

中国科学技术大学：从“所系结合”到“协同创新”

■本报记者 蒋家平 通讯员 曾皓 刘爱华

突破内外部机制体制壁垒,释放人才、资源等创新要素活力,对于创新型国家建设具有特殊重要意义。中国科学技术大学(简称中国科大)从1958年建校以来,就一直坚持“全院办校、所系结合”的办学模式。记者在采访中了解到,该校近年来不断深化“所系结合”,大力开展协同创新,作出了积极有益的探索。

深化所系结合:科教联盟创新育人

从2009年开始,中科院广州生物医学与健康研究院研究员赖良学又多了一个身份——中科大生命科学学院任课老师。和其他8位研究所老师合作为大三本科生和研一学生讲授“现代医药生物技术概论”这门大课。本学期,赖良学的课程内容是“肝细胞技术及应用”。每周六他从广州赶到合肥,周日上午为学生授课。“研究院老师主要围绕生物医药领域的新技术进展授课,科大老师偏重于基础课教学,两者优势互补、相得益彰。”赖良学说。

“每年来校授课、讲座和报告的研究所专家都有200多人次,开设本科生课程20多门。”教务处王晓荣介绍说,单是本学期来科大为本科生开课的就有中科院相关研究院所的几十位专家,课程内容覆盖了大气科学、现代医药生物技术、天体力学、先进光子物理、系统生物学等诸多领域。

“频繁从外地来科大工作和授课的科学家们,已经分不清是‘出差’还是‘上班’,俨然都是科大人了。”生命科学学院副院长周江宁说。

“‘全院办校、所系结合’是中科院1958年创办科大时就确立的办学方针,最初是中科院各研究所对口支援中国科大相关系科专

业建设,近年来则在平等、互惠、共赢的原则下形成了更为牢固的深层次合作。”该校党委书记许武介绍说,目前中国科大已与中科院12个分院、23个研究所签署全面合作协议,21位院士和院、所长受聘兼任科大院系领导,200多名来自各个院所的科学家被聘为兼职博导,每年有1000多名本科生赴中科院研究院所和其他知名科研机构实践学习。

从2008年开始,该校与研究所还联合创办了11个“科技英才班”,致力于培养未来15~20年科学与工程领域的高层次拔尖人才。英才班采取本硕博长周期培养,学生本科期间在中国科大进行2~3年的基础和专业基础教育,最后1~2年在研究所学习专业课程,并在研究所导师指导下撰写毕业论文,有效地整合了校所双方的优质教育资源。

目前,英才班已招收学生1276人,毕业的228人中有161人保送或考入中科院所和国内一流名校读研,占70.6%,另有56人学生获得全额奖学金出国深造,占24.6%。

共建创新平台:突破协同创新壁垒

不同的创新主体有着各自的利益诉求,因此难免存在本位主义,导致固步自封。为此,近年来,中国科大不断探索“所系结合”新机制、新模式,与中科院相关研究院所组建了17个联合实验室、工程中心,在这些新的平台上开展了诸多体制机制创新探索,其中7个联合实验室已发展为国家级、省部级重点实验室。

2005年,近代物理系与中科院高能所合作共建了核探测技术与核电子学联合实验室,2012年联合实验室晋升为核探测与核电子学国家重点实验室。“高能所是大科学工程

项目的‘国家队’,具有很强的综合实力,中国科大的优势是前沿领域的自由探索,双方可以在项目合作上实现优势互补。”实验室副主任安琪介绍说,仅2006~2010年,双方就共同承担了北京谱仪(BESIII)、大亚湾反应堆中微子实验等多项国家大科学工程以及“973”、“863”等重大项目,总经费超过4个多亿,取得了一系列高水平科研成果。

“实验室合作双方定位都很清楚,各自承担的角色也很明确,而且能够很好地遵照国际惯例,做到资源共享、成果共享,真正实现了互惠双赢,起到了‘1+1>2’的效果。”安琪说。

2011年9月,中科院依托中国科大与中科院合肥物质科学研究院组建了合肥物质科学技术中心,“希望利用合肥地区大科学装置密集、物质科学研究基础雄厚的优势,通过协同创新,解决某些领域的重大科学问题,推动核聚变能源、环境、新材料等领域的未来新兴产业的发展。”中国科大副校长朱长飞说。

“中心是一个新生事物,还处在不断探索的过程中,并没有形成一种确定的模式。”合肥物质科学技术中心副主任陆亚林说,“但我们认识到,不同创新单元之间的合作应注意‘存量共享、增量共建’,要以新的思路搭建并运行协同创新平台。”

