

doi:10.6053/j.issn.1001-1412.2015.03.010

基于GIS技术的康滇地区铅锌矿资源潜力预测

文军^{1,2}, 侯立平¹, 朱晓鸣^{1,2}, 万平益¹, 晏子贵¹,
卢珍松¹, 梁英¹, 杨浩^{1,2}

(1. 四川省冶金地质勘查院, 成都 610051; 2. 四川京鑫矿业有限公司, 成都 610051)

摘要: 根据四川省铅锌矿资源潜力评价空间数据库成果,应用GIS评价技术研究了康滇地区典型铅锌矿床的地质-地球物理-地球化学特征、找矿标志及成因,提取了成矿有利的地质信息、构造信息、物探信息及化探信息等,进行康滇地区铅锌矿的资源潜力预测,建立了成矿模式和找矿模型。根据铅锌矿的时空分布规律预测了找矿远景区,在康滇地区圈定了5个矿集区、7个重点找矿远景区,确定主攻类型为黑区式和大梁子式,其次为小石房式和乌依式。

关键词: 康滇地区;GIS技术;铅锌矿;成矿模式;成矿预测;四川省

中图分类号: P612;P618.4 **文献标识码:** A

0 引言

以处理空间数据为核心功能的地理信息系统GIS技术,能够对地球空间数据和属性进行采集、存储、检索、建模、分析及输出。利用GIS技术可很好地将各种地质、矿产、物探、化探、遥感等数据实现分层存储与管理,在矿产资源的定量预测与评价中发挥其强大的功能性、技术性作用;可根据项目的需要进行多维空间分析,较好地解决空间数据存储与管理,成矿信息分析与集成、预测与评价等在可视化、表达化方面的技术问题^[1-2]。本文根据四川省铅锌矿资源潜力评价空间数据库成果,利用GIS技术对康滇地区已有的地质、物探、化探等数据资料进行综合分析,总结了矿床成矿规律,建立了找矿模型,进行了矿产资源预测。

1 成矿地质背景

地处扬子地台西南缘的康滇前陆逆冲带,俗称

康滇地轴或攀西裂谷,属川滇SN向构造带四川段,是四川重要的铅锌矿聚集区之一。该区矿床产出层位较多,有中元古界会理群、上震旦统灯影组、下寒武统、中奥陶统、中志留统、中上泥盆统、下石炭统、上石炭统等,其赋矿地质构造、含矿建造、成矿作用及地层岩性各异,可分为两大类4种成因类型铅锌矿:①层控热液型铅锌矿(包括黑区式沉积-改造型铅锌矿、大梁子式沉积再造型铅锌矿、乌依式沉积-改造型铅锌矿);②火山-沉积变质型铅锌矿(小石房式火山-变质型铅锌矿)。

区内地层层序较完整,有元古宇、古生界、中生界和新生界。由结晶-褶皱基底及沉积盖层组成稳定的“陆块型”地层体系,具有基底与盖层的双层结构。以康定群为代表,北起康定,经石棉、冕宁、西昌、盐边、攀枝花等地,构成扬子地台西南缘的结晶基底,呈SN向狭长带状分布;形成于中-晚元古代,由浅变质的碎屑岩、碳酸盐岩及变质中基性-中酸性火山岩、火山碎屑岩组成,主要分布于盐边、会理、德昌、泸沽、峨边、宁南一带,包括会理群、盐边群、登相营群、峨边群、昆阳群等,构成扬子地台西南缘的褶皱基底。

区内岩浆活动频繁,火山活动期次较多,岩类复

收稿日期: 2015-03-11; 责任编辑: 赵庆

作者简介: 文军(1966—),男,工程师,从事地质矿产勘查与研究。通信地址:成都市成华区地勘路6号;邮政编码:610051;E-mail: 305815452@qq.com

杂多样,一般多呈带状分布,主要有康滇火山岩带和盐源—丽江火山岩带。太古宙—元古宙的岩浆活动以大规模火山喷溢为主;晋宁期基性—超基性岩多呈岩株、岩床产出;澄江期有大规模花岗岩浆侵入;加里东期及华力西早期岩浆活动较为微弱,仅在局部地区发育;华力西晚期—印支期的中酸性和碱性岩浆活动十分强烈。

2 成矿地质信息

2.1 地质信息

(1) 赋矿地层。

区内主要有米易梅子沟—会理小石房火山—沉积变质型、沉积改造型铅锌矿,布拖—宁南加里东—印支早期、汉源黑区—甘洛马拉哈、雷波—金阳对坪沉积改造型铅锌矿,会东长新一大梁子沉积再造型铅锌矿等。与铅锌矿产出有关的地层主要有会理群天宝山组、上震旦统灯影组麦地坪段、上寒武统龙王庙组及奥陶系(中上统)大箐组等。

天宝山组是小石房火山—沉积变质型铅锌矿的含矿岩系,上段为变英安岩夹英安流纹岩及安山岩,变英安质晶屑凝灰岩、熔结凝灰岩夹千枚岩;下段上部为含钙砂质板岩及变石英砂岩透镜体,中部为变石英砂岩夹砂质板岩及重晶石、石英—黄铁矿型铅锌矿层,是铅锌矿的主要含矿层位;下部为千枚状钙质粉砂质板岩;底部为砂质灰岩。

上震旦统灯影组是天宝山铅锌矿的赋矿层位,为浅海相碳酸盐岩建造。矿(化)体主要产于灯影组中段的第二层与第三层,岩性以白云岩、硅质白云岩为主。麦地坪段岩性为灰—浅灰色中—厚层状粉—细晶含磷白云岩夹黑色燧石条带,具波状层理及溶蚀孔洞,反映潮间沉积环境,与上覆筇竹寺组呈平行不整合接触,与下伏灯影组第三段呈整合接触。宁南县跑马、会东县撒海卡等铅锌矿产于其中,是黑区式层控热液型铅锌矿的赋矿层位。

