

# 解开化石埋下的问号

## ——中国科学家掀开青藏高原“年轻”面纱



这是中国科学院在第二次青藏高原综合科考时,科考队在藏北伦坡拉盆地距今约2500万年的地层中采集到的叶片化石(资料照片)。

一片棕榈化石的发现,让3500万年的青藏高原一下“减龄”了1000万年。

这一中国科学家的研究成果日前发表在国际期刊《科学进展》上。它不仅改写了青藏高原隆升的时间,也让人们得以窥见青藏高原的“青春”。

时间回到2016年8月4日上午10点。

海拔4600米、青藏高原中部的伦坡拉盆地,中科院青藏高原综合科考古生物队正在发掘化石。“大家快过来!”队员黄健招呼大家,他指着刚挖出的半块化石叶片问:“这是棕榈吗?”

化石还有一半埋在岩层中,仅从暴露部分看,扇形的叶片像极了棕榈,底部似还有叶柄相连。之后的4小时,团队所有人都投入到这一发掘中。化石终被完整取出。

“这肯定是个大发现!”有人笃定地说。但环顾四周荒原,仅有寸草,不见大树。“高大的棕榈怎么可能出现在这?”研究员苏涛的提问让所有人沉默了。

这是由中科院古脊椎动物与古人类研究所、中科院西双版纳热带植物园组建的团队第五次来到伦坡拉。领队之一、研究员周浙昆并没有把这次发现看作是运气。他认为,古生物学虽以发现化石为基础,具偶然性,但却蕴含必然。

“化石是人们一榔头一榔头敲出来的,如果棕榈在那儿,总有一天会被发现。就像伦坡拉盆地,我们在这科考了五年,有人更是来回十几趟,每趟都待半个月以上。但凡有一次放弃,都不会有这一发现。”周浙昆说。

棕榈,是典型的热带风情植物,全球共有2500多种,主要分布在热带、亚热带地区。那么,在平均海拔超过4000米、平均气温低于0℃的“世界屋脊”,缘何会出现棕榈这样的热带元素?

解读这一问号,团队又花了近三年。

青藏高原的隆升是亚洲乃至全球最重要的地质事件。它的隆升改变了亚洲的大气环流、地形地貌、生态环境和生物多样性格局,而何时隆升、如何隆升成为最核心的问题。通过查阅已有的年代学资料,

团队很快得出这块化石有2500万年历史。但关键问题是,2500万年前的青藏高原中部究竟有多高?

目前,重建古高程的方法主要有非生物法和生物法,但需要足够的叶片形态化石才能得到关键的古热焓值,仅凭一片化石,无法重建。

有人提出:如果用化石点温度、海平面温度、气温直减率,再用公式可得到该地区高程。但看似简单的三个数据,获取难度却非常大。

在不断试错中,团队终于找到了破解法——先找棕榈化石最近亲缘种的生态幅,再用生态幅与模型模拟相互验证,推测出古环境和古高程。

为此,团队收集了上万条现代棕榈分布数据,再利用棕榈生存的重要限制因素——最冷月均温不低于5.2℃,设计出13种不同高程峡谷和平原的情景。之后,模拟各情景下的年均温、最冷月均温、青藏高原当时的温度直减率,来推测当时棕榈生存的古高程。

最终,团队得到了一个最符合逻辑的结果,并推翻了“青藏高原中部在3500万年前已达到接近现在约4500米高程”的流行观点。

在中国科学家的抽丝剥茧中,青藏高原的“青春容颜”逐渐显露——

2500万年前,青藏高原中部有一条东西向的峡谷,峡谷底部是深邃的湖泊,湖里游荡着攀鲈(一种现今分布于热带的鱼),湖水拍打着岸边的香蒲和芦苇,不远处是高大的棕榈树和犀牛,峡谷两侧是海拔约4000米的高山,两岸的山坡分布着亚热带常绿阔叶林,山顶是针叶林。

“这一峡谷地貌直到约2300万年前才逐步消失。随着印度板块的持续挤压,当最后一株棕榈树倒下时,峡谷被填平,高原缓缓升起,巍峨的青藏高原主体最终形成。”周浙昆说。

这一发现不仅将青藏高原中部的抬升史推后了至少1000万年,也为学界认识青藏高原的形成演变提供了新的化石证据。

“正是出于对一个科学问号的好奇,才有了让我们去寻找历史问号的动力。”苏涛用一句话对这个成果做了总结。

据新华社

### 科普

## 国产科幻借游戏加速“出海”

当前国内科幻小说、科幻电影空前火热,也逐渐走出国门:《三体》获得“雨果奖”,电影《流浪地球》海外上映获得好评。此外,国产科幻也“不甘落后”,正借游戏实现加速“出海”。

此前由中国音像与数字出版协会游戏出版工作委员会公布的数据显示,2018年,海外游戏市场已成为中国游戏企业重要的收入来源。中国自主研发的网络游戏海外市场实际销售收入达95.9亿美元,同比增长15.8%。其中不乏《人类拯救计划》等科幻游戏。

日前,在“中国之星计划”发布会现场,第二批入选的国产游戏发布,其中多数是科幻游戏,分别为《暗影火炬(暂名)》《纪元:变异》《暗夜长梦》(EVOTINCTION)《铃兰计划》《无限机兵》《乱:失落之岛》。未来它们将逐步走向海外市场。索尼互动娱乐有限公司总裁田武人表示,“中国之星计划”是支持中国游戏产业人才培养、促进中国原创精品游戏开发的重点项目。“中国之星计划”公布以来,已为11个游戏开发团队提供了资金支持,将致力于帮助中国开发者生产本土优秀文化内容,为中国游戏产业长远发展持续助力。

