

长江中游城市群旅游资源环境承载力与 国土空间功能空间一致性研究

王兆峰¹ 赵松松²¹

(1. 湖南师范大学 旅游学院, 湖南 长沙 410081;

2. 苏州大学 社会学院, 江苏 苏州 215123)

【摘要】: 旅游资源环境承载力与国土空间功能的空间一致性问题是在生态文明建设背景下旅游地理学和区域国土空间规划关注的焦点问题。以长江中游城市群为例, 构建旅游资源环境承载力与国土空间功能评价的集成指标体系, 采用综合评价法、生态位宽度模型及空间分析法等, 分析二者的空间一致性问题。通过实证分析, 结果表明: (1) 旅游资源环境承载力冷、热点分布均呈“大集聚、小分散”的空间格局; 与社会经济环境容纳力显著的空间极化特征相比, 旅游资源承载力与旅游资源环境承载力的空间格局更具均衡性和相似性。 (2) 6个旅游休闲功能优势区均与产业发展、生态服务功能等形成复合功能区, 其无法成为某一地区的单一主导功能, 证明了旅游资源环境承载力分解维度的可靠性。 (3) 旅游资源环境承载力与旅游休闲功能的标准差椭圆均呈扁平化的东南-西北方向分布, 且形态更为吻合, 地理联系率为最高的78.54%, 二者呈现高度的空间一致性。受社会经济环境容纳力较弱和国家生态保护等限制性条件约束, 部分旅游资源环境承载力热点区的旅游休闲功能并不突出。

【关键词】: 旅游资源环境承载力 国土空间功能 空间一致性

【中图分类号】: F301.2 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1004-8227(2021)05-1027-13

旅游资源环境承载力作为衡量一定区域的旅游资源本底、旅游经济活动和生态要素支撑之间相互关系的基础工具, 是优化区域旅游开发格局和平衡区域国土空间功能、推进国土空间规划“多规合一”的重要依据。国土空间功能性评估为实现区域资源整合及优化空间布局提供了调控基础。

改革开放40年来, 旅游产业已成为国民经济的支柱产业, 以旅游业引导主体功能区规划落地, 推动城市群“乡土-生态”空间转型升级, 发挥旅游在城市群空间结构优化和可持续发展中的重要作用, 是探索国土整治与国土空间优化的重要举措^[1]。国土空间规划为国家重大战略实施提供保证, 同时为其他规划与开发保护活动提供载体。

2017年1月国务院印发《全国国土规划纲要(2016-2030)》指出, 要以资源环境承载能力为基础, 切实优化国土空间开发格局。2019年5月中共中央、国务院印发的《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》指出, 整体谋划新时代国土空间开发保护格局, 综合考虑人口分布、经济布局、国土利用、生态环境保护等因素, 科学布局生产空间、生活空间、生态空间,

作者简介: 王兆峰(1965~), 男, 教授, 主要研究方向为旅游地理、旅游管理。E-mail: jdwzf126.com

赵松松, E-mail: 15738774421163.com

基金项目: 国家自然科学基金项目(41771162); 湖南省国内一流培育学科(地理学-5010002)建设资助项目

是加快形成绿色生产和生活方式、推进生态文明建设、建设美丽中国的关键举措。

生产空间、生活空间、生态空间功能构成了国土空间的主体功能，根据不同区域的生产条件、产业基础等，又可将国土空间功能细分为产业发展功能、旅游休闲功能、生态服务功能等。其中，旅游休闲空间功能作为提升城市群品味、平衡城市群国土空间功能，是实现生态空间有效转化和利用的公共空间，支撑生产空间、生活空间、生态空间功能的实现。

准确了解、评价区域旅游资源环境承载力，有效识别国土空间多功能特征并对功能重要性进行定量评价，以旅游资源环境承载力与国土空间功能的空间一致性特征为依据，指导和调整旅游空间和国土空间规划与开发格局，将有效推动区域旅游资源整合优化和旅游资源环境的恢复与提升，有助于缓解旅游经济发展与旅游资源环境保护之间的矛盾，实现区域国土空间功能转型发展。基于此，探究旅游资源环境承载力与国土空间功能分区空间一致性，成为生态文明建设背景下，旅游地理学和区域国土空间规划过程中关注的重点问题。

有关资源环境承载力的概念最早出现于 1902 年 Pfaundler 的“物理学领域的世界经济”和 1906 年的美国农业部年鉴^[2,3]。1953 年 Odum 在《生态学原理》一书中将承载力与对数方程联系起来，使承载力概念有了精确的数学表达式^[4]。1995 年，Arrow 等研究讨论了经济增长与环境质量之间的关系，以及经济活动与环境承载能力和复原力之间的联系^[5]，引发了学界对经济与环境承载力关系问题的高度关注。

当前研究逐渐转向资源环境承载力限制下人类经济社会的发展问题^[6~10]，并从单项资源承载力的分类研究扩展至多要素制约的资源环境系统承载力的集成研究^[11~17]。在此基础上，有关旅游资源环境承载力的研究应运而生^[18,19]，研究内容上多以单一的旅游资源容纳力^[20]和环境承载力评价为主^[21]。

