

# 江西安远园岭寨矿区钼矿床地质特征 及矿床成因探讨

梁景时<sup>1</sup> 漆富勇<sup>1</sup> 胡论元<sup>1</sup> 丁 勇<sup>2</sup>

(1. 江西省地质矿产勘查开发局赣南地质调查大队, 江西 赣州 341000;

2. 江西应用技术职业学院, 江西 赣州 341000)

**摘要:**园岭寨矿区泥竹塘区段钼矿床是江西境内发现的最大斑岩型钼矿, 现探明储量属超大型。矿体赋存于花岗斑岩体内外接触带中, 呈大透镜状、似层状。矿体厚度巨大, 最大达 456.57 m, 最薄 52 m, 平均 227.8 m, 矿床平均品位 0.067%。本文重点阐述矿床的地质特征及矿床成因探讨, 并对矿区的构造及成矿机制进行分析, 提出深部具有隐伏爆破角砾岩筒。而北东向及北西向断裂是矿区的控岩构造, 控制了隐爆角砾岩筒及花岗斑岩体的侵入、就位, 且导致花岗斑岩体周边 50~450 m 内不同方向的成矿节理极为发育, 为本区钼矿床提供了良好的储矿空间。

**关键词:**矿床特征; 隐爆角砾岩; 花岗斑岩; 园岭寨矿区; 泥竹塘; 江西安远

**中图分类号:** P618.65      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1000-3657(2012)05-1327-12

## 1 成矿地质背景

江西省安远县园岭寨矿区泥竹塘区段地处南岭东西向构造带与武夷山北北东向隆褶带南段西坡的复合部位<sup>[1]</sup>。属于南岭成矿带东段与武夷山成矿带西坡南段的衔接部位(图 1)。

区域内新元古代—中生代地层广布、岩浆活动频繁、断裂构造发育、矿产丰富, 除钨、稀土外, 锡、钼也是本区的重要矿产。

区域上新元古代—中生代地层大面积出露, 古元古界寻乌岩组—寒武系约占总出露地层的 60%, 泥盆系呈零星分布, 而中生界侏罗系及白垩系分布较广泛(图 2)。新元古界寻乌岩组为一套中深变质细碎屑岩建造, 震旦—寒武系为海相复理石或类复理石碎屑岩建造, 上侏罗统为一套火山—沉积建造, 其中新元古界寻乌岩组—寒武系及上侏罗统为本区斑岩型锡、钼矿床的主要赋矿围岩<sup>[2]</sup>。区内构造形迹多样复杂, 尤其是断裂构造及火山构造发育, 断裂构

造主要以北东向及北西向断裂为主, 两组断裂构造的复合部位为区内岩浆岩的侵入、定位提供了良好空间, 而火山构造控制了本区隐爆角砾岩筒及斑岩体的形成, 是区内锡、钼矿床的主要控矿构造<sup>[3]</sup>。

## 2 矿床地质

### 2.1 地层

园岭寨矿区泥竹塘区段地层简单, 仅有新元古界寻乌岩组、上侏罗统及小范围第四系分布。上侏罗统为一套砂岩、粉砂质泥岩夹凝灰质粉砂岩、粉砂砾岩; 新元古界寻乌岩组占区内面积 80%, 为一套中深变质的变粒岩及云母片岩, 是钼矿床的主要赋矿围岩。

新元古界寻乌岩组(Pt<sub>3x</sub>): 分布面积大, 占矿区面积的 80%以上, 为一套厚层—巨厚层互层状产出的变粒岩和云母片岩, 总体走向北西, 倾向北东或南西, 倾角 40~73°。变粒岩矿物成分为石英、长石、绿泥石。云母片岩矿物成分为白云母、绿泥石和微粒石英。

上侏罗统上丁组(J<sub>3s</sub>): 分布于泥竹塘区段北西

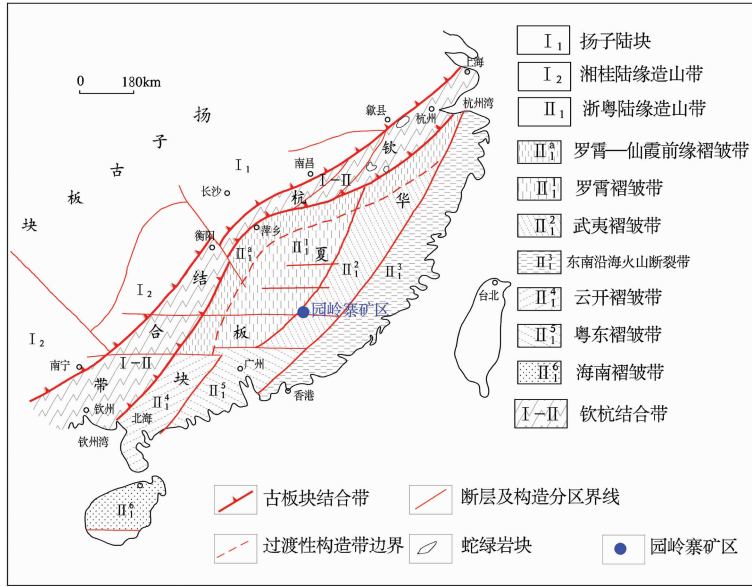


图1 园岭寨矿区大地构造位置图

Fig.1 Tectonic location of the Yuanlingzhai ore district

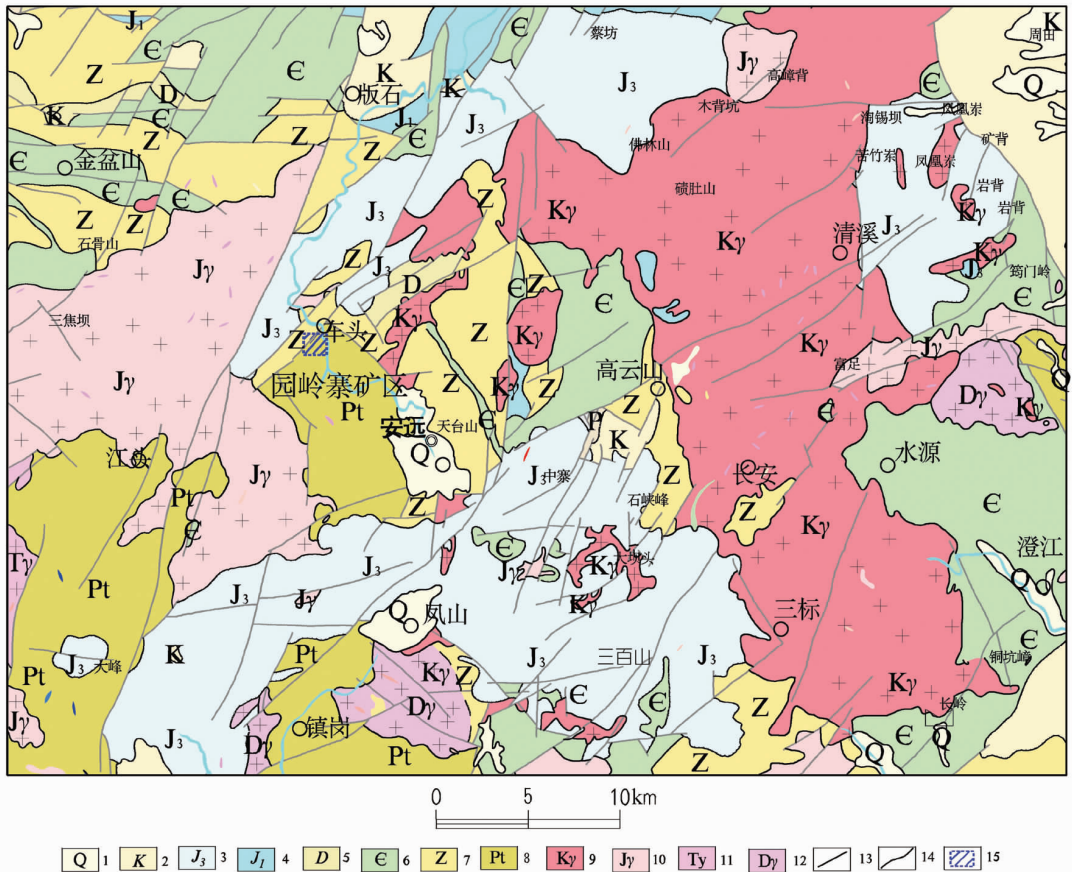


图2 园岭寨钼矿区区域地质简图

1—第四系;2—白垩系;3—侏罗系上统;4—侏罗系下统;5—泥盆系;6—寒武系;7—震旦系;8—新元古界;9—白垩系侵入岩;10—侏罗系侵入岩;11—三叠系侵入岩;12—泥盆系侵入岩;13—断层;14—地质界线;15—矿区位置

