福建武夷山山口银多金属矿床地质特征及成因分析

王文兵
（福建省地质调查研究院，福州，350013）

摘 要 武夷山山口银多金属矿位于武夷成矿带光泽—宁化铜多金属成矿亚带东北部和浦城—宁德北西向钼多金属成矿带交汇处，矿体贮存于中生代焦坑组中，为沉积改造型矿床，主成矿期为晚三叠世。

关键词 银多金属矿床 地质特征 沉积改造型 武夷山山口

武夷山山口银多金属矿位于崇安—石城北东向断裂带东北段[1]，区内出露地层、侵入岩较简单，构造以脆性断裂为主，北东、北西、北北东-近南北向、东西向 4 组断裂构成区域构造的总体格局。断裂构造破碎蚀变带直接控制了矿体的空间展布，矿体贮存于中生代焦坑组中。根据其成矿地质特征，研究分析矿床成因，总结成矿规律，对焦坑组含矿性研究及在该组中寻找同类型矿床有一定意义。

1 矿区地质概况

1.1 地层

区内地层主要出露有早元古代麻源群南山组及晚三叠世焦坑组沉积岩（图 1）[2]。

南山组：分布于矿区北部，主要岩性为黑云斜长变粒岩、含石榴黑云变粒岩，夹矽线石长石黑云片岩。变粒岩中混合岩化较明显，脉体主要为长英质。

焦坑组：分布在矿区东南部岩石头—山口一带，呈北东向带状分布，与南山组为断层接触，是主要贮矿层位。厚度大于 766.1 m。分为上下段，下段岩性为中（粗）粒石英砂岩、岩屑石英砂岩、含砾石英砂岩、含炭质泥岩、粉砂岩。上段岩性为粉砂岩、泥岩。据邻区洋庄煤矿资料，焦坑组上段含煤 2～4 层，厚 0.01～2 m。

