

DOI: 10.5846/stxb201404200777

张爱平, 钟林生, 徐勇, 周凤杰. 基于适宜性分析的黄河首曲地区生态旅游功能区划研究. 生态学报, 2015, 35(20): - .

Zhang A P, Zhong L S, Xu Y, Zhou F J. Functional zoning of ecotourism areas in the First Meander of the Yellow River, based on suitability analysis. Acta Ecologica Sinica, 2015, 35(20): - .

基于适宜性分析的黄河首曲地区生态旅游功能区划研究

张爱平^{1,2}, 钟林生^{1,*}, 徐 勇¹, 周凤杰³

1 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101

2 中国科学院大学, 北京 100049

3 渤海大学旅游学院, 锦州 121013

摘要: 黄河首曲地区具有突出的生态功能和较高的旅游价值, 研究选取距水域湿地距离、草地覆盖情况、森林覆盖情况、海拔高度、坡度和偏远程度六个表征地区自然性的标准, 采用 GIS 技术与层次分析法相结合的方法对黄河首曲地区生态旅游适宜性进行了分析, 并结合首曲自然保护区要求对研究区进行了旅游功能区划。研究区生态旅游适宜性可划分为五级, I 级适宜度最低, 适合开发一般的生态旅游或大众旅游, V 级地区适宜度最高, 原生态景观价值突出, 但环境敏感性也高, 宜发展严格生态旅游, 以最大化保护生态环境。出于协调旅游功能与生态功能的统一以实现地区生态景观可持续利用的目的, 研究区被划分为 3 类功能区、8 类功能亚区, 且均具有各自特殊的主导和辅助服务功能。研究最后根据各功能区、亚区的特殊服务功能提出了相应的调控措施, 以促进生态旅游的合理性规划及未来可持续发展。

关键词: 适宜性分析; 功能区划; 生态旅游; 黄河首曲地区

Functional zoning of ecotourism areas in the First Meander of the Yellow River, based on suitability analysis

ZHANG Aiping^{1,2}, ZHONG Linsheng^{1,*}, XU Yong¹, ZHOU Fengjie³

1 Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Science, Beijing 100101, China

2 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

3 Tourism College, Bohai University, Jinzhou 121013, China

Abstract: Promoted for more than two decades, ecotourism has proven to have economic, social, and environmental benefits. Yet, for some ecotourism destinations, the ecotourism principles of environmental protection and social responsibility are not adequately implemented in practice. Suitability analysis is a useful tool for applying these principles. The First Meander of the Yellow River (FMYR) is an important area due to its roles in water conservation and as an ecological barrier. The sustainability of socio-economic activity and the ecosystem in this area is related not only to the development of the provincial region but also to that of the loess plateau, even in North China. It is important to develop industries such as ecotourism and grazing according to local conditions of each site. Taking the case of FMYR, this study finds that both suitability analysis and functional zoning are effective tools for ecotourism development according to site-specific conditions. We identified and mapped areas suitable for ecotourism in the FMYR, based on functional zoning. We found that suitability evaluation of suitability to ecotourism based on functional zoning is both scientific and feasible. This

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41171435)

收稿日期: 2014-04-20; 网络出版日期: 2014-12-18

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zhongls@igsnrr.ac.cn

result may help to identify suitable areas for ecotourism and determine whether future development and land use can be modified in Maqu county. As for suitability analysis, areas are classified based on six criteria representing “naturalness” (distance from water area, presence of grassland, presence of forest, height, slope, and remoteness). We used GIS to overlay the criteria onto the site of interest, incorporating experts’ opinions for weight of each criterion by AHP. Experts weighed the distance from water area most heavily, while height was weighed least heavily. Results showed that classes III, IV, and V, presenting the sites best suited to ecotourism, cover most of the area, implying a high potential for wetland-based ecotourism development. Classes IV and V mainly cover wetlands, rivers, and high-coverage grasslands. With respect to functional zoning, areas are divided into three types of functional zones and eight types of functional sub-zones, based on the suitability map. Result shows that FMYR is suitable for the entire spectrum of ecotourism, from hard to soft. The promoted ecotourism development zone covers the largest area, while moderate ecotourism development zone covers the smallest area. In terms of functional sub-zones, the wetland-based ecotourism area covers a large part of FMYR, suggesting its ecological significance for future development; promoting hard wetland-based ecotourism for these sites should be a prospective development strategy. The analysis and result of each functional zone and its sub-zones suggest that each zone has dominant ecological characteristics and characteristic service functions; therefore, development of ecotourism must be based on the hard-soft spectrum. In all, intensive tourism projects and activities must be prohibited in sites with higher classes of suitability or in harder ecotourism zones, while experience-based ecotourism products could be moderately developed in areas with lower naturalness rating.

Key Words: suitability analysis, functional zoning, ecotourism areas, First Meander of Yellow River

20 世纪中后期,大众旅游的迅速发展给生态环境带来极大威胁,作为对旅游发展与环境保护间矛盾的思考与回应,生态旅游应运而生^[1]。自 1983 年生态旅游的概念提出以来,人们逐步认识到其能够带来社会、经济和环境的综合效益,各国和地区政府随之也纷纷倡导发展生态旅游,全球的生态旅游地越来越多,生态旅游产品类型也逐渐丰富,生态旅游活动规模越来越大。据国际生态旅游协会统计,21 世纪生态旅游已成为整个旅游市场中增长最快的部分^[2]。然而,由于目的地对经济利益的过分追逐及规划与经营管理的不擅,一些所谓的“生态旅游地”已背离了生态旅游的理念初衷,与“大众旅游地”没有差别,由此也引发了生态旅游的“泛化”现象^[1],且这些旅游地多为自然型旅游地(Nature-based Tourism Sites),其往往兼具重要的生态功能和极高的旅游价值,一旦生态系统遭受破坏,环境遭受污染,其往往需要巨额的治理恢复成本及漫长的时间过程^[3]。生态旅游本质上一种旅游发展理念,这种理念需贯穿于旅游活动、旅游开发及经营管理等多个方面^[1];作为一种旅游活动方式,生态旅游要求旅游行为过程是对环境负责任的^[4],应以不干扰自然地域、保护生态环境、降低旅游的负面影响为前提;作为一种旅游开发模式,生态旅游是可持续发展理念在旅游业中的具体体现^[5-6],旅游活动及旅游经营管理应以生态保护为首要原则,突出环境责任、社会责任及文化责任,追求可持续发展。因而,实践中能否有效贯彻落实生态旅游理念是判定旅游地是否走上生态旅游发展之路的标准,也是旅游规划者、旅游管理者所面临的巨大挑战。

