

1.7 亿篇文献、300 个科学计算工具…… “磐石·科学基础大模型”来了

■本报见习记者 江庆龄

当前,人工智能(AI)已在科学研究中广泛应用,但仍面临科学数据孤岛、专业推理能力不足、研发生态封闭三大挑战。

为推动“AI+ 科学”向平台化、体系化的新范式加速转型,中国科学院积极谋划布局,依托完整的自然科学学科体系、全栈式 AI 创新链条、重大科学设施及丰富的科学数据资源等优势,集结中国科学院下属 12 家研究单位,共同组建联合研发团队,致力于开发服务科研的基座大模型。

7 月 26 日,在世界人工智能大会上,由中国科学院众多团队联合研发的“磐石·科学基础大模型”(以下简称“磐石”)正式发布。该基座模型采用专业科学知识和数据进行训练,能够深入理解多种科学模态数据,并具备科学文献萃取融合、科学知识表征推理和科学工具编排规划等核心能力。

深度赋能科研全流程

在公开亮相前,“磐石”已参加了多场“考试”:在基础学科领域国际通用的数据集中,达到数学、物理、化学、材料、生物各学科门类当前最佳性能;在通用 AI 助手测试基准 GAIA、事实性问答数据集 SimpleQA 等国际权威测试中,展示了领先的科学专业工具调用和科学推理性能;在“人类终极考试(HLE)”中取得优异成绩……

“‘刷榜’并不是‘磐石’的目的,更好地服务一线科研人员,促进科学发现,才是我们的初心。”中国科学院自动化研究所(以下简称自动化)副所长曾大军强调,“磐石”始终围绕科研人员的核心需求,以强大、全面的专业能力支持科学发现。

联合团队组建之初,就考虑让科研人员参与其中,以更好地将大模型功能与科学家需求“对齐”。

“如何让 AI 的能力切实服务于科学需求,是我们面临的最大挑战。”曾大军表示,“得益于联合团队的独特优势,我们既有‘自上而下’的有组织科研机制,也不乏青年科学家之间‘自下而上’的思想碰撞。这些元素交织成一个立体网络,有效提升了大模型的能力。”

团队在前期调研中发现,尽管当前有许多

面向科学发现的 AI 大模型,但它们以各学科微调用大模型和各自重复“造轮子”的作坊模式为主,难以解决通用大模型幻觉强、科学专识薄弱、逻辑能力差等问题。

为此,联合团队有针对性地进行了部署。核心架构设计方面,“磐石”采用异构混合专家架构,在国产开源大模型基础上面向科学领域“定制”,集成了自主研发的一系列具有共性科学数据模态的专用模型,并融合了 AI-phaFold、MatterGen 等领域专业模型。

“需要强调的是,‘磐石’和通用大模型之间的关系是‘松耦合’。”曾大军补充说,“一方面,我们会对当下优秀的开源大模型进行训练,然后使用;另一方面,未来一旦出现更优异的其他大模型,我们也可以快速将其纳入‘磐石’体系中。”

科学能力方面,“磐石”依托中国科学院科学数据中心体系,已打通了 90PB 科学数据,其中 70%由重大科学基础设施源头生产。此外,“磐石”覆盖了 250 万条高质量科学推理数据和 50 万条高难度学科退火数据。目前,“磐石”已系统掌握数、理、化、天、地、生六大学科核心定理、定律与专业知识,并实现了对波、谱、场等多种科学模态数据的深入理解。

曾大军介绍,“磐石”既可直接帮助科研工作者开展跨学科攻关,也可作为底座平台,提供开放灵活的平台构架,支撑各学科领域和应用场景的专业模型研发。

这不仅得益于“磐石”作为大模型基座的能力,还得益于研发团队配套开发的“磐石·文睿罗盘”和“磐石·工具调度台”两个科学智能体。前者已接入 1.7 亿篇科技文献与实时开源科技信息,能够辅助科研人员精读文章、撰写综述、评估科研选题与技术路径;后者可自主规划及调用 300 多个科学计算工具,旨在降低科研工具的使用门槛,实现工具的协同编排和便捷调用。

