

自然解决方案的国际经验及其对我国生态文明建设的启示

王旭豪¹, 周佳^{2*}, 王波²

(1. 美国环保协会, 美国纽约 10010; 2. 生态环境部环境规划院, 北京 100012)

【摘要】 2019年9月召开的联合国气候行动峰会, 确定自然解决方案为应对全球气候变化的重要行动领域, 并由中国和新西兰担任牵头国家。近10年, 自然解决方案理念发展迅速, 联合国环境规划署和世界自然保护联盟等呼吁将自然解决方案作为实现全球可持续发展的核心手段, 并提出了具有指导意义的相关标准。本文介绍了自然解决方案的概念、历程与标准, 列举了自然解决方案在气候变化、流域修复、生物多样性保护和粮食安全等领域的应用案例, 从标准规范、工程管理、体系建设等维度对自然解决方案与我国生态文明建设进行比较, 最后提出了有效融合自然解决方案与我国生态文明建设的7条建议。

【关键词】 自然解决方案; 生态文明建设; 可持续发展

【中图分类号】 X321-013

【文献标识码】 A

【文章编号】 1674-6252 (2020) 05-0042-06

【DOI】 10.16868/j.cnki.1674-6252.2020.05.042

引言

随着人类社会的不断进步, 自然生态系统在社会经济发展过程中受到的影响日益显著, 并呈全球化趋势。为了实现可持续发展和解决全球环境治理问题, 欧美国家率先提出了自然解决方案 (Nature-based Solutions, NBS) 概念, 并以此作为解决气候变化、生物多样性、粮食安全等问题的关键工具^[1-3]。本文旨在借鉴学习 NBS 的国际经验, 促进提高我国生态文明建设的水平和成效。

1 NBS 概念、历程与标准

1.1 NBS 概念与内涵

NBS 的概念具有一定的开放性。世界自然保护联盟 (International Union for Conservation of Nature, IUCN) 将 NBS 定义为通过保护、可持续利用和修复自然或变化的生态系统来有效应对当今社会面临的问题与挑战, 保障人类福祉和生物多样性的解决方案^[4]。欧盟委员会认为 NBS 特指那些受自然生态系统的启发而产生的解决方案, 其应同时提供环境、社会和经济效益, 并帮助建立具有韧性的社会生态系统^[5]。一些欧洲学者认为 NBS 概念是通过综合管理社会生态系统

为人类社会传递持续、增长的生态服务, 并减少不可再生的自然资本投入, 使生态系统拥有自我修复的动态空间^[6,7]。虽然在表述上存在差异性, 但核心思想均紧密围绕通过有效管理生态系统来解决人类社会过程中面临的问题与挑战。

NBS 是一种既符合自然规律, 又能有效促进经济社会可持续发展的绿色方案和方法。在保障自然生态的同时以提高社会福祉为导向目标是 NBS 区别于传统生态保护工作的一大特征。总体而言, 一个具有代表性的 NBS 应具有五大特点: 一是聚焦多目标, 服务于生态、环境和经济; 二是以生态环境保护为前提, 以维护生物多样性和生态系统为基础制定方案; 三是具有创新性和综合性, 可单独实施或与其他生态化工程技术手段协同实施; 四是因地制宜, 以跨学科专业和知识为支撑, 便于交流复制和推广; 五是可应用于多维空间尺度, 与景观有机结合^[5]。

1.2 NBS 发展历程

NBS 的发展经历了从理论研究到具体实践的过程。1997年, Benyus 在其著作《仿生学: 受自然启发的创新》中基于仿生学理论提出 NBS 概念^[8]。此后 NBS 这一术语开始出现在各类探讨工农业发展和水资

资助项目: 国家重点研发计划“典型区域生态承载力与产业一致性评价技术研究”(2017YFC0506602-3)。

作者简介: 王旭豪 (1995—), 男, 硕士, 美国环保协会中国项目助理, 研究方向为气候变化与环境治理经济学, E-mail: xuwang@edf.org。