1.2 侵入岩

区内侵入岩分布面积较少，主要为早白垩世玛坑超单元梅山单元[2]，主要岩性为浅肉红色含斑细粒正长花岗岩，分布在矿区西南角。

1.3 构造

以断裂为主，区内见有北东、北西、北北东-近南北向、东西向 4 组，其中北东向断裂最为发育，其次级断裂带是矿区的主要控矿构造。

北东向断裂矿区内见有 4 条（F_1、F_2、F_3、F_4），区域上属崇安—石城断裂带的溪源—

收稿日期：2009-07-14
作者简介：王文兵（1978-），男，工程师，地质学专业。

万方数据

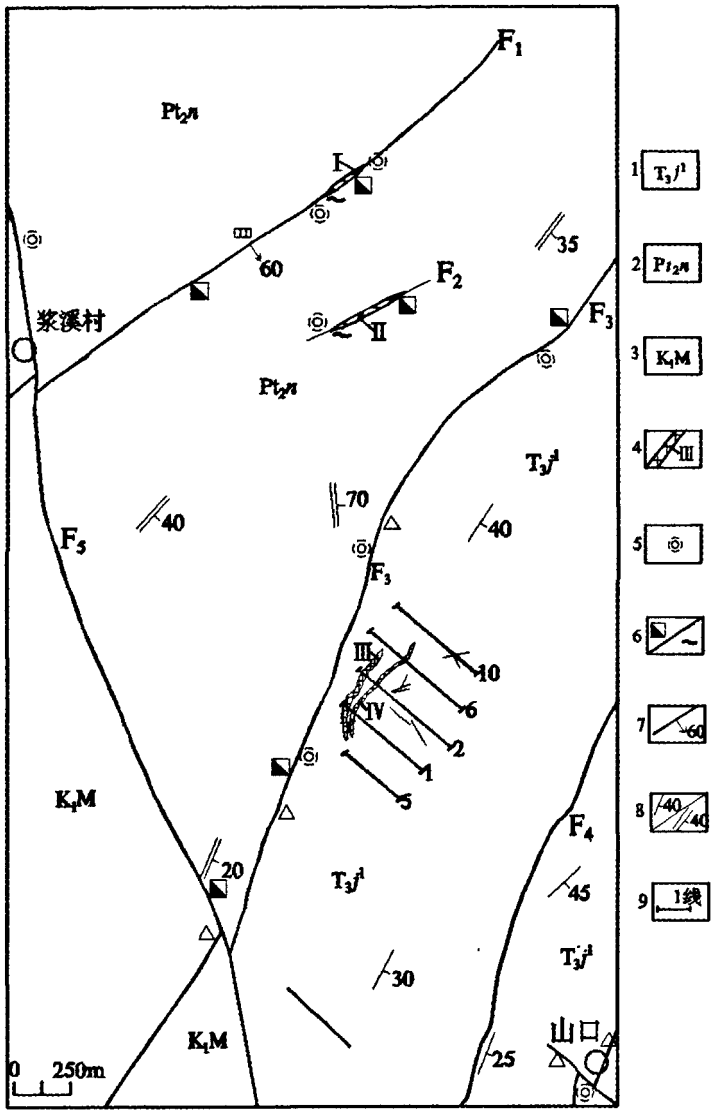


图 1　武夷山山口银多金属矿区地质图

Fig. 1　Geological map of the Shankou Silver polymetallic ore deposit in Wuyishan

1—晚三叠世焦坑组下段；2—早元古代麻源群南山组；3—早白垩世玛坑组超单元梅山单元；4—银矿体/矿化体及编号；5—硅化；6—褐铁矿化/绿泥石化；7—断层及产状；8—地层产状/片理产状；9—勘探线及编号

黄竹坳、洋庄—竹坑次级断裂带。

F_1、F_2 断裂：属溪源—黄竹坳北东向断裂带延伸部分，分布在早元古代麻源群南山组变质岩中，单条长大于 500 m，宽数米，走向 30°～60°，倾向南东，倾角 40°～60°，断裂带内岩石破碎，具强硅化、绿泥石化、黄铁矿化、叶蜡石化、褐铁矿化等蚀变，局部充填有银多金属矿体，区内Ⅰ、Ⅱ号矿（化）体均受该组断裂控制。

F_3、F_4 断裂：属洋庄—竹坑断裂北东延伸部分，走向 30°～50°，倾向南东，倾角 45°～

万方数据

80°，区内出露长 2 000～4 500 m，两端均延出区外，宽数米至十余米。其中 F_3 断裂使麻源群南山组变质岩与焦坑组下段呈断层接触并切过早白垩世侵入岩；F_4 断裂分布在矿区东南角焦坑组下段中。断裂带内岩石较为破碎，两侧围岩蚀变强烈，主要有硅化、黄铁矿化、叶蜡石化、绿泥石化、褐铁矿化等。

北西向断裂：区内仅见 F_5 断裂，属于浆溪—官庄北西向构造带，分布在矿区西南部，为早白垩世花岗岩与南山组及焦坑组的断层接触界线，走向 290°～340°，在区内呈北西向半弧形展布，是区内较晚形成的断裂。

1.4 围岩蚀变

南山组围岩蚀变主要是由断裂构造所引起的中低温蚀变，包括硅化、黄铁矿化、绿泥石化、叶蜡石化、褐铁矿化等。与Ⅰ、Ⅱ号脉状银多金属矿关系密切的有硅化、黄铁矿化、绿泥石化等。贮存在焦坑组下段含砾石英砂岩层内的Ⅲ、Ⅳ号银多金属矿体的围岩蚀变主要有碳酸盐化、褐铁矿化、黄铁矿化及绿泥石化等。

2 矿床特征

2.1 矿体规模、形态

矿区圈定 4 个银多金属矿（化）体（图 1），分别贮存于早元古生代南山组变质岩区断裂带及焦坑组下段含砾石英砂岩层中。

Ⅲ号银多金属矿体：分布于矿区东南侧。矿（化）体呈层状、似层状贮存于晚三叠世焦坑组下段砾岩、砂岩层中，矿体北西侧裸露地表，出露标高 430～650 m，总体走向北东 25°～35°，长 300 m，斜深 250～400 m，沿走向、倾向上具波状起伏现象，厚 1.64～9.57 m，平均 3.87 m，单工程 Ag 品位 68.4 g/t ～309.6 g/t，平均品位 155.6 g/t，伴生 Pb 0.029%～0.21%、Zn 0.046%～0.269%。矿体裸露地表部分均已氧化，仅见铁帽。

