



十问“坤元”大模型

■本报记者 冯丽妃

9月19日，全球首个多模态地理科学大模型“坤元”(Sigma Geography)在京发布。多位同行评审专家用“惊艳”“专业”等词来描述这款大模型。

“坤元”由中国科学院地理科学与资源研究所(以下简称地理资源所)联合中国科学院青藏高原研究所、中国科学院自动化研究所等单位研发，旨在拓宽普通大众的地理视野，解放地理从业者的双手，赋能地理科学研究，加速重大地理科学发现。

“地理科学是一门古老的科学，涉及自然、人文、社会、经济各个学科体系。中国有句古语‘上知天文，下知地理’，我们希望借助‘坤元’大模型，把中国地理科学事业发展推向一个新的高峰，同时为引领世界地理科学发展提供重要科学引擎。”“坤元”大模型科学顾问、中国科学院院士、地理资源所研究员周成虎说。

“坤元”究竟有哪些惊艳之处？它如何能成为地理科学研究的重要引擎？普通大众什么时候能用上它？《中国科学报》就此采访了相关科学家。

就像一个巨型图书馆的管理员

一问：为何被命名为“坤元”？
“坤元”首席科学家、地理资源所研究员苏奋振：“坤”指大地，“元”指起始，也指神经元；两个字在一起就代表地理智能大模型。

二问：为什么要打造“坤元”？
苏奋振：“坤元”是中国科学院基础与交叉前沿科研先导专项“数据—模型驱动地理智能系统与典型场景应用研究”(以下简称地理智能专项)的代表性成果之一。地理智能专项旨在革新地理信息研究的范式，推动地理信息系统升级到地理智能系统。大模型驱动地理知识推理是其中的重要组成部分。

三问：“坤元”有哪些特点和功能？
苏奋振：“坤元”具备“懂地理”“精绘图”“知人心”“智生图”四大特点，实现了地理专业问题解答、地理文献智能分析、地理数据资源查询、地理数据挖掘分析、专题地图绘制等功能。

四问：“坤元”是如何实现上述功能的？
苏奋振：“坤元”就像一个巨型地理科学图书馆的管理员，不仅管理图书的入册，还能阅读大量相关图书资料。目前已学习了300万篇地理科学领域的科技文献、98部经典教材、88部

经典著作、34部标准规范、1万张专题地图、1万篇卓越期刊论文、10万份专业图表和5万条专业问答。

“坤元”建立了涵盖4大类、16小类的地理全学科语料库，提供320亿词元供大模型自监督学习，并制作了4万余条高质量地理学指令进行模型微调。相比通用语言大模型，“坤元”更熟悉地理学的语言模式、专业术语和领域知识，在地理学基准测试集的准确率方面提升了31.3%。

将给地理学的科研范式带来变革

五问：目前“坤元”做了哪些工作？
苏奋振：“坤元”已经支撑在《自然》子刊、《创新》(The Innovation)、《地球未来》(Earth's Future)等高水平学术期刊发表论文10余篇。

六问：“坤元”在已发表的学术论文中发挥了哪些核心作用？

苏奋振：首先是文献调研，如果要去做一项创新性研究，需要很多前沿研究支持，以前检索一段时间内的文献经常会存在漏网之鱼，这个过程也非常辛苦，而“坤元”有助于解决这些问题。其次是论文撰写，它可以根据我们给出的论文框架、数据、图表等辅助论文的撰写。“坤元”拥有相当于成千上万名博士的庞大知识储量，它意味着在发表论文时，一个人的工作会得到成千上万名博士的帮助。

七问：地理大模型生成的信息是否绝对可靠？它能取代科学家的工作吗？
苏奋振：对于地理科学来说，人类改造地球需要利用工具，改造的好坏关键在于使用的人。大模型采集的数据、最终形成的分析到底是对还是错，最终还需要人来判断。

在做研究的时候，一定是研究者提出新的问题。比如过去二三十年全球河流流出的淡水是进入大海，还是退回陆地？这个问题是人提出来的，机器不会提出这些问题，但提出问题之后可以让它去查文献帮助回答。

