

河南省灵宝市枪马金矿床地质特征及深部成矿潜力分析

杨秀峰¹, 孙志明¹, 王继远¹, 吕增旺², 李满军², 郭晓²

(1. 中钢集团 天津地质研究院有限公司, 天津 300181;

2. 灵宝黄金股份有限公司, 河南 灵宝 472500)

摘要: 枪马金矿位于河南省灵宝市, 矿床产出受太华群变质岩、岩浆岩和构造等多种因素的控制。金矿体以石英脉型为主, 次为蚀变岩型, 矿体在倾向上和走向上均具有尖灭再现的特点, 并具有向 SE 侧伏的规律。枪马金矿区的深部具有较好的成矿前景和找矿潜力。

关键词: 枪马金矿; 矿床地质特征; 深部找矿潜力; 河南省

中图分类号: P613; P618.51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-1412(2010)03-0223-05

0 引言

河南省枪马金矿位于豫陕交界的灵宝县境内^[1]。区域上处于小秦岭金矿成矿带的南矿带^[2-4], 大地构造属于华北陆块南缘小秦岭隆起的老鸦岔背斜(形)之南翼, 南侧与北秦岭带北缘毗连, 呈近 EW 向带状分布^[2-4, 6-8]。本文在总结枪马金矿床的矿床地质特征基础上, 结合区域地质资料对矿床深部的成矿潜力进行分析。

1 矿床地质特征

1.1 区域地质背景

区域出露地层主要为新太古代太华群变质岩系^[1, 3, 5, 14], 分为上下两部分: 下部为变基性表壳岩和花岗岩, 包括四范沟片麻状花岗岩、杨砦峪灰色片麻岩和基性喷发表壳岩; 上部为一套副变质岩系, 分为下部的观音堂组和上部的焕池峪组。

区域构造具有多期活动、相互叠加的复杂特征。近 EW 向剪切变形带是本区规模最大、最主要的一组构造, 其次为近 SN 向剪切变形带; 近 EW 向剪切

带的总体走向为 $90^{\circ} \sim 110^{\circ}$, 向 S 倾, 倾角 $30^{\circ} \sim 65^{\circ}$, 其形成时代较早, 为成矿前构造, 早期以韧性剪切带发育为特征, 在成矿期这组构造复活并强烈活动, 是矿床主要的控矿构造。

区域岩浆岩具有多样性, 其中以花岗岩最为发育, 其次为各种脉岩, 如辉绿岩、辉绿玢岩、闪长岩、伟晶状花岗岩、花岗岩及煌斑岩等。

1.2 矿体地质特征

枪马矿区的金矿体分为两种矿化类型^[1], ①石英脉型金矿: 矿脉的延展相对稳定, 其走向为 $70^{\circ} \sim 120^{\circ}$, 倾角变化较大 ($15^{\circ} \sim 65^{\circ}$), 平均 40° , 倾角沿走向和倾向都有变化, 矿脉长度几百米至几千米, 厚度变化较小, 一般几十厘米至 3 m, 局部厚度 > 10 m, 矿石品位相对较高。其中主要为黄铁矿型含金石英脉, 次为多金属硫化物型含金石英脉; ②破碎蚀变岩型金矿: 主要由剪切带中黄铁矿化蚀变岩组成, 绢英岩和硅化蚀变岩发育, 矿体厚度变化较大, 从几米到几十米, 主要受剪切裂隙带控制, 其沿走向长度相对较短, 一般几十米至几百米, 平均品位相对较低, 一般呈透镜状, 具有尖灭再现的特点。

1.3 矿化带和矿体的展布特征

枪马矿区位居小秦岭地区南部金矿带(大月坪—老鸦岔—杨砦峪矿带)的中段, 矿化带、矿脉的分布受老鸦岔背斜、韧性剪切带和脆性断裂的共同

收稿日期: 2010-05-14

作者简介: 杨秀峰(1983-), 男, 湖南龙山人, 工程师, 主要从事成矿预测和构造地质研究工作。通信地址: 天津市河东区友爱东道平房 4 号, 中钢地质院矿产地质研究所; 邮政编码: 300181; E-mail: yxfefei@163.com