Ⅳ号银矿体：分布在Ⅲ号银矿体的东南侧 40～60 m，矿（化）体呈层状、似层状贮存于晚三叠世焦坑组下段砂岩中，沿走向、倾向上见波状起伏现象。矿体北西侧裸露地表，出露标高 420～675 m，总体走向 30°～35°，倾向南东，倾角 30°～37°，长 360 m，斜深 50～400 m，厚 0.72～3.99 m，平均厚 2.14 m，单工程银品位 52.2 g/t ～269 g/t，平均品位 138.5 g/t，伴生 Pb 0.016%～0.33%、Zn 0.024%～0.28%。地表部分已氧化，仅见铁帽。

Ⅰ号多金属矿（化）体：分布在矿区北部，呈脉状贮存在北东向 F_1 破碎带中，受断裂控制，走向 50°～60°，倾向南东，倾角 60°～65°，长约 230 m，厚 0.5～1.5 m。品位 Pb 0.2%～0.62%、Zn 0.23%～0.51%、Cu 0.11%～0.32%、Ag 33.93 g/t。

Ⅱ号多金属矿（化）体：分布在矿区北部中段，呈脉状贮存于北东向 F_2 破碎带中，受断裂控制，走向 60°，倾向南东，倾角 65°，长约 260 m，厚 1～3 m，品位 Pb+Zn 约 1%。

2.2 矿石特征

2.2.1 矿石矿物成分

主要金属矿物有黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、自然银、磁铁矿、磁黄铁矿、钛铁矿、硬锰矿、少量黄铜矿以及褐铁矿、自然铅等；非金属矿物主要为长石、石英、方解石、萤石、白云母、磷灰石等。主要金属矿物从早到晚生成顺序为黄铁矿→闪锌矿＋黄铜矿（乳滴状）→方铅矿。

万方数据

2.2.2　矿石结构、构造

矿区内Ⅲ号、Ⅳ号银多金属矿石主要为半自形-他形粒状结构、交代熔蚀结构、包含结构、乳滴（浊）状结构。其中黄铁矿、方铅矿、闪锌矿多呈半自形、他形粒状结构；早期生成的闪锌矿、蓝铜矿、黄铁矿被后期方铅矿熔蚀交代，形成不规则状、港湾状、半岛状，呈交代熔蚀结构；乳滴状结构主要见于少量闪锌矿中，在闪锌矿的晶体中嵌布着细小的黄铜矿的乳滴，一般沿解理缝定向分布，系固熔体的产物。早期生成的闪锌矿被晚期生成的黄铁矿所包裹，呈包含结构。

矿石主要有斑杂状构造、浸染状构造、团块状构造、星点状构造以及稠密浸染状构造。

2.2.3　矿石类型

按自然类型分为黄铁矿型银矿石、黄铁矿-方铅矿-闪锌矿型矿石、软锰矿-黄铁矿型矿石、铁锰矿型矿石。黄铁矿型银矿石分布较广；黄铁矿-方铅矿-闪锌矿型矿石、软锰矿-黄铁矿型矿石在Ⅰ、Ⅱ号矿体中较多，Ⅲ号矿体较少；铁锰矿型矿石多在氧化矿体内。