生态旅游适宜性评价是针对地区开发严格意义上生态旅游的适合程度所进行的评价,其可从空间上为各地区因地制宜的进行生态旅游开发提供科学依据,是生态旅游地落实生态旅游理念的有力工具。地块间适宜度的差异可用于指导地方采用“严格”到“一般”不同的空间管制强度开发生态旅游,以满足“严格的(Hard)–一般的(Soft)”不同类型生态旅游者的旅游需求^[1]。目前国内外对生态旅游适宜性的研究日益重视,其评价标准是学术界最为关注的研究内容,国外有学者将自然性、野生生物分布、生态旅游景观以及生态旅游社区作为适宜性评价的标准^[7],将野生动物分布、生态价值、生态旅游吸引力、环境自恢复能力、资源多样性作为评价标准^[8],也有将自然性、野生生物分布、地形地貌、原生态性及社区特征作为评价标准^[9];国内则有学者采用坡度、距离水库的远近、土地利用、水库景观可视敏感度和河流景观对棋盘山生态旅游开发适宜性进行了评

价^[10]。尽管由于各研究区情况以及空间数据获取难度不尽相同,以往研究选取的评价标准各有差异,但不难看出自然性(naturalness)是评价最重要的一类标准,无论是用自然性直接表征,还是用野生生物分布、原生生态性、植被覆盖等间接表征^[1]。多目标决策方法是适宜性评价的主要方法,其依据评价标准对各地区的开发适宜性进行赋值,并借助层次分析法^[1,9]、德尔菲法^[3,10]等方法对各标准赋以权重以计算得出各地区最终适宜性结果。而随着地理信息系统(GIS)技术的发展,将多目标决策方法与GIS技术相结合使得生态旅游适宜性分析、评价更为精确、可靠,国内外诸多学者已对此进行了有效的探索^[1,4,8]。可见,生态旅游适宜性的相关研究已较为成熟,但其却很少被用于旅游规划与开发,倒是旅游功能区划这一空间规划内容得到广泛运用。然而,目前的旅游功能区划多是基于旅游资源禀赋基础进行的,这类方法偏重于旅游利用,虽有助于旅游功能的全面发挥,但对生态环境的考虑不足^[3],不适用于生态旅游开发。近年来有学者开始将环境承载力、生态敏感性分析等生态学的理论和方法用于旅游功能区划^[11-12],这为生态旅游功能区划提供了较好的思路,但学科的差异致使区划方案仍显不足。基于此,本文将开发适宜性评价与旅游功能区划相结合,在适宜性评价结果的基础上对研究区进行旅游功能区划,以为地区因地制宜进行生态旅游开发提供依据,同时为其他自然型旅游地的合理开发与可持续发展提供借鉴。

1 研究区概况

黄河首曲地区这一区域概念在学术界已有提及,但其具体的区域范围尚存在争议,但学术界及业界普遍认为这是一自然性区域,远非行政性区域^[13-14],本文以黄河第一湾所围成的区域作为研究区($100^{\circ}46'—102^{\circ}29' E, 33^{\circ}06'—34^{\circ}33' N$),涉及甘肃省甘南州玛曲县四个乡(欧拉乡、阿万仓乡、采日玛乡、曼日玛乡),总面积 5116.32km^2 (图1)。该研究区位于甘肃省甘南藏族自治州玛曲县境内,属于青藏高原东北边缘,同时也属于青藏高原向黄土高原的过渡地带。由于地形、地貌等原因,黄河在此处形成一个长 433km “U”形大弯曲,黄河从青海流入其境内时水量仅为黄河总水量的20%,而流出境外时水量占65%,首曲地区给黄河补水量达45%,是黄河的“天然蓄水池”^[13],其具有重要的水涵养、生物多样性维护、区域气候调节等功能,在黄河流域水资源和生态安全方面具有不可替代的作用。首曲地区独特的高原湿地景观及神秘的民族文化吸引了国内外众多背包客、自驾游等自助型旅游者。据报道,首曲近年来旅游接待量年增长率逾80%,且旅游者倾向于游览高原湿地、高原湖泊、黄河第一湾、草原等景观,预示着首曲地区具有发展生态旅游的巨大潜力。

