



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113426688 B

(45) 授权公告日 2023.04.14

(21) 申请号 202110708793.2

(22) 申请日 2021.06.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113426688 A

(43) 申请公布日 2021.09.24

(73) 专利权人 马钢集团设计研究院有限责任公司

地址 243000 安徽省马鞍山市经济技术开
发区太白大道3号

(72) 发明人 孙业长 丁开振 钱士湖 李斌
王宏喜 王文景 王世标 何晓文
姚卫红 邓秀兰 陈克峰

(74) 专利代理机构 安徽知问律师事务所 34134
专利代理师 侯晔

(51) Int.Cl.

B07C 5/02 (2006.01)

B07C 5/34 (2006.01)

B07C 5/36 (2006.01)

B03C 1/30 (2006.01)

B07B 1/28 (2006.01)

B07B 1/46 (2006.01)

B02C 21/00 (2006.01)

审查员 周静

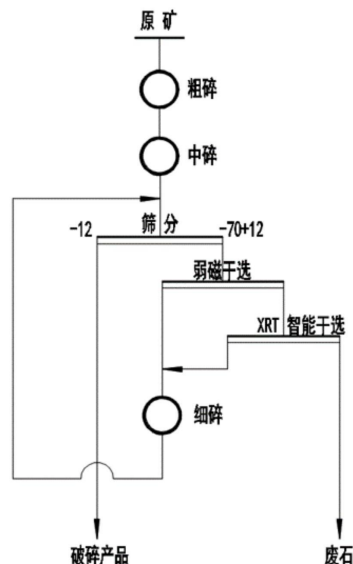
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种高硫复合铁矿石的选矿工艺及其预选
生产系统

(57) 摘要

本发明公开了一种高硫复合铁矿石的选矿
工艺及其预选生产系统,涉及铁矿石选矿技术领
域。本发明的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺及
其预选生产系统,根据铁矿石中不同铁矿物理
化学性质的不同,采用弱磁干选与XRT智能干
选联合分选工艺,先采用弱磁干选工艺,将磁
铁矿从原矿中回收,赤铁矿弱磁性矿物进入尾
矿;再用XRT智能干选对尾矿进行智能干选,
XRT智能干选机干选出的含硫铁矿石等与弱
磁干选机的弱磁精矿合并进入细碎缓冲矿仓,
其内矿石由胶带给料机给入细碎圆锥破碎机,
细碎产品与中碎产品汇合给入筛分缓冲矿仓,
以确保破碎产品的粒度在-12mm,所有的破
碎-70+12mm产品均得到有效的预选,以剔
除脉石矿物,降低磨矿选别成本。



1. 一种高硫复合铁矿石的选矿工艺,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一、破碎:采用两段开路破碎,将原矿进行破碎至-70mm,一段破碎选用颚式破碎机(3)进行粗碎,二段破碎选用中碎圆锥破碎机(5)进行中碎;

步骤二、筛分:筛下产品作为碎矿的最终产品进入主厂房磨选作业,其筛上产品进入弱磁干选作业;

步骤三、弱磁干选:对振动筛(7)的筛上产品进行弱磁干选,弱磁干选尾矿进入XRT智能干选作业,弱磁干选的精矿进入细碎作业;

步骤四、XRT智能干选:对弱磁干选的尾矿进行XRT智能干选,XRT智能干选的尾矿为脉石矿物,作为建材产品出售;

步骤五、细碎及筛分预选闭路:XRT智能干选的精矿与弱磁干选的精矿一同进入细碎圆锥破碎机(13)进行细碎作业,细碎圆锥破碎机(13)的产品与中碎圆锥破碎机(5)的产品混合进入筛分作业,筛分、弱磁干选、智能干选与细碎形成闭路;

