

# 晋陕豫黄河金三角 3A 级及以上景点可达性分析

张研, 刘海龙\*, 李丽琴 (山西师范大学地理科学学院, 山西临汾 041004)

**摘要** 以晋陕豫黄河金三角 3A 级及以上景点为研究对象, 基于 GIS 栅格成本加权距离法, 从景点可达性时间、县域景点可达性、县域可达性的空间相关性 3 个方面对区域内的景点可达性进行研究, 得出如下结论: ①自然景点可达性低于人文景点的可达性。②人文景点县域可达性南部区域整体较高, 北部区域以中部为轴向两侧逐渐降低; 自然景点县域可达性由北向南逐渐变高。③县域可达性全局空间自相关显著。

**关键词** 景点可达性; 空间自相关; 黄河金三角

中图分类号 TU984.18 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)17-0150-03

## Spatial Accessibility of Scenic Spots at 3A Level and Above in Yellow River Golden Triangle

ZHANG Yan, LIU Hai-long\*, LI Li-qin (College of Geography Sciences, Shanxi Normal University, Linfen, Shanxi 041004)

**Abstract** The scenic spots of Grade 3A and above of Yellow River Golden Triangle in Shanxi, Shaanxi and Henan Provinces were taken as the object of study, and the spatial correlation between scenic spots reachability, accessibility of county attractions, and spatial reachability of counties were analyzed based on GIS grid cost weighted distance method. The results show that: ①The accessibility of the scenic spots is lower than that of the humanities attractions. ②The reachability of the cultural attractions is high in the southern region, and the northern part is gradually reduced from the middle to two sides; The county accessibility of natural attractions is from north to south gradually higher. ③The spatial autocorrelation of the reachability of the county is significant.

**Key words** Scenic spots reachability; The spatial autocorrelation; Yellow River Golden Triangle Regions

晋陕豫黄河金三角作为经济合作试验区, 目前的合作主要集中在旅游业、果业、基础设施建设等方面, 而旅游业的相关研究主要集中在旅游合作方式、机制、景点评价、资源整合等<sup>[1-5]</sup>, 尚鲜见景点可达性的相关研究。对该区域的景点可达性进行研究, 可以为拓展旅游景点的服务范围、优化旅游线路、方便游客出行以及政府优化景点布局提供依据<sup>[6]</sup>。笔者以晋陕豫黄河金三角地区的 3A 级及以上旅游景点为研究对象, 用 GIS 栅格成本加权距离法, 计算景点的可达时间, 对结果进行空间格局分析, 以揭示研究区的景点可达性空间结构, 为优化景点布局及进行道路规划提供科学依据。

### 1 研究区概况

研究区共有 47 个县级行政单位, 有 3A 级及以上景区 27 处, 其中人文景点 17 处, 自然景点 10 处, 运城市、渭南市、临汾市、三门峡市的景点分别有 9、8、3、7 处, 景点分布情况如图 1 所示。

### 2 数据来源与研究方法

**2.1 数据来源** 旅游景点数据来源于国家旅游局网站, 空间行政边界数据来源于国家科技基础条件平台——国家地球系统科学数据共享平台 (<http://www.geodata.cn/>), 道路数据为 GoogleEarth 的交通地图矢量化。对以上数据进行投影转换后, 用以进行可达性分析。

### 2.2 研究方法

#### 2.2.1 累积耗费距离。

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (C_i + C_{i+1}) \quad (\text{垂直或平行方向}) \quad (1)$$

