

引用格式: 许闯胜, 宋伟, 李换换, 等. 中国生态修复的实践错位问题与应对措施[J]. 资源科学, 2023, 45(1): 222-234. [Xu C S, Song W, Li H H, et al. Misalignment of ecological restoration practices and countermeasures in China[J]. Resources Science, 2023, 45(1): 222-234.] DOI: 10.18402/resci.2023.01.16

# 中国生态修复的实践错位问题与应对措施

许闯胜<sup>1,2</sup>, 宋伟<sup>3</sup>, 李换换<sup>4</sup>, 李寒<sup>3,5</sup>

(1. 中国矿业大学公共管理学院, 徐州 221116; 2. 自然资源部国土空间生态修复司, 北京 100812;  
3. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 4. 洛阳师范学院国土与旅游学院, 洛阳 471000; 5. 中国科学院大学, 北京 100049)

**摘要:**【目的】生态修复已经成为生态文明建设的主要组成部分和重要内容,但是随着生态修复工作的不断扩大和深入,中国生态修复实践的错位现象或问题时有发生,急需引起关注,提出有效解决方案,保障中国生态修复实践的可持续发展。【方法】据此,本文通过梳理生态修复研究基础理论,在明确生态修复内涵目标基础上,对生态修复实践错位现象的内涵进行界定,并提出生态修复中实践错位问题的识别依据,划分生态修复中实践错位问题的主要类型,揭示实践错位的原因,并提出纠正生态修复中实践错位问题的建议举措。【结果】研究发现:中国生态修复中存在的实践错位问题,主要类型包括违背生态修复基础理论、偏离生态修复目标内涵和不合理规划实施生态修复项目3种。生态修复中实践错位问题的主要成因包括生态修复理念认识存在偏差、客观规律把握不足、理论与实践相结合不足、落实操作层面不足等方面。【结论】未来,应该从树立正确的生态文明思想,遵循生态系统客观规律,把握好理论与实际相结合,规范实施生态修复工程4个方面应对生态修复中出现的实践错位现象,采取多元化的策略推进中国国土空间生态修复工作。

**关键词:** 生态修复; 实践错位; 问题类型; 对策措施; 中国

DOI: 10.18402/resci.2023.01.16

## 1 引言

党的十八大以来,中国加强了生态文明建设力度,特别是生态文明建设目标评价考核、责任追究和生态补偿等制度措施的确立,推动各地生态保护和生态修复工作取得巨大成就。随着中国生态文明建设积极推进,加强生态保护以及受损严重的生态系统修复成为近年来国家生态保护和修复工作的重要内容。党的十九大作出了实施全国重要生态系统保护和修复重大工程的重大决策部署,提出了建设生态文明、统筹山水林田湖草系统治理的国家战略,以及建立国土生态空间的概念,要求从更大的国土空间尺度统筹自然资源管理,将国土空间生态修复上升到国家生态安全战略高度<sup>[1]</sup>;党的二十大提出“坚持山水林田湖草沙一体化保护和系

统治理”“加快实施重要生态系统保护和修复重大工程”<sup>[2]</sup>,生态修复逐步成为中国生态文明建设的一个新的研究热点和议题。

生态修复(Ecological Restoration)研究源起于19世纪后期至20世纪中期,由欧美等发达国家最先提出,其起源的核心理念是自然资源的利用和管理<sup>[3]</sup>,包括对水资源、土地资源等的利用管理,以及对河流、流域的治理修复等<sup>[3,4]</sup>。20世纪中期,全球范围内资源的过度开发和利用,对生态环境造成了严重的破坏。美国、西欧相继开展了一系列的水土流失治理、矿山复垦、森林恢复等生态系统修复工程,并取得了一定成效。到20世纪90年代,生态修复受到发达国家的广泛重视,并且随着生态学、环境生态学、恢复生态学的发展,形成了众多的生

收稿日期: 2022-11-15 修订日期: 2023-01-06

基金项目: 第二次青藏高原综合科学考察研究项目(2019QZKK0603); 国家自然科学基金项目(42071233)。

作者简介: 许闯胜,男,江苏沭阳人,助理研究员,研究方向为生态修复。E-mail: csxu@mail.mnr.gov.cn

通讯作者: 宋伟,男,山东沂源人,副研究员,研究方向为土地利用变化。E-mail: songw@igsnrr.ac.cn

2023年1月

态修复技术和生态修复准则<sup>[5]</sup>。此外,开展生态系统保护修复也被认为是解决气候变化问题的良方<sup>[6,7]</sup>。

中国的生态修复工作开展较晚,但发展迅速,先后经历了2000年以前的萌芽阶段,2000—2013年的以环境治理为主的早期实践,以及2013年后的新时期国土空间生态修复3个阶段,逐步完成了从单一的、传统的工程性修复到强调整体保护、综合治理的系统性修复的跨越式转变<sup>[8,9]</sup>。目前,生态修复工作在中国乃至全球仍处于一个快速推进阶段<sup>[10]</sup>。为科学高质量开展国土空间修复工作,中国开展了一系列专题会议、讲座、培训来构建国土空间生态修复体系和技术方案,期间涌现大量研究成果和新思想碰撞<sup>[11-15]</sup>。基于生态文明理念和新的思想方法指导,提出了以“山水林田湖草是生命共同体”理念作为理论基础<sup>[16]</sup>,以“对山水林田湖草进行统一保护、统一修复”作为主要工作思路<sup>[17]</sup>。中国实施的多项生态保护修复工程专项行动和重点修复工程,产生了显著的生态效应<sup>[18-20]</sup>,例如生态修复项目的实施显著增加了全国生态系统的碳固存<sup>[11]</sup>。

近年来,中国各地对生态修复愈发高度重视,生态修复工程日益增多,但是也或多或少出现了一些生态修复的实践错位问题,如草原过度围栏封育、河流河道不合理硬化治理、城市的速成式绿化、大跃进式造景工程、落实生态修复规划错位等不利于生态修复实践的可持续发展案例屡见不鲜。为此,本文在明确生态修复理论基础和内涵目标基础上,界定了生态修复中出现的实践错位问题的内涵,划分了实践错位问题的主要类型,揭示了实践错位问题的成因机制,提出了应对中国生态修复中实践错位问题的对策措施,以期为国家生态修复工作的长期健康开展提供参考。

## 2 生态修复的理论基础与实践探索

### 2.1 生态修复的理论基础

长期以来,随着人类对资源和环境的不合理利用,导致生态系统不断退化<sup>[4]</sup>。为调和人与自然的关 系,“生态修复”应运而生<sup>[21]</sup>。生态修复主要以生态学原理为基础,基于污染物的生物吸收与积累机制、有机污染物的转化机制和有机污染物的生物降解机制等原理或理论<sup>[15]</sup>,实施退化生态系统的修复和重建。目前,随着生态修复实践范围的不断扩大,其工程实施,迫切需要包括生态学、环境工程

学、物理学、生物学、植物学、化学等多学科理论支撑<sup>[21,22]</sup>。在生态修复的理论研究方面,中国主要集中在对特定的生态系统类型<sup>[23]</sup>,例如针对河流、湖泊、小流域、湿地、红树林、海滩、矿山等的修复原理与技术研究,并且提出了针对不同类型生态系统的生态修复理论依据(表1)。

国外生态修复理论研究比较成熟,其理论来源主要是恢复生态学,倡导采用“综合方法”进行修复<sup>[34]</sup>,有代表性的生态修复理论主要有生态系统稳定性理论<sup>[35,36]</sup>、群落演替理论<sup>[37,38]</sup>、生态系统的结构理论<sup>[39]</sup>、生态位理论<sup>[40]</sup>和生态适宜性原理<sup>[41]</sup>等。中国在传统生态修复实践过程中,大多借鉴国外较成熟的相关理论应用,也有学者根据区域特点探索新的修复理论,如刘俊国等<sup>[23]</sup>在充分考虑了生态系统的不同退化情况后,提出渐进式生态修复理论。曹宇等<sup>[12]</sup>通过对国土空间生态修复概念辨析,指出中国开展国土空间生态修复可借鉴的相关理论有系统工程论、景观生态学理论、恢复生态学理论和人地关系论等。近年来,随着人们不断对生活提出更高要求,“绿水”“青山”的生活理念逐渐成为大众的普遍追求目标,也为中国的生态修复工作提出了更高的要求<sup>[42]</sup>。新时代国土空间生态修复工作的开展,需要从整个国土空间统筹安排,在区域乃至国家尺度进行系统修复,要求综合地理学、水文学、生物

