

曹翔,杨晓霞,李溪,等.中国旅游洞穴景区(点)的统计分析[J].中国岩溶,2017,36(2):264-274.

DOI:10.11932/karst20170215

中国旅游洞穴景区(点)的统计分析

曹翔¹,杨晓霞¹,李溪¹,向旭²,孙晓蓓¹

(1.西南大学地理科学学院,重庆400715;2.西南大学经济管理学院,重庆400715)

摘要:通过中国洞穴数据库、中国各省市旅游景区名录、同程旗下网站(www.17u.net)和欣欣旅游网(www.cncn.com)下属的洞穴旅游专栏以及其他相关网站、报刊等途径获得中国大陆旅游洞穴的相关数据,对中国旅游洞穴的数量、质量、开放时间、空间分布、开发主题、门票价格等进行统计分析,结果发现:截止2016年7月,中国大陆地区拥有旅游洞穴景区(点)708个,其中,旅游洞穴景区364个,旅游洞穴景点344个,除宁夏和上海外,在其余29个省级行政区均有分布;现有A级旅游洞穴景区177家;以旅游洞穴景区作为重要组成部分的世界自然遗产有2处,世界地质公园有6处,国家地质公园有24处,国家级风景名胜区有26处;中国旅游洞穴景区(点)开放时间主要集中于20世纪70年代以来的40多年间,尤以1980—2008年间开放的最多,年际差异性较小;受岩溶地质背景的区域差异和社会经济发展水平的双重影响,中国旅游洞穴景区(点)较为集中地分布于西南、中南、华南、华东地区,在省际间空间上呈凝聚态势;中国旅游洞穴景区(点)的开发主题主要涉及地质观光、历史遗迹、宗教活动、科普教育、医疗保健、地下漂流等类型;中国5A、4A、3A、2A级旅游洞穴景区的平均门票价格分别为129元、86.16元、53.09元、37.19元,高于非洞穴类同类A级旅游景区。

关键词:旅游洞穴景区(点);统计分析;中国

中图分类号:F592;P931.5

文献标识码:A

文章编号:1001-4810(2017)02-0264-11

0 引言

中国是世界上的洞穴资源大国,拥有丰富的洞穴旅游资源。随着中国经济的持续快速增长,旅游消费呈“井喷式”爆发,传统的地上旅游目的地已难以满足现代旅游者的多样化需求,越来越多的地下洞穴被开发成新的旅游目的地,洞穴旅游研究日益受到重视。研究者除了继续关注洞穴旅游资源的评价与开发^[1-4]、洞穴旅游环境保护^[5-7]外,还对洞穴灯光照明^[8]、洞穴旅游安全^[9]、洞穴旅游导游词^[10]等领域进行了研究。但是,对中国旅游洞穴的基础性数据,如数量、空间分布、主要类型等则较少涉及,大部分研究

成果在论及旅游洞穴的数量时,多沿用陈伟海先生在2005年的统计结果^[11]。自2005年至今已过去10多年,在此期间又有大量的洞穴旅游目的地陆续被开发建设。因此,通过全面的调查统计,弄清中国旅游洞穴的基础数据,可更好地服务于洞穴旅游学术研究和开发管理。

1 资料来源与统计

1.1 资料来源

本研究中的中国旅游洞穴数据,主要以中国地质科学院岩溶地质研究所陈伟海先生长期收集整理的

资助项目:2013年重庆市社科规划项目(2013YBGL122)

第一作者简介:曹翔(1993—),女,硕士研究生,研究方向:旅游地理与旅游规划。E-mail:501369706@qq.com。

通信作者:杨晓霞(1964—),女,博士,教授,硕士生导师,研究方向:洞穴旅游的开发与保护。E-mail:786964702@qq.com。

收稿日期:2016-10-05

中国洞穴数据资料为基础,再通过查询中国各省市旅游景区名录、同程旗下网站旅交汇(www.17u.net)、欣欣旅游网(www.cncn.com)下属的洞穴旅游专栏、旅游互联网(http://www.nettv.com/)的门票价格专栏,以及其他相关网站、报刊等资料进行核实、补充和完善。

1.2 统计标准

(1)旅游洞穴的筛选标准。本次统计的旅游洞穴是指已经开发出来供游客进行观赏、游憩、科研、疗养和探险等的天然洞穴,分为旅游洞穴景区和旅游洞穴景点。旅游洞穴景区是指以旅游洞穴为主要产品的独立管理区,如贵州织金洞、重庆雪玉洞等;旅游洞穴景点是指旅游洞穴仅仅是旅游景区的一个重要组成部分,如重庆金佛山古佛洞。

(2)旅游洞穴质量级别标准。本次统计具有质量级别的旅游洞穴景区(如世界自然遗产、世界地质公园、国家地质公园、国家级风景名胜区)以洞穴为主要资源,如果洞穴资源只是其中一小部分则不纳入统计。

(3)旅游洞穴主题。对于同时拥有2个或2个以上主题的旅游洞穴,在统计时以最具特色的主题为准。

(4)旅游洞穴景区(点)门票。价格信息取自景区指南类书籍和旅游网站,并经相互对照以确保信息的真实性和实效性;景区门票的价格不包含通票、联票;门票价格以统计截止时期为准,不区分淡旺季价格。

(5)统计的地域范围。只涉及中国大陆的31个省级行政区,不含台湾省、香港特别行政区、澳门特别行政区。

1.3 统计时段

本次统计的截止时间为2016年7月15日。

1.4 统计内容

主要涉及中国旅游洞穴的名称、位置、开发时间、开放年份、质量等级、开发主题、门票价格等内容。

1.5 统计过程

首先对中国岩溶洞穴数据资料中的洞穴进行整理,将每个洞穴都在网上逐一检索,从图文上判断是否已经开发为旅游洞穴,筛选出符合标准的旅游洞穴;其次是对国家旅游局的网站、各省市旅游官方网站中出现的旅游景点进行筛选,统计出符合条件的旅游洞穴;再次是对在同程旗下网站旅交汇、欣欣旅游网下属的洞穴旅游专栏进行检索和统计;最后是对其他相关网站、文献、报刊中出现的旅游洞穴进行统计,

