

文章编号: 1009 - 0258(1999)04 - 0024 - 06

临朐铁寨杂岩体基本特征及其与金矿化关系的探讨*

郭瑞朋

(山东省第四地质矿产勘查院, 山东 潍坊 261500)

摘要: 临朐铁寨杂岩体为燕山晚期侵入的中性、中偏碱性浅成—超浅成岩类, 主要由闪长岩、闪长玢岩及二长斑岩等组成, 为同源岩浆演化的产物。闪长(玢)岩为成矿母岩, 与金矿关系密切, 金矿(化)体产在闪长(玢)岩与朱砂洞组蛇纹石化大理岩、泥质灰岩接触带上及其附近。

关键词: 杂岩体; 闪长(玢)岩; 金矿化; 山东临朐

中图分类号: P588.12⁺2; P618.5101

文献标识码: A

铁寨地区位于沂沭断裂带北段西侧鲁西隆起区沂山凸起之西部边缘, 寒武纪地层广泛分布, 中生代岩浆岩发育, 断裂构造以 NW 向和 NNW 向两组为主 (图 1)。受中生代岩浆侵位的影响, 寒武纪地层在岩体周围呈环带状分布, 部分以捕虏体形式残存在岩体中, 岩石类型以灰岩为主, 次为页岩、白云质灰岩、砂岩、泥岩等, 其岩石地层单位自下而上划分为长清群朱砂洞组、馒头组和九龙群张夏组、崮山组, 其中朱砂洞组一般为金矿(化)体的直接围岩, 与金矿(化)关系较为密切。中生代岩浆岩为燕山晚期沂南超单元中性侵入岩和苍山超单元偏碱性

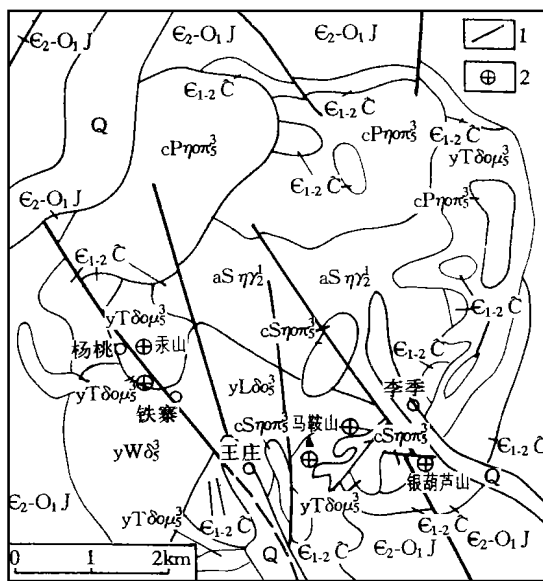


图 1 铁寨杂岩体地质略图

Fig. 1 Geological sketch of Tiezhai complex

Q—第四系; C₂-O₁J—九龙群; C₁₋₂C—长清群; cP $\frac{3}{3}$ —劈山沟单元; cS $\frac{3}{3}$ —嵩山单元; yT μ_3^3 —铜汉庄单元; yL $\frac{3}{3}$ —柳枝单元; yW $\frac{3}{3}$ —王庄单元; aS $\frac{1}{2}$ —松山单元; 1—断层; 2—金矿点

*收稿日期: 1998 - 09 - 22; 修订日期: 1999 - 12 - 01; 编辑: 孟舞平

作者简介: 郭瑞朋(1963 -), 男, 山东平度人, 工程师, 主要从事地质矿产勘查工作。

侵入岩,属中弱钙-碱性岩系列,中性侵入岩为金矿成矿母岩,而偏碱性侵入岩为成矿期后产物,破坏矿体的完整性和连续性^[1]。

1 杂岩体地质概况

铁寨杂岩体呈近等轴状,面积约 35km²,根据岩性特征、野外穿插关系及岩浆演化规律,确定中生代岩浆侵位的先后顺序为辉石闪长岩—石英闪长岩—闪长玢岩—巨斑石英二长斑岩—中斑石英二长斑岩(表 1),其中闪长岩主要分布在西南部,闪长玢岩主要分布在东部、东南部及中西部,石英二长斑岩主要分布在西北部^[2]。另有辉长岩、二长闪长玢岩、石英斑岩零星分布。产状主要为岩株、岩枝、岩脉、岩床等。

