



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102351446 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 15

(21) 申请号 201110203199. 4

(22) 申请日 2011. 07. 20

(71) 申请人 盐城工学院

地址 224051 江苏省盐城市亭湖区迎宾大道  
9 号盐城工学院

(72) 发明人 张长森 杨磊

(51) Int. Cl.

*C04B 7/24* (2006. 01)

*C04B 7/38* (2006. 01)

*C04B 28/04* (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

### (54) 发明名称

一种煤矸石活性混合材制备方法

### (57) 摘要

本发明公开一种用于水泥和混凝土中的煤矸石活性混合材及制备方法。将天然煤矸石破碎至 10mm 以下,放入微波炉中,辐照 8 ~ 12min 时间后,用球磨机粉磨 15 ~ 30min,制得煤矸石活性混合材。由 30wt% ~ 45wt% 煤矸石活性混合材、5wt% ~ 10wt% 的生石灰粉和 50wt% ~ 65wt% 硅酸盐水泥混合制备的水泥,达到 42.5 强度等级。用 10wt% ~ 40wt% 煤矸石活性混合材取代水泥可配制 C40-C60 的高性能混凝土。本发明的煤矸石活性混合材不含影响硅酸盐水泥性能的有害组分,是一种很好的水泥和混凝土辅助型胶凝材料;其制备方法简单、耗能少、无污染,合理的解决了煤矸石的排放和堆存,经济效益和社会效益显著。

1. 一种煤矸石活性混合材制备的方法,其特征在于由天然煤矸石通过微波辐照得到煤矸石活性混合材。

2. 按照权利要求 1 所述煤矸石活性混合材的制备方法,包括如下步骤:

(1) 将煤矸石用颚式破碎机破碎至 10mm 以下;

(2) 将步骤 (1) 中破碎好的煤矸石放入微波炉中,辐照 8 ~ 12min 时间;

(3) 将步骤 (2) 经微波辐照的煤矸石放入球磨机 (或行星磨) 粉磨 15 ~ 30min,控制粉磨至比表面积  $380 \sim 450\text{m}^2/\text{kg}$ ;即得到本发明的煤矸石活性混合材。

3. 一种复合硅酸盐水泥,是由 30wt% ~ 45wt% 的如权利要求 2 所述的煤矸石活性混合材、5wt% ~ 10wt% 的生石灰粉和 50wt% ~ 65wt% 硅酸盐水泥混合均匀而成。

4. 一种高性能混凝土,是由 10wt% ~ 40wt% 的如权利要求 2 所述的煤矸石活性混合材取代水泥配制而成。

## 一种煤矸石活性混合材制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种耗能少、无污染制备煤矸石活性混合材的方法,活性煤矸石可作为水泥混合材和混凝土掺合料,属于建筑材料。

### 背景技术

[0002] 硅酸盐水泥是目前使用量最大的胶凝材料,由于硅酸盐水泥在生产过程中消耗大量的资源和能源、排放物中含大量污染环境的物质以及某些性能上的缺陷,使它面临可持续发展的挑战。作为生产水泥的原料石灰石,国内已经探明储量约为 643 亿吨。2010 我国水泥产量达 18.68 亿吨,估计我国生产水泥用石灰石资源在 50 年内将面临枯竭的危险。因此,开发新型的水泥混合材和辅助性胶凝材料,在一定程度上减少水泥熟料的产量,对降低能源、资源的消耗,减小环境负荷具有十分重要的意义。

