

辽宁三块石地区地质遗迹评价及保护

王 雷

(辽宁省地质矿产研究院有限责任公司, 辽宁 沈阳 110032)

[摘 要] 辽宁抚顺三块石地区地质遗迹景观资源丰富。为了发掘和保护地质遗迹, 实现文化和环境可持续发展, 本次工作对该区开展地质遗迹调查, 初步揭示三块石地区地质遗迹特征, 并为申报为省级地质公园提出地质遗迹保护建议。经调查, 首次发现极高锶天然矿泉, 首次识别出系统分布的第四纪冰川地质遗迹。将调查得的 60 处地质遗迹划分为 2 大类 5 类 8 亚类。采用专家打分法对各地质遗迹开展综合评价, 确定了地质遗迹级别。结果为三块石地区拥有国家级 (Ⅱ级) 地质遗迹 2 处、省级 (Ⅲ级) 地质遗迹 19 处, 省级以下 (Ⅳ级) 地质遗迹 39 处, 建议在不同等级的地质遗迹集中区分别设立二、三级保护区。

[关键词] 地质遗迹; 第四纪冰川遗迹; 专家打分法; 地质遗迹保护

[中图分类号] P5; F590.31.31 [文献标识码] A [文章编号] 1000-5943(2020)-01-0088-06

1 引言

地质遗迹是在地球演化的漫长地质历史时期, 由于各种内外地质作用形成、发展并遗留下来的珍贵的、不可再生的地质现象(国土资源部地质环境司, 2016)。随着我国地质旅游的兴起, 如何保护与合理利用地质遗迹备受关注。自 2000 年起, 国土资源部正式启动了国家地质公园计划, 将地质公园作为保护与合理利用地质遗迹的载体。目前国内许多有条件的地方都在积极地申报和建设地质公园。

辽宁抚顺三块石地区地处于中生代侵入岩三块石花岗岩体之上。岩石节理、风化作用、第四纪冰川作用等地质作用在区内形成一处处自然奇景。本次工作在园区开展详细的地质遗迹调查, 分析地质遗迹成因及演化, 采用专家打分法对区内地质遗迹打分定级, 在此基础上对地质遗迹保护及地质公园规划提出建议。

2 研究区地质概况

三块石地区位于辽宁省抚顺市抚顺县, 西北距抚顺市约 40 km。地形总体为低山丘陵, 海拔 300 m ~ 1 100 m, 最高峰为石棚峰, 海拔 1 131 m。

新太古代早期阶段, 该区在古老的结晶基底上部或边缘形成东西向活动带和小规模裂谷, 继而发生了中基性火山岩的喷发和硅铁质、泥砂质沉积作用, 形成了变质上壳岩石棚子岩组 (Ar_3s), 岩性主要有斜长角闪岩, 辉石斜长角闪岩, 黑云斜长变粒岩, 薄层磁铁石英岩、角闪磁铁石英岩等。大约 2 500 Ma, 鞍山运动使得石棚子组发生强烈复杂的褶皱作用以及变质作用, 同时发生深成岩侵入, 形成了变质深成岩(紫苏)英云闪长质片麻岩 ($Ar_3\gamma\delta ogn$)、石英闪长质片麻岩 ($Ar_3\delta ogn$)、花岗闪长质片麻岩 ($Ar_3\gamma\delta gn$)、细粒花岗质片麻岩 ($Ar_3\gamma gn$), 太古代晚期本区处于稳定的抬升阶段。

