

最新研究显示，人类活动正在提升地球空气、土壤和淡水的含盐量，在全球范围内破坏自然“盐循环”——

地球正在“变咸” 或威胁人类生存

□ 科普时报记者 马爱平

美国马里兰大学苏杰·考沙尔教授以及相关机构的研究人员，近日在英国《自然综述·地球与环境》杂志上发表论文指出：自然“盐循环”主要由相对缓慢的地质和水文过程驱动，这些过程将不同的盐带到地球表面；而采矿、土地开发、农业生产等人类活动促成了人为的“盐循环”，在全球范围内影响了盐的浓度和循环。如果该趋势持续下去，可能会对人类构成“生存威胁”。

人为活动加速自然“盐循环”

提及生态环境污染物，首当其冲的便是化石燃料、微塑料等，“盐”似乎并不被认为是多么严重的污染物，但这项最新研究发现，人类活动中盐生产和使用的增加，改变了地球系统中盐离子的自然平衡。

众所周知，盐是指由金属离子或铵根离子与酸根离子结合的化合物，包括常用的食盐氯化钠，以及硫酸钙、氯化铜等多种物质。然而，人类造成的盐碱化已经影响了全球约25亿英亩的土壤，面积与美国差不多。

文章表明，由于人类活动，地球上的空气、土壤和淡水都在变咸，如果按照这个趋势发展下去，地球不断“变咸”，可能会对人类的生存构成威胁。

文中作者将这些干扰描述成人为“盐循环”，首次确定了人类在全球相互关联范围内对盐浓度和循环的影响，同时在文中还比较了自然“盐循环”与人为“盐循环”的不同。

使用含盐家居用品也会干扰“盐循环”

文章指出人类活动会干扰正常的“盐循环”，包括灌溉、道路除冰、食品制备、采矿、建筑、废水处理，甚至使用洗涤剂含盐家居用品，都会增加地面、淡水系统和空气中的盐分。

例如，大规模的过度灌溉就会使得土壤中的盐分不断上升，影响农作物的生产；而采矿、建筑等工业活动也会释放大量的盐离子，通过废水排放进入到淡水资源。

再比如，用盐来进行道路除冰，道路盐雾化产生钠和氯化物颗粒物也会对环境造成影响。据悉，美国在2013年至2017年期间，道路除冰所用的盐就占据了全国盐消费总量的44%。

此外，文中表明盐碱化也会产生连锁反应。例如，干燥的湖床产生富含盐的灰尘加速该地区的积雪融化，这会损害依赖于积雪

供水的社区。

苏杰·考沙尔教授表示，盐的离子半径很小，可以很容易地嵌入土壤颗粒之间，与土壤和沉积物中的污染物结合，从而在环境中循环并产生有害影响的化学混合物。“如果把地球想象成一个‘活’的有机体，当盐分积累的过多时，就可能影响重要‘器官’或生态系统的功能。”

盐碱化会威胁环境和人类健康

研究表明，盐碱化会影响淡水资源、土壤肥力和人类健康。过量的盐分导致地下水

和寄生，从而破坏了生态系统的平衡。

此外，盐碱化对人类健康也有着直接和间接的连锁影响，尤其对呼吸系统疾病、蚊媒传染病和精神健康有着直接影响。例如，饮用水中钠过多可能会导致高血压，富含盐离子的粉尘在大气中沉积，通过吸入、皮肤接触等方式摄入会增加患癌症的风险等。

文章指出，如果超过环境的限制，人为“盐循环”可能会对生态系统、饮用水、人类健康、基础设施和地球系统造成不可能逆转的损害。

因此，作者呼吁需要建立一个“安全和可持续利用盐的行星边界”，从而研究、量化和限制人为的“盐循环”，以便改进未来的管理方法。

将互花米草纳入全国首个市域地方生态保护和修复条例，以法治力量防治互花米草、保护生态环境。

让出空间，生态之美再次绽放

□ 科普时报记者 胡利娟



治理前 治理后

蓝天白云下，广阔的湿地一望无际，纵横交错的道路两侧，处处可见的芦苇、荻随风轻轻摇曳，大雁、天鹅、鸕鹚、白鹭等成群鸟类，或驻足觅食，或嬉戏于水面上，或翩翩飞舞在空中，与周围景色相映成趣，俨然一座野生鸟类栖息的理想家园。

