

# 留书塘铅锌矿矿床特征及资源量预测

蔡新华<sup>1</sup>, 陈民苏<sup>2</sup>, 张厚宏<sup>1</sup>, 龙国中<sup>1</sup>

(1. 湖南省地质调查院, 长沙 410011; 2. 湖南省国土资源厅, 长沙 410011)

**[摘要]** 文章简要阐述了留书塘铅锌矿主矿体的特征, 并将留书塘主矿体与桃林铅锌矿上塘冲、银孔山矿体特征进行了详细对比, 认为特征极为相似。在此基础上, 用类比法对主矿体的深部远景进行了预测, 认为远景巨大。同时, 对矿区及其外国的资源评价提出了有益的建议。

**[关键词]** 留书塘 铅锌矿 矿床特征 资源量预测

**[中图分类号]** P618.42; P618.43 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0495-5331(2005)05-0005-05

## 1 留书塘铅锌矿床地质特征简介

### 1.1 地质背景

矿区位于衡阳盆地西南缘, 羊角塘找矿远景区东部。出露地层有泥盆系中统跳马涧组、棋梓桥组, 石炭系下统孟公坳组、石登子组, 侏罗系, 白垩系神皇山组及第四系。构造主要为一近南北向中部稍向东弯曲东倾的单斜构造, 并伴有一组纵断层及横断层(图1)。

### 1.2 矿床特征

矿床成因属中低温热液型。铅锌铜银重晶石矿体严格受硅化断裂破碎带控制, 已发现矿带7条。其中I、V矿带为矿区主矿带, 属铅锌重晶石矿带, 其它为重晶石矿带。I矿带长大于3600m, 宽14~130m, 走向与地层走向基本一致, 倾向东或南东东, 倾角20°~64°。已控制铅锌铜银重晶石矿体2个(I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>)。V矿带长大于3600m, 宽16~60m, 走向与地层走向基本一致, 倾向东或南东东, 倾角20°~45°, 已控制铅锌铜银矿体2个(V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>)。

矿体特征: 已发现铅锌矿体4个, 均分布在I、V矿带中, 其中以I<sub>1</sub>矿体为主矿体, 呈似层状, 局部有分枝复合现象。已控制矿体总长约2000m, 已控制最大延深约300m, 厚0.40~8.52m, 平均厚4.85m。产状与构造基本一致, 0线以北为近南北向, 0线以南逐渐转为北北东向, 倾角一般为20°~40°, 向南南东小角度侧伏。矿石平均品位: 铅1.15%、锌5.20%、铜0.37%、银46.60×10<sup>-6</sup>。I<sub>2</sub>、V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>矿体均为单工程控制, 厚分别为1.13m、2.83m、1.83m。

矿石矿物主要为方铅矿、闪锌矿, 次为黄铜矿、斑铜矿、辉银矿等, 脉石矿物生主要为方解石、石英、重晶石等。矿石结构以自形-它形粒状结构为主, 次为交代溶蚀结构。矿石构造以块状、条带状、浸染状构造为主, 次为角砾状构造。矿石类型复杂, 主要有重晶石、重晶石铅锌矿、锌矿、铅锌矿、铅锌铜银矿等。矿石类型总体呈明显分带性, 从矿头往深部(或侧伏方向): 重晶石-锌矿石-铅锌矿石-铅锌铜银矿石。

围岩蚀变主要为硅化、绢云母化、重晶石化, 次为碳酸盐化、大理岩化等。

## 2 留书塘铅锌矿I<sub>1</sub>矿体与桃林铅锌矿主矿体特征对比

### 2.1 对留书塘I<sub>1</sub>矿体侧伏问题的初步分析

从北部深部2个钻孔和南部浅部1个钻孔不见矿的情况看, 已初步显示出矿体小角度往南端侧伏的规律。16线以北矿石类型以重晶石为主, 少量重晶石铅锌矿石, 作者认为可视为侧伏方向的头部。0线-27线矿石类型的分界线呈小角度下落, 重晶石与锌矿石、锌矿石与铅锌矿石(或铅锌铜银矿石)标高由125m、75m分别下落到65m、15m, 这种现象可视为矿石类型的侧伏分布, 也可以认为是矿体侧伏的间接标志。