该工艺采用以下生产系统,包括依次设置的原矿仓(1)、板式给料机(2)、颚式破碎机(3)、中碎缓冲矿仓(4)、中碎圆锥破碎机(5)、缓冲矿仓(6)、振动筛(7);所述板式给料机(2)对接原矿仓(1)的出料口,板式给料机(2)出料端与颚式破碎机(3)给料口对接,颚式破碎机(3)的产品由胶带机给入到中碎缓冲矿仓(4),中碎缓冲矿仓(4)的矿石由带式给料机给入到中碎圆锥破碎机(5),中碎圆锥破碎机(5)的破碎产品给入缓冲矿仓(6),缓冲矿仓(6)的矿石由胶带机给入振动筛(7),振动筛(7)的筛下产品为最终碎矿产品进入主厂房进行后续的磨矿选矿作业;振动筛(7)的筛上产品给入弱磁干选机(8),弱磁干选机(8)的尾矿经XRT智能干选机缓冲矿仓(9)后传送至振动给料机(10),再由振动给料机(10)均匀给入到XRT智能干选机(11)。

2. 根据权利要求1所述的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺,其特征在于:步骤二中,所述振动筛(7)的振动筛孔尺寸12mm。

3. 根据权利要求1所述的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺,其特征在于:步骤三中,XRT智能分选采用XNDT-104智能分选机,主输送带宽度为1.6m,传送带的运行速度为3m/s。

4. 根据权利要求1所述的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺的预选生产系统,其特征在于:XRT智能干选机(11)拣选出的含硫铁矿石与弱磁干选机(8)的弱磁精矿合并进入细碎缓冲矿仓(12),细碎缓冲矿仓(12)的矿石由胶带给料机给入细碎圆锥破碎机(13),细碎圆锥破碎机(13)的产品与中碎圆锥破碎机(5)的产品汇合给入缓冲矿仓(6)。

5. 根据权利要求4所述的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺的预选生产系统,其特征在于:所述弱磁干选机(8)为永磁、筒带型、上部给矿的干式磁选机,其运输带速度2.0m/s,分选区圆筒表面磁感应强度0.30T,分选的粒度范围-70 + 12mm。

6. 根据权利要求4所述的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺的预选生产系统,其特征在于:所述XRT智能干选机(11)包括物料输送系统、检测系统、执行分选系统和控制系统。

7. 根据权利要求5所述的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺的预选生产系统,其特征在于:所述XRT智能干选机(11)采用高低双能X射线,其低能X射线探测范围为40~90keV,高能X射线探测范围为150~250keV。

一种高硫复合铁矿石的选矿工艺及其预选生产系统

技术领域

[0001] 本发明涉及铁矿石选矿技术领域,更具体地说是一种高硫复合铁矿石的选矿工艺及其预选生产系统。

背景技术

[0002] 节能降耗,就是节约能源、降低消耗,用最少的投入去获取最大的经济效益。我国在2030年前实现“碳达峰”,2060年前实现“碳中和”目标,对我国节能减排提出了更高要求。节能是实现“碳中和”最重要、最经济的手段,而矿业是我国能源消耗较大的行业,这就要求矿山企业根据自身不同条件和矿石特点,从细微处入手,找出节能降耗的关键点,在保证选矿技术指标的前提下,综合研究并采用相应的节能新技术、新设备来实现节能降耗。

[0003] 我国铁矿石铁矿资源特点是贫矿多,富矿少,伴生矿产多,矿石组分比较复杂,矿石嵌布粒度大多较细,给选矿造成一定的困难。因此迫切需要新技术、新设备的应用,综合回收利用矿产资源,实现贫铁矿资源的高效开发与利用。而在选矿厂磨矿前预选抛尾,实现“能抛早抛”,降低磨选系统的原矿量,是实现节能降耗的主要手段之一。

[0004] 单一磁铁矿山的预选多采用弱磁干式磁滑轮或大块干选磁选机,目前全国已有数十个磁选厂采用预选,其中包括大石河、水厂、歪头山、鲁中、金岭、程潮、金山店、张庄、峨口等选矿厂。

[0005] 对含有黄铁矿高硫复合铁矿石原矿,原矿TFe(全铁)品位大于25%,磁性铁占有率大于65%,S含量在4~10%之间,且以黄铁矿为主伴生的高硫复合铁矿石的原矿,其待回收的有用元素为铁、硫。由于黄铁矿、磁铁矿、赤铁矿的密度 $4.8\sim 5.3\text{g}/\text{cm}^3$,而脉石矿物主要为石英、长石和角闪石等,其密度在 $2.65\sim 3.4\text{g}/\text{cm}^3$ 之间,采用弱磁干选工艺,可以先回收强磁性的磁铁矿,弱磁性的黄铁矿、黄铜矿和赤铁矿与石英等脉石矿物一同进入弱磁干选尾矿中。由于弱磁干选的尾矿中金属矿物与脉石矿物存在密度差,可以采用重选(重介质选矿及跳汰选矿)工艺回收其中的金属矿物,由于重选成本高、工艺复杂,生产操作管理困难,目前在冶金矿山已很少采用。

