

李朋瑶,李学东,宇振荣. 土地综合整治生态景观营造对策[J]. 地球科学与环境学报, 2020, 42(3): 366-375.

LI Peng-yao, LI Xue-dong, YU Zhen-rong. Ecological Landscape Strategies for Comprehensive Land Consolidation[J]. Journal of Earth Sciences and Environment, 2020, 42(3): 366-375.

DOI:10.19814/j.jese.2020.02034

土地综合整治生态景观营造对策

李朋瑶,李学东,宇振荣*

(中国农业大学 资源与环境学院,北京 100193)

摘要:目前,中国土地整治正在经历由传统土地整理向土地综合整治、山水林田湖草生态保护和修复转型的重要时期。在分析中国土地整治发展和挑战的基础上,借鉴国内外生态修复和资源保护的研究和实践,探讨土地综合整治生态景观营造对策。在战略层面,要提高对生命共同体系统观和生命观的认识,推进生物多样性保护、绿色基础设施规划,恢复和提升农业景观生态系统服务,提升乡村景观特征,加强生态修复,提高生态弹性。在土地整治项目和工程技术层面,应用不同利益相关者参与、多目标协同的综合景观管理方法,研发与实践生态景观化工程技术,逐步建立以农户为主体并通过资金补贴的土地生态管护制度,以期推进山水林田湖草生命共同体生态保护和修复的研究和实践探索。

关键词:土地整治;山水林田湖草;生态景观化工程;景观途径;绿色基础设施;生物多样性;景观特征;生态管护

中图分类号:P66;X32

文献标志码:A

文章编号:1672-6561(2020)03-0366-10

Ecological Landscape Strategies for Comprehensive Land Consolidation

LI Peng-yao, LI Xue-dong, YU Zhen-rong*

(College of Resources and Environmental Sciences, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

Abstract: At present, land consolidation in China is undergoing an important transformation from traditional stage to comprehensive stage with ecological conservation and restoration of mountain-river-forest-farmland-lake-grassland. Through the analysis of development and challenges of land consolidation in China, and based on the researches and experiences of ecological restoration and resource conservation at home and abroad, the ecological landscape strategies for comprehensive land consolidation were explored. At the strategic level, it is necessary to raise the awareness of systemic and life views of the life community, promote biodiversity conservation and green infrastructure planning, restore and enhance the agricultural landscape ecosystem services, improve rural landscape characteristics, strengthen ecological restoration, and increase ecological resilience. At the technical level of land consolidation project and engineering, the comprehensive landscape management with multi-objective and participation of different stakeholders are applied to research and practice ecological landscape engineering technologies, and a landscape stewardship incorporated with farmers and subsidized by government funds is developed to promote the research and practical exploration of

收稿日期:2020-02-29;修回日期:2020-04-23;网络首发日期:2020-05-14 投稿网址: <http://jese.chd.edu.cn/>

基金项目:国家重点研发计划项目(2018YFC050720304);农业农村部提高农业景观生态系统服务功能项目;

自然资源部土地综合整治重大工程项目

作者简介:李朋瑶(1992-),女,四川成都人,理学博士研究生, E-mail:lipengyao@cau.edu.cn.

* 通讯作者:宇振荣(1961-),男,河北张家口人,教授,博士研究生导师,理学博士, E-mail:yuzhr@cau.edu.cn.

ecological landscape conservation and restoration for mountain-river-forest-farmland-lake-grassland.

Key words: land consolidation; mountain-river-forest-farmland-lake-grassland; ecological landscape engineering; landscape approach; green infrastructure; biodiversity; landscape characteristic; ecological stewardship

0 引言

自第二次世界大战之后,以英国、德国为代表的西欧国家土地整治经历了由以农业集约化为单一目标的传统土地整理向土地综合整治及土地生态环境整治和管护的转变^[1]。传统土地整理为推进农业集约化所引起的田园景观均质化、过度硬化、土壤侵蚀、生物多样性降低^[2]等生态环境问题一直受到广泛关注。21 世纪以来,西欧国家土地整治进入土地生态环境整治和管护阶段,其更重视生物多样性保护、生态环境修复、生态系统服务功能提升、乡村生活质量改善以及自然与人文景观保护^[3]。

目前,中国土地整治处于由传统土地整理向土地综合整治、山水林田湖草生态保护和修复转型的重要时期^[4-5]。《全国土地整治规划(2016~2020 年)》明确提出:“按照生态文明建设要求,实施山水林田湖草综合整治,加强生态环境保护 and 修复,大力建设生态国土”^[6]。乡村振兴战略的提出和山水林田湖草生态保护修复工程的推进,为促进国土生态建设提供了重大机遇^[7]。生态环境是近年来中国土地整治研究的热点之一^[8]。中国现有的研究已经明确了生态修复是土地整治应有之义^[9],提出了中国土地整治应融入生态学理论和环境友好措施^[1],实施生物多样性^[10]和传统乡村景观特征保护^[1]以及退化土地修复^[11]。相关学者基于国外经验,结合中国土地生态现状,对土地整治生态风险管控^[12]、生态效益评估^[13]与生态化整治规划设计及工程技术进行了研究^[14],并通过一些案例开展了试验示范^[15]。但由于缺乏系统的战略指导和工程技术体系,还难以广泛地实现土地综合整治生态景观营造。本文借鉴国内外研究和实践成果,基于中国土地整治的发展和挑战,从战略层面探讨了未来土地整治生态景观建设理论和方法,从工程技术层面提出了土地整治景观建设理论、方法和技术框架,以期推动土地整治促进山水林田湖草生命共同体生态保护和修复的研究及实践探索。

1 中国土地整治的发展和挑战

回顾中国现代土地整治的发展历程,2000 年以

前,中国土地整治主要以补充耕地为主要目的,内容上以未利用地开发、农田整治和基础设施建设为主^[16]。随着未利用地的大规模开发,耕地后备资源减少,提高农田基础设施水平成为中国土地整治的主要目的,并不断深化为高标准农田建设^[17]。“十五”期间,中国开始探索实施建设用地的整治,包括村庄整治、城镇低效用地再开发等。“十二五”期间,全国土地整治规划首次提出“全域”土地整治的概念,更加重视对土地生态环境整治^[4]。当前,中国土地整治进入综合发展阶段的调整期,其整治目标的多元化、实施模式的多样化、内容和效益的综合性等特点越来越鲜明^[17-18](图 1)。土地整治已经上升为国家层面的重要战略部署,绿色化、生态化土地整治成为不断推进山水林田湖草生命共同体生态保护和修复的重要方向。

