



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109355494 B

(45)授权公告日 2020.08.11

(21)申请号 201811398769.8

C22B 1/16(2006.01)

(22)申请日 2018.11.22

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

JP 2701472 B2,1998.01.21

申请公布号 CN 109355494 A

JP 2003129141 A,2003.05.08

(43)申请公布日 2019.02.19

审查员 李艳

(73)专利权人 攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司

地址 617000 四川省攀枝花市东区桃源街90号

(72)发明人 蒋胜

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 赵青朵

(51)Int.Cl.

C22B 1/243(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种可提高抗粉化性能的含有含铬型钒钛磁铁铁矿的球团及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种含有含铬型钒钛磁铁铁矿的球团,按原料质量百分比计,包括90~98重量份的含铬型钒钛磁铁铁矿、2.0~10.0重量份的硼镁矿以及1.5~2.0重量份的膨润土。本发明通过在含铬型钒钛磁铁铁矿中加入硼镁矿和膨润土,利用特定的组分配比,不仅在球团制备过程中加入了一定量的硼氧化物,有利于降低焙烧温度;更利用硼镁矿特有的组成特点及其矿石结构,大大提高了硼氧化物在球团中的分散能力,进一步提高含TiO<sub>2</sub>和Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>球团的抗压强度和抗粉化性能,而且使得球团对炉渣性能的改善作用进一步增强,更有利于降低炉渣粘度。本发明提供的球团,有利于降低球团生产成本和改善高炉冶炼过程中炉渣的性能。

1. 一种含有含铬型钒钛磁铁矿的球团,其特征在於,按原料质量百分比计,由以下成分组成:

含铬型钒钛磁铁矿 90~98重量份;  
硼镁矿 2.0~10.0重量份;  
膨润土 1.5~2.0重量份;

所述含铬型钒钛磁铁矿中含有Fe、FeO、TiO<sub>2</sub>、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;

所述Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的含量为0.4%~2.0%;

所述TiO<sub>2</sub>的含量为9%~13%;

所述V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>的含量为0.4%~0.8%;

所述FeO的含量为25%~33%;

所述含铬型钒钛磁铁矿的TFe含量为51%~60%;

所述硼镁矿中的MnO含量为0.5%~5%;

所述硼镁矿中的B含量为1%~10%;

所述硼镁矿中的MgO含量为15%~50%;

所述硼镁矿中还包括SiO<sub>2</sub>、CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和Fe。

2. 根据权利要求1所述的球团,其特征在於,所述硼镁矿中,SiO<sub>2</sub>的含量为5%~15%;

所述硼镁矿中,CaO的含量为2%~8%;

所述硼镁矿中,Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的含量为1%~5%。

3. 根据权利要求1所述的球团,其特征在於,所述含铬型钒钛磁铁矿包括红格矿;

所述球团为用于高炉冶炼的球团矿;

所述膨润土中含有20%~60%的SiO<sub>2</sub>、2%~5%的CaO、2%~5%的MgO和12%~18%的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;

所述膨润土的胶质价为60~65 mlg<sup>-1</sup>;

所述膨润土的膨胀倍数为40~45 mlg<sup>-1</sup>;

所述膨润土的吸蓝量为25~40 g(100g)<sup>-1</sup>。

4. 一种如权利要求1~3任意一项所述的含有含铬型钒钛磁铁矿的球团的制备方法,其特征在於,包括以下步骤:

1) 将含铬型钒钛磁铁矿和硼镁矿经过研磨后,与膨润土进行混合后,得到混合物;

2) 将上述步骤得到的混合物和水进行造球后,得到生球;

3) 将上述步骤得到的生球进行焙烧后,得到成品球团。

5. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在於,所述研磨的方式为高压辊磨;

所述高压辊磨的辊压为6~7Mpa;

所述高压辊磨的转速为18~22r/min

所述高压辊磨的挤压辊速度为1.2~1.5m/s;

所述研磨后的颗粒中,粒径小于0.074mm的占比为70%~90%。

6. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在於,所述造球的方式为圆盘造球;

所述圆盘造球的倾角为45°~55°;

所述圆盘造球的转速为7~8r/min

所述圆盘造球的生产能力为55~70t/h;

所述生球的水分含量为9%~10%;

所述生球的直径为8~18mm。

7. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述焙烧的方式为竖炉焙烧;

所述焙烧的温度为1040~1200°C;

所述焙烧的时间为30~60min;

所述竖炉焙烧的焙烧面积为10~14m<sup>2</sup>;

所述竖炉焙烧的烘干床面积为23~27m<sup>2</sup>;

所述竖炉焙烧的烘干床水平角度为38°~42°。

8. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述成品球团的抗压强度为2000~3200N;

所述成品球团的转鼓指数大于90%;

