

# 国家级虚拟仿真实验教学中心

## 申请书

学校主管部门: 中华人民共和国教育部

学校名称: 同济大学

学校管理部门电话: 021-65987791

申报日期: 2013年10月30日

中华人民共和国教育部高教司制

---

## 填写说明

1. 申请书中各项内容用“小四”号仿宋体填写。
2. 表格空间不足的，可以扩展。



# 1. 基本情况

虚拟仿真实验 教学中心名称		同济大学力学虚拟仿真实验教学中心				
实验教学示范中心名称 / 级别 (省级或国家级)		力学实验中心 / 国家级		批准时间	2006 年 12 月	
实验 教学 示范 中心 主任	姓名	仲 政	性 别	男	年 龄	49
	专业 技术 职务	教授, 博士生导师	学 位	博士	联系电话	021-65983998
	主要 职责	全面负责力学实验中心的实验教学、规划、建设与管理工				
教学 科研 主要 经历	<p><b>一、学历及主要任职</b></p> <p>于 1985 年、1987 年和 1991 年获清华大学学士、硕士和博士学位。现任同济大学特聘教授、博士生导师, 同济大学航空航天与力学学院院长兼力学实验中心主任, 中国力学学会常务理事兼断裂与疲劳专业组组长, 上海市力学学会理事长, 上海市复合材料学会副理事长, 《中国科学》、《力学学报》、《应用力学学报》、《同济大学学报》和 International Journal of Mechanics and Materials in Design、Theoretical and Applied Fracture Mechanics、Journal of Mechanics and MEMS、Open Mechanical Engineering Journal 编委, Acta Mechanica Solida Sinica 副主编, 《力学季刊》执行主编。</p> <p><b>二、教学经历</b></p> <p>主讲的本科生和研究生课程有“弹性力学”、“张量分析”、“非线性连续介质力学”、“断裂力学”、“塑性力学”、“细观力学”等。</p> <p>培养博士生 25 名 (已毕业 13 名), 硕士生 21 名 (已毕业 15 名), 博士后 7 名 (已出站 6 名)。</p> <p><b>三、科研经历</b></p> <p>主持国家自然科学基金重大项目课题“层状电磁复合材料的失效机理与断裂准则”、国家自然科学基金重点项目“功能梯度材料与结构的关键力学问题研究”、国家自然科学基金项目“功能梯度材料与结构的波动力学”、“梯度功能压电材料设计中的力学问题研究”、“复合材料弱界面问题的细观力学研究”和“考虑晶界滑动的多晶体本构关系的研究”、高等学校博士学科点专项科研基金“功能梯度材料波动力学分析的径向基函数法”、“磁致伸缩复合材料的非线性力学行为”等。</p>					

	教学科研成果	<p>入选国家和上海市的人才计划：国家杰出青年科学基金（2001年）、新世纪百千万人才工程国家级人选”（2007年）、上海市曙光计划（1998年）、上海市优秀学科带头人计划（2006年）、上海市领军人才计划（2007年）。</p> <p>获得的<b>教学类奖项</b>：首届全国高校青年教师奖（2000年）、同济大学隧道奖教金（2003年）。</p> <p>获得的<b>科研类奖项</b>：国家教委科技进步奖一等奖（1995年）、上海市科技进步奖三等奖（2003年）。</p> <p>获得的<b>其他荣誉</b>：国务院政府特殊津贴（2005年）、上海市优秀曙光学者（2005年）、中国力学学会“青年科技奖”（2006年）。</p>										
虚拟仿真实验教学中心	教师基本情况		正高	副高	中级	其它	博士	硕士	学士	其它	总人数	平均年龄
		人数	5	10	7	1	8	3	5	7	23	44
	占总人数比例	0.217	0.435	0.304	0.044	0.3478	0.1304	0.2174	0.3043			
实验教学中心	实验教学情况	实验课程数		面向专业数			实验学生人数/年		实验人时数/年			
		38		32			4800 学生/年		38 400 人时/年			

## 2. 建设内容

### 2-1 虚拟仿真实验教学中心的建设概况

同济大学力学实验中心是国家级实验教学示范中心。中心承担着全校所有本科生的材料力学、流体力学、理论力学、工程力学、建筑力学等基础力学课程的实验教学，以及部分专业课程和研究生课程的拓展性实验教学。

根据同济大学专业设置的特点，吸收国内外实验教学的先进经验，结合现代化的实验教学手段，在抓好实验教学内容中的“基础力学实验”建设的同时，还建设了一批“提高型实验(综合性、设计性、应用性等)”和“研究创新型实验(前沿性实验)”项目。

由于传统实验不仅运行成本高、资源(能源和试验原材料)消耗大，而且特殊环境下(高温、腐蚀环境下)的部分材料实验(如复合材料、环境敏感性材料等)，还将产生环境污染和人体危害，实验不宜过多频繁。

随着信息化网络技术的发展以及计算机虚拟仿真技术的日渐成熟，使得低成本、材料零消耗、可重复性好、可扩展性强、实验内容表达丰富、可靠性高、共享性好且不受地域场地限制等的绿色环保的网上实验训练成为可能。

同济大学力学实验中心在充分整合学校信息化实验教学资源的基础上，创造性地开发出了共享性更好的远程虚拟实验平台——“力学虚拟仿真实验教学训练平台”。为提高实验教学能力，拓展实践领域，丰富教学内容，开展绿色实验教学，进行了积极探索，也为学生在实验前后的课余时间进行网上实验训练和理论学习，提供了基本保证。

#### 1、“力学虚拟仿真实验教学训练平台”已经成功通过多年试运行。

同济大学“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的建设工作起步于2007年3月，由校实验室与设备管理处和力学实验中心，通过校实验教改项目和985专项

投入经费建设，同年9月初见雏形，并挂靠在同济大学力学实验中心网站开放运行 (<http://lx-lab.tongji.edu.cn>)。在试运行期间，软件得到了不断完善、扩充和进一步升级。2009年又为同济大学网络学院开发了针对网络学院学生特点的“基础力学虚拟仿真实验教学训练平台”，2010年初该项目经专家组验收后圆满完成，该软件挂靠在同济大学网络学院的虚拟实验网站开放运行 (<http://www.tjee.cn>)，收到良好的教学效果，并获得全国高校现代远程教育协作组虚拟实验二等奖。

