



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106495712 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(21)申请号 201610905912.2

(22)申请日 2016.10.17

(71)申请人 安徽马钢耐火材料有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市天门大道中段2256号

(72)发明人 张松林 尚钢城 陈波 崔任渠
彭丽娟 罗齐圣 陈佳 邓葱柏

(74)专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限公司 34111

代理人 郭大美

(51)Int.Cl.

C04B 35/66(2006.01)

C04B 35/101(2006.01)

C04B 35/622(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖及其制备方法。该砖的成分按重量百分比为：高铝矾土熟料、刚玉系耐火原料、电熔镁砂中的一种或几种制成的骨料：8~5mm骨料5~10份、5~3mm骨料15~25份、3~1mm骨料15~30份和1~0.088mm骨料12~25份、电熔白刚玉细粉15~23份、活性复合尖晶石粉5~15份、电熔镁砂粉3~8份、镁凝胶1.5~3.5份、 ρ -Al₂O₃粉0.5~3.0份，外加以上重量份原料1.7~2.3%的水。本发明生产的砖坯致密、显气孔率低、强度高，显气孔率比超微粉结合的预制砖低2~5个百分点，在使用中减少渣在砖中渗透，砖的耐侵蚀性高、使用寿命长。

1. 镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖,其特征在于,其成分按重量百分比为:高铝矾土熟料、刚玉系耐火原料、电熔镁砂中的一种或几种制成的骨料:8~5mm骨料5~10份、5~3mm骨料15~25份、3~1mm骨料15~30份和1~0.088mm骨料12~25份、电熔白刚玉细粉15~23份、活性复合尖晶石粉5~15份、电熔镁砂粉3~8份、镁凝胶1.5~3.5份、 ρ - Al_2O_3 粉0.5~3.0份,外加以上重量份原料1.7~2.3%的水。

2. 根据权利要求1所述的镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖,其特征在于,所述刚玉系耐火原料的化学组分的质量百分比为: $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 98\%$ 、 TiO_2 :

1.5~3.8%、 $\text{SiO}_2 \leq 0.8\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.3\%$ 、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 0.3\%$ 。

3. 根据权利要求1所述的镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖,其特征在于,所述电熔白刚玉细粉的粒度为180目。

4. 根据权利要求1所述的镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖,其特征在于,所述活性复合尖晶石粉的粒度为240目,其化学组分的质量百分比为: $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 78.0\%$ 、 TiO_2 :1.5~3.8%、 $\text{SiO}_2 \leq 0.8\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.3\%$ 、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 0.3\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO} \geq 95.0\%$ 。

5. 根据权利要求1所述的镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖,其特征在于,所述电熔镁砂粉的粒度为180目,其化学组分的质量百分比为: $\text{MgO} \geq 96.0\%$ 、 $\text{SiO}_2 \leq 2.0\%$ 。 TiO_2 :1.5~3.8%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.3\%$ 、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 0.3\%$ 。

6. 根据权利要求1所述的镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖,其特征在于,所述镁凝胶的化学组分的质量百分比为: $\text{MgO} \geq 60.0\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 2.0\%$ 、 $\text{SiO}_2 \leq 10.0\%$,粒度为-200目,1050℃灼减 $\leq 20\%$ 。

7. 一种镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖的制备方法,其特征在于,具体步骤为:

步骤S1、将按配比称取的优质铝矾土、板状刚玉、电熔白刚玉、电熔镁砂两种或几种颗粒,用混砂机先搅拌1分钟至大致均匀,加入1.7~2.3%水搅拌3~4分钟,使颗粒表面润湿;

步骤S2、加入镁凝胶结合剂搅拌8~10分钟,使颗粒表面产生胶结性;

步骤S3、加入白刚玉、尖晶石及镁砂等各种细粉继续搅拌10~15分钟,泥料有充分的胶结性后出料,搅拌好的泥料困料30分钟;

步骤S4、在8小时内采用630~1250吨摩擦压机,按设定程序、规定的打击次数和能量进行半干法冲压,成型为规定形状与尺寸的砖坯;

步骤S5、经150~200℃烘烤处理12~36小时,自然冷却后经拣选,剔除不符合技术要求的废次品,即可得刚玉尖晶石机压免烧无碳钢包衬砖,产品即可包装入库。

镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于耐火材料技术领域,尤其涉及一种镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖及其制备方法。