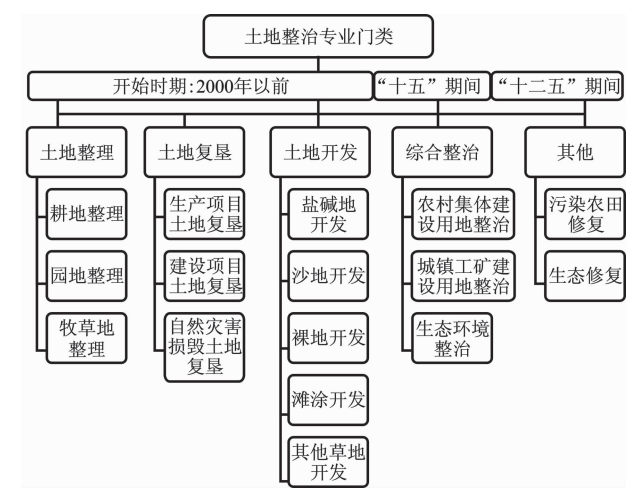


图 1 中国土地整治专业门类 and 整治对象
Fig. 1 Categories and Objects of Land Consolidation in China

然而,中国目前存在复杂的土地生态环境问题,这是今后土地整治发展面临的重要挑战。一是水土流失、沙漠化等传统土地退化问题存在“边治理、边破坏”的现象,且空间差异大;二是次生盐渍化、土地污染、土地损毁等新型土地退化问题正在加剧^[19];三是“摊大饼”式的城镇扩张导致城市生态用地减少,城市生态环境弹性降低;四是农村土地利用效率低下,“空心化”问题严重,乡村人居环境质量普遍较差,乡土文化和风貌受损^[20];五是新增耕地质量差,

农田破碎化、景观均质化等问题导致农田生态系统服务功能严重退化;六是连片退耕和大面积撂荒,与高标准农田相比较,“生态贫富”差距较大;七是损毁土地生态修复和景观建设技术有待提升;八是土地生态管护水平低,土地多功能性维护难,农户参与度低;九是应对全球气候变化能力欠缺^[1]。因此,未来土地整治工作要与乡村振兴、生态城镇、区域发展、脱贫攻坚、国土空间治理等重大国家战略有机结合,必须向土地综合整治转型发展,推进山水林田湖草生命共同体统一整治和管护。

2 土地整治生态景观建设战略提升

按照生态文明建设、乡村振兴等战略要求,为应对复杂的土地生态环境问题,中国土地整治应加快向土地综合整治、山水林田湖草生态保护和修复转型,推进生态化、绿色化土地整治。在战略层面上,土地整治应重视生态景观建设理论和方法的应用。在充分理解景观概念及其作为生命共同体所具有的系统性和生态性特征的基础上,系统开展生物多样性保护^[10]和绿色基础设施建设^[20-21]。针对中国土地整治的农用地、居民点、城镇工矿用地以及退化和损毁土地整治这几大门类,分别注重加强生态系统服务恢复和提升、生态景观特征提升、生态化综合整治及生态修复与功能提升^[20,22-23]。

2.1 充分认识生命共同体的系统性和生态性

景观是由自然因素、人类活动以及相互作用形成的一片被人感知的特征区域,是自然生态系统和人工改造生态系统互相镶嵌构成的社会生态系统^[24]。在过去的十几年中,粮食安全、面源污染、生物多样性丧失、气候变化等问题成为国际研究热点。这些问题彼此关联,无法通过传统部门分割的土地管理方式得到解决,从而逐渐发展出景观途径(Landscape Approach)^[25]。生物多样性和生态系统服务政府间科学-政策平台(IPBES)颁布的《全球土地退化现状与恢复评估》中特别强调了景观途径的应用,即在景观尺度上,不同利益相关者开展综合景观管理。

山水林田湖草生命共同体的整体性和系统性思想与景观途径所倡导的思想^[26]是一致的,强调各景观要素的相互作用及功能的系统性与整体性,在不同尺度的景观上,基于景观格局与生态经济过程的关系,提高生态景观服务功能,其核心思想体现为系统观和生命观^[27]。一是系统观。与系统概念相似,景观大小视观察、研究和规划设计尺度而定。从几

十亩的沟路林渠田,到几平方千米的山水林田村,再到几百平方千米的山水林田湖草,甚至几十万平方千米的“京津冀”都市圈,都是一个生命共同体,更是一个景观综合体^[23]。因此,不同尺度生命共同体和景观综合体的规划、保护和整治要充分认识其系统性,运用系统工程方法,开展生命共同体综合利用和改造,维护和重建生态过程,保持系统功能的整体性。二是生命观。同微生物、植物、动物和人类等生命体一样,山水林田湖草是一个更大尺度的生命共同体,其基本特征是具有较高的生物多样性。因此,“尊重自然、顺应自然、保护自然”,首先要尊重生命体,大力开展生物生境修复,保护和提高生物多样性,避免土地整治“有生态之名,无生态之实”。

2.2 加强生物多样性保护

生物多样性是生物(动物、植物、微生物)与环境形成的生态复合体以及与之相关的各种生态过程的总和。与欧盟生物多样性保护战略相比,中国虽然重视遗传资源、濒危物种保护和外来物种入侵防治,在自然保护区管理、退耕还林还草等方面取得了显著成绩,但在城镇和生产性景观的生物多样性保护方面滞后,生物多样性保护的理念和方法技术还没有融入土地管理和农业生产过程^[28]。生物多样性保护应尽可能在不同尺度上实现生境网络化。在大尺度上(省、地区),重点构建生态网络;在中尺度上(县域、乡镇和村庄),重点建设绿色基础设施,提升自然和半自然生境比例,通过生态廊道的建设增加景观连接性,避免栖息地破碎化;在小尺度上(村级或农田),重点提高自然和半自然生境的质量和多样性,开展生物生境修复,提高植物多样性,提升景观美学价值和生态系统服务^[29]。

