

# 泰安市化马湾金矿地质特征及找矿标志

李强<sup>1</sup>, 刘敬杰<sup>1</sup>, 崔学敏<sup>1</sup>, 王自具<sup>1</sup>, 杨传臣<sup>1</sup>, 王祥永<sup>2</sup>, 刘建生<sup>1</sup>

(1. 山东省第五地质矿产勘查院, 山东 泰安 271021 2. 平邑县国土资源局, 山东 平邑 273300)

摘要: 化马湾金矿产于新太古代绿岩带变质地层中, 赋存于中浅层韧性剪切带内, 矿化体呈脉状, 平面上具有膨缩和尖灭再现特点。绿岩带地层为金矿化之矿源层, 岩浆作用为金矿化带的形成提供了热源, 构造作用对含金热液的流动与迁移提供了通道。该金矿床成因为绿岩带变质热液—构造蚀变岩型, 按工业类型属低硫含银自然金矿石。

关键词: 绿岩带, 金矿床, 地质特征, 泰安化马湾

中图分类号: P618.5102 文献标识码: A

## 1 区域地质概况

化马湾金矿位于泰安市岱岳区化马湾乡东部周家庄、李家庄一带, 大地构造上属华北地台鲁西地块中的鲁中隆断区(图 1)。

### 1.1 地层

区内出露地层主要为新太古代变质地层泰山岩群的山草峪组和柳杭组, 主要岩性为黑云闪长变粒岩、斜长角闪岩、二云石英片岩等; 次为古生代寒武—奥陶纪地层, 主要为一套海相碳酸盐岩, 以灰岩为主, 次为白云岩、页岩及少量砂岩; 新生代第四系主要为坡积、残坡积物, 以黄褐色砂质粘土夹粉砂、砂砾层为主。化马湾金矿产于柳杭组中, 该组岩性为斜长角闪岩、黑云变粒岩、角闪黑云变粒岩及含金的绢英片岩、黑云片岩、绢云片岩、二云片岩等, 其原岩为一套基性、中酸性火山—泥质碎屑建造, 含金背景较高, 可视为金矿带之矿源层<sup>①</sup>。

### 1.2 构造

区内构造以韧性剪切带为主, 盘车沟—东牛家庄—般家林—香山韧性剪切带的中段在该区出露, 走向 330°, 倾角 30°~40°, 延伸达 16 km,

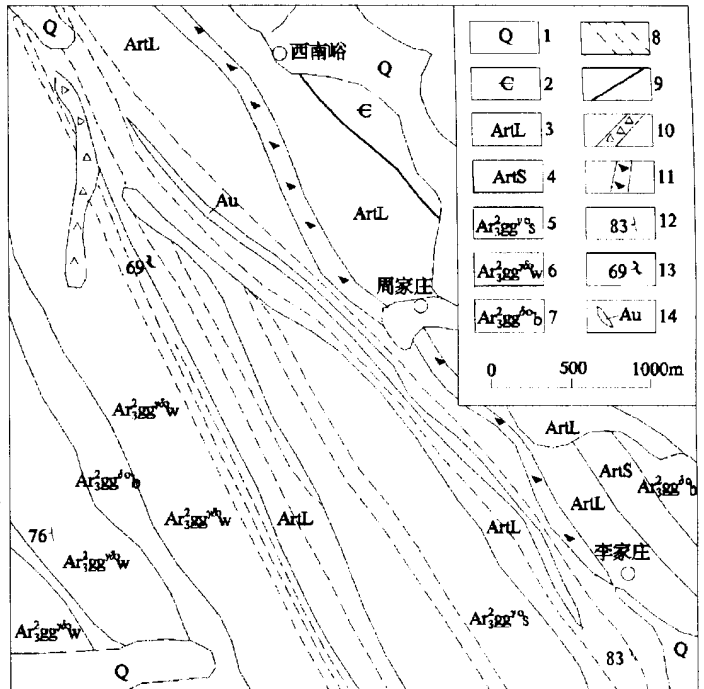


图 1 泰安市化马湾东部地区地质图

1—第四系 2—寒武系 3, 4—新太古代泰山岩群柳杭组, 山草峪组 5—上港奥长花岗岩 6—望府山英云闪长岩 7—白马庄含角闪黑云石英闪长岩 8—韧性剪切带 9—断层 10—构造角砾岩带; 11—变质砾岩带 12—地层产状 13—片麻理产状 14—金矿化带

