

大尹格庄金矿地电提取寻找深部隐伏矿体的试验研究

王荣超,王刚,张瑞忠,周春生,张殿龙

招金矿业股份有限公司,山东 招远 265400

摘要:通过地电提取在大尹格庄金矿的试验剖面应用,结合样品与元素变量的对应分析,通过对多个元素异常进行筛选,认为地电提取中的主成矿元素异常可以有效地指示深部隐伏矿体赋存部位及矿体延深,有着常规化探方法无法比拟的找矿效果。

关键词:地电提取;隐伏矿体;对应分析;大尹格庄金矿;山东省

中图分类号:P618.51 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-2518(2010)01-0057-03

地电化学提取测量方法是电法和化探相结合的一种新方法。其基本原理为地下深处的隐伏矿体发生电化学溶解,在多种地质营力作用下,使呈阳离子和阴离子态的金属离子迁移至近地表松散层中,在表生介质中吸附而富集。利用人工电场将土壤中呈活动态的金属离子提取沉积在电极上,这部分离子晕称为地电提取离子异常^[1]。特别是人们对硫化物矿床周围岩石和土壤中元素分散的电化学机理研究不断深入、细化,并进行了类似模拟实验,取得了一系列研究成果,进一步揭示了地电化学在找矿过程中的地位和意义。近30年来,俄罗斯和我国在产出深部的隐伏矿床普查勘探方面创立了一系列地电化学勘查新技术新方法,发现了150~200 m厚的浮土以下和500 m厚的基岩以下的隐伏矿体^[2-4]。在20世纪70~80年代,俄罗斯和我国应用该技术方法在有色金属、贵金属、石油天然气矿床普查勘探中取得了丰硕的成果。

1 大尹格庄金矿地质概况

山东招远大尹格庄金矿床大地构造位于鲁东隆起区之胶北隆起的西北缘,沂沭断裂的东侧。矿位于玲珑花岗岩体的南缘、招平断裂剪切带的中段、栖霞复背斜的南翼。区内第四系广泛分布,主要为残坡积物,沿沟谷及低缓丘陵分布,由腐殖土、亚砂土等组成,厚度为2~8 m。

大尹格庄金矿床属于中低温热液裂隙充填破碎带蚀变岩型金矿床,除具有蚀变岩型金矿床的一般特征外,矿体还具有“深、大、贫、难”的特点,即矿体埋藏深(>220 m);矿体规模、地质储量大;矿石品位低,在生产勘探样品中1.5~3 g/t者占30%以上,大于5 g/t的不足15%;开采难度大,矿体直接赋存于区域性的招平断裂带中,次级断裂、裂隙发育。

金矿床围岩蚀变以黄铁绢英岩、绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化碎裂状花岗岩为主。分布明显受断裂及岩

性的控制,主要发育在招平断裂剪切带内花岗闪长岩一侧,以及断裂下盘花岗闪长岩体内的次级构造中。

2 试验剖面

2.1 试验剖面矿体特征

为了检验所投入的地电提取对寻找隐伏金矿床的有效性,对大尹格庄金矿区64线进行可行性试验研究。大尹格庄金矿64线钻孔对矿体的揭露比较完整,并且地下没有采空区的影响,因此适合于试验剖面的进行。

在64线试验剖面上(图1),该剖面线矿体埋深350 m。矿体产状严格受招平断裂剪切带所控制,走向NE200°,倾向SE,倾角27~40°,平均倾角30°,平均品位4.03 g/t,水平厚度一般为2~10 m,最大20 m。矿体厚大部位即富矿部位,矿体分布于招平断裂带主裂面下盘0~60 m范围内。矿石类型为黄铁矿化绢英岩,银为其中伴生元素。

2.2 地电提取试验剖面

(1)Au异常特征。Au的背景值为 2.40×10^{-9} ,异常下限值为 4.00×10^{-9} 。在剖面上20~64号点为隐伏金矿体赋存部位,地电提取Au异常除在56号点为 1.50×10^{-9} 外,其余地段均高于异常下限值,异常连续性较好;尤其在富矿对应部位,地电提取Au异常峰值高达 47.68×10^{-9} ,准确地指示了隐伏矿体的赋存位置。