在“实操”中减少幻觉问题

“磐石”是在通用大模型基础上搭建的智能底座,当应用于科研时,通用大模型中原有的 AI 幻觉等问题不可避免地被放大。

“我们仍无法从根源上解决 AI 幻觉问题,但并非毫无办法。”曾大军坦言,“在不改变内核大模型架构的前提下,我们在工程层面做了各种有益尝试,尽可能确保‘磐石’逻辑的严谨性。比如,利用高质量的科学数据进行训练,同时让‘磐石’边想边学、边学边用,在‘试错’中改变它的思维。”

在开发过程中,“磐石”绝非脱离实际用数据反复“规训”,而是在科研实操中经受“火炼”,通过嵌入不同学科领域的研究闭环,迭代提升实用性与可靠性。

在发布会现场,自动化所研究员杨戈分享了与合作者依托“磐石”构建学科领域模型的案例。中国科学院交叉科学团队在“磐石”平台基础上构建了用于模拟细胞生命的基础大模型“X-Cell 数字细胞模型”,实现了从基因序列、中心法则到细胞表型的整体建模。

“我们采用这种新范式运行两周后,发现了一个过去未知的潜在疾病靶点,并通过实验进行了初步验证。”杨戈说,“在采用 X-Cell 数字细胞模型发现疾病药物靶点时,我们明显感觉到‘磐石’极大提升了自动化水平,相比传统模式,发现整体靶点的效率提升超 10 倍。”

在高能物理领域,作为目前世界上唯一运行在粲能区的大型实验装置,北京正负电子对撞机每秒产生的数据量巨大,需要使用数百块硬盘进行存储。要想从如此海量的数据中捕捉稀有的高价值物理信号,难度可想而知。

借助“磐石·工具调度台”,北京正负电子对撞机的研究人员能够自动分解与高效规划粒子物理研究任务,生成覆盖粒子物理工作流各阶段的分析程序。这一模式有效提高了粒子模拟速度与重建效率,助力探索物质基本组成和宇宙基本规律。

此外,“磐石”还在发挥着强大的科学数据理解和预测能力,如高效计算高铁模型在多种流体环境下的表面压力场、提高化学合成实验效率、在天文观测中实现智能化的全球望远镜资源调度与分析……

(下转第 2 版)

中国政府倡议成立 世界人工智能合作组织

据新华社电 中国政府日前倡议成立世界人工智能合作组织,初步考虑总部设在上海。

记者获悉,这是中方坚持践行多边主义、推动共商共建共享全球治理的重要举措,也是中方响应全球南方呼声、助力弥合数字和智能鸿沟、促进人工智能向善普惠发展的实际行动。中方期待世界人工智能合作组织作为重要的国际公共产品,实现以下目标:

一是深化创新合作,释放智能红利。中方愿同各国分享中国式现代化带来的广阔机遇,将世界人工智能合作组织打造成供需对接平台,破除妨碍世界各国间生产要素流动的壁垒,促进中国同各国以及各国之间的人工智能务实合作,让人工智能的无限潜力充分释放,实现共同发展、共同繁荣。

二是推动普惠发展,弥合智能鸿沟。中方将以世界人工智能合作组织为平台,持续推进落实“加强人工智能能力建设国际合作”联大决议和《人工智能能力建设普惠计划》,帮助全球南方国家加强能力建设、培育人工智能创新生态,确保发展中国家在智能化浪潮中平等受益,推动落实联合国 2030 年可持续发展议程。

三是加强协同共治,确保智能向善。中方将依托世界人工智能合作组织,加强各国之间发展战略、治理规则、技术标准的对接协调,在充分尊重各国政策和实践差异性的基础上,逐步形成具有广泛共识的人工智能全球治理框架和标准规范,确保人工智能始终沿着人类文明进步的方向发展。

中方倡议成立世界人工智能合作组织旨在加强人工智能领域的国际合作。中方初步考虑该组织总部设在上海,希望利用中国特别是上海人工智能先发优势,凝聚国际共识,促进务实合作,让人工智能真正造福全人类。

中方将秉持共商共建共享的理念,同有意愿加入的国家共同探讨相关安排。包括尊重主权原则,坚持平等相待,支持各国结合自身国情开展人工智能合作。遵循联合国宪章宗旨和原则,支持联合国发挥人工智能治理主渠道作用,为联合国及其相关机构的努力提供有益补充。采取开放包容的态度,践行真正的多边主义,通过世界人工智能合作组织进一步凝聚共识、促进合作。

