

一 所 一 人 一 事

# 王莹：走出一条干细胞研究新路

■本报见习记者 江庆龄

“这是一个很好玩的研究。”中国科学院上海营养与健康研究所(以下简称营养与健康所)研究员王莹经常把这句话挂在嘴边。

如果不是因为高考前体检发现心脏有问题,王莹或许是一名优秀的医生。她从小就爱读各种医书、病历,治病救人的理想早早在心中埋下了种子。而在成为一名科学家之前,她尝试过其他领域,但最终“对未知世界的好奇”将她拉回了科研工作。

说起每一段过往,王莹都眼含笑意。“我从来不怕走弯路,发现不适合自己,及时跳出来就好了。”

正是这些经历,让王莹能够以学科交叉的视角,探索最前沿的科学问题。如今,作为科技部国家重点研发计划“发育编程及其代谢调节”的首席科学家,她领导着一个由10名科学家组成的团队,以代谢病、免疫、组织干细胞为切入点,致力于揭示发育与代谢疾病的发生机制,并寻找治疗策略。

### 不走寻常路的科学家

王莹的科研生涯始于一场意外。本科学习检验科学的她,原计划毕业后前往陕西工作,结果阴差阳错地考研,成为上海交通大学医学免疫专业的一名学生。

王莹在攻读硕士和博士的6年内,作为第一作者发表了5篇SCI学术论文,并入选全国百篇优秀博士论文提名奖。

然而,世界那么大,王莹想看看科研之外的生活。博士毕业后,她前往德国明斯特大学从事博士后研究。德国安逸宁静的生活环境,使得她得以在工作之余沉下心来思考未来的去向。

2011年回国后,王莹从事与知识产权相关的工作。她对知识产权有了更深入的理解,看到出色的专利也会开心地笑起来。但更多时候,眼前的材料会幻化为一个个

未知的科学问题,吸引着她去解答。

体验两个月后,王莹决定遵从内心,“裸辞”后找工作。凭着出色的背景,她顺利获得了多个工作机会。

犹豫之际,王莹遇到了中国科学院上海生命科学研究院/上海交通大学医学院健康科学研究所(以下简称健康所,现并入营养与健康所)研究员时玉舫。

当时,干细胞研究是热门领域,学界普遍关注干细胞的命运运对机体的影响,而时玉舫则好奇干细胞所处的环境如何影响疾病发生。

王莹对此很感兴趣,很快加入了时玉舫组建的大团队,将研究方向转为慢性微环境对细胞的功能与调控,从此再也没有离开。

“我们的研究可以理解为‘南橘北枳’。”王莹解释说,“干细胞就是种子,它们所处的微环境相当于土壤和气候条件,当环境出现问题时,再好的种子也结不出好果实。”

2014年,在《自然-免疫学》邀请,时玉舫与王莹合作完成了一篇综述,首次提出间充质干细胞免疫调节可塑性的概念,及其介导炎症性疾病治疗的“细胞赋能”新模式。

如今,这篇综述的引用次数已超过1000。越来越多的证据表明,微环境对干细胞发挥免疫调控功能有着重要影响。王莹带领团队仍在不断挖掘并解答其中的真问题,并与合作者一起,期待将基础研究成果转变为临床诊疗手段,让更多患者受益。

化、油酸对毛囊干细胞微环境的影响……团队多年深耕,逐渐在学术界产生了影响,干细胞微环境开始被纳入一些免疫治疗方法。

在王莹看来,这些成果既植根于前人的智慧积淀,也得益于突破传统思维束缚的勇气。

几年前,王莹团队发现,在低氧条件下培养的同质干细胞具有治疗一种自身免疫性疾病潜力,其中起到关键作用的是其分泌的胰岛素样生长因子-2(IGF-2)。

结合以往研究,研究人员起初判断IGF-2通过调控巨噬细胞影响了下游的疾病治疗。验证时,他们却遇到了很棘手的问题。在多发硬化的动物模型中,IGF-2疗效显著。但在体外的巨噬细胞系中,无论怎么调整实验参数,都无法得到同样的结果。

