



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111686941 A

(43)申请公布日 2020.09.22

(21)申请号 202010573957.0

B03D 103/02(2006.01)

(22)申请日 2020.06.22

(71)申请人 长沙矿山研究院有限责任公司

地址 410012 湖南省长沙市岳麓区麓山南路343号

(72)发明人 韩远燕 祁忠旭 孙大勇 冯程

李杰 王龙 肖舜元 翟旭东

李昭旺

(74)专利代理机构 长沙永星专利商标事务所

(普通合伙) 43001

代理人 周咏 林毓俊

(51)Int.Cl.

B03D 1/018(2006.01)

B03D 1/02(2006.01)

B03D 101/06(2006.01)

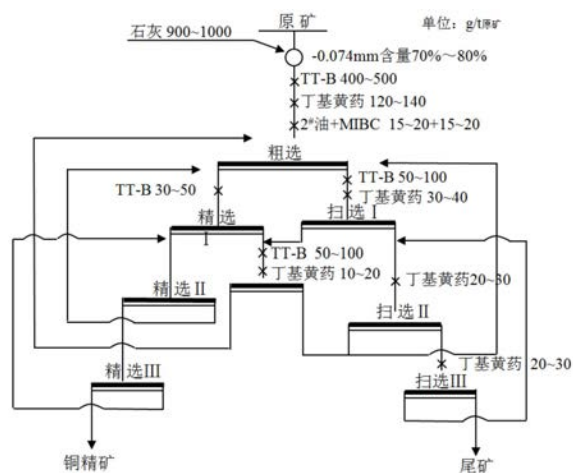
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种含超细石墨的铜矿高效浮选方法

(57)摘要

本发明公开了一种含超细石墨的铜矿的高效浮选方法,包括以下步骤:将原矿进行破碎后,在磨机中加入石灰进行湿磨,得到矿浆;在矿浆中加入有机碳质抑制TT-B、捕收剂丁基黄药、2#油和MIBC,采用一次粗选、三次精选、三次扫选、一次中矿集中再选的浮选工艺进行浮选,得到铜精矿;所述的有机碳质抑制TT-B为组合抑制剂,由质量比为(8~12):2:1的环糊精、氢氧化钠和聚丙烯酸钠组成。本发明在弱碱性条件下抑制有机碳质浮选铜矿物,有效解决了微细粒碳质吸附大量药剂而导致药耗大的问题;有效解决了脱碳——铜浮选工艺中铜在脱碳作业中的损失问题;为提高铜回收率创造了条件,在提高铜精矿品位的同时,还将铜精矿的回收率提高了5~7个百分点,提高了铜矿资源的利用率。



1. 一种高效浮选含超细石墨的铜矿的方法,包括以下步骤:

1) 将原矿进行破碎后,在磨机中加入石灰进行湿磨,得到矿浆;

2) 在步骤1) 得到矿浆中加入有机碳质抑制TT-B、捕收剂丁基黄药、2[#]油和MIBC,采用一次粗选、三次精选、三次扫选、一次中矿集中再选的浮选工艺进行浮选,得到铜精矿;

所述的有机碳质抑制TT-B为组合抑制剂,由质量比为(8~12):2:1的环糊精、氢氧化钠和聚丙烯酸钠组成。

2. 根据权利要求1所述的高效浮选含超细石墨的铜矿的方法,其特征在于,所述步骤1) 中,破碎至合适粒度,石灰相对原矿的添加量为900~1000g/t,磨矿细度为-0.074mm占70%~80%,调节矿浆浓度为30%~35%;如果原矿中黄铁矿含量高于15%时,为避免加入大量石灰导致矿浆碱度过高,还需要加入黄铁矿抑制剂,黄铁矿抑制剂为次氯酸钙,添加量为800~1000g/t。

3. 根据权利要求1所述的高效浮选含超细石墨的铜矿的方法,其特征在于,所述步骤2) 中,粗选的药剂制度为:有机碳质抑制剂TT-B 400~500g/t,,捕收剂丁基黄药120~140g/t,2[#]油15~20g/t和MIBC15~20g/t,粗选后得到粗选精矿和粗选尾矿,粗选精矿进入精选I段作业,粗选尾矿进入扫选I段作业。

4. 根据权利要求1所述的高效浮选含超细石墨的铜矿的方法,其特征在于,所述的粗选精矿经3段闭路精选获得铜精矿;精选I段作业的药剂制度为:有机碳质抑制剂TT-B 30~50g/t,精选II和精选III均不加药,精选II和精选III的中矿依次逐级返回上一段精选作业。

