

材料力学开放实验教学平台建设探讨

宋克志¹,周庆坡¹,吴江龙²

(1. 鲁东大学 土木工程学院,山东 烟台 264025;2. 烟台大学 土木工程学院,山东 烟台 264005)

摘要:针对目前力学实验设备陈旧、功能单一、信息量少等不利于开放式实验教学的缺点,文章按照开放、交互、方便、实用的思路,设计了材料力学开放实验教学平台的总体框架,将材料力学实验的硬件、软件和教学文件集成于平台中,开发了开放实验教学平台的网络系统软件及其功能模块,详细阐述了平台系统的组成、实验开展过程和实施效果。该平台实现了材料力学开放实验教学的网络化,提高了教学效率,激发了学生学习热情,增强了学生实践动手能力,并促进其创新思维的形成。

关键词:信息技术;材料力学;开放实验教学平台;实践能力

中图分类号:G482 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2012)02-0115-03

材料力学是工科专业重要的专业技术基础课程之一,实验是其重要组成部分。材料力学实验教学可以使学生学到力学实验的基础知识、基本技能和基本方法,对学生巩固基础理论、强化基本操作技能、培养思维能力十分重要。近几十年来,信息技术的突飞猛进极大地影响和推动着教学信息处理能力的发展,研究手段和教学手段发生了巨大的变化。笔者在多年材料力学课程教学的基础上,对力学实验教学改革进行了不断探索。鲁东大学土木工程学院从培养应用实践能力出发,构建了基于信息技术的材料力学开放实验教学平台,改善了实验教学条件,并在其实验教学中广泛应用,取得了良好的教学效果。

一、材料力学开放实验教学平台建设的思路与功能

针对目前力学实验设备陈旧、功能单一、数据信息量少等不利于开放式实验教学的缺点,新型的材料力学实验教学设备将拉、压、弯、扭、弯扭组合等多种加载形式有机组合在一台试验机上,采集和分析计算机数据,实现所有被测参量的电测量。学生同一台试验设备上,采用同一数据采集分析环境即可完成所有实验。

所开发的实验教学平台根据材料力学开放式实验教学的特点,强调其交互性,以网络技术为基础,将所有教学内容有机地链接在教学网站中。实验前学生可通过该平台预习实验原理、了解实验过程、分析典型实验数据等;实验过程中,学生可方便地在线观看实验操作步骤的动画及视频演示等,以利于实验的顺利进行;实验完成后,可利用计算机强大的数据分析功能得到实验数据。

为使教学活动顺利开展,制作适合开放式实验教学的课件,开发包含所有实验教学内容的交互式多媒体教学平台,配备适用于校园局域网和多媒体网络教室的教学应用软件,如实验数据与实验过程同步保存软件和实时帮助等。

收稿日期:2011-12-07

作者简介:宋克志(1970-),男,鲁东大学土木工程学院教授,博士,主要从事实验室管理与土木工程研究,(E-mail) songkezhi@ldu.edu.cn。

为丰富传统验证性实验的内容,结合设备特点,开发大量的研究性、综合性实验,如压缩实验真实应力应变曲线的测量,多支座形式、多截面形式梁交变加载正应力电测实验,弯扭组合交变加载主应力电测实验等。以学生为主体开放式实验教学的开展,尤其适合多台设备联机组成开放型实验室。

二、材料力学开放实验教学平台的构成及实施

(一)平台系统构成

按照上述思路和功能要求,所设计的材料力学开放实验教学平台总体组成如图1所示。实验平台是由1台教师机和若干学生机通过通讯线路连成的实验室网络。实验室网络又与校园网联通,便于学生对实验项目预约、预习、提交实验报告,以及教师批改实验报告等工作。在学生机上也安装各实验项目的多媒体课件、实验数据分析系统、实验演示动画及视频,便于学生预习实验和分析实验结果。每台学生机由YDD-1型多功能材料力学试验机、控制计算机、数据采集与分析系统、通讯系统、摄像头、音响组成;教师机由主控计算机、通讯系统、麦克风组成。实验开展过程、平台系统的硬件、软件及其相互关系如图2所示,网络界面如图3所示。

