



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109954577 B

(45) 授权公告日 2021. 01. 26

(21) 申请号 201910246325.0

B03B 9/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.03.29

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105618265 A, 2016.06.01

申请公布号 CN 109954577 A

CN 104923385 A, 2015.09.23

(43) 申请公布日 2019.07.02

CN 109433406 A, 2019.03.08

(73) 专利权人 中冶北方(大连)工程技术有限公司

CN 204448256 U, 2015.07.08

CN 207153938 U, 2018.03.30

CN 103495502 A, 2014.01.08

地址 116600 辽宁省大连市经济技术开发区同汇路16号

US 2018111131 A1, 2018.04.26

张田等. 会理白草选钛厂选钛工艺优化试验研究.《四川有色金属》.2002, (第02期),

(72) 发明人 李国洲 邢伟 段云峰

审查员 程晓蕾

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 张超艳 李玉琦

(51) Int. Cl.

B03B 7/00 (2006.01)

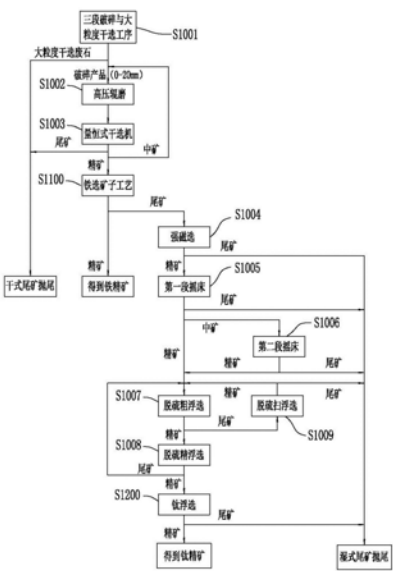
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺

(57) 摘要

本发明属于选矿技术领域,提供了一种钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺,包括三段破碎与大粒度干选工序、高压辊磨与细粒干选机闭路、铁选矿子工艺、强磁选、两段摇床、脱硫粗浮选、脱硫扫浮选、脱硫精浮选和钛浮选。通过三段破碎与大粒度干选工序中的大粒度干选和高压辊磨与细粒干选机闭路中的细粒干选机,两段干选甩除了产率为68%的废石,大大降低了后续磨矿、选别作业的处理量,减少能耗和介质消耗,节约成本;通过脱硫粗浮选、脱硫扫浮选和脱硫精浮选进行脱硫处理。以该工艺对含铁、钛较低的钛磁铁矿与钛铁矿进行处理,可获得品位较高的铁精矿和钛精矿。



1. 一种钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺,包括三段破碎与大粒度干选工序,其特征在于:还包括高压辊磨与细粒干选机闭路、铁选矿子工艺、强磁选、两段摇床、脱硫粗浮选、脱硫扫浮选、脱硫精浮选和钛浮选;其中,所述铁选矿子工艺包括第一段球磨与旋流器闭路、第一段强磁选、第二段球磨与第二段旋流器闭路、弱磁选、第二段强磁扫选和磁选柱;

原矿经三段破碎与大粒度干选机工序后,粒度为0-20mm的破碎产品给入高压辊磨与细粒干选机闭路中的高压辊磨,高压辊磨的0-5mm的产品给入细粒干选机,细粒干选机的干选中矿返回高压辊磨形成闭路,细粒干选机的干选精矿给入第一段球磨与旋流器闭路的第一段球磨,第一段球磨排矿给旋流器,旋流器的沉砂返回第一段球磨,旋流器的0-200目占60%的溢流给入第一段强磁选,第一段强磁选的精矿给入第二段球磨与第二段旋流器闭路中的第二段旋流器,第二段旋流器的沉砂给入第二段球磨,第二段球磨磨矿后返回第二段旋流器,第二段旋流器的0-200目占90%的溢流给入弱磁选,弱磁选的尾矿给入第二段强磁扫选,弱磁选的精矿和第二段强磁扫选的精矿给入磁选柱,磁选柱的尾矿返回弱磁选,磁选柱的精矿为铁精矿;

第一段强磁选的尾矿和第二段强磁扫选的尾矿构成铁选矿子工艺的尾矿,铁选矿子工艺的尾矿给入强磁选,强磁选的精矿给入第一段摇床重选,第一段摇床重选的中矿给入第二段摇床重选;

两段摇床重选的精矿给入脱硫粗浮选,脱硫粗浮选的底流精矿给入脱硫精浮选,脱硫粗浮选的泡沫尾矿给入脱硫扫浮选,脱硫精浮选的尾矿和脱硫扫浮选的精矿返回脱硫粗浮选;脱硫精浮选的精矿给入钛浮选,钛浮选的精矿为钛精矿;

三段破碎与大粒度干选工序的大粒度干选废石和细粒干选机的尾矿构成干式尾矿抛尾;强磁选的尾矿、两段摇床重选的尾矿、脱硫扫浮选的尾矿及钛浮选的尾矿共同构成湿式尾矿抛尾。

