



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103664010 A

(43) 申请公布日 2014.03.26

(21) 申请号 201310652807.9

(22) 申请日 2013.12.06

(71) 申请人 中国科学院地球化学研究所
地址 550000 贵州省贵阳市南明区观水路
46号

(72) 发明人 田佳伟 顾汉念 王宁 田元江
李海洋 李惠文

(74) 专利代理机构 云南派特律师事务所 53110
代理人 张玺

(51) Int. Cl.
C04B 7/24 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

粉煤灰聚合型胶凝材料及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明公开了一种粉煤灰聚合型胶凝材料,包括下述重量份数配比的原料:工业废渣 70~90、协效剂 1~10、激发剂 10~25、水;所述水按照固液比 1.5~2.8g:1ml 的比例添加。本发明原料配方单一、来源广泛、成本低廉,可以大量消耗工业废渣,渣料在产品中用量可达 75~85%,原料中未加入水泥等成分,所得产品的胶凝性来自本技术的激发反应,配方未加入氢氧化钠等碱性激发剂,成本低,所得胶凝材料的凝固时间较快,凝结强度较高,其用途广泛,所得制品可用于石材与石材、石材与陶瓷、陶瓷与陶瓷间的相互粘接,还可以用于水泥基表面粘接石材或陶瓷。

1. 一种粉煤灰聚合型胶凝材料,其特征在于,包括下述重量份数配比的原料:工业废渣 70 ~ 90、协效剂 1 ~ 10、激发剂 10 ~ 25、水;所述水总量按照固液比 1.5 ~ 2.8g :1ml 的比例添加。

2. 根据权利要求 1 所述的粉煤灰聚合型胶凝材料,其特征在于,包括下述重量份数配比的原料:工业废渣 75 ~ 85、协效剂 3 ~ 8、激发剂 12 ~ 20、水;所述水总量按照固液比 1.8 ~ 2.8g :1ml 的比例添加。

3. 根据权利要求 1 所述的粉煤灰聚合型胶凝材料,其特征在于,包括下述重量份数配比的原料:工业废渣 75、协效剂 6、激发剂 20、水;所述水总量按照固液比 2.2g :1ml 的比例添加。

4. 根据权利要求 1 ~ 3 任一项所述的粉煤灰聚合型胶凝材料,其特征在于:所述工业废渣为粉煤灰、黄磷渣、赤泥渣、冶金渣中的一种或任意组合。

5. 根据权利要求 1 ~ 3 任一项所述的粉煤灰聚合型胶凝材料,其特征在于:所述协效剂为氟硅酸钠。

6. 根据权利要求 1 ~ 3 任一项所述的粉煤灰聚合型胶凝材料,其特征在于:所述激发剂为低碱硅酸钠。

7. 一种权利要求 1 ~ 6 任一项所述的粉煤灰聚合型胶凝材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

a、称取工业废渣置于容器内,按比例加入协效剂,充分搅拌,均匀混合,待用;

b、称取激发剂,按比例加入水,充分搅拌,配制成激发剂水溶液;

c、按比例将激发剂水溶液缓慢加入步骤 a 中混合待用的渣料中,边加入边搅拌,适量加入水调节材料粘稠度,制得胶凝材料。

8. 根据权利要求 7 所述的粉煤灰胶凝材料,其特征在于:所述步骤 a 中工业废渣与协效剂的重量比为 10:0.5 ~ 1。

9. 根据权利要求 7 所述的粉煤灰聚合型胶凝材料,其特征在于:所述步骤 b 中激发剂水溶液中激发剂加入量按照固液比为 0.35 ~ 0.45g :1ml 添加。

10. 权利要求 1 ~ 6 任一项所述的粉煤灰聚合型胶凝材料在建筑施工领域的应用。

粉煤灰聚合型胶凝材料及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料技术领域，具体涉及一种主要利用粉煤灰、黄磷渣、赤泥渣、冶金渣等工业废渣制成的聚合型胶凝材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 目前国内的大型电厂及煤炭企业，每天都会产生大量的工业废渣，这些废渣长期堆存不仅占用大量土地，而且会造成水系和大气的严重污染及危害，对于这些废弃料的处理需要投入较大费用，处理不当会二次污染环境，如何将这此废渣通过处理，变废为宝，是一个亟待解决的问题。

