

文章编号:1009 - 0258(2001)01 - 0024 - 06

# 沂源县金星头杂岩体基本特征 及与金矿化的关系

张荣隋,甘延景

(山东省第二地质矿产勘查院, 山东 兖州 272100)

摘要:金星头杂岩体为燕山晚期侵入的中酸性浅成—超浅成岩类,为同源岩浆多次脉动侵入的产物。其中清明沟辉石角闪闪长玢岩单元与金矿化关系密切,金矿(化)体均产于该岩体与白云质灰岩、钙质页岩的接触带上。

关键词:杂岩体;辉石角闪闪长玢岩;金矿化;夕卡岩型;山东沂源

中图分类号:P588.12<sup>+</sup>2;P588.13;P618.5101

文献标识码:A

金星头杂岩体位于沂沭断裂带西侧,鲁西断块隆起区新甫山—孟良崮单断凸起的北东缘(图1)。区内早古生代地层广泛分布,自下而上为朱砂洞组、馒头组、张夏组、崮山组、炒米店组和三山子组。其岩石类型以灰岩为主,次为砂岩、页岩、泥岩、白云岩、白云质灰岩等。其中朱砂洞组白云质灰岩和馒头组钙质页岩等与金矿(化)关系密切,为金矿(化)体的直接围岩。在滑峪—社庄一带有古元古代傲徕山超单元中细粒、细粒二长花岗岩结晶基底出露,其中残留有泰山(岩)群雁翎关组斜长角闪岩、黑云变粒岩夹磁铁透闪石英岩等变质表壳岩。该区中生代燕山晚期岩浆活动强烈,形成了主要由闪长玢岩、石英闪长岩、辉石闪长玢岩等—

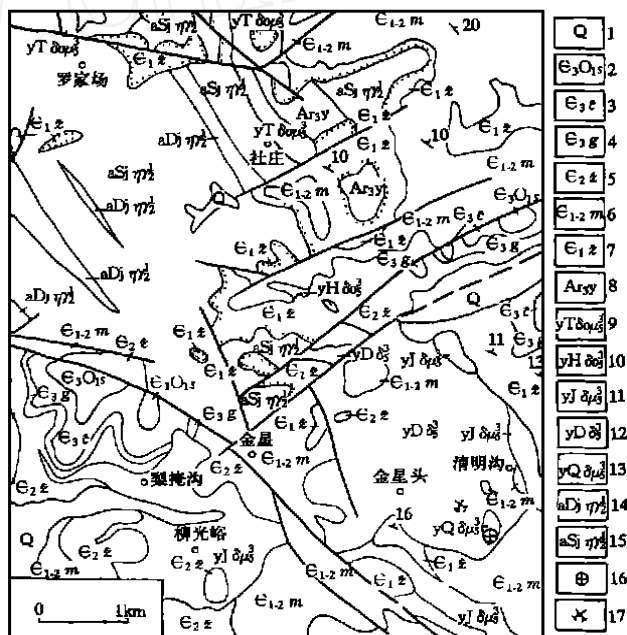


图 1 金星头地区地质图

Fig. 1 Geological sketch of Jinxingtou complex

- 1—第四系; 2—三山子组; 3—炒米店组; 4—崮山组; 5—张夏组;
- 6—馒头组; 7—朱砂洞组; 8—雁翎关组; 9—铜汉庄单元; 10—核桃园单元;
- 11—新家桥单元; 12—东明生单元; 13—清明沟单元; 14—调军顶单元;
- 15—孙家峪单元; 16—金矿点; 17—闭坑金矿井