纳入到基础数据中。

2 中国旅游洞穴景区(点)的统计分析

2.1 总量分析

中国旅游洞穴景区(点)的总数为708个,其中景区364个,景点344个;除了宁夏和上海外,其他省份均有旅游洞穴景区(点),其中,广西的旅游洞穴数量最多(有91个,占12.85%);其余依次是贵州(有78个,占11.02%)、云南(有54个,占7.63%)、湖北(有52个,占7.34%)、湖南和重庆(都有45个,占6.36%);排在最后的是天津和青海,都只有1个(表1)。

表1 中国旅游洞穴景区(点)在各省的数量分布

Table 1 Number distribution of show cave scenic areas (spots) in China

| 序号 | 省份 | 总数/个 | 比重/% | 序号 | 省份 | 总数/个 | 比重/% |
|----|----|------|-------|----|-----|------|------|
| 1 | 广西 | 91 | 12.85 | 17 | 河北 | 12 | 1.69 |
| 2 | 贵州 | 78 | 11.02 | 18 | 海南 | 10 | 1.41 |
| 3 | 云南 | 54 | 7.63 | 19 | 北京 | 9 | 1.27 |
| 4 | 湖北 | 52 | 7.34 | 20 | 陕西 | 9 | 1.27 |
| 5 | 湖南 | 45 | 6.36 | 21 | 吉林 | 8 | 1.13 |
| 6 | 重庆 | 45 | 6.36 | 22 | 辽宁 | 7 | 0.99 |
| 7 | 浙江 | 41 | 5.79 | 23 | 甘肃 | 6 | 0.85 |
| 8 | 安徽 | 34 | 4.80 | 24 | 黑龙江 | 3 | 0.42 |
| 9 | 四川 | 33 | 4.66 | 25 | 西藏 | 3 | 0.42 |
| 10 | 福建 | 31 | 4.39 | 26 | 内蒙古 | 3 | 0.42 |
| 11 | 江西 | 31 | 4.39 | 27 | 新疆 | 2 | 0.28 |
| 12 | 山东 | 27 | 3.81 | 28 | 天津 | 1 | 0.14 |
| 13 | 广东 | 22 | 3.11 | 29 | 青海 | 1 | 0.14 |
| 14 | 河南 | 20 | 2.82 | 30 | 上海 | 0 | 0 |
| 15 | 山西 | 17 | 2.40 | 31 | 宁夏 | 0 | 0 |
| 16 | 江苏 | 13 | 1.84 | | 总计 | 708 | 100 |

