



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103789467 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201410057523. X

(22) 申请日 2014. 02. 19

(71) 申请人 中冶建筑研究总院有限公司
地址 100088 北京市海淀区西土城路 33 号
申请人 中冶建研工程技术有限公司

(72) 发明人 郝以党 张艺伯 胡天麒 孙树杉
夏春 阎文 吴桐 吴龙

(74) 专利代理机构 北京瑞思知识产权代理事务
所(普通合伙) 11341

代理人 李涛

(51) Int. Cl.

C21B 3/04 (2006. 01)

C04B 7/147 (2006. 01)

C04B 18/14 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种块状钢渣重熔还原改性处理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种块状钢渣重熔还原改性处理方法,包括以下步骤:(1)物料混合,将所述块状钢渣与还原改性材料混合均匀置于加热装置中;(2)将步骤(1)的混合物料升温到1350℃-1550℃,同时进行搅拌;(3)待物料反应完毕,铁水与熔渣自然分离,排出铁水后,熔渣进行冷却处理。本发明的方法具有以下优点:对钢渣粒度、成分无限制,流程短,金属元素回收高效,尾渣作水硬胶凝性材料,环境友好。

1. 一种块状钢渣重熔还原改性处理方法,其特征在于包括以下步骤:
 - (1) 物料混合,将所述块状钢渣与还原改性材料混合均匀,然后置于加热装置中;
 - (2) 将步骤(1)的混合物料升温到 1350℃ -1550℃,同时进行搅拌;
 - (3) 待物料反应完毕,铁水与熔渣自然分离,排出铁水后,熔渣进行冷却处理。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述还原改性材料包括还原材料和改性材料,所述块状钢渣与所述还原材料和改性材料的质量比为钢渣 :还原材料 :改性材料 =1 : 0.10-0.35 :0.05-0.20。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,其中还原材料的主要成分是 C,改性材料的主要成分为 SiO_2 和 Al_2O_3 ,其中 SiO_2 与 Al_2O_3 的质量比为 $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3 = 1 : 0.10-0.30$ 。
4. 如权利要求 1-3 之一所述的方法,其特征在于,所述块状钢渣为转炉钢渣或电炉钢渣。
5. 如权利要求 1-4 之一所述的方法,其特征在于,所述还原材料选自焦炭和 / 或煤粉,改性材料选自粉煤灰、沙、废玻璃、铝矾土和 / 或高岭土。
6. 如权利要求 1-5 之一所述的方法,其特征在于,所述还原改性材料在步骤(1)之前进行破碎处理,还原材料破碎处理后的粒径不大于 10mm,改性材料破碎处理后的粒径不大于 30mm。
7. 如权利要求 1-6 之一所述的方法,其特征在于,物料完全熔融后 10min-15min 视为物料反应完毕。
8. 如权利要求 1-7 之一所述的方法,其特征在于,所述熔渣进行冷却处理后作为水硬胶凝材料,并用于建筑材料。
9. 如权利要求 1-8 之一所述的方法,其特征在于,搅拌方式可采用机械搅拌或气体搅拌。

一种块状钢渣重熔还原改性处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冶金渣资源回收及高价值利用方法,特别是涉及一种块状钢渣重熔还原改性处理方法。

背景技术

[0002] 我国是世界上第一钢铁生产大国,2012 年全球粗钢产量达到 15.48 亿吨,我国粗钢产量达到 7.17 亿吨,约占全球总产量的一半。钢渣的产生量约为 9300 万吨,综合利用率仅为 22% 左右。大量钢渣堆弃处理,占用土地,污染环境。

[0003] 钢渣不利用是最大的资源浪费,首先钢渣中含有约 10% 的金属铁,因造渣时钢液喷溅与渣粘附、包裹在一起,很难磁选分离回收。国内现有钢渣处理工艺约 5% 的残钢随渣丢弃。现在最先进的钢渣热闷和磁选工艺也只能做到尾渣中的金属铁含量小于 2%。

