

DOI: 10.5846/stxb201905301131

李涛,唐涛,邓红兵,吴钢,蔡庆华.湖北省三峡地区山水林田湖草系统原理及生态保护修复研究.生态学报,2019,39(23):8896-8902.

Li T, Tang T, Deng H B, Wu G, Cai Q H. Ecological theory and restoration practices of the mountain-river-forest-farmland-lake-grasslands system in the Three Gorges area of Hubei Province. Acta Ecologica Sinica, 2019, 39(23): 8896-8902.

湖北省三峡地区山水林田湖草系统原理及生态保护修复研究

李涛^{1,2}, 唐涛^{3,*}, 邓红兵¹, 吴钢^{1,2}, 蔡庆华³

1 中国科学院生态环境研究中心城市与区域生态国家重点实验室, 北京 100085

2 中国科学院大学, 北京 100049

3 中国科学院水生生物研究所淡水生态与生物技术国家重点实验室, 武汉 430072

摘要:“统筹山水林田湖草系统治理”是习近平生态文明思想的重要组成部分,对于山水林田湖草生态保护修复工作具有重要指导意义。在阐述山水林田湖草系统原理的基础上,以湖北省三峡地区为例,针对该区域主要的生态环境问题,从生态系统整体性和流域系统性着眼,探讨了试点区山水林田湖草生态保护修复的总体思路及目标,并提出应从水环境、水土流失综合治理,长江岸线、污染土地、废弃矿山、江河湖库生态修复,三峡地区濒危动植物保护,江河沿线生态农业示范区建设,机制体制创新等方面入手实施具体修复措施,探索构建“整体保护、系统修复、综合治理、区域联动、部门协同”的生态保护修复体系。研究结果可为试点地区山水林田湖草生态保护修复实践提供科学依据,对其他区域的相关工作也具有借鉴和示范意义。

关键词:生命共同体;生态环境问题;流域生态系统管理;生态岸线;湖北三峡地区

Ecological theory and restoration practices of the mountain-river-forest-farmland-lake-grasslands system in the Three Gorges area of Hubei Province

LI Tao^{1,2}, TANG Tao^{3,*}, DENG Hongbing¹, WU Gang^{1,2}, CAI Qinghua³

1 State Key Laboratory of Urban and Regional Ecology, Research Center for Eco-Environment Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China

2 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

3 State Key Laboratory of Freshwater Ecology and Biotechnology, Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072, China

Abstract: As an important part of Xi Jinping's thought on ecological civilization, to adopt a holistic approach to conserving our mountains-rivers-forests-farmlands-lakes-grasslands has important guiding significance for ecological protection and restoration practices in China. In the present study, taking the Three Gorges area of Hubei Province as a case study, we firstly described the system principles of life community and analyzed major eco-environmental problems in this area. Then, the overall design and objectives for ecological protection and restoration were explored from the perspectives of watershed ecology and ecosystem integrity. We further proposed that some specific measures could be implemented from the following aspects: (1) comprehensive treatment on water environment and soil erosion; (2) ecological restoration on the shoreline of the Yangtze River, contaminated land, abandoned mines, as well as rivers and lakes; (3) protection of endangered animals and plants in the Three Gorges area; (4) construction of eco-agriculture demonstration zones along the rivers; and (5) innovation in environmental management mechanisms. These measures may be helpful for developing a unique protection and restoration system featured with “overall protection, integrated restoration, comprehensive management, regional

基金项目:国家重点研发计划(2016YFC0503601,2016YFC0503405)

收稿日期:2019-05-30; 修订日期:2019-09-16

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: tangtao@ihb.ac.cn

association, and multi-departmental cooperation". Therefore, our research provides not only a scientific basis for ecological protection and restoration practices of the mountain-river-forest-farmland-lake-grasslands system in the Three Gorges area, but also a demonstration pilot for other regions.

