

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

泛素连接酶的抗体靶向

美国基因泰克公司 Felipe de Sousa Melo、Nicholas J. Agard 等研究人员合作开发出用于受体降解的 E3 泛素连接酶的抗体靶向。该成果日前在线发表于《自然》。

研究人员报道了蛋白分解靶向抗体 (PROTAB) 的开发, 它将细胞表面的 E3 泛素连接酶拴在跨膜蛋白上, 导致目标在体外和体内的降解。研究人员专注于锌和环指 3 (ZNRK3)——一种 Wnt 反应性连接酶, 表明这种方法可以实现结直肠癌特异性降解。值得注意的是, 通过研究其他细胞表面 E3 泛素连接酶和跨膜受体的矩阵, 研究人员证明这种技术可以修正为“按需”降解。此外, 研究人员通过设计优化的抗体格式, 对管理目标降解的基本规则进行了深入研究。总之, 这项工作描述了一种快速开发细胞表面蛋白的有效、生物可用和组织选择性降解剂的策略。

相关论文信息: <https://www.nature.com/articles/s41586-022-05235-6>

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

重建一个志留纪早期“水族馆”

(上接第 1 版)

这场“沙里淘金”的历练中, 人的耐心和信念很容易被一并带走。在无数个一无所获的夜里, 年轻的科研工作者恨不得从疲惫的大脑中拎出之前对古生物学的浪漫想象, 一顿“拳打脚踢”。

“所以, 做这份工作一定要有强烈的好奇心。你就想知道砂子里有什么、它们到底有多重要, 才不会轻易放过它们。”朱幼安说。

这样的情绪折磨, 朱敏体验过太多次。从 2008 年开始, 他就带着团队对中国志留纪自下而上发育出的 3 套浅海红层进行了地毯式搜索。整整 10 年, 发现的化石虽然在多样性上有所增加, 但无论是化石的年代还是完整性, 都没有质的突破。

朱敏坦承, “僵持不前”才是古生物学家野外工作的常态。

2019 年春节一过, 朱敏又一次带着团队跑野外, 他仍不死心, 决定再绕回贵州石阡。“结果刚到原来的老剖面, 我一下看到旁边新开了一条公路, 就这么直直地横穿了一套志留纪地层。”不管回忆多少遍, 朱敏的眼里都闪着光。

这条公路, 仿佛是一条时光隧道, 终于撕开了遮盖志留纪早期有颌类演化历史的屏障。

朱敏派出赵文金研究员带队, 用了小半年时间, 在这个新发现的陡坡面逐层采样, 直到他们找到了过去从未发现过的化石富集层。

寻找化石其实并没有“运气”一说, 有的只是在正确的科学目标和前人给出的地质线索中, 坚持长期主义。

来自审稿人的强力“狙击”

发现过程难, 发表过程同样不易。

2022 年 7 月, 朱敏团队第四篇论文距离投稿已经过去快 10 个月了, 朱幼安终于收到了来自审稿人的第四轮意见。上面只有一行字: The revision is completed (修订完成)。

研究团队在这篇论文里详细描述了迄今所知最早的保存完好的软骨鱼——沈氏棘鱼, 从而确证了困扰古生物学界很多年的鲨鱼祖先问题, 同时分析了奇迹秀山鱼的多种特征, 为现存有颌脊椎动物的头骨演化提供了重要资料。

“我们想象中的剧本应该是这样的: 我们发现分析了这么重要的化石标本, 编辑应该对此‘五体投地’, 审稿人‘佩服之至’, 最后催促我们赶紧发表。”朱幼安边笑边自嘲。

