

DOI: 10.5846/stxb201905291108

罗明, 于恩逸, 周妍, 应凌霄, 王军, 吴钢. 山水林田湖草生态保护修复试点工程布局及技术策略. 生态学报, 2019, 39(23): 8692-8701.

Luo M, Yu E Y, Zhou Y, Ying L X, Wang J, Wu G. Distribution and technical strategies of ecological protection and restoration projects for mountains-rivers-forests-farmlands-lakes-grasslands. Acta Ecologica Sinica, 2019, 39(23): 8692-8701.

山水林田湖草生态保护修复试点工程布局及技术策略

罗 明^{1,*}, 于恩逸^{2,3}, 周 妍¹, 应凌霄¹, 王 军¹, 吴 钢^{2,3}

1 自然资源部国土整治中心, 自然资源部土地整治重点实验室, 北京 100035

2 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

3 中国科学院大学, 北京 100049

摘要: 习近平总书记提出的山水林田湖草生命共同体理念对我国新时代生态保护修复工作具有重要的指导意义, 开展山水林田湖草整体保护、系统修复、综合治理是解决我国生态环境问题的重要途径, 也是推进生态文明建设的必然要求。2016 以来, 财政部、原国土资源部、原环境保护部在全国 24 个省(自治区、直辖市)共安排 25 个山水林田湖草生态保护修复工程试点, 对现有试点工程布局和技术策略进行全面剖析, 能够为全面推进生态保护修复工作提供依据。在介绍山水林田湖草生态保护修复工程概念和主要任务的基础上, 揭示试点工程布局特征, 总结生态保护修复技术策略, 同时探讨试点目前已经取得的效益、工程实施所存在的问题, 并提出相关的建议。研究表明, 25 个试点大多分布于我国生态安全战略格局骨架区域, 并且基本都属于国家重点生态功能区, 对维护国家生态安全、提升区域生态功能具有重要意义; 总结 25 个试点实施措施可以发现, 工程技术策略主要包含了重要生态系统保护修复、生物多样性保护、流域水环境保护治理、污染与退化土地修复治理、矿山生态修复、土地综合整治等内容。试点工程的实施, 开始取得生态、社会和经济等多重效益, 但也存在工程宏观布局不尽完善、生态系统理念没能贯彻、自然恢复策略有待实施、监测评价管理缺乏科学、区域全面发展尚需提升等问题。未来应从完善国家宏观生态战略格局保障体系、加强区域生态系统状况和恢复力调查评价、优化工程项目实施规模和时序、研究和实践自然恢复标准与技术、开展长期跟踪监测与进行适应性管理等方面构建山水林田湖草生态保护修复工程技术和制度体系。

关键词: 山水林田湖草; 生态保护修复; 工程布局; 技术策略; 存在问题与建议

Distribution and technical strategies of ecological protection and restoration projects for mountains-rivers-forests-farmlands-lakes-grasslands

LUO Ming^{1,*}, YU Enyi^{2,3}, ZHOU Yan¹, YING Lingxiao¹, WANG Jun¹, WU Gang^{2,3}

1 Key Laboratory of Land Consolidation and Rehabilitation, Land Consolidation and Rehabilitation Center, Ministry of Natural Resources, Beijing 100035, China

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

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

Abstract: The General Secretary of the central committee of Communist Party of China, Xi Jinping, proposed the concept of community of shared life composed of mountains-rivers-forests-farmlands-lakes-grasslands, which is of important guiding significance to ecological protection and restoration in China during the new era. The overall protection, systematic restoration, and comprehensive management of the community must involve important approaches to solve ecological-environmental problems, as well as inevitable requirements for promoting ecological civilization. Thus, under the organizations of related ministries, a total of 25 ecological protection and restoration pilot projects have been implemented across 24 provinces since 2016. Studies of the distribution and technical strategies of the pilot projects could be helpful for comprehensively promoting ecological protection and restoration. Based on the concepts and main tasks of the current

基金项目: 国家自然科学基金项目(41771207)

收稿日期: 2019-05-29; 修订日期: 2019-09-09

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: 1084454701@qq.com

ecological protection and restoration projects, the aim of the present study was to determine the distribution pilot projects and to summarize their technical strategies, as well as their achievements and shortcomings. The pilot projects are mainly distributed along key areas of the ecological security strategic pattern and belong to national key ecological functional areas, with great significance to ensure national ecological security and to promote regional ecological functions in China. Summarizing the engineering measures of the pilot projects revealed that the main technical strategies included the protection and restoration of important ecosystems, the protection of biodiversity, the protection and treatment of watershed water environments, the restoration and treatment of polluted and degraded land, the ecological restoration of mines, and the comprehensive treatment of land. Pilot projects have achieved ecological, social, and economic benefits but can still be improved, for example, by improving project distribution, highlighting integrated and systemic concepts, conducting natural recovery strategies, adopting scientific management strategies for monitoring and evaluation, and integrating the overall development of local economy, society, and ecology. Further research is needed to review the technical and institutional systems of the ecological protection and restoration projects, including the improvement of macro-ecological security strategies, intensification of regional ecosystem surveys and evaluations, optimization of project scale and timing, application of natural recovery standard and technology, and the implementation of long-term ecosystem monitoring and adaptive management.

