

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【天气科学进展】

20世纪上半叶北极海冰的变化

俄罗斯科学院 Vladimir Semenov 等报道了 20 世纪上半叶北极海冰的变化。相关论文 6 月 22 日发表于《大气科学进展》。

近几十年来,北极海冰面积(SIA)的缩小是气候持续变化的一个显著表现。自 1979 年以来,卫星连续观测北极海冰的变化,自 20 世纪 50 年代以来监测相对较好,但由于缺乏观测,早期的变化很大。最近,基于综合区域海冰观测或应用混合模型-经验方法提出了几种历史网格海冰密集度(SIC)的重建方法。

这项研究基于已确定的 SIC 与地表气温、海面温度和海平面压力模式之间的共变,对 1901 年至 2019 年间的 SIC 进行了重建。研究人员将重建的 3 月和 9 月海冰数据与常用的 HadISST1.1 和 SIBT1850 数据集进行了比较。重建显示,在 20 世纪初北极变暖事件发生的同时,在 1920 年至 1940 年间,SIA 大幅减少。这种负的 SIA 异常在 HadISST1.1 数据中是不存在的。SIA 异常幅度在 3 月份达到约 80 万平方公里,在 9 月达到约 150 万平方公里。

该异常比 SIBT1850 数据集中的异常强 3 倍。9 月份 SIA 下降幅度较大,主要是由于 70°-80°纬度的北冰洋西段 SIC 减少的幅度较大。研究结果强调,该重建提供了网格化的月度数据,这些数据可以作为研究 20 世纪上半叶北极气候的大气再分析和模型实验的边界条件。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1007/s00376-024-3320-x

【自然-化学】

研究发现异喹啉磺酰胺类药物是一种变构回环酶抑制剂

荷兰莱顿大学 Mario van der Stelt 研究团队报道了异喹啉磺酰胺类药物作为对氟喹诺酮耐药菌具有活性的变构回环酶抑制剂的发现。相关研究成果 6 月 19 日发表于《自然-化学》。

细菌对几乎所有已知的抗菌药物都具有耐药性,说明了识别通过新机制发挥作用的抗生素的必要性。该研究报道了一类对临床分离的耐氟喹诺酮类大肠杆菌具有抗菌活性的 DNA 回旋酶变构抑制剂。对小分子文库的筛选揭示了一种初始的异喹啉磺酰胺命中,该命中率通过药物化学研究进行了优化,以提供更有效的抗菌 LEI-800。靶点鉴定研究,包括对体外筛选的对异喹啉磺酰胺具有耐药性的突变体进行全基因组测序,一致指出 DNA 回旋酶复合物是一种重要的细菌拓扑异构酶,也是一种已确定的抗菌靶点。

使用单粒子冷冻电子显微镜,研究人员确定了回旋酶-LEI-800-DNA 复合物的结构。该化合物在 Gyra A 亚基中占据一个变构的疏水口袋,其作用模式与迄今为止报道的临床使用的氟喹诺酮类或任何其他回旋酶抑制剂不同。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1038/s41557-024-01516-x

更多内容详见科学网小柯机器人频道: http://paper.sciencenet.cn/AInews/

首个多人细胞大脑 3D 模型问世

有望揭示大脑发育和药物反应个体差异

本报讯 研究人员首次建立了大脑的 3D 模型,其中包括来自不同供体的各种细胞类型。这些类器官可能有助于揭示为什么大脑对药物的反应因人而异。6 月 26 日,相关成果发表于《自然》。

其他团队之前已制作了来自多个人类供体细胞的大脑类器官的 2D 薄片,但这项工作报道了足以用于研究的 3D 系统。

“这是一项非常强大的技术,也是一种强大的方法。”未参与该研究的美国加利福尼亚大学旧金山分校生物学家 Tomasz Nowakowski 说,许多研究团队可能会采用这种方法,“这是技术上的杰作”。