本研究所说的旅游资源环境承载力，其本质上是旅游地域空间的资源环境承载力，是区域旅游地域系统功能结构的反映，它依赖这种功能结构而存在，是在一定时空条件及资源禀赋和环境容量约束下多要素制约的空间系统承载力。不论是定性阐述还是定量分析，都要涉及多方面的因素，尤其是在进行旅游资源环境承载力的量化时，更需要多学科、多领域的交叉融合，进行综合研究，这正是旅游资源环境承载力研究的复杂性之所在。因此，科学地解构和构建旅游资源环境承载力评价体系，可为后续指标体系的构建或与他系统或他要素关系研究提供理论参考。

此外，基于旅游资源环境承载力的建设适宜性评价是推动区域产业结构升级、再平衡国土空间功能的科学路径。可为有效调控旅游资源要素，提高旅游资源环境承载力和消除旅游资源环境超载区提供依据。有关国土空间功能分区的研究主要聚焦于不同空间尺度下“三生”空间功能及多功能的国土空间功能分区判识^[22~25]，判识方法主要采用生态位模型和综合评价法等^[26,27]。

随着国土空间开发利用规模和强度的不断加大，国土开发利用效率不高、开发格局与资源环境承载力及适宜性不匹配等问题逐渐凸显^[28]，有关资源环境承载力与国土空间之间的研究受到广泛和重点关注，主要集中于资源环境承载力与国土开发强度^[29]、资源环境承载力与国土空间规划^[30]、土地利用与国土空间开发建设适宜性^[31]、自然资源监管与国土空间规划和管制^[32]等方面的研究。

综合来看，有关资源环境承载力的研究比较多，对旅游资源环境承载力的研究较少，研究主要以单体旅游资源的容纳力对旅游资源承载力的测度为主，但对旅游资源环境承载力的集成评价研究较为少见。在定量测度资源环境承载力与国土空间之间的关系上取得了一定研究成果，但有关旅游资源环境承载力与国土空间功能一致性的研究较少。

鉴于此，本研究从旅游资源环境承载力的内涵和解构为切入点，基于旅游资源环境承载力的资源属性，结合生态环境支撑力、社会经济支持力，着眼于区域旅游资源承载力评价与国土空间功能判识及其一致性的研究，可更形象、更深刻地揭示二者的空间分布特征及其内在规律性，有利于了解案例地发展状态，为区域旅游产业可持续发展和国土空间规划提供理论依据和可

借鉴的技术思路，具有一定的理论意义和实践意义，以期为促进区域旅游可持续发展、平衡区域国土空间功能以及优化国土空间区划提供理论参考和决策支持。

1 研究设计

1.1 研究区域概况

城市群作为区域经济社会发展的策源地和聚集地，为区域旅游产业的发展提供了广阔的腹地支撑和发展平台。长江中游城市群是长江经济带的重要组成部分，地处中国中部，以湖北、湖南、江西三省省会城市为发展核心，交通网络呈现“承东启西，接南纳北”的枢纽格局，成为推进长江流域腹地开发、实施中部崛起的重要战略支撑，是中国全方位深化改革开放，加快经济提质转型升级以及引领“两型”社会建设的重点区域。

长江中游城市群包含武汉都市圈、环长株潭城市群、环鄱阳湖城市群的 31 地市，子城市群和各城市在旅游资源禀赋、区位条件、社会经济条件、技术水平等方向的空间异质性较大，旅游资源环境的系统承载力存在显著差异。

2015 年 4 月 5 日，国务院批复实施《长江中游城市群发展规划》，明确提出要建设现代服务业集聚区，联合构建无障碍旅游区的要求，进而促进形成区域性大型旅游联合体，但城市群主体功能区划还有待进一步明确。因此，本文选择长江中游城市群为研究区域具有充分的典型性。

1.2 研究方法

1.2.1 综合评价法

资源环境承载力评价方法以生态足迹法^[18]、能值分析法^[33]、综合指数法^[34]、状态空间法^[35]等为主，根据本文的研究实际，采取综合指数法来评价相对旅游资源环境承载力，公式(1)。

$$TRECC = \sum_{i=1}^n W_i \times ECC_i \quad (1)$$

式中： $TRECC$ 为区域旅游资源环境承载力的现实值，值越大，表示该区域的旅游资源环境承载力越高； W_i 为各评价指标权重； ECC_i 为各指标的标准化值。

1.2.2 基于“态”的国土空间功能生态位宽度模型

借鉴关于“态”的生态位宽度模型^[28,36]，针对长江中游城市群 31 个行政单元的国土空间功能生态位宽度进行测算。首先构建有关评价因子的 $m \times n$ 阶生态位宽度矩阵，公式(2)：

$$\begin{pmatrix} F_{q11} & \cdots & F_{q1j} & \cdots & F_{q1m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ F_{qi1} & \cdots & F_{qij} & \cdots & F_{qim} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ F_{qn1} & \cdots & F_{qnj} & \cdots & F_{qnm} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^m F_{qij} \times W_{qj} \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^m F_{qij} \times W_{qj} \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^m F_{qij} \times W_{qj} \end{pmatrix} \quad (2)$$