Fig.2 Regional geological sketch map of the Yuanlingzhai molybdenum ore district  
1-Quaternary;2-Cretaceous;3-Late Jurassic;4-Lower Jurassic;5-Devonian;6-Cambrian;7-Sinian;8-Upper Proterozoic;9-Cretaceous intrusive rocks;10-Jurassic intrusive rocks;11-Triassic intrusive rocks;12-Devonian intrusive rocks;13-Fault;14-Geological boundary;15- Location of the ore district

部,为一套中厚—巨厚层状浅灰色—浅紫红色砂岩、粉砂质泥岩夹浅灰绿色、浅黄绿色凝灰质粉砂岩、粉砂砾岩。走向北北东,倾向西,倾角 35~60°。与下伏寻乌岩组呈断层接触或角度不整合接触关系。

2.2 构造

区内构造主要表现为断裂构造。分为北东向及北西西向两组,两组断裂复合部位控制了区内隐爆角砾岩的形成及花岗斑岩体的侵入、定位(图 3)。在隐爆角砾岩及花岗斑岩共同作用下,花岗斑岩周边发育极为密集不同方向的节理,为区内钨矿成矿提供了良好的贮矿空间。

2.2.1 断裂构造

北东向断裂:为区域性断裂,并经过多次活动,由车头—高嶂背,并经过矿区中部,贯穿全区。宽度 0.3~0.8 m。走向北东 40°,倾向南东,倾角 77~88°。带内岩石破碎,具有构造透镜体和挤压片理,属于压扭性断裂。

北西西向断裂:属北东向断裂的配套构造,断裂长 1 500 m,宽 2~10 m。走向为 290~320°,带内岩石破碎,角砾大小不一,呈棱角状,次棱角状,属张扭性断裂。

两组断裂交汇处,为深部隐伏爆破角砾岩筒的

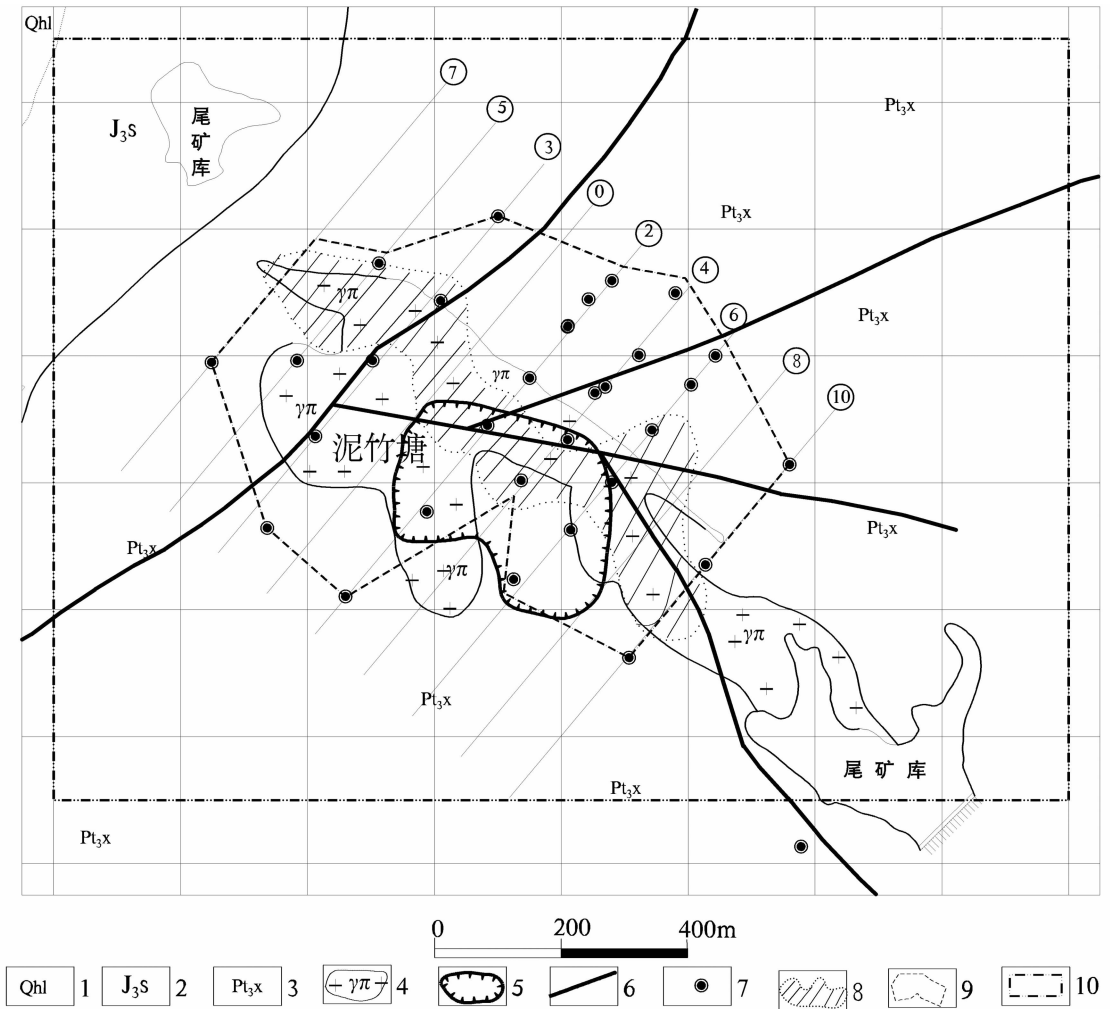


图 3 江西省安远县圆岭寨矿区泥竹塘区段钨矿地质简图

1—第四系;2—上侏罗统;3—寻乌岩组;4—花岗斑岩;5—隐伏爆发角砾岩筒界线;6—断裂;7—钻孔;8—地表钨矿体;9—钨矿体投影范围;10—矿区范围

Fig.3 Geological sketch map of Nizhutang ore block in the Yuanlingzhai ore district, Anyuan, Jiangxi  
1-Quaternary;2-Late Jurassic;3-Xunwu Formation;4-Granite porphyry;5-Boundary of concealed Explosive breccia pipe;  
6-Fracture;7-Drill hole;8-Exposed molybdenum ore body;9-Projection of molybdenum ore body;10-Ore district



