福建永定新村钼铅锌多金属矿床地质特征及成因探讨

韩胜康
（福建省地质调查研究院，福州，350003）

摘 要 永定新村钼铅锌多金属矿床位于闽西南断陷带和闽东火山断坳带结合处，属武夷山成矿带。地表以近东西向、北东向构造控制的细脉浸染型钼铅锌矿化为主，磁异常、电异常、土壤地化异常套合好，浓集中心明显。经过综合资料分析，表明永定新村钼铅锌矿床成因类型属岩浆热液充填交代型矿床。

关键词 钼铅锌矿床 火山断坳带 岩浆热液充填交代型 武夷山成矿带 福建永定

1 区域成矿地质背景

矿区位于武夷山成矿带闽西南坳陷带东南部与闽东火山断坳带接合处，政和—大埔北（北）东向断裂带和上杭—云霄北西向断裂带、永定—闽江口北东东向3大断裂交汇部位[1]。构造岩浆活动强烈，成矿条件有利，找矿前景好（图1）。

区域上出露地层主要有早元古代桃溪（岩）组片岩、变粒岩；早侏罗世下村组泥岩、粉砂岩、细砂岩、含砾砂岩、砾岩；藩坑组为一套从陆相过渡到正常浅海相火山间歇浅水沉积的中基、中酸性火山岩，地壳升降及火山活动极为频繁，藩坑组可分为3个岩性段。

下火山岩段：下部为深灰色安山岩、玄武岩夹粗玄岩、玄武质含角砾晶屑岩屑凝灰岩；上部为灰白色斜长流纹岩夹流纹质含角砾凝灰岩；底部为岩屑玻屑凝灰岩、杂砂岩。

粉砂岩段：以灰、灰黑色中薄层粉砂岩、粉砂质泥岩为主。中部夹杂砂质石英砂岩，底部为凝灰质含砾杂砂岩、沉凝灰岩及火山屑砾岩。

上火山岩段：下部为深灰色杏仁状安山岩、玄武岩；上部为灰白、深灰色流纹岩、斜长流纹岩夹流纹质含角砾熔结凝灰岩。

该组是福建境内重要的铜、钼、锡矿及铅、锌、金等金属矿床的含矿地层之一。

区内岩浆在加里东期和燕山期活动强烈，岩浆侵入主期为燕山早、晚期，主体受区域构造控制明显，多呈北东向、北北东向带状分布，呈现出多期多阶段侵入活动特征。加里东期岩体主要呈北东向展布于该区西北角，岩性以二长花岗岩为主；燕山早期岩体主要出露于永定县城—陈东一带，呈北东向带状分布，是该区出露规模最大的岩体，岩性主要有（似斑状）黑云二长花岗岩、似斑状黑云花岗岩等；燕山晚期侵入体呈团块状分布于新村一带，出露面积约5 km^2。岩性主要为灰白色（似斑状）中细粒花岗闪长岩，似斑晶以石英为主，其

