

中国高职院校计算机教育课程体系规划教材
丛书主编：谭浩强

Web开发应用技术（JSP）

樊月华 刘雪松 李 森 编著

计算机信息管理系列



THE TECHNOLOGY OF WEB DEVELOPMENT AND APPLICATION (JSP)



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

中国高职院校计算机教育课程体系规划教材
丛书主编 谭浩强

Web 开发应用技术 (JSP)

樊月华 刘雪松 李 森 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书对开发 Web 应用的 JSP 技术进行了详细介绍。对关键内容的讲解尽量采用形象化的图解方式, 语言简洁明了, 以典型实际案例为导向, 注重操作过程的学习, 以使读者快捷地掌握 JSP 技术, 并用于 Web 应用开发。

本书内容经历多轮教学, 提供 109 个案例, 所有案例均已调试通过, 并经过教学实践。在附录 A 中提供了一个与企业合作开发的实际案例——网上书店。案例和网上书店的源代码可在中国铁道出版社网站下载, 需要习题答案和电子讲稿的教师可与出版社联系。

本书适合作为高职院校信息技术类专业的教材, 也可以作为 Web 应用开发人员的培训教材和参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Web 开发应用技术: JSP / 樊月华, 刘雪松, 李森编著.
北京: 中国铁道出版社, 2009. 8
(中国高职院校计算机教育课程体系规划教材)
ISBN 978-7-113-10403-0

I. W… II. ①樊…②刘…③李… III. JAVA 语言—主页
制作—程序设计—高等学校: 技术学校—教材 IV.
TP393.092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 138682 号

书 名: Web 开发应用技术 (JSP)
作 者: 樊月华 刘雪松 李 森 编著

策划编辑: 秦绪好 辛 杰
责任编辑: 秦绪好
编辑助理: 郑 楠
封面设计: 付 巍
版式设计: 郑少云

编辑部电话: (010) 63583215

封面制作: 白 雪
责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市宣武区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)
印 刷: 河北省遵化市胶印厂
版 次: 2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷
开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 19 字数: 458 千
印 数: 3 000 册
书 号: ISBN 978-7-113-10403-0/TP·3513
定 价: 29.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社计算机图书批销部调换。

中国高职院校计算机教育课程体系规划教材

编审委员会

主任：谭浩强

副主任：严晓舟 丁桂芝

委员：（按姓名笔画排列）

方少卿 王学卿 安志远 安淑芝 宋 红

张 玲 杨 立 尚晓航 赵乃真 侯冬梅

聂 哲 徐人凤 高文胜 秦建中 秦绪好

熊发涯 樊月华 薛淑斌

近年来,我国高等职业教育发展迅速,高职学校的数量约占全国高等院校数量的一半,高职学生的数量约占全国大学生数量的一半。高职教育已占了高等教育的半壁江山,成为高等教育中重要的组成部分。

大力发展高职教育是国民经济发展的迫切需要,是高等教育大众化的要求,是促进社会就业的有效措施,是国际教育发展的趋势。

在数量迅速扩展的同时,必须切实提高高职教育的质量。高职教育的质量直接影响了全国高等教育的质量,如果高职教育的质量不高,就不能认为我国高职教育的质量是高的。

在研究高职计算机教育时,应当考虑以下几个问题:

1. 首先要明确高职计算机教育的定位。不能用办本科计算机教育的方法去办高职计算机教育。高职教育是与本科教育不同的,在培养目标、教学理念、课程体系、教学内容、教材建设、教学方法等各方面,高职教育都与本科教育有很大的不同。

高等职业教育本质上是一种更直接面向市场、服务产业、促进就业的教育,是高等教育体系中与经济社会发展联系最密切的部分。高职教育培养的人才的类型与一般高校完全不同。职业教育的任务是给予学生从事某项工作需要的知识和态度的教育,使学生具有一定的职业能力。培养学生的职业能力,是职业教育的首要任务。

