

湖南省地质遗迹空间分布及保护开发

彭世良^{1,2}, 周爱国¹, 柴 波¹, 陈文光²

1. 中国地质大学 环境学院, 湖北 武汉 430074; 2. 湖南省地质环境监测总站, 湖南 长沙 410007

摘 要: 湖南省是地质遗迹资源十分丰富的地区, 目前共查明地质遗迹 951 处, 其中重要地质遗迹 518 处。地质遗迹分布广泛而又相对集中, 不同类型地质遗迹空间分布各具特色, 可划分为武陵山、雪峰山、南岭、罗霄山、湘中丘陵和洞庭湖平原 6 个特色明显的地质遗迹分布区, 其中武陵山区是湖南省最重要的地质遗迹区。目前省内大部分重要地质遗迹保护与开发协调性差。为有效保护和合理开发湖南省重要地质遗迹, 建议科学确定地质遗迹保护开发类型、形式和模式, 并完善其管理模式。

关键词: 地质遗迹; 空间分布; 保护; 开发; 湖南省

DISTRIBUTION, PROTECTION AND DEVELOPMENT OF THE GEOHERITAGES IN HUNAN PROVINCE

PENG Shi-liang^{1,2}, ZHOU Ai-guo¹, CHAI Bo¹, CHEN Wen-guang²

1. School of Environmental Studies, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;

2. General Geological Environmental Monitoring Station of Hunan Province, Changsha 410007, China

Abstract: Hunan Province is rich in geoheritages, with 951 identified sites, of which 518 are significant geoheritages. The geoheritages in Hunan are widely distributed and comparatively centralized with distinctive features for different types. The distribution of the geoheritages can be divided into 6 areas including Wulingshan, Xuefengshan, Nanling, Luoxiaoshan, Central Hunan hills and Dongtinghu Plain, among which Wulingshan area is the most important. The major problem of geoheritage protection in Hunan lies in the poor coordination between protection and development. In order to effectively protect and rationally develop the geoheritages in Hunan, this paper suggests that the protection and development type, form and mode be identified scientifically to improve the protection and development management mode.

Key words: geoheritage; distribution; protection; development; Hunan Province

地质遗迹是在地球演化的漫长地质历史时期, 由于各种内外动力地质作用形成、发展并遗留下来的珍贵的不可再生的自然资源。有效保护与合理开发地质遗迹资源对于发展旅游事业, 进行科普教育和生态文明建设具有极其重要的意义^[1-2]。湖南省是地质遗迹资

源十分丰富的地区, 地质遗迹类型多, 分布广, 规模大, 综合价值高。2011~2013 年, 湖南省在全国范围内较早开展了全面系统的地质遗迹调查, 取得了较多创新性成果^[3]。本文试图在此基础上系统总结湖南省地质遗迹空间分布规律, 探索湖南省地质遗迹保护开发思路,

收稿日期: 2016-10-24; 修回日期: 2017-01-11。编辑: 李兰英。

基金项目: 湖南省国土资源厅重大项目“湖南省地质遗迹调查”(湘国土资[2011]129 号)。

作者简介: 彭世良(1969—), 男, 硕士, 高级工程师, 现主要从事地质遗迹和地质公园研究, 通信地址 湖南省长沙市城南中路下麻园湾 40 号, E-mail//924435721@qq.com

以便为湖南省和其他省(区、市)保护与开发利用地质遗迹提供科学依据和借鉴。

1 湖南省地质遗迹概况

湖南省位于长江中游地区,地处云贵高原到江南丘陵和南岭山地到江汉平原的过渡地区,地形以山地、丘陵为主,地势起伏大,地貌形态多样。全省宏观地貌格局表现为东、南、西三面环山,向中部、北部逐渐过渡为丘陵和平原,形似一个向东北开口的马蹄形盆地。全省地层发育齐全,沉积类型多样,岩浆活动频繁,地质构造复杂,成矿条件优越^[4]。如此地质环境条件,形成了湖南省异常丰富的地质遗迹资源。根据 2011~2013 年开展的地质遗迹调查,湖南省共有地质遗迹 951 处。参照中国地质调查局 2012 颁布的《地质遗迹

