

莱州新立金矿床的发现及其地质特征^{*}

孙宗锋¹ 于海新¹ 郭天庆¹ 王君亭² 孙乐雨²

(1. 山东省第六地质矿产勘查院; 2. 莱州市黄金公司)

提要 新立金矿床地处渤海莱州湾畔, 含矿蚀变带隐伏于海水之下, 矿床位于三山岛断裂带(主要控矿断裂)由 NE 向转为 NEE 向的拐弯部位。三山岛、仓上金矿床也分布在该断裂带拐弯地段。根据胶东地区金矿主要受 NE 向断裂控制, 构造产状变化或构造交汇部位易于成矿, 以及金矿床具有等距分布的特点, 今后找矿的重点地段应是仓上金矿床北部和芙蓉岛—潘家屋子一带。

关键词 隐伏矿床 蚀变岩型金矿 成矿地质条件 金矿找矿 山东莱州市

莱州市新立金矿床赋存在著名的三山岛金成矿带上, 北与三山岛金矿床相接, 南与仓上金矿床毗邻。矿床地处渤海莱州湾畔, 王河之滨, 区内地形平坦, 第四系分布广、厚度大, 含矿构造蚀变带隐伏于海水之下, 给找金和矿床评价工作造成极大困难。

1 新立金矿床的发现

新立金矿床从矿点发现到矿床普查评价, 历经 30 余年。早在 60 年代中期, 该区作为三山岛金矿床的外围, 就进行过地质普查工作, 确定了矿点的存在。80 年代中期重新开展工作, 虽然发现了浅部矿体, 但找矿效果不理想。究其原因, 一是复杂的地理环境限制了找矿方法的实施; 二是地质认识和找矿思路沿用了三山岛金矿床的模式。这两次普查工作均把找矿范围布署在三山岛金成矿带的南西延伸方向上(图 1), 并依据三山岛金矿床蚀变带的产状(走向 NE 40°, 倾向 SE, 倾角 40°)^①, 建立勘探系统布设工程, 但所设计的部分钻孔却并未在预期的位置见到含矿构造蚀变带。

1997 年初, 作者根据胶东地区 NE 向断裂是金矿床的主要控矿断裂和构造产状变化处, 构造交汇部位易于成矿的地质规律, 结合位于三山岛断裂带南西段的仓上金矿床的找矿经验, 开阔了地质找矿的思路。经过对新立矿区已有资料的综合整理和分析研究, 发现该地段的成矿地质条件既符合于胶东地区的普遍规律, 又相似于仓上金矿床的地质特征。一是 NE 向和近 EW 向构造发育, 控矿构造呈舒缓波状, 断裂倾角 40°左右, 具有形成规模较大矿床的构造条件; 二是断裂蚀变带及其上下盘的岩性与三山岛、仓上金矿床相似(图 2), 具有形成金矿的物质来源和热液条件; 三是已有地质资料显示三山岛断裂带由北向南延伸到新立地段后, 其走向有向西转弯的趋势; 四是由于新立地段的地质构造条件有其特殊性, 而前两次的地质普查工作均按蚀变带为 NE 向布设钻探工

* 本文 1998 年 12 月收到, 1999 年 4 月改回, 孟舞平编辑。

① 山东省地质局八〇七队, 1969, 山东掖县三山岛金矿区地质勘探报告。

程,因此才未见到构造蚀变带。

根据以上四点,参照仓上金矿床赋存在近 EW 向断裂构造带内的地质特征,确定新立地段近 EW 方向断裂蚀变带为找矿重点部位。1997 年 7 月实施钻孔验证,施工的全部钻孔均见到了断裂蚀变带和厚大的工业矿体,同时确定了三山岛断裂带新立地段的地质产状为走向 NE 70~80°,倾向 SE,倾角 42~45°。

