



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114031378 A

(43) 申请公布日 2022.02.11

(21) 申请号 202111368571.7

C04B 35/80 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.18

(71) 申请人 瑞泰马钢新材料科技有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市雨山区丁周
桥路8号

(72) 发明人 刁德胜 张松林 郁书中 彭学峰
张小红

(74) 专利代理机构 合肥正则元起专利代理事务
所(普通合伙) 34160

代理人 王俊晓

(51) Int. Cl.

C04B 35/101 (2006.01)

C04B 35/103 (2006.01)

C04B 35/622 (2006.01)

C04B 35/76 (2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

一种抗冲刷钢包包底浇注料及其生产方法

(57) 摘要

本发明涉及一种抗冲刷钢包包底浇注料及其生产方法,属于耐火材料技术领域。且所述抗冲刷钢包包底浇注料包括以下成分:颗粒料、粉料、电熔镁砂、结合剂、外加剂。所述颗粒料为矾土、刚玉、刚玉尖晶石质再生料混合组成;所述粉料为刚玉细粉或微粉、尖晶石细粉或微粉、 α - Al_2O_3 微粉混合组成;所述结合剂为铝酸钙水泥、镁凝胶和硅灰的任意比混合物;所述外加剂为聚羧酸类分散剂、有机酸、纤维的任意比混合物。用本发明提供的钢包包底浇注料或预制块施工的钢包底工作衬具有各项性能均衡的特点,即具有优良的防爆裂、抗冲刷、抗渣侵蚀、抗剥落和热震性能,对提高包衬使用寿命和钢包周转率效果显著,且性价比高。

1. 一种抗冲刷钢包包底浇注料,其特征在于:包括以下重量百分比成分:颗粒料65-80%、粉料7-45%、电熔镁砂1-5%、结合剂2-7%、外加剂0.2-1.8%;

所述颗粒料为矾土、刚玉、刚玉尖晶石质再生料按照质量比为0-5:5-14:0-5混合组成;

所述粉料为刚玉细粉或微粉、尖晶石细粉或微粉、 α - Al_2O_3 微粉按照质量比1-4:1-4:1-4混合组成;

所述结合剂为铝酸钙水泥、镁凝胶和硅灰的任意比混合物;

所述外加剂为聚羧酸类分散剂、有机酸、纤维的任意比混合物。

2. 根据权利要求1所述的一种抗冲刷钢包包底浇注料,其特征在于:颗粒料中矾土的粒径大小为5-15mm。

3. 根据权利要求1所述的一种抗冲刷钢包包底浇注料,其特征在于:颗粒料中刚玉的粒径大小分为五个等级,分别为0-1mm、1-3mm、3-5mm、5-8mm和10-20mm。

4. 根据权利要求1所述的一种抗冲刷钢包包底浇注料,其特征在于:颗粒料中刚玉尖晶石质再生料的粒径大小为3-20mm。

5. 根据权利要求1所述的一种抗冲刷钢包包底浇注料,其特征在于:粉料中刚玉细粉或微粉的粒径大小为 $<3\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种抗冲刷钢包包底浇注料,其特征在于:粉料中尖晶石粉细粉或微粉的粒径大小为 $<3\mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求1所述的一种抗冲刷钢包包底浇注料,其特征在于:粉料中 α - Al_2O_3 微粉的粒径大小为 $<2\mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求1所述的一种抗冲刷钢包包底浇注料的生产方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤一、原料破粉碎加工:将各原料破粉碎加工、筛分,得处理后的颗粒料、粉料、电熔镁砂、结合剂和外加剂;

步骤二、混碾:将结合剂、粉料和电熔镁砂混合混碾5-10min后,得第一混料;将颗粒料和外加剂混碾15-25min,然后加入第一混料,混碾20-40min,得一种抗冲刷钢包包底浇注料。

一种抗冲刷钢包包底浇注料及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明属于耐火材料技术领域,具体地,涉及一种抗冲刷钢包包底浇注料及其生产方法。

