

山东玲珑金矿地质特征及深部找矿潜力分析

张道俊

(山东正元资源勘查研究院, 济南 250014)

摘 要: 根据玲珑金矿区的矿脉地质特征, 归纳了上部矿体的赋存规律: 靠近破头青断裂的矿脉规模储量较大, 断裂的分支、复合、转折及交汇部位是成矿的有利部位, 硅化、绢英岩化、黄铁矿化及蚀变叠加部位往往是最佳赋矿部位, 中基性脉岩与矿脉的交汇部位地段矿体变大变富。对 700m (-270m 标高) 以下的成矿有利地段 (如 175 号脉群深部、36 号脉群深部和玲珑断裂深部) 进行了成矿预测。

关键词: 玲珑金矿; 地质特征; 矿体赋存规律; 找矿潜力; 山东省

中图分类号: P613; P618.51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2006) S0-0039-04

0 引言

玲珑金矿始建于 1962 年, 是一家国有矿山企业, 现采矿最大深度 700 m (-270 m 标高)。自 60 年代至今, 先后有多家地勘单位在该区进行过地质勘查工作, 提交地质勘查报告 9 份, 累计探明 (C + D) 级矿石量 1 378.05 万 t, 金金属量 161 704.32 kg。玲珑金矿开展生产探矿和深部找矿工作, 于 1999 年提交了《山东省招远市玲珑金矿田东山矿床九曲一大开头矿段北带深部普查地质报告》, 矿山新增储量 D 级矿石量 56.4 万 t, 金金属量 4 555.75 kg, $w(\text{Au})$ 平均 8.07×10^{-6} 。

根据保有资源储量估算结果, 矿山服务年限已近尾声。加强综合研究, 开拓找矿空间, 延长矿山生产年限, 势在必行。

1 矿区地质概况

玲珑金矿位于华北地台胶辽地盾的胶北隆起区西北部, 西侧与沂沭大断裂毗邻。区域内出露地层较简单, 构造、岩浆活动强烈。玲珑矿区范围东自九曲, 西到罗山, 北起大庄子, 南至台上村。

(1) 地层。地层分布范围很小, 仅局布出露胶东岩群苗家岩组变质岩, 呈残留体产出。

(2) 矿区构造。矿区内构造主要为断裂构造, 规模较大的有破头青断裂和玲珑断裂。

破头青断裂。西起招远温家, 经台上、九曲至龙口市黑山、田家镇, 全长 22 km。矿区内出露的为其中段 (台上、九曲段)。该断裂具先压扭后张扭特点。断裂带宽一般 250 ~ 340 m, 最宽处达 700 m, 总体走向 $60^\circ \sim 70^\circ$, 倾向 SE, 倾角 40° 左右。主要构造岩组合为碎裂状花岗岩、花岗质碎裂岩、碎裂岩、构造角砾岩、糜棱岩等, 局部见不连续的断层泥, 构造岩均经受不同程度的热液蚀变或矿化, 该断裂是区内主要的控矿构造。

玲珑断裂。区域性断裂, 表现为左行压扭性质, 纵贯矿区中部。该断裂在大蒋家村南出露较好, 长 4.6 km, 宽 50 ~ 150 m, 走向 $25^\circ \sim 30^\circ$, 南部倾向 SE, 北部倾向 NW, 倾角 $65^\circ \sim 85^\circ$, 其南端于潘家集北切割破头青断裂带, 继续向 SW 延伸。岩性为碎裂状二长花岗岩、花岗质碎裂岩, 具硅化、钾化、绿泥石化、绢云母化蚀变, 断裂带的浅部见有矿化。该断裂成矿前就存在, 成矿后继续活动。

(3) 岩浆岩。矿区内岩浆活动频繁而强烈。主要为二期, 第一期 of 晚元古代震旦期玲珑超单元大庄子单元 ($\text{IDz}^{3/2}$)、罗山单元 ($\text{IL}^{3/2}$)、九曲单元 ($\text{IJ}^{3/2}$); 第二期 of 中生代印支期文登超单元阜山单

收稿日期: 2006-04-22

作者简介: 张道俊 (1965-), 男, 工程师, 1990 年毕业于中国地质大学, 从事找矿与勘探工作。

元($wF\mu\frac{1}{2}$)。

2 矿体地质特征

2.1 矿脉地质特征

玲珑金矿区范围内出露的矿脉 200 余条,在主矿脉的两侧,支脉较发育,部分主矿脉和支脉往往呈密集的脉群出现。脉群走向一般在 $35^{\circ}\sim 70^{\circ}$,以 NW 倾为主,但靠近破头青断裂的脉群(如 47-52 号脉群、10 号脉群、175 号脉群)浅部倾向 SE(与破头青断裂一致),而深部转向 NW 倾,各脉群内部及相邻脉群间,矿脉关系错综复杂,穿插、交汇、分支、复合现象明显(图 1)。本区规模较大的矿脉群主要有 108 号脉群、55-56 号脉群、36 号脉群、51-45 号脉群、9 号脉群、47-52 号脉群、10 号脉群、175 号脉群。

