



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104310891 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201410543042. X

CN 102850017 A, 2013. 01. 02,

(22) 申请日 2014. 10. 15

审查员 孙雅雯

(73) 专利权人 浙江大学宁波理工学院

地址 315100 浙江省宁波市鄞州区钱湖南路
1号

(72) 发明人 徐亦冬 沈建生

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州甬致专利代理事

务所(普通合伙) 33228

代理人 代忠炯

(51) Int. Cl.

C04B 28/00(2006. 01)

C04B 18/16(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101591195 A, 2009. 12. 02,

CN 1751004 A, 2006. 03. 22,

WO 2013/020972 A2, 2013. 02. 14,

JP 特开 2010-94678 A, 2010. 04. 30,

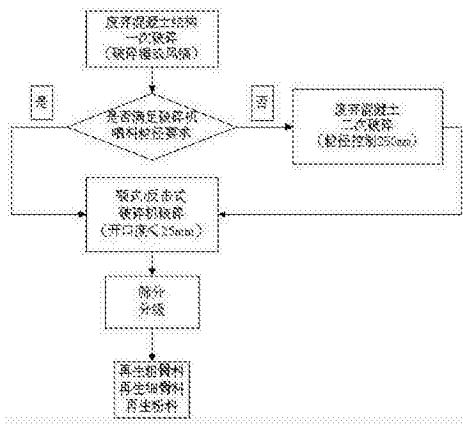
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种生态型纳米光催化全再生混凝土

(57) 摘要

本发明公开一种生态型纳米光催化全再生混凝土，该混凝土由以下重量份的各组分制备，包括水泥 360 ~ 480 份，负载光催化剂粗骨料 1000 ~ 1200 份，细骨料 500 ~ 600 份，辅助胶凝材料 40 ~ 90 份，高效减水剂 4 ~ 10 份，水 150 ~ 180 份。本发明具有如下优点：利用废弃混凝土生产的再生粗骨料、再生细骨料和再生混凝土粉，并将其用于混凝土的制备，实现了真正意义上的废弃混凝土全利用和资源零浪费，生态环保效应明显；且首次通过在再生粗骨料中负载纳米光催化组分，实现分解汽车尾气、优化大气环境的功能。



1. 一种生态型纳米光催化全再生混凝土，其特征在于：该混凝土由以下重量份的各组分制备：水泥360~480份，负载光催化剂粗骨料1000~1200份，细骨料500~600份，辅助胶凝材料40~90份，高效减水剂4~10份，水150~180份；

所述的负载光催化剂粗骨料为将采用废弃混凝土破碎制成的满足粒径4.75~25mm连续级配、压碎指标小于12%、坚固性质量损失小于5%的再生粗骨料放置在光催化剂中浸泡15~30h，然后取出，在90~105℃下干燥至恒重而得到的负载光催化剂粗骨料；所述的细骨料为采用废弃混凝土破碎制成的满足粒径大于等于0.075mm且小于4.75mm、II区级配的再生细骨料；所述的辅助胶凝材料为复合再生混凝土粉，其为再生骨料生产过程中附带形成的粒径小于0.075mm的再生粉料与矿渣粉复合磨细而成的粉体，该复合再生混凝土粉满足45μm筛余≤3.0%、需水量比≤105%、烧失量≤8.0%、28d活性指数≥90%。

2. 根据权利要求1所述的生态型纳米光催化全再生混凝土，其特征在于：所述的光催化剂为纳米二氧化钛分散液，锐钛型，二氧化钛粉体粒径5纳米~15纳米，浓度为5g/L。

3. 根据权利要求1所述的生态型纳米光催化全再生混凝土，其特征在于：所述的复合再生混凝土粉其中再生骨料生产过程中附带形成的粒径小于0.075mm的再生粉料与矿渣粉的重量比为1:1。

4. 根据权利要求1所述的生态型纳米光催化全再生混凝土，其特征在于：所述的减水剂为减水率超过25%的聚羧酸高效减水剂或萘系高效减水剂。

5. 根据权利要求1所述的生态型纳米光催化全再生混凝土的制备方法，其特征在于：步骤包括：

(1)首先将废弃混凝土块进行破碎，筛分后得到粒径、级配及物理性质满足配方中要求的再生粗骨料后，将此再生粗骨料在光催化剂中浸泡15~30h，取出，在90~105℃下干燥至恒重；其次再对剩余的颗粒进行筛分，得到粒径与级配满足上述配方中要求的再生细骨料；最后将剩余的再生粉料与矿渣粉复合磨细，得到性能指标满足配方中要求的复合再生混凝土粉；