形成提供了良好发展空间。

### 2.2.2 隐伏爆破角砾岩筒构造

隐伏爆破角砾岩筒分布于矿区中心部位,呈隐伏状,距地表 100~600 m,大至呈椭圆状、筒状。而因后期花岗斑岩岩浆的侵入,筒内大部分隐爆角砾岩被花岗斑岩侵蚀,仅在花岗斑岩内及斑岩脉上、下盘见少部分残留体(图 4)。而深部个别钻孔在标高-220 m 花岗斑岩边部见厚达 30~40 m 的隐爆角砾岩,说明该区花岗斑岩侵入之前可能存在隐爆角砾岩筒。

根据矿区岩石破碎程度和裂隙发育程度,隐爆角砾岩筒具有分带性,大致分为角砾岩带—碎裂岩带—震裂带<sup>[4]</sup>。

角砾岩带:主要分布于角砾岩筒内,其大部分角砾岩被花岗斑岩侵蚀,仅在花岗斑岩内见少量残留体及个别深部钻孔见及。岩石破碎,呈角砾状,角砾大小不一,角砾成分主要为变粒岩,岩粉胶结,蚀变为钾化、硅化、绿泥石化。

碎裂岩带:主要分布于隐爆角砾岩筒外 0~50 m 内,岩石破碎,但无明显位移,蚀变为硅化、绢英岩化、绿泥石化。

震裂带:主要分布于隐爆角砾岩筒外 50~450 m 内,在隐爆角砾岩的作用下,岩石中各组不同方向的裂隙非常发育,裂隙延长、延深短小,蚀变为弱硅化、

绿泥石化及碳酸盐化。

### 2.2.3 节理

本区是在隐爆角砾岩及花岗斑岩侵入的共同作用下,区内节理非常发育,为本区成矿提供了运移通道和容矿空间。矿区节理主要有近东西向、北东向及北西向 3 组方向<sup>[4]</sup>(图 5),3 组裂隙与钼矿化关系十分密切(图 6~7)。

近东西向节理:在斑岩及变质岩区皆较发育;大致走向 70°~110°,产状较缓,倾角多介于 20~35°,外带中倾角较陡,多倾向南,部分北倾,节理密度大,多者 8~12 条/m,沿裂面充填有石英细脉,变质岩区脉宽一般为 3~15 mm,斑岩中变化较大,一般为 5~30 mm,最大达 80 mm 左右。沿脉辉钼矿较发育,呈多星点状、少细脉状分布。

北东向节理:走向 30~70°,产状较陡,且多发育于斑岩中,倾向南东或北西,前者倾角介于 40~60°,后者略缓,节理密度中等,平均约 3 条/m。沿裂面多充填有石英脉,脉内辉钼矿较发育,呈多星点状、少细脉状分布。

北西向节理:大致走向 290~340°,且多发育于斑岩中,倾向南西,倾角有陡有缓,陡者 70~75°,缓者 17~20°,密度中等,平均为 2~3 条/m。倾角缓者沿裂面多充填石英脉,脉内辉钼矿化较发育,而倾角陡者

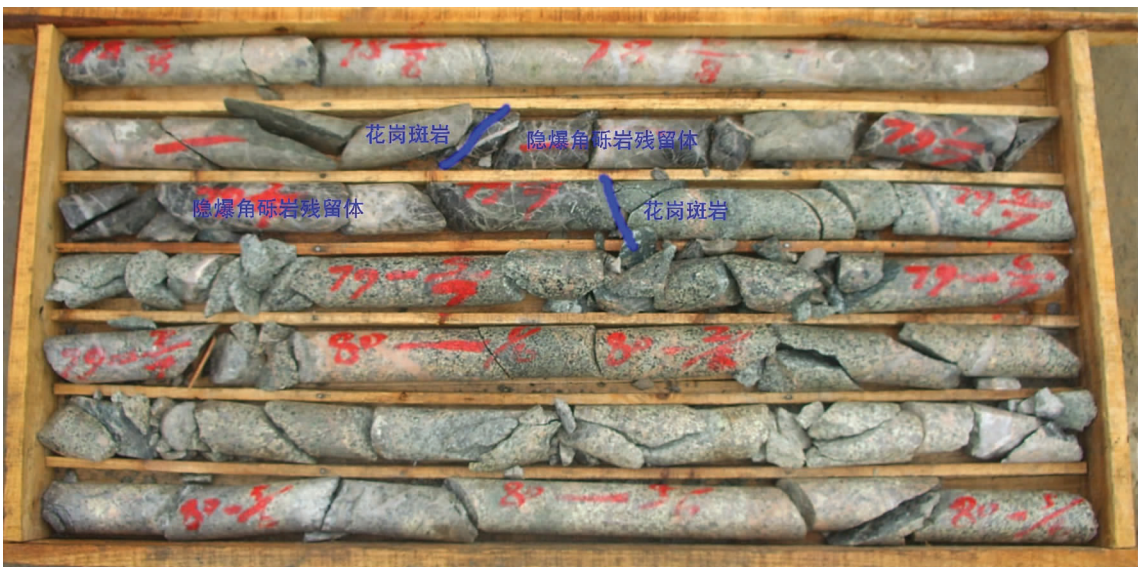


图 4 ZK2002 孔中 199.13~200.23 m 处隐爆角砾岩被花岗斑岩侵蚀成残留体  
Fig. 4 Hydrothermal breccia eroded into residual body by granite porphyry in the depth of 199.13~200.23 m in Borehole ZK2002

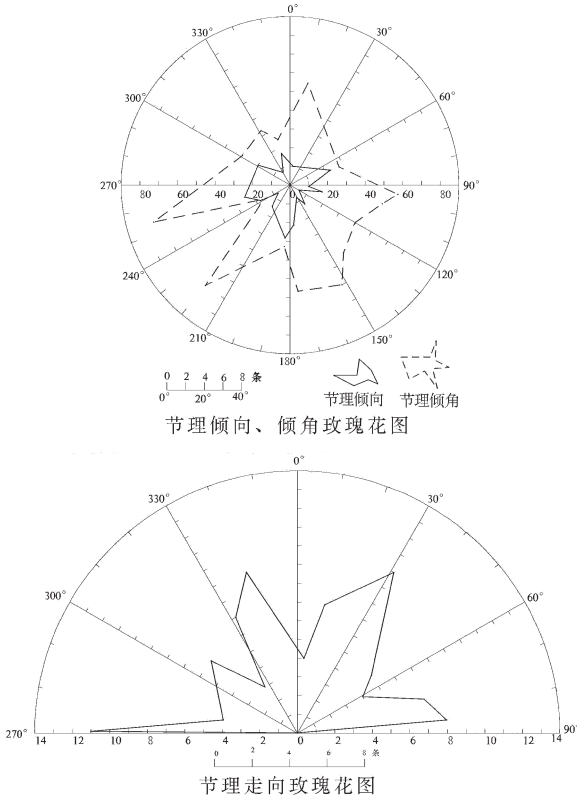


图 5 节理倾向、倾角、走向玫瑰花图

Fig.5 Rose diagrams of dips, dip angles and strike dips

沿裂面多充填泥质或微细粒辉钼矿。

### 2.3 岩浆岩

矿区主要出露的岩浆岩为花岗斑岩, 分布于区内中心部位, 斑岩体明显受北东及北西向断裂控制,



图 6 辉钼矿呈细脉状充填于变质岩裂隙中  
Fig.6 Veinlet molybdenite filling fractures of metamorphite

平面呈不规则椭圆状, 出露面积约 0.2 km<sup>2</sup>, 斑岩体基本上沿隐爆角砾筒上侵, 并侵蚀隐爆角砾岩, 与变质岩呈侵入接触, 倾向南西, 倾角较陡, 近于直立, 剖面上呈筒状(图 8)。

