

文章编号: 1000-0585(2002)02-0195-06

河北省嶂石岩风景区的造景地貌及其演化

吴 忱, 许清海, 阳小兰

(河北省科学院地理研究所, 石家庄 050011)

摘要: 嶂石岩风景区的地貌形成于 37MaBP 之后, 由早第三纪、晚第三纪、第四纪三期地貌旋回组成。每期旋回中又遗留下了演化阶段不同的造景地貌。它们各具特色, 奇、险、壮、美, 为我国北方不可多得的宝贵地貌自然遗产。

关 键 词: 嶂石岩风景区; 地貌演化; 地貌自然遗产

中图分类号: P931.2 **文献标识码:** A

河北省石家庄市赞皇县嶂石岩风景区是国家级旅游风景区。它位于太行山中段, 地质构造上属于南北向、并向北倾伏的赞皇大背斜的西翼, 主要由中元古代长城纪砂岩组成, 上覆古生代寒武纪灰岩, 构成了太行山的主脊。由于地层产状比较平缓 (向西倾斜 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$), 垂直裂隙比较发育 (裂隙走向 35° 、 30° 、 25°), 厚层砂岩中夹有薄层粘土岩。块体崩塌与侵蚀、剥蚀比较盛行。致使地势异常峻险, 风景蔚为壮观, 造景地貌比较齐全。因而被命名为“嶂石岩地貌”^[1]。但是, 嶂石岩地貌是如何形成的, 造景地貌又是如何演化的? 其演化机制是什么, 演化趋势如何? 弄清这些问题, 不仅是地貌研究本身之需要, 也是科学旅游之需要, 更可为保护我国北方少有的地貌自然遗产提供科学依据。

1 嶂石岩风景区的地貌结构与主要造景地貌

嶂石岩风景区的地貌大致由三个层次构成: 上层是基岩裸露、挺拔峻峭的太行山主脊, 山地顶部是夷平面, 海拔 1700~1750m; 中层是比较宽广、有植被覆盖的山麓剥蚀面和盘状宽谷, 海拔 1200~1400m; 下层是切入盘状谷谷底之中、有居民点和农田分布的“V”型峡谷, 谷底海拔 850~900m。嶂石岩风景区的造景地貌主要有两大类: 嶂石岩地貌和喀斯特地貌。嶂石岩地貌又可分为三个亚类: 一是正地貌亚类, 包括长崖、断墙、方山、台柱、塔峰、低丘和残丘; 二是负地貌亚类, 包括裂隙谷、嶂谷、“Ω”型谷、“V”型谷和盘状谷; 三是正、负地貌相互均衡的亚类——均衡地貌, 包括山麓剥蚀面和山地夷平面^[2]。喀斯特地貌主要是落水洞和溶蚀穴等负地貌, 仅在山顶上另星分布, 且不甚发育, 不构成主要造景地貌。故本文不作阐述。

长崖 是山地夷平面被切割破坏的产物。有的为断裂形成。为由红色石英砂岩组成、一侧基岩裸露的陡崖。风景区内长约 7km, 往境外延伸可达 10km, 相对高 500~700m,

收稿日期: 2001-08-25; 修订日期: 2001-12-30

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (49371008; 40171095)

作者简介: 吴忱 (1936-), 男, 辽宁绥中人, 研究员, 主要从事地貌与第四纪研究。

呈南北向分布, 故称长崖。当地称作“万丈红绫”。它又由三层迭置的长崖组成, 自下而上: 第一层高约 200m, 第二层高约 270m, 第三层高约 230m。三层长崖之间是两级平台, 当地称作“栈”。平台一般宽 10~30m, 个别宽 50m。台面上堆积着崩塌下来的大小石块。石块间长着灌木和草丛。盛夏季节, 犹如两条绿色的腰带缠绕在长崖之间, 使得长崖更加壮观、秀美, 故又称“阶梯状长崖”。分布在里川沟源头和槐河西岸, 构成了晋、冀分界的太行山主脊。