所述成品球团的抗磨指数为小于6%。

## 一种可提高抗粉化性能的含有含铬型钒钛磁铁铁矿的球团及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于含铬型钒钛磁铁铁矿的球团技术领域,涉及一种含有含铬型钒钛磁铁铁矿的球团及其制备方法,尤其涉及一种可提高抗粉化性能的含有含铬型钒钛磁铁铁矿的球团及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 高炉炼铁是指,应用焦炭、含铁矿石(天然富块矿、烧结矿和球团矿)和熔剂(石灰石、白云石)在竖式反应器—高炉内连续生产液态生铁的方法。它是现代钢铁生产的重要环节,尽管世界各国研究开发了很多炼铁方法,但由于此方法工艺相对简单,产量大,劳动生产率,能耗低,故高炉炼铁仍是现代炼铁的主要方法,其产量占世界生铁总产量的95%以上。随着钢铁工业的发展、炼铁所需原料将愈来愈大,而可供直接入炉的富块矿却愈来愈少,绝大部分为含有害杂质(P、S、Pb、Zn、As)的贫矿,这类矿石须细磨精选后造块才能入炉冶炼。因此,人造块矿产量及高炉熟料率呈逐年上升趋势,而人造块矿中最主要的就是球团矿和烧结矿。

[0003] 球团法是一种造块方法,自投入使用以来发展迅速,具有适于大规模生产;粒度均匀,能保证高炉炉料的良好透气性;空隙率高,还原性好;冷态强度高,便于运输和贮存,不易破碎等诸多优点,因此,球团法以其显著的优越性与造块的另一种方法烧结法并列成为人造块状原料的两大方法。球团是将粉状物料变成物理性能相化学组成能够满足下一步加工要求的过程的产物。球团过程中,物料不仅由于滚动成球和粒子密集而发生物理性质,如密度、孔隙率、形状、大小相机械强度等变化、更重要的是发生了化学和物理化学性质,如化学组成、还原性、膨胀性、高温还原软化性、低温还原软化性、熔融性等变比,使物料的冶金性能得到改善。

[0004] 在我国,攀枝花红格地区有丰富的含铬钒钛铁精矿且储量十分丰富,储量达36亿吨,其最大特点是富含我国紧缺的铬资源,其铬资源储量达700万吨,是我国已探明铬资源的近两倍。原矿中铬含量约0.3% (以 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 计),是攀西其它矿区的5~10倍,成品矿中 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 达0.4%~2.0%,而对于 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 含量达到该范围的高铬型钒钛磁铁铁矿的造球,由于钒钛磁铁铁矿其矿物结构复杂,再加上含有 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,对成品球团的性能影响较大。根据 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 特性,球团需要更高焙烧温度。

[0005] 目前高炉冶炼使用的球团含有钒、钛球团,成品球的抗压强度和抗粉化性能能够满足高炉冶炼的需求,但在现有焙烧制度下焙烧出的含 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 球团的抗压强度和抗粉化性能较差,不能适应高炉高强度冶炼的需求,若要达到高炉高强度冶炼需求,势必提高焙烧温度等一系列措施,造成成品球成本增加。

[0006] 因此,如何提供一种方法,能够解决实际生产中存在的上述问题,能够在现有球团焙烧制度下得到适合要求的球团,降低成品球的生产成本,已成为业内生产企业亟待解决的问题之一。

## 发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明要解决的技术问题在于提供一种含有含铬型钒钛磁铁矿的球团及其制备方法,特别是一种可提高抗粉化性能的含有含铬型钒钛磁铁矿的球团及其制备方法,本发明提供的球团能够在保持和降低原有焙烧温度的基础上,仍然具有较高的抗压强度和抗粉化性能。

[0008] 本发明提供了一种含有含铬型钒钛磁铁矿的球团,按原料质量百分比计,包括:

[0009] 含铬型钒钛磁铁矿 90~98重量份;

[0010] 硼镁矿 2.0~10.0重量份;

[0011] 膨润土 1.5~2.0重量份。

[0012] 优选的,所述硼镁矿中的B含量为1%~10%;

[0013] 所述硼镁矿中的MgO含量为15%~50%;

[0014] 所述硼镁矿中的MnO含量为0.5%~5%;

[0015] 所述硼镁矿中还包括SiO<sub>2</sub>、CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和Fe。

[0016] 优选的,所述硼镁矿中,SiO<sub>2</sub>的含量为5%~15%;

[0017] 所述硼镁矿中,CaO的含量为2%~8%;

[0018] 所述硼镁矿中,Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的含量为1%~5%。

[0019] 优选的,所述含铬型钒钛磁铁矿包括红格矿;

[0020] 所述球团为用于高炉冶炼的球团矿;

[0021] 所述膨润土中含有20%~60%的SiO<sub>2</sub>、2%~5%的CaO、2%~5%的MgO和12%~18%的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;