可在现实中, 这篇论文从一开始就遭到了审稿人的强力“狙击”。

“论文正文只有 4000 字, 但第一轮审稿意见我们就回复了 8000 字, 第二轮 4000 字, 第三轮 2000 字。”朱幼安告诉《中国科学报》。

“其实审稿意见都围绕一些很小的问题提出。”他解释说, 比如秀山鱼头顶有一个从未在其他盾皮鱼里见过的关节, 审稿人说看不清这一结构。

研究团队有备而来, 早就引入了一种全新的拍照技术——全光路拍摄。这种技术原本是法医学用来做笔迹鉴定的。“用在古生物成像领域, 可以全方位呈现一个化石细微部位的三维结构, 避免人为打光的主观成分而给出作者内心想要呈现的化石样貌。”

最让研究团队意想不到的, 是审稿人罕见地掀起了文章的亲缘关系分析。好在向来重视数学分析的朱敏要求团队对 300 多个属种、近 700 个特征的矩阵进行贝叶斯分析, 从而确保据此提出的亲缘关系理论和系统发育框架是可信的。

事实上, 这并不是这组稿件中唯一一篇历经“磨难”的论文。

朱敏团队第一篇文章就曾因为一些细枝末节的争议问题, 接连遭遇《自然》《科学》审稿人三轮毙稿。由于同一主题其他文章的出现, 编辑部意识到这一系列化石研究的重要价值, 才把这篇论文重新“捞”了回来。

“审稿人的研究风格、审美喜好是不可预料的, 总会遇到一些喜欢严厉‘鞭打’你的人。但结果取决于我们是否足够细致、给出的证据能否经受住考验。如果能认认真真回答审稿人哪怕很苛刻的问题, 那么文章发表以后几十年甚至上百年, 我们的结论都是立得住的、是可靠的。”朱敏说。

朱敏总是这样劝慰学生, “几亿年前的化石都找到了, 这点审稿时间更要沉得住气”。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05166-2>

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05136-8>

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04897-6>

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05233-8>

美航天器撞击小行星图像发布

那一刻就像放烟花

本报讯 随着来自天体撞击的数据源源不断涌来, 天文学家们都很兴奋。美国东部时间 9 月 26 日晚 7 点 14 分, 美国宇航局 (NASA) 高尔夫球车大小的 DART 飞船撞击了金字塔大小的小行星 Dimorphos。

如今, 太空和地球上的望远镜都捕捉到这次撞击后的壮观景象。NASA 科学任务理事会副署长 Thomas Zurbuchen 说: “这次撞击是第一次使天体偏转的人类实验, 也是一次巨大的成功。”

与 DART 一起飞行的意大利小型航天器 LICIACube 拍摄了这场距离地球 1100 万公里外的撞击。仅在撞击后 3 个多小时, LICIACube 的第一批图像就抵达了意大利都灵的控制中心。

27 日, 意大利航天局 (ASI) 发布了 LICIACube 拍摄的第一张图像, 显示 DART 撞上 Dimorphos 后, Dimorphos 冒出了一团巨大的烟花状羽流, 岩石和其他碎片云迅速膨胀, 就像一

股巨大的烟雾。

LICIACube 科学团队负责人、意大利国家天体物理研究所的 Elisabetta Dotto 在新闻发布会上说, 研究羽流的演变将有助于揭示 Dimorphos 的物理性质。通过分析羽流是如何形成和分散的, 研究人员可以计算出 DART 释放多少动能使 Dimorphos 碎片四溅, 以及有多大可能改变小行星的轨道, 这是此次撞击小行星任务的目标。

美国劳伦斯利弗莫尔国家实验室物理学家 Megan Bruck Syal 介绍, DART 飞船大部分都粉碎了, 还有一些部分熔化了。

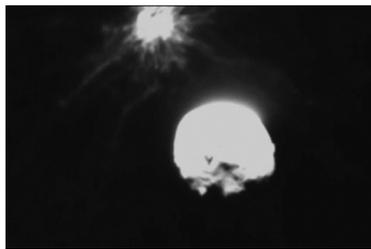
LICIACube 是意大利首个深空任务, 它使用自主导航技术将拍摄目标锁定在 Dimorphos 上。当 LICIACube 在 DART 撞击小行星后迅速飞过时, 它距离这颗小行星只有 55 公里。LICIACube 使用两台相机——黑白相机 LEIA 和三色相机 LUKE, 分别拍摄了 Dimorphos 在撞击