背景技术

[0002] 传统的含碳质钢包衬砖,由于大量碳的存在使得热导率较高,在精炼处理时,散热较快,而且导致钢水增碳,在生产低碳钢、超低碳钢等优质品种钢时,需用无碳砖。为适应生产低碳钢、超低碳洁净钢的要求,采用耐侵蚀的刚玉尖晶石无碳钢包砖是耐火工作者的必然选择。

[0003] 刚玉尖晶石无碳钢包衬砖可采用浇注成型与机压成型两种生产方式:其中第一种浇注成型,由于生产周期长、养护等工艺复杂、生产效率低、成型模具和占用场地多、成本高、产品质量控制难度大稳定性差等问题;第二种机压成型砖的结合剂有多种,高档的机压无碳钢包砖没有广泛采用的主要原因是没有找到一种适宜、高性能的结合剂,是目前研究的主流方式;例如公开号为CN103183516A的名称为钢包用机压无碳衬砖,包括以下组份(按重量百分比计):棕刚玉颗粒20-24%;第一白刚玉颗粒28-30%;第二白刚玉颗粒12-16%;白刚玉粉15-20%;氧化铝微粉10-12%;高效结合剂3%-6%;棕刚玉颗粒的直径为3-5mm,第一白刚玉颗粒的直径为3-5mm,第二白刚玉颗粒的直径为0-1mm,白刚玉粉为240目;再如公开号为CN103539467A的名称为机压无碳刚玉尖晶石钢包衬砖,其组分按重量百分比配比如下:板状刚玉颗粒30~50%、高纯富铝尖晶石颗粒10~20%、板状刚玉细粉10~20%、大结晶镁砂细粉1~9%、高纯富铝尖晶石细粉5~15%、高纯硅微粉1~10%、进口多峰 α - Al_2O_3 微粉2~10%、金属硅1~4%,结合剂:聚磷酸盐1~5%、聚糖1~3%。虽然上述两种无碳钢包衬砖的性能有所提升,但是仍然无法满足现代钢包的生产需求。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的缺陷,本发明的目的是提供一种耐侵蚀、使用寿命长的镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖。

[0005] 为了实现上述的发明目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖,其成分按重量百分比为:高铝矾土熟料、刚玉系耐火原料、电熔镁砂中的一种或几种制成的骨料:8~5mm骨料5~10份、5~3mm骨料15~25份、3~1mm骨料15~30份和1~0.088mm 骨料12~25份、电熔白刚玉细粉15~23份、活性复合尖晶石粉5~15份、电熔镁砂粉3~8份、镁凝胶1.5~3.5份、 ρ - Al_2O_3 粉0.5~3.0份,外加以上重量份原料1.7~2.3%的水。

[0007] 在上述的镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖中,可选的,所述刚玉系耐火原料的化学组分的质量百分比为: $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 98\%$ 、 $\text{TiO}_2: 1.5 \sim 3.8\%$ 、 $\text{SiO}_2 \leq 0.8\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.3\%$ 、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 0.3\%$ 。

[0008] 在上述的镁铝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖中,可选的,所述电熔白刚玉

细粉的粒度为180目。

[0009] 在上述的镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖中,可选的,所述活性复合尖晶石粉的粒度为240目,其化学组分的质量百分比为: $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 78.0\%$ 、 $\text{TiO}_2: 1.5 \sim 3.8\%$ 、 $\text{SiO}_2 \leq 0.8\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.3\%$ 、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 0.3\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO} \geq 95.0\%$ 。

[0010] 在上述的镁铝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖中,可选的,所述电熔镁砂粉的粒度为180目,其化学组分的质量百分比为: $\text{MgO} \geq 96.0\%$ 、 $\text{SiO}_2 \leq 2.0\%$ 、 $\text{TiO}_2: 1.5 \sim 3.8\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.3\%$ 、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 0.3\%$ 。

[0011] 在上述的镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖中,可选的,所述镁凝胶的化学组分的质量百分比为: $\text{MgO} \geq 60.0\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 2.0\%$ 、 $\text{SiO}_2 \leq 10.0\%$,粒度为-200目,1050℃灼减 $\leq 20\%$ 。

[0012] 本发明的另一目的是提供一种镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖的制备方法,具体步骤为:

