

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—医学】

STAR 颗粒增强药物递送

美国佐治亚理工学院 Mark R. Prausnitz 研究小组发现, STAR 颗粒可增强局部药物和疫苗的递送。这一研究成果在线发表于 3 月 9 日的《自然—医学》。

药物向皮肤的递送高度受到角质屏障层的限制。在本研究中, 研究人员研发了名为 STAR 颗粒的星形颗粒, 其显著提高了皮肤渗透性。STAR 颗粒是由氧化铝或不锈钢制成的毫米级颗粒, 具有微米级突起, 旨在角质层上形成微小的孔。

在对猪皮肤进行温和局部应用 10 s 后, 针对皮肤病的药物和大分子(包括那些不能局部给药的大分子)其传递增加了 1—2 个数量级。在局部 5—氟尿嘧啶治疗的小鼠中, 使用 STAR 颗粒可促进药物抑制皮下黑色素瘤的生长并具有延长生存期的功效。

STAR 颗粒给药为增加药物和疫苗向皮肤的输送提供了一种简单、低成本且耐受良好的方法, 并且可以扩大局部给药的化合物的范围。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41591-020-0787-6>

【自然—方法学】

虚拟现实在斑马鱼神经活动分析中的应用

瑞士弗里德里希·米歇尔研究所 Rainer W. Friedrich 和 Kuo-Hua Huang 研究组合作取得一项新突破。他们利用虚拟现实系统, 分析了成年斑马鱼的神经活动和行为。这一研究成果于 3 月 2 日发表在《自然—方法学》杂志上。

研究人员针对受到光学限制的成年斑马鱼头部开发了高分辨率的虚拟现实系统, 该虚拟斑马鱼表现出幼鱼未表现出的认知行为。研究人员通过多光子钙成像以无创方式测量了整个斑马鱼背部的活动。虚拟现实中的鱼表现出规律的游泳方式, 并被特定物种的动画所吸引。对视觉运动反馈的操纵揭示了神经元选择性响应运动输出的预期和实际视觉结果之间的不匹配。此类错误信号突出在多个脑区, 与预测处理模型一致。因此, 针对成年斑马鱼的虚拟现实系统提供了分析较复杂大脑功能神经元处理机制的基础, 这些功能包括决策、联想学习和社交互动。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41592-020-0759-2>

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

德国、意大利疫情差距为何这么大?

(上接第 1 版)

德国在 2005 年首次颁布《国家大流行病计划》(NPP), 自此形成德国传染病应急机制。一旦世界卫生组织宣布出现流行病, 德国将自动启动 NPP。德国根据实际情况对 NPP 进行修订和更新。3 月 4 日, 罗伯特·科赫研究所发布了《国家大流行病计划的补充—COVID—19 新型冠状病毒疾病》, 介绍了新冠病毒和新冠肺炎的背景、防疫的战略目标、以及风险评估、病例发现、诊断、临床管理、疾病监测等内容。

《中国科学报》: 随着疫情发展、病例数增加, 德国之后的疫情发展趋势会如何?

葛春雷: 目前德国确诊病例持续增加, 疫情波及 15 个联邦州, 德国已成为全球疫情最严重的六个国家之一。德国联邦卫生部长表示, “疫情在德国尚未达到顶峰”, 德国柏林夏里特医院病毒学研究所所长认为, “德国目前形势非常严峻, 需要做好直接进入传染病大流行的打算”。德国已出现多例重症患者和本土死亡及境外死亡病例。身体虚弱和有其他基础病的老人面临更大风险。未来德国疫情形势不容乐观。

意大利早期防疫不充分

《中国科学报》: 与德国相比, 意大利疫情发展较快、死亡较多的原因是什么?

冷伏涛: 意大利的疫情防控工作是从 1 月 22 日开始的, 当日成立了由意大利卫生部长领导的应对新冠病毒工作组, 工作组实施 24 小时值班制。同日, 卫生部发布部长令, 建立新冠病毒疑似感染病例监控系统。

但从 1 月 22 日到 2 月 21 日期间, 意大利并未采取足够的防疫措施。旅游业是意大利经济复苏的关键产业, 意大利政府和各级地方政府不会为了预防疫情, 或因为两三个病例影响其推广旅游业。一年一度的威尼斯狂欢节, 如期上演, 意甲足球联赛火热开打。

2 月 7 日, 意大利发现了首例当地人感染病例(意大利的第 3 例确诊病例, 前 2 例为输入病例)。2 月 22 日、23 日的那个周末, 两天内确诊病例从 3 例增至 157 例, 意大利新冠病毒疫情的平静由此打破。

《中国科学报》: 3 月 10 日, 意大利已经宣布全国封城。这些封城、停课措施, 会对意大利的经济产生多大的影响?

