

第 1 章 远程教育网站的总体设计

计算机和网络技术日新月异的发展正在迅速地改变我们传统的生活、工作和学习的方式。融合影像、语音和数据等多媒体信息，网络技术的成熟，以及 Internet 的不断普及，使得远程教学获得了前所未有的强大技术支持。现有的以课堂教学为主、面对面的传统教学模式因为受到时间和空间等诸多因素的限制，已经远远不能满足知识更新极快的现代信息社会教育发展的需要。而远程教育系统的网上教学可以使各种教学资源通过 Internet 以更加生动的形式，传播到那些渴望得到知识的人群中去，因此产生了构建“虚拟学校”的设想和现实需求。

以多媒体技术、网络技术、宽带与异步传输技术等为代表的信息技术迅猛的发展，给现代教育带来了发展的动力，为现代教育提供了更丰富的信息资源与工具，也对教学手段和教学模式产生了巨大的影响。在这种形势下，发展以 Internet 为基础的远程教育必将成为现代教育的发展方向。基于 Internet 的远程教学作为传统教育模式的一种补充，为现代教育提供了新的教学模式和方法，它必将会促进和最终实现高等教育的战略性转变，使高等教育逐渐发展为大众教育、开放教育和终身教育相结合的教育体系。

开展基于 Internet 的远程教学需要建立合理的教育资源体系，建设适合在 Internet 上开展远程教学的软硬件支撑环境。基于 Internet 的远程教育资源体系结构如图 1-1 所示。

下面在图 1-1 所示的体系结构的基础上，对基于 Internet 的远程教学支撑环境的建设做一下分析。

1.1 基于 Internet 的远程教学的硬件支撑环境

基于 Internet 的远程教学系统区别于传统教学的一个显著的特点是“教”与“学”的活动可在不同的时间和地点进行，它利用 Internet 来传输文字、图形、图像、声音和视频等多媒体的教学信息，达到双向、实时交互的传输目的，其传输模式如图 1-2 所示。

在这个传播模式中，为了保证信源通过信道毫不失真地将信号传输到信宿（受众）中去，很明显会受到信源和信道质量的影响。基于 Internet 的远程教学系统和 Internet 的其他服务一样，也是采用客户机/服务器（Client/Server）模式，在这种模式中，信源就是系统的服务器端，而信道就是系统所使用的计算机网络。客户机/服务器在分布处理过程中，使用基于连接的网络通信模式。该通信模式首先在客户机和服务器之间定义一套通信协议，并创建一 Socket 类，利用这个类建立一条可靠的链接。然后，客户机/服务器再在这条链接上可靠地传输数据。客户机发出请求，服务器监听来自客户机的请求，并为客户机提供响应服务，这就是典型的“请求—应答”模式。为了保证这一过程顺利进行，基于 Internet 的远程教学的硬件必须达到以下几个方面的要求。

(1) 根据网络教学的规模采用高效率的服务器，并按各种服务的不同分工，尽可能地采用多台服务器来分担不同的任务。比如可以把 WWW 服务、FTP 服务、VOD 服务、E-mail 服务等由各个单独的服务器来承担。

(2) 使用可靠的信息传输网络，保证信息传输的实时性、双向交互的需求。目前，在 Internet 上广泛使用的有多种传输网络，如 ISDN、DDN、ADSL 以及 X.25 分组交换等，这些传输网络都有其优缺点。在网络远程教学中，传输的内容有很大部分为声音、视频等多媒体信息。因此，必须选择宽带传输网络。当前各高校已建立的校园网络一般采用的是 100Mbit/s 或者千兆以太网，部分为 ATM 网络，这些网络的带宽已经足够实现网络教学的各种任务。但是，要使网络教学成为真正意义上的开放大学，就要使课堂教学从校园中延伸到各个学生的家中，甚至是边远的山区。但是，在校园网与社会上广泛使用的网络（称为公众网）之间普遍存在一个“瓶颈”，它们之间接口的带宽太窄，这将严重影响网络教学的教学效果。为了很好地解决这个问题，可以租用宽带电信线路或者进行主机托管，把教育网上的资源镜像到公众网上的服务器，从而实现覆盖面更加广泛的远程教学。

