

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101502819 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 24

(21) 申请号 200910116431. 3

B07B 1/28(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 03. 25

审查员 金波

(73) 专利权人 中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司

地址 243004 安徽省马鞍山市湖北路九号

(72) 发明人 孙炳泉 杨任新 李俊宁 常前发
王炬 李亮 袁启东

(74) 专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限公司 34111

代理人 奚志鹏

(51) Int. Cl.

B03C 1/30(2006. 01)

B02C 4/02(2006. 01)

B02C 4/32(2006. 01)

B07B 1/22(2006. 01)

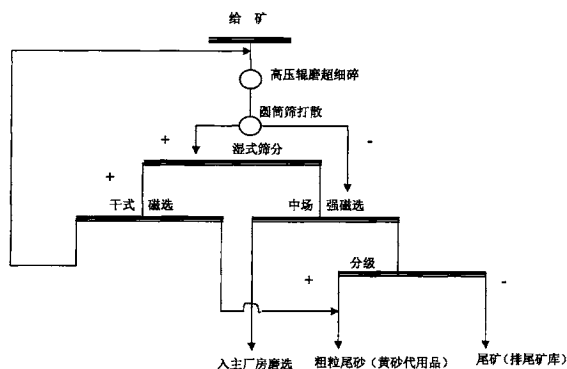
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种低品位铁矿石的预选方法

(57) 摘要

本发明公开了一种低品位铁矿石的预选方法,铁矿石原矿经粗、中、细碎作业破碎后,输送到超细碎作业,经高压辊磨机压碎后,压碎产品给入湿式圆筒筛打散;湿式圆筒筛筛上部分由皮带输送到振动筛进行湿式分级;振动筛筛上部分由皮带输送到干式磁选机进行抛废,干式磁选机的精矿返回高压辊磨机进行再压碎;振动筛筛下部分、湿式圆筒筛筛下部分给入湿式粗粒中场强磁选机进行磁选抛尾;湿式粗粒中场强磁选机的粗精矿给入主厂房磨选工艺进行选别。本发明具有在磨矿前通过湿式磁选抛出大量合格尾矿,减少入磨量、降低磨矿能耗,系统处理能力高等优点,可在磁铁矿选厂广泛应用,特别适用于处理铁品位 $\leq 22\%$ 的低品位磁铁矿的预选。



1. 一种低品位铁矿石的预选方法,其特征在于采用以下工艺:铁矿石原矿经粗、中、细碎作业破碎后,输送到超细碎作业,经高压辊磨机压碎后,压碎产品给入湿式圆筒筛打散;湿式圆筒筛筛上部分由皮带输送到振动筛进行湿式分级;振动筛筛上部分由皮带输送到干式磁选机进行抛废,干式磁选机的精矿返回高压辊磨机进行再压碎;振动筛筛下部分、湿式圆筒筛筛下部分给入湿式粗粒中场强磁选机进行磁选抛尾;湿式粗粒中场强磁选机的粗精矿给入主厂房磨选工艺进行选别。

2. 如权利要求1所述的低品位铁矿石的预选方法,其特征在于:

上述作业的工艺参数为:高压辊磨机的对辊间隙为3-6mm;湿式圆筒筛、振动筛的筛孔尺寸与高压辊磨机的对辊间隙相对应;圆筒表面线速度 $\geq 1.2\text{m/s}$ 。

3. 如权利要求2所述的低品位铁矿石的预选方法,其特征在于:高压辊磨机的对辊间隙为3-4mm。

4. 如权利要求1、2或3所述的低品位铁矿石的预选方法,其特征在于:所述湿式粗粒中场强磁选机磁场强度为200-260kA/m,所述干式磁选机磁场强度为280-350kA/m。

