中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

总第 9120 期　2026 年 11 月 19 日　星期四　今日 4 版

中国科学院主管　中国科学报社出版

国内统一连续出版物号 CN 11－0084　代号 1－82

主办：中国科学院　中国工程院　国家自然科学基金委员会　中国科学技术协会

听《中国科学报》　《中国科学报》官微　科学网 App　科学网官微

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao　　科学网 www.sciencenet.cn

年度全球高被引科学家公布 中国科学院位列机构榜首

本报讯（记者张楠）11 月 18 日，科睿唯安发布《2026 年度全球高被引科学家》名单，美国仍然处于领先地位，中国内地和英国分别排名第二和第三。在全球所有机构中，中国科学院以 264 人次入选位列机构榜首，清华大学为机构第四，浙江大学为机构并列第五。

本年度全球高被引科学家分布于 62 个国家和地区，但 86%的入选人次集中在 10 个国家或地区，入选人次前五位国家和地区合计占比 74%，体现全球顶尖科研人才高度集中的特征。其中，美国以 2606 人次入选领跑全球，占全球总量 37%。中国内地入选人次 1484，占比 21%，位居第二，绝对数量与全球占比双双提升。中国香港以 147 人次入选位列第九。

据介绍，全球高被引科学家的评估与遴选流程基于 Web of Science 核心合集的数据，采用量化指标与定性分析相结合的方式，遴选出在各自领域产生真正全球性影响力的科学家。本年度，科睿唯安科学信息研究所的分析师从全球遴选出 6802 位高被引科学家，共 7090 人次，分布在 62 个国家和地区的 1200 余家研究机构。

AI 不能只靠数据要读懂地球

■本报记者 孙滔

如何让人工智能（AI）成为认识地球的助手，而不是让科学研究陷入数据和算法的迷雾？

近日，以“数智赋能地球系统科学创新”为主题的中国科学院学部第 243 次科学和技术前沿论坛在河南郑州举行。来自地球科学、信息科学等领域的院士专家，围绕地球系统科学的理论创新，以及数智技术在人地系统、气候、海洋、深地等领域的应用展开讨论。

论坛指向一个共同命题：AI 正在改变地球科学研究范式，但要真正读懂地球，数据、算法与科学机理必须走到一起。

从看清地球到推演地球

“数智驱动地球系统科学的追求，就是四步走：首先看清地球，接着理解地球，然后预测地球，最后推演地球。”中国科学院院士郭华东用 4 个递进目标，勾勒出数智赋能地球系统科学的发展方向。

从数据到信息、从信息到知识，再到智能，“地球智能”已成为全球地球观测研究的新主线。地球科学的研究对象，正在从传统的单一圈层和局部过程，转向地球自然系统内部相互作用及其与人类活动相互影响的复杂系统。大数据与 AI 的发展，使科学家能够获取和处理过去难以想象的海量数据，探索地球智能认知模式，并为认识不同圈层、多圈层耦合和地球系统提供了崭新的动力。

郭华东认为，不能仅把 AI 与大数据看作地球科学之外的两种辅助工具。“大数据与 AI 双向赋能，它们和地球系统的融合构成地球系统科学智能，将改变地球系统科学的研究范式，使人类更深入、系统地认知行星地球。”但数据规模的增长，并不意味着科学认识会自动深化。

中国科学院青藏高原研究所研究员李新以 AI 领域的 Alpha 系列成果为参照，提出了一个问题：地球系统科学的“Alpha 时刻”何时到来？

AlphaGo 能够在规则明确的围棋世界里寻找最优策略，AlphaFold 能够预测蛋白质结构，那么是否有完备的数学理论来支持复杂地球系统模拟决策？李新认为，地球系统具有多尺度、强非线性、圈层异质性和开放性等特点，它既不像围棋那样拥有完全透明的规则，也无法通过有限的训练数据穷尽所有可能。

他指出，如果说传统范式的核心在于“动力与观测的和谐”，那么数智技术赋能地球治理的关键，则是让“卡尔曼遇到贝尔曼”——将以卡尔曼滤波为代表的状态估计（数据同化）与以贝尔曼方程为代表的长期价值决策优化（强化学习）融为一体。

