

基于张掖世界地质公园的地学旅游保护与发展

王欣, 谢小平

曲阜师范大学地理与旅游学院, 山东 日照

收稿日期: 2022年8月20日; 录用日期: 2022年10月8日; 发布日期: 2022年10月12日

摘要

中国拥有众多的名山大川, 随着社会经济发展, 游客不仅要观光美景, 更要了解景观成因。随着旅游业的蓬勃发展, 地学旅游势在必行。自联合国教科文组织宣布中国张掖获得世界地质公园标识以来, 该公园在旅游方面已经取得四个方面的成绩: 促进地质遗迹保护; 推动地质和生态科普教育; 发展壮大旅游产业; 实现社区居民脱贫致富。地学旅游发展任重道远, 在对张掖地质公园进行实地调查后, 本文针对地学旅游保护和发展提出三点建议: 进一步强化地质遗产保护; 探索地学旅游创新模式, 提升旅游开发的专业性; 充分挖掘世界地质公园的科普教育功能。

关键词

地学旅游, 保护, 发展, 世界地质公园, 张掖

Geoscience Tourist Protection and Development Based on Zhangye World Geopark

Xin Wang, Xiaoping Xie

School of Geography and Tourism of Qufu Normal University, Rizhao Shandong

Received: Aug. 20th, 2022; accepted: Oct. 8th, 2022; published: Oct. 12th, 2022

Abstract

China has many famous mountains and rivers. With the development of society and economy, tourists should not only visit the beautiful scenery but also understand the causes of the landscape. With the vigorous development of the tourism industry, geoscience tourist is imperative. Since UNESCO announced the World Geopark logo in Zhangye, China, the park has made four achievements in tourism: promoting the protection of geological relics, promoting geological and ecolog-

ical science education, developing and expanding the tourism industry, and realizing community residents are out of poverty and becoming rich. Geoscience tourist has a long way to go. After the field investigation of Zhangye Geopark, this paper puts forward three suggestions for the protection and development of geological tourism: further strengthen the protection of geological heritage, explore the innovative mode of geoscience tourist, improve the professionalism of tourism development, and fully excavate the popular science education function of the world Geopark.

Keywords

Geoscience Tourism, Protection, Development, World Geopark, Zhangye City

Copyright © 2022 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

地学旅游主要是依托地质遗迹景观、地貌景观、自然地理景观与人文景观,以其中所承载的地球科学、历史文化信息为内涵,采用“寓教于游、寓教于乐”的方式使公众在走向自然中,认识自然、享受自然、与自然和谐相处,提高热爱自然、保护自然、保护地质遗产意识,提高科学素质。近年来,我国学者着重于从不同的角度探讨我国地学旅游资源的开发与保护,如杨耀邦从旅游经营的角度出发,在国内外旅游业发展基础上阐述了旅游地理学研究及旅游开发的若干问题[1];彭一民通过对白云山岩溶洞穴旅游市场和旅游效益的分析,提出了进一步开发临城风景区的设想[2];陈梦熊根据我国地学旅游资源的分类情况,提出优先发展西部地区地质旅游资源的策略[3];吴成基通过结合翠华山国家地质公园的运作实践,提出了切实可行的保护措施[4];罗培在现有经营体制下,依托构建的模型体系,为地学旅游保护与发展的研究和实践提供了参考[5]。

世界地质公园是以其独特和珍奇秀丽的地质景观、特殊的地质科学意义为主,并将自然景观与人文景观融合为一体的自然公园[6],是具有独特魅力的旅游吸引物。联合国教科文组织自2000年开始评选世界地质公园,目标是选出超过500个值得保存的地质景观并加强保护[7],而旅游地学的发展进一步推进了中国地质公园的建立。国土资源部于2000年通过了由陈安泽等人拟草的关于建立国家地质公园的审批报告[8]。我国的第一批国家地质公园诞生于2001年,我国第一批世界地质公园产生于2004年[9]。

