

丹扬:做事常不自觉地给自己“掐表”

■本报记者 赵广立 刁雯蕙 通讯员 路倩

近日,在深圳举行的光明科学城论坛上,神经生物学家丹扬以《睡之为何,如何安眠》为题,向与会者分享了其在睡眠领域的研究成果。今年6月,她受中国科学院院士颜宁邀请,全职加入深圳医学科学院(SMART)。

对于这位新加入的伙伴,颜宁毫不掩饰对她的欣赏:“思维敏捷,和善爽利。”

用“爽利”来形容丹扬,恰如其分。在实验室,她每天都在想怎么用最简单的实验,最快找到初步答案。她说,做事时常常不自觉地给自己“掐表”。

这也就不难理解,她为什么到深圳后的第二天就开始上班了,“心想着尽快把团队建设好,把科研工作铺展开来”。

丹扬是土生土长的北京人。从北京大学物理系毕业后,她前往美国哥伦比亚大学攻读生物学博士学位。在洛克菲勒大学和哈佛医学院完成博士后研究后,丹扬在广州大学伯克利分校建立了自己的实验室。后来,她在霍华德·休斯医学研究所(HHMI)的支持下,全身心投入对睡眠神经机制和调控等相关研究中,成为这个领域的引领者。

在围绕“睡眠是怎么调控的”和“为什么要睡眠”这两个关于睡眠的基本问题研究了十多年来,丹扬心中“更大的挑战”不再局限于基础研究。她希望换一种做科研的模式,“甚至未来在转化方面再进一步”。与此同时,她感受到国内对科研越来越多的重视和支持“创造了很多独特的机会”。

于是,她回来了。

“用了许多不眠之夜,来决定要不要研究睡眠”

《中国科学报》:你在北京大学本科学的是物理学,为何后来决定研究神经科学?

丹扬:读中学那会儿,我就对神经和大脑的奥秘很是着迷。不过,当时生物课的教学侧重于死记硬背。这种机械性的记忆方式让我有些疑惑,花费几年时间去记忆大量知识,可能没过多久就会过时,因为生物学的发展速度非常快。

那时候,我经常参加数学竞赛。我父亲是学物理的,他给了我一个建议:先去学几年物理,打下一个坚实的数理基础,这样将来无论研究哪个



受访者供图

领域,都会有帮助。

《中国科学报》:你转行研究神经科学,觉得难不难?

丹扬:从物理领域跨越到生物学领域,无疑是一个巨大的挑战,肯定会遇到不少困难。但我认为,一旦你克服了这些困难,会有很大的收获。其中,最大的收获就是你的思维方式会与领域内的大部分人不同。这种不同的思维方式使你更容易打破常规,更容易有别具一格的创造。

《中国科学报》:现在跨学科或跨界比较流

行。但真的要跨出这一步,很多人还是会有顾虑。你曾说“如果你看到一个令人兴奋的机会,而你又可以有所作为,那就要有勇气改变自己的研究领域,但要深思熟虑并且有策略性”。你是如何“深思熟虑”且“有策略性”的?

丹扬:我讲一下自己的经历。我刚去美国加州大学伯克利分校的时候,做的是视觉系统相关研究,这是我博士后时期开始做的课题。当时我刚刚建立一个实验室,突然跨界不太合适,风险也大。我是到了HHMI之后才转去做睡眠相关研究的。

HHMI有个理念“支持人而非项目”,也就是说HHMI不会用“你要做什么事”决定要不要资助你。这在我看来,是一个非常难得的转行机会。

丹扬:第一次见到颜宁,是在HHMI的一次

不过,我当时转行的勇气也很有限。大概想了一年多,才决定执行“转行计划”。说起来有点好笑——我用了许多不眠之夜,来决定要不要研究睡眠。

跳出舒适区

《中国科学报》:2024年你获得了彼得·西伯格综合神经科学奖,这是神经科学领域非常有分量的奖项。近年来,你在睡眠研究领域取得了诸多重要成果。为什么会选择全职回国?