把人类写进地球系统

地球系统科学不仅要研究自然，也必须研究人类。

中国科学院院士樊杰指出，传统人文地理学主要依靠统计归纳，面对复杂的人类行为和社会关系，难以完全借助传统数值方程进行模拟。如今，将政策文本、社会经济数据、人口流动轨迹等信息与 AI 技术结合，为研究人地系统提供了新的可能。

不过，技术进步也带来了新的问题。

人类行为并非简单的物理运动。不同群体有不同的利益、价值观和行为选择，模型可以计算某种方案的效率，却未必能够判断它是否符合社会发展的实际需要。

樊杰提醒，在可持续发展进程中，价值观往往起着决定性作用。如果基础模型缺乏科学的世界观与价值导向引领，或者忽视了社会公平的复杂性与多样性，单纯依靠算法模拟就很难真正破解人地系统可持续发展的核心难题。

河南大学教授刘彦随则提出了现代“人地圈”的理论构想，阐释了创新发展人地系统科学的前沿方向。在他看来，传统地球系统科学常把人类看作外在的观测者、外部影响因子，而真正的地球表层系统研究必须完成认识论转向——人类要从地球系统的观测者和影响者，转变为系统的内生变量和核心组分。

他还提出“地理工程”的概念：如果说医学以“吃药、打针、动手术”施治人体疾病，那么地理工程则以“保育、修复、做工程”破解退化人地系统、乡村空废土地、沙化盐碱化等现实问题。这一思路将地球系统研究从认识自然、保护自然，进一步延伸至改造自然、耦合人地的新维度。刘彦随强调，现代地理学研究不能止步于伏案写论文、室内建模型，要“把科研做在田野里、把论文写在祖国大地上”。

AI 能预警灾害，也要经得起真实世界检验

数智技术的价值，最终要体现在解决实际问题上。

中国科学院院士崔鹏介绍了数据与物理机理双驱动的山洪泥石流风险监测预警研究。

过去，灾害预警更多依赖气象降雨预报。但降雨量并不等同于灾害风险：同样的降雨，在不同地形、土壤含水量和地质条件下，可能产生完全不同的后果。

崔鹏团队将降雨、土壤水分入渗、土体失稳、泥石流启动及沿程运动等过程联系起来，结合时空大数据开展动态风险评估，探索山地灾害的精细预报预警，将山洪泥石流灾害预警提前至两小时左右，并大幅提升预报预警准确度。

崔鹏指出，传统预报预警往往关注灾害是否发生，但防灾减灾真正需要知道的不仅是灾害发生，更要知道可能造成的危害。这就需要把降雨预报、灾害形成和造成损失关联起来。除了精确的降雨预报，还要考虑降雨落到地表之后，水土如何耦合、土体何时失稳滑坡、泥石流在何处演化致灾，从而精确定位危险区域与承载体风险，实现早预警、早撤离。

在气候变化研究中，中国科学院大气物理研究所研究员周天军在扼要概述气候系统模式国际发展历史的基础上，重点介绍了超级集合模拟方法，并对未来 AI 如何推进气候系统模拟研究进行了探讨。

周天军强调，气候观测结果既包含人类活动造成的变化，也包含气候系统自身固有的自然变率。超级集合通过大量模拟试验，能够帮助科学家从自然波动的“噪声”中识别出人类活动的影响“信号”，并分析造成人为变化和自然振荡的物理机理，为气候变化检测、归因和预估提供依据。

海洋研究也在经历类似变化。中国科学院海洋研究所研究员李晓峰介绍了“琅琊”海洋大模型的研究进展。海洋预报过去更多集中于温度、盐度、海流等状态变量，而新的研究正在向台风、降水、风暴潮、内孤立波、中尺度涡、海冰等复杂海洋现象拓展。

在深地研究领域，中国科学院院士郑永飞强调了科学机理的重要性。“定性是第一位的，定量是第二位的。”他指出，如果对地学问题的本质判断出现偏差，即使采用再复杂的模型、再强大的算力，得到的结果也可能具有误导性。

