



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101844904 A

(43) 申请公布日 2010. 09. 29

(21) 申请号 201010197112. 2

(22) 申请日 2010. 06. 10

(71) 申请人 西北大学

地址 710069 陕西省西安市太白北路 229 号

(72) 发明人 郑茂盛 朱杰武 忽满利 马益平

桑海峰 张鹏辉 吕江波

(74) 专利代理机构 西安西达专利代理有限责任

公司 61202

代理人 谢钢

(51) Int. Cl.

C04B 28/14 (2006. 01)

C04B 14/38 (2006. 01)

C04B 18/08 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

一种水镁石纤维强化粉煤灰复合材料

(57) 摘要

本发明公开了一种水镁石纤维强化粉煤灰复合材料及其制备技术,其组成及重量份为:水镁石纤维 0.1~6 份,粉煤灰 30~50 份,砂子 20~30 份,水泥 5~15 份,熟石灰 5~15 份,石膏 3~10 份,减水剂 0.3~2 份。将水镁石纤维、粉煤灰、砂子、水泥、熟石灰、石膏和减水剂干混均匀,加入总重量 18%~40% 的水搅拌均匀,并压注或振动成型后养护即可得到水镁石纤维强化粉煤灰复合材料。使用水镁石纤维作为增强相,得到抗压强度和抗弯强度明显增强的粉煤灰复合材料,该复合材料为常温养护的粉煤灰复合材料,在建筑材料、环境保护、道路、普通塔坝和桥梁等领域将具有广泛的应用。

1. 一种水镁石纤维强化粉煤灰复合材料,其组成及重量份如下:

水镁石纤维	0.1 ~ 6 份	粉煤灰	30 ~ 50 份
砂子	20 ~ 30 份	水泥	5 ~ 15 份
熟石灰	5 ~ 15 份	石膏	3 ~ 10 份
减水剂	0.3 ~ 2 份。		

2. 根据权利要求 1 所述的水镁石纤维强化粉煤灰复合材料,其组成及重量份如下:

水镁石纤维	0.3 ~ 5 份	粉煤灰	30 ~ 45 份
砂子	20 ~ 30 份	水泥	7 ~ 15 份
熟石灰	8 ~ 15 份	石膏	5 ~ 10 份
减水剂	0.5 ~ 2 份。		

3. 根据权利要求 2 所述的水镁石纤维强化粉煤灰复合材料,其组成及重量份如下:

水镁石纤维	1 ~ 5 份	粉煤灰	30 ~ 40 份
砂子	20 ~ 30 份	水泥	10 ~ 15 份
熟石灰	10 ~ 15 份	石膏	5 ~ 10 份
减水剂	0.8 ~ 2 份。		

4. 根据权利要求 1 至 3 任意之一所述的水镁石纤维强化粉煤灰复合材料,其特征在于:减水剂为萘系减水剂、氨基磺酸盐减水剂、三聚氰胺减水剂或用作混凝土减水剂的阴离子型表面活性剂。

5. 根据权利要求 4 所述的水镁石纤维强化粉煤灰复合材料,其特征在于:阴离子型表面活性剂为 UNF-MA 萘系减水剂。

6. 根据权利要求 1 至 3 任意之一所述的水镁石纤维强化粉煤灰复合材料,其特征在于:水镁石纤维为 6 级以下纤维。

7. 权利要求 1 所述的水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的制备技术,其特征在于:将水镁石纤维、粉煤灰、砂子、水泥、白灰、石膏和减水剂干混均匀,加入总重量 18% ~ 40% 的水搅拌均匀,并压注或振动成型后养护即可得到水镁石纤维强化粉煤灰复合材料。

8. 权利要求 1 所述的水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的制备技术,其特征在于:将粉煤灰、砂子、水泥、白灰和石膏干混得 A 混料,水镁石纤维和减水剂干混得 B 混料,将 B 混料加水溶解,与 A 混料混合,水占总重量的 18% ~ 40%,并压注或振动成型后养护即可得到水镁石纤维强化粉煤灰复合材料。