调查技术要求》(暂行),湖南省地质遗迹划分为 3 个大类和 11 个小类。其中,基础地质大类(含地层剖面、岩石剖面、构造剖面、化石产地和岩矿石产地等)330 处,地貌景观大类(含各类地貌景观和各类水体景观)602 处,地质灾害大类 19 处,分别占全省地质遗迹总数的 34.7%、63.3%和 2.0%。采用定性、定量相结合的地质遗迹综合评价方法,评定湖南省省级以上的重要地质遗迹 518 处,其中世界级 10 处,国家级 169 处,省级 339 处(表 1)^[5]。

2 湖南省地质遗迹空间分布

2.1 地质遗迹空间分布规律

地质遗迹以一定的物质和形态反映漫长地质历史时期地球物质运动、生物进化及内外动力地质作用特

表 1 湖南省地质遗迹类型、级别和数量
Table 1 The types, grades and quantities of the geoheritages in Hunan Province

地质遗迹类型		地质遗迹数量(按级别)					实例
大类	类	世界级	国家级	省级	县级	小计	
基础地质大类	一、地层剖面	2	34	17	27	80	世界级:花垣排碧寒武系“金钉子”剖面、古丈罗依溪寒武系“金钉子”剖面、桑植芙蓉桥芙蓉龙化石产地 国家级:株洲天元恐龙化石产地 省级:永顺列夕三叶虫化石产地
	二、岩石剖面	0	4	1	6	11	
	三、构造剖面	0	11	16	81	108	
	四、重要化石产地	1	13	17	22	53	
	五、重要岩矿石产地	2	9	29	48	88	
地貌景观大类	六、岩石地貌						世界级:张家界天门山岩溶地貌、古丈红石林岩溶地貌、张家界武陵源砂岩峰林地貌、新宁崀山丹霞地貌、宜章莽山花岗岩地貌 国家级:吉首德夯岩溶地貌、桑植九天洞、冷水江波月洞、平江石牛寨丹霞地貌、东安舜皇山花岗岩地貌、花垣大龙洞瀑布、永顺王村瀑布、涟源湄江莲花涌泉 省级:常宁庙前岩溶地貌、攸县白龙洞、茶陵灵岩丹霞地貌、岳阳大云山花岗岩地貌
	(1)岩溶地貌	2	46	88	60	196	
	(2)碎屑岩地貌	2	8	26	14	50	
	(3)花岗岩地貌	1	7	10	8	26	
	(4)变质岩地貌	0	0	15	11	26	
	七、水体景观						
	(1)河流、湖泊	0	13	13	14	40	
	(2)瀑布	0	9	39	27	75	
	(3)泉井	0	9	34	47	90	
	八、流水地貌	0	1	20	25	46	
	九、构造地貌	0	1	7	16	24	
	十、其他地貌	0	4	0	15	19	
地质灾害大类	十一、其他地质灾害	0	0	7	12	19	省级:澧县古滑坡群、石门九斗峪泥石流
合 计		10	169	339	433	951	

地质遗迹类型参照中国地质调查局《地质遗迹调查技术要求》(暂行)中的地质遗迹类型划分方案划定。

征.地质遗迹的形成和演化,受到地质背景和地理环境的影响和制约^[1-2],故地质遗迹分布具有空间分异特征和规律.根据湖南省地质遗迹分布状况及其地质地貌背景,分析研究湖南省地质遗迹的分布规律如下.