根据表1的资料,利用ArcGIS10.3软件,制作中国旅游洞穴景区(点)空间分布图(图1)。

2.2 质量等级分析

2.2.1 A级旅游洞穴景区

目前,中国A级旅游洞穴景区的总量达到177家(图2、表2)。



图 1 中国旅游洞穴景区(点)空间分布图

Fig. 1 Spatial distribution of show cave scenic areas (spots) in China

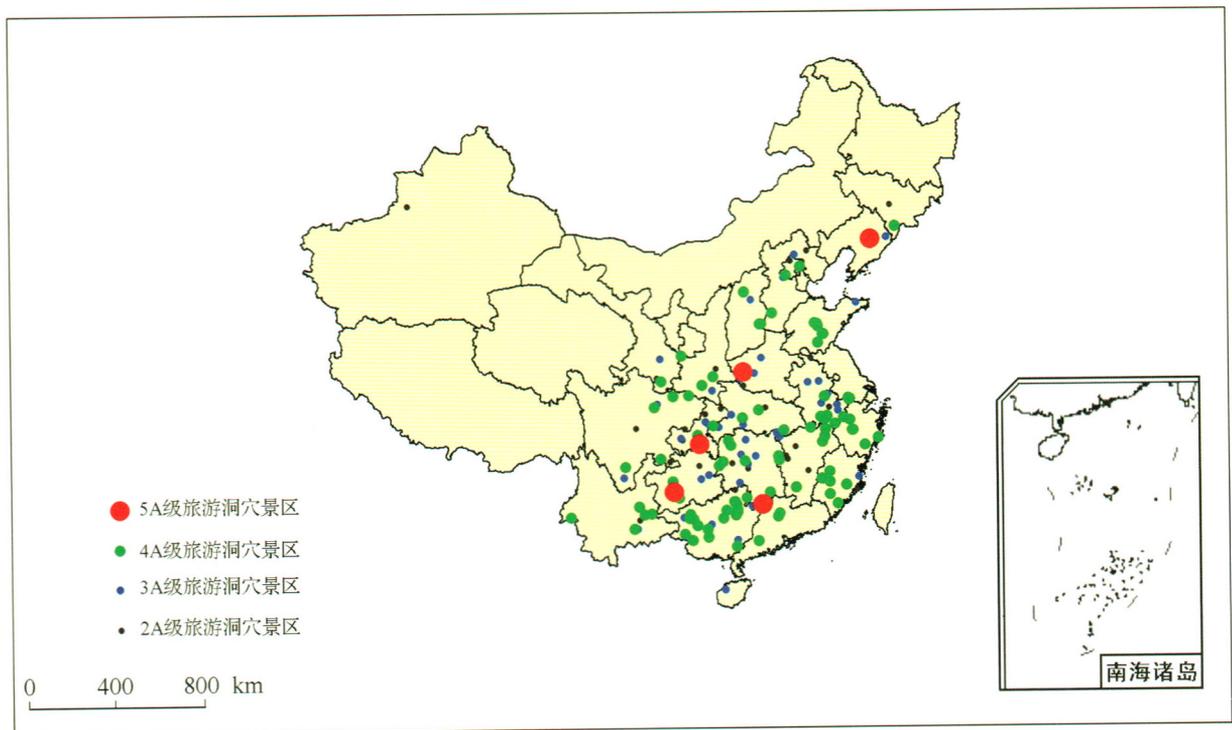


图 2 中国 A 级旅游洞穴景区空间分布图

Fig. 2 Spatial distribution of A-grade show cave scenic areas in China

表 2 中国 A 级旅游洞穴景区在各省的数量分布

Table 2 Number distribution of A-grade show cave scenic areas in China

| 序号 | 省份 | 各等级景区数量/个 | | | | 总数/ 个 | 比重/ % |
|----|----|-----------|----|----|----|----------|----------|
| | | 5A | 4A | 3A | 2A | | |
| 1 | 广西 | — | 18 | 5 | 1 | 24 | 13.56 |
| 2 | 湖南 | — | 6 | 6 | 4 | 16 | 9.04 |
| 3 | 安徽 | — | 5 | 7 | 2 | 14 | 7.91 |
| 4 | 湖北 | — | 4 | 7 | 2 | 13 | 7.35 |
| 5 | 四川 | — | 5 | 2 | 3 | 10 | 5.65 |
| 6 | 江西 | — | 6 | — | 4 | 10 | 5.65 |
| 7 | 山东 | — | 6 | 2 | — | 8 | 4.52 |
| 8 | 福建 | — | 6 | 1 | 1 | 8 | 4.52 |
| 9 | 贵州 | 1 | 4 | 2 | 1 | 8 | 4.52 |
| 10 | 重庆 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | 3.96 |
| 11 | 云南 | — | 5 | 1 | 1 | 7 | 3.96 |
| 12 | 河南 | 1 | 1 | 3 | 2 | 7 | 3.96 |
| 13 | 浙江 | — | 5 | 1 | — | 6 | 3.39 |
| 14 | 陕西 | — | 3 | 1 | 1 | 5 | 2.82 |
| 15 | 北京 | — | 2 | 1 | 2 | 5 | 2.82 |
| 16 | 河北 | — | 1 | 1 | 2 | 4 | 2.26 |
| 17 | 广东 | 1 | 3 | — | — | 4 | 2.26 |
| 18 | 甘肃 | — | 1 | 1 | 2 | 4 | 2.26 |
| 19 | 辽宁 | 1 | — | 1 | 2 | 4 | 2.26 |
| 20 | 山西 | — | 3 | 1 | — | 4 | 2.26 |
| 21 | 江苏 | — | 3 | — | 1 | 4 | 2.26 |
| 22 | 吉林 | — | 1 | 1 | 1 | 3 | 1.69 |
| 23 | 海南 | — | — | 1 | — | 1 | 0.56 |
| 24 | 新疆 | — | — | — | 1 | 1 | 0.56 |
| | 总计 | 5 | 89 | 47 | 36 | 177 | 100 |

由表 2 可知,广西 A 级洞穴景区数量最多(有 24 家,占 13.56%);其余依次是湖南(有 16 家,占 9.04%)、安徽(有 14 家,占 7.91%)、湖北(有 13 家,占 7.35%)、四川(有 10 家,占 5.65%)、江西(有 10 家,占 5.65%);天津、黑龙江、青海、内蒙古和西藏没有 A 级旅游洞穴景区。

从等级规模上看,中国目前具有 5A 级称号的旅游洞穴景区只有 5 家(重庆武隆芙蓉洞景区、贵州安顺龙宫景区、广东连州地下河景区、河南洛阳鸡冠洞景区、辽宁本溪水洞景区)、4A 级的旅游洞穴景区有 89 家、3A 级的旅游洞穴景区有 47 家、2A 级的旅游洞

穴景区有 36 家,没有 1A 级的旅游洞穴景区(图 3)。

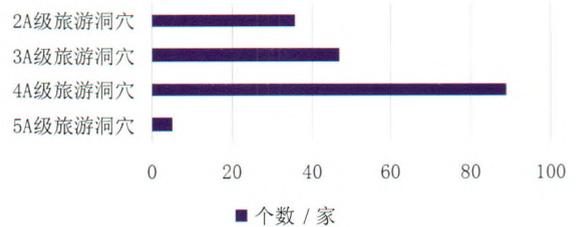


图 3 中国 A 级旅游洞穴景区等级结构

Fig. 3 Hierarchical structure of A-grade show cave scenic areas in China

2.2.2 世界自然遗产旅游洞穴景区

截至 2016 年 7 月 20 日,我国已有 50 处世界遗产,其中文化遗产有 35 项,自然遗产有 11 项,文化和自然双重遗产有 4 项。以旅游洞穴景区作为世界自然遗产重要组成部分的有 2 处:武陵源风景名胜区(湖南,1992),以黄龙洞景区为代表;中国南方喀斯特(重庆武隆、云南石林、贵州荔波,2007;广西桂林、贵州施秉、重庆金佛山和广西环江七地,2014),包括武隆芙蓉洞、南川金佛山古佛洞、石林芝云洞、荔波九洞天、桂林冠岩等景区(点)。

2.2.3 世界地质公园旅游洞穴景区

截至 2015 年 9 月 19 日,中国有 33 处世界地质公园。其中,以旅游洞穴景区作为世界地质公园重要组成部分的有 6 处,分别是:张家界世界地质公园(湖南,2001),以黄龙洞为代表;兴文世界地质公园(四川,2005),以天泉洞为代表;房山世界地质公园(北京,2006),以石花洞、银狐洞等为代表;伏牛山世界地质公园(河南,2006),以鸡冠洞、天心洞、蝙蝠洞等为代表;乐业—凤山世界地质公园(广西,2010),以罗妹莲花洞、马王洞、鸳鸯洞等为代表;织金洞世界地质公园(贵州,2015)。

2.2.4 国家地质公园旅游洞穴景区

截至 2014 年 1 月 15 日,中国有国家地质公园 240 家,其中以旅游洞穴景区作为国家地质公园重要组成部分的有 24 家(表 3)。

从表 3 可知,中国国家地质公园旅游洞穴景区正式批准授牌主要集中在第三批(2004 年)、第四批(2005 年)和第六批(2011 年)。从省份分布上,广西、山东和福建最多,分别有 3 家;其次是贵州、云南,分别有 2 家。