收稿日期：2008-07-30
作者简介：韩胜康（1970-），男，工程师，地质矿产勘查专业。

万方数据

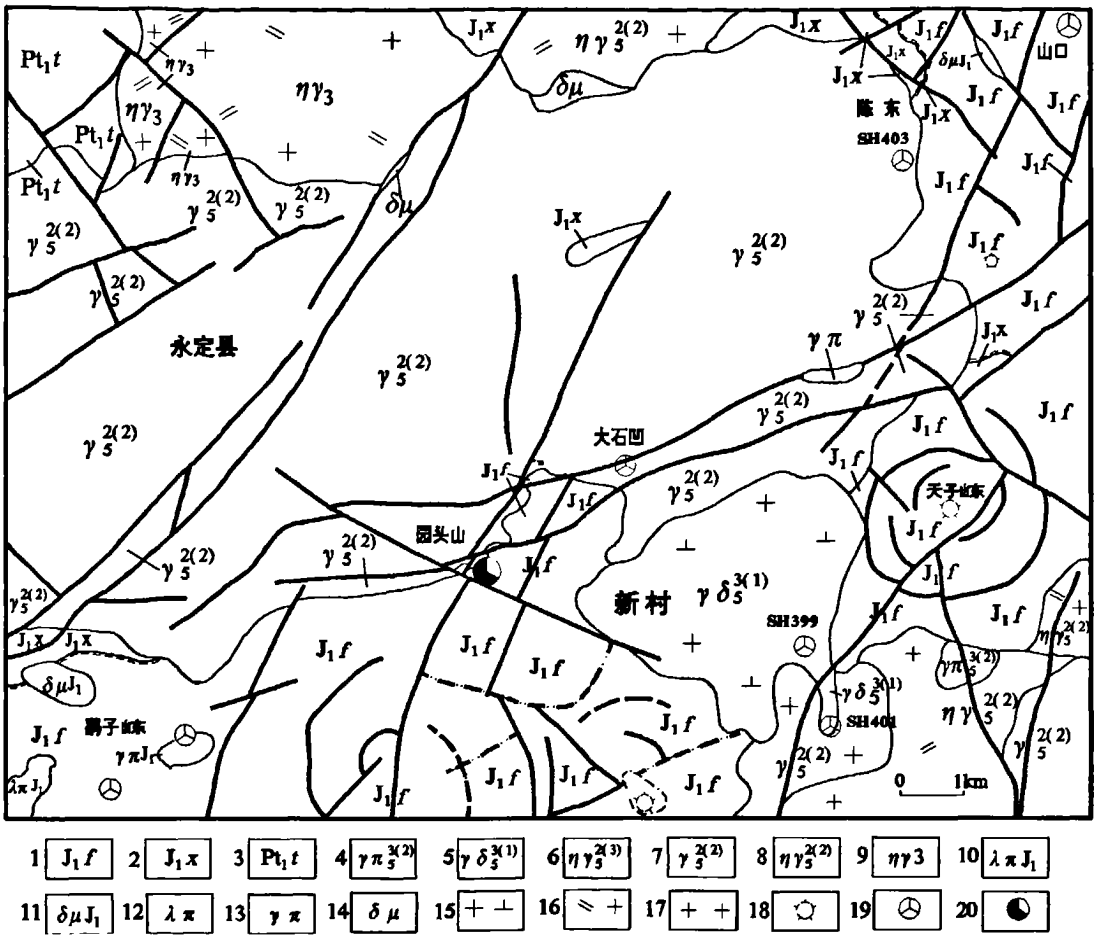


图 1　永定新村钼铅锌多金属矿区区域地质简图

Fig. 1　Schematic map showing the regional geology of the Xincun molybdenum, led and zinc polymetallic mining area in Yongding County

1—早侏罗世潘坑组；2—早侏罗世下村组；3—早元古代桃溪组；4—燕山晚期花岗斑岩；5—燕山晚期花岗闪长岩；6—燕山早期含黑云母二长花岗岩；7—燕山早期似斑状黑云母花岗岩；8—燕山早期似斑状黑云母二长花岗岩；9—加里东期黑云母二长花岗岩；10—潜石英斑岩；11—潜闪长玢岩；12—石英斑岩；13—花岗斑岩；14—闪长玢岩；15—花岗闪长岩；16—二长花岗岩；17—花岗岩；18—火山口；19—多金属矿（床）点；20—新村钼铅锌多金属矿

次为钾长石，含量15%左右。

此外，还发育潜石英斑岩脉、（潜）闪长玢岩脉及花岗斑岩脉等，其中（潜）闪长玢岩脉蚀变强烈，与区内矿化关系密切，普遍见浸染状、细脉状辉钼矿化，局部见黄铜矿化。

区内断裂构造发育，主要为北（北）东向，其次为北东东向（近东西向）、北西向等断裂带。其中北（北）东向断裂形成最早，北西向断裂形成最晚，常切割改造北（北）东向、近东西向断裂，显示出多期次构造活动特点。局部还发育有火山环状、放射状断裂构造。

