

# 青海省互助北山国家地质公园地质遗迹及其综合评价

陈英玉<sup>1,2)</sup>, 龚明权<sup>1)</sup>, 张自森<sup>3)</sup>

1)中国地质科学院地质力学所, 北京 100081; 2)青海大学, 青海西宁 810016;

3)河南省有色金属地质勘查局, 河南郑州 450016

**摘 要:** 重要的地质遗迹是国家的宝贵财富, 是生态环境的重要组成部分。青海省互助北山国家地质公园位于青藏高原和黄土高原的过渡带, 地质遗迹丰富多样, 保存完好, 对我国西部环境演变研究具有很高的科研价值。本文分析了北山地质公园内的地质遗迹类型及分布, 并对其进行了详细的综合评价。

**关键词:** 互助北山; 国家地质公园; 地质遗迹; 综合评价

中图分类号: P901; F590 文献标志码: A 文章编号: 1006-3021(2009)03-339-06

## Geoheritage Evaluation of the Huzhu Beishan Mountain National Geopark in Qinghai Province

CHEN Ying-yu<sup>1,2)</sup>, GONG Ming-quan<sup>1)</sup>, ZHANG Zi-sen<sup>3)</sup>

1) *Institute of Geomechanics, CAGS, Beijing 100081;*

2) *Qinghai University, Xining, Qinghai 810016;*

3) *Henan Bureau of Geological Exploration for Nonferrous Metal Resources, Zhengzhou, Henan 450016*

**Abstract:** Important geoheritages are not only valuable national treasures but also necessary components of the ecological environment. The Huzhu Beishan Mountain national geopark is located in the transition zone between the Qinghai-Tibetan plateau and the loess plateau, where geoheritages have varieties of styles and intact landform types. Therefore, the geopark possesses extremely high value for scientific researches on environmental changes in western China. This paper has described types and distribution of geoheritages in the Huzhu Beishan Mountain, and also made a comprehensive evaluation of the geoheritages.

**Key words:** Huzhu Beishan Mountain; national geopark; geoheritage; comprehensive evaluation

青藏高原位于我国西南部, 上新世以来的构造运动形成了“世界屋脊”, 其主体部分在我国青海和西藏, 由于其地理条件复杂, 地质作用形成了许多独特的地质遗迹, 真实地记载了地球 45 亿年内外力相互作用的历史, 记录了所在地区的古地理、古气候、古生物、古构造等方面的自然信息, 能科学地说明某些地质事件的特点和某段地质演化历史(赵汀等, 2002)。它蕴藏着地质遗迹与现代文明、景观资源与地球发展史演变于一体的科学价值, 成为

多学科研究的热点地区。

互助北山国家地质公园位于青海北山国家森林公园内, 地处甘青两省交界处, 北与门源县仙密森林公园毗邻, 东南与甘肃省红古区永登县吐鲁沟国家森林公园相邻。园区界于 102°06'00"–102°43'00"E, 36°42'00"–37°06'00"N, 面积 1127 km<sup>2</sup>, 行政区划隶属青海省互助县巴扎乡和加定镇管辖。作为记载着青藏高原和黄土高原过渡地区地球内外地质营力作用历程, 集我国西北地区、青藏高原和黄土高原构

本文由国家自然科学基金项目(编号: 40372072)资助。

收稿日期: 2008-11-16; 改回日期: 2009-03-20。

第一作者简介: 陈英玉, 女, 1965 生。副教授, 博士生。从事第四纪地质与环境研究与教学工作。E-mail: xhrm654321@126.com。

造运动、气候演变与侵蚀、剥蚀等地质环境作用于一身,对我国西部环境演变具有较高的科研价值。它不仅能使珍贵地、极为丰富地记载着青藏高原隆升与气候演变等地质历史事件的“万卷书”纳入国家级地质公园统一规划管理,而且还能得到应有的保护和合理开发利用,充分发挥其潜在的社会、经济效益和环境科考、美学价值。

