



21世纪高职高专计算机类专业规划教材

网络工程实用教程

■ 林雁 主编
■ 潘峰 副主编
■ 吴国经 主审



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>



21世纪高职高专计算机类专业规划教材

网络工程实用教程

■ 林雁 主编
■ 潘峰 副主编
■ 吴国经 主审



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

内容提要

本书针对高职高专教育的特点,以培养应用技能为目的,重点突出实践性教学,从网络工程的设计到工程的验收,深入浅出地阐述了网络工程的原理,应用技术,实施过程,对招投标技术、综合布线技术,路由交换调试配置技术进行了详细介绍,另外对无线网络技术、网络维护、管理技术也做了适当的介绍,使学生可以较全面地了解网络工程的运行全过程。以利于学生尽快地掌握有关的应用技术。

本教材适合作为高职高专院校的教材,也可以作为自学人员和有关技术革新人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

网络工程实用教程 / 林雁主编. —北京: 中国电力出版社, 2008

21世纪高职高专计算机类专业规划教材

ISBN 978-7-5083-7854-1

I. 网… II. 林… III. 计算机网络—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第142150号

丛 书 名: 21世纪高职高专计算机类专业规划教材

书 名: 网络工程实用教程

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市三里河路6号

邮政编码: 100044

电 话: (010) 68362602

传 真: (010) 68316497, 88383619

服务电话: (010) 58383411

传 真: (010) 58383267

E-mail: infopower@cepp.com.cn

印 刷: 汇鑫印务有限公司

开本尺寸: 184mm×260mm

印 张: 14.75

字 数: 326千字

书 号: ISBN 978-7-5083-7854-1

版 次: 2008年9月北京第1版

印 次: 2008年9月第1次印刷

印 数: 0001—3000册

定 价: 24.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

计算机网络的发展是有目共睹的，在人们的生活中对它的依赖也与日俱增，网络的建设随着社会的现代化程度的不断提高、随着人们对信息需求的日益增长也得到了迅速地发展，网络渗透到了社会的各行各业，每个角落。

作为计算机网络专业的高等职业教育，必须适应网络技术的发展，本教材从网络工程技术要求和岗位出发，对网络工程、综合布线技术、路由交换技术、网络测试技术、网络故障诊断技术等做了较系统的阐述，并列举了实用的案例。本教材以实际应用为目标，以培养高等技术应用性人才为宗旨。

本教材共分为 10 章，第 1 章是网络工程，主要从总体介绍网络工程的概念、所包括的内容，网络工程的实施过程和一些重要环节。

第 2 章介绍了网络综合布线的产生，以及它的标准和组成。

第 3 章、第 4 章介绍了网络中的主要设备——交换机和路由器的工作过程和基本配置方法。

第 5 章、第 6 章从工程的角度介绍了综合布线的设计方法和施工技术。

第 7 章主要介绍了网络工程中的有关测试技术和测试设备。

第 8 章介绍了无线网络的应用和发展。

第 9 章讲述了网络的管理和故障处理。

第 10 章是结合网络工程介绍了一些典型案例。

除第 10 章外，每章都有习题和答案，也附有具体的实训内容。

高职教育虽只有 5 年的历史，我们还在不断地探索中，我们在继续努力，不断学习力争为国家培养出符合市场需要的高等技术应用人才，本教材如有不当之处欢迎批评指正。

编 者

2008 年 6 月

目 录

前 言

第 1 章 网络工程	1
1.1 网络规划	1
1.2 招投标过程	4
1.3 网络方案设计	7
1.4 网络系统的组成	23
1.5 网络设计案例介绍	24
1.6 校园网设计方案分析	26
1.7 企业网网络方案设计	29
1.8 项目管理、流程	32
小结	33
思考题	33
实训	33
第 2 章 网络综合布线	34
2.1 综合布线系统的标准	35
2.2 综合布线系统的设计要点	43
2.3 综合布线系统的组成	43
2.4 综合布线系统的发展	45
2.5 常用综合布线材料	46
2.6 国际、国内厂商	54
思考题	54
实训 配线架的安装	55
第 3 章 交换机管理及配置	56
3.1 交换机基础	56
3.2 交换机的分类	56
3.3 交换机的交换方式	58
3.4 交换机的配置	59
3.5 两种三层交换技术原理	63
3.6 交换机的选购	69
思考题	72
实训	72

