

他们绘制的“脑地图”成为新的金标准

■本报记者 温才妃 通讯员 王一钦

2000 年的一个午后,时任华中科技大学生命科学与技术学院副院长骆清铭来到美国耶鲁大学神经科学家戈登·谢泼德的办公室。谢泼德在神经解剖、神经网络、神经计算科学等领域造诣深厚。此前,骆清铭有个想法被很多人视为天方夜谭,而这次他就想听听谢泼德的意见。

“我想干这件事,你觉得有没有意义?”“非常有意义。”“美国有条件也有经费,为什么你们不做?”“这件事太难,可能我还没做出来,就要被开除了。”

与他聊完,骆清铭虽有些失落,但仍决定继续下去。如今,骆清铭已成为中国科学院院士,并从华中科技大学调至海南大学任生物医学工程学院教授、脑空间信息学团队负责人。在海南大学,他终于把那个曾经难倒谢泼德的“天方夜谭”变成现实。

骆清铭带领团队成功绘制出小鼠三维脑区和立体定位图谱,实现了以任意角度生成 1 微米分辨率的脑切面图像。7 月 2 日,相关研究成果发表于《自然》。

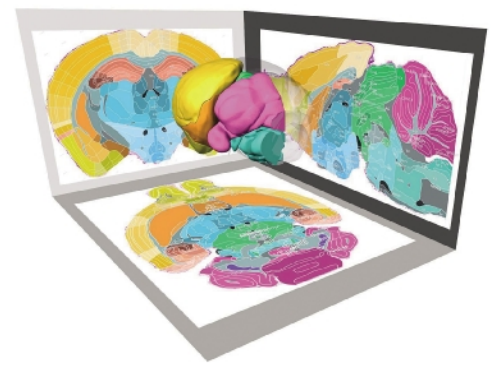
“路”不清楚,怎么“搞交通”

如果把大脑中的神经元比作一个个省份,神经元传导就如同跨省交通。但是,有了山东地图,也有了海南地图,如何从山东到海南,在这张大脑地图中却是一片灰地。脑科学家想知道,神经元在大脑中位于哪个位置、长什么样子,更想知道神经元传导的奥秘。可是“路”都不清楚,怎么“搞交通”?

此前,骆清铭团队花了整整 10 年时间,开发出给生物组织拍“3D 全身照”的尖端显微镜技术。这款名为 MOST 的三维相机尤其擅长捕捉大脑等器官的精细结构,甚至可以看到清神经细胞的连接方式。也就是说,他们拥有了一个搞清大脑“灰地”的工具。

2010 年,相关论文在《科学》发表。这不仅是华中科技大学,也是国内仪器开发研究领域的首篇《科学》论文。

当时,有人劝骆清铭可以收手了。毕竟一个



骆清铭脑空间信息学团队绘制的小鼠三维脑区和立体定位图谱。课题组供图

物理学家想绘制小鼠三维脑图谱,有点异想天开。更何况,从本世纪初开始,各国科学家都在为三维脑图谱而疯狂,他们将切片厚度由 40 微米推进到 25 微米,再到 10 微米。就连美国“脑计划”项目也曾组织过一帮科学家,向极致精度发起冲击,但最后都没有成功。

可是,骆清铭还是决定马不停蹄地冲击下一个高峰——绘制单细胞分辨率的小鼠脑立体定位图谱。小鼠约 90% 的基因与人类同源,在生理、病理等方面与人类高度相似。由于人脑比鼠脑复杂 1000 倍,目前尚无大科学工程直接支持人脑图谱开发。而高分辨率的 MOST 三维相机能拍到比传统成像清晰 100 倍的图像,这使传统小鼠脑图谱不再适用,建立新的三维脑图谱成为可能。

骆清铭将目标瞄准了 1 微米、任意角度切面。这一难度究竟有多大?

中国解剖学会理事长李云庆告诉《中国科学报》,1 微米相当于头发丝直径的 1/50,但也就是这 1 微米切片厚度,可以将神经元内部切开,而以往技术最多达到切片厚度 10 微米、轴向分辨率百微米,尚不足以区分单个细胞。任意角度切面用在 B 超等检查中最能说明问题——超声波探头不可能正好以 90 度接触人体,可能是 30 度或 135 度,只有实现任意角度切面,才能更精

准地检查。

愿花 10 年做 1 件“笨”事

学物理出身的骆清铭,从不敢妄称自己是神经科学家。可等这项研究完成后,很多人都说,这个团队人人都是神经解剖学家。

2010 年,论文第一作者丰钊还是一名华中科技大学生物信息学的博士生,每天与 DNA、基因打交道。博士快毕业时,他才接触到这个项目:“我怎么也没想到,自己有一天会变成‘绘图’大师。”