11月28日，记者来到山东黄河三角洲国家级自然保护区，沿途所见的这一幕幕美丽和谐景象，令人赞叹不已。难以想象的是，几年前，这里还是一片“绿色沙漠”，由于外来入侵物种互花米草的肆虐生长，给生物多样性和生态安全带来严重威胁。

48.3%的沿海盐沼已被占领

保滩护堤、促淤造陆、减缓我国海岸线侵蚀的互花米草，曾被不少人美誉为岸滩“保护神”。自20世纪70年代末，互花米草引入我国以来，依靠发达的根系、耐盐和耐淹能力强等特点，它们野蛮生长泛滥成灾，遍及沿海滩涂，使得海岸线看似绿意盎然，却已被这些小草强势入侵。

尤其是最近几年，专家通过分析遥感数据发现，我国沿海盐沼的48.3%已经被互花米草占领，面积约600多平方公里。

不仅如此，互花米草的入侵还会对

本地物种产生竞争性排斥，通过迅速抢占生态位造成本地物种生物量和生物多样性下降，生态平衡遭到破坏，导致贝类、蟹类、藻类、鱼类等多种生物窒息死亡。

从引种初期受到赞誉的“绿色卫士”，反转为破坏生态的“绿色沙漠”，互花米草已被列入国际自然保护联盟公布的全球100种最有危害的外来入侵物种名单。

立法防治，治理区清除比例超99%

站在曾是胜利油田垦东区块采油平台的垦东12所在地，黄河三角洲国家级自然保护区科研中心负责人周立城指着眼前一台台正在施工作业的机耕船告诉记者：“在2021年，黄河三角洲有超过13万亩的滩涂被互花米草侵占，本地盐沼植被、盐地碱蓬和海草床的生存空间被大量挤占，海淡水交汇的潮沟堵塞，底栖生物迅速减少，鸟儿失去很多栖息觅食的空间。”

作为我国较早启动互花米草全域治理的城市之一，东营市将互花米草纳入全国首个市域地方生态保护和修复条例，以法治力量防治互花米草、保护生态环境。此外，东营市还与中国科学院烟台海岸带研

究所强强联手，开展科技攻关，高效防治。

“东营已连续3年实施互花米草治理实验项目，探索形成刈割+围淹、刈割+翻耕等治理模式。”东营市委书记杨国强告诉记者，通过靶向施治、系统施治等措施，截至目前，累计治理互花米草1.1万公顷，治理区清除比例达99%以上，底栖生物种类增加近30%，黄河口鸟类的种类和数量明显增多。

如今，垦东12已成为保护区治理互花米草的主要阵地。作为专家团队成员之一，长期在此开展互花米草入侵机制和治理技术科技攻关的中国科学院烟台海岸带研究所副研究员谢宝华，感触颇深。

“互花米草有两种繁殖方式，种子的有性繁殖在互花米草入侵新区域时起主导作用，地下根状茎的无性繁殖是种群维持的主要繁殖方式。”谢宝华称，通过开展互花米草治理的物理技术、化学技术研究实验，形成了适宜不同滩涂生境的互花米草治理关键技术体系。这套技术体系已成功应用于山东、天津和福建等地，推广应用面积超过15万亩，治理效果良好。

建设安居工程，让鸟儿放心“安家落户”

初冬时节，黄河三角洲国家级自然

保护区迎来大批越冬候鸟在此迁徙中转。也有越来越多的珍稀物种在这里“安家落户”，东方白鹳就是其中之一。

作为国家一级保护鸟类，东方白鹳属于世界濒危物种，也是东营的市鸟，它们喜欢高处筑巢，在湿地内觅食栖息。“鸟儿的选择，就是生态环境良好的有力佐证。”北京师范大学副教授谢浩说，互花米草的治理就是给当地一些物种，比如芦苇、盐地碱蓬等的恢复让出了空间。“加上湿地恢复，很明显的特征就是鸟类增多。”

