

地质与矿产

山东栖霞杨家乔金矿地质特征及控矿条件分析

余普贤,肖翔,谢军民,赵亚斌,刘冬生,史宏江

(山东省核工业273地质大队,山东栖霞 265300)

摘要:杨家乔金矿产于粉子山群张格庄组、蓬莱群豹山口组地层中,从其控矿岩性及矿化特征来看应为类卡林型金矿床。地层主要以大理岩、透闪大理岩、透闪片岩、钙质板岩、千枚状板岩、黑云变粒岩、二云片岩为主。金矿主要赋存于岩性变化复杂的薄层状大理岩、透闪大理岩、板岩、透闪片岩中,除岩性控矿外,构造也具有明显的控矿性,当断裂构造切穿或与这些成矿有利岩性叠加时,金矿化更为明显,而岩性分界线或层间破碎带也是该类金矿的有利赋存部位。

关键词:金矿;类卡林型;矿床地质特征;山东栖霞

中图分类号:P618.51

文献标识码:A

杨家乔金矿位于栖霞市庙后镇杨家乔村附近,始建于1993年,早在1987年1月至1993年3月,山东省地勘局第三地质队就对该区进行了金矿普查与勘探工作,在杨家乔、杜家崖一带圈定具有开采价值的金矿体多个,提交的金矿资源量已达中型金矿床。目前,该矿由栖霞金兴矿业公司开采,已取得较好的经济效益和社会效益。

从成矿特征及控矿条件来看,该矿应为类卡林型金矿^[1]。加强对该类型金矿的研究与探讨,对其周边地区甚至整个胶东地区的找矿具有指导意义。

1 成矿地质背景及条件

杨家乔金矿处于华北板块胶北地块胶北隆起区胶北凸起北缘、臧家庄凹陷南缘,栖霞东西向基底构造北侧^[2]。

矿区出露地层主要为古元古代粉子山群张格庄组灰白色厚层状白云大理岩夹黑云变粒岩、暗灰色或浅绿色透闪片岩、薄层状透闪大理岩、局部透闪变粒岩,其次为新元古代蓬莱群豹山口组暗灰色薄层钙质板岩、硅质板岩、千枚状板岩、白云大理岩,偶见巨乔组含石墨大理岩、石墨片岩。

矿区出露岩浆岩较少,主要为古元古代莱州超

单元西水乔单元中细粒变辉长岩体以及大量分布的石英闪长玢岩及花岗斑岩脉。

矿区构造较发育,断裂构造主要可见NNE向、EW向构造,并常见产状变化较大的缓倾斜逆掩断层分布^[3]。褶皱构造主要为杨家乔向斜,其轴部位于杨家乔村西,褶皱轴走向近EW,轴部地层为蓬莱群豹山口组和张格庄组三段,两翼主要为二段、一段及祝家乔组地层。北翼NE倾,倾角20°~30°,大部分掩于逆掩断层之下;南翼出露较全,SE倾,倾角25°~40°,两翼地层常见层序倒转。该向斜西部被NNE向断裂所截,东端倾没,走向东西长约1 km。杨家乔向斜控制了杨家乔金矿带的形态和规模。金矿体主要赋存于该向斜近轴部附近,两翼岩性分界线或层间滑脱构造带中^[4]。

杨家乔矿区及周边地区地层含金丰度值高,是该区金成矿的主要矿源层。如胶东岩群的金平均丰度值为 1.71×10^{-9} ,荆山群的金平均丰度值为 1.36×10^{-9} ,粉子山群地层平均含金丰度值为 1.75×10^{-9} ,栖霞超单元片麻岩金平均丰度值为 1.07×10^{-9} ^[5]。这些地层或岩性为区内金成矿提供了初始矿源层。而矿区发育的断裂构造及层间破碎带、层间滑脱构造则为金的成矿及运移提供了有利空间。

