



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103193405 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201310095399. 1

(22) 申请日 2013. 03. 22

(71) 申请人 中交四航工程研究院有限公司

地址 510230 广东省广州市前进路 157 号

申请人 广州港湾工程质量检测有限公司

中交四航岩土工程有限公司

广州四航材料科技有限公司

(72) 发明人 温永向 王胜年 彭良聪 陈中杰

(74) 专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有

限公司 44100

代理人 刘菁菁

(51) Int. Cl.

C04B 18/14 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

硅灰浆体材料、其制备及应用

(57) 摘要

本发明公开了一种硅灰浆体材料,其原料配方含有硅灰、水、缓凝剂及酸化剂,其中硅灰与水的质量比为硅灰:水=1:(0.9~2.5),缓凝剂的质量含量为硅灰浆体材料的0.01~0.06%,酸化剂的质量含量为硅灰浆体材料的0.01~0.05%。本发明以硅灰为原料,制备出环保、高效的硅灰浆体材料并应用于混凝土的制备中。该方法工艺简单,所得到的硅灰浆体可以广泛应用于各类混凝土,广泛应用于对混凝土要求较高的海港工程、水利大坝工程、核电工程、公路铁路等重要工程,也可以用于普通混凝土,用于代替水泥。所得到的硅灰浆体材料有利于减少硅灰直接使用时产生的环境污染,可以提高硅灰在混凝土中的分散效率,可以显著提高混凝土的强度、抗渗性以及抗化学腐蚀性等。

1. 一种硅灰浆体材料,其特征是:其原料配方含有硅灰、水、缓凝剂及酸化剂,其中硅灰与水的质量比为硅灰:水=1:(0.9~2.5),缓凝剂的质量含量为硅灰浆体材料的0.01~0.06%,酸化剂的质量含量为硅灰浆体材料的0.01~0.05%。

2. 根据权利要求1所述的硅灰浆体材料,其特征是:所述硅灰的质量含量为硅灰浆体材料的35%~48%。

3. 根据权利要求1所述的硅灰浆体材料,其特征是:所述缓凝剂选自羟基羧酸盐及其衍生物或磷酸盐中的一种或两种以上的混合。

4. 根据权利要求3所述的硅灰浆体材料,其特征是:所述缓凝剂选自三聚磷酸钠、葡萄糖酸钠,六偏磷酸钠的一种或两种以上的混合。

5. 根据权利要求1所述的硅灰浆体材料,其特征是:所述酸化剂选自硫酸或磷酸。

6. 如权利要求1~5任一所述的硅灰浆体材料的制备方法,其特征在于含有以下步骤:

按比例配料;

在装有强力分散设备的搅拌罐中加入部分水;

在保持搅拌的状态下,缓慢加入缓凝剂、酸化剂及硅灰,然后加入余量的水;

加料完成后,保持搅拌30min以上,最终制得混合均匀、溶液稳定的硅灰浆体。

7. 一种混凝土外加剂材料,其特征在于含有如权利要求1~5任一所述的硅灰浆体材料。

硅灰浆体材料、其制备及应用

技术领域

[0001] 本发明涉及硅灰的应用技术领域,尤其涉及硅灰浆体材料在混凝土技术领域中的应用。

技术背景

[0002] 硅灰是从金属硅或是硅铁等合金冶炼的烟气中回收的粉尘。硅灰平均粒径为 0.15 ~ 0.2 微米,比表面积为 15000 ~ 20000m²/kg。其主要成分为二氧化硅,含量在 80% ~ 92%。杂质成分为氧化钠,氧化钙,氧化镁,氧化铁,氧化铁和活性炭等。

[0003] 目前国内外对硅灰的利用主要为混凝土工业,耐火材料添加剂、水泥掺合料等,应用范围十分广泛。从混凝土工业中已经广发应用在海港工程、水电水利工程、工民建筑工程、公路铁路建设工程等,大部分是用于改善水泥混凝土性质和性能,用于配制具有早强、高强、耐磨、耐冲刷、耐腐蚀、高抗渗透等特性的特种混凝土。硅灰应用于混凝土中,可以填充颗粒空隙,提高体积密度和降低孔隙率。同时硅灰在混凝土中具有火山灰反应,水化形成的富硅凝胶强度高于 Ca(OH)₂ 与水泥水化凝胶工作作用。硅灰在混凝土中的应用,存在两个不足,一是在使用过程中由于硅灰本身颗粒小,密度小,导致加料时产生非常大粉尘,污染环境,有时甚至影响加料的准确性;二是硅灰在混凝土中分散困难,会明显增加混凝土的搅拌时间,严重影响效率。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于弥补现有技术的不足,提供一种硅灰浆体材料及其制备方法,既可以解决硅灰在使用过程中污染环境的问题,又可以提高硅灰在混凝土中的分散速率,提高效率。

[0005] 本发明还有一目的在于提供上述硅灰浆体材料的应用方法。

[0006] 为了实现上述发明目的,本发明采用了以下技术方案:一种硅灰浆体材料,其原料配方含有硅灰、水、缓凝剂及酸化剂,其中硅灰与水的质量比为硅灰:水=1:(0.9 ~ 2.5),缓凝剂的质量含量为硅灰浆体材料的 0.01 ~ 0.06%,酸化剂的质量含量为硅灰浆体材料的 0.01 ~ 0.05%。

[0007] 作为优选方案,所述硅灰的质量含量为硅灰浆体材料的 35% ~ 48%。

[0008] 所述缓凝剂选自羟基羧酸盐及其衍生物或磷酸盐中的一种或两种以上的混合。

[0009] 优选地,所述缓凝剂选自三聚磷酸钠、葡萄糖酸钠,六偏磷酸钠的一种或两种以上的混合。

[0010] 所述酸化剂选自硫酸或磷酸。

[0011] 如上任一所述的硅灰浆体材料的制备方法,含有以下步骤:

[0012] 按比例配料;

[0013] 在装有强力分散设备的搅拌罐中加入部分水;

[0014] 在保持搅拌的状态下,缓慢加入缓凝剂、酸化剂及硅灰,然后加入余量的水;

[0015] 加料完成后,保持搅拌 30min 以上,最终制得混合均匀、溶液稳定的硅灰浆体。

[0016] 一种混凝土外加剂材料,其含有如上任一所述的硅灰浆体材料。

[0017] 本发明以硅灰为原料,制备出环保、高效的硅灰浆体材料并应用于混凝土的制备中。该方法工艺简单,所得到的硅灰浆体可以广泛应用于各类混凝土,广泛应用于对混凝土要求较高的海港工程、水利大坝工程、核电工程、公路铁路等重要工程,也可以用于普通混凝土,用于代替水泥。所得到的硅灰浆体材料有利于减少硅灰直接使用时产生的环境污染,可以提高硅灰在混凝土中的分散效率,可以显著提高混凝土的强度、抗渗性以及抗化学腐蚀性等。

具体实施方式

[0018] 本发明的硅灰是在冶炼硅铁及工业硅时随熔炼炉溢出,并用烟气净化装置加以回收的,其主要成分为 SiO_2 的细粒烟尘,为原态硅灰或是低加密硅灰,其堆积密度为 $150\text{--}400\text{kg/m}^3$ 。其二氧化硅含量一般为 85%–92%,其他成分主要为氧化钠,氧化钙,氧化镁,氧化铁,氧化铝和活性炭等。

[0019] 实施例 1

[0020] 本例为硅灰浆体的制备例。

[0021] 在装有强力分散设备的 6000L 搅拌罐里,加入 2000kg 水,在保持持续搅拌的状况下,先加入 12.5kg 浓度为 20% 的硫酸溶液及 3kg 三聚磷酸钠,然后逐渐加入硅灰,加入速度以保证加入的硅灰能快速分散到水中为依据,加入硅灰总量为 2000kg,最后加入余量的水 984.5kg,保持搅拌 30min,最终形成硅灰浆体的硅灰含量为 40%。其配方如下表 1 所示。

[0022] 表 1

[0023]

序号材料	重量分数
1 硅灰	40 份
2 缓凝剂	0.06 份
3 硫酸	0.05 份
4 水	59.89 份
5 合计	100 份

[0024] 实施例 2

[0025] 本例为硅灰浆体的制备例。

[0026] 按如下表 2 进行配料并按实施例 1 的步骤进行操作：

[0027] 表 2

[0028]

序号材料	重量分数
1 硅灰	38 份
2 缓凝剂	0.02 份
3 硫酸	0.01 份
4 水	61.97 份
5 合计	100 份

[0029] 实施例 3

[0030] 本例为硅灰浆体的制备例。

[0031] 按如下表 3 进行配料并按实施例 1 的步骤进行操作：

[0032] 表 3

[0033]

序号材料	重量分数
1 硅灰	45 份
2 缓凝剂	0.01
3 磷酸	0.01
4 水	54.98 份
5 合计	100 份

[0034] 实施例 4

[0035] 按实施例 1 的方法制备硅灰浆体，加入到混凝土中，混凝土配合比如下表 4 所示，与没有加入硅灰材料的混凝土相比其物理性能如表 5 所示。

[0036] 表 4

编号	胶凝材料用量 kg/m^3	水胶比	用水量	水泥	粉煤灰	矿渣粉	硅灰	砂率
				%	%	%	%	%
G-1	360	0.36	129.6	35	25	40	0	43
G-2	360	0.36	129.6	31	25	40	4	43

[0038] 表 5

编号	抗压强度 (MPa)		劈裂抗拉强度 (MPa)		扩散系数 ($\times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$)	
	7d	28d	7d	28d	28d	56d
G-1	31.5	48.1	3.0	3.8	5.38	3.31
G-2	40.9	62.7	3.0	4.5	1.98	1.63

[0040] 可见,加入硅灰浆料的混凝土其抗压强度远优于没有加入硅灰浆料的混凝土;而其扩散系数则低于没有加入硅灰浆料的混凝土,即添加硅灰浆体的混凝土的密实性更好,抗渗透性能更优越。

[0041] 实施例 5

[0042] 按实施例 1 的方法制备的硅灰浆体与硅灰分别加入到混凝土中,其混凝土配合比及物理性能分别如下表 6 及表 7 所示。

[0043] 表 6

[0044]

编号	水泥	粉煤灰	砂	40% 硅灰 浆体	石		水	外加剂	矿粉	强度 (Mpa)			搅拌时间 (min)
					10-20	5-10				3d	7d	28d	
G-3	226	49	725	55	840	215	117	4.3	151	33.5	45.6	59.8	2
G-4	242	52	695	60	840	220	114	4.8	161	40.1	51.0	70.2	

[0045] 表 7

[0046]

编号	水泥	粉煤灰	砂	硅灰	石		水	外加剂	矿粉	强度 (Mpa)			搅拌时间(min)
					10-20	5-10				3d	7d	28d	
G-3	226	49	725	22	840	215	150	4.3	151	32.6	44.6	58.9	3
G-4	242	52	695	24	840	220	150	4.8	161	38.2	49.9	68.7	

[0047] 可见,加入硅灰浆料的混凝土搅拌时间比直接加硅灰的搅拌时间短,提高了效率,同时其物理性能也相对优于直接加硅灰的混凝土。