生态系统调节服务价值实现的景观规划策略

——以耒阳市为例

向雪萍 齐增湘

南华大学 湖南衡阳 421000

摘要：生态系统调节服务无具体物化形态与纯公共性特征，而导致其价值难以直接实现。文章以湖南耒阳市为例，利用过程模型方法定量评估生态系统调节服务价值及其空间分布，并引入载体的理念，通过适宜性技术与景观规划将生态系统调节服务价值实现空间化。结果表明：1）耒阳市生态系统固碳、水源涵养、气候调节、土壤保持、空气净化、水质净化价值分别为 0.06、0.01、299.16、1.86、113.7 和 0.4 亿元，但分布不均衡，其中东部区域的生态系统调节服务价值总量高于西部区域；中部人类活动密集城区的价值最低，呈现出空间聚集特征。2）耒阳市生态农业载体、生态工业载体、生态旅游载体、生态资源产权交易载体、生态补偿载体、生态修复载体的生态系统调节服务价值实现模式占比分别为 19.17%、4.27%、15.17%、11.25%、33.57%和 16.57%，说明耒阳市以生态补偿载体主导模式为主，生态敏感性较高，维持生态系统稳定的生态产品的生产潜力也较高。根据研究结果，提出“一轴多点、三核心多分区”景观规划是耒阳市生态系统调节服务价值实现的主要景观策略。

关键词：生态系统调节服务产品；景观规划；价值实现；层次分析法；耒阳市

DOI：10.12169/zgcsly.2023.07.24.0001

Landscape Planning Strategies for Realizing Ecosystem Regulation Service Value: A Case Study of Leiyang City

Xiang Xueping Qi Zengxiang

(University of South China, Hengyang 421000, Hunan, China)

Abstract: Ecological regulation services are the public products without physical form, which makes it difficult to have their value realized. Taking Leiyang City in Hunan Province, as an example, this paper uses the process model to quantitatively evaluate the value and spatial distribution of ecosystem regulation services, and introduces the concept of carriers to spatially realize the value of ecosystem regulation services through the appropriate technology and landscape planning. The results show that: 1) The services of carbon sequestration, soil and water conservation, climate regulation, soil fixation, air purification and water purification in Leiyang City are valued at $0.06 billion, $0.01 billion, $299.16 billion, $1.86 million, $113.7 billion and $0.4 billion, respectively, but their distributions are uneven, while the total value of ecological regulation services in the eastern area is higher than that in the western area; their value is the lowest in central area with intensive human activities, showing the characteristics of spatial agglomeration; and 2) In terms of the proportion of value realization modes of ecological regulation service, ecological agriculture carrier, ecological industry carrier, ecological tourism carrier, ecological property rights trading carrier, ecological compensation carrier and ecological restoration carrier account for 19.17%, 4.27%, 15.17%, 11.25%, 33.57% and 16.57%, respectively, indicating that the dominant

收稿日期：2023-07-24

第一作者：向雪萍（1996-），女，硕士生，研究方向为景观设计。E-mail：1609162921@qq.com

通信作者：齐增湘（1972-），男，博士，教授，研究方向为景观生态。E-mai：610975289@qq.com

model in Leiyang City is ecological compensation carrier, which has higher ecological sensitivity and higher potential productivity of ecological products essential for ecosystem stability. Based on the study, it is proposed that the landscape planning featured with "one axis and multiple points, and multiple zones with three cores" is the main landscape strategy for realizing the value of ecological regulation services in Leiyang City.

Keywords: ecological regulation service product; landscape planning; value realization; analytic hierarchy process; Leiyang City

生态产品是生态系统在维护生态安全和保证生态调节功能的条件下，通过生物生产与人类的共同行动满足人类对美好生活需求的最终产品和服务[1-5]，包含物质供给类产品、文化服务类产品和生态调节服务类产品[6-8]。目前生态产品价值实现主要依赖政府、市场、社会组织等路径[9-10]，生态物质产品及生态产业化经营形成的生态服务价值可以通过市场交易直接实现。大部分生态系统调节服务产品价值实现面临产权不明晰、市场交易机制不完善等问题[12]，其价值转化已成为生态、环境自然科学领域研究的热点。

