

用科技守护“海底森林”

◎本报记者 宋迎迎

涨潮时,清浅的海水中,它们摇曳、起舞;退潮后,泥泞的滩涂上,它们呼吸、吐纳。它们就是地球上唯一一类可以完全在海水中完成萌发、开花与结种的被子植物——海草。

一株海草的力量固然有限,但连片成“床”的它们,不仅是多种海洋生物的重要栖息地和繁衍场所,还是三大蓝碳生态系统之一,具有极其重要的生态功能。

近日,中国科学院海洋研究所牵头主导制定的《海洋生态修复技术指南第4部分:海草床生态修复》由国家标准化管理委员会批准发布,将于2023年12月1日正式实施。这是我国首个海草床生态系统修复技术国家标准。

固碳本领高超

海草分布广泛,除南极外,在全世界沿岸海域均有分布。由于依赖光合作用,它们常出现在沿岸的潮间带或潮下带的浅水区。

中国科学院海洋研究所研究员周毅是《海洋生态修复技术指南第4部分:海草床生态修复》的牵头起草人。他告诉科技日报记者:“尽管海草和部分种类的海藻长相相似,但二者并不相同。海草是高等植物,具有根茎叶的分化,还可以开花、传粉、结种。当海草大面积聚集生长,便形成了海草床。”

在我国,海草有两个分布区,分别是热带—亚热带海域海草分布区和温带海域海草分布区。其中,热带—亚热带海域海草分布区主要在南海海域,包括海南至福建的沿海地区;温带海域海草分布区主要在黄渤海海域,包括山东、河北、天津和辽宁沿海。

“热带—亚热带海域海草分布区中,喜盐草分布范围最广,它是中国亚热带海草群落的优势种。到了温带海域海草分布区,鳗草则扛起优势种大旗。”中国海洋大学水产学院教授张沛东告诉记者,海草看似微不足道,但当其形成完整的生态系统后,对维持海洋环境、调节全球气候、净化水质等都有着重要作用。

“海草床堪称‘海底森林’,具有极高的生态价值。”周毅说,“海草床为鱼类、贝类、虾蟹类等海洋动物提供重要的产卵场、育幼场、索饵场和栖息场。有大片海草床的地方,能看到鱼蟹畅游其中。”

在固碳方面,海草床也有着的一套“看家本领”,其固碳的效率比森林高出90倍。

“海草自身有较高的初级生产力。在海草叶片上,通常会附着很多生物群落,海草以及附着生物可以通过光合作用固碳。此外,高效的悬浮物捕获能力、稳定的沉积环境也赋予了海草床碳封存优势。”在谈到海草的固碳作用时,周毅向记者介绍,尽管全球海草床的分布面积占海洋面积的比例不足0.2%,但其每年的碳封存量可达全球海洋碳封存总量的10%—15%,且碳封存时间可达数千年。

此外,海草床还兼具缓解海水酸化、护堤减灾等生态功能。在中国北方沿海地区,海草早就与当地居民的生活密切相关,胶东半岛以鳗草和虾形草为建材的特色民居“海草房”便是例证。由晒干海草搭建的房顶保温又防雨,冬暖夏凉,被认为是世界上最具代表性的生态民居之一。

面临衰退危机

随着海洋开发利用强度日益增大,全球海草床加速衰退。据统计,自1990年以来,全球海草床以每年7%的速率



中环环境集团的工人在唐山市曹妃甸区海洋生态保护与修复项目海域栽种鳗草苗。新华社记者 杨世尧摄

在减少,约有29%的海草床已消失。

最新普查结果显示,我国海草床面积约2.6万公顷,海草共有4科9属16种。对比历史分布与种类记录发现,宽叶鳗草、具茎鳗草、黑纤维虾形草、全梗草、毛叶喜盐草和大果川蔓草等6种海草已不见踪迹,我国近岸海域超过80%的海草床已经消失。

以山东威海荣成市沿海为例,这里曾是我国北方主要的海草分布区,以鳗草为主的海草床几乎覆盖了这片海域。20世纪80年代以来,海草床面积迅速萎缩。随之而来的,是近海生态环境的不断恶化、浅海水域生物多样性的不断下降。

