

国土空间规划框架下“生态券”核算方法与交易机制 ——以京津冀地区为例

谷晓坤^{1,2}, 唐秀美^{3,4}, 王学新⁵

(1. 上海交通大学国际与公共事务学院, 上海 200030; 2. 上海交通大学中国城市治理研究院, 上海 200030;

3. 北京市农林科学院信息技术研究中心, 北京 100097; 4. 国家农业信息化工程技术研究中心, 北京

100097; 5. 国家土地督察上海局, 上海 200032)

摘要: 促进生态产品的价值实现是国土空间规划难以回避且亟需探索解决的问题。厘清国土空间规划框架下耕地占补平衡向生态占补平衡转型的制度演进逻辑, 尝试构建基于“生态券”的生态产品市场化交易机制, 并以京津冀地区为例开展实证。结果显示: (1) 国土空间规划为核定“生态券”提供了制度基础, “生态券”交易可弥补因国土空间规划而导致的土地发展权的损失。(2) “生态券”是区域生态用地保护量在基准年和目标年的变化量, 提出以县级地方政府为交易主体、由国家年度计划管理确定交易总量、采取政府确定底价和市场定价相结合的交易机制。(3) 将生态用地类型确定为林地、草地、湿地与水域四类, 使用区域自然条件、GDP和人口密度校正后计算的“标准林”面积核算该区域“生态券”。(4) 2010—2018年, 京津冀“生态券”需求量为 $142.02 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 主要为海淀、西青、津南、武清、昌黎等地; 供应量为 $74.73 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 主要来自房山、赵县、兴隆、隆化、承德等地。研究结果为生态产品价值实现提供了新思路 and 相对简单易操作的方法, 可以为国土空间规划及区域间共同富裕提供理论与方法借鉴。

关键词: 国土空间规划; 生态产品价值实现; “生态券”; 京津冀; 空间治理

中共中央《关于统筹推进自然资源资产产权制度改革的指导意见》《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》等文件中, 多次强调探索可持续的生态产品价值实现路径、建立市场化的生态产品价值实现机制, 这也是构建生态文明政策体系、实现共同富裕的关键之一。国土空间规划是国家空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图, 是各类开发保护建设活动的基本依据。国土空间规划不仅需要明确空间发展目标, 优化城镇化格局、农业生产格局、生态保护格局, 而且还要研究如何通过空间规划来促进自然资源的保值增值。尤其对于保护类的空间, 如何促进生态产品的价值实现, 是国土空间规划必须研究、探索并解决的一个重要问题^[1]。

生态系统具有为人类生存与发展提供支持产品和服务的功能, 生态产品价值实现就是将生态系统服务功能转化为经济价值的过程^[2-4]。生态产品价值实现可通过多种途径和方式, 生态补偿则是目前应用最为广泛、方法也较为成熟的一种^[5]。中国主要通过直接财政补贴方式建立了针对较小区域尺度及重点流域、自然保护区、生态保护区等自然区域尺度的生态补偿制度^[6,7], 这对重大区域的生态保护起到了重要的托底作用。但是, 其

收稿日期: 2021-10-08; 修订日期: 2022-05-23

基金项目: 国家自然科学基金项目 (72074143, 71673184)

作者简介: 谷晓坤 (1980-), 女, 河北宁晋人, 博士, 副研究员, 研究方向为国土空间治理, 乡村多功能转型。

E-mail: guxk1980@sjtu.edu.cn

通讯作者: 唐秀美 (1982-), 女, 山东莱芜人, 博士, 副研究员, 研究方向为土地可持续评价与土地信息技术。

E-mail: Tangxm@nercita.org.cn

政府主导的特征使之存在依靠行政命令、覆盖范围有限、市场化程度低等问题^[5-7]。生态产品价值核算是生态价值实现的基础,1992年联合国环境与发展大会通过的《21世纪议程》中提出,建立与环境—经济一体化相适应的国民生产总值和产值核算体系^[8],促使生态服务功能纳入“国民账户(SNA)”和生态系统生产总值(GEP)核算等研究受到重视^[9,10]。2015年,全国开展了首批生态产品价值实现机制试点城市并探索生态产品价值核算评估方法,但是价值核算技术方法复杂、货币价值计量存在方法套用、论证模糊等问题,导致核算结果政策实践应用难度大^[5]。

国土空间规划要求建立统一、覆盖全域、以“三区三线”为核心的空间规划分区,并以此作为空间用途管制的依据^[11]。其中,农业空间的耕地占补平衡制度实施多年且成效显著,并逐步形成了耕地指标省内统筹交易、省际间交易的市场化制度路径^[12]。有学者提出,耕地占补平衡不能局限于保护耕地红线的基本层面,而应当延伸至更高层次和更宽领域的生态保护空间,在国土空间规划框架下,推动耕地占补平衡向生态占补平衡的制度转型^[13],遵循“避免—降低影响—补偿”,以实现“生态用地零净损失,生态价值总体增长”的目标^[14]。也有学者探索性提出了“生态券”的概念,将其定义为对特定区域范围的某生态单元生态功效变化程度的价值量化^[15],认为基于“生态券”的生态占补平衡是一条典型的政府制定市场交易规则、各类市场主体参与的可持续的生态产品价值实现路径^[14]。2008年中国开始试点建立国家重点生态功能区财政转移支付制度,主要针对位于国家重点生态功能区的县级地方区域政府给予一般性财政转移支付^[5-7]。而对于重点生态功能区以外的其他区域,可探索建立“生态券”交易,通过稳定的市场化机制获得这些区域开展生态保护及整治修复所需要的资金,并与现有财政转移支付方式形成“政府+市场”的互补格局。目前,关于“生态券”的研究仍处于概念设想和理论分析阶段,如何在国土空间规划框架下确定“生态券”具体内涵与体现区域差异的核算思路,提出相对操作简单使之可能应用于政策的核算方法,是构建“生态券”交易制度的关键。

