



电子科技大学
计算机科学与工程学院
School of Computer Science & Engineering

求真求实 大气大为

计算机学院

虚拟仿真实验教学中心建设与实践



周世杰 博士/教授/副院长

电子科技大学计算机科学与工程学院

EMAIL: sjzhou@uestc.edu.cn

TEL: 02861831566



电子科技大学
计算机科学与工程学院
School of Computer Science & Engineering

求真求实 大气大为

计算机学院

电子科技大学计算机学院教授、副院长，**教育部信息安全教指委委员**、四川省青少年科技创新教育协会副理事长、**ACM成都分会秘书长**、**CCF成都会员中心副主席**、**CCF YOCSEF成都主席（2014-2015）**。

电子科技大学**国家级计算机实验教学示范中心**和**信息与网络安全虚拟仿真实验教学中心**负责人





电子科技大学
计算机科学与工程学院
School of Computer Science & Engineering

求真求实 大气大为

计算机学院

引子

建设过程中的几点困惑：

- 1、为什么参与虚拟仿真实验教学中心建设？
- 2、在“数量”+“平衡”的政策下，为什么会选择你来作为国家级虚拟中心的申报？
- 3、如何协调各方资源建设虚拟仿真实验教学中心平台和内容？

如何让别人重视（实践）教学？



内 容

A

虚拟实验教学产生的背景

B

虚拟中心建设的目的和意义

C

国内虚拟实验教学中心建设情况

D

虚拟中心建设的重点内容

E

如何建设：虚拟实验中心平台设计

F

如何建设：虚拟实验资源设计

G

虚拟中心建设过程中的几点思考

H

虚拟中心的未来发展建议

I

电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介



内 容

A

虚拟实验教学产生的背景

B

虚拟中心建设的目的和意义

C

国内虚拟实验教学中心建设情况

D

虚拟中心建设的重点内容

E

如何建设：虚拟实验中心平台设计

F

如何建设：虚拟实验资源设计

G

虚拟中心建设过程中的几点思考

H

虚拟中心的未来发展建议

I

电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介



一、虚拟实验教学产生的背景

抛开其他教育理念和教育方法不谈，重要问题之一是如何让“别人”重视（实践）教学？

- 示范中心的延续
- 获取资源的重要途径
- 提高关注度的重要方法
-

为了让别人重视，就得有更高的思想境界和更多的“故事”



一、虚拟实验教学产生的背景

1. 如何满足新型教育手段对实验教学的要求？

- 自主学习：以学生为中心
 - 开放课程：无处不在的学习
 - 大规模在线开放课堂（MOOC）：无时不在的学习
-
- 传统的方式中，学生到实验室做实验需要补充新的内容和形式
 - 在线教育离不开实验的支持（尤其是工科专业）



一、虚拟实验教学产生的背景

2. 真实实验项目开设**困难**怎么办？

- 危险性
- 破坏性
- 高成本

如：网络安全的实验环境在现实网络中具有不可逆性，同时攻防实验具有强烈的对抗性和破坏性，而且会产生一定的安全隐患和法律风险。



一、虚拟实验教学产生的背景

3. 实验成本如何控制？

- 传统实验室搭建环境相对复杂，实验成本高，
- 实验设备和环境需要持续的人力和经费投入进行维护
- 传统实验设备的老化对于实验内容的及时更新造成了瓶颈

在保持适当实验室建设经费投入的情况下，最大化的利用实验设备是传统实验室建设面临的很大问题。



一、虚拟实验教学产生的背景

4. 如何实现**优质资源**共享？

- 高校间实验资源的拥有情况是不均衡的
- 传统实验室受限于场地和时间的制约无法实现资源共享
- 实验资源共享不仅提高共享度和受益面，也节约教学成本

不论是否建设虚拟仿真实验教学中心，最大限度的实现优质实验教学资源共享都应该成为实验教学改革的重点。



一、虚拟实验教学产生的背景

5. 建设虚拟仿真实验中心的**条件**已经具备(5个足够好)

- **硬件设施足够好**：实验室建设投入大幅度提高建成了一批硬件设施
 - **资源条件**足够好：通过持续投入，建成了一批优质实验教学资源
 - **技术条件**足够好：计算机（如多媒体）技术为实现网络化虚拟仿真提供了条件
 - **网络通信条件**足够好：带宽增加，成本降低，接入方面，方式多样
 - **管理条件**足够好：示范中心建设培养了一批专职实验师资队伍。
- 以电子科技大学为例，近年来计算机类实验室建设累计投入超过1000万，其中信息与网络安全实验室建设投入约400万元
 - 实验室硬件、网络通信和师资队伍均使得相关资源共享成为了可能。



一、虚拟实验教学产生的背景

6. 如何做到“脱颖而出”？

- **学科实力足够好？** 学科不等于人才培养，学科更不等于实验教学
- **师资队伍足够强？** 师资队伍强不等于教学好，更不等于实验教学好
 - 充分利用国家政策
 - 提早谋划
 - 持之以恒



一、虚拟实验教学产生的背景

以电子科技大学信息与网络虚拟仿真实验教学中心建设为例

- 紧扣国家建设网络安全强国的主题。
- 提早做好谋划和启动建设工作。

一、虚拟实验教学产生的背景

- 棱镜计划（PRISM）是一项由美国国家安全局（NSA）自2007年小布什时期起开始实施的绝密电子监听计划



一、虚拟实验教学产生的背景

中央网络安全和信息化领导小组

时间

2014年2月27日,中央网络安全和信息化领导小组召开第一次会议。

组长



习近平

副组长



李克强



刘云山

功能
定位

统筹协调各个领域的网络安全和信息化重大问题,制定实施国家网络安全和信息化发展战略、宏观规划和重大政策,不断增强安全保障能力。



一、虚拟实验教学产生的背景

国务院学位委员会 教育部 文件

学位〔2015〕11号

国务院学位委员会 教育部 关于增设网络安全一级学科的通知

各省、自治区、直辖市学位委员会、教育厅（教委），新疆生产建设兵团教育局，有关部门（单位）教育（人事）司（局），中国人民解放军学位委员会，中共中央党校学位评定委员会，各学位授予单位：