式中:q 为国土空间功能类别;i=1, 2, 3, ..., n, n 为评价单元个数;j=1, 2, 3, ..., m, m 为国土空间功能类别下包含的评价因子个数; F_{qij} 为评价单元 i 第 q 种国土空间功能第 j 个功能因子的生态位; W_{qj} 为第 q 种国土空间功能第 j 个功能因子的权重。基于此, 构建有关国土空间功能生态位宽度评价模型, 如式 (3) 所示:

$$N_{qi} = \frac{\sum_{j=1}^m F_{qij} \times W_{qj}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m F_{qij} \times W_{qj}} \quad (3)$$

$N_{qi} \in [0, 1]$, N_{qi} 越接近于 1, 表示国土空间功能生态位越好。其中, 若国土空间功能评价价值 $N_{qj} \geq \bar{N} \times 1.25$ 且 N_{qj} 在所有评价单元的排序中占前 50% (即前 16 位) 的功能即为国土空间优势功能^[36]。基于以上两个条件进行筛选, 可有效避免功能评价价值虽然高于平均值的 1.25 倍, 但是没有区域比较优势的功能, 或排名较高但是功能评价价值较低, 无法作为区域国土空间优势功能。

若存在某一评价单元有多项功能满足筛选条件, 则按照功能评价价值的排序选取前 3 项, 若没有功能满足, 则选择评排名最高的功能作为国土空间优势功能, 以保证每个评价单元有 1~3 项优势功能。

1.2.3 标准差椭圆

标准差椭圆可有效刻画地理上属性值在空间上的布局状态, 用以表征属性值的空间集聚方向、状态等。通过对比分析不同属性值的标准差椭圆分布, 可更为直观地显示不同属性值在空间布局上的一致性, 鉴于标准差椭圆分布已经广泛地应用于地理科学的研究中^[37], 此处不再将其详细列出。

1.2.4 地理联系率

地理联系率是反映两个不同地理要素或属性在地理分布上的联系情况, 是通过相似程度的差异反映空间结构的一致性的方法。因此, 在分析旅游资源环境承载力与国土空间功能分布一致性时选取此指标。其计算公式为^[38]:

$$G = 100 - \frac{1}{2} \sum_i^n |S_i - P_i| \quad (4)$$

$(i = 1, 2, 3, \dots, n)$

式中:G 为地理联系率;n 为评价单元数量, n=31; S_i 和 P_i 分别是第 i 个评价单元旅游资源环境承载力和国土空间功能生态位

宽度占比。G 越趋近于 100，表示两个属性值之间的地理联系越紧密，更具一致性。

1.3 评价指标体系构建

1.3.1 旅游资源环境承载力评价指标体系

资源环境承载力评价不仅需要开展多要素综合集成分析，研究不同资源环境要素的相互作用和变化过程，还要结合人口、社会和经济评价，乃至考虑经济社会对资源环境系统的反馈，才能最终得到自然环境对社会经济发展的承载能力^[39]。区域旅游的发展有赖于一定的旅游资源或旅游资源群，交通、产业结构、基础设施等社会经济条件对其产生较强影响，不仅以单要素的旅游国土资源为基底，同时依托于良好的生态环境，需要全产业链的提升和质量保障。

因此，在对旅游承载力进行分析时，同资源环境承载力一样^[40]，结合旅游资源环境特征，旅游资源环境承载力同样可以解构为旅游资源承载力，生态系统支持力，社会经济环境容纳力 3 个层次。根据前述对旅游资源环境承载力的解构分析，参考吴妍等^[41]、刘佳等^[42]的研究，构建关于区域旅游资源环境承载力的集成评价指标体系，采用均方差权值法来确定指标权重，该方法适用于多指标要素集成分析。

1.3.2 国土空间功能分类及评价指标体系

城市群国土空间功能的划分主要基于“三生”主体功能，或是在“三生”主体功能下细分国土空间功能。长江中游城市群除主体的农业生产供给、产业发展和人居服务功能外，结合其旅游地和生态型城市群的功能定位，在参考刘春艳等^[24, 28, 36]的基础上，考虑到尺度效应，结合研究区域实际情况及数据的可获取性原则，构建关于长江中游城市群国土空间功能分类及评价的指标体系，利用熵值法来确定指标权重。

1.4 数据来源

(1) 经济类指标数据来源于 2018 年《湖北统计年鉴》、《湖南统计年鉴》、《江西统计年鉴》，个别缺失数据从各地市国民经济与社会统计公报中获取补齐。

(2) 环境类指标数据来源于 2018 年《中国城市统计年鉴》；限制开发区和禁止开发区面积分别从《湖北省主体功能区划》、《湖南省主体功能区划》、《江西省主体功能区划》获取；水资源数据从各省水资源统计公报获取；环境类个别缺失数据通过各地市行政管理部门官方网站或互联网人工搜索查询。