[收稿日期] 2019-09-27 [修回日期] 2019-12-10

[作者简介] 王雷(1987—), 男, 工程师, 硕士, 从事区域地质调查工作。邮箱: rexwang@cugb.edu.cn

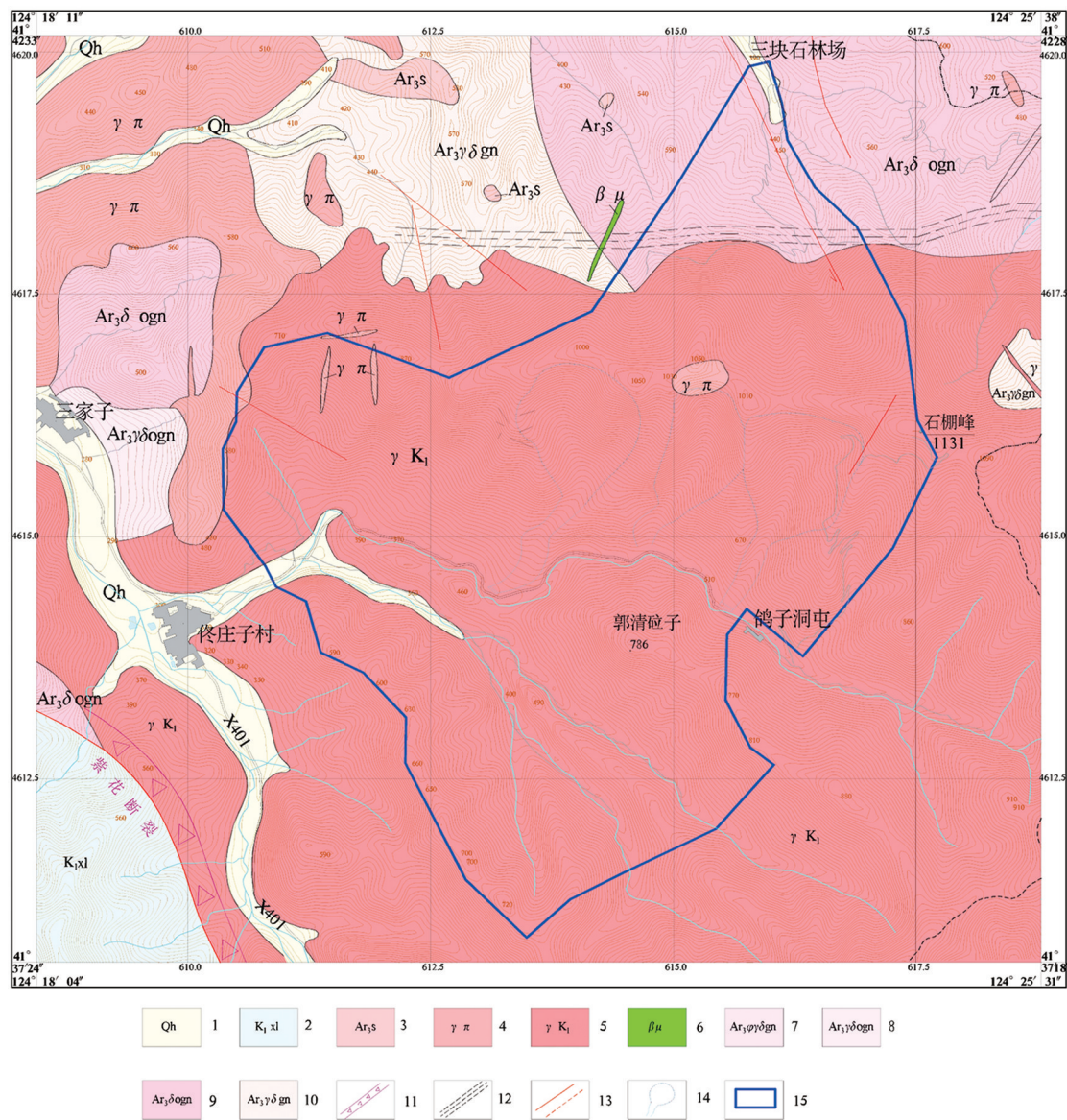


图 1 三块石地区地质图(等高线来自于 SRTM 数据)

Fig. 1 Geological map of Shankuashishi area

1—第四系全新统;2—白垩系小岭组;3—太古代石榴子岩组;早白垩世侵入岩;4—花岗斑岩,5—三块石花岗岩体,6—辉绿岩;新太古宙侵入岩;7—含辉石花岗闪长质片麻岩,8—中粗粒英闪长质片麻岩,9—石英闪长质片麻岩英云闪长质片麻岩;10—英云闪长质片麻岩;11—断层破碎带;12—韧性剪切带;13—实测及推测的断层;14—推测的古冰斗;15—地质公园范围

