
平行岭谷生态区生态保护修复的思路、 模式及配套措施研究 ——基于重庆市“两江四山”山水林田 湖草生态保护修复工程试点

杨庆媛^{1, 2, 3} 毕国华^{1, 2, 3, *1}

1 西南大学地理科学学院, 重庆 400715

2 西南山地生态循环农业国家级培育基地, 重庆 400715

3 西南大学绿色低碳发展研究所, 重庆 400715

【摘要】: 山水林田湖草生态保护修复是新时代生态文明建设和国土空间综合整治的重要内容。基于重庆市“两江四山”山水林田湖草生态保护修复工程试点, 探索平行岭谷区山水林田湖草整体保护、系统修复、综合治理的科学思路以及“山岭”“谷地”“江河”差异化的生态保护修复模式与措施。研究发现: 平行岭谷区特殊的地形地貌条件决定了生态系统各要素具有纵向差异大、层次性强的特点, 其山水林田湖草生态保护修复宜按照“山为骨、水为脉、林田湖草为肌体”的脉络进行布局, 并依据海拔高程自上而下, 在“山岭”“谷地”“江河”分区分层采用差异化生态保护修复与治理模式: “山岭”区域采用“保育恢复”模式, 以矿山地质环境治理、森林抚育和生物多样性保护为主, “谷地”区域采用“综合整治”模式, 以土地综合整治与土壤污染修复为主, “江河”区域采用“防治结合”模式, 以两江沿线地质灾害防治、水环境保护和岛屿生态系统治理为主; 未来应从拓展重庆地票生态功能、实施自然资源确权制度、全面试行生态环境损害赔偿制度、健全生态保护补偿机制、建立激励引导机制等方面进行制度创新和机制创新, 形成山水林田湖草生态保护修复的长效机制。

【关键词】: 山水林田湖草 生态保护修复 思路 模式 平行岭谷区 重庆

长期以来, 中国高速的经济增长和物质积累伴随着高强度的国土空间开发、粗放的资源利用和人地资源错配, 滋生出水环境污染、土地退化、森林破坏、生物多样性锐减、人居环境恶化等一系列生态环境问题, 直接制约着人地关系协调与区域可持续发展^[1]。为解决发展过程中突出的生态环境问题, 中央及地方政府相继开展了生态防护林建设、退耕还林还草、石漠化综合治理、农业面源污染治理等一系列重大生态工程, 覆盖山水林田湖草各个领域, 并取得了丰硕的成效^[2]。但这些生态工程往往只针对区域

¹基金项目: 国家重点研发计划项目 (2018YFD1100804)

*通讯作者 Corresponding author. E-mail: 895559691@qq.com

某个单一生态要素存在的生态问题,未充分考虑生态系统的整体性和各生态要素之间的因果联系,易造成局地效果较好但整体效应较差的局面,难以实现生态功能有效恢复和提升^[3]。因此,党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央高度重视生态文明建设,强调“山水林田湖草是一个生命共同体”,开辟了统筹自然资源管理和统一实施生态保护修复的新局面^[4,5]。“遵循‘山水林田湖草是一个生命共同体’的理念和原则,推进生态系统的整体保护、系统修复、综合治理”正逐渐成为新时代加强生态文明建设、破解生态环境难题的重要抓手^[6,7,8,9]。

中国地域广袤,如何针对不同区域的主体功能及其生态环境本底设计差异化的治理模式,是科学推进山水林田湖草生态保护修复的关键。自2016年起,国家先后在黄土高原、青藏高原、京津冀水源涵养区、东北森林带、南方丘陵山地带等重要生态功能区启动“山水林田湖草生态保护修复工程试点”,以期为解决区域生态环境问题、提升生态系统服务和改善环境质量积累经验。重庆市位于长江上游和三峡库区腹心地带,不仅是长江上游重要的生态屏障区,更是国家生态安全格局的战略重心之一。作为中西部唯一直辖市,重庆社会经济虽发展迅速,但却长期处于“双欠”阶段,具有大城市、大农村、大山区、大库区的格局特征,生态环境脆弱,开展受损生态系统治理修复迫在眉睫。本文以重庆市“两江四山”山水林田湖草生态保护修复工程试点为例,从试点区的生态环境本底和生态环境问题出发,探索平行岭谷生态区山水林田湖草整体保护、系统修复、综合治理的科学思路以及“山岭”“谷地”“江河”差异化的生态保护修复模式及措施,以期科学实施山水林田湖草生态保护修复工程、全方位推进国土空间的生态保护修复提供先期借鉴。