(2)按配方比例称取各原材料，先将负载光催化剂粗骨料、细骨料和配方总用水量的50%的水搅拌25~35s，然后加入水泥和辅助胶凝材料再搅拌25~35s得到混合料，最后把高效减水剂分散到剩余的50%水中后加入上述混合料中搅拌，搅拌45~60s即得的生态型纳米光催化全再生混凝土。

一种生态型纳米光催化全再生混凝土

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料领域,涉及一种生态型纳米光催化全再生(即将废弃混凝土处置过程中得到的再生粗骨料、再生细骨料与再生粉料全部利用)混凝土。

背景技术

[0002] 随着基础设施建设的日趋增加,拆旧建新过程中将产生大量的废弃混凝土,若不对其加以合理利用,将严重影响生态环境。在废弃混凝土的处置过程中,可得到再生粗骨料、再生细骨料与再生粉料。目前通常仅采用再生粗骨料与再生细骨料制备再生混凝土,从而导致无法有效资源化利用再生粉料。为实现废弃混凝土的完全再生利用达到生态型效果,有必要对再生骨料与再生粉料进行全再生利用。

[0003] 近年来,我国经济社会发展迅猛,汽车保有量迅速增加,汽车尾气引起的大气污染引发了人们的关注。汽车尾气中的主要污染物包括一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮氧化合物(NO_x)、硫化物、醛及微粒物等,给人们的健康带来了极大的负面影响。传统路面材料不具备分解尾气的功能,因此亟须发展一种具有净化大气污染物功能的路面材料。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术的上述不足,提供一种能充分利用废弃混凝土,节能环保、具有净化大气污染物功能的生态型纳米光催化全再生混凝土。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:一种生态型纳米光催化全再生混凝土,该混凝土由以下重量份的各组分制备,包括水泥360~480份,负载光催化剂粗骨料1000~1200份,细骨料500~600份,辅助胶凝材料40~90份,高效减水剂4~10份,水150~180份。

[0006] 本发明所述的负载光催化剂粗骨料为将采用废弃混凝土破碎制成的满足粒径4.75~25mm连续级配、压碎指标小于12%、坚固性质量损失小于5%的再生粗骨料放置在光催化剂中浸泡15~30h(优选24h),然后取出,在90~105℃下干燥至恒重而得到的负载光催化剂粗骨料。

[0007] 上述坚固性质量损失行业中定义为一般的砂、卵石与碎石等在自然风化和其他外界物理化学因素作用下抵抗破裂的能力。用硫酸钠溶液法检验,试样经5次循环后其重量损失值应小于有关规定,比如本发明上述的质量损失小于5%的规定。

[0008] 本发明所述的细骨料为采用废弃混凝土破碎制成的满足粒径大于等于0.075mm且小于4.75mm、II区级配(II区级配土木工程行业常规名称)的再生细骨料。

[0009] 本发明上述对于粗骨料和细骨料的规格的限定,如粒径的限制是土木工程中对于粗、细骨料划分的规定;而对于压碎值等的规定主要是考虑到再生粗骨料的力学性能,如果再生粗骨料的压碎值等指标过低,则制备得到的混凝土强度无法得到保证。

[0010] 本发明所述的辅助胶凝材料为复合再生混凝土粉,其为再生骨料生产过程中附带形成的粒径小于0.075mm的再生粉料经与矿渣粉(本发明中矿渣粉与再生粉料各占50%;之

所以不直接采用再生粉料，原因是再生粉料的火山灰活性较低，对混凝土的物理力学性能会产生不利影响，而与矿渣粉复合后，可将其变为一种具有火山灰活性的辅助胶凝材料，从而对混凝土的长期性能产生有利作用)复合磨细而成的粉体，满足 $45\mu\text{m}$ 筛余 $\leq 3.0\%$ 、需水量比 $\leq 105\%$ 、烧失量 ≤ 8.0 、 28d 活性指数 $\geq 90\%$ 。上述复合再生混凝土粉规格的限定目的是为了使辅助胶凝材料的性能满足制备混凝土的要求；例如：需水量比过大，会导致混凝土强度降低，活性指数过小，则表明辅助胶凝材料火山灰活性较低，对后期力学性能产生不利影响。

[0011] 本发明所述的减水剂为减水率超过25%的聚羧酸高效减水剂(如芜湖法尔胜科技有限公司生产的TOJ800-10聚羧酸减水剂、TOJ800-4聚羧酸减水剂、TOJ800-2聚羧酸减水剂等均能适应本发明)或萘系高效减水剂(如万山化工有限公司产品为β萘磺酸钠甲醛缩合物的萘系高效减水剂)。

