

生态视角下旅游活动的环境承载力影响及评价研究

——以湖北省随州市为例

邹游 王梦琪 李桂媛

湖北工业大学土木建筑与环境学院

湖北工业大学河湖健康智慧感知与生态修复教育部重点实验室

摘要：旅游产业的发展在产生经济效益的同时，亦对旅游开发所在地的生态环境构成一定影响。以湖北省旅游资源较丰富且新接入高铁网的随州市为例，通过建立旅游承载力评价综合指标体系，构建“自然生态空间—旅游开发环境—社会经济发展”三个维度的生态承载力综合评价模型，使用GIS空间分析，对随州市旅游环境承载力进行可视化分析与评估。结果表明：（1）随州市生态旅游的整体发展水平一般，受自然资源本底和社会经济投入影响力较大的区域集中在曾都区市域及随南地区。（2）受旅游开发环境影响较大的地区与景区分布高度相关，而受社会经济发展影响的地区则与交通设施、人口密度相关。（3）综合评价结果表明，生态良好区域的旅游开发对生态承载力不会造成较高影响；生态较弱且经济投入较大的区域，生态承载力受到的影响较大。最后，从国土空间开发和旅游管理两个方面提出应采取差异化开发模式，实现旅游产业的因地制宜发展。

关键词：生态旅游；生态承载力；区域规划；层次分析法；GIS

作者简介：邹游，博士，讲师，研究方向为区域发展与规划。E-mail:yzou@hbut.edu.cn；*李桂媛，博士，教授，研究方向为韧性城市规划。E-mail:lgy@hbut.edu.cn

基金：国家自然科学基金“三峡库区城-乡空间复杂巨系统韧性的多维耦合提升研究”（52078193）；湖北工业大学博士科研启动基金“高铁网影响下武汉城市圈交通联系网络空间特征识别及优化策略研究”（2022034）；湖北工业大学教学研究项目“科教融合视角下跨学科理论课教学的探索与实践”（校2022030）

《“十四五”旅游业发展规划》指出，旅游成为践行“绿水青山就是金山银山”理念的重要领域[1]，生态旅游的发展体现了“绿色中国”“美丽中国”的全新理念，其发展基础是自然生态的可持续，但由于区域生态本身的复杂性和广泛性，生态旅游的可持续发展面临较多挑战。

生态旅游是通过对生态的可持续开发利用而实现经济增长的一种旅游模式。生态旅游产业品牌和理念薄弱时，没有形成生态保护修复—生态产品生产能力提升—生态旅游产业—美好生活需要的完整产业链生态环境，会造成资源利用过度的问题。当生态环境的修复能力低于开发利用的速度时，便不能称为生态旅游开发。因此，环境保护问题变得不容轻视，从开发者或管理者角度，掌握好开发利用的“度”显得尤为重要。

“生态旅游”最早产生于1983世界自然保护联盟（IUCN）提出的“ecotourism”一词，与传统的旅游业相比，生态旅游的

发展坚持可持续发展理念，对于生态的保护，经济的促进等方面有着积极的影响[2]。秦光远等[3]研究认为生态旅游通过投资加强保护，深化了可持续发展。戴小俊等[4]认为生态旅游是一种发生于自然地区且强调环境最小冲击法则的旅游方式，具有重视游客的环境教育与保护观念，以及尊重当地文化及促进当地发展的特征，并以维护生态环境的可持续管理为目标。

国外生态旅游的研究热点主要集中在对资源的影响[5, 6]、实现居民可持续生计[7, 8]、游客的行为感知[9, 10]等方面。在国内，秦亚情等[11]结合南京滨江湿地生态旅游开发的案例，分析出对资源过度开发带来的生态共性问题，过度的开发对植被覆盖度、水体舒适感知度、生物多样性、微气候等方面产生了较大的影响。朱丽等[12]认为，与其他旅游形式相比较，生态旅游表现出了较强的静态性。通过生态旅游，游客可以体会人与自然的融合，增加对自然的了解，增加环保意识，有助于实现全面协调可持续发展理念。毋茜等[13]提出旅游业管理者必须在政治支持和维持该地区生态完整性的战略之间保持平衡，同时促进该地区经济利益的实现。

20世纪20年代，生态承载力的概念首次由Hawden与Palmer两人确切阐述[14]。生态承载力，即生态系统的自我维持调节能力，资源与环境子系统的供容能力及其可维育的社会经济活动强度和具有一定生活水平的人口数量[15]。生态承载力是自然生态系统自我调节能力的客观反映，超过生态承载力，阈值系统就会失衡。随着生态环境保护形势越发严峻以及可持续发展理念的提出，生态承载力逐渐从定性研究转向定量研究，由静态分析转为动态分析，从单要素分析转为多因素集成分析。一般认为，生态承载力具有动态性、尺度性、多样性、复杂性等多方面特征[16]。由于生态系统的复杂性，生态承载力的评价方法逐步改进，主要有生态足迹法[17]、人类净初级生产力占用法[18]、状态空间法[19]、综合分析法[20]和系统模型法[21]等。

随着经济社会发展和国民收入水平的提高，社会的主要矛盾发生转变，对旅游业的发展亦提出了新要求[22]。旅游产业并非“无烟产业”，过度的资源开发和超游客容量的接待等不合理开发行为会引发诸多环境问题，如野生植物破坏、河流水系污染和旅游碳排放量剧增等[23]，增加了生态环境负荷，支撑社会经济资源环境本底面临严峻挑战[24]。

旅游业发展与生态环境的建设相互影响，发展良好的生态化旅游业，对区域生态环境建设有着较大的促进作用[25]。生态承载力是衡量生态系统供给水平的重要指标[24]，生态旅游的可持续发展需要长期稳定的生态环境支持。为更好地体现旅游业低碳、绿色生态和可持续等特点[26]，可通过科学合理的生态承载力评估和分析，促进旅游与环境和谐发展，实现旅游生态化、生态旅游化[27]。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

研究对象为湖北省随州市市域（图1）。随州市位于湖北省北部鄂豫两省交界处，拥有曾侯乙墓址、大洪山、曾都古银杏森林公园等著名人文及生态旅游资源。随州整体地势由南北渐向中部微缓倾斜，境内有低山丘陵、陂陀岗地、平川等多种地貌。全市总面积9 636平方千米，下辖广水市、曾都区、随县，共37个镇。全市生态环境优越，森林覆盖率达53%。

