

辽阳县铅锌多金属区域成矿分析及资源潜力预测

邵会文¹ 杨卫民²

(1. 辽宁省地质环境监测总站 辽宁 沈阳 1100326 ;2. 东北煤田地质局 沈阳测试研究中心 辽宁 沈阳 110016)

摘 要 :辽阳县东南部地区是辽宁省内铅锌区域成矿条件较好地区之一。通过对三家子-青城子铅锌金银成矿远景区的区域成矿条件分析,将辽阳县铅锌多金属矿集区与同处于一个成矿远景区中的青城子铅锌金银矿集区进行全面对比研究,认为区内应有较大的铅锌多金属找矿潜力。

关键词 辽宁省辽阳县 铅锌多金属矿 SEDEX 型 矿化集中区

辽宁省辽阳县位于我国 16 个重要成矿区带之一的“辽东-吉南铁、铜、铅、锌、金、硼成矿带”的西段北侧边缘,已知铅锌矿点、矿化点较多。兰花岭铅锌矿区的马沟矿段即位于辽阳县。化探资料表明,在辽阳县东南吉祥峪-算盘峪-兰花岭一带 Cu、Pb、Zn、Au 元素异常和组合异常区较多,部分地段元素浓集中心较明显,表明该区具有较好的铅锌区域成矿地质条件。

本文将在分析研究区内铅锌成矿地质控制因素的基础上,对铅锌多金属成矿远景做出评价并提出今后铅锌找矿方向。

1 铅锌多金属区域成矿地质条件

辽阳县位于华北陆块(塔里木-华北板块)的次一级构造单位,辽东地块与下辽河中新代裂谷带衔接部位。有色金属和贵金属矿产主要分布在东南部边缘与岫岩县和本溪县交界地带(图 1)

1.1 区域控矿因素分析

辽阳县东南部铅锌矿化集中区内地质背景与位于其南部的青城子铅锌矿区地质背景基本相似。该矿化集中区中的各种控矿因素如下。

1.1.1 地层

铅锌矿化集中区内出露的地层主要为古元古界辽河群变质岩系,呈大面积分布。其次为新元古界青白口系(细河群)沉积岩系和白垩系小岭组火山沉积岩系。此外,在矿化集中区的北侧边部尚有太古宙层状变质岩系零星出露。

与成矿相关的地层主要是辽河群大石桥组,由方

解大理岩、白云质大理岩夹片岩、变粒岩、菱镁矿等组成,厚度大于 3000 m。该组是区内铅锌多金属矿化的主要围岩。既往资料表明,该组部分碳酸盐岩中 Pb、Au 背景值较高,此外,该组上部巨厚的富镁质碳酸盐岩中是菱镁矿、滑石和玉石(岫玉)的赋矿层位。其次是青白口系南芬组,由紫色、蛋青色泥灰岩、砂质泥灰岩、黄绿色夹紫色页岩组成,厚度大于 240 m。该组中泥灰岩局部见有同生沉积的铜矿化存在。

1.1.2 侵入岩

区内有太古宙鞍山期、古元古代辽河期、中生代印支期和燕山期的岩浆侵入活动。其中除古元古代侵入岩较发育外,其他时代侵入岩均不甚发育。

区内印支期侵入岩出露于吉洞峪一带,岩性为角闪闪长岩,在燕山早期二长花岗岩体中呈规模较大的捕虏体形态产出。燕山早期侵入岩较发育,出露于隆昌、吉洞峪等地,岩性为中粒二长花岗岩,呈小岩基状侵入于辽河群地层中。岩体内部和附近围岩中发育有热液型铅锌矿化。燕山晚期侵入岩一般规模较小,岩性为石英闪长岩、二长花岗岩、钾长花岗岩,出露于康西村等地,均呈小岩株状侵入辽河群或鞍山群地层中。

