

山东省海阳市土堆金矿床地质特征

王星远,高长亮,耿锐军,高玉娟,渠涛,李霞,侯欣英

(山东省第一地质矿产勘查院,山东 济南 250014)

摘要 :山东海阳土堆金矿床主要赋存于荆山群野头组及侵入其中的新元古代九曲单元二长花岗岩中。矿体多为脉状或透镜状,矿石矿物成分简单,金属矿物以黄铁矿为主,金矿物以自然金、银矿为主。通过分析成矿控制条件认为,荆山群分布区是寻找该类型金矿的地层标志;NE向的断裂带中,绢英岩化、绿泥石化、钾化、硅化、黄铁矿化等蚀变特征是寻找金矿(化)体的围岩蚀变标志,新元古代岩体及燕山晚期脉岩发育是寻找该类金矿的岩浆岩标志。

关键词 :金矿,地层,构造,岩浆岩,矿床特征,山东海阳

中图分类号:P618.51

文献标识码:A

海阳市土堆金矿区位于胶莱拗陷的东北缘,为胶东东部牟平-即墨金成矿带的重要组成部分。近年来,相继在胶莱拗陷边缘发现了土堆-沙旺、东刘家、辽上、蓬家夼、宋家沟、发云夼等金矿床和一大批金矿(化)点,矿床沿胶莱盆地边缘构成“金镶边”(图1),区域内显示出良好的成矿条件和巨大的找矿潜力^①。

1 成矿地质背景

1.1 地层

区内地层由老至新主要有古元古代荆山群、中生代莱阳群、青山群、王氏群和第四系。^①古元古代荆山群为一套中级变质岩系,其岩石组合为高铝片岩、变粒岩、大理岩、含石墨岩系、透辉岩等。^②莱阳群主要岩性为砾岩、紫红色砂砾岩和黑绿色—黄绿色页岩,总厚>1500m。^③青山群主要岩性为中基性、中酸性火山岩夹砂页岩。^④王氏群主要岩性为红色砂砾岩夹紫红色页岩。

1.2 构造

区内构造以断裂为主。自西向东由NE向桃村断裂、郭城断裂和朱吴-崖子断裂组成区内的主要构造格架,前二者控制了胶莱拗陷盆地东北部的边缘,后者切割了马石店—崖子地区的中生代地层。三者均具左行压扭性特征,为高角度平移断裂,均为不含矿断裂。

1.3 侵入岩

区内侵入岩主要为新元古代玲珑超单元九曲单元二长花岗岩及中生代伟德山超单元牙山亚超单元二长花岗岩。^①新元古代玲珑超单元九曲单元弱片

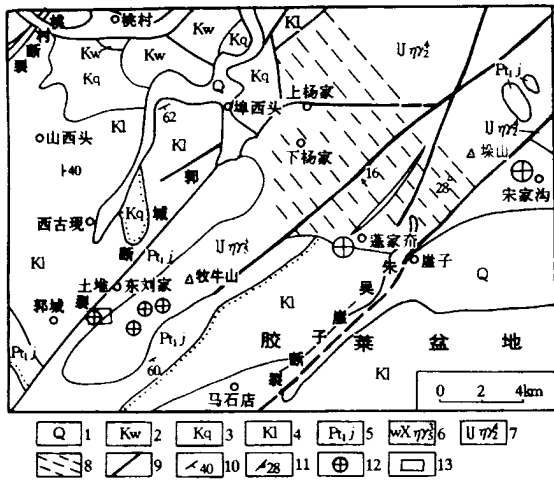


图1 胶莱盆地东北缘地质略图

1—第四系,2,3,4—晚白垩世王氏群,早白垩世青山群,莱阳群,5—古元古代荆山群,6—西上寨单元,7—九曲单元,8—浅层次韧性剪切带,9—断层,10—地层产状,11—片麻理及线理产状,12—金矿床,13—矿区范围

