

# 来自中生代的“火鸡鸭”

## 古老“神奇动物”化石揭示鸟类起源

■本报记者 唐凤

去一家餐馆，你可能会吃到一块“火鸡鸭”(把鸡肉塞在鸭子体内，再把鸭子放入一只火鸡体内)。现在，古生物学家有了他们自己的“火鸡鸭”版本——迄今为止发现的最古老的现代鸟类头骨，它早于鸭，以及鸡和火鸡的分裂，同时具有这3种动物的特征。

研究人员称这块恐龙时代的化石为“神奇鸡”，它包括一个几乎完整的、隐藏在毫无特色的岩石碎片中的头骨，其历史可以追溯到小行星撞击地球前的不到100万年——那次撞击导致所有大型恐龙灭绝。

研究小组在《自然》上发表论文说，这块新发现的化石有助于解释为什么鸟类在白垩纪末期的大灭绝中幸存下来，而巨型恐龙却没有。

“这是一个信息量非常大的标本。”未参与该研究的美国巴尔的摩市约翰斯·霍普金斯大学古生物学家 Amy Balanoff 说。尽管最早的鸟类，比如有着1.5亿年历史的始祖鸟，看起来与今天的鸟类非常不同，但新发现的化石却具有现代陆禽和水禽的明显特征，这或许能让人们得以一窥它们的共同祖先。

“第一次看到岩石下面的东西，是我科学生涯中最激动人心的时刻。这是世界上保存最完好的鸟类头骨化石之一。我几乎要掐自己一下，因为我们知道它来自地球历史上如此重要的一个时期。”领导这项研究的英国剑桥大学古生物学家 Daniel Field 说。

### 运气 + 技术

Field 认为，是运气和技术促成了这一发现。Field 说，荷兰马斯特里赫特自然历史博物馆馆长 John Jagt 在博物馆的藏品中发现了“4块非常小的岩石，上面有断裂的骨骼”。

乍一看，这块化石不像什么，只有几块小腿骨碎片从一块纸牌大小的岩石中伸出来。然而即便是这些小骨头也引起了研究人员的兴趣，因为地球历史上这一时期的鸟类化石非常罕见。

“中生代有关现代鸟类化石记录非常稀少，这可能与现代鸟类的起源有关。现代鸟类似乎起源于中生代末期，因此，虽然中国辽宁等地的一些中生代沉积物中保存了大量的类鸟动物化石，但现代鸟类在那个时候可能还没有起源。”Field 接受《中国科学报》采访时表示。

“现在，我们所知道的最古老现代鸟类化石来自中生代的最后100万年，就在白垩纪末期大灭绝事件之前。我们希望这个新化石



这种海鸭大小的白垩纪演鸟有鸭子、鸡和火鸡的特征。

图片来源: PHILLIP KRZEMINSKI

帮助人们在未来发现更古老的中生代现代鸟类。”他说，“很难想象还有比这更令人兴奋的化石了。”

Field 和博士后 Juan Benito 将这块石头放入电脑断层扫描仪中，希望 X 射线能揭示里面的结构。Field 说，当看到扫描结果时，大家的喊声让技术员跑回了房间。“她以为我们把机器弄坏了。”

他们所看到的——就在岩石下1毫米处——也是他们一生中最重要的发现：一个几乎完整的6670万年前的鸟类头骨。它看起来像一只现代鸟类，但顶部和后部的骨头与现代鸭子非常相似，而面部和喙部有未融合的骨头，就像今天的鸡和火鸡一样。

“CT扫描化石的能力已经彻底改变了21世纪研究古生物的方式。”Benito 说，“没有这些尖端的扫描，我们永远不会知道自己拥有了世界上最古老的现代鸟类头骨。”

Field 也同意，在这项工作中，研究完整岩石内部的能力对这一发现至关重要。头骨距离股骨不到1毫米，所以“如果我们凿开它，就会破坏头骨”。

### 我是一只来自北方的鸟

研究人员不断猜测：“哦，它是一只鸭子！”“不，不是一只鸡！”