万方数据

2 矿区地质特征

矿区处于燕山期火山熔岩与侵入岩接触带及其附近，区内以钼、铅、锌异常为主，成矿条件好（图 2）。

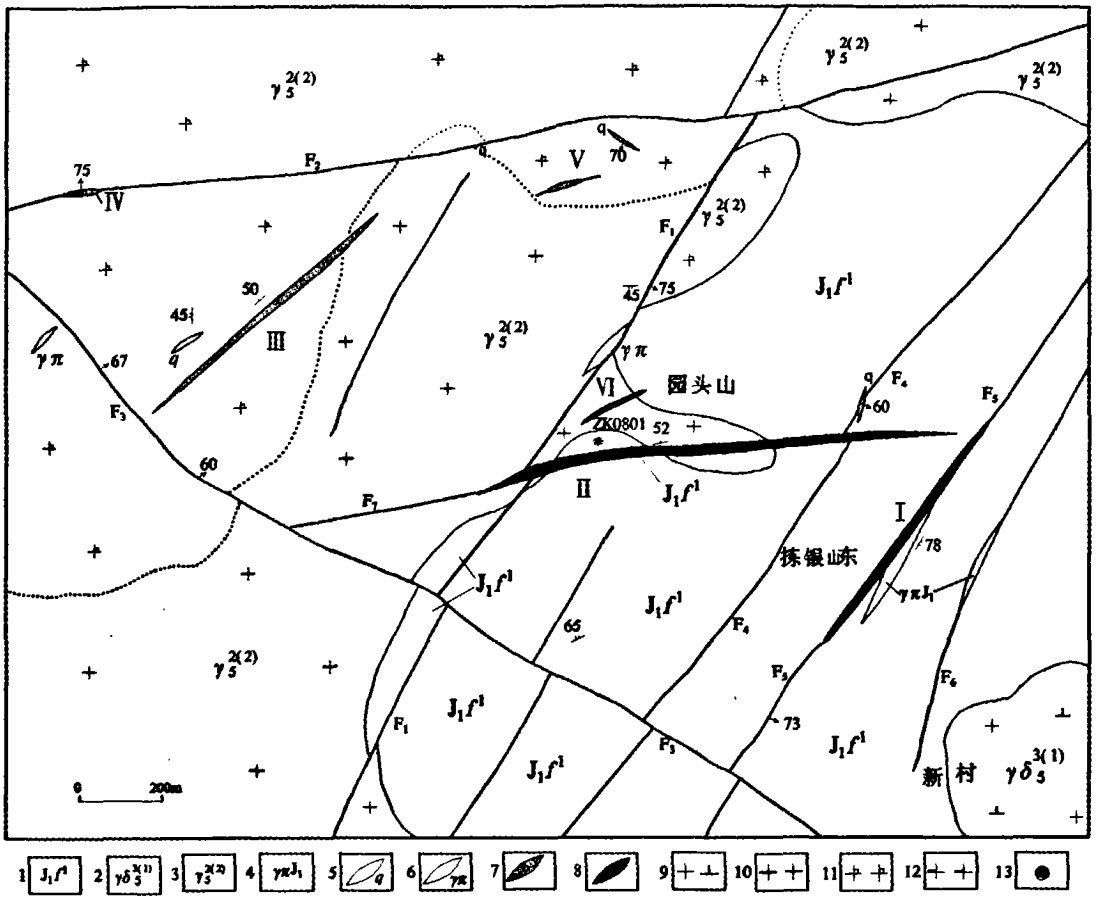


图 2 永定新村钼铅锌多金属矿区地质简图

Fig. 2 Generalized geologic map of the Xincun molybdenum, led and zinc polymetallic mining area in Yongding County

1—早侏世藩坑组下段；2—燕山晚期中细粒花岗闪长岩；3—燕山早期含（少）斑状中细粒黑云花岗岩；4—潜花岗斑岩；5—石英脉；6—花岗斑岩脉；7—铅锌矿化体；8—钼矿（化）体；9—花岗闪长岩；10—斑状细粒黑云花岗岩；11—含斑中细粒黑云花岗岩；12—少斑中细粒黑云花岗岩；13—钻孔

2.1 地层

矿区出露地层简单，以早侏罗世藩坑组下段酸性火山熔岩为主，分布于区内中南部园头山一带。岩性以斜长流纹岩夹流纹岩为主。岩石具斑状结构，流纹构造。其中普遍发育黄铁矿化、辉钼矿化，以浸染状、细脉状或薄膜状分布于节理裂隙中。是该区的主要贮矿层位之

万方数据

2.2 侵入岩

区内的岩浆活动具有多期次活动的特点。燕山早期含斑中细粒黑云二长花岗岩、少斑中细粒黑云花岗岩及斑状细粒黑云花岗岩，主要呈北东带状分布于矿区北部、西部；区内的东南角则出露燕山晚期中细粒花岗闪长岩，该岩体向东南延伸出区外，并在该区外的东南部发现 2 个钼矿点（SH399、SH401）。

