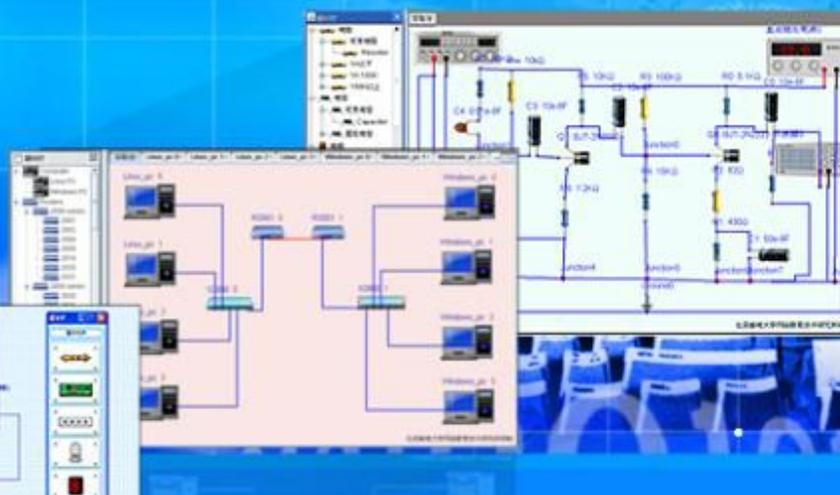
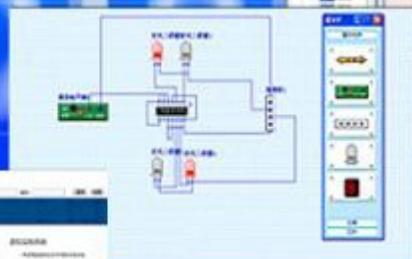


高等学校实验教学示范中心建设暨虚拟仿真技术应用研讨班（上海）

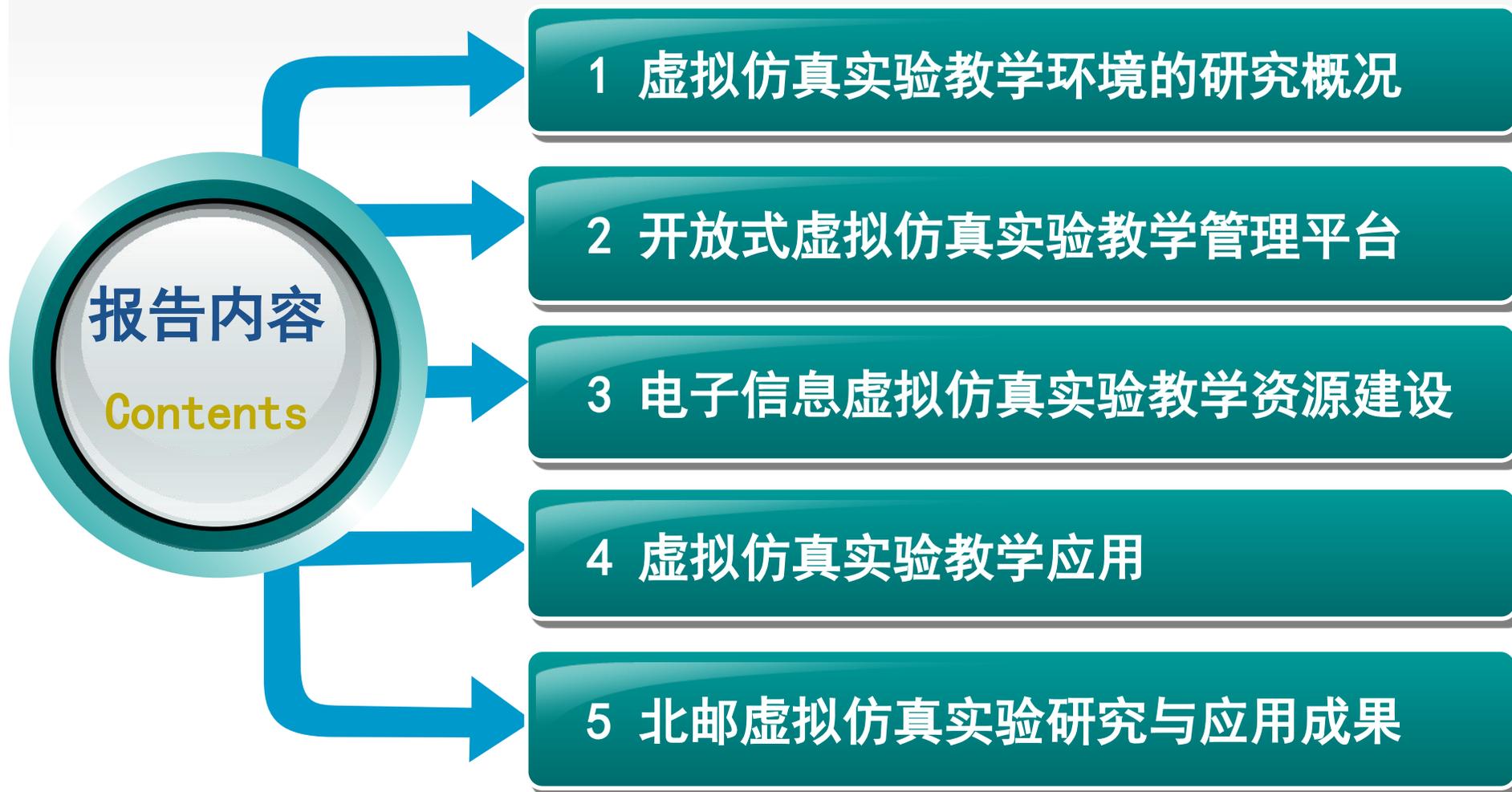
## 北邮开放式虚拟仿真实验教学管理平台及资源建设



文福安 教授

北京邮电大学 电子信息虚拟仿真实验教学中心 副主任  
网络教学系统研究中心 主任

2014年4月28日





## 报告内容

## Contents

1 虚拟仿真实验教学环境的研究概况

2 开放式虚拟仿真实验教学管理平台

3 电子信息虚拟仿真实验教学资源建设

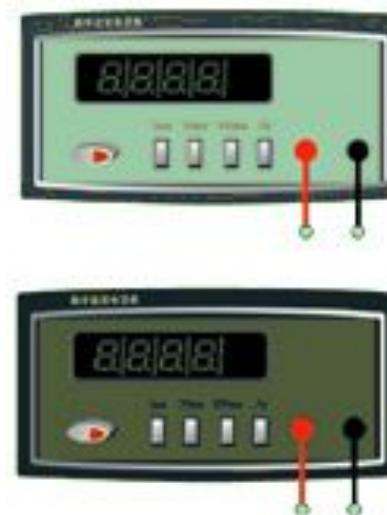
4 虚拟仿真实验教学应用

5 北邮虚拟仿真实验研究与应用成果



# 实验实践教学所面临的主要问题

- 实验手段落后难于满足动手能力培养要求
- 实验过程粗放难于满足学生个性化培养要求
- 师资力量无法满足大批量学生的设计能力提升
- 各类实践活动缺乏细致有效的监管





# 实验系统的发展历程

## 四种实验系统类型

硬件

远程实验

虚拟实验  
(全数字化  
易于共享)

硬件配软件  
(智能仪器)



# 虚拟仿真实验在教学中的地位

- 虚拟仿真实验有利于学生实现从知识学习到实验动手的跨越

【企业】 实习

【实验室】 实验教学

【网络】 虚拟仿真实验教学

【教室】 课堂教学 知识获取



《教育信息化十年发展规划（2011-2020年）》  
提出**建立虚拟实验室**的构想。

《教育部关于全面提高高等教学质量的若干意见》（教高〔2012〕4号）文件提出开发虚拟工厂、虚拟车间、虚拟工艺、**虚拟实验**的要求。

**2013年8月，教育部决定开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设工作，每年计划遴选100个国家级虚拟仿真实验教学中心。**



# 虚拟实验的三个仿真层次

仿真层次越高，支撑的实验越灵活

自主  
构建系统

可自主选择实验器材  
自由构建实验系统。

系统  
是固定的

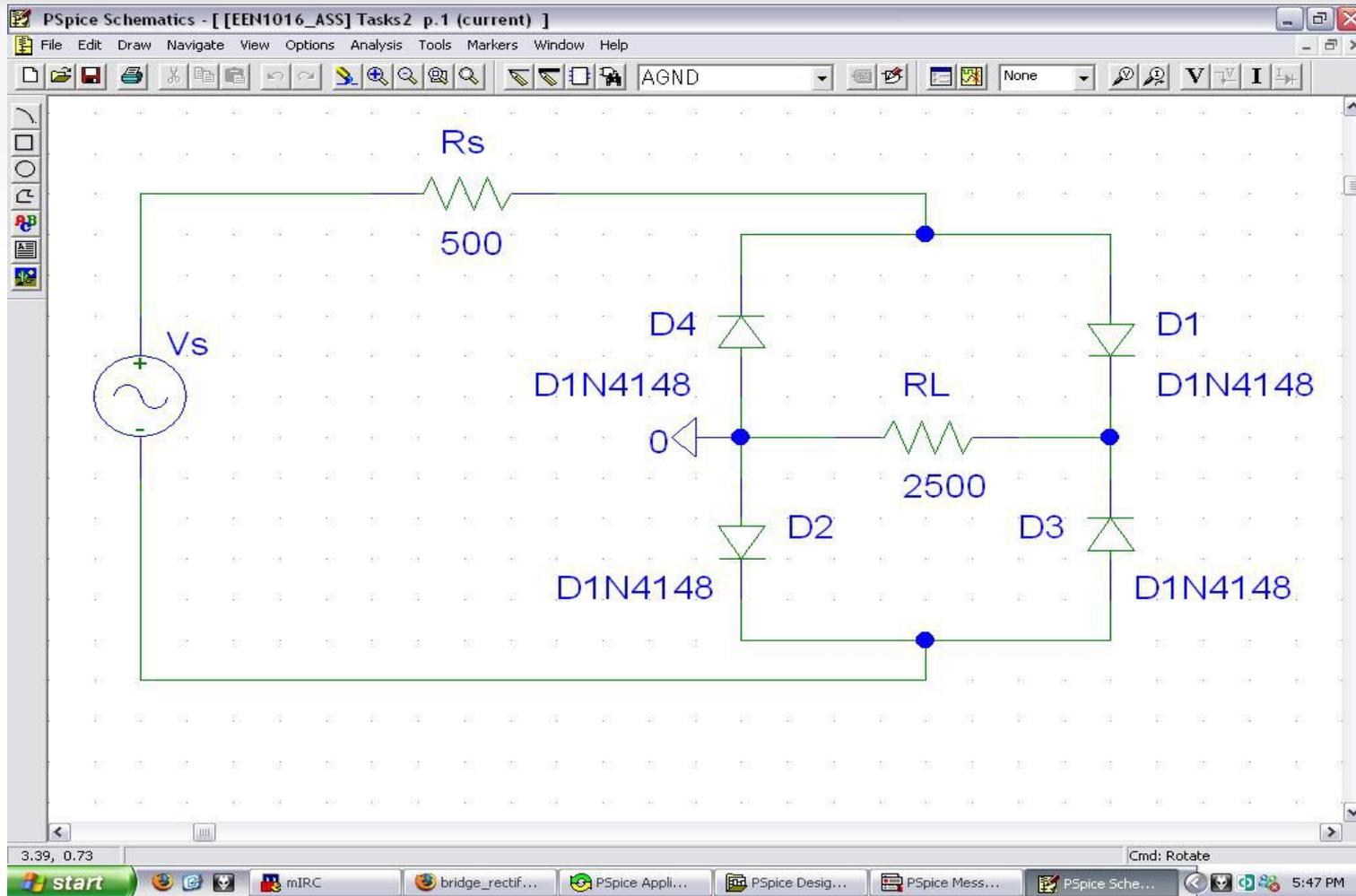
固定实验系统  
不能灵活地连接配置系统；

输入  
是固定的

演示类 (Flash/课件)  
输入参数不能调整；



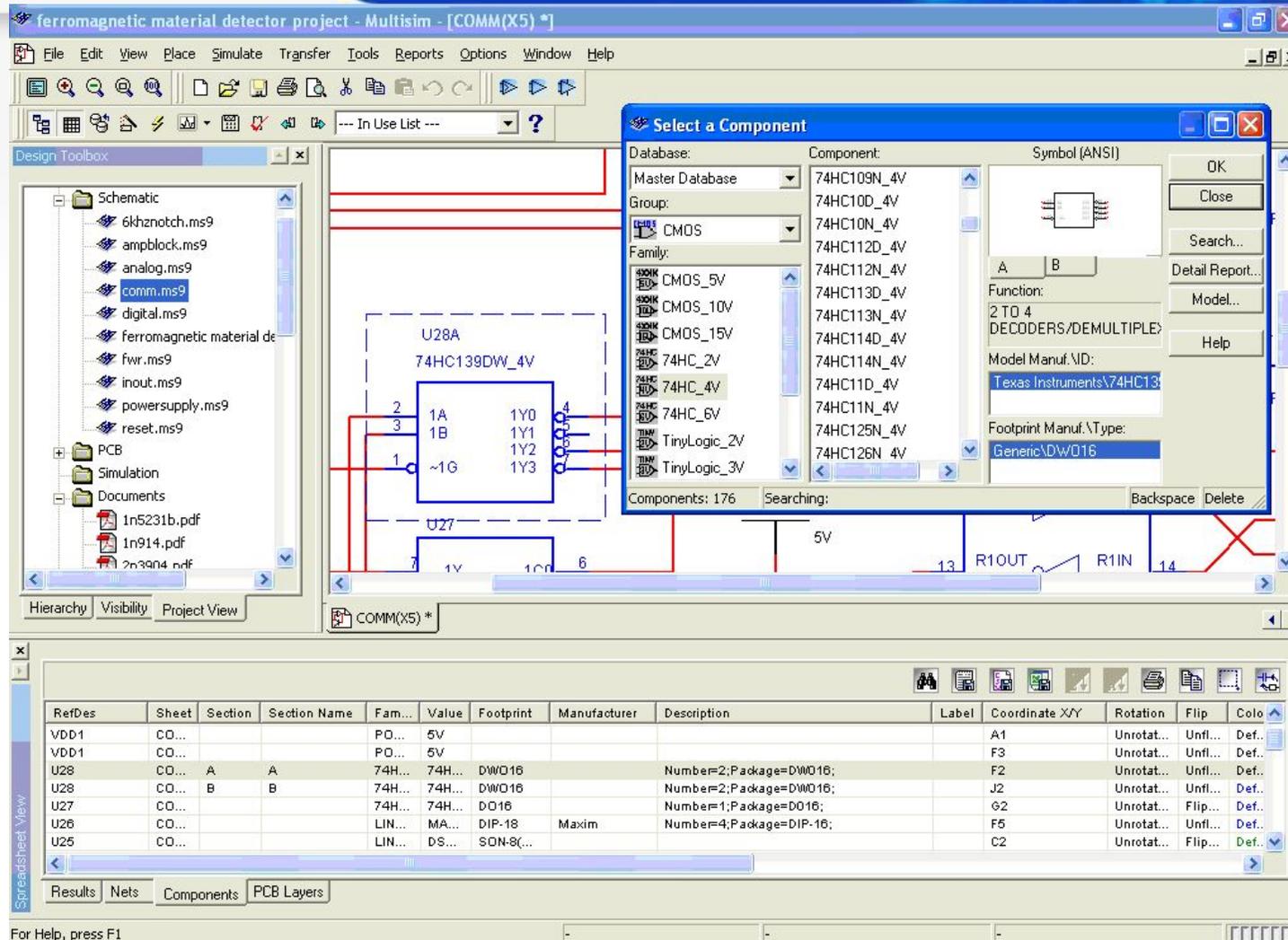
# 国际上几个知名的电子信息仿真系统



- Pspice是美国Microsim公司于1996年开发的基于Windows环境的仿真程序。它主要用于电子电路功能的仿真，以图形方式输入，自动进行电路检查，生成网络表，模拟和计算电路的功能，不仅可以对模拟电子线路进行不同输入状态的时间响应、频率响应、噪声和其他性能的分析，以使设计电路达到最优的性能指标，还可以分析数字电路和模数混合电路，是一个多功能的电路模拟试验平台。



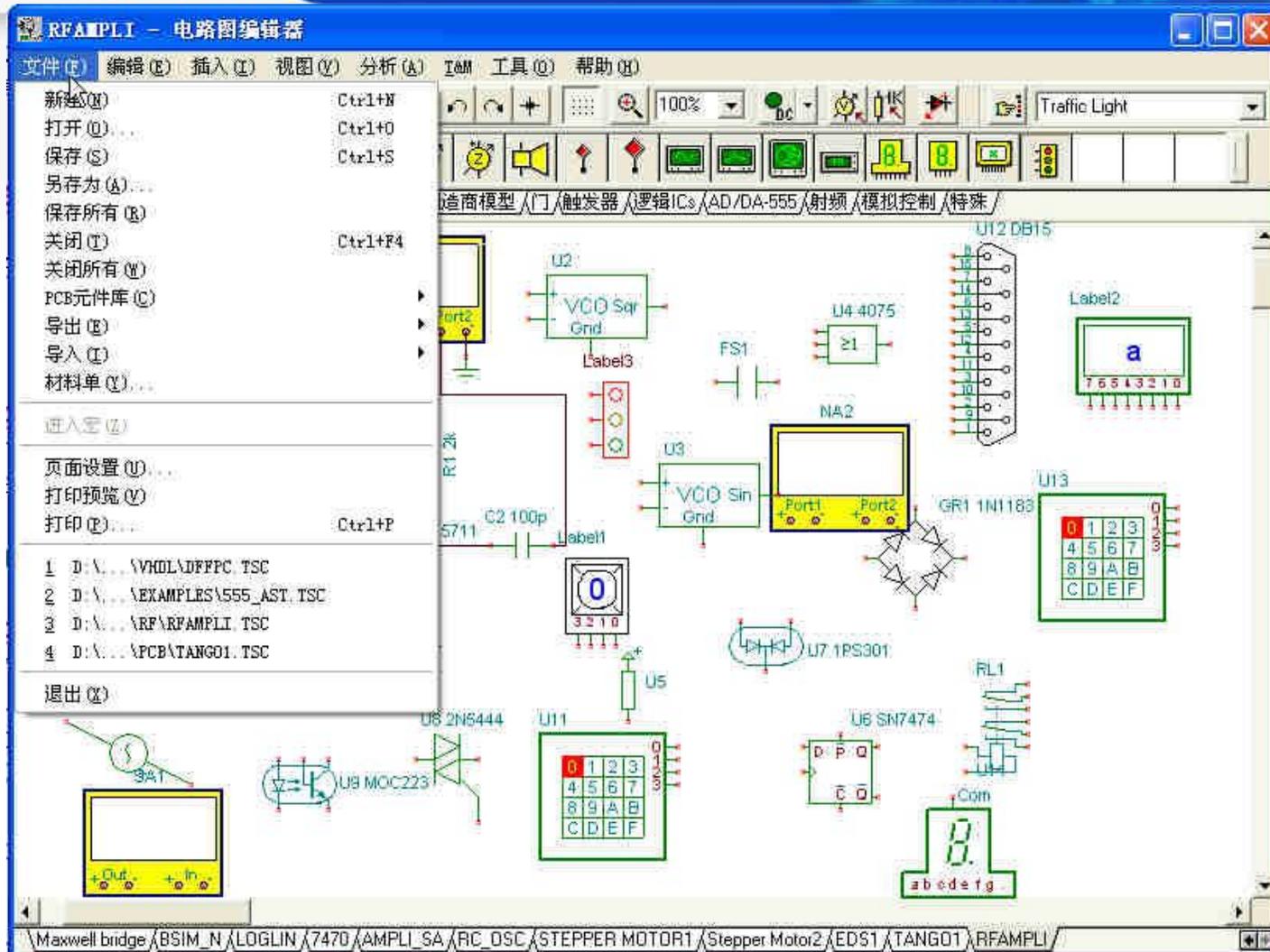
# 国际上几个知名的电子信息仿真系统



- Multisim: The National Instruments Electronics Workbench Group (formerly Electronics Workbench) (EWB) equips the professional printed circuit board (PCB) designer with world-class tools for schematic capture, interactive simulation, board layout, and integrated test



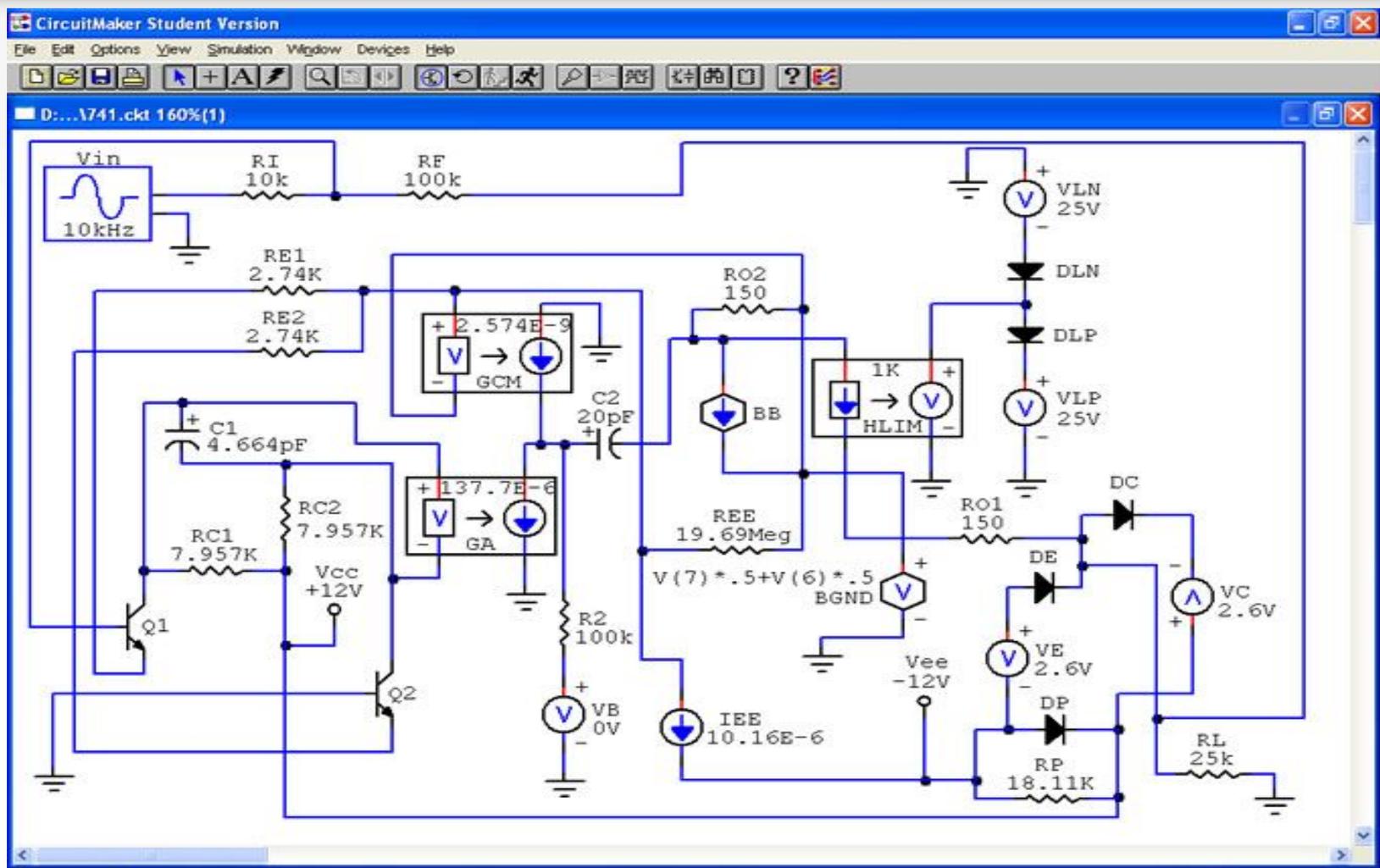
# 国际上几个知名的电子信息仿真系统



- **Tina Pro:** 用于模拟及数字电路的仿真分析，由欧洲DesignSoft Kft.公司研发。目前大约流行四十多个国家，有二十余种不同语言（含中文）的版本，大约含有两万多个分立或集成电路元器件。



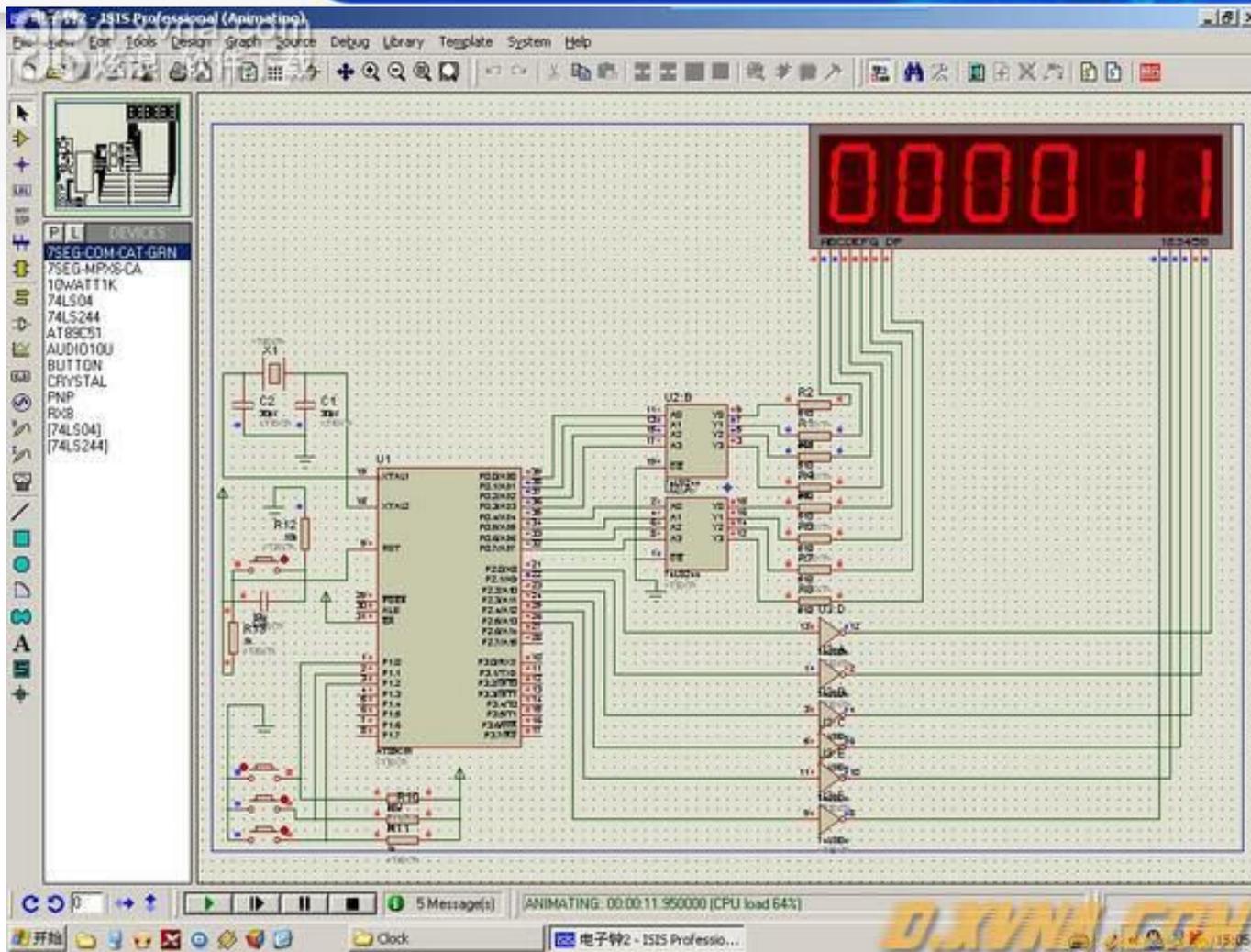
# 国际上几个知名的电子信息仿真系统



- 美国Wake Forest大学的CircuitMaker软件，基于SPICE开发，用于电子电路仿真实验。图为模拟放大电路实验。



# 国际上几个知名的电子信息仿真系统



- Proteus: Proteus软件是英国Labcenter electronics公司出版的EDA工具软件。它不仅具有其它EDA工具软件的仿真功能，还能仿真单片机及外围器件。