表1 中国不同类型生态系统生态修复相关理论

Table 1 Theories related to the ecological restoration of different types of ecosystems in China

生态修复相关理论	适用范围	参考文献
河流连续统理论	河流生态系统	[24]
“大水利”理论		[25]
生态水工学理论		[26]
河流生态系统理论/洪水脉冲理论		[22]
控源减排绿色发展生态修复生态管理	湖泊生态系统	[27]
湖泊反馈机制/优势大型植物缓冲机制/化学作用机制/生物作用机制		[22]
干扰理论/地带性规律/生态演替/生态位原理	湿地生态系统	[28]
生态系统自我修复机制	水土保持生态修复	[29]
与自然共生	森林植被	[21]
环境治理,绿色发展	矿山修复	[30]
土壤中重金属的动力学行为特征	土壤修复	[31]
植物修复/微生物修复原理		[32,33]

学、土壤学、环境科学和资源科学等多学科知识提供理论和方法指导<sup>[12]</sup>。

## 2.2 生态修复的内涵与目标

“生态修复”起初被作为生态学的一个分支开展,国际上通常称之为“Ecological Restoration”<sup>[12]</sup>,但中国学者对生态修复的理解和界定并不统一,且不同研究方向的学者对生态修复理解的侧重点也不一致。生态学领域学者通常立足生态学理论解释生态修复活动,对其概念内涵界定一般包含“生态恢复”“生态重建”等关键词。生态恢复强调生态系统的自组织功能,生态系统不受人工干预,完全通过自我调节和自我恢复达到未受损时的状态<sup>[43]</sup>;而生态重建则强调人工干预的作用,主要针对受损比较严重的生态系统,通过人工科技手段,如物理与化学修复技术、微生物修复技术、植物修复技术等重建生态平衡,较常见于土地复垦工程的应用<sup>[44]</sup>。也有学者<sup>[12]</sup>通过对比生态修复、恢复和重建三者之间的区别和联系,从广义上定义生态修复概念,将生态恢复、修复和重建三重涵义全部纳入生态修复的界定。为将生态修复与生态恢复区别,不同研究领域学者对生态修复的内涵研究不断加深,并涌现大量观点,如焦居仁等<sup>[45]</sup>认为可以辅助人工措施为生态系统健康运转服务,而加快恢复就是生态修复;艾晓燕等<sup>[46]</sup>从目标、人为干预程度、对象和目的等方面将生态恢复与生态修复进行对比剖析,以此强化生态修复的概念内涵;周启星等<sup>[47]</sup>则认为生态修复的对象是已被破坏的或受到污染的生态系统,强调了人类活动干扰造成生态系统破坏的原因。

随着中国生态文明建设对国土空间生态修复提出新要求,在生态学和环境保护领域的传统生态修复手段不断与其他领域的生态工程和管理技术

相结合<sup>[48]</sup>,生态修复实践层面要求对其概念内涵研究进一步深化。从一般意义上理解,生态修复主要是指对已经退化、损害或彻底破坏的生态系统进行恢复,其修复内容包含生态系统的结构、功能以及服务。生态修复的内涵与目标随着社会经济的发展而不断变化<sup>[49,50]</sup>。在建设生态文明背景下,结合习近平生态文明思想,生态修复的主要目标是实现“人与自然和谐共生”的可持续发展<sup>[51]</sup>。综合“绿水青山就是金山银山”发展理念,以及人与自然关系来审视生态修复,生态修复的内涵将遵循“自然为主,人工为辅”的修复原则(图1),将自然生态系统与社会生态系统的协调统一发展作为最终的修复结果<sup>[52]</sup>。

## 2.3 中国的生态修复实践探索

作为生态退化问题比较严重的国家之一,中国早在20世纪50年代就开始关注生态系统保护和修复问题,并开始了生态修复实践和相关研究。中国最早的生态修复实践工作是为解决黄土高原水土流失问题和华南地区的荒山植被恢复而开展的,其修复手段主要是通过长期的定位监测实验,获取生态退化数据,对土地进行综合整治并布局植被恢复工程等<sup>[53]</sup>。到70年代,开始重视生态环境的治理改善,在东北、西北和华北地区(“三北地区”)广泛建设人工林业生态工程,并将其列为国家经济建设的重要项目,分八期进行<sup>[54]</sup>;至90年代,中国逐步开始进行沿海防护生态修复工程的建设,以及对小流域的生态修复工作。21世纪初始,为减少北京、天津等地区的沙尘天气,中国出台了针对京津周边地区的土地沙化治理措施,开展京津风沙源治理工程,并于2002年开始启动一期工程建设<sup>[55]</sup>。之后,中国高度重视生态脆弱区的生态环境保护工作,并开展了一系列生态修复工程,包括喀斯特石漠化以

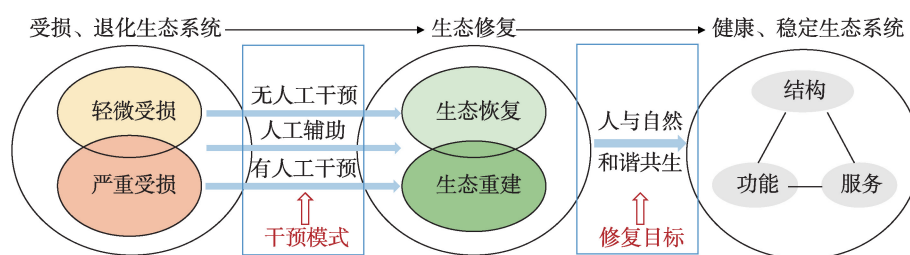


图1 生态修复内涵与目标逻辑关系

Figure 1 Relationship between the ecological restoration connotation and goal



2023年1月

及湿地景观生态修复工程、青藏高原生态安全屏障保护与建设工程及高寒湿地生态系统修复工程等<sup>[56-62]</sup>。

为贯彻落实习近平生态文明思想,加强生态保护修复工作,中国布局了“三区四带”生态保护修复重大工程<sup>[58]</sup>,并高度重视矿山生态修复、全域土地综合整治、红树林保护修复等工作<sup>[59]</sup>。“十三五”期间,通过了25个山水林田湖草生态保护修复工程试点,要求与国家正在实施的重大生态工程,如退耕还林、防护林体系建设等相结合,综合开展生态环境修复治理工程。2021年5月,中国确定第一批次山水林田湖草沙一体化保护和修复工程的10个项目,主要涉及辽宁辽河流域、贵州武陵山区、广东南岭山区、内蒙古科尔沁草原等地区。同时,中国的生态修复工程还涉及开展“蓝色海湾”整治行动、海岸带保护修复工程等<sup>[60-62]</sup>。

### 3. 中国生态修复中存在实践错位问题的内涵界定与类型划分

#### 3.1 生态修复中存在的实践错位问题的内涵界定

生态修复实施的特点是,以生态修复内涵目标为基础,严格遵循生态修复基础原理,应用多学科交叉理论知识服务于生态修复项目规划和落地实施,以实现生态系统的结构和功能稳定,提升其生态系统服务价值,达到健康、稳定的生态系统状态。梳理中国目前已经实施的生态修复项目案例,将其实施的手段、效果与生态修复特点进行比对,分析总结与生态修复内涵目标、基础理论以及政策管控相背离之处,可明确生态修复实践错位问题的内涵,即违背生态修复的基础理论、偏离生态修复的目标与内涵或不合理的规划实施生态修复项目而形成的不科学的生态修复活动(图2)。

