

“只要你有闪光点,就有可以享受的人才计划资助,永远有一个绿灯在路口等着你。”

这些人才计划的共同点是:没有使用期限,没有具体限制,没有成果要求。

Bio-X交叉科学研究部,聚集了各个不同方向的研究人员,让大家可以通过各种研讨会、交流会,去了解不同领域研究人员的前沿进展。

“我们能做的,就是帮助年轻人将其创新能力更好发挥出来,支持着他们不停往山巅攀登。”

在科研陷入困局时,意外收到80万元资助经费是什么滋味?

刚上大三,就能在实验室里“复现”诺贝尔奖成果是什么体验?

在中国科学技术大学,有一个名字听起来有些奇怪、专业又不热门的合肥微尺度物质科学国家研究中心,近年来却持续涌现多个吸引世界目光的尖端科研成果:空间量子科学实验卫星“墨子号”、量子计算原型机“九章”和“祖冲之号”、亚纳米分辨的单分子光谱成像、单个蛋白质分子磁共振谱、千万核心并行第一性原理计算模拟……

如何打造更有利于年轻人成长的创新生态?踏上这片充满创新气息的土壤,《瞭望》新闻周刊记者试图寻找答案。

#### 总有盏绿灯在路口等你

走进合肥微尺度物质科学国家研究中心,一位年轻女学者正在电脑前和学生轻声讨论着,很难想象,她曾在科技无人区勇毅独行了数年,最终在固体材料研究领域获得重要进展。

约10年前,她从海外高校回到中国科大工作时,一度有些艰难。

“博士期间主要是跟实验组合作,用商业计算软件来解决问题,回国之后发现这个领域人越来越多,也想做出自己的特色,就不想沿着这个路子继续。”她想自己构建可以同时从时间、空间、动量、能量、自旋等多个维度研究凝聚态理论的理论和程序框架,但由于没有现成可以参考的软件,只能花费大量时间去写代码。

在那段只能大量投入、没有成果产出,申请经费也比较困难的时光里,她却意外收到了微尺



合肥微尺度物质科学国家研究中心的学生正在进行扫描隧道显微镜操控技能培训

度物质科学国家研究中心的80万元科研经费。

这笔经费来源于该中心的“女科学家助推计划”,没有预算限制,只要与科研工作相关即可使用,是微尺度物质科学国家研究中心“全职生涯人才计划”中的一部分。

“只要你有闪光点,就有可以享受的人才计划资助,永远有一个绿灯在路口等着你。”微尺度物质科学国家研究中心主任罗毅说,国家对科研的资金支持强度在大幅度提升,能够有条件进行系统性支持,因此该中心设计了“全职生涯人才计划”,覆盖到每个阶段的人才,尤其是对于一些没有“学术帽子”又急需帮助的青年科研工作者,该中心设置了各种类型的人才计划,“这些计划搞细了,才会真正帮助到那些急需帮助的科研工作者。”

这些人才计划的共同点是:没有使用期限,没有具体限制,没有成果要求。“我甚至好像都没有写过申请。”这位女学者笑着回忆道,这份温暖的经费资助,给了她莫大的鼓励和信心,帮助她发展了具有独立知识产权、自主可控的固体材料研究软件。

她坦言,在微尺度国家研究中心没有硬性的文章考核,会给科研工作者一定的空间去完成较为困难的任务,能够安心专注于科研,而并非选择一些短平快出成果的项目。

现在,这位“70后”女学者的团队里有20多人,有“80后”“90后”甚至“00后”。1990年出生的张丽丽说,她在这里感受到的是被尊重和鼓励

自由探索,就像一块“土壤”,让每一棵“小苗”肆意生长。

这种生态下,微尺度国家研究中心凝聚并发展出一支学术造诣深、富有献身精神、年龄结构合理的优秀人才队伍,包括国家杰出青年科学基金获得者97位、国家重大人才工程获得者22位、国家优秀青年科学基金获得者64位,16个国家自然科学基金委创新研究群体和6个教育部创新团队。

