

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》 调控睡眠驱动的 觉醒激活神经元群体

瑞士巴塞尔大学的 Clare Diester 等人研究了调控睡眠驱动的觉醒激活神经元群体。近日,相关研究成果发表于《自然》。

长时间清醒会增加睡眠驱动力,通常通过增加睡眠加以补偿。这种睡眠的稳态调节深刻影响人们的生活,但其背后的神经回路机制仍不明确。该研究利用全脑活动映射、靶向神经元操作和电生理学方法,鉴定出在小鼠中调控睡眠驱动的觉醒激活神经元。

通过比较对睡眠剥夺、恢复性睡眠及昼夜节律行为的全脑反应,研究人员发现腹内侧视前区和中缝核是编码睡眠不足的候选区域。激活这些区域中对睡眠剥夺敏感的细胞后,可诱导睡眠时长和强度的增加,其特征与恢复性睡眠相似。

相反,抑制对剥夺有反应的细胞则会减少睡眠,并消除通常在剥夺期间观察到的睡眠倾向增加。中缝核中对睡眠剥夺有反应的神经元投射至皮层下睡眠相关脑区,并通过视前下丘脑发挥作用。

这些对剥夺敏感的细胞包括血清素能神经元和一群独特的 GABA 能神经元,后者在睡眠剥夺期间内在兴奋性增加。GABA 能神经元与血清素能神经元的共激活协同促进睡眠,而共同抑制则使睡眠长期减少近 70%。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10928-3>

《科学》 用祖先重组图 恢复远古人类混入的谱系信息

美国约翰斯·霍普金斯大学的 Arjun Bidanda 等科学家开发了 TRACE 方法,利用祖先重组图恢复远古人类混入的谱系信息。近日,相关研究成果发表于《科学》。

现代人与已灭绝人属物种之间的基因混合塑造了当今人群的基因组,但由于远古样本稀少以及未发生混合的外群体人群缺乏,重建这一历史过程一直受限。

研究人员引入了 TRACE,这是一种无需参考基因组和外群体的新方法,通过分析祖先重组图的特征来识别远古祖先来源。

模拟结果表明,TRACE 具有高精度和低假阳性率。TRACE 成功重现了已知的尼安德特人和丹尼索瓦人混入情况,并在非洲人和非非洲人中发现了来自未明确分类的人属物种“幽灵祖先”的痕迹。

这些“幽灵祖先”存在于尼安德特人和丹尼索瓦人谱系的空白区域,对将这些区域解释为智人特有区域的传统观点提出了挑战。

在大洋洲人群中,TRACE 发现丹尼索瓦人区域相较于尼安德特人区域存在更丰富的深层遗传线,支持了超远古基因混入的存在。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.aef8874>

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

智能化工大模型 3.0 Pro：从“懂知识”到“会干活”

(上接第 1 版)

智能化工大模型正是大连化物所构建这一新范式的核心引擎。截至目前,已有 300 余家化工企业、高校和科研院所注册使用智能化工大模型,API(应用程序编程接口)累计调用量突破 1400 万次。这一数字背后,正是无数工程师在技术研发、工程设计、工艺优化、故障诊断等场景中真正用上“AI 队友”的现实写照。

与此同时,大连化物所在数据基础设施方面同样不遗余力,构建了我国首个覆盖“研发—设计—生产—市场”的石化工业全链条大数据中心,并成功入选国家数据局石化化工行业高质量数据集建设链主单位及先行先试单位。在大连长兴岛,国内首个千吨吨级智能中试平台已投入运行。它“按需生成”实验室难以覆盖、工业装置难以获取的真实工况催化反应与工艺数据,为大模型的持续进化提供源源不断的“实战养料”。

智能化工大模型 3.0 Pro 发布会上,大连化物所还与合作单位举行了智能化工联合创新实验室成立仪式。该实验室将围绕智能化工大模型与智能体研发、行业数据与算力平台建设、工业软件融合及典型场景应用等方向,开展关键技术联合攻关、平台共建、场景验证与成果转化,进一步汇聚产学研用优势资源,共同构建开放协同的智能化工创新生态。

