

文章编号:1009-3850(2008)04-0062-07

西南三江成矿带中南段铅锌矿床成矿系列

朱华平, 范文玉, 高大发, 张林奎

(成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082)

摘要:笔者应用成矿系列理论,将三江成矿带中南段的铅锌矿床初步划分为3个成矿系列组合,9个成矿系列和7个成矿亚系列,并总结了各成矿系列的基本特征。

关键词:西南三江成矿带;铅锌矿;矿床成矿系列

中图分类号:P612

文献标识码:A

西南三江成矿带在大地构造位置处于特提斯-喜马拉雅构造域,该地区地质构造复杂,岩浆活动频繁而强烈,成矿条件好,铅锌矿产资源丰富。据不完全统计,仅成矿带中南段就产有百余个铅锌矿床(点),其中,超大型矿床两处,大型矿床8处,中型矿床21处,已知典型矿床主要集中在云南和四川两省(图1,表1)。研究三江地区铅锌矿床成矿特征,划分主要成矿系列,对进一步开展该地区铅锌矿的地质找矿工作具有重要意义。

1 成矿系列划分

“成矿系列”一词最早是由我国著名地质学家翁文灏(1926)提出,但未对它做出确切的定义和进一步论述。随着地质研究工作的逐渐深入,许多地质学家如程裕淇^[1],陈毓川^[2],翟裕生^[3]等对成矿系列做了详细论述。其定义为:成矿系列是指在统一区域成矿作用下,形成于一定区域地质-构造环境,在时间、空间和成因上具有内在联系的一系列相同或不同成矿类型的矿床组合。成矿系列也是当前矿床学界进行区域成矿作用研究和矿床时空演化及分布规律探索而采用的一种思维方式和概念模式。

依据上述定义,笔者以三江成矿带中南段31个代表性铅锌矿床为基础,将其划分为3个矿床成矿

系列组合,9个矿床成矿系列和7个矿床成矿亚系列(表1)。

2 成矿系列组合与成矿系列

2.1 与岩浆侵入作用有关的矿床成矿系列组合

区内与岩浆侵入作用有关的矿床成矿系列组合主要与燕山期和喜马拉雅期的岩浆侵入活动有关。该组合包括3个矿床成矿系列。

1. 与燕山早期花岗岩类侵入活动有关的铅锌矿床成矿系列

该系列主要分布于怒江断裂以西的腾冲地区,该区处于印度板块与欧亚板块碰撞带外缘,强烈的挤压和断裂作用,形成多期酸性岩浆侵入活动。铅锌成矿主要与燕山早期花岗岩有关,沿东河-固东南北向断裂带内就发育有以燕山早期为主的重熔型花岗岩,伴生同源同期的浅成花岗斑岩,花岗岩体同位素年龄值为167Ma^[4],属钙碱系列。在花岗岩体与下二叠统及中上三叠统碳酸盐岩接触带上形成以铅锌矿产为主的矽卡岩型矿床,以腾冲大铜厂矿床为代表;离接触带较远或与碎屑岩接触时,则形成热液交代型矿床,如产于潞西复背斜近轴部的大矿山矿床。

该系列铅锌矿床类型较单一,现已发现大型矿

表 1 西南三江地区中南段铅锌矿床

Table 1 Representative lead-zinc deposits in the central and southern parts of the Nujiang-Lancangjiang-Jinshajiang metallogenic belt in southwestern China