为实施国家安全战略，加快网络安全安全高层次人才培养，根据《学位授予和人才培养学科目录设置与管理办法》的规定和程序，经专家论证，国务院学位委员会学科评议组评议，报国务院学位委员会批准，决定在“工学”门类下增设“网络安全”一级学科，学科代码为“0839”，授予“工学”学位。请各单位加强“网络安全”的学科建设，做好人才培养工作。





内 容

A

虚拟实验教学产生的背景

B

虚拟中心建设的目的和意义

C

国内虚拟实验教学中心建设情况

D

虚拟中心建设的重点内容

E

如何建设：虚拟实验中心平台设计

F

如何建设：虚拟实验资源设计

G

虚拟中心建设过程中的几点思考

H

虚拟中心的未来发展建议

I

电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介



二、虚拟中心建设的目的和意义

1. 我们要建设的系统对于实验教学来说意味着什么？

- 仅仅依靠制作一些教学视频，或者建立一些课程网站供学生下载实验资料是远远不够的
 - 不仅要通过网络**让学生可以在线接受教师的指导**
 - 还要提供给学生一个可以**参与其中**进行操作的实验环境
- 仅仅提供仪器设备和文档类资源的共享也不够
 - 虚拟环境下的仪器设备，除了摸不着，别的功能应该和实物一样
 - 学生可以根据需要对仪器设备进行参数配置，输入输出，从而进行数据分析



二、虚拟中心建设的目的和意义

2. 我们建设的虚拟实验室应当具有哪些**功能特点**？

- 实验应当具有**网络化**：在虚拟现实技术支持下，虚拟实验室里的虚拟实验与实际设备仪器功能和操作方法**大致相同**
- 虚拟实验系统应当具有**开放性**：远程登录控制技术和安全性保证
- 实验过程应该具有**简单性**：学生不需要经过复杂的培训即可上手
- 实验结果应该具有**真实性**：操作和执行可以虚拟，但结果一定真实



二、虚拟中心建设的目的和意义

硬盘开盘与修复实验

硬盘开盘虚拟实验

硬盘开盘虚拟实验

硬盘开盘虚拟实验

硬盘开盘虚拟实验

硬盘开盘虚拟实验

硬盘开盘虚拟实验

任务六: 更换盘片

任务: 鼠标移动
发现工具, 按下鼠标
在电机轴上按下
缓慢推出磁头。
螺丝刀拆下磁头。
避免磁头臂接触
取出磁头。
提示: 长按空格键

取盘步骤: 将取盘器
放到盘片上方, 套住
盘片后, 点“拉扣”
将盘片卡紧, 移动取
盘器将盘片提起来。



重新开始

← 重置

← 重置

← 重置

← 重置

← 重置

← 重置

← 重置任务

← 重置任务



二、虚拟中心建设的目的和意义

3. 虚拟仿真教学模式对于实践教学的影响

- 为**现代教育方法和手段**提供了工程实践支持：以网络化、远程操作的模式提供了线上工程实践的机会
- 实现了**实践环节**整体网络化：解决了优质实验资源网络化共享的问题
- 提升了学生在实践教学中的**主导地位**：学生可对难点进行反复操作，直到完全掌握为止。
- 提高了实验管理的**效率**：实验内容、实验文档和实验管理电子化，节约人力物力资源



二、虚拟中心建设的目的和意义

4. 虚拟仿真教学模式对于实验教学管理的影响

- 实现实验过程管理的**电子化**：学生考勤、排课、实验室安排。
- 实现实验报告管理的**无纸化**：实验报告的网络提交、批阅和存档。
- 实现实验过程的**数据化**：可以利用大数据技术对学生的实验过程进行数据分析，找到提高实验教学质量的方法。
- 学生实验时间的**碎片化**：在理论课时偏多的情况下，学生可以更多地利用空闲时间完成指定实验。



内 容

A

虚拟实验教学产生的背景

B

虚拟中心建设的目的和意义

C

国内虚拟实验教学中心建设情况

D

虚拟中心建设的重点内容

E

如何建设：虚拟实验中心平台设计

F

如何建设：虚拟实验资源设计

G

虚拟中心建设过程中的几点思考

H

虚拟中心的未来发展建议

I

电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介



三、国内虚拟实验教学中心建设情况

1. 虚拟实验教学中心内容建设现状

就以**电工电子、通信、计算机**等学科的虚拟实验教学中心建设为例。截至2014年，全国相关学科的虚拟实验教学中心均建成了基础验证型实验、设计综合型实验以及创新型实验（含企业实训）“三段递进式”的**实验教学体系**。

学校名称	基础验证型实验	设计综合型实验	创新型实验（含企业实训）	其他
南京大学	75 项		40 项	学生自主研究 25 项
南昌大学	共计 70 余项			
东北师范大学	73 项	33 项	3 项	
解放军信息工程大学	269 项		8 项	
北京理工大学	78 项			
中北大学	17 项	96 项	28 项	
温州大学	97 项	209 项		