[0013] 步骤S1、将按配比称取的优质铝矾土、板状刚玉、电熔白刚玉、电熔镁砂两种或几种颗粒,用混砂机先搅拌1分钟至大致均匀,加入1.7~2.3%水搅拌3~4分钟,使颗粒表面润湿;

[0014] 步骤S2、加入镁凝胶结合剂搅拌8~10分钟,使颗粒表面产生胶结性;

[0015] 步骤S3、加入白刚玉、尖晶石及镁砂等各种细粉继续搅拌10~15分钟,泥料有充分的胶结性后出料,搅拌好的泥料困料30分钟;

[0016] 步骤S4、在8小时内采用630~1250吨摩擦压机,按设定程序、规定的打击次数和能量进行半干法冲压,成型为规定形状与尺寸的砖坯;

[0017] 步骤S5、经150~200℃烘烤处理12~36小时,自然冷却后经拣选,剔除不符合技术要求的废次品,即可得刚玉尖晶石机压免烧无碳钢包衬砖,产品即可包装入库。

[0018] 与现有技术相比,本发明能实现的有益效果至少包括以下几个方面:

[0019] 1)、本发明选择了四种粒级的骨料,有利于提高砖的致密度和抗热剥落性;

[0020] 2)、本发明选择了1.7~2.3%的水,用水量少,且当水分小于1.7%,不利于发挥泥料的塑性,即成型效果差导致砖不致密易产生疏松;当水分大于2.3%,在高效率成型压力下砖易出现层裂等缺陷;

[0021] 3)、选择烘烤温度150~200℃:①镁凝胶结合剂充分发挥不可逆作用的温度 ≥ 110 ℃,考虑传热过程的因素,将下限设定为150℃;②为了使砖在合适的时间内砖的残余水分达到 $\leq 0.8\%$,满足钢包衬快速升温不会产生炸裂的需要;③提高热效率减少综合能耗的需要,设定温度上限为200℃;④较小的温度区间有利于提高产品质量的稳定性;

[0022] 4)、镁凝胶是一种市售的环保型粉状无机结合剂,不会引入有害杂质成分,与水形成溶胶有很好的胶结性,使泥料易于成型,干燥后形成穿插式的结构镶嵌在颗粒与细粉间,可使产品在室温~钢水温度范围内均具有较高的强度,不存在有机结合剂在加热过程中的氧化现象,克服有机结合剂在高温下强度降低的问题;

[0023] 5)、调节镁凝胶结合剂的加入量和颗粒堆积密度,使砖具有足够的强度和低的显气孔率;调节MgO含量,使砖在高温使用过程中具有适宜的体积稳定性,减少衬体及砖缝渗钢,提高使用的安全性;调整砖的物相组成,提高荷重软化温度增强砖的抗侵蚀性。该技术生产的砖坯致密、显气孔率低、强度高,生产效率高、工艺操作和质量控制方便,质量稳定可

控,显气孔率比超微粉结合的预制砖低2~5个百分点,在使用中减少渣在砖中渗透,砖的耐腐蚀性高、使用寿命长。

具体实施方式

[0024] 首先,需要说明的是,以下将以示例方式来具体说明本发明镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖及其制备方法特点和优点等,然而所有的描述仅是用来进行说明的,而不应将其理解为对本发明形成任何限制。

[0025] 下面就通过这个给出的实施例来对本发明镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖及其制备方法进行示例性说明。

[0026] 本发明使用的原料要求如下:

[0027] 刚玉系耐火原料的化学组分的质量百分比为: $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 98\%$ 、 $\text{TiO}_2: 1.5 \sim 3.8\%$ 、 $\text{SiO}_2 \leq 0.8\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.3\%$ 、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 0.3\%$;电熔白刚玉细粉的粒度为180目;活性复合尖晶石粉的粒度为240目,其化学组分的质量百分比为: $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 78.0\%$ 、 $\text{TiO}_2: 1.5 \sim 3.8\%$ 、 $\text{SiO}_2 \leq 0.8\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.3\%$ 、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 0.3\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO} \geq 95.0\%$;电熔镁砂粉的粒度为180目,其化学组分的质量百分比为: $\text{MgO} \geq 96.0\%$ 、 $\text{SiO}_2 \leq 2.0\%$ 、 $\text{TiO}_2: 1.5 \sim 3.8\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.3\%$ 、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 0.3\%$;镁凝胶的化学组分的质量百分比为: $\text{MgO} \geq 60.0\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 2.0\%$ 、 $\text{SiO}_2 \leq 10.0\%$,粒度为-200目,1050℃灼减 $\leq 20\%$ 。

