

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】
人类存在与景观改造
对鸟类和哺乳动物的交互影响

美国耶鲁大学的 Walter Jetz 研究了人类存在与景观改造对鸟类和哺乳动物的交互影响。相关成果近日发表于《科学》。

研究组利用移动设备数据厘清了人类的存在与景观改变对美国 37 种哺乳动物和鸟类的地理和环境空间主题的不同影响。人类的存在影响了超过 65% 的物种,物种之间存在很大差异。在对人类活动有反应的物种中,约 60% 的影响是相互依赖的。在变化较少的栖息地,动物对人类存在的反应往往更强烈。

研究结果表明,人类活动与景观改造对野生动物具有复杂的综合影响,需要考虑这些影响以进行有效的管理。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adq3396>构造岩石损伤
在侵蚀过程中的作用

美国加州大学洛杉矶分校的 B. Kuhasub-pasin 团队报道了构造岩石损伤在侵蚀过程中的作用。相关成果近日发表于《科学》。

活动断层在驱动岩石抬升中的作用众所周知,但其对岩石损伤和侵蚀效率的影响在全球范围内尚不明确。

研究组利用 1744 个基于铍-10 的侵蚀速率数据,发现在断层迹线约 15 公里范围内,侵蚀效率平均升高,并随距离增加而下降,影响范围可达约 100 公里。逆断层以及长度超过 140 公里的断层表现出最强的效应。这种随距离衰减的尺度表明,构造损伤不仅限于主干断层的断层核粉碎,还可能包括地震震动及复杂断层网络上的分布式变形导致的破裂或颗粒间接触弱化。

机器学习分析表明,断层邻近度是控制侵蚀效率的主导因素,其重要性超过降水和岩性,尤其在纳入地震震动指标时更明显。这些发现指出,活动构造不仅通过抬升作用影响侵蚀,还通过构造岩石损伤增强侵蚀效率。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.ady9857>【自然】
消费级激光雷达
通过运动诱导采样成像隐藏物体

美国麻省理工学院的 Siddharth Somasundaram 团队提出用消费级激光雷达通过运动诱导采样成像隐藏物体。相关成果近日发表于《自然》。

激光雷达正越来越多地应用于手持设备、可穿戴设备和机器人等消费级成像领域。这些传感器以皮秒级分辨率测量光的飞行时间,使其能够对视野外的隐藏物体进行成像。尽管这种非视距(NLOS)成像能力已在研究级激光雷达设备上得到验证,但由于消费级激光雷达激光功率低、空间分辨率低及物体和相机运动导致信号质量差,实现起来仍然具有挑战性。

研究组提出了一种多帧融合策略,并在消费级激光雷达上实现了 NLOS 成像。他们通过引入运动诱导孔径采样模型,将物体形状、物体运动和相机运动的影响统一在一个测量模型中。利用该模型,研究组在智能手级激光雷达上展示了多种 NLOS 能力,如三维重建、单物体和多物体跟踪、利用隐藏物体进行相机定位。

以往,NLOS 成像能力仅限于体积庞大、价格昂贵的研究级硬件,且需要复杂的设置和标定。该成果代表了向即插即用式 NLOS 成像的转变——任何人都可以使用现成的硬件(成本低于 100 美元)对隐藏物体进行成像,且无需额外设置。这种能力的普及将推动 NLOS 成像在消费领域的应用。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10502-x>

人类造血干细胞能记住炎症应激

加拿大多伦多大学的 Stephanie Z. Xie 团队发现人类造血干细胞(HSCs)能够记得炎症应激。相关成果近日发表于《自然》。

炎症激活白细胞,导致衰老和恶性肿瘤。HSCs 可以在感染的一生中存活,从而维持终身造血功能,但人类 HSCs 如何应对和适应炎症应激在很大程度上是未知的。

为了从经验上理解这种适应,研究组建立了异种移植炎症恢复模型,并对异种移植的人类 HSCs 进行了单细胞多组学研究。两种转录和表观遗传学上不同的 HSC 亚群被鉴定为其中一种,称为 HSC 炎症记忆(HSC-iM),保留了先前炎症治疗的分子记忆。HSC-iM 亚群表现出静止和抑制的造血输出。

