

戴云山构造带成矿地质特征

陶建华^{1a,2}, 胡明安^{1b}

(1. 中国地质大学 a. 研究生院; b. 资源学院, 武汉 430074; 2. 福建省地质调查研究院, 福州 350011)

摘要:戴云山构造带的断裂活动、岩浆活动及火山作用强烈,不同期次的岩浆侵入和火山活动对 Au、Ag、Cu、Pb、Zn 矿床的形成起着一定的控制作用。元古界变质基底和上古生界在火山岩中呈“天窗”出露。戴云山构造带内主要有层间破碎带蚀变岩型金矿床、沉积变质-热液叠加改造型铅锌银矿床、接触交代型矿床、斑岩型铜(钼)矿床、火山热液型矿床。研究表明:晋宁-加里东期是该区最重要的成矿期,燕山晚期为另一重要成矿期。区域断裂、褶皱构造、构造界面以及 2 组构造的交汇都对矿床的产出起着重要的控制作用。

关键词:构造带;天窗;成矿作用;矿床;戴云山

中图分类号:P617

文献标识码:A

文章编号:1000-7849(2005)04-0073-06

戴云山构造带位于福建省的中部,其主体由福建省中部的鹭峰山、戴云山、博平岭等山脉呈侧幕排列而成,呈 NNE 向展布。戴云山构造带位于多个构造单元的交汇处,断裂活动、岩浆活动、火山作用强烈。戴云山构造带以其特殊的构造位置、独特的成矿地质条件和地质背景而被人们广泛关注,成为地质找矿的热点地区。近年来,经过一系列的地质研究和地质找矿工作,沿该构造带陆续发现并探明了一批中-大型金多金属矿床。

1 成矿地质背景

戴云山构造带处于闽东火山断拗带与闽西北隆起带和闽西南拗陷带的交界处,断裂构造与火山作用十分发育,自西往东有政和-大埔断裂带;屏南-梅林火山喷发带;周宁-华安火山基底断隆带;福安-南靖断裂带^[1]。

带内地层发育较全,自中元古界至第四系均有出露,以侏罗纪-白垩纪火山岩分布较广,前上三叠统呈“天窗”断续出露于火山岩区。“天窗”及其周边常是矿化集中区和化探异常区。需要特别指出的是,产出于构造带中部的中元古界东华组为区内最老的地层,为厚层状黑云透闪片岩、绿帘角闪片岩,原岩为基性-中酸性火山岩夹砂泥质碎屑建造。东华组的 Sm-Nb 等时线年龄值为(1 970±85) Ma^[1]。中元古界各组岩石的 $w(\text{Au})$ 高, $w(\text{Au})$ 平均为 5.1

$\times 10^{-9}$ ^[2],普遍高于地壳克拉克值。上古生界的地层主要见于南部,多呈“天窗”出露,为一套硅钙质地层,是构造带内 Fe、Mn、Cu、Pb、Zn 的主要含矿层位。上侏罗统南园组为火山岩的主体,分布广泛,该段岩石金丰度高, $w(\text{Au})$ 最高达 8.9×10^{-9} ,平均为 5.2×10^{-9} ^[2],是区内金矿床的主要围岩。

带内侵入岩分布较广,包括基性、中性、中酸性、酸性及酸偏碱性岩,侵入时代为加里东期-喜马拉雅期。依其活动规模,以燕山早、晚期规模最大,其次为加里东期,喜马拉雅期最为少见。各期的侵入岩体总体呈 NE 向带状展布。加里东期、印支期侵入岩出露于变质基底的“天窗”内,呈小岩株产出,以酸性岩为主,普遍具碎裂及片麻构造。燕山早期侵入岩为带内侵入岩体的主体,分布于火山基底隆起带的西北侧和西南段,呈数百平方公里的岩基和岩株产出,岩浆来源于幔源与壳幔混熔岩浆,具 S 型花岗岩特征,花岗岩中 $w(\text{Au})$ 低, $w(\text{Pb})$ 高, $w(\text{Ag})$ 、 $w(\text{Zn})$ 、 $w(\text{Cu})$ 接近酸性岩克拉克值,与钙硅质地层接触处常形成接触交代型多金属矿床。燕山晚期侵入岩集中分布于该带的东北部,在中段及南段呈零星分布,其岩性为基性、中酸性直至酸偏碱性,以酸性及酸偏碱性岩岩体分布最广,常呈数十至上百平方公里的岩基或岩株产出, $w(\text{SiO}_2)$ 、 $w(\text{Na}_2\text{O})$ 高而 $w(\text{K}_2\text{O})$ 低,具 I 型花岗岩特征。燕山晚期第三次侵入活动主要形成花岗岩,以超酸、富碱、贫铁镁为特征,Ag、Pb、Cu、Mo 元素丰度高,其中 Cu、Ag 为酸

