



中国科学院强化院士增选工作纪律建设

本报讯 8月20日,中国科学院发布2025年中国科学院院士增选有效候选人名单。为严肃增选纪律,中国科学院学部工作局发布了《关于进一步强调2025年中国科学院院士增选工作纪律的通知》,要求各位有效候选人须严格遵守《中国科学院院士增选工作中被推荐人行为守则》《中国科学院院士增选中防止说情打招呼办法(试行)》等规定,切实履行《中国科学院院士增选候选人承诺书》,在增选过程中严格自律,遵守纪律。

通知对各位候选人提出如下六条具体要求:不得以任何形式,由本人或通过所在单位及相关人员实施说情打招呼;不以学术交流、考察、鉴定、答辩、评审、评奖、咨询、请教等名义,开展可能影响增选工作公正性的活动。

严格遵守“静默期”要求:从成为有效候选人至院士增选结果公布前,除因履行职务职责参加工作单位内部、工作单位上级主管部门、境外会议活动等,不组织、不参加有同行出席的其他各类会议和评审活动,包括但不限于学术会议、学术报告、项目评审、战略规划、咨询评议等。

不得在各类媒体以提升知名度为目的进行虚假宣传、片面夸大科研成果。

不得与参加增选工作的院士、同行专家、工作人员及其他相关人员发生不当交往和利益交换,不得向上述人员赠送可能影响增选工作公正性的礼品、礼金等。

不得干扰或阻挠增选投诉调查处理工作,不得在配合调查处理过程中提供虚假信息 and 材料。(柯讯)

国产机器人完成自主手术“首秀”

■本报记者 刁雯蕙

手术机器人被誉为机器人产业“皇冠上的明珠”,作为医生的“辅助工具”已完成了数百万次微创手术。那么,手术机器人能否“脱离”医生的控制,自主完成手术呢?

近日,香港中文大学一个多学科研究团队成功研发出基于人工智能(AI)驱动的手术机器人自动化技术,并将该技术集成于国产机器人中,在活体猪模型上实现了组织牵拉、纱布抓取、血管夹闭等多项自主手术操作。相关研究成果发表于《科学-机器人》。

据介绍,这是全球首例多功能手术自动化的活体动物验证,为自动化手术机器人领域提供了数据驱动的纯视觉解决方案。

给手术机器人装一双“慧眼”

当前,外科手术机器人仍需医生操控。以腹腔镜手术为例,医生坐在控制台上,除了一只机械臂放置内窥镜外,需要用两只手操控三只机械臂,并通过脚下按键频繁切换控制。而自动化手术机器人往往依赖额外的传感器输入,或基于人工预定义的规则和模型,大大限制了临床应用。

在这项研究中,团队利用AI技术,研发出手术机器人自动化的具身智能技术框架。该框架整合了机器视觉模型、强化学习和视觉伺服控制技术,无需额外传感器就能实时分析内窥镜图像,确保手术任务实现精准、高效、安全地自主操控。其中,基于基础模型的视觉感知系统能准确理解并深度估计各种手术场景。

论文通讯作者、香港中文大学计算机科学与工程学系助理教授梁琪介绍,相比现有自动化手术机器人,团队有两个技术创新点。一是临床可用性。与以往采用额外传感器的复杂方法不同,他们采用了纯视觉技术方案,依靠标准的双目视频就能实时准确理解手术场景,为自动化手术机器人装上一双“慧眼”,在临床上更易使用。二是通用性。以往基于模型驱动的自动化方法针对特定动作建模后难以迁移,研究团队则采用数据驱动的交互式学习方式,通过矩阵实现通用性,能适应不同的手术场景,完成不同的手术任务。

研究团队将该技术集成至合作企业康诺思的腹腔镜手术机器人中,并在香港中文大学医学院创新中心开展活体猪多功能手术自动化验证,集成的腹腔镜手术机器人成功完成了血管夹闭、组织牵拉、纱布抓取等多项自主手术操作,进一步推动自主手术从概念向临床迈进。



研究人员使用手术机器人开展手术任务自动化的活体动物验证。受访者供图

多学科合作,打破知识壁垒

2020年,在英国帝国理工大学结束博士后工作后,梁琪回到母校香港中文大学,建立实验室,在手术机器人自动化领域开展研究。

那时,AI和手术机器人两个研究领域可以说是“各自为营”。“开展这项研究时,我们没有太多可供参考的案例,几乎是从零开始。”梁琪回忆,随着AI技术浪潮的到来,机器人具身智能概念的提出,团队尝试运用交互学习开发手术机器人自动化技术。然而调研发现,并没有适配AI技术的手术机器人模拟器,学科壁垒给研究带来了极大挑战。

