

陕西银洞山铅锌矿床矿石品位分形特征初步研究

江晓龙¹⁾, 马志举¹⁾, 王潇¹⁾, 韦龙明¹⁾, 苏剑²⁾, 温深文³⁾

1) 桂林理工大学地球科学学院, 广西桂林, 541006; 2) 广西壮族自治区二七四地质队, 广西北海, 536000;
3) 西北有色地质二里河铅锌矿, 陕西凤县, 721706

本文在陕西银洞山铅锌矿山生产资料总结的基础上, 结合分形理论对矿区铅、锌品位在垂向上的分布规律总结分析, 对矿区深部进行成矿预测。

1 成矿地质背景

矿区内出露的一套中、上泥盆统浅变质的碳酸盐岩-泥质碎屑岩建造为主要赋矿地层, 由北向南依次发育有 NW-NWW、NE 向两组断裂, 活动时间长、规模大, 且多具同生断裂, 为区内主要控矿构造; 发育三套 II 级褶皱, 包括安河寺-两河口复背斜、丝毛岭-荒草沟复向斜、银母寺-大黑沟复背斜, 褶皱虚脱空间为区内主要容矿构造。区内北东角出露燕山期二长花岗岩、花岗闪长岩, 为含矿建造的改造、叠加、富集成矿提供了动热条件。

矿体形态比较简单, 矿体赋存部位比较稳定, 与围岩界线比较清楚。围岩主要为中厚层状细晶灰岩、薄层含炭泥灰岩, 发育有硅化、铁白云石化、大理岩化、黄铁矿化等, 硅化灰岩的边缘常发育铁白云石化和大理岩化。

2 铅、锌品位垂向统计分布特征

经大量矿床找矿预测实践证实, 通过分析矿床地质条件、矿化品位垂向统计参数特征, 结合矿化规律, 从而进行深部成矿预测, 其中某些成矿元素

统计参数能有效反映矿床矿化强度变化趋势(庞保成等, 2005; 陈宏毅和钱建平, 2011)。

本文共收集银洞山铅锌矿的 1755 中段、1700 中段、1645 中段及 1560 中段之中铅、锌品位数据 524 个。分别求取各中段的各项统计特征参数值(表 1)。

综合分析发现如下规律:

(1) 对铅、锌两种元素品位平均值(M)进行比较可明显看出, 除了 1560 中段, 在其他几个中段中锌元素含量均富于铅元素, 但在垂直方向上没有明显的渐变趋势。

(2) 对比几个中段的铅、锌两种元素品位标准差(Stb)亦可得到与(1)相同的结论, 除 1560 中段外, 其他几个中段锌元素的品位标准差均大于 1, 且最大的值可达到 3.300。不难看出银洞山铅锌矿床中锌元素的富集程度比铅元素高, 矿床以锌矿化为主。

(3) 从表中明显看出在 1755-1645m 区间内锌品位标准差均大 1, 说明该区域锌品位分布均匀, 并可以 1645m 为界分为 Stb>1 的第一富集带与 Stb<1 第二富集带, 而铅则可以以 1645m 为界限划分成三个富集带。由于二者在 1645m 中段同时出现较大的 Stb 值, 以此推断铅锌矿在此中段较为富集, 可能存在该矿床的一个矿化中心。

表 1 铅、锌品位和分维值参数统计表

采样 中段	品位平均值		品位标准差 (Stb)		分维值 (D)							
	Pb (%)	Zn (%)	Pb	Zn	D1		D2		D3		D4	
					Pb	Zn	Pb	Zn	Pb	Zn	Pb	Zn
1755	0.259	0.706	0.504	1.480	0.197	0	1.197	0.939	7.000	3.391	-	10.750
1700	0.079	0.479	0.109	1.140	0	0	0.597	0.986	2.000	2.222	-	7.250

注: 基金项目: 广西地质工程中心重点实验室开放研究课题 (11-031-20-K2)

收稿日期: 2015-03-01; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 黄敏。

第一作者: 江晓龙 (1992-), 男, 硕士研究生, 地质学专业, Email: 564583514@qq.com。

1645	0.693	1.217	1.589	3.300	0	0	1.156	0.528	1.880	1.260	7.12	3.130
1560	0.318	0.248	0.756	0.709	0.600	0	1.140	0.813	3.589	3.05	-	-