未来,大连化物所将携手合作伙伴,持续强化模型的跨尺度理解、复杂科学问题求解和多智能体协同能力,迭代研发具备深度推理与多任务协同规划的智能化工大模型 4.0。“我们将以甲醇制烯烃等典型成熟工艺为验证场景,逐步贯通实验室研发、工程设计与工厂运行等关键环节,构建‘从实验室一步到工厂’的化工研发新范式,推动化工行业由数字化向智能化跃迁。”叶茂说。

带状疱疹疫苗可能降低心脏病风险

本报讯 一项涉及 7 万多人的研究显示,目前使用的带状疱疹疫苗与降低心脏病和心力衰竭的风险有关。相关研究成果 8 月 26 日发表于《自然—医学》。

美国凯撒医疗集团的流行病学家 Emily Rayens 认为,这些发现令人兴奋。“不过,要确认带状疱疹疫苗是否真的能降低心血管疾病风险,还需要开展更多研究,因为尚不确定二者存在因果关系。”

带状疱疹是由水痘—带状疱疹病毒引起的一种感染性疾病,会引发剧烈神经疼痛。该病毒也是导致水痘的病原体,当它被再次激活时——多见于 50 岁以上人群,便会引发带状疱疹。

此前的观察性研究表明,英国葛兰素史克公司研发的重组带状疱疹疫苗欣安立适(Shingrix),可能带来降低心血管疾病甚至痴呆风险的额外益处。欣安立适由水痘—带状疱疹病毒的一种表面蛋白和一种增强免疫化

合物混合而成。

论文作者、英国牛津大学的精神病学家 Maxime Taquet 曾研究带状疱疹疫苗对痴呆风险的影响。他指出,过往研究大多将接种疫苗者与未接种者进行比较,这种方式可能会放大疫苗的实际益处,因为选择接种疫苗的人往往比不接种者更健康。

为解决这个问题,Taquet 和同事使用了 TriNetX 数据库。该数据库包含美国各地患者的电子健康记录。他们比较了两组各超过 3.6 万名 60 岁及以上老年人的心脏健康状况。其中一组接种了欣安立适,另一组接种了默沙东公司的含有灭活病毒的带状疱疹疫苗 Zostavax(现已停用)。2017 年 10 月后,欣安立适在美国取代了 Zostavax。

研究人员追踪了参与者在免疫接种 7 年内的心脏病、心力衰竭和中风的发生情况,并且特别关注了“疾病负担”,即确诊心血管疾病后生存的时间跨度。

他们发现,在 7 年的时间里,接种欣安立适的人无心血管疾病的时间平均比接种 Zostavax 的人多 9%,这表明重组疫苗能够预防或至少延缓心脏病的发生。同时,接种重组疫苗的人被诊断出心脏病和心力衰竭的可能性分别降低了 10%和 12%。此外,重组疫苗还使男性中风风险降低 12%。

尽管该研究并未阐明欣安立适为何与较低的心血管疾病风险相关,但 Taquet 推测,疫苗的增强免疫成分阻止了某些免疫细胞产生一种名为 IL-6 的细胞因子,这是一种与心脏病相关的炎症蛋白。

“数百万人接种了带状疱疹疫苗,这意味着即便是很小的心血管益处也可能在人群层面避免大量心血管事件的发生。”英国伦敦国王学院的风湿病学家 Mark Russell 说,Taquet 等人的研究结果增强了一种可能性,即至少一部分观察到的心血管事件差异可能归因于重组疫苗。

Taquet 说,他们接下来打算研究重组带状



欣安立适含有一种病毒蛋白和一种增强免疫化合物。
图片来源:ZUMA Press

疱疹疫苗是否与其他人群,如年轻人和其他疾病患者的心血管疾病风险降低相关。(徐锐)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41591-026-04606-0>