中生代晚期区内形成紫花断裂,其次级断裂分布广泛,在三块石地区的次级断裂是矿泉运移的通道,最典型的是小矿泉,经采样化验分析,泉水中锶含量为 18.93 mg/L,远超过《饮用天然矿泉水》(GB8537-2008)标准。燕山运动使紫花断裂发生差异运动,形成了断陷盆地,并伴随有强烈火山喷发活动,沿紫花断裂发育有火山活动,沉积了一套由中基性、酸性火山熔岩及火山碎屑岩小岭组(K_1xl),岩性主要为流纹岩、安山岩、玄武岩、火山角砾岩、集块岩及凝灰岩。燕山旋运动晚期在本区形成了早白垩世三块石($K_1\gamma$)及花岗斑岩

($\gamma\pi$)等小规模脉岩。三块石花岗岩体发育有三组体节理,其中两组近直立,走向分别为 265° 和 186° ,另一组近水平,节理对岩石完整性起到破坏作用,对形成险峰峻岭起到重要的造景作用。燕山运动末期,浑南地壳运动相对平稳,接受正常陆源碎屑沉积。

第四纪以来,抚顺地区共发生了三次冰期,分别是早更新世三道沟门冰期、中更新世大西营子冰期、晚更新世排头营子冰期(辽宁省地质局水文地质大队,1983)。其中三道沟门冰期在抚顺东部形成代表性堆积物粘泥岭组。早更新世冰碛物堆积

高程在 550 m ~ 1 100 m 左右,中更新世冰碛物堆积高程在 60 m ~ 400 m,晚更新世冰碛物堆积高程在 70 m ~ 90 m。古生物、孢粉、古地理等资料以及

残遗土壤特征表明,晚第三纪以来辽宁省境内曾发生过多次冰川活动(贾文锦,1991;魏海波,1986;王永和等,2013)。

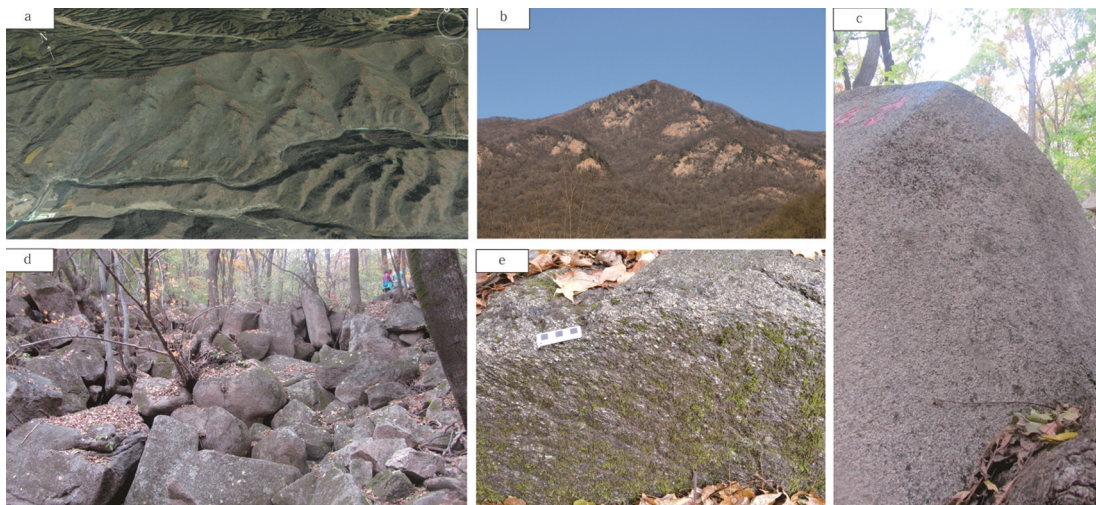


图 2 第四纪冰川遗迹

Fig. 2 Quaternary glacial remains

a—Googleearth 上的冰川地貌;b—冰斗及角峰;c—漂砾磨光面;d—冰川漂砾堆积;e—冰川擦痕

冰川堆积作用在三块石地区形成了冰斗之下的终碛堤及山谷中的漂砾堆积。终碛堤是冰川末端补给与消融处于平衡时冰碛物在冰舌前端堆积而成,堆积物主要来源于冰斗或山脊。堆积物为混杂堆积,由砂、砾石、漂砾等组成,漂砾粒径一般小于 1 m,见有冰蚀阶步、压坑等现象。漂砾堆积沿着冰蚀谷断续分布,如一条石河。漂砾来源于附近的山脊,大者直径可达 6 m,部分漂砾保存有冰川擦痕、磨光面,有的长条形漂砾呈近直立状,分布标高在 390 m 左右。

