

水电站计算机监控多媒体课件系统技术文档

# **水电站计算机监控多媒体课件系统 V2008**

## **-设计说明书-**

作者：张仁贡、徐金寿、黄莉

2008-6-10

# 目 录

|              |                 |           |
|--------------|-----------------|-----------|
| <b>第 1 章</b> | <b>系统设计简介</b>   | <b>3</b>  |
| 1.1          | 系统的开发历史         | 3         |
| 1.2          | 系统的设计步骤         | 3         |
| <b>第 2 章</b> | <b>系统的设计步骤</b>  | <b>4</b>  |
| 3.1          | 系统的总体构建         | 4         |
| 3.2          | 构架的相关核心技术       | 5         |
| 3.3          | 应用与配置           | 7         |
| 3.4          | 系统的设计步骤         | 8         |
| <b>第 3 章</b> | <b>系统的建模与分析</b> | <b>10</b> |
| 4.1          | UML统一建模         | 10        |
| 4.1.1        | 全局建模            | 10        |
| 4.1.2        | 静态建模            | 10        |
| 4.1.3        | 动态建模            | 11        |
| 4.2          | 系统数据库的创建        | 15        |
| 4.3          | 数据库的链接          | 15        |
| 4.4          | 关于层             | 15        |
| 4.5          | 页面局部缓存          | 16        |
| 4.6          | 关于安装和调试         | 17        |
| <b>第 4 章</b> | <b>系统的功能设计</b>  | <b>18</b> |
| 5.1          | 系统主界面设计         | 18        |
| 5.2          | 多媒体课件制作部分       | 19        |
| 5.3          | 网络视频设计          | 19        |

# 第 1 章 系统设计简介

## 1.1 系统的开发历史

该系统是由张仁贡、徐金寿、黄莉合作开发完成，开发的目的是让学生能够通过网络自主学习水电站计算机监控方面的知识。2007 年先完成 PPT 的制作，2007 年 6 月，采用 Authware 工具进行 PPT 集成，于 2008 年 1 月开发完成 Authware 作品。2008 年 5 月采用 VB6.0 进行深入开发，同时结合 Asp 网络开发工具，形成 C/S 与 B/S 相结合的软件系统，并取名为：水电站计算机监控多媒体课件系统 V2008。

## 1.2 系统的设计步骤

首先对主导航页面进行设计，背景采用水电站的模糊界面（用 Photoshop 制作而成的），每一章又采用一个与本章第一页相同的导航界面，用来实现：“播放，返回和退出”等功能。单个课件的设计：首先是模板的设计，然后在搜集大量的课件制作资源的基础上进行制作，比如：图片资源、照片、软件界面等。然后就是动画的制作，要让每一个页面的都能够按照教学设计进行动画播放。与传统的教学比较，这些图片资源、照片、软件界面将给学生更为直观的印象，学生记忆也会深刻很多。

## 第 2 章 系统的设计步骤

### 3.1 系统的总体构建

尽管 ASP.NET 是当今流行的企业级应用开发平台，而 B/S 和 C/S 结构是典型的企业级应用的一般结构，特别是基于多层结构的 B/S 应用是今后发展的趋势，但 ASP.NET 开发平台至今仍无法完全提供类似于 C/S 结构体系应用软件开发平台那样丰富的控件，而且对于复杂业务流程的表示也不如 C/S 结构。分析系统的客户对象，由于系统用户数较少，而管理业务表达较复杂（如后台管理、教师面对学生教学等），因此，本系统采用 B/S 和 C/S 相结合的应用程序体系结构，采用 B/S 结构为广大的教师、学生和领导通过 INTERNET 或 INTRANET 提供 WEB 服务，而采用 C/S 软件为管理员提供后台处理和教师面对学生教学功能。此外，出于运行成本和可维护性考虑，系统采用 Windows Server 为网络操作系统，SQL server 2000 为后台数据库；采用 ASP.NET 作为 B/S 应用软件的开发平台，采用 VB 作为 C/S 应用软件开发平台。系统的构架设计具备灵活、通用等特点，其功能的可扩展性使系统便于升级，并很好地满足了学生的隐含需求。总体结构模型如图 3.2 所示。

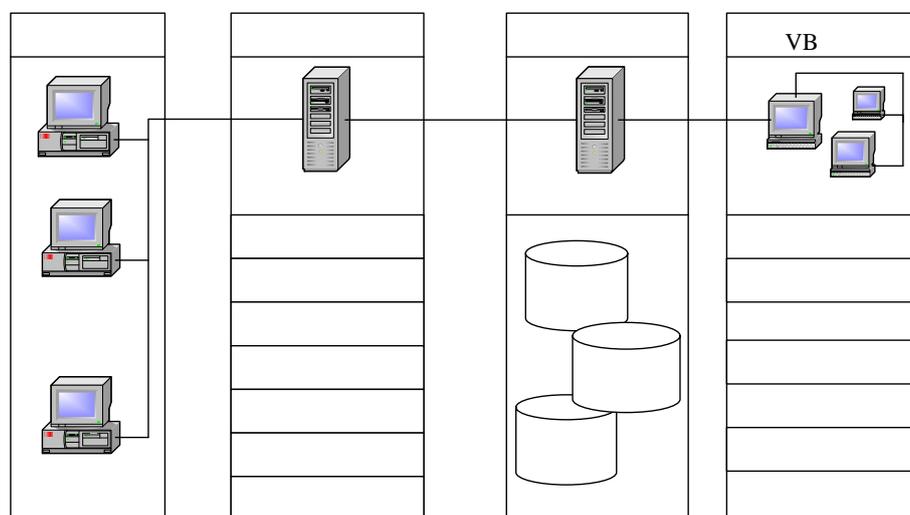


图 3.2 系统总体构架

由上图可以看出，C/S 部分分为两层，数据库和 VB 界面层，其中 VB 界面层包含了业务逻辑、ADO 数据访问和 COM+ 组件服务等；而 B/S 部分是在 ASP.NET 平台上构建的，总的来说也由三个层次构成，即数据库层、ASP.NET 应用层和 Web 表示层。C/S 部分和 B/S 部分公用数据库层，形成混合构架模式。B/S 部分的 ASP.NET 应用层的层次结构比较复杂，可以将其划分为七个层次：业务外观层、业务规则层、数据访问层、通用层、系统框架层、

