

2006

国家级实验教学 示范中心

高等学校国家级实验教学示范中心联席会 编

EXPERIMENTATION
EXPERIMENTATION



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

2

2006-2

国家级实验教学 示范中心

高等学校国家级实验教学示范中心联席会 编



電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

为了进一步推动高等学校实验教学改革,促进优质教学资源整合与共享,加强学生动手能力、实践能力和创新能力的培养,提高高等教育质量,教育部2005年启动了国家级实验教学示范中心建设和评审工作。为了更好地推广国家级实验教学示范中心的先进经验,扩大受益面,充分发挥示范辐射作用,在教育部高教司的指导下,高等学校国家级实验教学示范中心联席会组织编辑、出版了《国家级实验教学示范中心》(2006-1,2)文集。本集收录了第二批16个学科共59个国家级实验教学示范中心的材料,是在各中心申报材料的基础上编辑而成的。主要包括:中心建设历程、实验教学情况、实验队伍状况、仪器设备环境、运行管理机制及特色等。希望通过本文集的出版,对高等学校实验教学改革和实验室建设能起到积极的促进作用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

国家级实验教学示范中心. 2006-1, 2/高等学校国家级实验教学示范中心联席会编.

北京:电子工业出版社,2008.11

ISBN 978-7-121-07538-4

I. 国… II. 高… III. 高等学校—教学—实验室—中国—文集 IV. G642.423-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第157462号

责任编辑:陈晓莉

印 刷:北京市海淀区四季青印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:850×1168 1/16 印张:64.75 字数:1865千字

印 次:2008年11月第1次印刷

定 价:200.00元(2006-1,2)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

高等学校实验室和实验教学是人才培养的重要基地和关键环节。为了推动高等学校加快实验室建设和实验教学改革,促进优质教学资源整合与共享,提升高等学校办学水平,加强学生动手能力、实践能力和创新能力的培养,提高高等教育质量,教育部于 2005 年启动了国家级实验教学示范中心建设和评审工作。目标是在高等学校实验教学中心建设的基础上,通过评审建立一批国家级实验教学示范中心,促进高等学校和教师树立以学生为本、知识传授、能力培养、素质提高协调发展的教育理念和以能力培养为核心的实验教学观念,建立有利于培养学生实践能力和创新能力的实验教学体系,建设满足现代实验教学需要的高素质实验教学队伍,建设仪器设备先进、资源共享、开放服务的实验教学环境,建立现代化的高效运行的管理机制,全面提高实验教学水平,为高等学校实验教学提供示范经验,带动全国高等学校实验室的建设和发展。

国家级实验教学示范中心要求具有先进的教育理念和实验教学观念,先进的实验教学体系、内容和方法,先进的实验教学队伍建设模式和组织结构,先进的仪器设备配置思路和安全环境配置条件,先进的实验室建设模式和管理体制,先进的实验室运行机制和管理方式,具有明显的特色,产生显著的实验教学效果。国家级实验教学示范中心采取学校自行建设、自主申请、省级教育行政部门择优推荐、教育部组织专家评审的方式产生。2006 年在物理、化学、生物、电子、力学、机械、计算机、医学、经济管理、传媒、综合性工程训练中心等 16 个学科类别中开展了国家级实验教学示范中心评审工作,共有 59 个实验教学中心成为第二批国家级实验教学示范中心。

为了更好地推广国家级实验教学示范中心的先进经验,扩大受益面,发挥示范辐射作用,在教育部高教司的指导下,高等学校国家级实验教学示范中心联席会组织编辑了 2006 年高等学校国家级实验教学示范中心文集。本集收录了第二批 59 个国家级实验教学示范中心的材料,在各中心申报材料的基础上编辑而成。主要包括:中心建设与发展历程、实验教学、实验队伍、设备与环境、管理与运行、特色等。在编辑过程中,对材料的内容、文字等进行了仔细的审核、修正、调整、删改,有些未能来得及征得有关方面的同意,敬请谅解。希望通过本文集的出版,对高等学校实验教学改革和实验室建设能起到积极的促进作用。