2. 根据权利要求1所述的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺,其特征在于:所述钛浮选包括钛粗浮选、钛扫浮选和四次钛精浮选;钛浮选为正浮选,脱硫精浮选的精矿给入钛粗浮选,钛粗浮选的底流尾矿给钛扫浮选,钛粗浮选的泡沫精矿给入第一次钛精浮选,第一次钛精浮选的精矿给第二次钛精浮选,第二次钛精浮选的精矿给入第三次钛精浮选,第三次钛精浮选的精矿给入第四次钛精浮选;第四次钛精浮选的底流尾矿给入第二次钛精浮选,第三次钛精浮选的底流尾矿给入第一次钛精浮选,第二次钛精浮选的底流尾矿、第一次钛精浮选的底流尾矿和钛扫浮选的泡沫精矿返回钛粗浮选;第四次钛精浮选的精矿为钛精矿;

钛扫浮选的尾矿即为钛浮选的尾矿,归入湿式尾矿抛尾。

3. 根据权利要求1所述的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺,其特征在于:所述细粒干选机的磁场强度为9000-11000GS;强磁选的磁场强度为3600-4500GS。

4. 根据权利要求1所述的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺,其特征在于:所述第一段强磁选的磁场强度为7200-8800GS,第二段强磁扫选的磁场强度为5500-6600GS,弱磁选的磁场强度为1800-2200GS。

5. 根据权利要求1所述的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺,其特征在于:所述高压辊磨与细粒干选机闭路中的细粒干选机采用量恒式干选机,干选出精矿、中矿、尾矿三种产品,量恒式干选机通过调节量恒式干选机的分料板的位置控制中矿产量,保持中矿产率恒定。

6. 根据权利要求1所述的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺,其特征在于:所述脱硫粗浮选中每

吨给矿加入硫酸180-220g、丁黄药90-110g和2#油18-22g;所述脱硫精浮选中每吨给矿加入丁黄药55-66g和2#油9-11g。

7. 根据权利要求2所述的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺,其特征在于:所述钛粗浮选中每吨给矿加入硫酸2150-2650g、氧化石蜡皂1350-1650g和甲氧基聚丙二醇45-55g。

8. 根据权利要求2所述的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺,其特征在于:所述第一次钛精浮选中每吨给矿加入硫酸108-132g,第二次钛精浮选中每吨给矿加入硫酸90-110g,第三次钛精浮选中每吨给矿加入硫酸72-88g,第四次钛精浮选中每吨给矿加入硫酸55-66g。

9. 根据权利要求1-8之一所述的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺,其特征在于:所述原矿的有用矿物主要成分为钛磁铁矿、钛铁矿和假象赤铁矿,原矿的脉石矿物主要为角闪石、辉石、斜长岩、黄铁矿和黄铜矿;Fe品位为18.50%、 TiO_2 的含量为2.85%和硫含量为0.52%的原矿经权利要求1-8之一所述的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺处理后,获得Fe品位为63.0%、 TiO_2 的含量为3.0%、S含量0.15%、Fe回收率为43.51%、 TiO_2 的回收率为13.45%和S回收率3.69%的铁精矿,以及Fe品位为21.5%、 TiO_2 的含量为44.0%、S含量0.14%、Fe回收率为2.41%、 TiO_2 的回收率为32.0%和S回收率0.56%的钛精矿。

钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺

技术领域

[0001] 本发明属于选矿技术领域,特别是涉及一种钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺。

背景技术

[0002] 钛磁铁矿与钛铁矿是一种重要的铁矿和钛矿资源,特别是对于钛,其来源主要就是这种矿石。这类矿石的主要有用金属为铁和钛,其含铁量一般不高,大多数为12%-20%之间, TiO_2 含量一般为2%-5%之间,由于钛主要作为高级合金原料在国防工业,航空工业中大量应用,钛精矿的价格较高,所以对于原矿铁品位不高的这种矿石,综合回收铁和钛就显得更为必要。

[0003] 钛磁铁矿一般都和钛铁矿伴生,两种矿物在粗粒的时候呈连生状态。该种矿石铁的赋存状态较为复杂,分布于钛磁铁矿中的铁一般为50%左右,其余部分主要以钛铁矿、假象赤铁矿、赤(褐)铁矿和硅酸铁的形式存在。矿石中钛的赋存形式同样较为分散,约2/3的钛以钛铁矿的形式存在,其余则赋存于钛磁铁矿和硅酸盐类矿物,而赋存于钛磁铁矿中的 TiO_2 一般随同钛磁铁矿一起进入铁精矿。在我国,一般该种矿石中还含有一定量的黄铁矿和黄铜矿,所以其含硫量较高,这部分硫极易随浮选进入最终的钛精矿中,影响钛精矿的质量和售价。从矿石嵌布粒度来看,矿石解离粒度微细,磨矿粒度需达到-200目约占85%以上。

[0004] 从以上的分析可以看出,这种矿石的总体特征为嵌布粒度微细、铁矿物和钛矿物组成复杂,原矿含铁量低,易回收的钛磁铁矿中的铁所占比例不高,原矿含钛量不高、部分钛会进入铁精矿中,原矿中含硫比较高。这种矿石要想获得较高的铁的品位和回收率,钛的品位和回收率需要将所有原矿入磨,且对非磁性的有用矿物的高效回收一般需要非常复杂的磁选-重选-浮选流程,这对于原矿品位不高,粒度微细的该种矿物来说,往往能耗,介质,药剂消耗特别高,选矿成本特别高,甚至会导致选厂亏本。所以我们有必要开发一种能生产钛和铁两种高品质精矿,能对硫进行有效脱出的,能耗低,介质消耗量小,选矿成本低的钛磁铁矿与钛铁矿选矿工艺。