收稿日期:2004-12-14 编辑:禹华珍

基金项目:中国地质调查局地质大调查项目“福建省闽中铜金铅锌多金属矿评价”(199910200230)

作者简介:陶建华(1956—),男,教授级高级工程师,现正攻读矿物学、岩石学、矿床学专业博士学位,主要从事矿产勘查工作。

性岩克拉克值的2倍。不同期次的侵入岩常沿断裂带多次侵入而构成复式岩体^[1]。

2 “天窗”的地质构造特征

戴云山构造带最明显的构造特征是大面积火山岩区内零星散布一些前上三叠统地层(图1),由于其形成的构造形式不一^①,故称为“天窗”。组成“天窗”的地层在中、北部以中元古代、震旦纪变质岩为主,南部为上古生界。自北而南“天窗”面积增大,反映基底隆起带北窄南宽。“天窗”分布的现状可以显示变质基底的起伏状况,即基底自北而南总体上呈现出两凸两凹,北部的寿宁至屏南基底埋深为200~400 m,最长达900 m,屏南至古田湾口为基底凹陷,埋深为1700~1800 m;湾口至德化国宝为基底隆起,在该地段的尤溪珠峰,火山岩层的厚度为100~200 m,往南至德化杨梅一带顶深为0~400 m;德

化以南至华安一带,二叠系至三叠系出露较多,基底埋深大(达2 km)。因此“天窗”多形成于基底凸起地段。由变质岩组成的“天窗”有30余处,主要分布于该带的中北部,面积一般小于30 km²,最小者不足1 km²,最大的为尤溪东华至德化葛坑,面积达400 km²,各“天窗”的特点不尽相同,主要有以下几类:①被新地层不整合覆盖的“天窗”,其面积不大,主要由上震旦统组成,反映变质岩区为古地形隆起区;②由于花岗岩体上侵穹起抬升形成的“天窗”,分布于沿断裂带侵入的燕山期岩体边部,面积小,混合岩化强烈,其周边与花岗岩体呈侵入接触,或者一侧变质岩与新地层呈断层接触;③区域性逆冲断裂带抬升形成的“天窗”,其基底变质岩的一侧为逆冲断层,断面由SE向NW向逆冲。其他方向被新地层不整合或被后期侵入岩侵入,带内以此类“天窗”为主,面积也最大,主要分布于尤溪东华—葛坑和漳平剑斗一带,由于此类“天窗”内的构造、岩浆活动较发育,因此其周边是成矿最有利的部位;④断裂挤压抬升而形成的“天窗”,其面积最小。

对于不同类型的“天窗”,其成因各不相同,但总体分布在屏南—华安断裂带的东侧,均与该断裂长期由东向西的挤压逆冲而形成的区域性抬升有关。“天窗”内的构造发育,在东华—葛坑“天窗”中,形成于印支期的西华—龙门场推覆构造的波及范围为60 km²,原地岩系为二叠系,中元古界为外来体^[1]。

3 成矿地球化学特征

对1:20万水系沉积物Au、Ag、Pb、Zn、Cu、As、Sb、Hg元素地球化学资料的分析结果表明,该构造带内的地球化学场具有以下特征。

(1)地球化学场以NE向为主,部分为近EW向、NEE向及NW向,个别地段为SN向。在屏南—华安断裂带上各元素的地球化学场浓度最低,尤以Cu最为明显,其上有少数跳跃式的浓集中心;火山基底隆起带内各元素的地球化学场浓度高,是区内Au、Ag、Zn、Cu、As浓集中心分布区。断裂带以西各元素的浓集中心见于变质岩中及上古生界与侵入岩的接触带附近。

(2)成矿元素Au、Ag、Cu、Pb、Zn的浓集中心与已知矿化蚀变重合较好,其分布与构造、地层及侵入体关系密切。Ag、Pb、Zn元素的浓集中心分布在基底隆起带中元古代、震旦纪变质岩及火山岩区的区域断裂附近(如尤溪梅仙),晚古生代钙硅质地层与