收稿日期:2002-01-18;修订日期:2003-07-20;编辑:张天祯

作者简介:王星远(1957-)男,山东淄博人,高级工程师,从事地质矿产勘查工作。

① 山东省第一地质矿产勘查院,山东省海阳市土堆-沙旺矿区金矿详查报告,2001。

麻状中细粒二长花岗岩,又称鹤山-牧牛山岩体,岩石 SiO₂ 含量平均值为 70.82%,显示为 SiO₂ 过饱和的中碱性岩石。δ¹⁸O (10⁻³) 值在 6.9~9.6 之间,Rr-Sr 初始比为 0.70359,岩体中荆山群片岩、大理岩、变粒岩、斜长角闪岩包体发育,均说明其为同熔型花岗岩。Rr-Sr 等时线年龄值为 702.63Ma。②中生代伟德山超单元牙山亚超单元为燕山晚期艾山阶段的产物。岩性为斑状、巨斑状中粗粒黑云角闪二长花岗岩、斑状

中细粒黑云二长花岗岩,均呈岩体状侵入于“牧牛山”等岩体或荆山群中。

区内各类脉岩发育,主要为燕山晚期花岗斑岩、石英闪长玢岩、细晶岩、正长岩、花岗闪长岩、闪长玢岩、闪长岩、煌斑岩、辉绿岩、辉长岩等。

2 矿床地质特征

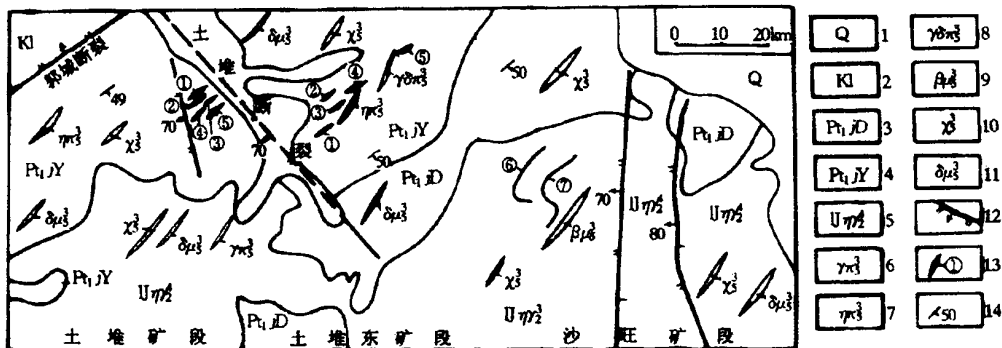


图2 海阳土堆金矿区地质略图

1—第四系 2—早白垩世莱阳群 3—古元古代荆山群陡崖组 4—古元古代荆山群野头组 5—九曲单元 6—花岗岩斑岩 7—二长斑岩 8—花岗闪长斑岩 9—辉绿玢岩 10—煌斑岩 11—闪长玢岩 12—正断层及产状 13—金矿脉及编号 14—地层产状

土堆金矿床自西向东共发现中小规模的矿体 47 个,依其分布状况可划分为土堆、土堆东、沙旺 3 个矿段。各矿体均受控于 NE 走向的次级断裂构造及其裂隙带中,并赋存于荆山群及牧牛山二长花岗岩体中(图 2),矿体多为脉状或透镜状。矿体长一般为 40~100m,最长 360m,矿体倾向延深 12~100m,最大 295m,矿体厚 0.85~2.00m,最厚 3.15m。矿体均被后期闪长玢岩、煌斑岩脉穿插、切割破坏(图 3)。

2.1 矿体特征

2.1.1 土堆矿段

该矿段位于土堆村西南。自西而东共圈出 10 个金矿体,赋存于荆山群野头组层间构造带中,产状与其一致,均倾向 SE,主矿体为②号矿体。该矿体呈脉状赋存于荆山群野头组(大理岩段)中,并严格受控于 NE 走向断裂(裂隙)构造。矿体长 100 m,延深 110 m,倾向 157°,倾角 25°。矿体厚度最小为 0.93 m,最大为 6.12 m,平均

