



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101343155 B

(45) 授权公告日 2011.07.27

(21) 申请号 200810139085.6

(22) 申请日 2008.08.29

(73) 专利权人 济南大学

地址 250022 山东省济南市市中区济微路
106 号济南大学水泥工程技术研究中心

(72) 发明人 常钧 黄世峰 叶正茂 吴昊泽
张林菊 刘梅 丁亮

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 李桂存

(51) Int. Cl.

C04B 18/04 (2006.01)

审查员 容淦

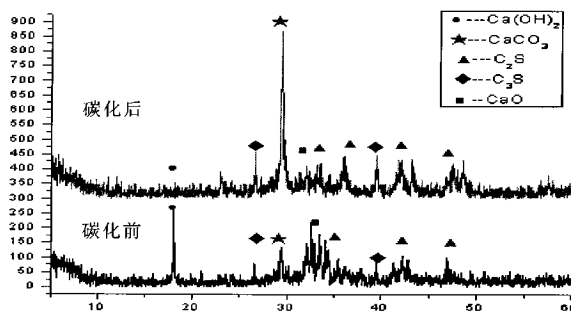
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

碳化养护废弃物制成的再生骨料

(57) 摘要

本发明属于建筑材料的技术领域,涉及由碳化养护废弃物经预加水成球,吸收工业废气中二氧化碳气体制成的再生骨料。采用以下方法制成:利用含有碳化成分的钢渣或水泥为原料,加水混合均匀,造粒成球,在碳化气体的养护下,制成再生骨料;所述的碳化成分为氧化钙、氢氧化钙、硅酸二钙、硅酸三钙、水化硅酸钙、水化铝酸钙、水化铁酸钙、钙矾石、氢氧化镁和氧化镁中的一种或一种以上,碳化成分占原料的重量百分比不小于30%。本发明的要点是利用加速碳化技术处理钢渣、污泥、废弃混凝土等工业废弃物,固化储存温室气体二氧化碳,制造再生骨料。缓解钢渣、废气等废弃物的污染问题,同时制备了性能良好的轻质再生骨料。



1. 一种碳化养护废弃物制成的再生骨料,其特征在于采用以下方法制成:

选取重量比为 1 : 1 的造纸污泥和钢渣为碳化原料,加入占碳化原料 wt10% 的激发剂,混合均匀,造粒成球,制成不同粒径的半成品;

上述半成品采用二氧化碳工业废气进行加速碳化处理,二氧化碳浓度为 wt35%,经过 12 小时的反应,制成成品骨料;

所述造纸污泥化学成分和其重量百分比为:

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Loss	H ₂ O
19.70	1.23	6.59	2.54	5.28	3.04	62.76	71.40

所述钢渣的化学成分和其重量百分比为:

CaO	SiO ₂	F ₂ O ₃	FeO	Al ₂ O ₃	MgO	P ₂ O ₅	MnO ₂
35.37	12.11	21.01	19.65	1.43	6.92	1.34	2.08

所述的激发剂中含有 wt50% 的石膏和 wt 40% 的 Ca(HCO₃)₂。

碳化养护废弃物制成的再生骨料

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料的技术领域,涉及由碳化养护废弃物(包括不同钢渣、污泥、废弃混凝土、炉渣、冶炼渣、赤泥、焚烧灰、废水泥等)经预加水成球,吸收工业废气中二氧化碳气体制成的再生骨料。

背景技术

[0002] 随着大量化石能源的消耗,大气中 CO_2 的含量逐年递增,全世界每年排放的 CO_2 气体总量为 $216 \times 10^{10} \text{t}$ 。由温室气体 CO_2 等所引起的温室效应也愈发加剧,这给人类社会和经济带来严重的负面影响。

[0003] 危险废弃物的加速碳化是人为控制加速碳化的过程,废弃物在富 CO_2 环境下,在短时间内迅速硬化。冶金、化工和建材等企业排放了大量的废弃物占用了大量用地,污染环境 and 地下水,制约着企业的发展。另外,在很多情况下有毒的金属可以快速的被固化在碳化产品内。具有重要意义的是碳化养护材料的物理和化学性能得到了重大的改进并再利用到不同的建筑中。

[0004] 利用加速碳化的技术处理工业废弃物制备再生骨料,可以有效地利用工业废弃物,并吸收大量温室气体 CO_2 ,起到利废环保的作用;同时所生产的骨料,性能优良,适合实际的工程应用,同时缓解了我国骨料相对不足的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种由碳化养护废弃物(包括不同钢渣、污泥、废弃混凝土、炉渣、冶炼渣、赤泥、焚烧灰、废水泥等)经预加水成球,吸收工业废气中二氧化碳气体制成的再生骨料。

