



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102205273 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 05

(21) 申请号 201110127823. 7

(22) 申请日 2011. 05. 18

(71) 申请人 安徽金日盛矿业有限责任公司

地址 237474 安徽省六安市霍邱县冯井镇周油坊村

(72) 发明人 牛忠育 孙希乐 李爱国 章镇  
李泽彬 汪孟群 姚佳祥 章恒兴

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112

代理人 林春旭

(51) Int. Cl.

B03C 1/30(2006. 01)

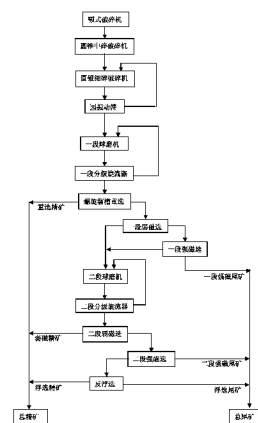
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种低品位磁铁矿与镜铁矿的混合矿选矿工艺

(57) 摘要

本发明涉及黑色金属矿石采选技术领域,具体涉及一种低品位磁铁矿与镜铁矿混合矿选矿工艺,本工艺尤其适应周油坊铁矿的磁铁矿与镜铁矿共生混合矿的选矿工艺。具体按矿石破碎、一段磨矿分级、重选、一段弱磁选、一段强磁选、二段磨矿分级(粗精矿再磨)以及二段弱磁选、二段强磁选、反浮选等工艺顺序及操作过程组合的新的选矿工艺方法,实现了铁矿物的综合回收,生产出高品质铁精矿产品。本发明工艺具有节约能源,选矿效率高,选矿成本低的特点。



1. 一种低品位磁铁矿与镜铁矿混合矿的选矿工艺,其特征在於:采用两段磨矿,六步选别作业过程,选出了符合冶炼要求的高品质铁精矿,具体操作步骤如下:

(1) 矿石破碎:将原矿石经破碎机依次进行粗碎、中碎和细碎,细碎后的矿石再经振动筛筛分,筛下物进入一段球磨机,筛上物返回重新破碎,要求,筛下细矿石粒度小于 12mm;

(2) 一段磨矿分级:上述破碎后的筛下细矿石进入一段球磨机进行粉碎,球磨粉碎后的矿粉经旋流器进行一段分级处理,一段分级溢流细度为 -200 目细粉矿占 50-55%;

(3) 重选:一段磨矿分级处理后的产品进入重选作业,通过重选作业将经过一段磨矿后已经单体解离的粗粒级磁铁矿和镜铁矿选别出来,其品位为 65%,该产品为合格铁精矿,称之为重选精矿并进入总精矿,重选作业过程产生的尾矿进入弱磁选机;

(4) 一段弱磁选:上述步骤 (3) 重选产生的尾矿进入一段弱磁选机里,进行一段弱磁选,通过一段弱磁选将矿石中的磁铁矿选出,选出的产品称之为一段弱磁粗精矿,其品位达到 45%,该作业产生的尾矿进入强磁选机;

(5) 一段强磁选:步骤 (4) 一段弱磁选过程产生的尾矿进入一段强磁选机,通过强磁选将矿石中的镜铁矿选出,选出的产品称之为一段强磁粗精矿,其品位达到 35%,本作业产生的尾矿作为最终尾矿丢弃;

(6) 二段磨矿分级:将步骤 (4)、(5) 选出的一段弱磁粗精矿和一段强磁粗精矿合并进入二段磨矿机,进行二段磨矿粉碎作业,二段磨矿粉碎后的矿粉经旋流器分级处理,二段分级溢流细度为 -200 目细粉矿占 91-93%;

(7) 二段弱磁选:将二段磨矿后的矿粉进入二段弱磁选机,进行二段弱磁选作业,该作业将矿粉中的磁铁矿选出,称之为弱磁精矿,其品位为 66%,达到优质铁精矿标准,进入总精矿,本作业产生的尾矿进入二段强磁选作业;

(8) 二段强磁选:步骤 (7) 二段弱磁选过程产生的尾矿进入二段强磁选机,通过强磁选将矿石中的镜铁矿选出,选出的产品称之为二段强磁粗精矿,品位为 50%,其尾矿作为最终尾矿丢弃;