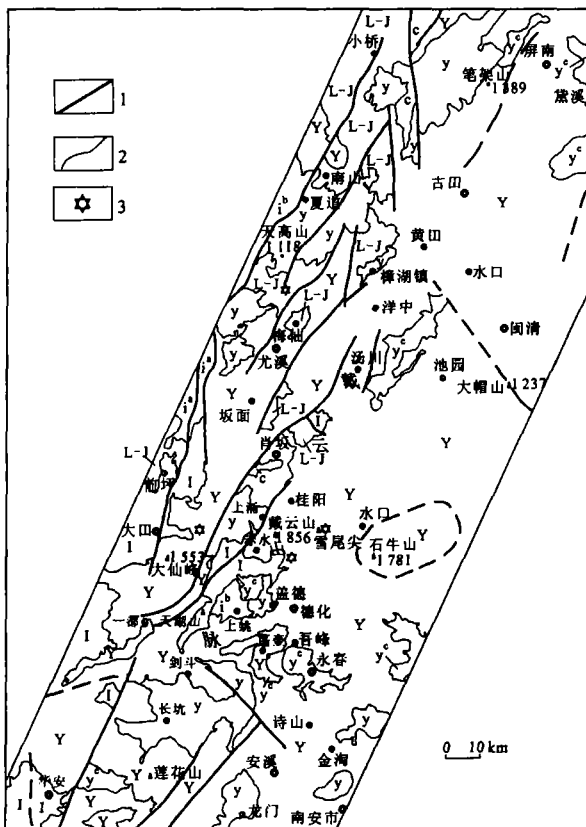


图1 戴云山构造地质图

Fig. 1 Tectonic geological map of Daiyun mountains

Y. 燕山构造层(上三叠统 T₃—白垩系 K); I. 印支构造层(中泥盆统 D₂—中三叠统 T₂); C. 加里东构造层(震旦系 Z); L-J. 吕梁—晋宁构造层(太古界 Ar—新元古界 Pt₃); y^a. 白垩纪侵入岩; y. 侏罗纪侵入岩; i^b. 三叠纪侵入岩; i^c. 二叠纪侵入岩; c. 志留纪侵入岩; 1. 断裂; 2. 地质界线; 3. 古火山口

① 福建省闽西地质大队. 建瓯—尤溪地区找矿远景研究[R]. 2003.

晚侏罗世火山岩及燕山期岩体周围(如永春上姚)。Cu元素的浓集中心疏散分布于基底隆起带的中酸性侵入岩附近(如德化仙洋)。Au元素以浓集中心明显、强度高、规模大、分布相对集中为特点,主要分布于镇前、尤溪肖坂—中仙、德化葛坑—杨梅一带,这与变质基底的相对隆起及断裂的交汇叠加有关。

4 主要矿床类型及其地质特征

戴云山构造带内 Au、Ag、Pb、Zn、Cu 矿产地数量较多,根据其成矿作用的特点,结合矿床产出地质背景将几种有代表性的成矿类型分述如下。

4.1 层间破碎带蚀变岩型金矿床

该类金矿床中均分布于戴云山构造带中段的尤溪、德化一带,以尤溪肖坂中型金矿床最为典型^②。尤溪肖坂中型金矿床位于该构造带中段的火山基底断隆带中,金矿体赋存于变质岩基底“天窗”中,“天窗”周边广泛分布侏罗纪陆相碎屑岩、中-酸性火山岩,“天窗”内主要发育元古界大岭组变质岩,其主要岩性为黑云斜长变粒岩夹黑云角闪片岩、云母石英片岩,混合岩化强烈。原岩建造为砂泥质岩、含火山碎屑沉积岩夹基性、酸性“双峰式”火山岩,该层位含 Au 丰度高, $w(\text{Au})$ 一般为 $5.1 \times 10^{-9} \sim 17.3 \times 10^{-9}$, $w(\text{Au})$ 高的原岩主要为火山岩及含火山碎屑沉积岩,是金矿体的矿源层。加里东期侵入岩为容矿围岩,对金矿有一定的叠加改造作用。燕山期侵入岩切穿矿体,形成于成矿之后。