控制,在空间分布上具有成群成带的特点。研究区内主要发育近 EW 向和近 SN 向两组控矿构造,矿化带和矿脉均沿着这两组构造分布,其中以近 EW 向矿脉为主。

近 EW 走向的矿脉以 S 倾为主, 矿脉近平行分布, 由北向南产出有 207 号脉、507 号脉、60 号脉、706 号脉、101 号脉等(图 1)。矿脉呈波状弯曲的形态, 走向基本一致, 为 $275^{\circ} \sim 290^{\circ}$, 倾向 S, 倾角 $25^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。平行展布的矿脉之间有等间距分布的特点, 矿区范围内近 EW 向的主要矿脉之间的距离约为 400 m, 在矿化集中区水平距离有时为 200 m 左右。矿体在水平方向和垂直方向上具有相间出现、分段富集的特征: 走向上, 主体分布在 NEE 向及由 NEE 向 SEE 偏转的部位, 部分含石英脉具有尖灭再现的特点, 如 706 号脉 18 中段 30 号—140 号测点间含石英脉的间隔为 26 m(平均); 倾向上, 矿化带产状具有陡 $\rightarrow$ 缓 $\rightarrow$ 陡的变化特点, 矿体主要产于缓—中等倾角部位, 一般小于 45° 。

近 EW 向主要矿脉的空间分布特征: ①706 号脉是枪马金矿区主要的石英脉型矿体, 矿脉垂向延深 350 m 左右, 矿体为扁平状透镜脉, 目前在矿区范围内控制长度 5 200 m 左右, 在矿区西部矿体主要赋存在 1 900~ 1 550 m 标高间, 矿化体断续长 800

m; 矿区东部矿体主要赋存在 1 500~ 1 140 m 标高之间, 矿体长度可达 1 200 m 左右, 总体表现出向 SE 方向的侧伏; ②60 号脉是本区规模较大的金矿化带, 走向长度> 7 000 m, 由浅部向深部金矿化呈分带富集, 811~ 2 123 m 标高均有矿体产出, 目前采的 14 坑 28 中段以及 29 坑 1 000 m 标高以下仍有矿体富集; ③207 号脉的控制长度 1 300 m 左右, 主要分布在矿区西部, 由西向东控制标高 1 220~ 1 120 m, 单个矿体长 50~ 500 m, 无矿间距 200~ 400 m, 矿体呈透镜状, 沿走向和倾向均有尖灭再现的特点, 矿脉还表现出向 SE 侧伏的特点; ④507 号脉主要位于矿区西部, 控制长度> 2 100 m, 在垂向上分 2 个富集段, 第一富集段的赋矿标高为 1 930~ 1 680 m, 矿体主要位于矿脉的西段, 第二富集段的赋矿标高为 1 480~ 1 230 m, 矿体主要位于矿脉的中东部。矿体由浅部向深部有向 SE 侧伏的趋势。

近 SN 向矿脉在矿区范围内主要有 410 号脉、421 号脉等, 矿脉走向 $330^{\circ} \sim 350^{\circ}$, 倾向 NEE 向, 倾角 $70^{\circ} \sim 90^{\circ}$, 主要受 NNW 向剪切带的控制。