石英脉、花岗斑岩脉、潜花岗斑岩脉发育，多呈北东方向展布。

2.3 构造

矿区构造活动强烈，受区域 3 大断裂的影响，相应形成了北东向、北东东向（近东西向）和北西向断裂。

北东向断裂：主要由数条相互平行的断裂（F_1、F_4、F_5、F_6）组成，规模大，延伸长，常被近东西向、北西向断裂切割。带内张性角砾岩发育，岩石较为破碎，有花岗斑岩脉、细粒花岗脉及石英脉等常沿裂隙侵入。在次生裂隙节理中普遍发育辉钼矿化、黄铁矿化，交叉部位明显变大，形成薄膜状、团块状。铅锌矿化与北东向破碎带密切相关。

近东西断裂（F_2、F_7）：主要位于矿区中北部，规模也较大。常被北西向断裂切割，长数千米，宽 3 m～10 m，倾角 50°～70°，断面光滑，构造透镜体发育，局部产状变化较大，为压扭性断层，区内主要的Ⅱ号钼矿体就贮存于 F_7 断裂中。岩石次级断裂发育，常充填石英脉及细脉状、薄膜状辉钼矿，在石英脉及两侧常见辉钼矿。

北西向断裂（F_3）：主要出露于矿区西南侧，长数千米，倾角 60°～70°，常切割、改造北东、北东东向断裂，带内发育铁锰矿化、硅化，局部见裂隙薄膜状辉钼矿化。

2.4 物化探异常特征

由矿区 200 m×20 m 的电法剖面测量结果，在 0 线视极化率、视电阻率异常曲线中可见，视极化率（ηa）背景值 2.5%～3.0%，在 575～585 点间出现一处长约 100 m 视极化率为 4.5%左右高值异常，视电阻率值小于 500 Ω·m，土壤 Ag、Pb、Zn、Mo 异常幅值不高。地表出露斜长流纹岩，具辉钼矿化、黄铁矿化。在剖面北西侧细粒花岗岩与流纹岩接触带辉钼矿化、硅化较强，土壤 Mo 异常高，斜长流纹岩下伏可能为侵入岩体，推测该处低阻高极化异常由斜长流纹岩底部与岩体接触地段或岩体内的钼（铅锌）矿化蚀变体引起。

1∶1 万土壤测量结果，该区异常以 Pb、Zn、Mo、Ag 等元素为主的多元素综合异常（图 3）。

Pb、Zn、Ag 异常位于矿区西北部，异常长 500 m～700 m，宽 300 m～400 m，总体走向为北东向，以 Pb、Zn、Ag 异常为主，Pb 异常呈北东向带状分布，见中、外带，含量为（100～200）$\times10^{-6}$，极大值 622×10^{-6}；Zn 异常呈狭长条带状北东向展布，见中、外带，与 Pb 元素异常套合较好，含量为（150～300）$\times10^{-6}$，极大值 688×10^{-6}；Ag 异常呈北东向带状分布，见中、外带，与 Pb 异常套合较好，含量为（0.4～0.8）$\times10^{-6}$，极大值达 3.154×10^{-6}。

Mo 异常位于矿区中东部，长约 2 000 m，宽约 1 000 m，总体走向呈近东西向条带状分布，异常面积 2.2 km^2，含量为（20～160）$\times10^{-6}$，极大值 300×10^{-6}，未封闭，浓集中心明显、浓度分带清晰，同时还伴有 Pb、Ag 等元素异常，且与 Pb、Ag 元素异常套合好，异常分布具明显规律性。