半年后,当学生又一次向王莹报告实验无法重复时,她突发奇想,建议将小鼠体内的巨噬细胞清除后再做一次实验。结果出乎意料,小鼠的自身免疫性疾病恢复效果比此前好。

王莹马上意识到,IGF-2可能作用于巨噬细胞的前体细胞,而非成熟的巨噬细胞。顺着这个思路更换体外实验的细胞系后,结果马上重复出来了。2019年,这篇论文发表于《细胞-代谢》,为自身免疫性疾病的提供了新策略和有效的分子靶点。

“科研要靠数据说话,结果不符合预期的时候也不必焦虑,因为新的发现可能就蕴藏其中。”王莹如是说。



受访者供图

“每个人都有自己的天赋和风格,导师能做的,是逐步培养学生的科研能力,当他们遇到困难时提供解决方案。”她强调。

对于主动向王莹求助的学生,她就帮忙查文献、分析思路、考虑可能的平台和技术;对于内向不爱说话的学生,她就尊重他们需要独处的个性,不过度干预。

“我特别不喜欢学生否定自己,把实验失败归结为自己太笨了。”王莹说,“在科研中遇到挫折十分正常,我希望能够用每个人都觉得舒服的方式,帮助他们把消极的情绪转化为动力。”

在王莹的言传身教下,实验室的氛围非常融洽。过去十几年间,课题组培养出多名优秀青年科研人员,为干细胞与免疫领域增添了一股新生力量。

这些年轻人身上有一些共性,既能“挑大梁”,独立解决问题,又具有团队精神,善于沟通表达。这正是王莹所看重的能力,因为他们的发展都是有意义的。

### 不符合预期的实验结果

无论过去的健康所还是如今的营养与健康所,都可谓是一片沃土。

2011年以来,围绕组织器官发育与再生修复过程中微环境信息的解码与重构,王莹带领团队屡获突破,先后揭示了免疫细胞亚群命运和功能编程的分子基础与机制、脂质代谢物如何调控脂肪干细胞分

### 不拘一格的培养方式

对王莹而言,科研的乐趣在于突破瓶颈,更在于团队中每个人得到更好的发展。

从学生时代开始,王莹就有些“强迫症”,今天做完实验,把结果分析整理好了才能睡觉,当天列出的工作计划决不拖到明天。

但王莹从不认为这样的模式适合所有

## 国内首座智能化天然气掺氢陶瓷梭式窑问世

本报讯(记者朱汉斌)近日,中国科学院广州能源研究所燃烧与热流科研发团队与合作者,成功研制出国内首座智能化天然气掺氢陶瓷梭式窑。

记者获悉,团队经过多年攻关,开发出天然气掺氢比例可任意调节的低氮燃烧器,突破了大功率天然气掺氢安全高效燃烧、燃烧负荷和掺氢比例动态调控等关键技术,并结合“源头控制,梯级降解”的氮氧化物治理理念,将稀土类高温功能复合材料与现有燃烧技术工艺有机结合,实现了高温功能复合材料耦合调控低氮燃烧关键技术突破,迈出了技术推广过程的坚实一步。

依托该技术成果,团队联合潮州市索力

德机电设备有限公司,研制出国内首座智能化天然气掺氢陶瓷梭式窑。11月25日,窑炉正式点火,实现了掺氢比为32%条件下的稳定运行;11月26日至12月2日,窑炉完成不同烧成温度(1220°C和1280°C)、共计4窑陶瓷出口产品的烧制。经广东省特种设备检测研究院潮州检测测试,耦合高温功能复合材料的燃烧技术,可实现节能5%、氮氧化物排放低至15mg/m<sup>3</sup>的效果。

该示范应用首次在高掺氢比条件下烧成高质量陶瓷产品,验证了高温功能复合材料耦合调控低氮燃烧技术的节能环保性、安全可靠性和产品适应性,为陶瓷企业及其他工业窑炉的绿色能源安全高效利用提供了关键技术和核心装备样板。



