

Tourism Development Evaluation of Geo-Heritage Resources in Huguan Taihang Canyon

Yu Zheng

College of Geography Science, Inner Mongolia Normal University, Hohhot Inner Mongolia
Email: 18335182636@163.com

Received: Mar. 21st, 2020; accepted: Apr. 2nd, 2020; published: Apr. 9th, 2020

Abstract

Geo-heritage resources are those records and traces which formatted, developed and left over in the long geological history period of the earth's evolution, during to various internal and external processes. Geological relic resources record the history of the evolution of the earth and are precious, non-renewable geological natural relics which the nature gives human beings. This paper is based on the field investigation, applies the analytic hierarchy process (AHP) to give weights of evaluation indexes, and then evaluate and rank the geo-heritage value of trace elements, influence of resources and development conditions of geo-heritage resources regarding four scenic (red bean gorge, Qinglong gorge, black dragon pool and purple mountain group) opening currently to customer in Huguan Taihang canyon as the evaluation object. It is concluded that the Huguan national geopark includes 2 world level geologic heritage resource sites and 16 national, 10 province, municipal and county level 1. Meanwhile, it puts forward rational proposals of Huguan canyon tourism development according to the evaluation results of the geological heritage resources, which integrate tourism resources and high-end boutique management, improve the service infrastructure construction and develop high grade tourism product, increase sales promotion efforts and actively explore the domestic and foreign markets, strengthen regional cooperation and declare the "world geological park" jointly.

Keywords

Huguan Taihang Canyon, Geo-Heritage Resources, Analytic Hierarchy Process (AHP), Tourism Development

壶关太行峡谷地质遗迹资源旅游开发评价

郑 玉

内蒙古师范大学 地理科学学院, 内蒙古 呼和浩特
Email: 18335182636@163.com

收稿日期：2020年3月21日；录用日期：2020年4月2日；发布日期：2020年4月9日

摘要

在地质遗迹资源实地调查研究的基础上，以壶关太行峡谷地质公园红豆峡、青龙峡、黑龙潭、紫团山四个景区的主要地质遗迹资源单体为评价对象，运用层次分析法(AHP)确定地质遗迹资源评价体系权重，对地质遗迹资源的资源要素价值、资源影响力和开发条件进行综合评分和等级划分。结果表明：壶关大太行峡谷国家地质公园内的主要地质遗迹资源达到世界级2处，国家级16处，省级10处，地市级和县区级各1处。并据此评价结果对壶关大太行峡谷地质遗迹资源的旅游开发提出合理化的建议。

关键词

壶关太行峡谷，地质遗迹资源，层次分析法，旅游开发

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

地质遗迹资源是在地球演化的漫长地质历史时期，由各种内外动力地质作用形成、发展并遗留下来的记录和痕迹。它是大自然赋予人类的珍贵的、不可再生的地质自然遗产[1]。近年来，随着经济的日益繁荣，人们在满足物质需求的同时也开始用文化和休闲的目光审视曾经被尘封已久的山水。在这种趋势下，地质旅游应运而生，地质公园建设蓬勃发展。

地质遗迹是宝贵的自然资源，具有极高的科学研究价值，它是自然生态环境的重要组成部分，是人类共同的财富[2]。目前，建立地质公园是国际上保护地质遗迹主流的做法。地质公园的建立为地质遗迹资源的保护提供了一种新的途径[3]。实践证明，国家地质公园的建立和保护地质遗迹、精神文明建设、地质科学研究、普及地球科学知识、增加就业机会、改善生态环境等方面起到了重要作用。

国内外对于地质遗迹资源的评价多采用是定量评价、定性评价或两者相结合的方法。国外关于地质遗迹评价方面的研究较多，1977年“地质保护评论”(Geological Conservation Review)在英国开展，这是全球首个系统评价保护国家地质遗产的项目[4]。随后出现了大量的地质遗迹资源评价研究，如：在地质遗迹资源旅游开发评价方面，2014年 Rocha 等人依据遗迹的资源脆弱性、美学性、科普性等6项指标对葡萄牙中部 Cape Mondego 的地质遗迹地质旅游潜力和科普教育潜力进行了综合评价和排序[5]。