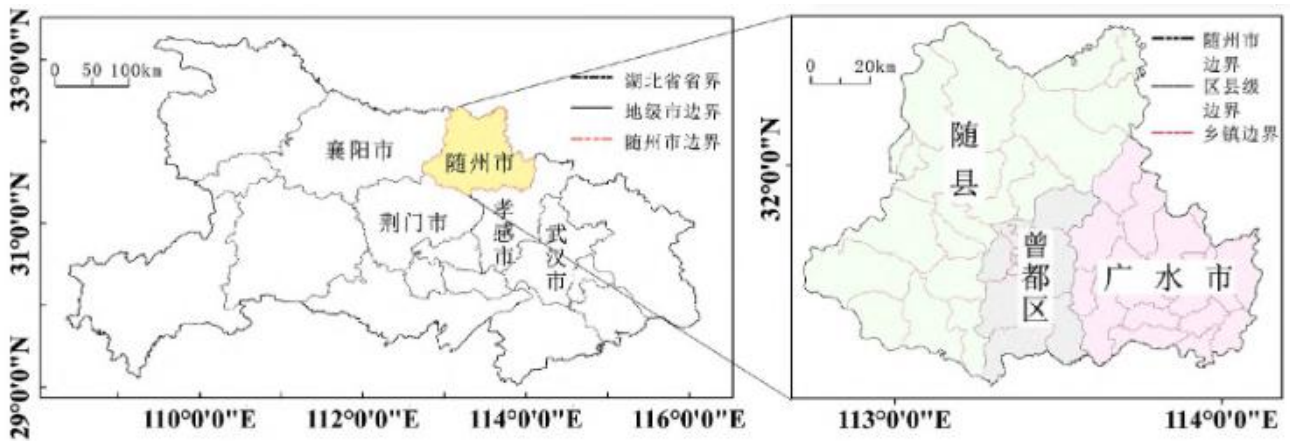


图 1 研究区区位图

注：本图根据国家测绘地理信息局提供的审图号为鄂 S(2023)009 号的标准地图制作，底图无修改。图 3~图 9 同。

2019 年年底，汉十高铁通车，随州市正式接入全国高铁网。生态文化旅游作为随州市社会经济发展的新兴产业，成为新时期随州市经济增长的重要支撑。在“十四五”积极推动“生态+旅游”的发展机遇之下，对随州市进行生态旅游角度下的生态承载力评价，探索生态旅游发展的可持续性，将为随州市生态文化旅游事业的发展提供有效参考。

1.2 数据来源与研究方法

1.2.1 数据来源

本文研究数据均取自中国科学院资源环境科学与数据中心、国家气象数据中心、地理空间数据云、全国地理信息资源目录服务系统、《随州统计年鉴 2021》等。其中，个别精度较低的数据，如年平均气温等，在 GIS 空间分析中将使用克里金法进行优化。准则层和指标层的各影响因子权重使用专家打分法和层次分析法[28, 29]确定，最后，通过加权叠加对数据进行空间分析。

1.2.2 生态承载力计算方法

本文在综合既往研究的基础上，通过建立生态旅游生态承载力综合指标评价体系，运用层次分析赋予权重，结合 GIS 的空间分析和计算，对研究结果进行可视化。

将 DEM、气象数据、植被覆盖数据和人口数据等进行 GIS 处理与分析，以栅格单元和行政单元对研究区域各项生态承载力影响因子进行评价，通过对各准则层下的影响因子进行加权叠加分析，分别对三个准则层的影响因子经济分级结果集成，按照取值由低到高将评价结果划分为低、较低、适中、较高、高五个等级。最后将分级结果通过相应的权重进行评价，得到综合的生态旅游的生态承载力评价结果。

1.2.3 指标体系构建原则

生态旅游生态承载力评价指标体系的构建须遵循科学性、客观性、可操作性、生态可持续性等原则[28]。生态承载力是生态承载媒介客观承载能力与承载对象压力之间关系的综合反映，研究对象是由“自然资源—社会经济—生态环境”组成的复合生态系统[19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30]。通过筛选生态旅游以上三方面的影响因子进入生态承载力评价，在借鉴前

人研究成果的基础上，结合随州市特定的生态、经济、社会、资源背景，采用指标评价法[19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31]和GIS空间分析[32]评价旅游生态承载力状态。

本文技术路线如图2所示。

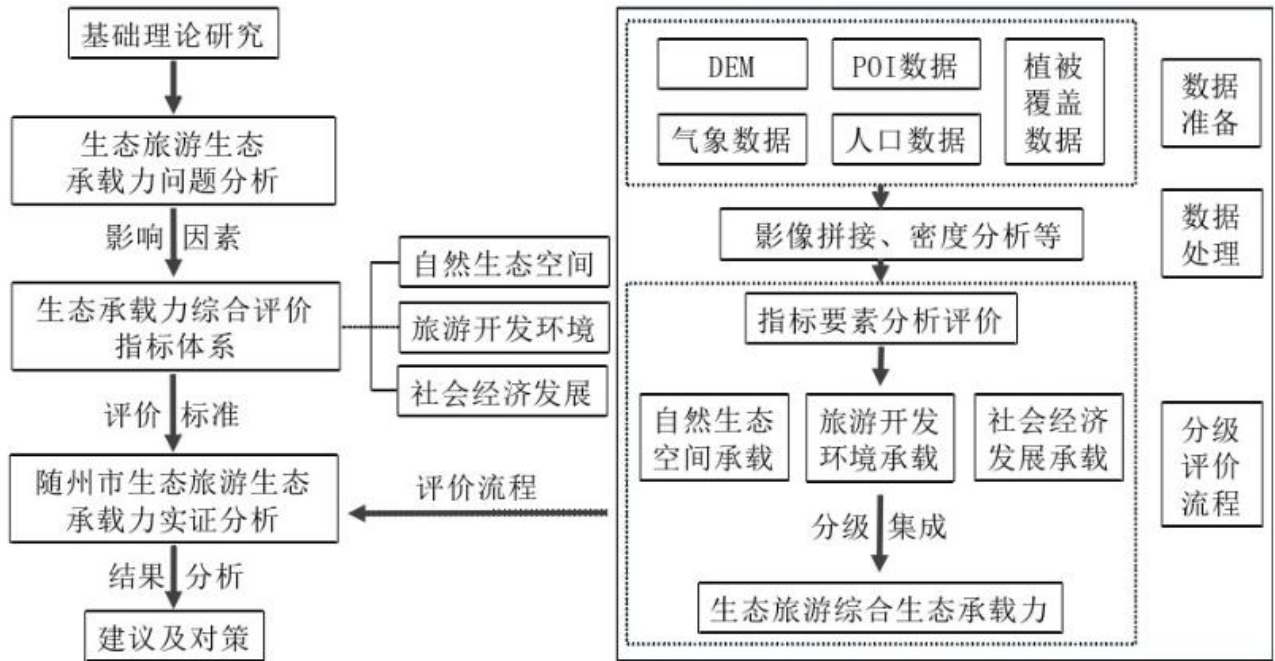


图2 技术路线

2 生态承载力综合评价指标体系构建

2.1 准则层指标

准则层指标主要选取自然生态空间、旅游开发环境、社会经济发展三个维度[19]，在体现城市复合生态系统的同时，增加生态旅游的评价内容，体现生态旅游指标与生态承载力的联系，科学合理地反映生态旅游对生态承载力的影响。

2.2 指标层影响因子

通过对准则层三个指标的分析与细化[19]，遵循可操作性、生态可持续性的原则，选取如下18个影响因子[23, 24, 25]（表1）进行进一步评价与分析。

2.3 数据预处理与权重计算

2.3.1 数据预处理

在构建评价指标体系之后，根据研究区DEM数据进行坡度的分析处理；通过气象资料得到年降水量、气温和PM2.5等数据，再使用克里金插值法进行精度优化；将景区、道路等POI数据进行点密度分析和欧式距离分析，得到评价数据；经济投入、政