发明内容

[0005] 为了解决上述现有选矿技术的问题,本发明提供了一种钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺,包括三段破碎与大粒度干选工序、高压辊磨与细粒干选机闭路、铁选矿子工艺、强磁选、两段摇床、脱硫粗浮选、脱硫扫浮选、脱硫精浮选和钛浮选;

[0006] 原矿经三段破碎与大粒度干选机工序后,粒度为0-20mm的破碎产品给入高压辊磨与细粒干选机闭路中的高压辊磨,高压辊磨的0-5mm的产品给入细粒干选机,细粒干选机的干选中矿返回高压辊磨形成闭路,细粒干选机的干选精矿给入铁选矿子工艺,铁选矿子工艺的精矿为铁精矿;

[0007] 铁选矿子工艺的尾矿给入强磁选,强磁选的精矿给入第一段摇床重选,第一段摇床重选的中矿给入第二段摇床重选;

[0008] 两段摇床重选的精矿给入脱硫粗浮选,脱硫粗浮选的底流精矿给入脱硫精浮选,脱硫粗浮选的泡沫尾矿给入脱硫扫浮选,脱硫精浮选的尾矿和脱硫扫浮选的精矿返回脱硫粗浮选;脱硫精浮选的精矿给入钛浮选,钛浮选的精矿为钛精矿;

[0009] 三段破碎与大粒度干选工序的大粒度干选废石和细粒干选机的尾矿构成干式尾矿抛尾;强磁选的尾矿、两段摇床重选的尾矿、脱硫扫浮选的尾矿及钛浮选的尾矿共同构成湿式尾矿抛尾。

[0010] 优选地,所述铁选矿子工艺包括第一段球磨与旋流器闭路、第一段强磁选、第二段球磨与第二段旋流器闭路、弱磁选、第二段强磁扫选和磁选柱;

[0011] 细粒干选机的干选精矿给入第一段球磨与旋流器闭路的第一段球磨,第一段球磨排矿给旋流器,旋流器的沉砂返回第一段球磨,旋流器的0-200目占60%的溢流给入第一段强磁选,第一段强磁选的精矿给入第二段球磨与第二段旋流器闭路中的第二段旋流器,第二段旋流器的沉砂给入第二段球磨,第二段球磨磨矿后返回第二段旋流器,第二段旋流器的0-200目占90%的溢流给入弱磁选,弱磁选的尾矿给入第二段强磁扫选,弱磁选的精矿和第二段强磁扫选的精矿给入磁选柱,磁选柱的尾矿返回弱磁选,磁选柱的精矿为铁精矿;

[0012] 第一段强磁选的尾矿和第二段强磁扫选的尾矿即为铁选矿子工艺的尾矿。

[0013] 进一步地,所述第一段强磁选的磁场强度为7200-8800GS,第二段强磁扫选的磁场强度为5500-6600GS,弱磁选的磁场强度为1800-2200GS。

[0014] 优选地,所述钛浮选包括钛粗浮选、钛扫浮选和四次钛精浮选;钛浮选为正浮选,脱硫精浮选的精矿给入钛粗浮选,钛粗浮选的底流尾矿给钛扫浮选,钛粗浮选的泡沫精矿给入第一次钛精浮选,第一次钛精浮选的精矿给第二次钛精浮选,第二次钛精浮选的精矿给入第三次钛精浮选,第三次钛精浮选的精矿给入第四次钛精浮选;第四次钛精浮选的底流尾矿给入第二次钛精浮选,第三次钛精浮选的底流尾矿给入第一次钛精浮选,第二次钛精浮选的底流尾矿、第一次钛精浮选的底流尾矿和钛扫浮选的泡沫精矿返回钛粗浮选;第四次钛精浮选的精矿为钛精矿;

[0015] 钛扫浮选的尾矿即为钛浮选的尾矿,归入湿式尾矿抛尾。

[0016] 进一步地,所述钛粗浮选中每吨给矿加入PH调整剂硫酸2150-2650g、捕收剂氧化石蜡皂1350-1650g和起泡剂甲氧基聚丙二醇45-55g。

[0017] 进一步地,所述第一次钛精浮选中每吨给矿加入硫酸108-132g,第二次钛精浮选中每吨给矿加入硫酸90-110g,第三次钛精浮选中每吨给矿加入硫酸72-88g,第四次钛精浮选中每吨给矿加入硫酸55-66g。

[0018] 优选地,所述细粒干选机的磁场强度为9000-11000GS;强磁选的磁场强度为3600-4500GS。

[0019] 优选地,所述高压辊磨与细粒干选机闭路中的细粒干选机采用量恒式干选机,干选出精矿、中矿、尾矿三种产品,量恒式干选机通过调节量恒式干选机的分料板的位置控制中矿产量,保持中矿产率恒定。

[0020] 优选地,,所述脱硫粗浮选中每吨给矿加入PH调整剂硫酸180-220g、捕收剂丁黄药90-110g和起泡剂2#油18-22g;所述脱硫精浮选中每吨给矿加入捕收剂丁黄药55-66g和起泡剂2#油9-11g。