断墙 是长崖被切割、破坏的产物, 长几十米至几百米, 高数十米, 甚至上百米; 由一层或两层陡崖迭置形成, 腹、背两面均陡直壁立, 顶部为平台, 似一堵大墙, 故称断墙。主要分布在里川沟源头东侧的山地上和槐河西岸的冻凌背以北, 在槐河西侧支沟间靠近源头的分水岭上, 可能也有残留。

方山 是断墙被进一步切割、破坏的产物。长、宽数十至数百米, 高几十米至百米, 四周被陡壁围限, 顶部仍保留着平台, 故称方山。以里川沟东侧山地上的方山最为典型。如黄庵埡、白马埡等。在槐河西岸支沟源头的分水岭处也有另星分布。

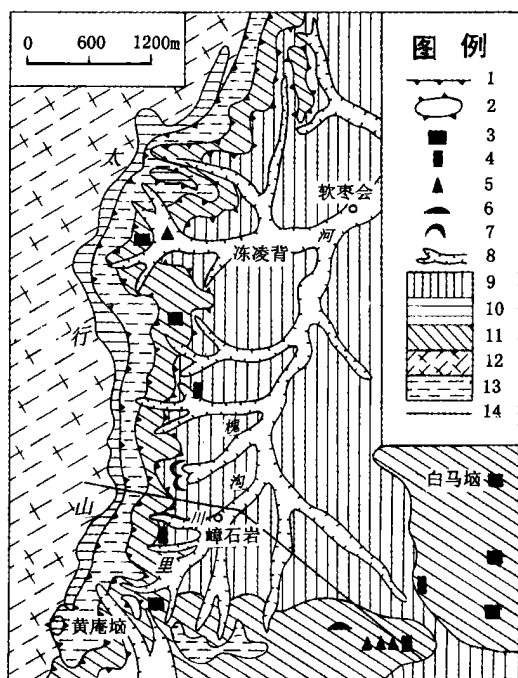
台柱 由方山进一步破坏形成, 个体比方山小, 似柱状, 顶部仍有平台残存, 故称台柱。槐河东、西两侧支沟源头及分水岭地区均有分布。如仙人台、人头埡等。

塔峰 由台柱遭到进一步侵蚀、剥蚀形成。高十几米至几十米, 顶部无平台保留, 似塔状, 故称塔峰。以分布在槐河东岸支沟源头山地上的九女峰为代表。在槐河西岸支沟的冻凌背处, 也已初具雏形。如宇宙峰等。

低丘和残丘 由塔峰进一步崩塌、碎裂、削低形成。有的还残留有形迹, 高仅几米, 称为低丘。如讲经塔等; 有的已无任何形迹, 或仅有碎石堆积, 且被灌木、草丛覆盖得无影无踪, 称作残丘。仅在槐河东侧支沟源头的山麓剥蚀面上有少量残存。

裂隙谷 在厚层砂岩、灰岩垂直裂隙的基础上, 经雨水的溶蚀、冲刷和冻裂作用, 逐步扩大形成。多位于长崖和断墙中。谷宽仅数米, 高百米乃至数百米。未穿透长崖和断墙, 而是悬挂其陡壁上, 深十数米至数十米。如情人峡、通天缝等。

嶂谷 是裂隙谷进一步崩塌扩大和水流的溯源侵蚀形成。个别的也由局部断裂形成。谷深数十米, 个别的达百米, 宽数米至数十米, 谷壁直立, 俗称“一线天”。多分布在断墙和方山之间。



- 1 长崖 2 断墙 3 方山 4 台柱 5 塔峰 6 残丘
7 “Ω”型谷 8 嶂谷和“V”谷 9 “U”谷
10 山地夷平面 (顶栈) 11 山麓剥蚀面 (二栈)
12 坡地 13 三栈 14 图2位置