#### 3.2 生态修复中实践错位问题的类型划分

根据生态修复中实践错位问题的内涵界定,可将中国生态修复中实践错位问题主要类型划分为3类。

##### (1) 违背生态修复基础理论的实践错位

生态修复应尊重自然、顺应自然,把握自然生态系统的内在规律,注重科学性,否则会因违背生态修复基础理论而出现“好心办坏事”。比如,草原过度围栏封育危及濒危动物的生存,影响花粉、草籽的自由传播,生物多样性降低,生态完整性受到影响,据相关报道,在青海湖流域元者和湖东-克图地区,中国特有濒危动物——普氏原羚直接死于围栏或因围栏限制而被捕食的比例可达20%~25%<sup>[63]</sup>。河流河道硬化、衬砌治理,一时水清见底,但忽略水环境与土壤、生物之间的有机联系和内在机理,隔绝了水体与土壤的物质交换,也摧毁了鱼虾栖息觅食之地,生态系统遭到严重打击,数年后,河道将会发黑变臭。河道治理进行裁弯取直举措,影响河流生态流量节律,河道生物多样性严重下降甚至丧失。城市绿化过程中“一夜成林”“大树进城”的速成式绿化。在干旱地区未能考虑气候条件,大范围种树,致使径流和土壤含水量下降,形成“小老头树”,造成“年年种树不见树”。海岸带、近海海域的生态修复,忽视系统性,较少从生态系统的角度出发,将陆域、潮间带以及海洋生态系统之间的关系和内在影响机制考虑在内。缺乏对生态系统退化源头的追溯、退化机理认识不足,修复效果不佳等案例很多(表2)。

生态修复不仅需要科学理论支撑,而且需要摸清生态状况,因地制宜、因时制宜,系统治理。只有调查、理清恢复区的自然生态条件和生态因子,根

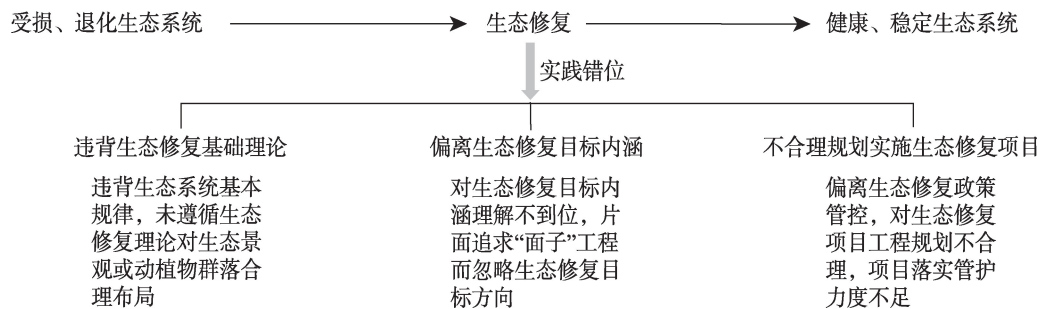


图2 生态修复实践错位的内涵

Figure 2 Connotation of misaligned ecological restoration practices

表2 生态修复实践错位案例

Table 2 Cases of misaligned ecological restoration practices

修复措施	危害	典型案例
草原过度围栏	对野生动物分布区造成割裂,严重影响种群间的迁移和基因交流,威胁物种繁衍	青海湖普氏原羚 <sup>[63]</sup>
不合理河道硬化	污水入河无法排出,河水变黑发臭	温州乐清清江、临夏市大夏河等 <sup>[64]</sup>
不合理大树进城	大树源地树木减少,使防风固沙、涵养水源功能减弱;大树移栽至城市存活率低,导致大量树木死亡的同时使环境中总体绿化量减少。	扬州史可法路杨柳换法桐、烟台观海路银杏换白蜡等 <sup>[65]</sup>
不合理填海造地	围填海土地闲置、海岸线开发利用低质低效、海岸线生态功能和自然环境遭破坏	莆田涵江临港产业园 <sup>[66]</sup>

据当地实际情况,选择适宜的生物种类,使之与恢复区生态条件相适宜,才能更好达到有效改造客观世界的目标,才能取得实效,否则也会适得其反。比如,对于生态学理论照搬照用,不联系实际情况,教条地认为“只要栽植抗拔力大的阔叶树种,就形成抗灾能力强的森林”,忽视阔叶树种根系不会向下扎深根致使拔力小的特殊立地条件,最终形成生态功能低下的群落。对自然禀赋考虑不足,生态状况情况调查不明,忽视水资源时空情况开展修复作业。例如,“国土三调”数据显示,“二调”以来的10年间,年降水量400 mm以下地区新增乔木林地4900万亩、灌木林地1.8亿亩,年降水量200 mm以下地区,约6500万亩草地流向林地;10年间有880多万亩坡度25度以上的林地被开垦成了耕地,而同时又有1.8亿亩坡度25度以下的耕地上种了树<sup>[67]</sup>。此外,科学论证不充分,顾此失彼,如为海滩防护引入护花米草,虽发挥了促淤造陆、净化水质、保滩护堤等作用,但护花米草大量繁殖导致本土物种消失,鸟类生境减少,被列为外来入侵物种。再如不切实际,忽视树种多样性特点,在生态修复中种植单一的人工林树种,导致人工林系统存在水土保持能力低、生物多样性差、生态系统脆弱、易感染病虫害、景观单调等弱点,致使生态功能脆弱、极不稳定。

(2) 偏离生态修复目标内涵的实践错位

尊重自然、顺应自然、保护自然的新发展理念,已经成为全党全社会的共识和行动指南<sup>[68]</sup>。但仍有偏离生态修复目标内涵,将生态修复片面理解为“搞工程、造景观”,以生态修复之名行景观形象工程之实,追求“大水面、大绿化、大景观”“贪大求靓”,大跃进式地造景,为了指标政绩顾此失彼。比如,在自然就是美丽的原真性生态系统的理念影响

下,为了打造海岸带景区的人工式美观,短期内大规模种植椰子树代替了原有的木麻黄,破坏了森林天然更新的生态学过程,扰动了已经稳定的生态系统。为完成所谓植被指标,“毁湿造林”将原有湿地填平,种植树木,破坏了原有的湿地系统。在缺水地区,却要造人工湖,建设“塞上江南”,做表面文章;在北方地带,却要种植热带植物,打造“热带风光”。这些所谓的生态修复,基本停留在工程认识上,往往耗资巨大,一时光鲜、壮观,满足了短期的政绩冲动,与生态修复的初衷和目标反向而行,最主要是根本动机、目标方向等思想认识方面出现了偏差,生态修复在起跑线上已然实践错位。

(3) 不合理规划实施生态修复项目的实践错位

生态修复项目规划实施不合理导致实践错位。在落实生态修复工程项目时,由于管控维护力度不足,出现生态修复中的实践错位问题。尽管生态修复目标内涵理解到位、理论基础严格遵从,但是若在规划实施的最后一公里实践错位,则全盘皆“偏”,即具体落实操作走小样,生态修复效果走大样。比如,西部某县2014年在水边生态脆弱敏感地带种植600多亩树木,为省成本,改动既定作业标准,树坑由大变小,每个树坑费用从3元降至1元,树苗也由易栽活的带土树苗变成不带土树苗,致使树木无法成活,严重偏离生态修复一些标准规范设定的初衷目标,造成巨大浪费。同时生态修复的各阶段需要培育、维持、管护等全过程管理,现实中生态修复往往重建设、轻管理,尤其缺乏后续管护。例如,某个生态修复项目完成了前期建设,植物群落初步形成但生态系统尚不稳定,很容易衰退或因外力受到损害。然而此时已通过验收,后续的排水处理,去除外来入侵植物、有害动物、病虫害,防风

措施等管护未能及时跟进,尚不稳定的生态系统极易受到破坏。又如,在海洋生态项目中,有的地方在海洋生态修复中常常忽视对海洋动力和海洋生物多样性的有关要求,工程措施往往适得其反,造成对海洋生态环境的损害。

## 4. 中国生态修复实践错位问题的成因解析

### 4.1 生态修复理念认识存在偏差

贯彻人与自然和谐共生的生态文明理念需要进一步深入。多数实践错位行为未能真正站在“建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计”的历史方位上开展生态修复,绿水青山就是金山银山的绿色发展理念落实需要加强。对生态修复的主观理念认识上不够全面、深入,把握不够精准,有的出现以偏概全,缺乏足够的战略定力和历史耐心。思想认识存在一定偏差,曲解生态文明理念,有的观念仍然停留在“政绩工程”的老路上,对“节约优先、保护优先、自然恢复为主”的方针理解把握不够,急功近利、急于求成、患得患失的想法时有出现,尤其政绩工程、形象工程思维较重,甚至认为生态修复就是简单的绿化工程,更有认为“有绿色就行”“有绿色就好”,往往根据视觉上的好坏和个人的偏爱来选择、设计“绿色”,习惯用鲜花装饰凉台、在路边种植花草,人工制造“绿色”景观。在此偏差观念引领下,往往只能构建一种仅满足个体要求的绿色,