2.2 矿体地质特征

地勘单位提交的地质报告共圈出矿(脉)体 184 个,矿山生产勘探共圈定出矿体 29 个,累计圈定有储量的矿(脉)体 213 个。其中,单矿体规模属大型的(大于 $500\text{ m}\times 500\text{ m}$)有 4 条(48-号矿体、178-2 号矿体、18 号矿体、47 号矿体),中型的($200\sim 500\text{ m}\times (200\sim 500)\text{ m}$)有 17 条,小型的 192 条。金矿体的形态简单,绝大多数呈脉状产出,少量呈透

镜状产出,水平厚度一般在 $0.8\sim 2\text{ m}$ 之间,厚度变化系数多在 $65\%\sim 146\%$,属较稳定型。矿体品位变化系数多在 $114\%\sim 187\%$,其中以有用组分分布较均匀-不均匀型矿体较多,矿体走向一般 $35^{\circ}\sim 75^{\circ}$,倾向 NW 或 SE,以 NW 向较多,倾角 $56^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 。主要矿体特征如下。

(1) 18 号矿体。呈脉状产于 18 号矿脉中,分布于 79~32 线间,赋存标高在 $258\sim 440\text{ m}$ 范围内,沿走向最大延长为 905 m ,倾向延深 505 m ,走向 $45^{\circ}\sim 75^{\circ}$,倾向 SE,倾角 $59^{\circ}\sim 78^{\circ}$ 。目前矿山已采至 -270 m 标高,探矿工程已控制了 -270 m 以下的矿体,矿体有继续延深并向 NE 方向侧伏的趋势。

(2) 47 号矿体。分布在 92~35 线间,最大延长 1150 m ,赋存标高 $262\sim 400\text{ m}$,最大斜深 590 m ;总体走向 $45^{\circ}\sim 71^{\circ}$ 倾向 SE, -50 m 标高以上倾角 $73^{\circ}\sim 79^{\circ}$,以下为 $52^{\circ}\sim 71^{\circ}$ 。目前矿山已采至 -270 m 标高。

(3) 50-1 号矿体。赋存于 50 号矿脉中,分布在 69~86 线间,最大延长 357 m ,赋存标高 $-227\sim -388\text{ m}$,最大斜深 260 m ;总体走向 $45^{\circ}\sim 71^{\circ}$ 倾向 SE,倾角 $73^{\circ}\sim 79^{\circ}$;矿体形态简单,呈脉状。矿山已采至 -230 m 标高。

(4) 176-1 号矿体。赋存于 176 号脉中,分布在 32~62 线间,最大延长 597 m ,赋存标高 $156\sim 480\text{ m}$,最大斜深 353 m ,总体走向 $35^{\circ}\sim 46^{\circ}$ 倾向 NW,倾角 $65^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 。矿山已开拓至 -310 m 标高。

(5) 48-1 号矿体。产于 48 号脉中,分布在 8~97 线间,最大延长 1752 m ,赋存标高 $106\sim 499\text{ m}$,最大斜深 453 m ,总体走向 $45^{\circ}\sim 65^{\circ}$,倾向 NW,倾角 $52^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。矿山已采至 -230 m 标高。

2.3 矿石特征

玲珑矿区现开采矿石均为原生矿石,矿石中的金属矿物主要有银金矿、黄铁矿,次为自然金、黄铜矿、方铅矿,闪锌矿。非金属矿物主要有石英、绢云母,次为长石、方解石、绿泥石等。矿石中有用元素为金,伴生有益元素为银、铜、硫,矿山在选矿过程中已经进行了综合回收;有害元素为砷、锑,其含量较低,对选矿无影响。矿石以晶粒状结构和压碎结构为主,其次有填隙、充填、交代、乳油、包含、交代残余结构等。矿石构造主要有块状构造、细脉浸染状构造