1.4 矿化特征及矿石类型

枪马金矿床主要为黄铁矿型金矿化, 其次为多金属硫化物型金矿化。多金属硫化物主要为黄铁矿、方铅矿、黄铜矿和闪锌矿, 特别是方铅矿在局部

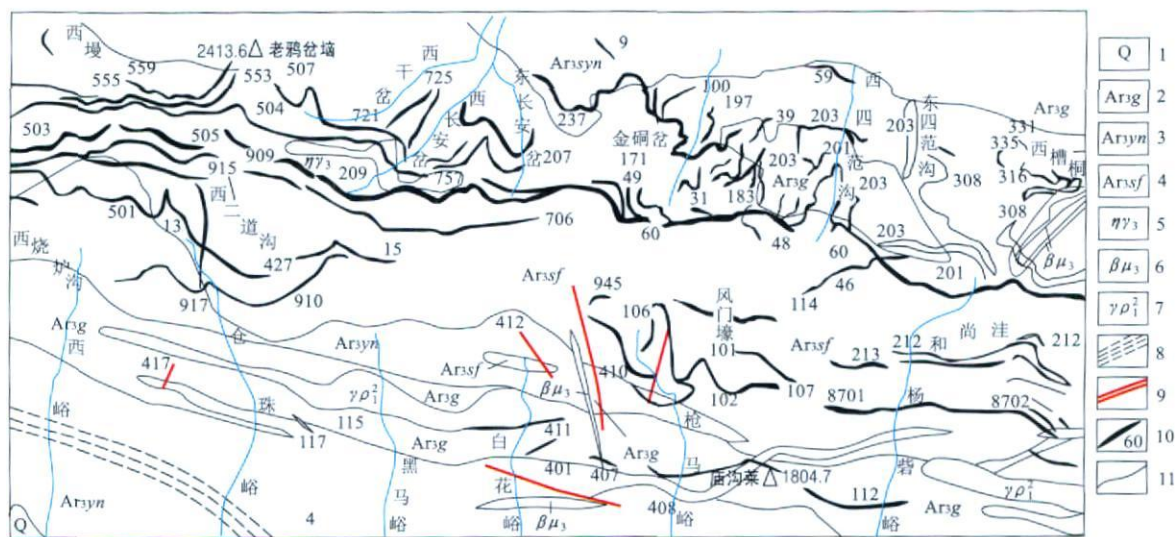


图1 枪马金矿及邻区金矿地质图(据冯建之^[14]和武警黄金六支队资料编绘)

Fig. 1 Geological map of Qiangma gold deposit and other gold deposits in the surroundings

1. 第四系 2. 新太古界观音堂组 3. 杨峽峪组灰色片麻岩 4. 四范沟片麻状花岗岩 5. 加里东期二长花岗岩
6. 加里东期闪长玢岩 7. 五台期花岗岩伟晶岩 8. 糜棱岩带 9. 断裂带 10. 含矿断裂及编号 11. 地质界线

相当富集。根据矿石的构造,矿化形式主要有金、多金属硫化物单脉型、星散浸染型、黄铁矿化网脉-细脉浸染型、团块状黄铁矿型、裂隙充填型。依据矿石矿物成分划分为4种矿石类型:石英-黄铁矿型、石英-多金属硫化物型、黄铁绢英岩型、黄铁钾化硅化蚀变岩型。矿石矿物主要为黄铁矿、方铅矿,其次为黄铜矿、闪锌矿、斑铜矿;脉石矿物主要为石英、长石、绢云母,其次为绿泥石、绿帘石、黑云母等。

1.5 矿化阶段划分

枪马金矿与其他石英脉型金矿一样,具有多阶段成矿的特点^[2,10-13]。根据矿物组合、矿物生成特点与含矿构造演化特点,将矿床的成矿过程划分为4个阶段。

(1)黄铁矿-石英阶段:以少量黄铁矿化和乳白色石英脉为特征,成矿以充填形式为主,在控矿剪切带中沉淀出大量硅质和少量黄铁矿,形成乳白色石英脉,黄铁矿以自形晶为主。该阶段矿化规模较大,分布较广,从上部到深部900 m标高均有出现。

(2)石英-黄铁矿阶段:是金的主要成矿阶段。形成的矿物组合以石英-黄铁矿为主,黄铁矿呈条带状、不规则条带状、细脉状和浸染状分布于早期石英脉中、石英脉边部及石英脉旁侧的蚀变糜棱岩内;在石英大脉不发育的地段,蚀变糜棱岩中也可以看到该阶段石英、黄铁矿呈微细条带状、浸染状矿化;石英以细粒、中细粒为主,常呈烟灰色、灰白色与细脉状黄铁矿共生;黄铁矿以中细粒半自形-他形为主,含金性较高,黄铁矿含量高。

(3)石英-多金属硫化物阶段:也是金的主要成矿阶段,但成矿空间不如前两个阶段广泛,矿化只在局部地段发育,成矿热液中金属元素Pb、Cu、Zn的含量明显增长,形成方铅矿-黄铁矿、方铅矿-黄铜矿-闪锌矿-黄铁矿、方铅矿-黄铜矿-黄铁矿等与石英的矿物共生组合。在该阶段发育的地段往往伴有半自形-自形石英及石英晶簇的出现。这些地段的方铅矿细脉或团块中金的品位并不特别高, $w(\text{Au})$ 一般为 $n \times 10^{-6}$,但叠加了石英-多金属硫化物阶段的地段往往出现金的富矿体,说明金的富集与多阶段的成矿叠加有关。

(4)石英-碳酸盐阶段:是成矿的最后一个阶段,在这个阶段中主要沉淀石英和碳酸盐矿物(方解石、白云石、铁白云石),黄铁矿很少,金矿化微弱。该阶段多发育在矿脉围岩中,呈细脉状或网脉状并切穿围岩。

