

高等学校教材·计算机应用

可赠送课件素材

[jsjc@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:jsjc@tup.tsinghua.edu.cn)

# Web 技术导论

郝兴伟 编著



清华大学出版社

高等学校教材·计算机应用

# Web 技术导论

郝兴伟 编著

清华大学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书是为高等院校计算机应用、信息管理及电子商务等专业的本科学生编写的,集 Web 技术、Web 开发及应用于一体的综合性教材,也可以作为非计算机专业高年级学生学习、了解最新 Web 技术的教材。

全书共 6 章,分别介绍了 Web 技术及相关概念、计算模式的演变,Web 服务器的架和管理,HTML、XML 标记语言,图像处理、网页动画制作等多媒体技术,Java 技术,Web 客户端和服务器端开发等内容。

本书内容丰富、新颖,逻辑严谨,具有很强的专业性、技术性和可操作性,是一本学习 Web 技术、开发及应用的优秀教材,也是 IT 从业人员和科研人员了解 Web 的综合性参考书。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13801310933

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。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

### 图书在版编目(CIP)数据

Web 技术导论/郝兴伟编著. —北京:清华大学出版社,2005.2

(高等学校教材·计算机应用)

ISBN 7-302-10118-3

I. W… II. 郝… III. 主页制作—程序设计—高等学校—教材 IV. TP393.092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 130967 号

出 版 者:清华大学出版社

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

社总机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

责任编辑:付弘宇

封面设计:王 永

印 刷 者:清华园胶印厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:22.75 字数:567 千字

版 次:2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-10118-3/TP·1048

印 数:1~4000

定 价:29.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

# 高等学校教材·计算机

## 编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学	周立柱	教授
	章 征	教授
	王建民	教授
	刘 强	副教授
	冯建华	副教授
北京大学	杨冬青	教授
	陈 钟	教授
	陈立军	副教授
北京航空航天大学	马殿富	教授
	吴超英	副教授
	姚淑珍	教授
	王 珊	教授
中国人民大学	孟小峰	教授
	陈 红	教授
北京交通大学	阮秋琦	教授
北京信息工程学院	孟庆昌	教授
北京科技大学	杨炳儒	教授
石油大学	陈 明	教授
天津大学	艾德才	教授
复旦大学	吴立德	教授
	吴百锋	教授
	杨卫东	副教授
	邵志清	教授
华东理工大学	应吉康	教授
华东师范大学	乐嘉锦	教授
东华大学	蒋川群	教授
上海第二工业大学	吴朝晖	教授
浙江大学	李善平	教授
	骆 斌	教授
南京大学		

南京航空航天大学	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	副教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	龚声蓉	教授
江苏大学	宋余庆	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	王林平	副教授
	魏开平	教授
武汉理工大学	李中年	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	肖 依	副教授
中南大学	陈松乔	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
西北大学	周明全	教授
长安大学	巨永峰	教授
西安石油学院	方 明	教授
西安邮电学院	陈莉君	副教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
长春工程学院	沙胜贤	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
山东科技大学	郑永果	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
福州大学	林世平	副教授
云南大学	刘惟一	教授
重庆邮电学院	王国胤	教授
西南交通大学	杨 燕	副教授

# 出版说明

改革开放以来，特别是党的十五大以来，我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就，高等教育实现了历史性的跨越，已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上，高等教育规模取得如此快速的发展，创造了世界教育发展史上的奇迹。当前，教育工作既面临着千载难逢的良好机遇，同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾，是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月，教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作，提高教学质量的若干意见》，提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月，教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件，指出“高等学校教学质量和教学改革工程”，是教育部正在制订的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分，精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一，教育部计划用五年时间（2003—2007年）建设1500门国家级精品课程，利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放，以实现优质教学资源共享，提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作，提高教学质量的若干意见》精神，紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”，在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下，我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”（以下简称“编委会”），旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划，讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师，其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求，“编委会”一致认为，精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求，处于一个比较高的起点上；精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要，要有特色风格、有创新性（新体系、新内容、新手段、新思路，教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量）、先进性（对原有的学科体系有实质性的改革和发展、顺应并符合新世纪教学发展的规律、代表并引领课程发展的趋势和方向）、示范性（教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性）和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐（通过所在高校的“编委会”成员推荐），经“编委会”认真评审，最后由清华大学出版社审定出版。