# 虚拟仿真系统存在的不足

## 现有的仿真系统

- 不是针对学校的实验教学开发，学生使用不方便
- 没有配套的实验教学管理，教师和管理人员使用不方便
- 缺乏配套的知识辅助学习和指导，指导教师的工作量大



# 虚拟实验教学环境关键技术研究与应用示范

国家科技支撑计划“虚拟实验教学环境关键技术研究与应用示范”第十二次研讨会



国家“十一五”科技支撑计划项目“**虚拟实验教学环境关键技术研究与应用示范**”  
“2012年8月22日在北京通过科技部、教育部组织的验收。”

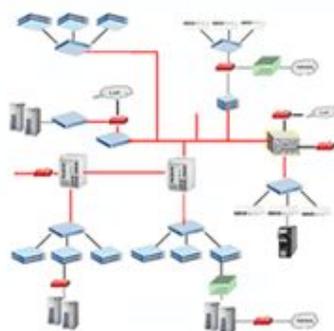


# 虚拟实验：教育创新的下一个浪潮



## 北邮开放式网上虚拟实验室

用户名:  密码:  [登陆](#) [注册](#)



### 虚拟实验室

一种运用虚拟现实技术模拟实物实验的计算机辅助教学软件，它采用多媒体信息技术在计算机上建立虚拟实验教学环境，使学生利用互联网通过接近真实的人机交互界面完成实验。虚拟实验室由课程实验仿真平台和虚拟实验教学管理系统两部分组成。

### 实验设备 Equipment



镇流器



直流数字电压电流表



选频电频表



万用表



示波器



信号发生器

虚拟实验室的运行需要客户端安装JRE(java运行环境),若您的机器上还未安装请[单击这里](#)下载并安装



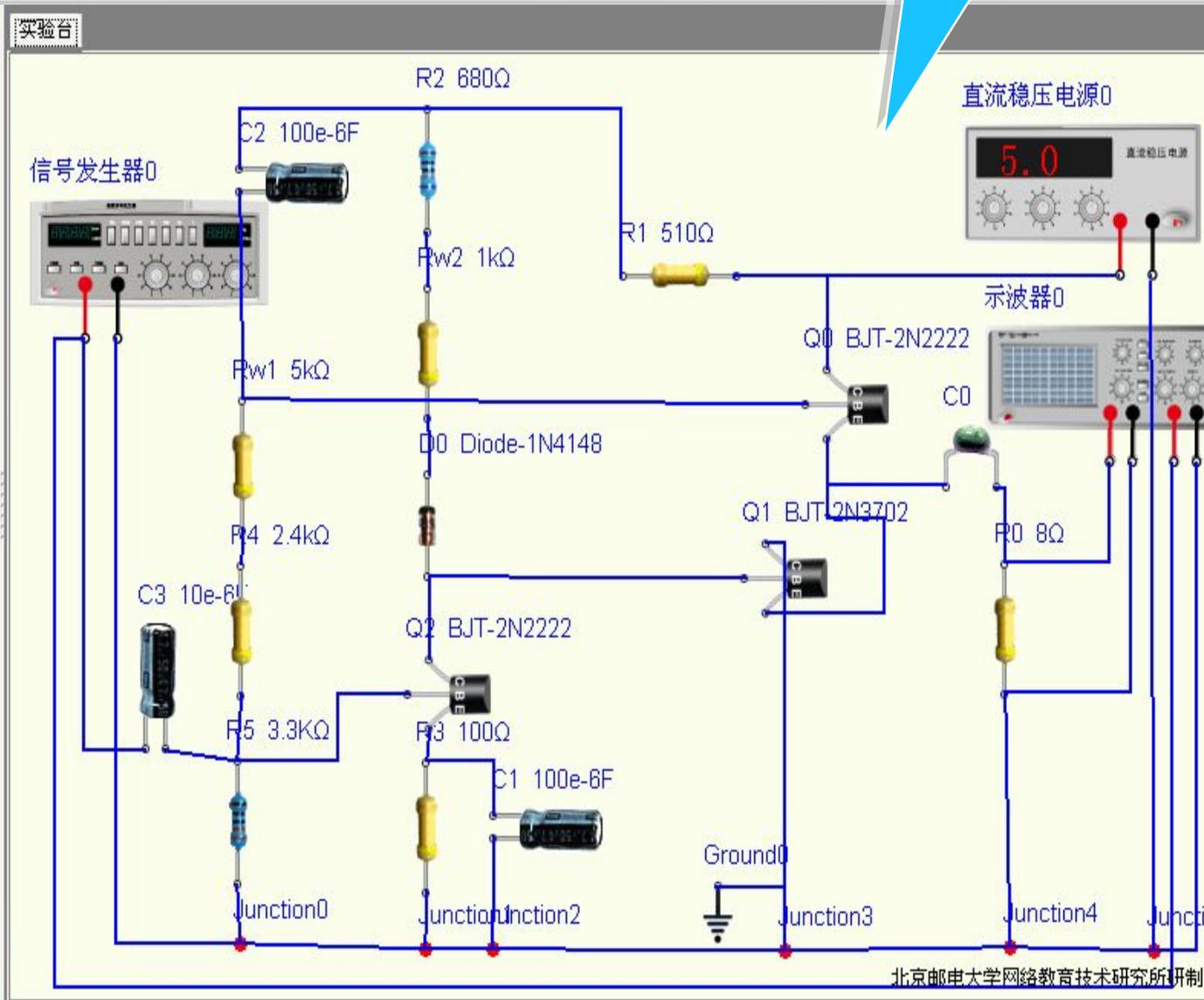
# 模拟电路虚拟实验仿真平台

实验区

器材栏

器材栏

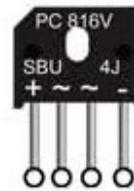
- 电阻
  - 可变电阻
  - Resistor
  - 1k以下
- 电容
  - Capacitor
  - 固定电容
- 电感
  - 可变电感
  - Inductor
  - 固定电感
- 二极管
  - 普通二极管
    - 1N914
    - 1N4148
  - 稳压管
    - 1N4728A
    - 1N4735A
- 结型场效应管
  - JFET-NJF
    - 2N3819





# 电工电子虚拟仪器

The screenshot displays a virtual instrument environment. At the top, there's a toolbar with buttons for '打印' (Print), 'SAVE/RECALL', 'MEASURE', 'ACQUIRE', 'HELP', 'UTILITY', 'CURSOR', 'DISPLAY', 'DEFAULT SETUP', '自动设置' (Auto Setup), '运行/停止' (Run/Stop), and 'SINGLE SHOT'. Below this, two oscilloscope windows are visible: '岩崎示波器0属性栏' (Iwatsu Oscilloscope) and 'Tektronix TDS 1012 TWO CHANNEL DIGITAL STORAGE OSCILLOSCOPE'. The Iwatsu oscilloscope shows a waveform on its screen and has controls for 'FUNCTION COARSE', 'CURSORS', 'TRIG LEVEL', and 'SLOPE'. To the right, a '万用表0属性栏' (Digital Multimeter) window shows a digital display reading '1.5100'.

 <p>普通电阻</p>	 <p>普通电容</p>	 <p>结型场效应管</p>	 <p>双极型晶体管</p>	 <p>集成运算放大器</p>
 <p>二极管</p>	 <p>电感</p>	 <p>三端稳压器</p>	 <p>线性变压器</p>	 <p>桥堆</p>



# 北京邮电大学 电子信息虚拟仿真实验教学中心

[首页](#)[中心概况](#)[教学资源](#)[成果转化](#)[教学平台](#)[校企合作](#)[师资队伍](#)[管理体系](#)[资源共享](#)[设备环境](#)[在线答疑](#)

## 教学指南

[学生指南](#)[教师指南](#)[管理指南](#)[评审指南](#)

## 虚拟仿真实验课程

- 《计算机网络》
- 《Linux操作系统》
- 《计算机网络技能》
- 《模拟电路》
- 《高频电子线路》
- 《信号与系统》
- 《计算机网络安全》
- 《Java程序设计》
- 《数字电路》
- 《电路分析》
- 《通信原理》

## 中心视频



## 新闻公告

[more](#)

"实验室管理和教学模式现代化与虚拟实验室..."  
北京邮电大学文福安教授在现代远程教育实践...  
文福安教授应邀在教育部中南地区高等学校电...  
文福安教授应邀出席2008中国教育信息化创新...

## 教学动态

[more](#)

"名家进校园"活动系列讲座通知  
2012年电子工程学院"电子杯"大学生电子设...  
文福安教授应邀在教育部中南地区高等学校电...  
国家"十一五"科技支撑计划重点项目"虚拟...

## 中心制度

[more](#)

中心仪器设备及器材损坏、遗失赔偿试行办法...  
中心实验室教学科研用低值易耗品管理办法  
中心实验室安全检查制度  
中心实验室安全制度

## —中心活动与成果展示—





## 报告内容

## Contents

1 虚拟仿真实验教学环境的研究概况

2 开放式虚拟仿真实验教学管理平台

3 电子信息虚拟仿真实验教学资源建设

4 虚拟仿真实验教学应用

5 北邮虚拟仿真实验研究与应用成果



# 开放式虚拟仿真实验教学管理平台



学生

开放式虚拟仿真实验教学管理平台是在网上构建的实验教学环境

虚拟仿真实验教学中心门户网站

实验  
教务  
管理

实验  
教学  
管理

实验  
前理  
论知  
识学  
习

实验  
过程  
智能  
指导

实验  
报告  
管理

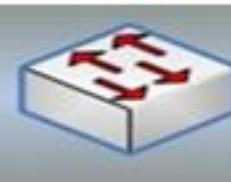
实验  
结果  
自动  
批改

互动  
交流  
通知

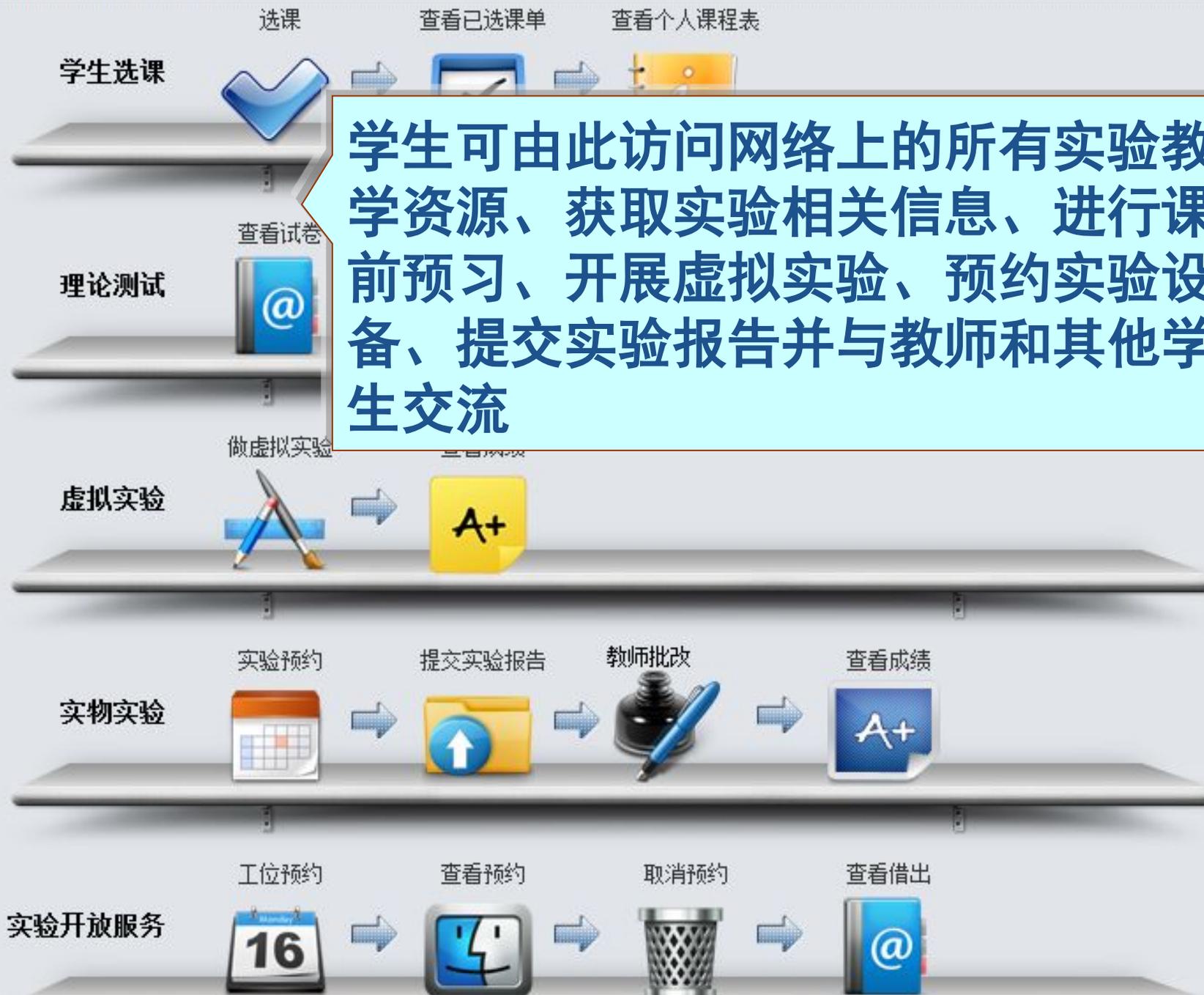
实验  
教学  
效果  
评估

实验  
教学  
资源  
管理

开放式虚拟仿真实验教学管理和共享平台



# 你想要做什么？





# 开放式虚拟仿真实验教学管理平台



学生



教师



管理员

教师可获取、创建或分享各类实验教学  
资源、安排实验、指导学生、对实验结  
果进行评价并及时与学生进行交流

您本学期在虚拟实验中心承担5门课程。



2013-2014~2



《虚拟实验技术》-计算机网络I

上课时间: 星期7第1节至第1节

上课地点: 无

选课人...

学分: 1

隐藏教学活动细节 ▲

## 教学资源

- 课程导读
- 实验案例
- 理论测试

## 教学安排

- 布置新实验
- 已安排实验

## 实验监控

- 考勤管理
- 电源控制

## 导出结果

- 实验批改
- 成绩导出



# 开放式虚拟仿真实验教学管理平台

管理人员可对学生、教师进行管理、统计工作量和成果、为学生和教师提供必要的支持与服务。



管理员

## 虚拟仿真

实验  
教务  
管理

实验  
教学  
管理

实验  
前理  
论知  
识学  
习

实  
验  
过  
程  
智  
能  
指  
导

## 开放式虚拟仿真



你想要做什么

添加实验室

查看实验室

实验室管理

实验室管理



设备领用

设备归还

设备借出



考勤管理

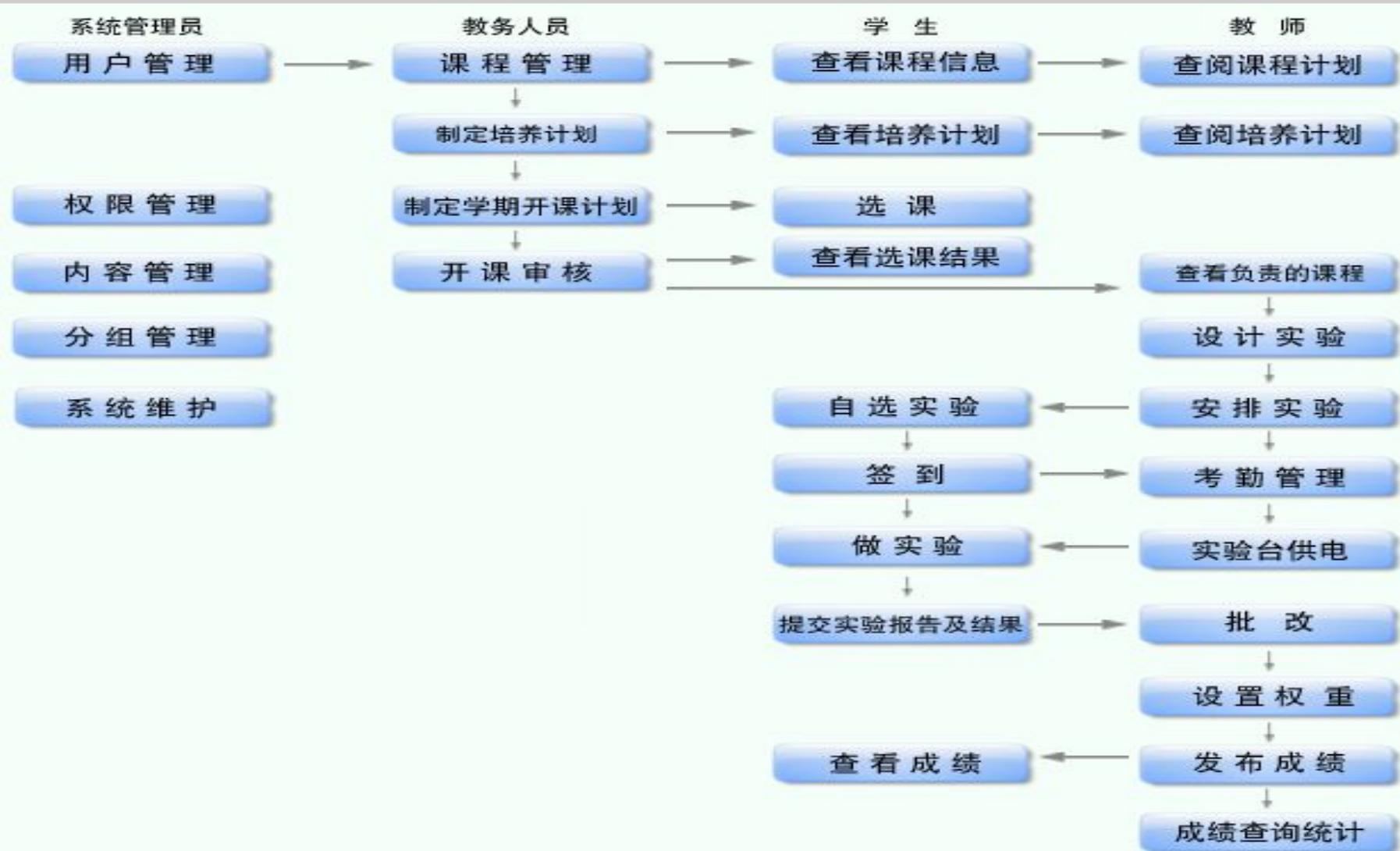
实验台供电

实验过程管理





# 虚拟仿真实验教学过程的管理





# 虚拟仿真实验教学过程的管理

系统管理员

用户管理

教务人员

课程管理

学生

查看课程信息

教师

查阅课程计划



北京邮电大学

## 电子信息虚拟仿真实验教学中心

用户管理

系统管理

个人信息

站点成员

访问统计

2013-12-02 21:56:53

您的位置: 用户管理 > 用户列表 > 所有用户

系统管理员

【帮助】 【退出】

用户管理

学生列表

教工列表

所有用户

分组管理

增加分组

分组列表

分组类型管理

增加分组类型

分组类型列表

OWVLab

批量删除 批量禁用 批量启用

姓名:  帐号:  学号(工号):  用户类型:

<input type="checkbox"/>	序号	姓名↓	学(工)号	性别↓	帐号↓	行政班级	状态↓
<input type="checkbox"/>	76	马建新	majianxin	男	majianxin		normal
<input type="checkbox"/>	77	高惠平	gaohuiping	女	gaohuiping		normal
<input type="checkbox"/>	78	高英	gaoying	女	gaoying		normal
<input type="checkbox"/>	79	魏学军	weixuejun	女	weixuejun		normal
<input type="checkbox"/>	80	魏翼飞	weiyifei	男	weiyifei		normal
<input type="checkbox"/>	81	黄少玲	huangshaoling	女	huangshaoling		normal
<input type="checkbox"/>	82	高频电子学生	gaopin-student	未知	gaopin-student	高频电子线路...	normal



# 虚拟仿真实验教学过程的管理

系统管理员

用户管理

教务人员

课程管理

学生

查看课程信息

教师

查阅课程计划

北京邮电大学

导航

教务管理

个人信息

2013-12-02 22:00:26

您的位置: 教务管理 > 查看课程库列表

教务

【帮助】 【退出】

导入课表

总课表

教学计划

课程库

培养计划

开课计划

开课管理

选课日期

学期日期设定

开课审核

开课查询

OWVLab

添加 导出课程库 导入课程库 模板下载

课程名称:  所有年级  全年学期

序号	课程代码↓	课程名称↓	学时	学分	适合开课年级	适合开课学期↓	适合所有专业
1	C0010	java程序设计	30	1	所有年级	全年学期	是
2	C0008	Linux操作系统	30	1	所有年级	全年学期	是
3	C0007	信号与系统	30	1	所有年级	全年学期	是
4	C0005	数字电路	30	1	所有年级	全年学期	是
5	C0003	模拟电路	30	1	所有年级	全年学期	是
6	C0004	电路分析	30	1	所有年级	全年学期	是
7	C0001	计算机网络	30	2	所有年级	全年学期	是
8	C0002	计算机网络安全	30	1	所有年级	全年学期	是
9	C0009	计算机网络技能训练	30	1	所有年级	全年学期	是
10	C0011	通信原理	30	1	所有年级	全年学期	是
11	C0006	高频电子线路	30	1	所有年级	全年学期	是

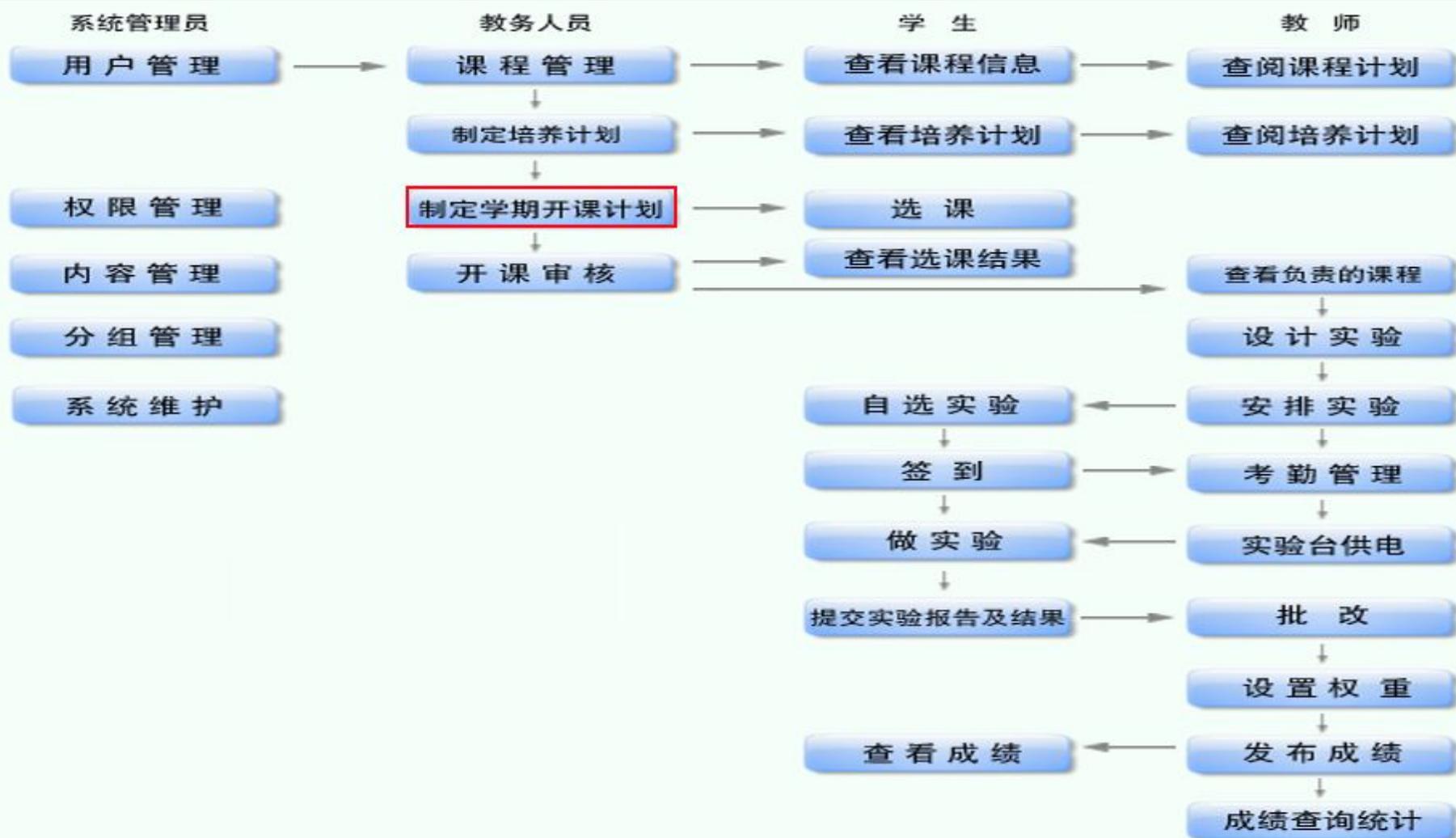


# 虚拟仿真实验教学过程的管理





# 虚拟仿真实验教学过程的管理







# 虚拟仿真实验教学过程的管理

系统管理员

用户管理

教务人员

课程管理

学生

查看课程信息

教师

查阅课程计划

首页

教务管理

个人信息

站点成员

您的位置: 教务管理 > 查看开课审核列表

发布

取消发布

文件导出

2011-2012学年

第2学期

选择开课单位

选择任课教师

是否开课

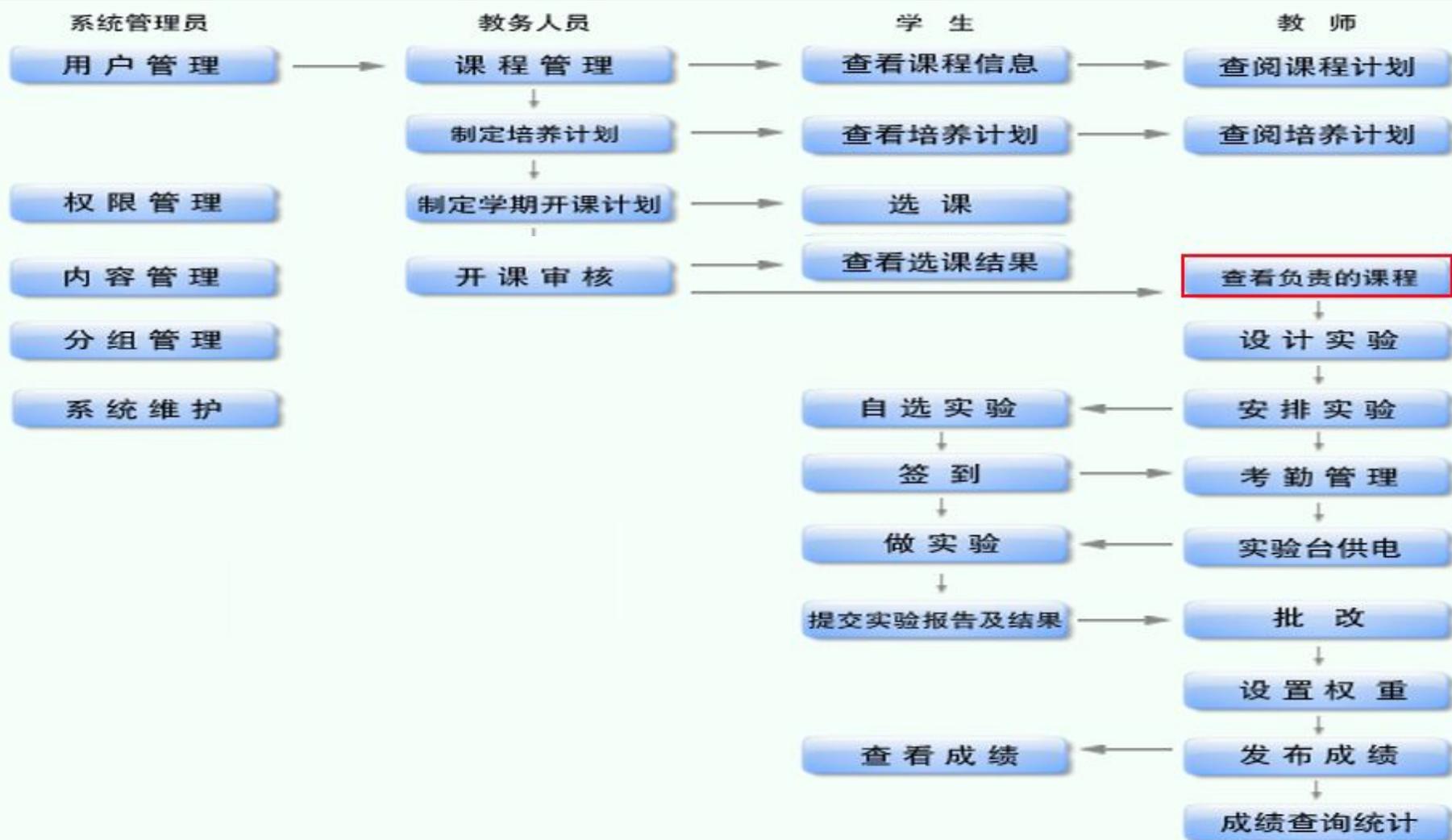


序号	课程名称	任课教师↓	最多选课人数	最少选课人数	实际选课人数	发布状态	操作
1	计算机网络技术	文福安	50	30	40	已发布	取消开课 取消发布
2	linux操作系统	文福安	50	30	38	已发布	取消开课 取消发布
3	计算机应用	文福安	50	30	38	已发布	取消开课 取消发布





