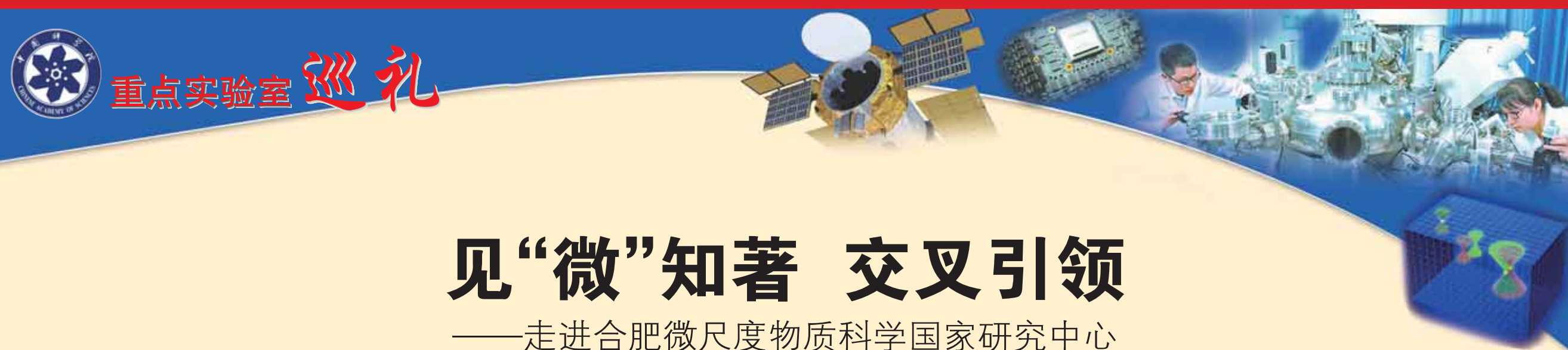




见“微”知著 交叉引领

——走进合肥微尺度物质科学国家研究中心

■本报记者 陈欢欢

学科交叉被认为容易产生新的科学和重大突破。那么，一家科研平台同时集齐物理、化学、生物、材料、信息五大一级学科是一种怎样的体验？合肥微尺度物质科学国家研究中心（以下简称微尺度国家研究中心）主任罗毅可能最有体会。

罗毅喜欢在朋友圈分享微尺度国家研究中心的“喜报”：重量级进展、高水平文章、各种奖项。近两年可谓捷报频传，几乎每个月都有好消息。2019 年更是标志性的一年，微尺度国家研究中心共发表 10 篇《科学》《自然》《细胞》论文，且各领域都有好工作出现，呈全面爆发之势。

在罗毅看来，文章数量本身并不重要，重要的是自信心的爆发，反映出微尺度国家研究中心多年来坚持学科交叉的厚积薄发。他们用行动证明，这条路走对了。

学术特区显优势

2 项国家自然科学奖一等奖，11 项国家自然科学奖二等奖和 25 项省部级科技奖特等奖、一等奖；16 次入选两院院士评选的“中国十大科技进展新闻”，在《科学》《自然》及其子刊上发表论文 310 篇；2019 年度高被引科学家 21 人次；13 项成果入选中科院“率先行动”计划第一阶段“面向世界科技前沿”18 项重大科技成果及标志性进展……

这是自 2003 年以来微尺度国家研究中心交出的一份成绩单。在罗毅看来，这体现了这支集团军的竞争优势。其间，微尺度国家研究中心承担了 57 项国家重大科学研究计划和重点研发计划项目，以及中科院各类战略性先导专项和多项基金委国家重大科研仪器研制项目，突破了一系列重要科学问题和关键核心技术，实现了从基础研究、应用基础研究到应用研究的全链条快速发展。

在基础研究方面，微尺度国家研究中心获得多个“世界首次”：在世界上发射首颗量子科学实验卫星“墨子号”，在国家发改委的支持下建成千公里级京沪量子保密通信干线，并在此基础上首次实现了洲际量子通信；在国际上首次实现亚纳米分辨的单分子光学拉曼成像，在室温大气条件下获得世界上首张单蛋白质分子的磁共振谱；在国际上首次发现了 40K 以上铁基高温超导体……

在应用基础研究和应用研究方面，微尺度国家研究中心首次实现了人工珍珠层材料仿生宏量制备；结合视觉神经生物医学与上转换纳米材料，实现动物裸眼红外图像视觉能力；技术转化成立的科大国盾量子技术股份有限公司今年 6 月在科创板上市。

