

文章编号: 1000-2022(2002) 02-0235-07

现代天气分析预报网络教学系统的设计与开发

苗春生¹, 陈桢华²

(1. 南京气象学院 气象台, 江苏 南京 210044; 2. 中山市气象局, 广东 中山 528401)

摘 要: 主要介绍了现代天气分析预报网络课件的设计开发所涉及到的复杂信息技术。即, 课件网页编程技术、构建气象数据库、试题库技术、网络课件动画流文件技术、以及现代天气分析预报网络课件的基本内容、结构和特征。

关键词: 现代天气预报网络训练系统; 网络课件; 气象数据库; 流文件技术; 虚拟现实语言

中图分类号: TP311. 11 **文献标识码:** A

目前, 我国气象领域内还没有比较成熟的用于在校教育和异地在职培训的系统性网络课件, 尽管中国教育部和国家气象局对该项工作极为重视, 但由于其技术复杂, 工作量巨大而各开发单位还处在探索阶段。因此开发有效实用的气象网络教育培训系统是一项紧迫的任务。现在, 环球网(WWW)技术与硬件技术和计算机软件技术(如数据库开发与接口、网络编程语言、网络连接、多媒体等)已日趋成熟, 它为网络教学系统的发展提供了必要且丰富的技术条件。本文从实际应用出发, 参考了国外开发网络课件教学系统特别是吸收了欧美国家开发气象网络课件的最新技术^[1], 完成了可用于无纸化、自动化天气预报教学实习和气象业务台站人员在职培训现代天气分析和预报网络教育培训系统。

1 网络教学系统的主要内容和课件特征

1. 1 教学系统的主要内容

现代天气分析与预报教育培训系统主要是为教学和网络培训而设计开发的, 涉及内容广泛, 它不仅能提供气象学专业应该掌握的基本知识, 也对一些较深的专业理论进行了阐述。由于在课件开发过程中吸收了国外课件制作中的许多优点, 因此其大多数页面具有统一的外观风格和基本相同的页面结构^[2], 为学习者带来了诸多方便。

本系统包括 320 个教学页面, 12 万中文字符, 680 多幅静态图和 16 个两维和三维动画, 约 100 Mbt 信息量(图 1)。它由如下课件组成: 1) 大气动力学回顾; 2) 数值天气预报基础; 3) 卫星气象学基础; 4) 我国四季天气及暴雨、寒潮个例分析; 5) 气象信息综合分析处理系统(MICAPS); 6) 静止卫星中规模利用站处理系统(CMAPPS); 7) 现代无纸化短期天气分析预