(王慧慧 马卓言)

长庆油田日产页岩油跨越万吨大关



长庆油田庆城地区的钻井作业现场。
长庆油田供图

本报讯(记者叶满山)记者日前从中国石油获悉,经过多年技术攻关和规模建设,长庆油田页岩油日产量突破万吨,标志着我国“页岩革命”取得重大成果。

长庆油田勘探开发的鄂尔多斯盆地页岩油资源,埋藏于黄土塬地下 2000 米深处,油层薄且非均质性强,渗透率只相当于国内常规油田的千分之一,是全球目前发现的罕见低压页岩油田,地震勘探、储层压裂改造难度极大,国际上没有经济有效的开发先例。

2011 年以来,长庆油田着眼于大规模油气上产资源储备,借鉴北美“页岩革命”“水平井+体积压裂”理念,聚焦鄂尔多斯盆地非常规油藏巨大潜力,开展前瞻性技术攻关和先导性开发试

验,深化页岩油成藏机理、富集规律研究,探索形成了盆地陆相页岩层系“源储共生”理论认识,首次揭示了 4 亿年前大型内陆淡水湖盆泥页岩成藏规律,打开了盆地页岩油资源宝库。

2018 年开始,长庆油田启动国内首个页岩油大型地下水力压裂科学试验场建设,确立了“压裂造缝、超前增能、渗吸置换”的页岩油水平井体积压裂主体开发技术,自主研发应用关键核心技术,驱动单井产量从 1.5 吨提升到 18 吨,破解了低压页岩油田无法依靠自然能量开发的世界性难题。

2024 年,长庆油田生产的页岩油占国内页岩油总产量的一半以上,目前已累计生产页岩油超过 1850 万吨,成为国内页岩油主产区。

中国科学家绘制 全球首张小麦抗条锈病基因图谱

本报讯(见习记者李媛)西北农林科技大学植物免疫团队在全球尺度上构建了小麦条锈病“综合抗源”核心资源库,全面解析了普通小麦条锈病抗性遗传基础,并绘制出全球首张小麦抗条锈病基因全景图,为抗病基因合理利用与设计育种提供了理论支撑。近日,相关研究成果发表于《自然-遗传学》。

小麦条锈病是全球性流行真菌病害,有“小麦癌症”之称。由于条锈菌小种变异频繁,全球各地相继出现新小种,导致大部分生产上使用的抗病基因丧失抗性,需要不断寻找新的抗病基因以提高小麦新品种抗性,并通过合理的基因布局应对快速变异的条锈菌。

基于此,该团队联合国内多家单位,在世界范围内挑选 2191 份小麦种质作为多样性代表进行全基因组重测序,绘制了高密度基因组变异图谱。

结合多年多点的近 4.7 万份条锈病抗性表型数据,研究人员利用全基因组关联荟萃分析,全面揭示了全球各麦区抗条锈病的遗传基

础,首次绘制了包含 431 个抗病基因位点的小麦基因组抗条锈病基因全景图,揭示了抗病基因在各条锈病流行区的分布和利用规律,阐明了一个世纪以来小麦条锈病抗性基因选择特征和流行病学特征的关系。

在 559 个与抗条锈病相关的候选基因中,研究团队成功验证了 3 个突破性抗条锈病基因的应用价值。其中,Yr5x 基因对当前流行的新型强毒菌株表现出显著抗性;Yr6/Pm1 基因首次实现条锈病与白粉病的双重防控,揭示了作物广谱抗病的新机制;YrKb 基因在抵御条锈病和叶锈病的同时,首次实现了抗病性与产量的协同提升。

西北农林科技大学教授韩德俊表示,该图谱破解了困扰学界百年的抗病基因布局难题,研究发现的抗条锈病基因组合,有望将小麦品种的抗病寿命从当前的 3 至 5 年延长到 10 年以上。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41588-025-02259-2>