第 4 章 路由器及基本配置	82
4.1 路由器的功能和特性.....	82
4.2 路由器的类型.....	84
4.3 路由协议.....	84
4.4 Internet 结构与寻址.....	84
4.5 路由器的组成.....	90
4.6 Cisco 路由器介绍.....	91
4.7 网络地址转换.....	94
思考题.....	96
实训.....	96
第 5 章 综合布线的工程设计技术	111
5.1 工作区子系统的设计.....	111
5.2 水平干线子系统的设计.....	112
5.3 管理间子系统的设计.....	112
5.4 垂直干线子系统的设计.....	112
5.5 设备间子系统的设计.....	113
5.6 建筑群子系统的设计.....	113
5.7 电缆布线方法.....	114
5.8 两套设计方案的取费计算方式.....	115
思考题.....	118
第 6 章 综合布线施工技术	119
6.1 路由选择技术.....	120
6.2 线槽铺设技术.....	121
6.3 线缆牵引技术.....	126
6.4 建筑物主干线电缆连接技术.....	127
6.5 建筑物内水平布线技术.....	127
6.6 光缆布线技术.....	128
6.7 综合布线系统的标识管理.....	128
思考题.....	129
第 7 章 网络测试与验收	130
7.1 网络测试内容.....	130
7.2 对 UTP 链路测试的主要内容.....	130
7.3 电缆的三种测试.....	131
7.4 一条电缆 (UTP5) 的认证测试报告.....	131
7.5 局域网电缆测试及有关要求.....	133
7.6 如何选择电缆测试仪.....	134
7.7 网络工程的验收与鉴定.....	136

7.8	现场(物理)验收	138
7.9	施工过程中甲方需要检查的事项	138
7.10	文档与系统测试验收	140
7.11	案例分析	141
	思考题	143
	实训	144
第 8 章	无线网络	145
8.1	无线网络的概念与特点	145
8.2	无线网络通信传输媒介	146
8.3	无线网络标准与协议	147
8.4	无线网络的产品	149
	思考题	150
第 9 章	网络管理与维护	151
9.1	网络管理功能	151
9.2	网络管理员的职责	153
9.3	网络管理员的工作内容	153
9.4	常见的网络故障及其解决方法	154
9.5	网络测试命令	158
9.6	故障排除	162
	思考题	166
	实训	166
第 10 章	综合应用实例	167
10.1	校园网需求分析案例	167
10.2	大型网吧需求分析	170
10.3	招标书样例	173
10.4	校园网络系统投标方案案例	175
附录 A	193
	总则	193
	术语和符号	193
	系统设计	197
	系统指标	200
	工作区	204
	配线子系统	204
	干线子系统	204
	设备间	205
	管理	205
	建筑群子系统	206

8.1 电气防护、接地及防火.....	206
8.2 安装工艺要求.....	208
9 本规范用词说明.....	209
参考答案	219
参考文献	225
1.1.....	225
2.1.....	225
3.1.....	225
4.1.....	225
5.1.....	225
6.1.....	225
7.1.....	225
8.1.....	225
9.1.....	225
10.1.....	225
11.1.....	225
12.1.....	225
13.1.....	225
14.1.....	225
15.1.....	225
16.1.....	225
17.1.....	225
18.1.....	225
19.1.....	225
20.1.....	225
21.1.....	225
22.1.....	225
23.1.....	225
24.1.....	225
25.1.....	225
26.1.....	225
27.1.....	225
28.1.....	225
29.1.....	225
30.1.....	225
31.1.....	225
32.1.....	225
33.1.....	225
34.1.....	225
35.1.....	225
36.1.....	225
37.1.....	225
38.1.....	225
39.1.....	225
40.1.....	225
41.1.....	225
42.1.....	225
43.1.....	225
44.1.....	225
45.1.....	225
46.1.....	225
47.1.....	225
48.1.....	225
49.1.....	225
50.1.....	225
51.1.....	225
52.1.....	225
53.1.....	225
54.1.....	225
55.1.....	225
56.1.....	225
57.1.....	225
58.1.....	225
59.1.....	225
60.1.....	225
61.1.....	225
62.1.....	225
63.1.....	225
64.1.....	225
65.1.....	225
66.1.....	225
67.1.....	225
68.1.....	225
69.1.....	225
70.1.....	225
71.1.....	225
72.1.....	225
73.1.....	225
74.1.....	225
75.1.....	225
76.1.....	225
77.1.....	225
78.1.....	225
79.1.....	225
80.1.....	225
81.1.....	225
82.1.....	225
83.1.....	225
84.1.....	225
85.1.....	225
86.1.....	225
87.1.....	225
88.1.....	225
89.1.....	225
90.1.....	225
91.1.....	225
92.1.....	225
93.1.....	225
94.1.....	225
95.1.....	225
96.1.....	225
97.1.....	225
98.1.....	225
99.1.....	225
100.1.....	225

