

普通高等教育
“十二五”规划教材



Web Programming Techniques (ASP.NET)

Web程序设计技术 (ASP.NET)

饶志坚 缪祥华 主编

中国林业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

Web 程序设计技术 (ASP. NET)

饶志坚 缪祥华 主编

中国林业出版社

内 容 简 介

本书以通俗的语言、丰富的实例，详细介绍了 ASP.NET 网站开发技术。全书共分 9 章，包括 Web 程序设计概述、Web 程序设计基础、ASP.NET 基础、ASP.NET 的内置对象、ASP.NET 服务器控件、ADO.NET 数据库操作、在 ASP.NET 中使用 XML、Web 服务、ASP.NET 网站项目环境配置与部署等。每章都有大量的实例和实验习题，让读者通过具体例子快速掌握相关知识，并通过练习得到巩固，提高动手能力。

本书结构合理、条理清晰、实例丰富、图文对照，可以作为高等院校计算机科学与技术、信息管理与信息系统、电子商务、网络工程等相关专业 Web 技术课程教材，也可供从事 Web 程序设计相关工作的技术人员自学参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

Web 程序设计技术 (ASP.NET) / 饶志坚, 缪祥华主编. —北京: 中国林业出版社, 2015. 2
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5038-7820-6

I. ①W… II. ①饶… ②缪… III. ①网页制作工具—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP393.092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 005059 号

中国林业出版社·教育出版分社

责任编辑: 张东晓

电话: (010) 83143560

传真: (010) 83143516

出版发行 中国林业出版社 (100009 北京市西城区德内大街刘海胡同 7 号)

E-mail: jiaocai-public@163.com 电话: (010) 83143500

http://lycb.forestry.gov.cn

经 销 新华书店

印 刷 中国农业出版社印刷厂

版 次 2015 年 2 月第 1 版

印 次 2015 年 2 月第 1 次印刷

开 本 850mm × 1168mm 1/16

印 张 12.75

字 数 326 千字

定 价 26.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

《Web 程序设计技术(ASP.NET)》

编写人员

主 编：饶志坚 缪祥华

副 主 编：吴兴勇 吴文斗 陈韬伟

编写人员：(按姓氏拼音排列)

陈韬伟(云南财经大学)

高 泉(云南农业大学)

黄生健(云南农业大学)

缪祥华(昆明理工大学)

饶志坚(云南农业大学)

吴文斗(云南农业大学)

吴兴勇(云南农业大学)

杨红凌(云南农业大学)

张海涛(云南农业大学)

朱晓丽(云南农业大学)

前言

ASP.NET 是 Microsoft 公司创建服务器端 Web 应用程序的新一代技术，它构建在 Microsoft .NET Framework 基础之上，.NET Framework 聚合了紧密相关的多种新技术，彻底改变了从数据库访问到分布式应用程序的所有内容。而 ASP.NET 是 .NET Framework 中最重要部件之一，用户通过它可以开发出高性能的 Web 应用程序。

ASP.NET 4.0 在语言和技术上弥补了 ASP.NET 2.0 的不足，提供了很多新的控件和特色以提升开发人员的工作效率。与之相应的 Visual Studio 2010 除保持与旧版本相同的特点外，还提供了大量新的特色性帮助。本书全面介绍了基于 Visual Studio 2010 环境下的 ASP.NET 技术及其开发与使用，站在实用角度深入浅出地分析了该技术的各个要求。

本书是作者根据多年从事网络程序设计工作的经验和讲授信息管理与信息系统专业相关课程的教学实践基础上编写而成的。书中精选了大量的示例，代码中均有中文注释，所有示例均在 Visual Studio 2010 开发环境下调试通过。

全书分为 9 章。第 1~3 章为基础篇，主要内容包括 Web 程序设计概述、Web 程序设计基础、ASP.NET 基础，通过本篇的学习，读者可以掌握 Web 技术的基础架构和客户端常用开发技术；第 4~6 章为核心篇，主要内容包括 ASP.NET 的内置对象、ASP.NET 服务器控件、ADO.NET 数据库操作，通过本篇的学习，读者能够开发出小型的 Web 应用程序，掌握数据库以及网站的页面设计；第 7~9 章为提高篇，主要内容包括在 ASP.NET 中使用 XML、Web 服务、ASP.NET 网站项目环境配置与部署，通过本篇的学习，读者可以掌握 XML 文档的处理、Web 服务的建立及引用，将自己开发的应用程序部署到用户的服务器上。

本书第 1 章由陈韬伟编写，第 2 章由饶志坚编写，第 3 章由朱晓丽编写，第 4 章由张海涛编写，第 5 章由黄生健编写，第 6 章由高泉编写，第 7 章由缪祥华编写，第 8 章由吴文斗、吴兴勇编写，第 9 章由杨红凌编写，全书由饶志坚统稿。书中的代码由云南农业大学研究生协助编写与整理。