这只鸟的大部分身体都不见了，但仅有一块腿骨表明，它的腿很长。再加上出土地点的沉积物是在浅海中形成的，化石的比例表明它是一种小型演鸟，大约有现代海鸭大小。

Field 等人将这种鸟命名为 *Asteriornis Maastrichtensis*，以纪念希腊的流星女神阿斯特忒瑞亚，并以陨落的星星向小行星撞击和生物大灭绝致敬。

康涅狄格州格林威治布鲁斯博物馆的 Daniel Ksepka 是研究报告的合著者之一，他说：“我们认为用这个名字来形容一种生活在白垩纪末期、小行星撞击地球之前的生物是很合适的。在希腊神话中，阿斯特忒瑞亚把自己变成了一只鹌鹑，我们相信这只古老的鸟与鹌鹑、鸡和鸭子的共同祖先很接近。”

“现存鸟类多样性的起源一直是个谜——除了知道现代鸟类是在恐龙时代末期的某个时候出现，我们几乎没有它们的化石证据。”剑桥大学博士生 Albert Chen 说，“这块化石让我们第一次直接看到了现代鸟类在进化史的最初阶段是什么样子。”

而且，这块化石是在比利时和荷兰边境附近的一个石灰石采石场中发现的，这使它成为在北半球发现的第一只恐龙时代的现代鸟类。

长久以来，一些科学家认为，现代鸟类是

在南半球进化的，因为迄今为止发现的最古老现代鸟类化石来自南极洲。但新发现的化石可能比南极化石更古老，这就反驳了上述假设。

“新化石的发现提供了一些初步证据，证明欧洲是现代鸟类早期进化史的一个关键地区。”Jagt 说。

### 它为什么活了下来

该化石存在的化石床形成于6680万到6670万年前，这表明其生活在恐龙大灭绝之前。而且，至少它的一些后代在大灾难中幸存下来。“它为我们提供了一些线索，以便弄清在那场灾难中幸存的关键特征是什么。”Balanoff 说。

大灭绝幸存者被认为已经表现出一系列特征，这些特征在灭绝事件中被证明是有益的，包括相对较小的体型、飞行能力和非树栖、高级消化系统，以及食用昆虫和种子等的饮食灵活性。

然而，研究人员表示，由于相关化石缺乏，很少有直接的化石证据可以验证这个假设。因此，这个古老鸟类能在大灭绝幸存者的生物学研究提供最好的直接洞见。

分析显示，它的体型相对较小，而且生活在近岸滨海区域，这可能证实了“滨鸟”起源假说的生态学预测(尽管不是系统遗传学预测)。

无论如何，该化石有助于填补最著名的冠状干鸟和丰富的新生代新鸟类化石记录之间的系统发育和地层差异空白。

加州大学伯克利分校整合生物学家 Kevin Padian 在相关评论文章中表示，在某些情况下，古生物学证据要比分子证据更重要，因为化石遗迹是对进化分歧时间的分子预测的重要测试。如果一项分子研究估计了一个类群的特定起源年龄，那么来自相应时间段的化石具有识别这些类群的诊断特征。如果来自那个时代的化石没有提供预期的新进化特征的证据，那么分子预测就不被支持。

“新化石证据表明，冠群鸟类最初是在白垩纪接近结束的时候进化的。这对鸟类基础辐射时间的假设有很强的限制，但总有更多的化石有待发现。”Padian 告诉《中国科学报》。

而且，Field 对团队愿意在一块不起眼的石头上押注十分欣慰。“我们必须对收藏抱有更大的希望。”他说。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2096-0>

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《癌细胞》

### 科学家开发出肿瘤免疫治疗新方法

澳大利亚 EnGeneIC 公司 Himanshu Brahmabhatt 及其团队开发出治疗肿瘤的细胞免疫疗法：一种由肿瘤靶向的、细胞毒性药物包装微生物来源的纳米细胞所引发的途径。3月16日出版的《癌细胞》发表了这项成果。