文集的出版得到了第二批国家级实验教学示范中心、有关高等学校和电子工业出版社的大力支持,北京大学周路群、朱涛、黄凯、张媛、周勇义、荆明伟参加了部分稿件的编辑和校对工作,在此一并表示感谢。对编辑过程中存在的疏漏和不当之处,恳请读者批评指正。

编者

2008 年 3 月

目 录

力 学 类

西北工业大学力学实验教学中心	3
浙江大学力学实验教学中心	17
哈尔滨工业大学力学实验教学中心	31
西南交通大学力学实验中心	47
同济大学力学实验中心	61
北京工业大学工程力学实验中心	73
南昌大学工程力学实验教学中心	88

机 械 类

华中科技大学机械实验教学中心	101
西南交通大学机械基础实验教学中心	122
哈尔滨工业大学机械工程实验教学中心	137
重庆大学机械基础实验教学中心	149
天津大学机械工程实践教学中心	162
华南理工大学机械基础实验教学中心	174

计 算 机 类

北京航空航天大学计算机实验教学中心	191
-------------------------	-----

医 学 类

中山大学基础医学实验教学中心	209
中南大学医学机能学实验教学中心	230
山东大学医学基础实验教学中心	244
南京医科大学基础医学实验教学中心	260
天津中医药大学针灸实验教学中心	275
黑龙江中医药大学医学、药学实验教学中心	290

经济管理类

广东商学院经济与管理实验教学中心	305
上海理工大学经济管理实验中心	336

传 媒 类

武汉大学新闻传播学实验教学中心	349
-----------------------	-----

综合性工程训练中心类

大连理工大学工程训练实验教学中心	369
东南大学机电综合工程训练中心	383
西安电子科技大学综合性工程训练实验教学中心	402
哈尔滨工程大学工程训练实验教学中心	416
合肥工业大学工程训练实验教学中心	433
北京理工大学工程训练实验教学中心	450
清华大学基础工业训练实验教学中心	463
上海工程技术大学现代工业实验教学中心	476
福州大学机电工程实验教学中心	490
昆明理工大学工程训练实验教学中心	507
太原理工大学工程训练实验教学中心	517

2006-2

力学类

EXPERIMENTATION
EXPERIMENTATION



西北工业大学力学实验教学中心

网址: <http://sfzx.nwpu.edu.cn/lixue>

中心建设与发展历程

西北工业大学力学实验室是我国较早创建的力学实验室之一。解放初期,为了适应航空航天等国防工业大量人才培养的需要,在季文美、黄玉珊等一批老一辈回国科学家的带领下,力学实验室得到了进一步的建设和发展。

力学实验室的大规模建设是从 1997 年“国家工科力学基础教学基地”建设开始的,通过“211 工程”项目、“985 工程”项目和国防科工委本科教学条件建设,增购了电子拉压、疲劳、蠕变试验机 30 多台大型先进实验设备,自主研发了具有多项独立知识产权的 200 多套力学实验装置。2001 年理论力学、材料力学和流体力学实验室组建了力学实验教学中心,实行校、院两级管理。力学实验教学中心已拥有一支稳定的结构合理从事实验教学和实验技术研究的核心队伍,拥有设备总资产 3000 多万元,实验室面积达 4000 多平方米,可开设各类力学实验 104 项。每年接纳学生实验 2000 人左右,每年完成学生实验人时数超过 6 万。力学实验教学建设成果丰硕,建设成果连续两届获得了国家级教学成果奖。

实验教学

一、实验教学理念与改革思路

1. 学校实验教学相关政策

西北工业大学是我国培养航空、航天、航海人才的重要基地,学校一贯高度重视实验教学在人才培养中的作用。在 2002 年召开的学校本科教学大会上,把建设“创新型、设计型实验工程”列为“学校新世纪十大教改工程”之一。2004 年学校专门召开了实验室与设备工作会议,出台了若干加强实验室建设的政策。

学校为规范管理实验教学,改善实验教学环境和条件,对实验室进行了整合,把基础实验室整合在新校区的实验教学大楼中,力学实验教学中心(理论力学和材料力学部分)面积为 3000m²,极大改善了力学实验中心的教学环境。