[0004] 另外,钢渣中含有 FeO 和 Fe_2O_3 总量约为 30%,折合金属铁约 20%。氧化铁和其他氧化物结合成矿物,目前所有的钢渣处理工艺均不能实现氧化态铁元素还原回收,造成铁元素浪费。因而钢渣中水硬胶凝组分(如 C_3S 、 C_2S 等)总量少、质量差,导致钢渣粉、钢渣水泥水硬化缓慢,早期强度低,影响大规模推广应用。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种块状钢渣处理方法,以解决背景技术中提到问题。本发明具有对钢渣粒度、成分无限制,短流程,金属元素高效回收,尾渣高价值利用,环境友好,安全可靠等优点。通过钢渣还原回收铁,加入硅铝质改性材料降低体系熔点,节能降耗;尾渣铁氧化物含量降低及改性材料的适当配比,胶凝性组分的含量显著提高,尾渣活性提高,同时有效降低游离氧化钙含量,提高尾渣安定性,保障其用于建材的安全性。

[0006] 本发明的目的是按如下的技术方案实现的。本发明是一种块状钢渣重熔还原改性处理方法,包括以下步骤:

[0007] (1) 物料混合,将所述块状钢渣与还原改性材料混合均匀置于加热装置中;

[0008] (2) 将步骤(1)的混合物料升温到 1350°C - 1550°C ,同时进行搅拌;

[0009] (3) 待物料反应完毕,铁水与熔渣自然分离,排出铁水后,熔渣进行冷却处理。

[0010] 其中,所述还原改性材料包括还原材料和改性材料,所述块状钢渣与所述还原材料和改性材料的质量比为钢渣:还原材料:改性材料 = 1 : 0.10-0.35 : 0.05-0.20。

[0011] 其中,还原材料的主要成分是 C,改性材料的主要成分为 SiO_2 和 Al_2O_3 ,其中 SiO_2 与 Al_2O_3 的质量比为 $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3=1:0.10-0.30$ 。

[0012] 其中,所述块状钢渣为转炉钢渣或电炉钢渣。

[0013] 其中,还原材料的主要成分是 C (碳),改性材料的主要成分为 $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3=1:0.10-0.30$ 。还原材料一般选为焦炭和 / 或煤粉,改性材料一般选为粉煤灰、沙、废玻璃、铝矾土和 / 或高岭土。

[0014] 其中,所述还原改性材料在使用前进行破碎处理,还原材料破碎处理后的粒径不

大于 10mm, 改性材料破碎处理后的粒径不大于 30mm。

[0015] 其中, 物料完全熔融后 10min-15min 视为物料反应完毕。

[0016] 其中, 所述熔渣进行冷却处理后作为水硬胶凝材料, 并用于建筑材料。

[0017] 其中, 搅拌方式可采用机械搅拌或气体搅拌。

[0018] 其中, 所述熔渣进行冷却处理后可作为水硬胶凝材料作为水泥、混凝土等建筑材料的掺合料, 有效推进钢渣高价值资源化利用进程。

具体实施方式

[0019] 实施例 1, 取块状钢渣 1000kg, 取含有 C (碳) 100kg 的焦炭作为还原材料, 取含有 SiO_2 和 Al_2O_3 的高岭土作为改性材料, 其中高岭土中 SiO_2 和 Al_2O_3 的总重量为 50kg, 其中 SiO_2 与 Al_2O_3 质量比为 1:0.2, 然后对还原材料进行破碎, 破碎后的粒径 5mm, 对改性材料进行破碎, 破碎后的粒径为 25mm。将上述重量的钢渣、焦炭、高岭土混合均匀置于加热装置中, 升温至 1350℃, 同时进行机械搅拌, 物料完全熔融后保持 10min, 铁水和熔渣自然分离, 排出铁水, 熔渣进行冷却处理。然后对熔渣进行化学分析及尾渣胶凝活性指数的测试, 化学分析结果见表 1, 胶砂强度测试及安定性测试结果见表 2, 分析测试参照 YB/T140-2009 《钢渣化学分析方法》、GB17671-1999 《水泥胶砂强度检验方法》、GB/T1346-2011 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》。符合相关的使用要求。