矿区内褶皱构造发育,褶皱导致矿体与地层间同步变形(图 2),形成盆、穹交错起伏现象。矿区已发现 3 条相互平行、相间约 100~200 m 的脆韧性剪切带,多沿易变形的绢云母绿泥千糜岩片理面发育,呈面型分布,且与褶皱的形态、产状保持一致,金矿体严格受其控制,是该区最主要的控矿构造^②。金矿体受元古代变质基性、酸性双峰式火山岩及沿该

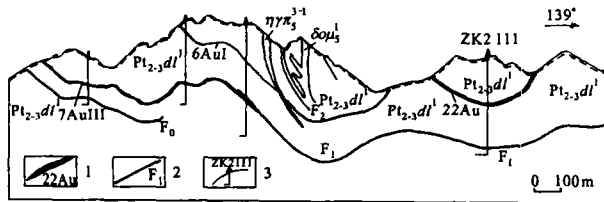


图 2 戴云山构造带肖坂矿区金矿 243 线地质剖面图
Fig. 2 Geological section of the 243th profile in Xiaoban gold mining area, Daiyun mountains structure belt

$P_{12-3}dl^1$. 中上元古界大岭组; $\eta_{77\pi_5}^{1-1}$. 燕山晚期二长花岗岩; $\delta_{0u_5}^1$. 印支期石英闪长岩; 1. 金矿体及编号; 2. 断层及编号; 3. 钻孔及编号

层位发育的脆韧性剪切带控制,构成火山岩层位—韧性剪切带—金矿体“三位一体”的分布格局^[2,3]。矿体呈层状、似层状产于剪切带内,并与剪切带具有完全一致的形态、产状特征,矿体呈波状起伏,薄而稳定,厚度为 0.5~6.0 m,矿体平均品位 $w(\text{Au})$ 为 $7 \times 10^{-6} \sim 8 \times 10^{-6}$ 。

围岩蚀变普遍强烈,主要蚀变类型有绢云母化、绿泥石化、硅化、黄铁矿化、碳酸盐化,显示中-低温热液蚀变矿物组合特点。矿石主要呈细脉浸染状、斑杂状构造,少量脉状、块状构造,矿石结构呈自形、半自形-他形结构、填隙结构、碎裂结构。金属矿物以黄铁矿为主,其次为自然金,偶见方铅矿、闪锌矿、黄铜矿;非金属矿物为石英、斜长石、绿泥石、绢云母、方解石、黑云母、钾长石等。金多呈自然金形式存在,主要分布在黄铁矿的裂隙、粒隙及晶隙中。矿石中的有用元素除 Au 外,其他有益、有害元素甚微。矿石类型按容矿岩石类型可分为变粒岩型、千糜岩型和交代硅化脉型。金矿体中石英的均一温度为 140~300 °C,经压力校正成矿温度为 220~380 °C,含矿流体 pH 值为 5.67~6.61。Eh 值为 -0.32~-0.22; $\delta(^{34}\text{S})$ 为 -4.2‰~-4.0‰,说明硫源与岩浆热液关系密切^②。氢、氧同位素资料表明成矿流体主要来源于原生岩浆水,部分有大气水加入,含金石英包裹体 Rb-Sr 同位素等值线年龄为 465.7 Ma^②,说明加里东期变质作用对金起着一定的富集作用。

4.2 沉积变质-热液叠加改造型铅锌银矿床

该类矿床的主要矿种有银、多金属、铅锌(伴银)。其共同特征为矿床规模较大、品位较高。经 2 次或 2 次以上的成矿作用,矿化在一定层位上兼具沉积和热液叠加改造的特点^[4,5]。典型矿床为梅仙铅锌矿床^②。

梅仙铅锌矿床位于该构造带中段的次一级隆起的变质岩“天窗”中,发育于“天窗”中的中上元古界东岩组为区内的主含矿地层,其岩性组合为绿帘透辉石片岩、透辉绿帘片岩、绿片岩夹透镜状大理岩,可分为 6 个岩性段。“天窗”周边广泛分布下侏罗统梨山组陆相碎屑沉积岩和上侏罗统南园组陆相火山岩、火山碎屑沉积岩,它们不整合覆盖在基底变质岩之上或与其呈断层接触(图 3),区内褶皱构造以 NE 向为主。

根据矿体产出部位所对应的东岩组一、三、五段 3 个主要含矿层位,矿体均产于不同岩性的转换界面上^①。I 号含矿带分布于东岩组一段中,矿体严

② 福建省地质调查院. 福建省闽中铜金铅锌银多金属矿评价报告 [R]. 2003.