大地构造位置	典型矿床	矿床规模	主要成因类型
波密-腾冲弧岩浆岩活动带	瑞滇铜厂山	大型	矽卡岩型
	腾冲大铜厂	中型	
	潞西大矿山	中型	热液交代型
德格-义敦岛弧带	巴塘夏塞	大型	热液充填交代型
	巴塘砂西	大型	
	茶洛措莫隆	中型	矽卡岩型
	茶洛亥隆	中型	
盐源-丽江中生代边缘拗陷带	鹤庆北衙	中型	矽卡岩型
德格-义敦岛弧带	白玉呷村	超大型	块状硫化物型(VMS)
	赠科胜莫隆	中型	
	热加曲靖	中型	火山热液型
	白玉东山脊	中型	
昌宁-孟连裂谷火山岩带	澜沧老厂	大型	火山喷流沉积型
江达-德钦陆缘岛弧带	德钦南佐	大型	火山沉积改造型
保山陆块	镇康鲁子园	大型	沉积热液叠加型
	龙陵勐兴	中型	
	施甸东山	中型	沉积热液改造型
中咱地块	巴塘纳交系	中型	热液脉型
兰坪拗陷盆地	兰坪金顶	超大型	沉积改造型
	兰坪跑马坪	大型	
	兰坪灰山	中型	
	中甸安乐	中型	
类乌齐-左贡陆缘山盆带	拉诺玛	大型	沉积改造型
	赵发涌	中型	
	错纳	中型	
	打旧	中型	
	干中雄	中型	
中咱陆块边缘裂陷槽	吕顶贡	中型	沉积改造型
	杠日隆	中型	
兰坪拗陷盆地	兰坪灰山	中型	热水沉积-热液改造型
生达残余弧后盆地	足那	大型	热水喷流沉积型

床 1 处(瑞滇乡铜厂山),中型矿床两处(腾冲大铜厂、潞西大矿山),小型矿床、矿(化)点数十余处。

2. 与燕山晚期花岗岩类侵入活动有关的铅、锌、银、锡矿床成矿系列

该系列主要分布于义敦弧后盆地中的昌多阔-格聂花岗岩带。义敦弧后盆地在燕山晚期-喜马拉雅期酸性岩浆侵入活动十分强烈,岩体呈大小不等的岩株、岩基及岩墙产出,构成了由绒伊措、格聂、昌多阔等十多个复式岩体组成的昌多阔-格聂花岗岩带。与铅、锌、银、锡多金属成矿关系密切的为燕山晚期中粒斑状黑云母花岗岩和黑云母二长花岗岩,属钙碱-弱碱系列,岩石同位素年龄值为71~119Ma^[5]。岩石中的Pb、Zn、Ag、Sn成矿元素均高出世界花岗岩平均值数倍至数十倍。成矿主要发生在岩体内、外接触带及复式岩体中,形成以热液充填交代型的铅锌银锡矿床,如巴塘夏塞铅锌银矿床。

该系列的铅锌银锡矿床主要分布于义敦地区,除夏塞超大型银铅锌矿床外,近几年又发现了砂西大型铅锌银矿床、措莫隆中型铅锌锡银矿床和亥隆中型锌矿及一批小型矿床、矿点。预测资源量铅+锌为400万吨,银为3万吨,锡为30万吨^[6],是三江成矿带中南段找铅锌银矿最有前景的成矿系列。

3. 与喜马拉雅期碱性斑岩有关的铅、金矿床成矿系列

该成矿系列分布在盐源-丽江中生代边缘拗陷带内,在NW-SE向展布的藏东-滇西碱性斑岩体多金属成矿带上。丽江-大理地区喜马拉雅期斑岩体岩石类型多样,有花岗闪长斑岩、二长斑岩、正长斑岩、花岗斑岩、二长花岗斑岩等,岩石属碱性系列或钙碱-碱性过渡系列,形成年龄值为62~23Ma^[7]。形成该矿床成矿系列的斑岩体主要分布于鹤庆-北衙一带,一般规模很小,呈小岩株、岩墙和岩床产出,