[0020] 实施例 2, 取块状钢渣 1000kg, 取含有 C (碳) 200kg 的煤粉作为还原材料, 取含有 SiO_2 和 Al_2O_3 的粉煤灰作为改性材料, 其中粉煤灰中 SiO_2 和 Al_2O_3 的总重量为 100kg, SiO_2 与 Al_2O_3 质量比为 1:0.1, 然后对还原材料进行破碎, 破碎后的粒径 2mm, 对改性材料进行破碎, 破碎后的粒径为 10mm。将上述重量的钢渣、煤粉、粉煤灰混合均匀置于加热装置中, 升温至 1500℃, 同时进行气体搅拌, 物料完全熔融后保持 12min, 铁水和熔渣自然分离, 排出铁水, 熔渣进行冷却处理。然后对熔渣进行化学分析及尾渣胶凝活性指数的测试, 化学分析结果见表 1, 胶砂强度测试及安定性测试结果见表 2, 分析测试参照 YB/T140-2009 《钢渣化学分析方法》、GB17671-1999 《水泥胶砂强度检验方法》、GB/T1346-2011 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》。符合相关的使用要求。

[0021] 实施例 3, 取块状钢渣 1000kg, 取含有 C (碳) 350kg 的煤粉和焦炭的混合物作为还原材料, 取含有 SiO_2 和 Al_2O_3 的沙作为改性材料, 其中沙中 SiO_2 和 Al_2O_3 的总重量为 150kg, 其中 SiO_2 与 Al_2O_3 质量比为 1:0.3, 然后对还原材料进行破碎, 破碎后的粒径 10mm, 对改性材料进行破碎, 破碎后的粒径为 30mm。将上述重量的钢渣、煤粉、焦炭、沙混合均匀置于加热装置中, 升温至 1550℃, 同时进行机械搅拌, 物料熔融后保持 13min, 铁水和熔渣自然分离, 排出铁水, 熔渣进行冷却处理。然后对熔渣进行化学分析及尾渣胶凝活性指数的测试, 化学分析结果见表 1, 胶砂强度测试及安定性测试结果见表 2, 分析测试参照 YB/T140-2009 《钢渣化学分析方法》、GB17671-1999 《水泥胶砂强度检验方法》、GB/T1346-2011 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》。符合相关的使用要求。

[0022] 实施例 4, 取块状钢渣 3000kg, 取含有 C (碳) 1050kg 的焦炭作为还原材料, 取含有 SiO_2 和 Al_2O_3 的铝矾土作为改性材料, 其中铝矾土中 SiO_2 和 Al_2O_3 的总重量为 600kg, 其中 SiO_2 与 Al_2O_3 质量比为 1:0.2, 然后对还原材料进行破碎, 破碎后的粒径 5mm, 对改性材料进行破碎, 破碎后的粒径为 10mm。将上述重量的钢渣、焦炭、铝矾土混合均匀置于加热装置

中,升温至 1550℃,同时进行机械搅拌,物料熔融后保持 15min,铁水和熔渣自然分离,排出铁水,熔渣进行冷却处理。然后对熔渣进行化学分析及尾渣胶凝活性指数的测试,化学分析结果见表 1,胶砂强度测试及安定性测试结果见表 2,分析测试参照 YB/T140-2009《钢渣化学分析方法》、GB17671-1999《水泥胶砂强度检验方法》、GB/T1346-2011《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》。符合相关的使用要求。

[0023] 实施例 5,取块状钢渣 500kg,取含有 C (碳) 75kg 的煤粉和焦炭作为还原材料,取含有的 SiO_2 和 Al_2O_3 的废玻璃和沙的混合物作为改性材料,其中废玻璃和沙的混合物中含有的 SiO_2 和 Al_2O_3 的总重量为 80kg,其中 SiO_2 与 Al_2O_3 质量比为 1:0.25,然后对还原材料进行破碎,破碎后的粒径 5mm,对改性材料进行破碎,破碎后的粒径为 10mm。将上述重量的钢渣、焦炭和煤粉、废玻璃和沙混合均匀置于加热装置中,升温至 1550℃,同时进行机械搅拌,物料熔融后保持 14min,铁水和熔渣自然分离,排出铁水,熔渣进行冷却处理。然后对熔渣进行化学分析及尾渣胶凝活性指数的测试,化学分析结果见表 1,胶砂强度测试及安定性测试结果见表 2,分析测试参照 YB/T140-2009《钢渣化学分析方法》、GB17671-1999《水泥胶砂强度检验方法》、GB/T1346-2011《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》。符合相关的使用要求。