张掖世界地质公园的建立以向公众传播地学科普知识和保护地质遗迹为目的。近年来,我国学者对于张掖世界地质公园的研究层出不穷,研究角度各有千秋,如周一虹以张掖丹霞地貌旅游服务的生态产品价值实现为例讨论了张掖丹霞的生态价值的识别与实现过程[10];徐家红运用层次分析法对公园景观资源进行定量评价,提出分级保护与专门保护的具体措施[11];张霖采用SWOT分析法对丹霞旅游发展进行深入分析,进而提出当下可行的发展策略[12];李静运用戈珀兹曲线判断法结合旅游地生命周期理论来推断张掖丹霞旅游景区所处的生命周期阶段,从而加强对张掖丹霞旅游景区的保护力度[13]。但是目前关于地质公园内重要地质遗迹的分类、评价以及开展“地学+旅游”模式等研究工作有所欠缺,因此笔者通过实地调查张掖地质公园的地质遗迹资源以及旅游发展现状,分析地学旅游对于旅游产业发展的重要意义,提出切实可行的地学旅游保护与发展思路和建议,对张掖世界地质公园的可持续发展具有重要意义。

2. 张掖世界地质公园

2.1. 研究区概况

张掖世界地质公园位于亚洲及太平洋地区、中国甘肃省张掖市境内,地理坐标为东经 99°49'56"~100°7'41"; 北纬 38°56'18"~38°57'1"N; 海拔: 1500 m 至 3800 m (图 1), 地处青藏高原向内蒙古高原跌落的第一级分界处, 河西走廊核心地带, 公园总面积达 391 km²。

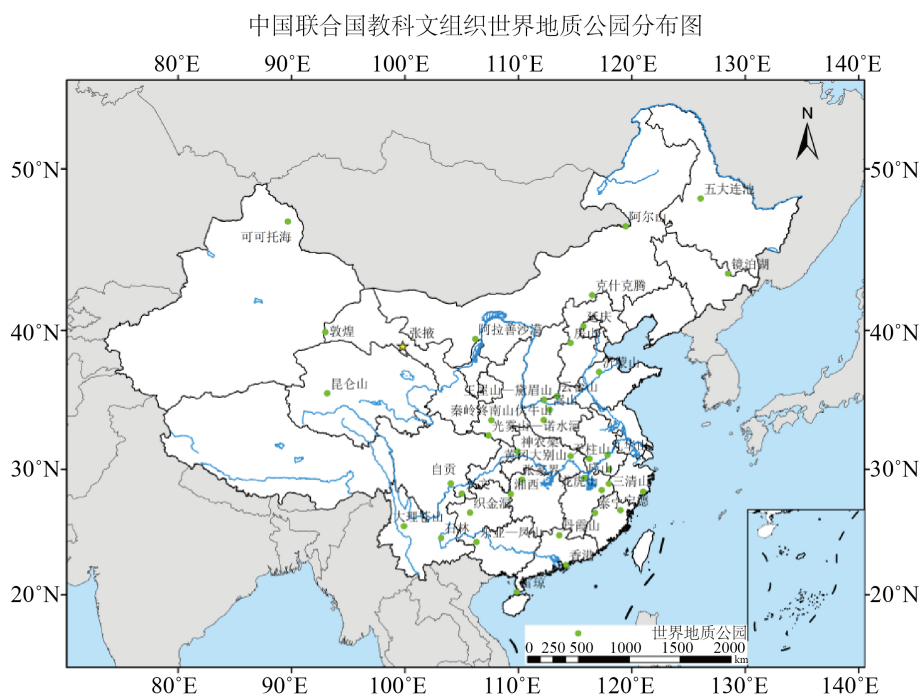


Figure 1. Distribution diagram of the World Geopark
图 1. 世界地质公园分布图

2008 年张掖地质公园被省政府命名为省级地质公园、省级风景名胜区; 2012 年 4 月获得国家地质公园建设资格, 2015 年 9 月通过原国土资源部检查验收并批准命名; 2020 年 7 月 7 日, 联合国教科文组织宣布中国张掖获得世界地质公园标识, 张掖地质公园正式加入世界地质公园大家庭, 至此, 中国就拥有了 41 个世界地质公园(表 1)。

