



核物理与核技术国家重点实验室

内部简报

(第2期, 2008年10月15日)

重要事项

国家重点实验室专项经费设立 先期下达1.4亿

为进一步加强国家重点实验室建设,科技部、财政部3月宣布设立国家重点实验室专项经费。2008年3月,中央财政将先期下达开放运行和自主选题研究经费1.4亿元,科研仪器设备更新工作随后布置。

财政部副部长张少春说,国家重点实验室专项经费,从开放运行、自主选题研究和科研仪器设备更新三方面,加大国家重点实验室稳定支持的力度。专项经费的主要支持原则是突出投入重点、稳定长效支持,创新支持方式、理顺经费渠道,科学精细管理、注重绩效考评。

“建设国家重点实验室符合中国国情,是推动我国科技创新、提高自主创新能力的重要组织方式。稳定支持不足成为制约国家重点实验室发展的瓶颈问题。”科技部部长万钢说,国家设立国家重点实验室专项经费,加大稳定支持力度,有利于营造宽容失败、摒弃浮躁、潜心研究的科研环境,是国家重点实验室又好又快发展的重要保障,标志着国家重点实验室工作进入了新的发展阶段。

我实验室承担“大型强子对撞机”国际重大科研合作任务

经过十几年的建造,欧洲核子研究中心的大型强子对撞机(LHC)9月10日正式启动,将第一束质子束流注入对撞机。LHC建于瑞士日内瓦和法国交界处的欧洲核子中心(CERN),是目前高能物理领域最大的科学计划,总投资约40亿欧元,八十多个国家、数百个科研机构、几千名科学家和工程技术人员已为此奋斗了几十年。科学家们希望借助于强子对撞机的巨大能量,发现在理论模型中形成物质质量的“上帝粒子”——希格斯玻色子(Higgs Boson),了解宇宙和质量的起源,同时可能带来巨大的应用潜力。

根据中方和CERN签署的合作备忘录,中国组(中科院高能所和北京大学)自1999年以来承担了LHC上两个综合探测装置之一的CMS端部和桶部部分 μ 探测器阴极室(CSC)和阻性板室(RPC)的研制等任务,目前已全部达到设计要求并开始投入使用。基金委、科技部和中科院共同资助了这项计划,这是中国政府首次正式协议投资参与国际大科学合作项目。我实验室叶沿林、班勇、刘洪涛、钱思进教授等为此工作了近十年,目前又继续承担RPC探测器升级项目。

我国的理论物理学家们长期以来开展了对“上帝粒子”结构和质量起源等基本理论问题系统、深入的研究。北京大学的李重生教授、朱守华教授等近十位年富力强的教授长期从事高能物理前沿问题的研究,在与LHC实验紧密相关的问题上深入探索,取得了一批成果。

我国也已先期部署了参与LHC的运行和物理模拟与数据分析工作,我实验室的冒亚军、钱思进、班勇教授等均参与其中,在过去几年的前期工作中,通过分析理解模拟产生的物理事件,初步建立了分析实验数据的方法与手段,力争在LHC投入运行后尽快取得自主物理研究成果。

我实验室有多项申请获国家自然科学基金项目资助

2008年度,我实验室冒亚军教授获重点项目资助,资助金额240万元;葛愉成老师获得科学仪器基础研究专项基金资助,资助金额120万元;郑汉青、姚淑德、张国辉、高春媛、谢大骏、王海芳、李湘庆、邹宇斌等老师获得面上项目资助,平均资助强度40万元;朱昆老师获青年科学基金资助。

原子核物理、核技术及应用均获国防紧缺专业建设支持

近日,根据《国家国防科技工业局关于确定“十一五”国防特色学科专业点的通知》,国家决定启动“十一五”国防特色专业建设工作,北京大学原子核物理、核技术及应用等三个专业同时获得支持并启动建设。国防紧缺专业建设项目是根据我国国防科技工业发展的新需要,为国防高新装备研制生产和国家重大科技专项顺利实施提供人才培养和智力支撑的重要举措。此外,核技术及应用专业还成为教育部 2007 年度第一批高等学校特色专业建设点。以上两个项目在北大的启动和建设成功,将有助于北京大学核科学本科专业的恢复建设与健康发展,从而为国家培养和输送更多高质量的核科学技术专业人才。



《Nature》杂志报道我实验室制备人工离子通道的研究成果

我实验室王宇钢教授课题组与中科院化学所分子科学中心合作,最近在制备人工离子通道方面取得重要进展,相关论文以全文形式发表在美国化学会会刊上(J. Am. Chem. Soc. (Article), 130, 8345-8350, 2008)。该工作一经网上刊出,立即被 6 月 19 日出版的英国《自然》杂志(《Nature》)列为研究亮点(Research Highlight, Nature, 453, 19, 960, June 2008)。