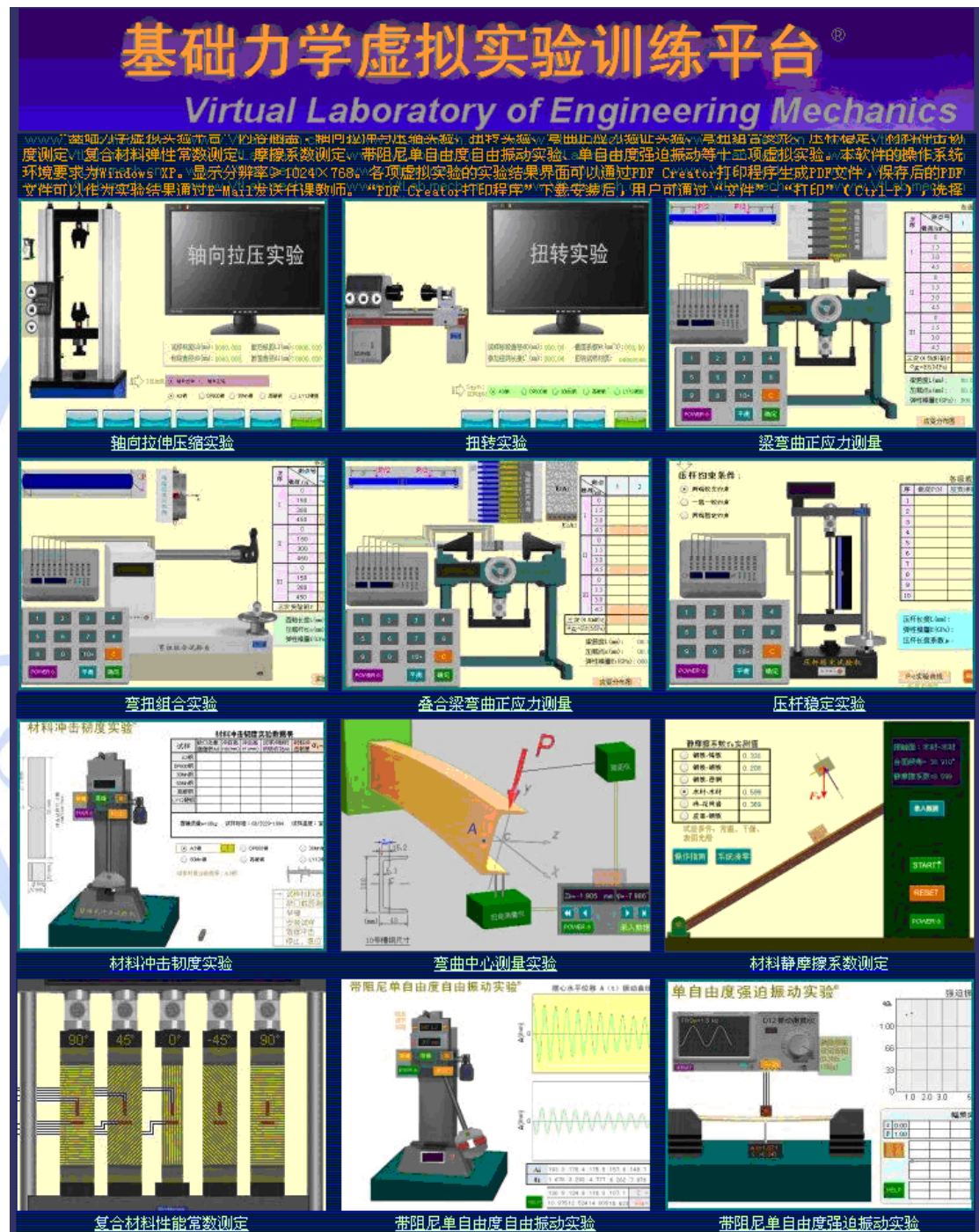


图 1 基础力学虚拟仿真实验教学训练平台界面 ↑

“力学虚拟仿真实验教学训练平台”内容广，可设计性强。已完成的“力学虚拟仿真实验教学训练平台”内容涵盖了材料力学、理论力学、流体力学实验教学的主要内容，如轴向拉伸压缩实验、扭转实验、弯曲正应力实验、弯扭组合实验、压杆稳定实验、自由振动实验、强迫振动实验、静摩擦实验，流体流速压强

实验等，以及部分拓展实验，如复合材料力学性能测试以及高性能混凝土高温蠕变性能测试等。

“力学虚拟仿真实验教学训练平台”融合了实验教学和科研的最新成果。它以实验教学过程和实际实验操作流程为参考，并结合现代计算机数值仿真模拟技术、有限元分析以及实际实验所获数据结果，对力学典型实验进行数值仿真。具有场景影像逼真、操作界面直观明了、交互性强、操作方便、可重复性强，以及不受地域场地限制等的诸多优点。

多年的实验教学实践证明，“力学虚拟仿真实验教学训练平台”不仅可以配合教师，让学生能在实验前进行有效预习，也可为学生在课余时间进行网上实验训练提供基本保障。同时，“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的开放运行，培养了学生综合设计和实验创新能力。

“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的开放运行，使学生可以在国内外任何地域，通过可接入互联网的计算机，访问基于同济大学网站的“力学虚拟仿真实验教学训练平台”。研发团队曾经在国内多个地区的网络登录“力学虚拟仿真实验教学训练平台”网站，结果均可顺利进行网上虚拟实验，证明“力学虚拟仿真实验教学训练平台”可为国内正在学习的各高校学生和接受继续教育的社会学生，提供可靠、安全、经济的实验训练环境。

例如，上海应用技术学院和位于湖南省的中南林业科技大学的师生，使用“力学虚拟仿真实验教学训练平台”已有数年，获益匪浅，并就良好的使用效果发来了证明信函：

## 证 明

兹证明 中南林业科技大学土木工程与力学学院 一直在使用同济大学航空航天与力学学院理论力学、材料力学、工程力学的网络教学资源（包括网上的虚拟实验系统），同时在教学实践过程中，还得到了同济大学航空航天与力学学院教师为我们解答教学资源与网上的虚拟实验系统在使用过程中所遇到各种疑问的悉心指导，使我院师生获益非浅，取得了良好的教学效果。

特此证明

中南林业科技大学土木工程与力学学院



## 力学虚拟实验网络资源使用证明

上海应用技术学院机械工程学院使用同济大学“基础力学虚拟实验训练平台”(<http://www.tjee.cn>)已有数年,为我院学生更好掌握相关的力学实验课程,提供了一种有效的课外训练途径。

“力学虚拟仿真实验教学训练平台”是一个场景逼真的训练型实验仿真模拟软件,具有操作界面直观明了、交互性强、操作方便、可重复性强,并不受地域场地限制的诸多优点,受到了师生的好评。

“基础力学虚拟实验训练平台”实验资源丰富,基本涵盖了材料力学、理论力学以及工程力学实验教学的主要内容,对学院基础力学实验教学起到了很好的示范和促进作用。

特此证明

上海应用技术学院机械工程学院



2013年9月20日

“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的开放运行,不仅丰富了实验教学内容,而且有效降低了实验成本和实验风险,使得传统实验逐渐向着绿色实验教学的方向发展。

自“力学虚拟仿真实验教学训练平台”开放运行以来,大大节省了力学实验中心的实验成本。如果每年按 5000 学生参加计算,每人重复做两次轴向拉伸和压缩实验以及扭转实验,将消耗低碳钢/高碳钢材料的拉伸/压缩/扭转试样 60000 件(=2 次\*6 根试样\*5000 人),每件试样平均价格如果按 10 元计算,光轴向拉压以及扭转的力学虚拟仿真实验,实验成本每年将节约 60 万元。又如流体力学虚拟实验,尽管没有实验试样的消耗,但每次传统的流体力学实验将消耗大量的水电资源。

如果再考虑到设备维护费、折旧费以及场地使用成本等,“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的启用,对实验成本的节省效果是显而易见的。同时也符合当今社会可持续发展的环保理念。“力学虚拟仿真实验教学训练平台”其高效、经济、环保、方便的性能,受到了广大师生的好评。

2、结合科研项目,通过校企合作,建设了一批“提高型实验(综合性、设计性、应用性等)”和“研究创新型实验(前沿性实验)”项目。在专业实验课和研究生课程中,大量的力学虚拟仿真实验教学训练融合在多项科研和教学环节中。

例如,美国 MSC & SOFTWARE 公司 2004 年在我院设立共建的中国

CAE/VPD 人才培养中心，建立工程力学专业教学实践人才培养基地。在实验示范中心和 CAE 分析软件建立的虚拟仿真平台以及开放性虚拟仿真实验室，设立多个开放性试验课程，使学生有机会接触工程中的实际问题，提高理论知识的应用水平以及软件技能，锻炼和增强学生的创新实践能力。

又如，莎益博设计系统商贸（上海）有限公司（CYBERNET SYSTEMS (SHANGHAI) CO. LTD.）2011 年 8 月与我校复合材料与结构研究所合作，联合发起共同建立复合材料研究联合实验室，以发挥国际领先的复合材料设计与分析软件 ESAComp 在复合材料结构设计与制造专业人才培养中的积极作用，使学生和学院教师能更好地享用国际复合材料理论研究的集成成果，提高复合材料设计与分析的能力，丰富复合材料研究的手段。通过建设，该软件已在教学中发挥出了积极的作用。

