

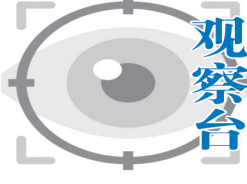
生物多样性保护的
中国版本

□ 张文娟
普晓妍

另外，交通项目带来更高人类活动频率，包括对外贸易、人员交流和开放港口的日益增长，造成铁路沿线可能增高的外来入侵物种风险，增加的野生动物偷猎贸易，增大的野生动物意外死亡几率，严重威胁沿线生物多样性，其中仅外来入侵物种，在我国每年造成的经济损失就高达数千亿元。

基于以上考虑，我国在基础设施项目建设和运营过程中，始终要把生态环境保护、生物多样性保护工作放在首位。为此，归纳为以下几点版本经验。首先，中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化。为了不让野生亚洲象重蹈蒙古瞪羚的覆辙，中老铁路在修建野象谷站时，决定最终线路走向避开亚洲象主要活动区域，并采用延长隧道、以桥代路、设置隔离栅栏和声光屏障等措施，将铁路建设对野生亚洲象的影响降到最低，实现铁路与亚洲象和谐共生。其次，保护生态系统多样性、稳定性、持续性。不同生态系统接壤处通常会有更高的生物多样性，这是生态边际效益。近年来，各国接壤的边境地区成为新物种发现最多的区域，这也意味着中老铁路最大的特殊性：这是一条从中国到老挝，途经多种生态系统的铁路，如果不加以重视，会造成严重生物多样性破坏并产生生态风险。因此，中老铁路在设计初期，就针对性避开所有保护区的核心区域。对铁路所经地区的热带雨林等森林生态系统，建设过程中严格落实生态环境保护制度，减少对植被的破坏，最大限度降低对生态环境的影响。这种绿色发展的中国方案不仅在中老铁路的国内段，在国外段也得到认可和遵循。例如，中老铁路在老挝万荣地区选取了以隧道形式深入东侧山体中的方案，将铁路建设对该地生态、河谷及人居环境造成的负面影响降至最低。

可见，中老铁路的建设始终体现人与自然和谐共生、绿色低碳发展的中国智慧，遵循着生物多样性保护、造福双边民生福祉的绿色发展中国版本。为此，笔者在此提出几点建议。一是对中老铁路绿色发展的中国版本进行生态效益评估。生态效益的基础是生态平衡和生态系统的良性、高效循环，关系到人类生存发展的根本利益和长远利益。对中老铁路沿线野生动植物的种类、保护级别、分布概况、生活习性、活动规律和动植物生存环境的变化进行调查分析，评价中老铁路项目的建设对铁路沿线动植物生态效益的影响。结合中老铁路和传统铁路建设施工引起地质类别、地形地貌、植被覆盖率等变化的分析对比，直观反映中老铁路建设中保护生物多样性的绿色发展成果，促进生物多样性整体保护的持续性推进。二是充分利用在联合国《生物多样性公约》缔约方大会第十五次会议（COP15）上成立的昆明生物多样性基金和“一带一路”倡议。在COP15第一阶段领导人峰会上，习近平主席宣布我国将出资15亿元人民币成立昆明生物多样性基金，这对国际社会保护生物多样性的资金投入起到了示范引领作用。“一带一路”沿线分布着大部分全球生物多样性热点地区，为此，一方面，以“一带一路”倡议为基本出发点，与中老铁路沿线发展中国家开展科研合作，建立生物多样性科技合作网络体系。另一方面，积极部署生物多样性科教基地，开展联合研究，共同应对生物多样性丧失问题。此外，还要通过多边合作推动体制机制创新，让生物多样性得到更好的整体保护，为世界各国特别是广大发展中国家提供现实案例，让世界不断看到越来越多的对生物多样性保护的中国版本故事。