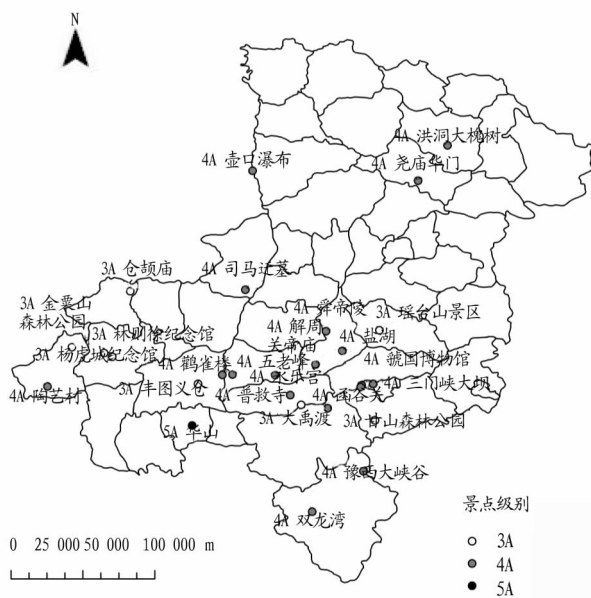


图 1 景点分布

Fig. 1 Attractions level distribution

$$A = \frac{\sqrt{2}}{2} \sum_{i=1}^n (C_i + C_{i+1}) \quad (\text{对角线方向}) \quad (2)$$

式中,  $A$  为累积耗费距离,  $C_i$  表示第  $i$  个像元的耗费值,  $C_{i+1}$  表示沿运动方向上的第  $i+1$  个像元的耗费值;  $n$  为像元总数。

**2.2.2 县域可达性。** 计算县域内栅格时间可达性平均值, 得到县域的整体可达性, 继而分析研究区县域景点可达性的差异。

$$S_j = \sum_{i=1}^n A_i / n_j \quad (3)$$

式中,  $S_j$  为第  $j$  个行政单元的整体景点可达性,  $n_j$  为第  $j$  个行政单元范围内的栅格,  $A_i$  为行政单元第  $i$  个栅格的景点可达性。  $S_j$  越小, 该行政单元到旅游景点越便利。

**基金项目** 山西师范大学自然科学基金项目(2R1521)。  
**作者简介** 张研(1991—), 女, 山西河津人, 硕士研究生, 研究方向: 城市与区域发展。\* 通讯作者, 讲师, 博士, 从事城市与区域发展研究。  
**收稿日期** 2017-05-02

### 2.2.3 ESDA 空间自相关分析。

(1) 全局空间自相关。全局空间自相关可以用来衡量区域观测值在空间上是否存在显著的空间关联。通常应用 Moran's  $I$  表示, 计算方法为:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (4)$$

式中,  $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ ,  $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ ;  $I$  为全局自相关系数,  $X_i$ 、 $X_j$  表示研究区县域人均 GDP 在空间单元  $i$ 、 $j$  的数值,  $n$  为县域的数量;  $W_{ij}$  为二进制的空间权重矩阵, 相邻为 1, 不相邻为 0。

(2) 局部空间自相关。局部空间自相关指数 Local Moran's  $I$  的计算公式为:

$$I_i = Z_i \sum_{j=1}^n W_{ij} Z_j \quad (5)$$

式中,  $Z_i$  和  $Z_j$  是区域  $i$  和  $j$  观测值的标准化形式,  $W_{ij}$  是空间权重矩阵。

### 3 研究结果及分析

将底图栅格化为像元大小  $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$  的栅格图。标准源于《中华人民共和国公路工程技术标准 (JTGB01—2003)》, 对矢量化的交通线按表 1 在属性表赋值, 按时间成本转为栅格, 对没有交通线通过的栅格赋值为  $20 \text{ km/h}$ , 时间成本为  $3 \text{ min}$ , 用 GIS 的成本距离分析方法得到研究区景点

可达性, 并进行可达性空间格局、县域可达性以及县域可达性相关性 3 个角度的分析, 分别得到图 2、图 3、图 4, 图中 a、b、c 均分别表示所有景点、人文景点、自然景点的分析结果。

表 1 主要交通线路时间成本

Table 1 The time cost of main traffic lines

道路等级 Road grade	速度 Speed//km/h	时间成本 Time cost//min
高速公路 Expressway	120	0.50
国道 National road	80	0.75
省道 Provincial road	60	1.00
县道 County road	40	1.50

