

哥伦比亚某地铜矿可选性试验研究

Experimental Study on the Washability of A Copper Mine in Colombia

梁雪峰 黄国罡 陈松梅 王鹏飞

Xuefeng Liang Guogang Huang Songmei Chen Pengfei Wang

山东鑫海矿业技术装备股份有限公司
中国·山东 烟台 265500
Shandong Xinhai Mining Technology Equipment
Co., Ltd.,
Yantai, Shandong, 265500, China

【摘要】本试验是针对哥伦比亚地区某铜矿进行的综合回收研究,对其他矿山同类型矿石的综合回收也具有一定的参考意义。

【Abstract】This experiment is a comprehensive recovery study of a copper mine in Colombia, which has a certain reference significance for the comprehensive recovery of the same type of ore in other mines.

【关键词】哥伦比亚;铜矿;试验

【Keywords】Colombia; copper mine; experiment

【DOI】10.36012/se.v2i2.1550

1 原矿性质

1.1 原矿多元素分析结果

原矿多元素分析结果见表 1。

表 1 原矿多元素分析结果

成分	品位/%	成分	品位/%	成分	品位/%
Au*	0.14	S	0.54	Al ₂ O ₃	14.16
Ag*	80.0	TFe	6.93	CaO	2.28
Cu	8.93	Sb	0.07	MgO	1.17
Pb	0.28	As	0.11	TiO ₂	0.56
Zn	0.45	SiO ₂	57.68	CuO	6.34

注:标 * 元素的单位为 g/t。

根据表 1 分析可知,该矿石中可供回收的元素为铜、银。矿石中铜的氧化率为 $6.34/8.93 \times 100\% = 71.00\%$,为氧化矿石。

1.2 矿石结构构造

1.2.1 金属矿物嵌布特征

自然铜:亮铜红色反射色,低硬度,具擦痕。他形粒状分布脉石粒间或呈细脉分布裂隙中。有的与赤铜矿分布在一起,沿边缘被赤铜矿交代。分布不均匀,粒径:0.1~1.2mm,含量:4%。

赤铜矿:灰色反射色。他形粒状与自然铜分布在一起,沿边缘交代自然铜呈残余状。粒径:0.2~1.5mm,含量:3%。

黄铜矿:铜黄色反射色,低硬度。他形粒状分布脉石粒间。有的与斑铜矿嵌布在一起,被斑铜矿交代呈残余状。有的沿边缘或裂隙被孔雀石、铜蓝及褐铁矿交代,分布不均匀,粒径:0.1~2mm,含量:4%。

斑铜矿:淡玫瑰棕色。他形粒状与黄铜矿嵌布在一起,被黄铜矿交代或交代黄铜矿,粒径:0.05~3mm,里面可见黄铜矿分布,含量:8%。

孔雀石:淡灰色反射色,翠绿色内反射。粒状或细脉状分布,沿边缘交代黄铜矿,粒径:0.02~0.4mm,含量:6%。

铜蓝:浅蓝色反射色,橙红色内反射。他形粒状分布,交代黄铜矿。粒径:0.1~0.2mm,含量微。

褐铁矿:灰色或黄褐色反射色。不规则粒状交代黄铜矿等,少量呈细脉状分布,分布不均匀,含量:1%。

1.2.2 非金属矿物分布特征

绿泥石:鳞片片状分布,与石英、方解石、斜长石等分布在一起,含量为 46%。

方解石:粒状镶嵌分布,略具定向分布,粒径多为 0.1~0.5mm,含量为 5%。

石英:自形柱状分布,有的包含于黄铜矿中,表面较干净,粒径多为 0.2~1mm,含量为 12%。

斜长石:自形板条状分布,粒径多为 0.2~0.8mm,含量为 10%。

1.2.3 矿石类型

根据矿石矿物组合和结构构造特征以及原岩类型将矿石自然类大致划分为斑铜黄铜矿石、含自然铜赤铜矿矿石、孔雀石矿石等。原矿化学分析可知,铜的氧化率为 71%,确定矿石工业类型为氧化铜矿石。

