



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101723685 B

(45) 授权公告日 2012.06.06

(21) 申请号 200810224330.3

(22) 申请日 2008.10.17

(73) 专利权人 北京冶建新技术公司
地址 100088 北京市海淀区西土城路 33 号

(72) 发明人 张金燕 刘兴平 王强 仲晓林
李洪会 范咏莲 唐勋海 赵军
周云鹏 李小伟 郑期波 江山

(74) 专利代理机构 北京金硕果知识产权代理事
务所 11259

代理人 张玫

(51) Int. Cl.

C04B 35/66 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101219900 A, 2008.07.16, 实施例 1-3.

CN 1810723 A, 2006.08.02, 说明书第 2 页第
3 段至第 6 段.

占华生等. 高性能高炉出铁口用炮泥的研
制. 《2004 年全国耐火材料综合学术年会论文
集》. 2004, 第 109-112 页.

魏太林. 高炉铁口炮泥的现状与发展. 《炼
铁》. 2004, 第 23 卷 (第 3 期), 第 53-55 页.

审查员 张艳艳

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

镁铝尖晶石炮泥

(57) 摘要

本发明提供一种具有微膨胀性、良好抗熔渣
侵蚀、耐冲刷性能的高炉出铁口用镁铝尖晶石炮
泥,属于冶金用耐火材料领域。本炮泥有下列原料
及其按质量份计的含量:镁砂颗粒 5~30 份,轻
烧镁粉 5~15 份,刚玉 20~45 份,碳化硅 10~
20 份,焦炭 10~18 份,沥青 3~10 份,黏土 6~
12 份,焦油 12~14 份,氮化物 2~8 份。本发明
的有益效果是:镁质材料采用镁砂颗粒和轻烧镁
粉复合加入,反应生成的尖晶石和保留下来的镁
质材料都是性能优良的耐火材料;在添加轻烧镁
粉的基础上优化了镁砂、轻烧镁粉和刚玉的比例
关系,使炮泥在高温煅烧后线变化呈微膨胀,改善
了炮泥的使用性能。同时焦油用量的降低有助于
改善环境,降低了炮泥的生产成本。

1. 一种镁铝尖晶石炮泥,其特征在于,包括下列原料及按质量份数计的含量:

镁砂颗粒 5 ~ 30 份,

轻烧镁粉 5 ~ 15 份,

刚玉 20 ~ 45 份,

碳化硅 10 ~ 20 份,

焦炭 10 ~ 18 份,

沥青 3 ~ 10 份,

黏土 6 ~ 12 份,

焦油 12 ~ 14 份,

氮化物 2 ~ 8 份。

2. 如权利要求 1 所述的镁铝尖晶石炮泥,其特征在于,所述的镁砂颗粒为烧结或电熔镁砂颗粒。

镁铝尖晶石炮泥

技术领域

[0001] 本发明涉及一种专用于堵塞高炉出铁口的炮泥,属于冶金用耐火材料领域。

背景技术

[0002] 目前广泛应用的高炉出铁口无水炮泥属于 $Al_2O_3-SiO_2-SiC-C$ 系材料。根据结合剂的不同又有焦油炮泥和树脂炮泥两种类型。由于树脂炮泥成本过高,虽然在环保方面有一定的优势,但是推广应用范围受到限制。就传统的焦油炮泥而言,配料主要组成含有铝矾土、棕刚玉、焦炭、粘土、石英、碳化硅、绢云母、氮化物等,结合剂选用焦油。

[0003] $Al_2O_3-SiO_2-SiC-C$ 系焦油型炮泥,高温环境中会出现大的线变收缩,易导致在新、旧炮泥之间出现缝隙;在热应力作用下又会出现微裂纹,这样一来炮泥就极易被熔融的渣铁渗入、侵蚀,被冲刷损毁。同时,由于矿产资源的不可再生性,我国的铝矾土资源经多年的开采利用后将会越来越缺乏,所以,我们应当考虑用其它价格相对低廉且性能优良的耐火原材料代替刚玉。

