

# 河北省太行山区景观指数分析与旅游区划研究

葛静茹<sup>1,2</sup>, 李建清<sup>3</sup>, 李霄宇<sup>4</sup>, 白庆红<sup>5</sup>, 李俊清<sup>1\*</sup>, 秦安臣<sup>6</sup>

(1. 北京林业大学 省部共建森林培育与保护教育部重点实验室, 北京 100083; 2. 保定学院, 河北 保定 071000;  
3. 永嘉县林业局, 浙江 永嘉 325100; 4. 北京林业大学 自然保护区学院, 北京 100083; 5. 河北省林业调查规划设计院,  
河北 石家庄 050051; 6. 河北农业大学 园林与旅游学院, 河北 保定 071000)

**摘要:**在利用年平均温度、年均降水量等 16 个相关因素的基础上, 采用系统聚类分析方法, 对河北省太行山区进行了旅游资源区划, 把研究区划分为 3 个旅游区、7 个旅游亚区和 19 个旅游小区; 根据遥感图像解译对河北省太行山区土地利用现状判读的基础上, 利用 7 类景观表达指数进行差异性分析, 并试图检验分析结果的合理性。结果表明, 该旅游区划的结果是比较科学客观的, 为本地区生态经济的进一步研究提供了思路和依据。了解了各旅游区的资源优势, 为后期的旅游资源开发利用提供了参考依据。

**关键词:**河北省; 太行山区; RS; 聚类分析; 旅游区划

**中图分类号:** S759.5      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1001-7461(2012)02-0209-04

## Division of Tourism Based on RS of Taihang Mountain in Hebei Province

GE Jing-ru<sup>1,2</sup>, LI Jian-qing<sup>3</sup>, LI Xiao-yu<sup>4</sup>, BAI Qing-hong<sup>5</sup>, LI Jun-qing<sup>1\*</sup>, QIN An-chen<sup>6</sup>

(1. The Key Laboratory for Silviculture and Conservation of Ministry of Education, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;  
2. Baoding University, Baoding, Hebei 071000, China; 3. Yongjia County Forestry Bureau, Yongjia, Zhejiang 325100, China;  
4. College of Nature Reserve, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 5. Academy of Forestry Inventory and Planning of Hebei Province, Shijiazhuang, Hebei 050051, China; 6. Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000, China)

**Abstract:** Based on the annual average temperature, annual precipitation and other 16 relevant factors, cluster analysis was used for the area zoning of the tourism resources in Taihang Mountain, Hebei Province. The study area was divided into three levels. From top to bottom, there were three tourist areas, 7 sub-areas and 19 small travel tourism districts. Based on the accurate interpretation of land use types, 7-class expression index for landscape diversity were analyzed, and then were attempted to test the reasonableness of results of the analysis. The results showed that the tourism division of the result is more scientific and objective. It provided a guideline and basis for further research of ecology and economy in this region. The predominance of the tourist resources can be further understood to provide reference and basis for the development and utilization of tourism resources.

**Key words:** Hebei Province; Taihang Mountain; RS; cluster analysis; tourism division

河北省具有丰富的红色旅游和自然旅游资源, 并紧紧围绕在京、津两大旅游市场周围, 具有得天独厚的发展旅游的优势。目前对河北省旅游产业的研究主要集中在河北省旅游产业中存在的主要问题和对策研究; 河北省旅游市场的分析; 河北省红色旅游发展战略分析; 乡村旅游成为国内旅游发展研究的

重点。已有研究指出了河北省旅游发展存在的问题, 提出了相关的研究对策<sup>[1-3]</sup>。但仍然存在“小、弱、散、乱、差”等现象, 尤其是缺少带动整个产业发展的龙头企业, 难以适应旅游产业快速发展的需要<sup>[4]</sup>。河北省区许多独特的旅游资源和潜在的消费市场未得到有效地开发利用, 资源优势和市场优势

收稿日期: 2011-06-20    修回日期: 2011-07-06

基金项目: 科技部水体污染控制与治理科技重大专项(2008ZX07314-006); 河北省科学技术攻关项目(06230121D)。

作者简介: 葛静茹, 女, 博士, 研究方向: 生态旅游、水环境监测与生态治理。E-mail: happygjr@126.com

\* 通讯作者: 李俊清, 男, 教授, 博士生导师, 研究方向: 保护生物学、生态学、生态旅游、水环境监测与生态治理。E-mail: lijq@bjfu.edu.cn