# 虚拟仿真实验教学过程的管理





# 虚拟实验教学设计-制定标准答案指导规则

系统管理员

教务人员

学生

教师

分组管理

设计实验

首页

实验教学

预约实验室

设备借出

个人信息

留言板

您的位置: 实验管理 > 实验指导标准列表

制定实验答案

制定批改规则

制定指导规则

重新生成指导规则

序号	指导规则	操作
1	缺少[Windows_pc 0]:请从左侧器材栏拖出此器材并进行相应命名	删除
2	缺少[Windows_pc 1]:请从左侧器材栏拖出此器材并进行相应命名	删除
3	缺少[8PortHub 0]:请从左侧器材栏拖出此器材并进行相应命名	删除
4	实验器材[Windows_pc 0]的[是否开机]设置错误:实验器材[Windows_pc 0]的[是否开机]为false	删除
5	实验器材[Windows_pc 0]的[是否自动获取IP地址]设置错误:实验器材[Windows_pc 0]的[是否自动获取IP地址]...	删除
6	实验器材[Windows_pc 0]的[是否自动获得DNS服务器地址]设置错误:实验器材[Windows_pc 0]的[是否自动获...	删除
7	实验器材[Windows_pc 1]的[是否开机]设置错误:实验器材[Windows_pc 1]的[是否开机]为false	删除
8	实验器材[Windows_pc 1]的[是否自动获取IP地址]设置错误:实验器材[Windows_pc 1]的[是否自动获取IP地址]...	删除



# 虚拟实验教学活动的安排

系统管理员

用户管理

教务人员

课程管理

学生

查看课程信息

教师

查阅课程计划

首页

实验教学

预约实验室

设备借出

个人信息

留言板

您的位置: 实验教学 > 添加教学安排

实验名称: Windows 网卡配置实物实验

所属开课名称: 计算机网络技术

选课人数: 40

必做/选做: 选做实验

实验类型: 实物实验

实验安排方式: 学生自选时段

## 实验安排

上课时间	报告截止	操作
第一节 <input type="button" value="v"/> 至 第一节 <input type="button" value="v"/>	2012-08-03 17:48:59 <input type="button" value="v"/>	<input type="button" value="安排"/>

序号	上课时间	报告截止	分配详情	操作
1	2012-07-27 第1节至第1节	2012-08-03 13:12:00 <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="确认"/>	查看	<input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="修改"/>



# 虚拟实验教学活动的安排

系统管理员

用户管理

教务人员

课程管理

学生

查看课程信息

教师

查阅课程计划

北京邮电大学

首页

选课

虚拟实验

实物实验

实验预约

预约工位

设备借出

个人信息

2012-07-27 17:54:06

您的位置: 实验教学安排列表 > 查看时段

注:请您在实验开始前7天内预约实验。

序号	实验时间	报告截止	分配详情	操作
1	2012-07-27 第1节至第1节	2012-8-3 13:12:00	查看	过期
2	2012-07-29 第1节至第1节	2012-8-3 13:14:00	查看	预约

查看成绩

设置权重

发布成绩

成绩查询统计



# 虚拟仿真实验教学过程的管理

系统管理员

用户管理

教务人员

课程管理

学生

查看课程信息

教师

查阅课程计划

首页

实验教学

预约实验室

设备借出

个人信息

留言板

您的位置: 实验教学 > 考勤管理列表

选择实验室

2012-07-27

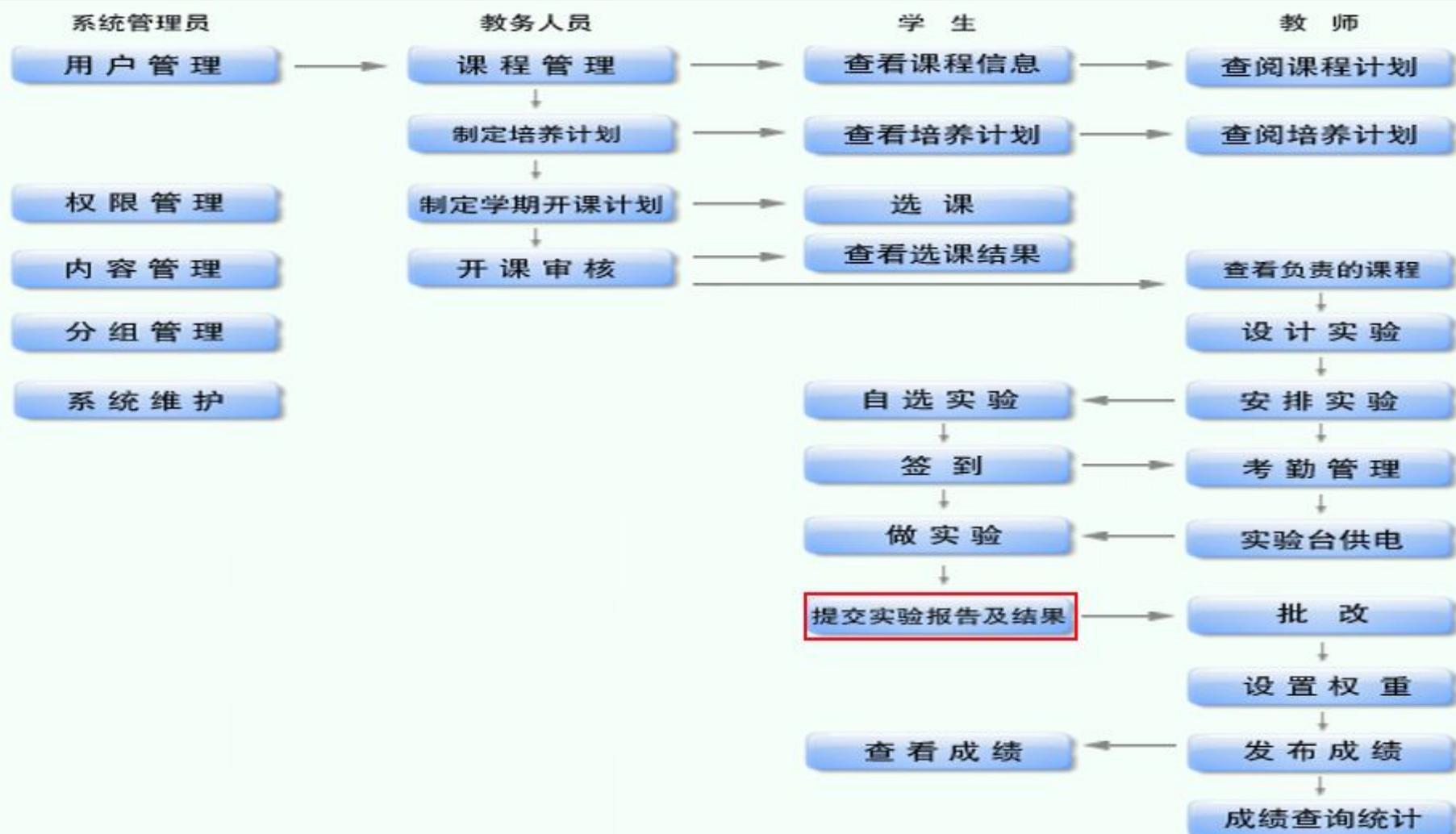


序号	实验名称	姓名	教师(学生)号	预约时间↓	签到
1	实验: Windows 网卡配置虚拟实验	张小宇	110145	2012-7-27	已签到
2	实验: Windows 网卡配置虚拟实验	王彩霞	1101146	2012-7-27	签到
3	实验: Windows 网卡配置虚拟实验	王小猛	1101147	2012-7-27	签到





# 学生提交报告





# 教学评价-实验结果批改

系统管理员

用户管理

教务人员

课程管理

学生

查看课程信息

教师

查阅课程计划

### 智能批改得分细节



序号	得分点	分值	状态
0	[Windows_pc 1]的[是否自动获得DNS服务器地址]为true	12	正确
1	[8PortHub 0]的[ethernet 2] 端口、 [Windows_pc 1]的[ethernet 0] 端口 应该连接	0	错误
2	[Windows_pc 0]的[是否自动获得DNS服务器地址]为true	13	正确
3	[Windows_pc 0]的[ethernet 0] 端口、 [8PortHub 0]的[ethernet 1] 端口 应该连接	12	正确
4	[Windows_pc 0]的[是否开机]为false	13	正确
5	[Windows_pc 1]的[是否开机]为false	13	正确

得分:88.0

关闭



# 实验教学流程-发布成绩

系统管理员

用户管理

教务人员

课程管理

学生

查看课程信息

教师

查阅课程计划

首页

实验教学

预约实验室

设备借出

个人信息

留言板

您的位置: 实验教学 > 实验批改 > 批改列表

发布成绩

成绩导出

学生姓名:

学号:



实验名称:Windows 网卡配置虚拟实验 总人数:4 最高分:167 最低分:96 平均分:135.3 及格率:75% 已批改人数:3 未批改人数:0 未提交人数:1

序号	学生姓名	学号	班级	提交状态	实验成绩	实验报告成绩	操作
1	mt-student	mt-s...	201...	已提交	100	67	手动批改 查看智能批改得分细节
2	mt-student2	mt-s...	无	未提交			
3	李娜1	lina1	201...	已提交	29	67	手动批改 查看智能批改得分细节
4	wenfa-stu...	wenf...	201...	已提交	88	20	手动批改 查看智能批改得分细节



# 实验教学流程-成绩查询统计

系统管理员

用户管理

教务人员

课程管理

学生

查看课程信息

教师

查阅课程计划



成绩导出-3.xls [只读] [兼容模式] - Microsoft Excel

开始 插入 页面布局 公式 数据 审阅 视图

A1 fx 实验名称: Windows 网卡配置虚拟实验

	A	B	C	D	E	F	G
1	实验名称	总人数:	最高分:	最低分: 96.0	平均分: 135.33333	及格率: 75.0%	
2	学号	姓名	班级	提交状态	实验成绩	实验报告成绩	批阅人
3	mt-stude	mt-stude	2011级计	已提交	100.0	67.0	智能批改
4	mt-stude	mt-stude	无	未提交	0	0	
5	lina1	李娜1	2011级电	已提交	29.0	67.0	智能批改
6	wenfa-stu	wenfa-stu	2011级教	已提交	88.0	20.0	文福安
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							



# 实验教学流程-学生查看成绩

系统管理员

用户管理

教务人员

课程管理

学生

查看课程信息

教师

查阅课程计划

北京邮电大学

首页

选课

虚拟实验

实际实验

实验预约

预约工位

设备借出

个人信息

2012-07-27 19:32:54

您的位置: 预约管理 > 虚拟实验列表

全部



序号	实验名称	所属课程	任课教师	开始/结束时间	必做/选做	实验成绩	实验报告成绩	实验状态	操作
1	Windows 网卡配置...	计算机...	文福安	2012-7-27 10:30:25至2012-8-3 10:3...	选做实验	88	20	已发布...	<a href="#">查看成绩</a> <a href="#">复习实验</a>
2	计算机应用虚拟实验	计算机...	文福安	2012-7-17 12:59:32至2012-7-24 12:...	必做实验	0	0	已发布...	
3	路由器配置实验	计算机...	陈美松-...	2012-5-10 9:14:31至2012-5-17 9:14...	必做实验	批改中	批改中	实验结束	<a href="#">复习实验</a>
4	路由器配置实验	计算机...	陈美松-...	2012-5-9 11:41:31至2012-5-16 11:4...	必做实验	批改中	批改中	实验结束	<a href="#">复习实验</a>
5	实验二：晶体管共射...	模拟电...	陈美松-...	2012-3-23 18:47:38至2012-3-31 18:...	必做实验	批改中	批改中	实验结束	<a href="#">复习实验</a>
6	DNS	计算机...	陈美松-...	2012-2-17 16:20:41至2012-2-24 16:...	必做实验	批改中	批改中	实验结束	<a href="#">复习实验</a>



## 为教师提供的教学设计与管理功能

- 查看实验课程表
- 设计实验
- 制定正确答案、批改规则、指导规则
- 制定实验报告模板，报告关键问题答案
- 安排实验
- 批改实验结果
- 批改实验报告
- 导出成绩单



# 为教师提供的教学设计与管理功能



北京邮电大学

## 电子信息虚拟仿真实验教学中心

↑ 导航

↑ 实验教学

↑ 预约实验室

↑ 设备借出

↑ 个人信息

↑ 答疑室

2013-12-07 10:02:26

您的位置: 教师任务 > 我的课程

【帮助】 【退出】

### Welcome!

欢迎 体验计网 老师使用北京邮电大学电子信息虚拟仿真实验教学平台!

教师在任课期间点击主菜单栏的“答疑室”可接受学生的咨询、整理常见问题、维护答疑库。当您不在答疑室期间,学生针对您所任课程的问题将直接发往您本人登记的电子邮件,请您及时回答学生的问题。如果你遇到难于解决的问题,则请拨打010-82056417寻求技术支持。

OWVLab

您本学期在虚拟实验中心承担1门课程。



2013-2014~1



13秋计算机网络

上课地点:教学楼3-1006

选课... 学分:2

隐藏教学活动细节 ▲

上课时间:星期7第5节至第6节

#### 教学资源

- ↓ 课程导读
- ↓ 实验案例
- ↓ 理论测试

#### 教学安排

- ↓ 布置新实验
- ↓ 已安排实验

#### 实验监控

- ↓ 考勤管理

#### 导出结果

- ↓ 实验批改
- ↓ 成绩导出



## 为学生提供的功能

- >选课和预约
- >查看要学的实验课程
- >预习
- >根据教师的实验要求做实验
- >提交实验结果和实验报告
- >查看成绩
- >答疑和交流



# 为学生提供的教学功能

北京邮电大学

导航

选课

做虚拟实验

做实物实验

理论测试

实验预约

预约工位

设备借出

2013-12-07 09:57:32

您的位置: 导航

【帮助】 【退出】

## Welcome!

欢迎 韩月强 同学使用北京邮电大学电子信息虚拟仿真实验教学平台!

如有困难请点击右上方的“帮助”按钮寻找解决方案, 进一步的问题可点击主菜单栏的“答疑室”搜索常见问题或者向网上值班的老师提问。如果教师不在线你的问题将自动发送到教师的邮箱中。

## 你想要做什么

选课

查看已选课单

查看个人课程表

学生选课



做虚拟实验

查看成绩

虚拟实验



实验预约

提交实验报告

教师批改

查看成绩

实物实验



查看试卷

理论测试



工位预约

查看预约

取消预约

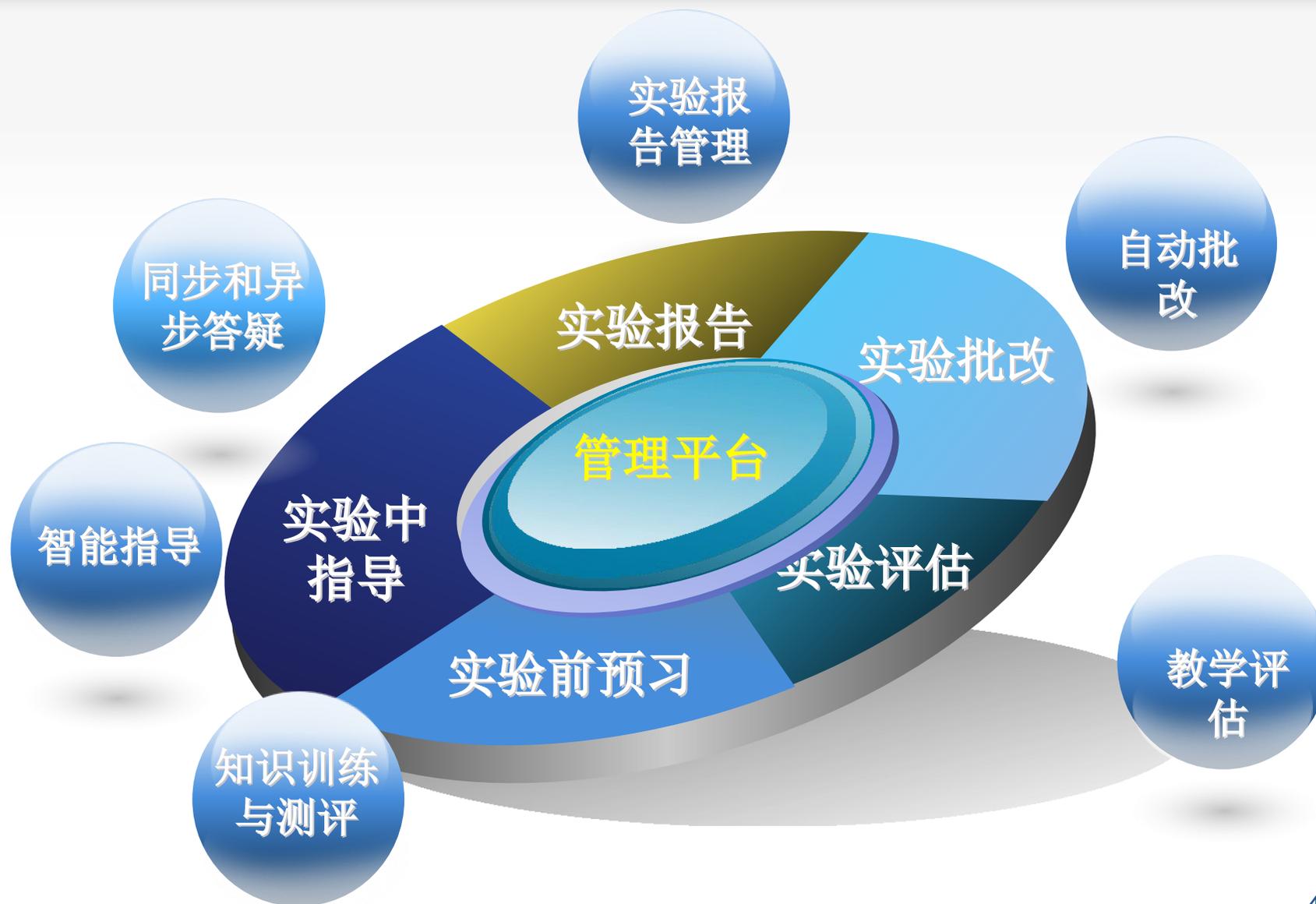
查看借出

实验开放服务





# 虚拟仿真实验教学管理平台特色功能





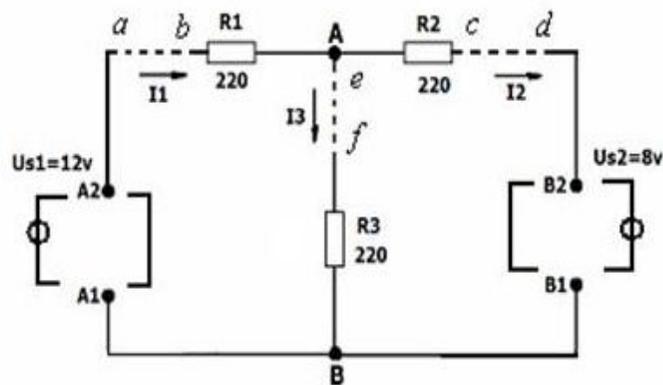
# 知识辅助学习

实验前知识辅助学习子系统，通过知识训练与测试进行预习；

电工电子: 电路分析: 叠加定理 (测试) 练习题

6、单选题 本题剩余时间: 13秒

叠加原理适用于什么电路 ( )



- A. 直流电路
- B. 交流电路
- C. 线性电路
- D. 非线性电路

提交

退出



# 智能答疑

智能答疑系统：支持文本、语音、视频在线交流，问题搜索和异步答疑；

The screenshot shows a web-based Q&A interface. At the top, it displays '计算机0901班' (Computer 0901 Class) and '[Online 胡老师 Mics]' (Online Teacher Hu Mics). The main content area is titled '搜索结果' (Search Results) and lists two questions:

- Question 1: '使用叠加定理时应注意什么问题?' (What should be noted when using the superposition theorem?). Answer: '应注意：(1) 叠加定理只能用于计算线性电路(即电路中的元件均为线性元件)的支路电流或电压(不能直接进行功率的叠加计算)；(2) 电压源不作用时应视为短路，电流源不作用时应视为开路。' (Note: (1) Superposition theorem can only be used to calculate branch currents or voltages in linear circuits (all components are linear); (2) When a voltage source is inactive, it is treated as a short circuit, and when a current source is inactive, it is treated as an open circuit.)
- Question 2: '叠加定理的推论齐性定理的内容是什么?' (What is the content of the homogeneity theorem, a corollary of the superposition theorem?). Answer: '在线性电路中，当所有的激励源（电压源和电流源）都同时增大或缩小K倍（K为常数）时，响应（电压源和电流源）也将同样增大或缩小K倍。' (In a linear circuit, when all independent sources (voltage and current) are simultaneously increased or decreased by a factor of K (K is a constant), the response (voltage and current) will also be increased or decreased by the same factor K.)

The interface includes a search bar at the bottom with the text '叠加定理' (Superposition theorem) and buttons for '发送' (Send) and '搜索' (Search). A right-hand sidebar shows a list of users: 'All Users', '张三' (Zhang San), and '胡老师' (Teacher Hu).



# 虚拟实验智能指导系统

虚拟实验智能指导系统：批改规则自动生成，调整分数，添加和修改批改规则；

首页

虚拟实验

预约实验室

设备借出

个人信息

留言板

您的位置: 实验管理 > 实验评分标准列表

制定实验答案

制定批改规则

制定指导规则

重新生成批改规则

添加批改规则

初始化分数

点击可以修改分数

添加批改规则

选择	得分点	操作
<input type="checkbox"/>	Windows_pc 0:是否开机为0	修改 删除
<input type="checkbox"/>	Windows_pc 0:是否自动获取IP地址为0	修改 删除
<input type="checkbox"/>	Windows_pc 0:是否自动获得DNS服务器地址为0	修改 删除
<input type="checkbox"/>	Windows_pc 1:是否开机为0	修改 删除
<input type="checkbox"/>	Windows_pc 1:是否自动获取IP地址为0	修改 删除
<input type="checkbox"/>	Windows_pc 1:是否自动获得DNS服务器地址为0	修改 删除
		修改 删除
		修改 删除

添加 与合并 或合并 非 关闭



# 虚拟实验智能指导系统

虚拟实验智能指导系统：指导规则自动生成，指导信息和编辑；

### 智能指导信息

序号	指导
1	器材连线错误:[Windows_pc 0]的[ethernet 0] 端口、 [8PortHub 0]的[ethernet 1] 端口应该连接
2	器材连线错误:[8PortHub 0]的[ethernet 2] 端口、 [Windows_pc 1]的[ethernet 0] 端口应该连接

关闭

实验操作平台: [插件下载](#) [实验帮助](#) [请求指导](#) [平台检测](#)

实验截止时间: 2012-8-3 13:39:00

器材栏

- 路由器
- 锐捷

实验台



# 实验报告管理

## 5、实验报告管理系统：多媒体报告模板可在线编辑，报告管理更细致；

编辑实验报告 → 查看成绩

<b>实验报告</b>	<p>叠加定理的验证</p> <p>一、实验目的</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、学习直流仪器仪表的测试方法。</li> <li>2、掌握叠加定理的测量方法。</li> <li>3、验证叠加定理的正确性，加深对定理的理解。</li> </ol> <p>二、内容说明</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、叠加定理</li> </ol> <p>在有几个独立源共同作用下的线性电路中，通过每一个元件的电流或两端的电压，可以看成是由每一个独立源单独作用时，在该元件上所产生的电流或电压的代数和。</p> <p>三、实验任务</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、叠加定理的验证</li> </ol> <p>第 1 步：根据叠加定理测试电路图（图2.1）连线</p> <p>第 2 步：连接测量仪器</p> <p>第3步：打开仿真开关</p> <p>第4步：单独连接电源U1，测量各支路电流值和各结点电压值</p> <p>第5步：单独连接电源U2，测量各支路电流值和各结点电压值</p> <p>第6步：同时连接电源U1和电源U2，测量各支路电流值和各结点电压值</p> <p>图2.1 叠加定理实验电路</p> <p>（ 1 ）将测量数据记入数据表格中（下标与电阻下标对应，下同）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">项目</th> <th style="width: 25%;"></th> <th style="width: 25%;"></th> <th style="width: 25%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12V电压源单独作用</td> <td style="text-align: center;">新浪微博</td> <td style="text-align: center;">[请填写]</td> <td style="text-align: center;">[请填写]</td> </tr> <tr> <td>8V电压源单独作用</td> <td style="text-align: center;">[请填写]</td> <td style="text-align: center;">[请填写]</td> <td style="text-align: center;">[请填写]</td> </tr> <tr> <td>共同作用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				项目				12V电压源单独作用	新浪微博	[请填写]	[请填写]	8V电压源单独作用	[请填写]	[请填写]	[请填写]	共同作用			
项目																				
12V电压源单独作用	新浪微博	[请填写]	[请填写]																	
8V电压源单独作用	[请填写]	[请填写]	[请填写]																	
共同作用																				
	<p>（ 2 ）通过对实验数据的计算 验证叠加定理</p>																			



# 实验结果批改

学生提交实验报告后，教师可以查看得分细节，可以在线批注和批改

首页

实验教学

预约实验室

设备借出

个人信息

留言板

您的位置: 实验教学 > 实验批改 > 批改列表

发布成绩

成绩导出

学生姓名:

学号:



实验名称: Windows 网卡配置虚拟实验 总人数: 4 最高分: 167 最低分: 96 平均分: 135.3 及格率: 75% 已批改人数: 3 未批改人数: 0 未提交人数: 1

智能批改得分细节

序号	得分点	分值	状态
0	[Windows_pc 1]的[是否自动获得DNS服务器地址]为true	12	正确
1	[8PortHub 0]的[ethernet 2] 端口、[Windows_pc 1]的[ethernet 0] 端口 应该连接	0	错误
2	[Windows_pc 0]的[是否自动获得DNS服务器地址]为true	13	正确
3	[Windows_pc 0]的[是否开机]为false	13	正确
4	[Windows_pc 0]的[ethernet 0] 端口、[8PortHub 0]的[ethernet 1] 端口 应该连接	0	错误
5	[Windows_pc 1]的[是否开机]为false	12	正确

