



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103833245 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201410059744. 0

CN 1837121 A, 2006. 09. 27, 第 25-26 页 .

(22) 申请日 2014. 02. 23

CN 1324778 A, 2001. 12. 05, 全文 .

(73) 专利权人 桂林理工大学

王汝岗 . 5000t/d 窑用赤泥砂作铁质原料生产水泥熟料 . 《水泥》. 2009, ( 第 11 期 ), 第 26 页第 1-2 段, 2. 2 配料方案 .

地址 541004 广西壮族自治区桂林市建干路 12 号

审查员 王浩

(72) 发明人 赵艳荣 陈平 张俊峰 刘荣进  
韦家崧 韦怀珺

(51) Int. Cl.

C04B 7/24(2006. 01)

C04B 7/36(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101439938 A, 2009. 05. 27, 全文 .

CN 30740 A, 1989. 02. 01, 全文 .

JP 特开 2004-269304 A, 2004. 09. 30, 全文 .

CN 102849969 A, 2013. 01. 02, 全文 .

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种利用赤泥制备高铁水泥的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种利用赤泥制备高铁水泥的方法。水泥熟料的矿物组成为： $C_4A_3$  25~40%、 $C_2S$  25~50%、 $C_4AF$ 25%~40% 和 CT（钙钛矿）0.01~2%。（1）将赤泥、石灰石、铝质原料、硅质原料和石膏分别烘干至含水率小于 1%；（2）将原料于球磨机内粉磨后过 80um 方孔筛备用；（3）将原料按预设矿物组成进行配料，并添加上述原料总质量 1~3% 的矿化剂进行配料、混匀、压片；（4）将（3）中所得料在 1220~1300℃ 下烧结 1~2 小时，急冷；（5）在步骤（4）所得料中加入质量百分比为步骤（4）所得料的 5~15% 的石膏磨细至比表面积超过 380m<sup>2</sup>/kg 即制成高铁水泥。本发明成本低，通过优化矿物组成及生产工艺制备出性能良好的高铁水泥，减少赤泥对环境的污染、降低能耗及自然资源消耗。

CN 103833245 B

1. 一种利用赤泥制备高铁水泥的方法,其特征在于熟料矿物组成质量百分比为: $C_4A_3S$  30%、 $C_4AF$ 40%、 $C_2S$ 28%、CT 即钙钛矿 2%;所使用原料为取自广西平果铝业公司的赤泥、石灰石、取自山东某厂的烧结铝矾土、粘土、石膏和氟化钙;

具体步骤为:

(1) 将取自广西平果铝业公司的赤泥、石灰石、取自山东某厂的烧结铝矾土、粘土和石膏分别烘干至含水率小于 1%;

(2) 分别将步骤(1)所得各种原料于球磨机内粉磨后过 80um 方孔筛备用;

(3) 将步骤(2)所得原料按预设矿物组成及各原料化学组成计算各原料配比,即:取自广西平果铝业公司的赤泥 26.8%,石灰石 50.28%,粘土 3.26%,石膏 7.36%,取自山东某厂的烧结铝矾土 12.3%,添加上述原料总质量 1%的氟化钙进行配料、混匀、压片;

(4) 将步骤(3)所得料在 1250℃下烧结 1 小时,急冷;

(5) 在步骤(4)所得的料中加入质量百分比为步骤(4)所得料的 12%的石膏磨细至比表面积为 396m<sup>2</sup>/kg 即制成高铁水泥。

2. 一种利用赤泥制备高铁水泥的方法,其特征在于熟料矿物组成质量百分比为: $C_4A_3S$  35%、 $C_4AF$ 35%、 $C_2S$ 28%、CT 即钙钛矿 2%,所使用原料为取自广西平果铝业公司的赤泥、石灰石、取自山东某厂的烧结铝矾土、粘土、石膏和三氧化二铬;

具体步骤为:

(1) 将取自广西平果铝业公司的赤泥、石灰石、取自山东某厂的烧结铝矾土、粘土和石膏分别烘干至含水率小于 1%;

(2) 分别将步骤(1)所得各种原料于球磨机内粉磨后过 80um 方孔筛备用;

(3) 将步骤(2)所得原料按预设矿物组成及各原料化学组成计算各原料配比,即:取自广西平果铝业公司的赤泥 23.2%,石灰石 50.18%,粘土 3.32%,石膏 8.76%,取自山东某厂的烧结铝矾土 14.54%,添加上述原料总质量 1%的三氧化二铬进行配料、混匀、压片;

(4) 将步骤(3)所得料在 1260℃下烧结 1 小时,急冷;

