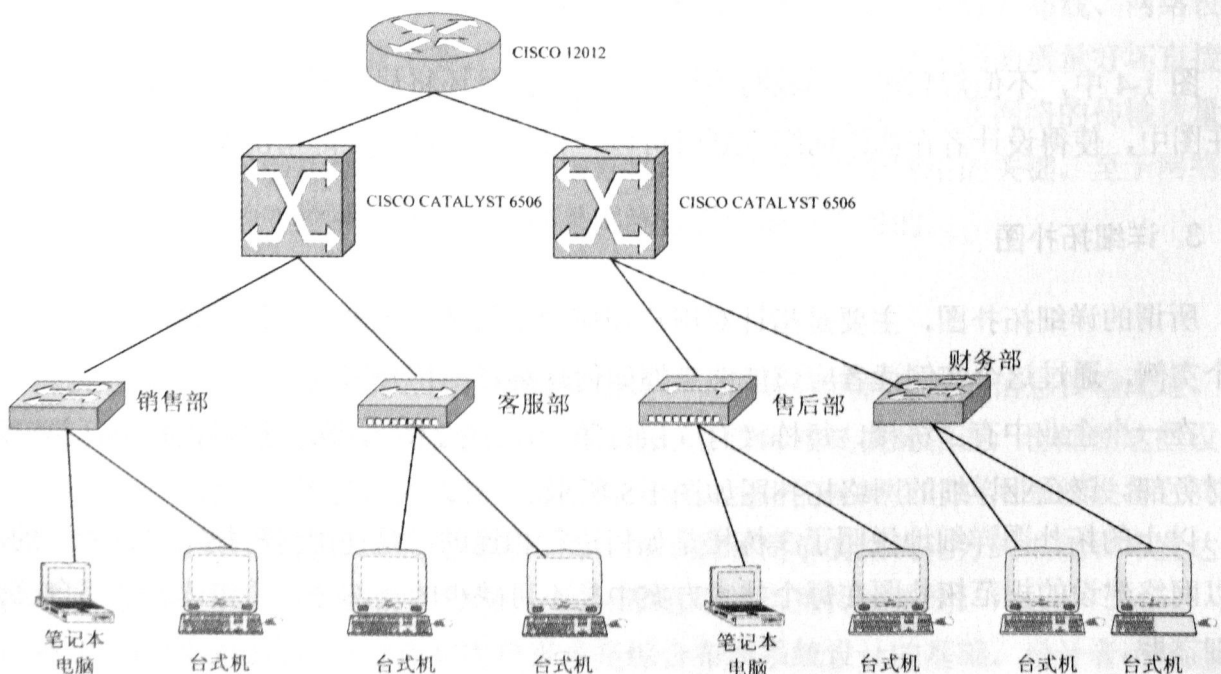


图 1-3 局域网拓扑图

以上的拓扑图将整个用户网络规划得清清楚楚，其中包括了每个部门使用何种接入设备，核心层使用何种接入设备，网络的最前端使用何种接入设备等。下面再给出一个比较复杂的拓扑图，如图 1-4 所示。