生态系统调节服务指能够调节人类生产生活、直接造福人类的服务产品，包括释放氧气、水源涵养、气候调节等[13-16]。生态系统服务具有公共性、无形性和间接性特征[17-18]。纯公共性生态产品的产权是区域性或共同性的[18-19]，生态系统调节服务中的纯公共性生态产品如水源涵养、土壤保持和气候调节等[20-21]，其价值实现主要依靠政府“转移支付”“生态补偿”等[21-22]。生态系统调节服务价值实现应以适地性为前提，目前关于适宜性评价指标权重的确定主要有专家打分法、熵值法和层次分析法等方法，其中专家打分法过于主观；熵值法则相对客观；层次分析法是主观与客观相结合的方法，相对较灵活而被广泛应用[23-28]。现有研究多专注生态产品整体价值的实现，而对价值量占比大且有独特特征的生态调节服务产品价值的单独研究较少。本文根据生态系统调节服务特异性质，态系统调节服务产品价值通过载体，依靠政府和市场实现其价值；结合耒阳市城市发展转型的需求，利用过程模型方法，对耒阳市生态系统调节服务价值进行空间分布格局评估；利用适宜性技术评价和分区技术方法对耒阳市生态调节产品价值实现的 6 种载体主导模式分区进行评价；最后提出耒阳市生态系统调节服务价值实现模式的景观规划策略，为耒阳市生态产品价值实现的空间落地提供理论依据。

1　研究区概况

耒阳市位于湖南省衡阳市南部，属多低山丘地貌，年平均气温 18 ℃，年平均降雨量 1 354 mm，具有海洋性气候特征和大陆性季风气候特征。耒阳市总面积 2 656 km^2，辖 6 个街道、12 个镇、18 个乡。矿产资源丰富，生物多样性丰富。由于耒阳市经济主要依靠煤炭出口，受煤炭开采限制，城市经济发展受到制约。近年来，耒阳市积极践行“两山”理念，全面推进经济转型，以良好的生态环境助力经济社会高质量发展。因此，耒阳市生态产品价值的挖掘成为推进绿色经济发展的重要手段。

2　研究方法

2.1　数据来源与处理

1）遥感数据。从地理空间数据云（http://www.Gscloud.cn）下载耒阳市 LandSat 8 遥感同期影像，空间分辨率是 30 m×30 m，运用目视解译方法将土地利用类型分为耕地、城市建设用地、草地、林地、水域、其他建设用地和未利用地 6 个类型。

2）生态系统调节服务评价数据。NPP 数据来自美国地球观测系统（EOS）（https://ladsweb.nascom.nasa.gov/search），气象数据来自国家地球系统科学数据中心（http://www.geodata.cn/），土壤遥感数据来自美国地质调查局（https://earthexplorer.usgs.gov/）。

3）载体适宜性评价数据。土地资源数据来自地理空间数据云（https://www.gscloud.cn），行政

区划数据来自国家基础地理数据库（https://www.webmap.cn/commres.do? method=result25W）。利用 ArcGIS 软件对耒阳市生态系统调节服务评价指标和生态系统调节服务价值实现模式适宜性评价指标进行栅格化处理。

2.2 生态系统调节服务价值评估

生态系统调节服务价值评估主要参考生态环境部发布的《陆域生态系统生产总值（GEP）核算技术指南（2020）》，采用过程模型方法对固碳、水源涵养、气候调节、土壤保持、空气净化、水质净化 6 种生态系统调节服务功能进行评价[29-32]。

2.3 生态系统调节服务价值实现适宜性评价与主导模式分区

本文选取生态农业、生态工业、生态旅游、生态产权权益交易、生态补偿、生态修复 6 种载体，构建基于生态系统调节服务价值实现模式的适宜性基础指标体系。采用 AHP 层次分析法确定适宜性指标权重，通过一致性检验，计算生态系统调节服务价值实现模式的适宜性得分，计算公式为：

$$S_i = \sum_j^n (W_i \times indicator_j) \quad (1)$$

式（1）中：S_i表示第 i 适宜模式的得分值；W_i为权重；$indicator_j$为生态系统服务；i 为适宜性模式；j 为评价指标个数。

为了确定生态产品价值实现的主导模式，以栅格为单元分别计算模式生态农业载体、生态工业载体、生态旅游载体、生态产权权益交易载体、生态补偿、生态修复载体 6 种模式的适宜性评分，最高得分模式确定为该栅格的主导模式（ESZ_{oning}），计算公式为：

$$ESZ_{oning} = (S_{agri},\ S_{sind},\ S_{tour},\ S_{indx},\ S_{pes},\ S_{rest}) \quad (2)$$

