

2005

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

2005



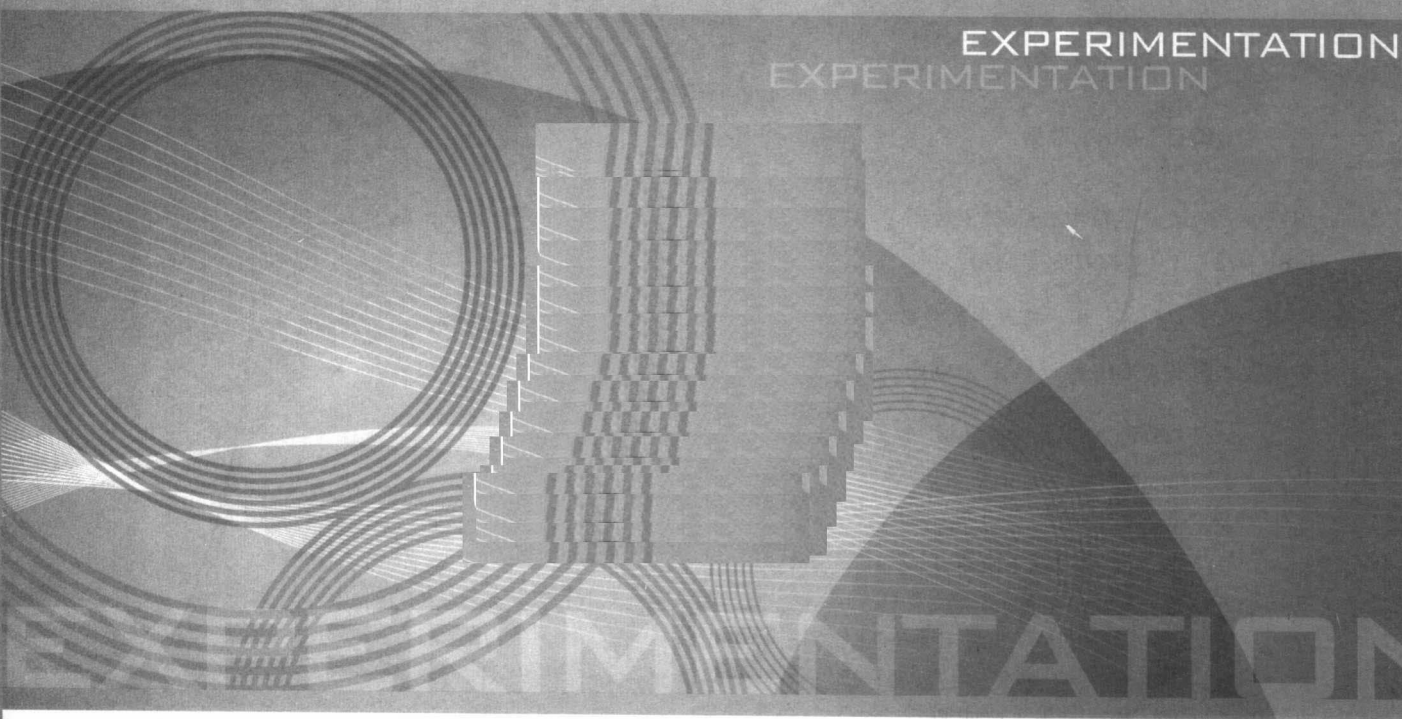
电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

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

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》文集。本集收录了第一批25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。主要内容包括: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/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,2007.5
ISBN 978-7-121-04292-8

I. 国… II. 高… III. 高等学校—教学研究—中国 IV. G642.0

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第060675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:33.25 字数:964千字

印 次:2007年5月第1次印刷

定 价:90.00元

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 zltts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

国家级实验教学示范中心

编辑委员会

杨志坚	孙丽为	王兴邦	张新祥
牛文起	高东锋	鲍洪刚	于海涛

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 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建设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主要面向全校多学科、多专业实验教学任务的公共基础实验教学中心,学科大类基础实验教学中心和学科综合实验教学中心,重点是受益面大、影响面宽的基础实验教学中心。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。2005 年是开展国家级实验教学示范中心评审的第一年,首先在物理、化学、生物、电子 4 个学科类别中评审,全国共有 30 个省、自治区、直辖市 63 所高等学校的 68 个实验教学中心申报,教育部组织专家经过网上初评、现场考察、终审评议,并经过公示,有 25 个实验教学中心成为第一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、出版《国家级实验教学示范中心》文集。本集收录了第一批 25 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,主要内容包括: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、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起到积极的促进作用。

