

国土空间规划中“双评价”的内在逻辑与外部定位

吴宇哲,潘绘羽

(浙江大学公共管理学院,浙江杭州 310058)

摘 要:国土空间规划是国家可持续发展的空间蓝图,由资源环境承载力评价与国土空间开发适宜性评价组成的“双评价”正是编制国土空间规划的基础。通过梳理“双评价”实践经验和研究进展指出,目前由于存在“双评价”出口、尺度与驱动内在逻辑的失范,导致作用指向、层级匹配与主体结构3个层面的外部定位混乱,限制了评价成果应用于国土空间规划中的可行性。从规模数量与空间布局、“自上而下”与“自上而上”、政府主导与市场主导的三重融合视角,重新厘清“双评价”的内在逻辑,进而明确相应的外部定位,优化“串联递进式”的评价路径为“串并联混合式”,为提升“双评价”对国土空间规划编制的有效支撑能力提供思路与参考。

关键词:“双评价”;内在逻辑;外部定位;数量与空间;尺度演绎;政府与市场

中图分类号:TU984 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-4970(2021)01-0073-07

一、研究背景

自改革开放以来,中国工业化与城镇化快速推进,经济社会发展取得瞩目成绩,国民生产总值从1978年的0.37万亿元增长至2019年的99.1万亿元,同期的常住人口城镇化率从不足18%到超过60%。但是,发展过程中的资源利用粗放、环境保护忽视等失范行为使得经济社会发展与资源、生态、环境之间的矛盾日益严重,伴生了资源枯竭临近、环境条件恶化等现象,成为中国可持续发展的瓶颈^[1]。正是在这样的背景下,党的十八大将生态文明建设上升为国家战略。资源环境承载能力与国土空间适

宜性评价(以下简称“双评价”)是协调人与自然关系的科学基础^[2],作为推进生态文明建设的重要抓手日益受到重视,并在一系列国家决策部署中得到持续强调^[3]。尤其是随着《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》的出台,“双评价”被提升至国土空间规划编制基础的战略高度,具有先导性、基础性和重要性^[4]。既然以“双评价”为依据支撑国土空间规划的编制成为基本共识,一套兼具科学性与实用性的“双评价”体系亟待成型。

学界围绕资源环境承载力与国土空间开发适宜性评价,针对不同评价目标,利用多种评价方法在不同地域积累了丰富的案例研究^[2]。资源环境承载

收稿日期:2020-10-09

基金项目:国家自然科学基金项目(71874155)

作者简介:吴宇哲(1970—),男,浙江乐清人,教授,博士,从事土地利用政策与城市发展研究。

力评价研究形成了基于限制性因子的评价范式^[5-7]、相对承载力评价范式^[8-10]、基于生态足迹的研究范式^[11-12]和基于多因素综合的研究范式^[4,13]。国土空间开发适宜性评价也发展了多元化的研究范式,包括基于多要素叠置综合的研究范式^[14-15]、基于空间相互作用及其趋势模拟的研究范式^[14,16]和基于生态位适宜度模型的研究范式^[17-18]。不同范式各有其适用范围^[19-20],其中,基于多因素综合(多要素叠置综合)的研究范式适用范围广、便于评价和结果量化,逐渐成为主流^[3],国内学者在评价指标体系构建、评价模型选择和实证检验等方面开展了大量研究^[21],3S技术、系统动力学方法^[22-24]、多目标决策法^[25-26]以及基于新型计算机技术衍生出的神经网络算法^[27-28]等被广泛应用,研究尺度则涉及国家、区域、省域、市县等各个层面^[13,20]。