未能转变为经济优势。针对以上问题,基于 RS 技术对河北省的旅游资源进行了区划研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 数据来源

利用 RS 技术精确调查了研究区的土地利用类型,调查了河北省太行山区的资源本底,获取不同土地利用类型的面积,收集相关的旅游资源特色、社会经济等资料。

### 1.2 区划方法

旅游区划对象是生态、旅游与经济复合地域系统,区划过程需要综合考虑旅游环境的自然、社会、经济因素,并要突出当地的旅游资源特色<sup>[5]</sup>。对旅游区的划分主要采用自下而上地归纳途径的区划方法,对研究区进行分区。该区划方法主要是选取生态、社会、经济等综合指标,采用归纳途径由部分到整体,用系统聚类方法进行定量分析。对旅游亚区及旅游小区的划分,主要根据研究区的旅游资源特色,结合旅游区划原则及研究区的具体情况,由整体到部分,采用自上而下地演绎途径进行定性分析,从而对研究区进行旅游区细分。

### 1.3 区划指标

系统聚类分析的指标为:(1)气候是否舒适宜人。(2)地表覆盖类型及其覆盖率。(3)水资源丰富程度及其分布状况。(4)人口密度。旅游亚区及旅游小区的划分主要根据当地的旅游资源特色,如革命历史遗迹、民族风情、土特产品等为定性分析的指标。

### 1.4 景观格局的主要指标与计算方法

一个地区的景观空间格局可以通过有关景观要素的各种指标来表征,本研究采用以下指标来分析研究区的景观格局<sup>[6-8]</sup>。

1.4.1 景观比例 即各类景观要素面积分别占景观要素总面积的百分比,以  $p_i$  表示,反映景观中不同土地利用类型的组成情况:

$$p_i = \frac{A_i}{A} \tag{1}$$

式中, $A_i$  为景观要素  $i$  的面积, $A$  为景观要素总面积。

1.4.2 景观多样性指数 景观多样性可以通过景观中要素的复杂性、类型的齐全程度或多样化状况来表示。度量景观多样性的指标为景观多样性指数( $H$ ),其大小反映景观要素的多少和各景观要素所占的比例状况,计算公式为:

$$H = - \sum_{i=1}^m (p_i \cdot \log_2 p_i) \tag{2}$$

如果一个景观中有  $m$  种景观要素,那么在最大均匀分布的条件下,每类景观要素所占的面积比例为  $1/m$ ,此时的多样性指数称为“最大多样性指数”

用  $H_{\max}$  表示,即:

$$H_{\max} = -m \left[ \frac{1}{m} \cdot \log_2 \left( \frac{1}{m} \right) \right] = -\log_2 \left( \frac{1}{m} \right) \tag{3}$$

1.4.3 景观均匀性指数 均匀性指数是景观均匀性的度量指标,反映景观中不同类型的要素分布的均匀程度。通过景观的实际多样性指数( $H$ )和最大多样性指数( $H_{\max}$ )可以确定景观的“均匀性指数”(E):

$$E = H / H_{\max} \tag{4}$$

1.4.4 景观优势度指数 优势度指标用于测定景观格局构成中一种或一些景观要素类型支配景观的程度,即要素在景观中的重要程度,优势度指数( $D$ )通过计算最大可能多样性指数( $H_{\max}$ )的离差来表达,公式为:

$$D = H_{\max} - H = H_{\max} + \sum_{i=1}^m (p_i \cdot \log_2 p_i) \tag{5}$$

1.4.5 景观丰富度指数 景观丰富度  $R$  是指景观要素类型的总数,即:

$$R = m \tag{6}$$

式中, $m$  是景观要素类型数目。

在比较不同景观时,相对丰富度和丰富度密度更为适宜,本研究使用了丰富度密度,即:

$$R = \frac{(m-1)}{\ln A} \tag{7}$$

式中, $m$  为景观要素数目, $A$  为景观要素总面积。

1.4.6 人工干扰指数 人类的活动时刻对自然界进行着干扰,人工干扰指数( $V$ )即量度人类对景观干扰程度的指标, $V$  值的高低可以鲜明地反映区域开发程度的高低,数值高时即表明人类干扰程度比较强,计算公式为:

$$V = (P_1 + P_2) / (P_3 + P_4) \tag{8}$$

式中, $V$  为人工干扰指数; $P_1$  为人工建设景观,包括居民区用地和交通用地等; $P_2$  为农业景观,包括农田、裸地等; $P_3$  为半自然景观,包括林地和灌木林地等; $P_4$  为自然景观,包括河流、林地和草地等。本地区多数裸地是由于人类破坏活动造成的,故归为  $P_1$  类的人工建设景观。