Key Words: Concept of mountains-rivers-forests-farmlands-lakes-grasslands; ecological protection and restoration; project distribution; technical strategy; shortcoming and suggestion

中国的生态环境问题在进入 21 世纪之后受到广泛的关注,国家启动和持续开展了包括三北防护林建设、天然林保护、退耕还林还草、国家水土保持重点工程、国家土地整治工程等一系列生态建设重大工程,生态保护和修复取得一定成效,生态系统恶化的趋势得到遏制^[1-2]。但受自然条件和人为活动的影响,我国陆地生态环境依然面临一定的威胁,主要表现为城镇和农业空间布局不尽合理、局部自然生态空间挤占严重,水土流失、土地沙化、石漠化和土地污染等土地退化问题仍然存在,气候变化和地质灾害等不确定性风险依然较大,极大地阻碍了我国生态文明建设进程^[3-4]。研究表明,新时代生态文明建设中解决这些问题,需要规避以往的生态建设工程中存在的相关部门各自为战的机制,充分考虑到国土空间的系统性、空间各组分的关联性^[5],用一个综合性的工程模式来指导生态保护修复,以促进经济社会生态协调和可持续发展^[6-7]。

党的十八大以来,党中央、国务院高度重视生态保护修复工作,提出了一系列新理念新思想新战略,尤其是习近平生态文明思想,给整体性和系统性的生态保护修复指明了道路^[7]。2013 年,习近平总书记指出“我们要认识到,山水林田湖是一个生命共同体,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。用途管制和生态修复必须遵守自然规律,如果种树的只管种树、治水的只管治水、护田的单纯护田,很容易顾此失彼,最终造成生态的系统性破坏。由一个部门负责领土范围内所有国土空间用途管制职责,对山水林田湖进行统一保护、统一修复是十分必要的。”2015 年,中共中央、国务院印发了《生态文明体制改革总体方案》,提出“树立山水林田湖是一个生命共同体的理念”。党的十八届五中全会提出“筑牢生态安全屏障,坚持保护优先、自然恢复为主,实施山水林田湖生态保护修复工程,开展大规模国土绿化行动”。

为深入贯彻党中央、国务院关于开展山水林田湖生态保护修复的要求,2016 年,财政部、原国土资源部、原环境保护部联合下发了《关于推进山水林田湖生态保护修复工作的通知》,以顶层设计的方式,明确提出坚持尊重自然、顺应自然、保护自然的方针,以生命共同体的重要理念指导开展山水林田湖草生态保护修复工程试点工作,对山上下、地上下、陆地海洋以及流域上下游进行整体保护、系统修复、综合治理,真正改变治山、治水、护田各自为战的工作局面。到目前为止,山水林田湖草生态保护修复工程已经开展了三批试点,涉及全国 24 个省(直辖市、自治区)。同时,党的十九大将建设美丽中国作为全面建设社会主义现代化国家重大目标,提出要统筹山水林田湖草生态系统治理,指出“实施重要生态系统保护和修复重大工程,优化生态安全屏障体系,构建生态廊道和生物多样性保护网络,提升生态系统质量和稳定性”;2019 年的《政府工作报告》继续要求“加强生态系统保护修复。推进山水林田湖草生态保护修复工程试点”。

然而,目前对我国山水林田湖草生态保护修复工程的研究或停留在理念层面^[8-10],或是利用个别试点工程的进展情况进行探索式地研究其实施路径和效益^[11-13],还没有在全国尺度上对试点工程布局进行总结,也没有通过工程实施对技术策略进行梳理,使得山水林田湖草生态保护修复工作的实践缺乏指导依据。本文明确山水林田湖草生态保护修复工程概念和介绍生态保护修复主要任务,揭示试点工程格局特征及其与我国生态安全战略的适应性,梳理和总结工程技术策略,同时探讨试点目前已经取得的效益、工程实施所存在的问题并提出相关建议。这对加强工程总体布局和顶层设计、确保试点工程顺利开展并取得显著成效具有重要意义,也能为未来山水林田湖生态保护修复工作提供指导。

1 工程概念和主要任务

山水林田湖草生态保护修复是以生命共同体理念为指导,依据国土空间规划和生态保护修复等专项规划,以保障国家生态屏障和重点生态功能区健康安全为目标,在景观尺度上,统筹考虑山上山下、地上地下、陆地海洋以及流域上下游,优化国土空间布局,调整土地利用结构和关系,对退化、受损和毁坏的生态系统进行恢复的活动。开展山水林田湖草生态保护修复工程,需要牢固树立山水林田湖草是一个生命共同体理念,坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针,以保障优化国家生态安全战略格局体系为目标,以改善区域生态环境质量为重点,按照生态系统的整体性、系统性及其变化规律,统筹考虑自然生态各要素、山上山下、地上地下、岸上岸下、流域上下游,进行整体保护、系统修复、综合治理^[10,14]。

在国家尺度上,山水林田湖草生态保护修复工程以保障优化国家生态安全战略格局体系为主要任务(表1)。根据《全国主体功能区规划》,“两屏三带”是国家生态安全战略格局的主体,在这一战略格局的基础

表 1 山水林田湖草生态保护修复试点工程保障“两屏三带”国家生态安全战略格局的任务

Table 1 Main task of ecological protection and restoration project for mountains, rivers, forests, land, lakes, and grasses, for ensuring “Two-Screens and Three-Belts” national ecological security strategy

区域 Region	意义 Significance	任务 Task
青藏高原生态屏障 Qinghai-Tibet plateau ecological screen	长江、黄河、澜沧江等的发源地,全球大江大河、冰川、雪山及高原生物多样性最集中的地区之一,是我国最为重要的水源涵养区,有“中华水塔”之称,对全球气候变化有巨大的调节作用	防止林草地退化、沙化,保护高原湖泊湿地和大江大河源头,保护特有珍稀生物资源,提升区域水源涵养能力和生物多样性维持能力,发挥涵养大江大河水源和调节气候的作用 ^[15-16]
黄土高原-川滇生态屏障 Loess plateau-Sichuan-Yunnan ecological screen	黄土高原是黄河中游最主要区域,水土流失和土地沙化敏感度高;秦巴山地是黄河流域和长江流域的分水岭,有重要的水源涵养和生物多样性维持功能;川滇地区高原绵延、山川纵横,是我国长江及西南诸河最重要的水源涵养区,生物多样性极高	保护森林草原等自然生态系统,控制水土流失,提升土壤品质,改善河湖水质,提高水源涵养、土壤保持及生物多样性维持能力,发挥保障长江、黄河中下游地区生态安全的作用 ^[17-20]
东北森林带 Northeast forest belt	东北绿色林海,森林覆盖率高,拥有全球温带较完整的山地垂直生态系统,大量珍稀物种资源的生物基因库,是我国东北的重要生态屏障	加强对天然林和湿地生态系统及生物多样性的保护,合理调度水资源,提升水源涵养能力及生物多样性维持能力,发挥东北平原生态安全屏障的作用 ^[21-23]
北方防沙带 North sand-prevention belt	从东向西涵盖了内蒙古高原、祁连山-河西走廊地区和新疆塔里木河流域等荒漠带,土壤沙化、部分地区盐渍化敏感性较高	重点加强防护林建设,保护祁连山水源涵养能力;保护沙漠绿洲,控制草地贫瘠化、沙漠化和盐渍化,对暂不具备治理条件的沙化土地实行封禁保护;合理调配水资源,控制高原湖泊湿地萎缩、咸化;强化防风固沙能力,保护野生动植物栖息环境,发挥“三北”地区生态安全屏障的作用 ^[24-27]
南方丘陵山地带 South hilly and mountainous belt	长江流域与珠江流域的分水岭,湘江、赣江、北江、西江等的重要源头区,有丰富的亚热带动植物资源,是我国东部重要的生态屏障	加强自然生态系统恢复及重建力度,提高森林植被水源涵养及洪水调蓄能力,控制水土流失和水土环境污染,发挥华南和西南地区生态安全屏障的作用 ^[28-30]