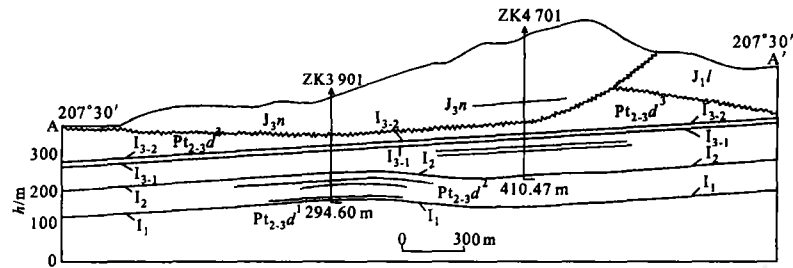


图3 戴云山构造带峰岩矿区铅锌银矿A-A'纵剖面图

Fig. 3 A-A' longitudinal section in Fengyan Pb-Zn-Ag mining area, Daiyun mountains structure belt
 J_{3n} . 上侏罗统南园组; Pt_{2-3d^3} . 中上元古界东岩组三段; Pt_{2-3d^2} . 中上元古界东岩组二段; I_1 . 矿体及编号

格受层位控制,呈似层状、透镜状,矿体厚度最大为15.65 m,平均为5.53 m,平均品位分别为: $w(Pb) = 1.34\%$, $w(Zn) = 7.79\%$, $w(Ag) = 81.72 \times 10^{-6}$,其顶板为绿片岩,局部相变为大理岩。Ⅲ号含矿带分布于东岩组三段中,有4层铅锌(银)矿体,主要产于绿帘透辉石岩中,呈层状、似层状;沿走向控制的延伸长度为800 m,厚度为0.40~2.97 m,平均品位分别为: $w(Pb) = 2.22\%$, $w(Zn) = 2.21\%$, $w(Ag) = 81.99 \times 10^{-6}$ 。V号含矿带分布于东岩组五段中,1~4层见矿,矿体呈透镜状、似层状,其顶板为透辉绿帘石岩,矿层控制的走向长度为1200 m,倾向延伸长度为1000 m,厚度为1.00~8.08 m,平均品位分别为: $w(Pb) = 2.19\%$, $w(Zn) = 4.59\%$, $w(Ag) = 80.84 \times 10^{-6}$ 。矿物成分有闪锌矿、方铅矿、黄铁矿,少量黄铜矿、磁黄铁矿。在3个矿带中金属矿物组合从下往上有变简单的趋势。脉石矿物有透辉石、绿帘石、阳起石、方解石、石英等。矿石结构主要为半自形-他形晶粒状结构,其次为交代结构、固溶体分离浮浊结构、包含结构等,矿石构造主要有条带状构造、斑点-斑杂状构造、次块状-块状构造,其次为浸染状构造。

矿石中硫同位素 $\delta(^{34}S)$ 为0.4‰~3.8‰,具深源硫特征。据矿床中方铅矿铅同位素分析结果^①: $N(^{206}Pb)/N(^{204}Pb)$ 为18.112~18.605, $N(^{207}Pb)/N(^{204}Pb)$ 为15.517~15.932, $N(^{208}Pb)/N(^{204}Pb)$ 为38.331~39.666。按铅同位素组成计算的单阶段模式年龄为395 Ma,相当于加里东变质期。代表正常铅从铀-钍系统分离出来的时间,然后混入不同 μ 值的放射性成因铅,即从幔源铅至下地壳源铅和燕山带铅均有混入,反映多次地质事件的叠加。

4.3 接触交代型矿床

此类矿床多产于中酸性-酸性侵入岩与碳酸盐岩、含钙质沉积岩的接触带。与成矿关系密切的侵入岩多为燕山早期黑云母花岗岩,其次为燕山晚期花岗闪长岩和黑云母二长花岗岩,形成砂卡岩矿床