## 2 结果与分析

### 2.1 系统聚类分析

根据所选择的区划指标,利用 DPS 数据分析软件,采用系统聚类分析方法,将数据转换方式设置为对数转换,聚类距离为欧式距离,聚类方法为可变类平均法,得到系统聚类结果(图 1)。从图 1 中可以看出,聚类距离相近的区间 11.29~22.58 之间,有 3 个区的聚类指标是相似的,分别是:阜平县、曲阳县、涞源县、平山县、唐县、易县、行唐县、灵寿县、顺

平县、满城县、涞水县;沙河市、临城县、元氏县、内丘县、鹿泉县、井陉县、井陉矿区、邢台县、赞皇县;峰峰矿区、磁县、涉县、邯郸县、武安市。因此,可将河北省太行山区分为 3 个旅游区。

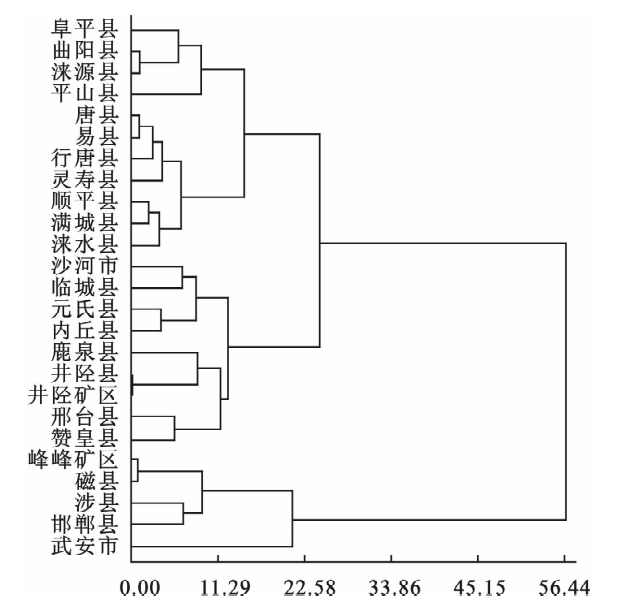


图 1 河北省太行山旅游资源聚类分析图

Fig. 1 Clustering figure of tour resources of Taihang Mountain in Hebei

2.2 旅游区划的单元划分

依据旅游区划的划分原则以及聚类分析结果,把研究区划分为 3 个级别,依次为 3 个旅游区、7 个旅游亚区和 19 个旅游小区。3 个旅游区分别是:河北省太行山北部综合资源旅游区、河北省太行山中

部森林避暑度假旅游区和河北省太行山南部赵国古文化科学考察旅游区(表 1)。

2.3 旅游区划单元景观格局分析

根据遥感图像解译得到各县的面积及其比例,计算得到各县的景观指数(表 2)。通过对研究区域的旅游区划研究,得到各区面积及景观指数(表 3、表 4)。从表 4 中可以看出,各旅游区之间的景观多样性指数、优势度指数、均匀度指数和丰富度指数差异性并不明显,只有第 2 旅游区的人工干扰指数较第 1、第 3 旅游区偏大,说明该区是受人为干扰最为严重的地区,也是生态环境最容易受破坏的地区,故搞好该地区的生态环境建设已经成为当务之急,努力发展该地区的生态旅游经济,是促进该地区经济、社会、环境可持续发展的重要途径之一。

通过对各区、县景观指数的计算,利用 DPS 软件进行各区的景观差异性分析(表 5)。从表 5 可以看出,第 1 旅游区和第 3 旅游区的景观多样性指数、优势度指数、均匀度指数均呈显著性差异,虽然丰富度指数和人工干扰指数差异性不显著,但从人工干扰指数来看,第 2 旅游区与第 1、第 3 旅游区有明显差异,主要由于各县人工干扰指数差异比较大,影响到 3 个区的显著性分析结果。但仍可以表明第 1 旅游区与第 3 旅游区之间景观差异性是比较显著的。另外,第 2 旅游区与第 1、第 3 旅游区之间景观差异性并不显著,处于 2 区的过渡地带。