[0006] 对高硫磁铁矿石的选矿实际生产中通常采用以下两种方法:

[0007] (1)对含硫铁矿石采用先磨矿后再采用弱磁选、强磁选、重选和浮选的方法得到铁精矿和硫化矿物的工艺。由于没有实施磨前抛尾工艺,选矿工艺能耗高、成本高。

[0008] 如中国专利CN107243409A(公开日2017.10.13)、CN107199120A(公开日2017.7.27)分别公开了“一种高硫磁铁矿石提铁降硫的选矿方法”和“一种含有磁黄铁矿、黄铁矿的高硫磁铁矿石的选矿方法”。这两项发明专利公开的选矿方法用于原矿TFe品位在55%~60%之间、S含量在3%~4.2%之间的高硫磁铁矿石的选矿,采用磨矿弱磁选选出磁铁矿精矿,再采用浮选脱除铁精矿中硫;以上所述的选矿工艺均为磨矿后的选别工艺,虽然工艺流程工艺指标较好(铁精矿品位高、杂质含量低),但没有在磨矿前对原矿实施预选,预先抛弃脉石矿物(可作为建材产品出售),选矿生产成本较高、细粒湿式尾矿量大,存在对环境影响较大等问题。

[0009] (2) 采用弱磁干选抛尾工艺预选。对高硫复合铁矿石若采用弱磁干选抛尾,黄铁矿和赤铁矿也会与脉石一同进入尾矿,尾矿中含有赤铁矿、黄铁矿和黄铜矿,不但降低了铁元素、硫元素和铜元素的回收率,而且尾矿废石中,硫元素含量较高,影响的作为建材产品的出售价格。如安徽某地选矿厂入选的铁矿石为高硫复合铁矿石,选矿工艺流程为常规的三段一闭路工艺,中碎筛上产品采用弱磁干选工艺,生产中会造成在弱磁干选预选抛尾降本增效的同时,也会造成伴生元素硫、铜损失在废石中,并造成废石中硫元素较高,影响销售价格。

发明内容

[0010] 1. 发明要解决的技术问题

[0011] 针对现有技术中高硫复合铁矿石预选中存在的缺陷,本发明提出一种高硫复合铁矿石的选矿工艺及其预选生产系统,根据铁矿石中不同铁矿物理化性质的不同,采用弱磁干选与XRT智能拣选联合分选工艺,先采用弱磁干选工艺,将磁铁矿从原矿中回收,赤铁矿、黄铁矿和脉石等弱磁性矿物进入尾矿;再采用XRT智能拣选对弱磁干选的尾矿进行智能拣选,以回收其中的赤铁矿、黄铁矿以及少量的磁铁矿,抛弃脉石矿物。

[0012] 2. 技术方案

[0013] 为达到上述目的,本发明提供的技术方案为:

[0014] 一种高硫复合铁矿石的选矿工艺,包括如下步骤:

[0015] 步骤一、破碎:采用两段开路破碎,将原矿进行破碎至-70mm,一段破碎选用颚式破碎机进行粗碎,二段破碎选用中碎圆锥破碎机进行中碎;

[0016] 步骤二、筛分:筛下产品作为碎矿的最终产品进入主厂房磨选作业,其筛上产品进入弱磁干选作业;

[0017] 步骤三、弱磁干选:对振动筛的筛上产品进行弱磁干选,弱磁干选尾矿进入XRT智能干选作业,弱磁干选的精矿进入细碎作业;

[0018] 步骤四、XRT智能干选:对弱磁干选的尾矿进行XRT智能干选,XRT智能干选的尾矿为脉石矿物,作为建材产品出售。

[0019] 进一步的技术方案,还包括如下步骤:XRT智能干选的精矿(含有黄铁矿、黄铜矿等铁矿物)与弱磁干选的精矿一同进入细碎圆锥破碎机进行细碎作业,具体如下:

[0020] 步骤五、细碎及筛分预选闭路:细碎圆锥破碎机的产品与中碎圆锥破碎机的产品混合进入筛分作业,筛分、弱磁干选、智能干选与细碎形成闭路,确保破碎产品的粒度在-12mm,所有的破碎-70+12mm产品均得到有效的预选,剔除脉石矿物。

[0021] 进一步的技术方案,步骤二中,振动筛的振动筛孔尺寸12mm。

[0022] 进一步的技术方案,步骤三中,XRT智能分选采用XNDT-104智能分选机,主输送带宽度为1.6m,传送带的运行速度为3~4m/s。

[0023] 一种高硫复合铁矿石的选矿工艺的预选生产系统,包括依次设置的原矿仓、板式给料机、颚式破碎机、中碎缓冲矿仓、中碎圆锥破碎机、筛分缓冲矿仓、振动筛;所述板式给料机对接原矿仓的出料口,板式给料机出料端与颚式破碎机给料口对接,颚式破碎机的产品由胶带机给入到中碎缓冲矿仓,中碎缓冲矿仓的矿石由带式给料机给入中碎圆锥破碎机,中碎圆锥破碎机的破碎产品给入细碎缓冲矿仓,细碎缓冲矿仓的矿石由胶带机给入振

动筛,振动筛的筛下产品为最终碎矿产品进入主厂房进行后续的磨矿选矿作业;振动筛的筛上产品给入弱磁干选机,弱磁干选机的尾矿经XRT智能干选机缓冲矿仓后传送至振动给料机,再由振动给料机均匀给入到XRT智能干选机,采用XRT智能拣选对弱磁干选的尾矿进行智能拣选,以回收其中的赤铁矿、黄铁矿以及少量的磁铁矿,抛弃脉石矿物,从而实现了高效智能预选抛尾,达到了降本增效,综合利用资源的目的。

[0024] 进一步的技术方案,XRT智能干选机拣选出的含硫铁矿石与弱磁干选机的弱磁精矿合并进入细碎缓冲矿仓,细碎缓冲矿仓的矿石由胶带给料机给入细碎圆锥破碎机,细碎圆锥破碎机的产品与中碎圆锥破碎机的产品汇合给入筛分缓冲矿仓,以确保破碎产品的粒度在-12mm,所有的破碎-70+12mm产品均得到有效的预选,剔除脉石矿物。

[0025] 进一步的技术方案,所述弱磁干选机为永磁、筒带型、上部给矿的干式磁选机,其运输带速度2.0m/s,分选区圆筒表面磁感应强度0.30T,分选的粒度范围-70+12mm;磁铁矿为强磁性矿物,在弱磁干选机的磁场作用下,磁铁矿及其连生体矿物作为精矿返回细碎系统,黄铁矿、赤铁矿以及脉石矿物由于磁选弱,因此作为弱磁干选的尾矿进行XRT智能干选作业。

[0026] 进一步的技术方案,所述XRT智能干选机包括物料输送系统、检测系统、执行分选系统和控制系统。物料输送系统包括振动布料器和输送胶带,所述输送胶带匀速运行,运行速度3~4m/s;检测系统包括X射线源和探测器;执行分选系统包括储气罐和气排枪;控制系统包括电控部分。弱磁干选尾矿(-70+12mm)由振动给料机均匀给入输送胶带后,在输送胶带上匀速经过检测区域,检测系统通过X射线识别机构对矿石逐一照射识别,探测器将识别信息发送给控制系统,控制系统借助计算机AI技术完成各种信号的转换和分析后给执行系统高速气排枪下达动作指令,精准击打,将废石与矿石分离。

[0027] 进一步的技术方案,所述XRT智能干选机采用高低双能X射线,其低能X射线探测范围为40~90keV,高能X射线探测范围为150~250keV,以避免矿石的厚度对分选效果产生影响。

[0028] 3.有益效果

[0029] 采用本发明提供的技术方案,与现有技术相比,具有如下有益效果:

[0030] (1)本发明的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺及其预选生产系统,根据铁矿石中不同铁矿物理化性质的不同,采用弱磁干选与XRT智能干选联合分选工艺,先采用弱磁干选工艺,将磁铁矿从原矿中回收,赤铁矿、黄铁矿和脉石等弱磁性矿物进入尾矿;再采用XRT智能干选对弱磁干选的尾矿进行智能拣选,以回收其中的赤铁矿、黄铁矿以及少量的磁铁矿,抛弃脉石矿物,弱磁干选回收的磁铁矿量占比高,抛尾的量占比低,可以采用较少的XRT智能干选设备处理,与单一采用XRT智能干选系统相比,整个预选系统的投资较低;

[0031] (2)本发明的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺及其预选生产系统,XRT智能干选机采用高低双能X射线,其低能X射线探测范围为40~90keV,高能X射线探测范围为150~250keV,采用高低双能X射线对每个矿石进行检测拣选,可以确保抛尾的废石中mFe含量低于1%,回收了含有磁铁矿、赤铁矿和黄铁矿的矿物返回主流程中进入主厂房进行综合回收铁、硫,综合提高了矿产资源的利用率;

[0032] (3)本发明的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺及其预选生产系统,XRT智能干选的尾矿为脉石矿物,以提前获取有害杂质硫元素较低的脉石作为建材出售,提高了固废资源

的利用率,增加了销售收入;此外,由于废石的提前获取,减少了排入尾矿库的尾矿量,提高了尾矿库的使用寿命,与原矿直接球磨选矿工艺相比,减少了入磨原矿量,降低了磨矿选别成本,减少了排入尾矿库的尾矿量,且废石可作为建材销售,起到了能收尽收、能抛早抛,综合利用回收矿产资源的作用,达到了节能降本增效的目的。

附图说明

[0033] 图1为本发明的高硫复合铁矿石预选生产系统的设备工作状态示意图;

[0034] 图2为本发明的高硫复合铁矿石预选生产系统的工艺流程图。

[0035] 图中:1-原矿仓;2-板式给料机;3-颚式破碎机;4-中碎缓冲矿仓;5-中碎圆锥破碎机;6-筛分缓冲矿仓;7-振动筛;8-弱磁干选机;9-XRT智能干选机缓冲矿仓;10-振动给料机;11-XRT智能干选机;12-细碎缓冲矿仓;13-细碎圆锥破碎机。

具体实施方式

[0036] 为进一步了解本发明的内容,结合附图对发明作详细描述。

[0037] 实施例1

[0038] 本实施例的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺,如图2所示,包括如下步骤:

[0039] 步骤一、破碎:采用两段开路破碎,将原矿进行破碎至-70mm,一段破碎选用颚式破碎机3进行粗碎,二段破碎选用中碎圆锥破碎机5进行中碎;

[0040] 步骤二、筛分:筛下产品作为碎矿的最终产品进入主厂房磨选作业,其筛上产品进入弱磁干选作业;

[0041] 步骤三、弱磁干选:对振动筛7的筛上产品进行弱磁干选,弱磁干选尾矿进入XRT智能干选作业,弱磁干选的精矿进入细碎作业;

[0042] 步骤四、XRT智能干选:对弱磁干选的尾矿进行XRT智能干选,XRT智能干选的尾矿为脉石矿物,作为建材产品出售。

[0043] 本实施例中,还包括如下步骤:XRT智能干选的精矿(含有黄铁矿、黄铜矿等铁矿物)与弱磁干选的精矿一同进入细碎圆锥破碎机13进行细碎作业,具体如下:

[0044] 步骤五、细碎及筛分预选闭路:细碎圆锥破碎机13的产品与中碎圆锥破碎机5的产品混合进入筛分作业,筛分、弱磁干选、智能干选与细碎形成闭路,确保破碎产品的粒度在-12mm,所有的破碎-70+12mm产品均得到有效的预选,剔除脉石矿物。

[0045] 采用本发明的选矿方法,可抛废石8%以上,废石中mFe品位低于1%,粗精矿中硫元素的富集比不低于1.5。本工艺与原矿直接球磨选矿工艺相比,减少了入磨原矿量,降低了磨矿选别成本(包括电耗、钢球与衬板以及砂泵材料等消耗、药剂消耗),减少了排入尾矿库的尾矿量,且废石可作为建材销售,起到了能收尽收、能抛早抛,综合利用回收矿产资源的作用,达到了节能降本增效的目的。