与绿化应有的修复生态环境主要功能应有目标相去甚远。

### 4.2 对空间要素间联系和规律把握不足

生态空间、农业空间、城镇空间的总体关系及生态要素间联系耦合把握不够。生态修复的对象并不限于生态空间本身,而是同时贯穿着农业空间、城镇空间等各种国土空间要素和生态要素<sup>[1,12]</sup>,但往往在宏观上未能充分定位好生态空间与生产空间、生活空间(三生空间)的关系,三生空间的连通性规律(图3)应用不够,例如景观尺度上的生态廊道和生态网络的规律统筹落实不够。同时对山水林田湖草沙作为生命共同体的内在联系缺乏深入思考,对各自然生态要素之间的联系认识不足,生态修复系统性不够,考虑生态系统结构与功能的完整性不够,影响生物多样性。

自然演替规律把握不够,对自然恢复的顺序方面把握不够,尤其违背自然恢复的顺序引种植物,常常直接把构成顶级群落的潜在自然植被引入裸地,无法形成稳定的生态系统,推迟原有生态系统的恢复,可能形成与自然生态系统极不同的生态系统风险,致使修复形成的生态系统生态功能低下。对动植物的生理规律把握不够,比如违背树木生理规律,切断主根系,致使主根消失,树木地上部分与地下部分之间的水量分布平衡受到破坏,导致树木生长量降低或者寿命减短,固碳能力大幅减弱。

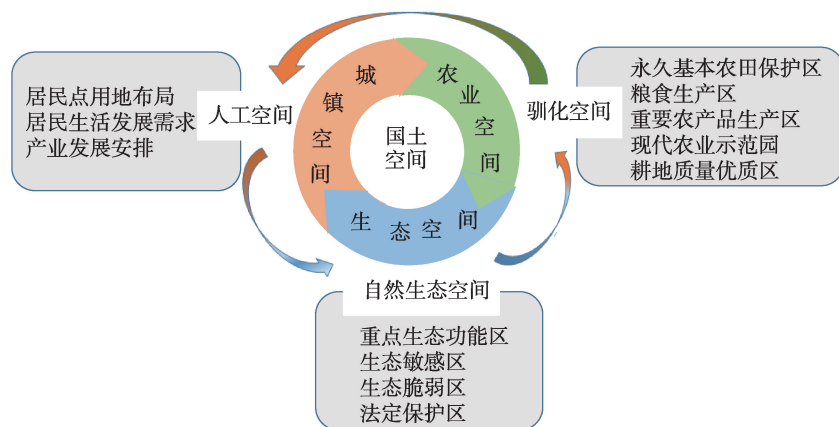


图3 “三生空间”连通性机理

Figure 3 Production, living, and ecological space connectivity mechanism

注:此处“驯化”是在人类的生产生活实践当中,出现的一种文明进步行为。一般驯化对象有野生动物和植物。

将人类生产活动的农业空间用植物驯化和动物驯化的产品、服务等进行定义,来明确农业空间内涵。



### 4.3 理论与实际相结合欠缺

中国对单一领域的生态修复研究有明显进展,但也由此显露出研究对象单一、地域相对分散等不足。国土空间生态修复系统研究相对较少,与中国国情相符合的国土空间生态修复理论基础薄弱,与整体宏观国土空间生态修复衔接相对较弱,不利于国土空间生态修复的整体保护、系统修复、综合治理。

目前,中国各地(部门)分别开展了生态系统监测、环境要素监测、气象要素监测等生态状况调查监测,但尚未建立起统一的生态环境监测网络和共享的监测数据平台,存在着监测资源分散、监测标准不一、监测数据缺乏共享、监测力量不足,成果产出受限等问题,致使生态状况本底不清,难以准确对生态问题进行定量定性分析、识别和诊断,直接影响精准施策。

此外,在中国部分生态修复工程中,存在生态修复论证和实践脱节的问题。例如,部分生态修复项目存在忽视水资源、土壤、光热、原生物种等自然禀赋的实际情况,尤其是对生态系统中的水平衡情况了解不透,未能联系实际,未按“以水定绿”原则,容易加剧修复区的土壤水分蒸散、水资源短缺。部分项目在进行生态修复引进物种方面,没有充分考察项目区实际情况,违背生态位理论、生态适宜性原理等,引入不适宜物种,反而对土著物种造成严重危害,损害原有的生态系统。也有一些项目未将生态修复融入到经济、社会、文化中综合考量,尤其是生态修复成本太高,不契合相应经济发展,得不偿失。

### 4.4 落实操作配套机制有待改善

生态修复实践项目的落实操作层面集中体现在生态修复项目的规划、实施、评价验收、适应性管理等方面。目前中国生态修复工作主要由政府主导,职能部门有自然资源部、生态环境部、财政部、水利部、农业农村部、林草部等。但是,各部门之间协作不足,顶层设计方面尚未出台统一涵盖生态、农业、城镇等功能空间的国土空间修复规划,以及引领按照“山水林田湖草是一个生命共同体”的理念进行整个生态系统的保护修复计划。

编制国土空间生态修复规划或者行动计划方案时,一些项目方案设计不够科学,更多实际上是

简单地拼凑地方政府关注的子项目,未从区域生态系统的整体出发分析存在问题,划定修复分区进行综合治理,部分修复项目目标设定不尽合理,绩效指标设置不符合实际。在生态修复项目申报时存在扩大实施内容或加大工程量情况,造成项目资金结余,从而影响资金的使用率。同时,生态修复项目中地方配套资金、社会资本以及财政资金配置存在不合理现象,导致资金使用效率不高、修复治理后续利用率低、资金资源浪费等问题。此外,现有生态保护修复评价和绩效评价指标单一,侧重预算执行率和工程量,系统性、科学性不足,差异化的考核机制、生态修复工程全生命周期管理、第三方评估机制等制度尚未完善,标准规范体系不健全,项目管理及验收标准有待完善。

## 5. 解决中国生态修复中实践错位问题的对策措施

### 5.1 加强生态修复的理念认知

以习近平生态文明思想作为指导,遵循人与自然和谐共生基本理念,尊重自然、顺应自然、保护自然,按照山水林田湖草是生命共同体理念,坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针,摒弃过去认为生态修复就是工程项目的思想,避免过度人工干预。顺应人民群众对美好生态的向往,重点维护国家生态安全的底线要求,重点关注生产、生活中的主要生态问题。坚持绿色发展理念,开展舆论宣传和引导,加强生态修复成效、典型案例和先进经验宣传,调动人民群众参与生态修复的主动性和积极性,促进形成全社会生态修复思想共识。树立正确的生态修复政绩观,保持战略定力,准确理解生态修复内涵目标,科学规划生态修复项目工程,立足项目区实际需求,开展生态修复工作,不断推进生态文明建设。

### 5.2 增强生态系统运行客观规律的认知

生态系统是一个内部各要素间紧密联系、相互依存的有机体。把握生态修复的空间和时间尺度的本质属性,摸清不同尺度生态空间、生产空间、生活空间的演替规律,准确定位相应尺度生态空间与生产空间、生活空间的关系,耦合森林、草原、河流、湖泊、湿地、荒漠、海洋等自然生态系统各要素及农田、城市人工生态系统之间的协同性,将生态修复

2023年1月

有机融入“三生”空间之中<sup>[42]</sup>。同时,遵循“山水林田湖草沙是一个生命共同体”的生态绿化系统观、整体观、安全观,坚持以水而定、量水而行,宜耕则耕、宜林则林、宜灌则灌、宜草则草、宜湿则湿、宜荒则荒、宜沙则沙。