得分: 76.0

关闭

操作

手动批改

查看智能批改得分细节

手动批改

查看智能批改得分细节

手动批改

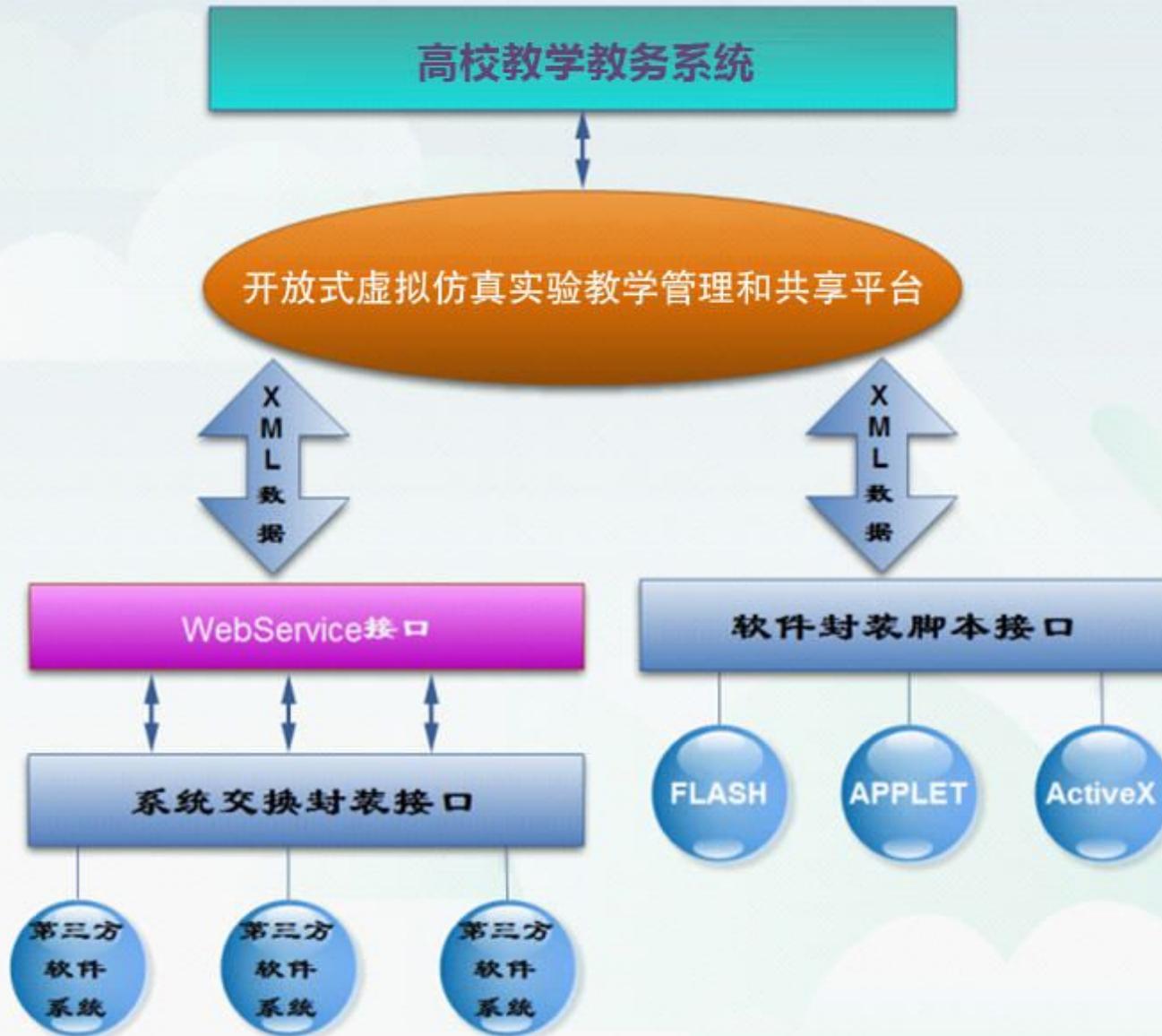
查看智能批改得分细节



# 管理平台对所有仿真资源的接口

你的位置: 教务管理 > 增加课程库

- 1)各
  - 2)提
  - 3)提
- 件的





# 开放式虚拟仿真实验教学管理平台总结

- ❑ 实验排课更灵活，可统一安排也允许学生自选课程和预约实验
- ❑ 虚拟实验和现场实验等多种实验教学方式纳入统一管理框架
- ❑ 支持完整的实验教学过程，在实验前、实验中和实验后统一实施
- ❑ 学生在实验前安排理论测试和虚拟仿真实验提高预习效果
- ❑ 实验报告提供了防止抄袭及辅助评价的工具
- ❑ 实验教学过程中为教师和管理人员提供便利的监控和督导手段
- ❑ 通过网络为教师和学生之间的交流和沟通提供便利条件
- ❑ 完整保存学生实验过程及结果的电子档案，以便进行效果分析
- ❑ 通过自动化技术减轻教师指导和管理的工作量
- ❑ 为各类虚拟仿真课程资源提供接口
- ❑ 通过门户网站扩大实验室对外影响



## 报告内容

## Contents

1 虚拟仿真实验教学环境的研究概况

2 开放式虚拟仿真实验教学管理平台

3 电子信息虚拟仿真实验教学资源建设

4 虚拟仿真实验教学应用

5 北邮虚拟仿真实验研究与应用成果



## 虚拟仿真资源建设要遵循的几个原则

- 资源建设要考虑学生的真实需求
- 虚拟仿真要直面教学目标和要求，避免华而不实
- 每个课程都需要个性化的仿真资源，充分反映学科的特点
- 资源建设要考虑教师和学校的承受力，避免虎头蛇尾
- 资源建设要以虚拟仿真教学管理平台为依托，这样才能将资源的作用发挥好
- 资源建设要借力，避免低水平重复



## 1) 最优化的实验模式

- 在实验教学设计中积极探索各种类型实验的优势互补，将动画模拟、虚拟仿真、远程实验和实物实验优化组合。
- 对于电子信息类的实验教学，部分原理抽象的概念通过**动画模拟**演示即可达到教学效果；
- 部分单片机和嵌入式实验通过**远程实验**向学生开放；
- 基本型和综合型的实验一般通过**实物现场实验**提高学生动手实践能力；
- 设计型、创新型、不易实施的实验通过**虚拟仿真实验**完成。学生可以方便地修正、重组、查验和尝试，既满足了实验的灵活性和有效性的要求，又可极大地减少实验成本和资源消耗。



## 2) 流程化的实验管理

- 注重操作细节，规范实验管理，基于开放式实验教学管理平台完成实验教学的全流程业务功能。
- 通过实验课程管理、实验教学设计、实验教学安排、实验前预习、实验过程指导、实验结果批改、实验成绩分析等，实现对实验教学过程的全流程跟踪。
- 各类教学资源建设也进行流程管理。
- 基于网络的流程化管理有效促进各种类型实验的统一安排、优化组合，提高实验教学工作的效率和规范，为开放共享虚拟仿真实验资源奠定良好基础。



## 3) 智能化的教学服务

智能化的目的是为了学生的兴趣、减轻实验指导教师的工作量、提高实验教学的质量和效果。

- 在课前预习阶段，采用智能组卷技术对学生进行应知应会测试。
- 在实验过程中，采用人工智能技术，实现虚拟仿真实验的网上实时智能指导，根据实验过程中的问题，阶段性地对学生进行个性化的有效指导。
- 实验结束后，对学生的实验结果和实验报告进行自动化的辅助批改。
- 整个教学过程中，学生随时可以通过智能答疑系统答疑，学生可搜索常见问题、与教师实时互动或者向教师发送邮件。
- 实验管理者和教师可以对实验过程的数据进行详实的统计与分析，通过大数据挖掘，发现教学过程中的问题，改进实验教学。

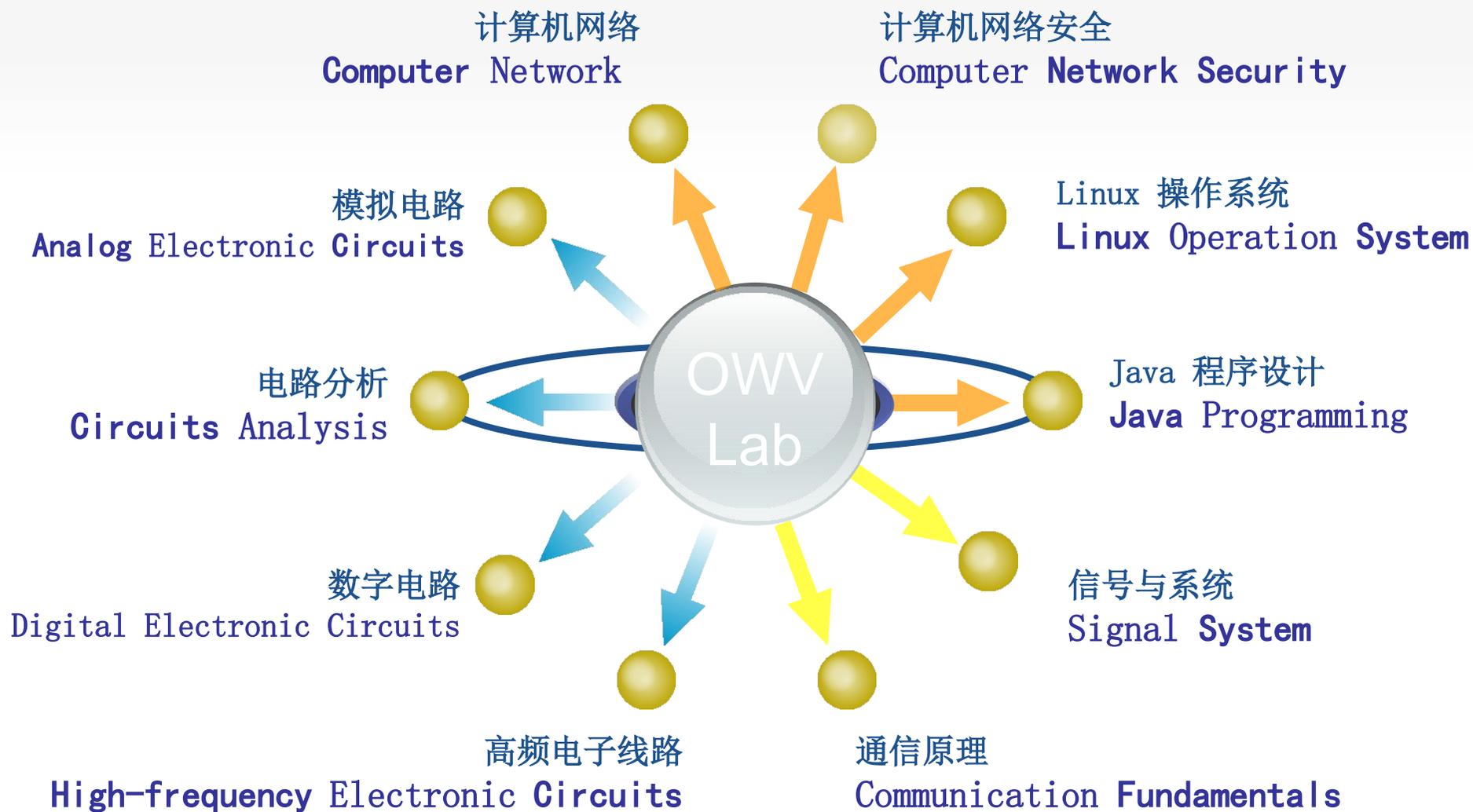


## 4) 规范化的资源建设

- 虚拟仿真实验种类较多，技术较复杂。为了保障实验教学资源的长期积累和共享交流，实现规范化的资源建设就显得非常必要。
- 全国信息技术标准化技术委员会教育技术分技术委员会（<http://www.celtsc.edu.cn>）已经在实验教学系统、实验教学资源的开发方面制定了一系列的规范和标准草案，为全国范围内大规模开发和应用奠定了基础。

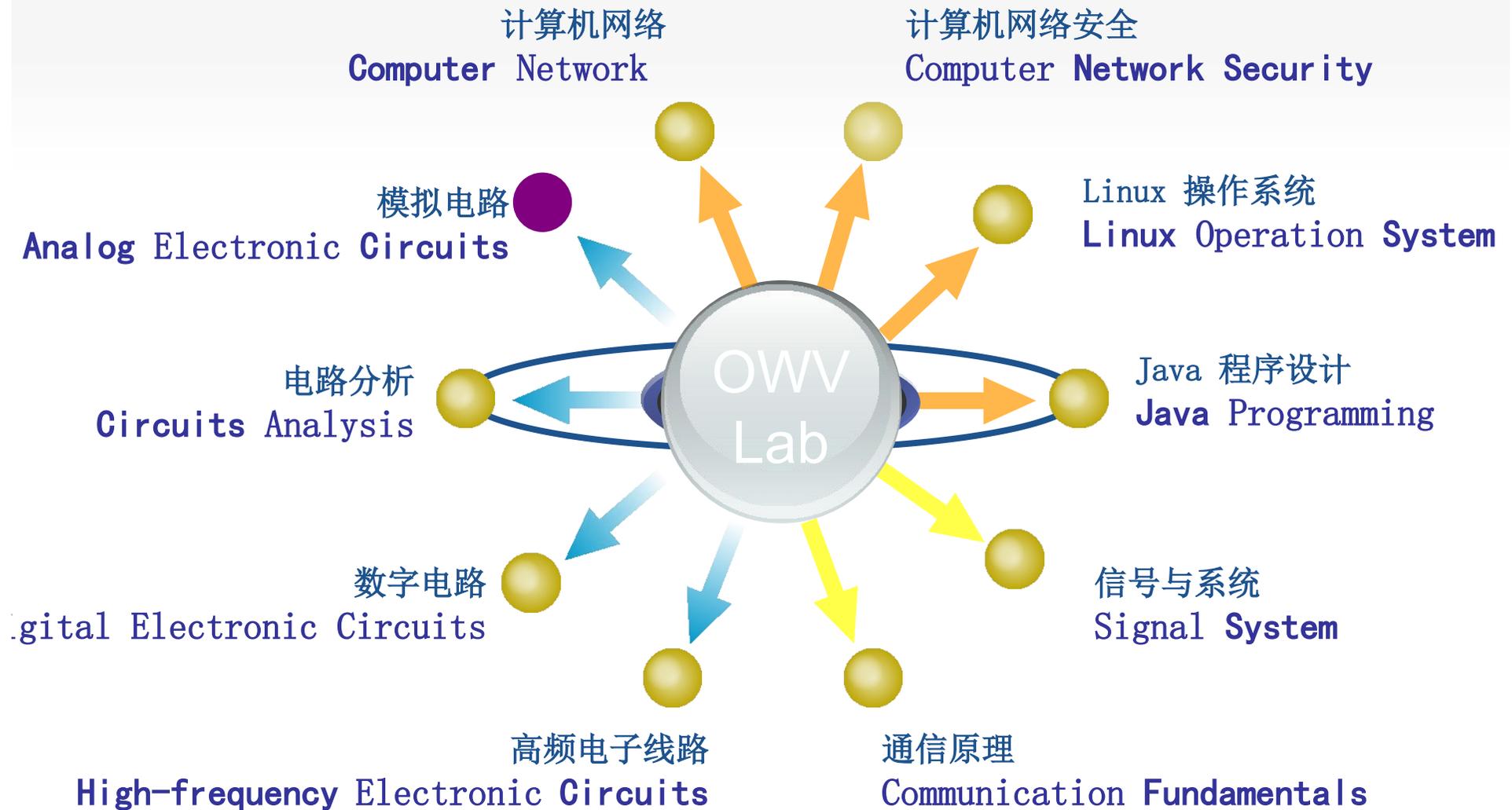


# 用于信息电子类课程的虚拟实验仿真平台





# 用于信息电子类课程的虚拟实验仿真平台



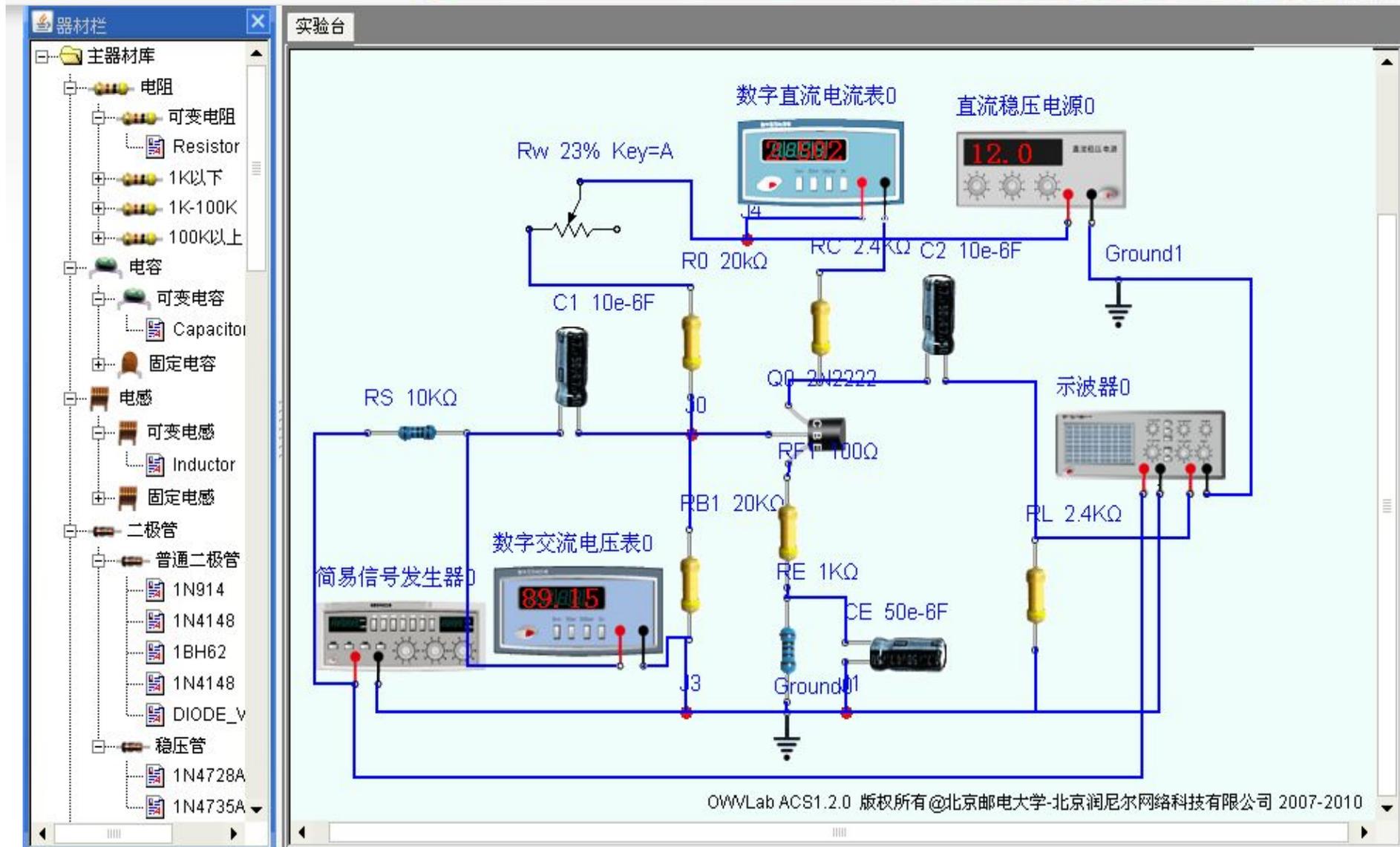


## 课程实验平台提供如下十三大类111种实验器材模型：

- ❑ 电阻：57种常用阻值的电阻、1个可自定义阻值的电阻和1个滑动变阻器
- ❑ 电容：9种常用电容值的电容和1个可自定义电容值的电容
- ❑ 电感：2种常用电感值的电感和1个可自定义电感值的电感
- ❑ 二极管：6种一般二极管和2种稳压管
- ❑ 结型场效应管：2种JFET-NJF场效应管和2种JFET-PJF场效应管
- ❑ 双极型晶体管：7种BJT-PNP晶体管和3种BJT-NPN晶体管
- ❑ 仪器仪表：数字直流电流表、数字直流电压表、数字交流电流表、数字交流电压表、万用表、信号发生器、示波器、直流稳压电源、功率计
- ❑ 集成运算放大器： $\mu$ A741、OP37AJ、741
- ❑ 三端稳压器：LM7805CT三端稳压器
- ❑ 线性变压器：TS\_PQ4\_10变压器
- ❑ 桥堆：1B4B42桥堆
- ❑ 开关：单刀单掷开关、单刀双掷开关



# 晶体管共射极单管放大电路





# 波形变换电路

器材栏

- 主器材库
  - 电阻
    - 可变电阻
    - Resistor
    - 1K以下
    - 1K-100K
    - 100K以上
  - 电容
    - 可变电容
    - Capacitor
    - 固定电容
  - 电感
    - 可变电感
    - Inductor
    - 固定电感
  - 二极管
    - 普通二极管
      - 1N914
      - 1N4148
      - 1BH62
      - 1N4148
      - DIODE\_V
    - 稳压管
      - 1N4728A
      - 1N4735A