“海草床的退化一度让大天鹅放弃了这个至关重要的越冬场所。问题最严重时,在荣成的越冬天鹅仅剩几十只。”张沛东告诉记者。

“海草床的衰退,主要受海岸工程建设及围填海活动、陆源污染、渔业活动、大型藻类暴发、互花米草入侵等的影响,同时还受到气候变暖和台风等极端气候事件的威胁。”周毅说,海草床消失所产生的后果不可小觑。

“在海草床逐步消失的过程中,它们不仅停止吸收二氧化碳,还会将埋存于沉积物中的碳释放出来,成为气候变化新的碳源,并加剧海洋酸化。”周毅解释道。

在海底“植树造林”

6月以来,胶东半岛地区进入最热的季节,这也是海草床修复工作的关键时期。每年这个时候,张沛东都会带领他的团队入驻荣成天鹅湖畔,开展近4个月的紧张工作。2006年至今,张沛东专心钻研鳗草种苗培育、植株移植、种子种植等海草床生态修复关键技术。

“6月下旬,海草种子临近成熟,我们便开始潜水采样。采集后,对生殖枝进行处理,然后放回海里‘后熟’。等到8月,再把种子取回进行低温促萌。9月至10月,再把它们播下去。”张沛东告诉记者,这样周而复始“陆海接力”已经进行了17年,他们成功将鳗草种子的留存率提高了13倍,萌发率提高了2倍。

“现在的天鹅湖底,近八成的海草床已经得到修复。”

我们的修复技术还辐射到整个黄渤海海域,累计修复保育养护海草床超过2万亩,相当于中和40余万辆汽车一年的尾气排放量。”张沛东告诉记者。

由于海草既能通过有性种子生殖,也可以通过横走茎进行无性繁殖,克隆出新的植株。因此,除种子法外,也可以通过植株移植达到修复海草床的目的。

在荣成的东楮岛村,中国水产科学研究院黄海水产研究所建立的海草育苗基地研究出了“海草育苗移植法”,即先采集海草种子,再进行人工育苗,等海草植株长到一定程度再移植到海底。相比让海草种子在复杂的海底自然萌发,在人工可控环境下种子的成活率显著提升,达到了74%。

近年来,在我国研究人员的共同努力下,我国海草床生态系统恢复技术取得了飞速发展。我国专家学者自主研发的泥(丸)裹种、麻袋装种和纱布包种等海草种子播种方法,以及根茎固苗、麻绳夹苗、基质固苗等植株移植方法,都大幅提高了海草床生态修复的工作效率和修复效果。

即将实施的《海洋生态修复技术指南第4部分:海草床生态修复》对海草床的修复流程以及技术等进行了详细阐述,海草床应当以自然恢复为主、人工修复为辅。对于受损较轻的海草床生态系统宜采取自然恢复为主的措施;对于受损较严重的海草床生态系统,宜采用人工修复和自然恢复相结合的方式,通过采取人工修复措施修复退化的海草群落,进而依靠自然恢复力使海草床生态系统的结构和功能得以恢复。

要保护海草床,还需要控制造成其衰退的根本原因——人类活动。今年6月,《中华人民共和国海洋环境保护法(修订草案二次审议稿)》新增规定,要求加强对生态保护红线内人为活动的监督管理,定期评估保护成效;采取有效措施保护海藻场、海草床等具有典型性、代表性的海洋生态系统;禁止违法占用、损害自然岸线。

目前,我国建有1处省级海草床保护区,即海南省陵水新村港与黎安港海草特别保护区。“我国亟需建立针对海草床的国家级保护体系。”周毅建议,应合理规划海草床保护区,制定有关海草床保护管理规定,使海草保护工作走向正规化、法治化。

环保时空

“蚊子河”变身“清水河”

