

水文地质环境地质

# 青州国家地质公园地质遗迹资源类型及评价

张莉莉<sup>1</sup>, 王元波<sup>2</sup>, 王心兵<sup>2</sup>, 姜能翔<sup>3</sup>, 袁野<sup>4</sup>, 王志强<sup>4</sup>

(1. 山东省地矿工程勘察院, 山东 济南 250014; 2. 山东省地质环境监测总站, 山东 济南 250014; 3. 中共青州市委办公室, 山东 青州 262500; 4. 青州市国土资源局, 山东 青州 262500)

**摘要:**重要地质遗迹是人类的宝贵财富,是生态环境的重要组成部分。青州国家地质公园 5.3 亿年前处于海陆边缘地带,地质遗迹类型丰富,保存完好,对研究我国东部乃至东南亚地区环境的演变具有重要的科学价值。该文详细介绍了青州国家地质公园的地质遗迹类型,并对其进行了评价。

**关键词:**国家地质公园;地质遗迹;类型;评价;青州市

**中图分类号:**P942

**文献标识码:**A

青州国家地质公园地处青州市西南部,包括云驼、仰天山和唐赛儿寨 3 个园区,总面积 100 km<sup>2</sup>,是一处以岩溶地貌景观为特色,涵盖地质剖面、水体景观等多种地质遗迹类型的综合性中型国家地质公园。在地壳演化史上,青州曾处于海陆边缘地带,几经海退海进和海陆变迁,在地质内外营力的共同作用下,形成了今天五彩斑斓的岩溶地质地貌景观遗迹。

## 1 主要地质遗迹类型

### 1.1 常见的岩溶地貌景观

#### 1.1.1 常态山

常态山是主要的宏观岩溶地貌类型之一,它是在干旱、半干旱气候条件下形成的。公园内峭峦峻峰众多,典型的常态山有三县顶、反个崖、仰天山等 10 余处。

三县顶位于仰天山园区反个崖景区,是位于青州市与临朐县、博山区之界的山脉,山顶岩石为奥陶纪马家沟组北庵庄段厚层灰岩,最高峰海拔 953.9 m。

反个崖位于仰天山园区反个崖景区,山脉连绵,山势高峻,悬崖峭壁,山顶岩石为奥陶纪马家沟组北庵庄段厚层灰岩、云斑灰岩,最高峰海拔 925.0 m。

仰天山位于仰天山园区仰天寺景区,山顶岩石为奥陶纪三山子组燧石结核条带状白云岩,山脉蔓

延连续,最高峰海拔 834 m。

#### 1.1.2 崮形地貌

崮形地貌俗称“方桌山”,是山东岩溶分布区常见的地貌形态。公园内崮形地貌比较发育,共有大小崮 10 余个。最具代表性位于仰天山园区仰天寺景区的摩云崮,海拔 827 m,崮顶呈圆形半径约为 60 m,岩性为竹叶状灰岩,崮高 30 m,四周灰岩垂直节理发育。

#### 1.1.3 坍塌崖

由岩溶重力坍塌作用形成的断壁,称为坍塌崖,公园内坍塌崖数量不多,比较典型的为仰天山脚下的佛光崖,高 80 m,长 428 m,回音时间超过 60 s,是目前世界上回音时间最长的回音壁。

#### 1.1.4 岩溶干谷

岩溶干谷是我国华北岩溶山区常见的一种地貌类型,公园内干谷极为发育,长达几百米到数千米,曲折迂回,有的发育有反向谷。干谷在岩溶水文系统中有着重要作用,它的出现标志着地下排水系统的初步形成。