新立金矿床的发现和评价,为国家提供了新的金矿资源,也为在三山岛断裂蚀变带上寻找新的金矿床提供了地质依据。

2 矿区地质概况

矿区地处胶东半岛西北部,在大地构造位置上处于胶北隆起西缘,西侧与沂沭断裂带毗邻,三山岛断裂带为本区金矿床的主要控矿断裂,新立金矿床位于其北东段。

2.1 地层

区内地层简单,仅有第四系分布,主要为海陆交互相沉积物,岩性为中粗砂、淤泥、亚粘土和粉砂、细砂等,厚 30~40m。

2.2 构造

三山岛-仓上断裂带是区内唯一的主控矿断裂构造^[1]。该断裂北东起于三山岛村,南西延经潘家屋子至芙蓉岛,两端伸入渤海,陆上部分长 12km,平面上呈开阔的“S”型,总体走向 NE 20~40°,局部 70~85°,倾向 SE,倾角 40~75°。断裂带的南西段基本上沿燕山早期郭家岭超单元花岗闪长岩体与新太古代栖霞超单元英云闪长岩体之接触带展布,北东段在郭家岭岩体内通过。沿断裂带发育有宽大的构造岩带,由成矿前的糜棱岩和成矿期、成矿后的碎裂岩、碎斑岩、角砾岩等组成。该断裂带具有以灰色断层泥为特征的稳定的主裂面,后者呈舒缓波状展布,显压扭性断裂的特点。