万方数据

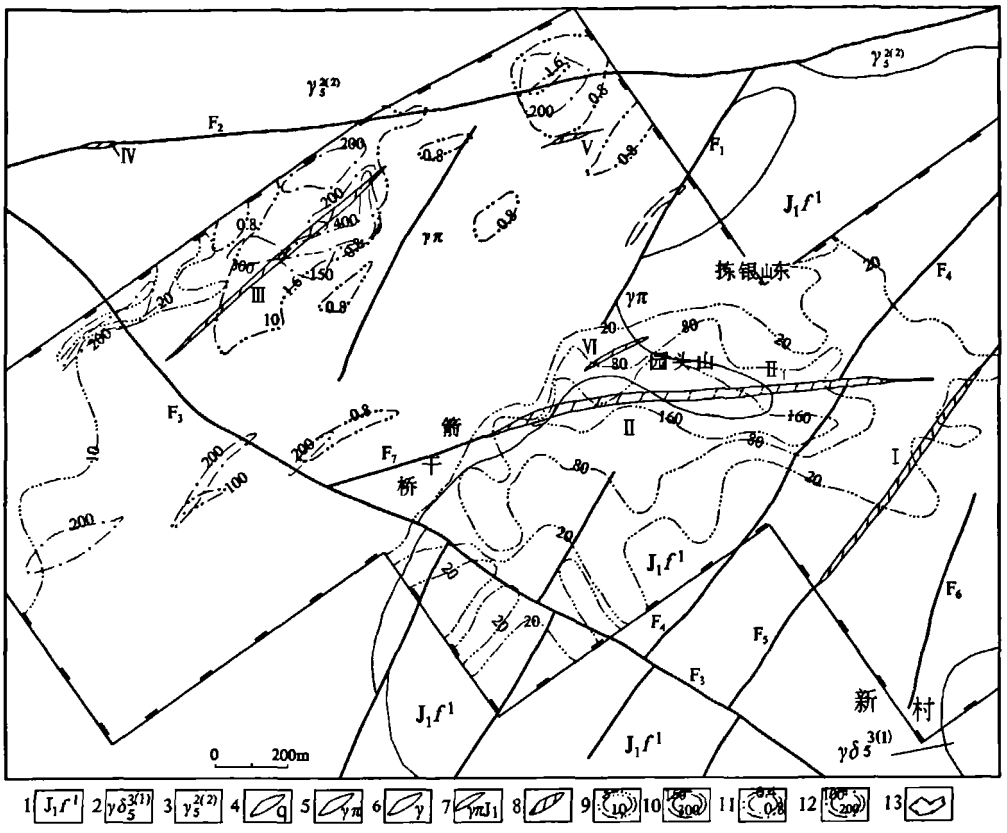


图 3 永定新村钼铅锌多金属矿区综合异常图

Fig. 3 Composite anomaly map of the Xincun molybdenum, led and zinc polymetallic mining area in Yongding County

1—早侏世潘坑组下段；2—燕山晚期花岗闪长岩；3—燕山早期花岗岩；4—石英脉；5—花岗斑岩脉；6—细粒花岗岩脉；7—潜花岗斑岩脉；8—钼（铅锌）矿（化）体；9—Mo 元素异常；10—Zn 元素异常；11—Ag 元素异常；12—Pb 元素异常；13—1∶1 万土壤测量范围

该区异常面积大，异常套合好，浓度高，浓集中心明显，浓度分带清楚，形态规则，显示出极大的找矿潜力。

2.5 矿体特征

矿区以钼矿化为主，主要贮存于斑状细粒花岗岩与斜长流纹岩、花岗闪长岩岩体接触带及其附近的破碎带中。铅锌矿化相对较弱，主要贮存于含斑中细粒黑云花岗岩中的北东向破碎带中（图 3）。

Ⅰ号钼矿体：位于矿区东南侧，呈脉状贮存于北东向断层（F_5）中，走向北东 30°，长约 500 m，宽 3 m～5 m，倾向南东，倾角 75°左右。由大致平行的数条细脉组成，长数米至百余米不等，脉幅 1 mm～5 mm，含脉密度（2～5）条/m。Mo 品位 0.036%～0.074%。岩石普遍具黄铁矿化、硅化，局部见绿泥石化。矿石类型以细脉型为主，其次见浸染型。

Ⅱ号钼矿体：是目前区内发现规模最大的矿体（图 4），位于 1∶1 万土壤钼异常浓集中心，斑状细粒黑云花岗岩与斜长流纹岩接触带的近东西向破碎带中。矿体总体走向 80°（与

万方数据

异常走向一致），长约 1 500 m，倾向北西，倾角 50°～70°，地表厚度 3.5 m～7.5 m，深部 14.7 m，往深部有变大趋势。矿石品位沿走向及倾向略有变化，在裂隙发育处矿化强烈，矿体厚度较大，品位也较富，Mo 品位一般在 0.034%～0.607%，平均 0.21%。蚀变以黄铁矿化、绿泥石化、硅化为主，深部还见云英岩化、钾长石化、磁铁矿化等，其中硅化、绿泥石化、黄铁矿发育处辉钼矿化也较发育。矿石类型以网脉型、浸染型为主，其次为裂隙薄膜型。地表可见次生的钼华。