## 0 互助北山地质地貌背景

### 0.1 区域地质背景

#### 0.1.1 地层与岩石

区内出露的地层有:元古界、寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、三叠系、侏罗系、白垩系和第四系,缺失二叠系和第三系地层,其中主要为下元古界、奥陶系和白垩系。下元古界地层为黑云母片岩夹大理岩,出露于扎龙沟沟脑及浪士当沟脑山区,这里的石灰岩岩性为碳酸盐岩类的凝灰岩、结晶灰岩等;奥陶系是区内出露最广、发育最全的地层;丹霞地貌的地层主要由白垩系的砾岩、砂岩和泥质砂岩组成;第四系的地层主要分布在冰川遗迹分布区,岩性为灰白、青灰色的含泥砾卵石层,分选性及磨圆度较差,成分以砂岩、花岗岩、白云岩、灰岩及变质岩等为主。

#### 0.1.2 构造

互助北山地区处于祁连山地褶皱带东段,由一系列压扭性结构面组成,是多个不同类型的构造体系发育的地区。工作区属祁连山多字构造体系的仙密大山褶皱带。该褶皱带沿北西西向延伸,展布最大宽度 25 km,呈一带状。主要褶皱有远甫沟复背斜和仙密大山复向斜,二者均呈北西西向延伸。

#### 0.1.3 地貌概况

本区地势由西北向东南倾斜,海拔高度在 2100–4308 m 之间,最高点为南山俄座岭,高 4308.6 m,一般山峰相对高差可达 1000 m。根据地貌和外营力的不同,可划分为以下几种类型:

##### (1) 剥蚀、刨蚀的高山

这里曾是古冰川活动及现代寒冻风化剥蚀作用强烈的场所,海拔在 3700 m 以上,保存有完好的冰川遗迹,如冰斗、冰川谷、角峰等以及寒冻风化的产物,如石河、石川等景观。

##### (2) 侵蚀的中高山和高中山

主要分布在大通河两岸,中高山海拔高度为 3200–3700 m,山坡陡峭,相对高差 400–600 m,沟谷横断面多呈“V”型,沟底坡度一般在 40°;高中山拔在 2800–3200 m 之间,相对高差在 200–400 m

之间,山坡和沟底相对平缓,谷坡基岩裸露。有一线天、老虎嘴、瀑布等景观。

##### (3) 侵蚀的低山

分布于大通河加塘两岸山地,海拔在 2400–2800 m 之间,地形破碎,主要由白垩系砂岩、砾岩组成,其上有更新世黄土覆盖,形成丹霞地貌景观,以奇峰、方山、洞穴、峭壁为主要特征。

##### (4) 河谷平原

在大通河河谷地带,由三级阶地组成。一级阶地比较发育但不连续,阶地面平整,略向河床倾斜;二级阶地不甚发育。其中三级阶地与山体的坡积、洪积物相互叠置;二级阶地零星可见,其上部为一薄层亚砂土,下部为含泥砂砾卵石层。主要景点有卡索峡、青岗峡、下河峡景观。

## 1 重要的地质遗迹类型与分布

互助北山地质公园内地质遗迹种类较多,尤以岩溶地质遗迹最为典型,具有较高的观赏价值和科研价值。

### 1.1 岩溶地质遗迹

区内岩溶地质遗迹组合形式多样,分布于扎龙沟、浪士当沟上游地带,主要有以下几种形式。

#### 1.1.1 石林

分布于扎龙沟沟脑及浪士当沟脑山地区,海拔高度 3400–3700 m,降水较丰沛,岩石裂隙发育,出露地层为下元古界结晶灰岩、含碳质黑云母片岩夹大理岩。该区经多次构造运动的抬升,形成多组裂隙,受地表水、地下水沿裂隙不断溶蚀、侵蚀,岩石最后形成组合多样的石林景观。形态上表现为剑状、柱状、塔状、蘑菇状、不规则柱状,有的似人、似物、似兽,千姿百态。目前保存完好,未遭人为破坏。