[0046] 实施例2

[0047] 本实施例的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺,基本结构同实施例1,不同和改进之处在于:包括如下步骤:

[0048] 步骤一、两段开路破碎:原矿为地下采矿的矿石,其最大矿石粒度为750mm,采用两段开路破碎将原矿破碎至-70mm,一段破碎采用CJ612颚式破碎机,其排矿粒度为300mm;二

段采用CH870圆锥破碎机,其排矿粒度为-70mm。

[0049] 步骤二、筛分:振动筛筛孔尺寸12mm,筛下产品-12mm作为细碎产品进入磨选作业;筛上产品-70+12mm进行弱磁磁辊筒干选,磁辊筒胶带表面的磁感应强度为0.3T,弱磁干选抛尾的产率10.00%(对原矿),弱磁干选尾矿中TFe、mFe、S的品位分别为14.81%、1.56%、7.99%。

[0050] 步骤三、XRT智能分选:本案例使用的试验设备为XNDT-104智能分选机,主传送带宽度为1.6m,传送带的运行速度为3m/s。

[0051] 本实施例中,矿石中的金属矿物主要是铁矿物,其中磁铁矿、假象赤铁矿所占比例较大,其次为赤铁矿、褐铁矿、黄铁矿,脉石矿物主要是透辉石、长石、石英、硬石膏等。原矿品位TFe34.52%、mFe 66.35%、S6.49%。对高硫复合铁矿石进行弱磁干选与XRT智能干选联合预选工艺,采用XRT回收的精矿中,TFe、mFe、S的品位分别为26.47%、2.68%、12.62%。智能干选的作业抛尾产率精矿为63.19%,对原矿的废石抛尾产率为6.32%,废石中TFe 8.02%,mFe 0.9%,S 5.30,分别比弱磁干选尾矿(XRT智能干选的给矿)降低6.79个百分点、0.66个百分点和2.41个百分点,从而实现了高效智能预选抛尾,达到了降本增效,综合利用资源的目的。

[0052] 实施例3

[0053] 本实施例的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺,基本结构同实施例2,不同和改进之处在于:包括如下步骤:

[0054] 步骤一、两段开路破碎:原矿为地下采矿的矿石,其最大矿石粒度为750mm,采用两段开路破碎将原矿破碎至-70mm,一段破碎采用CJ612颚式破碎机,其排矿粒度为300mm;二段采用CH870圆锥破碎机,其排矿粒度为-70mm。

[0055] 步骤二、筛分:振动筛筛孔尺寸12mm,筛下产品-12mm作为细碎产品进入磨选作业;筛上产品-70+12mm进行弱磁磁辊筒干选,磁辊筒胶带表面的磁感应强度为0.3T,弱磁干选抛尾的产率12.35%(对原矿),弱磁干选尾矿中TFe、mFe、S的品位分别为13.78%、1.38%、7.71%。

[0056] 步骤三、XRT智能分选:步骤三、XRT智能分选:本案例使用的试验设备为XNDT-104智能分选机,主传送带宽度为1.6m,传送带的运行速度为3m/s。

[0057] 本实施例中,原矿中的金属矿物主要是磁铁矿、假象赤铁矿、赤铁矿和黄铁矿,脉石矿物主要是透辉石、长石、石英、硬石膏等。原矿品位TFe31.77%、mFe65.78%、S6.42%,对高硫复合铁矿石进行弱磁干选与XRT智能干选联合预选工艺,采用XRT回收的精矿中,TFe、mFe、S的品位分别为25.87%、2.59%、12.40%。智能干选的作业抛尾产率精矿为68.25%,对原矿的废石抛尾产率为8.43%(对原矿),废石中TFe8.25%,mFe0.85%,S4.98,分别比弱磁干选尾矿(XRT智能干选的给矿)降低5.53个百分点、0.53个百分点和2.73个百分点。