一种水镁石纤维强化粉煤灰复合材料

技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合材料,特别涉及一种水镁石纤维强化粉煤灰复合材料及其制备技术。

背景技术

[0002] 随着我国经济的快速发展,发电厂、城市供热工程不断增加,粉煤灰的产量也随之增多。2006年,我国仅火电厂就产生约2.4~2.9亿吨粉煤灰和0.2~0.3亿吨炉渣,居世界之首。目前,西方发达国家的粉煤灰利用率已达80%以上,而我国仅为30%~40%左右。未获利用的粉煤灰大部分被排入贮灰厂、填埋场或江河湖海中。粉煤灰的堆积不仅占用大量土地,而且还会给周围环境造成严重污染,破坏生态平衡。因此,加大对粉煤灰综合利用的研究和开发显得日益重要。

[0003] 目前,粉煤灰主要资源化利用途径有:1)应用于水泥及混凝土中;2)用于建材制品生产;3)用于道路工程;4)应用于农业;5)应用于环境保护方面,作为污水处理、烟气脱硫和噪声防治介质;6)应用于化工领域,提取高纯明矾用以合成矾土、制备粉煤灰高分子填充材料、提取工业原料Al、Ge、Ga、Ag、Cd、U等多种金属元素。

[0004] 然而,在粉煤灰综合利用中尚存在种种问题。诸如:a)粉煤灰及其制品性能波动大,耐久性欠缺,资源化程度低;b)产品品位略低,企业利润率低,影响了企业的积极性;c)利用方式较为单一,主渠道仍为筑路、建材制品、混凝土和水泥等,且受季节影响较大,综合利用率偏低,存在显著的地区差异;d)在综合利用过程中,仍存在对环境的某些负面影响,如贮灰场和运输车的扬尘污染、提取有用物质后废渣的处理、农用过程中重金属积累及建材制品的放射性问题等。

[0005] 只有提高粉煤灰制品的品质和耐久性,才能提高其利润率和利用率,对节能减排和环境污染治理起到重要作用。

[0006] 水镁石纤维是一种以氢氧化镁为主体的天然矿物纤维,我国拥有丰富的水镁石资源。水镁石纤维具有优良的力学性能和分散性能,以及成本低廉、与水泥结合力强等优点。此外,水镁石纤维是天然无机纤维中抗碱性最强的,其抗碱性远优于抗碱玻璃纤维,与钢纤维相比,可以避免纤维的电化学腐蚀问题。水镁石纤维在水泥混凝土中应用虽然已经有一些报道,但是在粉煤灰中的应用的未见报道。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提出一种水镁石纤维强化粉煤灰复合材料及其制备技术。

[0008] 本发明实现过程如下:

[0009] 一种水镁石纤维强化粉煤灰复合材料,其组成及重量份如下:

[0010]	水镁石纤维	0.1~6份	粉煤灰	30~50份
[0011]	砂子	20~30	份水泥	5~15份
[0012]	熟石灰	5~15份	石膏	3~10份