策力度等统计数据通过对单元属性表进行赋值，转化为栅格数据。

2.3.2 权重计算

本文采用 AHP 层次分析法 (analytic hierarchy process) 对准则层和指标层影响因子的权重进行分层分级赋值。指标体系共分三层：一个目标层 (生态旅游生态承载力)，三个准则层 (自然生态空间、旅游开发环境、社会经济发展) 和指标层 (含 18 个指标)。

分别对准则层与指标层进行对比矩阵的构建，并参考以往研究及学院相关方向教师意见进行赋分 [15, 33, 34]，对各层次指标进行排序，分析得到此矩阵的特征向量和最大特征值，通过归一化处理确定各层级权重与各级别指标的权重，并对目标层和准则层的一致性进行检验，具体分析结果详见表 2。通常情况下 CR 值越小，则说明判断矩阵一致性越好，一般情况下如果 CR 值小于 0.1，则判断矩阵满足一致性检验；如果 CR 值大于 0.1，则说明判断矩阵不具有 consistency，应该对判断矩阵进行适当调整之后再进行分析 [20]。本次针对各级判断矩阵计算得到的结果均满足一致性检验，说明计算所得权重具有一致性。

表 1 旅游生态承载力评价指标体系

旅游生态承载力指标体系					
目标层	准则层	准则层权重 与 CR	指标层	指标层权重	数据来源
生态旅游生态承载力 A	自然生态空间 Bi	0.416, CR=0.014	地形地貌 D1	0.045	地理空间数据云 (http://www.gsccloud.cn/home)
			坡度坡向 D2	0.067	地理空间数据云 (http://www.gsccloud.cn/home)
			年平均降水量 D3	0.105	《2021 湖北省水资源公报》
			年平均气温 D4	0.127	国家气象数据中心 (https://data.cma.cn/)
			植被覆盖指数 D5	0.150	全国地理信息资源目录服务系统 (https://www.webmap.cn/)
			PM2.5 D6	0.261	地球数据 (https://www.earthdata.nasa.gov/)
			全年环境空气质量指数 D7	0.245	国家气象数据中心 (https://data.cma.cn/)
	旅游开发环境 B2	0.340, CR=0.047	景区协作能力 D8	0.097	中国科学院资源环境科学与数据中心 (https://www.resdc.cn/)
			景点分布范围 D9	0.129	中国科学院资源环境科学与数据中心 (https://www.resdc.cn/)

社 会 经 济 发 展 B3	0.244, CR=0.051	旅游人次 D10	0.275	《随州统计年鉴 2021》
		旅游收入占比 D11	0.072	《随州统计年鉴 2021》
		住宿设施条件 D12	0.206	中国科学院资源环境科学与数据中心 (https://www.resdc.cn/)
		餐饮服务设施覆盖 D13	0.221	中国科学院资源环境科学与数据中心 (https://www.resdc.cn/)
	人口密度 D14	0.108	中国科学院资源环境科学与数据中心 (https://www.resdc.cn/)	
	交通可达性 D15	0.316	中国科学院资源环境科学与数据中心 (https://www.resdc.cn/)	
	人均 GDP D16	0.196	《随州统计年鉴 2021》	
	经济投入 D17	0.252	《随州统计年鉴 2021》	
	政策力度 D18	0.128	《随州统计年鉴 2021》	

表 2 各层级 AHP 层次分析法评价分析结果

指标	特征 向量	权重值	最大特征 值	CI 值	RI 值	CR 值	一致性检 验结果
地形地貌	0.316	4.520%	7.117	0.019	1.360	0.014 <0.1	通过
坡度坡向	0.467	6.678%					
年平均降水量	0.735	10.498%					
年平均气温	0.891	12.732%					
植被覆盖指数	1.048	14.972%					
PM2.5	1.827	16.102%					

全年环境空气 质量指数	1.715	24.500%					
景区协作能力	0.582	9.694%					
景点分布范围	0.775	12.920%					
旅游人次	1.653	27.545%	6.293	0.059	1.260	0.047	通过
旅游收入占比	0.429	7.148%				< 0.1	
住宿设施条件	1.237	20.622%					
餐饮服务设施 覆盖	1.324	22.071%					
人口密度	0.541	10.819%					
交通可达性	1.578	31.556%				0.051	
人均 GDP	0.982	19.639%	5.227	0.057	1.120	< 0.1	通过
经济投入	1.258	25.167%					
政策力度	0.641	12.819%					
自然生态空间	1.247	41.579%					
旅游开发环境	1.021	34.038%	3.001	0.000	0.520	0.001	通过
社会经济发展	0.731	24.382%				<0.1	

2.3.3 综合评价

通过 GIS 加权叠加相关的栅格数据，并进行重分类，得出生态旅游承载力的评价结果。Ecotourism Carrying Capacity (ECC) 为生态旅游承载力，评价模型为：

$$ECC = \sum_{j=1}^n E_j \times W_j \quad (1)$$

式中：ECC 表示生态旅游承载力综合指数；E_j 表示指标层的第 j 个指标；W_j 表示第 j 个指标对应的权重。

3 生态旅游的生态承载力实证研究

3.1 自然生态空间

自然生态空间影响如图 3 所示。高程上，随州市呈现自东北向西南渐低的趋势，中部有自西北向东南的狭长“随枣走廊”平原，面积较广。平均海拔在 100 m 左右，以低山丘陵为主，兼有山地和冲积平原。全域整体地形起伏不大，生态旅游的开发难度不大，开发基础较好。年均气温变化不大，中部城市建设地区温度较周边乡村区域温度高。植被覆盖指数分布图显示，随南的植被覆盖指数较高。PM_{2.5} 均值为 36 μg/m³，属于标准值范围，环境空气质量指数良好，指数为优良的天数全年达 340 天以上。

在 GIS 中通过对栅格数据进行重分类，将自然生态空间影响力自低向高划分为低影响、较低影响、适中影响、较高影响和高影响五个级别。图 4 显示，全市的自然生态空间面积大且集中。自然生态空间受影响程度较高的区域分布在随北万和镇、殷店镇的梧桐山区域，随南的均川镇、何店镇、三里岗镇生态条件良好，受影响程度相对较低。

3.2 旅游开发环境

对随州市域旅游开发环境的分析如图 5 所示。随州市高等级景点集中分布在中部及南部，随南的景区协作能力相对较强，开发程度更高，与生态旅游的联系程度更高。曾都区和随县洪山镇、历山镇、淮河镇、长岗镇以及广水市武胜关镇的旅游人次和收入占比相对其他街道或城镇较高。住宿条件及餐饮等服务设施实现了全域覆盖。在 GIS 中通过对栅格数据进行重分类，将旅游开发环境影响力自低向高划分为低影响、较低影响、适中影响、较高影响和高影响六个级别，如图 6 所示。依据分析，全市生态旅游开发程度相对较高。其中，受影响程度较高的区域分布在曾都区市中心区域和淅河镇，随南的洪山镇、长岗镇、均川镇，以及随北的万和镇、殷店镇。