表 1 铁寨地区侵入岩岩石谱系划分

Table 1 Rock family division of intrusives in Tiezhai area

年代单位		岩石谱系单位			同位素地质年龄	
代	期	超单元	单元	岩石名称	数值(Ma)	测试方法
中生代	燕山晚期	苍山	劈山沟	中斑石英二长斑岩	121.6	K-Ar
			嵩山	巨斑石英二长斑岩		
		沂南	铜汉庄	细中斑角闪闪长玢岩		
			柳枝 王庄	细粒含辉石角闪石英闪长岩 细粒黑云辉石闪长岩		

注:据山东省第四地质矿产勘查院 1:5 万五井、悦庄幅区调报告。

2 杂岩体基本特征

2.1 岩石学特征

(1) 细粒黑云辉石闪长岩:呈浅灰—深灰绿色,半自形粒状结构,块状构造。主要矿物成分为斜长石(55%)、单斜辉石(<15%)、角闪石(10%)、黑云母(13%),少量斜方辉石、石英(3%)、钾长石,副矿物(4%)为磁铁矿、磷灰石。粒度 0.5~1.5mm,少数达 2mm。其中斜长石 $An = 35 \sim 37$,辉石、角闪石和黑云母晶体中常含有磁铁矿包体。

(2) 细粒含辉石角闪石英闪长岩:青灰色—灰褐色,半自形粒状结构,块状构造。主要矿物成分为斜长石(63%)、角闪石(18%)、黑云母(6%)、石英(9%)、辉石(3%),副矿物含量较少(1%),主要为磁铁矿、锆石、磷灰石等,蚀变矿物为高岭土、绢云母、绿泥石。

(3) 细中斑角闪闪长玢岩:暗灰色,斑状结构,基质微晶结构,块状构造。主要矿物成分为斜长石(69%)、角闪石(20%),次为辉石(2%)、黑云母(4%)、石英(3%)、钾长石(1%),副矿物(1%)为磁铁矿、磷灰石、榍石。矿物粒径:斑晶为 0.5~1.5mm,基质 <0.05mm。

(4)中斑石英二长斑岩:淡灰黄色、微红色,斑状结构,块状构造。矿物成分主要由斜长石(50%)、钾长石(36%)、石英(8%)及角闪石(5%)组成,副矿物含量较少,主要有磷灰石、锆石,蚀变矿物为绢云母、高岭土。矿物粒径:斑晶1~3mm(少量4~5mm),基质<0.05mm。

2.2 岩石化学特征

从铁寨地区侵入岩岩石化学分析结果(表2)可以看出,里特曼指数(I)在2.54~4.00之间,且 Na_2O 含量大于 K_2O ,属中弱钙—碱性岩,从 $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ 的相关关系图上可以得出本区侵入岩属大陆板块边缘的拉斑系列向高铝系列过渡的类型,火山岩系的钙碱指数图(图2)显示,本区侵入岩钙碱指数为58,属钙碱性岩,与里特曼指数(I)确定的碱性程度大致相当。在里特曼-戈蒂里图解上(图3),闪长岩、闪长玢岩均投影到Ⅱ区(造山带),石英二长斑岩虽然也投影到Ⅱ区,但有向Ⅲ区(碱性岩)过渡的趋势。

表2 铁寨地区主要岩浆岩岩石化学成分(%)

Table 2 Chemical compositions of major magmatic rocks in Tiezhai area(%)

