



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104446530 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410581839.9

(22)申请日 2014.10.27

(73)专利权人 朱小英

地址 315137 浙江省宁波市鄞州区云龙镇
丽云路10号

(72)发明人 朱小英

(51)Int.Cl.

C04B 35/66(2006.01)

审查员 吴倩

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种钢包渣线耐火砖的制备工艺

(57)摘要

本发明公开了一种钢包渣线耐火砖的制备工艺,所述制备工艺包括如下步骤:1)将废镁砖,电熔镁砂,碳化硅,氧化锆,电熔莫来石,菱镁矿粉放入混料机中混合约45-60分钟;2)再加入石墨粉,石棉纤维,苏州膨润土,硼化锆,氮化硼,氧化铈,混合约120-135分钟;3)然后加入沥青粉,酚醛树脂,六偏磷酸钠和水,再混合约150-180分钟;4)用压力机成型,砖坯经过 $200^{\circ}\text{C} \times 24$ 小时干燥;5)煅烧,煅烧温度为约 $1800-1840^{\circ}\text{C}$,保温时间为约16-18小时。本发明制备的耐火砖性能优异:对钢水增碳 $\leq 2.3\text{ppm}$,体积密度 $3.05-3.15\text{g}/\text{cm}^3$,显气孔率 $1.5-2.5\%$,常温耐压强度 $\geq 45\text{MPa}$, 1400°C 埋碳高温抗折强度 $\geq 33\text{MPa}$, 1400°C 的线膨胀为 $1.35-1.45\%$ 。本发明工艺制得的耐火砖,抗热震性采用 1100°C 、风冷一次的空气急冷法测定残余强度保持率为74-76%。

1. 一种钢包渣线耐火砖的制备工艺,其特征在于,所述耐火砖按重量份计由下列原料组成:废镁砖24-26份,其中粒径-20-+40目的占50%, -40-+100目的占25%, -100-+200目的占25%;电熔镁砂46-48份,其中-5-+18目的占35%, -18-+80目的占35%, -80-+150目的占30%, -20目石墨粉1-2份, -100目碳化硅3-5份, -100目氧化锆15-17份, -150目电熔莫来石6-8份,菱镁矿粉8-10份,石棉纤维2-3份,苏州膨润土4-6份,硼化锆10-12份, -200目氮化硼1.5-2.5份, -200目氧化铈2.5-3.5份,沥青粉2-3份,酚醛树脂1-2份,六偏磷酸钠3-5份;水16-18份,所述制备工艺包括如下步骤:

1)将废镁砖,电熔镁砂,碳化硅,氧化锆,电熔莫来石,菱镁矿粉放入混料机中混合45-60分钟;

2)再加入石墨粉,石棉纤维,苏州膨润土,硼化锆,氮化硼,氧化铈,混合120-135分钟;

3)然后加入沥青粉,酚醛树脂,六偏磷酸钠和水,再混合150-180分钟;

4)用压力机成型,砖坯经过 $200^{\circ}\text{C} \times 24$ 小时干燥;

5)煅烧,煅烧温度为 $1800-1840^{\circ}\text{C}$,保温时间为16-18小时。

一种钢包渣线耐火砖的制备工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及钢铁冶金技术领域,尤其涉及一种钢包渣线耐火砖的制备工艺。

背景技术

[0002] 目前钢包渣线用普通镁碳砖的总碳含量一般为10~18wt%,而镁碳砖损毁的主要原因之一是由于砖内碳的氧化,从而钢渣容易渗透,使得侵蚀加剧,但目前已开展的低碳镁碳砖方面的研究主要集中于结合剂和碳素原料的研究,如:申请号为200610046434.0中国专利公开的“含防氧化剂C-TiN复合粉体的镁碳砖及其生产方法”分别将C-TiN复合粉体作为防氧化剂和石墨、电熔镁砂、结合剂经混炼、成型、热处理后制得,提高了抗渣性,延长了使用寿命,但由于钛原料成本较高,很难推广使用,且该镁碳砖的碳含量高,将会对钢水增碳;申请号为200710019767.9中国专利公开的“一种非氧化物复合低碳镁碳砖”介绍了在镁碳砖中引入非氧化物(氮化物或硼化物)制备出含碳低于6%的低碳镁碳砖,其保持了高碳镁碳砖的性能,由于其加入的是预合成好的非氧化物,成本高,且可能发生水化反应,性能提高不明显;申请号为99107800.4中国专利公开的“含碳耐火材料的抗氧化剂”介绍了一种抗氧化剂,其由0.15~10%(重量)的锌粉或锌粉和铝、镁、硅、硅钙粉、碳化硅、碳化硼、镁铝合金粉、氮化硅粉中的至少一种组成,其中锌粉 $\geq 0.15\%$,粒度小于0.5mm,加入金属粉仅用来防止含碳耐火材料中碳的氧化,对耐火材料的高温力学性能没有影响。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提出一种钢包渣线耐火砖的制备工艺,该工艺制备的耐火砖具有较高的抗侵蚀性和抗剥落性,并可以大幅降低使用过程中对钢水增碳。