为此,梁琪带领团队自主研发了手术机器人的具身智能数字孪生平台SurRol。手术机器人自动化技术在这个模拟器上完成训练后,便能直接将技术迁移到现实中的手术机器人平台。目前,SurRol已向全球手术机器人研究社群开源,进一步助推自动化手术机器人发展。

2021年,梁琪团队与康诺思开启产学研合作,对平台开展软硬件验证工作。两个团队不断提高手术机器人自动化技术的精准性,为后续活体动物实验奠定了坚实的技术基础。香港中文大学医学院团队加入后,活体动物实验得以顺利开展。在这个过程中,项目慢慢集结并培养了机器视觉、强化学习、工程学、医学背景的人才,建立了手术机器人领域的多学科交叉团队。

“医疗机械创新中心提供了工程创新与临床应用协同发展的独特生态,加速了从实验室概念向临床前研究转化的进程。这项医工交叉的研究成果展现了AI辅助系统在外科

手术领域的革新潜力。”香港中文大学医学院院长赵伟仁表示。

外科医生的“第三只手”

一段时间以来,国内外手术机器人研究取得了不同程度的突破。例如,今年7月,美国约翰斯·霍普金斯大学的研究人员在《科学-机器人》发文称,他们训练出一个利用AI自主完成胆囊切除手术步骤操作的机器人。相比之下,香港中文大学团队的手术机器人自动化技术展现出更强的通用性,可自主实现多项手术任务操作。

尽管已有一系列突破,“让AI独立完成整套手术仍不现实”。梁琪表示,发展自动化手术机器人应做到鼓励与监管并进,在规范的框架下有序发展。

“事实上,让AI手术机器人成为医生的‘第三只手’大有可为。”梁琪说,研究手术机器人自动化技术的目标就像实现汽车的“辅助驾驶”功能。当医生用两只机械臂进行复杂手术操作时,AI机械臂如果能自动承担牵拉、止血等辅助任务,将减轻医生频繁切换器械的负担,提高手术效率。

“自动化手术机器人从实验室到手术室的距离比想象的更近。”梁琪预测。目前研究团队正开展多轮动物实验,稳步推进临床转化。未来,他们将进一步围绕手术机器人的个性化协同和功能升级开展探索,让AI手术机器人学习不同外科医生的操作习惯,优化人机交互体验,真正成为医生的智能伙伴。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/scirobotics.adt3093>

8月21日,记者从中国石化新闻办获悉,中国石化江汉油田红星页岩气田1650.25亿立方米页岩气探明储量通过自然资源部审定,标志着我国又一大型页岩气田正式诞生。

江汉油田持续开展复杂条件下薄层页岩气关键技术攻关,创新页岩气富集理论,加强地质工程一体化,优选出“地质-工程双甜点”页岩气富集区,开创了我国页岩气以外首个千亿级新层系页岩气的勘探新局面。同时,攻关团队创新形成页岩气水平井安全完井系列技术及高导流裂缝复杂压裂工艺,单井测试产量从每天8.9万方立方米提升至每天32.35万方立方米。

图为红星页岩气田钻井施工现场。

本报记者计红梅报道 中国石化供图



嫦娥六号带回的3颗岩屑刷新太阳系撞击史认知

本报讯(记者朱汉斌 通讯员孔令竹)中国科学院院士、中国科学院广州地球化学研究所研究员徐义刚团队与合作者通过对嫦娥六号月壤样品的高精度年代学研究,首次精确测定月球阿波罗盆地形成于41.6亿年前,并为揭示月球遭受太阳系内“撞击风暴”,即月球晚期重轰炸提供了关键证据。相关研究成果8月20日在线发表于《自然-天文学》。

月球表面分布着众多巨型撞击盆地,其中多数是约38亿年前太阳系内小天体撞击留下的遗迹。长期以来,科学家对这场太阳系内“撞击风暴”的发展态势存在争议:究竟是逐渐减弱,还是在距今约40亿至38亿年间强度骤增?