另外,为保护黄河首曲高寒沼泽湿地生态系统,1995年甘肃省林业厅以甘林资字(1995)12号文件批准

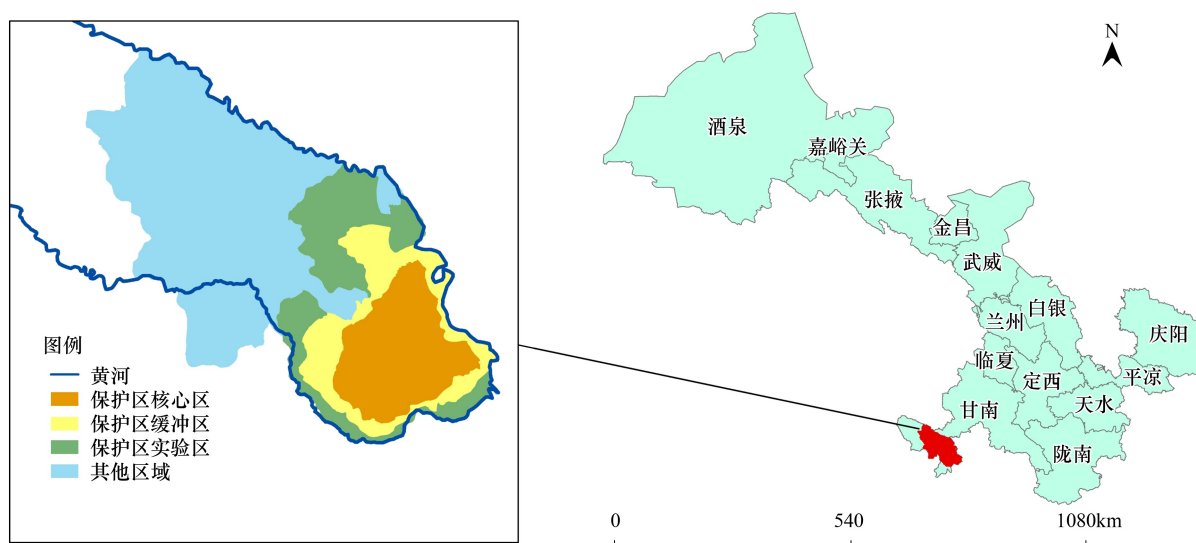


图1 黄河首曲地区区位及其自然保护区

Fig.1 FMYR map and the National Nature Reserve

建立甘肃黄河首曲自然保护区,主要保护对象为高原动植物及其生态环境,至 2014 年,黄河首曲自然保护区已晋升为国家级自然保护区。参照《甘肃黄河首曲湿地自然保护区总体规划(2011—2020)》,保护区覆盖范围如图 1,保护区总面积 2034.01km²,其中,核心区 790.04km²,占总面积的 38.83%,缓冲区 530.63km²,占总面积的 26.09%,实验区 713.34 km²,占 35.07%。根据《中华人民共和国自然保护区条例》,自然保护区核心区、缓冲区严禁旅游活动的开展,而实验区可从事适度的参观与旅游活动,因此在旅游功能区划的过程中须充分考虑自然保护区这一限制性因素,区划则针对除保护区核心区与缓冲区以外的其他区域,但生态旅游适宜性主要基于地区的自然生态本底条件探讨,分析过程中可不考虑这一限制性因素,且已有研究专门针对自然保护区等保护地区域进行了分析与评价^[15-16]。

2 研究方法

2.1 自然性连续谱

Ceballos-Lascurain (1987) 最早对生态旅游的概念进行了界定,其认为生态旅游是为了学习、欣赏和享受历史与现存的自然景观而前往未被污染的或受人类活动干扰较少的地区进行的旅行活动^[17]。尽管这一定义未指明生态旅游的可持续性发展要求,但以此为基础,生态旅游的概念内涵得以明晰,学者们后来提出的生态旅游定义中均包含“自然(nature)”、“依托自然(nature-based)”等词汇,无论是最先提出的欣赏自然、享受自然、学习自然与认识自然,还是后续提出的保护自然,自然(性)永远是生态旅游活动的核心客体。于是,单从自然性、生态景观等本底条件来看,自然性越高、原生态价值越突出的地区生态旅游吸引力越强,越适合开发生态旅游、接待生态旅游者,这些地区理应得到全面的开发以满足旅游者需求;然而出于生态环境保护的需要,生态旅游开发需要在旅游与环境之间寻求平衡点。自然性突出的地区的生态环境敏感性也高^[3],环境保护要求这类地区应采取严格的管制强度开发“严格”的生态旅游产品,发展严格意义上的生态旅游(Hard Ecotourism);而受城市化、工业化等人类活动影响越大的地区宜开发“一般”的生态旅游(Soft Ecotourism)甚至大众旅游。

自然性连续谱(naturalness continuum)概念由 Boyd et al (1994) 提出^[7],并由 Dhimi (2010) 经过修改后用于生态旅游适宜度评价^[1],如图 2,其为旅游目的地寻求旅游开发与生态保护之间的平衡开辟了途径。自然性较高的一端表示该地区受人类活动影响较少,吸引物以原生态景观为主;而自然性较低的一端表示该地区经济开发程度较高、人类活动影响频繁,吸引物以城镇景观为主。随着自然性程度的提高,开发、发展严格生态

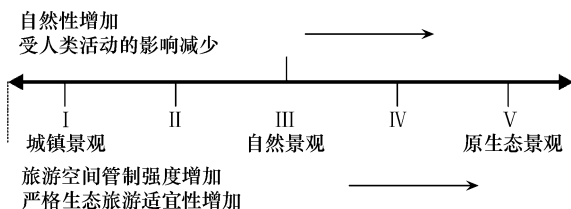


图 2 自然性连续谱框架

Fig.2 The naturalness continuum framework

旅游的适宜性逐渐增加。黄河首曲地区以畜牧业为其最大的经济产业,矿产开发、畜产品加工、中藏药材加工等工业经济也正逐步发展壮大,由此区内各地块间自然性程度存在较大的差异。据此,首曲地区的自然性可分从低到高分五级,I 级代表该地块自然性较低,适合发展一般的生态旅游或大众旅游,可充分开发旅游资源并完善旅游接待设施,提升游客体验质量;V 级代表该地块自然性较高,宜发展严格生态旅游,尽量减小旅游活动对原生态环境的冲击和影响,以最大化保护生态环境。

2.2 适宜性评价标准及其赋值

根据已有的以自然性为准则的生态旅游适宜性评价研究成果^[2-3,8-9],结合研究案例地可获取的地理信息数据集及其可靠性,本文最终选取了六项适宜性评价标准,分别为:距水域湿地距离、草地覆盖情况、森林覆盖情况、海拔高度、坡度和偏远程度(表 1)。其中,根据坡度标准,整个研究区的生态旅游开发适宜性被分为 5 级;而根据其他标准,研究区地域被划分为 3 级。适宜性等级越高,说明该地块越适合采用严格生态旅游的发展策略。