区内铅锌成矿作用与印支期和燕山期花岗岩类侵入岩关系密切^①。

1.1.3 区域地质构造

区内铅锌多金属矿化集中区位于古元古代构造隆起区内。由于历经多期构造运动,区域构造十分复杂。

(1)褶皱构造

辽阳铅锌矿化集中区位于英落-草河口-太平哨

综上所述,区内地质构造背景环境较复杂,尤其是辽河群的变形,不仅复杂且在大区域中表现为与一些金属和非金属的成矿作用相关,并控制一批大、中型矿床的空间分布。

1.1.4 区域变质作用

辽东地区古元古界辽河群地层经历了区域动力-热流变质作用,具有由低绿片相-高角闪岩相多相渐进变质特点,形成了递进变质带^①,并构成由南北两侧向中间温度递增的东西向热背斜状态。辽阳县铅锌多金属矿化集中区位于这一热背斜的中段北翼,变质程度为高绿片岩相的铁铝榴石带,变质温度为 500~600℃,变质压力为 0.4~0.5 MPa,属于中压低中温变质环境。在这样的变质温压环境中,区内辽河群高家峪组和大石桥组内较富含铅、锌等金属矿质的岩层中 Pb、Zn 等被激发活化,在变质热水溶液驱动和构造变形作用的参与下,富含矿质的变质热液沿层间构造裂隙发生迁移、富集,并在适合的空间和介质中滞留下来形成铅锌矿化体或工业矿体。区内兰花岭铅锌矿床和算盘峪一带的铅锌矿点、矿化点,即可能是这种成矿模式形成的。

1.2 地球物理与地球化学特征

1.2.1 地球物理特征

辽阳铅锌多金属矿化集中区内的磁场主要表现为东西向的低缓正异常与负异常交接部位,基本反映了基底构造特征。局部正异常值增高则显示可能有铁矿化或矿体存在(如生铁岭含稀土磁铁矿点等),是寻找古元古代磁铁浅粒型铁矿的直接找矿标志。

区内重力场主要表现为东西向条带状重力正、负异常相间的特点,反映了古元古代基底构造运动方向。通过区域重力测量和相关的地震测深资料计算的莫氏面等值线及深部构造分析,辽阳县铅锌多金属矿化集中区的莫氏面深度为 35~36 km。根据位于刘家河-宽甸幔凹的西北边坡区重磁场梯级带、变异带和莫氏面陡坡及基性、超基性岩体群而确定的东西向河栏-太平哨深部大断裂,其深部构造特征与其南部相邻的青城子铅锌多金属矿集区的地球物理特征基本一致。

1.2.2 地球化学特征

据 1:20 万辽阳幅、岫岩幅区域地质矿产调查和 1:5 万吉洞峪幅、上麻屯幅、甜水幅区域地质矿产调查中土壤地球化学测量成果及辽宁省 1:20 万水系沉积物地球化学测量成果等资料,辽阳县铅锌多金属矿化集中区位于区域上 Pb、Zn、Au、Ag 高背景区内,且均发现

一些 Au、Cu、Pb、Zn、Ag 等单元素异常和组合异常,多数异常呈规模大小不一的面形分布,部分异常与已知铅锌多金属矿点矿化点吻合。对区内不同时期圈出的异常大多尚未进行查证工作。因此这些异常区可作为区内铅锌多金属找矿的间接标志。

前人不同比例尺的区调工作均进行了区域水系自然重砂测量工作,在区内上麻屯-兰花岭一带发现了金、铅重矿物异常与该地带已知铅锌、金矿化相吻合,故这些异常也可做今后找矿线索。

1.3 铅锌区域成矿作用特征

区内铅锌矿成矿类型主要为海底喷流同生沉积-后期岩浆热液叠加改造型,如兰花岭铅锌矿的马沟、正沟、瞿家沟、李家堡子等矿段及六道河-算盘峪一带的铅锌矿点、矿化点即属此种成因类型。目前区内已发现小型铅锌矿床 1 处,矿点 7 处。为今后进一步开展铅锌矿普查找矿工作提供了直接调查评价产地。

2 铅锌多金属远景评价及资源潜力预测

2.1 远景评价

辽阳县铅锌多金属矿集区与其南部相邻的青城子铅锌金银矿集区及三家子-青城子铅、锌、金、银矿集区,两者成矿条件基本相似。经长期研究,前人对青城子大型铅锌矿床的成因得出了一些不同的认识,如岩浆期后热液成矿,与海底火山活动相关的沉积成矿及多期叠加成矿等。最新研究成果认为,青城子铅锌矿床属于陆缘裂谷 SEDEX 型铅-锌-金-银成矿系统^[1]。SEDEX 型铅锌成矿系统的主要控矿地质条件为:陆缘裂谷构造环境;具有利矿质富集的同生沉积碳酸盐岩及碎屑黏土岩层;发育有同变质变形期的层间构造裂隙;以及有利铅锌成矿的后期构造岩浆活动。这些控矿条件在辽阳县铅锌多金属矿化集中区内基本具备。已知矿化密集程度(含相邻的本溪、岫岩两县部分)与青城子铅锌矿集区基本近似,但既往地质调查与勘探程度远不如青城子地区。因此辽阳县铅锌多金属矿化集中区内是具有很好的铅锌矿成矿远景和找矿潜力的。

2.2 资源潜力预测

在辽阳县东南部铅锌多金属矿化集中区内的重点地段兰花岭-算盘峪一带,对已知铅锌矿化产地除兰花岭铅锌矿区(部分矿床位于本溪县境内)曾进行过详查或勘探工作外,其余矿化产地仅进行一些矿点调查工作,故该地带内现有相关铅锌区域成矿条件的地质资料甚少,难于完全以区内的具体已知矿床赋存特征、

① 辽宁省地质矿产研究所. 1:50 万辽宁省变质地质图说明书. 1989.