花岗斑岩: 呈筒状侵入于变质岩中, 岩石呈灰白色、浅肉红色, 斑状结构, 块状构造。斑晶主要有石英(10%)、钾长石(30%)、斜长石(15%)、黑云母(3%)。斑晶大小不等, 钾长石较粗大, 一般为 5~10 mm, 边缘具熔蚀现象, 呈浑圆状, 包裹细粒斜长石斑晶、黑云母等; 斜长石斑晶呈板状, 被绢云母交代呈假象, 大小 0.4~2 mm, 黑云母斑晶绿泥石化; 石英斑晶呈自形, 粒径 2~3 mm, 边缘被熔蚀成浑圆状。基质微花岗结构, 由石英、长石组成, 大小 0.003~0.1 mm, 其中石英(20%)、钾长石(12%)、斜长石(10%)组成。

据矿区花岗斑岩岩石光谱全分析结果<sup>[5]</sup>, 其 Cu、Pb、W、Sn、Mo 成矿元素浓集, 尤其是 Mo 元素为黎彤花岗岩丰度值 668 倍, 是本区钼矿床的成矿母岩(表 1)。

本区成岩年龄: 根据中国地质科学院矿产资源研究所黄凡采样测试, 斑岩中有代表性矿物——锆石年龄测试经统计平均值为 (165.38±0.49)Ma<sup>[5]</sup>, 属燕山早期晚侏罗世。

### 2.4 矿区土壤异常与钼矿化的关系

矿区经 1:25 000 土壤测量<sup>[2]</sup>, Cu 元素异常不突出, 但 Mo 元素异常明显。钼异常控制面积 2.75 km<sup>2</sup>, 具三级浓度分带, 有两处明显的并具有一定面积

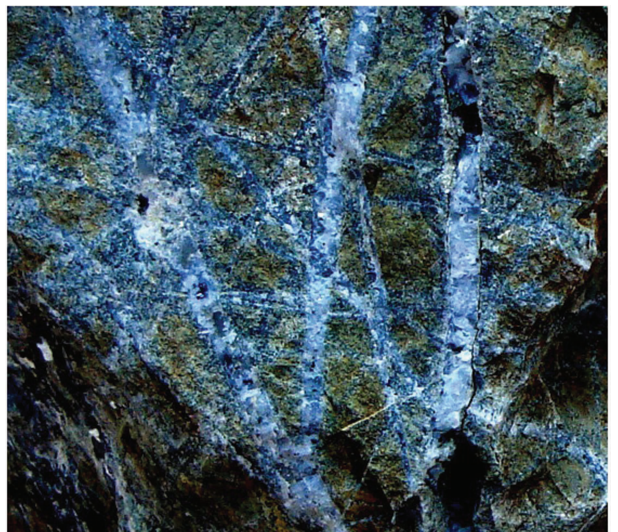


图 7 不同方向的裂隙与辉钼矿成矿密切  
Fig.7 Close relationship between fractures in different directions and molybdenite



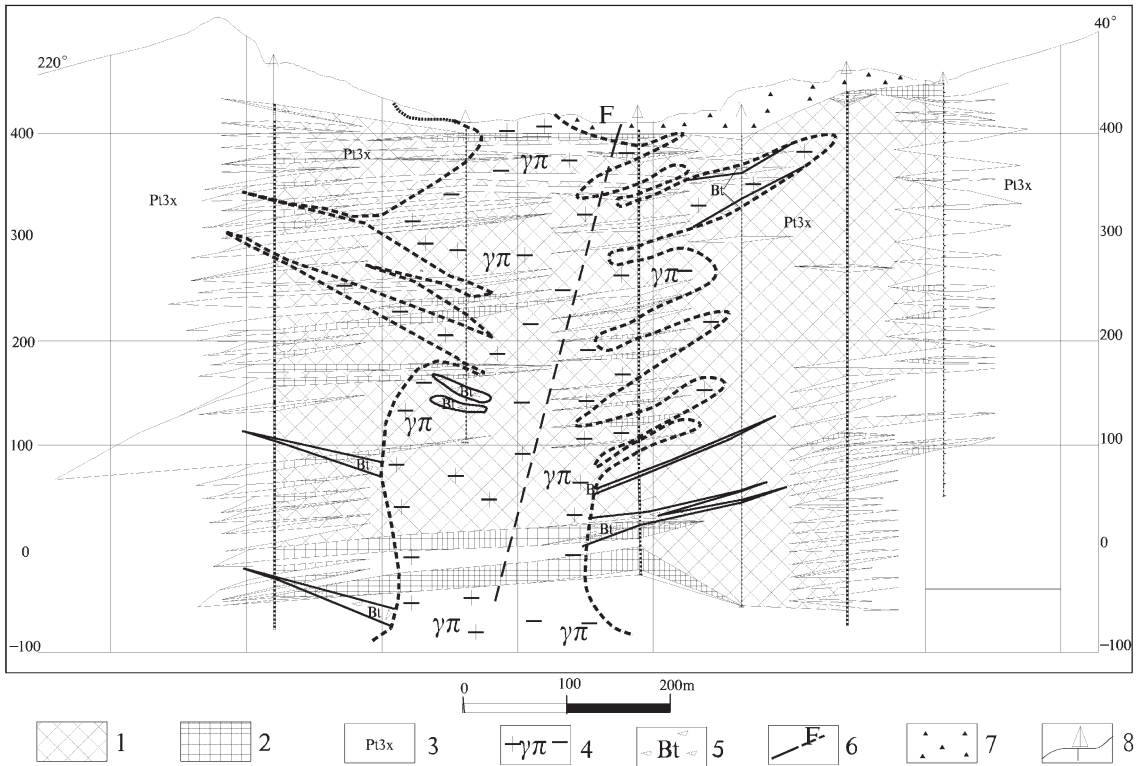


图8 园岭寨矿区泥竹塘区段2号勘探线剖面图

1—工业矿体;2—低品位矿体;3—寻乌岩组;4—花岗斑岩;5—隐爆角砾岩;6—断层;7—采空区;8—地形线及钻孔

Fig. 8 Geological section along No. 2 exploration line of Nizhutang ore block in the Yuanlingzhai molybdenum ore district  
1—Industrial ore body;2—Low-grade ore body;3—Xunwu Formation;4—Granite porphyry;5—Hydrothermal breccia;6—Fault;7—Goaf;  
8—Form-line and drill hole

表1 园岭寨矿区泥竹塘区段花岗斑岩成矿元素

Table 1 Contents of main ore-forming elements of the granite porphyry from Nizhutang section in Yuanlingzhai Molybdenum Mine

样号	主要成矿元素含量/ $10^{-6}$				
	Cu	Pb	W	Mo	Sn
样1	142	40	45	780	3
样2	168	45	40	605	5
样3	145	40	40	630	8
样4	165	50	55	655	8
平均	155	44	45	668	6
梨形花岗岩维氏值	20	20	1.6	1	3

的浓集中心, 异常的最大值为  $531 \times 10^{-6}$ , 其中大于  $120 \times 10^{-6}$  的异常范围大于  $0.3 \text{ km}^2$ , 异常均值为  $1.08 \times 10^{-6}$ . 异常与矿化斑岩体分布基本一致, 浓集中心明显, 强度较高; Mo、Cu 异常分布与花岗斑岩关系十分密切。Cu、Pb、Zn、Ag 等中—低温元素在斑岩体的接触带及外围地层中富集, 具有明显的水平分带特征(图6), 水平分带由内向外为(Mo)-(Cu-Pb-Zn)-(Ag), 显示典型的斑岩型钼矿床地球化学