[0003] 煤矸石是我国排放量最大的工业废渣之一,据统计,我国煤矸石产量约为原煤总产量的 15%~20%,目前煤矸石的国内堆存数量已经达到 30 亿吨左右,占地 1.1 亿  $m^2$ ,而且以年排放量 1~1.5 亿吨的速度增加,如此数量的煤矸石不仅占用大量土地而且也严重污染环境,影响人们的健康。目前,煤矸石在水泥中的利用,主要集中于将其代替部分粘土质原料,掺于粘土配料中烧制普通硅酸盐水泥。将煤矸石作为混合材或掺合料应用到水泥或水泥混凝土中的关键技术是激发煤矸石的活性。专利 CN1267372C 公开了一种煅烧煤矸石制取活性混合材的处理方法,通过煅烧得到活性混合材,然后将其与普通硅酸盐水泥混合得到一种新型的高性能水泥,该方法中煅烧煤矸石温度需要控制在 600~1000 $^{\circ}C$ ;专利 CN1236748A 公开了一种煅烧煤矸石制取活性混合材的方法,把煤矸石煅烧后制得活性混合材。煅烧煤矸石制取活性混合材的方法存在能源消耗大,且会产生二次污染的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种天然煤矸石活性混合材的制备方法,该方法制备的煤矸石混合材不含影响水泥和混凝土的有害成分,且制备过程耗能少、无污染。

[0005] 本发明的煤矸石活性混合材的制备方法,包括下述步骤:

[0006] (1) 将煤矸石用颚式破碎机破碎至 10mm 以下;

[0007] (2) 将步骤 (1) 中破碎好的煤矸石放入微波炉中,辐照 8~12min 时间;

[0008] (3) 将步骤 (2) 经微波辐照的煤矸石放入球磨机(或行星磨)粉磨 15~30min,控制粉磨至比表面积 380~450 $m^2/kg$ ;即得到本发明的煤矸石活性混合材。

[0009] 在硅酸盐水泥中,掺入 30wt%~45wt%本发明的煤矸石活性混合材和 5wt%~10wt%的生石灰粉,混合均匀制得的复合硅酸盐水泥 28d 强度达到 42.5MPa 以上。

[0010] 以上所述的生石灰粉,其 CaO 含量大于 95%以上,细度在为 1250 目。

[0011] 本发明的另一目的是将上述煤矸石活性混合材作为混凝土掺合料,配制高性能混凝土。

[0012] 煤矸石活性混合材作为混凝土掺合料,经实验验证,以 10wt%~40wt%煤矸石活

性混合材取代部分水泥掺入到混凝土中,配制 C40 ~ C60 级高性能混凝土。

[0013] 本发明具有以下特点和优点:

[0014] 本发明煤矸石活性混合材不含影响水泥和混凝土的有害成分,可作为水泥和高性能混凝土用性能调节型辅助胶凝组分;在水泥和混凝土中使用本发明煤矸石活性混合材,不但可大量减少了硅酸盐水泥熟料的用量,而且可改善水泥和混凝土的某些性能,如降低水泥水化热、改善混凝土的流动性、提高抗硫酸盐侵蚀性能等。

[0015] 本发明制备煤矸石活性混合材的方法简便、生产过程简单,耗能少,且大量减排温室气体和有害气体,污染物排放几乎为零。并合理解决了煤矸石的排放和堆存,减少了环境污染,其经济效益和社会效益显著。

### 具体实施方式

[0016] 本发明首先提供了一种煤矸石活性混合材的制备方法,活性煤矸石混合材即可作为水泥混合材,也可作为混凝土掺合料。

[0017] 本发明的煤矸石活性混合材的制备方法,包括下述步骤:

[0018] (1) 将煤矸石用颚式破碎机破碎至 10mm 以下;

[0019] (2) 将步骤 (1) 中破碎好的煤矸石放入微波炉中,辐照 8 ~ 12min;

[0020] (3) 将步骤 (2) 经微波辐照的煤矸石放入球磨机 (或行星磨) 粉磨 15 ~ 30min,控制其粉磨至比表面积 380 ~ 450m<sup>2</sup>/kg;即得到本发明的煤矸石活性混合材。

[0021] 在普通硅酸盐水泥中,掺入 40wt% ~ 50wt% 本发明的煤矸石活性混合材和 5wt% ~ 7wt% 的生石灰粉,混合均匀制得的复合硅酸盐水泥国标 42.5 级强度等级。