本书在编写过程中，得到了云南省多所高校多位领导和专家的指导与帮助，在此表示深深的谢意！书中参考和引用了许多国内外文献资料，在此也一并表示衷心的感谢！

由于本教材内容涉及面广，Web 技术发展日新月异，加之编者水平有限，书中难免存在错误和疏漏之处，希望广大读者批评指正。

编者

2014 年 11 月

目 录

第 1 章 Web 程序设计概述	(1)
1.1 Internet 与 WWW 概述	(1)
1.2 Web 概述	(5)
1.3 B/S 结构	(9)
第 2 章 Web 程序设计基础	(13)
2.1 HTML 语言	(13)
2.2 CSS 样式表	(24)
2.3 XML	(31)
2.4 JavaScript	(34)
第 3 章 ASP.NET 基础	(47)
3.1 .NET 平台	(47)
3.2 建立 ASP.NET 开发环境	(51)
3.3 创建 ASP.NET Web 应用程序	(54)
3.4 ASP.NET 应用程序页面	(57)
3.5 ASP.NET 页面结构	(58)
3.6 Page 类	(63)
3.7 资源文件夹	(65)
3.8 母版页	(66)
3.9 主题与外观的应用	(72)
3.10 HTML 表单和 Web 窗体	(76)
3.11 ASP.NET Web 项目路径	(78)
3.12 Web.config 配置文件	(80)
3.13 Global.asax 的文件配置	(86)
第 4 章 ASP.NET 的内置对象	(91)
4.1 ASP.NET 内置对象简介	(91)
4.2 Response 对象	(91)
4.3 Request 对象	(93)
4.4 Application 对象	(97)
4.5 Session 对象	(98)
4.6 Server 对象	(100)
4.7 Cookies 集合	(102)

第 5 章 ASP. NET 服务器控件	(105)
5.1 ASP. NET 服务器控件概述	(105)
5.2 ASP. NET 服务器标准控件	(108)
5.3 导航控件	(131)
5.4 服务器数据验证控件	(138)
第 6 章 ADO. NET 数据库操作	(146)
6.1 ADO. NET 简述	(146)
6.2 ADO. NET 访问数据库	(147)
6.3 数据源控件	(151)
6.4 数据绑定控件	(155)
第 7 章 在 ASP. NET 中使用 XML	(161)
7.1 XML 简介	(161)
7.2 基于流的 XML 处理	(163)
7.3 内存中的 XML 处理	(166)
7.4 对象的 XML 序列化与反序列化	(170)
第 8 章 Web 服务	(175)
8.1 Web Service 的基本概念	(175)
8.2 创建 Web Service	(176)
8.3 运行 Web Service 服务	(178)
8.4 定义 Web Service 的方法	(179)
8.5 通过 ASP. NET 调用 Web Service	(181)
第 9 章 ASP. NET 网站项目环境配置与部署	(185)
9.1 IIS Web 服务器的安装与配置	(185)
9.2 网站发布	(189)
参考文献	(196)

▶▶▶ 第 1 章 Web 程序设计概述

本章学习目标

本章介绍 Web 程序设计技术相关概念及客户端技术，通过本章的学习，读者应该掌握以下内容：

- Web 基本概念。
- HTTP 协议。
- Browser /Server 架构。
- 客户端 Web 技术。

1.1 Internet 与 WWW 概述

1.1.1 Internet 概述

1.1.1.1 Internet 定义

Internet 中文正式译名为因特网，又称为国际互联网，是一个在美国诞生、在世界范围内迅速发展起来的计算机网络系统，它是一种全球的、开放的信息互连网络，将分布在世界各地的计算机采用开放互联协议连接在一起，用来进行数据传输、信息交换和资源共享。

从用户观点看，Internet 是一个统一的网络，连接在 Internet 上的所有计算机都有一个唯一的 IP 地址，每一台计算机都可以与连接在网上的任意一台计算机进行通信；从网络通信技术的观点看，Internet 是一个应用 TCP/IP 通信协议的网络，是连接各个国家、各个部门、各个机构计算机及网络的通信网；从信息资源的观点看，Internet 是集成各个领域各种信息资源为一体的供网上用户共享的数据资源网。

总之，Internet 是众多不同的网络及用户通过互联设备而组成的世界范围的计算机网络，是一个连接世界各国的特大网络。

1.1.1.2 Internet 的基本结构

Internet 是一个计算机网络，主要由以下部分组成：

(1) 通信线路

通信线路是 Internet 的基础设施，是将信号从一个地方传送到另一个地方的信号通道，包括有线线路和无线线路。通信线路的传输能力一般用“数据传输速率”来描述。更为形象地描述通信线路的传输能力的术语是带宽，带宽越宽，传输速度就越快。

(2) 网络通信设备

数据在网络中是以“包”的形式传递的，但不同网络的“包”的格式不同。因此，在不同的网络间传送数据时，就需要网络间的连接设备充当“翻译”的角色，即将来自一种网络中的“信息包”转换成另一种网络的“信息包”。