#### 1.1.2 溶蚀坑

主要分布于扎龙沟和浪士当上游石灰岩发育区的山脚处,一般规模不大,有的似蜂窝状,形态各异,大部分积水,水深 0.2 m 左右。

#### 1.1.3 溶洞

分布在扎龙沟及浪士当上游地区,比较零散,形态各异,有圆形,偏平状,梨形,半圆形,直径一般为 2–3 m,深度 1–2 m,最深达 4 m。洞中未见岩溶堆积。

#### 1.1.4 岩溶泉

北山地区分布着多处岩溶泉,尤以在扎龙沟深处,挺拔耸立的神女峰下发育的药水泉流量最大。该泉由 108 眼泉水汇集而成,水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ,矿化度 0.37 g/l,含有硒、锌、锶、锂等多种微量元

素; 流水不随季节而变化。该矿泉温度常年保持在 6-8℃, 当地人称此泉为药水泉, 常饮对胃、肠道疾病有一定疗效。泉口有大量泉华堆积, 形成巨大的泉华堆积扇, 扇前缘宽 53 m, 扇长 70 m, 其上青苔遍布, 状似绿毯; 喷涌而出的泉水沿泉华堆积扇飞流直下, 形成了药水泉瀑布。

#### 1.1.5 瀑布

瀑布区内共见有天然岩溶瀑布 5 处, 其中最为壮观的为药水泉瀑布, 其次为神龙潭瀑布和当浪沟瀑布。

##### (1) 药水泉瀑布

由 108 眼喷涌而出的泉水沿泉华堆积飞流直下, 形成了落差达 40 m, 宽 50 余米的药水泉瀑布。该瀑布千岩叠翠, 万帘飞挂, 进珠溅玉, 蔚为壮观。因为落差大, 水量足, 气势宏, 犹如一幕水帘从山顶向沟谷飞泻而下, 蔚为壮观。

##### (2) 神龙滩瀑布

位于浪士当沟中游左岸, 距北山森林公园管理处 16 km, 瀑布落差约 50 m, 宽约 5 m。此处还有佛像崖、财神洞。旱季只有细小清泉在石壁像一条晃动的银带, 雨季雨雾腾空十分壮观。瀑布下有一个青潭——神龙潭, 依山傍水, 瀑布旁山翠林绿, 凉气袭人。

##### (3) 当浪沟瀑布

位于当浪沟上游, 瀑布从陡壁之溶洞中喷涌而出, 落差 15 m, 宽约 6 m, 水量约 10 L/s, 瀑布处见有泉华堆积。

#### 1.2 丹霞地貌景观

分布于大通河西加塘至下口一带, 各种形态的丹霞地貌景观拟人拟物, 拟兽拟禽, 宛如雕塑大师的艺术杰作。

##### 1.2.1 擎天一柱

位于扎西龙洼沟两沟岔处, 其组成地层为白垩系的砾岩。柱高约 30 m, 拔地而起直插云天, 雄伟壮观。柱顶有一深洞, 相传洞内有一本风水宝书, 充满了神秘色彩; 此景观系流水和风蚀共同作用而成。擎天一柱旁有一崩塌巨石, 状如金蟾, 金蟾抬头仰望着天上的一轮“皓月”, 称为“金蟾望月”。

##### 1.2.2 玉兔窟

位于扎西龙洼沟, 与擎天一柱遥遥相望, 组成地层为白垩系的砾岩、砂岩和泥质砂岩, 由于风蚀作用和岩石软硬程度的不同, 在 30 m 高的山体陡壁上形成密密麻麻的小洞, 似兔窝。