2.1.1 地质遗迹分布广泛而又相对集中

湖南省地质遗迹分布广泛而又相对集中,这一特征表现在多个方面.从行政区域来说,湖南省地质遗迹遍布全省 14 个市(州)122 个县(市、区),但又相对集中于郴州市、湘西自治州、张家界市、怀化市、永州市和邵阳市.这 6 个市(州)共分布地质遗迹 613 处,占全省地质遗迹总数的 64.5%.从地形地貌来看,各类地形地貌区均分布有地质遗迹,但山地区地质遗迹数量明显多于丘岗平原区,80%以上的地质遗迹相对集中于占全省土地面积 51%的山地区.湖南省各类园区,如自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等,均分布有地质遗迹,但地质遗迹更多地集中于地质公园.占全省土地面积约 1.68%的地质公园内分布有重要地质遗迹 119 处(占全省重要地质遗迹总数的 23.0%),其他各类园区(不含同时享有地质公园称号的园区)分布有重要地质遗迹 55 处.

2.1.2 不同类型地质遗迹分布各具特色

湖南省不同类型地质遗迹往往分布于不同的地质构造部位、不同的地层岩性及地形地貌发育区,故不同类型地质遗迹分布各具特色.例如,湖南省有 2 类重要的碎屑岩类地质遗迹景观:石英砂岩峰林地貌(现称张家界地貌)^[6]和丹霞地貌,其分布规律各异.石英砂岩峰林地貌主要分布于湘西北扬子地台区中上泥盆统云台观组和黄家磴组地层发育区.因受构造格局的影响,又集中分布于两大区域,一是天子山向斜翼部的泥盆系地层区,二是索溪峪向斜的南东翼泥盆系地层区^[7-8].丹霞地貌则主要分布于中生代构造盆地白垩系红层发育区,受红层盆地展布方向的影响,丹霞地貌集中分布区多呈北东—北北东向带状展布.受不同区域构造运动强弱的影响,丹霞地貌发育强度表现为南强北弱,东西强中间弱,大体上呈马蹄形,与湖南地形大势基本一致^[9-10].此外,岩溶地貌主要分布于寒武系—三叠系碳酸盐岩发育区,红石林则主要分布于湘西北奥陶系牯牛潭组和大湾组地层发育区^[11].花岗岩地貌主要分布于大型燕山期花岗岩基出露区^[12].变质岩地貌多分布于湘东北、湘西南、湘中、湘东南变质岩发育

区,且多伴生有大型构造峡谷^[13].

2.2 地质遗迹分区特征

地质遗迹分区是地质遗迹分布状况和规律的反映,也是地质遗迹保护开发的重要依据.本文以区域地貌单元、构造单元和地质遗迹分布及其组合关系为依据,将湖南省划分为武陵山、雪峰山、南岭、罗霄山、湘中丘陵和洞庭湖平原 6 个特色明显的地质遗迹分布大区(图 1)^[10].下面通过对各区重要地质遗迹类型、数量、级别等要素进行分析(表 2),探讨湖南省地质遗迹分区特征.

(I)武陵山地质遗迹大区

位于湖南省西北部,包括澧水流域的全部和沅水支流酉水流域的上中游,面积 $2.84 \times 10^4 \text{ km}^2$.该区是湖南省地质遗迹集中度最高、综合价值最高的大区,以岩溶地貌为主,以砂岩峰林地貌和瀑布景观为特色,分布重要地质遗迹 124 处(世界级 6 处,国家级 45 处,省级 73 处),分布密度 43.7 处/ 10^4 km^2 ,拥有 6 处世界级地质遗迹,分别为:花垣排碧寒武系“金钉子”剖面、古丈寒武系“金钉子”剖面、桑植芙蓉桥三叠系芙蓉龙化石产地、张家界武陵源张家界地貌、张家界天门山岩溶地貌和古丈红石林岩溶地貌.

(II)雪峰山地质遗迹大区

位于湖南省中西部,包括沅水流域和资水流域的大部分,面积 $6.86 \times 10^4 \text{ km}^2$.该区是湖南省地质遗迹类型最多的大区,以岩溶地貌、地质剖面和水体景观为主,以丹霞地貌、变质岩地貌和构造地貌为特色,分布重要地质遗迹 150 处(世界级 1 处,国家级 47 处,省级 102 处),分布密度 21.9 处/ 10^4 km^2 ,拥有 1 处世界级地质遗迹,即新宁崀山丹霞地貌.

