

地质·矿床

福建省永定县大排铅锌矿床成矿地质特征 及找矿新进展

许乃政¹,毛建仁¹,叶海敏¹,沈莽庭¹,刘仰炮²,陈乐柱¹

(1. 南京地质矿产研究所,南京 210016; 2. 福建省第八地质大队,龙岩 364100)

摘要 福建省永定县大排铅锌矿床是闽西南拗陷带新近发现的具中型规模铅锌多金属层控夕卡岩型矿床,从控矿因素分析,矿床主要受岩体、层位、构造共同控制,主要控矿岩体为燕山晚期花岗岩长斑岩岩体,主要成矿层位为二叠系下统的栖霞组,主要赋矿构造是推覆构造所夹持的层间构造破碎带。

关键词 大排铅锌矿床 地质特征 找矿新进展

中图分类号 P618.42; P618.43 **文献标识码** A **文章编号** 0495-5331(2008)04-0020-04

福建省永定县大排铅锌矿区位于龙岩市 200° 方向、23km 处,隶属永定县培丰镇,是闽西南地区最新发现的中型铅锌铜钼多金属矿床(图 1)。矿区地理坐标为:东经 116°56'00" - 116°57'00",北纬 24°52'30" - 24°53'30"。该区地质研究历史久远,矿产调查和科研工作经历了由浅到深的长期积累。20 世纪 70 年代,永定大排矿区及其外围已进行过多次矿产勘查工作,认为大排矿床类型是夕卡岩型,规模较小,估算 Pb + Zn 资源量仅为 10.61 万 t,矿体有一定埋深不易开采。从 2000 年开始,地质矿产部门深入开展成矿地质背景、成矿地质条件及成矿规律研究等方面的工作,划分了区域成矿带^[1,2,3,4],厘定区域矿床成矿系列^[5,6,7],发展区域找矿理论,拓展找矿思路,认为大排矿床是层控夕卡岩型矿床兼有海底热水成矿作用。从 2002 年开始,陆续在矿区实施 15 个钻孔,累计孔深 4300m,全部钻孔都见矿。大排矿床矿体稳定,矿石品位高,平均厚度 12.24m,最大厚度达 39m,目前估算 Pb + Zn 资源量达 35 万 t 以上,Mo 资源量约 2000t,是福建闽西南拗陷带新发现的又一处具中型规模铅锌铜钼多金属矿床。

1 区域成矿地质背景

大排矿区所属的闽西南拗陷是特提斯东西向构造与环太平洋亚洲大陆边缘北东向构造时空演化交替的典型地区,是永(安)—梅(县)—会(昌)多金

属成矿带的主体,也是中国东南部重要成矿集中区^[1,3]。在漫长的地质构造演化过程中,中上地壳受到多期构造事件强烈改造,形成不同时期的区域性隆起和拗陷,复杂多变的构造形变格局以及不同时期的火山-侵入活动,使区内蕴藏着丰富的 Fe、Cu、Pb、Zn、Au、Sn 等多金属矿床(点),具有良好的找矿前景(图 1)。

闽西南地区经晋宁运动(2600~1000Ma)后形成较稳定的结晶基底,经加里东运动(670~400Ma)变质褶皱基底形成。海西-印支期(390~195Ma)地壳运动以升降作用为主,形成张性的较为封闭的裂谷环境,以下石炭统林地组(C₁l)、中石炭统黄龙组(C₂h)、下二叠统栖霞组(P₁q)、下二叠统文笔山组(P₁w)-童子岩组(P₁t)为代表,发育沉积浅海、滨海相、海陆交互碳酸盐岩、碎屑岩系,富集 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、W 等元素,为区内主要的内生金属成矿源层位^[2]。在燕山期(195~100Ma),闽西南地区全面转入中国东部大陆边缘活动阶段,以强烈的构造变形和岩浆-成矿作用为特征,形成一系列由断陷盆地组成的中酸性火山-侵入岩带;伴随频繁的岩浆喷发和侵入活动,Au、Ag、Cu、Pb、Zn、W 等元素经过重熔、结晶分异作用而富集成矿,构成闽西南地区主要的成矿期^[5,8,9,10]。

