

基于 Web 的大学物理实验教学软件的设计与实现

李明^a,冯元新^a,陈 烨^b,宋宁华^a,傅晓伟^c

(浙江科技学院 a. 理学院; b. 实验室与设备管理处; c. 产业后勤管理处, 杭州 310023)

摘 要: 为了充分利用实验室的仪器设备,提高实验室的管理效率,现介绍一个利用 ASP 和 Access 数据库技术开发的大学物理实验教学软件,同时对开发环境、系统的开发原理、系统的功能特点和设计方案进行阐述。该软件可以使教师和学生通过网站查询本学期的实验安排,方便地查看实验演示和实验仿真,对实验数据结果进行录入、查询和校验,其中还包含了一些对基本实验仪器及物理常识的介绍等。该软件为教师和学生提供了极大的便利,为以后开放式实验室的建立创造了条件。

关键词: ASP; Access; 大学物理实验; 教学软件; 数据库

中图分类号: TP311; G434

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2007)04-0281-04

Development of Teaching Software for University Physical Experiment Based on WEB

LI Ming^a, FENG Yuan-xin^a, CHEN Ye^b, SONG Ning-hua^a, FU Xiao-wei^c

(a. School of Science; b. Laboratory and Facility Management Division; c. Industry Logistics Management
Devision, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: This paper introduces a teaching software of university physical experiment based on the ASP technology and Access database in order to make full use of laboratory equipment and instruments so as to improve the management efficiency of the laboratory. Meanwhile, it presents the development environment, system design, the development principle and function characteristics of this system. This software can enable both teachers and students to inquiry the physics experiment arrangement of the current semester, view the experimental demonstration and simulation, even input, inquiry and check the result data of the experiment which including the briefings of some basic laboratory equipment and physical knowledge. It has laid the foundation for the creation of the open laboratory and facilitated the process of physics experiment.

Key words: ASP; Access; physics experiment of university; teaching software; database

大学物理实验作为工科学生的必修课,具有覆盖专业面广,选修人数多的特点。为了提高实验室

收稿日期: 2007-08-05

基金项目: 浙江省教育厅教学研究项目(20041186)

作者简介: 李明(1964—)男,浙江杭州人,副教授,主要从事物理教学与研究。

的仪器设备利用率,合理分配教师工作和学生学习时间,提高实验室的管理效率,建立一个“大学物理实验教学软件平台”已经势在必行。该平台一是起到管理者的作用,为灵活安排实验提供支持;二是起到辅助教师的作用,通过多种媒体形成的交互式虚拟实验手段达到形象、生动的实验教学目的^[1]。

1 基于 Web 大学物理实验教学软件平台总体分析

本“大学物理实验教学软件平台”采用基于 Web 的方式形成网络教学系统。传统类型的软件平台投资成本高,程序升级更新困难,而基于 Web 的模式能从根本上解决以上矛盾。它具有良好的跨平台特性和广泛的覆盖性的优点。在其上开发出来的软件有着统一的良好图形用户界面,特别是本身便以超链接作为组织形式,可提供高度的交互性,与其他的应用程序有着方便良好的接口。另外,基于 Web 的程序对运行的软硬件平台没有特殊要求,这使得基于 Web 的软件开发维护费用相对低廉;目前种种“所见即所得”的全图形化的开发和维护工具也使得对开发维护人员的技术水平要求相对降低;由于各网页之间相对独立,因此可以十分容易地对各个模块进行升级更新。此外在网络教学中,基于 Web 页的课件可以以网页为单位在网络中传输,具有较快的传输速度^[2]。考虑到基于 Web 的软件平台的以上优点,笔者在对本“大学物理实验教学软件平台”进行总体设计时选择了它作为项目总体方案。但在项目建设过程中,发现由于目前 Web 技术发展的局限性,使基于 Web 的方案也存在一些不足,主要是面临网络带宽、网络传输速度、平台兼容性等问题的困扰。因此,在开发过程中必须对各模块页面进行优化,使之能够在 Web 上很好地运行。另外,由于相对来说 Web 是一种全新的开发平台,而 Web 技术发展又非常的快,所以课件中一些功能如导航、查询等的技术实现便成为开发过程中突出的技术难点。为此,在项目开发过程中,特别在这些方面做了重点研究,并取得了一定的成果。

