

依托大科学装置,核探测与核电子学国家重点实验室在开展基础研究的同时,开拓应用技术研究,推动技术转移,为国民经济和国家安全服务。

# 孕育前沿技术和应用技术

■本报记者 沈春蕾 通讯员 莫业柳

在中国科学院高能物理所(以下简称高能所)的北京正负电子对撞机上,安装着一台大型通用探测器——北京谱仪Ⅲ。北京谱仪Ⅲ采用国际先进的探测技术,测量正负电子对撞反应产生的次级粒子以研究相关的物理过程。

这其中包含的高能物理实验、粒子与核探测技术、核电子学等,是该所核探测与核电子学国家重点实验室的主要研究内容。“依托大科学装置,实验室在开展基础研究的同时,开拓应用技术研究,推动技术转移,为国民经济和国家安全服务。”核探测与核电子学国家重点实验室主任王贻芳告诉《中国科学报》记者。

## 铺设国际合作平台

从高能所与中国科学技术大学(以下简称中科大)联合实验室,到中科院重点实验室,乃至现在的国家重点实验室,核探测与核电子学国家重点实验室结合了高能所和中科大相关领域的专业团队,同时引入国外团队,积极开展国际合作项目。

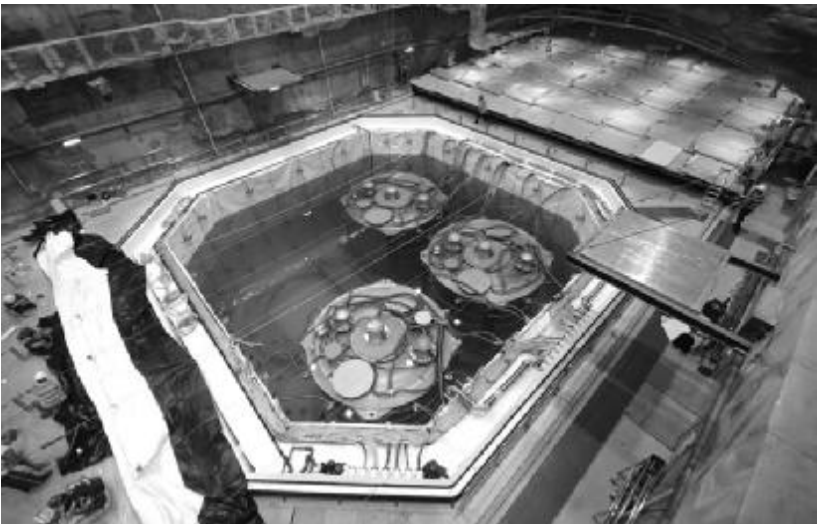
在北京正负电子对撞机重大改造工程(简称BEPClI)中,探测器部分——北京谱仪Ⅲ的实验,吸引了近300名,来自11个国家、50个大学或研究所的科学家参加。

其中,现任高能所所长王贻芳曾担任北京谱仪分总体主任,领导完成了北京谱仪Ⅲ的设计、预研与建造,并担任北京谱仪Ⅲ国际合作组发言人。现任高能所副所长陈元柏曾担任北京谱仪Ⅲ主漂移室探测器系统负责人,领导完成了北京谱仪Ⅲ漂移室的设计和建造。

据介绍,北京谱仪Ⅲ自2003年开始建设,2009年正式运行,在国内外专家的协同攻关下,北京谱仪Ⅲ探测器采用了一系列先进设计、技术和工艺,主要技术指标达到了同类装置的国际先进水平。

随后,大亚湾反应堆中微子实验全面开工,这是以我国为主的一个大型国际合作项目,并于去年发现了一种新的中微子振荡模式,在国际高能物理界引发了强烈反响。

曾任大亚湾反应堆中微子实验软件与物理分析和中心探测器系统负责人的曹俊,当年被



大亚湾中微子实验,帮助核探测与核电子学国家重点实验室推开了一扇国际合作的大门。

王贻芳从费米实验室召唤回国。曹俊说:“我一直想回来,过去却因为我国基础科学研究相对落后,找不到可参与的项目。而大亚湾项目是我们扬眉吐气的一个机会。”

大亚湾反应堆中微子实验集结了美国布鲁克海文国家实验室与劳伦斯伯克利国家实验室及加州理工学院、普林斯顿大学、威斯康星大学等名校,还有中国科学院高能所、清华大学、上海交通大学、中国科技大学等十多所国内一流科研机构。大亚湾中微子实验,帮助核探测与核电子学国家重点实验室推开了一扇国际合作的大门。