冷伏涛: 国际经合组织和国内著名金融研究机构均认为, 目前意大利已经采取的封城、停课等措施会对其经济产生极大的负面影响。

根据路透社去年 7 月的一篇报道, 意大利央行原本预期意大利的经济可以在 2020 年~2021 年迎来缓慢的复苏。可如果旅游业被病毒冲垮, 意大利的经济恐怕又会继续在泥潭中挣扎。2020 年 3 月经合组织预测, 意大利 2020 年的实际 GDP 同比增长率为 0%。

3 月 6 日上海交通大学上海高级金融学院、上海交通大学中国金融研究院《新冠肺炎疫情的全球蔓延对中国经济影响的分析》课题组认为, 受意大利进出口影响较大的有欧盟、中国、美国等国家和地区。若意大利的疫情进一步加重, 预计将对机电、化工、运输设备等行业造成一定影响。由于意大利的债务问题较为严重, 疫情有可能加剧意大利债务危机风险, 而危机爆发有可能牵涉到欧盟多个国家, 形成区域性债务危机。

双星连珠 机会难得

科学家渴望在未来 10 年探测天王星和海王星

本报讯 行星科学家正蓄势待发, 准备向太阳系中距离最远、探索最少的行星——天王星或海王星发起挑战。

一直以来, 科学家对这些被称为冰巨星的蓝青色行星知之甚少, 这些行星甚至只被宇宙飞船造访过一次。但科学家希望利用即将到来的行星连珠机会——这将大大缩短飞行时间, 尽管在未来 10 年组织这样一次探索任务的压力很大。

美国宇航局(NASA)戈达德太空飞行中心行星科学家 Amy Simon 说, 人们对这些冰巨星的兴趣呈指数级增长。《自然》报道称, Simon 等人 在英国伦敦皇家学会组织了一次会议, 专门探讨此类任务。

目前, NASA 的旅行者 2 号是唯一一艘曾拜访过天王星和海王星的宇宙飞船。20 世纪 80 年代, 旅行者 2 号曾飞掠这两颗行星。Simon 表示, 这类冰巨星探索涉及许多新领域——行星环、大气、卫星和海洋研究。

罕见的海王星、天王星和木星对齐将在本世纪 30 年代早期再次出现, 届时一艘宇宙飞

船可以在飞往冰巨星的途中弹射环绕木星飞行。这将减少航行时间, 并使飞船在其仪器和动力系统的寿命(通常 15 年)内到达目的地。它还将减少所需的燃料质量, 使飞船能够携带全套科学仪器。

利用这次机会, 海王星探索任务将在 2031 年前后发射, 而天王星任务将在 2030 年中期发射。

加州帕萨迪纳喷气推进实验室行星科学家 Mark Hofstadter 在伦敦会议上说, 这个窗口是发射的正确时机, “我们不想错过这个机会”, 但时间紧迫。

这些任务通常需要 7 至 10 年的准备时间, NASA 能否为它们开绿灯将取决于该机构在 2022 年发布的《行星科学十年调查》中对该任务的优先排序。海王星或天王星项目还将面临从火星返回样本和金星探索任务的竞争。

莱斯特大学行星科学家 Leigh Fletcher 说, 火星和金星任务建立在几十年的探索基础上, 而“天王星和海王星是真正独立的, 因为我们还没有完成探索的第一阶段”。他也是这次会

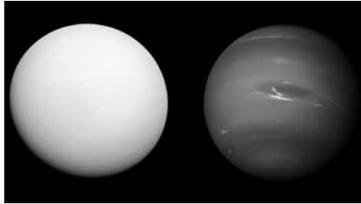
议的组织者之一。

Fletcher 说, 天王星和海王星探索任务应该包括进入围绕轨道, 并向其大气层或其中一颗卫星发射至少一个探测器, 就像 NASA 和欧洲空间局(ESA)联合执行的卡西尼—惠更斯号在土星所做的那样。

科学家认为天王星和海王星就像孪生兄弟, 因为它们的大小和质量相似。但瑞士苏黎世大学行星科学家 Ravit Helled 在会议上说, 没人知道它们有多相似、由什么组成, 以及如何形成的。模型很难解释这些行星的内部结构, 或者为什么距离较远的海王星似乎比天王星更温暖。每个人都认为它们是由水或者氨冰构成的, Helled 说, “但实际上我们并不知道”。