尽管承载力与适宜性评价各自皆已具备较为丰富的研究体系,但其多聚焦技术实现且相互独立。对两个评价的内在逻辑以及如何基于此对二者做出关联定位,使其珠联璧合优化国土空间开发利用保护格局的研究有待进一步提升^[21]。其中,内在逻辑指在评价中根据承载力与适宜性的固有关系应当遵循的一般规律。当前,“双评价”的内在逻辑探讨存在以下几点关键问题:首先,在概念辨析上,对两个评价尤其是承载力评价的出口应然为何尚未探清,多种结果形式并存,是为出口逻辑不明;其次,忽视了不同尺度下空间地域功能复合性、开放程度等存在的显著差异,对两个评价的尺度匹配与传导特点认知不足,是为尺度逻辑不明;最后,未能充分挖掘影响承载力与适宜性的驱动因素,对两个评价适用的组织主导力量判断不清,是为驱动逻辑不明。

承载力评价与适宜性评价的外部定位是根据其各自内在逻辑,在以“双评价”作为国土空间规划编制起点的整体定位的前提下,对两个评价的各自作用、评价路径、评价方式等的进一步明确,直接服务于评价实践的开展,决定“双评价”的效力。2020年1月颁布的《资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价技术指南(试行)》提出以承载力评价作为适宜性评价的基础,统筹开展本底评价,呈现“串联递进式”的评价结构。其特点为按照承载力评价—适宜性评价的顺序在各尺度同等侧重地开展两个评价,仅强调通过统筹两个评价指导国土空间开发保护与整治格局的形成,仍停留在对“双评价”整体定

位的描述层面,未与内在逻辑对接形成对两个评价在作用分工、层级匹配、组织主导力量等细化定位,对评价实践的指导意义不够明确,“双评价”对国土空间规划编制的支撑作用未能充分显化^[29]。为此,首先具体剖析“双评价”内在逻辑不明的现状及其对外部定位造成的混乱困境,在此基础上明确与厘清承载力与适宜性的应有之义、尺度适用特点与特殊影响因素并框定相应的外部定位,优化与提升“双评价”成果的效力,以期推动“双评价”成果在国土空间规划中的科学有效之应用。

二、“双评价”因内在逻辑不明导致外部定位混乱的困境

1. 出口逻辑不明导致作用指向定位困境

《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》明确了国土空间规划对国土空间开发保护格局优化的指引作用,而数量规模与空间布局是国土空间开发保护的兩個基本属性^[30]。国土空间开发保护格局是特定时点下对某类功能规模与空间布局的安排,亦即回答“开发多少、在何处开发,保护多少、在何处保护”的问题^[31]。“双评价”的开展在国土空间规划编制之前,需要通过自然资源禀赋的识别与国土空间开发利用潜力的判断,为国土空间规划中的规模数量确定、空间边界布局提供基础参数^[32],成为国土空间利用中数量约束与空间引导的基本依据。因而,两个评价应具备规模导向抑或布局导向的作用指向分工定位,出口逻辑不明导致其混乱而无法实现。

国土空间开发适宜性的评价出口具有较为坚实的理论基础,且学界对其形成了基本共识,即特定地域功能(农业生产、城镇建设与生态保护)适宜的空间布局范围及适宜程度。但承载力评价的出口仍难统一,既有研究所采取的评价出口大致可分为承载等级、承载状态和承载规模三类:以承载等级作为评价出口是通过设定阈值将无量纲的承载力指标值划分为从高至低的不同等级,从而表征特定区域对特定地域功能及综合的承载能力;以承载状态作为评价出口是采用承载压力的视角,选取承压与施压指标,通过计算相应指数并取比值的方式表征特定区域特定地域功能的人地关系协调程度。以上述两种方式作为评价出口,一方面只能笼统地描述特定区域承载能力的高低及超载与否,未能回答区域还有

多大的承载能力、还能承载多少经济活动等直面国土空间规划决策需求的问题^[33],现实指导意义有限;另一方面,其成果形式多是特定功能承载等级(低、中、高)或承载状态(富余、临界、超载)的空间分布,与适宜性评价结果实则内在统一,在实践中存在指标重叠现象^[34],以此与适宜性评价统筹开展“双评价”缺乏数量规模约束的作用指向,更像是基于空间约束的“单评价”。将承载规模作为评价出口的实质是通过承载力评价形成国土空间利用行为的数量约束,有利于与适宜性评价双管齐下,更具科学性与操作性,但承载规模是人口规模、特定地域功能允许存在的规模抑或是其他仍存争议。科学的评价出口确定直接决定了“双评价”成果的应用价值,亟待进一步明确两个评价的应有之义,对其作用指向分工进行合理定位。