前后的照片。图片显示, 撞击时出现了戏剧性的亮度, 在随后的几分钟内, 烟羽不断向外飘移。LICIACube 记录有 600 多张相关图像, 在未来几周内会下载到地球。

Bruck Syal 说, 碎片羽状物中复杂的结构 (在某些地方几乎是“蜘蛛状”的), 将帮助建模者准确理解撞击是如何展开的。

尽管有大量的喷射碎片, Dimorphos 仍基本保持完好。南非和印度洋 Réunion 岛等地的望远镜通过捕捉撞击时的其他照片证实了这一点。照片显示, 当小行星其他部分向前疾驰时, 羽流向外膨胀。数十架望远镜继续监测着 Dimorphos, 以确定它的轨道是否发生变化。

天文学家需要几天到几周的时间来确认 DART 是否完成了主要任务, 即将 Dimorphos 绕其伴星 Didymos 运行的时间缩短 10 分钟或更多。这两颗小行星都不会对地球构成威胁, 测试的目的是为了探索未来一旦发现有威胁的太



当意大利航天器 LICIACube 掠过小行星 Didymos (下) 和 Dimorphos (上) 时, 它捕捉到 DART 飞船撞击 Dimorphos 时喷出的碎片羽流。
图片来源: ASI/NASA

空岩石朝地球飞来, 人类是否能改变小行星的轨道。
(辛雨)

科学此刻

夜间充电
当心“崩网”

如果大多数人夜间继续在家里给电动汽车充电, 那么, 随着电动汽车拥有量的增长, 可能会给电网带来巨大压力。

预计到 2035 年, 将有 50% 的车主使用电动汽车, 因此对汽车日间充电方案的投资对于美国西部电网来说至关重要。

上述结论来自 9 月 22 日发表于《自然-能源》的一项研究。该研究利用计算机模型, 分析了车主充电行为, 以及家庭和公共场所所用充电站基础设施如何影响净电力需求峰值 (最高电力需求减去太阳能和风能提供的电力)。

瑞士苏黎世联邦理工学院的 Siobhan Powell 在美国斯坦福大学工作时领导了这项研究。Powell 和同事利用计算机模型分析了旧金山湾区 27700 名车主给汽车充电的模式。这些真实数据使计算机模型能够预测, 当电动汽车车主数量增加到 4860 万时, 为包括加利福尼亚州在内的 11 个州供电的美国西部电网将受到什么影响。

研究表明, 如果车主主要在夜间在家为车辆充电, 那么当美国各州电动汽车拥有率达到 50% 时, 可能导致净电力需求峰值激增 25%, 更高的电动汽车拥有率下的净电力需求甚至会超过电网容量。

富含精制纤维饮食增加肝癌风险

本报讯 许多人食用富含纤维的食物, 以帮助减肥和预防糖尿病、癌症等疾病。然而, 美国科学家近日发表于《胃肠病学》的一项研究发现, 对于一些人尤其是那些患有隐性血管畸形的人来说, 食用高度精制纤维可能会增加患肝癌的风险。

“我们花了很长时间研究这个观点, 即所有疾病都始于肠道。”论文作者、托莱多大学医学与生命科学学院教授 Matam Vijay-Kumar 说, “该研究是对这一观点的论证, 而且可能有助于识别患肝癌风险较高的人, 使其通过简单的饮食调整降低这种风险。”

4 年前, Vijay-Kumar 团队在《细胞》上发表了一篇论文, 发现在喂食富含菊粉的饮食后, 有免疫系统缺陷的小鼠患肝癌的比例升高。

菊粉是一种精制的植物发酵纤维, 通常作为一种促进健康的益生元在超市出售, 也是加工食品的常见成分。虽然菊粉可以促进大多数食用者的代谢健康, 但 Vijay-Kumar 等人发现, 大约 1/10 看似健康的标准实验小鼠在食用含