目前，针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”，即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括：

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业，特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统

清华大学出版社经过近二十年的努力，在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌，为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材经过二十多年的精雕细刻，形成了技术准确、内容严谨的独特风格，这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

**清华大学出版社教材编审委员会**  
**E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn**

# 前 言

没有哪一项技术像今天的 Internet 一样发展迅速，它对人们的工作、生活的影响范围之广、程度之深，使得人们不能不重视它。无论在书店或在 Internet 上，关于互联网的书籍铺天盖地，令人眼花缭乱。无论是专业的开发人员、普通用户还是网络生活的爱好者，可选择的有关书籍实在太多，以至于人们无所适从。

尽管有如此多的图书供读者选择，可是要找到一本真正适合自己的书却很难。也许你无法说清楚需要什么样的书，因为你对互联网的认识才刚刚开始；也许你要找一本比较全面的书，可是每一项内容都可以写成一本很厚的专业书籍。因此，我编写了这本比较全面的、关于互联网的书籍，取名《Web 技术导论》。这本书将介绍互联网的发展历史，最新的科学进展，Web 的工作原理、实现技术，互联网语言和开发工具，直到 Web 应用的开发、网络安全等内容。这样的内容安排相信对大部分读者都会有所帮助。如果你是一个初学者，这本书会为你答疑解惑；如果你是一个初级的开发人员，这本书可以帮你建立一个基本的开发框架，引领你进入网络开发的广阔天地；如果你是一个高级开发人员，请选择其他更有针对性的书籍。

本书分为 6 章，第 1 章 Web 基础，介绍互联网的发展、Web 的工作机理、相关概念、计算模式、Web 新进展等内容。

第 2 章 Web 服务器的架设和管理，主要介绍 Windows 2000 Server 中的 IIS 和 Apache Tomcat 的架设、管理过程和方法。

第 3 章 HTML 和 XML 基础，介绍这两种标记语言的基本语法，并给出大量的实例，具体解释每种元素的含义和使用。

第 4 章 网页及多媒体制作，在 HTML 和 XML 基础上，介绍可视化的网页制作工具 FrontPage 和 Dreamweaver，同时讲解 Photoshop 图像处理技术和 Flash 动画制作技术。

第 5 章 客户端开发，主要介绍客户端脚本程序 JavaScript、浏览器对象、Web 交互的内容，并详细讲解两个综合性实例。

第 6 章 服务器端开发，介绍 Java 技术、Web 三层体系结构、Servlet/JSP/EJB 服务器端开发，比较了几种主流的开发环境，如 JSP、ASP 和 PHP，同时对 Java 开发工具进行介绍。

虽然我的初衷是要写一本既有理论、又含技术的书籍，但是，要真正地将理论和技术结合起来是很困难的，一方面因为时间仓促，再者需要考虑到读者的实际应用需求。我也很想把更多、更实用的软件代码介绍给读者，并进行讲解，但是，这里受到篇幅的限制，暂时不能如愿。

在本书的写作过程中，我非常感谢我的同事巩裕伟教授，他是一名优秀的教师，将计算机技术深入浅出地传授给学生，受到学生的普遍欢迎。同时，他还是一位很好的程序员，编写了大量的 Java、JSP、VB 代码和数据库应用系统。另外，他还是一位出色的作者，我们合作编写了许多计算机的相关书籍。同时，我要感谢我的同事焦文江老师，他对网络环境有着很深入的研究，对网络设备非常熟悉，对待工作认真负责。此外，还要感谢苏雪女



