

生态保护红线研究评述及框架体系构建

姚 岚¹, 丁庆龙², 俞振宁³, 吕添贵⁴

(1. 西北农林科技大学经济管理学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 浙江大学公共管理学院, 浙江 杭州 310058; 3. 华东理工大学社会与公共管理学院, 上海 200237; 4. 江西财经大学旅游与城市管理学院, 江西 南昌 330013)

摘要: 研究目的: 系统梳理生态保护红线的研究成果, 探讨生态保护红线研究的框架体系, 进一步推进生态保护红线的理论与应用研究。研究方法: 文献研究法, 归纳分析法。研究结果: 当前生态保护红线的研究主要聚焦在“概念界定—划定方法—管控策略”这三大方面。然而从理论发展的角度看, 已有研究较为分散且缺乏关联互动, 仍有深入探索的必要性。在对生态保护红线的研究范畴进行拓展的基础上, 按照“理论—方法—实践”相统一的研究脉络, 构建“定性—定量—定位—定策”的四位一体生态保护红线研究框架体系。研究结论: 未来应从强化自然资源监测技术在生态保护红线监管中的应用、构建生态保护红线区生态修复技术体系、建立生态保护红线实施评价机制、探索生态保护红线区生态补偿的运作机理等方面对生态保护红线展开进一步探索。

关键词: 空间规划; 生态保护红线; 评述; 拓展; 框架体系

中图分类号: F301.23

文献标志码: A

文章编号: 1001-8158(2019)07-0011-08

1 引言

伴随着城镇化的发展, 人类对资源环境利用的方式正在悄然发生转变^[1], 以牺牲生态环境为代价的开发利用方式在很大程度上侵蚀着有限的自然资源, 使之相关的生态系统服务的数量和质量发生改变, 最终导致各种生态环境问题的产生^[2-3]。在过去的生态保护政策并未取得良好成效^[4]的背景下, 经济增长中出现的生态困境难题, 亟待采取有效手段予以解决。对此, 国家出台了生态保护红线政策, 旨在缓解生态环境保护与经济发展间的矛盾。从2011年国务院颁布《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》中首次提出生态红线政策开始, 到近日中共中央、国务院印发的《中共中央、国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》中进一步强调了要在资源环境承载力和国土空间开发适宜性评价的基础上, 划定生态保护红线来强化底线约束, 为可持续发展预留空间。一系列生态保护红线政策的出台标志着生态保护红线工作已经从区域生态管理体系上升到国家

生态保护战略高度^[5-6]。

当前生态保护红线研究的进展有限, 系统梳理生态保护红线的研究进展, 构建生态保护红线的研究框架体系, 对完善中国生态保护红线制度建设和推进生态保护红线实践具有重要意义。鉴于此, 本文归纳了当前生态保护红线研究的主体内容, 尝试拓展并构建生态保护红线研究的框架体系, 为生态保护红线研究的规范化与系统化提供可参考的切入点, 以期推进生态保护红线研究的进程。

2 生态保护红线研究主体内容评述

生态保护红线是中国区域环境保护和管理的重要创新举措^[7], 通过文献梳理发现: 当前生态保护红线的研究主要聚焦在“概念界定—划定方法—管控策略”这三大方面, 这三个方面作为生态保护红线研究的主体内容, 是进一步深化研究的基础。

2.1 生态保护红线的概念界定

生态保护红线亦有学者称之为生态红线。“红线”原是出自于城市规划中的一个概念, 泛指不可逾越的

收稿日期: 2019-05-17; 修稿日期: 2019-06-23

基金项目: 国家自然科学基金项目“行为主体视角下跨界流域水资源管理冲突的发生机理与调控策略研究”(71864016); 教育部人文社会科学项目“行为主体视角下我国耕地资源休养的微观机制、模式选择与改进规则研究”(17YJC630100)。

第一作者: 姚岚(1987-), 女, 陕西渭南人, 博士, 讲师。主要研究方向为土地生态、土地利用规划。E-mail: yaolan@nwfufu.edu.cn

