

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

科学家解析

甲流病毒 RNA 聚合酶结构

英国牛津大学 Ervin Fodor 和 Jonathan M. Grimes 等研究人员合作解析了甲型流感病毒 RNA 聚合酶(FluPolA)的结构,为了解病毒基因组复制提供了思路。9月4日,《自然》在线发表了这一成果。

研究人员表示,甲型流感病毒是季节性流行病的原因,大流行病能够由新型人畜共患 A 型流感病毒传播给人类造成。甲型流感病毒含有分段的反义 RNA 基因组,其由 PB1、PB2 和 PA 亚基组成的病毒 RNA 依赖性 FluPolA 转录和复制。尽管先前已报道过蝙蝠甲型流感病毒 FluPolA 的高分辨率晶体结构,但尚无人和禽类流感的完整结构。

通过使用晶体学和冷冻电镜,研究人员确定了人类甲型流感(H3N2)和禽流感(H5N1)病毒携带或不携带 cRNA(互补 RNA)或 vRNA(病毒 RNA)模板 FluPolA 结构。研究人员结合细胞和体外测定实验发现,FluPolA 二聚体的界面是病毒基因组复制期间 vRNA 合成所必需的。此外还发现干扰 FluPolA 二聚化的纳米抗体(单结构域抗体)抑制 vRNA 的合成,并因此抑制病毒在感染细胞中的复制。这项研究提供了医疗相关 FluPolA 的高分辨率结构,以及对病毒 RNA 基因组复制机制的见解。此外,这项工作确定了 FluPolA 中可能成为抗病毒药物开发的位点。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1530-7>

眼睛化石可推断灭绝节肢动物视力

瑞典隆德大学 Johan Lindgren 小组的研究发现,昆虫眼睛化石能在三叶虫光学和节肢动物色素屏幕上发光。相关论文 9 月 5 日发表于《自然》。

研究团队报告了 5400 万年前大蚊眼睛的详细信息组成和显微解剖学,为解释其他一些古代节肢动物的光学系统提供了一个参考。这些保存完好的视觉器官,包括钙化的角膜透镜,其由含有真黑素色素的中间空间隔开。此外,研究还发现真黑素存在于大蚊的小突壁中,它在含有几丁质角膜的复眼中形成最外层的色素体色素屏障。据悉,这是关于节肢动物黑色素筛选色素的首个记录,这揭示了昆虫眼中的化石模式,包括抗腐烂的生物色素和全全球的早期成岩矿化作用。最初几丁质的晶状体角质层可证实的二次钙化对所提出的三叶虫角质层角膜有影响,研究者认为这是保存的假象,而不是体内生物矿化的产物。虽然三叶虫眼可能已经部分矿化以获得机械强度,但有机成分更有可能通过梯度折射率增强光学功能,并加强对透镜形状的控制。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1473-z>

【自然—生物技术】

新型高效基因编辑器问世

美国哈佛大学 David R. Liu 课题组发现了具有改进的靶序列相容性和更高活性的编辑器。该项研究成果发表于 9 月出版的《自然—生物技术》。

研究人员利用噬菌体辅助连续进化(PACE)来生成具有改进的靶序列相容性和更高活性的编辑器。利用 BE-PACE 进化胞嘧啶碱基编辑器(CBE),并克服了其靶序列的背景限制。另一种进化的脱氨酶 evoFERNY 比野生型 APOBEC1 脱氨酶小 29%,并且在所有测试序列环境中都可以有效编辑。研究人员还开发了基于 CDA1 脱氨酶的 CBE,在难编辑的靶位点具有更高的编辑效率。最后,研究人员使用来自进化的 CBE 的数据来阐明脱氨酶活性、碱基编辑效率、编辑窗口宽度和副产物形成之间的关系。这些发现建立了一个快速发展的基础编辑系统,为进一步推进应用奠定了基础。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41587-019-0193-0>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

(上接第 1 版)

