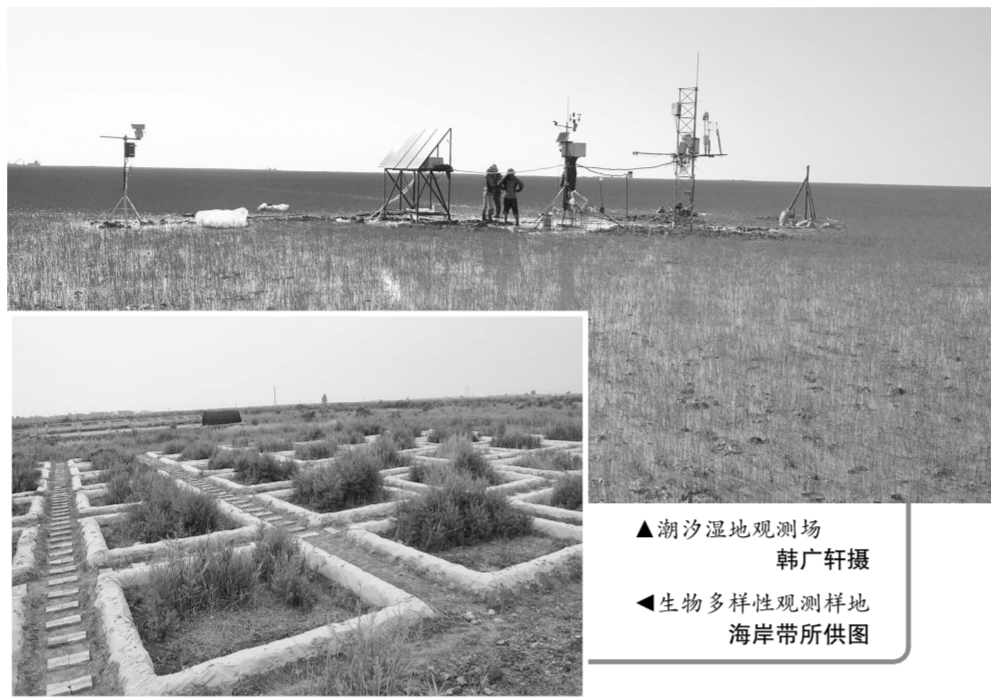


野外台站系列报道①

中科院黄河三角洲滨海湿地生态试验站:

解黄三角之困

■本报记者 廖祥 王晨



▲潮汐湿地观测场 韩广轩摄
▲生物多样性观测样地 海岸带所供图

院烟台海岸带研究所滨海湿地生态实验室主任、黄河三角洲站站长于君宝说。

与此同时,2007年,山东省委、省政府确定实施“一体两翼”发展战略,“北冀”黄河三角洲的开发建设紧紧扣住“生态高效经济区”这个定位。2009年11月,“黄河三角洲高效生态经济区”得到国务院批准;2010年,“黄河三角洲国家级可持续发展试验区”通过论证并获得科技部批复;2011年1月,《山东半岛蓝色经济区发展规划》得到国务院批复,东营市则是黄河三角洲开发的主战场和重点突破区。

因此,建立试验站,开展野外监测与定位研究,为国家、区域生态安全提供基础数据,不仅是黄河三角洲环境保护与生态建设的需要,也是实现区域可持续发展、实现“一黄一蓝”两大国家战略的需要。

要实现“一黄一蓝”两个国家战略目标,首先要解决的就是生态与开发问题。目前,黄河三角洲生态与环境存在着非常严峻的问题,严重制约着地方经济的发展。建设生态试验站,可为解决这些问题起到积极的推动作用。

滨海湿地之需

“中国科学院历来重视野外科学工作和野外观测试验站建设,立足于国家,服务于地方,

“黄河之水天上来,奔流到海不复回”,诗中所指奔流到海就是东营的黄河入海口,它地处渤海与莱州湾的交汇处,黄河千年的流淌与沉淀,在它入海口成就了我国最广阔、最年轻的湿地生态系统——黄河三角洲滨海湿地。