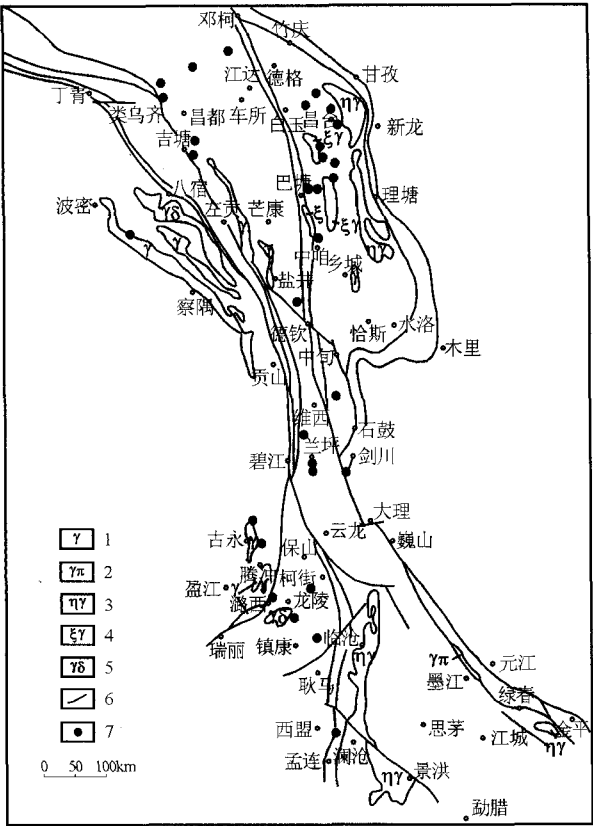


图1 西南三江地区中南段铅锌矿床分布略图

1. 花岗岩;2. 花岗斑岩;3. 二长花岗岩;4. 钾长花岗岩;5. 花岗闪长岩;6. 构造单元界线;7. 铅锌矿床

Fig.1 Distribution of the lead-zinc deposits in the central and southern parts of the Nujiang-Lancangjiang-Jinshajiang metallogenic belt in southwestern China

1 = granite; 2 = granite porphyry; 3 = adamellite; 4 = moyite; 5 = granodiorite; 6 = tectonic boundary; 7 = lead-zinc deposit

面积小于1km²,以正长斑岩为主。斑岩体岩群多侵入到下石炭统和中三叠统的碳酸盐岩中,形成与斑岩有关的矽卡岩型矿床,铅金矿主要产于接触带外侧蚀变围岩中,如鹤庆北衙铅金矿。鹤庆北衙矿床的矿体主要沿正长斑岩体与灰岩、碎屑岩接触带及层间破碎带分布,在斑岩内外接触带中为脉状、网脉状铅金矿体;远离接触带的层间破碎带中为层状、似层状铅铁矿体。

目前已发现该系列中型矿床1处(鹤庆北衙),小型矿床、矿(化)点多处,矿产地较少,该系列矿床研究程度低,其找矿潜力有待进一步探索。

2.2 与火山作用有关的矿床成矿系列组合

由火山成矿作用形成的铅锌矿床严格受火山岩控制,在时空分布和成因上与火山岩密切相关,主要

形成于印支期,该组合可分为3个矿床成矿系列。

1. 与印支期岛弧海底火山活动有关的铅、锌、银、铜矿床成矿系列

该成矿系列与印支期板块俯冲作用有关,主要分布于德格-中甸主弧带北段义敦岛弧火山岩带中,受德格-义敦断裂带控制。目前已知矿床集中分布于火山沉积盆地中。在赠科-昌台火山沉积盆地中广泛发育晚三叠世的“双峰式”火山岩组合,它是此类矿床成矿系列最重要的容矿岩系,矿体主要赋存于“双峰式”火山岩组合中的流纹质火山碎屑岩系,主要为流纹质火山角砾岩、熔岩、凝灰岩夹灰岩、砂板岩等,矿体多分布于火山穹体及其附近。矿床“两层”结构明显,上层为块状、条带状矿石的层状、似层状、透镜状矿体,下层为网脉状、角砾状矿石的筒状、透镜状矿体,具有典型块状硫化物矿床的特点,以超大型呷村铅锌铜银矿床为代表。另外,还发育一些受盆地断裂和裂隙控制的火山热液型矿床,矿化类型主要是石英脉和碳酸盐脉,矿体规模小,多以脉状、短脉状产出,如热加乡曲靖铅锌矿床。

该系列矿床类型主要有块状硫化物型矿床和火山热液型矿床,前者有超大型呷村铅锌铜银矿、中型赠科胜莫隆铅锌矿,后者有中型热加乡曲靖铅锌矿和东山脊铅锌矿。此类矿床严格受火山沉积盆地控制,从义敦火山岩带火山沉积盆地及矿化异常的分布来看,该地区具有寻找新的超大型-大型铅锌多金属矿床的可能。

