



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101624855 B

(45) 授权公告日 2012.04.18

(21) 申请号 200910090064.4

(22) 申请日 2009.07.27

(73) 专利权人 中国建筑材料科学研究院
地址 100024 北京市朝阳区管庄东里 1 号

(72) 发明人 李清海 孙蓓

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 鲁兵

(51) Int. Cl.

E04D 1/00(2006.01)

B28B 3/00(2006.01)

B28B 11/24(2006.01)

C04B 28/00(2006.01)

C04B 28/04(2006.01)

C04B 28/36(2006.01)

C04B 18/10(2006.01)

(56) 对比文件

倪耀伟. 模压式彩色水泥屋面瓦. 《墙材革新与建筑节能》. 2001, (第 06 期),

倪耀伟. 模压式新型彩色水泥屋面瓦的性能及生产工艺. 《砖瓦》. 2001, (第 05 期),

朱建国. 以沸腾炉渣作骨料生产水泥瓦. 《中

国建材》. 1986, (第 08 期),

倪耀伟. 模压式新型彩色水泥屋面瓦的性能及生产工艺. 《云南建材》. 2001, (第 05 期),

倪耀伟. 模压式新型彩色水泥屋面瓦的性能及生产工艺. 《混凝土与水泥制品》. 2001, (第 06 期),

刘苏之. 提高混凝土瓦性能的工艺探讨. 《砖瓦》. 2007, (第 05 期),

郭殿波等. 用电厂炉渣作水泥混合材的研究. 《水泥工程》. 2003, (第 04 期),

朱伶俐, 赵宇. 增水性添加剂对防水干混砂浆性能影响的试验研究. 《混凝土》. 2008, (第 9 期), 84-87.

倪耀伟. 模压式新型彩色水泥屋面瓦的性能及生产工艺. 《云南建材》. 2001, (第 05 期),

审查员 王丽

权利要求书 1 页 说明书 6 页

(54) 发明名称

掺有炉渣的环保型水泥瓦及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种掺有炉渣的环保型水泥瓦及其制备方法。所述环保型水泥瓦是在普通水泥瓦原料基础上添加炉渣制成的环保型水泥瓦，原料包括：炉渣 5-60 份，水泥 80-130 份，砂 75-165 份，憎水剂 0-1.6 份，水 20-39 份。实验证明，该水泥瓦中添加的炉渣在水泥瓦的抗折强度满足标准要求的同时，还可以消耗大量块煤或粒煤燃烧后的废弃残渣，利用了废弃物，节约了资源并保护了环境。本发明将在建筑领域发挥巨大作用，市场前景广阔。

1. 一种掺有炉渣的环保型水泥瓦,是在普通水泥瓦原料的基础上添加有炉渣制成的水泥瓦;所述环保型水泥瓦的原料配方包括以下重量份数比的组分:炉渣 5-60 份,水泥 80-130 份,砂 75-165 份,憎水剂 0-1.6 份,水 20-39 份;

其中:所述炉渣为块煤或粒煤燃烧后呈疏松状或块状未经水淬的残渣;所述炉渣的细度模数为 3.5-4.0。

2. 根据权利要求 1 所述的掺有炉渣的环保型水泥瓦,其特征在于:所述水泥为硅酸盐系列水泥、硫铝酸盐水泥。

3. 根据权利要求 1 所述的掺有炉渣的环保型水泥瓦,其特征在于:所述砂为细度模数为 2.3-3.0,含泥量为 0-2.0% 自然砂。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的掺有炉渣的环保型水泥瓦,其特征在于:所述憎水剂为硬脂酸钙、硬脂酸镁类或 Powder A 类。

5. 根据权利要求 4 所述的掺有炉渣的环保型水泥瓦,其特征在于:所述憎水剂选用硬脂酸钙或硬脂酸镁,其在所述环保型水泥瓦原料中的用量为 1-1.6 重量份。

6. 根据权利要求 4 所述的掺有炉渣的环保型水泥瓦,其特征在于:所述憎水剂选用 Powder A, 其在所述环保型水泥瓦原料中的用量为 0.12 重量份。

7. 一种制备权利要求 1 至 6 任一所述掺有炉渣的环保型水泥瓦的方法,包括以下步骤:

1) 按重量份数配比取料,将原料搅拌混合均匀成湿料;

2) 将湿料填入模中压制成型,压力 6-20MPa, 加压保持时间不少于 2 秒;

3) 标准养护:脱模后,在不淋水的情况下养护 24 小时后浸水、淋水或自然养护,得到掺有炉渣的环保型水泥瓦。

掺有炉渣的环保型水泥瓦及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建材领域,主要涉及对工业废料的再利用,具体涉及一种掺有炉渣的环保型水泥瓦及其制备方法。