李泽椿还作为首席科学家攻关研究台风、暴雨灾害性天气中尺度数值天气预报系统。目前,各省市业务部门据此结合各自特色需要,建成了各省的中尺度预报系统;此外,他还将进行计算技术应用于数值天气预报,有效解决了并行计算效率问题,为天气预报、气候预测提供了新技术……

从一线到跨界

曾有人称赞他“在中国气象事业中作出了很大的贡献”,但李泽椿说,气象工作是极其庞杂的大气物理工程系统,需要团队协作,成果不属于某个人,他只是团队中“发挥了一些作用”。他遗憾自己做得还不够,因为还有很多科学问题需要深入研究。

没有人可以随便成功。比人多出百倍的付出,是李泽椿能做出一番事业的关键因素。

在北京大学读书时,为了获得最好计算结果,他骑自行车到中科院借用计算机;每周一次“抢票”坐火车到十三陵北大分校“通程序”;在国家气象中心搞业务数值天气预报研发时,为了能“随心所欲”地使用计算机,他总是趁凌晨 2 点大家睡觉,计算机空闲时,到机房调程序、改方案。

现在,李泽椿已不再承担气象预报一线的工作,但他开始将气象领域工作引入其他行业的咨询中,比如研究气象对水资源、生态环境和粮食安全等能发挥什么作用。

在中国气象台“80 后”工程师尤悦眼中,李泽椿博学多识、淳朴贴心、平易近人。对待晚辈,他更像是一位和蔼慈祥的老爷爷。

也许是因为当过兵的原因,李泽椿喜欢阅读将军式人物的传记,感悟学习他们的道德品质。

在李泽椿的办公室里,随处可见家人的照片。“这是我的孙子、孙女,那是我的外孙……”采访最后,李泽椿满是幸福地“炫耀”着。

人类改变狗的大脑结构

同时长期驯养重塑其体态

本报讯 在人类与狗一起生活的数千年里,我们把它们从可怕的狼变成了毛茸茸、摇着尾巴的飞盘玩家。而其体态也变得大小不一,小到袖珍的波美拉尼亚犬,大到魁梧的大丹犬,让人眼花缭乱。如今,一项关于狗的脑部扫描的新研究表明,人类对犬类朋友的影响其实要更为深远——我们甚至改变了它们的大脑结构。

“这真是一项令人兴奋的研究结果。”并未参与该项研究的美国图森市亚利桑那大学比较心理学家 Daniel Horschler 说。Horschler 一直从事狗脑进化研究,他说,“科学家以前从未真正用这种方法研究过狗。”

为了进行这项研究,作为两只极其亢奋的澳大利亚牧羊犬的主人,哈佛大学神经学家 Erin Hecht 和她的同事,收集了来自 33 个不同品种的 62 只纯种狗的核磁共振(MRI)脑部扫描图像。

当她面对这些排列在一起的大脑图片时,Hecht 表示,“你可以看到结果就在你眼前。”包括比熊犬、拉布拉多寻回犬等在内的这些狗的

头部形状和大小各不相同。但它们都不足以单独解释狗的大脑布局发生的变化。

Hecht 和她的团队确定了 6 个大脑区域的网络,这些区域在不同的狗之间往往会变大或变小,而且它们之间的变化是相互关联的。这种模式使 Hecht 相信,这些区域可能在不同的行为中协同工作。

Hecht 想要知道不同的大脑布局是否可能缘于不同犬类品种之间的行为差异。例如,比格猎犬可以嗅出人类的癌症肿瘤,并让医生知道;而一只边境牧羊犬可以惊人的速度和敏捷性将数百只绵羊(甚至火鸡)赶进围栏。

基于美国养犬俱乐部的定义,她的研究小组根据不同犬种的生长特点,观察了这 6 个大脑网络在狗之间的差异。

研究人员报告称,这 6 个大脑网络中的每一个都至少与一种行为特征相关。例如,拳狮犬和杜宾犬(它们有时被用作警犬)与其他犬种在与视觉和嗅觉有关的大脑网络中存在显著差

