

西安翠华山山崩地质遗迹及资源评价

吴成基, 彭永祥

(陕西师范大学旅游与环境学院, 陕西 西安, 710062)

摘 要: 西安翠华山山崩地质遗迹被誉为“中国山崩奇观”, 该山崩遗迹成因特殊、规模壮观、体量巨大、形态保存完整、景观奇特。在分析了山崩产生的构造、岩性和地貌等条件的基础上探讨了山崩形成的过程, 认为历史时期的多次地震和强降水是山崩产生的重要触发因素, 评价了山崩地质遗迹的资源特点, 阐述了其在科学研究、科普教育和旅游方面的重要价值。

关键词: 西安; 翠华山; 山崩地质遗迹资源; 资源评价

中图分类号: P964; P642.21 **文献标识码:** A

西安翠华山地区分布有人类历史时期形成的规模巨大的山崩遗迹, 它是地质作用给人类创造的价值很高的地质遗迹资源, 但其长期以来仅仅被作为普通的自然景观而利用, 对其科学内涵未予重视, 有些地方还遭到破坏。将其作为地质遗迹资源而充分认识其形成、内涵、资源特点及利用价值, 不仅对于地质基础研究, 而且对于发展地区经济、保护遗迹资源、丰富景观地质学研究内容、使地质学理论直接服务于旅游事业都具有重要意义。

1 遗迹概况

翠华山山崩地质遗迹区位于西安市长安县境内的翠华山旅游区, 被誉为“中国山崩奇观”, 它北距西安市区 25km, 属秦岭北坡终南山国家森林公园的重要景区。山崩地质遗迹是在各种地质作用下, 山体基岩临空面崩塌而形成的, 分布在 5.2km² 范围内, 其山崩总体量达 3×10⁹m³, 单个崩石体积普遍达 n×10³m³~n×10⁴m³(n=1~9)。山崩地质遗迹以其奇、特、险、幽、野的风格, 正在成为翠华山旅游区的主题, 是西安旅游区自然旅游资源的重中之重。

2 山崩地质遗迹的地貌类型与分布

有人指出, 组成翠华山风景骨架的地貌类型是一套古基岩崩塌性滑坡堆积体^[1]。其山崩地质遗迹区地貌形态保存完整、类型齐全, 由山崩临空面(残峰断壁)、

堰塞湖和崩塌石海三大部分组成, 集中分布在秦岭北坡太乙峪沟谷中的水湫池, 甘湫池和大坪等处(图 1)。

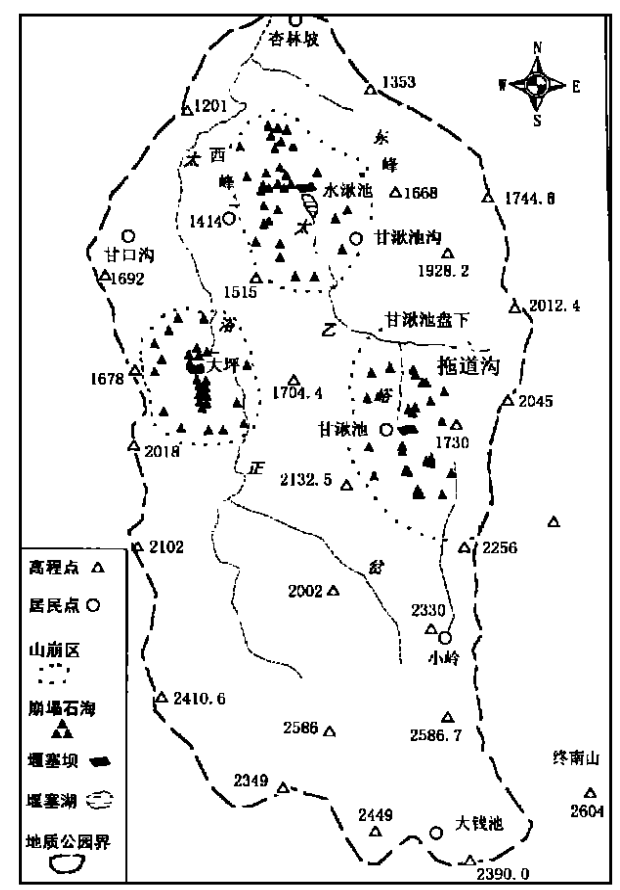


图 1 翠华山山脉地质遗迹分布图
Fig. 1 The distribution map of geological remains by mountain slide in the Cuihua Mountain