从分子上讲,HSC-iM 程序在成人和儿童样本中的 HSC 中富集,包括 COVID-19 恢复、镰状细胞病、衰老和克隆造血,建立了其异种移植模型的有效性和 HSC-iM 的生理相关性。HSC-iM 的克隆造血突变通过促进 HSC 的激活和分化来减轻炎症应激的影响。

此外,在异种移植和生理环境中,证实了促炎 HSC-iM 转录程序向分化的免疫后代的传递。最后,在人群队列分析中,循环血细胞中 HSC-iM 程序的富集与全因死亡率的高风险评分相关,强调了这一新发现的 HSC 亚群在一生中表征异质健康结局方面的临床相关性。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10522-7>更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/ANews/>

全球首个心肌细胞再生人体临床试验启动

本报讯 科学家正在开发一种全新的心脏再生基因疗法,为治疗心力衰竭这一常见病带来了希望。

全球首个旨在培育新生心肌细胞的临床试验已经启动,同时多家企业还在研发至少 4 种用于心脏病的再生基因疗法。英国爱丁堡大学的 Andrew Baker 评价道:“这是首批走向临床的人体心脏再生研究,这个领域令人满怀期待。”

不过兴奋之余,科学家也保持谨慎态度。美国斯坦福大学的 Sean Wu 指出,哺乳动物心脏的自我修复能力很差,“实现心脏再生一向困难重重”。部分科研人员质疑,现有临床试验的数据并不能证明心肌细胞真的通过分裂完成再生。然而美国弗吉尼亚大学的 Antonio Abbate 认为,开发这类基因疗法难度极大,但“我们必须坚持研究,相信终有一天会取得成功”。

心力衰竭指心脏无法泵出足够血液来满足身体需求,如今这种病在一些国家变得越来越普遍,以美国为例,预计未来 15 年患病率将上升 50%。目前市面上的药物仅能缓解症状,无法根治疾病。

2007 年,首个针对心力衰竭的基因疗法临床试验启动,但它并未着眼于心脏再生,而是致力于增强心肌细胞的收缩能力。如今,科研人员的目标不仅是优化心肌细胞功能,还要诱导细胞增殖,希望通过增加心肌数量恢复心脏活力。

第一个进入临床试验的再生疗法借助病毒将 RNA 片段送入心肌细胞。这类 RNA 可结合 SAV1 基因,后者表达的蛋白质能够抑制细胞分裂。二者结合后能大幅阻止 SAV1 基因的表达,解除对心肌细胞增殖的抑制。

美国得克萨斯心脏研究所的 James Martin 主导了这项研究。他表示,在小鼠和猪的动物实验中观察到明确的心肌细胞分裂现象。

该研究显示,在猪心肌梗死模型实验中,这种疗法将射血分数(衡量每次心跳泵血量的指标)提升了 14%。这份实验数据使该疗法获得了美国监管机构的批准,相关临床试验将于 6 月启动。

然而,一些研究人员对此持怀疑态度。Martin 团队主要通过观察 DNA 复制现象,判定猪体内的心肌细胞正在分裂。有人提出,心肌细胞有时会生成第二个细胞核,目的是增加蛋白质产量,而这一现象很难与“因细胞分裂形成的第二个细胞核”区分开来。

Martin 承认,确实需要更多细胞分裂的直接证据,而且他的实验对照组未接受标准药物的治疗。但他表示,该研究已采用了当下最先进的检测手段,如今只有开展人体试验才能提供最终的答案。对于外界的质疑,他没有感到意外,并认为这在一定程度上源于该领域充满争议的过去。

21 世纪初,美国心脏病学家 Piero Anversa 团队接连发表多篇论文,称心脏内存在可分化为心肌的干细胞。2018 年,其所属的哈佛医

学院与布莱根妇女医院联合调查认定,Anversa 发表的 31 篇论文存在伪造、篡改数据的问题。美国国家心肺血液研究所随即叫停了一项基于该研究开展的临床试验,Anversa 的实验室也被关闭。据“撤稿观察”数据库统计,目前他已有 19 篇论文被撤稿。

Martin 表示,这起学术丑闻让整个心脏再生领域陷入艰难处境。“可想而知,想要申请科研经费、发表论文都格外艰难。”尽管历经波折,但该领域的科研探索并未停止,布局心脏再生基因疗法的生物企业也越来越多。