XML Web 服务层和组件服务层。各层之间的引用关系如图 2 所示。

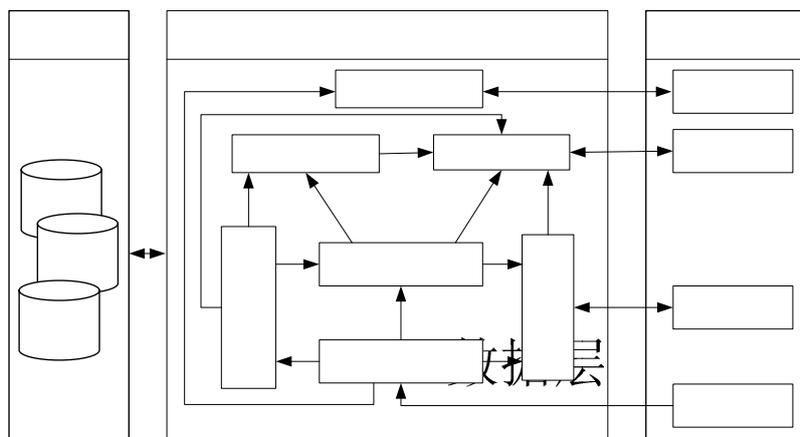


图 2 ASP.NET 应用层引用关系图

- (1) 表示层：Web 层和 C/S 界面为客户端提供对应用程序的访问。Web 层由 ASP.NET Web 窗体和代码隐藏文件组成，C/S 界面层由 VB 界面和代码组成。窗体界面提供用户操作，而代码隐藏文件实现各种控件的事件处理。
- (2) 业务外观层：业务外观层为 Web 层提供用户、类别浏览和购书的界面。业务外观层用作隔离层，它将用户界面与各种业务功能的实现隔离开来。除了低级系统和支持功能之外，对数据库服务器的所有操作通过此程序集进行的。
- (3) 业务规则层：包含各种业务规则和逻辑的实现。业务规则完成如成绩、课程等的验证这样的任务。
- (4) 数据访问层：数据访问层为业务规则层提供数据服务。
- (5) 通用层：包含用于在各层间传递信息的数据集。
- (6) 系统框架层：项目内的应用程序配置和跟踪类；
- (7) Web 服务层：为 J2EE 平台软件提供接口服务和集成服务；XML Web 服务遵循 XML 标准，采用 Soap 协议和 J2EE 平台软件进行互操作。
- (8) 组件服务层：除了为本案的 C/S 结构提供组件服务之外，还可以为其他的支撑 COM 和 COM/COM+ 的软件提供组件服务。

## 3.2 构架的相关核心技术

### (1) 网络安全技术

信息安全是信息系统建设的首要问题，信息的失窃或篡改常常给系统带来毁灭性的打击。系统中的一些关键信息的安全是至关重要的，必须在信息系统建设的设计阶段，制定可靠的安全策略。系统将从网络通讯、操作系统、数据库管理系统、应用系统、计算机病毒的防治等五个方面提供安全保障：

### 1) 网络通讯

采用虚拟局域网（VLAN）服务和防火墙技术将管理系统的所有服务器都建立在虚拟子网内，用防火墙与校园网隔离，只允许安全的网络协议通过，如 HTTP 协议等，其他如 FTP、TELNET 协议限制执行。服务器保护策略既解决非法访问又可缩小广播风暴。

在校园网网管系统的支持下组成虚拟网（VLAN），教学事务处理在虚拟网中进行。防火墙将 VLAN 与校园网连接起来，提供隔离功能抵御来自校内/外的不良访问，同时也提供了 VLAN 与校园网的通道。

在多层应用软件体系结构下，防火墙除了允许安全的网络协议通过以外，应支持 DCOM 协议和 IIOP。

### 2) 操作系统

利用操作系统安全功能，对操作系统的用户、用户组及其访问权限作严格的规定。关掉可能导致安全漏洞的服务，如 Telnet、Ftp、SendMail 等。

### 3) 数据库管理系统和数据库服务器

利用数据管理系统强大的安全功能。如数据库帐号、数据库视图、帐号操作权限等对访问进行控制。关键数据采用数据维护触发器记录操作信息、操作时间等进行跟踪，提供数据修改踪迹查询等。

可由数据库管理员定制数据自动备份方案，提供数据库容灾能力。

### 4) 数据库自动备份系统设计

为了保障数据的安全，提高应用系统的容灾性能，开发了数据自动备份系统，可由数据管理员设定备份时间、备份周期和备份目录等参数，定制备份方案，以保证系统发生以外灾难性故障时，能使数据及时还原。

### 5) 应用系统和应用服务器

利用应用系统的安全机制，如可动态设置的使用人员的部门、应用权限等属性进行控制，可有效地防止从应用系统的客户端非法进入系统。

软件开发采取多层应用软件体系结构后，可在应用服务器上施加基于角色的安全控制，可以添加自定义的安全控制组件，实现更深入更细化的非正常访问阻挡。由于用户必须通过应用服务器访问数据库，因此在应用逻辑和物理连接上，实现外界与数据库的隔离和控制。

### 6) 计算机病毒的防治

主要在应用服务器和数据库服务器上采用硬件和软件进行防范。

## (2) 数据交换接口技术

为保证数字信息的可交换性，系统的开发过程中数据规范、信息交换标准和管理软件设计等应遵循了教育部《教育管理信息化标准》。并可根据国家教育部《教育管理信息系统互

操作规范》的要求，采用 XML WEB 服务技术，向其他系统提供 XML 格式的数据服务。其他系统均可以通过系统提供的 WEB 服务，通过有效的开发工具（如：Microsoft.NET, JAVA 等）将需要的信息集成到相应的系统中。一方面，保证了系统的安全性和完整性，另一方面，也满足了学生等对系统中有关数据服务的要求。此外，可根据学院的具体需要，系统还可用传统数据交换方式，向有关用户或管理系统提供 Excel、HTML、DBF 等格式的数据。