(III)南岭地质遗迹大区

位于湖南省南部,包括湘桂间的越城岭、都庞岭和湘粤间的萌渚岭、骑田岭等山脉,面积 $2.89 \times 10^4 \text{ km}^2$.该区地质遗迹以岩溶地貌和水体景观为主,以花岗岩地貌为特色,分布重要地质遗迹 76 处(世界级 2 处,国家级 18 处,省级 56 处),分布密度 26.3 处/ 10^4 km^2 ,拥有 2 处世界级地质遗迹,即临武香花岭锡多金属矿与香花石产地和宜章莽山花岗岩地貌.

(IV)罗霄山地质遗迹大区

位于湖南省东部,大致是京广铁路以东湘赣交界的地区,面积 $3.53 \times 10^4 \text{ km}^2$.该区地质遗迹以水体景观

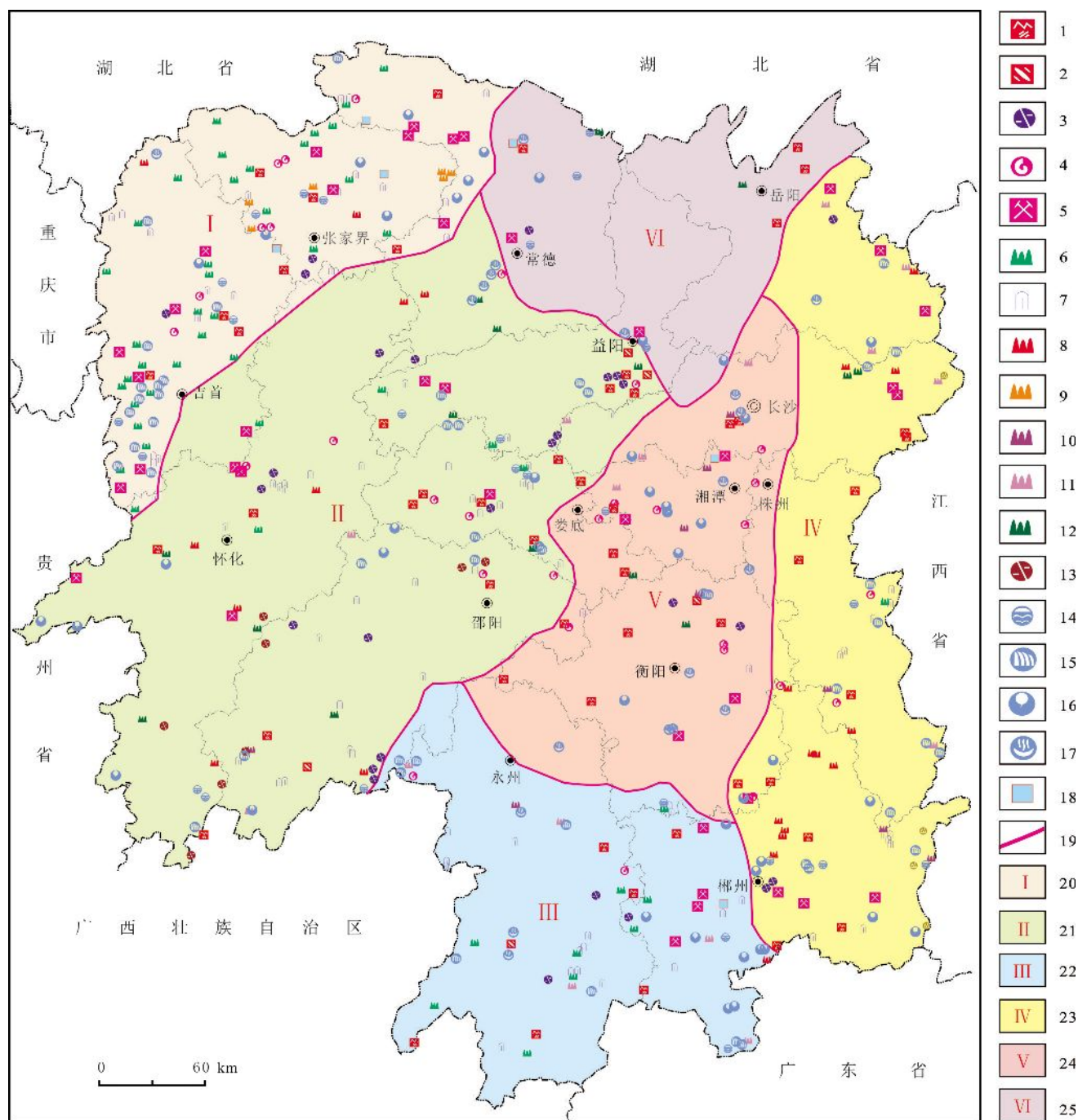


图1 湖南省重要地质遗迹分布图

Fig. 1 The Distribution of significant geoheritages in Hunan Province

1—地层剖面(stratigraphic section); 2—岩石剖面(lithological section); 3—构造剖面(structural section); 4—重要化石产地(fossil excavation site); 5—重要岩矿产地(rock and mineral site); 6—岩溶地貌(karst landform); 7—岩溶洞穴(karst cave); 8—丹霞地貌(Danxia landform); 9—张家界地貌(Zhangjiajie landform); 10—其他碎屑岩地貌(clastic rock landform); 11—花岗岩地貌(granite landform); 12—变质岩地貌(metamorphic rock landform); 13—构造地貌(structural landform); 14—风景河段、湖泊(scenic river and lake); 15—瀑布(waterfall); 16—奇泉名井深潭(spring, well and pond); 17—流水地貌(flowing water landform); 18—地质灾害类遗迹(geological disaster); 19—地质遗迹区界线(geoheritage area boundary); 