Table 1. List of the World Geopark of China

表 1. 中国世界地质公园名录

| 世界地质公园名录 | |
|----------|--|
| 地质公园类型 | 世界地质公园简称及建立年份 |
| 山麓型 | 安徽——黄山(2004), 江西——庐山(2004), 河南——云台山(2004), 广东——丹霞山(2004), 湖南——张家界(2004), 河南——嵩山(2004), 浙江——雁荡山(2005), 福建——泰宁(2005), 山东——泰山(2006), 河南——王屋山—黛眉山(2006), 河南——伏牛山(2006), 江西——龙虎山(2007), 陕西——秦岭终南山(2009), 福建——宁德(2010), 安徽——天柱山(2011), 江西——三清山(2011), 湖北——神农架(2013), 云南——大理苍山(2014), 新疆——可可托海(2017), 湖北——黄冈大别山(2018), 山东——沂蒙山(2019), 安徽——九华山(2019), 湖南——湘西(2020), 甘肃——张掖(2020) |

Continued

| | |
|-----|---|
| 低山型 | 云南——石林(2004), 内蒙古——克什克腾(2005), 四川——兴文(2005), 北京——房山(2006), 四川——自贡(2007), 广西——乐业—凤山(2010), 北京——延庆(2013), 内蒙古——阿尔山(2017), 四川——光雾山—诺水河(2018) |
| 湖沼型 | 黑龙江——五大连池(2004), 黑龙江——镜泊湖(2006) |
| 滨海型 | 海南——雷琼(2006), 香港——香港(2011) |
| 荒原型 | 内蒙古——阿拉善沙漠(2009), 青海——昆仑山(2014), 贵州——织金洞(2015), 甘肃——敦煌(2015) |

2.2. 张掖世界地质公园地质遗迹资源

张掖世界地质公园是中国“窗棂状宫殿式碎屑岩地貌”的命名地, 其沉积岩地貌(图 2, 城堡挽歌)是中国北方干旱区沉积岩地貌的典型代表, 是中国沉积岩地貌发育较好、地貌造型最丰富的地区之一; “色彩艳丽, 气势磅礴”的彩色丘陵(图 3)不仅吸引了众多地质学家, 也是科学爱好者的科考胜地[14]; 公园内丰富的构造遗迹和其他自然景观与人文景观, 是地学研究的理想基地, 也是普及地学知识的天然教科书。



Figure 2. Sedimentary rock landform
图 2. 沉积岩地貌



Figure 3. Coloured hills
图 3. 彩色丘陵

根据《国家地质公园规划编制技术要求》(国土资发【2010】89号)所说明的地质遗迹类型来划分,张掖世界地质公园内的地质遗迹大致可分为7个大类,16个小类,并且各类地质遗迹多达75处[15],公园内的I级(世界级)地质遗迹资源有14处,II级(国家级)的地质遗迹资源有22处,III级(省级)及以下的地质遗迹资源有多处[16](图4)(据张掖地质公园申请书修改,2018)。