这些被研究者称为嵌合体的嵌合培养物,结合了来自 5 个供体的细胞,而未来的迭代可以容纳来自数百人的细胞。

论文通讯作者、美国哈佛大学干细胞生物学家 Paola Arlotta 说:“如果有一天,我们可以在试验之前使用嵌合体预测个体对新疗法的反应,那会怎么样?我喜欢想象未来。”

被称为类器官的模型系统模仿了器官的细胞组成,如肠道和肺。研究人员将来自人类供体的干细胞浸泡在一种精确配制的化学混合物中,以促进干细胞转化为特定器官中通常存在的所有细胞类型,而培养条件也促使细胞聚集形成复杂的 3D 形状。

大脑类器官生长得特别缓慢,使用条件也特别苛刻,研究人员一直在寻找更好的制造方法。一种方法是来自几个供体的细胞组合成一个单一的类器官。使用多供体细胞团可能更容易处理,并且可以在单一模型中捕获到广泛的人类遗传多样性。然而,由于起始干细胞的生长速度不同,那些快速生长的干细胞不可避免地占据了主导地位。

现在,Arlotta 和同事找到了诀窍,那就是首先制备一套单一供体类器官。当这些细胞成熟时,所有类器官中的细胞都会以相似的速度生长。然后再将这些结构均质化并将细胞聚集在一起,就有可能培养出复合类器官。在该研究中,嵌合体在 3 个月后将增长到约 3 至 5 毫米宽,

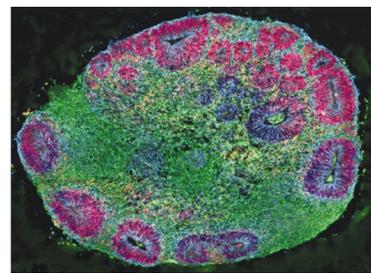
并且含有与胎儿皮质组织相同的细胞类型。

“这真的是一个很大的进步。”荷兰类器官研究公司 HUB Organoids 首席执行官 Robert Vries 说,研究中枢神经系统的团队“真的需要更多的类器官系统”。

嵌合体能使研究人员弄清药物是否会对不同人产生不同影响。作为一个测试案例,研究团队用神经毒性药物处理了多供体类器官。结果显示,导致胎儿酒精综合症的乙醇,只减少了来自一个供体细胞系的细胞数量。而当与抗癫痫药物丙戊酸联合使用时,来自该供体的细胞生长得更快。

但 Vries 提醒说,需要严谨的后续工作,以确保嵌合模型中看到的任何效应都来自特定细胞系的遗传因素,而不是紧密排列的细胞之间的相互作用。

Nowakowski 补充说,使嵌合体生长也是“劳动密集型”工作,他正在实验室里试验这种模型。但是,自动化的细胞培养系统应该可以减轻工作量,并使这些模型能够用于更有效的脑部疾病实验。



经过一个月的生长,由多个人类供体细胞组成的大脑类器官超过了 1 毫米。

图片来源:N. Anton-Bolanos

部疾病实验。(胡璇子)

相关论文信息:

https://doi.org/10.1038/s41586-024-07578-8

聚焦前沿 立足实际 回应关切

(上接第 1 版)

细胞凋亡是人体天然免疫的一部分,能促进机体产生炎症反应,活化免疫系统,对机体起到保护作用。经过多年研究,邵峰团队揭示出细胞凋亡、肿瘤免疫及免疫治疗之间有密切关系。在报告中,他聚焦原创基础科学发现催生和发展肿瘤免疫治疗,强调了深入理解炎症和免疫反应机制对开发新型免疫治疗方法和改善人们健康的重要性。

邵峰希望,基于天然免疫和细胞凋亡领域的科学发现,未来能够开发一系列潜在的靶点,并借助工业界力量,针对这些靶点开发真正原创的新药分子,研发出下一代肿瘤免疫治疗的药物。“这条路很艰难,但总得有人去做。”