文集的出版得到了第一批 25 个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,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

2006 年 12 月

目 录

物 理 类

北京大学基础物理实验教学中心	3
中国科学技术大学物理实验教学中心	16
南京大学物理学实验教学中心	30
上海交通大学物理实验中心	47
北京交通大学物理实验中心	67
西安交通大学大学物理教学实验中心	75

化 学 类

南京大学化学实验教学中心	91
北京大学化学基础实验教学中心	110
厦门大学化学实验教学中心	130
浙江大学化学实验教学中心	156
南开大学化学实验教学中心	182
中山大学化学实验教学中心	194
天津大学化学化工实验教学中心	236
大连理工大学基础化学实验中心	248

生 物 类

清华大学现代生命科学实验教学中心	267
武汉大学生物学实验教学中心	279
复旦大学生物科学实验教学中心	300
厦门大学生命科学实验教学中心	317
吉林大学生物基础实验教学中心	338

电 子 类

东南大学电工电子实验中心	373
华中科技大学电工电子实验教学中心	390
西安电子科技大学电工电子实验中心	420
北京理工大学电工电子教学实验中心	443
电子科技大学电子实验中心	458
哈尔滨工程大学电工电子实验教学中心	476

附 录

教育部文件 教高〔2005〕8号

教育部关于开展高等学校实验教学示范中心建设和评审工作的通知495

教育部司局函件 教高司函〔2005〕103号

关于2005年国家级实验教学示范中心申报评审工作的通知517

物理类

EXPERIMENTATION
EXPERIMENTATION



北京大学基础物理实验教学中心

网 址: <http://tcep.pku.edu.cn>

中心建设与发展

基础物理实验教学中心成立于 1999 年 11 月, 由原物理系普通物理实验教研室、近代物理实验教研室和部分专门化基础实验室合并组建而成。基础物理实验教学中心从现代物理学和现代物理实验技术发展的高度上, 对组织机构进行了全面组建, 并建立和规范了实验课教学及实验室的各项管理制度, 使之适应 21 世纪教学内容和课程体系改革的要求, 对所承担的全校理科和医科本科生的物理实验课进行了全面改革, 打破“普物”实验五个部分之间的界限, 打破“普物”与“近物”实验的界限, 打破“近物”实验与“专门化”实验的界限, 将课程重组和融合, 并将科学研究的成果融入教学, 形成了具有强基础、高水平、多层次、综合性和研究性的创新型本科物理实验课程体系。

实 验 教 学

一、教学理念

学校对实验课教学有明确定位, 思路清楚, 有高水平的规划, 并有一系列相应的举措和政策。

物理实验课定位为**基础课**。教学任务是培养学生用实验方法, 通过实践, 来提高发现、分析和解决物理问题的能力; 内容是让学生掌握物理实验的基本知识, 并进行基本方法和基本技能训练。教学目标是培养适应 21 世纪需要又有创新能力的人才。课程特点是站在现代物理学和现代科学技术发展的水平上全面构建物理实验课程体系。

教学改革思路: “加强基础, 循序渐进, 因材施教, 全面提高”。将四年实验课统一规划, 打破几个界限, 即“普物”中的力、热、声、光、电实验, “普物”与“近物”实验, “近物”与“专门化”实验, 并将它们融合和重组。具体方案如下。

对低年级: 加强基础, 精选基本实验内容, 如选择物性测量和增加定量测量内容, 融入“近物”、物理前沿内容和科学研究成果以及现代物理测量技术, 给学生提供一个在高水平的基础上进行训练的实验教学平台。扩大设计实验内容, 扩大综合性和研究性实验选题范围和内容。

对高年级: 不断充实新的物理前沿内容和开设与科研结合的实验项目, 开设专题选修。

对非物理类学科: 系统地增加近代物理内容, 形成完整的物理实验的课程体系。主要给学生加强现代物理测量技术和手段的训练, 给理科上千本科学学生提供一个高水平的物理实验平台。