大箐组为乌依式层控热液型铅锌矿的含矿地层,广泛分布于宁南县、普格县、布拖县境内以及金阳县的西部,为潟湖相的白云岩建造。该组发育不甚稳定的以硫酸钡(个别有石膏)为特征的条带状、层纹状膏质白云岩,构成本类铅锌矿的初始矿源层。后期多期次热液作用,产生层纹状重晶石、白云石,顺层(个别斜交)铅锌矿重晶石体,不规则团块状铅锌矿重晶石集合体以及少量铅锌矿白云石脉,构成

了矿化蚀变带及其中的工业矿体。

(2) 控矿构造。

区内发育小江断裂、峨眉—金阳断裂和与其相交汇的四开断裂、黑水河断裂,以及则木河断裂等具多期活动的深断裂为特征的断裂构造骨架(图1)。这些断裂控制了区域晚二叠世峨眉山玄武岩喷发,同时提供了深源含矿热液上升通道。断裂主要为SN向,次为NW向、NE向,具有明显的方向性和等距性特征,是区域重要控矿、导矿断裂,其两侧的次级断裂和层间破碎带为容矿构造,不同矿床式铅锌矿的容矿构造各具特色。铅锌矿的空间分布明显受区域构造格局的控制,沿SN向的主干深大断裂形成了3个贯穿全区的SN向线性成矿(亚)带;各成矿亚带(区)中的铅锌矿集中区(矿田、矿结)又受不同次序、型式构造组合的联合控制,具有构造分级控矿的规律。

小江断裂北段甘洛—会东断裂控制了区域含矿地层震旦系灯影组麦地坪段和奥陶系大箐组的分布,并控制了大梁子式、黑区式、乌依式铅锌矿的形成与成矿带分布,与层控热液型铅锌矿成矿关系密切。

大梁子式铅锌矿的容矿构造主要为“黑破带”和NWW向断裂带,其次,NWW向及NW向断裂两侧的羽状裂隙也是较重要的储矿空间,容矿构造为陡倾斜断裂和切层破碎带,成矿方式以充填为主,形成筒状、大脉状矿体,与围岩产状不一致。黑区式铅锌矿的容矿构造主要为层间破碎带和背斜轴部的纵向张性断裂。乌依式铅锌矿的控矿、容矿构造为背向斜和层间破碎带,成矿方式以沿层充填交代成矿为主,形成似层状、沿层透镜状矿体,与围岩产状基本一致,少数脉状;小石房铅锌矿容矿构造为次一级褶皱和断裂破碎带;天宝山铅锌矿床赋存在地堇构造中,其赋矿层位、岩性、构造、围岩蚀变与矿体关系密切,尤以硅化和黄铁矿化最广,其次是碳化,是重要找矿标志。

(3) 矿石矿物组分、构造及围岩蚀变。

矿物组合较为复杂,金属矿物主要是闪锌矿、方铅矿、黄铁矿,部分矿床可见黄铜矿、辉铜矿、砷黝铜矿、白铁矿等;氧化矿物有菱锌矿、白铅矿、褐铁矿、孔雀石等。脉石矿物以白云石、石英最发育,次为方解石、重晶石、萤石、沥青、石墨、绢云母等。矿石具条带状、脉状、网脉状、角砾状、浸染状、块状等构造,表生氧化带具有皮壳状、蜂巢状、土状构造。热液改造作用产生的围岩蚀变主要为硅化、白云石化、重晶