发明内容

[0004] 鉴于上述,本发明的目的在于提供一种具有微膨胀性、良好抗熔渣侵蚀、耐冲刷性能的高炉出铁口用镁铝尖晶石炮泥。

[0005] 本发明在已有高炉用 $Al_2O_3-SiO_2-SiC-C$ 炮泥的基础上,引入镁质原料,采用烧结或电熔镁砂和轻烧镁粉复合加入,在高温环境中基质中的轻烧镁粉可以与体系中的 Al_2O_3 反应生成尖晶石,反应过程伴随着体积膨胀,可以使材料致密化。生成的尖晶石是一种优良的耐火原料,有助于改善炮泥的抗侵蚀、抗熔渣和热震性能。

[0006] 本发明的镁铝尖晶石炮泥,包括下列原料及按质量份数计的含量:

[0007] 镁砂颗粒 5 ~ 30 份,

[0008] 轻烧镁粉 5 ~ 15 份,

[0009] 刚玉 20 ~ 45 份,

[0010] 碳化硅 10 ~ 20 份,

[0011] 焦炭 10 ~ 18 份,

[0012] 沥青 3 ~ 10 份,

[0013] 黏土 6 ~ 12 份,

[0014] 焦油 12 ~ 14 份,

[0015] 氮化物 2 ~ 8 份。

[0016] 所述的镁砂颗粒为烧结或电熔镁砂颗粒。

[0017] 本发明与以往传统炮泥的最大区别是添加了镁砂、轻烧镁粉组分,使炮泥属于 $Al_2O_3-MgO(Sp)-SiC-C$ 体系。在高温下借助轻烧镁粉的反应活性可以促进基质中的 Al_2O_3 、 MgO 反应生成镁铝尖晶石,反应生成的镁铝尖晶石是一种性能优良的耐火原材料,尖晶石的熔点高达 $2135^{\circ}C$,化学稳定性好,对酸碱都有一定的适应性,抗 FeO 熔渣的能力强,

也具有较好的抗热震稳定性；其分布在颗粒周围和基质中，改善了炮泥的抗侵蚀、抗熔渣和热震性能。 Al_2O_3 和 MgO 生成尖晶石的过程伴随有 7.6×10^{-6} 的体积膨胀，使材料致密化，提高炮泥的抗冲刷性能。

[0018] 本发明的高炉用 Al_2O_3 — MgO — SiC — C 炮泥的制造方法与以往炮泥的制造方法相同。按照方案中的质量比例将镁砂颗粒、轻烧镁粉、刚玉、黏土、沥青、焦炭、碳化硅等称量好后加入混碾机中干混 3 分钟，加入结合剂焦油后混碾 25 ~ 30 分钟，使焦油充分润湿散料并具有适宜的塑性时，即制成了本发明的高炉出铁口用镁铝尖晶石炮泥。

[0019] 本发明与现有技术相比较，具有如下创新和效果：

[0020] 1、本发明中镁质材料采用镁砂颗粒和轻烧镁粉复合加入，基质中的轻烧镁粉可以与刚玉粉等组分中的氧化铝反应生成尖晶石，这一过程伴随着体积膨胀。生成的尖晶石和保留下来的镁质材料都是性能优良的耐火材料。

[0021] 2、本发明在添加轻烧镁粉的基础上优化了镁砂、轻烧镁粉和刚玉的比例关系，使炮泥在高温煅烧后线变化呈微膨胀。

[0022] 3、焦油是炮泥的塑性剂和结合剂，是焦油型炮泥必不可少的组成，但是在高温加热下会放出对人体有害的物质，同时污染环境。本发明引入镁质耐火原料后，混碾炮泥所用的焦油量与 Al_2O_3 — SiO_2 — SiC — C 系相比较减少了 30% 左右，焦油用量的降低有助于改善环境。