有人只看到高职与本科在层次上的区别,以为高职与本科相比,区别主要表现为高职的教学要求低,因此只要降低程度就能符合教学要求,这是一种误解。这种看法使得一些人在进行高职教育时,未能跳出学科教育的框框。

高职教育要以市场需求为目标,以服务为宗旨,以就业为导向,以能力为本位。应当下大力气脱开学科教育的模式,创造出完全不同于传统教育的新的教育类型。

2. 学习内容不应以理论知识为主,而应以工作过程知识为主。理论教学要解决的问题是“是什么”和“为什么”,而职业教育要解决的问题是“怎么做”和“怎么做得更好”。

要构建以能力为本位的课程体系。高职教育中也需要有一定的理论教学,但不强调理论知识的系统性和完整性,而强调综合性和实用性。高职教材要体现实用性、科学性和易学性,高职教材也有系统性,但不是理论的系统性,而是从应用角度的系统性。课程建设的指导原则“突出一个‘用’字”。教学方法要以实践为中心,实行产学研相结合,学习与工作相结合。

3. 应该针对高职学生的特点进行教学,采用新的教学三部曲,即:“提出问题—解决问题—归纳分析”。提倡采用案例教学、项目教学、任务驱动等教学方法。

4. 在研究高职计算机教育时,不能孤立地只考虑一门课怎么上,而要考虑整个课程体系,考虑整个专业的解决方案。即通过两年或三年的计算机教育,学生应该掌握什么能力?达到什么水平?各门课之间要分工配合,互相衔接。

5. 全国高校计算机基础教育研究会于2007年公布了《中国高职计算机教育课程体系2007》(简称CVC2007),这是我国第一个关于高职计算机教育的全面而系统的指导性文件,应当认真学习和大力推广。

6. 教材要百花齐放,推陈出新。中国幅员辽阔,各地区、各校情况差别很大,不可能用一个方案、一套教材一统天下。应当针对不同的需要,编写出不同特点的教材。教材应在教学实践中接受检验,不断完善。

根据上述指导思想,我们组织编写了这套高职计算机教育系列教材。它有以下特点:

1. 本套丛书全面体现 CVC 2007 的思想和要求,按照职业岗位的培养目标设计课程体系。

2. 本套丛书既包括高职计算机专业的教材,也包括高职非计算机专业的教材。对 IT 类的每个专业,都提供了整体解决方案,即提供该专业需要学习的主要课程的教材。它们是前后衔接、互相配合的。各校教师在选用本丛书的教材时,建议不仅注意某一课程的教材,还要全面了解该专业的整个课程体系,尽量选用同一系列的配套教材,以利于教学。

3. 高职教育的重要特点是强化实践。应用能力是不能只靠在课堂听课获得的,必须通过大量的实践才能真正掌握。与传统的理论教材不同,本丛书中的教材是供实践教学用的,教师不必讲授(或进行扼要的介绍),要求学生按教材的要求,边看边上机实践,通过实践来实现教学要求。另外有的教材,除了主教材外,还提供了实训教材,把理论与实践紧密结合起来。

4. 丛书既具有前瞻性,反映高职教改的新成果、新经验,又照顾到目前多数学校的实际情况。本套丛书提供了不同程度、不同特点的教材,各校可以根据自己的情况选用合适的教材,同时要积极向前看,逐步提高。

5. 本丛书包括以下八个系列,每个系列包括若干门课的教材:

(1) 计算机基础

(2) 计算机专业教育公共平台

(3) 软件技术

(4) 网络技术

(5) 多媒体技术

(6) 嵌入式系统

(7) 信息管理系统

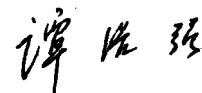
(8) 计算机应用

以上教材经过专家论证,统一规划,分别编写,陆续出版。

6. 丛书各教材的作者大多数是从事高职计算机教育、具有丰富教学经验的优秀教师,此外还有一些本科应用型院校的老师,他们对高职教育有较深入的研究。相信由这个优秀的团队编写的教材会取得好的效果,受到大家欢迎的。