**大量的科研成果拓展了力学虚拟仿真实验教学范围、丰富了力学虚拟仿真实验教学内容；同时学生通过参与各项科研活动，开拓了视野、提升了知识结构，在培养学生的实验综合设计和创新能力方面，受益匪浅。**

在“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的开发过程中，通过建立导师制，吸收了有兴趣的学生参与，以充分激活学生的创造性潜能，体现学生自主实验设计的构想和需求。同时，通过让学生参与“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的策划、开发等过程，可根据学生不同需求，建立学生自主设计创新型实验的模块，按自己的要求设计新的实验项目，从而使学生综合实验设计能力和创新能力得到大幅度的提升。

**通过在专业实验课中进行虚拟仿真实验的积极探索，以及基于校企合作的各项科研活动，为建设具有扩展性、兼容性、前瞻性的虚拟仿真实验管理和共享平台，奠定了良好的基础。**

## 2-2 虚拟仿真实验教学资源（实验项目、功能及效果等）

在已完成的同济大学“力学虚拟仿真实验教学训练平台”建设基础上，针对 2013 年教育部高教司“关于开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设工作的通知”提出的要求，结合我校学科专业优势，力学实验中心积极利用企业的开发实力和支持服务能力，充分整合学校信息化实验教学资源，为有效提高“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的资源共享及其运行安全可靠等方面做了进一步的探索。

在培养学生综合设计和创新能力方面，结合高水平软件，创造性地开发出共享性更好的远程虚拟实验平台，提高实验教学能力，拓展实践领域，丰富教学内容，降低成本和风险，开展绿色实验教学。

**“力学虚拟仿真实验教学训练平台”深化建设阶段**，其内容不仅将涵盖材料力学、理论力学、流体力学等课程实验教学的主要内容（如轴向拉伸与压缩实验、扭转实验、弯曲正应力实验、弯扭组合实验、压杆稳定实验、运动机构复合运动、单自由度振动实验、强迫振动实验、静摩擦实验，流体流速压强实验等，以及部分拓展实验，如复合材料性能测试、飞行姿态控制力学实验等），还将在培养学生综合设计和创新能力方面，以及虚拟实验的视觉效果、更好的交互性和实验资源共享方面做积极探索。

例如，以材料力学轴向拉伸与压缩虚拟实验为例，图示界面为轴向拉伸压缩虚拟实验的交互操作界面。轴向拉伸压缩虚拟实验的操作流程设计与实际实验室要求的操作流程基本一致。轴向拉伸压缩虚拟实验的操作流程设计包括：“工况选择”（轴向拉伸/轴向压缩）、“试样材质选择”、“试样测量”、“试样安装”、“安装引伸计”、“开始加载”、“加载暂停/继续”、“摘除引伸计”、“试样断件测量”、“实验结果”、“实验曲线记录”以及“试验机复位/清零”。



图 2 轴向拉伸与压缩虚拟实验操作界面 ↑

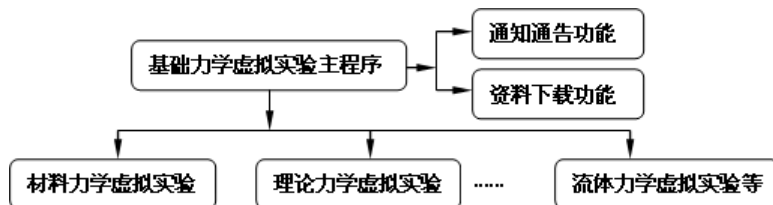
为了保证上述操作顺序的顺序性和单一性，各操作按钮、相关测量工具以及试验机控制台的设计具有严格的顺序和排他性，即当操作序列中的某一操作正在进行时，其他操作均被冻结。例如，当执行“试样测量”操作时，已经选择过的“工况选择”和“试样材质选择”操作就被冻结，而其后的“试样安装”等操作暂未激活。只有当“试样测量”操作完成后，方可激活下一道操作“试样安装”。如此类推，当一轮虚拟实验完成后，还可通过点击“试验机复位/清零”按钮，可重新开始新一轮虚拟实验，以实现工程力学虚拟实验的可重复性要求。

另外，为体现实验的真实性，每一轮虚拟实验的结果都不尽相同，即具有一定的随机性。为此我们在设计虚拟实验时，借用随机函数发生器来表达各轮虚拟实验的差异性。

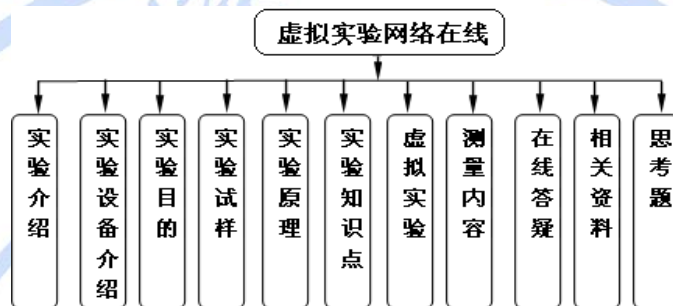
我校虚拟实验已经上网试用多年，并在使用过程中经历了不断完善和升级。随着我国高校教育教学改革的不断推进，以及学科专业与信息技术的进一步深度融合，新的一批具有国际前瞻性的“提高型虚拟实验”和“研究创新型虚拟实验”项目正在设计开发。

### 2-3 虚拟仿真实验的教学平台（平台功能、信息化设备、网络与信息安全等）

同济大学力学实验中心按照模块化动态形式，设计虚拟实验的主程序框架，并可根据各门课程需要增减不同课程的虚拟实验内容。虚拟实验内容主要涵盖三大模块：材料力学虚拟实验项目、理论力学虚拟实验项目，以及流体力学虚拟实验和其它可拓展的虚拟实验项目，如学生自主设计搭建典型实验项目等。上述三大模块的虚拟实验集成将在同一个虚拟实验平台，其平台功能流程示意图如下图所示。



针对实验教学环节学习，需要每个虚拟实验项目除必须具有虚拟实验动态化随点随学的学习功能外，还需要配置各种相关的辅助学习功能模块，便于对虚拟实验的完整学习和训练。这些辅助学习功能模块可根据各种实验项目的需要进行取舍组合。根据力学实验课程的相关要求，将设置如下功能模块：



力学虚拟仿真实验教学平台具有信息发布、数据收集分析、实验互动、成绩评定、历史实验数据交流查阅、成果展示等功能。

同济大学拥有先进的信息化设备，基于光缆通讯技术的普及，保证了高速的宽带，为建设共享性更好的远程虚拟实验平台，在软硬件方面奠定了基础。

虚拟仿真实验教学中心配置的服务器以及网络与信息化设备、数据存储设备等硬件，集中部署在学院标准机房内。这样利于数据资源的统一整合，更有助于保障实验中心运行环境的安全性及稳定性。

同济大学力学虚拟实验中心建设的“力学虚拟仿真实验教学训练平台”网站将挂靠在专用服务器上 24 小时不间断运行。服务器不仅可与各高校实验中心、图书馆、多媒体教室等重要节点联网，同时可面向全社会开放网络连接，真正实现力学虚拟实验教学的资源共享。