(3) 旅游资源类数据来源于世界遗产网、中国林业网、国家水利水电网、中国国家地质公园网、中国传统村落网、各地文化与旅游主管单位官方网站等。

(4) 行政区划数据来源于国家科技基础条件平台的 1：400 万全要素基础数据。

2 实证研究

2.1 长江中游城市群旅游资源环境承载力测度

根据构建的旅游资源环境承载力评价指标体系，利用公式 (1) 计算得出长江中游城市群旅游资源环境承载力，并利用 ArcGIS10.2 进行空间可视化表达。由于对数据普通分级可视化其空间格局表达较为破碎，本文采用反距离插值法测度和分析长

江中游城市群旅游资源环境承载力空间格局(图 1)。

通过对旅游资源环境承载力及各分解层进行测算和矢量化表达,可以更好地对各评价单元在旅游资源环境系统中的作用和地位进行判识。结果表明:

(1)旅游资源环境承载力冷、热点分布均呈现“大集聚,小分散”的空间格局,各城市群之间承载状况存在显著差异,其中以环鄱阳湖城市群最优、环长株潭城市群承载状况次之,武汉都市圈承载状况最差,冷点区也相对较多;环鄱阳湖城市群景德镇、南昌、上饶及其外部圈层的鹰潭、抚州作为热点区连片分布,以长沙、湘潭、萍乡为核心的环长株潭城市群与环鄱阳湖城市群结合部作为另一热点连片区集中分布,武汉都市圈的热点呈零星分布态势,以武汉、黄冈为显著热点;冷点区则主要分布于武汉城市群的延展腹地仙桃、潜江、天门一带,其余冷点区间插分布。

(2)旅游资源承载力的空间格局与旅游资源环境承载力空间格局保持高度一致,冷点区更少;存在一个以景德镇为核心的显著热点集聚区,环鄱阳湖城市群大部旅游资源承载力处于高梯度阈值范围;以潜江、天门、仙桃形成了一个显著的冷点集聚区,襄阳、鄂州为孤立冷点。

(3)生态系统支持力冷点区较为零散,主要是武汉、鄂州、黄冈、荆州、岳阳、湘潭等地区,武汉、鄂州为生态环境整体较差所致,黄冈、荆州、岳阳、湘潭地区为限制开发区和禁止开发区占比较大所致,具有严格的生态保护红线;环鄱阳湖城市群全部子区域生态环境承载力均处于中等梯度以上,并在域内连片集聚分布。

(4)社会经济环境容纳力的空间格局相较旅游资源承载力和生态系统支持力,其空间格局显示出突出的极化特征,呈现以三省省会武汉、长沙、南昌为极点的“核心-边缘”空间结构;子城市群内部空间差异也较为显著,环长株潭城市群内部空间差异相对其他城市群(圈)较小,以长沙为核心呈现出一定的距离衰减现象。

(5)域内,环鄱阳湖城市群旅游资源环境承载力类型为旅游资源承载型和生态系统支持型为主,环长株潭城市群为相对均衡型,武汉都市圈为经济社会环境容纳型;3 大省会城市生态环境支撑力均较弱,但旅游资源承载力,尤其是经济社会环境容纳力较为突出。

2.2 长江中游城市群国土空间功能评价

2.2.1 长江中游城市群国土空间功能单功能评价结果

根据公式(3),计算并标准化得到长江中游城市群国土空间功能生态位宽度值,根据评价结果矩阵,使用 ArcGIS10.2 空间矢量化方法,采用插值分析后利用掩膜提取构建长江中游城市群 5 类国土空间功能的矢量图谱(图 2)。

