

三亚市国土空间生态修复实践

朱松

雅克设计有限公司

摘要:当前,随着国土空间发展进程的加快,社会经济及生活水平逐步提高,但是,随之而来的是愈趋恶劣的生存环境和愈趋狭小的发展空间,以牺牲自然生态换来的发展成果是无法得到延续的,国土空间修复任重道远。本文结合工作实际,选取三亚市为例,梳理和总结国土空间发展中的典型生态问题,并在此基础上对生态问题产生的根源和特征进行解析,从而“因病施药”,提出解决国土空间生态问题的修复对策和措施,提出生态修复计划。本文旨在从实际出发,提出典型生态问题的解决方案,包括生态破坏区、生态退化区、生态创面的具体修复思路和方法,开展绿化工程计划、水系湿地治理计划、滨海带生态恢复、低碳改造与立体绿化等具体生态治理理念和内容,希望为国土空间修复提出有益的实践探索。

关键词: 国土空间; 生态治理; 生态修复

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.01.042

三亚独特的“山、海、河、城”的城市格局,是三亚城市竞争力的重要要素,优质的生态环境是独特的城市优势,但三亚的快速发展对国土空间资源需求旺盛,仍不可避免的须占用林地、农用地、湿地、岸线等自然生态资源,这是国土空间发展中不可忽视的问题。

一、三亚典型生态问题梳理

(一) 城市开发建设侵占和破坏山体林地

山体林地能保持水土,涵养水源,大面积的自然植被能调节区域小气候,形成城市特色景观和独特魅力。山体的破坏留下水土流失、山体滑坡等灾害隐患,破坏自然植被的生长,破坏山林生态系统的稳定性,同时影响城市天际线景观。

三亚山体的破坏主要包括:城市开发用地的扩张对山坡地带的利用,留下水土流失和山体滑坡等隐患。据统计,建设用地向北部山区蔓延的过程中,逐渐蚕食平坦的台地区域和较低的山地区域,过去十年,全市共计征占用林地项目159起,征占用林地面积2147.9公顷,年平均征占用林地306.8公顷。

(二) 围填海行为对海岸生态会带来一定影响

城市港口码头设施的完善、海洋产业的发展和土地资源的稀缺,会涉及围填海工程的建设,势必对海洋及海岸生态带来潜在威胁。填海、填岛行为不仅会造成了海域面积减少,同时也会改变海水的水动力条件,加剧沙滩沙量的退化,造成了一定程度的海岸线侵蚀和沙滩泥化,入海河流携带入海的污染物也可能因人工岛及人工港口的阻挡而更多地沉积,造成污染。

(三) 农业开发建设影响水系和林地生态环境

三亚的水源丰富,但是水资源利用率很低,只有

13.64%。除了气候条件以外,主要原因是水系湿地、山林植被的水源涵养能力低,而最直接的原因在于农业开发的侵占。

农业开发主要指毁林种植,如“芒果上山”等果园、经济林项目侵占山地,造成山林生态系统植被单一化,水土涵养能力下降,同时加重农药面源污染等。以及一些热带高效农业的发展,对土壤、水系造成面源污染。

二、生态修复应对措施

针对各类生态环境问题的成因,结合国土空间规划及相关政策法规,提出具有针对性的生态恢复措施,强调国土空间生态系统的自我调节和自我恢复能力。

(一) 国际、国内相关措施分析

1. 以工程措施为主的修复

对于某些生态破坏较为严重的岛屿型地区,如海岸侵蚀、沙滩退化等,需要借助一定的工程措施对其进行生态修复。如美国的Hambleton(位于美国东南部)由于长期的海岸侵蚀,而一分为二,成为两片,当地政府通过创造潮间沼泽地将2片区域连成一片,并在沼泽地上种植草本植物来稳定沼泽地,利用工程措施对其进行生态修复,并取得了良好的效果。^[1]