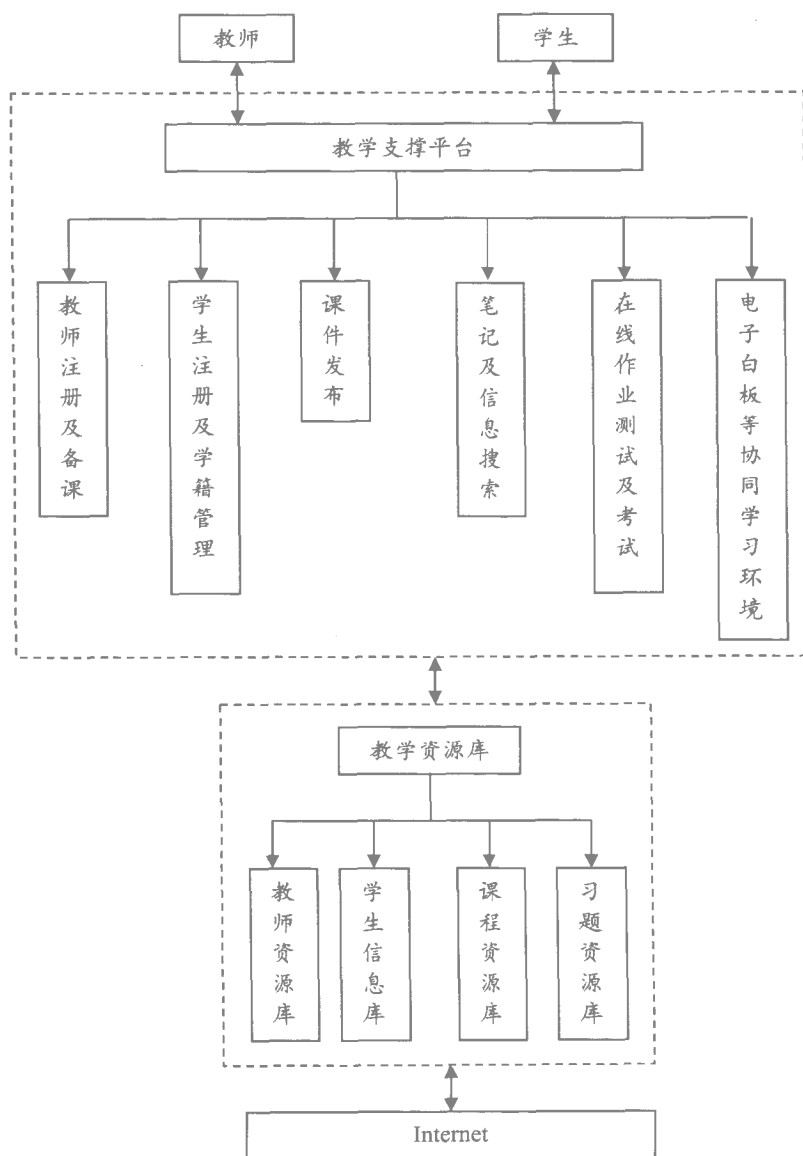


图 1-1 远程教育资源体系结构

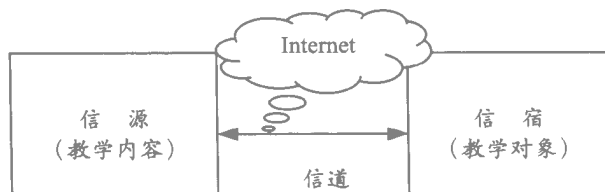


图 1-2 基于 Internet 的远程教育传输模式

1.2 网站的总体构成

一般来讲，远程教育系统主要由三部分组成，即通信网络、终端设备和教学资源。通信网络和终端设备构成了远程教育系统的硬件支撑环境，而教学资源是远程教育的软件系统。通信网络和终端设备都是为了使学生更好地获取知识也就是教学资源而服务的。

通信网络位于远程教育整个系统的中心，它将位于不同物理位置的终端设备连接起来，使他们之间能够进行通信活动和信息共享。通信网络不仅可以将独立的终端设备连接起来，而且还可以将分散的、相对独立的子网连接起来。比如，通过网络可以将位于不同地方的一个学校远程教育的不同分校连接起来。这样，各个分校不仅可以访问本地校园网上的信息，还可以方便地访问其他分校的信息，实现信息共享。

多媒体终端设备可以对教学活动中的视频、音频等信息进行加工处理，然后通过网络传送给其他终端。由于网络终端设备直接与网络相连，所以不同的网络需要有不同的终端设备与网络相匹配。

教学资源是远程教育系统的核心内容，远程教育系统通过丰富的教学资源向参加学生传授知识。建立远程教育系统的根本目的就是要实现教学资源的共享。教学资源中的教学课件通常要经过精心的制作，然后以适当的方式在远程教育系统中发布。例如，可以用多媒体信息的形式保存在某些服务器上，网上的任何用户只要有相应的权限均可以访问，也可以以实时音频、视频流的方式在远程教育网上进行广播或供学生点播。

1.2.1 通信网络

与任何一个普通的通信系统一样，要建立一个远程教育系统首先必须有网络的支持。网络的主要功能是将信息由本地传送到远端。远程教育使用的网络与普通的通信网络有很大区别，要开展远程教育，所使用的网络必须是宽带的多媒体网络。所谓的宽带多媒体网络意味着网络不仅带宽要够，而且还要求能够支持多种媒体的应用。这主要是为了保证教学的质量和效果，让学生在学习时不仅能看到普通的文字、图形信息，还能够看到精心设计的动画，听到教师讲课的声音，同时还能够看到教师的形象，也就是说，在远程教育网中传送的信息的类型不仅有文字、图形，还有动画、声音。传送图像、声音和动画所需要的带宽很大，因此，远程教育的网络系统必须要有足够的带宽要求。

1.2.2 终端设备

实际上网络本身只是负责将信息传送到远端，信息传送到远端后必须有相应的显示设备能够显示这些传送过来的信息，这也就是终端设备的功能。举一个大家比较熟悉的例子

来说明终端的功能。以电话网为例，电话网中的每一部话机都由电话线与电话局相连接，电话线的作用是负责将我们说话的话音信号传送出去，而电话机就是电话网中的终端设备，它的功能是将我们发出的话音信号转换成电信号，并发送到电话网中，同时电话机还负责将对方传送过来的电信号转换为话音信号，此外，它还负责与网络中的电话交换机交换信令以保证通信的畅通进行。从这个例子可以看出终端设备的主要功能是将系统中所要传送的信息转换成适合在网络中传输的格式，同时还负责与通信网络进行信令交换。由于远程教育系统中传送的信息的种类非常多，不同种类的信息又有不同的显示方式，因此，远程教育系统的终端设备必须具有显示和处理多种信息类型的能力，也就是具有处理多媒体的能力，这种终端设备称为多媒体终端设备。

1.2.3 教学资源

通信网络和相关的终端设备构成了远程教育系统的硬件资源，为远程教育的开展提供了硬件保障。但是，要构成一个真正的远程教育系统，还必须有丰富的教学内容，即还需要将教学内容用多媒体技术来表现出来，使学生更容易接受知识，这才是实现教学的最终目的。目前远程教育系统存在的普遍问题是，远程教育系统的硬件系统很先进，但是却没有任何实际的内容，造成了资源的巨大浪费。而事实上，通信网络和多媒体终端设备仅仅是教学实现的手段和保障，远程教育的核心是如何利用硬件环境将枯燥的教学内容，用灵活多样的手段和方式展示和表现出来，将抽象的概念用生动形象的动画来表现，使得学生更容易理解，更容易接受，更愿意接受，从而激发起浓厚的学习兴趣，以提高学习的效果。

1.3 网站的工作流程

现代远程教学的非实时系统一般是基于 Web 服务的多媒体教学系统，即通常所说的教学网站，学员可以通过教学网站进行非实时方式的学习。比如采用视频点播系统、网络课件、网上论坛、聊天室等方式单独上网进行学习。为此，需要根据课程情况开发专门的教学网站。随着近几年来我国校园网建设的发展，许多学校也建设了自己的 WWW 网站，并且对外发布学校的主页。下面简要介绍一下建立一个网站的工作流程。

建立一个网站，如图 1-3 所示，首先要选择虚拟主机提供商，虚拟主机提供商会帮助完成远程教育建网的大部分工作，从域名注册、虚拟主机租用、网页设计、网站推广直到远程教育。在建立网站之前，还要先弄清楚建网的步骤，这样有助于工作的顺利进展。

以上是建设一个远程教育网站的步骤，在此过程中，还有许多细节的工作需要考虑。

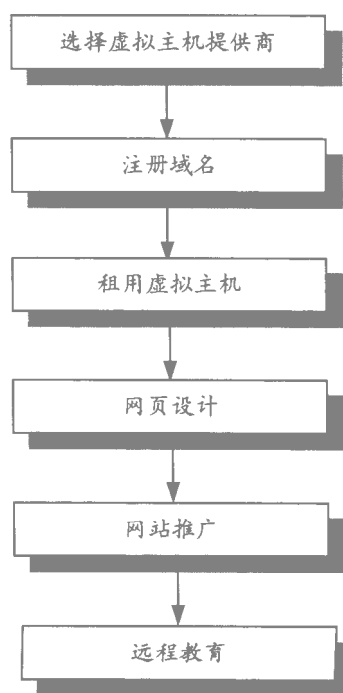


图 1-3 建网步骤

1.3.1 教学网站的定位和结构

教学网站的定位是整个网站建设的基础，也是教学网站建设的最终目标及总体指导方针。给教学网站一个准确的定位不妨从以下 4 个方面加以考虑。

1. 网站类型

教学网站的种类很多，有以提供内容服务为主的网站（如图书馆网站）、教务工作网站、专业教学的网站（如网上英语课堂）、多媒体课件网站、教学资料库网站等，不同类型的教学网站具有不同的模式及设计风格，确定了网站类型，就等于为后续建站工作提供了一个清晰的思路和明确的方向。