信息包在网络间的转换与 OSI 的七层模型密切相关。如果两个网络间的差别程度小, 则需转换的层数也少。例如以太网与以太网互连, 因为它们属于同一种网络, 数据包仅需转换到 OSI 的第二层(数据链路层), 故所需网间连接设备功能简单(如网桥); 若以太网与令牌网相连, 数据信息需转换至 OSI 的第三层(网络层), 所需中介设备也比较复杂(如路由器); 如果连接两个完全不同结构的网络 TCP/IP 与 SNA, 其数据包需做全部七层的转换, 所需要的连接设备也最复杂(如网关)。

(3) 网络计算机

按照接入 Internet 主机所扮演的角色不同, 可将连接在 Internet 上的计算机分成服务器和客户机两类。服务器是 Internet 服务与信息资源的提供者, 而客户机则是 Internet 服务和信息资源的使用者。作为服务器的主机, 通常要求具有较高的性能和较大的存储容量, 而作为客户机的主机可以是任意一台普通的 PC。服务器借助于服务器软件向用户提供服务和信息资源, 用户通过客户机中装载的各类 Internet 服务软件访问 Internet 上的资源。

(4) 网络信息资源

Internet 上信息资源的种类极其丰富, 主要包括文本、图像、声音和视频等多种信息类型, 涉及科学、教育、商业经济、医疗卫生、文化娱乐等各个方面。用户可以通过 Internet 查找所需要的资料, 获取第一手的市场信息; 可以收听流行歌曲、收看体育比赛实况转播等。所有众多繁杂的信息, 都离不开信息的存储介质和网络数据库技术的应用。

1.1.1.3 Internet 主要应用

Internet 发展至今, 在人类社会生活的方方面面都得到了广泛应用, 下面简单地介绍一下 Internet 的一些重要应用领域。

(1) 教育科研

教育和科研领域是 Internet 最早的应用领域。社会的发展使得科学研究不可能局限于封闭的小圈子, 研究人员需要不断地和外界交流, 吸收和了解他人的成果, 掌握新的发展动态, 而 Internet 为科研人员提供了非常好的交流信息的手段。研究人员可以随时把自己的研究成果在网上发布, 也可以随时在网上查询自己所需要的资料。对于教育领域来说, 利用 Internet 可以实现网上教学, 现在已有一些学校建立了“网上学校”, 使得一些没条件到校学习的人可以得到教学经验丰富、教学效果好的名师指点, 这种新的教学方式可以使学生不受时间、地点的限制, 学生可根据自己的条件有针对性地学习, 可以多次重复学习过程, 弥补传统教学的不足。Internet 已经成为一所没有围墙的学校。

(2) 新闻出版

新闻出版的目的是尽快地把信息发布给读者或观众, 传统上使用的传播媒体是报纸、杂志和广播电视。Internet 本身就具有信息发布和传输能力, 与传统媒体相比, Internet 具有它们都无法比拟的优点, 如信息发布范围广、传播速度快等。

(3) 金融证券

目前 Internet 在金融证券领域的应用倍受重视, 许多国家都开展了网上银行业务。利用 Internet 可以减少现金的发行量, 人们在家里就可以进行网上交易并进行电子结算。证券业利用 Internet 的交互性进行网上股票交易, 使股民们不必到交易现场、不用现金就可以完成交易。

(4) 医疗卫生

在医疗卫生领域,利用 Internet 连通专家学者可以进行各种信息咨询、预约医生、远程会诊、远程手术等工作。

(5) 电子商务

电子商务(Electronic Commerce, EC)是指信息技术和 Internet 技术在商务领域的应用,是一个以电子数据处理、环球网络、数据交换和资金汇兑技术为基础,集订货、发货、运输、报关、保险、商检和银行结算为一体的综合商务处理系统。该系统的实现不但大大方便了商贸业务的手续和加速了业务开展的全过程,而且规范了整个商贸业务的发生、发展和结算的过程。Internet 连通了产品开发商、制造商、经销商和用户,使他们之间的信息传输迅速、快捷和安全可靠,因此,电子商务受到了世界各国企业和商贸组织的认同,成为当今社会商贸处理领域的最热门技术之一。

(6) 娱乐

Internet 对娱乐的影响是非常巨大的,无论电影、电视和游戏都可以在 Internet 中看到其踪影。其交互性更是传统电影、电视无法比拟的,用户可以从 Internet 上挑选自己喜爱的影视节目,可以使游戏迷跳出自我封闭的圈子,通过 Internet 和远在天边的朋友玩网络游戏、QQ 聊天等。

1.1.2 WWW 概述

随着 Internet 的迅速发展,人们为了充分利用 Internet 上的信息资源,迫切需要一种更加方便、快捷的信息浏览和查询工具,正是在这种背景下,万维网(World Wide Web, WWW)在瑞士日内瓦的欧洲核物理研究中心诞生了。通过万维网,人们只要使用简单的方法就可以迅速方便地取得丰富的信息资料。由于用户在通过 Web 浏览器访问信息资源的过程中,无须关心一些技术性的细节,而且界面非常友好,所以它的出现被认为是 Internet 发展史上的一个重要里程碑,是目前人们通过 Internet 在世界范围内查找信息和共享信息资源的最理想的工具,它对 Internet 的发展起到了极大的推动作用。

