



“四位一体”物理实验中心发展模式的探索与实践

陈森

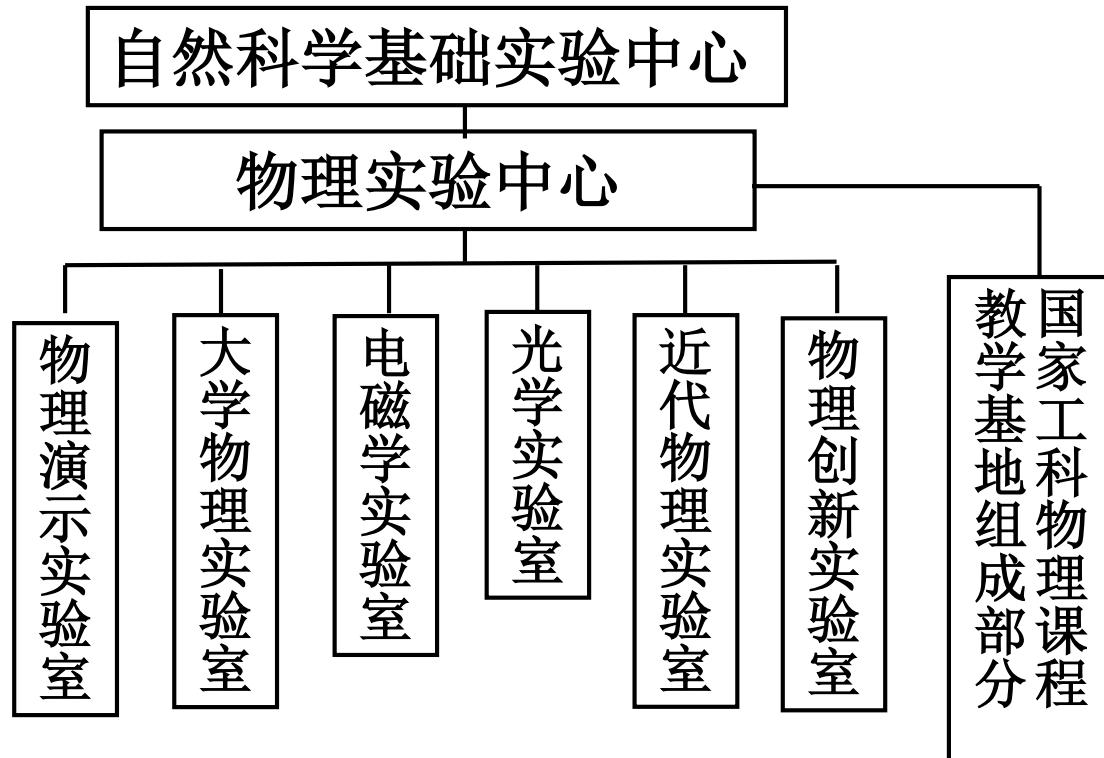
2021年01月03日





北京科技大学 物理实验中心

中心概况

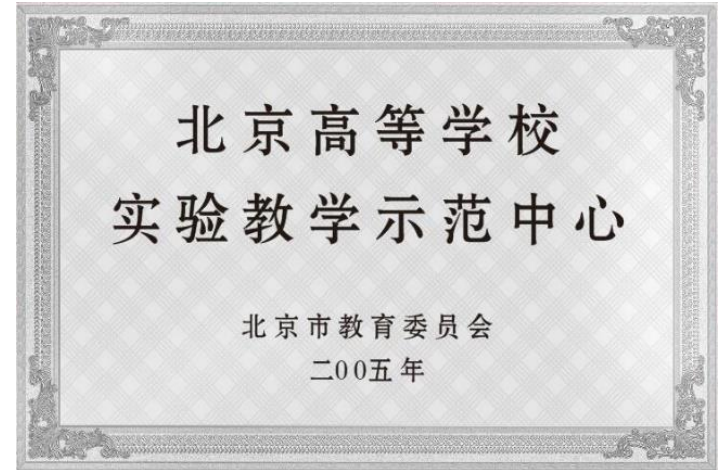


面向全校11个学院的30余个专业开设15门实验课程，年均计划内实验人时数20余万



北京科技大学 物理实验中心

2005年获批北京市市级实验教学示范中心



“大学物理实验教学团队”被评为北京市优秀教学团队

“大学物理实验”被评为北京市精品课程

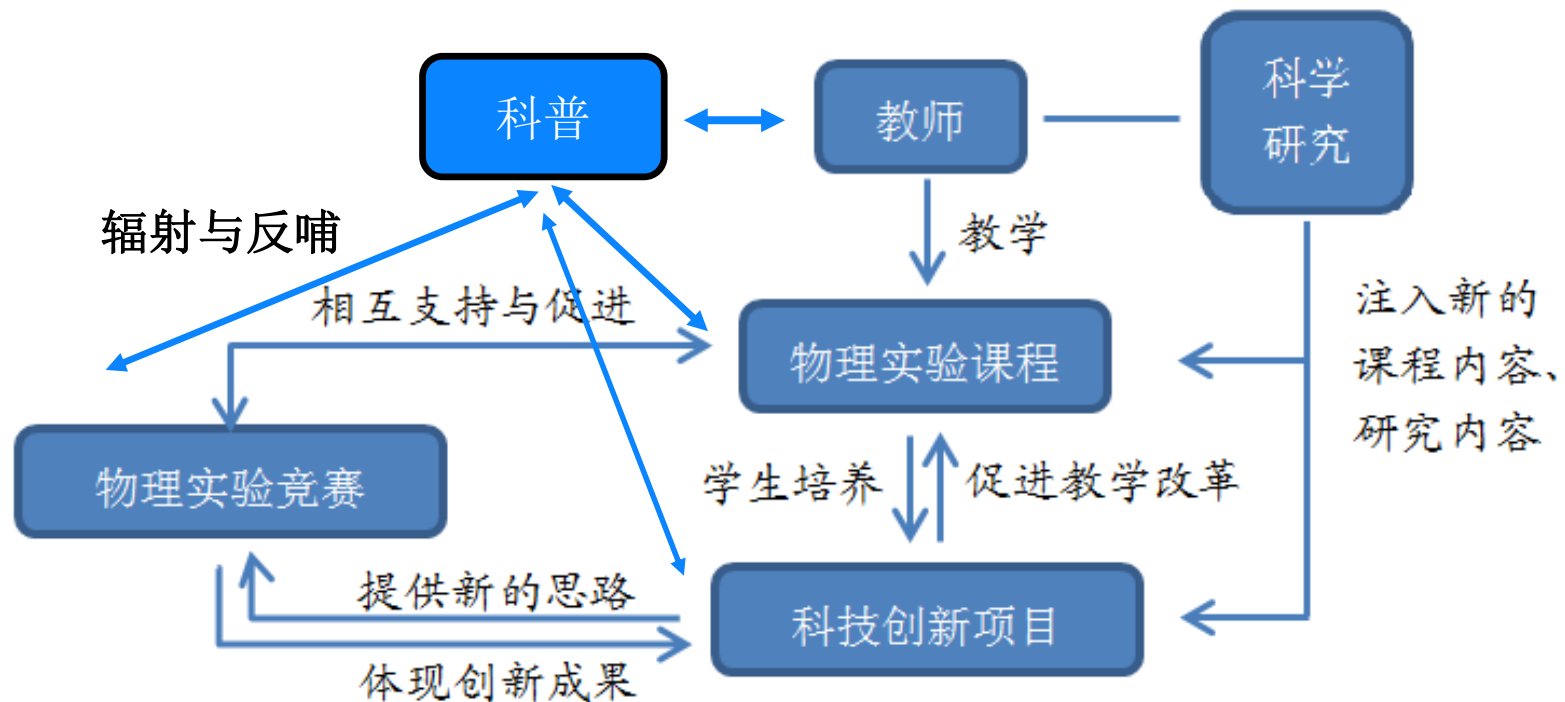
“理科物理实验”课程获北京科技大学优秀课程称号

8门实验课程先后荣获北京科技大学免检课称号



北京科技大学 物理实验中心

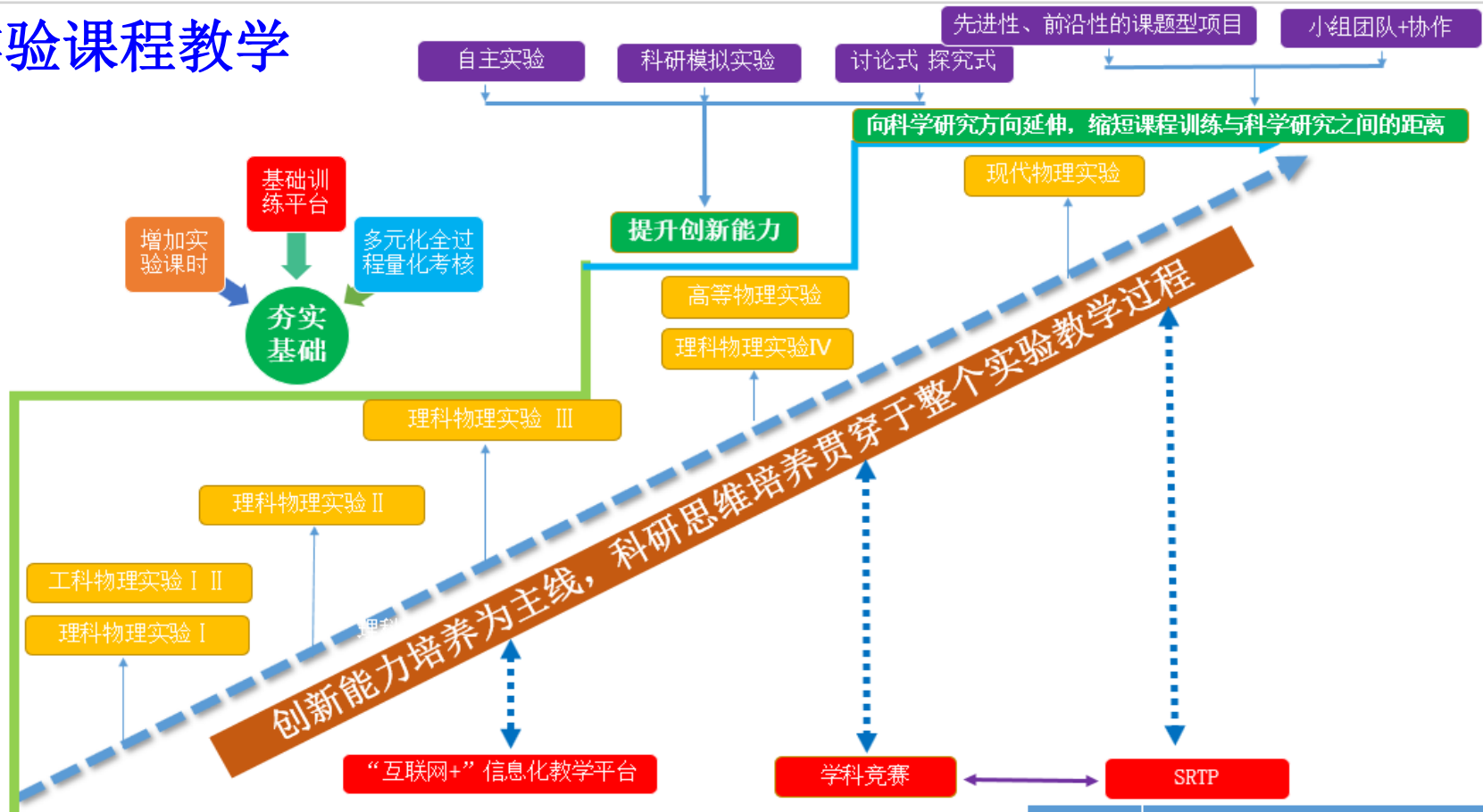