### (3) 身份验证技术

基于窗体的身份验证是 ASP.NET 身份验证服务，它使应用程序能够提供它们自己的登录 UI 和进行它们自己的凭据验证。ASP.NET 验证用户的身份，将未授权的用户重定向到登录页并执行所有必要的 Cookie 管理。这种身份验证是许多 Web 站点使用的流行方法。

本系统正是采用了基于窗体的身份验证，当以不同的用户身份如教师、学生登陆系统时，若登陆成功，可以进入该用户的定制界面，使用和访问该用户权限范围内的界面功能。若登陆失败，则除了公共界面外无法访问受身份安全保护的界面。具体实现方法是将在 Web.config 文件中的<authentication>配置段设置为“Forms”，以拒绝匿名用户访问。代码如下：

```
<authentication mode="Forms">
    <forms name=".ADUCeis" loginUrl="logon.aspx" protection="All">
    </forms>
</authentication>
```

## 3.3 应用与配置

推荐的软硬件配置要求如下：数据库服务器和 ASP.NET 应用服务器各一台以及防火墙两台，其中：

1. 数据库服务器配置要求：
  - 1) CPU: 2 个 XEON 2.4G 及以上；
  - 2) 内存: 2G 及以上；
  - 3) 硬盘: 18G 及以上 SCSI 10000 转硬盘 (RAID 5)；
  - 4) 网卡: 10M/100M；
  - 5) 操作系统: WIN2000 SERVER 版。
2. ASP.NET 应用服务器配置要求：
  - 1) CPU: 2 个 XEON 2.4G 及以上；
  - 2) 内存: 2G 及以上；
  - 3) 硬盘: 18G 及以上 SCSI 10000 转硬盘 (RAID 5)；

- 4) 网卡：10M/100M；
- 5) 操作系统:WIN2000 SERVER 版；
- 6) 防火墙：NetScreen-100 (VPN)。

### 3. 软件环境

- 1) Windows 2000 Advanced Server；
- 2) MS SQL Server 2000 Enterprise。

## 3.4 系统的设计步骤

系统开发的步骤为：

第一步：母板的设计。首先在应用设计模板中找到了一个模板，并进行了个性修改，将幻灯片母板的颜色选为蓝白渐变的天蓝色，整个课件以天蓝色为主色调。然后对幻灯片母板标头进行了设计：标头正中动画显示校名和教材名称，左边是图片，代表该课程的主要内容。背景是电力网图片。最后为了统一和操作简单，在标题母板中对字体、字号、边框的大小及标题副标题的位置作了统一规定。

第二步：绘制复杂的平面图。对较复杂的平面结构图利用 photoshop 进行绘制处理。以备调用。

第三步：流程的制作与控制。

1、输入文字，并对简单的方框图和系统图直接使用 powerpoint 中的绘图工具进行绘制，调用用 photoshop 进行绘制的复杂平面图。并对图中的各组成部分进行标注。

2、设置导航条。为了各模块间可通过鼠标随意控制，每个主模块所在的幻灯片上均有导航条。而且主模块所在的幻灯片的导航条上的菜单颜色与其它菜单有所区别。子模块中对调节阀也设置了导航条，有利于对各种设备进行对照。为了突出显示，对各菜单设置了“鼠标移过突出显示”功能。

3、设置超级链接。为了增强相关联的各幻灯片之间的联系，本课件在制作过程中充分利用了超级链接。使各部分的内容联系更紧密。

4、防止误操作。为了防止误操作，对于每个主模块所在的幻灯片，制作时在幻灯片切换设置中取消“单击鼠标换页”的复选框。并使用动作设置中的鼠标移过时突出显示。而对于每个子模块，则巧用“返回”按钮来控制误操作。

5、增强互动。为了培养学生的独立思考能力，设置时让问题给出后并不马上给出答案，

而是给学生一定的思考空间。对重点文字设置不同颜色以示强调。在学生掌握新知识的同时，还设置了对旧知识的巩固。有利于调动学生学习的主动性和积极性。

6、动画制作。对课件的重点内容的结构及工作原理，除了给出详细的文字介绍、平面结构示意图外，还利用三维动画设计软件 cool 3D 对以上三个装置进行了动画编译，模拟仿真形象，进一步加强学生对重点知识的掌握。

7、简单编程。对于容量超过一张幻灯片，但内容是一个有机的不可分割的整体的文字，则充分利用 Powerpoint 可启用宏 VBA 进行编程的优势，设置滚动链条使其内容能在同一张幻灯片上显示出来。同时利用简单编程调用播放器对动画示意图进行播放，使动画可控。

第四步：色彩精处理。插入的用 photoshop 绘制图片，会出现白边，调整标题栏的大小和位置至白边与双色中的白色融为一体。使画面流畅。动画的背景色也利用 photoshop 进行处理使其背景色与幻灯片背景色一致。

## 第 3 章 系统的建模与分析

系统在 UML 统一建模的基础上，利用 ASP.NET 技术和数据库技术对系统进行设计和开发。

### 4.1 UML 统一建模

该系统采用 UML 统一建模技术进行建模，包括全局建模、局部静态建模和局部动态建模三个部分，以下就对三个部分作简单的介绍。

#### 4.1.1 全局建模

全局建模侧重于定义拟建系统所采用的构架，以及影响构架的要素。该平台的全局建模核心部分是系统整体功能建模，因为系统整体功能是影响总体构架的最重要因素。该平台由五个子系统（教学设计子系统、多媒体课件子系统、网络视频子系统、工程案例子系统、虚拟实训子系统）21 个功能模块组成。

#### 4.1.2 静态建模

静态建模是在全局建模的基础上，根据功能需求建立平台的静态模型，以构造平台的结构。静态建模包括用例图、类图（包含包）、对象图、组件图和配置图等五个图形，其中难点在于类图的构建。平台的类图如图 4.1 所示。从类图可以看出，该平台在构建上采用多个层次，每个层次封装很多类，这些层次和类最终由 ASP.NET 开发实现。