表 1 河北省太行山旅游区划结果

Table 1 The tourism division results of Taihang Mountain in Hebei

旅游区	旅游亚区	旅游小区
A 河北省太行山北部综合资源旅游区	AA 避暑度假旅游亚区	AA1“凉城”避暑旅游小区
		AA2 涞水“一线天”旅游小区
		AA3 易县综合资源旅游小区
	AB 农家乐旅游亚区	AB1 满城综合资源旅游小区
		AB2 顺平踏青旅游小区
	AC 历史革命遗迹及自然风光旅游小区	AC1 唐县红色旅游小区
		AC2 曲阳古文化遗址旅游小区
		AC3 阜平综合资源旅游小区
		AC4 平山红色旅游小区
		AC5 灵寿行唐避暑疗养旅游小区
B 河北省太行山中部森林避暑度假旅游区	BA 避暑观光游览旅游亚区	BA1 鹿泉风景观光旅游小区
		BA2 三县综合避暑疗养旅游小区
		BB1 临城观光揽胜旅游小区
	BB 森林观光探险旅游亚区	BB2 内丘神医扁鹊纪念地旅游小区
		BB3 邢台县森林旅游小区
		BB4 沙河文化古迹旅游小区
C 河北省太行山南部赵国古文化科学考察旅游区	CA 武安度假疗养旅游亚区	CA1 武安度假疗养旅游小区
	CB 历史革命遗迹考察旅游亚区	CB1 磁县邯郸历史遗迹旅游小区
		CB2 涉县革命遗迹旅游小区

表 2 各县景观指数统计

Table 2 The landscape index statistics of different counties

地名	多样性 指数	优势度 指数	均匀度 指数	丰富度 指数	人工干扰 指数
阜平	1.605 2	0.474 3	0.771 9	0.893 1	0.425 5
涞水	1.639 1	0.440 3	0.788 3	0.958 9	0.195 8
涞源	1.512 5	0.567 0	0.727 4	0.902 0	0.420 8
满城	1.828 8	0.250 7	0.879 4	1.059 7	0.818 9
顺平	1.709 3	0.370 1	0.822 0	1.063 0	1.601 3
唐县	1.695 5	0.383 9	0.815 4	0.971 2	1.334 9
平山	1.767 2	0.312 2	0.849 9	0.888 4	0.597 6
灵寿	1.774 0	0.305 4	0.853 1	1.007 4	1.590 7
行唐	1.304 7	0.774 7	0.627 4	1.017 4	7.421 1
易县	1.566 9	0.512 5	0.753 5	0.892 3	0.237 3
曲阳	1.449 7	0.629 7	0.697 2	0.986 1	3.743 5
内丘	1.708 5	0.371 0	0.821 6	1.032 9	1.391 3
元氏	1.544 5	0.534 9	0.742 8	1.059 6	3.073 4
临城	1.694 0	0.385 4	0.814 6	1.064 6	1.442 2
沙河	1.857 9	0.221 5	0.893 5	1.019 4	1.501 7
井陉	1.732 9	0.346 6	0.833 3	0.963 5	0.696 3
鹿泉	1.541 0	0.538 5	0.741 1	1.092 5	3.904 5
邢台县	1.742 2	0.337 2	0.837 8	0.915 3	0.917 6
赞皇	1.680 9	0.398 5	0.808 4	1.043 6	0.875 6
磁县	1.861 7	0.217 8	0.895 3	0.963 2	1.272 7
邯郸县	1.681 6	0.397 8	0.808 7	1.103 7	1.445 0
武安	1.791 5	0.288 0	0.861 5	0.933 0	1.094 4
涉县	1.649 4	0.430 0	0.793 2	0.955 3	0.433 6

