



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111960835 A

(43) 申请公布日 2020.11.20

(21) 申请号 202010883788.0

(22) 申请日 2020.08.28

(71) 申请人 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 齐建玲 秦洁 李占军 李里

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通  
合伙) 51124

代理人 伍云萍

(51) Int. Cl.

C04B 35/66 (2006.01)

C04B 35/622 (2006.01)

C04B 35/634 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料及其制备和  
使用方法

(57) 摘要

本发明属于冶金技术领域,具体涉及一种降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料及其制备和使用方法。针对电炉镁碳砖容易氧化,使用寿命低的问题,本发明提供了一种降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料,组成包括:按重量份数计,废旧高铝砖31~35份、提钒污泥54~59份、铁屑10~15份、结合剂1.65~2.05份。本发明还提供了上述勾缝料的制备和使用方法,在电炉水冷壁之间的缝隙中填充该勾缝料,能够降低电炉镁碳砖氧化,电炉尾部镁碳砖的C含量能够保持在9.3%~10.5%,提高镁碳砖使用寿命,降低电炉冶炼成本。本发明为提高电炉的使用寿命提供了一种全新的方式,具有很好的实用价值。

1.降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料,其特征在于,组成包括:按重量份数计,废旧高铝砖31~35份、提钒污泥54~59份、铁屑10~15份、结合剂1.65~2.05份。

2.根据权利要求1所述的降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料,其特征在于:所述的废旧高铝砖为 $Al_2O_3$ 含量68.07%~74.77%的高铝砖。

3.根据权利要求1所述的降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料,其特征在于:所述的废旧高铝砖粒度在0.074mm~2mm之间质量占比 $\geq 80\%$ ,0.074mm以下质量占比 $\leq 17\%$ 。

4.根据权利要求1所述的降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料,其特征在于:所述的提钒污泥中TFe含量为78.58~83.70%,MFe含量为48.30~53.67%,水分 $\leq 1\%$ 。

5.根据权利要求1所述的降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料,其特征在于:所述的铁屑粒度 $\leq 4mm$ 。

6.根据权利要求1所述的降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料,其特征在于:所述的结合剂组成包括:按重量份数计,变性淀粉1.5~1.8份、黄原胶0.02~0.05份、聚丙烯酰胺0.13~0.2份。

7.权利要求1-6任一项所述的降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:取废旧高铝砖31~35份、提钒污泥54~59份、铁屑10~15份、结合剂1.65~2.05份,干混搅拌3~5min,再加入7~9%水,混合4~7min。

8.权利要求1-6任一项所述的降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:在电炉砌筑时,将所述勾缝料填充入电炉的两块水冷壁缝隙间。

9.根据权利要求8所述的降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料的使用方法,其特征在于:所述勾缝料需要在制成后2h内使用完毕。

## 降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料及其制备和使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于冶金技术领域,具体涉及一种降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料及其制备和使用方法。

### 背景技术

[0002] 镁碳砖具有熔化性温度高、抗炉渣侵蚀能力强、抗热震性能好、导热系数高等优点,广泛应用于炼钢电炉和转炉等冶金高温设备。由于碳容易氧化,气氛是影响镁碳砖使用寿命的一个重要因素。对攀钢某间断式电炉镁碳砖残砖取样分析发现,镁碳砖尾部靠近水冷壁处由氧化脱碳现象,特别是两块水冷炉壁间隙处镁碳砖中碳含量由新砖的14%降低到3%以下,严重的影响了电炉的使用寿命。

[0003] 目前,针对电炉尾部镁碳砖氧化造成的使用寿命短的问题还没有有效的解决措施,仅能在镁碳砖氧化后采取更换新的镁碳砖的方式,该方法费时费力,严重影响生产效率,也无法从根本上解决问题。

[0004] 攀钢电炉、转炉、加热炉等各种炉窑每年会产生大量的废旧镁碳砖、高铝砖等耐火砖。目前,对于这些废旧的镁碳砖、高铝砖一般都是经过破碎、筛选等简单预处理后,销售给耐材厂,由耐材厂加工成不同粒级的物料,生产耐材产品。除直接外卖处理以外,目前还开发了一些关于废旧镁碳砖等物料的回收利用方法。专利CN11172348A公开了一种炼钢转炉废旧镁碳砖资源化利用的方法,该方法将废旧镁碳砖破碎后与白云石粉和菱镁石粉混合,加入粘结剂和水压制成团块,用来部分替代或完全替代溅渣镁球,起到对转炉进行溅渣护炉的效果。