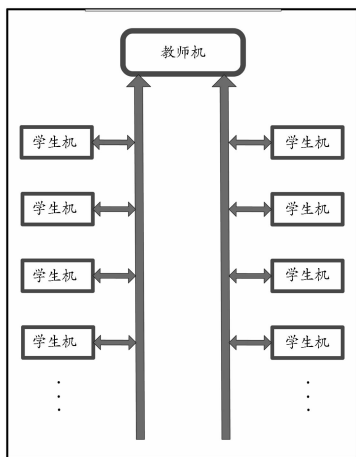


图1 开放实验教学平台的总体构成

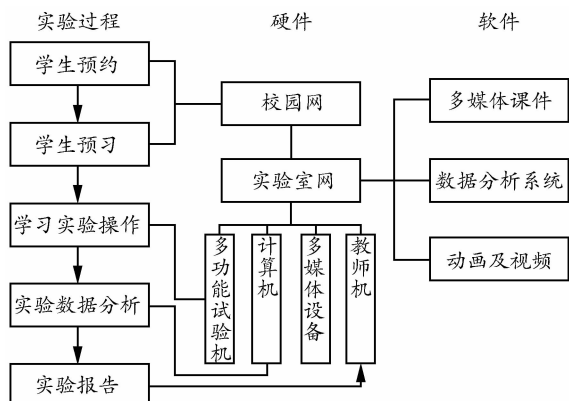


图2 开放实验教学平台的细部构成及实验过程
多台联机时,通过配有双主机的同步网络教学

系统,讲解时可将操作步骤、实验现象和数据同步地传输到学生机上。教师可监控每台学生机的实验过程,也可进入学生机指导学生操作,进行同步辅导、语音交流、开关机等,以确保实验安全。标准的开放式材料力学实验室配置8~10台多功能材料力学试验机,实验时每台2~4人较合适。



图3 开放式实验教学平台网络界面

(二)开放式实验教学平台的功能模块

1. 功能模块组成

开放式实验教学网络平台由公告、平台简介、仪器设备介绍、实验项目和帮助等构成。公告主要发布与实验(包括教学内实验和开放式实验)相关的通知,便于师生及时获取实验相关信息。

2. 实验项目模块

实验项目模块主要设计了拉伸实验、压缩实验、扭转实验、弹性模量实验、梁纯弯正应力电测实验、弯扭组合实验、等强度梁实验、压杆稳定实验等。实验项目模块由实验目的、实验原理、实验方案、预习报告、加载测试、实验报告、实验结论、视频演示、动画演示及相关资料组成,其网络界面如图4所示。学生在校网预约成功后,可先通过该模块了解实验目的,观看实验视频和动画,熟悉实验原理、方案及步骤,填写预习报告。实验完成后,填写结论和实验报告并上传。相关资料模块主要提供与该实验项目相关的扩展资料,如相关书籍、论文和科研项目等,用于学生的扩展与提高。



图4 开放式实验教学网络平台的实验项目功能

三、材料力学开放实验教学平台的实施及效果

(一)材料力学开放实验教学平台的实施案例

按照上述设计思路与系统组成,以鲁东大学力学教学实验中心的开放式实验教学平台为例,整体效果如图5(a)所示,学生机的组成效果如图5(b)所

示。该平台由 1 台教师机和 8 台学生机组成,由山东省骨干学科建设经费资助建成。



(a) 整体效果



(b) 学生机的组成效果

图 5 开放式实验教学平台实施效果

(二) 实验过程开展与效果

学生首先通过校园网填写实验预约申请单,发出预约申请,在实验之前预习实验目的、原理、过程及方法,然后到实验室开展实验。实验完成后,在本地或远程提交数据和实验报告,教师可在本地或远

程计算机上批改学生提交的实验报告。

实践表明,运用现代信息技术,将各实验环节图文并茂地置于网络中,不仅能激发学生学习的兴趣和热情,而且极大地提高了实验室的可操作性和使用效率,方便师生开展实验教学活动。

四、结语

学校开放式实验教学平台已使用 4 年,为土木工程、工程管理、机械工程、汽车运用、船舶工程等专业的学生提供实验服务达 10 000 余人次。该平台运用现代信息技术集成材料力学实验的硬件和软件,实现了实验教学网络化,不仅节约了时间,提高了效率,而且减少了教师的工作强度,极大地方便了师生。平台实验教学内容丰富,对开拓学生视野、激发学生学习热情、提高学生的实践动手能力和创新思维形成起了重要的促进作用。

参考文献:

- [1] 鲁阳,吕荣坤. 面向 21 世纪的材料力学实验教学改革的探索[J]. 高等工程教育研究,2000(4):68-69.
- [2] 官邑,刘伟纲,袁苏洁. 材料力学实验教学改革的探索与实践[J]. 实验技术与管理,2007,24(10):350-352.
- [3] 张天军,屈钧利. 材料力学实验教学与学生综合创新能力的培养[J]. 实验技术与管理,2007,24(10):203-205.
- [4] 许芬,田兴旺,郑勇. 开放式远程实验室教学系统的设计与实现[J]. 北方工业大学学报,2008,20(1):27-31.

Construction of open experimental teaching platform for mechanics of materials

SONG Ke-zhi¹, ZHOU Qing-po¹, WU Jiang-long²

(1. College of Civil Engineering, Ludong University, Yantai 264025, P. R. China; 2. College of Civil Engineering, Yantai University, Yantai 264005, P. R. China)

Abstract: In view of the unfavorable current teaching defects of worn experimental device, single function, less information, general framework and layout of open experimental teaching platform are developed based on information technology, with the idea of open, interaction, convenience and utility. Testing machine, system soft and teaching documents for the mechanics experiment are integrated in the platform; network software and corresponding functional modules are developed for the platform; the platform composition, experiment process and its implementation effects are represented in detail. Using the platform, open experimental teaching for mechanics of materials is networked comprehensively, efficiency is improved largely and learning passion of students is triggered. The platform improved the forming of the students' creative thinking.

Keywords: information technology; mechanics of materials; open experimental teaching platform; practical ability