

黄沙坪铅锌矿深部铅锌资源潜力探讨

龚述清^{1,2}

(1. 湖南省地质调查院, 湖南长沙 410011; 2. 湖南省湘南地质勘察院, 湖南郴州市 423000)

摘要:黄沙坪铅锌矿的资源近几年已处于危机状态。为保障黄沙坪矿持续稳定发展,寻找和发现新的铅锌资源已迫在眉睫,因此,势必要研究、找寻、控制矿区深部(垂深500m以下)隐伏的铅锌矿。在分析前人资料的同时,通过分析研究区内铅锌矿控矿地质条件、地球物理和地球化学背景及成矿规律,综合矿山深部开拓工程对矿床深部矿体及矿床地质特征解剖的信息,对黄沙坪铅锌矿深部铅锌资源潜力进行了初步探讨。确定了矿区深部两个极有潜力的找矿靶区,并对其进行铅锌资源预测。

关键词:黄沙坪矿;铅锌;资源潜力

中图分类号:TD801, TD862.2 **文献标识码:**A

文章编号:1005-2763(2007)04-0083-04

Discussion on the Deep Lead-Zinc Resource Potentials in Huangshaping Mine

Gong Shuqing^{1,2}

(1. Hunan Institute of Mineral Resources and Geological Survey, Changsha, Hunan 410011, China; 2. Xiangnan Institute of Geological Survey, Hunan Academy of Geological Survey, Chenzhou, Hunan, 423000, China)

Abstract: Huangshaping Lead-Zinc Mine has been at the resources crisis condition in recent years. It is an extremely urgent matter to seek and find new lead-zinc resources for the stable and sustained growth of production in this mine. Therefore, it is bound to research, find, and control concealed ores (depth > 500m) in the mining area. Based on the analysis of predecessor's data, the ore-controlling geology conditions, geophysical and geochemical backgrounds, mineralizing rules were discussed, as well as the information of deep ore bodies and the geologic characteristics of the mineral deposit, obtained by deep development engineering, were analyzed. Two extremely prospective target areas for ore prospecting in the depth of Huangshaping mine were located, and the potentials of lead zinc resources in the mine was predicted.

Key Words: Huangshaping mine, Lead and zinc, Resource potential

湖南黄沙坪铅锌矿年开采矿石量约49万t,年生产铅锌金属约4万t,是我国铅锌原料生产的骨干矿山之一。矿山1967年投产,截至2004年底,企业已连续生产37年,由于长期开采,近几年矿山已处于资源严重危机状态。为此,黄沙坪矿启动了接替资源找矿方向及资源远景分析的研究。本文在综合分析前人资料^[1,2]的基础上,对黄沙坪矿的控矿地质条件、成矿规律进行了初步研究,对矿山深部成矿预测靶区资源潜力进行了分析。

1 控矿地质条件

黄沙坪铅锌矿位于南岭构造带中段北缘,处于郴州-蓝山北东向基底构造岩浆岩带与郴州-邵阳北西基底构造岩浆岩带的交汇部位,耒阳-临武南北向构造带中段,湘南著名的千里山-骑田岭矿集区的西部,处于南岭钨锡钼铋铅锌铜铁锰金银等元素高度浓集的地球化学块体之中。矿区内已圈定热液充填交代型、矽卡岩型、斑岩型等不同类型的铅锌矿体超过500个,查明的铅锌矿资源达200万t^[3]。区内大型铅锌矿的形成是成矿期构造、成矿岩体、地层岩性等有机结合的结果。

1.1 地层条件

矿区出露的地层主要有泥盆系上统锡矿山组,石炭系下统陡岭坳组、石碇子组、测水组、梓门桥组(见图1)。石炭系下统石碇子组是区内最为有利的赋矿地层,含有较丰富的成矿元素Pb、Zn、Cu,高出维氏值1~5倍;测水组地层既是良好的遮挡层,也有次要矿体赋存。当石碇子组处于背斜轴部,其上有测水组构成穹状“帽盖”时,对成矿最为有利。