2.3 加强绿色基础设施规划和建设

绿色基础设施(Green Infrastructure)是战略性规划和管理网络,由自然环境与位于城镇和乡村内外的绿色及蓝色空间构成,是一个区域生命支撑系统,能产生多种社会、经济和环境效益^[30]。欧盟各国很早就将绿色基础设施理论和方法应用到城市规划中,并在《2020 年生物多样性保护战略》中写入绿色基础设施建设,开始实施欧盟层次上的绿色基础设施建设^[31]。尽管中国在某些土地利用规划、城市规划和土地整治中已开始探讨生态网络和绿色基础设施规划,但与欧盟土地管理工作相比,不论在政策层面、规划层面,还是在落地执行层面,都存在一定差距。未来中国土地整治要融入绿色基础设施规划,将其纳入土地利用总体规划和土地整治规划中,

开展集乡村生态景观特征提升、生物多样性保护、历史遗产保护、水土污染控制、土地损毁生态修复、洪涝灾害防御、乡村游憩休闲等功能于一体的绿色基础设施规划,不仅要考虑生态数量、生态质量红线,还应考虑生态格局红线。

2.4 恢复和提升农业景观生态系统服务

农业景观镶嵌体由耕地及其周边沟路林渠、荒草地、小片林地、灌丛等半自然生境构成,提供了农业可持续发展必须的生物多样性及遗传资源、授粉、天敌和害虫调控、土壤肥力保持、水土涵养、文化和休闲等生态系统服务^[32]。然而,土地过度开发、沟路渠过度硬化导致农田半自然生境减少或消失,农药化肥大量投入、土地污染和单一化种植引起农田景观均质化和农田生物多样性降低,呈现“寂静田园”现象。这些都进一步导致了与生物多样性相关的各种农田生态系统服务严重受损,威胁农业生产的稳定性和可持续发展^[23]。欧盟各国实施的农业环境计划(Agri-environment Schemes)通过对农业景观中的农用地及周围半自然生境实施生态化管护措施,以实现减少水污染、增强乡村可达性、保护文化景观及遗产、保护生物多样性等目标^[33]。近年来,农业环境计划的重心逐渐转向多种生态系统服务的提升和保护,如传粉和生物病虫害防治^[34]。许多研究表明,农业环境计划通过建立和维护半自然生境,能够有效地解决农业环境问题,特别是在单一化农业景观中恢复生物多样性^[33]及其相关生态系统服务^[35]。因此,在中国农用地整治中,一是要大力推进农业景观修复和退化土地生态修复^[36],针对水土流失、面源污染、耕地质量下降、生物多样性降低等问题,加强等高梯田、自然驳岸、缓冲带、过滤带、栖息地保护等生态景观化工程技术运用,恢复和提高生态景观服务功能^[37];二是要有计划地开展“耕地生态占补平衡”,即在中国目前实施的“耕地占补平衡”基础上,考虑耕地生态系统服务的占补平衡^[38],保护农业景观中的半自然生境,在农田整治中恢复和提升氮磷流失阻控、授粉提升和害虫控制等生态系统服务^[39]。

2.5 加强农村居民点生态景观特征提升

每个地区甚至每个村都有其自身的自然、土地利用和文化景观特征。景观特征是地域的自然内在要素和当地人为改造自然形成的外在特征,可从土地类型、土壤和植物质量、土地利用方式、人居类型、空间格局、文化以及感知等方面辨识^[40]。景观特征分类和评价起源于英国,最早英格兰被划分为 159

个景观特征区域^[41]。欧盟各国在《欧盟景观公约》^[42]的指导下,广泛开展并完成了欧洲景观特征分类和评价^[43]。景观特征评价主要是通过识别地域景观特征,提出保护、延续、修复、重建和提升这些地域自然和文化景观特征的建议和导则,用于指导农业/农村生态环境建设和管护、居民点建设、水利建设和土地整治等^[40,44]。就中国土地综合整治来看,农村居民点生态景观特征提升应包括:一是在规划层面上加强景观特征分类和评价方法的应用;二是保护和提升村庄原有的自然、人文景观特征和风貌,加强保护村庄乡土景观和文化特征,避免“千村一面”现象^[43,45]。

2.6 加强城镇工矿用地生态化综合整治

在城镇工矿建设用地整治中,按照城镇绿色基础设施网络规划,围绕城镇产业结构调整、功能提升和人居环境改善,加强生态化综合整治^[46-47]。英国在《2000 年英国城市改造白皮书》中提出:“将循环利用和可持续发展作为旧城保护和改造的核心”^[48]。德国鲁尔工业区将煤炭转型与土地整治相结合,在实施矿区生态恢复建设与保护的基础上,大力发展工业旅游和创新创业产业,再以良好的生态环境吸引投资,实现环境和经济的协调发展^[49]。中国城镇工矿用地整治中,一是对老城区、城中村、棚户区、旧工厂、老工业区进行再开发,推动城镇用地的集约化,完善城镇基础设施、公共服务设施,优化生产、生态、生活空间;二是开展大气、水、生物等生态过程研究,加强绿色开放空间、绿色道路、低影响排水系统、渗透性绿地等绿色基础设施建设,增强城镇生态弹性;三是注重保护传统空间格局、历史文化街区和地方特色建筑,促进具有历史记忆、地域特色的美丽城镇建设;四是在充分挖掘现有工矿用地潜力的基础上,深入挖掘旧工矿的历史文化遗产价值,开展棕地生态修复、历史文化遗产景观建设,促进工业遗址公园建设。

2.7 退化和损毁土地生态修复与功能提升

坚持保护优先、自然恢复为主,加强重要生态功能区、生态敏感区和生态脆弱区土地生态环境保护 and 生态系统服务提升,健全生态保护补偿机制^[50-51]。1985 年美国国会修改《农业法》,通过了《食品安全现代化法案》,正式启动针对高度侵蚀区域实行休耕的土地保护项目(Conservation Reserve Program),其目标逐步扩展到自然资源保护、生态环境保护、水土污染控制、生物多样性保护、乡村景观建设及休闲旅游^[52]。针对中国现有的土地生态问题,退化和损