\*收稿日期:2000 - 07 - 13; 修订日期:2001 - 02 - 20; 编辑: 孟舞平

作者简介: 张荣隋(1962 - ), 男, 山东泗水人, 高级工程师, 主要从事区域地质调查工作。

系列中酸性浅成岩石构成的金星头杂岩体。断裂构造以 NW 向和 NE 向两组为主,其中 NW 向金星头断裂为本区的主干构造。

## 1 杂岩体基本特征

### 1.1 地质特征

金星头杂岩体呈不规则状,出露面积约 11km<sup>2</sup>,其产状主要为岩株、岩枝、岩脉、岩床等。沂南超单元在本区共发育有五个单元(表 1):清明沟辉石角闪闪长玢岩单元仅见于清明沟村西南侧;东明生中细粒辉石闪长岩单元和靳家桥角闪闪长玢岩单元出露面积较大,分布较集中;核桃园细粒角闪石英闪长岩在柳枝峪村北一带零星分布;铜汉庄石英闪长玢岩单元分布于娘娘顶附近。其中清明沟单元与金矿关系最为密切,金矿(化)体多分布于其边部及其外接触带。

表 1 金星头地区侵入岩岩石谱系划分

Table 1 Intrusives family classification in Jinxingtou area

代	期	超单元	单元	岩石名称	代号	同位素年龄	测试方法
中生代	燕山晚期	沂南	铜汉庄	石英闪长玢岩	yT o $\mu_3^2$	121.6Ma <sup>[1]</sup>	K-Ar
			核桃园	细粒角闪石英闪长岩	yH o $3^3$	—	—
			靳家桥	角闪闪长玢岩	yJ $\mu_3^3$	120.3Ma	K-Ar
			东明生	中细粒辉石闪长岩	yD $\frac{3}{5}$	121Ma <sup>[1]</sup>	K-Ar
			清明沟	辉石角闪闪长玢岩	yQ $\mu_3^3$	—	—

### 1.2 岩石学特征

清明沟辉石角闪闪长玢岩单元:岩石呈灰黑色,斑状结构,块状构造,基质为细晶结构。斑晶含量为 31%,主要为角闪石,偶见辉石和斜长石,自形程度较高,呈柱状或粒状,粒度一般为 1~4mm,少数为 4~8mm。基质矿物成分主要为斜长石(40%)、普通角闪石(10%)、辉石(10%)、黝帘石(4%)、绿泥石(3%)和黑云母(2%)。副矿物为锆石、磷灰石、磁铁矿和榍石等。

东明生中细粒辉石闪长岩单元:岩石呈暗灰色,细粒结构,块状构造,镜下为辉绿辉长结构,局部含有斑块状辉石岩析离体。矿物成分主要为斜长石(66%)、辉石(10%)、角闪石(9%)和黑云母(10%)。副矿物主要有磁铁矿、锆石、磷灰石和褐铁矿等。

靳家桥细粒角闪闪长玢岩单元:岩石呈灰绿色,斑状结构,块状构造,基质为细晶结构。斑晶成分为斜长石(13%) (An = 31~37)和角闪石(10%),粒度为 0.25~3.50mm。基质的矿物成分为斜长石(59%)、角闪石(12%)、绿泥石(2%)和少量的石英等。副矿物

本文基础资料引自山东省第二地质矿产勘查院 1:5 万坡里幅区域地质调查报告(1998),部分引自山东省地质调查研究院 1:5 万燕崖幅区域地质调查报告(1998)。

为磁铁矿、磷灰石、萤石、锆石等。

核桃园细粒角闪石英闪长岩单元:岩石呈灰白色(略带淡绿色),细粒半自形粒状结构,块状构造。矿物成分主要为斜长石(70%)、微斜长石(10%)、石英(10%)、绿帘石(5%)、黑云母(1%~3%)和少量磁铁矿等。

铜汉庄石英闪长玢岩单元:岩石新鲜面呈灰—灰绿色,风化面为黄褐色、灰褐色。斑状结构,基质微晶结构,块状构造。斑晶含量约40%,由斜长石(30%~35%)和角闪石(5%~10%)组成,粒度0.2~2mm。

基质含量约60%,主要由细粒斜长石(50%)、石英(5%~8%)和少量角闪石组成,粒度一般<0.05mm。副矿物主要为锆石、榍石、磷灰石和黄铁矿等。

### 1.3 岩石化学特征

金星头杂岩体的岩石化学成分平均值见表2,从表中可以看出, SiO<sub>2</sub> 含量为53.46%~60.20%,属中性岩类,里特曼指数 = 1.88~3.25,属钙碱性系列岩石。岩石化学分类图上(Middiemoest, 1972)(图2)可以看出,沂南超单元属于钠质与钾质的过渡类型。与黎彤中国闪长岩、石英闪长岩相比,各类氧化物含量基本相当。