限制性边界线或禁止进入的范围。对生态保护红线概念的界定,不同研究背景下的学者持有不同观点^[8]。

目前,生态保护红线有空间约束类、数量与空间双重约束类^[9]以及除此两类约束以外的其他类这三种释义。在空间约束观点下,生态保护红线是对保障区域生态环境安全和维持区域生态平衡具有重要作用,必须实行全面保护和严格管理关键区域的边界线^[10]。这种观点下的概念,将生态保护红线等同于生态保护红线区或重点生态功能区,强调的是需要严格管控的国土空间^[11]。持空间与数量双重约束观点的学者对生态保护红线的认识是建立在“社会—经济—自然”复合生态系统的特殊性上的^[12]。这种观点下,生态保护红线除了具有空间约束的作用外,还包括不能被突破的最小阈值这一数量底线上的约束^[9,13]。除此两类约束以外的其他类观点,主要是从风险角度^[14]、人文角度^[15]以及法学角度^[9]对生态保护红线的概念做出了界定,这几种角度下的生态保护红线概念更多地带有一种安全标准体系的意味。

不同观点下的生态保护红线概念对应着不同的功能。空间约束观点下的生态保护红线,强调了

生态保护红线的空间范围及分布,具有一定的引导功能^[5,16];空间与数量双重约束观点下的生态保护红线概念除了引导功能外,还包含了对区域内各环境要素的承载力和资源可利用数量的限制功能^[17];而基于风险角度、人文角度及法学角度的生态保护红线,则带有一种安全标准体系的较为宏观的功能。

2.2 生态保护红线的划定

生态保护红线划定是生态保护红线研究体系的核心。生态系统的复杂性使得生态保护红线划定成为生态保护红线研究的热点与难点。已有的生态保护红线划定方式主要有两种:一是以法定生态保护区为基础,将其范围线在筛选后叠加得到的结果作为生态保护红线。另一种是选取适宜的评价方法进行生态评价,按照评价结果,将评价级别较高的区域作为生态保护红线的范围。本文根据不同学者的研究方式、研究区域、研究方法和指标体系等筛选出了部分代表性研究成果(表1)。

综合而言,通过空间叠加确定的生态保护红线,由于不同保护区设定的目的不同,管控方式和重要性级别也有差异,容易导致划定的红线范围过于宽泛,

表1 生态保护红线划定研究的代表性成果

Tab.1 The representative research on the delineation of ecological red-line

分类	研究区域	划分依据/评价方法	生态保护红线区域占国土面积比例/%	作者
空间叠加类	海南省海域	重要海洋生态功能区(包括海洋自然保护区、海洋特别保护区、重要河口、滨海湿地、海岛、砂质岸线、沙源保护海域、自然景观与历史文化遗迹等)、海洋生态敏感区和脆弱区(包括海洋生物多样性敏感区和地质水文灾害高发区,如海岸侵蚀敏感区、海平面上升影响区和风暴潮增水影响区)	—	黄伟等 ^[18]
	泰州市	风景名胜區、森林公园、湿地公园、饮用水水源保护区、清水通道维护区、重要湿地、特殊物种保护区、重要渔业水域、生态公益林	20.44	丁翔 ^[19]
	江苏省	自然保护区、风景名胜區、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水源保护区、海洋特别保护区、洪水调蓄区、重要水源汉阳区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区、特殊物种保护区	22.23	燕守广等 ^[20]
生态评价类	贵州赤水河流域、江西省	生态系统服务功能重要性评价、生态敏感性评价	44.16、35.71	杨世凡等 ^[21] 、杨姗姗等 ^[22]
	渤海、苏州市吴中区	生态功能重要性评价、生态环境敏感性评价、环境灾害危险性评价	32.70、76.70	许妍等 ^[23] 、李建龙等 ^[24]
	宁德市	生态系统服务功能评价、生态敏感性评价、禁止开发区(通过筛选自然保护区、饮用水源地、风景名胜區、森林公园、湿地保护区、地质公园等得到)	31.65	姚佳等 ^[25]
	青岛市	空间格局分析法、最小路径法	10.80	王成新等 ^[26]
	连云港市	生态因子耐受度	6.52	杨小艳等 ^[27]
	鄂州市	贝叶斯网络模型	26.14	黎斌等 ^[28]
	北京市昌平区	《生态保护红线划定技术指南》中的NPP快速评价法	41.89	王丽霞等 ^[29]
长江经济带	InVEST模型、RUSLE模型、CASA模型	55.50	XU XIAOBO等 ^[30]	

为后续的管理增加了不必要的成本。通过生态评价确定的生态保护红线,虽然能将具有生态保护重要性的国土空间保护起来,但划定成果重视土地属性和生态功能,忽视生态用地在空间上的联系,也没有完全将国土空间开发利用的影响和需求考虑进去。相当于只考虑了生态系统,使得确定生态保护红线范围的方法过于强调生态环境保护方面的作用,而忽视了生态保护红线的其他潜在功能和作用,实际上仍然没有解决资源的合理配置问题。如此以来划定的生态保护红线较难适应市场条件下的复杂环境,难以获得最佳的实施效果。