2. 网站用户

远程教育网站访问的用户既有教师又有学员，那么网站就一定要在服务上把两者协调好，并分别对他们进行支持。

3. 网站信息

远程教育网站主要是通过网站实施教学，那么就需要规划好在网站上放置的教学内容，以及这些教学内容相对应的教学资料。同时要能够提供相应的音频和视频等多媒体信息以增强网站感染力。另外，网站还需要提供一定的工具和途径接收及处理用户回馈信息，一般包括通过电子邮件、聊天室和公告板等方式。

4. 网站功能

远程教育网站可以提供的功能多种多样，诸如教学系统、教学内容管理、学习系统、答疑系统、作业 / 考试系统、课件库查询、教学资源共享、个性化服务、实时聊天、交互导航等，并且随着 Internet 技术的不断进展，能够提供的功能也在不断增加。但是任何网站都不可能也没有必要将诸如此类的所有功能一网打尽。因此，根据远程教育网站的实际情况，考虑一下网站准备提供哪些功能，还是颇为必要的。

仔细考虑过以上问题后，要结合教学实际确定主题，力求标新立异，不求全，但求专。当然，在建设一个远程教育网站之前，最好先有一个提纲，分好栏目，考虑好各部分如何有机地联系起来。

1.3.2 远程教育网站内容的结构类型

远程教学网站的结构大概分为以下几种。

(1) 树形结构。这种结构比较好，特别适合于网站内容较多、栏目变动频繁的网站，这种结构的首页不宜太大，因为它的访问次数是最多的。

(2) 网状结构。这是一种为浏览者考虑较多的结构，浏览者可以很方便地从一个地方跳到另一个地方，但是它的缺点也是很明显的，一旦想添加一个新栏目就得改动所有页面。

(3) 线形结构。这种结构比较独特，除非觉得有必要引导浏览者按设计者的方式浏览页面，否则就不要使用。

(4) 网格结构。类似于课程表，并列展开，当网站中各个栏目的数量基本均等时适用。

通常建站的结构是根据需要将以上几种结构进行组合而形成网站的。对于一般的远程教育网站，建议主结构采用树形结构，单个栏目使用网状结构，并适当结合其他结构。

1.3.3 远程教育网站建设的基本原则

对于远程教育网站建设者来说，首先要遵循网站设计应该遵循的一些基本原则，例如：要有创意，要考虑带宽，要注重色彩搭配，要适应不同的浏览器，要让网页内容便于搜索和阅读，要考虑内容的精练，确认网站上的每一个元素都有其存在的必要性。除此之外，专业网站设计还应该充分考虑教学网站的特点，遵循下列建设专业教学网站原则。

1 内容为主的原则

“内容为主”这句话适合于书本，更适合于网站上的网页。内容可以是任何东西，包括文字、图片、影像、声音等。但是有一点是不变的，即所有内容一定要跟这个教学网站所要提供给学员的信息有关系。当然，教学网站的内容也不是越多越好，而是强调针对性和突出重点。众所周知，互联网上的信息极其丰富，但若过于庞杂、内容重复，就会给上网学生选材时造成混乱，浪费时间和精力。远程教育网站设计者一定要清楚网站的主要服务对象，办出特色，有特色的网站才容易被学员接受。

2. 学员优先原则

在建设教学网站之前，要清楚教学对象的学习情况，了解学生的需求，明确教学网站的目标。从全局上讲，教学网站的建设应符合本校教学实际，符合教学总目标和总要求。在进行整体规划与设计时，应参照各个层次、各个级别的教学大纲。另外，学员优先原则也体现在明确教学网站的目标后，在后续的深入概念设计、规划网点地图（Web Site Map）、确定交互和链接、定义网站文件结构、设计媒体组件等一系列问题上，确保在教学网站栏目的开发中实现对教学对象的承诺。在对知识的认识和关联上，力求方便学员，亦即在设计 Web 页面时需要对教材的组织结构了然于胸，并将这些组织结构明确地告诉学员，在浏览网页时随时告诉他们身在何处，他们能够访问何处。

3. 平台兼容性原则

按照跨平台兼容性和标准要求开发时，一方面要注意支持标准，例如 HTML2.0、HTML3.0、VRML、OpenGL 等，这些标准是网页设计的灵魂；另一方面，由于使用帮助和插件技术，也可绕过标准，编写定制附加程序，以满足学员对网页更广泛的特定需要。如要展现自己的高超技术而又不想放弃一些潜在学员，可以考虑在主页中设置几种不同的浏览模式选项（例如纯文字模式、Frame 模式、Java 模式等），供学员自行选择。在平台兼容性方面还要考虑大多数人的连线状况。

1.3.4 网站结构的总体设计

一般来说，按访问者访问网站的顺序可将网站上的文件分为三类。

第一类是网站的主页，即进入网站后第一个见到的网页。

第二类是次主页，也可叫顶层文件，是直接通过主页链接，概括网站上的内容页的网页。

第三类是内容网页，这是在网站里“较深层”的网页，实际上它们才是网站里最重要网页。它们一般都是通过次主页链接的，而题材比较突出的也可放在主页上直接链接。

这里就需要先对整个网站内容进行分类列表，把各个项目分为逻辑组。确定各页的主题、包含的内容，以及各页之间的层次结构和逻辑关系。经过这样深思熟虑后，可以在建立和管理网站时省时省力。

1.3.5 网页的整体规划

在动手建立网站之前，对主要的网页进行完整、详尽的整体规划是至关重要的。在这期间，可以用彩色铅笔在纸上一页页地画出将要制作的每一幅网页的布局，其中包括网站内容分为哪几个部分、每幅网页中图片和文字的排列、它们之间的相互关系、在页面中各部分的颜色如何选取，如果是框架页面，还要设计页面框架的分布，页面中在什么位置放置链接点，页面中包含哪些信息内容等。这样做的好处是能让要表达的所有信息都井井有条，不会造成任何遗漏。