5. 如权利要求4所述的低品位铁矿石的预选方法,其特征在于:将湿式粗粒中场强磁选机抛出的尾矿进行分级,粗粒部分和干式磁选尾矿合并得粗粒尾矿,控制分级工艺参数使粗粒尾矿-0.16mm含量 $\leq 10\%$,作为建筑用黄沙代用品,细粒尾矿再排向尾矿库。

一种低品位铁矿石的预选方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铁矿石的选矿方法,尤其是涉及一种采用超细碎-粗粒湿式磁选抛尾的低品位铁矿石的预选方法,可在铁矿选厂广泛应用,特别适用于处理铁品位 $\leq 22\%$ 的低品位铁矿石的预选。

背景技术

[0002] 根据资料查新,国外工业发达国家几乎未开发利用铁品位 $\leq 22\%$ 的低品位铁矿石,只有个别国家已开发利用。比较典型的实例是前苏联卡奇卡纳尔采选公司选厂,所处理的矿石为铁品位 15.8% 的钛铁矿石,年处理量4000万吨,精矿品位为 61.5% 左右,选矿比接近6。该选厂还从选铁尾矿中综合回收钛铁矿、硫化矿,同时提取辉石、斜长石用于制取建筑材料。

[0003] 我国是一个低品位矿产资源十分丰富的国家,特别是铁矿,贫矿资源占 96% 。2005年以前,我国国内开发利用铁品位 $\leq 22\%$ 的低品位铁矿石的矿山企业不多,大多处于技术研究和经济评价阶段。对品位极低的铁矿首先应考虑采用大块干式磁选抛尾的方法,在原矿入磨前抛弃大量大块废石来达到提高处理量、提高入选品位及降低生产成本的目的。但对于品位 22% 以下的极贫铁矿石而言由于品位极低、其边界品位一般是人为圈定的,在矿石与围岩之间的品位差别很小时,干式磁选机的分选效果不理想;例如马钢高村铁矿属露天采场,废石混入率低(3% 左右),多次干选试验结果表明,抛尾产率 $10 \sim 15\%$,品位提高不足 2% ,尾矿中磁性铁损失大于 1.5% ;前苏联卡奇卡纳尔采选公司选厂的极贫铁矿石品位为 15.8% ,粒度为 $10 \sim 25\text{mm}$ 的破碎产品经干式磁选,抛尾产率仅 4% 左右,品位提高到 17.5% 左右。另外,研究和生产实践证明,由于受干式磁选设备分选原理的限制,即使将入选的极贫铁矿石在较细的粒度下采用干式磁选抛尾,也不能彻底解决入选品位过低、尾矿量大、选别成本高、经济效益低的难题,并且尾矿中磁性铁损失较大。因此在入磨前采用超细碎-湿式磁选抛尾是将来极贫铁矿石预选抛废技术的发展方向。

[0004] 在低品位矿石的利用中,“降耗”是关键。磨矿的能耗占整个破碎作业的 80% 以上,因此“多破少磨”技术一直是国内外极为关注的焦点之一,其中辊压技术是目前被公认的最先进的高新破碎技术。高效辊压技术是1984年由德国研制出来的高新破碎技术,已成功地应用于世界较多非铁矿山,主要是水泥和石灰石工厂。近年来,在国外辊压机开始用于铁矿选厂,如美国Empire Iron Ore Mine用于破碎自磨机顽石,毛里塔尼亚SNIM/Zouerat用于破碎粗粒 $20 \sim 0\text{mm}$ 铁矿石,智利某铁矿选厂用于破碎 $63.5 \sim 0\text{mm}$ 铁矿石,而在国内尚处于研发或引进消化阶段。该设备具有单位破碎能耗低、破碎产品粒度细而均匀、占地面积少、设备作业率高和磨损件工作寿命长的特点,因此高效辊压技术是将来“多破少磨”技术的发展趋势,是极低品位贫铁矿石得以高效综合利用的最关键技术。