式（2）中：S_{agri}、S_{sind}、S_{tour}、S_{indx}、S_{pes}、S_{rest}分别是生态农业载体、生态工业载体、生态旅游载体生态产权权益交易载体、生态补偿载体、生态修复载体模式的适合性评价的得分。

在此基础上，选取土地资源、水资源、气候条件、区位条件、生态条件 5 类基础指标，分级评价方法修正生态系统调节服务价值实现主导模式分区（表 1）。

表 1 修正生态调节服务产品价值实现适宜性评价指标体系

	土地资源	水资源	气候条件	区位条件	生态条件
生态农业	坡度、土壤质地	降水量	光热条件		
生态工业	坡度、高程、地形起伏度			距离城市距离,距离主要交通干道距离	
生态旅游				距离城市距离,距离主要交通干道距离	植被植被覆盖率、景区景点数量
生态资源产权交易					植被覆盖率
生态补偿					水土流失敏感性
生态修复					水土流失敏感性

3 结果与分析

3.1 生态系统调节服务空间分布格局

ArcGIS 空间模块分析显示（图 1），耒阳市生态系统调节服务价值整体水平与植被覆盖率成正比，其中高植被覆盖区域的生态系统调节服务价值水平相对较高；人类活动干扰频发区域的生态系统调节服务价值水平相对低。6 种生态系统调节服务功能中，固碳服务总价值 0.60 亿元，高值区分布在耒阳市东北和东南地区以及哲桥镇，城区周围较低；水源涵养总价值为 0.01 亿元，高值区分布在耒阳市耒水河区域，是重要的水源涵养区；气候调节总价值最大，为 299.16 亿元，高值区分布在耒阳市东北部的马水乡、亮源乡、大市乡，东部的东湖圩乡，东南部的南阳乡、大义乡和黄市乡和其他地区的哲桥镇；空气净化的总价值为 113.70 亿元，其中净化颗粒污染物服务价值最大为 112.82 亿元，空气净化服务价值高值区主要分布于小水镇、哲桥镇、马水、东湖圩；生态系统调节服务功能价值较小的分别是土壤保持服务和水质净化服务。土壤保持服务总价值为 1.86 万元，其中减少泥沙淤积价值为 1.81 亿元，减少面源总氮量（Total Nitrogen，TN）价值为 0.04 亿元，减少面源总磷量（Total Phosphorus，TP）价