丹扬:对我而言,决定回来最重要的一个因素是,过去这些年国内对科研的重视和支持力度不断加大,创造了很多独特的机遇。我的实验室在十四

五年前开始做睡眠相关研究,进展还不错,我们关心的一些基本问题可以说已经找到答案了。但我觉得,想要有进一步突破,就需要换个模式。

我其实可以继续待在美国,团队中也有非常多优秀的来自国内的研究者。我可以继续带团队,发文章,但我觉得那是我的舒适区。有时候你需要跳出舒适区,给自己一个更大的挑战,才能激励你有一个新的开始。

《中国科学报》:你是北京人,为什么选择深圳这座城市?

丹扬:我选择深圳是因为它年轻,充满了活力。SMART也是如此,非常年轻、效率超高。

过去一年来,我接触了SMART包括行政人员在内的许多人,跟他们打交道,好像不管什么问题,都能找到非常有创造性的方法去解决。因此,我现在非常有信心,能够把全部精力集中在科研上。SMART有一个叫“科研无忧”的支持机制,给科研人员创造了全力投入研究的科研环境,不用在经费申请、科研项目管理、行政工作等方面耗费不必要的精力。

《中国科学报》:你和颜宁是什么时候认识的?能分享一下她邀请你加入SMART的故事吗?

丹扬:第一次见到颜宁,是在HHMI的一次

学术会议上。当时人很多,我们不是同一个领域的,只是简单寒暄了几句。

大概两年前,颜宁第一次与我深谈SMART的具体情况。当时我就有一种感觉,我们之间有共鸣。那次谈话后,虽然在理性层面考虑了很久,但在潜意识层面就已经决定要回来了,只是这一念头还没那么清晰。

从头建立研究所

《中国科学报》:回国后,你出任深圳医学科学院神经调控与认知研究所(INC)所长。从课题组长(PI)身份转而操盘一个从头建立的研究所,未来有哪些计划?

丹扬:我觉得,要建立一个世界顶尖的研究所可能有两种完全不同的方式。一种是招聘最优秀的人才,不管他们要做什么方向。其实HHMI就是这种理念,“支持人而非项目”。我认为这种方式更适合那种历史很深厚、很有名望的研究机构。

对于一个全新的、年轻的机构,我认为应该采取另一种方式,就是挑一两个关键问题,然后找一批和这个方向相关、各有特长的年轻PI,互相支持。这样更有可能在一个方向上快速获得国际影响。

我们所接下来会试试第二种方式。

《中国科学报》:在INC,这个“关键问题”是什么?

丹扬:我们所名字里有个词——Neuromodulation,即神经调控。这个概念其实很广。和做信息传递的递质不一样,大脑里专门做神经调控的递质,影响的是大脑状态,比如清醒、睡眠。我这些年感兴趣的几种神经递质分子——多巴胺、肾上腺素和去甲肾上腺素,对大脑睡眠与清醒的切换极为关键,同时也对全身功能有作用。

比如多巴胺,帕金森、抑郁、精神分裂、强迫症等这些疾病几乎都和它有关系;比如肾上腺素,会压抑人的免疫系统、调节血糖……所以我觉得,以这些神经递质分子作为一个所的研究重点,错了。我们招的年轻PI顺着这个方向做下去,也会取得一些对人类健康有益的重要进展。

另外,我们已经找到了一些可能对促进睡眠有作用的靶点,接下来我也会在转化研究上花更多的精力,和国内的团队共同研发能够帮助睡眠

的新药。

《中国科学报》:对于那些想报考INC的学生,你最看重哪些特质?

丹扬:我最看重的是对科研的激情,最好是“一定要做这个方向,其他我都不考虑”那种。另外就是要探索精神、有好奇心。

“第二天太阳会照常升起”

《中国科学报》:此前你在访谈中提到,小时候就想成为科学家。如今梦想成真,你对科学家的认知有改变吗?

丹扬:我想肯定是有变化的。但有一点,我现在知道科学家的生活是什么样的,假如让我再选一次的话,我还是会做同样的选择。

《中国科学报》:父亲对你走到今天,有怎样的影响?