(9) 反浮选:让二段强磁选选出的粗精矿进入浮选机,采用阳离子常温反浮选作业,该作业过程选出浮选精矿,浮选精矿的品位为 62.50%,浮选尾矿作为最终尾矿丢弃。

2. 根据权利要求 1 所述的低品位磁铁矿与镜铁矿混合矿的选矿工艺,其特征在於:所述的选矿工艺也可应用在铁矿氧化矿选矿领域。

## 一种低品位磁铁矿与镜铁矿的混合矿选矿工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及黑色金属矿石采选技术领域,具体涉及一种低品位磁铁矿与镜铁矿混合矿选矿工艺,本工艺尤其适应周油坊铁矿的磁铁矿与镜铁矿共生混合矿的选矿工艺。

### 背景技术

[0002] 进入 21 世纪,随着世界经济的复苏和结构调整的加快,特别是我国经济的快速发展,拉动了我国钢铁工业持续高增长,我国钢铁总产量已经居世界第一。同时我国也已经成为世界最大的铁矿石进口国,2010 年我国进口铁矿石的进口数量达 6.2 亿吨,已占我国成品铁矿石需求总量的一半以上。由于铁矿石供求缺口的增大,导致国内外铁矿石价格暴涨,海运费大幅攀升,运输系统处于极度紧张状态。对于铁矿石进口依存度的提高,已成为我国钢铁工业经济安全的重大隐患。因此,迫切需要依靠技术进步来最大限度地利用国内现有铁矿资源,尤其是受目前选矿技术限制而不能利用的复杂难选铁矿石以及目前虽能利用但质量和利用率较低的铁矿石,增储增效,充分挖掘现有铁矿山的生产潜力,提高铁矿石的自给率,缓解进口矿的压力,维持稳定、足量、优质的铁矿原料供给,以保障钢铁工业持续稳定的发展。

[0003] 我国铁矿石的主要特点是“贫”、“细”、“杂”,平均铁品位百分之 32,比世界平均品位低 11 个百分点,其中百分之 97 的铁矿石需要选矿处理。我国铁矿石主要有两大类,一类是强磁性铁矿磁铁矿,称之为原生矿,此类矿石品位高,采用单一的弱磁选选矿工艺即可获得高品位的铁精矿,该类矿石长期以来一直是炼铁的主要原料来源。另一类是弱磁性的氧化矿,也称之为红矿,主要有赤铁矿、褐铁矿、镜铁矿、鲕状赤铁矿、菱铁矿等,该类矿石由于品位低,复杂难选,选矿成本高等一直没有得到大规模开发利用。

[0004] 近十年来,随着细磨、重选、强磁选、加温浮选、反浮选等选矿技术被应用在氧化铁矿选矿领域,氧化矿(红矿)才得以大规模开发利用,该类矿石的大规模开发,必将对提高我国铁矿石的自给率,缓解铁矿石进口压力,保障我国钢铁工业持续稳定的发展产生重要影响,同时也使中国的铁矿选矿工业进入了一个新的阶段。

[0005] 周油坊铁矿地处安徽霍邱铁矿区的中间地带,储量达 2.4 亿吨,为大型地下矿山,属磁铁矿与镜铁矿共生混合矿。矿石中 useful 矿物为强磁性的磁铁矿(原生矿)和弱磁性的镜铁矿(氧化矿),并且矿床中磁铁矿与镜铁矿的比例为 8 : 2 ~ 2 : 8 不等,变化非常大,采出矿石平均铁品位约 26% (TFe),其中按磁铁矿含铁计算矿石品位只有 10%,按镜铁矿含铁计算品位只有 14%。脉石矿物以石英、铁闪(直闪)石、角闪石为主,次为透闪石、阳起石、透辉石、黑云母和白云母等。

[0006] 虽然铁矿原生矿(磁铁矿)选矿技术十分成熟,同时近年来氧化矿选矿也已经取得了很大进展。但是国内矿山无论是单一铁矿原生矿选矿厂还是单一氧化矿选矿厂入选品位一般都在 30% 以上(如安徽李楼铁矿、河北司家营铁矿、山西袁家村铁矿),国外矿山就更高得多。周油坊矿石是原生矿与氧化矿混合矿,其原生矿铁品位仅有 12%,氧化矿铁品位只有 14%,无论作为单一原生矿选矿还是作为单一氧化矿选矿,都属于极低品位矿石。可见

周油坊矿石选矿难度是相当大的。

[0007] 目前现有的选矿工艺大多数工艺流程复杂、设备投资多和选矿成本高,就选矿指标而言,国内氧化铁矿回收率一般只有 70%左右,而且不适应周油坊铁矿的磁铁矿与镜铁矿共生混合矿选矿工艺。研究制定适应周油坊矿石性质的选矿工艺,将矿石中的磁铁矿和镜铁矿选出,并生产出优质合格铁精矿是本发明的目的。