收稿日期: 2001-01-15; 改回日期: 2001-06-19.
基金项目: 翠华山山崩国家地质公园基础研究的系列成果之一。
作者简介: 吴成基(1944-), 教授, 硕士研究生导师, 1968 年毕业于北京地质学院水文工程地质专业。研究方向为地质资源、自然资源开发与环境治理、水土流失与环境治理等, 已发表论文(著)三十余篇(部)。
©1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

山崩临空面形成残峰断壁, 犹如斧劈刀削, 峭壁凌空, 气势磅礴。一般高达 200m ~ 300m 以上, 断壁沿一组与沟谷走向基本平行的节理面发育, 其倾角 $> 80^\circ$, 以东峰、西峰、甘湫峰、正岔沟等几处最为典型。

堰塞湖有三处, 堰塞坝(天然堆石坝)形态都很完整, 界限清晰, 分别形成水湫池、甘湫池和大坪三个堰塞湖。水湫池又称澄源池、天池, 位于翠华峰东侧, 湖为不规则长方形, 长约 600m、宽 90m ~ 300m, 平均水深 7m, 最深 11m, 水域面积 14hm², 系崩塌堆石堵塞太乙峪河集水成湖, 是秦岭北坡唯一现存的天然山地湖泊。湖水清澈洁净, 未受污染, 湖光山色浑然一体, 泛舟于此, 回归自然之意油然而生; 甘湫池位于终南山北侧甘湫峰下的太乙峪河源头附近, 距水湫池 3km 多, 面积 20hm², 由于人为排水造地, 湖水已干涸, 故名甘湫池; 大坪位于太峪正岔沟谷中, 由于石沙不断堆积, 湖盆已被填平, 地势较为平坦, 故名大坪。

崩塌石海以甘湫峰和翠华峰附近最为壮观、典型。甘湫峰处山崩规模最大, 崩塌体积达 $1.7 \times 10^9 \text{ m}^3$; 翠华峰下的天池西侧和北侧分布着面积约 1.5km² 的崩塌堆石, 总体积 $1.3 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。此两处单个崩石体积巨大, 一般都在 $n \times 10^3 \text{ m}^3 \sim n \times 10^4 \text{ m}^3$, 且数量众多, 宛如石头的海洋, 颇为壮观。天池以北, 崩塌石块堆积形成陡倾的高差达 150m 的堰塞堆石坝; 天池以西, 巨石互相叠置、堆砌、支撑, 形成诸多的石体艺术造型景观及峡缝、洞穴, 经初步考察, 有洞穴 60 余处, 较著名的有风洞、冰洞、蝙蝠洞、夏之春等。

风洞是两块巨石堆砌成的人字形狭长通道, 上窄下宽, 长 $> 30\text{m}$, 高 15m, 宽 2m ~ 2.5m, 由于狭管效应, 风速较大, 特别是在夏季晴朗的天气里, 因与外界温差较大, 热冷空气对流强烈, 风感明显。风洞两侧岩壁上保存有大量的岩块相互错动遗留下的清晰擦痕和较为光滑的磨擦面。由风洞前行, 进入冰洞, 是天然堆积洞穴之一, 洞长 $> 100\text{m}$, 由于巨厚的混合岩体的隔热作用, 使洞内温度终年保持在 -4°C 左右, 风洞和冰洞是翠华山著名的老景点。蝙蝠洞长 $> 150\text{m}$, 宽窄不一, 空间变换多样, 在 $> 30\text{m}$ 深处, 有数千只蝙蝠附于洞顶, 鸣声不绝于耳。夏之春为一直立式堆积洞穴, 入口处低, 出口处高, 相差 20m 多, 洞内温度保持在 -5°C 左右, 盛夏到此, 寒气逼人, 有回归隆冬之感, 由入口到出口, 可感受“四季变化”。蝙蝠洞和夏之春是考察中新发现的景点。