1.2 构造条件

矿区构造骨架是由一系列近南北向的复式褶皱和逆冲断层构成。由于燕山运动的影响,区内构造

收稿日期:2006-07-24

基金项目:湖南省国土资源厅重点项目(2003-01)。

作者简介:龚述清(1962-),男,湖南双牌人,高级工程师,主要从事地质矿产勘查工作,Email:hn.dgy.gsq@163.com。

更趋复杂。区内断裂构造极为发育,其活动具有多期性和继承性,按先后关系可分为3期7次。桂阳复式背斜中的次级倒转褶皱及走向北北东的逆断裂与北西西向的横断层复合成的“井”字形构造格架控制本区铅锌矿床的定位。倒转背斜轴部的虚脱空间、走向逆冲断裂带及其伴生的次生断裂,特别是断裂构造带中局部产状的弯曲转折端、沿其轴断裂和裂隙组构造追踪部位、“X”形断裂交叉处、“入”形交接处、近南北向和近东西向的两组断裂构成“井”字或“环状”封闭的围限构造、侵入构造带、断裂构造带与接触带构造的复合部位及灰岩与砂页岩间的层间滑动破碎带等,是矿体赋存和富集的有利空间。

1.3 浆岩条件

区内岩浆岩主要有英安斑岩、石英斑岩、花斑岩和花岗斑岩,属浅成至超浅成中-酸性岩体。其中英安斑岩、石英斑岩出露于地表,花岗斑岩、花斑岩为隐伏岩体。其同位素年龄为118~162百万年,属燕山早期岩体。矿床一般位于北北东向岩带与北西西向岩列的交汇部位^[4],当其存在沿褶皱轴和北北东或近南北走向断裂带侵入的小岩体,且其深部又有较大隐伏岩体时,才是最有利成矿的岩浆条件。与地壳酸岩比较,花岗斑岩、石英斑岩的Cu、Pb、Zn、W、Sn、Mo、Ni、Ta高出几倍至十几倍,是一个Cu、Pb、Zn、W、Sn、Mo的高正异常区;与华南燕山早期花岗岩比较,花岗斑岩和石英斑岩的Cu、Pb、Zn高出几倍至数十倍,也是一个Cu、Pb、Zn的高正异常区^[5-8]。

1.4 地球物理、地球化学背景条件

本区位于酃县-郴州-蓝山重力梯度带的南西段^[9],即香花岭-彭公庙重力低异常区内。该梯度带总体走向为北东55°,梯度带的两侧重力场有较大差异,北西部重力高,重力场平稳,东南部重力低,重力场起伏变化大,这反映了岩浆岩的分布与活动情况。航磁异常大致与布格重力异常对应,该区属郴桂高磁区北西方向的突出部位,区内局部磁异常均与花岗岩的侵入及断裂活动、矿化蚀变有关。

区内分布有大面积W、Sn、Pb、Zn、Ag、As化探异常,这些异常组合复杂,范围大,强度高,并与已知的矿床(点)相对应。从全区元素来看,从本区的南东角到北西角,呈现出W、Sn异常由强到弱,Pb、Zn异常由弱到强的变化趋势;而剖析每个具一定规模和强度的综合异常,却具有一定的水平分带特征,即由异常中心向外侧,组合元素呈现由高温元素到低

温元素的变化趋势。

2 成矿规律

该区成矿物质来源于岩浆,花岗斑岩和花斑岩是成矿物质的来源和热动力来源。成矿温度从高温到高中温都完整存在,主要金属矿物可分为矽卡岩型和岩浆期后热液型两套完整的矿物组合,存在较明显的矽卡岩分带和矿化分带,同时也存在着良好的围岩蚀变分带等综合性特征,故本矿床属矽卡岩(接触交代)型矿床和岩浆期后热液充填交代型矿床。本矿区各类型矿床(体)是一组有着相同物质来源,成矿时间略有先后,成矿环境略有不同的同源异化矿床。花斑岩与花岗斑岩两个与成矿有关的岩体是同源,在不同部位、不同构造条件下产出的一类“岩突”型侵入体,其深部应有着共同的、岩类相似的、能够连续提供大量成矿物质来源的花岗岩类“岩基”或规模较大的岩株。由于成矿期、成矿阶段的不同,区内不同类型的矿床具有明显的分带特征:以隐伏的成矿小岩体为中心,由内向外依次为矽卡岩型Fe、Sn、W、Mo矿,矽卡岩型Cu、Pb、Zn矿,热液交代-充填Pb、Zn矿和Pb、Zn、Sb矿化带^[10,11]。