毁土地生态修复与功能提升应包括：一是在土地复垦中,加强对地形、土壤、植物、生态系统和景观的重建,提高土地生态价值,促进生态景观产品生产;二是开展风沙治理、水土流失治理、石漠化综合治理、沙化土地封禁保护、地下水保护、土壤污染治理等工程;三是针对地下水超采区和主要依靠地下水灌溉的地区,大力推广水土涵养工程技术应用,积极探索土地整治和休耕制度,推进以农户为主体的地下水保护和水土涵养工程项目;四是针对退化、污染、损毁农田修复要按照景观格局与生态过程、生态修复原理,加强源头控制、过程阻控、受体生态修复,因地制宜地开展物理、化学、生物修复工程技术,以自然防治为主要方式,修复退化、污染、损毁的土地生态系统。

3 土地整治方法和技术的重构与创新

战略层面的提升为中国土地整治生态景观建设提供了理论指导,但生态化土地整治的具体实施还需要落实到工程技术层面。现行的中国土地整治导则对土地整治典型工程技术有详细的指导,但缺乏对生态化设计的考虑,导致了过度硬化、生境破坏、农田景观均质化等问题,并引起生物多样性的降低和相关生态系统服务的损失。因此,在战略层面的理论基础下,为了向土地综合整治的景观营造实施提供详细具体的规范和指导,未来土地整治应建立

多层次、多专业融合的技术体系,并据此提升和创新生态化景观营造的土地整治工程技术^[50];同时,为了推进土地整治地区的可持续发展,实现生态化工程技术的长期有效性,还应结合多方利益相关者的综合景观管理方法,建立以农户为主体的生态管护制度^[53]。

3.1 土地整治方法和技术重构

借鉴美国农场自然资源保护工程技术体系和欧盟农业环境技术措施的构建层次和技术内容,结合绿色基础设施建设、面源污染控制及生物多样性保护等理论、方法和技术,基于中国现有的土地整治规划和工程技术的内容及标准体系,构建了土地整治生态景观建设理论、方法和技术框架,如图 2 所示。

(1)专业序列:即工作流程,一般是指为实施某一专业活动(或事务)所采取的一系列工作或技术手段。当前,土地整治重大业务活动主要包括土地整治专题规划、土地整治项目设计和实施、土地生态管护,还可以进一步划分为更详细的活动,包括调查、评价、监测、工程技术实施等。

(2)专业门类:即工作对象,一般是指按照专业或学科之间的内在联系,对一项工作(或专业)的分解。土地整治的专业门类主要包括土地整理、土地复垦、土地开发、土地生态修复等。为推进山水林田湖草生命共同体生态保护和修复,土地整治将更强调景观的综合生态保护和修复,其专业门类可以按照工程技术对象来分类。例如,农用地整治主要包

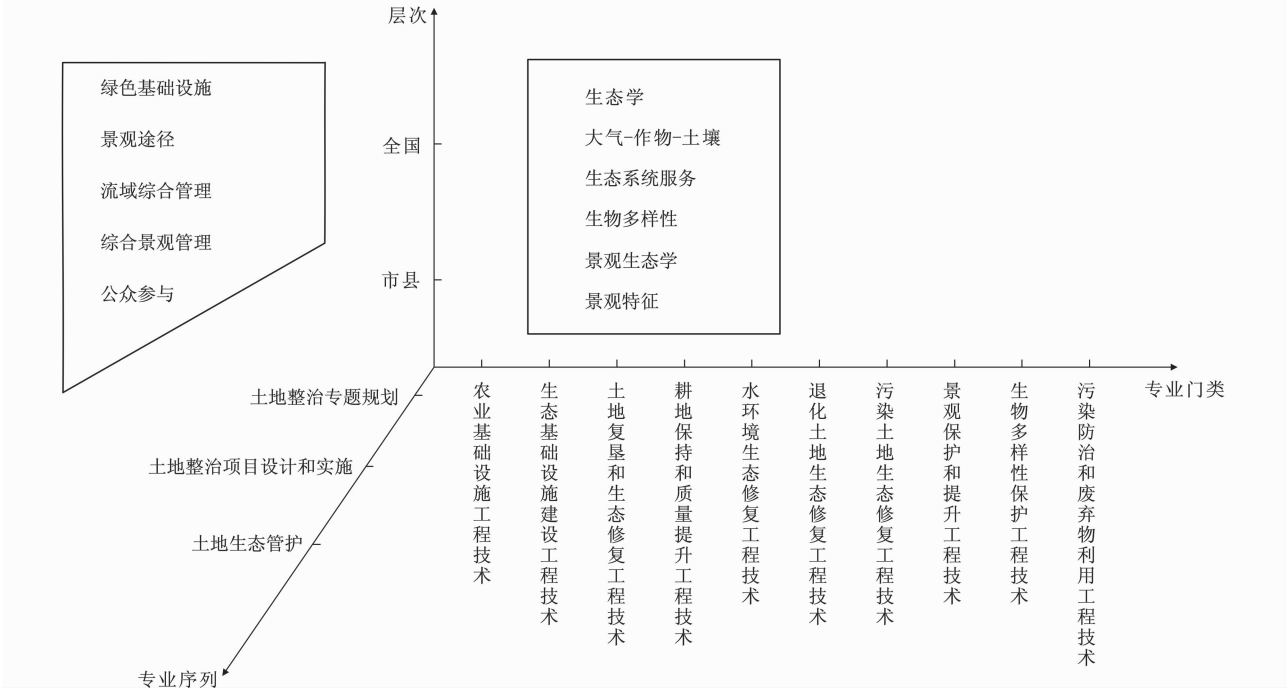


图 2 土地整治生态景观建设理论、方法和技术框架

Fig. 2 Framework of Ecological Landscape Theories, Approaches and Technologies in Land Consolidation

括农业基础设施工程技术、生态基础设施建设工程技术、土地复垦和生态修复工程技术、耕地保持和质量提升工程技术、水环境生态修复工程技术、退化土地生态修复工程技术、污染土地生态修复工程技术、景观保护和提升工程技术、生物多样性保护工程技术、污染防治和废弃物利用工程技术等^[54]。

