

高等教育国家级教学成果奖申请书附件

成果名称：面向计算思维能力培养的虚拟实验体系
与在线实验模式探索

推荐序号：11116

附件目录：

1. 教学成果报告
2. 教学成果应用及效果证明材料

面向计算思维能力培养的虚拟实验体系与在线实验模式探索

成果总结

一、 问题背景

“大学计算机”公共课（群）是面向非计算机各学科专业的大学教育阶段重要的公共基础课，迄今已有近二十年历史，被列为与大学数学、大学物理同样重要的基础课。近年来，计算科学的发展直接推动了计算物理、理论化学、材料设计和生命科学等学科领域的快速发展，各学科对计算科学的支撑作用提出了更高的要求。至此，“大学计算机”的职能不再是“计算机文化普及”，而是以“计算思维”为导向，开展教学内容的深化改革，支撑多学科交叉融合，培养具有计算思维能力的创新创业人才。

计算思维是计算机教育界近十年来关注的一个热点，强调本科教育需要掌握计算技术和运用计算科学解决问题。自 2005 年被美国重点推广以来，迅速成为创新能力教育的重要内容。我国 2010 年起在教指委主导的《计算机基础课程教学基本要求》中得以重点体现，主导了计算机基础课程教学改革主线至今。尤其在十三五期间，学科之间的交叉融合迫切需要具有计算思维的复合型创新人才。

为此，延续了近二十年的计算机公共基础教学内容迎来了吐故纳新的彻底变革，将“软件工具为主”的教学内容置换为以“问题求解、系统设计、人类行为理解”为主线的教学内容是大势所趋。新的教学内容概念多，理论性强，在学时、师资、生源不变的情况下，“难理解、难实施、难推

广”成为必然。以计算思维为导向的教学新大纲的落地有来自师资、资源、学生等各方面的阻力，所以不仅需要先进的理念支持，而且更需要科学研究与教育技术的融合。特别是 2013 年以来，计算机基础教育进入了又一个崭新的发展阶段，随着大规模在线教学的蓬勃发展，慕课平台上课程无法实施实验教学的问题逐渐暴露，严重影响了课程的完整性、系统性和教学目标达成度，急需适用于在线教学的实验体系支持。

二、 主要成果

团队用了近十年的时间，持续开展了“完善课程体系、创新实验模式、研发实验平台、推广在线应用”等一系列教改与实践，以促进计算思维能力培养理念和内容的落地，重建互联网+背景下的教学生态。实验教学新体系建设、虚拟实验设计与开发、虚拟实验工场云平台研制、资源共建共享和在线推广应用等教学研究相继展开。

(1) 创建知行合一课程新体系，解决框架变执行大纲的落地问题

团队经过“目标定位-学科匹配”的教研与设计，形成由面向不同学科和需求的 13 门课程组成的课程群。并对大学计算机和程序设计两大体系进行重点难点内容设计，提出了计算思维落地量身定做的知行合一的实验教学新体系，使框架变为教学执行大纲。

通过交互式、启发式的实验过程来培养计算思维模式，才是真正让计算思维落地的一种行之有效而易于实现的办法。而现有少量专业的虚拟现实软件或数值仿真软件难以支持完整的大学实验教学，因此急需建立完整

的服务于面向计算思维的大学计算机基础教育的实验教学体系。

考虑到不同层次院校、不同专业对于计算机能力的要求不同，本成果构建的计算机公共课虚拟实验教学体系对实验内容分层设计，碎化知识内容，可以针对不同院校和不同专业定制配置。目前已在校内应用于计算机类、理工科非计算机类和文科类多门课程，具体如表 1 所示。

表 1 应用虚拟实验的课程情况

课程	类别	负责人
大学计算机	大理工类 32 学时	陈宇峰、李林
大学计算机	特长生 32 学时	李仲君
计算机应用基础	大文科类 32 学时	李仲君、余月
计算机基础（含程序设计）	语言类 48 学时	余月
计算机科学导论	计算机、软件类 32 学时	李冬妮
计算机科学与程序设计	机械类 64 学时	薛庆、陈宇峰
C 语言程序设计	信息类 48 学时	李凤霞、史树敏
C 语言程序设计基础（含基础）	化工类 48 学时	陈宇峰
程序设计基础	计算机、软件类 48 学时	赵三元
C++语言程序设计	选修课 56 学时	高飞
数据库技术与应用	经管类 48 学时	王文明
数据库技术与应用	信息类 48 学时	李林
Python	选修课 48 学时	嵩天

(2) 改变实验教学模式，解决教学难问题

计算思维教学难是转型过程的主要问题。为此团队采用技术牵引、成果转化，研发了**虚拟实验软件系统**。团队集中了教学名师、一线专家，对教学内容分解提炼，围绕核心概念和重点难点内容，凝练了 18 个实验内

容，并且针对实验中的“计算机微观结构不可及，信息流动不可视，原理概念不直观”等问题，结合虚拟现实与仿真计算技术，发挥科研优势，设计开发了全套虚拟实验软件系统，构建了诸如“图灵机模型”、“一条指令的执行过程”等支持演示型、验证型、设计型的虚拟仿真实验，提出了“重点知识交互验证和难点知识可视解析”的实验方法，开创了大学计算机实验教学新模式。

表 2 虚拟实验开设情况

序号	大学计算机实验体系	程序设计实验体系
1	微型机部件展示与冯诺依曼计算机硬件体系构成实验	循环程序设计实验
2	数值型数据在计算机中的表示实验	数组的存储与访问实验
3	不同进制数据的转换实验	冒泡排序算法程序设计实验--考生成绩排名
4	二进制算术运算与数据溢出实验	插入排序算法程序设计实验--学生插入队列
5	汉字编码与汉字库实验	选择排序算法程序设计实验—网上店铺排序
6	文件管理虚拟实验	指针实验
7	广域网通信与邮件传输实验	构造型数据描述实验-结构虚拟实验
8	虚拟云服务实验	动态链表实验
9	防火墙原理演示实验	
10	图像的编码与存储实验	
11	动画的编辑与制作实验	
12	关系数据库虚拟设计实验	
13	SQL 语句数据库操作实验	
14	排序算法设计实验--身高排序	

本实验体系采用虚拟现实技术解决了在计算思维培养中认知无法落地，缺乏交互反馈的问题。

(3) 构建“虚拟实验工场”云平台，解决资源共建共享问题

计算思维能力培养只有通过多课程的体系建设才能完成，需要虚拟实验资源的持续建设。为此，依托国家级大学计算机虚拟仿真实验教学中心和企业的支持，打造了“虚拟实验工场”云平台，设计并实现了支撑 10 门必修课程的虚拟实验。

虚拟实验工场平台目前已实现包括大学计算机课程在内的在线实验教学，为教学改革提供运行支撑。该平台已部署在云端运行了 5 个学期，支持了“大学计算机”、“C 语言程序设计”等 10 门必修课程虚拟实验的开展，使“图灵机模型”、“数据溢出”、“算法过程”等经常被忽略的重点、难点概念和原理得以验证和展现。目前在虚拟实验工场建课的学校包括合肥工业大学、北京工商大学、河南大学等 185 所，已开设课程 152 门，注册学习人数达到 3 万余人。

为保证远程虚拟实验的教学效果，本虚拟实验系统为每个实验开发了电子版实验报告，针对实验的重点、难点以及关键的步骤设计了各种表格。创建了一个实验报告自动评判系统，除了典型的标准化选择判断题外，还部分支持填空题，建立了真实客观的测评机制。

在进行核心课程建设的过程中，感觉到课程资源匮乏，仅仅依靠大学计算机虚拟仿真实验教学中心的力量也难以满足越来越多样化的需求。为

加速虚拟实验的内容建设和推广，虚拟实验工场开放了资源扩充和共享共建机制，可以允许包括教师、学生、实验内容开发者等不同用户在平台上实现虚拟实验的发布、教学、测评和反馈等一系列功能，真正让包括大学计算机课程在内的虚拟实验教学为教学改革提供运行支撑。

(4) 无缝对接慕课平台，解决大规模在线实验问题

2014 年以来，慕课得到了大范围的推广，但是作为一种在线教学方式，其无法支持实验教学的难题仍无法解决。为此，团队采用互联网+技术，设计了大规模虚拟实验的拓展和开发标准，解决了“虚拟实验工场”与“中国大学爱课程”慕课平台的对接问题，提供基于远程服务的虚拟实验使用和建设的方式，为本成果的持续建设和应用推广打下了基础。

2016 年开始率先在中国大学爱课程网的大学计算机及 C 语言程序设计课程中置入了“在线虚拟实验”，得到了单学期超过 8 万、累计超过 50 万学习者的响应。其中“大学计算机”慕课课程因此获批 2017 年国家精品在线课程。在这个对接大样本过程中探索了在线实验教学模式，并解决了在线实验的拓展和开发标准问题，实现了理论到实践的无缝对接，为虚拟实验方法插上了互联网的翅膀。

本成果首先在校内实践了用线上线下的个性化教学模式弥补“投影+讲解”的大班一盘棋状况，调查结果显示超过 70% 学生认为采用该方式能够明显加深对课程内容的理解，从而使教学模式的改革得以完全落实。

为进一步推广在线虚拟实验和在线课程混合教学，在本校和中西部高

校探索了 MOOC+SPOC 的线上与线下、课程与实验相结合的教学模式，解决了计算思维的落地方法和在线教学的推广应用问题。

本成果目前在中国大学爱课程平台上共有 130 多个兄弟院校的 SPOC 用户参与团队的课程，进行线上线下混合教学，有 16 个院校结合本团队的课程承担了相关教改项目，发表相关论文 27 篇。

以上工作形成了一个从理论到实践的完整平台，其整体结构如图 1 所示。

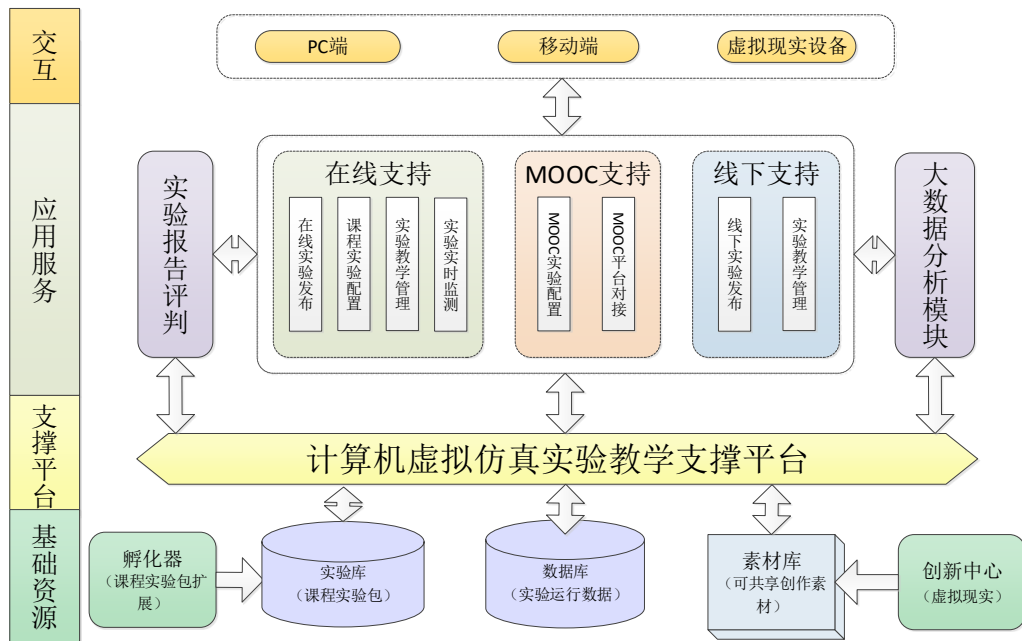


图 1 虚拟实验线上线下教学系统体系架构

三、 成果推广与应用

自 2012 年以来持续开展了从实验教学体系到实验开发、平台建设、内容共享、线上教学支持等一系列的教学改革。相关工作获得各种奖励 36 项（其中国家级 11 项）；获批省部级以上教改项目 10 项；发表教改论

文 29 篇；开发了支持 10 门课程的虚拟实验库；获批软件著作权 1 项；申请发明专利 2 项；完成成果鉴定 2 项。

团队通过多种形式在不同范围内对成果进行推广和应用：

(1) 教材和软件系统有创新，获得广泛应用和好评

2013 年出版《大学计算机实验》教材，配套发行了“虚拟仿真实验系统”，为此获批了国家级“大学计算机虚拟仿真实验教学中心”。教材 10 次印刷，发行 12 万多册，近 30 所高校采用。使用反馈具创新与实用一体，对计算思维落地起到了很强的促进作用。

(2) 虚拟实验工场支撑作用强大，慕课课程直接受益

在虚拟实验工场支持下，185 所高校 627 位教师在云平台建课，进行了面向课堂的实验发布、测评和反馈。评价是具有创新性的实验教学平台。已通过对接使慕课中嵌入在线实验，惠及了 130 多个 SPOC 学期，50 多万注册学生受益，普遍反映“在线实验丰富了慕课”。

(3) 教育技术做支撑，引领人才培养新途径

本成果首先在本校实施，将实验分为不同类型，为学生建立基于计算的问题认知、基于系统仿真的性能验证和基于人机交互的求知过程起到了良好的作用，培养了学生的科技创新能力。学生反馈虚拟实验对重点验证、难点解析有意外收获。近 5 年通过该方法培养的本科生，连续获得全国挑战杯特等奖、累进创新奖，ACM 竞赛世界优胜奖，以及国家奖学金、徐特

立奖学金等奖励。同时，也培育了 2 名北京市教学名师，有多名青年教师在教学基本功比赛中取得好成绩，引领了人才培养新途径。

(4) 国内推广北理工方案，产生深远影响

通过对实验内容分层设计，支持不同需求的课程定制。2013 年以来，计算机教育和工业和信息化杂志以 4 期专栏介绍本成果。团队也应邀举办 4 次全国虚拟实验方法培训班，做特邀报告数十次。成果被山东大学、青海大学等 200 余所高校采用并获得延伸成果。例如河南大学采用本成果进行教改实践，获得 2016 年河南省教学成果特等奖；国内同行发表本成果应用研究论文 27 篇；有十几所高校获得与本成果课程捆绑的教育部教改项目支持。

(5) 全球分享在线实验成果，贡献中国智慧

2016 年，李凤霞教授带领团队参加在日本举办的计算机科学与教育技术国际会议，主持关于在线教育技术主题论坛反响热烈。2017 年继续主持美国会议的在线教学主题论坛，论文“基于虚拟实验方法解决慕课重难点问题”获得最佳论文奖。2018 年出席“中国-挪威教育日”，大会报告“虚拟实验与在线教学”，与两国百余所高校分享面向计算思维的虚拟实验方法和在线教学经验，发出中国声音，传播中国经验。

四、 总结

本成果发挥科研与教学结合的优势，开展面向计算思维能力培养的计算机公共教学虚拟实验方法与在线实验教学支持探索，取得了一系列

丰硕的成果，包括：建立知行合一的大学计算机公共课实验教学新体系，开发虚拟实验课及其共享平台，无缝对接慕课课程，为计算思维能力培养落地提供了完整解决方案。通过线下和线上两种途径在校内外进行了大规模教学实践与推广应用，对成果有效性进行长期检验，获得了同行的广泛认可，在国内外产生了深远影响。

教学成果应用及效果证明材料

一、 成果鉴定	1
附件 1、 2018 年教学成果鉴定书	1
附件 2、 2016 年教学成果鉴定书	3
二、 成果曾获奖励情况	5
附件 3、 获奖证明	5
三、 面向计算思维能力培养的课程新体系成果	12
附件 4、 新旧课程体系及新旧课程教学内容的对比	12
附件 5、 教改项目	14
附件 6、 典型教材	15
附件 7、 教改论文	16
四、 虚拟实验软件系统成果	17
附件 8、 典型实验列表	17
附件 9、 虚拟实验课程库	19
附件 10、 专利和软件著作权	21
五、 在线实验教学支撑平台研发与应用成果	22
附件 11、 在线实验教学支撑平台（虚拟实验工场）成果简介	22
附件 12、 基于在线实验教学支撑平台课程推广应用情况	23
六、 虚拟实验方法在教学中的应用研究成果	27
附件 13、 新旧实验教学体系的对比说明及应用	27
附件 14、 虚拟实验对重点难点解析方法的教学案例	29
附件 15、 虚拟实验方法延伸扩展课程	30
七、 在线课程与在线实验的推广应用情况	32
附件 16、 MOOC 中的虚拟实验配置及平台对接	32
附件 17、 基于 MOOC+SPOC 方式推广虚拟实验	35
附件 18、 虚拟实验与在线课程在西部地区推广应用情况	38
八、 成果在国内外的影响力	41
附件 19、 成果在期刊专题和专题会议的情况	41
附件 20、 成果在国际会议发出中国声音	44
附件 21、 成果在国内的学术影响力	47
九、 虚拟实验推广应用效果及部分用户证明	49
附件 22、 虚拟实验在师资和人才培养中发挥的作用	49
附件 23、 虚拟实验及线上线下混合教学使用学生调研情况统计	53
附件 24、 部分应用成果高校的用户证明	54
附件 25、 虚拟实验及在线教学方法在计算思维推广中同行使用情况	57

一、成果鉴定

附件1、2018 年教学成果鉴定书

北京理工大学教学成果鉴定书


成果名称	面向计算思维能力培养的虚拟实验体系与在线实验模式探索
成果第一完成人及其他完成人姓名	李凤霞 陈宇峰 李冬妮 余月 赵三元 李林 计卫星
组织鉴定部门名称	北京理工大学
鉴定组织名称	“面向计算思维能力培养的虚拟实验体系与在线实验模式探索”成果鉴定组
鉴定时间	2018 年 4 月 20 日
鉴定意见： <p>李凤霞教授主持完成的“面向计算思维能力培养的虚拟实验体系与在线实验模式探索”成果，集中反映了北京理工大学在大学计算机基础教育教学方面的研究成果和实践经验。该成果自 2009 年 1 月启动以来，经过充分的论证、精心的设计、大力度的投入、系统的研发和广泛的应用，取得了突破性的成果。</p> <p>1. 创建了新的课程体系。基于面向计算思维的教学改革需求和人才培养高要求，针对北京理工大学军工特色明显、综合性因素日益突出的问题，打破重组改革了“大学计算机”和“程序设计”两大体系的课程结构和教学内容，尤其是为课程配置了专属的实验教学内容，形成理论与实践紧密结合的教学新体系，为教指委白皮书做了很好的补充。</p> <p>2. 创新了实验教学模式。将计算技术和教育技术相融合，采用虚拟现实和人机交互技术，将抽象的信息具体化、复杂的逻辑可视化，解决了计算思维教学实施难的问题，在实验教学模式方面创了一条教育技术为教学服务的新路，起到了引领作用。</p> <p>3. 创建了“虚拟实验工场”实验平台。依托国家级虚拟仿真实验教学中心，开展校企合作，开发了基于云的开发实验平台，面向全国近 200 所高校提供虚拟实验服务，起到了资源共享共建的效果，尤其是填补了面向课程的在线实验教学的空白，在实验在线方面有创新。</p> <p>4. 促进了在线教学的健全发展。把在线实验平台与中国大学爱课程平台对接，率先开设了支持在线虚拟实验的慕课，并通过 SPOC 的方式向全国进行的推广，其课程人数和参与学校人数都居国内领先水平，在国内外受到重点关注，对在线教学起到了促进作用。</p> <p>本成果完成了一系列有创新性的工作，对计算思维在我国计算机基础教学方面的实施起到了重要作用，对实验教学模式的探索意义重大。其成果具有良好的示范作用及广阔推广价值，对实验教学和实验在线有引领作用，值得更高层面的关注和推广应用。</p> <p>鉴定组织负责人签字： </p> <p>2018 年 4 月 20 日</p>	

图 1-1 2018 年教学成果鉴定书（一）

组织鉴定部门意见:

该项成果针对计算机基础课程教学中计算思维培养难以落地的问题,将科研方法与教育技术相结合,开展了完善课程体系、创新实验模式、研发支撑平台、协同在线应用等教改实践,具有原创性。

该成果提出了面向计算思维能力培养的计算机公共课程实验教学内容,完善了课程体系;研发了面向课程的虚拟实验软件系统,引领计算机基础教育转型;以产学研深度融合支持教学应用,搭建了开放式虚拟实验教学云平台,为实验在线提供了教学模式支持;用互联网+概念促进平台对接,首次实现了在线实验与公共慕课平台对接,推动了在线教育的健全发展。该成果提出的面向计算思维能力培养的虚拟实验体系与在线实验模式具有先进性、创新性。本成果对支持复合型人才培养意义重大,对高校计算机基础教育转型起到重要的示范和引领作用,具有较强的可操作性 and 可推广性,达到了国内一流水平。

组织鉴定部门:北京理工大学
(盖章)

填写人签字:

王珍萍

2018年4月20日

鉴定成员姓名	鉴定担任职务	工作单位	从事专业	专业技术职称	职务	签字
李廉	组长	合肥工业大学	计算机科学与技术	教授	原合肥工业大学党委书记 教育部大学计算机教指委主任	李廉
杨士强	副组长	清华大学	计算机应用	教授	国家级实验示范教学中心主任	杨士强
何钦铭	成员	浙江大学	计算机科学与技术	教授	国家级实验示范教学中心主任、教育部大学计算机课程教指委副主任	何钦铭
黄心渊	成员	中国传媒大学	数字媒体	教授	数字媒体学院院长、全国计算机基础教育研究会会长	黄心渊
王移芝	成员	北京交通大学	计算机应用	教授	大学计算机课程教指委副主任、国家级教学名师	王移芝
仲顺安	成员	北京理工大学	信息工程	教授	教育部、电子信息类课程教指委委员	仲顺安
栗苹	成员	北京理工大学	兵器科学与技术	教授	教务处处长、国防 973 首席专家	栗苹

图 1-1 2018 年教学成果鉴定书 (二)