WWW 与传统的 Internet 信息检索工具的最大区别在于,它展示给用户的是一篇篇文章,而不是那种令人费解的菜单说明,因此,用它查询信息具有很强的直观性。WWW 由遍布在 Internet 中被称为 WWW 服务器的计算机组成,一个服务器除了提供它自身的独特信息服务外,还存储着可链接到其他服务器上的信息,这样,成千上万个服务器互相链接便组成了今天的环球信息网。

与 WWW 相关的常用术语解释及其相关协议如下:

1.1.2.1 WWW 运行技术和超文本格式

WWW 采用的是客户机/服务器工作方式,其作用是整理和存储各种 WWW 资源,并响应客户端软件的请求,把客户所需的资源传送到 Windows XP、Windows 7、Windows 8、UNIX 或 Linux 等平台上。客户机方面使用的程序称为 Web 浏览器,如 Internet Explorer、Netscape Navigator、火狐、搜狗、Google Chrome 等。

在浏览器中看到的画面称为页面,也称为 Web 页。多个相关的 Web 页合在一起就组成一个 Web 站点,将放置 Web 站点的计算机称为 Web 服务器。Web 浏览器在向用户提供友好的使用页面的同时,另一个重要的作用是向 Web 服务器请求信息或资源,Web 服务器得到请求后在指定位置查找该信息或资源,并将找到后的内容发送给 Web

浏览器。

Web 页采用超文本格式，它除了包含有文本、图像、声音、视频等信息以外，还能够利用网页中的网状交叉索引文本，对不同来源的信息进行链接，我们将其称为超链接。超文本中的某些文字或图形可作为超链接源，当鼠标指向超链接时，鼠标指针变成手形，用户单击这些信息时，就进入了另一个超文本文件。

1.1.2.2 主页

在 WWW 中存在各种类型的文件，但其中最重要的还是 Web 页，一个 Web 页面可以包含文本、图片、动画和其他多媒体文件。Web 页面并不是孤立的，它们通过超文本相互联系在一起。可以在当前页面打开其他页面、图片、二进制文件、多媒体文件等。

一个 Web 站点上一般都存放了很多页面，其中最重要的是主页 (Home Page)。主页就是用户在访问网上某个站点时，首先显示的第一个页面，从该页面出发可以进入到该站点的其他页面，也可以进入到其他站点。

在 Internet 上，一些机构或企业为了便于用户查询，树立自己的形象，往往在网上建立自己的站点，发布自己的主页，在其中提供本单位的简要介绍和多媒体信息，并列出一一些常用的信息链接。

1.1.2.3 HTTP 协议

超文本传输协议 (Hyper Text Transfer Protocol, HTTP) 的发展是万维网协会 (World Wide Web Consortium) 和 Internet 工作小组 (Internet Engineering Task Force, IETF) 合作的结果，他们最终发布了一系列的 RFC，RFC 1945 定义了 HTTP 1.0 版本。其中最著名的就是 RFC 2616，RFC 2616 定义了今天普遍使用的一个版本——HTTP 1.1。

HTTP 协议是用于从 WWW 服务器传输超文本到本地浏览器的传送协议，它不仅保证计算机正确快速地传输超文本文档，还确定传输文档中的哪一部分以及什么内容首先显示 (如文本先于图形) 等。

HTTP 是一个应用层协议，由请求和响应构成，是一个标准的客户端服务器模型。HTTP 是一个无状态的协议，也就是说，使用该协议时，不同的请求之间不会保存任何信息。每个请求都是独立的，它不知道目前请求的发送来源和请求的次数。当用户请求到所需要的网页后，就会断开与服务器的连接。从程序设计的观点看，无状态的特点可能使得某些功能很难实现。但如果 HTTP 本身是有状态的协议，那么 Web 服务器上就需要保存每个用户的连接，这样在请求的用户很多的情况下，可能使得服务器不堪重负。

1.1.2.4 统一资源定位器 URL

为了使客户程序能找到位于整个 Internet 范围的某个信息资源，WWW 系统使用统一资源定位器 (Uniform Resource Locator, URL)。客户程序就是凭借输入的 URL，找到相应的服务器并与其建立联系和获取信息。URL 的一般形式可表示为：

信息服务方式://信息资源地址/文件路径/文件名

其中信息服务方式主要是指“http://”，即使用 HTTP 协议提供超级文本信息服务的 WWW 信息资源空间。双斜线“//”是分解符，“//”后面的信息资源地址一般是指提供信息服务的计算机在 Internet 上的域名。“文件路径/文件名”是指信息资源在 Web 服

务器上的资源目录及文件名,在给出 URL 时,这一部分可有可无。

使用其他协议的信息服务方式还有很多,如“ftp://”使用 FTP 协议提供文件传送服务的 FTP 资源空间,“telnet://”使用 Telnet 协议提供远程登录信息服务的 Telnet 信息资源空间等。