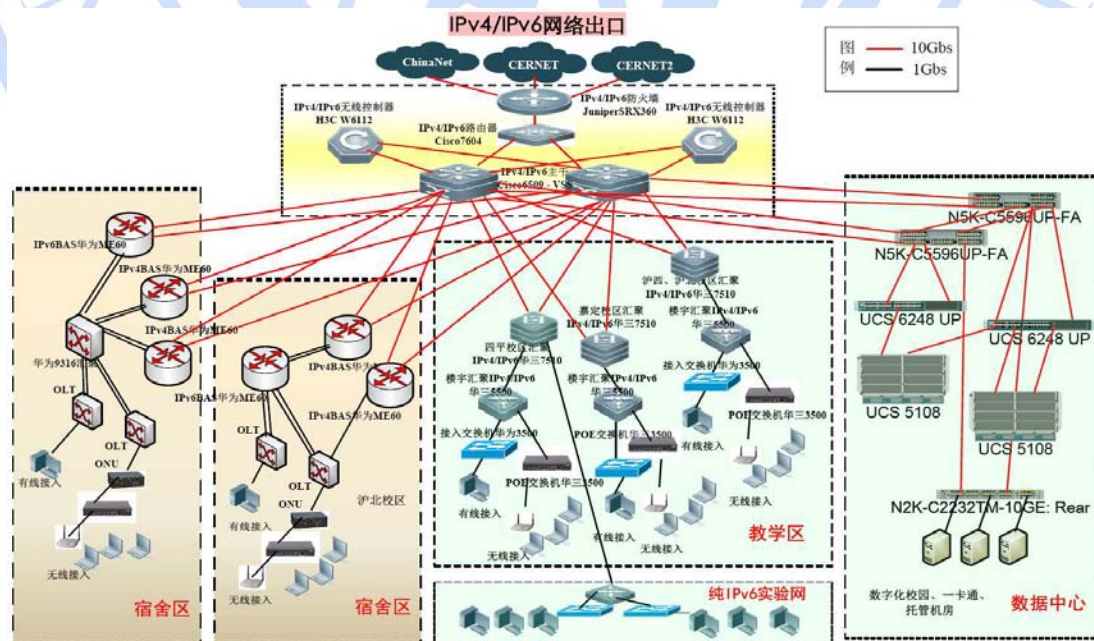


图 3 同济大学校园网网络拓扑图 ↑



图 4 同济大学校园网主页截图 ↑



图 5 力学实验中心网站 ↑

同济大学校园网不仅为各类教学信息提供了便捷的网络途径，同时也有效保证了虚拟仿真实验教学信息的及时公布，以及虚拟仿真实验教学平台的快速链接等服务。同济大学校园网有线网覆盖所有校区的 146 幢大楼、无线网覆盖 116 幢大楼或公共活动区域，实现了教学办公场所网络覆盖率将接近 100%。教科网出口带宽 500Mbps、电信公网出口带宽 2Gbps。基于“云计算”架构数据中心网络交换平台，Nexus5500\*2+Nexus2000\*3、UCS5108（双笼刀片 11 把）、若干机架式服务器、富士通小型机 4 台、sun 小型机 4 台、存储容量共 285Tb；基于以上硬件设备的投入运行，现已完成共享数据库、统一身份认证平台、门户三大平台，以及各业务系统的建设，形成了全校统一的数据中心，为学校信息化的持续发展提供良好的物理支撑环境。

远程虚拟实验平台的建设，充分考虑了网络运行的安全可靠。 “力学虚拟仿真实验教学训练平台”将通过建立用户认证体系来保证网络与信息的安全。进入“力学虚拟仿真实验教学训练平台”需要用户注册，注册信息将和用户的手机号捆绑，用户初始密码将通过手机短信发送给用户。注册用户在获取初始密码后便可通过输入用户名和密码登录“力学虚拟仿真实验教学训练平台”，登录后平台便可进行用户信息管理，包括个人身份、电子邮箱、密码修改等管理，或者开始力学虚拟实验的训练和学习。考虑到服务器容量和安全，每次虚拟实验生成的实验数据将暂存在用户端的缓存区，实验报告将从缓存区读取，然后以电子邮件形式发送到用户的电子邮箱。

“力学虚拟仿真实验教学训练平台”网站的开放运行，使用者可以通过国内外任何地域的可联网计算机访问“力学虚拟仿真实验教学训练平台”，得到可靠、安全、经济且不受场地地域限制的实验训练环境，可以反复学习各种力学虚拟实验内容、指导自己的实验学习过程，甚至可以按自己的要求设计新的实验项目。

#### 2-4 合作企业的概况和参与程度

同济大学力学实验中心在保证实验教学的同时，还利用雄厚的科研力量与先进的实验设备，积极和企业开展合作，承接各类科研服务项目。一方面，中心人员注意从科研和服务项目中提炼合适的实例，不断充实实验教学的内容；另一方面，中心人员参加科研项目研究也有助于提高自身的业务水平，促进实验教学与科研、工程和社会应用实践的结合。

在多年的实践教学中，已与中船重工集团公司第 702 研究所、上海市建筑科学研究院有限公司、上海飞机制造厂、江西洪都航空工业集团公司和襄樊航空救生设备有限公司等五个单位签订了长期合作协议，并与美国 MSC 公司、长春试验机研究所、上海东部机电技术创新有限公司等单位共建实验教学基地。

通过前期的建设，目前已经建成“基础力学虚拟仿真实验教学训练平台”（与校传媒学院、上海哲涛网络科技有限公司合作开发）和大型结构仿真实验平台，以及长期和美国 MSC 公司共建的 CAE/VPD 人才培养基地等。

通过和企业的深度合作，可在大量的教学实践活动的总结归纳中，发现或设计出一系列新的实验项目，为进一步开拓学生视野、提升学生知识结构、培养学生综合设计和创新能力及丰富实验内涵，夯实了基础，使得力学虚拟试验的开发更具前瞻性。

经过多年的建设，虚拟仿真教学已经受益的实验课程除了量大面广的基础力学实验课程外，还有飞机结构检测创新实验课程、工程结构非线性有限元分析、工业装备虚拟仿真技术、多体系统动力学仿真、有限元计算模块自动生成等专业实验课程。

2-5 虚拟仿真实验教学和管理队伍（教师水平、虚拟仿真实验教学和研发水平、队伍结构等）

同济大学“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的建设工作起步于2007年初，软件挂靠在同济大学力学实验中心网站（<http://lx-lab.tongji.edu.cn>，暂时未设用户名和密码）。在“力学虚拟仿真实验教学训练平台”试运行的六年多期间，软件经历了不断完善、升级的过程，获得了高校同行的好评。

在此基础上，2009年又为同济大学网络学院开发了针对网络学院特点的“基础力学虚拟实验训练平台”，软件挂靠在同济大学网络学院的虚拟实验网站，开始试运行（<http://www.tjee.cn>，用户名和密码均暂设vip），收到良好的教学效果。

已完成的“力学虚拟仿真实验教学训练平台”内容涵盖了材料力学、理论力学、流体力学实验教学的主要内容，如轴向拉伸压缩实验、扭转实验、弯曲正应力实验、弯扭组合实验、压杆稳定实验、自由振动实验、强迫振动实验、静摩擦实验，流体流速压强实验等，以及部分拓展实验，如复合材料性能测试等虚拟实验。

论文“基础力学虚拟实验项目建设与实践”和“基础力学虚拟实验训练平台”被“第五届力学课程报告论坛”首选为会议交流报告内容，论文刊登在《第五届力学课程报告论坛-论文集》，由高等教育出版社正式出版（ISBN 978-7-89649-814-8）。其成果被全国高校现代远程教育协作组评为高校优秀实践教学软件二等奖。

“基础力学虚拟仿真实验教学训练平台”是一个场景逼真的教学训练型实验仿真模拟软件。它以实验教学和实际实验操作为参考，并根据现代计算机技术和实际实验所获数据，对力学典型实验进行数值仿真。“基础力学虚拟仿真实验教学训练平台”具有场景影像逼真、操作界面直观明了、交互性强、操作方便、可重复性强，以及不受地域场地限制的诸多优点。

同济大学长期以来十分注重实验教学队伍建设，在职务晋升、岗位评聘等方面给予特殊的政策支持。力学实验中心以及前身的各力学实验室始终把建立一支技术水平高、教学效果好、稳定的师资队伍作为工作的重点。全国政协副主席、科技部部长、同济大学前任校长万钢以及原上海市人大常委会主任陈铁迪等都曾经在力学实验室工作过。原力学实验中心的主要学术带头人方如华教授曾担任中国力学学会副理事长和上海市力学学会理事长、2005年退休后仍担任力学实验中心的学术顾问。现任力学实验教学示范中心主任仲政教授则是国家杰出青年科学基金和首届高校青年教师奖的获得者。