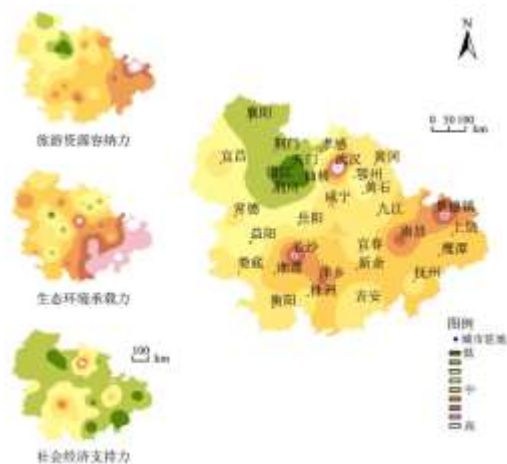


图1 长江中游城市群旅游资源环境承载力空间格局

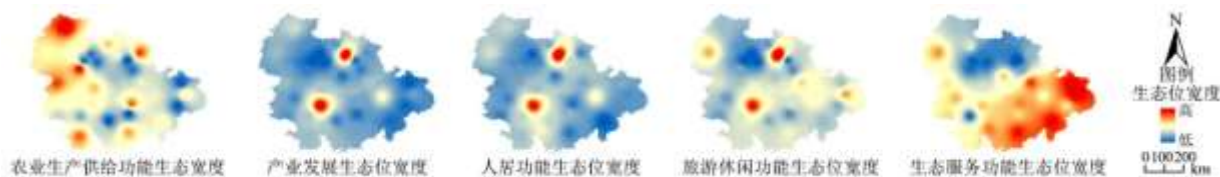


图2 长江中游城市群单功能评价结果空间格局

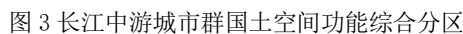
结果分析: (1)农业生产供给功能热点区集聚于武汉城市群西部的江汉平原和环长株潭城市群与武汉都市圈交界的洞庭湖平原地区,其他热点区和冷点区呈点状相间散乱分布。(2)产业发展功能呈现两个显著的热点,分别是武汉和长沙,次优势区为南昌。城市群其他地区与武汉、长沙、南昌三地的差距相对较大,其空间格局呈现出显著的极化特征。(3)人居服务功能的空间格局与产业发展功能空间格局呈现极大的相似性。这是由于产业发展功能支撑下,区域经济和社会发展情况良好,有关人居服务功能的基础配套设施和服务也更加完善。(4)旅游休闲功能热点区以武汉、长沙、宜昌等为热点呈点状分布态势,环鄱阳湖区的上饶、九江、南昌等次优势区呈现出一定的集聚态势。但总体来讲,旅游休闲功能热点分布仍较为散乱,空间态势存在明显的非均衡性特征。(5)生态服务功能热点区呈现显著的集聚特征,集聚于长江中游城市群的广大南部区域,冷点区则连片集中于武汉都市圈的广大地区。其中环鄱阳湖城市群依托于环鄱阳湖生态经济区,其生态服务功能优势显著高于环长株潭城市群和武汉都市圈,这也符合《长江中游城市群规划》中关于环鄱阳湖区的生态优势区定位。(6)产业发展功能、人居服务功能、旅游休闲功能的生态位宽度空间格局较为相似,多核分布破碎化明显,内部空间差异较大;农业生产功能生态位宽度高梯度区则集聚于汉江谷地平原、长江中下游平原、洞庭湖平原一带,其余热点散乱分布,高梯度区所占比重相对较大;生态功能生态位宽度高梯度区则积聚于环鄱阳湖城市群,内部空间差异较小,环长株潭城市群生态服务功能生态位宽度次之,武汉都市圈除宜昌、咸宁外其余地区生态服务功能生态位宽度均较低。

2.2.2 长江中游城市群国土空间优势功能区判识与综合分区

根据国土空间功能生态位宽度评价结果矩阵,采用前文所述的优势功能区筛选方法,得出长江中游城市群国土空间功能优势区,最后得到长江中游城市群国土空间功能综合分区结果(图3)。

结果分析: (1)根据国土空间功能优势区的筛选结果来看,长江中游城市群中农业生产供给功能和生态服务功能优势区较多,

综合来看: (1) 长江中游城市群国土空间功能综合分区上, 武汉、长沙、南昌作为城市群发展的核心极, 以产业-人居-旅游的复合功能为主, 从侧面证明了产业发展、人居服务与旅游系统的相互作用较强, 彼此支撑发展, 形成了良好的耦合态势, 这三大功能也将是城市群核心极发展的主导功能。(2) 城市群内部无产业发展和生态服务的复合功能区, 证明现阶段以产业发展为主导的地区仍为粗放型发展, 对资源和生态的破坏性较大, 因而二者无法形成有效的复合状态。(3) 江汉平原、洞庭湖平原多以单一的农业生产供给为主导的国土空间功能, 有效地保证了区域和国家粮食安全, 整体上符合国家有关江汉平原、洞庭湖平原作为现代农业基地的区域发展定位; 环鄱阳湖城市群农业生产供给功能多与生态服务功能相复合, 这是由于鄱阳湖生态经济区同时是国家和区域重要的生态文明建设区。(4) 旅游休闲功能不作为单一的区域国土空间优势功能, 而是与其他国土空间功能复合, 这是由于旅游产业是依托于全产业链和良好生态系统而发展的产业部门, 因此不具单一主导优势。



对旅游资源环境承载力评价与国土空间功能判识结果进行叠加分析,并利用标准差椭圆分布分析二者空间布局上的吻合性(图4)。结合地理分布联系率分析地理联系的紧密性,以此来分析旅游资源环境承载力与国土空间功能的空间一致性,以期为长江中游城市群国土空间开发和国土空间功能再平衡提供理论依据。

(2) 环鄱阳湖城市群旅游资源环境承载力最优, 环长株潭城市群次之, 武汉都市圈最弱, 旅游休闲功能优势区仍集中于环鄱阳湖城市群, 与旅游资源环境承载力热点区分布呈现出一定的一致性特征。

8

阳湖城市群的景德镇、鹰潭、新余、萍乡等地区，虽然其旅游资源环境承载力较高，但旅游休闲功能在国土空间功能中并不突出。原因一是由于其社会经济的环境容纳力不足，区域交通和基础服务接待设施不完善，其次主要是由于国家和区域规划中对这些区域的旅游或生态资源开发提出了明确的限制，是限制开发区。