异。而为运动格斗饲养的狗显示出代表恐惧、压力和焦虑反应的大脑网络变化。

研究人员在 9 月 3 日出版的《神经科学杂志》上报告了这一研究成果。

Hecht 对那些为了用视觉捕猎而饲养的狗和为了用嗅觉捕猎而饲养的狗的区别特别感兴趣。擅长嗅觉搜寻的狗所表现出的差异并不是在大脑早期的嗅觉区域,而是在帮助犬类理解和交流信息的更复杂的区域,这对 Hecht 来说是有意义的。

“我听训练嗅探犬的教练说,你不需要训练一条狗能够嗅出什么东西。”Hecht 说,“你只要训练它学会向人报告就行了。”

Hecht 指出,她的研究的一个缺点是所有接受测试的狗都是宠物狗,而不是工作犬。“令人惊讶的是,我们能够看到它们大脑中的这些差异,即使这些狗并没有积极执行这些行为。”

Hecht 还说,这项研究的发现可能还有其他含义。她表示,人类如此频繁地改变我们周围的



图片来源:OSZKAR DANIEL GATI

物种,以至于影响到它们的大脑结构,这一事实可谓“意义深远”。“我认为这是一个需要对我们如何做到这一点,以及我们如何对动物负责的呼吁。” (赵熙熙)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0303-19.2019>

科学此刻

语速各异
效率相同

人类的语言平均以每秒 39 比特的速度传递信息。在这个电子设备每秒交换数百万比特信息的时代,这听起来可能不是特别令人印象深刻,但对于人类来说,这似乎是最佳速度,无论操何种语言。相关成果日前发表于《科学进展》。

法国里昂大学的 Francois Pellegrino 团队分析了 17 种语言。从英语到日语,这些语言在音素和音节数量以及声调的使用等方面差异很大。例如,英语有 7000 个不同的音节,而日语只有几百个。

Pellegrino 团队从每个音节所含信息比特的角度,计算出各种语言的信息密度——从巴斯克语的每音节 5 比特到越南语的每音节 8 比特不等。

接下来,研究人员让每种语言的 10 位母语者——共 170 人阅读 15 篇相同的文本。他们发现,虽然语速(以每秒的音节数为单位)因说话者而异,但那些说信息密集语言的人平均语速



不管哪种语言,其传达信息的速度是一样的。

图片来源:DEEPOL

较慢。

例如,巴斯克语的平均语速为每秒 8 个音节,而越南语的语速为每秒 5 个音节。这使得两种语言传递信息的速度相似。

“有一股非常强大的力量推动人类追求最优的信息传递速率。”团队成员 Dan Dediu 说,“我们都有相似的大脑和发音器官,所以存在普遍的限制。”

究竟是什么强加了这些限制还不清楚。

Dediu 表示,这可能是由于说话或理解语言的努力,或与脑电波频率有关。

该团队希望将工作扩大到来自非洲、美洲和巴布亚新几内亚的语言。“这些语言非常多样化并且超级有趣。”Dediu 说。

不过,他认为,最新发现同样适用于这些语言。 (宗华)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.aaw2594>

一次重击或令大脑长期受损



严重的头部受伤会带来长期的后果。

图片来源:microgen/Getty

本报讯 一项日前发表于《科学—转化医学》的研究显示,对某些人来说,头部的一次重击足以引发大脑的渐进性退化和长期认知能力下降。

环球科技参考

中科院兰州文献情报中心供稿

气候变化导致鱼类汞含量上升

近日,美国哈佛大学研究人员在《自然》上发表文章称,海洋变暖正导致海洋肉食鱼类中有害神经毒物甲基汞的增加,对人类健康和渔业产生长远影响。

科学家首创性地开发了一个综合模型,模拟包括海洋温度的升高和过度捕捞的环境因素,进而研究这些因素如何影响鱼类体内甲基汞的水平。他们发现,虽然汞排放的调控已成功降低了鱼类体内的甲基汞水平,但不断升高的温度正在推动甲基汞水平的回升,并在未来海洋生物体内的甲基汞水平中产生重要影响。