这也是 AI 赋能科学研究必须面对的一条底线：算法可以帮助科学家发现关联，却不能自动把关联变成因果。

正如中国科学院院士郭雷在论坛闭幕研讨时所强调的，公鸡打鸣与日出在观测上高度相关，但不能把鸡鸣当作日出的原因。类似的，算法能帮助科学家从海量数据中发现复杂关联，甚至辅助生成因果假设、设计实验；但要穿透关联、锁定因果，通常还需结合领域理论、因果识别策略和多证据检验等。

10 年“手搓”，破译大麦 80 年演化“中国密码”

■本报记者 李晨

收获季的河南新乡基地，中国农业科学院作物科学研究所（以下简称作科所）研究员杨平坐在旱棚里，手里捏着一段剪开的自行车内胎。他把几穗大麦塞进去，像洗衣服一样反复揉搓，随后倒在托盘上吹掉麦壳。脱了壳的麦粒，被装进一个带标签的袋子里。

他和团队成员面前，是这一季收获的几千份大麦材料，每一份都要这样手工脱粒保存。

这是杨平团队近 10 年的日常：备种、播种、看表型、收获、考种、实验、组会……为的是解开大麦背后的遗传密码。

近日，杨平团队联合国内外科研单位，在《自然》在线发表研究论文。他们耗时近 10 年，对 532 份大麦品种资源进行全基因组重测序，结合多年多点田间表型，绘制出中国大麦 80 年来的“育种选择图谱”，从中找到一个让大麦“早熟又不减产”的双基因模块。

“这不是我们‘创造’的，而是来自育种家几十年的‘中国智慧’，我们只是第一次在分子层面把它讲清楚了。”杨平对《中国科学报》记者说。



晚熟和早熟（右）大麦品种的表型。　中国农科院供图

真正的“手搓”科学：下地会上瘾

杨平一年约有两三个月待在地里。河南新乡待得最久，每年有近两个月，此外还有位于吉林公主岭、河北张家口沽源、山东东营、江苏盐城的基地。

他带领团队跟着大麦的节律“走南闯北”：10 月底到 11 月初播种，冬前看苗，次年 3 月收叶子提取 DNA，4 月去雄、杂交、配组合，5 月中下旬收获。

播种那天，杨平必须在场。播种机由师傅驾驶，但种子怎么分、每行放多少，全靠杨平在车上盯着。“有一次我不小心走神了，没放种子，一溜地空了，直到出苗时才发现没种上。”

到了收获季，田里一个个小方块里都是不同的实验材料，还得人工分类收取。行播的自然群体、诱变群体、近等基因系、遗传分离群体……都要人工收割、手“搓”脱粒。

“自己的研究材料必须自己收。”杨平直起腰，拍了拍裤腿上的土，“如果引入 1%的错误，后面可能要花 200%的时间去纠正。”他说，基础研究材料一旦混杂，后面数据可信度就要降低。“产量、抽穗期、株高、千粒重，任何一项数据差一点，都可能得出另一个结论。”

新乡基地有 800 多亩地，多个小麦研究团队常常挤在一起抢农时，杨平团队却能“插空”作业。“由于大麦的生育期比较短，我们可以比小麦晚播 10 天到两周、早收 10 天，正好错开机械使用高峰。”

清晨和黄昏是他们最喜欢的拍照时段。“中午太阳光太强，叶子反光，性状看不准。”杨平说，早上 6 点多下地，才能看清材料的样子。

杨平和团队成员最常去的是位于北京北三环内的作科所基地，在北京时每周要去两三次，他说“下地是会上瘾的”。“在办公室里事多、脾气躁，下地出一身汗，不仅饭吃得香，心里也平静了。”杨平说，“做农业科研不下地，材料长不好，实验就做不好，文章也立不住。”

杨平告诉《中国科学报》，大麦是啤酒酿造、畜禽饲料的重要原料，也是高原地区的主要口粮，但我国大麦进口依赖度长期居高不下。

在我国，大麦常与小麦一起秋季播种，与后茬的水稻等作物搭配构建一年两熟种植制度，以提高耕地复种指数，增加土地产出。但该体系茬口短、两季衔接紧，易受极端气候影响。

“早熟品种虽然能缓解茬口矛盾，但往往伴随生物量不足、产量降低等问题。”杨平说，因此，破解大麦早熟与稳产协同调控难题、挖掘相关机制在小麦遗传改良中的应用潜力，对提升一年两熟农业系统抗逆韧性、稳固区域粮食安全具有重要的现实意义。