1 重庆市“两江四山”地区的生态背景

2018年底,重庆市获批第三批国家级“山水林田湖草生态保护修复工程试点”,试点区为重庆市“两江四山”地区,即重庆主城区地域范围内,长江、嘉陵江交汇形成的平行岭谷区域,覆盖国土面积约4350km²,东西以明月山、缙云山为界,南北以巴南、渝北行政区域为界。由于地处四川盆地东部平行岭谷区,同时受两江切割,该区域发育形成了典型的低山-丘陵谷地-江河地貌单元,涉及缙云山、中梁山、铜锣山、明月山等四条平行山岭及其所夹的3个丘陵谷地(图1),山岭-谷地-江河生态系统特征明显。该区域处于长江水域生态涵养带和嘉陵江水域生态涵养带的交汇区,是影响长江母亲河、三峡库区水质安全的关键区域,也是重庆市境内影响国家生态安全的重要区域。

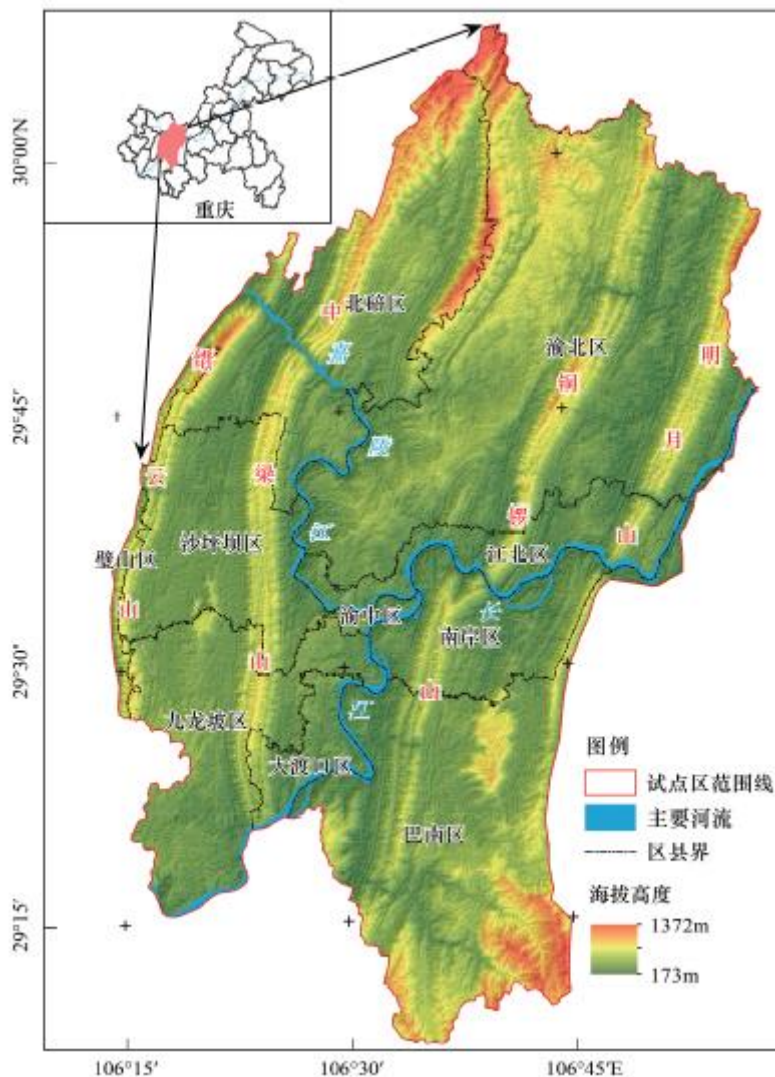


图1 重庆市“两江四山”地区区位示意图

“两江四山”地区历史上曾是重庆市重工业聚集区和主要的建材供应基地与使用地，矿山开发集中、强度高，工程活动频繁。现在该区域为重庆市都市核心区，人类活动集中、人地矛盾突出。截止2018年，试点区内城市建成区占比为15%，常住人口约865万人，GDP总量约9264亿元，以重庆市5%的国土面积承载了全市25%的人口和43%的GDP。长期的人地交互作用以及不合理的开发利用活动使得试点区成为重庆市境内生态系统受损最严重、开展治理修复最迫切的区域。虽然近年来重庆市政府陆续实施了包括矿山治理、水污染防治、森林防护、土壤修复、流域湖库整治等在内的一批生态修复项目并取得了一定生态成效，但由于生态建设和经济建设之间存在激烈的空间竞争关系，使得该区域新老环境问题交织，区域性、布局性环境风险凸显。“两江四山”地区山地、江河、森林、田地、湖泊、湿地等约占试点区面积的82.6%，是人与自然和谐共生的典型区域，对该区域的生态环境进行整体保护和系统治理，受益面更广、人民获得感更强、生态价值和综合效益更为突出。

2 重庆市“两江四山”地区山水林田湖草生态保护修复思路