30 多年的数据和生态系统模型表明,在 20 世纪 70 年代至 21 世纪头 10 年期间,由于过度捕捞引发的饮食变化,大西洋鳕鱼中的甲基汞浓度增加了 23% 之多。模型预测,大西洋蓝鳍金枪鱼组织中甲基汞浓度预计将增加 56%,由于在 1969 年是海水温度的最低点,之后的海水温度在不断上升。近期报告指出,全球人为碳排放将度过一个平稳期,同时说明,海洋变暖和渔业管理计划将是未来海洋肉食鱼类中汞浓度升高

的主要驱动因素。

研究人员指出,该项研究在理解金枪鱼和旗鱼等海洋肉食动物积累汞的原因和方式方面取得了重大进展。基于新模型,研究人员预测,相对于 2000 年,海水温度每升高 1°C,将导致鳕鱼的甲基汞水平增加 32%,多刺鲨鱼则增加 70% 之多。

这项研究将不同类型的数据与模型结合在一起,将对如何管理渔业产生直接影响。气候变化加剧了人类通过海产品对甲基汞的接触,因此为了保护生态系统和人类健康,需要减少温室气体排放,还要对渔业捕捞做合理的规划。 (牛艺博)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1468-9>

植物丰度可维持生物群落生产力

《自然—通讯》日前发表文章显示,植物丰度可以将生物群落的生产力维持在中等水平,有助于提高空间生态系统的稳定性。

20 多年来,生物多样性对初级生产力的影响一直是生态学的热门话题。来自中国中山大

学、加拿大多伦多大学、加拿大汤普森河大学等机构的研究人员基于全球天然草地调查数据,研究了全球范围内生物多样性与天然草地植物生产力之间的关系。

研究结果表明,在生产力较低的群落中,物种丰富度提高可以显著提高群落生产力。在生产力较高的群落中,物种丰富度提高将削弱群落生产力。植物丰富度可以将生物群落的生产力维持在中等水平,提高空间生态系统的稳定性。全球范围内生物多样性—生产力—空间生态系统之间的稳定关系,为科学界理解自然生态系统的运行提供了新的视角。 (董利华)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-11191-z>

研究发现全球海平面加速上升

近日,《自然—气候变化》上的一项新研究发现,自 1960 年以来全球海平面一直在加速上升。德国西根大学牵头的国际科学家小组首次确定了海平面上升加速的时间,并确定了主要驱动因素。

海平面上升研究主要依赖卫星测量,自 1992 年卫星记录开始以来,全球海平面上升速度一直在加快。这种加速在很大程度上是由于格陵兰岛和南极冰盖的融化加剧。然而,由于难以从 1992 年以前唯一的海洋学资料来源——稀疏的潮汐仪记录推断全球海平面,因此,直到现在还不清楚加速是何时开始的。

国际科学家小组利用一种新方法结合了潮汐仪和卫星数据集的优点,解决了潮汐仪记录稀疏所带来的限制,以前所未有的精度估计了 1900 年以来的全球平均海平面。研究发现全球海平面的加速上升实际上始于 20 世纪 60 年代,比之前认为的早 30 年左右。这是对全球平均海平面加速的首次估计,包括海平面的短期变化和长期趋势。

研究认为,全球海平面上升是全球海洋体积增加的直接结果,主要是由于陆冰融化和海洋吸热引起的热膨胀。未来,科学家可以利用潮汐仪的记录更好地理解海平面的短期变化,比如厄尔尼诺现象,以及全球海平面上升的更广泛趋势。 (吴秀平)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41558-019-0531-8>