2.3 生态保护红线的管控策略

为避免“一刀切”粗放式的“建”与“不建”所带来的问题,对生态保护红线区域,应采取分类、分级的多元复合管控模式。目前,部分学者认同对生态保护红线区域实行两级或三级管控,并对不同管控区域制定了准入标准和管控措施。

生态保护红线的两级管控是将生态保护红线范围分为两个区域,包括一级管控区和二级管控区。一级管控区在管控过程中将“禁止”作为关键词,在区内不但要实行最严格的封闭式保护规则,还要辅以生态退耕等生态保护或修复工作,在保护的基础上全面提升区内生态质量。二级管控区的管控过程中以“限制”作为主要手段,主要是通过实施计划性的生态恢复工程来维持生态环境的现状,原则上限制一切人类的开发和利用活动,但在不破坏生态的前提下,可根据实际适当开展科研实践等活动^[18,20]。三级管控和两级管控的思路相似,只是在管控的过程中增加了较适宜用作开发利用的区域作为第三级管控区域。

3 生态保护红线研究框架体系构建

从理论发展的角度看,已有的生态保护红线研究较为分散且缺乏关联互动,仍有深入探索的必要性。多学科知识的综合与交叉为进一步丰富生态保护红线的研究范畴拓展了思路,国土空间利用过程、土地经济理论以及国土空间利用的时空特点等为构建生态保护红线研究的框架体系提供了可能性。

3.1 生态保护红线研究范畴拓展

3.1.1 拓展一：研究视角的选择

为增强生态保护红线研究的科学性和可操作性,要设定一个明确合理的研究视角。国土空间系统是土地自然生态要素在人类社会经济要素影响下形成

的复杂系统^[31-33],在国土空间规划体系下研究生态保护红线,可选择土地作为研究视角,原因如下:

第一,人类活动要通过一定的介质将各种影响传递入生态系统。土地作为生物养育的场所,以自身的理化性质直接参与各类生物的自然再生产过程,承担着将人类活动传导入生态系统的介质作用。现如今,人类对国土空间的开发利用伴随着能量与物质的输入、输出、转化和消耗,打破了生态系统的受力平衡^[34],引发了各种负面生态效应。而生态保护红线正是解决这些负面生态效应的有效手段。因此,以土地作为研究视角增加了生态保护红线研究的科学性。

第二,协调开发利用与保护间的关系是国土空间研究的永恒主题。划定生态保护红线是国家为了促进国土空间合理利用和有效保护间关系^[35]采取的强制性干预手段。生态保护红线本质上是一条国土空间管控分区界线,是国家或区域进行国土空间治理的工具和空间布局优化的基础指引。并且,生态保护红线范围的确定是以资源环境承载力和国土空间开发适宜性评价为基础的。因此,土地作为国土空间系统中的重要自然构成要素,是生态保护红线划定过程的落脚点,在土地视角下研究生态保护红线更具有可操作性。

3.1.2 拓展二：生态保护红线内涵的挖掘

人类对国土空间的开发利用会产生负外部性^[36]。在市场失灵的情况下,需由政府等宏观主体以维护公共利益为出发点,通过制定相应措施对国土空间开发利用行为做出控制和引导,将国土空间开发利用的负外部性局部内在化或将其从源头处截断,减少由国土空间开发利用负外部性引起的生态环境破坏。

生态保护红线正是政府作为宏观主体为了维护公共利益,缓解因国土空间开发利用负外部性引起的生态环境问题而提出的一种制度手段。这项制度通过合理方法确定出用于开发利用的国土空间和必须强制保护的国土空间的分界线,借助这条分界线对行为主体在国土空间开发利用过程中的一些利己损公的行为进行强制性的约束和限制。因此,生态保护红线是维护区域生态安全和生态系统完整性与连通性的“底线”;是协调国土空间保护与开发利用关系的“平衡线”;它可以弥补国土空间开发利用负外部性造成的市场失灵问题;具有维护和促进公共利益的作用。

3.1.3 拓展三：生态保护红线研究的尺度

国土空间规划体系下,对国土空间的保护、开

发、利用、修复等具有明显的“时间感”和“空间感”。因此，生态保护红线研究需要考虑对时间、空间等予以不同尺度的表达。尺度是在研究某一物体或现象时所采用的空间或时间单位，常以粒度和幅度来表达^[37]。尺度与等级理论密切相关，能够简化复杂系统^[38]。对生态保护红线的研究而言，应根据不同的划定目标和战略重点，建立不同尺度的研究体系(图1)。