远古并合事件 可能重写银河系历史

本报讯 科学家发现了约 120 亿年前帮助构建年轻银河系的一次重要并合事件,有望解释内银河系部分恒星的起源,并为银河系的早期成长史提出了一条更清晰的时间线。相关研究成果近日发表于《自然—天文学》。

银河系这类星系被认为是通过与小系统,在几十亿年里逐渐并合形成的。尽管此前已确认了银河系形成史上的多个此类事件,特别是约 105 亿年前的“盖亚—香肠—土卫二”并合,但重建原银河系演化的最早阶段一直是一个难题。

在这项研究中,意大利国家天体物理研究所的 Davide Massari 和同事分析了银河系的 39 个密集恒星群,也称球状星团,并利用哈勃空间望远镜的观测结果以及先进的统计模型确定了它们的年龄和化学构成。

研究人员通过一种名为年龄—金属丰度排序的方法鉴定出了银河系历史上的 3 次重大事件。第一个序列可追溯至原银河系本身,第二个与盖亚—香肠—土卫二并合相似,第三个揭示比前者还早 18 亿年的一次并合。这个名为“低能克拉肯—赫拉克勒斯”的系统预计拥有与盖亚—香肠—土卫二矮星系类似的恒星质量,并将其大部分物质沉积到了银河系内部区域。

研究人员指出,在“盖亚—香肠—土卫二”之前可能还有更小或保存欠佳的并合事件未被发现,因此仍需更多数据,包括内银河系大量恒星的精确年龄,才能完整重建早期银河系组装的序列。(赵熙熙)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41550-026-02931-5>