Key Words: life community; eco-environmental problems; watershed ecosystem management; ecological shoreline; the Three Gorges area of Hubei Province

党的十八大以来,习近平总书记从新时代自然资源和生态系统管理、生态文明可持续发展建设的宏观视野提出“山水林田湖草是生命共同体”^[1]、强调生态系统保护修复要“统筹山水林田湖草系统治理”^[2],这对于中国自然生态整体保护、系统修复和综合治理具有十分重要的指导性意义^[3]。近年来,国家打破行政区划、部门管理和生态要素界限,积极实施以生态系统服务功能提升为导向的山水林田湖草生态保护修复试点工作^[4],显著促进了生态文明建设。本文以湖北省三峡地区山水林田湖草生态修复工程试点区为例,在阐述山水林田湖草系统原理的基础上,针对区内突出的生态环境问题,探讨了山水林田湖草生态保护修复的总体思路、目标及具体措施,旨在为湖北三峡地区山水林田湖草生态保护修复提供决策依据,同时为其他区域生态保护与修复工作提供借鉴和示范。

1 山水林田湖草系统原理

山水林田湖草生态系统各要素之间是普遍联系和相互影响的,不能实施分割式管理^[4-5]。山水林田湖草生命共同体是由山、水、林、田、湖、草等多种要素构成的有机整体,彼此联系,互为依托。因此,管理生态系统需从全局视角出发,根据相关要素功能联系及空间影响范围,寻求系统性解决方案,实施分割式管理很容易造成自然资源和生态系统破坏^[4]。

人类必须正确认知和处理人与自然、局部与整体、发展与保护的关系^[5]。山水林田湖草是生命共同体,人的命脉在田,田的命脉在水,水的命脉在山,山的命脉在土,土的命脉在树和草。因此,我们在开发利用自然资源时,必须正确认知和处理人与自然、局部与整体的关系,注意保护自然资源和生态环境,在不断推进社会经济发展的同时,推进自然资源节约利用和生态环境健康发展^[5-6]。

生态系统保护修复必须秉承系统工程思想。山水林田湖草生态系统是人与自然、自然与自然普遍联系的有机躯体,具有丰富的经济价值、生态价值、文化价值^[4]。因此,山水林田湖草生态保护修复要根据生态系统的多种用途、开发利用的多重目标,构建“整体保护、系统修复、综合治理、区域联动、部门协同”的生态保护修复体系,保持和提升生态系统的规模、结构、质量和功能^[5,7]。

2 试点区域概况

2.1 自然资源

湖北三峡地区山水林田湖草生态修复工程试点区位于湖北省西南至中南部,东经 110°04'—112°04',北纬 29°53'—31°34',包括恩施州巴东县、宜昌市、荆州松滋市 3 个行政地域(图 1),总面积 $2.68 \times 10^4 \text{ km}^2$,占湖北全省地域面积的 14.0%。试点区内水系发达,水资源总量高达 $211.48 \times 10^8 \text{ m}^3$ (2016 年数据)。动植物资源丰富,是中国三大特有植物分布中心之一,有国家重点保护植物 150 种,其中珍稀濒危特有植物 40 多种;水生动物 138 种,包括中华鲟、大鲵、长江江豚、胭脂鱼等国家珍稀水生野生保护动物^[8]。三峡地区也是中国重要的非金属矿产地,矿产资源十分丰富。

2.2 主要生态环境问题

三峡地区虽然拥有丰富的自然资源,但由于生态环境脆弱、人口和产业密集、自然资源开发强度大,导致环境负荷重,生态环境问题较突出^[9],主要表现在:

(1)水污染严重,水环境恶化。三峡地区“化工围江”问题突出,大量磷化工企业沿长江干流和主要支流岸线分布,企业生产过程中产生的大量含磷废水造成水体富营养化,威胁长江生态安全^[10];区域内农药、化肥、畜禽养殖、农村生活垃圾等面源污染严重,加剧长江流域水体污染^[11-12];矿产资源开发强度大,矿坑排水与选矿废水量大,污染物含量高,造成地表水和地下水污染严重;三峡库区消落带缺少陆地植被缓冲带,水体自净能力低^[13];城镇污水管网建设滞后,污水、垃圾处理能力严重不足,对水环境造成严重影响。