(5) 在步骤(4)所得的料中加入质量百分比为步骤(4)所得料的 15%的石膏磨细至比表面积为 410m<sup>2</sup>/kg 即制成高铁水泥。

## 一种利用赤泥制备高铁水泥的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及特种水泥材料制备加工领域,特别是一种利用赤泥制备高铁水泥的方法。

### 背景技术

[0002] 赤泥是利用铝土矿提炼氧化铝过程中产生的固体粉状废弃物。随着铝工业的发展,全世界每年的赤泥堆积量在不断增加。据统计,2010 年我国赤泥的年排放量已超过 3000 万吨,大量赤泥得不到有效利用(特别是拜耳法赤泥),给环境造成巨大的危害,也困扰铝工业的发展。因此,赤泥的有效利用是铝工业届急需研究和希望突破的重大课题。利用赤泥中的铁、铝替代配料中的全部铁质原料和部分铝质原料,生产成本较低,赤泥消耗量大。

[0003] 高铁水泥属第三系列水泥,主要矿物组成为  $C_4A_3\bar{S}$  (25 ~ 45%)、 $C_2S$  (20 ~ 50%)、 $C_4AF$  (15 ~ 40%),具有烧成温度低,易磨性好,早强、高强、高抗渗、高抗冻、耐腐蚀、耐磨、低碱性和生产能耗低等优点。在生产高铁水泥时需要消耗大量的铁质原料和铝质原料,而国内目前的铁矿石资源比较紧张,价格昂贵,生产高铁水泥的成本较高,无法大量规模化生产。

[0004] 夏杰申请的专利(申请号 200810233359.8)中介绍了一种赤泥制造快硬型铁铝酸盐水泥加工方法,其中矿物组成设计为  $C_4A_3\bar{S}$ :30 ~ 45%、 $C_2S$ :25 ~ 40%、 $C_4AF$  10 ~ 25%, $C_4AF$  设计含量较少,赤泥在配料中强调提供钙、硅成分,在水泥生产过程中还需要额外添加一定量的铁质校正原料。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是针对赤泥综合利用问题亟待解决,国内特种水泥产量不足、生产成本较高、铁矿石资源短缺等问题,提供一种利用赤泥在不需要添加额外铁质校正原料的情况下低成本制备高铁水泥的方法。

[0006] 本发明水泥熟料的矿物组成质量百分比为: $C_4A_3\bar{S}$  25~40%、 $C_2S$  25~50%、 $C_4AF$  25%~40% 和 CT (钙钛矿) 0.01~2%。原料为赤泥、石灰石、铝质原料、硅质原料、石膏和矿化剂。

[0007] 具体步骤为:

[0008] (1) 将赤泥、石灰石、铝质原料、硅质原料和石膏分别烘干至含水率小于 1%。

[0009] (2) 分别将步骤(1)所得各种原料于球磨机内粉磨后过 80um 方孔筛备用。

[0010] (3) 将步骤(2)所得原料按预设水泥熟料的矿物组成质量百分比计算各原料配比,并添加上述原料总质量 1~3% 的矿化剂进行配料、混匀、压片。

[0011] (4) 将步骤(3)所得料在 1220~1300℃ 下烧结 1~2 小时,急冷。

[0012] (5) 在步骤(4)所得料中加入质量百分比为步骤(4)所得料的 5~15% 的石膏磨细

至比表面积超过  $380\text{m}^2/\text{kg}$  即制成高铁水泥。

[0013] 所述赤泥为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  质量百分含量  $>20\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  质量百分含量  $>10\%$  的拜耳法赤泥或烧结法赤泥。

[0014] 所述铝质原料为烧结铝矾土、铝矾土、耐火材料废料和高铝粉煤灰中的一种或几种。

[0015] 所述硅质原料为粘土、硅灰、粉煤灰中的一种或几种。

[0016] 所述矿化剂为氟、铬和锰的化合物中的一种或几种。

[0017] 按 GB/T 1346-2011 标准测定水泥的凝结时间、安定性,按质量比水泥:水:砂 = 1 : 0.25 : 1 制成  $20*20*20\text{mm}$  试块,1 天后脱模,测量 1d、3d、7d、28d 抗压强度(养护温度  $20^\circ\text{C}$ , 湿度 90%)。样品的凝结时间、安定性均合格,样品 28d 抗压强度为 68.0MPa 以上。(注:用普通 425 硅酸盐水泥按此方法制备小试块,28d 抗压强度为 65.8MPa)。

[0018] 本发明的原料赤泥中含有较高的  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 能提供高铁水泥熟料中全部的铁和大部分的铝,通过优化矿物组成及生产工艺,在不需要添加额外铁质校正原料的情况下制备出性能良好的高铁水泥,减少赤泥对环境的污染、降低能耗及自然资源消耗,实现高铁水泥的低成本制备。

## 具体实施方式

[0019] 实施例 1:

[0020] 熟料矿物组成质量百分比的设计为:  $\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$  30%、 $\text{C}_4\text{AF}$ 40%、 $\text{C}_2\text{S}$ 28%、CT (钙钛矿)2%;

所使用原料为赤泥、石灰石、烧结铝矾土、粘土、石膏和氟化钙。

[0021] 具体步骤为:

[0022] (1) 将赤泥、石灰石、烧结铝矾土、粘土和石膏分别烘干至含水率小于 1%。

[0023] (2) 分别将步骤(1)所得各种原料于球磨机内粉磨后过 80um 方孔筛备用。

[0024] (3) 将步骤(2)所得原料按预设矿物组成及各原料化学组成计算各原料配比,即:赤泥(取自广西平果铝业公司) 26.8%,石灰石 50.28%,粘土 3.26%,石膏 7.36%,烧结铝矾土(山东某厂的烧结铝矾土) 12.3%,添加上述原料总质量 1% 的氟化钙进行配料、混匀、压片。

[0025] (4) 将步骤(3)所得料在  $1250^\circ\text{C}$  下烧结 1 小时,急冷。

[0026] (5) 在步骤(4)所得的料中加入质量百分比为步骤(4)所得料的 12% 的石膏磨细至比表面积为  $396\text{m}^2/\text{kg}$ 。

[0027] 按 GB/T 1346-2011 标准测定水泥的凝结时间、安定性,按水泥:水:砂 = 1 : 0.25 : 1 制成  $20*20*20\text{mm}$  试块,1 天后脱模,测量 1d、3d、7d、28d 抗压强度(养护温度  $20^\circ\text{C}$ , 湿度 90%),测试结果如表 1。

[0028] 表 1:

[0029]

凝结时间		安定性	抗压强度 (MPa)			
初凝	终凝		1d	3d	7d	28d
28min	42min	合格	25.5	27.1	45.1	68.5

[0030] 实施例 2:

[0031] 熟料矿物组成设计为： $C_4A_3\bar{S}$  35%、 $C_4AF$ 35%、 $C_2S$ 28%、CT（钙钛矿）2%，所使用原料为赤泥、石灰石、烧结铝矾土、粘土、石膏和三氧化二铬。

[0032] 具体步骤为：

[0033] (1) 将赤泥、石灰石、烧结铝矾土、粘土和石膏分别烘干至含水率小于 1%。

[0034] (2) 分别将步骤(1)所得各种原料于球磨机内粉磨后过 80um 方孔筛备用。

[0035] (3) 将步骤(2)所得原料按预设矿物组成及各原料化学组成计算各原料配比，即：赤泥（取自广西平果铝业公司）23.2%，石灰石 50.18%，粘土 3.32%，石膏 8.76%，烧结铝矾土（山东某厂的烧结铝矾土）14.54%，添加上述原料总质量 1% 的三氧化二铬进行配料、混匀、压片。

[0036] (4) 将步骤(3)所得料在 1260℃ 下烧结 1 小时，急冷。

[0037] (5) 在步骤(4)所得的料中加入质量百分比为步骤(4)所得料的 15% 的石膏磨细至比表面积为 410m<sup>2</sup>/kg。

[0038] 按 GB/T 1346-2011 标准测定水泥的凝结时间、安定性，按水泥：水：砂 = 1：0.25：1 制成 20\*20\*20mm 试块，1 天后脱模，测量 1d、3d、7d、28d 抗压强度（养护温度 20℃，湿度 90%），测试结果如表 2。

[0039] 表 2：

[0040]

凝结时间		安定性	抗压强度 (MPa)			
初凝	终凝		1d	3d	7d	28d
26min	40min	合格	27.3	31.6	52.3	71.6

[0041] 实施例 3:

[0042] 熟料矿物组成设计为： $C_4A_3\bar{S}$  33%、 $C_4AF$ 30%、 $C_2S$ 35%、CT（钙钛矿）2%，所使用原料为赤泥、石灰石、烧结铝矾土、粘土、石膏和二氧化锰。

[0043] 具体步骤为：

[0044] (1) 将赤泥、石灰石、烧结铝矾土、粘土和石膏分别烘干至含水率小于 1%。

[0045] (2) 分别将步骤(1)所得各种原料于球磨机内粉磨后过 80um 方孔筛备用。

[0046] (3) 将步骤(2)所得原料按预设矿物组成及各原料化学组成计算各原料配比，即：赤泥（取自广西平果铝业公司）18.6%，石灰石 53.31%，粘土 7.05%，石膏 8.24%，烧结铝矾土（山东某厂的烧结铝矾土）12.8%，添加上述原料总质量 0.5% 的二氧化锰进行配料、混匀、压片。

[0047] (4) 将步骤(3)所得料在 1265℃下烧结 1 小时, 急冷。

[0048] (5) 在步骤(4)所得的料中加入质量百分比为步骤(4)所得料的 10% 的石膏磨细至比表面积为 407m<sup>2</sup>/kg。

[0049] 按 GB/T 1346-2011 标准测定水泥的凝结时间、安定性, 按水泥 : 水 : 砂 = 1 : 0.25 : 1 制成 20\*20\*20mm 试块, 1 天后脱模, 测量 1d、3d、7d、28d 抗压强度(养护温度 20℃, 湿度 90%), 测试结果如表 3。

[0050] 表 3 :

[0051]

凝结时间		安定性	抗压强度 (MPa)			
初凝	终凝		1d	3d	7d	28d
31min	49min	合格	32.7	40.6	43.2	68.8