研发团队供图

图为高温功能材料处理窑炉部件。

## 这场赛事探索自动驾驶“最后一公里”

■本报记者 沈春蕾

“我们是第一次参赛,赛前非常忐忑,因为团队一直专注于理论研究,这是首次将理论付诸实践。”近日,在江苏省常熟市举行的2024中国智能车未来挑战赛上,香港科技大学(广州)悟空号参赛队,博士研究生仇晓霁说。

本届挑战赛由国家自然科学基金委员会信息科学部、中国自动化学会主办,设置“真实交通环境挑战赛”和“复杂交通环境算法挑战赛”两项赛事,共有来自高校、科研院所、企业的76支参赛队。经过激烈角逐,在“真实交通环境挑战赛”中,西安交通大学先锋号获得一等奖,香港科技大学(广州)悟空号和北京理工大学精工智能获得二等奖。

大赛组委会主席,中国工程院院士、西安交通大学教授郑南宁表示:“未来要实现全自动驾驶目标,还有许多挑战性的问题亟待解决。产业、科研部门和高等院校需要在产教学研融合下深度合作,推动相关技术快速发展。”

这也是“真实交通环境挑战赛”瞄准的痛点问题,模拟了自然交通场景中恶劣天气、意外抛洒、非合作目标、道路施工等极端情况,以考察智能车的人机自然交互能力和复杂交通场景下的全自动驾驶技术,并模拟“最后一公里”中自动驾驶汽车从公开道路进入未建图封闭住宅或商业区停车场的常见生活场景。

郑南宁介绍:“我们希望通过这样的赛题设置,鼓励参赛团队利用大语言模型、计算机视觉大模型、通用智能体等人工智能创新技术,克服现有技术局限,实现精细化、个性化的无缝自动驾驶服务。”

当前,人工智能和大模型的发展为自动驾驶带来了充满无限可能的发展空间。如何将这些新技术和自动驾驶系统有机融合呢?

郑南宁表示:“我们在挑战赛中验证了在全自动驾驶环境下,人与自动驾驶车辆的自然交互。比如要求自动驾驶车辆到某一个路口接送一位穿红衣服的乘客,这需要车辆先理解场景,然后停在乘客身边,想要顺利完成并不容易。”

“赛题设置有一些难点,比如通过大模型识别完成泊车接客任务时遇到的前车障碍物。”仇晓霁称,为此团队设计了相机和激光雷达结合的解决方案,给车辆周身安装补盲雷达,可以更好地识别较小的障碍物,解决难点。

### 培养人才 促进成果转化

“我们很高兴地看到,中国智能车未来

挑战赛不仅促进了技术发展,还培养了一批优秀的自动驾驶技术研发人才,带动了高校、科研院所的成果转化。”郑南宁说。

参加第一届中国智能车未来挑战赛时,陈龙还是武汉大学的一名博士研究生。如今,他是中国科学院自动化研究所研究员,并带领团队创办了中科慧拓科技有限公司(以下简称中科慧拓),致力于矿山无人化和智能化的研究与应用。“我们团队的核心技术骨干大多参加过这项赛事。”

陈龙向《中国科学报》介绍了一款新能源矿山智能运载机器人。“我们现在已经不能称它为车,而是改叫机器人了,因为它已经没有了驾驶室,而且从初始设计到生产制造完全面向无人化、智能化的操作系统,并且搭载了新能源。”

“绿色矿山建设要求安全、绿色、高效、低碳,我们研发的这套运载平台基本可以满足上述要求。”陈龙认为,参加中国智能车未来挑战赛不仅磨练了团队的技术和工程能力,还让中科慧拓从无到有,从小到大成长起来。

“从第一届挑战赛开始,我们就一直坚持虚拟测试和实际测试并重,希望以此让无人车具备应付各种场景的深度智能,现在与大模型、具身智能相结合,促进了无人机器人产业的进一步发展。”大赛总裁判长、中国自动化学会监事长王飞跃告诉《中国科学报》。