实验台

直流稳压电源0  
12.0

直流稳压电源1  
-12.0

示波器0

信号发生器0

UA7410

Rw 10KΩ

C0 0.1e-6F

R0 10KΩ

R2 1KΩ

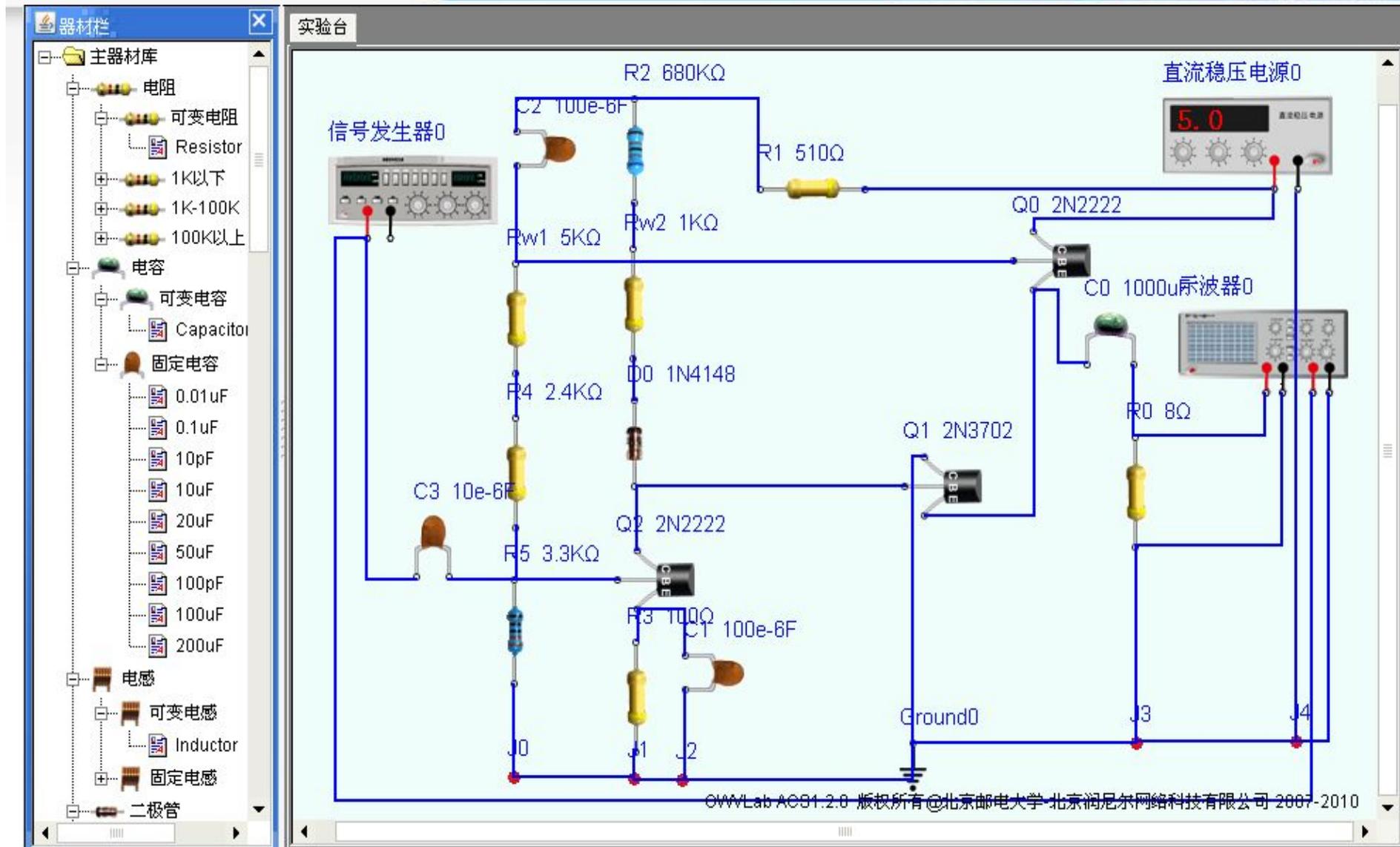
R 10KΩ

Ground0

OWWLab ACS1.2.0 版权所有 @北京邮电大学-北京润尼尔网络科技有限公司 2007-2010

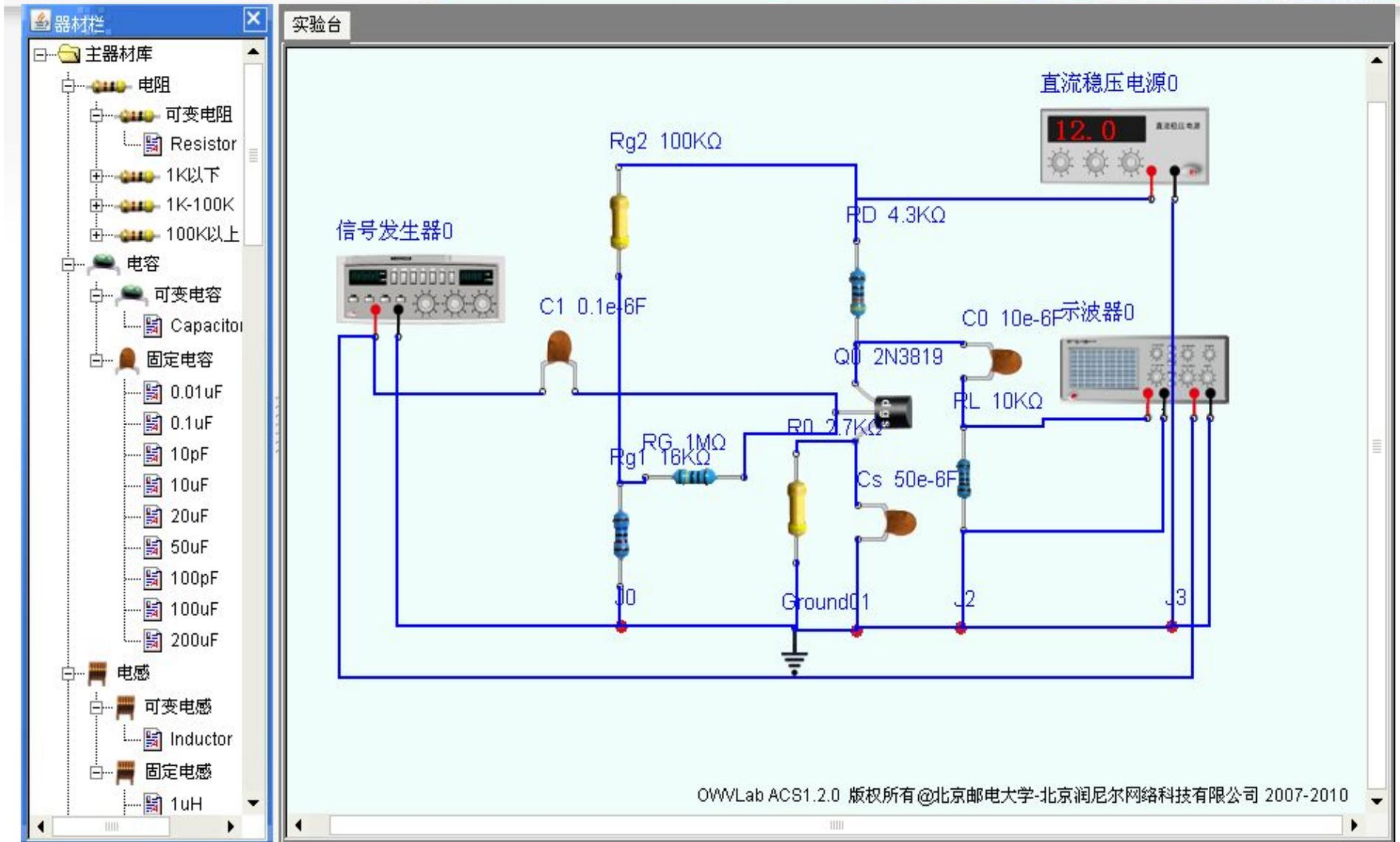


# OTL功率放大器





# 场效应管放大器





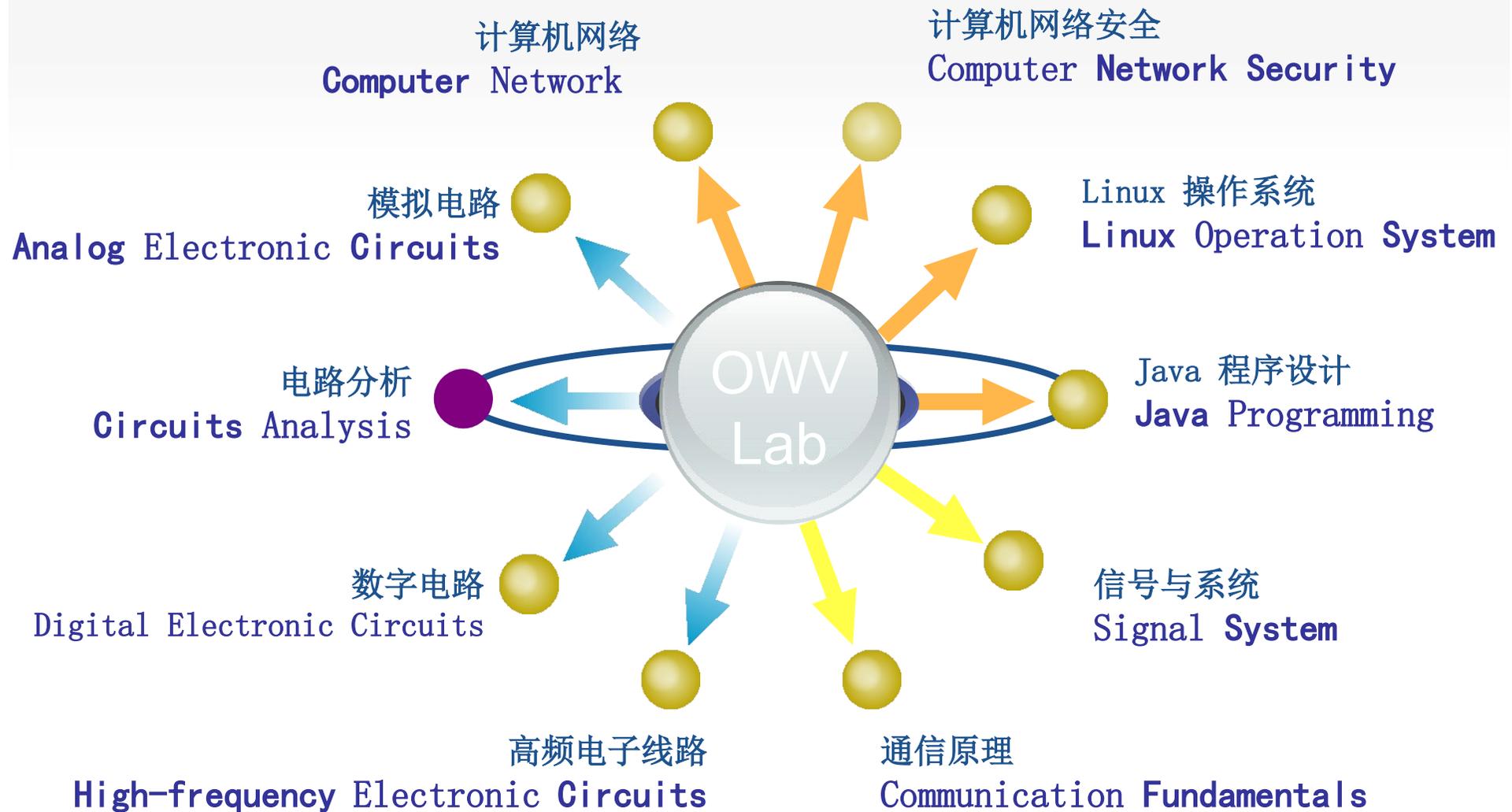
## 使用现有的器材模型系统提供如下19种典型实验：

- 单管交流放大电路
- 晶体管共射极单管放大电路
- 场效应管放大电路
- 负反馈放大器
- 射极跟随器
- 差动放大电路
- RC正弦波振荡器
- LC选频放大与LC正弦振荡电路
- 压控振荡器
- 积分与微分电路

- 低频功率放大器—OTL功率放大器
- 两极交流放大电路
- 集成运算放大器指标测试
- 互补对称功率放大电路
- 波形变换电路
- 集成运算放大器的基本应用—模拟运算电路
- 集成运算放大器的基本应用—有源滤波器
- 集成运算放大器的基本应用—电压比较器
- 集成运算放大器放大器的基本应用—波形发生器



# 用于电子信息类课程的虚拟仿真实验



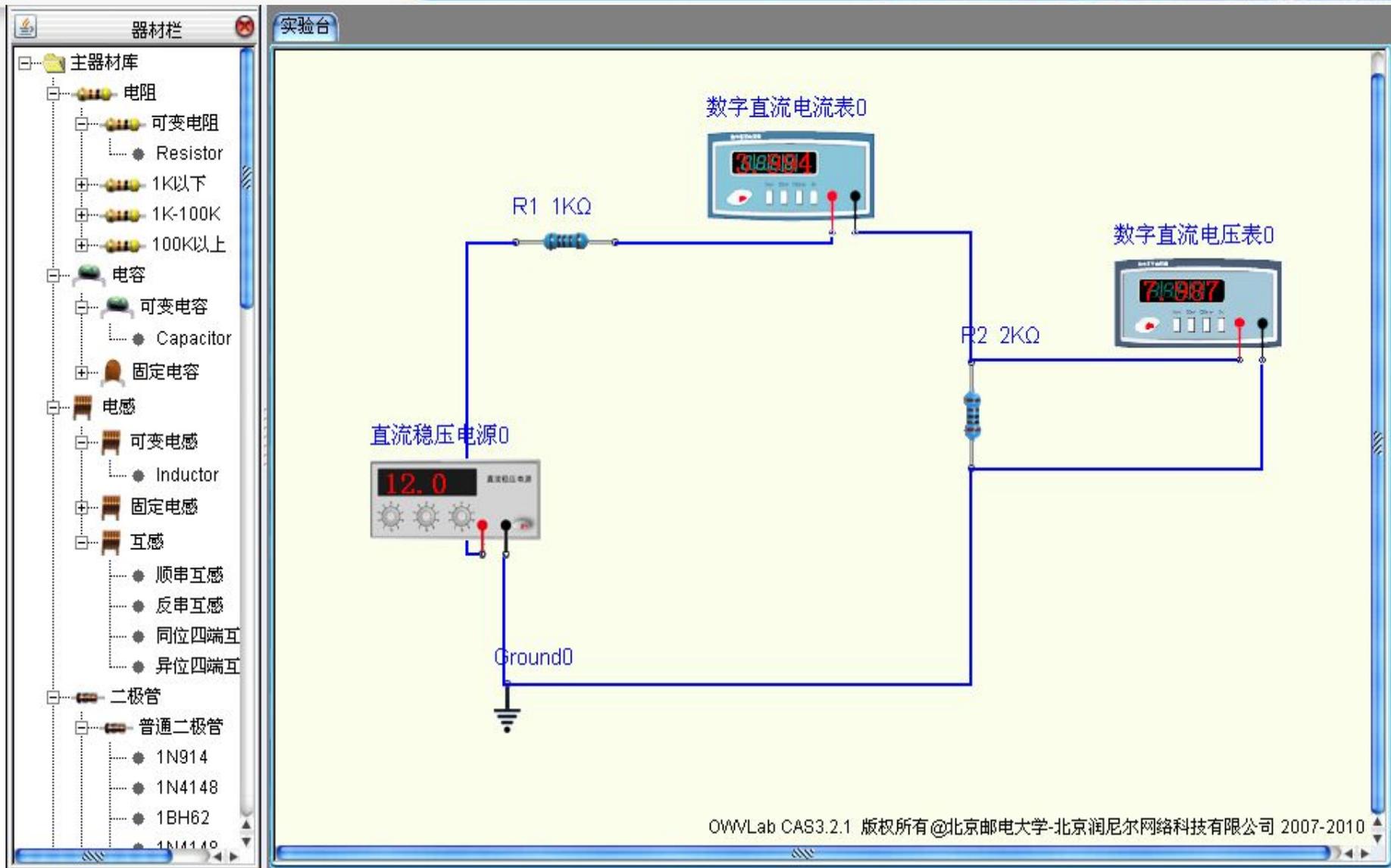


## 实验平台提供如下12大类105种实验器材模型：

- ❑ 电阻：57种常用阻值的电阻、1个可自定义阻值的电阻和1个滑动变阻器
- ❑ 电容：9种常用电容值的电容和1个可自定义电容值的电容
- ❑ 电感：2种常用电感值的电感和1个可自定义电感值的电感
- ❑ 互感：顺串和反串互感、同位四端互感、异位四端互感
- ❑ 二极管：6种一般二极管和2种稳压管
- ❑ 线性变压器：TS\_PQ4\_10
- ❑ 桥堆：1B4B42
- ❑ 三相电源：星形、三角形三相电源
- ❑ 仪器仪表：数字直流电流表、数字直流电压表、数字交流电流表、数字交流电压表、万用表、信号发生器、示波器、直流稳压电源、功率计
- ❑ 集成运算放大器： $\mu$  A741、OP37AJ、741
- ❑ 开关：单刀单掷开关、单刀双掷开关
- ❑ 其它：电灯、日光灯、镇流器



# 伏安特性的测量





# 谐振电路的研究

器材栏

- 主器材库
  - 电阻
    - 可变电阻
      - Resistor
    - 1K以下
    - 1K-100K
    - 100K以上
  - 电容
    - 可变电容
      - Capacitor
    - 固定电容
      - 0.01uF
      - 0.1uF
      - 10pF
      - 10uF
      - 20uF
      - 50uF
      - 100pF
      - 100uF
      - 200uF
  - 电感
    - 可变电感
      - Inductor
    - 固定电感
    - 互感
      - 顺串互感

实验台

信号发生器0

R2 20KΩ

J0

示波器0

L 47mH

C0 0.01e-6F

Rc 1.2Ω

J1

R1 10Ω

Ground0

OWWLab CAS3.2.1 版权所有 @北京邮电大学-北京润尼尔网络科技有限公司 2007-2010



# 戴维南定理的验证和应用实验



器材栏

- 主器材库
  - 电阻
    - 可变电阻
      - Resistor
    - 1K以下
    - 1K-100K
    - 100K以上
  - 电容
    - 可变电容
    - Capacitor
    - 固定电容
  - 电感
    - 可变电感
    - Inductor
    - 固定电感
    - 互感
      - 顺串互感
      - 反串互感
      - 同位四端互
      - 异位四端互
  - 二极管
    - 普通二极管
      - 1N914
      - 1N4148
      - 1BH62
      - 1N4149

实验台

直流稳压电源0 15.0

数字直流电流表1 0.0018

数字直流电压表0 6.878

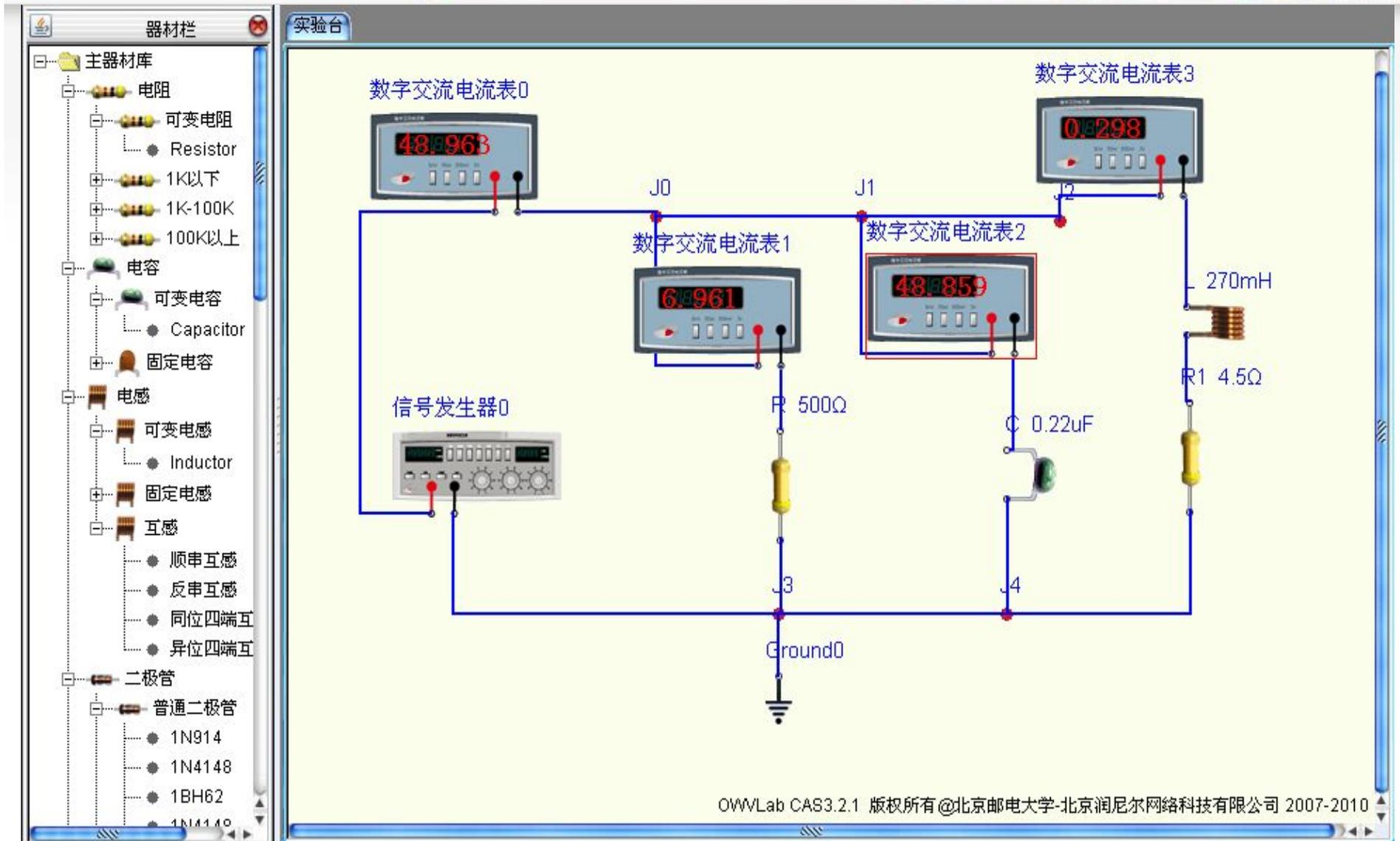
R1 1KΩ R2 620Ω R3 620Ω R4 620Ω R5 1.2KΩ R6 5kΩ

Junction0 Ground0

OWVLab CAS3.2.1 版权所有@北京邮电大学-北京润尼尔网络科技有限公司 2007-2010



# 正弦交流电路中RLC元件的性能实验



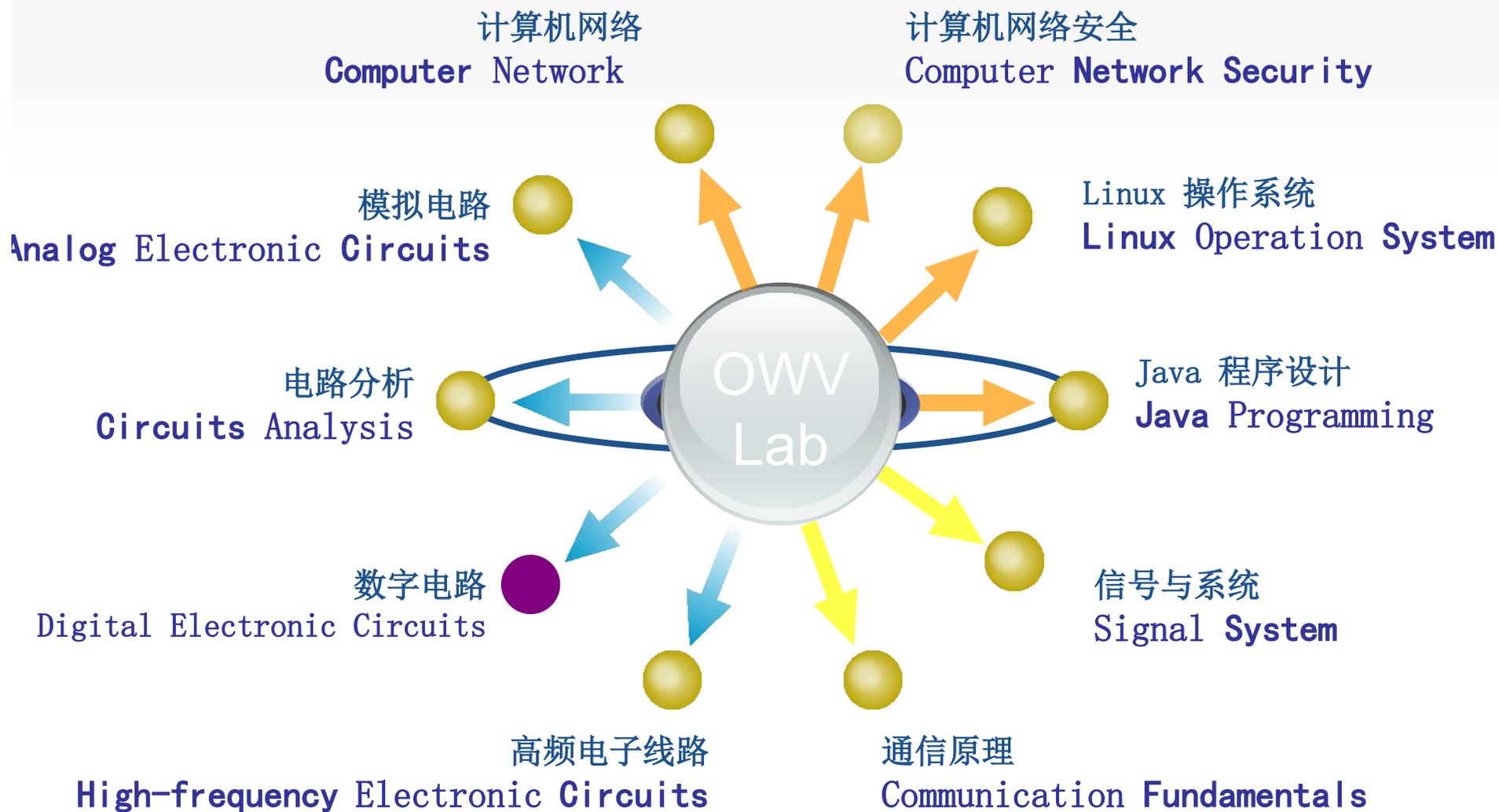


## 实验平台提供如下二十二种典型实验：

- 数字万用表的使用
- 基尔霍夫定律的验证
- 叠加原理的验证
- 伏安特性的测量
- 谐振电路的研究
- 线性网络几个定理的验证
- 戴维南定理的验证和应用
- 信号发生器与示波器的使用
- 一阶电路过渡过程的研究
- 互感电路
- 典型信号的观测
- 正弦交流电路中RLC元件的性能
- RC一阶电路的响应测试
- 二阶电路响应及其状态轨迹
- 受控源特性的研究
- 正弦稳态交流电路相量研究
- 电压源、电流源及其电源等效变换
- 三相交流电路电流、电压的流量
- 三表法测量电路等效参数
- 三相电路功率的测量
- 三相电路的研究
- 日光灯电路及功率因素的提高



# 用于电子信息类课程的虚拟仿真实验





# 数字电路典型实验器材模型

## 系统提供了如下13大类111种实验器材模型：

- ❑电阻：57种常用阻值的电阻、1个可自定义阻值的电阻和1个滑动变阻器
- ❑电容：9种常用电容值的电容和1个可自定义电容值的电容
- ❑电感：2种常用电感值的电感和1个可自定义电感值的电感
- ❑二极管：6种一般二极管、2种稳压管
- ❑仪器仪表：数字直流电流表、数字直流电压表、数字交流电流表、数字交流电压表、直流毫安表、万用表、信号发生器、示波器、多宗示波器、直流稳压电源、功率计、脉冲笔、脉冲信号源、高低电平端
- ❑芯片：  
74LS系列：74LS00、74LS03、74LS04、74LS08、74LS20、74LS21、74LS32、  
74LS48、74LS74、74LS85、74LS86、74LS90、74LS112、74LS125、  
74LS138、74LS148、74LS151、74LS153、74LS160、74LS161、  
74LS164、74LS169、74LS175、74LS183、74LS192、74LS194、  
74LS244、74LS283、74LS373
- ❑CC系列：CC4001、CC4012、CC4071
- ❑开关：单刀单掷开关、单刀双掷开关
- ❑其它：连通板、电位器、数码管、发光二极管



# 移位寄存器的应用

**器材栏**

芯片

- 74LS系列
- 74LS00
- 74LS02
- 74LS03
- 74LS04
- 74LS20
- 74LS32
- 74LS74
- 74LS138
- 74LS153
- 74LS08
- 74LS21
- 74LS125
- 74LS148
- 74LS164
- 74LS175
- 74LS183
- 74LS283
- 74LS48
- 74LS85
- 74LS151
- CC系列
- CC4001
- CC4012
- CC4071

**实验台**

**74LS164 0属性栏**

属性设置 使用说明

Vcc	Q7	Q6	Q5	Q4	MR	CP
14	13	12	11	10	9	8

1	2	3	4	5	6	7
A	B	Q0	Q1	Q2	Q3	GND

Inputs		Outputs			
Reset	Clock	A1	A2	QA	QB ... QH
L	X	X	X	L	L ... L
H		X	X	no change	
H		H	D	D	QA <sub>N</sub> ... Q <sub>H</sub>
H		D	H	D	QA <sub>N</sub> ... Q <sub>H</sub>
H		L	L	L	QA <sub>N</sub> ... Q <sub>H</sub>

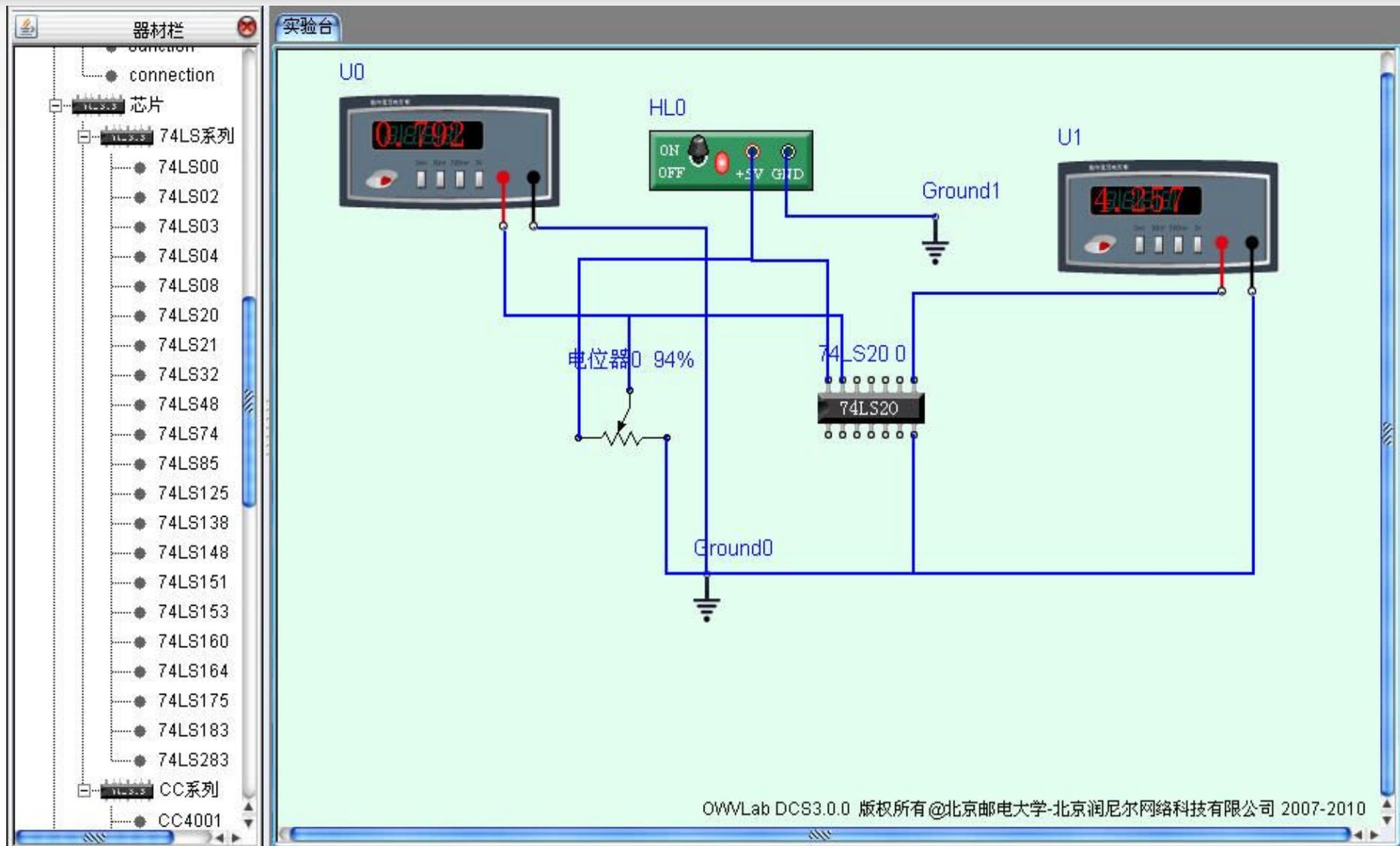
D=data input  
X=dont' care  
QA<sub>N</sub>-Q<sub>H</sub>=data shifted form the previous stage on a rising edge at the clock inptu