**3.1 可达性空间格局** 以 30、60、90、120 min 为标准, 将研究区的景点可达性划分为 5 个时间段, 分别计算各个时间段所占的面积及其比重, 可知研究区所有景点、人文景点、自然景点的平均可达时间分别为 50.38、56.25、79.30 min, 人文景点的平均用时少于自然景点。所有景点的可达时间在 30 min 之内的面积占 28.74%, 120 min 以上的面积占比 3.73%, 用时主要集中在 30~60 min, 面积占比达 40.41%。自然景点的可达时间主要集中在 30~60 min 和 60~90 min, 占比分别为 24.99%、25.53%, 120 min 以上的面积占比达 18.15%。人文景点的可达时间主要集中在 0~90 min, 各时间段占比分别为 22.69%、38.43%、22.81%, 90~120 min 占比 11.18%, 120 min 以上的面积仅占 4.89%。

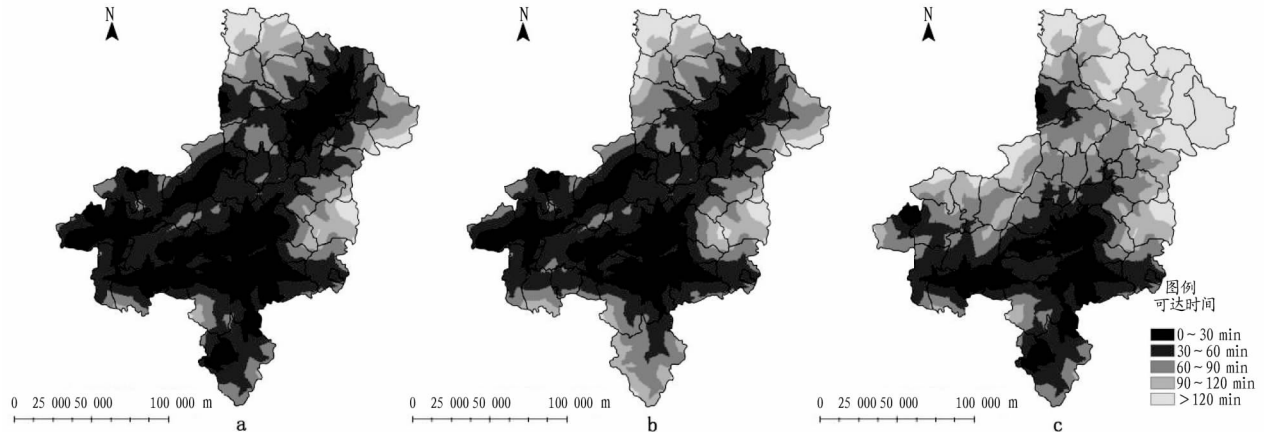


图 2 可达性空间格局

Fig.2 Accessibility of spatial pattern

景点可达性在旅游景点附近以旅游景点为中心呈现环状分布, 交通线附近沿交通线呈带状分布。人文景点的可达性与整体可达性差异不大, 这与人文景点分布分散存在密切关系。自然景点的可达性与整体可达性差异较大, 主要是研究区北部地区和渭南市北部地区, 其原因在于自然景点的分布主要集中在研究区南部地区。人文景点的可达性时间最高为 173.16 min, 自然景点可达性时间最高为 242.92 min, 存在较大差异, 主要原因是自然景点多, 分布较为分散且偏僻, 交通线较少, 可达性差。

**3.2 县域可达性分析** 将研究区以县域为单位, 分别计算县域的可达时间平均值, 按自然断点分级法进行分级, 将研

究区 47 个县域按 28.56、49.78、74.35、106.67 min 4 个时间点分为 5 个等级, 分别为高、较高、中等、较低、低可达性 5 个等级 (图 3)。为使分析具有可比性, 人文景点和自然景点的可达性均以综合景点可达性的分类结果进行分类。

由图 3 可知, 景点整体县域可达性呈现出以河津市、稷山县、闻喜县、垣曲县东北区域、西南区域不同的分布特征, 东北区域呈现出以中部地区为轴向两侧可达性逐渐降低的特点, 西南区域除义马市和澠池县外, 主要表现为以较高可达性为主的片状分布和高可达性的分散块状分布。人文景点的县域可达性特点除西南区域卢氏县、华县、夏县由较高可达性变为中等可达性, 富平县由高可达性变为较高可达性

