

基于Internet的机电一体化技术虚拟实验系统设计与应用

张建华 杨后川 郭必新 焦晖

空军第一航空学院502#(河南信阳464000)

**The Designing and Application of Mechatronic Virtual Experiment System
Based on Internet**

ZhangJianHua Yang HouChuan GuoBiXin JiaoHui

The First Aeronautical Institute Of Air Force 502#, Henan Xinyang 464000

摘要: 本文提出了一套基于Internet的虚拟实验系统设计思路,重点介绍了实验系统的组成结构和功能,阐述了系统具体实现形式及应用情况。

关键词: Internet 虚拟实验 机电一体化

一、系统设计思想

机电一体化技术是国内外高等院校设置的重要学科。其专业课和专业基础课多,如《数字信号分析与处理》、《计算机控制系统分析与设计》等。这些课程实验性较强,实验教学显得特别重要。这些实验教学需要大量的仪器设备,实验环境要求也较高,给实验教学带来诸多问题。但是,如果将这些实验设计制作为网络虚拟实验,不仅可以解决实验设备多,费用高的难题,而且可以给实验带来极大方便。为适应院校教育信息化的需要,加快现代教育技术在教学、实验训练和学员素质培养中的应用。因此,我院把这些课程的实验设计为了网络虚拟实验,并建立了网络虚拟实验教学系统。

该系统在设计时遵循以下原则:

1、遵循实验教学规律。实验教学不同于一般的理论教学,它实践性较强,要求按照一定规律和步骤实验。因此,实验设计要符合大纲要求,有容错性,能体现学员实验时的自主性、能发挥学员的创新性。

2、开放性。网络虚拟实验具有良好的开放性,不仅是在时间和空间上的开放,而且是在教学内容与教学方式上的开放。时间和空间的开放是指师生可以在常规教学时间外的空余时间,在园区网的任意点上访问实验资源;教学内容和教学方式的开放是指师生可以利用网络虚拟实验这一开放的系统实现自主学习。

3、交互性。网络虚拟实验突出体现在其交互性上。交互式虚拟实验是一种可以在互联网上运行、模拟实际实验操作过程的模拟实验软件。学员通过该实验软件能够提高实验操作技能,并对学员的操作实时反馈,给出交互信息。此外,实验的相关内容也具有交互性。学员在网上进行实验操作,能随时随地获得相关的实验指导,如浏览实验教材、在线实验大纲、实验指导书等电子文档,同时还可以通过专家在线联机论坛、网络会议等渠道开展问题讨论、实时答疑等协同学习活动,获得学习上的帮助。同时,学员与学员、学员与教员之间能够进行充分交流。因此,网络虚拟实验为教员(计算机)与学员提供了一个能够充分交流的交互式教学环境。

4、自主性。网络虚拟实验为学员提供了开放的、交互式的自主学习环境。其实验项目的设置是不固定的,允许学员根据自己的需要选择所需的虚拟仪器并动态地构建实验,自行设计实验步骤和方法,以充分调动学员的积极性和主动性。

本文就该网络虚拟实验系统的组成结构与特色、系统制作及在教学中的应用等方面加以介绍。

二、系统组成结构设计及特色

1、硬件连接

根据我院实际情况,将Web服务器、数据库服务器和实验服务器集中配置在同一台服务器中。系统拓扑图如图1所示。

2、软件配置

机电一体化技术虚拟实验系统软件配置分三个层次:操作系统、管理软件和开发平台。

(1)操作系统用来管理以服务器为主的硬件资源,包括网络操作系统及其他辅助工具,操作系统采用Windows 2000 Server Family。

(2)管理软件主要包括数据管理系统、流媒体服务软件等。其中数据库管理系统采用SQL server 2000。

(3)开发平台包括数据库开发工具、HTML、动态网页开发工具和数学建模工具,主要使用到以下几种语言和软件:JAVA、JavaScript、ASP、Dreamweaver、Flash和Matlab等。

