

网络技术辅助物理实验教学的探索与实践

程敏熙、吴先球

华南师范大学 物理与电信工程学院

中国 广东 广州 510006

电邮: chengmx@scnu.edu.cn

收稿日期: 二零零七年四月三十日(于六月三日再修定)

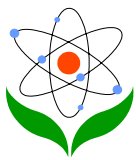
内容

- [摘要](#)
- [引言](#)
- [网络环境下物理实验教学与管理的形式](#)
 - [物理实验专题网站](#)
 - [实验教学网络管理](#)
 - [学生实验网上预约系统](#)
 - [实验操作考试抽签系统](#)
 - [实验课网络课程](#)
 - [远程控制物理实验](#)
- [结语](#)
- [参考数据](#)

摘要

论述了利用网络技术辅助物理实验教学与管理的思路和做法, 主要有物理实验专题网站, 实验教学网络管理, 实验类网络课程, 远程控制物理实验等形式。实践表明, 利用网络技术辅助物理实验教学有利于提高教学质量和管理水平。

关键词: 网络技术; 物理实验; 教学与管理



1 引言

现代互联网技术的发展, 给世界带来了不可估量的变化, 人们变得越来越需要网络。网络技术强大的功能, 使它不可避免地渗透到各行各业中, 同时它也在为我们的教育教学服务。面对这样具有挑战性的网络时代, 如何充分利用网络这一媒体空间构建全新的教学理念、提供丰富的学习资源以及基于网络的新型的教学与管理模式, 更好地促进学生知识的拓展与能力的发展、培养学会学习的能力和团结协作的精神, 成为了我们共同思考的问题。近年来, 我们为了适应深化物理实验教学改革的要求, 提高教学质量和管理水平, 发挥网络资源共享、时空不限、多维互动等优势, 在利用网络技术辅助物理实验教学和管理方面作了一些有益的探索和实践, 大致有以下形式: 物理实验专题网站, 实验教学网络管理, 实验类网络课程, 远程控制物理实验等。

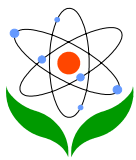
2 网络环境下物理实验教学与管理的形式

2.1 物理实验专题网站

随着学科建设和实验室建设的发展, 我院相继成立了现代物理技术实验室、物理学科基础课实验教学示范中心, 为了扩大我院实验室的影响, 加强对外宣传, 我们建立了华南师范大学物理学科基础课实验教学示范中心网站。它是物理实验网络资源的门户, 包括实验中心的情况介绍, 实验室的先进仪器介绍, 发布各种通知, 提供实验内容及讲义的下载, 还有网络实验预约系统、网络课程、网上仿真实验、远程物理实验等各个专题的链接入口, 为教师和学生提供了多种多样的教学和学习内容, 它同时也是在网上申报省级、国家级实验示范中心的一个窗口。网站的主页如图 1 所示。



2.2 实验教学网络管理



2.2.1 学生实验网上预约系统

随着学生人数逐年增多, 实验教学需求量也随之增加, 以及实验教学开放式管理要求的提高, 传统的实验教学管理模式如在前期的排课, 学生实验过程管理, 以及实验后期的评价等各个方面, 已远远不能满足教学管理的需要。因此, 建立一套网上实验预约系统是十分必要和有效的, 它可以实现实验教学的开放式管理, 调动学生学习的积极性、主动性, 让学生在合适的时间、选择自己感兴趣的实验题目开展实验学习, 使教学管理更加方便快捷。

我们设计开发的网上实验预约系统的主要结构如图 2 所示。系统分为三个模块, 学生功能区、教师功能区和管理员功能区。在学生功能区学生可以完成实验选取, 查看自己所做的实验和成绩, 自主的进行实验调整等操作, 还可以进行消息的发布, 与老师及同学之间进行互动。在教师功能区, 教师可以进行实验的各种管理, 包括实验排课设置, 当天实验情况的查看, 学生实验的给分, 学生信息的查询以及学生成绩的管理。在管理员功能区, 有权限的管理者可以进行全方位的设置管理, 对系统进行维护, 具有最大的权限。管理者可以随着实验课程内容的更新, 添加 / 删除实验项目; 可以对任课老师的排课情况和学生的选课情况进行调控; 可以进行学生及教师账号的管理, 防止恶意注册; 进行各种参数的综合设置等。