科研领域的“无人区”,总要有有人闯。地球科学发展与人类文明进步相互交织,但目前,尚有关地球科学与人类文明关系的系统梳理。“所以我们研究两者之间的关系,对提升地球科学的社会功能,使其在未来文明发展中发挥更大作用具有重要意义。”中国科学院院士徐义刚表示。

在以《地球科学对人类文明的贡献》为题的报告中,徐义刚提出了评判地球科学对人类文明发展的 3 个标志,梳理了地球科学对人类文明发展的历史贡献,剖析了其背后的逻辑规律。

徐义刚还结合人类文明发展面临的新挑战以及未来地球科学的新担当,对地球科学的发展进行了展望。他特别提到,关键矿产已经成为大国博弈的重要领域,我国与新能源汽车、锂电池、光伏产品这“新三样”相关的锂、钴、镍、铜等 9 种矿产的对外依存度超过了 50%。“所以,未来我们从事地球科学研究的人要关注新能源金属的成矿理论,实现找矿突破。”

随着城市人口的增加和私家车的普及,交通拥堵给城市居民出行带来困扰和不便,不少科学家以此为课题作出了多方面的探索,以寻求解决办法。

中国科学院外籍院士盖博·施德潘(Gabor

Stepan)的报告以《交通堵塞:动力学与控制》为题,总结了当前用于建模、分析和控制车辆交通动力学先进的科学方法,从动力学角度提出交通堵塞形成和传播的可能机制,讨论了作为驾驶员反应时间的时滞动力学现象,并对交通规则和相关公路设计方法提出建议。

他强调,电气化公路运输为交通管控提供了新视角,但驾驶员反应滞后的问题仍给先进的交通控制系统带来挑战,尤其是在未来人工驾驶和自动驾驶融合的时代。

回应关切 满足好奇心

在每一个报告结束后的互动环节,院士们积极回应线上线下的关切,为公众答疑解惑。

围绕热点话题,会议现场不乏一些“犀利”的问题出现。例如“人工智能发展需不需要非常严谨的数学”的提问者表示,一些人工智能本科专业培养方案里并不包括数学分析、高等代数等课程,而是转向更为简单的高等数学和线性代数。那么,人工智能人才到底需要具备怎样的数学知识?

对此,鄂维南的回答很肯定:“人工智能的人才培养,需要严谨的数学,这是我的亲身经历。”但他同时表示,做好培养方案中更为有效的课程设计,是数学界的任务。

徐义刚也收到了一个极具话题度的提问:“地球科学是不是科学?”

“当然是。这也是我今天作报告的目的之一,以此改变很多人的一个认识。”徐义刚说,尽管地球科学在研究方法等方面与数理化学有很大差别,但不可否认其双重属性。

他指出,地球科学是“数理化天地生”自然科学体系中最不可或缺的一个基础学科,同时也担当着历史责任,为中华文明和地球命运共同体永续发展探路。“当然我们必须看到该学科存在的弱点——宏观且尺度大。所以,研究人员

要学会将这些宏大的科学问题分解出来,与其他基础学科共同推进。”

“什么才是有价值的交叉学科?”面对线上网友的好奇心,樊春海结合自身经历和感受,说出了自己的理解:“我认为科学研究分两种,一种是沿着一个领域深耕,甘坐‘冷板凳’,另一种是不同科学领域的交叉融合。它们代表着两种不同的科学研究思路,但都非常有价值。”

他谈到,自己就从事交叉学科研究,但同时又始终在做着一件事,“就是研究 DNA”。在樊春海眼里,DNA 虽然是一个源于生命的化学分子,但同时又是一个高分子材料。“它兼有生物、化学、物理学特性,研究过程中必然需要学科间交叉融合发展。”

促进学科交叉融合,意味着不同领域间的合作。龚旗煌的报告结束后,中国科学院院士匡廷云提出了一个设想:“我们曾与一些研究所合作,利用飞秒激光研究光合作用的原初反应,并取得了进展。那么,现在是不是可以达成新的合作,利用阿秒光脉冲进行光合作用原初反应的研究?”