基于以上分析,本文首先厘清国土空间规划框架下耕地占补平衡向生态占补平衡转型的治理演进逻辑,尝试构建基于“生态券”的生态产品市场化交易机制,提出“生态券”核算方法,并以京津冀地区为例开展实证,以期为推动生态文明建设、实现共同富裕提供理论方法,促进政策探索创新。

1 国土空间规划框架下耕地占补平衡向生态占补平衡的治理转型

1.1 国土空间规划与区域间生态产品价值实现的内在联系

国土空间规划是中央政府从长远战略、公共利益出发,通过规划和管制等代表的公权力对土地发展权的配置过程^[16]。土地发展权是指改变土地用途及开发利用强度的权利,是空间规划的核心对象,本质上是一种行政许可^[17]。国土空间规划体系构建了“五级三类”的土地发展权配置总体架构,遵循效率与禀赋优先的原则,确保初次行政主导的土地发展权配置符合社会整体利益,达到社会总利益最优^[17,18]。从公共利益角度出发,国土空间增值本质上是全社会进步的结果,因此,土地发展权所产生的收益应当由全社会共享^[17]。

从国家利益和长远利益来看,城市开发区聚焦于高端人口集聚和产业升级过程并快速提升经济竞争力,生态保护区和农业区以资源禀赋保护与利用适宜为原则发挥比较优势,并且在未来有可能通过生态产品的价值转化实现生态效益增长,不同功能区的综合

效益都能够实现最优化^[19]。然而,以生态保护和农业生产为主导功能的区域,实际上因为承担了更多经济社会发展的生态保护和基本农田保护的责任,导致丧失了国土空间规划配置土地发展权的机会,从而在客观结果上带来了区域发展机会的不公平。因此,国土空间规划框架下需要解决的问题是,如何对生态保护和农业生产区域因为国土空间规划引起的土地发展权的损失进行补偿,即如何通过市场调节、转移支付等手段纳入到收益分配框架中^[17],以缓解由规划产生的区域发展不平、实现公平与效率的统一^[17,18]。

由于国土空间规划引起的土地发展权损益变化主要发生在不同主导功能的区域之间。因此,与国土空间规划有关的土地发展权的损失,可以通过区域之间的生态补偿的方式予以体现。相应地,生态补偿的建立思路也必然要着眼于建立不同区域之间的价值补偿联系,这是从国土空间规划与生态产品价值实现的内在逻辑。

1.2 耕地占补平衡向生态用地占补平衡的政策演进

针对耕地总量减少、粮食减产矛盾十分突出的问题,中国1997年正式出台了耕地占补平衡政策,初始主要强调数量平衡。在1998年《土地管理法》修订时,明确由占用耕地的单位负责开垦与所占用数量和质量相当的耕地。实际施行中却发现,除非采取特别措施,否则占用耕地与补充耕地两者的质量很难达到相当^[20]。直到2009年《中国耕地质量等级调查与评定》成果发布,耕地质量分等定级有了全国标准,耕地占补平衡才正式进入数量与质量并重阶段^[21]。更深层次上,许多耕地数量、质量问题是由于忽视生态建设所造成的,所以耕地也在大力强化生态建设^[20]。2003年国土资源部门提出“数量、质量并重,兼顾生态”的方针。随着“十八大”以后生态文明建设持续推进,调整为坚持耕地数量、质量、生态“三位一体”保护,将生态补偿纳入耕地交易成本,并逐渐放开跨省域的耕地占补交易,以及达到数量平衡、质量平衡、生态平衡的三位一体。

另一方面,2010年《全国主体功能区规划——构建高效、协调、可持续的国土空间开发格局》中提出,针对生态损害严重,生态系统功能退化的挑战,明确把保护水面、湿地、林地和草地放到与保护耕地同等重要位置。林地、湿地、草地等生态用地也逐渐开始提出建立相应的占补平衡政策,并且更强调市场交易的方式^[22]。比如,按照超动态的占补平衡原则,设定逐年递增的林地红线,在确保在红线稳定增长的情况下,设立“林票”制度,而且全部纳入“林票”交易市场^[22]。在划定湿地红线的基础上,基于湿地生态系统功能和服务价值评估设立可用于市场交易的“湿地票”等^[23]。

无论从耕地占补平衡制度从数量、质量到生态平衡的目标演进,还是占补平衡制度内涵从耕地、向林地、湿地、草地等生态用地的地类演进,都表现出从耕地占补平衡制度到生态占补平衡的整体政策演进方向(图1)。

可以说,耕地占补平衡按照“补充耕地以县域平衡为主、省域调剂为辅、国家统筹为补充”的思路实施,跨区域之间的耕地占补平衡实质上集中体现了不同区域之间土地发展权的转移^[24]。这一本质特征与国土空间规划对土地发展权的配置具有内在的逻辑一致性。由此,可拓展耕地占补平衡制度至生态用地占补平衡制度,借鉴“调剂指标”“林票”“湿地标”等概念,建立国土空间规划框架下基于“生态券”的市场化交易机制。