| 张掖世界地质公园地质遗迹类型表 | | | |
|-----------------|----------|--------------|--|
| 大类 | 类 | 亚类 | 主要地质遗迹点 |
| 地貌景观 | 岩石地貌 | 碎屑岩地貌(彩色丘陵) | 七彩峡、七彩塔、七彩屏、七彩练、七彩湖等 |
| | | 碎屑岩地貌(丹霞) | 碎屑岩石柱群、多层石城堡、蜂窝洞穴群、叠板岩墙等 |
| | 流水地貌 | 流水侵蚀地貌 | 黑河大峡谷、大草滩河、一线天、曲径幽巷等 |
| | | 流水堆积地貌 | 梨园河二元结构、河流阶地、河漫滩、冲积扇 |
| | 火山地貌 | 火山熔岩地貌 | 九个泉枕状熔岩 |
| 地质构造 | 构造地貌 | 构造地貌 | 九排松夷平面 |
| | | 断裂构造 | 小草场子逆断层、冰沟门断裂带、大肋巴沟断裂带、梨园河西逆断层 |
| | 构造痕迹 | 褶皱 | 黑山山脊、冰沟门向斜、南台子向斜 |
| | | 不整合 | 榆木沟、下白沙沟白垩纪(K)/三叠纪(T)角度不整合,独山子第四纪(Q)/白垩纪(K)角度不整合 |
| 水体景观 | 河流景观 | 风景河段 | 梨园河、鹅鹑嘴水库 |
| | 泉水景观 | 冷泉景观 | 肃南县大钻洞沟大石泉 |
| | | 温泉景观 | 九个泉热水泉 |
| 湖沼景观 | 湖泊景观 | 天鹅湖 | |
| 环境地质遗迹景观 | 地质灾害遗迹景观 | 山体崩塌遗迹景观 | 倒石堆 |
| | 滑坡遗迹景观 | 滑坡遗迹景观 | 临泽县鹦哥嘴水库滑坡 |
| 古生物 | 古植物 | 古植物 | 冰沟硅化木 |
| | 古动物 | 古脊椎动物 | 肃南二齿兽 |
| 古无脊椎动物 | | 古无脊椎动物 | 鸽子崖化石点 |
| 地质剖面 | 沉积岩剖面 | 典型沉积岩相剖面 | 刀山—敖河下白垩统沉积相剖面 |
| | 岩浆岩剖面 | 典型基、超基性岩体 | 九个泉蛇绿岩剖面 |
| | 变质岩剖面 | 典型高、超高压变质带剖面 | 九个泉蓝片岩相变质带 |
| | 地层剖面 | 地方性标准剖面 | 白泉门阴沟群火山岩剖面 |
| 矿物与矿床 | 典型矿床 | 典型金属矿床 | 九个泉铜矿、梨园河河谷砂金矿、白银乡石灰岩 |

Figure 4. Table of geological relic types of Zhangye World Geopark
图4. 张掖世界地质公园地质遗迹类型表

2.3. 张掖世界地质公园的发展现状

世界地质公园诞生至今的20年里,我国无论是在世界地质公园事业发展,还是在世界地质公园作用的综合发挥上,都取得了较好的成绩。从旅游业发展的视角看,张掖世界地质公园大致有四个方面的成绩[17]。

2.3.1. 促进地质遗产保护事业

近年来, 游客量的剧增以及当地脆弱的生态环境和薄弱的基础设施建设, 对景区的地质遗迹保护造成极大的负担。因此, 公园现今对部分景点的客流量进行了限制, 来保护珍贵的地质遗迹。在获得世界地质公园称号后, 张掖世界地质公园按照公园保护和管理的的要求, 对不符合自然遗产保护标准的建设和利用进行综合整治, 并加强对违法违规现象的治理, 把保护放在首位, 开发利用与保护相结合, 从而促进地质遗迹保护事业。

2.3.2. 推动地质和生态科普教育

张掖世界地质公园属地具有漫长的地质演化史, 构造复杂, 典型的地质遗迹数量众多, 地质地貌景观更为奇特, 因此该公园历来为中外地质学家所瞩目[18]。公园建立了与地质相关的地质博物馆(图 5, 图 6), 针对公园里的国家级非物质文化遗产——裕固族非物质文化遗产[19], 建设有中华裕固风情走廊(图 7, 右上角为九排松, 拍摄者所站位置为康乐草原夷平面)、裕固族非物质文化遗产传承保护中心、中国裕固族博物馆等; 建立野生动物观赏点和野生动、植物展示台(图 8, 图 9); 每年开展固定的科普教学活动, 如: 在每一个教学年内, 每个月的第四个周五, 开展“地质公园进校园”活动, 每年暑假, 不定期举办“中小學生进地质公园”活动, 每年一度的“花儿”节之日, 组织多彩张掖书画艺术展和裕固风情的歌舞展演等。



Figure 5. The Geological Museum

图 5. 地质博物馆



Figure 6. The Danxia Formation of the Geological Museum Exhibition

图 6. 地质博物馆展览的丹霞地层



Figure 7. China Yugu Style Corridor
图 7. 中华裕固风情走廊



Figure 8. List of wild plants protected in the geological park area
图 8. 地质公园区域的野生植物保护名录



