

山东威海金洲国家矿山公园矿业遗迹类型及评价

王元波, 杨培杰

(山东省地质环境监测总站, 山东 济南 250014)

摘要:矿业遗迹是人类矿业活动的历史见证, 是具有重要价值的历史文化遗迹, 也是当今世界在自然和文化保护方面的一项重要内容。该文详细介绍了山东威海金洲国家矿山公园的矿业遗迹资源类型, 划分了等级, 并对其从自然属性、科学价值、经济价值等方面进行了评价。

关键词:矿山公园; 矿业遗迹; 资源类型; 评价; 威海金洲

中图分类号: P590.3

文献标识码: B

引文格式:王元波, 杨培杰. 山东威海金洲国家矿山公园矿业遗迹类型及评价[J]. 山东国土资源, 2015, 31(4): 40-45. WANG Yuanbo, YANG Peijie. Types and Evaluation of Mine Heritages in Jinzhou National Mine Park in Weihai City of Shandong Province[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(4): 40-45.

矿山公园是以展示人类矿业遗迹为主体, 体现矿业发展历史内涵, 具备研究价值和教育功能, 可供公众游览观赏、进行科学考察与科学知识普及的特定的空间区域^[1]。山东威海金洲国家矿山公园地处山东省两大金矿成矿带之一的牟平-乳山成矿带的中部, 是中低温热液石英脉充填型金矿的矿产地, 2010年被国土资源部批准为第二批国家矿山公园。金洲国家矿山公园位于山东省乳山市下初镇境内, 总面积 2.76 km², 是一处以金矿矿产地地质遗迹、矿业活动遗迹为主要特色的小型国家矿山公园。

1 矿业遗迹类型

矿业遗迹指的是矿业开发过程中遗留下来的踪迹和与采矿活动相关的实物, 具体指矿产地地质遗迹和矿业生产过程中探、采, 以及位于矿山附近的选、冶、加工等活动的遗迹、遗物等。

1.1 矿产地地质遗迹

1.1.1 典型地质剖面遗迹

(1) 高品位单脉硫化物石英脉型矿床。公园内发育国内罕见的高品位单脉硫化物石英脉型金矿床^[2], 赋存于断裂构造的转折处, 分布稳定连续, 矿体侧伏延伸超过 1 300 m, 未灭尖或闭合。金洲金矿

是与中生代燕山期花岗岩有关的岩浆-热液型四大类之一的硫化物石英脉型(金牛山式)矿床的典型代表, 其命名地金牛山就在公园所在地。

(2) 中生代侏罗纪二长花岗岩剖面。公园内出露岩浆岩主要为玲珑超单元郭家店单元弱片麻状含斑中粗粒二长花岗岩。岩石呈灰白色、浅红色, 具有中粒花岗结构、块状构造。二长花岗岩与金矿关系密切, 在成矿中起主导作用。在花岗岩化过程中, 可使胶东岩群岩石中的金进一步活化、迁移、富集, 一部分进入花岗岩中, 大部分以络合物的形式与岩汁携带的部分成矿组分形成混熔的成矿热液, 在有利的条件下形成金矿集中分布区^[3]。

(3) 伟晶岩脉剖面。发育在花岗岩类岩石中, 是在岩浆活动晚期, 由富含挥发分的残余岩浆经结晶作用及以后的交代作用形成。伟晶岩形成在比较稳定的地质环境, 其形成温度在 950~700℃间。公园内伟晶岩脉比较发育, 倾斜穿插二长花岗岩, 一般厚宽不大, 在 20 cm 左右, 近 EW 走向, 主要成分为石英、长石等(图 1)。

(4) 煌斑岩岩脉剖面。煌斑岩是一种脉状侵入体, 多呈 NNE 向(25°~30°)展布(图 2), 极少数为 NE 向(约 50°), 延长数米至几百米, 宽度一般较窄, 有几十厘米至数米不等。倾向 NW 或 SE, 倾角较