士，她在一家大型的网络公司任职，主要从事网络开发工作，我们一起合作开发了许多 Web 应用。还要感谢刘丰宁先生，他同样从事网络管理和开发工作。

最后要感谢 Internet 本身，它为我们提供了海量的信息和如此快速、便捷的交流平台。

由于本书涉及的内容非常广泛，在深度和广度上很难完美兼顾，加之作者水平有限，书中肯定存在错误和不足，恳请读者批评指正。

作者 E-mail 为 [hxw@sdu.edu.cn](mailto:hxw@sdu.edu.cn)。

编者 郝兴伟

2004 年夏

# 目 录

<b>第 1 章 Web 基础</b> .....	1
1.1 Internet 与万维网 .....	1
1.2 Web 概述 .....	2
1.2.1 Web 是什么 .....	2
1.2.2 超文本、HTML、XML 与 Web 页 .....	3
1.2.3 浏览器 .....	3
1.2.4 工作原理 .....	4
1.3 相关知识 .....	4
1.3.1 常见概念和术语 .....	4
1.3.2 集中式计算模式 .....	6
1.3.3 客户/服务器 (C/S) 计算模式 .....	6
1.3.4 浏览器/服务器 (B/S) 计算模式 .....	7
1.3.5 网络计算 .....	7
1.4 Web 中的服务 .....	8
1.5 Web 的新进展 .....	9
1.5.1 语义 Web .....	9
1.5.2 Web Services 技术 .....	10
习题 1 .....	11
<b>第 2 章 Web 服务器的架设和管理</b> .....	12
2.1 Windows 2000 和 Internet 信息服务 .....	12
2.1.1 什么是 IIS 5.0 .....	12
2.1.2 IIS 5.0 的组成 .....	12
2.1.3 安装 IIS 5.0 .....	13
2.1.4 Internet 信息服务管理器 .....	16
2.2 Web 站点的构建和配置 .....	17
2.2.1 两个默认的 Web 站点 .....	17
2.2.2 连接到 Web 站点 .....	18
2.2.3 创建 Web 站点 .....	19
2.2.4 启动、停止和暂停 Web 站点 .....	22
2.2.5 规划 Web 应用 .....	22
2.2.6 运行多个 Web 站点 .....	25
2.3 管理 Web 站点 .....	27
2.3.1 “Web 站点”选项卡 .....	27

2.3.2	“目录安全性”选项卡 .....	28
2.3.3	“主目录”选项卡 .....	31
2.3.4	“文档”选项卡 .....	32
2.3.5	“操作员”选项卡 .....	33
2.3.6	“自定义错误”选项卡 .....	34
2.3.7	“性能”选项卡 .....	34
2.3.8	“HTTP 头”选项卡 .....	35
2.4	使用 Apache 和 Tomcat .....	36
2.4.1	Apache 与 Tomcat .....	37
2.4.2	Apache 的安装和配置 .....	37
2.4.3	Tomcat 的安装和配置 .....	40
2.4.4	建立并部署 Web 应用 .....	45
2.4.5	在 Tomcat 中使用虚拟目录和虚拟主机 .....	47
2.4.6	Apache 和 Tomcat 的关系 .....	50
2.5	IIS 和 Tomcat 的整合 .....	51
	习题 2 .....	51
<b>第 3 章</b>	<b>HTML 和 XML 基础 .....</b>	<b>53</b>
3.1	万维网联盟 (W3C) 和 SGML .....	53
3.2	超文本标记语言 HTML .....	53
3.2.1	HTML 标记语法和文档结构 .....	54
3.2.2	文件头及相关标记 .....	55
3.2.3	文件体及相关标记属性 .....	58
3.2.4	文档内容标记 .....	61
3.2.5	列表 .....	72
3.2.6	表格 .....	73
3.2.7	表单 .....	75
3.2.8	帧 .....	85
3.2.9	使用层叠样式表 CSS 技术 .....	87
3.3	可扩展标记语言 XML .....	89
3.3.1	XML 简介 .....	89
3.3.2	创建 XML 文档 .....	90
3.3.3	使用文档类型定义 DTD .....	94
3.3.4	使用架构 Schema .....	97
3.3.5	名称空间 .....	100
3.3.6	使用 CSS 格式化数据 .....	102
3.3.7	可扩展样式语言 XSL .....	108
3.3.8	创建数据岛 .....	113
3.3.9	文档对象模型 DOM .....	114