确定 取消

OWWLab DCS3.0.0 版权所有@北京邮电大学-北京润尼尔网络科技有限公司 2007-2010

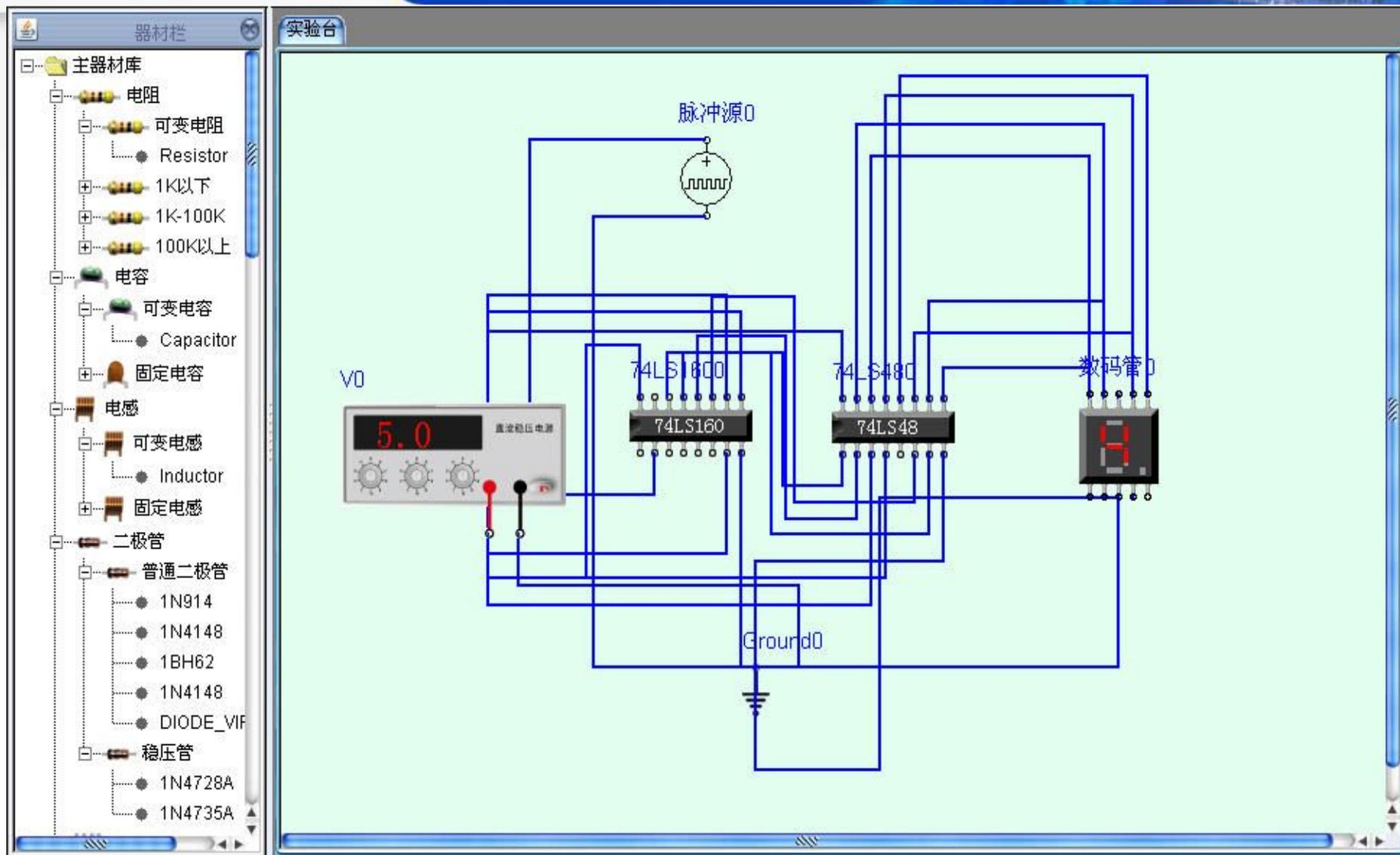


# TTL集成逻辑门的性能参数的测试





# 计数器应用



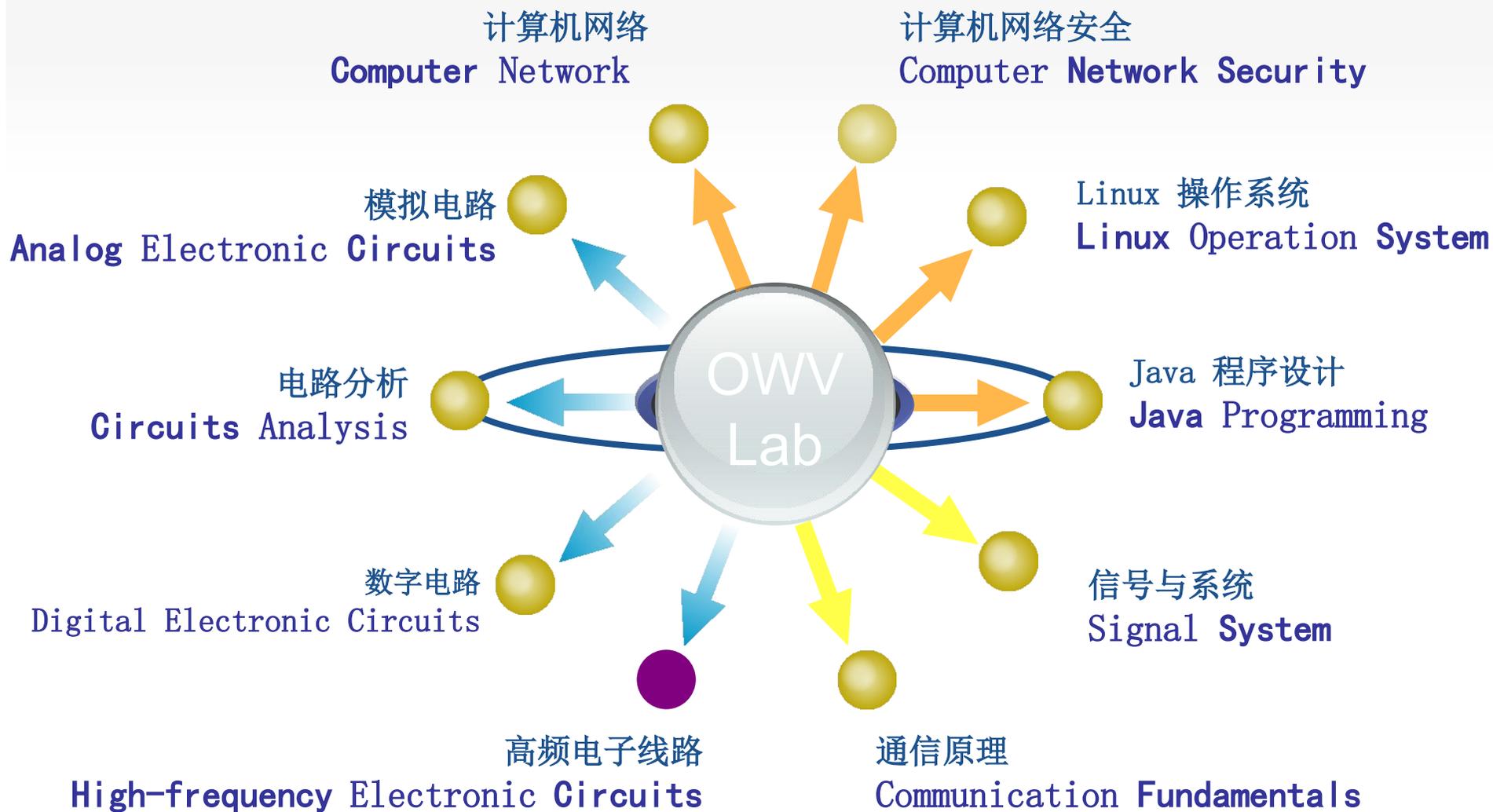


## 使用现有的器材模型系统提供如下20种典型实验：

- TTL集成逻辑门的性能参数的测试
- TTL OC逻辑门和三态门的应用测试
- CMOS集成逻辑门的性能特点
- 基本逻辑运算及其电路实现
- 小规模组合逻辑电路实验1：多数表决电路
- 小规模组合逻辑电路实验2：水位显示控制电路
- 中规模组合逻辑电路实验1：比较器及其应用
- 中规模组合逻辑电路实验2：译码器及其应用
- 中规模组合逻辑电路实验3：选择器及其应用
- 中规模组合逻辑电路实验4：加法器及其应用
- 触发器的基本逻辑功能
- 由JK触发器构成计数器
- 由D触发器构成的扭环计数器
- 异步计数器
- 中规模时序集成电路—计数器的应用1
- 中规模时序集成电路—计数器的应用2
- 中规模时序集成电路—计数器的级联
- 中规模时序集成电路—移位寄存器的应用
- 序列信号发生器的设计
- 脉冲分配器的设计



# 用于电子信息类课程的虚拟仿真实验





## 课程提供了如下13大类113种实验器材模型：

- ❑ 电阻：57种常用阻值的电阻、1个可自定义阻值的电阻和1个滑动变阻器
- ❑ 电容：9种常用电容值的电容和1个可自定义电容值的电容
- ❑ 电感：2种常用电感值的电感和1个可自定义电感值的电感
- ❑ 二极管：6种一般二极管和2种稳压管
- ❑ 结型场效应管：2种JFET-NJF场效应管和2种JFET-PJF场效应管
- ❑ 双极型晶体管：7种BJT-PNP晶体管和3种BJT-NPN晶体管
- ❑ 仪器仪表：数字直流电流表、数字直流电压表、数字交流电流表、数字交流电压表、万用表、信号发生器、示波器、直流稳压电源、功率计
- ❑ 石英晶体振荡器：HC-49U\_3MHZ
- ❑ 信号源：AM调幅信号源、FM调频信号源
- ❑ 乘法器：模拟乘法器
- ❑ 集成运算放大器： $\mu$  A741、OP37AJ、741
- ❑ 线性变压器：TS\_PQ4\_10变压器
- ❑ 开关：单刀单掷开关、单刀双掷开关



# 电感反馈振荡电路

器材栏

- 主器材库
  - 电阻
    - 可变电阻
    - Resistor
    - 1K以下
    - 1K-100K
    - 100K以上
  - 电容
    - 可变电容
    - Capacitor
    - 固定电容
  - 电感
    - 可变电感
    - Inductor
    - 固定电感
  - 二极管
    - 普通二极管
      - 1N914
      - 1N4148
      - 1BH62
      - 1N4148
      - DIODE\_V
    - 稳压管
      - 1N4728A
      - 1N4735A

实验台

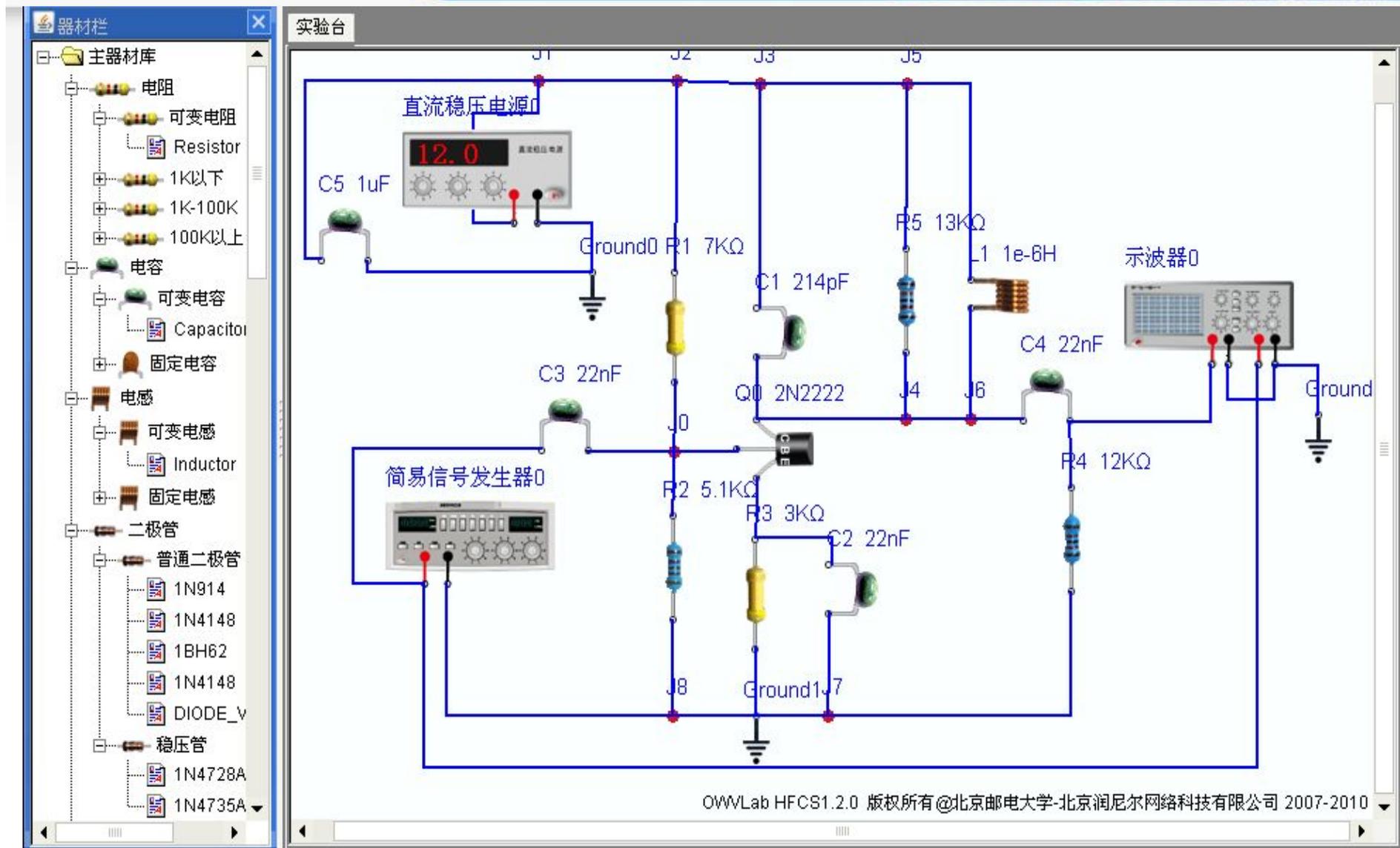
直流稳压电源0  
12.0

示波器0

OWWLab HFCS1.2.0 版权所有 @北京邮电大学-北京润尼尔网络科技有限公司 2007-2010

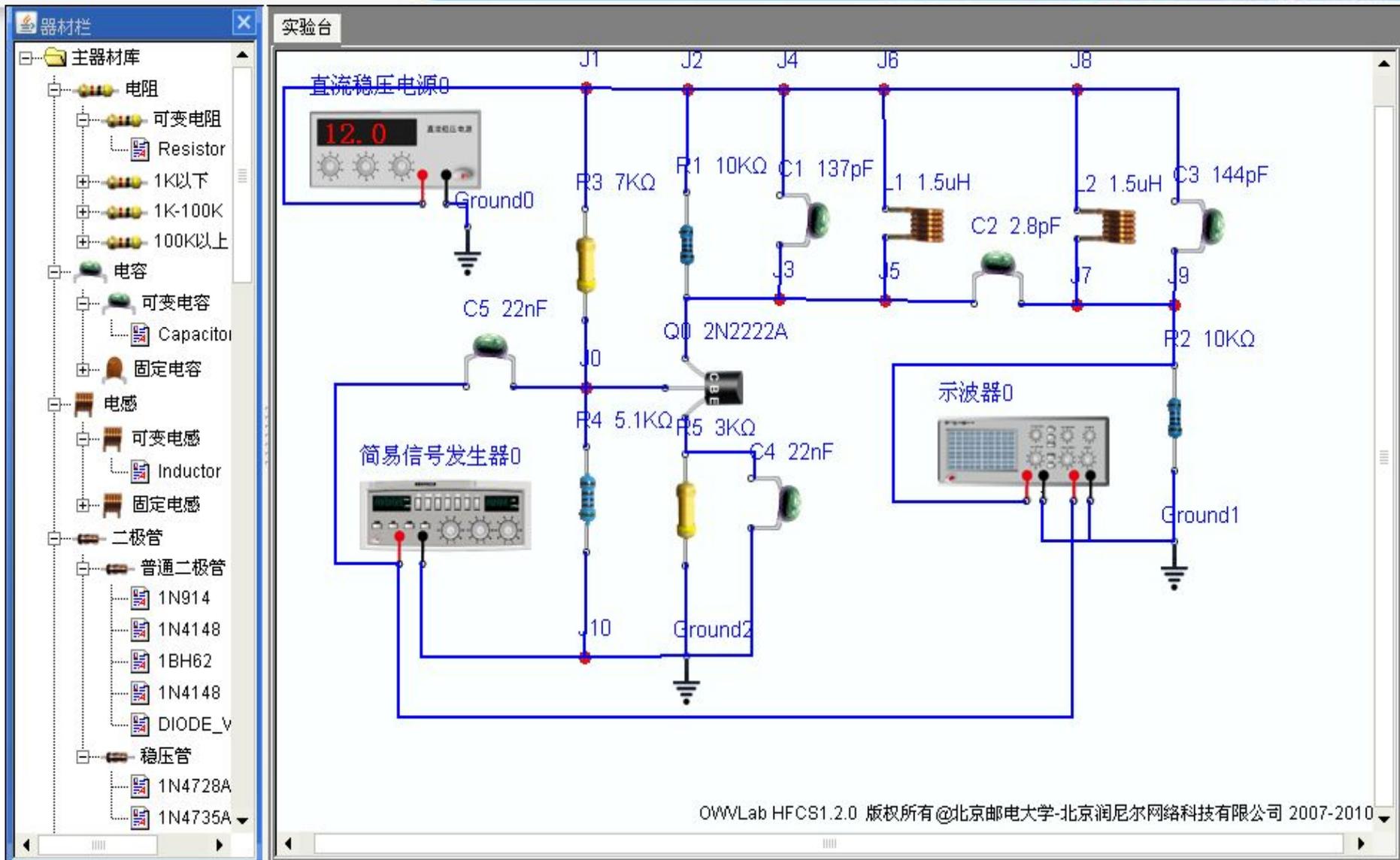


# 高频小信号放大器





# 双调谐高频小信号放大器





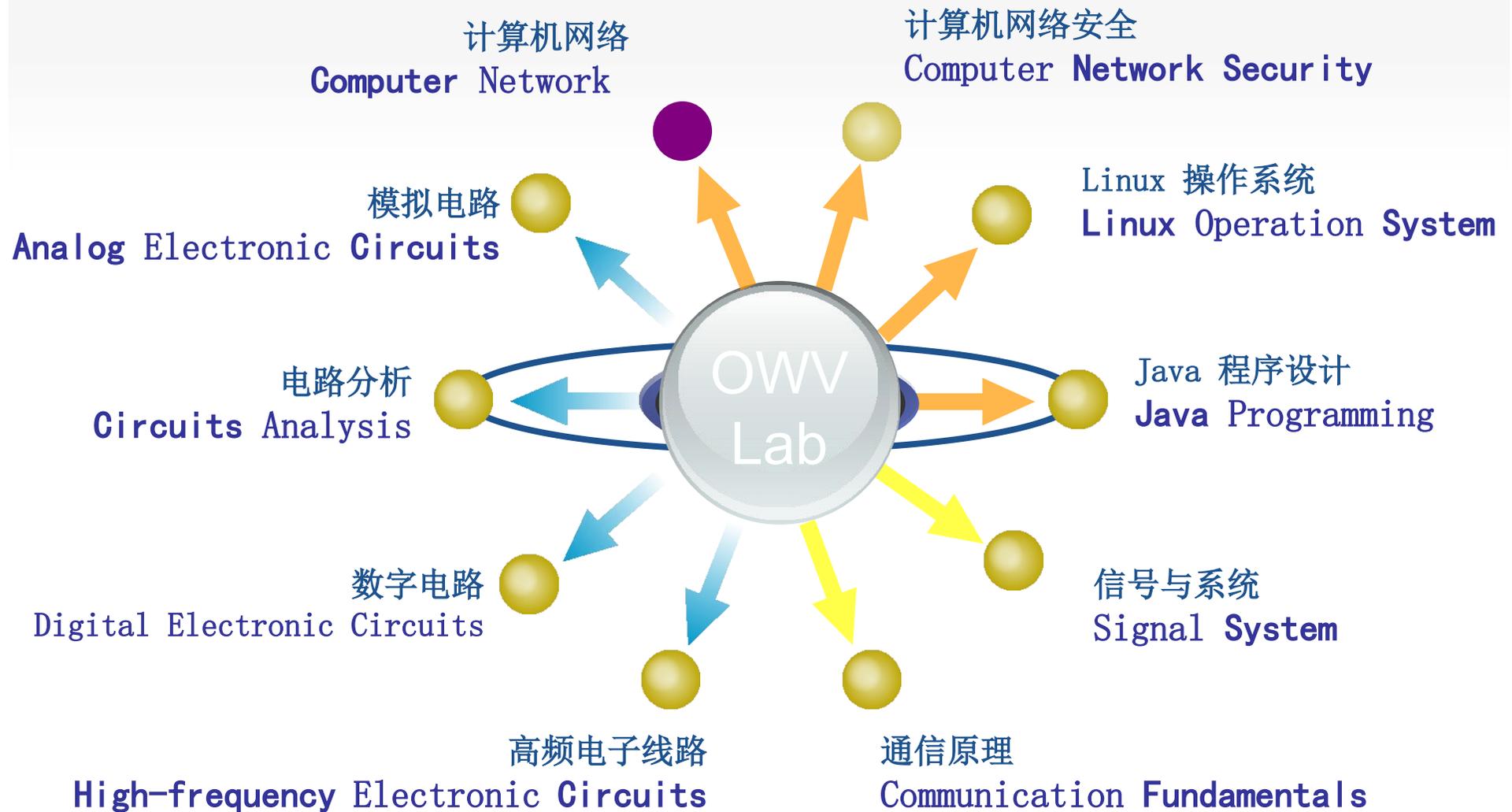
使用现有的器材模型系统提供如下17种典型实验：

- 单调谐回路小信号选频放大电路
- 双调谐回路小信号选频放大电路
- 丙类放大电路
- 电感三端振荡器
- 电容三端振荡器
- 克拉拨振荡电路
- 西勒振荡电路
- **RC**正弦波振荡器
- 差分调幅电路

- 乘法器调幅电路
- 调幅信号的解调 — 二极管包迹检波电路
- 调幅信号的解调 — 乘法器解调电路
- 乘法器混频电路
- 晶体管差分混频电路
- 场效应管混频电路
- 晶体管压控振荡器电路
- 乘法器移相鉴频电路



# 用于电子信息类课程的虚拟仿真实验





# 计算机网络实验器材模型

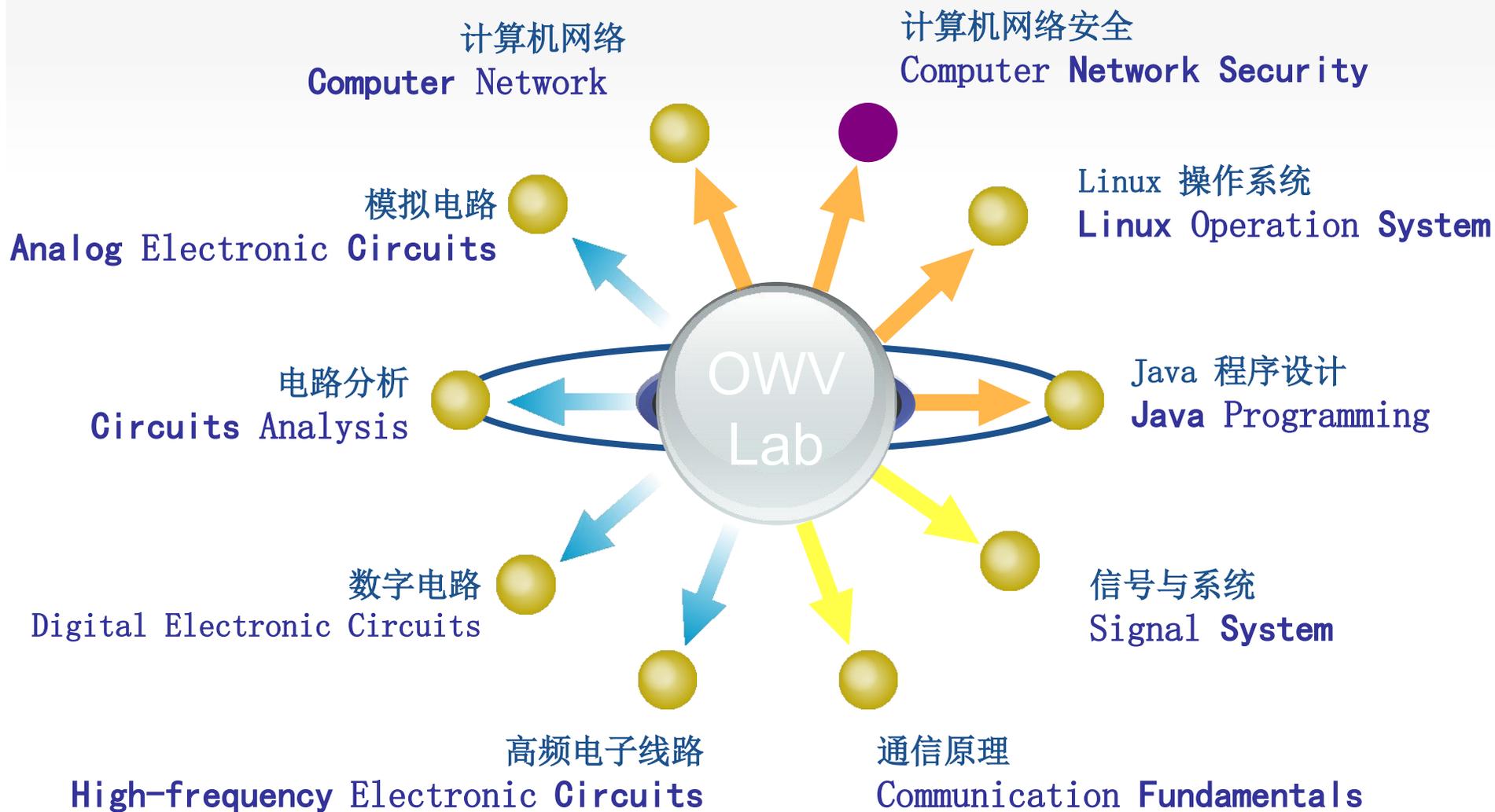
系统提供如下**4大类49种**实验器材模型：

- 计算机：Windows PC
- 路由器：1) **思科**：7种2500系列、4种2600系列、6种800系列、3种1000 系列、2种3600系列、5种1600系列、6种1700系列、4500
  - 2) **锐捷**：RSR20-40
  - 3) **神州数码**：DCR-2626
  - 4) **华为**：AR18-22-24、AR46-40
  - 5) **H3C**：MSR30-20
- 交换机：1) **思科**：2950、3550、1900交换机
  - 2) **锐捷**：RG-S3760-24
  - 3) **神州数码**：DCRS-5650-28
  - 4) **华为**：S3928
  - 5) **H3C**：S3610
- 集线器：8口集线器、12口集线器





# 用于电子信息类课程的虚拟仿真实验





## 采用虚拟机技术仿真的器材：

- 计算机：Windows XP/2003Server、Centos5.5
- 路由器：
  - ① Cisco: 2691、3620、3640、3660、3725、3745、7200
  - ② 锐捷：RG-R1760
  - ③ 神州数码：DCR-2600
- 交换机：
  - ① Cisco: 2950、3550、1900交换机
  - ② 锐捷：RG-S3760
  - ③ 神州数码：DCRS-5650
- 防火墙：ASAFirewall

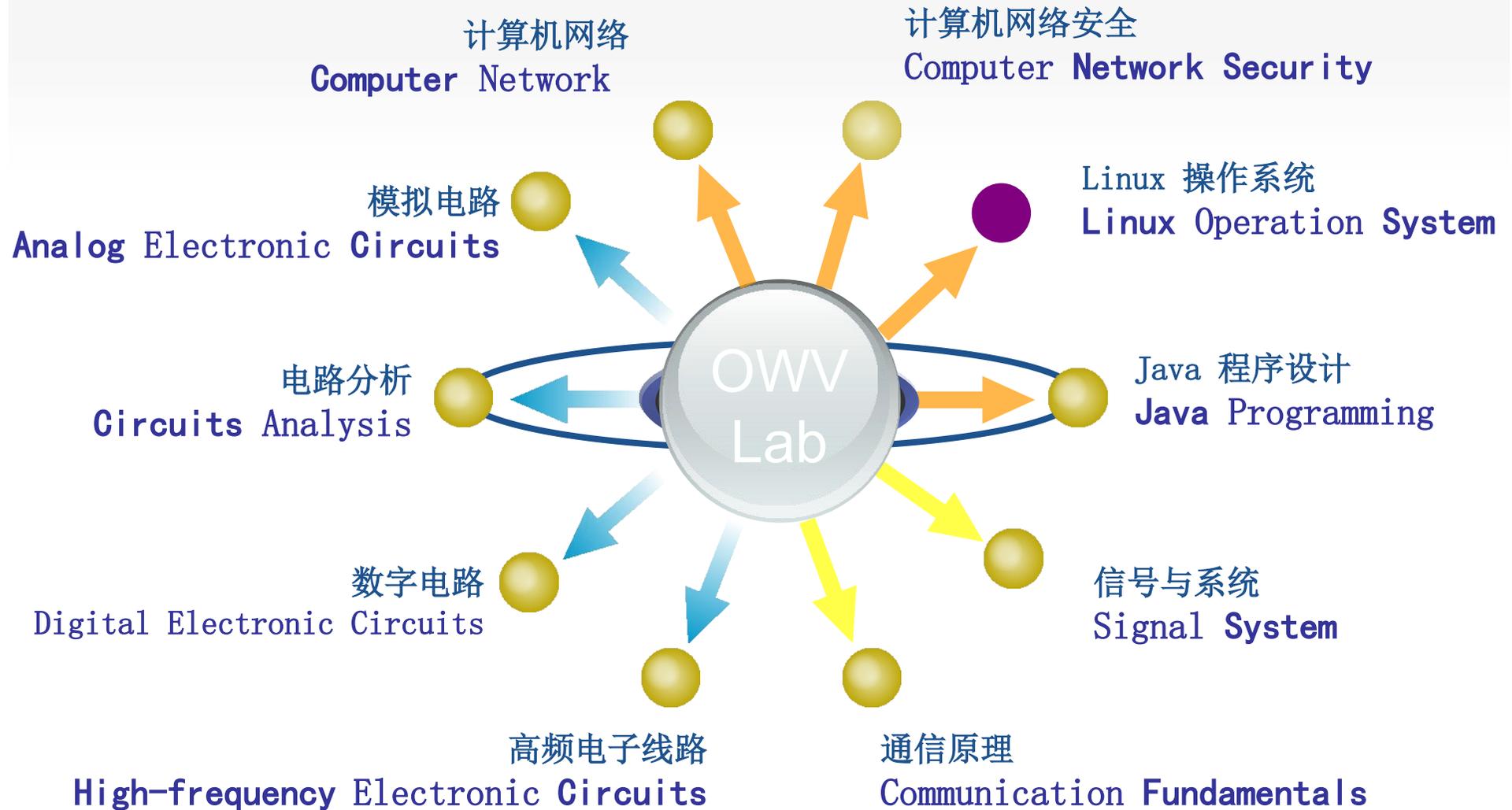


## 课程虚拟平台提供了13个实验案例：

- 网络嗅探实验
- 网络扫描与安全评估实验
- 网络攻防实验—账号口令破解
- 网络攻防实验——木马攻击实验
- windows操作系统安全
- 服务器安全性实验
- 防火墙实验
- 入侵检测实验
- 虚拟专用网
- 密码算法实验(一)
- 密码算法实验(二)
- CA系统实验
- 信息隐藏技术