[0005] 另一方面,车床、钻床及铣床等加工过程中会产生废铁屑,蓬松,油污含量大,易污染环境,外卖价格低。攀钢提钒炼钢每年产生约5万吨提钒污泥,铁含量高,TFE含量约80%左右,MFe含量约50%左右。专利CN102251068A公开了一种提钒冷却剂及其制备方法,将提钒污泥、铁精矿、氧化铁皮按一定配比加入粘结剂和水压制成团块,主要用于攀钢转炉提钒时降低钢水温度,避免钢水中碳氧化,同时回收提钒污泥中的铁元素。

[0006] 目前,还未见有采用废旧高铝砖与提钒污泥制备勾缝料来降低电炉镁碳砖氧化的报道。

### 发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题为:电炉镁碳砖容易氧化,使用寿命低的问题。

[0008] 本发明解决上述技术问题的技术方案为:提供一种降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料。该勾缝料的组成包括:按重量份数计,废旧高铝砖31~35份、提钒污泥54~59份、铁屑10~15份、结合剂1.65~2.05份。

[0009] 其中,上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料中,所述的废旧高铝砖为 $Al_2O_3$ 含量68.07%~74.77%的高铝砖。

[0010] 其中,上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料中,所述的废旧高铝砖粒度在0.074mm~

2mm之间质量占比 $\geq 80\%$ ,0.074mm以下质量占比 $\leq 17\%$ 。

[0011] 其中,上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料中,所述的提钒污泥中TFe含量为78.58~83.70%,MFe含量为48.30~53.67%,水分 $\leq 1\%$ 。

[0012] 其中,上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料中,所述的铁屑粒度 $\leq 4\text{mm}$ 。

[0013] 其中,上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料中,所述的结合剂组成包括:按重量份数计,变性淀粉1.5~1.8份、黄原胶0.02~0.05份、聚丙烯酰胺0.13~0.2份。

[0014] 本发明还提供了一种上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料的制备方法,包括以下步骤:取废旧高铝砖31~35份、提钒污泥54~59份、铁屑10~15份、结合剂1.65~2.05份,干混搅拌3~5min,再加入7~9%水,混合4~7min。

[0015] 本发明还提供了一种上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料的使用方法,包括以下步骤:在电炉砌筑时,将所述勾缝料填充入电炉的两块水冷壁缝隙间。

[0016] 其中,上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料的使用方法中,所述勾缝料需要在制成后2h内使用完毕。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0018] 本发明提供了一种降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料,通过将废旧镁碳砖、废铁屑、提钒污泥等废弃原料进行合理的配比,制备成勾缝料填充入电炉的两块水冷壁缝隙间,能阻碍空气中的氧进入镁碳砖中,同时由于勾缝料中的成分会消耗一定氧气,进一步减少进入镁碳砖中的氧气,使得氧化速度大为减缓,电炉尾部镁碳砖的C含量能够保持在9.3%~10.5%,提高镁碳砖使用寿命,降低电炉冶炼成本。本发明的勾缝料专用于电炉中,防止镁碳砖氧化,为提高电炉的使用寿命提供了一种全新的方式,具有很好的实用价值。

### 具体实施方式

[0019] 本发明提供了一种降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料,组成包括:按重量份数计,废旧高铝砖31~35份、提钒污泥54~59份、铁屑10~15份、结合剂1.65~2.05份。

[0020] 本发明特别的采用了废旧高铝砖、提钒污泥、铁屑和结合剂制备勾缝料,用于填充电炉的水冷壁之间的缝隙。采用上述原料制备勾缝料,材料本身能够填充两块水冷壁之间的空隙,使得进入电炉镁碳砖中的空气量减少;勾缝料中的MFe氧化还能够消耗一部分空气中的氧气,MFe氧化后体积增加,能够进一步减少勾缝料内部的缝隙。

[0021] 本发明的勾缝料在填充时由下往上填充,填充密实,与水冷壁等厚,表面平滑,为了防止勾缝料结块,粘结性能下降,勾缝料最好在制成后2h内使用完毕。

[0022] 其中,废旧高铝砖产量丰富,来源广,成本低。用Factsage热力学软件计算在2000℃以下 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 和 $\text{MgO}$ 可以形成镁铝尖晶石( $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ ),具有非常高的耐火度的以 $\text{MgO}$ 为主的 $\text{MgO} \sim \text{MgAl}_2\text{O}_4$ ,耐火度高,可提高使用寿命,不会被炉渣熔化进入渣相。

[0023] 其中,上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料中,所述的废旧高铝砖为 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 含量68.07%~74.77%的高铝砖。