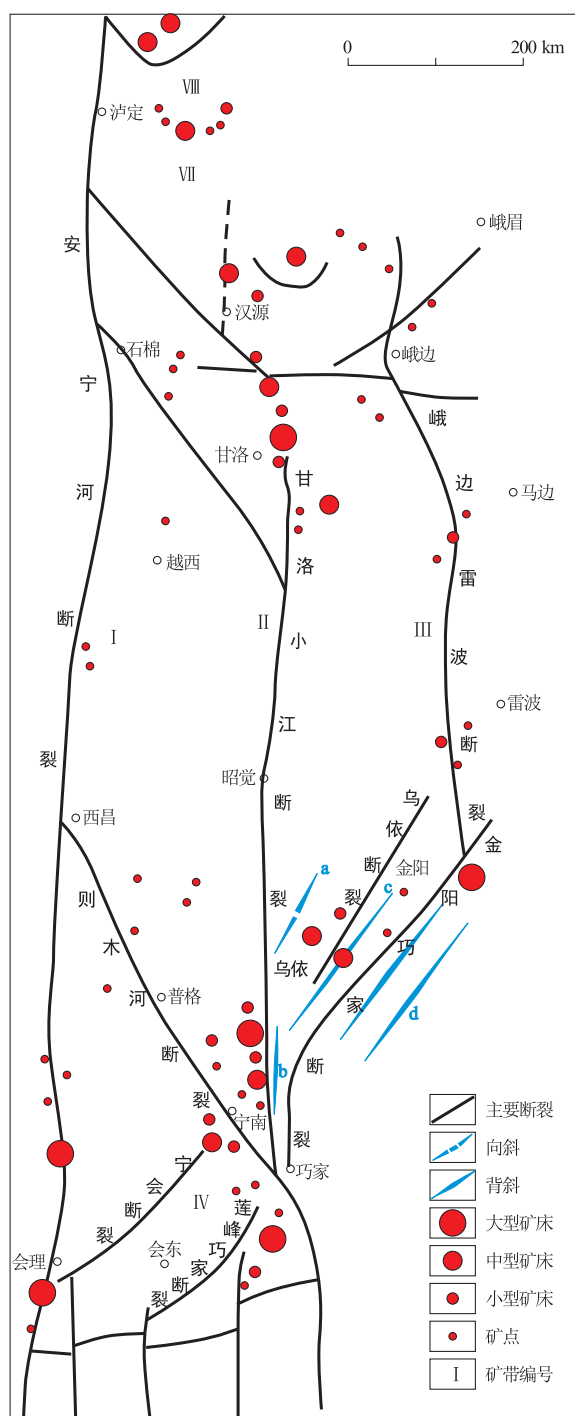


图1 康滇地轴东缘铅锌矿床分布及成矿亚带划分^[3]

Fig. 1 Distribution and sub-ore belt division of Pb,

Zn deposits at east margin of Kangdian geotectonic

I. 石棉越西—西昌—会理成矿亚带; II. 甘洛—布拖—宁南成矿亚带; III. 峨边—马边—雷波成矿亚带; IV. 雷波—金阳分支成矿亚带; V. 石棉—峨边盾形构造—成矿亚区; VI. 会理—会东盾形构造—成矿亚区; VII. 荣经—香炉山弧形构造—成矿亚带; VIII. 康定—金汤弧形构造—成矿亚带; a. 龙恩—拖觉向斜; b. 四开—交际河背斜; c. 乌依复式背向斜(系列); d. 金阳—对坪背斜

石化、黄铁矿化等,部分矿床有大理石化、绢云母化、萤石化等蚀变。

2.2 地球物理成矿信息

(1)磁性信息。区域岩石的磁性特征为:岩浆岩普遍具强磁性(基性岩、超基性岩磁性最强,中性岩次之,酸性岩和碱性岩稍弱);变质岩类磁性极不均匀;沉积岩磁性最弱,其中的二叠系峨眉山玄武岩具强磁性(图2)。四川省磁场按异常强度的大小分为东西两大部分,总的趋势是东部、南部磁异常强度高,西部、北部磁异常强度低,其分界线大致从松潘至金川,经康定到木里。该线以东磁场主要为高值正异常,呈线状、带状和块状,展布方向主要是NE向和SN向,并有NW向和EW向的磁异常走向;该线以西,磁场主要为低值负异常,局部有低值正异常,多呈块状、带状、串珠状沿NW向、SN向展布,负异常强度低且平稳。

(2)重力信息。通过区域布格重力异常可推断区域内岩体、构造情况。四川省内布格重力异常全为负值,总体表现为东高西低(图3)。场值变化的基本趋势是由川东南($-70 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$)向川西北($-500 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$)逐渐降低,平均每千米变化约 $0.35 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$;龙门山重力异常梯级带纵贯省内中部,至石棉县域内该梯级带一分为二,西支顺大雪山西拐,与喜马拉雅山梯级带相连,东支经马边向东南方向弯转,沿乌蒙山南下,将四川划分为重力场特征明显不同的三大块:四川盆地重力高异常区、川西高原重力低异常区、攀西南北向重力异常区。三大区及其间巨大的异常梯级带,宏观上构成了四川省区域重力场的概貌,反映了地壳不同深度、不同密度地质体的总体特性,也是不同地史时期地壳构造运动的综合反映。

2.3 地球化学成矿信息

地球化学异常反映的是地表或近地表区域内成矿元素的富集程度^[6],也是一种比较直观的大尺度找矿标志,异常本身的空间展布特征在很大程度上间接或直接反映了矿(化)体的空间展布特征。

康滇地区以安宁河断裂带为界,划分为东西两部分:①安宁河断裂带西部由元古宙—太古代的变质岩系及多次入侵的岩浆杂岩体构成,形成一个成矿元素繁多、异常类型复杂的地球化学区,其成矿元素有Pb, Zn, Cu, Ag, W, Sn, Mo, Ni, Nb-Ta;成晕元素有Cr, V, Ti, Co, Sb, Mn, Ga, As, Nb, Y, Th, Li, La, Zr;探途元素有Be, B, Ba, F, P等,指矿效应良好。②安宁河断裂带以东,在褶皱基底之上广泛分