# 用于电子信息类课程的虚拟仿真实验





# Linux计算机虚拟终端界面

实验台× Linux\_pc0 ×

```
Linux_pc0
Linux virexp 2.6.18-5-amd64 #1 SMP Thu May 31 23:51:05 UTC 2007 x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

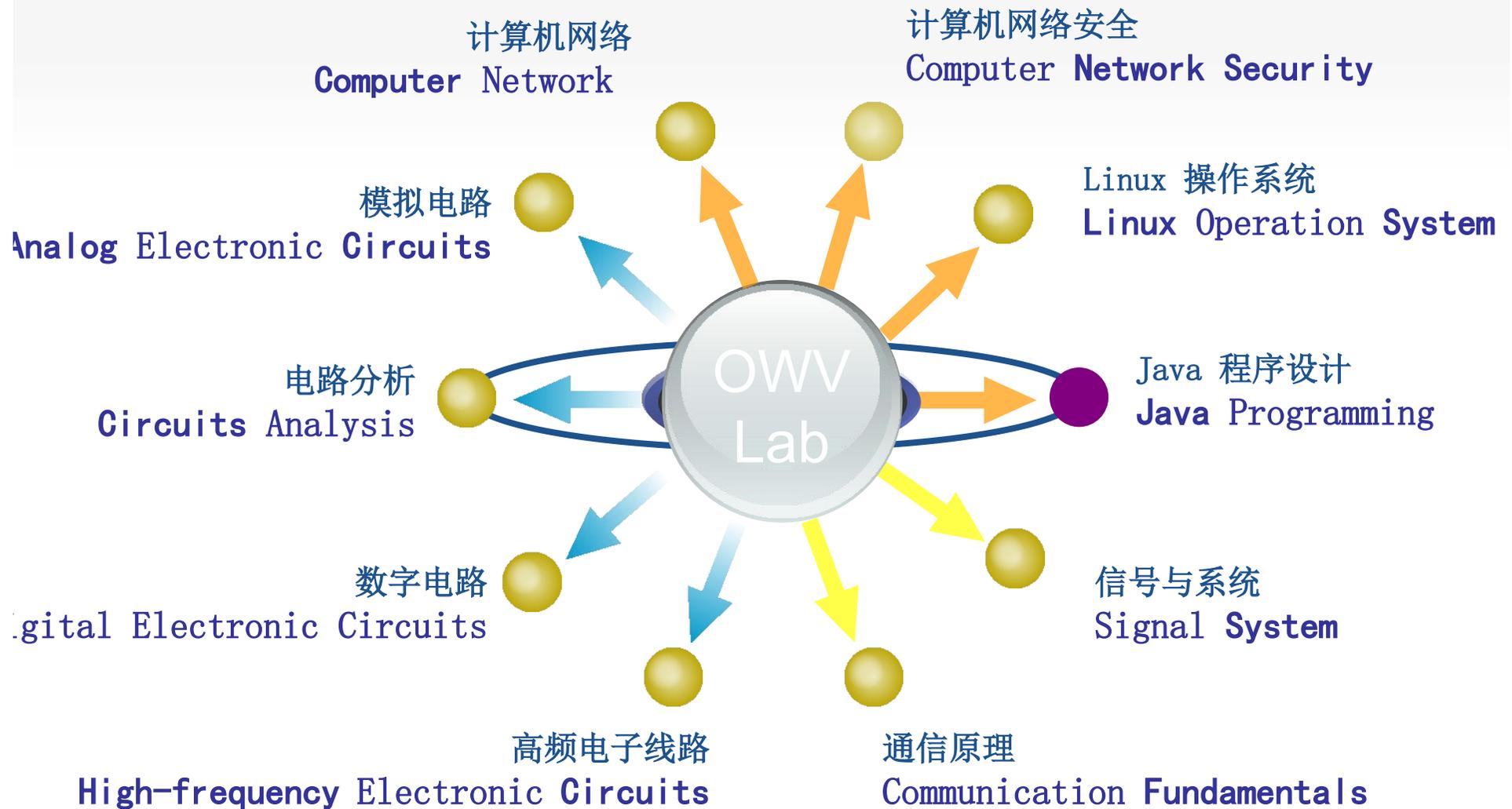
Last login: Tue Jul 22 13:48:33 2008 from 123.116.146.160
virexp@virexp:~$
```

终端  
命令行





# 用于电子信息类课程的虚拟仿真实验



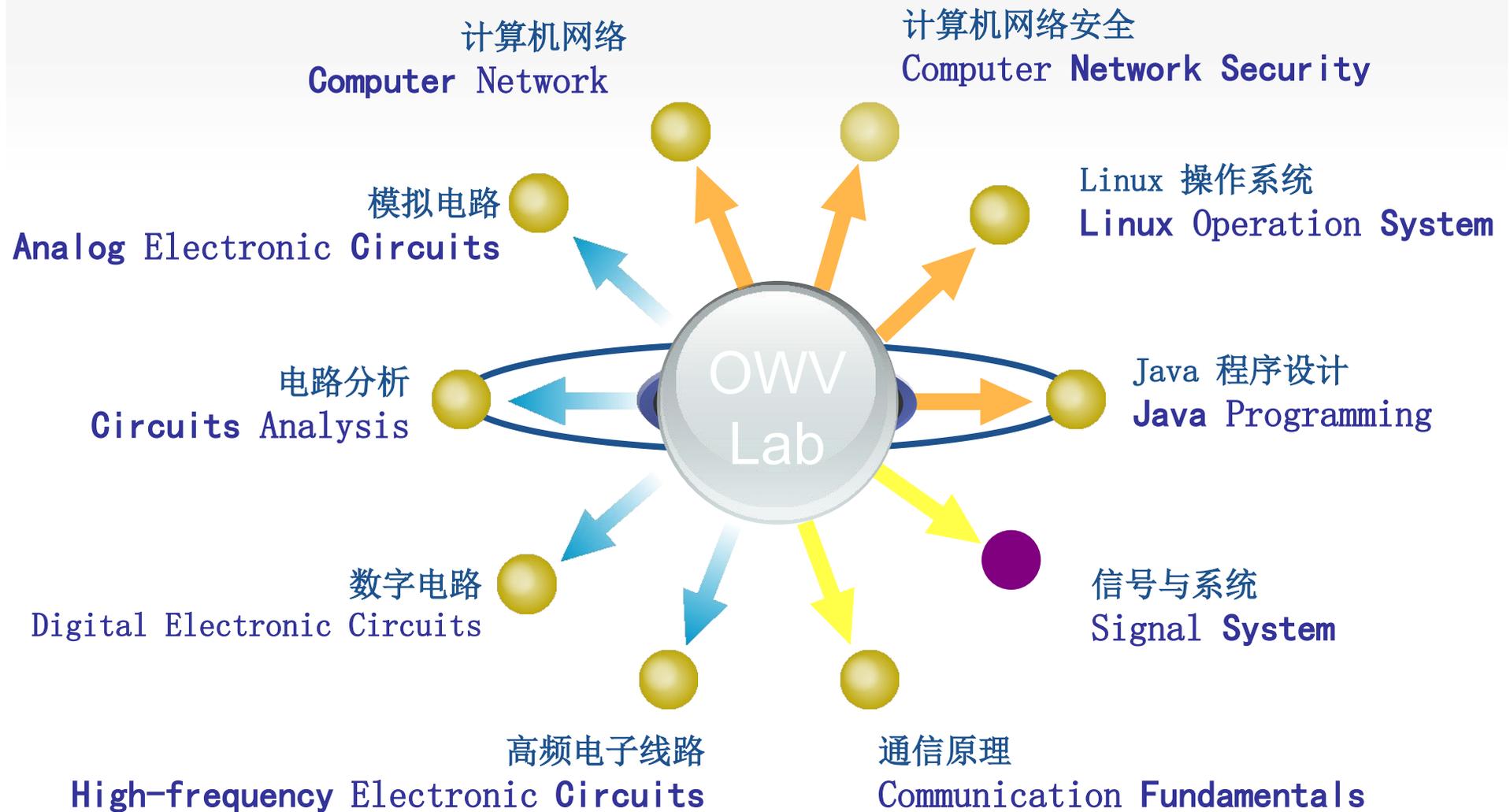


## 课程虚拟平台提供了15个实验案例：

- Java 运行环境的安装、配置与运行
- Eclipse 下的Java程序的编辑、编译和运行
- Java 基本语法练习
- 面向对象编程练习
- 包、接口与异常处理（**exception**）
- 数组、向量和字符串
- 常用系统类的使用
- 建立图形用户界面
- 图形与多媒体处理
- 流与文件
- 线程
- 网络编程
- 数据库的连接：**JDBC**
- **JSP与Servlet**技术
- 综合练习-课程设计



# 用于电子信息类课程的虚拟仿真实验



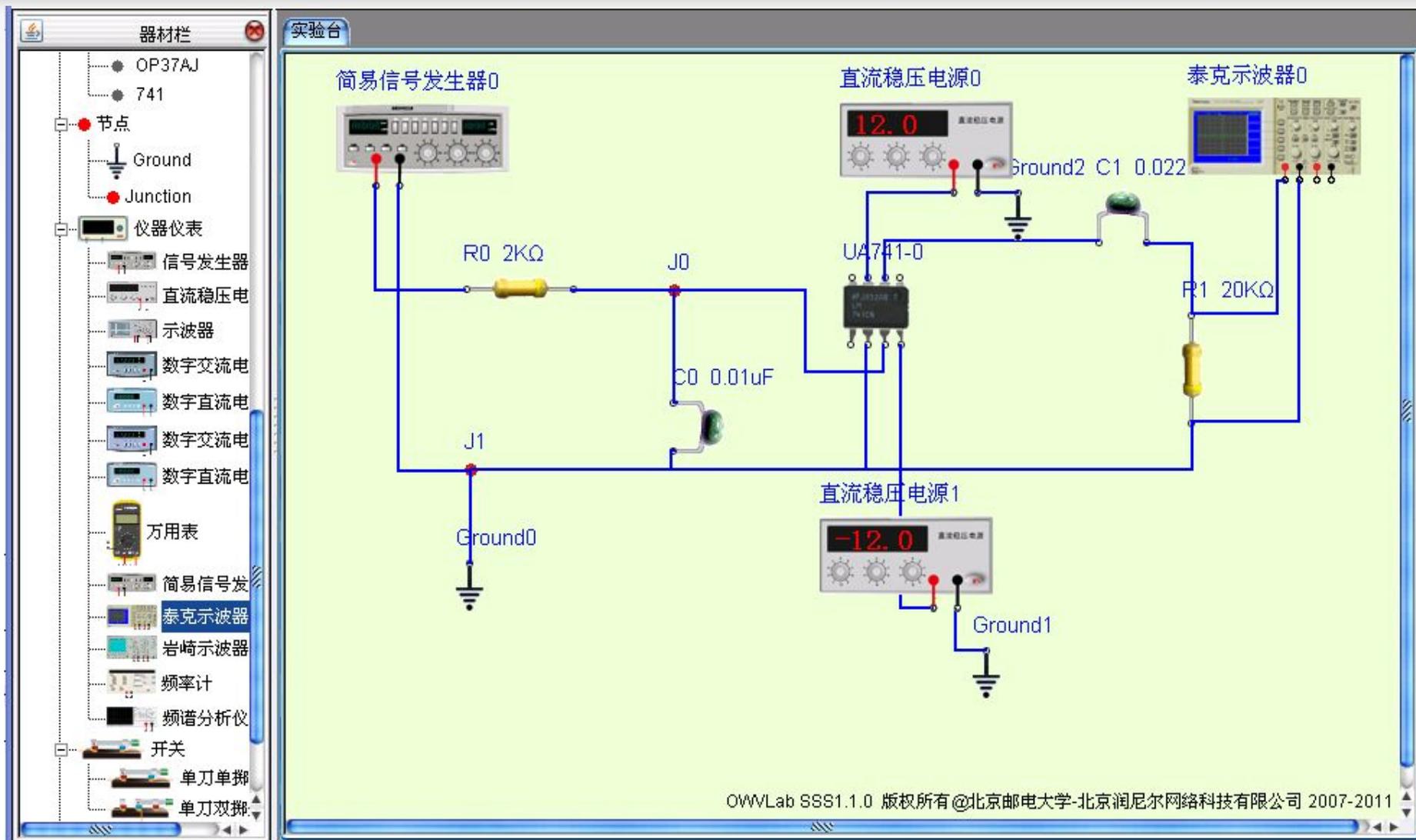


## 实验平台提供了如下11大类110种实验器材模型：

- ❑ 电阻：59种常用阻值的电阻、1个可自定义阻值的电阻
- ❑ 电容：9种常用电容值的电容和1个可自定义电容值的电容
- ❑ 电感：2种常用电感值的电感和1个可自定义电感值的电感
- ❑ 二极管：4种一般二极管和2种稳压管
- ❑ 仪器仪表：数字直流电流表、数字直流电压表、数字交流电流表、数字交流电压表、万用表、信号发生器、示波器、直流稳压电源、频率计、频谱分析仪、简易信号发生器、泰克示波器、岩崎示波器、脉冲源
- ❑ 集成运算放大器： $\mu$  A741、OP37AJ、741
- ❑ 滤波器：切比雪夫滤波器、巴特沃斯滤波器、低通滤波器、带通滤波器、包络检测器
- ❑ 数学运算器：加法器、乘法器、增益器
- ❑ 信号源：AM调幅信号源、FM调频信号源
- ❑ 开关：单刀单掷开关、单刀双掷开关
- ❑ 其它：滑动变阻器、电位器

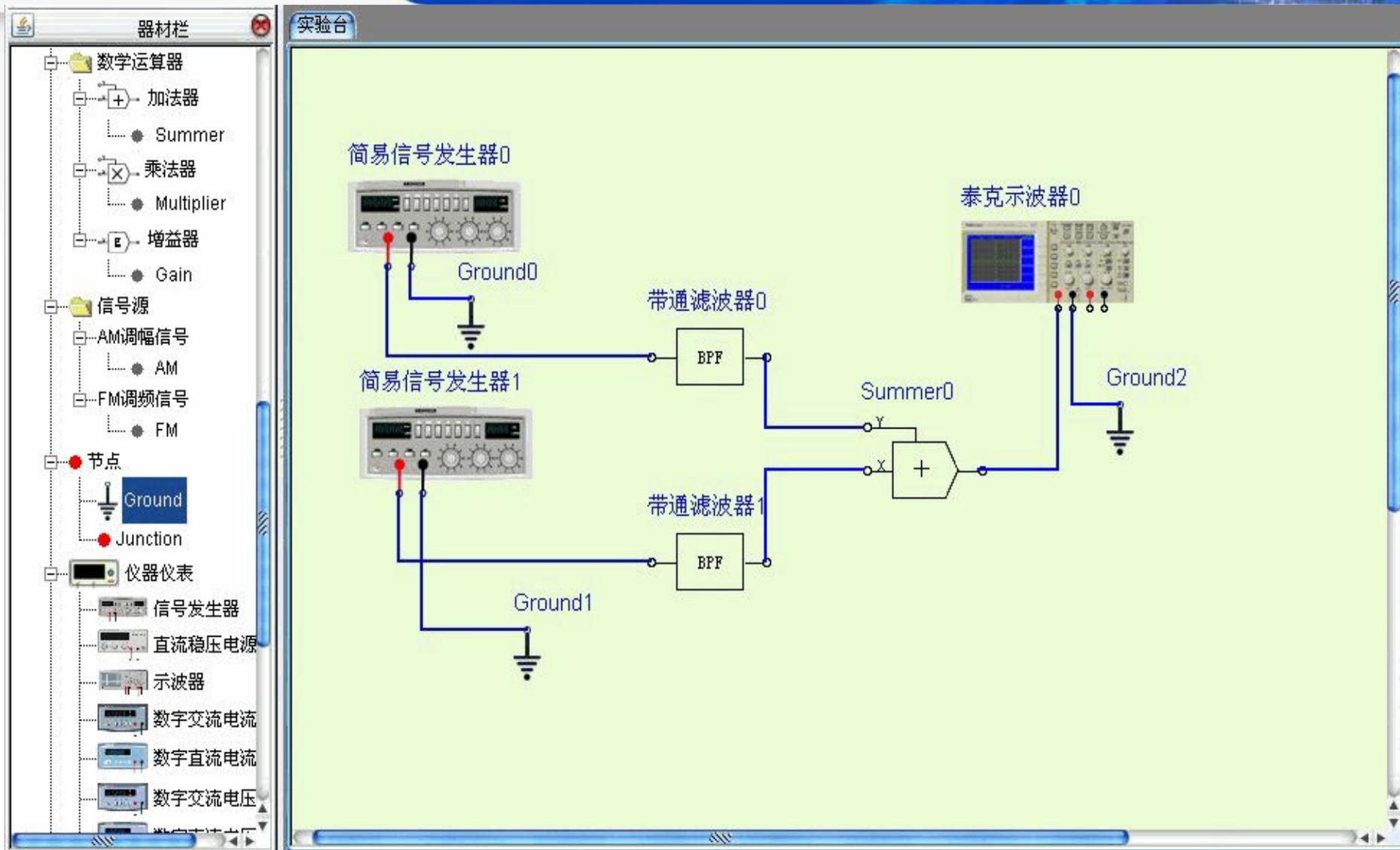


# 信号与系统虚拟实验平台



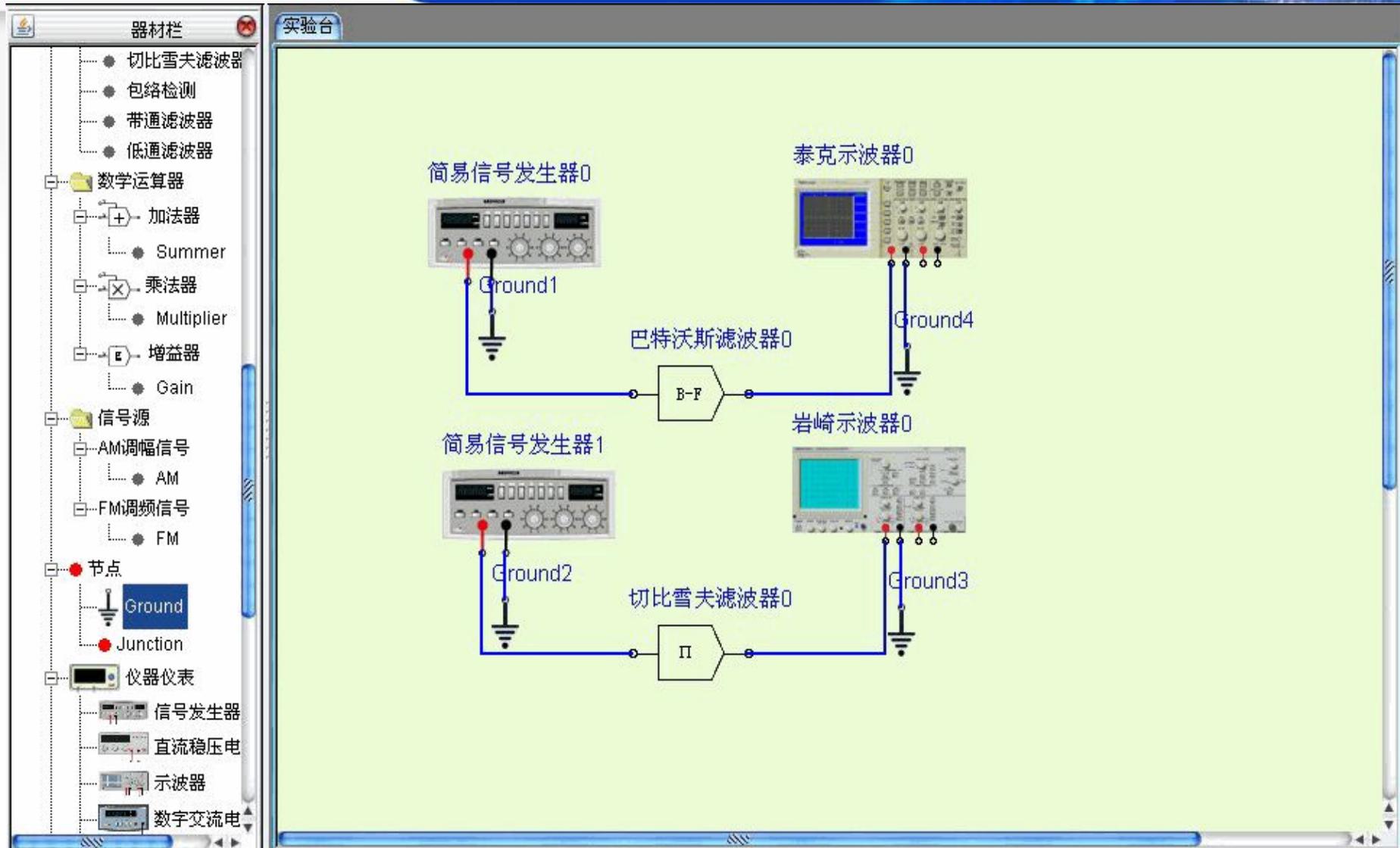


# 信号分解与合成实验





# 模拟滤波器的分析实验





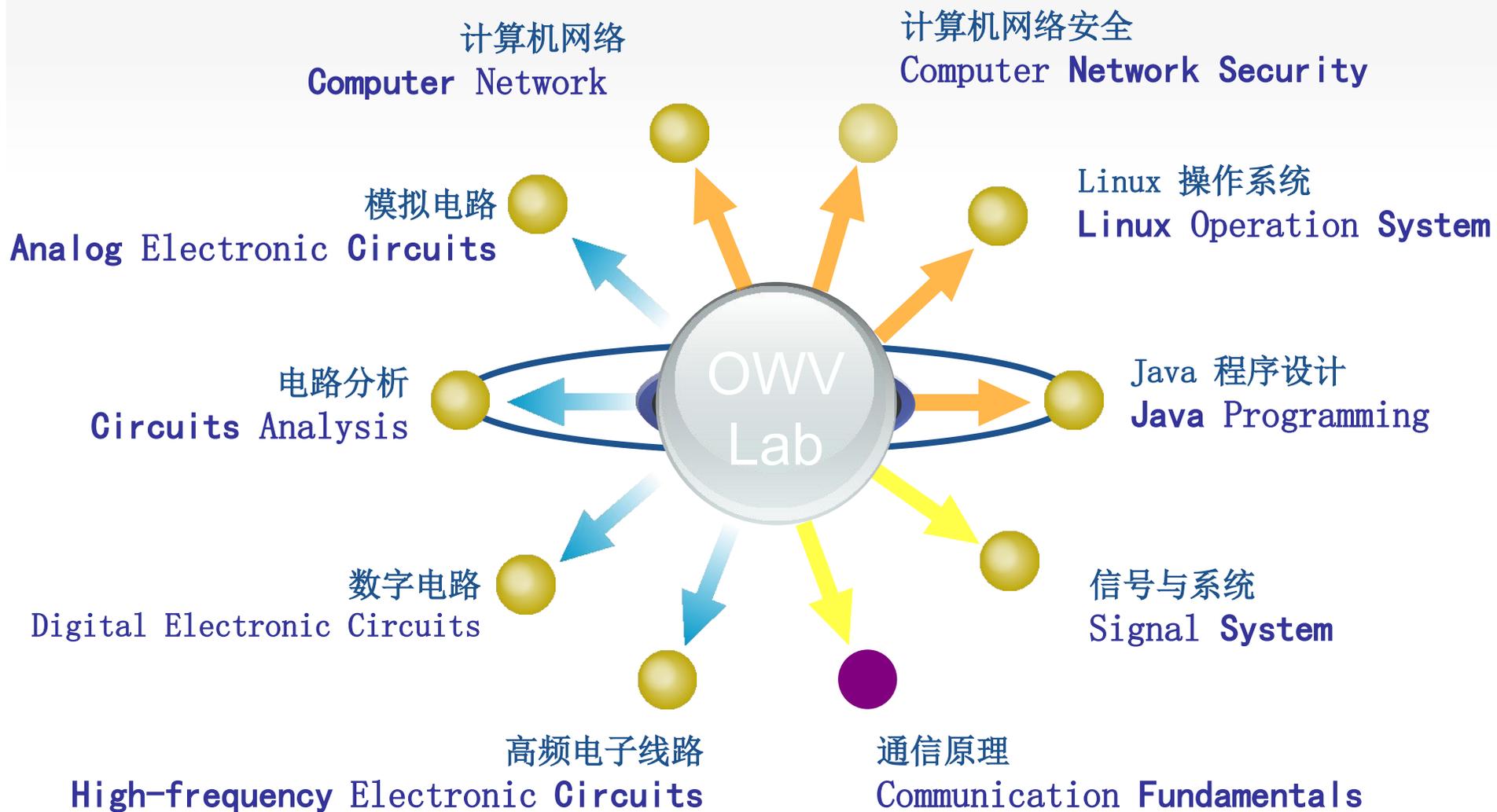
## 使用现有的器材模型系统提供如下15种典型实验:

- ❑ 零输入、零状态及完全响应
- ❑ 信号分解与合成
- ❑ 无失真传输系统
- ❑ 模拟滤波器的分析
- ❑ 无源滤波器与有源滤波器
- ❑ 二阶电路传输特性
- ❑ 连续时间系统的模拟
- ❑ 二阶电路的暂态响应

- ❑ **AM**振幅调制与解调
- ❑ 二阶网络函数的模拟
- ❑ **RC**选频电路特性测试
- ❑ 单边带调制信号的实现
- ❑ 常用信号分类与观察
- ❑ 线性时不变系统
- ❑ 信号的频域分析



# 用于电子信息类课程的虚拟仿真实验







## 实验平台提供了如下八大类40种器件模型：

- 信号源  
余弦信号、直流信号、Sa函数、序列码产生器、单矩形脉冲
- 线路码型  
单极性不归零码、单极性归零码、双极性不归零码、双极性归零码、AMI码、CMI码、HDB3码、曼彻斯特码、差分码
- 滤波器  
低通滤波器、带通滤波器、带阻滤波器、高通滤波器
- 模拟调制器  
频率调制器、相位调制器
- 模拟解调器  
包络检波器、鉴频器
- 信号变换器件  
希尔伯特变换、串并变换、并串变换、2-4进制变换、4-2进制变换
- 信号分析器件  
功率谱分析仪、示波器、频谱分析仪
- 通用器件  
信号采样器、乘法器、加法器、减法器、AWGN信道、判决器、延迟器、正开关、负开关、模二加



# 曼彻斯特码实验

实验台 实验运行结果 教学管理主页

Palette

- 连接
  - 选择
  - 选取框
- 信号源
  - 余弦信号
  - 直流信号
  - 序列码产生器
  - 单矩形脉冲产生器
  - Sa函数
- 线路码型
  - 单极性不归零码
  - 单极性归零码
  - 双极性不归零码
  - AMI编码器
  - CMI编码器
  - 曼彻斯特编码器
  - 双极性归零码
  - HDB3编码器
  - 差分编码器
- 滤波器
  - 低通滤波器
  - 带通滤波器
- 调制器
  - 频率调制器
  - 相位调制器
- 解调器
- 信号变换器件
- 信号分析器件
- 通用器件

