

# 看体形 知生活

## 数据库揭示物种进化与生态系统关系

■本报记者 唐凤

对于鸟类而言,除了个头,嘴巴大小、尾巴长短似乎都会影响它们在鸟类王国中的地位。由英国伦敦帝国理工学院和伦敦大学学院领导的一个全球研究小组访问了世界各地的博物馆,研究了近1万种鸟类的标本,覆盖了所有已知鸟类的99%以上。数据显示,翅膀、喙和尾巴的大小可以预测一种鸟在生态系统中的角色。

研究人员表示,考虑到许多鸟类具有重要的生态功能,例如为植物授粉、传播种子或控制害虫,该数据库可能有助于科学家了解和预测物种的消失将如何影响生态系统的健康。相关论文近日发表在《自然—生态与进化》上。

### 百年任务

之前已有研究揭示动物的体形与它们生活方式(包括饮食)之间的联系,但这是第一次在如此大规模和精确的数据库中得到细节证实。

“不同种类和体形的捕食者维持着生态系统的平衡。”未参与该研究的德国弗里德里希·席勒大学教授 Ulrich Brose 告诉《中国科学报》,在三维生物群落中(空气、水),体形巨大的掠食者具有稳定作用,而在二维空间(陆地),这种作用是由较小的掠食者完成的。但总体而言,体形较大的猎手和体形较小的猎物是生态系统的理想选择。

而此次鸟类数据库的标本采集工作跨越百年,涉及加拿大、以色列、英国、美国 and 南非等国。新研究通讯作者、帝国理工学院生命科学系的 Joseph Tobias 说:“收集所有鸟类的测量数据是一项艰巨的任务。过去150年里,数百名探险家和生物学家收集和管理了7万件博物馆标本,这是工作的基础。”

### 同住地球村

动物、植物,甚至微生物等生命,共同居住



栗嘴巨嘴鸟

图片来源:Paul S. Wolf

住在地球村。也许看似没有联系的两个物种,其实也有千丝万缕的联系。

“预测一个物种对生态系统的贡献,通常是通过估算它们与其他物种之间的进化关系得出的,这是基于这样一个事实——亲缘关系较近的物种在功能上往往比亲缘关系较远的物种更相似。”Tobias 告诉《中国科学报》。

新数据库显示,总体而言,体形测量能提供更好的预测,因为一些亲缘关系非常遥远的物种进化出了相似的身体,以适应相似的生活方式或饮食偏好。

例如,包括海雀和海鸥在内的海雀家族与企鹅的体形非常相似,它们的喙、身体和翅膀都适合在水下游泳和捕鱼。尽管这些动物是在相反的半球进化的。这就是所谓的趋同进化。

新的鸟类数据集提供了迄今为止最清晰的趋同进化画面,展示了它在全球范围内对整个动物群落的广泛影响。

研究人员观察了鸟类包括喙、尾巴、翅膀和腿的尺寸以及体重在内的9项身体测量数据,并将这些数据与它们的饮食和觅食行为进行了比较——例如,鸟类主要是在空中、地面狩猎,还是在水下捕食无脊椎动物。

### 进化“可预测”

Tobias 表示,研究结果显示身体指数与捕食行为的关联是显而易见的。拥有长翅膀的鸟类大部分时间都在飞行,而有“大长腿”的鸟更喜欢在陆地溜达。而且,研究小组发

现,所有身体测量数据的组合都能高度预测所有物种在生活方式和生态系统功能上的细微差异。

该研究第一作者,伦敦大学学院遗传、进化与环境系博士 Alex Pigot 说:“我们的研究结果表明,进化是一个‘可预测’的过程。如果我们‘重新播放生命的磁带’,那么进化很可能会再次创造出与我们今天看到的非常相似的生物体。”

此外,Tobias 表示,能量化每一种动物在生物圈功能中的作用,对于理解当前物种灭绝和气候危机的影响非常重要。

之前有研究显示,自上世纪70年代以来,北美大陆已经失去了30亿只鸟类,几乎占总数的30%。人类活动引起的气候变化在全球范围内对生物多样性产生了重要影响,而其对鸟类繁殖时间的影响的复杂性可能被远远低估了。

Brose 表示,如果我们把自然保护理解为保护自然免受外界干扰的一种方式,那么动物体形研究有助于缩小食物网理论与实际自然保护之间的差距,为最复杂的自然生态系统的社区层面管理铺平道路。

“我们发现的体形和功能联系,为利用类似数据调查生态系统中生物多样性的作用打开了一扇窗。例如,进一步的研究可以使用我们的数据库预测气候和土地使用变化对生态系统功能的影响,并为野生动物保护设定适当的目标。”Tobias 说。