上,山水林田湖草生态保护修复工程促进生态空间和生态功能的维持和恢复^[31-32]。首先是维护自然生态系统原真性和完整性,减少人为扰动^[24,33]。坚持保护优先,在禁止建设区及限制建设区、各类保护地核心区等禁止开发区域,严格控制不符合主体功能定位的开发活动,加大封育力度,维护原有地形地貌和生物多样性,不得影响野生动植物栖息地及其生境,保护并提升现有自然生态系统功能。其次是修复治理退化生态系统^[34-35]。在生态受损区域,采用人工与自然恢复相结合的措施,开展防护林建设、退耕还林还草还湿等生态建设工程,以及地质灾害防治、防洪防护等安全工程,恢复自然生态系统。

同时,山水林田湖草生态保护修复工程兼顾区域内农村和城镇的生态保护修复,维护粮食安全,保障生产生活环境,促进绿色发展。一是保护农业生态系统。维护农田原有生境,保护农田生物多样性,强化农地景观和绿隔功能^[36-37];切实保护耕地,严守永久基本农田保护控制线,不能大搞人造景观,避免农田景观城市化^[38-39]。二是提升乡村生态功能。依据村庄规划,统筹生态保护修复和村庄整治,将耕地、林地、草地整治与农村建设用地布局优化相结合,打造规模多种生态系统要素的复合格局,建设美丽乡村^[40]。三是联通城乡生态网络^[41]。依托现有山水脉络等独特风光,对区域内自然生态空间进行系统修复,打通城市内部的水系、绿地和城市外围河湖、森林、耕地,形成完整的生态网络,扩大城市周边的生态空间^[42]。四是保护城市内部生态空间^[43]。与“海绵城市”等生态市政建设相结合,在城市建设规模范围内,保护现有生态廊道^[44],不得规避法律法规及相关要求新建人造景观,促进城市可持续发展。

2 试点布局特征

我国的山水林田湖草生态保护修复工程试点于 2016 年开始启动。2016 年批准的第一批 5 个试点为河北京津冀水源涵养区、江西赣南、陕西黄土高原、甘肃祁连山、青海祁连山。2017 年批准的第二批 6 个试点为吉林长白山、福建闽江流域、山东泰山、广西左右江流域、四川华蓥山、云南抚仙湖。2018 年批准的第三批 14 个试点为河北雄安新区、山西汾河中上游、内蒙古乌梁素海流域、黑龙江小兴安岭-三江平原、浙江钱塘江源头区域、河南南太行地区、湖北长江三峡地区、湖南湘江流域和洞庭湖、广东粤北南岭山区、重庆长江上游生态屏障、贵州乌蒙山区、西藏拉萨河流域、宁夏贺兰山东麓、新疆额尔齐斯河流域。截至 2019 年 7 月,中央财政已下达第一批 5 个工程试点基础性奖补资金共计 100 亿元(每个工程 20 亿元),第二批 6 个工程试点基础性奖补资金共计 120 亿元(每个工程 20 亿元),第三批 14 个工程试点基础性奖补资金共计 140 亿元(每个工程 10 亿元)。综上,目前我国共计实施 25 个山水林田湖草生态保护修复试点工程,涉及 24 个省(直辖市、自治区)约 111 万 km² 的国土面积(图 1),投入中央支持建设资金共计 360 亿元(截至 2019 年 7 月)。

试点工程在全国的分布具有明显的空间格局,大都位于“两屏三带”和大江大河等我国生态安全战略格局骨架的核心区域(图 1),同时基本都属于国家重点生态功能区范围(图 2),工程分布和我国生态安全战略的格局一致性较高,工程的实施将会对重要生态系统功能的维持起到有力的支撑作用。具体地,以试点工程在生态安全战略格局骨架中的区位来看,大致可以分为以下六类,共同承担着保障国家生态安全战略格局体系的主要任务。一是青藏高原生态屏障的保护修复,包含青海祁连山和西藏拉萨河流域的 2 个试点工程;二是黄土高原-川滇生态屏障的保护修复,包含陕西黄土高原和云南抚仙湖的 2 个试点工程;三是东北森林带的生态保护修复,包含吉林长白山和黑龙江小兴安岭-三江平原的 2 个试点工程;四是北方防沙带的生态保护修复,包含河北京津冀水源涵养区、甘肃祁连山、内蒙古乌梁素海流域等 3 个试点工程;五是南方丘陵山地带的生态保护修复,包含福建闽江流域、江西赣南、广东粤北南岭山区、广西左右江流域等 4 个试点工程;六是我国主要大江大河的生态保护修复,包含湖北长江三峡地区、湖南湘江流域和洞庭湖、重庆长江上游生态屏障、四川华蓥山、贵州乌蒙山区等 5 个长江流域的试点工程,山西汾河中上游、山东泰山、河南南太行地区、宁夏贺兰山东麓等 4 个黄河流域的试点工程,以及河北雄安新区(海河流域)、浙江钱塘江源头区域、新疆额尔齐斯河流域等相应流域的试点工程(图 1)。