生态修复要以系统治理为目标,注重地上地下、山上山下、岸上岸下、上游下游、河湖海洋的系统性,体现综合治理。不同空间尺度生态系统有不同演替规律,按照不同空间尺度生态系统自然恢复的顺序,充分发挥动植物的生理特性和生态特性,尤其在引进植物等生态修复方面,要采用更接近自然的引种方法。此外,协同当地的经济社会发展规律,将生态修复融入经济、社会、文化中,尤其要统筹考虑生态修复合理性和经济可行性,符合经济社会需求程度,按照生态安全、生态功能和兼顾生态景观的一般次序开展生态修复,控制好成本和收益,做到生态效益、经济效益、社会效益并重。

### 5.3 加强生态修复理论与实际的结合

推动生态修复科技创新,发挥科研院所和各高校专业教育优势,加强对生态修复人才培养和学术交流。加强领军人才激励与科技创新团队、学科体系、科研平台和智库建设,加强生态修复的产学研合作平台和示范基地建设,尽快形成产学研用科技支撑体系,推动生态修复基础研究、基础理论研究和战略研究,为生态修复提供理论保障。

加强第三次国土调查成果应用并延伸到对生态状况的调查研究,对不同尺度生态状况进行综合评价,对相应尺度的生态问题进行定性定量分析,精准诊断生态问题,评估相应尺度自然生态系统退化程度和恢复力水平,分析相应尺度“三生”空间冲突区域的生态需求,为深入理解自然地域系统特征、防止生态修复实践错位提供指标系统、要素全面、尺度匹配的科学数据支撑和生态问题的科学诊断。

在理论联系实践的基础上,从最顶层制度设计进行统筹,国家需出台统筹开展国土空间生态修复的指导意见,整合生态修复政策,强化相关部门之间生态修复政策制定的系统性、协同性、预见性,并统筹各地对接开展好生态修复。强化规划引领,从国家、省、市、县以及重点区域科学编制国土空间生态修复规划,从国家宏观布局到具体区域、流域(海

域)工程安排,由“粗”到“细”,耦合不同时空尺度生态修复规划部署。加强生态修复行业标准规范建设,从生态修复的规划计划、论证立项、组织实施、评价验收等全链条均应设立标准。坚持问题导向和目标导向,探索建立国土空间生态修复多元化投入机制,为生态修复融入经济社会提供现实的政策支持,推动生态修复制度化、规范化、标准化建设。

### 5.4 规范生态修复工程实施

实施生态修复工程必须以自然恢复为主,人工干预为辅,将对自然的改变量限制在最低程度,促进生态系统早期恢复,重视未来30年后所形成的环境。开展工程实施评估定级,对于生态系统恢复力较好的生态系统,实行自然恢复措施,消除无序的人工干预痕迹;对于尚未超过生态系统恢复力临界点的原有生态系统,辅以适当的生态工程,进行人工修复;对于超过生态系统恢复力临界点的生态系统,则应因地制宜,邻近相似地进行生态重塑。

#### (1) 规范生态修复组织实施方案

生态修复工程具体组织实施中,按照规划要求,坚持系统思维,站在一定时空尺度的大局上,科学制定实施方案,科学确定修复模式,合理划定修复范围、设置绩效指标、设计工程措施。严格方案质量审查,根据不同类型的生态修复项目,有针对性地制定审查方案,合理组织生态、规划、地质、农林、水利等相关领域专家,确保方案质量。

#### (2) 规范生态修复项目管理过程

规范项目管理,统筹各类资金,建立健全生态修复项目管理制度。加强对项目实施的过程监管,探索开展对项目的适应性管理,适时根据项目推进过程中的客观变化进行相应调整,确保生态修复的质量和效益。完善项目实施标准,确保修复质量,制定完善各类型生态项目预算定额标准、修复技术要求和验收规范等相关标准,明确各类型生态修复项目的设计要求、实施程序、质量检查等,并规范生态修复项目完成后的验收工作,包括验收组织、对象、要求和程序等,确保验收质量。

#### (3) 规范生态修复项目验收机制

建立完善验收追责机制,生态修复工程项目验收后,相应施工单位和验收专家仍需要对一定期限内的项目实施行为负责。建立多部门间联合验收机制,生态修复往往涉及矿山、海洋、土地整治、森



林质量提升、水土保持、农地生态功能改善、污水管网建设等多个部门业务,可根据需要,采取多部门联合验收方式,以确保验收成效,并减轻企业负担。畅通社会监督渠道,地方各级自然资源主管部门要加强信息公开,健全项目实施方案公示公告制度,广泛征求当地群众意见,对群众、媒体举报的问题,要组织相关单位立案调查,及时回应社会关切。

## 6. 结论

随着生态修复工作的不断扩大和深入,全国不少区域出现了违背生态修复初衷的实践错位问题。本文通过梳理生态修复研究基础理论,在明确生态修复内涵目标基础上,对生态修复中出现的实践错位问题内涵进行界定,并总结中国现状生态修复中出现的实践错位问题的类型表现。主要结论如下:

(1)总体上,中国生态修复中实践错位问题的主要类型包括:违背生态修复基础理论、偏离生态修复目标内涵和不合理规划实施生态修复项目3种。

(2)中国生态修复实践错位原因主要体现在:对生态修复的思想理念认识存在一定偏差,曲解生态文明理念,片面认为生态修复就是简单的绿化工程;生态空间、农业空间、城镇空间的总体关系及生态要素间联系耦合方面把握不够,客观规律的把握不足;生态修复理论研究相对单一分散,系统地对相关尺度的国土空间生态修复研究相对较少,理论与实践结合不够;生态修复涉及部门之间职责分散、资金分散、项目零散,具体落实操作不到位等问题。

(3)未来,应对生态修复中出现的实践错位问题,应从生态修复基础理论、生态修复目标内涵和规划实施生态修复项目3个方面出发。要树立正确的生态文明思想,坚持落实人与自然和谐共生基本方略;把握生态修复的空间和时间尺度的本质属性,遵循生态系统客观规律;推动生态修复规范化、标准化、制度化建设,加强理论与实际的结合;坚持系统思维,科学制定实施方案,规范实施生态修复工程。从思想-理论-实践深入思考,采取多元化手段和工作机制推进中国国土空间生态修复工作。

本文从实践层面出发,分析中国目前已经进行的生态修复工程中出现的错位问题,这对即将在全

国范围展开的重要生态修复、全域土地综合整治和生态保护修复重大工程等工作具有重要指导和警示意义。生态修复工程实施后的效果评价体系建设,如是否具有一套普适性或针对性的生态修复效果识别依据、生态修复实施效果标准来对生态修复结果进行把控,对生态修复后产生的效益进行合理评价至关重要。目前,中国现有生态修复研究重在强调修复治理理念和战略布局的把握,而对生态修复项目实践成果评价涉及很少,这应成为今后领域内研究的一个重要方向,以确保生态修复实践长远可持续发展。

## 参考文献(References):

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[R/OL]. (2017-10-27) [2022-11-15]. [http://www.gov.cn/zhuanti/2017-10/27/content\\_5234876.htm](http://www.gov.cn/zhuanti/2017-10/27/content_5234876.htm). [Central People's Government of the People's Republic of China. Deciding to Build a Well-Off Society Across the Board and Seizing the Great Victory of Socialism with Chinese Characteristics in the New Era—Report—Report at the 19th National Congress of the Communist Party of China[R/OL]. (2017-10-27) [2022-11-15]. [http://www.gov.cn/zhuanti/2017-10/27/content\\_5234876.htm](http://www.gov.cn/zhuanti/2017-10/27/content_5234876.htm).]
- [2] 中华人民共和国中央人民政府. 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[R/OL]. (2022-10-16) [2022-11-15]. [http://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content\\_5721685.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm). [Central People's Government of the People's Republic of China. Hold High the Great Banner of Socialism with Chinese Characteristics Unite and Strive for the Comprehensive Construction of a Modern Socialist Country—Report at the 20th National Congress of the Communist Party of China[R/OL]. (2022-10-16) [2022-11-15]. [http://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content\\_5721685.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm).]
- [3] 傅伯杰. 国土空间生态修复亟待把握的几个要点[J]. 中国科学院院刊, 2021, 36(1): 64-69. [Fu B J. Several key points in territorial ecological restoration[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2021, 36(1): 64-69]
- [4] Wortley L, Hero J M, Howes M. Evaluating ecological restoration success: A review of the literature[J]. Restoration Ecology, 2013, 21(5): 537-543.
- [5] Romanelli J P, Fujimoto J T, Ferreira M D, et al. Assessing ecological restoration as a research topic using bibliometric indicators[J]. Ecological Engineering, 2018, 120: 311-320.
- [6] Suding K, Higgs E, Palmer M, et al. Conservation. Committing to ecological restoration[J]. Science, 2015, 348(6235): 638-640.