收稿日期: 2001-09-07; 改回日期: 2001-10-08

基金项目: 中国气象局“九·五”课题

第一作者简介: 苗春生(1954-), 男, 内蒙古呼和浩特人, 副教授。

报流程。

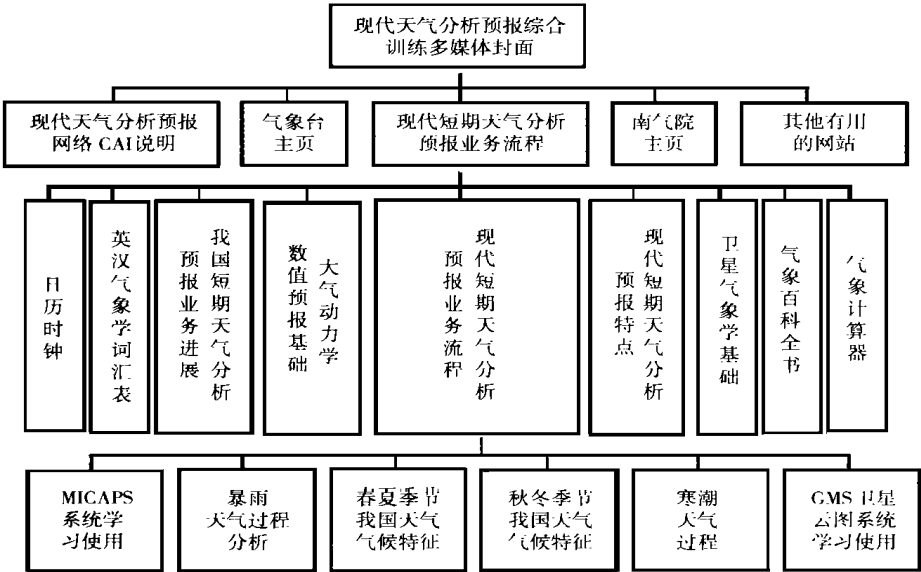


图 1 主要内容框图

Fig. 1 Main contents of the web-training

1. 2 教学系统的主要特征

(1) 现代天气分析与预报综合训练网络系统页面主要划分为二个区域, 即: 学习内容区和辅助工具区。在学习区域每一页面底部均有网页浏览按钮, 学习者可使用这些按钮翻页或返回本课件的首页, 顶部具有相关课件的下拉式菜单, 但下拉的菜单内容显示在辅助工具栏区域的上部。这样学习时若需查看其他课件的内容, 通过这些菜单可方便地查找。辅助工具区中含有: 气象计算器^[3]、气象常用表、气象小百科全书、自动检索、滚动天气预报显示等工具, 这些工具可方便的为使用者提供帮助, 也为网页浏览者提供了较丰富的浏览内容(图 2)。

(2) 在每一个课件的页面上一些不常用的名词, 通过超链接可直接调用相应的解释。为了使学习者能较好地理解和掌握课件讲授的内容, 每个课件均配有一定数量最基本的练习题、测试题或思考题, 而且大部分内容及答案均可在相应的课件中找到。

(3) 在现代无纸化短期天气流程课件中, 除了按照天气分析预报过程逐渐引导学习者建立作为一个天气预报员必须具有的分析预报思路外, 也提供了我国气象业务部门普遍使用的成熟的一些气象图表, 预报指标和预报方法。如预报对流性天气发生发展的预报指标就包括了: K 指数、沙氏稳定度指标(I_s)、不稳定能量(E)、静力不稳定、对流不稳定、大气层结稳定判据和业务台站普遍使用的分析预报工具。如图 3。

(4) 在开发本网络训练系统时, 考虑到我国 INTERNET 网络带宽的实际情况, 在课件中没有录入音频信息。动态页面除特别有意义、对理解课程内容帮助较大的动态图形(地转偏向力、卫星运行轨道)外选用也较少。

(5) 本网络教学系统面向我国现代气象业务实际, 从教与学的角度, 详细介绍了气象信息综合处理系统(MICAPS)和静止卫星中规模利用站(CM APPS)这两个地(市)以上骨干业务平台。

在线用上述模组进行学习时, 学习者可以掌握最基本的短期天气预报思路、天气分析和天



图 2 综合训练网络系统主页面

Fig.2 Homepage of the web-training

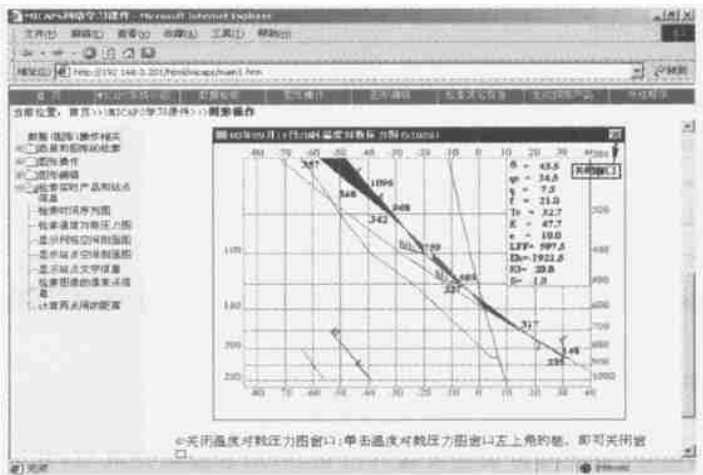


图 3 $T-\ln p$ 图学习页面

Fig.3 Web-page to learn the $T-\ln p$ chart

气预报方法。使用者也可以随时调用一个“无纸化短期天气预报流程课件”。本网络教学系统是没有经验的预报员和在校学生学习掌握短期天气分析预报过程的一个方便有效的入门教程。