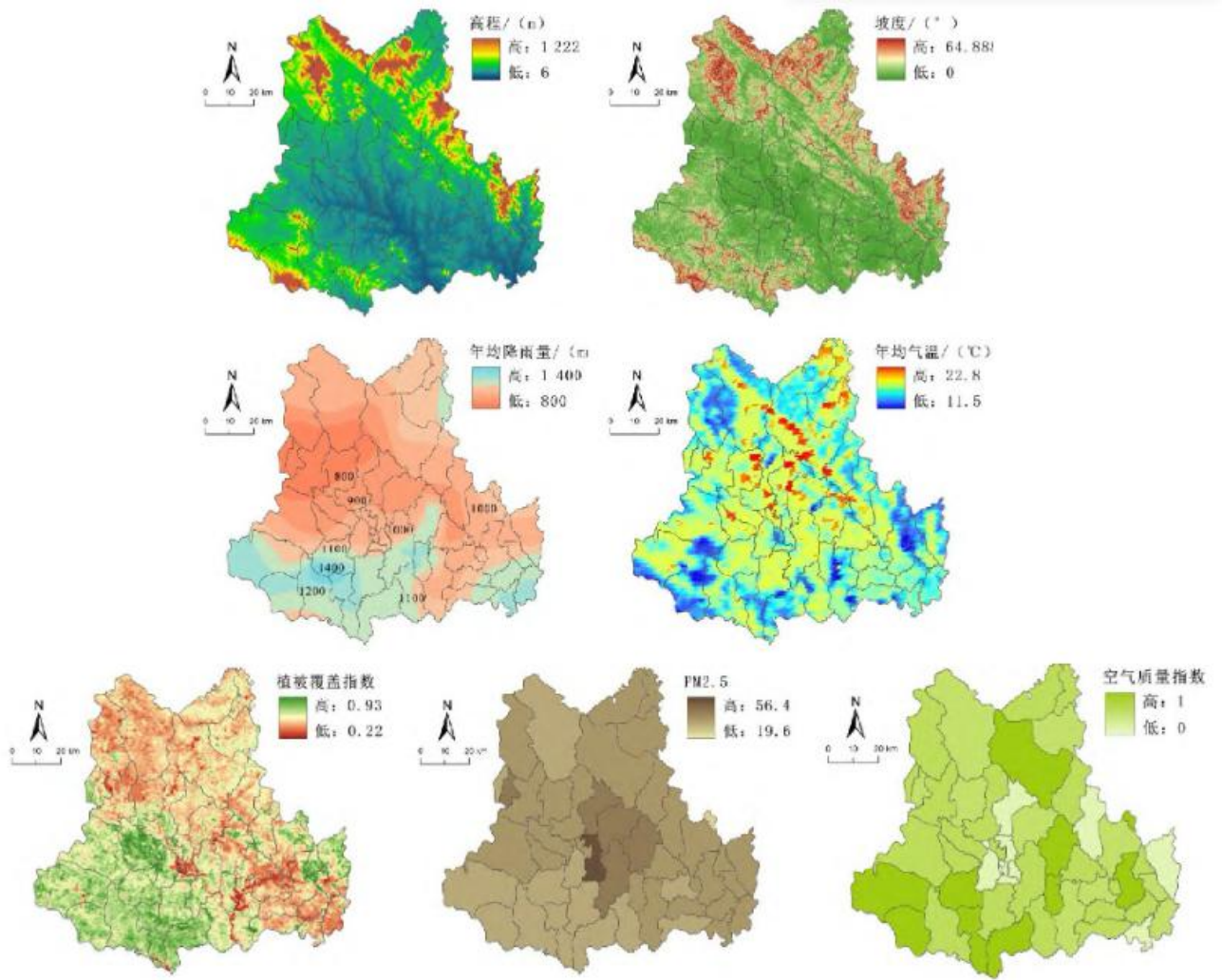


图 3 自然生态空间影响

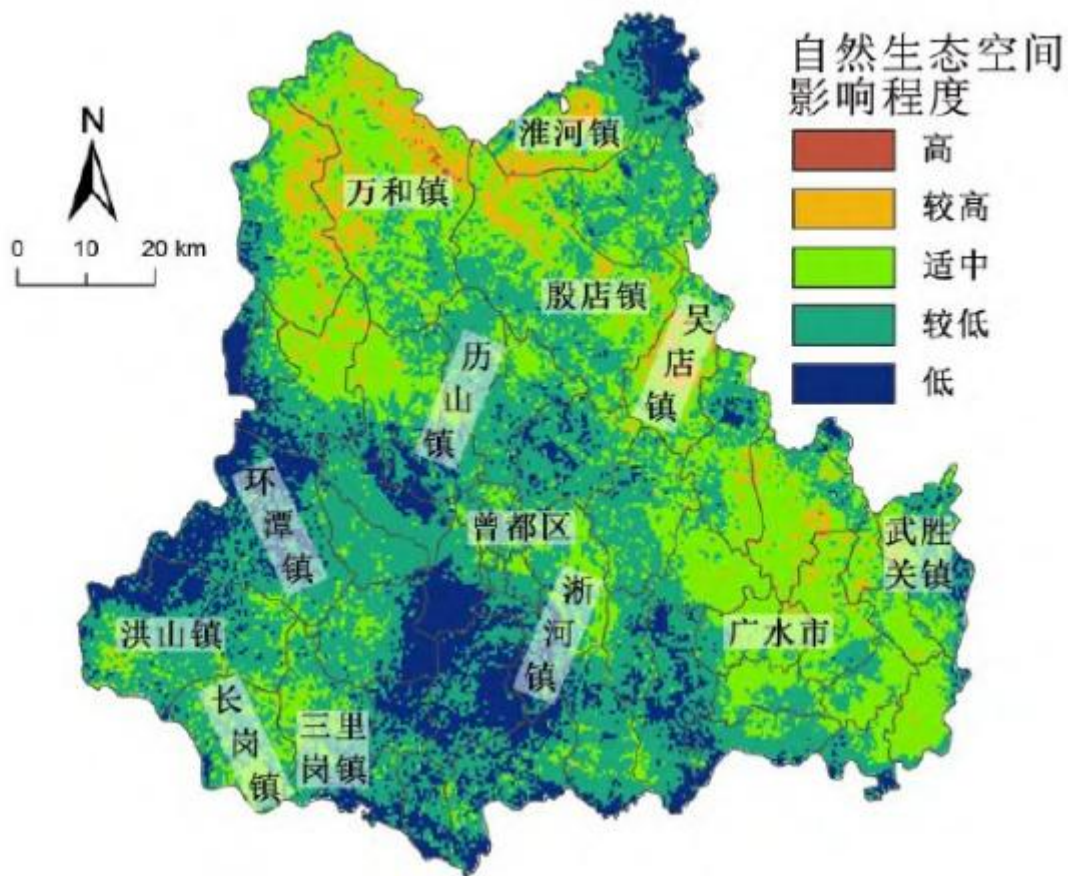


图 4 自然生态空间综合评价

3.3 社会经济发展

对随州全市的社会经济发展情况进行可视化，结果如图 7 所示。全市按照县市级别来看，曾都区的人口密度和人均 GDP 相对高于随县和广水市。通过公路网密度、高铁站、火车站点分布等要素获得交通可达性示意图。由图可知，由于南北向的许广高速、西北东南向的福银高速、东西走向的麻安高速贯穿全市，导致中部平原的交通可达性最高，随北梧桐山区域可达性最低。随南大洪山风景名胜区的开发相对加大了随南的道路网密度。对经济的投入及政策强度的分析也显示，其空间布局与可达性状况的空间分布存在一致性。