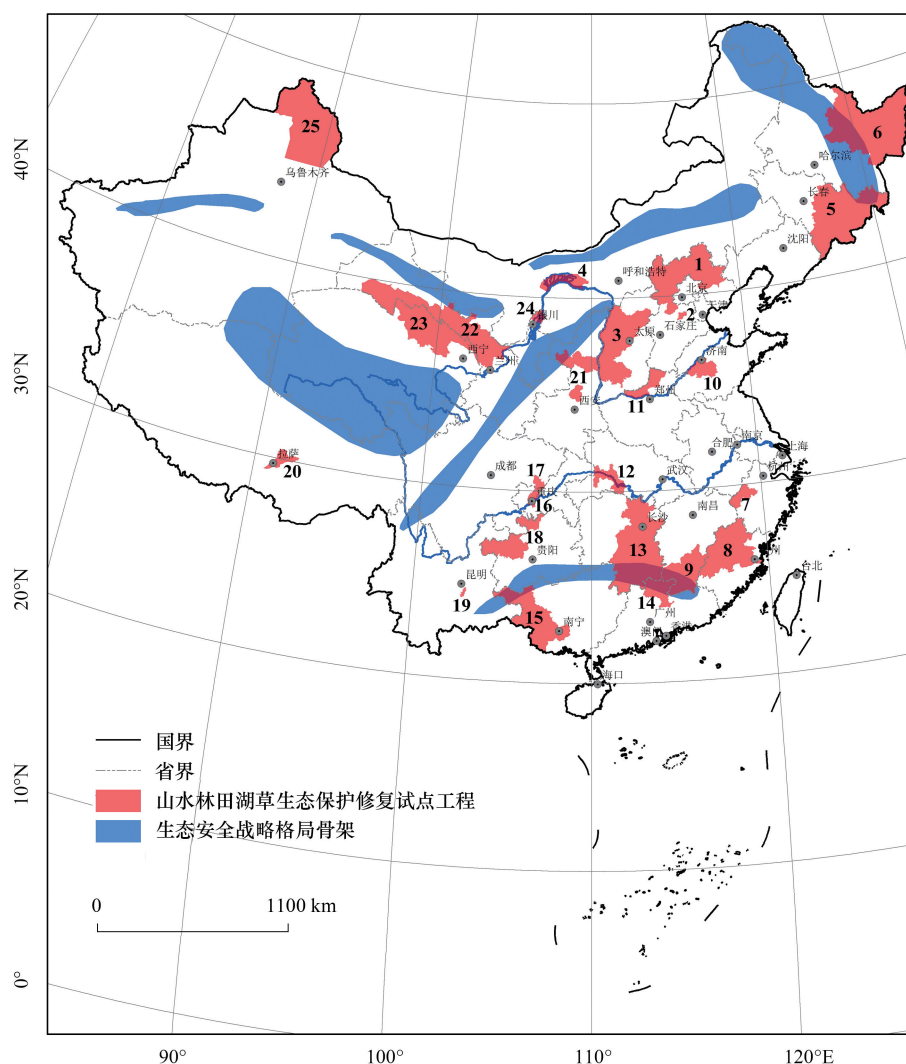


图1 山水林田湖草生态保护修复试点工程与我国生态安全战略格局示意图

Fig.1 Ecological protection and restoration projects for mountains, rivers, forests, land, lakes, and grasses, with national ecological security strategic pattern

图中试点工程编号:1 河北京津冀水源涵养区,2 河北雄安新区,3 山西汾河中上游,4 内蒙古乌梁素海流域,5 吉林长白山,6 黑龙江小兴安岭-三江平原,7 浙江钱塘江源头区域,8 福建闽江流域,9 江西赣南,10 山东泰山,11 河南南太行地区,12 湖北长江三峡地区,13 湖南湘江流域和洞庭湖,14 广东粤北南岭山地,15 广西左右江,16 重庆长江上游生态屏障,17 四川华蓥山,18 贵州乌蒙山区,19 云南抚仙湖,20 西藏拉萨河流域,21 陕西黄土高原,22 甘肃祁连山,23 青海祁连山,24 宁夏贺兰山东麓,25 新疆额尔齐斯河流域

3 主要技术策略

基于保障国家生态安全战略格局的主要任务,试点工程在生态空间保护修复、农村和城镇空间整治修复的实践中,形成了一系列具体的技术策略,主要包含以下基本内容^[11,45-47](表2)。

一是重要生态系统保护修复,目前实施面积约 1900 km²(截至 2019 年 7 月,25 个试点工程统计值,下同)。该技术策略针对的是集中连片的自然生态系统脆弱性较大、功能退化等问题,往往是河流、湖泊、湿地、草场、林地等比较丰富的地区,采取国土整治、植被恢复、河湖水系连通、岸线修复、自然栖息地恢复等措施,实施湖泊水体、库塘湿地、退化草原、退化林地的综合修复治理,逐步恢复相应的生态系统功能。