2 网络教学系统课件的设计与编程

2.1 课件中的网页设计

在本系统的主页中,用各种不同的超链接与相应的课件连接,并提供了关键字检索、当日天气概况和相关网站链接以及简单说明,该主页在 IE5.0 以上版本的浏览器中页面显示如图

2 所示: 上述页面主要通过 HTML^[4]、JavaScript^[5] 和 PHP^[6] 语言编写, 下面将对程序编写的关键性技术进行阐述。

(1) 整体设计

整个页面的设计采用表格框架结构形式, 在不同的单元格放置不同的内容, 它可以是普通文字或超链接, 也可以是图片或交互式对话框, 在单个的单元格中还可以嵌套子表格, 其部分源程序代码形式如下:

```
< html>
< head> < title> 现代天气分析预报网络综合训练系统< /title> < /head>
< body bgcolor= "# FFFFFF"> ( 设置背景色)
< table width= "100%" border= "0" cellspacing= "0" cellpadding= "0">
< tr> < td width= "90" rowspan= "3"> ( 划分主页面框架)
< div align= "center"> ( 设置图符位置)
< img src= "images/Logo9. gif" width= "90" height= "60"> < /div> < /td> ( 调用气
象台图符)
< td rowspan= "3" width= "540">
< div align= "center"> ( 设置图象位置)
< img src= "images/biaoti. jpg" width= "540" height= "60" align= "middle"> ( 调用
CAI 图符)
< /div> < /td>
< td height= "20" width= "140"> ( 单元格设置)
< table cellspacing= 0 cellpadding= 0 width= 110 border= 0 height= "1"> ( 表格设置)
/* 表格嵌套* /
< tr> < td> < /tr> < /table>
< div align= "right"> ( 设置表格位置)
< a class= "biaoti" href= "labhome/index. html"> 南京气象学院气象台< /a> ( 设置超
链接)
< /div> < /td> < /tr> < /table>
< /body> < /html>
```

在以上表格框架中, 首先将背景色设置为白色, 然后进行表格规划, 在单元格中又嵌套有其他表格。为了使表格在浏览器中不显示格框, 将其边界设置为 0(< table border= "0">)。此外, 还可对不同的单元格设置不同的背景色、高度和宽度, 并可放置超链接, 其代码如下:

```
< tr> < td width= "205" bgcolor= "# 3366cc" height= "20"> ( 设置背景色)
< div align= "center"> ( 单元格设置)
< a class= "nav" href= "html/about/about. htm"> ( 设置超链接)
< img src= "images/little_ light. GIF" width= "10" height= "20"
align= "bottom"> < /a> < /div> < /td> < /tr> ( 设置图象位置)
```

在上面程序段中, 设置了单元格的背景色为 "# 3366cc", 格中放置了图像 little_ light. GIF, 并通过 "align"、"width" 和 "height" 属性对图像的放置位置和大小进行了调整, 点击该图像即可链接到 "about. htm" 页面。

(2) 页底栏

页底栏主要为访问者提供遇到问题时与作者联系的方法, 设有如“访客留言”、“制作小组”、“联系方法”等不同栏目, 通过超链接调用 JavaScript 函数或方法来实现不同的功能。

2.2 课件中的练习和测试

该课件是一个自学系统, 因此, 练习及测验功能是必要的。在本系统的不同课件中, 根据教学内容的不同, 练习方式有所区别, 因而其编程技术也不尽相同。同时为了让使用该课件的教学培训组织者进行练习题, 试题的更新充实与管理, 本系统还具有网上出题系统和用户学习跟踪系统。练习与测验的主要形式: 填空、选择、思考等方式, 每一种形式均有标准答案, 为学习者提供方便(图 4)。