丹扬:小时候妈妈下干校,我是跟我爸爸长大的。父亲对我影响最大的就是早期教育。

我记得特别清楚,父亲每天晚饭后带我去散步,永远会带着一支粉笔,走累了就在地上给我画画讲讲。他会给我讲居里夫人、爱因斯坦、费曼等许多科学家的故事。他还教我算术。在上小学前,我大概已经掌握了小学四年级的算术知识,上小学后我才知道自己“提前起跑”了。

我在家里排行老大,因此有几年我是家里唯一的孩子。父亲一直告诉我,你将来可以做居里夫人那样的科学家,只要努力,就可以做到。

《中国科学报》:看得出,你的启蒙教育里有居里夫人、爱因斯坦等许多大科学家,除了科学家,还有哪些人物或作品对你产生了影响?

丹扬:我很喜欢音乐和文学,但在这些方面研究不深。我很喜欢看一些音乐家、文学家或艺术家的传记。

《中国科学报》:在你整个科研生涯中,有没有特别迷茫、挫败的时刻?

丹扬:在我刚开始尝试建立自己的实验室的时候,其实我完全没准备好,根本不知道怎么运营一个新的实验室。

刚开始的一两年,每天晚上都筋疲力尽,好多问题不知道如何解决。但我知道,第二天太阳会照常升起,又是新的一天。所以我的策略是去健身房运动,然后回家睡个好觉。睡眠真的很重要,休息好了,就有了奋斗的动力。

一所一人一事

罗丹:一位青年科学家的“闯劲”与“定力”

■本报记者 孙丹宁



受访者供图

想让我开拓这一全新方向。”罗丹回忆道,“当时毫无经验,我完全是‘摸着石头过河’。”

整整一年,他尝试了多种合成方法,制备了无数样品,性能却始终不见起色。“毕业论文的数据遥遥无期,压力很大,真的想放弃。”

爱迪生的故事又一次浮现在了罗丹的脑海中。“科研也许就差最后几分钟的坚持。”他不断和同行沟通请教,终于在3年后制备出了性能良好的固态电池,发表了第一篇固态电池相关的研究论文。

“这些研究成果让我对该领域有了更深刻的理解,也让我下定决心要做出更多成就。”罗丹说。

科研需要“奇思妙想”

顺利完成博士后研究工作后,罗丹紧随导师陈忠伟的步伐回到国内,正式加入大连化物所,继续锂金属电池相关的研究工作。

固态锂金属电池是目前广泛研究的热点,锂金属负极循环寿命的瓶颈一

直是该领域的痛点。如何在电池中构筑稳定可靠的电极质,实现锂离子的均匀稳定传输及金属负极稳定的沉积拔出过程是该领域的重点问题。

“我是在博士期间就接手这一课题的,当时一度没有什么头绪。”罗丹回忆道,“有一次,我在加拿大安大略湖边走路时,偶然发现水生的藤壶、贻贝这些生物体可以强有力地黏附在各种物体的表面,那种强大的黏附力从何而来?”

带着好奇,罗丹回去查阅了文献,发现它们的触手可以分泌一种蛋白质。这种蛋白含有丰富的苯双酚官能团,有很好的黏附性以及自愈合能力,使其能在礁石、轮船表面

及海洋动物身上有效地附着。

“我突然想到能否将这种机制‘移植’到电池中?”基于这一生灵感,罗丹和团队经过努力,设计出一种可在锂金属表面均匀铺展、形成具有自愈合功能的保护膜,有效抑制了枝晶生长,实现锂金属对称电池在1毫安每平方厘米的电流密度下拥有长达8000小时的超长循环寿命,显著提高了锂金属电池的循环稳定性。

与此同时,团队在研究中发现,为了实现电池能量密度的提升,需要使电池能负载更多的活性物质,然而高载量下正极反应动力学迟滞,难以实现良好的电化学性能。

“干法电极是高比能电池的研究热点,使用干法电极工艺制备电极可以有效提高活性物质的载量,进而提升电极的容量,满足高比能电池的制备要求。但是干法电极非常厚,压实密度大,电极内部孔隙率少,电解液难浸入内部。”罗丹打了一个比方,“就像一块厚海绵,表面湿润了,内里却仍是干的。”

面对这一难题,一个“奇思妙想”