(2)Ag异常特征。Ag的背景值为 0.40×10^{-6} ,异常下限值为 1.00×10^{-6} 。剖面上出现2个Ag的异常区间,第一个异常位于剖面的32号点处,异常峰值为 178.05×10^{-6} ,对应于隐伏金矿体;第二个异常位于70~84号测点之间,异常峰值为 4.71×10^{-6} ,异常宽约120 m。

(3)As异常特征。As的背景值为 2.00×10^{-6} ,异常下限值为 4.00×10^{-6} 。在剖面的22、36、76、84号测点处

收稿日期:2009-06-10;修订日期:2009-12-08。

作者简介:王荣超(1972-),男,山东海阳人,工程师,硕士研究生,从事地质勘查、投资开发工作。E-mail:rongchaowang@163.com

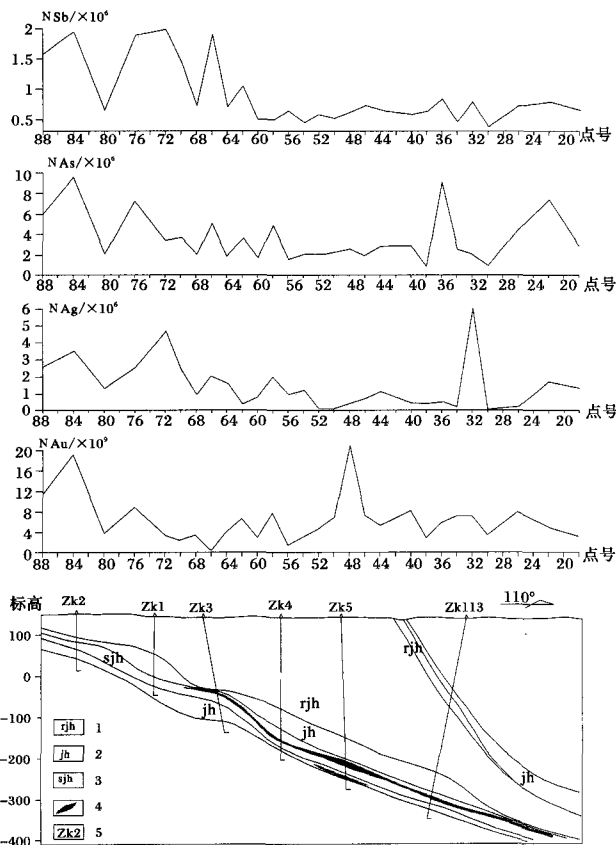


图1 大尹格庄金矿64线地电提取试验剖面图
1.黄铁绢英岩化花岗岩;2.绢英岩;3.黄铁绢英岩;
4.金矿体;5.钻孔编号

出现异常,在隐伏矿体上方(36号点)异常强度为 12.33×10^{-6} 。

(4)Sb异常特征。Sb的背景值为 0.50×10^{-6} ,异常下限值为 1.00×10^{-6} 。在剖面的66及70~84号测点间出现异常,异常峰值为 4.13×10^{-6} 。异常宽约120 m。

从试验剖面上可以看出,地电提取Au元素异常在隐伏矿体上方均有显示,异常大多分布在矿体上,与已知矿体赋存位置及倾向延深十分吻合。尤其是在富矿部位出现高值异常,显示出了良好的指示作用。

3 对应分析

为了更好地对地电提取试验剖面的指示效果进行研究,决定通过对样品与元素变量的对应分析加以初步研究,从而对地电提取的试验效果加以评测。

对应分析于20世纪70年代提出,该方法综合了R型和Q型因子分析的优点,经过一定的数学变换,可以把变量和样品的载荷反映在相同的公因子轴上,这样就把变量和样本联系起来,便于分析、解释和推断^[5]。地质上则是通过把变量与样品投影到由某2个主轴所决定的同一因子平面上,同时研究样品和变量之间的相互关系,解释推断原始数据的成因联系、地质特征及