1.6 围岩蚀变

矿床的围岩蚀变较为强烈。近矿蚀变主为硅化、黄铁矿化、钾化、绢云母化,其次为绿泥石化、绿帘石化、碳酸盐化;在石英脉发育地段,蚀变带宽度一般为1~3 m,局部5~8 m,蚀变强度由脉壁向围岩方向逐渐减弱。黄铁矿化往往沿裂隙带发育,在石英脉旁侧可构成蚀变岩型矿体。在矿区与矿化关系密切的蚀变为黄铁矿化、绢云母化、硅化、钾化,而绿泥石化、绿帘石化与金矿化关系不密切。蚀变岩型矿体的蚀变带相对较宽(几米至几十米),且硅化、钾化、黄铁绢英岩化非常明显。

围岩蚀变具有明显的分带性,由脉壁向围岩方向可将蚀变分为3个带。①强蚀变带(内带)为绢英岩化和黄铁矿化,距脉壁0~0.5 m;②中等蚀变带(中带)以硅化、钾化、黄铁矿化为主,距脉壁0.5~1 m;③弱蚀变带(外带)为弱硅化、碳酸盐化,以及绿泥石化、绿帘石化,蚀变矿物占10%~50%不等,距脉壁1~2 m或2~8 m;3个蚀变分带之间为过渡关系,往往裂隙带发育的部位蚀变带也较宽。

2 深部找矿潜力分析

2.1 深部找矿是我国东中部地区矿产地质勘查的主攻方向

进入新世纪以后,深部找矿工作已经成为我国矿产地质勘查的主攻方向,尤其对我国东中部地区更为重要。国内外的实践说明,在老矿山的深部和周边寻找新的资源是实用和有效的矿产勘查策略。据统计,国外在1950~2000年间发现的70个矿床中,有42%的矿床是在已知矿带或老矿区外围主深部找到的^[14];我国原国家黄金局在上世纪90年代实施了黄金危机矿山接替资源科技找矿项目,通过“短、平、快”的项目实施,获得了一批可供利用的黄金储量和大量的金矿成矿信息和资料,为进一步找矿勘查提供了依据,缓解了一大批黄金生产矿山接替资源紧缺的矛盾。

从成矿学的角度讲,金的形成深度范围是很大的,从地表到10 000 m的深度范围内均有金的成矿,矿床类型几乎是一个连续的系列:热泉型金矿 $\rightarrow$ 火山岩-斑岩型金矿 $\rightarrow$ 夕卡岩型金矿 $\rightarrow$ 中高温热液型(脉状)金矿,一直到深成的岩浆型铜镍金矿床;科拉半岛和德国超深钻的资料证实,热液成矿作用的下限可以下降到10 000 m以下;有研究认为,在长期稳定克拉通地区的中温脉状金矿,由于与剪切带

伴生且成矿围岩形成深度变化很大,因此从近地表(3~5 km)到中深成(15~20 km)的深度都能产生金的沉淀^[15]。

国外矿山的开采深度普遍较大。据不完全统计,国外金属矿(大型)的开采深度>1 000 m的共有80多座。其中,南非西兰德的Western Deep Level金矿的开采竖井已经达4 800 m,为世界上开采深度之最^[16];印度的科拉尔金矿石英脉型金矿其垂直开采深度已达3 500 m;加拿大克拉克湖金矿石英脉型矿体垂直开采深度为1 800~2 000 m^[2]。一般说来,地质勘探的深度还要比开采深度更深一些。

国内金矿山目前的开采深度主要在300~500 m范围内,但部分矿山的勘探、开采深度近年来不断地加大。胶东西北部招莱金矿带的3条主要区域控矿断裂的勘查(见矿)深度均超过了1 000 m:三山岛断裂带的深部矿体为1 600 m,焦家断裂带的勘探深度已经达到1 560 m,而招平断裂带的深部矿体也已经超过了1 000 m;福建紫金山金铜矿的深度为1 900~2 000 m;新疆阿舍勒特富型铜金锌矿床的深度已达1 800 m;湖南沃溪金矿的探、采深度均已超过1 000 m^[16~18]。

从国内金矿的成矿地质特点和矿山勘探、开采状况分析,对原有矿山深部500~2 000 m实施探查是具有科学依据的,同时也是大有作为的一个找矿空间范围。为此,国内有学者提出开展第二找矿空间地质勘查的建议^[19]。

