



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111790518 A

(43) 申请公布日 2020. 10. 20

(21) 申请号 202010598334.9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2020.06.28

B03B 9/06 (2006.01)

B03B 9/00 (2006.01)

(71) 申请人 深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿

B03B 7/00 (2006.01)

B03B 1/00 (2006.01)

地址 512325 广东省韶关市仁化县凡口铅锌矿技术中心

申请人 深圳市中金岭南有色金属股份有限公司

(72) 发明人 田志刚 陈卫东 陈典助 吴承桢 王三海 罗振江 贾会业 欧阳仕元 姜意锋 顾敏 宋亚坤 何冰

(74) 专利代理机构 广州骏思知识产权代理有限公司 44425

代理人 程毅 杨金保

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

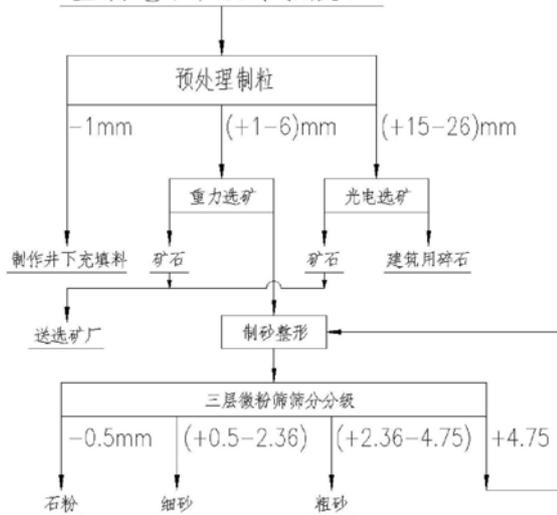
(54) 发明名称

一种金属矿山采掘废石综合回收工艺

(57) 摘要

本发明提供了一种金属矿山采掘废石综合回收工艺,包括以下步骤:S1. 预处理制粒:将金属矿山采掘废石破碎,并筛选得到粗粒、细粒和微细粒级物料;将微细粒级物料作为井下充填料使用,其余物料备用;S2. 选别:将粗粒通过光电选矿方式分选出金属矿石和废石,分选出的废石加工为建筑用碎石;将细粒级物料通过重力选矿方式分选出金属矿石和废石,分选出的废石备用;以上两种方式分选出的金属矿石合并后送入矿厂进行加工处理;S3. 制砂整形:将通过重力选矿分选出的废石经砂粒整形和筛分,加工成建筑用石粉、细砂和粗砂。利用本发明所述的工艺既可以综合回收采掘废石中的有价金属,又可以脱离除废石中的硫元素,还可以为矿区周边提供建筑用砂和碎石来源。

金属地下矿山采掘废石



CN 111790518 A

1. 一种金属矿山采掘废石综合回收工艺,其特征在于,包括以下步骤:

S1. 预处理制粒:将金属矿山采掘废石破碎,并筛选得到粗粒、细粒和微细粒级物料;将微细粒级物料作为井下充填料使用,其余物料备用;

S2. 选别:将粗粒通过光电选矿方式分选出金属矿石和废石,分选出的废石加工为建筑用碎石;将细粒级物料通过重力选矿方式分选出金属矿石和废石,分选出的废石备用;以上两种方式分选出的金属矿石合并后送入矿厂进行加工处理;

S3. 制砂整形:将通过重力选矿分选出的废石经砂粒整形和筛分,加工成建筑用石粉、细砂和粗砂。

2. 根据权利要求1所述的金属矿山采掘废石综合回收工艺,其特征在于,所述粗粒级物料的粒度大小为(+15-26) mm,所述细粒级物料的粒度大小为(+1-6) mm,所述微细粒级物料的粒度大小为-1mm以下。

3. 根据权利要求1所述的金属矿山采掘废石综合回收工艺,其特征在于,所述采掘废石的粒度 ≤ 500 mm,其中硫平均含量 $> 0.5\%$ 。

4. 根据权利要求1所述的金属矿山采掘废石综合回收工艺,其特征在于,步骤S1中所述预处理制粒阶段采用两段两闭路的破碎洗矿筛分流程,第一段破碎采用颚式破碎机,排矿口宽度为80~100mm,最大产品粒度为150mm;