八问：“坤元”将如何影响地理科学研究？
周成虎：今天，以生成式人工智能为核心的人工智能体系正在重塑我们的社会，无论是作为人类的助手、大脑，还是替代物，人工智能已经成为不可或缺的利器。大模型体系更是一个“压缩机”将全世界的知识变成一个庞大的知识库，对于学科体系广泛的地理科学研究来说

不可或缺，它可以把不同时期、地点的知识统一在一个时空框架下，为解决全球变化、可持续发展问题提供新的科技手段。

苏奋振：不管是从技术上，还是从研究机制上，大模型都有助于知识生产。它将给地理学的科研范式带来变革，把原来各个项目组、各个课题或各个区域的作坊式研究转变成大协作的平台科研模式。

向地理科学智能化迈出重要一步

九问：普通大众什么时候能用上“坤元”？

苏奋振：我们的大模型建设将分“三步走”：第一步的重点是基础知识的综合和延伸；第二步的重点是推进地图大模型及地理推理机研发，让地理科学语言大模型读懂地图；最后一步是打造具有知识分析能力和推理能力的智慧型工具，创建地理科研协作大平台，让每个人、每个团队都能拥有专属的地理大模型，通过共享数据、模型、研究思路等方式，与古今中外的数百万科学家协同工作。

十问：同行如何评价这款大模型？
中国测绘科学研究院副院长刘纪平：“坤元”的研发标志着我们向地理科学智能化迈出了重要的一步，具有广泛的应用潜力和深远的学术价值。“坤元”体现了我国地理信息领域的前沿创新能力，这一成果的广泛应用，将极大推动测绘行业的进步，为提升我国地理科学的全球竞争力作出重要贡献。

北京大学教授刘瑜：这是一项非常惊艳的工作。地理学全谱系高质量语料库的构建是该项目的基础贡献。在全球范围内，针对地理学所有子学科构建如此完整、高达323亿词元的语料库是前所未有的。“坤元”在地理学论文发表上已经展现出极大的应用潜力，未来通过地图大模型与地理推理机的研发，有望进一步提升地理信息处理的智能化水平。

百度公司主任架构师张刚：“坤元”具有多个重要的亮点：专注领域的模型构建，能满足更精细化的需求；多模态技术的应用，可以实现更加智能化的地理数据和图像处理；用户画像与精准响应；可以有效提升不同层次用户的交互体验，保证模型能够理解和适应地理学爱好者、专业学生及科研人员等不同层次的需求。这种能力可以和百度现有的智能推荐系统互补，打造更个性化的地理知识服务。

中央宣传部追授杨士莪同志“时代楷模”称号

据新华社电 中央宣传部日前追授杨士莪同志“时代楷模”称号，集中宣传了他的先进事迹。

杨士莪，生前系中国工程院院士、哈尔滨工程大学教授，是中国水声工程学科奠基人和水声科技事业开拓者之一。他胸怀祖国、志存高远，青少年时期就立下了“读书是为了救国和报国”的铮铮誓言，始终把祖国需要作为人生奋斗目标。他坚守初心、担当使命，积极响应党的号召，全力投身水声科学研究，攻克了一系列关键核心技术，推动实现了重大创新突破，带队完成了由我国科学家首次独立指挥和实施的深海海水声综合考察任务，用毕生心血为中国水声事业发展作出了突出贡献。他潜心治学、甘于奉献，自觉发扬“哈军工”优良传统，“做人做事做学问，为船为海为国防”的育人理念深深影响了几代水声专业学生，培养了一批能够挑大梁、担重任的科技人才。曾荣获“全国教书育人楷模”“龙江楷模”等称号。

“时代楷模”发布仪式上，宣读了《中共中央宣传部关于追授杨士莪同志“时代楷模”称号的决定》，播放了反映他先进事迹的短片。中央宣传部负责同志为杨士莪同志亲属颁发了“时代楷模”奖章和证书。