表3 以旅游洞穴为重要组成部分的国家地质公园

Table 3 National geological parks dominated by show caves in China

| 序号 | 批准时间 | 国家地质公园 | 洞穴 |
|----|-----------|----------------|----------------------|
| 1 | 第一批,2001年 | 湖南张家界国家地质公园 | 黄龙洞 |
| 2 | 第二批,2002年 | 北京石花洞国家地质公园 | 石花洞 |
| 3 | 第二批,2002年 | 山东枣庄熊耳山国家地质公园 | 牛鼻洞;黄龙洞;卧虎洞 |
| 4 | 第三批,2004年 | 重庆武隆岩溶国家地质公园 | 芙蓉洞 |
| 5 | 第三批,2004年 | 福建宁化天鹅洞群国家地质公园 | 天鹅洞 |
| 6 | 第三批,2004年 | 贵州织金洞国家地质公园 | 织金洞 |
| 7 | 第三批,2004年 | 贵州绥阳双河洞国家地质公园 | 双河洞 |
| 8 | 第三批,2004年 | 广东阳春凌霄岩国家地质公园 | 凌霄岩 |
| 9 | 第三批,2004年 | 河北崆山国家地质公园 | 白云洞 |
| 10 | 第四批,2005年 | 山西宁武万年冰洞国家地质公园 | 万年冰洞 |
| 11 | 第四批,2005年 | 辽宁本溪国家地质公园 | 本溪水洞 |
| 12 | 第四批,2005年 | 山东沂蒙山国家地质公园 | 山东地下大峡谷;萤火虫水洞;天然地下画廊 |
| 13 | 第四批,2005年 | 福建永安桃源洞国家地质公园 | 桃源洞 |
| 14 | 第四批,2005年 | 广西凤山国家地质公园 | 鸳鸯洞;马王洞等 |
| 15 | 第四批,2005年 | 广西鹿寨香桥国家地质公园 | 九龙洞 |
| 16 | 第四批,2005年 | 泉州德化石牛山国家地质公园 | 龙泉洞 |
| 17 | 第五批,2009年 | 云南九乡峡谷洞穴国家地质公园 | 九乡溶洞 |
| 18 | 第五批,2009年 | 四川诺水河国家地质公园 | 中峰洞;狮子洞等 |
| 19 | 第六批,2011年 | 山东沂源鲁山地质公园 | 鲁山溶洞 |
| 20 | 第六批,2011年 | 云南泸西阿庐国家地质公园 | 阿庐古洞 |
| 21 | 第六批,2011年 | 陕西柞水溶洞国家地质公园 | 柞水溶洞 |
| 22 | 第六批,2011年 | 安徽广德太极洞国家地质公园 | 太极洞 |
| 23 | 第七批,2013年 | 湖北恩施腾龙洞大峡谷地质公园 | 腾龙洞 |
| 24 | 第七批,2013年 | 广西都安地下河地质公园 | 都安地下河 |

2.2.5 国家级风景名胜区旅游洞穴景区

截至2013年1月1日,中国有225家国家级风

景名胜区,其中以洞穴景区作为国家级风景名胜区重

要组成部分的有26处(表4)。

表4 以旅游洞穴景区为重要组成部分的国家级风景名胜区

Table 4 National scenic areas dominated by show caves in China

| 序号 | 批准时间 | 国家级风景名胜区 | 洞穴 |
|----|-----------|----------------|--------------|
| 1 | 第一批,1982年 | 江苏太湖风景名胜区 | 张公洞;善卷洞;慕蠡洞等 |
| 2 | 第一批,1982年 | 广西桂林漓江风景名胜区 | 芦笛岩;七星岩 |
| 3 | 第一批,1982年 | 浙江富春江—新安江风景名胜区 | 瑶琳仙境 |
| 4 | 第二批,1988年 | 湖南武陵源风景名胜区 | 黄龙洞 |
| 5 | 第二批,1988年 | 贵州织金洞风景名胜区 | 织金洞 |

续表 4

| 序号 | 批准时间 | 国家级风景名胜区 | 洞穴 |
|----|------------|----------------|----------|
| 6 | 第二批,1988 年 | 贵州龙宫风景名胜区 | 龙宫 |
| 7 | 第三批,1994 年 | 辽宁本溪水洞风景名胜区 | 本溪水洞 |
| 8 | 第三批,1994 年 | 云南九乡风景名胜区 | 九乡溶洞 |
| 9 | 第三批,1994 年 | 云南省建水风景名胜区 | 建水燕子洞 |
| 10 | 第三批,1994 年 | 浙江双龙风景名胜区 | 双龙洞 |
| 11 | 第四批,2002 年 | 河北崆山风景名胜区 | 崆山白云洞 |
| 12 | 第四批,2002 年 | 北京市石花洞风景名胜区 | 石花洞 |
| 13 | 第四批,2002 年 | 福建玉华洞风景名胜区 | 玉华洞 |
| 14 | 第四批,2002 年 | 山东博山风景名胜区 | 博山溶洞 |
| 15 | 第四批,2002 年 | 四川石海洞乡风景名胜区 | 天泉洞 |
| 16 | 第四批,2002 年 | 重庆市芙蓉江风景名胜区 | 芙蓉洞 |
| 17 | 第五批,2004 年 | 安徽太极洞风景名胜区 | 太极洞 |
| 18 | 第五批,2004 年 | 贵州九洞天风景名胜区 | 九洞天 |
| 19 | 第五批,2004 年 | 贵州九龙洞风景名胜区 | 九龙洞 |
| 20 | 第五批,2004 年 | 云南阿庐风景名胜区 | 阿庐古洞 |
| 21 | 第五批,2004 年 | 四川光雾山—诺水河风景名胜区 | 中峰洞;狮子洞等 |
| 22 | 第六批,2005 年 | 湖南梅山龙宫风景名胜区 | 梅山龙宫 |
| 23 | 第六批,2005 年 | 贵州紫云格凸河穿洞风景名胜区 | 紫云格凸河穿洞 |
| 24 | 第七批,2009 年 | 湖南万华岩风景名胜区 | 万华岩 |
| 25 | 第八批,2012 年 | 江西神农源风景名胜区 | 神农宫;仙人洞 |
| 26 | 第八批,2012 年 | 湖南白水洞风景名胜区 | 白水洞 |