(2)森林植被破坏严重,生物多样性降低。长期过度垦殖导致区内森林破坏、植被覆盖减少、草场退化,水土保持功能退化,加剧水土流失,且易诱发水文地质灾害,威胁人类生命财产安全^[14];同时森林植被破坏导致生境破碎化加剧,生物栖息地丧失严重,生物多样性持续下降,特有珍稀野生动植物濒危程度加剧^[15]。

(3)江河湖库连通性受阻,湿地功能退化。受气候变化、围湖造田、水利工程建设、快速城镇化等影响,三峡地区江河湖库天然连通性严重受阻,湖泊湿地面积持续萎缩,水文调节受限,生态系统稳定性差,大大降低了湖泊湿地的自净能力和环境承载力,严重威胁珍稀濒危物种和特有物种生存安全,影响长江行洪和水资源供给^[10,16-17]。

(4)土地利用不合理,土壤污染严重。长江经济带化工企业密集分布,长江岸线利用格局不合理,总体利用率低,粗放使用问题、非法码头、非法采砂遗留问题突出^[18];沿江岸线护坡不健全,导致水土流失、滑坡灾害频发;区内大量废弃矿区关闭后未及时进行生态修复,土地损毁、生态破坏、地质灾害隐患等问题突出;传统的农业种植模式造成土壤酸化、土壤板结,导致区域性土壤质量退化,农产品产量及质量下降^[19]。

3 统筹山水林田湖草,系统治理三峡地区生态环境的重要性

山水林田湖草生命共同体即是流域生态系统^[20]。因此,有必要从流域生态学角度认识山水林田湖草生命共同体,并以自然流域为基本单元,系统开展山水林田湖草治理工作。湖北三峡地区针对山、水、林、田、湖、草生态系统存在的诸多生态环境问题,已经采取了多种生态保护、修复措施,但工程间缺乏足够的统筹协调,存在着局地效果较好而整体效应弱的问题,导致生态系统服务功能没有得到更有效的恢复和提升。湖北三峡地区作为长江流域的重要组成部分,山、水、林、田、湖、草等要素彼此之间相互依存、相互制约^[21],共同支撑着自然资源生产力、生态承载力,维系着人与自然之间的平衡与协调^[22],只针对流域中某一类生态系统的治理措施往往忽略了不同类型生态系统间的有机联系^[23],不能有效改善流域整体生态环境。因此,从流域生态系统整体性和流域内不同类型生态系统间的关联性着眼,实施山水林田湖草系统保护修复,统筹上游下游、干流支流、左岸右岸、山上山下、江河湖库、陆域水域,全方位谋划布局湖北三峡地区的自然资源空间管控和生态系统保护修复,探索系统整治和协同治理方法,才能破解三峡地区条块分割、九龙治水的环境治理困境,实现区域生态可持续发展和生态功能的整体提升^[19,24]。

4 总体思路与目标

立足于湖北三峡地区特殊的生态地位和重大的生态责任,以“山水林田湖草是生命共同体”理念为指导,



图1 生态修复工程试点区
Fig.1 Pilot area of ecological restoration project

以“构建和谐、健康、清洁、美丽、安全的长江生态系统,共抓长江大保护”为总体目标。按照整体保护、系统修复、综合治理的基本思路,聚焦核心区域,关注重点问题,实施重点工程,运用关键技术,形成多目标、多功能、高效益的山水林田湖草生态保护修复体系(图 2),以全面提升资源 and 环境承载力,维持生态系统稳定健康,增强生态系统服务功能。在生态环境质量持续改善,环境风险得到有效控制,生态保护修复机制不断完善,生态安全屏障基本形成,绿色发展水平显著提升的基础上,把湖北三峡地区全面建成生态系统和諧共生、生态结构稳定、生态功能提升、人居环境优美、人与自然和谐共生的长江流域绿色发展引领区。