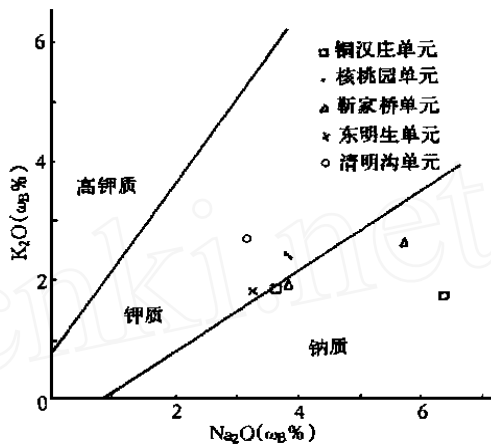


图2 岩石化学分类图解

Fig. 2 Diagram of rocks chemical classification (Middiemoest, 1972)

表2 金星头杂岩体岩石化学成分平均值( B %)

Table 2 Chemical compositions ( B %) of Jinxingtou complex

单元	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	Los	Sum
铜汉庄	58.04	16.84	5.64	1.04	0.56	2.46	3.62	1.84	4.54	0.06	0.25	—	1.16	4.08	100.60
核桃园	56.84	16.42	5.74	1.47	1.10	4.53	4.65	2.48	3.83	0.07	0.50	—	2.25	2.50	100.04
靳家桥	60.20	17.66	2.79	2.36	0.59	4.04	2.37	2.28	4.74	0.14	0.27	0.29	1.70	2.02	99.40
东明生	56.30	17.58	3.40	4.70	0.71	6.70	3.73	1.75	3.25	0.35	0.13	0.13	0.48	0.20	99.41
清明沟	53.46	15.56	2.78	4.20	0.70	7.52	7.49	2.70	3.10	0.15	0.15	0.09	1.50	1.68	99.40
石英闪长岩*	60.51	16.70	2.84	3.49	0.73	4.63	2.54	2.65	3.68	0.14	0.46	0.75	0.88	—	100
闪长岩*	57.39	16.42	3.10	4.15	0.89	5.58	3.77	2.57	4.26	0.18	0.37	0.43	0.89	—	100

注:测试单位 山东省地质调查研究院; 山东省第二地质矿产勘查院。

\*中国闪长岩平均化学成分(黎彤,1962)。

### 1.4 微量元素特征

由表3可以看出,金星头杂岩体的微量元素含量与中性岩的维氏值相比, Sc, Ba, Co, V, Ag 等元素含量偏高,特别是 Ag 元素的含量远远高出维氏值;而 Cr, Cu, Li, Ni, Pb, Sr,

Zn, Rb, Ga 等元素含量大体相当或略低于维氏值。值得注意的是与金矿化关系密切的清明沟单元 Co, Cr, Cu, Ni, V 等元素的含量高过其它单元 2~8 倍。

表 3 金星头杂岩体微量元素平均含量 ( $10^{-6}$ )

Table 3 Average content ( $10^{-6}$ ) of microelements in Jinxingtou complex

单元	Sc	Ba	Co	Cr	Cu	Li	Ni	Pb	Sr	V	Zn	Bi	Mo	Rb	Ga	Ag
铜汉庄	—	1310.0	24.18	59.00	22.00	29.54	11.00	8.00	555	18.00	44.00	<10	0.47	135	14	20.00
核桃园	—	—	—	3.05	38.00	—	64.00	20.00	1300	130.00	44.00	—	0.56	—	—	36.00
靳家桥	9.04	999.3	11.22	34.41	28.77	26.74	8.77	34.37	682	116.39	81.02	<10	<4	66	18	0.31
东明生	12.76	778.7	18.77	40.63	55.64	17.81	15.02	15.91	698	170.20	98.42	<10	<4	45	23	0.19
清明沟	32.00	878.0	45.00	342.00	99.00	17.00	92.00	28.00	737	250.00	79.00	<10	<4	59	14	3.40
中性岩*	2.5	650	10	50	35	20	55	15	800	100	72	0.01	0.9	100	20	0.07