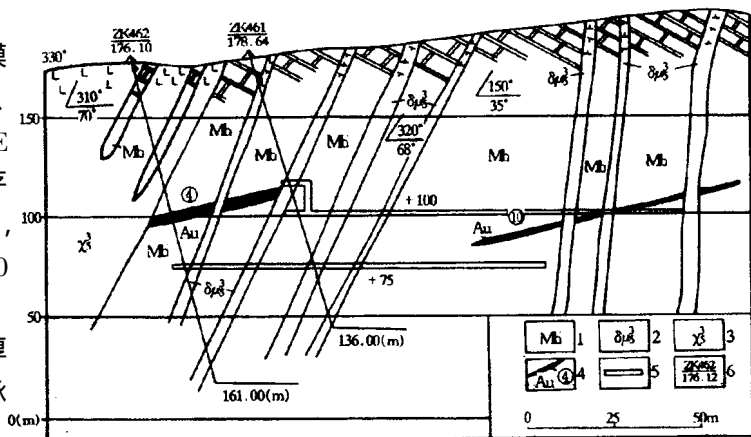


图3 海阳土堆东矿段 46 线剖面图

Fig.3 Profile of No.46 line in east section of Tuidui deposit

1—大理岩 2—闪长玢岩 3—煌斑岩 4—金矿体;
5—穿脉 6—钻孔编号/钻孔标高

厚 3.09 m,厚度变化系数为 118%,属厚度变化不稳定矿体,矿体品位最低为 2.72×10^{-6} ,最高为 9.82×10^{-6} ,平均品位 6.01×10^{-6} ,品位变化系数为 50.1%,属有用组分分布较均匀矿体。

2.1.2 土堆东矿段

该矿段位于土堆村东,自北而南共圈定15个矿体,均受NE走向次级断裂构造、裂隙控制,倾向NW、倾角较缓,一般在 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 之间,矿体大多呈脉状、透镜体状赋存于荆山群野头组大理岩段中。主矿体为⑩号矿体,该矿体为本矿床新发现的主要工业矿体,呈脉状产于野头组大理岩段缓倾斜走向NE的次级断裂构造带中,整体倾向NW,倾角 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$,矿体长80 m,延深100 m,厚0.66~2.31 m,平均厚1.44 m,厚度变化系数为41%,属厚度变化较稳定矿体,矿体品位在 $3.47 \times 10^{-6} \sim 84.00 \times 10^{-6}$ 之间,平均品位 24.43×10^{-6} ,品位变化系数为85%,矿体有用组分呈较均匀分布。该矿体整体表现:倾向上由浅到深,厚度、品位呈逐渐变小、降低的特点。矿体含矿岩石为黄铁矿化硅化蚀变岩,矿体顶板界线清晰、界面平直、光滑;底板界面部分平直、光滑,部分粗糙、渐变状,矿体整体反映出沿断裂构造充填的特征。

2.1.3 沙旺矿段

位于土堆东矿段以东、沙旺村西,共发现22个金矿体。诸矿体一般均成规模较小的脉状、小透镜体状赋存于牧牛山岩体中的构造蚀变岩带内或被牧牛山岩体覆盖的荆山群中。诸矿体均整体呈NE走向,倾向NW或SE,倾角 $10^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。矿段内矿体平均厚1.41 m,平均品位 7.09×10^{-6} 。主矿体为⑦号矿体,该矿体地表出露较好,矿体走向NE,倾向NW,倾角 $22^{\circ} \sim 50^{\circ}$,长360 m,延深10~175 m,整体呈NE端窄、陡,向SW沿伸呈缓倾(22°)且延深变大的不规则脉状矿体。矿体厚度较稳定,走向、倾向均无大变化,最小为0.76 m,最大为2.38 m,平均厚1.25 m,厚度变化系数为51%,矿体品位在 $1.12 \times 10^{-6} \sim 6.38 \times 10^{-6}$ 之间,平均品位 3.18×10^{-6} ,品位变化系数为68%,有用组分呈较均匀分布。