2. 尺度逻辑不明导致层级匹配定位困境

“双评价”尺度逻辑不明导致了其面临层级匹配混乱的困境。各地“双评价”实践多设计了标准化的从承载力评价到适宜性评价的评价路径,汇总形成的《资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价技术指南(试行)》也期望在各个尺度都同等侧重地开展两个评价并形成“串联递进式”的集成模式,这实际上忽视了承载力与适宜性的尺度适用特性。对承载力而言,不同尺度意味着不同的流动性^[33,35]。流动性即区域之间产生物质能量交流和各种联系的难易程度,使得承载力具备代偿效应:可流动的自然资源环境要素如粮食、水、矿产资源等在区域开放的前提下,受其限制的区域可通过区际贸易进行弥补。空间尺度越大,其区域封闭程度越高、流动性越弱,如地球开放的对象是外太空,而自然资源环境系统与人类社会经济系统目前只在地球上共存,以地球为承载单位则区域是封闭的、各要素可视作不与外界发生流动交换。随着尺度的降低,相应承载单位的开放面向对象就越多,评价所需要考虑的关联要素就越多,需要设定的边界条件就越复杂^[3],以目前的理论认知水平几乎无法完成小尺度范围承载力的精准剥离与衡量,且未将流动性因素排除在外的承载力评价则难以表征区域资源环境本底,使得小尺度的承载力测算失去指导意义。特定地域功能的适宜性具有明确的从小到大、从具体到抽象的尺度演绎逻辑:在地块、景观等微观尺度呈现具体适宜功能的特定空间,随着研究尺度的外扩,经

信息统计、整合与扩展,其功能属性被归一抽象为与更大尺度的主导功能一致,经此逐级复合与传递,形成各尺度国土空间开发适宜性格局。而以中、宏观尺度为起点开展适宜性评价不符地域功能的尺度演绎逻辑,缺乏功能定位的科学依据,多只能通过相关统计数据作出粗糙判断,无法实现精确性研究^[36]。同时,当评价进入小尺度时,精确性研究成为可能,评价结果经地域功能尺度演绎自然得到更大尺度的复合主导适宜性,则又衍生出原有粗糙判断与新的科学推演成果对比调整的过程,这个返修过程实质是逆尺度演绎逻辑的赘余产物,使评价过程冗杂化,降低了评价效率。

3. 驱动逻辑不明导致主体结构定位困境

一方面,如今承载力评价多采用一定的技术流程对区域资源环境本底作出评估,测度区域自然资源环境系统对人类社会系统的承载能力。这种评价路径的前提假设是,当一个地区的资源环境本底越为优良,其承载力越强,越能支撑更为庞大的人类社会系统。然而以香港特别行政区为例,其资源环境本底薄弱且人均资源消耗量大,承载力应与我国中西部地区的中小城市相当,但香港实际支撑着约有750万人口的人类社会系统运转。可见,资源环境承载能力具有一定的潜力空间,这种潜力受到区域生产生活方式、政策制度、地缘关系等的影响^[1,35]。以上因素往往复杂且难以量化或固化在程序化的评价技术流程中^[34],因此,当前实践中许多承载力评价结果可能与现实存在较大偏差。

另一方面,国土空间利用具有多功能性,客观上某区域空间可同时具备生态保护、建设发展与城镇建设的功能,其最终呈现的主导功能形态实则是不同空间利益主体博弈均衡的结果,亦即适宜性不仅受国土空间属性影响,也取决于区域内相关利益主体的价值和利益诉求^[20,35]。当前适宜性评价以单纯考虑国土空间属性如自然地理、社会经济、生态环境等条件居多,忽视了空间利益主体的价值和利益诉求,并不能有效减少空间冲突、提升空间利用效率。由此,除生态保护极重要区、永久基本农田等必须加以严格管控的范围外空间,如若与空间利用市场的诉求不符,即使经评价其在某功能维度有很高的适宜性并基于此形成引导规划,也不能避免空间利用的失范,从屡见不鲜的“鬼城”、荒败工业园区等便可见一斑。为此,需要根据以上驱动因素的特