外,与整体景点可达性分布特征相近。自然景点的县域可达性差异较大,大体呈现出自北向南可达性逐渐增高的趋势,而临汾市和运城市整体呈现出北部、东部县域大面积低可达

的特点。人文景点和自然景点的可达性存在较大差异,自然景点的可达性较低,与景点分布密集程度有较大关系,自然景观集中分布在南部地区,而人文景观分布较为分散。

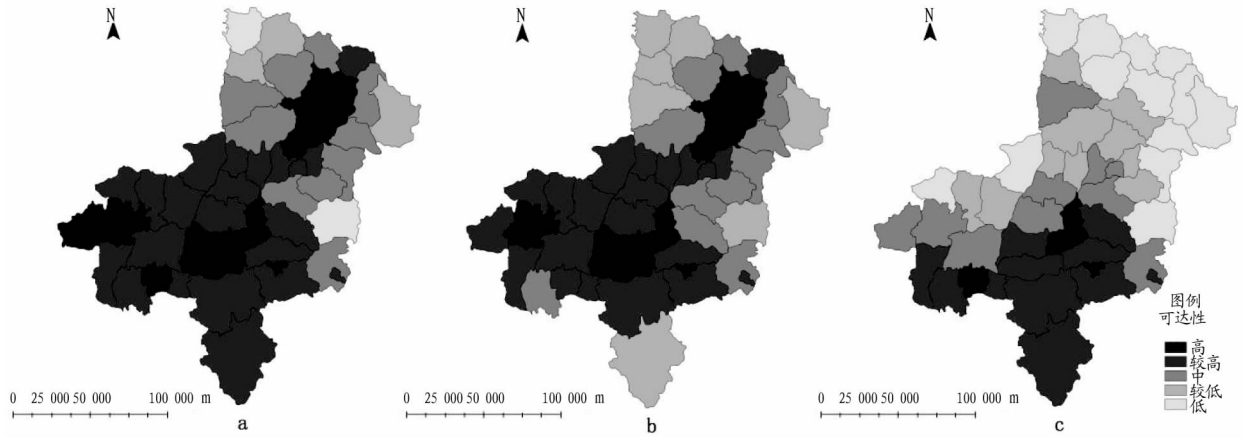


图3 县域可达性

Fig.3 The accessibility of the county

**3.3 可达性分布空间关联分析** 从空间相互作用的角度分析县域可达性的关系,按全局空间自相关公式计算出空间自相关 Moran's I 指数,在  $P=0.01$  的前提下,总体景点、人文景点、自然景点的 Moran's I 分别为 0.544 3、0.519 7、0.713 0,均大于 0,说明景点可达性在空间上呈现显著的集聚性,其中自然景点的自相关最显著,人文景观最低,其原因是人文景观的分布较为分散。

西北部以低-低相关为主,运城市西南部、渭南市南部以高-高集聚为主,高-高集聚县域数量多于低-低集聚县域数量,其余地区集聚不显著。人文景点集聚性和整体景点相似。自然景点的相关性,在临汾市东北部地区以低-低相聚为主,运城西南部和渭南东北部地区以高-高集聚为主,高-高集聚县域数量少于低-低集聚县域数量,其余地区为集聚不显著。