创建科学高效的管理体制和运行机制。基础课程教学实验中心主任由学校直接任命,实验中心的投资与建设由学校管理,业务及运行依托相关学院。学校成立以主管校长为主任,由相关职能部门负责人和专家教授组成的实验室工作委员会和专家咨询委员会,对实验室的重大问题进行研究。2001 年力学实验教学中心由材料力学、理论力学和流体力学三个实验室组成,实验室主任由力学与土木建筑学院院长担任。

完善用人机制,切实加强实验队伍建设。科学设岗,实行流动编制和固定编制相结合的聘任制度。鼓励和吸引高水平、高技术人才从事实验教学和技术工作,学校对公用平台,教学示范中心设立校聘岗,学院设立重点岗。通过岗位培训、学历教育、国内外进修、学习、交流,更新知识结构;鼓励在职攻读学位,提高学历层次和业务能力;鼓励教师参加科研,争取科研项目,深入了解实验技术和学科的发展动态。

加大经费投入,确保实验室的先进水平和高效运行。近五年力学实验中心经费投入 2300 多万元,

其中,学校专项建设资金 600 万元,“211”工程经费 450 万元和“985”工程 200 万元,教学条件建设费 100 万元,重点学科建设费 900 万元,由于力学实验教学中心和重点学科采用共同建设、资源共享的方法,这样就使得实验教学和科学研究资源最大化。

深化实验教学改革,培养高素质创新人才。实验教学要和理论教学紧密结合,形成自身系统性、科学性和完整性的实验教学课程体系,逐步减少简单重复演示性和验证性实验内容,加大设计开发综合性、创新型实验项目的力度。学校为了鼓励实验创新,专门设立了实验教学创新基金,用于支持创新实验所需费用。2006 年力学实验教学中心设创新基金 1 项,经费 4 万元。另外要充分利用转化学科科研成果,更新实验内容。

2. 实验教学定位及规划

建设创新型、设计性、综合性开放式实验室,培养学生探索基础理论的兴趣和实验动手能力,培养学生应用知识解决实际问题的能力,培养学生综合应用所学知识进行探索性研究的能力。

积极改善教学条件,改革实验教学内容,适应航空、航天等国防工业的发展需要。改进基本试验,启发学生创新能力,增加综合性、设计性实验内容,实验教学与工程应用紧密结合。引入先进的现代测试技术内容,研制先进实用和创新的实验装置,建设与现代技术相适应的先进的高水平实验室。

重视实验室信息化建设,建设先进的实验室开放管理系统,提高实验室的开放水平。同时,完善实验中心教学网站,将现代教育技术服务于实验教学与管理,建设现代化、高效、科学的实验教学管理机制。

3. 实验教学改革思路与方案

(1) 力学实验教学中心以“学生实验自主化,开放创新常态化,科研成果教学化”为人才培养与建设理念,以培养和提高学生的实验素质和创新能力为目标,以建立科学的实验课程内容体系为中心,在实验教学体系、实验教学管理体制和运行机制等方面进行改革与创新。

(2) 坚持创新,建设具有先进实验内容的实验室;坚持重点,建设内容先进、受益面大的基本实验项目和创新实验项目;坚持自主创新,开发具有紧扣教学内容,体现个性化创新性的实验装置;进行常规仪器设备的更新换代、新添实验装置;在力学实验中大量引入在科学研究中和工程技术中得到应用的先进实验方法和技术手段,使力学实验教学更贴近科技研究前沿。

(3) 基于航天、航空工业的人才培养需要,继续自行研制具有鲜明特色的创新实验装置,开发和航空、航天、航海相关的模型结构,进行静态应力分析、动态模态分析和流场分析等,增强学生专业知识和实验兴趣。

(4) 创建设备先进、管理规范、实行开放式管理的现代实验教学环境,完善网络化开放教学与管理系统。继续建设高水平的师资队伍,坚持高水平教授建设实验室,管理实验室,进行教学与研讨、教学改革、自制实验设备开发等;坚持教学与科研相结合,理论教学与实践教学相结合,提高教师特别是青年教师的教学水平和科研水平。