[0021] 优选地,所述原矿的有用矿物主要成分为钛磁铁矿、钛铁矿和假象赤铁矿,原矿的

脉石矿物主要为角闪石、辉石、斜长岩、黄铁矿和黄铜矿；Fe品位为18.50%、TiO₂的含量为2.85%和硫含量为0.52%的原矿经上述的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺处理后，获得Fe品位为63.0%、TiO₂的含量为3.0%、S含量0.15%、Fe回收率为43.51%、TiO₂的回收率为13.45%和S回收率3.69%的铁精矿，以及Fe品位为21.5%、TiO₂的含量为44.0%、S含量0.14%、Fe回收率为2.41%、TiO₂的回收率为32.0%和S回收率0.56%的钛精矿。

[0022] 本发明通过三段破碎与大粒度干选工序中的大粒度干选和高压辊磨与细粒干选机闭路中的细粒干选机，两段干选甩除了产率为68%的废石，大大降低了后续磨矿、选别作业的处理量，减少能耗和介质消耗，节约成本；通过脱硫粗浮选、脱硫扫浮选和脱硫精浮选进行脱硫处理。以该工艺对含铁、钛较低的钛磁铁矿与钛铁矿进行处理，由Fe品位为18.50%、TiO₂的含量为2.85%和硫含量为0.52%的原矿，可获得Fe品位为63.0%、S含量0.15%和Fe回收率为43.51%的铁精矿，同时获得TiO₂的含量为44.0%、S含量0.14%和TiO₂的回收率为32.0%的钛精矿，获得的铁精矿和钛精矿的S含量较低，品位及回收率较高，可见本发明的工艺对钛磁铁矿钛铁矿处理的铁精矿和钛精矿品质与回收率提升效果显著。

附图说明

[0023] 图1为钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺实施例流程示意图；

[0024] 图2为钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺实施例的铁选矿子工艺流程示意图；

[0025] 图3为钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺实施例的钛浮选流程示意图。

具体实施方式

[0026] 为了更进一步阐述本发明为解决技术问题所采取的技术手段及功效，以下结合附图和具体实施例对本发明做进一步详细描述，但不作为本发明要求的保护范围限定。

[0027] 如图1所示的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺可选实施例流程，包括三段破碎与大粒度干选工序S1001、高压辊磨与细粒干选机闭路、铁选矿子工艺S1100、强磁选S1004、两段摇床、脱硫粗浮选S1007、脱硫扫浮选S1009、脱硫精浮选S1008和钛浮选S1200；

[0028] 原矿Fe品位为18.50%、TiO₂的含量为2.85%和硫含量为0.52%，有用矿物主要成分为钛磁铁矿、钛铁矿和假象赤铁矿，脉石矿物主要为角闪石、辉石、斜长岩等硅酸盐矿物和黄铁矿、黄铜矿等硫化矿物；原矿在三段破碎与大粒度干选机工序S1001经过磁场强度为10000GS的大粒度干选，经三段破碎与大粒度干选机工序S1001后粒度为0-20mm的破碎产品给入高压辊磨与细粒干选机闭路中的高压辊磨S1002，高压辊磨S1002的0-5mm的产品给入细粒干选机，细粒干选机采用量恒式干选机S1003，即干选出精矿、中矿、尾矿三种产品，通过调节量恒式干选机S1003分料板的位置控制中矿产量使得中矿产率恒定，量恒式干选机S1003的干选磁场强度为10000GS，量恒式干选机S1003的干选中矿返回高压辊磨S1002形成闭路，高压辊磨机S1002的循环负荷恒定为120%，量恒式干选机S1003的干选精矿的产率为32%、Fe品位为32.66%、TiO₂的含量为5.08%、S含量0.88%、Fe回收率为56.5%、TiO₂的回收率为57.0%和S回收率54.0%，量恒式干选机S1003的干选精矿给入铁选矿子工艺S1100，铁选矿子工艺S1100的精矿为铁精矿，铁精矿产率为12.78%、Fe品位为63.0%、TiO₂的含量为3.0%、S含量0.15%、Fe回收率为43.51%、TiO₂的回收率为13.45%和S回收率3.69%；

[0029] 铁选矿子工艺S1100的尾矿产率为19.22%、Fe品位为12.51%、TiO₂的含量为

6.44%, S含量1.36%、Fe回收率为13.0%、TiO₂的回收率为43.55%和S回收率50.31%, 铁选矿子工艺S1100的尾矿给入强磁选S1004, 强磁选S1004的磁场强度为4000GS, 强磁选S1004的精矿产率为15.20%、Fe品位为9.53%、TiO₂的含量为7.90%、S含量1.28%、Fe回收率为7.83%、TiO₂的回收率为42.13%和S回收率37.42%, 强磁选S1004的精矿给入第一段摇床S1005重选, 第一段摇床S1005重选的中矿给入第二段摇床S1006重选, 两段摇床重选的精矿的产率为13.38%、Fe品位为8.65%、TiO₂的含量为8.50%、S含量1.20%、Fe回收率为6.26%、TiO₂的回收率为39.9%和S回收率31.0%;