5. 根据权利要求1所述的高效浮选含超细石墨的铜矿的方法,其特征在于,所述的粗选尾矿经3段闭路扫选获得扫选精矿和最终尾矿,扫选I段作业加入有机碳质抑制剂TT-B 50~100g/t和丁基黄药30~40g/t;扫选II和扫选III段作业加入丁基黄药20~30g/t,所得中矿依次逐级返回上一段作业。

6. 根据权利要求1或4或5所述的高效浮选含超细石墨的铜矿的方法,其特征在于,所述的一次中矿集中再选是将所述精选I的中矿和扫选I的精矿合并进入中矿再选,得到再选中矿和再选尾矿,再选中矿返回至粗选,再选尾矿与扫选II的精矿合并返回扫选I段。

7. 根据权利要求6所述的高效浮选含超细石墨的铜矿的方法,其特征在于,中矿再选的药剂制度为:有机碳质抑制剂TT-B 50~100g/t,丁基黄药10~20g/t。

一种含超细石墨的铜矿高效浮选方法

技术领域

[0001] 本发明属于含超细石墨的铜矿选矿技术领域,具体涉及一种含超细石墨的铜矿高效浮选方法。

背景技术

[0002] 有色金属矿中伴生有机碳质主要为煤和石墨。煤与硫化矿物采用浮选法较易分离,石墨与硫化矿物分离难度较大,主要原因是石墨一般质软,结晶粒度细(一般为 $10\mu\text{m}$),易泥化。对于含有机碳质(主要指石墨)较高的铜矿的选矿,现有技术一般包括以下3种:直接浮选铜(部分碳质进入铜精矿)、脱碳——铜浮选和铜碳混浮——铜碳分离。

[0003] 直接浮选工艺将部分可浮性好的有机碳质和铜矿物混合浮选,得到含碳的铜精矿,其中铜品位一般较低(铜含量小于18%),而且药耗大,回收率低。

[0004] 脱碳——铜浮选工艺先浮选脱除可浮性好的有机碳质,再进行铜浮选,该工艺中脱碳作业一般会损失铜2~3个百分点,并且回水不能直接返回使用,回收率低,生产成本低。

[0005] 铜碳混浮——铜碳分离工艺流程较长,药耗大,生产不稳定,指标波动大。

[0006] 近几年,有研究团队提出利用木质素磺酸钠等有机物抑制微细粒有机碳质,浮选铜矿物,但是抑制效果不佳,在生产中发现微细粒有机碳质对铜浮选的影响并未得到有效解决,生产回收率不高,铜精矿品位也不高,其中的微细粒有机碳质对后续过滤作业带来问题较多,难以解决。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种铜回收率高、工艺简单的高效浮选含超细石墨的铜矿的方法。

[0008] 本发明这种高效浮选含超细石墨的铜矿的方法,包括以下步骤:

[0009] 1) 将原矿进行破碎后,在磨机中加入石灰进行湿磨,得到矿浆;

[0010] 2) 在步骤1)得到矿浆中加入有机碳质抑制TT-B、捕收剂丁基黄药、 $2^{\#}$ 油和MIBC,采用一次粗选、三次精选、三次扫选、一次中矿集中再选的浮选工艺进行浮选,得到铜精矿;

[0011] 所述的有机碳质抑制TT-B为组合抑制剂,由质量比为(8~12):2:1的环糊精、氢氧化钠和聚丙烯酸钠组成。

[0012] 所述步骤1)中,破碎至合适粒度,石灰相对原矿的添加量为 $900\sim 1000\text{g/t}$,磨矿细度为 -0.074mm 占70%~80%,调节矿浆浓度为30%~35%;如果原矿中黄铁矿含量高于15%时,为避免加入大量石灰导致矿浆碱度过高(即高碱工艺),还需要加入黄铁矿抑制剂,黄铁矿抑制剂为次氯酸钙,添加量为 $800\sim 1000\text{g/t}$ 。

[0013] 所述步骤2)中,粗选的药剂制度为:有机碳质抑制剂TT-B $400\sim 500\text{g/t}$,捕收剂丁基黄药 $120\sim 140\text{g/t}$, $2^{\#}$ 油 $15\sim 20\text{g/t}$ 和MIBC $15\sim 20\text{g/t}$,粗选后得到粗选精矿和粗选尾矿,粗选精矿进入精选I段作业,粗选尾矿进入扫选I段作业。