## 1.2 北方稀有的岩溶地貌景观

### 1.2.1 峰林地貌

峰林是具有共同基座的一些石峰,其形成环境通常是热带或亚热带潮湿的气候条件<sup>[1]</sup>,在华北地区极为罕见。公园的卸石山景区的“七峰叠翠”,一

\* 收稿日期:2011-04-18;修订日期:2011-06-27;编辑:曹丽丽

作者简介:张莉莉(1982—),女,山东五莲人,助理工程师,主要从事水文地质及环境地质工作;E-mail:wangyi13632@163.com。

连 7 座山峰,沿共同的基座一字排开,排列成阵,海拔均在 630 m 以上,山峰岩性为奥陶纪马家沟组灰岩,其成因仍有待于进一步研究和考证。

### 1.2.2 石林奇观

石林是由多个石芽组成的一种地貌景观,常见于我国南方岩溶地区。北方常见单个石芽景观,成规模石林景观极为少见。仰天山园区石道人石林景观位于石道人山山顶,由 13 根石芽组成,分为 5 组。第一组由 5 根石芽组成,高约 15 m,似 5 人并肩携手,巍然屹立;第二组两石相抱,中有一缝,仅容 1 人通过,高约 10 m,险象环生,风吹欲动;第三组似一位白发老人,高约 10 m;第四组像一位母亲怀抱熟睡的婴儿,高约 12 m;第五组似一道人,高约 13 m。

### 1.2.3 天生桥

天生桥是特殊环境条件下发育形成的一类较为特别地貌景观,公园内仅发育 1 处,位于唐赛儿寨园区。桥长约 46 m,高约 75 m,之比接近 0.618,是一极具美感的天生桥。

## 1.3 典型的负岩溶地貌类型

### 1.3.1 岩溶洼地

公园内发育岩溶洼地按其成因类型分为塌陷洼地和溶蚀洼地,属于典型的负地貌类型。塌陷洼地以仰天山园区内的仰天槽为代表,位于海拔 750~840 m 的仰天山山顶,周围为山丘包围,洼地位于山顶内侧,外测山坡陡峻,洼地底部相对平坦,形状酷似马槽。仰天槽堆积厚度为 0~27.5 m 不等的褐色泥土,在其底部和边坡存在大量漏斗和落水洞,地表水通过漏斗和落水洞排泄到溶洞或地下河,面积约 1.5 km<sup>2</sup>。溶蚀洼地发育规模较小,一般几百到上千平米,以黄姑顶景区的饮马湾(面积 0.021 km<sup>2</sup>)为代表。

### 1.3.2 落水洞和漏斗

漏斗和落水洞是公园内最为发育的岩溶地貌类型之一,主要集中在仰天山园区,成群状分布,规模大小不一。其中仰天槽内落水洞和漏斗群有 100 多个,呈碟盘状、漏斗状,直径大的超过 50 m,小的只有 10 cm 左右,漏斗深 10 cm 至 12 m 不等,落水洞深的可达百余米,是地表水消解的主要通道。

### 1.3.3 溶盘、溶痕和溶沟

溶盘、溶痕和溶沟是岩溶地区常见的负地貌类型,也是微地貌类型,普遍分布于公园的各个景区。溶盘呈圆形,底平,半径在 10~30 cm 不等,盘深 8

~20 cm。溶痕深 1~6 mm,宽 1~5 mm,长度 1~20 cm,排列密集,其间常有穿孔相通。溶沟发育规模大小不等,常见的一般宽 10~25 cm,深约 15~50 cm,长 80~220 cm。

## 1.4 岩溶洞穴群遗迹

岩溶洞穴一般都记录着典型地质事件,具有较高的科学研究价值和一定的美学观赏价值<sup>[2]</sup>。公园内发育北方罕见的溶洞群,据初步统计,云驼园区和仰天山园区内发育 75 处,其中 35 处溶洞中发育石钟乳、石笋、石幔、石柱、鹅管等次生化学堆积物,有的溶洞内还发育地下暗河。各个溶洞规模不等,发育各异,其地质特征见表 1。

