



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107032806 A

(43)申请公布日 2017.08.11

(21)申请号 201710216389.7

(22)申请日 2017.04.05

(71)申请人 海城市中兴高档镁质砖有限公司

地址 114206 辽宁省鞍山市海城市八里镇
王家坎村

(72)发明人 曹阳 王新杰 张义先 尹斌
金钊 王健骁

(74)专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所
21224

代理人 张群

(51)Int.Cl.

C04B 35/66(2006.01)

C04B 35/043(2006.01)

C04B 35/622(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页

(54)发明名称

一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖及其制备
方法

(57)摘要

本发明涉及一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖，其特征在于，包括下列重量份数的原料配制：电熔镁砂颗粒35~50份，黑镁砂颗粒20~30份，电熔镁砂细粉10~20份，铝硅合金粉1~3份，碳化硅细粉1~2份，钾长石细粉0~1份，鳞片石墨12~14份，镁铝尖晶石2~3份，结合剂酚醛树脂2~4份。本发明以不同颗粒级配的电熔镁砂、黑镁砂为主要原料，以酚醛树脂为结合剂，通过添加复合添加剂，对镁碳残砖进行二次资源的充分利用，不但有效降低耐火材料的成本和炼钢成本，同时节约国家的矿产资源和能源，减少环境污染。

1. 一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖，其特征在于，包括下列重量份数的原料配制：电熔镁砂颗粒35~50份，黑镁砂颗粒20~30份，电熔镁砂细粉10~20份，铝硅合金粉1~3份，碳化硅细粉1~2份，钾长石细粉0~1份，鳞片石墨12~14份，镁铝尖晶石2~3份，结合剂酚醛树脂2~4份。

2. 根据权利要求1所述的一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖，其特征在于，所述的黑镁砂颗粒为用后镁碳残砖颗粒，其理化指标为： $MgO \geq 70.5\%$ ， $CaO \leq 2.10\%$ ， $SiO_2 \leq 3.25\%$ ， $FeO \leq 0.42\%$ ；其颗粒比例为：小于5mm大于等于3mm的颗粒：5~8份、小于3mm大于等于1mm的颗粒：10~25份、小于1mm大于等于0.2mm的颗粒：4~10份。

3. 根据权利要求1所述的一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖，其特征在于，所述电熔镁砂颗粒，其粒级有三种：5~3mm的颗粒12~18份；3~1mm的颗粒15~28份；1~0mm的颗粒：5~10份；电熔镁砂细粉的粒级为200目。

4. 根据权利要求1所述的一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖，其特征在于，所述的电熔镁砂的理化指标为： $MgO \geq 97.5\%$ ， $CaO \leq 1.5\%$ ， $SiO_2 \leq 1.2\%$ ， $Fe_2O_3 \leq 0.6\%$ ，体密 $\geq 3.45g/cm^3$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖，其特征在于，所述的鳞片石墨的粒级为100目，其化学组分的质量百分比均为： $C \geq 96.0\%$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖，其特征在于，所述铝硅合金粉，其粒级为320目；其化学组分的质量百分比分别为：纯度 $\geq 99.0\%$ 。

7. 根据权利要求1所述的一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖，其特征在于，所述碳化硅细粉，其粒级为200目， $SiC \geq 97.0\%$ 。

8. 根据权利要求1所述的一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖，其特征在于，所述结合剂为酚醛树脂，其化学组分的质量百分比和指标为：固含量 $\geq 80\%$ ，残碳 $\geq 46\%$ ，游离酚 $\leq 10\%$ ，水分 $\leq 3.0\%$ ，PH值6~7。

9. 一种根据权利要求1所述的利用黑镁砂制取转炉炉身砖的制备方法，其特征在于，具体步骤包括：

第一步骤：制备黑镁砂颗粒

1) 将用后镁碳残砖进行分级检选，清除其中的残渣、泥土和其他杂质；

2) 将用后镁碳残砖粉碎为20~30mm之间的颗粒；

3) 将步骤2中的镁碳残砖颗粒放到熔融装置内加热，保持熔融装置内的温度在1460℃~1550℃，加热时间为5~7小时；在加热过程中，颗粒中的杂质氧化铁与碳发生还原反应，其中碳转化为二氧化碳或一氧化碳排出，而铁氧化物杂质与溶液中的碳或所生成的一氧化碳反应在熔融装置内形成铁液，铁液被熔融装置底部的铁液收集器收集；