教学成果鉴定书


成果名称	“大学计算机”课程虚拟实验系统
成果完成人	李凤霞 陈宇峰 李仲君 赵三元 余月 嵩天 李林
鉴定时间	2016年4月22日
<p>鉴定意见</p> <p>2016年4月22日,教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会组织有关专家(专家名单见后),在北京召开了“‘大学计算机’课程虚拟实验系统”教学成果鉴定会。鉴定专家审阅了有关材料,听取了教学团队的工作汇报,就有关问题进行了讨论和质询,形成如下鉴定意见:</p> <p>1. 该项目以“大学计算机”课程的实验教学系统建设为核心,构建了基于《大学计算机课程教学基本要求》的“大学计算机”课程的实验教学体系,充分利用虚拟仿真技术,系统开发了“大学计算机”课程系列虚拟实验,进行了在线实验教材、在线课程、在线实验报告评判、在线课件和习题等众多资源建设,为大学计算机实验教学提供了丰富的内容支持,创新了大学计算机实验教学,取得了较为丰硕的成采。</p> <p>2. 结合大规模在线开放课程的需求,开发了开放式虚拟实验教学平台,该平台具有很好的教学内容适应性,易于和多种教学模式对接,实现了虚拟实验的内容集成和定制化服务,取得了具有很好的应用效果,具有很大的推广价值。</p> <p>鉴定委员会一致认为,该项成果紧密围绕当前计算机教学的现状和发展趋势,进行了富有成效的虚拟实验教学改革,为大学计算机实验教学提供了较为完整的虚拟实验教学内容,开发了基于开放在线教学模式的实验教学服务平台,成果处于国内领先水平。</p> <p>建议进一步推广该项成果。</p> <p style="text-align: right;">鉴定委员会主任: </p> <p style="text-align: right;">2016年4月22日</p>	

图 2-1 2016 年教学成果鉴定书 (一)

鉴定成员姓名	在鉴定委员会中担任的职务	工作单位	现从事专业	专业技术职务	签字
李康	主任	合肥工业大学	计算机	教授	李康
马殿富	副主任	北京航空航天大学	计算机	教授	马殿富
杨士强	委员	清华大学	计算机	教授	杨士强
王移芝	委员	北京交通大学	计算机	教授	王移芝
黄心渊	委员	中国传媒大学	计算机	教授	黄心渊
陈立潮	委员	太原科技大学	计算机	教授	陈立潮
王志强	委员	深圳大学	计算机	教授	王志强

图 2-2 2016 年教学成果鉴定书（二）

二、成果曾获奖励情况

附件3、获奖证明

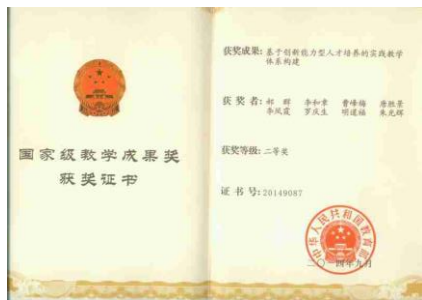


图 3-1 国家级教学成果奖—基于创新能力型人才培养的实践教学体系构建



图 3-2 国家精品在线开放课程—大学计算机

附件

第一批“国家级精品资源共享课”名单

序号	课程名称	课程负责人	所属院校
1	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
2	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
3	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
4	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
5	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
6	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
7	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
8	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
9	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
10	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
11	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
12	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
13	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
14	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
15	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
16	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
17	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
18	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
19	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
20	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学

图 3-3 国家精品资源共享课—C 语言程序设计

中华人民共和国教育部

教育部 2009 年度国家级精品课程认定结果公告

序号	课程名称	课程负责人	所属院校
1	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
2	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
3	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
4	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
5	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
6	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
7	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
8	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
9	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
10	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
11	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
12	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
13	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
14	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
15	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
16	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
17	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
18	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
19	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
20	北京交通大学 网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学

图 3-4 国家级精品课程—C 语言程序设计



图 3-5 国家级双语教学示范课程—C 语言程序设计

中华人民共和国教育部

教育部 2009 年度国家级教学团队认定结果公告

序号	团队名称	带头人	所在学校
1	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
2	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
3	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
4	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
5	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
6	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
7	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
8	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
9	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
10	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
11	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
12	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
13	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
14	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
15	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
16	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
17	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
18	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
19	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学
20	网络与信息安全	李洪喜	北京交通大学

图 3-6 国家级教学团队—大学计算机公共课优秀教学团队

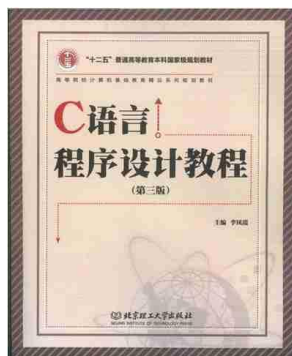


图 3-7 “十二五”规划教材—C 语言程序设计教程

中华人民共和国教育部

教育部 2014 年度国家级虚拟仿真实验教学中心认定结果公告

序号	单位名称	中心名称
1	清华大学	清华大学虚拟仿真实验教学中心
2	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
3	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
4	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
5	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
6	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
7	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
8	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
9	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
10	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
11	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
12	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
13	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
14	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
15	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
16	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
17	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
18	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
19	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心
20	北京交通大学	北京交通大学虚拟仿真实验教学中心

图 3-8 大学计算机虚拟仿真实验教学中心



图 3-9 挑战杯全国大学生课外学术科技作品竞赛特等奖



图 3-10 挑战杯全国大学生课外学术科技作品竞赛二等奖

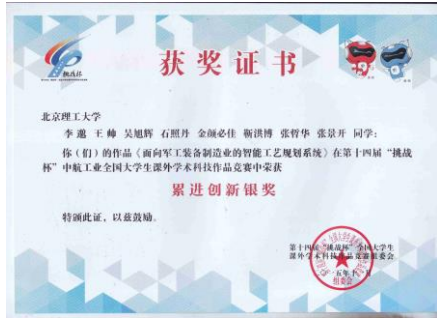


图 3-11 挑战杯全国大学生课外学术科技作品竞赛累进创新银奖

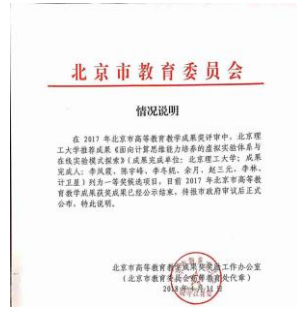


图 3-12 北京市高等教育教学成果一等奖

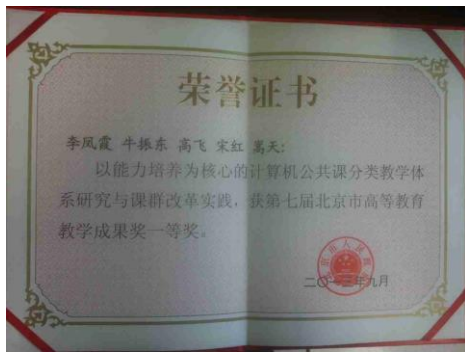


图 3-13 北京市优秀教学成果奖一等奖



图 3-14 北京市高等学校教学名师奖



图 3-15 北京市高等学校教学名师奖



图 3-16 北京市高校青年教师教学基本功比赛最佳演示奖



图 3-17 北京市高校青年教师教学基本功比赛二等奖



图 3-18 北京市师德先锋荣誉称号

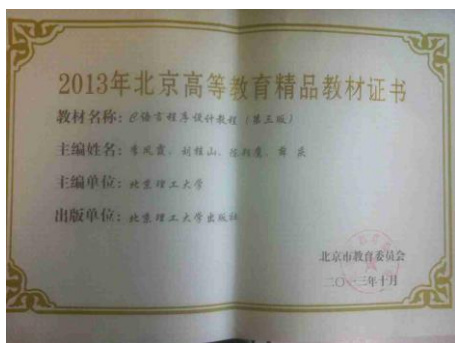


图 3-19 北京高等教育精品教材—C语言程序设计教程(第三版)



图 3-20 工业和信息化部十二五规划教材—大学计算机基础



图 3-21 中国大学出版社图书优秀教材二等奖



图 3-22 自制实验仪器奖(软件)三等奖



图 3-23 中国高校计算机教育MOOC联盟优秀课程



图 3-24 中国大学爱课程杰出贡献奖(李凤霞)



图 3-25 中国大学爱课程优秀教师奖
(李凤霞、陈宇峰)

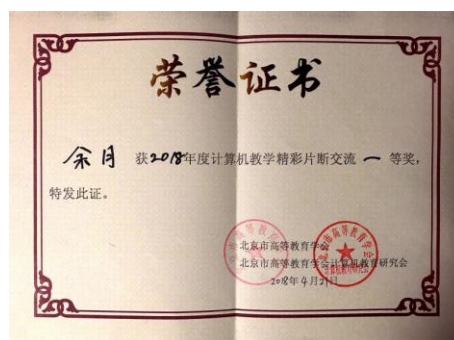


图 3-26 2018 年北京市计算机教育研究会
教学精彩片段交流一等奖



图 3-27 计算机类课程实验教学案例设计
竞赛二等奖



图 3-28 计算机实验教学示范中心优秀实验
教学案例评选一等奖



图 3-29 高等学校虚拟仿真实验教学资源
建设成果奖一等奖

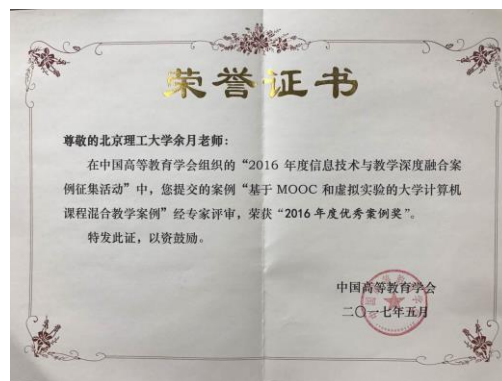


图 3-30 信息技术与教学深度融合
优秀案例奖



图 3-31 计算机基础研究会教改项目
优秀奖



图 3-32 计算机基础研究会教改项目
优秀奖



图 3-41 虚拟实验工场在线教学云平台备案

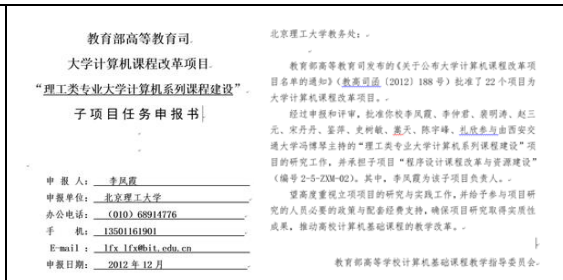


图 3-42 教育部大学计算机课程项目—理工类专业大学计算机系列课程建设

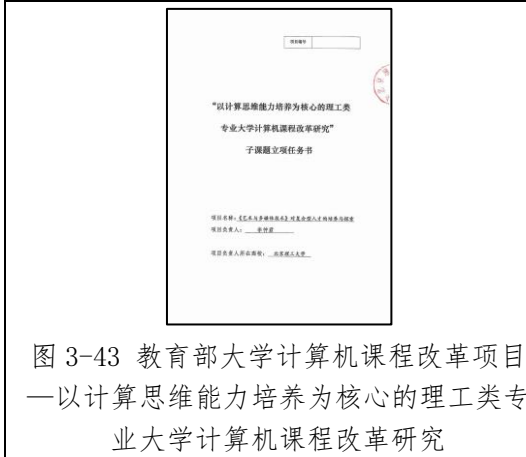


图 3-43 教育部大学计算机课程项目—以计算思维能力培养为核心的理工类专业大学计算机课程改革研究

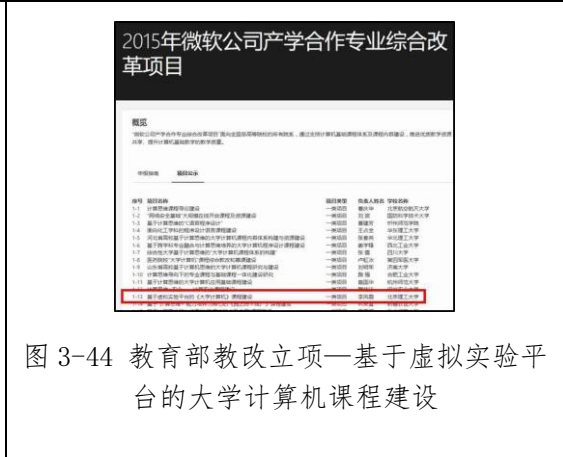


图 3-44 教育部教改立项—基于虚拟实验平台的大学计算机课程建设



图 3-45 教育部教改立项—基于典型案例的计算思维虚拟实验高中教学研究

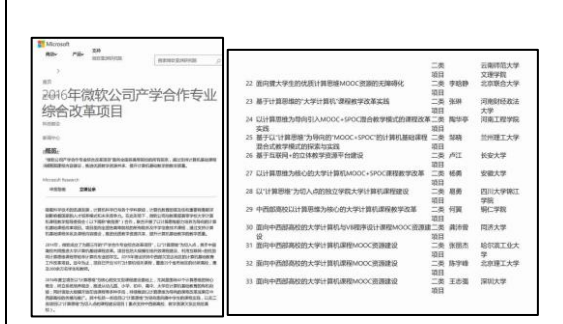


图 3-46 教育部教改立项—以计算思维为切入点的课程建设

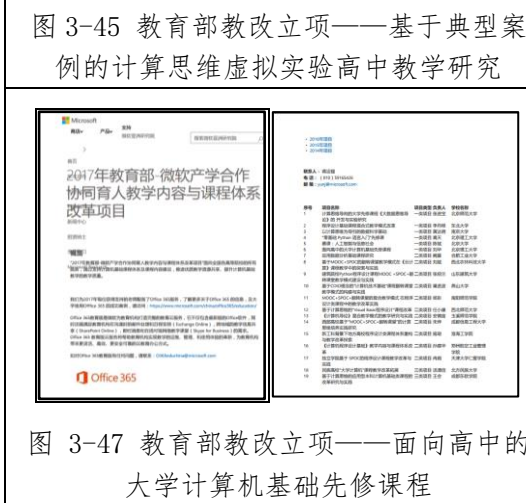


图 3-47 教育部教改立项—面向高中的大学计算机基础先修课程

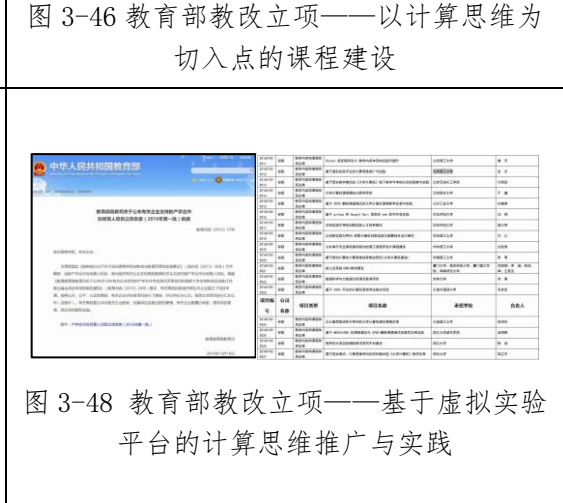


图 3-48 教育部教改立项—基于虚拟实验平台的计算思维推广与实践

三、面向计算思维能力培养的课程新体系成果

附件4、新旧课程体系及新旧课程教学内容的对比

我们以 08 年前、09-12 年和现在三个时间点的课程体系和大学计算机课程内容，说明大学计算机公共基础课在北京理工大学的演变。

表 4-1 08 年前的课程体系

分层	课程	学科分类	学分	学时	理论	实验
基础	计算机应用基础	全校各专业	2	32	24	8
程序设计	C 语言程序设计	理工类	3	48	32	16

表 4-2 09 年-12 年的课程体系

分层	课程	学科分类	学分	学时	理论	实验
基础	计算机科学导论	计算机、软件学院	2	32	24	8
	计算机应用基础	非计算机各专业	2	32	24	8
程序设计	程序设计基础(C 语言)	计算机、软件学院	3	48	32	16
	C 语言程序设计	理工非信息各专业	3	48	32	16
	数据库技术及应用	经管类专业	3	48	32	16
	网页设计基础	文、艺类	3	48	32	16

表 4-3 现在的课程体系

分层	课程	学科分类	学分	学时	理论	实验
基础	计算机科学导论	计算机、软件学院	2	32	22	10
	大学计算机	理工类各专业	2	32	22	10
	计算机应用基础	管、文、艺术各专业	2	32	22	10
	计算机基础	语言类各专业	3	48	30	18
程序设计	程序设计基础 (C 语言版)	计算机、软件学院	3	48	32	16
	C 语言程序设计	理工非信息各专业	3	48	32	16
	C 语言程序设计基础	理工类化学/材料专业	3	48	34	14
	程序设计方法 (c/c++)	本硕博连读班	4	64	48	16
	数据库技术及应用 (Access)	经管类专业	3	48	32	16
	数据库技术及应用 (SQL)	管理专业国际班	3	48	32	16
	Python 语言程序设计	所有专业	3	48	32	16
	网页设计基础	文、艺类专业	3	48	32	16
	计算机科学与程序设计 (C 语言)	理工非信息各专业	4	64	40	24

教学体系改革参考的文件：

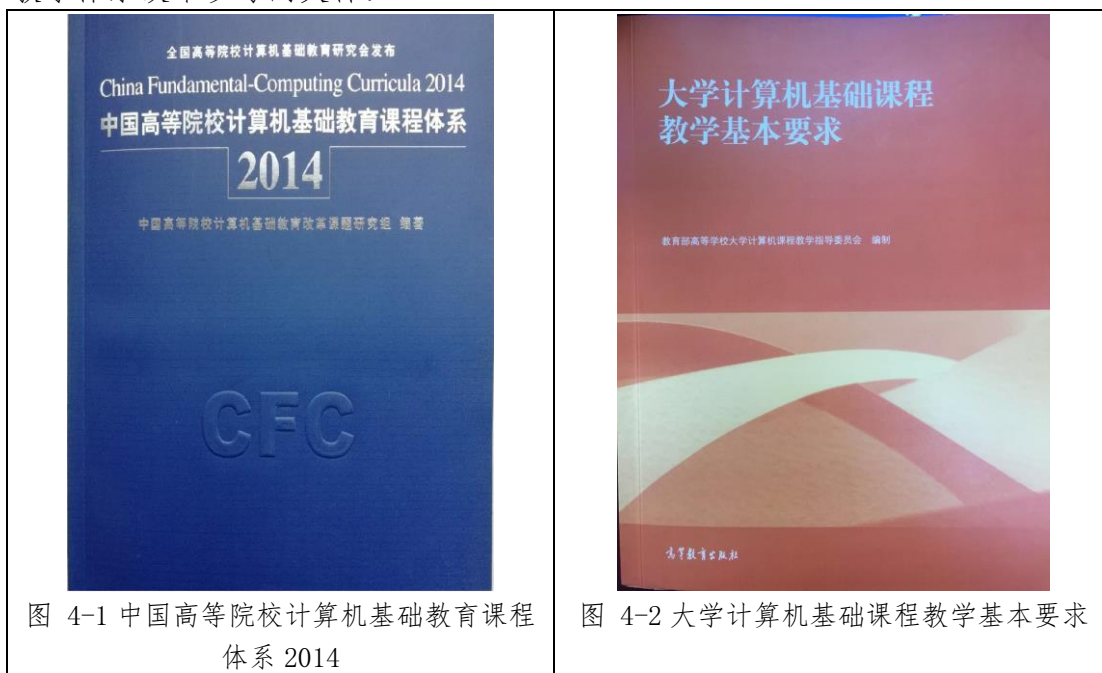


图 4-1 中国高等院校计算机基础教育课程体系 2014

图 4-2 大学计算机基础课程教学基本要求

表 4-4 以大学计算机课程为例的课程教学内容对比

2006 年《计算机应用基础》目录	2014 年《大学计算机》目录
初识计算机	基于计算机的问题求解
数据在计算机内的表示	计算机信息数字化基础
微型计算机系统	计算机的工作原理与硬件体系结构
操作系统和 WindowsXP	计算机软件平台
办公自动化软件 Office	计算机网络平台
多媒体技术基础	数据处理与数据库
计算机网络与 Internet	计算与计算科学
计算机安全	算法与程序设计
程序设计基础	实用软件
数据结构	计算机科学前沿技术
数据库基础	

附件5、教改项目

该部分列出的主要是与该成果相关的未出现在成果简介中教改立项。

1. 北京理工大学第十届教改立项：“《大学计算机基础》虚拟实验教学改革”，1.5 万，执行时间：2012 年—2013 年，参加人：李凤霞，陈宇峰，李仲君，赵三元，嵩天，史树敏
2. 北京理工大学教改立项：本校研究型课程教改经费，“以计算思维为导向的《大学计算机基础》课程改革”，5 万。2011 年 9 月—2013 年 1 月，参加人：李凤霞，牛振东，王移芝，高飞，李仲君，李冬妮，陈宇峰，史树敏，黄天羽，嵩天

北京理工大学教改办公文

第十届教改项目立项名单

序号	项目名称	负责人	金额	支持等级
1	《大学计算机基础》虚拟实验教学改革	李凤霞	1.5	重点课程
2	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
3	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
4	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
5	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
6	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
7	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
8	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
9	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
10	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
11	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
12	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
13	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
14	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
15	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
16	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
17	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
18	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
19	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
20	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
21	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
22	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
23	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
24	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
25	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
26	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
27	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
28	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
29	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
30	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
31	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
32	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
33	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
34	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
35	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
36	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
37	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
38	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
39	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
40	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
41	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
42	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
43	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
44	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
45	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
46	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
47	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
48	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
49	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程
50	《大学计算机基础》课程教学改革	李凤霞	5	重点课程

图 5-3 北京理工大学第十届教改立项：“《大学计算机基础》虚拟实验教学改革”

北京理工大学

附件 1 获准立项的研究型课程教改项目名单

序号	项目名称	负责人	所在学院	支持等级
1	九学科研训与实践课程体系建设	胡波	理学院	重点课程
2	飞行器制造与仿真	陈宇峰	理学院	重点课程
3	非线性动力学等论	岳宏	理学院	探索性课程
4	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
5	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
6	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	探索性课程
7	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
8	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
9	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
10	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
11	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
12	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
13	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
14	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
15	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
16	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
17	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
18	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
19	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
20	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
21	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
22	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
23	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
24	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
25	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
26	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
27	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
28	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
29	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
30	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
31	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
32	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
33	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
34	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
35	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
36	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
37	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
38	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
39	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
40	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
41	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
42	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
43	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
44	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
45	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
46	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
47	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
48	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
49	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程
50	《电磁学》课程建设	杨洪	理学院	重点课程

图 5-4 北京理工大学教改立项：本校研究型课程教改经费，“以计算思维为导向的《大学计算机基础》课程改革”

附件6、典型教材

1. 《大学计算机实验》，高等教育出版社，李凤霞，陈宇峰，李仲君，赵三元，史树敏，2013年；
2. 《大学计算机》，高等教育出版社，李凤霞，陈宇峰，史树敏，2014年。