##### 1.2.3 狮子山

位于扎西龙洼沟口, 与玉兔窟山体连为一体,

组成地层与玉兔窟相同, 由于风蚀作用形成酷似狮子的景观。

##### 1.2.4 金鸡报晓(神鸟降魔)

位于大通河西扎龙沟北, 由白垩系砂岩、砂砾岩构成的神鸟山, 高峰突起, 状如美丽的金鸡。

#### 1.3 冰川遗迹

##### 1.3.1 古冰斗

分布于冰缘地貌带, 海拔大约 4200-3800 m, 古冰斗群集而漫布, 有保存尚好的阶梯状三级冰斗梯, 海拔分别为 4040 m、3900 m 和 3860 m。冰斗底座纵长 200-400 m, 坡度较陡, 近 10° 下倾, 表层覆以漂砾夹碎块石。此阶梯状三级冰斗, 标志着古雪线位置有 3 次变动。

##### 1.3.2 冰川槽谷

分布于俄座岭、龙王山, 其特点是沟身平直, 两侧壁陡而平整, 上、下段宽度相当, 横断面呈“U”字型。

##### 1.3.3 冰斗湖

区内有冰蚀湖两个, 分别称大小湖勒错卡(又称圣母天池), 发育于龙王山区。其中, 大湖勒错卡平面形态似“耳”字型, 海拔 3690 m, 面积约 70 亩; 小湖勒错卡海拔 3780 m, 面积约 10 亩。湖水清澈见底, 湖面波光粼粼, 倒映蓝天白云, 雪山草地, 宛如一块巨大的翡翠镶嵌在高山之上。当地又把该湖尊称为圣池, 每逢六月初六, 方圆几十里的牧民赶着牦牛, 带着帐篷, 聚集湖边, 载歌载舞, 举行盛大的祭湖仪式。

##### 1.3.4 冰碛物

分布于海拔 3900 m 以上高大的冰槽谷、冰斗内。其岩性是卵砾石层, 厚度 5-10 m, 砾径一般 2-15 cm。凹面石、熨斗及丁字型擦痕均有所见。

#### 1.4 流水地貌

##### 1.4.1 卡索峡

位于甘禅口北之大通河上, 峡长 2 km, 峡宽 30 余米, 峡谷深切, 峡谷两侧绝壁千仞, 如刀削斧劈。

##### 1.4.2 青岗峡

分布于大通河, 峡长 4 km, 宽 100-120 m, 峡谷深切, 一般深 100-300 m, 最深可达 500 m, 谷坡陡峭, 潺潺流水集流而下, 韵味无穷。

##### 1.4.3 下河峡

位于该地质公园东南部大通河上, 峡长 20 km, 宽约 60-100 m, 峡谷两岸山峰陡峭, 如剑如笔, 直指云霄, 东岸孤峰拔地而起, 峰顶几棵青松迎风挺立。形若黄山一景“梦笔生花”, 两岸三峰并列状如笔架, 人称“笔架山”, 下河峡没有人工修饰过的



秀雅妩媚,给人一种格外自然、质朴、险峻的感受。

#### 1.4.4 老虎嘴

位于大通河右岸,山峰凸出,形似虎嘴。

#### 1.4.5 一线天

位于扎龙沟内当浪峡、浪士当沟内的门岗峡,甘冲沟内的北沟峡,一线天两侧绝壁千仞,如刀削斧劈。峡宽 2-3 m,绝壁之上有奇松俏立,临风而动。抬眼天成一线,时有白鹭飞翔在云端,俯看沟深万丈。

## 2 地质遗迹综合评价

### 2.1 科学考察价值

1) 互助北山国家地质公园内岩溶地质遗迹、冰川地质遗迹、丹霞地貌的形成,真实地记载了自元古代到新生代的地球内外营力相互作用以及青藏高原隆升、气候环境事件,是青藏高原的典型代表,对研究青藏高原地壳运动、气候演化和地质构造历史有重要的地学意义。