性进一步探讨承载力评价与适宜性评价中应起作用的主导力量,明确政府与市场在其中的边界。

三、以省级国土空间规划为扭结的“双评价”内部逻辑与外部定位

针对“双评价”内部逻辑探析不足导致的外部定位混乱之困境,通过明确两个评价的应有之义、尺度适用特点与影响因素特性分别厘清其出口逻辑、尺度逻辑与驱动逻辑,形成以特定尺度国土空间规划为扭结的“双评价”外部定位,对各尺度程序化开展资源环境承载力评价并以此为基础开展国土空间开发适宜性评价的“串联递进式”路径改进,构建“串并联混合式”的评价路径(图1)。

1. 出口逻辑与作用定位

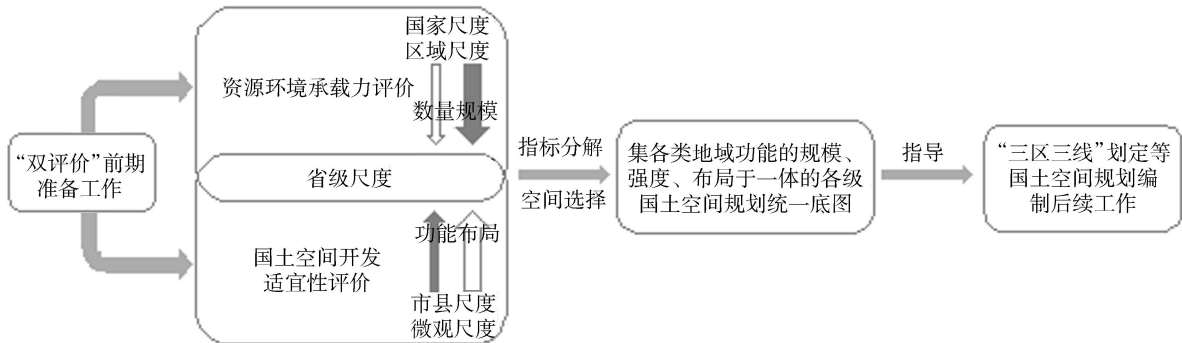
为增强承载力评价与适宜性评价成果的科学性、应用性,避免评价出口的重复与冲突,明确二者的作用指向分工定位,笔者认为资源环境承载力评价的出口应是对区域自然资源环境系统所能承载的人类社会经济系统规模的测度,以期形成对国土空间开发利用行为量与强度的指标式刚性管控;国土空间开发适宜性评价的出口则是从空间多功能性出发,在评价特定功能适宜性的同时,重在做出其空间布局的选择,对特定区域的空间资源进行合理配置,形成不同国土空间利用行为的空间约束边界。由此,“双评价”对国土空间开发保护格局同时形成数量与空间约束的作用,以数量规模控制空间利用强度、以空间布局分解传递数量规模,二者相辅相成,对国土空间规划编制提供明晰支撑。