从表 4 可知,中国具有国家级风景名胜区称号的旅游洞穴景区正式批准授牌主要集中在第三批(1994 年)、第四批(2002 年)和第五批(2004 年);从省份分布情况上,贵州最多,总共有 5 处,其次是湖南(4 处),再次是云南(3 处)。

2.3 开放时间分析

统计显示,有正式开放年份记载的旅游洞穴景区(点)共 211 家。将该数据作为随机样本进行时间特征分析,具体情况见表 5、图 4。

从表 5、图 4 可知,从总体上看,在 42 个年份里(1975 年之前有 5 个年份,1976 和 1977 年没有洞穴景区开放,因此 $n=42$),中国开放旅游洞穴景区(点)在数量上呈先增后减趋势。其中,开放数量最多的是在 20 世纪 80 年代中期(占有所有年份的 14.22%),其次是 20 世纪 90 年代初期(占比达 11.37%),两者合计占比为 25.59%。中国旅游洞穴景区开放时间在统计时段内较为集中于 1980—2008 年间,其原因可能与 1980—2008 年间为中国旅游开发持续增长阶段有关。

表 5 中国旅游洞穴景区(点)开放的年际变化

Table 5 Inter-annual variations of show cave scenic areas (spots) in China

| 年份 | 开放数量/家 | 比重/% |
|-----------|--------|-------|
| 1975 年以前 | 5 | 2.37 |
| 1976—1978 | 2 | 0.95 |
| 1979—1981 | 7 | 3.32 |
| 1982—1984 | 21 | 9.95 |
| 1985—1987 | 30 | 14.22 |
| 1988—1990 | 12 | 5.69 |
| 1991—1993 | 24 | 11.37 |
| 1994—1996 | 20 | 9.48 |
| 1997—1999 | 19 | 9.00 |
| 2000—2002 | 14 | 6.64 |
| 2003—2005 | 21 | 9.95 |
| 2006—2008 | 18 | 8.53 |
| 2009—2011 | 11 | 5.21 |
| 2012—2014 | 7 | 3.32 |



图 4 中国旅游洞穴景区(点)开放的年际变化折线图

Fig. 4 Curve of inter-annual variation of opening show cave scenic areas(spots) in China

中国旅游洞穴景区(点)在年份的分布上还可以用年际集中指数来度量。年际集中指数是指某事物或现象在某一时段内各年度间集中分布和离散的程度,其计算公式为^[12]:

$$y = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(X_i - \frac{1}{n} \right)^2}$$

式中: y 为年际集中指数; X_i 为各年数量占整个时间段总数量的比重; n 为时段中包含的年度数。 y 值越接近于0,表明其时间分布越均匀; y 值越大,表明其时间变动越大。

计算结果表明,中国旅游洞穴景区(点)的年际集中指数 $y=0.392$,年际差异性较小。

2.4 空间特征分析

采用最邻近点指数 R 对我国旅游洞穴景区(点)的空间特征进行分析,其计算公式为^[13]:

$$R = \frac{\bar{r}_1}{r_E} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_1(S_i) \times \left(\frac{1}{2\sqrt{n/A}} \right)^{-1}$$

式中: \bar{r}_1 为最邻近的点对距离 r_1 的平均值, r_E 为随机分布模式中理论最邻近的点对平均距离, n 为点数, $r_1(S_i)$ 为区域内点 S_i 到其最近邻点的距离, A 为区域面积。当 R 为 1 时,说明点状要素分布为随机型;当 $R > 1$ 时,点状要素趋于均匀分布;当 $R < 1$ 时,点状要素趋于凝聚分布。

以中国 708 个旅游洞穴景区(点)为研究对象,通过 ArcGIS10.3 计算得到 $\bar{r}_1 \approx 27.73 \text{ km}^2$,而 $r_E \approx 57.85 \text{ km}^2$,故最邻近点指数 $R \approx 0.48 < 1$ 。结果表明,中国旅游洞穴景区(点)在省级空间分布上呈凝聚

态势。

由于最邻近指数在测定点状目标空间分布类型时的界定标准尚有分歧^[14],本研究还采用测算泰森多边形面积变异系数的方法对以上结果进行进一步检验。变异系数定义为 Voronoi 多边形面积的标准差与平均值的比值,它可衡量现象在空间上的相对变化程度,计算公式为:

$$CV = S/M$$

式中: S 为 Voronoi 多边形面积的标准差值, M 为 Voronoi 多边形面积的平均值。

在 ArcGIS10.3 中对基于 708 处旅游洞穴景区(点)为发生元生成的中国旅游洞穴景区(点)泰森多边形图(图 5)的面积进行统计,计算得到 $M \approx 12\,697.9 \text{ km}^2$, $S \approx 61\,676.6 \text{ km}^2$,故变异系数 $CV \approx 485.7\%$ 。根据 Duyckaerts 的研究,当点状目标为随机分布时,泰森多边形的面积变异系数为 57%(包括 33%到 66%之间的值);当点状目标为集群分布时,变异系数为 92%(包括大于 64%的值);当点状目标为均匀分布时,变异系数为 29%(包括小于 33%的值)^[15]。该结果表明,中国旅游洞穴景区(点)呈集群分布态势,主要集中于长江以南的华东、中南、华南和西南地区。上述区域中,西南地区是中国岩溶地貌发育最典型、最集中的区域,大部分省(自治区、直辖市)均将旅游业作为支柱产业,地下洞穴被大量开发建设成为旅游景区(点);华东、华南、中南地区也分布有丰富的洞穴资源,加之长三角、珠三角是中国经济最为发达的区域,旅游需求旺盛,洞穴旅游开发的经济基础雄厚,故也分布有数量较多的旅游洞穴景区(点)。