异常水平分带模式。

### 2.5 围岩蚀变与矿化的关系

园岭寨矿区泥竹塘区段钼矿体赋存于岩体内外接触带, 矿化与成矿有着密切关系, 以斑岩体为中心, 由内向外具有明显的分带性, 大致分为钾长石化-硅化带; 硅化-绢英岩化带; 硅化-绿泥石化带; 绢云母-碳酸盐化带。

钾长石化-硅化带: 分布于斑岩体的中心, 以钾

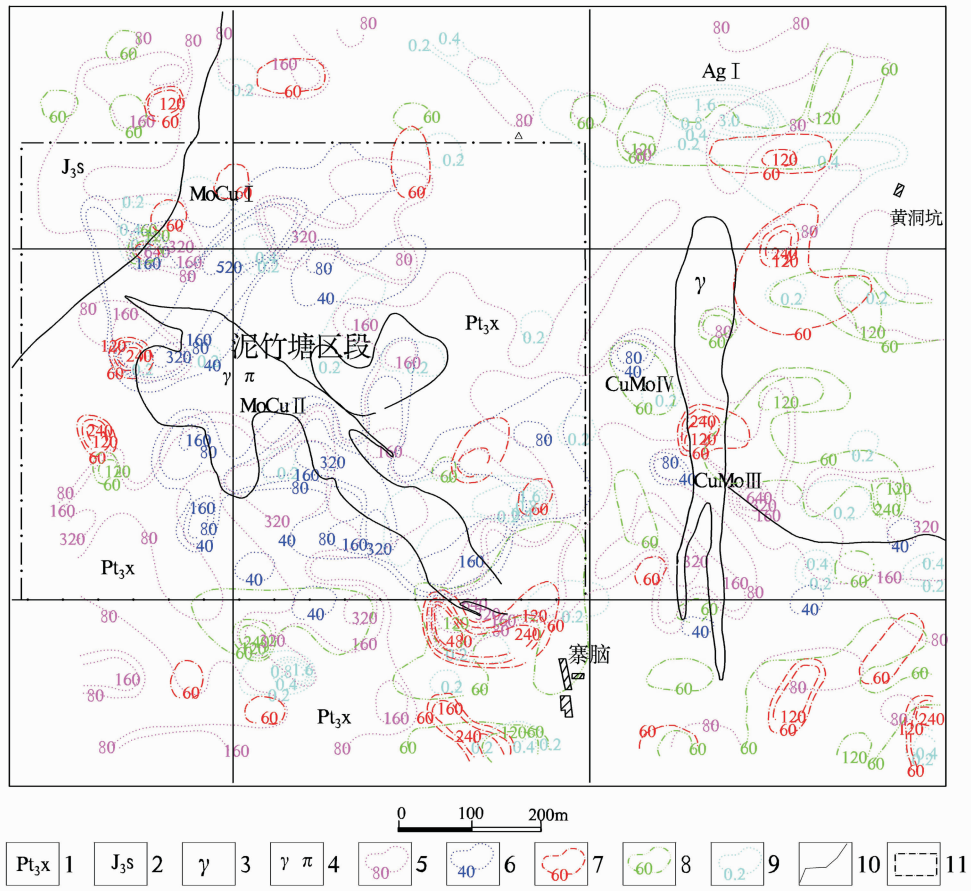


图 9 Cu、Mo、Pb、Zn、Ag 土壤异常图

1—寻乌岩组;2—侏罗系;3—花岗岩;4—花岗斑岩;5—Cu 异常;6—Mo 异常;7—Pb 异常;8—Zn 异常;9—Ag 异常;10—地质界线;11—矿区范围

Fig.9 Soil anomalies of Cu, Mo, Pb, Zn and Ag

1—Xunwu Formation;2—Jurassic;3—Granite;4—Granite porphyry;5—Anomaly of Cu;6—Anomaly of Mo;7—Anomaly of Pb;8—Anomaly of Zn;9—Anomaly of Ag; 10—Geological boundary;11—Mining area

长石化、硅化为主, 绢云母化次之, 呈面状分布, 由于强烈钾长石化, 斑岩中斜长石多被交代。硅化多呈网脉状, 脉中伴生有辉钼矿、黄铁矿, 由于硅化多期次叠加, 局部可形成相对较富的工业钼矿体。

硅化-绢英岩化带: 分布于斑岩体内外接触带, 以硅化、绢云母化为主, 绿泥石化次之, 硅化多呈细脉状, 细脉中常伴有辉钼矿、黄铜矿、黄铁矿, 是主要钼矿分布区。

硅化-绿泥石化带: 主要分布于斑岩体外接触带 50~450 m, 呈网脉状硅化-绿泥石化产出, 并伴有大量黄铁矿、辉钼矿细脉充填裂隙, 是主要钼矿分布区。

绢云母-碳酸盐化带: 主要分布于矿体边缘, 少量绢云母-碳酸盐化细脉, 其矿化较弱。

因此, 矿区围岩蚀变以硅化、钾长石化、绢云母

化、绿泥石化与钼成矿关系密切。蚀变作用的强弱直接与钼矿体的含量高低相对应。

### 2.6 矿体特征

#### (1) 矿体的形态、产状及规模

矿区矿体产于花岗斑岩体内外接触带中, 其中花岗斑岩中矿体占 1/3, 变质岩中矿体占 2/3 (图 10)。形态呈不规则大透镜状, 矿体走向近北西, 倾向南西, 长轴(北西-南东方向)长达 1 100 m, 短轴最宽约达 702 m, 平均约 568 m。矿体往北西翘起尖灭, 中部厚度大, 最大垂深达 522.83 m。矿体形态相对较简单, 总体呈大透镜状、似层状产出。倾伏角为 5~25°。矿体以斑岩体为中心, 沿走向上(北西-南东)及倾斜(北东-南西)方向上, 往外具分支复合, 再往边缘逐渐尖灭。现探明 122b+332+333 类 Mo 储量 199 325.8 t。