实验课程教学、本科生科技创新项目、竞赛、科普相互融合“四位一体”发展模式





北京科技大学 物理实验中心

实验课程教学



理工物理实验 I、II、III、IV、现代物理实验递进课程体系

由验证式向研究式实验教学转变：增设课题型实验，向科学研究方向延伸

年度	研究型教学示范课程
2014	理工物理实验IV课程
2012	现代物理实验课程



北京科技大学 物理实验中心

北京市大学生物理实验竞赛获奖教学论文7篇

- [1] [王陆君瑜](#), 吴平, 陈森. 第一主族元素原子光谱精细结构强度比值计算[J]. 物理与工程, 2020, 30(04): 84-87+95. 市赛二等奖
- [2] [谭志阻](#), 陈森, 吴平. 钠原子光谱实验中双黄线谱线强度比值的讨论[J]. 大学物理, 2019, 38(05): 63-65. 市赛二等奖
- [3] [窦如强](#), 刘鑫, 何钰, 杜进祥, 吴平, 陈森. LC串联电路测量液体电容率[J]. 物理实验, 2017, 37(02): 46-48. 市赛二等奖
- [4] [王点庄](#), [曹庆睿](#), 陈森, 张师平, 吴平. 垂直磁场对光抽运信号的影响[J]. 物理实验, 2015, 35(02): 5-7+17. 市赛二等奖
- [5] [刘跌](#), [付硕](#), [田耀森](#), 陈森, 吴平. 一种密立根油滴实验数据处理的新方法[J]. 大学物理, 2014, 33(09): 32-34+58. 市赛一等奖
- [6] [郭敏勇](#), 陈森, 张师平, 吴平. 微波布拉格衍射实验中发射喇叭张角引起的奇异峰[J]. 大学物理, 2013, 32(10): 38-40. 市赛一等奖
- [7] [关舒且](#), [张明](#), 张师平, 吴平. 密立根油滴实验中的布朗运动[J]. 大学物理, 2019, 38(06): 48-54+59. 市赛一等奖