我国目前的地质旅游主要仍属于传统的观光游览型，对于缺乏美学特征的地质遗迹(如复杂的地质剖面)在作为旅游吸引物时，开发价值并不明显。由于缺乏专业的地质遗迹背景知识，又无法用肉眼体味地质遗迹的美，旅游者并不能在游览中得到极大的愉悦。因此，并非所有地质遗迹都具有旅游吸引力，在地质公园实行深度开发前对地质遗迹资源进行评价是极其重要的。只有这样才能更好的保护地质遗迹资源，最大限度地发挥地质遗迹资源的旅游价值，避免不适当的旅游开发对地质遗迹造成破坏。

本文是综合采用实地考察、文献分析、专家咨询等研究方法，在分析借鉴前人对地质遗迹资源评价[2][3][6][7][8][9][10]已有研究成果的基础上，针对地质遗迹旅游开发这一领域，选取主要影响地质遗迹旅游开发的3个评价指标和12个评价因子，利用层次分析法构建旅游开发决策评价模型，对壶关大太行峡谷

谷国家地质公园的旅游开发进行定量分析与定性评价。并提出相应的对策解决其在旅游开发过程中存在的制约因素，以促进国家地质公园的旅游开发。

2. 研究区概况

2.1. 地理位置

壶关太行峡谷地质公园位于太行山主峰地带，山西省壶关县东南部，地理坐标为：东经 $113^{\circ}16' \sim 113^{\circ}39'30''$ ，北纬 $35^{\circ}49'15'' \sim 36^{\circ}02'$ 。东临河南省林州市、辉县市，西与长治市区及长治县接壤，北靠平顺县，南边紧邻晋城市陵川县。由东西横贯太行山的大峡谷和一系列支峡组成。这些支峡分别构成了八泉峡、红豆峡、青龙峡、五指峡和王莽峡五个景区，总面积 148.4 平方千米[11]。

壶关太行峡谷属太行山脉，习惯上将太行山分为北太行、西太行和南太行三段。分别位于河北省，山西省，河南省境内。壶关太行峡谷虽在行政上属于西太行，但其处于晋豫两省交界之处，从地貌景观角度而言属太行山南段，故将其称为南太行[12]。

2.2. 主要地质遗迹类型

壶关太行峡谷地质遗迹资源丰富，种类较为齐全。本文主要针对壶关县太行峡谷的红豆峡、青龙峡、紫团山、黑龙潭四个景区，在前人研究成果与野外调查的基础上，根据壶关大峡谷地质遗迹资源的特征和表现形式，将大峡谷地质遗迹资源的类型划分为 7 大类，12 亚类和 22 小类(如表 1 所示)[11]。

Table 1. Classification of geological relics in Taihang Canyon National Geopark, Huguan, Shanxi

表 1. 山西壶关太行峡谷国家地质公园地质遗迹类型划分

大类	亚类	小类	典型地质遗迹
基础地质类	地层剖面	地质剖面	中元古界、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系
		不整合面	中元古界与新太古界角度不整合、寒武系与中元古界平行不整合
	构造剖面	断裂、褶皱	西安里褶皱构造群、黄崖底——杨家池——八达正断层、红豆峡向斜
		结构构造	一线天、波痕、泥裂、平行层理、交错层理、豆状鲕粒结构、生物碎屑结构
地质地貌景观类	岩溶地貌	山峰	孤峰、峰林、峰丛
		天生桥	北天门、象鼻山、羊肠板天生桥、青龙峡天生桥
		象形石	杨景峰、伟人峰、五指峰、马头峰、蜡烛峰、生肖石、塔状山
	构造地貌	溶洞	紫团洞、九龙洞、藏兵洞、莲花洞、龙眼洞
		负地貌	峡谷、障谷、隘谷、悬谷、盘状宽谷、U 谷
		正地貌	崖壁、石墙、单面山、方山、桌状山、城堡山、石柱、石林
		均衡地貌	河流阶地、夷平面
	重力崩塌地貌	崩塌残留	崩塌崖壁、崩塌岩洞、崩塌石龛
		崩塌堆积	滑坡体、崩塌岩块、崩塌岩堆
	水体景观类	自然水体	潭
瀑布			黑龙瀑、青龙瀑、飞天云瀑、一线瀑、重九瀑
泉水		泉	龙眼泉、甘露泉、上八泉、下八泉、中八泉、神泉涧等