2006年被评定为上海市力学实验中心、国家级力学实验教学示范中心后，经过多年努力建设，力学实验中心现在拥有了一支年龄层次结构合理、高水平、可持续发展的实验教学和研究队伍，能很好地满足实验中心正常运转的需要。既有专职人员，又有兼职人员的队伍组成模式，一方面保证了基本队伍的稳定和连续性，另一方面又保持了队伍的活力和流动性。

队伍结构	职称	人数	<40	40-45	45-55	56以上	比例
	高级职称	15	3	5	6	1	65.22%
	中级职称	7	4	2	1	0	30.43%
	初级职称	1	0	0	1	0	4.35%
	合计	23	7	7	8	1	100%

实验中心还注重对专职人员的培养和兼职人员的选聘。通过岗位培训和参加国内外实验教学交流，鼓励专职人员在岗学习，在工作中提高；对于兼职人员则

实行任期制，定期考评。通过这些措施，达到优化实验教学队伍的目的。

在实验室的专、兼职人员中目前有博士生导师 8 人，其中有长江学者特聘教授 1 人（黄争鸣）、国家杰出青年科学基金获得者 2 人（仲政、徐鉴）。

**近年来承担的国家级、省部级、校级实验教学改革项目：**

- 国家级力学实验教学示范中心，国家教育部，50 万元，2006 年
- 上海市力学实验教学示范中心，上海市教育委员会，15 万元，2006 年
- 国家级工程力学精品课程，国家教育部，10 万元，2010 年
- 国家级理论力学精品课程（函授），国家教育部，2 万元，2009 年
- 国家级特色专业（工程力学），国家教育部，20 万元，2010 年
- 力学跨学科人才培养创新实验区课程体系建设，上海市教委，5 万元，2011 年
- 建筑力学重点课程，上海市教育委员会，2006 年
- 工程（材料）力学创新实验一曲梁和复合曲梁实验，市教委，2006 年
- 新型多功能光测系统在实验力学中的教学研究，市教委，2006 年
- 力学本科创新基地建设（1），校级，75 万元，2009 年
- 力学本科创新基地建设（2），校级，45 万元，2011 年
- 985 三期实验室创新实践条件建设，校级，185 万元，2011 年
- 985 三期实验室创新实践条件建设（第 2 次），校级，85 万元，2012 年
- 实验中心学校投入经费，60 万元，2007-2012 年
- 精品实验项目 5 期经费，校级，10 万元，2007-2011 年
- 实验教学改革经费，校级，10 万元，2007-2011 年
- 摩擦综合实验装置的研制和开发，校级，2 万元，2009 年
- 弹性定向载波创新实验，校级，1 万元，2009 年
- 基础力学虚拟实验开发，校级，3 万元，2009 年
- 飞行器结构力学课程实验建设，校级，2 万元，2010 年
- 流体力学实验教材改编，校级，2 万元，2011 年
- 材料力学实验电子教案研制（弯扭、压杆稳定部分），校级，2009 年
- 现代工程测试技术开放课程建设的研究，校级，1 万元，2009 年
- 实验力学教材建设，校级，2 万元，2009 年
- 基础力学虚拟实验的创新项目建设，校级，3 万元，2009 年
- 能量方程综合实验，校级，3 万元，2012 年
- 不同水工建筑物的表面压力特性实验(开放式实验)，校级，2007 年
- 叠梁、复合梁正应力分布规律实验(开放式)，校级，4 万元，2007 年
- 钢制塔桅结构模型动力学开放性实验，校级，3 万元，2007 年

**教师开发的创新性实验项目：**

- 高性能复合材料综合性实验，袁国青 2008 年
- 叠合梁的弯曲设计实验(含:曲线叠合梁)，朱金龙、韦林，2009 年
- 工程力学创新设计性实验，李尧臣、陈荣康，2009 年
- 机动荷载下桁架桥梁结构的静动应力测试实验，李尧臣等，2009 年
- 在机动支座变移下梁变形的综合性实验，李尧臣、陈荣康，2009 年
- 双自由度系统的减振设计实验，董国华，2009 年
- 不同水工模型的水动力学实验，俞永辉，2009 年
- 塔结构动、静测试的创新实验，朱金龙、韦林，2009 年
- 桥梁结构动、静测试的创新实验，朱金龙、韦林，2009 年
- 组合桁架的动、静测试的创新实验，朱金龙、韦林，2009 年
- 弦索预张力的创新实验，朱金龙，2009 年

- 含损伤复合结构的力学性能试验研究, 董国华, 2009 年
- 投影栅线法对结构内部缺陷检测开放实验, 杨国标, 2009 年
- 新型光纤传感器研究及检测应用(创新性实验) , 朱启荣, 2009 年
- FRP 复合材料单层板伸性能试验(设计性实验) , 董国华, 2010 年
- 光纤测试的综合性实验, 朱启荣, 2010 年
- 基础力学虚拟实验平台, 韦林、鲁书浓、陈荣康, 2010 年
- 摩擦综合实验装置, 刘五祥, 2010 年
- 飞行器结构力学课程实验装置, 李军, 2011 年
- 刚体转动惯量测试综合装置, 刘五祥, 2011 年

#### 学生创新性实验项目(部分):

- 输液管道非线性振动试验研究, 2008 国家, 2008-2011 年, 2 万元
- 基于内部质量系统的水上驱动器设计与制作, 2008 上海, 2008-2010
- 冰雪气候下防止高压输电线塔倒塌的优化设计, 2008 上海, 2008-2010
- 可折叠充气式机翼无人机, 2009 上海, 2009-2010, 3 万元
- 模态分析参数辨识新算法及其应用, 2009 上海, 2009-2011, 3 万元
- 一种新型摩擦驱动系统的分析与仿真, 2009 上海, 2009-2011, 2 万元
- 颗粒阻尼仿真与实验及其应用研究, 2009 上海, 2009-2011 年, 3 万元
- 悬臂输液管道颤振失稳的时滞反馈控制, 2010 国家, 2010-2012 年
- 一种新型防风伞的设计, 2010 上海, 2010-2012, 3 万元
- 新型公用消噪桌椅, 2010 上海, 2010-2012, 3 万元
- 直升机应急滑翔系统设计及原理性验证试验, 2011 国家, 2011-2013 年
- 留痕教学激光笔设计与制作, 2011 国家, 2011-2013 年, 3 万元
- 薄翼的气动性能分析与仿生设计, 2011 国家, 2011-2013 年, 2 万元
- 关于腰椎间盘突出症微创手术的力学分析, 2011 上海, 2011-2013 年
- 半固定式可充气机翼的探索与应用, 2011 上海, 2011-2013 年, 3 万元
- 飞机风挡抗鸟撞实验数值仿真, 上海市大学生创新项目, 2006, 4 万元
- 工程测试技术力学创新实践, 上海市大学生创新项目, 2007, 3 万元
- 摩擦驱动仿真实验, 校级 SITP2, 2007-2008, 1 万元
- 航空用复合材料服役行为评价, 校级 SITP2, 2007-2008, 2 万元
- 投影光栅线法对结构内部缺陷检测, 校级 SITP2, 2007-2008, 2 万元
- 新型光纤传感器及检测应用, 校级 SITP2, 2007-2008, 2 万元
- 喷管内准一维流动的数值模拟, 校级 SITP3, 2008-2009, 1 万元
- 飞机风挡抗鸟撞实验数值仿真, 校级 SITP4, 2009-2010, 3 万元
- 剪切流中液滴碰撞的耗散粒子动力学模拟, 校级 SITP5, 2010-2011 年
- 长导线对于电阻应变测试的影响及对策, 校级 SITP5, 2010-2011 年
- 机翼结构影响飞行性能的力学探究, 校级 SITP5, 2010-2011, 3 万元
- 研究鞋气垫对力学性能的影响, 校级 SITP5, 2010-2011, 3 万元
- 高耸塔桅结构减振方案设计及实验模拟, 校级 SITP6, 2011-2012 年
- 自由泳人体姿态与速度关系探究, 校级 SITP6, 2011-2012, 3 万元