[0028] 实施例1

[0029] 镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖,其成分按重量百分比为:高铝矾土熟料、刚玉系耐火原料、电熔镁砂中的一种或几种制成的骨料:8~5mm骨料10份、5~3mm骨料25份、3~1mm骨料30份和1~0.088mm骨料25份、电熔白刚玉细粉23份、活性复合尖晶石粉15份、电熔镁砂粉8份、镁凝胶3.5份、 $\rho\text{-Al}_2\text{O}_3$ 粉3.0份,外加以上重量份原料2.3%的水。

[0030] 按照上述的原料配比进行加工生产,具体步骤为:

[0031] 步骤S1、将按配比称取的优质铝矾土、板状刚玉、电熔白刚玉、电熔镁砂两种或几种颗粒,用混砂机先搅拌1分钟至大致均匀,加入2.3%水搅拌4分钟,使颗粒表面润湿;

[0032] 步骤S2、加入镁凝胶结合剂搅拌10分钟,使颗粒表面产生胶结性;

[0033] 步骤S3、加入白刚玉、尖晶石及镁砂等各种细粉继续搅拌15分钟,泥料有充分的胶结性后出料,搅拌好的泥料困料30分钟;

[0034] 步骤S4、在8小时内采用1250吨摩擦压机,按设定程序、规定的打击次数和能量进行半干法冲压,成型为规定形状与尺寸的砖坯;

[0035] 步骤S5、经200℃烘烤处理36小时,自然冷却后经拣选,剔除不符合技术要求的废次品,即可得刚玉尖晶石机压免烧无碳钢包衬砖,产品即可包装入库。

[0036] 实施例2

[0037] 镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖,其成分按重量百分比为:高铝矾土熟料、刚玉系耐火原料、电熔镁砂中的一种或几种制成的骨料:8~5mm骨料8份、5~3mm骨料20份、3~1mm骨料20份和1~0.088mm骨料15份、电熔白刚玉细粉18份、活性复合尖晶石粉10份、电熔镁砂粉5份、镁凝胶3.0份、 $\rho\text{-Al}_2\text{O}_3$ 粉3.0份,外加以上重量份原料2.3%的水。

[0038] 按照上述的原料配比进行加工生产,具体步骤为:

[0039] 步骤S1、将按配比称取的优质铝矾土、板状刚玉、电熔白刚玉、电熔镁砂两种或几

种颗粒,用混砂机先搅拌1分钟至大致均匀,加入2.3%水搅拌4分钟,使颗粒表面润湿;

[0040] 步骤S2、加入镁凝胶结合剂搅拌10分钟,使颗粒表面产生胶结性;

[0041] 步骤S3、加入白刚玉、尖晶石及镁砂等各种细粉继续搅拌15分钟,泥料有充分的胶结性后出料,搅拌好的泥料困料30分钟;

[0042] 步骤S4、在8小时内采用1250吨摩擦压机,按设定程序、规定的打击次数和能量进行半干法冲压,成型为规定形状与尺寸的砖坯;

[0043] 步骤S5、经200℃烘烤处理36小时,自然冷却后经拣选,剔除不符合技术要求的废次品,即可得刚玉尖晶石机压免烧无碳钢包衬砖,产品即可包装入库。

[0044] 实施例3

[0045] 镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖,其成分按重量百分比为:高铝矾土熟料、刚玉系耐火原料、电熔镁砂中的一种或几种制成的骨料:8~5mm骨料8份、5~3mm骨料15份、3~1mm骨料15份和1~0.088mm骨料12份、电熔白刚玉细粉15份、活性复合尖晶石粉5份、电熔镁砂粉3份、镁凝胶1.5份、 ρ -Al₂O₃粉0.5份,外加以上重量份原料1.7%的水。

[0046] 按照上述的原料配比进行加工生产,具体步骤为:

[0047] 步骤S1、将按配比称取的优质铝矾土、板状刚玉、电熔白刚玉、电熔镁砂两种或几种颗粒,用混砂机先搅拌1分钟至大致均匀,加入1.7%水搅拌4分钟,使颗粒表面润湿;