具体而言,在以数量规模作为评价出口的承载力研究中,人口规模、功能规模通常作为最终的指标出现。二者是密不可分的一个整体,区域功能规模

是区域人口活动的结果^[1],其实质意义相同,但评价意义不同。以人口数量作为管控工具的精确性则难以保证:一方面,由于人口存在流动性、人口统计中的博弈行为等导致人口规模的测算较为困难;另一方面,传统城乡建设规划以人口为基数谋布局的规划模式对地方部门产生不良激励,往往使得规划部门做大行政区人口规模造成新一轮的城乡建设用地的扩张,扭曲区域空间资源配置^[21]。因此,承载力的评价出口可确定为与人类活动密切相关的城镇建设与农业生产等功能空间的最大合理规模,以城镇建设用地面积指标、耕地面积指标等呈现,沿袭以往土地利用规划中强有力的指标管控模式进行落实。适宜性评价则对评价区域分别评估城镇建设与农业生产等功能适宜性,得到区域内各功能不同等级的适宜区空间分布,最终统筹形成区域国土空间地域功能分布适宜性格局。其中,保障生态安全是国土空间利用的底线,生态优先、绿色发展也成为国土空间规划的根本原则之一,重要生态功能空间作为落实“最严格的生态环境保护制度”的有力工具,应在“双评价”过程中采取优先控制不宜开发区域的“反规划”理念^[37],将重要生态功能空间规模和布局的研判置于优先位序,并将其评价结果作为农业生产与城镇建设的承载规模测度与适宜性判别的前置约束条件。

2. 尺度逻辑与层级定位

资源环境承载力评价与国土空间开发适宜性评价各有其尺度适用特点,决定其科学性与可操作性。由两个评价的尺度逻辑,小尺度承载力评价的效力失真、大尺度适宜性评价的效力失准,各尺度皆程序化地沿着承载力评价—适宜性评价的“串联递进式”评价路径开展“双评价”造成了程序的重复、评



注:不同尺度间的实心箭头表示政府作用,空心箭头表示市场作用,箭头粗细表示作用大小。

图1 以省级尺度为扭结的“串并联混合式”评价路径

价难度的增加,在一定程度上无谓损失了评价的效率与科学性,需根据二者尺度匹配特性,重构二者层级定位,实现其合理错位与配合^[33]。而省级尺度是国土空间规划体系的中间尺度,可作为两个评价尺度传导的分界,避免因尺度过大或过小导致的评价低效。同时,省级尺度国土空间规划承担落实全国国土空间规划、指导市县和乡镇尺度国土空间规划的协调枢纽职责,有利于统筹整合数量约束与空间边界,成为高效力双重属性合力传导的起点。因而提出以省级尺度为扭结,上下结合、各有侧重的“串并联混合式”评价路径:在省级尺度以上,以测度生态保护导向下农业生产与城镇建设等空间功能规模为核心的资源环境承载力评价作为“双评价”的主要内容,形成待自上而下传递的各空间功能的相应规模指标,支撑宏观层面的国土空间规划编制;在省级尺度以下,依靠上级政府统筹组织评价工作与协调各层级政府评价成果交接汇总,从微观尺度起自下而上地开展以形成生态保护导向下农业生产和城镇建设等地域功能空间布局适宜范围为核心的国土空间开发适宜性评价;以省级尺度作为二者的统筹尺度,进行数量规模与空间布局的整合,上承国家、区域承载力评价形成的数量规模指标,结合经自下而上尺度演绎形成的省域国土空间开发适宜性分布,对承载规模指标进行逐级分解与传导,指导市县等小尺度的具体落实,形成集各类地域功能的规模、强度、布局于一体的各级国土空间规划统一底图,具体指导与支撑“三区三线”划定等各级国土空间规划后续编制工作。

3. 驱动逻辑与主体定位

仅基于水资源、土地资源、环境容量等区域资源环境本底的关键限制性要素对资源环境承载力作出的评估结果往往与可见现实存在较为明显的出入,应进一步结合评价区域的技术水平、生产生活方式、政策环境等综合考虑自然资源环境系统对人类社会经济系统的最终承载潜力,评价区域人类活动功能