[0058] 采用弱磁干选与高低双能XRT智能干选联合工艺,充分利用了弱磁干选单机设备处理量大(最大处理量可达到1000t/h.台),对磁铁矿分选效率高的优势;而弱磁干选回收的磁铁矿量占比高,抛尾的量占比低,可以采用较少的XRT智能干选设备处理(XRT智能干选设备单机处理量小,50~80t/h.台)。与单一采用XRT智能干选系统相比(注:高低双能XRT智能干选系统可以将磁铁矿、赤铁矿、黄铁矿与脉石矿物分离,但对大型冶金矿山,设备的投资较大),整个预选系统的投资较低。

[0059] 实施例4

[0060] 本实施例的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺的预选生产系统,基本结构同实施例3,不同和改进之处在于:如图1所示,包括依次设置的原矿仓1、板式给料机2、颚式破碎机3、中碎缓冲矿仓4、中碎圆锥破碎机5、筛分缓冲矿仓6、振动筛7;所述板式给料机2对接原矿仓1的出料口,板式给料机2出料端与颚式破碎机3给料口对接,颚式破碎机3的产品由胶带机给入到中碎缓冲矿仓4,中碎缓冲矿仓4的矿石由带式给料机给入中碎圆锥破碎机5,中碎圆锥破碎机5的破碎产品给入细碎缓冲矿仓6,细碎缓冲矿仓6的矿石由胶带机给入振动筛7,振动筛7的筛下产品为最终碎矿产品进入主厂房进行后续的磨矿选矿作业;振动筛7的筛上产品给入弱磁干选机8,弱磁干选机8的尾矿经XRT智能干选机缓冲矿仓9后传送至振动给料机10,再由振动给料机10均匀给入到XRT智能干选机11,采用XRT智能拣选对弱磁干选的尾矿进行智能拣选,以回收其中的赤铁矿、黄铁矿以及少量的磁铁矿,抛弃脉石矿物,从而实现了高效智能预选抛尾,达到了降本增效,综合利用资源的目的。

[0061] 实施例5

[0062] 本实施例的一种高硫复合铁矿石的选矿工艺的预选生产系统,基本结构同实施例4,不同和改进之处在于:如图1所示,XRT智能干选机11拣选出的含硫铁矿石与弱磁干选机8的弱磁精矿合并进入细碎缓冲矿仓12,细碎缓冲矿仓12的矿石由胶带给料机给入细碎圆锥破碎机13,细碎圆锥破碎机13的产品与中碎圆锥破碎机5的产品汇合给入筛分缓冲矿仓6,以确保破碎产品的粒度在-12mm,所有的破碎-70+12mm产品均得到有效的预选,剔除脉石矿物。

[0063] 本实施例中,所述弱磁干选机8为永磁、筒带型、上部给矿的干式磁选机,其运输带速度2.0m/s,分选区圆筒表面磁感应强度0.30T,分选的粒度范围-70+12mm;磁铁矿为强磁性矿物,在弱磁干选机的磁场作用下,磁铁矿及其连生体矿物作为精矿返回细碎系统,黄铁矿、赤铁矿以及脉石矿物由于磁选弱,因此作为弱磁干选的尾矿进行XRT智能干选作业。所述XRT智能干选机11采用高低双能X射线,其低能X射线探测范围为40~90keV,高能X射线探测范围为150~250keV。由于弱磁干选的粒度较粗,其抛弃的尾矿中mFe含量一般大于1%。在XRT智能干选作业中,采用高低双能X射线对每个矿石进行检测拣选,可以确保抛尾的废石中mFe含量低于1%,回收了含有磁铁矿、赤铁矿和黄铁矿的矿物返回主流程中进入主厂房进行综合回收铁、硫,综合提高了矿产资源的利用率。

[0064] 进一步的,所述XRT智能干选机11包括物料输送系统、检测系统、执行分选系统和控制系统。物料输送系统包括振动布料器和输送胶带,所述输送胶带匀速运行,运行速度3~4m/s;检测系统包括X射线源和探测器;执行分选系统包括储气罐和气排枪;控制系统包括电控部分。弱磁干选尾矿(-70+12mm)由振动给料机10均匀给入输送胶带后,在输送胶带上匀速经过检测区域,检测系统通过X射线设别机构对矿石逐一照射设别,探测器将识别信息发送给控制系统,控制系统借助计算机AI技术完成各种信号的转换和分析后给执行系统高速气排枪下达动作指令,精准击打,将废石与矿石分离。

[0065] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。所以,如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