图1

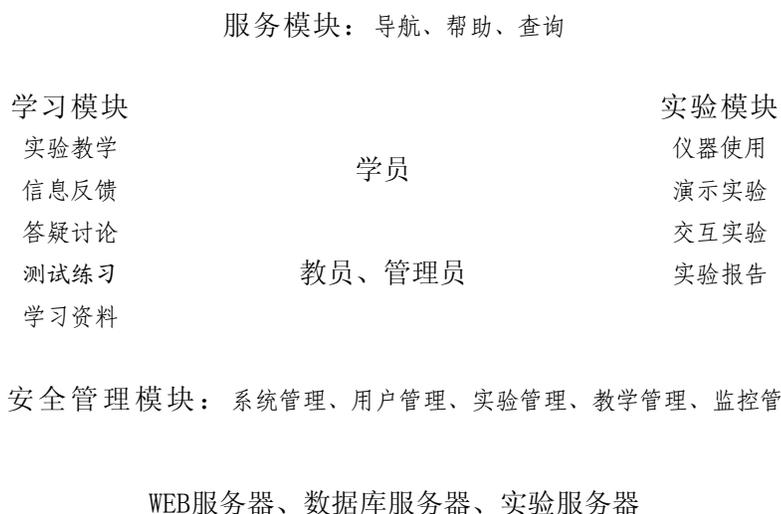


图2

3、系统结构及功能

该实验系统包含服务器、安全管理模块、学习模块、实验模块和服务模块等几部分，其结构如图2所示

1、学习模块：该模块主要提供实验学习、信息反馈、答疑讨论和测试练习。首先，该模块能向学员介绍实验原理、方法、实验操作及大纲等教学内容，并提供实验多媒体学习课件。其次，还能实现学员相关提问，教员答疑，学员反馈实验、教学及学习信息。同时教员能够运用该模块把普遍性问题汇总供学员网上讨论。此外，练习测试用于检测学员实验学习效果，并向学员提供相应的反馈信息。

2、实验模块：该实验模块由原理验证型、设计型、编程仿真型等类实验组成。这些实验均由知识库、仪器库、附件库、工具库和实事库组成，结构如图3所示。系统采用JAVA设计，能实现实验仪器的选用、连接、操作、实验参数的调节，实验结果分析，得出实验结论并提交实验报告，供教员掌握学员实验情况。

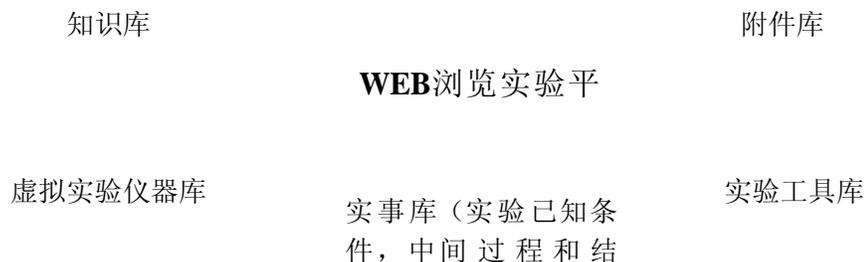


图3

3、安全管理模块：安全管理主要是数据库管理，该模块为管理员提供了对各类实验库的基本管理功能。一是维护功能：支持管理员对各类数据库资料备份、修改、删除、添加、系统破坏及时恢复管理等。二是查询功能：提供给管理员全面的检索方式。三是屏幕监控功能：通过屏幕监控，管理员向合法用户提供及时帮助，违规操作的及时纠正，对非法用户予以警告并剔除。

4、服务模块：该模块主要提供帮助、查询功能。帮助：为学习者提供学习和实验使用操作等必要的帮助信息。查询：提供给用户快速、准确、灵活多样的查询功能，包含关键词查询、模糊查询和多选查询。关键词查询，能够根据用户输入的关键词进行搜索。模糊查询，可以根据用户输入的部分字词针对标题内容描述等进行查询。多选查询，允许用户可按实验类型，入库时间等多条件组合进行搜索。

三、系统制作

本系统中整个功能模块通过建立相关的实验教学网站实现。其具体实现方式如下

1、实验学习功能块：实验学习采用文本，图片，音频和视频动画等多媒体以网页和课件形式，通过超连接方式组织为有机整体。聊天答疑和讨论系统通过网页表单和ASP设计而成。