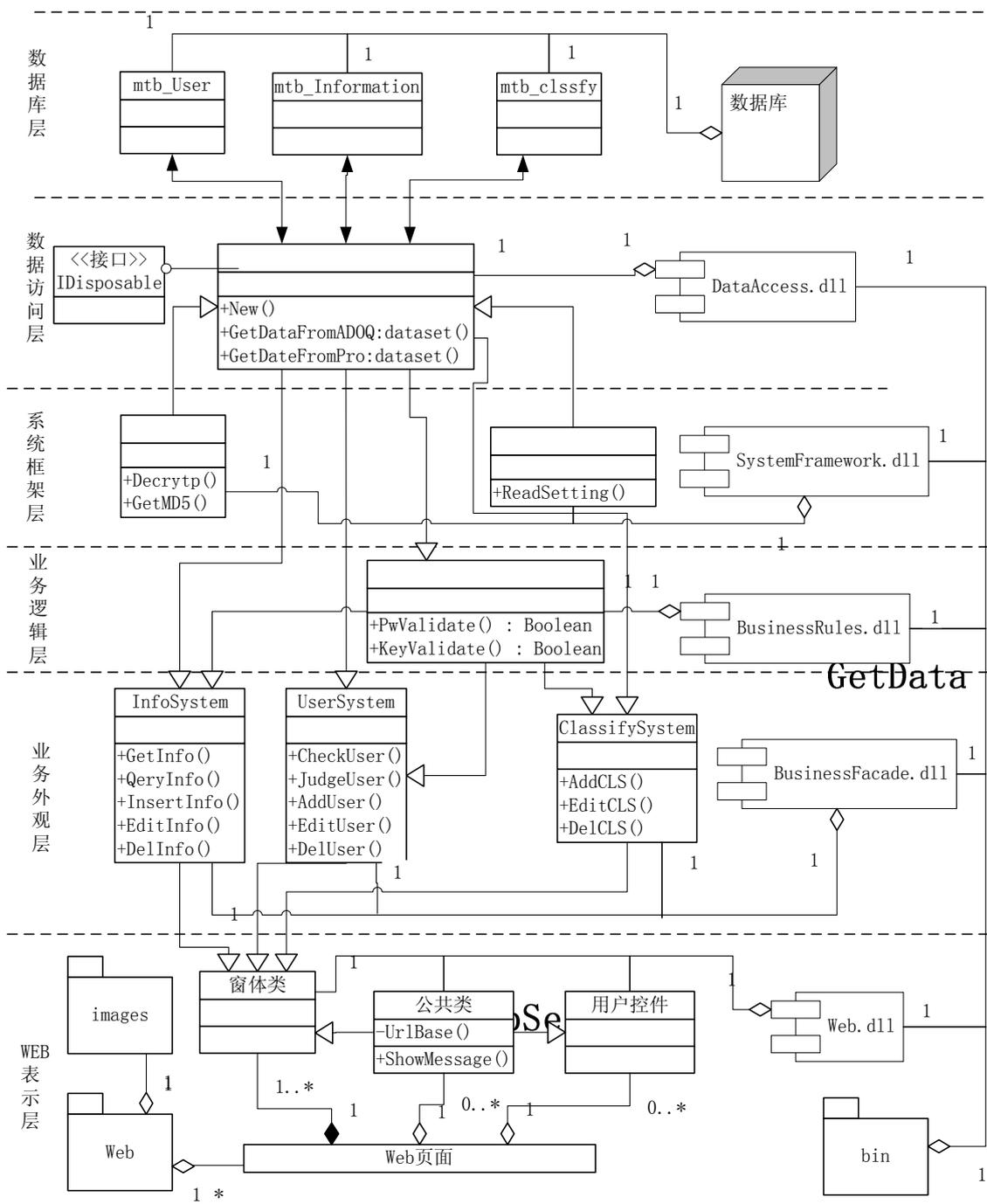


图 4.1系统的类图

### 4.1.3 动态建模

动态建模是在静态建模的基础上描述出系统的行为。它所建立的模型或者可以执行，或者表示执行时的时序状态或交互关系。它包括状态图、活动图、顺序图和合作图等四个图形。例如在平台登录时，需要验证用户的类型和密码，只有验证通过的用户才能访问平台的对应功能。平台登录时的验证需要通过一系列步骤，这些步骤具有时间性。因此可以采用动态建模的顺序图对验证步骤的时间性进行描述，图 4.2 即为平台登录时的顺序图。在图中，顶上

Validat

的方框表示类，类下面的虚线和框条是时间生命线，向右的箭头表示登录时所涉及的事件、函数和过程。向左的箭头表示返回。随着最后一个返回箭头的完成，整个登录验证过程描述完毕，若最后返回的是“真”，表示验证通过，否则，验证不通过。