第1章 网络工程

教学目标：系统了解网络工程的概念、实施过程和相关知识，掌握网络工程中的需求分析，招投标方法，网络规划、网络设计等基本技能。

网络工程是一门综合学科，它涉及系统论、控制论、管理学、建筑学、计算机技术、网络技术、数据库技术和软件工程等各个领域。

网络工程是根据用户单位的需求及实际情况，结合现实网络技术的发展水平及产品化程度，经过充分的需求分析和市场调研，从而确定网络建设方案，然后再依据方案有计划、有步骤实施的网络建设活动。

网络工程实质上是将工程化的技术和方法应用到计算机网络系统中，即系统化、规范化、可度量地进行网络系统的设计、构造和维护的全过程。

网络工程是一项复杂的系统工程，一般可分为网络规划、网络设计、工程组织和实施阶段，以及系统的运行维护阶段，流程如图 1-1 所示。

具体来讲，网络工程可以分为两个阶段：前期准备阶段和后期实施阶段。

(1) 前期准备阶段。包括用户交流、需求分析、现场调查、投标方案设计和投标、商务洽谈及签订合同。

(2) 后期工作阶段。包括网络逻辑设计、制定工程实施进度计划表、产品订货和供货、布线工程的实施、硬件和软件的安装与调试、应用软件的开发与调试、系统测试、用户培训、竣工文档编制、项目验收、后期技术支持、系统维护与质量保证。

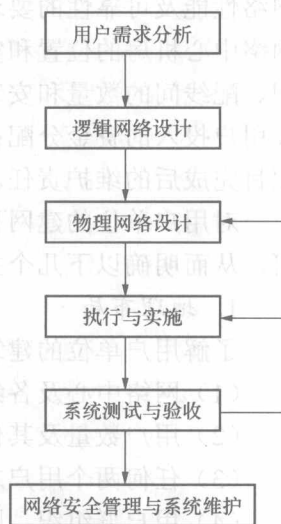


图 1-1 网络工程流程图

1.1 网络规划

网络规划是在用户需求分析和系统可行性论证的基础上，确定网络总体方案和网络体系结构的过程。网络规划直接影响到网络的性能和使用效果，一项网络工程能否既经济实用又兼顾长远发展，网络规划是关键的一环。网络规划工作通常包括初步规划、详细规划和网络优化等内容。一个好的初步规划要考虑到规划方案的经济性、灵活性和可扩展性，既要满足近期网络的发展目标，又要考虑到长期发展及新业务的推广。网络规划应当在用户需求分析和可行性分析的基础上进行。

1.1.1 需求分析

需求分析是网络规划的第一步，不知道用户需要什么，就不可能完成一个用户满意的网络工程，用户需求分析的好坏关系到工程建设的成败，关系到工程的质量，关系到用户的满意程度，关系到网络工程的效益，关系到工程双方的利益。

需求分析可以采用自顶向下的分析方法，应当了解用户单位所从事的行业，以及该单位在行业内的地位及和其他单位的关系；不同行业的用户、同行业的不同单位，对信息网络的需求和它本身在信息网络中所承担的角色是各不相同的，不同角色的单位在进行网络规划建设时所采取的策略也不相同。深入了解项目背景，有助于更好地、全面地掌握用户单位建网的目的，从而能够更准确地规划整个网络工程。地理布局、用户设备类型、网络服务内容、通信类型和通信量、容量和性能、网络现状等也是需求分析需要考虑的重要因素。