生态系统是一个有机整体，其构成要素之间普遍联系、相互影响、互为依托，具有“1+1>2”的系统功能，不可分割管理，亦不可过度人为干预，解决生态系统问题必须运用综合管理手段^[10,11]。生态系统综合管理理论在国际生态保护实践中已经得到广泛应

用,它是运用系统工程思想和景观生态学理论解决资源环境生态问题的重要方法论^[12,13,14]。“山水林田湖草是一个生命共同体”不仅继承和升华了生态系统综合管理理论的核心思想,更为新时代生态保护修复提供了方法指引。山水林田湖草各生态要素唇齿相依、休戚相关,具有整体性、系统性和多功能性等特性^[15,16]。山水林田湖草生态保护修复的核心在于秉持系统思维,综合运用系统工程手段、生态技术手段、自然修复手段等,重塑人与自然之间健康耦合、协调共进的关系,最终实现优化国土空间格局、构筑区域生态安全基底、修复生态系统功能的目标。而在具体实施过程中,则需要以生态问题和生态功能为导向,立足区域生态环境现状,诊断各生态要素存在的关键问题并识别其内在联系,全面权衡、系统谋划、分层推进,依据自然地理单元分布、区域主体功能区划、修复对象本身的特质、生态受损程度等定制适宜的生态保护修复模式^[17,18]。

试点区是典型的平行岭谷生态区,“四山”“三谷”“两江”构成了区域自然地理格局和生态环境的本底。受地理条件影响,人类活动基本围绕这三类区域展开,由此形成了区域小尺度的人地关系地域分异,具体表现为三类区域的资源类型、人类活动方式及强度和由此导致的生态环境问题有所差异。试点区的生态保护修复应打破行政区划界限,依据山地-江河生态系统各要素之间的相互联系,按照“山为骨、水为脉,林田湖草为肌体”的脉络进行总体布局,即:按照海拔高程自上而下,结合山岭、谷地、江河各自的自然地理特征和关键生态环境问题,以景观生态学方法、生态基础设施建设、近自然生态化技术为主要技术手段,以点、面结合的方式在“四山”“三谷”“两江”布设差异化的生态保护修复工程,并建立健全生态环境和自然资源管理体制机制,从而实现源头保护、过程防控、末端治理的全要素生态环境保护修复(图2)。