收稿日期 2003-07-11; 修订日期 2003-10-28; 编辑 汪先起

作者简介: 李强(1970-), 男, 山东泰安人, 工程师, 主要从事地质矿产调查工作。

①马云顺等《山东泰安纸房地区西南峪—柳杭金矿化带地质普查报告》, 1990年。

宽 1 km 左右<sup>[1]</sup>。韧性剪切带西侧为细粒含黑云英云闪长岩,受韧性剪切影响形成条痕状糜棱构造;东侧为柳杭组黑云变粒岩、绢云石英片岩,由于矿物被塑变拉长,岩石外貌呈细纹状条纹状排列,已成为变余糜棱岩。金矿受韧性剪切带控制,金矿化带所在部位亦是韧性剪切带的中心带,是塑性流变及剪切应变最强烈地段。其主要表现是带内岩石矿物粒度明显变细,岩石片理极为发育,小揉皱及显微揉皱普遍,拖拽揉皱及片理“S”型弯曲明显,含矿岩石中斜长石常见晶体压碎、双晶弯曲或错断,中心带内的矿化带及两侧常见碎裂岩,并断续可见构造角砾岩。

### 1.3 岩浆岩

区内岩浆岩较发育,主要为新太古代蒙山岩套白马庄片麻状细粒含角闪黑云石英闪长岩、望府山条带状细粒含黑云英云闪长岩和上港岩体。其中条带状细粒含黑云英云闪长岩主要分布于矿区西部,岩石风化呈土灰色,粒状变晶结构,条带状构造,主要矿物为斜长石(50%±)、石英(20%±)、普通角闪石(25%±),副矿物组合为磷灰石-磁铁矿型;上港片麻状中粒含黑云奥长花岗岩分布于矿区中部和南部,基本顺层侵入柳杭组地层中,具明显的片麻状构造,岩石灰白色,主要矿物成分为斜长石(56%±)、石英(30%±)及黑云母等,副矿组合为锆石-磷灰石型。

## 2 矿床地质特征

化马湾金矿产于新太古代绿岩带变质地层中,赋存于中浅层韧性剪切带内,矿体走向 325°,倾角 85°,断续长 5000 余米,一般厚度为 5~8 m,最厚可达 17.35 m。平面上矿化带具有膨缩和尖灭再现特征,并具有似“S”弯曲之特点,矿化带的膨大地段也是矿化最强的部位。含矿岩系原为火山活动间歇期形成的凝灰—泥砂质碎屑沉积,变质岩岩性主要为绢英片岩、绢云片岩、二云片岩等浅色片岩,并夹少量黑云片岩及云母变粒岩。含矿岩系底板为绿片岩和斜长角闪岩夹少量黑云变粒岩,顶板为斜长角闪岩或角闪片岩。