收稿日期: 2014-10-10; 修订日期: 2014-12-10; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 王元波(1979—), 男, 山东临朐人, 高级工程师, 主要从事地质公园(遗迹)调查评价规划和保护工作; E-mail: wyb_cugb@tom.com

陡(70°~85°),岩石呈深灰色,细晶—微晶基质的煌斑结构,块状构造。

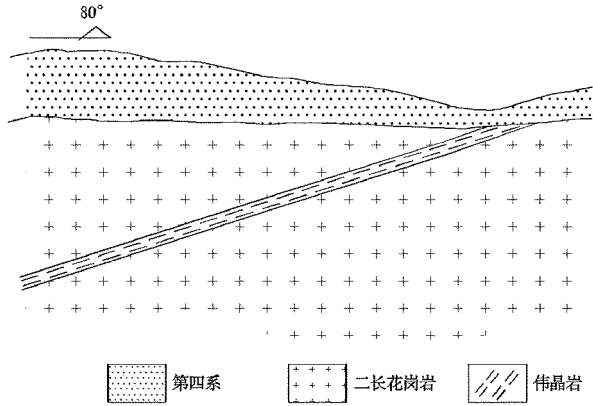


图 1 伟晶岩脉穿插二长花岗岩剖面素描示意图

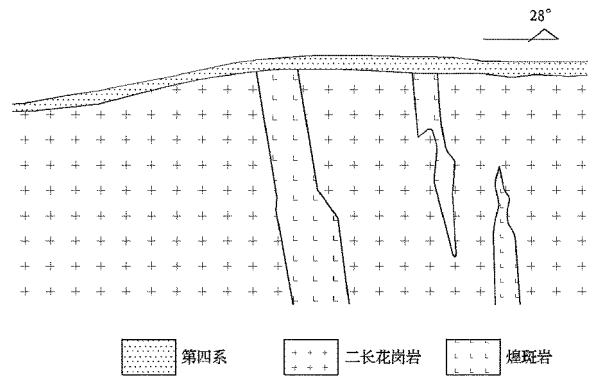


图 2 煌斑岩穿插二长花岗岩剖面素描示意图

1.1.2 构造地质遗迹

(1)控矿断裂露头。公园内控矿断裂构造属区域上将军石—曲家庄断裂带的组成部分,断裂性质表现为以水平为主的右行斜落正断层。断裂总体走向 NE 20°左右,含矿段在 10°~50°之间波动,倾向总体 SE,局部 NW,倾角较陡,77°~90°,含矿段一般 83°~90°。不论是走向上还是倾向上,均呈反“S”型波状展布,在断裂转弯处常有分支或平行的次级断裂形成,并被含金黄铁矿石英脉充填。

(2)小型褶皱。出露公园的南部,为典型的水平褶皱,两翼产状近水平,NW—SE 走向,褶皱的转折处和上翼均出露明显。该褶皱两翼的岩性为具有片理构造的煌斑岩。

1.1.3 岩溶地质景观遗迹

生长在标高-75 m 地下平峒花岗岩和石英岩壁中的鹅管,即钟乳石发育过程中最初的造型,自洞顶

向下生长,上下大小基本一致,呈空心细玻璃管状。色如白玉、质似凝脂。这些鹅管长度一般 2 cm 左右,生长时间约为 30 年,是建矿后在采矿的水平巷道中发育的。据推算,年生长 0.8~1.1 cm,其生长速度之快,在华北地区极为罕见,对研究矿山开采地下水系统演化规律具有重要的科学价值。

1.2 矿业生产活动遗迹

公园内矿业活动历史悠久,采矿活动可以追溯到隋唐时期,至今还保存有明朝时期的采井;资料记载的探矿活动历史悠久,可以追溯到清末民国时期。当时德国占领山东后曾在该地区进行过探矿和采矿活动,遗留的痕迹在随后的民采和建国后国营矿山的规模开采中泯灭。20 世纪 60 年代始,国家开始再次进行正规化的探矿、采矿和选矿、冶炼等矿业活动,遗留下了大量的珍贵矿业遗迹。