4) 将步骤3的残砖颗粒自然冷却到80~90℃时水化，水化时间为7~8小时；

5) 将水化后的残砖颗粒烘干、二次破碎、细磨成黑镁砂颗粒；

第二步骤：配料

按转炉炉身砖配方秤取原料；

第三步骤：成型

先将碳化硅细粉、铝硅合金粉、钾长石细粉以及电熔镁砂细粉在振动磨中干混均匀，制成共磨粉；在生产时，先将电熔镁砂颗粒与镁碳残砖颗粒作为骨料按上述重量份数干混2~

5分钟,然后在2~3分钟内一次性缓慢加入结合剂,之后加入鳞片石墨混合1~2分钟,最后加入共磨粉混合20~30分钟后出料,然后压制成型;

第四步骤:热处理

压制成型的半成品进入干燥窑内进行热处理24小时以上,其中进窑口温度不得高于60℃,烘烤时间8小时以上,110℃烘烤时间8小时以上,200~250℃烘烤时间8小时以上;

第五步骤:出窑拣选,得到转炉炉身砖。

一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种耐火材料,一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖及其制备法。

背景技术

[0002] 黑镁砂又被称作再生镁砂,是一种用后耐火材料。目前,我国每年产生的用后耐火材料近900万t。这些废弃耐火材料往往被就地掩埋或降档使用,造成资源浪费和环境污染。如果这些用后耐火材料若能作为二次资源得到充分的利用,不但为我国节约大量的资源,特别对改善和保护环境起到重要的作用。因此,对用后耐火材料再利用不但对提高企业效益、社会效益和改善环境有重要意义。而黑镁砂是通过对用后耐火材料进行拣选、分类以及特殊的工艺处理而制成的不定型耐火材料。通过制成黑镁砂可以使用后耐火材料得到充分再利用,即可节约国家的矿产资源和能源,而且也可减少环境污染,大大降低耐火材料的成本和炼钢成本。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖及其制备法,对用后耐火材料进行二次资源利用,降低耐火材料的成本和炼钢成本。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案实现:

[0005] 一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖,是由下列重量份数的原料配制而成:电熔镁砂颗粒35~50份,黑镁砂颗粒20~30份,电熔镁砂细粉10~20份,铝硅合金粉1~3份,碳化硅细粉1~2份,钾长石细粉0~1份,鳞片石墨12~14份,镁铝尖晶石2~3份,结合剂酚醛树脂2~4份。

[0006] 所述的黑镁砂颗粒为用后镁碳残砖颗粒,其理化指标为:MgO≥70.5%,CaO≤2.10%,SiO₂≤3.25%,FeO≤0.42%;其颗粒比例为:小于5mm大于等于3mm的颗粒:5~8份、小于3mm大于等于1mm的颗粒:10~25份、小于1mm大于等于0.2mm的颗粒:4~10份。

[0007] 所述电熔镁砂颗粒,其粒级有三种:5~3mm的颗粒12~18份;3~1mm的颗粒15~28份;1~0mm的颗粒:5~10份;电熔镁砂细粉的粒级为200目。

[0008] 所述的电熔镁砂的理化指标为:MgO≥97.5%,CaO≤1.5%,SiO₂≤1.2%,Fe₂O₃≤0.6%,体密≥3.45g/cm³。

[0009] 所述的鳞片石墨的粒级为100目,其化学组分的质量百分比均为:C≥96.0%。

[0010] 所述铝硅合金粉,其粒级为320目;其化学组分的质量百分比分别为:纯度≥99.0%。

[0011] 所述碳化硅细粉,其粒级为200目,SiC≥97.0%。

[0012] 所述结合剂为酚醛树脂,其化学组分的质量百分比和指标为:固含量≥80%,残碳≥46%,游离酚≤10%,水分≤3.0%,PH值6~7。

[0013] 一种利用黑镁砂制取转炉炉身砖的制备方法,具体步骤包括:

[0014] 第一步骤:制备黑镁砂颗粒

- [0015] 1) 将用后镁碳残砖进行分级检选,清除其中的残渣、泥土和其他杂质;
- [0016] 2) 将用后镁碳残砖粉碎为20~30mm之间的颗粒;
- [0017] 3) 将步骤2中的镁碳残砖颗粒放到熔融装置内加热,保持熔融装置内的温度在1460℃~1550℃,加热时间为5~7小时;在加热过程中,颗粒中的杂质氧化铁与碳发生还原反应,其中碳转化为二氧化碳或一氧化碳排出,而铁氧化物杂质与溶液中的碳或所生成的一氧化碳反应在熔融装置内形成铁液,铁液被熔融装置底部的铁液收集器收集;
- [0018] 4) 将步骤3的残砖颗粒自然冷却到80~90℃时水化,水化时间为7~8小时;
- [0019] 5) 将水化后的残砖颗粒烘干、二次破碎、细磨成黑镁砂颗粒;
- [0020] 第二步骤:配料
[0021] 按转炉炉身砖配方秤取原料;
- [0022] 第三步骤:成型
[0023] 先将碳化硅细粉、铝硅合金粉、钾长石细粉以及电熔镁砂细粉在振动磨中干混均匀,制成共磨粉;在生产时,先将电熔镁砂颗粒与镁碳残砖颗粒作为骨料按上述重量份数干混2~5分钟,然后在2~3分钟内一次性缓慢加入结合剂,之后加入鳞片石墨混合1~2分钟,最后加入共磨粉混合20~30分钟后出料,然后压制成型;
- [0024] 第四步骤:热处理
[0025] 压制成型的半成品进入干燥窑内进行热处理24小时以上,其中进窑口温度不得高于60℃,烘烤时间8小时以上,110℃烘烤时间8小时以上,200~250℃烘烤时间8小时以上;
- [0026] 第五步骤:出窑拣选,得到转炉炉身砖。
- [0027] 与现有的技术相比,本发明的有益效果是:
[0028] 1. 本发明制备黑镁砂颗粒过程中采用熔融装置除铁,有效去除用后镁碳残砖中铁杂质。免除了磁选工艺。利用高温除铁后的残余温度对大颗粒残砖进行水化处理,节约了水化时间。传统整砖常温下一天两次水化,水化时间需要一周。碳化铝去除率高,使黑镁砂品质高。
- [0029] 2. 用后镁碳残砖存在复杂的渣和耐火材料之间的反应过程。等低熔点相的形成加速了材料的损毁,但是镁铝尖晶石的形成有效的阻止了铁水和熔渣向砖内的侵蚀和渗透,提高了砖的抗渣侵蚀性能。
- [0030] 3. 以不同颗粒级配的电熔镁砂、黑镁砂为主要原料,以酚醛树脂为结合剂,通过添加复合添加剂,对镁碳残砖进行二次资源的充分利用,不但有效降低耐火材料的成本和炼钢成本,同时节约国家的矿产资源和能源,减少环境污染。

具体实施方式

- [0031] 下面结合实施例对本发明进一步说明:
- [0032] 以下实施例对本发明进行详细描述。这些实施例仅是对本发明的最佳实施方案进行描述,并不对本发明的范围进行限制。
- [0033] 实例例1-3利用黑镁砂制取转炉炉身砖所采用配料组分如表1所示;
- [0034] 表1:

配料		实施例 1	实施例 2	实施例 3
		配比	配比	配比
骨料组成	电熔镁砂颗粒	37 份	45 份	50 份
骨料组成	镁碳残砖的颗粒	20	25	30
石墨	鳞片石墨 100 目	13 份	12 份	11 份
细粉	电熔镁砂细粉 200 目	10 份	13 份	18 份
复合添加剂	硅铝合金粉 320 目	1 份	1.5 份	2 份
	碳化硅细粉 200 目	2 份	1.5 份	1 份
	钾长石	0.5 份	0.5 份	0.5 份
结合剂		3 份	3 份	3 份

[0035] [0036] 实施例1-3中电熔镁砂颗粒及黑镁砂颗粒级配见表2;

[0037] 表2:

配料		实施例 1		实施例 2		实施例 3	
		粒型	配比	粒型	配比	粒型	配比
骨 料 组 成	电熔镁砂颗粒	5~3mm	13 份	5~3mm	16 份	5~3mm	18 份
		3~1mm	26 份	3~1mm	21 份	3~1mm	16 份
		<1mm	5 份	<1mm	9 份	<1mm	6 份
骨 料 组 成	黑镁砂颗粒	5~3mm	7 份	5~3mm	8 份	5~3mm	5 份
		3~1mm	10 份	3~1mm	15 份	3~1mm	25 份
		1~0.2mm	5 份	1~0.2mm	5 份	1~0.2mm	10 份