黄河三角洲湿地是东北亚内陆和环西太平洋鸟类迁徙的重要中转站以及越冬栖息和繁殖地,同时也是典型的滨海河口湿地,具有典型的原生性、脆弱性、稀有性以及国际重要性等特征,在世界河口湿地生态系统中极具代表性,自上个世纪90年代以来便成为国内外研究的热点。

2011年5月,中国科学院烟台海岸带研究所与东营市人民政府在此共建了中国科学院黄河三角洲滨海湿地生态试验站(以下简称黄河三角洲站),这也是山东省东营市引进的第一个国家级科研机构。

滨海湿地之困

目前,由于全球气候变化和人类活动影响,黄河三角洲滨海湿地面临着十分严峻的问题。

全球气候变化和剧烈的人类活动导致湿地不断退化,近20年来除了黄河入海口地区继续淤积以外,三角洲其他岸段都出现不同程度的侵蚀后退。1986~1996年的10年间,三角洲面积减少为259.2平方千米,平均每年减少近26平方千米。此外,黄河泥沙通量减少影响新生湿地增长。

20世纪80年代以来,黄河断流现象频繁发生。实际上,黄河三角洲湿地形成和发展的前提是黄河有充足的水、沙供应。黄河断流直接影响到湿地生态系统淡水水源的补给,从而使土壤含盐量上升,植被覆盖率降低,导致河口原生湿地生态系统的退化。黄河三角洲区域的石油开采、农业生产、水资源利用以及水利工程等人类活动都在不同程度上破坏了湿地生态与环境,造成了生物多样性的降低。

据了解,20世纪50年代以来,国内学者在黄河三角洲湿地地貌与沉积过程、湿地水文过程、湿地植被、湿地生物多样性、盐碱地改良与治理等方面取得了一些重要进展;近年来,东营市也实施了多项湿地修复技术研究工程,并取得了一系列的成果,但从整体上还不能满足区域生态恢复、保障区域生态安全的需求。

“湿地仍面临不合理开发的巨大威胁,一旦破坏,其结果将加剧该区域生态与环境的恶化,黄河三角洲滨海湿地不容乐观。”中国科学

实验室

等离子体所中性束注入研究室:

7年,扬帆再起航

■本报记者 杨琪 通讯员 叶华龙 刘玲

在中科院合肥研究院等离子体物理研究所(以下简称等离子体所)的东南角,一座静谧的3层小楼隐匿于葱郁的林木之中。寻上二楼,会议室里传来了热烈的讨论声。原来,中性束注入(Neutral Beam Injection, NBI)研究室的科研人员正在讨论新一轮托卡马克核聚变实验装置东方超环(EAST)物理实验前夕该装置上两套中性束注入系统的工程调试结果。

今非昔比。数日之前,这样的实验却只能想象。从强流离子源研制到首套NBI系统工程调试,从长脉冲中性束引出到开展NBI物理实验,从第二套NBI系统上马到面向未来聚变堆NBI关键技术的预研,等离子体所NBI研究从空白到国际先进,每一步的成功都凝聚着NBI人无尽的心血和汗水。

决心,始奋斗

装置建设是开展核聚变实验研究的基础,在等离子体所自主研制的首个全超导托卡马克装置全面建成并投入运行之后,伴随一轮物理实验的开展,提升装置运行区间变得尤为紧迫。急需建设电流驱动和高功率辅助加热系统以提高EAST的科学研究水平,满足其探索先进托卡马克运行模式的科学目标。中性束注入加热作为聚变装置辅助加热的必要手段,可满足聚变点火、燃烧等离子体控制、电流驱动等多项需求,也是未来聚变研究中不可或缺的关键技术。

放眼核聚变研究领域,国际一流的聚变装置几乎都配备了中性束束线,更有甚者拥有四至五套不同功率的NBI系统。七年之前,等离子体所NBI研究还仅停留在一个课题组。2008年,等离子体所研究员胡纯栋怀揣着为EAST研制NBI的坚定决心在所领导支持下带领新组建的NBI研究室踏上了艰苦的征程。

等离子体所NBI研究起步时困难重重,不仅没人没钱没技术,还面临着国外同行的技术垄断,一支只有几个人的小组在一穷二白的情况下想要研制出国内一流、国际领先的兆瓦级中性束注入装置,可谓难于上青天。