2 矿区地质

矿区地层由老至新主要为石炭系下统林地组

[收稿日期] 2007-04-12; [修订日期] 2007-08-15。

[基金项目] 矿产资源补偿费矿产勘查项目“福建省永定县大排铅锌矿详查”资助。

[第一作者简介] 许乃政(1971年—),男,1997年毕业于中国地质科学院,获硕士学位,副研究员,现主要从事地质学研究工作。

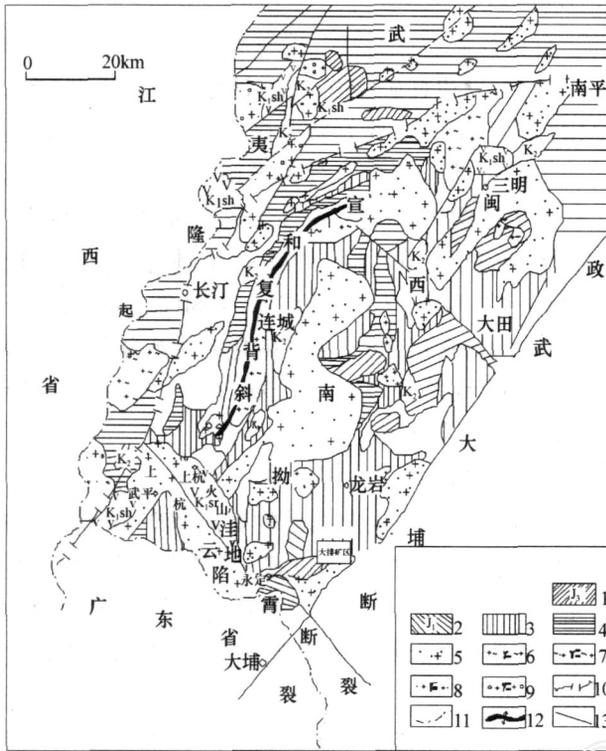


图 1 大排矿区区域地质构造略图

K₂—上白垩统; V K₁ Sh V—下白垩统石帽山群; 1—上侏罗统; 2—下侏罗统; 3—上泥盆 - 中三叠统; 4—上元古界 - 下古生界; 5—加里东期花岗岩类; 6—海西期花岗岩类; 7—印支期花岗岩类; 8—燕山早期花岗岩类; 9—燕山晚期花岗岩类; 10—构造单元界线; 11—省界; 13—复背斜轴; 13—断裂

(C₁ D)、石炭系中 - 上统 (C₂₋₃)、二叠系下统栖霞组 (P_{1q})、二叠系下统文笔山组 (P_{1w})、二叠系下统童子岩组 (P_{1t})、第四系 (Q)。C₁ 及 C₂₋₃ 见于钻孔中, 二叠系下统栖霞组 (P_{1q}) 出露于矿区中及东北部, 岩性为灰岩、泥灰岩、硅质岩、泥岩等, 二叠系下统文笔山组 (P_{1w}) 在矿区分布广泛, 岩性为泥岩、粉砂岩等, 栖霞组是该区的主要含矿层位, 文笔山组为次要含矿层位 (图 2)。

矿区褶皱强烈, 总体轮廓还是以山字型为构造背景。褶皱构造以大排复式倒转背斜为主, 其两翼又有次一级褶皱。大排复式倒转背斜轴部位于矿区北部第四系覆盖区, 轴向北北西, 轴部地层为石炭系中 - 上统, 两翼由二叠系栖霞组及文笔山组组成。