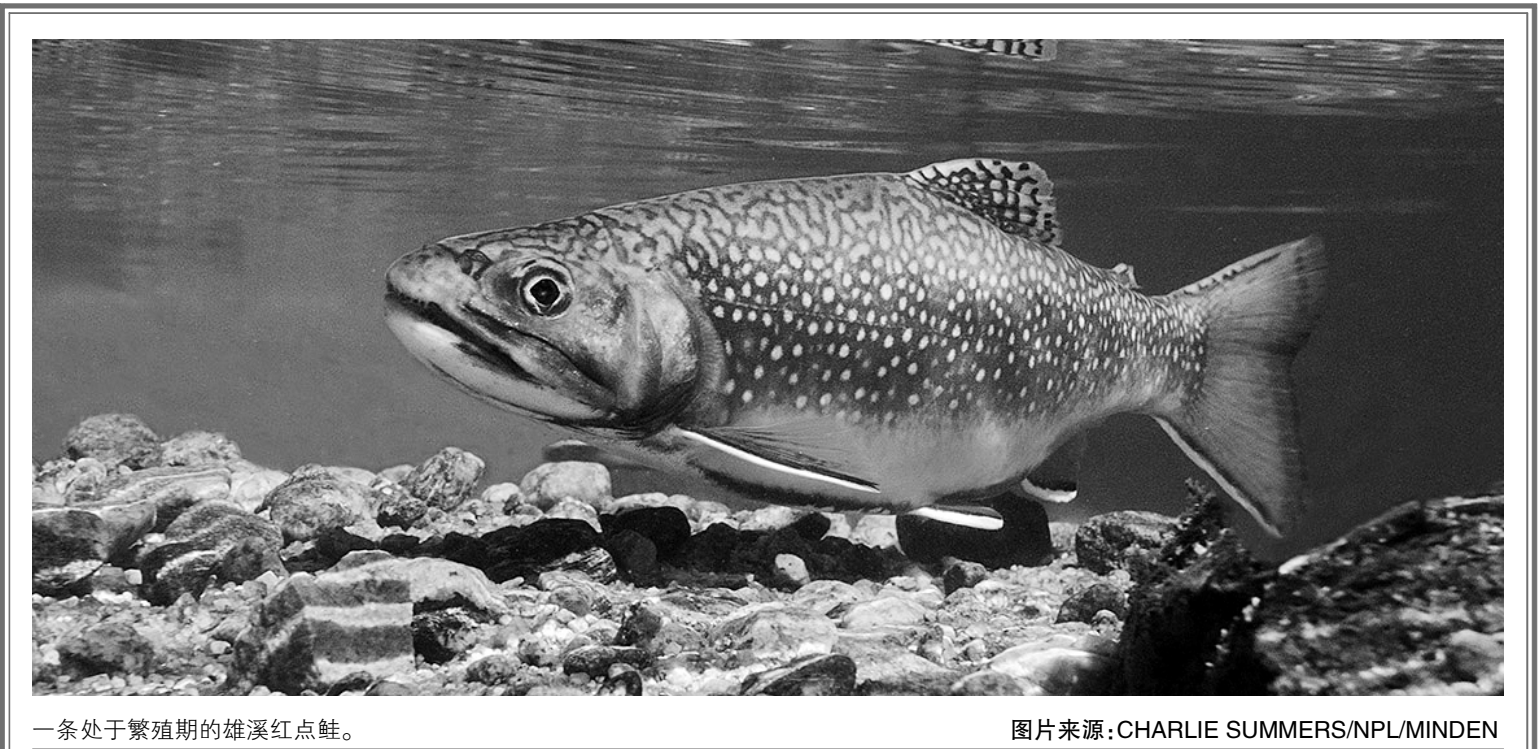
南非核电站 因汽轮机跳闸停机

据新华社电 南非国家电力公司 8 月 27 日晚间发布声明称,该国库贝赫核电站 1 号机组当天凌晨在出现汽轮机跳闸后按照既定程序安全停机。这意味着该核电站暂时处于完全停运状态。

声明说,库贝赫核电站 1 号机组暂停向电网供电不会对南非全国电力供应构成风险,电网运行依然安全稳定。事件未对核安全造成影响,也未对员工、公众和环境构成风险。汽轮机跳闸的原因正在调查中。

库贝赫核电站位于南非西海岸,距离开普敦约 27 公里,是非洲唯一在运核电站。该核电站于 20 世纪 80 年代建成投运,两台机组的总装机容量约 1800 兆瓦。

今年 8 月以来,由于南非沿海出现大量死亡沙丁鱼,堵塞核电站的海水冷却系统进水区,南非国家电力公司 21 日宣布将核电站 1 号机组发电量暂时下调 50%,后于 8 月 26 日宣布将发电量恢复至 70%。(王晓梅 王雷)



一条处于繁殖期的雄溪红点鲑。
图片来源:CHARLIE SUMMERS/NPL/MINDEN

科学此刻 培育“超级雄鱼” 消灭外来物种

长期以来,美国亚利桑那州布莱克河西支流的本土阿帕奇鲟和圆尾鲹,一直难以与入侵的溪红点鲑竞争。因此,生物学家向这条河里投放了更多人工孵化的溪红点鲑。这一看似反常的举动,目的是让这些携带了基因突变的鲑鱼,将入侵种群“赶尽杀绝”。

这些人工孵化的溪红点鲑拥有两条 Y 染色体,也被称为“超级雄鱼”或“特洛伊 YY 雄鱼”。当它们与野生雌鲑鱼交配后,后代都为雄性,最终整个种群将完全由年老的“单身汉”组成。去年,布莱克河的雄鱼比例攀升至 61%,亚利桑那州狩猎与鱼类管理局全州本土水生生物项目主管 Zachary Beard 表示,“这是一个好兆头”。今年 7 月,科学家进一步证实,超级雄鱼已彻底清除了爱达荷州两条溪流中的溪红点鲑。

“这将成为一种极具实用价值的工具。”美国佛蒙特大学的保护遗传学家 Thais Bernos 表示,这项技术的应用很可能不会局限于溪红点鲑;研究人员目前正在培育多种超级雄鱼,用以对抗一系列严重威胁本土物种的入侵鱼类。