的层位有石炭纪一二叠纪灰岩、钙硅质大理岩及北溪组的大理岩等。矿体呈似层状、透镜状和不规则囊状,部分呈脉状(图4),矿体规模不等,一般长十余米至数十米,厚度在数米之内。矿种以多金属硫化物为主,矿石具自形-半自形或他形粒状结构、交代残留结构,呈团块状、浸染状、条带状等构造;矿石矿物以闪锌矿、方铅矿、磁铁矿、黄铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿为主,另见少量辉铜矿、辉钼矿等,脉石矿物主要有透辉石、阳起石、石榴子石、绿帘石、石英、方解石等。典型矿床^②有:永春上姚铅锌矿床、德化阳山铁矿床、永春壶山银矿床等。

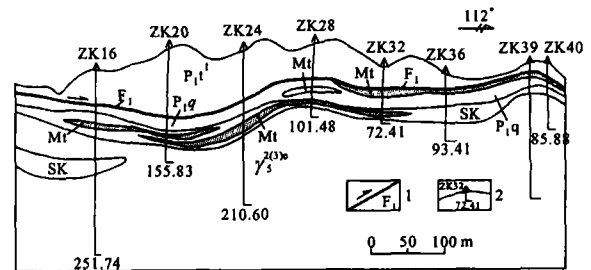


图4 戴云山构造带阳山矿区铁矿7线地质剖面图
(据福建省冶金厅地质所资料修编)

Fig. 4 Geological section of the 7th profile in Yangshan iron mining area, Daiyun mountains structure belt
 $P_{1.1}$. 下二叠统童子岩组一段; $P_{1.9}$. 下二叠统栖霞组; SK. 砂卡岩; Mt. 磁铁矿体; $\gamma_2^{(3)c}$. 燕山早期黑云母花岗岩; 1. 逆断层及编号; 2. 钻孔编号及孔深

4.4 斑岩型铜(钼)矿床

此类矿床以德化仙洋铜(钼)矿床为代表^②。燕山晚期花岗闪长斑岩侵位于变质岩基底的“天窗”中,围岩蚀变以花岗闪长斑岩体为中心呈环状分布,主要有硅化、绢云母化、钾化等。钾化发育于花岗闪长斑岩体内,硅化和绢云母化分布于花岗闪长岩与中元古代变质岩的外接触带上,石英绢云母化带围绕岩体呈环状分布(图5)。铜矿(化)体产于围绕花岗闪长斑岩体的内、外接触带分布的石英绢云母化

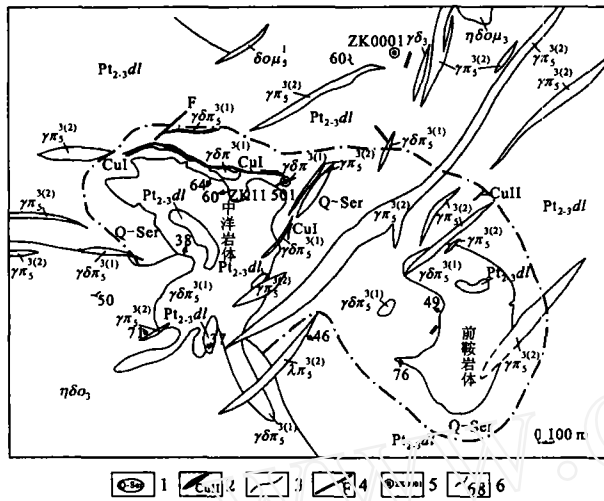


图 5 戴云山构造带肖坂矿田仙洋铜矿床地质图

Fig. 5 Geological map of Xianyang copper deposit area in

Xiaoban mining field, Daiyun Mountains structure belt

Pt₂₋₃dl. 中上元古界大岭组; λπ₅⁽²⁾. 燕山晚期石英斑岩; γπ₅⁽²⁾. 燕山晚期花岗岩斑岩; γδπ₅⁽¹⁾. 燕山晚期花岗闪长斑岩; δαμ₅¹. 印支期石英闪长玢岩; γδ₃. 加里东期浅色片麻状花岗闪长岩; ηδ₃¹. 加里东期片麻状石英二长闪长玢岩; ηδ₃². 加里东期片麻状石英二长闪长岩; 1. 石英-绢云母化蚀变; 2. 铜矿(化)体及编号; 3. 地质界线; 4. 断层及编号; 5. 钻孔; 6. 接触面产状