[0024] 实施例 6,取块状钢渣 5000kg,取含有 C (碳) 1250kg 的焦炭作为还原材料,取含有 SiO_2 和 Al_2O_3 的高岭土和沙的混合物作为改性材料,其中高岭土和沙的混合物中含有的 SiO_2 和 Al_2O_3 的总重量为 750kg, SiO_2 与 Al_2O_3 质量比为 1:0.25,然后对还原材料进行破碎,破碎后的粒径 10mm,对改性材料进行破碎,破碎后的粒径为 30mm。将上述重量的钢渣、焦炭、高岭土和沙混合均匀置于加热装置中,升温至 1450℃,同时进行机械搅拌,物料熔融后保持 15min,铁水和熔渣自然分离,排出铁水,熔渣进行冷却处理。然后对熔渣进行化学分析及尾渣胶凝活性指数的测试,化学分析结果见表 1,胶砂强度测试及安定性测试结果见表 2,分析测试参照 YB/T140-2009《钢渣化学分析方法》、GB17671-1999《水泥胶砂强度检验方法》、GB/T1346-2011《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》。符合相关的使用要求。

[0025] 实施例 7,取块状钢渣 1000kg,取含有 C (碳) 200kg 的焦炭作为还原材料,取含有 SiO_2 和 Al_2O_3 的粉煤灰和铝矾土的混合物作为改性材料,其中粉煤灰和铝矾土的混合物中含有 SiO_2 和 Al_2O_3 的总重量为 180kg, SiO_2 与 Al_2O_3 质量比为 1:0.26,然后对还原材料进行破碎,破碎后的粒径 5mm,对改性材料进行破碎,破碎后的粒径为 18mm。将上述重量的钢渣、焦炭、粉煤灰和铝矾土混合均匀置于加热装置中,升温至 1550℃,同时进行机械搅拌,物料熔融后保持 12min,铁水和熔渣自然分离,排出铁水,熔渣进行冷却处理。然后对熔渣进行化学分析及尾渣胶凝活性指数的测试,化学分析结果见表 1,胶砂强度测试及安定性测试结果见表 2,分析测试参照 YB/T140-2009《钢渣化学分析方法》、GB17671-1999《水泥胶砂强度检验方法》、GB/T1346-2011《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》。符合相关的使用要求。上述实施例给出了不同的组合,但是具体的实施方式并不限于此,所述还原材料选自焦炭和 / 或煤粉的任意组合,改性材料选自粉煤灰、沙、废玻璃、铝矾土和 / 或高岭土的任意组合。

[0026] 表 1 钢渣重熔还原改性尾渣化学分析结果(%)

样品名称	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	FeO	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	MnO
实施例 1	56.76	26.77	4.52	4.42	2.20	0.91	1.11	0.53
实施例 2	53.79	28.12	4.98	3.02	1.70	0.98	0.99	0.45
实施例 3	52.23	31.00	3.51	5.16	1.17	0.20	1.01	0.41
实施例 4	50.31	32.93	4.83	3.63	1.01	0.77	1.21	0.24
实施例 5	55.43	28.74	5.11	3.16	0.97	0.52	1.37	0.41
实施例 6	54.35	29.23	5.02	4.12	1.15	0.68	1.25	0.48
实施例 7	54.78	30.56	4.95	3.86	1.56	0.73	1.18	0.46

[0028] 表 2 钢渣重熔还原改性尾渣水硬胶凝活性指数测试结果

样品名称	活性指数 (%)			安定性
	3d	7d	28d	
实施例 1	87	89	91	合格
实施例 2	77	81	80	合格
实施例 3	78	87	87	合格
实施例 4	80	83	82	合格
实施例 5	89	92	93	合格
实施例 6	85	82	86	合格
实施例 7	88	85	87	合格