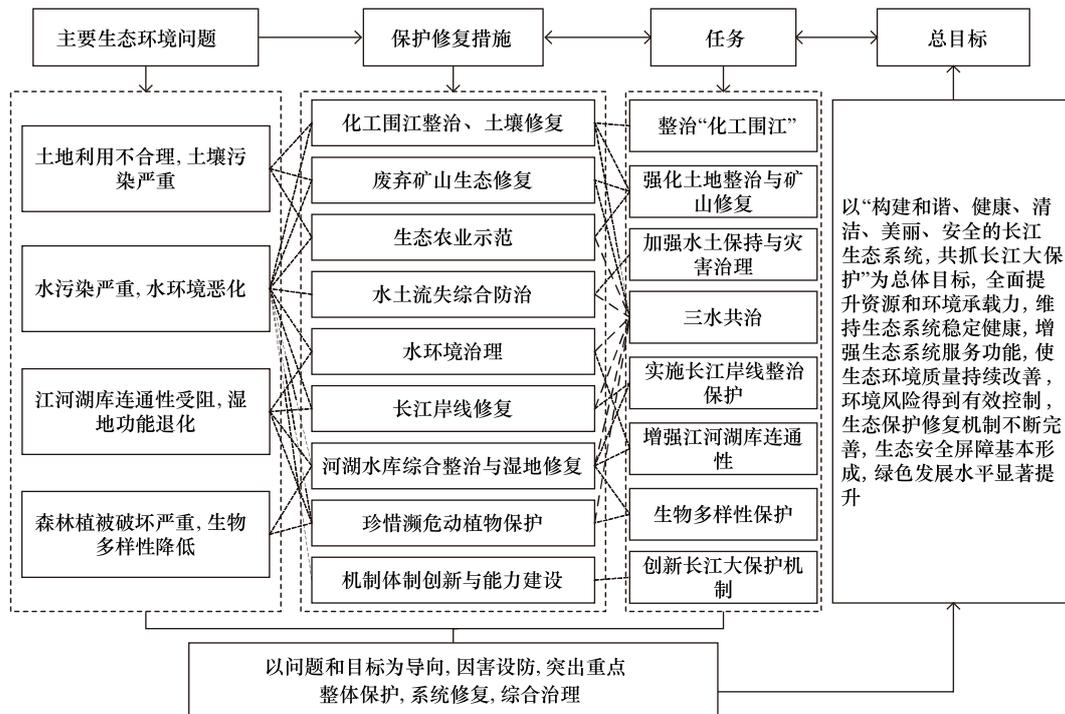


图 2 生态保护修复体系

Fig.2 The system of ecological protection and restoration

5 生态保护修复措施

实施山水林田湖草生态保护修复工程须打破行政区划、部门管理、行业管理和生态要素界限,统筹考虑各要素保护需求。针对试点区存在的主要生态环境问题,从以下 4 个方面探索构建“整体保护、系统修复、综合治理、区域联动、部门协同”的生态保护修复体系,形成一套可复制、可推广的长江大保护“湖北模式”,引领长江经济带绿色发展。

5.1 整体保护,跨界管理

严控岸线开发利用,实施长江岸线整体保护修复。以增加生态和生活岸线、严控生产岸线为目标,从流域全局确立岸线空间规划,注重左右岸、省际间及上下游的协调,全面优化长江岸线空间布局,实现长江岸线整体保护^[25]。明确清退滨江化工岸线和部分码头岸线,推进沿江生活岸线改造升级;通过生态护岸建设、江河湖库综合整治和湿地修复、沿江山体灾害防治、港口码头污染处理设施改造等工程措施,强化长江岸线污染控制、清洁整治、生态修复,还原其自然生态本底;同时建立健全长江岸线保护和开发利用协调机制,统筹岸线与后方土地的使用和管理,探索建立岸线资源有偿使用制度^[26]。

抢救保护珍稀濒危物种,维护三峡地区生物多样性。依托试点区森林、湿地生态系统以及生物多样性资源,打破行政边界,以流域为范围,构建以自然保护区为核心,以就地保护为主体、迁地保护为补充的生物多样

性保护体系^[16,24],通过生境保护、专题保护、针对性点对点保护等措施,结合人工繁殖、野生驯化等手段,抢救性保护金丝猴、中华鲟、江豚、疏花水柏枝等濒危野生动植物,维护三峡地区生物多样性,保障长江流域生物基因库的安全。

