

博览园地

艾山省级地质公园地质遗迹类型及成因分析

吕宝平¹, 于水民², 贾德旺³, 王经¹

(1. 烟台地质环境监测站, 山东烟台 264000; 2. 栖霞市国土资源局, 山东栖霞 265300; 3. 山东省鲁南地质工程勘察院, 山东兖州 272100)

艾山省级地质公园位于栖霞市西北部, 园区内山脉总体呈NW—SE向展布, 东南部的艾山与西北部的南崮、北崮遥相呼应, 绵延25 km, 涉及松山、苏家店2镇, 地理坐标跨东经120°41'27"~120°50'09", 北纬37°23'08"~37°28'53", 东西12.50 km, 北10.50 km, 总面积64.15 km²。园区内山势嵯峨、怪石嶙峋、谷幽林深、水冽气爽, 地质遗迹类型众多, 地质景观引人入胜, 置身其中景随步移, 人随景转, 景景相连, 韵味无穷(图1)。

1 公园地质概况

该区地层区划属华北地层大区、鲁东地层分区、胶北地层小区。园区内地层为古元古代荆山群、新元古代蓬莱群和新生代第四系。荆山群出露不全, 仅见禄格庄组一段, 分布于园区东南枣林庄—艾山汤一带, 主要岩性为片岩、变粒岩; 蓬莱群豹山口组和辅子夬组, 分布于虎山—艾山汤东, 岩性以千枚岩、板岩为主; 第四季地层主要分布于现代水系及其两侧, 岩性以砂砾石及砂质黏土为主。

区内岩浆岩十分发育, 出露面积占总面积的近90%, 形成时代包括新太古代、古元古代、新元古代

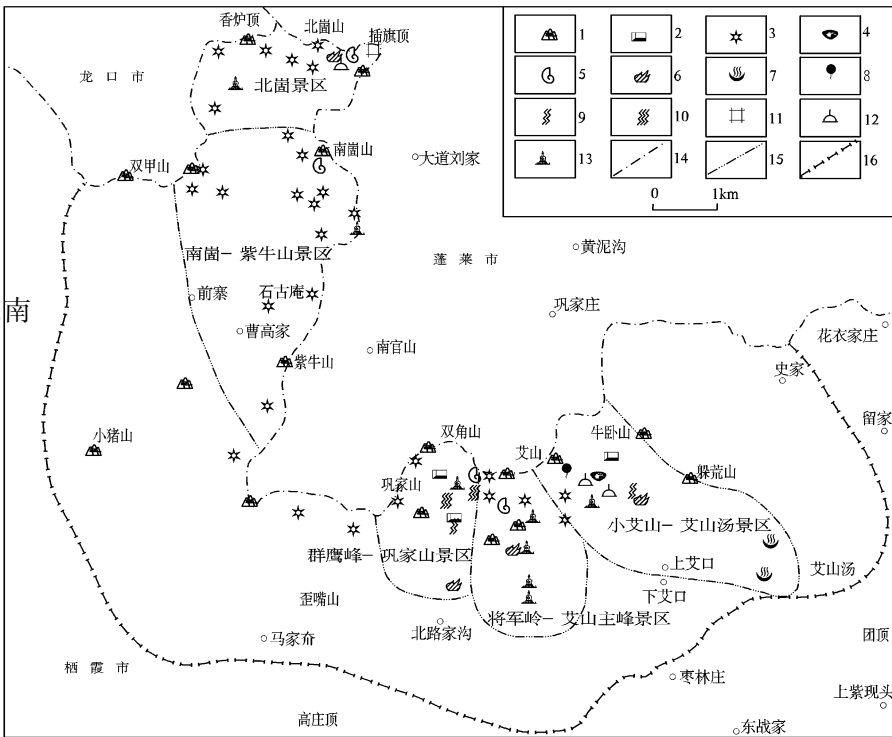


图1 山东省栖霞市艾山省级地质公园主要地质遗迹分布简图

- 1—山岳景观; 2—沟谷景观; 3—奇石景观; 4—洞穴景观; 5—石白景观; 6—地质体景观; 7—地热; 8—泉体景观; 9—溪流景观; 10—瀑布景观; 11—古井景观; 12—崩塌景观; 13—人文景观; 14—行政界线; 15—景区界线; 16—园区界线