再次闪现在他的脑海:在电极内部构建“离子蓄水池”。这就像在微观世界中修建一座座水库,让电解液得以贮存,为电极内部的活性物质提供足够的电解液以确保内部电化学反应的发生。

罗丹说:“我们选取锂化分子筛材料用作添加剂,就好比在厚电极内部建立蓄水池,以此确保电池反应动力学的提升。实验结果表明,电池的反应动力学确实有所改善,能够实现高比能电池的应用。”

至此,罗丹的研究路线逐渐清晰:聚酰胺高比能固态锂金属电池,从电极结构与电解质设计双线并进,系统性提升电解质的高压稳定性及界面兼容性,实现电解质的离子电导率与力学性能的提升,为下一代高比能电池的实用化铺路。

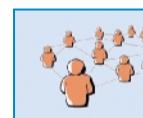
“我一直在希望团队能营造‘讨论失败’的氛围。”罗丹将自己的作用比喻为划定“球场”边界,而非教队员“如何运球”,给予组内成员充分的探索自主权。

“教育的本质是一棵树摇动另一棵树,一朵云推动另一朵云。”他将初入门的学生比作需要搭建“脚手架”的建筑,随着能力提升,逐步撤除支撑,助他们最终建成属于自己的“学术大厦”,具备独立开展科研的能力。

如今,他正带领团队攻坚全固态电池产业化。团队聚焦氧化物/聚合物复合型固态电解质的方向,力求在多项关键性能上取得突破,推动技术从“书架”走向“货架”,早日实现全固态电解质的实际应用。

“期待有一天,我能开着搭载我们固态电池技术的电动车在路上飞驰。”罗丹微笑着说,“那将是我最具有成就感的时刻。”

看“圈”



栏目主持:雨田



潘建伟
获2025腾冲科学大奖

近日,2025腾冲科学大奖揭晓。中国科学院院士、中国科学技术大学教授潘建伟获此殊荣,获奖理由是其在多粒子干涉度量学和自由空间量子通信方面的开创性实验工作,使得全球化安全量子通信和量子计算优越性成为可能。

潘建伟主要从事量子光学、量子信息和量子力学基础问题检验等方面的研究。他带领团队构建了国际首个城域量子纠缠网络、实现可扩展量子网络的基本模块,为远距离光纤量子网络奠定了基础;成功研制国际首颗量子科学实验卫星“墨子号”,率先实现距离达千公里级的星地量子通信,验证了全球化量子通信及量子网络的可行性。



范英
当选国际能源经济学会主席

近日,北京航空航天大学经济管理学院教授范英当选2026年国际能源经济学会候任主席,这将是该学会历史上首次由华人担任主席一职。

范英长期从事能源市场、能源-环境-经济系统建模、应对气候变化的市场机制、能源与环境政策以及可持续发展的研究工作,担任中国系统工程学会副理事长、能源资源系统工程分会主任委员。

在范英的带领下,北京航空航天大学经济管理学院建立了能源经济相关的本硕博培养体系,在全校开设碳中和能力提升计划系列课程,设立能源经济-能源动力双学位项目,积极推动能源与低碳复合型人才的培养。



王虹
获奥斯特洛夫斯基奖

日前,34岁教授王虹正式获颁奥斯特洛夫斯基奖,该奖旨在奖励纯数学和计算数学领域的突破性研究成果。

自今年9月底获得萨多斯基分析学研究奖之后,王虹已经在2个月内接连获得4项数学大奖,分别是萨多斯基奖、世界华人数学家联盟金奖、塞勒姆奖、奥斯特洛夫斯基奖。她被视为菲尔兹奖的热门人选,该奖项被认为是“数学界的诺贝尔奖”。

王虹1991年出生于广西桂林,2007年考入北京大学地球与空间物理系,后转入数学科学学院,2011年获得学士学位,2014年获得巴黎萨克雷大学数学硕士学位,2019年获得美国麻省理工学院博士学位。2023年开始,王虹一直担任纽约大学柯朗数学科学研究所副教授。今年2月,王虹与同伴用一篇127页的论文,宣告证明了困扰数学界上百年的经典难题“挂谷猜想”。