[0005] 因为极贫、表外铁矿石的品位极低、铁矿物嵌布粒度很细,为达到节能降耗和提高精矿质量之目的,其磨矿、选别工艺一般采用多段阶段磨矿、阶段选别的原则流程。铁矿石的选别工艺以弱磁选-细筛为主,如需进一步提高磁选精矿的品质,可采用弱磁选-反浮选

联合工艺。在浮选药剂方面,虽然适合于鞍山式石英型铁矿石的反浮选药剂已取得重大进展,但是适合于其它类型铁矿石的高效反浮选药剂仍很少或者空白。

发明内容

[0006] 本发明的目的就是针对现有技术中存在的上述问题,而提供一种可在磨矿前通过湿式磁选抛出大量合格尾矿、大幅度提高入磨矿石铁品位,减少入磨量、降低磨矿能耗,系统处理能力高的低品位磁铁铁矿石的预选方法。

[0007] 为达到上述目的,本发明一种低品位磁铁铁矿石的预选方法采用以下技术方案:

[0008] 磁铁铁矿石原矿经粗、中、细碎作业破碎后,输送到超细碎作业,经高压辊磨机压碎后,压碎产品给入湿式圆筒筛打散;湿式圆筒筛筛上部分由皮带输送到振动筛进行湿式分级;振动筛筛上部分由皮带输送到干式磁选机进行抛废,干式磁选机的精矿返回高压辊磨机进行再压碎;振动筛筛下部分、湿式圆筒筛筛下部分给入湿式粗粒中场强磁选机进行磁选抛尾;湿式粗粒中场强磁选机的粗精矿给入主厂房磨选工艺进行选别。

[0009] 上述作业的工艺参数为:高压辊磨机的对辊间隙为 3-6mm,最佳为 3-4mm;湿式圆筒筛、振动筛的筛孔尺寸与高压辊磨机的对辊间隙相对应;圆筒表面线速度 $\geq 1.2\text{m/s}$ 。

[0010] 为了抛出合格尾矿,湿式粗粒中场强磁选机磁场强度为 200-260kA/m,干式磁选机磁场强度为 280-350kA/m。

[0011] 上述湿式粗粒中场强磁选机由于磁场强度高,其选别粒度范围可达 10-0mm。

[0012] 为了综合利用尾矿资源,最大限度地减少排向尾矿库的尾矿量,对湿式粗粒中场强磁选机抛出的尾矿进行分级,粗粒部分和干式磁选尾矿合并得粗粒尾矿,控制分级工艺参数使粗粒尾矿 -0.16mm 含量 $\leq 10\%$,可以作为建筑用黄沙代用品,细粒尾矿再排向尾矿库。

[0013] 尾矿分级设备可以是螺旋分级机、水力旋流器、细筛的一种,也可以是水力旋流器、细筛的顺序组合。

[0014] 本发明一种低品位磁铁铁矿石的预选方法采用以上技术方案后具有以下优点:

[0015] (1) 对细破碎产品用高压辊磨机再辊压,辊压产品采用分粒级磁选抛废技术,可在磨矿前抛出产率 50%左右的粗粒合格尾矿,入选铁品位在原有基础上提高约 15 个百分点,实现了“多碎少磨、节能降耗”的选矿理念,解决了极贫磁铁矿加工成本高、尾矿量大的难题,是极贫铁矿石选矿技术的重大突破之一。

[0016] (2) 粗细分选抛出的废石,经螺旋分级机或其它分级工艺分级的粗粒尾砂可以替代河砂作为建筑材料,实现了尾矿资源的大宗量综合利用,减排效果显著。

[0017] (3) 该预选方法由于入选边界品位可由原来的 18%降低到 15%,可使我国磁铁矿石经济资源量扩大近百亿吨,对于缓解我国铁矿资源需求矛盾具有重要意义。

