

科技新闻

·前沿动态·

AI+科学技术让发现提速、转化提效、方法可证

2025年8月26日,国务院发布《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》(以下简称《意见》),将“AI+科学技术”置于6大行动之首:一要加速从0到1的科学发现,推进科学大模型与重大设施智能化,建设高质量开放数据集;二要打通从1到N的研发—工程—产品一体化,以智能化研发工具带动技术迭代与转化;三要重塑哲学社会科学研究方法,推动人机协同并构建“智能向善”理论体系。《意见》以应用牵引和能力筑底为双轮,明确阶段性目标与配套抓手。

在“从0到1”端,“科学大模型”(面向科学数据、知识推理与工具编排的基础模型)正把“更快的发现”变成可度量的生产力:中国科学院发布的“磐石·科学基础大模型”已打通90 PB科学数据,接入1.7亿篇科技文献与300+科学计算工具,支持从“假设提出—方案规划—仿真推演—实验验证—规律发现”的闭环。这些迹象显示AI正从“辅助检索”升级为“Co-Scientist”。

在“从1到N”端,智能化研发工具链与跨学科协同加速落地。上海AI实验室在“AI+科学”方向发布10项联合成果,从60 ms完成2024量子比特无缺陷排布到分钟级气候分析与多碎片空间追踪,并推出面向科学发现的In-

tern-Discovery与多模态模型Intern-S1,平台汇聚200余个跨学科智能体和PB级权威数据集,为“研发—中试—工程”的一体化协同提供了通专融合的抓手。

在哲学社会科学侧,方法革新与治理同频推进。《意见》强调研究组织适配人机协同与多模态材料处理,要求将可复现、可审计、可核查嵌入流程前端。制度层面,科学技术部《科技伦理审查办法(试行)》将公开透明与全流程风险评估纳入硬约束;国家标准体系发布“人工智能社会实验”三件套(设计/实施/评价指南),为真实社会场景中的AI实验提供术语、指标与流程规范,支撑“AI向善”的证据化研究路径。(综合中国政府网、新华网、人民网、上海人工智能实验室官网)

江门中微子实验室正式运行

2025年8月26日,江门中微子实验(JUNO)成功完成2万t液

体闪烁体灌注,并正式运行取数。经过10余年准备和建设,JUNO成为国际上首个运行的超大规模和超高精度中微子专用大科学装置。

在粒子物理的微观世界与宇宙演化的宏观图景之间,中微子成为连接两者的关键纽带。这种不带电荷、质量极小且几乎不与其他物质相互作用的“宇宙幽灵”,自1930年由泡利提出猜想以来,始终是科学家探索自然奥秘的核心对象。1956年,人类首次通过核反应堆实验证实其存在,而2015年诺贝尔物理学奖授予中微子振荡发现者,更凸显了这一领域的重大科学价值。

中微子共有3种类型且可以相互转化(振荡),理解振荡规律就需要精确测量若干振荡参数,方能加深对粒子物理“标准模型”的认知。JUNO利用中国南方核电站产生的大量反应堆反中微子,以优于3%@1 MeV的目标能量分辨率“看清”能谱中的细微起伏,从而解码质量排序,并把关键振荡参数的测量精度推进到约1%量级。

“取数”不仅来自反应堆。按



江门中微子实验中心探测器内部的有机玻璃球及光电倍增管
(图片来源:中国科学院高能物理研究所)

设计,JUNO将同时面向太阳、超新星、大气与地球等多源中微子。超新星爆发时中微子会先于光子逃逸,提前数小时发出“预警”,为全球望远镜抢先观测争取窗口。太阳中微子也用于校验恒星能量产生机制。地球中微子还可以用于估算地幔、地壳放射性元素贡献的放射性生热功率,帮助约束地球内部热演化模型。

当前,国际中微子研究形成“三极格局”,JUNO与美国DUNE、日本Hyper-K实验各有侧重又相互补充。中国在这一领域的深耕,从2012年大亚湾中微子实验发现第3种振荡模式,到JUNO引领精确测量时代,标志着从“跟跑”向“领跑”的跨越。