## 研究应用前景广阔

每每想到粒子物理、核物理、粒子天体物理等学科,会让多数人感觉太遥远,都是科学家们思考的前沿问题。然而,核探测与核电子学国家重点实验室的一个重要任务就是服务国民经济建设。

2011年6月,美国康菲公司渤海蓬莱19-3油田发生漏油事故。同年8月,事故调查组利用核探测与核电子学国家重点实验室宋克柱课题组研制的海洋高精度地震拖缆采集系统工程化样机,对蓬莱19-3油田进行勘探。

宋克柱介绍,样机获得了高精度的地震勘探资料,为准确定位漏油位置和分析事故原因提供了高分辨的地质剖面关键数据,避免当地环境 and 经济遭遇的巨额损失。

该样机先后在渤海、中国南海成功进行了长时间的三维海试,最后装配在中海油服公司的“滨海521”物探船开展海上物探作业。

作为“十一五”期间“863”计划的子课题,该课题的验收结论显示:海上高精度地震拖缆采集系统工程化样机的研制成功,填补了国内空白,在多个油气田进行了先导试验,效果良好,展现了广阔的应用前景。

核探测与核电子学国家重点实验室科大都开

核探测与核电子学国家重点实验室主任王贻芳:

# 用自主知识产权争取国际地位

■本报记者 沈春蕾

从自发的联合实验室到科学院重点实验室再到国家重点实验室的变迁,体现了核探测技术与核电子学研究的重要性。

## 专家原来在身边

从时移地变采集关键设备研制、“时间快速放大器”项目验收到大型通用粒子探测设备北京谱仪(BESIII)的建成,再到大亚湾反应堆中微子实验,核探测与核电子学国家重点实验室取得了一个又一个喜人的成果,“在这些项目背后,我们时刻都要准备着解决各种复杂或奇怪的问题。”王贻芳笑言。

当年的那些问题现在已经可以很轻松地谈论。“然而,在那时确实很困难。”王贻芳感慨地说。例如,液体闪烁体的研制是大亚湾实验的关键部分,而之前的合作者一直未能成功。眼看着大亚湾反应堆中微子实验就要受阻,王贻芳找到了高能所的化学专家。

虽然这些专家之前也没有相关研制经验,却迅速地组织起团队进行攻关。通过物理学家和化学家的共同努力,最后这些非专业的团队,成功研制出了国际上最好的并具有自主知识产权的液体闪烁体。

现在,实验室已将液体闪烁体作为重要研究

方向,将为江门中微子实验研制2万吨。

“转了一圈我们才发现原来专家就在我们自己的研究所内。”王贻芳说,“我们经常要解决这类技术和材料问题,也因此出了不少创新成果。”

## 力争引领与拓展

王贻芳告诉记者,核探测与核电子学国家重点实验室的主要使命一是引领相关方面技术研发,二是拓展新技术,满足国内大科学装置的需求。

该国家重点实验室正以建设国际一流的基地为目标,以国家需求为导向,将完成若干重大科研装置的设计与建设任务,参与国际大型探测器的合作设计与研制,以自主知识产权在国际上占有一席之地。

随着核探测与核电子学国家重点实验室平台搭建的成熟,一支核探测与核电子学团队也逐步建成并完善。作为实验室主任,王贻芳认为相比国外同类研究单位,自己的实验室还存在一定差距,比如一些技术仍处于跟踪状态,还没有引领国际前沿。

王贻芳坚定地表示:“下一步,我们的国家重点实验室要力争实现技术的国际领先地位,这还需要时间、人员和经费的积累,但我们会朝这个目标而努力。”

长期以来基于计划经济体制,以国家任务驱动的航天发展方式,导致我国基础和前沿技术储备不足的问题越发突出,航天科技持续创新能力受到影响,在原始创新方面与航天强国相比还有很大距离。

基于此,中国的航天人想到了对原有的协同创新模式作出调整,而“宇航科学与技术协同创新中心”的成立,便是这一调整的重要成果。

## 体制差异下的成功探索

宇航科学与技术协同创新中心是以哈尔滨工业大学与中国航天科技集团公司联合成立的空天科学技术创新研究院为基础,根据任务需要,按照“2+X”方式,联合北京航空航天大学、北京大学、中国科技大学等优势高校组成的。虽然该中心正式成立于2012年,但围绕航天领域协同创新的努力早在几年前便已经开始了。