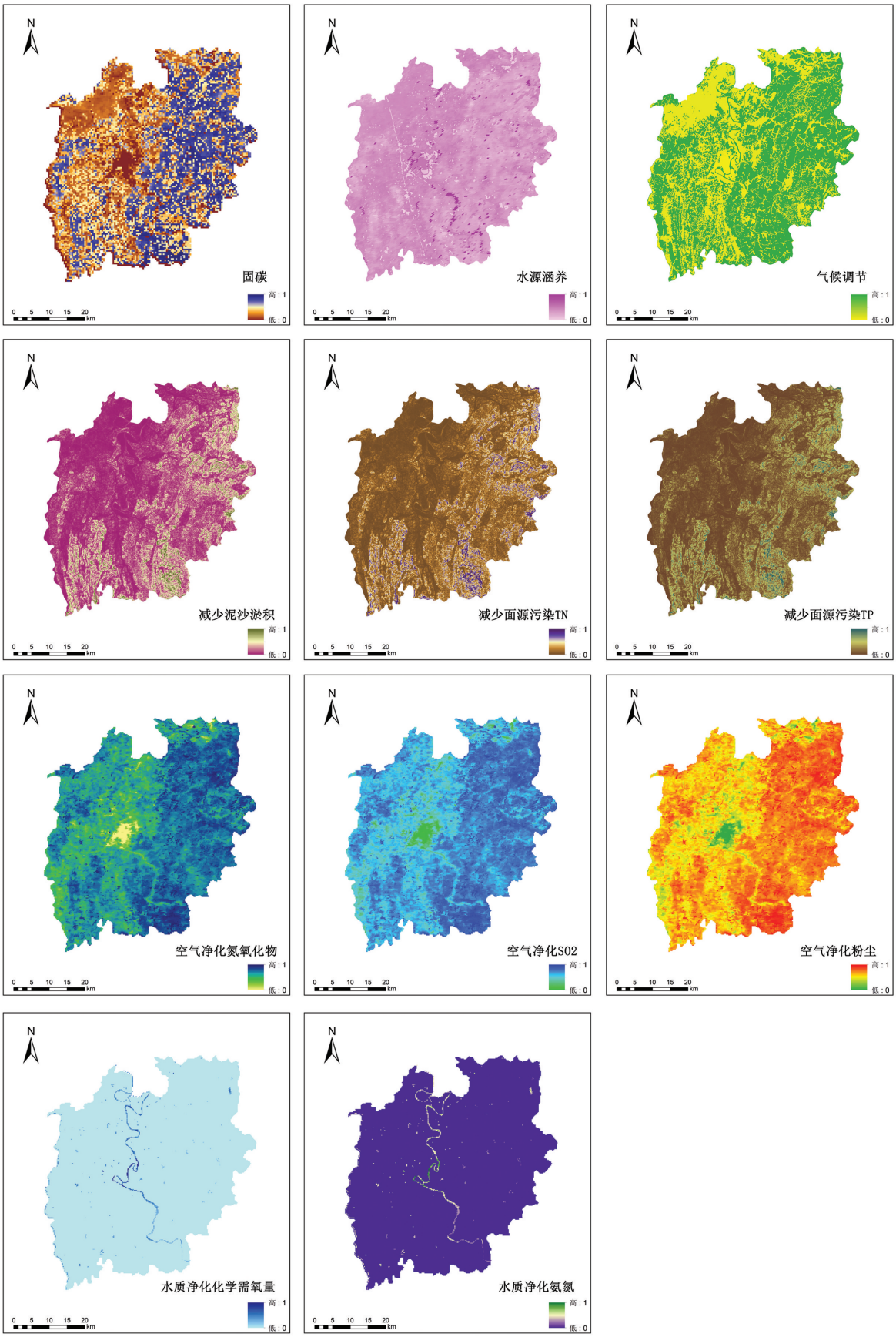


图 1　耒阳市生态系统调节服务空间分布

值为 0.01 亿元，高值区主要分布在东北部与西南部地势较陡的区域；水质净化服务总价值为 0.4 亿元万，其中水质净化化学需氧量服务价值为 0.37 亿元，水体自净氨氮服务价值为 0.03 亿元，高值区分布在沿耒水河流附近的黄市镇、泗门洲、水东江、遥田。

整体而言，生态系统调节服务价值总量分布不均衡，其中东部区域高于西部区域；中部人类活动密集城区的价值最低，呈现空间集聚性特征。

3.2 生态系统调节服务价值实现适宜性评价与主导模式分区

基于层次分析法的生态系统调节服务价值实现模式的适宜性基础指标体系与权重结果如表 2 所示，水源涵养权重最大，其次是土壤保持，水体自净权重最小。生态农业载体、生态工业载体、生态旅游载体、生态资源产权交易载体、生态补偿载体、生态修复载体的判断矩阵一致生为 0.024、0.017、0.052、0.012、0.044、0.032，显示该矩阵具有较好的一致性。

表 2 生态调节服务价值实现适宜性评价基础指标体系与权重

指标		生态农业载体	生态工业载体	生态旅游载体	生态资源产权交易载体	生态补偿载体	生态修复载体
生态调节服务	固碳	0.21	0.05	0.09	0.09	0.18	0.11
	水源涵养	0.20	0.22	0.11	0.26	0.21	0.20
	气候调节	0.11	0.29	0.13	0.12	0.19	0.08
	土壤保持	0.20	0.13	0.09	0.26	0.15	0.34
	空气净化	0.13	0.23	0.33	0.15	0.16	0.07
	水体自净	0.14	0.08	0.08	0.11	0.12	0.19

由于生态系统调节服务价值具有多重价值性与多用途性，同一斑块中既可以通过生态旅游载体，也可以通过生态农业载体实现其价值。根据不同水平的适宜性得分，识别确定最适宜的生态系统调节服务价值载体主导模式（图 2）。