区内断裂构造极为发育, 主要有北东东向、近南北向、北西向、北东向 4 组, 形成的先后次序为: 近南北向断裂—北东东向断裂—北西向断裂—北东向断裂。

近南北向断裂是矿区规模较大、最为发育的一组断裂, 从西向东, 共发育 F₁—F₄ 4 条, 断裂长一般

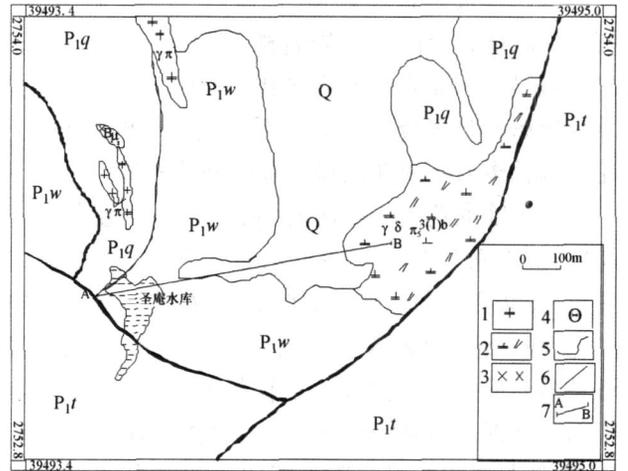


图 2 福建省永定县大排铅锌矿区地质图

1—花岗岩斑; 2—花岗闪长岩; 3—辉绿岩; 4—第四系; 5—地质界线; 6—断层; 7—地质剖面; p_{1q}—二叠系下统栖霞组; p_{1w}—二叠系下统文笔山组; p_{1t}—二叠系下统童子岩组

大于 800m。断裂总体走向近南北, 倾向东, 倾角上陡下缓。性质早期为压扭, 后期为张扭。

在 F₂ 与 F₃ 及 F₃ 与 F₄ 断裂夹持层间构造破碎带 (Fp), 构成了矿区主要的赋矿构造和成矿空间。F₃ 与 F₄ 断裂构造破碎带主要由二叠系栖霞组中上部破碎大理岩、硅质岩、夕卡岩、滑石化糜棱岩等组成, 破碎带长大于 800m, 延深大于 450m, 厚 100~200m。总体产状为: 走向近南北, 倾向东, 倾角 5°~65°; 在该层间破碎带内, 见有铅、锌、铜、钼、铁、锰、银、钨等多种矿产, 是区内最主要的多金属矿控矿和容矿构造, 矿区规模最大的矿体就产在该层间破碎带内 (图 3)。

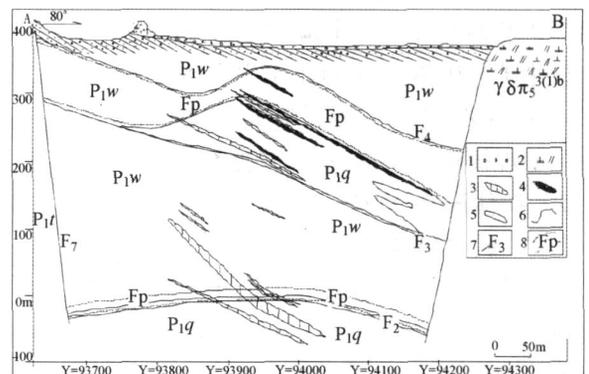


图 3 福建永定大排铅锌矿床地质剖面 (AB)

1—第四纪残坡积物; 2—燕山晚期花岗闪长斑岩; 3—硫化铅锌矿; 4—氧化铅锌矿; 5—硫化铜钼矿; 6—地层界线; 7—断层及其编号; 8—构造破碎带; p_{1t}—二叠系下统童子岩组; p_{1w}—二叠系下统文笔山组; p_{1q}—二叠系下统栖霞组

区内岩浆岩种类较多,以酸性-中酸性为主。有燕山晚期花岗闪长斑岩岩株及花岗斑岩、石英斑岩、闪长岩、辉绿岩等脉岩产出,其中花岗闪长斑岩及花岗斑岩与多金属成矿关系密切,矿体主要产于花岗闪长斑岩体或花岗斑岩脉的外接触带。

燕山晚期花岗闪长斑岩($5^{3(1)b}$)主要分布于东部,呈岩株产出,长约800m,宽约300m,呈北东向展布,往北西方向倾伏,倾伏角45°左右。岩石呈肉红色、浅灰色,地表因强烈风化呈土黄色,土状。岩石具绢云母化、绿泥石化、夕卡岩化、高岭土化,岩体中部还具钾长石化、碳酸岩化。岩体与成矿关系密切,岩体与围岩接触带附近成矿元素含量明显增高(表1)。其内接触带多具绿帘石夕卡岩化,外接触带具石榴石、透辉石夕卡岩化,多金属矿体多赋存于外接触带,在空间上与斑岩体关系密切。