记者在保护区道路左右两侧看到，几根高大线杆和碗状鸟巢。周立城称，这是东方白鹳的家，保护区建了130多处这样的人工繁殖巢，巢顶部都安装有AI识别探头，不仅能实时监测鸟类生活习性、统计数量，还能全天候守护它们的安全。

疏通被阻塞潮沟76千米、恢复盐地碱蓬5万余亩、修复海草床1500亩……近年来，随着保护区内陆续实施的生态堤坝、水系连通、鸟类繁殖岛、植物生态岛、鱼类栖息地等生态保护工程，让以前的光板地、盐碱滩，变成了现在的水草丰茂、生物多样性丰富的大湿地，水鸟踮趾、野趣盎然的生态之美再次绽放。

我们大都读过“关关雎鸠”、听过“鸛鸣鹤唳”，听过“呼嗟鸠兮，无食桑葚”吧？这里的“鸛”是什么鸟？难道是斑鸠吗？

杜鵑和斑鳩都是常見鳥，為何在詩經里多次出現的鸛，到唐詩里就難得找到了？而杜鵑和子規（杜鵑的別名）却越來越火？

真相可能只有一個：《詩經》中的“鸛”多為杜鵑，而《詩經》之後人們開始刻意地區分斑鳩和杜鵑這兩種鳥了。

這兩種鳥有什麼區別？首先，說說“叫聲”。斑鳩類叫聲單調低沉（咕一咕一咕，有點像鴿子），聽起來缺乏韻律；而杜鵑類叫聲洪亮而有節奏（四聲杜鵑“割禾割谷”或大杜鵑“布谷”“布谷”），無論四聲或兩聲一節，節奏有些像《詩經》，很受人喜歡。從“打動愛人的心”這方面來說，杜鵑完勝。

再說“關關”這個擬聲詞，聽起來朗朗上口，說明該鳥叫得應該很有節奏，我覺得應該是“大杜鵑”。

其次，說說“食性”。斑鳩類是陸禽，喜歡在地面覓食，食物多以種子、果實為主，兼食昆蟲。杜鵑類是攀禽，喜歡在樹枝間攀爬，食物則以昆蟲類為主，種子和果實為輔。

“呼嗟鳩兮，無食桑葚”，從食性上來說，兩種鳥都有嫌疑。但如果非要把其中一種鳥和桑葚聯繫在一起，我認為是杜鵑。

為什麼呢？因為在北方，桑葚、小麥基本上是同時成熟的，而這時候恰好能頻繁地聽到“四聲杜鵑”的叫聲。因此很多人都說杜鵑在一邊吃桑葚，一邊提醒人們“割禾割谷”。而此時斑鳩的表現，與平時無異。

再次，說說“習性”。《詩經》的國風，有很多都是在描述愛情和婚嫁，我覺得這應該是原始生殖崇拜的“禮化”表現。那麼，哪種鳥更接近“婚嫁”呢？

斑鳩是自己孵自己的蛋，自己養自己的娃。而杜鵑則是讓別的鳥幫自己孵蛋、養娃，這種現象稱為“巢寄生”。“鸛鳴鶴唳”出自“維鵲有巢，維鳩居之。”本意指的就是“女子出嫁，定居于夫家”。從這點來看，《詩經》里的“鸛”應是“杜鵑”。

在《詩經》中，關關雎鳩、呼嗟鳩兮，在提到“鸛”的時候引伸的不也都是“婚嫁”嗎？如果我們再配合上杜鵑洪亮動聽而有節奏的鳴叫，和如啼血般的紅色口腔內膜，是不是一種濃濃的既視感？

讓我們再來看看唐詩中的杜鵑形象，“望帝春心托杜鵑”“杜鵑啼血猿哀鳴”……對家庭和愛情的描述是不是有“一脈相承”的感覺？因此，我認為《詩經》里的“鸛”實為杜鵑。（作者系北京市第三十五中學教師）

《詩經》里的「鸛」是什麼鳥

□ 王晨旭

近日在北京门头沟成功解救了9只受困国家二级保护野生动物中华斑羚，这也是北京地区迄今监测到的最大野外种群。它们机警敏锐，擅长飞岩走壁，是山林间的敏捷精灵——

中华斑羚：动物界的攀岩高手

□ 钟震宇

近年来，中华斑羚在北京地区的门头沟、密云、平谷、延庆等深山区多次现身，甚至出现在靠近城区的国家植物园和昌平十三陵林场浅山区，似乎走进了公众的生活圈。那么，常在密林间的陡峭崖壁生存的它们，到底是一种什么样的动物？