### 2.1 矿体特征

以 1g/t 为边界品位,共划分 5 个矿体(图 2)。

I 号矿体:矿体出露地表,控制长度 500 m,最大控制深度(控制矿体斜深,下同)为 250 m,矿体呈

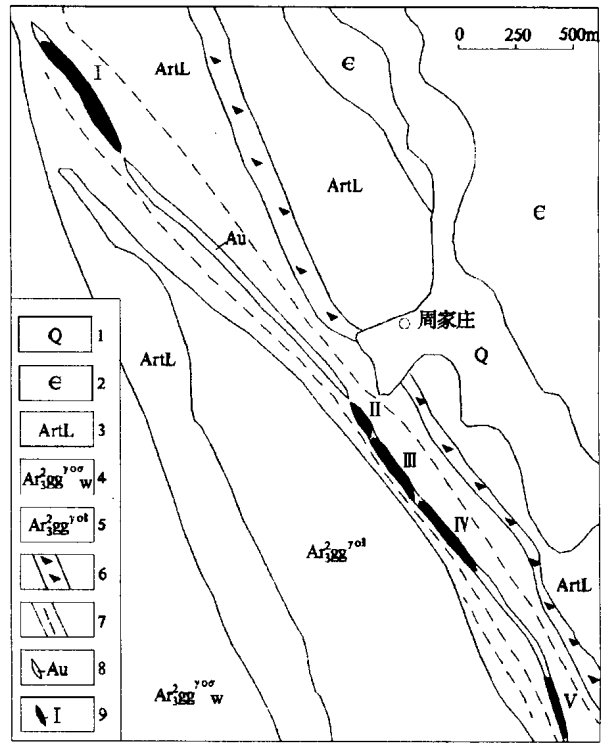


图 2 化马湾金矿区地质略图

1—第四系 2—寒武系 3—柳杭组 4—望府山英云闪长岩 5—上港奥长花岗岩 6—变质砾岩带 7—韧性剪切带 8—金矿化带; 9—矿体及编号

陡立的似层状,厚度变化区间为 0.28~3.12 m,平均真厚度为 1.31 m。品位变化区间为 1.08~7.41 g/t,加权平均品位为 2.07 g/t。

II 号矿体:矿体出露地表,控制长度 100 m,最大控制深度为 87 m,矿体呈陡立的似层状,厚度变化区间为 0.81~2.31 m,平均真厚度为 1.42 m。品位变化区间为 1.08~1.60 g/t,加权平均品位为 1.49 g/t。

III 号矿体:矿体出露地表,控制长度 350 m,最大控制深度为 193 m,矿体呈扁透镜体状或陡立的似层状,厚度变化区间为 0.34~2.28 m,平均真厚度为 1.00 m。品位变化区间为 1.00~3.98 g/t,加权平均品位为 1.69 g/t。

IV 号矿体:矿体出露地表,控制长度 300m,最大控制深度为 250 m,矿体呈陡立的似层状,厚度变化区间为 0.81~1.48 m,平均真厚度为 1.25 m。品位变化区间为 1.05~8.99 g/t,加权平均品位为 3.65 g/t。

V 号矿体:矿体出露地表,控制长度 175 m,最

大控制深度为 175 m,矿体呈扁透镜体状,厚度变化区间为 0.37~1.62 m,平均真厚度为 1.18 m。品位变化区间为 2.65~3.38 g/t,加权平均品位为 2.94 g/t。

## 2.2 矿石特征

### 2.2.1 矿石化学成分

通过化学全分析,除金为有用元素外,矿石化学

成分主要为 SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等(表 1)。

### 2.2.2 矿石矿物成分

据统计,矿石中金属矿物含量占 5%~20%,非金属矿物占 80%~95%;金属矿物又包括自然金属矿物、金属硫化物和金属氧化物,其矿物成分见表 2。

表 1 化马湾金矿岩石的平均化学成分

岩石种类	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
黄铁矿化云母石英片岩	67.46	0.50	17.48	3.13	1.16	0.06	0.77	1.34	1.83	2.01	3.36	0.101
硅化绢云母片岩	64.75	0.50	16.42	4.35	0.99	0.07	2.39	1.85	2.78	1.52	3.80	0.092
褐铁矿化黑云母片岩	60.85	0.67	14.36	7.79	2.17	0.07	3.51	2.19	2.18	1.26	4.11	0.204
黄铁矿化二云片岩	64.13	0.69	15.36	4.42	2.11	0.16	2.92	2.08	4.69	0.69	2.56	0.277
黑云母化斜长角闪岩	51.44	1.25	14.72	6.00	7.99	0.25		7.30	2.26	0.27	3.07	0.106

表 2 化马湾金矿矿石矿物成分

相对含量	金属矿物			非金属矿物
	自然金属	硫化物	氧化物	
主要	自然金	黄铁矿、磁黄铁矿、白铁矿	褐铁矿	石英、斜长石、白云母
少量		黄铜矿、闪锌矿	磁铁矿	黑云母、普通角闪石、绿泥石、方解石
微量	自然铜	方铅矿	赤铁矿 钴铁矿	磷灰石、锆石、红柱石、电气石、钻石、石榴石、榍石
百分含量	5%~20%			80%~95%

