



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91100197.2

[51] Int.Cl<sup>5</sup>

C04B 7/28

[43] 公开日 1991年6月19日

|  |  |
|--|--|
| <p>[22] 申请日 91.1.16</p> <p>[71] 申请人 中国建筑材料科学研究院水泥科学研究所</p> <p>地址 100024 北京市朝阳区管庄</p> <p>[72] 发明人 秦至刚 蔡晋强 康齐福 傅子诚<br/>崔恩书 巴陵 谢荣良 施正伦<br/>张玉昌 佟贵山 曹立新 王金元<br/>王象明 陈政彬 郑越</p> | <p>[74] 专利代理机构 北京师范学院专利事务所<br/>代理人 江崇玉</p> <p>C04B 7/45</p> <p>说明书页数: 5      附图页数:</p> |
|--|--|

[54] 发明名称 流化床锅炉煨烧泥灰岩生产砌筑水泥

[57] 摘要

本发明是一种用流化床锅炉煨烧泥灰岩生产砌筑水泥的方法,把泥灰岩和燃煤配成混合生料,其中泥灰岩占混合料总量的30~45%,其余为燃煤。混合生料(燃料)在流化床锅炉内煨烧,炉温为950°~1050℃,烧成的熟料加石膏、矿渣或沸腾炉渣磨成砌筑水泥。其强度符合GB3183-82砌筑水泥检测标准要求。应用本技术,可以解决流化床锅炉发电厂煤渣的利用问题。

△ 61 ▽

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种用流化床锅炉煅烧泥灰岩生产砌筑水泥的方法、其特征是用泥灰岩加燃煤配成混合生料，泥灰岩佔混合生料总量的30~45%，其余为燃料；

(1) 泥灰岩成分要求： $\text{CaO}$  50~70%， $\text{SiO}_2$  17~22%， $\text{Al}_2\text{O}_3$  4~7%， $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2~4%，其余为杂质；

(2) 燃煤要求：原用来作流化床锅炉燃料的低热值煤加少量的高热值煤，使混合生料（燃料）的发热量达到1800~2600 KJ/Kg；

(3) 泥灰岩和燃煤在配料前都破碎为粒径 $d \leq \phi 7$ mm颗粒；

(4) 在流化床锅炉中煅烧，炉温为950°~1050°C；

(5) 烧成熟料混合物加生石膏3~6%和矿渣一同粉磨，磨细到通过0.08mm筛孔，筛余为5%以下。

2. 根据权利要求1所述用流化床锅炉煅烧泥灰岩生产砌筑水泥的方法，其特征是所述的泥灰岩在破碎之后，可以喷洒 $\text{CaCl}_2$ 悬浮液，其干基用量为泥灰岩的0.5~1.5%。

# 说 明 书

## 流化床锅炉煨烧泥灰岩生产砌筑水泥

本发明涉及一种用流化床锅炉产汽发电，同时又生产砌筑水泥的方法，即在供热发电的同时，又煨烧低品位石灰石—泥灰岩，生产砌筑水泥熟料；而燃煤燃烧后生成的炉灰渣可作为此水泥熟料的混合材，防止了环境的污染。

目前，国内外都在探索用粉煤灰制作水泥的途径，一般利用部分粉煤灰配料制作水泥，或者将粉煤灰直接掺入水泥熟料中作为混合材使用，以期解决粉煤灰的大量堆放，造成的环境污染和占用耕地问题，这些办法的前提是要对大量粉煤灰进行运输和加工，不能就地解决，而且用量很有限，不能从根本上解决粉煤灰的利用问题。我国目前用粘土砖建造房屋仍占绝大多数，砌筑水泥消耗量很可观，砌筑水泥标号为 $125 \sim 225 \text{ Kg/cm}^2$ 一般要用高标号水泥配制，浪费水泥很多，且不易拌合均匀。

本发明的目的是在利用沸腾炉供热，发电的同时，在流化床锅炉燃煤中加入泥灰岩颗粒共同煨烧，得到煨烧泥灰岩熟料和煤渣的混合物，粉磨得到砌筑水泥，符合砌筑水泥标准要求。

本发明的原理是基于泥灰岩的成分与水泥生料成分比较接近，经过 $950^\circ \sim 1050^\circ \text{C}$ 的煨烧，其中的 $\text{CaCO}_3$ ，分解为 $\text{CaO}$ ，并与其中的 $\text{SiO}_2$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ，成分化合生成 $\text{C}_2\text{S}$ 少量铝酸盐和铁铝酸盐。加水后 $\text{CaO}$ 与燃煤燃烧后灰渣中的活性氧化硅，氧化铝化合生成水化硅酸钙和铝酸钙，组成石灰火山灰水化物和低温烧成 $\beta\text{-C}_2\text{S}$ 等水化物混合物。调整外加物品种、数量，可得到不同标号的砌筑水泥。

以下对本发明流化床锅炉煅烧泥灰岩生产砌筑水泥的方法详述如下：

本方法是用泥灰岩加燃煤配成燃料；泥灰岩占混合生料总量的30~45%，其余为燃煤；

对泥灰岩成分要求： $\text{CaO}$  50~70%， $\text{SiO}_2$  17~22%， $\text{Al}_2\text{O}_3$  4~7%， $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2~4%，其余为杂质。

对燃煤要求：原用来作沸腾炉燃料的低热值煤加少量的高热值煤，使混合生料的发热量为1800~2600  $\text{KCal/Kg}$ 。

泥灰岩和燃煤在配料前都破碎为粒径 $d \leq \phi 7 \text{ mm}$ 颗粒；在流化床锅炉内燃烧，炉温为950℃~1050℃，烧成的熟料加生石膏3~6%，和矿渣一同粉磨，磨细到通过0.08  $\text{mm}$ 筛孔，筛余为5%以下。