(5) 实施实验教学方法、手段和考核方式改革,实施研究型大学的研究型教学方法;出版一批新的实验教材和多媒体课件。

二、教学体系与内容

1. 实验教学体系

力学实验教学中心对力学实验课程体系、教学内容、教学方法教学模式进行了全面改革,变传

统的“照单操作”实验教学方法为分层次、个性化、开放创新的教学体系。

新的实验课程体系为：基本实验、提高综合实验、个性化创新实验、研究型实验、工程测试技术实验和力学专业实验。基本实验主要是提高学生动手能力，增强实验兴趣；提高综合实验是对学生综合实验技能的训练和增强对较复杂力学规律的理解。基本实验和提高综合实验构成了 37 学时的力学实验基本内容。

为了培养学生的创新能力，开设创新性实验教学课程，主要面向优秀学生对实验有兴趣的学生。在这些实验中中心只提供基本的实验工具、实验仪器，学生自行完成从设计方案，合成结构，到测试、数据处理、误差分析等实验过程。这些内容训练学生对复杂力学问题的理解能力，以及对接近工程中的力学问题的解决能力。这类实验往往能得到创新性成果，学生研究的主要创新成果有数字扳手，自行车梁的受力测试分析，PVC 双管的稳定性测试，等等。

充分利用实验力学、固体力学学科和科研优势，及时把科研成果应用到实验教学中，更新了实验内容，开发了一批新的实验项目。复合材料层间韧性测试技术，裂纹起裂的超声检测技术等先进现代实验已成为受学生欢迎的开放创新实验项目。

研究型实验是以学生参加教师的研究课题为主，利用力学实验中心，动力学与强度国家专业实验室和翼型叶栅空气动力学国防科技重点实验室的先进设备，学生就目前工程中的力学问题和一些力学前沿问题进行实验研究。实验主要面向部分优秀学生和高年级学生，主要成果以科研报告和发表论文为主。每年都有 5 篇以上论文在核心期刊上发表。

2. 实验项目，实验教学与科研、工程及应用的结合

(1) 实验课程、实验项目名称及综合性、设计性、创新性实验所占比例

基础力学实验中心所开出的实验课具有先进性、开放性的特点，并及时将科研成果转化为教学实验，初步形成了适应学科特点及自身的系统性和科学性、实践性的课程体系。为保证这些实验教学效果良好，自己研制开发 200 余套很有特色的实验装置。且在试点的基础上进行了研究性、开放性实验教学，全面培养了学生的实验技能和综合分析和解决问题的能力。

中心开出的实验项目包括从基础型到创新型共 104 项，其中综合性、设计性、创新性项目 69 个，占总数 70%。现在开出的基础力学实验教学项目如表 1~表 3。

表 1 基本实验

序 号	实 验 名 称	
1	结构动力学参数测量	必做
2	简谐振动基本参数测量	必做
3	拉伸压缩破坏实验	必做
4	扭转破坏实验	必做
5	测 G、E、 μ 实验	必做
6	工字梁弯曲应力和弯曲变形实验	必做
7	组合梁实验	必做
8	压杆稳定实验	必做
9	冲击、疲劳和光弹演示实验	必做
10	雷诺数实验	必做
11	文德利流量计实验	必做
12	$\sigma_{p0.2}$ 测试实验	选做
13	复合材料层压板拉压常数和强度实验	选做
14	复合材料层压板面内、面外剪切常数和强度实验	选做

续表

序 号	实 验 名 称	
15	流量计校准标定实验	选做
16	烟风洞流谱观察	选做
17	陈列室演示实验	选做
18	全机模型纵向三分力实验	选做
19	机翼极曲线实验	选做
20	圆球压强分布及测紊流度	选做
21	风速管校准	选做
22	平均气流偏角测定	选做
23	低速风洞特点简介	选做
24	动量法测型阻	选做
25	低速翼型压力分布测量	选做
26	管路沿程损失	选做
27	孔口管嘴实验	选做
28	卡门涡街实验	选做
29	超音速流场观测	选做
30	喷管轴向 M 数实验	选做
31	超音速纵向三分力实验	选做
32	刚体运动学参数测量	选做
33	悬臂梁固有频率测量	选做
34	复合阻尼梁阻尼系数测量	选做
35	高速风洞特点简介	选做