### 2.2 与桃林铅锌矿主矿体特征对比

留书塘铅锌矿I<sub>1</sub>矿体(图3)与桃林铅锌矿上塘冲、银孔山矿体(图2)有不少相似之处, 但也有不同之处(表1)。

**[收稿日期]** 2004-11-10; **[修订日期]** 2005-01-05; **[责任编辑]** 余大良。

**[基金项目]** 中国地质调查局国土资源大调查“湖南衡阳盆地铅锌多金属矿评价”项目(编号: 200310200083)资助。

**[第一作者简介]** 蔡新华(1967年-), 男, 1989年毕业于成都理工大学, 获学士学位, 高级工程师, 现主要从事地质技术工作及技术管理工作。



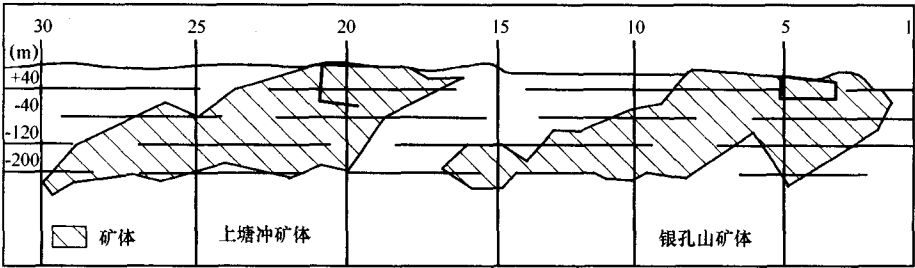


图 2 桃林铅锌矿银孔山—上塘冲矿体侧伏示意图

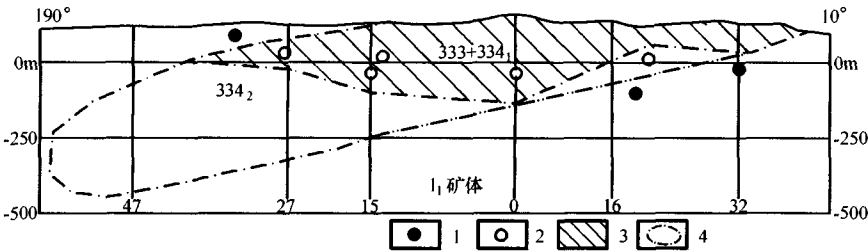


图 3 留书塘矿区铅锌矿 I<sub>1</sub> 矿体侧伏示意图

1—未见矿钻孔;2—见矿钻孔;3—333+334<sub>1</sub> 资源量范围;4—预测 334<sub>2</sub> 资源范围

表 1 留书塘铅锌矿 I<sub>1</sub> 矿体与桃林铅锌矿主矿体特征对比表

| 矿区                 | 桃林                                                       |                                                    | 留书塘                                                                                                              |
|--------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 矿体                 | 上塘冲                                                      | 银孔山                                                | I <sub>1</sub>                                                                                                   |
| 控矿构造               | 控制红盆的北东东向大断裂中的硅化破碎带                                      |                                                    | 控制红盆的北北东—近南北向大断裂中的硅化破碎带                                                                                          |
| 矿体形态               | 似层状,常见有分支复合                                              |                                                    | 似层状,分支复合少见                                                                                                       |
| 矿体产状               | 走向北东东、倾向北北西,倾角 30°~40°,向南西西侧伏                            |                                                    | 走向北北东、倾向南东东,倾角 20°~40°,向南南东侧伏                                                                                    |
| 矿体总长               | 1500m                                                    | 1800m                                              | 2000m(已控制 0m 标高以上)                                                                                               |
| 长/标高/m             | 出露 100~130 至 -240<br>750/50、750/0、1100/-50、<br>1000/-150 | 90~110 至 -240<br>750/50、850/0<br>900/-50、1450/-150 | 出露 130~160 以下<br>1280/100、1450/50、1500/0、1250/-50                                                                |
| 矿体宽                | 最大 500m                                                  |                                                    | 已控制倾斜深 159~300m(深部未外推),推测最大斜深大于 500m                                                                             |
| 矿体厚                | 12.86m                                                   | 10m 左右                                             | 0.40~8.52m,平均 4.85m                                                                                              |
| 面积/km <sup>2</sup> | 0.70                                                     |                                                    | >0.52                                                                                                            |
| 厚度变化系数             | 65%                                                      |                                                    | 50%                                                                                                              |