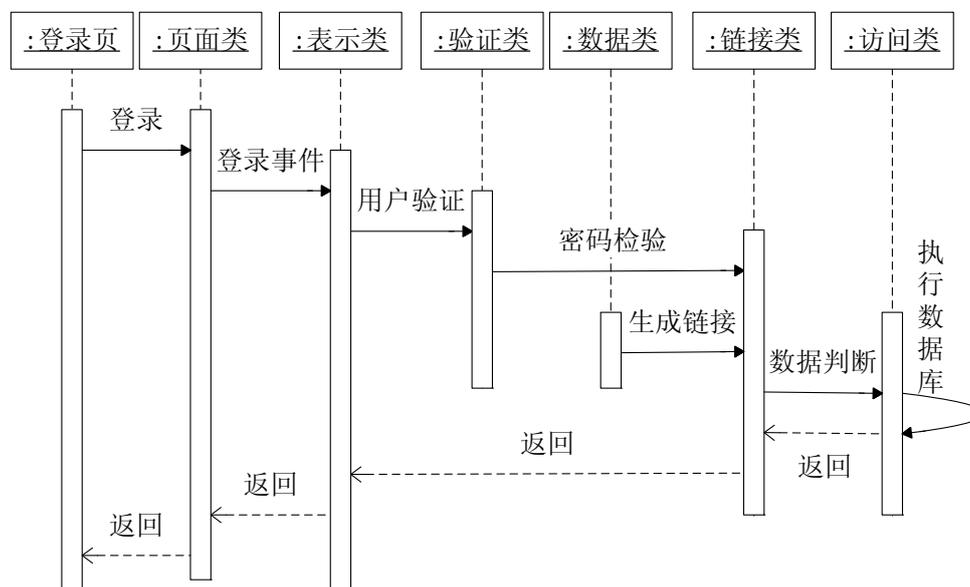


图 4.2 系统登录时的顺序图

依据系统的功能分类，对 Web 层进行目录管理；因为 web 层的功能繁多，对其进行目录管理很有必要；大的目录分为：Down、image 和 images、news、secure、Pubgl、Stdgl、Teachgl、Usercontrol 等。期中 Down 目录放一些下载的程序，如教室审批程序、教学计划审批程序等；Image 和 Images 放图片文件；news 文件放一些公告和通知文件，secure 文件夹下面是需要通过窗体安全验证的文件；Pubgl 下面放关于公共查询的文件夹和文件；Stdgl 下面放关于学生管理的文件夹和文件；Teachgl 下面放关于教师管理的文件夹和文件；Usercontrol 放自定义控件。

1、<appSettings>配置段，该段主要有三个配置键：ConnectionString，Laststring 和 WebMachine，ConnectionString 为对称加密后的链接字符串，Laststring 包含了连接池的一些配置，可以增减其他的一些配置，WebMachine 为 web 服务器名称或 IP 地址；

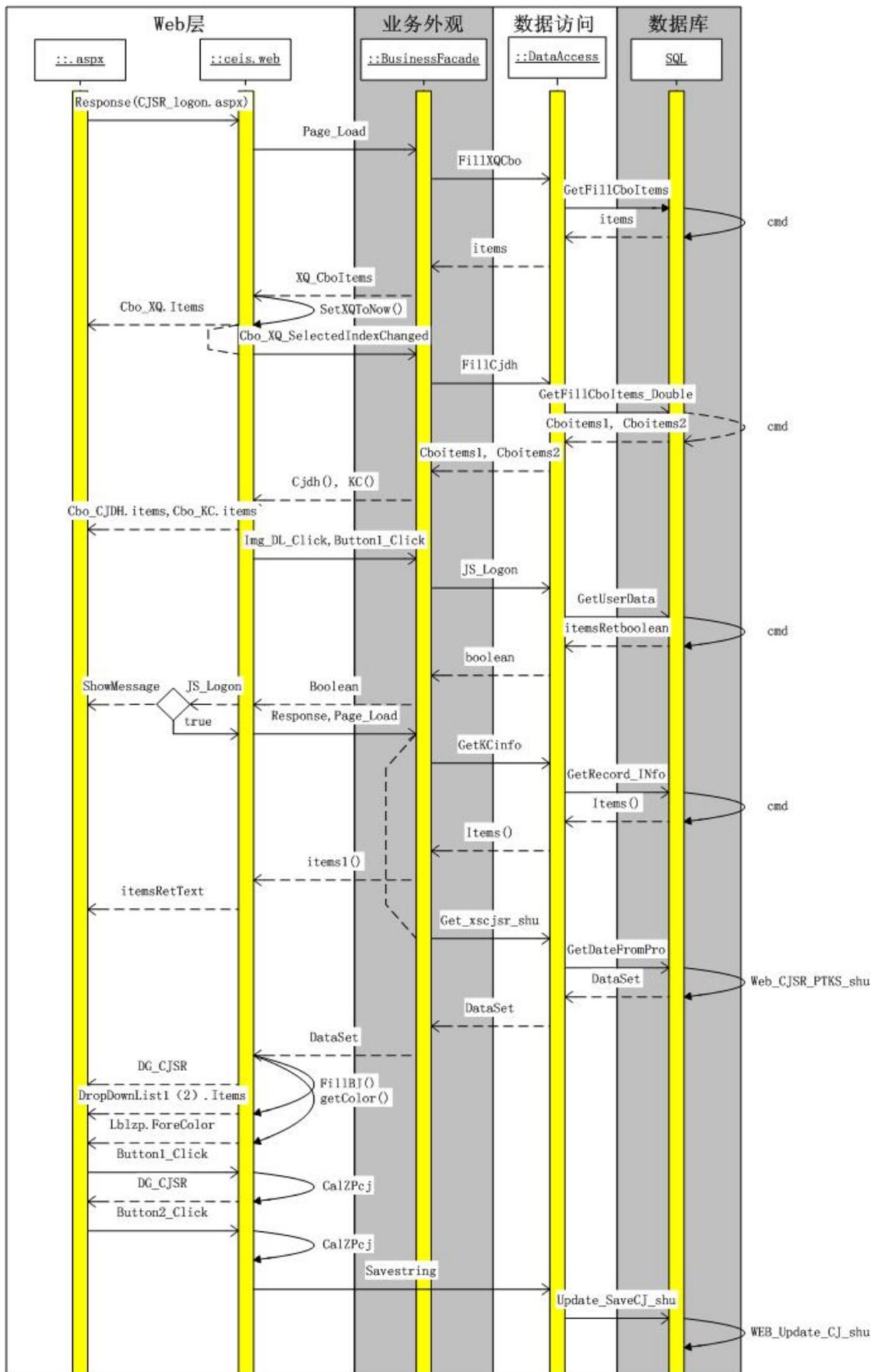
2、<customErrors>中的 mode 设为“On”时，则当系统出现错误，errorpage.aspx 页面会出现，mode 设为“Off”时，则当系统出现错误，会反馈具体的错误信息，如“乱码”一样的页面；