2. 与海西期海相中基性火山岩有关的铅、锌、银矿床成矿系列

该成矿系列分布在昌宁-孟连裂谷火山岩带中,晚古生代(早石炭世)裂谷火山作用,形成了以碱性系列为主的火山岩^[8]。下石炭统火山岩主要为海相中基性火山熔岩、火山碎屑岩,均为裂谷带火山喷发的产物。火山岩中铅锌等成矿元素丰度值高,其中Pb为 100×10^{-6} ,Zn为 $(200 \sim 258) \times 10^{-6}$,Ag为 2.3×10^{-6} ^[9],其含量均高出地壳平均含量的数十倍,为成矿提供了丰富的物质来源,形成了火山喷流-沉积成因的铅锌矿床。矿体赋存在安山质凝灰岩中以及下石炭统与中上石炭统碳酸盐岩层间断裂和中上石炭统碳酸盐的断裂中,主要受断层控制,如澜沧老厂铅锌矿。

目前该系列矿床仅发现澜沧老厂大型铅锌银矿床,矿(化)点数处,从成矿条件看,该成矿系列具有较大找矿潜力,是三江地区实现找矿突破的重要系列之一。

表 2 西南三江地区中南段铅锌矿成矿系列特征
Description of the metallogenic series of the lead-zinc deposits in the central and southern parts of the Nuijiang-Lancangjiang-Jinshajiang metallogenic belt in southwestern China

矿床成矿系列组合	矿床成矿系列	矿床成矿亚系列	成矿元素		大地构造背景	岩类	成矿时代	围岩	成因类型	代表性矿床
			主	次						
与岩浆侵入作用有关的矿床成矿系列组合	与燕山早期花岗岩类侵入活动有关的铅、锌矿床成矿系列		铅、锌	铜	波密-腾冲弧岩带 岩浆活动带	黑云母二长花岗岩	138 ~ 117Ma	下二叠统	矽卡岩型	铜厂山
			铅、锌	银		花岗岩	127 ~ 117Ma	下二叠统、中上三叠统		大碛厂
			铅、锌			黑云母二长花岗岩、花岗闪长岩	160 ~ 110Ma	中泥盆统	热液交代型	大碛山
	与燕山晚期花岗岩类侵入活动有关的铅、锌、银、锡矿床成矿系列		铅、锌、银	铜、锡	德格-义敦岛弧带	黑云母二长花岗岩	119 ~ 71Ma	上三叠统	热液充填交代型	夏塞、砂西
			锌、铅	锡		二长花岗岩	109 ~ 59Ma	上三叠统	矽卡岩型	措莫隆、亥隆
与喜马拉雅期碱性斑岩有关的铅、金矿床成矿系列组合	与喜马拉雅期碱性斑岩有关的铅、金矿床成矿系列		铅	金	盐源-丽江中生代边缘坳陷带	碱性正长斑岩	62 ~ 23Ma	下石炭统、中三叠统	矽卡岩型	北衙
			铅、锌、铜	银		流纹岩、安山岩	200 ~ 199Ma	上三叠统	块状硫化物型(VMS)	呷村、胜莫隆
			铅、锌、银	银		玄武岩、安山岩	晚三叠世		火山热液	曲靖、东山镇
	与印支期岛弧海底火山活动有关的铅、锌、银、铜矿床成矿系列		铅、锌	铜	昌宁-孟连裂谷火山岩带	玄武岩、安山岩	351 ~ 336Ma	中上石炭统、下二叠统	火山喷流沉积型	老厂
			铅、锌	铜		玄武岩、火山角砾岩、凝灰岩	早二叠世	下二叠统	火山沉积改造型	南佐
与赋存于古生界碳酸盐岩层中后期热液活动有关的铅、锌矿床成矿系列组合	赋存于古生界碳酸盐岩层中后期热液活动有关的铅、锌矿床成矿系列	保山陆块铅、锌成矿亚系列	铅、锌	锑	保山陆块		晚寒武世、早奥陶世	上寒武统、下奥陶统	沉积热液叠加型	鲁子园、勐兴
			铅、锌	银			早石炭世、中泥盆世	下石炭统、中泥盆统	沉积热液改造型	东山
			铅、锌	银			晚寒武世	上寒武统	热液脉型	纳交系
	赋存于中新生界碳酸盐岩、碎屑岩中与后期热液活动有关的铅、锌矿床成矿系列	中甸陆块铅、锌成矿亚系列	铅、锌	银	中甸地槽		早白垩世、古新世	下白垩统、古新统	沉积改造型	金顶、跑马坪
			铅、锌	银		类乌齐-左贡陆缘山盆带	晚三叠世	上三叠统	沉积改造型	拉诺玛、赵发涌、错纳、打旧等
与赋存于沉积岩中与热水沉积作用有关的铅、锌、银矿床成矿系列组合	赋存于沉积岩中与热水沉积作用有关的铅、锌、银矿床成矿系列	中甸陆块边缘裂陷槽铅、锌成矿亚系列	铅、锌		中甸陆块边缘裂陷槽		早中三叠世	中下三叠统	沉积改造型	吕顶贡、扛日隆
			铅、锌			兰坪坳陷盆地	晚三叠世	上三叠统	热水沉积热液改造型	灰山
			铅、锌			生达残余弧后盆地	晚三叠世	上三叠统	热水喷流沉积型	足耶