二是生物多样性及其森林草原等关键物种栖息地保护,目前工程建设达 5800 km²。这一技术策略针对

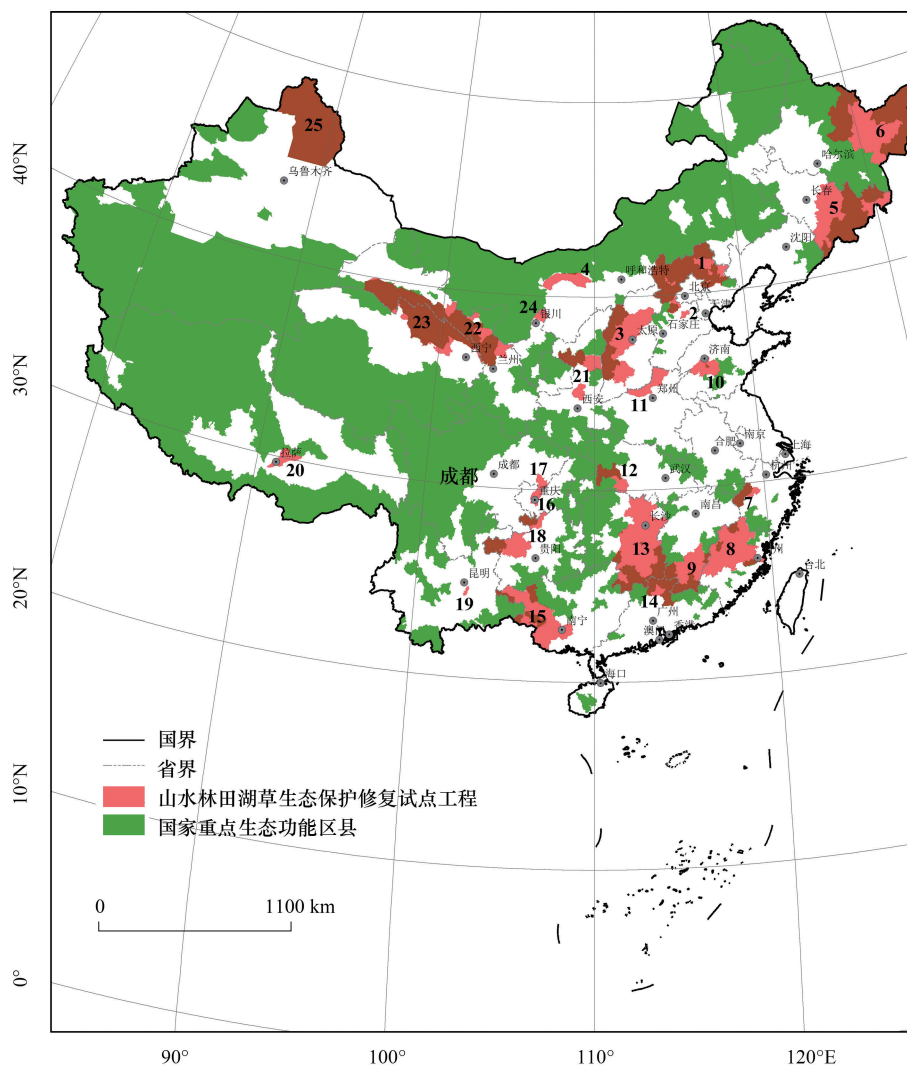


图 2 山水林田湖草生态保护修复试点工程与国家重点生态功能区县示意图

Fig.2 Ecological protection and restoration projects for mountains, rivers, forests, land, lakes, and grasses, with counties with the key ecological functions

图中试点工程编号:1 河北京津冀水源涵养区,2 河北雄安新区,3 山西汾河中上游,4 内蒙古乌梁素海流域,5 吉林长白山,6 黑龙江小兴安岭-三江平原,7 浙江钱塘江源头区域,8 福建闽江流域,9 江西赣南,10 山东泰山,11 河南南太行地区,12 湖北长江三峡地区,13 湖南湘江流域和洞庭湖,14 广东粤北南岭山地,15 广西左右江,16 重庆长江上游生态屏障,17 四川华蓥山,18 贵州乌蒙山区,19 云南抚仙湖,20 西藏拉萨河流域,21 陕西黄土高原,22 甘肃祁连山,23 青海祁连山,24 宁夏贺兰山东麓,25 新疆额尔齐斯河流域

的是关键物种减少、生物多样性下降、外来物种入侵等问题,修建生态廊道,建设生物岛,对生物栖息地进行特殊保护,营造良好的生物栖息环境,在生物多样性特定保护区对珍稀濒危动植物进行封育保护,同时结合重要生态系统保护修复工程建设,带动生态空间整体保护修复,建立与森林、草原、湿地与水体等生态系统共荣共生的生物多样性保护区,促进生态系统功能提升。

三是流域水环境保护治理,目前涉及流域面积共计 34.43 km²。该策略针对的是流域防洪能力差、水量减少、水系不连通、水质不达标、水生态功能下降等问题,落实“河长制”“湖长制”,强化源头控制、系统保护、综合治理,以流域为单元,从上游到下游,从山上到山下,采取水源地保护、水量调度、生态补水、河湖水系连通、污染源控制等措施,结合河道清淤与防洪工程建设,统筹推进流域水环境综合整治,提升重要水源地和江河湖泊生态功能。

四是污染与退化土地修复治理,目前共有 30.57 km²的工程建设区域采取了相应措施。这一策略针对的是土壤污染、水土流失,以及沙化、石漠化、盐碱化等土地退化问题,综合运用土地整治、土壤改良、植被恢复、生物修复、退耕还林还草、保护性耕种、封山育林等措施,加强重点区域的水土流失防治,调整优化土地利用结构,恢复自然生态系统,实现土地安全永续利用。对污染土地重点做好源头控制,轻度污染以预防为主,中度污染以控制为主,重度污染以修复治理为主。

表 2 山水林田湖草生态保护修复试点工程主要技术策略

主要策略 Main technical strategies	具体措施 Specific technical measures
重要生态系统保护修复 Protection and restoration of important ecosystems	湖泊和库塘水体修复、污泥清理、湿地保护恢复;封禁和改造提升草地;退耕还林还草、防护林建设、低质低效林地改造、天然林保护等
生物多样性保护 Protection of biodiversity	野生动植物保护、物种栖息地保护和恢复、鱼类种质资源恢复;入侵物种防治;自然保护区建设等
流域水环境保护治理 Protection and treatment of watershed water environments	水源地水质保护、新增水源涵养区、提升生态补水量;工业污水集中处理和达标排放、农作物秸秆综合利用、规模化畜禽养殖场粪便综合利用、畜禽粪污处理设施装备配套、生活垃圾无害化处理、废水废物循环利用;河道综合治理、城市水系治理、入河口湿地恢复;水质水量监测点建设等
污染与退化土地修复治理 Restoration and treatment of polluted and degraded land	受污染耕地治理和修复利用、农田废旧地膜回收、作物结构调整;盐碱化、沙化、石漠化土地修复治理;水土流失治理等
矿山生态修复 Ecological restoration of mines	矿山地表塌陷及地质灾害综合治理、废弃渣土处理、矿山粉尘防治、磷石膏综合利用;土地复垦、矿区绿化和生态系统恢复等
土地综合整治 Comprehensive treatment of land	农用地整治、高标准农田建设、基本农田保护、生态农业示范区建设;节水灌溉措施、测土配方施肥措施、主要农作物病虫害专业化统防统治;生态移民、农村人居环境整治、生活垃圾无害化处理、垃圾分类收集处理等