三、国内虚拟实验教学中心建设情况

2. 虚拟实验教学中心基本资源现状

仍然以上述学科为例。截至2014年，全国各高校相应学科虚拟实验教学中心均投入了大量人力物力建设起了一整套较为完善的**资源体系**。

学校名称	实验室面积 (m ²)	实验设备数量 (台/件)	仪器设备总值 (万元)	其他
南京大学	3000	3000	3000	
南昌大学	2000	1000	2000	
东北师范大学		800	1000	
解放军信息工程大学	5120	3564	6983	
大连理工大学	5000	3580	2050	
新疆大学	3145	2176	1888	8套仿真软件



三、国内虚拟实验教学中心建设情况

3. 国内高校虚拟实验教学中心建设的特点

(1) 虚拟实验的内容相对传统实验来说覆盖面广、结构层次分明

- 按照实践项目的难度，大致分为**基础验证型实验**、**设计综合型实验**和**创新型实验**三类；
- 按照实践项目的来源，大致分为**学科专业实验**、**校企联合实验**、**工程实训实验**三类；
- 按照实践项目的形式，大致分为**学科必修/选修实验**、**各类学生竞赛**、**学生创新活动**等。



三、国内虚拟实验教学中心建设情况

(2) 虚拟实验不完全脱离传统实验，都遵循“能实不虚、虚实结合”的原则

虚拟实验始终是传统实验的补充，而不应该完全替代传统实验方式。在有条件的情况下，要尽量安排学生接触实物进行操作，这样才能让学生更好地掌握实际操作技能，处理各种实际问题。

“能实不虚，虚实结合”，始终应该是高校实验教学应当遵循的基本原则之一。



三、国内虚拟实验教学中心建设情况

(3) 教学资源有机整合，多学科、跨课程实验常态化

改革现状：传统实验室通常按照理论课程进行实验划分，很多实验受限于某一门课程教学大纲的制约，实验内容比较单一，实验难度偏低，学生掌握了理论片段，却不懂如何应用于实际。

改革措施：各高校的虚拟实验室在对实验资源进行整合的同时，为教师和学生提供了可以跨学科、跨课程的实验项目。

【示例】

电子科技大学的实验平台允许教师和学生根据需要进行“组课”和“组实验”，学生可以根据兴趣爱好“设计”实验题目，随意选择需要的实验设备、文档等资源。这样的实验形式，在传统实验室是无法进行的。



三、国内虚拟实验教学中心建设情况

(4) 虚拟实验室的建设大多依托本校已经建成的实验/实践教学中心或重点实验室

- 快速地整合了各个实验室的软硬件资源
- 缩短了建设周期
- 同时还将实验教学骨干教师集中起来，定期进行学术研讨和技术论证，制定可行性计划方案
- 较为高效地利用了学校相关学科的优质师资和优质教资，为虚拟中心的后续发展提供了物质基础和技术保障



三、国内虚拟实验教学中心建设情况

(5) 理论联系实际，校企合作紧密，开展各种形式的实训和培训项目

- 让学生通过实训项目进一步加深对于**基础理论**知识的理解和掌握
 - 同时还让学生了解到企业的**先进技术和新产品**
 - 提前**感受企业文化**，深刻体会什么才是合格的大学毕业生
- 在**另一个层面**上讲，企业合作，尤其是联合实验室的建设
 - 也为学校培养更多的优秀人才提供了机会和平台
 - 而企业的资金/设备投入也在一定程度上为学校建设做出了贡献



三、国内虚拟实验教学中心建设情况

(6) 引导科研成果转化为创新型实验项目，实现教学科研相互促进

- 把科研成果或者科研过程中一些很重要的环节进行**分割**或者**简化**，转化为可以面向各个层次学生开放的实验项目
- 这类实验的操作需要学生灵活运用所学的理论知识，并且**提供给**学生**足够的创新空间**
- 通过这类实验培养出来的优秀学生也可能成为今后科研团队的**新生力量**



三、国内虚拟实验教学中心建设情况

(7) 各高校从学校到学院，均在政策、经费等各个方面大力支持虚拟实验室建设

- **政策支持：**比如实验室的工作量评定、实验教师的职称评审、各个部门的通力协作、教改项目的立项支持等，这些政策可以调动实验室建设者的积极性，缩短建设周期，充分发挥人的主观能动性
- **经费支持：**支持实验室建设需要购买的仪器设备、文档资料，以及维护系统及维护维修仪器设备等

【示例】

电子科技大学不仅明确了建设专职实验师资队伍，设立了实验职称体系，而且设立了中心首席、骨干教师岗位以及科技竞赛骨干岗位。



内 容

A

虚拟实验教学产生的背景

B

虚拟中心建设的目的和意义

C

国内虚拟实验教学中心建设情况

D

虚拟中心建设的重点内容

E

如何建设：虚拟实验中心平台设计

F

如何建设：虚拟实验资源设计

G

虚拟中心建设过程中的几点思考

H

虚拟中心的未来发展建议

I

电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介



四、虚拟中心建设的重点内容

1. 实验内容建设

- 实验项目、实验课程

2. 可共享的实验资源建设

- 开放、远程共享

3. 实验教材建设

- 实验指导、实验参考

4. 实验教学师资建设

- 实验指导、实验答疑

5. 相关的平台建设

- 共享的渠道

6. 制度建设

- 经费支持、政策倾斜

四、虚拟中心建设的重点内容

共享实验资源建设

虚拟实验教学中心的资源首先应该是开放的，这些资源包括：仪器设备、电子文档、参考资料、教学指导（实验指导书、讲义等）、虚拟实验平台、教学网站公共资源下载等。仍然以电子科技大学为例：



四、虚拟中心建设的重点内容

实验教材建设

以电子科技大学为例，近年来组织教师撰写了多部实验指导教材，如下所示：



其中，计算机病毒原理及防范技术、计算机系统与网络安全技术等教材成为国家“十一五”、“十二五”规划教材。

目前，在虚拟实验指导教材方面，还需要组织相关课题组，撰写更加综合的，甚至是跨学科的面向实际应用的实验指导教材，同时，介绍相关操作平台的使用方法，使学生更好地使用建设的虚拟实验环境和平台。