据哈尔滨工业大学科学与工业技术研究院常务副院长付强介绍,长期以来,哈工大一直隶属航天部门主管,并按计划开展科研协同合作。但至上世纪末,哈工大与航天科技集团被分别隶属于不同的“主管部门”。“在新的体制下,双方虽然始终进行产学研合作机制和新模式探索,但是始终难以回避体制差异存在的问题,基础研究与工程应用脱节,高校成果转化缓慢的问题日益凸显。”

2008年,中国航天科技集团为解决上述问题,联合哈工大成立了“联合技术创新中心”,双方合作实现了单一项目合同委托关系向依托平台联合承担的转变。在此基础上,双方又于2010年成立了“空天科学技术创新研究院”,实现了科研项目协同向人才、学科、科研和成果转化全方位协同,实现探索资源汇聚与共享、人才培养等体制机制创新,并最终在2012年联合组建了“宇航科学与技术协同创新中心”。

“宇航科学与技术协同创新中心,整合从基础研究到工程应用的优势创新资源,联合国内外宇航领域的一流创新机构,形成了多层次、宽领域、开放式、国际化的产学研用协同创新组织模式,我们希望以此实现国内相关领域整体创新能力的提升。”付强说。

## “双螺旋”缺一不可

美国喷气推进实验室(JPL)无疑是学界的一大“圣地”。宇航科学与技术协同创新中心希望通过若干年的努力,将自身打造成为中国的JPL。为此,中心制定了一个“四步走”计划。

付强解释称,所谓四步走,即在培育组建阶段,开展体制机制改革,初步建立具有航天特色、适合协同创新要求的制度体系,并整合资源、会聚高层次人才;在组织实施阶段,形成高水平创新团队,并形成体制机制改革示范特区;在提升能力阶段,具备提出和实施国家航天战略规划的能力,打造支撑中国航天发展技术创新源动力基地;在引领发展阶段,自主提出航天发展规划,自主进行空间科学研究、引领国际宇航科学技术发展,支撑我国宇航科学技术领域达到世界领先水平。

按照该计划的步骤,目前宇航科学与技术协同创新中心显然还处于培育阶段。因此,中心也将制度建设作为自身的重点工作,而在此之前,作为中心依托的空天科学技术创新研究院,则已经在这方面作出了一定的探索。

“以‘双螺旋’科研组织管理模式为例”,付强说,在这一科研组织管理模式下,一方面重大工程演示验证任务按“两总制”组织管理,由院长任命“总指挥”和“总师”,空天研究院对两总进行考核,两总对团队成员进行考核;另一方面,基础科研项目按课题组长(PI)负责制团队开展共性、基础和前沿技术攻关,PI负责团队的组建和运行,空天研究院对PI进行考核。

付强表示,面向国家重大需求的工程任务研发中发现新的基础问题,可以引导、牵引PI领衔的基础研究团队开展研究,研究成果又可以在研究平台迅速得到应用和转化。两种模式互为补充和支撑,缺一不可。

## “为迈向航天强国出一份力”

尽管尚处于培育期间,但宇航科学与技术协同创新中心,以及作为其依托的空天科学技术创新研究院,就已经完成了多项国家级重大科技任务,并取得了一系列标志性成果。

2011年11月,神舟八号飞船与天宫一号在太空成功实现对接,这一成就鼓舞了国人,也震惊了世界。

然而很多人也许不知道,在“天宫”与“神八”的成功对接后,空天科学技术创新研究院承担的载人航天与探月工程国家重大专项——交会对接目标标志器及实验系统发挥了巨大作用。这一总经费达1.1亿元的系统,作为型号任务成功应用在“天宫一号”平台上,圆满完成了“神八”与“天宫”交会对接中的任务。

“在前期的建设过程中我们认识到,协同创新方向的选取必须面向国际学术前沿,紧密围绕国家重大科技发展需求。”付强说,协同中心必须是独立运行管理的科研机构,能够承担国家重大科技任务,具有自我造血功能。面向行业的协同创新还要充分发挥桥梁纽带作用,会聚大学和工业部门的优势资源,实现发展需求与科学研究成果的无缝连接。

# 构建中国的『喷气推进实验室』

■本报记者 陈彬

宇航科学与技术协同创新中心:



▲王贻芳

研究核物理近30年的王贻芳,取得成果无数。2001年回国以来,王贻芳亲历了中国核探测技术与核电子学的发展,推动了核探测与核电子学国家重点实验室的建成。

作为大亚湾反应堆中微子实验构想方案的提出者,该实验探测器的设计者、中国科学院高能物理研究所所长及核探测与核电子学国家重点实验室主任的王贻芳表示,目前,该实验室正在全力以赴开展大亚湾反应堆中微子实验及其二期——江门中微子,他希望该实验室在引领相关领域科学研究的同时,发展新技术,提升国际影响力。