2) 奇特的岩溶地貌、冰川地貌、丹霞地貌和流水作用形成的奇异景观,造就了国家 4A 级风景区,是研究地形地貌演化的典型之地。

3) 互助北山以其美好的生态环境和优越的地理位置成为省会西宁市的“后花园”,这里也是改革开放和经济发展中逐步走向“都市化”的广大民众远离尘嚣、回归自然的好地方,来这的游人可尽情享受互助北山之翠色,随意吸纳山川之灵气,休闲度假、修身健体。

总之,互助北山是青藏高原岩溶地貌发育良好的地方,形成的地质地貌景观丰富多彩,生态环境良好,而且文化积淀较深,历史悠久。因此,互助北山是地质学、地貌学等学科进行科学考察的良好场所。

### 2.2 经济价值

#### 2.2.1 有利于促进旅游业和地方经济的发展

互助北山以奇特的岩溶地貌、冰川地貌、丹霞地貌、峡谷地貌,丰富的动植物资源为主要自然景观,以佛教圣地、宗教文化、民族风情为主要人文景观的风景旅游区,是青海省重要的旅游景点之一。现已开辟了西宁至北山的旅游专线。将这些地质遗迹景观与区内丰富的自然、人文景观相结合,合理科学地开展观光、休闲度假、登山探险等大众旅游项目,大大地增加就业人数和地方财政收入,促进当地经济的发展。互助北山旅游资源的开发将对地方经济和社会进步起到积极的促进作用。

#### 2.2.2 有利于社会精神文明建设

建立地质遗迹保护区是崇尚科学和破除迷信的

重要举措,以普及地学知识、宣传唯物主义世界观、反对封建迷信为主要任务,既可有自然景观的人文解释,又有地质科学的解释,从而增强人们对地质遗迹趣味性和科学性的认识(吴成基等,2001;赵逊等,2003a、b)。

#### 2.2.3 有利于民族风情和宗教文化的利用和发挥

园区是土族、藏族之乡,民族特色突出。民俗、民情不同于国内和省内其他民族,具有浓郁的地方特色和民族风情,对前来旅游的中外游客最具吸引力。古老而又充满神秘色彩的宗教文化、历史文化古迹等形成了其人文资源的又一大优势。通过地质公园的建立和展示民俗风情,不仅对旅游资源得到开发,还可增加民族之间的交往,促进民族团结和社会进步,使该地民族风情和宗教文化得到充分利用。

#### 2.2.4 有利于保护生态环境

保护地质遗迹所在地以及周边的生态环境与保护地质遗迹是统一的整体,通过建立国家地质公园,设立不同层次的保护区和周围的缓冲区,限制人类活动,严格禁止污染和对生态的破坏,涵养水源,保护水土,保护珍稀动、植物,使公园以及周边地区的生态环境得以维护和改善(董树文等,2001;孟彩萍等,2003)。

### 2.3 景观价值

互助北山的美集中体现在原始、纯真的自然美。这里至今受人类活动干涉少,较完整地保留着自然界固有的自然美。最引人注目的是雄、奇、险、秀的岩溶地貌,形态千姿百态,形成多变的造型地貌,雄浑与精巧兼备,从不同角度观察有不同的艺术感受。丰富的植物将岩溶地貌、丹霞地貌、流水地貌装点得更具诱惑力,山坡上长满各种不同类型的乔灌木,形成了林海,沟溪边绿草如茵,流水潺潺,四季景色各异。春季残雪与植物新绿交相辉映,烂漫山花点缀其间,赏心悦目;夏季林木葱郁,满目青翠,云雾缭绕,绿涛碧波,一泻千里;秋季霜叶鲜红,硕果累累,装点北山如画;冬季白雪皑皑,银装素裹,分外妖娆。

### 2.4 历史价值

互助北山人文资源丰富,具有较高的历史价值。据 1982 年北山林区文物普查资料和发掘的人骨、陶片等物判断:金禅口遗址属“齐家文化”,是青海一处独特的文化遗址,距今约 3000 多年的历史,加塘遗址属“马家窑文化”半山、马厂类型,距今 3000-5000 年,记录了远古时期先民们的生活及生产活动情况。