理科物理实验 IV

理科物理实验 I

北京科技大学 物理实验中心

“互联网+” 信息化教学平台

信息化技术引入实验教学，将课程内容与信息技术深度融合，建立起利用多媒体技术和互联网进行基础物理教学的途径，**拓展物理实验教学课堂**

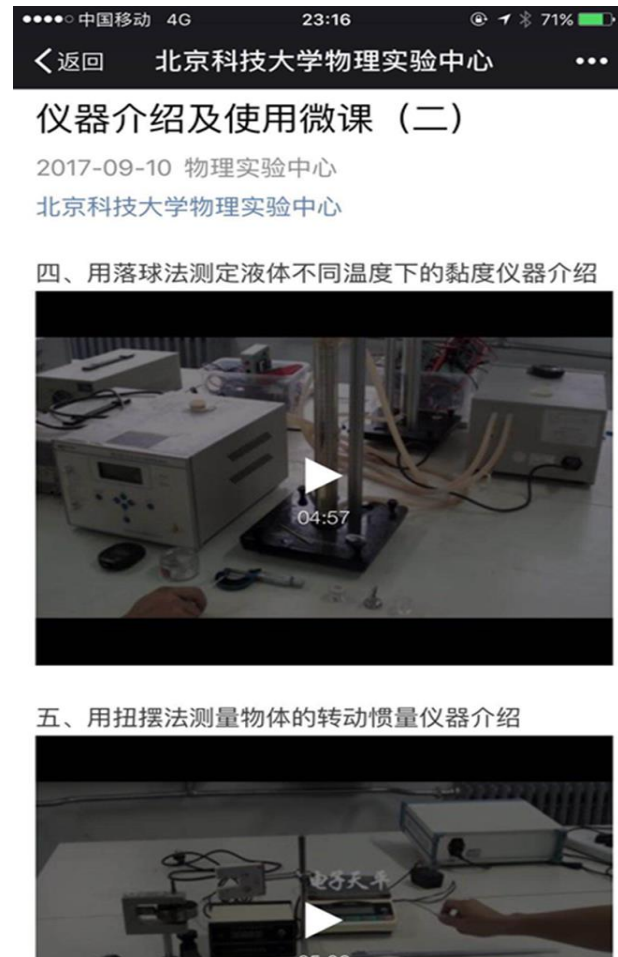
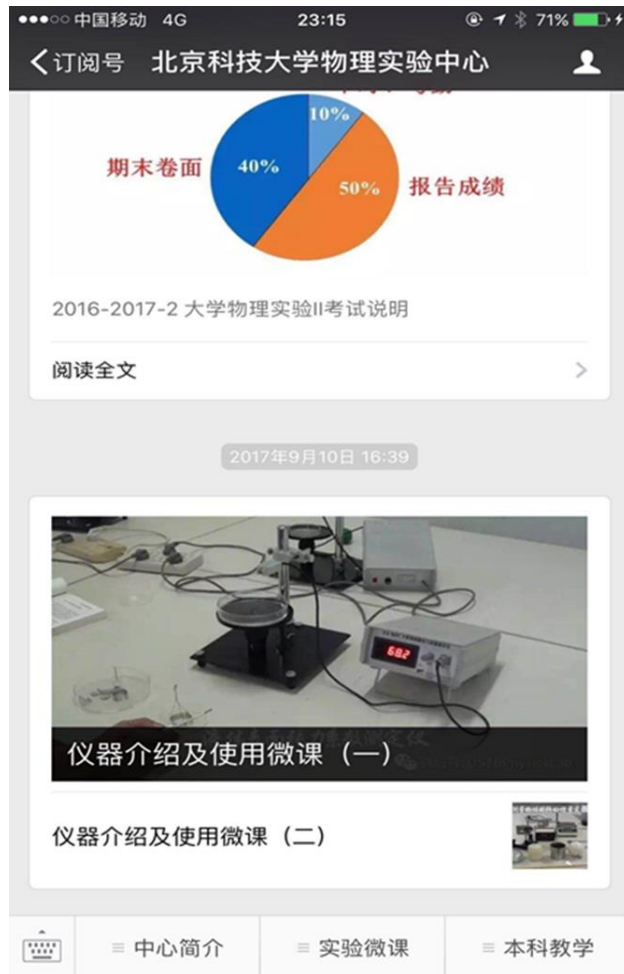
- “互联网+” 物理实验预习系统
- “互联网+” 物理实验报告智能评阅系统
- “互联网+” 虚拟物理仿真实验系统
- “互联网+” 物理实验考试系统





北京科技大学 物理实验中心

开发微信公众平台，开展移动互联网线上教学





北京科技大学 物理实验中心

荣誉证书

数理学院 吴平、赵雪丹、陈森、
邱宏、丁红胜 完成的“高等学校工科
物理实验研究性教学探索与实践”获
第二十五届“北京科技大学教育教
学成果奖”二等奖。

特发此证，以资鼓励。



证书编号：CGJ201225

荣誉证书

数理 吴平 陈森 赵雪丹 张师平
邱宏 完成的“基于创新能力培养的理
科物理实验课课程体系建设与教学
实践”获第二十六届“北京科技大学
教育教学成果奖”特等奖。

特发此证，以资鼓励。



证书编号：CGJ201403

荣誉证书

自然科学基础实验中心 吴平、陈
森、张师平、赵雪丹、王荣明、弓爰
君 完成的“基于创新型人才培养的
“互联网+大学物理实验”信息化教
学平台建设”获第二十七届“北京科
技大学教育教学成果奖”一等奖。

特发此证，以资鼓励。



证书编号：CGJ201612

北京科技大学 物理实验中心

创新实践基地建设

创新、竞赛、实验教学的融合同样包括教学环境的改善，从实验室硬件建设、实验室师资团队建设和学生开放性管理等方面进行探索建设创新实验室，满足学生的个性实验与创新实验的要求。