在 GIS 中通过对栅格数据进行重分类，将社会经济发展影响力自低向高划分为低影响、较低影响、适中影响、较高影响和高影响五个级别，其结果如图 8 所示。由于生态旅游的开发及生态的维护都离不开经济的支持，而全市的经济中心集中在曾都区，曾都区及周围的生态旅游经济基础相对较高，随北的经济发展相对落后，故导致其生态旅游发展的经济基础较弱。

3.4 生态旅游综合承载力

通过将自然生态空间、旅游开发环境和社会经济发展三个维度的评价进行归一化处理，根据各自所赋的权重值进行加权叠加分析，得出随州市生态旅游对生态承载力的影响程度分析结果。根据栅格属性表的分值，进行重分类，结果如图 9 所示。

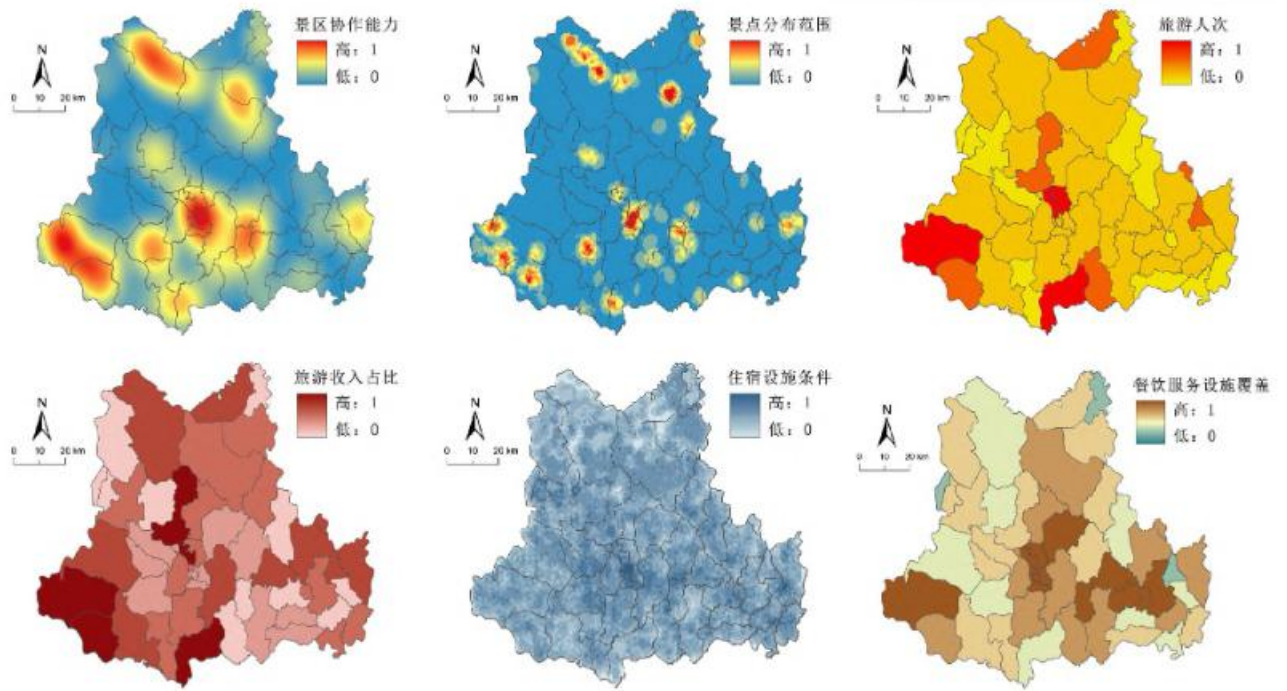


图 5 旅游开发环境影响

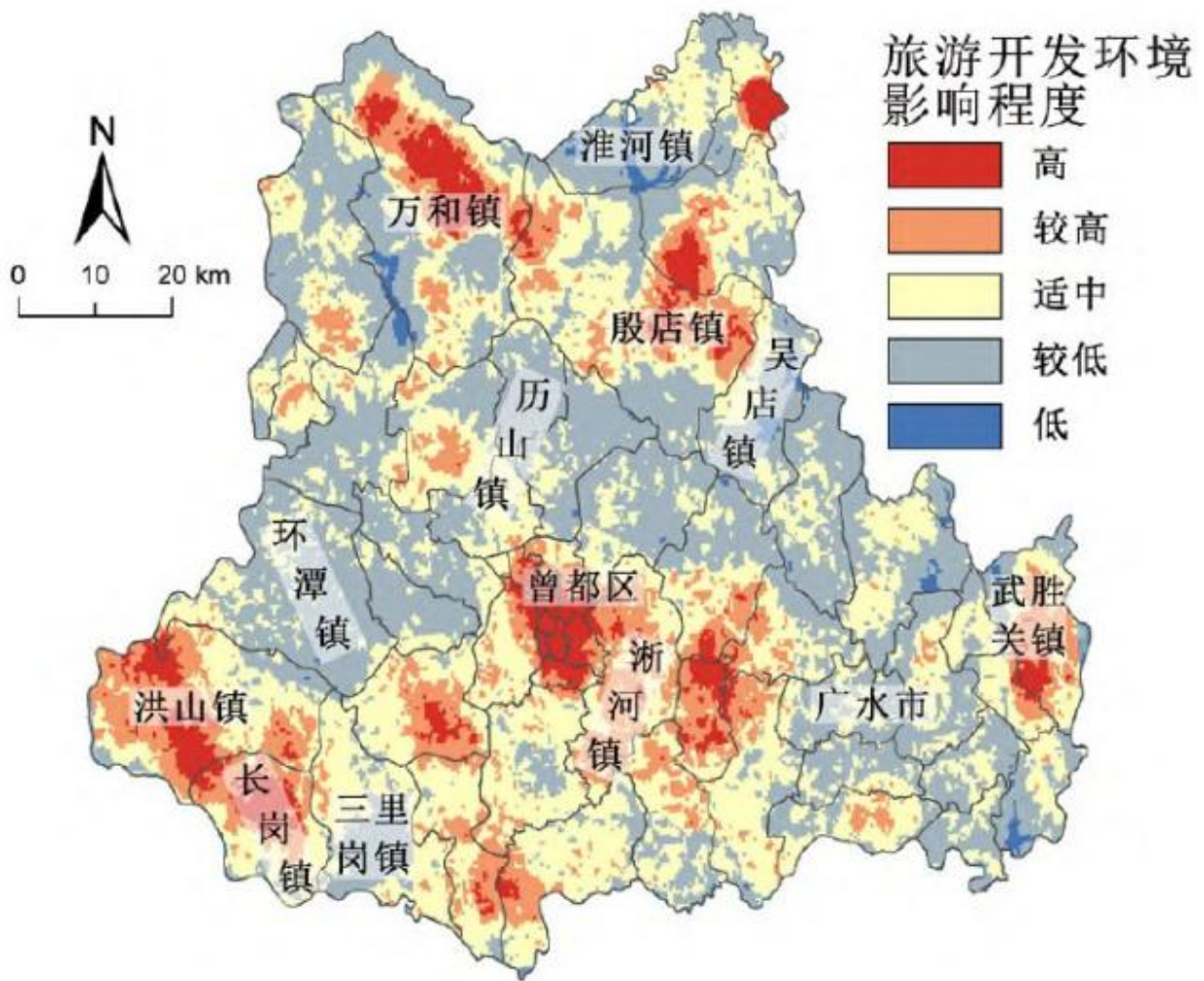


图6 旅游开发环境影响综合评价

生态旅游开发对生态承载力的综合影响力体现在生态的开发和保护、经济的投入与产出等方面。综合评价结果显示，全市大部分旅游开发对于生态承载的影响力较为适中甚至较低，但对曾都区及其周边城镇和随南的洪山镇的影响力则较高。综合来看，生态良好的区域，开发生态旅游对生态承载力不会造成较高影响；生态较弱且经济投入较大的区域，生态承载力受到的影响则较大。研究区的市区范围虽然经济投入较大，但是由于本身生态较为脆弱，生态承载力仍受到了较大的影响；北部海拔较高的梧桐山等区域，经济基础较弱，生态旅游开发对生态承载力会造成一定负面影响。

4 生态旅游的空间开发与管理对策

4.1 空间开发对策

通过对区域生态承载力影响因素及其分布的分析和可视化，能够对其空间开发现状进行综合评估，并提出相应对策，从而优化国土空间发展格局。

通过分析随州市域生态旅游开发对生态承载力的综合影响，得出曾都区、洪山镇、均川镇、何店镇、浙河镇和淮河镇受生态旅游开发的影响较大，这与当地的著名旅游资源富集程度相关。其中，受经济发展影响较大的区域集中在随中及随南。为实

现全域旅游的战略，从资源禀赋和社会发展影响力考虑，可将西部随县尤其是随南区域作为旅游示范区。从经济实力、交通可达性及服务设施等角度考虑，可将曾都区作为生态旅游集散区。从自然资源的种类及分布考虑，广水市可建设生态特色旅游区。通过上述三类示范区功能引导及全域 AAA 级以上旅游景区配合协作，形成从生态保护修复、生态品质提升到生态旅游高质量发展的开发模式，带动随州市全域的旅游经济，保护生态环境的同时增加居民收入。

4.2 旅游管理策略

相关部门需要依据现有问题积极协调，实现资源的合理配置和旅游产业的可持续发展，并促进相关产业的发展，建立良好的旅游生态经济发展模式。

首先，加强政企合作管理。鼓励大型旅游企业做好带头作用，政府给予支持，促进低碳旅游项目的开发，有效地保障生态旅游项目的可实施性[35]。做好旅游淡旺季的管理措施，景区的淡旺季管理应实现管理弹性化。特别是在淡季，要实施管制措施，修复生态，减少人类活动对生态环境的干扰。