观察台

穿林而不扰象，过桥而避民居。一条全长1000多公里，北起云南省会昆明、南至老挝首都万象的铁路，在建设之初，就把绿色发展理念融入建设运营全过程。作为“一带一路”中老友谊标志性工程的中老铁路，是友谊、科技、开放线，更是绿色线。随着2021年12月3日正式开通，一条与山川同美的绿色生态廊道呈现在人们眼前。在总结其把生物多样性保护理念贯穿铁路建设全过程的同时，我们更应该重视其版本效应，从生物多样性整体保护视角出发，为讲好中国生物多样性保护故事提供新的版本。

需要指出的是，从整体上对生物多样性进行保护，在铁路建设过程中尤其重要。如果处理不当，会给所在地区的生态系统和生物多样性带来负面影响，而生态风险反过来也可能引起商业和金融风险。铁路这类线性基础设施，会打破地表生态系统的自然连接，造成栖息地碎片化、边缘效应、屏障效应等，是最严重的人为干预地球生态系统的行为之一。具体来说，当某个生物种群的栖息地被外来事物分割，它们会通过分散种群来适应变化，而如果被分割后的栖息地面积过小，不足以维持繁衍，该物种的种群规模就会逐渐降低，最终濒临灭亡。同时，铁路建成投入使用后的光线、噪音、边缘地貌等生存环境的变化会引发边缘效应和屏障效应，影响铁路沿线的物种繁衍和迁徙。

铁路是国民经济的主动脉，在国家发展中起着不可替代的作用。但是，铁路的建设运行也是造成野生动物种群灭绝的原因之一。据统计，公路、铁路等道路工程导致野生动物死亡数量巨大：荷兰、澳大利亚每年因交通工程建设运营致死的鸟类、鸟类个体数过千，蛙类个体数超百万；美国佛罗里达州在过去数十年因交通运营导致近20头美洲狮、900头黑熊死亡；在乌兰巴托铁路，由于设置的铁丝网阻碍了野生动物的自由迁徙活动，蒙古瞪羚不得不由此另寻路线进行迁徙，引发种群意外死亡，加剧蒙古瞪羚种群数量缩减。

兔子不光吃窝边草：人类历史上最严重的生物入侵事件

□ 王会芝



说到兔子这种动物，在大多数人的眼里，一定是相当可爱的。在现代社会里，兔子被很多家庭当成一种宠物在养，它们外貌可爱，还容易养活，所以获得了很多人的青睐。但是，在澳大利亚，兔子曾给人们带来过巨大生态灾难。众所周知，生物入侵对一个国家、一个大陆都是一场摧残，说起生物入侵的经典案例，澳大利亚野兔便是其中的“典范”，仅仅24只兔子，就将整个澳大利亚搞得苦不堪言。100多年来，因兔子与本地动物争夺食物和栖息地，严重影响了澳大利亚的农业生产和生态安全，导致出现土壤退化、水土流失、生物多样性退化等问题，被公认为人类历史上最严重的生物入侵事件。

一次随意放养引发的兔子“大爆炸”

澳大利亚的兔子是欧洲的穴兔。1859年时，一名英国殖民者为了满足狩猎爱好，他找朋友邮寄了12只家兔和5只欧洲穴兔，经过简单繁殖，变成24只后就放进了自己农场。由于澳大利亚水草丰美、气候适宜，栖息环境极其适合兔子生存，加之兔子在澳大利亚缺少天敌且繁殖速度快，从1859年到1866年，这些兔子的后代以平均每年130公里的速度向外不受限制地急剧扩张。仅仅用60余年的时间，兔子就侵占了整个澳大利亚大陆。到了1926年，兔子的规模达到了100亿只左右，数量是当时澳大利亚人口数的1500多倍，是全球人口的两三倍。时至今日，依然有2亿至3亿只野兔生活在澳大利亚，兔子每年造成的经济损失高达2亿澳元，人兔之战仍在持续上演。