*** 责任作者:** 周佳 (1989—), 男, 博士, 助理研究员, 研究方向为环境政策、环境经济, E-mail: zhoujia@caep.org.cn。

源管理问题解决方案的文章中,由于充分体现了可持续发展的理念而受到学者的支持与认可。2008年世界银行《生物多样性、气候变化和适应性:来自世界银行投资的NBS》报告的发布标志着NBS开始走入应用领域^[9]。IUCN牵头发布《利用基于自然的解决方案应对全球社会挑战》报告,提出了以生物多样性和人类福祉为核心的NBS实施框架^[4];美国TNC牵头研究测算通过改善土地管理方式减少的温室气体排放量,提出了增加全球各类生态系统固碳能力的NBS路径。欧盟曾在《面向欧盟研究和创新政策的自然解决方案和再生城市议程》报告中明确了NBS具体目标和行动方案,并资助专家工作组完成了《支持自然解决方案项目规划和评估的影响评估框架》以及《评估和实施自然解决方案综合效益的框架》报告,提出NBS评价指标体系和操作流程^[10,11]。2019年9月,联合国气候行动峰会确定NBS为全球应对气候变化问题的重要行动之一,指出要通过生物多样性保护等方式,在林业、农业、渔业和粮食生产等领域实现减少碳排放、提高碳汇能力,加强气候减灾能力的目标。作为共同牵头国之一,中国将和其他国家一起致力于推动NBS领域工作。

1.3 NBS 全球标准

NBS目前仍是一个“相对年轻”的理念,有待通过全球视角对其概念、操作和评价标准进行规范与统一。IUCN于2020年7月23日正式发布NBS全球标准^[12],提出了8项准则和28项指标考虑(表1),明确了针对问题、开展尺度和关键目标,同时基于社会实际考虑了经济可行性、制度合理性等问题,希望通过适应性管理,最终促进NBS的广泛应用和主流化,推动可持续发展等目标的实现。

2 NBS 在典型领域的国际应用

IUCN倡议NBS应当因地制宜,在充分考虑当地人居习俗和科学认知的同时尽可能地协同解决其他社会问题,并与其他政策进行融合。这一指导思想使得NBS在各个社会问题领域出现了大量各具特色的案例。下面主要介绍NBS在解决气候变化、流域修复、粮食安全、生物多样性保护等方面的典型应用^[5]。

2.1 气候变化: 哥斯达黎加尼科亚湾红树林保护与修复项目

哥斯达黎加尼科亚海湾的红树林生态系统保护海岸线免受侵蚀,为当地物种提供生存空间,保障当地

渔业资源^[13]。红树林生态系统的植被及其根系具有很强的生物固碳能力,能够帮助减缓温室效应。然而,由于过度砍伐和生产活动用地需求,截至2010年,当地34%的红树林地区被非法破坏,改造成为虾类养殖池塘,剩余的红树林地区也面临被改造为农业用地的危机^[14]。为此,保护国际基金会(Conservation International, CI)于2014年启动了红树林修复试点项目。科学家通过对红树林地上植物及地下根系的取样分析估算当地生态系统固碳量背景值,并评估通过生态修复将红树林生态还原后的额外固碳效益,提出科学建议,呼吁采取红树林生态修复行动^[15]。随后,项目团队聘请植物学专家带领当地居民成功建立两处红树林苗圃,并利用这一生态资源吸引游客前来参观,拉动当地旅游业发展,创造就业岗位。项目团队还深入当地学校,带领学生实地参观红树林苗圃,传授相关生态知识,让学生亲身参与到苗圃的建设工作中。在产业发展方面,项目团队通过能力建设帮助为当地提供专业知识,帮助开发旅游产业,提升当地旅游产业质量。

从结果来看,对于红树林生态系统固碳量的研究得出了尼科亚湾生态系统碳储量范围在413~1335吨/公顷的结论。项目团队根据研究结论设计了蓝碳项目,将通过生态修复行动产生的碳储量登记为碳信用积分用以支持融资,帮助当地发展经济^[15]。当地居民在项目第一年种树超过8000株,存活量达到90%以上。当地小学每月开展红树林与海洋生物学课程。在为当地个体创业者科普红树林保护和旅游业相关知识后,超过半数的创业者开始围绕红树林生态经营诸如生态旅游、绿色住宿和餐饮等服务业工作^[4]。