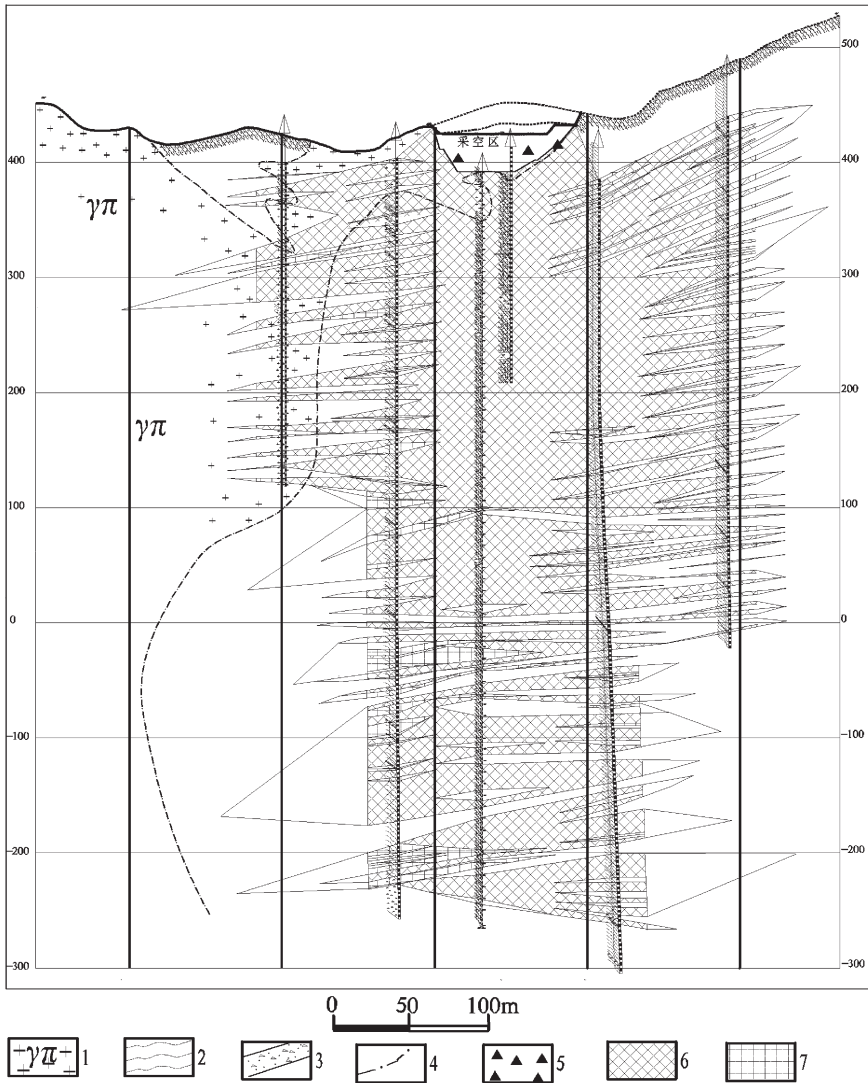


图 10 泥竹塘区段 4 号勘探线剖面图

1—花岗斑岩;2—变质岩;3—隐爆角砾岩;4—花岗斑岩界线;5—采空区;6—工业矿体;7—低品位矿体

Fig.10 Geological section along No. 4 exploration line of Nizhutang ore block in the Yuanlingzhai molybdenum ore district

1—Granite porphyry;2—Metamorphite;3—Hydrothermal breccia; 4—Boundary of granite porphyry;5—Goaf;

6—Industrial ore body;7—Low-grade ore body

(2) 矿体厚度、品位及其变化

矿体厚度、品位及其变化特征:矿体产出最低标高-261.68 m,最高标高 462.40 m。钻孔单工程见矿厚度最大 456.57 m,最薄 52 m,平均 227.80 m,厚度变化系数 51.18%,属稳定型。

据钻孔中的 5547 个钼基本分析样品统计,品位变化区间为 0.000 8%~0.383%,参与资源储量估算的样品品位 0.002%~0.383%,品位变化系数 40.89%,有用组分均匀程度属均匀型。矿床平均品位 0.067%。一般在节理裂隙发育密集处,品位较富集。矿化延深较深,往两侧及深部逐渐变贫。

(3) 矿物成分及矿物共生组合

矿石以原生矿为主,氧化矿较少。其中金属矿物主要为辉钼矿,次为黄铁矿,少量黄铜矿和闪锌矿,微量褐铁矿、铜蓝和磁铁矿,偶见黑钨矿;非金属矿物主要为石英、钾长石、斜长石及黑云母,次为高岭土、绿泥石、绢云母,少量角闪石、白云母、方解石、萤石,微量锆石、磷灰石等。

主要矿物共生组合有:石英-辉钼矿-钾长石;石英-黄铁矿-辉钼矿;石英-辉钼矿;钾长石-辉钼矿。

(4) 矿石的化学成分

本区矿石化学成分除 SiO<sub>2</sub>、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、CaO、



MgO 外,主要的有用金属元素以钼为主,其他伴生元素铜、钨均未达综合利用指标。铜主要以黄铜矿形式存在,在区内较常见;钨以黑钨矿形式存在中高温形成的石英脉中,局部偶见,多与钼伴生。钼主要赋存于辉钼矿中(97.66%),钼华中占少量(2.34%)。

#### (5) 矿石结构、构造及矿石类型

矿石结构主要为自形—半自形粒状结构,他形粒状结构,粒状嵌镶结构,片状集合体结构。矿石构造主要有脉状、网脉状构造,浸染状构造,块状构造。

矿石类型按矿石结构、构造特征及矿石物质组分可划分为:浸染状辉钼矿矿石、细脉—网脉状辉钼矿矿石及块状辉钼矿矿石。其工业类型为辉钼矿矿石。

矿床成因类型:园岭寨矿区泥竹区段钼矿床与深部隐伏爆破角砾岩及花岗斑岩体具有密切的成因联系,矿床的成因类型属斑岩型钼矿床。

#### (6) 成矿年龄

矿区成矿年龄根据刘善宝等<sup>[9]</sup>所采辉钼矿 Re—Os 加权平均年龄为 (160±1)Ma。与斑岩成岩年龄 (165.38±0.49 Ma) 较接近。

### 3 矿床成因探讨

矿区及外围大面积出露新元古界—中生界,据 1:5 万区域岩石微量元素显示,其成矿元素丰度较高。地层中平均含钨为  $48.33 \times 10^{-6}$ ,锡为  $17.98 \times 10^{-6}$ ,铅为  $46.66 \times 10^{-6}$ ,钼为  $43.25 \times 10^{-6}$ ,为重熔型花岗岩提供了丰富的物质基础(见表 2)。

矿区断裂发育,北东向断裂与北西西向断裂的交汇处为深部隐伏爆破角砾岩筒的爆发及花岗斑岩岩浆的侵入提供了良好空间。

本区岩浆活动频繁,基底岩石经加里东—海西—印支运动,寻乌岩组地层发生强烈构造变形,并伴随着燕山期岩浆在本区强烈活动使部分地层发生

重熔,导致钼成矿元素在燕山期花岗岩中富集,钼元素是黎形花岗岩丰度值数百倍,是本矿区钼矿床成矿母岩。

燕山期岩浆在与地层发生重熔时,集聚大量热水汽液,并沿着构造薄弱环节,即矿区北东向断裂与北西向断裂交汇处发生强烈爆破,而形成隐爆角砾岩筒,在强烈爆破作用下,导致隐爆角砾岩筒周边岩石发生碎裂并伴生大量各组方向的节理,同时,富含钼的热水汽液在隐爆角砾岩筒中及沿各组方向的节理进行充填,是本区早期钼矿成矿期。

隐爆角砾岩筒形成之后,燕山期岩浆仍在活动,随后,富含钼元素的花岗斑岩岩浆沿隐爆角砾岩筒上侵,并熔蚀含钼矿隐爆角砾岩,致使花岗斑岩岩浆钼元素进一步富集,富含钼元素的热水汽液大量聚集,并沿各组方向的节理再次充填叠加成矿。最终形成本区钼矿床(图 11)。

综合上述因素,结合本区成矿地质条件,分析本矿床成因特点:

矿区成矿岩体来自深部岩浆重熔,属燕山早期花岗斑岩,并与相伴生的深部隐爆作用有着先后时空联系,并富含丰富钼元素。

矿体产于花岗斑岩内外接触带中,矿体走向近北西,基本上与花岗斑岩体的走向一致,矿体厚大,呈大透镜状、似层状产出。矿区节理非常发育,钼矿化主要以网脉及细脉充填于节理裂隙中,少量呈浸染状及团块状分布于花岗斑岩中,尤其是斑岩体外接触带,节理越发育钼矿化越强。

区内蚀变强弱与节理发育程度有关,节理越发育蚀变越强,具明显分带,以斑岩体为中心,由内向外,蚀变由强至弱,由钾长石化、硅化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化完整过程。

从区域上矿区地处会安寻地区,区内构造复杂,

表 2 区域地层主要成矿微量元素丰度(单位:  $10^{-6}$ )

Table 2 Content of main ore-forming elements in regional strata

地层(采样位置)	Cu	Pb	Zn	Ag	Sn	W	Mo
J-K 红层(重石幅)	40	100	120	8	35	54	43
∈ 变质岩(安远幅)	35	80	80	1	20	50	30
Z 变质岩(安远幅)	38	19	75		10	50	43
Pt <sub>3</sub> X 变质岩(安远幅)	22	41	120	0.34	14	45	
维氏值	57	20	40	0.04	10	2	20

