



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101804456 A

(43) 申请公布日 2010.08.18

(21) 申请号 201010141774.8

(22) 申请日 2010.04.08

(71) 申请人 攀枝花学院

地址 617000 四川省攀枝花市东区机场路
10号

(72) 发明人 李亮 姚牧

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所 51124

代理人 武森涛

(51) Int. Cl.

B22D 41/02 (2006.01)

C04B 35/66 (2006.01)

C04B 35/622 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

无碳免烧砖及其生产方法

(57) 摘要

本发明涉及无碳免烧砖及其生产方法,属于无机材料领域。本发明所解决的技术问题是提供了一种使用寿命更高的无碳免烧砖。本发明无碳免烧砖由下述重量配比的原料制备而成:耐火骨料60~80份,耐火粉料13~32份,活性 α - Al_2O_3 粉7~15份,适量结合剂;其中,所述的耐火骨料为刚玉;所述耐火粉料为镁砂粉与刚玉粉的混合物,镁砂粉为3~7份,刚玉粉为10~25份;所述结合剂为 MgCl_2 溶液。本发明无碳免烧砖相比现有产品,其耐压强度更高,体积密度更大,并降低了气孔率,使产品的整体使用稳定性和抗渣侵蚀性能得到提高,从而提高了产品的使用寿命。

1. 无碳免烧砖,其特征在于由下述重量配比的原料制备而成:耐火骨料 60 ~ 80 份,耐火粉料 13 ~ 32 份,活性 α - Al_2O_3 粉 7 ~ 15 份,适量结合剂;其中,所述的耐火骨料为刚玉;所述耐火粉料为镁砂粉与刚玉粉的混合物,镁砂粉为 3 ~ 7 份,刚玉粉为 10 ~ 25 份;所述结合剂为 MgCl_2 溶液。

2. 根据权利要求 1 所述的无碳免烧砖,其特征在於:所述耐火骨料的粒最大粒度为 4 ~ 6mm,耐火骨料的颗粒级配为 3 ~ 4 级。

3. 根据权利要求 1 所述的无碳免烧砖,其特征在於:所述耐火粉料的粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的无碳免烧砖,其特征在於:所述活性 α - Al_2O_3 粉的粒度 $\leq 10\ \mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求 1 ~ 4 任一项所述的无碳免烧砖,其特征在於:所述的结合剂为饱和 MgCl_2 溶液。

6. 生产无碳免烧砖的方法,其特征在於包括如下步骤:

a、配料:按下述重量配比称取各原料:

耐火骨料 60 ~ 80 份,耐火粉料 13 ~ 32 份,活性 α - Al_2O_3 粉 7 ~ 15 份,适量结合剂;其中,所述的耐火骨料为刚玉;所述耐火粉料为镁砂粉与刚玉粉的混合物,镁砂粉为 3 ~ 7 份,刚玉粉为 10 ~ 25 份;所述结合剂为 MgCl_2 溶液;

b、混合:将 a 步骤的原料混匀;

c、成型:b 步骤混匀后的原料成型;

d、烘干:成型后的无碳砖于常温下干燥 20 ~ 26h,然后逐步升温至 220 ~ 230 $^\circ\text{C}$ 干燥 8 ~ 12h,冷却,即得成品。

7. 根据权利要求 6 所述的生产无碳免烧砖的方法,其特征在於:a 步骤所述耐火骨料的粒最大粒度为 4 ~ 6mm,耐火骨料的颗粒级配为 3 ~ 4 级;所述耐火粉料的粒度 $\leq 0.088\text{mm}$;所述活性 α - Al_2O_3 粉的粒度 $\leq 10\ \mu\text{m}$;所述的结合剂为饱和 MgCl_2 溶液。

8. 根据权利要求 6 所述的生产无碳免烧砖的方法,其特征在於:b 步骤各原料混合时先将 60 ~ 80 份耐火骨料与 1 ~ 2 份结合剂混匀,然后加入 13 ~ 32 份耐火粉料、活性 α - Al_2O_3 粉 7 ~ 15 份和剩余的结合剂混匀。

