

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《科学》

氟化钙中钷 -229 的激光穆斯堡尔光谱研究

日本冈山大学的 Takahiro Hiraki 团队开展了氟化钙中钷 -229 的激光穆斯堡尔光谱研究。相关研究成果近日发表于《科学》。

穆斯堡尔光谱广泛应用于化学、地质学和固体物理领域,用于探测材料中原子核的局域物理和化学环境。

这项研究利用真空紫外激光将该技术拓展至光学波段,对掺杂在氟化钙晶体中的钷 -229 低能核跃迁进行探测。研究人员发现了钷离子的 4 个不同掺杂位点,确定了其与宿主晶体相互作用所产生的特征电场梯度,并揭示了两种主要构型的微观结构。通过位点选择性激光激发,研究团队分析了所有位点的同质异能态寿命及激光诱导淬灭效应。

该技术为核环境探测提供了有力手段,为未来固态核钟的设计提供了基础数据。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/science.aea7978>

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

120 天亩产 500 多斤！盐碱地育出高产油菜

(上接第 1 版)

高级工程师陈宇红是团队科技成果转化“操盘手”。2010 年开始,她的工作由科研逐步转向技术评估、资本对接、风险管控和产业落地,先后经手多个成果转化项目:合成生物学方向的“小球藻表达兔防御素 NP-1 及其规模化生产工艺”作为新型替代饲料添加剂技术,以 168 万元转让给一家上市企业;微生物方向的“枯草芽孢杆菌 HF-1 的应用及生产工艺”可以显著改善动物的肠道健康,增强机体免疫,提高养殖效率,减少畜牧业抗生素使用,转让金额达 1000 万元;油菜分子育种领域的“理想株型高产油菜新品种”,开创油菜矮秆、密植、高油育种新路径,以 2000 万元完成独家转让……

“这是非常有意义的工作。”陈宇红说,“一方面,转化资金按比例提成反哺科研,形成‘研发—转化收益—再研发’的良性循环;另一方面推动科技成果走向市场,让创新真正落地生根。”

如今,随着“中科油 1358”进入大面积示范和品种登记阶段,这套成熟的转化流水线也将为该系列新品系赋能。遗传发育所高级工程师、团队育种负责人郭徐鹏介绍,团队还在河南、四川、贵州、云南等全国多地试验田中筛选出多个高产高油新品系。

成绩的取得绝非一蹴而就。胡赞民 2000 年转入油菜育种研究领域,当时油菜分子育种在我国刚刚起步。而今,他带领团队在这个领域已经深耕了 20 多年。“育种是个慢活儿,一年就种一两季庄稼。”胡赞民说,不过年复一年形成的成果也会让人实打实地高兴。

“以后你来东营,从 4 月到 6 月都能看到油菜花。油菜不仅好看,还好吃、好榨油、好轮作,能够给老百姓带来收益,那多带劲儿!”胡赞民说。

机理与数据融合计算，贵在取长补短

(上接第 1 版)

AI 从“能聊天”走向“会干活”的关键一步

融合计算不是某一项具体技术,而是未来智能化场景的一类底座。

当前人工智能 (AI) 有 3 个最热的概念——物理 AI、世界模型、时空智能。物理 AI 是要让 AI 进入物理世界去感知和行动,自动驾驶、机器人是典型代表;世界模型是在机器内部构建可推演的虚拟环境,可用于仿真训练和数据生成;时空智能则是将时空大数据与 AI 相结合,从卫星星座到数字孪生地球,核心都是让数据带上时空物理约束。

三者虽然叫法不同,但本质的共同点都是要把物理规律“嵌入”数据驱动的核心。从算法的角度来说,都是要从基于数据的计算,推向机理与数据的融合计算。

机理描述世界“应该如何运转”,保障物理一致性和可解释性;数据反映世界“实际是什么样”,提供表达能力和适应性。两者结合,我认为,是 AI 从“能聊天”走向“会干活”的关键一步。

而在理论层面,融合计算也把数学推向了一个新战场:高维空间。高维数学分析需要重新建立,融合计算的模式本身也值得作为新的数学问题来研究。这既是挑战,也是数学科学难得的机遇。