西班牙欲出资接手巨型望远镜



本报讯 一个原计划在美国夏威夷建设的 30 米望远镜(TMT)可能要搬“新家”了。

据《自然》报道,上个月,美国政府宣布不再为 TMT 提供支持,这是将美国国家科学基金会(NSF)资金减半的提议的一部分——NSF 一直在支持 TMT 建设。现在,西班牙政府表示,愿意让这座大型设施落户已有约 20 台望远镜的西班牙拉帕尔马岛穆查丘斯罗克天文台,并承诺投入 4 亿欧元(4.7 亿美元)支持 TMT 建设。

TMT 是目前正在开发的三大 30 米级巨型光学望远镜之一。借助这些望远镜,天文学家能以前所未有的分辨率研究宇宙。

西班牙科学、创新与大学部部长戴安娜·莫兰特近日在社交媒体上表示,西班牙履行了作为“科学避难所”的承诺,并押注于卓越的科学

项目和技术创新。

据悉,莫兰特已向 TMT 项目董事会提交了一份正式的望远镜托管提案,而董事会只有支持这一举措,项目才能得以继续。“因为 TMT ‘有瘫痪的风险’。”莫兰特说。

目前,西班牙已经为三大 30 米级巨型光学望远镜中最大的 39 米欧洲极大望远镜作出了贡献。该设施已在智利顺利建设,预计于 2029 年开展首次观测。

“西班牙有意愿也有能力成为天文学和天体物理学未来的家园。”莫兰特表示。

事实上,拉帕尔马岛一直是建设 TMT 的候选地点,但拉帕尔马海拔(2250 米)低于夏威夷莫纳克亚山(4050 米),这意味着望远镜要透过更厚的大气层进行观测,有可能影响观测质量。

目前美国政府撤销对 TMT 支持的计划还未敲定,因为需要该国国会批准。有迹象表明,美国国会将抵制特朗普政府针对 NSF 经费削减的行动。然而,即使在 2024 年拜登执政时,美国

政府也曾暗示只能为美国天文学家希望建造的两台巨型望远镜——TMT 和大麦哲伦望远镜中的一台买单。据估计,TMT 的总成本将超过 30 亿美元,而特朗普政府明确支持另一台望远镜,即设在智利的大麦哲伦望远镜的建设。

(徐锐)



穆查丘斯罗克天文台的一对望远镜。
图片来源:Klaus Rose

墨子巡天望远镜发现多例罕见变星

本报讯(记者王敏)中国科学技术大学天文学系变星研究团队利用我国新建的墨子巡天望远镜(WFST),对银道面开展了分钟级高频采样观测,新发现多例具有快速光变的罕见变星,包括脉动白矮星和白矮星椭圆变星等。该工作不仅证实了 WFST 在探测快速变源领域的潜力,而且为发现罕见变星、深度理解极端恒星物理及瞬变现象创造了新契机。相关研究成果近日发表于《天体物理学报增刊》。

作为北半球极具竞争力的光学时域巡天望远镜,WFST 配备 6.5 平方度大视场和 7.65 亿像素相机,能够以分钟级间隔对银河系目标进行连续监测。

在望远镜试运行和先导观测阶段,WFST 对约 20 平方度天区累计进行了 13 小时的高频观测,成功获取了超 50 万条高采样率的光变曲线。团队通过自主研发的光变分析算法,从这些数据中发现了多例稀有的周期性

变星,包括迄今观测到的最暗 ZZ Cet 型脉动白矮星之一 J0530+5945、轨道周期为 5.9 小时的白矮星—红矮星椭圆双星系统 J0446+7219,以及物理起源尚待研究的热白矮星变星 J0446+7227。

同时,该研究也展现了 WFST 卓越的恒星耀发探测能力。在 13 小时的观测时间内,WFST 共探测到 33 颗耀星。这些耀星的样本普遍比当前主流巡天望远镜发现的耀星更暗弱。得益于高频次的采样,WFST 能够精确测定这些耀发的持续时间、峰值光度及辐射总能量,支持后续开展更深入的研究。值得关注的是,望远镜成功捕捉到了一颗极暗弱恒星 J0427+7034 上仅持续数分钟的耀发事件,此类来自暗弱恒星系统的快速耀发事件因对观测能力要求极高,此前极少被系统记录。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.3847/1538-4365/adc0fc>