表 2 综合性、设计性实验

序 号	实 验 名 称	序 号	实 验 名 称
1	隔振器性能参数测量	16	用电测法测切变模量实验
2	阻尼材料损耗因子测量	17	用反光镜测切变模量实验
3	动力机械声功率级测量	18	工字梁纯弯曲段曲率半径 ρ 的测量实验
4	动力机械噪声源的识别	19	工字梁在横力弯曲时切力 Q 的测量实验
5	结构模态试验分析	20	三种组合叠梁曲率半径 ρ 的测量实验
6	振动试验设备的计算机控制	21	应变片灵敏度系数 k 的测量
7	偏心拉伸实验	22	弹性支座下压杆的临界力试验
8	测定未知载荷实验	23	工字型截面试件的偏心压缩试验
9	超静定梁支反力测定实验	24	超静定梁应变叠加试验
10	拉、弯、扭组合变形实验	25	弯扭组合下薄壁管内力测量
11	真应力应变曲线测定	26	用千分表引伸仪测 E 试验
12	机翼、机身干扰实验	27	工字型薄壁试件腹板上加拉力时的应力及圣维南原理验证试验
13	机械一应变式天平原理	28	工字型薄壁试件在翼缘角加拉力时应力测试
14	局部阻力验证	29	工字型薄壁试件在翼缘对角线上加拉力时应力测试
15	百分表测切变模量实验	30	梁—桁架试验中桁架在铰支时梁及各杆的应力测量

续表

序 号	实 验 名 称	序 号	实 验 名 称
31	梁—桁架试验中桁架在固支时梁及各杆的应力测量	34	梁—桁架试验中存在装配问题时固支情况下梁及各杆的应力测量
32	梁—桁架试验中不同铰支程度下梁及各杆的应力测量	35	电阻应变仪的校正
33	梁—桁架试验中存在装配问题时铰支情况下梁及各杆的应力测量	36	冲击载荷作用下动荷系数测定

表 3 研究性实验

序 号	实 验 名 称	序 号	实 验 名 称
1	超静定框架	18	复合材料剪切强度测试
2	薄壁结构实验	19	疲劳扩展速率 da/dW 测定
3	梁—桁架实验	20	金属材料持久蠕变试验
4	应变片的粘贴技术	21	高温应变测量
5	应变式传感器的制作和标定	22	湿热环境下复合材料基本力学性能测试
6	大型封闭框架内力测量试验	23	高温环境下金属材料基本力学性能测试
7	各项异性材料弹性常数的测定	24	低温环境下复合材料基本力学性能测试
8	自行车梁的承载力测试试验	25	圆饼试样应力应变测定
9	平面应变断裂韧性 K_{IC} 测量	26	圆环试样应力应变测量
10	延性材料平面应变断裂韧性 J_{IC} 测量	27	板条试样拉伸试验
11	应变片灵敏系数测定	28	弯曲梁应力测定
12	应变片横向效应系数测定	29	云纹法测试方法
13	简支梁在不同约束下动荷系数的测定	30	焦散线测试应力强度因子
14	涡流法检测裂纹的启裂和扩展	31	水洞流谱显示
15	用声发射检测裂纹的启裂点	32	水力学实验
16	复合材料单向板 I 型断裂韧性测量	33	风机性能测试
17	复合材料单向板 II 型断裂韧性测量		

(2) 实验教学与科研、工程和社会应用实践结合情况

① 力学实验是和工程结合以及社会结合密切的一门学科，现代的高层建筑，斜拉桥等都含有基本的力学知识，通过自行研制具有工程应用背景的综合性和设计性实验项目，如楼房模型等，提高学生对创新和对工程背景的认识能力。

② 将科研成果和科研先进技术引入实验教学，使学生能充分理解实验项目在科研中的应用背景，多路加载系统，压电测力装置，激光测试模态等先进技术进入创新实验中，引导学生的科技创新精神。

实验教学和科研紧密结合。航空、航天工程中有关结构中的损伤、断裂和可靠性研究大部分是基于力学实验来测得基本数据的，力学实验中心的岳珠峰教授，每年都有 2~4 名学生提早进入课题，从事测试发动机高温部件的应力应变和复合材料结构的变形等课题。矫桂琼教授的复合材料的界面韧性和剪切测试等力学性能、王峰会教授的高压管道的损伤和疲劳断裂等也每年吸引 10 多名学生随课题进行力学实验测试。这些实验充分锻炼了学生的创新能力和科研能力，每年都有学生在核心期刊发表论文。