(4) 武汉、长沙、南昌为产业-人居-旅游功能区，其对应的旅游资源环境承载力均为处于第一梯度，这是由于旅游资源环境承载力与产业、人居、旅游功能结合紧密，旅游产业是全产业链的综合性产业，因而需要区域产业发展支撑，与产业发展功能联系紧密；人居功能是“三生”功能中的生活功能细分，旅游资源环境承载力的提高可以有效改善区域基础设施等，因而人居功能与旅游资源环境承载力耦合协调发展。

宜昌、九江、上饶为分别为人居-生态-旅游、旅游-生态、农业-旅游-生态功能区，三者对应的旅游资源环境承载力均处于中高梯度阈值范围，此可以看出，包含旅游休闲功能的复合功能区其旅游资源环境承载力均处于中等及以上梯度阈值范围。景德镇、鹰潭、抚州、咸宁的旅游资源环境承载力处于中高梯度区，主要对应的是单一生态功能区，可以看出是这些区域的生态系统支撑力较高，因而与生态功能区联系一致性较高。8个单一农业主体功能区，其旅游资源环境承载力均处于较低梯度上，这是由于农业生产功能区有严格的土地保护红线，有明确的农业生产定位，因而这些区域的旅游资源环境承载力自然较弱。

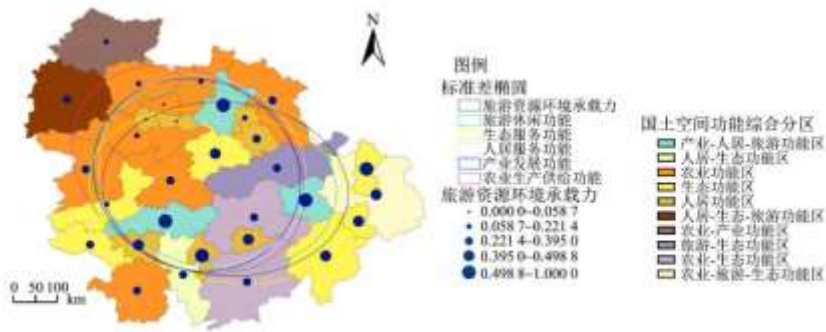


图 4 长江中游城市群旅游资源环境承载力与国土空间功能分区叠加及标准差椭圆

通过长江中游城市群旅游资源环境承载力与国土空间功能的标准差椭圆分布对比分析可知：

(1) 旅游资源环境承载力、旅游休闲功能以及生态服务功能的标准差椭圆横轴长度均大于纵轴，同呈东南-西北方向分布。旅游资源环境承载力标准差椭圆和旅游休闲功能标准差椭圆趋于重合，生态服务功能的标准差椭圆则更加扁平化。农业生产供给功能、产业发展功能和人居服务功能的标准差椭圆形状更加趋圆，表明其极化态势和向心性更加显著，表明其与旅游资源环境承载力空间格局存在较弱的一致性特征。

(2) 结合旅游资源环境承载力与国土空间功能的地理联系率，可以看出旅游资源环境承载力与旅游休闲功能、生态服务功能的地理联系率达到 75%以上，三者在地理空间上的分布联系更为紧密。旅游资源环境承载力与农业生产供给功能、产业发展功能以及人居服务功能的地理联系率均未超过 75%，表明它们之间在地理分布上的联系较弱，空间一致性同样相对较低。

(3) 综合来看，长江中游城市群旅游资源环境承载力标准差椭圆分布与旅游休闲功能的标准差椭圆分布极为相似，二者之间的地理联系率同为最高，这深刻表明了二者空间分布更具一致性和协调性。

3 结论与讨论

综合资源环境承载力的国土空间功能综合分区是国土空间规划和开发的重要依据。当前我国国土空间规划明确要求多规合一,同时旅游作为新兴要素和新型功能将在国土空间功能再平衡中发挥重要作用。本文尝试对旅游资源环境承载力进行解构,构建关于旅游资源环境承载的集成评价指标体系;同时解读国土空间功能的内涵,构建基于“态”的国土空间功能生态位宽度评价指标体系和测度模型,然后在单功能评价的基础上,对国土空间功能进行综合分区;最后,基于旅游资源环境承载力评价与国土空间功能的判识,对二者的空间一致性进行分析。实证研究表明:

(1)旅游资源环境承载力热、冷点分布均呈现“大集聚,小分散”的空间格局,各城市群之间承载状况存在显著差异,其中以环鄱阳湖城市群承载状况最优、环长株潭城市群次之,武汉都市圈最差;环鄱阳湖城市群旅游资源环境承载力类型为旅游资源承载型和生态系统支撑为主,环长株潭城市群为相对均衡型,武汉都市圈为社会经济环境容纳型;其中,环鄱阳湖城市群景德镇、南昌、上饶及其外部圈层的鹰潭、抚州作为热点区连片分布;以长沙、湘潭、萍乡为核心的城市群结合部作为另一热点连片区集中分布;武汉、黄冈作为武汉都市圈的热点散乱分布;冷点区则主要分布于武汉城市群的延展腹地仙桃、潜江、天门一带,其余冷点区间插分布。