## 发明内容

[0008] 本发明提供了一种低品位磁铁矿与镜铁矿混合矿选矿工艺,采用本工艺选别周油坊铁矿石获得成功,实现了铁矿物的综合回收及生产出高品质铁精矿产品的目的。

[0009] 为实现上述目的本发明采用的技术方案如下:

[0010] 一种低品位磁铁矿与镜铁矿混合矿的选矿工艺,其特征在于:采用两段磨矿,六步选别作业过程,选出了符合冶炼要求的高品质铁精矿,具体操作步骤如下:

[0011] (1) 矿石破碎:将原矿石经破碎机依次进行粗碎、中碎和细碎,细碎后的矿石再经振动筛筛分,筛下物进入一段球磨机,筛上物返回重新破碎,要求,筛下细矿石粒度小于 12mm;

[0012] (2) 一段磨矿分级:上述破碎后的筛下细矿石进入一段球磨机进行粉碎,球磨粉碎后的矿粉经旋流器进行一段分级处理,一段分级溢流细度为 200 目细粉矿占 50-55%;

[0013] (3) 重选:一段磨矿分级处理后的产品进入重选作业,通过重选作业将经过一段磨矿后已经单体解离的粗粒级磁铁矿和镜铁矿选别出来,其品位为 65%,该产品为合格铁精矿,称之为重选精矿并进入总精矿,重选作业过程产生的尾矿进入弱磁选机;

[0014] (4) 一段弱磁选:上述步骤(3)重选产生的尾矿进入一段弱磁选机里,进行一段弱磁选,通过一段弱磁选将矿石中的磁铁矿选出,选出的产品称之为一段弱磁粗精矿,其品位达到 45%,该作业产生的尾矿进入强磁选机;

[0015] (5) 一段强磁选:步骤(4)一段弱磁选过程产生的尾矿进入一段强磁选机,通过强磁选将矿石中的镜铁矿选出,选出的产品称之为一段强磁粗精矿,其品位达到 35%,本作业产生的尾矿作为最终尾矿丢弃;

[0016] (6) 二段磨矿分级:将步骤(4)、(5)选出的一段弱磁粗精矿和一段强磁粗精矿合并进入二段磨矿机,进行二段磨矿粉碎作业,二段磨矿粉碎后的矿粉经旋流器分级处理,二段分级溢流细度为 -200 目细粉矿占 91-93%;

[0017] (7) 二段弱磁选:将二段磨矿后的矿粉进入二段弱磁选机,进行二段弱磁选作业,该作业将矿粉中的磁铁矿选出,称之为弱磁精矿,其品位为 66%,达到优质铁精矿标准,进入总精矿,本作业产生的尾矿进入二段强磁选作业;

[0018] (8) 二段强磁选:步骤(7)二段弱磁选过程产生的尾矿进入二段强磁选机,通过强磁选将矿石中的镜铁矿选出,选出的产品称之为二段强磁粗精矿,品位为 50%,其尾矿作为最终尾矿丢弃;

[0019] (9) 反浮选:让二段强磁选选出的粗精矿进入浮选机,采用阳离子常温反浮选作业,该作业过程选出浮选精矿,浮选精矿的品位为 62.50%,浮选尾矿作为最终尾矿丢弃。

[0020] 所述的低品位磁铁矿与镜铁矿混合矿的选矿工艺,其特征在于:所述的选矿工艺也可应用在铁矿氧化矿选矿领域。

[0021] 本发明的有益效果：

[0022] 1、采用本采矿工艺选别周油坊铁矿石获得成功，取得了精矿品位 64.80%，铁回收率 77.76% 的良好指标。

[0023] 2、做到了尽早收集到铁精矿，尽早丢弃尾矿，按不同粒级分阶段选别，降低了能耗，提高了效率：本工艺在一段磨矿之后的粗磨条件下，通过重选作业就可产出合格铁精矿，同时一段强磁选后就可以抛弃尾矿，大大减轻了二段球磨机负荷，实现了节能降耗的效果，同时提高了选矿效率。

[0024] 3、采用阳离子常温反浮选工艺，达到了与常规阴离子反浮选基本相同的技术指标，降低了能耗。

[0025] 4、该工艺流程可推广应用在铁矿氧化矿选矿和铁矿原生矿和氧化矿混合矿的选矿领域。

#### 附图说明

[0026] 图 1 为周油坊铁矿的选矿工艺流程图。

#### 具体实施方式

[0027] 采用本发明的选矿工艺对安徽霍邱周油坊铁矿进行选矿，具体工艺如下：

[0028] 矿石破碎工艺过程：采用三段一闭路碎矿工艺流程，矿石分别经美卓 C140 颚式破碎机、两个美卓 HP500 圆锥破碎机、进行粗碎、中碎、细碎，再经圆振动筛筛分，筛下碎矿产品粒度为小于 12mm 为合格粒度，进入下一道工序，筛上粗粒返回破碎机重新破碎；