增强江河湖库连通性,维护江河健康。继续巩固退田还湖与清理河湖行洪障碍物,加强防洪排涝设施升级改造工程建设,增强河湖洪水的蓄泄水能力;加强江河湖库水资源调度管理和水资源配置应急工程建设,缓解水资源供需矛盾;实施湖泊湿地资源保护工程,控制湿地萎缩,提升湿地生态系统功能;增强江河湖库水系连通性,加强江河湖库水环境保护和水污染治理,维护江湖健康,保持生物栖息地的完整和生物多样性的维持^[27-28]。

5.2 突出重点,综合治理

推进“三水共治”,保障长江中下游水安全。以流域为边界开展水资源保护、水环境治理、水生态修复,推动全流域系统治理^[29]。大力开展重要饮用水水源地安全保障达标建设,强化饮用水源地保护,执行最严格的水资源管理制度^[30];通过废污水治理、农业面源污染治理、矿山污染水体治理、废污水处理设施升级等工程措施,构建“源头减排、过程阻断、末端治理”全过程防控水污染的治水模式^[18];通过江河湖库综合整治和湿地修复、岸坡生态缓冲带建设等工程措施,强化污染河道及黑臭水体治理,保证流域水体的清洁、畅通、安全。

整治“化工围江”,引领长江经济带绿色发展。实施沿江“一公里”化工企业关转搬、化工企业转型升级等工程措施,治理和严控工业污染源,引导化工产业向高端化、精细化、绿色化发展;推动化工污染的全流域联防联控,全面优化化工产业布局^[31];实行源头预防、过程控制、全面治理,加强磷矿资源开发全过程的防控,通过污染土地生态绿化、污染土壤深度治理、矿山生态恢复治理等工程措施,全面推进污染土地整治,消除或减少污染源。

加强水土保持,构建三峡库区生态屏障。统筹山、水、林、田、湖、草各要素,紧密结合工程、植物和耕作措施,沟坡兼治,优化水土资源配置,提高土地生产力,发展特色产业,促进农村产业结构调整 and 供给侧结构性改革,持续改善生态,控制水土流失^[14]。开展岩溶石漠化土地治理,恢复土地使用功能;开展地质灾害点恢复治理工程,消除地质灾害对人民生命财产安全和生态环境的威胁。水土保持治理重点实施消落带生态修复、地质灾害防治、退耕还林还草、坡改梯、沟道防护林培育等工程措施。

强化土地整治和矿山修复,增强生态系统服务功能。全面推动“山、水、林、田、路、村”土地综合整治,提高土地利用率,实现国土空间统一管控,破解“保护耕地、保障发展、保护环境”的难题,提升土地生态功能。通过废弃工矿场地恢复治理、废弃渣堆治理、矿山污染水体治理、农业生态示范建设等工程措施,加强矿山生态环境保护修复,有效减轻矿产资源开发对生态环境的影响和破坏,恢复土地使用功能,逐步改善矿山生态环境质量,实现人与自然和谐发展,保障矿区生态安全^[19,32]。

5.3 分区施策,精准治理

按照整体性、系统性原则,充分考虑生态系统的关联性与完整性、区域生态功能的特殊性与重要性,采用空间分析技术,识别“生命共同体”生态保护修复的重点区域空间分布和主要结构特征,对山水林田湖草生态保护修复工程实施范围进行区域划分,针对重点区域、重点问题,实施重点工程、重点技术,实现分区施策、精准治理。

西部水土流失治理区:针对区域内水土流失、石漠化严重,矿产开发破坏生态环境,地质灾害形势严峻等问题,重点实施库岸整治(巴东段)、水土流失治理及区域生态保护修复(巴东县、秭归县茅坪河等流域)、岸线生态修复(秭归段)等工程项目。

中部水环境污染重点治理区:针对区域内河流水质污染严重,饮用水源水质达标不稳定,长江岸线退化严重,土壤污染风险隐患大等问题,重点实施长江岸线生态保护修复(宜昌城区段、宜都段)、水源地保护及流域生态修复(紫阳河、黄柏河等流域)、水环境综合治理及流域生态保护修复(柏临河、高马河及周边流域、清江流域宜都段及周边流域)等重点工程。