按容矿岩石分为碎屑岩型银矿石、蚀变岩型银矿石、碎屑岩型铅锌银矿石、硫银矿型银矿石、构造角砾岩型铅锌矿石。其中碎屑岩型银矿石、蚀变岩型银矿石较为常见。

按工业类型分为银矿石、铅锌银矿石与软锰矿石。

3　矿床成因分析

（1）Ⅲ、Ⅳ号银多金属矿体成因类型相同，均贮存于晚三叠世焦坑组下段碎屑岩中，矿体呈层状，似层状产出，沿固定层位分布，其成因类型属于沉积改造型。

（2）Ⅰ、Ⅱ号多金属矿化体均贮存于南山组变质岩区北东向断裂破碎带中，矿（化）体呈脉状产出，形成细脉状、角砾状、浸染状矿石，矿（化）体中主要为硅化、黄铁矿化、绿泥石化等中低温热液蚀变，矿体与顶、底板（蚀变构造岩）没有明显界线，而与近矿围岩（变粒岩）则界线清晰，矿体展布严格受断裂构造的控制。其成因类型属中低温热液构造裂隙充填交代型。

（3）山口银多金属矿区外围，早元古代麻源群南山组变质岩分布较广，该套变质岩 Ag、Pb、Zn 等元素丰度高[3]，是区内 Ag 多金属矿的主要矿源层。晚三叠世焦坑组为一套以碎屑岩为主的含煤沉积地层，其早期为山麓堆积相，向上过渡为冲积相及河流相；晚期以浅水湖泊相、沼泽相为主，即该组岩层形成于温暖潮湿与炎热干燥多变的古气候环境[4]。晚三叠时基底南山组富 Ag 变质岩石遭受强烈风化剥蚀，其产物被搬运沉积于湖盆-沼泽中，由于局部稳定还原环境，从而使 Ag 在焦坑组沉积地层中形成富集，即强烈的风化剥蚀与局部稳定还原环境，是区内主要银矿体贮存于焦坑组下段炭质泥岩夹层上侧相近层位的主要原因。孔隙度小的含炭细碎屑沉积层一方面作为良好的屏障，减少了成矿物质的渗透流失，另一方面其还原环境有利于银矿质沉积定位，后期构造、岩浆热液活动对早期形成的矿化体的富集改造作用，使得银矿体品位发生较大变化。

4　结论与建议

综上所述，山口银多金属矿是由早元古代麻源群南山组变质岩提供矿质，经风化剥蚀，搬运沉淀初步富集于晚三叠世还原环境的焦坑组碎屑岩中，后期经构造、岩浆热液改造形成

万方数据

的沉积改造型银矿体。

矿区东北洋庄一带焦坑组出露面积 3 km^2 以上，东南侧梨山组覆盖层之下亦有焦坑组分布，其与区内成矿地质条件基本相同，区域上找矿潜力较大。

本文资料引自福建省武夷山市山口矿区银多金属矿地质普查报告。

参 考 文 献

1 福建省地质矿产局．福建省区域地质志．北京：地质出版社，1985.

2 福建地质矿产勘查开发局．福建省地质图（1∶50 万）说明书．福州：福建省地图出版社，1998.

3 尤爱珍．福建省前寒武纪变质岩块体地球化学特征．福建地质，2007，26（3）．

4 陈贻真．闽西北地区晚三叠世焦坑组地质特征及沉积环境讨论．福建地质．2007，26（2）．

Geological feature of the Shankou Silver polymetallic ore deposit in Wuyishan City, Fujian Province

Wang wenbing

(*Fujian Institute of Geology Survey and Research*, *Fuzhou*, 350003)

Abstract

The Shankou Silver polymetallic ore deposit located at the Wuyishan mineralization belt 's gloss-The Ninghua copper polymetallic mineralizes northeast the Asian belt with Pucheng-North Ningde west to molybdenum polymetallic mineralization belt intersection point. The ore body tax has Mesozoic Era Jiao Kengzu in the stratum. For deposition transformation ore deposit. Controls the ore the north east to the fault zone is many phase of active products. The main metallogenic period is the late three pack of worlds. The Shankou area and peripheral further prospects the potential to be big.