背景技术

[0002] 随着冶金技术的发展,钢包的使用条件越来越苛刻,严重影响其工作衬的使用寿命,特别是包底冲击区在出钢时冲刷凹陷严重,由于热修时有冷钢不易判断包况,增加了使用的安全风险。但钢厂从提高经济效益和生产效率的角度出发,又要求钢包长寿化,为解决此矛盾,这就要求钢包包底浇注料应具有尽可能高的高温抗折强度和抗渣性能,才能更好地抵抗高温钢水和熔渣的冲刷与侵蚀,提高使用寿命。有些用户在冲击区使用预制块提高抗冲刷性,这对施工的要求较高,若处理不好,则浇注料和预制块交界处有穿钢的风险,安全性不如包底整体浇注的,也增加了成本,目前使用预制块的较少。

[0003] 一般通过降低浇注料的加水量和增加微粉量提高浇注料的致密性和烧结性能来提高高温抗折强度等,但这又降低了浇注料烘烤时的抗爆裂性能和使用时的热震稳定性,这就要结合结合剂的选择综合考虑多方面因素,寻求较佳的配合比。另外微粉和外加剂的种类与加入量对不定形耐火材料的加水量、凝固时间、气孔形成及分布、防爆裂性能、高温抗折强度、线变化、热震稳定性、抗剥落和抗渣性等性能影响较大,尤其对于钢包包底浇注料而言直接影响其使用性能。

[0004] 目前使用的钢包包底浇注料由于受结合剂等制约,一般各项性能均衡的较少,有些包底料加水量偏高,防爆性能好,但高温抗折强度低,抗冲刷性能差,易剥落;有些包底料加水量低,高温抗折强度高,抗冲刷和抗剥落性能好,但防爆性能差。而加水量适中($<4.3\%$)、兼顾高的防爆性($>1000^{\circ}\text{C}$)和高温抗折强度($1400^{\circ}\text{C}\times 0.5\text{h}, >6.0\text{MPa}$)、抗冲刷和抗剥落性能好的钢包包底浇注料及其生产方法目前尚未见文献报道。现有技术与本发明并不相同,不具有本发明包底料性能均衡的特点,且本领域技术人员并不能根据已有的技术简单的显而易见的得到性能均衡的包底料。

[0005] 中国专利CN105036773A使用的有棕刚玉;电熔镁铝尖晶石细粉0-0.074mm 5-20%,富镁尖晶石 $\text{MgO}>70\%$,富铝尖晶石 $\text{Al}_2\text{O}_3>70\%$;镁砂粉0-0.061mm 1-15%,0-0.045mm刚玉微粉或硅微粉5-20%, α 型活性氧化铝2-20%,铝酸钙水泥2-15%,减水剂ADW、ADS、FS₂0 0.1-1.5%,从其理化指标可知,并未对高温抗折强度和爆裂温度进行特别说明。

[0006] 中国专利CN111517767A使用的有电熔镁砂0-1mm 5-10份,锆复合硅微粉0.5-1.5份,板状刚玉临界颗粒为8mm,减水剂为三聚磷酸钠和六偏磷酸钠,水泥2-5份,水与各组分的质量比为5-7:100,从其理化指标可知,并未对高温抗折强度和爆裂温度进行特别说明。

[0007] 中国专利CN110845248A使用的有废RH插入管浇注料55-65重量份,结合剂为硅微粉。

[0008] 中国专利CN110451998A使用的有8-35mm预制块15-25%、黑铝砂40-50%、硅微粉2-5%,结合剂为纯铝酸钙水泥、水合氧化铝和铝硅凝胶粉中的任意一种或几种,所述减水

剂为三聚磷酸钠和六偏磷酸钠的一种或两种混合物,添加5.2%的水,从其理化指标可知,并未对高温抗折强度和爆裂温度进行特别说明。

[0009] 中国专利CN107188550A使用的有3-5mm的亚白刚玉30-60份(临界颗粒为5mm),1-3mm电熔镁砂颗粒1-2份、200目电熔镁砂细粉1-2份、 α - Al_2O_3 微粉1-5份、陶瓷纤维(包括氧化铝、氧化锆和氧化镧)0.5-5份、氧化钛1-1.5份、化工氧化镁1-5份、卤水3-6份,从其理化指标可知,并未对高温抗折强度和爆裂温度进行特别说明。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种抗冲刷钢包包底浇注料及其生产方法,用此浇注料或预制块施工的钢包底工作衬具有各项性能均衡的特点,即具有优良的防爆裂、抗冲刷、抗渣侵蚀、抗剥落和热震性能,对提高包衬使用寿命和钢包周转率效果显著,经济效益明显。