中央宣传部在追授“时代楷模”称号的决

定中强调，杨士莪同志用一生的坚守和付出生动诠释了党的忠诚、对祖国的热爱、对事业的执着，是爱党爱国、倾听海洋声音的杰出科学家，是推进教育强国、科技强国、人才强国建设的先锋模范，是为党育人、为国育才的优秀代表。为宣传褒扬他的先进事迹，大力弘扬科学家精神、教育家精神，中共中央宣传部决定，追授杨士莪同志“时代楷模”称号，号召广大干部群众特别是科技、教育工作者以“时代楷模”为榜样，更加紧密地团结在以习近平总书记为核心的党中央周围，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大和二十届二中、三中全会精神，深刻领悟“两个确立”的决定性意义，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，牢固树立和自觉践行科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力的理念，积极融入和投身教育强国、科技强国、人才强国建设，坚定信心、自立自强、勇毅前行，为夯实中国式现代化的基础性、战略性支撑，全面推进强国建设、民族复兴伟业不断作出新贡献。

中央组织部、科技部、工业和信息化部、中国科协、中央广播电视总台、黑龙江省委有关负责同志，以及高校师生、科技工作者代表参加发布仪式。

250千瓦级海水制氢联产淡水装置成功开车

本报讯(记者孙丹宁)近日，由中国科学院大连化学物理研究所研究员邓德会和副研究员刘艳廷团队自主开发的250千瓦级海水制氢联产淡水装置完成建设并成功开车，为海水制氢联产淡水新技术的进一步工业化应用提供基础科学和工程技术支撑。

基于可再生能源的电解水制氢是实现绿色氢能经济的重要途径。由于淡水资源紧缺，海水制氢是未来氢能产业重点发展方向，海水制氢目前已成为全球研究的热点。然而，复杂的海水成分导致海水制氢面临诸多难题与挑战，如催化剂性能差、膜堵塞、设备寿命短等，亟须开发以海水为原料的氢气制备新技术与新设备。

2023年10月，邓德会团队以电解水产生的低品位废热为海水低温蒸馏制淡水的热源，创建了废热回收与利用系统，将碱性电解水制

氢与海水低温淡化技术进行耦合集成，创新性地开发出海水制氢联产淡水新技术，并建成了基于钨甲催化剂的25千瓦级装置，实现以海水为原料制备出高纯氢气并联产淡水和高附加值浓海水。2023年12月，该成果通过石化联合会组织的科技成果评价，被认为达到国际领先水平。

为加快该技术的产业化应用，团队在前期工作的基础上，进一步优化了工艺过程和智能控制系统，并完成了系统放大效应考察，于今年8月底建成了250千瓦级海水制氢联产淡水装置并成功开车。目前装置运行平稳，海水处理量600吨/年，氢气产能40万标方/年，氢气纯度>99.999%，产生的淡水在满足自身电解需求的基础上，额外联产淡水120吨/年，淡水盐度≤40ppm，副产高附加值浓海水150吨/年。



250千瓦级海水制氢联产淡水装置。

中国科学院大连化学物理研究所供图

科学家揭示

“脑肠轴”调控体重的秘密

本报讯(见习记者江庆龄)上海交通大学医学院附属瑞金医院教授王卫庆、研究员王计秋团队，首次发现肠道油脂吸收受大脑直接调控，并找到了来自中药葛根的“减肥神器”葛根素。相关研究近日发表于《自然》。

作为常识，生理学教科书中一般会提到，人摄入的油脂大多在小肠里被吸收，吸收过程主要受肠绒毛表面积、肠黏膜两侧油脂浓度差等因素影响，是器官的自主活动。研究团队却发现，大脑可以通过“脑肠轴”神经通路，直接调控小肠对油脂的吸收。当大脑中迷走神经运动背核(DMV)的特定神经元被抑制后，小鼠的肠道油脂吸收能力显著下降，而未吸收的油脂则通过粪便排出。

研究人员筛选大量化合物后发现，葛根素

能够作用于大脑，减少油脂吸收，从而让小鼠在摄入高脂饮食的情况下也能保持“苗条”。葛根素可与大脑中的γ-氨基丁酸A型受体(GABA_AR)结合，抑制DMV神经活性。此时葛根素就像一把钥匙，完美插入“锁”中，精准调节大脑对肠道的“命令”。