Keywords Silver ore deposit, Geological feature, Deposition transformation, Wuyishan City

万方数据

福建武夷山山口银多金属矿床地质特征及成因分析

万方数据 WANFANG DATA 文献链接

作者： 王文兵， Wang wenbing
作者单位： 福建省地质调查研究院,福州,350013
刊名： 福建地质
英文刊名： GEOLOGY OF FUJIAN
年，卷(期)： 2010，29(2)
被引用次数： 0次

参考文献(4条)

1. 福建省地质矿产局 福建省区域地质志 1985

2. 福建地质矿产勘查开发局 福建省地质图(1:50万)说明书 1998

3. 尤爱珍 福建省前寒武纪变质岩块体地球化学特征 2007(3)

4. 陈贻真 闽西北地区晚三叠世焦坑组地质特征及沉积环境讨论 2007(2)

相似文献(10条)

1. 会议论文 刘翼飞.江思宏 内蒙古东部银多金属矿床成矿带地质特征和构造背景探讨 2008
大兴安岭地区分布着大量的银多金属矿床,主要形成于中生代.区域大地构造环境、火成岩及矿床地球化学特征表明,成矿物质以幔源为主,这些成矿物质在古亚洲洋闭合过程中的深部热地幔底侵上升和闭合后的大陆伸展构造作用下侵入到地壳上部,在有利的成矿部位形成多金属矿床.

2. 期刊论文 陈在劳.CHEN Zai-lao 陕西柞水银硐子银多金属矿床基本地质特征 -矿产与地质2009,23(6)
文章从含矿层和容矿岩石、矿体产态、元素分布规律、矿石组构、银的赋存状态等方面,总结了柞水银硐子特大型银多金属矿床的基本地质特征.期望对矿床成矿规律的深入研究和深部找矿能有所裨益.

3. 期刊论文 王荣全.葛之亮.贾继标.WANG Rong-quan.GE Zhi-liang.JIA Ji-biao 庞家沟银多金属矿地质特征及成因浅析 -矿产与地质2007,21(3)
庞家沟银多金属矿床受断裂构造和岩性双重控制,其矿种及其成因在冀北地区具有代表性.从阐述庞家沟银多金属矿地质特征入手,分析、研究其矿床成因.结果认为,该矿床为燕山晚期热液矿床.

4. 学位论文 张建国 北京市西湖村锰-银多金属矿床地质地球化学特征及成因探讨 1997
西湖锰-银矿床位于华北地台北缘燕山台褶带内,军都山岩浆岩带南东侧,区内岩浆活动强烈,褶皱断裂构造发育.西湖锰-银矿床是一个典型的矽卡岩-(侵入)岩浆热液复合型Wn、Pb、Zn、Ag多金属矿床.矿体产于花岗细晶岩与寒武系府君山组灰岩的接触带,空间上与接触带矽卡岩关系密切.成矿阶段大致上可以划分为矽卡岩阶段和硫化物阶段,矽卡岩阶段发育一套特殊的含锰矿物组合.稀土元素和微量元素的研究表明,成矿元素Mn主要由围岩提供,而Pb、Zn、Ag则来自岩浆.

5. 期刊论文 蔡发田.关成军.付庆.王海富.赵树堂.玄力.张跃宇.CAI Fa-tian.GUAN Cheng-jun.FU Qing.WANG Hai-fu.ZHAO Shu-tang.XUAN Li.ZHANG Yue-yu 辽宁花坤金-银多金属矿地质特征及找矿标志 -矿产与地质2007,21(1)
辽宁花坤金-银多金属矿成矿条件优越,控矿因素复杂,矿化分布普遍,矿床类型较多,是辽西地区重要的找矿远景区.为了使该区的找矿勘查更有所突破,通过对已往的找矿成果资料进行全面的收集、整理及研究,总结得出,花坤金-银多金属矿的赋矿地层为蓟县系雾迷山组碳酸盐岩建造;控矿构造为独特的"莲花状旋卷构造;成矿与燕山晚期花坤杂岩体具有明显的时空关系和成因联系;矿区具备矿源层-构造-岩浆岩"三位一体"的成矿地质条件.找矿前景十分广阔,有望成为中-大型找矿勘查基地.