“怕什么?”胡纯栋带领的NBI团队的优势就在于年轻不任性,意志坚定,敢于挑战。立足本职工作培养人才,他想方设法借调科研周转资金,争取国家项目支持。这支“年幼”的团队肩负着信任与嘱托,怀揣着对聚变事业的热爱与追求,满怀激情与梦想踏上了开展NBI研究的艰辛道路。

汗水,扛得住

中性束注入系统涉及等离子体物理、强流离子束、精密机械制造、高真空、低温工程、高压及隔离、远程测控以及辐射防护等多学科技术领域。在研发过程中,强流离子源是“源头”设备,离子源的优劣直接决定了中性束的品质。兆瓦级强流离子源的研制在国内属于开创性的工作,首当其冲的是其关键部件的精密机械加工制造,特别是离子源引出系统各电极的加工尤为困难。

百万升抽速的低温冷凝泵组研制又是摆在NBI团队面前的另一座大山。在大功率NBI系统中,需要由真空系统及抽除的气体在 $1.0 \times 10^4 \text{ Pa} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$ 量级。在实验现场空间十分有限的条件下,完成泵组工程研制并实现主低温泵与差分低温泵协同工作,必须攻克系列关键技术。除此之外,还有高压电源系统、辅助电源系统、计算机控制与数据处理系统,束传输物理与工程、温度测量系统、仪控与连锁保护系统、束诊断测量系统等,一个个拦路虎不时出现,每一个子系统的每一次进展都饱含科研人员的汗水。

炎炎夏日,他们在闷热狭小的装置容器内

拆零部件;寒风刺骨,他们携带精密仪器在冰凉的装置上实地调试设备、检测状态。实验室、EAST大厅、总控室、现场测试平台处处可见他们奔波忙碌的身影。一块块硬骨头最终都被NBI人逐一啃下,等离子体所NBI装置建成并调试成功,正式应用于EAST物理实验研究。

成绩,胜不骄

在包括中性束注入系统的EAST辅助加热项目于2008年正式立项之后,中性束注入研究好似迎来了蓬勃发展的春天,突破关键问题的一项项重大成果犹如雨后春笋,层出不穷。NBI人稳打稳扎,在科研道路上步步为营,胜不骄、败不馁,取得了一项项新突破。

2010年12月,第一台兆瓦级大功率离子源研制成功;2011年5月,样机真空室研制成功;2011年12月,样机百万升抽速低温冷凝泵机组研制成功;2012年1月,兆瓦级强流离子源阶段性调试成功;2012年底,实现100秒长脉冲中性束并在国内尚属首次;2013年9月,第一套NBI工程调试成功……

2014年7月13日凌晨5时许,EAST实验总控发来“READY”信号,NBI运行人员随即根据指令,启动全套运行程序“起弧—放电—束注入”,监视器屏幕上缓缓显示了引出束放电波形,成功实现对EAST装置的首次注入。在当年的EAST物理实验中,第一套中性束注入系统首次投入使用并实现了NBI高约束模式等离子体运行,开展了NBI相关的多种物理实验,取得了骄人的成绩。

凭借着NBI人的艰苦奋斗,我国在中性束

地、湿地生态与环境科普教育基地都十分必要。”于君宝表示。

据悉,自2007年以来,中国科学院烟台海岸带研究所布局于黄河三角洲的国家、省、部委等各类项目达40余项,总经费3000余万元,涉及生态、环境、信息、资源等研究领域,其中大部分科研项目依托于黄河三角洲站开展,部分项目申请则直接依托该试验站。