3 山崩的形成

3.1 区域地质背景

翠华山所在的北秦岭在大地构造上为北秦岭加里东褶皱带^[3], 北与渭河平原以秦岭山前大断裂为界, 是秦岭地区构造运动最为剧烈, 岩浆活动最为发育, 变质作用最为显著的地区。本区处于北秦岭加里东褶皱带中的翠峰山—蟒岭复背斜亚带, 出露地层为距今十四亿年前的中元古界宽坪群, 这是一套经强烈变质作用形成的黑云母石英片岩、片麻岩等^[3]。在漫长的地质岁月中, 特别是在燕山期的岩浆活动中, 地壳深部上升的热液对已变质的岩石产生重熔和混合交代作用, 形成多种混合岩^[4], 主要类型有: 注入式混合岩、眼球状混合岩、条带状混合岩、肠状混合岩、混合片麻岩、混合花岗岩, 依次为混合岩化作用由弱至强的产物。

3.2 山崩的形成条件

1. 秦岭北坡的断块抬升是山崩形成的构造背景。翠华山距秦岭山前大断裂直线距离仅 4 km, 该断裂目前仍在活动, 断裂北侧相对下降形成关中平原, 南侧相对上升形成高耸的秦岭山脉, 全新世活动上升速率为 $1.7 \text{ mm/a} \sim 3.4 \text{ mm/a}$ ^[5]。由于秦岭北坡的持续强烈抬升, 太乙峪河强烈下切, 形成了两侧高达 200 m ~ 300 m 的基岩陡壁, 造就了崩塌形成的构造地貌条件。

2. 断层和构造节理促成了岩体的破裂。除秦岭北坡大断裂外, 区内还有两条主要断裂, 即杏林坡断裂和甘湫池盘下断裂。在这些断裂的活动影响下, 使岩石中产生了大量的构造节理, 有两组节理对崩塌形成有意义, 一组为近南北走向, 与太乙峪走向平行, 倾角 $70^\circ \sim 80^\circ$; 另一组亦近南北走向, 倾向 SEE, 倾角 $30^\circ \sim 40^\circ$ 。构造节理控制了山崩的发育, 特别是前一组节理, 使岩体破碎并失稳, 遂在重力作用下崩塌。同时, 在长期的外动力地质作用下, 岩体中产生了大量的风化裂隙, 这些裂隙使岩体更为破碎, 对崩塌形成起了推波助澜的作用。

3. 混合岩是形成山崩的岩性条件和物质来源。区内各种混合岩岩性坚硬, 在外应力作用下, 主要是脆性变形, 因此以发育裂隙为主, 其分布面积又很广, 为山崩提供了极为丰富的物质来源。

4. 地震和强降水对山崩形成起到了加速或触发作用。地质历史及人类历史时期历次发生的地震对山崩有重要影响, 已处于失稳状态的岩块, 在地震

时将会崩塌, 山体基岩还有可能产生新的裂隙。最早记载的与山崩有关的地震是周幽王二年(780 B.C.)的地震,“幽王二年, 西周三川皆震……是岁也, 三川竭, 岐山崩”(见《国语》卷一·《周语》)。之后发生在西安和附近地区的5级以上的破坏性地震对山崩的发展都有影响。区内年降水量在800 mm~1 000 mm, 长时期频繁的降水沿裂隙下渗, 降低了岩石结构面的摩擦系数, 使岩石失稳加剧, 遇到强降水过程时, 亦会产生崩塌。