本教学软件以 Windows 作为系统的开发平台,采用 Windows 自带的 IIS5 作为 Web 服务器,使用 ASP 技术进行动态页面之间的交互,以 Dreamweaver 作为主要开发工具,采用 Microsoft Access 2003 数据库和 ADO 数据库访问技术^[3]。

2 基于 Web 大学物理实验教学软件平台功能模块介绍

根据目前浙江科技学院理学院实验中心的教学方法与特点,并参考了其他院校一些类似的网络实验教学平台^[4]，“大学物理实验教学软件平台”设计并实现了以下 7 个功能模块:实验安排、实验演示、实验仿真、数据处理、实验仪器、物理世界、物理常识。

2.1 实验安排

主要用于查阅当前学期当前周的大学生物理实验安排情况,并将当前日期的安排条目以高亮显示,使得实验安排一目了然。通过实验安排模块,学生们可以随时上网查阅实验的课程安排,从而促使他们提前对实验进行预习、撰写实验预习报告。

2.2 实验演示

对于一些比较重要的、操作比较繁琐的实验进行 DV 演示,如“杨氏弹性模量的测定”、“分光计的调节与使用”、“示波器的调节与使用”等实验。通过点击这些 DV 的超链接,学生可以随时在网上观看或下载该实验的具体操作流程,非常的直观,对于实验的预习和复习都很有效。

2.3 实验仿真

本平台提供了一个实验仿真的超链接,通过点击此链接,就可以很方便地打开“大学物理仿真实验 2.0 for Windows”软件而不需要知道该软件的具体安装位置。该软件是中国科技大学在原 DOS 版本的基础上,经过多年教学实践的总结,结合近两年计算机硬件和软件发展的最新技术研制开发的升级版本,国内很多兄弟院校采用此仿真软件,收到了很好的教学效果。它突破了传统教学模式受时间、地点的限制,利用网络教育提高了教学效率。

2.4 数据处理

涵盖了大学物理实验教学中大部分的物理实验,学生可以通过此功能模块及时记录下实验的原始数据及保存数据的时间。系统可以通过学生录入的数据及时计算出实验结果,便于学生检查,一旦结果出错,学生可以及时修改或重测数据,也便于教师的批改工作,这在一定程度上可以杜绝学生对实验数据的造假。另外实验数据都存于数据库中,这比直接保存学生的原始数据表格要方便得多,查询起来也很快捷。教师可以通过输入一些查询条件,例如姓名、班级,很迅速地查找到该学生的实验数据,

从而便于维护和管理,大大提高了工作效率。

2.5 实验仪器

不同的学校做一个相同的物理实验,很有可能会使用不同品牌、不同型号的实验仪器。此模块列出了本校所购买的物理实验仪器的清单,包括名称、品牌、型号、购买日期等,点击每个实验仪器的链接,会弹出一个窗口显示该仪器的相关图片和详细信息,这既便于教师自己查阅,也便于学生了解各实验仪器的特性。由于仪器有可能会不断添加,为维护方便,所有内容也都存于数据库。

2.6 物理世界

介绍一些物理小知识,例如如何测量地球半径等。对书本上没有介绍清楚的实验原理进行必要的补充,例如有关液体表面张力的原理。扩大学生的知识面,开阔他们的视野。本版一般情况下不会更新,出于网页传输速度的考虑,一律采用静态页面进行显示。

2.7 物理常识

包括常用物理量数据表、物理学家介绍、物理术语中英对照表。常用物理量数据表使同学可以查询一些常用物理量的精确测量值或精度范围,这样可使学生对自己所测的实验数据误差范围心中有个数;若实验结果的数量级与常用物理量数据表中的数量级不一致,则要全面检查实验过程和计算过程。物理学家介绍可使学生了解许多历史上有名的物理学家的成长及奋斗过程,从而也了解他们所采用的一些非常巧妙、精确的实验方法。这样一方面可以激励学生,另一方面也可扩大学生们的视野,积累知识。物理术语中英对照表可让学生查询一些常用物理词语的英文单词。本版一经实现一般不需要更新,另外出于网页传输速度的考虑,也采用了静态页面进行显示。