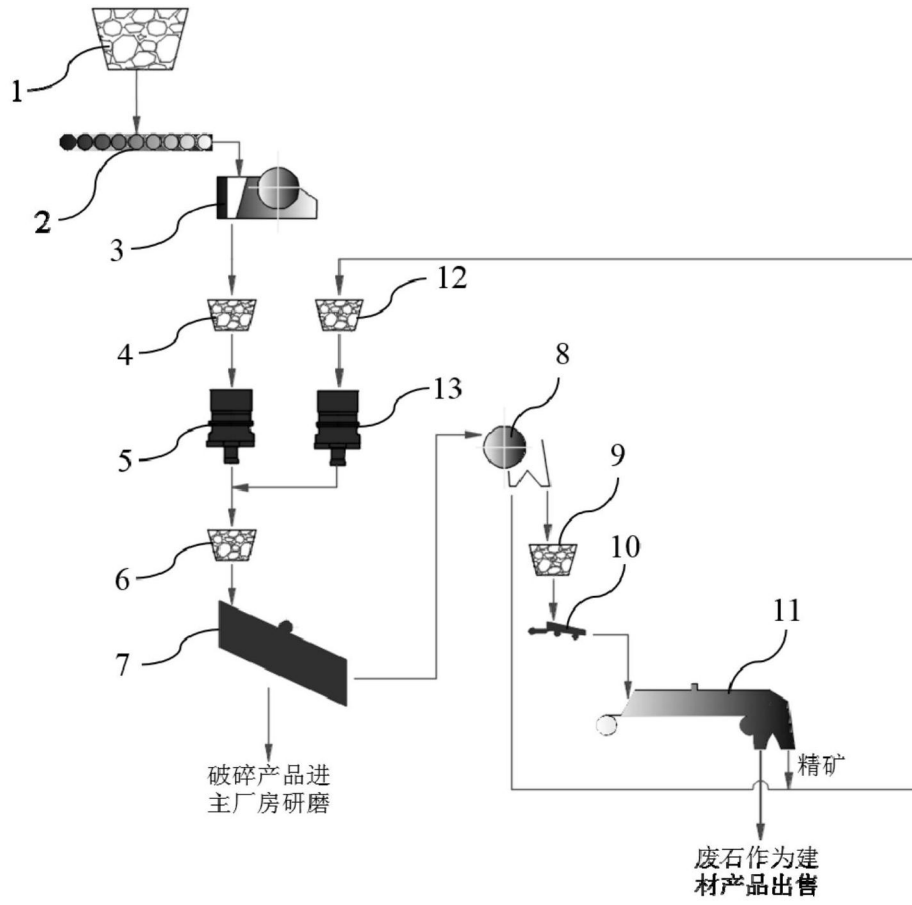


图1

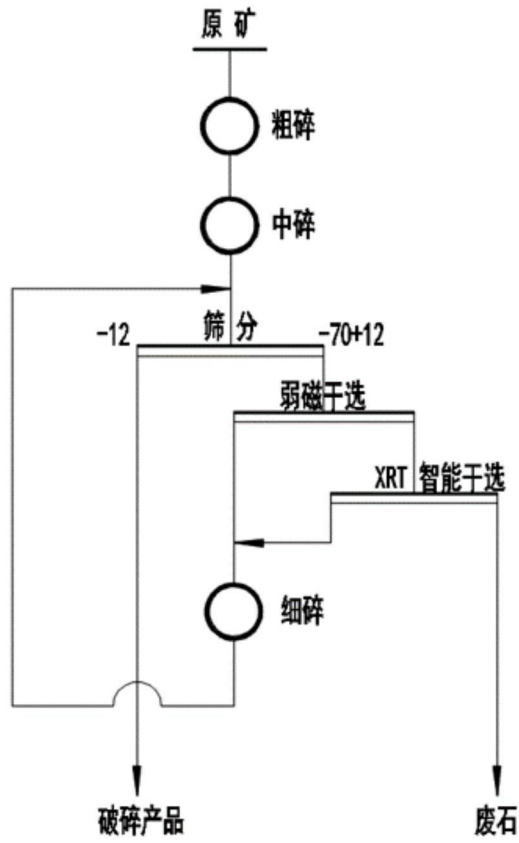


图2