表 6-1 教材发行统计信息

序号	教材名称	出版时间	累计印刷次数	发行册数
1	大学计算机实验	2013.9	10	121,109
2	大学计算机	2014.9	10	126,589

附件7、教改论文

共发表相关教学改革论文 29 篇，本部分列出部分代表论文如下：

 <p>图 7-1 Chen Yufeng, Liu Xuemin, Huo Panpan, Li Lin, Li Fengxia, The Design and Implementation for Automatic Evaluation System of Virtual Experiment Report, ICCSE2017</p>	 <p>图 7-2 基于 MOOC 的虚拟仿真实验方法探究；李林, 李凤霞, 兰山, 余月[J]. 实验室研究与探索, 2017 (36): 111-113</p>
 <p>图 7-3 虚拟实验在大学计算机课程教学改革中的研究；李林, 陈宇峰, 李凤霞, 刘琦 [J], 中国教育信息化, 2017 (8): 61-63</p>	 <p>图 7-4 开放式虚拟实验教学平台研究与实践；李林, 陈宇峰, 李凤霞, 中国教育技术装备[J], 2017 (10): 33-34</p>
 <p>图 7-5 Yu Yue, Li Fengxia, Zhao Sanyuan, Liu Hua, Virtual Experiment Method for MOOCs to Solve Abstract Key Notes and Difficult Points, ICCSE2017</p>	 <p>图 7-6 陈宇峰, 李林, 李凤霞, 开放式虚拟实验工场研究与实践, VR 技术特色与教学资源共享-2016 年高等学校国家级实验教学示范中心建设巡回交流会, 2016 年</p>

四、虚拟实验软件系统成果

附件8、典型实验列表

1、大学计算机系列实验列表与典型实验

序号	实验名称	序号	实验名称
1	计算机硬件系统虚拟拆卸实验	2	汉字信息编码与转换虚拟实验
3	一条指令的执行过程实验	4	水箱水位的仿真计算实验
5	图灵机模型演示实验	6	数的原码、反码与补码表示实验
7	不同进制数据的转换实验	8	浮点数的精度、有效位和表示范围实验
9	数值型数据在计算机中的表示实验	10	二进制算术运算与数据溢出实验
11	西文字符编码虚拟实验	12	汉字编码与汉字库实验
13	微型机部件展示与冯诺依曼计算机硬件体系构成实验	14	文件管理虚拟实验
15	进程管理虚拟实验	16	并行计算原理演示实验
17	路由器连接虚拟实验	18	广域网通信与邮件传输实验
19	虚拟分布式网络演示实验	20	虚拟云服务实验
21	图像的编码与存储实验	22	动画的基本原理实验
23	动画的编辑与制作实验	24	关系数据库虚拟设计实验
25	数据存储方式的演变实验	26	SQL 语句数据库操作实验
27	蚁群算法模拟实验	28	路径优化模拟实验
29	防火墙原理演示实验	30	排序算法设计实验-按身高排序
31	Word 文字处理与排版实验	32	数据处理与图表制作
33	报告处理与幻灯片制作	34	Word 高级编排实验-公式编排
35	Word 高级编排实验-目录生成		

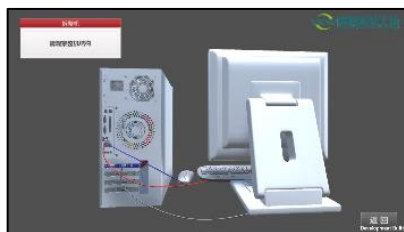


图 8-1 计算机硬件系统拆卸实验

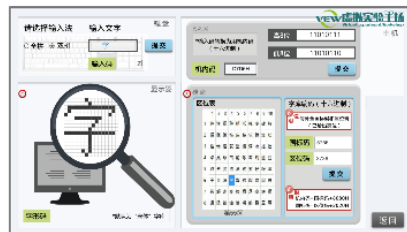


图 8-2 汉字信息编码与转换实验

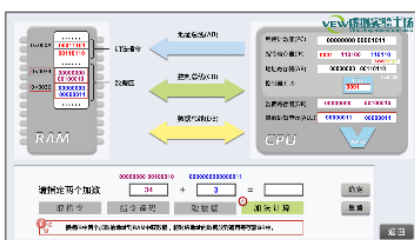


图 8-3 一条指令的执行过程实验

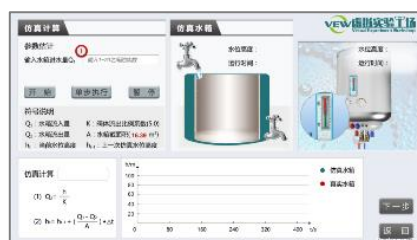


图 8-4 水箱水位的仿真计算实验

附件9、虚拟实验课程库

VEW 虚拟实验工场 Virtual Experiment Workshop

首页 实验课程 实验库 素材库 孵化器 mooc课程

搜索课程[名称/内容] 管理 退出

您的位置: 首页 > 课程

全部分类

- 大学计算机
- C语言程序设计
- 计算机科学与程序设计
- 计算机科学导论
- 数据库技术及应用

大学计算机

北京理工大学-大学计算机 (示范课)

李凤霞

通过4个虚拟实验来揭示计算机外部结构、计算机内部原理、基于计算机求解实际问题等内容,从而体现计算思维的落地。

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 3898

[进入课堂](#)

哈尔滨工程大学-大学计算机基础

哈尔滨工程大学-大学计算机基础

崔玉文 李江华 高伟 顾江峰 宁慧 魏传宝 赵宝刚

哈尔滨工程大学大学计算机基础课程。

开课: 2017-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 3973

[进入课堂](#)

大学计算机 (实验)

齐齐哈尔大学

齐齐哈尔大学-大学计算机

王波 李敬有 刘艳菊 张光坦 吕洪柱 于朝敏 滕佐政

齐齐哈尔大学大学计算机课程。

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 3333

[进入课堂](#)

VEW 虚拟实验工场 Virtual Experiment Workshop

首页 实验课程 实验库 素材库 孵化器 mooc课程

搜索课程[名称/内容] 管理 退出

您的位置: 首页 > 课程

全部分类

- 大学计算机
- C语言程序设计
- 计算机科学与程序设计
- 计算机科学导论
- 数据库技术及应用

湘潭大学-大学计算机基础

湘潭大学-大学计算机基础

朱江 王婷 朱红 成浩 肖虎程 曹春红 周红球

湘潭大学大学计算机基础课程。

开课: 2017-08-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 2274

[进入课堂](#)

北方工业大学-大学计算机

北方工业大学-大学计算机

杜春涛 王若英 付瑞平 程楠楠 肖彬 张广庆

北方工业大学大学计算机课程。

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 1997

[进入课堂](#)

安徽工业大学-大学计算机基础

安徽工业大学-大学计算机基础

储岳中 陈小平 顾浩 黄洪超 黄瑞雄 柯栋梁 李秀

安徽工业大学大学计算机基础课程。

开课: 2017-07-31 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 1801

[进入课堂](#)

VEW 虚拟实验工场 Virtual Experiment Workshop

首页 实验课程 实验库 素材库 孵化器 mooc课程

搜索课程[名称/内容] 管理 退出

您的位置: 首页 > 课程

全部分类

- 大学计算机
- C语言程序设计
- 计算机科学与程序设计
- 计算机科学导论
- 数据库技术及应用

华北理工大学-大学计算机

华北理工大学-大学计算机

张春英 赵艳君 刘盈 山艳 李爽

华北理工大学大学计算机课程。

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 1751

[进入课堂](#)

许昌学院-计算机应用基础

许昌学院-计算机应用基础

姬朝阳 张钟丽 黄晓巧 于妍 赵艳杰

许昌学院计算机应用基础课程。

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 984

[进入课堂](#)

北京联合大学-大学计算机基础

北京联合大学-大学计算机基础

刘丽 场旭凤 李玉霞 林志英 于平 和青芳 李志娟

北京联合大学大学计算机基础课程。

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 689

[进入课堂](#)

VEW 虚拟实验工场 Virtual Experiment Workshop

首页 实验课程 实验库 素材库 孵化器 mooc课程

搜索课程[名称/内容] 管理页 退出

您的位置: 首页 > 课程

全部分类

- 大学计算机
- C语言程序设计
- 计算机科学与程序设计
- 计算机科学导论
- 数据库技术及应用



长安大学-大学计算机

刘海英 吕进 姜光清 卢江 武雅丽 马建 杨炳

长安大学大学计算机课程。

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 657

[进入课堂](#)



河北地质大学-大学计算机

安老师 刘雪静 柴变芳 陈晓琪 胡吉朝

河北地质大学大学计算机课程。

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 651

[进入课堂](#)



湖北文理学院-大学计算机

耿煜

湖北文理学院大学计算机课程。

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 632

[进入课堂](#)

VEW 虚拟实验工场 Virtual Experiment Workshop

首页 实验课程 实验库 素材库 孵化器 mooc课程

搜索课程[名称/内容] 管理页 退出

您的位置: 首页 > 课程

全部分类

- 大学计算机
- C语言程序设计
- 计算机科学与程序设计
- 计算机科学导论
- 数据库技术及应用



宁夏大学-大学计算机

沈军 袁怀民 刘富祥 史伟 施文英 许琼 周琳

宁夏大学大学计算机课程。

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 345

[进入课堂](#)



北京理工大学-计算机应用基础

陈宇峰 余月

课程简介

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 341

[进入课堂](#)



北京理工大学-C语言程序设计基础

刘华 李仲君

北京理工大学C语言程序设计基础课程。

开课: 2017-02-01 00:00:00.0 结束: 2018-02-28 00:00:00.0 选课人数: 322

[进入课堂](#)

VEW 虚拟实验工场 Virtual Experiment Workshop

首页 实验课程 实验库 素材库 孵化器 mooc课程

搜索课程[名称/内容] 管理页 退出

您的位置: 首页 > 课程

全部分类

- 大学计算机
- C语言程序设计
- 计算机科学与程序设计
- 计算机科学导论
- 数据库技术及应用



北京理工大学-计算机科学与程序设计

李仲君 陈宇峰

计算机科学与程序设计

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 191

[进入课堂](#)



厦门理工学院-计算机科学导论

陈旭辉 崔建峰

厦门理工学院计算机科学导论课程。

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 182

[进入课堂](#)



北京化工大学-大学计算机

姜大光

北京化工大学大学计算机课程

开课: 2016-09-01 00:00:00.0 结束: 2018-08-31 00:00:00.0 选课人数: 183

[进入课堂](#)

附件10、专利和软件著作权

1. 软件著作权：2013 年 8 月，大学计算机实验 V1.0，北京理工大学，登记号：2013SR115791.
2. 专利：李凤霞，陈宇峰，李仲君，余月，雷正朝，刘咏梅."基于人机交互的汉字信息流可视化方法". 国家发明专利，申请号：201610244240.5，2016-04-19.
3. 专利：李凤霞，赵三元，雷正朝，刘永继，张王成，王清云."一种计算机指令执行过程的可视化方法". 国家发明专利，申请号：201610244997.4，2016-04-19.

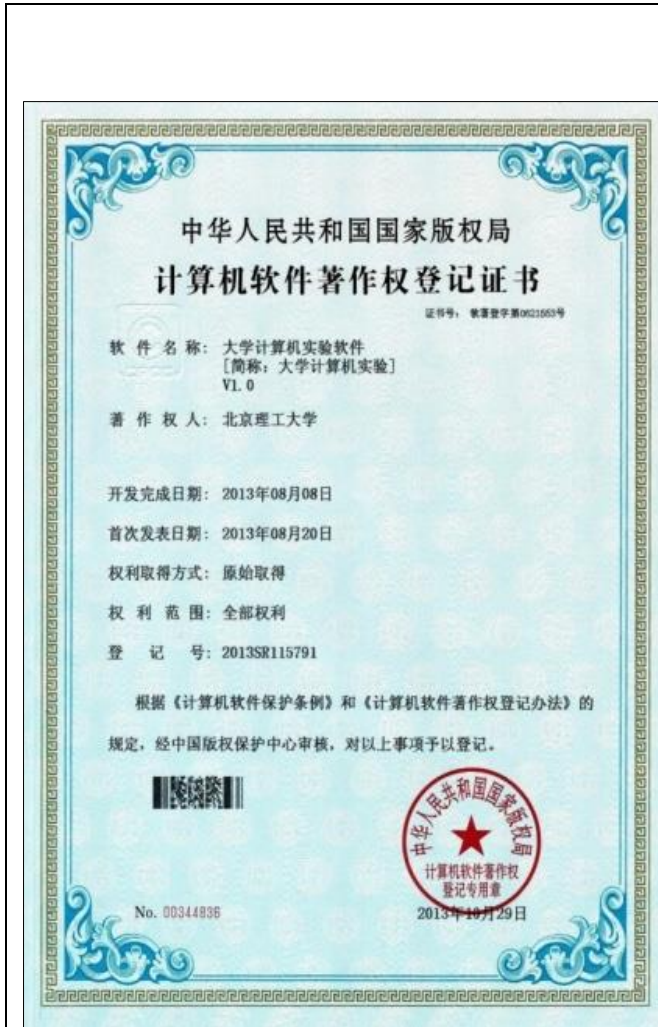


图 10-1 软件著作权



图 10-2 专利(基于人机交互的汉字信息流可视化方法)



图 10-3 专利 (一种计算机指令执行过程的可视化方法)

五、在线实验教学支撑平台研发与应用成果

附件11、在线实验教学支撑平台（虚拟实验工场）成果简介

虚拟实验工场是在北京理工大学国家级“大学计算机虚拟仿真实验教学中心”支持下与专业公司（北京理工科惠科技发展有限公司）合作产生的一个虚拟实验教学支持平台。虚拟实验工场是架构在微软云服务上的一个功能完备的在线实验教学支持平台，提供多课程、多类型、多功能、可定制、可扩展的成套实验教学解决方案。通过可视化的信息流动、可触及的微观结构，使学生更深刻的理解课程难度，更牢固的掌握课程重点。网址为：<http://www.vrsygc.com>



图 11-1 虚拟实验工场-首页



图 11-2 虚拟实验工场-首页



图 11-3 虚拟实验工场-实验课程



图 11-4 虚拟实验工场-实验库



图 11-5 虚拟实验工场-课堂页面



图 11-6 虚拟实验工场-实验报告自动评判

附件12、基于在线实验教学支撑平台课程推广应用情况

在线实验教学支撑平台自 2016 年 9 月开始运行至今，全国范围内已有 **185** 所高校使用该平台支持教学，开课教师总数为 **627** 人。其中，185 所高校名单见表 12-1 所示。截止 2018 年 4 月，在该平台上累计开设 **190** 门课程，建立 **464** 个课堂，部分课程数据见表 12-2 所示。

表 12-1 虚拟实验工场开课学校名单

序号	学校名称	序号	学校名称	序号	学校名称
1	北京理工大学	2	北京联合大学	3	湘潭大学
4	宁夏大学	5	北华航天工业学院	6	齐齐哈尔大学
7	长安大学	8	哈尔滨工程大学	9	中国传媒大学
10	河南工程学院	11	安徽工业大学	12	北方工业大学
13	昆明理工大学	14	河北地质大学	15	哈尔滨工业大学
16	南阳理工学院	17	华北理工大学	18	西北师范大学
19	许昌学院	20	中国地质大学（北京）	21	兰州工业学院
22	晋中学院	23	山东工商学院	24	北京航空航天大学
25	宁夏医科大学	26	西安科技大学	27	河南大学
28	长治学院	29	河西学院	30	哈尔滨金融学院
31	青岛大学	32	周口师范学院	33	黔南民族师范学院
34	合肥工业大学	35	河北大学	36	河北金融学院
37	河北农业大学	38	北京大学	39	北京石油化工学院
40	北京理工大学珠海学院	41	厦门理工学院	42	北京信息科技大学
43	齐齐哈尔医学院	44	武汉科技大学	45	延安大学
46	西安理工大学	47	怀化学院	48	淮海工学院
49	东北大学	50	集美大学	51	天津大学仁爱学院
52	皖南医学院	53	沈阳药科大学	54	西北民族大学
55	武汉理工大学	56	河南财经政法大学	57	烟台大学
58	北方民族大学	59	武汉轻工大学	60	六盘水师范学院
61	湖北文理学院	62	燕山大学	63	大连医科大学
64	淮阴工学院	65	内蒙古师范大学	66	中南大学
67	北京工商大学	68	沈阳师范大学	69	中国人民大学
70	中国医科大学	71	济南大学	72	郑州大学
73	北京化工大学	74	中国石油大学（华东）	75	深圳大学

76	东莞理工学院	77	西藏民族大学	78	成都工业学院
79	四川农业大学	80	青海大学	81	西南林业大学
82	西南财经大学	83	闽南理工学院	84	天津医科大学
85	天津商业大学宝德学院	86	首都医科大学	87	中国人民解放军军事交通学院
88	西北农林科技大学	89	宝鸡文理学院	90	唐山学院
91	福建师范大学福清分校	92	北京工业大学	93	安徽大学
94	安徽工程大学	95	河北师范大学	96	兰州交通大学
97	北京服装学院	98	中国矿业大学	99	华中科技大学
100	湖南工业职业技术学院	101	运城学院	102	重庆邮电大学
103	陇东学院	104	南京信息工程大学	105	成都信息工程大学
106	兰州大学	107	南京陆军指挥学院	108	安徽科技学院
109	辽宁大学	110	吉林化工学院	111	山东大学
112	防灾科技学院	113	三亚学院	114	中国科学院计算机网络信息中心
115	辽宁师范大学	116	重庆大学	117	安阳师范学院
118	重庆警官职业学院	119	河南科技大学	120	山东理工大学
121	河南城建学院	122	西安工业大学	123	青海师范大学
124	中国地质大学	125	苏州科技学院	126	哈尔滨理工大学
127	解放军信息工程大学	128	内蒙古财经大学	129	太原科技大学
130	西安外国语大学	131	南京工业大学	132	洛阳师范学院
133	青岛科技大学	134	哈尔滨学院	135	东北林业大学
136	甘肃中医学院	137	西安交通大学	138	河南牧业经济学院
139	南京航空航天大学	140	黄淮学院	141	安徽教育学院
142	无锡职业技术学院	143	曲靖师范学院	144	华北电力大学
145	平顶山学院	146	阿坝师范学院	147	渭南师范学院
148	成都信息工程学院	149	杭州电子科技大学	150	淮北职业技术学院
151	中国石油大学	152	清华大学	153	新乡医学院

154	四川师范大学	155	西南石油大学	156	淮南师范学院
157	中国海洋大学	158	郑州航空工业管理学院	159	嘉兴学院
160	玉溪师范学院	161	福建师范大学	162	宁波大红鹰学院
163	南京财经大学	164	保山学院	165	温州职业技术学院
166	蚌埠医学院	167	闽江学院	168	湖北科技学院
169	海南医学院	170	三峡大学	171	河南理工大学
172	福州大学	173	湖北大学	174	武昌理工学院
175	淮北师范大学	176	广西师范学院	177	湖北工业大学
178	江苏技术师范学院	179	山东建筑大学	180	长春理工大学
181	北京林业大学	182	中南民族大学	183	吉林大学
184	武汉生物工程学院	185	中央财经大学		

表 12-2 虚拟实验工场课程情况

序号	学校名称	课程名称	课堂数量	选课人数
1	北方工业大学	大学计算机	6	1997
2	北华航天工业学院	大学计算机基础	17	3596
3	华北理工大学	大学计算机	5	1751
4	齐齐哈尔大学	大学计算机	9	3333
5	许昌学院	计算机应用基础	5	984
6	北京联合大学	大学计算机基础	26	689
7	北方民族大学	计算机专业导论	1	130
8	厦门理工学院	计算机科学导论	2	182
9	湘潭大学	大学计算机基础	27	2274
10	武汉轻工大学	计算思维导论	1	163
11	集美大学	网络工程导论	1	94
12	北京石油化工学院	大学计算机基础	1	36
13	长安大学	大学计算机	7	657
14	河北地质大学	大学计算机	5	651
15	湖北文理学院	大学计算机	1	632
16	哈尔滨工程大学	大学计算机基础	9	3973
17	安徽工业大学	大学计算机基础	14	1801
18	宁夏大学	大学计算机	19	1027

六、虚拟实验方法在教学中的应用研究成果

附件13、新旧实验教学体系的对比说明及应用

以大学计算机课程（理工类）为例，说明 2013 年之前和 2013 年之后的理论教学和实验教学内容的差别，2013 年之前的实验教学内容主要是软件应用实验，包括办公自动化软件 Office 的应用、网页制作、网络基本操作等，与理论教学内容完全不匹配。2013 年之后的实验教学内容是与针对理论教学内容中的教学难点、重点进行配置的虚拟实验，解决了课程缺少相对应的实验问题，构建了一套完整的实验教学体系。

详细的理论教学内容和实验教学内容的对比，如下表所示。


	2013 年以前的理论教学内容	实验教学内容	2013 年以后的理论教学内容	实验教学内容
第一章	1、概述（2 学时） 1) 计算机产生发展和分类 2) 数据、信息的基本知识 3) 计算机的应用	1、办公自动化软件 OFFICE 使用之一：文字处理软件 WORD（2 学时） 2、办公自动化软件 OFFICE 使用之二：电子表格软件 EXCEL（2 学时） 3、办公自动化软件 OFFICE 使用之三：幻灯片软件 PowerPoint（2 学时）	1、基于计算机的问题求解（2 学时） 1) 问题描述与抽象 2) 基于计算机的问题求解方法 3) 计算机科学的领域知识	1、图灵机模型演示实验 2、水箱水位的仿真计算实验（1 学时）
第二章	2、数据在计算机内的表示（3 学时） 1) 数制及其数制转换 2) 数值型数据的计算机内表示 3) 字符型数据的表示 4) 逻辑型数据的表示和逻辑运算 5) 图形、声音数据的表示		2、计算机信息数字化基础（3 学时） 1) 数制及其数制转换 2) 二进制数值表示与计算 3) 字符信息编码与标准交换 4) 多媒体信息编码 5) 条形码与 RFID 6) 信息标准化	3、浮点数的精度、有效位和表示范围实验 4、数的原码、反码与补码表示实验 5、汉字信息编码与转换虚拟实验（1.5 学时）
第三章	3、计算机硬件（3 学时） 1) 计算机系统的基本组成 2) 计算机的存储程序工作原理 3) 微机的技术指标		3、计算机工作原理与硬件体系结构（3 学时） 1) 计算机的发展与图灵机模型 2) 计算机的硬件组成 3) 计算机的基本工作原理 4) 微型计算机体系结构 5) 微型计算机的性能指标 6) 并行计算机体系结构	6、一条指令的执行过程实验 7、微型机部件展示与冯诺依曼计算机硬件体系构成实验（1.5 学时）
第四章	4、操作系统和文件管理（2 学时） 1) 操作系统基础知识 2) 常用操作系统 3) 文件和文件管理	4、办公自动化软件 OFFICE 使用之四：数据库软件 ACCESS（4 学时） 5、网络基本操作之一：简单的网页制作（与 WORD 使用结合，含文字编辑，格式化，超级链接等）（2 学时）	4、计算机软件平台（3 学时） 1) 计算机软件平台概述 2) 数据存储与文件管理 3) 程序运行管理 4) 实用操作系统	8、进程管理虚拟实验 9、文件管理虚拟实验 10、并行计算原理演示实验（1.5 学时）
第五章	5、多媒体技术基础（2 学时） 1) 多媒体计算机系统 2) 多媒体信息表示 3) 多媒体信息处理方法 4) 常用多媒体软件		5、计算机网络平台（3 学时） 1) 计算机网络平台 2) Internet 及其应用 3) 信息安全 4) 云计算服务 5) 以网络为平台的物联网	11、路由器连接虚拟实验 12、虚拟分布式网络演示实验 13、防火墙原理演示实验（1.5 学时）
第六章	6、软件的开发基础（3 学时） 1) 计算机软件系统组成及分类 2) 程序语言综述 3) 程序设计基础知识		6、数据处理与数据库（4 学时） 1) 数据与数据处理 2) 多媒体数据处理 3) 数据库技术基础 4) 结构化查询语言简介 5) 数据仓库与数据挖掘 6) 万维网数据库技术	14、图像的编码与存储实验 15、动画的基本原理实验 16、关系数据库虚拟设计实验 17、数据存储方式的演变实验（2 学时）