表 3 各旅游区面积及比例统计

Table 3 The area and rate statistics of different tourist zones

类型	第 1 旅游区		第 2 旅游区		第 3 旅游区	
	面积 /km <sup>2</sup>	所占比例 /%	面积 /km <sup>2</sup>	所占比例 /%	面积 /km <sup>2</sup>	所占比例 /%
林地	1 996.13	11.35	559.23	6.78	633.34	11.87
水浇地	2 381.03	13.53	1 746.87	21.19	510.44	9.57
灌丛	4 410.91	25.07	1 741.71	21.13	1 170.84	21.95
草丛	3 818.37	21.70	1 361.12	16.51	895.35	16.78
旱地	3 366.48	19.13	1 948.52	23.63	1 137.50	21.32
居民地	1 255.81	7.14	689.41	8.36	839.60	15.74
水体	194.91	1.11	59.63	0.72	80.11	1.50
裸地	170.79	0.97	137.99	1.67	67.76	1.27

表 4 各旅游区景观指数统计

Table 4 The landscape index statistics of different tourist zones

景观指数	第 1 旅游区	第 2 旅游区	第 3 旅游区
多样性指数	1.795 7	1.789 6	1.848 9
优势度指数	0.283 8	0.289 8	0.230 5
均匀度指数	0.863 5	0.860 6	0.889 1
丰富度指数	0.716 1	0.776 3	0.815 7
人工干扰指数	0.688 5	1.215 3	0.662 0

表 5 各旅游区之间景观差异性分析

Table 5 The landscape otherness analyses of different tour zones

分区	多样性 指数	优势度 指数	均匀度 指数	丰富度 指数	人工干扰 指数
第 1 旅游区	a	a	a	a	a
第 2 旅游区	ab	ab	ab	a	a
第 3 旅游区	b	b	b	a	a

注:小写字母表示在 5%的水平差异性显著。

3 结论与讨论

综合考虑研究区旅游区划的原则,将系统聚类分析的主要指标确定为:气候(年均温、1 月均温、7 月均温、年最低气温、年最高气温、年均降水量、≥ 10℃ 积温)、地表覆盖类型及其覆盖率(森林覆盖率、灌丛覆盖率、草地覆盖率、水浇地所占比例、旱地所占比例)、水资源丰富程度及其分布状况、人口密度等,利用该指标对研究区进行了定量区划。把研究区划分为 3 个旅游区。

根据各旅游区的主要旅游资源及其面积、资源特色和优势,对研究区的旅游区划结果进行了单元景观格局研究,分析了各旅游区的景观差异性。结果表明,第 1 旅游区和第 3 旅游区的景观多样性指数、优势度指数、均匀度指数均呈显著性差异,而第 2 旅游区与第 1、第 3 旅游区之间景观差异性并不显著,处于 2 区的过渡地带。表明该旅游区划的结果是比较科学、客观的。

旅游亚区及旅游小区的划分主要根据当地的旅游资源特色(如革命历史遗迹、民族风情、土特产品等),结合研究区旅游资源的实际分布状况,对旅游亚区及小区进行了定性区划。将研究区划分为 7 个旅游亚区和 19 个旅游小区,为河北省旅游资源的开发和利用提供了参考和借鉴。

参考文献:

[1] 阮晓明,吴柏玲. 河北旅游亟需做好产业化课题[J]. 经济论坛, 2003(14):67-68.

[2] 翁钢民. 河北旅游业发展对策研究[J]. 燕山大学学报:哲学社会科学版, 2002,3(3):61-63.

WENG G M. Some proposals for promoting the development of tourism in Hebei Province[J]. Journal of Yanshan University: Philosophy and Social Sciences Edition, 2002, 3(3):61-63. (in Chinese)

[3] 张启,和文征. 对河北旅游业的思考[J]. 商场现代化, 2006(1): 178-179.

[4] 胡玲玲,钟伟. 河北省红色旅游的跨越式发展对策研究[J]. 商场现代化, 2007(9): 310-311.

[5] 赵淑玲,丁登山,赵清. 山区旅游保护性开发区划的理论思考与实证——以广东龙门县为例[J]. 地理研究, 2005, 24(4): 572-580.

ZHAO S L, DING D S, ZHAO Q. The tourism protective regionalization in mountainous area: a case study of Longmen County[J]. Geographical Research, 2005, 24(4):572-580. (in Chinese)

[6] 李岱青. 洱河流域生态区划研究[D]. 中国环境科学研究院, 2000.

[7] 邬建国. 景观生态学: 格局、过程、尺度与等级[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000:24-92.

[8] 肖笃宁. 景观生态学[M]. 北京: 科学出版社, 2003:1-122.