用户需求调查有几个主要方面的内容：网络当前及以后可能出现的功能需求；客户对网络性能及可靠性的要求；用户现有的网络设施和计算机的数量，准备增加的计算机数量；网络中心机房的位置和实际运行环境；综合布线信息点的数量和安装位置；综合布线设备间、配线间的数量和安装位置；网络应用系统总体风格及美工效果；网络应用系统的功能及用户投入的资金分配；网络安全性可管理性及可维护性的要求；项目完成时间及进度；项目完成后的维护责任。

对用户单位的建网目的和目标进行分析之后，应进行纵向地更加细致地需求分析和调研，从而明确以下几个主要方面的情况。

1. 地理布局

了解用户单位的建筑物布局，入网站点的分布情况，并记录下述信息：

- (1) 网络中心及各级设备间的位置。
- (2) 用户数量及其位置。
- (3) 任何两个用户之间的最大距离。
- (4) 用户群组织，即在同一楼里或同一层楼里的用户，特别注意那些地理分散，却属于同一部门的用户。
- (5) 特殊的需求或限制，例如，网络覆盖的地理范围内是否有道路、山丘或河流；建筑物之间是否有阻挡物；电缆等介质布线是否有禁止；是否已存在可利用的介质系统等。

2. 用户设备类型

用户设备类型包括以下信息：

- (1) 终端。指没有本地处理能力的用户设备。
- (2) 个人计算机。指具有本地处理能力单用户或多任务个人计算机。
- (3) 主机及服务器。具有本地处理能力的多用户设备。
- (4) 模拟设备。电话传感器、视频设备。

3. 网络服务

网络服务器包括：

- (1) 数据库和程序的共享。
- (2) 文件的传送、存取。
- (3) 用户设备之间的逻辑连接。
- (4) 电子邮件。
- (5) 网络互联。
- (6) 虚拟终端。

4. 通信类型

通信类型有以下几种：

- (1) 数据。
- (2) 视频信号。
- (3) 声音信号。

不同类型的通信量用不同的度量，一般数据的通信量用平均及高峰时每秒传送的位数表示。视频信号的通信量用电视通道数表示，每个通道占 6MHz 带宽，估计通信量比较好的做法是分析用户的网络应用，估计每个应用产生的通信量，再把各种通信量累积出来。最后应把通信量都表示为每秒传输的位数。通信量的估计还可以通过对已有网络系统的调研得到。

5. 容量和性能

网络容量是指在任何时间间隔，网络能承担的通信量。网络性能一般用经过网络的响应时间或端一端延时表示。通常，当网络的通信量接近最大容量时响应时间就变长，网络性能就会恶化。网络规划者只有掌握了网络上将负担的通信量，以及用户响应时间的要求后，才能选择网络的类型及其配置，以及更好地满足要求。

6. 网络现状

如果要在已有的网络上规划建设新系统，就要了解用户单位现有网络的情况，尽可能在设计新系统时考虑已有系统的利用，这样既可保护用户投资又能够使用户在系统的使用上有一个平滑过度，从而节省培训时间和费用。

1.1.2 系统可行性分析

可行性分析是结合用户单位的具体情况，论证建网目标的科学性和正确性。通过可行性分析可以提出一个解决用户问题的网络体系结构，它包括以下四个方面的内容：

- (1) 传输。传输方式是基带传输还是宽带传输，通信类型及通道数、通信容量、数据传输速度。
- (2) 用户接口。支持的协议工作站类型、主机类型。
- (3) 服务器。类型、容量、协议。
- (4) 网络管理能力。网络管理、网络控制、网络安全。

对于网络体系结构的描述，在可行性论证阶段应尽可能用与厂家无关的功能术语。如用单一的基带通道，解决用户可需的多大的通信量，但不必决定选用标记传递还是争用访问方法。重要的是要说明所提出的网络结构是怎样满足用户的要求。网络结构中可能包含

多个网络或网段。例如，包含多个局域网或者既有局域网又有广域网。系统可行性的另一个重要的影响因素是造价，而这一部分是要进行方案设计之后才能确定的，网络系统的方案往往不只有一个，而且实施的效果和可靠性保证也不尽相同，用户的决策者从中可以选择最佳方案。

1.2 招投标过程

当用户的需求通过可行性分析后就将进入实施阶段，此时需要找一个最佳的系统集成商来完成网络系统的实施。寻找到系统集成商，一般用招标的形式来选择。招投标是一个商务过程。用户应根据自己的需求，制定标书。标书应说明网络工程的基本功能，所需的各种设备、软件要求及施工期限。通过适当途径向公众发布招标公告。系统集成商向用户购买投标书，并根据用户的招标书在规定的期限内制作自己的投标书，再在规定的时间内进行投标。系统集成商是否能够中标，主要取决于以下因素：