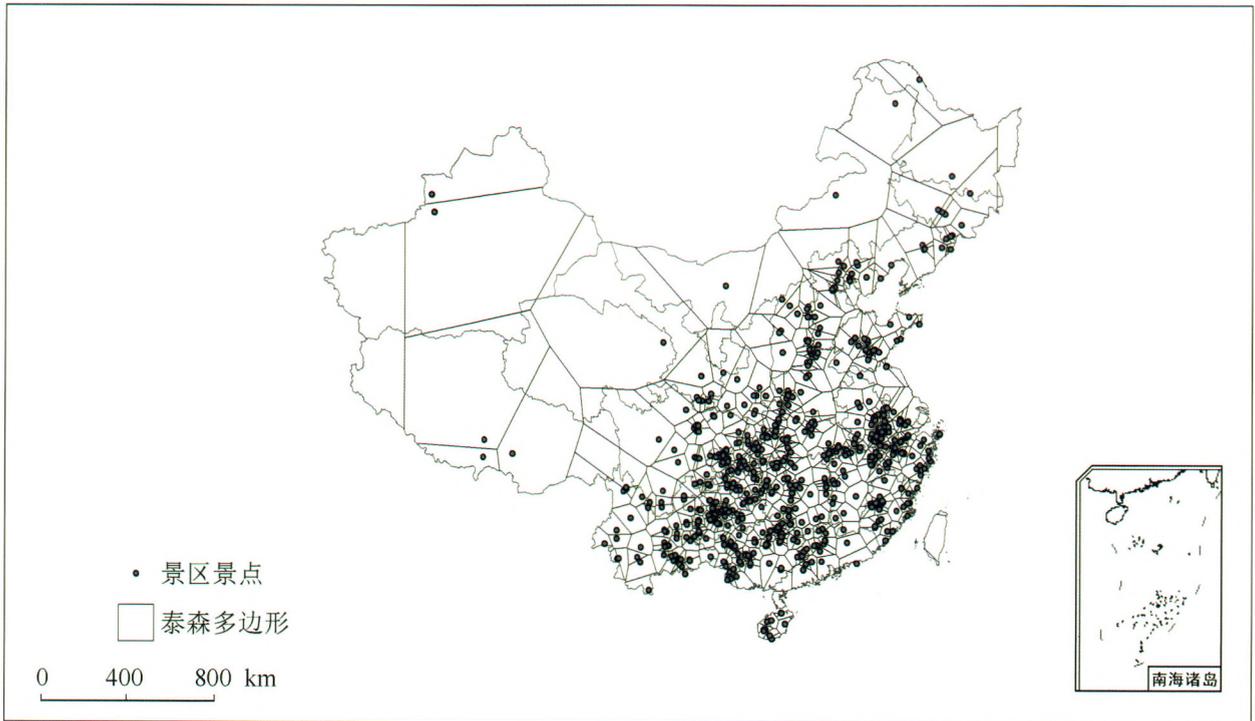


图 5 中国旅游洞穴景区(点)的 Voronoi 图

Fig. 5 Voronoi diagram of show cave scenic areas (spots) in China

2.5 开发主题分析

主题是洞穴旅游景区(点)的灵魂,也是洞穴旅游开发的关键所在^[16],任何旅游洞穴都应有一个独特的、有创意的主题,才能对消费者产生足够的吸引力

和感染力。通过对 708 个旅游洞穴景区(点)的开发主题进行统计,得到中国旅游洞穴开发的主题方向(表 6)。

表 6 中国旅游洞穴景区(点)的主题

Table 6 Themes of show caves areas (spots) in China

| 序号 | 洞穴开发主题 | 数量/个 | 占比/% | 代表性洞穴 |
|----|--------|------|-------|---------------|
| 1 | 地质观光型 | 387 | 54.66 | 北京石花洞;丰都雪玉洞 |
| 2 | 历史遗迹型 | 192 | 27.12 | 桂林芦笛岩;宜昌三游洞 |
| 3 | 宗教活动型 | 64 | 9.04 | 保山卧佛洞;宣城太极洞 |
| 4 | 地下漂流型 | 29 | 4.10 | 通江诸水洞;广东连州地下河 |
| 5 | 医疗保健型 | 5 | 0.71 | 柳州响水岩;清远奇洞 |
| 6 | 科普教育型 | 2 | 0.28 | 凤山国家地质公园博物馆 |
| 7 | 其他主题类型 | 29 | 4.09 | 师宗凤凰谷;宁武万年冰洞 |

从表 6 可知,中国旅游洞穴开发主题主要以地质观光为主(54.66%),其次是历史遗迹(27.12%),此外,还有宗教活动、地下漂流、医疗保健、科普教育等类型。

2.6 门票价格分析

门票不仅体现景区旅游资源本身的价值,而且还包括了景点开发、景区管理、资源保护和提供的各种

有偿服务等。A 级景区是中国旅游景区的中坚力量,故本研究选择中国 A 级景区的门票价格进行统计分析。

2.6.1 门票价格排名

中国目前门票价格排名前 10 的旅游洞穴景区如表 7 所示。

从表 7 可以看出,在中国目前门票价格最高的

表7 中国旅游洞穴景区门票价格排名

Table 7 Ranking of ticket prices of show cave scenic areas in China

| 排名 | 景区名称 | 票价/元 | 质量级别 |
|----|------------|------|----------------|
| 1 | 西姜九黄山猿王洞景区 | 270 | 4A级景区 |
| 2 | 紫云格凸河穿洞景区 | 190 | 4A级景区、国家级风景名胜区 |
| 3 | 巴马水晶宫景区 | 180 | 4A级景区 |
| 4 | 恩施腾龙洞景区 | 180 | 4A级景区、国家地质公园 |
| 5 | 红军岩通天河景区 | 160 | 4A级景区 |
| 6 | 广东奇洞景区 | 158 | 4A级景区 |
| 7 | 广东连州地下河景区 | 150 | 5A级景区 |
| 8 | 贵州安顺龙宫景区 | 150 | 5A级景区、国家级风景名胜区 |
| 9 | 野洞河景区 | 148 | 3A级景区 |
| 10 | 善卷洞景区 | 145 | 4A级景区、国家级风景名胜区 |