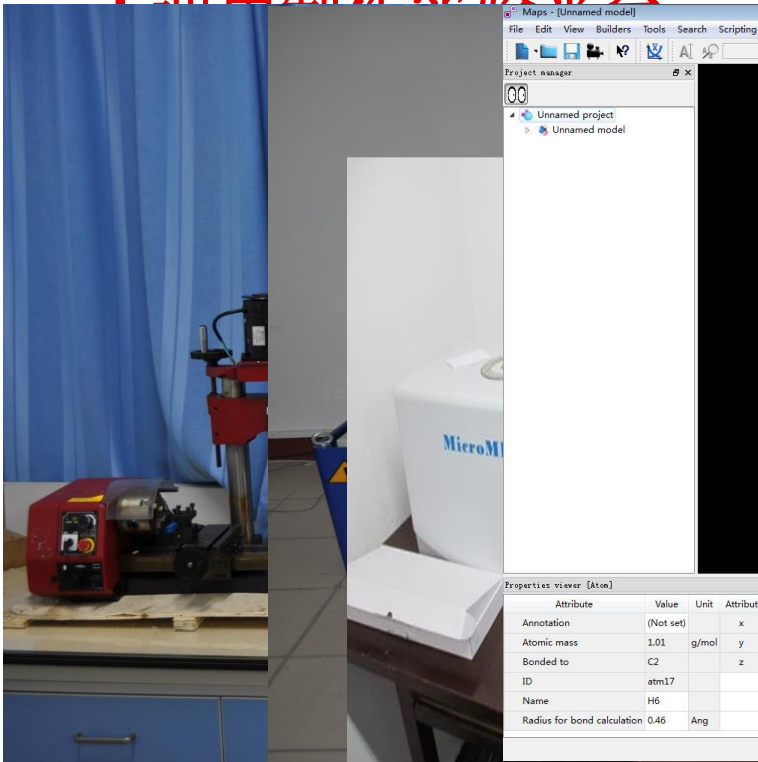


物理中心的创新实验（工作）室

北京科技大学 物理实验中心

搭建了5个学生自主实践物理创新实验平台：

1. 通用制作实验平台



北京科技大学 物理实验中心

建立了具有我校特色的开放式走廊演示实验区





北京科技大学 物理实验中心

建立了“实验星光”科学文化走廊





北京科技大学 物理实验中心

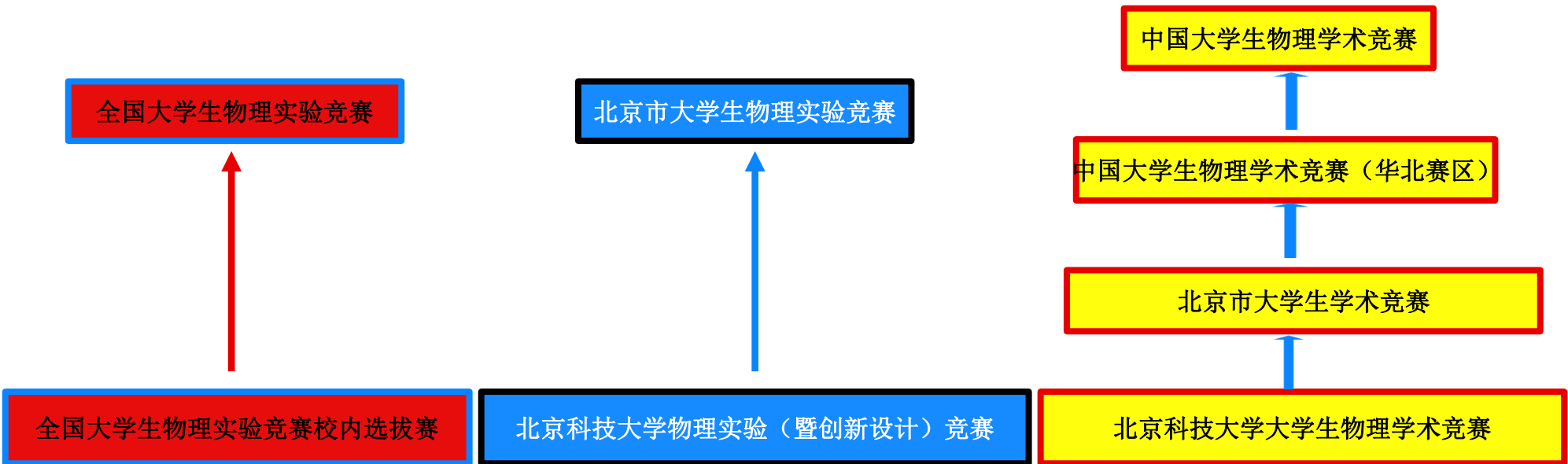
鼓励中心教师指导本科生科技创新项目，吸引学生走进实验室进行相关科学研究，接受科研训练。年均18项，包括国家级、市级项目。

级别	项目名称
院级	Ni80Fe20合金薄膜各向异性磁电阻研究与磁畴观察
院级	介电材料电特性研究
院级	光电器件的光谱特性研究
院级	基于金属光栅物理效应的数字温度计的设计与制作
市级	水果保质期核磁共振实验研究
院级	光子晶体的设计与实验开发
国家级	葡萄储存过程中内部水分变化迁移规律研究
市级	氧化锌铝薄膜的制备与特性表征
院级	豆类浸泡过程水分迁移的低场核磁共振研究
院级	牛奶品质的核磁共振实验研究
院级	基于X射线衍射仪的研究性实验项目开发