2.3 适宜度计算及功能区划

对于研究区适宜度的计算,本文将采用 GIS 与层次分析法(AHP)相结合的方法实现。首先,基于 GIS 软件平台,将研究区分割为 900m²(30m×30m)的网格地块,每一网格地块就成为基本空间评价单元,研究区共划分为 5,848,476 个地块,地区生态旅游适宜性的评价结果即是关于各地块适宜性评价结果的集合;其次,通过层次分析法计算标准的权重,研究采用的步骤为:①设计适宜性分析六个标准之间的两两比较标度(表 2)、②按标度设计成征询问卷提供给国内生态学与旅游学 23 位专家、③收集数据以获得比较判断矩阵数据、④运用层次分析法软件 YaAHP 进行判断矩阵的一致性检验并计算出各评价标准的权重;最后,在 GIS 中综合各标准的分级结果及各标准的权重叠加计算出研究区生态旅游适宜性结果,其叠加运算的线性方程为:

$$S = \begin{bmatrix} s_1 \\ \vdots \\ s_i \\ \vdots \\ s_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & \cdots & c_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{j1} & \cdots & c_{ij} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_j \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中, i 表示第 i 个地块, j 表示第 j 个评价标准,矩阵元素 c_{ij} 表示第 i 个地块在第 j 个评价标准方面的适宜度, S_i 即为第 i 个地块的生态旅游开发综合适宜度。

根据综合适宜度计算结果,可利用“自然断裂法(Natural Breaks)”将黄河首曲地区的生态旅游开发适宜性划分为五级。由于适宜性较高的地区受人类活动干扰较少、自然性较高、以原生态景观为主,因而这类地区适合建成严格意义上的生态旅游区,并限制大众旅游开发及大型旅游项目的建设,这类地区应划分为生态旅游限制区;反之,适宜性较低的地区可划分为生态旅游适度区、大众旅游区等等。考虑到旅游功能区划的实用性及各地区生态功能的完整性,基于适宜性分析的黄河首曲地区旅游功能区划分为生态旅游限制区、生态旅游适度区、生态旅游发展区三类。适宜性结果为五级,而功能区划分为三类,这看似不易操作,实际上这为功能区划过程中考虑生态功能与旅游功能的完整性提供了空间。

表 1 生态旅游适宜性评价标准及分级

Table 1 Criteria and scores used to identify ecotourism suitability in FMYR

标准 Criteria	分级依据 Attributes	适宜性 Suitability	分值 Score
距水域湿地距离 Distance from water area	距水域湿地 500m 以内	高	5
	距水域湿地 500—2000m	中	3
	距水域湿地 2000m 以外	低	1
草地覆盖情况 Presence of grassland	高覆盖度草地	高	5
	中覆盖度草地	中	3
	低覆盖度草地及其他地区	低	1
森林覆盖情况 Presence of forest	灌木林	高	5
	疏林地	中	3
	其它林地或无林地	低	1
海拔高度 Height	高于 4500m	高	5
	高于 4000m	中	3
	低于 4000m	低	1
坡度 Slope	坡度 ≥ 30°	高	5
	20° ≤ 坡度 < 30°	较高	4
	15° ≤ 坡度 < 20°	中	3
	10° ≤ 坡度 < 15°	较低	2
	坡度 < 10°	低	1
偏远程度 Remoteness	距居民点、公路 500m 以内	低	1
	距居民点、公路 500—2000m	中	3
	距居民点、公路 2000m 以外	高	5

数据来源:草地、森林、居民点等地理数据集来自 2004 年《中国土地利用调查分类》;海拔、坡度等数据来自 2010 年中国 30m 高程数据集;公路、河流分布来自 2010 年甘肃省地图集

表 2 适宜性标准两两比较标度
Table 2 Rating scale for the relative importance between two criteria

标度 Intensity of importance	标度解释 Determination and explanation	标度 Intensity of importance	标度解释 Determination and explanation
1	两个标准同等重要	2	标准 A 比标准 B 稍微重要
3	标准 A 比标准 B 明显重要	4	标准 A 比标准 B 强烈重要
5	标准 A 比标准 B 极端重要		

3 结果分析

3.1 黄河首曲地区生态旅游适宜性分析

黄河首曲地区生态旅游适宜性各评价标准分值所涉及的空间分布范围如图 3。从图中可看出,代表 5 分的“红色”在图 3(a)、(b)、(f),尤其是图 3(a)、(f)中所涉及的区块面积较大,说明地区主要的生态旅游竞争力优势在于其湿地资源及未受工业化、城市化等人类活动影响所保持下来的优越的原生态环境。从六标准各分值所覆盖的地区面积比重来看(图 4),黄河首曲地区 70.55%的地区位于距湿地、河流两千米区域内;57.79%的地区为中、高覆盖度草地;72.72%的地区远离居民点及公路;84.59%地区高度地域 4000 米,1.28%高于 4500 米;而森林覆盖方面仅 3.87%的地区分布有灌木林,疏林地虽也有点星分布,但面积比重不足研究区的