计算历史悠久且越来越重要,融合计算方兴未艾——它是应用数学的核心部分,也是交叉学科的基础。对许多领域而言,未来的核心就是数据科学、物理学、数学、计算机的交叉融合,而机理与数据的融合计算则是学科交叉的基础,也是应用数学做好“服务”的核心要点。

(作者系武汉大学校长、中国科学院院士,本报记者赵广立根据其在中国科学院学部第 220 次科学与技术前沿论坛上的发言整理)

科学家培育出迄今最长寿人脑类器官

本报 讯 在 8 月 19 日发表于《自然》的一项研究中,科学家培养出的脑类器官反映了人类大脑 5 年多的发育过程。这是迄今实验室培养的存活时间最长的类器官。

研究人员发现,生长 15 天至两个月的类器官,基因表达变化与胎儿大脑在孕早期所经历的变化相似;生长 3 至 6 个月的类器官的变化与孕中期胎儿大脑的变化相当;生长 12 个月 后,类器官表现出的基因表达模式与新生儿大脑相似。

“我们分析这些类器官后发现,它们不仅存活了 5 年,而且随着时间推移持续变化、发育和成熟。”论文通讯作者、美国哈佛大学的 Paola Arlotta 说,团队在类器官生长满 5 年时完成了分析,而它们仍在继续生长。

目前,大多数脑类器官只能模拟大脑发育的早期阶段,并且通常在几个月内就会死亡。澳大利亚墨尔本大学的 Maria Di Biase 表示,培养

类器官如此之久“是一项了不起的壮举”。观察它们随时间的发育情况,有助科学家了解疾病如何影响大脑发育。

Arlotta 和同事为了实现类器官的长时间培养,改善了其生长条件。例如,他们在研究中途更换了类器官生长的液体培养基,因为兴奋性神经元不断死亡。他们使用了一种经过改良的培养基 BrainPhys,发现神经元数量增加,并且开始出现更复杂的放电模式。

Arlotta 和同事培养了 34 个类器官,在前 18 个月每 3 至 6 个月收集一次数据,之后每年收集一次,直到类器官生长满 5 年。他们将这些数据与此前从生长 15 天至 6 个月的类器官中收集的数据相结合,结果发现,随着时间推移,类器官表现出细胞特异性老化迹象。例如髓鞘形成,即蛋白质膜包裹某些脑细胞的过程,这与人脑十分相似。

研究人员还发现,类器官中的细胞保留着对自身年龄和功能的“记忆”。“此前我们就知道

可以从细胞的分子状态读取其年龄,但令人兴奋的是,现在有证据表明细胞还能利用这段‘记忆’决定它接下来做什么。”Di Biase 说。

团队将培养了 9 至 12 个月的“年老”类器官的细胞与仅生长 15 天的“年轻”类器官的细胞混合,并将混合细胞继续培养 15 天。Arlotta 说,年轻细胞的表现符合预期,产生了大脑早期发育所需的神经元类型;但年老细胞没有产生相同的早期细胞,而是产生了类器官通常生长数月后才会发育出的神经元。这种行为表明细胞记录了时间的流逝,尽管身处新环境仍能记起自己已经成熟。

Di Biase 说,类器官细胞能记住年龄这一发现,有望帮助科学家研究那些细胞变化发生在大脑发育后期的神经和精神疾病,如精神分裂症和自闭症谱系障碍。

研究团队计划利用受精神分裂症等脑部疾病影响的人的干细胞培养类器官,并用这些器官



巴西博图卡图组地层中神秘哺乳动物的样貌复原图。

图片来源:JúLIA D'OLIVEIRA

科学此刻 ■ 恐龙时代最大哺乳动物来了……

大约 1.3 亿年前,当巨大的恐龙在地球上漫步时,一种神秘的哺乳动物正穿梭于如今巴西南部一片沙丘上。当时,大多数哺乳动物形体较小且胆小敏捷,以便躲避恐龙的捕杀并快速繁殖。但这种远古生物留下的化石足迹表明,它足够庞大,至少能与同时代的部分恐龙相抗衡。研究人员日前在《南美地球科学杂志》报告称,根据两组化石足迹,该生物可能是有史以来与恐龙共存的最大的哺乳动物。