[0006] 本发明是通过以下措施来实现的:

[0007] 本发明的碳化养护废弃物制成的再生骨料,采用以下方法制成:利用含有碳化成分的钢渣或水泥为原料,加水混合均匀,造粒成球,在碳化气体的养护下,制成再生骨料;

[0008] 所述的碳化成分为氧化钙、氢氧化钙、硅酸二钙、硅酸三钙、水化硅酸钙、水化铝酸钙、水化铁酸钙、钙矾石、氢氧化镁和氧化镁中的一种或一种以上,碳化成分占原料的重量百分比不小于 30%;

[0009] 所述的碳化气体为二氧化碳气体;

[0010] 所述的养护条件:二氧化碳浓度大于 wt15%,养护气体压力大于 1bar,碳化养护温度 30-200°C。

[0011] 上述本发明的再生骨料,更优选的方案为,加入占原料重量 2-10%的激发剂,所述的激发剂为 NaHCO_3 、水玻璃 (Na_2SiO_3)、石膏、 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 NaCl 和 Na_2CO_3 中的一种或一种以上。通过加入一定量的激发剂,利用激发剂在碳化养护过程中易激发碳化活性的成分,在碳化材料中起到促进碳化的作用,增加碳化率,缩短生产周期。

[0012] 本发明的再生骨料,优选的,所述成球水分在 7-15%范围内;所述的原料中含有

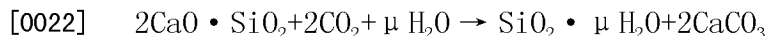
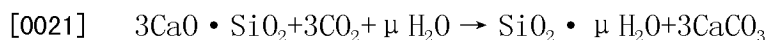
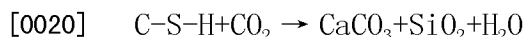
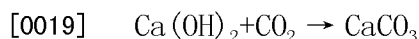
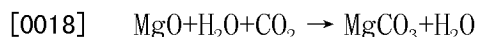
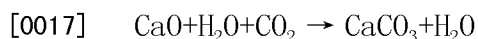
wt20%以上大于 300m²/kg 比表面积细粉原料。

[0013] 本发明的再生骨料,优选的,所述的加速碳化养护时间为 2-72 小时。

[0014] 本发明的再生骨料,优选的,所述的碳化气体为含二氧化碳的工业废气,二氧化碳浓度为 wt20—50%。

[0015] 本发明的再生骨料,优选的,所述的碳化成分占原料的重量百分比为 40—70%。

[0016] 本发明的钢渣、污泥、废弃混凝土中含有氧化钙、氢氧化钙、硅酸二钙、硅酸三钙、水化硅酸钙、水化铝酸钙、水化铁酸钙、钙矾石、氢氧化镁和氧化镁托碳化成分,经加速碳化,可发生以下反应:



[0023] 碳化材料的经加速碳化后的主要生成组分为碳酸钙和碳酸镁。

[0024] 本发明是利用工业废气二氧化碳加速碳化造纸污泥、钢渣、炉渣、废弃混凝土等工业废弃物半成品。当发生碳化反应时,体系为放热反应,系统温度因碳化材料的配比不同上升至 40-100℃,体系中因部分水分蒸发而湿度升高。碳化材料在加速碳化条件下发生碳化反应,生成碳酸盐,产生强度。

[0025] 本发明的要点是利用加速碳化技术处理钢渣、污泥、废弃混凝土等工业废弃物,固化储存温室气体二氧化碳,制造再生骨料。缓解钢渣、废气等废弃物的污染问题,同时制备了性能良好的轻质再生骨料。通过加入一定量的激发剂,促进碳化作用,增加碳化率,缩短生产周期,具有更好的经济效益。本发明的有益效果是利废、环保、节能、成本低。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明的碳化(钢渣)的再生骨料 XRD 分析图。图中,上图为碳化后的 XRD 分析图,下图为碳化前的 XRD 分析图。纵坐标为衍射峰强度,横坐标为衍射角度。

[0027] 具体实施例

[0028] 实施例 1

[0029] 选用济南钢铁集团的钢渣为主要原料。钢渣的化学成分和其重量百分比为:

[0030]

CaO	SiO ₂	F ₂ O ₃	FeO	Al ₂ O ₃	MgO	P ₂ O ₅	MnO ₂
35.37	12.11	21.01	19.65	1.43	6.92	1.34	2.08