布里斯托尔大学系外行星科学家 Hannah Wakeford 表示, 前往这类冰巨星有利于系外行星研究。已知的系外行星中大约有 40% 是冰巨星。

与会代表一致认为, 他们很乐意访问这两颗行星中的任何一个, 因为这都将产生丰富的成果。虽然研究表明, 发射一个探测器到两颗



旅行者 2 号拍摄到的天王星(左)和海王星。 图片来源: NASA

行星是可行的, 但毕竟耗资巨大。

因此, 有科学家认为, 海王星很有吸引力, 因为海卫一似乎在地质上很活跃, 可能拥有一个地下海洋, 有液态水。但 Hofstadter 说, 天王星具有比海王星更多的“古怪”特征, 这对现有的科学模型构成了挑战。而 Fletcher 认为, 发射窗口使探索这颗行星成为一个更现实的目标。(鲁亦)

科学此刻

飞蛾绒毛 隐形伪装

许多飞蛾会炫耀它们华丽的鳞片, 这些鳞片使其看起来像毛茸茸的蝴蝶。

英国布里斯托尔大学的 Thomas Neil 和同事想知道, 这种绒毛是否起到了声学伪装的作用——能够使飞蛾在蝙蝠的回声定位下隐藏起来。

为了找到答案, 研究小组设计了一个扬声器和麦克风系统, 模拟夜间活动的蝙蝠用来探测猎物的回声定位装置。

研究人员首先向两种飞蛾的标本发射回声定位信号。然后, 他们用镊子和硬漆清除掉样本上的绒毛, 随后再次向样本发出声音。



苏拉卡蚕蛾身体上的“皮毛”吸收了蝙蝠的声呐信号。 图片来源: Alamy

在近日发表于英国《皇家学会界面期刊》的文章中, 科学家指出, 飞蛾的绒毛平均能吸收 67% 的传入声能, 这比市面上类似结构和厚度的隔音设备的效果要好得多。

飞蛾的鳞片和人造的吸声器都是由平行纤维组成的, 空气被截留在它们之间。声波进

入这些空气囊后四处反弹, 导致空气分子振动并消耗能量, 而不是返回源头。由于这种声学伪装, 蝙蝠发现这些飞蛾的难度比那些表面平滑的蛾子增加了 9%~18%。(冯维维)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1098/rsif.2019.0692>

人造光干扰海洋生物



在极地最黑暗的夜晚, 一艘考察船打开了灯。 图片来源: Jorgen Berge

本报讯 一项研究发现, 北极海底 200 米处的海洋生物会受到船只上人造光的干扰。这项发现意味着在极夜期间, 人造光会影响种群调查工作, 进而对可持续管理产生影响。

鱼类和浮游动物依靠自然光调整自身行为和迁徙模式。人造光会干扰这些动物分辨方向的能力, 并破坏生态系统, 进而影响研究人员观察海洋生物的准确性。

但是人造光对于海洋生物的影响仍没有得到充分研究, 在北极长达 6 个月的极夜期间尤其如此。极夜期间, 鱼类和浮游动物的行为只能依靠夜间光线发生的微弱自然变化。

挪威特罗姆瑟大学—挪威北极圈大学

Jorgen Berge 等人在北极的三个地点, 测量了鱼类和浮游动物在极夜期间如何响应来自船只的人造光。他们发现当船上的灯打开时, 这些动物几乎会立即(5 秒内)改变行为。海底 200 米的动物的游动行为和垂直位置都发生了改变。

在近日发表于《通讯—生物学》的研究中, 作者还发现, 人造光对于动物行为的影响在三处地点之间存在差异, 影响最明显的是最北边的一处, 那里夜晚最暗。

作者总结认为, 未来在极夜期间做科考和种群评估时, 应该将上述发现考虑在内。(晋楠)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s42003-020-0807-6>

环球科技参考

中国科学院兰州文献情报中心

研究阐明化石燃料补贴如何阻碍《巴黎协定》目标

近日, 《自然》发表题为《为什么化石燃料生产商补贴很重要》的文章指出, 化石燃料补贴正在延迟低碳转型, 取消这种补贴对温室气体减排和更广泛的社会经济效益都有更大的影响, 建议在全球模型分析中应更多关注相关研究。