[0011] 本发明要解决的技术问题:目前使用的钢包包底浇注料由于受结合剂等的制约,各项性能均衡性较差的问题。

[0012] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0013] 一种抗冲刷钢包包底浇注料,包括以下重量百分比成分:颗粒料65-80%、粉料7-45%、电熔镁砂1-5%、结合剂2-7%、外加剂0.2-1.8%。

[0014] 进一步地,所述颗粒料为矾土、刚玉、刚玉尖晶石质再生料按照质量比为0-5:5-14:0-5混合组成。

[0015] 进一步地,颗粒料中矾土的粒径大小为5-15mm。

[0016] 进一步地,颗粒料中刚玉的粒径大小分为五个等级,分别为0-1mm、1-3mm、3-5mm、5-8mm和10-20mm,且刚玉为五个等级(由小到大)颗粒料按照质量比2-4:2-4:1-3:1-3:0-4混合组成。

[0017] 进一步地,颗粒料中刚玉尖晶石质再生料的粒径大小为3-20mm。

[0018] 进一步地,所述粉料为刚玉细粉或微粉、尖晶石细粉或微粉、 α - Al_2O_3 微粉按照质量比1-4:1-4:1-4混合组成。

[0019] 进一步地,粉料中刚玉细粉或微粉的粒径大小为 $<3\mu\text{m}$ 。

[0020] 进一步地,粉料中尖晶石粉细粉或微粉的粒径大小为 $<3\mu\text{m}$ 。

[0021] 进一步地,粉料中 α - Al_2O_3 微粉的粒径大小为 $<2\mu\text{m}$ 。

[0022] 进一步地,所述电熔镁砂为粉料和或颗粒料,其粒径大小为0-1mm。

[0023] 进一步地,所述结合剂为铝酸钙水泥、镁凝胶和硅灰的任意比混合物。

[0024] 进一步地,所述外加剂为聚羧酸类分散剂、有机酸、纤维的任意比混合物。

[0025] 进一步地,所述纤维为铝类、硅类、镁类、硼类、钢类纤维、有机纤维中的一种或几种任意比混合物。

[0026] 该种钢包包底浇注料的生产方法,包括以下步骤:

[0027] 步骤一、原料破粉碎加工:将各原料破粉碎加工、筛分,得处理后的颗粒料、粉料、电熔镁砂、结合剂和外加剂;

[0028] 步骤二、混碾:将结合剂、粉料和电熔镁砂混合混碾5-10min后,得第一混料;将颗粒料和外加剂缓缓混碾15-25min,然后加入第一混料,混碾20-40min,得一种抗冲刷钢包包底浇注料。

[0029] 进一步,本发明获得的钢包包底浇注料使用时,向所得钢包包底浇注料加入水,搅拌均匀浆后,浇注成型即可,得钢包包底浇注料试样,其中,所述水的加入质量为钢包包底浇注料的质量的3.8-4.3%。

[0030] 进一步地,所述钢包包底浇注料试样爆裂温度达到1000℃以上,1400℃×0.5h高温抗折强度达到10.2MPa。

[0031] 本发明的有益效果:

[0032] 本发明提供的钢包包底浇注料主要适用于钢包包底冷态浇注,使用该制品可有效提高钢包包底冲击区的抗冲刷性,从而提高钢包工作衬整体使用寿命和在线周转率;