据了解,“复杂交通环境算法挑战赛”面向产业设置赛题,具体包括车联网和低空经济场景信道口大尺度衰落预测、车联网和低空经济场景高效波束预测方案设计、车联网和

低空经济场景协同定位追踪、自动驾驶场景交通事故风险预测、需求驱动下的自主代客泊车智能决策等。来自山东大学、西北工业大学、北京邮电大学、浙江大学4支参赛队分别获得不同算法赛题的第一名。

### 这项赛事已举办 14 届

“这项赛事正在推动一项基础科学研究发展成为一个产业。”王飞跃介绍,中国智能车未来挑战赛可以追溯到国家自然科学基金委员会在2008年设立的“视觉信息认知的认知计算”重大研究计划。

据悉,中国智能车未来挑战赛创办于2009年,旨在通过真实环境中的比赛,交流和验证我国视听觉认知信息处理及无人驾驶的研究进展和最新成果,推动人工智能基础研究与应用实现系统的有机结合,产出满足国家重大需求并具有原创性的科技成果。从2009年在西安拉开帷幕,挑战赛已经举办了14届。

“从人比车走得快到人比车跑得快,再到车比人快,中国智能车未来挑战赛见证了无人车的发展和变化。”王飞跃表示,挑战赛促进了我国无人车从简单封闭道路,逐步走进真实、开放、多变的道路环境,使得无人车更好地与周围环境参与者的意图,行为进行交互并预测,形成自主可靠且安全的行驶路径。

“中国智能车未来挑战赛以无人车作为展示平台,不仅历练了技术,还推动了产业发展;不仅实现了源头创新,还有望造福百姓。”王飞跃说。

### 没有 GPS 信号如何接送乘客

“今年的比赛针对当前全自动驾驶技术面临的痛点问题设置了相关考点,比如在没有全球定位系统(GPS)信号、没有详细地图信息的情况下,自动驾驶车辆该如何完成全程接送乘客的任务。”郑南宁说。

谈及自动驾驶的“最后一公里”,郑南宁举了一个例子,即“最后一公里”可以是把乘客送到其居住小区的地下车库,这需要自动驾驶车辆自行判断和决策,并完成接送乘客的任务。

## 发现·进展

中国科学院心理研究所

## 求瘦意愿让青少年女性高估身体部位尺寸

本报讯(记者冯丽妃)中国科学院心理研究所副研究员王莹团队考察了不同求瘦意愿的青少年女性对身体尺寸估计的准确程度,以及对身体尺寸估计准确程度与进食障碍症状之间的关系。相关研究近日发表于《欧洲儿童与青少年精神病学》。

进食障碍患者,如神经性厌食症和神经性贪食症患者,对于瘦的身材有偏执的追求,同时常常高估自己的身体肥胖程度。在此类群体中,求瘦意愿和体型知觉的准确度之间似乎存在某种形式的关联。王莹团队之前的研究表明,我国许多青少年女性都渴望变瘦,无论其实际体重状态如何,强烈的求瘦意愿是进食障碍的风险因子之一。那么,存在求瘦意愿的青少年女性,是否也伴随着体型知觉偏差?如果存在,这种偏差是否和进食障碍症状存在关联?

研究团队招募了48对具有求瘦意愿的青少年女性(研究一)、44对不具有求瘦意愿的青少年女性(研究二)和43对具有求瘦意愿的青少年女性(研究三),年龄范围为15至20岁。每个研究中,被试者的求瘦意愿使用团队开发的基于中国青少年体重指数的身材评定量表测量。被试者会评估自己和实验同伴手臂、腰部和腿部3个部位的身体尺寸。在研究二中,研究者还使用进食障碍量表测量被试者的进食障碍症状。

研究发现,在研究一中,具有求瘦意愿的女性不仅高估了自己3个部位的周长,还高估了同伴的尺寸。研究结束4个月后,再次邀请被试者前来参加同样的实验,发现被试者对自己身体部位的高估倾向具有稳定性。在研究二中,不具有求瘦意愿的女性正确估计了自己手臂、腰部和腿部的尺寸。在研究三中,具有求瘦意愿的女性与研究一一样,高估了自己和同伴身体各个部位的周长,并且高估的程度和进食障碍症状有关。