英国伦敦国王学院的 Mauro Giacca 在意大利都灵成立了 Heqet Therapeutics 公司,研发微小 RNA 类药物。这类极短的 RNA 片段包裹在脂质纳米颗粒中,靶向进入心肌细胞。Giacca 表示,其中 3 种微小 RNA 潜力突出,可同时解除两道“枷锁”——既可激活细胞增殖,也能促进心肌细胞骨架的生长。该疗法预计两年内启动临床试验。

另有 3 家基因疗法公司也在研发基于微小 RNA 的疗法,分别采用病毒载体或水凝胶进行递送。其中一种微小 RNA 可让心肌细胞进入类似胚胎状态,另外两种则用于解除不同的细胞增殖抑制机制。

加拿大渥太华大学的 Darryl Davis 评价道:“这类研究属于突破性探索。如果不开展临床试验,我们的心脏疾病治疗手段将一直停留在三四十年的旧模式里。”(王方)



信鸽。

图片来源: RICHARD BEDFORD/ALAMY

■ 科学此刻 ■
这种细胞
帮信鸽导航

在动物的所有感知能力中,最神秘且最具争议的当数对磁场的感知。迁徙的鸣禽、海龟及其他生物似乎能够探测到地球磁场,并利用磁场的方向帮助它们导航。5 月 28 日发表于《科学》的一篇文章揭示了信鸽肝脏中富含铁的免疫细胞似乎赋予了它们“磁罗盘”的功能。

“这简直令人难以置信。”美国北卡罗来纳大学教堂山分校的 Catherine Lohmann 表示,“这确实是一个全新的方向,也为学术界的长期争论给出了一个新颖的解释。”

论文共同通讯作者、德国波恩大学的 Christian Kurts 发现从小鼠和人类脾脏中提取的巨噬细胞含有微小的磁性铁颗粒,这些颗粒是在巨噬细胞分解老的红细胞并捕获其铁原子时形成的。那么,类似的免疫细胞是否也在信鸽导航中发挥了作用呢?

论文第一兼通讯作者、波恩大学的 Clivia Lisowski 检查了鸽子的各种组织是否具有与小鼠免疫细胞相同的微小磁性颗粒。灵敏的磁力计显示,在所有测试的组织中,肝脏的信号最强,比仪器的背景噪声水平高出 20 多倍。

对信鸽组织切片的染色研究证实,一种名为铁蛋白的铁化合物在肝脏巨噬细胞中含量丰富,在脾脏中很少,在喙部或大脑中则完

全缺失。研究人员利用电子显微镜进一步观察后,发现许多信鸽的肝脏巨噬细胞紧邻神经元。在哺乳动物中,脾脏神经元能够与巨噬细胞交流;在哺乳动物和鸟类中,这些神经元也与中枢神经系统相连。

接下来,研究人员通过一个简单实验,测试了这些富含铁的巨噬细胞是否充当了信鸽的“磁罗盘”。他们训练了 34 只具有出色定向能力的信鸽,让它们沿着正东方向飞行了 19 公里。晴天,信鸽利用太阳的位置确定方向;阴天,它们便依靠自身的磁感应能力来定位。

在博登湖附近,研究团队向 18 只鸽子注射了一种使巨噬细胞失活的药物,24 小

时后,趁着阴云密布,将它们逐一放飞。这些鸽子身上都佩戴了全球定位系统(GPS)发射器,从而使研究团队能够实时追踪它们的行踪。

结果显示,这 18 只信鸽全都迷失了方向,直到天晴后才飞回家。相比之下,未注射药物的 16 只信鸽在放飞后径直飞回了家。为排除药物导致鸟类迷失方向或产生其他副作用从而迷路的可能,研究人员在晴天放飞了被注射药物的信鸽,结果它们也都顺利飞回了家。

“这是一项令人振奋的发现。”美国俄亥俄州鲍林格林州立大学的 Verner Bingman 表示。不过,他认为这一发现只是“概念验证”,尚需进一步研究。Bingman 希望看到一项对肝脏发出的磁信号进行控制的实验,而不是让巨噬细胞失活。