2.2 小秦岭地区深部成矿的地质信息

小秦岭金矿集中区大多数金矿目前的开采深度<1 000 m。从全区金矿体的赋存标高看,最高的标高为2 193 m(文峪505号脉),大湖金矿床最低赋矿标高为-12 m(大湖F5矿脉)^[14],总体赋存高差为2 243 m;从小秦岭地区金矿床具有同样的成矿地质背景这一点考虑,该区金矿体的赋存深度>2 000 m这一判断是比较客观的。同一条矿脉控制的矿化高差最大为杨砦峪60号脉(1 695 m),其次为大湖F5矿脉(1 050 m),文峪505号脉(841 m)和530号脉(827 m),这也证实小秦岭地区金矿具有较大的延深。对杨砦峪矿区成矿预测的工程验证(ZK4)中,在544 m标高见到60号主脉、在423 m标高见60号支脉;在东闯矿区成矿预测工程验证(ZK5)中,在1 470 m标高见505号脉,在836 m标高见507号脉^[14]。这说明包括小秦岭金矿带的深部具备良好

的成矿条件,对深部金矿体进行勘探的地质前提非常充分。

2.3 枪马矿区深部成矿潜力分析

从区域金矿成矿特征分析,沿老鸦岔背斜(形)分布的文峪、东闯、枪马、杨砦峪等金矿实际上是同一个金矿脉群(系)的不同区段,其主矿脉虽然编号不同,但基本上可以连通下来,并且成矿地质特征有许多相同之处。研究认为,枪马矿区深部的金矿成矿具有非常大的远景,依据如下:

(1)枪马矿区以西的东闯矿区金矿脉群目前勘探的见矿最低标高为836 m(507号脉);枪马矿区以东的杨砦峪矿区60号脉的勘探的见矿标高为544 m,另外还在423 m标高见到60支脉(图2)。而枪马矿区60号脉最深的开采中段标高为911 m,706号脉最深的开采中段标高为1 035 m,更深部的探矿工作还未开展。与相邻的东闯矿区、杨砦峪矿区相比,枪马矿区的深部找矿潜力依然很大。据专家统计预测^[14],小秦岭地区金的资源总量为842.3~1 156 t,现已控制的储量仅仅占资源总量的一半,这也让人们对于生产矿山的深部找矿前景充满了期待。

(2)枪马矿区的含矿剪切构造带规模较大,主要矿脉706号脉和60号脉控制长度分别达5 200 m和7 000 m,根据地壳破裂性变形的一般规律,按长度与深度比值为2计算,含矿构造剪切带向下延伸应当不小于1 500 m;这意味着深部仍有含矿断裂存在,在断裂的特定部位形成金矿体的构造前提完全具备。

(3)近EW走向的金矿脉具有向SE侧伏的规律,60号、706号和207号脉均反映出这一特征;主要矿脉不同标高的金品位数据在垂向上多呈波状变化,金矿脉的厚度在垂直方向上的变化不大,反映了控矿构造和矿化带向下呈稳定的延伸。

(4)矿区金矿体的指示元素Ag, Bi, Cu的变化在垂向上与Au基本一致,而且Ag和Bi随深度的增大呈波状上升的趋势,反映深部含矿热液矿化强度在增强的特点。

(5)矿区内金最富集的地段为多金属硫化物型金矿发育的部位,而多金属硫化物中Cu与金矿化的关系最为密切,因而多金属硫化物中Cu/Zn比值可能表征金矿化的富集程度。矿区主要矿脉各中段的Cu/Zn比值向深部呈现上升趋势,反映了深部有出现富矿段的可能。