五是矿山生态修复,目前涵盖面积约为 9.20 km²。矿山修复针对的是矿区矿产资源开发利用造成的土地损毁和环境破坏等问题,依据国土空间规划以及生态保护修复规划,按照国土空间用途管制要求,因地制宜地开展地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观再现、生物多样性重组等一系列恢复措施,统筹推进历史遗留矿山和生产矿山的生态保护修复,恢复提升矿区生态功能,实现资源可持续利用,带动绿色发展。

六是土地综合整治,目前已经实施完成整治面积 7.90 km²。土地综合整治针对的是农村地区生态环境质量差、生态基质破碎和廊道不连通、土地资源利用低效化碎片化无序化等问题,依据村庄规划,统筹低效闲置建设用地整理、农用地整理、工矿废弃地复垦及未利用地开发,优化生产、生活和生态空间,促进耕地绿色生产、生态产品供给、生活居住的协调发展,提高自然资源利用效率,全面改善农村生态环境。

4 讨论和建议

4.1 试点工程取得一定效益

技术措施的实施,能取得巨大的生态、社会和经济综合效益。吴运连和谢国华^[12]调查了江西省赣南开展的山水林田湖草生态保护修复工程区域发现,其所存在的水土流失和污染问题通过采取土地综合整治、矿山生态修复、流域水环境保护治理等措施明显好转,森林质量有较明显提高、流域水环境质量稳定向好、沟坡丘壑土地得到有效整治,具有显著的多方面效益;曹智等^[48]调查了河北省京津冀水源涵养区开展的山水林田湖草生态保护修复工程区域指出,其所存在的水土流失、农业面源污染等问题通过进行土地综合整治和污染与退化土地修复治理,取得了生态优美、生产生活环境改善的多重效益;王子健和鲍硕超^[49]调查了吉林省长白山开展的山水林田湖草生态保护修复工程区域认为,其所存在的矿山破坏及采场边坡威胁的问题通过实施矿山生态修复,使得地质环境问题得到了解决,有效抑制了地质灾害,保护了土地资源,使原有废弃土地资源恢复了使用功能,具有显著的生态环境效益,同时拉动了当地经济发展,经济效益明显,有利于社会平稳进步。

4.2 合理完善工程宏观布局

试点工程仍然存在不少需要进一步改进之处,首先是试点工程的布局有待完善。根据已经启动的山水林田湖草生态保护修复试点工程在全国的空间分布可以看出,尚有一些重要的生态安全战略区和国家重点生态功能区还没有开展相应的试点,如横断山地、秦巴山地、塔里木河流域等等(图1,图2)。未来布局和开展工程试点应当从国家宏观生态战略的层面出发进行合理选址^[9],而不是仅仅根据局地的生态保护修复需求;同时,实践中还需考虑其他重点生态功能区,尤其是重要的生态脆弱区^[50],以及进行海陆统筹将海岸带海岛区域纳入工程布局。

4.3 充分贯彻生态系统理念

试点工程以生命共同体理念为指导促进生态保护修复,需要充分认识区域生态系统结构、功能的完整性和协同性,否则生态工程也会造成一些边治理边破坏的后果。例如,Zhang 等^[51]对黑河流域生态补水工程的研究表明,工程的实施显著解决了流域下游植被退化的问题,但却直接导致了流域中游地下水的破坏。同样,目前正在开展的试点工程中,各区域和子项目的相互联系往往被人忽略,项目拼凑和盲目实施的现象时有出现,规避潜在的负面效应迫在眉睫。下一步应当在充分调查分析区域生态系统状况的基础上,合理安排项目规模和时序;同时升级改造原有分散项目,新增一些体现整体性和系统性的宏观项目。

4.4 积极实施自然恢复策略

试点工程的技术策略应当遵循生态系统恢复力规律。然而对于目前开展的试点,前期准备仓促,没能对工程区域生态系统本底状况、恢复潜力和目标进行深入调查和有效评价,导致保护修复区划不合理和重点不突出,生态治理或补偿过度的问题仍然存在,直接造成工程量的浪费和资金的缺乏。工程应当从前期规划准备开始,在实施的全过程中加强对生态系统恢复力的分析研究,借鉴国内外生态修复先进经验和技术^[52-53],尤其是基于生态系统恢复力的保护性技术,积极贯彻“自然恢复为主”的方针,根据生态系统的受损程度和恢复潜力,因地制宜地制定“保护”和“自然恢复”、“辅助恢复”或“修复重建”措施^[54]。

4.5 科学开展监测评价管理

试点工程必须要有科学监测和评价作为保障。实际来看,已有试点过度关注施工进度和资金使用率等简单的整体工程指标,忽略了体现试点本质目的的生态系统及其恢复状况的评价,这进一步导致工程实施和管理的科学性不足。实施和管理中应当查清区域生态权属和受损状况,构建生态系统恢复的评估体系;同时,对工程实行长期连续监测,利用全国“三调”和土地利用年度变更调查结果,结合遥感监测等现代技术手段,对山水林田湖草生态保护修复工程建设过程及其效益进行全程评估和及时反馈,实现生态系统适应性管理^[55]。

4.6 有效提升区域协调发展

最后,试点工程应当充分带动当地经济社会生态全面发展。山水林田湖草生命共同体显然不能没有“人”这一要素^[56-57],但是有些试点在工程实施的过程中,为了保护生态环境对工矿企业、农业、渔业等产业盲目取缔,制造“无人区”,这明显违背了“生命共同体”的理念。生态保护修复工程应当结合国土空间规划编制,在“三线”管控的基础上,努力实现产业生态化和生态产业化,同时还要特别注意与我国扶贫重点县的脱贫攻坚任务结合起来,有效提升区域生产、生活、生态的协调发展,促进乡村振兴^[58-59]。