6. 期刊论文 王昊.徐刚.路坦.刘旭.瞿东旭.WANG Hao.XU Gang.LU Tan.LIU Xu.ZHAI Dong-xu 河南省银洞沟银多金属矿床地质特征及成因分析 -矿产与地质2007,21(4)
河南省银洞沟银多金属矿床的发现是在朱阳关-夏馆韧性剪切带北侧的祁子堂-夏馆-板厂-双槐树-官坡Au-Ag-Cu-Pb-Zn-Hg-Sb成矿带内所取得的重大找矿突破.该矿床产于中元古界二郎坪群(Pt1er)内,并受韧性剪切带控制.通过对矿床地质特征、成矿物质来源、物理化学环境及成矿时代等方面的研究,其结果认为,矿床成矿物质主要来自于赋矿地层,成矿热液则是由变质水和岩浆水组成的混合水.首次提出,银洞沟银多金属矿床为受韧性剪切带控制的变质热液型矿床.

7. 会议论文 王荣全.葛之亮.贾继标 庞家沟银多金属矿地质特征及成因浅析 2007
庞家沟银多金属矿床受断裂构造和岩性双重控制,其矿种及其成因在冀北地区具有代表性。从阐述庞家沟银多金属矿地质特征入手,分析、研究其矿床成因。结果认为,该矿床为燕山晚期热液矿床。

8. 期刊论文 苏之良.刘继顺.马光.SHU Zhi-liang.LIU Ju-shun.MA Guang 维西大宝山铜-银多金属矿床地质特征和找矿远景分析 -矿产与地质2006,20(1)
维西县大宝山铜-银多金属矿床是在雪龙山变质岩内找到的第一个具有中大型找矿远景的铜-银矿床.文章在认真分析成矿地质特征的基础上,总结了控矿因素、找矿标志,进行了变质岩的原岩恢复,初步划分了成岩、成矿阶段,指出了找矿方向及找矿前景,对在雪龙山变质岩内进一步扩大找矿成果具有一定的参考价值和指导意义.

9. 学位论文 施明兴 江西省于都县银坑矿田银多金属矿床成矿规律及远景预测 2005
本文从区内所产出的银多金属矿、铅锌矿、多金属矿及锰多金属矿化的基础地质特征入手，系统地阐述了银坑矿区的地层、构造、岩浆岩及矿床地质特征，根据以往工作中所完成的各项样品测试，总结了各矿化类型的矿床成因、成矿地质规律，较为明确地指出了找矿的主攻矿种及资源远景。
本区大地构造位置位于南岭东西向构造带与滨太平洋北北东向构造带的交汇复合部位，处于华夏板块中部的罗霄块体东缘与武夷块体拼接带上，大地构造环境对成矿有利。
本区出露的地层有：褶皱基底为青白口系(为海底火山-沉积泥砂质建造和复理石建造)和震旦系(为硅质与浊流相沉积建造)，均产生了低绿片岩相变

质；盖层为晚古生界滨海相砂砾岩建造-海相碳酸盐岩、深水台盆相硅质岩建造-潮坪相泥砂质含煤建造；中生界地层为陆相湖滨-湖盆相碎屑岩沉积；新生界为河流相冲积及山前堆积。

本区发育以北北东-北东向为主的逆冲断裂，控制了区内地层、岩浆岩及矿化带的展布。褶皱构造表现为：在基底地层内发育以震旦系为核、青白口系为翼的复式向斜；在盖层地层中则以二叠系为核、石炭系-泥盆系为翼的向斜，但其东翼被北北东向-北东向逆冲断裂所破坏而残缺不全。

岩浆岩主要有志留纪侵入的长潭岩体(岩性为黑云母花岗岩)及与成矿关系密切的于休罗纪-白垩纪侵入的中酸性岩脉。

矿化类型主要有：破碎蚀变岩型银多金属矿化、层控叠改型铅锌矿化、岩浆热液交代充填型多金属矿化及沉积改造型锰多金属矿化。

本区的银多金属矿带共有6条，分布于矿区的中部，赋存于青白口系内，受近东西向次级断裂控制，矿体形态呈带状、脉状或透镜状，走向延伸440-2000米，宽度0.13-12.11米，矿带倾向以北-北北东为主，倾角为50-85°。