2.2 流域生态治理: 美国科罗拉多州卡什拉普德尔河流域修复工程

卡什拉普德尔河发源于美国落基山脉,流经科罗拉多州的柯林斯堡地区。河流的水资源既是当地居民的饮用水来源,又为开展水路运输和发展旅游产业提供支持。然而,当地城市化进程中的砾石开采等土地利用活动使河流的生态功能受损,削弱了河道对沉积物的冲刷和沉淀能力,并使河滨植被缺少水资源涵养,河岸林生态遭到破坏^[16]。为解决城市发展进程中产生的河流水资源管理问题,柯林斯堡市政府于2011年出台《卡什拉普德尔河自然区域管理计划》,随后启动了斯特林湖生态修复和麦克莫雷自然区域生态修复等流域修复项目^[17]。在恢复河岸林生态的基础上,项目团队还按照植被和土壤特征设立了5个植被区,

表1 NBS全球标准

准则	目的	指标考虑
1. 有效解决人类社会挑战	确保特定的 NBS 措施能够针对并解决已知的人类社会挑战, 而这些挑战正在对某些社区或群体造成直接影响, 或被认定为应优先处理的问题	1.1 NBS 措施的介入需要针对清晰确定的重要人类社会挑战, 应根据透明和包容的咨询程序辨别最为迫切的挑战 1.2 必须充分了解和记录解决人类社会挑战的原理, 作为未来决策或问责的依据 1.3 由 NBS 产生和提高的人类福祉应根据基准定期评估和鉴定
2. 基于不同层面和尺度进行规划和设计	鼓励 NBS 根据识别的不同景观内生态系统的复杂性和不确定性进行规划, 不但要从生物学和地理学的角度出发, 还应着眼于经济、政策以及文化	2.1 不单只在技术上能顺利实施, 更重要的是理解和优化社区居民、经济和生态系统之间的交互关系 2.2 制定 NBS 时应考虑与其他措施、行业互补和综合实施, 例如工程项目、IT 和金融工具等 2.3 制定和实施 NBS 应充分全面地识别潜在风险, 并且设法规避
3. 能够保护和提升生物多样性以及生态系统的完整性	强调 NBS 是衍生自生态系统的产品和服务, 极其依赖于生态系统的健康程度。因此, 制定和实施 NBS 必须避免损害生态系统的完整性, 更应增强其功能性和连通性	3.1 NBS 的相关措施和行动必须基于对生态系统当前状况的科学评估, 只有对目标系统具有深入的了解才能合理制定并实施相关措施 3.2 对生物多样性的保护成果进行周期性的监测和评估 3.3 同时, 监测和定期评估 NBS 可能造成的不利影响 3.4 在 NBS 战略中明确并把握增强生态系统完整性和连通性的潜在机遇
4. 具有经济可行性	在规划以及实施阶段充分考量实施 NBS 措施的经济和财政可行性, 以确保该措施能够长期进行	4.1 必须清楚记录 NBS 措施的直接和非直接、财务和非财务收益以及成本, 包括出资人和受益人 4.2 需以成本效益研究支持 NBS 的制定和实施, 包括相关法规和补贴产生的影响 4.3 应与替代方案进行比较, 评估 NBS 措施的有效性, 充分考虑任何相关的外部效应 4.4 制定规划 NBS 应考虑各种资金来源, 例如基于市场或来自政府投资等, 目的是保障长期稳定的资金投入, 使 NBS 措施得以持续实施
5. 遵循包容、透明和赋权的治理过程	强调制定、规划和实施 NBS 应承认和包容利益相关方, 特别是权利持有人, 充分参考其意见并做出回应	5.1 在实施 NBS 前, 应与所有利益相关方商定和明确反馈与申诉机制 5.2 保证 NBS 的参与过程基于相互尊重和平等, 不分性别、年龄和社会地位 5.3 应确定 NBS 直接和间接影响的所有利益相关方, 并保证其能够参与 NBS 的全部过程 5.4 清楚记录决策过程并对所有参与及受影响的利益相关方做出响应 5.5 NBS 的制定与实施范围往往根据目标生态系统而定, 有可能超出行政管辖范围, 因此在必要时可建立联合机制和组织机构, 确保所有受影响利益相关方的参与
6. 确保并促进首要目标和其他多种效益间的平衡	自然资源是有限的, 增加某种生态系统服务或将降低另一种服务的数量或质量, 因此管理过程中的权衡取舍不可避免。该准则要求 NBS 的实践者承认这种权衡, 并遵循公平、透明和包容的过程, 在时间和地理空间上进行平衡和管理	6.1 必须明确 NBS 措施相关权衡的潜在成本和效益, 并通告相关的保障措施和纠正措施 6.2 应当承认和尊重利益相关方在土地以及其他自然资源的权利与责任 6.3 定期检查已建立的保障措施, 以确保各方遵守商定的权衡限制, 并且不破坏整个 NBS 的稳定性
7. 能够基于证据进行适应性管理	要求 NBS 的实施计划应包含适应性管理, 以响应不确定事件的发生	7.1 建立 NBS 战略, 并以此为基础开展定期监测和评估 7.2 制定监测与评估计划, 并应用于 NBS 的全过程 7.3 应建立学习与迭代框架, 使适应性管理在 NBS 的全过程中不断改进
8. 体现可持续性与可推广性	应以长期可持续发展的视野来制定和实施 NBS, 以此体现对利益相关方长期负责的决心, 努力使 NBS 主流化	8.1 分享和交流规划与实施 NBS 的经验教训, 以此带来更多积极的改革行动 8.2 以 NBS 促进政策和法规的完善, 有助于 NBS 的发展和主流化 8.3 NBS 有助于提高全球人类福祉、应对气候变化、保护生物多样性和维护人民权益

