



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101713007 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200910235546. 4

(22) 申请日 2009. 10. 12

(73) 专利权人 北京科技大学

地址 100083 北京市海淀区学院路 30 号

(72) 发明人 杨慧芬 景丽丽 王静静 仵晓丹

党春阁

(51) Int. Cl.

C21B 13/00 (2006. 01)

G22B 1/00 (2006. 01)

审查员 赵义强

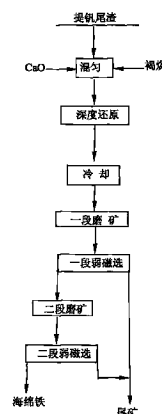
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种提钒尾渣深度还原直接生产海绵铁的工艺方法

(57) 摘要

本发明属于炼铁领域,涉及一种提钒尾渣深度还原直接生产海绵铁的工艺方法。本方法采用褐煤为还原剂,同时添加 CaO 作为造渣剂同时增加碱度协同尾渣中的 Na₂O、K₂O 与 SiO₂、Al₂O₃ 反应生成类沸石的稳定矿物,促进深度还原产物中海绵铁的提取和分离。深度还原产物经过二段磨矿-二段弱磁选工艺处理,可获得铁品位大于 90%, TiO₂ 小于 0.20% 的海绵铁。本发明工艺简单,容易控制;原料储量大,价格低;产品可以直接作为炼钢原料其他杂质满足炼钢要求,缩短了从铁矿石加工成钢材的工艺流程,避免了其他方法所得铁精矿烧结、球团、高炉炼铁所产生的环境污染,具有明显的环境效益和节能降耗效果。



1. 一种提钒尾渣深度还原直接生产海绵铁的工艺方法,其特征是工艺步骤为:

1)、以提钒尾渣、褐煤、CaO 为原料,将原料混合均匀,原料中的重量百分比为:提钒尾渣 60-80%、褐煤 20-30%、CaO 10-20%,提钒尾渣中含铁 32-40%、含 TiO_2 6-15%,含 Na_2O 3-6%;原料中各组分含量之和为百分之百;

2)、在温度不高于 1100℃ 条件下焙烧 40 ~ 60min;冷却后在磨机中进行一段磨矿、一段弱磁选;一段磨矿浓度为 60 ~ 80%,所述浓度是固体重量占固体和水的总重量,产品粒度 -0.074mm 占 85 ~ 90%,磨矿产品在磁场强度 80kA/m 条件下磁选;

3)、磁选产品继续二段磨矿,磨矿浓度为 50 ~ 60%,产品粒度 -0.030mm 占 80 ~ 90%,磨矿产品在二段磁场强度 64kA/m 条件下磁选得到海绵铁。

一种提钒尾渣深度还原直接生产海绵铁的工艺方法

技术领域

[0001] 本发明属于炼铁领域,涉及一种固体废物——提钒尾渣深度还原直接生产海绵铁的工艺方法,这种方法特别针对于高含量 Na_2O 、 K_2O 以及高含量 TiO_2 的工业废弃尾渣的深度还原-磨矿-弱磁选获得海绵铁,以作为优质炼钢原料。

背景技术

[0002] 提钒尾渣为钒钛磁铁矿高炉冶炼、加 Na_2CO_3 焙烧提钒后剩余的残渣,其中含有 30% 以上的 TFe、10% 左右的 TiO_2 以及少量的 V_2O_5 ,是一种重要的提取 TFe、 TiO_2 的废物资源。但由于提钒过程加了大量的 Na_2CO_3 ,致使剩余尾渣的 Na_2O 、 K_2O 含量非常高。 Na_2O 含量可高达 4% 以上, K_2O 含量可高达 1.5% 以上。如此高碱度的废渣利用难度非常大,导致至今无人问津,只好长期露天堆存,严重破坏周边环境。为了减少污染,充分利用尾渣中的 TFe、 TiO_2 两种有价成分,北京科技大学在对提钒尾渣工艺矿物学研究基础上,结合近年来对难选铁矿和含铁废物回收铁的研究和积累,前后对提钒尾渣进行了多种方法提取其中 TFe、 TiO_2 的研究。如①先水洗脱除 Na_2O 、 K_2O ,再磁化焙烧-磁选的方法;②螺旋溜槽-磁选方法;③浮选提铁方法,等等。其中,方法①虽能较好的回收其中的铁,但产生大量碱性废水,同时水洗后尾渣要过滤、烘干等,工艺过程繁琐;方法②虽可以选出部分品位 52% 左右的铁精矿,但回收率非常低,才 20% 左右;方法③虽然可通过药剂的作用强化铁矿物的分离,但由于铁矿物在尾渣中大部分以固溶体的形式存在,即使粒度磨细到 $-10\ \mu\text{m}$,单体解离的铁矿物依然很少,因此浮选也无法很好的从尾渣中提取其中的铁矿物,必须寻找更合适的方法。

发明内容

[0003] 本发明目的是针对现有方法从提钒尾渣中提取铁矿物的难度,根据北京科技大学在武钢高磷鲕状赤铁矿提铁脱磷中成功应用 Na_2CO_3 提铁降磷的经验,采用深度还原-磨矿-磁选的工艺方法从提钒尾渣中直接获得海绵铁以作为废钢原料使用。这种工艺方法较传统选矿-球团-炼铁获得铁水再炼钢流程简单、投资成本低、能耗低。

