

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104478247 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 01

---

(21) 申请号 201410652071. X

(22) 申请日 2014. 11. 17

(71) 申请人 济南大学

地址 250022 山东省济南市南辛庄西路 336  
号

(72) 发明人 宫晨琛 孙科科 王兆龙 王守德  
芦令超

(51) Int. Cl.

C04B 7/32(2006. 01)

---

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料的冷却方  
式

(57) 摘要

本发明提供了一种贝利特 - 硫铝酸钡钙水  
泥熟料的冷却方式,其步骤如下:将在 1350°C 烧  
成的物料从高温炉中取出后快速风冷,使其在  
20~120 秒内温度降至 1000°C 以下;降低风速,使  
物料在 5~20 分钟内温度降至 550°C 以下;提高风  
速,使物料在 30~150 秒内温度降至 50°C 以下,得  
到贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料。本发明所提供  
的贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料中  $\gamma$ -C<sub>2</sub>S 含量较  
低,胶凝活性高;减少冷却能耗,降低成本;工艺  
简单。

1. 一种贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料的冷却方式, 其步骤如下。
2. 在 1350℃烧成的物料从高温炉中取出后快速风冷, 使其在 20~120 秒内温度降至 1000℃以下。
3. 降低风速, 使物料在 5~20 分钟内温度降至 550℃以下。
4. 提高风速, 使物料在 30~150 秒内温度降至 50℃以下, 得到贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料。

## 一种贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料的冷却方式

### 技术领域

[0001] 本发明属于水泥技术领域,涉及以贝利特与硫铝酸钡钙为主要矿物的复合矿相水泥熟料的冷却方式。

### 背景技术

[0002] 贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料是以  $C_2S-CBA\check{S}-C_3S-C_3A-C_4AF$  为主要组成的矿相体系,其中  $C_2S$  含 30 ~ 70%、 $CBA\check{S}$  含 5 ~ 45%。这种水泥具有烧成温度低、可利用低品质石灰石资源、 $CO_2$  排放量低、抗侵蚀性和耐久性优良等特点,适用于高层建筑、堤坝、高等级公路、机场与隧道等高质量要求的大型建筑工程。但是,在熟料的冷却过程中,存在  $C_2S$  多种晶型的转化,其中  $\alpha' - C_2S$  的强度较  $\beta - C_2S$  高;  $\alpha - C_2S$  的强度试验结果不一致,有的高于  $\beta - C_2S$ ,有的低于  $\beta - C_2S$ ,有的甚至在常温下只有微弱的胶凝性;  $\gamma - C_2S$  几乎无水硬性,易粉化。

[0003] 由于  $C_2S$  各晶型的胶凝活性迥异,造成贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料性能的差异。因此,可以通过调控贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料冷却机制提高其胶凝性能。目前,水泥企业采用的高效冷却机可以在几分钟内将熟料冷却至 70℃ 左右,虽然保证了冷却质量,但是能量的有效利用率低,能耗较高。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料的冷却方式,根据  $C_2S$  的晶型转变规律,对熟料进行分区间冷却,避免惰性  $\gamma - C_2S$  生成,保证了贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料的性能。

[0005] 本发明所采用的技术方案为:

一种贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料的冷却方式,其步骤如下:

(1) 将在 1350℃ 烧成的物料从高温炉中取出后快速风冷,使其在 20~120 秒内温度降至 1000℃ 以下;

(2) 降低风速,使物料在 5~20 分钟内温度降至 550℃ 以下;

(3) 提高风速,使物料在 30~150 秒内温度降至 50℃ 以下,得到贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料。

[0006] 本发明的突出优点在于:

(1) 本发明所提供的贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料中  $\gamma - C_2S$  含量较低,胶凝活性高;

(2) 减少冷却能耗,降低成本;

(3) 工艺简单。

### 具体实施方式

[0007] 实施例 1

(1) 将在 1350℃ 烧成的物料从高温炉中取出后快速风冷,使其在 30 秒内温度降至 1000℃ 以下;