9. 根据权利要求 6 所述的生产无碳免烧砖的方法,其特征在於:所述 d 步骤中从常温升温至 220 ~ 230 $^\circ\text{C}$ 的升温速度为 10 ~ 15 $^\circ\text{C}/\text{h}$ 。

无碳免烧砖及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无碳免烧砖及其生产方法,属于无机材料领域。

背景技术

[0002] 钢包是炼钢生产过程中重要的转运和精炼容器。随着冶炼技术的进步(主要是精炼)及钢产量的增加,钢厂迫切要求提高钢包内衬的使用寿命。最初钢包采用高铝砖作为钢包的内衬材料,由于钢渣是碱性渣,高铝砖是酸性耐火材料,钢渣对高铝砖的侵蚀严重,导致钢包的内衬的使用寿命偏低。为了提高钢包内衬的使用寿命,钢包内衬向综合砌筑方向发展,渣线部位采用镁碳砖,渣线以下采用铝镁碳砖,钢包底采用浇注料。由于镁碳砖和铝镁碳砖中含有碳,可以较好地提高钢包砖的抗渣渗透性,抗侵蚀能力得到提高,对提高钢包工作层的使用寿命有利,但镁碳砖和铝镁碳砖在使用过程中主要存在以下不足:

[0003] 1、碳的导热系数大,导致镁碳砖和铝镁碳砖的导热系数增大,钢包的热损失增大,钢水温降增大,对后续冶炼工艺不利。

[0004] 2、采用镁碳砖和铝镁碳砖作为钢包的工作层,碳会扩散到钢水中去,影响钢水的质量。

[0005] 3、采用镁碳砖和铝镁碳砖作钢包的工作层,到钢包使用后期,随着碳的氧化,镁碳砖和铝镁碳砖会由于结构疏松而解体,使用寿命受到限制。

[0006] 申请号为 02117370.2 的专利申请公开了一种无碳钢包工作衬预制块,但该无碳钢包工作衬预制块存在下述不足:(1) 该预制块体积密度偏小,影响使用整体稳定性,抗剥落性能差。(2) 该预制块气孔率偏大,影响抗渣性能。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种使用寿命更高的无碳免烧砖。

[0008] 本发明无碳免烧砖由下述重量配比的原料制备而成:

[0009] 耐火骨料 60 ~ 80 份,耐火粉料 13 ~ 32 份,活性 α - Al_2O_3 粉 7 ~ 15 份,适量结合剂(结合剂的作用主要是使各原料胶结,适量结合剂即指各原料混合后能够压制成型即可);其中,所述的耐火骨料为刚玉;所述耐火粉料为镁砂粉与刚玉粉的混合物,镁砂粉为 3 ~ 7 份,刚玉粉为 10 ~ 25 份;所述结合剂为 MgCl_2 溶液。

[0010] 本发明中的耐火骨料主要起骨架作用,决定物理力学和高温使用性能。本发明中的耐火骨料选择刚玉是因为刚玉具有优良的化学稳定性和抵抗还原剂作用的能力。刚玉可分为烧结刚玉和电熔刚玉两大品种,又可分为白刚玉、矾土基刚玉、棕刚玉、锆刚玉和铬刚玉等,根据具体需要可以选择不同种类的刚玉作为耐火骨料。其中,为了使本发明无碳免烧砖的性能更好,上述耐火骨料的粒度优选为 4 ~ 6mm,耐火骨料的颗粒级配优选为 3 ~ 4 级。耐火骨料的粒度选择 4 ~ 6mm,颗粒级配选择 3 ~ 4 级可以使生产的无碳免烧砖具有较高的体积密度和较低气孔率,提高本发明无碳免烧砖抗钢水冲刷性能和抗渣侵蚀性能。根据具体需要,可以选择相应的耐火骨料粒度和颗粒级配等级,如:耐火骨料的