龚旗煌欣然回应,这是生命科学和物理学的交叉融合,必定有发展空间,能够产生新的内容。互动环节的提问,还包含着不少网友对未来的畅想。嫦娥六号带着月球背面“土特产”安全回家,国人离“奔月梦”又近了一步。“那我们这代人能否在本世纪实现大规模地月间的星际旅行,普通人该做什么准备?”

“关于月球探测,我们目前计划有两个阶段。”杨孟飞回答说,第一个阶段,是用约 25 年时间突破载人航天技术,建成长期无人值守、短期有人参与的科研站;第二个阶段是再用 25 年时间,大概在 2075 年左右,建成月球园区,使人类具备在月球上长期进行生产生活的能力。

尽管这项工作准备的时间跨度很大,但杨孟飞给出了一个让人振奋的回答:“本世纪内我们肯定能实现!”

美航天局称波音“星际客机”返航时间尚不能确定

据新华社电 美国航天局 6 月 28 日说,在工程师团队完成对推进器技术的一系列地面测试之前,美国波音公司“星际客机”飞船返航时间将继续推迟,目前还不能给出确定返航日期。

美航天局商业载人项目经理史蒂夫·斯蒂克在美国东部时间 28 日午间召开的媒体电话会上说,工程师团队最早将于 7 月 2 日开始在美国新墨西哥州白沙导弹靶场对“星际客机”的推进器技术进行一系列地面检查和测试,这可能需花费数周时间,测试完成之后才会研究“星际客机”的着陆计划。因此,在这些测试完成之前,还不能给出具体的返航日期。

首次载人试飞的“星际客机”飞船 6 月 5 日携两名美国宇航员巴里·威尔莫尔和苏尼·威廉姆斯升空,6 日飞抵国际空间站。飞船原定 14 日脱离国际空间站返回地球,但由于试飞期间出现的推进器故障和氮气泄漏等问题,返航时间一再推迟。

日本小型登月探测器恐永久失联

据新华社电 日本宇宙航空研究开发机构(JAXA)6 月 27 日说,日本小型登月探测器 SLIM 已无法和地球通信,今后恢复通信的可能性也很小,可能会永久失联。

SLIM 项目团队 27 日在社交媒体上说,项目团队估计该探测器在 6 月 21 日夜晚至 27 日凌晨能产生充足的电力,于是在这段时间再次尝试与其通信,但未确认收到信号。项目团队 5 月下旬已尝试过和 SLIM 通信,也未收到信号,因此他们认为今后恢复通信的可能性很小。

项目团队当天还说,目前的状况并不会给 SLIM 的探测成果造成不良影响,他们正加紧分析此前已发回的观测数据。(钱铮)

百度王海峰谈通用人工智能:技术通用、能力全面

■本报记者 赵广立



王海峰发布“农民院士智能体”百度供图

2023 年 10 月发布文心大模型 4.0,今年 4 月发布文心大模型 4.0 工具版。文心大模型,基于飞桨平台从万亿级数据和千亿级知识中融合学习,具备知识增强、检索增强和对话增强等核心技术。

王海峰介绍,基于强大的基础大模型,百度进一步创新了智能体技术,包括理解、规划、反思和进化,能够做到可靠执行、自我进化,并在一定程度上将思考过程白盒化,让机器像人一样思考和行动,能够调用工具自主完成复杂任务,在环境中持续学习实现自主进化。

“农民院士智能体”就是基于文心智能体平台创建的。王海峰介绍说,“农民院士智能体”不仅学习了相关的农业知识,还使用朱有勇团队的研究成果,从而可以为农民解答生产生活中的问题,促进科技助农惠农。目前,文心一言累