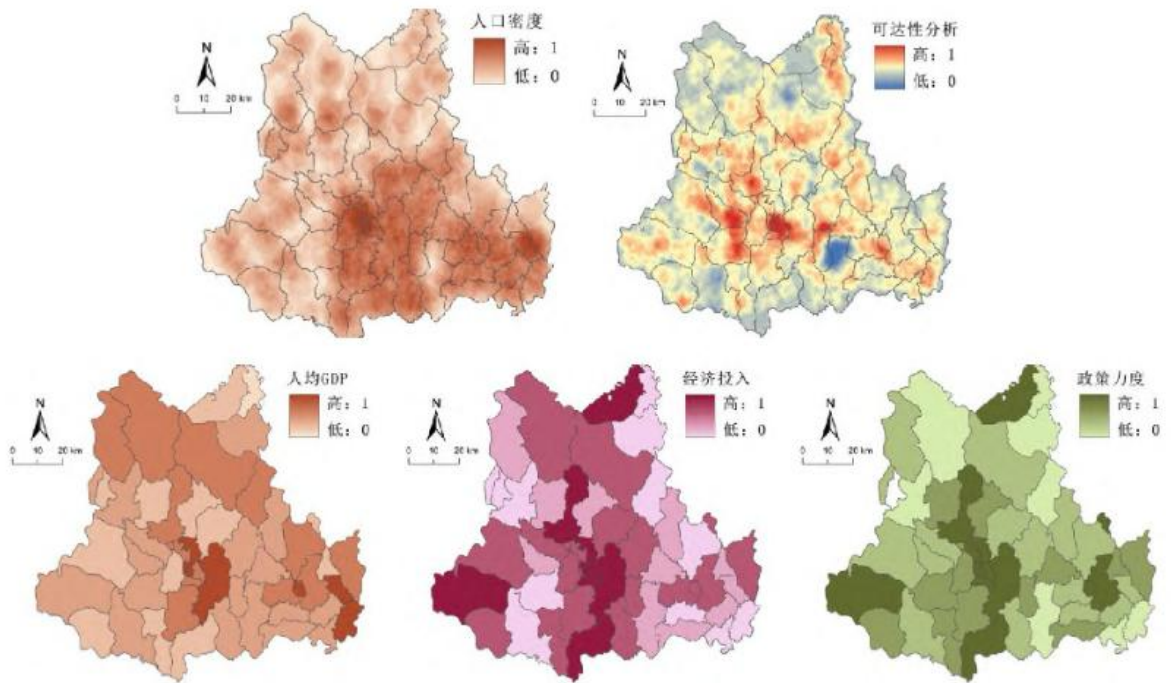


图 7 社会经济发展影响

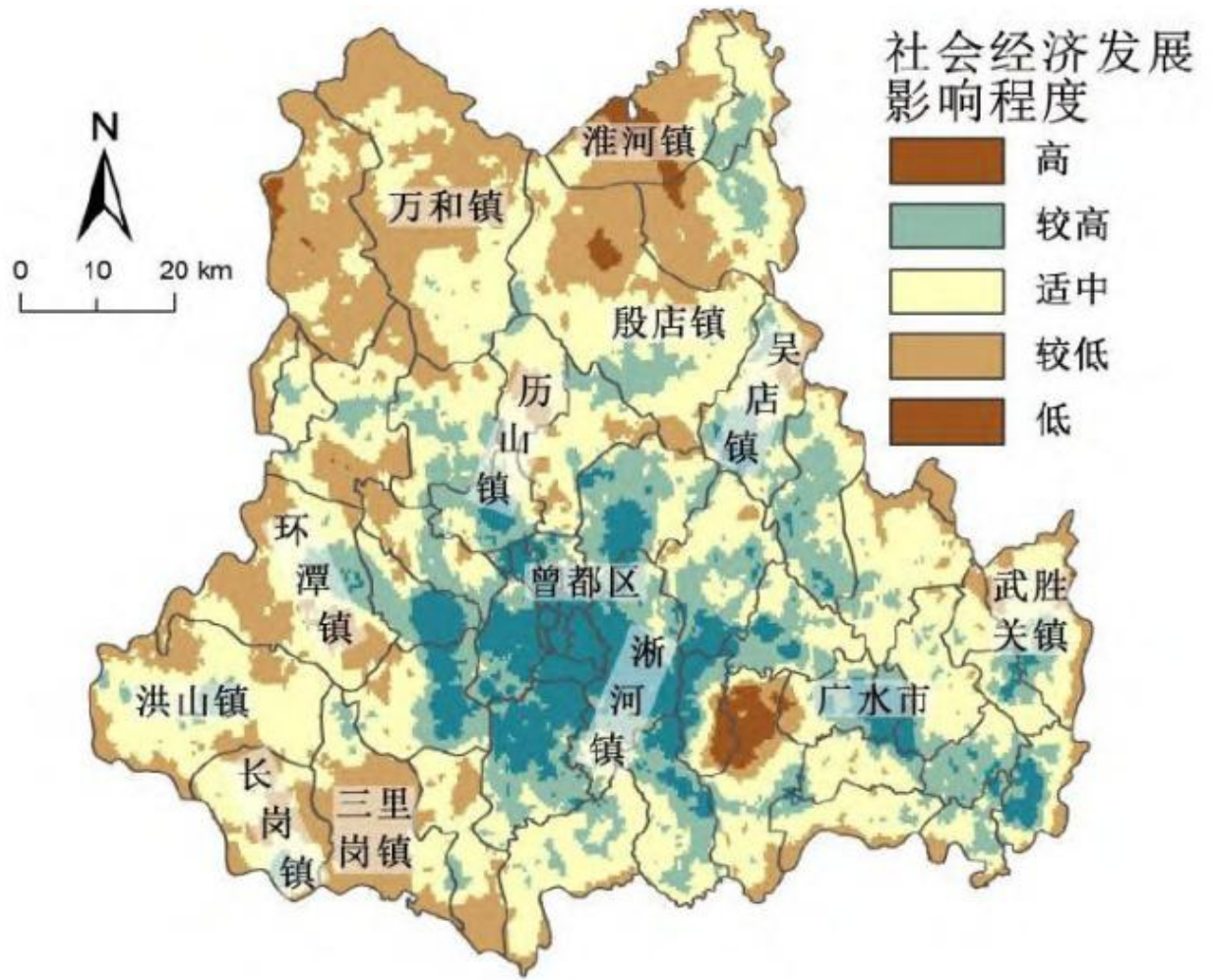


图8 社会经济影响综合评价

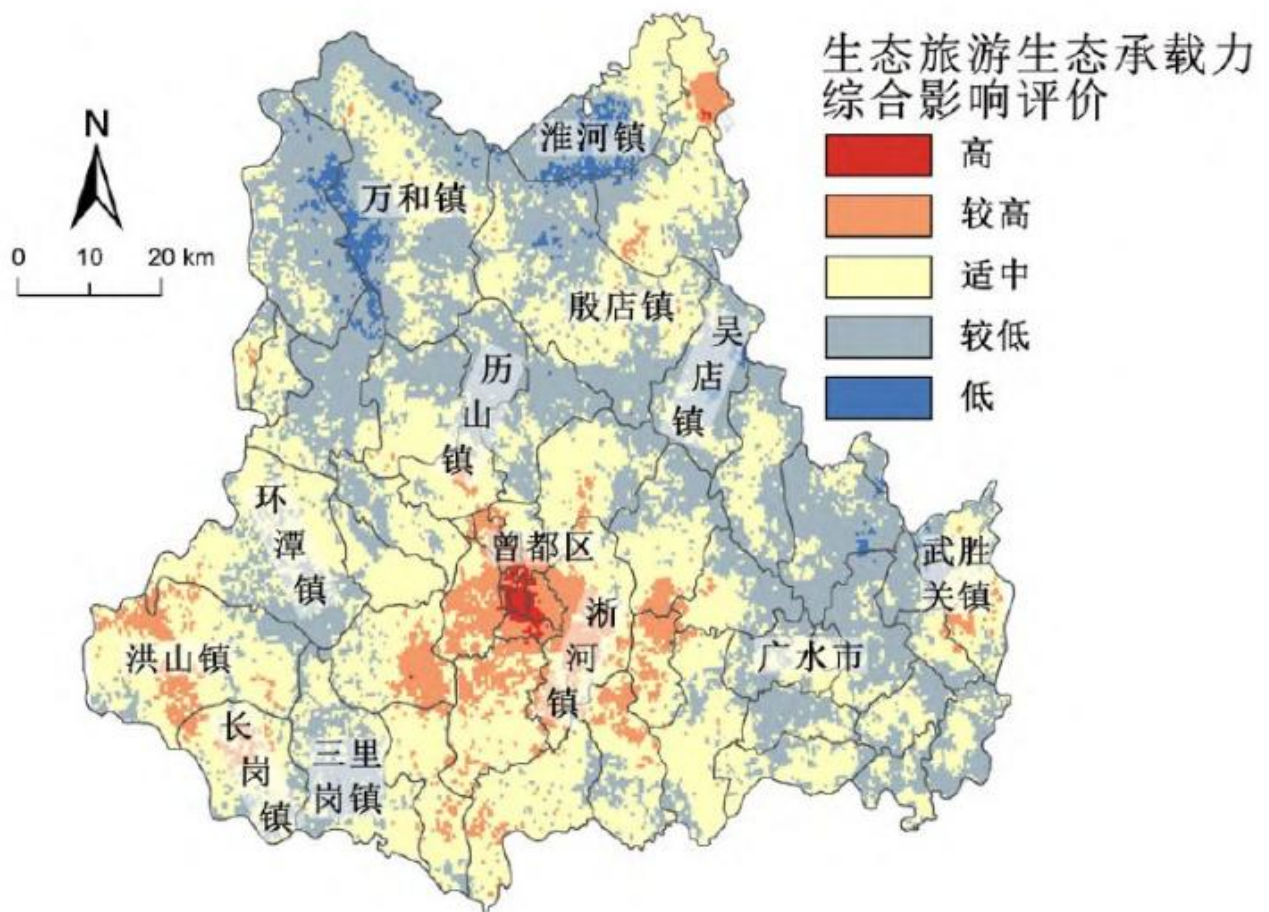


图9 生态旅游生态承载力影响综合评价

其次，加强生态保护与监督。以旅游景区为重点，采取相应的措施促进环境质量的保护，实施有效的环保制度，对旅游景区的一些废弃物进行有效处理[35]，有效完善旅游管理制度，在环境管理上加强监督，科学高效管理景区的开放规模，合理引导旅游产业的规范化发展。

最后，加强相关研究。通过专题研究及分析，全面掌握区域对旅游活动承载力的限度，通过一定的手段控制旅游人数，制定和完善旅游景区管理制度规范，促进旅游产业的可持续发展。

5 不足与展望

本文通过构建“自然生态空间—旅游开发环境—社会经济发展”三个维度的生态承载力综合评价模型，建立旅游承载力评价综合指标体系，运用GIS空间叠加，对随州市旅游环境承载力进行分析与评估。研究方法和思路可为其他区域的旅游生态承载力评价提供借鉴。