几十年来,治理入侵鱼类的核心手段一直是投放鱼藤酮等植物源毒药及电捕鱼法。但鱼藤酮会同时杀死本土淡水鱼;电捕鱼法在较大水域中效果不佳,且部分鱼类会适应电流。两种方法都很难彻底清除入侵个体。“只要有几条具备繁殖能力的鱼,种群很快就会再次扩张。”美国科罗拉多州公园与野生生物管理局水生生物研究主管 George Schisler 说。

2016 年,Schill 与 IDFG 的 Kevin Meyer 在爱达荷州中部的贝尔溪和柳溪进行了测试。近日,研究人员在《美国渔业学会会刊》报告称,实验开展五六年后,基因检测显示,剩余的溪红点鲑几乎都为雄性。“它们改变种群性别比例的速度之快令人瞩目。”美国奥本大学鱼类生态学家 Andrew Rypel 评价道。

更多证明该策略有效的证据即将出炉。美国西部鱼类与野生动物管理机构协会的特洛伊雄鱼繁育项目获得了 9 个州的资金支持,目前已有 8 个州在溪流中开展了试验。在新墨西哥州,3 条试验溪流中的雄鱼比例高达 90%,本土割喉鲈的数量也呈上升趋势。

研究超级雄鱼的科学家已经锁定了另外 10 个目标,包括白斑狗鱼、玻璃梭鲈、斑点叉尾鲟,甚至牛蛙。美国新墨西哥州立大学和新墨西哥州野生动物管理局的科学家正在研究对本土割喉鲈构成威胁的鳟鲑,后者的超级雄鱼预计将于 2029 年培育完成。美国犹他州立大学的研究人员已经培育出了卢伦真小鲤的 YY 亲鱼种群。这种生命力顽强的小型鲤科鱼原产于密西西比河流域,但在美国西南部地区,它们会捕食形体更大的本土鱼类的鱼卵和幼鱼。

最具挑战性的目标或许是鲤鱼,这是一种在全球范围内造成生态危害的入侵物种。鲤鱼有极强的繁殖能力,要彻底清除该物种需要投放大量超级雄鱼。Schill 表示,研究人员已成功培育出 YY 鲤鱼,希望能在明年底前建立起稳定的亲鱼种群。(方子逸)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1093/tafa/svna025>

环球科技参考 中国科学院成都文献情报中心

韩国发布先进再生医疗规划

近日,韩国保健福祉部审议发布《第二次先进再生医疗·先进生物药基本规划(2026—2030)》。该规划聚焦重大、罕见、难治性疾病临床缺口,以减少患者海外就医为现实目标,构建从研发、临床治疗到产品化的全周期支撑体系。该规划是韩国细胞与基因治疗领域的国家级顶层政策,受到生物医药产业与监管研究领域广泛关注。

此次规划兼具监管制度优化与前沿技术培育双重导向。文件设定量化发展目标——到 2030 年累计 150 项以上临床研究与治疗计划获批,5 款国产先进生物药上市。在实施路径上,针对膝关节骨关节炎、复发性胶质母细胞瘤等海外就医需求较高病种,推进政府主导多中心临床试验;将安全性充分验证的体外扩增自体免疫细胞下调风险等级,豁免前置预临床试验,降低科研人员临床准入门槛。同时布局基因编辑、生物 3D 打印等底层技术,推动人工智能与生物大数据赋能研发与生产,完善细胞原料供给、公共设施共享配套;强化医疗监管机构事后监管,引入机构指定更新制度,完善不良反应上报与长期随访机制,实现创新松绑与风险管控平衡。

韩国通过该五年规划,力图打通基础研究向临床应用转化链条,既提升国内难治疾病医

疗供给能力,也夯实韩国细胞与基因治疗产业的全球竞争基础。

日本更新大流行流感疫苗指南

近日,日本药品与医疗器械管理局(PMDA)发布早期考量文件,为未来修订大流行流感原型疫苗开发指南提供关键要点。此举旨在应对自 2011 年指南制定以来,以 mRNA 疫苗和重组病毒载体疫苗为代表的新技术平台的蓬勃发展,以及大流行应对策略的深刻变革。