传统脑图谱呈现的是模糊的二维切片信息,就像一张平面的纸质地图,无法完整展现大脑神经细胞的三维形态、大小、位置,以及神经元之间的连接。而他们要做的是让这张地图“站”起来、“动”起来。

“我们做的第一件事是手绘脑区图。”丰钊最开始接触的图谱是一本 100 多页的册子,那是当时的金标准——切面厚度 25 微米,轴向分辨率 100 像素,只有冠状面、矢状面,可以通俗地理解为只有 X 轴、Y 轴,且画质粗糙,想要以此为蓝本构建三维模型几乎不可能。

要想实现 1 微米、任意角度切面,研究人员要提供比金标准更精细的坐标轴——不只有横向平面的 X 轴、Y 轴,还有纵深平面的 Z 轴。丰钊和团队成员几乎每周都在画图,几年过去了,他们竟画了上万张脑区图,熟悉到“随便拿出一张手绘图,就能立刻说出是哪个脑区、哪个位置”。当然,随着机器学习的引入,他们的画图速度也在加快。否则,“从零开始纯手绘,单是画图就需要 20 年”。

10 年后,一个透明的小鼠“水晶脑”呈现在电脑屏幕上,那是他们获取的 1.4 万张冠状切面、1.14 万张矢状切面和 9000 张水平切面,最后拼合成小鼠全脑细胞构筑图像。经过染色后,人们可以清晰看到 916 个脑区,其中 236 个新发现的脑亚区揭示了未知的神经连接网络。

很多人问“为什么要花如此长的时间,才能完成这项研究”,骆清铭说,“有时候真的没法回答,我只好回答‘可能我们比较笨’”。现在,他把学生培养成了专家,再也没人质疑物理学家搞小鼠脑图谱的能力了。

(下转第 2 版)

让学术交流更纯粹更高效！中国科协年会开启“务实新风”

■本报记者 高雅丽 见习记者 蒲雅杰

七月盛夏,中国科技馆内涌动得不寻常的“学术热浪”。

没有惯常的红毯铺陈,不见高耸的背景板,甚至连签字笔和文件袋的“标配”也踪影全无。走廊里记者总看见步履匆匆、低声探讨的学者,各个会议室门口电子屏幕上密集滚动着满满的议程……

第二十七届中国科协年会正以一种更纯粹的姿态,在这里拉开帷幕。

学术为本:从“各自讲”到“一起聊”

“以前开会都是大家讲完就走,讨论也没那么多。这次会议专门安排了讨论环节,让大家就议题深入研讨,这个形式确实能促进交流。”在 7 月 4 日举办的生物多样性保护与生物安全论坛上,北京大学教授王志恒对本届中国科协年会会议模式的改变表示赞赏。

站在王志恒旁边的是北京师范大学生命科学学院教授张正旺。专注于鸟类生物多样性研究的他,这次特意穿了一件印着候鸟标志的 T 恤衫。

张正旺补充说,区别于传统会议“报告完就散场”的模式,这次会议设置了专门的讨论时间。他笑着说:“我算老一代了,会场里有很多‘80 后’‘90 后’的年轻面孔。今天的会议让不同年龄段、不同领域的想法,有机会在这里碰撞。”

“我是研究植物的,希望招一些鸟类研究的学生,开展鸟类与植物互作的研究。”王志恒笑着看向张正旺,两人你一言我一语,聊起学生们在实验室里的“跨界操作”。

本届科协年会坚持学会主体、学术主旨、学者主角,倡导求真、求实、求是学风,鼓励学术争鸣。98 场专题论坛覆盖数理化、生命健康、地球科学、空天科技等十大领域,构成了强大的学术矩阵。

在参会学者、中国遥感应用协会副秘书长周自宽看来,许多新技术范畴都值得关注和探讨。除了参加遥感科学相关会议,他的身影还频频出现在航天、量子信息技术与人工智能等多个前沿领域的会场上。“我关心这些领域的新技术是否能为遥感领域带来新机会,特别是产业化或生态化的发展潜力。”

此外,本届年会恢复了论文征集并评选出“最具影响力百篇论文”。中国女医师协会会员、湖南省儿童医院心血管内科主任医师肖云彬表示,筹备组特别遴选了一批有关儿童先天性心脏病治疗体系的高质量研究成果,这些论文此后还将在领域内的核心期刊陆续发表,以更好地发挥学术影响力,并用于解决临床中疾病防控与诊疗的现实问题。

年会首次推出的“非共识议题”环节,给首届“青年人才托举工程”博士专项计划入选者、智能复合材料的前沿探索与技术创新论坛学术秘书王召志留下了深刻印象。他所在的论

坛围绕“功能集成路径之争”展开了热烈讨论,核心议题是“功能集成是否需要以牺牲材料本身性能为代价”。

王召志在纪要中详细记录了清华大学教授姚学锋的观点:以问题为导向,功能性的显著提升可能意味着对某些基础性能(如机械性能)的侧重调整而非完全牺牲,这能带来材料应用范围的极大扩展,是能力的发挥而非单纯的损失。