图1 嶂石岩风景区地貌图

Fig.1 Geomorphic map of Zhangshiyan scenic spot

“ Ω ”型谷 也称半圆形围谷。为平面上呈半圆形, 上游为陡崖封闭, 河水从陡崖上以瀑布形式下泄, 向下游方向开口的深切河谷。它以一个较大的水流为主, 一方面侵湿了附近的裂隙, 为裂隙扩大、岩石崩塌创造了条件; 一方面溅湿了谷底的粘土岩, 使之向内掏蚀, 上面的砂岩悬空, 又为岩石的崩塌、坠落打下了基础, 从而造成了陡崖的后退。其中, 较大的水流崩塌后退的速度大, 两侧较小的水流速度小, 故呈半圆形。有的大型“ Ω ”谷中还有数个小型“ Ω ”谷, 组成了“ Ω ”型套谷。以回音壁最为典型。其半圆直径 90m, 弧度 250° , 弧长 300m, 后壁陡崖高达百米。已被收入吉尼斯世界记录。另外, 还有纸糊套、小西套等。

“V”型谷 由河流在嶂谷或“ Ω ”型谷的基础上, 进一步侵蚀深切形成。河谷横断面呈“V”形, 故称“V”型谷。槐河及其支流海拔 1200m 以下的河谷均是“V”型谷。

盘状谷 是在地壳比较稳定的情况下, 河流在“V”型谷的基础上, 经侧蚀、展宽形成。河谷的横断面为盘状, 故称盘状谷。槐河海拔 1200m 以上的河谷便是。

山麓剥蚀面 是在地壳比较稳定、气候较湿润、海平面较高的情况下, 河流在盘状谷的基础上, 进一步侧蚀、展宽, 谷坡后退形成。如槐河东侧九女峰所在的海拔 1200~1400m 的地面。

山地夷平面 在地壳长时期的稳定、气候暖湿、海平面高的条件下, 以河流为主的各种外营力, 共同侵蚀并削平了地质面或构造面, 形成了地形上比较平坦或波状起伏的准平原。准平原被后期构造运动抬高到山地的顶部, 即为山地夷平面。长崖顶部海拔 1700~1750m 的地面, 就是山地夷平面。当地群众叫做“顶栈”。

总之, 由山顶至谷底, 其造景地貌分别是长崖、断墙、方山、台柱、塔峰、低丘、残丘 (以上为正地貌类) 和裂隙谷、嶂谷、“ Ω ”型谷、“V”型谷 (本地缺失“U”型谷, 以上为负地貌类)。自“V”型谷再往山顶, 则分别是盘状谷、山麓剥蚀面和山地夷平面 (图 1)。这一套地貌类型, 正是地壳由抬升到稳定、到再抬升的多次地貌旋回的产物。

2 嶂石岩风景区地貌的形成与演化

2.1 区域地貌发育过程

地貌的形成是地壳的内力构造和外力剥蚀相互作用的结果。由于地壳的构造运动有旋回性, 所以地貌的演化也有旋回性。一般来说, 构造运动比较宁静时, 地表以外力的剥蚀、夷平为主。原来的山地被剥蚀下降, 最后形成准平原; 构造运动比较激烈时, 地表以抬升 (或下降) 为主。准平原被抬高到山地的顶部者, 构成了山地夷平面。同时也引起了山地的强烈侵蚀与切割。嶂石岩风景区的地貌, 就是地壳构造旋回在地貌上的反映。

据最新研究成果^[3], 太行山地区, 大约在 37~24MaBP 的渐新世, 喜马拉雅造山运动第一幕结束。地壳的构造运动比较宁静。地表以剥蚀、夷平为主。整个太行山地都形成了准平原, 即甸子梁期准平原。大约在 24~11.6MaBP 的中新世早、中期, 喜马拉雅造山运动第二幕开始, 本区内的地壳以抬升为主, 太行山地初步形成。甸子梁期准平原被抬升到太行山顶部, 构成了山地夷平面。随之, 也引起了外力的强烈侵蚀、剥蚀, 开始雕塑着盘状谷以上的造景地貌。大约在 11.6~3MaBP 的中新世晚期至上新世早期, 喜马拉雅造山运动第二幕趋于结束。外力的侵蚀、剥蚀又居于主导地位, 并以侧蚀、展宽为主, 逐步形成了盘状宽谷和山麓剥蚀面, 即唐县期宽谷-山麓面。大约自 3~2.5MaBP 的上新世末期