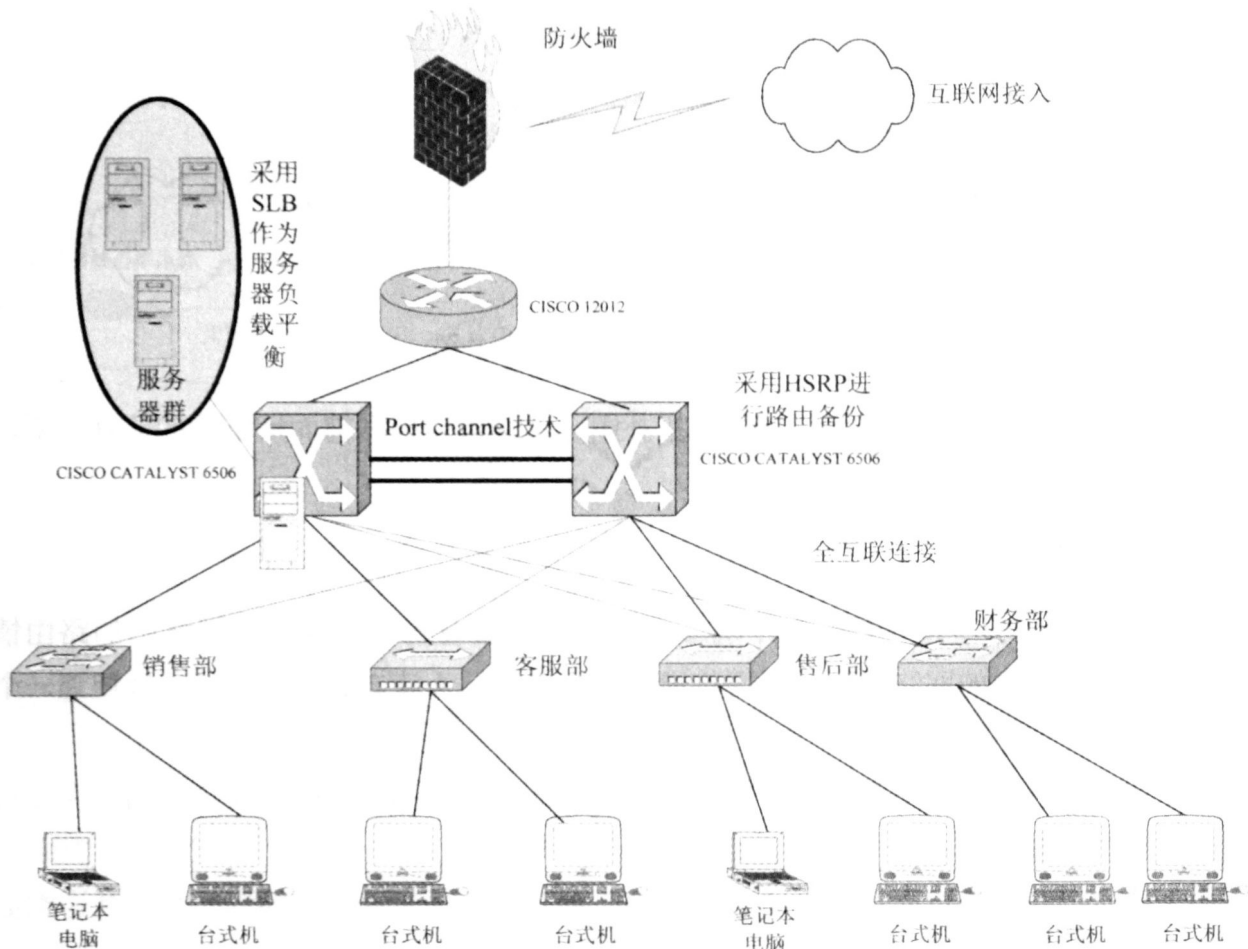


图 1-4 比较复杂的局域网拓扑图

图 1-4 中，不但规划出了局域网的接入方式，而且还将局域网中的连接技术都一一标明在图中，使得设计者在修改网络规划时可以一目了然，针对实际情况做进一步的修改。

3. 详细拓扑图

所谓的详细拓扑图，主要是指针对用户局域网中具体的规划方式进行说明。下面将举一个实例，通过这个实例读者应该能够掌握如何规划详细拓扑图。

在一个企业中有 3 栋楼，每栋楼有 3 层：第一层是技术部，第二层是销售部，第三层是财务部。该企业详细的网络拓扑图如图 1-5 所示。

以上的拓扑图详细地说明了 3 栋楼是如何进行相连的，是使用何种技术进行相连的。所以网络建设的规范拓扑图在每个技术方案中是不可缺少的一部分，希望读者能够自己去详细揣摩。