大粒度选择 5mm, 颗粒级配选择 4 级, 则配料的颗粒级配可以为: 5 ~ 3mm、3 ~ 2mm、2 ~ 0mm、< 0.088mm。

[0011] 本发明中的耐火粉料在高温作用下起联结或胶结耐火骨料的作用, 使之获得高温物理力学和使用性能。本发明中的耐火粉料为刚玉粉和镁砂粉的混合物, 为了使联结或胶结耐火骨料的效果更好, 本发明中的耐火粉料的粒度优选 $\leq 0.088\text{mm}$ 。根据具体需要, 可以选择不同品级的刚玉粉, 随着刚玉品级及纯度的提高, 本发明无碳免烧砖的性能也相应提高。镁砂粉分为电熔镁砂粉的烧结镁砂粉, 根据具体需要, 可以选择相应的镁砂粉。

[0012] 本发明中的活性 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 粉, 其反应活性较强, 可以在较低的温度下与镁砂粉反应生成铝镁尖晶石, 以提高无碳砖的高温性能。为了提高本发明无碳免烧砖的性能, 所述活性 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 粉的粒度优选 $\leq 10\ \mu\text{m}$ 。

[0013] 本发明中的结合剂可以使耐火骨料和粉料胶结。本发明的结合剂优选为饱和 MgCl_2 溶液, 饱和 MgCl_2 溶液的粘结性强, 可以更好的提高成型砖坯的出模强度, 同时还可以更好的提高砖坯的高温强度。

[0014] 本发明还提供了生产上述无碳免烧砖的方法, 该方法包括如下步骤:

[0015] a、配料: 按下述重量配比称取各原料:

[0016] 耐火骨料 60 ~ 80 份, 耐火粉料 13 ~ 32 份, 活性 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 粉 7 ~ 15 份, 适量结合剂; 其中, 所述的耐火骨料为刚玉; 所述耐火粉料为镁砂粉与刚玉粉的混合物, 镁砂粉为 3 ~ 7 份, 刚玉粉为 10 ~ 25 份; 所述结合剂为 MgCl_2 溶液;

[0017] b、混合: 将 a 步骤的原料混匀;

[0018] c、成型: b 步骤混匀后的原料成型;

[0019] d、烘干: 成型后的无碳砖于常温下干燥 20 ~ 26h, 然后逐步升温至 220 ~ 230°C 干燥 8 ~ 12h, 冷却, 即得成品。

[0020] 其中, 上述 a 步骤所述耐火骨料的粒度优选为 4 ~ 6mm, 耐火骨料的颗粒级配优选为 3 ~ 4 级; 所述耐火粉料的粒度优选 $\leq 0.088\text{mm}$; 所述活性 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 粉的粒度优选 $\leq 10\ \mu\text{m}$; 所述的结合剂优选为饱和 MgCl_2 溶液 (配料时按重量配比加入 3 ~ 5 份饱和 MgCl_2 溶液即可)。

[0021] 其中, 上述 b 步骤如果各原料同时加入, 需要很长时间才能混合均匀, 为了节约混匀时间, 以提高生产效率, 上述 b 步骤各原料混合时先将 60 ~ 80 份耐火骨料与 1 ~ 2 份结合剂混匀, 然后加入 13 ~ 32 份耐火粉料、活性 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 粉 7 ~ 15 份和剩余的结合剂混匀。

[0022] 其中, 上述 d 步骤中升温干燥成型后的无碳砖时, 如果升温速度过快, 则可能导致砖块开裂, 影响砖块质量; 如果升温速度过慢, 则会降低生产效率。上述 d 步骤中从常温升温至 220 ~ 230°C 的升温速度优选为 10 ~ 15°C/h, 这样既可确保成品质量较高, 又能确保生产效率较好。

[0023] 本发明无碳免烧砖相比现有产品, 其耐压强度更高, 体积密度更大, 并降低了气孔率, 使产品的整体使用稳定性和抗渣侵蚀性能得到提高, 从而提高了产品的使用寿命。

具体实施方式

[0024] 下面结合实施例对本发明的具体实施方式做进一步的描述, 并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

[0025] 实施例 1 生产本发明无碳免烧砖

[0026] 1、称量

[0027] 按表 1 的配比称取各物料。其中，棕刚玉、 α - Al_2O_3 微粉、烧结镁砂粉的原料来源为市售产品，饱和氯化镁溶液为自行配制。

[0028] 表 1 各物料配比

原料名称	粒度/mm	重量/kg
[0029] 棕刚玉（耐火骨料+耐火粉料中的刚玉粉）	5~3	200
	3~2	300
	2~0	100
	<0.088	210
α - Al_2O_3 微粉	$\leq 10 \mu\text{m}$	130
烧结镁砂粉	<0.088	60
饱和氯化镁溶液		40