充分利用研究型大学的综合环境, 依托物理学院 8 个国家重点学科和 8 个博士点的雄厚实力, 因材施教培养本科优秀学生的创新能力。

二、教学体系与内容

1. 实验教学体系

实验内容注重了传统与现代的结合, 融入了物理学科前沿内容以及自身教学研究和科学研究新成果, 课程体系分层次、多平台, 包含基本、设计以及综合性和研究性选题训练。

“普物”实验课程的基本要求是使学生在本课程中, 通过完成一定数量的力学、热学和分子物理学、电磁学、光学或其他方面的实验, 应达到如下基本要求:

(1) 掌握常用基本物理实验仪器的原理和性能, 学会正确使用、调节和读数。

(2) 了解一些物理量的测量方法, 知道如何根据实验要求确定实验方案、选择实验仪器设备、如何减少实验误差, 掌握作图法、最小二乘法、逐差法、外推法、定标法等常用实验方法和数据处理方法。

(3) 学习一些常用实验技术, 如电工技术、真空技术、传感器技术、电子技术(弱电流测量、弱信号放大等), 懂得物理实验的安全防护知识。进一步了解和学习现代物理测量技术如低温、光谱、真空、核探测技术、核磁共振成像技术、X射线技术等。

(4) 建立用实验去观察、分析、研究物理现象和验证物理规律的基本观念, 并初步具有这种能力。

(5) 加深对基本物理概念和基本物理定律的认识和理解。

(6) 学会对实验进行误差分析和不确定度评定的基本方法, 正确运用有效数字, 学会定性判断和定量估算实验结果的可靠性。

(7) 养成良好的实验习惯和严谨的科学作风, 特别是严肃认真对待实验数据, 杜绝弄虚作假, 树立实事求是的科学态度和道德。

(8) 提高进行科学实验工作的综合能力, 包括实验动手能力、分析判断能力、独立思考能力、革新创造能力、归纳总结能力、口头表达能力等。

对物理类和非物理类的不同学科专业学生, 在训练要求上和训练程度上有不同。

普通物理选题(对物理和非物理专业分别从下列选题中各选择一定数量的题目自成系统)见表1至表5中。

表1 预科实验

序号	实验名称	序号	实验名称
实验一	单摆实验	实验五	普通模拟示波器的使用
实验二	测定冰的熔化热	实验六	测量薄透镜的焦距
实验三	电学实验基本知识	实验七	显微镜
实验四	测量非线性元件的伏安特性		

表2 基础实验—I

序号	实验名称	序号	实验名称
实验八	测量误差和不确定度	实验十七	冷却法测定液体的比热容
实验九	测定金属的杨氏模量: (一) CCD 成像系统测定杨氏模量: (二) 光杠杆装置测定杨氏模量: (三) 梁的弯曲测定杨氏模量	实验十八	直流电桥测量电阻
实验十	刚体转动实验: (一) 转动法测定刚体转动惯量: (二) 扭摆法测定刚体转动惯量	实验十九	非平衡桥测量铂电阻的温度系数
实验十一	气轨上弹簧振子的简谐振动	实验二十	霍尔效应测量磁场
实验十二	扭摆的受迫振动	实验二十一	RC 和 RL 串联电路的稳态特性
实验十三	复摆实验	实验二十二	LCR 的谐振现象
实验十四	测定空气的密度	实验二十三	弗兰克—赫兹实验
实验十五	测定媒质中的声速	实验二十四	虚拟仪器基础—LabVIEW 入门
实验十六	弦上驻波实验	实验二十五	分光计的调节和用掠入射法测折射率

续表

序号	实验名称	序号	实验名称
实验二十六	光学成像系统的分辨本领	实验三十	观察光的偏振现象
实验二十七	光的干涉现象	实验三十一	迈克尔逊干涉仪
实验二十八	夫琅禾费衍射现象	实验三十二	光纤光学
实验二十九	光衍射的定量研究		