#### 给“X”赋予无限可能

在科学发展史上,不少重大原始创新成果往往萌发于深厚的基础研究,产生于学科交叉领域。

单分子物理与化学研究部、分子与细胞生物物理研究部、低维物理与化学研究部……在合肥微尺度物质科学国家研究中心下设的研究部,有一个研究部的名称尤为特别——Bio-X交叉科学研究部。

专注于量子精密测量和生物医学交叉研究方向的青年学者石发展,年仅38岁就已收获多项人才资助。

他坦言,双聘进入合肥微尺度物质科学国家研究中心工作后,多了许多和其他不同学科学者交流的机会。

“不是刻意为了某个目标聚在一起,是自然而然就增加了接触交流的机会。”在石发展看来,合肥微尺度物质科学国家研究中心本身就是一个融合了不同学科的交叉研究平台,加上他所在的Bio-X交叉科学研究部,聚集了各个不同方向的研究人员,让他可以通过各种研讨会、交流会,去了解不同领

域研究人员的前沿进展。

物理和化学、生物交叉,医药和信息科技交叉……在过去十年的研究中,石发展已经和研究生命科学的同仁一起,逐步发展自旋量子精密测量技术并推动生物和医学领域的应用研究,从单分子磁共振的技术突破拓展到单细胞、肿瘤组织等不同尺度上的磁检测交叉应用研究,未来希望能为肿瘤等一些疾病提供一种更早期更精准的检测方式。

作为2023年“科学探索奖”前沿交叉方向获奖人,石发展说,这鼓励他继续聚焦自旋量子精密测量的生物医学交叉应用研究,持续推进该方向的发展,同时也期待更多年轻人进入这一前沿领域,力争在新一代磁共振从基础技术到应用落地发展中有中国人的重大贡献。

“我们这个Bio-X交叉科学研究部和实验室提供了一个交叉研究的平台,除了跨领域协作产出成果本身,不同领域的思维方式,看待问题、分析问题、解决问题的思路也值得互相学习借鉴。”石发展说,交叉的平台可以让他不局限在自己研究的领域看问题,对于开阔眼界、开拓思路也很有帮助。

更让石发展获益良多的,是合肥微尺度物质科学国家研究中心的开放包容。“年轻人从研究生到青年学者阶段,都有相应的计划和奖励。”石发展说,他就享受到了该中心的“腾飞计划”支持,用于科研业务,“没有预算限制,可以根据研究需求购买设备、材料等。”

除了经费使用限制少,合肥微尺度物质科学国家研究中心还对在科研中急需的仪器有快速支持机制,“急需采购的设备,在规范流程下,只要批准就可以直接下拨,最快一周就能获批购买。”合肥微尺度物质科学国家研究中心党委副书记孙海说,许多发表在《科学》《自然》的研究成果,都受益于此。

#### 每一次探索都是成功

在罗毅教授看来,合肥微尺度物质科学国家研究中心没什么神秘力量,而是秉承中国科大“红专并进、理实交融”的校训,用各种方式去帮助年轻人实现理想,支持他们科技报

国、探路未来。

2004年出生的沈力是中国科大大三学生,他最近开始做此前从未想象过的事:复原1997年诺贝尔物理学奖成果,用激光冷却和捕获原子的方法,观测物质的第五态——玻色-爱因斯坦凝聚态。

“大学生做实验,往往实验设备都是已经搭建好的,学生直接去测试一下就结束了,这样对学生来说,真正的科研动手能力会存在欠缺。”副研究员崔雪峰说。因此,合肥微尺度物质科学国家研究中心决定开设一门课程——“百年诺奖技术重现与超越”,让学生“从0开始”搭建当年诺奖的实验设备,复现当时的获奖成果,感受那些诺贝尔奖获得者对未来的探索过程。

