

## 網路技術輔助物理實驗教學的探索與實踐

程敏熙、吳先球

華南師範大學 物理與電信工程學院

中國 廣東 廣州 510006

電郵：[chengmx@scnu.edu.cn](mailto:chengmx@scnu.edu.cn)

收稿日期：二零零七年四月三十日(於六月三日再修定)

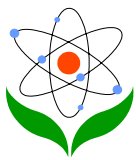
### 內容

- [摘要](#)
- [引言](#)
- [網路環境下物理實驗教學與管理的形式](#)
  - [物理實驗專題網站](#)
  - [實驗教學網路管理](#)
    - [學生實驗網上預約系統](#)
    - [實驗操作考試抽籤系統](#)
  - [實驗課網路課程](#)
  - [遠端控制物理實驗](#)
- [結語](#)
- [參考資料](#)

### 摘要

論述了利用網路技術輔助物理實驗教學與管理的思路和做法，主要有物理實驗專題網站，實驗教學網路管理，實驗類網路課程，遠端控制物理實驗等形式。實踐表明，利用網路技術輔助物理實驗教學有利於提高教學質量和水平。

**關鍵字：**網路技術；物理實驗；教學與管理



## 1 引言

現代互聯網技術的發展，給世界帶來了不可估量的變化，人們變得越來越需要網路。網路技術強大的功能，使它不可避免地滲透到各行各業中，同時它也在為我們的教育教學服務。面對這樣具有挑戰性的網路時代，如何充分利用網路這一媒體空間構建全新的教學理念、提供豐富的學習資源以及基於網路的新型的教學與管理模式，更好地促進學生知識的拓展與能力的發展、培養學會學習的能力和團結協作的精神，成為了我們共同思考的問題。近年來，我們為了適應深化物理實驗教學改革的要求，提高教學質量和管理水平，發揮網路資源分享、時空不限、多維互動等優勢，在利用網路技術輔助物理實驗教學和管理方面作了一些有益的探索和實踐，大致有以下形式：物理實驗專題網站，實驗教學網路管理，實驗類網路課程，遠端控制物理實驗等。

## 2 網路環境下物理實驗教學與管理的形式

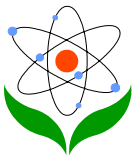
### 2.1 物理實驗專題網站

雖著學科建設和實驗室建設的發展，我院相繼成立了現代物理技術實驗室、物理學科基礎課實驗教學示範中心，為了擴大我院實驗室的影響，加強對外宣傳，我們建立了華南師範大學物理學科基礎課實驗教學示範中心網站。它是物理實驗網路資源的門戶，包括實驗中心的情況介紹，實驗室的先進儀器介紹，發佈各種通知，提供實驗內容及講義的下載，還有網路實驗預約系統、網路課程、網上仿真實驗、遠端物理實驗等各個專題的鏈結入口，為教師和學生提供了多種多樣的教學和學習內容，它同時也是在網上申報省級、國家級實驗示範中心的一個視窗。網站的主頁如圖 1 所示。



圖 1 華南師範大學物理實驗教學中心網站主頁

### 2.2 實驗教學網路管理



## 2.2.1 學生實驗網上預約系統

隨著學生人數逐年增多，實驗教學需求量也隨之增加，以及實驗教學開放式管理要求的提高，傳統的實驗教學管理模式如在前期的排課，學生實驗過程管理，以及實驗後期的評價等各個方面，已遠遠不能滿足教學管理的需要。因此，建立一套網上實驗預約系統是十分必要和有效的，它可以實現實驗教學的開放式管理，調動學生學習的積極性、主動性，讓學生在合適的時間、選擇自己感興趣的實驗題目開展實驗學習，使教學管理更加方便快捷。

我們設計開發的網上實驗預約系統的主要結構如圖 2 所示。系統分為三個模組，學生功能區、教師功能區和管理員功能區。在學生功能區學生可以完成實驗選取，查看自己所做的實驗和成績，自主的進行實驗調整等操作，還可以進行消息的發佈，與老師及同學之間進行互動。在教師功能區，教師可以進行實驗的各種管理，包括實驗排課設置，當天實驗情況的查看，學生實驗的給分，學生資訊的查詢以及學生成績的管理。在管理員功能區，有許可權的管理者可以進行全方位的設置管理，對系統進行維護，具有最大的許可權。管理者可以隨著實驗課程內容的更新，添加 / 刪除實驗項目；可以對任課老師的排課情況和學生的選課情況進行調控；可以進行學生及教師帳號的管理，防止惡意註冊；進行各種參數的綜合設置等。

