

恐龙和鸟是否“沾亲带故”

始祖鸟的身份之谜： 是恐龙还是鸟？

世界上最早的鸟是始祖鸟吗？

1861年，第一块始祖鸟化石在石灰岩中被发现。它有羽毛、有翅膀，还会飞——看起来具备了所有鸟的特征。

但它真的是鸟吗？徐星认为，要回答这个问题，先得弄清楚：我们凭什么特征判定一种动物是“鸟”？

20世纪末到21世纪初，我国科学家在辽宁西部、内蒙古东南部等地陆续发现了数以百计的恐龙化石。化石展现的信息令人震惊：这些恐龙拖着尾巴，体表覆盖的不只有鳞片，还有羽毛，有些恐龙甚至已具备初步的飞行能力。

“这一发现彻底颠覆了过去的认知。”徐星说，“原来恐龙也可以长出羽毛，飞行并非鸟类的专属能力。”

既然如此，鸟与恐龙之间的界限究竟在哪儿？科学家有自己的区分方式——演化树。按照生物演化的顺序，科学家厘定某一物种在演化中的具体位置，同时界定其归属。

然而，具体界限划定有时候也会产生分歧。羽毛、骨骼、肺部结构甚至体温调节方式，都可能成为分类的依据。从长出羽毛的恐龙到能自由飞行的鸟类，经历了亿万年的演化。处于过渡地带的物种应该归入哪一边，有时就会产生争议。

通过分析演化树，徐星认为，始祖鸟并不属于鸟类家族，而更接近一类被称为“恐爪龙类”的小型恐龙。虽然这一观点尚未成为主流，但越来越多学者认同，“始祖鸟是一只长着羽毛、会飞的恐龙”。

如果始祖鸟不是鸟，那最早的鸟是什么？

2025年，我国科研团队在《自然》杂志上发表了一项重要成果：在福建发现的鸟类化石“政和八闽鸟”，揭示了现代鸟类的体形结构在侏罗纪晚期就已经出现。

徐星介绍，与恐龙以及始祖鸟的细长、多节尾骨不同，“政和八闽鸟”的最后几枚尾椎融合成一个轻盈的尾综骨。尾综骨替代多节尾骨，既能减轻体重，又能让鸟类身体重心前移，飞行时保持更高的稳定性，尾骨缩短是恐龙—鸟类演化中最彻底的形态变化之一。包括始祖鸟、近鸟类等“潜在的侏罗纪鸟类”，它们仍然具有和恐龙一样的长尾骨，从这点来讲，它们至少在体形上与鸟类大相径庭。

“政和八闽鸟”的发现，将以尾综骨为代表的重要特征的出现时间提前了近2000万年。更关键的是，“政和八闽鸟”在演化树上清晰地处于鸟类一侧，是目前唯一确切的侏罗纪鸟类，也是已发现的最古老鸟类之一。

徐星幽默地说：“从这个意义上讲，我们吃的鸡翅就是恐龙翅膀，吃鸡蛋就是在吃恐龙蛋。”

看见一种说法，“吃鸡蛋其实是在吃恐龙蛋”。这是真的吗？恐龙灭绝数千万年了，跟我们今天的生活还有关系吗？它们和鸟类是“亲戚”吗？

鸟类起源，是科学界最引人关注的话题之一。除了广为人知的始祖鸟，小盗龙、奇翼龙等一系列重要化石的发现，不断填补恐龙向鸟类演化的证据链。中国科学院院士、云南大学生命科学学院脊椎动物演化中心教授、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员徐星发现并命名了诸多恐龙新物种，被称为“恐龙院士”。



徐星在野外观察恐龙化石。

幸存者的智慧：为何鸟类能躲过大灭绝？

6600万年前，绝大多数恐龙从地球上消失，而鸟类得以幸存。

为什么鸟类能躲过大灭绝？

首先，现代鸟类体形普遍较小。徐星说：“在食物短缺时期，小体形意味着更容易找到足以维持生命的食物，获得繁衍后代的机会。”

但小体形并不是唯一原因。当时也有很多不会飞的小体形恐龙，它们同样消失了。“不仅是不会飞的恐龙，大部分早期鸟类也在这场大灭绝中消失了。”徐星认为，真正躲过大灭绝的，是鸟类中的一个分支——今鸟类。研究发现，具有现代

鸟类特征的化石，多来自湖泊、河流或沿海沉积环境。换言之，存活下来的鸟类大多数生活在水边。研究显示，白垩纪末大灭绝期间，地球上曾出现大面积火灾，水体内水生植物种子、软体动物、昆虫、小型甲壳类动物不至于全部死亡，从而为鸟类提供食物，让它们有机会存活繁衍。

更重要的是，它们拥有强大的飞行能力。能够飞翔，意味着鸟类能更快发现自然灾害、更大可能躲避灾害、前往更远的地方寻找栖息地与食物。化石证据也表明，大灭绝后存活的鸟类胸骨更坚固、飞行

肌肉更发达、骨骼结构更轻——它们的飞行能力得到了强化和筛选，强者生存、弱者淘汰。

一个问题随之而来，已经灭绝的恐龙，还能被复活吗？

“以当前技术，恐龙是没有办法复活的。”徐星介绍，真正意义上的“复活”，需要提取古DNA，并重建其基因组。不同于古人类，恐龙化石年代实在太过于久远，DNA无法保存下来。不过，随着合成生物学的发展，我们未必不能制造出跟恐龙外形、颜色、运动方式相似的“新物种”。