同时,工程修复广泛应用的还有岛陆护坡,进行海岛沙滩修复等。如美国东海岸的几个滨海地区和岛屿地区普遍采用此种方式。

2. 基于生态系统的修复

生态修复除采用工程措施以外,国外还就如何通过生态系统的种群、群落间相互关系调整,来修复生态系统。^[2]

如,Amsterdam地区(位于南印度洋、法属)的野牛从1871年的5只,发展到1998年的2000只左右,导致其他动植物受到很大的威胁,为了保护和恢复地区生态,人们用篱笆把地区划分为两个独立的部分,将牛群从面积较大的部分移出,使得该部分的植被得到一定程度的修复^[3]。还包括塞舌尔地区的野山羊控制项目,该项目分别于1993年10月至1994年5月和1994年11月至1995年5月进行,利用“山羊引诱技术”和传统捕杀技术猎杀了832只野山羊,对塞舌尔的生态修复起到很大的作用。同时我们还可以看到新西兰主岛上的有害物种控制的生态修复项目,在新西兰南北两个主岛进行的有害物种控制项目不管是从强度还是范围上都比以前有明显的加强和扩大,并且取得了一定的效果,北部主岛在以前由于引入了兔子和老鼠,致使生态系统失衡,当地政府通过生物地理学方法,移除兔子和老鼠,重新引进海岛的原有物种,对新西兰的生态系统进行修复。

3. 生态修复的其他措施研究

新西兰环保署于1999年编写了《生态修复规划》，包括植被修复规划、鸟类及爬行类和无脊椎动物保护、有害物种防治、防火和社会公众参与等内容，较为系统的对新西兰的生态修复进行了规划。外来物种严重改变了新西兰的生态状况，一般的生态修复目标是减少外来物种，恢复本土物种。

(二) 三亚生态系统修复措施

1. 植物生育的土壤基础严重破坏区域

在植物生育的土壤基础遭到严重破坏的地段，在生态修复前应采取水土流失防治措施对土壤进行保持性修复，结合植物措施保持、培肥土壤，为目标植物群落的建立提供基础。因此，生态系统植被恢复工程一般可分为两步：

第一步：先锋群落的重建。也应当是以改良土壤为主要目的的初始生态恢复，即在废弃地上种植构建先锋植物群落，一般依据具体土地质量选择草本植物。^[4]

第二步：目标群落的培植与发育。经过一段时间随着土壤理化性质的改良与局部微气候环境的改善，根据恢复与重建目标、区域内植物群落演替规律，逐步地增植或引入灌木、乔木等其他植物种，丰富植被的物种多样性与系统的结构，增加系统的稳定性与可持续性，促进生态系统达到最终的恢复目标。^[5]

2. 一般植被退化区域

在土壤基础比较好的地段，进行全面的植被与环境调查，对植被进行分级分类。先评估现有植被的生长状况，再提出植被恢复的方向与目标群落。在此基础上，针对不同种类、不同退化程度、不同生长发育阶段的植被采取相应的植被抚育改造技术，通过栽植、播种、土壤种子库、人工封育等方法导入植物。对于以针叶树为主的人工林在林间空地可直接引入阔叶乔灌木树种；对于灌木地可引入阔叶树木之后逐步引入针叶树种；对于荒草坡地先引入灌木树种，再逐步引入乔木树种；对于土壤条件较好的退耕农地，可直接引入乔灌木树种。

3. 主要创面生态修复

因自然因素、开采开挖及工程施工留下的生态创面和施工迹地，都是受到严重干扰的地区。地形地貌经过重塑与其原始形态有了很大不同，土壤理化性质对植物生长的适宜性、潜在生产力降低，需要在实施坡体稳定、水土流失控制工程的基础上，考虑立地条件、土壤、小气候等因素对生态修复进行合理安排，达到水土保持、改善生态环境、绿化美化环境的目标。^[6]

坡度是坡面生态恢复需要考虑的一个关键因子，坡度一方面影响植物根系的分布深度，另一方面影响实际接受的降雨量和蒸发量，对植物成活具有决定性意义。不同坡度对植物生长的影响及需要采取的措施，不同创面特性、不同坡度的坡体绿化需要采取的辅助措施如下：