[0022] 所述膨润土的胶质价为60~65mlg<sup>-1</sup>;

[0023] 所述膨润土的膨胀倍数为40~45mlg<sup>-1</sup>;

[0024] 所述膨润土的吸蓝量为25~40g(100g)<sup>-1</sup>。

[0025] 优选的,所述含铬型钒钛磁铁矿中含有Fe、FeO、TiO<sub>2</sub>、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;

[0026] 所述Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的含量为0.4%~2.0%;

[0027] 所述TiO<sub>2</sub>的含量为9%~13%;

[0028] 所述V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>的含量为0.4%~0.8%;

[0029] 所述FeO的含量为25%~33%;

[0030] 所述含铬型钒钛磁铁矿的TFe含量为51%~60%。

[0031] 本发明还提供了一种含有含铬型钒钛磁铁矿的球团的制备方法,包括以下步骤:

[0032] 1) 将含铬型钒钛磁铁矿和硼镁矿经过研磨后,与膨润土进行混合后,得到混合物;

[0033] 2) 将上述步骤得到的混合物和水进行造球后,得到生球;

[0034] 3) 将上述步骤得到的生球进行焙烧后,得到成品球团。

[0035] 优选的,所述研磨的方式为高压辊磨;

[0036] 所述高压辊磨的辊压为6~7Mpa;

[0037] 所述高压辊磨的转速为18~22r/min

[0038] 所述高压辊磨的挤压辊速度为1.2~1.5m/s;

[0039] 所述研磨后的颗粒中,粒径小于0.074mm的占比为70%~90%。

[0040] 优选的,所述造球的方式为圆盘造球;

- [0041] 所述圆盘造球的倾角为 $45^{\circ}\sim 55^{\circ}$ ；
- [0042] 所述圆盘造球的转速为 $7\sim 8r/min$
- [0043] 所述圆盘造球的生产能力为 $55\sim 70t/h$ ；
- [0044] 所述生球的水分含量为 $9\%\sim 10\%$ ；
- [0045] 所述生球的直径为 $8\sim 18mm$ 。
- [0046] 优选的,所述焙烧的方式为竖炉焙烧；
- [0047] 所述焙烧的温度为 $1040\sim 1200^{\circ}C$ ；
- [0048] 所述焙烧的时间为 $30\sim 60min$ ；
- [0049] 所述竖炉焙烧的焙烧面积为 $10\sim 14m^2$ ；
- [0050] 所述竖炉焙烧的烘干床面积为 $23\sim 27m^2$ ；
- [0051] 所述竖炉焙烧的烘干床水平角度为 $38^{\circ}\sim 42^{\circ}$ 。
- [0052] 优选的,所述成品球团的抗压强度为 $2000\sim 3200N$ ；
- [0053] 所述成品球团的转鼓指数大于 $90\%$ ；
- [0054] 所述成品球团的抗磨指数为小于 $6\%$ 。
- [0055] 本发明提供了一种含有含铬型钒钛磁铁矿的球团,按原料质量百分比计,包括 $90\sim 98$ 重量份的含铬型钒钛磁铁矿、 $2.0\sim 10.0$ 重量份的硼镁矿以及 $1.5\sim 2.0$ 重量份的膨润土。与现有技术相比,本发明针对现有的使用含铬型钒钛磁铁矿为原料造球的球团,由于钒钛磁铁矿其矿物结构复杂,再加上含有 $Cr_2O_3$ ,对成品球团的性能影响较大。如果按照现有的焙烧制度进行焙烧,含 $Cr_2O_3$ 球团的抗压强度和抗粉化性能较差,不能适应高炉高强度冶炼的需求,而若要达到高炉高强度冶炼需求,则需要提高焙烧温度,从而造成成品球成本增加的难题。
- [0056] 本发明通过在含铬型钒钛磁铁矿中加入硼镁矿和膨润土,利用特定的组分配比,不仅在球团制备过程中加入了一定量的硼氧化物 ( $B_2O_3$ ),有利于降低焙烧温度,更利用硼镁矿特有的组成特点及其矿石结构,大大提高了硼氧化物在球团中的分散能力,进一步提高含  $TiO_2$ 和 $Cr_2O_3$ 球团的抗压强度和抗粉化性能,而且使得含硼物对炉渣性能的改善作用进一步增强,更有利于降低炉渣粘度。本发明提供的含有含铬型钒钛磁铁矿的球团,有利于降低球团生产成本和改善高炉高强度冶炼过程中炉渣的性能。
- [0057] 实验结果表明,本发明制备的成品球团的抗压强度大于 $2500N$ ,成品球团的转鼓指数大于 $90\%$ ,抗磨指数为小于 $6\%$ 。