2023年1月

- [7] Harris J A, Hobbs R J, Higgs E, et al. Ecological restoration and global climate change[J]. *Restoration Ecology*, 2006, 14(2): 170–176.
- [8] Bustamante M, Silva J S, Scariot A, et al. Ecological restoration as a strategy for mitigating and adapting to climate change: Lessons and challenges from Brazil[J]. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 2019, 24: 1249–1270.
- [9] 许闯胜, 刘伟, 宋伟, 等. 差异化开展国土空间生态修复的思考[J]. *自然资源学报*, 2021, 36(2): 384–394. [Xu C S, Liu W, Song W, et al. Thoughts on differentially carrying out land ecological restoration[J]. *Journal of Natural Resources*, 2021, 36(2): 384–394.]
- [10] Choi Y D, Temperton V M, Allen E B, et al. Ecological restoration for future sustainability in a changing environment[J]. *Ecoscience*, 2008, 15(1): 53–64.
- [11] Lu F, Hu H, Sun W, et al. Effects of national ecological restoration projects on carbon sequestration in China from 2001 to 2010[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2018, 115(16): 4039–4044.
- [12] 曹宇, 王嘉怡, 李国煜. 国土空间生态修复: 概念思辨与理论认知[J]. *中国土地科学*, 2019, 33(7): 1–10. [Cao Y, Wang J Y, Li G Y. Ecological restoration for territorial space: Basic Concepts and Foundations[J]. *China Land Science*, 2019, 33(7): 1–10.]
- [13] 陈彩霞, 黄光庆, 叶玉瑶, 等. 珠江三角洲基塘系统演化及生态修复策略: 以佛山4村为例[J]. *资源科学*, 2021, 43(2): 328–340. [Chen C X, Huang G Q, Ye Y Y, et al. Change and ecological restoration of the dike-pond system in the Pearl River Delta: A case study of four villages in Foshan City[J]. *Resources Science*, 2021, 43(2): 328–340.]
- [14] 彭建, 吕丹娜, 董建权, 等. 过程耦合与空间集成: 国土空间生态修复的景观生态学认知[J]. *自然资源学报*, 2020, 35(1): 3–13. [Peng J, Lv D N, Dong J Q, et al. Processes coupling and spatial integration: Characterizing ecological restoration of territorial space in view of landscape ecology[J]. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(1): 3–13.]
- [15] 李淑娟, 郑鑫, 隋玉正. 国内外生态修复效果评价研究进展[J]. *生态学报*, 2021, 41(10): 4240–4249. [Li S J, Zheng X, Sui Y Z. Progress of domestic and international ecological restoration effect evaluation research[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2021, 41(10): 4240–4249.]
- [16] 宋伟, 韩赟, 刘琳. 山水林田湖草生态问题系统诊断与保护修复综合分区研究: 以陕西省为例[J]. *生态学报*, 2019, 39(23): 8975–8989. [Song W, Han Y, Liu L. Systematic diagnosis of ecological problems and comprehensive zoning of ecological conservation and restoration for an integrated ecosystem of mountains-rivers-forests-farmlands-lakes-grasslands in Shaanxi Province[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2019, 39(23): 8975–8989.]
- [17] Liu L, Song W, Zhang Y, et al. Zoning of ecological restoration in the Qilian Mountain Area, China[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021, DOI: 10.3390/ijerph182312417.
- [18] 韩博, 金晓斌, 孙瑞, 等. 面向国土空间整治修复的生态券理论解析与制度设计[J]. *资源科学*, 2021, 43(5): 859–871. [Han B, Jin X B, Sun R, et al. Theory analysis and policy design of Ecological Voucher facing land-space consolidation and restoration[J]. *Resources Science*, 2021, 43(5): 859–871.]
- [19] 杨润佳, 叶艳妹. 基于土地资源优化配置的国土整治修复潜在区域识别: 以黄河流域为例[J]. *资源科学*, 2022, 44(5): 886–898. [Yang R J, Ye Y M. Identification of potential areas for land consolidation and ecological restoration via optimal allocation of land resources: Taking the Yellow River Basin as an example[J]. *Resources Science*, 2022, 44(5): 886–898.]
- [20] 中华人民共和国生态环境部. 财政部办公厅 自然资源部办公厅 生态环境部办公厅. 关于组织申报中央财政支持山水林田湖草沙一体化保护和修复工程项目的通知[R/OL]. (2021–02–21) [2022–11–15]. [http://www.mee.gov.cn/xxgk/2018/xxgk/xxgk10/202102/t20210221\\_821778.html](http://www.mee.gov.cn/xxgk/2018/xxgk/xxgk10/202102/t20210221_821778.html). [Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China. General Office of the Ministry of Finance, General Office of the Ministry of Natural Resources, General Office of the Ministry of Ecology and Environment. On the Organization of the Declaration of the Central Financial Support for the Integration of Mountain, Water, Forest, Lake, Grass and Sand Protection and Restoration Projects[R/OL]. (2021–02–21) [2022–11–15]. [http://www.mee.gov.cn/xxgk/2018/xxgk/xxgk10/202102/t20210221\\_821778.html](http://www.mee.gov.cn/xxgk/2018/xxgk/xxgk10/202102/t20210221_821778.html).]
- [21] 殷晓松. 森林植被生态修复研究[M]. 长春: 吉林人民出版社, 2020. [Yin X S. Research on Ecological Restoration of Forest Vegetation[M]. Changchun: Jilin People's Publishing House, 2020.]
- [22] 刘冬梅, 高大文. 生态修复理论与技术[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2019. [Liu D M, Gao D W. Ecological Restoration Theory and Technology[M]. Harbin: Harbin Institute of Technology Press, 2019.]
- [23] 刘俊国, 崔文惠, 田展, 等. 渐进式生态修复理论[J]. *科学通报*, 2021, 66(9): 1014–1025. [Liu J G, Cui W H, Tian Z, et al. Theory of stepwise ecological restoration[J]. *Chinese Science Bulletin*, 2021, 66(9): 1014–1025.]
- [24] 徐菲, 王永刚, 张楠, 等. 河流生态系统修复相关研究进展[J]. *生态环境学报*, 2014, 23(3): 515–520. [Xu F, Wang Y G, Zhang N, et al. Progress of research related to river ecosystem restoration[J]. *Ecology and Environmental Sciences*, 2014, 23(3): 515–520.]
- [25] 刘树坤. 刘树坤访日报告: 自然环境的保护和修复(一)[J]. *海河水利*, 2002, (1): 58–60. [Liu S K. The report of visiting Japan by Liu Shukun: Projection and restoration of natural environment(1) [J]. *Haihe Water Resources*, 2002, (1): 58–60.]
- [26] 董哲仁. 生态水工学的理论框架[J]. *水利学报*, 2003, (1): 1–6. [Dong Z R. Theoretical framework for eco-hydraulics[J]. *Journal of Hydraulic Engineering*, 2003, (1): 1–6.]
- [27] 郑丙辉, 曹晶, 王坤, 等. 水质较好湖泊环境保护的理论基础及