研究人员证明，靶向肿瘤的 EDV 纳米细胞可作为一种免疫疗法，主要通过免疫系统的激活相结合运输细胞毒素来进行。这些纳米细胞极化 M1 巨噬细胞并激活 NK 细胞，同时产生 Th1 细胞因子反应，从而产生有效的抗肿瘤功能。

随后发生树突状细胞成熟和抗原呈递，产生肿瘤特异性 CD8<sup>+</sup>T 细胞，从而缓解肿瘤进展。细胞毒素的传递与先天性和适应性抗肿瘤免疫反应的激活相结合，可产生有效的细胞免疫治疗方，在临床肿瘤学中具有潜力。

研究人员表示，免疫疗法已成为对抗癌症的强有力的新篇章。然而，部分由于肿瘤免疫反应的复杂性，它尚未发挥其全部潜力。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.ccell.2020.02.001>

《自然—遗传学》

### 拮抗多效性可用于靶向肿瘤耐药性

美国杜克大学 Kris C. Wood、法国巴黎大学 Alexandre Puisant 等研究人员合作，利用拮抗多效性设计出化疗诱导的进化陷阱从而靶向癌症耐药性。相关论文3月16日在线发表于《自然—遗传学》。

研究人员表示，局部适应通过获得正向选择特征，将种群引导至环境特定的最佳适应性。但是，快速的环境变化可以识别隐藏的适应性权衡，从而使适应性转变为适应不良，进而导致进化陷阱。癌症，是一种容易产生耐药性的疾病，原则上容易受到这种陷阱的影响。

因此，研究人员在经过各种化学疗法处理的急性髓细胞白血病(AML)细胞中进行了 CRISPR-Cas9 组合筛选，以绘制适应性权衡的药物依赖性遗传基础，这一概念被称为拮抗多效性(AP)。

他们将 PRC2-NSD2/3 介导的 MYC 调控轴确定为药物诱导的 AP 途径，其可赋予对溴结构域抑制的抗性和对 BCL-2 抑制的敏感性，从而作为一种进化陷阱。在不同的 AML 细胞系和患者来源的异种移植模型中，研究人员发现通过该途径获得的对溴结构域抑制抗性同时也暴露了对 BCL-2 抑制的超敏反应。

因此，可以利用药物诱导的 AP 可用于设计进化陷阱，从而选择性靶向肿瘤中的耐药性。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41588-020-0590-9>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：

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

## 科研最重要的，不是“尖端”与否

(上接第1版)

实际上，《中国植物志》在整个编研过程中都贯穿着这种“全国一盘棋”的大协作精神。比如主编和编委会成员均不在志书署名，完全是义务性质。据《中国植物志》编委、中科院华南植物园研究员胡启明回忆，当时任务虽是由中科院牵头，但参加单位遍及全国各地的农、林、医药部门和大专院校，中科院主动把任务分配给已有工作基础的单位和专家，或由几个单位协商合作。“基本上不存在本位主义，也没有争经费、争项目的现象，大家团结合作，效率很高。”

### 只有“尖端”才叫创新？

“世界上任何国家要进行经济建设，都必须首先充分了解自身拥有的自然资源，如矿产、植物、动物等，因此编写出版志书能够作为最基础的参考书。”陈心启说。

《中国植物志》涉及的蕨类和种子植物，是和人类关系最密切的植物群。它们涵盖了全部粮食、水果、木材、花卉和纤维植物，以及绝大多数的食用蔬菜和药用植物。

这些信息重要吗？当然。但他们做的研究是前沿科学吗？未必。但这并不妨碍《中国植物志》成为中国原始创新的典范之一。在陈心启看来，《中国植物志》编研工作的特色是室内室外(野外)、不同学科、前人和同事之间的协作，是一项扎实、细致、深入的研究工作。