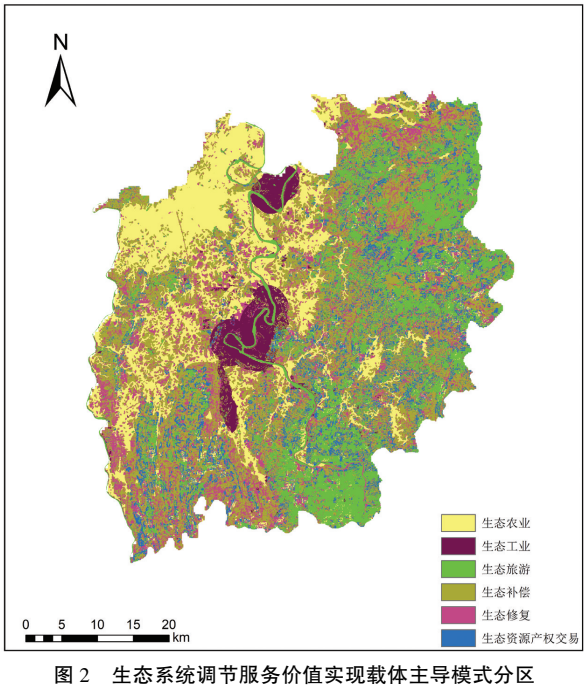


图 2 生态系统调节服务价值实现载体主导模式分区

基于每种主导模式分区，确定了该区域的主要特征（表 3）。生态农业在载体主导模式区占据 19.17%，主要分布在耒阳市西北部，该区域生态系统调节服务价值一般，但农田、耕地资源相对丰富，地形地势相对平坦。生态工业载体主导模式区占比为 4.27%，主要分布在五里牌、蔡子池和灶式街及较近的区域，该区域生态系统调节服务价值低，工业产业基础相对较好，距离水源和交通道路较近。生态旅游载体主导模式区占比为 15.17%，主要分布在耒阳市东部林地、河流等自然环境较好的地域，该区域生态系统调节服务高。生态资源产权交易载体主导模式、生态补偿载体主导模式与生态修复载体主导模式交叉分布，其中生态资源产权交易载体主导模式占比为 11.25%，生态系统调节服务价值较高，可转化生态资源权益或产权，生态产品生产能力与潜力较高；生态补偿载体主导模式占比为 33.57%，该区域特征是维持生态系统稳定的生态产品，生产潜力较高、生态脆弱性也较高；生态修复载体主导模式占比为 16.57%，该区域特征是生态产品生产潜力较低、生态脆弱性较高。

表 3　耒阳市生态系统调节服务价值实现载体主导模式

载体模式	比重/%		特征
生态农业载体主导模式	19. 17	生态系统调节服务一般	耕地、农田土地资源丰富、地形地势平坦
生态工业载体主导模式	4. 27		产业基础较好、交通便利、靠近水源
生态旅游载体主导模式	15. 17	生态系统调节服务良好	林地、水源丰富、自然环境风景较好
生态资源产权交易载体主导模式	11. 25		可转化为产权的生态产品、生产能力较高
生态补偿载体主导模式	33. 57	生态敏感性较高	维持生态系统稳定的生态产品、生产潜力较高
生态修复载体主导模式	16. 57		生态产品生产潜力较低