建站生逢其时

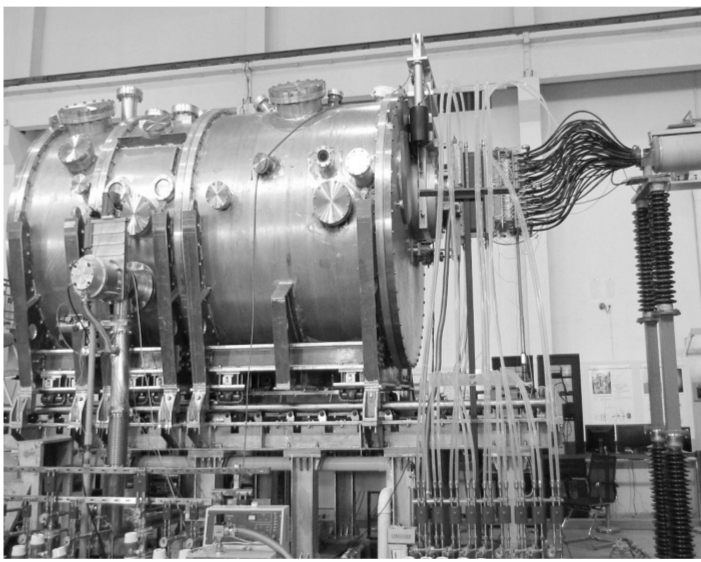
黄河三角洲站在东营市垦利县境内,靠近黄河三角洲国家级自然保护区实验区大汶流管理站,主要建设宿舍楼、综合试验楼、观测试验区(非潮汐湿地观测场、潮汐湿地观测场和河口区观测场)。黄河三角洲站总占地约600亩,其中建设用地16亩,试验用地584亩。

经过几年建设,黄河三角洲站已经建成17个实验室,16间公寓、餐厅等。一栋木屋和三层小楼,窗明几净,为在这里实验的科研一线工作人员提供了良好的工作环境。

黄河三角洲站还先后完成了氮沉降模拟试验、地下水模拟控制池、营养元素添加试验区、降雨与增温控制试验区等野外控制试验建设。这一系列原位控制试验设施将进一步增强目前黄河三角洲站的立体观测体系建设,完善试验站的监测能力和科学研究能力,基本满足了近中期黄河三角洲滨海与河口湿地的监测、科学研究与示范的工作需求。

2014年8月,全国人大常委会原副秘书长、中国科学院原院长路甬祥院士视察黄河三角洲站后对近年来海岸带所及黄河三角洲试验站取得的进步和成绩给予肯定,同时鼓励研究所充分利用特色河口三角洲台站,加强国际合作交流,运用先进的技术和计算工具,强化天一、地海持续观测与系统分析,并注重自然科学与社会科学交叉研究,认识动态、复杂的海岸带规律,为滨海湿地保护与利用、盐碱地改良与利用作出更大的贡献。

“我们将全力构建具有国际影响力的黄河三角洲滨海湿地生态与环境长序列野外监测与观测试验平台,建成一个院地共建、完全开放、资源共享的科研交流平台和创新型人才培养基地,使之成为滨海湿地生态学、生物工程、环境学与环境工程长期观测、研究与开发的综合性科研示范基地,经过三到五年的努力,进一步发展成为综合性野外台站。”于君宝对此信心满满。



▲中性束注入装置

注入加热研究领域一个坚实脚印不断向前迈进。等离子体所NBI的研究同样也受到了国内外同行的高度肯定。有国外专家称赞“太棒了”“短时间内完成了这么好的工作!”今年2月,EAST辅助加热系统项目国家验收意见认为“中性束注入系统实现了完全国产化,其能量范围、输出功率、脉冲长度均达到或超过设计指标,性能达到国际先进水平”。

历经数年的发展,这支最初只有几人的课题组已经建设成为一支在中性束注入研究及其实验运行方面专业素质过硬、肯拼、能干的专业团队。在装置研制过程中,对兆瓦级强流离子源磁场位型特性、中性束传输过程中再电离损失抑制、强流离子源关键物理与工程技术问题、束流光学、束品质优化等问题开展了深入研究,形成了一批创新成果,掌握了关键核心技术。

如今,EAST新一轮物理实验已经拉开帷幕,等离子体所NBI人自主研发的两套NBI系统即将在实验中发挥重要作用,助推EAST既定科学目标的早日实现。在开展物理实验的同时,NBI人还瞄准国际热核聚变实验堆ITER计划和中国未来聚变工程实验堆CFETR的NBI系统研究。



华冰聊专利

高唐汇新汽车轴承有限公司因为拥有核心技术和发明专利,招来2000万元的国际订单。这些数字想必都会让企业经营者的眼红,同时也引发大家的疑问:什么样的专利容易帮助技术持有人赚钱?

自2010年起,我国专利申请量连续四年稳居世界第一,成为全球专利申请量最多的国家。相对于庞大的专利数量,为技术持有人换来经济回报的专利有多少?什么样的专利可以为专利权人带来好的经济回报?投资人偏好什么样的专利技术?