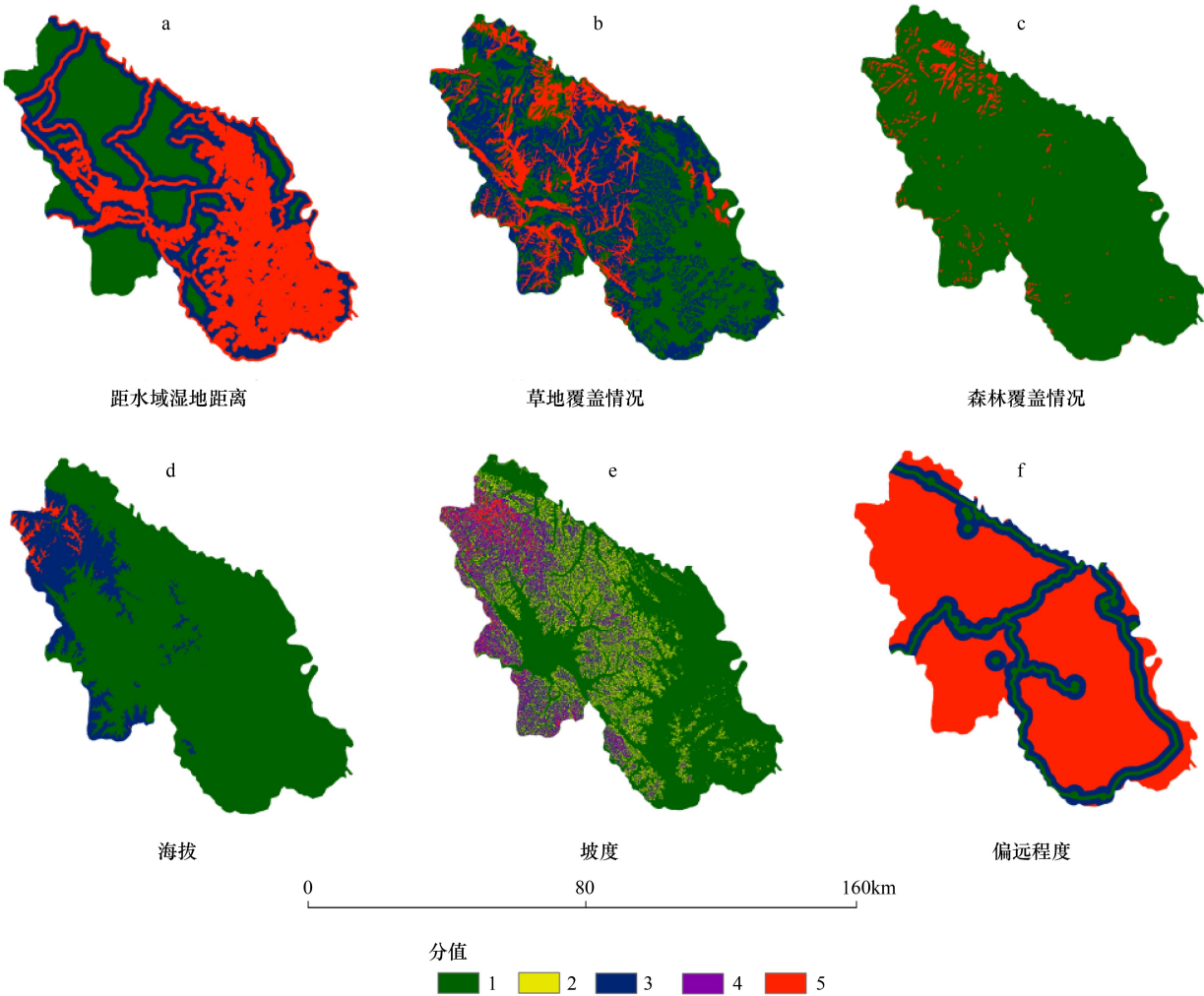


图 3 各标准适宜性分值的分布地图
Fig.3 various FMYR maps based on the criteria scores

0.01%;研究区的多数地区坡度低于 10° (62.31%),坡度大于 20° 的地区约占 10.12%。

基于专家意见征询与层次分析法应用后,各标准的权重确定为:0.317(距水域湿地距离)、0.180(草地覆盖情况)、0.126(森林覆盖情况)、0.077(海拔高度)0.106(坡度)、0.194(偏远程度)。可见,生态学、旅游学专家普遍认为水域湿地是黄河首曲地区最为重要的生态旅游适宜性评价标准,高原湿地、河流是其重要的生态景观,同时,地区长期以来人类活动强度较低,原生态的环境是地区生态旅游的又一优越的竞争力优势,而由于地区地处青藏高原向黄土高原的过渡地带,周边地区均地形地貌较为复杂,山地资源并不稀缺,因而海拔、坡度等标准的权重相对较低。基于这一权重,利用 GIS 叠加分析并采用自然断裂法分类后的综合适宜性结果如图 5。

黄河首曲地区生态旅游适宜性 II、III 级所占区块面积较大,其中 III 级地区达到 2105.36 km^2 ,占研究区总面积的 41.15%,II 级地区 1393.68 km^2 ,所占比重达到 27.24%,这两级占研究区总面积的 2/3 以上;I 级与 IV 级地区面积相当,分别为 699.91 km^2 、 723.96 km^2 ;而 V 级适宜性地区面积 193.39 km^2 。可见,整个黄河首曲地区生态旅游开发适宜度呈现“橄榄”型分配格局,适宜度的两极化特征不明显,这将有利于地区生态旅游功能的整体发挥及生态旅游产品的组合型开发。从空间分布特征来看,II 与 III 级的地区分布较为集中,II 级主要集中分布于研究区东北部,其分布范围内高山和草原较多,III 级主要集中分布于西南部地区,范围内生态景观以大面积湿地为主,而 I、IV、V 三级的分布较为松散,主要以零散斑状的形式分布于研究区内,其中 I 级斑块更多分布于研究区边缘地带。

3.2 黄河首曲地区旅游功能区划

基于生态旅游适宜性分析结果,并根据研究区湿地生态、草原生态保护和黄河水源地保护的要求,结合首曲湿地自然保护区分区范围(图 1),对研究区进行旅游功能区划,分为旅游功能区和旅游功能亚区二级(图 6)。除研究区涉及到的黄河首曲湿地自然保护区的核心区与缓冲区外,旅游功能区分为生态旅游限制区、生态旅游适度区和生态旅游发展区;旅游功能亚区分为 8 类,即湿地观鸟旅游区、草原生态旅游区、亲水生态旅游区、其他原生态旅游区、农牧生态旅游区、山地探险旅游区、高原观光体验区和乡村体验旅游区。每一旅游功能区及旅游功能亚区均有其特殊的主导服务功能和辅助服务功能,各功能区、亚区服务功能及所涉及的地域面积、占总面积百分比见表 3。