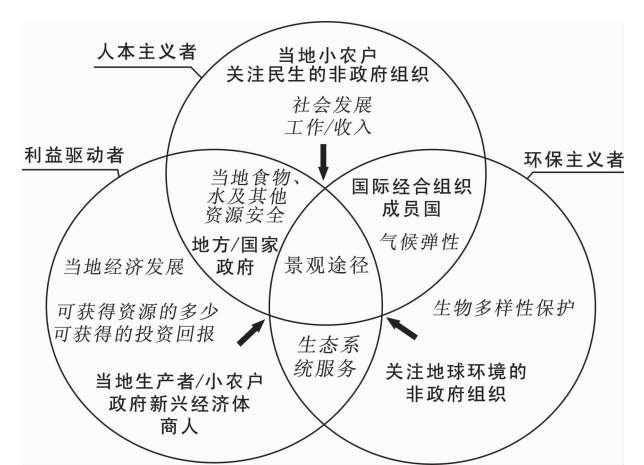
(3)层次性:不论专业序列还是专业门类都具有层次性,如专题规划有省市县规划,工程技术标准可分为基础标准、通用标准和专用标准。大多数土地整治工程技术标准来可以划分为全国和市县两个层次,国土生态整治的工程技术标准也应包括这两个层次。在全国工程技术标准的基础上,市县基于不同的自然环境条件,进行适当修改和具体化,以便于公众理解,形成具有可操作性的导则和技术规程。

3.2 加强综合景观管理方法应用

景观途径不仅强调对一片具有自然、生态和社会经济特征区域的整体生态修复和管理,还包括综合景观管理(Integrated Landscape Management),强调土地经营者、管理者以及利益相关者为从景观镶嵌体中获得多目标而长期合作的过程^[53]。综合景观管理高度重视区域不同景观要素、不同利益相关者的相互作用,增加了社会对于权衡环境和经济发展的关注度,并可以相对有效地解决用地协调及环境保护的问题(图 3)。综合景观管理方法实施的关键包括:一是必须从景观尺度上选择社会、环境、生产力等多种指标开展实施过程,建立良好的管理体制,并随着实施过程的推进做出调整;二是根据实施过程和目标,实时调整解决方案,加强多种利益相关者的参与及合作,关注动态景观过程。山水林田湖草生命共同体统一建设和管护应加强综合景观管理方法的应用,主要包括:一是要进一步明确主体,保持权属稳定性和长期性,加强以土地使用者为主体的山水林田湖草生命共同体统一整治和管护;二是要积极探索以村集体、农户合作组织、规模化生产大户等为主体的土地整治和耕地质量提升资金补贴制度;三是加强部门合作和联动,创立一种跨部门、跨行业、跨区域等多种利益相关者及多学科参与的整体推进机制,或是将土地生态管护交给一个部门负责,逐步形成源头预防、过程控制、损害赔偿、责任追究的全过程控制体系^[55-56]。

3.3 土地整治工程的技术提升和创新

土地整治工程不仅要提高直接效用,还应考虑对生态环境和生态系统服务的间接影响,降低工程对生态环境的负面影响。按照对生态景观服务的考



黑体字表示利益相关者;斜体字阐述了各自目标

图 3 景观途径的利益相关者及其各自目标

Fig. 3 Stakeholders and Their Goals in Landscape Approach

虑程度,土地整治工程可以大致分为非生态景观化工程和生态景观化工程。例如,在进行河道与沟渠整治过程中,前者通常采用过度硬化的方法,后者则往往保护自然驳岸,建设能够控制氮磷流失、保护生物多样性的缓冲带。生态景观化工程设计充分考虑工程对生命共同体的影响,尽量采用乡土材料和乡土技法,加强生物生境的修复,维持“二次自然、驯化自然”,增强透水性、生态循环性、生物共存性(群落性),大力提高生态景观服务功能,建立富含生物的工程系统。当前土地整治工程在技术提升和创新方面的主要工作有:一是要在原有水利、土地整理、生态环境整治工程技术的基础上,增加生物生境修复、水源涵养、缓冲带建设、景观提升、绿色基础设施建设、退化生态系统修复、植物景观营造、乡土景观建设等新内容,并构建体现不同区域特征的土地生态环境建设工程技术体系;二是要加大生态景观化工程的技术研发,重视绿色基础设施修复,大力提升工程的生态景观服务功能。

3.4 建立土地生态管护制度

土地生态管护是公众参与和综合景观管护的重要方面。管护(Stewardship)蕴含着生态伦理观念,指社会各个组成成员为提高生态环境质量、建立优美生态景观,对生态环境、生态系统和景观开展的保护、修复、重建、提升和维护等日常行为活动(Everyday Choices),强调其影响、责任、维护和长效性。英国早在 20 世纪 90 年代便将环境管护理念引入乡村和环境敏感区域管理中,并于 2005 年将原来通过政策补贴支持的乡村管护计划和环境敏感区域计划合并为环境管护计划,以更好地支持农户和其他土地

管理者开展科学有效的土地环境管护。目前,英国已建立了4个级别的农业/农村生态环境管护制度,包括普通入门管护、丘陵地区入门管护、有机入门管护以及高级管护^[54,57-58]。

土地生态管护的核心是实现土地“数量、质量、生态”三位一体的综合管理。土地生态管护的行为主体包括所有可能对土地生态系统产生影响的个人(农户)、社区、组织、公司及政府等,应重视不同利益相关者特别是农户在土地生态管护中的地位和作用。乡村生态景观管护应尽可能落实到最直接的利益相关者或最低层次上^[59],积极推进以农户为主体并通过资金补贴的农业/农村生态环境管护制度,让农户成为农村生态环境的受益者和“守护神”,从行为主体日常活动对土地的影响入手,开展土地生态健康修复、提升和维护,恢复和提升土地生态系统服务功能。

4 结 语

未来中国土地整治发展不仅面临着复杂土地生态环境问题的挑战,还面临着生态文明建设、乡村振兴等新思想新战略的要求。中国土地整治亟需融入生态景观营造,实现由传统土地整理向土地综合整治、山水林田湖草生态保护和修复的转型。在战略层面上应充分认识生命共同体的系统性和生态性,加强城镇和生产性景观的生物多样性保护,规划和构建绿色基础设施网络;针对土地整治的不同专业门类及区域特征,强调农用地的生态系统服务恢复和提升、农村居民点的景观特征保护、城镇工矿用地的生态化综合整治以及退化和损毁土地的生态修复和功能提升。在工程技术层面上,推进土地整治方法和技术的重构和创新,构建多层次多方利益相关者参与、多专业融合、多部门合作的土地整治生态景观化工程技术体系;强调综合景观管理的应用,加强生态景观化工程技术的研发与实践,积极推进以农户为主体并通过资金补贴的土地生态管护制度,以实现土地生态健康的长期修复、提升和维护。通过战略提升及方法技术的重构与创新,加快中国土地整治向绿色化、生态化转型,不断推进山水林田湖草生命共同体生态保护和修复。

参 考 文 献 :

References :

[1] 鄯文聚,宇振荣.中国农村土地整治生态景观建设策略[J].农业工程学报,2011,27(4):1-6.