或第四纪初期开始,在喜马拉雅造山运动第二幕还没有最后结束的情况下,第三幕就提前到来。这就是新构造运动。太行山地又一次强烈抬升。至现在,已将甸子梁期夷平面抬高到了1700~1750m,唐县期山麓面抬高到了1200~1400m。与此同时,外力的侵蚀、剥蚀作用也在强烈的进行,并雕塑了盘状谷以下、“V”型峡谷中的地貌。目前新构造运动还没有结束,太行山地仍在上升,河流仍在下切。“V”型峡谷中的地貌继续在雕塑(图2)。

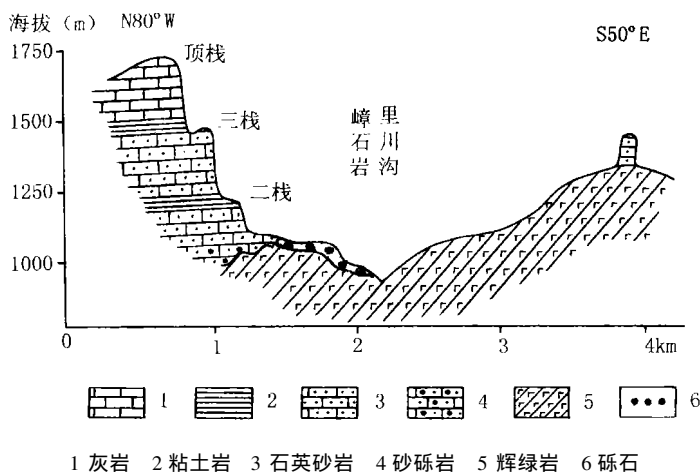


图2 嶂石岩风景区地貌横剖面

Fig. 2 Geomorphic section in Zhangshiyuan scenic spot

2.2 地貌类型演化阶段

前已述及,嶂石岩风景区的地貌,是在三个地貌旋回中形成:一是早第三纪旋回中的地貌,现仅以夷平面的形式残留在太行山的顶部;二是晚第三纪旋回中的地貌,其长崖是太行山的主脊,断墙、方山、台柱、塔峰、低丘、残丘等,主要遗留在唐县期山麓面上;三是第四纪旋回中的地貌,主要形成在槐河西岸各支沟“V”型谷中。它不仅使太行山主脊——长崖的高差进一步加大(增加了第一级长崖),而且还破坏了晚第三纪旋回中的地貌,并在长崖陡壁上和“V”型峡谷中塑造着新的造景地貌——裂隙谷、嶂谷、“Ω”型谷和断墙、方山等。

每一次旋回中的由抬升到稳定,都是伴随着时间上由深切到侧蚀到夷平,空间上自下游而上游的溯源侵蚀—谷坡后退的地表过程。因而,下游比之于上游,外力破坏的强度大,所残留的正地貌形体小,负地貌空间大。直至最后,如果地壳长期稳定,则形成正、负地貌相互抵消,即均衡阶段的山麓剥蚀面或准平原。

如果把长崖和裂隙谷看作是地貌类型演化过程中的幼年阶段,把山麓剥蚀面、准平原和面上的残丘看作是老年阶段的话,那么,把断墙、方山、嶂谷、“Ω”型谷、“V”型谷和台柱、塔峰、低丘、盘状谷分别看成是青年阶段和壮年阶段,也是完全可以的。但必须区分出不同发育旋回中的演化阶段,而不能把它们都看成是一个旋回中的演化阶段。