从“品种家谱”到基因开关

跟着 4000 年前的人类迁徙，大麦通过中亚地区的山口，分别从北方草原和青藏高原南北两条通道进入中国。很快，它就成为“活命粮”——南方人把大麦仁和大米混在一起煮着吃；藏族群众则把裸大麦炒熟、磨成粉、做成糌粑。

食用的裸大麦，江浙叫“元麦”，北方叫“米麦”，高原地区叫“青稞”。那时候，人工收麦的季节里劳动力不够，就留出两成地种大麦，八成地种小麦。因为大麦比小麦播种晚、成熟早，需要先收回来晾干，再收小麦。这种生产方式一直持续到上世纪 60 年代。

若干年后，杨平循着大麦的踪迹，从欧洲回到中国。2017 年 1 月，他结束了瑞士苏黎世大学的博士后工作回国，开展大麦种质资源创新与利用工作。

（下转第 2 版）

国产原研药为中国超重肥胖人群提供新选择

本报讯（记者江庆龄）复旦大学附属中山医院教授李小英团队与合作者开展的研究表明，在中国未患糖尿病的超重或肥胖成年人，每周一次皮下注射瑞普泊肽，在第 48 周的减重幅度显著大于安慰剂。11 月 16 日，相关研究成果发表于《美国医学会杂志》。

肥胖是一种慢性复发性代谢性疾病，目前我国超重和肥胖患者已达 6.98 亿。脂肪过度蓄积可介导慢性炎症与胰岛素抵抗，显著增加 2 型糖尿病、代谢相关脂肪性肝病、高血压等代谢和心血管疾病风险，并与阻塞性睡眠呼吸暂停、骨关节病变及部分恶性肿瘤相关。瑞普泊肽是我国本土原研首款、全球第二款胰高血糖素样肽 -1 和葡萄糖依赖性促胰岛素肽双重受体激动剂，其减重疗效突出、安全性良好。

最新研究结果来自 GEMINI-1 研究，这是瑞普泊肽注射液首个在超重和肥胖人群中开展的多中心、随机、双盲、安慰剂对照Ⅲ期临床试验。该试验在中国 55 个研究中心实施，共纳入 567 例年龄满 18 岁、不伴糖尿病的超重或肥胖成人。受试者按 1∶1∶1∶1 随机分组，分别接受每周一次皮下注射 2 毫克、4 毫克或 6 毫克瑞普泊肽或安慰剂，治疗时间为 48 周。

第 48 周时，瑞普泊肽 2 毫克、4 毫克或 6 毫克组体重相对基线变化的百分比分别为 −10.7%、−16.4%、−17.7%，安慰剂组仅为 −1.4%，且 4 毫克与 6 毫克组体重下降尚未达到平台期。各剂量组体重下降≥5%的参与者分别占 68.1%、88.0%、85.7%。此外，6 毫克组腰围减少达 14.4 厘米，血压、血脂、糖化血红蛋白、尿酸、胰岛素抵抗及尿蛋白均获改善。安全性方面，最常见的不良反应仍为胃肠道不良事件，多为轻中度、常见于剂量递增期间，因不良事件永久停药者仅约 0.7%。

在减重的同时，瑞普泊肽还可改善血压、血脂、血糖、胰岛素抵抗及炎症、肾损伤标志物等，带来多重心血管代谢获益，总体耐受性良好。整体而言，GEMINI-1 研究治疗依从性高、脱落率低，更加适合中国的肥胖超重人群。

相关论文信息：*http://doi.org/10.1001/jama.2026.24796*

“灵晟”超算蝉联全球第一

本报讯（记者赵广立）当地时间 11 月 17 日，在美国芝加哥举行的 SC26 国际超级计算大会（SC）上，最新一期全球超算 TOP500 榜单正式揭晓。国家超级计算深圳中心“灵晟”E 级超级计算机，以 2.198 EFlops（每秒 219.8 亿亿次）的持续双精度浮点性能位列全球第一。继今年 6 月德国汉堡 ISC2026 大会首次登顶后，“灵晟”再次成功卫冕。