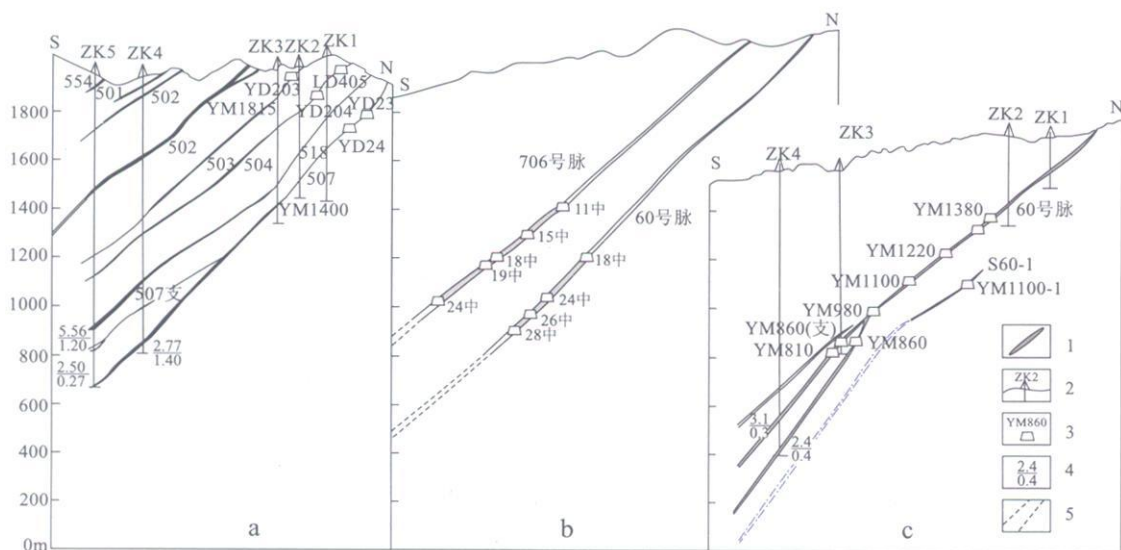


图 2 东闯、枪马和杨砦峪金矿脉控制深度对比(部分资料据文献[14])

Fig.2 Sketch showing the control depth of ore vein swamp in Dongchuan mining district and ore vein No. 60 in Yangzaiyu mining district

a. 东闯矿区 X 勘探线剖面 b. 枪马矿区 Z 勘探线剖面 c. 杨砦峪矿区 Y 勘探线剖面

1. 金矿脉及编号 2. 钻孔及编号 3. 坑道及编号 4. 金品位(10⁻⁶)/厚度(m) 5. 预测金矿体位置

3 结语

枪马金矿床矿化类型主要为石英-黄铁矿型,其次为多金属硫化物型,矿化具有多期叠加的特点。矿床受地层、岩浆岩及构造等多种因素控制,矿体空间分布上具有尖灭再现的特点,并且有总体向 SE 方向侧伏的特点。研究认为,枪马矿区与小秦岭矿区一样,深部具有可观的找矿远景。

参考文献:

[1] 天津地质研究院. 河南灵宝小秦岭金矿区成矿规律及深部成矿预测(科研报告)[R]. 天津: 中钢集团天津地质研究院有限公司, 2007.

[2] 栾世伟, 陈尚迪, 曹殿春, 等. 小秦岭地区深部金矿化特征及评价[M]. 成都: 成都科技大学出版社, 1991.

[3] 陕西省地质矿产局. 陕西省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1989: 1-196.

[4] 河南省地质矿产局. 河南省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1989, 1-345.

[5] 阎竹斌. 小秦岭地区早前寒武纪地层划分与对比[J]. 地质评论, 1985, 31(2): 101-110.

[6] 胡正国, 钱壮志. 小秦岭地质构造及金矿类型研究新进展[J]. 西安地质学院学报, 1993, 15(4): 21-25.

[7] 胡正国, 钱壮志. 小秦岭地质构造新认识[J]. 地质评论, 1994,

40(4): 289-295.

[8] 胡正国, 钱壮志. 小秦岭西段拆离-变质杂岩核构造[J]. 地质找矿论丛, 1994, 9(2): 58-66.

[9] 栾世伟, 陈尚迪. 小秦岭金矿主要控矿因素及成矿模式[J]. 地质找矿论丛, 1990, 5(4): 1-14.

[10] 张庆超. 杨砦峪金矿床地质特征及深部成矿远景评价[J]. 黄金, 2004, 25(10): 19-21.

[11] 徐叶兵, 范永香. 河南省文峪金矿床构造控矿规律研究[J]. 地质与勘探, 2003, 39(5): 30-34.

[12] 李晓波, 刘继顺. 小秦岭大湖金矿床的矿化分带规律及其指示意义[J]. 地质找矿论丛, 2003, 18(4): 243-248.

[13] 王可勇, 范永香. 河南灵宝小秦岭金矿带矿化特征及富集规律研究[J]. 西安地质学院学报, 1995, 17(1): 15-21.

[14] 冯建之, 岳铮生, 肖荣阁, 等. 小秦岭深部金矿成矿规律与成矿预测[M]. 北京: 地质出版社, 2009.