也许,是时候行动起来了,人们今天做出的保护决定将在未来数百万年产生影响。有研究显示,要恢复自人类首次在新西兰定居以来消失的鸟类物种数量,大约需要5000万年。

德国柏林自然博物馆的 Luis Valente 说:“有些人认为,如果你不去管大自然,它就会很快恢复过来。但事实是,至少在新西兰,大自然需要几百万年才能从人类活动中恢复过来,而且可能永远也不会真正恢复过来。”

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41559-019-1070-4>

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

### 《细胞—干细胞》科学家绘制人青春期睾丸发育转录图谱

美国犹他大学医学院 Bradley R. Cairns 研究团队绘制了人类青春期睾丸发育的动态转录细胞图谱。1月9日,《细胞—干细胞》发表了这项成果。

人体睾丸在青春期中经历剧烈的发育和结构变化,包括体细胞和小生精细胞的增殖和成熟以及生精。为鉴定这一未被研究的过程,他们描述并分析了来自四个青春期男孩的1万个睾丸细胞的单细胞转录组,并将其与婴儿和成人的睾丸细胞进行了比较。在青春期,未分化的精原细胞在配子发生开始之前先后扩展并分化。

值得注意的是,他们鉴定了睾丸间质和肌样细胞的常见青春前祖细胞,并描述了控制青春期中分化的候选因子。此外,青春前期的睾丸支持细胞在代谢过程中会聚到另一个单独的成熟群体之前,在代谢谱上表现出两个不同的转录状态。通过睾丸激素抑制的转换阴性睾丸的单细胞分析进一步强调了睾丸激素在支持细胞成熟、抗细菌分泌和精原细胞分化中的作用。

综上所述,他们的有关人类睾丸发育的转录图谱为发育变化和伴随男性青春期的关键事件提供多种见解。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.stem.2019.12.005>

### 《细胞—代谢》生长分化因子 GDF15 能够诱导厌食

美国宾夕法尼亚大学 Bart C. De Jonghe 研究组发现了生长分化因子15(GDF15)通过恶心和呕吐诱导厌食。这一研究成果1月9日发表在《细胞—代谢》上。

他们检查了3种不同的实验室哺乳动物物种的进食、呕吐和/或催吐样行为,以帮助阐明 GDF15 在这些行为中的作用。数据显示,GDF15 导致小鼠(麝香鼠)呕吐,并在非催吐物种(包括小鼠和瘦的或肥胖大鼠)中引起指示恶心/不适(例如厌食和异食癖)的行为。他们还提供了小鼠中的数据,表明 GDF15 有助于缓解化疗引起的不适。

总之,这些结果表明,GDF15 通过引起恶心和/或通过催吐神经回路触发厌食症。GDF15 是一种通过激活后脑 GFRAL-RET 受体减少食物摄入的细胞因子,已成为抗肥胖疗法的关注目标。内源性 GDF15 升高与能量平衡紊乱、癌症进展、化疗疗法引起的厌食和孕吐有关。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.12.004>

1016/j.cmet.2019.12.004

### 鉴定出人新型 β 细胞亚群

美国哈佛大学 Douglas A. Melton 研究组鉴定出人具有白血病抑制因子(LIF)反应性和复制能力的 β 细胞亚群。相关论文1月9日发表在《细胞—代谢》上。

他们利用 YAP 过表达系统来诱导干细胞来源的 β 细胞复制,并通过单细胞 RNA 测序鉴定 LIF 途径的上调,LIF 途径的激活在体外和体内诱导人 β 细胞的复制。LIF 受体的表达受限于增殖能力增强的转录上不同的人类 β 细胞。这项研究描述了控制 LIF 反应、具有复制能力的人类 β 细胞的新型遗传网络。

据了解,胚胎发育期间形成的 β 细胞团在胎儿和出生后早期发育期间通过细胞复制而扩增。此后,β 细胞功能成熟,并且通过低复制速率维持其质量。对于在成年后复制的少数 β 细胞,尚不清楚复制是如何开始的,也不知道复制是否会在专门的 β 细胞亚群中发生。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.12.009>

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

# 非洲特色手机应用方便当地农民

农业是非洲国家喀麦隆的支柱产业之一,是当地农民的生计来源。如今,喀麦隆一批年轻创业者开发出具有非洲特色的手机应用程序,帮助农民解决生产和交易过程中的痛点。

比安弗尼·恩古尔在喀麦隆西南部城市迪邦巴里的郊区有一小块西红柿地,近来持续减产。2019年年底,27岁的创业者朗德里·多科来到恩古尔的农地,测试一款检测农作物病害的手机应用程序。

多科的创业团队成员有农作物病理学和机器学习等专业背景,他们开发的应用程序 AgriX Tech 能够通过分析手机拍摄的农作物图片,诊断农作物所患疾病或所遭虫害,并提供相应的治疗和预防措施。考虑到农地的网络信号偏弱,这款应用程序可离线使用。当地不少农民受教育程度不高,开发者专门设计了内容朗读功能,有豪萨语等非洲语言供选择。