“科研工作最重要的是强烈的事业心和责任心，矢志不渝的热情和毅力，而不是研究对象或方法‘尖端’与否。”陈心启告诉《中国科学报》。

李德铎也说：“当时不知道，也不关心什么影响因子高的论文。那时候的评价，更多是同行专家、国际的认可，这比现在直接看论文更符合科学规律。”

的确如此，《中国植物志》作为一部植物学的百科全书，深入考证了中国维管束植物的文献和资料记载，研究了现存植物标本和活植物，促进了中国植物学的健康发展，带动了生物学相关学科的进步，也对世界植物科学研究及其发展起到了重大的推动作用。

2005年，美国《科学》评论说：“中国植物学家完成的《中国植物志》是一个非常重要的事件，世界上没有任何已完成的植物志规模可与之相比。通过完成《中国植物志》，中国植物学家对人类认识和了解世界植物做出了巨大贡献，为植物的保护和可持续利用打下了坚实的基础。”

### 前无古人的植物志

能否避免“后无来者”？

实际上，《中国植物志》对中国植物学研究者的锻炼是显而易见的。研究人员首先必须观察和研究植物的形态特征，必要时还要进行野外考察或栽培观察，以便确定其分类位置和亲缘关系，有时必须借助于其他分支学科，如解剖学、孢粉学等手段，加以解决。为确定正确的拉丁名，科研人员还须深入了解前人的工作和有关文献，在国际植物命名法规的框架下，决定名称的取舍。

在这种严格的科研历练下，《中国植物志》对学科建设、人才培养、植物多样性的研究保护和利用的贡献都是巨大的。以参与组织《中国植物志》工作和实际承担编写任务最多的几个单位之一的中科院昆明植物所为例，通过《中国植物志》的编写，成就了该所植物分类与植物地理研究室(现中科院生物多样性与生物地理学重点实验室)的三代植物学家。

“植物分类学是一门古老、经典、基础的学科，往往被人误解或看不起，这是不应该的。”陈心启说。

英国生物学家、进化论的奠基人达尔文在研究植物时，就得益于《植物名称汇编》。此后，他把毕生积蓄拿出来资助《邱园植物名称汇编》的编写。时至今日，英国皇家植物园仍拥有多位植物分类学家，有能力鉴定全世界送去的植物标本。

而我国却有后继乏人的危机。陈心启认为，其原因是成果慢、少、难以发表，得分低，让人看不起。

李德铎也承认，目前分子生物学发文章影响因子相对较高，做植物分类学比较慢，发现一个新种的论文影响因子也很低。“这种以影响因子评价的方式，影响了我们做传统分类工作。”

那么，如何防止前无古人的《中国植物志》“后无来者”？

《中国植物志》能够坚持下来，得益于国家经费的持续支持，这其中包括国家自然科学基金重大项目，中科院、科技部的专项经费等。因此，陈心启建议由有关部门设立生物分类学专项基金，在苔藓、蕨类、种子植物等领域，在全国范围保持20人以上的队伍；有关学术刊物设专刊或不定期专刊，供分类学论著发表；继续订阅国际重要的植物分类学刊物，不要断档。“还可以邀请参加《中国植物志》编研的老人写文章或开座谈会，把这种精神传递下去。”

李德铎则认为，传统植物分类不能把影响因子作为评价标准。做植物分类，不在于人多，而在于训练有素，由有专业精神的人来做。“分类学面临着压力，某种意义上也是新的机会。植物学研究进入‘组学’时代之后，可以用新的方法认识植物。搞传统分类的学者也要与时俱进，比如与DNA条形码等研究手段结合。”他说，“如果坚持做，植物分类学一定会比原来做得更好。”

## 科学线人

全球科技政策新闻与解析

## 新冠疫情让研究生“压力山大”



图片来源: ANYAIVANOVA/ISTOCK

新型冠状病毒的暴发席卷了世界各地的大学校园，初入职场的研究者们正面临着堆难题，对于细胞培养、实验动物和其他对自己事业成功至关重要的项目，有些人表示感到了压力，因为任何聚集都会增加病毒传播的风险。