“很多老师的表达和理解确实比我们学生之间的思考更深入一些。”王召志感叹道。这种开放讨论、挑战既有认知的氛围,正是年会鼓励创新思想的重要体现。

务实新风:从“面子工程”到“里子干货”

学术的价值不在排场,而在思想的碰撞与成果的涌现。本届年会秉持务实节俭原则,砍掉“面子工程”——开幕式、闭幕式成为历史,领导致辞大幅精简,宴请等非学术交流活动期间禁止,科技工作者的精力完全集中于学术本身。

在生命健康领域,作为“儿童先天性心脏病全链条防控策略”会议的主要筹备人,肖云彬对会议的筹备过程感触颇深。

谈及今年精简办会的要求,肖云彬直言:“这真的节省了我们很多心力。”收到“务实办会、强化学术”的办会宗旨后,中国女医师协会会议筹备组只要确定了会议流程,便将主要精力集中于核心主题和子议题的策划上。

例如,在儿童先天性心脏病的防控链条中,需要从孕产阶段开始切入,涵盖孕期监测、新生儿筛查,一直到确诊后的干预与管理,形成一个完整的体系。围绕这一体系,筹备组设计出“病因研究—疾病防控—临床干预”三阶段推进式议题,并且要求每一个议题的专题报告都要有针对性,可以提出切实可行的技术手段和防控策略。

会议上,到处都是浓浓的“学术味儿”。“在规模控制上,会议的线下规模做到了‘实’而‘精’。”肖云彬告诉《中国科学报》记者,他们邀请的参会人员均为学界的核心学者和一线专家,确保了交流的专业性和深度。

在“以竹代塑”推进绿色低碳经济发展论坛的会场外,一排排竹制展品琳琅满目,散发着自然的清新气息。国际竹藤中心党委书记、副主任尹刚强趁着茶歇间隙,径直走向展位,向展台工作人员问道:“听说现在有竹子做的汽车刹车片了?你们这儿有样品吗?”语气中带着期待与求证。

尹刚强表示,推动“以竹代塑”产业健康持续发展十分重要,竹纤维有良好的拉伸强度、尺寸稳定性等,这些特性使得竹制品更加“百变”,拓展了竹材加工方向,未来将更加聚焦高附加值行业。

(下转第 2 版)

原子核质量测量证实新质子幻数

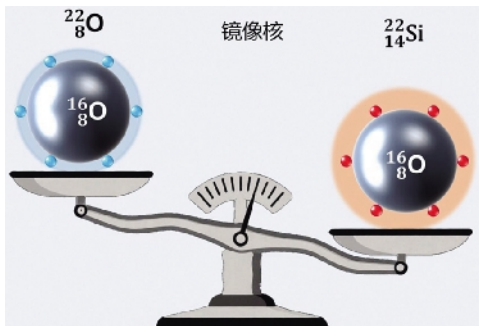
本报讯(记者叶满山)中国科学院近代物理研究所(以下简称近代物理所)的科研人员依托兰州重离子加速器冷却储存环,首次精确测量了极轻中子原子核硅-22 的质量,并发现硅-22 中的质子数 14 是一个新幻数。近日,相关成果发表于《物理评论快报》。

原子核由质子和中子构成。当原子核的质子数或中子数为 2,8,20,28,50,82,126 时,原子核会表现出相对稳定的性质,因此这些数字被称为“幻数”。20 世纪 40 至 50 年代,物理学家梅耶和简森等提出了原子核的壳模型,成功解释了幻数的形成机制,并因此获得了 1963 年诺贝尔物理学奖。

近年来,随着核物理研究向远离稳定线的奇特原子核推进,人们在某些奇特核中发现了新幻数,例如中子数 14、16、32、34。然而这些新幻数几乎都是中子幻数,新的质子幻数在实验中鲜有报道。

此前,科学家发现在氧-22 中(中子数为 14,质子数为 8),中子数 14 具有“幻数”特征。根据核结构的镜像对称性,理论预言在氧-22 的镜像核硅-22(中子数为 8,质子数为 14)中,质子数 14 也应该是一个幻数。硅-22 是目前已知最缺中子的硅同位素,由于其产生截面小、寿命短,在实验中产生和测量均面临较大挑战。因此,该理论预言一直未被实验证实。