资料来源: IUCNNBS 全球标准手册(2020)

扩大河岸林范围,丰富生物多样性,并建立了1条人行甬道和1块专属捕鱼区域,将修复的生态转化为了供居民和游客休闲娱乐的生态产品^[4]。

两项生态修复项目共修复了卡什拉普德河长度约2000米的河道及河岸地区,开辟了超过5公顷的湿地区域。项目共计种植树木1200株,灌木25000株,湿地草类60000株。两个项目均通过移除老旧基础设施实现了河流与河漫滩的重新连通,重新连通的流域长度超过1500米。这些工作在修复流域沿岸林生态的基础上也实现了防止流域河水升温、消除鱼道阻塞、加强当地水上娱乐活动安全性等目标^[4]。

2.3 粮食安全:苏丹达尔富尔北部地区生态减灾试点

苏丹的农业活动极易受到气候变化影响^[31]。1971—1999年,苏丹的年均降雨量持续低于正常水平,导致29年中的16年发生严重的粮食歉收情况^[18]。为应对洪水灾害,苏丹政府与国际非政府组织合作,在达尔富尔北部地区瓦迪埃尔谷河沿岸建立了15个防洪堤岸。实际情况表明,河流沿岸实际存在着其他数百个当地居民擅自建造的简易土堤,这些简易土堤大多不具备有效的防洪和蓄水能力,反而增加了附近居民的受灾风险^[19]。为此,联合国环境规划署和欧盟委员会在2012—2015年与苏丹国家政府以及达尔富尔北部地区当地政府形成了合作伙伴关系,在相应流域开展了基于生态系统的生态减灾试点项目^[20]。项目团队召集了当地社区代表进行咨询,通过讨论会的形式了解流域各社区在水资源管理方面的主要问题和主要需求,委托咨询机构开展环境与社会影响分析,呼吁当地各社区民众避免擅自修筑土堤,共同参与大型受损堤坝改造工程,在提高公众参与度的同时将生态影响尽可能降低^[20]。

试点项目顺利执行后,瓦迪埃尔谷河流域的蓄水防洪能力得到显著提升,当地6300公顷的常年干旱土地重新得到河水灌溉,粮食产量显著提高,4500名农民的人均可支配耕地面积提升至试点前的17.5倍。植树行动的开展使当地每年能够培育超过17000株优质树苗和约1000棵果树,生态系统功能逐步恢复,生态系统服务功能带来的社会经济效益日益显现^[20]。

2.4 生物多样性:厄瓜多尔森林修复与可持续发展实践

厄瓜多尔的经济对于森林资源高度依赖,其轻质木材出口量长期居全球首位^[4]。然而,从1990—2015年,大量的滥砍滥伐和非法砍伐行为导致厄瓜多尔森林面积从1463万公顷减少至1255万公顷。对于