	2013年以前的理论教学内容	实验教学内容		2013年以后的理论教学内容	实验教学内容
第七章	7、信息系统概述（3学时） 1) 信息管理基础知识 2) 电子表格软件 3) 数据库管理系统	6、网络基本操作之二： 搜索引擎（按课堂要求 指定例如：病毒类、电 脑硬件配置类等）2学 时） 7、文件的综合编辑（完 成专题作业的内容和要 求）（2学时）	第七章	7、计算与计算科学（2学时） 1) 计算的本质 2) 关于计算学科 3) 普适计算及其应用	
第八章	8、计算机网络基础知识（4学时） 1) 计算机网络的定义、分类、功能 2) 计算机网络的组成 3) Internet 的基础知识及应用 4) 网络生活		第八章	8、算法与程序设计（2学时） 1) 算法 2) 典型问题的算法设计 3) 数据结构 4) 程序设计的一般过程	18、蚁群算法模拟实验 19、路径优化模拟实验 20、排序算法设计实验-按 身高排序 （1学时）
第九章	9、计算机安全（2学时） 1) 计算机病毒知识 2) 数据安全 3) 网络信息安全		第九章	9、计算机科学前沿技术（自学） 1) 机器学习 2) 自然语言理解 3) 可穿戴计算 4) 情感计算 5) 虚拟现实技术及应用 6) 计算机仿真技术	


附件14、虚拟实验对重点难点解析方法的教学案例

虚拟实验的重要作用之一是：对课程重要知识点的人机交互验证，对难点内容的可视化解析，本附件选取 4 个典型虚拟实验案例如下所示。

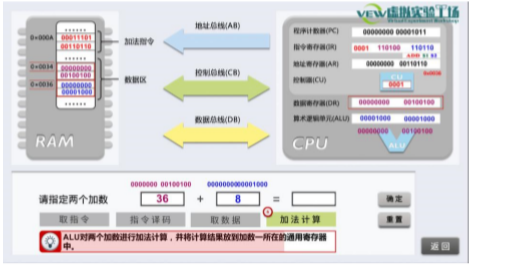
案例 1：图灵机模型演示实验

实验名称	图灵机模型演示实验
实验类型	演示型实验
知识点	图灵机的抽象模型 确定性计算模型
对应章节	第一章：基于计算机的问题求解
难点描述	
<p>1950 年，英国科学家图灵发布了《计算的机器与智能》，介绍了一种能够进行计算的机器——图灵机的基本原理，提出了计算机的抽象理论模型，从而奠定了现代计算机的基本计算模型。图灵机包括：一个无限延长的纸带，状态存储器，读写装置，一套控制规则构成。通过改变状态和控制规则，就可以针对任何确定的输入给出确定的结果。</p> <p>由于图灵机的描述过于抽象，学生在理解图灵机模型和切身使用各种现代计算机的感受上存在巨大差异，因此，难以理解图灵机的抽象模型。</p>	
解决方案	
<p>《图灵机模型演示实验》通过一个 2² 次方的计算测例，给出了针对该问题的状态转换模型，让学生理解了纸带（用于存储输入和输出）、状态存储器（用于判断当前状态）和运算规则（程序）在图灵机运行过程中的作用，将抽象的图灵机模型与现代计算机的运行原理结合起来，从而理解现代计算机只能处理确定性的计算问题。</p>	
	


案例 2：汉字编码与汉字库实验

实验名称	汉字编码虚拟实验
实验类型	演示型、交互型
知识点	汉字的各种编码及其之间的区别 汉字输入输出的过程 汉字信息处理过程
对应章节	第二章：计算机信息数字化基础
难点描述	
<p>中国的汉字总数较多，超过 6000 个，为了能够表示所有的汉字，至少需要两个字。为了区分字节表示的含义是英文 ASCII 字符还是汉字字符，中华人民共和国国家标准 GB2312-80《信息交换用汉字编码字符集—基本集》将字节的最高位设置为 1，用于区别普通的 ASCII 字符，因此一个汉字对应两个高位为 1 的字节，称之为汉字内码。这种编码与 ASCII 编码既有关联，又有矛盾，为了让计算机能够兼容处理 ASCII 字符与汉字字符，国家设计了不同类型的汉字编码，种类复杂，从汉字的输入码，汉字内码，汉字国标码，汉字区位码，以及汉字的字形码，学生往往难以理解各种编码之间的转换关系。</p>	
解决方案	
<p>为了让学生了解汉字各种编码直接的转换关系以及各种编码的各自用途，《汉字的编码虚拟实验》，通过汉字的输入、传输、存储及显示等流程，展示了各种编码的作用和意义，有利于学生了解二进制编码在汉字信息存储中的作用，充分了解二进制编码对于计算机信息处理的重要意义。</p>	
	

案例 3：一条指令的执行过程

实验名称	一条指令的执行虚拟实验
实验类型	演示型、交互型
知识点	三大总线之间的区别 指令地址与指令编码 数据的地址与数据内容 指令的执行周期
对应章节	第三章：计算机工作原理与硬件体系结构
难点描述	
<p>所有的计算机程序是通过一系列的指令完成的。计算机的指令事先存储在内存里，通过指令寄存器的地址进行寻址依次执行。在指令的执行过程中，涉及到三大总线，指令编码，指令寄存器，数据传输，以及相关的计算机硬件如 CPU、内存之间的相互配合才能完成，指令的执行过程是在计算机内部完成的，完全不可视，因此学生难于理解指令在执行过程中，到底发生了什么。</p>	
解决方案	
<p>为了让学生了解在一条简单的加法指令执行过程中，指令是如何解析的、指令如何寻址、数据如何传输，CPU 如何完成指令，以及地址总线与数据总线、控制总线之间的区别，采用《一条指令的执行虚拟实验》，通过一个加法指令的执行过程，描述了指令在执行过程中的大致过程，有利于学生了解计算机指令的流水线执行过程，以及与指令执行相关的计算机部件工作原理。</p>	
	

案例 4：微型计算机系统硬件系统虚拟拆卸实验

实验名称	计算机硬件系统虚拟拆卸实验
实验类型	演示型、交互型
知识点	计算机内部硬件的组成 计算机硬件的拆装过程 计算机的输入与输出设备
对应章节	第三章：计算机工作原理与硬件体系结构
难点描述	
<p>计算机的硬件部件包含在机箱内部，现代学生大多数没有见到过计算机内部，不了解计算机的硬件组装过程，对计算机硬件缺乏了解，学校也不可能提供大量的计算机供学生进行拆装演示。</p>	
解决方案	
<p>为了让学生了解计算机内部的硬件设备，以及计算机都有哪些设备组成，哪些设备属于输入设备、哪些属于输出设备，计算机的五大部件是如何配合工作的。采用《计算机硬件系统虚拟拆卸实验》，通过对一个组装完好的计算机进行拆卸的过程演示，描述了计算机内部的硬件组成，介绍了冯诺依曼型计算机五大部件工作原理。</p>	
	

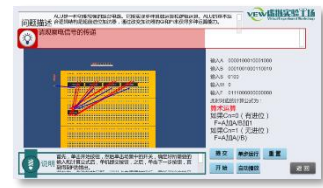
附件15、虚拟实验方法延伸扩展课程

1、计算机组成原理（计算机专业类，5个）

1)、算数逻辑单元虚拟实验

难，交互型

通过人机交互方法使用虚拟 74181 和 74182 芯片设计具有不同位数的虚拟算数逻辑单元 ALU，观察算数逻辑运算过程中接口线路上数据，理解基于芯片集成的算数逻辑单元运算过程。



2)、补码溢出判断电路虚拟实验

难，交互型

采用人机交互的方式使用虚拟门电路搭建补码溢出判断电路，使用不同的补码溢出判断程序，通过观察电路上数据传输的过程，理解补码溢出判断的原理。



3)、主存储器构造虚拟实验

难，交互型

通过人机交互方法，使用指定的芯片搭建给定位宽和容量的存储器，通过存储器的扩展过程，理解对存储器的片选原理，通过观察数据在芯片中的存储过程，理解存储器的工作原理。



4)、数据校验电路虚拟实验

难，交互型

通过人机交互方法，使用给定的逻辑电路搭建数据校验和检测电路，观察逻辑电路计算的过程，根据逻辑电路计算的结果判断数据的有效性，进而理解数据校验电路的工作原理。



5)、内存寻址机制实验

一般，交互型

加深学生对内存的直接寻址方式与间接寻址方式的理解，了解内存寻址的设计思想以及 CPU 获取数据采用的方法，进而掌握内存地址的设计原理及地址编码方式。



2、编译原理（计算机专业类，2个）

1)、数据流过程分析虚拟实验

简单，演示型

对于给定的函数代码，通过动画演示计算机编译原理中的数据流分析过程，有助于学生理解该过程，同时，通过人机交互方式，使学生参与完成部分数据流分析过程。



2)、堆栈操作原理虚拟实验

较难，验证型

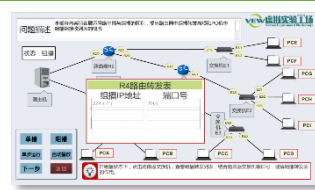
通过给定的一段程序，模拟程序编译过程中堆栈操作对于内存的调用情况，让学生直观地了解编译过程中对于内存的占有情况，加深对于计算机编译过程中堆栈操作原理的理解。



3、计算机网络（计算机专业类，1个）

1)、网络组播原理 难，交互型

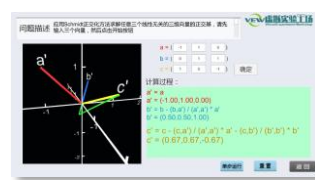
通过对比网络单播和网络组播各自的技术特点，分析组播相对于单播的优势，引导学生思考在何种情况下应用组播协议更有效。在给定的网络结构中，完成路由表的配置，掌握组播转发列表等重要概念。



4、线性代数（数学专业类，4个）

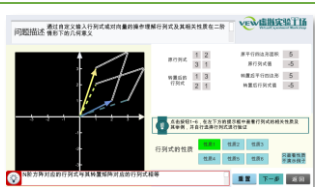
1)、Schmidt 正交化实验 难，交互型

通过构建三维坐标空间展示 Schmidt 正交化过程，逐步说明正交化的计算步骤及其向量在坐标空间的变化，加深理解 Schmidt 正交化方法的原理和几何意义。



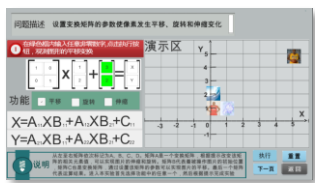
2)、三阶行列式运算方法实验 难，验证型

通过虚拟实验场景中的相应操作理解二阶和三阶行列式及其性质的几何意义，掌握行列式计算的新方式。



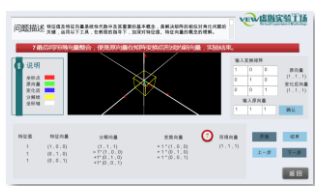
3)、矩阵变换与计算实验 难，验证型

通过该实验我们可以看到矩阵变换与计算所表现出来的直观的物理现象。可以把枯燥难懂的矩阵变换与计算的相关公式转变成直观的现象，从而帮助学生更快、更好的理解矩阵变换与计算的内涵。



4)、三阶行列式运算方法实验 难，验证型

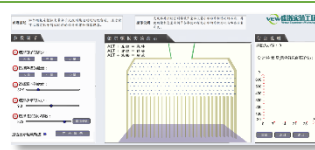
通过该实验加深对特征值、特征向量概念的理解。掌握向量在矩阵变化下的形态变换，了解矩阵特征值、特征向量对矩阵变换的意义。



5、大学物理（物理专业类，2个）

1)、伽尔顿板实验 难，交互型

通过伽尔顿板实验的虚拟实现和人机交互过程，观察实验的基本现象，探究影响小球堆积形状的有关因素，从而理解大量分子随机热运动的统计规律和涨落现象。



2)、轨道电磁炮虚拟实验 一般，验证型

以轨道电磁炮为例，通过轨道炮模型的虚拟实现和动画演示过程，观察轨道炮炮弹发射过程，了解其发射原理，并且加深对安培定则、左手定则以及毕奥-萨伐尔定律等电磁学原理的理解。



七、在线课程与在线实验的推广应用情况

附件16、MOOC 中的虚拟实验配置及平台对接

MOOC 的推广带来了新的教学模式，无法做实验成为在线课程的短板，虚拟实验有效的解决了这个问题。本项目与中国大学 MOOC 平台合作，首次在国内 MOOC 课程李凤霞教授的“大学计算机”引入在线虚拟实验，已经完成 4 个学期，得到广泛应用，十几万学生注册学习。我们的大学计算机 MOOC 课程一共有 9 周内容，每周都有一个虚拟实验的视频，分别是：实验 1 图灵机模型与计算机硬件系统虚拟拆装；实验 2 字符编码与信息交换；实验 3 一条指令的执行过程；实验 4 文件管理与磁盘恢复；实验 5 广域网通信与邮件传输；实验 6 图像生成与图像处理；实验 7 数据管理与数据库操作；实验 8 云计算与虚拟服务；实验 9 用计算机解题——算法流程图。其中：字符编码与信息交换、一条指令的执行过程、文件管理与磁盘恢复、广域网通信与邮件传输这 4 个虚拟实验在 MOOC 平台开放实际的人机交互操作，并有相应的实验报告。同时，我们的“C 语言程序设计”课程作为中国大学 MOOC 平台首批开设的 MOOC 课程，也在开课过程中使用了我们的虚拟实验。截止到 2017 年 12 月，累计超过 50 万学生注册学习。

截止到 2017 年 12 月，MOOC 课程的信息如下表所示。

序号	MOOC 课程名称	首次开课时间	累计已完成开课次数	累计选课人数
1	大学计算机	2015.9	5	245082
2	C 语言程序设计（上）	2014.9	7	209886
3	C 语言程序设计（下）	2015.3	6	102539

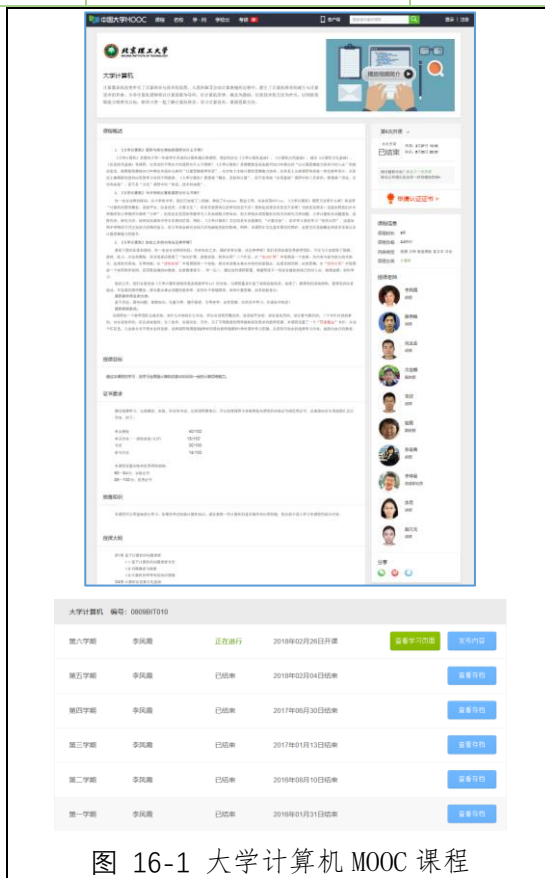


图 16-1 大学计算机 MOOC 课程

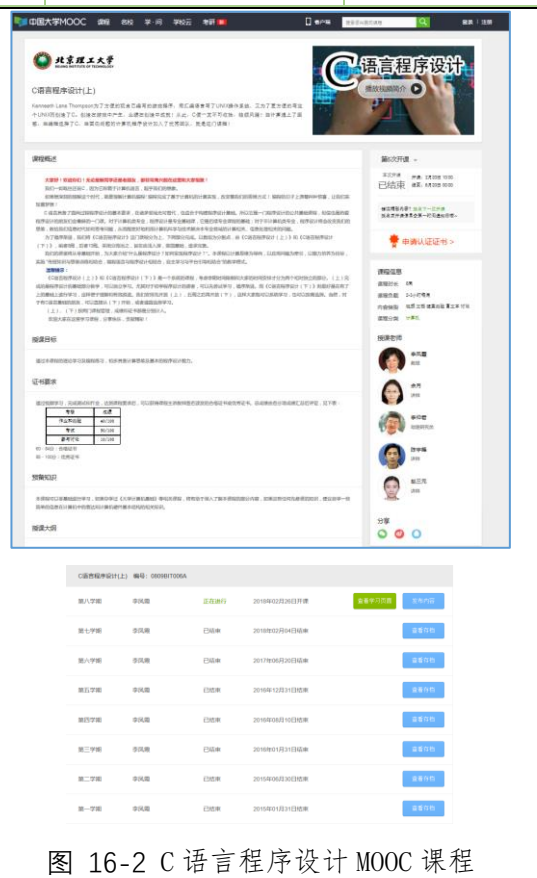


图 16-2 C 语言程序设计 MOOC 课程

课程ID	学期ID	频道	课程名称	学校名称	主讲教师	开设周数	开始时间	结束时间	选课人数	按课视频总数量(个)	按课视频总时长(分钟)
20019	20018	中国大学MOOC	C语言程序设计(上)	北京理工大学	李凤霞	17	2014-10-08 08:00	2015-01-31 20:00	16139	90	878
20019	251001	中国大学MOOC	C语言程序设计(上)	北京理工大学	李凤霞	17	2015-03-02 10:00	2015-06-30 22:00	20844	87	859
20019	398002	中国大学MOOC	C语言程序设计(上)	北京理工大学	李凤霞	21	2015-09-07 10:00	2016-01-31 23:30	30764	87	859
20019	1001614008	中国大学MOOC	C语言程序设计(上)	北京理工大学	李凤霞	23	2016-02-29 10:00	2016-08-10 23:30	38594	87	859
20019	1001791013	中国大学MOOC	C语言程序设计(上)	北京理工大学	李凤霞	17	2016-09-05 10:00	2016-12-31 00:00	35300	87	859
20019	1002033010	中国大学MOOC	C语言程序设计(上)	北京理工大学	李凤霞	17	2017-02-20 10:00	2017-06-20 00:00	33241	87	859
46004	95001	中国大学MOOC	C语言程序设计(下)	北京理工大学	李凤霞	22	2015-04-06 10:00	2015-09-06 22:00	11757	97	598
46004	441014	中国大学MOOC	C语言程序设计(下)	北京理工大学	李凤霞	14	2015-10-28 10:00	2016-01-31 23:30	16343	97	598
46004	1001615002	中国大学MOOC	C语言程序设计(下)	北京理工大学	李凤霞	22	2016-03-28 10:00	2016-08-31 23:30	17224	97	598
46004	1001825017	中国大学MOOC	C语言程序设计(下)	北京理工大学	李凤霞	14	2016-10-10 10:00	2017-01-15 22:00	14772	97	598
46004	1002033011	中国大学MOOC	C语言程序设计(下)	北京理工大学	李凤霞	16	2017-03-27 10:00	2017-07-17 22:00	22146	97	598
47004	372001	中国大学MOOC	大学计算机	北京理工大学	李凤霞	19	2015-09-18 10:00	2016-01-31 23:30	26892	131	1088
47004	1001612005	中国大学MOOC	大学计算机	北京理工大学	李凤霞	22	2016-03-07 10:00	2016-08-10 23:30	13400	132	1097
47004	1001793001	中国大学MOOC	大学计算机	北京理工大学	李凤霞	20	2016-08-29 10:00	2017-01-13 23:30	81498	138	1152
47004	1002037018	中国大学MOOC	大学计算机	北京理工大学	李凤霞	18	2017-02-27 10:00	2017-06-30 22:00	16692	139	1158