空间的最大合理规模,是遵循底线思维的客观评价(表1)。对自然资源环境要素贡献的承载力评估可根据自然地理学、生态学、环境科学等学科原理因地制宜构建相应指标体系,结合现代化的信息技术形成相对固定的评价技术流程。对隐性承载潜力的评估,则需对区域的社会、经济、文化、历史等具有全方位的认知,统筹作出全面协调可持续的科学研判。因此,政府应是其中的主导力量:一方面,政府公权力的权威性为以资源环境承载力评价结果作为国土空间开发利用行为的控制性参数指标与底线提供最有力的保证;另一方面,政府作为区域发展战略的制定者与直接引领者,对各地发展历史和现状具有最为充分的认知与掌握,更有能力做出科学的综合承载潜力判断。适宜性评价的重点是对各地域功能的空间布局作出优化选择,减少空间冲突,提升空间资源利用效率。除重要生态功能空间、永久基本农田等影响区域国土安全的重要保护性空间需要通过政府力量进行绝对的框定与限制外,对发展性空间和弹性空间的适宜性评价需充分考虑国土空间开发利用行为主体,即社会公众各方面的利益诉求^[29],在“人-地关系”“地-地关系”之外着重考虑“人-人关系”,构建与完善以人为本的参与式综合评价范式。具体可通过融合型的方式,即设计表征空间利用市场诉求的相关指标,将其融入评价体系中得到综合评价结果;或采用调整型的方式,即在初步评价成果基础上,进一步开展不同开发利用方式的情景模拟抑或是运用“拇指法则”下的制度设计如征询论证、竞争机制等筛选出较为满意的利用决策,初步评价结果与其差异较大的则进行相应调整,由此使空间利用的市场力量在资源配置中更好地发挥决定性作用,优化国土空间开发保护格局。

四、结 语

“双评价”作为认识资源环境开发保护利用特征的有效工具,对生态文明建设与可持续发展具有

表 1 “双评价”内在逻辑与外部定位

评价类型	内在逻辑			外部定位		
	出口逻辑	尺度逻辑	驱动逻辑	作用指向	层级匹配	主导力量
资源环境承载力评价	以数量规模为评价出口	受要素流动性影响,小尺度的测算意义有限	需要权威与信息充分主体对潜力空间作出评估	对国土空间开发利用格局形成规模约束	省级尺度以上的评价重点,自上而下开展	政府主导
国土空间开发适宜性评价	以空间布局为评价出口	地域功能形成的尺度演绎原理	需要充分考虑不同空间利益主体诉求	对国土空间开发利用格局形成空间约束	省级尺度以下的评价重点,自下而上开展	市场主导

重要基础作用,为新时代国土空间规划的编制提供有力支撑。然而,我国的资源环境承载力评价与国土空间开发适宜性评价相关研究长期在各自领域内发展,将二者作为统一整体开展评价的经验缺失,尚未厘清“双评价”的内在逻辑与对两个评价的关联外部定位。此次研究首先系统梳理了“双评价”的研究进展,指出其内在逻辑与关联外部定位研究的缺失。其次,剖析了由“双评价”内在逻辑不明导致的外部定位混乱困境,包括出口逻辑不明造成的作用指向困境、尺度逻辑不明导致的层级匹配困境与驱动逻辑不明导致的主导力量困境,以上困境使得评价成果的科学性与应用性受到限制,做了评价但规划方案和配套政策却游离在评价结果之外等现象依然突出^[38]。最后,尝试以省级尺度为扭结明确了“双评价”内部逻辑与关联外部定位:第一,明确了资源环境承载力评价重在测度,应以农业生产与城镇建设等人类活动功能空间最大合理数量规模作为评价出口,其外部定位是对国土空间开发行为做出数量约束;国土空间开发适宜性评价应以各类人类活动地域功能适宜程度的空间布局作为评价出口,其外部定位是指导国土空间资源配置方案的优化选择。为保障生态优先、绿色发展,可采用“反规划”思想,优先确定重要生态功能空间的规模和布局,以其作为人类活动功能空间规模和布局的前置条件。第二,提出由“串联递进式”向“串并联混合式”的评价路径转变,将承载力评价定位为省级尺度以上的评价重点,形成待自上而下分解传递的控制性指标;将适宜性评价定位为省级尺度以下的评价重点,根据地域功能尺度演绎逻辑自下而上开展;在省级尺度统筹数量指标与空间布局,指导形成集规模、强度、布局于一体的各级国土空间规划统一底图。第三,承载力除了受资源环境本底的限制外,更取决于受区域生产生活方式、政策制度、地缘关系等影响的潜力空间,出于政府权威性与认知充分性的考虑,应使政府在其中起到主导作用;适宜性的呈现实质是国土空间利用多功能性经空间利益主体多方博弈均衡后的结果,除需得到保护的限制性空间外,发展性与弹性空间的适宜性评价需充分考虑各方空间利用利益主体的诉求,使市场力量更好地引导空间资源的优化配置。由此,明确了各层级“双评价”的重点形式、传导方式以及主导力量,增强了“双评价”的系统性与关联性,为多层级国土空间规划体系中