2.2 矿体围岩及蚀变

土堆、土堆东矿段的主要矿体大多赋存于荆山群中,矿体围岩以大理岩为主,其次为变粒岩、斜长角闪岩等,沙旺矿段的主要矿体大多赋存于牧牛山岩体中,矿体围岩为黄铁矿化碎裂状二长花岗岩、二长花岗岩。围岩蚀变前者以黄铁矿化、绿泥石化为主,后者以硅化、钾化、绿帘石化、碳酸盐化、绢英岩化发育为特征。

2.3 矿石结构构造

矿石结构:主要为自形—半自形晶粒状,他形晶粒状结构及熔蚀结构、交代残余结构、碎裂状结构、骸晶结构等。前者多为黄铁矿组成自形—半自形晶粒状集合体,黄铜矿多呈他形晶粒状,自然金为他形不规则粒状。碎裂状结构主要为黄铁矿、石英等矿物受构造应力作用,被破碎产生裂隙、裂纹等。黄铜矿交代黄铁矿形成骸晶结构。

矿石构造:以脉状、网脉状、浸染状、块状构造为主,其他为星点状、星散状、斑点状、斑块状、团块状等构造。

2.4 矿石矿物成分

矿石矿物成分比较简单,金属矿物以黄铁矿为主,少量磁黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、自然金、银金矿等,脉石矿物以方解石、斜长石、石英为主,其他为白云石、角闪石、黑云母、绿泥石、绢云母、钾长石、绿帘石、石榴子石、磷灰石、榍石、锆石等。地表矿石可见褐铁矿、偶见铜蓝。

金矿物:以自然金、银矿为主,金银矿次之。自然金常呈他形不规则粒状,晶粒表面光洁鲜艳。粒径大小一般在0.03~0.10 mm之间,巨粒金少见。自然金多分布于黄铁矿晶隙间或包裹于黄铁矿中,部分自然金分布于石英晶隙间。

2.5 矿石类型

矿石类型简单,主要为金属硫化物型原生矿石。据矿石结构、构造特征,可细分为脉状—网脉状多金属硫化物型、细脉浸染状多金属硫化物型、块状—团块状金属硫化物型等3种矿石自然类型。

3 成矿控制条件

3.1 地层对成矿的控制作用

矿床与古元古代荆山群变质地层关系密切。土堆、土堆东金矿床赋存于荆山群野头组大理岩、透辉岩、透辉变粒岩段夹斜长角闪岩、黑云斜长片麻岩中,其原岩为一套碎屑岩、泥岩、碳酸盐岩夹中基性火山物质的沉积岩系。该类岩性具有绿岩带性质。据资料^[1]报道,金的高值岩性不是大理岩,而是透辉岩、透辉变粒岩、斜长角闪岩(其原岩为一套含钙镁质沉积物的基性火山岩、中基性火山岩),金集中于该类岩石组合中或分布于它们的相关岩石互层带

内。野头组金含量平均值为 6.11×10^{-9} , 说明在野头组原岩的形成过程中金已得到初步富集, 金主要赋存在正常沉积与火山沉积的交互带中。因此该区类绿岩带性质的荆山群野头组, 应为该类金矿床形成的初始矿源层。

3.2 岩浆岩对成矿的控制作用

区内岩浆岩十分发育, 主要出露牧牛山岩体, 岩性为中细粒黑云二长花岗岩, 呈舌状岩床从矿区北东向南西侵入于荆山群中, 钻孔揭露最大厚度为 100 m。①据 1:5 万区域化探资料, 在该岩体的 70 余件统计样品的金含量平均值为 7.5×10^{-9} , 远高于地壳丰度值 (1.8×10^{-9})。②沙旺矿段的主矿体赋存于二长花岗岩中。③岩体中的构造破碎带内, 岩石表现破碎、钾化或黄铁矿化者、金矿化就明显, 由此显示金矿化期应在牧牛山岩体形成之后。④区内牧牛山岩体, 属同熔型花岗岩, 对金的初始矿源层活化、迁移、富集有重要影响, 对金矿化起主要作用。