瑞典隆德大学的 Susanne Akesson 指出,关于肝脏在导航中的潜在作用仍存在若干疑问,比如巨噬细胞是如何将磁信息传递给附近神经元的。

研究人员表示,如果铁蛋白机制得到证实,那么它“可能在蜜蜂、蝙蝠、鲸、鲨鱼等生物中普遍存在”。(文乐乐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.ady2486>

从小想当科学家的他,在万米深海留下中国足迹

(上接第 1 版)

相较于此前的“蛟龙”号,“奋斗者”号载人舱内部空间小了近 1/3,而乘员人数则保持不变,这就要求必须大幅压缩控制设备体积。此外,万米下潜时间长,需要提高系统智能性,辅助完成水下航行和作业;深海环境未知,对提高潜水器的操控精度、灵活性、安全性要求更高……

一条条、一项项,都是赵洋团队不得不攻克的难题。

“到了海底,指甲盖大小的面积,就要承受一辆小轿车的压力。”赵洋说,在陌生且复杂的深海环境中,他们不仅面临深度、压力、温度等外部挑战,还要尽可能缩小控制设备的体积、减轻重量,满足科考应用需求。“过去成熟的工业设备几乎都无法直接应用于‘奋斗者’号。”

因此,摆在赵洋团队面前的只有一条路:自主研发关键设备,攻克核心技术。

但这条路并不好走。从确定研发目标,到整

定控制参数,再到样机的调测测试,赵洋踩了无数的“坑”,他笑称这是“掉坑理论”。“科研不可能一帆风顺,哪怕一颗螺丝钉的紧固方案,他也是改了又改。”

同事们私下常常打趣说:“赵老师得了强迫症。”不过,从“坑”里爬出来获得的最终成果,使赵洋的心血没有白白付出。

“光是信息采集模块这个核心设备,我们最终研发的模块体积只有工业模块的 1/5,重量缩减至 1/3,且表现稳定。”赵洋骄傲地说,“万米下潜时,控制系统的实测精度提升了一个数量级。”

“需要做的事情太多了”

当科学家是赵洋从小梦想。赵洋的父亲是一名橡胶行业技术人员。童年时,赵洋经常接触各种工业生产设备,父亲还

给他买了《十万个为什么》《当代科学之门》等科普书,这在他心底播撒了科学的火种。

“我小时候经常憧憬,21 世纪的世界会变成什么样子。”科普书上的卫星、载人飞船,为赵洋打开新世界的大门。高考报志愿时,他坚定地选择了工业自动化专业。

大学期间,赵洋不仅接触到刚刚兴起的 C 语言编程,还通过控制理论原理、微机控制原理、传感器采集控制技术等专业课,打下了良好的工业控制技术基础。

后来,他加入沈阳自动化所的水下机器人研究室。自 20 世纪 70 年代末,沈阳自动化所便开始水下机器人研究工作,有着深厚的科研积累。赵洋意识到,这将是他大展拳脚的领域。

从 7000 米级载人潜水器“蛟龙”号研发时的科研技术骨干,到 4500 米级自主研发载人潜水器“深海勇士”号研发时的系统主任设计师,再到完全独自负责“奋斗者”号控制系统……赵洋见

科学家直接测量
“小红点”中的黑洞质量

本报讯 科学家 5 月 27 日在《自然》上报告称,对一个遥远天体“小红点”中的黑洞质量进行了直接测量,该天体的宿主星系在宇宙大爆炸后约 7 亿年诞生。这些发现表明,一些黑洞可能在宿主星系的恒星出现之前就已经形成和成长,并为研究黑洞演化的最早期阶段提供了线索。

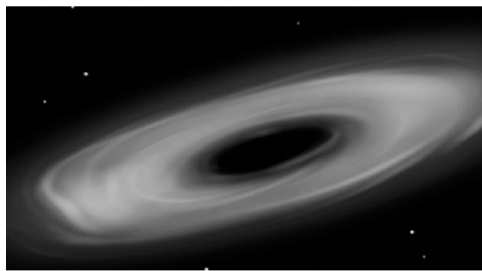
对于美国国家航空航天局的詹姆斯·韦布空间望远镜在早期观测中发现的一组“小红点”的性质,天文学家一直存在争议。此前研究认为“小红点”是超大质量黑洞,但相关模型可能高估了这些黑洞的质量。