“双评价”工作的应然差异化与统筹高效开展进一步厘清思路。

毋庸置疑,在“双评价”内部逻辑与外部定位明晰改善的基础上,两个评价的本身同样至关重要,仍需进一步加强评价中的细化问题研究:如多源化、精准化的基础数据获取与统一^[3],在评价体系构建过程中的机理机制探索、评价指标的选择、多目标协同的指标拟合模型构建^[21]、关键参数如适宜性阈值的确定^[39]等皆是未来提升的关键方向,要通过理论创新与实践检验相结合,不断增强其合理性与应用性,乃至能够真正为国土空间规划的编制提供科学有效的支撑。

参考文献:

- [1] 牛方曲,封志明,刘慧. 资源环境承载力评价方法回顾与展望[J]. 资源科学,2018,40(4):655-663.
- [2] 纪学朋,黄贤金,陈逸,等. 基于陆海统筹视角的国土空间开发建设适宜性评价——以辽宁省为例[J]. 自然资源学报,2019,34(3):451-463.
- [3] 祁帆,张建平,贾克敏. “双评价”的困境分析与策略选择[J]. 中国土地,2020(6):15-18.
- [4] 岳文泽,代子伟,高佳斌,等. 面向省级国土空间规划的资源环境承载力评价思考[J]. 中国土地科学,2018,32(12):66-73.
- [5] VERHULST P F. Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement[J]. Correspondance Mathématique et Physique,1938(10):113-121.
- [6] PEARL R, REED L J. On the rate of growth of the population of the US since 1790 and its mathematical representation[J]. Mathematical Demography, 1920, 6(6):275-288.
- [7] 刘玉玉,周典. 基于限制因子法的渭北黄土高原沟壑区村落生态承载力分析研究[J]. 华中建筑,2014,32(11):100-103.
- [8] 黄常锋,何伦志. 相对资源承载力模型改进及其应用[J]. 中国环境科学,2012,32(2):366-372.
- [9] 梅艳,刘友兆,梁流涛. 基于相对承载力的区域可持续发展研究——以江苏省为例[J]. 长江流域资源与环境,2008,17(3):341-345.
- [10] 黄宁生,匡耀求. 广东相对资源承载力与可持续发展问题[J]. 经济地理,2000,20(2):52-56.
- [11] 张翠娟. 基于生态足迹模型的河南省农业生态承载力动态评价[J]. 中国农业资源与区划,2020,41(2):246-251.
- [12] 熊娜娜,谢世友. 成都市水资源生态足迹及承载力时空