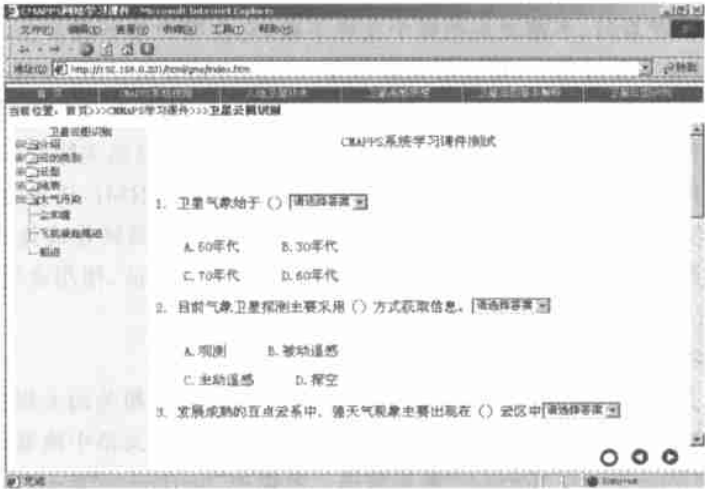


图 4 练习与测试页面

Fig.4 Web-page of exercises and tests

(1) 网上测验及用户学习跟踪系统

该系统是结合了 PHP 和 MySQL^[7] 软件系统的主要功能实现的。在使用该测试系统时, 学习者可以通过网上测验系统进行自我测试来对自己的学习进行自我评估, 老师也可以根据教学的需要出题, 测试网上学习者的学习水平及进度, 同时服务器会自动跟踪用户学习情况及测验结果。学生在学习或做练习时遇到问题可以通过 E-mail 向老师或其他用户进行请教。

(2) 网上出题系统

该系统为教师根据教学需要编写测验题提供了方便, 出题时教师通过浏览器进行动态出题, 试题库系统就会把教师的习题存在后端数据库中, 而用户则可通过浏览器, 异地进行测试。网上出题系统, 练习系统和测试系统的主要功能是利用了跨平台软件 PHP 语言编程和 MySQL 数据库技术开发的, 这些练习与测验系统的源程序及数据表均可在目前各种流行的系统平台上使用(图 5)。

从上述流程中可以看出, PHP 实际上是一个中间件, 服务器把客户请求发送给 PHP, 而 PHP 则根据请求生成一个 HTML 格式的文档返回给服务器, 服务器再把相应的文档返回给用户。

2.3 课件中的动画与气象辅助工具

(1) 课件中的动画流媒体技术

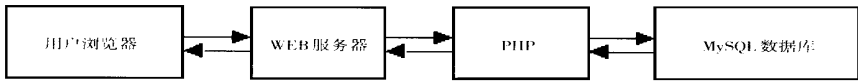


图 5 PHP 和 MySQL 综合使用开发软件的基本流程图

Fig. 5 Basic procedure of using PHP and MySQL

传统的动画格式, 如 AVI、GIF、MPG 等, 在浏览器观看之前, 必须先把整个动画文件下载下来, 而往往这些格式的动画文件比较大, 且当前我国的网络带宽又不是很理想, 所以用户在网络上观看一段传统格式的动画时, 有很大一部分时间浪费在等待动画文件下载。而流媒体格式则很好地解决了用户等待时间长的问题。流媒体格式文件(以下简称流文件)在用户用浏览器或相应的播放器观看时, 不需要先把整个文件下载, 它在客户端下载多少, 客户端就播放多少。此外, 流文件在下载过程中, 根据服务器和客户端的网络带宽情况, 自动调整下载速度, 而且流文件有很高的压缩比, 可以根据用户的需要, 在压缩比和动画质量上作出平衡。

在本课件制作动画中, 提供了两种格式的动画文件, 用户可根据实际需要选择其中一种流文件观看。在课件中, 极轨卫星和静止卫星的运动示意图使用 VRML 语言(虚拟现实语言)编写的, 但考虑到绝大多数客户都没有相应的播放器, 先把这些动画转化成流文件, 提供了图形界面和命令行操作方式。图形界面操作简单, 直观, 命令行方式灵活, 使用者可根据实际需要灵活选用。