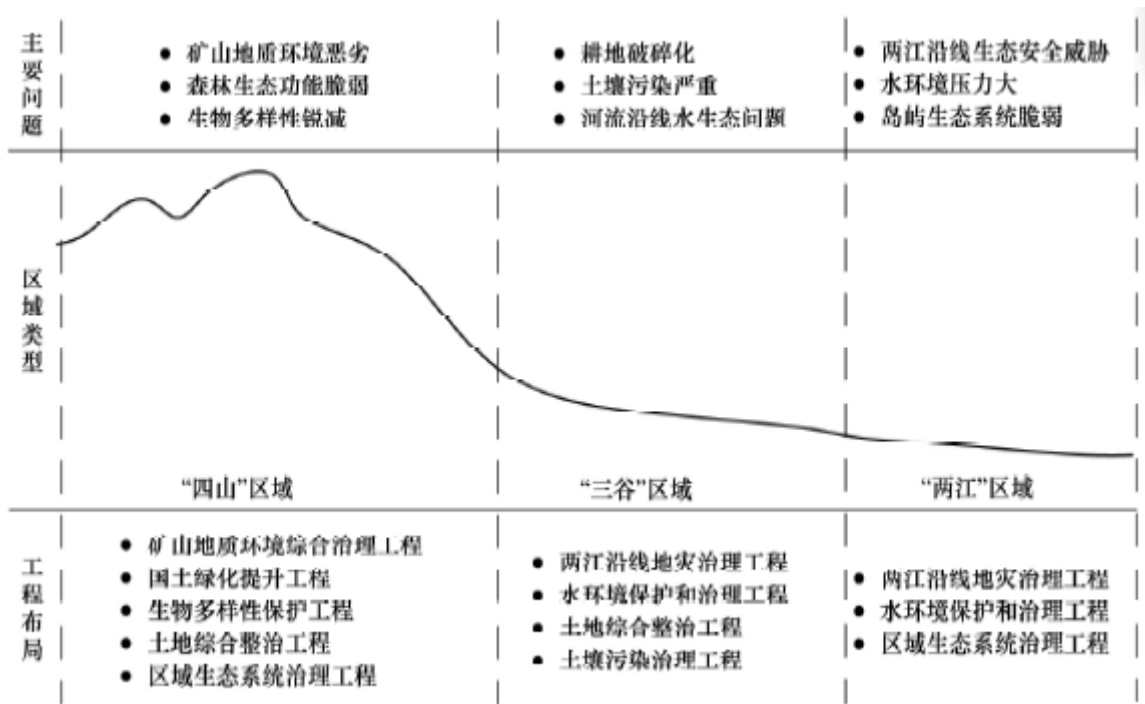


图2 重庆市“两江四山”地区生态保护修复总体布局思路

3 重庆市“两江四山”地区山水林田湖草生态保护修复模式

3.1 “山岭”生态保护修复——“恢复保育+景观建设”模式

“山岭”区域主要涉及“山”“林”两个生态要素,因海拔较高,构成整个山水林田湖草生态保护修复的源头。这里曾是重庆市煤炭和碎石的主要供应基地,但矿山关停后未开展有效的恢复治理,遗留了诸如地形地貌景观破坏、地表位移、土地压占、

含水层破坏等地质环境问题,严重削弱了山体的生态环境承载力。同时,由于存在违规私自扩建住房、“小产权”房屋、私搭乱建破坏环境及违规占用林地等问题,“四山”范围内局部森林覆盖率大幅下降、水土流失加剧、面源污染突出,严重破坏了森林植被生态。目前,该区域的森林覆盖率为 32.9%,远低于重庆市 46.5%的平均水平,且 10%以上为林相较差的疏林地、灌木林地、未成林地等,植被生态系统性不强,水源涵养功能较弱,森林生态系统服务价值不高。

因此,“山岭”区域的生态保护修复应重点针对“山”“林”生态要素问题,采取“恢复+保育”的模式,着力推进矿山地质环境修复、森林抚育和生物多样性保护等。针对山体地质环境问题,实施区域内集中连片的矿山地质环境恢复治理工程,对因矿山开采造成的山体缺口和矿山伤疤补绿修复,推进矿区土地复垦。同时在重点沉陷区建立监测示范区,监测矿山开采引发的地质灾害、水土污染和对矿区周围生态环境的影响,以及矿山生态环境治理恢复状况,总结采煤沉陷区的地质环境规律,指导采煤沉陷区生态环境保护修复工作。针对森林破坏问题,重点布局实施国土绿化提升工程,采取结构调整、建设用地挖潜和科技手段等进行植树造林和森林抚育,如将区域内 25° 以上的非基本农田退耕还林还草,并固土护坡,防止水土流失并减少面源污染;结合公益林建设和岩溶地区石漠化综合治理等工程,对疏林地实施人工促进封山育林,对未成林地实施补植管护,对宜林地和无立木林地实施人工造林。此外,还要同步进行林业有害生物综合治理,建设林业有害生物监测预警、检疫御灾、防灾减灾体系和森林生态系统保护体系,加强自然保护区的建设与管理,维护森林生物多样性。值得注意的是,“山”“林”生态要素具有独特的生态景观价值,生态保护修复过程可因地制宜与山地景观建设相结合,打造独特的山地人文景观。浙江台州宋窑遗址公园、重庆南山城市山地公园等已是成功先例。