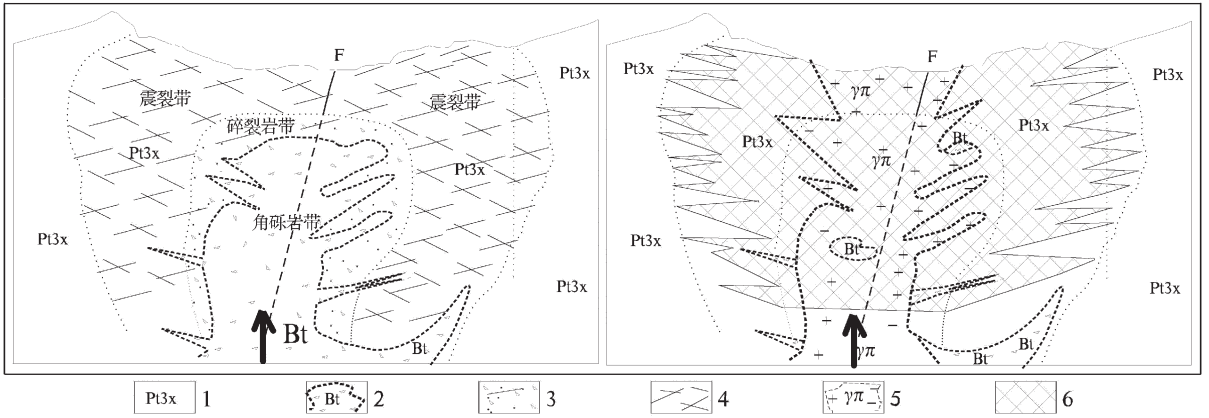


图 11 园岭寨矿区泥竹塘区段钼矿床成矿模式图

1—变质岩;2—隐爆角砾岩(角砾岩带);3—碎裂岩带;4—震裂带;5—花岗岩斑岩;6—钼矿体

Fig.11 Metallogenic model of molybdenum deposit of Nizhutang ore block in the Yuanlingzhai ore district

1—Metamorphite;2—Hydrothermal breccia (breccia zone);3—Cataclasite zone;4—Shatter zone;

5—Granite porphyry;6—Molybdenum ore body

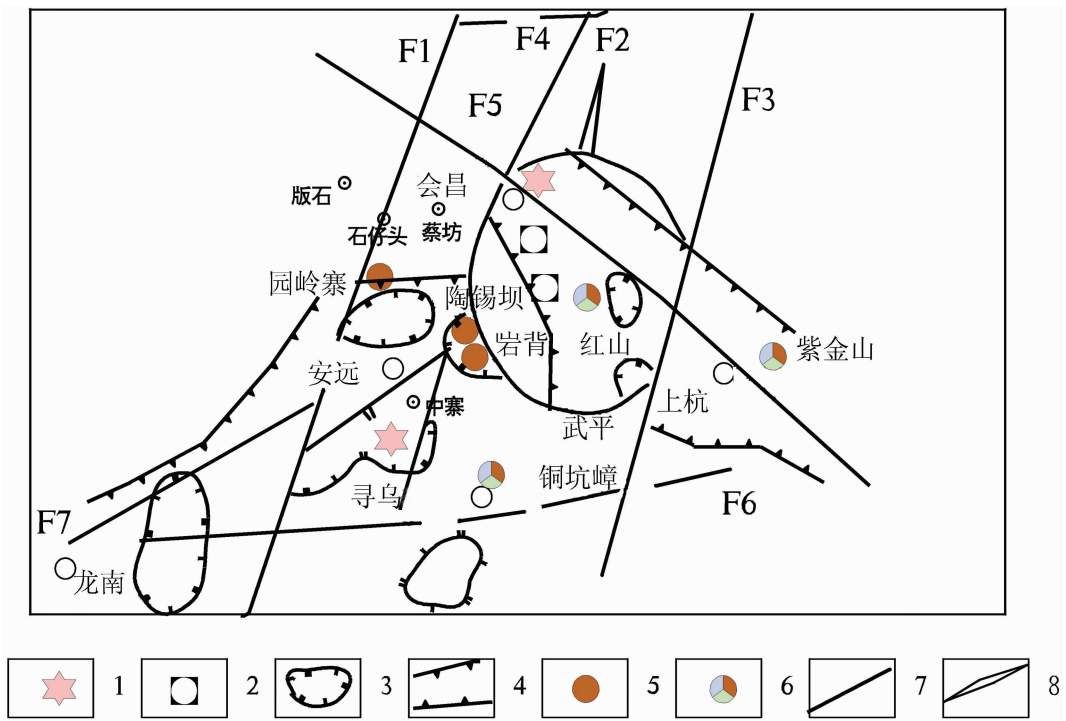


图 12 会安寻地区构造矿产简图

1—古火山口;2—隐爆角砾岩筒;3—火山喷发区;4—火山构造亚带;5—斑岩型矿床;6—隐爆角砾岩型矿床;7—深大断裂;8—褶皱

Fig.12 Simplified map of regional structures and ore resources in Huichang, Anyuan and Xunwu

1— Ancient crater;2— Cryptoexplosive breccias pipe;3—Volcanic eruption area;4—Volcanic tectonic sub-belt;5—Porphyry deposit;

6—Concealed explosive breccia type ore deposit; 7—Deep and giant fault;8—Fold

火山-岩浆活动频繁而强烈,可划分龙南—安远火山构造亚带;会昌—上杭火山构造亚带(图12)。火山构造亚带中,常见花岗岩、火山机构并大面积分布晚侏罗世火山岩。区内矿产丰富,成矿地质条件优

越,已查明一批大中型与斑岩体及隐爆角砾岩有关的金属矿床,有会昌岩背大型斑岩型锡铜矿、会昌陶锡坝大型斑岩型锡矿、会昌红山中型隐爆角砾岩型铜矿、寻乌铜坑嶂隐爆角砾岩型铜钼矿。而园岭寨矿区

处于龙南—安远火山构造亚带中,现探明钼储量达超大型,与区域上构造—火山—岩浆活动有着成因联系。

根据园岭寨矿区泥竹塘区段钼矿床的成矿地质条件及地质特征可与典型的斑岩钼矿进行简单类比。

矿区斑岩体的成岩时代、深部隐爆作用、矿体特征、钼矿化充填形式及围岩蚀变分带与黑龙江省大兴安岭岔路口斑岩型钼多金属矿<sup>[8,9]</sup>进行类比,其成岩时代均属燕山早期;深部均有隐爆作用;矿体同产于斑岩体内外接触带中,矿体延深巨大;钼矿化均以网脉及细脉充填于节理裂隙中;围岩蚀变及分带亦大致相同。

依据矿区节理与破裂裂隙统计及节理走向及倾向、倾角玫瑰花图与西藏冈底斯驱龙斑岩铜钼矿床<sup>[10-12]</sup>进行类比,其节理发育程度极为相似,形成以斑岩体侵位造成岩浆侵位中心,节理中心及中心式矿化特征。

综上所述:园岭寨矿区泥竹塘区段钼矿床属典型花岗斑岩型钼矿床。

## 4 结 语

园岭寨矿区泥竹塘区段钼矿床所处的会安寻地区是赣南重要的锡、钼多金属矿集区,现已发现有隐爆角砾岩型及斑岩型矿床有岩背、陶锡坝、凤凰崇、苦竹崇锡矿床及铜坑嶂铜钼矿床,成矿条件优越。笔者认为园岭寨矿区泥竹塘区段钼矿床形成与隐爆作用有关,属典型斑岩型钼矿,矿床规模巨大。通过研究本区成矿地条件及成矿构造机制分析,总结成矿规律,建立了成矿模式,对本区进一步寻找斑岩型矿床具有重要的指导意义。