该政策的核心思想是大流行防范不应局限于传统疫苗平台,而应拓展至重组蛋白疫苗、鼻喷或贴片式疫苗等多种新型疫苗。PMDA 特别强调,平台化方法是提升快速响应能力的关键,包括利用既有平台开发与生产知识,并通过批准变更后管理协议(PACMP)等监管框架,在抗原株变更时简化审批流程,确保生产的可预测性和效率。

PMDA 明确指出,企业需提前准备生产体系,确保大流行时能快速扩产,并协调供应商确保物料供应。在质控方面,不同平台需制定针对性策略,如 mRNA 疫苗关注含量与纯度,病毒载体疫苗关注感染性滴度,且检测方法需在不同抗原株间保持稳健。此外,文件鼓励采用 PCR、二代测序等快速检测技术,以突破大流行期间遇到的检测瓶颈。这一系列考量,标志着大流行疫苗的准备工作的正从“预先研发出特定疫苗”全面转

向“构建能快速反应的通用制造平台”。

欧盟与世卫组织加强疫情情报合作

日前,欧盟委员会与世界卫生组织(WHO)签署协议,向 WHO 疫情情报中心提供超 400 万欧元资助,以此强化全球防范、监测与应对,支持协作式共享。合作覆盖开源流行病情报系统(EIOS)日常分析、WHO 危机建模、决策支持型大流行模拟器三大核心支柱,被视为欧盟公共卫生情报体系的关键升级。

欧盟委员会将每日向 EIOS 提供威胁与医疗对策分析。目前,EIOS 已在超过 125 个国家、30 余个组织中使用,以支撑早期发现。欧盟委员会还将资金用于支撑 WHO 加速卫生危机分析与建模,并支持决策型大流行模拟器,补齐情报到行动闭环。

欧盟委员会管理人员指出,疾病跨境更快且不可预测,400 万欧元助力更准确地发现新威胁,重申欧盟对数据驱动、循证情报的承诺。欧盟委员会和 WHO 双方自 2022 年 12 月开展合作,本次续签伙伴关系强化了双方情报能力。

对欧盟成员国与医疗对策企业而言,欧盟正将公共卫生情报从分散预警推向共享,全球公共产品疫苗与医疗机构宜关注 EIOS 释放的早期信号与建模结论,将监测与欧盟网络对齐,在应急采购与产能预置上抢占窗口。

英国建设临床前转化模型中心

近日,英国科学大臣宣布启动多项重要举措,以加速生命科学研究领域摆脱对动物实验的依赖,总投资额达 2200 万英镑。此举旨在利用类器官、人工智能等“新方法学”,开发更精准的人源化测试模型,从而缩短新药研发周期,并巩固英国在替代动物实验领域的地位。

核心投资包括在剑桥生物医学校区设立一个由 2000 万英镑政府资金支持的“临床前转化模型中心”。该中心将利用国民保健署(NHS)患者捐赠的细胞培育“类器官”,即微型化的人类肠道、肿瘤或大脑模型。因其保留了个体患者的独特生物学特征,能更准确预测真实人体的药物反应,有望在补充传统动物数据的同时加速个性化治疗开发。中心将联合英国剑桥大学、医学研究理事会(MRC)分子生物学实验室及威廉桑格研究所,并与阿斯利康、葛兰素史克等产业伙伴紧密合作。

与此同时,英国创新署将投入 200 万英镑资助 9 个前沿项目,聚焦于替代目前仍依赖犬类和猴类的安全测试。典型项目包括在培养皿中培育跳动的心脏细胞以检测药物心脏毒性,利用患者细胞开发 3D 人耳模型以助力听力损失疗法研究,以及构建预测药物在人体内发生动态变化的人工智能平台等。(刘竟雄)