Continued

古生物景观类	古生物化石 古生物遗迹		寒武系三叶虫化石、奥陶系角石化石、石炭系珊瑚化石等 虫迹、叠层石
	地质灾害遗迹类	崩塌 滑坡	青龙峡石头苑 八泉峡滑坡体
典型矿床及采矿遗迹景观	典型矿床	金属矿产 非金属矿产 古建筑	磁铁矿 硅石、含钾岩石 大河关, 红豆峡崇云寺
	近代人类工程活动类	水库 隧洞	八泉峡水库 红豆峡摸摸洞
7 类	12 类	22 类	

3. 数据与方法

3.1. 研究方法

层次分析法是一种加权求和法,是解决多目标问题的重要方法之一[13][14][15][16]。在建立层次结构评价体系的过程中,评价因子的选取是地质遗迹资源评价是否科学准确的关键因素。在综合考察壶关太行峡谷国家地质公园地质遗迹类型,属性和分布等因素的基础上,参考《旅游资源分类、调查与评价》(GB/T18972—2003)[17]中的旅游资源评价体系,将评价体系分为总目标层、评价项目层和评价因子层3个层次[18](图1)。

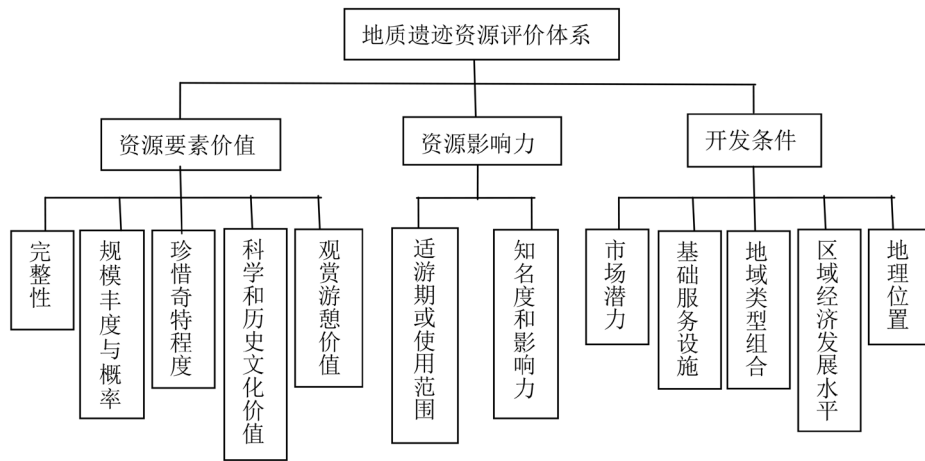


Figure 1. Evaluation system of geological heritage resources
图 1. 地质遗迹资源评价体系

3.2. 数据来源与处理

层次分析法的数据基础来自于专家对每一层次各元素的相对重要性给出的判断。将这些主观判断用具体数值表示出来,以矩阵的形式构建判断矩阵 B,并使用 Saaty 提出的“1-9”的标度方法[19]来度量相对重要性值(见表 2)。

Table 2. Scale method and meaning
表 2. 标度方法与含义

标度	含义
1	表示两个元素具有同等重要性
3	表示一个元素(E1)比另一元素(E2)稍微重要
5	表示一个元素(E1)比另一元素(E2)明显重要
7	表示一个元素(E1)比另一元素(E2)强烈重要
9	表示一个元素(E1)比另一元素(E2)极端重要
2, 4, 6, 8	上述相邻判断的中间值
倒数	E2 表示比 E1 的值