YUN Wen-ju, YU Zhen-rong. Ecological Landscaping Strategy of Rural Land Consolidation in China[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2011, 27(4): 1-6.

[2] HERZOG F, BALAZS K, DENNIS P, et al. Biodiversity Indicators for European Farming Systems: A Guidebook[M]. Zurich: ART Publication, 2012.

[3] ALDER J, BARLING D, DUGAN P, et al. Avoiding Future Famines, Strengthening the Ecological Foundation of Food Security Through Sustainable Food Systems: A UNEP Synthesis Report[R]. London: City University of London, 2012.

[4] 鄯宛琪,朱道林,汤怀志.中国土地整治战略重塑与创新[J].农业工程学报,2016,32(4):1-8.

YUN Wan-qi, ZHU Dao-lin, TANG Huai-zhi. Reshaping and Innovation of China Land Consolidation Strategy[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2016, 32(4): 1-8.

[5] 王 军,应凌霄,钟莉娜.新时代国土整治与生态修复转型思考[J].自然资源学报,2020,35(1):26-36.

WANG Jun, YING Ling-xiao, ZHONG Li-na. Thinking for the Transformation of Land Consolidation and Ecological Restoration in the New Era[J]. Journal of Natural Resources, 2020, 35(1): 26-36.

[6] 国土资源部,国家发展和改革委员会.全国土地整治规划(2016~2020年)[R].北京:国土资源部,2017.

Ministry of Land and Resources, National Development and Reform Commission. National Plan of Land Consolidation(2016-2020)[R]. Beijing: Ministry of Land and Resources, 2017.

[7] 严金明,夏方舟,马 梅.中国土地整治转型发展战略导向研究[J].中国土地科学,2016,30(2):3-10.

YAN Jin-ming, XIA Fang-zhou, MA Mei. Strategy Orientations of Transformation Development: Land Consolidation in the New Period of China[J]. China Land Science, 2016, 30(2): 3-10.

[8] 李晨曦,吴克宁,吴靖瑶,等.中国土地整治研究热点与发展趋势:基于CiteSpace的知识图谱分析[J].中国农业资源与区划,2017,38(11):46-53.

LI Chen-xi, WU Ke-ning, WU Jing-yao, et al. Focus and Orientations of Land Consolidation Research in China: Based on Knowledge Mapping of CiteSpace[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2017, 38(11): 46-53.

[9] 贾文涛.生态修复是国土整治应有之义[N].中国自然资源报,2019-08-15(3).

JIA Wen-tao. Ecological Restoration Is an Integral Part of Land Consolidation[N]. China Natural Resources

- News,2019-08-15(3).
- [10] ZHANG Q Q,LUO H B,YAN J M. Integrating Biodiversity Conservation into Land Consolidation in Hilly Areas: A Case Study in Southwest China[J]. *Acta Ecologica Sinica*,2012,32(6):274-278.
- [11] 刘永兵,李翔,刘永杰,等. 土地整治中底泥质耕作层土壤的构建方法及应用效果[J]. *农业工程学报*,2015,31(9):242-248.
- LIU Yong-bing,LI Xiang,LIU Yong-jie,et al. Construction Method and Application Effect on Tillage Layer Soil by Sediment in Land Consolidation Engineering[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*,2015,31(9):242-248.
- [12] 刘世梁,侯笑云,张月秋,等. 基于生态系统服务的土地整治生态风险评价与管控建议[J]. *生态与农村环境学报*,2017,33(3):193-200.
- LIU Shi-liang,HOU Xiao-yun,ZHANG Yue-qi,et al. Assessment of and Controlling Strategies for Ecological Risks of Land Consolidation Based on Ecosystem Services[J]. *Journal of Ecology and Rural Environment*,2017,33(3):193-200.
- [13] 王军,钟莉娜,应凌霄. 土地整治对生态系统服务影响研究综述[J]. *生态与农村环境学报*,2018,34(9):803-812.
- WANG Jun,ZHONG Li-na,YING Ling-xiao. Review on the Study of the Impacts of Land Consolidation on Ecosystem Services[J]. *Journal of Ecology and Rural Environment*,2018,34(9):803-812.
- [14] 陈百明,谷晓坤,张正峰,等. 土地生态化整治与景观设计[J]. *中国土地科学*,2011,25(6):10-14.
- CHEN Bai-ming,GU Xiao-kun,ZHANG Zheng-feng,et al. Land Ecological Consolidation and Landscape Design[J]. *China Land Science*,2011,25(6):10-14.
- [15] 鲍海君,徐保根. 生态导向的土地整治区空间优化与规划设计模式:以嘉兴市七星镇为例[J]. *经济地理*,2009,29(11):1903-1906.
- BAO Hai-jun,XU Bao-gen. Planning Mode for Land Remediation Based on Ecological Priority: A Case of Qixing Town of Jiaxing[J]. *Economic Geography*,2009,29(11):1903-1906.
- [16] 王军,钟莉娜. 土地整治工作中生态建设问题及发展建议[J]. *农业工程学报*,2017,33(5):308-314.
- WANG Jun,ZHONG Li-na. Problems and Suggestion for Developing Ecological Construction in Land Management Work[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*,2017,33(5):308-314.
- [17] TD/T 1012—2016,土地整治项目规划设计规范[S]. TD/T 1012—2016,Specification for Planning and Design for Land Consolidation and Rehabilitation Project[S].
- [18] 王威,胡业翠. 改革开放以来我国国土整治历程回顾与新构想[J]. *自然资源学报*,2020,35(1):53-67.
- WANG Wei,HU Ye-cui. The New Conception and Review of Territory Consolidation Based on the Past Years of Reform and Opening-up[J]. *Journal of Natural Resources*,2020,35(1):53-67.
- [19] 欧阳志云,王桥,郑华,等. 全国生态环境十年变化(2000~2010年)遥感调查评估[J]. *中国科学院院刊*,2014,29(4):462-466.
- OUYANG Zhi-yun,WANG Qiao,ZHENG Hua,et al. National Ecosystem Survey and Assessment of China (2000-2010)[J]. *Bulletin of the Chinese Academy of Sciences*,2014,29(4):462-466.
- [20] 宇振荣. 提升生态功能,打造绿色空间[N]. *中国国土资源报*,2017-07-13(5).
- YU Zhen-rong. Improve Ecological Functions and Create Green Space[N]. *China Land and Resources News*,2017-07-13(5).
- [21] LONG H L. Land Consolidation: An Indispensable Way of Spatial Restructuring in Rural China[J]. *Journal of Geographical Sciences*,2014,24:211-225.
- [22] 宇振荣,方放. 美丽乡村建设方法和技术[M]. 北京:中国环境出版社,2014.
- YU Zhen-rong,FANG Fang. Methods and Techniques for the Construction of Beautiful Villages[M]. Beijing: China Environment Publishing House,2014.
- [23] 宇振荣,张茜,肖禾,等. 我国农业/农村生态景观管护对策探讨[J]. *中国生态农业学报*,2012,20(7):813-818.
- YU Zhen-rong,ZHANG Qian,XIAO He,et al. Countermeasures of Landscape and Ecological Stewardship in Agricultural/Rural Area of China[J]. *Chinese Journal of Eco-agriculture*,2012,20(7):813-818.
- [24] LOVELL S T,JOHNSTON D M. Designing Landscapes for Performance Based on Emerging Principles in Landscape Ecology[J]. *Ecology and Society*,2009,14(1):44-67.
- [25] SAYER J,SUNDERLAND T,GHAZOUL J,et al. Ten Principles for a Landscape Approach to Reconciling Agriculture,Conservation,and Other Competing Land Uses[J]. *PNAS*,2013,110(21):8349-8356.
- [26] 宇振荣,杨新民,陈雅杰. 河南省南太行地区山水林田湖草生态保护与修复[J]. *生态学报*,2019,39(23):8886-8895.
- YU Zhen-rong,YANG Xin-min,CHEN Ya-jie. Ecological Protection and Restoration of Mountains-rivers-