[0004] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种钢包渣线耐火砖的制备工艺,所述耐火砖按重量份计由下列原料组成:废镁砖24-26份,其中粒径-20+40目的占50%,-40+100目的占25%,-100+200目的占25%;电熔镁砂46-48份,其中-5+18目的占35%,-18+80目的占35%,-80+150目的占30%,-20目石墨粉1-2份,-100目碳化硅3-5份,-100目氧化锆15-17份,-150目电熔莫来石6-8份,菱镁矿粉8-10份,石棉纤维2-3份,苏州膨润土4-6份,硼化锆10-12份,-200目氮化硼1.5-2.5份,-200目氧化铈2.5-3.5份,沥青粉2-3份,酚醛树脂1-2份,六偏磷酸钠3-5份;水16-18份,所述制备工艺包括如下步骤:

[0006] 1)将废镁砖,电熔镁砂,碳化硅,氧化锆,电熔莫来石,菱镁矿粉放入混料机中混合约45-60分钟;

[0007] 2)再加入石墨粉,石棉纤维,苏州膨润土,硼化锆,氮化硼,氧化铈,混合约120-135分钟;

[0008] 3)然后加入沥青粉,酚醛树脂,六偏磷酸钠和水,再混合约150-180分钟;

[0009] 4)用压力机成型,砖坯经过 $200^{\circ}\text{C}\times 24$ 小时干燥;

[0010] 5)煅烧,煅烧温度为约1800-1840 $^{\circ}\text{C}$,保温时间为约16-18小时。

[0011] 本发明首先通过对主体耐火材料废镁砖和电熔镁砂进行科学的粒度搭配,将废镁砖和电熔镁砂均分成三个粒度级别,虽然粒度有重叠,但不完全相同,电熔镁砂采用的粒度稍粗,而废镁砖的粒度稍细,实践证明,这样的搭配可以基本抵消废镁砖性能稍微下降带来的影响,同时发挥废镁砖经过使用后性能改变而带来的好的效果,使得这样搭配的耐火基体骨料的使用效果优于普通耐火砖采用的全新的电熔镁砂,同时优于不经粒度搭配使用废镁砖制成的耐火砖,因此本发明的耐火砖骨料即节省原料,废物利用,又有效的保证了基体的强度,并通过粒度的上述搭配取得了意料不到的技术效果。

[0012] 本发明并没有降低过多的碳,以保证耐火砖具有较佳的抗热震稳定性,具有较高的耐剥落性和抗侵蚀性,防止钢水增碳主要是通过添加氮化硅、电熔莫来石、菱镁矿粉,并配合使用苏州膨润土和石棉纤维,实践证明,这些耐火材料的组合可有效的固化碳元素,使分布在这些耐火材料中的碳不发生氧化作用,同时整体耐火材料强韧性增加,从而显著提高耐火砖的高温强度和抗热震性,改善其抗氧化性和抗渣性能,

[0013] 此外,硼化锆和氮化硼可有效的防止石墨和非氧化物的氧化,使得耐火砖不易被钢渣润湿和渗透。

[0014] 氧化铈和氧化锆的配合保证基质部分实现最佳的烧结、结合效果。大大提高工作衬的使用寿命,减少碳熔损夹杂,减少钢包增碳。

[0015] 本发明的制备工艺中选择的混料顺序和混料时间参数使得原料组分混合分散均匀,本发明的煅烧参数使得所设计配方组分的性能得以最大程度的发挥。

[0016] 本发明制备的耐火砖性能优异:对钢水增碳 $\leq 2.3\text{ppm}$,体积密度 $3.05\text{--}3.15\text{g/cm}^3$,显气孔率 $1.5\text{--}2.5\%$,常温耐压强度 $\geq 45\text{MPa}$, 1400°C 埋碳高温抗折强度 $\geq 33\text{Mpa}$, 1400°C 的线膨胀为 $1.35\text{--}1.45\%$ 。本发明工艺制得的耐火砖,抗热震性采用 1100°C 、风冷一次的空气急冷法测定残余强度保持率为 $74\text{--}76\%$ (现常用镁碳耐火砖残余强度保持率为 $50\sim 60\%$)。

具体实施方式

[0017] 实施例一

[0018] 一种钢包渣线耐火砖的制备工艺,所述耐火砖按重量份计由下列原料组成:废镁砖24份,其中粒径 $-20\text{--}+40$ 目的占 50% , $-40\text{--}+100$ 目的占 25% , $-100\text{--}+200$ 目的占 25% ;电熔镁砂48份,其中 $-5\text{--}+18$ 目的占 35% , $-18\text{--}+80$ 目的占 35% , $-80\text{--}+150$ 目的占 30% , -20 目石墨粉1份, -100 目碳化硅5份, -100 目氧化锆15份, -150 目电熔莫来石8份,菱镁矿粉8份,石棉纤维3份,苏州膨润土4份,硼化锆12份, -200 目氮化硼1.5份, -200 目氧化铈3.5份,沥青粉2份,酚醛树脂2份,六偏磷酸钠3份;水18份,所述制备工艺包括如下步骤:

[0019] 1)将废镁砖,电熔镁砂,碳化硅,氧化锆,电熔莫来石,菱镁矿粉放入混料机中混合约45分钟;

[0020] 2)再加入石墨粉,石棉纤维,苏州膨润土,硼化锆,氮化硼,氧化铈,混合约135分钟;

[0021] 3)然后加入沥青粉,酚醛树脂,六偏磷酸钠和水,再混合约150分钟;

[0022] 4)用压力机成型,砖坯经过 $200^\circ\text{C}\times 24$ 小时干燥;

[0023] 5)煅烧,煅烧温度为约 1800°C ,保温时间为约18小时。

[0024] 本实施例制备的耐火砖:对钢水增碳 2.3ppm ,体积密度 3.15g/cm^3 ,显气孔率

1.8%，常温耐压强度46MPa，1400℃埋碳高温抗折强度35Mpa，1400℃的线膨胀为1.35%。抗热震性采用1100℃、风冷一次的空气急冷法测定残余强度保持率为74%。

[0025] 实施例二

[0026] 一种钢包渣线耐火砖的制备工艺，所述耐火砖按重量份计由下列原料组成：废镁砖26份，其中粒径-20+40目的占50%，-40+100目的占25%，-100+200目的占25%；电熔镁砂46份，其中-5+18目的占35%，-18+80目的占35%，-80+150目的占30%，-20目石墨粉2份，-100目碳化硅3份，-100目氧化锆17份，-150目电熔莫来石6份，菱镁矿粉10份，石棉纤维2份，苏州膨润土6份，硼化锆10份，-200目氮化硼2.5份，-200目氧化铈2.5份，沥青粉3份，酚醛树脂1份，六偏磷酸钠5份；水16份，所述制备工艺包括如下步骤：

[0027] 1)将废镁砖，电熔镁砂，碳化硅，氧化锆，电熔莫来石，菱镁矿粉放入混料机中混合约60分钟；

[0028] 2)再加入石墨粉，石棉纤维，苏州膨润土，硼化锆，氮化硼，氧化铈，混合约120分钟；

[0029] 3)然后加入沥青粉，酚醛树脂，六偏磷酸钠和水，再混合约180分钟；

[0030] 4)用压力机成型，砖坯经过200℃×24小时干燥；

[0031] 5)煅烧，煅烧温度为约1840℃，保温时间为约16小时。

[0032] 本发明制备的耐火砖：对钢水增碳2.1ppm，体积密度3.08g/cm³，显气孔率1.7%，常温耐压强度47MPa，1400℃埋碳高温抗折强度33Mpa，1400℃的线膨胀为1.45%，抗热震性采用1100℃、风冷一次的空气急冷法测定残余强度保持率为76%。

[0033] 实施例三

[0034] 一种钢包渣线耐火砖的制备工艺，所述耐火砖按重量份计由下列原料组成：废镁砖25份，其中粒径-20+40目的占50%，-40+100目的占25%，-100+200目的占25%；电熔镁砂47份，其中-5+18目的占35%，-18+80目的占35%，-80+150目的占30%，-20目石墨粉1.5份，-100目碳化硅4份，-100目氧化锆16份，-150目电熔莫来石7份，菱镁矿粉9份，石棉纤维2.5份，苏州膨润土5份，硼化锆11份，-200目氮化硼2份，-200目氧化铈3份，沥青粉2.5份，酚醛树脂1.5份，六偏磷酸钠4份；水17份，所述制备工艺包括如下步骤：

[0035] 1)将废镁砖，电熔镁砂，碳化硅，氧化锆，电熔莫来石，菱镁矿粉放入混料机中混合约50分钟；

[0036] 2)再加入石墨粉，石棉纤维，苏州膨润土，硼化锆，氮化硼，氧化铈，混合约140分钟；

[0037] 3)然后加入沥青粉，酚醛树脂，六偏磷酸钠和水，再混合约170分钟；

[0038] 4)用压力机成型，砖坯经过200℃×24小时干燥；

[0039] 5)煅烧，煅烧温度为约1820℃，保温时间为约17小时。

[0040] 本发明制备的耐火砖：对钢水增碳1.9ppm，体积密度3.05g/cm³，显气孔率1.5%，常温耐压强度50MPa，1400℃埋碳高温抗折强度38Mpa，1400℃的线膨胀为1.35%。本发明工艺制得的耐火砖，抗热震性采用1100℃、风冷一次的空气急冷法测定残余强度保持率为75%。

[0041] 申请人声明，本发明通过上述实施例来说明本发明的详细工艺设备和工艺流程，但本发明并不局限于上述详细工艺设备和工艺流程，即不意味着本发明必须依赖上述详细

工艺设备和工艺流程才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明产品各原料的等效替换及辅助成分的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。