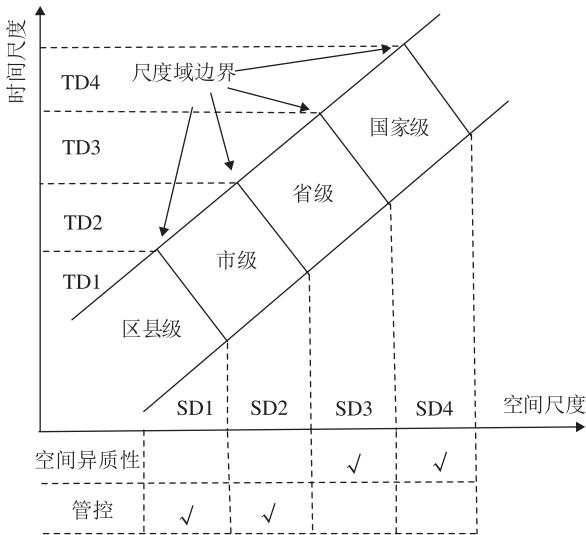


图1 生态保护红线研究的尺度

Fig.1 The scale of the research on ecological red-line

在国家级和省级尺度上划定生态保护红线，其划定结果具有一定的战略性和政策性，往往不做细致的管控要求。因此局部范围和短时间内变化的信息会被忽略，但划定时要考虑生态系统特征在空间上的复杂性和变异性，即空间异质性，要能反映宏观层面的生态安全格局，可对应于小比例尺和低分辨率。在时间尺度上，国家级和省级国土空间系统复杂程度高，在受到外界干扰时具有较强的抵抗能力，发生变化的周期较长，资源承载能力、国土空间开发的适宜性在短时间内不易发生改变。因此，在国家级和省级生态保护红线的研究中应对应较长的时间尺度。

市级和区县级的生态保护红线划定，其研究尺度相对较小，空间异质性不是十分明显，但重在划定成果的落实。因此，考虑到划定成果的可实施性和可管控性，以及数据的可获取性，应选择大比例尺、高分辨率进行划定。在市级与区县级这类相对较小的国土空间范围内，国土空间系统的改变周期较短，频率较高，容易发生突变，土地这一自然要素的物质流和能量流在几个月内就会发生明显的变化。因此，市

级与区县级的生态保护红线研究可对应较短的时间尺度。

3.1.4 拓展四：生态保护红线划定方法的改进

生态保护红线是协调国土空间保护与开发利用间关系的“平衡线”，划定生态保护红线时必须考虑来自于国土空间开发利用方面的需求。这就要求通过资源环境承载力评价明确区域资源环境的优势与短板，通过国土空间开发适宜性评价掌握区域究竟适合做什么。优势所代表的生态系统服务功能重要性强以及短板所代表的生态环境敏感脆弱国土空间可作为划定生态保护红线的基础，要在此基础上考虑适宜用作开发利用的国土资源的空间演化需求。

生产空间、生活空间和生态空间是从土地利用功能的角对国土空间系统功能进行的高度概括，这三种功能特点的国土空间均有向外演化的趋势和需求。划定生态保护红线可以看作是用于保护的国土空间对其他用于开发利用的国土空间的竞争性控制过程。这一过程可以模拟为从“源”到“汇”，克服阻力做功的过程。首先根据生态系统服务功能重要性与环境敏感性等生态评价结果，将生态系统服务功能极重要区域与环境极敏感区域作为生态保护红线划定的“源”，它是人类和生物物种扩散与维持、景观格局健康和完整的原则，被区域迫切的需要^[39-40]。其次，为了保证生态空间的连续性，需要刻画具有生态保护功能特点的国土空间相对于其他用于开发利用的国土空间所存在的竞争性控制过程，即构建“源”向外演化发展所要克服的阻力。在此，将阻力方面概括为以下三类：(1)基于土地本身的自然生态特性对“源”演化产生的阻力；(2)为维持区域粮食安全，对基本农田采取的强制保护会对“源”演化产生阻力；(3)建设用地在合理程度上向外扩张对“源”演化产生的阻力。基于这三层阻力面能够对生态保护红线划定的“源”向外演化发展形成综合阻力面。最后，在阻力面的影响下确定“源”向外演化的程度，从而得到不同生态安全格局情境下具有重要生态服务功能和生态环境敏感型土地的面积规模和空间位置，并对应于生态保护红线的不同管控区域，确定生态保护红线的范围(图2)。