这一持续数十年的争论,主要源于月球上关键撞击盆地精确年龄数据的缺失。

嫦娥六号采样点所在的阿波罗盆地直径约540公里,位于月球南极-艾特肯盆地内部,是该区域最大的次级撞击构造。其形成年龄极有可能标志着晚期重轰炸事件的启动时间,因此成为破解“撞击风暴”谜题的关键线索。

研究团队在3.5克月壤中发现了3颗大小在150至350微米的特殊岩石碎屑。这些岩屑是阿波罗盆地形成时产生的撞击熔融岩石,为记录撞击事件的理想“岩石时钟”。研究团队准确测定了岩屑的年龄,并结合遥感图像、地球化学数据等多方面信息,最终确认岩屑记录的41.6

亿年即为阿波罗盆地的形成年龄。

该研究带来了两个新认知。其一,更新了“撞击风暴”的开始时间。研究获得的年龄数据将月球晚期重轰炸的开始时间点向前推进了至少1亿年。其二,揭示了早期动力学演化规律。对撞击通量的分析表明,月球晚期重轰炸期间的撞击通量呈渐变式衰减趋势,并不支持距今40亿至38亿年撞击通量激增的假说。阿波罗盆地年龄的精确测定,为太阳系撞击历史树立了“中国定标点”。

徐义刚表示,对嫦娥六号月壤样品的研究将持续推动人类重新认识地月系统演化。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41550-025-02640-5>

孙凝晖:“AI赋能科学发现”最大作用是突破人类认知极限

■本报记者 赵广立

近日,由中国计算机学会主办的第21届全国高性能计算学术大会在内蒙古鄂尔多斯召开。大会上,中国工程院院士、中国计算机学会理事长孙凝晖在题为《AI(人工智能)赋能科学发现》报告中,分享了对这一备受关注话题的思考。

“第五范式”登上历史舞台

孙凝晖首先谈到,“科学智能”是AI for Science,即“AI赋能科学发现”。这一研究范式的出现,始于AlphaFold在蛋白质结构预测上的突破。2020年,AlphaFold在CASP14大赛中成功预测了2/3的目标蛋白结构,开启了基于AI预测蛋白、核酸等分子结构的历史进程。

2024年诺贝尔物理学奖和化学奖授予AI基础理论和科学发现领域的科学家,展现了对AI的“偏爱”。孙凝晖认为,这标志着国际学术界公认AI技术已进入科学领域,“代表着科研范式的重大改变”。

“融合大模型、大算力、大数据和大团队服务等特点的科学研究,对科学发现的作用就像大科学装置一样,是一个新范式。”孙凝晖说,新范式的形成,除了“大模型、大算力、大数据”外,还离不开物理、化学、生物、AI等各领域科学家和工程师团队的长期工作,以及企业资金的支持。

孙凝晖表示,在“AI赋能科学发现”之前,现代科学活动存在4种范式,即基于实验观察的科学实验范式、依赖科学家的理论推演范式、借助计算设备的科学计算或数值模拟范式、基于实验和理论数据计算的科学数据范式。如今,“AI赋能科学发现”当属“第五范式”,正登上历史舞台。

帮助科学家从“增肌强体”到“赋予大脑”

AI如何赋能科学发现?孙凝晖提出,从信息化视角看,“AI赋能科学发现”的核心在于构建观测(Observe)、模拟(Orient)、猜想(Hypothesis)与实验(Verify)4个环节,并将数据驱动和智能算法驱动引入这4个环节,形成“OOHV全环的AI赋能”。

“在这4个环节中,信息技术总能发挥作用,让知识获取、分享、检索、交换更方便,让信息抽取更简单。”孙凝晖谈到,推演模拟环节本质上是“高性能计算+AI”,而机器学习、大模型能通过处理科学数据发现规律、验证猜想,此外,观察和实验未来也可依靠具身智能。

从具体案例看,孙凝晖认为,信息学科的主要任务是提供工具。他有一个形象的比喻:信息技术赋能科学的手段如同从“增强肌肉(算力)”到“提供营养”(数据),如今正朝着“赋予大脑”(AI)的方向进化。

“AI赋能科学发现”更大的作用是突破人类认知极限,这也是科学研究的最高追求。”孙凝晖说,人类在第三范式和第四范式下都有许多突破认知极限的工作,比如通过科学计算,我们既能做公里级精度的中短期天气预报,也能做全球尺度的气候变化预测;通过数据解析,人类得以从基因层面认识自己,利用天文望远镜摸到黑洞的“脉搏”。如今,在“第五范式”下也有突破人类认知极限的工作。