总体而言,具有求瘦意愿的青少年女性可能出现体型知觉偏差,往往会高估自己身体部位的尺寸。这种高估会让她们“觉得”自己胖,从而可能加剧求瘦意愿,并且触发和进食障碍相关的不健康的体重控制行为。而求瘦意愿会影响体型知觉偏差,且二者在进食障碍症状的发展中可能起关键作用。研究者表示,需要关注青少年女性的求瘦意愿,并及时加以干预。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1007/s00787-024-02615-3>

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院

## 采用圆锥角膜“新针”开启个性化治疗

本报讯(见习记者江庆龄)复旦大学附属眼耳鼻喉科医院主任医师黄锦海、周行涛团队,打破传统“一刀切”治疗范式,采用个性化微针技术,高效、精确地将核黄素输送至角膜基质层,显著提升了个性化角膜交联治疗的效应与精准度,为临床应用打下基础。相关研究近日发表于《先进材料》。

圆锥角膜是一种进行性双侧角膜扩张疾病,通常起病于青春期,发病率约1/2000,且逐年攀升。患者的角膜基质进行性变薄、局部锥形凸起,导致近视、不规则散光和瘢痕等视觉障碍,且存在致盲风险。圆锥角膜已成为实施角膜移植手术的主要原因之一,10%至20%的患者需要接受移植。

角膜交联术(CXL)是国际医学界广泛认可的诊疗方式,能有效遏制并延缓圆锥角膜的发展,但传统CXL无法改善患者视功能。个性化CXL治疗方案可通过降低治疗区域内角膜曲率改善视功能,同时保持交联效果。然而,当前个性化CXL治疗主要依赖角膜地形图进行复杂的光源设计与规划,技术复杂且成本较高。

近年来,研究团队聚焦圆锥角膜治疗及CXL等核心临床挑战,在纳米材料临床应用的前沿领域持续深耕,取得了一系列成果。此次,研究团队首创个性化核黄素原位递送策略,根据角膜地形图精准设计与治疗区域形状相契合的微针阵列,实现核黄素的精准局部递送,为圆锥角膜的个性化CXL治疗探索了新路径。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1002/adma.202470370>

厦门大学

## 尝试人工智能大模型破译甲骨文

本报讯(记者温才妃)近日,厦门大学信息学院教授史晓东团队申报的“基于甲骨文多模态大模型的多元信息甲骨文辅助释模型”入选“探元计划2024”创新探索型项目TOP10榜单。

甲骨文也被称作“殷墟文字”,距今已有3000多年历史,是世界四大古文字之一,是现代汉字的根脉。传统的甲骨文释字工作耗时费力,依托专家进行人工释读。近年来,人工智能技术迅猛发展,利用深度学习模型超语言表示能力实现甲骨文的辅助释读,优势已经显现。

研究团队针对甲骨文数据稀缺、图像质量参差不齐的现状,系统整理相关古文字数据,构建更大规模、更高质量的甲骨文多模态数据集,提出了“基于甲骨文多模态大模型的多元信息甲骨文辅助释模型”技术方案。

该项目将设计一系列与实际释释过程密切相关的任务和评估方法,如跨字体图像映射、跨字体IDS(表达结构的部首偏旁序列)解构和甲骨文现代字对译关系等,以有效训练多模态大模型,并充分利用其强大的跨模态理解能力,辅助甲骨文释字。在大模型提供的语义嵌入基础上,项目还将设计融合音、形、义、用多元信息的端到端甲骨文综合释模型,综合利用字形结构、语义关联、同音通假和用法聚类分析,开发一种轻量级的释字模型,以适配资源有限的实际释字场景。

据悉,“探元计划2024”是以探寻科技赋能中华文化焕活的创新范式为主题的社会活动,由国家文物局科技教育司指导。