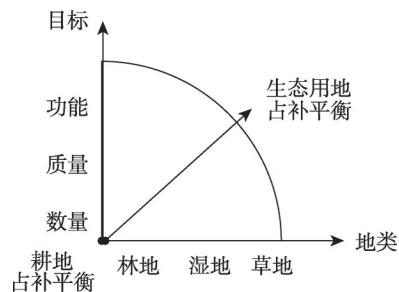


图1 耕地占补平衡向生态占补平衡的演进

Fig. 1 Evolution from cultivated land balance to ecological land balance

2 国土空间规划框架下“生态券”交易机制设想

国土空间规划框架下的生态用地占补平衡基本规则应当至少包括统一量化的生态产品价值、开展生态指标交易,设立生态指标账户^[25]。其中,市场化交易的关键在于核算出不同主导功能区在生态产品价值上的盈余与亏损,并据此设置可以在不同区域之间流动的“生态券”,以满足不同区域的交易需求,这也是本文研究的核心问题。尽管耕地占补指标交易制度和碳排放交易制度在交易主体、定价机制和市场化程度方面存在显著差异,但是两者都包括指标总量配置、可交易额的核定及交易规则、交易指标的价值核算等主要内容。因此,以“生态券”作为生态用地占补平衡制度下开展市场化交易的承载媒介^[14,15],在国土空间规划框架下构建“生态券”交易机制,同样需要厘定以上三个关键问题。

2.1 生态用地保护量的配置

以碳排放交易制度为例,首先由生态环境部确定全国排放总量与各省排放配额,再由省向本行政区域内的重点排放单位分配规定年度的碳排放配额,并作为进行市场交易的基准^①。从经济发展角度出发,碳排放权是一种发展权,主体倾向于获得更多配额,超出配额的部分构成交易的市场需求;而生态保护则是限制经济发展的成本支出,主体(地方政府)倾向于获得更少生态用地保护总量,低于配额的部分将形成市场交易的需求。因此,建立生态用地占补平衡和市场化交易,首先需要核定出可作为保护责任基准的区域生态用地保护量,从而在这个基准上,动态核算不同时期区域生态用地面积的变化,并通过制度设计实现不同区域之间生态用地价值的“占一补一”,使整个区域自然资源的总体生态产品价值不降低^[25]。

国土空间规划是对全要素、全覆盖的生态用地空间在现状评估的基础上进行的空间利用引导,可以为核定生态用地占补平衡的基准时空提供基础。然而,如果直接以国土空间规划划定的生态空间和农业空间作为区域生态用地保护总量配置依据,则意味着这些生态用地保护量作为地方政府天然应当承担的生态保护责任,那么生态用地盈余区域与亏损区域之间便不能形成有效的交易需求。实际上,特定区域内的生态用地同时受到城市建设占用减少、土地整治和生态修复补充、生态退耕等不同方式影响。随着国土空间规划的实施,农业和生态为主导功能的区域的生态用地增加值将大于减少值,而城市开发为主导功能的区域的减少值将大于增加值。应将地方政府依据区域生态用地保护初始配置量作为应当承担的保护责任,评估在一定时期国土空间规划实施过程中,生态用地相对初始配置量增加或是减少,其变化量在不突破国土空间规划划定的空间底线的前提下,都可通过市场化交易实现。

因此,需要单独建立区域生态用地保护量的配置方案,并与国土地空间规划中划定的生态用地空间联合,共同界定可用于市场交易的生态用地量。作为地方政府生态用地保护责任的生态用地保护量配置,有两个基本思路:(1)以第三次全国土地调查的标准时间为基期年,也即国土空间规划的基期年,并以区域生态保护区和农业保护区在基期年的生态用地总量作为地方政府应当实现的生态用地基础保护量;(2)以第三次全国土地调查的标准时间为基期年,测算区域各类生态用地空间面积及价值,以公平为首要原则,分别确定全国生态用地平均保护率,以及省、市、县不同空间尺度的平均生态用地保护率,并以此作为地方政府应当实现的生态用地保护量。

① 《碳排放权交易管理办法(试行)》,2020。

2.2 “生态券”的交易机制设想

如前所述,“生态券”可定义为目标年(评估年)区域生态用地保护量与初始配置量之间的差异,同时受限于区域生态用地初始配置量,以及国土空间规划实施过程中产生的生态用地面积的变化量。当生态保护和农业生产为主导功能的地区在获得超过原基准年的生态用地增加额时,可以通过“生态券”的交易实现生态产品价值。相应地,城市开发为主导功能地区的生态用地低于原基准年生态用地的损失额,可以通过购买“生态券”达到基准年的水平。由此,在国土空间规划的实施过程中,使不同区域的用地变化逐渐沿着规划的主导功能方向演进,同时生态保护区、农业保护区与城市开发区之间通过“生态券”建立了动态的利益共享渠道。

“生态券”的交易主体与跨区域耕地保护指标交易类似,宜以县级地方政府为主体,主要基于以下三个原因:首先,在全国主体功能区划方案中,“自上而下”划分的生态空间、农业空间和城镇空间,是以县级行政区作为主体功能定位的地域单元^[19];其次,地方政府是生态保护的责任人,同时也应当是“生态券”交易的主体;最后,“生态券”的交易首先出于弥补因国土空间规划而导致的区域土地发展权的损失,适用于整个区域而非直接面向市场企业。