[0030] 两段摇床重选的精矿给入脱硫粗浮选S1007, 脱硫粗浮选S1007中加入PH调整剂硫酸200g/t给矿、捕收剂丁黄药100g/t给矿和起泡剂2#油20g/t给矿, 脱硫粗浮选S1007的底流精矿给入脱硫精浮选S1008, 脱硫精浮选S1008中加入捕收剂丁黄药60g/t给矿和起泡剂2#油10g/t给矿, 脱硫精浮选S1008的精矿产率为10.5%、Fe品位为6.88%、TiO₂的含量为8.80%、S含量0.25%、Fe回收率为3.9%、TiO₂的回收率为39.5%和S回收率5.05%, 脱硫粗浮选S1007的泡沫尾矿给入脱硫扫浮选S1009, 脱硫精浮选S1008的尾矿和脱硫扫浮选S1009的精矿返回脱硫粗浮选S1007; 脱硫精浮选S1008的精矿给入钛浮选S1200, 钛浮选S1200的精矿为钛精矿, 钛精矿的产率为2.07%、Fe品位为21.5%、TiO₂的含量为44.0%、S含量0.14%、Fe回收率为2.41%、TiO₂的回收率为32.0%和S回收率0.56%;

[0031] 三段破碎与大粒度干选工序S1001的大粒度干选废石和量恒式干选机S1003的尾矿构成干式尾矿, 干式尾矿的指标为产率为68%、Fe品位为11.83%、TiO₂的含量为1.8%、S含量0.35%、Fe回收率为43.50%、TiO₂的回收率为43.0%和S回收率46.0%, 干式尾矿抛尾; 强磁选S1004的尾矿、两段摇床重选的尾矿、脱硫扫浮选S1009的尾矿及钛浮选S1200的尾矿共同构成湿式尾矿, 湿式尾矿的产率为17.15%、Fe品位为11.42%、TiO₂的含量为1.92%、S含量1.51%、Fe回收率为10.59%、TiO₂的回收率为11.55%和S回收率49.76%, 湿式尾矿抛尾。

[0032] 图1实施例通过大粒度干选和细粒干选, 在甩去绝大部分非磁性废石的同时, 通过10000GS的高场强, 回收了大部分磁性的钛磁铁矿, 以及和钛磁铁矿伴生的钛铁矿, 弱磁性的假象赤铁矿, 实现了对有用矿物的有效回收。通过两段干选甩除了产率为68%的废石, 大大降低了后续磨矿、选别作业的处理量, 减少能耗和介质消耗, 节约成本, 为较低的选矿成本和较高的经济效益奠定了基础。增加了高压辊磨与细粒干选闭路, 通过高压辊磨的超细碎作用, 采用0-5mm的细粒干选大大增加了非磁性矿物和磁性矿物大解离, 为干选的大比例甩尾创造了条件。干选作业可采用量恒式干选, 保证了高压辊磨作业的稳定的循环负荷, 为高压辊磨作业的稳定运行创造了有利条件。采用了强磁选和连续两段摇床的工艺流程。在重选之前采用强磁甩尾, 不仅脱去了铁选矿尾矿中的部分非磁铁矿石, 降低了摇床给矿的矿量, 节省了摇床的设备投资费用和运营费用, 降低了选矿成本, 而且进一步的提高了重选给矿的TiO₂的含量。在钛选矿子工艺采用了连续两段摇床重选和脱硫浮选的工艺, 采用摇床重选的钛, 充分利用了摇床对0-200目占90%的微细颗粒的较好选择性, 初步提高了钛的含量, 然后通过脱硫浮选脱去了摇床精矿中的大部分硫化物, 避免了在钛浮选时硫化物随钛铁矿一并进入钛精矿, 对钛精矿的污染, 得到的钛精矿硫含量为0.14%, 降硫效果特别明显。通过脱硫浮选和钛浮选, 获得了产率为2.07%、Fe品位为21.5%、TiO₂的含量为44.0%、S含量0.14%、Fe回收率为2.41%、TiO₂的回收率为32.0%和S回收率0.56%的钛精矿, 钛精

矿的品位和回收率都较高,这部分钛精矿的获得将大大提高整个选矿的效益。

[0033] 如图2所示的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺可选实施例的铁选矿子工艺流程,所述铁选矿子工艺S1100包括第一段球磨S1101与旋流器S1102闭路、第一段强磁选S1103、第二段球磨S1105与第二段旋流器S1104闭路、弱磁选S1106、第二段强磁扫选S1108和磁选柱S1107;

[0034] 细粒干选机采用量恒式干选机S1003,恒式干选机S1003的干选精矿给入第一段球磨S1101与旋流器S1102闭路的第一段球磨S1101,第一段球磨S1101排矿给旋流器S1102,旋流器S1102的沉砂返回第一段球磨S1101,旋流器S1102的0-200目占60%的溢流给入第一段强磁选S1103,第一段强磁选S1103的磁场强度为8000GS,第一段强磁选S1103的精矿产率为16.26%、Fe品位为55.3%、TiO₂的含量为7.70%、S含量0.40%、Fe回收率为48.59%、TiO₂的回收率为43.89%和S回收率12.50%,第一段强磁选S1103的精矿给入第二段球磨S1105与第二段旋流器S1104闭路中的第二段旋流器S1104,第二段旋流器S1104的沉砂给入第二段球磨S1105,第二段球磨S1105磨矿后返回第二段旋流器S1104,第二段旋流器S1104的0-200目占90%的溢流给入弱磁选S1106,弱磁选S1106的磁场强度为2000GS,弱磁选S1106的尾矿给入第二段强磁扫选S1108,第二段强磁扫选S1108的磁场强度为6000GS;弱磁选S1106的精矿和第二段强磁扫选S1108的精矿给入磁选柱S1107,磁选柱S1107的尾矿返回弱磁选S1106,磁选柱S1107的精矿为铁精矿;