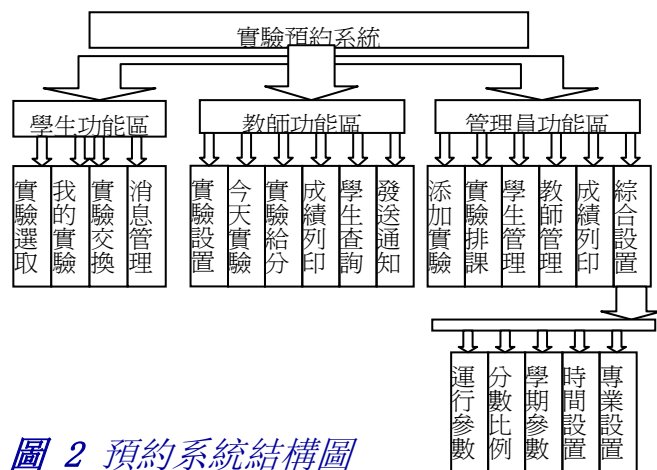
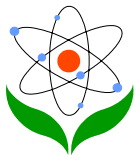


圖 2 預約系統結構圖



圖 3 預約系統主頁

實驗預約系統將實驗教學管理網路化、開放化、即時化，順應了現代實驗教學管理資訊化的需求。該系統在我們學院本科生的實驗教學管理中，發揮著重要



的作用。對於改善實驗教學管理，提高管理的效率有著重要的作用。系統的主頁如圖 3 所示。

### 2.2.2 實驗操作考試抽籤系統

隨著實驗教學開放式管理的日漸普遍和學生規模的增大，組織學生進行實驗操作考試時，要進行實驗題目和實驗設備的隨機分配，也成為實驗教學管理需要解決的問題。在實驗室中，每個實驗的儀器設備，有一套或者多套不等，每個學生選做過的實驗題目和數目也不同，當組織實驗操作考試時，需要讓學生抽籤並進行隨機的題目與儀器分配，既滿足學生做過該實驗並且該實驗設備可被分配而且性能正常可用，實現實驗操作考試安排的合理分配而不衝突。基於這樣的需求和思路，我們設計了實驗操作考試抽籤系統，實現了在物理實驗操作考試中，實驗專案和實驗設備隨機分配的功能，使學生操作考試的安排更加公平合理。

系統的主要功能模組如圖 4 所示。主要分為管理模組和抽籤模組。管理模組在前臺實現對資料資訊的管理。當符合身份驗證的系統管理員進入時，即可對學生的實驗資訊和實驗設備資訊進行管理。例如導入在網路實驗預約系統中學生的名單和所做實驗的資料，然後在管理頁面

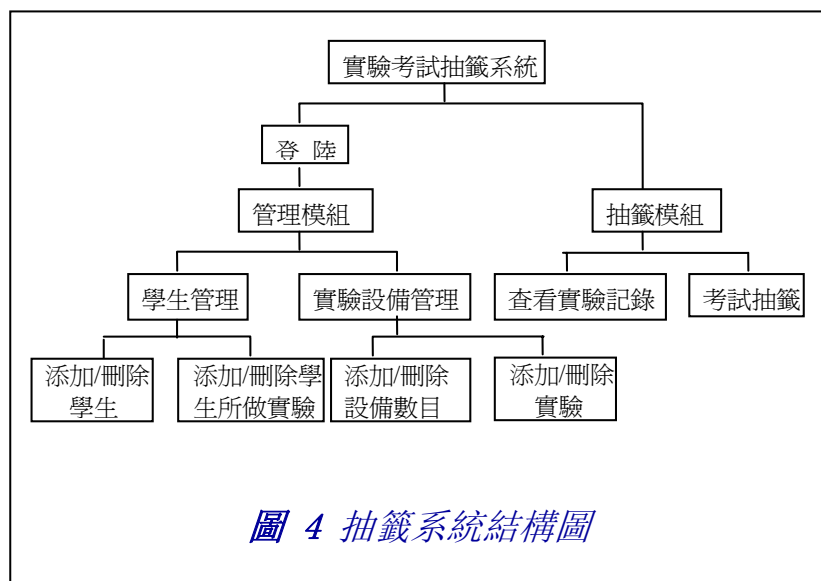
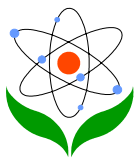