◎本报记者 何亮

炎炎夏日,热浪滚滚,京城持续开启“烧烤”模式。科技日报记者跟随“高质量发展调研行”北京主题采访活动,来到北京市大兴区的一处新兴打卡地:新风河。

俯瞰新风河,茭白、粉绿狐尾藻、黄菖蒲、水葱……多种水生植物长势正猛,时刻吸附污染物,净化水生态。

目前,新风河河道内鲫鱼、鳊鱼、圆尾斗鱼等至少16种鱼类资源得到了恢复。与此同时,野鸭、白鹭作为新风河的“常客”,成了新风河生态优美的绝佳“注脚”。

难以想象,新风河过去因为污染等问题,一度黑臭干涸。北京北控兴风水环境治理有限公司副总经理、高级工程师牛奕娜告诉记者,从上世纪80年代开始,“村村点火,户户冒烟”的工业大院在新凤河流域内逐渐建设成片,许多未经处理的污水直排入河。两岸人居环境越来越差,周边居民给新风河扣上了“蚊子河”的帽子。每到盛夏时节,为避免蚊虫和异味的袭扰,住在岸边的居民甚至不敢开窗通风。

2017年,新风河流域综合治理项目正式启动,北京市大兴区对新凤河流域进行综合治理,经过系统治理后的新风河,一河清水向东流,生态休闲美不胜收。牛奕娜表示,大兴区新风河流域综合治理按照防洪达标、削减污染、提升水质、修复生态的治理路径,制定了以水环境总控模型为核心的流域系统治理方案。

问渠哪得清如许?为有源头活水来。新风河流域没有充足的自然补水,那么水源从何而来?答案是再生水。

在新凤河综合治理项目开工前,大兴区已将流域内的工业大院全部拆除,新风河综合治理项目开工后,大兴区对新凤河流域内的污水实现截流,让污水全部进入再生水厂,然后通过新建23.7公里的再生水管线和提升泵站,将小红门、西红门、黄村、瀛海等再生水厂的退水补给到河道,实现再生水循环利用。

“新风河上下游两个补水点日补水量为4万立方米,再生水厂的日处理能力达8万立方米,水源的可持续性得到保障。”牛奕娜表示,再生水的循环利用,让北方缺水型城市的生态补水、水质提升成为可能。

完成削减污染、提升水质后,生态修复成果如何还有待时间的检验。

目前,新风河综合治理项目正利用河里的水生植物和鱼类,让水一点点“活”起来。在新凤河两岸,记者注意到,河流下游的鱼群越来越密集。牛奕娜告诉记者,这是因为项目团队专门为鱼类铺设了鱼巢砖,给鱼类一个生存空间,防止洪水来袭时鱼类被湍流冲走。

考虑到北京属于缺水城市,在面源污染较为突出的入河口,大兴区建设了多个湿地公园,初期较脏的雨水汇聚于此,通过潜流湿地、表流湿地,逐级提升水质,让雨水先净化再入河。牛奕娜告诉记者,在南六环北侧,一座名为安南湿地的环保公园,正是瀛海地区的“水质净化海绵”,公园入水口和出水口都安装了污染物检测设备,24小时运行,确保把净水输送到新风河里。

“完达山一号”再现穆棱林区

◎通讯员 陈阳 孙廷义 本报记者 李丽云

近日,龙江森工集团穆棱林业局有限公司东北红豆杉保护区工作人员在例行巡护中,通过野外红外线相机再次发现了野生东北虎“完达山一号”的清晰影像。视频中,一只体型健硕的东北虎,迈着矫健的步伐,悠然地从镜头前走过。

该视频是今年4月份在东北红豆杉国家级自然保护区核心区、东北虎豹国家公园穆棱园区内通过野外红外相机拍摄到的。据东北林业大学国家林草局猫科动物研究中心赵越博士介绍,经过对比,这只东北虎就是此前在穆棱林区放归的“完达山一号”,从画面中看,它皮毛光亮,并且比之前要壮硕了不少。