- forests-farmlands-lakes-grasslands in Nantaihang Area, Henan Province; Integrated Landscape Management [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2019, 39(23): 8886-8895.
- [27] 宇振荣, 郎文聚. “山水林田湖”共治共管, “三位一体”同护同建[J]. *中国土地*, 2017(7): 8-11.
- YU Zhen-rong, YUN Wen-ju. Co-governance and Co-management of “Mountains, Rivers, Forests, Farmland and Lakes”, Co-protection and Co-construction as “Trinity”[J]. *China Land*, 2017(7): 8-11.
- [28] 刘云慧, 张 鑫, 张旭珠, 等. 生态农业景观与生物多样性保护及生态服务维持[J]. *中国生态农业学报*, 2012, 20(7): 819-824.
- LIU Yun-hui, ZHANG Xin, ZHANG Xu-zhu, et al. Eco-agricultural Landscape for Biodiversity Conservation and Ecological Service Maintenance[J]. *Chinese Journal of Eco-agriculture*, 2012, 20(7): 819-824.
- [29] 张 鑫, 王艳辉, 刘云慧, 等. 害虫生物防治的景观调节途径: 原理与方法[J]. *生态与农村环境学报*, 2015, 31(5): 617-624.
- ZHANG Xin, WANG Yan-hui, LIU Yun-hui, et al. Approaches Biological Control of Pests of Through Landscape Regulation: Theory and Practice[J]. *Journal of Ecology and Rural Environment*, 2015, 31(5): 617-624.
- [30] Natural England. Green Infrastructure Guidance[R]. Bristol: University of the West of England, 2009.
- [31] European Union. The EU Biodiversity Strategy to 2020 [R]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011.
- [32] 刘云慧, 李良涛, 宇振荣. 农业生物多样性保护的景观规划途径[J]. *应用生态学报*, 2008, 19(11): 2538-2543.
- LIU Yun-hui, LI Liang-tao, YU Zhen-rong. Landscape Planning Approaches for Biodiversity Conservation in Agriculture[J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2008, 19(11): 2538-2543.
- [33] BATTERY P, DICKS L V, KLEIJN D, et al. The Role of Agri-environment Schemes in Conservation and Environmental Management[J]. *Conservation Biology*, 2015, 29(4): 1006-1016.
- [34] EKROOS J, OLSSON O, RUNDLOF M, et al. Optimizing Agri-environment Schemes for Biodiversity, Ecosystem Services or Both? [J]. *Biological Conservation*, 2014, 172: 65-71.
- [35] HOLLAND J M, OATEN H, MOREBY S, et al. Agri-environment Scheme Enhancing Ecosystem Services: A Demonstration of Improved Biological Control in Cereal Crops[J]. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2012, 155: 147-152.
- [36] 骆世明. 生态农业的景观规划、循环设计及生物关系重建[J]. *中国生态农业学报*, 2008, 16(4): 805-809.
- LUO Shi-ming. Landscape, Circulation System Design and Biodiversity Reestablishment in Eco-agriculture [J]. *Chinese Journal of Eco-agriculture*, 2008, 16(4): 805-809.
- [37] 张 鑫, 李朋瑶, 宇振荣. 乡村环境保护和管理的景观途径[J]. *农业资源与环境学报*, 2015, 32(2): 132-138.
- ZHANG Xin, LI Peng-yao, YU Zhen-rong. Landscape Approaches for Rural Environment Protection and Management[J]. *Journal of Agricultural Resources and Environment*, 2015, 32(2): 132-138.
- [38] 宇振荣, 郎文聚. 土地整治应做好“生态占补平衡”[J]. *中国土地*, 2016(11): 29-30.
- YU Zhen-rong, YUN Wen-ju. The Ecological Balance Is Necessary for Land Consolidation[J]. *China Land*, 2016(11): 29-30.
- [39] 宇振荣, 郑 渝, 张晓彤. 乡村生态景观建设: 理论和方法[M]. 北京: 中国林业出版社, 2011.
- YU Zhen-rong, ZHENG Yu, ZHANG Xiao-tong. The Ecological Restoration and Landscaping of Rural Area: Theories and Methods [M]. Beijing: China Forestry Press, 2011.
- [40] European Council for the Village and Small Town. Landscape Identification; A Guide to Good Practice[R]. Cheltenham: ECOVAST Working Group on Landscape, 2006.
- [41] SWANWICK C. Landscape Character Assessment Guidance[R]. Cheltenham: The Countryside Agency, 2002.
- [42] AHERN K, COLE L. European Landscape Convention Guidance Part 1: What Does It Mean for Your Organisation? [R]. Florence: Foreign and Commonwealth Office, 2009.
- [43] 刘文平, 宇振荣. 北京市海淀区景观特征类型识别及评价[J]. *生态学杂志*, 2016, 35(5): 1338-1344.
- LIU Wen-ping, YU Zhen-rong. Identification and Assessment of Landscape Character of Haidian District, Beijing[J]. *Chinese Journal of Ecology*, 2016, 35(5): 1338-1344.
- [44] 龙花楼, 张英男, 屠爽爽. 论土地整治与乡村振兴[J]. *地理学报*, 2018, 73(10): 1837-1849.
- LONG Hua-lou, ZHANG Ying-nan, TU Shuang-shuang. Land Consolidation and Rural Vitalization[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(10): 1837-1849.
- [45] 张 茜, 李朋瑶, 宇振荣. 基于景观特征评价的乡村生态系统服务提升规划和设计: 以长沙市乔口镇为例