[0014] 所述的粗选精矿经3段闭路精选获得铜精矿；精选I段作业的药剂制度为：有机碳质抑制剂TT-B 30~50g/t，精选II和精选III均不加药，精选II和精选III的中矿依次逐级返回上一段精选作业。

[0015] 所述的粗选尾矿经3段闭路扫选获得扫选精矿和最终尾矿，扫选I段作业加入有机碳质抑制剂TT-B 50~100g/t和丁基黄药30~40g/t；扫选II和扫选III段作业加入丁基黄药20~30g/t，所得中矿依次逐级返回上一段作业。

[0016] 所述的一次中矿集中再选是将所述精选I的中矿和扫选I的精矿合并进入中矿再选，得到再选中矿和再选尾矿，再选中矿返回至粗选，再选尾矿与扫选II的精矿合并返回扫选I段。

[0017] 中矿再选的药剂制度为：有机碳质抑制剂TT-B 50~100g/t，丁基黄药10~20g/t。

[0018] 本发明的原理：工艺方面，增加中矿再选作业，将微细粒石墨含量较高的中矿（精选I段的中矿和扫选I段的精矿）合并，进行中矿再选后，泡沫产品返回粗选，有效避免了含有大量微细粒石墨的中矿直接返回粗选，而使粗选矿浆含泥量大幅增加，黏度变大，粗选环境不断恶化，导致回收率降低。

[0019] 药剂协同作用方面，在氢氧化钠的作用下，环糊精充分水解，与微细粒石墨矿物作用，吸附于微细粒石墨矿物表面，使其表面亲水，最后在聚丙烯酸钠的作用下絮凝团聚，可浮性大大降低。由于微细粒石墨形成团聚，矿浆中微细粒矿物含量降低，矿浆黏度也大大降低，捕收剂与硫化铜矿物作用机率变大，铜矿物的上浮速率增加，浮选时间降低，铜回收率增加。

[0020] 本发明的有益效果：

[0021] (1) 本发明在弱碱性条件下抑制有机碳质浮选铜矿物，有效解决了微细粒碳质吸附大量药剂而导致药耗大的问题。

[0022] (2) 本发明有效解决了脱碳——铜浮选工艺中铜在脱碳作业中的损失问题，为提高铜回收率创造了条件。

[0023] (3) 本发明在提高铜精矿品位的同时，还将铜精矿的回收率提高了5~7个百分点，提高了铜矿资源的利用率。

[0024] (4) 本发明有效解决了脱碳——铜浮选工艺中回水利用问题。该工艺中回水直接返回磨选流程，回水中残留药剂有利于铜的浮选，残留药剂随着回水返回循环利用，既降低了生产药耗，又有效避免了药剂对环境的危害。

[0025] (5) 本发明将精I中矿和扫I精矿两个含微细粒有机碳质含量最大的中矿合并进行中矿再选，进一步加强铜与有机碳质的分离，生产工艺流程稳定。

[0026] (6) 本发明采用抑碳浮铜、中矿再选工艺流程，在有效抑制剂的共同作用下，实现了铜矿物与有机碳质的高效分离，提高铜精矿的品位和回收率，同时解决了铜精矿中微细粒有机碳质造成的陶瓷过滤机易堵塞的问题。

附图说明

[0027] 图1本发明工艺的流程图。

具体实施方式

[0028] 结合具体实施方式对本发明作进一步详细说明,但本发明的保护范围并不限于所述内容。

[0029] 实施例1

[0030] 以质量百分数计,本实施例含Cu 0.84%,有机碳质3.49%,S 1.40%,Pb0.007%,Zn 0.01%,As 0.001%,SiO₂ 55.75%。矿石中有机碳质为隐晶质石墨,结晶粒度小于10 μ m。

[0031] 如图1所示,一种含超细石墨的铜矿高效浮选的方法,具体步骤如下:其中TT-B的组成为环糊精:氢氧化钠:聚丙烯酸钠8:2:1。

[0032] (1) 将原矿破碎至-2mm,然后将破碎后的矿石进行湿磨,并在磨机中加入石灰1000g/t,磨矿细度为-0.074mm占70%~80%,添加水至矿浆浓度33%。

[0033] (2) 在矿浆中添加有机碳质抑制剂TT-B500g/t,捕收剂丁基黄药140g/t,2[#]油15g/t和MIBC 15g/t进行铜粗选,得到粗选精矿和尾矿。

[0034] (3) 粗选精矿经3段闭路精选获得铜精矿。精选I段作业加入有机碳质抑制剂TT-B,用量50g/t,精选II和精选III均不加药,精选II和精选III的中矿依次逐级返回上一段精选作业。