(2)降低风速,使物料在 7 分钟内温度降至 550℃以下;

(3)提高风速,使物料在 40 秒内温度降至 50℃以下,得到贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料。

[0008] 采用 TOPAS 软件,运用 Rietveld 全谱拟合法对贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料进行矿物定量分析,得到各晶型矿物的质量百分含量分别为: $\alpha'$  - $C_2S$  6.5%、 $\beta$ - $C_2S$  88.2% 和  $\gamma$ - $C_2S$  5.3%。取贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料 420 克和工业石膏 30 克按照 GB/T17671-1999《水泥胶砂强度检验方法》测得 3 天抗压强度为 21.7MPa, 28 天抗压强度为 58.6MPa。

#### [0009] 实施例 2

(1)将在 1350℃烧成的物料从高温炉中取出后快速风冷,使其在 50 秒内温度降至 1000℃以下;

(2)降低风速,使物料在 13 分钟内温度降至 550℃以下;

(3)提高风速,使物料在 80 秒内温度降至 50℃以下,得到贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料。

[0010] 采用 TOPAS 软件,运用 Rietveld 全谱拟合法对贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料进行矿物定量分析,得到各晶型矿物的质量百分含量分别为: $\alpha$ - $C_2S$  5.9%、 $\beta$ - $C_2S$  86.4% 和  $\gamma$ - $C_2S$  7.7%。取贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料 420 克和工业石膏 30 克按照 GB/T17671-1999《水泥胶砂强度检验方法》测得 3 天抗压强度为 22.8MPa, 28 天抗压强度为 56.6MPa。

#### [0011] 实施例 3

(1)将在 1350℃烧成的物料从高温炉中取出后快速风冷,使其在 90 秒内温度降至 1000℃以下;

(2)降低风速,使物料在 18 分钟内温度降至 550℃以下;

(3)提高风速,使物料在 120 秒内温度降至 50℃以下,得到贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料。

[0012] 采用 TOPAS 软件,运用 Rietveld 全谱拟合法对贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料进行矿物定量分析,得到各晶型矿物的质量百分含量分别为: $\alpha$ - $C_2S$  4.8%、 $\beta$ - $C_2S$  86.3% 和  $\gamma$ - $C_2S$  8.9%。取贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料 420 克和工业石膏 30 克按照 GB/T17671-1999《水泥胶砂强度检验方法》测得 3 天抗压强度为 15.2MPa, 28 天抗压强度为 46.1MPa。

#### [0013] 对照例 1:

将在 1350℃烧成的物料从高温炉中取出后自然冷却至室温,得到慢冷贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料。

[0014] 采用 TOPAS 软件,运用 Rietveld 全谱拟合法对贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料进行矿物定量分析,得到各晶型矿物的质量百分含量分别为: $\beta$ - $C_2S$  36.8% 和  $\gamma$ - $C_2S$  63.2%。取贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料 420 克和工业石膏 30 克按照 GB/T17671-1999《水泥胶砂强度检验方法》测得 3 天抗压强度为 10.1MPa, 28 天抗压强度为 37.4MPa。

#### [0015] 对照例 2:

将在 1350℃烧成的物料从高温炉中取出后快速风冷,使其在 3 分钟内温度降至 50℃以下,得到贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料。

[0016] 采用 TOPAS 软件,运用 Rietveld 全谱拟合法对贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料进行矿物定量分析,得到各晶型矿物的质量百分含量分别为: $\alpha$ - $C_2S$  3.6%、 $\beta$ - $C_2S$  88.8% 和

$\gamma$ -C<sub>2</sub>S 7.6%。取贝利特 - 硫铝酸钡钙水泥熟料 420 克和工业石膏 30 克按照 GB/T17671-1999《水泥胶砂强度检验方法》测得 3 天抗压强度为 19.7MPa, 28 天抗压强度为 55.4MPa。