[0038] [0039] 黑镁砂颗粒为用后镁碳残砖颗粒,其理化指标为:MgO≥70.5%,CaO≤2.10%,SiO₂≤3.25%,FeO≤0.42%。

[0040] 电熔镁砂的理化指标为:MgO≥97.5%,CaO≤1.5%,SiO₂≤1.2%,Fe₂O₃≤0.6%,体密≥3.45g/cm³。

- [0041] 所述的鳞片石墨化学组分的质量百分比均为: $C \geq 96.0\%$ 。
- [0042] 所述金属铝硅合金粉化学组分的质量百分比分别为:纯度 $\geq 99.0\%$ 。
- [0043] 所述碳化硅粉 $SiC \geq 97.0\%$ 。
- [0044] 所述结合剂为酚醛树脂,其化学组分的质量百分比和指标为:固含量 $\geq 80\%$,残碳 $\geq 46\%$,游离酚 $\leq 10\%$,水分 $\leq 3.0\%$,PH值 $6 \sim 7$ 。
- [0045] 实施例1的利用黑镁砂制取转炉炉身砖的制备方法,具体步骤包括:
- [0046] 第一步骤:制备黑镁砂颗粒
 - [0047] 1) 将用后镁碳残砖进行分级检选,清除其中的残渣、泥土和其他杂质;
 - [0048] 2) 将用后镁碳残砖粉碎为 $20 \sim 30mm$ 之间的颗粒;
 - [0049] 3) 将步骤2中的镁碳残砖颗粒放到熔融装置内加热,保持熔融装置内的温度在 $1460^{\circ}C \sim 1500^{\circ}C$,加热时间为6小时;在加热过程中,颗粒中的杂质氧化铁与碳发生还原反应,其中碳转化为二氧化碳或一氧化碳排出,而铁氧化物杂质与溶液中的碳或所生成的一氧化碳反应在熔融装置内形成铁液,铁液被熔融装置底部的铁液收集器收集;
 - [0050] 4) 将步骤3的残砖颗粒自然冷却到 $80 \sim 90^{\circ}C$ 时水化,水化时间为8小时;
 - [0051] 5) 将水化后的残砖颗粒烘干、二次破碎、细磨成黑镁砂颗粒;
- [0052] 第二步骤:配料
 - [0053] 按转炉炉身砖配方秤取原料;
- [0054] 第三步骤:成型
 - [0055] 先将碳化硅细粉、铝硅合金粉、钾长石细粉以及电熔镁砂细粉在振动磨中干混均匀,制成共磨粉;在生产时,先将电熔镁砂颗粒与镁碳残砖颗粒作为骨料按上述重量份数干混 $2 \sim 5$ 分钟,然后在 $2 \sim 3$ 分钟内一次性缓慢加入结合剂,之后加入鳞片石墨混合 $1 \sim 2$ 分钟,最后加入共磨粉混合 $20 \sim 30$ 分钟后出料,然后压制成型;
- [0056] 第四步骤:热处理
 - [0057] 压制成型的半成品进入干燥窑内进行热处理24小时,其中进窑口温度不得高于 $60^{\circ}C$,烘烤时间8小时, $110^{\circ}C$ 烘烤时间8小时, $200 \sim 250^{\circ}C$ 烘烤时间8小时;
 - [0058] 第五步骤:出窑拣选,得到转炉炉身砖。
- [0059] 本实施例转炉炉身砖的主要理化指标如下: $MgO: 74.0\%$, $200^{\circ}C$ 烘后体积密度 $2.98g/cm^3$,显气孔率($200^{\circ}C \times 24h$): 3.8% ,耐压强度($200^{\circ}C \times 24h$): $35MPa$,线变化率($1600^{\circ}C \times 3h$) $0 \sim 1.0\%$ 。高温抗折强度($1400 \times 0.5h$): $12MPa$ 。
- [0060] 实施例2的利用黑镁砂制取转炉炉身砖的制备方法,具体步骤包括:
- [0061] 第一步骤:制备黑镁砂颗粒
 - [0062] 1) 将用后镁碳残砖进行分级检选,清除其中的残渣、泥土和其他杂质;
 - [0063] 2) 将用后镁碳残砖粉碎为 $20 \sim 25mm$ 之间的颗粒;
 - [0064] 3) 将步骤2中的镁碳残砖颗粒放到熔融装置内加热,保持熔融装置内的温度在 $1500^{\circ}C \sim 1550^{\circ}C$,加热时间为6小时;在加热过程中,颗粒中的杂质氧化铁与碳发生还原反应,其中碳转化为二氧化碳或一氧化碳排出,而铁氧化物杂质与溶液中的碳或所生成的一氧化碳反应在熔融装置内形成铁液,铁液被熔融装置底部的铁液收集器收集;
 - [0065] 4) 将步骤3的残砖颗粒自然冷却到 $80 \sim 90^{\circ}C$ 时水化,水化时间为7小时;
 - [0066] 5) 将水化后的残砖颗粒烘干、二次破碎、细磨成黑镁砂颗粒;