(2)产业发展功能、人居服务功能、旅游休闲功能的生态位宽度空间格局较为相似,多核分布破碎化明显,内部空间差异较大;农业生产功能生态位宽度高梯度区则集聚于汉江谷地平原、长江中下游平原、洞庭湖平原一带,其余热点散乱分布,高梯度区所占比重相对较大;生态功能生态位宽度高梯度区则积聚于环鄱阳湖城市群,内部空间差异较小,环长株潭城市群生态服务功能生态位宽度次之,武汉都市圈除宜昌、咸宁外其余地区生态服务功能生态位宽度均较低。

(3)通过本研究方法得出的国土空间功能分区与《长江中游城市群发展规划》中的主体功能定位较为一致,各细分国土空间功能存在显著的空间格局差异。基于优势区识别的国土空间功能综合分区显示了不同区域上优势国土空间功能的复合状态,对于国土空间开发过程中的统筹发展提供了重要决策支持。

(4)旅游休闲功能无法单一地成为某一地区的主导国土空间功能,而是多与产业发展、生态服务功能等形成复合主导功能,侧面证明了旅游资源环境承载力评价维度的可靠性。对比旅游资源环境承载力和农业生产供给功能、产业发展功能、人居服务功能,旅游资源环境承载力与旅游休闲功能、生态服务功能空间分布的吻合性和一致性更高。同时由于经济社会容纳力不足和限制性开发等因素,特定区域的旅游资源环境承载力虽然较高,但旅游休闲功能并不突出。

旅游资源环境承载力不仅是区域旅游可持续发展潜力的内生变量,同时也是区域旅游发展规模和速度的刚性约束,同时为区域国土空间规划和开发提供了重要参考。在未来区域旅游开发过程中,应以旅游资源环境承载力为依据,适度开发,结合区域优势功能现状和定位,有序开发,实现多规合一。

同时,在国家和区域划定的开发红线下,依托经济社会容纳能力的提升,在旅游资源环境承载力条件约束下,可以适当开发旅游资源承载力较高而旅游优势功能不突出的地区,以期平衡区域国土空间功能格局,并为区域发展提供新的动力和支持力。

旅游资源环境承载力评价和区域国土空间功能的划分是一项极其复杂的工作。虽然本文尝试解构了旅游资源环境承载力,构建了基于生态位宽度的国土空间功能评价指标体系和模型,但在旅游资源承载力维度上的指标仍存在进一步完善和细分空间。结合旅游资源环境承载力,对旅游服务空间和其他国土空间功能之间的相互作用机理尚有待进行深入研究。

参考文献:

[1]陆林,任以胜,徐雨晨.旅游建构城市群“乡土-生态”空间的理论框架及研究展望[J].地理学报,2019,74(6):1267-1278.

-
- [2]PFAUNDLER L. The world economy in Light of Physics (Die weltwirtschaft im Lichte der Physik) [J]. Deutsche Revue, 1902, 22 (2) :29-38, 171-182.
- [3]USDA. Yearbook of the United States Department of Agriculture1906[M]. Washington:Government Printing Office, 1907.
- [4]ODUM E P, BARRETT G W. Fundamentals of ecology[M]. Philadelphia:Saunders, 1971.
- [5]ARROW K, BOLIN B, COSTANZA R, et al. Economic growth, carrying capacity, and the environment[J]. Ecological Economics, 1995, 15 (2) :91-95.
- [6]黎孔清, 孙晓玲. 南京都市农业发展与资源环境承载力协调性研究[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27 (6) :1242-1250.
- [7]杨志远, 杨建, 杨秀春. 典型喀斯特城市水资源利用与经济发展关系分析——以铜仁市为例[J]. 经济地理, 2018, 38 (9) :105-113.
- [8]黄寰, 肖义, 王洪锦. 成渝城市群社会-经济-自然复合生态系统生态位评价[J]. 软科学, 2018, 32 (7) :113-117.
- [9]段佩利, 刘曙光, 尹鹏, 等. 中国沿海城市开发强度与资源环境承载力时空耦合协调关系[J]. 经济地理, 2018, 38 (5) :60-67.
- [10]盖美, 聂晨, 柯丽娜. 环渤海地区经济-资源-环境系统承载力及协调发展[J]. 经济地理, 2018, 38 (7) :163-172.
- [11]郭志伟. 北京市土地资源承载力综合评价研究[J]. 城市发展研究, 2008, 15 (5) :24-30.
- [12]石忆邵, 尹昌应, 王贺封, 等. 城市综合承载力的研究进展及展望[J]. 地理研究, 2013, 32 (1) :133-145.
- [13]雷勋平, 邱广华. 基于熵权 TOPSIS 模型的区域资源环境承载力评价实证研究[J]. 环境科学学报, 2016, 36 (1) :314-323.
- [14]郭轲, 王立群. 京津冀地区资源环境承载力动态变化及其驱动因子[J]. 应用生态学报, 2015, 26 (12) :3818-3826.
- [15]吕一河, 傅微, 李婷, 等. 区域资源环境综合承载力研究进展与展望[J]. 地理科学进展, 2018, 37 (1) :130-138.
- [16]FENG Z M, SUN T, YANG Y Z, et al. The progress of resources and environment carrying capacity:From single-factor carrying capacity research to comprehensive research[J]. Journal of Resources and Ecology, 2018, 9 (2) :125-134.
- [17]王亮, 刘慧. 基于 PS-DR-DP 理论模型的区域资源环境承载力综合评价[J]. 地理学报, 2019, 74 (2) :340-352.
- [18]贾宁, 金玲. 基于生态足迹模型的甘肃省旅游环境承载力研究[J]. 干旱区地理, 2009, 32 (1) :125-129.
- [19]王松茂, 海米提·依米提. 乌鲁木齐市旅游环境承载力评价及各区县差异分析[J]. 干旱区资源与环境, 2010, 24 (9) :134-139.