3.2.1. 层次单排序及一致性检验

判断矩阵 B 是否具有 consistency, 可以将一致性指标 CI 与平均随机一致性指标 RI 进行比较, RI 的值见表 3。

Table 3. Mean random consistency index
表 3. 平均随机一致性指标

矩阵阶数	9	8	7	6	5	4	3	2	1
RI	1.45	1.41	1.32	1.24	1.12	0.90	0.58	0.00	0.00

一致性指标, (其中, λ_{max} 为判断 $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} CR < 0.10 CI = \sum_{i=1}^n a_i (CI)_i$ 矩阵的最大特征值, n 为矩阵的阶数)

计算判断矩阵的随机一致性比例 $CR = \frac{CI}{RI}$, 若 $CR < 0.10$, 就认为判断矩阵具有满意的一致性, 否则就需要重新调整判断矩阵估计 b_{ij} 值, 再次进行检验。

计算判断矩阵的最大特征根 λ_{max} 及其对应的特征向量 W 使用和积法。

3.2.2. 层次总排序及一致性检验

层次总排序是依据同一层次内所有层次单排序的结果, 计算得出对上层元素而言, 本层次所有元素的权重值。层次总排序也要进行一致性检验。定义层次总排序的一致性指标 CI 为

$$CI = \sum_{i=1}^n a_i (CI)_i$$

其中, $(CI)_i$ 为与 A_i 对应的 B 层次中判断矩阵的一致性指标。

层次总排序的随机一致性指标 RI 为 $RI = \sum_{i=1}^n a_i (RI)_i$ 。其中, $(RI)_i$ 为与 A_i 对应的 B 层次中判断矩阵的随机一致性指标。

因此, $CR = \frac{CI}{RI} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i (CI)_i}{\sum_{i=1}^n a_i (RI)_i}$ 作为层次总排序的最终一致性检验指标, 当 $CR \leq 0.1$ 时, 认为层次总排序的计算结果满足一致性, 否则需要重新调整判断矩阵。

3.2.3. 评价因子权重的确定

地质遗迹资源评价涉及众多的评价因子，每个因子仅仅反映某一方面的开发利用价值和影响力，这些因子对评价目标的重要程度不尽相同，且不易定量[20]。因此，本文使用层次分析法来确定各因子的权重，它是一种定性定量相结合，将人的主观判断用数值表达和处理的系统化的科学决策方法[14] [19]。

根据各层次单排序权值可以得出层次总排序，计算结果如表 4 所示。

Table 4. Overall ranking of evaluation factors of geological heritage resources in Taihang gorge, Huguang
表 4. 壶关太行峡谷地质遗迹资源评价因子层次总排序

目标层	指标层	权重	因子层	权重	总权重
A 壶关大峡谷地质遗迹资源旅游开发评价	B ₁ 资源要素价值	0.6455	C ₁ 观赏游憩价值	0.2789	0.180
			C ₂ 科学和历史文化价值	0.2153	0.139
			C ₃ 珍稀奇特程度	0.1797	0.116
			C ₄ 规模丰度与概率	0.1348	0.087
			C ₅ 完整性	0.0899	0.058
			C ₆ 知名度和影响力	0.5498	0.112
	B ₂ 资源影响力	0.2037	C ₇ 适游期或使用范围	0.3338	0.068
			C ₈ 地理位置	0.5570	0.084
			C ₉ 区域经济发展水平	0.5239	0.079
	B ₃ 开发条件	0.1508	C ₁₀ 地域类型组合	0.2851	0.043
			C ₁₁ 基础服务设施	0.0796	0.012
			C ₁₂ 市场潜力	0.1459	0.022