3. 与陆缘弧火山岩有关的铅、锌、铜成矿系列

该成矿系列分布在江达-德钦陆缘火山弧带中,火山弧带在时间上是金沙江弧-盆系与昌都稳定陆块在二叠纪碰撞作用下形成的。为一套碎屑岩、泥灰岩、灰岩、火山碎屑岩及石英拉斑玄武岩-安山岩-英安岩-流纹岩的岛弧火山-沉积岩系。与成矿有关的含矿岩系主要为下二叠统吉东龙组,根据岩性组合又可分为上、下火山岩系和中段碳酸盐岩系。在空间上有规律的变化,具有“三位一体”(火山岩建造、砂泥质复理石建造与碳酸盐建造)特征。吉东龙组各段地层成矿元素 Pb、Zn、Cu 地球化学表明,下段火山岩系 Pb、Zn、Cu 含量比较均一,各种岩中含量较接近,显示背景场特征,而中上段岩系的 Pb、Zn、Cu 具有高含量特征,如中段碳酸盐系白云质泥粉晶灰岩、含生物碎屑白云质灰岩是最主要的铅、锌矿化层,显示 Pb、Zn、Cu 等成矿元素具有选择性富集特征。

目前还未发现该矿床系列的大型矿床,仅有 1 处中型矿床(德钦南佐),小型及矿化点和异常近 10 余处,其找矿工作还需进一步加强,实现大型矿床的找矿突破是可能的。

2.3 与沉积作用有关的矿床成矿系列组合

区内与沉积作用有关的矿床成矿系列组合非常发育,大多数大、中型矿床属于此系列组合。成矿从古生代一直到新生代均有发生。可划分为 3 个矿床成矿系列。

1. 赋存于古生界碳酸盐岩层中与后期热液活动有关的铅、锌矿床成矿系列

该成矿系列可分为保山地块成矿亚系列和中咱地块成矿亚系列。在保山地块上,赋矿地层主要为上寒武统保山组和下奥陶统老尖山组。保山组各个岩性层都不同程度的矿化,其中主要含矿层的岩性为泥质条带状大理岩夹石英片岩或者页状大理岩夹钙质绢云母绿泥石大理岩;老尖山组主要含矿层的岩性为生物碎屑灰岩或泥岩夹泥灰岩。矿体呈似层状、层状、透镜状和脉状产出,均分布在灰岩中,产状与围岩一致,严格受灰岩的层间断裂或断裂破碎带控制。后期地下热液活动对矿体的形成也有重要影响,成矿具有多期性,地下热液活动对矿源层原地再造形成沉积热液叠加型矿床,如鲁子园铅锌矿和勐兴铅锌矿;热液对矿源层进行改造则形成沉积热液改造型矿床,如施甸东山铅锌矿。

在中咱地块上,铅锌矿床主要分布在巴地-纳交系复背斜南部。矿体赋存于上寒武统和下奥陶统碳

酸盐岩-碎屑岩建造的特定层位中,受断裂构造控制,以纳交系铅锌矿最为典型。纳交系矿床赋存于上寒武统额顶组碳酸盐岩中,受打马池觉-纳交系断裂派生的北北西向次级断裂控制。成矿作用伴随构造活动而具有多期性,早期矿化为黄铁矿-黄铜矿-闪锌矿-方铅矿-石英组合,方铅矿的铅同位素组成与寒武系分散铅的同位素组成基本一致,表明铅主要来自于寒武纪地层。晚期矿化作用表现为地下水对早期矿化的改造和富集,形成了菱锌矿-异极矿-铅矾-褐铁矿组合。早期矿化以断裂充填方式产出,晚期矿化为风化淋滤和岩溶充填方式产出。