具体的交易模式上,可建立区域或全国性的交易平台,交易总量可以由国家年度计划管理统一限定,定价采取政府确定底价和市场交易定价相结合的方式。具体交易方式有两种,一种是可以采取直接交易“生态券”,这种方式当前收益明显,可在短期内为生态保护地区提供较大规模的发展资金;另一种是生态保护地区通过将“生态券”作价入股,以“飞地”模式落到城市发展区,双方共同开发建设,共享收益。双方可以按照符合规划和用途管制以及产权主体自愿的原则,自主决定采用哪种交易方式,使承担更多生态保护责任的地区能享受规划红利和发展红利,推动不同主体功能定位的地区均衡发展。

2.3 “生态券”测算方法

首先,确定生态用地类型,本文确定林地、草地、湿地与水域四种类型作为生态用地类型。按照国土空间规划关于城市、生态和农业空间的分类原则和土地利用分类标准,未考虑城市公园、绿地等位于城市空间内部的生态地类。

第二,为体现不同区域不同生态用地类型生态服务功能的差异,需要进行时空校正和生态地类换算。对应“生态券”交易主体的设计,以县域作为测算空间单元;基于谢高地等^[20]的中国陆地生态系统单位面积生态系统服务价值当量表,结合区域实际情况进行时间空间校正以初步核算不同生态用地类型的生态系统服务价值(Ecosystem Service Value, ESV);进一步根据不同生态用地类型的生态系统服务价值比例^[27,28],以林地为标准,将草地、湿地和水域换算为标准林面积比例(hm²)。

第三,以换算后的“标准林”作为“生态券”核算单位,分别计算区域在基准年和目标年的标准林面积差值,即可初步计算出该区域的静态“生态券”总量。

第四,静态价值量的评估在实际应用中有一定不足,如不能准确反映生态供需状况和同样生态用地类型在不同区域发挥的作用差距等,应从自然、经济、人文等影响因素对生态系统服务价值的影响进行校正^[28]。本文采用GDP和人口密度进行校正^[29],获得区域动态“生态券”总量。

最后,根据由国家年度计划管理交易总量、交易中供给量和需求量共同作用形成的单位“生态券”市场交易价格,即可实现跨区域生态用地交易。

(1) 计算生态用地总面积

$$M_t = \sum_{i=1}^n A_i k_i \tag{1}$$

式中： M_t 为第 t 年的生态用地标准林面积（ hm^2 ）； i 为生态用地类型的数量（个）； A_i 为第 i 类生态用地面积（ hm^2 ）； k_i 为第 i 类生态用地转换为标准林的面积换算系数，详见表1。

表1 生态用地类型及其标准林面积换算系数

Table 1 The ecological land types and their conversion coefficient based on standard forest

生态用地类型	有林地	灌木林	疏林地	其他林地	高覆盖度草地	中覆盖度草地	低覆盖度草地	水体
$ESI/(\text{元}/\text{hm}^2)$	39065	34858	29224	25517	12945	10928	7617	82189
换算系数	1.00	0.89	0.75	0.65	0.33	0.28	0.19	2.10

(2) 计算区域生态券数量

$$E = (M_t - M_0) \times G_{it} P_{it} Q_t \tag{2}$$

式中： E 为在基准年到目标年的生态券交易金额（元）； M_0 为基准年生态用地标准林面积（ hm^2 ）； GDP 校正系数 G_{it} 为 i 区域在 t 年人均 GDP 与全国人均 GDP 的比值（%）；人口校正系数 P_{it} 为 i 区域人口密度在 t 年与全国人口密度的比值。

(3) 计算区域生态券交易金额

$$Q_t = E q_t \tag{3}$$

式中： Q_t 为区域生态券交易金额（元）； q_t 为一个标准林面积在第 t 年的交易价格（元）。

3 京津冀“生态券”核算与交易额

鉴于国土空间规划编制仍在进行中，难以前文设计的真正的规划基期和划定的生态保护空间和农业空间开展实证。因此，提出一个基于假设的实证检验思路，即假定2010年作为规划基准年，以该年份的生态和农业空间的现状作为生态用地保护的基准水平，测算2010—2018年间，假定实施生态用地占补平衡制度情景下，京津冀地区“生态券”核算及交易额度的情况，用以验证前文理论方法的可行性。

3.1 案例区概况

京津冀地区位于东北亚中国地区环渤海心脏地带，北靠燕山山脉，南面华北平原，西倚太行山，东临渤海湾，包括北京、天津两个直辖市和河北省全部地区，土地面积约为21.5万 km^2 ，人口总数约为1.3亿，2020年地区生产总值约为8.6万亿元，是中国核心经济区的重要组成部分。随着《京津冀协同发展规划纲要》通过，京津冀协同发展战略已上升为国家发展战略。京津冀地区生态产品供给和需求区域差距较大，具有明显的生态产品供给和受益的关系，适合作为“生态券”核算的案例区域。

3.2 数据来源

土地利用数据来源于中国科学院资源环境科学数据中心（<http://www.resdc.cn/>），年份为2010年和2018年。数据格式为Shpfile格式，其原始数据源来源于陆地卫星TM的数字图像，共含有一级土地利用6个，二级类型31个。社会经济统计数据来源于相应年份的《北京区域经济统计年鉴》《天津统计年鉴》及河北省各地市经济统计年鉴。