为此,中心探索“双岗双聘”制度,校院双方各有50名教授、研究员获得“双岗双聘”,进入相关创新单元。中心设立的“协同创新”培育基金,经过两轮专家评审和答辩,已选出9个创新方向项目和6个重要方向项目,分别给予50万元和100万元的经费支持。“申报该项目的前提条件是研究团队必须由双方联合组建,项目本身必须满足国家重大需求。”陆亚林说。

促进多元融合:延伸创新价值链条

诚然,处理好利益关系是破除体制壁垒的重要保证,但在科大人的理念中,保持开放的胸襟更为重要。如今,中国科大协同创新的领域已拓展到院内外和国内外,牵头组建了量子信息与量子科技前沿、先进核聚变能和等

离子科学、粒子物理与前沿技术等多个协同创新中心,其中,量子信息与量子科技前沿协同创新中心入选“2011计划”首批国家协同创新中心名单。

在这些协同创新平台中,由安徽省、中科院、合肥市、中国科大四方合作共建的中国科大先进技术研究院是涉及到的创新主体最为多元的一个。这个研究院不是传统意义上的高新技术产业园,而是在基础研究和产业市场之间搭建的一个创新平台,以期推动微电子、新能源、新材料、医疗健康、量子信息等战略性新兴产业的快速发展。

“在基础研究和市场产品之间存在着很大的障碍,被称为科技成果转化的‘死亡之谷’。如何才能跨越死亡之谷?显然不是让大学直接去开发市场、去做产品,而是应该构建一个很好的通道和创新链条。”中国科大校长侯建国说,先进技术研究院正在探索新的机制,通过大学与企业、研究机构的合作,使基础研究成果转变成先进技术;再通过政府支持、机制改革和协同创新,最终找到从基础研究到产业化的有效路径,跨越科技成果转化“死亡之谷”。

据悉,先进技术研究院自2012年7月奠基成立以来,已培育、遴选先进技术项目83个,与中科院研究所和英特尔、微软等国际知名企业等共建了16家联合研发中心、联合实验室,成立了12家科技创新企业,引进注册资金1.2亿元。研究院还正在积极申报建设“未来网运营管理与控制中心”、量子通信“京沪干线运管中心”、国家级科教结合协同创新中心及“先进技术与产业金融服务支撑平台”等国家级、战略性科技平台。

“政府、大学、研究所、企业、金融等不同的创新主体,按照新的管理体制和运行机制协同起来,在各自环节上发挥独特优势,才能使自己的能力边界和价值边界得到最大化扩展,同时为创新价值链增辉。”朱长飞说。

(原载《中国科学报》2013年5月28日第5版 创新周刊)

一种懵懂 一份坚持 ——中科大教授董振超是如何取得亚纳米拉曼成像重要成果的

■本报通讯员 曾皓 本报记者 李陈续

学、量子物理方面的书籍。“宿舍晚上会统一熄灯,我就带着一个台灯,去学校的洗衣房看书,那里有插座,可以看到很晚。”日积月累,董振超有了非常可观的物理书籍的阅读量。

这份对物理的喜爱,像一颗随时可能萌芽的种子,埋进了董振超的心里。在1983年到1995年间,他一直在化学领域悉心研究,从厦门大学到中科院福建物质结构研究所,再到美国爱荷华州立大学 Ames 国家实验室,他在化学领域的科研经历日趋丰富,并在固体化学的纳米簇领域有所建树。

1996年,一个偶然的科研机遇让他与物理再次相遇。日本国家材料科学研究所的根城均教授邀请正在美国做博士后的董振超参加一个单电子学的科研项目,请他负责其中关于纳米结构的研究部分。“我很快就接受了这个邀请,化学与物理的交叉点正是我的兴趣所在,有什么理由去拒绝呢?”董振超说,“这是我从事科研工作以来,第一次遇到化学和物理的结合点。”就这样,董振超开始正式进入他所钟爱的物理与化学交叉领域。

对科学怀有一份天真

一直在研究化学的董振超转入交叉学科领域时,对自己的定位是“物理学家的门外汉”。然而,前期所累积的多学科研究背景却在潜移默化中支持着他的研究之路。

“我不是物理专业出身,经常会冒出一些很天真的想法。这些想法有时会跳出某个专业的思路限制,给我带来和别人不一样的视角。”董振超笑谈,“这其实是一把双刃剑,在业内人士看来,有的想法不符合这个专业的思路,但有时也可以独辟蹊径,剑走偏锋。”

2004年,董振超应侯建国院士邀请,加入中国科大的单分子科学研究团队,开展单分子光电子学的研究工作。“这一团队当时在世界上就已经享有盛誉,在侯建国院士的带领下,其研究工作素以实验与理论精妙结合而著称。我在日本的实验研究中观察到许多新现象,但苦于缺乏有力的理论理解和支持。因此,能有幸加盟这个团队是我人生的