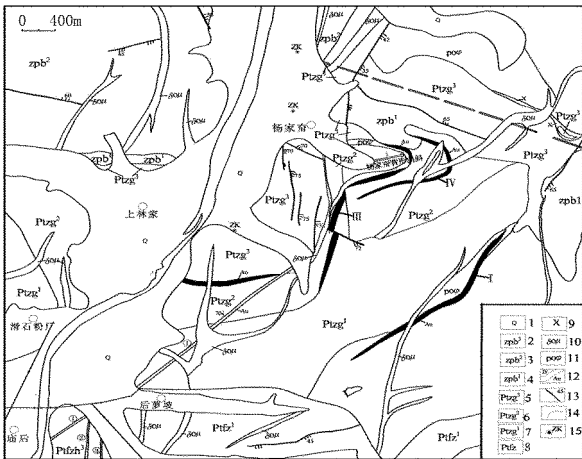
收稿日期:2014-06-19;修订日期:2014-08-11;编辑:王秀元

作者简介:余普贤(1963—),男,湖南长沙人,工程师,主要从事地质矿产勘查工作;E-mail:ypx228@163.com。

2 矿床地质特征

2.1 矿体特征

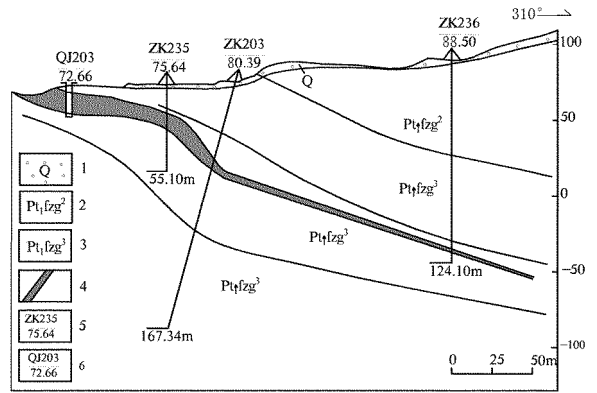
杨家乔矿区共有2条含金矿带,编号为Ⅲ,Ⅳ号带,由于受杨家乔向斜构造的控制,均呈“V”字型展布。Ⅲ号金矿带位于杨家乔向斜构造近轴部两翼的张格庄组三段白云石大理岩层中,长约950 m,出露宽10~70 m,倾向N—NE—E—SE—S,倾角20°~40°,带内赋存5个金矿体,编号分别为Ⅲ5-1,Ⅲ5-2,Ⅲ5-3,Ⅲ5-4,Ⅲ5-5;Ⅳ号金矿带沿张格庄组三段与二段接触带展布,长约850 m,宽5~16 m,走向EW—NE—SN—NW。倾向S—SE—E—NE,倾角30°~50°,带内赋存2个金矿体,分别为Ⅳ6-1,Ⅳ6-2(图1)。



1—第四系;2—豹山口组三段;3—豹山口组二段;4—豹山口组一段;5—粉子山群张格庄组三段;6—粉子山群张格庄组二段;7—粉子山群张格庄组一段;8—粉子山群祝家乔组;9—煌斑岩脉,10—石英闪长玢岩脉;11—斜长角闪岩;12—金矿脉及编号;13—构造及产状;14—岩性界线;15—施工钻孔

图1 杨家乔金矿区地质略图

Ⅲ5-3号金矿体是杨家乔矿区最大矿体,出露长250 m,宽4.2~18.0 m,倾斜延深约300 m,赋存标高在-50 m以上(图2)。金矿体走向近EW,倾向S,倾角20°~30°,矿体单样最高金品位 7.00×10^{-6} ,一般 $(2.50 \sim 3.50) \times 10^{-6}$,矿体平均金品位 3.79×10^{-6} 。其他6个矿体的矿化特征均与之相似。矿石主要以暗灰色微细浸染型含金薄层白云质大理岩或钙质板岩为主。金矿体地表大多氧化而以氧化矿石为主,局部为原生矿与氧化矿的混合矿石,但氧化带厚度不大,一般厚度均小于3 m。



1—第四系;2—粉子山群张格庄组二段;3—粉子山群张格庄组三段;4—金矿体;5—钻孔编号 标高;6—浅井编号 标高

图2 栖霞市杨家乔金矿252号勘探线剖面图

2.2 矿石物质成分

矿石物质成分简单,金属矿物以黄铁矿为主,其次见黄铜矿、闪锌矿、毒砂、磁铁矿,贵金属以自然金、含银自然金和自然银为主;非金属矿物除原岩残留的暗灰色大理岩、钙质板岩外,以蚀变阶段生成的石英、绢云母为主,次为绿泥石、方解石、绿帘石、透闪石和石墨、重晶石等。

金矿物种类主要为自然金、含银自然金。成色在 $(805.5 \sim 996.6) \times 10^{-3}$,平均为 947.7×10^{-3} 。呈浑圆状、板状及叶片状,以浑圆状为主,形态简单。金矿物粒度均在10 μm以下,金主要呈包体金、晶隙金2种形式存在,主要载金矿物为黄铁矿、褐铁矿。

矿石主要化学组分是SiO₂, Al₂O₃, CaO, CO₂, 次为Fe₂O₃, K₂O, MgO。矿石中可供利用的元素是Au,其次是Ag。Cu, Pb, Zn含量太低,不能综合回收利用。矿石中有害元素As 0.01%~0.2%,平均0.14%;C 0.29%均未超过工业要求。