3.2.4. 确定评价赋分标准

参照《旅游资源分类、调查与评价》[17]中的资源评价评分标准，借鉴已有的研究成果，确定各评价因子评价赋分标准如下(表 5)。

Table 5. Evaluation criteria for geological heritage resources
表 5. 地质遗迹资源评价赋分标准

评价因子	评价赋分标准			
	100-90	80-89	70-79	≤69
1 观赏游憩价值	具有极高的观赏游憩价值	具有很高的观赏游憩价值	具有较高的观赏游憩价值	具有极一般观赏游憩价值
2 科学和历史文化价值	具有世界意义的科学、历史、文化价值	具有全国意义的科学、历史、文化价值	具有省级意义的科学、历史、文化价值	科学、历史、文化价值具有地区意义
3 珍稀奇特程度	有大量珍稀物种，或景观异常奇特，或此类现象在其他地区罕见	有较多珍稀物种，或景观异常奇特，或此类现象在其他地区很少见	有少量珍稀物种，或景观突出，或此类现象在其他地区少见	有个别珍稀物种，或景观比较突出，或此类现象在其他地区较多见
4 规模、丰度与概率	独立型旅游资源单体规模巨大；集合型旅游资源单体结构完美，疏密度好；自然景象和人文活动周期性发生或频率极高	独立型旅游资源单体规模较大；集合型旅游资源单体结构很和谐，疏密度良好；自然景象和人文活动周期性发生或频率很高	独立型旅游资源单体规模中等；集合型旅游资源单体结构和谐，疏密度较好；自然景象和人文活动周期性发生或频率较高	独立型旅游资源单体规模较小；集合型旅游资源单体结构较和谐，疏密度一般；自然景象和人文活动周期性发生或频率低

Continued

5 完整性	形态与结构保持完整	形态与结构有少量变化,但不明显	形态与结构有明显变化	形态与结构有重大变化
6 知名度和影响力	在世界范围内知名,或构成世界承认的品牌	在全国范围内知名,或构成全国性的品牌	在本省范围内知名,或构成省内的品牌	在本地区范围内知名,或构成本地区品牌
7 适游期或使用范围	适游期每年超过 300 天,或适宜于所有游客使用和参与	适游期每年超过 250 天,或适宜于 80%左右游客使用和参与	适游期每年超过 150 天,或适宜于 60%左右游客使用和参与	适游期每年超过 100 天,或适宜于 40%左右游客使用和参与
8 地理位置	地理位置优越,交通极其便利	地理位置良好,交通便利	地理位置较好,交通便利	地理位置一般,交通一般
9 区域经济发展水平	区域经济发展水平很高	区域经济发展水平高	区域经济发展水平较高	区域经济发展水平一般
10 地域类型组合	相邻区域有世界级旅游资源互补	相邻区域有国家级旅游资源互补	相邻区域有省级旅游资源互补	相邻区域有地市级旅游资源互补
11 基础服务设施	旅游基础服务设施配套很完善	旅游基础服务设施配套完善	旅游基础服务设施配套较完善	旅游基础服务设施配套一般
12 市场潜力	在世界范围内有市场吸引力	在全国范围内有市场吸引力	在本省范围内有市场吸引力	在本地区范围内有市场吸引力

3.2.5. 构建评价模型

本文通过构建评价模型对旅游开发进行综合评价,评价模型为:

$$A = \sum_{i=1}^n C_i D_i \quad (i = 1, 2, \dots, 12)$$

其中, A 是地质遗迹资源旅游开发评价的综合评价价值; C_i 为第 i 个评价因子的权重值; D_i 为第 i 个评价因子的评分值[14] [16]。

3.2.6. 划分地质遗迹资源等级

按照《旅游资源分类、调查与评价》[17]中关于旅游资源评价等级指标的划分,将地质遗迹资源分为 5 级,从高到低依次为:五级(≥ 90 分);四级(80~89 分);三级(70~79 分);二级(60~69 分);一级(≤ 69 分)。

为使评价结果更加有利于不同地质遗迹资源之间进行比较,更好地反映资源等级和市场吸引力概况,参照《中国国家地质公园建设技术要求和指南》,确定五级地质遗迹资源为“世界级地质遗迹资源”,四级为“国家级地质遗迹资源”,三级为“省级地质遗迹资源”,二级为“地市级地质遗迹资源”,一级为“县区级地质遗迹资源”。利用数理统计分析软件对原始数据进行处理,得出壶关大峡谷国家地质公园 30 处地质遗迹资源综合评价得分和等级(表 6)。