## 附图说明

- [0058] 参见图1,图1为本发明提供的含有含铬型钒钛磁铁矿的球团的制备工艺流程简图。

## 具体实施方式

- [0059] 为了进一步理解本发明,下面结合实施例对本发明优选实施方案进行描述,但是应当理解,这些描述只是为进一步说明本发明的特征和优点,而不是对本发明权利要求的限制。

- [0060] 本发明所有原料,对其来源没有特别限制,在市场上购买的或按照本领域技术人

员熟知的常规方法制备的即可。

[0061] 本发明所用原料,对其纯度没有特别限制,本发明优选为工业纯或摩擦材料领域的常规纯度即可。

[0062] 本发明所有原料,其牌号和简称均属于本领域常规牌号和简称,每个牌号和简称在其相关用途的领域内均是清楚明确的,本领域技术人员根据牌号、简称以及相应的用途,能够从市售中购买得到或常规方法制备得到。

[0063] 本发明所有工艺中,其简称均属于本领域的常规简称,每个简称在其相关用途的领域内均是清楚明确的,本领域技术人员根据简称,能够理解其常规的工艺步骤。

[0064] 本发明提供了一种含有含铬型钒钛磁铁矿的球团,按原料质量百分比计,包括:

[0065] 含铬型钒钛磁铁矿 90~98重量份;

[0066] 硼镁矿 2.0~10.0重量份;

[0067] 膨润土 1.5~2.0重量份。

[0068] 本发明所述球团的定义和应用没有特别限制,以本领域技术人员熟知的球团的定义和应用即可,本领域技术人员可以根据实际生产情况、产品要求以及质量控制等因素进行选择,本发明所述球团特指用于高炉冶炼的球团矿。

[0069] 本发明所述含铬型钒钛磁铁矿的加入量优选为90~98重量份,更优选为91~97重量份,更优选为93~95重量份。本发明原则上对所述含铬型钒钛磁铁矿的具体组成没有特别限制,本领域技术人员可以根据实际生产情况、产品要求以及质量控制等因素进行选择和调整,本发明为更好的保证含有含铬型钒钛磁铁矿的球团的性能,所述含铬型钒钛磁铁矿优选包括红格矿,更具体的,所述含铬型钒钛磁铁矿中优选含有Fe、FeO、TiO<sub>2</sub>、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>,以及余量的杂质。其中,所述Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的含量优选为0.4%~2.0%,更优选为0.6%~1.8%,更优选为0.8%~1.6%,更优选为1.0%~1.4%。所述TiO<sub>2</sub>的含量优选为9%~13%,更优选为9.5%~12.5%,更优选为10%~12%,更优选为10.5%~11.5%。所述V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>的含量优选为0.4%~0.8%,更优选为0.45%~0.75%,更优选为0.5%~0.7%,更优选为0.55%~0.65%。所述FeO的含量优选为25%~33%,更优选为26%~32%,更优选为27%~31%,更优选为28%~30%。所述含铬型钒钛磁铁矿的TFe含量优选为51%~60%,更优选为52%~59%,更优选为53%~58%,更优选为54%~56%。

[0070] 本发明所述硼镁矿的加入量优选为2.0~10.0重量份,更优选为3.0~9.0重量份,更优选为4.0~8.0重量份,更优选为5.0~7.0重量份。本发明原则上对所述硼镁矿的具体组成没有特别限制,本领域技术人员可以根据实际生产情况、产品要求以及质量控制等因素进行选择和调整,本发明为更好的提高含有含铬型钒钛磁铁矿的球团的抗压强度和抗粉化性能,降低焙烧温度以及更好的改善高炉高强度冶炼过程中炉渣的性能,所述硼镁矿中的B含量优选为1%~10%,更优选为3%~8%,更优选为5%~6%。所述硼镁矿中的MgO含量优选为15%~50%,更优选为20%~45%,更优选为25%~40%,更优选为30%~35%。所述硼镁矿中的MnO含量优选为0.5%~5%,更优选为1.5%~4%,更优选为2.5%~3%。

[0071] 本发明所述硼镁矿中优选还包括SiO<sub>2</sub>、CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和Fe,以及余量的杂质。本发明原则上对所述硼镁矿的上述物质的含量没有特别限制,本领域技术人员可以根据实际生产情况、产品要求以及质量控制等因素进行选择和调整,本发明为更好的提高含有含铬型钒钛

磁铁球的抗压强度和抗粉化性能,降低焙烧温度以及更好的改善高炉冶炼过程中炉渣的性能,所述SiO<sub>2</sub>的含量优选为5%~15%,更优选为7%~13%,更优选为9%~11%。所述硼镁矿中,CaO的含量优选为2%~8%,更优选为3%~7%,更优选为4%~6%。所述硼镁矿中,Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的含量优选为1%~5%,更优选为1.5%~4.5%,更优选为2%~4%,更优选为2.5%~3.5%。