目前已发现大型矿床 1 处(鲁子园),中型矿床两处(勐兴、纳交系),小型矿床、矿(化)点数处,找矿前景看好,仍有发现大型矿床的可能。

2. 赋存于中生界碳酸盐岩、碎屑岩中与后期热液活动有关的铅、锌矿床成矿系列

该成矿亚系列可分为 3 个成矿亚系列,分别为兰坪盆地成矿亚系列,类乌齐-左贡陆缘山盆带成矿亚系列和中咱陆块边缘裂陷槽成矿亚系列。兰坪坳陷盆地是一个经历了洋-陆转换和陆内汇聚等多旋回构造发展阶段及相应盆地性质转化的中生代大型叠合盆地。在古近纪时,在盆地中部兰坪至云龙一带,沿断裂带形成一条狭长的地堑沟,沉积了厚达 1000 多米的古近纪含膏盐地层,古新世为地层具有较高的铅为 $(27 \sim 45) \times 10^{-6}$, 锌为 $(42 \sim 76) \times 10^{-6}$ 的丰度^[5],形成了有利于铅锌矿床形成的地球化学场。另外,沿地堑沟带有温度较高的地下热卤水环流,使初始矿源层的铅锌成矿元素活化富集,以及深部循环带来幔源金属物质,形成了该地区的沉积改造层控型铅锌矿床(点)。铅、锌矿床(点)主要分布在地堑沟中或其两侧,多产于逆冲断层上、下盘的古新统云龙组中,或者在下白垩统与古新统的层间断裂带中,以金顶超大型铅锌矿床为代表。金顶矿床赋存于断裂带的上、下两套地层(古新统云龙组、景星组)的砂岩、灰岩和角砾岩中,矿体呈层状、似层状及透镜状。成矿可分为沉积成岩期、热卤水再造期、表生氧化期 3 个成矿期。沉积成岩期有早期金属硫化物生成,但数量少,大量金属硫化物是在热卤水成矿期形成具有工业意义的矿体。

类乌齐-左贡陆缘山盆带主要由上三叠统甲丕拉组、波里拉组、阿堵拉组和夺盖拉组组成的“红-白-黑”沉积层序,以及少量中上侏罗统、下白垩统构成。上三叠统中的 Pb、Zn 背景值较高,是区内最主要的赋矿岩系,主要为碳酸盐岩-碎屑岩系夹少量火

山岩。铅锌多金属矿床多表现为沉积与层控成矿,具“层、相、位”的特点,如拉诺玛铅锌多金属矿床,其矿体主要产于上三叠统波里拉组的砾状灰岩、碎裂灰岩中,呈条带状、似层状产出,受构造和岩性条件的双重控制。矿床成矿大致经历了含矿层形成阶段→构造热液富集阶段→表生氧化淋滤(淋积)改造阶段。

中咱陆块边缘裂陷槽的德来-定曲大断裂以东地区,含矿地层主要为下中三叠统变质(钙质)砂岩、板岩、千枚岩夹灰岩透镜体和少量上二叠统结晶灰岩夹基性火山岩。吕顶贡、杠日隆铅锌矿床产在断裂中段,断裂对矿床的形成有明显的控制作用,经研究认为成矿过程类似于拉诺玛矿床,也属于沉积改造型矿床。

该成矿系列是三江地区以铅、锌为主的最重要的成矿系列,除了我国目前探明储量最大的金顶超大型矿床和新近发现的拉诺玛大型矿床之外,还发现大型矿床1处(金顶跑马坪),中型矿床7处(赵发涌、错纳、打旧、干中雄、吕顶贡、杠日落、杠日隆),小型矿床、矿(化)点20余处,找矿空间仍然很大。