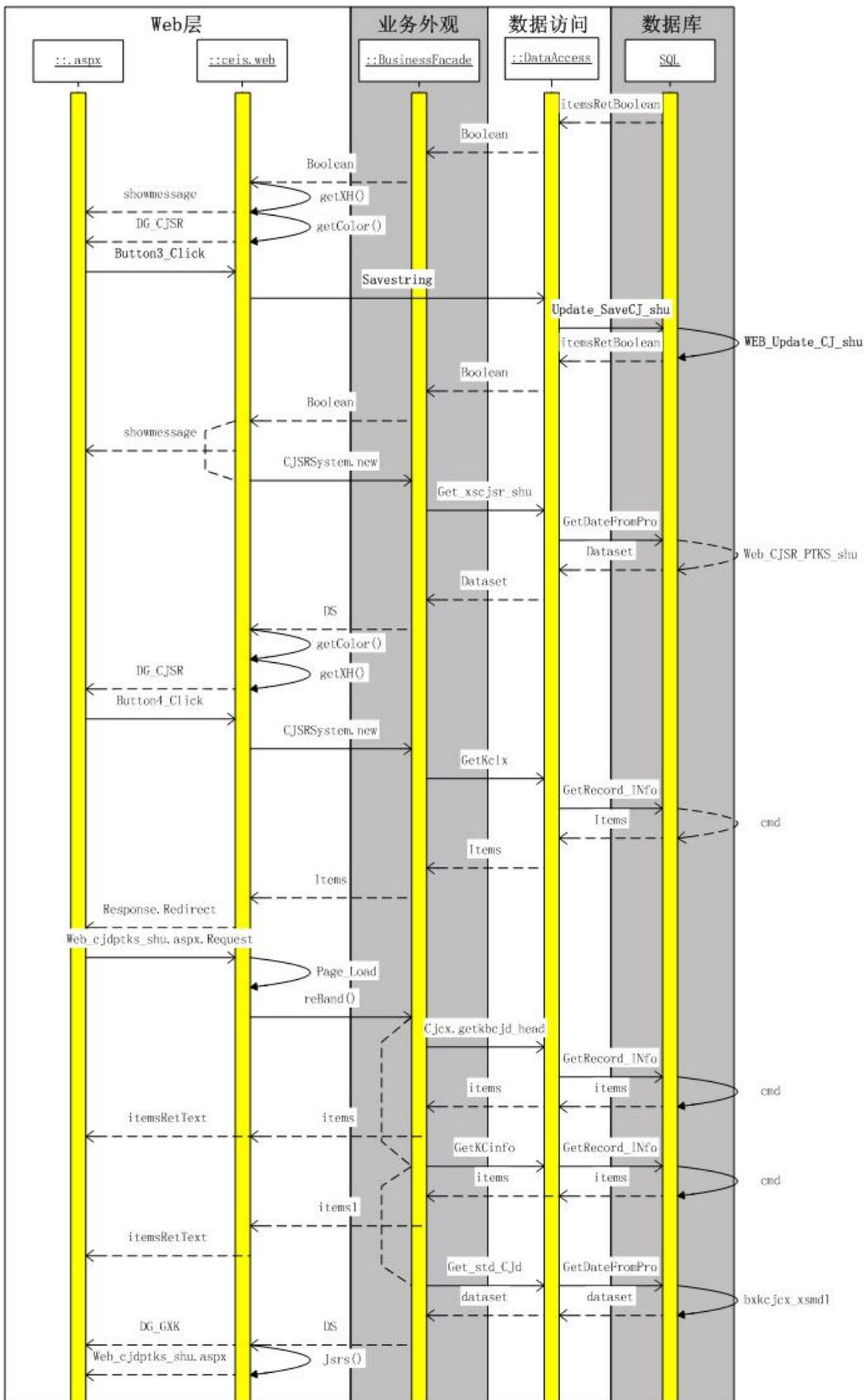
3、身份验证采用“Forms”方式，即窗体验证；验证窗体 logon.aspx；

4、其他配置：全球化设置<globalization>，cookie 设置 sessionState cookieless，允许或拒绝用户或角色访问应用程序资源等；

将系统划分成这么多层次，其好处是能够使得系统的架构更加清晰，这样每个层次完成的功能就比较单一，功能的代码有规律可循。

为了更加深入的领会上述层间调用关系，以网络视频上传功能模块为例，其序列图如下：





## 4.2 系统数据库的创建

数据库是所有信息资源的储存仓库，所有用户的操作内容都储存在数据库中，所以建立一个高效、简洁的数据库是至关重要的。在 SQL Server 2000 中创建数据库 SDZChSys，它包括三个主表，表名称分别为 `mtb_User`、`mtb_Information` 和 `mtb_classify`，其中 `mtb_User` 存储用户认证号、姓名、性别、所属班级、联系电话、登录用户名、密码、权限等信息；`mtb_Information` 表存储资源标题、资源分类、资源路径等信息，`mtb_classify` 表存储分类信息，包括教学课件、实例和工程实践资源等。除了主表的创建之外，还有更多的辅助表、关系、视图、存储过程以及自定义函数等，这里不作一一介绍。数据库的创建可以参照图 4.3 的关系类图进行。

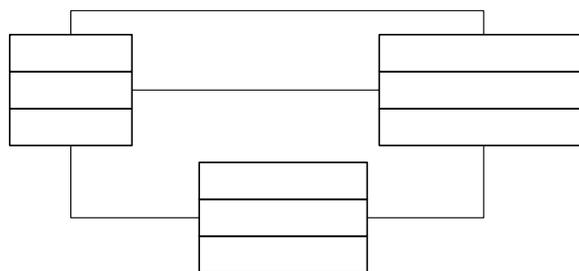


图 4.3 数据库关系类图

## 4.3 数据库的链接

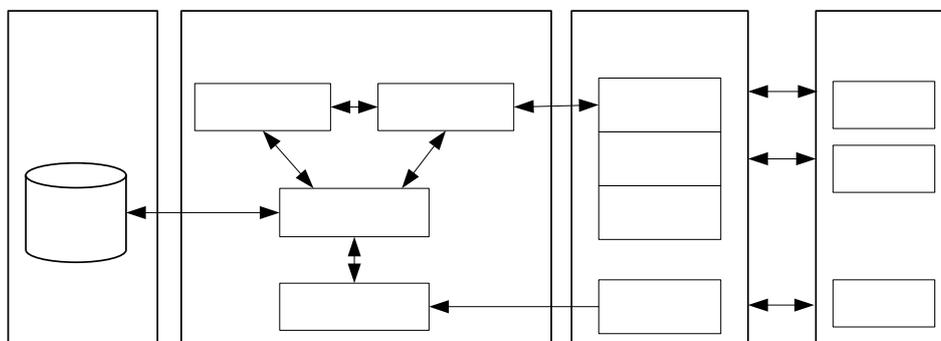
ASP.NET 提供了专门的 ADO.NET 组件实现对数据库的存取。它具备了以下一些优点。

