

古老DNA苏醒，“冰原狼”复活！

这种科学魔法，会让侏罗纪世界重现吗

zhī liáo 知了

近日，美剧《权力的游戏》中“冰原狼”的原型从荧幕跃入现实：三只基因改造幼狼的诞生，意味着灭绝约1.3万年的恐狼复活。已灭绝物种是如何复活的？这到底是科技进步还是生态挑战？

主笔：于梅君

▶通过基因编辑技术“复活”的两只恐狼幼崽，表现得很有野性。



① 传奇：恐狼与“冰原狼”，现实与魔幻交织

恐狼，曾是活跃在北美洲的顶级掠食者，成年狼体长约1.8米，体重达到六七十公斤，体型比现代灰狼大20%~25%，它们是大型食肉动物，咬合力极强，与剑齿虎和巨型短面熊并列，以猎杀猛犸象等冰河期巨兽为生。

恐狼在最近一次冰河时代的末期（大约13000年前）灭绝，这种猛兽的灭绝，被认为与气候变化及猎物减少有关。

在美剧《权力的游戏》中，作者乔治·R·R·马丁以恐狼为原型，创作了史塔克家族的守护兽“冰原狼”。

在剧中所构建的维斯特洛大陆世界里，冰原狼是史塔克家族忠诚而强大的伙伴，它们陪伴主人在权力的纷争中披荆斩棘，给观众留下深刻印象，成为史塔克家族的精神图腾。

② 揭秘：基因编辑“魔法”，让灭绝野兽复活

已灭绝上万年的恐狼，是如何借助现代科技重生的？

美国科洛萨尔生物科学公司在4月7日发布的声明中称，该公司科研人员从一块来自美国俄亥俄州的1.3万年前的恐狼牙齿，以及一块来自爱达荷州约7.2万年前的恐狼耳骨中提取了古DNA，将其与灰狼等其余犬科动物的DNA进行比较，确定了恐狼的独特特征，比如肌肉质量、胡须长度甚至叫声等。

科学家将恐狼与现代灰狼基因组比对发现，两者相似度高达99.3%，但仍存在约80个关键基因差异。

通过CRISPR基因编辑技术，科学家对灰狼胚胎的14个基因进行了20次精准修改，并植入了恐狼的典型特征：白色厚毛、强健下颌、粗壮尾巴及更大的体型。

基因编辑后的细胞核，被植入去核的灰狼卵子中，再将45个卵子发育成胚胎，由两只大型猎犬“代孕”，经过65天妊娠，2024年10月1日，首批两只雄性幼狼通过剖腹产诞生；2025年1月30日，第三只雌性幼狼出生。

科洛萨尔生物科学公司首席执行官表示，“任何足够先进

按照《权力的游戏》中的情节，以恐狼为原型的冰原狼，可以“像狗杀死老鼠一样，轻易撕掉人的胳膊”。而在现实世界里，一项令人瞩目的科研成果，让冰原狼以另一种形式“复活”。

美国科洛萨尔生物科学公司近日宣布，该公司通过提取恐狼化石古老的DNA并利用基因编辑技术，复活了1万多年前灭绝的恐狼，并称其为“全球首个成功复活已灭绝动物的案例”。

乔治·R·R·马丁在看到复活的“冰原狼”幼崽后，激动地说：“很多人认为冰原狼是仅存在于奇幻世界里的神秘生物，但在现实中，它们在美洲生态系统中有着丰富的历史。如今，恐狼在现代世界重生，让人仿佛看到奇幻与现实的交融，这是科学与艺术的双重胜利！”



科学家从恐狼化石上提取DNA。

的技术都与魔法无异，这是第一次有效地让一种基因库中早已消失的野兽复活。”

目前，三只幼狼被安置在美国北部一处占地约8平方公里的保密生态保护区，由无人机、摄像头及24小时安保严密监控。

饲养员称，三只小家伙野性十足，“从出生第一天起，它们就表现得像狼，很少表现出像狗一样的行为。”它们在两周大的时候就开始嚎叫，天生就懂得跟踪且生性谨慎，一旦有人类靠近，就会立刻跑到黑暗处躲藏起来，始终保持着最原始的野性。