[0072] 本发明所述膨润土的加入量优选为1.5~2.0重量份,更优选为1.6~1.9重量份,更优选为1.7~1.8重量份。本发明原则上对所述膨润土的具体组成没有特别限制,本领域技术人员可以根据实际生产情况、产品要求以及质量控制等因素进行选择 and 调整,本发明为更好的提高含有含铬型钒钛磁铁球的抗压强度和抗粉化性能,降低焙烧温度以及更好的改善高炉冶炼过程中炉渣的性能,所述膨润土优选含有20%~60%的SiO<sub>2</sub>、2%~5%的CaO、2%~5%的MgO和12%~18%的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,以及余量的杂质。其中,所述SiO<sub>2</sub>的含量优选为20%~60%,更优选为25%~55%,更优选为30%~50%,更优选为35%~45%。所述CaO的含量优选为2%~5%,更优选为2.5%~4.5%,更优选为3%~4%。所述MgO的含量优选为2%~5%,更优选为2.5%~4.5%,更优选为3%~4%。所述Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的含量优选为12%~18%,更优选为13%~17%,更优选为14%~16%。

[0073] 本发明原则上对所述膨润土的其他指标没有特别限制,本领域技术人员可以根据实际生产情况、产品要求以及质量控制等因素进行选择 and 调整,本发明为更好的提高含有含铬型钒钛磁铁球的抗压强度和抗粉化性能,降低焙烧温度以及更好的改善高炉冶炼过程中炉渣的性能,所述膨润土的胶质价优选为60~65mlg<sup>-1</sup>,更优选为61~64 mlg<sup>-1</sup>,更优选为62~63mlg<sup>-1</sup>。所述膨润土的膨胀倍数优选为40~45 mlg<sup>-1</sup>,更优选为41~44mlg<sup>-1</sup>,更优选为42~43mlg<sup>-1</sup>。所述膨润土的吸蓝量优选为25~40g(100g)<sup>-1</sup>,更优选为27~38g(100g)<sup>-1</sup>,更优选为30~35g(100g)<sup>-1</sup>。

[0074] 本发明优选采用了上述特定组成的硼镁矿不仅能够在球团制备过程中加入了一定量的硼氧化物(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>),有利于降低焙烧温度,更利用硼镁矿特有的组成特点及其矿石结构,大大提高了硼氧化物在球团中的分散能力;同时其中的MgO可明显改善球团矿的高温冶金性能,可使球团矿还原膨胀率降低,且随着其添加量的增加,球团矿的还原膨胀率降低明显,另一方面,生产实践表明,炉渣中保证适宜的MgO含量能抑制碱金属在炉内的循环富集,是提高炉渣排碱与脱硫能力的一项有效措施,MgO能降低高炉渣的熔点和粘度;而且MnO随球团进入高炉冶炼,炉渣中MnO含量增加,炉渣粘度会下降,有利于改善炉渣的性能。再结合特定含量的膨润土进行配合使用,利用特定的组分配比,从而更好的提高含铬型钒钛磁铁球的抗压强度和抗粉化性能,进一步降低球团生产成本和改善高炉高强度冶炼过程中炉渣的性能。

[0075] 本发明还提供了一种含有含铬型钒钛磁铁球的制备方法,包括以下步骤:

[0076] 1) 将含铬型钒钛磁铁矿和硼镁矿经过研磨后,与膨润土进行混合后,得到混合物;

[0077] 2) 将上述步骤得到的混合物和水进行造球后,得到生球;

[0078] 3) 将上述步骤得到的生球进行焙烧后,得到成品球团。

[0079] 本发明上述含有含铬型钒钛磁铁球的制备方法中,关于原料、比例以及其他参数的选择和优选原则与前述含有含铬型钒钛磁铁球的球团中的原料、比例以及其他参数的选择和优选原则均一致,在此不再一一赘述。



[0080] 本发明首先将含铬型钒钛磁铁矿和硼镁矿经过研磨后,与膨润土进行混合后,得到混合物。

[0081] 本发明原则上对所述研磨的过程和参数没有特别限制,本领域技术人员可以根据实际生产情况、产品要求以及质量控制等因素进行选择 and 调整,本发明为更好的提高含有含铬型钒钛磁铁矿的球团的抗压强度和抗粉化性能,降低焙烧温度以及更好的改善高炉冶炼过程中炉渣的性能,所述研磨的方式优选为高压辊磨。本发明所述研磨的设备优选为型号为GM140-100的高压辊磨机。本发明所述高压辊磨的辊压优选为6~7Mpa,更优选为6.2~6.8Mpa,更优选为6.4~6.6Mpa。所述高压辊磨的转速优选为18~22r/min,更优选为18.5~21.5r/min,更优选为19~21r/min,更优选为19.5~20.5r/min。所述高压辊磨的挤压辊速度优选为1.2~1.5m/s,更优选为1.25~1.45m/s,更优选为1.3~1.4m/s。本发明所述研磨后的颗粒中,优选粒径小于0.074mm的颗粒占比优选为70%~90%,其中粒径更优选为0.06mm,更优选为0.045mm;占比更优选为73%~88%,更优选为75%~85%,更优选为77%~83%。