表 3 基础实验—II

序号	实验名称	序号	实验名称
实验三十三	用玻尔共振仪研究受迫振动	实验四十八	偏振光的定量研究
实验三十四	共振法测定杨氏模量及其与温度的关系	实验四十九	全息照相
实验三十五	高温超导材料特性测试和低温温度计	实验五十	阿贝成像原理和空间滤波
实验三十六	闪光法测定不良导体的热导率	实验五十一	光源的时间相干性
实验三十七	动态法测定良导体的热导率	实验五十二	光栅光谱仪的校准和使用
实验三十八	真空镀膜实验	实验五十三	颜色的测定
实验三十九	交流电桥	实验五十四	黑体辐射实验
实验四十	交流电路：（一）单相供电电路及单相异步电动机；（二）交流电路功率	实验五十五	激光相位调制干涉型光纤温度传感器
实验四十一	RLC 串联电路的暂态过程	实验五十六	光学多道分析器（OMA）研究氢原子光谱
实验四十二	虚拟仪器在物理实验中的应用——伏安法测电阻与非线性元件	实验五十七	用 β 粒子研究狭义相对论的动量—动能关系
实验四十三	磁滞回线的测量	实验五十八	微波的布拉格衍射
实验四十四	介电常数与频率和温度的关系	实验五十九	X射线的吸收
实验四十五	集成运算放大器的应用	实验六十	X射线衍射
实验四十六	测定物质的色散曲线	实验六十一	核磁共振
实验四十七	光栅特性及测定光波波长	实验六十二	核磁共振成像

表 4 设计实验

序号	实验名称	序号	实验名称
设计实验一	测定速度和加速度	设计实验十	简易万用电表的设计及校准
设计实验二	测量质量和密度	设计实验十一	测定光电二极管特性
设计实验三	测定角速度和角加速度	设计实验十二	研究 PN 结的温度特性
设计实验四	用应变片研究碰撞过程	设计实验十三	热敏电阻温度开关
设计实验五	用霍尔传感器研究碰撞过程	设计实验十四	制作数字温度计
设计实验六	用传感器测弯曲应变并测定材料的杨氏模量	设计实验十五	制作数字频率计
设计实验七	自组光路用伸长法测定金属丝的杨氏模量	设计实验十六	用电流场模拟静电场
设计实验八	冷却规律的研究	设计实验十七	测量地磁场强度的水平分量
设计实验九	温差电偶和 PN 结温度计在 77~300K 温区内的标定	设计实验十八	测量磁场分布

续表

序号	实验名称	序号	实验名称
设计实验十九	测定互感器的互感系数	设计实验三十	虚拟相关法相位差
设计实验二十	用霍尔传感器测量电机转速	设计实验三十一	虚拟 RLC 测试仪
设计实验二十一	RC 移相电路及测量相位差	设计实验三十二	用 M 干涉仪测量物质折射率和物体厚度
设计实验二十二	研究 F-H 实验中栅极电位和温度的影响	设计实验三十三	用光栅多色仪测量蓝光发光材料的光吸收特性
设计实验二十三	用 F-H 实验装置研究 Hg 的高激发态	设计实验三十四	标定棱镜单色仪的波长与鼓轮读数的关系
设计实验二十四	测定真空二极管阴极材料的逸出功	设计实验三十五	用极限法测液体折射率
设计实验二十五	红外传感探测器	设计实验三十六	比较 CD 和 DVD 光盘的刻线密度
设计实验二十六	超声测距	设计实验三十七	测定太阳镜防紫外线的能力
设计实验二十七	智能检测	设计实验三十八	制作全息光栅
设计实验二十八	虚拟频谱分析仪	设计实验三十九	像面全息
设计实验二十九	基于 LabVIEW 的线性刻度的热敏电阻体温计		

表 5 综合物理实验 (每年课题都不相同, 下列是已完成的部分选题范例)