[0035] 第一段强磁选S1103的尾矿和第二段强磁扫选S1108的尾矿即为铁选矿子工艺S1100的尾矿。

[0036] 在图2实施例中,铁选矿子工艺采用第一段强磁选、弱磁、第二段强磁扫选和磁选柱的流程,通过高场强第一段强磁作业保证了对磨矿后强磁性矿物钛磁铁矿,弱磁性矿物假象赤铁矿的有效回收;通过高场强的第二段强磁扫选保证了对弱磁选中的尾矿中的弱磁性的假象赤铁矿的有效回收。通过场强低的弱磁选保证了钛磁铁矿的有效回收;通过磁性柱的磁选和重选的综合作用保证了对钛磁铁矿的磁选回收和假象赤铁矿的重选回收的综合回收,磁选柱的大水量水洗还保障了铁精矿的品质。通过磁选的方法保证了磁选精矿中不混入非磁性的硫化矿,铁精矿中硫含量0.15%,符合国内外市场对硫含量的严格要求。第一段强磁选的磁场强度为8000GS,第二段强磁扫选的磁场强度为6000GS,弱磁选的磁场强度为2000GS。磁选场强从前到后的逐次降低,有力与对非磁性矿物的逐步释放,以不断的提高铁精矿的品位,保障了铁精矿的品质。铁精矿的指标为产率12.78%、Fe品位为63.0%、TiO₂的含量为3.0%、S含量0.15%、Fe回收率为43.51%、TiO₂的回收率为13.45%和S回收率3.69%,获得了较高品位的铁精矿。

[0037] 如图3所示的钛磁铁矿钛铁矿选矿工艺可选实施例的钛浮选流程,所述钛浮选S1200包括钛粗浮选S1201、钛扫浮选S1202和四次钛精浮选;钛浮选S1200为正浮选,脱硫精浮选S1008的精矿给入钛粗浮选S1201,钛粗浮选S1201中加入PH调整剂硫酸2400g/t给矿、捕收剂氧化石蜡皂1500g/t给矿和起泡剂甲氧基聚丙二醇50g/t给矿,钛粗浮选S1201的底流尾矿给钛扫浮选S1202,钛粗浮选S1201的泡沫精矿给入第一次钛精浮选S1203,第一次钛精浮选S1203中加入硫酸120g/t给矿,第一次钛精浮选S1203的精矿给第二次钛精浮选S1204,第二次钛精浮选S1204中加入硫酸100g/t给矿,第二次钛精浮选S1204的精矿给入第三次钛精浮选S1205,第三次钛精浮选S1205中加入硫酸80g/t给矿,第三次钛精浮选S1205

的精矿给入第四次钛精浮选S1206;第四次钛精浮选S1206中加入硫酸60g/t给矿;第四次钛精浮选S1206的底流尾矿给入第二次钛精浮选S1204,第三次钛精浮选S1205的底流尾矿给入第一次钛精浮选S1203,第二次钛精浮选S1204的底流尾矿、第一次钛精浮选S1203的底流尾矿和钛扫浮选S1202的泡沫精矿返回钛粗浮选S1201;第四次钛精浮选S1206的精矿为钛精矿;

[0038] 钛扫浮选S1202的的尾矿即为钛浮选S1200的尾矿,归入湿式尾矿抛尾。

[0039] 在图3实施例中,钛浮选中的每一段钛精浮选的尾矿均采用向上上一级钛精浮选返回的方式,每段钛精浮选返回的尾矿均增加了一次钛精浮选的时间,从而大大增加了钛浮选的回收率。

[0040] 前述三段破碎与大粒度干选工序一般包含粗碎、大粒度干选、中碎和细碎,原矿经粗碎后产品给入大粒度干选,大粒度干选的精矿给入中碎,中碎产品给入细碎,细碎产品为破碎产品;大粒度干选废石构成干式尾矿的组成部分之一。

[0041] 上述所提到的‘每吨给矿’是指给入本工序的矿石重量,与‘/t给矿’意义相同。

[0042] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,本领域技术人员可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都属于本发明的权利要求的保护范围。