- 中国实践[J]. 湖泊科学, 2022, 34(3): 699–710. [Zheng B H, Cao J, Wang K, et al. Theoretical basis and Chinese practice for environmental protection of lakes with better water quality[J]. Journal of Lake Sciences, 2022, 34(3): 699–710.]
- [28] 徐宾铎, 任一平, 陈聚法, 等. 胶州湾湿地生态系统功能保护与生态修复研究[M]. 青岛: 中国海洋大学出版社, 2015. [Xu B D, Ren Y P, Chen J F, et al. Research on the Protection and Ecological Restoration of Wetland Ecosystem Functions in Jiaozhou Bay [M]. Qingdao: China Ocean University Press, 2015.]
- [29] 董智, 刘霞, 姚孝友, 等. 不同生态退化类型的水土保持生态修复对策[J]. 中国水土保持科学, 2008, (5): 84–88. [Dong Z, Liu X, Yao X Y, et al. Soil and water conservation countermeasures of different ecological degradation types of ecosystem[J]. Science of Soil and Water Conservation, 2008, (5): 84–88.]
- [30] 刘晓瑞, 谭科艳, 黄园英, 等. 生态修复理论与实践[M]. 北京: 地质出版社, 2020. [Liu X R, Tan K Y, Huang Y Y, et al. Theory and Practice of Ecological Restoration[M]. Beijing: Geological Press, 2020.]
- [31] 张英婷, 李紫龙, 蒋妮娜, 等. 重金属污染土壤修复技术及其研究进展[J]. 能源与环境, 2021, (5): 78–79. [Zhang Y T, Li Z L, Jiang N N, et al. Remediation technology of heavy metal contaminated soil and its research progress[J]. Energy and Environment, 2021, (5): 78–79.]
- [32] 康苏花, 左文涛, 袁张荣, 等. 植物修复技术在有机污染物修复中的应用研究[C]. 北京: 2012 中国环境科学学会学术年会论文集(第三卷), 2012. [Kang S H, Zuo W T, Yuan Z S, et al. Study on the Application of Phytoremediation Technology in the Remediation of Organic Pollutants[C]. Beijing: 2012 Proceedings of the Annual Academic Conference of the Chinese Society of Environmental Science (Volume III), 2012.]
- [33] 刘晓. 微生物技术在重金属污染土壤修复中的应用研究[J]. 现代农业研究, 2022, 28(6): 25–27. [Liu X. Research on the application of microbial technology in the remediation of heavy metal contaminated soil[J]. Modern Agriculture Research, 2022, 28(6): 25–27.]
- [34] Jordan W R, Gilpin M E, Aber J D. Restoration Ecology: A Synthetic Approach to Ecological Research[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- [35] Sasaki T, Furukawa T, Iwasaki Y, et al. Perspectives for ecosystem management based on ecosystem resilience and ecological thresholds against multiple and stochastic disturbances[J]. Ecological Indicators, 2015, DOI: 10.1016/j.ecolind.2015.05.019.
- [36] 赵永峰. 新疆绿洲旅游环境评价研究: 以乌鲁木齐为例[D]. 乌鲁木齐: 新疆师范大学, 2008. [Zhao Y F. Study on Environmental Assessment of Oasis Tourism in Xinjiang: A Case Study of Urumqi[D]. Urumqi: Xinjiang Normal University, 2008.]
- [37] 孙岩, 杨军, 卓文飞, 等. 生态学理论在城市园林绿化中的应用研究[J]. 中国农学通报, 2009, 25(15): 161–164. [Sun Y, Yang J, Zhuo W F, et al. Research on ecological theories used in urban landscaping[J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2009, 25(15): 161–164.]
- [38] Wilfahrt P A, Collins B, White P S. Shifts in functional traits among tree communities across succession in eastern deciduous forests[J]. Forest Ecology and Management, 2014, 324: 179–185.
- [39] Wainwright C E, Staples T L, Charles L S, et al. Links between community ecology theory and ecological restoration are on the rise [J]. Journal of Applied Ecology, 2018, 55(2): 570–581.
- [40] Young T P, Petersen D A, Clary J J. The ecology of restoration: Historical links, emerging issues and unexplored realms[J]. Ecology Letters, 2005, 8(6): 662–673.
- [41] 鲜明睿. 基于生态适宜性理论的城市绿地景观综合评价[D]. 南京: 南京林业大学, 2012. [Xian M R. Landscape Comprehensive Assessment of Urban Green Space Based on Ecological Suitability Theory[D]. Nanjing: Nanjing Forestry University, 2012.]
- [42] 自然资源部办公厅, 财政部办公厅, 生态环境部办公厅. 山水林田湖草生态保护修复工程指南(试行)[N/OL]. (2020–08–26) [2022–11–15]. [http://gi.mnr.gov.cn/202009/t20200918\\_2558754.html](http://gi.mnr.gov.cn/202009/t20200918_2558754.html). [Ministry of Natural Resources, Ministry of Finance, Ministry of Ecology and Environment. Guide for Ecological Protection and Restoration of Mountains, Rivers, Forests, Fields, Lakes and Grasses (Trial)[N/OL]. (2020–08–26) [2022–11–15]. [http://gi.mnr.gov.cn/202009/t20200918\\_2558754.html](http://gi.mnr.gov.cn/202009/t20200918_2558754.html).]
- [43] 何嘉男. 中国生态修复法律制度研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2018. [He J N. Research on the Legal System of Ecological Restoration in China[D]. Yangling: Northwest A&F University, 2018.]
- [44] 胡振琪, 毕银丽. 试论复垦的概念及其与生态重建的关系[J]. 煤矿环境保护, 2000, (5): 13–16. [Hu Z Q, Bi Y L. Study on the concept of reclamation and its relationship with ecological reconstruction[J]. Energy Environmental Protection, 2000, (5): 13–16.]
- [45] 焦居仁. 生态修复的要点与思考[J]. 中国水土保持, 2003, (2): 5–6. [Jiao J R. Key points and thinking of ecological restoration[J]. Soil and Water Conservation in China, 2003, (2): 5–6.]
- [46] 艾晓燕, 徐广军. 基于生态恢复与生态修复及其相关概念的分析[J]. 黑龙江水利科技, 2010, 38(3): 45–46. [Ai X Y, Xu G J. Analysis based on ecological restoration and ecological rehabilitation and their related concepts[J]. Heilongjiang Hydraulic Science and Technology, 2010, 38(3): 45–46.]
- [47] 周启星, 唐景春, 魏树和. 环境绿色修复的地球化学基础与相关理论探讨[J]. 生态与农村环境学报, 2020, 36(1): 1–10. [Zhou Q X, Tang J C, Wei S H. Discussion on geochemical bases and relevant theories of environmental green remediation[J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2020, 36(1): 1–10.]
- [48] 郭晓燕. 中国生态修复的进展与前景[M]. 北京: 经济科学出版社, 2017. [Wu X Y. Progress and Prospects of Ecological Restoration in China[M]. Beijing: Economic Science Publishing House, 2017.]
- [49] Martin D M. Ecological restoration should be redefined for the



