



核物理与核技术国家重点实验室 内部简报

(第5期, 2009年12月2日)



放射性核束物理研讨会在北京召开

2009年9月25日至27日,由北京大学核物理与核技术国家重点实验室主办的放射性核束物理研讨会在北大中关村新园召开。参加本次会议的有来自中科院近代物理研究所、中科院上海应用物理研究所、中科院理论所、清华大学、南京大学、上海交大、北京大学等多所高校和研究单位的科研人员共30余人。会议主要围绕基于HIRFL-CSR实验终端在未来三年的具体工作计划展开研讨,主要议题为:基于RIBLL上的物理工作、基于RIBLL-2(CSRm)的物理工作、关于超重核研究的物理工作、基于CSRe的物理工作等。会议针对特定问题约请相关人员召开,不拘形式,讨论深入具体,气氛热烈。

欧洲核子中心大强子对撞机成功对撞 北大承建探测器运行正常

11月30日,欧洲核子中心(CERN)大强子对撞机(LHC)成功地把两束反方向循环的质子加速到1.18TeV,尽管还没达到设计能量7TeV,但已超过美国费米实验室的Tevatron对撞机(质子束能量0.98TeV),成为目前世界上能量最高的粒子加速器。

LHC第一次实现质子束循环是在2008年9月10日,但9天后由于磁铁出了事故而停机一年检修。今年夏天LHC重新开始调试运行。由于在检修期间对LHC各个细节作了透彻研究,今年的运行非常顺利,10月8日LHC降到了运行温度1.9开尔文(负271度);10月23日质子开始注入;11月20日晚上10点,顺时针方向质子束开始在周长27公里的LHC循环,能量为注入能量450GeV;随后也实现了逆时针方向质子束的循环。23日首次实现了双向质子束的同时循环,并尝试在各实验点实现对撞。下午2点多,ATLAS实验组观测到第一个对撞事例;晚上7点多CMS实验组观测到了第一个对撞事例。

北京大学核物理与核技术国家重点实验室高能组承建了CMS实验用于触发的部分阻抗板探测器(RPC)。从1998年开始,在国家基金委的大力支持下,叶沿林教

The Peking University (China) in CMS



Representatives of PKU CMS at CERN

The Peking University (PKU) group has been a member of the CMS collaboration since 1996. Currently consisting of 3 professors, 3 engineers and technicians and about 10 PhD students, the group has been heavily involved in both hardware and physics analysis. As part of the RPC project, the group shares the work on the R&D, assembly and testing, installation and commissioning of the RPC detector for the CMS Muon Trigger System.

The RPC performance has been studied with cosmic ray data and the RPC seed reconstruction has also been developed by the group. In the CMS physics programme, the group's interests include the study of the production mechanism and polarization of heavy flavor quarkonium J/ψ and Upsilon in the high- p_T region, a feasibility study on the search for a SM Higgs Bosons in a close collaboration with the Fermi Lab and INFN, as well as Top Physics, forward Physics and b Physics.

授领导的高能实验探测组与国外同行密切合作，参加了 RPC 探测器的设计研制、束流测试、批量生产和安装调试，成功地完成了所承担的探测器建造任务。目前整个 CMS 探测器运行良好，北大承建的探测器运行正常，高能组曹亚军、班勇、钱思进教授和同学们除了参与探测器的运行维护工作外，正集中力量进行 CMS 的物理分析。班勇老师和博士生腾海云、朱博正在 CERN 参加 CMS 实验的值班取数及分析工作，见证了 LHC-CMS 上第一个对撞事例的诞生，右图为 11 月 26 日的 CMS times 双周刊对他们的报道。

目前 LHC 运行状态很好，束流寿命达 10 个小时。圣诞节前 LHC 的主要目标将是增加流强，并取一些对撞数据对探测器作刻度及性能研究。明年初 LHC 将把质子加速到 3.5TeV，在质心能量 7TeV 取第一批物理数据，为探索物质最深层结构打开新的窗口。

聚变材料辐照损伤国际研讨会在北京大学召开

2009 年 10 月 9 日 - 10 月 13 日由实验室组织在北京大学召开了“聚变材料辐照损伤国际研讨会”及国内同行的“面向 ITER 材料研究战略研讨会”。美国橡树岭国家实验室材料科学部主任、聚变材料学界权威 Steven J Zinkle 博士、美国西北太平洋国家实验室主任研究员张燕文博士（美国总统青年科学家奖获得者、北京大学客座教授）与资深研究员高飞博士以及来自国内十几家单位的近百位研究人员及研究生参加研讨会。