[0031] 上述原料经预加水造粒成球,制成不同粒径的半成品。采用工业废气二氧化碳进行加速碳化处理,二氧化碳浓度为 wt25%,二氧化碳气体压力为 2.5bar,经过 6 小时的反应,制成骨料。

[0032] 经过加速碳化后,重量增长即吸收二氧化碳 16%左右,碳化率超过 28%。抗压强度约为 49MPa,抗冻融性能优异。

[0033] 上述制品碳化前和碳化后的 XRD 分析图如图 1 所示。

[0034] 同样将上述钢渣碳化原料与激发剂和水混合,采用同样的制备工艺,钢渣骨料的重量增长即吸收 CO_2 19%左右,碳化率超过 30%,其抗压强度为 53MPa 左右。

[0035] 所述的激发剂加入量占钢渣碳化材料的 wt5%,激发剂为 NaHCO_3 。

[0036] 实施例 2

[0037] 选用日照造纸厂的造纸污泥和济南钢铁集团的钢渣(同例 1)为主要原料,造纸污泥的化学成分和其重量百分比为:

[0038]

SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Loss	H_2O
19.70	1.23	6.59	2.54	5.28	3.04	62.76	71.40

[0039] 将上述原料混合均匀(按重量比为 1:1),造粒成球,制成不同粒径的半成品。采用二氧化碳工业废气进行加速碳化处理,二氧化碳浓度为 wt35%,经过 12 小时的反应,制成成品骨料。

[0040] 经过加速碳化后,重量增长即吸收二氧化碳 14%左右,碳化率超过 26%。碳化骨料的抗压强度约为 47MPa,并具有良好的安定性。

[0041] 同样将上述碳化原料与激发剂和水混合均匀,采用同样的制备工艺,骨料的重量增长即吸收 CO_2 16%左右,碳化率超过 28%,其强度为 51MPa 左右。

[0042] 所述的激发剂的加入量占碳化原料的 wt10%,激发剂中含有 wt50%的石膏和 wt40%的 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 。

[0043] 实施例 3

[0044] 选用磨细废弃混凝土为原料。废弃混凝土的化学成分和其重量百分比为:

[0045]

CaO	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	NaO	MgO	SO_3	Loss
58.14	14.80	2.00	3.86	0.85	2.01	3.80	13.80

[0046] 将上述原料混合均匀,造粒成球,制成不同粒径的半成品。采用工业废气二氧化碳进行加速碳化处理,二氧化碳浓度为 wt30%,二氧化碳气体压力为 3bar,经过 10 小时的反应,制成成品骨料,筛分为粗骨料和细骨料。

[0047] 经过加速碳化后,重量增长即吸收二氧化碳 15%左右,碳化率超过 21%。碳化粗骨料抗压强度约为 55MPa,碳化细骨料抗压强度约为 62MPa。

[0048] 同样将上述碳化原料与激发剂和水混合均匀,采用同样的制备工艺,骨料的重量增长即吸收 CO_2 19%左右,碳化率超过 24%,其强度为 65MPa 左右。

[0049] 激发剂为水玻璃(Na_2SiO_3),其固含量为 wt30%,激发剂的加入量占废水泥碳化原料的 wt5%(以固含量计)。

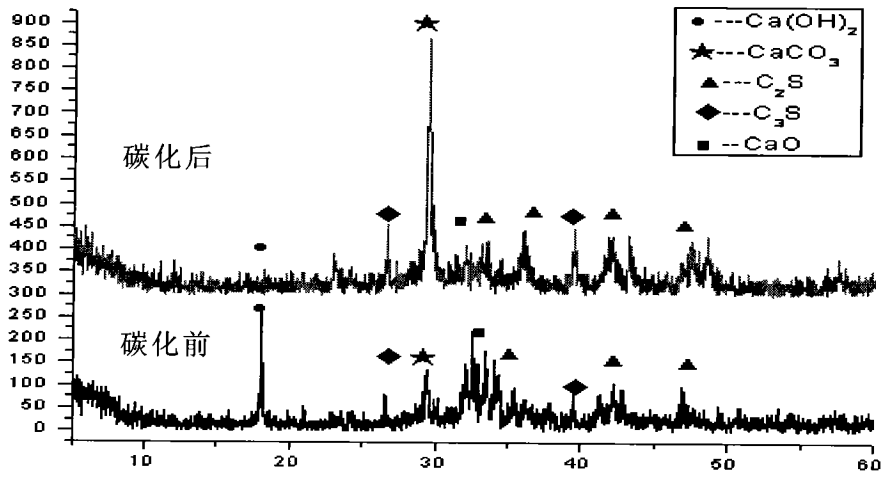


图 1