随着电动汽车使用量的增长, 人们需要对电网进行改造, 以满足充电需求。
图片来源: Dinendra Haria/SOPA Images/Shutterstock

在上述背景下, 如果能够增加汽车日间充电机会, 可以将净电力需求峰值的增长减少到 7.5%, 这有助于降低扩大电网容量的成本。

“我们研究得出的一个重要结果是, 仅仅改变充电基础设施的选址和鼓励人们改变充电的地方, 就会对电网产生巨大影响。”Powell 说。

斯坦福大学的 Ram Rajagopal 说, 研究结果还表明, 由夜间充电转向日间充电, 可以帮助美国西部电网有效利用多余的太阳能。因为日间充电使用的太阳能即产即用, 无需电网运营商投资更多的储能设备供夜间充电使用。

计算机模型显示, 与大多数选择夜间在家给电动车充电的做法相比, 选择日间充电, 可为电网减少 7 亿至 15 亿美元的储能费用。

未参与该研究的加州大学戴维斯分校的 Gil Tal 指出, 到 2035 年, 50% 的私家车都将是电动的。随着越来越多的人在家工作, 一些电动汽车可能会日在家充电, 这能缓解预期的夜间充电需求激增。

“这项新研究的分析表明, 交通对电力的需求非常灵活。很多问题都可以通过改变使用时间来缓解。”Tal 说。

据悉, 在该研究进行期间, 美国国会已经通过并由总统拜登签署了一项基础设施法案, 其中包括专门用于电动汽车充电站全国网络建设的 75 亿美元经费。
(徐锐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41560-022-01105-7>

助临床医生在肿瘤形成前几年识别患肝癌风险较高的人。

研究小组认为, 高胆汁酸水平可能是肝癌风险的一个可行标志物, 因此, 他们测试了 1985 年至 1988 年间收集的血清样本的胆汁酸浓度。

结果发现, 在 224 名发展为肝癌的男性中, 其血液胆汁酸的基线水平是没有发展为肝癌的男性的两倍。一项统计分析还发现, 血液中胆汁酸水平最高的人患肝癌风险增加了 4 倍多。

研究团队还试图研究纤维摄入、胆汁酸水平和人类肝癌之间的关系。在血液胆汁酸水平高于样本后 1/4 的人群中, 高纤维摄入量可将肝癌风险降低 29%。但对于前 1/4 的人, 高纤维摄入量增加了 40% 的肝癌风险。

Yeoh 和 Vijay-Kumar 表示, 知道自己血液中胆汁酸高于正常水平的人需要定期进行血液测试, 并谨慎对待纤维摄入。
(王方)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1053/j.gastro.2022.08.033>

科学快讯

(选自 Science 杂志, 2022 年 9 月 23 日出版)

3D/2D 钙钛矿双层叠置的确定性制造

二维卤化物钙钛矿钝化层生长在三维钙钛矿上可以提高太阳能电池的功率转换效率, 但这些层的旋涂通常形成非均匀的二维相或只形成超薄层。

作者发现, 具有适当介电常数和供体强度的溶剂可以在 3D 衬底上生长控制厚度和组成的相二维相, 而不会溶解它们。在 55°C 和 65% 相对湿度的持续光照下, 太阳能电池在 2000 小时内保持了 24.5% 的峰值功率转换效率, 降解低于 1%。

相关论文信息: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abq7652>

白蚁对温度的敏感性影响全球木材衰变率

分解速率随温度和降水的变化而变化, 部分原因是气候对分解生物的影响。尽管微生物被广泛认为是分解者, 但昆虫等动物在热带系统中也发挥着关键作用。

作者在全球 133 个地点重复了一项实验, 以量化微生物和白蚁在木材分解中与气候相关的变化。结果发现气候对微生物和白蚁的分解均有影响, 但白蚁的存在和活性对温度更为敏感。因此, 随着气候变暖, 白蚁可能在全球木材分解中发挥更大作用。