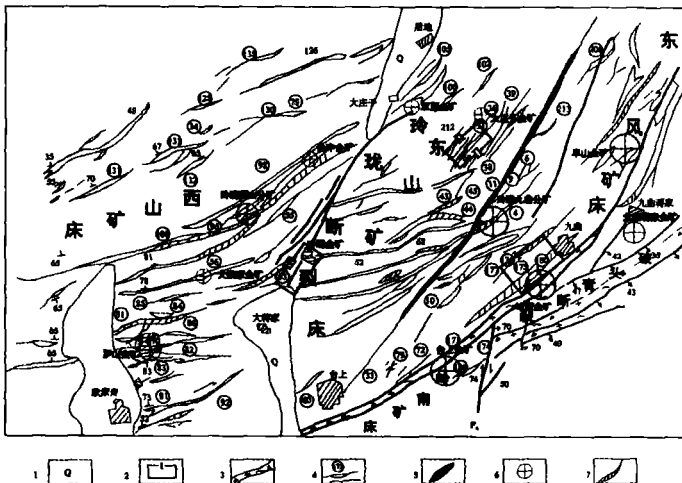


图 1 玲珑金矿田矿脉分布示意图

Fig. 1 The sketch showing distribution of ore veins in Linglong gold ore field

1. 第四系 2. 预测找矿区 3. 玲珑断裂深部 4. 36 号脉群深部
5. 175 号脉群深部 6. 碎裂带 7. 矿脉及编号 8. 闪长岩脉 9. 矿山位置 10. 金矿体

和脉状构造。

根据矿石结构、构造,主要矿物组合及蚀变特征,将矿石成因类型划分为两类,即含金石英脉型和含金蚀变岩型。玲珑西山矿床、东山矿床西部以含金石英脉型矿石为主,东山矿床东部九曲、大开头一带以含金蚀变岩型矿石为主。

3 矿体赋存规律

(1) 矿体均赋存于其相对应的矿脉中,赋存标高自北向南有逐步降低的趋势,越靠近破头青断裂,矿体的形态越趋于完整,规模亦较大。已探明的矿体中,规模储量较大的,均赋存在靠近破头青断裂的矿脉中。

(2) 矿脉严格受断裂构造控制,断裂带的分支、复合、转折及其交汇部位是成矿的有利部位。

(3) 硅化、绢英岩化、黄铁矿化为近矿找矿标志,尤其蚀变叠加部位,往往是最佳赋矿部位。

(4) 根据矿石矿物组合、结构、构造及相互穿插关系,成矿作用可分为 4 个阶段,即金 - 石英 - 粗晶黄铁矿阶段、石英 - 黄铁矿阶段、金 - 石英 - 多金属矿化阶段、石英 - 碳酸盐阶段。金主要生成在第 3 阶段。

(5) 成矿前及成矿期中基性脉岩与矿脉交汇部位地段往往是成矿的有利地段。

(6) 本区东部的东风特大型金矿、南部的岭南特大型金矿,主矿体控制延深已达 - 800 m 标高;其成矿地质条件相似。

4 深部找矿潜力分析

4.1 175 号脉群深部

在玲珑金矿现开采的范围内,脉群走向一般在 $35^{\circ} \sim 70^{\circ}$, 远离破头青的矿脉,倾向以 NW 倾为主,靠近破头青断裂的脉群(如 47 - 52 号脉群、10 号脉群、175 号脉群)浅部倾向 SE(与破头青断裂一致),而深部转向 NW 倾,各脉群内部及相邻脉群间,矿脉关系交汇、复合现象明显(图 2)。

47 号脉矿体现已控制 - 400 m 标高,预测沿倾向延伸至 - 700 ~ - 800 m 标高与 175 号脉群交汇、复合,根据已有的成矿规律,矿脉交汇、复合部位往

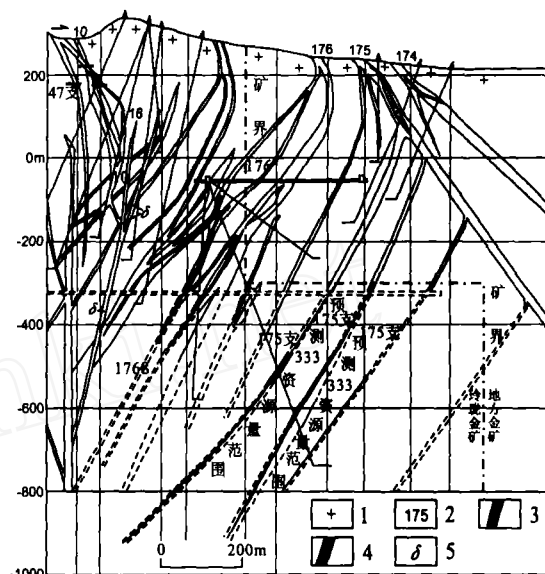


图 2 175 号脉群矿体预测剖面图

Fig. 2 The section showing ore bodies predicted to depth of No. 175 dyke swarm

1. 花岗岩 2. 矿脉编号 3. 矿脉 4. 金矿体 5. 闪长岩脉

往是矿体赋存位置。

175 号脉群,钻孔于 47 线 - 510 m 标高见矿,品位为 9.65×10^{-6} 、水平厚度为 0.66 m, - 620 m 标高见矿,品位为 8.20×10^{-6} 、水平厚度为 0.71 m。且 - 200 m 标高以上已有工程控制见到工业矿体,属上部已知矿体向下的自然延伸。