岩石名称	辉石闪长岩		石英闪长岩	闪长玢岩			石英二长斑岩			
	TGS4	TGS3	ZK201 - HQ1	TGS5	TGS11	TGS12	TGS7	TGS10	TGS8	TGS9
SiO_2	54.55	58.55	61.94	63.23	65.08	64.37	66.90	67.21	67.27	67.38
TiO_2	0.67	0.48	0.36	0.42	0.36	0.45	0.19	0.20	0.21	0.19
Al_2O_3	16.51	16.57	13.85	17.12	17.01	15.89	17.51	17.49	17.49	17.45
Fe_2O_3	2.92	2.63	1.86	2.31	2.15	1.44	1.20	1.26	1.62	1.37
FeO	5.59	3.82	2.77	1.84	1.44	2.05	1.02	0.96	0.61	0.89
MnO	0.15	0.10	0.05	0.06	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03
MgO	5.32	4.45	2.92	1.87	1.28	2.46	0.48	0.40	0.41	0.44
CaO	7.53	5.74	3.91	3.24	2.62	3.50	2.03	1.95	1.45	1.81
Na_2O	3.70	4.29	3.13	5.32	5.66	5.08	6.30	6.24	6.16	6.24
K_2O	1.92	2.48	3.81	3.36	3.34	3.01	3.48	3.40	3.44	3.31
P_2O_5	0.32	0.25	0.16	0.19	0.16	0.18	0.14	0.11	0.15	0.11
Los	0.33	0.32	5.13	0.83	0.34	0.61	0.28	0.20	0.52	0.24
Sum	99.51	99.68	99.89	99.79	99.48	100.11	99.58	99.46	99.37	99.45
	2.73	2.95	2.54	3.72	3.67	3.06	4.00	3.84	3.80	3.73
	19.12	25.58	29.78	28.10	31.53	24.02	59.00	56.25	53.95	59.05

注:测试单位为山东省第四地质矿产勘查院。

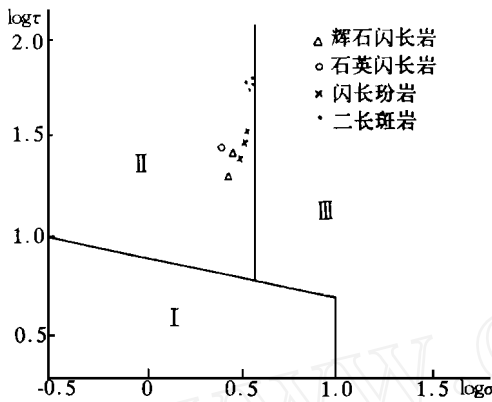


图2 铁寨杂岩体钙碱系数图解

Fig. 2 Diagram of calc - alkaline ratio of Tiezhai complex (据皮科克,1931)

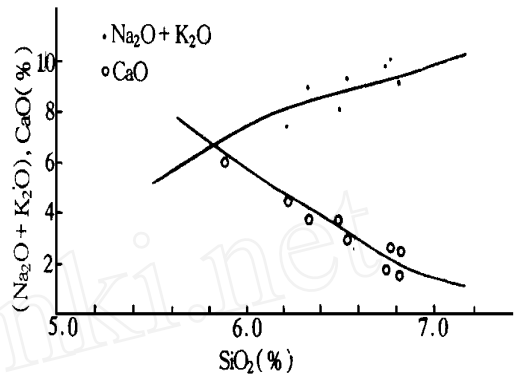


图3 铁寨杂岩体里特曼 - 戈蒂里图解

Fig. 3 Rittaman - Gilheney diagram of Tiezhai complex

—非造山带岩浆岩; 区—岛弧及造山带岩浆岩;
区—由 区岩浆岩派生的碱性岩

2.3 微量元素特征

铁寨地区主要侵入岩微量元素平均含量见表3。

表3 铁寨地区主要侵入岩微量元素平均含量 (10⁻⁶)

Table 3 Average content of micro - elements of major magmatic rocks in Tiezhai area (10⁻⁶)