2、虚拟仪器和实验环境制作：一些虚拟实验环境和实验仪器面板采用3DSMAX软件造型，生成*.gif文件；一些环境和仪器面板用Photoshop和Flash等软件处理生成*.gif文件，待Java程序调用。

3、实验软件设计：实验软件是学员进行实验的主体。它主要包括交互实验参数输入修改、实验报告提交、登陆、安全监控和管理等。进行交互实验的各种表单及交互实验界面采用JAVA语言设计，实验系统通过JSP与服务器数据库（SQL Server2000）连接。实验主程序流程如图4所示。

4、安全管理功能块：服务器安全管理主要采用C++ Builder设计，实现服务器端系统资料备份，数据库增删、加密，实现实验管理、教学管理和用户登陆管理等。管理员远端登陆管理则用ASP和表单设计而成。

四、系统在教学中的应用

1、激发了学员学习的积极性

该学科虚拟实验研制成功并投入使用后，由于其实验界面虚拟真实，功能强大且使用方便，使学员在做实验时犹如进入了游戏环境，从而激发并调动了学员学习的积极性和主动性，取得了较好的实验效果。因此，学员对实验学习积极性高，教学质量好。

图4

2、降低了实验费用，经济性好

该网络虚拟实验系统投入使用后，避免了实验仪器设备的重复添置、购买，减少了元器件和仪器损耗，充分发挥了网络虚拟仪器的作用。从而降低了实验成本，节省了实验经费，经济性好。

3、提高了教学效益

该系统未投入使用前，学员实验时，电路连接时常错误，电路不能正常工作，造成元器件及测试仪器的损坏。有些实验用强电压，实验时操作不当可能伤人。每次实验时教员要反复强调使用操作，学员在实验时放不开手脚，实验效率低下，学员学习效果差。该实验系统投入使用后，教、学员均不用担心强电压伤人，仪器设备损坏。教员喜欢，学员欢迎，调动了教与学的主动性，提高了教学效益和质量。

4、推进了教学和实验的信息化建设

教育现代化的必由之路在于教育信息化，而教育信息化是全方位的，各院校必须根据各自的办学实力和优势，选准突破口。我

院以重点学科机电一体化技术为切入点，高起点的设计、构建、制作出虚拟实验教学系统，并推广应用。既推进了该学科的信息化教学，又为学院教育信息化建设积累了有益经验，探索出了路子，对学院的教学内容、教学方法与手段、教学管理、教学评价等信息化将起到强有力的牵引和示范作用。

参考文献:

- [1] 邢志华 柳金如 《〈空气动力学〉学科多媒体教学资源信息系统的设计与应用》空军院校教育 2003 1
- [2] 高峰, 王峻峰, 何岭松, 熊 鹰等 Java技术在远程实验教学应用 实验技术与管理 2001 N o 2
- [3] 杨雪, 周淑红, 包方华等 基于互联网的虚拟实验教学中心的构建 中国高教研究 2001年第 1期
- [4] 何利, 王厚军 基于虚拟技术的实验教学 实用测试技术 2001年 7月第4期
- [5] 汪诗林, 吴泉源 开展虚拟实验系统的研究和应用 计算机工程与科学 2000年第 22卷第 2期

作者简介:

张建华 男 1963年出生教授 硕士生导师 空军第一航空学院 训练部长, 主要从事航空装备维修的教学与研究。

杨后川 男 1971年出生 讲师 硕士 空军第一航空学院二系 主要从事智能CAI多媒体技术研究和多媒体教学软件开发, 网络虚拟实验开发, 机电一体化技术研究和教学。

郭必新 男 1961年出生副教授 学士 空军第一航空学院二系 教研室主任 主要从事焊接技术研究与教学

焦晖 男 1973年出生 讲师 硕士 空军第一航空学院 主要从事网络虚拟实验开发, 计算机应用技术的研究和教学。

附: 该课题为总参军训部立项项目

联系方式: 地址: 河南信阳空军第一航空学院二系机械制造教研室(502#信箱)

邮编: 464000

电话: 0376-6655667(办) 13937681683(手)

yanghc@163.com