

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《中国科学院院刊》

热带辐合带强度、位置和宽度变化

新加坡南洋理工大学 Shufang Yuan 团队的一项最新研究探究了末次冰期以来热带辐合带(ITCZ)的强度、位置和宽度变化。该研究11月6日发表于美国《国家科学院院刊》。

研究人员报道了在印度尼西亚苏拉威西岛西南部,发现的洞穴沉积物氧同位素($\delta^{18}\text{O}$)的记录,并将其与海洋大陆的洞穴沉积物氧同位素记录进行了比较。沿着 ITCZ 的一个横断面,利用洞穴沉积物 $\delta^{18}\text{O}$ 的空间梯度变化,研究人员限制了过去 3 万年内海洋大陆上 ITCZ 的变化。

研究结果显示,随着气候边界条件的变化,从末次冰期到全新世,ITCZ 的对流强度总体增强。在过去的 3 万年内,区域 ITCZ 的平均位置在纬度上移动了不超过 3° ,这与大气能量框架的推断相一致。然而,与现代观测和未来变暖的模型模拟不同,ITCZ 在全新世晚期和末次冰期的大部分时间内都呈现变窄趋势,其扩张发生在海因里希冰期和全新世早中期。

研究还发现,在末次冰期和冰消期,显著的千年尺度 ITCZ 变化与大西洋经向翻转环流(AMOC)的变化密切相关,而在全新世,ITCZ 变化主要受沃克环流长期变化的调节。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2217064120>

《自然—遗传学》

突变条形码定义克隆造血的遗传学和流行病学

冰岛大学 Kari Stefansson 等研究人员揭示了突变条形码定义克隆造血的遗传学和流行病学。相关论文11月6日发表于《自然—遗传学》。

通过对 45510 名冰岛和 130709 名英国生物样本库参与者进行全基因组测序,并结合突变条形码方法,研究人员发现了 16306 名克隆性造血(CH)患者。老年参与者的患病率接近 50%。吸烟对 CH 风险的影响呈剂量依赖性。与公开发表的说法相反,研究人员没有发现 CH 与心血管疾病相关的证据。研究人员提供的证据表明,CH 是由髓样肿瘤中常见的突变基因驱动的,并牵涉到几个新的驱动基因。驱动基因突变的存在和性质会改变血液病的风险特征。

然而,大多数 CH 病例都没有已知的驱动基因突变。一项 CH 全基因组关联研究确定了 25 个基因位点,其中包括 19 个以前未在 CH 中涉及的位点。基因范围关联研究发现了 CD164 和 TCL1A 的剪接、蛋白质和表达定量性状位点。当相当大比例的成熟血细胞来自单一造血干细胞系时,就会出现 CH。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41588-023-01555-z>

《自然—地球科学》

通过观测水文相似流域预测欧洲特大洪水

奥地利维也纳技术大学 Miriam Bertola 研究团队近日取得一项新成果。他们认为通过对水文相似流域的观测可以预测欧洲的特大洪水。相关论文11月6日发表于《自然—地球科学》。

研究团队分析了来自欧洲各地 8000 多个测量站的河流流量观测数据,并发现最近的特大洪水可以从欧洲其他地方、以前观测到的数据中预测出来。几乎所有观测到的特大洪水都落在根据大陆上其他类似地方以前洪水情况所估计的包络值之内,这意味着在大陆范围内,局部意外事件的发生并不稀奇。

研究结果强调,这一方法也适用于更早的事件。特大洪水相对于其空间可变性,在时间上没有太大变化。这项研究的基本概念是,洪水生成过程中相似的流域会产生类似的异常值。因此,跨越国界,向非洲大陆其他地方学习,以避免意外和拯救生命是至关重要的。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41561-023-01300-5>

太古宙科马提岩高氢气产量的地质证据

瑞士伯尔尼大学 R.Tamblyn 和 J.Hermann 团队取得了太古宙科马提岩高氢气产量的地质证据。相关论文11月6日发表于《自然—地球科学》。

科学家探究了太古宙克拉通中玄武岩—科马提岩岩石记录中 H_2 产生的证据。对科马提质玄武岩—科马提岩的 38 种样本的岩石学研究中,研究人员辨认出是独特的蛇纹石化反应引起这些岩石产生 H_2 。研究人员使用超过 1100 块岩石,在对这些岩石进行地球化学分析的基础上,量化了太古宙科马提岩的 Fe^{2+} 和 H_2 产量。科马提岩流体的化学和物理特征,允许其在海洋板块中发生广泛的水化和蛇纹石化作用,从而为化学合成早期生命提供高产量的 H_2 。