四、虚拟中心建设的重点内容

相关的平台建设

(1) 中心综合网站的建设

作为虚拟实验教学中心的“官方发布”平台，中心综合网站包含了中心介绍、消息发布、软件下载等功能。

(2) 实验操作平台的建设

能够提供学生足够的实验资源，能满足学生创新型实验的需求。

(3) 实验管理平台的建设

用户管理、权限管理、日志管理、课程管理、实验预约和申请、实验报告管理、实验考核系统等。



内 容

A

虚拟实验教学产生的背景

B

虚拟中心建设的目的和意义

C

国内虚拟实验教学中心建设情况

D

虚拟中心建设的重点内容

E

如何建设：虚拟实验中心平台设计

F

如何建设：虚拟实验资源设计

G

虚拟中心建设过程中的几点思考

H

虚拟中心的未来发展建议

I

电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

五、如何建设：虚拟实验中心平台设计

1. 仿真中心平台应该具备哪些功能？

整合管理实验资源、实验项目和文档

实验项目管理子系统

教师开课申请与审核

实验教学管理子系统

管理教师和学生账号

实验帐号管理子系统

管理本校学生及校外学生选课

学生选课子系统

实验课程指导资料管理，
下载及评阅实验报告

实验课程管理及评价子系统

实验平台后台数据维护

后台管理子系统

学生登录课程、提交实验报告

学生实验管理子系统

教学管
理平台

实验管
理平台



五、如何建设：虚拟实验中心平台设计

2. 根据功能划分

- **实验资源管理系统：**是可以远程共享的虚拟实验仿真系统，学生可以根据所选的课程实验自由设计实验电路和实验内容，完成实验要求。
- **实验教学管理系统：**是针对教师和管理员而言的，主要完成对实验课程的组课、排课、学生实验进程监控、学生实验报告处理以及实验资源整合和实验数据处理等内容。



五、如何建设：虚拟实验中心平台设计

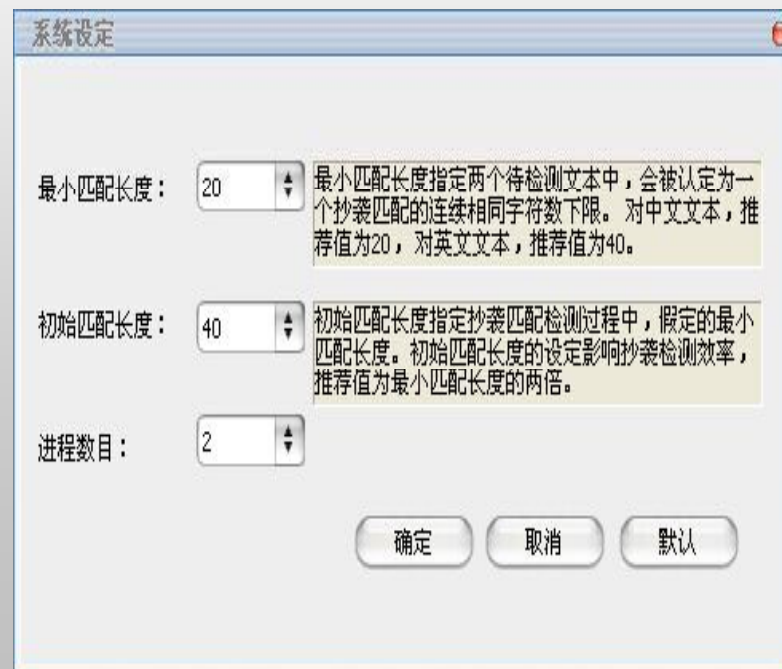
3. 根据使用对象划分

- **教师端**：提供给教师上传下载实验资料、评阅实验报告、监控学生实验进程等应用。
- **学生端**：提供了学生下载实验资料、自由选择实验项目、提交实验报告等应用。
- **后台处理系统**：则提供了统一整合实验资源、保存实验档案、实验报告查重等应用。

五、如何建设：虚拟实验中心平台设计

以“信息与网络安全虚拟实验室”为例，我们自主研发的实验教学管理平台主要有三个子系统：

(1) 实验报告防抄袭“防火墙”系统





五、如何建设：虚拟实验中心平台设计

(2) 开放式实验教学网络信息化服务系统

[C]信息安全基础综合设计实验(程红蓉)

文件(F) 查看(V) 课程管理(M) 学生管理(X) 实验报告管理(Y) 附件(Z)

评阅报告		学生列表	
序号	学号	姓名	报告
1	123456	测试账号	
2	2010063030018	郑开宇	
3	2011063030019	朱方明	
4	2012063010002	王瞳	
5	2012063010009	祖金伟	
6	2012063010010	蒋雅慧	
7	2012063010019	郝韵	
8	2012063010021	刘子涵	
9	2012063010022	聂梦茜	
10	2012063010026	王趁	
11	2012063010027	王维源	
12	2012063010028	任一凡	
13	2012063010029	郭璐	
14	2012063010030	吴际	
15	2012063010031	王大鹏	
16	2012063010032	蒋小梅	
17	2012063010033	胡伟	
18	2012063010034	师云隆	
19	2012063020005	李运至	
20	2012063020006	谢锐华	
21	2012063020009	张越	