3.2 “谷地”生态保护修复——“综合整治”模式

“谷地”地势相对平坦开阔,水土资源丰富,包含了“林”“田”“湖”“草”多要素。这里是重庆市“两江四山”区域农业耕作的集中区和工矿企业的集中区。由于过去存在“重城市、轻农村”的不平衡发展,这里生产生活生态空间布局散乱无序、耕地分布零碎,特别是快速工业化、城镇化进程中的“人走地留”“农业比较效益下降”“要素市场化水平滞后”等,致使耕地撂荒现象严重。加之无配套的产业规划,农业生产依然是传统的散户种植模式占主导地位,农田利用效率不高。同时,由于沿江工业老区重金属污染和有机物超标现象突出,导致土壤污染严重,受污染的土壤、污染物受雨水冲刷流至周边低洼地带,又会进一步威胁“水”“湖”“草”的生态安全。以重钢老区及民丰化工老区为典型,这两处历史遗留工业老区位于长江及嘉陵江沿岸,污染场地和弃渣仍未得到有效整治,污染物长期堆砌导致地下水受到污染,或随雨水冲刷直接排入长江及嘉陵江,污染长江水质,威胁三峡库区水安全。

因此,“谷地”区域的生态保护修复应采取“综合整治”模式,重点推进土地综合整治与土壤污染修复等内容,维护好“林”“田”“湖”“草”生态安全。一方面,围绕实施乡村振兴战略,按照“山水林田湖草”系统治理要求,突出农村产业培育、生态环境保护,综合损毁土地修复、水土保持工程、园地、水域和低效废弃建设用地整治,完善农田基础设施、提升农机作业水平、改善农田生态环境。如在“两江四山”地区西南部的九龙坡区,可将“提升城周边基本农田利用效益”作为目标,围绕着打造“城郊共享农田”的主题,对区内连片梯田实施综合整治;东北部的渝北区,可将“发展都市现代农业和休闲农业,对接城市、服务城市”作为目标,围绕着打造“集体休闲度假、观光旅游、巴渝文化体验、科普教育和特色商业的主城区的后花园、休憩园”的主题,对区域内低效利用土地实施综合整治。另一方面,积极开展工业老区污染场地调查、环境风险定量评估,完成污染地块土壤治理修复。

3.3 “江河”生态保护修复——“防治结合”模式

“江河”区域生态保护修复主要涉及“水”要素,包括水体及其流经的岸线。重庆长江、嘉陵江两大河流交汇过境,水系发达、水网密集。主城区依山而建,城市以水而兴,两江沿岸居住着大量民众。随着社会经济的发展,国土空间开发强度加大,人类工程活动对长江和嘉陵江的改造建设越来越多,造成沿江库岸地质环境剧烈变化,导致河岸地质灾害隐患严重,影响两江四岸沿线公路和两江航道的安全运行,属于重点防治区域。同时,由于部分次级河流沿线存在市政排水管网不完善的问题,导致部分工业

和生活污水收集不完全,直排入河道,威胁长江水质,水污染防治压力大。“两江四山”范围内,长江江面主要有广阳岛、中坝岛、桃花岛三个大型江心岛,具有重要的生态价值和生态屏障功能。岛内因原住民生产生活和前期开发建设影响,功能性植物少,岛周湿地生境单一,防洪护岸工程处理欠佳,生态系统脆弱。