3.3 山崩发育过程

地质历史时期, 在秦岭多期岩浆活动和复杂的断裂活动影响下, 混合岩内逐渐产生了许多构造裂隙, 与此同时, 外力地质作用如昼夜温差, 降水等产生的物理风化、化学风化作用和生物的根劈作用不但使构造裂隙加宽、加深, 而且还产生了大量的风化裂隙, 使原岩结构构造发生变化, 岩体完整性和稳定性逐渐被破坏, 为崩塌的产生提供了物质条件。根据临空面和崩塌石块的形态、节理面的构造形迹保存等情况并结合构造运动特点分析, 初步可认为崩塌过程主要是在全新世的人类历史时期, 此时秦岭北麓大断裂的中段(周至马召—长安大峪口)强烈活动, 使山地险峰迭起, 太乙峪强烈下切, 两侧山体上升, 发育了V字形河谷。在此过程中, 混合岩中节理不断发展, 特别是走向南北、近于陡倾的一组, 破碎的岩块在重力作用下逐渐沿此面向沟底崩塌, 频繁发生的地震和突发的暴雨则加剧或激发了这一过程, 最终形成了高达数百米的基岩临空面, 地貌上即为玉案峰和翠华峰下的残崖断壁; 同时崩塌石块逐渐形成天然堆石坝, 将太乙河堵塞, 集水成为堰塞湖, 最有名者当属水湫池^[6]。时至今日, 残崖断壁及崩塌石块中仍在产生着大量的新生裂隙, 说明临空面并未完全稳定, 崩塌石块正在经历着又一次崩裂过程, 表明现存崩石多是二次崩裂或有可能是二次崩裂崩塌而形成。

4 山崩地质遗迹资源的评价

4.1 山崩遗迹保存的完整性

翠华山山崩崩石个体巨大, 有较大的耐受性, 一般人力难以破坏; 遗迹分布在中低山区, 人口较少, 加之自秦汉唐王朝以来, 这里便被辟为长安封建帝都的“上林苑”、“御花园”, 而其后一直被作为人们祭祀神灵之地, 所有这些客观上都对遗迹保存起了作

用; 遗迹所处的太乙峪及太峪正岔水量不大, 使遗迹所遭受的水力侵蚀很小, 故遗迹仍能基本保持原有规模; 两处沟谷口小腹大, 遗迹所处地段又较为平坦, 这是其在原地保存完整的地形条件。

由于有良好的保存条件, 因而山崩地质遗迹地貌形态壮观奇特、类型齐全, 崩塌石块上擦痕、磨擦镜面、内动力作用下节理面上的硅化等构造形迹清晰可见, 可在不同部位观察到山崩由孕育、发展、崩塌以至堆积形成山崩地貌的完整过程, 是具有鲜明特色的典型山崩地质遗迹。

4.2 山崩遗迹的规模性

经陕西省科技情报所检索^[1], 国内未见同等规模的山崩遗迹, 1935年四川迭溪地震引起的山崩其崩塌石块不及翠华山的巨大; 1556年陕西华县大地震引起的莲花寺山崩, 崩塌体积 $1 \times 10^9 \text{ m}^3$, 单个崩石体积最大者也仅为十几立方米; 而翠华山山崩地质遗迹不仅分布面积广, 崩塌总体量、单个崩石体积均十分巨大, 为国内独有、世界罕见。

4.3 山崩遗迹的可观赏性

遗迹区内崩石的自然形状千变万化, 天然艺术造型石体众多, 有的像骆驼, 有的像玉兔, 有的像仙鹤, 有的如神龟, 有的仙风道骨……, 惟妙惟肖; 空间变幻跌宕起伏, 犹如迷宫; 湖光山色浑然一体, 风景秀丽如画; 天然洞穴奇妙无穷, 尽显自然界之奥妙……。奇、险、特、野的风格尽在其中, 因而具有极大的旅游观赏价值。

4.4 资源的不可再生性和相对耐用性

山崩遗迹作为地质遗迹资源一方面具有不可再生性, 即一旦破坏则无可挽回; 但是遗迹主体又以坚硬石体为主, 因此又有较强的耐用性。目前, 石体本身保存完好, 这是进一步保护和利用的良好基础。

4.5 资源的稀缺性

翠华山山崩地质遗迹作为国内绝有、世界罕见的地质资源, 再加上它巨大的旅游价值、不可再生性, 使其成为宝贵的自然财富, 也成为足以令人珍视的稀缺经济资源, 是我国自然遗迹保护区中不可多得的一处遗迹。