不过,孙凝晖提醒,AI工具并不是万能的,科学发现依然离不开高性能计算这一基础手段。同时,在解决实际科学问题时,如何对齐“AI赋能科学发现”共性工具的科学语义,将成为一个关键问题。

崭新的方法论和学术生态正在形成

孙凝晖剖析了“AI赋能科学发现”面临的数据、模型和计算问题。“科学数据大概来自4个方面,即理论数据、观测数据、实验数据和知识数据;‘AI赋能科学发现’数据集不仅需要长期积累,还需要关注数据的AI-Ready化与成熟度。”孙凝晖表示。

在模型方面,孙凝晖提到,OpenAI将实现通用人工智能的路径分为5个阶段:对话者、推理者、代理者、创新者、组织者。这5个阶段对应的AI依次加入了数据驱动、知识嵌入、物理约束、人机协同、群体智能的能力。目前,“AI赋能科学发现”的能级正处于“数据驱动+知识嵌入+物理约束”的三轮驱动阶段。

在孙凝晖展示的能级图中,AI进阶像“单车”到“高铁”那样循序递进。仅靠数据驱动的AI仿佛“单轮车”,随着知识嵌入,AI成了“自行车”;加入物理约束后,AI堪比“三轮摩托车”;而随着人机协同、群体智能等更多“车轮”的加入,AI有望变成“跑车”“高铁”,将大大加速人类科学发现的进程。

在计算问题上,孙凝晖提到,衡量计算有两个关键维度,即精度和架构。“AI赋能科学发现”不仅需要高精度计算,还需要能够降低负载的融合架构。他表示,未来智算的融合架构是什么样,成为计算机科学家需要思考的问题。

孙凝晖展望说,随着算力集群的堆叠、数据来源的多样化、模型参数规模等的进一步提升,未来算力将进化成为Z级(每秒可进行10²¹次浮点运算)智能超算,数据方面将发展为海量常识数据、高质量理论数据、实验数据及增强数据来解决更复杂的问题,模型方面将出现一个参数量超过千亿的通用科学智能大模型。

孙凝晖认为,随着AI技术对科学研究范式的重构,新研究工具链涌现,顶级期刊开设专栏,全球顶尖机构设立相关或专门研究单元,崭新的“AI赋能科学发现”方法论和学术生态正在形成。

美国打造可预测太阳耀斑的AI模型



本报讯 近日,美国国家航空航天局(NASA)和IBM欧洲研究院合作,基于NASA卫星图像训练出一个人工智能(AI)模型,可预测未来几小时的太阳外观,甚至可预测太阳耀斑的出现。

“我更愿意把这个模型看作一架AI望远镜,可以用它观察、了解太阳的活动情况。”IBM欧洲研究院的Juan Bernabe-Moreno说。

了解太阳活动十分重要,因为太阳爆发的高能粒子、X射线和极紫外辐射会“轰击”地球,干扰全球定位系统(GPS)和通信卫星的运行,并可能对宇航员甚至商业航空公司的乘客造成危害。

太阳耀斑是最剧烈的太阳活动现象之一。太阳耀斑爆发后,通常会伴随另一种剧烈现象——日冕物质抛射,可能破坏地球磁场,并产生摧毁电网的地磁暴。

为了及时发现上述太阳活动,Bernabe-Moreno和同事利用NASA太阳动力学天文台(SDO)9年的数据,训练了一个名为Surya的AI模型。SDO在13种不同波长下捕捉了太阳的超高分辨率图像。Surya学会了识别这些视觉数据的模式,进而以SDO的视角生成未来太阳的图像。

研究人员利用太阳耀斑历史数据对Surya

进行测试,发现其预测第二天发生太阳耀斑的准确率比标准机器学习模型高16%。同时,Surya还可以生成天文台在未来两个小时内观测到的耀斑图像。

美国西南研究院的Lisa Upton对Surya很感兴趣,想知道它能否帮助预测太阳远端和两极的活动,因为NASA的科学仪器无法直接观测到这些地方。对此,Bernabe-Moreno表示,Surya并没有明确尝试过模拟太阳的远侧,但它成功预测了当太阳远侧的一部分旋转到视野中时,太阳会是什么样子。

据悉,Surya目前仅供科学家使用,但未来可与其他AI系统集成,回答有关太阳活动的基本问题,成为太阳活动预警系统的一部分。(徐锐)



太阳耀斑可能对GPS和通信卫星构成威胁。图片来源:NASA/SDO/AIA