2 选矿试验

2.1 重选 + 浮选探索试验

针对原矿有部分氧化矿及含有自然铜的特点,原矿磨矿后首先重选对自然铜进行回收,一段粗选对硫化矿进行回收,二段粗选硫化后再回收氧化矿。

从原矿重选+浮选探索实验结果可以看出,原矿磨矿后,磨矿粒度为-200目70.0%,经重选可获得产率为4.38%,铜品位为32.16%,铜回收率为15.74%的重选铜精矿,其中,含银品位为472.0g/t,银的回收率为25.82%;重选尾矿经一次粗选,二次扫选,可获得产率为9.35%,铜品位为24.68g/t,铜回收率为25.81%的铜精矿(精矿1),其中含银品位为454.0g/t,银的回收率为53.06%;浮选尾矿经硫化后再经一次粗选,二次扫选,二次精选可获得产率为10.26%,铜品位为24.97%,铜回收率为28.73%的氧化铜精矿(精矿2),其中含银品位为66.0g/t,银的回收率为8.46%。将重选精矿、精矿1、精矿2、中矿1和中矿2合并为混合精矿,产率为30.32%,铜品位为24.97%,铜回收率为78.30%;其中含银品位为249.7g/t,银的回收率为94.63%。

2.2 单一浮选探索试验

从原矿单一浮选探索实验结果可以看出,原矿磨矿粒度为-200目70.0%,经一次粗选,二次扫选,可获得产率为9.35%,铜品位为35.01%,铜回收率为36.62%的铜精矿(精矿1),其中含银品位为649.4g/t,银的回收率为75.89%;浮选尾矿经硫化后再经一次粗选,三次扫选,二次精选可获得产率为9.82%,铜品位为25.82%,铜回收率为28.35%的氧化铜精矿

(精矿2),其中含银品位为71.9g/t,银的回收率为8.82%;将精矿1、精矿2、中矿1和中矿2合并为混合精矿,产率为25.53%,铜品位为27.29%,铜回收率为77.91%;其中含银品位为295.3g/t,银的回收率为94.24%。

3 单一浮选条件试验

3.1 磨矿粒度条件试验

从磨矿粒度条件试验结果可以看出,随着磨矿粒度变细,浮选精矿及中矿的总产率降低,但铜的回收率先升高再降低;精矿中银的回收率先增高再降低。当磨矿粒度为-200目70.0%时铜的回收率最高。综合考虑磨矿粒度为-200目70.0%。

3.2 氧化钙用量试验

从氧化钙用量试验结果可以看出,随着氧化钙用量增加,浮选精矿及中矿的总产率降低,但铜的回收率先升高再降低,银的回收率降低。综合考虑氧化钙用量为1kg/t。

4 结语

矿石中有益元素主要为铜、银,含铜矿物主要为斑铜矿、黄铜矿、自然铜、赤铜矿、孔雀石等。铜矿物种类较多,较为复杂,通过上述流程可以较好地回收原矿中的铜。

(上接第34页)

生态保护红线,而多区则指的是城镇空间、农业农村空间、生态空间及其他空间等,在此基础上进行管理单元的划分,提高国土空间规划工作的效果。

3.2 建立完善的规划指标体系

规划指标体系是相关单位在进行国土空间规划工作的重要依据,因此,相关单位需要建立完善的规划指标体系,以此来为实际的国土空间规划工作的实施提供基础保障。第一,单位在进行规划指标体系的建设时,需要注意加强生态文明建设,实现乡村振兴和区域之间的协调,这也是国土空间规划工作的重要任务,这些都需要融入规划指标的建设中;第二,单位还需要坚持绿色发展战略,在进行规划指标体系建设时需要落实生态文明建设的内容,加强对生态的保护和治理;第三,单位还需要注意落实乡村振兴的战略措施,要加强对人均农民收入的分析,不断提高农村地区的产业增加值,并加强对农村环境的治理,最大限度地缩小城乡差距。

3.3 创新地方规划编制理念

相关单位还需要不断创新地方规划编制理念。具体措施如下:第一,单位在实际的国土空间规划工作中,需要以1:1万的比例开展省级基础性评价(资源环境承载力评价和土地适

宜性评价),明确全省资源环境承载力和短板要素,从而在适宜的区域布局农业、生态与城市建设;第二,单位需要允许保留一定的弹性指标,如对于城市地块,需要允许城市发展边界内20%左右的指标弹性,类似于有条件地区的土地利用总体规划;对于农村居住区,旅游等点状用地和交通基础设施等用地也需要给予一定的灵活性;第三,在控制措施方面,单位需要吸收自然生态空间利用控制内容,对所有土地和空间进行控制和规划,制定相关配套政策,如生态补偿措施等^[2]。

4 结语

综上所述,国土空间规划工作是实现中国空间规划和功能区域之间的有效融合,促进中国经济社会发展的重要途径,因此,相关单位也需要加强重视,明确国土空间规划工作的功能定位,从而进行有效实施,最终提高中国的国土资源利用率,促进中国的整体进步。

参考文献

- [1]林坚,宋萌,张安琪.国土空间规划功能定位与实施分析[J].中国土地,2018(1):15-17.
- [2]张启.新时期国土空间规划功能定位与实施的探讨[J].建材与装饰,2019,569(8):66-67.