由于高职计算机教育发展迅速,新的经验层出不穷,我们会不断总结经验,及时修订和完善本系列教材。欢迎大家提出宝贵意见。

全国高等院校计算机基础教育研究会会长
“中国高职院校计算机教育课程体系规划教材”丛书主编



2008年8月于北京清华园

JSP 技术是 Web 应用开发的主流技术和实用技术。JSP 技术具有跨平台、安全、网络功能强大等特点，不依赖于特定的操作系统，可以运行在绝大多数服务器系统之上，可开发独立、跨平台、安全、动态、高性能的应用系统。

本书是 2003 年度国家级精品课程“Web 技术应用基础”的配套教材，在原内容的基础之上增加了新技术和新内容。所有内容和案例都经过了教学实践，典型案例与企业合作开发。本书主要特点如下：

(1) 循序渐进。按职业成长过程、认知过程，由浅入深地组织教学内容。

(2) 易懂。对支持关键技术的理论和知识、关键技术的讲解，采用形象化的直观图解方式，以便于教师教学和学生自学。

(3) 做中学，工学结合。工作导向、案例导向，强调做中学，以实际案例说明理论与技术的应用，传授工作过程知识。

(4) 多练习。提供数量较多的习题、上机练习和典型工作任务，供读者练习学习巩固。

(5) 注重实践，重视技术的实际应用。同时也强调理论和知识的学习，对核心技术、关键技术的原理、来龙去脉都做了形象化、通俗的讲解，以提高学生的职业竞争力和创新能力。

本书由樊月华、刘雪松和李森编著，第 4、5、6、7 章由刘雪松编写，第 1、8、9、10 章由樊月华编写，李森编写了第 2、3 章并参与了部分例题程序的调试。

感谢读者使用本书，欢迎对本书提出批评和修改建议，不足之处敬请指正。

编者

2009 年 9 月

第 1 章 Web 技术概述	1
1.1 Internet 基础知识.....	1
1.1.1 计算机网络.....	1
1.1.2 Internet.....	2
1.1.3 Internet 提供的基本服务.....	3
1.2 IP 地址、域名和 URL.....	5
1.2.1 IP 地址.....	5
1.2.2 域名.....	8
1.2.3 统一资源定位器 URL.....	9
1.3 Web.....	9
1.3.1 Web 的基本概念.....	10
1.3.2 Web 的工作机制.....	11
1.3.3 B/S 结构.....	12
1.4 Web 开发技术.....	13
1.4.1 HTML、CSS、XML 和脚本.....	13
1.4.2 ASP.....	14
1.4.3 ASP.NET.....	14
1.4.4 JSP.....	14
1.4.5 Servlet.....	15
1.4.6 PHP.....	15
1.5 Web 方式访问数据库.....	15
1.5.1 Web 方式访问数据库概述.....	15
1.5.2 Web 方式访问数据库工作机制.....	16
1.5.3 JSP 访问数据库.....	16
本章小结.....	16
习题一.....	17
第 2 章 HTML 置标语言	19
2.1 创建 HTML 文档.....	20
2.1.1 HTML 文档的制作过程.....	20
2.1.2 HTML 标记基本语法现象.....	20
2.1.3 HTML 文档的结构和文档结构标记.....	21
2.2 文字显示方式标记.....	23
2.2.1 文字显示标记的应用.....	23
2.2.2 字体标记	23
2.2.3 颜色属性 color.....	24