- (1) 公司实力。一般在标书中应写明公司的注册资金，何种性质的企业，公司的成立日期、发展情况等。
- (2) 技术人员配备情况。公司具备的技术人员的学历、职称、各种证书或资质证明等。
- (3) 是否有同类项目及项目完成情况。公司承接过哪些类似的项目，完成情况如何，获得过哪些证书。
- (4) 提供设备的先进性。使用哪些先进技术。
- (5) 与设备供应商的关系。是否有代理关系。
- (6) 投标总金额。这是一个非常重要的因素，总金额与标底额相差不能太大即不能超过用户所能支付的金额，但又不能太低，如果太低，就会被怀疑其材料和设备的质量和施工的水平，当然你能获得的经济效益也会很低。如果被质疑时，你必须能够做出合理的解释。
- (7) 提供的服务和培训情况，培训人员数和时间。
- (8) 维护维修的响应速度。
- (9) 项目进度。

1.2.1 投标前的准备工作

1. 用户交流

反复与用户交流，有助于与用户建立信任关系，使用户愿意更进一步提供需求信息，愿意其作为投标方加入，但这里面有一个尺度原则，不可向用户打听标底。一般这种交流是在招标公开以前，一旦向外招标用户方尽可能不与有可能参加投标的一方进行接触，因为这有可能违反招标的原则，一切都应在标书上说清楚。

2. 需求分析

分析设计人员应多倾听用户的需求，由于大多数用户仅能说出网络功能上的需求，而不能提出网络在性能和其他方面的较深入的需求，分析设计人员应能通过和用户的交谈中

了解到用户对网络真正的实际需求，为后面的工作打下良好的基础。

3. 现场勘察

投标前必须到现场去了解情况，对环境进行认真细致的分析，然后才能设计出切实可行的布线方案，同时也才能较准确地算出施工成本，标书才能做得准确。

4. 初步的投标方案设计

初步的投标方案设计是根据用户需求分析和现场勘察结果，给出计算机网络系统技术方案和应用系统方案。其中，网络系统技术方案包括网络总体要求、网络基本要求、网络体系结构要求、网络管理要求、网络安全要求、网络设备选型、网络系统设计说明及操作系统、数据库和服务器等各种平台要求。

5. 写投标书

根据需求分析的结果和初步设计方案以及系统集成商的实力、经验、技术和人员等资料结合在一起，形成一份完整的投标书，也称标书。标书的内容和格式，各家系统集成商不尽相同。各公司都会突出自己的优势所在，以达到中标的目的。

1.2.2 标书的内容

1. 投标方概况

投标方概况讲述公司的创建及发展史、主营业务范围、公司研发环境、人文环境、组织结构包括法人代表、项目经理并附上相应的图片材料（如身份证等）、技术力量、经济实力（如注册资金）、完成的主要产品及在同行业中的地位等，要让用户信得过。

2. 网络系统设计方案

网络系统设计方案包括网络系统逻辑设计方案、综合布线方案、设备选型、安全管理要求、服务器和操作系统平台等，这是体现投标方技术水平的关键。

3. 应用系统设计方案

用户在组建网络的同时，也许会要求开发应用系统。网络系统是应用系统的基础，为应用系统服务，而应用系统又是体现网络系统作用的有力依据。

4. 项目实施组织及进度计划

项目实施组织及进度计划中应介绍参加项目的人员配备情况、整个项目的时间进度安排，包括供货周期、开发周期、施工周期、培训周期、调试周期和验收时间等。

5. 关于培训、技术支持及售后服务

需要介绍培训内容、培训对象和培训计划，介绍技术支持的内容、免费技术支持的时间和范围，收费技术支持的项目、时间、人员配备等，售后服务的方式、方法、响应速度等。

6. 验收标准及技术文档

在这部分内容中参考《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》，结合用户要求和环境约束，给出一套切实可行的验收标准。