表1 不同坡度对植物生长的影响与需要采取的措施表

| 坡度(°) | 植被情况 | 配合工程措施 |
|-------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <30 | 植物生育良好，自然入侵，可能复原为乔乔木为主的植物群落。 | 除排水及坡面整理措施外，可不需其他基础。 |
| 30-35 | 35°为自然恢复的临界坡度。 | 打桩编栅、铺网喷植及挖植沟，间易的基础工程处理、沟种植。 |
| 35-45 | 自然土壤坡面，在45°以下，植物生长良好，应以灌木与草本为主的植物群落，栽植高大乔木具危险性且易招致生育基磐的不安定。 | 挡土墙、打桩编栅、固定框、蛇笼护坡等 |
| 45-60 | 以灌木与草本的植物群落为主，45°~50°为乔木成林的极限。如果客土厚度不得超过15cm，坡面安定困难，应改变斜面坡坡度栽植植物。 | 固定框及挡土墙 |
| >60 | 植物不易栽植或自然繁殖，植物生长不良，费用高。 | 挡土墙、格框（自由梁框、栅格）或落石防止措施。 |

表2 不同创面类型的特点与需要采取的措施表

| 类型 | 特点 | 措施 |
|---------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|
| 混凝土或砂浆面 | 如挡土墙、护坡等，地表被混凝土或砂浆所覆盖，表面光滑要采取客土措施。 | 挡土墙、格框、植生袋。挂三维网、客土喷植、人工栽植 |
| 硬质岩石 | 表面坚硬岩石不具备植物浸入定居条件，一般需要客土措施或者客土喷植 | 挡土墙、格框、植生袋。挂三维网、客土喷植、有机材喷植、人工栽植 |
| 软质风化岩石或岩石弃渣填方 | 岩石风化，表层疏松，或者是以岩石为主的弃渣堆积物，坡体稳定性较差，需要采取表层风化土定安措施。 | 打桩编栅、铺网、挡土墙。人工播种或栽植。 |
| 自然坡面 | 在地表层有一定厚度土壤，坡度适宜时植物可自然浸入。 | 人工播种或栽植。 |
| 挖方土壤面 | 土壤缺乏营养，土壤理化性质不良，需土壤改良。 | 打桩编栅、栅格、铺网。土壤改良。 |
| 填方土壤面 | 土壤疏松，不稳定，需采取坡体稳定措施和表层土壤改良措施。 | 挡土墙、打桩编栅、栅格、固定框。人工播种或栽植。 |

三、开展生态治理及修复计划

(一) 绿化工程计划

针对目前三亚山区存在砂石采矿,山体生态破坏的现象(还包括工程性破坏、开发式破坏),开展生态修复工程,一方面是对山体的恢复,另一方面是对植被的恢复,强调植被选种的分析和种植技术的研究。

针对采石采矿破坏山体林地、城市开发建设侵占山体、工程性开挖等情况,结合“绿化宝岛”工程的实施,开展多处山体修复和绿化恢复过程,主要包括绕城高速和高铁两侧沿线、凤凰路沿线、鹿回头等路段的山体边坡修复,其余有半岭水库、凤凰温泉、迎宾路部分路段、亚龙湾出口等处的采石场逐步取缔和山体修复。

针对芒果上山等农业开发占用山体林地,造成山林生态系统植被单一化,水土涵养能力下降的情况,继续大力推进正在实施的退果还林工程。主要包括绕城高速两侧的地段。强调生态补偿机制的完善,扩大退果还林区域,推行农业种植标准化的实施。

(二) 水系湿地治理

针对河流水系的水质污染、岸线生态退化、环境恶化等情况,开展宁远河中下游河段治理、三亚河生态整治工程、三亚藤桥河东、西河河段治理工程。重点加强陆源污染整治和排查,恢复岸线自然植被,形成结构稳定、物种丰富的自然生态系统;浅水区可配置纳污能力强水生植物,实现沿岸水系生物生态系统的构建。