4.6 科教及旅游经济方面的可利用性

山崩地质遗迹是灾害地质作用给人类塑造的一种具有天然观赏、科教作用的新的资源类别^[7], 充分利用和保护好这一资源将有助于地质科研和地区旅

游经济的发展。目前,有关山崩发生机理、发展趋势等一系列学术问题尚需深入研究,保护好这一地质遗迹将为研究工作的开展创造良好的环境和条件。山崩地质遗迹具有很高的科普和旅游价值,有利于向全民进行灾害知识的普及以提高其灾害防范意识。山崩地质遗迹所具有的旅游美学意义,对其重新定位和挖掘都必然提高翠华山旅游资源的档次,对将翠华山建成集科研、科普和观光旅游为一体的高品位的国家地质公园,丰富西安自然景观旅游内容,创造西安旅游的新品牌都有重要意义。

目前,翠华山旅游区已对景区性质进行了重新定位,确定了以山崩地质遗迹为主题进行旅游开发的思想,已完成了山崩主景区的规划和建设,并开始接待游人,相信随着进一步研究及地质公园¹⁾的开发与建设其必将在国内外旅游市场中产生重要的影响。

5 结 语

翠华山山崩地质遗迹具有多方面的很高的利用价值,是世界地质资源中的一朵奇葩。对山崩地质

遗迹资源的研究和利用,将为新时期地质科学主动参与市场,使地质遗迹作为资源为人类科学进步和生活质量的提升服务这一新方向积累经验、作出贡献;同时,也极大地丰富了景观地质学的研究内容。

参考文献:

- [1] 南凌,崔之久. 西安翠华山古滑塌性滑坡体的沉积特征及形成过程[J]. 山地学报, 2000, 18(6): 502.
- [2] 陕西师范大学地理系. 西安市地理志[Z]. 西安: 陕西人民出版社, 1988. 37.
- [3] 陕西省地质矿产局. 陕西省区域地质志[Z]. 北京: 地质出版社, 1989. 23~24.
- [4] 陕西省地质矿产局. 陕西省区域地质志附图[Z]. 北京: 地质出版社, 1989.
- [5] 李永善,等. 西安地裂缝及渭河盆地活断层研究[M]. 北京: 地震出版社, 1992. 129.
- [6] 吴成基. 翠华山山崩地貌景观及旅游开发研究[J]. 陕西师范大学学报(自然科学版), 1994 22(增刊): 53~55.
- [7] 孙根年,韩宇平. 宁夏湟泥河流域古滑坡地貌对村落建设及农业土地利用的正面影响[J]. 山地学报, 2000, 18(2): 113.

The Resource of Geological Remains by Landslide in Cuihua Mountain, Xi'an and Resource Evaluation

WU Cheng-ji and PENG Yong-xiang

(Department of Geography, Shaanxi Normal University, Xi'an, 710062, China)

Abstract: The geological remains by mountain slide on Cuihua Mountain in Changan County of Xi'an is a rare resource of geological remains at home and abroad. It's grand scope, gigantic volume, intact landforms types and peculiar landscape all are the only in our nation.

The remains scatters in the valley of Taiyiu River on the northern slope of Qinling Mountain, China. All types of landslide landforms can be seen here and there are mainly three component parts formed the remains: the matrix cliffs of air face by landslide, the barrier lake, the rock-block field by land slide. In history three bar lakes had been formed all with obvious natural rockfill dams. Between matrix air faces about 200~300 meters high there scattered uncountable slide stones, the individual volume of which varies from thousands to tens of thousands cubic meters and total volume is about 300 million cubic meters. Inquiring into structural feature of fault and crack, chroismite character, tectogenesis and structural landforms conditions in this region and synthesizing historical records on earthquake and human activity and base materials conclusions can be obtained; it occurred in human history of Holocene; two series of structural cracks caused by faults movement controlled the slide formation quickened or initiated by earthquake and cloudburst.

As a type of resource the integrity, wide scope, scarcity, ornamental value, esthetics sense and durability of the remains here makes itself be of quite high value for science, popular science and regional tourism economy. Therefore, protecting and utilizing the resource is of significance not only for research and regional economy but for utilizing geological remains to improve living quality and making geological theory serve for tourism economy. Moreover, this will greatly enrich the content of landscape geology.

Key words: Xi'an; Cuihua Mountain; resource of Geological remains by mountain slide; Evaluation on the resource.

1) 该遗迹区已于 2000 年 10 月被国土资源部批准为国家级地质公园。