[15] 周圣华, 张德会, 席斌斌, 等. 关于成矿深度研究的几个问题[J]. 中国地质, 2007, 34(增刊): 25-28.

[16] 赵建光, 陈强春, 李剑, 等. 第二深度空间的找矿、勘探和开发利用——深部找矿浅议[J]. 地质找矿论丛, 2009, 24(1): 11-14, 46.

[17] 宋明春, 崔书学, 杨之利, 等. 山东焦家金矿带深部找矿的重大突破及其意义[J]. 地质与勘探, 2008, 44(1): 1-8.

[18] 张道俊. 山东玲珑金矿地质特征及深部找矿潜力分析[J]. 地质找矿论丛, 2006, 21(增刊): 39-42, 84.

[19] 滕吉文. 第二深度空间金属矿产勘查与东北战略后备基地的建立和可持续发展[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2007, 37(4): 633-651.

- 地层的关系及储集性[J]. 成都理工大学学报, 2004, 31(1): 34-39
- [5] 胡明毅. 四川盆地北部地区下三叠统飞仙关组沉积体系和层序地层学研究[J]. 石油与天然气地质, 2002, 11(3): 50-55.
- [6] 杨雨, 王一刚, 文应初, 等. 川东北飞仙关组沉积相与鲕滩气藏的分布[J]. 天然气勘探与开发, 2001, 24(3): 18-21.
- [7] 赵俊兴, 陈洪德, 张锦泉, 等. 鄂尔多斯盆地中部马五段白云岩成因机理研究[J]. 石油学报, 2005, 26(5): 38-41.
- [8] 胡明毅, 李建明, 翟永红, 等. 湖北随州灯影组白云岩成岩作用及储层特征[J]. 江汉石油学院报, 1997, 19(1): 45-48.
- [9] 胡明毅, 肖传桃. 湖北随州上震旦统灯影组白云岩成因[J]. 石油与天然气地质, 1998, 19(1): 83-84.
- [10] 赵澄林, 朱筱敏. 沉积岩石学[M]. 北京: 石油工业出版社, 2001.

GENETIC ANALYSIS OF DOLOMITE OF FEIXIANGUAN FORMATION OF LOWER TRIASSIC SERIES IN NORTHEAST SICHUAN

LIU Ping^{1,2}

(1. Collage of Earth Sciences of Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China;

2. Collage of graduate student of Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China)

Abstract: Based on the research of sedimentary facies model of Feixianguan formation of the Lower Triassic Series in northeast Sichuan this paper mainly deals with the petrological characteristics of oolitic dolomite, coarse crystal powder dolomite-fine crystal dolomite with residual oolitic texture, micritic dolomite, alga-laminated dolomite and coarse crystal powder-fine crystal dolomite. Combined with data of C, O isotopic, microelement and fluid inclusion researches the author thinks that oolitic dolomite, coarse crystal powder dolomite-fine crystal dolomite with residual oolitic texture are the result of mixed water dolomitization, micritic dolomite, alga-laminated dolomite the result of seepage reflux dolomitization and coarse crystal powder dolomite-fine crystal dolomite the result of burial dolomitization.

Key Words: Feixianguan formation; dolomite; genetic analysis; petrological character; geochemical character; the northeast Sichuan

(上接第 227 页)

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND EXPLORATION POTENTIALITY FOR THE DEEP LEVELS IN QIANGMA GOLD DEPOSIT, HENAN LINGBAO

YANG Xiu-feng¹, SUN Zhi-ming¹, WANG Ji-yuan¹,

LV Zeng-wang², LI Man-jun², GUO Xiao²

(1. Sinasteel Tianjin Geological Academy Co. Ltd., Tianjin 100181, China;

2. Lingbao Gold Co. Ltd., Lingbao 472500, Henan, China)

Abstract: Qiangma gold deposit is located in Xiaoqinlign region, Lingbao, Henan. Taihua group meta-morphic suites, magmatic rock and tectonics control the occurrences of the gold deposit. The quartz vein is main type of the gold ore and then altered cataclastic rock type. The gold ore body is characterized by repeated pinching-out and re-appearance both along dip and strike and by pitch to southeast. The ore-forming process is displayed to depth and it is potential for further exploration in Qiangma mine area.

Key Words: Qiangma gold deposit; quartz vein type; geological characteristic of deposit; exploration potentiality for the deep levels; Henan province