3.1.5 拓展五：生态保护红线的管控策略创新

划定红线本身不是目的，如何在发展的过程中严格守住生态保护红线，使红线真正“落地”，才是解决生态困境难题的关键。本文认为，可在已有分区管控

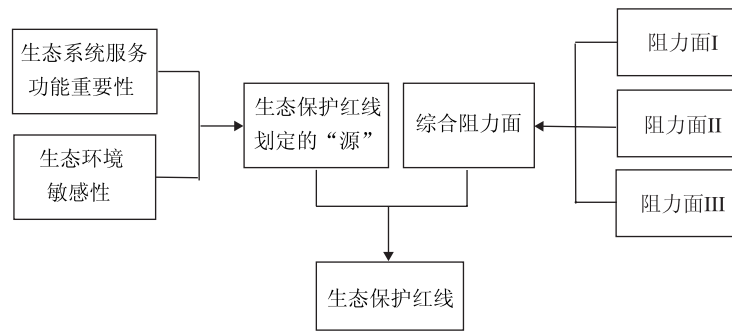


图2 改进生态保护红线划定方法示意图

Fig.2 The diagram of the advanced method for the delineation of ecological red-line

的基础上,采用更具针对性的清单式管控策略。

对生态保护红线的一级管控区,可实行正面清单式的管理和强度控制,分类提出允许准入的活动类型。正面清单式的管理能够避免灰色地带的出现,只有清单上允许的行为才能进入生态保护红线一级管控区。通过正面清单管控能够分类指导以及更加严格地约束生态保护红线一级管控区内的开发利用行为,照此清单进行准入行为的审批、监管,在一定程度上提高了管控的效率。

对生态保护红线的二级管控区,可实行负面清单式的管控策略,以清单的方式明确列出禁止和限制进行开发利用的行业和活动等,除了这些明令禁止或限制的活动外,其他活动均可在不降低区域生态系统服务功能和生态安全的前提下进入二级管控区。负面清单式的管控可按照国民经济的门类、大类、种类和小类进行更为细致的清单设定。

对于已经在生态保护红线区内开展的不符合清单要求的违法违规开发建设问题要积极进行整改,开展生态保护红线区勘界立标,形成生态保护红线区一张图、一套数。

3.2 生态保护红线研究框架体系

结合已有的研究主体及对其做出的拓展,可以初步形成“定性一定量一定位一定策”的四位一体生态保护红线研究框架体系(图3)。具体来看:(1)界定生态保护红线概念,选择土地作为研究视角并对其内涵展开挖掘的研究范式形成了生态保护红线的理论核心。其中概念是基础,研究视角的确定使生态保护红线的研究更具科学性和可操作性,对内涵的挖掘进一步明确了生态保护红线的功能作用。以上理论核心共同形成了生态保护红线的定性研究。(2)在技术方法层面,明确研究尺度也就确定了生态保护红线

划定的操作范围。在此基础上,通过改进生态保护红线的划定方法,可得到生态保护红线范围的面积,即生态保护红线的定量研究。(3)划定生态保护红线时,在确定了生态保护红线范围面积的同时也框定了生态保护红线的空间位置,即完成了生态保护红线的定位研究。(4)管控策略的创新是生态保护红线划定后,在实践层面进行的探索,使生态保护红线的管控策略适应社会的发展需求。反过来,管控策略也能够引导实践路径的进一步优化。由此,生态保护红线研究的框架体系形成了理论核心、技术方法、实践路径相统一的研究脉络,彼此之间相互联系、相互促进。理论核心研究通过技术方法展开实践探索,并为实践路径提供了依据,也为制度、政策等管理体系提供决策支持,同时定策方面的研究将有助于实践的开展、技术方法的完善与理论研究的深化^[41]。