#### 近年来教学科研主要成果:

- 全国重点学科(工程力学) 国家级, 仲政等, 2007 年
- 上海市重点学科(固体力学), 上海市, 仲政等, 2007 年
- 国家级精品课程, 工程力学, 2010 年
- 基础力学虚拟实验训练平台 二等奖, 2010 年
- 全国高校远程教育 二等奖, 姜建华、韦林等, 2011 年
- 全国力学青年教师讲课比赛 特等奖, 王华宁, 2007 年

- 全国力学优秀教师称号 全国力学学会，韦林，2006 年
- 全国航空航天模型科技实践锦标赛，二等奖，学生廖泽邦等，2007 年
- 上海市力学竞赛，团体二等奖，个人一等奖 3 名、个人三等奖 9 名，杨国标、徐烈焯等，2007 年
- 第六届全国周培源大学生力学竞赛，团体优胜奖、个人三等奖 3 名、优秀奖 8 名，杨国标、王斌耀等，2007 年
- 全国航空航天模型科技实践锦标赛，科研创新类三等奖，李军等，2008 年
- 创新杯未来飞行设计大赛，全国业余成人优秀奖，李军等，2009 年
- 创新杯未来飞行设计大赛，上海市赛区个人第一名、第二名，李军等，2009 年
- 上海市力学竞赛，优秀组织奖，个人一等奖 1 名，杨国标、徐烈焯等，2009 年
- 第七届全国周培源大学生力学竞赛，团体二等奖，杨国标、王斌耀等，2009 年
- 全国航空航天模型锦标赛，科研创新类二等奖，三等奖，李军等，2009 年
- 首届全国大学生水利创新设计大赛教育部高等学校水利学科教学指导委员会组织。一等奖 学生:蒋茗韬、蔡朱峰 2009 年
- 第一届“SAMPE CHINA 超轻复合材料学生机翼大赛”第三名 学生陈翼，张禹等 2009 年
- 上海基础力学实验竞赛 优秀组织奖，个人特等奖 1 名，一等奖 2 名、二等奖 5 名，三等奖 5 名，学生潘怡辉等，2010 年
- 首届全国大学生基础力学实验竞赛，团体二等奖，个人二等奖 3 名、三等奖 6 名，学生潘怡辉、范鑫萍、郭沫君等，2010 年
- 上海市力学竞赛，个人特等奖 2 名，一等奖 1 名、二等奖 17 名，三等奖 17 名，个人优秀奖 13 名，学生孙悠然，李世成，张由由等，2011 年
- 第八届全国周培源大学生力学竞赛，团体优胜奖，个人一等奖 2 名、二等奖 2 名。三等奖 17 名，优秀奖 30 名，2011 年
- 第九届全国周培源大学生力学竞赛，个人特等奖 1 名、二等奖 2 名，三等奖 16 名；“理论设计与操作”团体赛三等奖，“基础力学实验”团体赛优胜奖，2013 年
- 科研类全国航空航天模型锦标赛科技创新二等奖，李军等，2010 年
- 第二届 SAMPE 国际复合材料制造学生竞赛，获梁工艺外观一等奖 5 项、桥梁结构二等奖 5 项，桥梁工艺外观二等奖 4 项，机翼工艺外观二等奖 5 项。马豪、董闵沈等 2010 年
- 第三届 SAMPE 中国超轻复合材料制造学生竞赛 两项一等奖、两项二等奖、三项三等奖，李岩、董国华等，2011 年
- 国际超轻复合材料学生桥梁竞赛两个类别的冠军、一个类别第三名，李岩、董国华等，2012 年 5 月（美国赛区）
- 第二届全国高等学校自制教学仪器评选大会，优秀成果奖（MC50 摩擦综合实验装置），韦林等，2010 年
- 第四届全国大学生创新学科大会我最爱的项目（十佳），李军等，2011 年
- 现代结构力学课程建设与教学改革，上海市教学成果二等奖，2005 年
- 《理论力学》（教材），江苏省教学成果二等奖（第二获奖人），2004 年
- 朱慈勉教授获上海市首届高校教学名师奖，2003 年
- 程军获全国徐芝伦杯全国基础力学青年教师讲课比赛三等奖，2004 年

- 温建明获全国徐芝伦杯全国基础力学青年教师讲课比赛三等奖，2004年
- 王斌耀获全国优秀力学教师称号，2004年
- 叠层梁、复合梁正应力分布规律实验(开放式实验)，同济大学实验教学改革二等奖，2005年
- 视窗版工程力学通用试题库(含实验试题)，教学成果奖二等奖，同济大学，姜建华等，2008年。





图 6 教师获奖证书的部分扫描件 ↑





图 7 学生获奖证书的部分扫描件 ↑

### 教学建设成果:

- 光测力学教程, 赵清澄, 高等教育出版社, 1996 年, 1998 年获上海市优秀教材二等奖
- 光测力学, 赵清澄, 上海科技出版社, 1980 年
- 材料力学教学实验, 鲁书浓、韦林等, 同济大学出版社, 2007 年 12 月, 第二版
- 流体力学和水力学实验, 俞永辉等, 同济大学出版社, 2003 年
- 理论力学, 武清玺, 冯奇主编, 2003.8, 高等教育出版社出版, 获 2004 年江苏省教材奖二等奖, 被选入国家“十一五”规划教材。本书第二版 2010 年出版
- 工程力学教程篇(第二版)周松鹤、徐烈烜编, 2007.6, 机械工业出版社出版, 被选入国家“十一五”规划教材
- 工程力学导学篇(第二版)王斌耀、顾惠琳编, 2007.8, 机械工业出版社出版。被选入国家“十一五”规划教材
- 工程力学练习册, 王斌耀、顾惠琳编, 2007.9, 机械工业出版社出版。
- 工程力学(第二版) 顾惠琳 徐烈烜 王斌耀 编, 2008 年, 同济大学出版社出版。此教材作为学习工程力学课程的少学时教材
- 材料力学, 航空航天与力学学院基础力学教研部(蔡文安、陈洁编), 同济大学出版社, 2006 年 5 月第 1 版。本书第二版 2011 年出版
- 材料力学练习册, 陶伟忠等, 同济大学出版社出版, 2005 年 9 月
- 理论力学 同济大学航空航天与力学学院基础力学教学研究部(王斌耀、周松鹤编) 2005.2, 同济大学出版社出版, 2010 年第二版
- 理论力学练习册修订版, 基础部(徐鉴、王斌耀等), 同济大学出版社 2007 年出版
- 材料力学, 航空航天与力学学院基础力学教研部(徐烈烜、聂国隽), 同济大学出版社, 2008 年第 1 版
- 理论力学, 韦林、周松鹤、唐晓弟编, 同济大学出版社, 2007 年第 1 版
- 材料力学概念性标准化题集, 倪守纪(参编), 上海科普出版社出版
- 材料力学学习方法及解题指导, 顾志荣, 同济大学出版社, 2001 年
- 力学在工程中的应用——土木工程篇, 顾志荣主编, 高等教育出版社, 1995 年。材料力学参考书
- 工程力学组卷系统, 姜建华, 高等教育出版社, 2010, (ISBN 978-7-89469-635-9)



图 8 中心团队教师主编出版教材的部分封面 ↑

## 2-6 虚拟仿真实验教学中心的管理体系（组织保障、制度保障、管理规范等）

实验中心在管理上坚持以人为本、树立服务意识、完善规章制度的宗旨。作为面向全校本科生的力学实验教学基地和创新能力培养基地，力学实验中心在建制上受学校和学院双重领导，在学校领导下，实验中心实行主任负责制，由中心主任统筹安排、调配、使用实验教学资源和相关教育资源，实现优质资源共享，组织开展实验教学、进行虚拟实验教学改革与建设、实验室管理等各项工作。教学实验经费由学校下拨、教学实验任务由实验室与设备管理处下达，学科建设和人员管理归属学院。在管理体制上，中心被纳入学校教学实验中心的序列，接受学校统一管理。