## 2.5 开发利用价值

1) 重要地质遗迹形式多样, 景观奇特, 规模较大, 对区内的主要地质遗迹实施强有力的保护, 将之作为国家的宝贵财富, 北山地质公园的地质遗迹将得到完好保护, 其本身价值将与日俱增, 开发利用前景很广。

2) 与地学配套的其他自然景观开发利用前景广大。

北山地质公园除上述的主要地质遗迹外, 尚有雄、奇、秀、幽的与地学配套的如山峰、陡崖、峡谷等自然景观, 这些景观除具有极高观赏、科普教育价值外, 还与重要地质遗迹、森林、花卉、珍稀动物景观相互交融, 共生一景, 将极大地提高开发利用前景。目前已开发的浪士当风景区, 扎龙沟风景区及即将投入开发的卡索峡景区、元甫达坂景区和下颌景区就是代表。

致谢: 本文为青海省国土资源厅互助北山国家地质公园项目的部分成果。青海省国土资源厅环境处李长辉处长和青海省地质监测站提供了部分资料, 表示感谢。

## 参考文献:

- 董树文, 赵逊, 张彦英, 吴淦国. 2001. 21 世纪地质科学展望—31 届国际地质大会学术启示[J]. 地球学报 22(1): 1-4.
- 孟彩萍, 吴成基, 郝俊卿, 陶盈科. 2003. 壶口瀑布地质遗迹资源及其保护性开发策略[J]. 西北地质, (3): 106-110.
- 吴成基, 彭永祥. 2001. 西安翠华山山崩地质遗迹及资源评价[J]. 山地学报, 19(4): 459-362.
- 赵汀, 赵逊. 2002. 欧洲地质公园建设和意义[J]. 地球学报, 23(5): 463-470.
- 赵逊, 赵汀. 2003a. 中国地质公园地质背景浅析和世界地质公

园建议[J], 地质通报. 23(8): 123-128.

赵逊, 赵汀. 2003b. 从地质遗迹的保护到世界地质公园的建立. 地质评论, 49(4): 389-399.

## References:

- DONG Shu-wen, ZHAO Xun, ZHANG Yan-ying, WU Gang-gu. 2000. Prospects for the 21 century in geological sciences—Enlightenment from the 31<sup>st</sup> International Geological Congress[J]. Acta Geoscientica Sinic, 22(1): 1-4(in Chinese with English abstract).
- MENG Cai-ping, WU Cheng-ji, HAO Jun-qing, TAO Ying-ke. 2003. The resources of geological remains in Hukou waterfall and the tactics of protective development[J]. Northwestern Geology, (3): 106-110(in Chinese with English abstract).
- WU Cheng-ji, PENG Yong-xiang. 2001. The resource of geological remains by landslide in Cuihua mountain, Xi'an and resource evaluation[J]. Journal of Mountain Science, 19(4): 459-362(in Chinese with English abstract).
- ZHAO Ting, ZHAO Xun. 2002. The construction and significance of European geoparks[J]. Acta Geoscientia Sinic, 23(5): 463-470(in Chinese with English abstract).
- ZHAO Xun, ZHAO Ting. 2003. Geological background of national geoparks of China and construction of world geoparks. Geological Bulletin of China, 23(8): 123-128(in Chinese with English abstract).
- ZHAO Xun, ZHAO Ting. 2003. The process from the geoheritage conservation to the construction of world geoparks. Geological Review, 49(4): 389-399(in Chinese with English abstract).

## 图版说明

1. 溶洞; 2. 采药老人; 3. 大圣母天池; 4. 金鸡报晓; 5. 擎天一柱; 6. 神龙潭瀑布
- 1.karst cave; 2. drug-picking elder; 3. great goddess heaven pool; 4. golden cock crowing; 5. a sky-upholding columnnition; 6. Shen-longtan Waterfall

图版 Plate