有了上面的网站规划后，便可以着手统计和考虑一下在各个网页里需要事先制作多少幅图片；各网页都需要哪种 HTML 元素表现；是否根据各个网页的不同内容，在相应原网页内添加一些与主题对应的 JavaScript 特效；网页中所有文字内容是否做成文本文件等。

1.3.6 准备制作网站的素材

进一步的工作就是要准备好网站所需的各种素材，做到有备而发，这是进入下一步“网站制作”的必要准备。制作网站的素材包括要用的文字（即要在网站中阐述的文字资料，如网站简介、内容介绍等）、图片、动画、声音、影像等多媒体文件，这是美化图文并茂的网页不可缺少的点缀。

1.3.7 网站制作

1. 选定制作工具

古人云：“工欲善其事，必先利其器。”制作网站亦然，选用实用的网站制作工具以及平面设计软件，将有助于我们更高效地制作网站。制作网站工具的选取将在后续章节中做专门介绍。

2. 具体制作

在有充分的网站设计的基础上，制作网站就变得轻松了，只需运用已经具备的网站制作技术以及平面设计技术，将已经准备好的设计思想以及网站素材体现在各个网页上即可。

1.3.8 网站上传

1. 申请域名

域名在 Internet 上代表的是一个网上虚拟实体标志，是一切网络活动的必要开始。一个网站的域名代表了网站的无形资产，是远程教育网上的“商标”。域名在全世界具有惟一性，但是同时域名的资源有非常有限，谁先注册，谁就有权使用，所以经常会听到有域名被抢注的消息，也经常听到高价购买域名的消息。那么，注册域名需要哪些条件呢？国内域名注册申请人必须是依法登记并且能够独立承担民事责任的组织，注册时需要出示营业执照复印件，然后填写在线订单，如图 1-4 所示。国际域名注册没有条件限制，单位和个人均可以申请，只要填写在线订单，告知需要的域名是什么即可，如图 1-5 所示。

国内域名注册由中国互联网络信息中心（CNNIC）授权其代理进行。国际域名注册通过互联网络信息中心（INTERNIC）授权其代理进行。只要选定了虚拟主机提供商一般都可以为你办理域名注册。国内域名注册需要三天完成，国际域名注册只需要 24 小时即可完成。

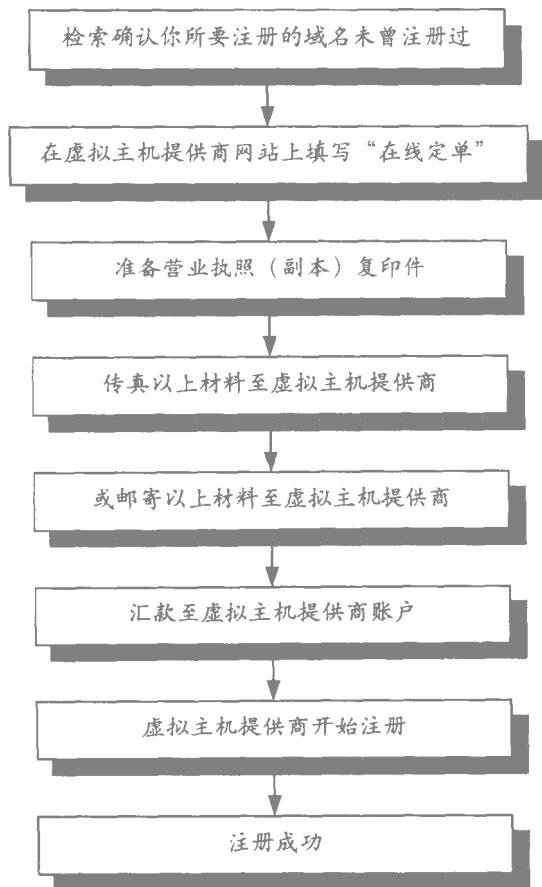


图 1-4 国内域名注册步骤

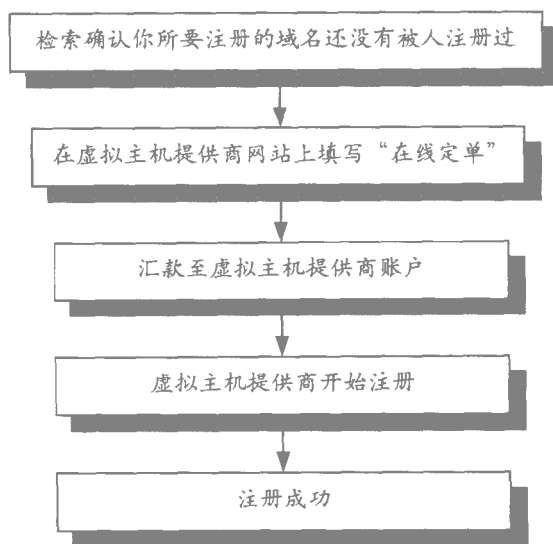


图 1-5 国外域名注册步骤

2. 上传发布

申请了域名后，就可以利用有关上传网站的软件将已经制作好的网站上传到网络上，当上传之后即可完成整个网站的建立过程。建立网站之后，需要做的就是对网站进行更新维护以及为网站进行推广的工作了。

从这里也可以认识到，在网站制作的过程中，网站的设计非常重要，几乎占了网站制作的大部分时间。实际上的确也是这样，只有充分的设计才可以让网站制作得轻松自如，少走弯路，从而达到事半功倍的效果。当然网站的制作技术也很重要，不然，设计得再好而不能将其实现，也是前功尽弃。

1.4 数据库设计

动态信息发布的过程往往从创建动态页面以响应用户的请求开始。Web 浏览器通过具有用户插入或选定的文本框、菜单和复选框的页面收集信息。当用户单击表单上的按钮时，表单中的数据便发送到 Web 服务器。服务器可以将数据传送到要被处理的脚本或应用程序，也可以向数据库查询数据或将数据投递到数据库。最后服务器将结果返回浏览器。实现交互式的动态数据发布的技术主要有以下几种。

1.4.1 CGI (Common Gateway Interface) 技术

CGI 技术出现较早，发展也比较成熟。在 CGI 方法中，Web 服务器通过执行一个程序来处理从浏览器端的表单得到的信息或请求，服务器分析请求的内容并把这个信息传给 CGI 程序。CGI 程序根据输入信息决定下一步“行动”。例如，对数据库进行操作，给客户机回送数据并通过标准输出设备进行，网络服务器就会接受输出并把它传给浏览器。

CGI 最大的优势是无任何开发和平台上的限制，只要满足 CGI 标准的应用都可以。CGI 最突出的缺点是运行效率不高，对接到的每一个请求，CGI 方法要求服务器执行一个外部程序。这涉及到操作系统中创建一个新的进程，从磁盘上装载可执行映像，并在完成时再把它全部清除。另外，每一次数据库连接都必须重新建立。它既不能缓存也不能重用，因为在两个调用之间进程不能保持。