4. 评价结果分析

4.1. 地质遗迹资源类型丰富且等级优

在壶关大峡谷国家地质公园发育典型的 30 处地质遗迹资源中,有 2 个属于世界级,16 个国家级,10 个省级,1 个地市级,1 个县区级(图 2)。其中属于国家级、世界级的地质遗迹有 18 处,占全部地质遗迹资源的 60%。

Table 6. Quantitative evaluation results of geological relic resources in the Huguang Taihang Gorge Geopark
表 6. 壶关太行峡谷地质公园地质遗迹资源定量评价结果

序号	地质遗迹名称	综合得分	等级
1	鲸鱼象形石	81.21	国家级
2	三叶虫遗迹化石	80.92	国家级
3	泥质条带灰岩	80.74	国家级
4	豆状灰岩	82.43	国家级
5	生物碎屑灰岩	74.70	省级
6	寒武纪沉积岩	74.03	省级
7	水平层理	70.68	省级
8	节理	69.05	地市级
9	天生桥	85.56	国家级
10	龙泉岩向斜	82.54	国家级
11	三叠潭	79.23	省级
12	嶂谷	84.95	国家级
13	钙化现象	68.18	县区级
14	蜡烛峰	86.06	国家级
15	摸摸洞	85.19	国家级
16	崇云寺	82.77	国家级
17	岩壁	95.26	世界级
18	一线天	89.96	国家级
19	节理	78.98	省级
20	板状交错层理	78.57	省级
21	飞来石	72.91	省级
22	平行层理	73.35	省级
23	崩塌岩块	80.30	国家级
24	青龙潭	90.05	世界级
25	峰林	76.08	省级
26	攀岩基地瀑布	87.38	国家级
27	大河关	83.65	国家级
28	黑龙瀑	78.41	省级
29	孤山	82.50	国家级
30	紫团山	87.35	国家级

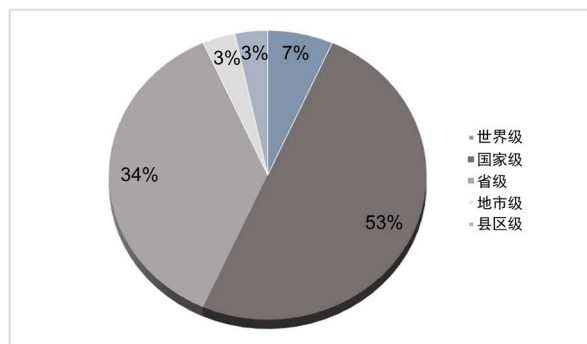


Figure 2. Geological relics resource composition of the Huguang Grand Canyon Geopark
图 2. 壶关大峡谷地质公园地质遗迹资源等级构成

4.2. 地质遗迹资源要素价值高

4.2.1. 科学研究、科普教育价值

大河村的中元古代海洋沉积岩层、古生代奥陶纪陆表海碳酸盐沉积岩层、古生代石炭纪海陆交互沉积岩层是研究太行峡谷地壳运动、地质时期古地理环境及气候变迁的重要证据；象形山、溶洞等是中国北方温带地区岩溶地貌研究的主要资源；太行山峡谷群地貌是地貌教学的天然论坛。

4.2.2. 观赏游憩价值

壶关太行峡谷罕见的地质遗迹、奇特的地貌景观与丰富的动植物资源共同构成了一个立体的、多层次的观赏游憩系统。红豆峡的珍稀物种红豆杉，在北方地区弥足珍贵，象形山石造型独特多样，潭水清澈碧绿，具有极高的旅游观赏价值；青龙峡内岩壁悬崖，奇险栈道、急流险滩等峡谷资源是进行登山、攀岩、漂流等野外探险运动的绝佳场所；紫团山溶洞内的岩溶地貌种类齐全，组合成千姿百态的地貌景观，置身其中令人赏心悦目。

4.2.3. 历史文化价值

地质公园因其独特的地理环境和特殊的地理位置，孕育了羊肠板古栈道、大河关古关隘、朱德大井划界遗址、抗战炮台遗址等人文旅游资源。文人笔墨有曹操《苦寒行》，李白《北上行》，刘长卿《太行苦热行》，西晋药学家葛洪《金匮药方》，唐代名相苗晋卿、西汉武帝令狐茂、地理学家徐霞客等名人足迹遍布太行山川大地。唐代著名道教建筑真泽宫，明清崇云寺等组成了较高历史文化价值的旅游资源。