T13142CS001 [C]信息安全基础综合设计实验

撰写报告	课程内容	指导材料	返回
用户文件夹			
实验环境	截图		About
提交报告		提交附件	Logout



五、如何建设：虚拟实验中心平台设计

(3) 信息化实验教学管理平台

首页 公告 当天课表 每周课表I 每周课表II 时段说明 教室资料 课程查询 用户登录					
第1周 第2周 第3周 第4周 第5周 第6周 第7周 第8周 第9周 第10周 第11周 第12周 第13周 第14周 第15周 第16周 第17周 第18周 第19周 第20周					
	12节	34节	56节	78节	9-节
周一 09.03	/	●413-1, [CC]数据结构【戴波】	●412, [SS]数据库原理及应用【王雁东】 ●413-2, [SS]数据库原理及应用【陆鑫】	/	●413-1, [CC]C++程序设计【丘志杰】 ●413-2, [CC]软件开发环境【韩宏】
周二 09.04	/	/	●412, [SS]现代软件工程项目训练【张帆】 ●413-1, [SS]软件开发基础训练II【陈爱国】	●413-1, [SS]软件开发基础训练II【陈爱国】	●413-1, [SS]软件开发基础训练II【陈爱国】 ●413-2, [SS]面向项目的课程设计（按专业方向划分-“数字媒体”）【白忠建】
周三 09.05	/	/	●413-2, [SS]面向项目的课程设计（按专业方向划分-“软件”）【江春华】	/	●413-2, [SS]数据结构与算法课程设计【牛新征】
周四 09.06	●412, [SS]数据库原理及应用【王雁东】 ●413-2, [SS]数据库原理及应用【陆鑫】	/	/	/	/
周五 09.07	/	/	●413-1, [SS]面向项目的课程设计（按专业方向划分-“嵌入式”）【余莹】	/	/
周六 09.08	/	/	/	/	/
周日 09.09	/	/	/	/	/



五、如何建设：虚拟实验中心平台设计

4. 建设中的关键问题

(1) 实验资源如何共享：

- 实验资源在实验室内，将实验资源**提供给互联网上的远程用户**，是需要解决的**首要问题**。
- 实验资源远程共享的方法：
 - **远程控制**：通过互联网向实验室的物理设备发送控制命令，并观察、统计和分析该设备的输出
 - **远程操作**：通过互联网远程使用实验资源，并观察、统计和分析该设备的输出
 - **实验预约**：通过互联网提交实验需求，等待实验资源提供方返回实验结果



五、如何建设：虚拟实验中心平台设计

(2) 如何实现实验资源远程访问？

- 远程用户通过互联网**访问到**实验资源是需要解决的**重要问题**
- 远程访问实验资源的方法：
 - **通用访问法**：利用通用软件（如浏览器）来访问远程实验资源
 - **专用访问法**：利用专门的实验客户端软件来访问远程实验资源
 - **其他方法**：通过某种方式提交实验预约资源



五、如何建设：虚拟实验中心平台设计

(3) 远程访问实验的关键技术手段：

- **通过VPN接入：**解决实验资源由于受安全限制，而只能本地访问的问题
- **通过使用远程桌面技术：**解决实验资源由于受自生局限性，而只能本地访问的问题



五、如何建设：虚拟实验中心平台设计

(4) 系统安全问题

- 虚拟实验平台安全机制主要针对存在的WEB服务安全问题
- 应该从身份认证、授权访问、安全传输三个方面来考虑系统的安全问题



内 容

A

虚拟实验教学产生的背景

B

虚拟中心建设的目的和意义

C

国内虚拟实验教学中心建设情况

D

虚拟中心建设的重点内容

E

如何建设：虚拟实验中心平台设计

F

如何建设：虚拟实验资源设计

G

虚拟中心建设过程中的几点思考

H

虚拟中心的未来发展建议

I

电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介



六、如何建设：虚拟实验资源设计

实验资源设计是实验教学体系建设的主要内容，遵循的原则主要有：

- 按照一定的专业方向进行资源整合：而不是死板地按照课程进行资源分类
- 建立动态实验项目库：按照实验难度进行分类整合
- 教师按需自由组建实验课程：自由选择实验项目、实验平台、实验工具等
- 学生按照培养方案自由选择实验课程：课程名、授课教师





四、虚拟中心建设的重点内容



老师1 老师,您好!

[回首页](#)
[安全退出](#)
[帮助手册](#)

· [实验项目管理](#)

· [课程管理](#)

· [发布公告](#)

· [委托管理](#)

实验项目

实验分类:

[查询](#)

[新建实验项目](#)

•EIK130288	Site To Site IPSec VPN 多站点配置实验	操作	查看 修改 附件管理 删除 禁用
•EIK130287	基于IPv6的静态路由实验	操作	
•EIK130286	利用IP扩展访问列表实现应用服务的访问限制...	操作	
•EIK130285	配置VRRP单备份组实验	操作	
•EIK130284	IPSec VPN简单配置实验	操作	
•EIK130283	利用动态NAPT实现局域网访问互联网实验	操作	



四、虚拟中心建设的重点内容



老师1 老师,您好!