- ① ADO.NET 以标准 XML 格式传输数据，不需要把数据转换为 COM 可识别的数据类型，从而减少了因数据类型的转换而产生的额外开销。
- ② ADO.NET 不需要一直保持连接呈打开状态，在浏览器向服务器请求一页时，服务器响应请求并发送数据到该页后，ADO.NET 即关闭数据库连接而释放资源，直到下一次请求来临。这样数据库就不会被大部分时间空闲的连接占用，可以为更多用户提供服务。
- ③ ADO.NET 组件可将数据缓存到数据集中。ADO.NET 组件提供专门的数据集（Dataset），数据集是从数据源检索的记录的缓存，它的工作方式类似虚拟的数据存储区。数据集对数据源一无所知，它们可以由程序或通过从数据库中调入数据而被生成、填充。这样应用程序需要处理数据集中的记录时，不必频繁往返于数据库，从而提高了访问速度和效率。例如，教师对教学资源进行分类时，首先把所有需要分类的数据从数据库中取出填充到数据集中，当要进行分类时，每次分类只对数据集中的数据进行过滤取出，而不需要从数据库中取数据。本平台设计了数据访问层，对 ADO.NET 组件访问数据的各种机制类进行封装。

## 4.4 关于层

从全局建模可知，平台分为多个子系统，每个子系统又包含多个功能模块，每个功能模块由一系列类组成，把具有相同机制的类封装在一起，形成多个层次。在图 4.1 的类图中可

以获知，平台分为数据库层，数据库访问层、系统框架层、业务逻辑层、业务外观层、WEB 表示层等。而数据库访问层、系统框架层、业务逻辑层和业务外观层又可以归纳为 WEB 应用层。数据库层安装在数据库服务器中，而 WEB 应用层可以独立安装在应用服务器中，WEB 应用层与数据库层分开安装，有利于系统的管理与维护，并且使系统更加安全可靠。各层的关系如下图所示。



采用 ASP.NET 对多个类进行封装是利用 ASP.NET 的“命名空间”来实现的，在各个类的代码开始冠以相同的“命名空间”，在系统编译时，ASP.NET 将自动把“命名空间”相同的类归纳到同一个层中，并形成一个扩展名为“.dll”文件。图 2 中的“DataAccess.dll”就是一个层文件，它封装了所有的数据库访问层。其封装的部分源代码如下所示：

```
Imports System//引入系统命名空间
```

.....

```
Namespace DataAccess//命名空间为 DataAccess
```

```
Public Class GetData//被封装类的名称
```

```
Implements IDisposable //指定一个或多个接口或接口成员
```

.....

```
Private Shared dsCommand As SqlDataAdapter//定义类中私有变量
```

.....

```
//类中的函数和过程在下面创建
```

```
Public Sub New()
```

.....

```
End sub
```

```
End Class
```

```
End Namespace
```

数据库层

Web应用层

业务逻辑

业务外观

数据库

数据访问

系统框架

#### 4.5 页面局部缓存

在一个 Web 网页中，除了动态的内容之外，还包含了很多静态的不要求实时刷新的内容。

如果刷新整个页面，就产生页面闪烁现象，对实时效果和页面的美观、稳定性都有影响，因此对页面的静态内容进行缓存就显得非常重要。在 ASP.NET 中可以用用户控件解决这个问题。例如 Web 页面的页眉和页脚属于静态内容，我们分别用两个用户控件 Head.ascx 和 Bottom.ascx 进行封装，并对它们进行缓存处理，设置缓存时间。当客户端浏览器打开包含 Head.ascx 和 Bottom.ascx 用户控件的页面时，只有缓存时间到期时才刷新。如将 Head.ascx 的缓存时间设为 3600 秒，其代码程序为：

```
<%@ Outputcache duration="3600" varybyparam="None" VaryByControl="Header" %>
```

#### 4.6 关于安装和调试

系统开发和编译完成后，首先应该准备两台服务器，一台作为数据库服务器，一台作为应用服务器。两台服务器上都安装上 Microsoft Windows 2000 Server 版本操作系统。在数据库服务器上安装 Microsoft SQL Server 2000 数据库管理平台，然后在数据库服务器上安装数据库文件。在应用服务器上安装应用层和 WEB 站点。最后配置好链接，启动 WEB 站点服务。该平台在客户端操作系统为 Microsoft Windows 98、Microsoft Windows 2000 和 Microsoft Windows XP，应在客户端浏览器为 IE 5.0 及以上版本时调试通过。

## 第 4 章 系统的功能设计

### 5.1 系统主界面设计

系统的主界面如下所示，包括课程教学设计、多媒体课件、教学录像、工程案例等。教学设计包括课程概括（主要历史沿革、专业中的地位、主要特色、体系结构、师资力量、研究成果等）、内容安排（理论教学内容安排、实践教学内容安排、校内外实训基地）、教学方法、教学手段等。多媒体课件包括教学设计课件、基础部分（概论、计算机监控的基础知识、水电站计算机监控系统的模式与配置）、应用技术（水电站计算机监控系统的结构与工作原理、水电站计算机监控系统的数据库系统、水电站计算机监控系统的软件系统、水电站计算机监控系统的通信系统、水电站计算机监控系统的综合自动化系统）、工程技术（水电站计算机监控系统的项目概论、水电站计算机监控系统的工程案例）、发展趋势（水电站计算机监控系统的最新技术与发展趋势）。