(2) 信息检索

检索为全文关键词检索, 通过在空白域中输入的与检索目标相关的关键词进行。(程序源代码略)。整个检索在主页面表格的某一单元格中进行, 并在此单元格中嵌套新的表格, 在子表格中通过语句“< form> ...< / form>”嵌套窗体。窗体中“method= "post"”表示告诉浏览器通过"post"方法向服务器发送窗体的输入信息以便进行处理, 而“action= "dgseach/ search.php3"”为服务器端处理窗体所输入脚本的 URL(即资源定位器), 其中“search.php3”为 PHP 脚本, PHP(Professional Hypertext Preprocessor)是一种服务器端的动态脚本编程语言, 它和 ASP 一样是嵌入在 HTML 代码中的语言, 且都需要支持这两种语言的服务器, 当打开嵌有 PHP 语言的网页(它的文件扩展名一般是 php3 或 php) 时, 在服务器端解释并执行 PHP 程序, 最后传送回浏览器端的是以 HTML 形式显示的程序运行结果, 故访问该页面的用户完全不能看到源程序, 保密性较高, 安全性性能好。虽然它支持很多种类的服务器和数据库, 但一般情况下通常选用 PHP+ Apache Server + MySQL 的组合(图 6)。

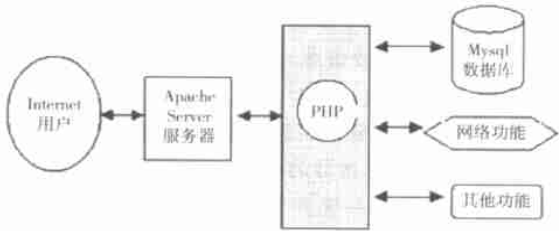


图 6 PHP 脚本与服务器和数据库结合示意图

Fig. 6 Schematic diagram for PHP script, server and database

3 结 论

(1) 本文介绍的现代天气分析预报网络训练系统是我国气象领域内比较成熟可用于在校教育和异地在职培训的系统性网络课件,其技术复杂,工作量巨大,涉及到了数据库开发与接口技术、多种网络编程语言、网络连接技术、多媒体技术等。这一系统的开发成功将有助于加快我国气象现代远程教育进程,有利于我院气象教学资源共享,有利于推动本校和校际之间的课程互选和学分互认。这一开发性工作为我院开展网络教育积累了经验,培养了技术人才。

(2) 通过该系统的开发,深刻认识到网络课件设计人员,课件脚本编写人员,网页编程人员,网络数据库开发人员,图形图象处理人员,通盘合作的重要性。特别是网络课件设计人员,课件脚本编写人员的业务水平,责任心对于开发优秀网络课件是至关重要的。

参考文献:

- [1] 苗春生, Charles Duncan, Peter Douglas. EuroMET计划及技术特征[J]. 南京气象学院学报, 2000, 23(2): 262-269.
- [2] 苗春生, Charles Duncan, Peter Douglas. 网络多媒体气象计算器的开发和使用[J]. 计算机应用研究, 2000, 17(3): 87-90.
- [3] 张帆, 王磊, 谢非. 网页制作大全[M]. 北京: 人民邮电出版社, 1999.
- [4] 杨运涛. 局域网在教学中的应用[J]. 计算机应用研究, 1998(1): 95-97.
- [5] Danny Goodman. Java Script 宝典[M]//汪厚详, 等译. 北京: 电子工业出版社, 1999.
- [6] John Zakour, Jeff Foust, David Kerven. HTML 4 参考大全[M]//冯博琴, 等译. 北京: 机械工业出版社, 1998.
- [7] Paul Du Bois. MySQL 网络数据库指南[M]//钟鸣, 等译. 北京: 机械工业出版社, 2000.

Design and Development of Modern Weather Analysis and Prediction Teaching System

MIAO Chun-sheng¹, CHENG Zheng-hua²

(1. Meteorological Observatory, NIM, Nanjing 210044, China;

2. Zhongshan Meteorological Bureau, Zhongshan 528401, China)

Abstract: This paper mainly discusses how to develop a modern weather analysis and prediction learning system based on the internet and how to produce a multimedia teaching resource. It introduces the methods of web-page design, meteorological database, and building a test database, and the technique of animated streaming. The paper also introduces the content of modern weather analysis and prediction learning system and its frame, structure and characteristics.

Keywords: modern weather analysis and prediction training system; web-based module; technique of streaming file; test-database VRML