相关论文信息: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abo3856>

量子多体问题的有效机器学习

预测强相互作用多体量子系统的性质是出了名的困难。一种方法是使用量子计算机, 但在目前的技术阶段, 最有趣的问题仍然无法触及。

作者探索了一种不同的技术: 使用经典机器学习从实验数据中学习, 然后应用这些知识来预测物理性质或对特定类型的多体问题的物质进行分类。

结果表明, 在一定条件下, 该算法具有较高的计算效率。

相关论文信息: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abk3333>

全球 2/3 城市绿化
面临气候变化威胁

本报讯 科学家调查了全球多个城市乔木和灌木的气候变化风险, 结果发现多达 2/3 的城市中乔木物种可能已经经历了超出其安全边界 (或潜在气候耐力) 的气候条件。相关研究近日发表于《自然-气候变化》。该研究或有助于推动保护城市植物和保障相关生态系统服务的优先行动。

城市森林在提供与人类健康和幸福感相关的服务, 以及在气候控制中的重要作用正得到越来越多关注。然而, 提供这些服务的能力取决于城市森林在不断变化的气候条件下的持久性。

澳大利亚悉尼大学的 Manuel Esperon-Rodriguez 和同事评估了 78 个国家 164 个城市的 3129 个乔木和灌木物种在当前和未来气候条件下的气候风险。研究指出, 56% 的物种经历的气候条件已经超出了它们对年平均气温的安全边界, 65% 的物种已经经历了超出安全边界的年降水量。在中等排放情景下, 到 2050 年, 在预计变化下, 年平均气温和年降水量将分别升至 76% 和 68%。

研究者指出, 该预测可能较为保守, 因为他们没有考虑因人口和城镇化变化造成的潜在影响。研究显示, 城市物种的气候风险在低纬度城市以及气候变化脆弱性高、准备不足的国家尤其高, 比如印度、尼日尔、尼日利亚和多哥。为此, 急需采取行动保护全球城市森林, 并延续这些社会生态系统提供的益处。

2015 年, 世界经济论坛举办的城市未来全球议程理事会将城市森林列为适应气候变化的十大倡议之一。“这项研究则说明, 全球城市中的大部分树种正面临巨大的气候风险, 削弱了它们在气候适应和其他生态系统服务方面的作用。在强调了风险之后, 关键问题是如何避免城市森林提供的关键生态服务的损失。”上海纽约大学环境研究助理教授黄康宁在同期发表的观点与评论文章中指出。

黄康宁表示, 这需要提高对风险的认识, 提供哪些城市物种面临更高气候风险的明确、可获取信息, 让城市规划者了解如何从战略上选择能够在不利气候条件下生存下来的物种, 并继续提供关键的适应气候效益的物种。对于已经种植的植物, 地方政府和社区则需优先监测、维护以及考虑潜在的替代性物种, 以更好地利用城市森林这一应对未来气候变化的防御措施。
(冯丽妃)

相关论文信息:
<https://nature.com/articles/s41558-022-01465-8>



图片来源: pixabay

控制卤化钙铝量子点的成核和生长动力学

具有更多共价键的无机材料, 如硒化镉在快速生长条件下形成均匀的纳米颗粒, 但钙钛矿, 如溴化铯铅 (CsPbBr₃) 具有更多离子, 并快速生长形成更大的纳米颗粒。

作者通过使用氧化三辛基膦控制纳米颗粒的生长动力学, 该氧化三辛基膦可溶解 PbBr₂ 前体, 结合到阳离子 [PbBr₂] 单体 (溶质) 上, 并与晶核表面弱配位。用长链两性离子卵磷脂对直径在 3~13 纳米之间的纳米粒子进行稳定和高产分离。

相关论文信息: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abq3616> (冯维维编译)