1.4.2 JDBC (Java Database Connectivity)

应用程序开发中，用的较多的是 Java 的一个法宝——Java Applet，它被嵌在浏览器中执行。Java 也提供了用于连接数据库的接口 JDBC。JDBC 在概念上与 Windows 中的 ODBC 相似，也是一组标准接口，它定义了数据库操作的脚本，由不同的厂家实现具体的操作。这样就可以用 Java 开发实现动态操作数据库的 Java Applet，在 Applet 中用 JDBC 操作数据库。

应用这种技术开发的应用系统必须从服务器端下载到客户端才能被解释执行。

1.4.3 ISAPI (Internet Server Application Programming Interface)

ISAPI 是 Microsoft Windows NT/2000 的 Internet 信息服务器 (IIS) 提供的一个面向 Internet 的 API 接口。如图 1-6 所示 ISAPI 分为两类应用，一是 ISAPI 应用程序，其地位相当于 CGI 程序；另一个是 ISAPI 过滤器 (Filter)，它用于扩展 IIS/WWW 服务器本身的功能。ISAPI 实现动态数据发布的原理与 CGI 大体相同，都是通过页面交互表单获取到用户输入的信息，然后交服务器后台处理，但二者在实现机制上不同。

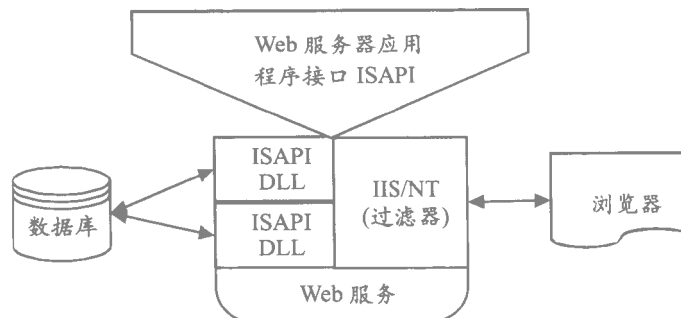


图 1-6 ISAPI 及浏览器 / 服务器结构

Microsoft 公司的 IIS/WWW 还将 ISAPI 模块当作 Web 服务器的一部分，而非外部程序。ISAPI 与 CGI 比较提高了应用程序的运行效率。这是因为在 ISAPI 下建立的应用程序 (.DLL) 是以动态链接库的形式存在，而 CGI 的应用程序一般都是可执行程序。这样 ISAPI 应用的 DLL 不仅可以像 CGI 程序一样被用户请求激活，还可以被系统预先激活。

对于被用户激活的 DLL，在处理完一个用户请求后不会马上消失，而是继续驻留在内存中等待处理别的用户的输入，直到没有用户输入。所以 ISAPI 运行效率比 CGI 快得多，不过 ISAPI 对编程者水平要求较高。

1.4.4 IDC (Internet Database Connector)

实际上，IDC 是一个前面介绍的包含于 IIS 中的 ISAPI 应用程序。IDC 和 ISAPI 可以看作 Microsoft 公司根据应用程序复杂程度为客户提供的两种技术选择，二者数据流程基本一样。

1.4.5 ASP (Active Server Pages)

ASP 是 Microsoft 公司提出的一种比较新的应用程序开发环境。开发者利用 Active 脚本语言组合 HTML 代码设计网页，这些脚本可以利用本地服务器或远程服务器上运行的组件来存取数据库。ASP 区别于传统网页技术之处是在服务器端执行脚本程序及 ActiveX 服务组件。ASP 的运行效率不低于 ISAPI，但其交互性和灵活性都优于 CGI 和 ISAPI，这是因为 ASP 是一种具有运算能力的网页，它在运行时可以根据不同的使用环境及参数产生不同的 HTML 输出。

ASP 页面要经过 ASP 解释器执行后产生 HTML 结果再传回浏览器，所以当用户浏览一个 ASP 页面时，实际上是由 IIS 服务器“执行”该页面之后，才传回的 HTML 结果。ASP 解释器是以 ISAPI 应用程序的形式集成于 IIS (如图 1-7 所示。)

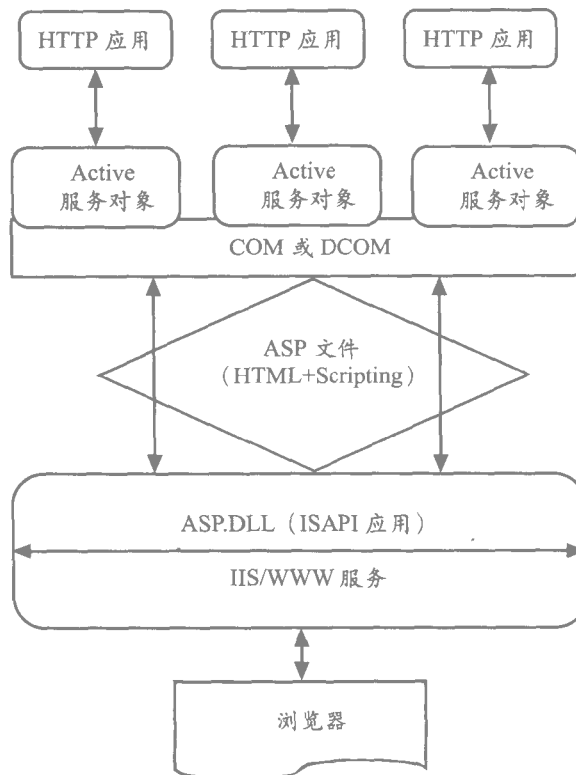


图 1-7 ASP 服务结构 (COM : 组件对象模型, DCOM : 分布式组件对象模型)

1.4.6 动态发布的实现

下面举例说明动态发布的过程。

1. Web 结构平台

Web 服务器可以采用 Microsoft 公司的 IIS (Internet Information Server)。它是 Windows NT/2000 Server 操作平台上执行效率最佳的 Web 服务器之一。Web 数据库采用 Microsoft 公司的 SQL Server。Web 服务器与 Web 数据库的链接可以通过 CGI 协议或任何一种接口程序 API，这里我们采用的是 Microsoft 公司的 ISAPI (IDC)。

2. 动态发布过程

IDC 应用程序的组件属于两组文件：IDC 文件和 HTX 文件。被请求的 IDC 文件指定作用于数据库上的具体操作，这些操作的结果和 HTX 文件一起被处理，并一起产生作为对用户响应的 HTML 代码，其执行过程如图 1-8 所示。