表 1 青州国家地质公园岩溶洞穴特征统计

高程	>700m	600~700m	500~600m	400~500m	300~400m
	8 个	15 个	22 个	16 个	12 个
长度	>100m	50~100m	30~50m	10~30m	<10m
	8 个	5 个	14 个	30 个	18 个
发育层位	马家沟组		三山子组		炒米店组
	62 个		5 个		8 个
发育岩性	厚层纯灰岩	燧石结核白云岩	云斑灰岩、微晶灰岩	泥质灰岩	
	63 个	5 个	5 个	2 个	
钙化发育	多		少		无
	6 个		29 个		40 个
水体情况	有水体		无水体		
	地下暗河 2 个,其他 8 个		潮湿 35 个,干燥 30 个		

## 1.5 典型的地质剖面

### 1.5.1 寒武纪—奥陶纪冷里组和亮甲山组典型地层剖面

位于云驼园区尧王山一带,地层出露良好且连续。鲁西地区的晚寒武世—早奥陶世地层,由于发生了较强烈的白云岩化作用,地层中的沉积构造和生物化石几乎消失殆尽,地层划分对比困难,较难确定寒武系与奥陶系的界线。尧王山一带该时期的地层发育齐全,白云岩化程度较弱,牙形石化石丰富,是山东地区完善地层划分和确定寒武系与奥陶系界线的理想地区之一。

### 1.5.2 第四纪黑土湖组典型剖面

位于云驼园区五里镇石家庄村西,时代属全新世,岩性主要为黑灰、灰黑色亚粘土,多夹褐灰色亚粘土,偶见小螺类化石。主要为洼地、沼泽相沉积,

反映该区在全新世早期地壳运动曾一度处于相对稳定阶段。该地层剖面出露完好,是山东典型的黑土湖剖面之一。

### 1.5.3 其他典型的地质剖面

公园内还有许多规模较小、非常典型的地质剖面,具有较高教学实习和科普教育价值。如小型平卧褶皱,竹叶状灰岩剖面,记录风暴潮事件的风暴岩剖面,灰岩与白云岩界限剖面,三山子组和马家沟组平行不整合界线剖面等。

## 1.6 水体景观

公园内的水体景观主要包括岩溶泉、河流、小型湖泊、小型岩溶瀑布和岩溶泉等,岩溶瀑布主要分布在仰天山园区,具有一定的季节性,主要发生在雨季。

# 2 地质遗迹综合评价

## 2.1 自然属性评价

### 2.1.1 典型性

公园以岩溶地貌遗迹为鲜明特色,无论从地表还是到地下,从宏观到微小,其岩溶地貌形态类型齐全、内容完整,具有典型性。据初步物探工作显示,仰天山园区的灵泽洞垂向上,在不同深度仍分布着规模相当的 2 个溶洞群,这反映了该区地质历史上的地下潜水位的变迁。仰天山山顶海拔 750 m 以上的 1.5 km<sup>2</sup> 的封闭洼地,是我国北方地区最大的岩溶洼地,仰天槽也是山东地区海拔最高的一级夷平面。天生桥、峰林等一些岩溶形态在同类地貌中也较为典型。此外,公园内的许多地质剖面,虽然规模不大,但相当典型,是教学科普的理想实物教材。

### 2.1.2 稀有性

以有限的空间容纳巨大的地质信息也是公园的一大特点。公园的地质信息密度在全省同类公园中居首位,全国同类地质公园中也不多见。公园内岩溶地貌形态丰富,类型齐全,这在省内是唯一的,在全国也是少有的。佛光崖是华北地区最大的岩溶坍塌崖。仰天槽平均海拔高度 700 m 以上,是山东省面积最大的山顶洼地。云门“壽”字明朝嘉靖年间始刻于中厚层灰岩中,高 7.5 m,宽 3.7 m,是全国最大的“壽”字灰岩石刻,素有中华第一寿的美誉。