- [0013] 减水剂 0.3 ~ 2 份。
- [0014] 优选的组成及重量份如下：
- [0015] 水镁石纤维 0.3 ~ 5 份 粉煤灰 30 ~ 45 份
- [0016] 砂子 20 ~ 30 份 水泥 7 ~ 15 份
- [0017] 熟石灰 8 ~ 15 份 石膏 5 ~ 10 份
- [0018] 减水剂 0.5 ~ 2 份。
- [0019] 更优选的组成及重量份如下：
- [0020] 水镁石纤维 1 ~ 5 份 粉煤灰 30 ~ 40 份
- [0021] 砂子 20 ~ 30 份 水泥 10 ~ 15 份
- [0022] 熟石灰 10 ~ 15 份 石膏 5 ~ 10 份
- [0023] 减水剂 0.8 ~ 2 份。
- [0024] 所述的减水剂为萘系减水剂、氨基磺酸盐减水剂、三聚氰胺减水剂或用作混凝土减水剂的阴离子型表面活性剂，阴离子型表面活性剂为 UNF-MA 萘系减水剂。
- [0025] 所述水镁石纤维为 6 级以下纤维。
- [0026] 上述水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的制备技术之一，步骤如下：将水镁石纤维、粉煤灰、砂子、水泥、熟石灰、石膏和减水剂干混均匀，加入总重量 18% ~ 40% 的水搅拌均匀，并压注或振动成型后养护即可得到水镁石纤维强化粉煤灰复合材料。
- [0027] 上述水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的制备技术之二，步骤如下：将粉煤灰、砂子、水泥、熟石灰和石膏干混得 A 混料，水镁石纤维和减水剂干混得 B 混料，将 B 混料加水溶解，与 A 混料混合，水占总重量的 18% ~ 40%，并压注或振动成型后养护即可得到水镁石纤维强化粉煤灰复合材料。
- [0028] 本发明的优点与积极效果：1) 以水镁石纤维作为增强相，得到抗压强度和抗弯强度明显增强的粉煤灰复合材料；2) 该复合材料为常温养护的粉煤灰复合材料，该复合材料在建筑材料、环境保护、道路、普通塔坝和桥梁等领域将具有广泛的应用。

具体实施方式

[0029] 粉煤灰的化学成分如表 1 所示。

[0030] 表 1 粉煤灰化学成分

	化学成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
[0031]	Wt(%)	38~54	23~38	4~6	3~10	0.5~4	0.1~1.2

[0032] 实施例 1：

[0033] 将 32.5 秦岭水泥，细度为 2.7 的河砂，以及牌号为 7X 的水镁石纤维，熟石灰 MgO 含量 < 4%，(CaO+MgO) 含量 > 65%，0.125mm 筛余量 < 10%，符合 JC/T481-92 建筑消石灰粉一等灰的要求。石膏是以二水硫酸钙 (CaSO₄ · 2H₂O) 为主要成分的矿石。河砂中泥含量 < 5%，泥块含量 < 1%，符合国家技术标准 BG14684-2001 建筑用砂 III 类砂的标准。减水剂为牌号 UNF-MA 的萘系高效减水剂，将水镁石纤维、粉煤灰、砂子、水泥、熟石灰、石膏和减水剂干混均匀，加入自来水进行搅拌，水占总重量的 30%，搅拌 3 分钟后倒入模具注模成型。采用常温喷水养护 28 天，测量其性能，表中为重量份。

[0034] 表 2 水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的配比和性能

[0035]

砂子	水泥	熟石灰	石膏	减水剂	纤维	粉煤灰	抗压强度(MPa)	抗弯强度(MPa)
25	10	15	5	0.5	0.4	44.1	30.2	4.5
25.4	10	15	5	0.5	0	44.1	25.1	3.8

[0036] 实施例 2：

[0037] 与实施例 1 类似,不同的是水泥使用 42.5 秦岭水泥,将水镁石纤维、粉煤灰、砂子、水泥、熟石灰、石膏和减水剂干混均匀,加入自来水进行搅拌,水占总重量的 37%,搅拌 5 分钟后倒入模具注模成型。采用常温喷水养护 28 天,测量其性能。

[0038] 表 3 水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的配比和性能

[0039]

砂子	水泥	熟石灰	石膏	减水剂	纤维	粉煤灰	抗压强度(MPa)	抗弯强度(MPa)
20	15	15	5	0.1	1.8	43.1	46.5	7.5
20	15	15	5	0.1	0	44.9	40.6	6.5

[0040] 实施例 3：

[0041] 将 42.5 秦岭水泥,细度为 2.7 的河砂,以及牌号为 7X 的水镁石纤维,消石灰为钙质消石灰,其 MgO 含量 < 4%, (CaO+MgO) 含量 > 65%, 0.125mm 筛余量 < 10%, 符合 JC/T481-92 建筑消石灰粉一等灰的要求。石膏是以二水硫酸钙 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 为主要成分的矿石。河砂中泥含量 < 5%, 泥块含量 < 1%, 符合国家技术标准 BG 14684-2001 建筑用砂 III 类砂的标准。将粉煤灰、砂子、水泥、熟石灰和石膏干混均匀,牌号为 UNF-MA 的萘系高效减水剂和水镁石纤维加自来水搅拌后加至上述干混料中,水占总重量的 27%,搅拌 4 分钟后倒入模具注模成型。采用常温喷水养护 28 天,测量其性能。