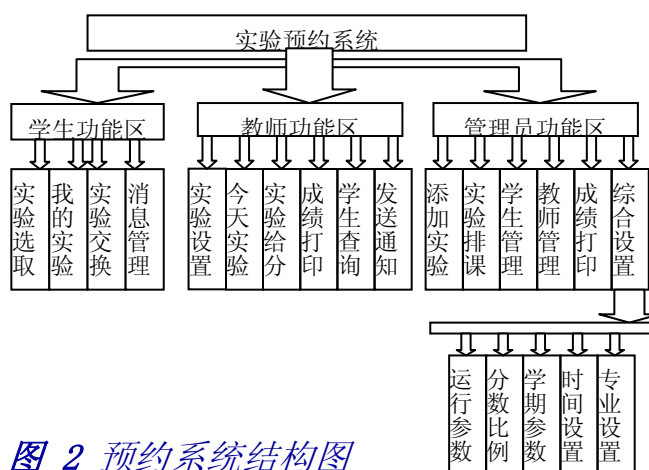
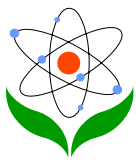


图 2 预约系统结构图



图 3 预约系统主页

实验预约系统将实验教学管理网络化、开放化、实时化, 顺应了现代实验教学管理信息化的需求。该系统在我们学院本科生的实验教学管理中, 发挥着重要



的作用。对于改善实验教学管理，提高管理的效率起着重要的作用。系统的主页如图 3 所示。

2.2.2 实验操作考试抽签系统

随着实验教学开放式管理的日渐普遍和学生规模的增大，组织学生进行实验操作考试时，要进行实验题目和实验设备的随机分配，也成为实验教学管理需要解决的问题。在实验室中，每个实验的仪器设备，有一套或者多套不等，每个学生选做过的实验题目和数目也不同，当组织实验操作考试时，需要让学生抽签并进行随机的题目与仪器分配，既满足学生做过该实验并且该实验设备可被分配而且性能正常可用，实现实验操作考试安排的合理分配而不冲突。基于这样的需求和思路，我们设计了实验操作考试抽签系统，实现了在物理实验操作考试中，实验项目和实验设备随机分配的功能，使学生操作考试的安排更加公平合理。

系统的主要功能模块如图 4 所示。主要分为管理模块和抽签模块。管理模块在前台实现对数据信息的管理。当符合身份验证的系统管理员进入时，即可对学生的实验信息和实验设备信息进行管理。例如导入在网络实验预约系统中学生的名单和所做实验的数据，然后在管理页面中进行确认。在实验设备管理页面实现包括添加/删除实验项目以及该实验所提供的仪器套数等功能。当考试中某仪器出现故障暂时未能排除时，可以设置使该实验项目暂停抽签。除此之外，以上信息的管理还可以在数据库中直接进行。抽签模块是整个系统最重要的部分，实验的分配在这里进行。在查看实验记录页面中，学生可以对其所做实验的记录进行查看并确认，包括实验的名称、编号，及做过多少个实验。在考试抽签页面中，学生输入学号，便可随机地分配到待考的实验（学生所分得的实验是其做过的实验之一）。这个模块里的包括学生信息、实验信息等都是由数据库来进行管理的。系统的抽签结果如图 5 所示。