之所以有这样的活力，得益于制度设计上的巧思。微尺度国家研究中心采取教授“双聘”制，即在该中心和依托单位中国科学技术大学（以下简称中国科大）的各学院之间实行研究人员的“双聘”，在考核和评价时双方互认、成果共享。

此举一举解决了聘用、考核、研究生招生中的诸多症结，将微尺度国家研究中心打造成为一个独具优势的学术特区，吸引更多优

秀人才加入。

在充足的人力支持下，2017 年从合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）更名时，微尺度国家研究中心研究部也从 7 个调整到 11 个，新增的几个研究部都是人才汇聚的方向。

据统计，中国科大 80% 以上的国家奖和年度十大进展均来源于微尺度国家研究中心。中国科大副校长罗喜胜强调，微尺度国家研究中心不仅仅是成果产出一座高峰，也是培养交叉科学氛围的“圣地”。

近年来，全国诞生了数个交叉科学实验室、研究所，而“微尺度”仅此一家，以物质微观结构上的共性为基点，不断拓宽传统物质学科边界和前沿。

“定位越高、动力越大、走得越远。”对于微尺度国家研究中心的未来，罗毅希望能产生代表人类最高智慧的原创性基础研究成果。

前沿探索“占山头”

2011 年初，通过英国剑桥大学博士论文答辩后，毕业证书还没拿到，陆朝阳就兴冲冲回到阔别 3 年的微尺度国家研究中心。2008 年出国留学时，陆朝阳只申请了剑桥大学一所学校，为的就是去卡文迪许实验室学习量子点技术。

量子指物质不可再分割的基本单元，例如光能量的最小单元就是光子。量子科技具有革命性意义，是世界各国积极抢占的高地，也是微尺度国家研究中心创立伊始就积极支持的重点方向。对于这名期待回归的学子，微尺度国家研究中心贴心地提前启动了仪器购置工作。

这使得陆朝阳能很快投入研究，2012 年就制备出世界最佳品质的单光子源，几年后又制备出兼具高效率和高品质的国际上综合性能最优的单光子源，为微尺度国家研究中心的量子通信和光子量子计算研究提供了理想的单光子源。

2015 年，中科院院士潘建伟领衔的“多光子纠缠及干涉度量”项目获得国家自然科学奖一等奖。年仅 45 岁的潘建伟成为该奖项最年轻的第一完成人，完成人之一陆朝阳也才 33 岁。

国家奖的肯定，给这支年轻队伍带来的不是安逸，而是更强劲的动力。随后几年，他们屡获“世界第一”，成为名副其实的引领者。

例如，微尺度国家研究中心多次刷新并保持光子纠缠的世界纪录；研制出世界首台针对特定问题的计算能力超越早期经典计算机的光量子计算原型机，四大关键指标均大幅刷新世界纪录；在超导量子计算方向，率先实现 12

比特纠缠、20 比特以上的高精度相干操控；超期服役的“墨子号”量子卫星在圆满完成既定任务的基础上，又在国际上首次实现了基于纠缠的无中继千公里级量子保密通信；8 月，团队在超冷原子光晶格中实现大规模高保真度量子纠缠对的同步制备……

这一系列操作，令美国马里兰大学量子物理学家 Christopher Monroe 惊呼：“每一次我看到他们的研究进展时，都会感到震撼。”

量子科技涉及物理、信息、材料、工程技术等众多领域，为了下好这盘棋，微尺度国家研究中心光与冷原子物理研究部主任潘建伟先后到奥地利、德国开展合作研究，又将学生有针对性地选送到国际各大知名量子实验室学习。学成回国后，他们在微尺度国家研究中心这个多学科交叉的平台上获得了全力支持。

十年布局，终成颠覆性方向。2017 年，潘建伟登上《自然》“十大年度人物”。《自然》评价称，在量子通信领域，中国用不到十年的时间，由一个不起眼的国家发展成为现在的世界劲旅。

“前沿基础科学是应用技术的源头，必须得有人去‘占山头’，这是微尺度国家研究中心的使命。”罗喜胜说。

交叉融合促创新

2013 年，连续空缺 3 年的国家自然科学奖一等奖花落以中科院院士赵忠贤和陈仙辉为代表的北京凝聚态物理国家研究中心和微尺度国家研究中心研究团队，表彰他们在 40K 以上铁基高温超导研究中作出的贡献。