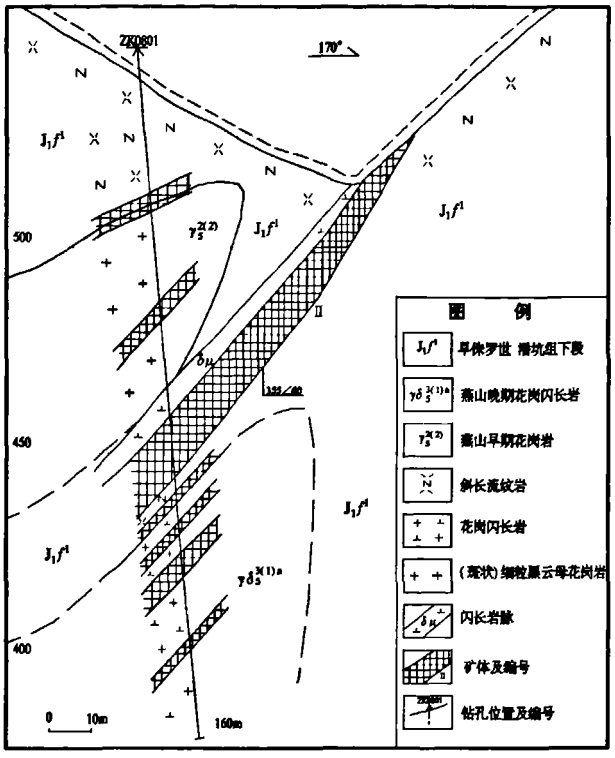


图 4　永定新村钼铅锌多金属矿区 8 线地质剖面图

Fig. 4　Diagram showing the geologic profile of the No. 8 exploration line of the Xincun molybdenum, led and zinc polymetallic mining area in Yongding County

另外，在钻孔中还见多层隐伏钼矿体，主要位于斑状细粒花岗岩与斜长流纹岩、花岗闪长岩接触带，矿体最大厚度 3.60 m，累计厚度 27.10 m。主要发育网脉状、裂隙薄膜状以及石英脉型钼矿化，特别是在斑状细粒花岗岩与花岗闪长岩接触带，网脉状辉钼矿化尤其发育，脉幅 1 mm～3 mm，含脉密度（5～15）条/m。Mo 品位 0.035%～0.123%。

从钻孔资料看，钼矿化主要发育于斑状细粒花岗岩与花岗闪长岩、斜长流纹岩接触带及其附近的破碎带中，特别是在花岗闪长岩岩体接触带及其顶部的破碎带是矿化发育地段，矿体厚度较大，品位亦较高，矿体在深部有变大趋势。结合地表资料分析，随着燕山晚期构造岩浆（花岗闪长岩）活动，岩浆后期含矿热液（气）向应力薄弱地段（接触带、断裂或节理裂隙）运移，并不断交代围岩，并使成矿物质不断富集充填成矿。在离花岗闪长岩岩体近的地方形成高（中）温钼矿体（Ⅰ、Ⅱ、Ⅵ）、在远的地方形成中（低）温铅锌（银）矿体

万方数据

(Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ)。

Ⅲ号铅锌矿化体：位于1∶1万土壤铅锌银异常浓集中心含斑中细粒黑云二长花岗岩北东向破碎带中，长约700 m，宽1 m～5 m，走向30°～40°，倾向北西，倾角70°～75°，氧化矿石Pb 0.1%～0.34%。还发育铁锰矿化、硅化等蚀变。矿石类型主要以构造蚀变岩型、浸染型为主。

Ⅳ号铅锌矿（化）体：分布于1∶1万土壤铅锌银异常西侧，出露长约20 m，宽1.5 m，矿体走向北东东80°，倾向北西，倾角75°，蚀变主要有硅化、褐铁矿化。Pb 0.1%、Zn 0.12%。矿石类型以浸染型为主。

Ⅴ号铅锌矿（化）体：分布于1∶1万土壤铅锌银异常东侧的细粒花岗岩脉中，出露长约40 m，宽约2 m，走向北东东，倾向北西。蚀变主要有硅化、铁锰矿化等。Pb 0.15%、Zn 0.06%。矿石类型以浸染型为主。

Ⅵ号钼矿体：位于园头山西侧542.3高地附近斑状细粒花岗岩中，长约100 m，宽1 m～2 m，走向北东60°，倾向北西，倾角70°～75°，蚀变主要有硅化、铁锰矿化等。Mo 0.01%～0.024%。矿石类型主要有细脉型、浸染型。