3.3 核算结果

根据2.3提出的生态用地面积计算方法，核算京津冀地区2010—2018年生态用地

(标准林)面积,结果显示:2010年京津冀地区生态用地总面积(标准林)为 $639.47 \times 10^4 \text{ hm}^2$,2018年为 $616.41 \times 10^4 \text{ hm}^2$,两期生态用地在空间分布上均呈现由北向南逐步降低的趋势;北部生态涵养区的总体生态用地面积大,南部平原区生态用地面积逐渐减低,尤其是北京、天津周边生态用地总量较低(图2)。测算生态用地(标准林)变化情况,可以看出,生态用地面积总体呈降低趋势,经核算,2010—2018年间生态用地(标准林)总面积减少 $23.09 \times 10^4 \text{ hm}^2$,减少面积总体呈现由北往南逐步增加的趋势,尤其是东部沿海区域的生态用地面积降低较为明显(图3)。

假设在京津冀范围内建立“生态券”交易市场,根据生态用地面积变化情况,经过GDP和人口密度校正后,即可获得计算不同区域需要交易的“生态券”数量。结果显示:2010—2018年间,京津冀地区需要购买“生态券”的总量为 $142.02 \times 10^4 \text{ hm}^2$,主要

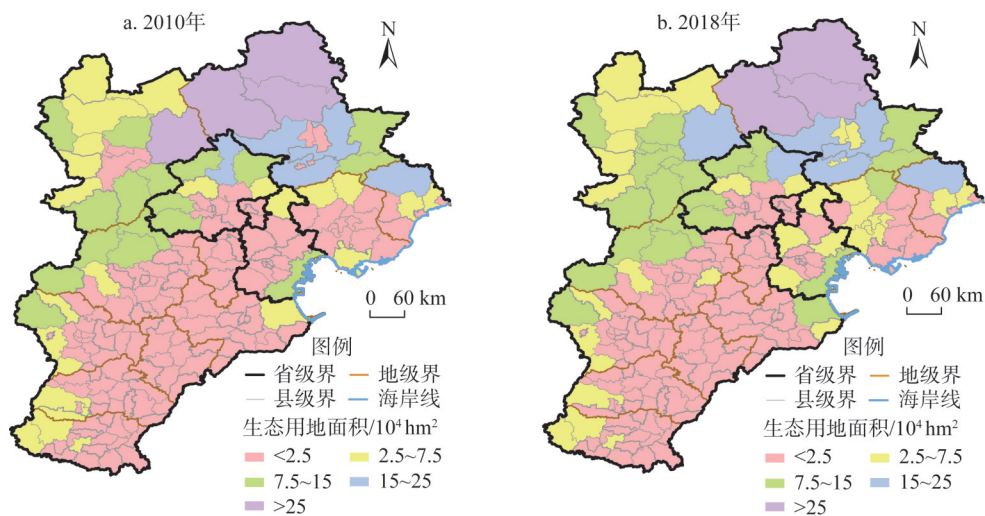


图2 京津冀地区2010年、2018年生态用地面积

Fig. 2 The ecological land area in Beijing-Tianjin-Hebei Region in 2010 and 2018

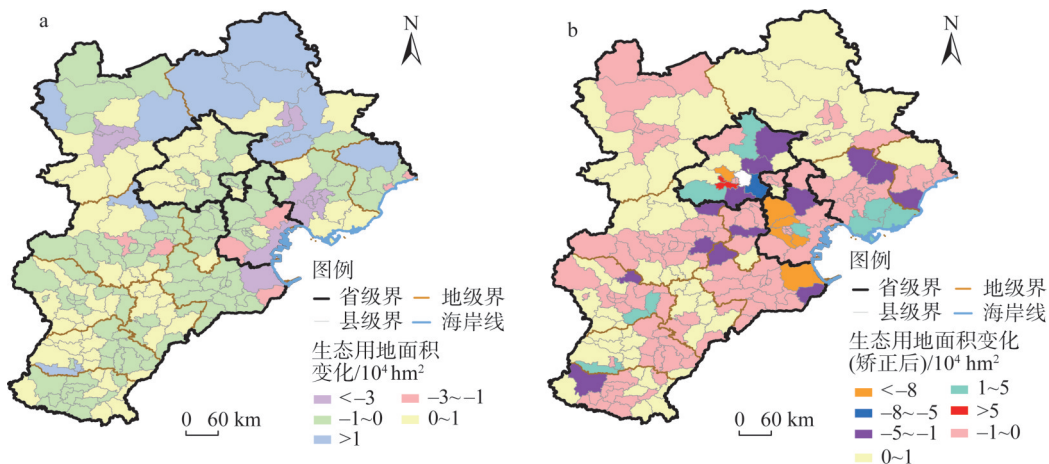


图3 京津冀地区2010—2018年生态用地面积变化

Fig. 3 Change of ecological land area in Beijing-Tianjin-Hebei Region from 2010 to 2018