[0035] (4) 粗选尾矿经3段闭路扫选获得扫选精矿和最终尾矿。扫选I段作业加入有机碳质抑制剂TT-B 100g/t和丁基黄药30g/t;扫选II和扫选III段作业加入丁基黄药20g/t,所得中矿依次逐级返回上一段作业。

[0036] (5) 精选I的中矿和扫选I的精矿合并进入中矿再选,得到再选中矿和再选尾矿。中矿再选添加有机碳质抑制剂TT-B 60g/t,丁基黄药20g/t,再选中矿返回粗选,再选尾矿返回扫选I。

[0037] (6) 将步骤(5)所得到的再选中矿返回至粗选,再选尾矿返回至扫选I。

[0038] 本实施例中铜精矿含Cu 26.79%,回收率为92.14%。

[0039] 对比例1

[0040] 工艺与实施例1一致,仅仅只是有机碳抑制剂改为单一环糊精,最终获得的铜精矿含Cu19.26%,回收率为87.23%。

[0041] 对比例2

[0042] 工艺与实施例1一致,仅仅只是有机碳抑制剂改为单一聚丙烯酸钠,最终获得的铜精矿含Cu15.45%,回收率为85.14%。

[0043] 对比例1和2相比,其获得铜精矿品位和回收率都明显低于实施例1,说明氢氧化钠、环糊精和聚丙烯酸钠在协同作用下,可以更有效的抑制有机碳质。

[0044] 对比例3

[0045] 工艺与实施例1基本一致,只是实施例1中步骤5的处理方式不一样,精选I的中矿和扫选I的精矿均直接返回粗选,不进行中矿再选。最终获得的铜精矿含Cu22.61%,回收率为90.15%。

[0046] 对比例3与实施例1相比,增加中矿再选对提高铜精矿的品位和回收率有显著的效果。

[0047] 实施例2

[0048] 以质量百分数计,本实施例含Cu 0.84%,有机碳质3.49%,S 1.40%,Pb0.007%,Zn 0.01%,As 0.001%,SiO₂ 55.75%。矿石中有机碳质为隐晶质石墨,结晶粒度小于10 μ m。

[0049] 如图1所示,一种含超细石墨的铜矿高效浮选的方法,具体步骤如下:其中TT-B的组成为环糊精:氢氧化钠:聚丙烯酸钠9:2:1。

[0050] (1) 将原矿破碎至-2mm,然后将破碎后的矿石进行湿磨,并在磨机中加入石灰900g/t,磨矿细度为-0.074mm占70%~80%,添加水至矿浆浓度35%。

[0051] (2) 在矿浆中添加有机碳质抑制剂TT-B450 g/t,捕收剂丁基黄药130g/t,2[#]油17g/t和MIBC 17g/t进行铜粗选,得到粗选精矿和尾矿。

[0052] (3) 粗选精矿经3段闭路精选获得铜精矿。精选I段作业加入有机碳质抑制剂TT-B,用量40g/t,精选II和精选III均不加药,精选II和精选III的中矿依次逐级返回上一段精选作业。

[0053] (4) 粗选尾矿经3段闭路扫选获得扫选精矿和最终尾矿。扫选I段作业加入有机碳质抑制剂TT-B 80g/t和丁基黄药40g/t;扫选II和扫选III段作业加入丁基黄药20g/t,所得中矿依次逐级返回上一段作业。

[0054] (5) 精选I的中矿和扫选I的精矿合并进入中矿再选,得到再选中矿和再选尾矿。中矿再选添加有机碳质抑制剂TT-B 80g/t,丁基黄药15g/t,再选中矿返回粗选,再选尾矿返回扫选I。

[0055] (6) 将步骤(5)所得到的再选中矿返回至粗选,再选尾矿返回至扫选I。

[0056] 本实施例中铜精矿含Cu 26.64%,回收率为92.21%。

[0057] 实施例3

[0058] 以质量百分数计,本实施例含Cu 0.84%,有机碳质3.49%,S 1.40%,Pb0.007%,Zn 0.01%,As 0.001%,SiO₂ 55.75%。矿石中有机碳质为隐晶质石墨,结晶粒度小于10 μ m。

[0059] 如图1所示,一种含超细石墨的铜矿高效浮选的方法,具体步骤如下:其中TT-B的组成为环糊精:氢氧化钠:聚丙烯酸钠10:2:1。

[0060] (1) 将原矿破碎至-2mm,然后将破碎后的矿石进行湿磨,并在磨机中加入石灰1000g/t,磨矿细度为-0.074mm占70%~80%,添加水至矿浆浓度30%。