[0033] 在本发明中通过对颗粒料、粉料、电熔镁砂、结合剂和外加剂的科学配伍,获得了加水量适中(<4.3%)、兼顾高的防爆性(>1000℃)和高温抗折强度(1400℃×0.5h,>6.0MPa)、抗冲刷和抗剥落性能好的钢包包底浇注料,其中,颗粒料以矾土、刚玉、刚玉尖晶石质再生料为主,提供钢包包底浇注料的基质,为钢包包底浇注料的各项性能奠定基础;粉料主要发挥提高基质致密性,增强抗渣性和提高高温抗折强度的作用,主要为刚玉细粉或微粉、尖晶石细粉或微粉、 α - Al_2O_3 微粉,此外与颗粒料间以使钢包包底浇注料中 Al_2O_3 和MgO含量适宜,发挥最大的抗渣性能;结合剂为铝酸钙水泥、镁凝胶和硅灰,主要发挥提高钢包包底浇注料之间的流动性和粘合性,提高钢包包底浇注料的浇注性能;外加剂为聚羧酸类分散剂、有机酸、纤维中几种的任意比混合物,与颗粒料、粉料、电熔镁砂、结合剂科学配伍,协同提高钢包包底浇注料的防爆性、高温抗折强度、抗冲刷和抗剥落性;

[0034] 综上所述,用本发明提供的钢包包底浇注料或预制块施工的钢包底工作衬具有各项性能均衡的特点,即具有优良的防爆裂、抗冲刷、抗渣侵蚀、抗剥落和热震性能,对提高包衬使用寿命和钢包周转率效果显著。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] 实施例1

[0037] 一种抗冲刷钢包包底浇注料:

[0038] 步骤一、按照表1配比准备原料称取以下重量百分比成分:颗粒料65%、粉料25%、电熔镁砂4.5%、结合剂4%、外加剂1.5%;

[0039] 步骤二、原料破粉碎加工:将各原料破粉碎加工、筛分,得处理后的颗粒料、粉料、电熔镁砂、结合剂和外加剂,各原料处理结果符合表1粒径要求;

[0040] 步骤三、混碾:将结合剂、粉料和电熔镁砂混合混碾5min后,得第一混料;将颗粒料和外加剂缓缓混碾15min,然后加入第一混料,混碾20min,得一种抗冲刷钢包包底浇注料。

[0041] 表1

原料		粒级	(%)
颗粒料 65%	刚玉尖晶石质再生料	3-20mm	10
	白刚玉	10-20mm	10
	矾土	5-15mm	15
	板状刚玉/白刚玉	5-8mm	5
		3-5mm	5
		1-3mm	10
		0-1mm	10
[0042] 电熔镁砂 4.5%	97 电熔镁砂	0-1mm	4.5
粉料 25%	刚玉	<3 μm	10
	尖晶石	<3 μm	10
	α-Al ₂ O ₃ 微粉	<2 μm	5
结合剂 4%	铝酸钙水泥		1
	镁凝胶		1.5
	硅灰		1.5
外加剂 1.5%	聚羧酸类分散剂		0.5
	有机酸 (柠檬酸)		0.5
	纤维 (有机纤维)		0.5

[0043] 实施例2

[0044] 一种抗冲刷钢包包底浇注料:

[0045] 步骤一、按照表2配比准备原料称取以下重量百分比成分:颗粒料70%、粉料17.2%、电熔镁砂5%、结合剂7%、外加剂1.8%;

[0046] 步骤一、原料破粉碎加工:将各原料破粉碎加工、筛分,得处理后的颗粒料、粉料、电熔镁砂、结合剂和外加剂,各原料处理结果符合表2粒径要求;

[0047] 步骤二、混碾:将结合剂、粉料和电熔镁砂混合混碾7min后,得第一混料;将颗粒料和外加剂缓缓混碾20min,然后加入第一混料,混碾30min,得一种抗冲刷钢包包底浇注料。

[0048] 表2

原料		粒级	(%)
颗粒料 70%	刚玉尖晶石质再生料	3-20mm	12
	白刚玉	10-20mm	3
	矾土	5-15mm	15
	板状刚玉/白刚玉	5-8mm	8
		3-5mm	10
		1-3mm	12
		0-1mm	15
电熔镁砂 5%	97 电熔镁砂	0-1mm	5
粉料 17.2%	刚玉	<3 μm	8
	尖晶石	<3 μm	5
	α-Al ₂ O ₃ 微粉	<2 μm	4.2
结合剂 7%	铝酸钙水泥		1
	镁凝胶		1.5
	硅灰		1.5
外加剂 1.8%	聚羧酸类分散剂		0.4
	有机酸 (柠檬酸)		0.6
	纤维 (钢硅类纤维)		0.8