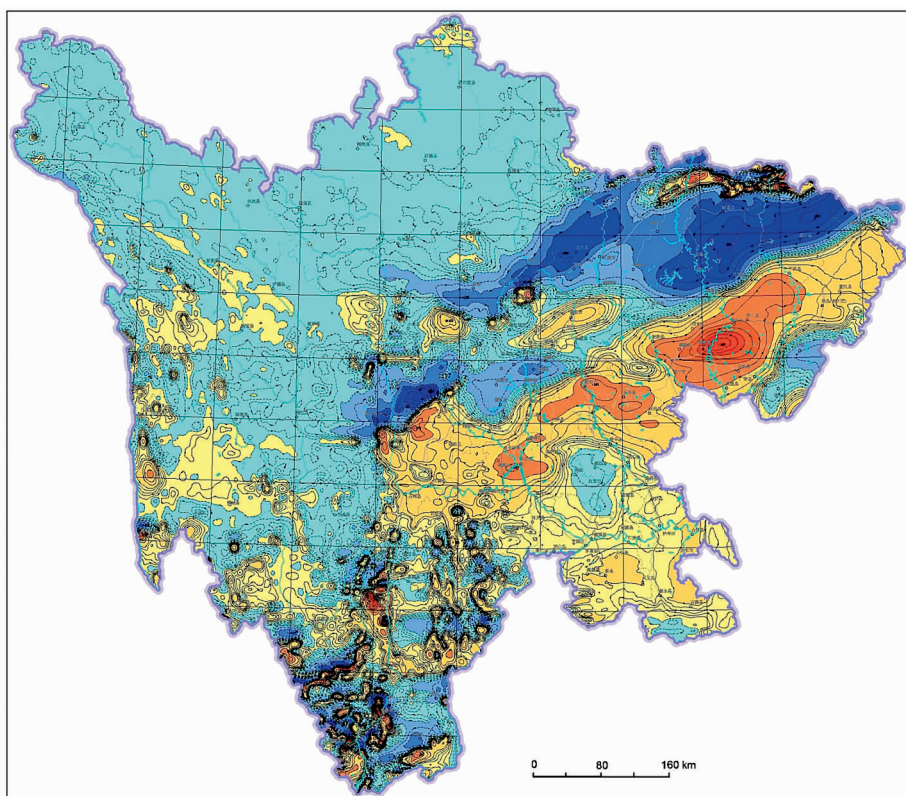


图 2 四川省航磁 ΔT 等值线平面图

Fig. 2 Plan of air magnetic ΔT contour of Sichuan province

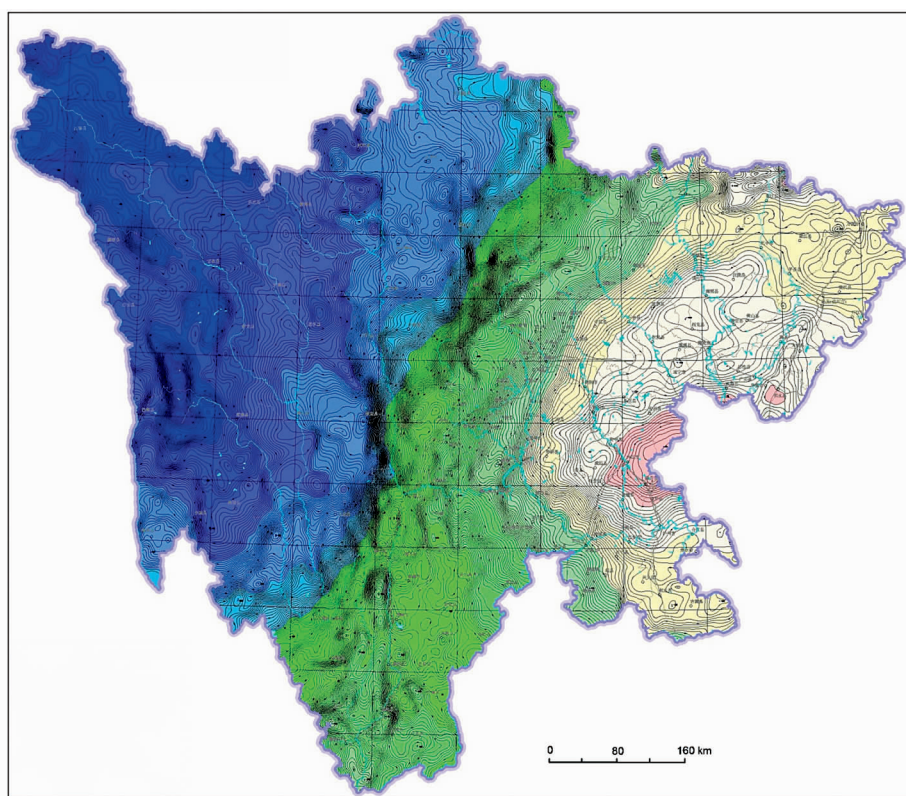


图 3 四川省布格重力异常图

Fig. 3 Bouguer anomaly map of Sichuan province

布有下震旦统火山沉积岩系及从晚震旦世一二叠纪的陆表海碳酸盐岩系,至峨眉山玄武岩喷溢后,转为陆相红色盆地沉积,构成研究区的上地壳二元结构。这一地域的矿产以铅、锌、铜、铁、锰、磷为主,其中铜以峨眉山玄武岩及由此为物质来源演化的砂岩铜矿为主;铁、锰、磷为沉积矿产,有明显地层属性;铅、锌是本区的特色矿产,集中分布在各大型断裂带上。

与铅、锌成矿有关的元素异常的主要特征:直接找矿元素为 Pb, Zn; 间接找矿元素为 Cu, Ag, Ba, Cd; 探途元素为 As, Sb, Hg; 成矿元素组合为 Pb, Zn, Cu, Ag, As-Ba-(Ni, C, Cr, V, Ti, Mn), (Ga, Mo, Be, Sn), 其中 Ni, Cr, V, Ti, Mn 与玄武岩为专属性元素关系,而 Be, Sn, Mo 又与酸性岩浆有关联,其他元素是套合典型的热卤水成矿元素。Pb, Zn 是过渡族元素,地球化学场值近似,背景场值 $w(\text{Pb}) = 30 \times 10^{-6} \sim 50 \times 10^{-6}$, $w(\text{Zn}) = 50 \times 10^{-6} \sim 100 \times 10^{-6}$, 局部高背景场值 $w(\text{Pb}) = 70 \times 10^{-6} \sim 100 \times 10^{-6}$, $w(\text{Zn}) = 100 \times 10^{-6} \sim 200 \times 10^{-6}$ 。Pb, Zn 的高浓度值($w(\text{Pb}) = 300 \times 10^{-6} \sim 500 \times 10^{-6}$, $w(\text{Zn}) = 500 \times 10^{-6} \sim 1\,000 \times 10^{-6}$, 有时甚至更高)一般沿含矿构造带呈串珠状展布(图4,图5)。Ag, Cd 是