“生活在恐龙时代的大多数哺乳动物可能比松鼠大不了多少。”加拿大自然博物馆的 Jordan Mallon 表示,“这一最新发现似乎指向一种像大型犬的动物,这确实值得关注。”

新发现的足迹位于巴西南部博图卡图组地层,该地化石足迹丰富,但化石骨骼十分稀少。大约 1.3 亿年前,这里曾是一片广阔的沙漠,横跨如今的巴西和西非部分地区,而这些区域在冈瓦纳超大陆时期曾是邻近的。在巴西,该地区保存了大量动物的化石砂岩足迹,包括恐龙、蜥蜴、哺乳动物、翼龙,甚至节肢动物。

2019 年,当地采石场工人在挖掘过程中发现了这些足迹,并通知了研究人员,其中包括论文第一兼通讯作者、巴西米纳斯吉拉斯州立大学的 Pedro Victor Buck。Buck 和同事将这些足迹与博图卡图组及

其他同时期早白垩世哺乳动物的足迹进行了对比。有多种特征表明它们是哺乳动物留下的。

“这些足迹宽大于长,有 4 个短趾,末端呈圆钝状。”Buck 表示,其排列方式和间距也表明该动物采用四足行走的方式。这些特征在哺乳形类动物身上很常见,其中包括现今的哺乳动物及其早期祖先。

令人好奇的是,新足迹长超过 10 厘米、宽 13 厘米,大约是该地层其他已知哺乳动物足迹尺寸的两倍。根据足迹及另一种白垩纪哺乳动物“阿达拉兽”的体形比例——化石显示其体长约 52 厘米,Buck

估计这种新动物可能长 1.55 米,相当于一只大型犬甚至美洲狮的大小。“留下这些足迹的动物明显比目前已知的任何同时期哺乳动物物种都要大得多。这是研究上的一个重大突破。”

尽管仅凭足迹很难精准确定是哪种植物,但研究人员推测,这些足迹可能是三尖齿兽或双足兽类留下的,后者此前被认为体形介于啮齿类到浣熊之间。“但这仍是一种假设,而非确切的鉴定。”论文通讯作者、巴西里约热内卢州立大学的 Hermínio Ismael de Araújo Júnior 表示。

为何这种哺乳动物在当时会比其他同类大得多,至今仍是谜团。Buck 猜测一种可能性是,这里沙漠中漫步的大型恐龙相对较少,一些哺乳动物因此体形更大。但目前尚无定论。

Mallon 指出,2023 年研究人员报告了化石证据,显示某些哺乳动物偶尔会以小型恐龙为食。如果新描述的博图卡图组哺乳动物真像 Buck 和同事推测的那么大,那么当地某些哺乳动物甚至可能捕食更大的恐龙。

“恐龙是让哺乳动物处于阴影中的怪物。”Buck 说,“但在博图卡图组地层,也许正是哺乳动物让恐龙逃跑了。”(李木子)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.jsames.2026.106223>

中世纪欧洲曾两年连遭 16 场洪水重创

本报 讯 德国哥廷根镇有一座由石头与红砖建成的教堂。教堂内的一座十字架上刻着铭文,记录了一个儿子悼念在 1342 年洪水中溺亡的父亲 Hermann。这场致命洪水被称为玛格达莱娜洪水,是过去 1000 年里欧洲遭遇的最严重自然灾害之一。

尽管破坏力惊人,但关于这场洪水的历史记载却十分稀少。哥廷根十字架上的铭文是目前已知唯一提及遇难者姓名的文字记录。如今,研究人员花费数年梳理档案,还原出这一时期灾难性天气更完整、更触目惊心的全貌。

在近日发表于《自然》的一项研究中,科学家发现的证据表明,1341 年末至 1343 年,欧洲各地接连暴发了约 16 场连锁式洪水。这是 700 年来有记载的连续洪水事件中数量最多的一次。