5 结论

作为贯彻习近平新时代生态文明思想、整体性和系统性开展生态建设的重要举措,山水林田湖草生态保护修复工程的地位十分突出,而试点工程布局及技术策略的梳理总结是未来全面落实这一举措的关键途径。25个试点工程分布格局表明山水林田湖草生态保护修复工程同我国生态安全格局和重点生态功能区是相协调的,能起到重要的生态支撑作用;试点工程实施中采取的技术策略主要包括重要生态系统保护修复、生物多样性保护、流域水环境保护治理、污染与退化土地修复治理、矿山生态修复和土地综合整治等内容。山水林田湖草生态保护修复工程已取得一定的综合效益,然而存在工程宏观布局不尽完善、生态系统理念没能贯彻、自

然恢复策略有待实施、监测评价管理缺乏科学、区域全面发展尚需提升等问题,这些也是生态保护修复领域重点关注的问题,建议后续工作中尽快组织专家作进一步研究,以指导未来山水林田湖草生态保护修复工程的顺利开展。

参考文献 (References):

- [1] Ouyang Z Y, Zheng H, Xiao Y, Polasky S, Liu J G, Xu W H, Wang Q, Zhang L, Xiao Y, Rao E M, Jiang L, Lu F, Wang X K, Yang G B, Gong S H, Wu B F, Zeng Y, Yang W, Daily G C. Improvements in ecosystem services from investments in natural capital. *Science*, 2016, 352 (6292): 1455-1459.
- [2] Bryan B A, Gao L, Ye Y Q, Sun X F, Connor J D, Crossman N D, Stafford-Smith M, Wu J G, He C Y, Yu D Y, Liu Z F, Li A, Huang Q X, Ren H, Deng X Z, Zheng H, Niu J M, Han G D, Hou X Y. China's response to a national land-system sustainability emergency. *Nature*, 2018, 559(7713): 193-204.
- [3] 欧阳志云, 崔书红, 郑华. 我国生态安全面临的挑战与对策. *科学与社会*, 2015, 5(1): 20-30.
- [4] 欧阳志云. 我国生态系统面临的问题与对策. *中国国情国力*, 2017, (3): 6-10.
- [5] 王威, 贾文涛. 生态文明理念下的国土综合整治与生态保护修复. *中国土地*, 2019, (5): 29-31.
- [6] 张惠远, 郝海广, 舒昶, 王一超. 科学实施生态系统保护修复切实维护生命共同体. *环境保护*, 2017, 45(6): 31-34.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 张进德. 科学实施山水林田湖草生态保护与修复工程. *水文地质工程地质*, 2018, 45(3): 前插 1-前插 1.
- [10] 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.
- [11] 王波, 王夏晖, 张笑千. “山水林田湖草生命共同体”的内涵、特征与实践路径——以承德市为例. *环境保护*, 2018, 46(7): 60-63.
- [12] 吴运连, 谢国华. 赣州山水林田湖草生态保护修复试点的实践与创新. *环境保护*, 2018, 46(13): 80-83.
- [13] 张惠远, 李圆圆, 冯丹阳, 郝海广. 明确内容标准 强化实施监管——山水林田湖草生态保护修复的路径探索. *中国生态文明*, 2019, (1): 66-69.
- [14] 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(Z1): 17-20.
- [15] 孙鸿烈, 郑度, 姚檀栋, 张懿铨. 青藏高原国家生态安全屏障保护与建设. *地理学报*, 2012, 67(1): 3-12.
- [16] 牟雪洁, 饶胜. 青藏高原生态屏障区近十年生态环境变化及生态保护对策研究. *环境科学与管理*, 2015, 40(8): 160-164.
- [17] 刘晓清, 张振文, 沈炳岗, 王亚萍. 秦岭生态功能区森林水源涵养功能的经济价值估算. *水土保持通报*, 2012, 32(1): 177-180.
- [18] 沈泽昊, 张志明, 胡金明, 韩杰, 杨济达, 应凌霄. 西南干旱河谷植物多样性资源的保护与利用. *生物多样性*, 2016, 24(4): 475-488.
- [19] 房志, 徐卫华, 张晶晶, 肖燚, 张路. 基于生物多样性与生态系统服务功能的秦岭山系自然保护体系规划. *生态学报*, 2017, 37(16): 5334-5341.
- [20] 周日平. 黄土高原典型区土壤保持服务效应研究. *国土资源遥感*, 2019, 31(2): 131-139.
- [21] 王健铭, 张天汉, 于琳倩, 董芳宇, 李景文, 李俊清, 赵秀海. 基于生态保护格局的长白山北部森林景观特征分析. *北京林业大学学报*, 2015, 37(5): 70-80.
- [22] 何兴元, 于景华. 东北森林区生态保护及生物资源开发利用技术及示范. *生态学报*, 2016, 36(22): 7028-7033.
- [23] 凌帅. 浅谈东北地区水源涵养林建设. *农业开发与装备*, 2016, (11): 129-130.
- [24] 李永格, 李宗省, 冯起, 卫伟, 杨静, 吕越敏, 桂娟, 袁瑞丰, 张百娟. 基于生态红线划定的祁连山生态保护性开发研究. *生态学报*, 2019, 39(7): 2343-2352.
- [25] 王长建, 杜宏茹, 张小雷, 汪菲, 张利, 李雪梅. 塔里木河流域相对资源承载力. *生态学报*, 2015, 35(9): 2880-2893.
- [26] 王涛. 荒漠化治理中生态系统、社会经济系统协调发展问题探析——以中国北方半干旱荒漠区沙漠化防治为例. *生态学报*, 2016, 36(22): 7045-7048.
- [27] 彭建, 武文欢, 刘焱序, 胡熠娜. 基于 PSR 框架的内蒙古自治区土壤保持服务分区. *生态学报*, 2017, 37(11): 3849-3861.
- [28] 许联芳, 张海波, 张明阳, 王克林. 南方丘陵山地水土保持功能及其经济价值时空变化特征. *长江流域资源与环境*, 2015, 24(9): 1599-1605.
- [29] 黄颖, 罗旭辉, 钟珍梅, 曾玉荣, 翁伯琦. 南方丘陵山地水土保持与循环农业发展策略研究. *福建农业学报*, 2015, 30(8): 817-824.
- [30] 马永, 谢莉, 廖建文, 丁凤玲. 珠江流域水土保持区划成果及应用. *中国水土保持*, 2015, (12): 31-34.
- [31] 杨兆平, 高吉喜, 杨孟, 姚森. 区域生态恢复规划及其关键问题. *生态学报*, 2016, 36(17): 5298-5306.
- [32] 江波, 王晓媛, 杨梦斐, 蔡金洲. 生态系统服务研究在生态红线政策保护成效评估中的应用. *生态学报*, 2019, 39(9): 3365-3371.