圖 4 抽籤系統結構圖

中進行確認。在實驗設備管理頁面實現包括添加/刪除實驗專案以及該實驗所提供的儀器套數等功能。當考試中某儀器出現故障暫時未能排除時，可以設置使該實驗項目暫停抽籤。除此之外，以上資訊的管理還可以在資料庫中直接進行。抽籤模組是整個系統最重要的部分，實驗的分配在這裏進行。在查看實驗記錄頁面中，學生可以對其所做實驗的記錄進行查看並確認，包括實驗的名稱、編號，及做過多少個實驗。在考試抽籤頁面中，學生輸入學號，便可隨機地分配到待考的實驗（學生所分得的實驗是其做過的實驗之一）。這個模組裏的包括學生資訊、實驗資訊等都是由資料庫來進行管理的。系統的抽籤結果如圖 5 所示。



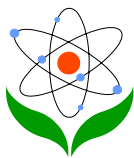
查看实验记录   考试抽签		实验设备管理   学生管理   退出	
考试抽签			
学生学号		确定	
学生抽签结果			
学生学号	学生姓名	抽到实验号	实验名称
032314311	邓兴勇	8_1	微波的传输特性和基本测量
032314330	孙文洁	6_2	高温超导体基本特性的测量
032314329	陈宇航	1_3	钠原子光谱
032314328	丁友根	2_6	用快速电子验证相对论效应
032314327	何秋燕	10_0	带电粒子数值模拟
032314326	周秀琴	10_1	计算机数值模拟实验
032314325	娄燕	6_2	高温超导体基本特性的测量
032314323	陈璇	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

圖 5 考試抽籤結果

抽籤系統裝在伺服器裏，在實驗室任何一台聯網的電腦都可以進行現場抽籤。在我們進行物理實驗操作考試的運行情況中表明，該系統管理方便、運行可靠，實現了物理實驗操作考試中，實驗專案和實驗設備隨機分配的功能，使考試的安排更加公平合理。為較大規模的開放式實驗教學，保證教學質量、完善教學管理，提供了可靠的依託環境。

### 2.3 實驗課網路課程

網路課程是在先進的教育思想、教學理論與學習理論指導下的基於 Web 的課程，其學習過程具有交互性、共用性、開放性、協作性和自主性等基本特徵。目前，網路課程的發展從數量和質量上已逐漸步入成熟階段，大量網路課程的出現為教育提供了一種全新的教學模式，尤其是網路課程在學習資訊製造、貯存和遞送方面的特別優勢，使它克服了傳統課堂教學受時間、空間限制的不足，既為學生提供了完全個性化的學習環境，又為協作化學習提供強有力的支援，逐步成為現代教育的重要組成部分。作為實驗教學的輔助手段，我們也設



計了近代物理實驗和普通物理實驗的網路課程，提供有關物理實驗課程的課程講解、儀器介紹、網上仿真實驗、線上測驗、相關資源、物理學家的故事等，為實驗課提供一種教與學的新模式。

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面较广，具有较强的综合性和技术性。

**本站公告**

学生测试密码:022314410  
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 $r$ 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

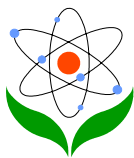
- ◆华南师范大学
- ◆物理与电信工程学院
- ◆桃园大学城网站

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

網路課程的主頁如圖 6 所示。當學生進入網站後，即可以進行課程的學習，包括所選實驗的實驗目的，實驗原理，實驗內容，實驗裝置的圖解介紹和仿真實驗。通過學習以及仿真實驗的操作，可以實現學生對所學實驗原理的初步瞭解，對實驗儀器的初步熟知，為學生進入實驗室進行真實的實驗操作做好預習，也可以在實驗後進行復習。物理實驗網路課程還提供了大量的相關資源，對於所選的實驗，學生可以獲得相關最新的前沿動態，相關的論文資料等，為學生更加深入瞭解該實驗提供一個開放的視窗，提高學生的實驗興趣。此外，物理實驗網路課程在師生交流方面也提供了平臺，學生可以通過登錄站內的 BBS，和同學、老師討論實驗相關的問題，進行線上答疑和思考，還可以通過網路提交自己的實驗報告，完成實驗的學習。



網路課程作為一種網路教學工具和教學資源，其學習的過程具有交互性、共用性、開放性、協作性和自主性等基本特點，實驗類網路課程在繼承了一般網路課程特點的基礎上，也具有自己的一些特點。實驗類的網路課程拓展了傳統的學生手拿實驗講義，進入實驗室做實驗的模式，對於交互性的特點，體現的更為明顯，因為物理實驗是學生在實際操作中獲取知識與技能的學科，所以師生間、同學間的交流十分重要，除了基本理論知識的學習，還有實驗方法的探討。此外，實驗類的網路課程包含了網上仿真實驗。這些仿真實驗是對實驗課程學習的拓展和延伸，使得學生對操作的技能的感性認識，更加具體化，規範化，在學習的基礎上提高實驗操作的興趣，為進一步進入實驗室學習做好理論準備，同時也是課後復習實驗的好形式。