---

3.3.10	XLink 和 XPointer 规范 .....	118
3.4	XML 开发编辑工具 .....	119
3.4.1	XMLSpy .....	119
3.4.2	XML Editor .....	120
3.4.3	FrontPage 2003 .....	120
3.5	要使用 XML 吗 .....	120
习题 3	.....	121
<b>第 4 章</b>	<b>网页及多媒体制作 .....</b>	<b>123</b>
4.1	使用 FrontPage 2000 .....	123
4.1.1	FrontPage 2000 的主窗口 .....	123
4.1.2	显示模式 .....	124
4.1.3	Web 站点的创建与管理 .....	124
4.2	新建网页 .....	126
4.3	网页的编辑 .....	127
4.3.1	输入文本内容 .....	127
4.3.2	插入图片 .....	128
4.3.3	插入表格 .....	131
4.3.4	超链接 .....	132
4.3.5	图像地图 .....	133
4.3.6	网页属性 .....	134
4.4	框架网页 .....	135
4.4.1	新建框架网页 .....	135
4.4.2	拆分与删除框架 .....	136
4.4.3	改变框架窗格的大小 .....	136
4.4.4	设置框架属性 .....	137
4.4.5	设置超链接的目标框架 .....	137
4.5	使用 Dreamweaver .....	138
4.5.1	认识 Dreamweaver .....	138
4.5.2	定义新网站 .....	140
4.5.3	制作网页 .....	141
4.5.4	使用样式表 .....	143
4.5.5	使用超链接 .....	145
4.5.6	使用表格 .....	145
4.5.7	文件预览 .....	146
4.5.8	使用层和新的排版功能 .....	146
4.5.9	制作简单的互动效果 .....	148
4.5.10	使用行为 .....	149
4.6	Photoshop 和图像处理 .....	151

4.6.1	图像处理基础知识	151
4.6.2	启动 Photoshop 6	155
4.6.3	图像文件	156
4.6.4	用 Photoshop 6 绘制图片	158
4.6.5	基本绘图操作	160
4.6.6	图像编辑	164
4.6.7	图像修饰与调整	169
4.6.8	深入理解图层、通道、路径和图层蒙板	171
4.6.9	使用滤镜	174
4.6.10	图片合成举例	175
4.7	Flash 与动画制作	178
4.7.1	Flash 的功能及特点	179
4.7.2	启动 Flash MX	180
4.7.3	Flash 动画的基本概念	181
4.7.4	Flash 文档分析	185
4.7.5	Flash 动画创作基础	187
4.7.6	动画创作	190
4.7.7	脚本语言与交互动画	196
4.7.8	综合举例	198
	习题 4	202
<b>第 5 章</b>	<b>客户端开发</b>	<b>204</b>
5.1	客户端编程与脚本程序语言	204
5.1.1	脚本引擎	204
5.1.2	设置主脚本语言	205
5.2	JavaScript 脚本语言概况	205
5.3	JavaScript 基础	207
5.3.1	JavaScript 基本符号	207
5.3.2	数据和数据类型	208
5.3.3	常量和变量	208
5.3.4	表达式和运算符	209
5.3.5	基本语句	210
5.3.6	函数	213
5.4	事件驱动及事件处理	213
5.5	对象及其操作	214
5.5.1	对象的基本概念	215
5.5.2	对象的操作	216
5.6	常用内部对象及函数	217
5.6.1	String 对象	217

---

5.6.2	Math 对象 .....	220
5.6.3	Date 对象 .....	222
5.6.4	使用数组(Array)对象 .....	225
5.6.5	其他内置对象 .....	226
5.6.6	预定义函数 .....	226
5.7	浏览器内部对象 .....	228
5.7.1	navigator 对象树 .....	228
5.7.2	navigator 对象 .....	228
5.7.3	window 对象 .....	230
5.7.4	document 对象 .....	235
5.7.5	event 对象 .....	242
5.7.6	history 对象 .....	243
5.7.7	location 对象 .....	244
5.8	Web 交互 .....	244
5.8.1	使用 form 实现 Web 页面的信息交互 .....	245
5.8.2	使用 frame 实现复杂的交互 .....	248
5.9	综合举例 .....	248
5.9.1	一个 Web 课件框架 .....	249
5.9.2	一个文本文档批注系统 .....	260
	习题 5 .....	274
<b>第 6 章</b>	<b>服务器端开发 .....</b>	<b>275</b>
6.1	Java 技术及相关概念 .....	275
6.1.1	Java 概述 .....	275
6.1.2	Java 的技术特征 .....	277
6.1.3	Java 语言的特点 .....	278
6.2	Java 程序设计基础 .....	280
6.2.1	基本符号 .....	280
6.2.2	数据、数据类型和表达式 .....	280
6.2.3	流程控制 .....	282
6.2.4	类与对象的概念 .....	285
6.2.5	封装和抽象 .....	289
6.2.6	静态成员 .....	290
6.2.7	类的继承性与派生类 .....	290
6.2.8	多态性和抽象类 .....	293
6.2.9	接口 .....	296
6.2.10	包 .....	300
6.2.11	Java Applet .....	302
6.2.12	Java 的多线程机制 .....	307