计用户规模已达 3 亿,日调用次数 5 亿,澜沧拉祜族自治县竹塘乡云山村村民也成了文心一言的新用户。

飞桨升级,文心进化

王海峰表示,文心大模型的持续快速进化,得益于百度在芯片、框架、模型和应用上的全栈布局,尤其是“飞桨深度学习平台和文心的联合优化”。

文心大模型的基础模型训练离不开飞桨深度学习平台,即运行在万卡算力上的飞桨平台,通过集群基础设施和调度系统及软硬件协同优化,支持文心大模型的稳定高效训练。会上,王海峰发布了飞桨新一代框架——飞桨框架 3.0。

他介绍,飞桨框架 3.0 具备动静统一自动

并行、编译器自动优化、大模型多硬件适配、大模型训推一体等核心技术,能够使大模型效果更好、性能更优。

“‘飞桨文心’生态规模持续扩大,和每一位开发者的贡献都密不可分。”王海峰披露,飞桨-文心生态至今已凝聚 1465 万名开发者,服务 37 万家企事业单位,创建 95 万个模型。

通用人工智能:技术通用、能力全面

人工智能的目标是模拟、延伸和扩展人的智能。随着大模型的“规模效应”(scaling law)越来越显著,人们逐渐看到了通用人工智能(AI)的曙光。对此,王海峰认为,可以从两个角度解读,一是人工智能技术的通用性,二是能力的全面性。

他提到,人工智能技术历经几十年发展,经历了从专用到通用的蝶变:从早期的人工撰写规则到后来统计机器学习,能自动从数据中学习;从早期解决不同场景的问题需要不同的算法,演进到深度学习时代算法的通用性大大加强,深度神经网络这套架构和技术可以解决各类问题,再到大模型时代,不仅算法,模型也变得更加通用和统一。

在技术的通用性方面,王海峰表示,大模型在面向不同任务、语言、模态、场景时,通用性越来越强。以自然语言处理为例,之前有分词、句法分析、语义匹配、机器翻译、问答、对话等很多子方向,现在一个大语言模型就可以完成绝大多数任务;语言方面,大模型既可以解决单语言问题,也可以跨语言——不仅能学习人类的自

然语言,也能学习人工定义的形式语言(如编程语言等),架起了从思考到执行的桥梁;同时,大模型可以实现多模态的统一建模,广泛赋能各行各业应用等。总体上,人工智能技术的通用性越来越强。

在能力的全面性方面,王海峰认为,理解、生成、逻辑、记忆是人工智能的 4 项基础能力。人工智能所表现出的其他能力,无论是创作、解题还是编写代码,抑或是规划、决策等,基本上都是这 4 项基础能力的综合运用。以基于文心大模型实现的运营活动系统为例,模型首先了解用户需求进行系统设计,然后规划相关的任务用于执行,接下来根据规划生成代码,逐步实现系统搭建(包括数据库、后端功能、前端页面等),再进行服务部署;如果部署失败,模型还能够根据报错信息自动“反思”迭代,直到部署成功,服务顺畅运行。

“大模型完成系统开发到服务运行的过程,充分体现了大模型的理解、生成、逻辑、记忆 4 项基础能力,以及对这 4 项能力的综合运用。”王海峰说,“这 4 项能力越强,越接近通用人工智能。”

王海峰最后表示,纵观人类经历的前 3 次工业革命,当时的核心驱动力如机械技术、电气技术和信息技术都有很强的通用性,能应用于各行各业,当它们呈现出标准化、自动化和模块化的特征时,核心技术就进入了工业大生产阶段。如今,基于深度学习及大模型工程平台的人工智能技术,包括算法、数据、模型、工具等,也已经具备了非常强的通用性,并具备了标准化、模块化和自动化的特征,正在推动人工智能进入工业大生产阶段,通用人工智能时代将加速到来。