东部综合治理区:针对区域内湖泊、湿地生态功能退化,“化工围江”风险隐患大,水体富营养化加剧,饮用水源环境风险大,废弃矿山、农业面源污染形势严峻等突出问题,重点实施长江岸线生态保护修复(枝江段、松滋段)、国土综合整治与废弃矿山生态修复(宜都市、松宜矿区)、水环境综合整治(枝江市)、“化工围江”综合整治、机制体制创新与能力建设等工程项目。

5.4 完善制度,规范管理

湖北三峡地区山水林田湖草的管理与执法分散在矿业、林业、农业、水利等多个管理部门,跨区监管难、责任落实难、规范执法难等问题突出,导致管理和执法效益相对较低。因此试点区要进一步完善和创新长江大保护体制机制,探索建立生态优先和绿色发展协同推进的有效工作模式,引领长江经济带高质量绿色发展。全面完善法律体系,整合执法力量,规范执法流程,健全监督机制,保障管理和执法的高效化^[33];实行生态环境保护“党政同责”、“一岗双责”,建立更具刚性的考核机制,通过体制改革和机制创新激发生态保护修复的新动能;创建流域管理与行政区域管理相结合的流域生态综合管理新体制,实施流域统一规划,推动流域协同联动保护修复^[16]。通过建立健全协同联动机制、生态补偿机制、责任考核机制、资金筹措机制、奖惩机制等,实现山水林田湖草生态系统的规范化、长效化、常态化管理。

6 结语

“山水林田湖草生命共同体”展现了习近平生态文明思想的整体系统观。统筹山水林田湖草系统治理,推进生态文明建设,就要牢固树立“山水林田湖草是一个生命共同体”的理念,围绕解决环境保护和治理的重难点问题,实施系统保护与修复工程。因此,实施湖北三峡地区山水林田湖草生态系统保护与修复,要从生态系统整体性和长江流域系统性着眼,重建行政区管理和流域管理相结合的跨界管理新体制,实现综合性整体保护与关键问题精准治理相结合,才是提升该试点区生态系统功能、维护生物多样性、构建生态安全屏障的重要举措,对于推进长江流域经济社会绿色健康发展和生态系统的良性循环具有重要意义。

参考文献(References):