北京科技大学 物理实验中心

竞赛是学校人才培养的重要载体，是科研、教研成果通向市场的检验途径，也是学校综合实力的体现及校园文化的传播载体。鼓励学生利用物理实验竞赛，大学生课外学术科技作品竞赛等平台，运用已学到的物理知识和实验技能研究和解决相关实际问题，助力学校人才培养取得实效



中心承办学校三大系列赛事



北京科技大学 物理实验中心

组建了教师指导团队，搭建孵化平台、培育重点项目
制定了详细的培训计划，选拔出优秀选手，进行科学指导。
指导教师的无私奉献，全心投入
教务处、自然中心、物理系等部门给予大力支持。

近五年，中心教师指导的本科生在全国大学生物理实验竞赛、全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛、全国大学生课外学术作品竞赛、首都挑战杯等竞赛中取得优异成绩，共有200多人次获校级以上竞赛奖励，尤其是在全国、北京市大学生物理实验竞赛中，学生获奖等级、数量排在前列，保持我校在各级别物理实验竞赛的领先态势。

北京科技大学 物理实验中心

2019年，第五届全国大学生物理实验竞赛中勇夺一等奖
1项、二等奖2项，实现历史性突破。



(王晓帅 基础实验项目B组一等奖 第4名)

北京科技大学 物理实验中心

2020年全国大学生物理实验竞赛中勇夺一等奖2项、二等奖2项，三等奖1项，再次刷新历史！



(命题类创新作品一等奖获得者)



(自选课题类创新作品一等奖获得者)

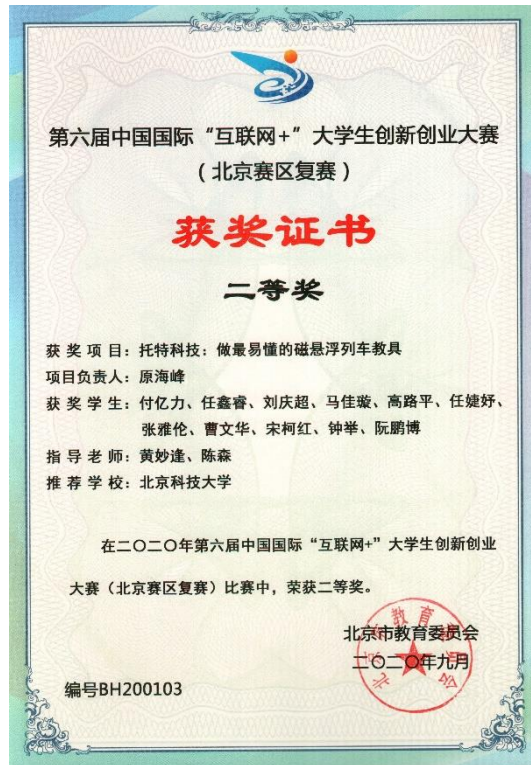
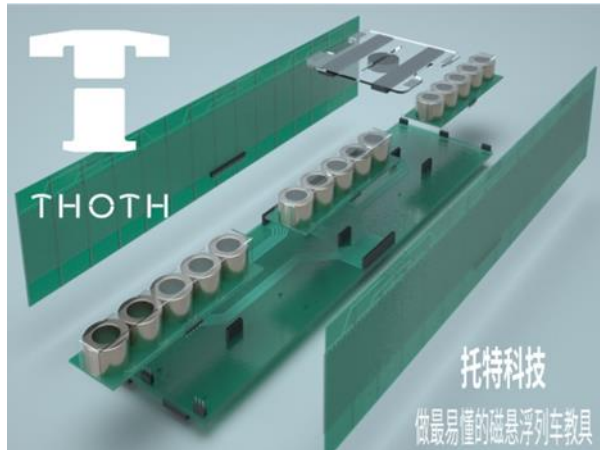
北京科技大学 物理实验中心

2020年，首次参加大学生物理学术竞赛，勇夺华北赛区
一等奖。



北京科技大学 物理实验中心

2020年，第六届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛北京赛区复赛荣获二等奖。



北京科技大学 物理实验中心

重视师资队伍建设，给予全力支持，有力地保证了物理实验中心的快速发展

中心现有实验专职教师9人



- 定期组织教学研讨、交流，对青年教师尤其是新任课教师安排专人进行指导
- 鼓励实验专职教师在职攻读学位（攻读博士2人）
- 鼓励实验专职教师参加科研、教学改革项目
- 鼓励专职教师参加全国实验教学研讨会



北京科技大学 物理实验中心

近五年:

中心教师承担科研项目10项，教研项目10项，其中省部级3项，校内重点项目1项；

相关研究成果发表论文30余篇；

荣获校教育教学成果奖特等奖1项、一等奖1项；

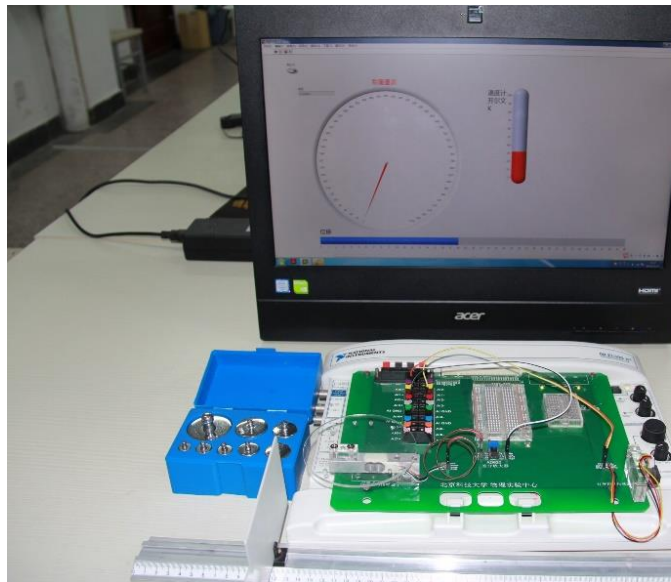
校实验技术成果奖一等奖2项、二等奖1项；授权专利8项。

1名教师获得北京市优秀青年工程师称号、尤其是自制仪器方面获得省部级奖项6项。

北京科技大学 物理实验中心

基于多功能数据采集平台的传感器实验仪（助力创新、竞赛）

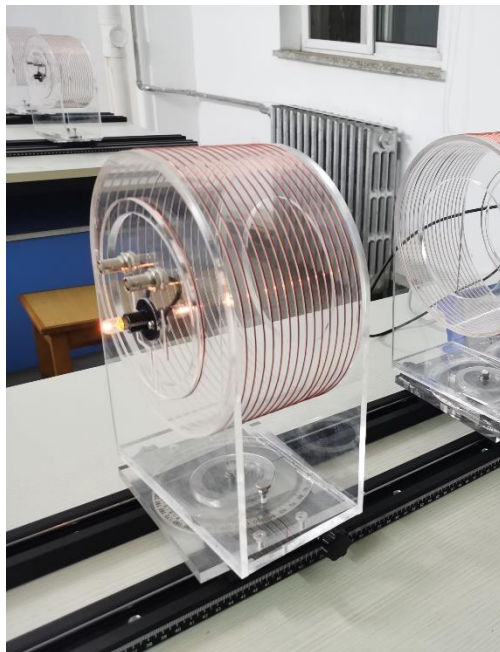
- **率先**在基础物理实验课程中开展物理量的信息化获取及应用的**工程实践技能训练**，培养本科生可直接应用于创新创业活动、科研工作岗位的数据采集系统开发能力



北京科技大学 物理实验中心

多线圈磁耦合谐振实验仪（起步于竞赛、创新）

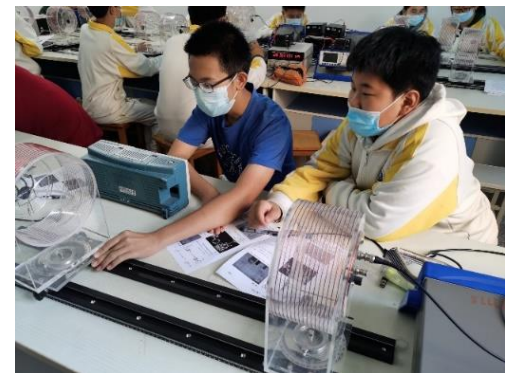
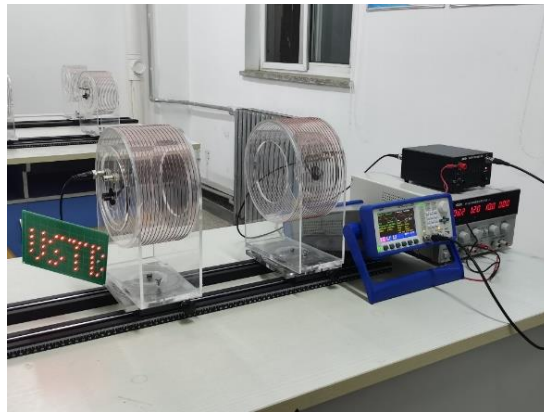
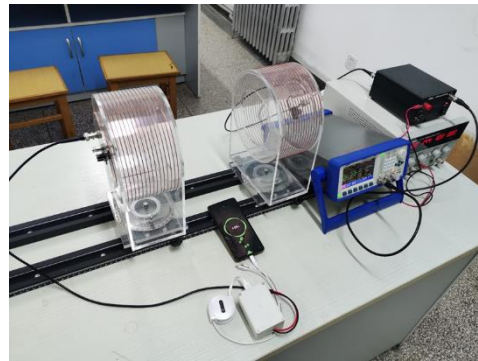
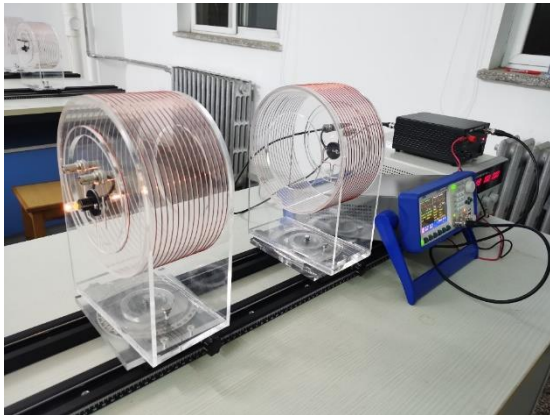
基于大学物理实验教学需要，紧密结合物理学科专业特点与创新型人才培养需求，研制了多线圈磁耦合谐振实验仪，在物理实验课程中引入基于“磁耦合谐振原理”的无线电能传输这一科学研究前沿内容，完善课程体系，填补我校磁耦合谐振实验教学空白。