[0024] 粒度大小与勾缝料的效果息息相关,粒度过大,勾缝料强度降低,气孔率(空隙)大;粒度过细,干混灰尘大,结合剂使用量大,这些都会降低勾缝料填充效果。本发明经过大量的筛选试验确定,所述的废旧高铝砖粒度在0.074mm~2mm之间质量占比 $\geq 80\%$ ,0.074mm以下质量占比 $\leq 17\%$ 时效果最好。

[0025] 其中,上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料中,所述的提钒污泥中TFe含量为78.58~83.70%,MFe含量为48.30~53.67%,水分 $\leq 1\%$ 。

[0026] 本发明采用的提钒污泥中,由于MFe、FeO和Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>密度分别为7.87t/m<sup>3</sup>、5.7t/m<sup>3</sup>和5.24t/m<sup>3</sup>,MFe的氧化是体积增大的过程,提钒污泥铁含量高,作为水冷炉壁之间间隙勾缝料,进一步降低气孔率,减少空气渗透。

[0027] 此外,由于原始的提钒污泥的粒度较细,填充效果不好,本发明在勾缝料中还特别的加入了铁屑,铁屑来自于车床、钻床或铣床或锯床加工金属铁或者钢产生的,基本上全部是MFe,来源广,价格低廉。采用铁屑主要对提钒污泥的粒径进行调整,本发明综合考虑到结合剂添加量成本和勾缝料抗压强度、气孔率等,采用铁屑调整提钒污泥的粒径(如表1所示),通过适宜的配比,得到抗压强度较高成型(20KN成型压力条件下干燥后抗压强度可达到53Mpa),气孔率较低(13.95%)的勾缝料。

[0028] 表1提钒污泥和铁屑+提钒污泥粒度组成

粒度范围	>2mm	0.15~2mm	0.074~0.15mm	<0.074
提钒污泥粒度/%	0~0.13	24.22~26.86	52.31~54.55	19.57~22.23
铁屑+提钒污泥粒度/%	15.73~21.84	19.98~21.55	41.81~45.08	16.35~17.63

[0030] 其中,上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料中,所述的铁屑粒度 $\leq 4\text{mm}$ 。

[0031] 另一方面,本发明使用铁屑还可以利用铁氧化填充勾缝料内部空隙,减少空气渗入量。

[0032] 在本发明明确了勾缝料的主要原料之后,再根据原料特性专门选择了配合使用的结合剂。采用变性淀粉使物料表面发粘,使铁屑颗粒与废旧高铝砖不致于因密度差别太大发生搅拌不均匀现象;采用黄原胶能够排除铁屑表面油污,减少油污对水分的排斥;采用聚丙烯酰胺和变性淀粉能够降低废旧高铝砖中Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>与铁屑、提钒污泥中MFe、FeO等含铁物质之间的润湿角,提高勾缝料强度。再经过大量筛选试验后,本发明确定了结合剂组成包括:按重量份数计,变性淀粉1.5~1.8份、黄原胶0.02~0.05份、聚丙烯酰胺0.13~0.2份。

[0033] 本发明还提供了一种上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料的制备方法,包括以下步骤:取废旧高铝砖31~35份、提钒污泥54~59份、铁屑10~15份、结合剂1.65~2.05份,干混搅拌3~5min,再加入7~9%水,混合4~7min。

[0034] 本发明还提供了一种上述降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料的使用方法,包括以下步骤:在电炉砌筑时,将所述勾缝料填充入电炉的两块水冷壁缝隙间。

[0035] 下面将通过实施例对本发明的具体实施方式做进一步的解释说明,但不表示将本发明的保护范围限制在实施例所述范围内。

[0036] 实施例1使用本发明勾缝料降低电炉镁碳砖氧化

[0037] 在实验室5KVA直流电弧炉砌筑时,采用破碎废旧高铝砖32份,提钒污泥55份,锯床铁屑13份、变性淀粉1.6份,黄原胶0.03份,聚丙烯酰胺0.15份,使用小型砂浆搅拌机干混5min,加水7%,湿混5min,制备成勾缝料;

[0038] 本实施例中的破碎废旧高铝砖中Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量为73.55%,粒径为0.074mm~2mm之间质量占比84.1%,0.074mm以下质量占比15.3%。

[0039] 提钒污泥中TFe含量为79.38%,MFe含量为51.22%。粒径: $\geq 2\text{mm}$ 质量占比0%,0.15mm~2mm质量占比25.48%,0.074mm~0.15mm质量占比53.67%, $\leq 0.074$ 质量占比