需要的文档有以下种类：

(1) 开发文档。这类文档在网络设计过程中，作为网络设计人员前一阶段工作成果和

后一阶段工作依据的文档，包括网络需求分析说明书、网络逻辑设计说明书、综合布线说明书、所有应用系统开发资料、可行性研究报告和项目开发计划等。

(2) 管理文档。这类文档是在网络设计过程中，由网络设计人员制定的一些工作计划或工作报告，使管理人员能够通过这些文档了解网络设计项目安排、进度、资源使用和成果，包括网络设计计划、测试计划、网络设计进度月报及项目总结。

(3) 用户文档。这类文档是网络设计人员为用户准备的有关该系统使用、操作和维护的资料，包括用户手册、操作手册、维护维修手册、培训资料等。

除部分管理文档外，开发文档、用户文档都必须提供给用户。

1.2.3 标书的基本模式

标书的基本模式如下：

第一部分 引言

第二部分 投标方概况

第三部分 计算机网络系统技术方案

一、网络总体要求

二、网络设计要求

1. 网络基本要求

2. 体系结构要求

3. 网络管理要求

4. 网络安全要求

三、网络设备选型

四、网络系统设计说明

1. 网络核心层

2. 建筑接入层

3. 与广域网的连接

4. 虚拟网组建

5. 网络系统冗余

6. 网络管理

7. 网络安全

8. 操作系统、数据库和服务

五、综合布线初步方案

1. 设计思想和目标

2. 设计依据

3. 布线系统总体设计初步规划

第四部分 应用系统

第五部分 项目实施组织及进度计划

一、主要人员介绍

二、供货周期

三、施工周期

四、调试周期

五、培训周期

六、维护周期

第六部分 关于培训、技术支持及售后服务

一、培训内容及培训计划

二、技术支持及售后服务

第七部分 验收标准及技术文档

一、验收标准

二、技术文档

第八部分 设备清单及报价

1.2.4 述标与答疑

对于大多数公开招标的项目，招标方都会组织投标公司进行述标。由一个专家组和用户决策人组成的小组，对各投标公司的标书进行分析，听取投标公司对标书的阐述和说明了解各公司的实力，综合各方面的因素，选出一家优胜的公司。

系统集成商为中标往往要经过几个月甚至几年的辛苦努力，而述标可以说是这一阶段工作的总结，也是十分重要的，直接关系到能否中标。通常，派一个小组参加述标，网络分析设计人员作为主力，由一个表达能力强、对整个系统都十分熟悉的设计人员进行主讲，其余人员参与答疑。最后，由项目负责人对网络工程的各项管理工作进行总结。

为了增加说服力，系统集成商往往运用演示稿（PowerPoint）或视屏录像等，以希望达到更好的效果。

1.2.5 商务洽谈与合同签订

系统集成商中标后，还必须和用户进行一轮商务洽谈，洽谈的内容大多数是围绕设备的价格、项目培训、后续服务、维修维护期及付款方式等，最终达成一致，签订合同后，才能说明你是最终的系统集成商。

1.3 网络方案设计

系统集成商中标后，需进行更详细的需求分析，同时应产生成文的需求分析报告，并与用户交互修改，最终应该交由用户方组织评审，根据评审意见，形成最终的需求分析报告。有了需求分析报告，就进入网络系统方案的设计阶段。这个阶段包括确定网络总体目标，网络方案设计原则，网络总体设计、网络拓扑结构、网络设备选型和网络安全设计等内容。

1.3.1 网络建设的总体目标

网络建设的总体目标，首先应该明确的是采用哪些网络技术和网络标准及构成一个满足哪些应用的多大规模的网络。如果网络工程分期实施，还应明确分期工程的目标、建设内容、所需工程费用、时间和进度计划等。网络设计人员不仅要考虑网络实施成本，还要考虑网络运行成本。典型的网络设计目标包括：

- (1) 增加收入和利润。
- (2) 加强合作交流，共享宝贵的数据资源。
- (3) 加强对分支机构或部属的调控能力。
- (4) 缩短产品开发周期，提高雇员生产力。
- (5) 与其他公司建立伙伴关系。
- (6) 扩展进入世界市场。
- (7) 转变为国际网络产业模式。
- (8) 使落后的技术现代化。
- (9) 降低电信及网络成本，包括语音、数据、视频等独立网络有关的开销。
- (10) 将数据提供给所有雇员及所属公司，以使其做出更好的商业决定。
- (11) 提高关键任务应用程序和数据的安全性和可靠性。
- (12) 提供更好的客户支持。
- (13) 提供新型的客户服务。