3. 实验教材

实验教学中心十分重视实验教材的建设,编写了各门课的讲义和教材。已经制定出了实验讲义或教材的更新计划。除了传统纸质教材之外,实验教学中心还加强了各实验课的多媒体课件建设和网络平台的建设,制作了实验课电子课件、实验课 BBS 交流平台等,并在国内较早出版了示教型材料力学多媒体课件。

已经出版、再版的系列实验教材:

- ◇ 材料力学实验,机械工业出版社,2003
- ◇ 材料力学实验多媒体课件,机械工业出版社,2005
- ◇ 材料力学网络课程(含材料力学仿真实验),高等教育出版社,2004 自编讲义:
- ◇ 材料力学实验指导书
- ◇ 实验力学实验指导书(光测部分)
- ◇ 应变电测技术实验指导书
- ◇ 复合材料力学基本力学性能实验指导书
- ◇ 理论力学实验指导书
- ◇ 振动测试与分析技术指导书
- ◇ 机械噪声测量与控制技术指导书
- ◇ 圆球阻力及其压强分布实验
- ◇ 风洞常数测定实验
- ◇ 风速管校准实验
- ◇ 工程流体力学实验指导书
- ◇ 超音速风洞激波观察

建立了材料力学网上考试系统。

三、教学方法与手段

1. 实验教学方法

(1) 启发思维式教学方法:在实验课中,尽量启发学生的思维,对问题进行发散式思考,对同一个实验,鼓励学生采用不同的方法去测试。如测试材料的弹性模量时,启发引导学生采用三种试样形式,三种不同测试方法进行试验,扩大了学生的视野,拓宽了测试技术知识面。

(2) 开放式教学方法:实验中心实行全面开放式创新教学体制,在教师指导下,做到实验时间开放、内容开放、工具和材料开放,学生的实践能力和综合素质得到很好的锻炼和提高。

(3) 个性化合作式教学方法:在创新设计型实验中,只提出实验要求,提供实验工具、实验仪器,学生从方案设计、结构合成,布线测试到数据处理与误差分析等都自行完成,强调学生实验过程的自主性和个性化。鼓励优秀学生提出独特的力学实验测试问题,教师和学生一块合作,进行方案设计,完成测试过程,给出一些创新性的实验结果,几年来取得了很好效果,同时也培养了学生分析问题与解决问题的能力。

(4) 研究型教学方法:力学实验中心每年都有许多教师从事和力学实验相关的科研项目,先由这些老师公布课题所研究的问题,研究方案和技术路线,鼓励高年级学生根据自己兴趣和能力进入课题研究,每年有 30 多位学生跟老师一起进行研究,接触先进实验技术和学科前沿研究问题,培养了学生的创新精神,取得许多先进成果。

2. 实验教学手段

(1) 增加实验台套数, 提高上手率

力学实验过去由于实验仪器台套数不足, 出现“少数人做, 多数人看”的局面。为了改变这种现状, 力学实验教学中心研制了 13 类 200 多套实验装置, 实现了小型实验装置人手一套。通过自主研发实验装置, 增加台套数的手段, 做到了从看实验到动手做实验质的改变。

(2) 多媒体课件、电子教案教学手段

力学实验中心研发了“示教型材料力学实验课件”“材料力学实验网上考试系统”“材料力学仿真实验”等电子多媒体电子课件。这些课件包含材料力学实验的实验原理, 操作过程等内容, 可以用作课堂教学, 也可以用作网上教学。学生在学校范围内终端机上登录访问, 实现远程申请实验、在线答疑等。

(3) 现代教育技术教学手段

建设了力学实验中心网站, 网站上提供了丰富的网上教学资源。有课程大纲, 电子课件, 实验机原理, 网上提问, 网上答疑, 网上讨论, 可随时解答学生在学习中的问题, 学生也可相互交流经验等。

3. 实验成绩考核方法

中心积极探索实验考核方式的改革, 根据实验教学的特点, 从有利于激发学生实验兴趣, 提高实验能力为目的, 确定实验考核方式。建立多元实验考核办法, 根据不同层次采取不同考核办法。