[0023] 4、本发明的镁铝尖晶石炮泥，按照国标中相应的标准检测，检测结果如表 1。经检验并与其传统炮泥做比较，结果说明本发明的镁铝尖晶石炮泥具有适宜的强度和线变化率等性能指标。

[0024] 表 1 镁铝尖晶石炮泥的性能并与传统炮泥对比

[0025]

检测项目		传统炮泥	镁铝尖晶石炮泥
体积密度 g/cm^3	200°C×72h	1.9-2.3	2.1-2.2
	1000°C×3h	1.9-2.3	2.1-2.2
	1400°C×3h	1.9-2.3	2.1-2.2
抗折强度 MPa	200°C×72h	4.4-8.6	4.8-8.0
	1000°C×3h	3.2-7.8	4.0-7.0
	1400°C×3h	5.0-8.0	6.0-9.0

[0026]

耐压强度 MPa	200°C×72h	10.0-25.0	20.0-22.0
	1000°C×3h	15.0-22.0	22.0-24.5
	1400°C×3h	20.0-30.0	27.0-30.0
线变化率 %	1000°C×3h	-0.7~-1.4	-0.4~+0.5
	1400°C×3h	-0.9~-1.8	-0.2~+0.5
显气孔率 %	1000°C×3h	25.0-29.0	27.0-29.0
	1400°C×3h	25.0-29.0	27.0-29.0
开孔难易程度		一般	良好

[0027] 综上所述,本发明的高炉出铁口用镁铝尖晶石炮泥的强度适宜,具有微小的线膨胀和良好的开口作业性能,可以维持铁口深度在 3.5m,并且出铁时间满足 120 分钟以上的要求,是一种优良的新型炮泥。

具体实施方式

[0028] 本发明的高炉出铁口用镁铝尖晶石炮泥各实施例的原料及其按重量份计量的含量、主要技术性能指标如表 2 所列。

[0029] 表 2 各实施例及性能

[0030]

项目 (kg)		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	
镁砂颗粒 (电熔、烧结)		5	10	20	30	
轻烧镁粉		15	12	7	5	
刚玉		45	30	20	20	
碳化硅		10	20	10	15	
焦炭		14	10	18	10	
沥青		3	10	5	6	
黏土		6	6	12	9	
氮化物		2	2	8	5	
焦油		12	12.5	13	14	
技术性能指标	抗折/耐压强度 MPa	200°C×72h	5.6/22.4	6.2/24.7	6.5/26.3	5.2/22.5
		1000°C×3h	4.7/24.1	4.9/25.3	4.6/24.4	4.2/21.5
		1400°C×3h	7.6/34.5	8.9/43.6	8.2/40.1	6.8/38.3
	线变化率 %	1000°C×3h	-0.33	-0.35	-0.25	-0.15
		1400°C×3h	-0.18	+0.13	+0.21	+0.42
	体积密度 g/cm ³	1400°C×3h	2.13	2.07	2.06	2.13
	显气孔率 %	1400	28.2	28.4	28.1	28.5
	抗渣侵蚀性		好	好	良好	较好
	开口难易程度		较好	一般	好	好

[0031] 各实施例的制造方法相同,其方法如下:

[0032] 首先按照表 2 中质量计量比例,称取镁砂颗粒、轻烧镁粉、刚玉、沥青、黏土、碳化硅、焦炭、氮化物各种耐火原料,混合均匀后装入袋中备用。

[0033] 将混合好的散料倒入试验用混碾机中,加入适量的焦油混碾,混碾 30 分钟左右,焦油对散料润湿均匀后,用马夏仪测定马夏值,并记录炮泥当时的温度,具有适宜的可塑性时就可以将其捣打成型于 40mm×40mm×160mm 的标准模具中,并带模具烘烤,脱模后在电炉内对试块进行 1000°C 和 1400°C 的埋炭热处理,按照国家标准中的规定测定抗折、耐压强度性能指标,线变化率、显气孔率等性能指标。