



科研成绩单具全球影响力 向国家大科学中心升级

上海光源点亮“世界科学之光”

本报记者 马亚宁

向科创中心进军 聚焦

浦东张江, 坐落着一只美丽又神秘的国宝级“鹦鹉螺”, 上海光源。“螺心”是我国迄今为止已建成的规模最大的同步辐射装置, 内有许多电子以近乎光速昼夜不停放射着“神奇之光”。自2009年5月开放后, 仅仅蜿蜒放射出7条幻彩“螺线”——光束线站, 已成为世界最炙

手可热的“超级显微镜”。耀眼的成绩单上, 开机率、全球顶级期刊论文等, 几乎完胜日本、英国、法国等同处国际前列的第三代同步辐射装置。

目前, 神奇“螺心”正在加速扩容, 先后建成专供蛋白质研究使用的5条光束线, 是即将竣工

的国家级科研“邻居”——国家蛋白质科学中心, 最核心的“科学透视镜”。到2020年, “鹦鹉螺”将进一步升级, 拥有近40条光束线站, 梦想着在“大张江”升级为国家大科学中心的“科学风暴”中, “旋转”成为具有全球影响力的“科研支点”。

瞄准国家级 大科学中心

在现代科学技术发展中, 不同学科交叉与融合是迸发创新的最佳沃土。每天, 上海光源聚集着上百名来自不同学科和高技术领域的科学家、工程师, 在同一个科学平台上开展工作, 完全不同的创新火花随时相遇, 混合出一簇簇独特的“创新光源”, 点亮新思想、创造新方法、开辟新学科。

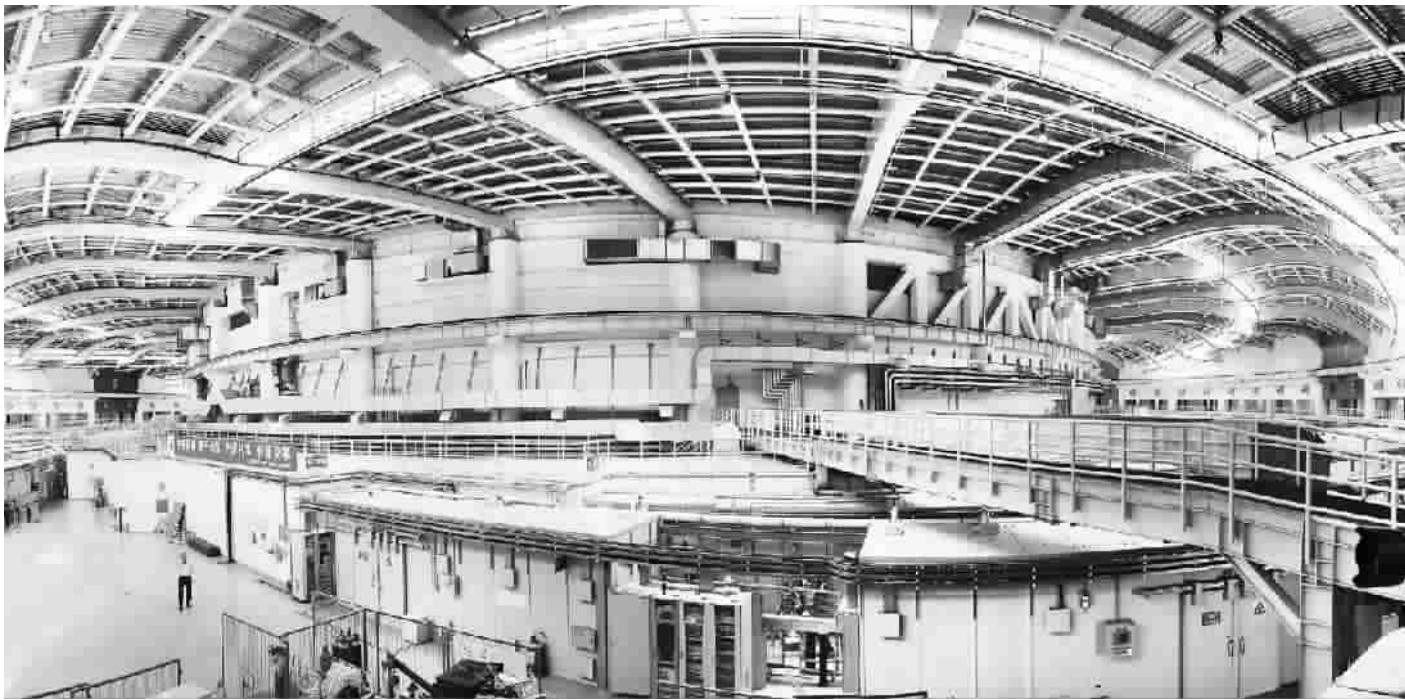
“这种不同学科高度交叉, 创新思维高度集聚的科创高地, 在上海乃至全国都是不可多得的。有不少生物医药企业, 正是看中‘上海光源’, 乐意扎堆张江。”赵振堂发现, 上海光源不仅帮助科学家在学科前沿取得重大突破, 还成为35家企业的高科技研发“利器”, 其中大多数是张江地区的生物医药公司。