背景技术

[0002] 我国是个产煤大国,近年来,我国的能源工业稳步发展,块煤或粒煤燃烧后呈疏松状或块状未经水淬的残渣已经成为我国当前排量较大的工业废渣之一,并以较大的排放量逐年增加,这些炉渣未得到回收利用,给我国的国民经济建设及生态环境造成巨大的压力。

[0003] 水泥瓦(又名混凝土瓦)的历史悠远流长,该行业是我国最传统、也是投资少、分布广的生产行业之一。通常的水泥瓦以水泥、砂子和水为基础原料,水泥瓦生产时用的主要胶凝材料是水泥,而水泥的生产属高能耗、高污染,对资源及环境的破坏极大。已有文献介绍可以在水泥瓦配料中掺入粉煤灰或者高炉重矿渣(周志宏,陈勋,崔天生,张云波.利用高炉重矿渣及粉煤灰生产彩色混凝土瓦.砖瓦,2003(6):42-45.),利用其中的活性二氧化硅和三氧化二铝在氢氧化钙含量高的情况下与氢氧化钙发生二次反应形成水化硅酸钙凝胶(C-S-H凝胶)和水化铝酸钙凝胶,结果是在水泥瓦中添加粉煤灰或高炉重矿渣后,在利用粉煤灰或者高炉重矿渣等工业废渣的基础上,水泥瓦各项性能均达到JC 746-2007《混凝土瓦》标准优等品要求。但对于炉渣在水泥瓦中的应用,至今没有文献报道。炉渣资源丰富,价格低廉,不用烘干,掺入水泥瓦中可以降低生产成本;另一方面炉渣资源化再利用,利于环境保护。因而以炉渣配制水泥瓦技术是一种迫切需要的具有节能利废和降低产品成本等优点的新型炉渣水泥瓦配制技术。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种可以用炉渣为原料配制的环保型水泥瓦,在利用废弃资源,减少部分水泥、河砂用量的同时,还能协同其它水泥瓦配料发挥作用。

[0005] 为降低水泥瓦生产的成本,解决炉渣所带来的环境污染问题,本发明采取以下技术方案:一种掺有炉渣的环保型水泥瓦,是在普通水泥瓦生产原料的基础上添加炉渣制备得到的环保型水泥瓦。

[0006] 所述炉渣是块煤或粒煤燃烧后呈疏松状或块状未经水淬的残渣。所述炉渣的细度模数为3.5-4.0。

[0007] 具体来讲,所述掺有炉渣的环保型水泥瓦的原料配方包括以下重量份数比的组分:炉渣5-60份,水泥80-130份,砂75-165份,憎水剂0-1.6份,水20-39份。

[0008] 所述水泥优选为硅酸盐系列水泥或硫铝酸盐水泥。

[0009] 所述炉渣优选为块煤或粒煤燃烧后呈疏松状或块状未经水淬的残渣。所述炉渣的细度模数为3.5-4.0。

[0010] 所述砂优选为细度模数为2.3-3.0、含泥量为0-2.0%的自然砂。

[0011] 所述憎水剂优选为硬脂酸钙、硬脂酸镁类或Powder A类等;使用硬脂酸钙或硬脂

酸镁类用量为 1.0-1.6 份, 使用 PowderA 类用量为 0.12 份。

[0012] 本发明的第二个目的是提供一种环保型水泥瓦的制备方法。

[0013] 本发明所提供的环保型水泥瓦的制备方法, 可包括以下步骤:

[0014] 1) 按下述重量份数配比取料混合: 炉渣 5-60 份, 水泥 80-130 份, 砂 75-165 份, 憎水剂 0-1.2 份, 水 20-39 份, 将上述原料搅拌混合均匀;

[0015] 2) 压制成型; 压力 6-20MPa, 加压保持时间 2 秒以上;

[0016] 3) 养护: 脱模后, 在不淋水的情况下养护 24 小时后浸水、淋水或自然养护。得到环保型水泥瓦。

[0017] 本发明提供了一种掺有炉渣的环保型水泥瓦。该材料是采用废弃炉渣替代传统水泥瓦中的部分水泥, 将其与水泥、砂、水等按一定比例均匀混合得到的环保型水泥瓦。实验证明, 该材料中添加的炉渣主要是在水泥瓦抗折强度满足标准要求的同时, 消耗大量炉渣, 减少部分水泥、河砂用量, 利用了废弃物, 节约了资源并保护了环境。