局部空间自相关 LISA 图(图 4)整体空间相关性,临汾

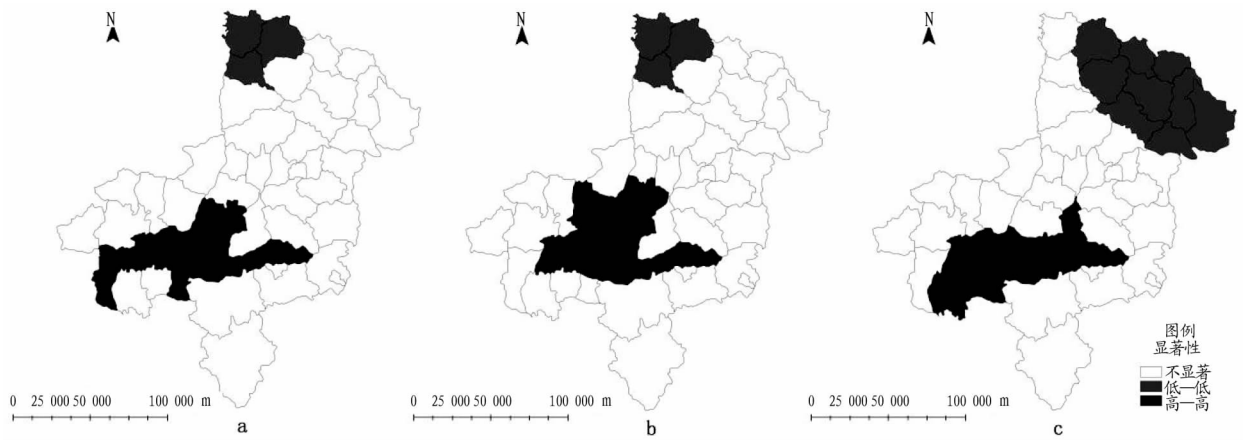


图4 县域可达性 LISA 图

Fig.4 Accessibility LISA figure of the county

**4 结论与建议**

**4.1 结论** ①人文景点可达性高于自然景点。黄河金三角地区景点可达性中,整体景点平均可达时间为 50.38 min,人文景点平均可达时间为 56.25 min,自然景点的平均可达时间为 79.30 min。人文景点的可达性时间最高为 173.16 min,自然景点可达性时间最高为 242.92 min。②人文景点和自然景点县域可达性空间特征不同。整体景点县域可达性和人文景点可达性相似,东北部区域呈现出以中部地区为轴向两侧可达性逐渐降低的特点,西南区域主要表现为以较高可达性为主的片状分布和高可达性的分散块状分布;自然景点

可达性呈现自北向南递减的规律。③景点可达性在空间上呈现显著的集聚性,研究区北部地区呈低-低型集聚,渭南、运城南部地区呈高-高型集聚,其余地区为集聚不显著。

**4.2 建议** 根据以上分析结果,可以从以下几个角度提高研究区的景点可达性:①政府注重旅游景点的开发,着重开发已有的但级别较低的旅游景观,努力提升景点等级,提高景区的吸引力,尤其是临汾市应注意自然景观的开发。②注重基础设施建设,合理规划旅游线路,同时增开旅游专线,增强景点可达性。③各市加强合作,开发旅游合作专线,实现 (下转第 180 页)

续表 2

省(市) Province(City)	地均道路 铺装面积 The road paved area//m <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>	绿化覆 盖度 Greening coverage//%	人均绿 地面积 Per capita green space//m <sup>2</sup>	工业废水排 放达标率 Industrial wastewater discharge index rate//%	工业固体废物 综合利用率 Comprehensive utilization rate of industrial solid waste//%	单位工业产值 工业废水排放量 The industrial waste water discharge of the unit industrial production//万 t/万元
宜宾市 Yibin City	0.897 4	0.006 0	2.168 5	11.30	73.45	0.002 3
四川省 Sichuan Province	3.226 5	0.004 2	2.726 1	32.33	41.00	0.000 5
指标分值 Indicator scores	0.28	1.00	0.80	0.35	1.00	0.24

表 4 城市化水平评价指标分值

Table 4 The comprehensive assessment index score of urbanization

省(市) Province(City)	非农业人口比重 The proportion of non-agricultural people//%	第三产业从 业人员比例 The proportion of employees in third industry//%	人均 GD Per capita GDP 万元/人	第三产业比重 Proportion of the tertiary industry %	城市居民人均 消费性支出 The per capita consumption of urban residents//元
宜宾市 Yibin City	19.52	28.72	2.604	26.19	17 485
四川省 Sichuan Province	33.10	34.10	3.51	38.70	12 368
指标分值 Indicator scores	0.589 9	0.842 3	0.743	0.676 7	1.000 0

省(市) Province(City)	每万人医院床位数 The number of hospital beds per 10,000 people//个	气化率 Gasification rate//%	建成区面积比重 The proportion of construction area//%	建成区绿地覆盖率 Green coverage rate in establi- shed areas//%
宜宾市 Yibin City	56.06	55.91	60.63	0.60
四川省 Sichuan Province	56.40	59.23	45.60	0.42
指标分值 Indicator scores	0.993 0	0.943 9	1.000 0	1.000 0