近代物理所原子核质量测量研究团队基于兰州重离子加速器冷却储存环,利用改进后



硅-22 及镜像核氧-22 结构示意图。近代物理所供图

的磁刚度识别等时性质谱术,克服参考核极少的不利条件,成功测量了硅-22 原子核的基态质量,并将团队此前首次测量的硅-23 质量的精度提高了近 7 倍。

基于新的质量数据,研究团队揭示了新质子幻数 14 在硅-22 中的出现,该结果得到了当前先进核理论模型计算的支持。研究团队进一步研究发现,虽然硅-22 具有和氧-22 相似的双幻特性,但其结构与氧-22 存在轻微的对称性破缺。

该研究深化了人们对奇特原子核结构的认识,对理解原子核中核子之间相互作用、探索极端条件下原子核的存在边界具有重要意义。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1103/physrevlett.131.102501>

南科大“空海潜”无人集群赴南海科考

本报讯(记者刁雯雯)7 月 7 日,由南方科技大学(以下简称南科大)海洋高等研究院牵头的“深蓝智能”航次暨“深蓝梦想 2035”环球科考试验航次从珠海起航,奔赴南海执行科考任务。这是南科大首次实现“空海潜”(无人机、无人艇、无人潜器)“三位一体”大规模集群协同作业,开展南海多学科综合调查,并融合科研探索、产业应用与公众科普,推动海洋科技多维度发展。

该航次将在南海北部实施,实现从大气到海底的“同站、同步、多平台”一体化观测,为发展未来全方位无人海洋观测与科学,先行先试,打下核心技术基础。

该航次依托“向阳红 10 号”科考船,集成了先进的多机种无人机集群、L25C 无人艇以及新型智能无人潜器等尖端装备。据了解,“向阳红 10 号”为大洋级科考船,排水量 4615 吨,长 93 米。

此外,该航次的起航,也正式拉开了“深蓝梦想 2035”十年环球科考航次的序幕。环球航次将横跨全球各大洋,包括太平洋航段、南大洋航段、大西洋航段、印度洋航段。各航段向全国各科研院所、企业以及国际科学家开放。



“向阳红 10 号”科考船。

南科大供图

英国科学出版商暂停《生物工程》投稿 彻查千篇问题论文



本报讯 近日,世界主要科学出版商——英国泰勒-弗朗西斯出版集团暂停了旗下《生物工程》的投稿,以便对该期刊上千篇论文进行调查。据悉,这些论文可能存在操控研究结果的学术诚信问题,或者是“论文工厂”的产物。

据《科学》报道,当许多期刊正努力思考如何有效监管激增的“论文工厂”产物时,《生物工程》完全暂停投稿并进行论文清理的罕见举措,

得到了独立学术打假人的称赞。

事实上,《生物工程》作出这样的决定经历了一番波折。今年 3 月,荷兰拉德堡德大学医学中心生物医学学家 René Aquarius 团队在预印本平台 arXiv 上公布的文章指出,《生物工程》已被“论文工厂”产出的论文占领。

根据 Aquarius 团队的研究,2010 年至 2023 年发表于《生物工程》的近 900 篇论文中,1/4 存在图像重复或篡改迹象,但最终被撤回的文章只有 35 篇。因此,Aquarius 团队指出,作为出版商的泰勒-弗朗西斯行动不够快、不够彻底,没有进行主动筛查。

《生物工程》及其出版商泰勒-弗朗西斯曾在 2023 年承认,2021 年初发现大量可疑投稿后,已采取要求作者提供原始数据、培训编

辑识别造假论文等措施,期刊年发文量也从 2021 年至 2022 年的超千篇骤降至 2023 年的 64 篇。

这些举措虽然阻断了新的造假论文的流入,但仍未对已发表的问题论文进行处理。

显然,《生物工程》现在下决心要解决“论文工厂”带来的问题,泰勒-弗朗西斯正在对上千篇论文进行调查。

Aquarius 团队表示,处理有争议的论文可能很耗时,但作为出版了 2700 多种期刊、年收入达数亿英镑的泰勒-弗朗西斯来说,有责任对这些文章进行系统调查。

泰勒-弗朗西斯方面表示,暂停投稿让其有时间考虑期刊的未来,也让学者看到《生物工程》持续存在的价值。

(徐锐)

产量超过 6 亿吨。其中,科尔沁沙地正在重现往日稀树草原风光,京津上风口起沙问题明显缓解。

目前,全国草种供给不足问题得到有效缓解,多年生生态草种供给能力达到 2.5 万吨;全国草原政策和技术支撑体系不断完善,1600 多万户农牧民获得稳定的政策性收入,草业经营主体蓬勃发展。

今后一个时期,我国将扩大草原数量、提高草原质量、盘活草原存量,开展多年生人工草地建设,积极发展现代草业;持续推进草原超载过牧治理,严厉打击毁林毁草行为,完善基本草原制度和要素保障制度,进一步筑牢我国生态安全屏障。

(李云平)