序号	实验名称	序号	实验名称
1	测量 PIN 光电二极管的光谱特性和量子效率	23	相位干涉型光纤传感器的研制
2	计算机 I/O 接口实验	24	动态法测杨氏模量实验研究
3	计算机串行口数据传送与处理	25	各向异性磁组传感器的应用
4	用光电开关制作条形码读出器	26	磁悬浮力的测量
5	用光电开关测量人体心率波形分析	27	P 型 GaN 退火激活的研究
6	测量非线性元件伏安特性实验现象分析	28	声致发光
7	数字合成任意波形信号发生器	29	扫描显微镜的数字化控制
8	铂电阻温度传感的自热效应	30	励磁电源的程控化
9	闪光法测热导实验研究	31	心电信号检测
10	动态法测热导实验研究	32	六位半数字万用表的接口
11	磁滞回线观测及磁损测定	33	激光窃听
12	物理实验中心网页制作	34	体全息及透明物体的全息摄影
13	霍尔磁强计	35	巨磁电阻传感器特性研究
14	光强计	36	光纤光学及光纤通信
15	超导体的受控运动	37	虚拟仪器的应用
16	红外传感控制器	38	张紧弦振动的实验现象的认识和研究
17	光纤位移传感器	39	相位干涉型光纤传感器的研制
18	步进电机的控制	40	激光测距实验
19	混沌现象的分析观察	41	存储示波器与计算机软件结合的应用
20	薄膜电阻的实时测量	42	LabVIEW 和虚拟仪器在电学实验方面的开发和应用
21	计算机 X—Y 记录仪	47	光纤传输实验
22	基本形变中切变和扭转的研究	43	硅表面人工微结构模板的构建和扫描探针显微术观察

续表

序号	实验名称	序号	实验名称
44	核磁共振成像实验的研究	48	非线性问题之一(分形)
45	MgB ₂ 块材的制备及其性测试	49	光纤干涉式传感器的应用(磁致伸缩)
46	用激光散斑照相法研究压电陶瓷的电致变形特性	50	介质光谱

近代物理实验课程的目的:近代物理实验在物理专业的整个教学环节中起着承上启下的作用。课程通过近代物理实验对理科学学生进行较强的综合性和技术性的实验训练,来丰富和活跃学生的物理思想,锻炼学生对物理现象的洞察力,引导学生了解实验物理在物理学发展过程中的作用,正确认识新物理概念的产生、形成和发展的过程,培养严谨的科学作风,学会近代物理中的一些基本实验技术和方法等。

近代物理实验选题共分9个单元,分别列于表6至表14中。

表6 第一单元:原子、分子物理

序号	实验名称
1-0	引言
1-1	氢原子光谱的同位素移位
1-2	钠原子光谱的观测与分析
1-3	塞曼效应
1-4	X射线标识谱与吸收
1-5	CO 埃氏(Angstrom)带系光谱
1-6	振动拉曼光谱

表7 第二单元:核探测技术及引用

序号	实验名称
2-0	引言
2-1	用NaI(Tl)闪烁谱仪测定 γ 射线能谱
2-2	符合测量
2-3	卢瑟福散射
2-4	康普顿散射
2-5	穆斯堡尔效应
2-6	用 β 粒子验证相对论的动量-能量关系

表8 第三单元:激光与光学

序号	实验名称	序号	实验名称
3-0	引言	3-5	用反射椭圆仪测量折射率和薄膜厚度
3-1	He-Ne 气体激光器放电条件的研究	3-6	晶体的电光效应及其应用
3-2	He-Ne 气体激光器的纵模和横模分析	3-7	法拉第效应
3-3	非线性晶体中的二倍频与和频	3-8	单光子计数
3-4	利用复合光栅实现光学微分处理	3-9	光学双稳态

表9 第四单元:真空技术与薄膜制备

序号	实验名称
4-0	引言
4-1	高压强电离真空计的校准
4-2	真空镀膜
4-3	用化学气相沉积法生长金刚石膜

表10 第五单元:X射线、电子衍射和结构分析

序号	实验名称
5-0	引言
5-1	X射线多晶衍射仪
5-2	电子衍射
5-3	扫描电子显微镜
5-4	扫描隧道显微镜

表11 第六单元:磁共振

序号	实验名称
6-0	引言
6-1	核磁共振
6-2	光泵磁共振
6-3	脉冲核磁共振
6-4	核磁共振成像

表12 第七单元:微波实验

序号	实验名称
7-0	引言
7-1	体效应振荡器的工作特性和波导管的工作特性
7-2	用传输式腔观测铁磁共振
7-3	电子自旋共振

表 13 第八单元：低温物理实验

序号	实验名称
8-0	引言
8-1	纯铜低温热导率的测量
8-2	10K 以上温区超导体基本特性的观察

表 14 第九单元：半导体物理实验

序号	实验名称
9-0	引言
9-1	硅的霍尔系数及电阻率的测量
9-2	用电容—电压法测量半导体中的杂质分布
9-3	用热激活法测量肖特基势垒高度

2. 实验项目

近代物理实验项目中有 44 个专题（8 个是新排出的）实验，其中有 1/3 实验是中心依科研实践在国内首先自主开出的，1/3 是获诺贝尔奖的实验，全部是综合性实验。