20—武陵山地质遗迹区(Wulingshan geoheritage area); 21—雪峰山地质遗迹区(Xuefengshan geoheritage area); 22—南岭地质遗迹区(Nanling geoheritage area); 23—罗霄山地质遗迹区(Luoxiaoshan geoheritage area); 24—湘中地质遗迹区(Xiangzhong geoheritage area); 25—洞庭湖地质遗迹区(Dongtinghu geoheritage area)

表 2 湖南省重要地质遗迹分区特征
Table 2 The division of significant geoheritages in Hunan Province

分区特征		地质遗迹数量/处					
		武陵山地质 遗迹大区	雪峰山地质 遗迹大区	南岭地质 遗迹大区	罗霄山地质 遗迹大区	湘中丘陵地质 遗迹大区	洞庭湖平原地质 遗迹大区
类别	一、地层剖面	8	15	6	10	10	4
	二、岩石剖面	—	3	1	—	1	—
	三、构造剖面	3	15	3	3	2	1
	四、重要化石产地	7	9	2	4	9	—
	五、重要岩矿石产地	12	9	4	9	4	2
	六、岩石地貌						
	(1)岩溶地貌	53	38	30	14	1	—
	(2)碎屑岩地貌	8	8	2	14	4	—
	(3)花岗岩地貌	—	3	5	6	4	—
	(4)变质岩地貌	—	9	—	2	2	2
	七、水体景观						
	(1)河流、湖泊	7	7	3	4	1	4
	(2)瀑布	13	13	8	12	2	—
	(3)泉井	8	8	8	8	8	3
	八、流水地貌	1	5	3	1	9	2
	九、构造地貌	—	8	—	—	—	—
	十、其他地貌	—	—	—	4	—	—
	十一、其他地质灾害	3	1	1	—	1	1
	合计	124	150	76	90	59	19
级别	一、世界级	6	1	2	1	—	—
	二、国家级	45	47	18	32	22	5
	三、省级	73	102	56	57	37	14
	合计	124	150	76	90	59	19

和岩溶地貌为主,以重要岩矿石产地、丹霞地貌和花岗岩地貌为特色,分布重要地质遗迹 90 处(世界级 1 处,国家级 32 处,省级 57 处),分布密度 25.5 处/10⁴ km²,拥有 1 处世界级地质遗迹,即郴州柿竹园钨多金属矿床.