为海淀、西青、津南、武清、昌黎等地区；京津冀地区可以出售“生态券”的供应总量为 $74.73 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，主要来自于房山、赵县、兴隆、隆化、承德等地区；京津冀地区总体需要购买的“生态券”总量为 $67.29 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ；北京、天津周边区域的生态用地面积减少量明显，总体呈现以北京、天津为中心往外逐步降低的趋势。结果表明，京津冀区域内部存在较为明显的“生态券”交易需求，由于京津冀地区“生态券”总体属于浮亏状态，且较多区域的浮亏量比较大，仅在京津冀范围内的“生态券”市场交易并不能实现区域内平衡，这与该区域作为都市圈的整体功能定位相符。

4 结论与讨论

4.1 结论

生态产品价值实现有多种形式，其中由于国土空间规划对不同区域土地发展权的初始配置产生的区域间不公平，应采用生态补偿的方式予以部分修正。在国土空间规划框架下，拓展耕地占补平衡制度至生态用地占补平衡制度，构建“生态券”市场化交易机制，建立一套相对操作简单、可能应用于政策的核算方法，可建立不同功能区之间的动态利益共享渠道，促进生态保护和共同富裕。主要研究结论包括：

(1) 以国土空间规划基期年作为区域生态用地保护量的配置基准，区域生态用地保护量在基准年和目标年的差异为可用于交易的生态用地规模，即“生态券”；“生态券”的交易主体与跨区域耕地保护指标交易类似，以县级地方政府为宜；交易总量可由国家年度计划管理统一限定，建立区域或全国性的交易平台，定价采取政府确定底价和市场交易定价相结合的方式。(2) “生态券”核算以县域为空间单元，以城市建成区以外的林地、草地、湿地与水域定义为生态用地类型，依据不同区域自然条件差异、GDP和人口密度的静态和动态校正后的“标准林”作为区域“生态券”总量，结合市场确定的交易价格，最终实现跨区域生态用地交易。(3) 京津冀的实证结果表明，2008—2018年间，该区域需要购买“生态券”的需求总量为 $142.02 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，主要为海淀、西青、津南、武清、昌黎等地区；可以出售“生态券”的供应总量为 $74.73 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，主要来自于房山、赵县、兴隆、隆化、承德等地区。

4.2 讨论

国土空间规划中划定的城镇空间、农业空间、生态空间是一个规划空间的概念。在国土空间规划框架下，划定生态保护红线并开展国土整治与生态修复工程项目，是保障生态服务能力和生态系统完整性的现实举措，需要稳定的资金作为保障。目前，国家重点生态功能区已建立了国家一般性财政转移支付的生态补偿制度，针对重点生态功能区以外的其他区域，通过建立生态用地占补平衡与“生态券”交易制度，不仅可以为农业空间和生态空间开展国土整治和生态修复提供稳定资金来源，促进生态空间生态功能提升和保护生态系统完整性；还可以提高城镇空间从现状向规划实施过程中的用地成本，引导其节约集约使用建设用地。未来可进一步开展同一空间单元（比如县级单元）在财政转移支付和“生态券”交易两种不同的生态补偿方式下，生态空间保护实际成效的差异，从而评估出两种补偿方式的适应性。

早期的碳交易试点、重点生态功能区的财政转移支付等，都是区域先行试点的全国性改革探索。长三角、京津冀、粤港澳、成渝等四大城市群的地方政府相对经济水平较其他区域发达，规划的土地发展权总量大，具有“生态券”交易的强烈需求与财政实力

保障。因此,从城市群开始先试点探索“生态券”交易制度并逐渐完善较为现实。但是,从京津冀“生态券”可交易总量的测算来看,一方面仅在城市群内开展市场交易并不能实现区域内平衡,另一方面供需不平衡引起交易价格上涨,不仅对“生态券”购买方的压力大,而且实现的生态产品价值也不能外溢惠及城市群外其他地区。因此,全国范围以县级地方政府为主体的“生态券”交易也许更为理想,下一步研究也将开展全国尺度的“生态券”交易测算以进行验证。

另外,在测算方法上,本文主要从生态用地方面考虑“生态券”的交易量,建设用地变化与生态用地的动态变化关系未在考虑;最后,如果基准年按照2000年或2010年计算,则可以用于测算不同历史时期需要追认的生态产品价值补偿,这对于促进区域共同富裕政策的相关政策也具有一定的启发意义。

参考文献(References):