- [33] 陈进. 长江流域生态红线及保护对象辨识. 长江技术经济, 2018, 2(1): 30-36.
- [34] 马华, 钟炳林, 岳辉, 曹世雄. 典型红壤区自然生态修复的适用性. 生态学报, 2015, 35(18): 6148-6156.
- [35] 王涛, 高峰, 王宝, 王鹏龙, 王勤花, 宋华龙, 尹常亮. 祁连山生态保护与修复的现状问题与建议. 冰川冻土, 2017, 39(2): 229-234.
- [36] Wade M R, Gurr G M, Wratten S D. Ecological restoration of farmland: progress and prospects. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 2008, 363(1492): 831-847.
- [37] Barral M P, Benayas J M R, Meli P, Maceira N O. Quantifying the impacts of ecological restoration on biodiversity and ecosystem services in agroecosystems: A global meta-analysis. Agriculture, Ecosystems & Environment, 2015, 202: 223-231.
- [38] 丁庆龙, 李明新. 基于生态导向的基本农田空间配置研究——以河北省卢龙县为例. 中国生态农业学报, 2014, 22(3): 342-348.
- [39] 刘辉. 河南省耕地与基本农田保护态势及对策研究. 中国农业资源与区划, 2016, 37(10): 67-70.
- [40] Wang J L, Lü Y H, Zeng Y, Zhao Z J, Zhang L W, Fu B J. Spatial heterogeneous response of land use and landscape functions to ecological restoration: the case of the Chinese loess hilly region. Environmental Earth Sciences, 2014, 72(7): 2683-2696.
- [41] Xu F R, Baoligao B, Wang X Y, Yao Q L. Integrated river restoration in a mountainous city and case study. Procedia Engineering, 2016, 154: 787-793.
- [42] 黄敏华. 基于统筹山水林田湖草系统治理思想方法的水环境治理建议——以广佛跨界水环境治理实践为例. 节能与环保, 2019, (3): 48-49.
- [43] Standish R J, Hobbs R J, Miller J R. Improving city life: options for ecological restoration in urban landscapes and how these might influence interactions between people and nature. Landscape Ecology, 2013, 28(6): 1213-1221.
- [44] 赵培霖, 王玮. 海绵城市建设与山水林田湖草生态修复. 大众文艺, 2018, (23): 49-50.
- [45] 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.
- [46] 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.
- [47] 赵文廷, 王树涛, 许峰. 基于雄安新区水源涵养的山水林田湖草综合治理措施构想. 林业与生态科学, 2019, 34(1): 1-14.
- [48] 曹智, 何菲, 肖恩君. 河北山水林田湖草生态保护修复综合治理带来多重效益//对接京津——经济强省 绿色发展论文集. 廊坊市应用经济学会, 2018: 72-75.
- [49] 王子健, 鲍硕超. 吉林省柳河县山水林田湖草生态保护修复工程实施方案. 科技经济市场, 2018, (4): 3-4.
- [50] 刘军会, 邹长新, 高吉喜, 马苏, 王文杰, 吴坤, 刘洋. 中国生态环境脆弱区范围界定. 生物多样性, 2015, 23(6): 725-732.
- [51] Zhang M, Wang S, Fu B, Gao G, Shen Q. Ecological effects and potential risks of the water diversion project in the Heihe River Basin. Science of the Total Environment, 2017, 619-620: 794-803.
- [52] 张绍良, 张黎明, 侯湖平, 陈浮, 马静. 生态自然修复及其研究综述. 干旱区资源与环境, 2017, 31(1): 160-166.
- [53] 王波, 何军, 王夏晖. 拟自然, 为什么更亲近自然? ——山水林田湖草生态保护修复的技术选择. 中国生态文明, 2019, (1): 70-73.
- [54] 李开明. 寻根究底 量体裁衣 推陈出新——山水林田湖草生态保护修复的三个重要环节. 中国生态文明, 2019, (1): 64-65.
- [55] 王文杰, 潘英姿, 王明翠, 罗海江, 张峰, 申文明, 刘晓曼. 区域生态系统适应性管理概念、理论框架及其应用研究. 中国环境监测, 2007, 26(2): 1-8.
- [56] 李达净, 张时煌, 刘兵, 张红旗, 王辉民, 颜放民. “山水林田湖草—人”生命共同体的内涵、问题与创新. 中国农业资源与区划, 2018, 39(11): 1-5, 93-93.
- [57] 祁巧玲. 山水林田湖草生态保护修复 需统筹“人”的要素——专访国家山水林田湖草生态保护修复工程专家组成员、国家生态保护红线划定专家委员会首席专家高吉喜. 中国生态文明, 2019, (1): 61-63.
- [58] 陈艳华, 赖庆标. 探索“山水林田湖”生命共同体村庄综合整治之路——福建省长汀县南山下村和半坑村的创新实践. 中国土地, 2017, (1): 46-48.
- [59] 张笑千, 王波, 王夏晖. 基于“山水林田湖草”系统治理理念的牧区生态保护与修复——以御道口牧场管理区为例. 环境保护, 2018, 46(8): 56-59.