3.3　耒阳市生态系统调节服务价值实现的景观规划策略

在主导模式分区基础上，针对不同模式的特征、适宜区域、优化措施，提出“一轴多点、三核心多分区”的耒阳市景观规划策略（图 3）。

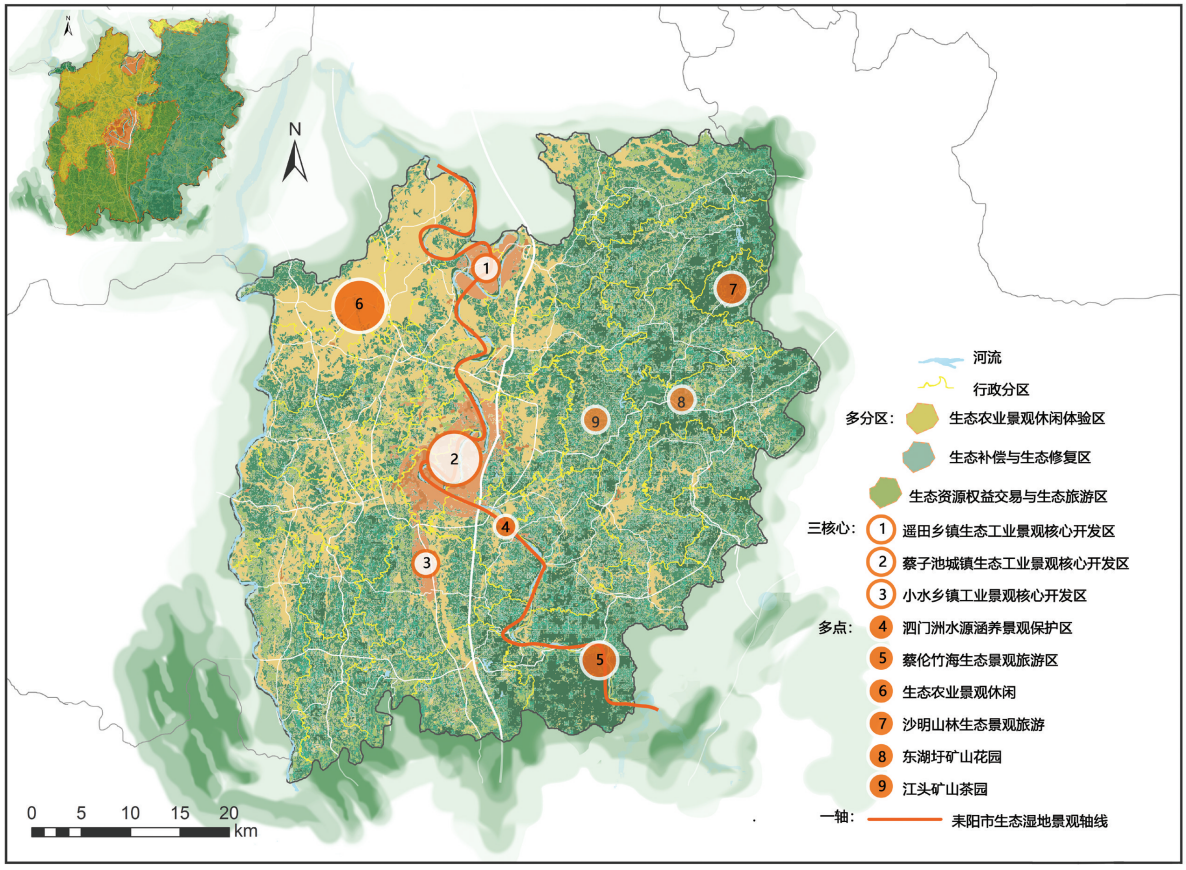


图 3　耒阳市生态系统调节服务价值实现景观规划

“一轴”是指耒水湿地景观轴线，该景观轴线连贯耒阳生态湿地公园、遥田乡镇工业景观开发区、蔡子池城镇工业景观开发区和蔡伦竹海景观康养区。同时，该轴线也是生态旅游开发高适宜区，有着良好的自然风景，且各类生态系统调节服务价值高，为区域提供气候调节、水质净化与保障生物多样性等生态系统服务。该区域应采取生态保护措施，适度开发生态旅游产业，依托耒水，可以打造“湿地”主题生态旅游景观、“水＋田”主题康养景观，提升优质生态产品增值。

“多点”是指生态补偿点、生态旅游点，主要集中在东部地区，这些地区应制约环境污染严重相关产业的发展。该区域应侧重于生态保护与生态旅游，一是将现有良好自然景观与景区打造特色旅游点，如蔡伦竹海休闲旅游点等；二是将废旧矿区进行景观改造，实现“废矿区”到“矿山花园、茶园”的转变，通过建设疗康养景观，发展生态养老、天然氧吧生态旅游开发，实现产品价值。

“三核心”是指以蔡子池镇城镇景观核心开发区、小水乡镇景观核心开发区与遥田乡镇工业景观核心开发区为核心，结合耒阳市产业发展现状，着重打造蔡伦品牌纸业相关产业，并加快建设耒阳千年茶油加工产业，增加产品生态价值，实现价值转化。景观规划方向是生态开发景观、特色工业景观，通过建设生态景观示范园区、主推特色工业遗址景观改造、开发环境高要求的农产品加工等产业实现生态产品价值。