图 16-3 MOOC 课程数据信息



图 16-4 大学计算机 MOOC 课程虚拟实验

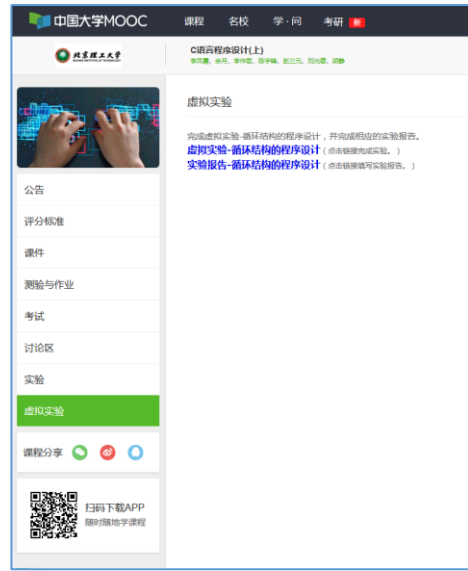


图 16-5C 语言程序设计 MOOC 课程虚拟实验

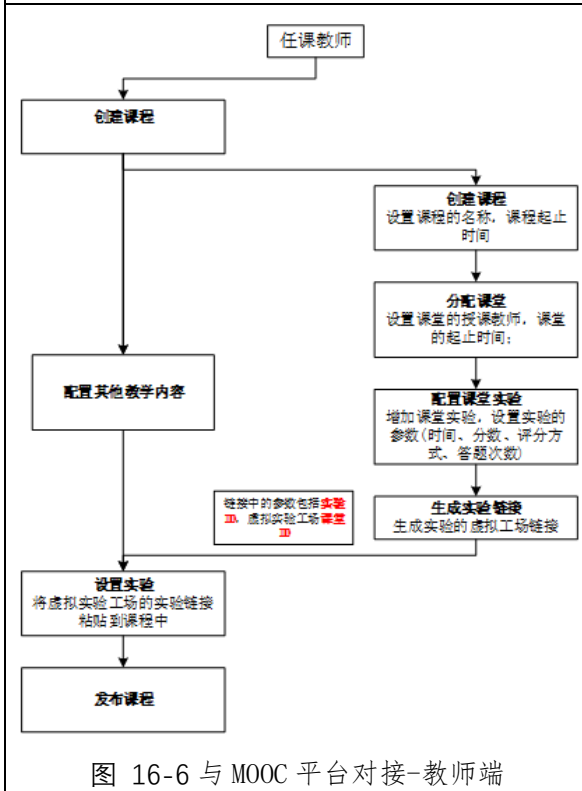


图 16-6 与 MOOC 平台对接-教师端

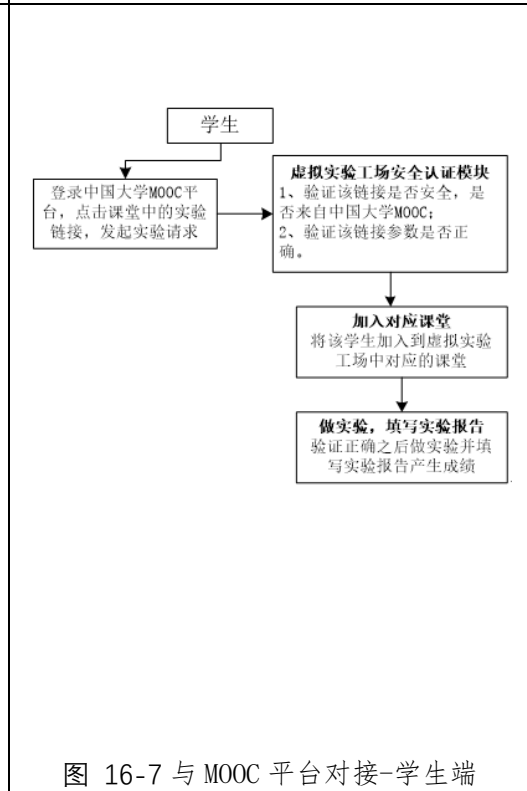


图 16-7 与 MOOC 平台对接-学生端

附件17、基于 MOOC+SPOC 方式推广虚拟实验

通过 MOOC+SPOC 方式，将虚拟实验推广到国内几十所高校，获得广泛好评。

截止 2017 年 6 月，中国高校计算机教育 MOOC 联盟 SPOC 开设情况如下图所示。具体详情见爱课程-中国高校计算机教育 MOOC 联盟网站：<http://computer.icourses.cn/>

截止 2017 年 12 月，基于李凤霞教授的《大学计算机》MOOC 课程开设 117 门 SPOC 课程，超过 50 所高校使用虚拟实验，如下表所示。

大学计算机 已开设 80 门 SPOC 课程



- ✓ 中南民族大学 | 2017春大学计算机
- ✓ 成都信息工程大学 | 2017春OFFICE高级应用
- ✓ 广西师范大学漓江学院 | 2017春大学计算机
- ✓ 昆明理工大学 | 2017春大学计算机
- ✓ 武汉轻工大学 | 2017春大学计算机
- ✓ 齐齐哈尔医学院 | 2017春大学计算机
- ✓ 许昌学院 | 2017春大学计算机
- ✓ 西南林业大学 | 2017春大学计算机
- ✓ 南阳理工学院 | 2017春大学计算机
- ✓ 延安大学 | 2017春大学计算机
- ✓ 北京联合大学 | 2017春大学计算机
- ✓ 黔南民族师范学院 | 2017春大学计算机

李凤霞 | 北京理工大学

序号	学校名称	课程名称	开始时间	结束时间
1	中南民族大学	2017 春大学计算机	2017. 3. 30	2017. 6. 30
2	成都信息工程大学	2017 春 OFFICE 高级应用	2017. 3. 18	2017. 6. 17
3	广西师范大学	2017 春大学计算机	2017. 3. 14	2017. 6. 30
4	武汉轻工大学	2017 春计算思维导论	2017. 3. 8	2017. 7. 15
5	许昌学院	2017 春大学计算机	2017. 3. 6	2017. 6. 18
6	西南林业大学	2017 春大学计算机	2017. 3. 3	2017. 5. 31
7	南阳理工学院	2017 春大学计算机	2017. 3. 6	2017. 6. 30
8	延安大学	2017 春大学计算机	2017. 3. 2	2017. 6. 30
9	北京联合大学	2017 春大学计算机	2017. 2. 25	2017. 6. 20
10	黔南民族师范学院	2017 春大学计算机	2017. 2. 28	2017. 7. 15
11	湖北文理学院	2016 秋大学计算机基础	2016. 11. 16	2017. 1. 15
12	山东大学	2016 秋大学计算机	2016. 11. 16	2017. 1. 15
13	宁夏大学	2016 秋大学计算机	2016. 11. 4	2017. 1. 15
14	中国医科大学	2016 秋大学计算机	2016. 10. 19	2017. 2. 20
15	北京理工大学珠海学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 19	2017. 1. 15
16	周口师范学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 26	2017. 1. 15
17	成都工业学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 24	2017. 1. 15
18	武汉科技大学	2016 秋大学计算机基础	2016. 9. 20	2017. 1. 15
19	合肥工业大学 宣城校区	2016 秋大学计算机	2016. 9. 28	2017. 1. 15
20	福建师范大学福清分校	2016 秋大学计算机	2016. 9. 26	2017. 1. 15
21	河南大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 19	2016. 12. 24

22	北方民族大学	2016 秋计算机导论	2016. 9. 19	2016. 12. 31
23	北京信息科技大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 21	2017. 1. 15
24	哈尔滨金融学院	2016 秋大学计算机基础	2016. 9. 14	2017. 1. 15
25	昆明理工大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 12	2017. 1. 15
26	北京石油化工学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 15	2017. 1. 15
27	河北大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 11	2017. 1. 15
28	怀化学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 13	2017. 1. 15
29	北京服装学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 12	2017. 1. 15
30	山东工商学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 12	2017. 1. 6
31	河南工程学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 9	2017. 1. 31
32	青海大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 12	2017. 1. 15
33	河北金融学院	2016 秋大学计算机基础	2016. 9. 12	2017. 1. 15
34	兰州工业学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 12	2017. 1. 15
35	六盘水师范学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 5	2017. 1. 15
36	西藏民族大学	2016 秋计算机应用基础	2016. 9. 20	2017. 1. 15
37	许昌学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 5	2016. 12. 21
38	兰州交通大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 12	2017. 1. 15
39	华北理工大学	2016 秋大学计算机	2016. 10. 8	2017. 2. 18
40	西安理工大学	2016 秋大学计算机基础	2016. 9. 5	2017. 1. 15
41	集美大学	2016 秋网络工程导论	2016. 9. 5	2017. 1. 15
42	中国矿业大学（北京）	2016 秋信息技术应用基础	2016. 9. 5	2017. 1. 15
43	河北农业大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 1	2017. 1. 15
44	齐齐哈尔大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 6	2017. 1. 15
45	北方工业大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 1	2017. 1. 5
46	河北地质大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 7	2017. 1. 15
47	中国地质大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 1	2017. 1. 15
48	武汉轻工大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 5	2017. 1. 15
49	内蒙古师范大学	2016 秋计算机应用技术基础与实践	2016. 9. 12	2017. 1. 15
50	北京化工大学	2016 春大学计算机	2016. 3. 23	2016. 6. 30
51	首都医科大学	2015 秋大学计算机基础	2015. 11. 27	2016. 1. 20

截止到 2017 年 12 月，基于李凤霞教授的《C 语言程序设计（上）》《C 语言程序设计（下）》MOOC 课程开设 50 门 SPOC 课程，超过 20 余所高校通过 SPOC 使用虚拟实验。如下表所示。

C语言程序设计（上）

已开设 39 门 SPOC 课程

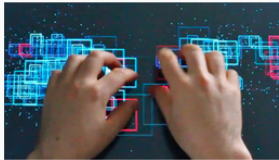


李凤霞 | 北京理工大学

- ✓ 北京石油化工学院 | 2017春C语言程序设计 上
- ✓ 湖北文理学院 | 2017春C语言程序设计 上
- ✓ 青海大学 | 2017春C语言程序设计 上
- ✓ 西安理工大学 | 2017春C语言程序设计 上
- ✓ 怀化学院 | 2017春C语言程序设计 上
- ✓ 哈尔滨金融学院 | 2017春C语言程序设计 上
- ✓ 武汉轻工大学 | 2017春C语言程序设计 上
- ✓ 合肥工业大学合肥校区 | 2017春C语言程序设计 上
- ✓ 合肥工业大学宣城校区 | 2017春C语言程序设计 上
- ✓ 淮北师范大学 | 2017春C语言程序设计
- ✓ 兰州工业学院 | 2017春C语言程序设计 上
- ✓ 长安大学 | 2017春C语言程序设计 上

C语言程序设计（下）

已开设 7 门 SPOC 课程



李凤霞 | 北京理工大学

- ✓ 西安理工大学 | 2017春 C语言程序设计（下）
- ✓ 湖北文理学院 | 2017春 C语言程序设计（下）
- ✓ 青海大学 | 2017春 C语言程序设计（下）
- ✓ 长安大学 | 2017春 C语言程序设计（下）
- ✓ 武汉科技大学 | 2016春C语言程序设计 2
- ✓ 西安理工大学 | 2016春C语言程序设计（下）
- ✓ 北京信息科技大学 | 2016春C语言程序设计（下）

序号	学校名称	课程名称	开始时间	结束时间
1	北京石油化工学院	2017 春 C 语言程序设计	2017. 4. 12	2017. 6. 30
2	湖北文理学院	2017 春 C 语言程序设计 上	2017. 3. 15	2017. 6. 30
3	西安理工大学	2017 春 C 语言程序设计 上	2017. 3. 11	2017. 5. 6
4	哈尔滨金融学院	2017 春 C 语言程序设计 上	2017. 3. 9	2017. 7. 1
5	淮北师范大学	2017 春 C 语言程序设计	2017. 2. 24	2017. 6. 30
6	兰州工业学院	2017 春 C 语言程序设计	2017. 2. 28	2017. 7. 9
7	长安大学	2017 春 C 语言程序设计 上	2017. 2. 17	2017. 6. 30
8	齐齐哈尔大学	2016 春 C 语言程序设计	2016. 4. 1	2016. 7. 8
9	青海大学	2016 春 C 语言程序设计	2016. 3. 1	2016. 6. 30
10	北京化工大学	2016 春 C 语言程序设计	2016. 3. 23	2016. 6. 30
11	北京信息科技大学 1	2016 春 C 语言程序设计	2016. 3. 28	2016. 6. 30
12	北京信息科技大学 2	2016 春 C 语言程序设计	2016. 3. 28	2016. 6. 30
13	怀化学院	2016 春 C 语言程序设计	2016. 3. 15	2016. 5. 30
14	北京联合大学	2016 春 C 语言程序设计	2016. 3. 11	2016. 6. 30
15	太原科技大学	2016 春 C 语言程序设计	2016. 3. 7	2016. 6. 30
16	北方工业大学	2016 春 C 语言程序设计	2016. 3. 4	2016. 6. 30
17	河南工程学院	2016 春 C 语言程序设计	2016. 3. 3	2016. 6. 15
18	武汉轻工大学	2016 春 C 语言程序设计	2016. 3. 7	2016. 6. 30
19	合肥工业大学合肥校区	2016 春 C 语言程序设计	2016. 3. 1	2016. 6. 30
20	合肥工业大学宣城校区	2016 春 C 语言程序设计	2016. 3. 7	2016. 5. 31
21	哈尔滨学院	2015 秋 C 语言程序设计	2015. 10. 1	2015. 12. 31
22	北方工业大学	2015 秋 C 语言程序设计	2015. 11. 6	2016. 1. 25
23	武汉轻工大学	2015 秋 C 语言程序设计	2015. 11. 9	2016. 1. 20

24	武汉科技大学	2016 秋 C 语言程序设计 2	2016. 11. 7	2017. 1. 15
25	西安理工大学	2017 春 C 语言程序设计 下	2017. 4. 6	2017. 5. 31
26	湖北文理学院	2017 春 C 语言程序设计 下	2017. 3. 28	2017. 6. 30
27	青海大学	2017 春 C 语言程序设计下	2017. 2. 21	2017. 6. 20
28	长安大学	2017 春 C 语言程序设计 下	2017. 3. 15	2017. 7. 15

以下选择部分高校课程 SPOC 页面和申请表进行展示。具体详情见爱课程-中国高校计算机教育 MOOC 联盟网站：<http://computer.icourses.cn/>和光盘。



图 17-1 大学计算机 SPOC-山东大学

图 17-2 大学计算机 SPOC-宁夏大学



图 17-3 C 语言程序设计 SPOC-青海大学

图 17-4 C 语言程序设计 SPOC-合肥工业大学

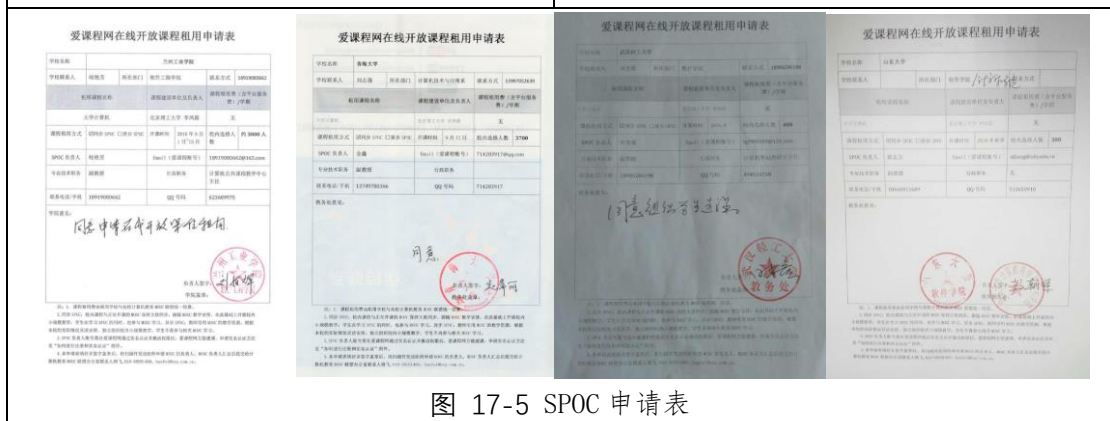


图 17-5 SPOC 申请表

附件18、虚拟实验与在线课程在西部地区推广应用情况

由教育部高教司设立、中国高校计算机教育 MOOC 联盟负责具体实施的“中西部高校基于 MOOC 的大学计算机课程改革”项目致力于帮助中西部高校借力 MOOC 资源，探索引入优质教育资源、快速提高教学效果的途径和方法，推进大学计算机课程教学体系建设和师资队伍优化。

李凤霞教授是该项目工作的主要推动人，参加了 2016 年“中西部高校基于 MOOC 的大学计算机课程改革”项目第一次现场工作会和 2017 年“中西部高校基于 MOOC 的大学计算机课程改革”项目第二次现场工作会，主要以 MOOC+SPOC 方式推动虚拟实验助力计算思维培养的教学改革工作。

部分使用我们的 MOOC 课程和虚拟实验的中西部高校如下表所示。具体详情见爱课程-中国高校计算机教育 MOOC 联盟网站：<http://computer.icourses.cn/>

序号	学校名称	课程名称	开始时间	结束时间
1	中南民族大学	2017 春大学计算机	2017. 3. 30	2017. 6. 30
2	黔南民族师范学院	2017 春大学计算机	2017. 2. 28	2017. 7. 15
3	广西师范大学	2017 春大学计算机	2017. 3. 14	2017. 6. 30
4	西南林业大学	2017 春大学计算机	2017. 3. 3	2017. 5. 31
5	宁夏大学	2016 秋大学计算机	2016. 11. 4	2017. 1. 15
6	北方民族大学	2016 秋计算机导论	2016. 9. 19	2016. 12. 31
7	延安大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 12	2017. 1. 5
8	青海大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 12	2017. 1. 15
9	兰州工业学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 12	2017. 1. 15
10	六盘水师范学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 5	2017. 1. 15
11	西藏民族大学	2016 秋计算机应用基础	2016. 9. 20	2017. 1. 15
12	兰州交通大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 12	2017. 1. 15
13	昆明理工大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 12	2017. 1. 15
14	周口师范学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 26	2017. 1. 15
15	成都工业学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 24	2017. 1. 15
16	河北大学	2016 秋大学计算机	2016. 9. 11	2017. 1. 15
17	河南工程学院	2016 秋大学计算机	2016. 9. 9	2017. 1. 31

其中，以青海大学为例说明，青海大学从 2015 年 9 月，在中国 MOOC 联盟平台上开设青海大学的同步 SPOC 专区，引导学生学习同步的教学内容，通过 MOOC/SPOC 来实现计算机应用基础的辅助教学，引入我们的虚拟实验和我们的“大学计算机”MOOC 课程，2016 年 9 月和 2017 年 9 月持续开设 SPOC 课程，并在 2017 年“中西部高校基于慕课的大学计算机课程改革”项目第二次现场工作会上交流总结实践经验。

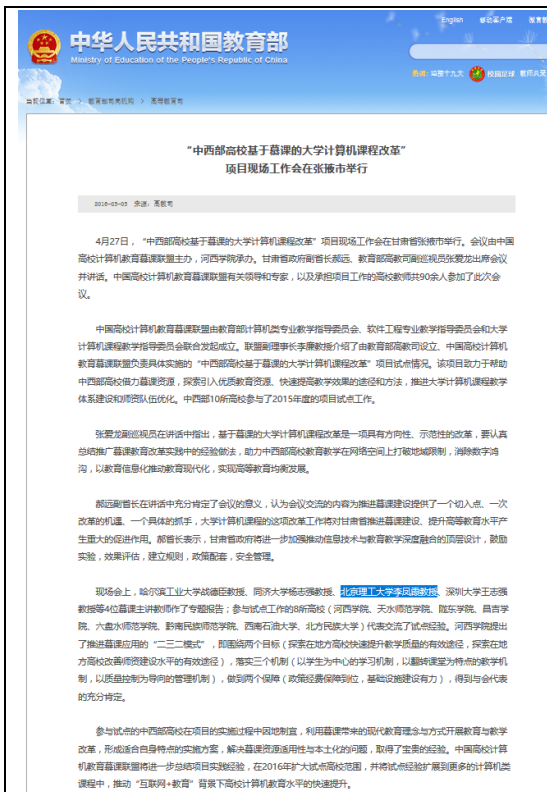


图 18-1 2016 年“中西部高校基于慕课的
大学计算机课程改革”项目第一次现场工作
会



图 18-2 2017 年“中西部高校基于慕课的
大学计算机课程改革”项目第二次现场工作
会

青海大学“计算机应用基础”课程改革小结

我校“计算机应用基础”课程改革主要从三方面进行，主要包括无纸化考试改革、引入北京理工大学的“虚拟实验”平台和引入北京理工大学李霞老师的 MOOC 平台资源。

一、无纸化考试
使用北京万维捷通考试平台软件，效果理想。

二、大学计算机虚拟实验
2015 年 8 月调整了教学大纲，引入了四个虚拟实验。2015 年 9 月开始实施：

- 1、计算机中的数据表示与计算（虚拟实验二）
- 2、计算机的工作原理（虚拟实验四一条指令的执行过程）
- 3、广域网通讯与邮件传输（虚拟实验七）
- 4、云计算与虚拟服务（虚拟实验八）

三、MOOC/SPOC 应用

- 1、2015 年 9 月，在中国 MOOC 联盟平台上开设青海大学的同步 SPOC 专区，发布我校的教学要求、练习及讨论主题等教学资源，引导学生学习同步的教学内容，通过 MOOC/SPOC 来实现计算机应用基础的辅助教学。
- 2、本课程课内学时为 32 学时，其中，理论教学 16 学时，实验教学 16 学时。同时，安排 mooc 课外学时 36 学时，其中，自主学习 18 学时，主题讨论 18 学时。主题讨论使用 mooc 平台上的讨论区实施

- 3、课外作业包括：纸质作业 3 次、mooc 平台上的测验与作业。
- 4、考核方式为：平时成绩（50%）+期末无纸化考试（50%）
平时成绩包括：实验 12 分、综合作业 9 分、考勤 8 分、课后作业 10 分、mooc 成绩 11 分。其中，mooc 成绩分为：注册选课 5 分、有学习记录 2 分，通过 mooc 平台考试（成绩 60~84 分）2 分，通过 mooc 平台考试（成绩 85 分以上）2 分。

课程名称	课程负责人	学时/学分	开课时间	开课次数	选课人数	报名人数
2015年大学计算机(青海大学)	高磊	2015-09-21	2015-09-20	2015-10-21	3005	1

图 18-3 青海大学“计算机应用基础”课程改革小结

八、成果在国内外的影响力

附件19、成果在期刊专题和专题会议的情况

虚拟实验成果建设以来，得到了教育界的广泛关注和学术期刊的认可。《计算机教育》和《工业和信息化》期刊都开设了专栏介绍我们的虚拟实验和在线教学方法。2014年《计算机教育》第207期开设“以虚拟实验方法促进计算思维落地的教学研究”专题，第215期开设“计算思维广泛落地于大学计算机课程教学的有效途径”专栏，2015年第245期再次开设“虚拟实验方法全面助力计算机教育教学改革”专题，这三期专题都重点介绍了我们的虚拟实验方法，而《工业和信息化》在2016年第39期开设专题介绍了我们的在线教学改革成果。

为了促进教学改革，与同行老师共同进步，践行虚拟实验理念。2013年，在北京理工大学首次召开“大学计算机实验教学改革研讨会”。2015年1月，举办第二届大学计算机虚拟实验教学改革研讨会。2015年，加入中国高校计算机教育MOOC联盟，成为联盟理事单位，由李凤霞教授主持的“大学计算机课程群”工作组并开展工作，多次举办有关虚拟实验和在线教学的国内研讨会。分别于2015年12月在深圳大学举办中国高校计算机教育MOOC联盟“大学计算机课程群”工作组第四次教学研讨会，2016年7月在青海大学举办中国高校计算机教育MOOC联盟“大学计算机课程群”工作组第五次教学研讨会。

依托成果产生的影响力，2017年成立“信息技术新工科产学研联盟虚拟仿真资源建设委员会”，委员会主任是李凤霞教授，秘书长是李冬妮副教授，该委员会目的是依托国家级虚拟仿真实验教学中心、实验教学示范中心、工程中心、企业来建设，集产学研合作优势，使先进的虚拟现实、仿真计算、图形图像等信息技术支持教育教学，实现高等教育所需要的虚拟仿真实验资源的优化与创建，支持在线教学良性发展，推动新工科背景下多学科教学的交叉融合，为国际化人才培养提供教学资源 and 实验方法的支持。目前已有91个单位加入该委员会。2018年4月9日，“信息技术新工科产学研联盟虚拟仿真资源建设委员会”在北京理工大学主持召开“2018年全国高校虚拟仿真实验资源建设与产学研合作论坛”。