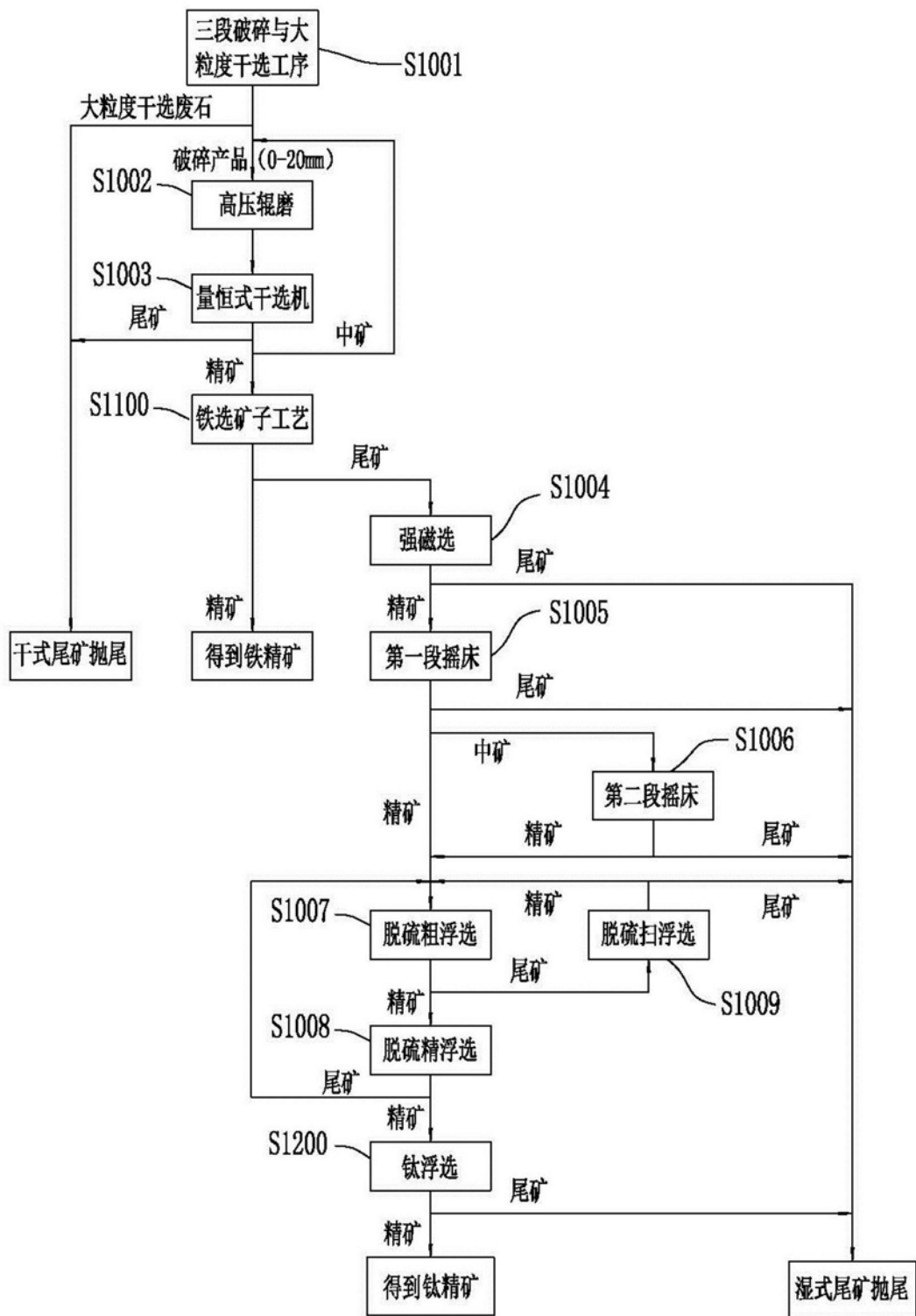


图1

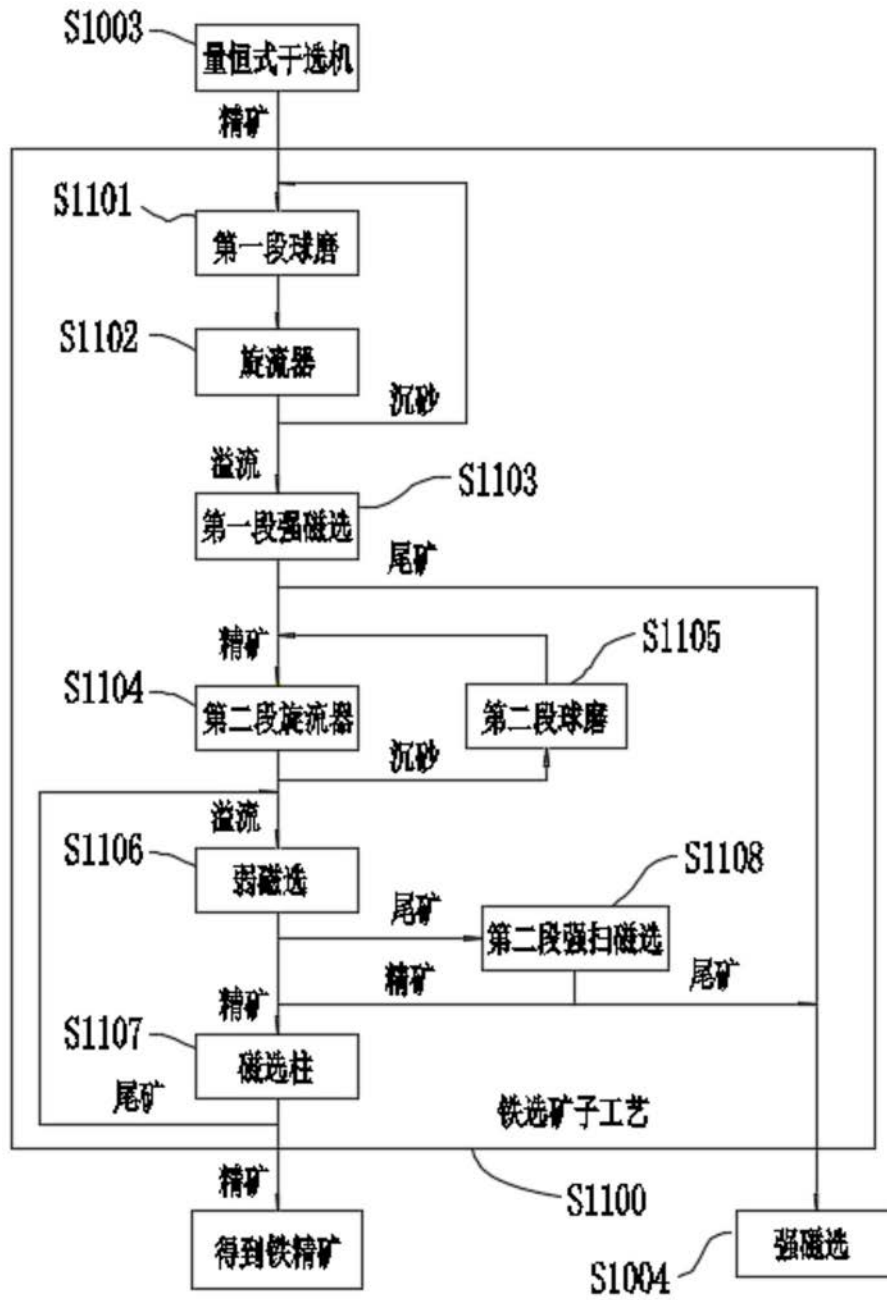