能取得这一成果，陈仙辉认为，得益于国家研究中心从制度上促进交叉融合。他以自己所做的铁基高温超导研究为例，在凝聚态物理中，材料是推动物理发现的基础，而材料的合成、设计、制备都涉及化学，对学物理的人来说隔行如隔山。而在微尺度国家研究中心，物理系教授陈仙辉几乎每年都招收一名材料或者化学背景的研究生。

“来了之后再学习物理，培养出来自然而然就是交叉型人才。”陈仙辉告诉《中国科学报》，这为培养复合型交叉人才作了很好的探索，也为国家研究中心的学科发展作出了很大贡献。

由于在原始设计上横跨物理、化学、生物、材料、信息 5 个一级学科，微尺度国家研究中心的研究生在专业选择上的自由度大大提升，不同专业的学生和导师可以双向选择，跨学科的人才培养屡见不鲜。

同样从研究生招生中受益的还有中科院

院士、材料科学家俞书宏，他从国家研究中心招收了多名生物和医学背景的研究生，从事仿生材料的研究，希望从基础研究的角度降低生物材料化学改性的成本，将其逐步推向应用。

俞书宏表示，微尺度国家研究中心通过设立研究部聚焦重要研究方向，把各个领域的优秀课题组汇集到一起，提供稳定经费支持，形成了坚实的合作基础。

对于如何促进交叉，罗毅的回答出乎意料地简单：自然形成。“交叉不是拉郎配。”他说。

在微尺度国家研究中心，历任主任都善于营造有利于创新的学术氛围，通过物理聚集产生化学反应。氛围有了，合作自然就来了。

分子医学研究部主任周荣斌是一位“80 后”教授。他告诉《中国科学报》，自己从事免疫学研究，跟化学、材料等领域的科学家都有交叉合作，“回国以后几乎每项研究成果都是合作产生的”。

例如，Ⅱ型糖尿病等代谢类疾病只能控制不能根治，但动物实验发现，靶向免疫细胞的小分子药物对糖尿病有很好的预防效果。周荣斌等人另辟蹊径，跟化学家合作进行小分子药物筛选，希望能找到治疗Ⅱ型糖尿病的免疫治疗方法和药物。肿瘤治疗的相关研究则需要纳米技术的配合，对特定细胞、器官定向给药。

在微尺度国家研究中心，每周都有各种学术报告和活动，不同研究组之间的“串门”是常态。每年的学术交流大会，更是一次学术盛宴。“能聊出很多火花。”周荣斌说。

以人为本效果佳

国家研究中心的金字招牌吸引了优质的生源和人才，也促使微尺度国家研究中心形成一切政策倾向年轻人的文化。

在人才梯队培养中，微尺度国家研究中心依托中国科大多学科的基础教育优势，鼓励本科生开展“大学生研究计划”，从本科阶段就进入实验室。

获教育部批准成立“少年班—交叉学科人才培养模式创新试验区”更是为微尺度国家研究中心交叉交叉人才的培养提供了源头活水。例如，出自少年班的中科院院士杜江峰的团队中，有一半成员来自少年班。

为了激励年轻学子，微尺度国家研究中心每年拨出 1000 万元设立研究生特别奖学金。2018 年起，又设立了博士后配套支持专项经费，旨在吸引全球范围内的顶尖博士毕业生。“科研好、待遇佳”成为这里的真实写照。

罗毅告诉《中国科学报》，国家研究中心每

年的运行经费中，一半分配到各研究部，为科研人员提供稳定支持；剩下一半则用来设立各种青年人才支持计划，如创新团队支持计划、人才提升计划、女科学家助推计划等。

计划虽多，针对的对象却很精准。对于欠缺临门一脚的年轻人有帮助他们成长的提升计划；对于已经获得“帽子”的优青、杰青，则鼓励他们拓展新的方向。“拿到了杰青，总得把眼光放远一点，做一些更大的事情。”罗毅说。

在他看来，微尺度国家研究中心这几年成果频出，已经证明“经费用在人身效果最好”。

微尺度国家研究中心的考核方式也很著名——每 3 年进行一次信用考核，只需填张表列出自己的科研成果就可以了，文章、专利、“帽子”一概不问。

“微尺度国家研究中心满足了我的很多科研幻想。”陆朝阳笑称，这里环境宽松、尊重学术，鼓励大家做好的科研，却不需要快速出成果，因此可以制定远大的目标，踏实完成。

“优秀的人不需要考核，他们会自我鞭策、相互促进。”罗喜胜告诉《中国科学报》，微尺度国家研究中心已然形成了相互正向影响的学术氛围。

目前，微尺度国家研究中心拥有 10 支国家自然科学基金优秀研究创新群体、6 支教育部创新团队；15 位院士、8 位国家创新人才推进计划 A 类入选者、60 位国家杰出青年科学基金获得者、47 位优秀青年科学基金获得者。其中，45 岁及以下年轻人占比达 65%。