[0030] 2、混匀（采用碾制法混匀）

[0031] 生产前要把泥碾机内的残料清理干净，不得有杂质、结块。每碾泥料 600 ~ 1200kg，应保证碾匀，无生料块。泥料碾料的投料顺序为：骨料先混碾 5 分钟，然后加入 1/3 的结合剂并混碾 5 分钟，再加入 α - Al_2O_3 微粉、烧结镁砂粉和剩余的 2/3 结合剂并混碾 8 分钟，最后出料。

[0032] 3、成型

[0033] 采用 630T 摩擦压砖机成型，成型时，先轻后重，保证无碳砖的体密符合技术要求，无层裂。

[0034] 4、干燥

[0035] 成型后的无碳砖于常温下干燥一天后，入隧道式干燥窑升温至 220 ~ 230℃ 干燥 9h，其中，隧道式干燥窑从常温升温至 220 ~ 230℃ 的升温速度为 10 ~ 15℃ /h，干燥后的无碳砖出窑后，经自然冷却得到成品。

[0036] 实施例 2 生产本发明无碳免烧砖

[0037] 1、称量

[0038] 按表 2 的配比称取各物料。其中，白刚玉、 α - Al_2O_3 微粉、烧结镁砂粉的原料来源为市售产品，饱和氯化镁溶液为自行配制。

[0039] 表 2 各物料配比

原料名称	粒度/mm	重量/kg
[0040] 白刚玉(耐火骨料+耐火粉料中的刚玉粉)	5~3	200
	3~2	250
	2~0	150
	<0.088	240
α -Al ₂ O ₃ 微粉	≤10 μm	100
烧结镁砂粉	<0.088	60
饱和氯化镁溶液		40

[0041] 2、混匀(采用碾制法混匀)

[0042] 生产前要把泥碾机内的残料清理干净,不得有杂质、结块。每碾泥料 600~1200kg,应保证碾匀,无生料块。泥料碾料的投料顺序为:骨料先混碾 5 分钟,然后加入 1/3 的结合剂并混碾 5 分钟,再加入 α -Al₂O₃ 微粉、烧结镁砂粉和剩余的 2/3 结合剂并混碾 8 分钟,最后出料。

[0043] 3、成型

[0044] 采用 630T 摩擦压砖机成型,成型时,先轻后重,保证无碳砖的体密符合技术要求,无层裂。

[0045] 4、干燥

[0046] 成型后的无碳砖于常温下干燥一天后,入隧道式干燥窑升温至 220~230℃干燥 13h,其中,隧道式干燥窑从常温升温至 220~230℃的升温速度为 10~15℃/h,干燥后的无碳砖出窑后,经自然冷却得到成品。

[0047] 试验例 本发明无碳免烧砖的性能测定

[0048] 1、按申请号为 02117370.2 的专利申请中的方法生产无碳钢包工作衬预制块,并分别测定无碳钢包工作衬预制块和实施例 1、2 生产的本发明无碳免烧砖的性能,结果见表 3。

[0049] 表 3 性能测定结果

项	目	实施例 1 检测结果	实施例 2 检测结果	02117370.2 专利检测结果
[0050] 化学成分 (%)	Al ₂ O ₃	88	89	87
耐压强度 (MPa)	110℃X24h	45	46	35
体积密度 (g/cm ³)	110℃X24h	3.40	3.41	2.89
气孔率 (%)	110℃X24h	3	2	7

[0051] 从表 3 可以看出,本发明产品的耐压强度和体积密度高于 02117370.2 专利申请的产品,气孔率低于 02117370.2 专利申请的产品。本发明产品的整体使用稳定性和抗渣侵蚀性能更好,从而使产品的使用寿命更高。

[0052] 2、使用寿命测定

[0053] 将所实施例 1、2 生产的无碳免烧砖经攀钢 200 吨精炼钢包试用,实施例 1 的产品使用寿命为 135 次,实施例 2 的产品使用寿命为 150 次。