中心实行主任负责制，主任由学校任命。领导班子由主持全面工作的主任、主管行政的常务副主任、主管实验教学的副主任、主管实验设备的副主任各一人组成。团队每位教师各司其职，对中心主任负责。

中心还下设备管理组长、实验中心秘书、设备管理员等兼职岗位。由实验中心工作委员会负责实验教学与管理工作的安排与考核。中心教学实验环境、资源、队伍建设实行统一管理和调度。

近年来力学实验中心以力学学科为依托、发挥作为全校性实验教学平台的作用。通过政策导向和组织制度保障，吸引不同层次、不同学科背景的教师从事和参与虚拟实验教学的建设和改革。在学校实验室与设备管理处和学院的支持下，主要采取以下几项措施：

1) 出台一系列政策和措施，稳定和扶持一支精干、数量合理的专职实验教学队伍。在职务晋升、岗位评聘时不强调学历，主要看工作实绩；在年终考核时，对于专职实验技术人员，有别于一般教师的考核，主要根据实验教学效果、设备

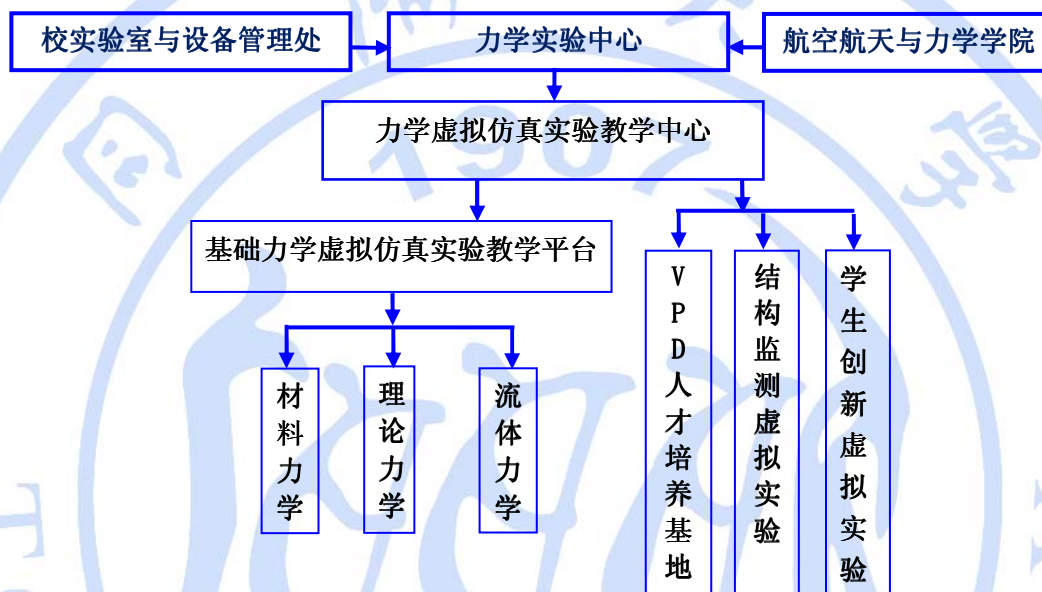


图9 力学虚拟仿真实验教学中心管理运作流程框图

管理水平和学生评价以及在实验中心建设中的贡献进行考核，使专职实验教学人员安心于本职工作，以培养学生、上好实验课为首要任务；

2) 通过政策引导，吸收力学学科的理论课教师以及其他相关学科的专业教师(包括一部分资深教授、博导)作为兼职人员参与实验室建设与虚拟实验教学，以提升虚拟实验教学水平，促进虚拟实验教学与学科建设、科研、工程和社会应用实践的结合，以及理论教学与虚拟实验教学、专业教学与基础实验教学的有机衔接；

3) 鼓励实验教学人员通过参加虚拟实验教改项目、科研和社会服务项目、参加国内外实验教学研讨会等形式提升业务水平，其中有多位教师被选送到国外深造。从政策上鼓励和引导实验教学人员自主开发虚拟实验教学项目；

4) 虚拟实验中心已将从事虚拟实验开发、维护教师的工作纳入绩效工资，专门设置了实验教学与实验室管理责任教授岗位，并且普遍提高了实验教学人员的岗位津贴，使从事虚拟实验教学的人员与具有同等职称的理论课教学人员的待遇持平，以保证虚拟实验开发、维护工作有一个常态化的持续发展；

5) 学校还设立专项基金，对从事力学虚拟实验开发、维护等工作成绩突出的中心团队教师进行年度奖励。

## 2-7 虚拟仿真实验教学中心的特色与创新

同济大学力学实验中心在长期的发展过程中，不论是在实验室的实物实验，还是计算机虚拟实验，都已形成了有同济特色以及学科特点的实验教学体系、实验教学方法、实验教学队伍和实验室管理模式，具体体现在如下几个方面：

### 1) 显明的土木类力学实验教学特色

同济大学的土木学科门类齐全，在全国处于领先地位，每年招收土木类学生数居全国之首，而土木类学生的培养计划中，力学基础课和力学专业课占有很大的比重，理论力学、材料力学、流体力学、结构力学、弹性力学、塑性力学、振动力学、实验应力分析等是必修课和选修课，其中的实验教学部分占有相当的比例。同济大学力学实验中心承担的教学任务三分之二以上是为土木类学生开设的，因此在力学虚拟实验教学项目的安排上，具有显明的土木类力学特色，以土木工程为应用背景的材料力学性能测试和结构力学特性实验在实验项目中占有很大的比例。

### 2) 紧密结合工程实际的能力培养模式

同济大学力学实验中心的许多虚拟实验教学项目设置都强烈地体现着培养学生研究与解决工程实际问题能力的特色，使学生在实验操作能力提高的同时，尽早建立工程概念和学以致用思维方式。比如材料力学的拉、压、扭转与疲劳振动的学生实验项目，全安排在可满足现代工程检测要求的大型试验机上进行，而不是安排仅满足教学示范要求的小型组合试验装置上进行。同样在流体力学的课程上，我们也建造了近 30 米长的工程水槽与几百米的管道来实现真正的工程状况流态实验，用以验证虚拟实验的结果，使学生真正了解水工工程知识。这种紧密结合工程实际的实验同样体现在光测实验、电测实验，以及振动测试等实验项目中。

### 3) 教学科研融为一体的实验队伍建设

长期以来，同济大学的力学实验教学队伍除了在基础力学实验教学方面不断总结经验，提高教学水平外，还承担了大量的科研和社会服务项目。这既有利于中心实验教学人员提高自身的业务水平，还可从科研和服务项目中提炼合适的实验范例，充实教学的内容，促进了实验教学与科研、工程和社会应用实践的结合。

### 4) 建立导师制，吸收有兴趣的学生参与，激发学生的创新热情

在“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的开发过程中，吸收了有兴趣的学生参与，以充分激活学生的创造性潜能，体现学生自主实验设计的构想和需求。同时，通过让学生参与“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的策划、开发等过程，可根据学生不同需求，建立学生自主设计创新型实验的模块，按自己的要求设计新的实验项目，从而使学生综合实验设计能力和创新能力得到大幅度的提升。

### 5) 严格规范的实验室管理和教学质量保证体系

同济大学力学实验中心在长达半个世纪的发展过程中，形成了严格规范的管理氛围，这种氛围不仅仅是管理制度的建立，它已经成为一种作风，甚至是一种文化，它不随人员的更迭而改变。

实验中心团队教师工作热情高，对待实验室工作的关心远胜过对自己家庭的关心。特别是对实验室的设备精心管理与保养，几十年如一日。实验中心内至今还完好保存着由美国 Tinius Olsen 公司 100 多年前生产的万能材料试验机，这台机器在长期的精心维护下，仍能正常使用，国内外参观者无不称奇，这种长期对实验设备的精心管理，已成为同济大学力学实验中心的一个亮点。