兔子泛滥成灾引发重大生态灾难

大量的兔子与本地动物争夺食物和栖息地，破坏草场，啃食农作物，改变了当地的植物群落，逐渐演变成澳大利亚的生态灾难。

农牧业遭受巨大损失。澳大利亚是农牧国家，农业和畜牧业是国家经济的支柱之一，野兔大量繁殖严重破坏了当地农牧业的发展。从牧草的消耗量来看，100亿只兔子消耗的牧草相当于约

10亿只绵羊的食量。干旱时期，兔子可以轻而易举地啃食全部牧草，掠夺了绵羊、牛等动物的食物来源。据1964年统计资料显示，该年度澳大利亚出售皮、兔肉收入近100万澳元，但因灾而减少的农牧业收入却数十倍于此。早在1881年，澳大利亚一些农场就因此被迫放弃农牧。澳大利亚这个骑在羊背上的国家，因兔子剧增导致放牧的草场不断萎缩，严重威胁了赖以生存的畜牧业发展。

生态环境遭受严重破坏。野兔泛滥对澳大利亚的植物和整个生态环境造成重大的影响。在澳大利亚较为干旱的地区，每公顷土地上只要有4只兔子，就能使这片土地上的各种植物失去再生能力。规模巨大的兔子啃食牧草、环剥树皮，密集的兔洞穿空土地，导致澳大利亚陆地大部分地区的水土保持能力急剧下降，水土流失、土壤退化、土地荒漠化等现象日益严重，给当地的生态环境造成了难以弥补的破坏。

生物多样性面临威胁。兔子被澳大利亚定为“严重的哺乳动物害虫和外来入侵物种”，1999年澳大利亚联邦环境保护和生物多样性保护法将兔子的生态环境影响列为“威胁性过程”。由于兔子数量剧增，它们与本土动物争夺栖息地，威胁本土有袋类食草动物的生存，甚至导致澳大利亚灭绝或濒临灭绝的原生动物达几十种之多，其中澳大利亚最古老、最小巧的袋鼠——鼠袋鼠也因此灭绝。

24只兔子带来的启示

在自然生态系统中，不同生物之间经过长期演化形成的食物链和食物网，

是维持生态系统结构性功能稳定和持续的基础，一旦生态平衡中发生的改变不可逆转，现实结局与人类愿景就会南辕北辙。

生物入侵已经成为世界性难题。党的二十大报告提出要“加强生物安全管理，防治外来物种侵害”。生物安全关乎人民生命健康，关乎国家长治久安，是国家总体安全的重要组成部分。我国已发现600多种外来入侵物种，是世界上遭受外来物种入侵危害最严重的国家之一，外来物种入侵每年造成我国经济损失逾千亿元。为此，加强国家生物安全风险防控和治理体系建设，持续防治外来物种侵害尤为重要。

加快推进外来物种侵害监督管理体系构建。近年来，随着我国商品贸易和人员往来日益频繁，外来入侵物种扩散途径更加多样化、隐蔽化，多数入侵物种可在我国找到适宜生存环境，一旦定殖，彻底根除难度大，也将严重影响入侵地生态环境，损害农林牧渔业可持续发展和生物多样性。一是开展外来入侵物种普查，摸清外来入侵物种的种类数量、分布范围、危害程度等。加快修订全国外来入侵物种名录，并对重点入侵物种进行动态跟踪调查，对具有危险性、潜在危险性以及暂时无危险性的外来物种进行分类管理，扩大对具有潜在危险性的外来物种的监督管理。二是加强外来入侵物种“线上+线下”的联合



深化推进全域“无废城市”建设

□ 罗贤宇 林瑜臻

倒逼企业实现产业聚集发展与转型升级，形成园区内部废弃物资源利用产业链。同时，积极引进高端资源化企业，以技术创新为重点，不断向环保装备制造、垃圾资源化利用等“环境服务型”产业转变。三是以“大环卫”一体建设，助力“城乡融合”。构建“大环卫”统筹治理系统，需要根据不同居住环境、人口结构等现实条件因地制宜、统一管理，打破城乡分治出现的地理跨度大、集中点分散与区域界限不清等困境，实现农村、乡镇与城市的环卫工作链条可查、可控、可调，开创“城乡融合”整治新局面。