又一转折。”

在回国到中国科大工作的前几年里,董振超潜心致力于研制以科学目标为导向的科研设备,他认为“没有实验技术的创新,是很难做出真正有创新性的研究工作的。”研究风格也更趋于不盲目追求论文高产,而注重论文的质量和价值。“我希望我们做出的研究工作能够在人类的基础认知方面有所推进,哪怕只是一个小领域里面的‘一小步’。”董振超说。在这样的思路下,近十年来,他与团队其他成员密切合作,一方面研制先进的高分辨高灵敏光电检测设备,另一方面不断探索分子尺度上的光子态调控手段,开展单分子电致发光、分子等离激元光学等与未来纳米光电集成技术密切相关的前沿研究。

2010年1月,一项重大科研成果发表于《自然—光子学》上:董振超所在的团队将扫描隧道显微技术与光学检测技术相结合,首次展示亚波长尺度下的纳腔等离激元可以作为一种频率可调的近场相干光源,有效控制分子的光发特性,实现新奇的光电效应:电致热荧光、能量上转换发光和“彩色”频谱调控。该成果得到了审稿人的高度评价,认为这项工作的最重要之处“在于作者的发现远远超越了该领域以往的报道”,被学术界称为光子学中的“禁阻之光”。

“我在不同的科研环境中从事过研究工作,中国科大宽松的学术环境和浓郁的科研氛围,给我留下了非常好的印象。在这个环境里,我的很多‘天真’想法具备了不断尝试的空间。”

对科学怀有一份天真,已然成为董振超的一种科研态度,这发自他内心中对科学最本能的好奇心和探索欲,促使他不断尝试和开拓。

团队要合作也要碰撞

6月6日,《自然》刊登了中国科大实现亚纳米分辨的单分子光学拉曼成像的成果,董振超认为,这是整个团队精诚协作的成果。“我们这个团队,有着非常好的合作氛围。侯老师虽然很忙,但一有空,就会召集团队成员坐在一起开展讨论研究结果,交流各自最新的研究动向。”董振超说,“非常可贵的一点,团队成员之间常常会有不绕弯子的思想碰

撞,在热烈的讨论中加深对现象的理解,明确研究内容和目标。”

董振超认为成员间能够不绕弯子、直率地表达意见是一个团队成事的基础。“如果在讨论的时候还要考虑面子问题,不能言尽其意,那也就失去了团队讨论的意义了。这一点,我们的团队做得非常好!”董振超对此深感自豪。“就拿这次亚纳米分辨拉曼成像工作来说吧。两年前我们就初步获得了实验结果,但由于这样高的分辨率超越了所有文献报道和当时的理论预测,对其背后的机理十分迷惑。正是通过与众多团队成员,特别是侯建国院士、杨金龙和罗毅教授的反复讨论,甚至争辩,才悟出非线性受激拉曼散射过程在信号增强和空间分辨率提高方面所起的重要作用。”

谈到学术交流和合作的重要性,董振超还颇有感触地说:“当今科学研究,学科交叉特色很突出,要想做出好成果往往需要交流和合作。尤其对于像我这样的物理和光学‘门外汉’,与国内外顶尖专家的直接交流和合作更是不可缺少。一方面它是获取相关领域前沿知识和动向的捷径,另一方面因看问题视角不同,可以触发出新的思路和灵感,同时还可以避免研究工作中‘闭门造车’、‘夜郎自大’、出现低级错误的问题。这次与西班牙纳米光子学专家哈维尔·爱知普利亚教授的合作就是一个很成功的例子。”

对董振超来说,“跨界”的科研路,需要付出更多。“从化学,到物理,到光学,我必须不断地去补充‘能量’,很费劲但也很有乐趣、很充实。不过,这变化之中也有一个中心概念是我始终坚持不变的,那就是对‘量子’的探索。”董振超说,“在好奇心和物理直觉的驱动下,做研究最需要的就是坚持。在交叉学科领域,这份坚持使我不必担心下一步工作的方向和空间。”

带着一种懵懂,守着一份坚持,在探索微观世界量子现象的征途上,董振超还有着更多为之努力的期待和可能。

在绿色人射激光的激发下,处于STM纳腔中的卟啉分子受到高度局域且增强的等离激元光的强烈影响,使得分子的振动指纹信息可以通过拉曼散射光进行高分辨成像。右图是实验原理的艺术化处理,分子的振动信息和拉曼成像通过底幕上的波状影像来表示。绿色激光照耀下卟啉渲染成翡翠质感,彰显着“玉如意”的中国元素。

(原载《光明日报》2013年6月11日一版头条)