同时，当大脑中的DMV神经元受到抑制时，小肠微绒毛的长度变短，导致吸收表面积减少，从而使肠道吸收油脂的能力大幅减弱。

美国亚利桑那大学副教授弗兰克·杜卡认为该研究“证实了一种极为新颖的、可调节肠道中脂肪吸收的脑肠轴信号，开启了许多新的研究方向”。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07929-5>

二甲双胍

可显著延缓灵长类动物衰老

本报讯(记者刘如楠)中国科学院动物研究所研究员刘光慧团队、曲静团队与北京基因组研究所(国家生物信息中心)研究员张维绮经过8年研究，发现一种常用于2型糖尿病治疗的药物——二甲双胍，能重置细胞衰老内在程序，显著延缓灵长类动物的衰老。相关研究成果近日在线发表于《细胞》。

为了减轻医疗系统负担，科学家一直在探索延缓人类衰老的有效方法。在许多实验动物中，食蟹猴因与人类在生理结构和功能上具有相似性，成为衰老研究的理想模型。

研究团队采用生理功能评估、医学影像、多参数血液检测、多组学病理分析和多维生命组学等跨学科技术手段，对中老年雌性食蟹猴进行了长达40个月的跟踪观察。结果显示，长期服用二甲双胍的个体在减轻大脑皮层萎缩、提升认知功能、延缓牙周骨退化以及延缓肝脏、心脏、肺脏等多组器衰老方面效果明显。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.08.021>

漂流实验室将对北极开展长期研究



即便是夏天，在北极开展研究，环境也是极为严酷的。而即将建成的漂流实验室——法国“塔拉极地站”能够承受极地全年环境的考验，研究人员有望全年开展研究。

据《科学》报道，这艘耗资2300万美元的考察船，由非营利组织塔拉海洋基金会构想，主要由法国政府出资建造。本月“塔拉极地站”首次从船坞下水，并计划于2026年搭载研究人员开启为期两年的系列跨极地航行。研究人员希望，连续性的航行能填补他们在了解极地生态系统及气候变化如何改变极地生态系统方面的空白。

“这个地区一年中的大部分时间都无法开展观测研究，而在重要地区进行地表观测是研究北极放大效应的关键。”美国科罗拉多大学波德分校环境科学合作研究所气候学家Michael Gallagher说。北极放大效应是指在全球变暖的背景下，北极地区升温幅度大于全球平均幅度的现象。此前一项研究指出，北极变暖速度超全球平均速度4倍。

此前，北极地区很少有长期研究。最近的一次长期研究是德国极地科考船“极星”号在2019年到2020年开展的。塔拉海洋基金会此前也有过尝试，其科考帆船“塔拉”号从2006年到2008年初，进行了为期18个月的北极巡航。但由于“塔拉”号没有室内实验室空间，因此一些研究很难开展。

此外，大型破冰船的运营成本很高，以最近的“极星”号航次为例，耗资超过1.5亿美元。而且大

型破冰船还会产生噪声、光线和排放物，干扰测量。这些都使可重复的跨极地航行变得不切实际，科学家无法收集到足够的数据，很难将北极地区因气候变化导致的改变同自然变化区分开。

“塔拉极地站”则试图突破上述限制。“塔拉极地站”船长只有26米，旨在降低运营成本，减少对环境影响。其外观像一个短程线穹顶扣在巨大的铝制筏子上，它既可以在浮冰上航行，也可以在海上漂浮。船内设有实验室和一个水池——通往海洋的开口，无须在海冰上钻孔即可收集样本。

据悉，“塔拉极地站”将搭载多达18名研究人员，在从俄罗斯北部到格陵兰岛东部的海域，开展10次为期2年的极地研究。而且，与主要研究大气、海洋、冰川的“塔拉”号和“极星”号不同，“塔拉极地站”将专注于生态问题的研究，如微生物如何应对气候变化等。(徐锐)