## 2.4 遠端控制物理實驗

在傳統實驗教學中，學生必須在指定的時間和地點到實驗室現場操作儀器設備。而遠端控制物理實驗，解決了這一由於實空差異帶來的實驗教學的問題，開創了一種全新的實驗方式。

遠端實驗是用戶通過一台連接了互聯網的電腦，遠端操作實驗室現場的儀器、在異地完成原來必須在實驗室內進行人機互動式的真實實驗過程。用戶在異地訪問實驗室的伺服器來即時控制實驗室的真實儀器並調節參數；實驗現象和結果動態地反饋給操作者；攝像機將實驗室現場的情景遠端傳輸給操作者。系統框圖如圖 7 所示。它不但彌補了仿真與虛擬實驗的不足，在實現軟體共用的同時，更重要的是做到了實驗硬體資源分享。它是一種“虛擬儀器面板+硬體設備實體+真實實驗場景”的新模式。學生通過互聯網控制實驗室的真實儀器，見到的是由攝像機反饋的實驗現場的即時視頻圖像，得到的是實驗的真實客觀資料，實現了真實的實驗操作。目前，華南師範大學物理學科基礎課實驗教學示範中心已成功開發了 6 個遠端控制物理實驗。

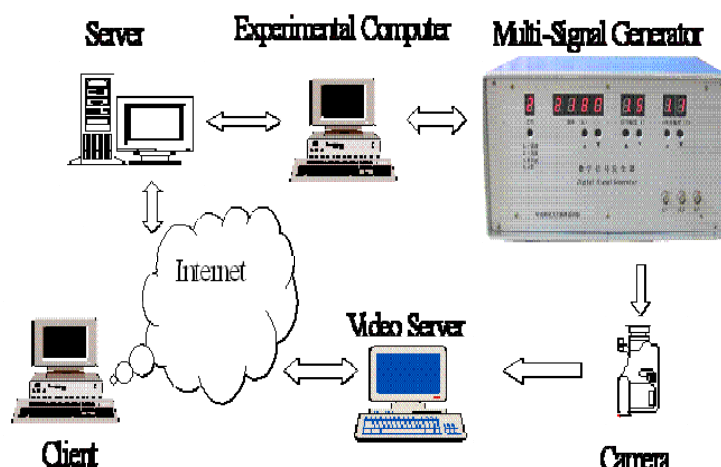
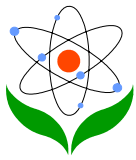


圖 7 遠端控制實驗系統框圖

遠端控制實驗是仿真、虛擬實驗的延伸和擴展，是電腦網路應用於物理實驗教學的一個發展方向，提供給教師和學生一種全新的實驗教學和學習的模式。實



驗者通過網路直接對實驗儀器進行真實控制,具有傳統實驗的真實感,它與仿真實驗和虛擬實驗有著本質的不同。

目前許多高校都有多個校區,遠端控制實驗教學的意義在於學生不需在校區間奔波,專程到實驗室做實驗,而使實驗不受時空限制,增加教學的靈活性;使實驗實現了教學的軟、硬體資源分享,做到了貴重儀器和實驗的共用,有助於改善教學資源缺乏的教學現狀。這樣的教學模式,在實際的實驗教學中,有著很好的應用前景。

### 3 結語

網路技術的迅速發展,促進了教學和管理改革的深入,網路與教學的結合,為教學的發展提供了更加多元化的發展空間。網路技術輔助物理實驗教學與管理,為實驗教學與管理的發展注入了新的活力,有效地提高了教學質量和管理水平。我們設計開發的網路教學與管理系統已經分別在三個年級的學生教學中應用,取得了滿意的效果。作為一種新生的事物,網路環境下的各種物理實驗教學與管理的形式,有待進一步探索和發展,為物理實驗教學開創新的紀元。

### 參考文獻

- [1] 張琳,程敏熙。網路環境下的物理實驗教學模式 [J]。物理實驗 .2006.9 : 17-20。
- [2] 張琳,程敏熙。基於 ASP 的實驗考試抽籤系統 [J]。中山大學學報論叢 .2006 第 26 卷: 28-29。
- [3] 王鑫,肖化,吳先球。遠端控制實驗教學分析 [J]。實驗技術與管理 .2005 第 22 卷: 90-91。
- [4] 何克抗。現代教育技術和優質網路課程的設計與開發 [J]。中國電化教育 .2004 第 209 期。
- [5] 謝幼如,柯清超。網路課程的開發與應用 [M]。北京:電子工業出版社 .2005.19-22。