空间分布。

试验剖面样品与元素变量各自对应的特征值与特征向量见表1。

通过对 F_1 和 F_2 、 F_1 和 F_3 因子分别做对应分析统计,由图2、图3可知,样品与元素变量之间的对应关系基本相同,Au和As 2个元素与样品间的关系最为密切,说明样品与这2个元素在地质特征、地质成因上具有同属关系;而与Ag元素相关的元素则非常少,表明Ag可能属伴生元素。Sb元素则相隔较远,说明Sb元素在成因关系上与其他3种元素毫不相关。

通过对应分析与试验剖面的分析比较可以看出,地电提取中的成矿元素Au异常尤其对富矿部位具有良好的指示作用,且与样品有着极为密切的地质联系。As元素与样品也有着极为密切的联系,并且在一定程度上也具有良好的指示作用,但由于As元素迁移能力较强,对富矿部位的指示有所误差。而Ag、Sb元素异常的指示作用较弱或不具有指示作用。

4 结论及注意事项

通过对应分析与试验剖面的联合分析,可以认为地电提取测量的主成矿元素异常显示对隐伏矿体有着良好的指示作用,异常大多分布在矿体上方,与

表1 大尹格庄金矿对应分析矩阵的特征值与特征向量

λ	0.7200	0.4850	0.3800	0.0000
特征值	0.0573	-0.0247	-0.0592	0.1502
特征向量	-0.1370	0.0000	-0.0257	0.1123
	0.0427	-0.2646	-0.2888	0.1398
	0.0245	0.9235	0.9030	0.0581