[0018] 附图说明

[0019] 图 1 是本发明一种低品位磁铁铁矿石的预选方法的工艺流程图。

[0020] 具体实施方式

[0021] 为进一步描述本发明,下面结合附图和实施例对本发明一种低品位磁铁铁矿石的预选方法作进一步说明。

[0022] 本实施例中处理的矿石为马钢集团南山矿业有限责任公司采场实际生产矿石,原

矿铁品位为 20.37%、磁性铁品位 15.79%。主要为高村采场矿石。

[0023] 原矿多元素分析和铁物相分析结果见表 4、5。

[0024] 原矿多元素分析结果(%)表 1

[0025]	元素	TFe	SFe	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	S	P	烧损
	含量	20.37	19.35	8.16	38.43	7.56	7.11	9.78	0.76	0.31	2.16

[0026] 原矿铁物相分析结果(%)表 2

[0027]	相名	磁铁矿	假象赤铁矿	赤褐铁矿	黄铁矿	碳酸铁	硅酸铁	合计
	铁含量	15.79	0.78	0.64	0.39	0.62	1.99	20.21
	铁分布率	78.13	3.86	3.17	1.93	3.07	9.84	100.00

[0028] 结合图 1 看出,本发明一种低品位磁铁矿石的预选方法包括以下工艺:

[0029] 磁铁矿石原矿经粗、中、细碎作业破碎后,输送到 $\Phi 1700 \times 1400\text{mm}$ 高压辊磨机进行超细碎作业,高压辊磨机的对辊间隙为 3mm。经高压辊磨机压碎后,压碎产品给入 $\Phi 1.8 \times 5.0\text{m}$ 湿式圆筒筛打散,湿式圆筒筛筛孔尺寸为 3mm,圆筒表面线速度:1.5m/s。湿式圆筒筛筛上部分由皮带输送到 $3000 \times 6000\text{mm}$ 振动筛进行湿式分级;振动筛筛上部分由皮带输送到 $\Phi 1000 \times 1200\text{mm}$ 干式磁选机进行抛废,干式磁选机的精矿返回高压辊磨机进行再压碎;振动筛筛下部分、湿式圆筒筛筛下部分自流到 $\Phi 1200 \times 3000\text{mm}$ 湿式粗粒中场强磁选机进行磁选抛尾;湿式粗粒中场强磁选机的粗精矿给入主厂房磨选工艺进行选别。湿式粗粒中场强磁选机的尾矿给入 $\Phi 2000\text{mm}$ 双螺旋分级机进行分级,螺旋分级机返砂与干式磁选机的尾矿合并,作为粗粒尾砂出售或运输到排土场堆放,螺旋分级机溢流与磨选厂房尾矿自流入尾矿浓缩大井,再通过管道排入尾矿库。

[0030] 干式磁选机磁场强度:302.39kA/m;湿式粗粒中场强磁选机磁场强度:238.73kA/m,选别粒度范围为 10-0mm;振动筛筛孔尺寸:3mm。

[0031] 高压辊磨机:给矿粒度 -3mm 占 28 ~ 33%,排矿粒度 -3mm 占 60 ~ 65%;对辊间隙:自动调节;压辊辊速:10m/s,单位压力:3.8 ~ 4.3N/mm²,净能耗:1.4 ~ 1.5kWh/t;单位通过量 300 ~ 340ts/hm³。

[0032] 工业试验结果表明:

[0033] (1) 超细碎作业采用高压辊磨机,辊压产品粗细分级、分别抛废后,可获铁品位 35.62%、铁回收率 79.53%、磁性铁回收率 93.48% 的粗精矿,入选铁品位在原有基础上提高了 15.25 个百分点,入主厂房矿量减少 54.53 个百分点,预先抛除开采过程中混入的围岩、脉石和品位极低的贫磁铁矿,使铁品位较低的极贫磁铁矿得以利用,实现了“多碎少磨、节能降耗”的选矿理念,解决了极贫磁铁矿加工成本高、尾矿量大的难题,是极贫铁矿石选矿技术的重大突破之一。