变带中,其空间形态呈倾向南东的空心圆筒状,平面上大致呈半环状。已圈定的铜矿化体长约 2 500 m,厚度约 4~50 m, w(Cu) 为 0.10%~0.63%。矿石中的黄铜矿呈他形晶粒状结构,浸染-细脉浸染状构造,粒径为 0.2~0.5 mm;辉钼矿多沿岩石裂隙分布。金属矿物以黄铁矿为主,其次为黄铜矿,少量辉钼矿,偶见铜蓝、方铅矿、闪锌矿等。非金属矿物主要为斜长石,其次为石英、钾长石、绢云母、绿泥石等。容矿岩石为黑云斜长变粒岩、斜长浅粒岩、花岗闪长斑岩。闽清井后铜矿床也属此类型矿床。

4.5 火山热液型矿床

该类矿床、矿化点数量多,分布广。代表性矿床为永泰岭头坪金矿床,矿床(点)产于上侏罗统南园组二、三段火山岩中,矿化围岩为流纹质晶屑凝灰岩、流纹质凝灰岩和沉凝灰岩。矿体受与火山构造有关的环状、放射状断裂以及叠加其上的 NW 向断裂控制。矿化深度一般较浅,主要呈脉状,其次为透镜状、扁豆状、似层状。矿脉呈 NW 走向, I 号脉长 150 m,平均厚度为 3.72 m,平均品位 w(Au) = 7.47 × 10⁻⁶; II 号脉长 107 m,平均厚度为 5.07 m,平均品位 w(Au) = 15.33 × 10⁻⁶。围岩蚀变以中低温为主,为硅化、黄铁矿化、褐铁矿化、绢云母化等。矿石矿物为自然金,还有黄铁矿、褐铁矿、方铅矿、闪

锌矿、铜蓝等。矿石具自形-半自形结构或他形粒状结构、交代结构等。矿石构造有脉状、细脉状、斑点状、浸染状、角砾状及蜂窝状。此类型的矿床还有闽侯罗桥金矿床、安溪阳地银多金属矿床等。

5 矿床的时空分布规律

5.1 时间分布规律

各个地质时期形成的地质建造及其改造各不相同,成矿方式、频率和强度也均有差异。该区层间破碎带蚀变岩型金矿床和沉积变质-改造型铅锌银矿床的矿化最早始于晋宁-加里东期,也是该区最重要的成矿期。华力西-印支期盆地边缘形成含铁、锰、硫、铅、锌等的矿源层或原始矿层,为后期改造成矿准备了成矿物质。燕山早、晚期的火山侵入活动,带来了大量的成矿物质,对业已形成的矿层、矿源层进行了叠加改造,并在钙硅质岩附近形成接触交代型铁多金属矿床。尤其是燕山晚期的岩浆活动对斑岩型铜钼矿床、火山热液型金矿床、铅锌矿床的形成具有重要的作用,此阶段为该区内生金属矿床的另一个重要成矿期。

5.2 空间分布规律

在构造带内与变质岩基底“天窗”构造有关的矿床(点)、矿化密集区主要见于屏南洋地、尤溪梅仙、尤溪肖坂-德化杨梅、尤溪溪坪-永泰岭头坪等地。在“天窗”内或在其周边的火山岩区以 Au、Ag、Pb、Zn 多金属矿床为主。在构造带内与上古生界形成的“天窗”有关的矿床(点),主要分布于德化阳山、永春上姚、安溪剑斗,形成矿种以 Fe、Ag、Pb、Zn、Cu 为主。与火山岩系和火山构造及区域性构造断裂有关的矿床类型以火山热液型和斑岩型为主,矿种以 Ag、Mo、Pb、Zn 为主,主要分布于北部的火山岩区。此外,矿床(点)的分布在一定程度上与剥失程度有关,北部火山岩分布广泛,表明由南往北剥失程度有依次减弱的趋势,矿种也相应由伴生 Ag 的 Pb、Zn 多金属→Au、Ag、Pb、Zn(伴生 Cu)→以 Ag 为主的 Ag、Pb、Zn(伴生 Mo)矿化变化。

6 构造控矿规律

构造作用是广泛存在的,不同规模、不同级序、不同类型构造的组合及其变化与成矿活动密切相关,是地质作用的重要组成部分,是重要的控岩控矿条件之一。

(1)区域断裂的控岩控矿作用 区域性断裂常是深大断裂的组成部分,不仅控制着戴云山构造带

的变质岩、沉积岩、侵入岩和火山岩的空间展布,并对与之有关的矿产起着直接的控制作用。位于构造带中部的 NE 向肖坂-东华断裂带、龙门场-赤水断裂带既控制着带内最重要的金矿床的分布,也控制了铜、多金属矿床的产出,在构造带的中部形成了金、多金属成矿带。