20.85%。

[0040] 在水冷壁的缝隙间填充勾缝料,冶炼10天后拆出镁碳砖检测镁碳砖尾部碳含量,C含量为10.07%~10.5%。

[0041] 实施例2使用本发明勾缝料降低电炉镁碳砖氧化

[0042] 在实验室5KVA直流电弧炉砌筑时,采用破碎废旧高铝砖31份,提钒污泥58份,锯床铁屑11份、变性淀粉1.6份,黄原胶0.03份,聚丙烯酰胺0.15份,使用小型砂浆搅拌机干混5min,加水7%,湿混5min,制备成勾缝料;

[0043] 本实施例中的破碎废旧高铝砖中 $Al_2O_3$ 含量为70.39%,粒径为0.074mm~2mm之间质量占比82.9%,0.074mm以下质量占比14.3%。

[0044] 提钒污泥中TFe含量为82.98%,MFe含量为52.731%,粒径: $\geq 2mm$ 质量占比0.09%,0.15mm~2mm质量占比26.53%,0.074mm~0.15mm质量占比53.48%, $\leq 0.074$ 质量占比19.9%。

[0045] 在水冷壁的缝隙间填充勾缝料,冶炼10天后拆出镁碳砖检测镁碳砖尾部碳含量,C含量为9.5%~10.1%。

[0046] 实施例3使用本发明勾缝料降低电炉镁碳砖氧化

[0047] 在实验室5KVA直流电弧炉砌筑时,采用破碎废旧高铝砖35份,提钒污泥54份,锯床铁屑11份、变性淀粉1.6份,黄原胶0.03份,聚丙烯酰胺0.15份,使用小型砂浆搅拌机干混5min,加水7%,湿混5min,制备成勾缝料;

[0048] 本实施例中的破碎废旧高铝砖中 $Al_2O_3$ 含量为69.57%,粒径为0.074mm~2mm之间质量占比80.41%,0.074mm以下质量占比16.44%。

[0049] 提钒污泥中TFe含量为81.61%,MFe含量为49.91%,粒径: $\geq 2mm$ 质量占比0%,0.15mm~2mm质量占比24.57%,0.074mm~0.15mm质量占比53.41%, $\leq 0.074$ 质量占比22.02%。

[0050] 在水冷壁的缝隙间填充勾缝料,冶炼10天后拆出镁碳砖检测镁碳砖尾部碳含量,C含量为9.3%~9.7%。

[0051] 对比例1采用现有的电炉冶炼

[0052] 在实验室5KVA直流电弧炉砌筑时,水冷壁之间、水冷壁与镁碳砖之间不填充任何物料,冶炼10天后拆出镁碳砖检测镁碳砖尾部碳含量,C含量为0.5%~2.9%。

[0053] 对比例2填充其他的勾缝料冶炼

[0054] 在实验室5KVA直流电弧炉砌筑时,水冷壁之间填充高炉用勾缝料,冶炼10天后拆出镁碳砖检测镁碳砖尾部碳含量,C含量为5.9~6.7%。

[0055] 对比例2与实施例1相比,水冷壁之间填充高炉勾缝料,得到的水冷壁缝隙处镁碳砖尾部碳含量为5.9~6.7%。

[0056] 对比例3填充其他的勾缝料冶炼

[0057] 在实验室5KVA直流电弧炉砌筑时,采用破碎废旧高铝砖40份,提钒污泥40份,锯床铁屑20份、变性淀粉1.6份,黄原胶0.03份,聚丙烯酰胺0.15份,使用小型砂浆搅拌机干混5min,加水7%,湿混5min,制备成勾缝料;

[0058] 在水冷壁的缝隙间填充勾缝料,冶炼10天后拆出镁碳砖检测镁碳砖尾部碳含量,C含量为6.3%~7.1%。

[0059] 在水冷壁的缝隙间填充勾缝料,冶炼10天后拆出镁碳砖检测镁碳砖尾部碳含量,C含量为6.3%~7.1%。

[0060] 对比例4填充其他的勾缝料冶炼

[0061] 在实验室5KVA直流电弧炉砌筑时,采用破碎废旧高铝砖35份,提钒污泥54份,锯床铁屑11份、变性淀粉1.3份,聚乙烯醇0.4份,使用小型砂浆搅拌机干混5min,加水7%,湿混5min,制备成勾缝料;

[0062] 在水冷壁的缝隙间填充勾缝料,冶炼10天后拆出镁碳砖检测镁碳砖尾部碳含量,C含量为6.8%~7.9%。

[0063] 由实施例和对比例可看出,本发明提供了一种降低电炉镁碳砖氧化的勾缝料,通过在电炉水冷壁之间的缝隙中填充本发明特制的勾缝料,能够防止电炉镁碳砖氧化,从根本上提升了电炉的使用寿命。本发明操作原理简单,成本低,具有显著的经济效益。