2023年1月

- twenty-first century[J]. *Restoration Ecology*, 2017, 25(5): 668–673.
- [50] Kimball S, Lulow M, Sorenson Q, et al. Cost-effective ecological restoration[J]. *Restoration Ecology*, 2015, 23(6): 800–810.
- [51] 韩晓芳, 丁威. 习近平生态文明思想的意蕴及三个价值维度: 基于人与自然和谐共生的视角[J]. *学术论坛*, 2018, 41(4): 86–91. [Han X F, Ding W. Implications of Xi Jinping's Thought on Ecological Civilization and three value dimensions: Based on the perspective of harmonious coexistence of human and nature[J]. *Academic Forum*, 2018, 41(4): 86–91.]
- [52] 卢学强, 郑博洋, 于雪, 等. 生态修复相关概念内涵辨析[J]. *中国环保产业*, 2021, (4): 10–14. [Lu X Q, Zheng B Y, Yu X, et al. Analysis of the connotation of ecological restoration and its related concepts[J]. *China Environmental Protection Industry*, 2021, (4): 10–14.]
- [53] Li Y R, Zhang X C, Cao Z, et al. Towards the progress of ecological restoration and economic development in China's Loess Plateau and strategy for more sustainable development[J]. *The Science of the Total Environment*, 2021, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.143676.
- [54] 三北防护林体系建设网. 三北防护林总体规划[EB/OL]. (2018–06–17) [2022–11–15]. [http://tnsf.forestry.gov.cn/site/1/html/zjsb/list\\_1027.htm](http://tnsf.forestry.gov.cn/site/1/html/zjsb/list_1027.htm). [Net of the System Construction of the Three Northern Protection Forests. Three North Protection Forest Master Plant [EB/OL]. (2018–06–17) [2022–11–15]. [http://tnsf.forestry.gov.cn/site/1/html/zjsb/list\\_1027.htm](http://tnsf.forestry.gov.cn/site/1/html/zjsb/list_1027.htm).]
- [55] 纪和, 赵广帅, 刘珉, 等. 基于3S的京津风沙源治理工程区植被覆盖和气候要素变化分析[J]. *生态科学*, 2022, 41(1): 138–148. [Ji H, Zhao G S, Liu M, et al. Analysis of vegetation cover and climatic elements change in the Beijing–Tianjin sandstorm source area based on 3S technology[J]. *Ecological Science*, 2022, 41(1): 138–148.]
- [56] Qiao Y N, Jiang Y J, Zhang C Y. Contribution of karst ecological restoration engineering to vegetation greening in southwest China during recent decade[J]. *Ecological Indicators*, 2021, DOI: 10.1016/j.ecolind.2020.107081.
- [57] Sun J F, Yuan X Z, Liu G D, et al. Emergy and eco-emergy evaluation of wetland restoration based on the construction of a wetland landscape in the northwest Yunnan Plateau, China[J]. *Journal of Environmental Management*, 2019, DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.109499.
- [58] 国家发展改革委, 中华人民共和国自然资源部. 全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划(2021–2035年)(发改农经[2020]837号)[EB/OL]. (2020–06–12) [2022–11–15]. [http://www.mnr.gov.cn/dt/ywbb/202006/t20200612\\_2525856.html](http://www.mnr.gov.cn/dt/ywbb/202006/t20200612_2525856.html) [National Development and Reform Commission, Ministry of Natural Resources of the People's Republic of China. National Master Plan for Major Projects for the Protection and Restoration of Important Ecosystems (2021–2035) (Development, Reform and Agricultural Economics (2020) No. 837) [EB/OL]. (2020–06–12) [2022–11–15]. [http://www.mnr.gov.cn/dt/ywbb/202006/t20200612\\_2525856.html](http://www.mnr.gov.cn/dt/ywbb/202006/t20200612_2525856.html).]
- [59] 中华人民共和国自然资源部. 中国的生物多样性保护[EB/OL]. (2021–10–08) [2022–11–15]. [http://www.mnr.gov.cn/dt/mtsyt/202110/t20211008\\_2683520.html](http://www.mnr.gov.cn/dt/mtsyt/202110/t20211008_2683520.html). [Ministry of Natural Resources, PRC. Biodiversity Conservation in China[EB/OL]. (2021–10–08) [2022–11–15]. [http://www.mnr.gov.cn/dt/mtsyt/202110/t20211008\\_2683520.html](http://www.mnr.gov.cn/dt/mtsyt/202110/t20211008_2683520.html).]
- [60] 中华人民共和国自然资源部. 自然资源部关于协调将开孔河流域山水林田湖草沙生态保护修复工程列入国家试点的建议答复[EB/OL]. (2022–06–23) [2022–11–15]. <https://www.163.com/dy/article/HBIACSQC0532GL5H.html>. [Ministry of Natural Resources, PRC. Reply to the Suggestion of the Ministry of Natural Resources on Coordinating the Ecological protection and Restoration Project of the Mountain, Water, Forest, Field, Lake, Grass and Sand in the Kaikong River Basin to Be Included in the National Pilot Project[EB/OL]. (2022–06–23) [2022–11–15]. <https://www.163.com/dy/article/HBIACSQC0532GL5H.html>.]
- [61] 黄麟, 曹巍, 徐新良, 等. 西藏生态安全屏障保护与建设工程的宏观生态效应[J]. *自然资源学报*, 2018, 33(3): 398–411. [Huang L, Cao W, Xu X L, et al. The ecological effects of ecological security barrier protection and construction project in Tibet Plateau[J]. *Journal of Natural Resources*. 2018, 33(3): 398–411.]
- [62] 赵志刚, 史小明. 青藏高原高寒湿地生态系统演变、修复与保护[J]. *科技导报*, 2020, 38(17): 33–41. [Zhao Z G, Shi X M. Ecosystem evolution of alpine wetland in Tibetan Plateau and consideration for ecological restoration and conservation[J]. *Science & Technology Review*, 2020, 38(17): 33–41.]
- [63] 拉毛彭措, 张立君, 马青梅, 等. 青海湖甘子河地区普氏原羚死亡原因调查与分析[J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2017, (2): 200–201. [La M P C, Zhang L J, Ma Q M, et al. Investigation and analysis of the causes of death of Przewalski's gazelle in the Ganzi River area of Qinghai Lake[J]. *Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine*, 2017, (2): 200–201.]
- [64] 范家宁, 崇兴安, 江波, 等. 河道硬化的利与弊: 以临夏市大夏河滨河中路河道为例[J]. *地理教育*, 2012, (6): 55. [Fan J N, Chong X A, Jiang B, et al. Pros and cons of river hardening: An example of Daxia River's Binhezong Road channel in Linxia City[J]. *Education of Geography*, 2012, (6): 55.]
- [65] 张云生, 陆文妹. “大树进城”问题探讨[J]. *世界林业研究*, 2004, (5): 59–62. [Zhang Y S, Lu W M. A discussion on “transplanting big trees into cities” [J]. *World Forestry Research*, 2004, (5): 59–62.]
- [66] 彭本荣, 洪华生, 陈伟琪, 等. 填海造地生态损害评估: 理论、方法及应用研究[J]. *自然资源学报*, 2005, 20(5): 80–92. [Peng B

- R, Hong H S, Chen W Q, et al. Ecological damage appraisal of sea reclamation: Theory, method and application[J]. *Journal of Natural Resources*, 2005, 20(5): 80–92.]
- [67] 中华人民共和国自然资源部. 自然资源公报: 2020年中国海洋经济统计公报[EB/OL]. (2021–03–11) [2022–11–15]. [http://gi.mnr.gov.cn/202103/t20210331\\_2618719.html](http://gi.mnr.gov.cn/202103/t20210331_2618719.html). [Ministry of Natural Resources of the People's Republic of China. *Natural Resources Bulletin: China Marine Economic Statistics Bulletin* 2021[EB/OL]. (2021–03–11) [2022–11–15]. [http://gi.mnr.gov.cn/202103/t20210331\\_2618719.html](http://gi.mnr.gov.cn/202103/t20210331_2618719.html).]
- [68] 高吉喜, 张小华, 邹长新, 等. 筑牢生态屏障 建设美丽中国[J]. *环境保护*, 2021, 49(6): 17–20. [Gao J X, Zhang X H, Zou C X, et al. Constructing ecological barriers to build a beautiful China[J]. *Environmental Protection*, 2021, 49(6): 17–20.]

## Misalignment of ecological restoration practices and countermeasures in China

XU Chuangsheng<sup>1,2</sup>, SONG Wei<sup>3</sup>, LI Huanhuan<sup>4</sup>, LI Han<sup>3,5</sup>

(1. School of Public Policy & Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China; 2. Department of Territorial and Spatial Ecology Rehabilitation, Ministry of Natural Resources, Beijing 100812, China; 3. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 4. School of Land and Tourism, Luoyang Normal University, Luoyang 471000, China; 5. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

**Abstract:** [Objective] Ecological restoration has become the main component and important content of ecological civilization construction. However, with the continuous expansion and in-depth development of ecological restoration work, the issue of misalignment of ecological restoration practices has emerged. This urgently requires attention and effective solutions to ensure the sustainable development of ecological restoration practices in China. [Methods] Based on the theoretical research on ecological restoration and by clarifying its connotation and goals, this study defined the connotation of misalignment of ecological restoration practices. It also examined the basis for the identification of ecological restoration misalignment, summarized the main types of ecological restoration misalignment in China, analyzed the reasons for the misalignment of ecological restoration, and put forward suggestions for correcting the misalignment of ecological restoration. [Results] The results show that the main types of ecological restoration misalignment in China include violation of the basic theory of ecological restoration, deviation from the connotation of ecological restoration goals, and inappropriate planning and implementation of ecological restoration projects. The main reasons for the misalignment of ecological restoration are incorrect conceptual understanding, insufficient grasp of patterns and mechanisms, insufficient integration of theory and practice, and inappropriate implementation in practice. [Conclusion] In the future, the misalignment of ecological restoration should be dealt with from the following four aspects: establishing correct ecological civilization concepts, understanding the patterns and mechanisms of the ecosystem, integrating theory and practice, and improving the implementation of ecological restoration projects. Promoting the ecological restoration of the national territorial space also needs to adopt diversified strategies.

**Key words:** ecological restoration; practice misalignment; type of issues; countermeasures; China