| 主要矿石类型             | 萤石、锌矿石、铅矿石、萤石铅锌矿石                                        |                                                    | 重晶石、重晶石铅锌矿石、铅矿石、锌矿石、铅锌银铜矿石                                                                                       |
| 矿石品位/%             | 铅 1.13、锌 2.32、<br>萤石 15.77                               | 铅 0.84、锌 1.46、萤石<br>16.59                          | 铅 1.15、锌 5.20、铜 0.37、银 46.60×10 <sup>-6</sup>                                                                    |
| 品位变化系数             | 铅 150%、锌 169%                                            |                                                    | 铅 102%、锌 103%                                                                                                    |
| 构造破坏程度             | 构造简单,未见断裂破坏矿体                                            |                                                    | 构造简单,未见断裂破坏矿体                                                                                                    |
| 矿体特征系数             | 2.6                                                      |                                                    | 2.6                                                                                                              |
| 勘探类型               | I 类型                                                     |                                                    | I 类型                                                                                                             |
| 基本网度/m             | 200×100                                                  | 200×100                                            | 200×100                                                                                                          |
| 储量/资源量(铅+锌)        | 92 万 t                                                   | 70 万 t                                             | 估算的资源量 333+334 <sub>1</sub> 已相当于上塘冲储量的 0.79 倍(73 万 t)。预测 334 <sub>2</sub> 资源量为上塘冲储量的 0.49~1.25 倍(平均为 43~115 万 t) |

符合留书塘矿区的实际情况。总而言之,平均值是现阶段较有说服力的资源量预测数据。

4 结论

1) 留书塘铅锌矿 I<sub>1</sub> 矿体与桃林铅锌矿两个主矿体对比,其矿体规模均为大型,矿体形态简单,构

造也简单,矿体厚度较稳定,矿石品位变化也较稳定,矿体特征指数达 2.6。因此,作者认为对留书塘铅锌矿进行评价时,将勘探类型划为 I 类型并选择 200×100m 的基本网度比较恰当。

2) 留书塘铅锌矿 I<sub>1</sub> 矿体与桃林铅锌矿主矿体一样,具有明显的侧伏现象,在今后工作中应予以特

别注意。

3) 留书塘铅锌矿具较好的找矿前景,目前已基本上实现了衡阳盆地铅锌矿找矿类型、规模上的突

破,其中 I<sub>1</sub> 矿体通过进一步工作,其资源量有可能大大超过桃林铅锌矿上塘冲矿体储量数据,应进一步引起关注。

表 2 留书塘矿区 I<sub>1</sub> 矿体资源量预测结果表

万 t

| 预测方法 |       | 已知储量/资源量                  | 修正系数<br>(面金属量) | 预测结果是桃林铅<br>锌矿上塘冲储量 n 倍 | I <sub>1</sub> 矿体<br>增加数 | I <sub>1</sub> 矿体<br>资源总量 |
|------|-------|---------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 类比法  | F1 方法 | 92(上塘冲矿体)                 | 1.62           | 1.62 倍                  | 76                       | 149                       |
|      | F2 方法 |                           | 1.12           | 1.12 倍                  | 43                       | 116                       |
| 体积法  | 面金属量法 | 73(留书塘 I <sub>1</sub> 矿体) | (140)          | 1.93 倍                  | 105                      | 178                       |
|      | 外延法   |                           |                | 2.04 倍                  | 115                      | 188                       |

说明 I<sub>1</sub> 矿体各种方法预测铅锌资源总量为桃林铅锌矿上塘冲储量 1.12~2.04 倍(116~188 万 t),平均值为桃林铅锌矿上塘冲储量 1.72 倍(158 万 t)。  
按体积法估算银 334<sub>2</sub> 资源量平均为 835t,已知银资源量 333+334<sub>1</sub> 为 537t。

5 建议

5.1 留书塘矿区

1) 继续加快留书塘铅锌矿 I<sub>1</sub> 矿体的评价,以扩大远景为主,根据矿体侧伏,按 200m 孔距在 0 线、15 线打系统剖面(打到无矿止),再在 39、55 线矿体侧伏方向施工部分深孔。