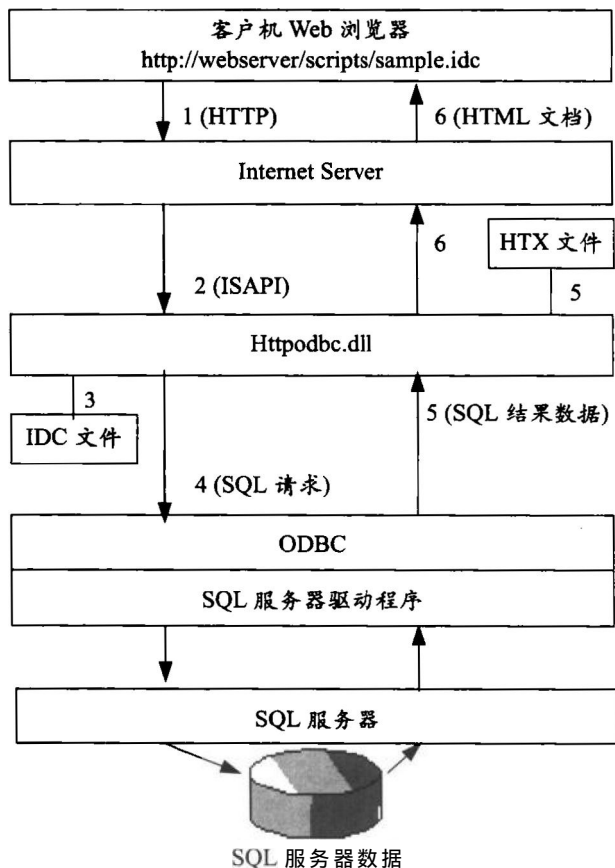


图 1-8 一个动态发布过程

用户进行一个动态数据查询的流程可以描述为：

(1) 用户请求数据。即以一个 HTTP GET 或 POST 请求的形式提交给 IDC 文件来处理查询

(2) IIS 将会调用文件名为 HTTPODBC.DLL 的 ISAPI 应用程序处理 IDC 文件。

(3) IDC 文件被扫描以寻求变量的引用。当发现一个 IDC 文件时，引用被前一步所检索的值替换。

(4) 当查询确定后，具体的数据库将被连接，查询被送往数据库。

(5) 当结果返回给 IDC 文件时，它被打包并和所有欲传入 HTX 文件的变量一起被送往 HTX 文件。

(6) 扫描 HTX 文件，以便寻找变量的引用及关键字，这些决定了即将产生的 HTML 页。

(7) 产生的 HTML 页被送往用户。

1.4.7 Java Applet 与 IDC 的混合应用

用 IDC 进行应用程序的开发的最大特点是简单、快捷，应用程序运行高效。可是这种简单快捷是以牺牲其灵活性为代价的，你不得不放弃对用户接口的许多控制，既有页面里的控制，也有在页与页之间的流程的控制，甚至完全放弃所有验证数据的能力。在网上气候资料中心网站的建设中，不但需要提供多种信息查询手段，还要有灵活丰富的数据信息表现形式。这时引入了 Java Applet，借助 Java 丰富的界面表现手法实现我们的要求。

Java Applet 的引入起始于步骤 6。在这里巧妙利用 IDC 的 HTX 文件所提供的有限的扩展 HTML 语言，也就是 HTX 变量和 HTX 关键字。把以 HTX 变量表示的数据库字段和表单输入条件作为参数代入 Java Applet，执行 Java Applet，完成动态图形生成等功能。

Java Applet 与 IDC 的混合应用并不影响应用程序的动态交互性。Java Applet 作为运行于浏览器端的程序虽然不可改动，但对其输入的参数一直在变动。该输入参数正是动态生成的 IDC 文件的运行结果。

1.4.8 基于 3 层 C/S 结构的 Web 发布技术

实现网上多媒体教学必须在充分考虑校园网资源实际的前提下，突出解决网络流量和客户端应用问题。基于校园网环境下，实现 Web 发布在技术上是成熟的，在资源利用上也是经济的。为有效减少网络流量，防止客户端肥大和易于数据更新，易于实现系统间的连接，确定系统实现采用 3 层 C/S 分布式计算结构的 Web 发布技术，形成基于 Web 数据库应用下的 WWW 教学环境。

目前流行的 3 层 C/S 结构的 Web 数据库应用系统具体应用于网上多媒体教学平台可分成 3 部分：教学信息表示层、教学应用功能层和教学资源数据层。第 1 层是表示层——Web 浏览器，是用户的输入/输出交互界面。用户使用 Web 浏览器访问 Web 服务器，提出教学申请，Web 服务器用 HTTP 协议把所需的教学资源传输给客户机并在浏览器上输出。第 2 层是具有 CGI 或 ODBC 接口的应用层——Web 服务器，它介于 Web 浏览器和数据库服务器之间，负责用户输入信息的接受和动态网页的形成，主要完成教学应用功能。Web 服务器接受教学申请后，执行 CGI 或其他服务程序，与数据库连接，进行处理运算，最后将处理结果返回 Web 服务器，再传至客户端。第 3 层是数据层——数据库服务器。主要完成教学资源信息存储管理。它在接受客户请求后独立地进行各种运算。目前在 Web 服务器和数据库服务器之间通过提供一个中间件来建立连接。中间件的实现可以使用公共网关接口 CGI 或服务软件的应用编程接口 ISAPI 及 ASP 技术等。由于处理完全是由数据层完成，应用层的变化不会影响到数据层，因此，应用 3 层 C/S 结构开发多媒体教学平台，其客户

端、Web 服务器端和数据库端各层次间的应用程序相互独立，不仅具有很强的软硬件环境变化的适应能力和可伸缩性，而且便于分布式开发和动态更新。

Web 的交互特性使它可用于实现网上教学。服务器响应教学请求是通过 HTTP 协议来完成的，用户通过浏览器访问 Web 页面接受多媒体教学信息，而静态或动态的 Web 页面是具有 HTML 格式的教学信息文件。借助各种 ActiveX 组件和各种可视化编程环境，可以快速简易地开发界面美观、功能丰富的 HTML 页面；借助 Java Applet、JavaScript 和 VBScript 语言，可以设计出多媒体动态 Web 页面并且 Java 程序可以嵌入 Web 文档，将静态 Web 页面变成客户机上的应用程序。采用基于 3 层 C/S 结构的 Web 发布技术开发多媒体教学平台是确保开发经济性和高效性的解决方案。