[0012] 本发明所述的光催化剂为纳米二氧化钛分散液(此处可以为纳米二氧化钛透明分散液，其是采用国际先进的分散工艺，将纳米二氧化钛粉体(5—15nm)分散在水相介质中，形成高度分散化、均匀化和稳定化的纳米二氧化钛水性透明分散液，直接市售产品)，锐钛型，二氧化钛粉体粒径5纳米-15纳米，浓度为5g/L。

[0013] 本发明上述“一种生态型纳米光催化全再生混凝土”的具体制备方法为：

[0014] (1)首先将废弃混凝土块进行破碎，筛分后得到粒径、级配及物理性质满足配方中要求的再生粗骨料后，将此再生粗骨料在光催化剂中浸泡15—30h，取出，在90~105℃下干燥至恒重；其次再对剩余的颗粒进行筛分，得到粒径与级配满足上述配方中要求的再生细骨料；最后将剩余的再生粉料与矿渣粉复合磨细，得到性能指标满足配方中要求的复合再生混凝土粉；

[0015] (2)按配方比例称取各原材料，先将负载光催化剂粗骨料、细骨料和配方总用水量的50%的水搅拌25—35s，然后加入水泥和辅助胶凝材料再搅拌25—35s得到混合料，最后把高效减水剂分散到剩余的50%水中后加入上述混合料中搅拌，搅拌45—60s即得的生态型纳米光催化全再生混凝土。

[0016] 本发明的再生混凝土粉料中含有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，矿渣粉是一种活性很高的矿物掺合料，其在碱性激发剂 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的作用下，可生成C-S-H凝胶等水化产物。再生混凝土粉料与矿渣粉复合磨细制显然有利于矿物掺合料活性的激发，充分发挥其火山灰活性。

[0017] 本发明的再生粗骨料为多孔物质，将其浸泡于纳米光催化剂中能充分负载光催化组分，将其用于混凝土的制备，实现光催化降解汽车排放尾气的功能。

[0018] 本发明所述的生态型纳米光催化全再生混凝土，生态型是指废弃混凝土得到充分利用，不影响生态环境；全再生是指废弃混凝土全部加工成了再生粗骨料、再生细骨料和再生粉料，实现了全再生利用；纳米光催化混凝土是指混凝土内负载有纳米光催化组分，使混凝土具有实现分解汽车尾气、优化大气环境的功能。

[0019] 本发明与现有技术相比，具有以下独特的性能和优点：

[0020] (1)利用废弃混凝土生产的再生粗骨料、再生细骨料和再生混凝土粉，并将其用于混凝土的制备，实现了真正意义上的废弃混凝土全利用和资源零浪费，生态环保效应明显。

[0021] (2)本发明首次通过在再生粗骨料中负载纳米光催化组分，实现分解汽车尾气、优化大气环境的功能。

[0022] (3)本发明相比于同类性能的其它路面材料,本发明最大的优点为经济环保,质量稳定可控,符合国家倡导的生态绿色发展。

附图说明

[0023] 附图本发明经废弃混凝土粗骨料和细骨料以及再生粉料等的破碎和筛分工艺。

具体实施方式

[0024] 下面通过实施例进一步详细描述本发明,但本发明不仅仅局限于以下实施例。

[0025] 本发明的废弃混凝土需经过多次破碎和筛分后,分别得到再生粗骨料、再生细骨料和再生粉料。为行业常规工艺,具体工艺流程图见附图所示。

[0026] 实施例1

[0027] 按重量组分计算,本实施例混凝土各原料组分如下:包括水泥370份,负载光催化剂粗骨料1172份,细骨料578份,辅助胶凝材料50份,萘系高效减水剂4份,水150份。

[0028] 制备步骤为:(1)首先将废弃混凝土块进行破碎,筛分后得到粒径、级配及物理性质满足上述配方中要求的再生粗骨料后,将此再生粗骨料在光催化剂中浸泡24h,取出,在90~105℃下干燥至恒重;其次再对剩余的颗粒进行筛分,得到粒径与级配满足上述配方中要求的再生细骨料;最后将剩余的再生混凝土粉料与矿渣粉复合磨细,得到性能指标满足上述配方中要求的辅助胶凝材料。

[0029] (2)按配方比例称取各原材料,先将再生粗骨料、再生细骨料和配方总用水量的50%的水搅拌30s,然后加入水泥和辅助胶凝材料再搅拌30s,最后把聚羧酸减水剂分散到剩余的50%水中加入,搅拌50s即得上述的生态型纳米光催化全再生混凝土。