中华斑羚。

（图片由北京市园林绿化局提供）

避开天敌，悬崖峭壁是独享栖息地

中华斑羚又称青羊、山羊，为蹄目牛科斑羚属食草动物。它外形类似于山羊，体长81—130厘米，肩高50—76厘米，尾长17—20厘米，体重23—42公斤。雌雄都长有角，角形短而细尖，基部有8—9个明显的环棱。不同个体的毛色差异较大，有浅灰色、黄褐色和灰褐色等多种颜色，喉部浅色斑明显，背正中央有一条深黑色长背纹，四肢色浅与体色对比明显，尾短有黑色丛毛。

作为典型的林栖兽类，中华斑羚多栖息于山地林区，常出现在密林间陡峭崖壁，善于在裸岩上攀跃。喜欢单独或成小群生活，以早晨和黄昏活动为主。食物主要是灌木嫩叶、青草及野果。

中华斑羚之所以选择在悬崖峭壁上生活，是因为这里拥有更少的竞争者和天敌。虽然在低海拔山地和平原地区更容易获得食物，但那里也同时生活着众多食物资源竞争者，以及虎狼天敌，甚至更为危险的人类。

为了取得足够的食物，获得更高的生存和繁衍概率，在漫长的自然进化过程中，中华斑羚演化为适应山崖陡峭的物种。这样的山崖陡峭，大多数竞争者

和天敌是无法攀登上来，于是斑羚们就独享了这样的栖息地。

弹跳灵活，在近乎垂直的崖壁上来去自如

作为有蹄类动物，中华斑羚的四肢强健，有着尖尖的蹄子，坚硬的蹄壳里面包裹着柔软的肉垫和强劲的韧带，只要有一个小小的平地支点，它们的蹄尖就可以像钉子一样踩在上面。

中华斑羚还非常灵活，有着惊人的跳跃能力，可以轻松跳过几米宽的沟壑，使得它们可以在近乎垂直的崖壁上来去自如，是个出了名的攀岩高手。

尤为特别的是，中华斑羚的毛色与崖壁颜色非常接近，这种保护色几乎让它们隐身于周围环境中，让天敌无法轻易发现。在野外，中华斑羚被发现时一般处于陡峭崖壁或裸露岩石山地，移动时就像一块会动的岩石，静止时，则隐身岩石堆中。

此次北京成功解救的9只中华斑羚，由于被困在一个水泥壁的水池中，面对四周光滑的水泥墙壁，它们的独特攀岩绝技也无法发挥作用。为保护野生动物，建议在野外修建较深的沟池时，应设有粗面缓坡，让野生动物可以来去自由。

保护成效凸显，北京“本土山羊”逐渐增加

中华斑羚在我国分布广泛，从华北到华东，再到西南，在山崖陡峭的环境里，都可能发现它们的踪迹。

然而，由于人类活动的扩展，再加上气候变化、栖息地破坏，以及过度捕猎等影响，中华斑羚的数量正在迅速减少。我国及时采取了建立自然保护区、减少对栖息地的破坏、加大对非法狩猎的打击力度、推广生态保护教育等保护措施。同时，科学家们也在研究如何更好地保护和管理中华斑羚等珍稀物种。值得高兴的是，保护工作取得了成效，随着红外相机等先进科技应用于保护监测，全国各地不断发现中华斑羚的身影。

中华斑羚是北京“本土山羊”，随着生态建设力度持续加大，北京浅山区与深山区形成畅通的生态廊道，生态环境质量持续向好，让野生动物有了更广阔的栖息空间。而频频现身的中华斑羚，正是野生动物种群呈现恢复增加的良好现象之一。如果你到门头沟的深山中旅游，或许也能见到这个山林中的敏捷精灵。

（作者系北京生物多样性保护研究中心副主任）



上图为大杜鵑，下图为珠颈斑鳩。

（北京市康乐里小学四年级学生 刘璿 摄）