2.2.4	标题标记<h1>	24
2.2.5	文字变化标记	24
2.2.6	特殊字符	25
2.3	文字布局标记	25
2.3.1	文字分隔标记<p> <nobr><hr>	26
2.3.2	预格式化标记<pre>	27
2.3.3	块容器标记<div>和	27
2.3.4	列表标记<dl>	28
2.4	多媒体标记	30
2.4.1	图像标记	30
2.4.2	嵌入背景音乐标记<bgsound>	31
2.4.3	嵌入声音或视频标记<embed>	31
2.5	超链接标记	32
2.5.1	超链接标记的使用格式	32
2.5.2	链接到其他文件	33
2.5.3	链接到本文档指定位置	33
2.5.4	链接到其他文档指定位置	34
2.5.5	链接电子邮件	35
2.6	滚动标记	36
2.7	表格标记	37
2.7.1	创建表格	37
2.7.2	表格标记属性	38
2.7.3	合并单元格	39
2.7.4	使用表格布局页面	39
2.8	表单标记	41
2.8.1	表单标记的基本应用	42
2.8.2	输入标记<input>	43
2.8.3	下拉列表框标记<select>	44
2.8.4	多行文本框标记<textarea>	44
2.8.5	表单标记应用案例	45
2.9	框架标记	45
2.9.1	框架结构标记<frameset><frame>	45
2.9.2	使用框架布局页面	46
2.10	CSS 样式	47
2.10.1	CSS 的基本语法	48
2.10.2	加载 CSS 样式的 4 种方式	49
2.10.3	CSS 样式应用案例	50
	本章小结	52
	习题二	52

第 3 章 搭建 JSP 运行环境	57
3.1 安装准备工作.....	57
3.2 安装配置 JDK.....	58
3.2.1 安装 JDK.....	58
3.2.2 配置 JDK 环境变量.....	59
3.2.3 测试 JDK.....	60
3.3 安装与启动 Tomcat 服务器.....	60
3.3.1 安装与启动 apache-tomcat-5.5.26.zip.....	60
3.3.2 安装与启动 apache-tomcat-5.5.26.exe.....	62
3.3.3 修改服务器端口号.....	64
3.3.4 JSP 运行环境测试.....	64
3.4 创建 Web 服务目录.....	65
3.4.1 Web 服务目录结构.....	65
3.4.2 创建虚拟目录.....	66
3.5 安装及配置 Eclipse.....	66
3.5.1 安装 Eclipse.....	66
3.5.2 配置 Eclipse.....	67
3.5.3 创建 JSP 应用.....	70
3.6 安装与启动 SQL Server.....	71
3.6.1 安装 SQL Server.....	71
3.6.2 启动 SQL Server.....	73
本章小结.....	74
习题三.....	74
第 4 章 JavaScript	76
4.1 JavaScript 概述.....	77
4.2 JavaScript 的基本语法.....	79
4.2.1 JavaScript 结构.....	79
4.2.2 JavaScript 的书写格式.....	81
4.2.3 基本数据类型.....	81
4.2.4 变量及其声明.....	81
4.2.5 常量.....	82
4.2.6 运算符.....	83
4.3 JavaScript 控制语句和函数.....	85
4.3.1 JavaScript 控制语句.....	85
4.3.2 函数.....	86
4.3.3 制作猜数游戏.....	86
4.4 JavaScript 对象.....	87
4.4.1 自定义对象.....	88
4.4.2 对象属性和方法的引用.....	89