技术独立性

技术独立性一般为包括两个方面,前独立和后独立。所谓前独立,是该项技术对其他专利或技术的依赖性,前独立性越好,专利价值越大;所谓后独立,是该项技术被其他专利或技术的依赖性,后独立性越差,专利价值越大,这样的专利越容易帮助专利权人赚钱。

以苹果的“滑屏解锁专利”为例,该专利技术创造了一个新的手机解锁模式,原来手机都是用按键解锁等方式实现的,苹果的滑屏解锁技术不依赖于其他技术,其前独立性很好,专利价值很大。华为的“云平台专利”则是相反的例子,该专利技术的后续技术对其依赖性较强,各类大数据、云计算等技术,都是在云平台的基础上实现的后续技术方案,很难脱离“云平台”而独立存在,导致该专利的价值不大。

市场容量大

当一件专利技术在市场上的很多产品上都有应用,或者其专利产品的客户群体大,也能帮助专利权人赚钱。仍以苹果的“滑屏解锁专利”技术为例,由于该技术带来的便利性和苹果手机的潮流引导作用,广大用户在使用手机时都喜欢用滑屏解锁的方式,各大手机生产商都生产滑屏解锁手机,而后续的手机都需要使用该专利技术,使该专利技术的市场容量巨大,导致其专利价值进一步提升。

竞争对手不易规避

专利技术形成以后,其作用是帮助专利权人圈定一定的保护范围,使他人该范围内不能自由使用该项技术。作为希望使用该技术的竞争对手,一般是希望能绕过该范围,依然能达到相同的目的。因此,如果该专利技术容易被规避,则竞争对手可以轻视甚至无视该专利,导致该专利的价值较低,很难帮专利权人赚钱。相反地,当专利技术很难规避,类似于为专利权人建立了有力的壁垒,形成通向彼岸的独立桥,导致竞争对手要么选择放弃到达彼岸,为专利产品占领较好的产品市场;要么选择交钱买票,向专利权人支付合理的报酬,为专利权人赚钱。

替代性小

每一项技术,都可能存在能替代其完成功能的技术,每一种产品,都可能存在能实现相同效果的产品。当一项专利技术带来的好处很难被其他技术替代,则容易为专利权人带来好的经济收益。仍以苹果的“滑屏解锁专利”为例,该专利技术可以使手机解锁变得特别方便快捷,使广大用户都喜欢使用,导致其专利价值较高。但是,后续出现了“指纹解锁”“语音解锁”“虹膜解锁”技术等可替代“滑屏解锁”技术的产品,这些技术一样也可以使手机解锁变得方便快捷,从而导致该技术可以被其他技术替代,导致“滑屏解锁”专利的价值有所降低。

保护范围合适

专利保护范围越大,为专利权人“圈地”的范围越大,越容易为专利权人赚钱。但是,与保护范围“大”相对应的是专利权“稳定性”,即专利“被无效”的可能性,而一旦专利权“被无效”,则视为自始不存在。因此,一味地追求保护范围“大”是不理智的,而在“大”与“稳定性”之间选择“合适”的保护范围,是高质量专利的重要特点。当一件专利的保护范围合适,在确保“稳定性”的前提下足够“大”,则更容易帮助专利权人争取利益,至少对于投资人来说,更希望投资的是有较好的保护范围且不易“被无效”的专利技术。

从权设置多,可形成多个产品

对于投资人来说,如果投资一项专利技术,其形成的专利里保护了若干个技术方案,可以促使其形成多个产品,甚至是系列产品,则可以帮助投资人有更好的产品规划,更容易帮助投资人赚钱,投资人自然愿意为这样的专利买单。从企业自用的角度,如果企业在生产多个产品时都有专利保护,自然可以为企业带来好的经济利益,而这些产品被一个或几个专利保护,这样的专利自然是较值钱的专利。

在专利数量越来越多的今天,如何使申请专利不是“目的”而是“赚钱手段”,是大家共同关注的话题。希望越来越多的人关注专利的“钱途”,越来越多的专利权人利用专利赚到钱。

(华冰:专利执业代理人)