Figure 9. List of wildlife conservation in the geological park area
图 9. 地质公园区域的野生动物保护名录

2.3.3. 发展壮大旅游产业

张掖世界地质公园是国内唯一的彩色丘陵和丹霞地貌复合区, 公园内深厚的文化底蕴、丰富的自然风光和独特的民族风情, 是极具吸引力的旅游资源, 与专业的旅游基础设施相配套开展地学旅游后, 游客接待量成井喷式上升。据张掖旅游局统计得知: 2012 年张掖七彩丹霞景区接待游客 10.8 万人, 2013 年接待游客 38.28 万人, 2014 年接待游客 66.83 万人, 2015 年接待游客 107.92 万人, 2016 年接待游客 141.30 万人, 2017 年接待游客 193 万人, 2018 年接待游客 232.68 万人, 2019 年接待游客 258.97 万人。即使是受新冠肺炎疫情影响, 2020 年景区接待的游客也有 160.77 万人, 2021 年至 8 月底就接待了 141 万人(图 10)。

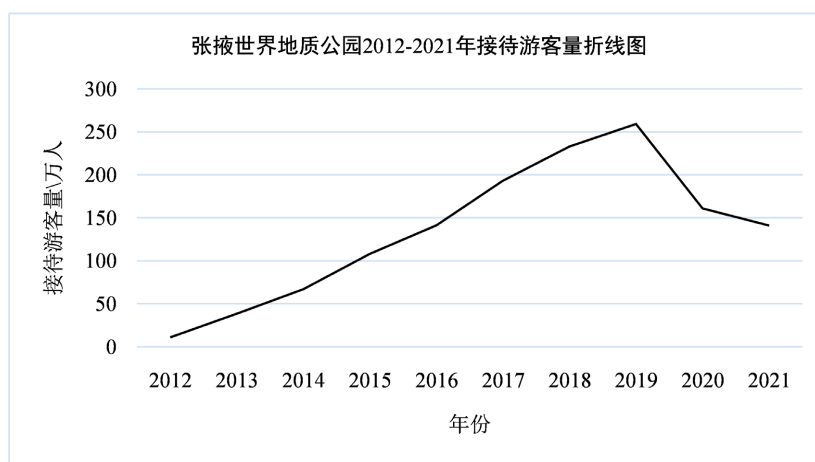


Figure 10. Line map of Zhangye World Geopark reception from 2012~2021
图 10. 张掖世界地质公园 2012~2021 年接待游客量折线图

2.3.4. 实现社区居民脱贫致富

我国实现全面建成小康社会的重要策略是乡村振兴战略, 这一战略也是我国能够实现“两个一百年”伟大奋斗目标的基础, 而地学旅游则是实现乡村振兴战略的重要途径之一[20]。张掖世界地质公园发展地学旅游后, 深刻改变当地居民长期以来的生产生活方式。在地质公园建设前, 当地居民主要从事农业耕作、牛羊养殖和少量的旅游服务工作, 随着世界地质公园的建设, 邻近的村庄被打造成集住宿、餐饮、购物、娱乐、服务为一体的大型旅游服务区, 公园内和邻近村民开始转型为旅游服务工作者参与景区的旅游接待服务, 进而增加居民收入, 促进居民脱贫致富。

3. 地学旅游

3.1. 地学旅游的定义

地学旅游是地球科学旅游, 它包括地质旅游与地理旅游, 是以地学景观为载体, 以提高游客科学素质、寓教于游、满足游客身心愉悦为宗旨, 以其所承载的地球科学理论、历史文化信息为内涵, 以观光游览、科学考察、研学旅行、休闲娱乐为主要形式的旅游活动[21]。

3.2. 地学旅游对于旅游产业意义重大

3.2.1. 地学旅游支撑全域旅游

开展全域旅游必须建立在科学的基础之上, 必须有地学成果支撑, 否则, 其申报、建设、规划就会缺少科学性, 存在盲目性, 进而引发一系列的问题; 全域旅游提出的资源观念包括人文旅游吸引物、自