Pb, Zn 的指示组合元素,局部高浓度值 $w(\text{Ag}) = 0.1 \times 10^{-6} \sim 0.2 \times 10^{-6}$, $w(\text{Cd}) = 2 \times 10^{-6} \sim 3 \times 10^{-6}$, 更高的 Ag, Cd 含量与 Pb, Zn 矿化有关。Ba 的区域背景场值 $< 500 \times 10^{-6}$, 是较典型的热液元素,异常多呈串珠状或团块状展布在含矿断裂带上,并往往叠置在 Pb, Zn 的高浓度区,具有强烈的指矿效应。

康滇地轴东缘是具有高背景的变价元素地球化学场,显示出 Pb, Zn, Ag 的良好成矿迹象,和有效指矿的运载体元素集中分布于大型构造和旁侧各级序的构造裂隙中,成矿、成晕元素以组合形式产出。

3 找矿模型和成矿远景区

3.1 建立找矿模型

矿床找矿模型是指特定类型中,某一典型矿床或同一类型矿床的地质-地球物理-地球化学特征、找矿标志与找矿方法组合的基本概括与表述^[8]。矿产勘查过程中,需要将地、物、化等信息进行有机结合,总结找矿标志,建立找矿预测模型,优选有效技

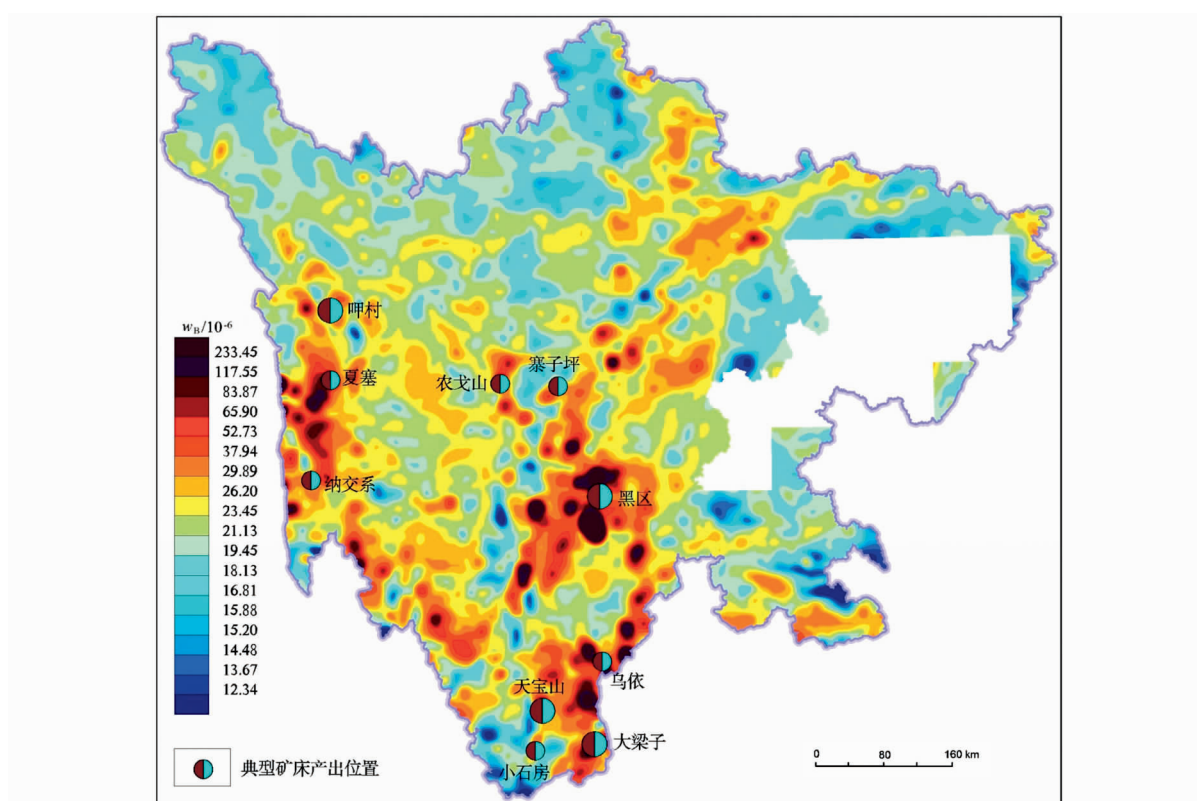


图4 四川省 Pb 地球化学异常分布图

Fig. 4 Pb geochemical anomaly distribution in Sichuan province

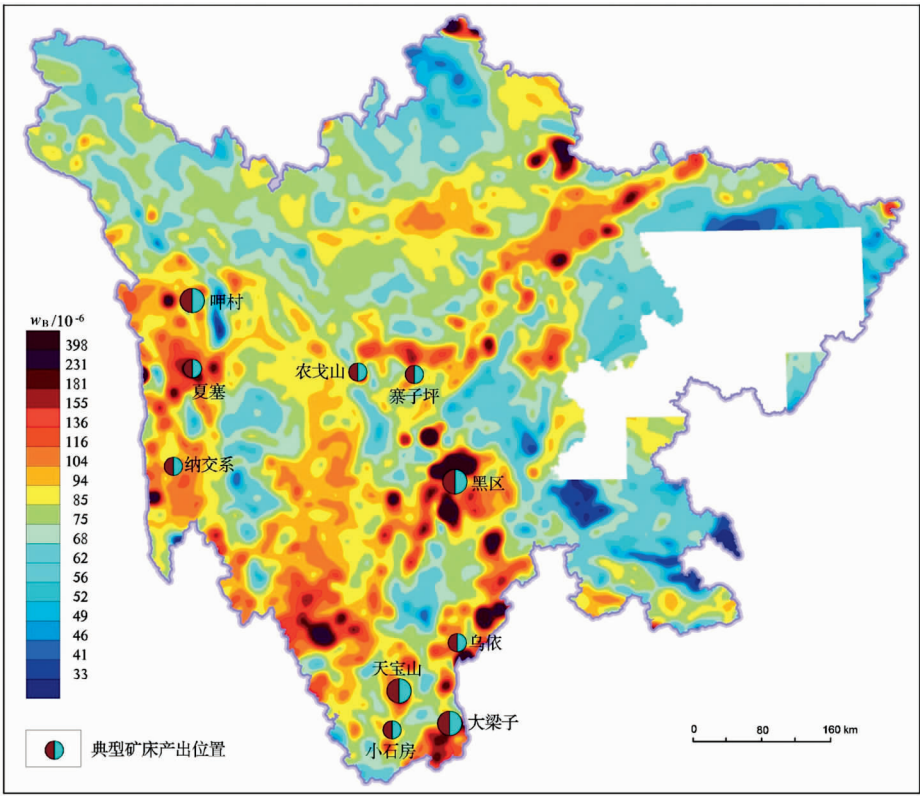


图 5 四川省 Zn 地球化学异常分布图

Fig. 5 Zn geochemical anomaly distribution in Sichuan province

表 1 康滇地区找矿预测概念模型

Table 1 Conception model of ore prediction in Kangdian area

矿床类型	找矿信息类别	成矿要素	预测证据因子
层控热液型(沉积- (改造、再造、变质)型)	地质信息	地层	赋矿层位,具明显的层控特征
		构造	区域性构造复合、叠加部位,有利的构造部位