④ 挑战：科技的双刃剑该如何挥舞



“复活”后的小恐狼。

恐狼并不是美国科洛萨尔生物科学公司想要复活的唯一物种。他们的“复活愿望清单”上，还包括猛犸象、渡渡鸟和袋狼。

今年3月，该公司宣布已复制出猛犸象DNA，并利用猛犸象DNA培育出一种“毛茸茸的老鼠”。不过，有专家认为，这“又是一个被过度炒作的故事”，这些“毛茸茸的老鼠”，远不具备猛犸象的生理特征。

其实，复活灭绝物种，对很多人来说不是兴奋而是担忧。在恐狼被复活后，很多人害怕电影《侏罗纪世界》中的场景会成为现实。

“如果将足够多的恐狼放归野外，建立一个可以自我维持的

基因组进行了测序，也无法像克隆现存动物时提取DNA那样，从灭绝动物体内提取出足够长的DNA片段。”有科学家解释。

科洛萨尔生物科学公司首席科学官则强调，他们的目标是创造“功能性复制体”，即通过关键基因编辑，还原灭绝物种的表型特征，而非100%基因复刻。“我们更关注的是生态功能的恢复，并增强生物多样性。”

也就是说，这些“复活的恐狼”并非100%是真正的恐狼，但从基因层面看，它们已是目前技术所能达到的最接近的物种。

不过，许多研究人员对类似“复活”项目带来的风险表示担忧：基因工程极其复杂，在细胞的“发动机室”里“捣鼓”时，可能会带来意想不到的后果。

□知多一点

和恐狼一样，全球已灭绝或濒临灭绝的物种还有很多。复活灭绝动物需要哪些条件？面临哪些难题？

灭绝分两个层次

“通常意义上的灭绝分两个层次，第一个层次是功能性灭绝，第二个层次则是真正的灭绝。”深圳华大生命科学研究院院长徐讯介绍。

功能性灭绝，是指某类生物在自然条件下，种群数量减少到无法维持繁衍状态，即失去了基本生态功能，但仍可能有部分个体暂时勉强生存。华南虎目前就属于功能性灭绝，在野外难觅踪迹，仅在保护基地、动物园有少量存活。

真正的灭绝，则是指一个物种的所有个体均已死亡，在地球上彻底消失。例如，冰河时期的古生物猛犸象就属于真正的灭绝。

“对于功能性灭绝的物种，我们需要先扩大人工繁育种群，然后通过科学的野化训练，逐步将圈养个体重新引入野外环境，最后使它们达到种群自我维持状态，即进行所谓的放归。”徐讯说。

比如，1981年朱鹮种群数量仅有7只，属于典型的功能性灭绝物种。在科研人员努力下，朱鹮数量不断攀升。截至2023年10月，全球朱鹮数量为11000多只，其中野生种群达6600多只，野化放归2100多只，人工种群2200多只。

“对已真正灭绝的物种，在伦理许可前提下，只能通过包括克隆在内的基因工程手段进行复活。”徐讯表示。

DNA保存难题待克服

在不同保存条件下，DNA的半衰期有所不同，在温度较高等不利条件下，DNA的半衰期最短不过30年，在低温等有利条件下，最长也不超过16万年。较短的半衰期，让通过DNA测序完全复原灭绝动物变得极为困难。

因此，目前对灭绝动物的复活，只能是部分复活，也就是复活出一个杂交物种。

“或许人类离真正正在技术上复活猛犸象等灭绝物种还有很远的路要走。”专家强调。

尽管复活灭绝动物困难重重，但我们仍不免畅想，假如灭绝动物真在科学家努力下重回地球，我们又该如何处置它们？是放归大自然，抑或关在人造囚笼中？如果复活一个物种，仅仅是为满足人类好奇心或用于展示，那么复活的意义将大打折扣。



猛犸象也被列入“复活”名单。

让灭绝动物『起死回生』着实是个技术活