地栖或是树栖：恐龙怎样飞向蓝天？

从地上跑的恐龙到天上飞的鸟，恐龙是如何飞起来并变成鸟的？

关于飞行起源，科学界长期有两大假说。“地栖说”认为，恐龙在奔跑时挥动前肢，速度越来越快，逐渐演化出能助力升空的翅膀，“跑着跑着飞起来”；“树栖说”则认为，小型恐龙栖居树上，从枝头滑翔而下，扑动前肢，最终掌握飞行。

1999年，徐星和同事在辽宁西部发现了生活在约1.2亿年前的小盗龙——它不仅前肢长有羽毛，连后肢也生出了宽大的羽叶。“这说明小盗龙是利用4只翅膀进行飞行的。”徐星说。

此后在辽宁西部、河北北部等地，多种四翼恐龙化石陆续被发现。据此，徐星和同事提出了更倾向于支持“树栖说”的“四翼飞行”假说。

徐星解释，树栖恐龙在树间滑翔时，生成四翼的可能性更大；而地栖恐龙的后肢主要用于奔跑，较难演化成翅膀。不过，这一猜测还需要更多化石证据支持。

既然恐龙曾有四翼，为什么今天的鸟都是两翼？“恐龙的飞行演化可能经历过漫长的试验阶段，在不同形态中演化和筛选，最终两翼飞行因展现出优势被继承下来。”徐星说。

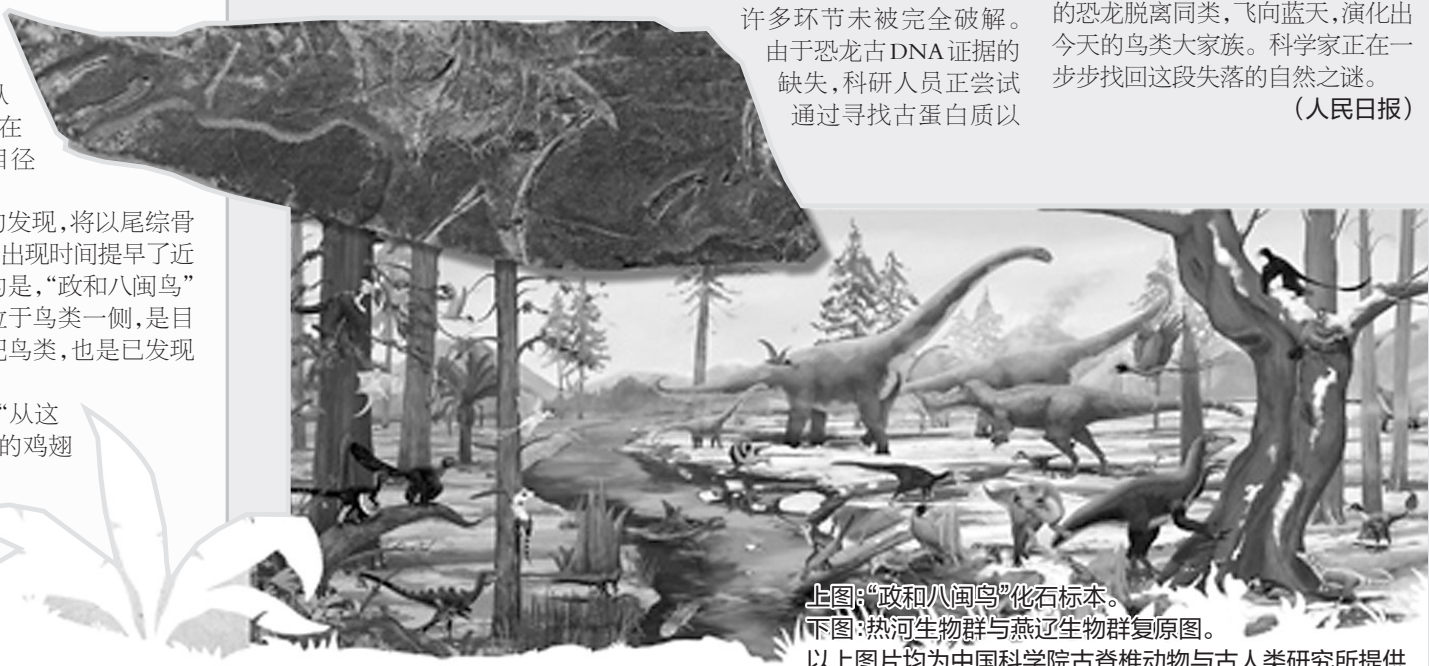
恐龙变成鸟的过程中，依然有许多环节未被完全破解。由于恐龙古DNA证据的缺失，科研人员正尝试通过寻找古蛋白质以

及更多演化关键阶段的化石证据，探索恐龙向鸟类的演化历程。戈壁深处、沙漠腹地，哪里可能存在有价值的化石，徐星和同事就去哪里，在漫长而艰苦的搜寻中，不断丰富着恐龙向鸟类演化的拼图。

2025年，徐星获得未来科学大奖生命科学奖。颁奖连线时，他头戴草帽出现在云南元谋的野外现场。在他看来，科普与科研同样有意思又有意义：“科普能让更多人了解、关注甚至投身科学研究，帮助我们更快揭开科研谜题。”

正如他在文章《飞向蓝天的恐龙》中所写：亿万年前，一种带羽毛的恐龙脱离同类，飞向蓝天，演化出今天的鸟类大家族。科学家正在一步步找回这段失落的自然之谜。

(人民日报)



上图：“政和八闽鸟”化石标本。

下图：热河生物群与燕辽生物群复原图。

以上图片均为中国科学院古脊椎动物与古人类研究所提供