森林资源的开发虽然推动了短期经济发展,降低了全国贫困人口比例,但这种不可持续的资源利用模式导致森林退化,影响了农村地区居民的生活质量,反而让农村地区的贫困率不降反升^[21]。为打击森林过度砍伐和非法砍伐行为,厄瓜多尔国家政府出台了诸多政策,国家环境部于2008年起开展Socio Bosque项目,为积极参与自有土地内森林资源保护行动的土地所有者提供经济激励措施。国家出台的《2010—2013年小康生活国家计划》中也提出了森林砍伐率减少30%的约束性目标^[22]。2000年起,厄瓜多尔钦博拉索省布宜诺斯艾利斯村的村民曼努埃尔·拉蒙(Mr. Manuel Ramon)在自己的私人土地上开展生态修复行动^[4]。2012年,拉蒙和钦博拉索省环境林业部开始正式合作,当局部门为拉蒙的高品质木材产品提供认证,为森林中各类树木制作标识牌,建设旅游参观步道,以模拟森林理念为核心打造当地的科教旅游项目^[4]。

通过科学造林,拉蒙保护了超过15个种类的树木,其中不乏当地濒危树种。新的森林生态系统还为当地的鸟类和犏狓等动物提供了生存空间,降低了虫灾现象的发生频率,产生了生态环境正效益。经过生态保护后的森林能够提供橙子和有机可可豆等食物资源,保障了当地居民的生计^[4]。拉蒙的这一模拟森林生态体系还被厄瓜多尔国家秘书处认证为《2013—2017年小康生活国家计划》的成功实践案例^[23]。

3 NBS 对我国生态文明建设的启示

NBS从提出至今仅有10多年的发展历程,尽管还不是一个完全成熟和可以全面应用的方法,但它颠覆了以往依赖工程技术手段实施生态治理的片面认知,提倡依靠自然生态应对当前的各类挑战,解决生态问题的同时促进经济社会协同发展。在当前我国推进生态文明和美丽中国建设中,建议借鉴学习NBS的原理方法和国际经验,有效融合到我国的生态环境、气候保护和自然灾害管理中。

3.1 研究建立NBS与生态文明建设的融合途径

NBS是一种基于可持续发展理念下的、强调利用自然生态系统自我修复能力的、妥善处理经济发展与生态保护关系的综合解决方案,日益受到欧美国家和国际组织的重视,为协同经济发展和生态保护、促进人与自然和谐共生提供了新思路。与NBS相比,我国生态文明建设在治理理念、治理目标、治理手段、治理机制等方面与其有许多共同之处,可互为借鉴,但有关理论方法研究、生态理念融入、国际影响力等

方面有待加强。要研究 NBS 与早先提出的生态系统综合管理 (Integrated Ecosystem Management, IEM)、当前推进的山水林田湖草综合管理以及欧盟的蓝绿解决方案 (Blue Green Solution) 等之间的关系, 最终建立 NBS 与生态文明建设的融合途径。

3.2 借鉴 NBS 推进生态文明建设规范化和标准化

NBS 从概念提出到内涵界定、标准制定、应用路径探析, 形成理论与实践的深度融合, 逐渐成为一种国际上有效解决气候变化、生物多样性、可持续发展的新理念、新方法。近年来, 我国生态文明理论和实践取得长足进步, 但仍面临理论研究滞后于管理需求、最新实践成果有待理论升华、国际影响力有待提升等困境, 亟需借鉴生态学、生态系统管理学、经济学等多学科理论与方法, 加强生态文明建设理论与方法研究, 推进生态文明建设规范化、标准化、国际化, 把生态文明作为我国参与和引领全球治理的重要支撑。

3.3 借鉴 NBS 完善中国的生态保护修复和管理体系

NBS 最为核心的成功经验是强调依靠自然力量解决现实问题。我国生态文明建设所提出的, 坚持“节约优先、保护优先、自然恢复为主”的基本方针、“山水林田湖草是一个生命共同体”“坚持保护优先, 自然恢复为主”等理念与 NBS 不谋而合, 但在重大生态保护修复试点工程中, 仍面临生态理念理解不到位、硬性工程措施多、发展和扶贫考虑少等问题。聚焦全国 25 个山水林田湖草生态保护修复试点工程, 选取典型 NBS 案例, 开展生态保护修复案例对比分析, 为组织实施重要生态系统保护和修复重大工程提供支撑。