北京科技大学 物理实验中心

多线圈磁耦合谐振实验仪（起步于竞赛、创新）

基于本实验仪设计的“中远距离无线手机充电器制作”课程作为“北京市初中生开放性科学实践活动”重点项目，服务于北京市初、高中生2727人次的科学实践活动，获得较高评价，创造经济效益65.4万元。



北京科技大学 物理实验中心

模块化线圈电磁炮实验仪（起步于创新、竞赛）

聚焦电磁发射武器系统，采用模块化设计。应用于科普教育：电磁炮制作，
创造经济效益200余万元。





北京科技大学 物理实验中心



北京科技大学 物理实验中心

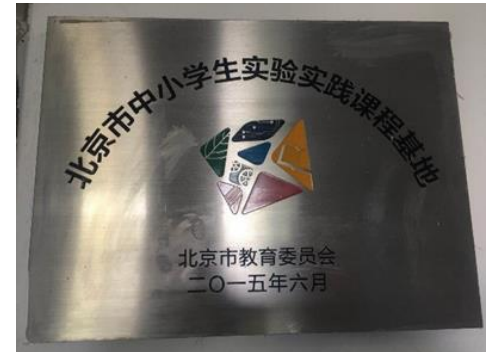
实验教学反哺科普教育，把社会服务育人的责任扛在肩上。

开放共享，服务中小学生学习教育

发挥示范中心引领辐射、社会服务功能

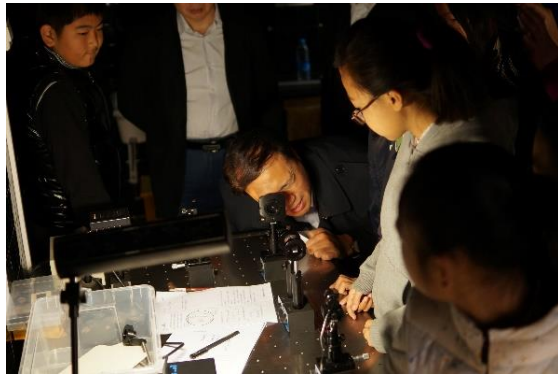
坚持以点到面，打造社会服务“公开课”

2015年，被北京市教育委员会首批授予“北京市中小学生实验实践课程基地”称号



北京科技大学 物理实验中心

承担了北京市初中开放科学实践活动：结合中心多年本科生物理实验教学实践经验，近五年，中心老师开发了**25个**符合中学生认知规律的科学实践活动特色课程，每年接待近万人次。包含科技制作类、科学探究类（力、声、热、光、电、磁）等实验内容。



2015年11月1日，中共北京市委教育工作委员会副书记、北京市教育委员会主任**线联平**、北京市教育委员会委员**李奕**和北京市教委基教二处副处长**马可**亲临现场指导。

北京科技大学 物理实验中心



2015年6月12日，顺义李桥中学走进北科大

北京科技大学 物理实验中心

承担了北京市教委“大支附”项目

北科大与北科大附中共建--初一科学实践课教学

北科大与北科大附中共建--“1+3”项目班的特色课程教学

北京市教委重点资助的项目之一“翱翔计划”培养基地

“北京青少年科技后备人才早期培养计划”培养基地

每年接待数百名京内中学生进行科学实践



北京科技大学 物理实验中心

中国科协“全国青少年高校科学营”北京科技大学分营营地之一

中国科学院行管局“研学旅项目”北京科学实践基地

中国科协青少年科技中心STEM教育计划

每年接待京外数千名中、小学生进行科普教育



北京科技大学 物理实验中心

面向本校教职工子女举办“i科学”科普公益活动



北京科技大学 物理实验中心

倡导科普教育扶贫，与秦安县建立“北科大科普教育基地”；

2019年，捐赠秦安县桥南中学、兴国中学和陇城中学等三所中学100套“模块化线圈电磁炮”科普教育设备，并与陇城中学建立“校地支部共建”；

培训秦安县30名科普教师，为30名学生上一堂科普课。





北京科技大学 物理实验中心

谢谢各位老师!