4.4.3	操作对象.....	89
4.4.4	输出教师对象实例数据.....	90
4.5	事件处理.....	91
4.5.1	事件.....	91
4.5.2	用户输入信息验证.....	92
4.6	window 对象.....	93
4.6.1	window 对象的构成.....	93
4.6.2	window 对象的定位.....	93
4.6.3	window 对象的属性.....	94
4.6.4	window 对象的方法.....	94
4.6.5	window 对象的事件.....	95
4.6.6	window 对象的应用案例.....	95
4.7	document 对象.....	98
4.7.1	document 对象的属性.....	98
4.7.2	document 对象的方法.....	99
4.7.3	document 对象的事件.....	99
4.7.4	document 对象应用案例.....	99
4.8	JavaScript 内置对象.....	101
4.8.1	String 对象.....	101
4.8.2	Math 对象.....	102
4.8.3	Array 对象.....	103
4.8.4	Date 对象.....	104
4.9	JavaScript 应用案例.....	106
4.9.1	客户端用户信息验证.....	106
4.9.2	根据用户要求提供不同信息.....	108
4.9.3	计算浏览网页的时间.....	109
4.9.4	状态栏文字滚动显示.....	110
	本章小结.....	111
	习题四.....	111
第 5 章	JSP 基本语法	114
5.1	JSP 页面概述.....	114
5.1.1	制作第 1 个 JSP 页面.....	115
5.1.2	JSP 页面的基本结构.....	117
5.1.3	JSP 的特点.....	117
5.2	JSP 运行机制.....	118
5.3	JSP 的基本语法.....	119
5.3.1	注释.....	119
5.3.2	声明.....	120
5.3.3	表达式.....	122

5.3.4	JSP 脚本段	123
5.4	JSP 中文乱码处理问题	125
5.5	JSP 中变量作用域与多线程同步	128
5.5.1	变量作用域	128
5.5.2	多线程同步	129
5.6	JSP 基本语法应用案例	130
	本章小结	132
	习题五	132
第 6 章	JSP 标记	134
6.1	JSP 标记概述	135
6.2	page 指令标记	135
6.3	include 指令标记	138
6.4	taglib 指令标记	139
6.5	param 动作标记	141
6.6	include 动作标记	142
6.7	forward 动作标记	144
6.8	plugin 动作标记	146
6.9	JSP 标记验证用户信息	150
	本章小结	154
	习题六	154
第 7 章	JSP 内置对象	157
7.1	JSP 内置对象概述	158
7.2	request 对象	158
7.2.1	request 和 response 对象	158
7.2.2	request 对象的常用方法	159
7.2.3	获取客户端表单提交信息	160
7.2.4	获取客户端信息	162
7.3	response 对象	164
7.3.1	response 对象的常用方法	164
7.3.2	页面重新定向 sendRedirect()方法	164
7.3.3	response 的状态行	166
7.3.4	设置响应 MIME 类型的 setContentType()方法	168
7.3.5	response 其他方法应用案例	170
7.4	out 对象	170
7.5	session 对象	172
7.5.1	会话 (session) 和会话 ID	173
7.5.2	session 对象的常用方法	174
7.5.3	session 对象应用案例	174

7.6	application 对象	177
7.6.1	application 对象的功能	177
7.6.2	application 对象的常用方法	177
7.6.3	application 对象应用案例	178
7.7	pageContext、page、config 和 exception 对象	180
7.7.1	pageContext 对象	180
7.7.2	page 对象	182
7.7.3	config 对象	182
7.7.4	exception 对象	182
7.8	订单处理	183
	本章小结	186
	习题七	186
第 8 章	JSP 与 JavaBean	188
8.1	JavaBean 概述	189
8.1.1	JavaBean 的功能	189
8.1.2	JavaBean 的使用示例	189
8.2	编写 JavaBean	190
8.3	在 JSP 页面中调用 JavaBean	191
8.3.1	jsp:useBean 动作的使用格式	191
8.3.2	jsp:useBean 工作过程	192
8.3.3	制作和使用 bean 案例	192
8.3.4	在 JSP 页面使用 new 关键字创建 bean 实例	194
8.4	设置和获得 bean 属性值	194
8.4.1	jsp:setProperty 动作	194
8.4.2	jsp:getProperty 动作	195
8.4.3	jsp:setProperty 动作和 jsp:getProperty 动作应用实例	195
8.5	JavaBean 使用案例	197
8.5.1	有效范围为 page 的 bean 使用案例	197
8.5.2	有效范围为 request 的 bean 使用案例	198
8.5.3	有效范围为 session 的 bean 使用案例	199
8.5.4	有效范围为 application 的 bean 使用案例	201
8.5.5	读者选购图书案例	202
	本章小结	204
	习题八	204
第 9 章	使用 JSP 访问数据库	207
9.1	数据库概述	208
9.1.1	数据库的基本概念	208
9.1.2	SQL 语句	209
9.1.3	创建数据库和表	212