以上的4个期刊专题、4次专题研讨会和1次虚拟仿真实验资源建设与产学研合作会议的详细信息分别见以下列表所示。

序号	专题名称	时间
1	以虚拟实验方法促进计算思维落地的教学研究	2014年
2	计算思维广泛落地与大学计算机课程教学的有效途径	2014年
3	虚拟实验方法全面助力计算机教育教学改革	2015年
4	中国计算机MOOC联盟北京理工大学工作组探索与实践	2016年
5	大学计算机课程实验改革研讨会·2013沙龙	2013年
6	第二届大学计算机虚拟实验教学改革研讨会	2015年
7	中国高校计算机教育MOOC联盟“大学计算机课程群”工作组第四次教学研讨会	2015年
8	中国高校计算机教育MOOC联盟“大学计算机课程群”工作组第五次教学研讨会	2016年
9	全国高校虚拟仿真实验资源建设与产学研合作论坛	2018年



图 19-1 学术期刊 4 期专栏介绍成果

学校主页 | English | 党委宣传部 | 旧版新闻

北京理工大学 新闻网

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY

焦点关注 北理新闻 综合新闻 科研学术 人才培养 党建思政 北理人物 媒体北理 青春校园 视频新闻

您现在的位置: 首页 > 新闻 > 人才培养 > 正文

大学计算机课程实验改革研讨会·2013沙龙在北理工举行

(2013-11-27) 阅读次数: 898
【字号 大 中 小】

供稿、摄影: 薛庆、史树敏 编辑: 新闻中心 段栋

与会代表合影

在“计算思维”理念落地大学计算机课程教学的大背景下,为了推动大学第一门《大学计算机》课程的实验教学改革,促进课程改革深入进行、协同创新、资源共享,由北京理工大学计算机学院主办,计算机基础教学部牵头,于2013年11月23日在北京理工大学国际交流中心召开了“大学计算机课程实验改革研讨会·2013沙龙”。来自中国传媒大学、中国农业大学、北京交通大学、北京科技大学、北京工商大学、北方工业大学、北京信息科技大学、北京联合大学、首都师范大学、北京电子科技学院、北京石油学院、中华女子学院等十几所在京高校,以及来自全国八个省市的兄弟院校:安徽大学、河南大学、江西农业大学、东北农业大学、内蒙古师范大学、武汉轻工大学、苏州科技学院、北华航天工业学院等,以及我校计算机公共课教学团队部分一线教师等,共有25所院校的70多名代表参加了会议。

李凤霞教授主持会议

计算机基础课教学团队负责人李凤霞教授主持了本次沙龙活动,计算机学院郑军副院长出席了会议并致欢迎词。国家级教学名师、大学计算机课程教学委员会主任、北京交通大学王修芝教授代表教指委向与会代表致词,高等教育出版社计算机分社社长代表出版社讲话并给于会议支持,《计算机教育》杂志主编吴晋雁教授也到会祝贺并对沙龙活动内容给于高度关注。北京工商大学教务处处副处长李海生教授、计算机与信息工程学院院长蔡强教授、多所院校的计算机公共教学中心主任、计算机系主任、一线教学的专家教授和中青年教学骨干都亲自参会并展开深入交流,使沙龙活动在期待已久、追求协同创新的氛围中开始。

图 19-2 大学计算机课程实验改革研讨会-2013 沙龙

北京理工大学 新闻网

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY

在校师生 教师工 学生 校友

学校概况 党政工作 人才培养 科学研究 机构设置 学生工作 招生就业 国际交流

北理工计算机学院主办全国高校第二届大学计算机虚拟实验教学改革研讨会

供稿: 计算机学院 薛庆 摄影: 计算机学院 编辑: 计算机学院 王雷

教务处处长杨殿宏教授首先代表北京理工大学致欢迎词,重点介绍了我校的教学改革情况,并对全国同行在计算思维理念下开展北京理工大学表示热烈祝贺,国家级实验教学中心联系会负责人、清华大学杨士强教授致词,介绍了实验教学的重要意义和国家对虚拟真实实验教学中心的定位,充分肯定了我校大学计算机教学工作所取得的优秀成果。会议由计算机学院郑军副院长主持。

会上,大学计算机教学委员会主任、国家级教学名师、北京交通大学王修芝教授代表教指委做主题报告,介绍了教指委教学改革精神和规划,祝贺教育部大学计算机虚拟实验教学中心落户北京理工大学,并对我校开展的虚拟实验教学改革给予高度评价。教育部中国虚拟计算机教育MOOC联盟办公室主任介绍了MOOC联盟的工作思路,充分肯定北理工计算机学院作为MOOC联盟成员所开展的卓有成效的工作,并对我校以虚拟实验教学改革助力计算思维落地的成果给予高度评价,倡议成立面向计算机基础课程的MOOC工作组,更好地开展协同创新与资源共享。

教育部大学计算机教学委员会主任、我校大学计算机基础课教学团队负责人李凤霞教授面向全国同行做了“虚拟实验方法推动计算思维落地教学”的工作报告,深入阐述了计算机基础教育的内涵建设是以计算思维为导向的面向应用应用的思考,提出了以虚拟实验方法助教教学,以学术高地推动教学改革的思路,并介绍了我校多年来开展的教学改革情况,报告得到了全国同行的高度认可和积极响应。

图 19-3 第二届大学计算机课程实验改革研讨会



图 19-4 中国高校计算机教育MOOC联盟“大学计算机课程群”工作组第四次教学研讨会



图 19-5 中国高校计算机教育MOOC联盟“大学计算机课程群”工作组第五次教学研讨会



图 19-6 2018 全国高校虚拟仿真实验资源建设与产学研合作论坛

信息技术新工科产学研联盟 2018 虚拟仿真实验资源建设工作委员会

2018 年全国高校虚拟仿真实验资源建设与产学研合作论坛
会议日程

时间	内容	主持
4月 14:00—21:00	注册地点：北京理工大学国际教育交流中心一层大厅	会务组
8日 18:00—20:00	晚餐地点：北京理工大学国际教育交流中心二层	会务组
开幕式		工委副主任 黄心渊
08:30—09:20	北京理工大学副校长 龙腾教授致辞 信息技术新工科产学研联盟副理事长兼秘书长 黄湾燕教授致辞 教育部高教司实验室处处长 高东峰处长致辞 大会主席北京理工大学李凤霞教授介绍工委情况 大会名誉主席黄湾燕教授主持授牌仪式 会议合影	地点： 北京理工大学七号教 学楼报告厅
特邀报告		
09:20—09:40	报告题目：信息技术新工科产学研联盟的愿景与工作方针 特邀嘉宾：信息技术新工科产学研联盟执行秘书长 高等教育出版社 社理工事业部副主任 张龙秘书长	
4月 9日 09:40—10:40	报告题目：高校虚拟仿真项目建设与新工科创新型人才培养 特邀嘉宾：北京大学计算中心教授 国家虚拟实验教学示范中心联席 会首席技术专家 工委副主任 顾永胜教授	
10:00—10:25	茶歇 & 展览	地点： 中心教学楼大厅
10:25—10:45	报告题目：新时代 新征程 新风貌——DeEMC 助力新工科教育 特邀嘉宾：戴尔全球副总裁 戴尔亚太信大中华区高端客户端解决 方案事业部总经理 工委常务理事 杨浩副总裁	
10:45—11:05	报告题目：创新型实验如何虚拟与应用 特邀嘉宾：中南大学信息科学与工程学院院长 湖南省普通高等学 校计算机类专业教学指导委员会主任 湖南省高等教育学会计算 机教育专业委员会理事长 工委常务理事 鲍北瀛教授	工委秘书长 李冬妮
11:05—11:25	报告题目：打造在线实验平台助力资源共建共享 特邀嘉宾：北京理工利源科技发展有限公司高级专家 工委高峰 副秘书长	

附件20、成果在国际会议发出中国声音

为了更好的推广虚拟实验方法以及在线实验模式，曾多次在国际会议上发表相关教学研究论文，并受邀在国际会议上主持在线实验教学专题。研讨虚拟实验教学方法，宣传推广在线实验教学模式，与国外同行交流教育改革经验，发出来中国声音。

1. 2016年日本名古屋大学的11th International conference on Computer Science and Education (第11届计算机科学与技术国际会议)

发表了一篇题为“Virtual Experiment Teaching and Research Oriented to College Computer Curriculum (面向大学计算机课程的虚拟实验方法研究)”的论文，并应邀在大会上做了论文宣讲报告，获得了论文证书。该论文于同年被全文EI检索，主持了会议的一个专题“课程与课件设计”。



图 20-1 会议及报告时间地点

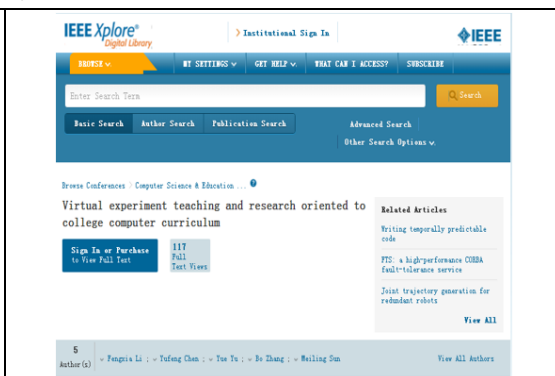


图 20-2 会议发表论文



图 20-3 分会场主持证书



图 20-4 会议宣讲证书



图 20-4 会议论文宣讲现场



图 20-5 分会场主持现场

2. 2017 年美国休斯敦的 12th International Conference on Computer Science and Education (第 12 届计算机科学与教育技术国际会议)

本次会议应邀主持 Invited Session “Online Teaching (在线教学)”。同时, 发表题为 “The Design and Implementation for Automatic Evaluation System of Virtual Experiment Report (虚拟实验报告自动评判系统的设计与实现)” 以及 “Virtual Experiment Method for MOOCs to Solve Abstract Key Notes and Difficult Points (基于虚拟实验方法解决 MOOC 重难点问题)” 的两篇研究论文, 其中第二篇论文获得最佳论文奖。

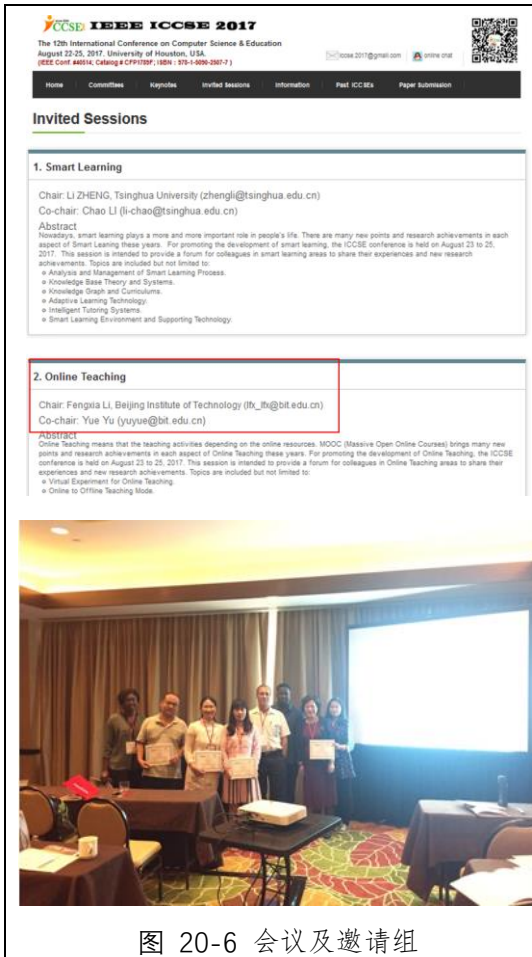


图 20-6 会议及邀请组



图 20-7 会议宣讲证书



图 20-8 分会场主持证书



图 20-9 论文获奖证书

3. 2018年4月18日，中国教育国际交流协会（CEAIE）和挪威教育国际合作中心（SIU）主办“中国-挪威教育日”

李凤霞教授及其团队受邀参加会议，并做“虚拟实验与在线教学”主题报告。



图 20-10 会议时间地点



图 20-11 会议报告现场

时间	活动内容	地点及其负责人
08:15-11:00	“中国-挪威教育日”开幕式 主办单位：中国教育国际交流协会（CEAIE）、挪威教育国际合作中心（SIU）、北京师范大学（BNU） 协办单位：挪威高等教育机构协会（Universities Norway）	地点：国际学堂 北京师范大学（BNU）
08:15-09:00	会议致辞 咖啡和茶	地点：国际学堂、一、二、三层 国际学堂报告厅
开幕式	主持人：李德民先生，北京师范大学副校长	
09:00-10:00	演讲人： • 郝芳博士，北京师范大学副校长（15分钟） • 赵兴山先生，中国教育国际交流协会秘书长（5分钟） • Harald Nyboer 先生，挪威教育国际合作中心主任（5分钟） • Mani Sundt Tveit 女士，挪威高等教育机构协会会长（5分钟） • Ingrid Nyboer 女士，挪威研究与高等教育部司长（15分钟）	地点：国际学堂、一、二、三层 国际学堂报告厅
10:00-10:30	午餐	地点：国际学堂、一、二、三层
10:30-12:30	午餐 午餐茶会 午餐茶会 专题一：“教育研究/教师教育研究” 专题二：“劳动与学习及其他相关问题” 专题三：“通过文化学习及学科科学课程” 专题四：“北欧研究合作”	地点：国际学堂、一、二、三层 国际学堂报告厅
12:30-13:00	小组讨论总结	地点：国际学堂、一、二、三层
13:00-14:30	午餐 午餐茶会	地点：国际学堂

图 20-12 会议日程

3. Bringing High Tech Chinese Companies to the Market: How Education Programs can Enhance Existing Competence of Industrial High Tech Start-ups (20') Vicki Li, Programme Director, Tsinghua-B Education Program for Entrepreneurs, Dan Shou, Business Development Manager, Beijing BI Norwegian Business School	
4. Law in Books and Law in Action (30') Assa Prof. Einarsson, PhD, Faculty of Law, University of Bergen	
5. Connecting Labor Protection to Trade and Investment: The Chinese Perspective (20') Prof. Li Bin, Law School (BNU)	
6. Gender Gap in Education (15') Assa Prof. Dr. Zhu Min, Business School (BNU)	
Seminar 3: "Refining the Science Curriculum with Computing through a Culture for Learning" Moderator: Knut Marken (SIU); Prof. HUANG Ranghui, Dean, Smart Learning Institutes	
1. Future Roles of Artificial Intelligent Teacher (15') Prof. XU Zhongjun, Director of Advanced Innovation Center for Future Education (BNU)	
2. Rethinking the Contents of Science Education by Integrating Computing: Opening for Creativity, Collaboration and Applications (20') Anders Skultheim-Sørensen (SIU)	Women: Jinglin Conference Hall, L2, No. 7 Meeting Room
3. Educational Development: Computing in Science Education in a Wider Perspective (20') Knut Marken (SIU)	
4. An Evolving Culture for Learning in Practice (20') Knut Marken (SIU)	
5. Looking into the Collaborations and Potentials in the Future between BNUA Assa Prof. Wei A, Vice Director of SE department, the School of Computer Science and Engineering (SIU)	
6. Virtual Experiment and Online Teaching (15') Prof. Li Fengxia, Beijing Institute of Technology	
7. National University of Defense Technology (NUDT) (15')	
Seminar 4: " Arctic Research Collaboration" Moderator: Prof. CHENG Xian, Dean of College of Global Change and Earth System Science (BNU)	Women: Jinglin Conference Hall, L2, No. 5 Meeting Room
1. Internationalization of the Joint Center for Polar Research of Chinese Universities and presentations of Arctic research in several Chinese universities: Beijing Normal University, Peking University, Tsinghua University, Sun Yat-sen University, Shanghai Maritime University, Tsinghua University of Technology, and Harbin Engineering University	
2. Norwegian research interests in the Arctic region The Arctic University of Norway, Nord University and the University of Bergen	
3. Norwegian funding schemes supporting institutional partnerships including both research and higher education collaboration: The Norwegian Centre for International Cooperation in Education	

图 20-13 会议及邀请组

140	Thorbjørn Dickmann	Western Norway University of Applied Sciences
141	Gry Anita Fjorseth Hagen	Western Norway University of Applied Sciences
142	Hagen Wanggaard	Western Norway University of Applied Sciences
143	Sveinur Karlsen	Western Norway University of Applied Sciences
144	Guo C. Tufu	Shanghai University College
145	Hans Arvidsen Blom	Shanghai University College
146	Hong Wu	Shanghai University College
147	Lava Berglund	Shanghai University College
148	Troms Rasmussen	Shanghai University College
149	Wang Yi	Tsinghua-B Education Program for Entrepreneurs
150	赵兴山 ZHANG XINGSHAN	CEAIE 中国教育国际交流协会
151	卜振芳 BU ZHENGFANG	CEAIE 中国教育国际交流协会
152	李雷 LI LEI	CEAIE 中国教育国际交流协会
153	韩晨 HAN CHEN	CEAIE 中国教育国际交流协会
154	刘英廷 LIU YINGTING	CEAIE 中国教育国际交流协会
155	李金平 LI JINPING	CEAIE 中国教育国际交流协会
156	郝芳 Hao Fanghua	BNU 北京师范大学
157	李德民 Li DeMin	BNU 北京师范大学
158	魏国清 Wei Guoqing	BNU 北京师范大学
159	李学杰 Li Xuejie	BNU 北京师范大学
160	黄雷 Huang Lei	BNU 北京师范大学
161	吴建斌 Wu Jianbin	BNU 北京师范大学
162	刘定宇 Liu Dingyu	BNU 北京师范大学
163	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
164	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
165	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
166	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
167	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
168	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
169	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
170	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
171	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
172	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
173	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
174	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
175	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
176	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
177	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
178	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
179	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
180	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
181	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
182	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
183	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
184	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
185	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
186	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
187	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
188	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
189	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
190	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
191	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
192	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学
193	李强 Li Qiang	BNU 北京师范大学

图 20-14 部分会议参会名单

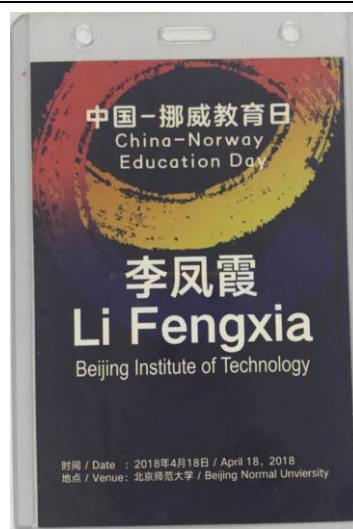


图 20-14 会议代表证

附件21、成果在国内的学术影响力

为了更好的推广虚拟实验方法以及在线实验模式，从 2013 年以来，在全国性会议上发表相关教学研究论文并多次做特邀报告，得到了同行们的普遍好评，并有多所高校采纳了虚拟实验和在线实验教学模式。以下摘录近两年的几次典型的会议情况。

1. 2016 年 4 月 23 日 MOOC 联盟和教指委联合召开的“面向计算机类 MOOC 的大规模在线学习支撑工具”的全国性会议。本次会议我们做了主题为“大学计算机虚拟仿真实验教学平台”的专题报告。

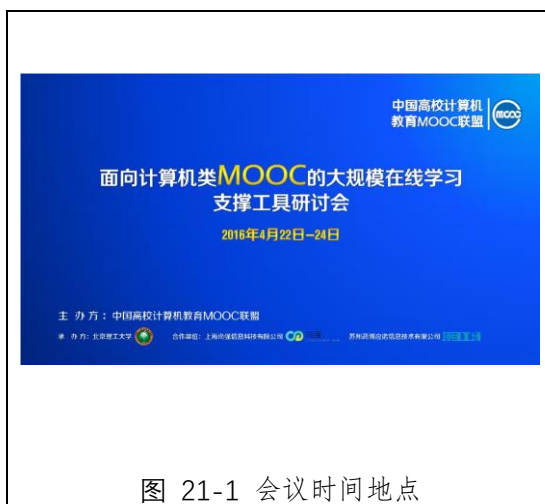


图 21-1 会议时间地点



图 21-2 会议宣讲报告

**面向计算机类 MOOC 的大规模在线学习支撑工具
研讨会日程**

时间	项目	报告人	主持人
4月23日上午	8:30-8:40	北京理工大学校领导致辞	
	8:40-9:10	COOC (Cooperation Open Online Courses)	周庆国 (兰州大学)
	9:10-9:25	基于 COOC 平台的“移动互联网应用软件开发”课程实践	张齐勋 (北京大学)
	9:25-9:40	基于 COOC 平台的“健康计算导论”MOOC 实践	安宁 (合肥工业大学)
	9:40-10:00	合影留念	
4月23日下午	10:00-10:30	Trustie 高校创新实践服务平台	尹刚 (国防科学技术大学)
	10:30-11:10	CSG-SPOC	张燕 (金陵科技学院)、俞鑫 (上海尚强信息科技有限公司)
	11:10-11:40	项目工场	周世锋 (苏州高博应诺信息技术有限公司)
	11:40-12:00	在线课程协同建设工具研讨	
	12:00-13:00	午餐	延园餐厅
4月23日下午	13:30-14:00	大学计算机虚拟仿真实验教学平台	李凤霞、赵三元 (北京理工大学)
	14:00-14:30	Programming Teaching Assistant (简称 PTA)	陈越 (浙江大学)
	14:30-15:00	计算机网络在线实验平台	张力军 (北京航空航天大学计算机学院)
	15:00-15:30	AnyviewC 程序设计可视化集成环境和实验平台	李小妹 (广东工业大学)
	15:30-15:45	茶歇	
4月23日下午	15:45-16:15	面向 IT 类教育的在线实验系统	金岩 (中国科学院计算技术研究所)
	16:15-16:45	OpenHBC 远程实验室系统	柴志雷 (无锡虎甲虫计算技术有限公司)
	16:45-17:15	实验楼——计算机在线实验平台	石伟 (成都砾石科技有限公司)
	17:15-17:45	在线实验平台研讨	
	18:00-19:00	晚餐	延园餐厅

图 21-3 会议日程

北京理工大学承办中国高校计算机教育MOOC联盟会议
暨面向计算机类MOOC的大规模在线学习支撑工具研讨会

供稿：计算机学院 燕天 摄影：宣传部 段栋 编辑：计算机学院 安冬
(2016-04-26) 阅读次数: 1567
【字号 大 中 小】

在教育部计算机类专业、大学计算机课程和软件工程专业三个教指委的联合推动下，由中国高校计算机教育MOOC联盟举办，北京理工大学计算机学院承办的全国首届“面向计算机类MOOC的大规模在线学习支撑工具研讨会”于2016年4月23-24日在我校七号楼报告厅召开，共有来自清华大学、北京大学、国防科技大学、北京航空航天大学、北京交通大学、上海交通大学、谷歌公司等100余所高校和企业的220余位专家、领导和教师代表出席本届研讨会。