第二段破碎,+26mm以上粒级采用圆锥破碎机,紧边排矿口宽度为25~40mm;(+6~15) mm粒级采用反击式破碎机,破碎腔间隙为15~20mm;

闭路洗矿筛分选用三层圆振筛,上层筛孔大小为26mm,中层筛孔大小为15mm、下层筛孔大小为6mm;

通过筛分得到(0~6) mm、(+6~15) mm和(+15~26) mm三种粒级的筛下产品,(+6~15) mm和+26mm物料分别返回各自的第二段破碎机,(+15~26) mm物料送至光电选矿;(0~6) mm物料送中频直线振动筛脱去-1mm以下的矿泥及水,产出(1~6) mm物料输送至重力选矿;产出的(0~1) mm物料经浓密、脱水、搅拌等制作成井下充填料。

5. 根据权利要求4所述的金属矿山采掘废石综合回收工艺,其特征在于,所述颚式破碎机的排矿口宽度为90mm,所述圆锥破碎机的紧边排矿口宽度为32mm,所述反击式破碎机的破碎腔间隙为15mm。

6. 根据权利要求1所述的金属矿山采掘废石综合回收工艺,其特征在于,所述重力选矿设备为锯齿波跳汰机,隔膜冲程为50~60mm,冲次为100~120次/min;所述光电选矿设备为光电、图像双能X射线分选机,辐射剂量 < 0.25 usv/h。

7. 根据权利要求1所述的金属矿山采掘废石综合回收工艺,其特征在于,步骤S3中砂粒整形和筛分选取一段制砂+闭路筛分流程,整形设备为冲击式破碎机,筛分设备为三层微粉筛,上层筛孔4.75mm,中层筛孔2.36mm,下层筛孔0.5mm;

具体步骤为:将1~6mm物料输送至立轴制砂机,整形后送至微粉筛筛分,产出0~0.5mm石粉、0.5~2.36mm细砂和2.36~4.75mm粗砂三种粒级的砂石产品;筛上4.75~6mm粒级物料返回立轴制砂机重新进行筛分。

一种金属矿山采掘废石综合回收工艺

技术领域

[0001] 本发明属于金属矿山综合利用技术领域,尤其涉及一种金属矿山采掘废石综合回收工艺。

背景技术

[0002] 我国是矿产资源大国,也是矿业大国。在金属地下矿山建设与采矿期间产生的低品位围岩(本申请中简称为采掘废石)大量堆存,不仅造成含有的低品位金属硫化矿物的大量浪费,而且对环境造成巨大的破坏,增加安全生产的压力。

[0003] 随着我国社会建设的大规模和高速度发展,建筑用砂石的需求旺盛,传统的大量开采天然砂导致了严重的生态破坏,天然砂开始限制开采,因此机制砂将获得大量生产,但是传统的劈山炸石制砂引发的环境、安全问题非常突出。

[0004] 我国金属地下矿山围岩成份大多是碳酸盐、花岗岩型,主要成分为石灰石、方解石、石英石、少量长石等非金属矿物,因此采掘废石具有天然可利用的条件,但由于经济价值相对较小,产量大、成分复杂、难处理,所以造成目前国内外尚未有开发利用的生产案例。

[0005] 金属地下矿山采掘废石中含有少量的金属矿物,这些金属矿物主要以金属硫化矿的形式存在。目前急需一种工艺,能够通过分离富集这些金属硫化矿,既可以得到可经济利用的金属硫化矿,又可以脱除废石中的硫元素,获得重金属和折合的三氧化硫含量都能满足建筑用砂石标准的废石。

发明内容

[0006] 为了解决上述现有技术的缺点和不足,本发明提供了一种金属矿山采掘废石综合回收工艺。

[0007] 本发明所采用的技术方案如下:

[0008] 一种金属矿山采掘废石综合回收工艺,包括以下步骤:

[0009] S1. 预处理制粒:将金属矿山采掘废石破碎,并筛选得到粗粒、细粒和微细粒级物料;将微细粒级物料作为井下充填料使用,其余物料备用;

[0010] S2. 选别:将粗粒通过光电选矿方式分选出金属矿石和废石,分选出的废石加工为建筑用碎石;将细粒级物料通过重力选矿方式分选出金属矿石和废石,分选出的废石备用;以上两种方式分选出的金属矿石合并后送入矿厂进行加工处理;