三山岛断裂带新立地段,走向 NE 75°,倾向 SE,倾角 42~45°,控制长 600 余米,宽百余米,发育有完整的破碎蚀变岩带。

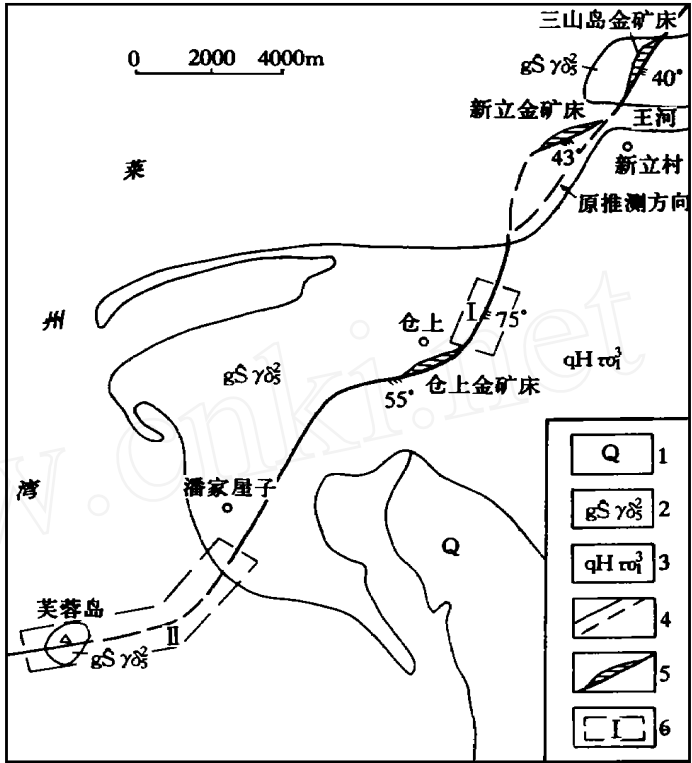


图 1 莱州市三山岛断裂带地质略图

Fig. 1 Geological sketch of Sanshandao fault in Laizhou

1—第四系;2—郭家岭超单元上庄单元;3—栖霞超单元回龙
芥单元;4—实测及推测断层;5—金矿体;6—预测成矿地段

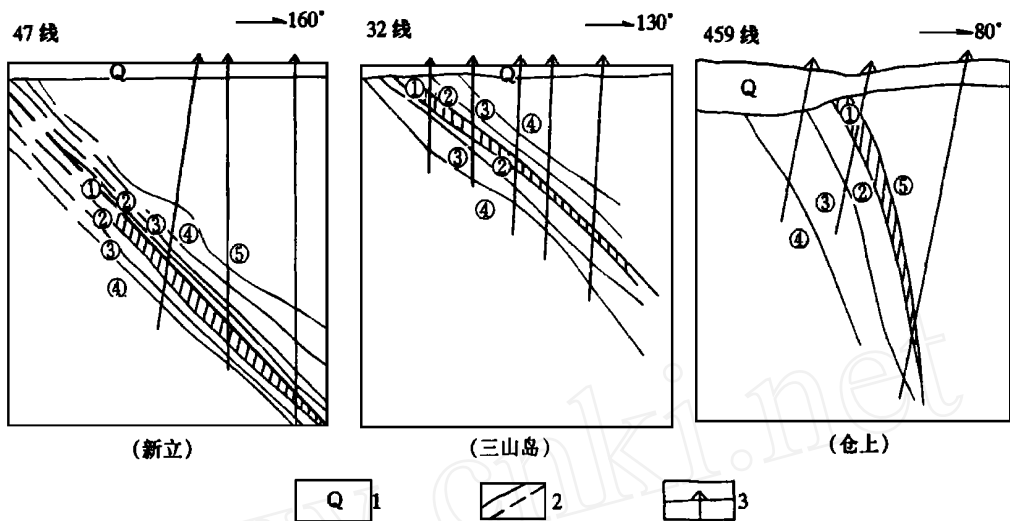


图 2 新立、三山岛、仓上矿区断裂蚀变带剖面示意图

Fig. 2 Profile of fault - alteration belts in Xinli, Sanshandao and Cangshang gold deposits

1—第四系;2—实测及推测断层;3—钻孔

黄铁绢英岩质碎裂岩带; 黄铁绢英岩化花岗闪长岩质碎裂岩带;
绢英岩化花岗闪长岩带; 花岗闪长岩; 黑云英云闪长岩

2.3 岩浆岩

区内岩浆岩主要为五台—阜平期的栖霞超单元回龙沓单元和燕山早期的郭家岭超单元上庄单元。

栖霞超单元回龙沓单元分布在断裂带的上盘,规模大,分布广,岩性为片麻状细粒黑云闪长岩。

郭家岭超单元上庄单元,南西段在三山岛断裂带的下盘,与栖霞超单元回龙沓单元呈断层接触;北东段在断裂带的上下盘均有分布,侵入栖霞超单元回龙沓单元。岩性主要为斑状中粒花岗闪长岩,花岗结构,块状构造,以具有明显的微斜长石斑晶为其特征,斑晶大小不等,基质由斜长石(50%)、石英(20%)、微斜长石(20%)、角闪石(2%)、黑云母(0.6%)等组成。据矿区43个岩石样品的分析结果,郭家岭花岗闪长岩的化学成分平均值(%)为:

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂
67.78	0.35	15.31	0.70	2.25	0.06	1.32	2.94	4.28	3.74	0.74	0.14	0.37

3 矿床地质特征

3.1 断裂蚀变带地质特征

矿区内的断裂蚀变带受控于三山岛-仓上主干断裂带,前者的展布形态、规模、产状与后者一致。

矿床范围内断裂蚀变带长600余米,宽80~120m。王河以北为三山岛金矿区,蚀变

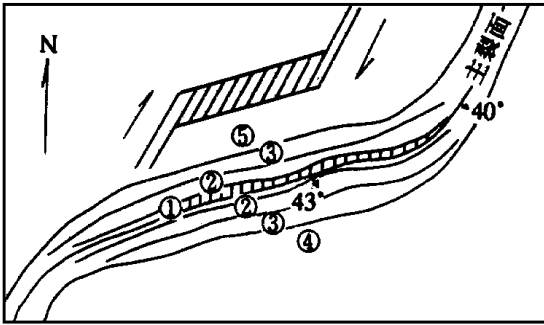


图 3 三山岛断裂带新立地段蚀变带平面示意图

Fig.3 Sketch of Xinli alteration belt in Sanshandao fault

黄铁绢英岩质碎裂岩带(赋矿岩带); 黄铁绢英岩化
花岗闪长岩质碎裂岩带; 绢英岩花岗闪长岩带;
黑云英云闪长岩; 花岗闪长岩

带走向为 NE 40°,倾向 SE,倾角 40°,断裂带显示右行压扭性的特点;王河以南蚀变带走向开始转弯,变为 NE 75°,倾向 SE,倾角 43°,断裂带显示右行张扭特点,属拉张性质(图 3)。后者控制着矿化蚀变带的形成,在其引张开启部位赋存有新立金矿床主矿体。