表1 花岗闪长斑岩体不同部位成矿元素含量变化情况

部位	微量元素含量 /mg/kg			
	Cu	Pb	Zn	Mo
岩体中心	20~60	20~80	<100	10
岩体内接触带	200~340	150~200	250	10

注:福建省第八地质大队,2005。

3 矿床地质

大排矿区内有铁、锰、铜、铅、锌、银、钼、钨等多种金属矿产,其中铅锌矿为主要矿产。矿体主要产于花岗闪长斑岩体或花岗斑岩脉的外接触带,主要赋矿层位为二叠系下统栖霞组(P_1q)的上部,特别是栖霞组地层上部推覆构造所夹持的层间构造破碎带,是本矿区多金属矿的主含矿层。矿区有氧化铅锌矿和硫化铅锌铜钼矿两种矿石类型,其中有1个氧化矿主矿体、4个硫化矿主矿体。目前计算332+333Pb+Zn金属资源总量为35.08万t,Mo1934t,为中型规模铅锌矿床,进一步勘探有望达大型规模。

3.1 矿体形态、规模、产状

3.1.1 氧化铅锌矿

主要赋存于构造破碎带的中下部,主要矿体长300m,宽380m,厚4~43.09m,平均厚度18.15m,呈被盖状产出,赋矿标高230~280m,矿体产状平缓,稍向东倾,倾角5°~10°;矿体平均品位:Pb 2.68%,Zn 3.69%,Pb+Zn 6.37%,伴生碳酸锰矿,Mn品位8%~10%。矿石及顶、底板呈松散土状,矿与非矿界限不清。经储量计算,本矿体332+333Pb+Zn金属资源总量为18.16万t,其中:Pb7.64万t,Zn10.52万t

3.1.2 硫化铅锌矿

有铅锌矿、铜铅锌矿、铅锌钼矿、铜矿、钼矿5种矿石类型,以铅锌矿为主。主要包括4个硫化矿体,以铅锌矿为主。主要有两个赋矿部位:其一是构造破碎带的下部二叠系下统栖霞组夕卡岩中,另一为二叠系栖霞组与文笔山组接触部位附近,矿体也产于夕卡岩中,呈似层状产出。矿体平均品位Pb 2.09%~2.94%,Zn 2.00%~4.80%,0.092%~0.669%,Cu 0.059%。4个硫化矿主矿体累计估算的资源量为:Pb 7.40万t,Zn 9.52万t,Pb+Zn 16.92万t,Mo 1934t

3.2 矿石类型

氧化铅锌矿主要金属矿物有闪锌矿、菱锌矿、方铅矿、菱锰矿、菱铁矿、磁铁矿、黄铁矿;其次有少量白铅矿、铁闪锌矿、铅矾、异极矿等。脉石矿物为白云石,含碳质页岩及粘土泥质等,氧化矿物所占比例30%~50%。

硫化铅锌矿主要金属矿物有闪锌矿、方铅矿、辉钼矿、黄铜矿、黄铁矿,脉石矿物为辉石、石榴子石等夕卡岩矿物。

铅锌矿石的物相分析结果表明(表2),矿石中存在硫酸盐铅、碳酸盐铅和硫化物铅,其中硫化物铅含量约占46.21%~79.06%,平均为64.12%;矿石中存在硫酸盐锌、氧化物锌和闪锌矿,其中闪锌矿含量约占30.56%~76.17%,平均为51.51%。

表2 大排铅锌矿床物相分析

相类	含量	品位 /%		分布率 /%	
		Pb	Zn	Pb	Zn
硫化相	1.09	9.15	61.21	69.88	
氧化相	0.69	3.95	38.79	30.12	
原矿(合计)	1.78	13.10	100	100	

注:福建省第八地质大队,2006。

3.3 主要围岩蚀变

大排矿区内围岩蚀变较强烈,以夕卡岩化为主,另有绢云母化、绿泥石化、黄铁矿化、高岭土化等。夕卡岩以石榴石夕卡岩为主,透辉石夕卡岩次之。夕卡岩分布广泛,但其产出部位,自身形态及成因不尽相同。主要产于栖霞组地层内,呈不规则透镜状和似层状。沿辉绿岩、闪长岩接触带也有夕卡岩存在。