1.2 Web 概述

1.2.1 Web 浏览器

浏览器是用于显示 Web 服务器或文件系统内的超文本标记语言(Hyper Text Markup Language, HTML)文件,并让用户与这些文件互动的一种软件。个人电脑上常见的网页浏览器包括微软的 Internet Explorer、Mozilla 的 Firefox、Google 的 Chrome、Opera 和 Safari。浏览器是最经常使用到的客户端程序。

网页浏览器主要通过 HTTP 协议连接网页服务器而取得网页,HTTP 容许网页浏览器送交资料到网页服务器并且获取网页。目前最常用的 HTTP 是 HTTP 1.1。HTTP 1.1 有其一套 Internet Explorer 并不完全支持的标准,然而许多其他网页浏览器则完全支持这些标准。

网页通常使用 HTML 文件格式,并在 HTTP 协议内以多用途互联网邮件扩展(Multipurpose Internet Mail Extensions, MIME)内容形式来定义。大部分浏览器均支持许多 HTML 以外的文件格式,如 JPEG、PNG 和 GIF 图像格式,还可以利用插件等技术来支持更多的文件类型。在 HTTP 内容类型和 URL 协议结合下,网页设计者便可以把图像、动画、视频、声音和流媒体包含在网页中,让人们通过网页而取得它们。

早期的网页浏览器只支持简易版本的 HTML。但浏览器软件的迅速发展导致非标准的 HTML 代码的产生,这导致了浏览器的相容性问题。现代的浏览器(Mozilla、Opera 和 Safari)支持标准的 HTML 和 XHTML,它们显示出来的网页效果都一样。Internet Explorer 仍未完全支持 HTML 4.01 及 XHTML 1.x。现在许多网站都是使用所见即所得的 HTML 编辑软件来建构的,这些软件包括 Macromedia Dreamweaver、Visual Studio 和 Microsoft Frontpage 等,它们通常会产生非标准 HTML,这阻碍了 W3C 制定统一标准,尤其是 XHTML 和层叠样式表(Cascading Style Sheets, CSS)。

有一些浏览器还载入了一些附加组件,如 Usenet 新闻组、IRC(互联网中继聊天)和电子邮件,支持的协议包括 NNTP(网络新闻传输协议)、SMTP(简单邮件传输协议)、IMAP(交互邮件访问协议)和 POP(邮局协议)。

1.2.2 Web 服务器

Web 服务器也称为 WWW 服务器,主要功能是提供网上信息浏览服务。WWW 是 Internet 的多媒体信息查询工具,是 Internet 上近年才发展起来的服务,也是发展最快和目前使用最广泛的服务。正是因为有了 WWW 工具,才使得近年来 Internet 迅速发展,且用户数量飞速增长。Web 服务器是指驻留于因特网上某种类型计算机的程序。当 Web 浏览器(客户端)连到服务器上并请求文件时,服务器将处理该请求并将文件发送到该浏览器上,附带的信息会告诉浏览器如何查看该文件(即文件类型)。服务器使用 HTTP 进行信息交流,这就是人们常把它们称为 HTTP 服务器的原因。

Web 服务器是向发出请求的浏览器提供文档的程序。

(1) 服务器是一种被动程序：只有当 Internet 上运行在其他计算机中的浏览器发出请求时，服务器才会响应。

(2) 最常用的 Web 服务器是 Apache 和 Microsoft 的 Internet 信息服务器(Internet Information Server, IIS)。

(3) Internet 上的服务器也称为 Web 服务器，是一台在 Internet 上具有独立 IP 地址的计算机，可以向 Internet 上的客户机提供 WWW、Email 和 FTP 等各种 Internet 服务。

Web 服务器不仅能够存储信息，还能在用户通过 Web 浏览器提供的信息的基础上运行脚本和程序。当 Web 服务器接收到一个 HTTP 请求时，会返回一个 HTTP 响应，例如送回一个 HTML 页面。为了处理一个请求，Web 服务器可能会响应一个静态页面或图片，进行页面跳转，或者把动态响应委托给一些其他程序，如 CGI 脚本、JSP(Java Server Page)脚本、Servlet、ASP(Active Server Page)脚本、服务器端 JavaScript，或者一些其他的服务器端技术。这些服务器端的程序通常产生一个 HTML 的响应来让浏览器可以显示相关信息。

Web 服务器的代理模型非常简单。当一个请求被送到 Web 服务器里时，它只单纯地把请求传递给可以很好地处理请求的程序(服务器端脚本)。Web 服务器仅仅提供一个可以执行服务器端程序和返回(程序所产生的)响应的环境，而不会超出职能范围。

1.2.3 Web 编程概述

Web 是一种典型的分布式应用框架。Web 应用中的每一次信息交换都要涉及客户端和服务端两个层面。因此，Web 编程技术大体上也可以分为客户端技术和服务器端技术两大类。

1.2.3.1 Web 客户端技术

Web 客户端的主要任务是展现信息内容。Web 客户端设计技术主要包括：HTML 语言、Java Applets、脚本程序、CSS、DHTML、插件技术以及 VRML 技术。