在普通物理实验和基础实验（对物理类和非物理类）项目中总计有 185 个实验。其中 66 个基本实验（35 个新实验，全部按 8~16 套配置），39 个设计实验（新，1~8 套不等），80 多个综合选修实验（新）。基本实验中有约 1/3 是自己的实验中心提出和设计排出的，设计和综合实验全部是自己提出的。

上述实验中 1/3 的实验是由自己科研成果引入教学的。

具体实验名称列于表 15 至表 17 中。

表 15 新实验名称

基础实验—I			
实验九	测定金属的杨氏模量 (一) CCD 成像系统测定杨氏模量	实验二十二	LCR 的谐振现象
实验十	刚体转动实验 (二) 扭摆法测定刚体转动惯量	实验二十三	弗兰克—赫兹实验
实验十二	扭摆的受迫振动	实验二十四	虚拟仪器基础—LabVIEW 入门
实验十五	测定媒质中的声速	实验二十九	光衍射的定量研究
实验十六	弦上驻波实验	实验三十二	光纤光学
基础实验—II			
实验三十三	用玻尔共振仪研究受迫振动	实验五十二	光栅光谱仪的校准和使用
实验三十四	共振法测定杨氏模量及其与温度的关系	实验五十三	颜色的测定
实验三十五	高温超导材料特性测试和低温温度计	实验五十四	黑体辐射实验
实验三十六	闪光法测定不良导体的热导率	实验五十五	激光相位调制干涉型光纤温度传感器
实验三十七	动态法测定良导体的热导率	实验五十六	光学多道分析器 (OMA) 研究氢原子光谱
实验三十八	真空镀膜实验	实验五十七	用 β 粒子研究狭义相对论的动量—动能关系
实验四十	交流电路 (一) 单相供电电路及单相异步电动机	实验五十八	微波的布拉格衍射
实验四十一	RLC 串联电路的暂态过程	实验五十九	X 射线的吸收
实验四十二	虚拟仪器在物理实验中的应用——伏安法测电阻与非线性元件	实验六十	X 射线衍射
实验四十三	磁滞回线的测量	实验六十一	核磁共振
实验四十四	介电常数与频率和温度的关系	实验六十二	核磁共振成像
实验四十六	测定物质的色散曲线		
实验四十八	偏振光的定量研究		

表 16 设计实验

序号	实验名称	序号	实验名称
设计实验九	温差电偶和 PN 结温度计在 77~300K 温区内的标定	设计实验三十一	虚拟 RLC 仪
设计实验二十二	研究 F—H 实验中栅极电位和温度的影响	设计实验三十二	用 M-干涉仪测量物质折射率和物体厚度
设计实验二十三	用 F—H 实验装置研究 Hg 的高激发态	设计实验三十三	用光栅多色仪测量蓝光发光材料的光吸收特性
设计实验二十五	红外传感探测器	设计实验三十六	比较 CD、DVD 的刻线密度
设计实验二十六	超声测距	设计实验三十七	测定太阳镜防紫外线的的能力
设计实验二十八	虚拟频谱分析仪	设计实验三十八	制作全息光栅
设计实验二十九	基于 LabVIEW 的线性刻度的热敏电阻温度计	设计实验三十九	像面全息
设计实验三十	虚拟相关法相位差		

表 17 近代物理实验

序号	实验名称	序号	实验名称
3-3	非线性晶体中的二倍频与和频	4-3	用化学气相沉积法生长金刚石膜

3. 实验教材

(1) 普通物理实验课(对物理类和非物理专业)原使用自编讲义,目的是可以经常动态跟踪课程内容的变化。

(2) 成立实验中心后,在对物理实验课进行了全面改革后,根据课程的改革成果,于 2002 年由北京大学出版社出版了由吕斯骅,段家祗主编的《基础物理实验》教材,供一二年级学生用。每当新实验排出后,及时自编补充讲义,近 5 年总计自编补充讲义约 34 种。