(综合中国科学院高能物理研究所官网、人民网、arXiv、ScienceDaily)

二次有机气溶胶在冬季重污染阶段更为突出

2025年8月28日,《Science》刊登中国科学院地球环境研究所黄汝锦研究员等国内外学者的综述文章,指出中国城市大气呈现

出全球少见的“独特化学区”:以往由直接排放主导的高颗粒污染过程,正被二次气溶胶(尤其是二次有机气溶胶,简称SOA)所取代,且这一变化在冬季重污染阶段尤为突出。文章系统梳理了中国城市SOA的人为源前体主导、形成机理多通道并行,以及多污染物—多相过程共同控制的证据,并给出未来研究与治理方向。

这一判断与近年的观测和模拟相吻合。自2013年大气治理加严以来,直接排放显著下降:31个省会城市的PM_{2.5}浓度普遍下降34%至71%,北京年均浓度从近90 μg/m³降至32 μg/m³,堪称全球少见的减排成效,但冬季雾霾中SOA的相对贡献快速上升,以华北典型城市石家庄为例,冬季有机组分中SOA占比由2014年的27%提升至2024年的87%;模型观测比对显示,高湿条件下的液相/多相转化与区域输送,是弥合SOA“生成缺口”的关键机制。上述证据共同表明,中国城市冬季的强氧化环境+高含水气溶胶,正在放大SOA的生成与积累。

研究团队呼吁,未来的治理策略必须把PM_{2.5}与臭氧放在一起考虑,优先削减同时推动二者生成的氮氧化物和关键VOCs,并识别不同季节和地区中“高产SOA、高产臭氧”的前体物类型。同时,大气模型也需要引入液相反应、夜间自由基

化学以及颗粒表界面反应等新机制,以更准确地预测污染过程。

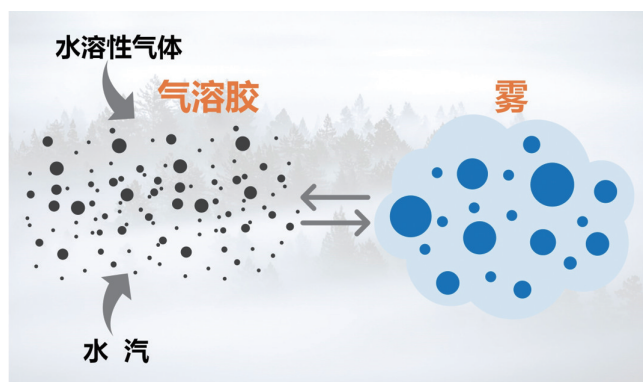
(综合《Science》《Nature》)

带电孔壁驱动离子脱水与选择透过

水处理、能源转化和生物医药等领域对高效分离膜的需求日益迫切。无论是海水淡化、电池隔膜,还是人工离子通道,核心都依赖于纳米孔膜对特定离子的精准筛选。科学界长期以来将这种选择性理解为几何作用:水合离子被紧紧包裹在水分子外衣之中,能否通过孔道主要取决于“身体尺寸”与孔径是否匹配。然而,随着纳米孔尺度越来越小,这一解释逐渐显得不足,因为实际观测到的选择性规律往往无法用几何大小简单说明。

2025年8月29日,清华大学环境学院与中国科学院生态环境研究中心的研究团队联合以色列理工学院在《Science Advances》报道了一种全新的机制。他们发现,当带电的纳米孔壁与水合离子相互作用时,局部电场会强烈扰动离子周围的水分子结构,迫使部分水分子脱离,形成所谓的“静电驱动脱水”。在这一过程中,离子的有效半径和能垒发生改变,即使孔径大于水合离子的平均尺寸,离子能否顺利通过仍然取决于电场剥离水分子的能力。这一发现意味着,纳米膜不只是“筛子”,更像是能主动调控的“闸门”。

研究团队结合分子动力学模拟和实验测试,揭示了不同离子



气溶胶-雾相互作用导致二次有机气溶胶的爆发式增长

(图片来源:中国科学院大气物理研究所)