“多分区”是指生态农业景观休闲体验区、生态补偿与生态修复区、生态资源权益与生态旅游区，而且区域之间达到相互协调，相互制衡，共同发展的良好循环状态。西北部为“山林田农家”农业休闲体验景观，该区域景观规划方向是发展生态农业景观、生态休闲景观，依托耒阳“耒、耕”农业品牌，将特色农业景观结合体验休闲农事农活农庄发展，实现生态系统调节服务产品价值增值。西南部以生态补偿与生态修复为主，景观规划方向为生态保护修护，通过旧矿区修护、重点生态区保护的方式，达到降低内部保护成本，实现价值转化的目的。

4 讨论与结论

4.1 讨论

本文以耒阳市作为研究对象，围绕生态系统调节服务价值实现的景观规划策略展开，是对现有生态产品价值实现的有力补充。本研究结果与已有研究[33-35]相比较，相同之处在于：一是生态系统调节服务价值整体水平与植被覆盖率成正比，其中植被覆盖高的地域，生态系统调节服务价值水平相对较高，人类活动密集城区的价值最低，呈现空间聚集特征；二是生态农业载体、生态工业载体、生态旅游载体、生态资源产权交易载体、生态补偿载体、生态修复载体 6 种主导模式的主要特征，如生态农业载体主导模式区特征均为农田、耕地资源相对丰富，地形地势相对平坦。不同之处：一是目前研究大多专注生态系统服务总体价值的实现，较少关注生态系统调节服务产品价值的实现，本文以生态系统调节服务的特异性，提出载体介质导入生态系统调节服务价值的转化，克服了生态系统调节服务无具体物化形态和纯公共性的特点，使其具有价值转化的机制和途径；二是生态系统服务价值实现研究多集中在省级或者市域，而且仅评价生态系统服务价值实现的主导模式，并未进一步细化落实到空间上，本文着眼于县级维度，提出“一轴多点、三核心多分区”的耒阳市景观规划策略，将生态系统调节服务产品价值实现进一步细化落实到国土空间规划上，耒阳市以生态补偿载体主导模式为主。

研究不足主要表现在：1）由于县级层面数据极难获取，虽然通过土地资源、水资源、气候条件、区位和生态 5 类修正生态系统调节服务价值实现主导模式分区，但是指标评价没有包含生态红线和永农红线，由此可能导致 6 种价值实现主导模式面积会存在一定偏差。2）由于生态系统服务的复杂多样性，生态系统调节服务产品价值实现的载体模式还有多种不同选择性。3）耒阳市以生态补偿载体主导模式为主，这需要我们后续进一步完善补偿机制，生态系统调节服务产品价值实现应结合当地生态环境局等相关部门协调，并结合当地政策制定生态产品管制规则，建立长效考评机制；也应该拓展数据渠道以保证分析结果更合理。

4.2 结论

耒阳市生态系统调节服务价值与植被覆盖成正比；生态系统调节服务价值分布不均衡，东部区域的生态系统调节服务价值总量高于西部区域，中部人类活动密集城区的生态系统调节服务价值最低，呈现出空间聚集特征。耒阳市以生态补偿载体主导模式为主，生态敏感性较高，对维持生态系统稳定的生态产品生产潜力较高。应采用“一轴多点、三核心多分区”的生态系统调节服务景观规划策略。

参考文献

[1]曾贤刚,虞慧怡,谢芳.生态产品的概念、分类及其市场化供给机制[J].中国人口·资源与环境,2014,24(7):12-17.

[2]VALLECILLO S,LA NOTTE A,ZULIAN G,et al.Ecosystem services accounts:valuing the actual flow of nature-based recreation from ecosystems to people[J].Ecological Modelling,2019,392:196-211.

[3]HARDAKER A,STYLES D,WILLIAMS P,et al.A framework for integrating ecosystem services as endpoint impacts in life cycle