- 演变研究[J]. 西南大学学报(自然科学版),2019,41(6):118-126.
- [13] 黄贤金,宋娅娅. 基于共轭角力机制的区域资源环境综合承载力评价模型[J]. 自然资源学报,2019,34(10):2103-2112.
- [14] 石龙宇,冯运双,高莉洁. 长三角县域国土空间开发适宜性评价方法研究——以长兴县为例[J]. 生态学报,2020,40(18):6495-6504.
- [15] 王静,翟天林,赵晓东,等. 面向可持续城市生态系统管理的国土空间开发适宜性评价——以烟台市为例[J]. 生态学报,2020,40(11):3634-3645.
- [16] 齐伟,曲衍波,刘洪义,等. 区域代表性景观格局指数筛选与土地利用分区[J]. 中国土地科学,2009,23(1):33-37.
- [17] 张荣群,王大海,艾东,等. 基于生态位和“反规划”思想的城市土地开发适宜性评价[J]. 农业工程学报,2018,34(3):258-264.
- [18] 俞艳,何建华. 基于生态位适宜度的土地生态经济适宜性评价[J]. 农业工程学报,2008,24(1):124-128.
- [19] 靳相木,李陈. 土地承载力研究范式的变迁、分化及其综论[J]. 自然资源学报,2018,33(3):526-540.
- [20] 喻忠磊,张文新,梁进社,等. 国土空间开发建设适宜性评价研究进展[J]. 地理科学进展,2015,34(9):1107-1122.
- [21] 贾克敬,何鸿飞,张辉,等. 基于“双评价”的国土空间格局优化[J]. 中国土地科学,2020,34(5):43-51.
- [22] 杨光明,时岩钧,杨航,等. 基于系统动力学的水资源承载力可持续发展评估——以重庆市为例[J]. 人民长江,2019,50(8):6-13.
- [23] 杨子江,韩伟超,杨恩秀. 昆明市水资源承载力系统动力学模拟[J]. 长江流域资源与环境,2019,28(3):594-602.
- [24] 王翠,杨广,何新林,等. 基于系统动力学的水资源承载力研究[J]. 中国农村水利水电,2016(9):212-215.
- [25] 赵亚峰,汪一鸣,王永洁. 银川市水资源承载力多目标情景分析[J]. 宁夏大学学报(自然科学版),2008,29(3):272-276.
- [26] 张建军,赵新华,李国金,等. 城市水资源承载力多目标分析模型及其应用研究[J]. 安徽农业科学,2005,33(11):2112-2114.
- [27] 李焕,徐建春,李翠珍,等. 基于 BP 人工神经网络的开发区土地集约利用评价——以浙江省为例[J]. 地域研究与开发,2011,30(4):122-126.
- [28] 李明月,赖笑娟. 基于 BP 神经网络方法的城市土地生态安全评价——以广州市为例[J]. 经济地理,2011,31(2):289-293.
- [29] 祁鹿年. “双评价”在国土空间规划中的定位与实施探讨[J]. 江苏城市规划,2020(1):28-33.
- [30] 黄贤金,张晓玲,于涛方,等. 面向国土空间规划的高校人才培养体系改革笔谈[J]. 中国土地科学,2020,34(8):107-114.
- [31] WU Y Z, SHAN L P, ZHENG S, et al. Regional planning reconfiguration in China based on inclusiveness: examining development and control orientation[J]. Journal of Urban Planning and Development, 2020, 146(3): 1-12.
- [32] 钟镇涛,张鸿辉,洪良,等. 生态文明视角下的国土空间底线管控:“双评价”与国土空间规划监测评估预警[J]. 自然资源学报,2020,35(10):2415-2427.
- [33] 岳文泽,王田雨. 资源环境承载力评价与国土空间规划的逻辑问题[J]. 中国土地科学,2019,33(3):1-8.
- [34] 陈伟莲,张虹鸥,李升发,等. 新时代资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价思考——基于广东省评价实践[J]. 广东土地科学,2019,18(2):4-9.
- [35] 李陈. 基于社会人假设的土地资源综合承载力模型及其应用——以温州市为例[D]. 杭州:浙江大学,2016.
- [36] 黄安,许月卿,郝晋珉,等. 土地利用多功能性评价研究进展与展望[J]. 中国土地科学,2017,31(4):88-96.
- [37] 侯伟,徐苏宁. 城市总体规划战略环境评价的“反规划”思维[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版),2009(4):18-23.
- [38] 周道静,徐勇,王亚飞,等. 国土空间格局优化中的“双评价”方法与作用[J]. 中国科学院院刊,2020,35(7):814-824.
- [39] 郝庆,邓玲,封志明. 国土空间规划中的承载力反思:概念、理论与实践[J]. 自然资源学报,2019,34(10):2073-2086.

(责任编辑:高虹)