因此,“江河”区域的生态保护修复应紧紧围绕“水”这一线条,着重推进两江沿线地质灾害治理、水环境保护和岛屿生态系统治理。首先,应逐渐完善城镇二、三级管网建设,加快污水处理厂改造升级,提升污水收集率和达标率,治理沿江“小、散、乱”工业的排污现象,从源头上维护水环境安全。其次,针对库岸地质灾害隐患严重问题,应采取人工加固、布设生态防护网、建设人工护坡等方式消除两江沿线地质灾害安全隐患。最后,针对江心岛生态环境脆弱的问题,须重点开展岛内土地修复和绿化提升,加大生态绿化护岸、岛周湿地和水土的保护力度,同时在两江四岸实施水生态修复工程,建设生态水岸、分类整治护岸、预控滨江绿带、强化污水垃圾治理,栽植特有乡土植物种类,建立和稳定植物生态群落,营造野生动植物栖息地,建立稳定的湿地生态系统。

4 重庆市“两江四山”地区山水林田湖草生态保护修复的配套措施

“两江四山”地区山水林田湖草生态保护修复是一项复杂的系统工程,涉及到山上山下、地上地下、流域上下游以及陆地海洋等多个层次^[3]。实践证明,过去单一生态要素的分割式管理方式不能适应自然生态系统的发展规律,旧管理体制下的部门职责交叉、碎片化管理以及由此衍生出的法律、制度、政策等不但难以解决生态系统的整体性、功能性问题,反而对生态系统整体保护、系统治理形成制约。因此,山水林田湖草生态保护修复必须在制度、机制等层面推陈出新,因地制宜,形成生态保护修复的合力,建立生态保护修复长效机制。

4.1 强化制度创新,打通山水林田湖草生态保护修复的制度通道

4.1.1 拓展重庆地票生态功能

地票制度是重庆在统筹城乡综合配套改革阶段土地制度改革的有益探索,在促进耕地保护、统筹城乡土地利用、助推农民增收和脱贫攻坚等方面取得了显著的成效。地票制度设计的最初目的是实现城乡建设用地空间置换和耕地占补平衡^[19],但对于高海拔和生态脆弱地带,地块复垦为耕地显然不能适应生态优先和绿色发展的要求,也不利于推进区域生态保护修复与环境治理。为更好践行生态文明理念,有必要在现行地票制度的基础上继续拓宽地票功能。比如,在原有复垦为耕地的建设用地指标作为地票管理的基础上,将复垦为林地、草地的建设用地指标也纳入地票管理范畴,同时针对位于地质灾害点、生态保护红线内、生态保护区、25°以上坡耕地、饮用水水源保护区等地带的复垦点,根据具体区域的适宜性复垦为林地或草地。在此基础上,进一步创新地票收益管理制度,如针对工矿废弃地等集体建设用地产生的地票收益,建立生态保护修复专项资金管理制度,用于山水林田湖草生态保护修复建设以及区域的生态保护补偿,实现地票的生态补偿功能。目前,重庆市已研究出台《关于拓展地票生态功能、促进生态修复的意见》,并确定奉节县等7个试点县进行探索与完善,相关实践经验可为生态敏感区和脆弱区的生态保护及生态修复提供有益借鉴。

4.1.2 围绕自然资源统一确权登记活化城乡自然资本

实施自然资源统一确权登记是解决自然资源所有者缺位、多头管理、权责不明、规划重叠等问题的科学路径^[20]。“两江四山”地区地貌格局起伏多变,山水林田湖草交织分布,自然资源类目繁多,且层次性强、破碎度高、边界模糊,自然资源确权工作较其他区域更为复杂、工程量更大。为此,要加快研究适宜本区域的自然资源分类标准和确权登记指导细则,结合山水林田湖草生态功能格局与生态保护修复分区布局,划清自然资源确权“四个边界”,做好水流、森林、山岭、草原、荒地、滩涂以及探明储量的矿产资源等自然资源的确权登记。在此基础上,通过开展资源变资产、资金变股金、农民变股东“三变”改革,放活“山水林田湖草”生态资源经营权,促进投资多元化、社会化、市场化,探索生态资源变资本、资本变产品、发展成产业的路径,协同