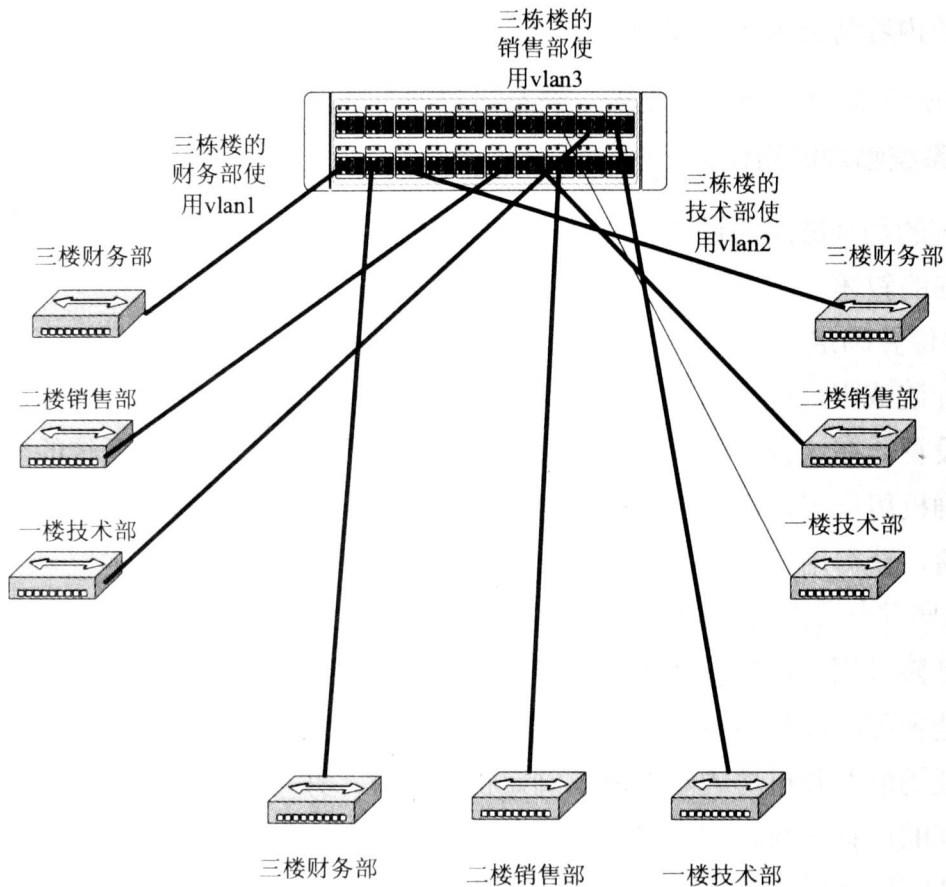


图 1-5 详细拓扑图

1.3 网络建设的要素

网络建设的要素，其实就是网络建设所需要做的几个步骤，分为综合布线、网络设备的选型、地址规划以及网络安全等。工程布线属于基础建设，综合布线的质量好坏直接决定了整个网络的质量好与坏。网络设备的选型决定了网络的规模，以及网络的传输质量。地址规划及路由协议的选择则是能够保证很好地维护和升级整个网络的关键。至于网络安全，则是整个网络的守护神。这些要素都是网络建设中缺一不可的。

1.3.1 综合布线

综合布线是一种模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道。它既能使语音、数据、图像设备和交换设备与其他信息管理系统彼此相连，也能使这些设备与外部相连。综合布线还包括建筑物外部网络或电信线路的连接点与应用系统设备之间的所有线缆及相关的连接部件，通过按标准的、统一的和简单的结构化方式编制和布置达到所要求的功能。因此，综合布线系统是一种标准通用的信息传输系统。

在进行网络建设时，充分理解用户需求是综合布线系统设计的基础。设计者可以通过现场勘查、阅读招标文件、技术交流会、答疑会等多种方式充分理解用户需求。