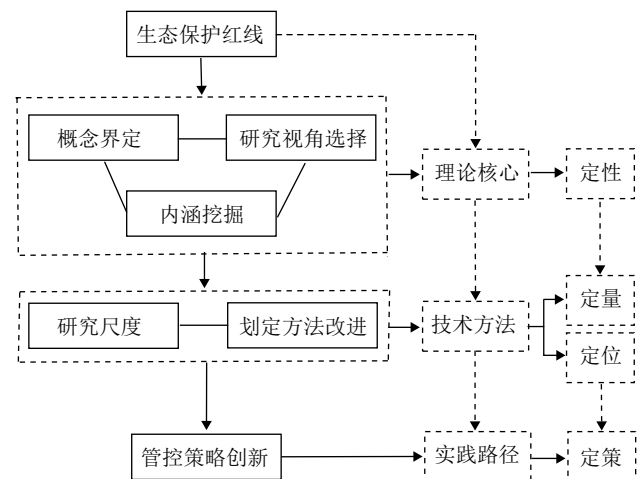


图3 生态保护红线研究框架体系初探

Fig.3 A preliminary study on the systematic framework of ecological red-line

4 生态保护红线研究展望

4.1 强化自然资源监测技术在生态保护红线监管中的应用

随着自然资源要素综合观测网络和大数据产业的发展, 高端监测探测技术装备可以形成对自然资源全要素、全方位、全天候的监测, 在此基础上形成的大数据分析计算, 可在短时间内分析出主要污染源头。因此, 可借助自然资源调查监测技术体系和大数据产业的成果, 及时对生态保护红线内的状况进行定点和抽点监测, 掌握红线内的生态环境状况和动态变化过程, 并对越线行为进行全方位的监控。可将生态保护红线信息植入行政审批系统和移动执法终端, 在进行项目审批时, 能知晓项目是否触碰红线; 在移动执法时, 能快速判定目标物在红线内的确切位置。

4.2 构建生态保护红线区生态修复技术体系

对于生态保护红线一级管控区, 由于区内存在生态环境极为敏感脆弱的区域, 为了防止这些区域的生态环境进一步恶化, 在区内实行正面清单式的管理和强度控制时, 应考虑构建生态保护红线区的生态修复技术体系。通过识别该生态保护红线区内主要生态问题的演变规律、生态退化机理等, 对应研发一批生态保护修复的关键设备和核心技术并将其纳入正面清单内予以应用, 从而支撑生态保护红线区内生态敏感脆弱区域自然资源源头保护和全过程的修复治理, 提升生态保护红线区的生态系统服务能力, 并最终提升区域的资源环境承载力。

4.3 建立生态保护红线实施评价机制

生态保护红线划定后是否能够产生预期的效果和作用, 是否能使区域生态环境安全得到改善和提升, 能够取得多少生态收益, 以及对区域的社会经济发展会产生何种影响, 这些疑问还需要通过建立生态保护红线实施评价体系做进一步研究。如通过生态服务评价对生态保护红线实施效果进行评价^[42], 根据评价结果, 找出生态保护红线划定成果存在的不足, 并及时做出补救。

4.4 探索生态保护红线区生态补偿的运作机理

生态保护红线的划定势必会影响红线区内相关主体在原有国土空间上的生活方式和开发利用行为, 从法律的角度看, 剥夺了其对自然资源的使用权与发展权。如果不对生态保护红线区内的利益受损主体进行补偿, 就会严重影响到他们保护生态环境的积极

性, 同时也有悖于社会公平原则。然而, 当前绝大部分地区仅在生态保护红线管理条例中笼统地提出要建立健全生态补偿机制, 却并未解答生态保护红线区生态补偿机制的运作机理等关键问题。因此, 在未来的研究中, 探索生态保护红线区生态补偿制度的运作机理等问题具有极其重要的意义。

5 结论与讨论

生态保护红线是国土空间规划体系的重要组成部分。本文首先从概念界定、划定方法、管控策略这三个方面对已有生态保护红线研究的主体内容进行了梳理。其次, 对生态保护红线的研究范畴做出适当拓展后, 构建了“定性一定量一定位一定策”的四位一体生态保护红线研究框架体系。最后, 提出未来生态保护红线的研究, 应围绕自然资源监测技术在生态保护红线监管中的应用、生态保护红线区生态修复技术、生态保护红线实施评价、生态保护红线区生态补偿的运作机理等方面展开。

新的国土空间规划体系下, 生态保护红线作为推进生态文明建设所必需采取的必要行政手段, 是政府根据未来一定时期区域对生态环境保护的客观要求以及对国土空间开发利用的实际需要, 通过行使规划权来配置和管理国土资源, 是一种公权力, 属于公共管理的范畴, 本文在该范畴下讨论了生态保护红线研究框架体系的构建问题。但实际上, 生态保护红线的研究, 还涉及到诸多与生态学机理与过程有关的理论与方法, 受作者能力所限, 暂未从生态学范畴出发对生态保护红线进行更多的探讨。因此, 今后有必要通过多学科交叉融合对生态保护红线展开更为深入的研究。最后, 需要强调的是, 从构筑国土空间规划体系而言, 生态保护红线的正确认知、科学划定、有效监管、合理配套措施等任重道远。