- [J]. 中国园林, 2015, 31(12): 26-31.
- ZHANG Qian, LI Peng-yao, YU Zhen-rong. Rural Ecosystem Service Enhancement Planning and Design Based on Landscape Character Assessment: A Case Study of Qiaokou Town, Changsha City[J]. Chinese Landscape Architecture, 2015, 31(12): 26-31.
- [46] 罗林涛, 方 炜. 基于城市生态空间土地整治的生物群落构建[J]. 地球科学与环境学报, 2020, 42(2): 278-284.
- LUO Lin-tao, FANG Wei. Constructing the Biological Community Based on Land Consolidation of Urban Ecological Space[J]. Journal of Earth Sciences and Environment, 2020, 42(2): 278-284.
- [47] 卞正富, 雷少刚, 金 丹, 等. 矿区土地修复的几个基本问题[J]. 煤炭学报, 2018, 43(1): 190-197.
- BIAN Zheng-fu, LEI Shao-gang, JIN Dan, et al. Several Basic Scientific Issues Related to Mined Land Remediation[J]. Journal of China Coal Society, 2018, 43(1): 190-197.
- [48] 单菁菁. 旧城保护与更新: 国际经验及借鉴[J]. 城市观察, 2011, 12(2): 5-14.
- SHAN Jing-jing. Urban Preservation and Regeneration: International Experience[J]. Urban Insight, 2011, 12(2): 5-14.
- [49] 葛竞天. 从德国鲁尔工业区的经验看东北老工业区的改革[J]. 财经问题研究, 2005(1): 54-58.
- GE Jing-tian. The Northeast Old Industrial Base Reform the Experience of Ruhrgebiet in Germany[J]. Research on Financial and Economic Issues, 2005(1): 54-58.
- [50] 郎文聚, 宇振荣. 土地整治加强生态景观建设理论、方法和技术应用对策[J]. 中国土地科学, 2011, 25(6): 4-9.
- YUN Wen-ju, YU Zhen-rong. Theory, Method, Technological Application of Landscape and Ecological Engineering of Land Consolidation[J]. China Land Science, 2011, 25(6): 4-9.
- [51] 胡振琪. 我国土地复垦与生态修复 30 年: 回顾、反思与展望[J]. 煤炭科学技术, 2019, 47(1): 30-40.
- HU Zhen-qi. The 30 Years' Land Reclamation and Ecological Restoration in China: Review, Rethinking and Prospect[J]. Coal Science and Technology, 2019, 47(1): 30-40.
- [52] 张玉环. 美国农业资源和环境保护项目分析及其启示[J]. 中国农村经济, 2010(1): 83-91.
- ZHANG Yu-huan. Analysis of American Agricultural Resources and Environmental Protection Project and Its Enlightenment[J]. Chinese Rural Economy, 2010(1): 83-91.
- [53] SCHERR S J, BUCK L E, WILLEMEN L, et al. Eco-agriculture: Integrated Landscape Management for People, Food and Nature[M]// VAN ALFEN N K. Encyclopedia of Agriculture and Food Security. San Diego: Elsevier, 2013: 1-17.
- [54] Natural England. Look After Your Land with Environmental Stewardship[R]. Worcester: Natural England, 2009.
- [55] 宇振荣. “山水林田湖”统一管护生和谐[N]. 中国国土资源报, 2015-12-25(3).
- YU Zhen-rong. “Mountains, Rivers, Forests, Farmland and Lakes” Unified Management and Protection Can Build Harmonious[N]. China Land and Resources News, 2015-12-25(3).
- [56] 刘威尔, 宇振荣. 山水林田湖生命共同体生态保护和修复[J]. 国土资源情报, 2016(10): 37-39.
- LIU Wei-er, YU Zhen-rong. Ecological Conservation and Restoration of Life Community of Mountains, Rivers, Forests, Farmland and Lakes[J]. Land and Resources Information, 2016(10): 37-39.
- [57] 宇振荣, 肖 禾, 张 鑫. 中国土地生态管护内涵和发展策略探讨[J]. 地球科学与环境学报, 2013, 35(4): 83-89.
- YU Zhen-rong, XIAO He, ZHANG Xin. Discussion on Connotation and Development Strategies of Land Ecological Stewardship in China[J]. Journal of Earth Sciences and Environment, 2013, 35(4): 83-89.
- [58] 宇振荣, 刘云慧, AXMACHER J C. 呵护土地生态, 建设美丽家园: 聚焦欧盟生物多样性保护[N]. 中国国土资源报, 2015-05-23(3).
- YU Zhen-rong, LIU Yun-hui, AXMACHER J C. Land Ecology Protection and Beautiful Home Building: Focus on Biodiversity Conservation in European Union[N]. China Land and Resources News, 2015-05-23(3).
- [59] 张晓彤, 王晓军, 李良涛, 等. 基于参与式评估技术的景观特征评价: 以北京市延庆县千家店镇为例[J]. 现代城市研究, 2017(8): 15-24.
- ZHANG Xiao-tong, WANG Xiao-jun, LI Liang-tao, et al. Evaluation of Landscape Features Based on Participatory Assessment Technique: Take the Qianjiadian Town in Yanqing County of Beijing as an Example[J]. Modern Urban Research, 2017(8): 15-24.