针对现有湿地公园出现的问题,开展湿地生态治理工程。治理内容包括水系廊道的保护、退开发用地为湿地、退种植地为湿地、外来恶性物种的清理、动植物生境的恢复、水生植物群落的营造、扩大水面面积等。

(三) 滨海带生态恢复

针对城市开发建设对滨海带岸线和海滩的破坏和污染,开展滨海湾生态和岸滩整治、新建滨海休闲景观绿地长廊等工程。重点围绕三亚湾和天涯海角显现沙滩泥化的现象展开,包括污染的治理、岸线植被的恢复、人为活动的控制、沙滩的保护与治理等内容。

针对目前红树林有逐渐退化的趋势,以及自然生境受到污染和破坏的情况,结合红树林自然保护区的相关管理办法,开展红树林种植与恢复工程。

四、规划建设实施保障

(一) 落实管理

出台三亚生态建设相关法规,组建生态委员会,以三亚市生态委员会为直接监管主体。信息交换办公室负责山体林地、水系湿地、滨海生态的动态监控和信息反馈,掌握一手资料;管理办公室负责对一手资料进行梳理,对重点问题提出科研科技和规划项目,同时监察大队负责对违法开发挖掘行为进行查处;服务办公室负责制度办法审批的流程管理、面向公众的举报及回应等。

(二) 建立生态修复投入机制

多渠道筹措生态修复资金。在争取国家资金支持和国际技术援助的同时,三亚市政府要切实增加生态修复的投入。参考国际经验,当生态治理的投资占GDP的比例达到1%~1.5%时,可以控制环境恶化的趋势;当该比例达到2%~3%时,环境质量可有所改善。建议三亚每年对生态环境方面的投入占GDP的比例为3%以上。

利用国际上通用的市场化、社会化手段,创造条件设立生态修复专项资金——三亚生态修复基金,通过基金运作来解决生态修复的投入不到位难题。初期资金来源包括:政府财政拨款,社会捐助,积极争取发行生态相关的彩票,随后通过政府支持型基金形式吸纳社会投资、国际国内资本,并与三亚生态修复相关项目相结合,同时,扩大宣传,开展形式多样的交流、合作,开拓国际援助渠道,争取利用国际资金和技术援助及优惠贷款。同时探索生态修复补偿金的机制的设立,针对北部山区核心资源、滨海生态核心资源、内河湿地生态核心资源等,则在该机制的基础上,针对群众各项破坏生态活动,设立提前阻止的前端修复补偿金机制。

五、结语

生态修复涉及环保、生物、规划等多个学科,是一个复杂多元的庞大系统,同时也是实现城市可持续发展与绿色崛起的根本保障。特别是随着党的十八大提出建设“美丽中国”的宏伟目标,国家将生态文明建设放到了新的高度,也预示着自改革开放以来我国空间开发与生态保护的协调关系发生了新的转变,生态修复作为生态保护中的核心内容,将在真正意义上成为国土空间开发的“守护者”,在此背景下来探讨国土空间的生态修复问题具有重要的研究价值和现实意义,特别是在三亚国际领先的生态环境诉求中来研究生态修复问题,不仅实现“美丽中国”的先行示范、更是参与国际化竞争的立足之本。

参考文献

- [1] D. Gordon. Green Cities: Ecologically Sound Approaches to Urban[J]. Black Rose Books, 1990: 42-58.
- [2] 李春玲, 李景奇. 城市景观异质性研究. 华中科技大学学报[J], 2004, 24(01): 84-86.
- [3] 赵振斌, 包浩生. 国外城市自然保护与生态重建及其对我国的启示[J]. 自然资源学报, 2001, 18(04): 390-396.
- [4] 黄成才, 杨芳. 湿地公园规划设计的探讨[J]. 中南林业调查规划, 2003, 23(3): 23-36.
- [5] 赵魁义. 中国湿地生物多样性研究与持续利用[M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 1995. 48-54.
- [6] 陆健健, 王伟. 湿地生态恢复[J]. 湿地科学和管理, 2007, 06(01): 34-35.