和中生代, 岩性以各类花岗岩为主。其中太古宙和元古宙岩浆岩主要分布于山坡中下部及山体外围, 中生代岩浆岩多布于山体上部。燕山晚期伟德山超单元和崂山超单元花岗岩是园区侵入岩主体。

园区位于栖霞复背斜北翼、臧家庄盆地西缘, 主要构造形迹以节理、劈理、线理为主。较大的断裂有

* 收稿日期: 2008-02-25; 修订日期: 2008-08-17; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 吕宝平(1972-), 男, 山东烟台人, 工程师, 主要从事地质环境监测与研究工。

村里集断裂和解宋营—交毛寨断裂。

2 地质遗迹类型分析

漫长的地质历史在公园区内形成众多保存完好的地质遗迹,按“中国国家地质公园建设技术要求和指南(试行)”中的地质景观分类标准,结合艾山省级地质公园地质景观类型实际,将园区地质遗迹划分为4大类,12种。即:①花岗岩地质地貌景观:山岳景观、沟谷景观、奇石景观、天然石臼景观、洞穴景观。②地质体景观:岩体、岩脉,构造形迹。③水体景观:地热、山泉、瀑布、古井。④地质灾害遗迹景观——崩塌遗迹。

3 地质遗迹特征及成因分析

3.1 花岗岩地貌景观

3.1.1 山岳景观

艾山山脉与栖霞市东南部的牙山山系遥相对峙,共同构成胶东屋脊的主体。最高峰艾山海拔818 m,为栖霞群峰之冠,与同属长白山系的崂山、昆嵛山在千岩竞秀、万壑争流的半岛地势中形成鼎足之势,史志有“登郡九邑之山,皆发脉于此”的赞誉。园区山岳景观的特点主要为:

(1)浑厚与峭拔完美结合。艾山山脉是多期次岩浆活动的结果,山体基底多为新太古代或元古宙花岗岩,顶部则多为中生代燕山晚期花岗岩,形成时代及岩性差异使坡体球状风化特征明显,坡形轮廓浑圆和缓,地形坡度一般在 20° 左右,表现出宽广磅礴之势;山顶岩石垂直节理发育,地形坡度多在 60° 以上,高者几达 90° ,峰形突兀,山姿秀挺,直插云霄。明代钱勛有诗赞曰“三叠凌空笔架攒,中峰特起出云端。登州岭峤多如簇,惟有兹山独好看。”

(2)罕见的峰林地貌。艾山主峰、巩家山、北崮山等处尖脊林立,错落有致,翠峰如簇,争雄竞秀,形成壮观的峰林地貌,特别是北崮西脉东西长约500 m,如一架屏风拔地而起,壁立千仞,峰顶薄如刀刃,窄处仅容一脚,凶险异常。另外,双峰并峙作为峰林的一种特殊形式在园区内极为发育,实属罕见奇观。艾山主峰、小艾山、鼋龙峰、骆驼峰、双甲山、鸳鸯峰等均为双峰山,其中艾山主峰最为典型;雌雄两峰相距约10 m,高低相差约5 m,雄峰浑厚敦实,端庄挺拔,雌峰俏丽妩媚,侧身雄峰东侧,如同伉俪并肩而立。

峰林的形成与艾山诸峰顶部垂直节理发育关系密切。垂直节理在构造、风化、冰裂等因素作用下,软弱结构面岩石不断剥落、垮塌,这是峰林形成的主要原因。另外,北崮西脉峰林具备刃脊特征,可能与古冰川活动有关。

(3)象形峰发育。象形峰是艾山山脉山岳景观中的一绝。上述双峰山均有象形峰的景观特征。此外,抱子峰、武士峰、铁塔峰、雏鸡峰、香炉顶、巩家山佛面等也都各具神韵,传奇逼真。如鼋龙峰位居艾山双峰之东,抬头向西仰视,似生无限眷恋,双峰则如巨鲸卧波,傲游天地,二者共同组成一幅别开生面的连鳌跨鲸图。又如北崮香炉顶造型奇特,其顶部有3根石柱,皆高丈余,且相差无几,远看正是天造地设的一个香炉,当地百姓对其敬畏有加。象形峰的形成是山体遭受长期风化剥蚀的结果,能给人带来美好的视觉享受和强烈的心灵震撼。