assessment[J].Journal of Cleaner Production,2022,370:133450.
[4]张林波,虞慧怡,李岱青,等.生态产品内涵与其价值实现途径[J].农业机械学报,2019,50(6):173-183.
[5]MULLIGAN M, VAN SOESBERGEN A, HOLE D G, et al. Mapping nature's contribution to SDG 6 and implications for other SDGs at policy relevant scales[J].Remote Sensing of Environment, 2020,239:111671.
[6]王金南,王夏晖.推动生态产品价值实现是践行"两山"理念的时代任务与优先行动[J].环境保护,2020,48(14):9-13.
[7]王其翔,唐学玺.海洋生态系统服务的内涵与分类[J].海洋环境科学,2010,29(1):131-138.
[8]王夏晖,朱媛媛,文一惠,等.生态产品价值实现的基本模式与创新路径[J].环境保护,2020,48(14):14-17.
[9]黄宇驰,姚明秀,王卿,等.生态产品价值实现的理论研究与实践进展[J].中国环境管理,2022,14(3):48-53.
[10]习近平.推动我国生态文明建设迈上新台阶[J].求是,2019(3):4-19.
[11]王金南,王志凯,刘桂环,等.生态产品第四产业理论与发展框架研究[J].中国环境管理,2021,13(4):5-13.
[12]虞慧怡,张林波,李岱青,等.生态产品价值实现的国内外实践经验与启示[J].环境科学研究,2020,33(3):685-690.
[13]谢高地,张钇锂,鲁春霞,等.中国自然草地生态系统服务价值[J].自然资源学报,2001,16(1):47-53.
[14]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[J].生态学报,2017,37(13):4562-4572.
[15]刘尧飞,沈杰.新时代生态产品的内涵、特征与价值[J].天中学刊,2019,34(1):77-80.
[16]WAINGER L A,HELCOSKI R,FARGE K W,et al.Evidence of a shared value for nature[J].Ecological Economics,2018,154:107-116.
[17]沈辉,李宁.生态产品的内涵阐释及其价值实现[J].改革,2021(9):145-155.
[18]张林波,虞慧怡,郝超志,等.生态产品概念再定义及其内涵辨析[J].环境科学研究,2021,34(3):655-660.
[19]邱凌,罗丹琦,朱文霞,等.基于 GEP 核算的四川省生态产品价值实现模式研究[J].生态经济,2023,39(7):216-221.
[20]申娟,胥爱欢.广东生态产品价值实现机制的探索与实践[J].广东经济,2023(1):30-35.
[21]陈其林,韩晓婷.准公共产品的性质:定义、分类依据及其类别[J].经济学家,2010(7):13-21.
[22]秦颖.论公共产品的本质:兼论公共产品理论的局限性[J].经济学家,2006(3):77-82.
[23]徐琴.长沙乡土植物城市园林适宜性指数研究[D].长沙:中南林业科技大学,2013.
[24]刘丰有,王沛.基于熵值法的国土空间开发适宜性评价:以皖江城市带为例[J].国土与自然资研究,2014(3):11-14.
[25]何超,李萌,李婷婷,等.多目标综合评价中四种确定权重方法的比较与分析[J].湖北大学学报(自然科学版),2016,38(2):172-178.
[26]徐晓敏.层次分析法的运用[J].统计与决策,2008(1):156-158.
[27]丁金华,杨金花.基于生态系统服务供需的水网乡村生态安全格局构建[J].中国城市林业,2022,20(5):92-99.
[28]刘滨谊,左佑,张琳.江南水网乡村地方性景观生态系统自然-文化服务耦合协调研究:以长三角生态绿色一体化发展示范区为例[J].中国城市林业,2023,21(5):9-18.
[29]王娇月,邴龙飞,尹岩,等.湿地生态系统服务功能及其价值核算:以福州市为例[J].应用生态学报,2021,32(11):3824-3834.
[30]欧阳志云,林亦晴,宋昌素.生态系统生产总值(GEP)核算研究:以浙江省丽水市为例[J].环境与可持续发展,2020,45(6):80-85.
[31]王建华,贾玲,刘欢,等.水生态产品内涵及其价值解析研究[J].环境保护,2020,48(14):37-41.
[32]肖睿珂,张云路,李雄.生态文明建设战略下公园城市生态价值转化研究动态[J].中国城市林业,2021,19(3):1-7
[33]吴绍华,侯宪瑞,彭敏学,等.生态调节服务产品价值实现的适宜性评价及模式分区:以浙江省丽水市为例[J].中国土地科学,2021,35(4):81-89.
[34]毛雪阳.西部生态脆弱区生态产品价值实现模式研究:以鄂尔多斯市为例[D].徐州:中国矿业大学,2022.
[35]王光辉.邳州市生态产品开发的适宜性评价研究[J].浙江农业科学,2023,64(4):992-1003.