注:由中国地质科学院测试。

\*中性岩的微量元素含量,据 . . . 维诺格拉多夫(1962)。

### 1.5 稀土元素特征

金星头杂岩体的稀土元素含量见表 4,  $Eu = 0.74 \sim 0.99$ , 具不明显的铕负异常, 轻重稀土比值为  $8.13 \sim 26.02$ ,  $(La/Yb)_N$  和  $(Ce/Yb)_N$  较高, 轻稀土富集明显;  $(Gd/Yb)_N$  和  $(La/Sm)_N$  较低, 轻重稀土分馏均不明显。轻重稀土比值从早到晚有逐渐升高的趋势, 随着岩浆的分异, 岩浆中的轻稀土渐趋富集, 反映该区岩浆岩为同源岩浆的产物。

表 4 金星头杂岩体稀土元素平均含量 ( $10^{-6}$ )

Table 4 Average content ( $10^{-6}$ ) of rare earth elements in Jinxingtou complex

单元	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y
铜汉庄	21.15	42.10	4.64	21.00	3.85	1.18	3.37	0.43	2.24	0.46	1.20	0.17	1.13	0.19	12.90
核桃园	125.20	24.06	25.53	86.12	12.44	2.65	8.60	1.04	4.07	0.87	2.04	0.32	1.71	0.24	12.05
靳家桥	27.51	42.62	5.33	19.60	3.98	1.19	3.30	0.36	2.22	0.45	1.15	0.18	1.29	0.20	12.77
东明生	36.74	55.82	6.73	24.51	5.20	1.42	4.59	0.60	2.83	0.57	1.47	0.22	1.50	0.25	15.53
清明沟	22.26	48.47	4.79	19.05	4.62	1.35	4.30	0.48	3.13	0.67	1.78	0.25	1.52	0.24	16.07

注:由中国地质科学院测试。

### 1.6 副矿物特征

金星头杂岩体副矿物以磁铁矿、磷灰石为主, 其次为锆石; 硫化物种类较多, 含量也高。锆石多为柱面{110}、{100}、锥面{101}等组成的聚形, 长宽一般  $1 \sim 4 \mu m$ , 熔蚀现象强烈。在清明沟、东明生及靳家桥单元的副矿物中均见有自然金。

## 2 围岩蚀变及金矿化特征

### 2.1 围岩蚀变

围岩蚀变主要发生在金星头杂岩体与长清群的接触部位或围岩捕虏体内。蚀变类型主要有角岩化、大理岩化和夕卡岩化。

角岩化:主要为馒头组地层的砂质页岩、泥质粉砂岩因热接触变质作用而蚀变为角岩和角岩化长石石英粉砂岩。变质矿物为黑云母、石英、长石、白云母、绢云母、绿泥石等,蚀变带较窄。

大理岩化:主要为朱砂洞组及张夏组灰岩、白云岩因热接触变质作用而发生重结晶,大理岩化程度随着远离侵入体而逐渐减弱。

夕卡岩化:发生在侵入体与长清群朱砂洞组或馒头组泥质白云岩、砂质页岩的接触带上,特别是清明沟单元与围岩的接触带夕卡岩化强烈。在岩体与灰岩、白云岩接触处分别形成钙质夕卡岩、镁质夕卡岩。主要蚀变矿物有方解石、阳起石、白云母、蛇纹石、绿泥石、绿帘石、磁黄铁矿、石榴子石、方柱石等。夕卡岩化与金矿化关系最为密切,蚀变强烈的部位金品位也较高。

### 2.2 金矿化特征

如前所述,金矿(化)主要发生于清明沟单元辉石角闪闪长玢岩与围岩的接触带上,该单元地表出露范围虽然较小,但隐伏体规模较大,金矿(化)体的形态、规模、品位等明显受接触带形态及围岩类型控制,矿体多为NW走向,呈大透镜体状或似层状(图3),长几米至百余米,厚度不足一米至十余米,品位多在  $3.64 \times 10^{-6}$  以上。