3.1.2 沟谷景观

公园中的山岳之间分布有众多的沟谷,已命名的达上百条。沟谷的形成系地质历史时期的构造作用及长期风化剥蚀的结果,根据野外判断,部分沟谷形成可能与冰川作用有关。各沟谷规模不一,风格也大有区别,或深幽,或浅阔,或陡狭笔直,或曲折蜿蜒。如艾山东线核桃谷,谷壁陡直,地势狭长曲折,谷中崩石杂陈,行走起来比较艰险,充满原始野趣;西线群鹰峰两侧峡谷风格迥异,其东侧牛头峡为一断裂谷,直如通衢;西侧葫芦谷则谷如其名,谷形变化较大,入口狭窄,仅3 m左右,入谷后地形起伏,瀑流跌宕,近中间谷回路转,渐行渐宽,至谷底地势平缓开阔,分布有多块草甸。

3.1.3 奇石景观

艾山省级地质公园巉岩怪石比比皆是,或巧叠妙垒、井然有序,或遗世独立、傲然不群,或精雕细刻、玲珑剔透,或粗犷豪放、写意传神,石趣盎然。园内石韵无穷,堪称天然奇石园。著名的奇石有小艾山石老人、四宝石、卡石砲、海豚石、西北天、山神石、神龟奔海、虎啸石、悟能拜佛、神仙履、神仙桥、龙墩等百余处,均象形肖物,栩栩如生,令人赏心悦目、百看不厌,具美学价值。

灵石无言,却历经沧桑巨变,石心虽坚,已饱浸日月深情,面对奇石,游人无不被大自然的智慧和力量所深深折服。奇石的形成主要与岩性、构造、风化等条件关系密切。如位于艾山西线牛头峡北部山坡

处的四宝石,被复旦大学专家称为“艾山奇景之一”,传说为唐王李世民征东时所遗。组合在一起的四大巨石一如毛笔倒悬,一如短戟刺天,一如宝玺端居,一如骏马安卧,当中一棵巨伞状老赤松映衬其中,更显飘逸、戟利、玺重、笔秀。四宝石岩性为燕山晚期艾山阶段伟德山超单元崖西单元斑状二长花岗岩,其东南侧牛头峡为NE向裂谷,受其影响,该处剪节理发育,受裂隙影响的部分长期遭受风化,不断脱落,剩余的坚硬部分即成现今宝石丰姿。

3.1.4 天然石臼景观

艾山地质公园中分布有大量的天然石臼,直径多0.20~0.30 m,此次发现最大的为2.00 m。天然石臼一般具有“口小、肚大、底平”的特征,主要分布于海拔400 m以上的山脊、山坡等处,公园西北部的崮山一带分布相对较多。群体分布面积最大0.01 km²,位于北崮东部山脊处。天然石臼的平面形态以规则圆形和不规则形为主,也有少量具椭圆形、平凹式。组合形态类型包括单体、双体、连体、环列式和群集式。单体规则圆形天然石臼和不规则群体天然石臼多分布于基岩上,巨石上分布的天然石臼以群集式为主。

关于天然石臼的成因,学术界存有争论,可分为“冰川磨蚀说”和“水力磨蚀说”2种。

“冰川磨蚀说”认为:新生代第四纪冰川融水沿冰川裂隙从数十米至数百米以上的高度,自上而下以“水滴石穿”的方式,对冰川覆盖下的基岩进行强烈的冲蚀作用,所以才产生了天然石臼,这种石臼被称为“冰臼”。带有天然石臼的山间巨石则是冰川运动过程中形成的漂砾。“冰臼”是古代冰川曾经存在过的有力证据之一,也是古气候、古环境变迁的极其重要的历史见证,在我国的黄山、庐山、西藏和德国、波兰等地均有发现,它们均分布于冰川U型谷和冰床上,但分布于山脊处的冰臼则十分罕见。