[回首页](#)
[安全退出](#)
[帮助手册](#)

- 实验项目管理
- **课程管理**
- 发布公告
- 委托管理

课程管理 一> 新增课程

课程名称:

学期编号:

考核方式:

分数组成:

是否开放选课:

选课人数:

课程要求:



六、如何建设：虚拟实验资源设计

以“信息与网络安全虚拟实验室”为例，我们形成了3层次5模块的实验教学体系



六、如何建设：虚拟实验资源设计

5模块的实验教学体系





内 容

A

虚拟实验教学产生的背景

B

虚拟中心建设的目的和意义

C

国内虚拟实验教学中心建设情况

D

虚拟中心建设的重点内容

E

如何建设：虚拟实验中心平台设计

F

如何建设：虚拟实验资源设计

G

虚拟中心建设过程中的几点思考

H

虚拟中心的未来发展建议

I

电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介



七、虚拟中心建设过程中的几点思考

- 1、如何将虚拟实验平台与MOOC结合起来（**提高学生开展虚拟实验的水平**）
- 2、如何运用云计算技术将更多的实验资源聚集和整合起来（**增加可选择的实现项目**）
- 3、如何提高实验报告管理的自动化（**减轻教师的工作**）
- 4、如何保障系统的高效性（**提高系统的访问能力**）
- 5、如何保证系统的网络安全（**增强系统的安全性**）
- 6、如何对外运营（**保证系统的持续性**）



内 容

A

虚拟实验教学产生的背景

B

虚拟中心建设的目的和意义

C

国内虚拟实验教学中心建设情况

D

虚拟中心建设的重点内容

E

如何建设：虚拟实验中心平台设计

F

如何建设：虚拟实验资源设计

G

虚拟中心建设过程中的几点思考

H

虚拟中心的未来发展建议

I

电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介



八、虚拟中心的未来发展建议

针对目前国内高校的虚拟实验教学中心现状，提出以下的发展建议：

- 1、进一步完善已有的虚拟实验平台，从技术上打破“局域网”的限制，从用户身份上打破“非本校学生不能注册”的限制，打造一个真正“开放、友好”的虚拟仿真实验教学平台。
- 2、目前实验平台的硬件部分通常是由所在学院负责，其机房条件（主要指温度控制、网络带宽）和相关设备均达不到长期运行和多用户同时使用的条件。建议通过学校协调解决，将这部分工作交由学校信息中心承担。



八、虚拟中心的未来发展建议

- 3、建议由学校设立虚拟仿真实验建设基金，支持虚拟实验平台的后期维护及实验项目的建设。以实验项目建设立项的名义，给予相关课程组和团队经费上的支持。
- 4、进一步加强与国内外著名高校的合作，尤其要结合自身的专业，寻求与专业领域带头高校的合作，实现优质资源共享。
- 5、进一步加强校企合作的力度。校企合作不应该仅仅是提供一些实训的机会和参与竞赛，而应该与企业达成一定的人才录用协议。
- 6、增加创新型实训项目，为学有余力的学生提供更多的动手机会，并可以考虑结合毕业设计、课程设计等形式，将虚拟实验平台与传统实验室结合起来，共同为学生提供可以替代课程设计和毕业设计的实践题目。



八、虚拟中心的未来发展建议

- 7、虚拟实验教学可以考虑结合目前新兴的MOOC教学，将大规模远程理论学习与实践操作无缝链接起来，让远程教学更加生动、丰富和深刻、通透。
- 8、从技术上进一步完善大数据的安全存储以及高效读取的问题。
- 9、随着虚拟实验教学中心的不断完善和发展，在逐步扩大受益人群和受益范围的同时，考虑将部分实验资源从“无偿使用”转换为“有偿服务”，为系统的维护升级、可持续性发展提供更多的资金保障。
- 10、进一步增大虚拟仿真实验室专职教师的培养力度，为实验室专职教师提供更多更好的培训机会。