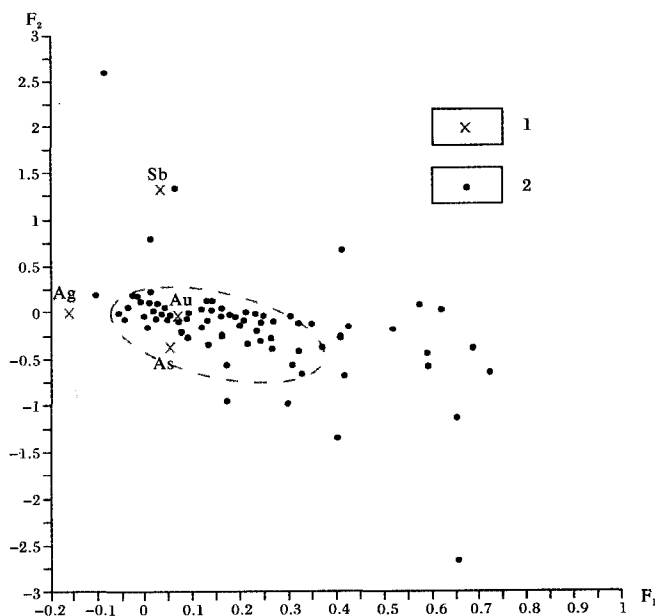


图2 大尹格庄金矿试验剖面 F_1 、 F_2 因子对应分析统计
1.元素;2.样品

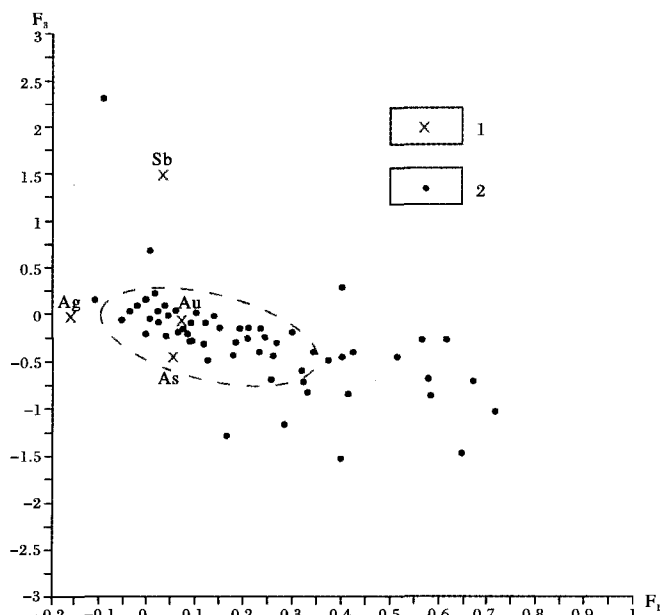


图3 大尹格庄金矿试验剖面 F_1 、 F_3 因子对应分析统计
1.元素;2.样品

有着良好的指示作用,异常大多分布在矿体上方,与已知矿体赋存位置及倾向延深十分吻合,异常高值

区清晰地指示了富矿部位。尤其对于埋深大的隐伏矿体有着常规化探所无法比拟的找矿效果。

在异常的评价上,尤其在多元素异常的评价方面,通过地质特征与各种统计方法结合正确地对各元素异常进行筛选,找出最佳找矿指示元素组合及各指示元素的找矿权重比,这样才能达到较好的找矿效果。

参考文献

- [1] 康明,过磊.地电提取异常的形成[J].矿物岩石地球化学通报,2008,(2):195-200.
- [2] 谭克仁.金矿地电化学勘查新技术、新方法研究进展[J].黄金科学技术,2000,8(1):23-27.
- [3] 周奇明,张茂忠,李水明,等.电吸附法寻找隐伏矿床在河北后沟金矿试验效果[J].物探与化探,1998,(12):415-419.
- [4] 罗先熔.地球电化学勘查及深部找矿[M].北京:冶金工业出版社,1996:43-51.
- [5] 高惠璇.应用多元统计分析[M].北京:北京大学出版社,2005:324-341.

The Test Investigation of the Geoelectric and Chemical Extraction Method in Directing Deep Concealed Ore in Dayinggezhuang Gold Mine

WANG Rongchao, WANG Gang, ZHANG Ruizhong, ZHOU Chunsheng, ZHANG Dianlong
Zhaojin Mining Industry Co., Ltd., Zhaoyuan 265400, Shandong, China

Abstract: Through application of geoelectric and chemical extraction method in test profile of dayinggezhuang gold mine, and correspondence analysis between samples and element variable, the anomaly of the ore-forming elements is filtered, we consider that the anomaly of main ore-forming elements can effectively indicate hosting location of deep-concealed orebody and its deepening, and it has more effective than general geochemical exploration methods in directing deep-concealed orebody.

Key words: Geoelectric and chemical extraction method; Deep-concealed ore body; Correspondence analysis; Dayinggezhuang gold mine; Shandong Province

一种环式焙烧炉的烘炉方法

一种环式焙烧炉的烘炉方法,其特征在于:(1)采用的360小时烘炉曲线为:第一段的升温梯度为2.5℃/h,温度为65~210℃;第二段的升温梯度为2.5℃/h,温度为210~360℃;第三段的升温梯度为3.5℃/h,温度为360~570℃;第四段的升温梯度为4.5℃/h,温度为570~840℃;第五段的升温梯度为5.5℃/h,温度为840~1150℃;第六段为保温段,保温64小时;(2)在带负荷烘炉中在第5个炉室后用

熟废阳极和合格生坯混装;混装比例为熟废阳极:生坯=1:2;(3)点火烘炉在2#和20#炉室开始;(4)烘炉前期未带生坯炉的火道温度呈阶梯状上升;(5)正常的烘炉即将结束,启动炉室成为4P炉室时,由烘炉曲线过渡到正常曲线。

本发明的方法,能缓慢而均匀排出砖体及灰浆中的水份,使灰浆和粘土砖烧结成为一个整体,真正地保障炉体上下温度的均一性,确保炉体不变形、不裂纹,延长焙烧炉的使用寿命。

(发明人:王金合;李德坤;杨波;等)