**3.4 用地集约度和城市化水平计算** 计算加权评价分值总和,对宜宾市土地集约度和城市化水平进行计算。计算公式: $P = \sum W_i P_i$

**3.5 协调发展度测度** 协调度计算公式为:

$$C = \sqrt{\frac{(4 \times P_1 P_2)^2}{(P_1 + P_2)^4} \times \frac{P_1 + P_2}{2}}$$

式中, $C$ 表示协调度; $P_1$ 、 $P_2$ 分别表示宜宾市城市土地集约利用水平与城市化水平。当 $C=1$ 时,说明城市土地集约利用水平和城市化水平之间达到良性共振耦合;当 $C=0$ 时,耦合度极小,说明两者之间处于无关状态。结合该研究内容, $C$ 值越接近1说明发展越协调。

**3.6 评价结果分析**  $P_1 = 0.857 3$ ,  $P_2 = 0.877 3$ ,  $C = 0.931 1$ 。说明宜宾市土地集约利用与城市化属于优质协调发展,但存在城市土地集约利用滞后的问题。

## 4 结论与讨论

(1)采用城市土地集约利用水平和城市化水平评价基础上的协调度测算模型,能够对城市土地集约利用与城市化水平间协调度进行定量评价,说明该方法可操作性较强。

(2)2014年宜宾市城市土地集约利用与城市化属于优质协调发展,但存在城市土地集约利用滞后的问题。

(3)城市发展不能简单地以“摊大饼”的方式向外扩展,要协调好城市土地集约利用与城市化的关系才能实现整个经济社会的良性发展。

(4)借鉴国内外相关研究,提出协调城市土地集约利用与城市化发展的相关对策:①从单纯以外延扩张为目标转向经济、社会、资源和环境的综合发展。城市发展不能单以外延扩张为目标,要以“内涵增长”为发展方式,注重质量、统筹城乡及绿色发展,实现追求外延扩张与内涵优化和谐统一。②从注重眼前利益和局部利益的发展转向注重长远利益和整体利益的发展。做好城市发展长远规划,合理预测各类用地的需求,统筹安排各类用地比例关系。

## 参考文献

- [1] 廖进中, 韩峰, 张文静, 等. 长株潭地区城镇化对土地利用效率的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20(2): 30-36.
- [2] 孙钰, 孙敏义. 城市化与我国城市土地集约利用问题研究[J]. 辽宁师范大学学报(社会科学版), 2009, 32(5): 37-40.
- [3] 杨帆. 城镇化进程中土地集约利用问题研究[J]. 企业经济, 2013(1): 151-154.
- [4] 吴次芳, 陆张维, 杨志荣, 等. 中国城市化与建设用地增长动态关系的计量研究[J]. 中国土地科学, 2009, 23(2): 18-23.
- [5] 陈兴雷, 李淑杰, 郭忠兴. 吉林省延边朝鲜族自治州土地利用与生态环境协调度分析[J]. 中国土地科学, 2009, 23(7): 66-70.
- [6] 彭晚霞, 宋同清, 曾毓平, 等. 喀斯特峰丛洼地退耕还林还草工程的植被土壤耦合协调度模型[J]. 农业工程学报, 2011, 27(9): 305-310.
- [7] 宋亮凯. 黄河三角洲旅游竞争力评价及其发展策略[J]. 国土与自然资源研究, 2015(6): 77-80.
- [8] 李永生. 晋陕豫黄河三角洲区域乡村旅游资源整合研究[J]. 湖北农业科学, 2014, 53(2): 478-482.
- [9] 车海艳. 晋陕豫黄河三角洲区域旅游合作研究[D]. 南宁: 广西大学, 2013.
- [10] 潘竟虎, 从忆波. 中国4A级及以上旅游景点(区)空间可达性测度[J]. 地理科学, 2012, 32(11): 1321-1327.

(上接第152页)

旅游景点互补,提高跨市旅游景点的可达性。

## 参考文献

- [1] 张慧霞, 刘斯文. 晋陕豫黄河三角洲地区区域旅游合作研究[J]. 山西财经大学学报, 2006, 28(2): 44-48.
- [2] 赵媛. 晋陕豫黄河三角洲旅游协同一体化研究[J]. 江苏商论, 2016(6): 48-50, 53.