- [1] 段进,赵民,赵燕菁,等.“国土空间规划体系战略引领与刚性管控的关系”学术笔谈.城市规划学刊,2021,(2): 6-9. [DUAN J, ZHAO M, ZHAO Y J, et al. Academic discussion on "The Relationship between Strategic Guidance and Rigid Control of Land Spatial Planning". Urban Planning Forum, 2021, (2): 6-9.]
- [2] EIGENBROD F, BELL V A, DAVIES H N, et al. The impact of projected increases in urbanization on ecosystem services. Biological Sciences, 2011, 7: 3201-3208.
- [3] 王斌.生态产品价值实现的理论基础与一般途径.太平洋学报,2019,(10): 79-81. [WANG B. Theoretical foundations and general means for value realization of ecological products. Pacific Journal, 2019, (10): 79-81.]
- [4] 谭荣.生态产品的价值实现与治理机制创新.中国土地,2021,(1): 4-11. [TAN R. Value realization and innovation of governance mechanism of ecological products. China Land, 2021, (1): 4-11.]
- [5] 张兴.生态产品价值实现发展趋势研究.国土资源情报,2021,(8): 1-6. [ZHANG X. Research and development trend of value realization of ecological products. Land and Resources Information, 2021, (8): 1-6.]
- [6] 刘峥延,李忠,张庆杰.三江源国家公园生态产品价值的实现与启示.宏观经济管理,2019,(2): 68-72. [LIU Z Y, LI Z, ZHANG Q J. The realization and enlightenment of the value of the ecological products of the Three-River-Source National Park. Macroeconomic Management, 2019, (2): 68-72.]
- [7] 马永欢,吴初国,曹庭语,等.对中国生态产品机制实现机制的基本思考.环境保护,2020,(1): 69-70. [MA Y H, WU C G, CAO T Y, et al. Basic thinking on the realization mechanism of China's ecological product value. Environmental Protection, 2020, (1): 69-70.]
- [8] United Nations (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development, <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
- [9] 欧阳志云,朱春全,杨广斌,等.生态系统生产总值核算:概念、核算方法与案例研究.生态学报,2013,33(21): 6747-6751. [OUYANG Z Y, ZHU C Q, YANG G B, et al. Gross ecosystem product: Concept, accounting framework and case study. Acta Ecologica Sinica, 2013, 33(21): 6747-6751.]
- [10] BANERJEE O, CICOWIEZ M, HORRIDGE M, et al. A conceptual framework for integrated economic-environmental modeling. Journal of Environment and Development, 2016, 25(3): 276-305.
- [11] 张晓玲,吕晓.国土空间用途管制的改革逻辑及其规划响应路径.自然资源学报,2020,35(6): 1261-1272. [ZHANG X L, LYU X. Reform logic of territorial space use regulation and the response path of land spatial planning. Journal of Natural Resources, 2020, 35(6): 1261-1272.]
- [12] 谭明智.严控与激励并存:土地增减挂钩的政策脉络及地方实施.中国社会科学,2014,(7): 125-142. [TAN M Z. Strict control and incentive: Evolution of the policy of linking decrease of arable land with increase of construction land and its local implementation. Social Sciences in China, 2014, (7): 125-142.]
- [13] 谭荣,范振林.将生态补偿纳入耕地占补平衡:从德国生态补偿政策看耕地保护新路径.中国自然资源报,2021-08-13(003). [TAN R, FAN Z L. Bringing ecological compensation into the balance of cultivated land occupation and compensation: A new path of cultivated land protection from the German ecological compensation policy. China Natural Resources News, 2021-08-13(003).]
- [14] 邹朝晖,周玉,蔡少彬.基于“生态券”的生态用地占补平衡机制研究.中国土地,2020,(12): 15-17. [ZOU Z H, ZHOU Y, CAI S B. Study on the balance mechanism of ecological land occupation and compensation based on "ecologi-