(V)湘中丘陵地质遗迹大区

位于湖南省中部,面积 2.98×10⁴ km². 该区地质遗迹类型多样,以地质剖面为主,以重要化石产地和流水地貌为特色,分布重要地质遗迹 59 处(国家级 22 处,省级 37 处),分布密度 19.8 处/10⁴ km².

(VI)洞庭湖平原地质遗迹大区

位于湖南省北部,面积 2.08×10⁴ km². 该区是湖南省地质遗迹最贫乏的大区,分布重要地质遗迹 19 处(国家级 5 处,省级 14 处),分布密度 9.1 处/10⁴ km².

3 湖南省地质遗迹的保护开发

3.1 地质遗迹保护现状

目前,湖南省地质遗迹保护主要有 3 种方式. 一是建立地质遗迹保护区,如花垣排碧“金钉子”、古丈“金钉子”、桑植芙蓉龙化石、株洲天元恐龙化石等地质遗迹保护区. 二是建立地质公园. 截至 2015 年底,湖南省共建立地质公园 28 处,其中世界级 1 处,国家级 12 处,省级 15 处,总面积约 3771 km². 三是建立包括自然保护区、风景名胜区、森林公园等各类兼保护开发地质遗迹的园区. 截至 2015 年底,湖南省已建立自然保护区 190 处、风景名胜区 71 处、森林公园 113 处. 这些园区中存在较多的地质遗迹,重要的地质遗迹已成为这些园区重要的保护开发对象.

根据地质遗迹保护和旅游开发的协调关系, 湖南省重要地质遗迹可划分为4种保护类型: ①保护开发双差型, 指既未进行保护也未进行旅游开发的地质遗迹; ②重在保护型, 指以保护为主要或唯一目标的地质遗迹; ③重在开发型, 指以旅游开发为主要或唯一目标的地质遗迹; ④保护开发协调型, 指既进行了有效保护又进行了合理旅游开发的地质遗迹^[14]。经分析统计, 湖南省上述4种类型重要地质遗迹数量分别为344、8、51和115处, 占全省重要地质遗迹总数(518处)的比例分别为66.4%、1.5%、9.9%和22.2%。保护开发双差型是湖南省目前最主要的地质遗迹保护类型, 大部分属于基础地质类和地质灾害类地质遗迹, 小部分属地貌景观类地质遗迹, 表明湖南省大部分地质遗迹的重要价值, 特别是科学价值, 并未得到认可和重视, 致使该类型地质遗迹部分已遭到不同程度的人为或自然破坏。重在保护型是湖南省目前数量最少的地质遗迹类型, 主要是地层剖面、化石产地等基础地质类地质遗迹, 主要分布于地质遗迹保护区和其他类型保护区(包括自然保护区和文物保护单位等, 下同)。该类型地质遗迹因美学观赏价值不高, 难以得到旅游开发, 其保护主要依赖国家下拨的保护经费, 因经费有限, 大部分并未得到真正有效的保护。重在开发型和保护开发协调型均是湖南省目前数量较少的地质遗迹类型。前者主要是进入风景名胜区和森林公园的地貌景观类地质遗迹, 其大部分得到了充分的开发利用, 也得到了一定的保护, 小部分因开发过度而遭到了一定程度的破坏。后者主要是进入地质公园的地貌景观类地质遗迹, 其多兼具较高美学价值和科学价值, 因地质公园对地质遗迹实行“在保护中开发, 在开发中保护”的原则, 故实现了保护与开发的协调发展。前3类合计403处, 占总数的77.8%, 表明湖南省大部分重要地质遗迹保护