然而，生态承载力的计算具有复杂性和多变性，笔者在研究指标选择上力求代表性，但不一定具有全面性，评价结果或许与实际存在一定差异。此外，2019年汉十高铁开通，随州市原本计划迎接大量游客增长，但2020年初湖北省突遭新冠疫情，旅游业受影响较大。笔者使用2020年相关数据计算，无法完全反映旅游活动对生态承载力的影响。

综上，未来关于生态旅游对生态承载力影响的研究可重点考虑以下方面：（1）理论上，注重学科交叉，比如生态学与环境心理学的交叉，增加研究深度，完善生态承载力的评价体系。（2）影响因子的选择上，可增加反映人类活动的因素，更多考虑人类活动带来的影响。（3）数据的处理和选择上，计算和可视化时的等级赋值可根据实际情况进行进一步调整。

参考文献

- [1] 国务院关于印发“十四五”旅游业发展规划的通知[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2022(5):28-46.
- [2] 李琳, 徐素波. 生态旅游研究进展述评[J]. 生态经济, 2022, 38(7):146-152.
- [3] 秦光远, 程宝栋. 保护性投资能促进森林公园的旅游发展吗? : 基于森林公园层面的经验研究[J]. 中国农村经济, 2020(2):100-117.
- [4] 戴小俊, 马蕾. 基于 TPB 扩展模型的生态旅游行为影响因素实证研究[J]. 生态经济, 2021, 37(2):120-126.
- [5] SOBHANI P, ESMAEILZADEH H, SADEGHI S M M, et al. Estimation of ecotourism carrying capacity for sustainable development of protected areas in Iran[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(3):1059.
- [6] CHAUDHARY S, KUMAR A, PRAMANIK M, et al. Land evaluation and sustainable development of ecotourism in the Garhwal Himalayan region using geospatial technology and analytical hierarchy process[J]. Environment, Development and Sustainability, 2022, 24(2):2225-2266.
- [7] KUMMITHA H R, KOLLOJU N, JANCSIK A, et al. Can tourism social entrepreneurship organizations contribute to the development of ecotourism and local communities:Understanding the perception of local communities[J]. Sustainability, 2021, 13(19):11031.
- [8] DAGDAG D T. Public governance in rural ecotourism:The case of developing economy[J]. Journal of Governance and Regulation, 2021(2, special issue):269-289.
- [9] NEGACZ K. Distinction through ecotourism:Factors influencing sustainable consumer choices[J]. Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism, 2021, 21:514-530.
- [10] CARVACHE-FRANCO M, CARVACHE-FRANCO W, VÍQUEZ-PANIAGUA A G, et al. The role of motivations in the segmentation of ecotourism destinations:A Study from Costa Rica[J]. Sustainability, 2021, 13(17):9818.
- [11] 秦亚情, 李升峰. 南京滨江湿地生态健康评价及生态旅游资源提升对策[J]. 生态科学, 2019, 38(4):150-157.
- [12] 朱丽, 方法林. 森林生态旅游推动林业经济可持续发展探析[J]. 林产工业, 2021, 58(1):77-79.
- [13] 毋茜, 廖民生. 基于社区生态旅游的文献综述[J]. 生态经济, 2022, 38(1):116-122.
- [14] 封志明, 李鹏. 承载力概念的源起与发展: 基于资源环境视角的讨论[J]. 自然资源学报, 2018, 33(9):1475-1489.

-
- [15] 冯琰玮, 甄江红, 马晨阳. 内蒙古生态承载力评价及生态安全格局优化[J]. 地理研究, 2021, 40(4):1096-1110.
- [16] 赵东升, 郭彩贇, 郑度, 等. 生态承载力研究进展[J]. 生态学报, 2019, 39(2):399-410.
- [17] 潘昱奇, 李满春, 姜朋辉, 等. 基于生态足迹的常州市生态承载力评价[J]. 湖北农业科学, 2022, 61(6):48-55.
- [18] 徐勇, 周清华, 窦世卿, 等. 基于 ZGS 和 TW 模型的长江流域植被 NPP 时空演变特征[J]. 水土保持通报, 2022, 42(1):225-232.
- [19] 叶菁, 谢巧巧, 谭宁焱. 基于生态承载力的国土空间开发布局方法研究[J]. 农业工程学报, 2017, 33(11):262-271.
- [20] 杨天翼, 赵强, 王奎峰, 等. 基于层次分析法和熵权法综合评价山东省水生态安全[J]. 济南大学学报(自然科学版), 2021, 35(6):566-571.
- [21] 毛碧琦, 敖长林, 宁家靖, 等. 基于潜在分类模型的湿地生态系统服务公众生态偏好异质性研究[J]. 自然资源学报, 2018, 33(5):747-760.
- [22] 唐任伍, 徐道明. 新时代高质量旅游业发展的动力和路径[J]. 旅游学刊, 2018, 33(10):11-13.
- [23] 刘庆芳, 王兆峰. 武陵山片区生态旅游潜力及其空间异质性研究[J]. 山地学报, 2021, 39(4):563-575.
- [24] 符琳蓉, 王咏, 陆林, 等. 基于参数修正的安徽省生态承载力演化特征及影响因素[J]. 长江流域资源与环境, 2021, 30(10):2438-2451.
- [25] 耿瑞芹, 栾志理. 我国省域旅游业与生态环境耦合协调度的时空演变[J]. 中南林业科技大学学报, 2022, 42(8):191-201.
- [26] 丛小丽, 黄悦, 刘继生. 吉林省生态旅游与旅游环境耦合协调度的时空演化研究[J]. 地理科学, 2019, 39(3):496-505.
- [27] 龙志, 曾绍伦. 生态文明视角下旅游发展质量评估及高质量发展路径实证研究[J]. 生态经济, 2020, 36(4):122-128.
- [28] 乔钥, 吴静激. 广西农业生态旅游景点空间集聚性及其发展潜力评价[J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(2):261-266.
- [29] 沈苏彦, 尹立杰. 历史文化街区旅游开发适宜性评价:以南京市为例[J]. 城市问题, 2014(9):48-53.
- [30] 姚新涛, 曾坚, 吴鼎. 湘西山地生态旅游资源空间结构特征研究[J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(5):246-256.
- [31] 王慧慧, 曾维华, 马冰然, 等. 保护地生态承载力不确定性多目标优化模型研究:以黄河源区玛多县为例[J]. 中国环境科学, 2021, 41(3):1300-1310.
- [32] 周钰, 王亮, 李西灿, 等. 基于生态足迹的格网化生态承载力评价:以衡水市为例[J]. 测绘通报, 2020(6):93-98.
- [33] 张爱儒, 韩雪, 张继泽. 基于生态承载力的三江源生态功能区产业生态化模式选择[J]. 青海民族研究,

2020, 31(2):51-58.

[34] 王维, 张涛, 王晓伟, 等. 长江经济带城市生态承载力时空格局研究[J]. 长江流域资源与环境, 2017, 26(12):1963-1971.

[35] 吴毅. 基于改进旅游生态足迹模型研究生态旅游可持续发展能值评价[J]. 重庆理工大学学报(自然科学), 2019, 33(10):212-218.