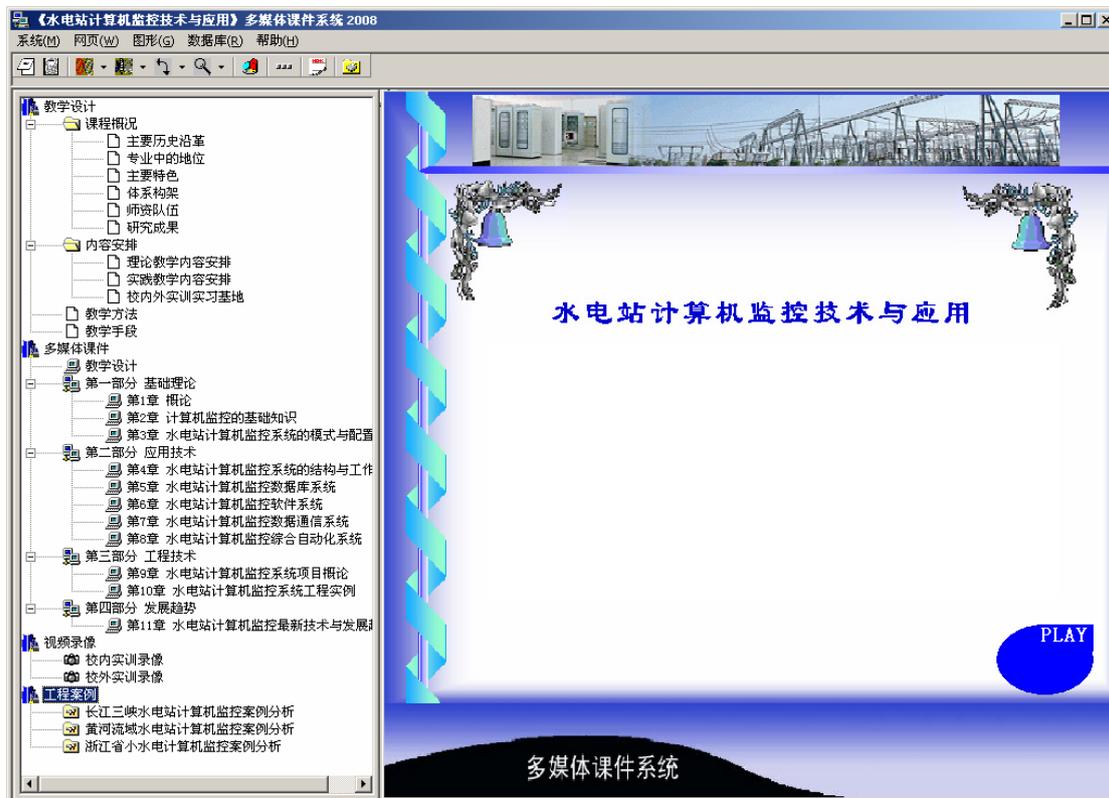
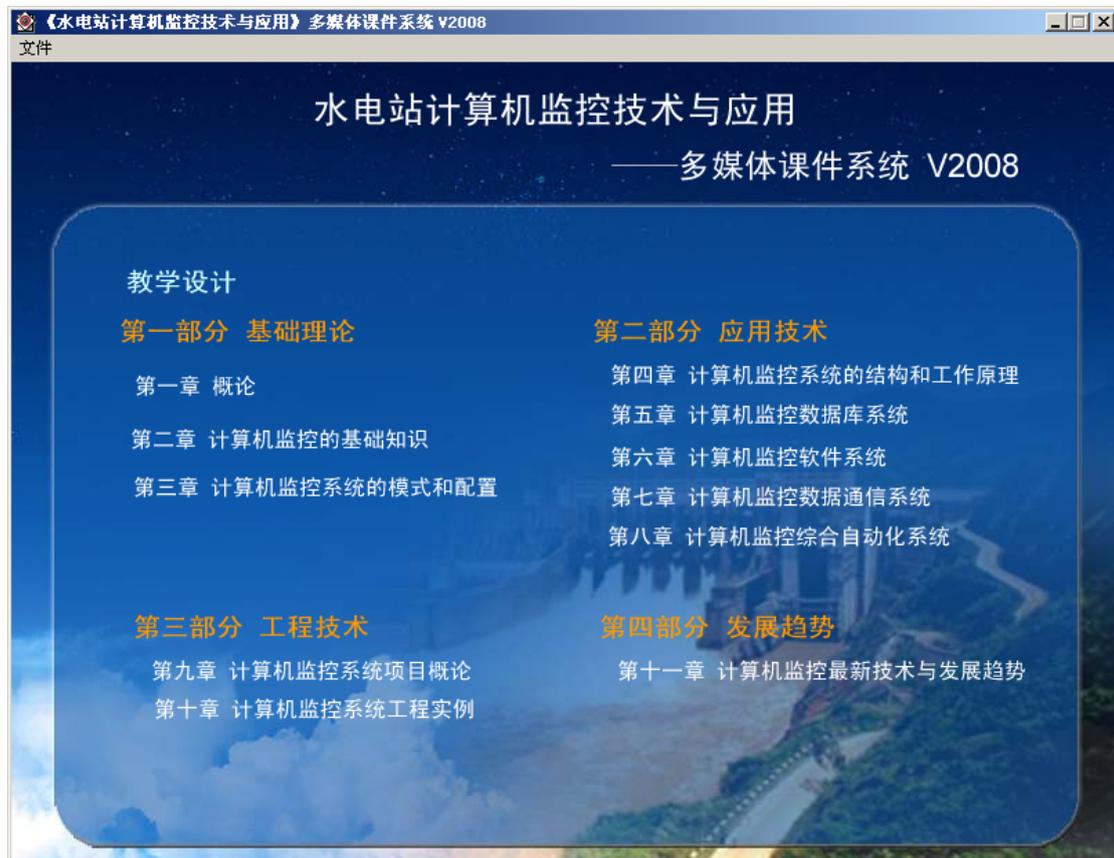


图 5.1 主界面

## 5.2 多媒体课件制作部分

主界面如下：



## 5.3 网络视频设计

网络主页面如下图所示：