[0034] (2) 主厂房对超细碎作业所获的粗精矿采用阶段磨矿、阶段磁选、细筛分级、筛上产品再磨再选工艺进行选别,可获铁品位 64.21%、铁回收率 89.79% 的铁精矿。凹山全选厂铁回收率达 71.04%,选矿比为 4.435。

[0035] (3) 粗细分选抛出的废石,经螺旋分级机分级后,每年可获 130 万吨的粗粒尾砂作建筑材料使用。

[0036] (4) 马钢凹山选厂采用本发明方法进行生产技术改造完成后,实现年增加产量 20%以上,年经济效益 1.1 亿元以上,节电 2000 万 kW·h/a 左右,向尾矿库中排放的尾矿量减少 130 万 t/a 左右,节能减排效果显著。项目实施后,由于入选边界品位可由原来的 18%降低到 15%,可扩大资源量约 2000 万吨。

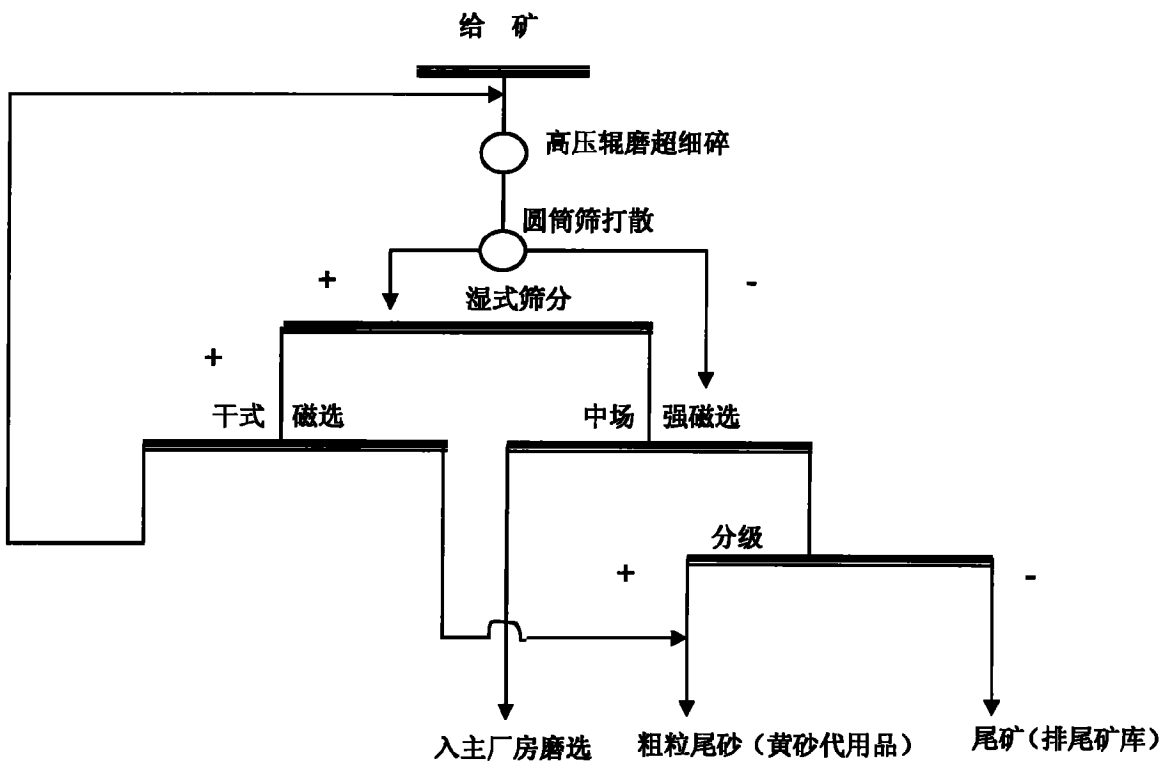


图 1