主要矿石矿物为自然金、黄铁矿、黄铜矿、磁铁矿、褐铁矿、镜铁矿、铅锌矿、铜兰等。脉石矿物为方解石、石榴子石、蛇纹石、绿泥石、绿帘石、阳起石、石英、黑云母、方柱石等。金矿物多以浸染状自然金分布于夕卡岩或夕卡岩化岩石中。

## 3 成矿地质条件分析

### 3.1 岩浆岩条件

金星头杂岩体为燕山晚期形成的浅成—超浅成侵入岩,为同源岩浆同化部分壳源物质演化的产物,属钙碱性系列,金矿(化)体集中分布于辉石角闪闪长玢岩与长清群的接触带上,岩浆岩的分布大致控制了金元素化探异常的分布范围,因此,辉石角闪闪长玢岩是与金矿化关系最为密切的侵入岩。

### 3.2 围岩条件

金星头杂岩体的围岩主要为寒武纪海相地层,岩石类型以灰岩为主,次为页岩、白云

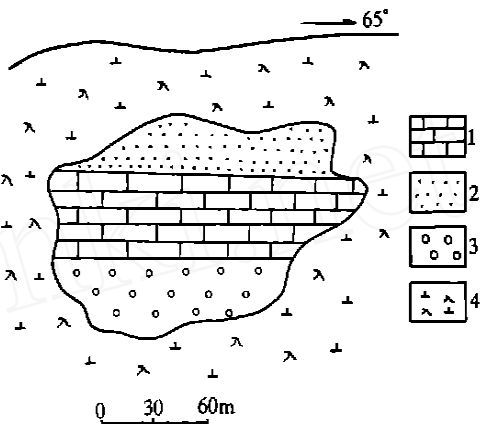


图3 夕卡岩型金矿化层示意图

Fig. 3 Sketch showing scarn - type gold mineralization

1—大理岩化灰岩;2—角岩化矿化层;3—夕卡岩矿化层;4—闪长玢岩

岩、白云质灰岩、砂岩、泥岩等。已知矿(化)体均分布于中生代侵入体与长清群的接触带中,长清群的分布大致控制了金矿化的层位,泥质灰岩、钙质页岩及泥质白云岩是该区与金矿有关的主要岩石类型,是成矿的有利围岩条件,上述岩石与侵入岩的接触带是该类型金矿的容矿构造。

### 3.3 构造条件

本区主要发育 NW 向和 NE 向两组构造,其中 NW 向金星头断裂是该区的主干断裂。断裂构造具多期活动的特点,早期活动为岩浆侵入提供通道,为含矿热液的运移提供了构造空间,晚期活动对岩(矿)体及围岩有破坏作用。

综上所述,地层、岩浆岩、构造等具备上述特征是形成金矿的必要条件,清明沟辉石角闪闪长玢岩与长清群的接触带是寻找金矿的最有利部位。

### 参考文献:

- [1] 王世进,等.鲁西地区中生代沂南超单元基本特征[J].山东地质,1998,14(4):4-15.

## Basic Characteristics of Jinxingtou Complex in Yiyuan County and the Relation with Gold Mineralization

ZHANG Rong - sui , GAN Yan - jing

(No. 2 Exploration Institute of Geology and Mineral resources , Shandong , Yanzhou 272100 , China)

**Abstract** Jinxingtou complex which belongs to intermediate rock shallow - hypabyssal or super - hypabyssal rocks intruded in late Yanshan period is mainly composed of pyroxene - diorite , amphibolite - diorite porphyrite and quartz - diorite - porphyrite. It is the product of comagmatic multi - impulses. Pyroxene - amphibolite - diorite - porphyrite has a close relation with the gold deposit , and gold bodies occurred in the contact zone between the complex and Zhushadong formation or Mantou formation. The deposit belongs to scarns - type gold deposits.

**Key words** :Complex ; pyroxene - amphibolite - diorite - porphyrite ; gold mineralization ; scarn - type ; Yiyuan county in Shandong province