[0011] 特别的,所述建筑用废石粒径优选为+10mm以上,通过光电选矿方式分选出的废石加工成建筑用碎石过程中,粒径为-10mm的物料可以进入步骤S3中进行制砂。

[0012] S3. 制砂整形:将通过重力选矿分选出的废石经砂粒整形和筛分,加工成建筑用石粉、细砂和粗砂。

[0013] 进一步地,所述粗粒级物料的粒度大小为(+15-26) mm,所述细粒级物料的粒度大小为(+1-6) mm,所述微细粒级物料的粒度大小为-1mm以下。

[0014] 进一步地,所述采掘废石的粒度 ≤ 500 mm,其中硫平均含量 $> 0.5\%$ 。

[0015] 具体地,步骤S1中所述预处理制粒阶段采用两段两闭路的破碎洗矿筛分流程,第一段破碎采用颚式破碎机,排矿口宽度为80~100mm,最大产品粒度为150mm;

[0016] 第二段破碎,+26mm以上粒级采用圆锥破碎机,紧边排矿口宽度为25~40mm;(+6~15)mm粒级采用反击式破碎机,破碎腔间隙为15~20mm;

[0017] 闭路洗矿筛分选用三层圆振筛,上层筛孔大小为26mm,中层筛孔大小为15mm、下层筛孔大小为6mm;

[0018] 通过筛分得到(0~6)mm、(+6~15)mm和(+15~26)mm三种粒级的筛下产品,(+6~15)mm和+26mm物料分别返回各自的第二段破碎机,(+15~26)mm物料送至光电选矿;(0~6)mm物料送中频直线振动筛脱去-1mm以下的矿泥及水,产出(1~6)mm物料输送至重力选矿;产出的(0~1)mm物料经浓密、脱水、搅拌等制作成井下充填料。

[0019] 本发明的预处理制粒阶段,通过选择合理的破碎洗矿筛分流程产生满足金属矿物集合体与脉石单体解离的物料粒度,产生符合选别粒度的破碎产品,并且把常规破碎流程中产生的(+6-15mm)粒级物料采用闭路破碎到-6mm粒级。

[0020] 优选地,所述颚式破碎机的排矿口宽度为90mm,所述圆锥破碎机的紧边排矿口宽度为32mm,所述反击式破碎机的破碎腔间隙为15mm。

[0021] 具体地,所述重力选矿设备为锯齿波跳汰机,隔膜冲程为50~60mm,冲次为100~120次/min;所述光电选矿设备为光电、图像双能X射线分选机,辐射剂量 $<0.25\mu\text{sv/h}$ 。

[0022] 本发明根据不同粒级的物料采用不同的物理选矿设备,采用大冲程高冲次的跳汰机可以实现小比重差的矿物与脉石的有效分离,且跳汰机采用变频电机+变频器实现调节冲次,可以达到更好的效果。

[0023] 细粒级物料经跳汰机分选,有用矿物作业富集比平均可达5倍以上,回收率 $\geq 60\%$,选出的废石中硫含量 $\leq 0.5\%$ 。粗粒级物料通过光选机分选,选出矿石中有用矿物作业富集比平均可达7倍以上,回收率 $\geq 65\%$ 以上;废石抛废率 $\geq 80\%$,选出废石中含硫量 $\leq 0.5\%$ 。

[0024] 进一步地,步骤S3中砂粒整形和筛分选取一段制砂+闭路筛分流程,整形设备为冲击式破碎机,筛分设备为三层微粉筛,上层筛孔4.75mm,中层筛孔2.36mm,下层筛孔0.5mm;

[0025] 具体步骤为:将1~6mm物料输送至立轴制砂机,整形后送至微粉筛筛分,产出0~0.5mm石粉、0.5~2.36mm细砂和2.36~4.75mm粗砂三种粒级的砂石产品;筛上4.75~6mm粒级物料返回立轴制砂机重新进行筛分。

[0026] 通过本发明所述工艺处理得到的建筑用碎石和砂石,其粒度、粒型、有益有害物质成分均符合《GB/T14685建设用卵石、碎石》和《GB/T14684建设用砂》标准。