(1) 基础实验考核方式

强调学生实验动手操作能力, 同时, 考查学生对实验原理解与实验技术的了解。学生成绩由预习成绩(20%)、操作成绩(60%)和计算机考试成绩(20%)组成。操作成绩由考勤、学生操作成绩和实验报告评分构成。计算机考试成绩由学生随机在计算机选取考题, 做完后计算机立即打分, 当即给出成绩。

(2) 提高综合实验考核方式

学生综合实验包括方案设计、实验过程、数据分析与实验报告等全过程, 实验成绩由各部分综合组成, 由指导教师具体打分。

(3) 创新设计和研究型实验

以学生小论文为主, 成绩由指导教师审议给出。

四、实验教学效果与成果

1. 学生学习效果

经过近几年的实验教学改革, 收到了明显的效果, 学生的评价很高, 特别是开放式教学非常受学生欢迎。学生对实验教学主要体会为:

“实行开放式教学, 最大的改变是同学们的学习热情提高了, 老师在实验中只起到了答疑的作用, 其他都是自己动手”。

“有别于听老师讲的照书本的不必自己动手的实验, 真正在实验中自己发现问题和解决问题, 自己思考空间更大了, 体会到实验的自主性。使我受益匪浅”

“强调预习的重要性, 真正体现了是学生自己做实验, 而不是按给定的操作过程简单验证; 实验有一定的难度, 不仔细动脑子不行, 加深了对已学内容的应用”

2. 近五年来主要实验教学成果及获奖情况

- (1) 2004 年通过教育部“国家工科力学基础课程教学基地”验收。
- (2) 2005 年获国家级教学成果一等奖：“深化改革，注重创新，建设一流国家力学教学基地”。(完成人：矫桂琼、苟文选、支希哲、张大成、刘小洋)
- (3) 2001 年获国家级教学成果二等奖：“加强材料力学实验室建设，全面提高教学质量”。(完成人：卢智先、金保森、邓林科、潘文革、耿小亮)
- (4) 2004 年陕西省教学成果特等奖：“深化改革，注重创新，建设一流国家力学教学基地”。(完成人：矫桂琼、苟文选、支希哲、张大成、刘小洋)
- (5) 2001 年获陕西省教学成果二等奖：“示教型理论力学多媒体 CAI 课件研制与应用实践”。(完成人：朱西平、支希哲、侯美丽)
- (6) 2001 年获陕西省教学成果二等奖：“研制新设备，改革理论力学实验，提高学生素质”。(完成人：刘小洋、范春虎、郑军超)
- (7) 西北工业大学优秀教学成果一等奖 7 项，二等奖 15 项。
- (8) 正式出版教材 12 部，其中实验教材 2 部，编写讲义(实验指导书) 13 本。
- (9) 发表教学研究论文 50 多篇。
- (10) 陕西省教学名师奖(金保森，支希哲)。
- (11) 7 人次获全校 10 名年度最满意教师称号。
- (12) 40 多人获学校为奖励教学效果好的教师设立的奖教金。

实 验 队 伍

一、规划及政策措施

1. 学校实验教师队伍建设规划

学校高度重视实验教学队伍建设，成立了师资队伍建设领导小组，校长直接任组长，学校主要领导和职能部门负责人为小组成员，协调处理队伍建设中的重大问题，统一规划制定包括实验教学队伍在内的师资队伍建设的中长期整体方案，如“十五规划”、“985 工程”二期规划，全面规划教学实验队伍的人员规模、结构、培养目标、政策措施等；在学校定期召开的师资工作会议、教学工作会议、实验室工作会议上都把实验教学及其队伍建设列为重要议题，教学、科研、实验室工作一体化考虑，特别是学校把实验队伍定位在实验室高级管理(学科带头人)、骨干实验教学教师、研究人员和技术支撑人员统一规划和建设上，有效地保证了实验教学水平、质量和队伍有机结合。