[0048] 步骤S2、加入镁凝胶结合剂搅拌10分钟,使颗粒表面产生胶结性;

[0049] 步骤S3、加入白刚玉、尖晶石及镁砂等各种细粉继续搅拌15分钟,泥料有充分的胶结性后出料,搅拌好的泥料困料30分钟;

[0050] 步骤S4、在8小时内采用1000吨摩擦压机,按设定程序、规定的打击次数和能量进行半干法冲压,成型为规定形状与尺寸的砖坯;

[0051] 步骤S5、经150℃烘烤处理36小时,自然冷却后经拣选,剔除不符合技术要求的废次品,即可得刚玉尖晶石机压免烧无碳钢包衬砖,产品即可包装入库。

[0052] 实施例4

[0053] 镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖,其成分按重量百分比为:高铝矾土熟料、刚玉系耐火原料、电熔镁砂中的一种或几种制成的骨料:8~5mm骨料5份、5~3mm骨料15份、3~1mm骨料20份和1~0.088mm骨料12份、电熔白刚玉细粉15份、活性复合尖晶石粉10份、电熔镁砂粉5份、镁凝胶3.0份、 ρ -Al₂O₃粉2.0份,外加以上重量份原料2.1%的水。

[0054] 按照上述的原料配比进行加工生产,具体步骤为:

[0055] 步骤S1、将按配比称取的优质铝矾土、板状刚玉、电熔白刚玉、电熔镁砂两种或几种颗粒,用混砂机先搅拌1分钟至大致均匀,加入2.1%水搅拌4分钟,使颗粒表面润湿;

[0056] 步骤S2、加入镁凝胶结合剂搅拌10分钟,使颗粒表面产生胶结性;

[0057] 步骤S3、加入白刚玉、尖晶石及镁砂等各种细粉继续搅拌15分钟,泥料有充分的胶结性后出料,搅拌好的泥料困料30分钟;

[0058] 步骤S4、在8小时内采用1000吨摩擦压机,按设定程序、规定的打击次数和能量进行半干法冲压,成型为规定形状与尺寸的砖坯;

[0059] 步骤S5、经150℃烘烤处理36小时,自然冷却后经拣选,剔除不符合技术要求的废次品,即可得刚玉尖晶石机压免烧无碳钢包衬砖,产品即可包装入库。

[0060] 实施例5

[0061] 镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖,其成分按重量百分比为:高铝矾土熟料、刚玉系耐火原料、电熔镁砂中的一种或几种制成的骨料:8~5mm骨料8份、5~3mm骨料18份、3~1mm骨料22份和1~0.088mm骨料20份、电熔白刚玉细粉16份、活性复合尖晶石粉10份、电熔镁砂粉6份、镁凝胶2.8份、 ρ - Al_2O_3 粉1.2份,外加以上重量份原料1.9%的水。

[0062] 按照上述的原料配比进行加工生产,具体步骤为:

[0063] 步骤S1、将按配比称取的优质铝矾土、板状刚玉、电熔白刚玉、电熔镁砂两种或几种颗粒,用混砂机先搅拌1分钟至大致均匀,加入1.9%水搅拌4分钟,使颗粒表面润湿;

[0064] 步骤S2、加入镁凝胶结合剂搅拌10分钟,使颗粒表面产生胶结性;

[0065] 步骤S3、加入白刚玉、尖晶石及镁砂等各种细粉继续搅拌15分钟,泥料有充分的胶结性后出料,搅拌好的泥料困料30分钟;

[0066] 步骤S4、在8小时内采用630吨摩擦压机,按设定程序、规定的打击次数和能量进行半干法冲压,成型为规定形状与尺寸的砖坯;

[0067] 步骤S5、经180℃烘烤处理24小时,自然冷却后经拣选,剔除不符合技术要求的废次品,即可得刚玉尖晶石机压免烧无碳钢包衬砖,产品即可包装入库。

[0068] 以上仅以举例方式来详细阐明本发明镁凝胶结合刚玉尖晶石机压免烧钢包衬砖及其制备方法这些个例仅供说明本发明的原理及其实施方式之用,而非对本发明的限制,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,本领域技术人员还可以做出各种变形和改进。因此,所有等同的技术方案均应属于本发明的范畴并为本发明的各项权利要求所限定。