控矿因素和已知物化探异常等进行铅锌资源潜力预测工作. 因此只有采取综合地质找矿模式类比法进行资源潜力类比预测. 由于辽阳县铅锌多金属矿集区是区域上大石桥-宽甸古元古代-中生代铅、锌、金、银、钴、钨、硼、菱镁矿、滑石、玉石成矿带的组成部分, 经对处于同一成矿带的其他矿集区的成矿地质条件研究后, 选择了与辽阳县铅锌多金属矿化集中区处于同一深部构造环境, 区域成矿条件十分近似且既往勘查研究程度较高的青城子铅、锌、金、银矿集区作为具体的类比对象和进行资源潜力类比预测的依据. 类比结果详见表 1.

从表 1 可以看出, 辽阳县铅锌多金属矿集区与青城子铅锌、金、银矿集区除在区域成矿作用和控矿条件方面十分相似, 可作为类比预测的前提外, 在矿体赋存特征及空间变化以及找矿标志等方面, 由于两者地质

勘查程度相差悬殊, 不能完全类比. 这些不能进行类比的方面, 却恰好是区内铅锌资料潜力预测的具体依据.

2.2.1 矿体赋存特征

对青城子矿集区 15 个铅锌矿床的勘探、开采实践表明, 在深度 200 m 以上, 矿体主要呈脉状产出, 矿体规模较小, 主要受切层断裂构造控制, 200 m 以下, 大多呈似层状矿体产出, 规模较大, 主要受层间构造裂隙控制. 辽阳县兰花岭铅锌矿床和六道河等铅锌矿点, 主要呈脉状产出, 显然属浅部矿体, 推测深部应有规模较大的似层状矿体存在.

2.2.2 勘探程度

据《辽宁省凤城市青城子铅锌矿资源潜力调查报告》, 青城子铅锌矿区各铅锌矿床的勘探深度大多不超过 400 m, 目前开采深度已达 420 m, 采矿实践表明, 随着矿山向深部开拓, 原有探明矿体在不断扩大, 新的隐

表 1 辽阳县铅锌多金属矿集区与青城子铅锌金银矿集区综合对比表

Table 1 Correlation between Liaoning county Pb-Zn-polymetal and Qingchengzi Pb-Zn-Au-Ag concentrated mineralized zones