冰川地貌在三块石园区内分布广泛,景观奇特,具有重要观赏价值和科学价值。冰川刨蚀作用在该区形成了冰斗、角峰、刃脊、U 型谷等景观,宏观特征明显,易于分辨(图 2)。在三块石园区内较易于分辨的冰斗有 4 处,位于三块石主峰南坡,冰斗底部海拔 600 m ~ 720 m。冰斗冰斗后壁不断后退,使所围山峰变得高耸尖锐,在冰斗周围及部分冰斗内部形成角峰,角峰集中分布于三块石主峰南坡西侧与郭清砬子南坡。冰川沿山谷运动,将谷底刨蚀拓宽,形成 U 型谷,相邻的冰斗或 U 型谷的山脊变成刀刃状,形成刃脊,U 型谷及刃脊集中分布于郭清砬子南坡。

3 地质遗迹分类及评价

地质遗迹调查在三块石地区共发现有价值的地质遗迹 60 处。按照《地质遗迹调查规范》(DZ/

T0303-2017),这些质遗迹可划分为地貌景观、地质灾害 2 大类。进一步划分为岩土体地貌、水体地貌、冰川地貌、构造地貌、地质灾害遗迹 5 类,以及侵入岩地貌、河流(景观带)、湖泊潭、泉、古冰川遗迹、峡谷(断层崖)、崩塌、泥石流 8 亚类。

地质遗迹评价方法有多种(武红梅,2011;周堃等,2016;张国庆,2009;张伟,2011;罗伟,2013;齐翠娜,2018)。本次工作对区内地质遗迹采用专家打分法评价。参考国土资源部地质环境司《国家地质公园建设指南》,由辽宁省地质公园委员会编制地质遗迹资源地质遗迹专家打分依据表(表 1)。将每个地质遗迹景观资源的价值划分为按自然属性特征和景观价值两部分。其中自然属性特征由典型性、稀有性、自然性、系统完整性四个因子组成,景观价值由科学研究价值、科普教育价值、美学价值、历史文化价值、社会经济价值五个因子组成,每个因子满分 100 分,分为三个档次,价值越高赋分越高。最后求得各地质遗迹平均得分。

邀请对抚顺地区地质背景、水文、气候、地理、地貌、地质遗迹等熟悉的 8 位专家对三块石地区所发现的 60 处地质遗迹按各评价因子层逐个评分,100 ~ 90 分为世界级(I级),89 ~ 80 分为国家级(II级),79 ~ 60 分为省级(III级),<60 分为省级以下(IV级)。最终结果得分 80 分以上的地质遗迹有 2 处(II级),60 ~ 79 分的地质遗迹有 19 处(III级),小于 60 分的地质遗迹有 39 处(IV级)(表 2)。

表 1 地质遗迹专家打分依据表

Table 1 Evaluation foundation of geological relics experts

评价因子		评价依据	赋分
自然属性特征	典型性	类型、特征、规模等具有国际或全国性对比意义	100-80
		类型、特征、规模等具有区域性或全省性对比意义	79-60
		类型、特征、规模等具有较重要的地学意义	≤59
	稀有性	属世界少有或国内罕见的特殊遗迹景观	100-80
		属国内少有或省内唯一的遗迹景观	79-60
		属省内少有的遗迹景观	≤59
	自然性	地质遗迹的自然状态保持好,受人为影响程度低	100-80
		地质遗迹的自然状态保持较好,受人为影响程度较低	79-60
		地质遗迹的自然状态保持差,受人为影响程度高	≤59
	系统完整性	现有保存系统完整,能为形成与演化过程提供重要证据	100-80
		现有保存系统较完整,能为形成与演化过程提供证据	79-60
		现象和形成过程不够完整,但能反映该类型地质遗迹景观的主要特征	≤59
	科学研究价值	对当前世界性或国内重要的地球科学研究具有意义	100-80
		对当前国内或省内重要的地球科学研究具有意义	79-60
		对当前省内或地方性地球科学研究具有意义	≤59
科普教育价值	具有国内少见的重要地学科普教育意义	100-80	
	具有省内少见的重要地学科普教育意义	79-60	
	具有一定的地学科普教育意义	≤59	
景观价值	美学价值	具有国内少见的景观优美性	100-80
		具有省内少见的景观优美性	79-60
		具有一定的景观优美性	≤59
	历史文化价值	包含的历史文化丰富	100-80
		包含的历史文化较丰富	79-60
		包含的历史文化较少	≤59
社会经济价值	具有很高的人文、生态、知名度、社会经济等条件	100-80	
	具有较高的人文、生态、知名度、社会经济等条件	79-60	
	具有一定的人文、生态、知名度、社会经济等条件	≤59	