1.3.2 网络设计原则

网络设计是根据网络规划及总体方案，对网络的体系结构、子网划分、逻辑网络组成、网络技术和设备选型进行工程化设计的过程。网络设计前应该对主要设计原则进行选择和平衡，并排定其在方案设计中的优先级，这对网络的设计和工程实施将具有指导意义。网络设计过程中为了使方案可行且能保护用户投资，要注意以下一些原则：

(1) 成熟性原则。采用成熟的技术，选用成熟的产品，如果片面追求新技术、新产品，会冒风险。

(2) 实用性原则。计算机设备、服务器设备和网络设备在技术性能逐步提升的同时，其价格却在逐年下降，因此不可能也没必要实现所谓“一步到位”。所以网络方案设计中应把握“够用”和“实用”的原则，达到实用、经济和有效的目的。

(3) 开放性原则。要保证与其他系统良好的互操作性，必须遵循开放原则。遵循国际、国内及相关行业的标准，采用开放技术、开放的体系结构、开放的系统组件和开放的用户接口。其目的是有利于未来的网络系统的扩充，有利于与外网互通。

(4) 安全可靠原则。稳定可靠，具有高平均无故障时间（MTBF）。提供容错设计。支持故障检测和恢复，可管理性强，安全措施有效可信，能够在多个层次上实现安全控制。另外在企业网、政府行政办公网、国防军工部门内部网、电子商务网站及 VPN 等网络方案

设计中应重点体现安全性原则，确保网络系统和数据的安全运行。在社区网、城域网和校园网中，安全性的需求相对较弱。

(5) 先进性原则。应尽可能地利用先进而又成熟的技术，采用先进的设计思想、先进的软硬件设备及先进的开发工具，应在一段时间内保证其主流地位，符合网络未来的发展潮流。但是，太新的技术也有其不足之处：一是不成熟；二是标准还不完备、不统一；三是价格高；四是技术支持力量不够。所以应综合考虑。

(6) 完整性原则。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，达到最佳的网络整体效果。

(7) 可扩展性原则。网络总体设计不仅要考虑到近期的目标，也要为网络的进一步发展留有扩展的余地，应在规模和性能两方面具有良好的可扩展性。

(8) 易用性原则。整个网络应该易于管理、安装和使用，网络应具有良好的可管理性，应具有很高的资源利用率。

1.3.3 通信子网规划设计

1. 拓扑结构与网络总体规划

确立网络的拓扑结构是整个网络方案规划设计的基础，拓扑结构的选择往往和地理分布、传输介质、介质访问控制方式，甚至网络设备选型等因素紧密相关。选择拓扑结构时应考虑以下几个因素：

(1) 费用。不同的拓扑结构所配置的网络设备不同，设计施工安装工程费用也不同。要关注费用，就需要对拓扑结构、传输介质、传输距离等相关因素进行分析，选择合理方案。

(2) 灵活性。在设计网络时，考虑到设备和用户需求的变迁，拓扑结构必须是有一定灵活性，能被容易地重新配置。此外还要考虑信息点的增删等问题。

(3) 可靠性。网络设备损坏、光缆被挖断、连接器松动等故障是有可能发生的，网络拓扑结构设计应避免因个别节点损坏而影响整个网络的正常运行。

今天计算机局域网和城域网一般采用星型或树型拓扑结构及其变种，广域网采用的网络技术种类较多，结构多样，但还是以点对点组合成的网状结构为主。

网络拓扑结构的规划设计与网络规模息息相关，一个规模较小的星型局域网没有主干网和外围网之分。规模较大的网络通常呈倒树状分层拓扑结构。

主干网络称为核心网，用以连接服务器群、建筑群到网络中心，或在一个较大型建筑物内连接多个交换机管理间到网络中心设备间。用以连接信息点的“毛细血管”线路及网络设备称为接入层，根据需要在中间设置分布层。分布层和接入层又称为外围网络。

分层设计规划的好处是有效地将全局通信问题分解考虑，就像软件工程中的结构化程序设计一样，分层还有助于分配和规划带宽。

2. 核心层的设计

主干网技术的选择，要根据需求分析中的地理距离、信息流量和数据负载的轻重而定。