区内的层控叠改型铅锌矿，赋存于青白口系上施组硅质白云岩内，共发育两条矿带，受基底褶皱构造影响，矿带在剖面上构成一个向西倒转的“W”形复式向斜，在两翼均有产出。矿带形态呈层状、似层状及透镜状，矿体呈一包一囊产于矿带中，矿带走向延长1000-4000米，两矿带相距约40米，两翼相距200-400米，矿化以铅、锌为主，伴生有金、银、铜。

多金属矿化，赋存于石炭系壶天群中，走向北北东，倾向西或南东，长200-350米、宽0.30-11.00米。矿带形态呈脉状，地表矿化以锰为主、浅-深部矿化为铜、铅、锌、银、金。锰多金属矿化赋存于二叠系车头组内，共发现有两层，受向斜构造控制，在两翼均发育齐全。矿化以锰、银为主，伴生有铅锌。

根据矿石中包裹体测温及硫、铅、氢、氧同位素的测试，结果表明，由硫同位素δ S<’3-1>值为-3.25‰—十1.32‰，铅同位素Pb<’206>/Pb<’204><19.5、Pb<’207>/Pb<’204><16(相近)、Pb<’208>/Pb<’204><39，与银、铅矿化共生的菱铁矿中碳同位素δ<’13>C<,PDB>为-6.19‰，矿物气液包裹体测温结果为181-360℃，本区与矿化密切相关的花岗斑岩及石英斑岩K-Ar法所测年龄值分别为140Ma、114-125Ma，以及成矿作用的综合研究分析，指山本区的青白口系浅变质岩及岩浆岩提供了成矿物质的来源，其成矿温度属中低温热液成矿，成矿作用以岩浆热液充填交代为主、沉积与表生风化淋滤为辅的多阶段综合成矿作用，形成了本区银多金属具多种成因类型这一矿化现象。

通过对本区的控矿因素、成矿期及成矿阶段的划分，从矿化的时间、空间分布规律及各成矿元素在平面、剖面上的富集特征等方面的研究，总结了本区的银多金属矿化具以下成矿规律：主控矿因素为构造与岩浆，主成矿期为侏罗-白垩纪，矿化在空间分布上具以F<,1>断裂为界、东西两区分别以两岩体为中心，成矿温度由高到低向外扩展之分带现象，存在高中温-中低温和低温三个成矿阶段，提出了本区具3个成矿序列，根据本区的物化探异常分布特征及其与矿化的关系，归纳了本区银多金属矿的找矿模式。

根据本区各矿化类型的赋矿特征、成矿规律的综合研究，对其资源远景进行了预测，指出本区的四种矿化均有成大-超人型矿床的潜力。

10.会议论文 邹光富.胡世华.帅德权.陈才金.蒋洪昌.刘权 川西义敦夏塞银多金属矿床地质特征及成因探讨 2002

夏塞银矿位于川西义敦岛弧造山带燕山晚期绒依措花岗岩体外接触带浅变质岩中,是一个大型的热液脉型银多金属矿床.矿体产出严格受断层破碎带控制,矿体主要为脉状、透镜状和浸染状.容矿岩石为上三叠统图姆沟组的浅变质砂岩、粉砂岩和板岩.金属矿物主要有黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、银矿物和硫盐矿物等.脉石矿物为石英、方解石、绢云母、绿泥石等.成矿作用可划分为3期4个阶段.矿床地质、微量元素、稳定同位素地球化学综合研究结果表明,成矿物质来源于围岩和花岗岩,矿床成因为燕山晚期—喜山期岩浆期后成矿流体浅成中低温热液填交代矿床.

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_fujdz201002003.aspx
授权使用：长江水利委员会(cjslwyh)，授权号：175f0ebe-db32-487e-a72a-9e82015cecee
下载时间：2011年2月6日