1.4.9 Web 数据库中间控件及链接技术

校园网环境下多媒体教学资源是由 Web 数据库管理和维护。基于 TCP/IP 的超文本传输，用户通过浏览器浏览 Web 页面，这是因为 Web 数据库采用 3 层 C/S 结构方式，通过在服务器端执行由 Web 服务器管理的一组中间控件和后台数据库交互。中间控件的开发目前主要有 CGI、JDBC 和 ASP 等技术。ASP 是 Microsoft 公司新一代开发动态网页的技术，它是一种服务器端脚本执行程序，完全和 HTML 集成，可扩展 ActiveX Server 组件，它能克服用户请求很多时 CGI 占用资源大的缺点，其中 ADO 是 ASP 访问数据源的应用接口，简单易用，便于多种编程方式实现，其实现过程是用户通过调用 ASP 文件，在服务器端得到执行，从相关数据库中取出数据，再向浏览器端发出超文本表示的查询结果。综合考虑客户端访问需要，采用 ASP 和 ADO 技术构造 Web 页面和数据库交互的 Web 数据库中间控件是一种理想的方法。

用户通过浏览器访问静态或动态的 Web 页面，接受多媒体教学信息，尤其是以大量的交互式动态页面为主要内容。创建动态页面需要以数据库系统为基础，由于 HTML 只能开发简单的教学资源，对于大量的、可以重复使用的教学资源，通过建立教学资源数据库，利用中间件与 Web 服务器建立快速连接，根据用户请求灵活组织内容形成动态页面。所有涉及 Web 数据库的连接访问都可采用 HTML 的表单技术及 ASP、API 和 DTC 组件简便地实现。无论是 CGI、API、JDBC，还是专用数据库接口，其目的都是保持与各种教学资源数据库的快速连接。目前流行众多的 Web 数据库开发工具，不仅能提供功能强大的可视化 Web 数据库编程界面，而且还能与 Web 服务器 IIS 及数据库服务器 SQL Server 无缝集成。例如 InterDev6 工具，不仅可以简单高效地开发出 Web 数据库访问应用程序，而且还可以方便地实现课件的分布式合作开发和动态数据发布管理。再比如 Jasmine 工具，它是目前具有完全集成的多媒体数据库开发环境，内置多媒体功能和对 Web 页面的支持，并且能与应用数据集成为具有开放能力的纯对象数据库的工具。

1.5 HTML 模板设计

HTML (Hyper Text Markup Language) ——超文本标识语言，它是一种计算机语言。所有的网页实际上都是一个 HTML 文件。鉴于 HTML 语言的特点，我们可以用文本编辑器或网页制作工具来设计网页。但是，还是建议稍微了解一些 HTML 的语法，这样可以更精确地控制页面的排版，可以实现更多的功能。

1.5.1 HTML 的规则——标签

HTML 靠标签来标识网页中的文字、图片的位置。页面以 `<html>` 标签开始 以 `</html>` 结束。里面又好像一封信件分为两部分，前面的“头”以 `<head>` 开始，以 `</head>` 结束；后面的“体”以 `<body>` 开始 以 `</body>` 结束。那么即使看到的是空白的主页，它的文件的 HTML 代码也应该是这样的：

```
<html>
<head>
</head>
<body>
</body>
</html>
```

1.5.2 一些常用标签属性用法举例

1. 注释标签“！”

用户使用“！”标签可以在 HTML 程序中加入注释。“！”后的文本在浏览器中是看不到的。

用法举例：`<! 显示标题><! 上一次修改时间：1/1/98>`

2. 标注符标签“！ DOCTYPE”

“！ DOCTYPE”标签是 SGML（标准通用标注语言）标注符，用来指明创建网页时使用的 HTML DTD（文档类型定义）每个文档应当把 `<!DOCTYPE>` 放在文本的第一行。

用法举例：`<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4//EN">`

3. 背景标签

(1) `bgcolor`，设定文档的背景颜色。

用法举例：`<body bgcolor="green">`

(2) `bgproperties`，该属性可为文档添加水印。所谓水印，即一个不与文档一起滚动的背景图像。用 `background` 属性设定的背景是与页面一起滚动的。该属性只使用一个值：`fixed`。

用法举例：

```
<body background="12.gif" bgproperties=fixed></body>
```

(3) `leftmargin`，该属性使浏览器设定整页的左边距，取代默认页边距。

用法举例：`<body background="12.gif" leftmargin="0"></body >`

(4) `link`，该属性为文档中尚未访问的链接设定颜色。

用法举例：`<body background="12.gif" link="red"></body >`

4. 超文本链接标签“a”

“a”用来定义超文本链接。超文本链接（或称超级链接）是网页设计的精髓，它可以是文本，也可以是图形，或者两者兼而有之。通过超文本链接，用户可以直接链接到同一 HTML 文档的另一位置，或者链接到另一个 URL。使用时，`<a>` 表示所包含的超级链接的语句开始，用 `` 表示其结尾。“a”标签（至少）必须使用 `href` 或 `name` 属性。

href 属性的值指向文档内部或外部的一个对象，如文本或图形。若链接到本地文档，令 href 的值为所链接的文档名。若两个文档不在同一目录下，只需在目标部分加上路径即可。

用法举例：指向 doc.htm

 指向 doc.htm

若要链接到一个文档的指定位置，需用 NAME 属性为目标文档提供一个标志。使用如下格式定义一个链接： 指向 Mark1

对目标文档定义为：.....

这样当用户单击高亮度的“指向 Mark1”时，就会链接到“doc2.htm”的“.....”处。若想链接到同一文档的指定位置，则可直接写成指向 Mark1。

5. 文字标签“font”

“font”标签可以设定文本的字体类型、大小和颜色。注意，它与“basefont”的区别在于“basefont”可以设定整个文档的字体类型、大小和颜色，而“font”标签仅把格式用于“font”标签所包含的文本。适当的“font”设置可以通过字体、大小和颜色的变化来引起用户对文本的注意。

(1) color，该属性用于设定文本颜色。颜色值可以用颜色名称、RGB 值和 HEX（16 进制）值来表示。

用法举例：红色

(2) face，该属性可使浏览器以特定的字体显示文本。用户可以列出几种字型名称，以逗号分隔，浏览器将自左向右尝试每种字体，直至发现一种可以使用的字体为止。如果设定字体都不能使用，浏览器将使用默认字体。

用法举例：

(3) point-size，该属性用于设定字体大小，所用的单位是磅。

用法举例：18 磅

(4) size，该属性用于设定字体大小，允许设置的值为 1~7。如果在数字前加上“+”或“-”则表示字体的相对大小。

用法举例：7 号字

(5) weight，该属性用于设定文本文字的粗细。

用法举例：最细字体显示

1.6 网站的开发环境设定

1.6.1 使用 Windows NT 作为网站的操作系统、IIS 作为 Web 服务器

网络操作系统是网站的工作平台，它直接决定着一个网站性能，所以选择什么样的网络操作系统，是组建一个远程教育网站首先应考虑的问题。

基于 Windows NT 的操作系统具有以下一些优点，在我们的教育网站中使用了 Windows NT 及捆绑在 NT 上的 Internet 服务组件 IIS 4.0 (Internet Information Server 4.0)。