注:统计的门票价格截止日期为2016年7月15日,不区分淡旺季。

10个旅游洞穴景区中,5A级占20%,4A级占70%,3A级占10%。

2.6.2 各质量等级门票价格分析

从旅游洞穴景区的质量等级上看,5A级门票价格都在90~150元之间,平均价格为129元;4A级景区平均门票价格为86.16元,门票价格超过100元的总共有24个;3A级景区平均门票价格为53.09元;2A级景区平均门票价格为37.19元(表8)。

表8 不同质量等级旅游洞穴景区的门票价格

Table 8 Ticket prices in different A-grade show cave scenic areas

| 级别 | 总数/个 | 价格分档 | 数量/个 | 比重/% | 平均价格/元 |
|-----|------|----------|------|-------|--------|
| 5A级 | 5 | 150元以上 | 0 | 0 | 129.00 |
| | | 100~150元 | 4 | 80.00 | |
| | | 100元以下 | 1 | 20.00 | |
| 4A级 | 89 | 150元以上 | 6 | 6.74 | 86.16 |
| | | 100~150元 | 18 | 20.22 | |
| | | 50~99元 | 59 | 66.30 | |
| | | 20~49元 | 6 | 6.74 | |
| | | 0~20元 | 0 | 0 | |
| 3A级 | 47 | 100元以上 | 2 | 4.2 | 53.09 |
| | | 50~99元 | 31 | 66.1 | |
| | | 20~49元 | 12 | 25.5 | |
| | | 0~20元 | 2 | 4.2 | |
| 2A级 | 36 | 50元以上 | 14 | 38.89 | 37.19 |
| | | 20~49元 | 15 | 41.67 | |
| | | 0~19元 | 7 | 19.44 | |

根据《2013年中国4A、5A级旅游景区门票价格分析报告》^[17],横向与中国A级旅游景区的门票价格进行对比(图6)。

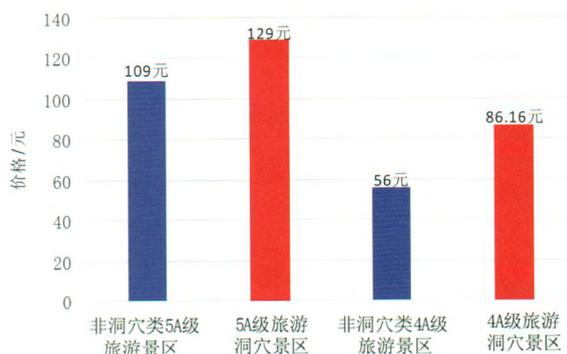


图6 A级旅游洞穴景区与A级景区门票价格对比

Fig. 6 Comparison of ticket prices between A-grade show cave scenic areas and A-grade scenic areas

从图6可知,中国旅游洞穴景区的门票价格要高于非洞穴类A级旅游景区。其原因:一是旅游洞穴景区开发所需资金量较大,管理成本较高;二是非洞穴类A级景区中部分属于公益型,免收门票(有8家5A级景区、182家4A级景区免收门票)。

2.6.3 门票价格地域分布

按照东部、中部、西部和东北4大区域对中国4A级以上的旅游洞穴景区的门票价格进行对比分析,结果如图7所示。

从图7可知,就4A级以上旅游洞穴景区平均门票价格而言,东北地区最高,为127.50元,主要是因为该区域旅游洞穴数量少,洞穴资源较为稀缺,旅游洞穴景区具有区域的垄断性。

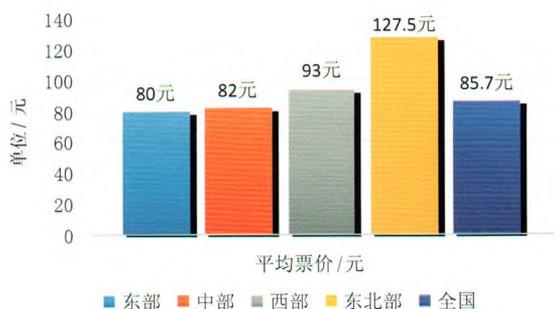


图7 各区域旅游洞穴景区门票平均价格

Fig. 7 Average ticket prices of show cave scenic areas in different regions

3 结论与讨论

3.1 结论

(1)截止2016年7月,中国大陆地区拥有旅游洞穴景区(点)708个,其中,旅游洞穴景区364个,旅游洞穴景点344个。除宁夏和上海外,在其余29个省级行政区均有分布,但较为集中分布于广西、贵州、云南、湖南、湖北、重庆等省级行政区。

(2)就旅游洞穴质量等级而言,现有A级旅游洞穴景区177家;以旅游洞穴景区作为重要组成部分的世界自然遗产地有2处,世界地质公园有6处,国家地质公园有24处,国家级风景名胜景区有26处。

(3)中国旅游洞穴景区(点)开放时间主要集中于20世纪70年代以来的40多年间,尤以1980—2008年间开放的旅游洞穴景区(点)最多,年际集中指数 $y=0.392$,年际差异性较小。

(4)受岩溶地质背景的区域差异和社会经济发展水平的双重影响,中国旅游洞穴景区(点)较为集中地分布于西南、中南、华南、华东地区,最邻近点指数 R 为0.48,泰森多边形面积变异系数 CV 为485.7%,在省际间空间上呈凝聚态势。

(5)中国旅游洞穴景区(点)的开发主题主要涉及地质观光、历史遗迹、宗教活动、科普教育、医疗保健、地下漂流等类型;中国5A、4A、3A、2A级旅游洞穴景区的平均门票价格分别为129元、86.16元、53.09元、37.19元,高于非洞穴类同类A级旅游景区。

3.2 讨论

(1)由于中国幅员辽阔,旅游洞穴景区(点)分布广泛,对其进行完全统计存在诸多困难。本次统计,尽管历时3年多,整合了多种渠道的资料,但仍存在遗漏。在后续研究中,除利用各种机会和途径进行资