与此同时，在侧重访存与互联通信能力的 HPCG 基准测试中，“灵晟”以 22 PFlops 同样位居世界第一，实现性能 TOP500、HPCG 双榜第一；在面向混合精度智能计算的 HPL-MxP、超大规模图计算 Graph500 榜单中，“灵晟”也稳居世界第一梯队。

本期榜单共有 5 台 E 级超算上榜，第二名至第五名依次为美国劳伦斯利弗莫尔国家实验室“酋长岩”、橡树岭国家实验室“前沿”、阿贡国家实验室“极光”，以及德国于利希超算中心“木星加速”。

据介绍，“灵晟”是前 5 名中唯一创新采用在线加速的全 CPU 超智融合架构的系统，均衡且经得住多元基准检验。



灵晟超算。　国家超级计算深圳中心供图

“用 HPC+AI for Science，通过数值模拟和人工智能深度融合的方法共同实现科学研究，正在成为科学发现的重要新范式。”国家超级计算深圳中心主任、“灵晟”总设计师卢宇彤说，“中国高性能计算既要紧跟世界前沿，更要在关键方向形成自己的技术体系、创新范式和引领能力，让世界一流的算力真正产出世界一流的科学与工程成果。”

“灵晟”目前累计注册用户 1600 余个，服务高校、科研院所和企业，应用覆盖大气海洋、地球科学、材料科学、生物医药、脑科学、遥感、能源、工业仿真、人工智能等多个重要领域。

美国等 3 个国家不再是“麻疹消除国”

寰球眼

本报讯 麻疹在美国卷土重来。据《自然》报道，泛美卫生组织 11 月 17 日通报，受本轮疫情影响，今年美国麻疹感染病例已超 5700 例、死亡 10 人，是 30 多年来最严重的一次暴发，美国由此失去“麻疹消除”资格。泛美卫生组织确认，墨西哥与玻利维亚同样不再属于“麻疹消除”地区。

得益于大规模疫苗接种行动，美国曾在 2000 年成功消除麻疹。但近年来疫苗接种率持续下滑，部分人群重新变得易感。“我们在公共卫生领域出现了严重倒退。”美国费城儿童医院疫苗教育中心主任 Paul Offit 表示。

麻疹是一种病毒性传染病，可导致发烧、皮疹，还可能引发致命的脑部并发症，是全球传染性最强的疾病之一。美国布朗大学的 Jennifer Nuzzo 指出，麻疹在美国复燃，可能带来全球性影响。“任何一个国家重新出现麻疹，都会提高其他国家麻疹病例上升的风险。”

泛美卫生组织有一套判定标准：当病毒的一个基因型在某国持续传播 12 个月或更长时间，该国就会被认定失去“麻疹消除”资格。基因测序数据可以区分病毒是形成一条持续不断的本土传播链，还是多起互不关联、由境外输入病例引发的零散暴发。美国、玻利维亚和墨西哥的基因数据显示，同一基因型麻疹病毒已长期持续传播，说明病毒已经在这些国家扎根。

本轮疫情还有一些特征令人担忧。麻疹传统上被视作儿童病，但今年美国约 40%的麻疹病例发生在 20 岁及以上人群。在病例数最多的宾夕法尼亚州，2/3 感染者都是成年人。“我们看到的流行病学特征和以往不一样。”Offit 补充说，成年人感染后，发生严重并发症的风险很高。

上世纪 60 年代麻疹疫苗问世之前，绝大多数儿童都会感染麻疹，从而获得天然免疫力，成年人发病十分罕见。但现在的青年“成长在本国麻疹基本绝迹的年代，从来没有自然感染过麻疹”。Offit 解释，如果他们小时候没有接种疫苗，现在就对麻疹没有抵抗力。

麻疹传染性极强，一旦疫苗覆盖率下降，它会是第一个卷土重来的传染病，之后其他疾病也可能陆续反弹。“如果人们不接种麻疹疫苗，往往也不会接种腮腺炎和风疹疫苗。”美国加州大学洛杉矶分校的 Neil Silverman 说，在美国，麻疹、腮腺炎、风疹使用的是麻腮风联合疫苗。“我们已经看到腮腺炎在全美多地零星暴发。”　（王方）