

稀土矿矿石选冶技术条件研究

贺树东 曹红娟

湖南省核工业地质局三〇一大队

摘要: 针对某矿区实例, 简要介绍了该地区的地质条件, 并提出稀土矿矿石选冶技术条件, 炎陵县东风矿区稀土矿属花岗岩风化壳离子吸附型富镨钇族型稀土矿, 经过认真勘察得知, 该矿区的稀土矿品位比较稳定, 质量比较好, 具备较大的经济利用价值。

关键词: 稀土矿; 矿石选冶技术; 原地浸生产工艺

引言

稀土应用范围比较广, 在新能源与新材料等领域中应用较多, 是当前工业生产过程中核心元素, 离子吸附型稀土矿属于我国特有的新型稀土矿床, 具备分布范围广泛、储量较大等特点。

一、项目背景分析

工作区位于湖南省炎陵县境内, 涉及图幅: 1: 5万的汤市幅和三河幅 (G49E010023), 工作区西安80地理坐标为: 东经113° 34' 30" ~ 113° 39' 00", 北纬26° 17' 30" ~ 26° 23' 30", 面积为54.92km², 工作区由六个拐点组成, 具体见表1。

表1 工作区范围拐点坐标 (西安80)

拐点	地理坐标		大地坐标	
	东经	北纬	X	Y
1	113° 34' 30"	26° 23' 30"	2920298.991	38457591.803
2	113° 37' 16"	26° 23' 30"	2920284.642	38462192.997
3	113° 37' 19"	26° 23' 12"	2919730.421	38462274.526
4	113° 37' 37"	26° 23' 00"	2919359.649	38462772.403
5	113° 39' 00"	26° 17' 30"	2909197.035	38465045.633
6	113° 36' 00"	26° 17' 30"	2909211.512	38460052.106

该工作区所处地区的地形总趋势为西侧及南侧高, 区内山脉整体走向近南北, 向北东地势逐渐降低, 一般海拔高度在400到600m之间, 地形坡度一般15° ~ 30°, 山脊及坳谷较缓, 冲沟局部达35°, 地形变化呈波状起伏展布, 预查区内灌木丛较多, 松林和竹林比较少。

二、矿石选冶技术

(一) 明确稀土回收工艺流程

花岗岩风化壳内部的稀土元素主要呈现为离子吸附状态, 存在高岭土类黏土矿物当中, 针对该地区的矿体取样试验得知, 矿区内部的稀土矿浸出率达到96%以上, 采取离子交换工艺, 将矿石内部的稀土离子置换, 并以此作为矿床稀土回收的核心^[1]。在稀土原地浸矿回收工艺当中, 采取浓度为2.0%到2.5%的与浓度 (NH₄)₂SO₄与浓度为17%的NH₃HCO₃, 以此作为浸矿剂和沉淀剂, 析出母液稀土浓度超过5.5g/L, 是原矿含量10倍左右, 故可以回收的稀土超过90%。

原地浸矿工艺原理如下: 在地表开挖出液井与沟槽, 注液井的间距保持为2m*2m, 顺着山脚逐渐开挖液沟, 并在矿体底板出开挖集液平窿, 在集液平窿内部, 通过布设流孔或者集液沟。如果地质条件比较好, 可以采取水平钻探或者高压水枪方式, 设置导流孔, 此种开挖方法更加经济。采矿工序结束后, 利用原来的配液池, 在注液井管道内部注液, 然后向矿体内部注入浸矿剂, 进行全面的浸矿。稀土经过浸矿剂的浸泡之后, 稀土母液逐渐析出, 经过平窿内部的导流孔, 集液沟进行管道回收中转集液池沉淀, 然后经过除杂与沉淀、回收, 从而获取混合稀土氧化物, 具体的生产工艺流程见图1。

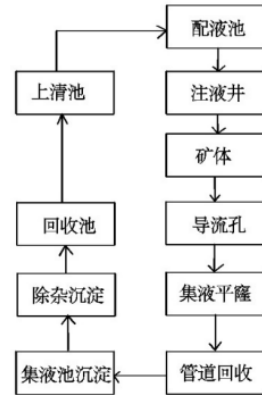


图1 原地浸生产工艺流程图

(二) 产品质量

采取上述方法, 在该矿区所提取矿山碳铵稀土产品质量及配分化验结果矿山精矿产品品位ΣTR203≥92%, 产品满足有关质量要求。在此矿区中, 稀土回收工艺比较简单, 产品质量与品位比较好, 杂质较少, 容易分组^[2]。

(三) 资源储量估算

在此次普查工作中, 针对此矿区进行资源量估算, 工业品位资源量总共获取333类稀土矿石量为 4858.139万吨, ω (REO) 资源量为 3.855万吨, 334类稀土矿石量为5609.828万吨, ω (REO) 资源量为 4.268万吨, 合计8.122万吨; 边界品位资源量共获得333类稀土矿石量为2842.826万吨, ω (REO) 资源量为 1.082万吨, 334类稀土矿石量为4425.637万吨, ω (REO) 资源量为 1.664万吨, 合计2.746万吨。

通过开展此次勘察工作, 在此矿区总共划分21个矿体, 矿体的划分采取在相同区域之内, 连续作为一个矿体或者相邻块段相距较小作为一个矿体, 并对各个矿体进行编号。在此矿区中, 稀土矿体位于侵蚀基准面之上, 大部分的稀土矿体位于浑圆状的山体上部, 山脊到山坡的坡度在15° 到30° 之间。注液井和集液工程施工流程简单, 配液池便捷, 送液和回收管道铺设比较方便, 开采条件好^[3]。

结合矿体开采特点得知, 因为原地浸矿注液期间, 会出现少量含矿溶液, 含矿溶液会顺着裂隙与微孔隙逐渐渗入到地下, 或者顺着坡外逐渐渗入到下游小水沟, 使得下游地表水与地下水当中Pb、Hg、F、NH₄、SO₄、苯酚、PH值等有害元素出现超标现象, 带来严重污染, 故相关部门需要对既有的开采技术进行优化, 不断提升矿液回收率, 避免出现水质污染现象。

三、结语

综上所述, 通过对稀土矿矿石选冶技术条件进行详细分析, 例如明确稀土回收工艺流程、加强产品质量分析、资源储量估算等, 能够提高能源利用率。通过对矿区勘察结果进行详细分析, 该矿区的矿石开采难度小, 生产与回收工艺比较简单。

参考文献

- [1] 安林, 李六权, 陈盼东, 张昆. 商洛地区下寒武统黑色岩系中磷块岩型稀土矿化特征及找矿建议[J]. 陕西地质, 2016, 34 (02): 1-6.
- [2] 吴开兴, 朱平, 张杰, 赵仲芳, 陈明勇, 苗帅升, 胡孝景, 张泽, 宋泉. 江西龙南乡标稀土矿石干筛法和水洗筛分法颗粒粒度分析[J]. 中国稀土学报, 2016, 34 (05): 632-640.