3.4 建立生态优先和全生命周期的工程生态化管理

NBS 以保护生态环境为优先前提, 寻求以自然为中心的效用最大化。现阶段, 我国包括生态修复在内的一些工程仍存在设计理念落后、标准规范不衔接、保护措施落实不到位等问题。基于生态优先理念, 借鉴 NBS 有效经验和国内青藏铁路等先进生态工程实践, 选取对生态脆弱敏感区影响较大的重大工程为试点, 如水利、道路、矿山、林草、地灾等工程, 开展基于生态优先理念的工程规划—设计—施工—考核—运维全生命周期制度创新研究, 推动生态优先理念落地生根。

3.5 借鉴 NBS 加快构建现代生态环境系统治理体系

NBS 也是一个综合性解决方案, 既考虑生态环境因素, 也兼顾经济、社会、法律等多种因素和协调机

制, 通过制度和举措创新, 调动社会和公众积极性, 推动区域经济发展和生态环境保护实现共赢。我国的生态文明制度和体制改革取得初步成效, 各地开展了丰富的生态文明体制改革试点示范。建议借鉴 NBS 制度创新举措, 系统总结和梳理各地生态文明体制改革试点成果, 研究提出生态环境治理体系和治理能力现代化的实现路径, 加快构建党委领导、政府主导、企业支持、社会参与的生态环境治理体系。

3.6 建立与生态文明建设相融合的 NBS 中国案例库

受到区域自然条件、发展水平、管理目标等的因素影响, 不少学者认为, NBS 并非解决发展问题的“万能方案”, 仍处于探索阶段, 存在着一定的发展障碍与知识缺口。我国在生态文明建设试点示范方面已开展大量工作, 如生态文明建设示范区、“两山”实践创新基地、海绵城市建设、水生态文明建设等, 但试点示范多为行业部门视角开展相关工作, 生态文明建设的系统性和完整性方面不足。建议整合基于生态文明思想和 NBS 的国内生态文明建设典型案例, 提出“十四五”美丽中国建设科学范式。

3.7 借力 NBS 国际合作积极推动人类命运共同体建设

生态优先、绿色发展同为 NBS 和生态文明建设的核心要义, 是生态学历来注重和强调关键议题, 在国际社会上已形成共识。在我国生态文明建设相关理论研究、实践探索、制度完善、路径探析等研究基础上, 要同步加强生态文明建设的国际交流与合作, 积极推动联合国、联合国政府间气候变化专门委员会 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)、IUCN 等举办以生态文明建设为主题的国际研讨会, 加强先进生态文明建设经验交流与学习, 担负起全球生态文明建设的重要参与者、贡献者的历史使命, 在人类命运共同体建设过程中为世界各国实现人与自然和谐共生、创造人类美好未来贡献中国智慧和经验。

参考文献

- [1] 张小全, 谢茜, 曾楠. 基于自然的气候变化解决方案 [J]. 气候变化研究进展, 2020, 16(3): 336-344.
- [2] 陈梦芸, 林广思. 基于自然的解决方案: 一个容易被误解的新术语 [J]. 南方建筑, 2019(3): 40-44.
- [3] 罗明, 应凌霄, 周妍. 基于自然解决方案的全球标准之准则透析与启示 [J]. 中国土地, 2020, (4): 9-13.
- [4] COHEN-SHACHAM E, WALTERS G, JANZEN C, et al. Nature-Based Solutions to Address Global Societal Challenges[M]. Gland, Switzerland: IUCN, 2016: 97.