		岩性	有利的岩相(性)、容矿岩石组合,多为灰岩、泥灰岩、钙质页岩、白云岩等,化学性质较活泼,易于溶解,孔隙度大,渗透性好,有利于交代形成矿体
	地球物理信息	蚀变	硅化、白云石化、重晶石化、黄铁矿化、沥青化、黑色有机质浸染等
		磁法	航磁 ΔT 正异常区、航磁 ΔT 化极垂向一阶导数异常区
	地球化学信息	重力	剩余重力异常、布格重力异常
		化探	异常有显著的集中富集趋势,与区域构造线的展布方向基本一致,Ag-Pb-Zn 组合或单元素异常
热液型(火山- 沉积变质型)	地质信息	地层	赋矿层位,具明显的层控特征
		构造	有利的构造部位(环境):低序次褶皱和断裂破碎带
		岩性	含矿建造主要为中酸性火山-碎屑岩-碳酸盐岩建造,经变质后形成板岩-千枚岩等低绿片岩变质建造
	地球物理信息	蚀变	以黄铁矿化、重晶石化、硅化为主,次为绢云母化
		磁法	航磁 ΔT 正异常区、航磁 ΔT 化极垂向一阶导数异常区
	地球化学信息	重力	剩余重力异常、布格重力异常
		化探	异常多具有二级以上浓度分带,呈高度集中富集趋势,与区域构造线的展布方向基本一致,Ag-Pb-Zn 组合或单元素异常,(正、负)异常范围大

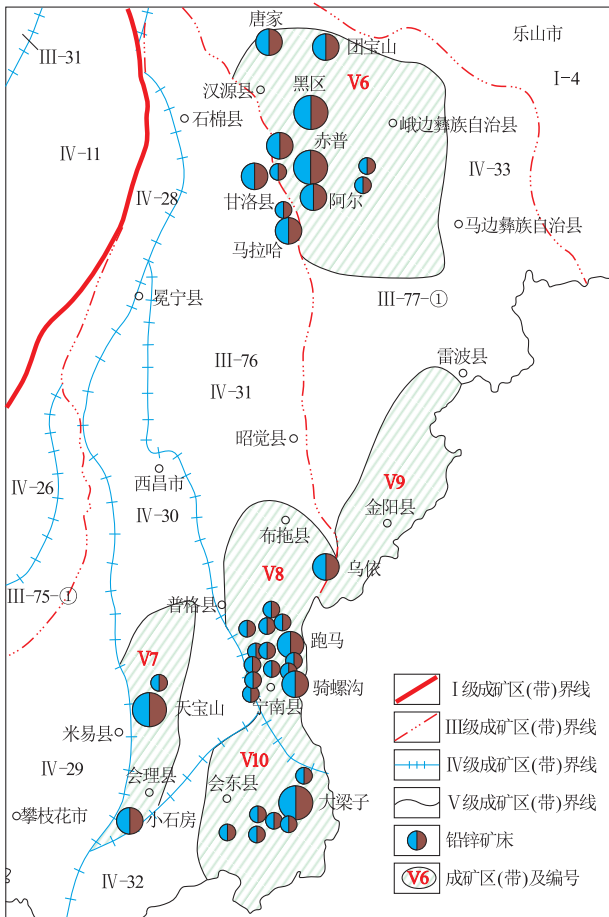


图 6 康滇地区铅锌矿成矿区(带)分布图

Fig. 6 The distribution map of Pb, Zn ore-forming area(belt) in Kangdian area

表 2 铅锌矿重点找矿远景区信息

Table 2 Information of the predicted potential Pb, Zn areas

矿床类型	预测远景区	类别	成矿时代	面积/km ²	预测资源量(Pb+Zn)/10 ⁴ t
黑区式	汉源—甘洛	A	晚震旦世—早寒武世	9300	793200
	宁南—会东	A		10200	
	马边—雷波	C		2500	
大梁子式	宁南—会东	(A)	中晚震旦世	2196	979300
	米易—会理	B			
小石房式	小石房—梅子沟	(B)	中元古代	1753	237200
乌依式	布拖—宁南	B	志留纪中期	6120	156100