随着“力学虚拟仿真实验教学训练平台”建设的深化，力学虚拟实验也将和传统实验教学一样，被纳入同济大学教学质量保证体系，进行统一管理和监督，以确保虚拟实验教学的质量和水平。

### 3. 资源共享

#### 3-1 目前教学资源共享的范围和效果

近年来,力学实验中心千方百计筹措资金加大对实验设备的改造和更新,坚持统筹规划、充分论证、科学管理,实行“集中投资、重点建设、立项拨款、招标采购、效益评估”的经费管理使用办法,重视对教师、用房、仪器设备等基础性教学科研资源进行整合,避免低水平重复建设,强化中心主任统一调配和管理实验设备和人员的职责,从而保证了资源配置的优化和使用效益的提高。

经过连续几年的投入和建设,力学实验中心的实验教学资源得到了很大的改观,实验条件和环境有了明显改善,能较好地满足不同专业与不同基础力学实验课程、专业力学实验课程、提高性力学实验课程的需要。一些高、精、尖的实验仪器与设备,保证了传统实验内容与现代实验内容的渗透融合。中心在为本科生开设教学实验的同时,还能为本科生、研究生和广大教师从事科学研究提供强有力的支撑,这进一步放大了资源效益。反过来科学研究又促进了实验教学工作的的发展和实验中心的学科建设。

力学实验中心已建成独立的虚拟实验教学网站和虚拟实验平台中心。具备教学管理、学生实验选课管理、成绩管理、课程设置管理、教学质量评估等信息管理功能。

实验中心通过校园网络,可与学校管理部门和相关院系之间实行实验管理信息、综合教学管理信息、实验设备管理等多元化网络交流。实现了校内外、本地区及更广范围内的实验教学资源共享,以满足多地区、多校区和多学科专业的虚拟仿真实验教学的需求。

已完成的“力学虚拟仿真实验教学训练平台”内容涵盖了材料力学、理论力学、流体力学实验教学的主要内容,及部分拓展实验,已试运行多年,软件经历了不断完善、升级的过程,学生可不受时间约束、不受地点限制,反复进行虚拟试验,完成实验学习过程,还可以按个人的要求设计新的虚拟实验项目。“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的试运行,有效解决了相关的教学盲点,获得了国内高校同行的好评。

实验中心还自主开发了“超媒体教学软件”与“工程力学试题库”(包括实验部分)(<http://jpkc.tongji.edu.cn/jpkc/gclx/subject/jiaoxuexiaoguo-5.html>),以及与长春试验机研究所共同开发的“材料力学虚拟实验教学软件”。同时,在力学实验中心的计算机内安装了各类实验教学课件、实验教学讲义、各届学生实验教学小论文,以及实验教学视频文件(<http://lx-lab.tongji.edu.cn>)。这些信息可供校内外师生上网免费使用,既实现了实验教学资源的共享,也保护了实验教学资源的知识产权。

#### 3-2 进一步实现共享的计划与安排

深化同济大学力学虚拟仿真实验教学中心的建设,将在已有虚拟实验内容的基础上,结合同济大学的土木工程专业特色,积极拓展新的实验内容,进一步提高我校优质课程的社会影响和辐射作用。具体计划如下:

- 1) 整合现有力学虚拟实验的软件资源,完善“力学虚拟仿真实验教学训练平台”,更好地满足不同专业对基础力学实验课程、专业力学实验课程的需要;
- 2) 结合同济大学的土木工程专业特色,积极拓展新的虚拟实验内容;
- 3) 在培养学生综合设计和创新能力方面,结合高水平软件,创造性地开发出共享性更好的远程虚拟实验平台,提高实验教学能力,拓展实践领域,丰富教

学内容，降低成本和风险，开展绿色实验教学；

4) 向全校学生和其他高校学生开发出共享性更好、可靠性更高、实验内容更丰富、可拓展、可自主设计的“力学虚拟仿真实验教学训练平台”；

5) 按照高教司“关于开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设工作的通知”的精神，结合我校学科专业优势，积极利用企业的开发实力和支持服务能力，充分整合学校信息化实验教学资源等方面做进一步的探索，有效提高“力学虚拟仿真实验教学训练平台”的资源共享效率，以及网络运行的安全可靠。

当今中国的高等教育正步入信息化、国际化的新时代。同济大学力学实验中心经过多年的辛勤建设，逐步形成了“综合性、设计性和研究型”、具有同济特色的大学力学实验教学体系。新的一批具有国际前瞻性的“研究创新型虚拟实验”项目正在设计开发。

**国家级力学虚拟仿真实验教学中心的建设，将在更大范围实现优质教学资源的共享。通过该平台的有效辐射，为推动我国大学力学教学水平的提高，为创新性人才的培养做出更大的贡献。**

## 4. 条件保障

### 4-1 基础条件（仪器设备配置情况、环境与安全、运行与维护等）

在校实验室与设备管理处的大力支持下，实验中心的实验教学网站建设已初具规模，不仅具备教学管理、学生实验选课管理、成绩管理、课程设置管理、教学质量评估等信息管理功能，还具备了网络在线做虚拟实验的功能。在此基础上，结合校园网的光缆建设，实验中心目前正对实验室网络信息化做全面的技术提升。购置了IBM高速服务器，大大改善了校内外信息的快速交流，增强了大面积学生在网上同时进行各项虚拟实验的流畅性。

同时，实验中心还配备了两名实验室专职人员对“力学虚拟仿真实验教学训练平台”所运行的服务器进行专门维护。

实验中心十分重视实验室安全，建立了安全值班制度。各实验室指定专人负责，严格执行防火、防盗、防爆、防水浸、防事故等措施。实验室防火、防盗以及安全通道等安全设施齐全，符合实验室安全环保标准。

力学实验中心的各实验室环境都进行了改建与装修，实验教学环境有了很大的改观，所有的实验室区域都实行安全监控与夜间红外线遥控监测的联网管理，并在每幢实验楼内实行全年24小时的保安管理与专职专人负责环境卫生的保洁。实验中心与各实验室实施专人安全负责制，各实验室责任人均需对实验室安全、环境卫生等负责。同时实验中心还将进一步建立智能化的安全管理网络系统。

每次实验结束后或下班前，要求做好整理工作，必须关闭电源、门窗，实验指导教师要配合值班人员进行安全检查。门卫执行24小时值班制，每学期结束前和放长假前对各实验室进行全面的防火安全大检查，以确保实验室安全。实验室楼层和实验室贴有各类安全警示标识以确保安全。

力学实验中心的各实验室都在醒目位置悬挂实验管理条例与学生实验守则，其中包括学生实验中注意事项。

### 4-2 经费来源及使用规划

学校每年给力学实验中心下达专项运行费。另外，力学实验中心也通过校企合作和社会服务等途径筹措一部分经费，确保包括力学虚拟仿真实验教学中心在内的力学实验中心各项工作的正常运行。

## 5. 学校和主管部门意见

<p>学校意见</p>	<p>同济大学力学实验中心 2006 年通过国家实验教学示范中心评审后，在先进的实验教学理念指引下，进一步加强了教学体系规划、队伍建设与实验室教学建设内容的创新，完善了管理规章制度建设和信息化建设，取得了一系列有影响、有特色的实验教学改革成果，并较早开展了开放力学虚拟仿真实验教学资源及网络的建设工作，主动在上海及全国高校范围进行积极交流和辐射，发挥了积极有效的示范和辐射作用。为全国高校力学及力学实验教学质量的提高起到了很好的示范作用。</p> <p>经学校郑重选拔和评审，同意推荐“同济大学力学虚拟仿真实验教学中心”作为“国家级虚拟仿真实验教学中心”上报，请审批。</p> <p>负责人签字  (公章)  2013 年 10 月 30 日</p>
<p>学校主管部门意见</p> <p>(教育部所属高等学校不填此栏)</p>	<p>负责人签字 _____ (公章) _____</p> <p>年 月 日</p>