9.2	JDBC 连接数据库	214
9.2.1	JDBC 的工作原理	214
9.2.2	JDBC 数据库连接方式	214
9.2.3	JDBC 连接数据库的步骤	215
9.2.4	JDBC 连接数据库的关键语句	217
9.2.5	Statement 语句	218
9.3	JDBC-ODBC 桥连接	218
9.3.1	创建 ODBC 数据源	218
9.3.2	JDBC-ODBC 建立数据库连接示例	220
9.3.3	JDBC-ODBC 桥连接的步骤	222
9.4	纯 Java 驱动程序连接数据库	223
9.4.1	安装 SQL Server Driver for JDBC 驱动程序	223
9.4.2	连接数据库	224
9.4.3	纯 Java 连接数据库示例	224
9.4.4	JavaBean 连接数据库示例	226
9.5	查询记录	228
9.5.1	顺序查询	228
9.5.2	条件查询	228
9.5.3	模糊查询	230
9.5.4	范围查询	232
9.5.5	复合条件查询	234
9.5.6	排序查询	236
9.6	添加记录	238
9.7	更新记录	241
9.8	删除记录	243
9.9	用户注册案例	245
	本章小结	252
	习题九	252
第 10 章	Servlet 基础	254
10.1	Servlet 概述	255
10.1.1	Servlet 与 JSP	255
10.1.2	Servlet 的使用示例	255
10.2	Servlet 的工作机制	258
10.2.1	Servlet 类结构	258
10.2.2	Servlet 成员方法	259
10.2.3	Servlet 生命周期	259
10.2.4	web.xml 部署文件的工作过程	260
10.2.5	调用 Servlet 的方法	261

10.3	浏览器地址栏中的 URL 调用 Servlet.....	262
10.4	使用表单或超链接调用 Servlet	263
10.4.1	调用 Servlet 接受表单提交数据.....	263
10.4.2	使用超链接调用 Servlet.....	265
10.5	在 JSP 页面中调用 Servlet	265
10.6	JSP 开发的两种模式	267
10.6.1	JSP+JavaBean 模式.....	267
10.6.2	JSP+Servlet+JavaBean 模式	268
10.6.3	两种模式的比较	268
10.6.4	MVC 模式应用案例.....	269
10.7	JSP+Servlet 验证用户信息	271
10.8	JSP+Servlet+JavaBean 验证用户信息	275
	本章小结	279
	习题十	280
附录 A	网上书店使用说明	282
	参考文献.....	288

第1章

Web 技术概述

本章主要介绍 Web 应用的基础知识和基本概念，主要内容包括计算机网络、Internet、Web 基本概念，Web 开发技术和 Web 方式访问数据库技术等。通过本章的学习，读者将能够正确使用 IP 地址、域名和统一资源定位器 URL 访问网络资源，为 Web 应用开发奠定基础。

本章学习目标

- 掌握 Web 开发的基本知识、主要技术和工作原理。
- 理解 Web 开发常用构架，会画 B/S 三层结构图。
- 熟练应用 IP 地址、域名和 URL 网上查找资源。
- 理解 JSP 访问数据库技术。

1.1 Internet 基础知识

当今社会具有数字化、网络化和信息化的特点，这三大特点都是基于计算机网络的。人们的工作、学习和生活已经离不开计算机网络。本节主要介绍计算机网络的基本知识和 Internet 的基本概念。

1.1.1 计算机网络

计算机网络：通过通信线路和通信设备，将分布在不同地理位置、具有独立功能的计算机系统连接起来，在网络协议和网络管理软件的支持下，实现彼此之间数据通信和资源共享的系统。