“真的做起来,我们发现有很多困难,实验的实操和理论有很大差距,需要大量实验经验积累去解决一些实际问题。”沈力说,在老师的指导下,他这学期已经初步完成了可行性报告,下学期开始会手动搭建激光冷却的试验平台,包括自行选择和购买配件等。

“那时的科学家在条件受限的情况下能够做出诺贝尔奖级别的成果,对我也是一种激励,面对现实困难和科学难题该用什么态度去解决。”沈力说,“百年诺奖技术重现与超越”不仅让他更加理解科学家精神,学会了团队协作,还对实验室各种设备更加熟悉了解。

在崔雪峰看来,合肥微尺度物质科学国家研究中心就像一座大山,需要不断有新的力量往上堆土,才能让这座山越来越高。

“我们能做的,就是帮助年轻人将其创新能力更好发挥出来,支持着他们不停往山巅攀登。”崔雪峰说。

青年者,人生之王、人生之春、人生之华也。青年的理想与担当是决定人生价值的最大砝码,是影响时代发展进程的重要力量。

“我们希望给学生正向的引导,也鼓励他们有远大理想,有自我驱动力和冒险的精神,更希望他们感受到,每一次探索都是成功。”罗毅期待,合肥微尺度物质科学国家研究中心能够保护这些年轻人的“小理想”,让更多颠覆性的成果源源不断产出,在年轻人创新的天地,孕育出更远的未来。(《瞭望》新闻周刊2024年1月15日 记者徐海涛 周畅)

实验室,直到晚上11点才走,节假日也很少休息。

“做研究,需要长期泡在实验室,一待十几个小时是常有的事儿。”俞书宏鼓励学生多做创新性的研究,但在具体研究过程中,又要求他们把力量汇聚在一个突破口上。“要有耐心和韧劲,不能急于求成。”

招收学生时,俞书宏比较看重学生的科研态度。茅臻波在实验室待了7年,只发表了两篇论文。俞书宏团队里,很多人博士毕业后选择继续留下,为的就是把工作做深入、做出更好的成果。

在团队的实验室里,不少同学穿着同样款式的黑色T恤。从前面看,这件衣服很普通,而后面印着两行数学算式:“ $1.01^{365}=37.8$ ”和“ $0.99^{365}=0.03$ ”。

“这是我们实验室的文化衫。”孟祥森解释道,“算式上列出了1.01的365次方能达到37.8,而0.99的365次方却只有0.03。俞老师经常提醒我们要脚踏实地,每天多努力一点和少努力一点,一年365天累积下来的结果,差距是巨大的。”

这些年,俞书宏言传身教,带领团队不断突破自我。“仿生材料未来发展前景非常广阔,我们要创制出更具优越性能的新材料,让它们在各个领域发挥独特的功能。”俞书宏说,这是团队日后努力的方向。

(《人民日报》2024年1月24日第06版 记者李俊杰)

## 中国科学院院士、中国科学技术大学教授俞书宏带领团队——把力量汇聚在一个突破口上

#### 人物小传

俞书宏:1967年8月生,安徽庐江人,中国科学院院士,现任中国科学技术大学杰出讲座教授、南方科技大学创新材料研究院院长。他长期从事无机材料的仿生合成与功能化的研究,创立了介观尺度“组装与矿化”相结合的合成方法,创制了一系列仿生复杂多级结构材料;曾获国家自然科学奖二等奖、第二届全国创新争先奖等。

走进中国科学院院士、中国科学技术大学杰出讲座教授俞书宏的办公室,书桌旁摆放的一个两层玻璃展示柜格外引人注目:柜子里有微波炉大小,里面放满了形状各异的贝壳。

“这些贝壳虽然看起来普通,但它对我们研究新材料帮助很大。”俞书宏说,“我们就是要持续从大自然中获取科研灵感。”