### 2.1.3 优美性

公园内的地质遗迹资源同时又是山峰、绝壁、断

崖、洞穴、象形石等旅游资源,与人文景观和生态环境浑然一体,相得益彰,共同构成了一幅和谐画卷。公园内山体连绵不绝,登上山顶,云在身边转,风从足下生,似仙境一般。天生桥、坍塌崖、摩云崖、溶洞及洞穴沉积等地质遗迹都以不同的形势给人以无限的美感。

## 2.2 科学价值评价

地学、气象学、生态学研究表明,全球变化对岩溶作用的反映敏捷,岩溶作用保留多方面全球变化特别是气候变化的信息<sup>[3]</sup>。青州国家地质公园记录了华北板块东南缘距今 530 Ma 的古生代的海进海退和沉积旋回。公园内大量的地表岩溶形态与地下洞穴系统以及岩溶沉积堆积组成的岩溶建造信息量大,连续性好,组合性强,特别是洞穴沉积物,是重建古环境的重要物质基础,是研究全球变化的五大信息支柱之一,具有极高的科学价值。公园内的风暴岩沉积保存完整,其特征、类型、沉积序列和形成机理的研究,对于丰富和完善风暴岩理论体系具有重要的科研价值<sup>[4]</sup>。青州国家地质公园植被发育,自然环境优良,动植物资源丰富,生态系统完整,保护有效,已被批准设立国家级森林公园,亦是林学和生态学的研究基地。

## 2.3 经济价值评价

地质遗迹资源是重要的旅游资源。建设国家地质公园,以地学的视角赋予景观资源以全新的内涵,提高了旅游产品的科学品位,顺应了广大人民群众日益增长的“科学旅游、文化旅游”需求,对于促进当地旅游业的繁荣和发展,推动县域经济的科学发展具有重要的作用<sup>[5]</sup>。因此,合理的保护和有序的开发青州国家地质公园的地质遗迹资源,能够产生较大的经济效益。

## 参考文献:

- [1] 袁道先,蔡桂鸿. 岩溶环境学[M]. 重庆:重庆出版社,1988:72-73.
- [2] 张国庆,贺秋梅,田明中,等. 河北兴隆地质遗迹类型、成因及其价值评价[J]. 资源与产业,2009,(4):41-44.
- [3] 袁道先,刘再华,林玉石,等. 中国岩溶动力系统[M]. 北京:地质出版社,2002:162-176.
- [4] 余波,张斌,任莉. 兴文世界地质公园地质遗迹景观评价及旅游开发研究[J]. 四川地质学报,2009,(1):82-86.
- [5] 陈英玉,龚明权,张自森. 青海省互助北山国家地质公园遗迹及其综合评价[J]. 地球学报,2009,(6):339-344.

## Types and Evaluation of Geological Heritage Resources in Qingzhou National Geological Park

ZHANG Lili<sup>1</sup>, WANG Yuanbo<sup>2</sup>, WANG Xinbing<sup>2</sup>, JIANG Nengxiang<sup>3</sup>, YUAN Ye<sup>4</sup>, WANG Zhiqiang<sup>4</sup>  
(1 Shandong Geo - engineering Exploration Institute, Shandong Jinan 250014, China; 2. Shandong Monitoring Center of Geological Environment, Shandong Jinan 250014, China; 3. Qingzhou Municipal Office of the CPC, Shandong Qingzhou 262500, China; 4. Qingzhou Bureau of Land and Resources, Shandong Qingzhou 262500, China)

**Abstract:** Important geological sites are a valuable asset of mankind. They are also an important part of the ecological environment. Qingzhou National Geological Park is located in the margin of sea and continent in 530 million years ago. Types of geological heritage are very rich and well - preserved. It has important scientific value for studying the evolution of the environment of eastern China and even Southeast Asia. In this paper, geological heritage types of the Qingzhou National Geological Park have been described and evaluated.

**Key words:** National Geological Park; geological heritage; types; evaluation; Qingzhou city