计算机网络为网络用户提供了两个主要功能：连通和共享。连通功能把网上计算机连接起来，使人们可以交换信息，忘记了地域的遥远。共享功能使上网用户可以使用网上所有公享资源，例如信息、文档、软件、硬件、娱乐节目、游戏等。

互联网：网络和网络通过路由器互连起来，构成互联网。

计算机网络和互联网结构如图 1-1 所示，图 1-1 (a) 为一个计算机网络，图 1-1 (b) 为一个简单的互联网。

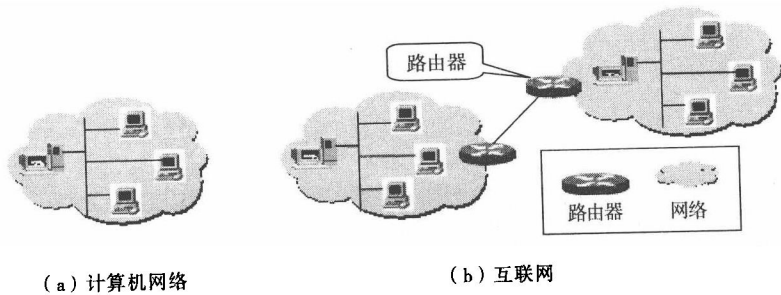


图 1-1 计算机网络和互联网

因特网：世界上最大、最开放的、覆盖全球的互联网，即为因特网。

1.1.2 Internet

1. Internet 的基本概念

Internet 是一个把世界范围内的众多计算机、人、数据库、软件和文件连接在一起的，通过一个共同的通信协议 (TCP/IP) 相互会话的网络。

多个计算机连接起来构成网络，Internet 把多个网络连接起来，是“网络的网络 (network of networks)”。

主机：与 Internet 连接的计算机被称为主机。

Internet 把覆盖全球的网络 (例如，校园网、企业网等) 连接起来，彼此间进行通信、资源共享。

图 1-2 中，路由器是实现网络互连的“标准件”，路由器能够把使用不同技术的网络互连起来，它的主要作用是：将网络互连且执行路由选择。交换机在网络中起信息交换的作用。随着光纤技术的发展，路由技术与交换技术也正在融合，形成路由交换技术。

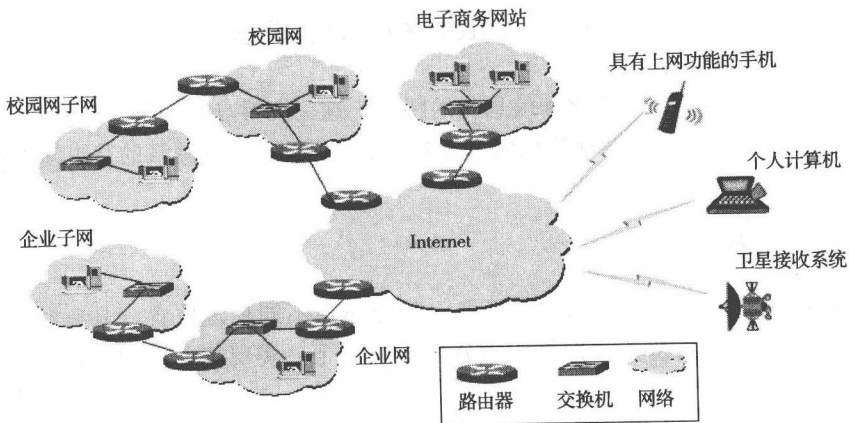


图 1-2 Internet 示意图

Internet 采用的主要技术如下：

- (1) 采用 TCP/IP 协议，使网上各种不同的计算机进行通信。
- (2) 通过路由器实现不同网络的互连。
- (3) 提供了建立在 TCP/IP 协议基础之上的 WWW (万维网) 浏览服务。
- (4) 应用 DNS 域名解析系统完成网络计算机之间的地址解析工作。