(1) HTML 语言

HTML 语言是一种标记语言，被用来结构化信息，例如标题、段落和列表等，也可用来在一定程度上描述文档的外观和语义。1982 年由蒂姆·伯纳斯·李创建，由 IETF 用简化的标准通用标记语言(Standard Generalized Markup Language, SGML)语法进行进一步发展的 HTML，后来成为国际标准，由万维网联盟(W3C)维护。HTML 不是一种编程语言，而是一种标记语言，它使用标记标签来描述网页。

(2) Java Applets

Java Applets 即 Java 小应用程序。使用 Java 语言创建小应用程序，浏览器可以将 Java Applets 从服务器下载到浏览器，在浏览器所在的机器上运行。Java Applets 可提供动画、音频和音乐等多媒体服务。1996 年，著名的 Netscape 浏览器在其 2.0 版中率先提供了对 Java Applets 的支持，随后 Microsoft 的 IE 3.0 也在同年开始支持 Java 技术。Java Applets 使得 Web 页面从只能展现静态的文本或图像信息，发展到可以动态展现丰富多样的信息。动态 Web 页面不仅仅表现在网页的视觉展示方式上，更重要的是它可以对网页中的内容进行控制与修改。

(3) 脚本程序

脚本程序指嵌入在 HTML 文档中的程序。使用脚本程序可以创建动态页面，大大提高交互性。用于编写脚本程序的语言主要有 JavaScript 和 VBScript。JavaScript 由

Netscape 公司开发，具有易于使用、变量类型灵活和无须编译等特点；VBScript 由 Microsoft 公司开发，与 JavaScript 一样，可用于设计交互的 Web 页面。需要说明的是，虽然 JavaScript 和 VBScript 语言最初都是为创建客户端动态页面而设计的，但它们都可以用于服务器端脚本程序的编写。客户端脚本与服务器端脚本程序的区别在于执行的位置不同，前者在客户端机器执行，而后者是在 Web 服务器端机器执行。

(4) CSS

CSS 即层叠样式表。1996 年底，W3C 提出了 CSS 的建议标准，同年 IE 3.0 引入了对 CSS 的支持。CSS 大大提高了开发者对信息展现格式的控制能力。1997 年的 Netscape 4.0 不但支持 CSS，而且增加了许多 Netscape 公司自定义的动态 HTML 标记，这些标记在 CSS 的基础上，让 HTML 页面中的各种要素“活动”了起来。

(5) DHTML

DHTML(Dynamic HTML)即动态 HTML。1997 年，Microsoft 发布了 IE 4.0，并将动态 HTML 标记、CSS 和动态对象模型(Dynamic Object Model)发展成为一套完整、实用、高效的客户端开发技术体系，Microsoft 称其为 DHTML。同样是实现 HTML 页面的动态效果，DHTML 技术无须启动 Java 虚拟机或其他脚本环境，可以在浏览器的支持下，获得更好的展现效果和更高的执行效率。

(6) 插件技术

该技术大大丰富了浏览器的多媒体信息展示功能，常见的插件包括 QuickTime、Realplayer、Media Player 和 Flash 等。为了在 HTML 页面中实现音频、视频等更为复杂的多媒体应用，1996 年的 Netscape 2.0 成功地引入了对 QuickTime 插件的支持，插件这种开发方式也迅速风靡了浏览器的世界。同年，在 Windows 平台上 Microsoft 将 COM 和 ActiveX 技术应用于 IE 浏览器中，其推出的 IE 3.0 正式支持在 HTML 页面中插入 ActiveX 控件，这为其他厂商扩展 Web 客户端的信息展现方式提供了方便的途径。1999 年，Realplayer 插件先后在 Netscape 和 IE 浏览器中取得了成功，与此同时 Microsoft 自己的媒体播放插件 Media Player 也被预装到了各种 Windows 版本之中。同样具有重要意义的还有 Flash 插件的问世：20 世纪 90 年代初期，Jonathan Gay 在 FutureWave 公司开发了一种名为 Future Splash Animator 的二维矢量动画展示工具，1996 年，Macromedia 公司收购了 FutureWave，并将 Jonathan Gay 的发明改名为我们熟悉的 Flash。从此，Flash 动画成了 Web 开发者表现自我、展示个性的最佳方式。

(7) VRML 技术

Web 已经由静态步入动态，并正在逐渐由二维走向三维，将用户带入五彩缤纷的虚拟世界中。VRML 是目前创建三维对象最重要的工具，是一种基于文本的语言，并可运行于任何平台。

1.2.3.2 Web 服务器端技术

与 Web 客户端技术从静态向动态的演进过程类似，Web 服务器端的开发技术也是由静态向动态逐渐发展、完善起来的。Web 服务器端技术主要包括服务器、CGI、PHP、ASP、ASP.NET、Servlet 和 JSP 等技术。