经诊断,恩古尔的西红柿得了早疫病,一种常见病害。“减产已经困扰我很久。我打算按照手机上的建议去市场买些农药,相信可以慢慢恢复产量。”恩古尔说。

据联合国粮食及农业组织统计,撒哈拉以南非洲约有3300万块面积不足2公顷的小型农地,约占该地区全部耕地的80%。多科说:“我们的目标是帮助那些小农户用较低成本改进生产方式,实现自给自足。”

目前,AgriX Tech 的测试版本可检测西红柿、土豆、玉米和葡萄的常见病虫害,未来将扩展到其他作物。多科说,随着应用程序的升级和推广,预计长期可帮助用户在收成上减少40%的损失。

如何让农产品卖出好价钱,则是喀麦隆其他一些创业者关注的重点。在喀麦隆经济中心城市杜阿拉,31岁的埃尔韦·恩曾格主导开发了农产品电商手机应用 AgriApp,方便农民和消费者交易,减少中间环节成本。

鲍里斯·卡姆戈是杜阿拉郊区的一名养鱼户,3个月前开始通过 AgriApp 在网上销售。“以前养鱼经常卖不出去,现在人们坐在家就可以订购,我们多了一条销路。”卡姆戈说。

截至2019年年底,已有约700家农户的产品在 AgriApp 上线。恩曾格还在杜阿拉推行生鲜同城快递。快递员骑着从中国进口的电动自行车在城市中穿行,卡姆戈的鱼送到顾客手上时还活蹦乱跳。

不过,这些手机应用在当地也面临一些需要克服的问题。比如在网上售卖和同城快递生鲜的业务中,由于在线支付在当地尚不普及,到付现金是主要的支付方式。

恩曾格说,农业是非洲经济的马达,希望能通过农业创业为非洲实现粮食自给乃至消除贫困作出一份贡献。(新华社记者乔本孝、张意梦)

## 环球科技参考

中科院兰州文献情报中心供稿

### 全球甲烷增量1/3来自非洲热带地区

近日,《大气化学与物理学》发表文章指出,利用卫星数据观测到的2010年—2016年全球大气甲烷增量中,约有1/3来自非洲热带地区。其中大部分来自南非,包括世界上最大的湿地之一、位于南非的苏德湿地在短期内显著增加了排放。

热带生态系统的甲烷排放及其对气候变化的响应方式,是与全球甲烷预算相关的最大不确定性之一。凭借优越的空间覆盖范围,对大气甲烷柱的卫星观测可以帮助缩小热带甲烷排放预算中的某些不确定性。英国爱丁堡大学科研人员领导的研究团队,使用日本温室气体观测卫星 GOSAT 的数据,研究了北纬26°至南纬26°非洲甲烷排放的年度乃至季节性趋势。

研究结果表明,2010年—2016年非洲热带地区平均甲烷排放量为10<sup>12</sup>克/年,北半球非洲的差异大于南半球非洲的差异。在开展研究的7年中,非洲热带地区

甲烷排放呈现强劲的线性增长趋势,这种线性增长趋势约占全球甲烷排放增长率的1/3。使用卫星陆地表面温度异常数据和测高数据,研究发现甲烷排放量的增加与湿地范围的增加相一致,这归因于白尼罗河的流入量增加。整个北半球非洲的甲烷排放都有很强的季节性,季节性排放高峰的时间与地下水储存的季节性高峰相吻合。相比之下,刚果盆地湿地地区的后验甲烷排放几乎全年恒定,这与湿地范围的时间变化性较小一致。研究人员指出,研究结果可用于改进湿地模型,告知应该在哪些区域开展密集野外考察,以确定热带甲烷排放的根本原因,并最终帮助了解地球的未来气候。(裴惠娟)

相关论文信息: <https://doi.org/10.5194/acp-19-14721-2019>

### 世界自然基金会为推动欧盟排放交易体系提出建议

近日,世界自然基金会(WWF)发布

报告,为推动欧盟排放交易体系(EU-ETS)向公平的气候行动提供资金提出了5条建议。

2018年EU-ETS的总收入为139亿欧元,其中1/3(46亿欧元)未用于诸如提高房屋的隔热能力、推动可再生能源基础设施建设等气候行动。2018年,欧盟向污染者免费发放了价值110亿欧元的排放配额。如果欧盟 ETS 运行良好,在2016年—2018年,欧盟的气候行动资金每年至少可以增加160亿欧元。由于碳价在上涨,未来几年欧盟气候行动资金的增幅可能会更大。