“这是一场规模空前的洪水循环。”美国俄亥俄州立大学的 Ellen Arnold 表示,“这好比把过去 20 年里发生的 5 场极端洪水全部压缩到两年之内集中暴发。”

连锁式洪水对中世纪欧洲的打击尤为沉重。当时许多城镇与村庄的交通、贸易及水力磨坊高度依赖河流。洪水直接导致数千人溺亡,还有更多人死于后续的粮食短缺与疾病。同时,房屋、建筑被毁,道路被冲垮。“它摧毁了

城市运转的核心命脉。”Arnold 说。雪上加霜的是,洪灾过后不久,黑死病席卷欧洲,这场毁灭性的瘟疫夺走了数十万人的生命。

“生活在 14 世纪 40 年代,运气实在是太差了。”论文作者、德国莱布尼茨东欧历史与文化研究所的 Martin Bauch 说。

为何这些洪水的记载如此稀少? Bauch 解释说,当时的宗教领袖通常将大洪水解读为上帝的惩罚。教会文献大多围绕神学与忏悔展开,并不会记录灾害损失的具体细节,甚至连发生日期都鲜有提及。

因此,论文第一兼通讯作者、奥地利维也纳工业大学的 Andrea Kiss 花费了大量时间翻阅中世纪档案,寻找任何与洪水相关的记载。在拼接整合 1000 多份资料后,她逐渐意识到,这些记录指向的并非 1342 年发生的单一洪水事件。

Kiss 表示,此前学界只认可玛格达莱娜洪水这一场灾害,因此即便记载的日期存在出入,历史学家也常将各类极端天气与洪水记录都归到这场洪水上。研究人员重新梳理了这些来自教会文献、法律文书甚至私人笔记的记载,将不同的洪水描述与气象日记逐一对应。

Kiss 的研究最初始于匈牙利,当地留存了更详尽的行政记录,清晰展现出短时间内多场洪水接连发生的场景。“我当时就确信,匈牙利

发生的这一切在整个欧洲同样上演。”

研究人员发现,1342 年 2 月多瑙河沿岸就已出现洪水,比玛格达莱娜洪水早了数月;在此之后,意大利北部、地中海地区相继在夏季和秋季暴发洪水,类似的案例不胜枚举。

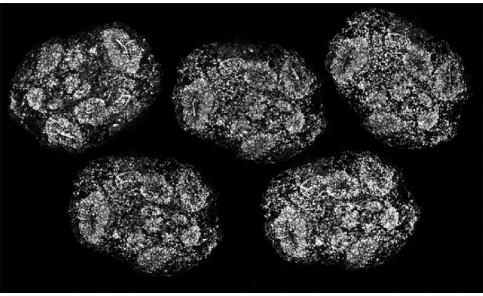
Bauch 表示,这一系列洪水能更好地解释 1343 年后出现的社会变化:当局不再只提供宗教层面的安抚,而是开始着手修建内陆堤防与泄洪道。

这项研究也有助于厘清一段气候转型期的面貌——小冰期正是由此开端。小冰期的特征是极端天气频发,强气旋数量增加,火山活动频繁,北极海冰也发生了变化。Kiss 认为,所有这些因素共同作用,可能引发了这一系列强洪水。

意大利帕维亚高等研究院的 Francesco Dottori 表示,更清晰地了解历史洪水事件,有助于完善当前及未来的气候模型,提升洪水风险管理水平。随着气候变暖,欧洲的洪水风险预计将持续上升。“这篇论文为我们展现了新一轮气候转型期可能呈现的样貌。”

“你会更深刻地理解,这些极端且罕见的事件究竟是如何发生的。”Kiss 说。(方子逸)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10888-8>



由人类细胞在实验室培养的脑类器官。
图片来源:Irene Faravelli

测试潜在疗法。团队还希望创建更复杂的脑类器官,纳入触觉、视觉和听觉等感觉输入。(徐锐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10877-x>

刚果(金)收到首批埃博拉疫苗

据新华社电 刚果(金)卫生部 8 月 21 日晚说,该国当天收到首批用于应对本轮埃博拉疫情的疫苗,这种疫苗此前获批用于预防扎伊尔型埃博拉病毒,对引发本轮疫情的本迪布焦型埃博拉病毒的效果将被评估。该国已累计报告埃博拉确诊病例 5290 例,其中死亡 2516 例。