根据以上所述,175 号脉群(包括 3 个主要矿脉,分别为 175_{支1}、175_{支2}、47 号脉),在深部 - 800 m 标高以上,47 线两侧沿走向,即西起 86 线,东至采矿权边界,东西长 1 400 m,宽 600 m 的范围内,应有较大的找矿空间。

4.2 36 号脉群深部

位于玲珑矿区的东北部,在 + 350 m 标高以上,1969 ~ 1972 年山东省地质局六队曾开展过地质勘查工作,并提交了《山东招远玲珑金矿田双顶矿段详查地质报告》,圈定(C + D)级金属量 3 049.76 kg,平均品位为 24.80×10^{-6} ,目前上部所提交矿量已采尽,玲珑金矿在 + 206 m 中段已施工完成穿脉坑探工程 816.4 m;36 号脉:于 13 线见矿,品位为 5.74×10^{-6} 、水平厚度 1.30 m;于 33 线见矿,品位为 6.10×10^{-6} 、水平厚度 0.90 m。38 号脉:于 33 线见矿,品位为 6.00×10^{-6} 、水平厚度 1.10 m。30 号脉:于 33 线见矿,品位为 8.12×10^{-6} 、水平厚度 0.90 m。(图 3)。

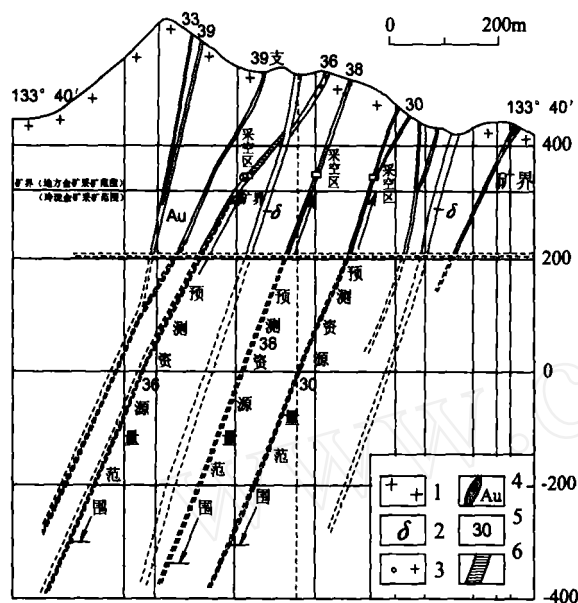


图3 36号脉群矿体预测剖面图

Fig. 3 The section showing ore bodies predicted to depth of No. 36 dyke swamp

1. 花岗岩 2. 闪长岩 3. 绢英岩化花岗岩
4. 金矿脉 5. 矿脉编号 6. 采空区

36号脉地表与闪长岩脉相交汇,经开采和坑探工程揭露,深部交汇线逐步向NE方向侧伏。据成矿规律,矿脉与脉岩的交汇部位是成矿的有利地段,矿体有随交汇线逐步延深的趋势,且靠近脉岩的矿脉(38号、30号脉)金矿成矿条件亦较好。

根据以上所述,36号脉群,在33线两侧,320 m标高以下,西起49线,东西长810 m,宽650 m的范围内,应是较理想的找矿空间。

4.3 玲珑断裂深部

位于玲珑矿区的中部,南起大蒋家村,北至玲珑矿部以北,南北长1400 m,宽300 m,面积约0.40 km²。玲珑断裂具有成矿前至成矿后多次活动的特点,根据已掌握的资料信息显示,该断裂的深部具有较好的找矿前景,主要特征如下:

(1) 玲珑断裂主裂面产状倾向120°、倾角80°,裂面内发育有断层泥、破碎蚀变角砾、矿化石英脉。断裂带内发育有矿化石英脉、破碎蚀变角砾,说明断

裂为成矿前断裂,成矿后继续活动,使蚀变岩及矿脉均破碎成角砾,并在主断面两侧形成多组次级裂隙。

(2) 根据石英爆裂温度测定结果和Ag/Au、Pb/Zn比值,显示为以主断面为中心,向两翼斜上方为矿液运移方向,且主断面断层泥中深源元素组合Cr、V、Ni含量高,高出普通围岩数十倍,表明了该断裂成矿前或成矿期活动的迹象,并且切割较深,属较深断裂,矿体的赋存部位一般较深。