---

6.3	Servlet 与三层体系结构 .....	309
6.3.1	Servlet 与 CGI.....	310
6.3.2	三层体系结构.....	310
6.3.3	Servlet 编程.....	311
6.4	JavaBeans 组件.....	316
6.4.1	JavaBean 的属性、方法和事件.....	316
6.4.2	在 JSP 中使用 JavaBean.....	318
6.4.3	Enterprise JavaBeans.....	319
6.5	JSP 技术.....	320
6.5.1	JSP 的运行和开发环境.....	320
6.5.2	JSP 的语法结构.....	322
6.5.3	JSP 内置对象.....	325
6.5.4	JDBC 与数据库.....	328
6.5.5	使用 JSP 访问 XML 文档数据.....	332
6.5.6	JSP 与图形.....	335
6.6	ASP、JSP、PHP 技术比较 .....	339
6.6.1	IIS 与 ASP.....	339
6.6.2	JSP 技术.....	343
6.6.3	PHP 技术.....	343
6.6.4	ASP、JSP 和 PHP 的比较 .....	344
6.7	Java 开发工具简介.....	345
6.7.1	JDK (Java Development Kit) .....	345
6.7.2	JBuilder .....	345
6.7.3	Eclipse .....	346
6.7.4	JDeveloper.....	346
6.7.5	其他工具和资源.....	347
	习题 6.....	347
	参考文献.....	349

# 第 1 章 Web 基础

今天, 互联网已经成为使用最广泛的传播媒体, 它正在改变着人们的工作、生活和娱乐方式。利用 Internet, 人们可以发布消息、搜索信息、进行商务活动; 还可以收发电子邮件、浏览网页、网上交流、视频点播、玩网络游戏……

Internet 就像空气一样, 正在渗透到人们生活的每一个角落。本章将简要介绍 Internet 和 Web 的有关概念以及 Web 技术的新进展。

## 1.1 Internet 与万维网

1946 年, 第一台电子计算机“爱尼亚克”(ENIAC)在美国宾夕法尼亚大学莫尔电子工程学院诞生。这是计算技术的革命, 它带来了数字信息时代的第一缕曙光。随后, 微电子技术和计算机技术经历了日新月异的发展过程。为了进一步提高计算机的使用效率, 人们需要将不同的计算机连接起来, 传递数据, 共享资源, 由此计算机网络诞生了。

20 世纪 60 年代出现的各式各样的计算机网络解决了计算机之间的通信和资源共享问题。1969 年, 美国国防部高级研究计划署 ARPA 资助了一个有关广域网的项目, 开发一个称作阿帕网(ARPANet)的网络, 它的主要思想是构建一个没有中央控制节点的计算机网络, 以便使军事计算机系统在受到打击后不会因为部分毁坏而导致整个计算机网络的瘫痪。

1969 年 11 月 21 日中午, 6 名科学家聚在美国加利福尼亚大学洛杉矶分校的计算机实验室, 观看这里的一台计算机与远在千里之外的斯坦福研究所的另一台计算机连接。这是一个历史性的时刻, 正像 20 年后《时代》周刊的评论: 这些研究者根本没有想到, 他们不只是连接了两台计算机, 而是宣告了网络时代的到来。

到 1970 年, ARPANet 已初具雏形, 已经将加利福尼亚州(加州)大学洛杉矶分校、加州大学圣巴巴拉分校、斯坦福大学、犹他州大学 4 所大学的 4 台计算机通过分组交换协议连接起来, 实现了不同型号、不同操作系统、不同数据格式、不同终端的计算机之间的通信和资源共享。