- [5] European Commission. Towards an EU Research and Innovation Policy Agenda for Nature-Based Solutions & Renaturing Cities[R]. Brussels: European Commission, 2015: 4.
- [6] EGGERMONT, BALIANE, AZEVEDO J M N, et al. Nature-based solutions: new influence for environmental management and research in Europe[J]. GAIA-ecological perspectives for science and society, 2015, 24(4): 243-248.
- [7] MAES J, JACOBS S. Nature-based solutions for Europe's sustainable development[J]. Conservation letters, 2017, 10(1): 121-124.
- [8] BENYUS J M. Biomimicry: Innovation Inspired by Nature[M]. New York: William Morrow, 1997.
- [9] World Bank. Biodiversity, climate change, and adaptation: nature-based solutions from the World Bank portfolio[R]. Washington, DC:World Bank, 2008.
- [10] RAYMONDCM, BERRY P, BREILM, et al. An Impact Evaluation Framework to Support Planning and Evaluation of Nature-Based Solutions Projects. Report Prepared by the EKLIPSE Expert Working Group on Nature-Based Solutions to Promote Climate Resilience in Urban Areas[R]. Wallingford: Centre for Ecology & Hydrology, 2017.
- [11] RAYMOND C M, FRANTZESKAKI N, KABISCH N, et al. A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas[J]. Environmental science & policy, 2017, 77: 15-24.
- [12] IUCN. IUCN Standard to boost impact of nature-based solutions to global challenges[EB/OL]. (2020-07-29).<https://www.iucn.org/news/nature-based-solutions/202007/iucn-standard-boost-impact-nature-based-solutions-global-challenges>.
- [13] BLUETUBETV. The salt forest and its people-English[Video File][EB/OL].(2014-05-14).www.youtube.com/watch?v=qyytklgUEI.
- [14] LI R V, BARQUEROL M, FERNÁNDEZ D M. Mapping mangrove species composition with rapid eye satellite images in the Nicoya gulf, Costa Rica: how far can we go?[C]//Proceedings of Association for Tropical Biology and Conservation (ATBC). 2013.
- [15] HOWARD J, HOYT S, ISENSEE K, et al. Coastal Blue Carbon: Methods for Assessing Carbon Stocks and Emissions Factors in Mangroves, Tidal Salt Marshes, and Seagrass Meadows[J]. Journal of American History, 2014, 14(4):4-7.
- [16] BARTHOLOW J M. Constructing an interdisciplinary flow regime recommendation[J]. JAWRA journal of the American water resources association, 2010, 46(5): 892-906.
- [17] The City of Fort Collins Natural Resource Advisory Board. Cache la Poudre River Initiative: Threats, Opportunities, and Recommended Action Plan[R]. Fort Collins: The City of Fort Collins Natural Resource Advisory Board, 2011.
- [18] ZAKIELDEEN S A. Adaptation to climate change: a vulnerability assessment for Sudan[R]. London: International Institute for Environment and Development (IIED), 2009.
- [19] MAHGOU B. Current Status of Agriculture and Future Challenges in Sudan[M]. Uppsala:Nordiska Afrikainstitutet, 2014.
- [20] BAYANIN,TSHERING C, ESTRELLA M, et al. Wadi Partners: Food Security and Disaster Resilience Through Sustainable Drylands Management in North Darfur, Sudan[R]. Nairobi: UNEP, 2016.
- [21] BLASER J, SARRE A, POORE D, et al. Status of Tropical Forest Management 2011[R]. Yokohama, Japan: International Tropical Timber Organization, 2011.
- [22] SENPLADES.National Plan for Good Living2009-2013: Building A Plurinational and Intercultural State. Summarized Version[R]. Ecuador: Secretaria Nacional de Planificacion y Desarrollo, 2010.
- [23] National Plan for Good Living, 2013-2017. Summarized Version[R]. National Secretariat of Planning and Development, Ecuador, 2013.

The International Experience of Nature-Based Solutions and Its Inspiration for China's Ecological Civilization Construction

WANG Xuhao¹, ZHOU Jia^{2*}, WANG Bo²

(1. Environmental Defense Fund, New York 10010, USA; 2. Chinese Academy of Environmental Planning, Ministry of Ecology and Environment, Beijing100012, China)

Abstract: The 2019 UN Climate Action Summit identified Nature-Based Solutions (NBS) as one of the critical actions to tackle the issue of global climate change, the NBS Coalition was launched during the summit co-led by China and New Zealand. In the last decade, the concept of NBS has been rapidly developed as international organizations including UNEP and IUCN calling for NBS as a vital approach to achieve the goal of sustainable development globally and proposing standards to guide this effort. This paper summarizes the theoretical connotation and historical development of NBS, showcases real-world NBS practices in the field of climate change, watershed restoration, biodiversity protection, and food security. Comparing the current situation of NBS and China's ecological civilization construction from the dimension of standard-setting, engineering, and system design, this paper provides 7 specific suggestions to effectively integrating the principles and methodologies of both NBS and ecological civilization construction.

Keywords: nature-based solutions; ecological civilization construction; sustainable development