在这项研究中,英国剑桥大学的天文学家 Ignas Juodzbalius 和同事分析了 Abell2744-QSO1,这是詹姆斯·韦布空间望远镜观测到的一个天体,被归类为含有黑洞的“小红点”。

观测结果显示了黑洞周围气体在不同距离上的旋转速度,并提供了引力加速度信息,作者由此估算出这一“小红点”中的黑洞质量约为 5000 万颗太阳的质量。此外,这一宿主星系的恒星质量很小,甚至不到黑洞质量的一半。研究人员认为,这意味着该黑洞处于形成的早期阶段,并且形成时间可能早于宿主星系。

这些发现是对如此早期的宇宙中的黑洞质量的首批直接测量结果之一。作者提出,未来研究还需进一步完善相关模型和分析。(赵熙熙)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10579-4>

Abell2744-QSO1 黑洞周围气体环境的艺术概念图。图片来源:《自然》

以正确政绩观引领航向
接续奋斗谱写科技为民造福新篇章

(上接第 1 版)

面向建设交通强国、能源强国的重大战略需求,我们勇做“第一个吃螃蟹的人”,历经数年潜心攻关,研制成功世界首创电磁驱动地面超高速试验设施“电磁橇”,屡刷新世界纪录,填补了该领域的空白;还成功研制出国内首个具有完全自主知识产权的高速磁浮牵引与控制系統,在高铁、地铁、轻轨推广应用,为先进轨道交通装上“中国动力”。

真抓实干显担当,明确“靠什么树政绩”的实践路径

“靠什么树政绩”的答案,要落到真抓实干的科研“硬实力”上。作为中国科学院唯一以电气工程为主要学科方向的国家战略科技力量,电工所领导班子带头扛起责任,持续把正确政绩观贯穿到科研管理、人才引进、改革发展各环节,为“十五五”开好局、起好步,带领全所职工创造更多真正经得起实践、人民、历史检验的科技创新实绩。

“十五五”时期,锚定科技强国目标,电工所将聚焦大容量高密度电磁动力、高场高温超导材料与磁体、可再生能源发电与利用三大主攻方向,积极凝练并实施重大科技任务,持续突破电气工程领域关键核心技术,建设国家重大科技基础设施,大力推进全国重点实验室等创新平台建设发展。加强前沿交叉研究与未来技术探索,融合人工智能技术,突破电工装备与系统技术现有研究范式,引领电气工程迈入智能化发展新阶段。在未来发展中,电工所将继续强化党建引领,全面深化体制机制改革,统筹资源推行跨学科、跨领域的“大兵团”协同攻关机制,打造梯队完备、能攻善战的人才队伍,加强优良作风学风建设,进一步凝心聚力、攻坚克难,努力产出一批重大原创性、标志性、引领性科技成果,为发展新质生产力提供硬核支撑。

电工所将以此次学习教育为契机,以“国之大者”校准政绩坐标,不断激发创新发展的内生动力,在加快实现高水平科技自立自强征程中当先锋、打头阵,奋力书写科技强国建设的电气工程篇章。

(作者系中国科学院电工研究所所长、党委书记)

证了我国载人深潜领域的无数个高光时刻。

与此同时,他身上的担子也越来越重。“载人潜水器研发团队有一个不成文的传统,总师要亲自下潜、亲身验证装备的性能。”赵洋说。

“科研没有止境,需要做的事太多了。”赵洋反复强调,“科学研究中容不得半点差错,我们必须投入全部精力,设计出合格好用的科研装备。”

儿时的梦想已落地生根。现在的他,尽管已取得诸多成果,但仍不愿停下科研脚步。“我对深海的流场影响、声光特性、温度、生物、地质资源都有了最为直观的感受,这些对于新的科技研发非常有帮助。”亲自下潜深海的经历给了赵洋新的启发,也让他更有动力持续探索神秘、未知的深海世界。

回望迈向万米深海的每一步,赵洋无比感慨。“兴趣是最好的老师。”他常勉励怀揣科研梦想的年轻人,要以严谨的科学态度、拼搏的科研精神,坚定不移地追求梦想。