(3) 近代物理实验课使用由吴思诚,王祖铨主编的《近代物理实验》(第二版),北京大学出版社 1986 年出版。5 年来,新实验的自编讲义总计 8 种。

(4) 2004 年通过了“十五”国家级教材立项,出版了下列两本教材:

“十五”国家级重点教材《近代物理实验》吴思诚,王祖铨主编,高等教育出版社,2005 年 12 月出版;

“十五”国家级教材《新编基础物理实验》吕斯骅,段家祗主编,高等教育出版社,2006 年 1 月出版。

4. 实验课件

几年来编辑了普通物理和近代物理实验 CAI 课件近 30 种,分别列于表 18 和表 19 中。

表 18 普通物理实验 CAI 课件

序号	课件名称	序号	课件名称
1	夫朗和费衍射的定量研究	6	高温超导材料特性测试和低温温度计
2	弗兰克—赫兹实验	7	迈克尔逊干涉仪
3	动态法测定良导体的热导率	8	示波器的软件模拟
4	阿贝成像与空间滤波	9	分光计
5	闪光法测量不良导体的热导率		

表 19 近代物理实验 CAI 课件目录

序号	课件名称	序号	课件名称
1	SEM 扫描电子显微镜	11	电子自旋共振
2	Diamond 金刚石薄膜制备	12	单光子记数
3	NMR 核磁共振	13	高温超导
4	X 射线标识谱	14	变温霍尔系数
5	氢氘、钠光谱	15	Zeeman 效应
6	利用符合光栅实现光学微分处理	16	X 射线
7	验证相对论的动量—能量关系	17	椭偏仪测量
8	扫描隧道显微镜	18	铁磁共振
9	电子衍射	19	Mossbauer 穆斯堡尔效应
10	喇曼光谱		

三、教学方法与手段

(1) 所有的实验项目内容都是精选出来的, 实验技术大都采用现代科学技术手段和数字化、智能化仪器仪表。

(2) 逐步改革教学方法, 课上课下都十分注意启发学生的学习自主性和创造性, 加强与学生的讨论。在近代物理实验中还建立了与学生“面谈”的制度。

(3) 经常性地、以灵活的方式开放实验室。对各类学生提供自主的实验条件。

(4) 建立了实验教学网站, 其功能除了进行教学、教务管理, 实验室信息管理, 发布各种教学信息, 公布教学参考资料外, 还进行网上选课, 建立网上讨论区(BBS)在师生间、学生间、管理员与学生间进行交流等。

(5) 有针对性地制作了实验教学的 CAI 课件。有 28 个实验的 CAI 教学课件在实验中心的网站上公布, 本校学生可以下载, 对学生实验各环节起辅导作用。还对如“虚拟仪器实验”根据其教学特点, 在该实验室建设了局域网, 为提供教师与学生的课堂互动和交流创造了条件, 收到很好的课堂实验效果。

(6) 学生在教师指导下以课题形式进行教学研究和科学研究活动, 做出创造性成果。

(7) 实验考核有相应的规定办法并有严格的管理制度。

四、教学成果

学生发表教学研究论文 34 篇和本科生科研论文(据不完全统计)120 篇(其中 90%以上被 SCI 收录)。1996 年以来, 学生论文中有 3 篇在 PRL 上发表。本科生研究型学习完成如校长基金、著政基金、泰兆基金等 50 多项。在挑战杯比赛中获奖 14 项(含全国挑战杯一等奖)等。教学和科学研究论文获优秀论文二等奖, 2004 年在全国物理实验教学研讨会上理科基地学生论文评奖, 中心学生夺得大会设置的全部一等奖(两个)。这些优秀学生大都是经由实验中心专门培养的。

实验教学成果如下:

(1) 建成了较完整的本科生物理实验教学体系, 即强基础、高起点、多层次、综合性和研究性的课程体系。全面规划了 8 个物理实验平台, 可供不同类型学生选择。