然旅游吸引物和社会旅游吸引物[22], 这也是地学旅游所包含的内容; 地学旅游是“地学+”的概念, 是地学+农业、林业、文化等产业的融合[23], 而全域旅游是“旅游+”的概念, 是旅游 + 农业、林业、文化等产业的融合, 二者在促进产业融合发展方面相对一致, 由此可见地学旅游是全域旅游的基础支撑[24]。

3.2.2. 地学旅游发展势头良好

近年来, 地学旅游作为旅游业不可或缺的重要组成部分, 发展势头愈加良好。地学旅游的广泛普及, 提升了地质公园的知名度和群众认知度, 不仅推动公众科学文化素质的提高, 还带动更多外国的游客到访, 使中国的地质公园走向世界, 进而加强我国与国际间的地质交流。

3.2.3. 是发展全域旅游的引擎

地质公园成立后, 作为地学旅游的载体, 整合地质旅游资源, 充分发挥了“旅游 + 地学”的功能, 探索了一条“资源整合, 产业融合, 全民共享”的新的旅游发展模式[25]。“地学 + 旅游”在原本自然山水观光旅游模式的基础上增加对地球科学知识的认知, 从而使得游客在欣赏自然美景的同时了解该景观的历史文化以及相对应的地球科学文化知识。

4. 地学旅游保护与发展思路

4.1. 进一步强化地质遗产保护

保护好地质遗产, 是对世界地质公园进行旅游开发的基础。保护好地质遗产既包括加强对自然灾害的防治, 也包括地质遗产在利用上的保护。通过旅游开发适宜、适度和适量, 实现世界地质公园的可持续发展, 树立保护优先理念, 适度配置旅游设施, 加强珍稀地质遗迹保护, 控制景区游客承载量, 禁止古生物化石交易[18]。

4.2. 探索地学旅游创新模式

在对自然生态环境加强保护的基础上, 继续深入地探索地学旅游创新模式[21], 依托世界地质公园深度延长地学旅游链, 积极申报地质文化村(镇) [26], 提高旅游开发专业性, 探索地学旅游新模式, 做好旅游发展规划, 完善旅游产品结构, 引导开展深度旅游, 做好全域性配套保障。

4.3. 挖掘世界地质公园的科普教育功能

我国世界地质公园的科普教育大多明显偏弱, 不利于世界地质公园的可持续发展, 相关部门要顺应时代发展要求, 充分发挥地质公园自身的科普优势, 聘请科学传播专家创新独特的讲解和游览方式, 来明显区别于观光性的景区景点。把典型的地质地貌纳入重要景观, 完善标识与讲解系统, 引导游客深入了解该地质景观的历史, 增加必要的科普影像放映, 充分发挥地质博物馆作用。

5. 结论

张掖丹霞景区具有极高的观赏和科考价值, 该公园发展“地学 + 旅游”模式对于促进地质遗迹保护, 推动地质和生态科普教育, 发展壮大旅游产业和实现社区居民脱贫致富具有重要意义。但游客快速增长的同时应该对其环境承载力进行预警, 故张掖在未来的旅游发展方面要进一步强化地质遗产保护, 探索地学旅游创新模式, 提升旅游开发的专业性并充分挖掘世界地质公园的科普教育功能。

参考文献

- [1] 杨耀邦. 从旅游地学到旅游开发[J]. 地理学与国土研究, 1992(3): 27-28.
- [2] 彭一民, 赵华新. 河北省临城县白云山岩溶洞穴旅游地学资源的评价与开发[J]. 地球科学, 1994(2):