区域成矿地质特征及资源潜力评估依据	凤城青城子铅锌金矿集区	辽阳县铅锌多金属矿集区
大地构造背景环境	古元古代陆缘辽河裂谷	古元古代陆缘辽河裂谷
有利赋矿层位及岩性	古元古界辽河群大石桥组下部碳酸盐岩夹云母片岩、变粒岩层及石墨方解大理岩	古元古界辽河群大石桥组方解大理岩、高家峪组板岩、片岩、含石墨方解大理岩
有利找矿的构造空间	青城子倒转向斜中次一级小背斜的两翼	算盘峪-兰花岭向斜中次一级小背斜翼部
后期岩浆活动及相关成矿作用	印支-燕山期酸性岩浆侵入活动所形成的花岗岩小岩株, 边部见有夕卡岩化和黄铁矿化, 部分花岗岩脉、煌斑岩脉具有蚀变及矿化现象	印支-燕山期中酸性岩浆侵入活动的石英闪长岩、花岗岩小岩株侵入于辽河群地层中, 后期脉岩发育但矿化现象不详
后期构造运动及其与成矿关系	印支-燕山期北东向断裂构造及基底近东西向断裂和层间断裂大多控制了铅锌和金矿化活动	印支-燕山期北东向断裂及基底近东西向断裂和层间断裂与铅锌矿化活动相关
深部构造特征	位于河栏-太平哨深断裂南侧边缘, 刘家河-宽甸幔凹西部陡坡	位于河栏-太平哨深断裂南侧边缘, 刘家河-宽甸幔凹西北边坡
矿床特征及成矿作用类型	矿床以铅、锌为主伴生银、黄铁矿, 矿体主要赋存在层间断裂构造内呈断续的似层状矿体群产出构成层状矿带, 部分矿体受北东向或北西向断裂控制呈脉状产出, 大体具有上脉下层特点, 成矿作用类型属 SEDEX 型	矿床以铅锌矿为主, 主要受北东向断裂构造控制呈脉状产出, 或受层间断裂控制形成似层状矿化, 成矿作用类型应属于 SEDEX 型
区域成矿分带特征	矿集区内以铅锌矿为中心, 周围发育金、银成矿作用	矿集区以铅锌成矿作用为中心, 在其南东外围发育有金、银矿化产地
矿集区面积及矿化密度	面积约 200 km ² , 区内青城子铅锌矿区已查明有榛子沟、喜鹊沟、本山、麻泡等 15 个铅锌矿床, 外围有白云、杨树、小佟家堡子、林家等金矿 10 余处, 高家堡子银矿 1 处, 矿化密度很大	面积约 350 km ² , 区内兰花岭铅锌矿区已查明马沟、正沟等 4 个铅锌矿床, 已知六道沟、上麻屯等铅矿点 7 处, 外围有冯家堡子等金矿 2 处和小岔沟银矿点 1 处, 矿化密度较小
既往地质勘查程度	已知 20 余个铅锌金银矿床均经过详查以上的地质工作和区域大比例尺填图调研工作, 现有矿床勘查深度一般不超过 400 m, 开采深度为 420 m	仅兰花岭铅锌矿区经过详查以上工作, 其他铅锌金、银矿点仅属踏勘检查, 兰花岭铅锌矿勘查程度不详
近期资源潜力调查评价工作	2004 年未完成青城子铅锌矿区矿产资源潜力调查工作	区内未进行过针对铅锌多金属矿区域成矿作用调查及普查找矿工作

伏矿体亦不断发现.通过矿山地质工作施用的坑内钻孔于 0 m 标高以下仍见到厚达 8 m 的隐伏矿体,从而证实了矿区深部仍具有较大的资源潜力,同时也说明了既往勘探深度不够,今后应加大勘查深度,寻找隐伏的大中型矿床.

辽阳县铅锌多金属矿集区内,兰花岭铅锌矿床勘查深度也很浅,其他铅锌矿点根本未进行勘查.与成矿作用基本相同的青城子铅锌矿进行对比,辽阳县境内应具有较大规模的隐伏铅锌矿床存在.

2.2.3 物、化探异常找矿效果

青城子矿集区异常查证实践表明,无论是地表还是坑内物探的瞬变电磁法测量的低阻异常与化探的 Pb、Zn、Ag 组合异常相吻合时,经钻探验证大多有铅锌矿体存在.因此,物、化探异常成为青城子矿集区中铅锌资源潜力预测的主要依据之一.辽阳县铅锌多金属矿集区中化探多是随着 1:20 万或 1:5 万区调进行的,由于比例尺小,故圈出的异常范围大,难于查证.且既往无地面大比例尺电、磁物探工作,故无法与青城子对比.但这也说明辽阳县铅锌多金属矿集区内地质调查或勘查工作程度很低,不利于发现隐伏的大中型铅锌矿床.

2.2.4 铅锌及金银多金属成矿作用分带特征

青城子矿集区表现出以铅锌矿为中心,周边外围发育金银多金属成矿作用.在地层的纵向上,铅锌赋矿层位主要在辽河群大石桥组下部方解大理岩中,下伏高家峪组的顶部含墨方解大理岩中也有些小矿体赋存.金银多金属矿体主要赋存在大石桥组与盖县地层接触部位的大石桥白云质大理岩中,矿化沿层间断裂发育.在空间展布上,金银多金属成矿作用受北东向尖山子断裂和近南北向罗圈背-小佟家堡子断裂制约.前人认为这 2 条断裂是青城子铅锌矿区外围金银多金属矿的导矿构造.辽阳县铅锌多金属矿集区则以兰花岭-算盘峪铅锌矿床(点)为中心,其东南部外围发现有冯家、鸡爪村金矿点和甜水小岔沟银矿点.在地层纵向上,铅锌矿赋存于大石桥组下部与高家峪组的接触

部位,受层间断裂控制,金银矿化发育于大石桥组中上部白云质大理岩中,受断裂构造控制.2 个矿集区的成矿作用分带特征极为相似,控矿围岩层位和岩性也基本相同,但矿化发育程度差异很大,分析其原因从目前看主要是辽阳县境内既往相关铅锌多金属矿产的地质调查和勘查工作程度很低,故相关区域成矿作用和矿化发育程度等尚不清楚所致.但仅凭青城子和辽阳两个矿集区在成矿作用类型和矿化分带特征方面的极大相似性,便可作为辽阳县铅锌多金属矿化集中区内资源潜力预测的依据之一.