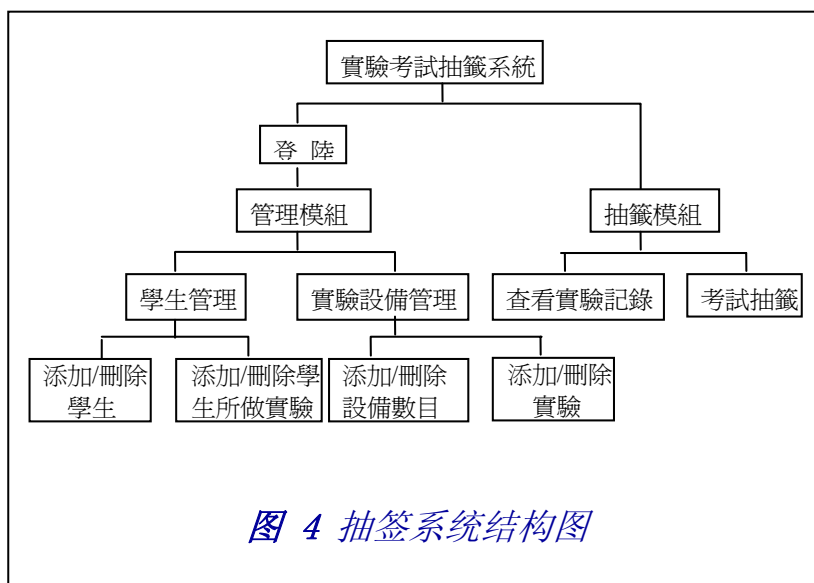
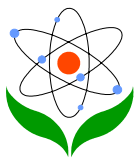


图 4 抽签系统结构图

在实验设备管理页面实现包括添加/删除实验项目以及该实验所提供的仪器套数等功能。当考试中某仪器出现故障暂时未能排除时，可以设置使该实验项目暂停抽签。除此之外，以上信息的管理还可以在数据库中直接进行。抽签模块是整个系统最重要的部分，实验的分配在这里进行。在查看实验记录页面中，学生可以对其所做实验的记录进行查看并确认，包括实验的名称、编号，及做过多少个实验。在考试抽签页面中，学生输入学号，便可随机地分配到待考的实验（学生所分得的实验是其做过的实验之一）。这个模块里的包括学生信息、实验信息等都是由数据库来进行管理的。系统的抽签结果如图 5 所示。



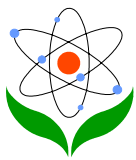
查看实验记录 考试抽签		实验设备管理 学生管理 退出	
考试抽签			
学生学号 <input type="text"/>		<input type="button" value="确定"/>	
学生抽签结果			
学生学号	学生姓名	抽到实验号	实验名称
032314311	邓兴勇	8_1	微波的传输特性和基本测量
032314330	孙文洁	6_2	高温超导体基本特性的测量
032314329	陈宇航	1_3	钠原子光谱
032314328	丁友根	2_6	用快速电子验证相对论效应
032314327	何秋燕	10_0	带电粒子数值模拟
032314326	周秀琴	10_1	计算机数值模拟实验
032314325	娄燕	6_2	高温超导体基本特性的测量
032314323	陈璠	10_5	数字信号平均模拟实验
032314322	苏剑衡	10_5	数字信号平均模拟实验
032314321	李明	6_1	电阻温度关系和减压降温技术
032314320	奉光强	9_4	光泵磁共振
032314315	洪文琪	10_3	信号取样平均实验
032314313	冯伟	9_1	核磁共振的稳态吸收
032314312	黎育飞	1_5	塞曼效应
032314310	陈胜鸿	1_5	塞曼效应

图 5 考试抽签结果

抽签系统装在服务器里，在实验室任何一台联网的计算机都可以进行现场抽签。在我们进行物理实验操作考试的运行情况中表明，该系统管理方便、运行可靠，实现了物理实验操作考试中，实验项目和实验设备随机分配的功能，使考试的安排更加公平合理。为较大规模的开放式实验教学，保证教学质量、完善教学管理，提供了可靠的依托环境。

2.3 实验课网络课程

网络课程是在先进的教育思想、教学理论与学习理论指导下的基于 Web 的课程，其学习过程具有交互性、共享性、开放性、协作性和自主性等基本特征。目前，网络课程的发展从数量和质量上已逐渐步入成熟阶段，大量网络课程的出现为教育提供了一种全新的教学模式，尤其是网络课程在学习信息制造、贮存和递送方面的特别优势，使它克服了传统课堂教学受时间、空间限制的不足，既为学生提供了完全个性化的学习环境，又为协作化学习提供强有力的支持，逐步成为现代教育的重要组成部分。作为实验教学的辅助手段，我们也设