据介绍,在水下蚀变过程中,岩石中铁的氧化是 H_2 的关键来源,过去被用作化学合成生物的能量来源,可能代表了地球上最早的生命形式。太古宙时期,可用于蛇纹石化反应释放 H_2 的超镁铁质物质的潜在来源是科马提岩。科马提岩是一种高镁质熔岩,含有接近太古宙海底,大量的蛇纹石化和磁铁矿的证据。过去,许多学者已经对科马提岩成分中的 H_2 产量进行了建模和实验研究,然而,天然岩石中的记录仍未被探索。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41561-023-01316-x>

“欧几里得”发布首批图像

开始绘制最大宇宙三维地图

本报讯 今年7月1日,欧洲空间局(ESA)的欧几里得空间望远镜从美国佛罗里达州发射升空,开启探索宇宙暗物质和暗能量的任务。

在凝视深空几个月后,近日,ESA 公布了欧几里得空间望远镜发回的第一批令人惊叹的科学图像。

5 幅闪闪发光的宇宙天体图像,最终都将成为欧几里得空间望远镜绘制的宇宙三维地图的一部分,帮助科学家了解宇宙中神秘的暗物质和暗能量。

目前,欧几里得空间望远镜位于距地球约 150 万公里的地方。在接下来的 6 年里,该望远镜预计将对大约 1/3 的深空进行成像,构建有史以来最详细的宇宙三维地图,为研究人员提供一个前所未有的了解宇宙大尺度结构的窗口。

宇宙暗物质和暗能量是不可见的,追踪它

们的唯一方法是通过可见天体的图像寻找它们,如欧几里得空间望远镜发回的那些图像。

欧几里得空间望远镜发回的第一批科学图像中的首张是马头星云。这个位于猎户座的暗星云,距离地球 1375 光年。由于形状似马头,该星云成为天空中易辨别的星云之一。而这次欧几里得空间望远镜拍摄的马头星云图像展现了前所未见的细节,科学家有望从中发现新的恒星甚至年轻的行星。

此次传回的图像中,还有一个由数十万颗恒星组成的闪闪发光的球状星团——NGC 6397。对于规模如此庞大的星团,如果没有大量观测,很难详细捕捉其中的天体,而欧几里得空间望远镜的大视场使捕捉星团的细节成为可能,有助于回答该球状星团是否嵌在暗物质晕中这一问题。

其他传回的图像中都至少包含了一个星系,比如螺旋星系 IC 342、不规则星系 NGC 6822,甚至还有超 10 万个星系的图像。

螺旋星系 IC 342 位于鹿豹座,距离地球很近,但由于受尘埃遮蔽,无论是业余爱好者还是专业天文学家都很难观测到它,因此被称为“隐藏星系”。这个星系包含许多球状星团,与地球所在星系相似,这使它成为科学家了解银河系的绝佳对照组。

不规则星系 NGC 6822 则代表了早期宇宙中常见的一种星系。随着时间推移,许多结构不太清晰的较小星系合并,形成了更大质量的星系,如银河系和隐藏星系。

据悉,欧几里得空间望远镜将观测数十亿个星系,并在更大的宇宙网络中标记每个星系的位置。

(徐锐)



马头星云。

图片来源:NASA

科学此刻

为啥鱼类不长扁桃体?

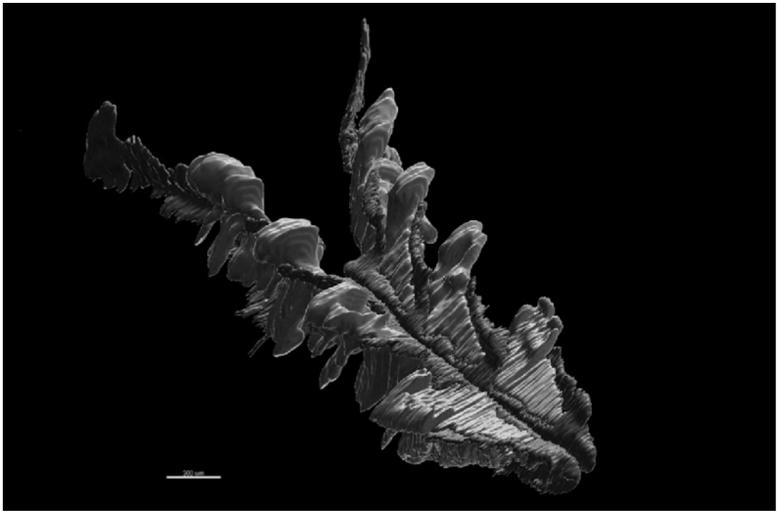
长期以来,人们一直认为鱼类的免疫系统比哺乳动物简单。原因之一是,鱼类没有扁桃体,后者是人体重要的淋巴器官,可以抵抗入侵的各种致病微生物。