术手段,以此对矿产资源进行有效勘查^[7]。通过对控矿因素的分析,总结主要的找矿标志,提取关键的找矿信息,从而简化找矿过程,提高预测准确率,并根据实际运用效果进行修正。通过对康滇地区各类主要铅锌矿床成矿地质背景、成矿信息等要素的研究,建立了本区重点类型铅锌矿找矿预测模型(图 4,图 5,表 1)。

3.2 成矿远景区

根据区内各类型铅锌矿的成矿地质背景、成矿条件、时空分布和成矿规模,对成矿远景区进行了划分,圈定 V 级成矿区(即矿集区)5 个:一级矿集区 2 处,二级矿集区 2 处,三级矿集区 1 处;圈定重点找矿远景区 7 个;并确定各级矿集区主要靶区的地理位置及铅锌预测资源量(图 6,表 2,图 7,图 8)。

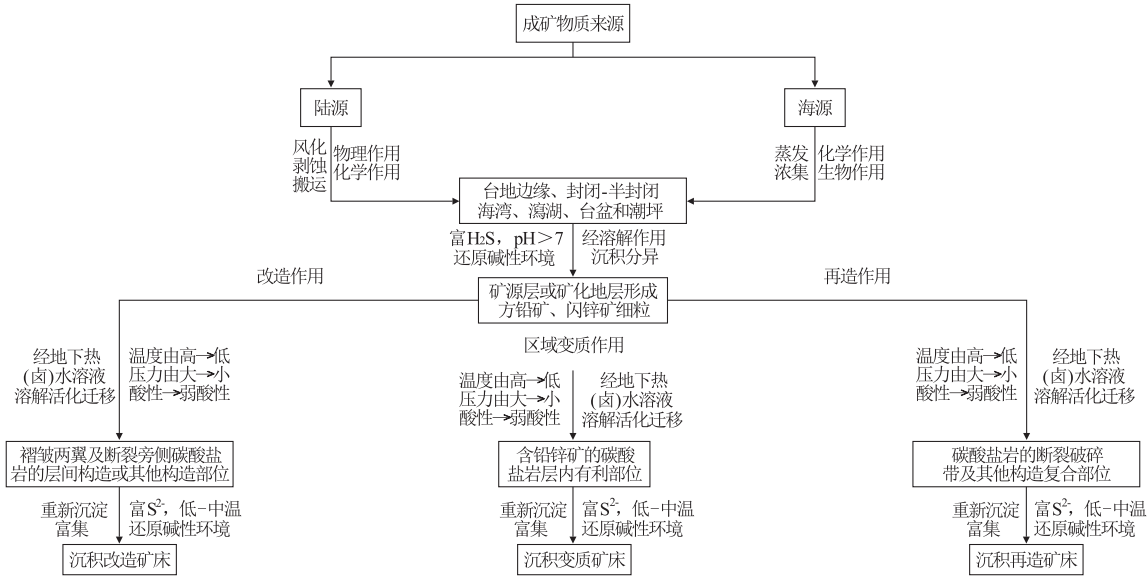


图 7 层控热液型铅锌矿成矿模式

Fig. 7 The ore-forming model of stratobound hydrothermal Pb, Zn deposit

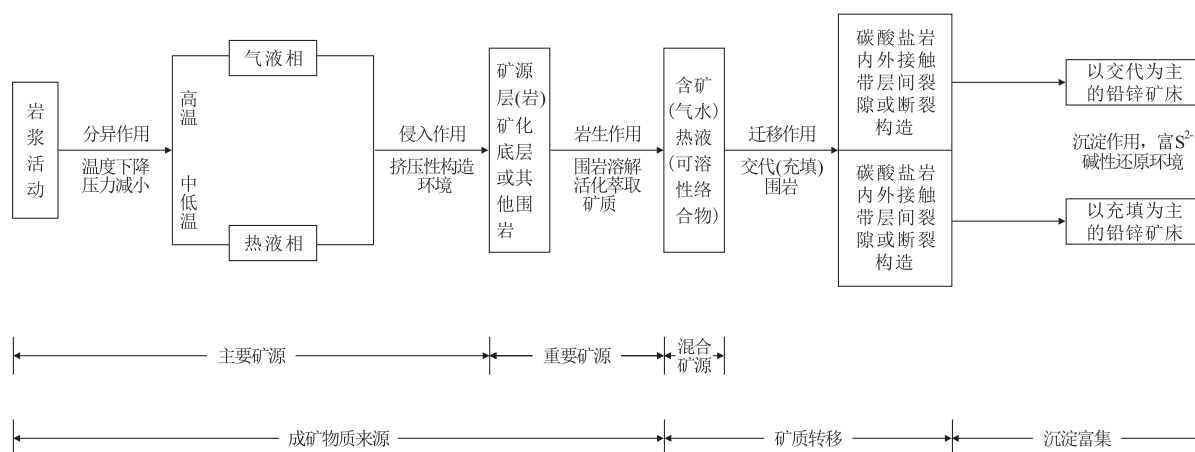


图 8 热液型铅锌矿成矿模式

Fig. 8 The ore-forming model of hydrothermal Pb, Zn deposit

4 结论

(1) 根据四川省铅锌矿资源潜力评价空间数据库成果, 利用 GIS 评价技术开展康滇地区典型铅锌矿矿床的地质-地球物理-地球化学特征、找矿标志及成因研究, 提取有利的成矿地质信息、构造信息、物探信息及化探信息等, 总结各类型矿床的成矿要素, 建立成矿模式。在此基础上确定找矿方向, 可简化找矿过程, 提高预测的可信度及准确率。