[0067] 第二步骤:配料

[0068] 按转炉炉身砖配方秤取原料;

[0069] 第三步骤:成型

[0070] 先将碳化硅细粉、铝硅合金粉、钾长石细粉以及电熔镁砂细粉在振动磨中干混均匀,制成共磨粉;在生产时,先将电熔镁砂颗粒与镁碳残砖颗粒作为骨料按上述重量份数干混2~5分钟,然后在2~3分钟内一次性缓慢加入结合剂,之后加入鳞片石墨混合1~2分钟,最后加入共磨粉混合20~30分钟后出料,然后压制成型;

[0071] 第四步骤:热处理

[0072] 压制成型的半成品进入干燥窑内进行热处理28小时,其中进窑口温度不得高于60℃,烘烤时间9小时,110℃烘烤时间10小时,200~250℃烘烤时间9小时;

[0073] 第五步骤:出窑拣选,得到转炉炉身砖。

[0074] 本实施例转炉炉身砖的主要理化指标如下:MgO:74.65%,。200℃烘后体积密度:3.0g/cm³,显气孔率(200℃×24h):4%,耐压强度(200℃×24h):36MPa,线变化率(1600℃×3h)0~1.0%。高温抗折强度(1400×0.5h):13MPa。

[0075] 实施例3的利用黑镁砂制取转炉炉身砖的制备方法,具体步骤包括:

[0076] 第一步骤:制备黑镁砂颗粒

[0077] 1) 将用后镁碳残砖进行分级检选,清除其中的残渣、泥土和其他杂质;

[0078] 2) 将用后镁碳残砖粉碎为25~30mm之间的颗粒;

[0079] 3) 将步骤2中的镁碳残砖颗粒放到熔融装置内加热,保持熔融装置内的温度在1480℃~1520℃,加热时间为7小时;在加热过程中,颗粒中的杂质氧化铁与碳发生还原反应,其中碳转化为二氧化碳或一氧化碳排出,而铁氧化物杂质与溶液中的碳或所生成的一氧化碳反应在熔融装置内形成铁液,铁液被熔融装置底部的铁液收集器收集;

[0080] 4) 将步骤3的残砖颗粒自然冷却到80~90℃时水化,水化时间为7.5小时;

[0081] 5) 将水化后的残砖颗粒烘干、二次破碎、细磨成黑镁砂颗粒;

[0082] 第二步骤:配料

[0083] 按转炉炉身砖配方秤取原料;

[0084] 第三步骤:成型

[0085] 先将碳化硅细粉、铝硅合金粉、钾长石细粉以及电熔镁砂细粉在振动磨中干混均匀,制成共磨粉;在生产时,先将电熔镁砂颗粒与镁碳残砖颗粒作为骨料按上述重量份数干混2~5分钟,然后在2~3分钟内一次性缓慢加入结合剂,之后加入鳞片石墨混合1~2分钟,最后加入共磨粉混合20~30分钟后出料,然后压制成型;

[0086] 第四步骤:热处理

[0087] 压制成型的半成品进入干燥窑内进行热处理30小时,其中进窑口温度不得高于60℃,烘烤时间10小时,110℃烘烤时间10小时,200~250℃烘烤时间10小时;

[0088] 第五步骤:出窑拣选,得到转炉炉身砖。

[0089] 本实施例转炉炉身砖的主要理化指标如下:MgO:74.5%,。200℃烘后体积密度:3.2g/cm³,显气孔率(200℃×24h):3.95%,耐压强度(200℃×24h):40MPa,线变化率(1600℃×3h)0~1.0%。高温抗折强度(1400×0.5h):12MPa。