1972 年, ARPANet 已建成 40 多个网点, 开发出了三项主要的功能, 即以后被广泛使用的电子邮件、远程登录和文件传输。1974 年, 著名的 TCP/IP 协议研究成功, 彻底解决了不同的计算机和系统之间的通信问题, 扫除了计算机互联的主要障碍。

1975 年, ARPANet 的运行管理被移交给美国国防通信局(DCA)。1982 年, DCA 将 ARPANet 各站点的通信协议全部转为 TCP/IP, 同时 ARPANet 被分成两部分, 一部分作为军用, 称为 MILnet, 另一部分作为民用。这表明 ARPANet 开始从一个实验型网络向实用型网络转变, 从而成为全球 Internet 正式诞生的标志。

如果要给 Internet 的发展划分阶段的话, 那么 1969—1984 年这个时期可以看作是 Internet 的提出、研究和试验阶段, 这时的 Internet 以 ARPANet 为主干网。由于 ARPANet



采用离散结构，不设中央网络控制设备，实现了网络渠道的多样性，从而减少了系统彻底崩溃的可能性，网络的生存能力得到了保证，实现了 ARPA 的最初构想。

后来，Internet 的发展超出了任何人的想象。1984—1992 年可以看作是 Internet 的实用发展阶段。为了使全美国的科学家和工程师能够共享那些过去只有军事部门和少数科学家才能够使用的超级计算机设备，美国国家科学基金会(National Science Foundation, NSF)于 1985 年提供巨资在全美建立了 5 个超级计算中心，同时建设了将这些超级计算中心和各科研机构相连的高速信息网络 NSFnet。1986 年，NSFnet 成功地成为 Internet 的第二个骨干网。NSFnet 对 Internet 的推广起到了巨大的推动作用，它使得 Internet 进入了以资源共享为中心的实用服务阶段，而不再是仅有科学家、工程师、政府部门使用的网络。以连接 NSFnet 的局域网数量为例，1988 年 7 月只有 170 个，到 1992 年 1 月这一数量就发展到 4500 个。

1992 年以后，Internet 开始进入商业化发展阶段，Internet 用户开始向全世界扩展，并以每月 15% 的速度迅速增长，每 30 分钟就有一个网络连入 Internet。随着网上通信量的急剧增长，Internet 开始不断采用新的技术以适应发展的需求，其主干网由政府部门资助开始向商业计算机公司、通信公司转化。

在 Internet 商业化的过程中，万维网(World Wide Web, WWW)的出现，使 Internet 的使用更简单、方便，开创了 Internet 发展的新时期。1989 年，在瑞士日内瓦欧洲核子物理研究中心(CERN)工作的蒂姆·伯纳斯·李(Tim Berners-Lee)首先提出了万维网的概念，并且成功地开发出世界上第一个万维网服务器和第一个万维网客户机。同年底，蒂姆给他的发明正式定名为 World Wide Web(万维网)；1991 年 5 月，万维网在 Internet 上首次露面，立即引起轰动，被迅速广泛地推广应用。

在 WWW 的发展中，还有一位杰出的人物，他就是马克·安德森，是他改造了 Internet 的使用界面。在早期，万维网只有文字，没有图像、声音，也没有色彩。对普通用户来说，仍缺乏一种简单的使用界面。安德森在就读伊利诺斯大学时，就开始在学校里的国家超级计算中心(NCSA)做兼职工作。由于感觉到 Internet 界面难于使用，他和同事贝纳合作，经过 6 个星期的辛苦工作，终于在 1993 年 1 月取得了初步成果，写出了 Unix 版的马赛克(Mosaic)浏览器。

美国著名的信息专家、《数字化生存》的作者尼葛洛庞帝教授认为：1989 年是互联网历史上划时代的分水岭。这一年出现的万维网技术给 Internet 赋予了强大的生命力，把 Internet 带入了一个崭新的时代。

## 1.2 Web 概述

万维网是 20 世纪 90 年代 Internet 技术、超文本技术和多媒体技术相结合的产物。

### 1.2.1 Web 是什么

Web 是什么呢？从 Web 诞生之日起，人们并没有给它一个确切的定义。我们可以从 Internet 的构成和服务来理解 Web。