**致谢:** 本文为地质大调查(1999—2001年)“江西会昌锡坑迳矿田及周边地区锡铜多金属矿评价”项目部分资料和近几年商业性勘查项目资料综合成果,属集体劳动成果。成文过程中得到许建祥教授级高工的热情帮助,在此深表谢忱。

## 参考文献(References):

- [1] 杨明桂,黄水保,楼法生,等.中国东南陆区岩石圈结构与大规模成矿作用[J].中国地质,2009,36(3):528-543.  
Yang Minggui, Huang Shuibao, Lou Fasheng, et al. Lithospheric structure and large-scale metallogenic process in Southeast China continental area [J]. Geology in China, 2009, 36 (3):528-543(in Chinese with English abstract).
- [2] 徐贻赣,许建祥,徐敏林,等.江西会昌锡坑迳矿田及周边地区钼

- 铜多金属矿评价地质报告[R].2002:1-84.  
Xu Yigan, Xu Jianxiang, Xu Minlin, et al. The Geological Evaluation Report of Sn-Cu Polymetallic Ore of Xikengjing Orefield and Surrounding Areas in Huichang, Jiangxi [R]. 2002:1-84(in Chinese).
- [3] 黄常立,唐维新,桂永年,等.会昌岩背式斑岩锡矿 [M].武汉:中国地质大学出版社,1997:1-132.  
Huang Changli, Tang Weixin, Gui Yongnian, et al. The Porphyry Tin Deposit of Back-rock Type in Huichang [M]. 1997:1-132(in Chinese with English abstract).
- [4] 史明魁,陈富文,苟月明,等.江西会昌红山地区火成角砾岩与成矿关系研究[J].华南地质与矿产,2001(1):9-16.  
Shi Mingkui, Chen Fuwen, Gou Yueming, et al. Study on relationships between igneous breccia and copper mineralization in Hongshan area, Huichang, Jiangxi Province[J]. Geology and Mineral Resources of South China, 2001(1):9-16(in Chinese with English abstract).
- [5] 梁景时,曾跃,温珍连,等.江西省安远县园岭寨矿区泥竹塘区段(扩深)钼矿资源储量核实报告[R].2011:1-144.  
Liang Jingshi, Zengyue, Wenzhenlian, et al. The Resources Reserves Verification Report of Nizhutang of Yuanlingshai Molybdenum Deposit in Anyuan, Jiangxi [R]. 2011:1-144 (in Chinese).
- [6] 刘善宝,陈毓川,范世祥,等.南岭成矿带中、东段的第二找矿空间——来自同位素年代学的证据 [J].中国地质,2010,37(4):1034-1049.  
Liu Shanbao, Chen Yuchuan, Fan Shixiang, et al. The second ore-prospecting space in the eastern and central parts of the Nanling metallogenic belt; evidence from isotopic chronology [J]. Geology in China, 2010, 37(4):1034-1049(in Chinese with English abstract).
- [7] 许建祥,曾载淋,李雪琴,等.江西寻乌铜坑嶂钼矿床地质特征及其成矿时代[J].地质学报,2007,81(7):924-928.  
Xu Jianxiang, Zeng Zailin, Li Xueqin, et al. Geological characteristics and mineralization age of the Tongkengzhang molybdenum deposit in Xunwu county, south Jiangxi Province, China [J]. Acta geologica Sinica, 2007, 81(7):924-928(in Chinese with English abstract).
- [8] 付瑞忠,阙学胜,孟昭君,等.黑龙江省大兴安岭岔路口斑岩型钼多金属矿地质特征[J].矿床勘查.2008(3):232-240.  
Fu Ruizhong, Kan Xuesheng, Meng Zhaojun, et al. Geological characteristics of Chalukou porphyry molybdenum polymetallic deposit, Daxinganling, Heilongjiang Province [J]. Mineral Exploration. 2008(3):232-240.
- [9] 孟昭君,阙学胜,李宪臣,等.大兴安岭北东段森林覆盖区岔路口巨型斑岩钼矿床的发现过程及意义 [J].中国地质,2011(6):1504-1517.  
Meng Zhaojun, Kan Xuesheng, Li Xianchen, et al. The discovery and exploration process of the Chalukou giant porphyry molybdenum polymetallic deposit in forest-covered area of northeastern Da Higgan Mountains and its geological significance



- [9]. *Geology in China*, 2011(6):1504–1517.
- [10] 肖波, 李光明, 秦克章, 等. 冈底斯驱龙斑岩铜钼矿床的岩浆侵位中心和矿化中心: 破裂裂隙和矿化强度证据 [J]. *矿床地质*, 2008(2):200–208.
- Xiao Bo, Li Guangming, Qin Kezhang, et al. Magmatic intrusion center and mineralization center of Qulong porphyry Cu–Mo deposit in Tibet: Evidence from fissure–veinlets and mineralization intensity [J]. *Mineral Deposits*, 2008(2):200–208.
- [11] 赵文津. 大型斑岩铜矿成矿的深部构造岩浆活动背景[J]. *中国地质*, 2007, 34(2):179–205.
- Zhao Wenjin. Deep tectono–magmatic setting for metallogenesis of large porphyry copper deposits[J]. *Geology in China*, 2007, 34(2):179–205(in Chinese with English abstract).
- [12] 秦克章, 李光明, 赵俊兴, 等. 西藏首例独立钼矿——冈底斯沙让大型斑岩钼矿的发现及其意义 [J]. *中国地质*, 2008, 35(6):1101–1112.
- Qin Kezhang, Li Guangming, Zhao Junxing, et al. Discovery of Sharang large–scale porphyry molybdenum deposit, the first independent Mo deposit in Tibet and its significance[J]. *Geology in China*, 2008, 35(6):1101–1112(in Chinese with English abstract).

## Geological characteristics and genesis of the Yuanlingzhai molybdenum deposit in Anyuan, Jiangxi Province

LIANG Jing–shi<sup>1</sup>, QI Fu–yong<sup>1</sup>, HU Lun–yuan<sup>1</sup>, DING Yong<sup>2</sup>

(1. South Jiangxi Geological Surveying Party, Jiangxi Bureau of Geological and Mineral Resources, Ganzhou 341000, Jiangxi, China;

2. Jiangxi Institute of Applied Technology Occupation, Ganzhou 341000, Jiangxi, China)

**Abstract:** The Nizhutang molybdenum ore block in the Yuanlingzhai ore district is the largest molybdenum deposit of porphyry type in Jiangxi Province, with very huge ore reserves. The ore bodies in lenticular and bedded forms occur in the internal and external contact zones of the granite, and their thicknesses are from 52 to 456.57 m, with the mean thickness being 227.8 m. The average grade of the ore deposit is 0.067%. In this paper, the authors summarized geological characteristics and genesis of the ore deposit, analyzed the structure and the formation mechanism of the ore deposit, and pointed out that a concealed blasting breccia pipe might exist in the depth. The NE– and NW–trending faults were rock–controlling structures, which controlled the cryptoexplosive breccia and the granite porphyry. The ore–related joints in different directions 50–450 m around the granite porphyry were very well developed, which provided favorable ore storage space for the molybdenum deposit.

**Key words:** characteristics of ore deposit; cryptoexplosive breccia; granite porphyry; Yuanlingzhai ore district; Nizhutang; Anyuan, Jiangxi

**About the first author:** LIANG Jing–shi, male, born in 1957, senior engineer, engages in geological exploration; E–mail: liangjingshi1957@163.com.