断裂蚀变带在岩体内发育,距郭家岭花岗岩闪长岩岩体与栖霞超单元英云闪长岩岩体接触带 100~150m。以灰色断层泥为标志的主裂面位于蚀变带的中心部位,紧靠主裂面为蚀变较强的黄铁绢英岩质碎裂岩;向两侧蚀变强度逐渐减弱,依次渐变为黄铁绢英岩化花

岗闪长岩质碎裂岩、绢英岩化花岗闪长岩。蚀变带呈对称的带状分布,分带明显,但主裂面上盘的蚀变强度逊于下盘。整个蚀变带限定了金矿化范围,金矿体赋存在主裂面之下的黄铁绢英岩质碎裂岩带中(图 3)。

3.2 矿体地质特征

矿床内已控制的工业矿体分布在 23~55 线间,-600m 标高以上。金矿体赋存于主裂面之下 0~30m 范围内的黄铁绢英岩质碎裂岩带中,产状与断裂蚀变带一致,走向 NE 75°,倾向 SE,倾角 43°。矿体呈脉状或扁透镜状,长 500 余米,控制最大垂深 600m,往深部和西南方向,矿体厚度增大,品位增高。

矿体的平均品位为 3.10×10^{-6} ,品位变化系数为 55%,属有用组份分布较均匀的矿体;矿体的平均厚度为 6.10m,厚度变化系数为 90%,属厚度不稳定矿体。

总的来说,新立金矿床矿体形态简单,矿化稳定、均匀、连续性好,金品位偏低,厚度较大,规模中等,属中型金矿床。

3.3 矿石特征

(1) 矿石组成

矿石的矿物成份如表 1 所示。

矿石中的有益元素主要为 Au,Ag,S 和少量的 Cu,Pb,Zn 等。

表 1 金矿石矿物组成及相对含量

Table 1 Minerals and their relative contents in gold ores

矿 石 矿 物			脉石矿物	相对含量
自然金属	金属硫化物	金属氧化物		
银金矿	黄铁矿	褐铁矿	石英、绢云母	主要
自然金	闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、毒砂	针铁矿	长石、方解石	次要
—	黝铜矿、斑铜矿、辉铜矿、赤铁矿	铜蓝、磁铁矿	绿帘石、楣石、磷灰石、褪色云母	少量

(2) 矿石结构构造

矿石结构种类繁多,以压碎结构、晶粒结构为主,次为熔蚀结构和填隙结构。常见的矿石构造主要有浸染状构造、脉状构造、网脉状构造,次为团块状构造、斑点状构造、角砾状构造。

(3) 金矿物特征

矿石中金矿物以银金矿为主,呈亮黄色,金的形态千姿百态,有粒状(35%)、脉状(23%)、角粒状(15%)、枝叉状(13%)、片状(8%)等。其粒径多在0.005~0.02mm之间。矿石中金的主要类型为包体金(6%)、晶隙金(83%)、裂隙金(11%)等,银金矿的成色为565,主要赋存在黄铁矿晶隙、黄铁矿与石英间隙或石英间隙中^[2]。

(4) 矿石类型

根据矿石的结构、构造和矿物共生组合的特点,矿石的自然类型分为:细脉浸染状黄铁绢英岩质碎裂岩型;浸染状、网脉状黄铁绢英岩化花岗闪长质碎裂岩型。

矿石中的金主要以银金矿形式赋存于金属硫化物及脉石矿物中,矿石平均含硫量为 5.74×10^{-2} ,矿石工业类型为中硫型金矿石。

4 矿床成因及找矿前景分析

4.1 矿床成因

矿区内含矿蚀变岩的原岩为花岗闪长岩。岩石硬而脆,其化学性质活泼。伴随构造活动,沿构造带贯入含矿热液,对围岩进行渗透、扩散、交代等作用,形成一系列蚀变岩石。主要蚀变类型为黄铁绢英岩化。蚀变作用明显地分为二期:早期蚀变矿物为绢云母、黄铁矿和石英,晚期蚀变矿物为粗粒黄铁矿集合体。伴随蚀变发生了各种矿化作用,构成了含矿蚀变岩的主体。银金矿以不同的形态沿黄铁矿、石英晶隙充填,因此,黄铁绢英岩化强烈地段金品位往往较高。