3 深部成矿预测区划分及资源潜力探讨

本区成矿地质条件优越,矿山开采过程中在已知矿体的深部或边部不断发现新的矿体。通过综合分析该区已有的地质物化探资料、矿山开采情况及控矿地质条件、成矿规律等,可把黄沙坪铅锌矿深部划分为两个相对独立又相互关联的找矿预测靶区,分别是304找矿靶区(靶区1)和301找矿靶区(靶区2)。

3.1 304找矿靶区

304找矿靶区指位于F1断层的下盘、上银山背斜东翼测水组地层之下的部分,平面上北起29线,南至28线(见图1),东西宽约600m,预测靶区标高为-200~-700m。靶区的上部区段是矿山最主要的赋矿区段,也是矿山最主要的生产开拓区。但-200m以下成矿有利部位基本上没有勘查工程到达。近年来矿山开采过程中在16勘探线的304-2岩体西接触带中由GK40钻孔控制的580₃₋₅矿体,厚度达25.94m,品位为Pb 2.69%,Zn 11.22%。矿体控制最低标高已达-350m;13勘探线304-1岩体西接触带见到的534₁₋₁矿体,厚度达25.59m,品位为Pb 3.21%,Zn 11.30%,矿体赋存标高约为

-200m。因此,该靶区 -200 m 以下至 -700 m 的空间上具有较大的找矿潜力。

根据本预测区已知矿体见矿厚度、品位和资源种类以及预测区构造空间条件、预测区面积大小进行推断和预测矿体,并采用剖面法,依照矿山 1990 年核定的储量计算有关参数,按照 50% 的含矿系

数,对 580₃₋₅、534₁₋₁ 两个主要预测矿体进行了 333、334 资源量的估算。333 资源量是根据已知矿体沿走向或倾向各推 80~100 m 所估算的资源量;334 是根据已知矿体沿走向外推 100 m、沿倾向外推 200 m 所估算的资源量。该靶区预测的铅锌资源量(见表 1)。