20多年来,俞书宏团队在仿生材料领域不断取得新突破。去年,《科学》杂志发表了俞书宏团队联合中国科学技术大学吴恒安教授团队的研究成果,揭示了河蚌铰链耐疲劳的奥秘,并提出一种多尺度结构设计与成分固有特性相结合的耐疲劳新策略。

#### “把原理应用到新材料设计中去”

“从自然界获得的天然生物材料,不仅其物质组成未知,而且其结构设计是从宏观尺度直达分子尺度。想要把如此复杂的材料结构以及性能之间的联系说清楚,难度很大。”俞书宏团队成员、中国科学技术大学副研究员茅臻波说,从最开始关注到河蚌的铰链部位到文章成功发表,他们用了整整10年。

2013年,刘蕾正在俞书宏团队做博士后研究。“我研究的方向是河蚌珍珠层的结构与力学性能。”已在企业工作的刘蕾说,“俞老师建议我观察河蚌外壳珍珠层与两壳中间的铰链部位微观结构的差异性,这对我很有启发。”

2015年,刘蕾已将铰链部位的结构和物质组成解析出来,“此前,科学家们在关注河蚌珍珠层的结构与力学性能,几乎没人注意到铰链区域。”刘蕾说,他想把已有的成果整理一下,发表出来。

没想到,俞书宏却不同意立即发表。“这是一个很好的课题,不能轻易放手!哪怕需要投入再长的时间,也一定要弄明白结构和功能之间的关系,最好把原理应用到新材料设计中去。”俞书宏说。

后来,这项研究被当时的博士生茅臻波和硕士生孟祥森接手,两人在俞书宏的指导下,又合作了6年。

“我原本以为研究只剩下一些扫尾工作,只要补充几组测试、整理一些数据就可以了。”孟祥森说,“没想到,随着对铰链的认识越发深入,需要解释的问题就越多。”

“俞老师定期关注我们的研究进度,遇到困难就带着我们反复实验,直至问题解决。”茅臻波说,“他时常教导我们,做科研就像跑马拉松,贵在坚持。如今,这场持续10年的科研马拉松,已经抵达阶段性终点。”

#### “从零开始,靠自己摸索”

“这项成果对研究含脆性组元的材料在较大形变下耐疲劳设计具有重要意义。”谈起《科学》杂志发表的这篇论文,俞书宏说。2002年回国后,俞书宏便开始组建团队,从事仿生材料研究……

“从零开始,靠自己摸索。为了揭示河蚌铰链耐疲劳的奥秘,我们想了不少办法,下了很多功夫!”孟祥森回忆,为了验证铰链的耐疲劳性能,他们设计并自行搭建了疲劳测试装置;解剖铰链部位折扇区的晶体学特

征时,他们又搭建了自动测试平台;为了阐明河蚌铰链结构与功能之间的关系,他们与吴恒安教授团队合作,通过分级建模和分级模拟,解决了难题。

近年来,俞书宏团队持续向“自然”学习,获取仿生合成的灵感:通过分析北极熊毛发,研制出能应用于建筑等领域的保温隔热材料;模仿竹子结构,成功制备出一种新型高效纳米材料;受到“藕断丝连”的启发,研制出可用于手术缝线的仿莲丝细菌纤维素水凝胶纤维……

“大自然就像一个奇妙的‘合成工厂’,不断制造出具有各种奇异功能的生物材料或生物体。”俞书宏说,要学会发现自然界生物材料的特殊性质,再通过解析自然材料,特别是生命体所创造的具有复杂结构的生物材料,弄清楚材料组成、结构与功能之间的关系,指导科研工作者在仿生领域开展更多研究。

#### “做研究,需要长期泡在实验室”

“这场马拉松,如果没有勤奋和坚持,跑不到终点。”在俞书宏看来,长达10年的研究,离不开团队青年科研工作者对同一个方向的专注。

孟祥森介绍,在他们组待过的人都知道,俞书宏每天早上7点多就到