表2 三块石地区省级以上地质遗迹评价表

Table 2 Evaluation form of geological relics above the provincial level in Shankuaishi area

大类	类	亚类	地质遗迹名称	自然属性特征				景观价值					综合得分
				典型性	稀有性	自然性	系统性	科学研究价值	科普教育价值	美学价值	历史文化价值	经济社会价值	
地貌景观	冰川地貌	古冰川遗迹	石河	73	60	90	93	85	73	80	55	80	76.6
			青石谷	73	73	95	93	85	80	80	55	93	80.8
			峰林	73	67	100	93	75	73	64	55	80	75.6
			群英汇	73	73	100	93	70	80	60	55	80	76.0
			大三块石	73	75	90	93	80	73	80	70	93	80.8
			龙首峰	60	73	90	80	50	67	80	55	60	68.3
			辽宁地图	53	73	90	73	55	60	64	55	67	65.6
	岩土体地貌	侵入岩地貌	雄狮	53	73	90	80	56	67	80	55	60	68.2
			比丘洞	53	73	95	67	55	67	80	60	80	70.0
			骆驼峰	53	67	95	73	55	67	76	55	73	68.2
			小三块石	53	67	95	73	55	67	60	55	80	67.2

续表 2

大 类	类	亚类	地质遗迹 名称	自然属性特征				景观价值					综合 得分
				典 型 性	稀 有 性	自 然 性	系 统 完 整 性	科 学 研 究 价 值	科 普 教 育 价 值	美 学 价 值	历 史 文 化 价 值	经 济 社 会 价 值	
地 貌 景 观	岩 土 体 地 貌	侵 入 岩 地 貌	狭路相逢	53	60	90	73	60	73	76	55	73	68.1
			鸽子洞	53	60	79	73	55	67	76	80	73	68.4
			古牛	53	60	79	73	60	67	76	55	73	66.2
			百岁翁	53	67	80	73	55	73	68	55	60	64.9
			小猴石	53	67	90	67	55	67	60	55	80	66.0
	构 造 地 貌	峡 谷	玉带峡	53	67	95	73	55	53	76	55	67	66.0
			听泉	53	53	70	73	50	53	76	55	73	61.8
			白龙潭	53	60	80	67	50	53	80	60	80	64.8
	水 体 地 貌	河 流 景 观 泉	小矿泉	67	67	70	73	80	73	68	55	73	69.6
地 质 灾 害	地 质 灾 害 遗 迹	崩 塌	鸽子洞地灾点	60	53	79	93	75	67	64	55	67	68.1

4 地质遗迹保护区建议

地质遗迹保护区的划分依据保护对象的重要性和遭受损坏的难易程度(国土资源部地质环境司,2016)。三块石地质公园内地质遗迹主体部分是岩土体地貌、水体地貌、冰川地貌、构造地貌、地质灾害遗迹,这些地质遗迹不易遭受损坏,因此建议将公园内主要地质遗迹建立二级、三级保护区。二级保护区是指省级地质遗迹集中分布的区域,三级保护区是指具有科普及游览价值的一般地质遗迹分布区。在国家级(Ⅱ级)、省级(Ⅲ级)地质遗迹集中分布的区域设立二级保护区,二级保护区外围的省级以下(Ⅳ级)地质遗迹集中区设立三级保护区(图3)。二级、三级地质遗迹保护区应合理控制游客数量,允许设立少量或适量的地学旅游服务设施,但需与景观环境相协调,严格限制与此无关的任何建筑。在所有地质遗迹保护区内,不得进行任何与地质遗迹保护功能不相符的工程建设活动;不得进行矿产资源勘查与开发活动;不得新设立宾馆、招待所、疗养院、培训中心等大型服务设施。严格遵照执行国家关于地质遗迹保护的法律法规,结合公园实际情况制定管理细则,加大保护宣传力度。