开发协调性差。

3.2 湖南省地质遗迹保护开发建议

1) 科学确定地质遗迹保护开发类型和形式

为有效保护地质遗迹, 根据地质遗迹保护开发协调性关系及其旅游开发价值, 湖南省重要地质遗迹应归属于两大类型, 一是保护开发协调型, 二是重在保护型。对于开发价值较大的地质遗迹, 应确定为保护开发协调型, 这应是湖南省体量最大的地质遗迹类型。该类型地质遗迹应在保护的前提下积极进行旅游开发, 而地质公园是目前保护和开发地质遗迹最有效的方式^[1-2]。该类型地质遗迹也可归入如风景名胜区、森林公园之类的其他园区进行开发, 即与其他资源进行捆绑开发, 但需注意加强保护力度。对于科学价值高而开发价值低的基础地质类和地质灾害类地质遗迹, 应确定为重在保护型, 可建立地质遗迹保护区(点)进行保护, 也可归入其他保护区进行保护。该类型地质遗迹在有效保护的同时, 可开辟一定区域适当开展科普旅游活动。

2) 科学确定地质遗迹保护开发模式

根据3种地质遗迹保护形式(地质公园、地质遗迹保护区和其他保护区)及其空间组合关系, 湖南省重要地质遗迹可确定5种保护开发模式(图2)^[14-15]。模式一是3种保护形式各自独立, 相互分隔, 未能将资源价值进行有效的整合, 是一种重在保护模式。模式二考虑到了其他保护区和地质遗迹保护区的结合, 但未将有效保护和合理开发有机地结合起来, 仍是一种重在保护模式。模式三将地质公园套建于其他保护区中, 是一种较理想的复合型保护模式, 但存在着多头管理的弊端, 如套建于莽山自然保护区中的莽山地质公园和南岳衡山自然保护区中的南岳衡山地质公园。模式四将地质遗迹保护区套建于地质公园内, 由于两者均

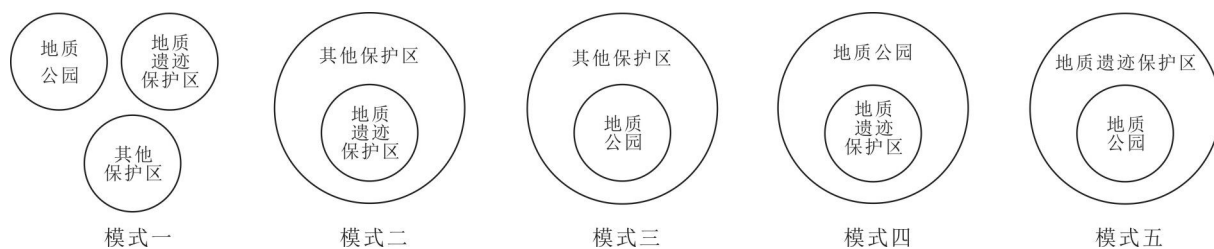


图2 湖南省重要地质遗迹保护模式图

Fig. 2 The protection patterns of significant geoheritages in Hunan Province

由国土资源部门统一管理,保护经费既可来源于国家地质遗迹保护经费也可来源于地质公园开发收益,实现了保护与开发的完好结合,因而是一种理想的复合型保护开发模式。模式五将地质公园套建于地质遗迹保护区内,与模式四相比,它通过较小范围的适度开发实现较大范围的有效保护,符合国家公园的建设理念^[16],因而是一种更加理想的复合型保护开发模式。

目前湖南省重要地质遗迹保护未能充分考虑地质公园、地质遗迹保护区和其他保护区3种保护形式的相互关系以及上述5种保护模式的优劣关系,建议今后根据地质遗迹保护类型进行保护模式的优选。对于重在保护型地质遗迹,可采用模式一、二;对于保护开发协调型地质遗迹可采用除模式二以外的多种模式,其优选顺序则是模式五、四、三、一。

3) 完善地质遗迹保护开发管理模式

地质遗迹是一种有形的自然资源,也是一种和土地资源、矿产资源一样的资产性资源,对那些具有较大开发价值的地质遗迹尤其如此。因此,对该类地质遗迹资源,应当实行资产化管理模式,实行地质遗迹的有偿开发制度,明确所有者和经营者的责、权、利关系,保障地质遗迹资源的有效保护和合理开发利用^[15,17]。此外,根据党的十八届三中全会提出的建立国家公园主张,湖南省应努力将地质遗迹保护开发归于国家公园模式,并形成统一、规范、高效的国家公园管理体制。