[0027] 利用本发明所述金属矿山采掘废石综合回收工艺,通过分离富集这些金属硫化矿,既可以综合回收采掘废石中的铜、铅、锌等有色金属,又可以脱除废石中的硫元素,还为矿区周边经济建设提供稳定的建筑用砂和碎石来源;而且实现了采掘废石“零”堆存,破解采掘废石堆放占用土地资源、安全环保管理难题,也为选矿厂细粒级浮选尾砂充填到井下提供了采掘空区,为建设无尾矿库矿山奠定了技术基础。

[0028] 为了更好地理解和实施,下面结合附图详细说明本发明。

附图说明

[0029] 图1为本发明所述金属矿山采掘废石综合回收工艺的流程图。

具体实施方式

[0030] 本发明中选用的所有材料、试剂和仪器都为本领域熟知的,但不限制本发明的实施,其他本领域熟知的一些试剂和设备都可适用于本发明以下实施方式的实施。

[0031] 实施例

[0032] 本实施例是采用某铅锌矿山采掘废石,制备建筑用砂石同时回收其中的方铅矿、闪锌矿和黄铁矿。

[0033] 对采用的某铅锌矿山采掘废石进行多元素分析,结果见表1。

[0034] 表1采掘废石主要元素含量(%)

[0035]	元素	Pb	Zn	S (按 SO ₃ 质量计)
	含量	0.14	0.27	1.5

[0036] 分析表明采掘废石中硫含量(按SO₃质量计)达到1.5%,超过标准要求。此外,铅、锌含量较高,具有较好的综合回收价值。同时,粒度分析表明,该采掘废石最大粒度450mm。

[0037] 本实施例所述的综合回收工艺,具体包括以下步骤:

[0038] S1. 预处理制粒:将金属矿山采掘废石破碎,并筛选得到粗粒、细粒和微细粒级物料;将微细粒级物料作为井下充填料使用,其余物料备用;

[0039] 具体采用两段两闭路的破碎洗矿筛分流程,第一段破碎采用颚式破碎机,排矿口宽度为90mm,最大产品粒度为150mm;第二段破碎,+26mm以上粒级采用圆锥破碎机,紧边排矿口宽度为32mm;(+6~15)mm粒级采用反击式破碎机,破碎腔间隙为15mm;

[0040] 闭路洗矿筛分选用三层圆振筛,上层筛孔大小为26mm,中层筛孔大小为15mm、下层筛孔大小为6mm;

[0041] 通过筛分得到(0~6)mm(微细粒)、(+6~15)mm(细粒)和(+15~26)mm(粗粒)三种粒级的筛下产品,(+6~15)mm和+26mm物料分别返回各自的第二段破碎机,(+15~26)mm物料送至光电选矿;(0~6)mm物料送中频直线振动筛脱去-1mm以下的矿泥及水,产出(1~6)mm物料输送至重力选矿;产出的(0~1)mm物料经浓密、脱水、搅拌等制作成井下充填料。

[0042] S2. 选别:将粗粒通过光电选矿方式分选出金属矿石和废石,分选出的废石加工为建筑用碎石;将细粒级物料通过重力选矿方式分选出金属矿石和废石,分选出的废石备用;以上两种方式分选出的金属矿石合并后送入矿厂进行加工处理;

[0043] 本实施例中所述重力选矿设备为锯齿波跳汰机,隔膜冲程为50~60mm,冲次为100~120次/min;所述光电选矿设备为光电、图像双能X射线分选机,辐射剂量<0.25usv/h。

[0044] 光电选得到的废石经一段闭路破碎筛分,破碎设备为反击式破碎机,破碎腔间隙为15mm,筛分设备为单层筛分,筛孔大小为10mm。分筛得到+10mm的碎石可以用作建筑用碎石,得到-10mm的物料可以加工为建筑用砂石。

[0045] 制砂整形:将通过重力选矿分选出的废石脱水筛分后,与光电选废石经处理后-10mm的物料一起经砂粒整形和筛分,加工成建筑用石粉、细砂和粗砂。

[0046] 具体的,砂粒整形和筛分选取一段制砂+闭路筛分流程,整形设备为冲击式破碎

机,筛分设备为三层微粉筛,上层筛孔4.75mm,中层筛孔2.36mm,下层筛孔0.5mm;