(2) 根据铅锌矿的时空分布规律, 在康滇地区圈定了 5 个矿集区、7 个重点找矿远景区, 确定主攻类型为黑区式和大梁子式, 其次为小石房式和乌依式。

参考文献:

- [1] 陈永良, 刘大有. 一种基于 GIS 的矿产资源潜力评价的自动制图模型[J]. 地质论评, 2002, 48(3): 324-329.
- [2] 陈永清, 汪新庆, 陈建国, 等. 基于 GIS 的矿产资源综合定量评价[J]. 地质通报, 2007, 26(2): 141-149.
- [3] 杨应选. 康滇地轴东缘铅锌矿床成因及成矿规律[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1994.
- [4] 林方成. 扬子地台西缘铅锌矿床成因类型及成矿演化[M] // 刘建明. 矿床学理论与实践. 北京: 科学出版社, 2004: 105-118.
- [5] 刘家铎. 扬子地台西南缘成矿规律及找矿方向综合研究[M]. 北京: 地质出版社, 2004.
- [6] 董英君, 张德全, 徐文艺, 等. 矿产资源评价系统及其在东昆仑的应用[J]. 地球学报, 2005, 26(1): 83-88.
- [7] 叶天竺, 肖克炎, 严光生, 等. 矿床模型综合地质信息预测技术研究[J]. 地学前缘, 2007, 14(5): 11-19.
- [8] 戎景会, 陈建平, 尚北川. 基于找矿模型的云南个旧某深部隐伏矿体三维预测[J]. 地质与勘探, 2012, 48(1): 191-198.

The GIS-based potential prediction of Pb, Zn mineral resources in the southwest Sichuan-Yunnan area

WEN Jun^{1,2}, HOU Liping¹, ZHU Xiaoming^{1,2}, WAN Pingyi¹, YAN Zigui¹,
LU Zhensong¹, LIANG Ying¹, YANG Hao^{1,2}

(1. Sichuan Institute of Metallurgical Geology and Exploration, Chengdu 610051, China;

2. Sichuan Jingxin Mining Co. Ltd., Chengdu 610051, China)

Abstract: Based on results of Sichuan provincial spatial data bank of Pb, Zn mineral resources assessment the GIS-based study on geological-geophysical-geochemical characteristics of typical Pb, Zn deposits and their prospecting marks and genesis are carried out. Favorable geological, structural, geophysical and geochemical information of the ore is extracted, the resources potential predicted and assessed, the ore-forming prospecting model built. According to spatial distribution regularity of the Pb, Zn deposits poten-

tial areas are predicted, such as the five ore deposits clustered areas, the seven key targets and the further prospecting should be concentrated on Heiqu type, Daliangzi type, next on Xiaoshifang type and Wuyi type Pb, Zn deposit in Kangdian area.

Key Words: Kangdian area; GIS; Pb, Zn deposit; ore-forming model; ore prediction; Sichuan province

欢迎订阅 2016 年《地质找矿论丛》

《地质找矿论丛》为国家新闻出版广电总局批准的地质学术期刊,创刊于 1986 年。

《地质找矿论丛》为中国科技核心期刊,被美国《化学文摘》(CA)、俄罗斯《文摘杂志》、《中国学术期刊文摘(中文版)》等著名文摘刊物收录,是《中国科技论文统计》、《中国学术期刊综合评价数据库》和《中国科学引文数据库》的来源期刊,期刊全文入编国内主流学术文献电子数据库和超星移动电子数据库,以多种媒体方式向读者提供服务。

《地质找矿论丛》主要报道矿产成矿理论与成矿预测、物质成分及综合利用、矿产地质勘查新技术新方法及其应用、地学信息技术、水文地质与工程地质、环境地质调查与治理、资源勘查工程、矿产品深加工技术、地质矿产技术经济等方面的科研成果、进展评介、研究简报,并不断开拓报道领域与深度。

《地质找矿论丛》刊物信息丰富、学科跨度大,是地学研究、矿产勘查、矿业开发领域专业人员和院校师生的良师益友。本刊有独立网站供读者投稿和查询期刊文献,欢迎地质研究、矿产勘查、地学院校、文献信息部门的单位和个人踊跃订阅或投稿。

《地质找矿论丛》为季刊;国际标准连续出版物号 ISSN 1001-1412,中国标准连续出版物号 CN 12-1131/P;全刊彩色印刷,国际开本(A4),每季末月 25 日出版;每期定价 20.00 元,全年定价 80.00 元;公开发行,国内邮发代号:6-283。

《地质找矿论丛》编辑部联系方式

汇款地址:天津市河东区友爱东道平房 4 号,中钢地质院《地质找矿论丛》编辑部

邮政编码:300181 电话:022-84283083 联系人:任光义

期刊网址:<http://dzzklc.cnjournals.cn> E-mail:luncong@163.com; luncong@yeah.net

期刊订阅办法:

(1)通过各地邮局订阅:

邮发代号:6-283,全国各地邮局均可办理订阅。

(2)通过“全国非邮发报刊联合发行部”订阅:

地址:天津市大寺泉集北里别墅 17 号,全国非邮发报刊联合征订服务部

邮政编码:300385

电话:022-23973378;23962479 传真:022-23973378

E-mail:LHZD@public.tpt.tj.cn “刊林网”网址: www.LHZD.com