4 结论

1) 湖南省是地质遗迹资源十分丰富的地区。根据2011~2013年开展的地质遗迹调查,湖南省共有地质遗迹951处,其中,基础地质大类330处,地貌景观大类602处,地质灾害大类19处。经地质遗迹综合评价,湖南省省级以上的重要地质遗迹518处,其中世界级10处,国家级169处,省级339处。

2) 湖南省地质遗迹分布广泛而又相对集中,不同类型地质遗迹分布各具特色。根据区域地貌单元、构造单元和地质遗迹分布及其组合关系的空间分异,湖南省可划分为武陵山、雪峰山、南岭、罗霄山、湘中丘陵和洞庭湖平原6个特色明显的地质遗迹分布大区。不同的地质遗迹大区具有不同的分区特征,其中武陵山地质遗迹大区是湖南省最重要的地质遗迹大区。

3) 根据地质遗迹保护和旅游开发的协调关系,湖南省重要地质遗迹可划分为4种保护类型,分别为保护开发双差型、重在保护型、重在开发型和保护开发协调型,其中前3种类型合计403处,占总数的77.8%,表明湖南省大部分重要地质遗迹保护与开发协调性差。为有效保护和合理开发湖南省重要地质遗迹,建议科学确定地质遗迹保护开发类型、形式和模式,并完善地质遗迹保护开发管理模式。

参考文献:

- [1] 国土资源部地质环境司. 中国国家地质公园建设工作指南[M]. 北京: 中国大地出版社, 2006: 1-20.
- [2] 李烈荣, 姜建军, 王文. 中国地质遗迹资源及其管理[M]. 北京: 中国大地出版社, 2002: 1-10.
- [3] 邹礼卿. 寻找地球变迁的印迹——湖南地质遗迹调查报告[J]. 国土资源导刊, 2013, 10(12): 21-22.
- [4] 湖南省地质矿产局. 湖南省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1988: 1-5.
- [5] 彭世良, 周爱国, 柴波, 等. 湖南省地质遗迹综合评价[J]. 地质与资源, 2017, 26(1): 90-95.
- [6] 王艳君, 章雨旭. “张家界地貌国际学术研讨会”在张家界世界地质公园召开[J]. 地质论评, 2011, 57(1): 100.
- [7] 陈国达. 武陵源峰林地貌形成的大地构造条件[J]. 大地构造与成矿学, 1993, 17(2): 103-113.
- [8] 唐云松, 陈文光, 朱诚. 张家界砂岩峰林景观成因机制[J]. 山地学报, 2005, 23(3): 308-312.
- [9] 朱凯. 湖南丹霞地貌的发育、分布与旅游开发[J]. 中国教育学院学报, 1998, 16(5): 182-185.
- [10] 彭世良, 熊建安, 袁珍, 等. 湖南省地质遗迹区划研究[J]. 国土资源导刊, 2014, 12(1): 45-49.
- [11] 湖南省国土资源厅. 湖南地质公园[M]. 北京: 地质出版社, 2012: 63-70.
- [12] 陈文光. 湖南省主要花岗岩风景地貌及旅游开发价值[J]. 地质论评, 2007, 53(增刊): 171-174.
- [13] 胡能勇, 董和金, 蔡让平. 湖南省地质遗迹类型及开发保护建议[J]. 湖南地质, 2003, 22(1): 10-14.
- [14] 黄松. 新疆地质遗迹的分布特征与保护开发[J]. 地理学报, 2006, 61(3): 227-240.
- [15] 胡能勇. 湖南省地质遗迹资源特征及资产化管理研究[M]. 长沙: 湖南地图出版社, 2015: 186-189.
- [16] 唐芳林. 中国国家公园建设的理论与实践研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2010: 1-20.
- [17] 胡能勇, 戴塔根, 蔡让平, 等. 论地质遗迹资源的价值及资产化管理[J]. 大地构造与成矿学, 2007, 31(4): 502-507.