推进山水林田湖草各生态要素的开发与保护。

4.1.3 全面试行资源有偿使用与损害赔偿制度

目前,试点区乃至重庆市其他区县普遍存在资源有偿使用制度不够完善的问题,资源产品的使用价格较低,不能科学反映自然资源本身价值,一定程度上影响了资源环境保护的积极性。为此,应健全自然资源资产价格评估标准和评估方法,完善自然资源资产价格形成机制,并通过适当提高税费等手段强化资源有偿使用。如增加非再生性、稀缺性资源的使用税,减免环保型循环经济企业的资源税;重点推进水资源有偿使用,提高污水处理的收费标准以确保两江沿线水环境有效防治;合理提高矿山生态环境治理准备金征收标准以加大矿山生态环境治理力度,确保治理备用金的征收标准不低于矿山生态修复的治理成本。此外,针对“企业污染、群众受害、政府买单”困局,可结合生态环境损害赔偿制度改革与山水林田湖草生态保护修复两项试点,开展全市生态环境损害赔偿责任认定工作,对损坏生态系统环境、造成生态系统功能退化的行为实施严厉问责和惩处,力争在全市构建起责任明确、途径畅通、技术规范、保障有力、赔偿到位、修复有效的生态环境损害赔偿制度。

4.2 完善体制机制,形成山水林田湖草生态保护修复的长效机制

4.2.1 健全生态保护补偿机制

生态补偿机制是影响区域生态功能发挥的重要因素^[21],一般而言,生态补偿机制越完善,生态功能发挥越充分^[22]。目前重庆市的生态补偿仍主要依靠财政支持,且补偿范围较窄,补偿标准单一,实际效果欠佳。为此,一方面要在用好用活中央政府财政转移支付的基础上,借助资源环境交易、排污权交易等平台,更好发挥市场作用,探索建立多渠道多形式的生态补偿方式。另一方面,要加快制定适宜本地区的生态补偿相关标准体系,充分考虑不同地区的资源环境受损程度、生态恢复难度和资本筹措能力,探索岭、谷、河不同区域补偿标准的差异化和不同生态问题补偿标准的差异化。在此基础上,尝试建立自然资源和生态环境统计监测指标体系以及“绿色GDP”核算体系,推动生态补偿有据可循。此外,还要巩固好目前正在推进的退耕还林、生态移民等生态保护与建设工程的成果,完善生态环境保护与建设的补助政策。比如可适当延长退耕还林补助年限,增加造林管护费用;合理界定生态公益林和公益性草地的范围,更好地进行针对性补偿等。

4.2.2 建立健全激励引导机制

生态保护修复工程覆盖面广、牵涉领域多、利益主体繁杂,在实践中需要进行多方协调、有序管理。为此,一方面要充分整合环保、国土、农业、林业、水利等各项政策,完善生态保护修复激励机制,结合重庆市实际推进财政转移支付力度,鼓励区县加强生态保护修复工作。同时,通过“谁投资、谁受益”“以补代投、以补促建”等方式,进一步引导社会力量广泛参与。另一方面要创新协调管控机制,如定期开展修复工程实施沟通协调会,及时传达中央及市政府相关政策文件精神,跟踪修复工程实施进展及存在的问题,协调各部门认真研究、及时解决;做好与已实行的其他制度相衔接,如“河长制”,确保治理工程的实施;实行重大事项联席会制度,及时处理工程实施推进过程中遇重大事项,加强跟踪、督促、检查,精心组织、有效协调,确保工程重大事项问题得到及时解决。

5 结论与讨论

5.1 结论

本文基于重庆市“两江四山”山水林田湖草生态保护修复工程试点,从区域面临的突出生态环境问题出发,对其山水林田湖草生态保护修复的思路及实施模式进行了探析,并对山水林田湖草生态保护修复制度创新、机制创新等配套措施进行了一定探讨,得出以下主要结论:(1)“两江四山”地区地形起伏多变,生态系统物质循环和能量流动在山水林田湖草各生态要素之间具有层

次性,其生态保护修复宜按照“山为骨、水为脉,林田湖草为肌体”的脉络进行总体布局。(2)“两江四山”地区按拔高程自上而下在“山岭”“谷地”“江河”表现出差异化的生态环境问题,须定制差异化的生态保护修复模式,其中“山岭”为“恢复保育+景观建设”模式,“谷地”区域为“综合整治”模式,“江河”区域为“防治结合”模式。(3)结合重庆市地方改革试点实践经验,重庆市山水林田湖草生态保护修复可以从拓展地票生态功能、实施自然资源确权制度、全面试行资源有偿使用和损害赔偿制度等方面进行制度创新,并通过建立健全生态保护补偿机制和激励引导机制等,探索形成山水林田湖草生态保护修复的长效机制。