3. 赋存于沉积岩中与热水沉积作用有关铅、锌、银矿床成矿系列

该成矿系列的矿产地相对较少,目前仅在兰坪盆地和生达残余弧后盆地发现有兰坪灰山和足那两个铅锌矿床,在此暂且也分为两个矿床成矿亚系列。

兰坪灰山矿床具有自己独特的矿床地质特征和成矿作用,矿床的形成既与晚三叠世活跃的热液活动有密切联系,又同喜马拉雅期强烈的构造活动有关。热水沉积作用形成的上三叠统三合洞组的硅质岩建造和灰岩、白云岩,相对于晚三叠世其他层位,三合洞组硅质岩建造、灰岩、白云岩中铅锌银的元素背景含量普遍较高,不容置疑,是矿床最重要的矿源层。灰山铅锌银多金属矿体主要产于三合洞组中,矿体呈层状、似层状、透镜状,矿石结构构造复杂,还保留有原始热水沉积成矿的矿石组构,如条带状构造、霉菌状构造、原生角砾状构造等,更为常见的是热液改造过程中结晶作用、交代作用形成的组构。经研究成矿可分为热水沉积成矿期和热液改造期,前者是矿床形成的重要成矿期,后者为铅锌银矿体形成的主成矿期。

足那铅锌银矿位于生达残余弧后盆地,矿区出露地层为上三叠统,由下而上依次为东独组、公也弄组、洞卡组、波里拉组和东独组为矿区的含矿层位。铅锌银矿化主要有两期,早期与热水沉积有关属热水成因;晚期与构造作用有关,主要表现为热液沿裂隙、孔隙充填。从成矿环境、含矿岩石组合、矿化特征及地球化学标志等方面综合分析,足那铅锌矿是产生在生达晚三叠世裂陷盆地边缘沉积岩序列中的热水沉积矿床。

3 结 论

根据成矿系列的概念,对西南三江成矿带中南段的铅锌矿床,按与岩浆侵入作用、火山作用、沉积作用有关的三类矿床成矿系列组合进行划分;与岩浆侵入作用和火山作用有关的矿床,主要依据成矿时代、岩相(岩类)、成矿作用划分;与沉积作用有关的矿床,主要依据成矿时代、成矿作用、含矿建造划分。依据上述原则,西南三江成矿带中南段铅锌矿床可划分3大成矿系列组合,9个成矿系列和7个成矿亚系列。

参考文献:

- [1] 程裕淇,陈毓川,赵一鸣. 初论矿床的成矿系列问题[J]. 中国地质科学院院报,1979,1(1):32-57.
- [2] 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.
- [3] 翟裕生. 成矿系列研究问题[J]. 现代地质,1992,6(3):301-308.
- [4] 陈吉琛. 滇西花岗岩类时代划分及同位素年龄值选用的讨论[J]. 云南地质,6(2):101-113.
- [5] 叶庆同,石桂华,叶锦华,等. 怒江、澜沧江、金沙江地区铅锌矿床成矿特征和成矿系列[M]. 北京:北京科学技术出版社,1993. 117-137.
- [6] 陈才金,何显刚,李淑慧,等. 三江(四川段)地区多金属矿床成矿系列与找矿前景[J]. 四川地质学报,2003,23(2):87-92.
- [7] 王登红,杨建民,薛春纪. 西南三江一大渡河地区喜马拉雅期金成矿作用同位素年代学证据[A]. 陈毓川主编,喜马拉雅期内生成矿作用研究[C]. 北京:地质出版社,2001. 42-48.
- [8] 刘友梅,杨蔚华. 澜沧老厂银多金属矿床火山岩地球化学特征及环境识别[J]. 矿物学报,2001,21(4):699-704.
- [9] 云南省地质矿产局. 云南省区域矿产总结[M]. 北京:地质出版社,1993. 436-553.

Metallogenic series of the lead-zinc deposits in the central and southern parts of the Nujiang-Lancangjiang-Jinshajiang metallogenic belt in southwestern China

ZHU Hua-ping, FAN Wen-yu, GAO Da-fa, ZHANG Lin-kui

(*Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, Sichuan, China*)

Abstract: In the light of the modern concept of metallogenic series, the present paper presents a preliminary division of the metallogenic series and associations of different origins from magmatic intrusion, volcanism and sedimentation, respectively. Thirty-one lead-zinc deposits in the central and southern parts of the Nujiang-Lancangjiang-Jinshajiang metallogenic belt in southwestern China fall into three metallogenic series associations, nine metallogenic series and seven metallogenic subseries. These results of research are of importance to future exploration of the lead-zinc deposits in the study area.

Key words: Nujiang-Lancangjiang-Jinshajiang metallogenic belt in southwestern China; lead-zinc deposit; metallogenic series