3 矿床控矿因素

3.1 与地层关系

早侏罗世藩坑组下段斜长流纹岩在区内广泛出露，内见有辉钼矿化普遍发育，是该区主要的贮矿围岩之一。根据1∶5万湖雷幅区调资料，斜长流纹岩微量元素Nb 215.9×10^{-6}、W 3.94×10^{-6}、Sn 9.63×10^{-6}、Mo 2.05×10^{-6}、Cu 18.0×10^{-6}、Pb 51.9×10^{-6}、Zn 222.0×10^{-6}、Ag 0.19×10^{-6}、Au 1.50×10^{-9}、Cd 2.2×10^{-6}、Th 24.9×10^{-6}、Sr 162.3×10^{-6}、Ba $1\,026.7\times10^{-6}$，与维氏同类岩石平均含量对比，其中Nb、Sn、Ag、Mo、W及稀散元素Sr等有富集现象。因此，该地层是矿源层之一，通过燕山晚期岩浆同化作用，使成矿物质不断富集，并形成矿（化）体。

3.2 与侵入岩关系

全球大多数大中型钼矿床均与中新生代岩浆活动密切相关，例如北美的克莱梅克斯、亨德逊、埃蒙斯山和恩达科钼矿床，我国杨家杖，南泥湖、三道庄和上房沟钼矿床[2]等，以及武夷山成矿带内的坪地钼矿、松溪大林坑钼矿、浦城上厂钼矿和近期发现的位于该区北东方向直距15 km的山口铜钼多金属矿等。闽东钼成矿带研究表明，该区成矿带上的矿床（点）在空间分布，均与燕山期花岗岩关系密切，无论是斑岩型还是热液型，大多数矿床（点）均直接产在岩体内。岩体既是含矿的围岩，又是成矿母岩，即使分布在外接触带的矿化，也与成矿岩体密切相关[3]，该区燕山早期斑状细粒花岗岩中的钼矿化主要集中在与斜长流纹岩接触带附近，在远离接触带岩体内部钼含量低，矿化弱，土壤异常也主要集中在接触带及火山岩一侧。燕山晚期花岗闪长岩中的成矿元素铜钼含量比地壳中同类岩石平均含量高10倍～18.5倍。据地表物探资料，土壤异常中心斜长流纹岩深部可能有隐伏岩体，从钻孔资料得到证实，且具辉钼矿化。该区以燕山晚期新村一带花岗闪长岩为中心，向外围钼高异常到铅锌银异常的变化矿化依次出现钼（钨锡）矿化体（点）（如：Ⅰ、Ⅱ、Ⅵ和预查区外东北部的大石凹钨锡矿点及东南部2个钼矿点）→铅锌（银）矿化点（如：Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ），显示围

万方数据

绕岩体的从高温热液→中低温热液的矿化规律以及岩体与成矿的密切联系。

3.3 与构造关系

区域性大断裂控制成矿带（上杭—云霄成矿带）的形成，而次级断裂则控制成矿区或是贮矿的重要场所。北东东向、北东向断裂是矿区的主要控矿构造。北东向断裂，控制了燕山早期岩体的分布。北东东向和稍晚的北西向断裂控制了燕山晚期花岗闪长岩的分布。北西向断层具有左行走滑性质。促使了北东向、北东东向 2 组断裂的再次活动及其次级和派生断裂的形成，而成为主要的容矿控矿构造。如Ⅰ号钼矿体主要受断裂 F_5 控制，Ⅱ号钼矿体主要受断裂 F_7 控制，Ⅲ号铅锌矿化体受北东向破碎带控制。

4 矿床成因探讨

燕山晚期大规模的北东、北东东向断裂在晚期北西向断裂影响下次级断裂广泛发育。来自地壳深处上地幔物质和地壳物质混熔形成的岩浆沿北东向断裂运移到接近上部地表时侵位形成花岗闪长岩（新村岩体）。岩浆期后的含钼等成矿热液沿应力薄弱地段向上运移，由于温度、压力骤然降低，并在运移过程中不断交代围岩中的成矿物质其不断富集，并在离热源近的有利部位形成高温系列的钼（钨）矿床（点），在远离热源的部位形成了中低温的铅锌（银）矿化点。这与一般的内生硫化物矿床成矿规律，即由中心→边部和深部→浅部为高温→低温型成矿作用相吻合。

新村花岗闪长岩岩体附近由于成矿热液温度较高、压力较大，在靠近岩体接触带及其附近形成温度较高的细脉状、薄膜状、浸染状辉钼矿脉和中高温蚀变矿物；而远离岩体的地方因成矿热液温度相对较低、压力较小，成矿热液在北东向断裂富集形成以中低温蚀变为主的浸染状构造蚀变岩型铅锌矿体。根据成矿机制和成矿模型分析[2~6]，该区矿床成因为热液充填交代型。