研讨会期间，国内外专家充分讨论了聚变材料研究的国际学术动态及关键问题。与会期间，来自各单位的专家们还就国内 ITER 相关材料辐照损伤研究状况与进展、申请 ITER 配套 973 项目等问题进行了充分的交流与探讨。同行们一致认为应该加强国内聚变材料研究界的学术交流，并建议把北大组织的这次研讨会作为国内“第一届聚变材料研究研讨会”，争取以后每年召开一次。此外，国内同行们对实验室提出的举办“聚变材料及辐照损伤国际暑期学校”的想法非常赞赏，希望北京大学能尽快组织起该暑期学校，从而进一步促进聚变材料研究的学术交流，为培养国家急需的高水平人才做出贡献。

973 项目“基于超导加速器的 SASE 自由电子激光的关键物理及技术问题的研究”顺利结题

核物理与核技术国家重点实验室赵夔教授为首席科学家、陈佳洱院士为首席科学顾问的 973 项目“基于超导加速器的 SASE 自由电子激光的关键物理及技术问题的研究”于 2009 年 11 月 14 日顺利结题并获得专家好评。该项目于 2003 年立项，共有 8 个课题，核物理与核技术国家重点实验室承担“高增益短波长自由电子激光理论与新技术途径的研究”、“强流、高亮度光阴极超导微波电子枪的研究”、“40MeV 超导加速器的设计、研制及调试”“红外 SASE-FEL 的实验、诊断及理论研究”等 4 个课题。在此前的课题验收中，专家委员会共评选出了该 973 项目的三项代表性成果，其中包括重点实验室的“DC-SC 光阴极电子枪”和“射频超导加速器研制”两项成果。

我实验室获得 REI-16 主办权

2009 年 9 月 3 日在意大利召开的第十五届绝缘体辐照效应国际会议 (International Conference on Radiation Effects in Insulators, REI) 上，经国际委员会的讨论，同意由北京大学主办 2011 年的第十

六届 REI。这是该系列国际会议第一次在亚洲国家召开。经国际委员会批准，将由我实验室的王宇钢教授和北京大学客座教授张燕文博士共同担任大会主席。

颜学庆获“第十届北京青年优秀科技论文”一等奖

由北京市科协主办的“第十届北京青年优秀科技论文评选活动”日前结束，共评选出一等奖论文 25 篇，二等奖论文 35 篇，三等奖论文 45 篇，鼓励奖论文 48 篇。我实验室颜学庆老师完成的《激光等离子体加速器稳相加速机制研究》荣获一等奖。



研究集粹

陈佳洱院士、颜学庆副教授团队研究新进展

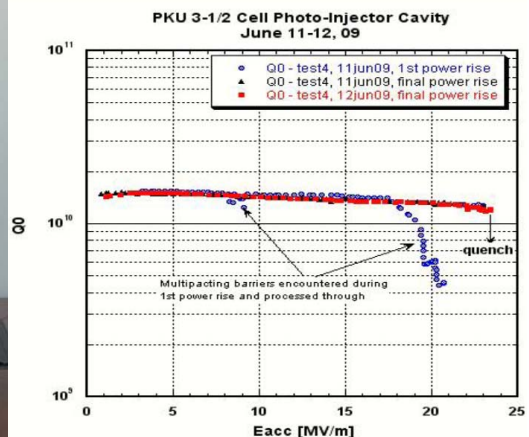


我实验室颜学庆副教授、陈佳洱院士与合作者近期在强场物理 - 激光加速领域又取得了重要研究进展，在 Phys. Rev. Lett. 103, 135001 (2009)发表了题为“Self-organizing GeV nano-Coulomb collimated proton beam from laser foil interaction at 7×10^{21} W/cm²”的论文。

理论和加速实验研究表明，激光加速梯度可以达到 100GV/m 以上（比常规射频加速器高 3 个数量级）。然而由于理论和技术的限制，激光加速离子的有效长度很短，实验中离子能量增益仅仅在几十 MeV 左右。该研究小组在前期的研究中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(Phys. Rev. Lett., 100, 135003 (2008), Phys. Rev. Lett. 102, 239502 (2009)): 即当激光归一化光强与膜片归一化厚度相当时，圆偏振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。由于激光光强横向分布一般为高斯分布，加速过程中固体靶将逐渐弯曲，往往导致薄膜靶被中心击穿。之后激光对离子的加速作用提前结束，从而限制了离子的能量增益，也影响了束流的品质。颜学庆副教授和陈佳洱院士与合作者通过研究发现，利用等离子体横向不稳定性可以实现对离子的中心聚束，借此可以产生自聚焦的纳库级质子束，并从理论上解决了中心击穿的问题。这一进展对离子癌症治疗、激光核聚变快点火和新概念加速器等研究将产生重要影响。

射频超导腔研制又获新进展

继 2008 年射频超导团队成功研制 9-cell 超导腔之后，最近在超导腔研制方面又获新进展，自主设计并研制成功 3.5-cell 超导腔，加速梯度达到 23.4MV/m。这类超导腔由于具有低 β 的半腔结构，使加速梯度的提高受到了很大限制，此前国际上类似超导腔的加速梯度仅为 11MV/m。射频超导团队采