如此看来,嶂石岩风景区,既有不同发育旋回的地貌,又有同一旋回中不同演化阶段的地貌。在第四纪发育旋回中,地貌演化正处于初期的幼—青年阶段。

3 嶂石岩地貌的演化机制

嶂石岩地貌的演化,主要是不同时期、不同内外营力相互作用的结果。详细划分有三种机制:一是地壳快速抬升、并伴随有断裂活动,外营力以崩塌、深切、溯源侵蚀为主的机制;二是地壳缓慢抬升,外营力以侧蚀、展宽、谷坡后退为主的机制;三是地壳较长时期的稳定,外营力以夷平、风化为为主的机制。三种机制与地壳的不同构造阶段相对应。

大量研究成果表明^[4,5],地貌旋回的早期,强烈构造运动、山体快速抬升的同时,伴随着寒冷而干燥的气候和较低的海平面。这就为物理风化、深向侵蚀打下了基础。进而,造成了地表的快速崩塌与溯源侵蚀。盘状谷以上的长崖、断墙、方山和以下的所有地貌就是这样形成的。地貌旋回的晚期,构造运动趋于宁静,气候比较暖湿,海平面也较高。这就为化学风化和侧蚀展宽创造了条件。因而,引起了慢速的岩屑剥落与谷坡后退。盘状谷以上的台柱、塔峰、低丘和盘状谷地貌就是这样形成的。地貌旋回的末期,地壳长时期稳定,暖干与暖湿气候交替,海平面最高。地面为原地剥蚀、原地堆积的夷平、风化过程,从而形成了山麓剥蚀面和山地夷平面及面上的风化壳。

以嶂石岩风景区幼年期的长崖至老年期的夷平面演化为例,地壳旋回的早期,太行山开始上升。此时,地面径流还没有形成一股集中的水流,而是坡面流。强烈的物理风化造成岩石的块体崩塌,使山坡整体后退而形成长崖和裂隙谷。波面流循着最发育的裂隙谷或落水洞逐渐集中,形成多股径流切割成嶂谷。其中,有一股径流较大,两侧的径流较小,并且又都在陡崖下汇入一条河流时,由于陡崖崩塌后退的速度不一致,则形成“Ω”型谷。待两侧较小的径流并入中间较大的径流而形成河流时,则形成“V”型峡谷,以及它们之间的断墙、方山等。以上地貌均由第一种机制形成。地貌旋回的晚期,太行山抬升的速度变缓,直至停止。河流也逐渐由溯源侵蚀变为侧蚀展宽,“V”型峡谷逐渐被拓宽为“U”型宽谷和盘状宽谷,方山也演化成台柱、塔峰、低丘,以上地貌是由第二种机制形成。地壳旋回的末期,地壳长时期宁静。由于谷坡后退,先是山麓地区形成剥蚀面。低丘也演化成残丘。接着又使全山地形成准平原及原面上的风化壳(嶂石岩地区的风化壳已被剥蚀掉)。这就是第三种机制造成的结果。至此,一个地貌发育周期结束。也就是一个地貌旋回。但是,嶂石岩风景区的造景地貌不是一个旋回中地貌演化的产物,而是三个旋回中地貌演化的产物。其中,太行山顶部的夷平面是早第三纪旋回中地貌演化末期的产物;盘状谷及其以上的地貌——断墙、方山、台柱、塔峰、低丘及山麓剥蚀面,是晚第三纪旋回中地貌演化到晚期的产物;长崖、裂隙谷、嶂谷及“V”形谷之中的地貌是第四纪旋回中地貌演化早期的产物。

可见,嶂石岩风景区,既保存了早第三纪末期的老年期地貌;又保存了晚第三纪晚期的壮年期地貌;还发育了第四纪早期的幼-青年期地貌。

4 对嶂石岩地貌演化趋势的预测

根据地壳构造运动和地貌演化的方向性,嶂石岩风景区地貌的自然演化,将主要发生在槐河西岸。这是因为:①新构造运动还在继续。太行山地仍在上升^[6],并且西部比东部上升幅度大。因而,促使槐河西岸支沟向西的溯源侵蚀加剧。②气候会继续趋向于冷干^[7,8]。物理风化继续居主导地位,块体崩塌仍会在砂岩中施展。所以其演化趋势将会