1.2.1 探矿活动遗迹

(1)槽探坑。槽探坑形成于 20 世纪 60 年代,深 2 m,宽 1.8 m,长 15 m,EW 方向展布,至今保存完好,是新中国成立以来公园内的首次正规探矿活动遗迹,具有重要的价值。

(2)深部勘探矿井。金洲金矿在深部找矿方面走在全国的前列,1999 年探明地表以下 900 m 深部黄金储量 5 t,在全国黄金行业实现重大突破。2006 年起开始的深部探矿工程,全部采用国产设备。1 号钻孔钻探深度 2 200 m,为全国最深的金矿勘探孔,现已作为科普点进行保留。

1.2.2 采矿活动遗迹

(1)采坑。该采坑位于公园南部,是矿脉的露头处,由民采形成的。形成时间大约在 20 世纪 80 年代初期。采矿坑呈楔形,深 50 余米,长 95 m,大头宽 48 m,小头宽 20 m。

(2)平峒。公园内平峒断面一般为 5 m² 左右,设单轨加调车道。主平峒断面较宽大,约为 5~8 m²,设单轨,局部设双轨,有标准人行道。采出的矿石有的直接从平峒运出到地表,有的通过溜井放到下部平峒集中运出。平峒有运矿、行人、排水、通风等多种用途,其底板一般带有(3~10)×10⁻³的坡度。随着采掘作业的延深,平峒多与盲竖井或盲斜井联合开拓。

(3)斜井。以斜井为主要开拓巷道开拓整个矿床的方法为斜井开拓法。配有提升设备和铺设轨道的斜井开拓出现较晚。主要担负提升任务的正规斜

井,一般规格为 $2.2\text{ m}\times 2.4\text{ m}$,倾角不大于 30° ,多数为 $25^\circ\sim 27^\circ$,长度 $90\sim 200\text{ m}$ 。人工将矿岩装入矿车,卷扬机提升到井口斜井开拓,一般将人行扶手与供风排水管路设在斜井人行道与轨道的中间,既利于行人,又起到安全保障作用。

(4)竖井。以竖井为主要开拓巷道开拓整个矿床的方法,称为竖井开拓法。简易竖井开拓是分段(俗称为“节”)下掘。金洲金矿的主竖井为20世纪70年代后建成,断面多为圆形(直径分别为 $2.5\sim 4.5\text{ m}$),采用单绳或多绳提升,提升容器为单层罐笼或双层罐笼。其中最深的矿井超过 900 m ,是国内金矿床开采最深矿井之一。

(5)采空塌陷地质灾害。金洲金矿形成采空区面积超过 15 万 m^2 。1984年,采空区地表开始塌陷,沿矿脉形成塌陷坑10余处。单体多呈近椭圆形,长轴长 $10\sim 25\text{ m}$,短轴长 $6\sim 18\text{ m}$,塌陷深度多在 $10\sim 28\text{ m}$ 。目前,矿山已采取植树绿化等措施治理了部分已经稳定的塌陷区。

(6)古代采矿遗迹。公园内采矿历史悠久,可以追溯到隋唐时期。据史书记载,隋开皇十八年(公元598年),牟州刺史辛公义于墮山(今垛山)东南黄银坑冶炼得黄银,为境内采金之始。隋唐以后,采金历年不断,朝廷将采金户登记造册,设官吏采金。明代,有人在下初镇南东庄金青顶(即金洲金矿)开露天坑采金,现存矿坑,矿坑长 400 m ,深 $4\sim 5\text{ m}$ 。

1.2.3 矿业生产建(构)筑物

(1)选矿厂。建成于1971年,停用于1994年,采用优选浮选流程。建筑至今保存完好,厂房内部分设备依然存在。这座选矿厂为新中国的黄金事业作出了杰出的贡献,也见证了金洲金矿30多年来的每一次选矿技术革新和新中国选矿技术的不断进步。