由于湿地自然保护区的核心区与缓冲区占总面积的 25.81%,旅游功能区划涉及的地域范围共占首曲地区的 74.19%。其中,生态旅游限制区涉及的地域范围较广(1435.01 km^2),占研究区总面积的 28.04%。这一功能区以高原湿地、高覆盖度草原等原生态景观为主,景观吸引力强,是旅游者欣赏自然、享受自然的理想目

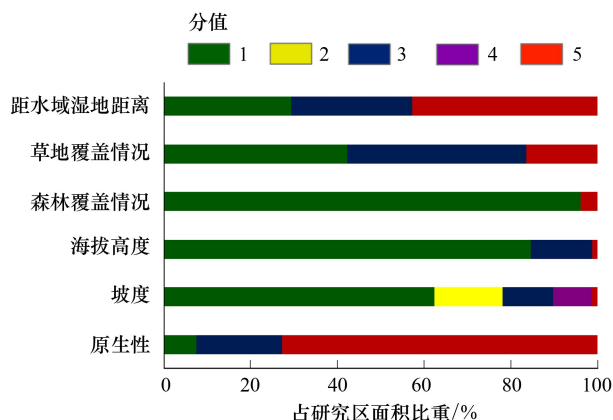


图4 六标准各分值所覆盖的地区面积比重

Fig.4 Coverage rate of FMYR for each criterion measured by scores

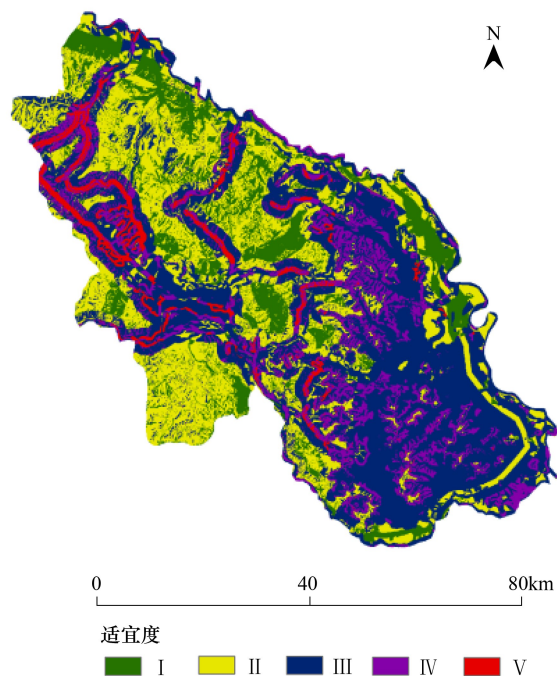


图5 黄河首曲地区适宜性评价结果

Fig.5 Ecotourism suitability map in FMYR

的地。但同时这类景观生态敏感性突出,极易受到人类活动的影响,且高原之上湿地自净化、自修复能力更低,植被生长缓慢,草原难以恢复。出于生态旅游认识自然、保护自然的要求,生态旅游限制区应以生态保护功能为主,旅游功能上仅适合严格的生态旅游者。生态旅游适度区地域范围 902.14 km²,占总面积的17.63%,区内以地形复杂的山地及草原牧场景观为主,景观吸引力较强,生态价值虽不及限制区突出,但仍承担地区水土保持等重要的生态服务功能。生态旅游适度区可适当开发对生态环境影响较弱的旅游项目,兼顾生态保护功能与旅游功能的发挥,其下分农牧生态旅游区、山地探险旅游区两大生态旅游功能亚区。生态旅游发展区 1458.84 km²,占总面积的 28.51%,主要位于研究区的边缘地带,景观的原生态性较弱,但城镇、乡村、草场等景观仍具有较强的旅游吸引力,尤其适合一般生态旅游者 (Soft Ecotourist) 游览观光,可在维持生态环境质量的基础上拓宽旅游方面的功能效用,其下分高原观光旅游区、乡村旅游体验区两大生态旅游功能亚区。

表 3 生态旅游适宜性综合结果及主要生态景观
Table 3 Area percentage and score range based on suitability classes and eco-landscape involved

等级 Class	值区间 Score range	面积比重 Area percentage	主要生态景观 Eco-landscape involved
I	1—2.10	13.68%	欧拉乡、畜牧实验场、西库乎鹿场、努尔干塘草原
II	2.10—2.64	27.24%	阿日加当草原、俄后草原、阿尼玛卿山区、也尔莫山区、纳合素日吉山区、拉日玛山
III	2.64—3.14	41.15%	乔科大湿地、扎西湿地、卫当塘草原、欧拉草原、也尔莫乔草原、郎曲乔尔干草原、沃体库乎小流域、克琼湖、曲合尔小流域
IV	3.14—3.58	14.15%	河曲马场湿地、德务湿地、贡赛尔喀木道湿地、西麦朵合塘湿地、乔木格日峰
V	3.58—4.84	3.78%	阿万仓湿地、贡曲、黄河干流、西库乎河