例如, 上海美迪西生物医药有限公司利用上海光源每年不超过100个机时, 却可以创造上千万人民币的经济效益, 目前公司已有两种化合物进入新药临床试验阶段; 美国归来的生物医药创业公司“维亚生物”, 利用上海光源取得的癌症一期临床的大量结构技术数据, 帮助了三家与其合作的新药研发企业在美国纳斯达克上市; 诺华、罗氏、葛兰素史克、辉瑞、赛普拉科等多家国际制药公司利用上海光源获得的大量结构数据研发新药。

而且, 闪耀着创新光芒的精美“螺壳”越长越大: 上海光源后续工程已陆续启动, 分别是以高温超导研究为核心的国家重大科研装备研制项目“梦之线”、以新能源材料研究为核心的“近常压光电子能谱”等; 中科院上海应用物理研究所正积极开展自由电子激光新一代大科学装置的预研……如今, 从空中鸟瞰“上海光源”, “鹦鹉螺”周围环抱着GE中国、上海科技大学、国家蛋白质科学中心、陶氏化学、中国商飞等诸多知名科创机构, 未来还会基于上海光源的打造先进光子科学研究中心。以上海光源为中心, 各学科领域间、高校与企业、科研院所与研发中心的“手拉手”创新正在渐入佳境。

“上海光源所处的张江核心区, 汇聚高校、科研院所、中外企业研发中心, 若建设综合性的国家科学中心得天独厚, 有利于先行先试, 突破科技原创能力不强, 创新活动和成果转化不足, 科技创新活动协同不够, 高端人才缺乏等突出问题。”赵振堂指出, 截至目前, 上海光源的建设、运行以及后续在建和立项中的大科学设施总投资约50亿元, 已服务全国各地10多个领域的用户超过1万名, 产出一批高水平成果, 在国内独具特色。工欲善其事, 必先利其器, 上海光源作为最具规模的科学装置和大科学平台, 将成为未来国家大科学中心的重要支点。

“以‘上海光源’为支点的国家级大科学中心, 既可以服务全国各地10多个领域的基础研究和企业应用研究用户, 又能近水楼台‘溢出’至张江核心区, 通过探索协同创新的新模式和新机制, 将会产生更多具有全球影响力的科技创新成果, 为上海打造世界级‘科创高地’。”



结构精妙的上海光源令人叹为观止

本报记者 孙中钦 摄

“极大”“极小” 完美合一

走进张衡路, 亲身感受上海光源, 很难不叹为观止: 这幢看似冷冰冰的大科学装置, 竟能将“极大”和“极小”奇异又完美地融于一身。

上海光源是我国迄今建成规模最大的国家重大科学装置, 首期工程总投资14.3亿元。工程占地约3万平方米的“螺壳”里, 有各类设备3000多套, 可建设40多条高性能光束线站。作为国家大科学平台, 上海光源在科学界和工业界有着极其广泛的应用价值, 截至目前, 上海光源首批线站已累计进行5406个课题研究, 用户累计发表论文1500多篇, 全力支持国家重大项目关键科技问题的解决, 涉及领域涵盖广阔, 堪称国内基础科研“全能王”。

支撑这个科研“大块头”的, 却是最精细入微的“小眼神”。通俗点讲, 上海光源就是一台超级显微镜, 或说高品质的巨型X光机, 其成像线站静态分辨率达到0.3纳米(比万分之一的发丝直径还小), 能观测到肉眼看不到微观世界里的“奇妙景色”: 花草树木的呼吸过程, 蚕宝宝肚子里有一个超现实“丝国”, 用皮秒级“快门”给人体内的蛋白质分子“拍写真”, 看穿不同地区来源的H7N9禽流感病毒入侵人体“路线图”, 帮助故宫国宝探幽千年前的传统制作技艺……