是: ①太行山主脊继续向西后退, 并且仍能保持一个时期幼年期长崖的地貌形态, 但会逐渐向断墙方向演化。②在“V”型峡谷内, 河流深切及溯源侵蚀继续进行, 从而使幼年期地貌向青年期转化, 青年期地貌向壮年期转化。不过这是比较长期的过程。有研究成果认为^[9], 由于人类的活动, 华北地区的气候将趋向于暖干。但暖干气候能否抵消冷干气候, 暖干气候对地貌演化又会有何影响, 尚需研究。但是, 由于人类活动的参与, 特别是成为国家级旅游风景区后, 大批游人蜂拥而至, 加剧了对地貌的破坏。尤其是对槐河东岸山麓剥蚀面上壮年期地貌的破坏, 将会是加速的过程。这对于已经演化到壮年期, 个体已不太大的台柱、塔峰来说, 将是致命的打击。因此, 如何保护该种类型的地貌, 使之免遭或少遭破坏, 乃当务之急。

参考文献:

- [1] 郭康. 嶂石岩地貌之发现及其旅游开发价值. 地理学报, 1992, 47(5): 461~471.
- [2] 王清濂, 刘劲松, 马志文, 等. 嶂石岩地貌再认识——分布规律、类型划分及美学特征. 中国地理学会地貌第四纪专业委员会. 地貌·环境·发展. 北京: 中国环境科学出版社, 1999. 287~291.
- [3] 吴忱, 马永红, 张秀清, 等. 华北山地地形面地文期与地貌发育史. 石家庄: 河北科学技术出版社, 1999. 180~201.
- [4] 孙殿卿, 吴锡浩. 中国第四纪构造—气候旋回的初步研究. 中国第四纪研究, 1986, 7(2): 1~9.
- [5] 吴忱, 吴金祥, 等. 从华北山地地貌演化看地貌学的一些基本理论. 地理学与国土研究, 1996, 12(增刊): 33~39.
- [6] 吴忱, 张秀清, 马永红. 太行山燕山主要隆起于第四纪. 华北地震科学, 1999, 17(3): 1~7.
- [7] 于钧浩. 地球正在进入冰期. 自然杂志, 1984, (5): 391.
- [8] 吴忱, 陈萱, 许清海, 等. 华北平原四万年来自然环境演变. 北京: 中国科学技术出版社, 1992. 162~165.
- [9] 郑斯中. 我国历史时期冷暖年代的干旱型. 地理研究, 1983, 2(4): 32~40.

Tectonic and geomorphic changes of Zhangshiyan tourism landforms, Hebei Province

WU Chen, XU Qing-hai, YANG Xiao-lan

(Institute of Geography, Hebei Academy of Sciences, Shijiazhuang 050011, China)

Abstract: Zhangshiyan of Hebei Province is a national tourist scenic spot. It has many strange, perilous, graceful and beautiful geomorphic types. They were formed since 37 MaB.P., and experienced three major geomorphic cycles during the Early Tertiary, the Late Tertiary and the Quaternary eras and left many geomorphic types of different evolutionary stages of infancy, youth, maturity and old age. The major evolution patterns were strong tectonic uplift, collapse, side and headward erosion, and raze. The rocks of sandstone and limestone also played an important role in landform evolution. The predominant geomorphic evolution situation in future will still be infancy stage to youth stage for a long period of time. But as tourism developed, the strange and beautiful scenic spots of maturity stage development level are more liable to be destroyed by tourists. So, how to prevent these geomorphic types from being destroyed is a pressing issue.

Key words: Zhangshiyan Tourism Scenic Spot; geomorphic change; natural geomorphic heritage