[0082] 本发明随后将上述步骤得到的混合物和水进行造球后,得到生球。

[0083] 本发明原则上对所述造球的过程和参数没有特别限制,本领域技术人员可以根据实际生产情况、产品要求以及质量控制等因素进行选择 and 调整,本发明为更好的提高含有含铬型钒钛磁铁矿的球团的抗压强度和抗粉化性能,降低焙烧温度以及更好的改善高炉冶炼过程中炉渣的性能,所述造球的方式优选为圆盘造球。本发明所述圆盘造球的倾角优选为45°~55°,更优选为47°~53°,更优选为49°~51°。所述圆盘造球的转速优选为7~8r/min,更优选为7.2~7.8r/min,更优选为7.4~7.6r/min。所述圆盘造球的生产能力优选为55~70t/h,更优选为57~68t/h,更优选为60~65t/h。

[0084] 本发明经过上述步骤得到了生球,本发明原则上对所述生球的参数没有特别限制,以本发明上述制备过程进行制备得到即可,本领域技术人员可以根据实际生产情况、产品要求以及质量控制等因素进行选择 and 调整,本发明为更好的提高含有含铬型钒钛磁铁矿的球团的抗压强度和抗粉化性能,降低焙烧温度以及更好的改善高炉冶炼过程中炉渣的性能,所述生球的水分含量优选为9%~10%,更优选为9.2%~9.8%,更优选为9.4%~9.6%。所述生球的直径优选为8~18mm,更优选为10~16mm,更优选为12~14mm。

[0085] 本发明最后将上述步骤得到的生球进行焙烧后,得到成品球团。

[0086] 本发明原则上对所述焙烧的过程和参数没有特别限制,本领域技术人员可以根据实际生产情况、产品要求以及质量控制等因素进行选择 and 调整,本发明为更好的提高含有含铬型钒钛磁铁矿的球团的抗压强度和抗粉化性能,降低焙烧温度以及更好的改善高炉冶炼过程中炉渣的性能,所述焙烧的方式优选为竖炉焙烧。本发明所述焙烧的温度优选为1040~1200℃,更优选为1060~1180℃,更优选为1080~1160℃,更优选为1100~1140℃。所述焙烧的时间优选为30~60min,更优选为35~55min,更优选为40~50min。所述竖炉焙烧的焙烧面积优选为10~14m<sup>2</sup>,更优选为11~13m<sup>2</sup>,更优选为12~14m<sup>2</sup>。所述竖炉焙烧的烘干床面积优选为23~27m<sup>2</sup>,更优选为23.5~26.5m<sup>2</sup>,更优选为24~26m<sup>2</sup>,更优选为24.5~25.5m<sup>2</sup>。所述竖炉焙烧的烘干床水平角度优选为38°~42°,更优选为38.5°~41.5°,更优选为39°~41°,更优选为39.5°~40.5°。

[0087] 本发明经过上述步骤得到了成品球团(球团),本发明原则上对所述球团的参数没

有特别限制,以本发明上述制备过程进行制备得到即可,本领域技术人员可以根据实际生产情况、产品要求以及质量控制等因素进行选择和调整,本发明提供的球团具有更好的抗压强度和抗粉化性能,能够降低焙烧温度以及更好的改善高炉冶炼过程中炉渣的性能,所述成品球团的抗压强度可以为2000~3200N,或者 2500~3200N,或者为2700~3200N,或者为2900~3200N。所述成品球团的转鼓指数可以大于90%,也可以大于等于92%,也可以大于等于 95%。所述成品球团的抗磨指数优选为小于6%,也可以小于等于5%,也可以小于等于3%。

[0088] 参见图1,图1为本发明提供的含有含铬型钒钛磁铁矿的球团的制备工艺流程简图。

[0089] 本发明上述步骤提供了一种可提高抗粉化性能的含有含铬型钒钛磁铁矿的球团及其制备方法,通过在含铬型钒钛磁铁矿中加入硼镁矿和膨润土,利用特定的组分配比,再结合特定组成含量的硼镁矿和膨润土,不仅在球团制备过程中加入了一定量的硼氧化物( $B_2O_3$ ),有利于降低焙烧温度,更利用硼镁矿特有的组成特点及其矿石结构,大大提高了硼氧化物在球团中的分散能力。同时,本发明还采用了特有的制备过程,通过对研磨、造球和焙烧过程的参数控制,进一步提高含 $Cr_2O_3$ 球团的抗压强度和抗粉化性能,而且使得球团对炉渣性能的改善作用进一步增强,更有利于降低炉渣粘度。本发明提供的含有含铬型钒钛磁铁矿的球团,有利于降低球团生产成本和改善高炉高强度冶炼过程中炉渣的性能。