- cal voucher". *China Land*, 2020, (12): 15-17.]
- [15] 韩博, 金晓斌, 孙瑞, 等. 面向国土空间整治修复的生态券理论解析与制度设计. *资源科学*, 2021, 43(5): 859-871. [HAN B, JIN X B, SUN R, et al. Theory analysis and policy design of ecological voucher facing land- space consolidation and restoration. *Resources Science*, 2021, 43(5): 859-871.]
- [16] 岳文泽, 王田雨. 中国国土空间用途管制的基础性问题思考. *中国土地科学*, 2019, 33(8): 8-15. [YUE W Z, WANG T Y. Rethinking on the basic issues of territorial and spatial use control in China. *China Land Science*, 2019, 33(8): 8-15.]
- [17] 岳文泽, 钟鹏宇, 王田雨, 等. 国土空间规划视域下土地发展权配置的理论思考. *中国土地科学*, 2021, 35(4): 1-8. [YUE W Z, ZHONG P Y, WANG T Y, et al. Theoretical thinking on allocation of land development rights from the perspective of territorial space planning. *China Land Science*, 2021, 35(4): 1-8.]
- [18] 余亮亮, 蔡银莺. 国土空间规划管制与区域经济协调发展研究: 一个分析框架. *自然资源学报*, 2017, 32(8): 1445-1456. [YU L L, CAI Y Y. Research on spatial regulation of land use planning and coordinated development of regional economy: An analytical framework. *Journal of Natural Resources*, 2017, 32(8): 1445-1456.]
- [19] 樊杰. 地域功能—结构的组织途径: 对国土空间规划实施主体功能区战略的讨论. *地理研究*, 2019, 38(10): 2373-2387. [FAN J. Spatial organization pathway for territorial function-structure: Discussion on implementation of major function zoning strategy in territorial spatial planning. *Geographical Research*, 2019, 38(10): 2373-2387.]
- [20] 陈百明. 试论土地资源管理政策的调整. *自然资源学报*, 2003, 18(5): 611-616. [CHEN B M. On adjustment to the management policy of land resources. *Journal of Natural Resources*, 2003, 18(5): 611-616.]
- [21] 党昱譔, 廖宇波, 孔祥斌, 等. 耕地占补平衡制度的顶层设计及优化探讨. *中国国土资源经济*, 2021, <https://doi.org/10.19676/j.cnki.1672-6995.000669>. [DANG Y X, LIAO Y B, KONG X B, et al. Discussion on the top-level design and optimization of the system of cultivated land requisition-compensation balance. *Natural Resource Economics of China*, 2021, <https://doi.org/10.19676/j.cnki.1672-6995.000669>.]
- [22] 田富强. 林地总量控制与占补平衡下的林票制度试析. *西北林学院学报*, 2013, 28(6): 237-243. [TIAN F Q. Woodland total control and occupation and retrieval: The forest ticket system analysis. *Journal of Northwest Forestry University*, 2013, 28(6): 237-243.]
- [23] 田富强, 刘鸿明. 保护红线的基建占用湿地管理创新. *湿地科学*, 2015, 13(3): 276-283. [TIAN F L, LIU H M. Innovation in management of wetlands requisition for infrastructure for red line protection. *Wetland Science*, 2015, 13(3): 276-283.]
- [24] 苑韶峰, 李胜男, 杨丽霞. 基于可转移发展权的耕地占补平衡问题新思考. *中国国土资源经济*, 2019, 32(2): 47-51. [YUAN S F, LI S N, YANG L X. A new idea on the issue of the balance of arable land based on transferable development rights. *Natural Resource Economics of China*, 2019, 32(2): 47-51.]
- [25] 吴丽梅, 王剑飞. 略谈生态占补平衡机制的构建. *中国土地*, 2020, (7): 3. [WU L M, WANG J F. On the construction of ecological occupation compensation balance mechanism. *China Land*, 2020, (7): 3.]
- [26] 谢高地, 张钰铨, 鲁春霞, 等. 中国自然草地生态系统服务价值. *自然资源学报*, 2001, 16(1): 47-53. [XIE G D, ZHANG Y L, LU C X, et al. Study on valuation of rangeland ecosystem services of China. *Journal of Natural Resources*, 2001, 16(1): 47-53.]
- [27] 唐秀美, 郝星耀, 潘瑜春, 等. 基于生态需求评价的北京市生态区位划分研究. *农业机械学报*, 2016, 47(1): 170-176. [TANG X M, HAO X Y, PAN Y C, et al. Ecological regionalization based on ecological demanding evaluation in Beijing city. *Transactions of the CSAM*, 2016, 47(1): 170-176.]
- [28] 唐秀美, 刘玉, 任艳敏, 等. 基于需求的京津冀地区生态系统服务价值时空变化研究. *北京大学学报: 自然科学版*, 2021, 57(1): 173-180. [TANG X M, LIU Y, REN Y M, et al. Evaluation and analysis of ecosystem services value in Beijing-Tianjin-Hebei Region based on demand zoning. *Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis*, 2021, 57(1): 173-180.]
- [29] 彭建, 杨旸, 谢盼, 等. 基于生态系统服务供需的广东省绿地生态网络建设分区. *生态学报*, 2017, 37(13): 4562-4572. [PENG J, YANG Y, XIE P, et al. Zoning for the construction of green space ecological networks in Guangdong province based on the supply and demand of ecosystem services. *Acta Ecologica Sinica*, 2017, 37(13): 4562-4572.]

Accounting method and trading mechanism of "Ecological land Voucher" under the framework of territory spatial planning: A case study of Beijing-Tianjin-Hebei Region

GU Xiao-kun^{1,2}, TANG Xiu-mei^{3,4}, WANG Xue-xin⁵

(1. School of International and Public Affairs, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China; 2. China Institute for Urban Governance, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China; 3. Information Technology Research Center, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing 100097, China; 4. National Engineering Research Center for Information Technology in Agriculture, Beijing 100097, China; 5. Shanghai Bureau of State Land Supervision, Shanghai 200032, China)

Abstract: The value realization of ecological products is a tough issue that needs to be solved urgently in territory spatial planning. There are many ways and means to realize the value of ecological products. Among them, the regional development unfairness, caused by the initial allocation of land development rights in different regions by territory spatial planning, should be partially corrected by ecological land compensation. This paper clarifies the institutional transformation of occupation and compensation balance from cultivated land to ecological land under the framework of territory spatial planning, tries to build a market-oriented trading mechanism of ecological products based on "Ecological Land Voucher", and takes Beijing-Tianjin-Hebei as an example. The results show that: (1) Territory spatial planning provides an institutional basis for the approval of "Ecological Land Vouchers". The transaction is to make up for the loss of land development right caused by territory spatial planning. (2) The difference between the amount of regional ecological land protection in the base year and the target year is defined as "Ecological Land Vouchers". It is proposed that the county-level local governments shall be the main body of the transaction, and the total amount of transactions shall be determined by the national annual plan management. The combination of the reserve price determined by the government and the market transaction pricing shall be adopted. (3) The ecological land is determined into four categories: forest land, grassland, wetland and water area. The area of "standard forest", after the changes of regional natural conditions, GDP and population density, is used to calculate the transaction volume of regional "Ecological Land Vouchers". (4) The case application results of the Beijing-Tianjin-Hebei Urban Agglomeration show that, from 2010 to 2018, the total demand for "Ecological land Voucher" in the Beijing-Tianjin-Hebei Region was 1420200 hm², mainly in Haidian, Xiqing, Jinnan, Wuqing, and Changli. The total supply of "Ecological land Voucher" is 747300 hm², mainly from Fangshan, Zhaoxian, Xinglong, Longhua, and Chengde. The research provides new ideas and relatively easy methods for the value realization of ecological products, and tries to help provide theoretical and technical support for the implementation of territory spatial planning and the protection and utilization of land resources for common prosperity.

Keywords: territory spatial planning; value realization of ecological products; ecological land voucher; Beijing-Tianjin-Hebei Region; urban governance