2. 相关政策

学校根据教学、科研和实验工作的总体发展目标和规划，制定了《西北工业大学实验室工作管理条例》、《西北工业大学教师、辅导人员定编方案》、《西北工业大学教师、辅导人员报考研究生管理办法》、《西北工业大学实验室与设备工作奖励办法》等一系列规章制度，用于指导实验教学队伍的建设和规划，引导和激励高水平教师积极投入实验教学，鼓励和安排年轻教师进一步进修和提高学历，努力建设一支专兼结合、结构合理、相对稳定、一专多能、高效精干的实验队伍。

3. 相关措施

学校出台得力政策措施，引导和激励高水平教师积极投入实验教学。在岗位设置和聘任中，保

证实验教学的重要地位, 设置有实验教学学校聘关键岗位, 为关键岗位配备合理的梯队, 在岗位任期目标中明确了实验教学的基本职责、基本任务, 应取得的成果, 三年聘期结束, 对照目标进行考核, 优胜劣汰, 动态管理; 在津贴分配中(津贴拨款标准)向教学一线倾斜, 保证重要岗位的岗位津贴, 同时由学院根据上岗人员的教学水平和任务发放业绩津贴, 调动了上岗人员的积极性; 在岗位聘任和职称晋升方面, 充分反映其在实验教学及研究方面的成果, 择优晋升。

建立健全了实验教学队伍培训制度。凡新进教师必须经过师德、教育学、心理学等岗前培训, 取得教师资格证书; 建立老教师对青年教师的“听、评、帮”制度和导师制度; 对所有教师定期进行现代教育技术培训; 学校设立专门基金选送优秀青年教师赴国内外进修学习, 设立了青年教师“英才计划”资助开展教学改革和教学研究, 鼓励未取得博士学位的教师在职攻读博士学位等。实验教师队伍培训效果突出, 提高了队伍的综合素质。

目前本中心形成以长江学者特聘教授为带头人, 建设了一支包括教学名师、教授、副教授、实验技术人员的年轻的实验教学队伍。中心教师有 7 人次获得校“全校最满意教师”。

二、人员结构状况

力学实验中心多年来一贯将师资队伍建设工作作为中心工作, 在多年建设中, 坚持教学科研结合、理论教学与实验教学结合、专业与基础结合, 努力将研究成果转化为实验教学资源, 切实提高力学实验教学水平与教学质量, 取得了很好的教学效果, 取得了优异的成绩。形成以长江学者特聘教授为带头人, 包括教学名师、教授、副教授、实验技术人员组成的教学水平与学术水平较高、结构合理的实验教学队伍, 保证了课程建设和教学改革的深入。近年来, 为加快年轻教师的培养, 提高教师队伍的学历层次和科研水平, 实验教学中心鼓励年轻教师攻读在职博士, 支持教师出国从事研究工作。

目前中心有专职教师和实验技术人员 35 人, 其中教授 14 人占 40%, 副教授和高级工程师 15 人占 43%, 具有硕士学位的教师占 17%, 博士学位的教师占 46%。45 岁以下人员 21 人。

中心教师锐意改革和创新, 承担参加 7 项国家级教改项目和 4 项省部级教改项目, 获得 2 项国家级教学成果奖和 4 项省级教学成果奖。

设备与环境

一、仪器设备

1. 购置经费保障情况

仪器设备的购置经费主要由三部分组成: “211” 工程建设专项经费(国家级基础力学教学基地建设)、固体力学国家重点学科和一般力学国防科工委重点学科建设专项经费和学校实验室建设专项经费。其中“211” 工程专项建设经费(国家级基础力学教学基地建设) 450 万元, 固体力学国家重点学科和一般力学国防重点学科建设专项经费 900 万元, “985” 工程 200 万元, 学校力学实验教学中心专项经费 600 万元, 本科教学条件建设费 100 万元, 实验室条件改造专项经费 57 万元, 总经费约 2300 万元。经费保障使力学实验教学中心为学生实践能力、创新能力的培养奠定了良好的环境基础, 为创建一个管理规范、适应大规模教学活动的高水平现代化实验教学环境提供了物质保障。

2. 仪器设备的更新情况

从国家力学基地建设项目启动以来, 中心利用上述经费购置和自制了一大批教学实验仪器设备, 对各种仪器设备进行了全面更新换代, 同时保留了一少部分能反映力学实验技术发展历史、性