[0061] (2) 在矿浆中添加有机碳质抑制剂TT-B400g/t,捕收剂丁基黄药130g/t,2[#]油15g/t和MIBC 15g/t进行铜粗选,得到粗选精矿和尾矿。

[0062] (3) 粗选精矿经3段闭路精选获得铜精矿。精选I段作业加入有机碳质抑制剂TT-B,用量30g/t,精选II和精选III均不加药,精选II和精选III的中矿依次逐级返回上一段精选作业。

[0063] (4) 粗选尾矿经3段闭路扫选获得扫选精矿和最终尾矿。扫选I段作业加入有机碳质抑制剂TT-B 70g/t和丁基黄药30g/t;扫选II和扫选III段作业加入丁基黄药20g/t,所得中矿依次逐级返回上一段作业。

[0064] (5) 精选I的中矿和扫选I的精矿合并进入中矿再选,得到再选中矿和再选尾矿。中矿再选添加有机碳质抑制剂TT-B 50g/t,丁基黄药20g/t,再选中矿返回粗选,再选尾矿返回扫选I。

[0065] (6) 将步骤(5)所得到的再选中矿返回至粗选,再选尾矿返回至扫选I。本实施例中铜精矿含Cu 26.83%,回收率为92.11%。

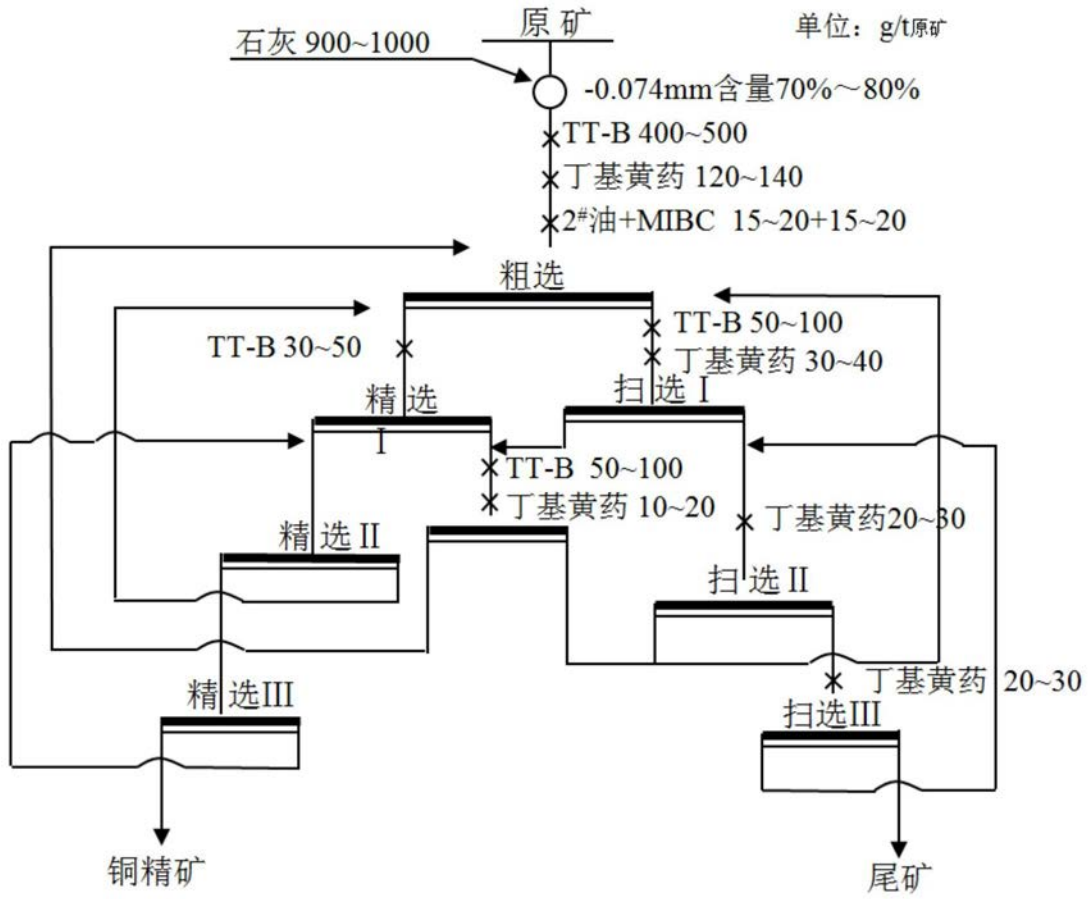


图1