[0047] 将1~6mm物料输送至立轴制砂机,整形后送至微粉筛筛分,产出(0~0.5)mm石粉、(0.5~2.36)mm细砂和(2.36~4.75)mm粗砂三种粒级的砂石产品;筛上(4.75~6)mm粒级物料返回立轴制砂机重新进行筛分。

[0048] 将上述步骤S2中通过重选和光电选得到硫化金属矿石合并为矿石,产率约为10%,其多元素分析结果详见表2。

[0049] 表2矿石产品多元素分析结果(%)

	元素	Pb	Zn	S (按 SO ₃ 质量计)
[0050]	含量	1.02	1.98	8.05

[0051] 将上述步骤S3中重选得到废石经脱水筛分后,与光电选废石经一段闭路破碎筛分后得到的-10mm废石合并,合并后的废石产率约为75%,其多元素分析结果详见表3。

[0052] 表3合并后的废石多元素分析结果(%)

	元素	Pb	Zn	S (按 SO ₃ 质量计)
[0053]	含量	0.04	0.08	0.46

[0054] 经过以上处理,最终得到粗砂产品粒度为(+2.36~4.75)mm,总产率为30%,细砂产品粒度为(+0.5mm~2.36)mm,总产率为25%,石粉产品粒度为-0.5mm,总产率为20%。

[0055] 通过以上工艺处理,将所述铅锌矿山采掘废石中硫含量(按SO₃质量计)降低至0.46%,同时将铅锌金属富集至选出的矿石中,最终产出各粒级合格砂石,实现了该采掘废石的资源最大化利用。

[0056] 本发明并不局限于上述实施方式,如果对本发明的各种改动或变形不脱离本发明的精神和范围,倘若这些改动和变形属于本发明的权利要求和等同技术范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变动。

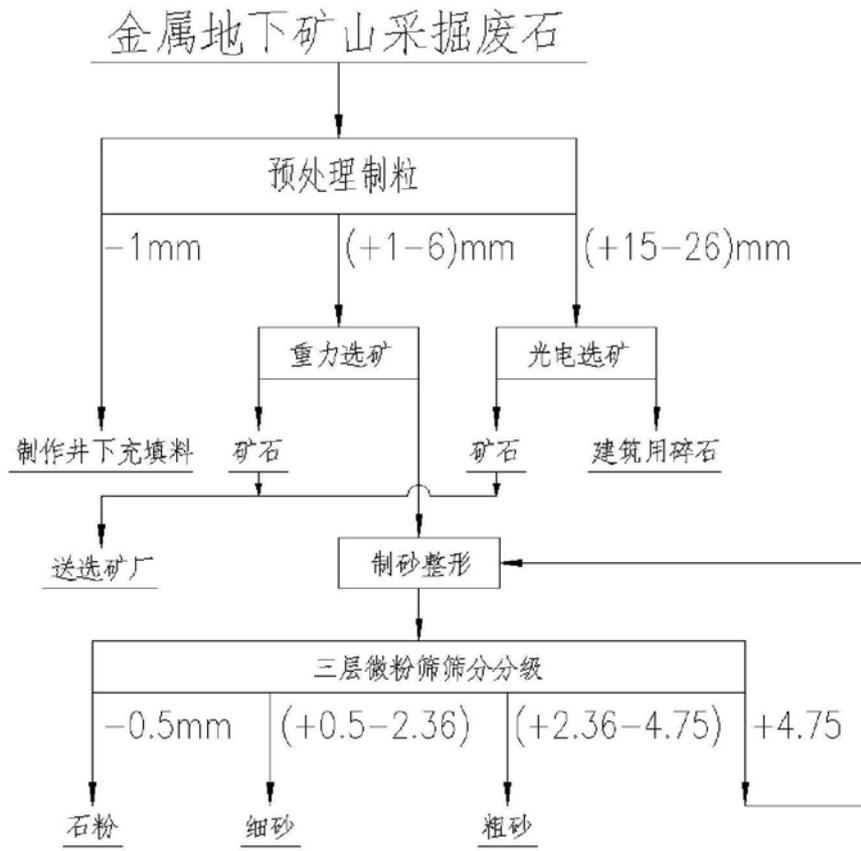


图1