“支撑国家发展的根本动力还是科技，基础研究和应用基础研究需要长期积累，给优秀的团队和人才持续稳定的支持，假以时日一定会有收获。”陈仙辉说。

合肥微尺度物质科学国家研究中心简介

合肥微尺度物质科学国家研究中心是科技部 2017 年 11 月批准组建的 6 个国家研究中心之一，依托于中国科学技术大学，是在合肥微尺度物质科学国家实验室筹建十余年的基础上组建。该中心通过整合物理、化学、材料、生物和信息这 5 个一级学科的研究力量，在学科交叉与融合的基础上，形成一个以多学科综合为特点、以国家重大战略需求和交叉前沿领域为导向的新型基础科学研究中心，在光与冷原子物理、单分子物理与化学、低维物理与化学、纳米材料与化学、纳米催化与能量转化、分子与细胞生物物理、神经环路与脑认知、分子医学、Bio-X 交叉科学、理论与计算科学、尖端测量仪器等重要研究领域开展基础性研究。

该中心现有一支 415 人的固定研究队伍，其中教授/研究员 282 人，聚焦未来信息、新能源和生命健康等重大创新领域，以纳米科技、生物科技、信息科技和认知科学的多学科交叉创新为导向，开展微尺度物质体系的基础研究和应用基础研究。

- ①实现单分子拉曼光谱成像
- ②中科院“率先行动”计划第一阶段“面向世界科技前沿”重大科技成果：多自由度和高维量子隐形传态示意
- ③首次在室温大气环境下探测到单个蛋白质分子磁共振谱
- ④“墨子号”量子卫星过境（拍摄于乌鲁木齐南山地面站）
- ⑤在超冷原子光晶格中实现大规模高保真度量子纠缠对的同步制备

实验室小故事

因为总跟年轻人打成一片，合肥微尺度物质科学国家研究中心（以下简称微尺度国家研究中心）主任罗毅被亲切地称为“罗老”。在大家对自己的众多评价中，罗毅认为最准确的是“无为而治”。

罗毅的“无为”体现在行政管理上。微尺度国家研究中心有一支 415 人的固定研究队伍，而行政管理只有 13 人。13 个人怎么管 400 多人？

“管理文化最重要的一点，就是不能‘管’，只能‘服务’。”罗毅强调，之所以只有 13 个人是因为“没啥事可管”。

在这样的“无为”之下，从 2003 年成

“罗老”的为与不为

立至今，微尺度国家研究中心新增了 9 位院士。

“这个场合适合无为而治，越有为就越干扰别人，这么一帮优秀的人，我能管谁呢？”罗毅反问。

罗毅的“为”体现在他的“服务”水平上。

罗毅爱跟人交流，跟每个研究部关系都很好，经常串门聊天。在年轻人眼中，他是一位本土化很成功的海归科学家，总是力所能及地为大家提供支持。

周荣斌教授回忆，自己刚回国时需要买一台仪器，就打了一个 100 多字的简单报告，没想到微尺度国家研究中心的几位领导经过讨论，第二天就同意了。

这样的“小事”在微尺度国家研究中

心总能得到高效解决。在 13 人的行政团队中，6 位领导班子成员都是学术行政双肩挑。行政上，他们分工明确，责任到位；学术上，主任和书记是一起发表论文的合作伙伴；生活中，又是理念一致的朋友。“我们私下里经常沟通、讨论工作，所以开会时效率很高，容易达成共识。”罗毅说。

不仅打报告很容易通过，罗毅有时候还主动送上门。一次学术报告后，罗毅找到刚从美国哈佛大学回国的袁军华问他有什么计划。这一聊不要紧，知道对方需要购置仪器，微尺度国家研究中心领导班子马上讨论，决定给予他 500 万元经费支持。

“来我办公室聊天的年轻人很多，只要聊 20 分钟，我就知道他的工作能干成什么样，如果是很前景的，我会主动帮助他。”罗毅说，多跟年轻人交流，是他当主任最好的经验。

（陈欢欢）