[0003] 粉煤灰作为国内排量较大的工业废渣之一，具有排放量大、污染环境等特点。随着电力工业的发展，燃煤企业粉煤灰的排放量逐年增加，以贵州地区为例，火电装机容量已超过 2000 万千瓦 / 年，加上大中型企业锅炉燃煤供气，目前粉煤灰和煤渣的年排放量已接近 2000 万吨。大量堆放的粉煤灰，会产生扬尘，污染大气，若排入水系会造成河流淤塞，污染环境。赤泥是铝土矿生产氧化铝过程中产生的一种固体废弃物。赤泥的物质组成复杂、颗粒尺寸小、排放量大、碱度高，导致其综合利用难度大。目前世界范围内尚未实现赤泥的大规模综合利用。

[0004] 胶凝材料，又称胶结料，是指在物理、化学作用下，能从浆体变成坚固的石状体，并能胶结其他物料，制成有一定机械强度的复合固体的物质。目前市场使用的石材粘结胶、网面胶等基本是有机型的粘结材料，此类粘结材料含大量的有机溶剂，在施工过程中，对施工人员造成很大伤害，对环境造成污染，而且耐候性差易老化，影响使用寿命。用于建筑物的外墙石材粘结时，随着使用年限的增加，有脱落的危险。市场热切盼望新型粘结胶的诞生。

[0005] 以粉煤灰为原料，制备的聚合型胶凝材料，既符合具有绿色环保的理念，又具有经济实用等优点。是节能降耗利废，发展循环经济，促进生态环境良性循环的新举措。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种以粉煤灰、冶金渣等工业废渣为基本原料，以免烧和免蒸养等节能措施，在常温常压下经物理和化学双改性技术，利用纳米激发原理，最大限度地激发工业废渣中非晶质成分物的转化活性，实现水合、溶胶化、凝胶化和胶凝固化作用的新一代绿色低碳型胶凝材料。

[0007] 本发明的技术方案：一种粉煤灰聚合型胶凝材料，包括下述重量份数配比的原料：工业废渣 70 ~ 90、协效剂 1 ~ 10、激发剂 10 ~ 25、水；所述水总量按照固液比 1.5 ~ 2.8g : 1ml 的比例添加，所述固体包括固体工业废渣、协效剂及激发剂。

[0008] 作为优选，所述的粉煤灰聚合型胶凝材料包括下述重量份数配比的原料：工业废渣 75 ~ 85、协效剂 3 ~ 8、激发剂 12 ~ 20、水；所述水总量按照固液比 1.8 ~ 2.8g : 1ml 的比例添加，所述固体包括固体工业废渣、协效剂及激发剂。