如果泥灰岩破碎之后在其上喷洒 $\text{CaCl}_2$ 悬浮液（工业废液）则砌筑水泥标号可提高， $\text{CaCl}_2$ 悬浮液的干基用量为泥灰岩的0.5~1.5%，此种措施还可以减少泥灰岩扬尘。

本方法关键问题是配煤的数量，根据流化床锅炉设计时对燃煤发热量的要求，考虑煅烧泥灰岩要使 $\text{CaCO}_3$ 分解需要增加的热量（理论热值为396.5  $\text{KCal/Kg CaCO}_3$ ）确定配热，然后根据水泥中灰渣要占50%左右，考虑煤发热量，渣的活性，决定配煤数量，原用低热值煤热量不够，可以入少量发热量高的燃煤，以保证配热数量。根据理论计算及实践证明，配料时，泥灰岩占30~45%，燃煤可用一种煤或两种煤，这要视煤的发热量而定。

本发明的优点是：

1. 充分利用低品位石灰石—泥灰岩作为原料，扩大了水泥原料

来源。

2 节约能源：原来流化床锅炉产汽，供热，发电都要求有一定发热量的燃料，加上泥灰岩后只需将原来燃料的发热量略为提高（ $200 \sim 450 \text{ KC/Kg}$ ），即可兼顾煨烧泥灰岩的热量需要。如果单独煨烧水泥，这点热量是绝对不够的。

3 综合利用燃煤灰渣，保护环境。原来流化床锅炉煤渣虽可用作水泥混合材料，但是必需依靠附近有水泥厂，或者堆放和设法外运。采用本方法可以将灰渣转化为水泥组份，变成商品出售。此举既增产了水泥，改善了沸腾炉发电厂的环境，又不用粘土资源。

4 用流化床锅炉烧泥灰岩的煨烧温度只有  $950^\circ\text{C} \sim 1050^\circ\text{C}$ ，比烧普通水泥约低  $300^\circ\text{C}$  左右，这也是能耗低的一个原因，同时，氮氧化合物和  $\text{SO}_2$  的排放量也低，有利于保护环境。

实施例 1：

在蒸发量 4 吨/时规模的流化床锅炉上进行，将泥灰岩，石煤、烟煤分别破碎至  $d \leq \phi 7 \text{ mm}$  颗粒，配合比例为 1 : 1 : 1（配热数量为  $1938 \text{ KC/Kg}$ ），配料后拌合均匀，入炉煨烧，煨烧温度为  $950^\circ \sim 1050^\circ\text{C}$ ，烧成的熟料加矿渣 5 ~ 15 % 并加 3 ~ 6 % 的石膏共同粉磨，制成的砌筑水泥按 GB3183-82 砌筑水泥检测标准检测，其 28 天抗压强度，如用 1 # 泥灰岩配煤时为  $184 \text{ Kg/cm}^2$ 。如用 2 # 泥灰岩配煤时为  $190 \text{ Kg/cm}^2$ 。

上例原燃料成分如下表：

| 成分<br>名称           | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO   | MgO  | 灰分<br>% | 热值<br>千焦/公斤 |
|--------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|------|---------|-------------|
| 泥灰岩 <sub>1</sub> # | 18.03            | 4.67                           | 2.51                           | 67.59 | 5.01 |         |             |
| 泥灰岩 <sub>2</sub> # | 20.43            | 5.13                           | 2.07                           | 66.36 | 4.38 |         |             |
| 石煤灰分               | 82.33            | 8.05                           | 5.53                           | 1.69  | 1.19 | 75.75   | 5319        |
| 烟煤灰分               | 54.21            | 35.39                          | 7.64                           | 0.07  | 0.71 | 35.20   | 21481       |

### 实施例 2 :

在蒸发量 20 吨/时, 3000 kW 规模的流化床锅炉上进行试验, 按试验要求将泥灰岩、资兴煤, 萍乡矸石分别破碎至  $d \leq \phi 7^{mm}$  颗粒, 配合比例为泥灰岩: 资兴煤: 萍乡矸石 = 2:2:1, 配热数为 1835 KJ/Kg。用化工厂的 CaCl<sub>2</sub> 废液喷洒在混合料上, 并配制成的混合生料 (燃料) 入炉煅烧, 烧成温度控制在 950° ~ 1050°C, 在满发 (到 3100 Kw) 的工况下取出溢流渣和飞灰。平均样品加适量矿渣和石膏粉磨, 即得所需水泥, 用 GB3183-82 砌筑水泥标准方法检测, 其 28 天抗压强度可达 225# 以上。

以下为试烧用原燃料成分:

泥灰岩成分:

| SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO   | MgO  |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|------|
| 17.68            | 5.92                           | 2.44                           | 54.22 | 5.41 |

试验用燃煤成分

| 名称 \ 成分 | 水分   | 挥发分   | 灰分    | 固定碳   | 发热量 千焦/公斤 |
|---------|------|-------|-------|-------|-----------|
| 资兴煤     | 0.75 | 17.11 | 51.22 | 30.92 | 14367     |
| 萍乡煤     | 0.79 | 15.94 | 62.99 | 20.28 | 9667      |

| 水泥强度 | 抗折 $Kg/cm^2$ |     | 抗压 $Kg/cm^2$ |     |
|------|--------------|-----|--------------|-----|
|      | 7天           | 28天 | 7天           | 28天 |
| 平均样  | 30           | 58  | 92           | 248 |