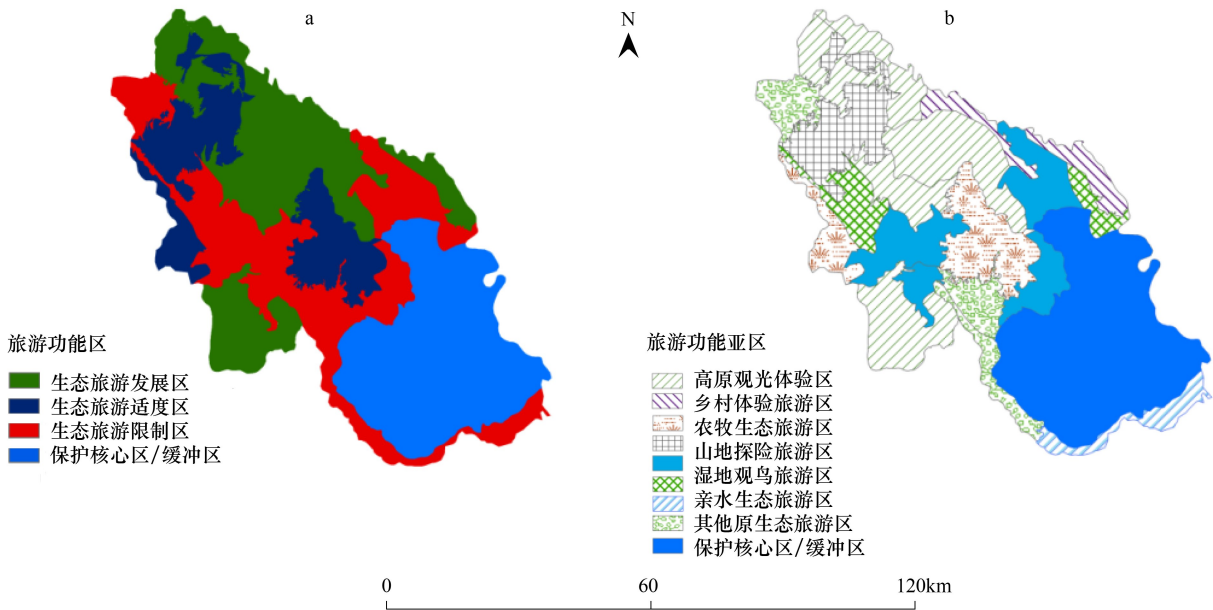


图 6 黄河首曲地区旅游功能区划
Fig.6 Functional zone and sub-zone maps for ecotourism in FMYR

结合图 5、图 6 可看出,生态旅游限制区主要为适宜性较高等级区,旅游适度区主要位于适宜性适中等级区,而生态旅游发展区则主要位于较低等级区内,即生态旅游适宜性程度与旅游开发利用强度负相关,生态旅游适宜性越高,旅游开发强度越低。如此,基于生态旅游适宜性分析的旅游功能区划可促使地区采用“严格”到“一般”不同的空间管制强度开发生态旅游,其有助于地区自然生态的维持,有助于地区生态旅游的可持续

发展,并同时可满足“严格的(Hard)-一般的(Soft)”不同类型生态旅游者的旅游需求。结合图 1 的自然保护区分区范围可看出,自然保护区的实验区主要为生态旅游限制区,足见此旅游功能区划方案兼顾了自然保护区的保护原则和要求,生态旅游限制区的设立避免了旅游设施建设及大量游客到访对自然保护区缓冲区乃至核心区的冲击和影响,从而为高寒湿地生态系统的完整性保护留下了过渡空间。对比图 1 同时可发现,黄河沿线也多为生态旅游限制区,采日玛-曼日玛黄河河段及其部分支流涉及土著鱼类的保护^[18],生态旅游限制区的划定也将有助于高原冷水性生物的保护要求。另外,由于研究区东北方向接近玛曲县城,图 6(b) 中乡村体验旅游区的设立为促进玛曲县城与其周边城乡体验旅游的发展提供了空间,未来可针对一般的生态旅游者进一步打造形成县城及其周边的高原特色城乡旅游度假区。

表 4 功能分区及相应服务功能

Table 4 Area percentage and the dominant service function of each functional sub-zone

功能区 Functional zone	功能亚区 Functional sub-zone	面积比重 Area Percentage	主导服务功能 Dominant service function	辅助服务功能 Assistant service function
生态旅游限制区 Restricted development zone for ecotourism	湿地观鸟旅游区	12.97%	水源涵养、维持生态平衡	生物多样性保护、草原保护、水土保持
	草原生态旅游区	5.06%	生态调节、土壤保持	防风固沙、生态畜牧、生物多样性保护
	亲水生态旅游区	2.59%	生态服务、高原滨水旅游	生物多样性保护、水源涵养
生态旅游适度区 Moderate development zone for ecotourism	其他原生态旅游区	7.42%	生态服务、原生态观光	水土保持、生物多样性保护
	农牧生态旅游区	9.65%	土壤保持、草原旅游、宗教民俗文化旅游	水源涵养、生态畜牧
	山地探险旅游区	7.98%	生态服务、山地生态旅游、宗教文化旅游	生物多样性保护、水源涵养
生态旅游发展区 Promoted development zone for ecotourism	高原观光体验区	24.37%	人居保障、生态观光旅游、	生态服务、开发强度控制
	乡村体验旅游区	4.15%	人居保障、高原特色乡镇旅游	水源涵养、防风固沙、生态畜牧

4 结论与讨论

本文运用 GIS 技术对具有突出旅游价值与生态功能的黄河首曲地区进行了生态旅游适宜性评价,并结合自然保护区范围对研究区进行了旅游功能区划,划分为 3 大旅游功能区和 8 类旅游功能亚区,研究成果有助于指导黄河首曲地区生态旅游因地制宜的开发,实现地区生态环境的最佳维持与未来旅游功能的良好发挥,并可促进首曲地区社会经济的可持续发展。

适宜性评价过程中,六大评价标准均是对地区自然性的表征,标准的选择具有明确的目标,一定程度上避免了主观随意选择评价标准的混乱。而在 GIS 叠加分析所依据的线性方程中应用层次分析法,着重考虑到专家的意见和偏好,从而使本研究在数据上主、客观相结合。适宜性结果显示,代表较高适宜度的Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ级覆盖了研究区的大部分区块,且Ⅰ—Ⅴ类范围面积呈现“橄榄”型格局,意味着黄河首曲地区具有较高的生态旅游发展潜力。基于适宜性分析结果的旅游功能区划结果显示:3 类功能区、8 类功能亚区均具有其特殊的主导和辅助服务功能,在未来旅游开发及生态维持方面应因地制宜的采取针对性的调控措施、策略。