“水力磨蚀说”则认为:天然石臼是普通岩石河床被水流冲磨而成的深穴,分布在石质河床基岩节理交汇点或破碎处,水流使之成为坑洼。坑洼里砾石在流水的带动下旋转、撞凿、磨蚀坑壁,使坑洼不断扩大加深,最终形成深度和宽度达数十厘米至数米的深穴,这类石臼可称为“壶穴”或“甑穴”。

考虑到艾山公园特有的山岳、沟谷、刃脊地貌和极为发育垂直节理等因素,并结合岩性与艾山类似的崂山天然石臼研究成果,认为公园内的天然石臼

为冰川成因。另外,在插旗顶北部尚分布有大量羊背石,这也是冰川作用的一个有力证据。艾山山脉天然石臼的成因尚有待于进一步研究考证,但不管是“冰臼”还是“壶穴”,其地质意义和观赏价值均不容忽视。

3.1.5 洞穴景观

艾山地质公园内的洞穴均为花岗岩洞穴,已得名的有10余处,按成因和形态主要可分为堆架洞、裂隙洞和卵形洞3大类型。堆架洞系滚石叠架空隙,在公园中比较常见,如艾山主峰东南的太阴君洞府是一块巨石压在4块较小的石头上构成的;裂隙洞则是由许多巨大石块夹在峭壁缝隙之间或是在悬崖峭壁上嵌入基岩的棱状洞穴,南崮貔仙洞即属此类遗迹;卵形洞如艾山核桃谷中的南、北雕鸮洞,两洞均嵌入基岩之中,呈椭球状,直径0.80~1.50 m,腔壁圆润光滑,仅可以看到自然节理,无人工雕凿痕迹,洞体的形成可能与岩浆侵入过程中挥发成分形成的气泡有关。

3.2 地质体景观

(1)岩体、岩脉。艾山地质公园岩浆岩形成时代有新太古代、古元古代、新元古代和中生代,跨越近24亿年地质历史,包含5个构造单元、7个超单元、12个单元,对于岩石谱系、成矿条件等研究均具有重要意义,其中崂山超单元岩体对于研究山东半岛冰川活动尚有重要的对比意义。另外,艾山花岗岩体与荆山群接触部位的推覆带中零星出露的构造残片,对地层研究具有一定学术价值。对普通游客而言,不同花岗岩体、花岗岩与变质岩接触带中广泛分布的岩脉,也是一道亮丽的风景线。如艾山坡麓地带分布大量宽窄不一、形态各异的脉体,或如长袖飘举,或如长河直下,或如祥云缭绕,或如肠回九曲,让游人在体会地质历史神奇作用的同时,也得到较高的艺术享受。

(2)构造形迹。构造形迹主要指区内极其发育的节理裂隙,这些节理裂隙是公园地貌景观形成的重要基础条件,特别是山岳、奇石、洞穴和地质灾害遗迹等景观均与其关系密切。该区节理主要有4组:NNE 10°,NE 50°,SE 120°和NW 300°,节理面形态以平直为主,波状弯曲者少。节理类型之齐全、发育和保存程度之完好,在花岗岩山区中极为罕见。按形态和产状,区内节理可分为垂向节理、柱状节理、水平节理、斜向节理、直线型节理、弧形节理、

“X”形节理和不规则节理。山顶及陡坡处以垂向节理和柱状节理为主,山体因之突兀陡立,扶摇直上;坡麓沟谷附近水平节理、斜向节理较发育,更显山基之牢固稳重;山脊、坡面处直线型节理、“X”形节理较多,因而呈现出斑驳龟裂之态。节理形态的多样性、分带性,使艾山表现出对比性强、微差明显、富有韵律感和节奏感的形式美。