(4) 根据表格各种参数数据显示在 1700 中段与 1560 中段的矿化相对比较弱, 而 1755 中段及 1645 中段的矿化比较强, 以此可以推测矿床的矿体总体呈一个小大再小的趋势。

(5) 铅、锌的品位平均值(M)以及品位标准差(Stb)变化趋势基本一致, 且 Zn 系列均大于 Pb 系列, 说明在整个银洞山铅锌矿床 Zn 的富集程度要高于 Pb。

3 铅、锌品位垂向分形特征

分形理论在现代地质工作中被广泛应用。由分形理论可知, 分形内部任何一个独立的元素, 在某种程度上是整体的一个微观缩影, 因此在具有自相似“层次”结构的研究中有着深远意义, 通过对元素品位数据分形以及线性构造的统计分析, 并以此区分不同的成矿阶段, 对成矿规律研究与成矿预测起着重要的指导作用。

元素含量分维值 D 常采用数盒子法(box-counting)来求取, 计算公式为:

$$D = -\log(N(r))/\log(r)$$

公式中 r 为特征尺度, N(r)表示品位大于或等于 r 的样品个数, D 则为分维值, 其代表了不同含量的样品分布和几何结构特征。

通过分维值 D 的大小可做出以下判断, D 值越小, 样品间元素含量均一程度越差, 矿体中具有异常高值品位的样品在局部地段相对富集的趋势就越大, 有着较大的可能性会出现富矿体, 但富矿体分散且规模较小; D 值越大则情况相反, 说明富矿体出现的概率不大, 但矿体规模相对较大。

根据上述公式处理银洞山铅锌矿床不同中段的铅、锌品位数据, 运用 Grapher 与 CorelDRAW 软件计算铅、锌品位在垂向上分形分维值(表 1), 经分析得出以下规律:

(1) 各中段的铅、锌分维值数值总体上呈增大趋势。

(2) 在各中段内, 分形分布可进一步划分为多段式, 其中分维值 D1 代表的是地层背景值的含量特征, D2、D3、D4 三个分维值均代表铅锌矿床的成矿作用的三个成矿阶段。铅元素分维值 D2 对应的是成矿的第二阶段: 中期石英-多金属硫化物阶段; D3 对应的是成矿的第一阶段: 早期富闪锌矿硫化物阶段; D4 对应的是第三成矿阶段: 晚期石英-碳酸盐阶段。而锌元素的分维值 D2 到 D4 正好与第一成矿阶段到第三阶段相对应。

(3) 各个中段分维值 D2、D3、D4 代表各期的成矿作用特征, 以 1645 中段铅元素的分维值为例, D2 为 1.156、D3 为 1.880、D4 为 7.125, 从中可看出分维值越低代表的成矿作用就越强, 描述的含量值越高。

(4) 从各中段分维值 D2、D3、D4 的值分析得出, 在同一个成矿阶段铅元素品位分析出分维值越高则矿化越稳定、含量值也越高, 而用锌元素品位分析得出的是同一成矿阶段分维值越低则矿化越稳定、含量值也越高。

4 结论

应用分形理论以对钨品位在垂向上的变化特征进行分析可知, 在几个中段中 1645 中段的铅锌矿最为富集, 是该矿床的一个矿化中心段。并且初步确定矿床的矿体呈 8 字形垂直分布, 亦可推断矿区的深部仍有较大的找矿潜力。

参 考 文 献 / References

- 陈宏毅, 钱建平. 山东寺庄金品位参数统计和分形特征及其对矿化信息的指示[J]. 山东国土资源, 2011, 27(7): 1-5.
- 庞保成, 胡云沪, 毛军强, 范旭光. 高龙金矿金品位统计分布特征及其对深部矿化信息的指示[J]. 矿产与地质, 2005, 109(19): 294-295, 312.
- 翟义存. 陕西凤太铅锌矿田矿体分布特征及隐伏矿体找矿分析[J]. 矿产勘查, 2011, 2(3): 241-244.