1.6.2 用 ASP (Active Server Pages) 编写教学网交汇点的交互性的应用程序

Active Server Pages(动态服务器主页)是 Microsoft 公司提出的一种新的交互式网页开发技术。它可以用于处理由浏览器传送到站点服务器的表单输入；访问和编辑服务器端的数据库内容，实现浏览器端对服务器数据库数据的输入、更新和删除等操作。

有了 ASP, 就可以满足教学系统、考试系统、答疑系统等要求，来进行具有交互功能的 Web 课件的开发了。

1.6.3 使用 SQL Server 作为 Web 教学课件的后台支持数据库

因为考虑到教育网站普遍使用了声音、图像、影像等多媒体文件使网络的流量很大，而且随着学生数量和教学课件的增加，各种课件的存储和管理方式会直接影响到远程教学的效率和质量。因此，在远程教育的网站中常常在后台用数据库进行对教学资料的管理。同时因为教学课件需要传输大量的数据和访问用户的不可预测性，远程教育网站中往往使用大型的关系式网络数据库进行数据的管理。在我们设计的教学网站中，用到了 Microsoft 公司的 SQL Server。

1.6.4 举例

下面以异步教学方式为例说明。

异步教学方式中需要给学生提供个性化的学习环境，学生能根据自己的能力自行地选择学习内容，在遇到问题时能得到教师的解答。

因此，异步教学方式需要实现下面的功能：

- (1) 提供 Web 服务，使学生能浏览网络教学课件。
- (2) 提供视频点播，使学生能观看教师的讲课录像。
- (3) 提供教学讨论区和邮件系统，使学生和教师以及学生之间能进行交流。
- (4) 提供文件的上载服务，使学生能提交作业。
- (5) 提供网上的仿真实验，使学生能深刻的理解各种实验现象。

为了实现这种教学系统，提供异步教学中的各种功能，在当前的技术水平下，采用的是 B/S 服务。客户端只需使用标准的浏览器，不需安装其他程序，从而实现了客户端的跨平台性。用 Web 服务器来实现远程教学多媒体课件的传输，可以充分利用现有的计算机网络。Web 页面本身支持 Microsoft 公司的 ActiveX 部件和 Netscape 的 PlugIn 插件的嵌入。ActiveX 部件采用面向对象技术，利用底层 COM 提供的调度接口 `Idispatch` 将类的属性和方法暴露给用户，将其嵌入到任何一种 ActiveX 容器中，就可以迅速地利用已知的接口属性和方法进行面向对象的开发。浏览器本身就是 ActiveX 部件嵌入器，将已开发的 ActiveX 部件嵌入 Web 页面，并使用任意一种脚本语言例如 Java 就能对 ActiveX 部件进行编程控制。

对于服务器端，采用 Linux 操作系统下的 Apache、PHP 和 MySQL 来构建。Linux 是一个主要运行于 PC 机的类似 UNIX 的操作系统，与 `poslx` 标准兼容。Linux 的功能包括真正的多任务、虚拟内存、共享库、需求装载、共享的写时复制程序执行、优秀的内存管理以及 TCP/IP 网络支持等。

目前中小型网站服务器主要采用 Linux 和 Windows NT 这两种操作系统，与 Windows

NT 相比较 Linux 在性能上有以下优点：

- (1) Linux 的进程管理及调度开销较小。
- (2) Linux 的进程间通信机制更灵活。
- (3) Linux 的内存管理优于 WindowsNT。

在虚拟内存的使用上，Linux 内核为用户管理了非常多的细节问题，用户不用关心虚拟内存是否提交物理存储等问题，Windows NT 则为程序员提供了多种虚拟内存使用方案，虽然提供了一定程度上的灵活性，但是这是以牺牲性能为代价的。

在安全性方面，Linux 采用的是 UNIX 在安全性方面成功的技术，尽管有一些安全漏洞，但因为设计上的开放性，这些漏洞能够在很短的时间内发现并得到解决。Windows NT 虽然采用的 ACL 技术，更加复杂和严密，但因为其密码加密步骤过于简单，密码容易被破解。安全性设计上的不公开性也导致其有很多安全上的漏洞。

Apache 是目前使用最多的 Web 服务器软件，世界上 60% 以上的 Web 服务器都在使用 Apache。它提供了目录索引、目录别名、内容协商、可配置的 HTTP 错误报告、CGI 程序的 SetU-ID 执行、子进程资源管理、服务器端图像映射、重写 URL、URL 拼写检查以及联机手册等功能。

PHP 是一种用于创建动态 WEB 页面的服务端脚本语言，具有基本的面向对象组件功能，同 ASP 相比 PHP 最大的优势是具有跨平台性。它能与 Apache 及其他扩展库以静态编译的方式结合起来，因此能最大化地利用 CPU 和内存，同时极为有效地利用了 Apache 的高性能的吞吐能力。由于 PHP 与数据库的接口也使用了静态编译的方式，所以对数据库使用的是本地化的调用，这也让数据库发挥了最佳效能。而且 PHP 具有公认的安全性能，与 Apache 编译在一起的方式也可以让它具有灵活的安全设定。PHP 提供了标准的数据库接口，几乎可以连接所有的数据库。

MySQL 是一个可用于各种流行操作系统平台的关系数据库系统，它具有客户机 / 服务器体系结构的分布式数据库管理系统，适用于建造网络数据库。MySQL 具有功能强、使用简单、管理方便、运行速度快、可靠性高、安全保密性强等优点，而且还可以利用许多语言编写访问 MySQL 数据库的程序。同 Oracle 等大型专业数据库相比较，专业数据库特别注重稳定性和安全性，并且在存储容量上要求很高，在数据库的检索上，使用了比较复杂的算法进行数据库内容的检索。但是在数据容量不是很大的时候，这种算法反而成了一种羁绊，导致整个数据库的搜索速度反不如小型数据库。因此在用户不多的远程教学中，MySQL 是最适合的。

另外，从建设远程教学的费用上考虑，使用 Windows NT 下的 IIS、ASP 和 Oracle 构建的网站软件费用为 5~10 万元，而 Linux 下的 Apache、PHP 和 MySQL 都是开放源代码的自由软件，软件的使用费基本上为零。在我国目前开展远程教育经费不足的情况下，采用 Linux 平台构建远程教学平台是比较合适的。关于服务器的配置请参考有关资料。

以网络教学课程管理系统的技术支撑环境：以课程指导为核心的课程网站应该具有经济、小巧、灵活和便于维护等特点。因此，可以考虑选用以下的技术支撑作为系统开发的基本环境。

本系统用 HP NetServer E 200 作为服务器。

操作系统为 TurboLinux 简体中文版 6.0，采用 Linux 核心为 Kernel。

软件配置为：采用 Apache 1.3.17 作为服务器软件，使用的数据库软件为 MySQL，编