(2)动力车间遗址。建于1972年,废弃于1984年。为石砌结构,由于常年失修,只剩断壁残垣。毛泽东主席的题词“开发矿业”隐约可见。

(3)机修车间旧址。建于1971年的机修车间,担负矿山设备维护和备品备件的加工,为生产服务。当时车间只有1台机修车床、5个工种、10名工人。机修车间为石头混凝土结构,长 55 m ,宽 6 m ,高 8 m ,建筑面积 330 m^2 ,其独特的建筑风格也是公园内一处亮丽的风景。

(4)提升机房遗址。公园内还完好保存了20世

纪70年代的提升机房遗址,提升机房为石砖结构,具有鲜明时代背景的标语“紧跟华主席,继续新长征”,历经30余年,依旧清晰可见。

1.3 矿业制品遗存

1.3.1 黄金制品遗存

金鹰首饰厂是金洲金矿的下属企业,始建于1994年2月,是中国人民银行山东省分行定点生产、经营金银饰品的专业厂家。目前遗存的黄金制品有金锭、金箔、金手镯、金项链、镶金陶瓷等。

1.3.2 其他制品遗存

加气混凝土砌块是利用尾矿生产的新型节能环保绿色建筑材料,是尾矿制品遗存,具有容重轻,耐久性好,防火性好,抗震性能好,建筑施工效率高,成本低等特点,被广泛用于工业与民用等各种建筑墙体和屋面隔热、保温。

1.4 矿业社会生活遗迹

金洲金矿开采历史悠久,公园内的矿业社会生活遗迹较多,目前保存比较完整并且专门用于旅游开发的为矿工生活遗址。矿工生活遗址建筑始建于1970年,很多墙体上都涂有标语,这些标语体现当时的社会政治背景,看到这些遗迹,令人的思绪又回到了当初的年代。年龄较长的人会再思潮涌动,年龄稍幼的会好奇和追问当年的历史,极具旅游价值。

2 矿业遗迹等级划分

2.1 等级划分依据指标

矿山公园内的矿业遗迹点(群)的定量评价,按价值评价和条件评价两个方面的评价因子进行(表1),对这2个评价因子分别选出评价指标。价值评价主要有稀有性、典型性、观赏性、科学价值和历史文化价值等5个评价指标;条件评价有环境优美性、交通状况、安全性、环境容量和可保性等5个评价指标。同时对2个评价因子和10个评价指标分别给出权重。

2.2 等级划分评价标准

矿业遗迹评价因子中的每个评价指标按100分计数,每15分为一个级差,划分为I,II,III 3个档次,并给出每个评价指标的评价内容,制定出矿业遗迹的综合评价标准(表2)。

表 1 矿业遗迹评价因子及评价指标权重

类型	评价因子	权重	评价指标	权重
遗迹评价	价值评价	0.7 (70分)	科学价值(科研、教学、科普)	0.3
			稀有性	0.1
			典型性	0.1
			观赏价值	0.1
			历史文化价值	0.1
	条件评价	0.3 (30分)	环境优美性	0.1
			交通状况	0.05
			安全性	0.05
			环境容量	0.05
			可保性	0.05

2.3 矿业遗迹等级确定及划分

计算公式: $A = \sum C_i \cdot \sum X_i \cdot F_i$

式中: A 为综合得分; X_i 为 i 项评价指标得分; F_i 为

i 项评价指标权重; C_i 为 i 评价因子权重。

根据此公式可以计算出各类矿业遗迹点(群)的遗迹评价综合得分(表 3),再按照矿业遗迹和矿业景观的重要性划分矿业遗迹点(群)等级标准,根据重要性划分为 3 个等级: I 级:国际性的,遗迹评价综合得分区间[100,85],属珍稀级。II 级:全国性的,遗迹评价综合得分区间[85,70],属重要级。III 级:区域性的,遗迹评价综合得分区间[70,0],属一般级。经评价,公园内的 12 处矿业遗迹点(群),属于珍稀级 0 处,属于重要级 9 处,占总数的 75%;属于一般级 3 处,占总数的 25%。总体属于具有全国对比性的重要级矿山公园。