用国产大晶粒铀材，进行了特殊腔型优化、特殊端腔组件设计及研制，解决了表面后处理等一系列问题，使其加速梯度超过了国际上同类型超导腔的最高水平。此加速腔为 DC-SC 光阴极注入器的核心部件。



学生活动



王安筑教授“核能的开发与国际核战略”讲座

顺利结束

2009年10月28日下午，在物理学院408会议室，王安筑教授给同学们进行了一场精彩的关于核能的开发与国际核战略相关知识的讲座，并取得了圆满成功。王安筑教授对核能开发与国际核战略，我国核工业发展的概况和发展方向，物理学院相关专业同学今后的就业方向和发展空间、用武之地，国防生同学毕业的就业渠道，努力方向，可能取得的成绩等方面进行了精彩的讲述和报告，并和部分同学进行了交流。

王老师已经退休，但是非常乐意和青年学生交流。他参与国家重大研究的亲身经历和几十年来对核能研究与开发的关注，为同学们提供了丰富的资料和不为人知的故事。物理学院欢迎王老师以及其他老校友继续关注母校、参与学生培养，把他们的人生阅历、亲历的历史传递给年轻学生，把我们这个学院的历代毕业生报效国家、无私奉献的精神传递给年轻一代。



访问日本理化所之行

——北大核物理基地本科生赴日本理化所交流

2009年9月28日至10月9日，北京大学核物理基地的七名本科生（张春莉、陈忠靖、郭猜、刘帅、卜文庭、于海旺和王思敏）在许甫荣老师的带领下赴日本理化学研究所（RIKEN）交流。

这是第二届Nishina School，本届Nishina School的学员除了北大的7位同学，还有一位在RIKEN交流的加拿大学生（Furakawa, Melisa），她的加入使本届Nishina School更具国际性。活动期间，学生们受到了日方热情的接待，更是受到日方领导的关注，RIKEN 副执行理事长出席了开幕式。在中日双方的共同努力下，学习活动取得了圆满成功。

日本理化学研究所是日本最大的综合性研究所，坐落在紧邻东京的小城和光市中，面积不大，所内外环境十分宁静，是个适合潜心学术的地方，汤川秀树和朝永振一郎等物理学大家都曾在这里工作过。如今的理化所在物理、化学、脑科学以及生生物等方面成绩斐然，这儿汇聚了世界各地的优秀科研人员，或短期访问或长期工作。理化所俨然已成为一个国际性的学术科研单位，不仅为来自全球的科研人



图1 开幕式合影

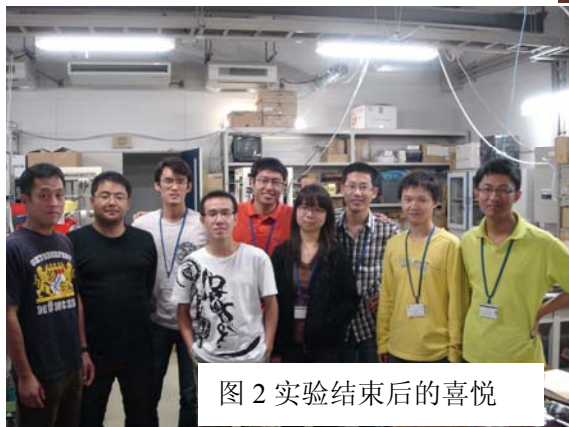


图2 实验结束后的喜悦

员提供了良好的学习工作环境，更是提供了一个全球性的交流平台。

日方为此次交流活动做了精心安排。八次讲座、三次实验技能训练、一次实验、一次实验中期的简短工作报告和总结报告



图3 游玩迪士尼

会，指导老师多达14位，基本都是理化所里相关领域的领头人。课程内容包括核物理理论基础、实验相关理论、实验装置介绍以及学术报告技巧，指导老师为每一次课程都编写了专门的讲义或方案。他们对每一次讲座与实验都十分认真负责与热情，他们的讲解也充满激情，对我们的疑惑都会耐心解答。我们从他们身上除了学到了专业知识，还学到了开展科研工作的方法。

日方的礼貌与热情给我们留下了极深刻的印象。9月29号晚上他们为我们举行了欢迎酒会，10月8号晚上又举行了欢送酒会。酒会上，我们从学术谈到生活，从个人兴趣爱好谈到美食娱乐。大家都度过了一段美好而令人怀念的时光。

利用周末的闲暇，我们参观了浅草寺、皇居外苑，登上了东京塔，也畅游了迪斯尼，近距离的感受了日本人民的生活与传统，兴奋与快乐伴随着每一个人。

这次东京之旅，我们收获的不仅是知识，更有理研人的盛情与友谊。相信以后核基地与理研的交流会更加密切，教育和科研成果也会更加辉煌。