(2)褶皱构造的控矿作用 褶皱轴部构造裂隙发育,有利于矿液的运移渗透,同时也是重要的容矿场所。梅仙铅锌银矿田的主要矿床均赋存于梅仙复式背斜的次一级背斜构造中,矿体在轴部明显具有厚度变厚、品位增大的趋势。尤溪肖坂金矿床中的主要金矿体受 NE 和 NW 两级叠加的褶皱构造控制,两组叠加褶皱的“隆中隆”或“凹中凹”位置是寻找该类型金矿床的有利部位。

(3)地质界面的控矿作用 区域上不同性质和不同地质体的交接面,如不同岩性界面、不同物理性质和不同化学性质岩层的界面均是构造脆弱部位,对矿体的富集起重要的控制作用。区内与沉积-热液叠加改造作用有关的多金属矿体大多产于不同岩性转换的界面上或其附近。永春上姚铅锌矿床、德化阳山铁矿床均产于中酸性-酸性岩浆岩与碳酸盐岩接触界面上;仙洋铜矿体产于燕山晚期花岗闪长岩与围岩的接触界面上。

(4)2组构造的复合控矿作用 在2组不同方向的构造的交汇部位通常岩浆活动频繁,构造裂隙发育,有利于岩浆的侵位、矿液的运移和渗透,是重要的成矿有利地段。肖坂金矿床产于 NE 向断裂和 NW 向断裂构造交汇部位的旁侧,与多金属矿化密切的燕山早期花岗岩岩体主要分布于 NE 向深大断裂带旁侧或2组构造的交汇部位,火山热液型矿床受火山环状构造以及叠加其上的 NW 向断裂控制。

根据戴云山构造带成矿地质、地球化学、矿床时空分布特征,该区构造-岩浆活动强烈,矿床类型多样,不同矿床类型的共生组合较为普遍。地球化学异常值高,元素组合分带与地质背景有较强的相关性,显示出该区有较强的找矿前景和找矿潜力。

参考文献:

- [1] 福建省地质矿产勘查开发局. 福建省地质图(1:500 000)说明书[M]. 福州:福建省地图出版社, 1998.
- [2] 吴险国,陈柏林,黄仁生. 肖坂及其外围金矿成矿规律与找矿[J]. 地质力学学报, 1999, 5(3): 58-64.
- [3] 黄仁生,邱盛安,李昭升. 福建肖坂韧性剪切带金矿特征及成因探讨[J]. 福建地质, 1999, 18(4): 178-188.
- [4] 吴志强. 福建省梅仙铅锌银矿田成矿地质特征和成因模式[J]. 矿产与地质, 2003, 17(5): 606-609.
- [5] 陈小华. 福建省丁家山铅锌矿床地质特征及成因[J]. 福建地质, 2000, 19(2): 57-65.

Geological Characteristics of Mineralization in Daiyun Mountains Structure Belt

TAO Jian-hua^{1a,2}, HU Ming-an^{1b}

(1a. Graduate School; 1b. Faculty of Earth Resources, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China; 2. Institute of Geological Survey of Fujian Province, Fuzhou 350011, China)

Abstract: Fracture, magma activity and volcanism in Daiyun mountains structure belt are very intensive. Magma invading and volcanism of different period controled the metallogen of Au, Ag, Cu, Pb and Zn deposits. The metamorphose fundation of the Proterozoic and the stratum of the Late Palaeozoic exposed as "top window" to the lava. Research confirmed that the Jingningian-Caledonia period is the most important mineralization period, and the late Yanshanian is another important period. Mineral deposits in Daiyun mountains structure belt are mainly; the interlayer fractured zone alteration type Au deposit, the sedimentary metamorphose-hydrothermal superimposed rebuilt type lead zinc silver deposit, contact metamorphic deposit, volcanic hydrothermal solution type deposit and prophyry type Cu deposit. Regeion fracture, fold, structure interface and the interjunction of two fractures controled the metallogenic position.

Key words: structure belt; top window; mineralization; deposit; Daiyun Mountain