计了近代物理实验和普通物理实验的网络课程，提供有关物理实验课程的课程讲解、仪器介绍、网上仿真实验、在线测验、相关资源、物理学家的故事等，为实验课提供一种教与学的新模式。

华南师范大学 探索物理的奥秘 展示物理的风采
近代物理实验网络课程

设为首页 联系站长 加入收藏

首页 | 课程介绍 | 课程学习 | 仿真实验 | 相关资源 | 在线测验 | 师生交流 | 实验报告提交

您现在的位置：近代物理实验网络课程 >> 首页 今天是：2006年4月29日 星期六

用户登录

用户名：
密码：
类型：

课程介绍

“近代物理实验”是继“普通物理实验”和“无线电电子学实验”之后的一门重要的实验课程，是为大学高年级学生开设的专业基础课，本课程所涉及的物理知识较广，具有较强的综合性和技术性。

本站公告

学生测试密码:UZZ31441U
教师测试用户:teacher
教师测试密码:2005
欢迎访问!

课程学习

1_1 夫兰克-赫兹实验	3_2 He-Ne激光器纵模间隔测量
1_3 钠原子光谱	3_3 全息技术
1_4 密立根油滴实验	3_4 光学信息处理
1_5 塞曼效应	4_1 高真空的获得与测量
2_1 盖革-米勒计数管特性	4_2 真空镀膜
2_2 γ 能谱的测量	6_2 高温超导特性测量
2_3 符合测量	8_1 微波的传导特性与基本测量
2_4 穆斯堡尔效应	8_2 微波介质特性的测量

最新帖子

- 我的地盘，我作主
- 近代物理实验学习，努力吧
- 恭喜网络课程试运行
- 老师有最新的通知请置顶
- 我也来看看!

友情链接

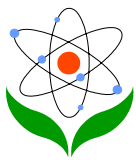
- ◆华南师范大学
- ◆物理与电信工程学院
- ◆桃园大学城网站

设为首页 | 加入收藏 | 联系站长 | 版权申明 | 管理登录 |

版权所有 Copyright© 近代物理实验网络课程 站长: giushi

圖 6 實驗網路課程主頁

网络课程的主页如图 6 所示。当学生进入网站后，即可以进行课程的学习，包括所选实验的实验目的，实验原理，实验内容，实验装置的图解介绍和仿真实验。通过学习以及仿真实验的操作，可以实现学生对所学实验原理的初步了解，对实验仪器的初步熟知，为学生进入实验室进行真实的实验操作做好预习，也可以在实验后进行复习。物理实验网络课程还提供了大量的相关资源，对于所选的实验，学生可以获得相关最新的前沿动态，相关的论文数据等，为学生更加深入了解该实验提供一个开放的窗口，提高学生的实验兴趣。此外，物理实验网络课程在师生交流方面也提供了平台，学生可以通过登录站内的 BBS，和同学、老师讨论实验相关的问题，进行在线答疑和思考，还可以通过网络提交自己的实验报告，完成实验的学习。



网络课程作为一种网络教学工具和教学资源,其学习的过程具有交互性、共享性、开放性、协作性和自主性等基本特点,实验类网络课程在继承了一般网络课程特点的基础上,也具有自己的一些特点。实验类的网络课程拓展了传统的学生手拿实验讲义,进入实验室做实验的模式,对于交互性的特点,体现的更为明显,因为物理实验是学生在实际操作中获取知识与技能的学科,所以师生间、同学间的交流十分重要,除了基本理论知识的学习,还有实验方法的探讨。此外,实验类的网络课程包含了网上仿真实验。这些仿真实验是对实验课程学习的拓展和延伸,使得学生对操作的技能的感性认识,更加具体化,规范化,在学习的基础上提高实验操作的兴趣,为进一步进入实验室学习做好理论准备,同时也是课后复习实验的好形式。