为促进EU-ETS向公平的气候行动提供资金,推动欧盟向净零碳排放过渡,WWF提出了以下5条建议:第一,加强成员国对ETS收支的报告;第二,成员国必须将ETS收入全部用于气候行动;第三,从ETS支出中取消化石燃料投资;第四,永久削减市场上过多的ETS配额;第五,将可持续性气候和气候预测引入到ETS气候支出中。(董利苹)

## 科学线人

全球科技政策新闻与解析

### 巴西重新开放南极研究站



由巴西建筑公司 Estúdio 41 设计的南极研究站可以容纳 64 人。图片来源:Estúdio 41

巴西将于本周正式开放其位于南极洲的新科研基地,而8年前的一场大火曾摧毁了该国的南极基地。这个耗资1亿美元的新基地几乎是老基地的两倍,以其时尚的建筑设计和可容纳64人的旅馆式住宿而引人注目。该基地包含17个实验室,将支持环境微生物学、人类生理学、古生物学和气候变化等一系列研究。

“这是一个一流的设施,在很多方面都非常壮观。”奥斯瓦尔多·克鲁兹基金会分子生物学家和生物技术专家 Wim Degraeve 说。但是许多科学家担心巴西政府可能没有足够的资金充分利用这个设施。过去几年巴西政府对科学的支持直线下降。

新基地位于老基地的旧址——乔治国王岛的凯勒半岛,并将保留它的名字:费拉兹南极站,但二者相似之处也仅限于此。新基地建筑面积为4500平方米,占地面积更大、更漂亮,而且更安全、装备更好。它由巴西 Estúdio 41 公司设计,可以在南极洲恶劣的环境中工作。

“这是一个相当大的提升。”南极研究科学委员会副主席、里约热内卢联邦大学冰川学家 Jefferson Simões 说。例如,之前,生物学家不得不在船上冷冻他们的样本,等几个月后回到巴西,才能开始样本处理。现在,他们可以在新的工作站点立即处理样本。“这对研究产生了巨大的影响——最好采用新鲜样本。”Degraeve 说。

该基地由中国公司搭建,巴西国防部负责其构建费用。然而,研究经费是一个问题。巴西南极计划 Proantar 成立于1982年,旨在支持巴西在南极的科学和地缘政治利益。

2018年,研究人员为 Proantar 争取到1800万欧元的资金支持。这笔资金将分配给17个选定的研究项目,资助期限截至2022年。

这笔钱足够维持 Proantar 目前的生存,Simões 说,但很快就会再次面临资金缺乏。他估计,理想情况下,该项目每年需要150万美元的研究经费(不包括后勤费用),才能长期保持稳定和科学成果产出。Simões 说:“基础设施已经就绪,现在我们要和政府一起寻找资金支持研究。否则,它就只是一座空房子。”

巴西政府没有做出任何2022年以后的资助承诺,但一位部长发言人在接受采访时发表了一份令人安心的声明:“Proantar 无疑是巴西政府的一个战略项目,它的资源流动不可能中断。”(辛雨)

## 助力开放获取 八家出版商提供价格信息



图片来源:DAVIDE BONAZZI/SALZMAN ART

据美国《科学》杂志报道,为助力文献开放获取,8家期刊出版商将小范围地提供价格信息。目前,包括出版巨头施普林格—自然、《公共科学图书馆》和《年度评论》等在内的出版商将作为试点参与,项目从即日起持续到2020年3月底,如果试点项目效果理想,出资者可能会要求内容平台用类似的方式更广泛地共享信息。

试点项目中,出版商将提供包括三大方面、24个类别的信息:期刊基本信息、开放获取文章的处理费用和订阅价格、期刊性质及文章指标等,例如每篇文章的接受率和引用次数。项目致力于向出资者、图书馆等提供信息,让他们更好地选择为哪些内容付费。

该项目是推动文献开放获取计划实施的一项尝试,推动该计划的研究资助者联盟(cOAlition S)在先前发布的报告中曾建议提高出版流程透明度,包括“透明的成本核算与定价”。

EMBO Press 作为试点参与方之一,将提供旗下4种期刊的价格信息。其负责人 Bernd Pulverer 表示,信息公开后,关于内容开放获取的讨论会变得更实际,对研究机构、出资者和纳税人来说,了解哪些研究内容可以被出版是“符合情理的”。

但其中一些指标是否能够统一,以便在不同规模的出版商、不同期刊之间作同等水平比较,还有待查验。大型营利性出版商 Wiley 与众多科学学会联合出版期刊,其负责人表示,由于不同期刊的定价方式、收入分配比例不同,与不同学会联合出版的期刊会有不同的财务安排。

也有出版商认为,共享的价格信息并不能完全体现出版商的价值,比如尽管研究者无偿提供同行评审意见,但组织人们进行同行评审也需要很高的成本。

目前,施普林格—自然还未透露是否会提供自然旗下刊物的价格信息。(袁柳)