金的矿化阶段可分为:黄铁石英阶段;石英细—中粒黄铁矿阶段;金银多金属硫化物阶段;石英碳酸盐阶段。

成矿作用具有脉动矿化及多次迭加的特点,可分为:早期蚀变作用,经历3次交代过程;中期矿化作用;晚期蚀变作用。

新立金矿床位于仓上和三山岛金矿床之间,三个金矿床的控矿条件、矿体产状、矿石类型、围岩蚀变等地质条件相同或相似,即:控矿断裂构造均为三山岛断裂带,其发生、发展、演化基本上是同时的,断裂构造为金矿化提供了空间;与成矿作用有关的岩浆岩均为郭家岭超单元上庄单元,该岩体对金矿化起主导作用,是成矿热液的母岩,壳—幔混合岩浆活动导致金的迁移富集作用是相同的。该矿床成因属典型的“焦家式”蚀变岩型金矿床。

4.2 找矿前景分析

三山岛-仓上断裂带总体按NE40°定向沿海岸线呈“S”型展布,两端延入渤海,其南西端经潘家屋子入海后在芙蓉岛又断续出露(图1),陆上部分被沉积厚度大的第四系所覆盖,用地质构造分析的方法圈定成矿带段是比较适宜的。

三山岛断裂带上已发现和评价了三个金矿床。三山岛金矿床位于新立金矿床以北三山岛断裂带的 NE 40° 走向带段, 仓上金矿床以北的三山岛断裂带 NNE(10°~20°) 走向带段在该矿床勘探时已做过普查工作, 初步确定了矿体的存在, 此地段与三山岛金矿床一样同处于三山岛断裂带的转弯附近, 是金矿床形成的有利部位。

新立、仓上两金矿床同处于三山岛断裂带的 NEE(75°~85°) 走向带段, 两矿床相距 6km。芙蓉岛与仓上金矿床的距离亦为 6km。根据胶东地区断裂的分布具明显的等距性及金矿床(或矿点)亦有等距分布的特点, 加之芙蓉岛地段也处于断裂构造的转弯部位, 断裂蚀变带内见有矿化等现象, 其地质特征相似于仓上—新立地段, 因此潘家屋子—芙蓉岛一带具有广阔的找矿前景(图 1)。

参 考 文 献

- [1] 张福璞等. 山东掖县北部覆盖地区焦家式金矿成矿地质条件及找矿方向. 见: 沈阳地质矿产研究所编, 中国金矿主要类型区域成矿条件文集(5. 胶东地区). 北京: 地质出版社, 1988, 46~60, 98~100
- [2] 陈光远, 邵伟等. 胶东金矿成因矿物学与找矿. 重庆: 重庆出版社, 1989, 181~184

DISCOVERY OF XINLI GOLD DEPOSIT IN LAIZHOU AND ITS CHARACTERISTICS

Sun Zongfeng, Yu Haixin and Guo Tianle

(No. 6 Exploration Institute of Geology and Minerals of Shandong)

Wang Juntao and Sun Leyu

(Gold Mining Company of Laizhou, Shandong)

Abstract

Xinli gold deposit located in the Laizhou bay of Bohai sea and the ore-bearing altered belt hidden under the sea. The deposit lies in the turning part of Sanshandao fault from NE to NNE which is as the same as the other two discovered and evaluated deposits distribution in the faults, that is Sanshandao and Cangshang deposits. According to the equally-spaced distribution regulation of gold deposits along faults in Jiaodong area, it is predicated that the north part of Cangshang gold deposit and Furongdao - Panjiawuzi area are the important areas in future gold deposits prospecting.

Key words: Hidden deposits, gold deposits of altered-rock type, ore-forming geological condition, gold prospecting, Laizhou city in Shandong province