2) 对留书塘铅锌矿 I<sub>1</sub> 矿体应注意重晶石的综合评价,要将其与铅锌银矿作为一个整体看待,只是不同矿石类型而已。

3) 充分利用地表和钻孔原生晕数据,进一步加强综合研究,建立留书塘铅锌矿 I<sub>1</sub> 矿体原生晕分带模式,同时注意矿体中矿物成分及有益元素比值的研究,以指导矿区及外围找矿评价工作。

5.2 矿区外围找矿

留书塘矿区外围找矿要突出重点,应以红层盆地边部的几个综合异常区为重点,同时应注意石势塘矿区的找矿工作。据 1:5 万及 1:20 万水系沉积物测量资料,矿区及外围共圈定综合异常 6 处,详见表 3。

表 3 留书塘矿区及外围 1:5 万水系沉积物异常特征表

| 编号      | 位置及规模                         | 名称  | 异常元素(强度极大值/单位×10 <sup>-6</sup> )                            | 地质背景                                                                           | 评价意见                                                                                  |
|---------|-------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| AS14    | 留书塘矿区北部约 4 km <sup>2</sup>    | 百吉坳 | Pb(152)、Zn(195)、Cu(60)、Ba(10000)、Ag(0.76)、Hg(0.31)、As(47)   | 白垩系、侏罗系、泥盆系棋梓桥组、锡矿山组呈近南北向分布并伴走向断层及斜向断层。断裂附近有硅化、重晶石化及铅锌矿化                       | 异常以钨铅锌银汞为主,一般强度较弱。区内见蚀变及矿化,有一定的找矿意义,值得进一步检查                                           |
| AS15    | 留书塘矿区中部约 9 km <sup>2</sup>    | 留书塘 | Pb(620)、Zn(1280)、Cu(210)、Ba(80000)、Ag(2.1)、Hg(1.06)、As(198) | 白垩系、侏罗系、泥盆系跳马涧组、棋梓桥组、锡矿山组呈近南北向分布并伴走向断层及斜断层。断裂附近有硅化、重晶石化及铅锌矿化,F1 中已见工业矿体        | 异常规模大,元素组合复杂,一般强度较强,以铅锌铜钨汞银为主且重叠较好。已发现矿化带 5 个,其中 1 矿带见 I 矿体,预测资源量达 150 万 t 以上。其它矿带待验证 |
| AS16    | 留书塘矿区南部及以外约 2 km <sup>2</sup> | 兰桥  | Pb(290)、Zn(290)、Cu(126)、Ag(1.9)、Hg(0.47)、As(57)             | 白垩系、侏罗系、泥盆系棋梓桥组、锡矿山组呈近北东向分布并伴走向断层。F1 断裂附近有硅化及铜铅锌矿化,并已见工业矿体                     | 异常以铅锌铜银汞为主,一般强度中弱。区内见蚀变及矿化,并有 1 竖井和 1 个钻孔见矿,具较好的找矿前景,预测资源量达 50 万 t 以上,值得进一步工作         |
| AS17    | 谢瑞塘及其北东约 2 km <sup>2</sup>    | 谢瑞塘 | Pb(1250)、Zn(670)、Cu(115)、Ba(1500)、Ag(0.6)、Hg(0.29)、As(100)  | 白垩系、奥陶系、泥盆系棋梓桥组呈北北向分布并伴有走向断层。断裂附近有硅化及铜铅锌矿化                                     | 异常以铜银汞为主,伴铅锌,一般强度为中弱。异常西南有 1 个钻孔见工业矿体,具较好的找矿前景,预测资源量达 30 万 t 以上,值得进一步工作               |
| AS(未编号) | 土地庙约 2 km <sup>2</sup>        | 土地庙 | Pb(60)、Zn(300)、Cu(80)、Ba(2000/)、Ag(0.50)、Hg(0.15)、As(40)    | 白垩系、奥陶系、泥盆系跳马涧组、棋梓桥组、石炭系梓门桥组呈北东或近东西向分布并伴有走向断层。断裂附近有硅化及铜铅锌矿化                    | 异常以铅锌银汞为主,强度一般较弱,但成矿条件较有利,值得进一步检查                                                     |
| 其它 AS70 | 衡阳市西南约 20km 10km <sup>2</sup> | 石势塘 | Sb(83)、Cu(18)、Ag(54.4)、Hg(326)、Au(0.04)                     | 白垩系、第三系红盆中出现一由板溪群、泥盆系、石炭系、二叠系、侏罗系构成的北北向的断隆,北北东、北东向断裂发育并伴有北东、近南北向断裂。断裂有硅化及铜铅锌矿化 | 异常范围较大,元素组合好,F1 已见铅锌银矿体,预测铅锌资源量 30 万 t,并有扩大远景的可能。同时应注意同类异常 AS78 的评价                   |