燕山晚期脉岩十分发育, 主要为闪长玢岩、煌斑岩、正长岩等, 与矿体的空间关系明显, 其分布与区内构造线一致, 脉岩密集区多为金矿体集中区或富矿体产出部位。

3.3 断裂、裂隙构造对成矿的控制作用

区内断裂构造十分发育, 尤以 NE 走向断裂构造最为发育, 并广布于荆山群及牧牛山岩体中, 其形成时间大致在牧牛山岩体形成之后至燕山期, 其规模宽自 2 米左右至 20 余米, 长数百米至数千米, 倾向 NW 或 SE, 倾角 $20^\circ \sim 30^\circ$ 及 $50^\circ \sim 80^\circ$ 间。该组断裂是区内主要的含矿构造, 目前已发现的 47 个金矿体均产于该类断裂中。沿断裂金矿化常伴有绿泥石化、钾化、绢云母化、硅化、黄铁矿化等蚀变, 主要工

业矿体均产于 NE 向呈缓倾斜 (倾角 $20^\circ \sim 30^\circ$) 的断裂构造中, 部分次要矿体产于该组断裂上、下盘的裂隙带中; NE 向呈陡倾斜 (倾角 $50^\circ \sim 80^\circ$) 的断裂构造中也产出部分次要矿体。缓倾斜的断裂构造内, 常形成块状含金石英硫化物脉型矿石; 缓倾斜断裂两侧的裂隙带中常形成浸染状矿石; 陡倾斜的 NE 向断裂构造中, 主要形成破碎带蚀变岩型金矿。

4 结束语

(1) 主要金矿体赋存于荆山群野头组大理岩段及陡崖组变粒岩、大理岩中。含矿岩石主要为大理岩, 其次为变粒岩、斜长角闪岩、透辉岩等。矿体受地层层位和特定的岩石组合控制。因此, 荆山群分布区是寻找该类型金矿地层标志。

(2) 金矿体严格受 NE 向断裂构造控制, 尤其缓倾斜的断裂构造是寻找金矿脉的构造标志。NE 向断裂带中, 绢英岩化、绿泥石化、钾化、硅化、黄铁矿化等蚀变特征, 是寻找金矿化体的围岩蚀变标志。

(3) 新元古代牧牛山岩体, 对金的初始矿源层进行活化、迁移、富集有重要影响, 与金是同源岩, 是形成岩浆期后热液的主要因素, 对首期金矿化起重要作用。金矿脉集中区, 脉岩十分发育, 主要为燕山晚期辉绿玢岩、闪长玢岩、煌斑岩、二长斑岩、花岗闪长斑岩、花岗斑岩、正长岩等, 与矿体的空间关系明显。

参考文献:

- [1] 林文蔚, 赵一鸣, 赵国红, 等. 荆山群的地层结构及野头组含金性研究 [J]. 山东地质, 1998, 14 (4): 42-48.

Geological Characteristics of Tudui Gold Deposit in Haiyang City, Shandong Province

WANG Xing-yuan, GAO Chang-liang, GENG Rui-jun, GAO Yu-juan, QU Tao, LI Xia, HOU Xin-ying
(No. 1 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: Through analysis and study on ore-forming geological background and its deposit characteristics of Tudui gold deposit, geological characteristics of Tudui gold deposit (Tudui, east of Tudui and Shanwang section) are introduced in this paper. It is regarded that gold ore occurred in Jingshan group or intruded in monzonitic granites. Ore-controlling condition is strata, structure and magmatic rocks, that is the so called trinity ore-controlling.

Key words: Gold deposit; strata; structure; magmatic rocks; deposit characteristics; Haiyang in Shandong province