内 容

A

虚拟实验教学产生的背景

B

虚拟中心建设的目的和意义

C

国内虚拟实验教学中心建设情况

D

虚拟中心建设的重点内容

E

如何建设：虚拟实验中心平台设计

F

如何建设：虚拟实验资源设计

G

虚拟中心建设过程中的几点思考

H

虚拟中心的未来发展建议

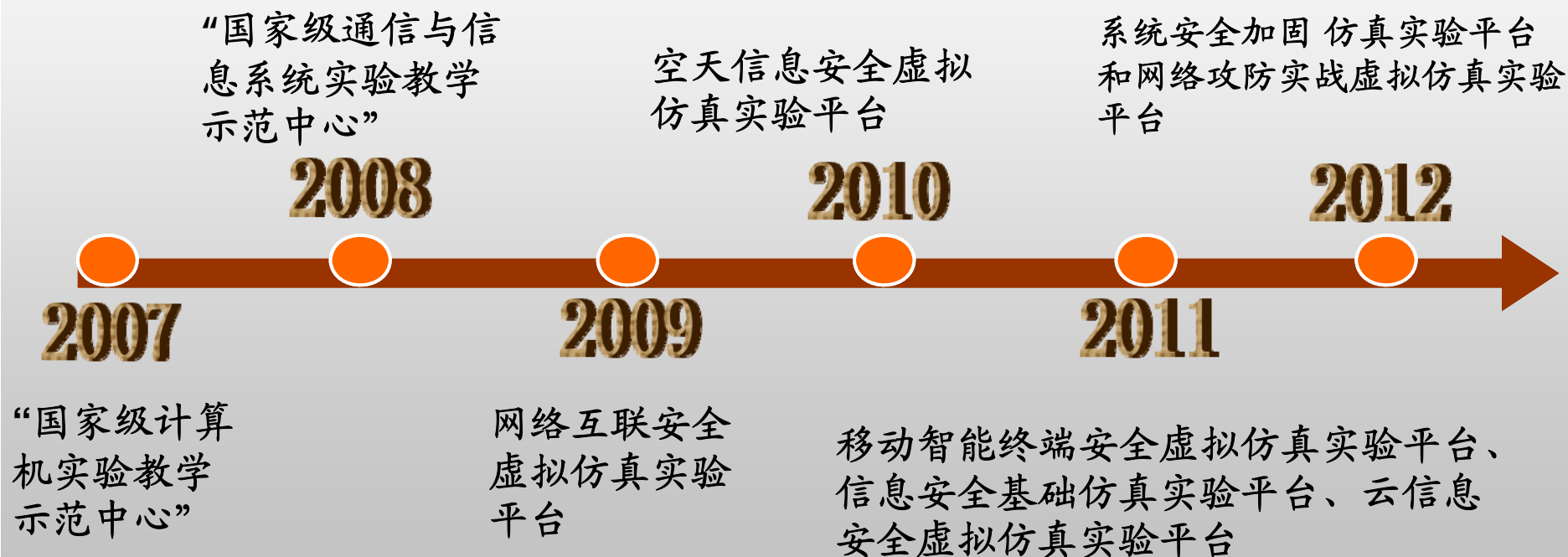
I

电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介



九、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

1. 中心建设发展历史





九、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

2. 中心实验环境建设

中心现有仪器设备1810台，仪器设备总值779.26万元，面积近2600平方米。中心以教育科研网西南地区节点为网络支撑基础，无线接入信号覆盖整个校园，充分保障了虚拟实验教学任务的顺利进行。





九、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

3. 中心已建成实验项目建设

序号	虚拟仿真实验项目	学时	适合开设的课程	对应的平台
1	初等数论实验	12	信息安全导论、信息安全数学基础、密码学	信息安全基础仿真实验平台
2	基于对称密钥算法的加解密工具的实现	6		
3	基于非对称密钥算法的加解密工具的实现	4		
4	基于RC4算法的加解密工具实现	6		
5	基于SHA-1算法的消息摘要工具的实现	4		
6	操作系统安全策略配置技术	6	计算机系统与网络安全技术、网络防御技术、计算机病毒与防护、计算机操作系统、系统与数据恢复	系统安全加固仿真实验平台
7	日志清除技术	6		
8	缓冲区溢出技术	6		
9	恶意代码及清除	6		
10	逆向工程技术	8		
11	交换组网互联安全技术	8	计算机网络、网络工程、安全协议综合设计实验	网络互联安全虚拟仿真实验平台
12	路由组网互联安全技术	8		
13	综合组网安全工程	16		
14	网络扫描与嗅探技术	4	网络攻防技术、计算机系统与网络安全技术、信息对抗技术、网络与信息安全综合设计实验	网络攻防实战虚拟仿真实验平台
15	密码破解技术	4		
16	数据库攻击技术	4		
17	网络欺骗技术	4		
18	网络攻击实战	16		



九、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

19	安全审计功能测试实验	12	移动终端安全、Android 开发技术基础	移动终端安全虚拟仿真实验平台
20	数据机密性测试实验	12		
21	云计算虚拟分配网络资源	8	云计算基础、网络与信息 安全综合设计实	云信息安全虚拟仿真实验平台
22	云数据资源安全迁移和节点选择	12		
23	空间电磁安全的模拟信号认知实验	4	空间电磁信号监测技术	空天信息安全虚拟仿真实验平台
24	空间电磁安全的数字信号认知实验	4		
25	空间真实电磁信号的检测和干扰实验	6		
26	空天精密设备性能与安全单元测试实验	8	空天信息系统安全数据交 换技术	
27	空天精密设备性能与安全系统测试实验	12		
合计		206		



九、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

服务于全校10个
专业（方向）

服务于信息与通信工程、
计算机科学与技术、控制
科学与工程以及信息安全
、信息对抗等10个专业

覆盖面

受益人数
每年超过4500人次
年均17.5万机时

每年约1100余人参与科技
竞赛与创新



九、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

4. 教学成果及推广应用

- 获国家教学成果二等奖**3项**，获四川省教学成果一等奖**4项**
- 国家级特色专业建设点**3个**
- 国家级教学团队**1个**
- 国家级视频公开课**1门**
- 国家级精品课程**3门**，教育部-Intel、教育部-IBM、教育部-微软精品课程 **9门**，四川省精品课程**12门**
- 四川省教学名师**4人**
- 出版教材**47本**，国家“十一五”规划教材**11部**、“十二五”规划教材**4部**、省级“十二五”规划教材**5部**



九、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

4. 教学成果及推广应用（续）

秦志光《网络时代的信息安全》公开课

当前位置: 首页 > 工学



还有现在的移动的车载的联络方式

00:19:52

19:00 / 33:09

本讲教师



姓名: 秦志光

职称: 教授

学校: 电子科技大学

男, 1956年02月出生, 博士、教授博士生导师, 国家特殊津贴获得者, 四川省学... [更多>>](#)

课程推荐词

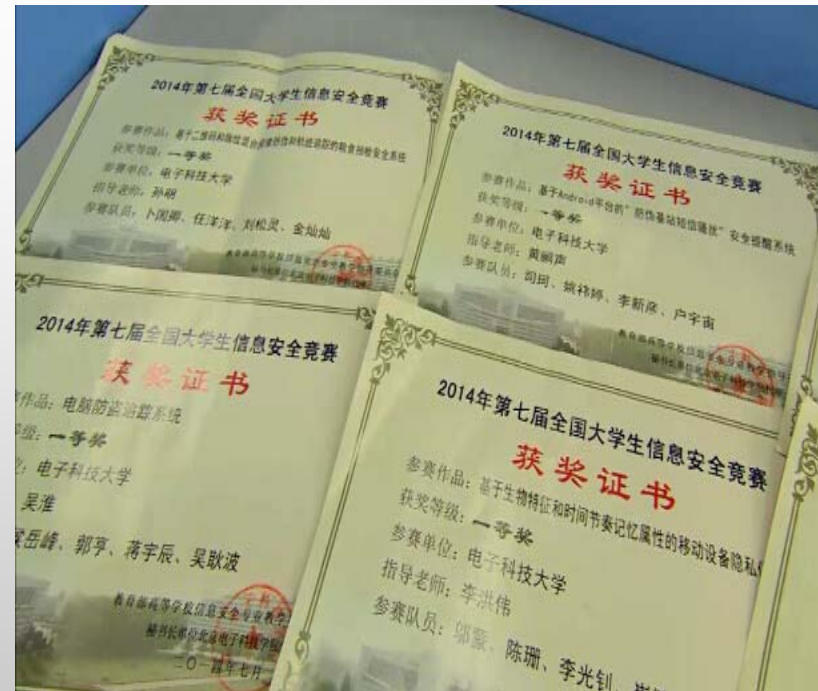
随着信息技术的发展以及计算机应用的普及, 网络环境中的信息安全已经严重影响了人们的生活、工作和学习。本课程围绕与公众密切相关的信息安全问题, 分别从信息安全基本概念、计算机病毒、电子商务安全、Windows 系统安全、无线通信安全、网络安全威胁及防范、计算机犯罪及取证等角度, 以丰富实例阐述了...