综上所述,通过与青城子矿集区综合地质找矿类比,进行辽阳县铅锌多金属矿集区内铅锌资源潜力预测,其依据是较充分和可信的.

3 结论与建议

辽阳县东南部铅锌多金属矿化发育地区面积大于 1000 km².其中属于 SEDEX 型铅锌矿化主要集中在与本溪、岫岩两县交界的甜水乡、河栏镇和吉洞峪乡,分布面积约 400 km².目前在该地带已知的铅、锌、金、银矿点、矿化点虽然多达 10 余处,但既往地质工作程度均很低,区域性的地质普查找矿工作近于空白.因此,建议选择兰花岭-算盘峪一带面积约 430 km² 范围内,开展以 SEDEX 型铅锌多金属矿产为目标的区域矿产调查评价工作.工作内容重点是对兰花岭铅锌矿成矿地质条件进行解剖性了解,对区内已知铅锌矿点、矿化点进行调查研究,对已知化探异常进行查证,全面调研区内铅锌多金属矿产与古构造环境,包括古沉积环境特征,成矿与变质变形作用的演化关系,以及后期构造岩浆活动对成矿作用的影响等,进而圈出勘查靶区,为进一步寻找隐伏的大中型铅锌矿床提供科学依据.

参考文献:

[1] 翟裕生,等.区域成矿学[M].北京:地质出版社,1999.

(下转第 31 页 / continued on Page 31)

MESOZOIC INTRUSIVE ROCKS IN WESTERN LIAONING: Basic characteristics and their relations to the tectonic movement

JIANG Shu-e, ZHANG Guo-ren, PAN Yu-qi, LU Hong-feng, WANG Hai-peng, CHENG Pei-qi

(*Liaoning Institute of Geological Exploration, Dalian 116100, Liaoning Province, China*)

Abstract : The Mesozoic magmatic activities and tectonic movements are intensive in Western Liaoning region, with broadly distributed intrusive rocks. The rock bodies, occurring in different forms, with complex types, are concentrated in four NNE- or NE-trending belts. The intrusions are divided into three periods, i.e. Indosinian, Early Yanshanian and Late Yanshanian. In each period, the magma evolved from intermediate-basic to acidic. The distributions of magmatic activities are controlled by the E-W, NE and NNE structural systems. The Mesozoic magmatic cycles are closely related to the multi-stage and multi-phase of crustal movement. The magmatic activities can be divided into six peak periods, respectively corresponding to the six tectonic phases. The regional fault depression and compression formed the magmatic rock with different sources, compositions and emplacing ways.

Key words : Western Liaoning; Mesozoic; intrusive rock; magmatic activity; tectonic movement

作者简介: 江淑娥(1962—), 女, 硕士, 地质高级工程师, 1988年毕业于长春地质学院地质普查与找矿专业, 现主要从事区域地质、矿产地质的调查与研究工作, 通信地址 大连市金州区友谊街道兴民村 677 号, 邮政编码 116100, E-mail// dkyjcb@163.com

(上接第 46 页 / continued from Page 46)

REGIONAL METALLOGENIC ANALYSIS AND PREDICTION OF LEAD-ZINC AND POLYMETALS IN LIAOYANG COUNTY, LIAONING PROVINCE

SHAO hui-wen, YANG Wei-min

(1. *Liaoning Geo-environmental Monitoring Station, Shenyang 110032, China;*

2. *Shenyang Test and Research Center, Northeast Bureau of Coal Geology, Shenyang 110016, China*)

Abstract : The southeastern area of Liaoyang County is one of the perfect metallogenic regions for lead-zinc in Liaoning Province. Through the correlation of the lead-zinc-gold-silver concentrated mineralized zones between Sanjiazi-Qingchengzi and Liaoyang County, it is concluded that a great potential exists in the area.

Key words : lead-zinc and polymetals; concentrated mineralized zone; SEDEX type; Liaoyang County of Liaoning Province

作者简介: 邵会文(1964—), 男, 高级工程师, 1986年毕业于长春地质学院, 现从事矿产资源规划与地质灾害区划工作, 通信地址 沈阳市北陵大街 29 号 辽宁省地质环境监测总站, 邮政编码 110032, E-mail// shaohuiwen_22@163.com