针对旅游限制区的旅游适宜性与其特殊的服务功能应采取以下调控措施:在已有黄河首曲自然保护区的基础上,进一步扩宽黄河水源涵养区的保护范围,加强对水源涵养区的保护与管理,通过强化湿地立法等手段严格控制人类利用强度,限制或禁止各种不利于保护生态系统水源涵养功能的旅游及其他经济社会活动;建立完善生态补偿机制,稳定水源涵养区保护资金的正常供给,可通过“上下游共同治理”模式为水源涵养区创造条件;落实湿地草场承包到户责任制,将牧民群众的切身利益与草场的可持续利用联系起来,以达到控制放

牧强度的目的;在科学测算该地域承载力的基础上,适度发展生态畜牧业;加强对湿地、草原生态功能重要性的宣传教育,提高当地群众生态保护意识;开发对生态环境影响微弱的湿地、草原低强度原生态观光旅游,如高原徒步、湿地观鸟等旅游活动;控制游客的准入,通过旅游者环境态度调查识别生态旅游者类型,仅为严格的生态旅游者提供进入许可;建立完善旅游影响监测机制,发展严格的生态旅游。

研究区的生态旅游适度区主要位于中度旅游适宜区,针对旅游适度区的生态旅游适宜性与其生态功能应采取以下调控措施:选择旅游资源优良、生态环境敏感性较弱的地区,以生态旅游开发理念为指导,开展草原生态旅游与农牧体验旅游活动;严格控制畜牧量,按照适当比例退牧还草;适当发展生态畜牧业,且生态畜牧业应尽量与生态旅游发展相结合,可对牧民住宅进行改造,提升其功能,将其改造成旅游露营基地和藏家乐;加强生态恢复与生态建设以及土壤侵蚀的治理,恢复与重建水源涵养区的森林、草原、湿地等生态系统,提高生态系统的水源涵养功能;采取围栏、补播、施肥、灌溉等农业综合技术治理“三化”草地,采用生物的方法加大草地鼠虫害的防治力度等。

首曲地区的生态旅游发展区主要位于低度旅游适宜区,针对该类地区生态旅游适宜性与其服务功能应采取以下调控措施:通过休闲旅游要素的挖掘和填充,发挥地域生态系统在科普、观光等方面的服务效用,拓宽资源和生态系统的服务功能;加大黄河首曲地区的旅游发展力度,加强宗教文化、高原滨水等旅游产品与项目的开发与建设;加强生态旅游城镇发展规划建设,完善旅游城镇功能;分析黄河首曲地区的主要潜在市场人群,并充分研究市场的特点,增强旅游产品市场适应性;通过旅游服务功能的科学布局、旅游线路的合理设计、特色旅游产品的设计、旅游主题形象的凸显、有效营销手段的实施、旅游基础设施的高效配置等一系列措施,提高旅游资源利用效益,在生态环保的前提下提高景观资源的经济产出能力。

参考文献 (References):

- [1] 高俊, 孙瑞红. 生态旅游学. 北京: 高等教育出版社, 2010: 2-14.
- [2] Dhami I, Deng J Y, Burns R C, Pierskalla C. Identifying and mapping forest-based ecotourism areas in West Virginia Incorporating visitors' preferences. *Tourism Management*, 2014, 42(6): 165-176.
- [3] 钟林生, 唐承财, 郭华. 基于生态敏感性分析的金银滩草原景区旅游功能区划. *应用生态学报*, 2010, 21(7): 1813-1819.
- [4] Vincent V C. Assessing community support and sustainability for ecotourism development. *Journal of Travel Research*, 2002, 41(2): 153-160.
- [5] Butler R W. Sustainable tourism: A state-of-the-art review. *Tourism Geographies*, 1999, 1(1): 7-25.
- [6] 钟林生, 赵士洞, 向宝惠. 生态旅游规划原理与方法. 北京: 化工出版社, 2003: 22-25.
- [7] Boyd S W, Butler R W, Haider W, Perera A. Identifying areas for ecotourism in Northern Ontario: application of a geographical information system methodology. *Journal of Applied Recreation Research*, 1994, 19(1): 41-66.
- [8] Kumari S, Behera M D, Tewari H R. Identification of potential ecotourism sites in West District, Sikkim using geospatial tools. *Tropical Ecology*, 2010, 51(1): 75-85.
- [9] Bunruamkaew K, Murayama Y. Site suitability evaluation for ecotourism using GIS & AHP: a case study of Surat Thani province, Thailand. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2011, 21: 269-278.
- [10] 李俊英, 胡远满, 闫红伟, 唐强, 祝跃, 刘志华. 基于景观视觉敏感度的棋盘山生态旅游适宜性评价. *西北林学院学报*, 2010, 25(5): 194-198.
- [11] 张广海, 刘佳, 万荣. 青岛市海岛旅游主体功能分区. *资源科学*, 2008, 30(8): 1155-1161.
- [12] 董巍, 刘昕, 孙铭, 余媛媛, 王祥荣. 生态旅游承载力评价与功能分区研究——以金华市为例. *复旦学报: 自然科学版*, 2004, 43(6): 1024-1029.
- [13] 姚玉璧, 王润元, 尹东, 邓振镭, 张秀云, 李侠. 气候变化对黄河首曲地区草地生态退化的影响. *资源科学*, 2007, 29(4): 127-133.
- [14] 赵雪雁. 黄河首曲地区草地退化的人文因素分析——以甘肃省玛曲县为例. *资源科学*, 2007, 29(5): 50-56.
- [15] 胡粉宁. 太白山自然保护区生态旅游适宜度评价研究[D]. 西安: 长安大学, 2006.
- [16] 钟林生, 肖笃宁, 赵士洞. 乌苏里江国家森林公园生态旅游适宜度评价. *自然资源学报*, 2002, 17(1): 71-77.
- [17] Ceballos-Lascurain H. The future of ecotourism. *Mexico Journal*, 1987: 13-14.
- [18] 朱旭东, 俞莉莉. 环境恶化数量减少设立保护区人工驯养-玛曲繁育成功万尾“土著”鱼. *兰州晚报*, (2009-07-24) [2014-07-02]. http://www.lzbs.com.cn/wb/2009-07/24/content_1894039.htm.