“网络时代的信息安全”2013年获得国家精品视频公开课, “计算机系统与网络安全技术”、“信息安全导论”等课程获得四川省精品课程。



就、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

4. 教学成果及推广应用（续）



依托本中心，我校学生在等各类信息安全竞赛中获奖**50**余项，2014年全国大学生信息安全大赛就获得**一等奖4项，为全国之冠**。2015年全国大学生信息安全大赛就获得**一等奖3项，为全国之冠**

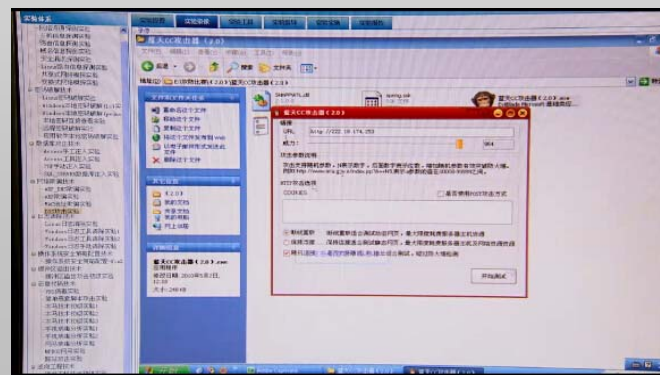


九、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

5. 中心实验项目示例

(1) 网络攻击实战实验

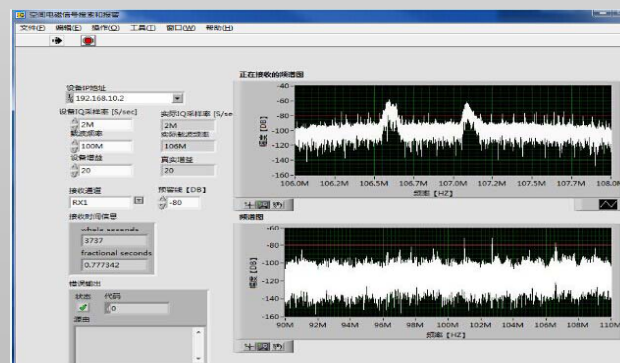
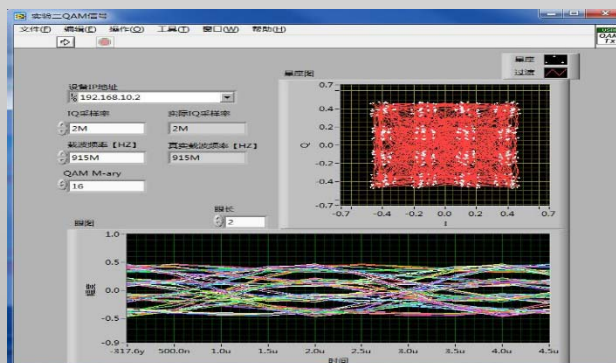
“网络攻防”实验系统涉及“网络扫描与嗅探”、“密码破解”、“数据库攻击”、“网络欺骗”、“网络攻击实战”等内容。



九、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

(2) 空天信息安全虚拟仿真实验

涉及空间电磁频谱管理的信息获取、传输、交换与处理，影响和制约战场感知、指挥控制、武器装备效能发挥及部队的战场生存。





九、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

6. 特色与创新

- (1) 建成了内容覆盖从信息、系统和网络的**普适安全**，到移动智能终端、云计算等**新型应用安全**，以及空天信息等**高端军事应用安全**的虚拟仿真实验体系。
- (2) 开发了支持**动态更新实验项目库**及**自主创建实验课程**的信息与网络安全虚拟仿真实验管理系统。
- (3) 借力国内外著名企业的先进技术，构建了**科研与教学融合**、**校企合作**、**虚拟与实物结合**的高水平实验平台。



九、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

7、工作规划

(1) 2015年学校已经投入200余万元和150m²的房间

(2) 建成真正可以对外共享的信息与网络安全虚拟仿真实验教学中心

目前已经进入招标阶段，年底将建成新的平台。



九、电子科技大学信息与网络安全虚拟仿真中心简介

8、未来思考

(1) 结合以电子科技大学牵头构建的“西南学府”MOOC平台教学资源开放中心实验项目 (<http://moocers.org>)

(2) 充分利用各高校优质的实验教学资源，动态更新实验项目库

(3) 积极促进校企合作，更好地为社会服务

(4) 与国家教育资源公共服务平台和高等学校实验教学示范中心网站相连接，不断完善实验资源库



总结

如何让别人重视（实践）教学？

(1) 实验教学（包括虚拟仿真实验教学）有很多“故事”可以讲述

(2) 坚持不懈，总会有好结果

(3) 领导重视和政策支持同样重要



电子科技大学
计算机科学与工程学院
School of Computer Science & Engineering

求真求实 大气大为

计算机学院



谢谢!