表 2 矿业遗迹定量分级评定

评价因子	评价项目	评价内容	评 价 等 级				
			100~85(I)	85~70(II)	70~55(III)	55~40(IV)	<40(V)
价值评价	科学价值	科研、教学、科普	极高	很高	较高	一般	低
	稀有性	世界、国内、省内	极特殊	很特殊	特殊	一般	很一般
	典型性	自然状态、破坏情况	完好	较好	好	稍破坏	破坏严重
	观赏性	艺术、造形、形态	极高	很高	较高	一般	不明显
	历史文化价值	历史文化内涵、科学史	极高	很高	较高	一般	不明显
条件评价	环境优美性	环境自然状态、配套景观、环境质量	极好	很好	好	一般	差
	交通状况	通达性	便利	良好	一般	较差	差
	安全性	矿业稳定性、灾害隐患	很安全	较安全	安全	有不安全因素	有灾害隐患
	环境容量	正常情况下的容纳游客数量	极大	很大	一般	较小	很小
	可保性	遗迹的保护可能性	易保护	能保护	可保护	不易	难

表 3 主要矿业遗迹景点(群)定量评价

序号	遗迹名称	价值评价	条件评价	综合评价	等级
1	新元古代二长花岗岩	42	22	64	III
2	伟晶岩脉剖面	42	22	64	III
3	煌斑岩岩脉剖面	49	22	71	II
4	控矿断裂露头	51	21	72	II
5	含矿石英岩脉剖面	51	22	73	II
6	水平褶皱	43.5	25	68.5	II
7	岩溶地质景观	56	25	81	II
8	探矿活动遗迹群	52.5	25	77.5	II
9	采矿活动遗迹群	55	25	80	II
10	矿业生产建(构)筑物遗迹群	50.5	25	75.5	II
11	矿业制品遗迹群	55.5	27	82.5	II
12	矿业社会生活遗迹	45.5	20	65.5	III

3 矿业遗迹评价

3.1 自然属性评价

3.1.1 稀有性

公园内金矿开采历史悠久,可以追溯到隋唐时期,至今已有 1 400 多年的历史,公园内保存有明朝采矿坑一处,这在全国比较稀有。金洲金矿是全国最大的单脉硫化物石英脉型矿山,其矿脉连续性好,延伸长度大,全国比较少见。

矿区主井井口标高+112 m,井底中段-780 m,是 20 世纪 90 年代黄金行业最深的竖井,目前开采深度已超 900 m,是全国开采深度最深的金矿矿山之一。

深部找矿遗迹是公园内的亮点之一,1 号钻孔 2 200 m,创下了国产钻机金属矿山钻探之最,改写了国产钻探设备的钻探历史,成为金属矿山钻探史上的创举。

矿山平峒花岗岩中生长的钟乳石,遍布峒顶及

两侧,晶莹剔透、洁白如玉,并且是平峒开凿完后生长发育的,这在全国同类金矿矿山中也是比较罕见的。

3.1.2 典型性

从矿床类型上讲,金州金矿是与中生代燕山期花岗岩有关的岩浆-热液型四大类之一的硫化物石英脉型(金牛山式)矿床的典型代表,其命名地金牛山就在公园附近。金州金矿还是全国典型的单脉型矿山,矿脉延伸连续,已探明黄金储量 45 t。同时还是全国典型的富矿,-500 m 以上工业矿石平均品位超过 30 g/t,最高 242.38 g/t。

公园内还有典型的平峒开拓方式、竖井开拓方式、斜井开拓方式和竖井-斜井联合开拓方式,开采方式包括地下开采和地表坑采两种。多种开拓方式和开采方法同时存在一种矿山内,可以使之成为采矿知识科普教育的典范。