[0009] 作为进一步优选，所述的粉煤灰聚合型胶凝材料包括下述重量份数配比的原料：

工业废渣 75、协效剂 6、激发剂 20、水；所述水总量按照固液比 2.2g:1ml 的比例添加，所述固体包括固体工业废渣、协效剂及激发剂。

[0010] 进一步的，所述工业废渣为粉煤灰、黄磷渣、赤泥渣、冶金渣中的一种或任意组合。

[0011] 进一步的，所述协效剂为氟硅酸钠。

[0012] 进一步的，所述激发剂为低碱硅酸钠。

[0013] 一种粉煤灰聚合型胶凝材料的制备方法，包括以下步骤：

[0014] a、称取工业废渣置于容器内，按比例加入协效剂，充分搅拌，均匀混合，待用；

[0015] b、称取激发剂，按比例加入水，充分搅拌，配制成激发剂水溶液；

[0016] c、按比例将激发剂水溶液缓慢加入步骤 a 中混合待用的渣料中，边加入边搅拌，适量加入水调节材料粘稠度，制得胶凝材料。

[0017] 进一步的，所述步骤 a 中工业废渣与协效剂的重量比为 10:0.5 ~ 1。

[0018] 进一步的，所述步骤 b 中激发剂水溶液中激发剂加入量按照固液比为 0.35 ~ 0.45g:1ml 添加。

[0019] 所述的粉煤灰聚合型胶凝材料在建筑施工领域的应用。

[0020] 本发明的有益效果：

[0021] (1)、原料配方单一、来源广泛、成本低廉，可以大量消耗工业废渣，渣料在产品中用量可达 75 ~ 85%。

[0022] (2)、原料中未加入水泥等成分，所得产品的胶凝性来自本技术的激发反应产生。

[0023] (3)、配方未加入氢氧化钠等碱性激发剂，成本低，其胶凝性来自本技术的激发反应产生。

[0024] (4)、所得胶凝材料的凝固时间较快，凝结强度较高。30 天后的拉伸胶粘原强度、浸水后的拉伸胶粘原强度、冻融循环后的拉伸胶粘原强度完全达到国家标准《陶瓷墙地砖胶粘剂 JC-T547-2005》的要求。

[0025] (5)、用途广泛，所得制品可用于石材与石材、石材与陶瓷、陶瓷与陶瓷间的相互粘接，还可以用于水泥基表面粘接石材或陶瓷。

[0026] 本发明主要以粉煤灰为基本原料，在常温常压下经激发、改性，激发工业废渣中非晶质成分物的转化活性，实现水合、溶胶化、凝胶化和胶凝固化作用，制备新型无机胶凝材料。该方法免烧和免蒸养，制备工艺简单，节能环保。所制得的胶凝材料可以广泛胶凝多种工业废渣、石材、陶瓷、非金属矿物、岩石、尾矿和矿物料等。本发明原料来源广泛，生产成本较低，工艺过程简单，便于实施推广。

具体实施方式

[0027] 下面将结合具体实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明其中部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0028] 实施例 1

[0029] 粉煤灰聚合型胶凝材料，按下述步骤制备：

[0030] a、称取粉煤灰 150g 置于容器内，向上述粉煤灰中加入稳定剂氟硅酸钠 15g，加入

后充分搅拌,使氟硅酸钠与粉煤灰均匀混合,待用;

[0031] b、称取低碱硅酸钠 45g,按照固液比 0.35g:1mL 的比例,向低碱硅酸钠中加入自来水并充分搅拌,配制成低碱硅酸钠水溶液;

[0032] c、将步骤 b 得到的低碱硅酸钠水溶液缓慢加入到步骤 a 的混合渣料中,边加入边搅拌,根据情况适量加入少量自来水进行稠度调节,本例中加水量约 10ml,制得胶凝材料。

[0033] 胶凝材料的性能测试:

[0034] 对本胶凝材料进行拉伸胶粘原强度、浸水后的拉伸胶粘原强度、冻融循环后的拉伸胶粘原强度的测试,结果表明:

[0035] 按上述比例配得的胶凝材料 30 天后的拉伸胶粘原强度达到 0.87MPa;浸水后的拉伸胶粘原强度达到 0.69MPa;冻融循环后的拉伸胶粘原强度达到 0.70MPa。

[0036] 实施例 2

[0037] 粉煤灰聚合型胶凝材料,按下述步骤制备:

[0038] a、称取粉煤灰 160g 置于容器内,向上述粉煤灰中加入稳定剂氟硅酸钠 15g,加入后充分搅拌,使氟硅酸钠与粉煤灰均匀混合,待用;

[0039] b、称取低碱硅酸钠 45g,按照固液比 0.4g:1mL 的比例,向低碱硅酸钠中加入自来水并充分搅拌,配制成低碱硅酸钠水溶液;

[0040] c、将步骤 b 得到的低碱硅酸钠水溶液缓慢加入到步骤 a 的混合渣料中,边加入边搅拌,根据情况适量加入少量自来水进行稠度调节,本例中加水量约 14ml,制得胶凝材料。

[0041] 胶凝材料的性能测试:

[0042] 对本胶凝材料进行拉伸胶粘原强度、浸水后的拉伸胶粘原强度、冻融循环后的拉伸胶粘原强度的测试,结果表明:

[0043] 按上述比例配得的胶凝材料 30 天后的拉伸胶粘原强度达到 0.88MPa;浸水后的拉伸胶粘原强度达到 0.74MPa;冻融循环后的拉伸胶粘原强度达到 0.74MPa。