具体实施方式

[0018] 本发明掺有炉渣的环保型水泥瓦, 是在普通水泥瓦生产原料的基础上添加有炉渣制备得到的环保型水泥瓦。

[0019] 适宜的本发明掺有炉渣的环保型水泥瓦原料, 包括以下重量份数比的组分: 炉渣 5-60 份, 水泥 80-130 份, 砂 75-165 份, 憎水剂 0-1.6 份, 水 20-39 份。

[0020] 这里, 炉渣是块煤或粒煤燃烧后呈疏松状或块状未经水淬的残渣。细度模数为 3.5-4.0。其主要作用是物理替代水泥和砂的用量。发明人在研究实践中总结出: 从机理上讲, 所用炉渣中 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 48.76/17.22$, 且活性 SiO_2 和 Al_2O_3 较少, 比例较大, 说明了生成的碱度较低的水化硅酸钙和水化铝酸钙水化产物的数量较少, 所占比例较小, 水化硅酸钙与水化铝酸钙互相搭接作用对强度的贡献不大, 因此炉渣的掺入只是纯物理作用。炉渣取代了部分的天然河砂, 一方面由于炉渣构造比较空疏, 有很多孔隙, 有很强的吸水性, 拌合时加入的水大部分被炉渣吸去, 使得水泥水化时有一部分水呈游离状态存在, 使水泥石结构不致密, 孔隙率增加, 影响早期强度, 另一方面, 炉渣的掺入消弱了天然河砂在水泥试块中的骨架作用, 不利于强度的发展。虽然如此, 经检测, 在一定数值范围内添加炉渣的水泥瓦仍然符合普通水泥瓦的标准 (JC/T746-2007) 强度要求, 因此, 在水泥瓦中使用炉渣大体体现在废物利用方面。

[0021] 水泥优选为硅酸盐系列水泥或硫铝酸盐水泥。

[0022] 砂优选细度模数为 2.3-3.0、含泥量为 0-2.0% 的自然砂。

[0023] 憎水剂优选为硬脂酸钙、硬脂酸镁类或 Powder A (德国瓦克公司商品) 类等, 选用硬脂酸钙、硬脂酸镁时用量在 1-1.6 份, 选用 PowderA 类时用量在 0.12 份。在本发明中憎水剂用于降低水泥瓦的吸水率以符合水泥瓦标准要求。

[0024] 下面结合具体实施例对本发明做进一步详细说明。实施例中所用方法如无特别说明均为常规方法。

[0025] 实施例 1、掺有炉渣的环保型水泥瓦的制备及其性能检测

[0026] 用下述方法制备炉渣水泥瓦, 具体方法包括以下步骤:

[0027] 1) 称重取料: 炉渣 (细度模数为 3.9) 15kg, 普通硅酸盐水泥 (P.042.5 型号, 购自

河北省冀东水泥集团有限责任公司)100kg,河砂(细度模数为2.5)135kg,PowderA0.12kg,水26kg,将上述原料混合均匀成湿料;

[0028] 2) 将湿料填入标准模具中压制成型;压力10MPa,加压保持时间3秒;

[0029] 3) 标准养护:脱模后,在不淋水的情况下养护24小时,后浸水泡养护;

[0030] 得到掺有炉渣的环保型水泥瓦。

[0031] 按照《混凝土瓦》标准JC/T 746-2007(表1)中的性能检测方法对本发明掺有炉渣的环保型水泥瓦进行检测。检测结果如表2所示,表明用本发明方法制备的掺有炉渣的环保型水泥瓦不仅符合标准,且其强度指标还高于标准数值。

[0032] 表1《混凝土瓦》标准JC/T 746-2007中水泥瓦的性能指标

[0033]

项目	单位	指标
抗折强度	N	≥1200
吸水率	%	≤10
抗渗性能	-	瓦片背面不得出现渗水现象
经25次冻融循环后,抗折强度	N	≥1200
经25次-20℃至+20℃冻融循环后,抗渗性能	-	瓦片背面不得出现渗水现象

[0034] 表2按JC/T 746-2007标准的检测结果

[0035]

项目	单位	指标
抗折强度	N	1993.54
吸水率	%	9.7
抗渗性能	-	瓦片背面无渗水现象
经25次-20℃至+20℃冻融循环后,抗折强度	N	1897.09

经 25 次冻融循环 后,抗渗性能	-	瓦片背面无 渗水现象
----------------------	---	---------------

[0036] 实施例 2、掺有炉渣的环保型水泥瓦的制备及其性能检测

[0037] 用下述方法制备掺有炉渣的环保型水泥瓦,具体方法包括以下步骤:

[0038] 1) 称重取料:炉渣(细度模数为 3.5)60kg,硫铝酸盐水泥(R-SAC42.5 型号,购自唐山六九水泥有限公司)80kg,河砂(细度模数为 2.3)110kg,硬脂酸钙 1.0kg,水 20kg,将上述原料混合均匀;

[0039] 2) 压制成型;压力 20MPa,加压保持时间 2 秒;

[0040] 3) 标准养护:脱模后,在不淋水的情况下养护 24 小时,后淋水养护。

[0041] 得到掺有炉渣的环保型水泥瓦。

[0042] 按照《混凝土瓦》标准 JC/T 746-2007(表 1)中的性能检测方法对本发明掺有炉渣的环保型水泥瓦进行检测。检测结果如表 3 所示,表明用本发明方法制备的掺有炉渣的环保型水泥瓦符合标准,且其强度指标还高于标准数值。

[0043] 表 3 按 JC/T 746-2007 标准的检测结果

[0044]

项目	单位	指标
抗折强度	N	1639.85
吸水率	%	9.9
抗渗性能	-	瓦片背面无 渗水现象
经 25 次 -20℃ 至 +20℃ 冻融循环 后,抗折强度	N	1543.39
经 25 次冻融循环 后,抗渗性能	-	瓦片背面无 渗水现象

[0045] 实施例 3、掺有炉渣的环保型水泥瓦的制备及其性能检测

[0046] 用下述方法制备掺有炉渣的环保型水泥瓦,具体方法包括以下步骤:

[0047] 1) 称重取料:炉渣(细度模数为 4.0)5kg,普通硅酸盐水泥(P.042.5 型号,购自河北省冀东水泥集团有限责任公司)130kg,河砂(细度模数为 3.0)115kg,水 39kg,将上述原料混合均匀;

[0048] 2) 压制成型;压力 6MPa,加压保持时间 3 秒;

[0049] 3) 标准养护:脱模后,在不淋水的情况下养护 24 小时,后自然养护;

[0050] 得到掺有炉渣的环保型水泥瓦。

[0051] 按照《混凝土瓦》标准 JC/T 746-2007(表 1)中的性能检测方法对本发明掺有炉

渣的环保型水泥瓦进行检测。检测结果如表 4 所示,表明用本发明方法制备的掺有炉渣的环保型水泥瓦符合标准,且其强度指标还高于标准数值。

[0052] 表 4 按 JC/T 746-2007 标准的检测结果

[0053]

项目	单位	指标
抗折强度	N	2218.63
吸水率	%	9.0
抗渗性能	-	瓦片背面无 渗水现象
经 25 次 -20℃ 至 +20℃ 冻融循环 后,抗折强度	N	2057.86
经 25 次冻融循环 后,抗渗性能	-	瓦片背面无 渗水现象

[0054] 实施例 4 ~ 6、掺有炉渣的环保型水泥瓦的制备及其性能检测

[0055] 按表 5 配比取料,用与实施例 1-3 相同的方法制备掺有炉渣的环保型水泥瓦,按照《混凝土瓦》标准 JC/T 746-2007(表 1)中的性能检测方法对获得的掺有炉渣的环保型水泥瓦进行检测,检测结果如表 5 所示,表明用本发明方法制备的掺有炉渣的环保型水泥瓦符合标准。

[0056] 表 5 实施例 4 ~ 6 的原料配比及产品检测结果

[0057]

原料		实施例 4	实施例 5	实施例 6
原料名	要求	用量 (kg)		
炉渣	细度模数为 3. 9	30	5	45
水泥	型号 P. 042. 5	120	80	130
河砂	细度模数 2. 5	100	165	75
憎水剂	硬脂酸镁	—	—	1. 6
	硬脂酸钙	1. 6	—	—
水	—	32	20	39
性能检测				
项目	单位			
抗折强度	N	1800. 62	1993. 55	1832. 78
吸水率	%	9. 6	9. 8	10. 0
抗渗性能	—	瓦片背面无渗水 现象	瓦片背面无渗水 现象	瓦片背面无渗水 现象
经 25 次冻融循 环后，抗折强度	N	1672. 01	1864. 93	1675. 22
经 25 次冻融循 环后，抗渗性能	—	瓦片背面无渗水 现象	瓦片背面无渗水 现象	瓦片背面无渗水 现象

[0058] 以上实施例显示,本发明能够利用废弃炉渣制备环保型水泥瓦,其产品完全符合现行混凝土瓦标准,且其强度指标还高于标准数值。并且,本发明利用了废弃资源,制备过程中也没有新的污染产生,适应环保理念,本发明将在建筑领域发挥巨大作用,市场前景广阔。