图2

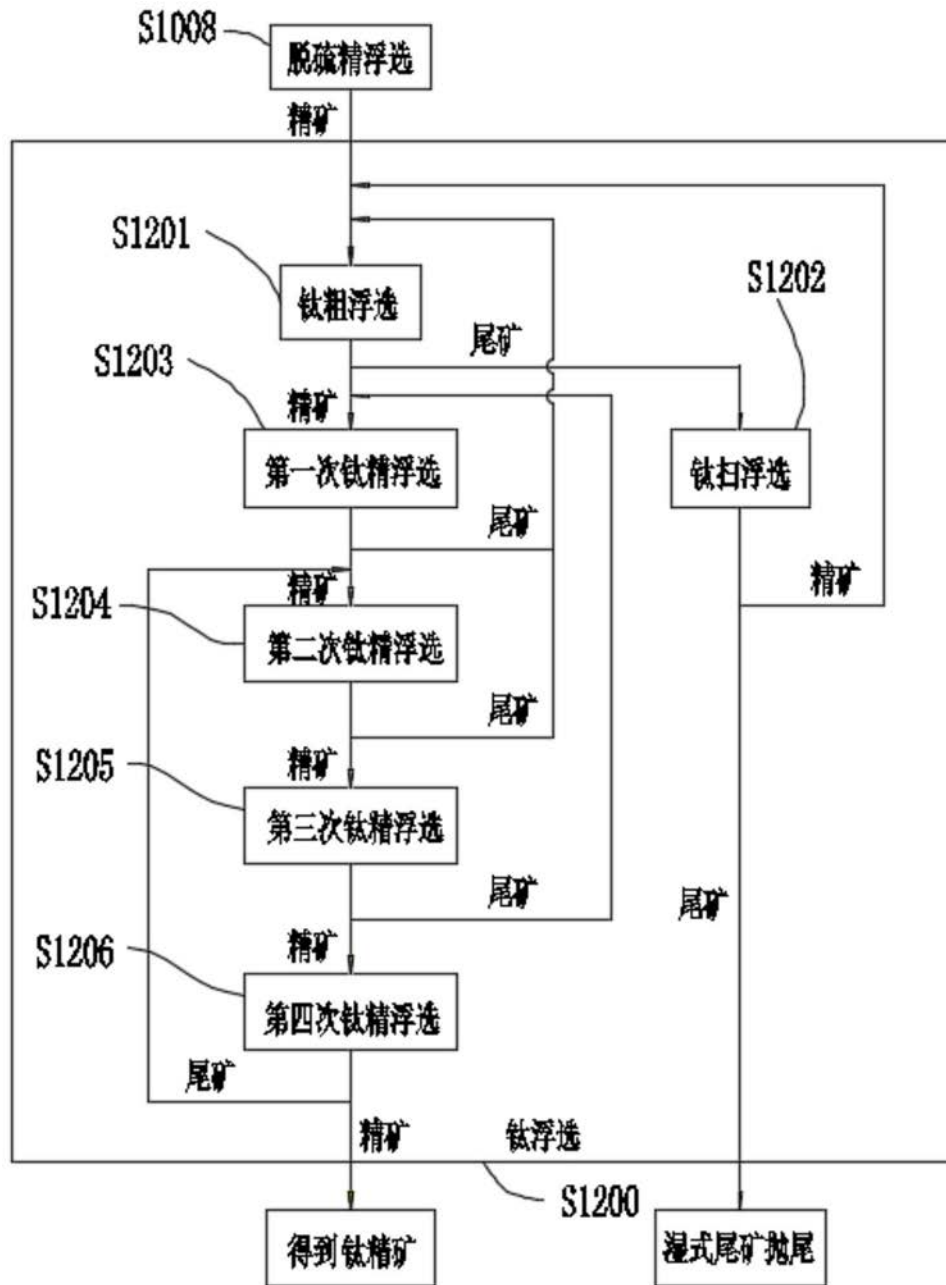


图3