[0022] 本发明还提供了以 20wt% ~ 40wt% 煤矸石活性混合材取代部分水泥掺入到混凝土中,配制 C40 ~ C60 级高性能混凝土。

[0023] 以下是本发明的实施例:

[0024] 实施例 1

[0025] 将煤矸石 (江苏徐州) 用颚式破碎机破碎至 10mm 以下,放入微波炉中,辐照 8min 后,放入球磨机中粉磨至比表面积 390m<sup>2</sup>/kg;得到本例煤矸石活性混合材。以煤矸石活性混合材 39 重量份、硅酸盐水泥 55 重量份和生石灰粉 6 重量份混合均匀,制成复合水泥;按 GB175-2007 测试其性能,初凝时间为 108min、终凝时间为 258min,3d 和 28d 抗压强度分别为 22.6MPa 和 47.4MPa。

[0026] 实施例 2

[0027] 将煤矸石 (江苏丹阳) 用颚式破碎机破碎至 10mm 以下,放入微波炉中,辐照 9min 后,放入球磨机中粉磨至比表面积 420m<sup>2</sup>/kg;得到本例煤矸石活性混合材。以煤矸石活性混合材 43 重量份、硅酸盐水泥 50 重量份和生石灰粉 7 重量份混合均匀,制成复合水泥;按 GB175-2007 测试其性能,初凝时间为 116min、终凝时间为 298min,3d 和 28d 抗压强度分别为 19.4MPa 和 45.2MPa。

[0028] 实施例 3

[0029] 将煤矸石 (福建顺昌) 用颚式破碎机破碎至 10mm 以下,放入微波炉中,辐照 11min 后,放入球磨机中粉磨至比表面积 420m<sup>2</sup>/kg;得到本例煤矸石活性混合材。以煤矸石活性混合材 39 重量份、硅酸盐水泥 55 重量份和生石灰粉 6 重量份混合均匀,制成复合水泥;按

GB175-2007 测试其性能,初凝时间为 116min、终凝时间为 298min,3d 和 28d 抗压强度分别为 20.5MPa 和 46.6MPa。

[0030] 实施例 4

[0031] 将煤矸石(江苏徐州)用颚式破碎机破碎至 10mm 以下,放入微波炉中,辐照 8min 后,放入球磨机中粉磨至比表面积  $390\text{m}^2/\text{kg}$ ;得到本例煤矸石活性混合材。将活性煤矸石作为混凝土掺合料配制混凝土,其各原料重量比为:水泥:活性煤矸石:砂:石子:水:减水剂=440:110:1054:646:165:3.3。经测定,混凝土的 7d 强度为 42.6MPa,28d 强度为 58.2MPa。

[0032] 实施例 5

[0033] 将煤矸石(江苏徐州)用颚式破碎机破碎至 10mm 以下,放入微波炉中,辐照 8min 后,放入球磨机中粉磨至比表面积  $390\text{m}^2/\text{kg}$ ;得到本例煤矸石活性混合材。将活性煤矸石作为混凝土掺合料配制混凝土,其各原料重量比为:水泥:活性煤矸石:砂:石子:水:减水剂=385:165:1054:646:165:3.3。经测定,混凝土的 7d 强度为 36.6MPa,28d 强度为 49.5MPa。

[0034] 实施例 6

[0035] 将煤矸石(福建顺昌)用颚式破碎机破碎至 10mm 以下,放入微波炉中,辐照 11min 后,放入球磨机中粉磨至比表面积  $420\text{m}^2/\text{kg}$ ;得到本例煤矸石活性混合材。将活性煤矸石作为混凝土掺合料配制混凝土,其各原料重量比为:水泥:活性煤矸石:砂:石子:水:减水剂=385:165:1054:646:165:3.3。经测定,混凝土的 7d 强度为 37.2MPa,28d 强度为 50.4MPa。