除了“完达山一号”,工作人员还分别在另外两台红外相机中发现了一大一小两只东北虎的影像,它们在林间恣意穿梭,巡视领地、觅食。

据了解,这并不是东北虎、东北豹第一次在穆棱林区现身。“穆棱林区除‘完达山一号’外,还有两只老虎居住,我们曾多次发现它们的足迹和粪便。早在2016年,我们还发现一只雄性东北豹在此定居,2022年冬天,保护区的红外相机拍到了一只雌性东北豹的活动影像,今年4月,我们更是在同一片区域分别拍到了一大一小两只东北豹。它们愿意在黑龙江穆棱林区定居,说明这里能给他们提供大量的食物,也间接说明穆棱林区的食物链完整,生物多样性丰富,生态环境得到了有效恢复。”东北红豆杉保护区工作人员兴奋地说道。

据介绍,此次工作人员还在穆棱林区通过红外相机拍到了豹子、梅花鹿、马鹿等野生动物的影像。多种食草性野生动物种群数量的不断增加,也吸引着野生东北虎、东北豹这样的大型食肉动物来此安家。如今,穆棱林区的生态环境越来越好,并逐渐成为野生动物自由繁衍、生长的美好家园。

近年来,龙江森工集团持续加强珍稀濒危野生动植物及其栖息地保护,东北虎、豹保护成效显著。下一步,龙江森工集团将以生态建设“大保护”目标任务为引领,持续加强东北虎豹、东北红豆杉等旗舰物种保护,着力加强野生动植物保护科普宣教,确保野生动植物及其栖息地保护持续向好。



图为今年4月拍摄到的“完达山一号”。龙江森工集团供图

共收录陆生野生动物1924种,较原有名录新增700余种

新“三有”名录让野生动物保护更有效

◎本报记者 马爱平

近日,国家林草局公布了新调整的《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》(以下简称新“三有”名录),与2000年首次发布的原名录相比,新“三有”名录在基本保留原有种类的同时,新增了700多种野生动物,大幅扩大了野生动物保护范围。

“此次名录调整,在科学评估陆生野生动物物种生态、科学、社会价值的基础上,充分考虑种群变化动态、面临威胁、社会关注等多方面因素,以坚持生态优先、维护科

研需要、有利于社会发展为调整基本原则,对脊椎动物做到应保尽保;由于无脊椎动物种类繁多、数量庞大,对确有必要且符合调整基本原则的予以列入。”北京师范大学教授张正旺表示。

名录调整坚持生态优先原则

新“三有”名录共收录陆生野生动物1924种,其中兽类91种、鸟类1028种、爬行动物450种、两栖动物253种、昆虫类96种、蛛形纲动物2种、寡毛纲动物4种。

新“三有”名录调出了原名录中已列入《国家重点保护野生动物名录》的12种兽

类、130种鸟类、28种爬行动物、11种两栖动物和8种8属昆虫,这些物种将按照国家重点保护野生动物标准,予以更严格保护。新“三有”名录还对原名录所列物种中,已列入《国家畜禽遗传资源目录》且在我国已无野外种群的;在我国广泛分布,种群数量极高,无灭绝风险,甚至还可能造成危害的物种予以调出。

“我国原来的‘三有’野生动物名录出台已有20多年,在此期间,我国野生动物的生存状况发生了很大变化,相关科学研究也取得了许多新成果。”张正旺说。

张正旺告诉记者,依据新形势和新的研究成果,“三有”野生动物名录的调整原则,一是坚持生态优先。重点关注物种在自然生态系统、食物链中所处的地位及其在维护生态平衡方面的作用,积极扩大名录范围;特别是对种群分布范围缩减、数量呈下降趋势、面临各类威胁且未列入国家重点保护范围的物种,优先考虑列入新“三有”名录。对不存在生存威胁的物种,暂不列入。二是维护科研需要。重点关注具有学术代表性、重要研究对象、特有遗传资源等物种。根据现有研究成果,对在我国并无自然分布或自然分布稳定性仍存有疑问的物种,暂不列入新“三有”名录。最后名录调整还考虑了是否有利于社会发展。从有利于疫病防控、文化传承和符合公众意愿等角度,适当扩大原有名录范围。依据生态、科学价值,对于那些无须纳入保护范围的物种,暂不考虑列入新“三有”名录。



叶麂、旋木雀等野生动物被列入新“三有”名录。图为旋木雀。视觉中国供图