数字赋能，精准溯源衔接“无废链条”。废弃物治理是一个环环相扣的有机链条，要通过持续释放废弃物循环利用领域数字红利，统领固体废物全生命周期的无缝管理。一是完善废弃物智能收处系统，加速固废运转全方位“减量化”处置。以固体废物收集、运输、处理为着力点，在前端通过智分类、智计量等技术手段，对固废进行实时分类、精准称重与动态统计等数据收集。同时，在中端对接GPS定位设备、人员与产量管理设备等电子设施，智能分析并优化清运载荷与路线，建立起实时高效的指挥体系，为中转运和清运车辆等运转设施数字化提档升级。此外，还要在末端打造智慧化、精细化、专业化的二次分拣方案，通过复合传感器识别废弃物类型，并快速分拣到指定区域，防止废弃物产生二次污染、复合污染，促进固废回收处理能力降本增效。二是强化废弃物云端回收利用，打通固废价值全产业链“资

资源化”通道。如何更好地将再生资源变废为宝，撬动循环经济发展，已成为废旧资源再生利用产业亟待解决的问题。一方面，健全再生资源回收利用制度，推广集信息、交易、结算为一体的云端平台，推进数字技术在废弃物回收利用端的多场景应用。另一方面，构建共性技术创新平台，增强废弃物的梯次利用和高附加值利用，完善再生资源高质量循环等领域的关键环节，从而实现固体废物在全产业链条的跨越转型、有效回收与优化再生。三是全面统筹各类固体废物智慧监管，推动固废全过程“无害化”运转。依托在线监控设施与AI智能分析系统，对运输车辆进行全过程动态跟踪与远程精准调度，并设置“电子围栏”针对“先分后混”、非法转运、未按规定路线运输等异常情况进行自动预警、在线报告。同时，重点监督医疗废物等危险废物，利用二维码赋码技术强化管理，使用专用章加盖“数字标识戳”，实现废物来源与物流流向的流转可追踪、数据可查询、销毁可溯源。

主体联动，协同共建“无废”家园。将“无废城市”建设理念融入绿色家园创建系列活动，通过政府带头、群众参与的形式，打造“无废企业”“无废校园”“无废社区”等多领域的“无废城市细胞”。一是发挥“无废企业”主体性作用。要引进专业环保服务机构，从生产源头指导企业规范固体废物管理，进一步提高企业绿色学习与生产水平。同时，引导龙头企业进行技术研发和成果推广，推动微小企业从单纯注重短期直接的经济效益向追求长期间接

的环境效益、社会效益转变，为“无废工业”“无废产业”高质量转型提供技术支撑。二是打造“无废校园”多场景学习新生态。要将“无废文化”融入办学理念 and 育人目标，编制“无废城市”生活手册、“无废城市”中小学知识读本等，开展“校园无废日”“无废主题家长讲堂”等校园活动，引领常态化“无废城市”生态文化教育。同时，利用“线上”融媒体平台与“线下”科普教育基地相结合，扩大生态环境教育辐射面，传播“无废”理念，展示“无废城市”建设的最新动态与工作成效，以点、线、面立体式宣传全方位塑造“无废文化”教育新高地。三是创新“无废社区”治理新模式。社区是人民群众生活的基本单元，也是生活固体废物的主要源头。要借鉴多方有约束、基层共治理的“枫桥式”工作经验，从“无废”理念宣传、推行垃圾分类、倡导绿色生活等方面精准发力，引导社区居民自觉践行绿色生活理念，降低社区居民生活源固体废物产生量。同时，引入智能化垃圾分类装置，建立积分兑换、计量收费、星级评定、红黑榜等正向引导、反向约束的强化机制，进而最大限度地化解“邻避效应”，增强“邻利效应”，共享“无废城市”新家园。