“上海光源是目前世界上性能最好的中能第三代同步辐射光源之一。”上海光源国家科学中心(筹)主任赵振堂告诉记者, 探寻肉眼看不见的微观世界, 同步辐射大科学装置是不可或缺的尖端仪器装备。在此之前, 中国科学家只能到美国、日本、英国等发达国家的第三代同步辐射装置上借“光”参与最前沿的科技竞争, 令科学家们难以大展身手。

照亮中国科学家的“全球路”

虽然深知光源装置并非用来制造人们肉眼可见的光, 但在许多中国科学家心目中, “上海光源”可谓名副其实——当它是一盏照亮科学前路的“明灯”。

清华大学青年结构生物学家颜宁就感触至深, 因为借力上海光源, 基础科研的“全球路”变亮堂了。去年, 她利用上海光源成功破解了生命科学领域最热门又难解的“蛋白质之谜”——人源葡萄糖转运蛋白GLUT1的结构及工作机理, 震动世界结构生物学界, 被列为“2014年中国十大科技进展新闻”。该蛋白质分子是人体合成葡萄糖的关键“开关”, 是攻克癌症、糖尿病等重大疾病的重要一步, 世界一流科学家们你追我赶想要看清它的结构。

以前, 她和学生要去日本光源收实验数据, 蛋白质晶体样品运送是大麻烦, 到了还得排“国际长队”。家门口有了大科学装置后, 课题组只需坐几个小时的高铁来上海。去年春节, “上海光

源”合理安排节前最后一批机时, 给颜宁团队最新结晶的蛋白质结构研究提供了积极的支持, 为成果问世赢得了宝贵时间。若非如此, 这个成果问世至少得拖延几个月。

中国科学院大学研究员李良彬重点研究软物质的材料结构、性能, 大部分实验需要用到同步辐射光设备。2005年李良彬从荷兰国家原子和分子物理研究所读完博士后打算回国之际, 就四处打听中国是否建设类似的设备和平台。当听说上海光源在建时, 他欣然回国成为上海光源第一批忠实用户。“经过五年多的发展, 这里绝对可以和欧洲同类平台相媲美!”李良彬对上海光源赞不绝口, “我回国的第一篇文章就借助于此, 五年来我百分之八九十的科研都是依托于上海光源。”

和李良彬一样, 因为光源而“点亮”归国路的科学家还有很多。以生物大分子线站为例, 2009

年以前, 我国蛋白质结构研究课题组不过40至50个; 上海光源开放5年后, 专攻蛋白质科学研究的科研团队已经超过200个, 其中有许多团队放弃国外优厚的生活条件, 回国重新开始。生命科学前沿领域, 越来越依赖大科学装置。

“以前没有‘上海光源’, 许多生命科学研究者就不得不跑去国外, 因为尖端实验国内做不了。”上海光源国家科学中心(筹)副主任何建华指出, 在结构生物学研究领域, 上海光源一经使用立即改变了我国结构生物学家以往主要依赖国外同步辐射装置开展前沿领域研究的局面, 如今上海光源360度解析一个蛋白质分子只需要16分钟, 许多科学家纷纷回归。

目前, 上海光源已成为我国多个学科领域前沿研究和高科技研发不可或缺的实验平台, 中国科学家在这里创造了一批世界级的研究成果。

科学管理力保一流水平

委员会, 负责课题评审、学科方向咨询和运行状态监督, 支持具有原创性的基础研究, 支撑具有开拓性的技术创新能力。全国各地的用户, 无论是业内资深著名科学家, 还是初出茅庐的青年学者, 都可以“公平、公正、公开”地共享“上海光源”。

开机近6年以来, 上海光源“开足马力”全饱和运转, 实验供光期间开机率已达99%, 运行水平处于同类装置国际先进, 上海光源首批7条线站的用户研究组超过1400个, 来自全国除宁

夏以外所有省份的340多家单位, 做出了一批有国际影响力的科研工作。

特别是, 大生物分子线站覆盖了国内结构生物学95%以上的相关研究组, 先后发表论文620多篇, 包括《科学》《自然》《细胞》杂志论文33篇, 《自然》和《细胞》子刊论文近60篇。有研究成果还被美国《科学》杂志评出的2012年十大进展引用, 入选2012年度“中国科学十大进展”, 推动中国结构生物学跨入世界一流水平。