料的补充和信息的完善外,希望旅游洞穴的行业组织能够建立全国统一的旅游洞穴景区(点)网站,集中发布中国旅游洞穴景区(点)的基础信息。

(2)游客数量、旅游收入等属于旅游洞穴景区(点)的基础数据,在本次统计中,由于相关企业出于保密等方面的考虑,既不在公开的网站公布,也不愿提供给研究者,致使这部分数据资料缺失。

(3)对于统计分析得出的关于中国旅游洞穴景区(点)的一些特征原因,本研究仅作了初步探究,未来应通过更加科学的方法对深层次的原因进行分析,以便更好地服务于中国旅游洞穴景区(点)的开发利用、经营管理和可持续发展。

致谢:中国地质科学院岩溶地质研究所的陈伟海先生为本研究提供了他长期以来收集、整理的中国洞穴数据资料,特致谢忱!

参考文献

- [1] 何小芊,刘宇.江西省岩溶洞穴旅游资源地理分布及其开发[J].国土资源科技管理,2014,31(2):63-68.
- [2] 吴发明,何小芊,罗梦悦.万年县神农宫旅游资源综合评价与开发对策[J].中国岩溶,2016,35(2):233-242.
- [3] 蒙歆媛,杨晓霞,黎霞,等.山东地下大峡谷旅游可持续发展探讨[J].西华师范大学学报(自然科学版),2015,36(2):150-155.
- [4] 史珊,杨晓霞,蒙歆媛,等.通江县诺水河溶洞群的旅游开发研究[J].四川地质学报,2016,36(1):161-165.
- [5] 向旭,杨晓霞,施俊庄.洞穴旅游容量测算方法探讨[J].中国岩溶,2010,29(3):341-348.
- [6] 罗时琴,易武英,李坡.织金洞洞穴环境监测及其影响因素分析[J].贵州科学,2014,32(6):92-96.
- [7] 周长春,王晓青,孙小银,等.旅游洞穴环境变化监测分析及其影响因素研究:以山东沂源九天洞为例[J].旅游学刊,2009,34(2):81-86.
- [8] 翁子凡,杨晓霞,向旭,等.喀斯特洞穴灯光照明系统研究述评与展望[J].中国岩溶,2014,33(2):255-262.
- [9] 蒙歆媛,杨晓霞,向旭,等.国内外洞穴旅游安全研究综述[J].中国岩溶,2015,34(5):529-537.
- [10] 向旭,杨晓霞,石定芳.基于AHP法的喀斯特洞穴导游解说词内容构建研究[J].中国岩溶,2015,34(5):522-528.
- [11] 陈伟海.洞穴研究进展综述[J].地质论评,2006,52(6):783-792.
- [12] 李仲广.旅游经济学:模型与方法[M].北京:中国旅游出版社,2006:83.
- [13] 张超,杨秉庚.计量地理学基础[M].北京:高等教育出版社,1985:31-37.
- [14] Duyckaert C, Godefroy G. Voronoi tessellation to study the numerical density and the spatial distribution of neurons[J]. Journal of Chemical Neuroanatomy,2000,20(1):83-92.
- [15] 张红,王新生,余瑞林.基于Voronoi图的测度点状目标空间分

- 布特征的方法[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2005, 39(3): 422-426.
- [16] 李庆雷, 苏章全, 廖春花. 从溶洞开发看旅游创意活动的一般规律[J]. 江西科技师范学院学报, 2011, 31(1): 97-101.
- [17] 中国社会科学院旅游研究中心. 2013年中国4A、5A级旅游景区门票价格分析报告[EB/OL]. (2015-04-30)[2016-12-25] http://www.casstrc.org/Research_content.php?id=181.

Statistical analysis of show cave scenic areas (spots) in China

CAO Xiang¹, YANG Xiaoxia¹, LI Xi¹, XIANG Xu², SUN Xiaobei¹

(1. School of Geographical Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China;
2. College of Economics and Management, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract China has rich show cave resources. Show cave scenic areas (spots) develop fast, but basic data of show caves updates slowly. It is difficult using the old data of show caves (analysis in 2005) to serve the academic research and development management of cave tourism. In order to solve this problem, this paper makes a statistical analysis on the basic data of Chinese show caves. The geographical scope of the statistics involves 31 provincial administrative regions in mainland China, excluding Taiwan, Hong Kong Special Administrative Region and Macao Special Administrative Region. Cave tourism columns have been searched over to find out numbers, quality, opening time and spatial distribution, development themes, and ticket prices of show caves in China through Chinese karst cave database, scenic spot lists of Chinese provinces and cities, Tong Cheng web site (www.17u.net), Xin Xin travel web site (www.cncn.com), and other related websites and newspapers. Analyzing these data by Excel and ArcGIS10.3 leads to the conclusions as follows, until July 2016, there are 364 show cave scenic areas and 344 show cave scenic spots (708 in total) in mainland China, including 177 A-grade show cave areas. And the distribution of them is across the nation, including 29 provincial administrative regions, except Shanghai and Ningxia. Show cave scenic areas play an important role in tourism. They include 2 parts in world natural heritage, 6 parts in world geological park, 24 parts in national geological park and 26 parts in national scenic area. The opening of show cave areas (spots) began in the 1970s and has a history of more than 40 years. From 1980 to 2008, many show cave areas (spots) have been developed, with fragmented time distribution. Regional karst geological backgrounds and economic development levels are different. The spatial distribution of show cave scenic areas (spots) has a trend of condensation, especially in the southwest, middle-south, southern and eastern part of China. The developing themes of show cave scenic areas can be summarized as geological tourism, historic sites, religious activities, health care, under-ground river rafting, science education, and other creative types. Ticket prices of 5A-, 4A-, 3A-, and 2A-grade show cave scenic areas are 129, 86.16, 53.09, and 37.19 yuan RMB, respectively, and are higher than other ordinary scenic areas with same grades.

Key words show cave scenic areas(spots), statistical analysis, China

(编辑 黄晨晖)