5.2 讨论

遵循系统原理、秉承系统思维、采取系统手段是山水林田湖草生态保护修复的根本和核心。通过对重庆市“两江四山”地区生态系统问题及其修复模式的探析可以发现,平行岭谷地区的“山岭”“谷地”“江河”虽表现出差异化的生态环境问题,但其彼此联系共同构成一个完整的陆域生态系统,不可分割,因此生态保护修复工程的布局在不同地带应具有交叉性和重叠性。同时不难发现,当前“两江四山”地区大部分的生态问题都缘于“人”的影响。人类不仅是生态问题的缔造者,也是被影响者,同时又是生态系统保护修复的主体,是设计者、执行者与参与者。统筹山水林田湖草系统治理,关键要统筹“人”,将“人”的要素贯穿到山水林田湖草系统治理的全过程中,山水林田湖草生命共同体的概念才更加“鲜活”。

当前山水林田湖草生态保护修复尚处试点期,未来仍有许多问题值得深入研究。如“两江四山”山水林田湖草生态保护修复受地形地貌影响具有明显的“山地-滨江”特征,重庆其他区域、西南丘陵山区等生态功能区该如何设计差异化的修复模式及路径?山水林田湖草生态保护修复如何与生态产业发展有效结合,在修复的同时挖掘良好的生态环境及资源价值,促进乡村人居环境改善、乡村景观保护和传统农耕文化传承与创新,实现生态、社会、经济效益的统筹?山水林田湖草生态保护修复工程模块化设计与施工优化技术该如何?怎样建立山水林田湖草生态保护修复的实施效果评价指标体系与技术体系,实现山水林田湖草生态系统的监测与调控?山水林田湖草生态保护修复的目标不局限于解决当下最突出的生态环境问题,更重要的是通过整体保护、系统修复、综合治理,形成一个和谐共生的人地关系格局,以促进人类社会的全面进步和人与自然的可持续发展。

参考文献:

- [1]赵其国,黄国勤,马艳芹.中国生态环境状况与生态文明建设.生态学报,2016,36(19):6328-6335.
- [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]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.
- [4]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.
- [5]周宏春,江晓军.习近平生态文明思想的主要来源、组成部分与实践指引.中国人口·资源与环境,2019,29(1):1-10.
- [6]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.
- [7]王波,王夏晖.推动山水林田湖生态保护修复示范工程落地出成效——以河北围场县为例.环境与可持续发展,2017,42(4):11-14.

-
- [8]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.
- [9]彭静,李翀,徐天宝. 论河流保护与修复的生态目标. 长江流域资源与环境,2007,16(1):66-71.
- [10]Karr J R. Biological integrity: a long-neglected aspect of water resource management. *Ecological Applications*,1991,1(1):66-84.
- [11]Andreasen J K,O'Neill R V,Noss R,Slosser N C. Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. *Ecological Indicators*,2001,1(1):21-35.
- [12]Grumbine R E. What is ecosystem management? *Conservation Biology*,1994,8(1):27-38.
- [13]于贵瑞,谢高地,于振良,王秋凤. 我国区域尺度生态系统管理中的几个重要生态学命题. *应用生态学报*,2002,13(7):885-891.
- [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]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.
- [16]黄国勤. 树立正确生态观统筹山水林田湖草系统治理. *中国井冈山干部学院学报*,2017,10(6):128-132.
- [17]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.
- [18]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.
- [19]杨庆媛,鲁春阳. 重庆地票制度的功能及问题探析. *中国行政管理*,2011,(12):68-71.
- [20]余姝辰,余德清,彭璐,夏乐,贺秋华. 自然资源统一确权登记的相关问题维探. *国土资源情报*,2018,(2):13-19.
- [21]欧阳志云,郑华,岳平. 建立我国生态补偿机制的思路与措施. *生态学报*,2013,33(3):686-692.
- [22]柳荻,胡振通,靳乐山. 生态保护补偿的分析框架研究综述. *生态学报*,2018,38(2):380-392.