5 结论及建议

详细的野外地质遗迹调查,在三块石地区共发现有价值的地质遗迹 60 处,并首次在辽宁抚顺三块石地区发现存留较完整的第四纪冰川遗迹,对辽宁省第四纪研究的补充,也为我国东部第四纪冰川的相关研究提供资料。在三块石地区泉水采集的水样经化验镉含量为 18.93 mg/L,远超过饮用天然矿泉水标准,水中镉含量之高在我国实属罕见。

各地质遗迹景观按评价因子进行专家评分,最后确定三块石地区确定国家级(Ⅱ级)地质遗迹 2 处、省级(Ⅲ级)地质遗迹 19 处、省级以下(Ⅳ级)地质遗迹 39 处。

建议在国家级(Ⅱ级)、省级(Ⅲ级)地质遗迹集中分布的区域设立二级保护区,二级保护区外围的省级以下(Ⅳ级)地质遗迹集中区设立三级保护区。

[参考文献]

国土资源部地质环境司. 2016.《国家地质公园建设指南》(2016)
[M]. 地质出版社,北京.

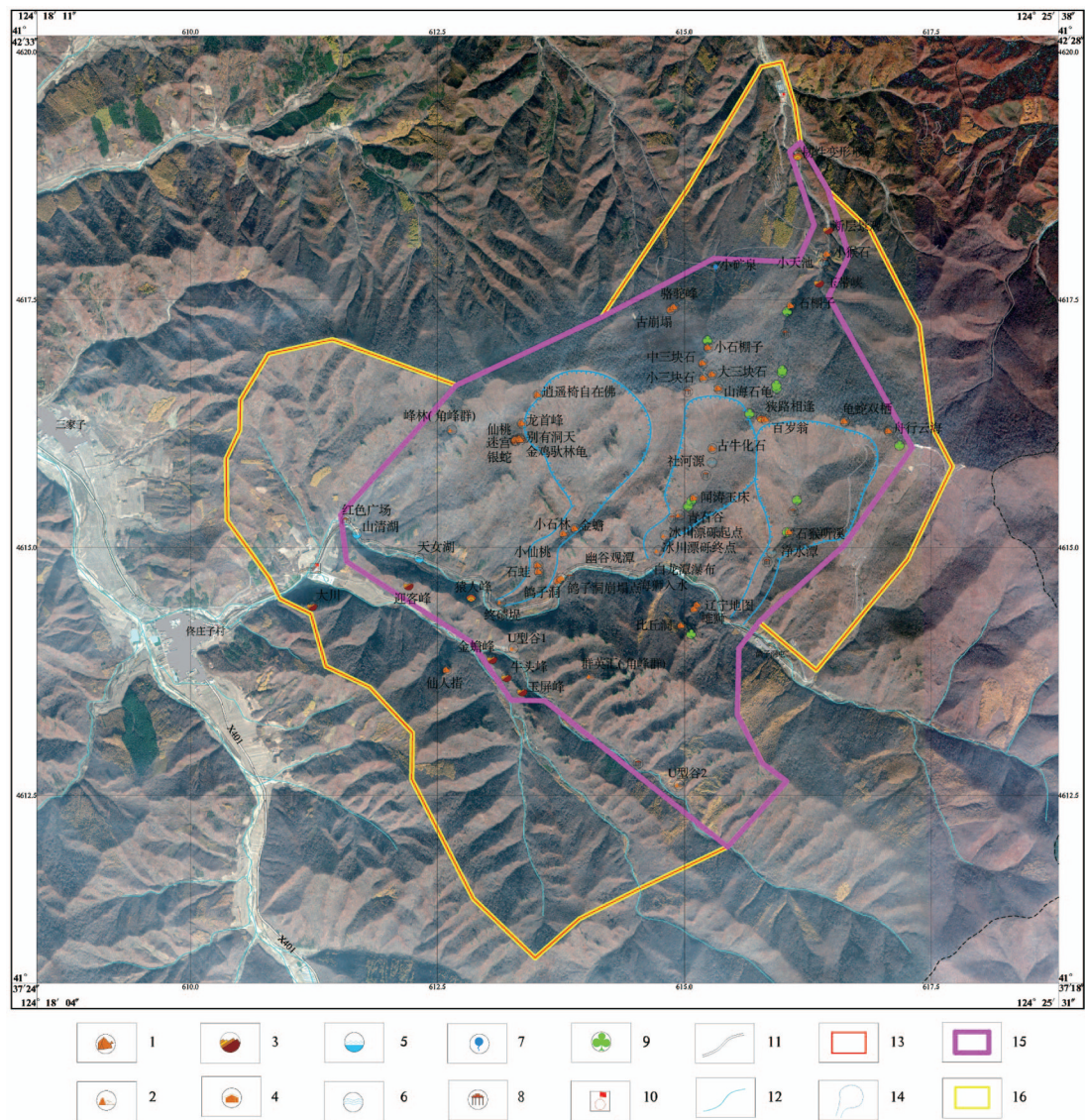


图 3 三块石地区地质遗迹分布与保护区划图

Fig. 3 Sketch of geological remains distribution and protection area in Shankuishi area

1—侵入岩地貌;2—古冰川地遗迹;3—构造地貌;4—地质灾害遗迹;5—湖泊(潭);6—河流(景观带);7—泉;8—人文景观;9—自然景观;
10—公园管理处;11—重要公路;12—河流;13—地质公园范围;14—推测的古冰斗位置;15—建议的二级保护区范围;16—建议的三级保护区范围

辽宁省地质局水文地质大队. 1983. 辽宁第四纪[M]. 地质出版社,北京.

罗伟,鄢志武,刘保丽. 2013. 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,30(1):39-45.

贾文锦,李文科,苏雨贵,等. 1991. 辽宁第四纪土壤的变迁及其残遗特征(一)[J]. 土壤通报,22(2):49-53.

齐翠娜,何元庆,王世金,等. 2018. 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,40(1):186-196.

王永和,张耀华,奚锐,等. 2013. 辽宁省抚顺东部地区第四系划分方案及有关问题的讨论[J]. 化工矿产地质,35(4):201-210.

魏海波. 1986. 辽宁第四纪哺乳动物群与古气候的演变[J]. 辽宁地质,(1):69-77.

武红梅,武法东. 2011. 河北迁安—迁西国家地质公园地质遗迹资源类型划分及评价[J]. 地球学报,(5):632-664.

张国庆,田明中,刘斯文,等. 2009. 地质遗迹资源调查以及评价方法[J]. 山地学报,5(1):361-366.

张伟. 2011. 第四纪冰川地质遗迹评价及地质遗迹资源可持续发展研究[D]:[Master]. 北京:中国地质科学院.

周望,许涛,薛花. 2016. 中国房山世界地质公园主要地质遗迹资源价值评价[J]. 中国人口·资源与环境,(增刊1):312-315.

Evaluation and Protection of Geological Relics in Sankuaishi Area, Liaoning Province

WANG Lei

(*Liaoning Institute of Geology for Mineral Resources, Shenyang 110032, Liaoning, China*)

[**Abstract**] In order to explore and protect the geological relics and realize the sustainable development of culture and environment, we carried out a geological relics survey in Fushun city, Liaoning province. During the geological survey, we found a large number of valuable geological relics at the Sankuaishi area. High strontium natural mineral spring and the quaternary glacial geological remains were found in the area for the first time. It divided the 60 geological relics into 2 categories, 5 categories and 8 subcategories. The expert scoring method was used to evaluate the geological relics comprehensively. As a result, we got 2 national level (grade II) geological relics, 19 provincial level (III) geological relics and 39 under provincial level (IV) geological relics. At last we put forward some suggestions on the protection of geological relics, for example, setting up secondary and tertiary protection zones in different levels of geological relic concentration areas.

[**Key Words**] Geological relics; Grading; Quaternary glacier; Expert scoring method; Preservation of geologic relics