岩石名称	样品件数	Au *	Ag *	Cu	Pb	Zn	Mn	Sn	Ga	Cr	Ni	Ti	Mo	V	Co	Bi
辉石闪长岩	11	9.46	0.10	67.3	20.0	70.0	1000	1	28.2	50.0	31.8	16400	1.0	89.1	30.0	0.01
石英闪长岩	10	31.00	0.30	135.0	45.0	73.0	1100	1	30.0	221.0	100.0	18000	1.3	77.0	28.0	0.01
闪长玢岩	108	65.50	0.17	31.5	18.4	56.8	1630	1	15.9	77.5	25.3	14200	1.9	63.1	14.0	0.01
石英二长斑岩	14	23.72	0.10	24.3	17.1	42.1	1070	1	15.0	40.7	14.3	10000	2.4	50.0	18.2	0.01
中性岩 **		3.2	0.07	35.0	15.0	72.0	1200	—	46.5	50.0	55.0	8000	0.9	100	0.0	0.01
花岗岩 **		4.5	0.05	20.0	20.0	60.0	600	3	15.8	25.0	80.0	2300	1.0	40.0	5.0	0.01
地壳丰度值		4.3	0.07	47.0	16.0	83.3	1000	2.5	19.0	83.0	58.0	4500	1.1	90.0	18.0	0.01

*Au,Ag 元素含量为 $\times 10^{-9}$; ** 中性岩和花岗岩的微量元素含量据维诺格拉多夫(1962)。

由表3可以看出,该区岩浆岩平均金丰度值均高于地壳丰度值和地壳同类岩石丰度值,其中最高为闪长玢岩,是地壳丰度值的14倍,地壳同类岩石的19倍,其次为石英闪长岩,是地壳丰度值的7倍,地壳同类岩石的10倍,石英二长斑岩和辉石闪长岩分别是地壳同类岩石的5和3倍。其银、铜元素含量亦明显高于地壳丰度值和地壳同类岩石丰度值。

2.4 稀土元素特征

通过对稀土元素分析研究表明:Eu 近于1,为无铕异常型;Ce 近于1,(Ce/Yb)_N > 1,为轻稀土富集型,反映岩浆岩的物质来源为地壳。轻重稀土比值(LREE/HREE)从

早到晚有逐渐升高的趋势,说明随着岩浆分异结晶,岩浆中轻稀土渐趋富集。岩浆岩稀土元素分布的共性(轻稀土富集,一般无铈异常)反映该区岩浆岩为同源岩浆的产物。

3 金矿化特征

铁寨地区的金矿点主要分布在汞山、杨桃、银葫芦山及马鞍山等地,各矿点特征基本相同。金矿(化)体赋存在闪长(玢)岩与灰岩接触部位的夕卡岩外带(靠近灰岩一侧)及其附近(图4)。呈捕虏体状态产出者,其顶底板均为闪长(玢)岩;产于地层与岩体接触带上者,其顶底板为灰岩(局部大理岩)或夕卡岩。矿(化)体规模较小,呈似层状、透镜状、脉状产出,多与地层产状一致。朱砂洞组蛇纹石化大理岩、泥质灰岩一般为矿体的直接围岩,石英二长斑岩呈岩株、岩枝状产出,破坏矿体的连续性、完整性。

主要矿石类型有黄铁矿磁铁矿夕卡岩、黄铜矿黄铁矿磁铁矿夕卡岩、磁铁矿夕卡岩、磁铁矿矿石及黄铁矿磁铁矿矿石。据镜下及野外观察,主要矿石矿物的生成顺序为黄铁矿 磁铁矿 黄铁矿 黄铜矿。矿石矿物主要为磁铁矿、黄铁矿、黄铜矿及微量自然金、银金矿、自然银等,脉石矿物有透辉石、透闪石、方柱石、绿帘石、石榴子石、绿泥石和方解石等。单矿物试金分析结果,磁铁矿、黄铜矿、黄铁矿金的平均含量分别为 946.7×10^{-9} 、 8800.0×10^{-9} 、 15000.0×10^{-9} ,说明本区载金矿物为金属硫化物,并以黄铁矿与金矿成矿关系最为密切。