[0042] 表 4 水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的配比和性能

[0043]

砂子	水泥	熟石灰	石膏	减水剂	纤维	粉煤灰	抗压强度(MPa)	抗弯强度(MPa)
27	8	15	6.1	2	0.1	41.8	35.2	5.5

[0044] 实施例 4：

[0045] 与实施例 1 类似,水占总重量的 39%,搅拌 3 分钟后倒入模具注模成型。采用常温喷水养护 28 天,测量其性能。

[0046] 表 5 水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的配比和性能

[0047]

砂子	水泥	熟石灰	石膏	减水剂	纤维	粉煤灰	抗压强度(MPa)	抗弯强度(MPa)
25	13	11.1	7	0.1	0.4	43.4	32.2	4.8

[0048] 实施例 5：

[0049] 与实施例 3 类似，不同的是减水剂为氨基磺酸盐减水剂，水占总重量的 20%，搅拌 5 分钟后倒入模具注模成型。采用常温喷水养护 28 天，测量其性能。

[0050] 表 6 水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的配比和性能

[0051]

砂子	水泥	熟石灰	石膏	减水剂	纤维	粉煤灰	抗压强度(MPa)	抗弯强度(MPa)
25	11	15	3.5	0.5	2	43	37.2	5.8

[0052] 实施例 6：

[0053] 与实施例 3 类似，混料搅拌 3 分钟后倒入模具注模成型。采用常温喷水养护 28 天，测量其性能。

[0054] 表 7 水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的配比和性能

[0055]

砂子	水泥	熟石灰	石膏	减水剂	纤维	粉煤灰	抗压强度(MPa)	抗弯强度(MPa)
25	10	15	5	1.5	1.4	42.1	36.1	5.2

[0056] 实施例 7：

[0057] 与实施例 1 类似，不同的是减水剂为氨基磺酸盐减水剂，搅拌 4 分钟后倒入模具注模成型。采用常温喷水养护 28 天，测量其性能。

[0058] 表 8 水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的配比和性能

[0059]

砂子	水泥	熟石灰	石膏	减水剂	纤维	粉煤灰	抗压强度(MPa)	抗弯强度(MPa)
21	10	15	5	0.5	4	42.5	39.6	6.5

[0060] 实施例 8：

[0061] 与实施例 1 类似，加入自来水进行搅拌 4 分钟后倒入模具注模成型。采用常温喷水养护 28 天，测量其性能。

[0062] 表 9 水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的配比和性能

[0063]

砂子	水泥	熟石灰	石膏	减水剂	纤维	粉煤灰	抗压强度(MPa)	抗弯强度(MPa)
25	9	9.9	7	0.5	5	43.6	34.2	4.9

[0064] 实施例 9：

[0065] 与实施例 3 类似，不同的是减水剂为氨基磺酸盐减水剂，搅拌 6 分钟后倒入模具注模成型。采用常温喷水养护 28 天，测量其性能。

[0066] 表 10 水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的配比和性能

[0067]

砂子	水泥	熟石灰	石膏	减水剂	纤维	粉煤灰	抗压强度(MPa)	抗弯强度(MPa)
25	13	10.7	7	0.5	0.8	43	37.8	6.8

[0068] 实施例 10：

[0069] 与实施例 1 类似，混料加自来水搅拌 4 分钟后倒入模具注模成型。采用常温喷水养护 28 天，测量其性能。

[0070] 表 11 水镁石纤维强化粉煤灰复合材料的配比和性能

[0071]

砂子	水泥	熟石灰	石膏	减水剂	纤维	粉煤灰	抗压强度(MPa)	抗弯强度(MPa)
20	15	15	5	1.3	1.6	42.1	38.1	5.8