参考文献(References):

- [1] WEBER C, PUISSANT A. Urbanization pressure and modeling of urban growth: example of the Tunis Metropolitan area[J]. *Remote Sensing of Environment*, 2003, 86(3): 341 - 352.
- [2] GUNAWARDHANA L N, KAZAMA S, KAWAGOE S. Impact of urbanization and climate change on aquifer thermal regimes [J]. *Water Resources Management*, 2011, 25(13): 3247 - 3276.
- [3] 刘珍环, 王仰麟, 彭建, 等. 基于不透水表面指数的城市

- 地表覆被格局特征——以深圳市为例[J]. 地理学报, 2011, 66(7): 961 - 971.
- [4] GUO X, CHANG Q, LIU X, et al. Multi-dimensional eco-land classification and management for implementing the ecological redline policy in China[J]. Land Use Policy, 2018, 74: 15 - 31.
- [5] 于骥, 何彤慧. 对生态红线的研究——宁夏生态红线划定的问题和思考[J]. 环境科学与管理, 2015, 40(1): 173 - 176.
- [6] 林勇, 樊景凤, 温泉, 等. 生态红线划分的理论和技术[J]. 生态学报, 2016, 36(5): 1244 - 1252.
- [7] BAI Y, JIANG B, WANG M, et al. New ecological redline policy (ERP) to secure ecosystem services in China[J]. Land Use Policy, 2016, 55: 348 - 351.
- [8] 苏同向, 王浩. 生态红线概念辨析及其划定策略研究[J]. 中国园林, 2015, 31(5): 75 - 79.
- [9] 陈先根. 论生态红线概念的界定[D]. 重庆: 重庆大学, 2016: 13 - 15.
- [10] 刘祗坤. 鄂尔多斯能源开发区土地利用生态红线划定研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2015: 5.
- [11] 郑华, 欧阳志云. 生态红线的实践与思考[J]. 中国科学院院刊, 2014, 29(4): 457 - 461, 448.
- [12] 马世骏, 王如松. 社会—经济—自然复合生态系统[J]. 生态学报, 1984, 4(1): 1 - 9.
- [13] 陈海嵩. “生态红线”制度体系建设的路线图[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(9): 52 - 59.
- [14] 曹明德. 生态红线责任制度探析——以政治责任和法律责任为视角[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2014, 35(6): 71 - 78.
- [15] 柏春林. 湘南地区承接产业转移与生态红线问题的思考[J]. 湖南科技学院学报, 2013, 34(9): 108 - 112, 125.
- [16] 汪自书. 城市生态红线的内涵及划定方法研究[J]. 环境科学与管理, 2015, 40(9): 37 - 40.
- [17] 蒋大林, 曹晓峰, 匡鸿海, 等. 生态保护红线及其划定关键问题浅析[J]. 资源科学, 2015, 37(9): 1755 - 1764.
- [18] 黄伟, 曾江宁, 陈全震, 等. 海洋生态红线区划——以海南省为例[J]. 生态学报, 2016, 36(1): 268 - 276.
- [19] 丁祥. 泰州市生态红线区域划分与保护[J]. 环境监控与预警, 2014, 6(5): 57 - 59.
- [20] 燕守广, 林乃峰, 沈渭寿. 江苏省生态红线区域划分与保护[J]. 生态与农村环境学报, 2014, 30(3): 294 - 299.
- [21] 杨世凡, 安裕伦, 王培彬, 等. 贵州赤水河流域生态红线区划分研究[J]. 长江流域资源与环境, 2015, 24(8): 1405 - 1411.
- [22] 杨姗姗, 邹长新, 沈渭寿, 等. 基于生态红线划分的生态安全格局构建——以江西省为例[J]. 生态学杂志, 2016, 35(1): 250 - 258.
- [23] 许妍, 梁斌, 鲍晨光, 等. 渤海生态红线划定的指标体系与技术方法研究[J]. 海洋通报, 2013, 32(4): 361 - 367.
- [24] 李建龙, 刚成诚, 李辉, 等. 城市生态红线划分的原理、方法及指标体系构建——以苏州市吴中区为例[J]. 天津农业科学, 2015, 21(2): 57 - 67.
- [25] 姚佳, 王敏, 黄宇驰, 等. 我国生态保护红线三维制度体系——以宁德市为例[J]. 生态学报, 2015, 35(20): 6848 - 6856.
- [26] 王成新, 万军, 于雷, 等. 基于生态网络格局的城市生态保护红线优化研究——以青岛市为例[J]. 中国人口·资源环境, 2017, 27(增刊1): 9 - 14.
- [27] 杨小艳, 郑剑, 冯建美, 等. 基于生态因子耐受度的土地利用规划生态红线划定研究[J]. 地理与地理信息科学, 2017, 33(5): 75 - 79.
- [28] 黎斌, 何建华, 屈赛, 等. 基于贝叶斯网络的城市生态红线划定方法[J]. 生态学报, 2018, 38(3): 800 - 811.
- [29] 王丽霞, 邹长新, 王燕, 等. 基于GIS识别生态保护红线边界的方法——以北京市昌平区为例[J]. 生态学报, 2017, 37(18): 6177 - 6185.
- [30] XU X, YANG G, TAN Y. Identifying ecological red lines in China's Yangtze River economic belt: a regional approach [J]. Ecological Indicators, 2019, 96: 635 - 646.
- [31] 徐磊, 董捷, 陈恩. 基于“三生”功能的长江中游城市群国土空间利用协调特征[J]. 水土保持研究, 2018, 25(2): 257 - 263.
- [32] 张衍毓, 陈美景. 国土空间系统认知与规划改革构想[J]. 中国土地科学, 2016, 30(2): 11 - 21.
- [33] 林佳, 宋戈, 张莹. 国土空间系统“三生”功能协同演化机制研究——以阜新市为例[J]. 中国土地科学, 2019, 33(4): 9 - 17.
- [34] 张季. 多视角的城市土地利用[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2006: 106 - 107.
- [35] XU X, TAN Y, YANG G, et al. China's ambitious ecological red lines[J]. Land Use Policy, 2018, 79: 447 - 451.
- [36] 刘湘洪, 徐艳晴. 土地利用的外部性及政府对策研究[J]. 湖北社会科学, 2010(12): 33 - 35.
- [37] 邬建国. 景观生态学: 格局过程尺度与等级[M]. 北京:

- 高等教育出版社, 2007: 11.
- [38] WU J. Hierarchy and scaling: extrapolating information along a scaling ladder[J]. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 1999, 25(4): 367 - 380.
- [39] 陈立顶, 傅伯杰, 赵文武. “源”“汇”景观理论及其生态学含义[J]. *生态学报*, 2006, 26(5): 1444 - 1449.
- [40] 吴建生, 张理卿, 彭建, 等. 深圳市景观生态安全格局源地综合识别[J]. *生态学报*, 2013, 33(13): 4125 - 4133.
- [41] 郑红玉, 吴次芳, 沈孝强. 土地混合利用研究评述及框架体系构建[J]. *经济地理*, 2018, 38(3): 157 - 164.
- [42] JIANG B, BAI Y, WONG C, et al. China's ecological civilization program—implementing ecological redline policy [J]. *Land Use Policy*, 2019, 81: 111 - 114.

Review on the Research of Ecological Red-Line and Systematic Framework Construction

YAO Lan¹, DING Qinglong², YU Zhenning³, LYU Tianguai⁴

(1. College of Economics & Management, Northwest A&F University, Yangling 712100, China; 2. School of Public Affairs, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China; 3. School of Social and Public Administration, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China; 4. School of Tourism and Urban Management, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013, China)

Abstract: The purpose of this study is to systematically sort out the research on ecological red-line, to discuss the framework and to promote the theory and application research on ecological red-line. The method of literature review and inductive analysis are employed. The results show that current research on ecological red-line mainly focuses on concept definition, delineation method, management and control strategy. However, the existing research is scattered, lacks interrelated interaction, and still needs intensive study from the perspective of theoretical development. Moreover, a four-in-one research framework system refers to “qualitative-quantitative-positioning-defining policy” should be constructed according to the research pattern of “theory-method-practice” based on the expanding the research field of ecological red-line. In conclusion, the further exploration of ecological red-line should strengthen the application of natural resources monitoring technology in supervision of ecological red-line, construct ecological restoration technology system in ecological red-line area, establish evaluation mechanism for implementation of ecological red-line and explore ecological compensation operation mechanism in ecological red-line area.

Key words: spatial planning; ecological red-line; review; research expansion; systematic framework

(本文责编: 郎海鸥)