4.3. 旅游市场潜力大

随着公园基础服务设施的日臻完善，以及多届国际攀岩精英比赛的成功举办，公园知名度极大提高，接待游客数量持续增加。旅游市场前景广阔，辐射范围广。

5. 壶关大峡谷地质公园旅游开发对策

5.1. 整合旅游资源，高端精品开发

2013年政府对大峡谷内青龙峡、红豆峡、黑龙潭、紫团山等10大景区进行了全面的资源整合，并于2013年5月1日起实行“一票通”，由此形成了“一个品牌、一个公司、一张门票”的发展模式。在未来，大峡谷将作为一个整体进行开发，变粗放为高端精品经营服务，从而对景区统一管理提出了更高要求：从业人员需要资格认证，持证上岗；与省内外高校及旅游研究院联合选拔地学专业人才配置到峡谷景区，建立一支高素质的旅游管理队伍；建立智能监控，GPS车辆调度，生态环境动态监测等电子网络系统，进一步提升景区管理水平；建设林业生态工程和野生动植物保护工程，营造舒适良好的旅游环境。

5.2. 完善基础服务设施建设，开发特色旅游产品

目前地质公园内旅游交通状况虽然大为改善，景区内30多辆旅游巴士的投入使用实现了内部交通专车专线，但是由于县城通景区的盘山公路较崎岖，同时要加快建设大型生态停车场，汽车营地自驾游，直降型飞机场和峡谷铁路，连接长安高速公路，长治环城高速，中南铁路，与全国铁路、高速公路网连为一体，大大减少游客在途时间，有效提高景区的可进入性。在公共服务方面，规划改造一批升级酒店，提升服务档次与质量，设立景区安保救援中心，提升应急疏散救援服务水平。随着基础设施的完善，依据大峡谷资源组合优势，可开发高品位旅游产品，例如：在青龙峡的攀岩基地为游客建立攀岩体验服务。

5.3. 加大促销力度，积极开拓国内外市场

加强对大峡谷的地质遗迹资源调查与成因分析研究，拍摄景区遥感影像图，制作大比例的地质、地貌图，将太行峡谷具体的地质遗迹资源概况出版成书，便于学者们对大峡谷的地质旅游进行更深入的研究；将壶关太行峡谷的地质地貌资源作为乡土地理教学内容编入当地中学教材，加强科普宣传工作；拍摄关于大峡谷地质遗迹资源的纪录片，在景区内的地质博物馆增建影像放映展厅，为游客免费放映；充分利用“互联网+”平台，将传统旅游业与互联网产业有效结合，提供网上购票与网上购物服务，吸引更多的游客，增强太行山大峡谷的影响力。

5.4. 加强区域联合，共同申报世界地质公园

太行峡谷整体位于山西与河南的交界区，全区有林州太行山大峡谷国家地质公园，陵川王莽岭国家地质公园，平顺天脊山国家地质公园，壶关太行峡谷国家地质公园。它们都是著名的国家 4A 级景区，同属太行山脉南段，地理位置上相依相邻，资源具有同质互补性，可开发建设平顺—林州线，平顺—壶关线，壶关—晋城线等旅游公路，进行资源整合、联合开发、共同促销、整体发展，形成全新的区域大旅游发展格局。通过强强联手，共同申报世界地质公园，实现双赢。

6. 结论与讨论

6.1. 结论

文中根据研究区地质遗迹资源类型，在层次分析法的基础上对研究区内 30 处典型地质遗迹资源进行了定量评价和等级划分。结果得出青龙峡岩壁和青龙潭已达到世界级水平，这与实际情况比较符合。并依据评价结果结合实地情况，为景区地质遗迹资源的旅游开发提出了合理化的建议，有助于实现区域旅游经济的协调可持续发展。