5 找矿标志

（1）土壤 Mo 异常浓集中心是区内寻找钼矿的重要标志，土壤 Pb、Zn 异常浓集中心是寻找铅锌矿的重要标志，

（2）燕山早期斑状细粒黑云花岗岩、花岗闪长岩岩体与斜长流纹岩接触带；特别是花岗闪长岩岩体顶部及其旁侧的断裂破碎带、节理裂隙是成矿的有利部位。

（3）斜长流纹岩中的硅化、黄铁矿化是寻找钼矿的重要标志。斑状细粒黑云花岗岩中的硅化、铁锰矿化是寻找铅锌矿的重要标志。

（4）北东向、近东西向断裂破碎带、节理裂隙发育地段及其多组构造交汇处是重要的控矿构造。

（5）已知的矿（化）点及矿化露头、转块及地表钼华是直接找矿标志。

（6）物探（电法）测量时出现的激电异常可以用于指导找矿。

感谢福建省地质矿产勘查开发局陈亨亮、陈福龙高级工程师的指导和评审，在此一并致谢。

万方数据

参 考 文 献

1 地矿部福建地质矿产勘查开发局．福建省地质图说明书（1∶50万）．福州：福建省地图版社，1998
2 黄典豪，吴澄宇，聂凤军．陕西省金堆城斑岩钼矿地质特征及成因探讨．矿床地质，1987，6（3）
3 李观富．闽东地区钼成矿带的基本特征．华东地质学院学报，1995，18（4）
4 傅树超．福建武夷山坪地钼矿床地质特征及成因探讨．福建地质，2005，24（3）
5 B. T. 渡卡洛夫等，大型和特大型钼矿床的地质—成因模型（刘占成译）．地质科技动态，1999（7）
6 牛树银．河北北岔沟门铅锌矿成矿构造研究取得新进展．地质论评，1998，44（6）

On the Geologic Characteristics and Genesis of the Xincun Molybdenum, Led and Zinc Polymetallic Deposit in Yongding County, Fujian Province

Han Shengkang
(*Fujian Institute of Geological Survey and Research*, *Fuzhou*, 350003)

Abstract

The Xincun molybdenum, led and zinc polymetallic deposit is situated at the juncture of the Southwest Fujian rift depression zone and the East Fujian volcanic fault sag zone, which belongs to the Wuyishan metallogenetic belt. On the earth's surface, it gives priority to the veinlet and impregnating type of molybdenum lead-zinc metallization controlled by the near east—west and east-northeast structures. The magnetic anomaly, electrical anomaly and soil geochemical anomalies have a better telescoping and the contraction center of the anomalies is obvious. Based on the analyses of the integrated geological data, it is considered that the Xincun molybdenum lead-zinc deposit in Yongding County belongs to the mineral deposit of the magmatic hydrothermal filling and metasomatic type.

Keywords molybdenum, lead and zinc deposit, volcanic fault sag zone, magmatic hydrothermal filling and metasomatic type, Wuyishan metallogenetic belt, Yongding County, Fujian Province

万方数据

福建永定新村钼铅锌多金属矿床地质特征及成因探讨

万方数据 WANFANG DATA 文献链接

作者： 韩胜康， Han Shengkang
作者单位： 福建省地质调查研究院,福州,350003
刊名： 福建地质
英文刊名： GEOLOGY OF FUJIAN
年，卷(期)： 2008，27(4)
被引用次数： 0次

参考文献(6条)

1. 地矿部福建地质矿产勘查开发局 福建省地质图说明书(1:50万) 1998

2. 黄典豪. 吴澄宇. 聂风军 陕西省金堆城斑岩钼矿地质特征及成因探讨[期刊论文]-矿床地质 1987(03)

3. 李观富 闽东地区钼成矿带的基本特征 1995(04)

4. 傅树超 福建武夷山坪地钼矿床地质特征及成因探讨[期刊论文]-福建地质 2005(03)

5. B.T.渡卡洛夫. 刘占成 大型和特大型钼矿床的地质-成因模型 1999(07)

6. 牛树银 河北北岔沟门铅锌矿成矿构造研究取得新进展[期刊论文]-地质论评 1998(06)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_fujdz200804002.aspx
授权使用：长江水利委员会(cjslwyh)，授权号：2658c3b2-1402-4682-8956-9e82015d39ad
下载时间：2011年2月6日