## 学科发展的起落

核探测与核电子学是一门基础学科,是粒子

## 简讯

### 中科院行星科学重点实验室正式成立

本报讯 日前,在中国科学院成立的31个中国科学院重点实验室名单中,上海天文台、紫金山天文台联合发起成立的中国科学院行星科学重点实验室入选。

据悉,去年6月,经过近两年的酝酿和讨论,由中国科学院上海天文台、紫金山天文台联合发起成立的中国科学院行星科学重点实验室(筹)于2012年6月14日在上海天文台举行了成立仪式。

行星科学是天文学的热点前沿领域之一,行星科学的研究发展水平与空间测量技术方法的进步紧密相连和相互促进的。

同时,行星科学研究还有着重要的社会应用价值。一些西方发达国家均设有专门的行星科学研究所,同时许多大学也设有行星科学系。

与国际上相比,我国从事深空探测的工程技术人员不少,但从探测数据科学研究的人员却相对少得多,特别是从事行星物理和行星化学的研究人员就更少,与我国目前航空航天在国际上的地位非常不符。

该实验室将成为上海天文台和紫金山天文台联合开展行星科学基础研究、承担国家有关深空探测重大科技专项任务以及培养高水平从事行星科学与深空探测方面的研究人才的一个主要平台,必将促进两个单位在深空探测器高精度跟踪测量与轨道确定、近地小天体的监测和发现、国际前沿行星科学问题研究等方面的显著进步。两个单位多年的研究投入和积累,也为该重点实验室的建立提供了坚实的基础。

(黄辛)

### 中科院植物分子生理学重点实验室召开2012年年度学术年会

本报讯 近日,中科院植物分子生理学重点实验室学术年会召开。匡廷云、武维华、许智宏、李家洋、朱玉贤等院士出席了此次年会。

重点实验室主任刘春明研究员向学术委员和与会人员汇报了重点实验室2012年度工作,报告分为重点实验室基本情况、科研经费与产出、重要进展、学术交流与活动、平台建设与运行、财务总结和发展思考等7个方面。

重点实验室8位研究员分别作了《Clathrin

与脂筏内吞途径的单分子研究》、《植物种子发育和多肽信号转导研究》、《水稻MIKC-typeMADS-box基因的功能》、《种子休眠形成的表观遗传调控分子机制研究》、《生长素稳态调控的分子机制研究》、《植物气孔发育与调控机制的研究》和《SUMO化调控植物光形态建成的分子机制研究》等学术报告,展示了重点实验室在模式植物和重要农作物研究方面的重要进展。

学术委员会委员和与会领导肯定了重点实验室一年来在论文产出、平台服务和学术交流等方面取得的突出成绩,并对重点实验室的定位、学科方向凝练、服务农业、实验室研究组长之间及与其他兄弟实验室的交流与合作等方面提出了意见和建议。

(晓琪)

### 西班牙学者访问上海硅酸盐所

本报讯 日前,西班牙陶瓷和玻璃研究所所长Antonio Javier Sanchez Herencia博士以及西班牙玻璃与陶瓷协会Begona Ferrari一行访问中国科学院上海硅酸盐研究所。

上海硅酸盐所副所长刘岩,科技一处处长

宁聪琴,高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室副主任张国军,中科院能量转换材料重点实验室副主任王绍荣,中科院无机功能材料与器件重点实验室研究员李国荣,生物材料与组织工程研究中心研究员吴成铁,高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室研究员刘阳桥等参加此次活动。

会上,刘岩向客人介绍了上海硅酸盐所的发展历程、科研成果以及研究领域等。Herencia博士介绍了西班牙陶瓷和玻璃研究所的基本情况、组织构成、研究领域以及最新研究成果。

通过沟通与了解,双方认为在研究领域方面有很多相似之处,愿意从研究的交集作为突破口,寻找未来的合作契机。会后,Herencia博士和Ferrari女士还参观了该所陈列室、等离子体喷涂实验室和无机分析测试中心。

西班牙陶瓷和玻璃研究所位于西班牙马德里,隶属于西班牙国家研究理事会,从事陶瓷和玻璃材料的科学技术研究。

该研究所科研项目得到西班牙国家研究计划、欧盟框架协议规划以及马德里地区项目等的支持,并与西班牙当地产业保持着紧密的合作关系。

(黄辛)