[0050] 实施例3

[0051] 一种抗冲刷钢包包底浇注料:

[0052] 步骤一、按照表3配比准备原料称取以下重量百分比成分:颗粒料80%、粉料16.8%、电熔镁砂1%、结合剂2%、外加剂0.2%;

[0053] 步骤一、原料破粉碎加工:将各原料破粉碎加工、筛分,得处理后的颗粒料、粉料、电熔镁砂、结合剂和外加剂,各原料处理结果符合表3粒径要求;

[0054] 步骤二、混碾:将结合剂、粉料和电熔镁砂混合混碾5-10min后,得第一混料;将颗粒料和外加剂缓缓混碾15-25min,然后加入第一混料,混碾20-40min,得一种抗冲刷钢包包底浇注料。

[0055] 表3

原料		粒级	(%)
颗粒料 80%	刚玉尖晶石质再生料	3-20mm	10
	白刚玉	10-20mm	15
	矾土	5-15mm	15
	板状刚玉/白刚玉	5-8mm	5
		3-5mm	5
		1-3mm	15
		0-1mm	15
电熔镁砂 1%	97 电熔镁砂	0-1mm	1
粉料 16.8%	刚玉	<3 μm	2
	尖晶石	<3 μm	5
	α-Al ₂ O ₃ 微粉	<2 μm	9.8
结合剂 2%	铝酸钙水泥		0.5
	镁凝胶		1.0
	硅灰		0.5
外加剂 0.2%	聚羧酸类分散剂		0.05
	有机酸 (柠檬酸)		0.05
	纤维 (有机硅类纤维)		0.1

[0057] 对比例1

[0058] 按照CN 105036773A中的实施例1的制备方法浇注料,将浇注料加水浇注成型得浇注试样样条。

[0059] 对比例2

[0060] 按照CN 111517767A中的实施例1的制备方法浇注料浇注试样条。

[0061] 对比例3

[0062] 按照CN 110845248A中的方案1的制备方法浇注料,将浇注料加水浇注成型得浇注试样样条。

[0063] 实施例4

[0064] 性能测试:

[0065] 将实施例1-3获得浇注料加水浇注成型,加水量分别为浇注料重量的3%、2%、3.5%,得浇注试样条。实施例1-3和对比例1-3获得的浇注试样条大小相同,模具大小均为40mm×40mm×160mm。

[0066] 测试上述浇注试样理化指标,其测试结构如表4所示;

[0067] 表4

[0068]

	项 目	耐压强度(Mpa)	高温抗折(Mpa)	加热永久线变化(%)
实施例 1	110°C×24h	53.2		
	1400°C×0.5h		13.3	
	1550°C×3h	54.3		0.3
	爆裂温度	1089°C		
实施例 2	110°C×24h	57.3		
	1400°C×0.5h		12.9	
	1550°C×3h	78.3		0.2
	爆裂温度	1037°C		
实施例 3	110°C×24h	56.3		
	1400°C×0.5h		12.2	
	1550°C×3h	80.1		0.6
	爆裂温度	1057°C		
对比例 1	110°C×24h	63.1		
	1400°C×0.5h		12.1	
	1550°C×3h	147.2		2.1
	爆裂温度	832°C		
对比例 2	110°C×24h	61.9		
	1400°C×0.5h		22.4	
	1550°C×3h	154.5		1.4
	爆裂温度	893°C		
对比例 3	110°C×24h	17.1		
	1400°C×0.5h		3.9	
	1550°C×3h	44.3		0.5
	爆裂温度	784°C		

[0069] 从表4中的数据可以看出,实施例1-3获得的浇注试样的耐压强度、高温抗折、加热永久线变化和爆裂温度各项性能的均衡性优于对比例1-3获得的浇注试样,说明本发明提供的钢包包地浇注料具有优良的防爆裂、抗冲刷、抗剥落和热震性能。

[0070] 在说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0071] 以上内容仅仅是对本发明所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。