“给导师发了电子邮件，说这周我不愿意打破自我隔离去实验室。但我收到回复让我必须过去，我该怎么办？”3月16日，一位没有必要的实验室工作安排的匿名博士在 twitter 上写道。

包括美国哈佛大学在内的许多大学已经采取行动，关闭了所有实验室活动，除了那些被认为是“必要的”活动，比如维护昂贵的细胞系、实验室设备，以及 COVID-19 有关的研究。但还有一些大学并没有完全禁止非必要的研究活动。

康涅狄格大学在3月12日的一份声明中说，“只有在充分安全的情况下，研究才应该继续。保护我们的研究人员、学生、教师、员工和动物的健康仍然是我们的首要任务。”5天后，管理人员更新了指南，指出“研究人员将立即减少研究活动，包括动物和非治疗性人体研究”。

然而，该校一名研究生表示，学校仍有几个实验室在工作。他认识到照顾细胞系和动物的重要性，但他希望研究生的健康得到更大的重视。“如果学校让学生和教员在家工作，而你仍然被要求到实验室工作，你很难不觉得自己被忽视了。”

研究宿主—病原体基因组学的耶鲁大学博士后 Kyle Tretina 说，在疫情暴发的最初几天，耶鲁大学的一些项目负责人建议实验室员工尽可能少进实验室，而另一些项目负责人则或多或少鼓励照常开展业务。但在3月18日，耶鲁大学宣布实验室应在周末之前关闭所有非必要的研究活动。

Tretina 说，“在耶鲁，我还没有听说过项目负责人不想进实验室的人去实验室工作的情况。”在这期间，许多研究生和博士后都想继续他们的研究，他们大多都手忙脚乱，试图确保自己的实验正常，这样他们就不会错过大量的博士后培训。

Tretina 承认，即便如此也很难判断这种意愿是出于个人对研究项目的渴望，还是出于服从上级的需要。他指出，研究生尤其处于弱势地位，因为他们往往觉得自己无法反驳他们的项目负责人。(辛雨)

## 印度新政或影响人口普查



在2011年印度全国人口普查时，一位调查员正在收集数据。图片来源: ANSHUMAN POYREKAR

4月，印度将派出300万名调查员进行人口普查，普查范围为该国13亿人口。但今年不同以往，印度动荡的政治环境可能会不利于人口数据的收集。调查者担心，印度新公民政策的反对者众多，许多人可能会拒绝参加人口普查。正在蔓延的新冠肺炎疫情也可能带来负面影响。

印度人民党采取的几项举措加剧了局势的紧张程度，包括实施全国人口登记信息制度、通过新的公民身份修正案等。这一系列举措引发了民众抗议，为即将开展的人口普查工作带来了阻力。

去年，印度阿萨姆邦发布公民登记名单时，近190万人的公民身份被排除。按规定，只有能通过出生证或其他血统记录证明自己公民身份的人，才可被列入公民登记名单。在印度的22个邦中，有10个邦对该制度提出了反对意见。

印度人民党通过的新公民身份修正案，可为周围国家逃避宗教迫害的少数族裔提供帮助，让其快速获得印度公民身份，但该法案明确将一些群体排除在外。许多社区的公民担心他们因此失去国籍。研究者担心，人口普查工作会因此被阻挠，相关调查的数据质量也会受到影响。

据《科学》报道，此前，在印度政府进行的其他公共卫生及经济方面的普查过程中，有民众误认为工作人员在为公民登记名单做统计，并对其发动了人身攻击。

“印度人口普查历史很长，一直都在合作中开展，这是我们从未遇到的情况。”印度前首席统计师普罗纳布·森表示。该国人口普查历史最早可追溯到1881年，类似的持续性工作在亚洲国家并不多见。

人口普查在政治和经济决策中具有关键作用，其数据影响到一系列决策——立法区域划分、政府支出分配、企业投资等都需要有关信息。(袁柳)