2.3 矿石结构构造

矿石结构主要为碎裂结构、假象结构、包含结构、镶嵌结构为主。

矿石构造主要为浸染状构造、角砾状构造、角砾状构造、胶状构造、糜棱构造和眼球状构造、多孔状构造、细网脉状构造。

2.4 金矿类型及矿床成因探讨

杨家乔金矿为山东省地勘局第三地质队提交杜家崖金矿的一部分,当时将该金矿类型单独划分为杜家崖式层间滑脱拆离带型金矿(简称杜家崖式金

矿)^[4],但从其含矿岩性及矿化特征来看,将其划分为类卡林型金矿应更为合适^[5]。

据矿床中硫同位数和氧同位数测定,杨家弃金矿成矿热液主要来源于天然水和变质水,成矿物质主要来源于含金丰度值较高的粉子山群、荆山群、栖霞片麻岩套等地层,成矿温度一般 150 ~ 250°C,这些热液不断溶滤、活化围岩中的成矿物质,并随之沿层隙或构造、破碎带迁移、渗滤,在活性较强的碱质、碳酸盐质为主的张格庄组、豹山口组地层中或构造有利部位富集形成类似卡林型的微细粒浸染型金矿床。

3 控矿条件分析

杨家弃矿区处于栖霞-蓬莱金成矿带南端,西邻招-掖金矿带,东接牟(平)-乳(山)金矿带,区域成矿地质条件优越。

金的富集在岩性上具有明显的专属性,即均分布于粉子山群张格庄组或蓬莱群豹山口组暗绿色或深灰色薄层大理岩、钙质板岩、硅质板岩、绢云绿泥板岩以及暗绿色或深灰色薄层透闪大理岩、透闪变粒岩中,容矿层位或岩性中常见含碳物质^[6]及粘土物质富集,在部分钻孔中见石墨。而岩性单一的厚层大理岩则无明显金矿化,层位及岩性控矿较为明显。薄层大理岩或岩性复杂的层位、滑脱构造,其层位空隙较发育,为含矿热液的运移、渗透、富集提供了有利空间。

构造及岩性分界线对金也具有明显的控矿作用,特别是当出现层间破碎带时,金矿化明显较好,

而岩性接触也对金矿化有较好的控制作用,如Ⅲ号金矿带明显位于张格庄组二段和三段接触附近。

4 找矿方向探讨

粉子山群张格庄组及蓬莱群豹山口地层在栖霞地区出露较为广泛,主要分布于庙后、大庄头至栖霞葛家沟一带,近 EW 向展布,且在栖霞东部地区分布更为集中,其岩性特征与杨家弃地区含金地层极为相似,具有明显的可比性,杨家弃金矿的发现为栖霞地区寻找类似卡林型金矿提供了依据。根据以往工作,曾在庙后的楼西弃、栖霞的葛家沟地区张格庄组和豹山口组千枚状板岩、钙质板岩中均发现有明显的金矿化现象,且发现有一些民采工程,但由于金品位低,一直未做详细工作。因此,今后在栖霞地区粉子山群张格庄组及蓬莱群豹山口地层中应加强类似卡林型金矿的找矿工作,以求有新的突破。

参考文献:

- [1] 陈洪智,李立志. 矿床学[M]. 北京:地质出版社,2007:110.
- [2] 宋明春,王沛成. 山东省区域地质[M]. 济南:山东省地图出版社,2003:722,910.
- [3] 周瑞华. 地质大辞典(一)[M]. 北京:地质出版社,2005:38-49.
- [4] 李士先,刘长春. 胶东金矿地质[M]. 北京:地质出版社,2007:105.
- [5] 张复新,肖丽. 卡林型-类卡林型金矿床勘查与研究回顾及展望[J]. 中国地质,2004,(11):408-410.
- [6] 陈毓川,李兆鼎. 中国金矿床及其成矿规律[M]. 北京:地质出版社,2001:182.

Analysis on Geological and Ore Controlling Conditions of Yangjiakuang Gold Deposit in Qixia City of Shandong Province

YU Puxian, XIAO Xiang, XIE Junmin, ZHAO Yabin, LIU Dongsheng, SHI Hongjiang

(No. 273 Geological Brigade of Nuclear Industry, Shandong Qixia 265300, China)

Abstract: Yangjiakuang gold deposit located in the strata of Zhanggezhuang formation in Fenzishan group and Baoshankou formation in Penglai group. As showed by the ore controlling lithology and mineralization characteristics, it should be a para-carlin type gold deposit. Strata are mainly composed of marble, tremolite marble, tremolite schist, calcareous slate, phyllite slate, biotite granulite and muscovite-biotite schist. Gold deposits occur mainly in thin marble, tremolite marble, slate and tremolite schist with complex lithology. Besides rock ore-controlling, structures also have obvious ore-controlling characteristics. When faults cut through or superperervised with the favorable mineralization lithology, gold mineralization is more obvious, and the lithologic boundary or layer fractured zones are favorable for gold mineralization.

Key words: Gold deposit; para-carlin type; strata; lithology; mineralization; Qixia city in Shandong province