3.3 水体景观

水体是艾山地质公园中最富灵性的景观,形、声、色、味荡人心扉。公园内水体景观类型齐全,包括地热、山泉、瀑布和古井4类。

(1)地热。“温泉浴月”是古栖霞八景之一。据史志记载,艾山地热自明初就被正式开发利用。现有的自然温泉涌水量 $450\text{ m}^3/\text{d}$,热流量 $64.89 \times 10^8\text{ J/d}$,水温 48.5°C ;人工井两处,每处涌水量为 $1\ 344\text{ m}^3/\text{d}$,热流量为 $191.34 \times 10^8\text{ J/d}$,水温 50°C 。地热水中含有多种人体有益成分,除含有钾、钙、铁、锡、碘、溴、铜、锂、氟、偏硅酸等十余种元素外,还含有具医疗上有重要价值的微量放射元素—镭、铀和氡,除对关节炎、皮肤病有明显疗效外,尚是极为难得的矿泉型地热。

根据地质资料,艾山汤地热系基岩地下水通过断层破碎带储存径流,遇到火山侵入体热源加热,水温升高后循环途中受到阻水构造阻隔上升,在有导水构造的低部位出露成地热温泉,流量不受地表降水量变化影响,历年稳定不变,水温也不随季节气候变化而改变。

(2)山泉。艾山山脉水质清纯,甜润爽口,清喉健身,且烧水壶底不留水垢,历来为人称道。现已发现山泉7处,韵味奇特,风采各异。园区山泉是地下水的天然露头,是地下水在特定的地形、地质、水文地质条件下涌出地表而成。即含水层或含水通道被揭露于地表时,地下水便涌出地表成泉。如“军民泉”和“崮山泉”均为岩脉与围岩接触处,地下水沿冷凝收缩含水裂隙流出而成的接触下降泉。

(3)瀑布。艾山山脉中有瀑布20余处,仅艾山主峰西部群鹰峰—玳家山景区就有瀑布7处。葫芦谷和牛头峡交汇处,因常年流水山根处被冲刷成陡峭的“牛鼻子”。葫芦谷内谷壑幽深,壁立百尺,瀑布跌宕,水流铮琮。暴雨季节风吼水狂,山石翻滚,

惊险异常。牛头峡中有一“万银坑”瀑布,水自平顶山崖垂落40余米,将山体冲刷成底面积约 40 m^2 的圆筒状水坑,然后又冲开一形同壶口的出水口,跌落5m有余。隆冬时节雪水流冰,近挂远嵌,令百丈峭壁银装素裹,气势非凡。

(4)古井。公园内的古井主要分布于崮山一带,以位于插旗顶西北部山间平台上的七星井最富盛名。相传平台曾为唐王征东时的演兵场,七眼水井按北斗七星形状排列,间距20m左右。由于年代更迭,有几口井已填埋被毁,现保留下来的几眼仍水量充足,遇旱不涸。古井一带岩性为崖西单元斑状二长花岗岩。插旗顶顶部山体节理极为发育,以垂向为主,且倾向平台北西方向,其下部坡积层发育;平台则微向插旗顶山体倾斜,亦发育有坡积层,植被覆盖较好。平台与山体之间构成一相对独立的蓄水构造,可对大气降水进行很好地蓄积,从而使七星井水位得以常年保持稳定。

3.4 地质灾害遗迹——崩塌

艾山山脉节理裂隙发育,在一些垂直节理、外倾斜向节理、顺坡节理发育的斜坡处,受地震、重力等内外地质应力作用,极易引起山石崩塌,崩塌落石多具有体积较大、裂面齐整规则的特点。崮山运粮道附近的一处崩塌发生于1958年,最大巨石近20t,翻滚近百米,砸毁房屋两间,幸无人员伤亡。

4 结语

艾山地质公园内地质地貌景观优美而独特:国内罕见的花岗岩峰林、象形峰,形态各异的沟谷、众多的奇石、珍奇的石臼遗迹和洞穴景观,齐聚一堂的历史久远的花岗岩体、类型齐全的节理都是难得的地质遗迹奇观。大量奇观集于一身是其他花岗岩地区所极少见到的。此外,神奇的地热和大量分布的泉、溪、瀑、井,又为公园平添无比魅力。因此,艾山地质公园内的地质地貌景观具有国内典型性和稀有性,而且保存完好,具有极高的科学研究价值。特别是石臼遗迹,对冰川研究和类比具有重大意义,应进行深入地分析和探讨,以推动艾山地质公园地质研究工作的全面展开。