11月1日发表于《科学进展》的一项研究称,鱼类有一种类似于扁桃体的器官,可能承担着类似的免疫作用。

该研究通讯作者、挪威奥斯陆大学生物学者 Julien Ressaiguier 说:“这一发现将为利用鱼类免疫模型研究人类疾病开辟新的视角,从长远来看,它可能有助于增加有关我们自身免疫系统的新知识。”

早在 2015 年,还在读博的 Ressaiguier 就注意到,一些鱼类标本的鳃底部有一个不寻常的结构。翻阅科学文献后,他发现解剖学家从未进一步研究该结构。然而,Ressaiguier 当时正忙于完成其他研究,没有继续观察这一现象。

如今,Ressaiguier 团队对斑马鱼鳃底部的神秘结构进行了更深入的研究。分析发现,这一结构与人类扁桃体类似,富含 T 细胞、B 细胞和其



计算机模拟鱼体内的类扁桃体器官。

图片来源:Julien Ressaiguier

他类型的免疫细胞。研究人员还注意到另一个相似之处,即该结构内部的“支架”可以使免疫细胞相互作用。

Ressaiguier 团队将这一结构命名为“NE-LO”,取自神话中有关治愈和水的寓意。研究人员观察到,在斑马鱼抵抗寄生虫或病毒时,NE-LO 中会出现免疫细胞群。研究团队不仅在斑马鱼身上发现了这种结构,还在大西洋鲑鱼等鱼类身上发现了这种结构,表明它在鱼类中可能广泛存在。

许多科学家认为,Ressaiguier 团队的研究证明了一种新的免疫器官的存在。未参与该

研究的德国马克斯·普朗克免疫生物学和表现遗传学研究所的进化免疫学家 Thomas Boehm 说:“这是毫无疑问的,鱼类必须做好准备,抵御任何试图进入体内的东西,这一研究完全说得通。”

未参与该研究的美国南佛罗里达大学比较免疫学家 Larry Dishaw 认为,在鱼体内发现类似扁桃体的器官有助于消除对鱼类免疫系统的误解,这让人们意识到复杂的免疫系统并非哺乳动物所独有。

(孟凌霄)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.adj0101>

暖夏湿冬让葡萄酒更好喝

本报讯 葡萄酒的质量每年不同,是什么造就了“好年份”呢?

英国科学家研究认为,天气在决定葡萄酒品质方面起着重要作用。相关研究近日发表于《交叉科学》。

研究人员选择了法国西南部波尔多葡萄酒产区,通过分析葡萄酒质量与当年天气的关系,研究人员发现,高质量的葡萄酒是在气温较高、冬季降雨量较多、葡萄生长季节较早的年份酿造出来的,而气候变化预计会使这样的年份频现。

“天气决定了葡萄酒的品质和口感。”论文第一作者、英国牛津大学生物学者 Andrew Wood 说,“我们发现,温度和降水的影响贯穿全年——从葡萄生长到成熟再到收获期,甚至是植物越冬休眠期。”

同一座葡萄园在不同年份可以生产出不同品质的葡萄酒,即便这些葡萄来自同一棵葡萄藤。每年的天气波动如何影响葡萄酒的品质一直是个谜。一个问题是气候变化如何影响葡萄酒的质量。人们预计天气和气候会

影响农作物,但气候变化与农产品质量之间的联系尚未明晰。

为了研究天气和气候如何影响葡萄酒质量,研究人员将高分辨率气候数据与 1950 年至 2020 年波尔多葡萄酒产区的葡萄酒评分进行了匹配,分析了整个区域内葡萄酒的质量,如波尔多葡萄酒的质量每年总体上是如何变化的。研究人员还分析了局部范围内的葡萄酒质量,并重点关注特定的葡萄种植和葡萄酒生产方法。然后,他们使用模型测试了葡萄酒的质量是否受到天气因素的影响,比如季节长度、温度和降水等的变化。

与以往研究只关注生长季节的天气不同,这项研究还调查了冬季非生长季节天气的影响,此时葡萄藤通常处于休眠状态。“对葡萄这样的多年生作物来说,生长季节之外的情况也会影响葡萄酒的品质。”Wood 说。