[0029] 一段磨矿分级工艺：上述碎矿产品进入一段磨矿分级作业，由溢流型球磨机和旋流器构成磨矿闭路循环，第一段分级溢流粒度 200 目，约占 50-55%，分级后矿粉进入重选作业，一段磨矿选用的设备为中信重机生产的 5.03×6.4m 球磨机和烟台海王的 660mm 旋流器；

[0030] 重选工艺：一段磨矿分级处理后的产品进入重选作业，先进行一次粗选，粗选的矿粉再进行一次精选，同时在重选精选精矿产出后，再用高频筛筛除大颗粒石英类脉石，确保重选精矿达到优质铁精矿标准要求，重选作业最终将经过一段磨矿后已经单体解离的粗粒级磁铁矿和镜铁矿选别出来，尾矿进入一段弱磁选工序，重选作业选用的设备为北矿 Φ1500mm 螺旋溜槽，该作业产出的铁精矿为最终产品，品位为 65%，达到优质铁精矿标准，产率为 16.5%（按原矿计），产量占铁精矿总量的 53%；

[0031] 一段弱磁选工艺：重选工艺过程产出的尾矿进入本作业，本弱磁选工艺由一次粗选和一次精选组成，经过一次精选后将矿石中的磁铁矿选出，选出的产品称之为弱磁粗精矿，产率为 15%（按原矿计），其品位达到 45%，该弱磁粗精矿进入二段磨矿作业，本工艺产生的尾矿进入一段强磁选作业，本工艺选用的设备为马鞍山天工 CTB1230 湿式永磁筒式弱磁选机；

[0032] 一段强磁选工艺：一段弱磁选工艺产生的尾矿进入本作业，本工艺过程将矿石中的镜铁矿选出，选出的产品称之为一段强磁粗精矿，其品位达到 35%，产率为 23%（按原矿计），尾矿作为最终尾矿丢弃，本工艺选用赣州金环除渣筛和 SLon-2000 立环脉动高梯度磁选机，除渣筛设在高梯度磁选机作业之前，以去除矿浆中的杂物，保护强磁选机的正常运

行；

[0033] 二段磨矿分级工艺：上述一段弱磁选工艺和一段强磁选工艺产出的一段弱磁粗精矿和一段强磁粗精矿合并后进入二段磨矿作业进一步细磨后再选，由溢流型球磨机和旋流器构成磨矿闭路循环，第二段分级溢流粒度 200 目，约占 92%，分级后矿粉进入二段弱磁选作业，二段磨矿选用的设备为沈重华扬溢流型球磨机，分机设备选用烟台海王 Φ300mm 旋流器；

[0034] 二段弱磁选工艺过程：经二段磨矿后的物料进入二段弱磁选作业，本二段弱磁选工艺由一次粗选和一次精选组成，经过弱磁选精选后将矿石中的磁铁矿选出，选出的产品称之为弱磁精矿，产率为 10%（按原矿计），其品位达到 66%，达到优质铁精矿标准，进入总精矿，该工艺产生的尾矿进入二段强磁选作业，本工艺选用的设备为马鞍山天工 CTB1230 湿式永磁筒式弱磁选机；

[0035] 二段强磁选工艺过程：上述二段弱磁选工艺过程产生的尾矿进入本作业，该工艺过程选出的产品称之为二段强磁粗精矿，产率为 8.0%（按原矿计），品位为 50%，其尾矿为最终尾矿丢弃，选用的设备是赣州金环除渣筛和 SLon-2000 立环脉动高梯度磁选机，除渣筛设在高梯度磁选机作业之前，以去除矿浆中的杂物，保护强磁选机的正常运行；

[0036] 反浮选工艺过程：二段强磁粗精矿进入反浮选作业，该工艺过程采用阳离子常温反浮选方案，该工艺过程由矿浆搅拌以及一次粗选、一次精选、三次扫选组成，设备选用沈矿搅拌槽和北矿 20m<sup>3</sup> 浮选机，选矿药剂选用淄博广汇阳离子捕收剂。该作业过程选出浮选精矿，产率为 5.0%（按原矿计），品位为 63%，产品进入总精矿，浮选尾矿作为最终尾矿丢弃。