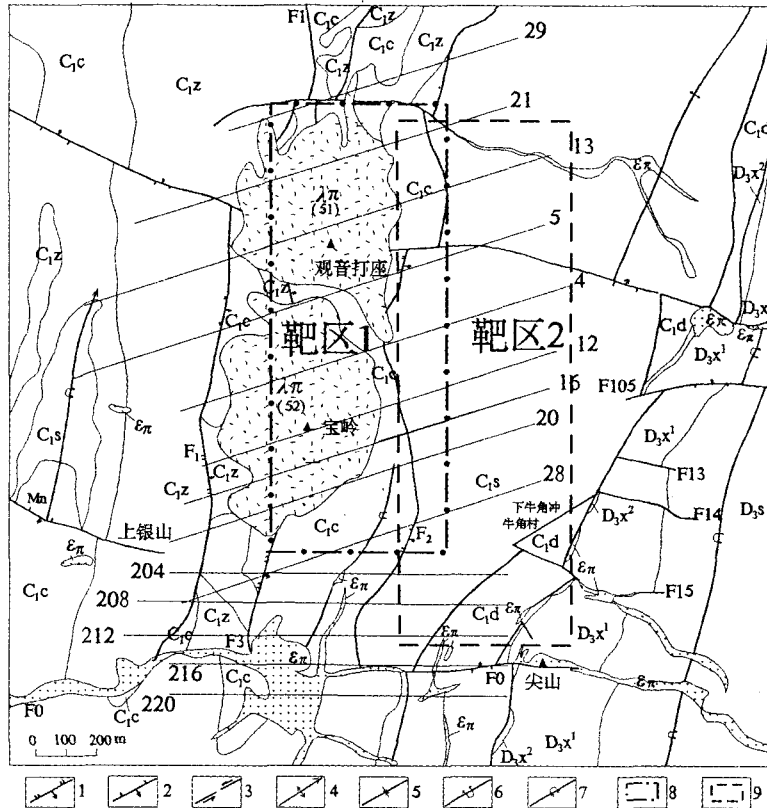


图 1 黄沙坪铅锌矿区地质略图

C_{1z}—石炭系下统梓门桥组 C_{1c}—石炭系下统测水组 C_{1s}—石炭系下统石矸子组 C_{1d}—石炭系下统陡岭坳组 D_{3x²}—泥盆系上统锡矿组上段 D_{3x¹}—泥盆系上统锡矿组下段 D_{3s}—泥盆系上统余田桥组 ε_π—英安斑岩 λ_π—石英斑岩 Mn—锰矿 1—压性断层 2—张性断层 3—扭性断层 4—正常背斜轴 5—正常向斜轴 6—倒转背斜轴 7—倒转向斜轴 8—304 找矿靶区 9—301 找矿靶区

3.2 301 找矿靶区

301 找矿靶区是指矿区内 F1 断层上盘和 F2 断层下盘部分,标高为 -200 ~ -700 m 的范围,平面上,北起 21 线南至 212 线(见图 1),南北长约 1740 m,东西宽约 470 m,该靶区位于矿山开拓系统范围内的矿区东南部位,花岗斑岩体在空间上呈 3 个似乎互相独立但实际又有一定联系的不规则岩株状,岩体上部受南北向构造控制而呈向东倾斜的态势,到矿床深部,岩体呈不规则的直立状产出,是矿区内深部找矿的重点靶区之一,找矿预测的重点是岩体接触带与 F3 断裂的复合构造部位。区内在 -400 m 标高由 ZK519 钻孔所控制的 515[#] 矿体,厚度达 16.19m, Pb 1.88%, Zn 11.08%; 由 ZK523 钻孔在

-230 m 标高控制的 517[#] 矿体,厚度达 11.34 m, Pb 1.75%, Zn 9.44%。该靶区预测的铅锌资源量在 50 多万 t(见表 1)。

表 1 黄沙坪铅锌矿深部预测靶区资源量估算

找矿靶区	矿石量 (t)	金属量 (t)				平均品位 (%)	
		333		334		Pb	Zn
		Pb	Zn	Pb	Zn		
304	797.64	2.55	7.46	18.76	48.98	2.67	7.08
301	498.34	1.16	6.46	7.92	37.83	1.82	8.89
合计	1295.98	3.71	13.92	26.68	86.81	2.34	7.77

4 结 论

黄沙坪铅锌矿是南岭中段多金属成矿带的重要组成部分,成矿地质条件十分优越,区内碳酸盐岩地

层发育,构造复杂,岩浆活动频繁,有大面积分布的重力负异常和航(地)磁异常,并重叠有强度高、浓集中心明显的 W、Sn、Bi、Mo、Cu、Pb、Zn、Ag、As 等化探异常及相应的重矿物异常,是形成于碳酸盐岩中与燕山期酸性、中酸性小岩体有关的接触交代型及交代充填型 Pb、Zn 矿的有利地段。黄沙坪铅锌矿经过近 50 年的大规模勘探和开发,已开采、探明和控制的铅锌矿石资源总量约 2000 万 t(Pb + Zn 金属量在 200 万 t 以上),探明控制矽卡岩型磁铁矿资源量达 3082.9 万 t,钨钼锡铋多金属资源矿石总量达 2034.1 万 t,并还控制有少量的铜矿石资源。这些成矿物质的聚集分布在南起 28 线、北到 29 线,南北长不超过 1600 m,东西宽不超过 1200 m,平均垂深约 600 m 的一个地质块体中,成矿物质高度聚集,有价值组分高度综合,形成一个以铅锌为主的特大型综合型矿床——黄沙坪铅锌多金属矿床。根据最新的矿床学研究成果,综合矿山深部开拓工程对矿床深部矿体及矿床地质特征解剖的信息,矿区深部 -200 m 标高以下极有可能成为矿床的第二富集带,其找矿远景极为可观。通过进一步的勘查工作,预期可新增铅锌金属量在 100 万 t 以上,可延长矿山服务