研究人员发现,波尔多葡萄酒评分在 1950 年至 2020 年间逐渐提高。这可能是因为这段时间波尔多气候变暖,也可能是因为葡萄酒酿造

技术越来越好,或者是因为葡萄酒制造商越来越多地将他们的技术与消费者的偏好相匹配。

“无论这是由葡萄酒评论家还是普通大众的喜好所驱动,人们通常喜欢年份更久、味道更浓郁、甜度更高、酸度更低的烈性葡萄酒。”Wood 说,“总的来说,我们在全球范围内看到了一种趋势,即随着气候变暖,葡萄酒越来越烈。”

研究小组发现,天气会在全年都影响葡萄酒质量,而不仅仅是在生长季节。一般来说,高品质的葡萄酒与更寒冷潮湿的冬天、更温暖湿润的春天、更炎热干燥的夏季,以及更凉爽干燥的秋天有关。

考虑到波尔多的天气模式,研究人员表示,随着气候变化,该地区的葡萄酒质量可能会继续提高。Wood 说:“根据对未来气候的预测,我们更有可能看到天气变暖、夏季降雨少、冬季降雨多的情况,葡萄酒品质未来可能会变得更好。”

相关论文信息:

<http://doi.org/10.1016/j.isci.2023.107954>

太阳能转化效率大幅提升背后的严师传承

(上接第 1 版)

严师的传承

这个添加剂是如何被发现的?论文第一作者、团队博士生周顺表示,2021 年,在一次实验中,他偶然发现了一种天冬氨酸盐,它和钙钛矿会发生分子间的相互作用,这同时提高了叠层电池中的窄带隙钙钛矿子电池的效率和稳定性。周顺高兴地把这个情况报告给导师柯维俊,并积极撰写论文。

令他一度郁闷的是,论文写好后,柯维俊迟迟不予投稿,并且一次次要求他再做实验、再进行论证,确保每一个实验数据无懈可击。

眼看时间已经过去一年多,身边的很多同学都相继发表了论文,而自己还在实验屡屡失败以及导师的严苛要求中徘徊,周顺开始焦虑。“最初,我只希望这篇文章能发表于国

际期刊,以后有机会再发更好的期刊。但柯老师坚持精益求精、反复打磨,有点儿极度完美主义。”周顺说。

学生“闹情绪”时,柯维俊会打趣、缓和气氛,但要求绝不放低。他说,方国家的“严”,让他受益终身,“现在自己做老师了,不能误导学生,学做研究的时候严一些,今后科研效率、质量才能更高。一旦放松了要求,觉得差不多就行了,往往研究就停留在二三流”。

今年 5 月,经过多轮数据校正,武汉大学团队通过天冬氨酸盐一体化掺杂策略同时提高了窄带隙钙钛矿子电池的效率和稳定性,叠层电池实现了第三方认证效率 27.34%(科研团队自测稳态效率为 27.62%),这是两端全钙钛矿叠层电池的世界最高效率之一。

至此,柯维俊才同意投稿,并将其直接投给了《自然》。《自然》审稿人高度肯定了团队的研究,但还是提了几十条修改意见。最终经过 5 个

月的修改与审稿,论文正式被接收。周顺终于松了口气,并在朋友圈感慨“守得云开见月明”。

有严亦有宽

方国家在接受《中国科学报》采访时表示,他和团队成员 2003 年就开始研究与薄膜有关的光电材料。10 多年前,柯维俊攻读博士时,开始研究光电材料、器件的制备。他认为,包括钙钛矿叠层太阳能电池在内的新型电池未来应用空间很大,但目前还有不少亟待解决的科学问题。在这方面做出领先全球的研究,非常有意义。

让方国家感到欣慰的是,他的学生柯维俊现在成了老师,而且产出了很优秀的成果。更令他开心的是,柯维俊不仅接续了他的研究,而且继承了他培养学生的方式。

方国家说,他在学生培养方面始终坚持“严与宽”并行。在生活上,对学生应该“宽”一些,多

些关心爱护,但在学术研究上一定要严一些。学生在读书的时候可能不是很理解,一旦走向社会、参加工作了,或者自己成为师者了,就能理解严格要求的意义——让学生更严谨、学到更多东西、得到更多锻炼,有助于一个人取得创新型成果、突破性成果。

方国家认为,周顺等人的成果登上《自然》就是一个很好的例子。因此,培养学生一定要立规矩、明方向、定目标、促落实,唯有如此,才能为学生今后的科研生涯打下坚实的基础。

“当年那位学姐现在在哪儿?没听她的建议你后悔过吗?”面对记者的提问,柯维俊爽朗一笑:“我一直感谢她的好意。但我一直为当年的选择感到庆幸。外出交流过程中,我也会遇到一些学生咨询怎么选导师,我的建议是——也许你可以认准一个严一点儿的老师。”

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06707-z>