北理工教务处处长仲顺安教授首先代表北京理工大学致欢迎词，重点介绍了我校的教学改革情况，并对全国同行在MOOC快速发展阶段齐聚北京理工大学表示热烈欢迎。中国高校计算机教育MOOC联盟副理事长、清华大学孙茂松教授致辞，介绍了MOOC平台及工具对推进在线开放课程教学的重要意义，充分肯定了全国同行在该领域所取得的优异成绩，特别强调我校大学计算机教学工作所取得的优秀成果。开幕式由北理计算机学院院长郑军主持。

图 21-4 会议新闻报导

2. 2016年7月21日，第三届大中华区MOOC研讨会在西安交通大学召开。李凤霞教授受邀在此次会议上做了主题为“面向在线教学的虚拟实验工场”的专题报告。



图 21-5 会议时间地点



图 21-6 会议宣讲报告

五、论坛日程

1. 第一天 (7月22日)

时间	内容	演讲人
开幕式 主持人:		
9:00-9:10:00	陈欢致辞	领导
9:10-10:10:00	Keynote1	黎维德 (亚利桑那州立大学)
10:10-10:30:00	照相合影 (茶歇)	
10:30-11:30:00	Keynote2	唐仕仲 (台湾大学)
11:30-12:10:00	Talk	赵荣耀 (浙江大学)
12:10-13:00:00	午餐	
14:00-14:30:00	Talk	马蔚霞 (北京航空航天大学)
14:30-15:00:00	Talk	林立杰 (浙大)
15:00-15:30:00	Talk	曹军 (待定)
15:30-16:00:00	茶歇	
16:00-16:30:00	Talk	李凤霞 (北京理工大学)
16:30-17:00:00	Talk	周庆国 (兰州大学)
17:00-17:30:00	Talk	王杨 (西南石油大学)
17:30-20:00:00	欢迎晚宴	

图 21-7 部分会议日程



图 21-8 会议合影

3. 2017年6月3日，MOOC联盟和教指委联合召开的第二届“面向计算机类MOOC的大规模在线学习支撑工具”研讨会在兰州大学召开。本次会议我们做了主题为“计算机虚拟仿真实验教学平台”的专题报告。

4. CCF走进高校，第501场：李凤霞教授在合肥工业大学做了题为“在线教育推动下的教学改革与发展”报告。

计算机虚拟仿真实验教学平台

李凤霞 陈宇峰
2017年6月

时间	题目	报告人
8:30-9:40	开幕式	
9:40-9:50	北京理工大学李凤霞	李凤霞 (北京理工大学)
9:50-10:30	MOOC学习流与头部应用及内容系统	陈宇峰 (北京理工大学)
10:30-11:00	超大规模MOOC课程学习资源构建平台	陈宇峰 (北京理工大学)
11:00-11:30	KnowledgeAdage—大规模软件类课程—一体化学习平台	陈宇峰 (北京航空航天大学)
11:30-12:00	China通晓课程平台——“慕课+MOOC+MOOC”大规模在线学习工具	曹军 (杭州师范大学)
13:30-14:00	MOOC内容资源与课程的数字化资源	曹军 (北京师范大学)
14:00-14:30	“慕课+MOOC+MOOC”与“MOOC+MOOC+MOOC”	曹军 (北京师范大学)
14:30-15:00	MOOC内容资源与课程的数字化资源——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
15:00-15:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
15:30-16:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
16:00-16:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
16:30-17:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
17:00-17:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
17:30-18:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
18:00-18:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
18:30-19:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
19:00-19:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
19:30-20:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
20:00-20:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
20:30-21:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
21:00-21:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
21:30-22:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
22:00-22:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
22:30-23:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
23:00-23:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
23:30-24:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
24:00-24:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
24:30-25:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
25:00-25:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
25:30-26:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
26:00-26:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
26:30-27:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
27:00-27:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
27:30-28:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
28:00-28:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
28:30-29:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
29:00-29:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
29:30-30:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
30:00-30:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
30:30-31:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
31:00-31:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
31:30-32:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
32:00-32:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
32:30-33:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
33:00-33:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
33:30-34:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
34:00-34:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
34:30-35:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
35:00-35:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
35:30-36:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
36:00-36:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
36:30-37:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
37:00-37:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
37:30-38:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
38:00-38:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
38:30-39:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
39:00-39:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
39:30-40:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
40:00-40:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
40:30-41:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
41:00-41:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
41:30-42:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
42:00-42:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
42:30-43:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
43:00-43:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
43:30-44:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
44:00-44:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
44:30-45:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
45:00-45:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
45:30-46:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
46:00-46:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
46:30-47:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
47:00-47:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
47:30-48:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
48:00-48:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
48:30-49:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
49:00-49:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
49:30-50:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
50:00-50:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
50:30-51:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
51:00-51:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
51:30-52:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
52:00-52:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
52:30-53:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
53:00-53:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
53:30-54:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
54:00-54:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
54:30-55:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
55:00-55:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
55:30-56:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
56:00-56:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
56:30-57:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
57:00-57:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
57:30-58:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
58:00-58:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
58:30-59:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
59:00-59:30	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)
59:30-60:00	MOOC+MOOC+MOOC——助力开放教育	曹军 (北京师范大学)

图 21-9 第二届 MOOC 支撑工具会议

中国计算机学会 china computer federation

CCF走进高校 助力你的专业发展

第501场：李凤霞走进合肥工业大学

报告题目：在线教育推动下的教学改革与发展

报告人：李凤霞教授，CCF虚拟仿真与可转化专业委员会副主任，北京理工大学教授，北京理工大学计算机基础教学部主任，教育部大学计算机虚拟仿真实验教学中心主任。主要从事虚拟仿真与仿真计算领域的教学应用研究，主持了国防基础研究、国家重大自然科学基金、总参仿真预研等二十多个项目，在虚拟仿真领域取得多项成果，发表多篇高水平学术论文，多次获得省部级优秀成果奖等荣誉。目前开设的两门MOOC课程被评为中国MOOC联盟优秀课程，中国大学MOOC2016年度杰出课程。

报告主题：在线教育推动下的教学改革与发展

内容摘要：MOOC教学模式以席卷之势遍及全球，推动在线教育的发展与现状分析，总结了“线上+线下”混合式“慕课+MOOC”模式对传统教育的挑战，并以大学计算机课程MOOC建设为例，介绍混合式教学实践建设思路与成果，探讨混合式教学模式在教育教学改革中的重要作用，并给出了在线课程建设的实践平台建设与运营情况。

CCF走进高校“助力你的专业发展”系列活动，旨在帮助广大学生提升专业技能，提高综合素质，增强就业竞争力。活动内容包括：邀请行业专家、学者、企业家等，围绕专业发展、职业规划、创新创业等方面，开展系列讲座、论坛、沙龙等活动。欢迎广大师生踊跃参加。

成为计算机类专业的学生，加入中国计算机学会(CCF)助力你的专业发展

CCF走进高校“助力你的专业发展”系列活动，旨在帮助广大学生提升专业技能，提高综合素质，增强就业竞争力。活动内容包括：邀请行业专家、学者、企业家等，围绕专业发展、职业规划、创新创业等方面，开展系列讲座、论坛、沙龙等活动。欢迎广大师生踊跃参加。

CCF走进高校“助力你的专业发展”系列活动，旨在帮助广大学生提升专业技能，提高综合素质，增强就业竞争力。活动内容包括：邀请行业专家、学者、企业家等，围绕专业发展、职业规划、创新创业等方面，开展系列讲座、论坛、沙龙等活动。欢迎广大师生踊跃参加。

CCF走进高校“助力你的专业发展”系列活动，旨在帮助广大学生提升专业技能，提高综合素质，增强就业竞争力。活动内容包括：邀请行业专家、学者、企业家等，围绕专业发展、职业规划、创新创业等方面，开展系列讲座、论坛、沙龙等活动。欢迎广大师生踊跃参加。

图 21-10 CCF 走进高校报告

九、虚拟实验推广应用效果及部分用户证明

附件22、虚拟实验在师资和人才培养中发挥的作用

	
<p>图 22-1 2017 第十三届北京市级教学名师</p>	<p>图 22-2 2014 第十届北京市级教学名师</p>
	
<p>图 22-3 第九届青年教师教学基本比赛</p>	<p>图 22-4 北京市师德先锋</p>
<p>第十三届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛获奖作品名单</p> <p>北京（78件）</p> <p>北京城市学院</p> <p>三等奖作品</p> <p>《2013年大学生考道践行问题的调查及分析》</p> <p>北京大学</p> <p>特等奖作品</p> <p>《面向军工业装备制造业的智能优化排产软件》</p> <p>北京理工大学</p> <p>特等奖作品</p> <p>《基于新型铜硫纳米晶的白光LED与光转换膜的制备和应用》</p> <p>《两栖蛙板机器人》</p> <p>《南水北调中线工程水资源保护法律制度研究》</p> <p>二等奖作品</p> <p>《“神行大保”多用途机器人》</p> <p>《基于TPM的便携式跨平台网络安全云盘》</p>	<p>第十四届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛二等奖作品名单</p> <p>（共318件，按全国高等院校代码排序）</p> <p>北京（24件）</p> <p>北京大学</p> <p>二等奖作品</p> <p>《新型廉价稳定的敏化太阳能电池电极的研究与应用》</p> <p>《通过调节钉纳米颗粒氧化状态触发单电子转移交叉脱氢偶联反应》</p> <p>《基于CGE模型的宁波市低碳政策模拟分析》</p> <p>《时间压力对人类决策中利己-亲社会动机竞争的影响》</p> <p>中国人民大学</p> <p>二等奖作品</p> <p>《你的参与与改变一切--社会联动视角下的失踪儿童找回系统构建》</p> <p>《面向军工业装备制造业的智能工艺规划系统》</p> <p>北京理工大学</p> <p>二等奖作品</p> <p>《双桨式陆空两栖无人机》</p> <p>《面向军工业装备制造业的智能工艺规划系统》</p> <p>《微生物燃料电池充谷产电系统》</p>
<p>图 22-5 2013 年挑战杯全国大学生课外学术科技作品竞赛特等奖</p>	<p>图 22-6 2015 年挑战杯全国大学生课外学术科技作品竞赛二等奖</p>

ACM/ICPC竞赛 (2014)	ACM/ICPC 世界大学生程序设计竞赛 世界总决赛	世界第45名	林永钢	刘星辰、易毅、梁耀波	
	ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区牡丹江站	国家级金牌-季军 第三名	林永钢	傅天晓、易毅、苏琛	
	ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区鞍山站	国家级铜牌	林永钢	于文楠、李子豪、黄立夫	
	ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区西安站	国家级铜牌	林永钢	于文楠、李子豪、黄立夫	
	ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区西安站	国家级铜牌	林永钢	池灵琪、刘雨薇、李沛奇	
	ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区北京站	国家级荣誉奖	林永钢	孙悦、黄轩成、张大猷	
	ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区北京站	国家级铜牌	林永钢	刘啸、商占全、黄杨波	
	ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区上海站	国家级银牌	林永钢	池灵琪、刘雨薇、李沛奇	
	ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区上海站	国家级铜牌	林永钢	刘啸、商占全、黄杨波	
	ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区广州站	国家级金牌	林永钢	傅天晓、易毅、苏琛	
	ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区西安站	国家级荣誉奖	林永钢	孙宇超、陈科宇、鲁源泉	
	ACM/ICPC竞赛 (2015)	ACM/ICPC 世界大学生程序设计竞赛 世界总决赛	世界优胜奖	林永钢	傅天晓、易毅、苏琛
		ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区南阳站	国家级银牌	林永钢	商占全、李沛奇、李子豪
ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区长春站		国家级铜牌	林永钢	刘啸、黄杨波、池灵琪	
ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区沈阳站		国家级银牌	林永钢	商占全、李沛奇、李子豪	
ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区合肥站		国家级铜牌	林永钢	孙悦、黄轩成、张大猷	
ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区合肥站		国家级铜牌	林永钢	迟泽闻、贾若非、张世强	
ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区北京站		国家级铜牌	林永钢	商占全、李沛奇、李子豪	
ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区上海站		国家级铜牌	林永钢	刘一郎、赵文天、伍堃	
ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区东大陆站		国家级银牌	林永钢	商占全、李沛奇、李子豪	
ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区上海邀请赛		省级银牌	林永钢	池灵琪、李沛奇、刘雨薇	
ACM/ICPC及CCPC竞赛 (2016)		中国大学生程序设计竞赛合肥赛场	国家级金牌	林永钢	黄轩成、刘啸、张大猷
		中国大学生程序设计竞赛长春赛场	国家级银牌	林永钢	张宇森、张黎、郑安庆
		中国大学生程序设计竞赛杭州赛场	国家级银牌	林永钢	张世强、迟泽闻、汪汗青
	中国大学生程序设计竞赛宁波赛场	国家级铜牌	林永钢	黄轩成、刘啸、张大猷	
	ACM/ICPC亚洲赛区大连赛场	国家级铜牌	林永钢	张宇森、张黎、郑安庆	
	ACM/ICPC亚洲赛区沈阳赛场	国家级铜牌	林永钢	黄轩成、刘啸、张大猷	
	ACM/ICPC亚洲赛区沈阳赛场	国家级铜牌	林永钢	张世强、迟泽闻、汪汗青	
	ACM/ICPC亚洲赛区北京赛场	国家级铜牌	林永钢	黄轩成、刘啸、张大猷	
	ACM/ICPC亚洲赛区青岛赛场	国家级铜牌	林永钢	郝程乾、贾若非、陈焕钟	
	ACM/ICPC亚洲赛区上海赛场	国家级铜牌	林永钢	张世强、迟泽闻、汪汗青	
	ACM/ICPC及CCPC竞赛 (2017)	ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区沈阳站	国家级银牌	林永钢	迟泽闻、张黎、张世强
ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区西安站		国家级银牌	林永钢	龙水彬、周赫斌、程苗苗	
ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区西安站		国家级铜牌	林永钢	唐回峰、辛成鑫、陈焕钟	
ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区西安站		国家级银牌	林永钢	迟泽闻、张黎、张世强	
ACM/ICPC世界大学生程序设计竞赛亚洲区西安站		国家级铜牌	林永钢	李天翔、程文浩、易翔宇	
CCPC中国大学生程序设计竞赛		国家级金牌	林永钢	迟泽闻、张黎、张世强	
CCPC中国大学生程序设计竞赛		国家级铜牌	林永钢	刘逸凡、朱婧婧、欧阳巧琳	

图 22-7 ACM 竞赛获奖情况统计

CCF成功举办第十一次CCF CSP认证

2017-09-21 中国计算机学会

点击上方“中国计算机学会”轻松订阅!

6591人用CSP证明自己的专业能力 清华、中山、北航、华中科大名列前茅

第十一次CCF CSP计算机软件能力认证(CSP)于2017年9月17日在全国66所院校举办,这是2017年度CCF举办的第二次认证,来自全国200多个单位的6591人参加了本次认证。通过对本次CSP结果的分析,清华、中山、北航、华中科大等在CSP300排名中名列前茅。本次CSP认证首次在高职高专院校中试点,重庆工程职业技术学院、广东科学技术职业学院、无锡职业技术学院成立了认证点,并组织学生参加了本次认证。

CSP旨在考查被认证者算法设计和编程能力,是一个客观和可横向比较的能力评价,目前已经被一些著名的大型企业和高校认可。算法设计和编程能力是计算机及相关专业学生应具备的基本能力,是未来就业和继续深造的前提条件。CCF历次认证均对外发布CSP高校排名,通过这个排名可以看出一个学校的教学水平在全国各计算机院校中的位置,从一个侧面反映出学校的实力。

本次认证最高分为470分(满分500),在CSP认证400分(含)以上人数排名中,有21所院校的34人成绩在400分以上,清华大学以4人位列第一,中山大学、华中科技大学并列第二。在CSP300的平均分排名中,认证成绩300分以上且参加人数在20人以上的院校有33所,共190人。按平均分看,清华大学第一,中山大学第二,北京航空航天大学第三。此次认证成绩优秀者有机会参加今年10月26-27日在福州举办的2017 CCF大学生计算机系统与程序设计竞赛(CSP),竞赛优胜者将在CNCC颁奖会上领奖。

CSP认证自2014年开展以来,每年举办3次,受到越来越多高校和企业的认可。企业将其作为选拔人才的依据,一些认证成绩优秀者被知名企业如华为、百度、腾讯、阿里、360、金蝶、微软、英特尔、滴滴等录用;高校将其作为录取研究生的重要依据,本次认证有66所院校将CSP或作为考研复试机试成绩,或作为保研、评定奖学金的条件,或作为教学的必要环节。

截至目前,CSP认证已成功举办了11次,在全国47个城市的88所院校设立了认证点,来自200余所院校的55435人参加了认证。第十二次CCF CSP认证将在12月3日举办。

附: CFP300学校前30名排名(按平均分由高到低排序,分数相同者不分先后)

排名	学校	≥300分人数	认证人数	平均分
1	清华大学	9	26	270
2	中山大学	12	71	224
3	北京航空航天大学	11	75	211
4	华中科技大学	27	206	191
5	深圳大学	15	116	185
6	西安交通大学	4	22	184
7	北京理工大学	11	98	177
8	青岛大学	4	76	174
9	同济大学	3	64	173
10	哈尔滨工业大学	7	70	167
11	南京航空航天大学	7	155	166
12	西安电子科技大学	8	110	164
13	湖南大学	9	767	158

图 22-8 CCF CSP 认证成绩

人才培养典型案例

1. 2013年第十三届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛 特等奖

作品名称:面向军工资备制造业的智能优化排产软件

获奖人:王妍、李邈等

(1)王妍 2011级硕士生 学号 2220110268

后续发展:获得国家奖学金、EMC 奖学金、北京市优秀毕业生等荣誉,硕士期间的研究成果获得第二届全国工程硕士实习实践优秀成果奖。现就职于工商银行软件开发中

心，负责个人网银、手机银行的设计与开发，获得工商银行科技进步一等奖、最佳程序员等荣誉。

(2) 李邈 2009 级本科生 学号 07110903

后续发展：以优异的成绩保送北理工硕士研究生，获得国家奖学金、北方工业奖学金、北京市优秀毕业生、北京理工大学青春榜样等荣誉，现就职于百度搜索业务事业群，获得最佳新人奖、明星项目奖等荣誉。

2. 2015 年第十四届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛 二等奖、累进创新银奖

作品名称：面向军工资备制造业的智能工艺规划系统

获奖人：吴旭辉、靳洪博等

(1) 吴旭辉 2012 级本科生 学号 1120121958

后续发展：以优异的成绩保送北理工硕士研究生，获得国家奖学金。现担任课题组执行负责人。

(2) 靳洪博 2013 级本科生 学号 1120131943

后续发展：以优异的成绩保送北理工直博生。

学生获奖与教学成果的关系

学生在智能优化排产和智能工艺规划的方法设计阶段借鉴“蚁群算法”等虚拟实验设计智能优化算法，并进行仿真验证。虚拟实验的介入为学生建立基于优化思想的问题认知、基于系统仿真的性能验证以及基于人机交互的决策过程奠定了较好基础。在虚拟实验的启发之下，学生进一步研发出智能优化排产系统和智能工艺规划系统并在实际生产中取得良好的效果。



图 22-9 新闻报道学生对虚拟实验的评价

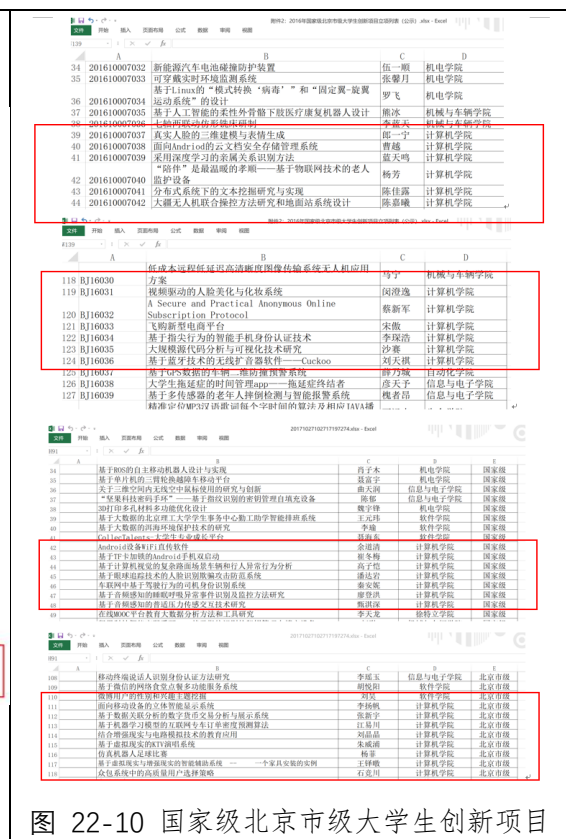


图 22-10 国家级北京市级大学生创新项目

附件23、虚拟实验及线上线下混合教学使用学生调研情况统计

针对基于 MOOC+SPOC 翻转课堂教学成效我们进行了调研，可以看出，大部分学生认为翻转课堂的教学方式会增加学生的学习时间，但是，同时有更多的学生认为采用翻转课堂的教学方式能够对课程内容理解更深入。

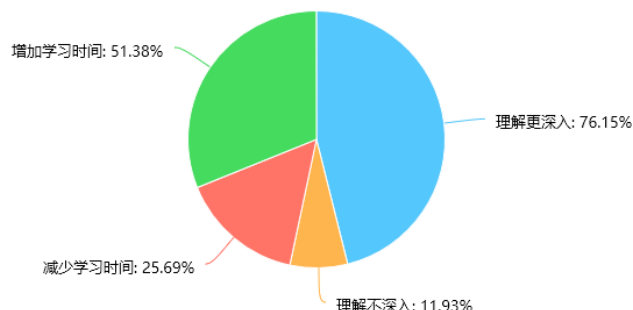


图 23-1 基于 MOOC+SPOC 的翻转课堂成效

针对虚拟实验的教学成效我们也进行了调研，在对教学方式进行分析时我们发现，学生并不喜欢纯理论的知识教学，而更愿意以应用或实验的方式来学习，在完成虚拟实验教学后绝大部分学生认为交互式虚拟实验对教学还是起到了很好的作用。并且，绝大部分学生都表示对虚拟实验有兴趣并且愿意尝试和完成，比较多的学生认为虚拟试验解析了难点重点，很有用；内容设计好，技术实现好；以一种可视的形式讲解教学内容，很有必要。因此，可以看出，虚拟实验确实是促进计算思维在大学计算机基础课程中落地的有效手段，并且得到了学生认可。