-
- [20]熊鹰, 杨雪白. 城市山岳型旅游地旅游资源空间承载力分析——以岳麓山风景区为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(S1):301-304.
- [21]魏宁宁, 张全景, 林奕冉, 等. 旅游承载力评估在海滩旅游管理中的应用[J]. 经济地理, 2019, 39(3):210-217.
- [22]金贵, 邓祥征, 张倩, 等. 武汉城市圈国土空间综合功能分区[J]. 地理研究, 2017, 36(3):541-552.
- [23]魏小芳, 赵宇鸾, 李秀彬, 等. 基于“三生功能”的长江上游城市群国土空间特征及其优化[J]. 长江流域资源与环境, 2019, 28(5):1070-1079.
- [24]徐磊, 董捷, 李璐, 等. 基于功能分区视角的长江中游城市群国土空间特征及优化[J]. 经济地理, 2017, 37(6):76-83.
- [25]李秋颖, 方创琳, 王少剑. 中国省级国土空间利用质量评价:基于“三生”空间视角[J]. 地域研究与开发, 2016, 35(5):163-169.
- [26]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.
- [27]王炜, 孙琳, 孙方, 等. 基于生态位宽度模型的北京市区域优势功能演变分析[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2017, 53(6):674-680.
- [28]刘春艳, 张继飞, 赵宇鸾, 等. 基于生态位理论的国土空间功能重要性评估——以攀西地区为例[J]. 城市规划, 2018, 42(4):84-93.
- [29]卫思夷, 居祥, 荀文会. 区域国土开发强度与资源环境承载力时空耦合关系研究——以沈阳经济区为例[J]. 中国土地科学, 2018, 32(7):58-65.
- [30]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.
- [31]吴艳娟, 杨艳昭, 杨玲, 等. 基于“三生空间”的城市国土空间开发建设适宜性评价——以宁波市为例[J]. 资源科学, 2016, 38(11):2072-2081.
- [32]林坚, 吴宇翔, 吴佳雨, 等. 论空间规划体系的构建——兼析空间规划、国土空间用途管制与自然资源监管的关系[J]. 城市规划, 2018, 42(5):9-17.
- [33]韩增林, 胡伟, 钟敬秋, 等. 基于能值分析的中国海洋生态经济可持续发展评价[J]. 生态学报, 2017, 37(8):2563-2574.
- [34]段佩利, 刘曙光, 尹鹏, 等. 城市群开发强度与资源环境承载力耦合协调的实证[J]. 统计与决策, 2019, 35(8):49-52.
- [35]沈威, 鲁丰先, 秦耀辰, 等. 长江中游城市群城市生态承载力时空格局及其影响因素[J]. 生态学报, 2019, 39(11):3937-3951.
- [36]念沛豪, 蔡玉梅, 谢秀珍, 等. 基于生态位理论的湖南省国土空间综合功能分区[J]. 资源科学, 2014, 36(9):1958-1968.

-
- [37]方叶林, 黄震方, 陈文娣, 等. 2001-2010 年安徽省县域经济空间演化[J]. 地理科学进展, 2013, 32(5):831-839.
- [38]方叶林, 黄震方, 李经龙, 等. 中国特色小镇的空间分布及其产业特征[J]. 自然资源学报, 2019, 34(6):1273-1284.
- [39]刘文政, 朱瑾. 资源环境承载力研究进展:基于地理学综合研究的视角[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(6):75-86.
- [40]封志明, 杨艳昭, 闫慧敏, 等. 百年来的资源环境承载力研究:从理论到实践[J]. 资源科学, 2017, 39(3):379-395.
- [41]吴妍, 卓丽环, 许大为. 生态学相关原理在哈尔滨都市圈旅游资源评价中的应用[J]. 东北林业大学学报, 2012, 40(7):94-98.
- [42]刘佳, 李莹莹, 王娟. 中国沿海地区旅游环境承载力与城镇化水平动态关联性分析[J]. 商业研究, 2017(4):178-185.