4 控矿因素与矿床成因

大排铅锌矿床主要受岩体、层位、构造共同

控制。主要控矿岩体为中酸性岩体、岩脉,特别是燕山晚期花岗闪长斑岩岩株及花岗斑岩岩脉,铅锌多金属矿主要产于花岗闪长斑岩体及花岗斑岩脉的外接触带。主要赋矿层位为二叠系下统的栖霞组,特别是上部的硅质岩,是闽西南地区主要赋矿层位之一,在碳酸岩与碎屑岩相过渡处是层状、似层状 Cu、Pb、Zn、Mo 等多金属矿的矿化层,为区内主要的成矿层位。主要的含矿构造是推覆构造,赋矿部位主要在推覆构造所夹持的层间构造破碎带。

根据矿床成矿系列理论,并分析研究大排矿区域构造——岩浆活动旋回、期次、特征及其与成矿的关系,大排铅锌矿床应属于与燕山期花岗闪长(斑)岩有关的层控——夕卡岩型 Cu、Pb、Zn 矿床,具有层控夕卡岩型矿床兼有海底热水成矿型矿床特征。原来认为矿床类型为夕卡岩型,矿体规模小、计算的储量少,而认为矿床类型是层控夕卡岩型,推覆构造所夹持的层间构造破碎带是主含矿层,穿过层间构造破碎带发现了多层矿体,进一步工作铅锌矿储量有望达到大型规模。

[参考文献]

- [1] 毛建仁,许乃政,胡青,等.福建省上杭—大田地区中生代成岩成矿作用与构造环境演化[J].岩石学报,2004,20(2):285-296.
- [2] 毛建仁,许乃政,胡青,等.闽西南地区中生代花岗闪长质岩石的同位素年代学、地球化学及其构造演化[J].吉林大学学报(地球科学版),2004,34(1):12-20.
- [3] 梅友松.成矿规律若干问题研究[J].地质与勘探,2005,41(6):3-14.
- [4] 黄春鹏,黄树峰.福建省金属矿床的构造空间分布模式[J].福建地质,2001,(1):10-21.
- [5] 石礼炎,高天钧,张克尧,等.福建省与岩浆岩活动有关的矿床成矿系列研究[J].福建地质,1996,15(1):1-19.
- [6] 陈毓川,裴荣富,王登红.三论矿床的成矿系列问题[J].地质学报,2006,80(10):1501-1508.
- [7] 陈毓川,裴荣富,宋天锐,等.中国矿床成矿系列初论[M].北京:地质出版社,1998.
- [8] 韩吟文,马振东,张宏飞,等.地球化学[M].北京:地质出版社,2003.
- [9] 张德全,余宏全,李大新,等.紫金山地区的斑岩-浅成热液成矿系统[J].地质学报,2003,77(2):253-260.
- [10] 邓军,高帮飞,王庆飞,等.成矿流体系统的形成与演化[J].地质科技情报,2005,24(1):49-54.

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND NEW ORE - FINDING PROGRESS IN THE DAPAI LEAD AND ZINC DEPOSIT OF YONGDING COUNTY, FUJIAN PROVINCE

XU Nai-zheng¹, MAO Jian-ren¹, YE Hai-min¹, SHEN Mang-ting¹, LIU Yang-pao², CHEN Le-zhu¹

(1. Nanjing Institute of Geology and Mineral Resources, Nanjing 210016;

2. Nanjing Geological Team, Fujian Bureau of Geology and Mineral Resources, Longyan 364100)

Abstract: Newly found Dapai Pb - Zn deposit in Yongding county, Fujian province is a medium scale, strata - bounded and skarn type polymetallic deposit in the southwestem Fujian depression belt. The deposit are jointly controlled by pluton, strata and tectonics. Ore - controlling pluton is later Yanshanian orogenic granodiorite porphyry. Main metallogenetic strata is lower Permian Qixia formation and main ore controlling structure is fracture zones between nappe structures.

Key words: Dapai Pb - Zn deposit, geological characteristics, new ore - finding progress

更正:

本刊 2008 年第三期第 12 页中,文章第三作者秦旺应为秦明,特此更正。