从评价结果看，壶关太行峡谷拥有类型多样的地质遗迹资源，具备一定的开发基础，旅游开发潜力十分广阔。但由于当地经济相对比较落后，地质遗迹开发中存在许多问题。政府应加大资金投入，依据本地区资源优势，加强地质遗迹的科普宣传，打造特色旅游品牌，提高公园的影响力，达到既保护地质遗迹资源，又促进地区社会经济可持续发展的目标，同时带动地方经济的快速健康发展。

6.2. 讨论

地质遗迹资源评价主要采用层次分析法，虽然简单易行，但定量数据大多凭借人为的打分，不同专业素养下的评分者易造成结果的不确定性。因此，如何去除人为打分的主观因素对评价结果的影响，是今后运用层次分析法进行地质遗迹资源评价时应当深入探讨的问题。

参考文献

- [1] 黄松, 李燕林, 李如友. 桂西地区地质遗迹与民族文化资源的空间关系及成因机理[J]. 地理学报, 2015, 70(9): 1434-1448.
- [2] 杨涛, 武国辉. 地质遗迹资源化管理初探[J]. 矿产与地质, 2006, 20(5): 571-573.
- [3] 曾文煜. 基于层次分析法的国家地质公园旅游开发决策研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 长安大学, 2010.
- [4] 刘叶落. 柞水溶洞国家地质公园核心地质遗迹特征及其评价研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安科技大学, 2019.
- [5] Rocha, J., Brilha, J. and Henriques, M.H. (2014) Assessment of the Geological Heritage of Cape Mondego Natural Monument (Central Portugal). *Proceedings of the Geologists Association*, **125**, 107-113. <https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2013.04.005>

-
- [6] 许基伟, 方世明, 黄荣华. 广西大化七百弄国家地质公园地质遗迹资源评价及地学意义[J]. 山地学报, 2017, 35(2): 221-229.
- [7] 齐翠姗, 何元庆, 王世金, 等. 玉龙雪山国家地质公园地质遗迹资源类型划分及其综合评价[J]. 冰川冻土, 2018, 40(1): 186-196.
- [8] 李丙霞, 胡屿. 黔东南地质遗迹资源评价[J]. 分析评价, 2015, 10(2): 48-51.
- [9] 王艳红, 武法东. 综合定量评价方法在内蒙古巴彦淖尔地质公园地质遗迹资源评价中的运用[J]. 中国农学通报, 2013, 29(4): 210-215.
- [10] 吴跃东, 向钊. 安徽两山一湖地区地质遗迹资源评价[J]. 地质通报, 2007, 26(2): 231-240.
- [11] 张忠慧, 侯丽莎, 杜海燕. 山西壶关峡谷国家地质公园地质遗迹保护方法初探[J]. 资源调查与环境, 2012, 33(2): 227-231.
- [12] 上官慧军. 壶关太行山大峡谷旅游资源开发与发展研究[J]. 凯里学院学报, 2012, 30(6): 122-125.
- [13] 鲍梅则. 壶关太行峡谷国家地质公园旅游开发与保护研究[J]. 商丘师范学院学报, 2014, 30(12): 88-91.
- [14] 徐建华. 现代地理学中的数学方法[M]. 北京: 高等教育出版社, 1994.
- [15] 张国庆. 地质遗迹资源调查以及评价方法[J]. 山地学报, 2009, 27(3): 361-366.
- [16] 罗伟, 鄢志武, 刘保丽. 地质遗迹资源综合评价指标体系与实证研究[J]. 国土资源科技管理, 2013, 30(1): 39-45.
- [17] 国家质量监督检验检疫总局. GB/T18972-2003. 旅游资源分类, 调查与评价[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.
- [18] 方世明, 易平. 伏牛山世界地质公园地质遗迹资源分类与评价[J]. 资源与产业, 2013, 15(4): 92-99.
- [19] Saaty, T.L. (1980) The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York. <https://doi.org/10.21236/ADA214804>
- [20] 方世明, 李江凤, 赵来时. 地质遗迹资源评价指标体系[J]. 地球科学: 中国地质大学学报, 2008, 33(2): 285-288.