### 2.2.3 金的赋存状态

人工重砂中所见金的形态较复杂,常为不规则状、叶片状、树枝状及圆粒状,也有结核状、弯钩状者,偶见完整的八面体晶形,个别颗粒有鲕状蚀像。金颗粒大小多在 0.074~0.037 mm 间,属中粗粒;小部分在 0.295~0.074 mm 间,属粗粒级;个别的 >0.295mm 或在 0.003~0.01 mm 间,分属巨粒级和细粒级。人工重砂分析,偶见金与石英连生或包裹在石英中,但绝大多数为单体存在。在矿石光片中,于高倍镜下仅在一个视域内见四粒黄金在无色透明石英中呈包体,由此可见金主要赋存于矿物晶体间隙或裂纹中。金元素主要含于金矿物中,金矿物主要化学成分为 Au 86%~93%,Ag < 14%,按栾世伟教授分类,95% > Au > 80%,5% < Ag < 20%,属含银自然金。

## 2.3 矿石组构

矿石以晶粒结构为主,其次为压碎结构、乳蚀结构、包含结构,以浸染状构造和细脉浸染状构造为主,其次为斑点状构造、交错脉状构造。

根据矿石的结构构造特点及与成矿有密切联系的矿物共生组合,初步确定矿体的主要矿石类型为浸染状、细脉浸染状含多金属硫化物云母石英片岩型,按工业类型属低硫含银自然金矿石。

## 3 成矿模式及找矿标志

### 3.1 成矿模式浅析

区内见有泰山岩群山草峪组和柳杭组,绿岩带出露相对完好。金矿化带所赋存的柳杭组浅色片岩,其原岩是一套超基性—基性岩浆喷发活动后的

海相碎屑沉积,该岩系含金背景值较高,为金矿最初的矿源层。在大规模区域变质作用过程中,形成了含有卤化物、硫酸盐等成分的具有弱碱性的变质热液,Au元素得以富集。其后,伴随TTG岩系侵入和多期区域变质等作用,形成了高金背景的金矿化带,强烈的韧性剪切作用及其所引起的动力退化变质等,又使Au元素进一步活化、迁移,在韧性剪切带强烈变形部位进一步叠加富集,遂在有利容矿构造发育地段形成了金矿体。因此,矿床成因为绿岩带变质热液—构造蚀变岩型金矿床。

### 3.2 找矿标志

**地层标志**:新太古代泰山岩群绿岩带分布区是寻找该类型金矿的必要基础条件,绿岩带原岩建造中各级火山—沉积旋回顶部的碎屑沉积岩系是赋矿的有利层位。

**岩性标志**:含矿岩系属浅色片岩类,主要含矿岩石为蚀变石英片岩类,包括绢英片岩、绢云片岩、二

云片岩、黑云片岩。

**蚀变标志**:与金矿化关系较密切的有黄铁矿化、硅化、绢云母化、碳酸盐化。各种蚀变叠加地段是找矿的重点地段。金属硫化物矿化与硅化的组合是直接的找矿标志。

**构造标志**:韧性剪切带、断裂破碎带发育地段是金矿化的有利地段,多种脉岩分布地段、片理化带、碎裂岩带的膨胀部位常为直接的储矿部位。

**地球化学异常标志**:金的原生晕异常与矿化在位置、形态上吻合较好,Au,As,Cu,Zn,Sb元素组合可做为寻找该金矿化的地球化学模式,上述组合异常地段往往是金的浓集区段。

### 参考文献:

- [1] 曹国权.鲁西早前寒武纪地质[M].北京:地质出版社,1996,147-148.

## Geological Characteristics and Ore – probing Symbol of Huamawan Gold Deposit in Tai'an City

LI Qiang<sup>1</sup>, LIU Jing – jie<sup>1</sup>, CUI Xue – min<sup>1</sup>, WANG Zi – ju<sup>1</sup>, YANG Chuan – chen<sup>1</sup>, WANG Xiang – yong<sup>2</sup>, LIU Jian – sheng<sup>1</sup>

(1.No.5 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Tai'an 271021, China; 2. Pingyi Bureau of Land and Resources, Shandong Pingyi 273300, China)

**Abstract**: Huamawan gold deposit is produced in Neo – proterozoic greenschist metamorphic strata, and occurs in middle – low ductile shear belt. Mineralization body occurs as vein type, and has the characteristics of dilatation, minimization, vanish and reappearance in surface. Strata in greenschist belt are source of gold mineralization belt, and tectonic function provides road for gold – bearing thermal flow and transformation. The origin of this gold deposit is metamorphic thermal – tectonic alteration type. According to industrial type, it belongs to low – sulphur and silver – bearing gold deposit.

**Key words**: Greenschist belt; gold deposit; characteristics; Huamawan in Tai'an