序列码产生器 → 单极性不归零码 → 曼彻斯特编码器

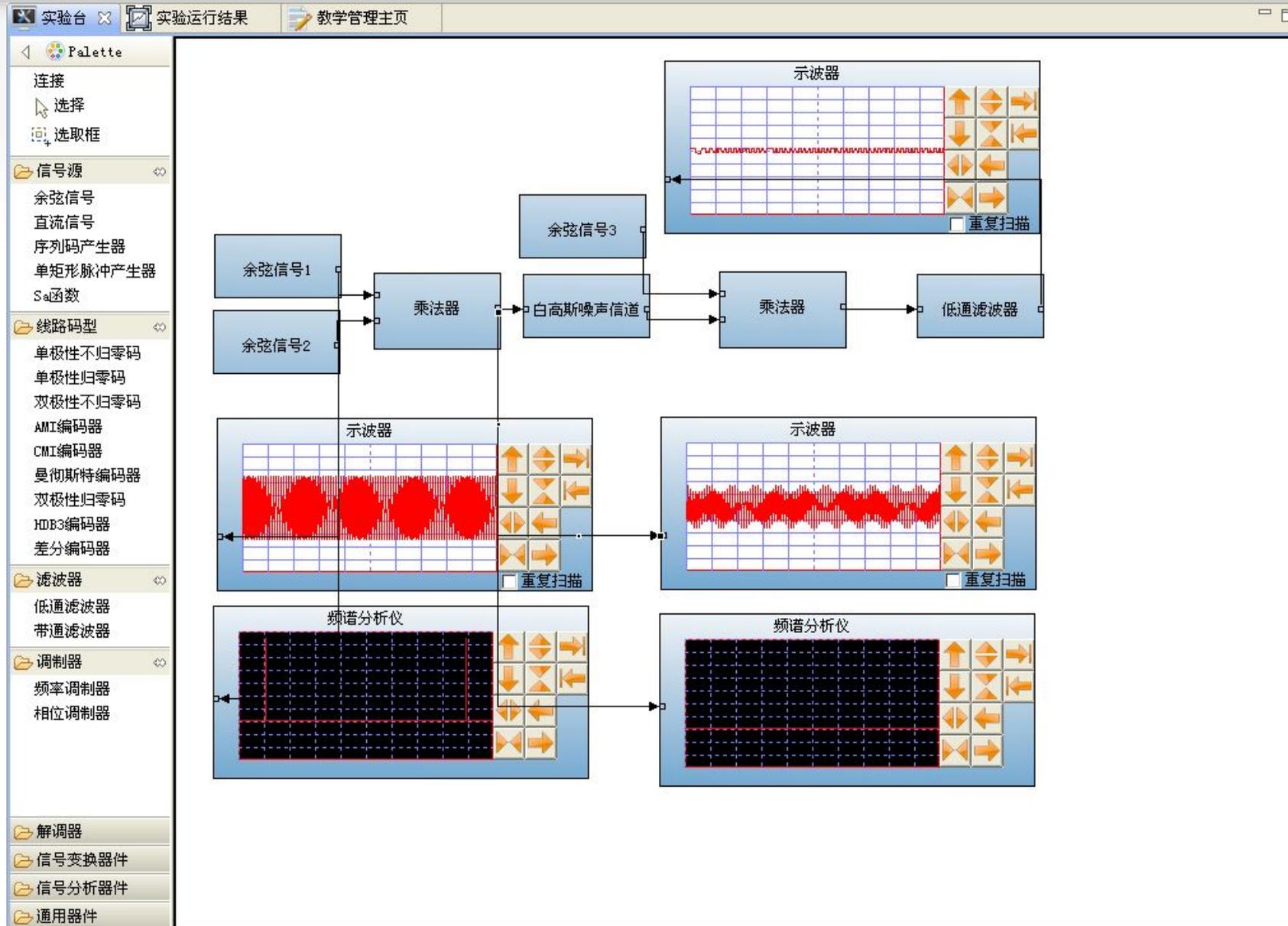
示波器 (Top): 显示曼彻斯特编码后的数字信号波形。右侧有控制按钮和“重复扫描”复选框。

示波器 (Middle): 显示单极性不归零码的波形。右侧有控制按钮和“重复扫描”复选框。

功率谱分析仪 (Bottom): 显示曼彻斯特编码信号的功率谱。右侧有控制按钮。

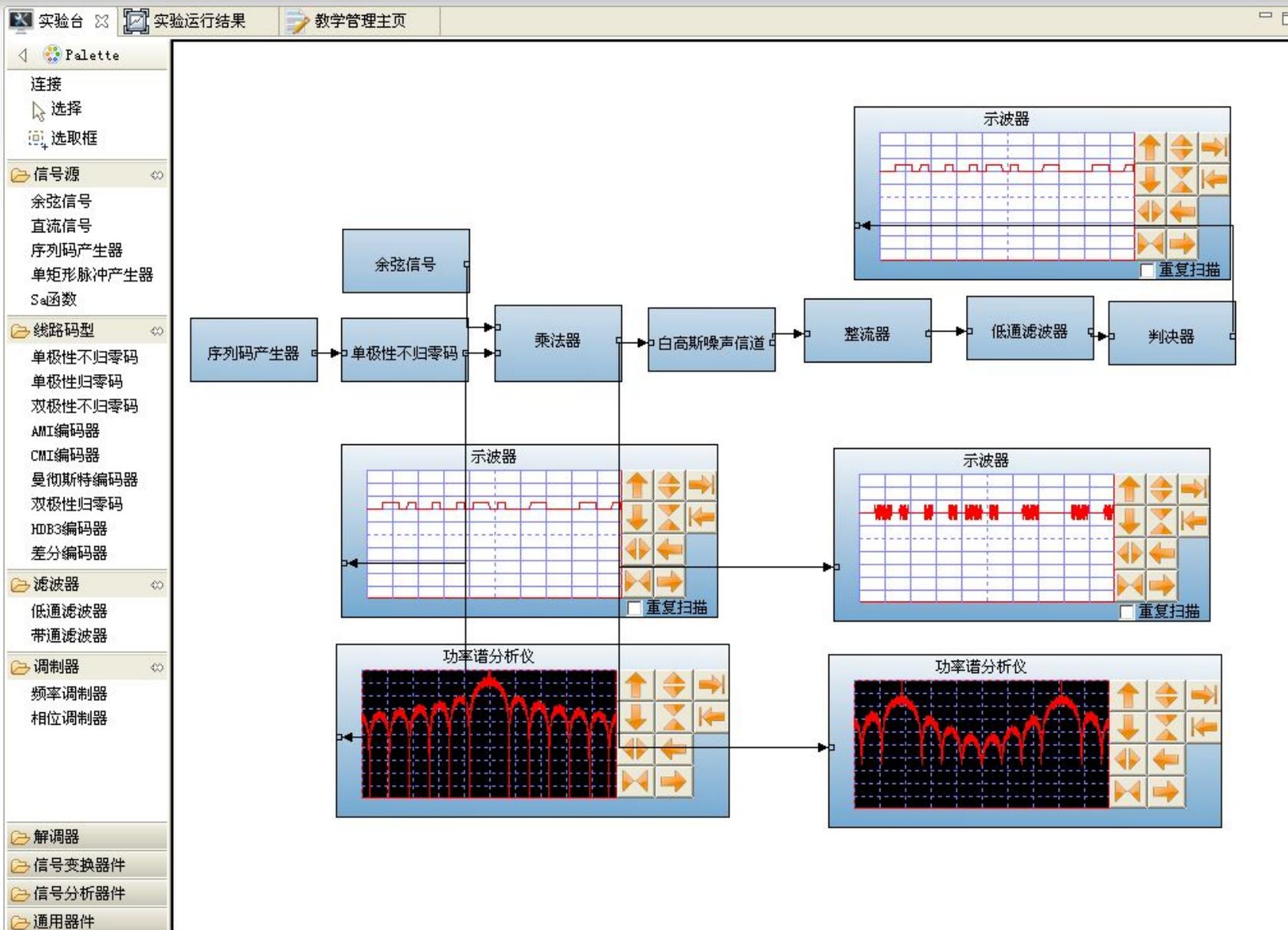


# 双边带抑制载波调幅实验





# 二进制通断键控 (OOK) 实验





课程虚拟平台提供了三大类25个实验案例：

## (1)基础实验(11个)

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>□ 余弦信号的波形及频谱</li><li>□ 矩形脉冲的功率谱密度</li><li>□ 单极性不归零码</li><li>□ 单极性归零码</li><li>□ 双极性不归零码</li><li>□ 双极性归零码</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>□ AMI码</li><li>□ CMI码</li><li>□ HDB3码</li><li>□ 曼彻斯特码</li><li>□ 差分码</li></ul> |
|---|---|



## (2) 模拟调制解调实验 (5个)

- 离散大载波双边带载波调幅 (AM)
- 双边带抑制载波调幅 (DSB-SC)
- 单边带调幅的波形及频谱 (SSB)
- 调频 (FM)
- 相位调制实验 (PM)



## (3) 数字调制解调实验(9个)

- 二进制通断键控 (OOK)
- 二进制相频键控 (BPSK)
- 二进制差分移相键控 (DPSK)
- 二进制移频键控 (2FSK) --连续相位
- 二进制移频键控 (2FSK) --不连续相位
- 十六进制正交幅度调制 (16QAM)
- 四相移相键控 (QPSK)
- 差分四相移相键控 (DQPSK)
- 偏移四相移相键控 (OQPSK)



## 基于网络的虚拟仿真实验教学系统

- 教师可在此基础上设计新的实验系统或实验案例。
- 学生可在一定的范围内设计新的系统，并进行快速仿真。
- 实验仪器可以根据需要扩展
- 实验教学资源可在此基础上不断补充和完善



## 报告内容

## Contents

1 虚拟仿真实验教学环境的研究概况

2 开放式虚拟仿真实验教学管理平台

3 电子信息虚拟仿真实验教学资源建设

4 虚拟仿真实验教学应用

5 北邮虚拟仿真实验研究与应用成果



# 学生实验的能力培养

1

操作能力

2

分析和诊断能力

3

设计能力

4

创新能力



# 虚拟实验的类型

1

验证性实验

2

诊断性实验

3

设计性实验

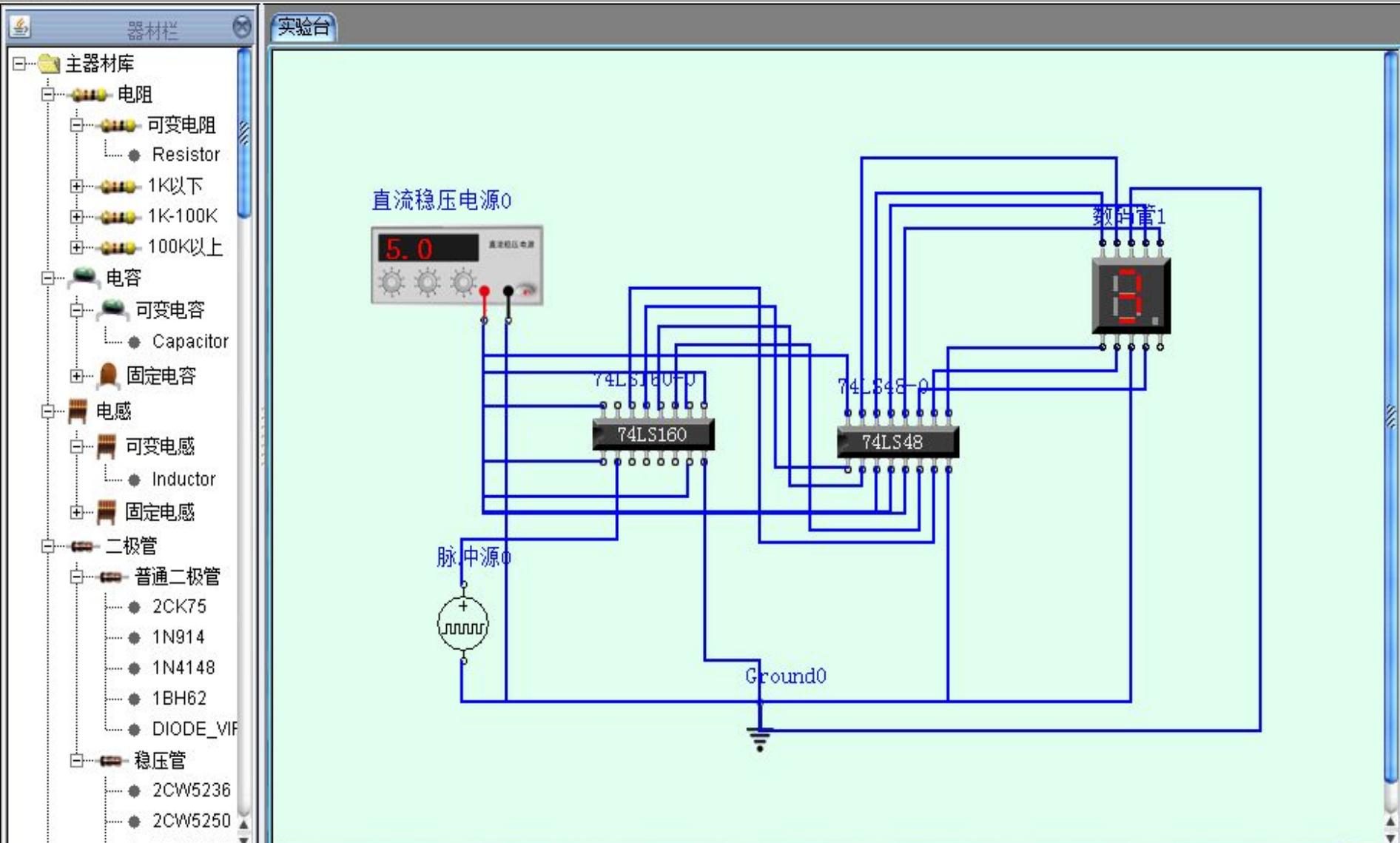
4

创新性实验



# 验证性试验

文件 编辑



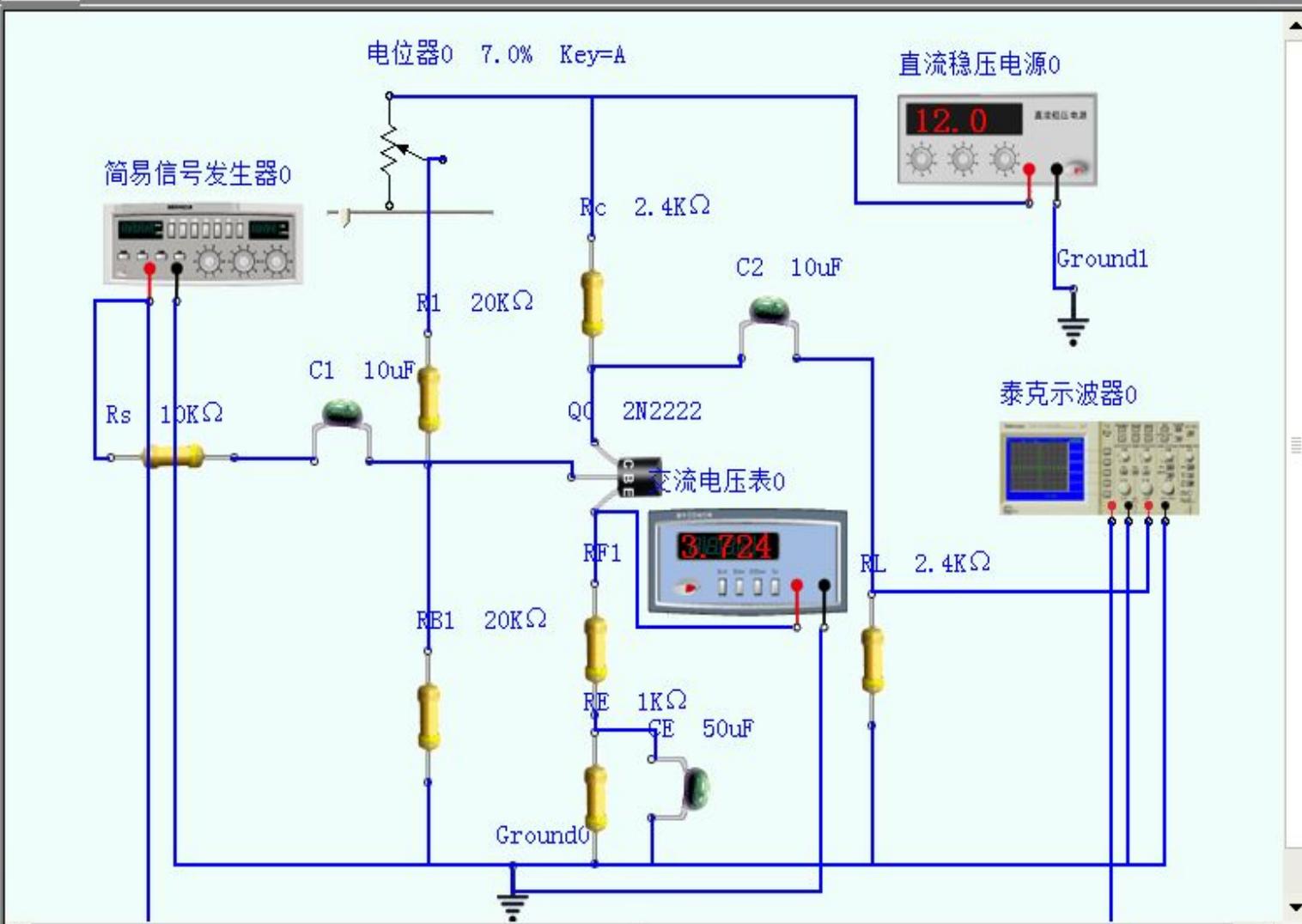


# 诊断性试验

文件 编辑

- 器材栏
- 主器材库
    - 电阻
      - 可变电阻
      - Resistor
      - 1K以下
      - 1K-100K
      - 100K以上
    - 电容
      - 可变电容
      - Capacitor
      - 固定电容
    - 电感
      - 可变电感
      - Inductor
      - 固定电感
    - 二极管
      - 普通二极管
        - 2CK75
        - 1N914
        - 1N4148
        - 1BH62
        - DIODE\_V
    - 稳压管
      - 2CW5236
      - 2CW5250

实验台





# 设计性试验

文件 编辑

器材栏

主器材库

- 电阻
  - 电阻
  - 可变电阻
  - Resistor
  - 1K以下
  - 1K-100K
  - 100K以上
- 电容
  - 可变电容
  - Capacitor
  - 固定电容
- 电感
  - 可变电感
  - Inductor
  - 固定电感
- 二极管
  - 普通二极管
    - 2CK75
    - 1N914
    - 1N4148
    - 1BH62
    - DIODE\_V
  - 稳压管
    - 2CW5236
    - 2CW5250

实验台

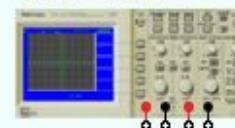
简易信号发生器0



直流稳压电源0



泰克示波器0





# 虚拟实验的安排

1

必做实验

2

选作实验

3

自主实验



# 虚拟实验的教学环节

1

虚拟实验作业

2

虚拟实验测试

3

虚拟实验考试

4

虚拟实验竞赛



# 贵州省企业网搭建与应用比赛





# 虚拟实验课程类型

1 在理论课中布置虚拟实验作业

2 开设独立的虚拟实验课程

3 完成课程设计和毕业设计



# 虚拟仿真实验教学的优势

Advantages of Virtual Open Experiment Learning System

1. 实验突破了时间地点和设备数量的限制；
2. 加强学生创新意识和创新能力的培养；
3. 实验过程中更容易获得相关知识；
4. 实验结果更容易保存；
5. 实验教学过程更容易控制；
6. 实验教学的指导效率得到提高；
7. 实验教学更容易与其他教学结合；
8. 减少了设备消耗，实验成本更低。



## 报告内容

## Contents

1 虚拟仿真实验教学环境的研究概况

2 开放式虚拟仿真实验教学管理平台

3 电子信息虚拟仿真实验教学资源建设

4 虚拟仿真实验教学应用

5 北邮虚拟仿真实验研究与应用成果



# 北京邮电大学

北京邮电大学是国内最早开展远程教育试点  
的四所大学之一。

北邮是以信息技术为特色的全国重点大学





# 近年来完成的主要科研项目

- 国家十一五科技支撑计划重点项目  
虚拟实验智能指导与管理系统的研发
- 国家十五科技攻关项目（4项）  
Linux实验系统研究与开发；作业和考试管理工具；职业培训示范工程；  
基于国产基础软件的BS架构多媒体系统研发及应用
- 国家863项目  
基于NC和Linux的西部网络教育战略研究
- 部级项目（3项）  
教育部计算机网络仿真系统、教育部科技司网上办公系统、科技部西部行动网上交流系统



# 北邮虚拟实验的第一次教学应用

1st Application of Virtual Experiment System

- 时间：2006年11月—12月
- 人员：北邮网络教育学院河南工程硕士班
- 人数：86名学生
- 实验内容：
  - ✓ Linux的网卡配置实验
  - ✓ FTP服务器配置实验
  - ✓ DNS服务与配置实验
  - ✓ HTTP服务与配置实验





## 研究成果在全国的推广到60所学校

### ➤ 本科高校(35所)

北京邮电大学、北京联合大学应用文理学院、广东工业大学华立学院、重庆师范大学、东莞理工学院、北方民族大学、北京工业大学、中国人民公安大学、潍坊学院、山西农业大学信息学院、汕头大学.....

### ➤ 职业院校(17所)

贵州交通职业技术学院、广东农工商职业技术学院、内蒙古电子信息职业技术学院、贵州贸易经济学校、东莞市高技能公共实训中心、六盘水职业技术学院.....

### ➤ 远程教育(8所)

大连理工大学继续教育学院、北京邮电大学网络教育学院、中国石油大学(北京)远程教育学院、浙江广播电视大学、江苏开放大学.....



# 研究成果的应用

实际学生应用人数，据2012年不完全统计超过10万人，其中：

1、大连理工继续教育学院2012年春季学期3478人

课程名称	在修人数	课程名称	在修人数
电路分析实验(大工)	3433	模拟电路课程设计(大工)	45

2、东莞理工学院电子工程学院2011-2012第一学期1128人

3、中国石油大学(北京)远程教育学院2012年春季学期969人

Records:969 [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [>](#) [»](#)

4、北京联合大学应用文理学院2011-2012第一学期3172人

Records:3172 [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [>](#) [»](#)

5、北京邮电大学网络教育学院2011年秋季和2012年春季学期共1415人

Records:1415 [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [>](#) [»](#)

6、<http://www.owvlab.net>，累计注册人数：1925人，目前正以10人/天的速度在增长。

Records:1925 [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [>](#) [»](#)

累计访问人次：356327人次

Records:356327 [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [>](#) [»](#)



# 计算机软件著作权证书

## Copyright Certificates





# 发表虚拟实验和教育信息化论文

## 发表论文100余篇,其中EI检索17篇,下面是部分论文清单:

- ✓ 孙燕莲, 文福安, 虚拟实验教学的探索与实践, 现代教育技术, 2009年4月, Vol.19,P131-132, 刊号: ISSN 1009-8097.
- ✓ 陈美松, 文福安, 计算机网络虚拟实验教学系统的设计与实现, 计算机与信息技术, 2009年7月-8月, P66-68, 准印证编号: 00-020.
- ✓ EI检索: Fuan Wen, Jian Zhang, Yanfeng Tian, DESIGN AND APPLICATION OF AN E-LEARNING PLATFORM FOR VARIOUS LEARNING GROUPS (文章编号331), Proceedings of 2009 IEEE International Conference on Network Infrastructure and Digital Content(IEEE IC-INIDC2009),P731-735, ISBN:978-1-4244-4898-2
- ✓ EI检索: Di Suo, Fuan Wen, A Reversed Stackelberg Approach To Electronic Commerce Logistics Based On Supernetwork Theory (文章编号192), Information Science and Engineering, 2009. ISISE '09. International Symposium on(IEEE ISISE2009)
- ✓ 许吉来, 文福安, 庞振 《基于J2EE架构的追问式问卷调查系统的研究与实现》、发表期刊《计算机与信息技术》, 2010年第6期
- ✓ EI检索: Zhen Pang, Fuan Wen, Xiwei Pan, Cen Lu, Migration Model for Rich Internet Applications Based on Pure MVC Framework, ICCDA 2010
- ✓ EI检索: Li zhang, Fu-an wen, Zhen Pang, Network Error Correction Research on Red-Time Communication System Based on Heartbeat Detection, 2010 3rd International Conference on Environmental and Computer Science (ICECS2010)
- ✓ EI检索: Zhenyu Wang, Fu-an wen, Meisong Chen, Yanlian Sun, The Design and Implement ion of General marking System for Circuit-Based virtual Experiment, 2010 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering
- ✓ EI检索: Fuan Wen, Di Suo, Meisong Chen, Jiangtao Li, An OpenLab Platform with Virtual Experiment Learning System, Proceedings of 2009 IEEE International Conference on Network Infrastructure and Digital Content(IEEE IC-INIDC2010). (文章编号303)
- ✓ EI检索: Di Suo, Yali Zhu, Fuan Wen, Meisong Chen, Yanlian Sun, Design of Fuzzy Case-based Reasoning Machine with Community Detection in Complex Network, Proceedings of 2010 International Symposium on Intelligence Information Processing and Trusted Computing (IEEE IPTC 2010). (文章编号163)
- ✓ EI检索: Guangjun Wei,Fuan Wen,Yanlian Sun, Voice Control in English Teaching System based on smart client ,2010 Third International Conference on Education Technology and Training (ETT 2010). (文章编号245)
- ✓ EI检索: Hao Ma,Fuan Wen,Yanlian Sun, A Research on Cross-Browser Compatibility of Label <a>, 2010 Third International Conference on Education Technology an Training(ETT 2010) (文章编号: 117)
- ✓ .....



## 获得奖励或成果

- ❑ 2004年9月 《计算机网络仿真系统》 荣获北京邮电大学教学成果一等奖
- ❑ 2005年5月，负责开发的电类课程的虚拟实验平台《系列电路课程虚拟实验系统》荣获第九届全国多媒体教育软件大奖赛高等教育网络课程优秀奖
- ❑ 2006年11月30日，《数字电路虚拟实验系统的设计与实现》获得北京高等学校实验室工作研究会2006年度优秀论文一等奖
- ❑ 2007年7月，《电路分析》获得国家精品课程
- ❑ 2008年8月，《计算机通信网》获得国家精品课程
- ❑ 2008年9月，《多媒体网络教学系统及其应用》获得北京邮电大学教学成果二等奖
- ❑ 2008年9月，《电路分析虚拟实验系统》，获2008年北京邮电大学教学成果二等奖
- ❑ 2008年11月，研制的“Linux系统管理与计算机网络虚拟实验系统”在首届高等学校自制教学仪器设备评选活动中被评为自制教学仪器设备成果奖
- ❑ 2010年11月，“计算机网络相关课程虚拟实验教学平台的研究与实践”获得2010年北京邮电大学教学成果一等奖。
- ❑ 2012年12月，“基于开放式网上虚拟实验教学系统的高校实验教学模式的创新与实践”获北京市高等教育教学成果二等奖。



# 获奖成果证书

## Achievements Certifications





# 虚拟仿真实验研究未来趋势

- 系统仿真的水平逐步提高
- 教学过程的管理更加完整
- 虚拟实验系统的智能化
- 虚拟实验教学系统的规范化
- 虚拟实验与现场实验的有机结合



# 虚拟仿真实验：教育创新的下一个浪潮

Virtual Experiment, the coming wave of educational innovation!



虚拟实验

虚拟仿真实验从研发已经走向应用

虚拟实验将成为重要的教学手段

虚拟仿真实验将促进全球教育的变革



# 高等学校实验教学示范中心建设暨虚拟仿真技术应用研讨班（上海）

报告人：文福安教授

电话：01082056416, 13301063136

Email: [fawen@bupt.edu.cn](mailto:fawen@bupt.edu.cn)



欢迎批评指正

[v.bupticet.com](http://v.bupticet.com)