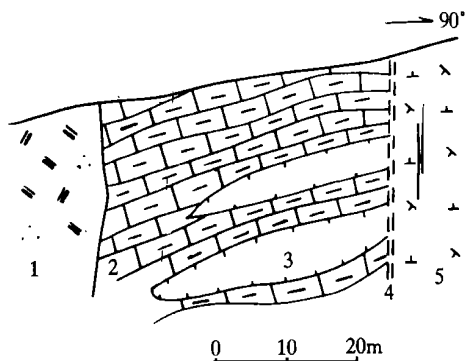


图4 闪长玢岩、石英二长斑岩与灰岩接触关系素描图

Fig. 4 Sketch showing contact relation of diorite, monzonitic porphyry with limestone

- 1—石英二长斑岩;2—泥质灰岩;3—采空区;
- 4—蚀变破碎带;5—闪长玢岩

4 成矿条件探讨

铁寨杂岩体为中生代形成的浅成—超浅成侵入岩,为壳源同源岩浆演化的产物,属中弱钙—碱性岩系列。在闪长(玢)岩与寒武纪长清群朱砂洞组灰岩接触带上形成夕卡岩,岩浆期后热液中的有益组分通过渗透和交代作用在适当部位(层位)富集,形成多金属夕卡岩型金矿床。综合铁寨地区已知矿点分布状态、地质条件、地球物理及地球化学特征,确定该区金矿成矿的主要条件为:

(1)地层条件:已知的金矿(化)体均分布于寒武纪长清群朱砂洞组蛇纹石化大理岩、泥质灰岩与闪长(玢)岩接触带上的夕卡岩中,地层磁场特征以正缓场—负磁异常为主,重力场特征为高值区,该层位金元素丰度值明显高于其它层位,且地层的分布大致控制了金

元素化探异常分布范围,说明朱砂洞组蛇纹石化大理岩、泥质灰岩为该区金矿成矿的主要地层条件。

(2) 岩浆岩条件:本区岩浆岩主要为中生代燕山期闪长岩、闪长玢岩及石英二长斑岩,可分为早期的闪长(玢)岩阶段和晚期的石英二长斑岩阶段,金矿(化)体集中分布在闪长(玢)岩与地层的接触带上,磁异常峰值不很高(2000~4000nT)、梯度也不大、范围较小,呈近等轴或椭圆状分布于闪长(玢)岩与地层接触带上,岩石地球化学测量结果证明闪长(玢)岩平均金丰度值最高,因此闪长(玢)岩是该区金质的主要来源。

(3) 构造条件:多金属夕卡岩金矿为本区主要金矿类型,夕卡岩发育在受NW向断裂与近EW向断裂控制的闪长(玢)岩体与地层接触带上,断裂构造控制了本区金元素化探异常的分布方向和范围。

综上所述,地层、构造和岩浆岩等金矿成矿条件吻合较好的地段,即是寻找金矿最有利部位。

本文承蒙周加贵、于志臣高级工程师审阅并提出宝贵意见,文中插图由王蕴灵同志清绘,在此深表谢意。

参 考 文 献

- [1] 林景仟等.鲁西归来庄金矿成因[M].济南:山东科学技术出版社,1997,10-32.
 [2] 王世进,张成基,吕明英.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.

Discussion on the Relation Between Basic Characteristics of Tiezhai Complex and Its Gold Mineralization in Linqu

GUO Rui - peng

(No. 4 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong, Weifang 261500)

Abstract: Tiezhai complex is medium to medium - meta - alkaline, shallow to super shallow complex intruded in the late period of Yanshan stage. It is mainly composed of diorite, diorite porphyry and monzonitic porphyry, which are from the same source magma evolution. The diorite is ore - forming source rock, and has a close relation with gold mineralization. The gold bodies occurred in the scarn belts which lie in the contact strip of diorite with serpentinized marble (Zhushadong formation) and muddy limestone. Monzonitic porphyry formed after ore - forming period and caused some disruption to gold bodies.

Key words: Complex; diorite; gold mineralization; Tiezhai in Linqu