- [1] 中共中央文献研究室. 习近平关于社会主义生态文明建设论述摘编. 北京: 中央文献出版社, 2017.
- [2] 习近平. 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. (2017-10-27) [2019-04-24]. http://www.xinhuanet.com/politics/19cpcnc/2017-10/27/c_1121867529.htm.
- [3] 赵文霞. 关于“山水林田湖草生命共同体”的几点哲学思考. 国家林业局管理干部学院学报, 2018, 17(4): 3-7.
- [4] 王夏晖, 何军, 饶胜, 蒋洪强. 山水林田湖草生态保护修复思路与实践. 环境保护, 2018, 46(3/4): 17-20.
- [5] 成金华, 尤喆. “山水林田湖草是生命共同体”原则的科学内涵与实践路径. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(2): 1-6.
- [6] 孔登魁, 马萧. 构建“山水林田湖草”生态保护与修复的内生机制. 国土资源情报, 2018, (5): 22-29.
- [7] 刘威尔, 宇振荣. 山水林田湖生命共同体生态保护和修复. 国土资源情报, 2016, (10): 37-39, 15-15.
- [8] 翟洪波, 赵义廷, 魏晓霞. 三峡库区珍稀濒危植物资源保护对策. 生态学杂志, 2006, 25(3): 323-326.
- [9] 马骏, 李昌晓, 魏虹, 马朋, 杨予静, 任庆水, 张雯. 三峡库区生态脆弱性评价. 生态学报, 2015, 35(21): 7117-7129.
- [10] 李长安, 陈进, 陈中原, 王建, 王超, 范北林. 长江流域水环境问题研究之思考——基于流域演化“山-河-湖-海互动理论”的认识. 长江科学院院报, 2009, 26(5): 11-17.
- [11] 黄美玲, 夏颖, 范先鹏, 黄敏, 吴茂前, 刘冬碧, 张富林. 湖北省三峡库区畜禽养殖污染现状评价. 生态学杂志, 2017, 36(3): 725-733.
- [12] 蔡金洲, 范先鹏, 黄敏, 刘冬碧, 甘小泽, 王丽娜. 湖北省三峡库区农业面源污染解析. 农业环境科学学报, 2012, 31(7): 1421-1430.
- [13] 周永娟, 仇江啸, 王姣, 王效科, 吴庆标. 三峡库区消落带生态环境脆弱性评价. 生态学报, 2010, 30(24): 6726-6733.
- [14] 马啸, 李晔, 李柏林, 邱泽东, 刘强, 周显. 湖北三峡库区水土流失及其综合防治. 亚热带水土保持, 2012, 24(4): 17-21, 25-25.
- [15] 朱国庆, 覃冰玉. 湖北三峡库区生态文明建设浅析. 特区经济, 2009, (9): 191-193.
- [16] 王学雷, 许厚泽, 蔡述明. 长江中下游湿地保护与流域生态管理. 长江流域资源与环境, 2006, 15(5): 564-568.
- [17] 陈森, 苏晓磊, 黄慧敏, 高婷, 党成强, 董蓉, 曾波, 陶建平. 三峡库区河流生境质量评价. 生态学报, 2019, 39(1): 192-201.
- [18] 郜志云, 姚瑞华, 续衍雪, 王东. 长江经济带生态环境保护修复的总体思考与谋划. 环境保护, 2018, 46(9): 13-17.
- [19] 陈安, 杨晓东, 余向勇, 梅立永, 王丁明. 宜昌市山水林田湖生态保护与修复研究. 环境科学与管理, 2018, 43(5): 125-128.
- [20] 蔡庆华. 流域生态学与长江大保护. (2018-09-30) [2019-04-26]. <http://blog.sciencenet.cn/blog-265535-1138070.html>.

- [21] 邹长新, 王燕, 王文林, 徐德琳, 林乃峰, 李文静. 山水林田湖草系统原理与生态保护修复研究. 生态与农村环境学报, 2018, 34(11): 961-967.
- [22] 黄贤金, 杨达源. 山水林田湖生命共同体与自然资源用途管制路径创新. 上海国土资源, 2016, 37(3): 1-4.
- [23] Yang Z F. Watershed ecology and its applications. Engineering, 2018, 4(5): 582-583.
- [24] 邓红兵, 王庆礼, 蔡庆华. 流域生态系统管理研究. 中国人口·资源与环境, 2002, 12(6): 18-20.
- [25] 刘均卫, 刘涛, 张妍妍. 长江干线城市港口岸线综合利用分析. 人民长江, 2015, 46(3): 52-56.
- [26] 张爱剑, 吴丹. 湖北长江岸线资源的利用和开发探析. 鄂州大学学报, 2010, 17(4): 9-14.
- [27] 卢金友, 姚仕明. 关于长江中下游江湖治理的思考. 中国水利, 2010, (16): 30-32, 45-45.
- [28] 夏军, 高扬, 左其亭, 刘晓洁, 陈庆美, 窦明. 河湖水系连通特征及其利弊. 地理科学进展, 2012, 31(1): 26-31.
- [29] 余新晓, 贾国栋. 统筹山水林田湖草系统治理带动水土保持新发展. 中国水土保持, 2019, (1): 5-8.
- [30] 黄光学. 三峡坝库区生态文明建设对策研究——以湖北宜昌市夷陵区为例. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(S2): 238-239.
- [31] 张厚明, 秦海林. 长江经济带“重化工围江”问题研究. 中国国情国力, 2017, (4): 38-40.
- [32] 陈芳清, 张丽萍, 谢宗强. 三峡地区废弃地植被生态恢复与重建的生态学研究. 长江流域资源与环境, 2004, 13(3): 286-291.
- [33] 林平, 张崇波. 山水林田湖草系统保护综合行政执法: 问题和对策. 林业经济, 2018, 40(7): 8-14.