3 主要遇到的问题及解决方案

3.1 用ADO连接Access数据库

ACCESS数据库相对比较简单,只需要在服务器上安装Office软件即可,不需要启动任何数据库服务。笔者将数据库文件与应用程序存储在同一个目录下,一旦服务器更换或者程序更新,只需要将整个目录迁移或替换,因此维护起来非常方便。采用ADO连接数据库也是基于这个考虑。ADO的全称是Microsoft ActiveX Data Objects,它是Microsoft提供的一个比其他的数据访问接口更加方便、全面

的数据访问对象,可以使数据的使用者(应用程序)访问各种数据,而不用考虑数据的具体存储地点、格式或者类型。以下是用ADO连接数据库的具体代码,"..\db\physics.mdb"是数据库的相对路径,无论应用程序或服务器地址如何变化,只要程序内部目录结构不变,ADO始终能够与数据库正确连接。

```
<%
DBPath = server.MapPath("../db/physics.mdb")
Dim MM_conn_STRING
MM_conn_STRING = "provider=microsoft.
jet.oledb.4.0;data source=" & DBPath & ""
dim dbConn
set dbConn=server.CreateObject("adodb.
connection")
dbConn.Open MM_conn_STRING
%>
```

3.2 数据库的设计

分析了程序中用到的各类数据,各数据字段之间存在着一些一对多(如教师和班级)和多对多(如班级和实验内容)的关系,为了减少表中的冗余数据,尽量减少数据的依赖关系。如在实验安排表中,数据字段分别是班级编号、第几周、星期几和课程编号,而未设立主键。班级编号和课程编号分别是班级表和课程表的主键,这两个表中分别存储了班级和课程的具体信息。

3.3 ASP执行SQL语句

对数据库的操作是这个系统中最关键的问题,各项操作都离不开对表相应字段的查询及更新(静态页面除外)。假设已经与数据库建立了连接(具体代码请参照“用ADO连接ACCESS数据库”),则执行SQL语句的基本代码如下(实际情况根据需要可能会略有不同):

```
<%
dim dbconn
set dbconn=server.CreateObject("adodb.
connection")
dbconn.Open MM_conn_STRING
sql = "SQL 语句"
dbconn.execute(sql)
dbconn.close
%>
```

3.4 数据计算处理

在数据处理模块中,系统会根据用户的输入值自动计算,并给出正确的实验数据处理结果。但是物理实验数据的处理方法与一般的运算规则有所不同,例如有效数据之间的运算、误差的处理等,用 ASP 默认的加、减、乘、除是无法实现的,必须引入相应函数进行处理。这里用 CDbl 将用户输入的字符串转换为 double 型,再用 FormatNumber 将结果格式化,例如保留几位小数等等。

4 结 语

“大学物理实验教学软件平台”项目的基本完成是一个对教学理论和认知模型的创新,为以后开放式实验室的建立提供了一个必要的条件,为教师和学生提供了便利。从功能上说,通过实验演示、物理世界、物理常识等模块,使学生获取了相应的知识和技能,通过实验仿真、数据处理等模块,以交互的方式使学生提高了应用知识分析和解决问题的能力。从内容组织方式来说,本平台基本都是通过超链接的方式组织起来的,学生可以根据自己的学习速度

进行学习,交叉索引也比较方便,这与以前固定速度的教师传授或单一方向的印刷课本相比,是个较大的进步^[5]。

在今后实验室硬件建设和信息化、规范化教学管理过程中,笔者将进一步开展开放式实验教学的探索,突破传统的实验教学思路和方式的束缚,将学生的实践能力放在首位,赋予学生更多的学习主动性并为其创造更多有利的学习条件。

参考文献:

- [1] 周幼华,陈光霞.大学物理实验网络教学系统的设计与实现[J].江汉大学学报:自然科学版,2006,34(1):54-56.
- [2] 陈宜冬.基于 WEB 的物理实验管理系统[J].电脑学习,2004(3):24-25.
- [3] 朱华,方辉.基于 WEB 的物理实验开放式教学与管理系統[J].景德镇高专学报,2005,20(2):48-49.
- [4] 高洪波,王凤先.基于 WEB 的虚拟实验系统体系结构设计[J].河北省科学院学报,2003,20(2):110-113.
- [5] 陈卫兵,李季.基于 WEB 的虚拟物理实验室建设探讨[J].物理通报,2004(1):19-21.