(1) 服务器技术

服务器技术主要指有关 Web 服务器构建的基本技术，包括服务器策略与结构设计、服务器软硬件的选择及其他有关服务器构建的问题。

(2) CGI

CGI(Common Gateway Interface)技术,即公共网关接口技术。最早的 Web 服务器简单地响应浏览器发来的 HTTP 请求,并将存储在服务器上的 HTML 文件返回给浏览器。CGI 是第一种使服务器能根据运行时的具体情况,动态生成 HTML 页面的技术。1993 年, NCSA (National Center for Supercomputing Applications)提出 CGI 1.0 的标准草案,之后分别在 1995 年和 1997 年制定了 CGI 1.1 和 1.2 标准。CGI 技术允许服务器端的应用程序根据客户端的请求,动态生成 HTML 页面,这使客户端和服务器的动态信息交换成为了可能。随着 CGI 技术的普及,聊天室、论坛、电子商务、信息查询、全文检索等各式各样的 Web 应用蓬勃兴起,人们可由此享受到信息检索、信息交换、信息处理等更为便捷的信息服务。

(3) PHP

PHP 即 Personal Home Page 技术。1994 年, Rasmus Lerdorf 发明了专用于 Web 服务器端编程的 PHP 语言。与以往的 CGI 程序不同, PHP 语言将 HTML 代码和 PHP 指令合成为完整的服务器端动态页面, Web 应用的开发者可以用一种更加简便、快捷的方式实现动态 Web 功能。

(4) ASP

ASP(Active Server Page)技术,即活动服务器页面技术。1996 年, Microsoft 借鉴 PHP 的思想,在其 Web 服务器 IIS 3.0 中引入了 ASP 技术。ASP 使用的脚本语言是我们熟悉的 VBScript 和 JavaScript。借助 Microsoft Visual Studio 等开发工具在市场上的成功, ASP 迅速成为 Windows 系统下 Web 服务器端的主流开发技术。

(5) ASP.NET 技术

ASP.NET 是面向下一代企业级网络计算的 Web 平台,是对传统 ASP 技术的重大升级和更新。ASP.NET 是建立在 .NET Framework 的公共语言运行库上的编程框架,可用于在服务器上生成功能强大的 Web 应用程序。

(6) Servlet、JSP 技术

以 Sun 公司为首的 Java 阵营于 1997 和 1998 年分别推出了 Servlet 和 JSP 技术。JSP 的组合让 Java 开发者同时拥有了类似 CGI 程序的集中处理功能和类似 PHP 的 HTML 嵌入功能,此外, Java 的运行时编译技术也大大提高了 Servlet 和 JSP 的执行效率。Servlet 和 JSP 被后来的 J2EE 平台吸纳为核心技术。

(7) XML

如果说 HTML 语言给 Web 世界赋予了无限生机的话,那么, XML 语言的出现就可以算是 Web 的一次新生。HTML 语言具有较强的表现力,但也存在结构过于灵活、语法不规范的弱点。当信息都以 HTML 语言的面貌出现时, Web 这个信息空间是杂乱无章、没有秩序的。为了让 Web 世界里的所有信息都有章可循、有法可依,人们需要一种更为规范、更能够体现信息特点的语言。在这样的背景下, W3C 于 1996 年提出了 XML 语言草案,并于 1998 年正式发布了 XML 1.0 标准。XML 语言对信息的格式和表达方法做了最大程度的规范,应用软件可以按照统一的方式处理所有 XML 信息。HTML 语言关心的是信息的表现形式,而 XML 语言关心的是信息本身的格式和数据内容。XML 语言不但可以将客户端的信息展现技术提高到一个新的层次,而且可以显著提高服务器端的信息获取、生成、发布和共享能力。目前 XML 已成为 Web 信息共享和交换的标准。

1.2.4 静态网页与动态网页

1.2.4.1 静态网页技术

静态网页指扩展名为 html、htm、shtml、xml 等的网页文件。它有许多优点：第一，安全，从理论上讲是没有攻击漏洞的；第二，访问的速度快，可以跨平台、跨服务器；第三，易于搜索引擎收录，搜索引擎比较喜欢收录静态页面；第四，降低了服务器的承受能力，因为其不需要解析就可以返回客户端，因此减少了服务器的工作量。

其缺点是维护性差，删除或新添加一个页面，会涉及多个页面的操作与修改。另外，静态页面的内容不是存储在数据库中，它是服务器空间上单独的文件，因此需要占用空间内存。举一个例子来说明：如果一个论坛上 有 10 万个帖子，假设一个帖子的大小是 100K 左右，那么生成静态页面的话就会产生 10 万个 html 文件，换成容量就要占去服务器 10G 的空间，这当中还不计算由于磁盘存储机制造成的空间浪费。

1.2.4.2 动态网页技术

与静态网页相比，动态网页的 URL 以 .aspx、.asp、.php、.jsp、.cgi 等形式为扩展名，是存储在 Web 服务器上的程序。其优点有：第一，以数据库技术为基础，可以大大降低网站维护的工作量；第二，采用动态网页技术的网站可以实现更多的交互功能，如用户注册、用户登录订单管理等；第三，页面灵活简单，动态网页实际上并不是独立存在于服务器上的网页文件，只有当用户请求时服务器才动态地返回一个完整的网页。