3.1.3 观赏性

金洲国家矿山公园内拥有众多的地质景观遗迹、矿床地质剖面和地质构造形迹,以及诸多的矿业生产活动遗迹,具有很高的美学价值和观赏价值。

钟乳石 30 年自然天成、洁白如玉,其末端水珠摇摇欲坠,极具动感,盎然的生机为平峒增添了一片灵气,具有极高的观赏性。控矿断裂转折处的石英岩脉,洁白中带着闪闪发光的铜,让人无不感叹大自然的神奇力量,极具美感。主井铁塔巍巍矗立,见证了一代代黄金人的奋斗历程,在朝阳的斜辉下更显挺拔伟岸。矿工生活遗址具有鲜明的时代特征,具有一定的游览价值。

3.2 科学价值评价

公园的许多矿业遗迹资源具有很高的科学价值,平峒花岗岩中发育的钟乳石,在 30 年的时间生长 2~3 cm。它的出现对研究矿山开采地下水系统演化具有重要的价值,其形成、发育和生长有待于进一步的科学研究去探究。

金洲金矿属于单脉硫化物石英脉型,它赋存于断裂构造的转折处,其分布连续稳定,向 NE 侧伏,侧伏角 55°~65°,侧伏延伸 1 300 余米,尚未尖灭或闭合。公园内构造断裂发育,地表露头保存完好,为

进一步研究构造与成矿的关系以及矿体的成因提供了宝贵的物质基础,成为成矿理论研究的新基地。

公园内探矿活动频繁,积累了很多探矿资料,同时也有很多新的探矿方法和探矿技术在这里应用,使这里成了名副其实的探矿科研基地。尤其是深部找矿方面,国产设备 2 200 m 超深钻探试验就是在这里进行。

3.3 经济和社会价值评价

3.3.1 经济价值评价

20 世纪 80 年代,矿业旅游作为一种新的旅游资源兴起于美国、英国、西班牙等西方发达国家^[4]。公园内众多的矿业遗迹是开展矿业科学旅游和观光旅游的良好资源。公园又地处美丽海滨城市威海的旅游圈内,区位优势非常明显。山东威海金洲矿山公园必将进一步带动乳山旅游、餐饮住宿、商业等服务业的发展,对发展当地经济产生积极促进作用,经济价值显著。

3.3.2 社会价值评价

建设矿山公园可以使不可再生的矿山遗迹和地质资源得到保护和永续利用,而且有利于矿山生态环境的恢复,既可以充分展示我国社会文明史的客观轨迹和灿烂文化,为人们提供游览观赏景观,为科学活动提供考察和研究对象,它对实现矿山企业的经济转型和可持续发展、提高公众的知识文化水平和科学素质、促进社会文明与进步具有重要的意义^[5]。

参考文献:

- [1] 国土资源部地质环境司. 中国国家矿山公园建设工作指南[M]. 北京:中国大地出版社,2007.
- [2] 胡剑华. 从胶东东部金青顶矿床论金的叠加成矿作用[J]. 山东地质,1995,11(1):41-48.
- [3] 褚福贺,岳婷,徐方,等. 胶东金矿集中区大规模成矿的原因分析[J]. 山东国土资源,2014,30(2):11-15.
- [4] 倪琪,谢艳萍. 矿业遗迹保护研究——以浙江遂昌金矿国家矿山公园为例[J]. 中国人口资源与环境,2006,16(2):133-136.
- [5] 武强,崔芳鹏,刘建伟,等. 解读国家矿山公园的评价标准与类型[J]. 水文地质工程地质,2007,(4):1-3.

Types and Evaluation of Mine Heritages in Jinzhou National Mine Park in Weihai City of Shandong Province

WANG Yuanbo, YANG Peijie

(Shandong Monitoring Center of Geological Environment, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: Mining heritage is the witness of human mining activities in history. It is an important value of historical and cultural heritage. It is also an important content in natural and cultural protection. In this paper, types of mining heritage resources of Golden Delta National Mine Park in Weihai city of Shandong province have been introduced, grades have been classified, and natural attributes, scientific value and economic value have been evaluated as well.

Key words: Mine park; mine heritages; resource types; evaluation; Jinzhou in Weihai city