全球范围内各国政府已承诺, 取消对煤炭、石油与天然气的支持, 因为此类化石燃料补贴会破坏应对气候变化的努力。之前曾有研究利用综合评估模型推断, 取消化石燃料补贴在 2050 年前可减少全球温室气体排放量 25%。来自瑞典斯德哥尔摩环境研究所美国中心、芬兰芬兰大学、美国 Earth Track 公司、英国萨塞克斯大学与美国哈佛大学的研究人员, 使用针对特定行业的石油市场模型, 估算全球石油市场将如何应对加速折旧补贴的取消, 以此来说明生产者补贴改革带来的减排量远远高于之前的研究结论。

研究结果表明, 即使取消一种补贴, 到 2030 年也可以将全球石油消耗减少 4.4 亿~7.7 亿桶。之前的研究认为, 取消补贴将在 2030 年使全球消费减少约 2100 万桶石油。研究结论表明, 化石

燃料生产商的补贴在物质和政治方面都延迟了低碳转型, 在全球模型分析以及政策制定中, 它们应得到更多的关注和透明度。但研究人员同时也强调, 目前尚无模型可以充分量化补贴的政治和象征作用, 以及消除补贴的价值。(裴惠娟)

相关论文信息:
<https://www.nature.com/articles/s41586-019-1920-x>

海底热传输量增大 加速格陵兰冰川融化

近日, 《自然—地球科学》发表题为《等深线约束了海洋对格陵兰最大冰川舌的热量供应》的文章显示, 除大气变暖外, 近冰川海底基岩控制的海底热传输量增大也是格陵兰冰川加速融化的主要影响因素。

冰川舌是漂浮在水上但不会与陆地上的冰脱离的冰条。在过去 20 年中, 格陵兰冰原的质量损失有所增加, 使全球海平面上升幅度提高了 25%。来自德国亥姆霍兹极地海洋研究中心和英国杜伦大学的研究人员基于格陵兰岛东北部冰川舌前方收集的温度、盐度和融化速率数据, 研究了冰川加速融化的潜在机制。

研究结果显示, 受底部基岩的影响, 海底狭窄的通道限制了大西洋全年不断增加的暖水流入。受热传输影响, 冰川舌的平均融化速率为 10.4 ± 3.1 m/yr。在大西洋暖水层和基岩上方冷水界面之间的高度控制着海洋的热传输量。历史水文数据表明, 在过去 20 年中, 大西洋暖水层和基岩上方冷水界面之间的高度正在增加, 这意味着冰川的基础融化速率将会增加。类似的, 在格陵兰岛东北部一个名叫 Zachari Isstrm 的冰川附近, 其他温度曲线也显示, 海洋热传输受冰川附近基岩的控制。(董利幸)

相关论文信息:
<https://www.nature.com/articles/s41561-019-0529-x>

快速天气变化 增加大规模流感暴发风险

近日, 《环境研究快报》期刊发表题为《气候变暖下快速的天气变化增加了流感暴发的风险》的文章指出, 气候变化导致的快速天气变化可能会增加 21 世纪后期一些人口密集地区暴发流感的风险。

地球气候的持续变化将在未来几十年内影响流感病毒的活动和传播。然而, 在气候变

暖的情况下, 流感流行风险的严重性尚未达成共识。先前有报道称, 暖冬可以降低流感流行导致的死亡率, 但这种关系并不能解释 2017—2018 年冬季(近几十年来最温暖的冬季之一)北半球中纬度许多国家暴发的致命流感疫情。来自南京大学和美国佛罗里达州立大学的研究人员利用 1997 年 1 月 1 日—2018 年 2 月 28 日的地面气温数据, 分析了 7729 天的天气模式和平均温度。同时, 对同期来自中国、美国和欧洲等地区的流感数据集进行了统计分析。

研究发现, 2017—2018 年北半球中纬度人口密集地区大规模流感暴发与前期秋季快速的天气变化有密切关系。秋季快速的天气变化可显著降低人群的免疫功能, 从而增加冬季流感的传染人群规模和病患人数。根据全球多个气候模式对未来气候变化的预测, 21 世纪后期北半球中纬度人口密集地区流感疫情暴发的风险有可能增加 20%~50%。特别在欧洲地区, 流感暴发风险可能会增加 50%。将秋季快速的天气变化这一指标引入当前的流感预测模型中, 可显著改善模型对流感时空演变的预测能力, 也可以帮助预估未来气候变化不同情景下流感暴发的危险程度。(廖琴)

相关论文信息:
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab70bc>