年限约 50 a。

参考文献:

- [1] 湖南省地质局黄沙坪地质队. 湖南省桂阳县黄沙坪铅锌矿勘探报告[R]. 1959.
- [2] 湖南冶金二三八队. 湖南省桂阳县黄沙坪铅锌矿区南部铁矿地质勘探报告书[R]. 1978.
- [3] 湖南省国土资源厅. 湖南省桂阳县黄沙坪铅锌矿资源潜力调查报告[R]. 2005.
- [4] 湖南省地质矿产局. 湖南省坪宝地区铅锌银大比例尺成矿预测报告[R]. 1992.
- [5] 陈毓川. 华南与燕山早期花岗岩有关的稀土、稀有、有色金属成矿系列[J]. 矿床地质, 1983, 2(2).
- [6] 中国科学院贵阳地化所. 华南花岗岩类的地球化学[M], 北京: 科学出版社, 1979.
- [7] 南京大学. 华南不同时代花岗岩类及其与成矿的关系[M], 北京: 科学出版社, 1981.
- [8] 童潜明, 姜胜章, 等. 湖南黄沙坪铅锌矿床地质特征及成矿规律研究[J]. 湖南地质(增刊 2), 1984.
- [9] 秦葆珊. 湘南区域重磁异常的地质解释及其在成矿预测中的应用[J]. 湖南地质, 1984, (2).
- [10] 王育民. 湖南铅锌矿地质[M]. 北京: 地质出版社, 1988.
- [11] 陈毓川, 朱裕生. 中国矿床成矿模式[M]. 北京: 地质出版社, 1993.

(上接第 36 页)

真结果如图 6 所示。从仿真曲线可知,随着运行时间的增加,棒磨机给料量将趋于最优值(30)。

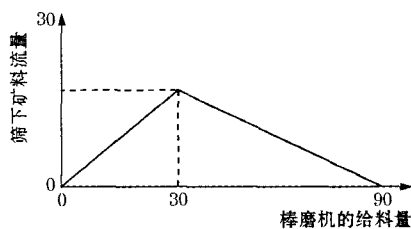


图 5 筛下矿料流量和棒磨机的给料量的关系

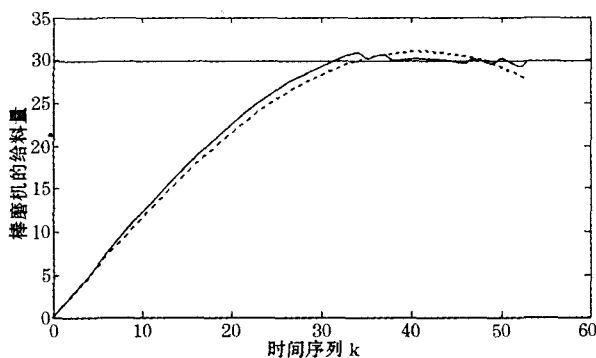


图 6 仿真结果

虚线是棒磨机皮带上干矿流量的实际值,实线是棒磨机设定给料量,仿真结果表明,随着棒磨机皮带上干矿流量的实际值的变化,棒磨机的设定给料量随之变化,当达到最优值时,设定给料量不再增加,而是保持 30 左右,即一直保持在最优状态

3 结论

本文采用 T-S 模糊模型构造了一个棒磨机给料优化决策系统,其 T-S 模糊模型的后件采用了非齐次线性模型。与传统的线性模型比较,可使优化决策算法得到简化,从而保证系统运行过程中优化决策的实时性。仿真实验验证了本优化决策方法可以使棒磨机给料达到最优并使棒磨机保持在最优工作状态,从而提高生产效率。

参考文献:

- [1] 刘忠信,陈增强,袁著祉. 基于 T-S 模型的模糊广义预测控制[J]. 南开大学学报(自然科学版), 2000, 33(4): 114 ~ 119.
- [2] 丘德镛. 钽铌选矿理论与实践[J]. 世界有色金属, 2001, (11).
- [3] 邢宗义,胡维礼,贾利民. 基于 T-S 模型的模糊预测控制研究[J]. 控制与决策, 2005, 20(5): 495 ~ 499.