其不足之处主要是搜索引擎一般不可能从一个网站的数据库中访问全部网页，因此采用动态网页的网站在进行搜索引擎推广时，需要做一定的技术处理才能适应搜索引擎的要求；其次，如果数据库被黑客入侵，整个网站的信息将被完全控制甚至被破坏。

1.2.4.3 静态网页与动态网页的区别

区分网页静态与动态的重要标志是程序是否在服务器端运行。在服务器端运行的程序、网页、组件属于动态网页，它们会随不同客户、不同时间而返回不同的网页，例如 ASP、PHP、CGI、JSP、ASP.NET 等；运行于客户端的程序、网页、插件、组件属于静态网页，例如 html 页、Flash、JavaScript、VBScript 等，它们是永远不变的。

静态网页和动态网页各有特点，网站采用动态网页还是静态网页主要取决于网站的功能需求和网站内容的多少，如果网站功能比较简单，内容更新量不是很大，采用纯静态网页的方式会更简单，反之一般要采用动态网页技术来实现。

静态网页是网站建设的基础，静态网页和动态网页之间也并不矛盾，为了网站适应搜索引擎检索的需要，即使采用动态网页技术，也可以将网页内容转化为静态网页发布。

网站也可以采用动静结合的原则，适合采用动态网页的地方用动态网页，变动不频繁或访问量大的页面，则可以考虑用静态网页的方法来实现，在同一个网站上，动态网页内容和静态网页内容同时存在也是很常见的事情。

1.3 B/S 结构

B/S 结构 (Browser/Server, 浏览器/服务器模式)，是 Web 兴起后的一种网络结构模

式，Web 浏览器是客户端最主要的应用软件。随着 Internet 技术越来越广泛地应用，原来基于局域网的企业网开始采用 Internet 技术构筑和改建自己的企业网，即 Intranet，于是，一种新兴的浏览器/服务器结构应运而生，并获得飞速发展，成为众多应用争相采用的新型体系结构。本质上，浏览器/服务器结构也是一种客户机/服务器结构，是一种由传统的二层客户机/服务器结构发展而来的三层客户机/服务器结构在 Web 上应用的特例，如图 1-1 所示。



图 1-1 浏览器/服务器模型

在 WWW 服务器上安装有 HTML 文件系统及通用网关接口 CGI，在客户机上安装有 Web 浏览器。客户和服务端之间通过 TCP/IP 及超文本传送协议 HTTP 传送 HTML 页面。

WWW 系统运行时，WWW 客户通过 Web 浏览器指定访问的 URL，并向 Web 服务器发出请求，其后，Web 服务器把 URL 转换成页面所在的服务器上的文件名。若文件是简单的 HTML 文件，那么，由 Web 服务器直接把它送给 Web 浏览器；若该文件是遵循 CGI 标准的驻留程序，则由 Web 服务器运行，启动相关的数据库服务器，将相关的数据查询结果根据用户要求构成新的 HTML 页，经 HTTP 传送到 Web 浏览器。在浏览器/服务器的系统中，用户可以通过浏览器向分布在网络上的许多服务器发出请求。浏览器/服务器结构极大地简化了客户机的工作，客户机上只需安装、配置少量的客户端软件即可，服务器将担负更多的工作，对数据库的访问和应用程序的执行将在服务器上完成。

在浏览器/服务器三层体系结构下，表示层(Presentation)、功能层(Business Logic)、数据层(Data Service)被分割成三个相对独立的单元。

(1) 表示层：Web 浏览器

在表示层中包含系统的显示逻辑，位于客户端。它的任务是由 Web 浏览器向网络上的某一 Web 服务器提出服务请求，Web 服务器对用户身份进行验证后用 HTTP 协议把所需的主页传送给客户端，客户机接受传来的主页文件，并把它显示在 Web 浏览器上。

(2) 功能层：具有应用程序扩展功能的 Web 服务器

在功能层中包含系统的事务处理逻辑，位于 Web 服务器端。它的任务是接受用户的请求，首先需要执行相应的扩展应用程序与数据库进行连接，通过 SQL 等方式向数据库服务器提出数据处理申请，数据库服务器的数据处理结果返回到 Web 服务器后，再由 Web 服务器作适当处理并传送回客户端。

(3) 数据层：数据库服务器

在数据层中包含系统的数据处理逻辑，位于数据库服务器端。它的任务是接受 Web 服务器对数据库操纵的请求，实现对数据库查询、修改、更新等功能，把运行结果提交给 Web 服务器。

三层的浏览器/服务器体系结构是把二层客户机/服务器结构的事务处理逻辑模块从客户机的任务中分离出来，由单独组成的一层来负担其任务，这样客户机的压力大大减轻了，把负荷均衡地分配给了 Web 服务器，于是由原来的两层的客户机/服务器结构转