- 262-272+282.
- [3] 陈梦熊. 加快开发我国的地质旅游资源[J]. 水文地质工程地质, 2001, 28(1): 78.
- [4] 吴成基, 韩丽英, 陶盈科, 等. 基于地质遗迹保护利用的国家地质公园协调性运作——以翠华山山崩景观国家地质公园为例[J]. 山地学报, 2004, 22(1): 17-21.
- [5] 罗培, 秦子晗. 地质遗迹资源保护与开发的社区参与模式——以华盖山大峡谷地质公园为例[J]. 地理研究, 2013, 32(5): 952-964.
- [6] 郑丽, 马木兰, 何丽红. 梭布垭奥陶纪地质公园旅游开发研究[J]. 上海地质, 2007, 28(4): 61-63.
- [7] 郑鹏. 中国入境旅游流驱动力研究[D]: [博士学位论文]. 西安: 陕西师范大学, 2011.
- [8] 周林图, 刘林清, 叶长盛. 以龙虎山世界地质公园为平台的旅游地学建设[J]. 东华理工大学学报(社会科学版), 2013, 32(3): 232-235.
- [9] 陈安泽. 开拓创新旅游地学 20 年——为纪念旅游地学研究会 20 周年而作[J]. 旅游学刊, 2006, 21(4): 77-83.
- [10] 周一虹, 张明晶. 基于甘肃张掖丹霞地貌旅游服务的生态产品价值实现研究[J]. 会计之友, 2021(20): 153-159.
- [11] 徐家红, 王媛媛, 廉小莹, 冯丽. 张掖丹霞地质公园地质遗迹景观资源的开发与保护[J]. 干旱区资源与环境, 2013, 27(9): 198-204. <https://doi.org/10.13448/j.cnki.jalre.2013.09.023>
- [12] 张霖, 杨瑚, 张雨薇. 张掖丹霞国家地质公园旅游发展策略分析[J]. 绿色科技, 2021, 23(23): 227-230. <https://doi.org/10.16663/j.cnki.lskj.2021.23.061>
- [13] 李静, 杨洋. 基于旅游地生命周期理论影响下的张掖丹霞旅游景区保护与开发[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2018(11): 55-56+132.
- [14] 王丽丽, 田明中, 白志达. 内蒙古阿尔山-柴河火山地质遗迹类型及其特征[J]. 资源与产业, 2013, 15(1): 89-95.
- [15] 吴仲华. 对山西陵川王莽岭国家地质公园地质遗迹特征及评价的分析[J]. 华北国土资源, 2014(5): 64-65+68.
- [16] 于延龙, 武法东, 王彦洁, 储皓, 韩晋芳. 利于可持续发展的中国敦煌地质公园地质遗迹分级与保护[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(S2): 300-303.
- [17] 2020-2021 年中国旅游发展分析与预测[J]. 财贸经济, 2021, 42(7): 161.
- [18] 刘娟. 沂蒙山世界地质公园的可持续发展研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国地质大学(北京), 2019.
- [19] 赵静. 裕固族民歌的艺术特点及传承保护[J]. 天水师范学院学报, 2010, 30(6): 52-54.
- [20] 陈胤滴, 杨杏维, 王和鑫. 践行乡村振兴战略, 发展乡村旅游的对策研究——以重庆市武隆区庙坝乡为例[J]. 现代经济信息, 2019(7): 495.
- [21] 陈安泽. 论旅游地学与地质公园的创立及发展, 兼论中国地质遗迹资源——为庆祝中国地质科学院建院 60 周年而作[J]. 地球学报, 2016, 37(5): 535-561.
- [22] 钟振宇. 全域旅游视角下吉林市历史建筑保护与开发研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林建筑大学, 2019.
- [23] 舒伯阳, 徐其涛. 标准化与信息化协同的全域旅游创建模式研究[J]. 旅游论坛, 2018, 11(2): 10-20.
- [24] 李艳晨, 贾琳琳, 商磊, 等. 加快发展地学旅游助力建设美丽河北[C]//中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会. 第 33 届年会暨重庆万盛世界地质公园创建与旅游发展研讨会论文集. 北京: 中国林业出版社, 2018: 84-88.
- [25] 尤宝军, 李昉倩. 以延庆世界地质公园发展为例谈地质公园建设的重要作用[C]//中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会. 第 33 届年会暨重庆万盛世界地质公园创建与旅游发展研讨会论文集. 北京: 中国林业出版社, 2018: 162-165.
- [26] 丁华, 张茂省, 栗晓楠, 等. 地质文化村: 科学内涵、建设内容与实施路径[J]. 地质论评, 2020, 66(1): 180-188.