刚果(金)卫生部说,首批 16520 剂 Ervebo 疫苗当天运抵首都金沙萨。8 月 21 日至 24 日预计共有 50120 剂疫苗陆续运抵。

世界卫生组织 8 月 20 日发布公报说,疫苗供应国际协调小组已通知刚果(金)政府,将立即调拨首批 7 万剂 Ervebo 疫苗,其中 2 万剂将用于开展 3 期临床试验,以评估该疫苗对本迪布焦型埃博拉病毒的保护效果;5 万剂将用于一线工作人员和卫生工作者。

刚果(金)本轮埃博拉疫情由本迪布焦型埃博拉病毒引发,目前尚无针对该型病毒的疫苗和特异性疗法。世卫组织说,已获批用于预防扎伊尔型埃博拉病毒的 Ervebo 疫苗,对本迪布焦型埃博拉病毒的人体保护作用尚不明确。但早期实验室及动物实验数据显示,Ervebo 疫苗可能具有一定保护作用。

联合国埃博拉事务高级协调员朱利安·哈尼斯 8 月 21 日在本轮疫情“震中”伊图里省首府布尼亚表示,当前疫情正呈“指数级增长”,疫情扩散速度仍快于应对工作的推进速度。他说,现有资金仅能维持未来数周的防控工作,国际社会需要立即提供更多支持。(史巍)

科学家绘制心脏信号图谱

据新华社电 澳大利亚伯格霍弗医学研究所近日发布公报说,该所研究人员领衔的团队绘制出迄今最详细的调控心脏功能的化学信号图谱,为心脏病的诊断、治疗和预防提供了参考。

公报介绍,研究人员利用实验室培养的微型人类心脏组织(即人类心脏类器官),测试了 87 种与心脏细胞上分布受体相互作用的信号分子;并在刺激每种信号分子条件下,测量了心脏组织收缩强度及相关基因的激活或关闭情况,由此建立了将生物信号传导与心脏功能和基因活性联系起来的综合数据库。

这一名为“Cardiopedia-Ligand”的心脏“扰动—功能—转录组”图谱,系统记录了人类心脏组织对 80 多种生物信号的反应,为心脏病研究人员、临床医生及相关产业提供了数据参考。目前该图谱已通过在线平台向全球研究人员开放。

相关论文已发表在美国《细胞—干细胞》杂志上。论文第一作者、伯格霍弗医学研究所研究人员贾尼丝·里德解释说,心脏细胞通过被称为配体的化学信号持续相互交流。此前这些配体虽已得到研究,但大多为采用不同模型的单独研究。本次研究全面比较了各种信号分子对心脏的影响。

研究人员介绍,该项目历时 5 年完成,是一项更大规模研究计划的第一阶段。下一阶段,他们将筛选约 2000 种药物化合物,以构建更加全面的心脏生物学及其对潜在疗法反应的图谱,从而帮助实现更加个性化的心脏病治疗。(薛艳雯 李惠子)

澳大利亚大陆首次发现哺乳动物感染 H5 型禽流感

据新华社电 澳大利亚农业、渔业和林业部 8 月 23 日宣布,南澳大利亚州一只长鼻海狗确诊感染 H5 型禽流感病毒。这是澳大利亚大陆首次发现哺乳动物感染该病毒。

澳大利亚农业、渔业和林业部长朱莉·柯林斯在塔斯马尼亚州首府霍巴特对媒体表示,这一情况令人担忧,但在野生鸟类感染率较高的地区,包括海洋哺乳动物在内的其他野生动物开始出现感染情况并不出乎意料。这只海狗可能因接触受感染的野生鸟类或暴露于同一环境而感染。目前尚无证据表明病毒已传播至澳大利亚家禽业或农业系统。

今年 6 月,澳大利亚大陆首次发现 H5N1 型高致病性禽流感病毒。据澳大利亚广播公司 23 日报道,目前已发现 298 例 H5 型禽流感病例,其中 183 例发生在南澳大利亚州。(熊文苑)