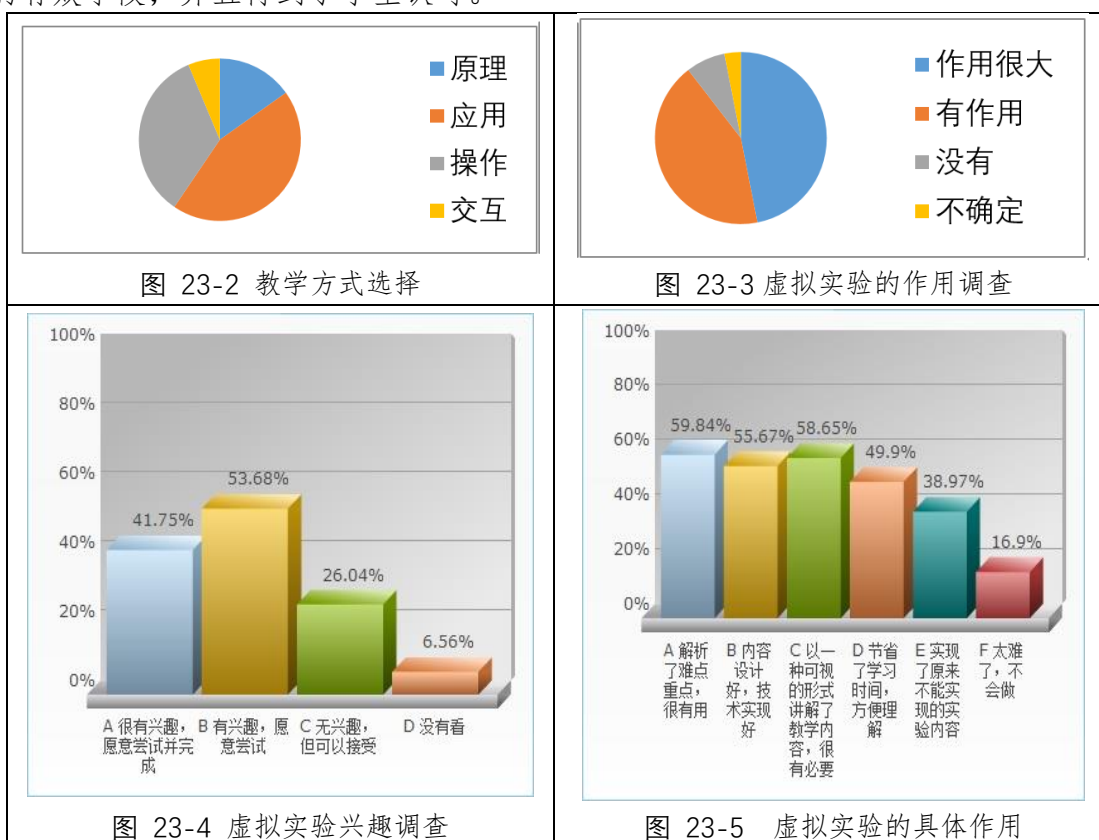


图 23-4 虚拟实验兴趣调查

图 23-5 虚拟实验的具体作用

附件24、部分应用成果高校的用户证明

线下单机版虚拟实验用户证明列表

序号	学校名称	累计使用人数	实验数量	开始使用时间
1	青海大学	10200	8	2017-09
2	河南工程学院	15000	7	2016-09
3	六盘水师范学院	2967	5	2016-09
4	河北大学	2800	13	2016-09
5	昆明理工大学	800	8	2015-09
6	华北理工大学	15000	10	2014-09
7	合肥工业大学	13000	10	2014-09
8	北京工商大学	3800	18	2013-09
9	河南大学	25000	13	2013-09

MOOC 在线虚拟实验用户证明列表

序号	学校名称	累计使用人数	实验数量	开始使用时间
1	北方工业大学	3247	5	2016-09
2	齐齐哈尔大学	3333	4	2016-09
3	河南大学	25000	13	2016-09
4	青海大学	10200	8	2016-09
5	许昌学院	7000	3	2016-09
6	北京工商大学	3800	18	2015-09
7	华北理工大学	15000	10	2015-09

虚拟实验工场用户证明列表

序号	学校名称	累计使用人数	实验数量	开始使用时间
1	哈尔滨工程大学	300	8	2017-10
2	中国传媒大学	2300	10	2017-09
3	北京工商大学	3800	18	2017-09
4	淮海工学院	4108	7	2017-09
5	湘潭大学	1500	4	2017-09
6	许昌学院	7000	3	2017-03
7	北方工业大学	3247	5	2016-09
8	华北理工大学	15000	10	2016-09
9	齐齐哈尔大学	3333	4	2016-09
10	北华航天	2540	4	2015-05

以下是部分使用我们的虚拟实验的高校给出的用户证明。

虚拟实验使用情况调查表（北京理工大学）

学校名称	青海大学		累计使用人数	10200
使用虚拟实验形式	<input type="checkbox"/> 虚拟实验工场	起始时间	2015.09~2015.12	
	<input checked="" type="checkbox"/> MOOC 在线虚拟实验	起始时间	2016.09~2016.12	
	<input checked="" type="checkbox"/> 线下单机虚拟实验	起始时间	2017.09~2017.12	
使用学期数	3	使用范围	<input checked="" type="checkbox"/> 全校 <input type="checkbox"/> 理工类 <input type="checkbox"/> 文科类 <input type="checkbox"/> 其他	
使用虚拟实验列表	1 计算机中的数据表示与计算	6		
	2 一条指令的执行过程	7		
	3 广域网通信与邮件传输	8		
	4 云计算与虚拟服务	9		
	5	10		
使用过的实验总数: 8				

综合评价: (请说明虚拟实验在本地教学中的作用, 学生的学习效果和师生的评价, 可另加页)
 大学计算机虚拟实验在青海大学的教学中作用, 主要体现在以下几个方面:

- 1、教师的教学。虚拟实验完善了我的校的教学资源, 为教师上课时的讲解提供了帮助, 有助于教师对一些抽象概念的讲解。教师上课时使用过的虚拟实验有: 虚拟机模型与计算机硬件系统虚拟拆装实验、字符编码与信息交换、进程管理与虚拟机、文件管理与磁盘恢复、计算机病毒与防火墙等。
- 2、学生的学习。虚拟实验有助于学生理解大学计算机中的抽象概念, 提高了学生的自我学习的自信心和学习积极性。我校从2014级开始对新入学的学生进行计算机摸底考试, 具体见下表:

年级	入学摸底		期末考试	
	平均分	>=60 比率	平均分	>=60 比率
2014	44.2	12.9%	65.2	65.7%
2015	40.5	9.8%	66.2	67.9%
2016	42.9	11.3%	73.7	87%
2017	45.2	17.0%	70.2	78%

- 3、说明: 从上表可以看出, 自从引入虚拟实验后, 学生的学习成绩逐年提升, 2017级的成绩有所下降, 主要原因是我们增加了试题库的难度导致的。

负责人签字: 李惠
 教务处(学院)盖章: [盖章]

填表日期: 2018年3月12日

图 24-1 青海大学

虚拟实验使用情况调查表（北京理工大学）

学校名称	淮海工学院		累计使用人数	4108
使用虚拟实验形式	<input checked="" type="checkbox"/> 虚拟实验工场	起始时间	2017.9-2018.1	
	<input type="checkbox"/> MOOC 在线虚拟实验	起始时间		
	<input type="checkbox"/> 线下单机虚拟实验	起始时间		
使用学期数	1	使用范围	<input type="checkbox"/> 全校 <input type="checkbox"/> 理工类 <input type="checkbox"/> 文科类 <input type="checkbox"/> 其他	
使用虚拟实验列表	1 文字处理与文档编排	6	6 广域网通信与邮件传输	
	2 字符编码与信息交换	7	7 蚁群算法模拟	
	3 计算机硬件系统虚拟拆装	8		
	4 一条指令的执行过程	9		
	5 文件管理虚拟实验	10		
使用过的实验总数: 7				

综合评价: (请说明虚拟实验在本地教学中的作用, 学生的学习效果和师生的评价, 可另加页)
 虚拟实验工场自从在全校范围内推广以来, 要求学生在上课或课后完成规定的实验内容, 学生通过虚拟化的实验, 对实验的内部原理和实现细节有了清楚的认识, 将复杂的知识点通过一步步的分解操作, 实现对知识的深度学习, 学生和教师反映效果良好, 通过虚拟实验工场的实验, 提高了学生的学习热情, 一些复杂抽象的知识可以通过虚拟工场得到清晰的展示, 是老师进行实验教学的好助手。

通过一个学期的学习, 学生在实践能力上有所提升, 虚拟工场的实验不仅被公共课使用, 一些实验还被多门专业课的老师所使用, 在《数据结构》、《C语言程序设计》等专业课堂上, 老师也推荐学生使用虚拟工场的实验进行学习, 学生反映效果良好。

总体而言, 虚拟实验工场改变了传统实验教学的形式, 以更加真实、更加深入的方式对复杂的问题进行了全新的诠释, 增加了问题本身的趣味性, 以深入浅出形式展示复杂的知识点, 是一种实验教学的新方式, 值得推广应用。

负责人签字: 李惠
 教务处(学院)盖章: [盖章]

填表日期: 2018.3.7

图 24-2 淮海工学院

虚拟实验使用情况调查表（北京理工大学）

学校名称	北方工业大学		累计使用人数	3247
使用虚拟实验形式	<input checked="" type="checkbox"/> 虚拟实验工场	起始时间	2016-9	
	<input checked="" type="checkbox"/> MOOC 在线虚拟实验	起始时间	2016-9	
	<input type="checkbox"/> 线下单机虚拟实验	起始时间		
使用学期数	2	使用范围	<input checked="" type="checkbox"/> 全校 <input type="checkbox"/> 理工类 <input type="checkbox"/> 文科类 <input type="checkbox"/> 其他	
使用虚拟实验列表	1. 微机虚拟组装	6		
	2. 数制转换	7		
	3. 一条指令的执行	8		
	4. 西文字符编码	9		
	5. 汉字信息编码与转换	10		
使用过的实验总数: 5				

综合评价:

- 1、与大学计算机课程教学有机结合, 成为课程的组成部分, 对讲解计算机基础原理形成有力的支持和支撑, 解决了计算机 MOOC 课程缺乏实验支持的问题;
- 2、使用虚拟技术呈现抽象概念, 是虚拟技术为教学手段应用于计算机教育的一种新的尝试, 取得良好教学效果, 学生普遍反映对理解原理性内容有帮助;
- 3、实验配备了实验报告, 以客观题方式考核学生对实验的掌握情况, 一方面取得了较好的考核效果, 另一方面对于大班课堂提高作业评判效率, 把教师从繁重的事务性工作中解放出来潜心于教育教学研究有帮助;
- 4、结合 MOOC 资源可供学生反复学习, 逐步推进, 有助于大规模课堂差异化教学的推进实施, 充分发挥 MOOC 的资源优势和虚拟实验的实践价值;
- 5、对教学研究有促进提升的作用, 基于虚拟实验完成虚拟技术支持的计算机学习行为研究, 并于 ACM 图灵奖五十年中国大会 (ACM TURC 2017) 的计算机教育研究论坛做了论文报告 (How does web-based virtual reality affect learning: evidences from a quasi-experiment. EI indexed)

负责人签字: [签字]
 教务处(学院)盖章: [盖章]

填表日期: 2018.3.12

北方工业大学虚拟实验使用情况总结

我校自 2016 年 9 月起在“大学计算机”课程中引入了北京理工大学开发的虚拟实验工场平台, 最初在北京理工大学建设的“大学计算机”MOOC 平台上使用, 共计 3 个开放实验, 后于 2017 年 9 月引入虚拟实验工场独立部署版本, 并部署于我校服务器, 供学生在校内网内使用, 同时保留互联网访问版本。综合 2 个学年秋季大学计算机课程的使用实践, 总结如下:

- 一、使用人数逐年上升, 至 2017 年秋季学期已覆盖所有大学计算机课程本科生, 两学年累计使用人数达 3247 人。
- 二、使用实验数量逐步扩大, 2016 年秋季使用实验为 3 个, 其中覆盖较多的实验是 2 个, 而 2017 年秋季学期使用实验数量为 5 个, 分别是: 微机虚拟组装、数制转换、一条指令的执行、西文字符编码以及汉字信息编码与转换, 覆盖专业也从理工科逐步做到覆盖所有专业, 但在实验选择上根据专业不同有所侧重。
- 三、对教学、学习和科研的促进

- 1、与大学计算机课程教学有机结合, 成为课程的组成部分, 对讲解计算机基础原理形成有力的支持和支撑, 解决了计算机 MOOC 课程缺乏实验支持的问题;
- 2、使用虚拟技术呈现抽象概念, 是虚拟技术为教学手段应用于计算机教育的一种新的尝试, 取得良好教学效果, 学生普遍反映对理解原理性内容有帮助;
- 3、实验配备了实验报告, 以客观题方式考核学生对实验的掌握情况, 一方面取得了较好的考核效果, 另一方面对于大班课堂提高作业评判效率, 把教师从繁重的事务性工作中解放出来潜心于教育教学研究有帮助;
- 4、结合 MOOC 资源可供学生反复学习, 逐步推进, 有助于大规模课堂差异化教学的推进实施, 充分发挥 MOOC 的资源优势和虚拟实验的实践价值;
- 5、对教学研究有促进提升的作用, 基于虚拟实验完成虚拟技术支持的计算机学习行为研究, 并于 ACM 图灵奖五十年中国大会 (ACM TURC 2017) 的计算机教育研究论坛做了论文报告 (How does web-based virtual reality affect learning: evidences from a quasi-experiment. EI indexed)

负责人签字: [签字]
 学院盖章: 计算机学院
 2018.3.12

图 24-3 北方工业大学

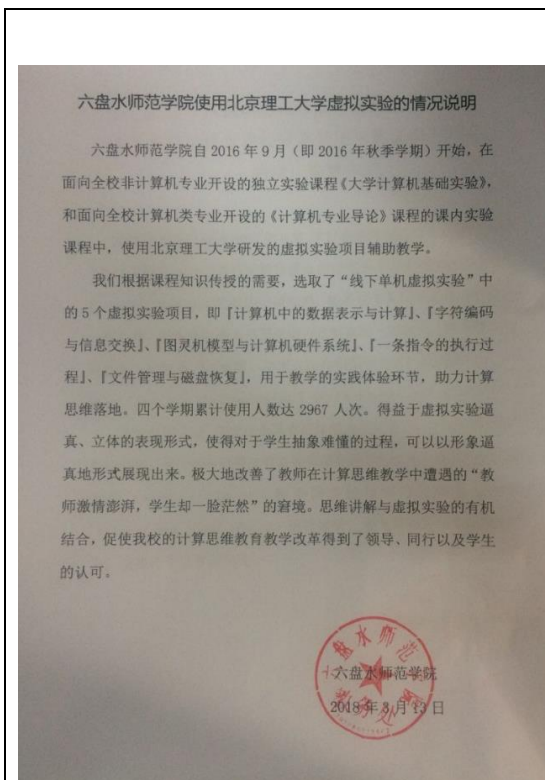


图 24-4 六盘水师范学院

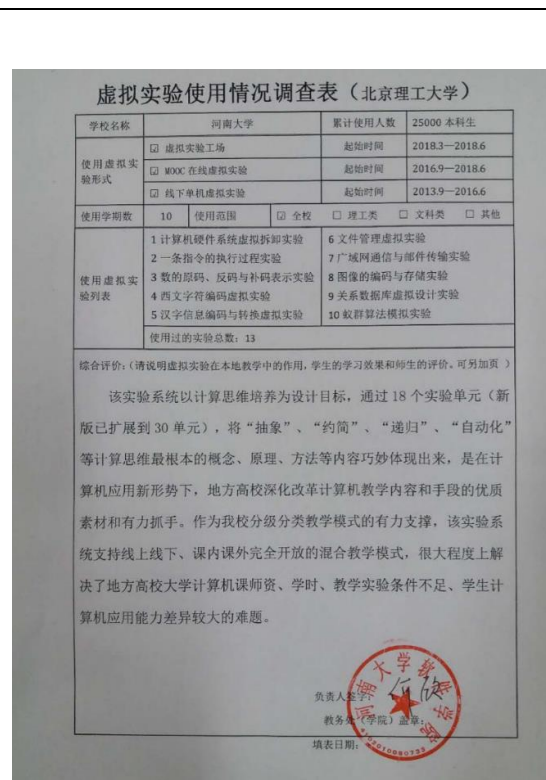


图 24-5 河南大学

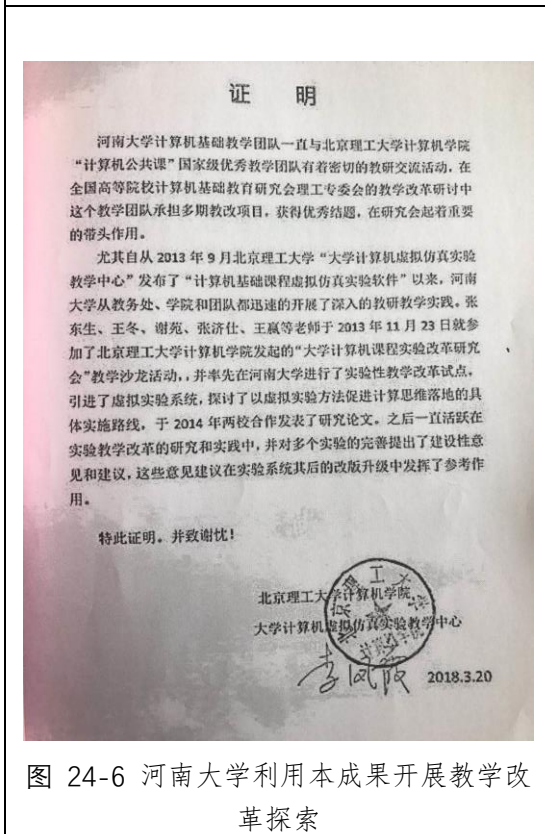


图 24-6 河南大学利用本成果开展教学改革探索

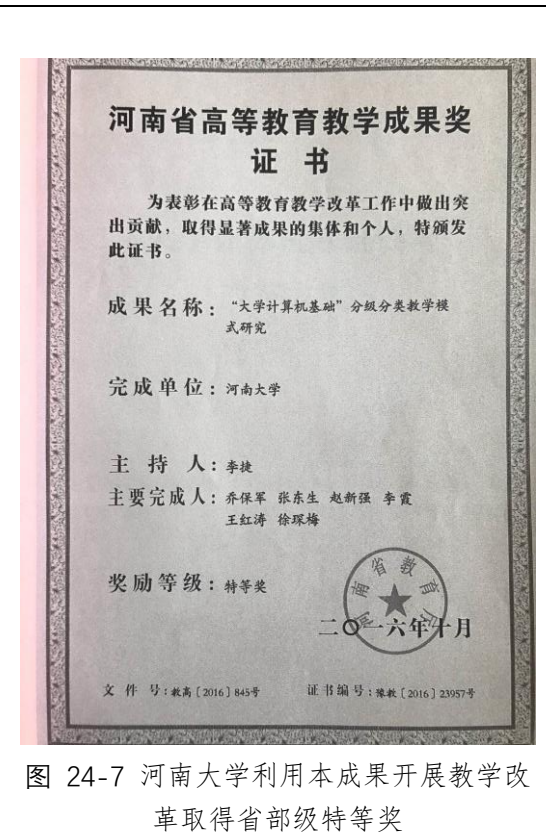


图 24-7 河南大学利用本成果开展教学改革取得省部级特等奖

更多用户证明可见光盘及成果网站。

附件25、虚拟实验及在线教学方法在计算思维推广中同行使用情况

同行广泛采用我们的虚拟实验和在线实验方法推广计算思维，通过中国期刊网，用“虚拟实验”、“在线实验”与“北京理工大学”或“李凤霞”进行查询，可以查询到发表的第三方的相关论文 27 篇。

序号	学校名称	论文题目	期刊名称	发表时间
1	南京师范大学	国内外计算思维研究与发展综述	远程教育杂志	2018
2	海军工程大学	大学计算机基础课程的实验体系研究	计算机教育	2018
3	苏州科技大学	计算思维能力培养之基于方法改革的实践教学	福建电脑	2018
4	北京信息科技大学 北京师范大学	基于SPOC和多媒体网络教室的计算机软件类课程实验教学	实验技术与管理	2017
5	太原科技大学	基于MOOC+SPOC 混合教学的翻转课堂教学实践	计算机教育	2017
6	海军航空工程学院	中国大学MOOC 平台大学计算机基础相关慕课课程研究	计算机教育	2017
7	山东工商学院	MOOC+SPOC 支持下的大学计算机混合式教学改革实践	教育现代化	2017
8	北京青年政治学院	计算机虚拟仿真实验平台的实现	软件导刊-教育技术	2017
9	济南幼儿师范高等专科学校	浅谈以计算思维为导向的计算机基础课程教学内容改革	创新教育	2017
10	成都理工大学	虚拟现实在大学计算机课程教学中的应用研究	电脑与电信	2017
11	六盘水师范学院	“互联网+”时代背景下的“大学计算机”教学改革探索与实践	教育教学论坛	2016
12	华北理工大学	基于“MOOC+SPOC”的“大学计算机基础”翻转课堂教学模式研究	工业和信息化教育	2016
13	北京联合大学	SPOC教学模式在“大学计算机基础”课程教学中的应用研究	工业和信息化教育	2016
14	河南工程学院	引入多元化教学手段的“MOOC+SPOC”混合教学模式探讨	工业和信息化教育	2016
15	河南工业大学	大数据时代高校计算机公共课教学改革研究	福建电脑	2016
16	北京石油化工学院	面向培养计算思维的“大学计算机”教学改革与建设初探	科教文汇	2016
17	北京理工大学	大学教学改革中的科研方法与探索	中国大学教学	2015
18	华中师范大学	中国大学生计算机设计大赛与计算机基础教学互动关系解析	实训与实践探索	2015
19	华北理工大学	构建虚实融合的地方高校计算	计算机教育	2015

		机实验平台		
20	北京工商大学	计算机导论课程的教学改革探索	计算机教育	2015
21	驻马店技师学院	计算机基础课程多元立体化教学体系探讨	电脑知识与技术	2015
22	北京林业大学	探讨大学计算机基础课实验教学之方法改进	福建电脑	2015
23	清华大学	浅析计算思维与大学计算机公共课	工业和信息化教育	2014
24	武汉轻工大学	基于计算思维的大学计算机基础理实一体化教学	计算机教育	2014
25	北京工商大学	教育技术在计算机基础教学中的作用——十八个虚拟实验引起的思考	计算机教育	2014
26	北方工业大学	文科专业数据库课程教学方案设计——兼谈计算思维的培养	计算机教育	2014
27	湖北经济学院	信息化时代大学计算机基础教学改革思路	湖北经济学院学报(人文社会科学版)	2013

详细论文内容可见光盘。