[0004] 一种提钒尾渣深度还原直接生产海绵铁的工艺方法,其步骤、条件为:1、以提钒尾渣、褐煤、CaO 为原料,将原料混合均匀,原料中的重量百分比为:提钒尾渣 60-80%、褐煤 20-30%、CaO 10-20%,提钒尾渣中含铁 32-40%、含 TiO_2 6-15%,含 Na_2O 3-6%。2、在温度不高于 1100°C 条件下焙烧 40 ~ 60min;冷却后在磨机中进行一段磨矿、一段弱磁选。一段磨矿浓度为 60 ~ 80% (固体重量占固体和水的总重量),产品粒度 -0.074mm 占 85 ~ 90% 左右,磨矿产品在磁场强度 80kA/m 条件下磁选。3、磁选产品继续二段磨矿,磨矿浓度为 50 ~ 60%,产品粒度 -0.030mm 占 80 ~ 90% 左右,磨矿产品在二段磁场强度 64kA/m 条件下磁选得到海绵铁。

[0005] 本发明工艺方法中深度还原采用的还原剂为褐煤,同时添加 CaO 作为造渣剂以及增加碱度协同尾渣中的 Na_2O 、 K_2O 与 SiO_2 、 Al_2O_3 反应生成类沸石的稳定矿物,促进深度还原产物中海绵铁的提取和分离。深度还原产物经过二段磨矿-二段弱磁选工艺处理,可获得

铁品位大于 90%， TiO_2 小于 0.20% 的海绵铁，该产品可以直接作为炼钢原料。

[0006] 本发明方法具有如下特点：①所得产品为炼钢原料，其中含铁 90% 以上，回收率 75%~80%，含 TiO_2 0.20% 以下，其他杂质满足炼钢要求。因此，缩短了从铁矿石加工成钢材的工艺流程，避免了其他方法所得铁精矿烧结、球团、高炉炼铁所产生的环境污染，具有明显的环境效益和节能降耗效果；②工艺方法本身较其他方法简单，容易控制；③所加还原剂为褐煤，储量大，价格低；④造渣剂为 CaO ，储量大，价格低；⑤利用的是废物资源，对于充分利用废物资源中的铁等有价金属具有重要指导意义。

附图说明

[0007] 图 1 所示为提钒尾渣深度还原 - 磨矿 - 弱磁选工艺流程。

具体实施方式

[0008] 实施例 1

[0009] 提钒尾渣含铁 36.51%、含 TiO_2 9.65%，含 Na_2O 4.38%。深度还原条件为：提钒尾渣：褐煤： CaO = 100 : 40 : 15，混匀后在马弗炉中 1100℃ 下还原焙烧 40min；冷却；在磨矿浓度 70% 磨至粒度 -0.074mm 占 87%，在磁场强度 80kA/m 磁选。磁选产品在磨矿浓度为 55% 磨至 -0.030mm 占 90% 左右，在磁场强度 64kA/m 条件下磁选得到海绵铁。获得铁含量 90.85%、 TiO_2 含量 0.17%、其他杂质含量满足炼钢要求的海绵铁。

[0010] 实施例 2

[0011] 提钒尾渣含铁 32.84%、含 TiO_2 12.21%，含 Na_2O 4.90%。深度还原条件为：提钒尾渣：褐煤： CaO = 100 : 30 : 20，混匀后在马弗炉中 1050℃ 下还原焙烧 50min；冷却；在磨矿浓度 70% 磨至粒度 -0.074mm 占 85%，在磁场强度 80kA/m 磁选。磁选产品在磨矿浓度为 55% 磨至 -0.030mm 占 88% 左右，在磁场强度 64kA/m 条件下磁选得到海绵铁。获得铁含量 91.24%、 TiO_2 含量 0.15%、其他杂质含量满足炼钢要求的海绵铁。

[0012] 实施例 3

[0013] 提钒尾渣含铁 35.67%、含 TiO_2 10.15%，含 Na_2O 4.58%。深度还原条件为：提钒尾渣：褐煤： CaO = 100 : 33 : 20，混匀后在马弗炉中 1000℃ 下还原焙烧 60min；冷却；在磨矿浓度 70% 磨至粒度 -0.074mm 占 88%，在磁场强度 80kA/m 磁选。磁选产品在磨矿浓度为 55% 磨至 -0.030mm 占 90% 左右，在磁场强度 64kA/m 条件下磁选得到海绵铁。获得铁含量 91.64%、 TiO_2 含量 0.14%、其他杂质含量满足炼钢要求的海绵铁。

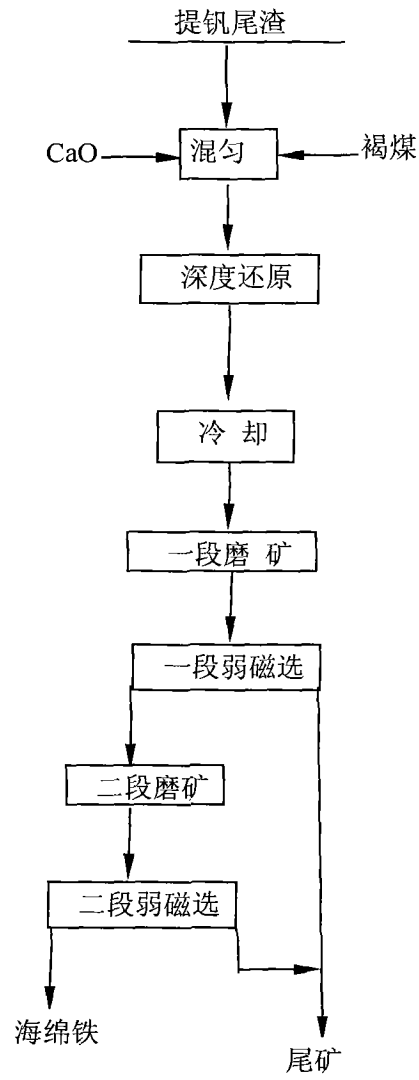


图 1