[0037] 具体实施方式及获得的生产工艺技术指标：

[0038] 安徽金日盛矿业有限公司周油坊铁矿选矿厂于 2011 年 2 月 15 日起，按照所发明的工艺流程方案开始了全流程试生产调试工作，并获得成功。具体的生产技术指标如下。

[0039] 工业试生产指标（2011 年 3 月）

[0040]

	原矿	重选精矿	弱磁精矿	浮选精矿	总精矿	总尾矿
品位 (%)	26.00	65.00	65.58	62.50	64.80	9.00
产率 (%)	100.00	16.50	9.90	4.80	31.20	68.80
回收率 (%)	100.00	41.25	24.97	11.54	77.76	22.24

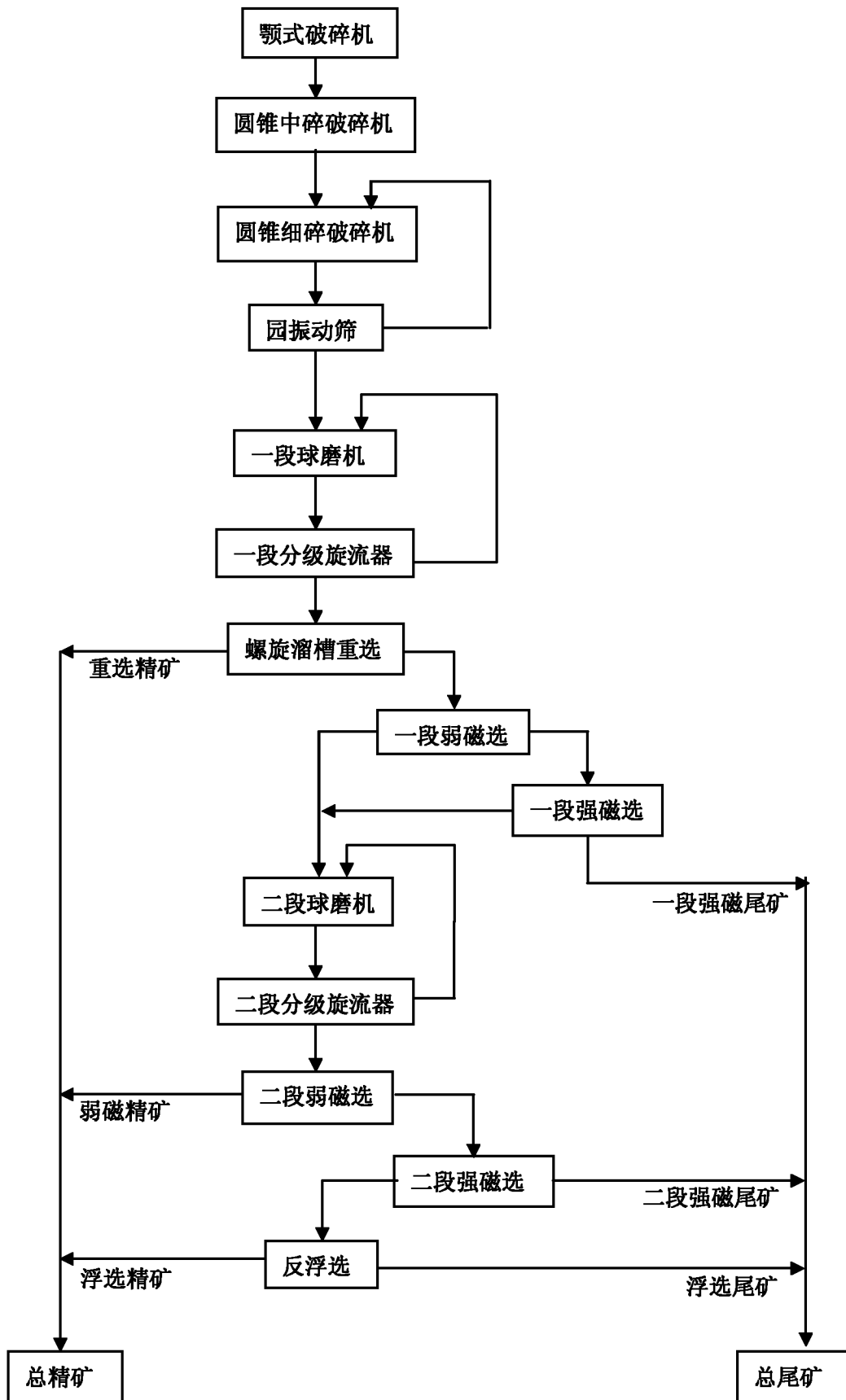


图 1