2.4 远程控制物理实验

在传统实验教学中,学生必须在指定的时间和地点到实验室现场操作仪器设备。而远程控制物理实验,解决了这一由于时空差异带来的实验教学的问题,开创了一种全新的实验方式。

远程实验是用户通过一台连接了互联网的计算机,远程操作实验室现场的仪器、在异地完成原来必须在实验室内进行人机交互式的真实实验过程。用户在异地访问实验室的服务器来实时控制实验室的真实仪器并调节参数;实验现象和结果动态地反馈给操作者;摄像机将实验室现场的情景远程传输给操作者。系统框图如图 7 所示。它不但弥补了仿真与虚拟实验的不足,在实现软件共享的同时,更重要的是做到了实验硬件资源共享。它是一种“虚拟仪器面板+硬设备实体+真实实验场景”的新模式。学生通过互联网控制实验室的真实仪器,见到的是由摄像机反馈的实验现场的实时视频图像,得到的是实验的真实客观数据,实现了真实的实验操作。目前,华南师范大学物理学科基础课实验教学示范中心已成功开发了 6 个远程控制物理实验。

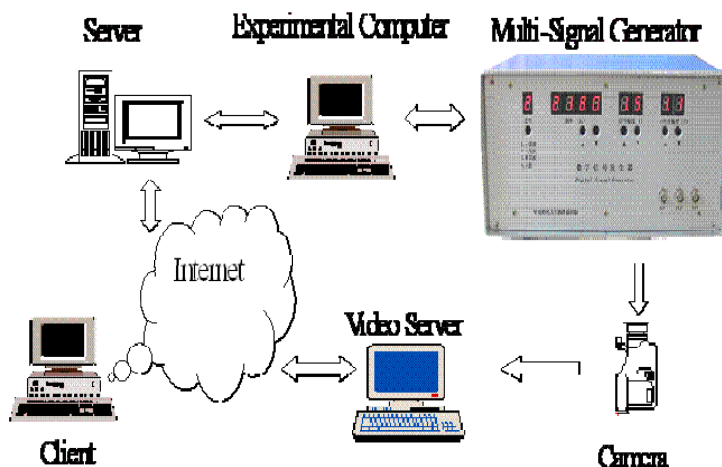
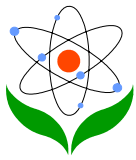


图 7 远程控制实验系统框图

远程控制实验是仿真、虚拟实验的延伸和扩展,是计算机网络应用于物理实验教学的一个发展方向,提供给教师和学生一种全新的实验教学和学习的模式。



实验者通过网络直接对实验仪器进行真实控制, 具有传统实验的真实感, 它与仿真实验和虚拟实验有着本质的不同。

目前许多高校都有多个校区, 远程控制实验教学的意义在于学生不需在校区间奔波, 专程到实验室做实验, 而使实验不受时空限制, 增加教学的灵活性; 使实验实现了教学的软、硬件资源共享, 做到了贵重仪器和实验的共享, 有助于改善教学资源缺乏的教学现状。这样的教学模式, 在实际的实验教学中, 有着很好的应用前景。

3 结语

网络技术的迅速发展, 促进了教学和管理改革的深入, 网络与教学的结合, 为教学的发展提供了更加多元化的发展空间。网络技术辅助物理实验教学与管理, 为实验教学与管理的发展注入了新的活力, 有效地提高了教学质量和管理水平。我们设计开发的网络教学与管理系统已经分别在三个年级的学生教学中应用, 取得了满意的效果。作为一种新生的事物, 网络环境下的各种物理实验教学与管理的形式, 有待进一步探索和发展, 为物理实验教学开创新的纪元。

参考文献

- [1] 张琳, 程敏熙。网络环境下的物理实验教学模式 [J]. 物理实验 .2006.9 : 17-20。
- [2] 张琳, 程敏熙。基于 ASP 的实验考试抽签系统 [J]. 中山大学学报论丛 .2006 第 26 卷: 28-29。
- [3] 王鑫, 肖化, 吴先球。远程控制实验教学分析 [J]. 实验技术与管理 .2005 第 22 卷: 90-91。
- [4] 何克抗。现代教育技术和优质网络课程的设计与开发 [J]. 中国电化教育 .2004 第 209 期。
- [5] 谢幼如, 柯清超。网络课程的开发与应用 [M]. 北京: 电子工业出版社 .2005.19-22。