该合作研究组的科研人员在经单个高能重离子轰击的高分子材料的基底上制备出尖端只有几纳米到几十纳米的圆锥形单纳米孔道。然后将具有质子响应性的功能 DNA 分子马达接枝在纳米孔道内壁上,通过改变环境溶液的 PH 值,令 DNA 分子马达发生构象变化,来完成通道的打开和关闭。该工作的设计灵感来源于生物膜上的离子通道,它的开关机制也是利用分子构象变化完成的,被认为可以用来模拟生物膜离子通道。

射频超导加速腔研究获重要进展

我实验室在射频超导加速器研究方面取得重要进展,首只自行研制的 TESLA 型 9 腔元(9-cell)射频超导腔的加速梯度达到 23MV/m。

射频超导课题组在赵夔教授和陈佳洱院士的领导下自 2006 年底开始国产铌材 9-cell 射频超导腔的研制,经过近两年的攻关,在超导腔冲压成形、高真空电子束焊接、表面处理、微波测量及加速电场平整度调节等物理和工艺方面解决了一系列关键问题,基本掌握了多 cell 超导加速腔的研制技术。2008 年 3 月研制成我国第一只 TESLA 型 9-cell 超导腔,经过场调平和表面抛光处理之后,送到美国 Jefferson 国家实验室进行低温性能测试。在对超导腔仅进行化学抛光(BCP)处理后,加速梯度即达到了 23MV/m,而且没有出现失超(Quench)。如果对该超导腔进行真空烘烤等进一步的后处理,其性能有望继续提高。

我实验室在强激光加速离子的研究中取得进展

核物理与核技术国家重点实验室(北京大学)的颜学庆副教授、郭之虞教授和陈佳洱院士等最近在强场物理—激光加速带电粒子领域取得了新的进展,该工作已发表在今年 4 月 3 日出版的美国《物理评论快报》(Physical Review Letters)上。

颜学庆副教授等的研究发现,超短超强激光与固体靶相互作用时存在一种稳相加速机制,如果激光归一化光强与膜片归一化厚度相当时,激光可以如常规加速器一样对离子进行加速和纵向聚束,从而可以产生高品质的高能单色离子。这对激光离子加速器走向实际应用将产生重要影响。例如,用一个高功率的激光器和固体靶组成的激光加速器有可能加速得到 200MeV 以上的单能质子束,它将有可能用于癌症治疗。

赵光达院士团队获得重要研究进展

2008年9月9日出版的《物理评论快报》(Phys. Rev. Lett. 101, 112 (2008))刊发了我实验室赵光达院士研究组有关重夸克偶素衰变的论文。

重夸克偶素是由一对正反重夸克组成的系统,对这一体系的研究可以从微扰和非微扰两个途径加深人们对量子色动力学的理解,因此重夸克偶素的产生和湮灭过程一直是粒子物理理论和实验方面的前沿热点问题。近几年来,BES实验组和CLEO实验组分别对 $\psi(3770)$ 衰变到非D介子末态过程的分支比进行了测量,二者之间存在巨大的分歧。为了澄清这一矛盾,何志国和范莹同学在赵光达院士的指导下,在非相对论量子色动力学框架下首次系统地消除了计算D波重夸克偶素湮灭过程中出现的红外发散,计算了 $\psi(3770)$ 衰变到轻强子过程的次领头阶量子色动力学辐射修正,其结果对澄清实验测量的分歧有很大的帮助。

2006年以来赵光达院士领导的研究组对重夸克偶素物理展开了深入研究,取得了一系列重要成果,在《物理评论快报》上连续发表了三篇论文,在国际上产生了重要影响。

孟杰教授等在原子核自旋-同位旋激发研究中获得重要进展

2008年9月19日出版的《物理评论快报》(Phys. Rev. Lett. 101, 122502 (2008))刊发了我实验室孟杰教授等的论文,报道了该研究团队在原子核自旋-同位旋激发研究中获得的新进展。

自旋-同位旋激发指具有相同质量数的相邻原子核之间的跃迁。由于在恒星演化、元素合成、原子核幻数、壳结构演化、核介质中的强相互作用、中微子反应等研究中的重要作用,原子核的自旋-同位旋激发已成为当前核物理和核天体物理领域最重要的热点问题之一。



北京大学核物理理科基地组织学生到兰州参观学习

2008年8月28到9月3日,北京大学核物理理科基地组织28名本科生组成实践考察团到兰州核物理相关单位进行参观访问。活动包括,参观“原子城”;参观兰州大学,与兰大核学院师生座谈;参观近代物理研究所;参观中国核工业总公司504厂。

参观活动得到了个兄弟单位的大力支持,取得了圆满成功。活动结束后,同学们都反映这次参观,不仅丰富了自己的物理知识,更使自己对中国核物理发展现状有了更具体的了解。活动详细情况已经汇报在暑期活动展板和物理学院网站。

本次活动,增加了同学们对物理学学习的兴趣,更增强了同学们学成报国的决心,另外我们也把北京大学的核物理发展状况向各兄弟单位进行了宣传和汇报。

编辑:何花 王宇钢 电话:62755407 Email: huahe@pku.edu.cn 网址: <http://sklnpt.pku.edu.cn>