[0090] 实验结果表明,本发明制备的成品球团的抗压强度大于2500N,成品球团的转鼓指数大于90%,抗磨指数为小于6%。采用本发明的成品球团,焙烧温度降低了100~200℃

[0091] 为了进一步说明本发明,以下结合实施例对本发明提供的一种含有含铬型钒钛磁铁矿的球团及其制备方法进行详细描述,但是应当理解,这些实施例是在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,只是为进一步说明本发明的特征和优点,而不是对本发明权利要求的限制,本发明的保护范围也不限于下述的实施例。

[0092] 实施例1

[0093] 含钒、钛、铬钒钛铁精矿、硼镁矿进行烘干,经高压辊磨后加入粘结剂膨润土造球,经筛分后入竖炉焙烧,排出成品球。

[0094] 物料配比:含钒、钛、铬铁精矿96份,膨润土2份,硼镁矿2份。

[0095] 参见表1,表1为本发明实施例采用的含钒、钛、铬钒钛精矿的成分分析。

[0096] 表1

[0097]

TFe	FeO	TiO <sub>2</sub>	Cr	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
54.11%	27.98%	11.71%	0.59%	0.574%

[0098] 参见表2,表2为本发明实施例采用的硼镁矿的成分分析。

[0099] 表2

[0100]

B	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	MnO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TFe
5.50%	4.0%	6.39%	17.73%	1.53	0.92%	0.25%

[0101] 参见表3,表3为本发明实施例采用的膨润土的成分分析。

[0102] 表3

[0103]	SiO <sub>2</sub> /%	CaO/%	MgO/%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /%	胶质价 /mlg <sup>-1</sup>	膨胀倍 /mlg <sup>-1</sup>	吸蓝量 /g(100g) <sup>-1</sup>
	54.73	3.08	3.42	14.66	62.0	41.0	29.50

[0104] 高压辊磨参数:挤压辊直径为1200mm,挤压辊宽度为500mm;

[0105] 造球参数:圆盘造球机直径6000mm,圆盘的深度为700mm,生球水分控制8.5%,倾角50°。

[0106] 焙烧参数:竖炉焙烧面积12m<sup>2</sup>,烘干床面积25.5m<sup>2</sup>,烘干床水平角度40°,焙烧温度1200℃。

[0107] 对本发明实施例1制备的成品球进行检测,其指标为:抗压强度, 2604N,转鼓94.17%,抗磨5.5%。

[0108] 实施例2

[0109] 含钒、钛、铬钒钛铁精矿、硼镁矿进行烘干,经高压辊磨后加入粘结剂膨润土造球,经筛分后入竖炉焙烧,排出成品球。

[0110] 物料配比:含钒、钛、铬铁精矿94份,膨润土2份,硼镁矿4份。

[0111] 高压辊磨参数:挤压辊直径为1200mm,挤压辊宽度为500mm;

[0112] 造球参数:圆盘造球机直径6000mm,圆盘的深度为700mm,生球水分控制8.5%,倾角50°。

[0113] 焙烧参数:竖炉焙烧面积12m<sup>2</sup>,烘干床面积25.5m<sup>2</sup>,烘干床水平角度40°,焙烧温度1180℃。

[0114] 对本发明实施例2制备的成品球进行检测,其指标为:抗压强度, 2584N,转鼓93.68%,抗磨5.6%。

[0115] 实施例3

[0116] 含钒、钛、铬钒钛铁精矿、硼镁矿进行烘干,经高压辊磨后加入粘结剂膨润土造球,经筛分后入竖炉焙烧,排出成品球。

[0117] 物料配比:含钒、钛、铬铁精矿90份,膨润土2份,硼镁矿8份。

[0118] 高压辊磨参数:挤压辊直径为1200mm,挤压辊宽度为500mm;