业内人士指出,将中国文化带到海外时,游戏公司需要创造性地变通,确保能够在传递中国文化的同时遵循当地市场的风格。这需要对中国文化和海外特定市场的风格有充分了解,不断提升游戏的创意水准和技术水平,推出优质的原创游戏。

据新华社

## 研究称温室气体减排有望缓解降水变化对农业的影响

美国《国家科学院学报》近日在线发表的一项新研究显示,全球变暖将造成降水量变化,影响一些常见农作物的产量。采取有力的温室气体减排措施有望缓解降水变化对农业的影响。

国际热带农业中心、英国利兹大学和智利大学等机构的研究人员对从弱到强四种温室气体排放强度造成的永久性降水变化的发生时间进行了预测。结果显示,澳大利亚西南部、非洲南部、南美洲西南部、墨西哥中部和地中海区域将变得更加干燥,而中国、印度、加拿大、俄罗斯和美国东部将变得更加湿润。

研究人员警告说,到2040年,全球多达14%的种植小麦、玉米、水稻和大豆的土地将变得更加干燥,而多达31%的种植这四种作物的土地将变得更加湿润。另外,尽管部分地区降水量的增加可能意味着产量增加,但考虑到海平面上升、气温升高和洪水风险增加等因素,这些地区的农作物产量未必能增加。

研究发现,如果采取快速的温室气体减排行动,例如实现《巴黎协定》制定的温室气体减排目标,有望推迟气候变化导致的降水变化出现时间或缩小受影响区域,从而降低农业适应成本。

研究人员还表示,虽然温室气体减排努力无法改变全球农作物主产区的降水量发生变化的总趋势,但与较高的温室气体排放强度相比,较低的温室气体排放强度有望为这些地区做出调整以适应气候变化争取20年到30年的时间。

据新华社

### 趣知道

## 银河系到底有多“重”

银河系到底有多“重”?一个国际团队日前报告说,他们利用美国航天局哈勃太空望远镜和欧洲航天局“盖亚”探测器对银河系进行了迄今最精确的“称重”,认为银河系质量大约相当于1.5万亿个太阳质量。

美国太空望远镜科学研究所、欧洲南方天文台等机构研究人员在新一期美国《天体物理学杂志》上报告说,在银河系总质量中,约2000亿颗恒星以及银河系中心一个超大质量的黑洞仅占很小的比例,其余大部分质量来自暗物质,后者是一种看不见的神秘物质,它就像宇宙的“脚手架”,把恒星固定在星系的某个位置。

过去几十年,研究人员已尝试使用多种观测技术为银河系“估重”,认为银河系的质量应该在5000亿到3万亿个太阳质量之间,最新测量结果处于这一范围的中间。宇宙中最轻的星系质量仅相当于10亿个太阳质量,最重的星系质量达到30万亿个太阳质量。因此银河系属于宇宙中比较重的星系,这对于一个明亮的星系来说十分正常。

基于哈勃望远镜和“盖亚”探测器对银河系内球状星团的三维运动的测量,研究团队得出银河系的质量。球状星团是紧密的恒星集团,包含恒星数量可达千万颗,它们是银河系中较古老的恒星系统。一个星系的质量越大,它内部的球状星团在引力作用下运动得越快。

“我们希望更精确地了解银河系的质量,以便将其置于宇宙学‘语境’中,并在不断演变的宇宙中进行星系模拟时与之相比较。”参与研究的太空望远镜科学研究所的鲁兰德·马雷尔说。

据新华社

## 研究发现1亿年前甲虫靠“吐舌头”捕食

长舌一伸一卷,眼前的小飞虫就成了腹中餐,这样的捕食场景常在青蛙、变色龙之类的动物身上看到。但你能想象,早在恐龙时代,就有甲虫掌握了类似的捕食技能吗?近日,一个中、美古生物学者组成的研究团队,就在1亿年前的缅甸琥珀里发现了正在“吐舌头”捕食的甲虫。

这一发现也为研究早期昆虫的形态和演化增添了新例证。相关成果已于近日发表在美国《当代生物学》上。

此次发现的“吐舌头”甲虫,学名突眼隐翅虫,是一类捕食性昆虫,至今在全球很多地方都能见到。由于“吐舌头”的过程转瞬即逝,关于这类昆虫在远古时代如何捕食,至今也没有准确记载。本次研究里,古生物学者对两万枚琥珀化石进行细致筛选,最终才大海捞针般找到两枚“吐舌头”的突眼隐翅虫化石。

领导此次研究的中科院南京地质古生物研究所副研究员蔡晨阳介绍,与青蛙和变色龙伸出真正的舌头不同,突眼隐翅虫伸出捕食的“舌头”其实是特化的下唇。将琥珀化石打磨到1毫米左右的厚度后,研究者们借助显微镜还原了远古突眼隐翅虫捕食的真实场景:看到猎物的一瞬间,它们的下唇靠血淋巴的压力快速伸出,利用末端带有黏液的肉垫黏住猎物,并将其拖进上颚范围内取食。从化石里看,这只突眼隐翅虫伸出“舌头”的长度,可以达到体长的6成左右。

“我们对比发现,化石里突眼隐翅虫的下唇结构,与现在的突眼隐翅虫完全相同。这说明‘吐舌头’的捕食方式已经存在了1亿年。我们推测,正是由于这种捕食方式一直适应环境,才能留存至今。”蔡晨阳说。

据新华社