[0030] 本实施例制备的生态型纳米光催化全再生混凝土的技术指标:28d抗压强度为38.6MPa,28d弯拉强度为3.5MPa,满足路面材料力学性能要求。该混凝土在模拟日光条件下,连续通过浓度为30ppm的NO₂进行试验,光催化率达到78.1%。

[0031] 实施例2

[0032] 按重量组分计算,包括水泥425份,负载光催化剂粗骨料1113份,细骨料552份,辅助胶凝材料75份,萘系高效减水剂5份,水165份。

[0033] 制备方法同实施例1。

[0034] 本实施例制备的生态型纳米光催化全再生混凝土的技术指标:28d抗压强度为45.8MPa,28d弯拉强度为4.6MPa,满足路面材料力学性能要求。该混凝土在模拟日光条件下,连续通过浓度为30ppm的NO₂进行试验,光催化率达到72.2%。

[0035] 实施例3

[0036] 按重量组分计算,包括水泥465份,负载光催化剂粗骨料1085份,细骨料565份,辅助胶凝材料85份,聚羧酸高效减水剂8份,水165份。

[0037] 制备方法同实施例1。

[0038] 本实施例制备的生态型纳米光催化全再生混凝土的技术指标:28d抗压强度为58.8MPa,28d弯拉强度为5.6MPa,满足路面材料力学性能要求。该混凝土在模拟日光条件下,连续通过浓度为30ppm的NO₂进行试验,光催化率达到69.6%。

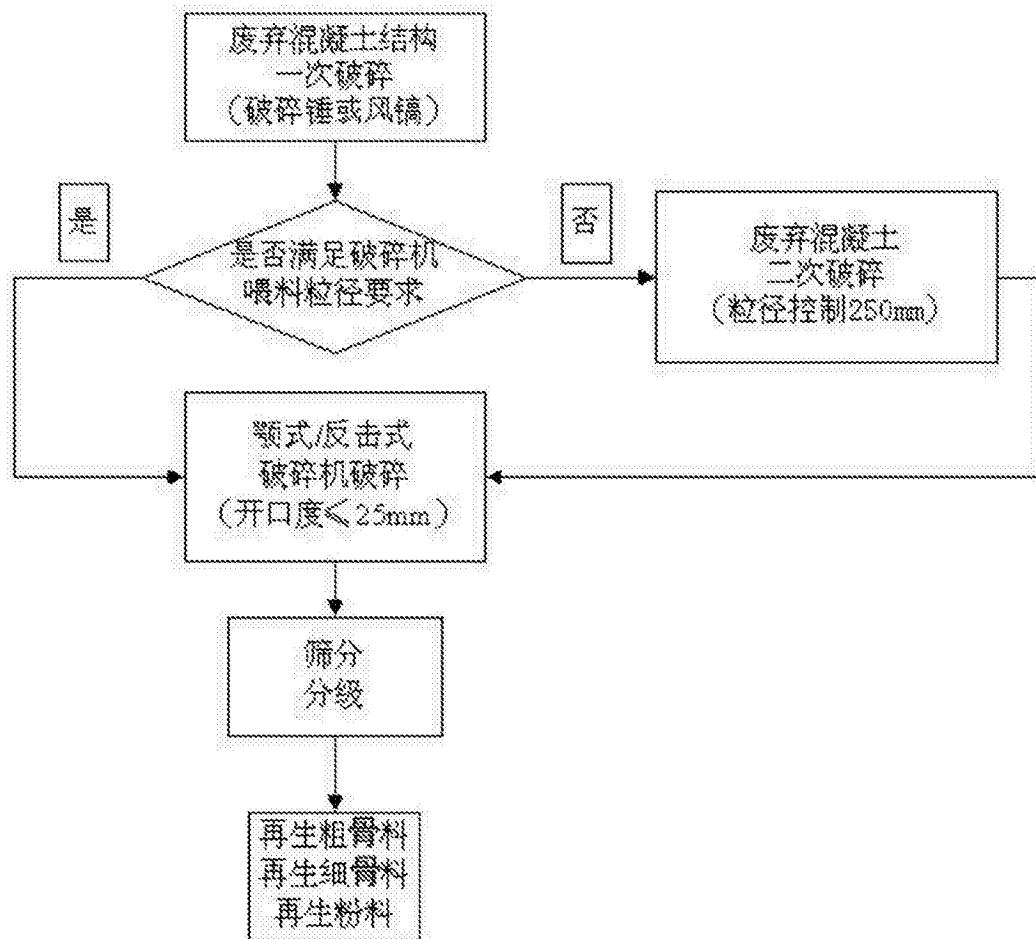


图1