[0119] 造球参数:圆盘造球机直径6000mm,圆盘的深度为700mm,生球水分控制8.5%,倾角50°。

[0120] 焙烧参数:竖炉焙烧面积12m<sup>2</sup>,烘干床面积25.5m<sup>2</sup>,烘干床水平角度40°,焙烧温度1100℃。

[0121] 对本发明实施例3制备的成品球进行检测,其指标为:成品球指标:抗压强度, 2511N,转鼓92.15%,抗磨5.8%。

[0122] 对比例1

[0123] 含钒、钛、铬的钒钛精矿进行烘干,经高压辊磨后加入粘结剂膨润土造球,经筛分后入竖炉焙烧,排出成品球。

[0124] 物料配比:含钒、钛、铬精矿98份,膨润土2份。

[0125] 造球参数:圆盘造球机直径6000mm,生球水分控制8.5%,倾角 50°。

[0126] 焙烧参数:竖炉焙烧面积12m<sup>2</sup>,烘干床面积25.5m<sup>2</sup>,烘干床水平角度40°,焙烧温度

1250℃。

[0127] 对本发明对比例制备的成品球进行检测,其指标:抗压强度, 2018N,转鼓84.54%,抗磨10.2%。

[0128] 以上对本发明提供的一种可提高抗粉化性能的含有含铬型钒钛磁铁矿的球团及其制备方法进行了详细的介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想,包括最佳方式,并且也使得本领域的任何技术人员都能够实践本发明,包括制造和使用任何装置或系统,和实施任何结合的方法。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。本发明专利保护的的范围通过权利要求来限定,并可包括本领域技术人员能够想到的其他实施例。如果这些其他实施例具有不是不同于权利要求文字表述的结构要素,或者如果它们包括与权利要求的文字表述无实质差异的等同结构要素,那么这些其他实施例也应包含在权利要求的范围内。

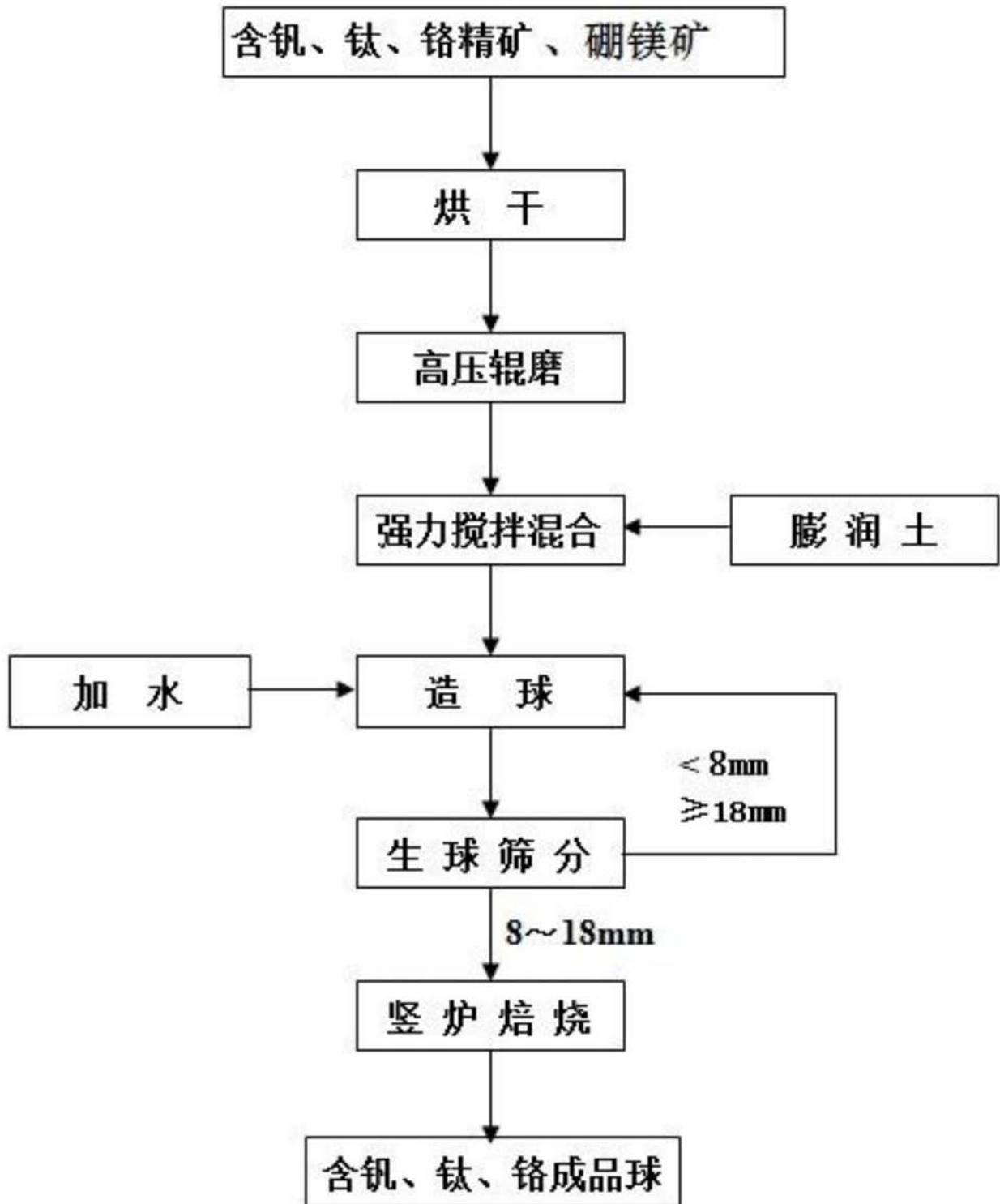


图1