[0044] 实施例 3

[0045] 粉煤灰聚合型胶凝材料,按下述步骤制备:

[0046] a、称取粉煤灰 170g 置于容器内,向上述粉煤灰中加入稳定剂氟硅酸钠 15g,加入后充分搅拌,使氟硅酸钠与粉煤灰均匀混合,待用;

[0047] b、称取低碱硅酸钠 45g,按照固液比 0.45g:1mL 的比例,向低碱硅酸钠中加入自来水并充分搅拌,配制成低碱硅酸钠水溶液;

[0048] c、将步骤 b 得到的低碱硅酸钠水溶液缓慢加入到步骤 a 的混合渣料中,边加入边搅拌,根据情况适量加入少量自来水进行稠度调节,本例中加水量约 14ml,制得胶凝材料。

[0049] 胶凝材料的性能测试:

[0050] 对本胶凝材料进行拉伸胶粘原强度、浸水后的拉伸胶粘原强度、冻融循环后的拉伸胶粘原强度的测试,结果表明:

[0051] 按上述比例配得的胶凝材料 30 天后的拉伸胶粘原强度达到 0.83MPa;浸水后的拉伸胶粘原强度达到 0.78MPa;冻融循环后的拉伸胶粘原强度达到 0.64MPa。

[0052] 实施例 4

[0053] 粉煤灰聚合型胶凝材料,按下述步骤制备:

[0054] a、称取粉煤灰 155g 置于容器内,向上述粉煤灰中加入稳定剂氟硅酸钠 15g,加入

后充分搅拌,使氟硅酸钠与粉煤灰均匀混合,待用;

[0055] b、称取低碱硅酸钠 45g,按照固液比 0.35g:1mL 的比例,向低碱硅酸钠中加入自来水并充分搅拌,配制成低碱硅酸钠水溶液;

[0056] c、将步骤 b 得到的低碱硅酸钠水溶液缓慢加入到步骤 a 的混合渣料中,边加入边搅拌,根据情况适量加入少量自来水进行稠度调节,本例中加水量约 20ml,制得胶凝材料。

[0057] 胶凝材料的性能测试:

[0058] 对本胶凝材料进行拉伸胶粘原强度、浸水后的拉伸胶粘原强度、冻融循环后的拉伸胶粘原强度的测试,结果表明:

[0059] 按上述比例配得的胶凝材料 30 天后的拉伸胶粘原强度达到 0.78MPa;浸水后的拉伸胶粘原强度达到 0.76MPa;冻融循环后的拉伸胶粘原强度达到 0.71MPa。

[0060] 实施例 5

[0061] 粉煤灰聚合型胶凝材料,按下述步骤制备:

[0062] a、称取粉煤灰 165g 置于容器内,向上述粉煤灰中加入稳定剂氟硅酸钠 15g,加入后充分搅拌,使氟硅酸钠与粉煤灰均匀混合,待用;

[0063] b、称取低碱硅酸钠 45g,按照固液比 0.45g:1mL 的比例,向低碱硅酸钠中加入自来水并充分搅拌,配制成低碱硅酸钠水溶液;

[0064] c、将步骤 b 得到的低碱硅酸钠水溶液缓慢加入到步骤 a 的混合渣料中,边加入边搅拌,根据情况适量加入少量自来水进行稠度调节,本例中加水量约 18ml,制得胶凝材料。

[0065] 胶凝材料的性能测试:

[0066] 对本胶凝材料进行拉伸胶粘原强度、浸水后的拉伸胶粘原强度、冻融循环后的拉伸胶粘原强度的测试,结果表明:

[0067] 按上述比例配得的胶凝材料 30 天后的拉伸胶粘原强度达到 0.88MPa;浸水后的拉伸胶粘原强度达到 0.78MPa;冻融循环后的拉伸胶粘原强度达到 0.68MPa。

[0068] 上述实施例中粉煤灰还可以替代选择用黄磷渣、赤泥渣、冶金渣中的一种或者其任意组合。

[0069] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的保护范围,在本发明说明书基础上所做的等同替换、改进,或直接、间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本发明的保护范围之内。