从表3不难看出,留书塘矿区及其外围铅锌资源远景是比较丰富的,预测资源远景达250万t以上,但目前控制资源量仅80多万t,因此,继续开展并加强该区的资源评价是很有必要的。

#### [参考文献]

[1] 王育民. 湖南铅锌矿地质[M]. 北京:地质出版社,1988.

[2] 郑明华. 现代成矿学导论[M]. 重庆:重庆大学出版社,1988.

[3] 袁见齐,等. 矿床学[M]. 北京:地质出版社,1985.

[4] 王庆乙,王敬尧. 论隐伏金属矿勘查的技术调整[J]. 地质与勘探,1997,(2).

[5] 韩润生,陈进,高德荣,等. 构造地球化学在隐伏矿定位预测中的应用[J]. 地质与勘探,2003,(6):25~28.

[6] 崔彬,李忠. 成矿空间初探[J]. 地质与勘探,2000,(6):6~8.

## CHARACTERISTICS AND RESOURCE FORECASTING IN THE LIUSHUTANG LEAD AND ZINC DEPOSIT

CAI Xing-hua<sup>1</sup>, CHEN Min-su<sup>2</sup>, ZHANG Hou-hong<sup>1</sup>, LONG Guo-zhong<sup>1</sup>

(1. Hunan Institute of Geological Survey, Changsha 410011;

2. Hunan Bureau of Land and Resources, Changsha 410011)

**Abstract:** Characteristics of main ore bodies in the Liushutang lead and zinc deposit are briefly described and compared in detail with Shangtanchong and Yinkongshan ore bodies in the Taolin lead and zinc deposit. It is concluded that these two deposits are similar. Analogy method is employed to forecast prospecting of the main ore bodies in the deep site. Beneficial suggestions are proposed for resources evaluation in the mine and surrounding areas.

**Key words:** lead-zinc deposit, ore deposit characteristics, resources forecasting, Liushutang

## 欢迎订阅 2006 年《世界核地质科学》杂志

《世界核地质科学》杂志(季刊)是经国家科委批准、核工业集团公司主管、核工业北京地质研究院主办、原子能出版社出版、国内外公开发行的我国惟一一本全面介绍核地质科学的学术性期刊。该刊主要报道世界各国,特别是我国核地质相关政策、核地质科学发展方向、核地质勘查科研成果、新理论、新方法、新技术、铀资源及生产与需求、环境研究、核技术应用,以及相关边缘学科和交叉学科科研动态。可读性、实用性强,可供广大科研、工程技术、管理人员及院校师生参考阅读。它将成为您的良师益友。

《世界核地质科学》杂志为“中国核心期刊(遴选)数据库”、“中国期刊全文数据库”、“中文科技期刊数据库”全文收录期刊,为“中国学术期刊综合评价源数据库”统计源期刊和“万方数据——数字化期刊群”全文上网期刊。该刊信息量大、覆盖面广、内容丰富,可及时提供您所需要的信息。

《世界核地质科学》杂志采用铜版纸和彩图印刷,并以其一流的质量为您服务,它将成为科研成果交流的园地,及时了解核地质科学发展前沿的窗口。

欢迎订阅,欢迎投稿。

联系地址:北京 9818 信箱《世界核地质科学》编辑部,邮编:100029

电 话:010-64965429,010-64965399

银行汇款:户名:核工业北京地质研究院;开户行:中国农业银行北京小营分理处;

账号:042601040000122