(3) 根据玲珑金矿深部坑道工程对断裂揭露显示,断裂带内普遍发育有钾化、绢英岩化蚀变,局部见有黄铁矿化,黄铁矿多呈星散状、细网脉状分布,取样分析含金品位多为 $0.3 \times 10^{-6} \sim 1.05 \times 10^{-6}$,最高可达 2.5×10^{-6} ,依据矿化特征分析,深部应有较大的找矿潜力。

致谢:本文在撰写过程中,参考了玲珑金矿《九曲矿段地质勘探报告》(1965)、《玲珑—大开头矿段地质勘探报告》(1968)、《108矿段地质勘探报告》(1971)、《双顶矿段地质详查报告》(1972)、《大开头矿段52号脉群中间地质报告》(1983)、《47、50号脉群评价地质报告》(1986)、《东山矿床10号脉群评价地质报告》(1988)、《东山矿床175号脉群详查地质报告》(1990)、《东山矿床47号脉群勘探地质报告》(1993)、《九曲—大开头矿段北带深部普查地质报告》(1999)等地质勘查成果,谨向上述报告的编写者和勘查单位致谢。

参考文献:

- [1] 吕古贤,林文蔚. 构造物理化学与金矿成矿预测[M]. 北京:地质出版社,1999.
- [2] 天津地质研究院,山东省玲珑金矿. 玲珑金矿田深部成矿定位预测及开采技术条件研究[R]. 天津:天津地质研究院,1999.
- [3] 吉林大学,山东省玲珑金矿. 玲珑金矿田大开头—九曲矿段深部矿体定量预测及靶区验证研究[R]. 长春:吉林大学,2000.
- [4] 山东正元地质勘查有限责任公司,山东省玲珑金矿. 山东省招远市玲珑金矿资源潜力预测[R]. 济南:山东正元地质勘查有限责任公司,2005.

(下转第84页)

参考文献:

- [1] 李仕荣. 攀西地区铅锌矿资源调查评价[R]. 成都:四川省冶金地质勘查院,2003.
- [2] 王民. 中国铅锌矿床地质勘探问题研究[R]. 长沙:湖南省地质矿产局,1984.
- [3] 四川省区测队. 1:20 万米易幅区域地质测量报告[R]. 成都:四川省地质局,1966.
- [4] 张云湘. 中国攀西裂谷文集[M]. 北京:地质出版社,1985.
- [5] 李英. 秦岭泥盆系铅锌成矿带[M]. 北京:地质出版社,1992.

PROBE TO GENESIS OF PAOMA Pb-Zn DEPOSIT, NINGNAN COUNTY, SICHUAN PROVINCE

HE Guang-xing, SUN Qi-wu, XIA Chuan-jian, DENG Bin-wu

(Sichuan Metallurgical Geos exploration and Engineering Institute, Chengdu 610051, China)

Abstract: Paoma Pb-Zn deposit is stratobound in a cataclastic zone of Lower Cambrian Maidiping dolomite. There are two ore horizons. At Maidiping domain Pb, Zn-rich layer was formed as proto ore during sedimentation on which hydrothermal fluid overprinted and rich ore was formed. Therefore, it is a reworked sedimentary layeroid (irregular) Pb-Zn deposit.

Key Words: genesis; strtobound; reworked sedimentary layeroid (irregular) Pb-Zn deposit; Paoma Pb-Zn deposit; Sichuan province

(上接第 42 页)

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF LINGLONG GOLD DEPOSIT, SHANDONG PROVINCE AND ORE POTENTIAL TO THE DEPTH

ZHANG Dao-jun

(Shandong Zhengyuan Resources and Exploration Institute, Jinan 250014, China)

Abstract: The paper deduces location regularity of gold ore bodies in upper position on basis of characteristics of ore veins in the Linglong mining district. Ore veins near Potouqing fractural zone are generally larger in size and reserve. Ramification, divergence, convergence and intersection of fractures are favorable for formation of gold ore. The most favorable location of gold ore occurs generally at silicification, phyllic alteration, pyritization and overprinting of alterations. And ore body becomes larger and richer where intermediate-basic dykes cut ore veins. According to the regularity favorable location for formation of gold ore (to depth of No.175 dyke swamp, No.36 dyke swamp and to that of Linglong fractural zone) are predicted.

Key Words: Linglong gold deposit; geological characteristics; regularity of ore body location; ore potential; Shandong province