



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110922080 B

(45) 授权公告日 2022.02.11

(21) 申请号 201911180296.9

C04B 28/02 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.27

C04B 38/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C04B 111/40 (2006.01)

申请公布号 CN 110922080 A

审查员 高志超

(43) 申请公布日 2020.03.27

(73) 专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市雁塔区二环南路中段126号

专利权人 陕西建新环保科技发展有限公司

(72) 发明人 李晓光 曹忍 秦庆洋 屈雅安

(74) 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务所 61216

代理人 李婷 金艳婷

(51) Int. Cl.

C04B 20/10 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种改性再生粗骨料、透储水混凝土及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种改性再生粗骨料、透储水混凝土及其制备方法,该改性再生粗骨料包括废旧砌块和包裹在废旧砌块外部的的水泥层;所述的废旧砌块的粒径为4.5~16.0mm;所述的水泥的水灰比为0.22~0.28;该透储水混凝土包括粗骨料、水泥、水和减水剂;所述的粗骨料包括所述的改性再生粗骨料和废弃混凝土粗骨料。本发明的改性再生粗骨料由饱和砖块、水泥和水拌合而成,形成核壳结构,填补砖块表面的微裂缝,增加其早期强度;粗骨料表面包覆一层水泥浆相互粘结形成的孔穴均匀分布的蜂窝状结构,故具有透气、透水和重量轻的特点;本发明的既有效的利用了建筑垃圾,同时对于缓解城市内涝,调节周围温湿度有良好的表现。



1. 一种透储水混凝土,其特征在于,包括粗骨料、水泥、水和减水剂;所述的粗骨料包括改性再生粗骨料和废弃混凝土粗骨料;

各原料按照以下质量百分数混合:38%~42%改性再生粗骨料,28%~31%的废弃混凝土粗骨料,22%~26%的水泥,3.5%~7%的水,0%~0.08%的减水剂,原料的质量百分数之和为100%;

所述的改性再生粗骨料包括废旧砌块和包裹在废旧砌块外部的水泥层;所述的废旧砌块的粒径为4.5~16.0mm;所述的水泥的水灰比为0.22~0.28;所述的水泥层的厚度为0.5~3mm;

所述改性再生粗骨料通过以下方法制备:

步骤1:将废旧砌块破碎为粒径为4.5~16.0mm的粒状,再将粒状砌块进行饱和面干处理;

步骤2:将步骤1处理后的粒状砌块与水灰比为0.22~0.28的水泥混合搅拌,将拌合好的骨料摊铺晾至粒状砌块与表面水泥粘结,得到初步改性再生粗骨料;

步骤3:按照步骤2将初步改性再生粗骨料与水泥再次混合,对初步改性粗骨料进行二次包裹,得到改性再生粗骨料。

2. 如权利要求1所述的透储水混凝土,其特征在于,所述的废旧砌块为粘土砖、青砖、水泥砌块中的一种或两种以上的组合;

所述的废旧砌块由粒径为4.5~9.5mm和粒径为9.5~16.0mm的两种粒级按照质量比为3:7的比例混合而成。

3. 权利要求1所述的透储水混凝土,其特征在于,所述的粒状砌块与水泥的按照质量比为1.55~1.80:1混合;所述的初步改性再生粗骨料与水泥也是按照质量比为1.55~1.80:1混合。

4. 权利要求1所述的透储水混凝土,其特征在于,所述的步骤2中粒状砌块与水泥的拌合时间为:机械拌制7~20min,人工拌制10~30min。

5. 如权利要求1所述的透储水混凝土,其特征在于,所述的废弃混凝土粗骨料为强度在C30以上的废弃混凝土;所述的废弃混凝土粗骨料的粒径为4.5~16.0mm;或者废弃混凝土粗骨料由粒径为4.5~9.5mm和粒径为9.5~16.0mm的两种粒级按照质量比为3:7的比例混合而成。

6. 如权利要求1所述的透储水混凝土,其特征在于,所述的水泥为42.5MPa或52.5MPa的普通硅酸盐水泥或快硬性水泥;所述的减水剂为聚羧酸系或萘系减水剂。

一种改性再生粗骨料、透储水混凝土及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料混凝土技术领域,具体涉及一种改性再生粗骨料、透储水混凝土及其制备方法。

背景技术

[0002] 普通路面结构的路面密实性太好,透水效果不佳;而另一方面,这些材料吸热能力强,阻隔了土壤与地表的热量交换和湿度调节,导致了城市因热岛效应而频发高温气候。如何发展海绵城市成为人们关注的焦点。

[0003] 目前,国内外主要用天然碎石制备透水混凝土来解决目前普通路面透水不足问题,但是采用天然碎石也存在环保问题。因为由于混凝土中所用的天然骨料越来越少,混凝土中的粗骨料——天然碎石大多来源于大山,但过度采砂会造成粉尘污染和生态破坏,各地政府有关部门目前大都在严格限制进山开采,用于混凝土中的天然碎石也就越来越稀少。

[0004] 采用其他粗骨料替代或部分天然碎石,已经成为大家研究的重点。现在主要用于替代或部分替代天然碎石的骨料一般为再生骨料,可是再生骨料本身就存在一些缺陷,对于废弃砖块来说强度较低,吸水率较大,而且一般成针片状,不利于制备混凝土。因此提高砖块强度,降低吸水率以及改善砖块形状成为人们关注的重点。

[0005] 近年来,再生骨料裹浆处理技术受到人们的广泛关注。通过对粗骨料的裹浆处理,使得混凝土中水泥石和粗骨料之间的界面结合强度大大增加,延长了混凝土的服役寿命。目前,裹浆骨料主要有废弃混凝土和砖块,他们一般使用水泥浆体对骨料进行改性,目前大家所用的裹浆材料一般为液体(主要为水泥浆体),虽然水泥浆体能对再生骨料的表面起到的作用很小(主要是包裹的浆体太薄),但是仅仅只能改善表面,对于强度的提升、吸水率的降低、形状的改变影响不是太大。

发明内容

[0006] 针对上述技术问题,本发明提供了一种改性再生粗骨料、透储水混凝土及其制备方法,解决现有的裹浆粗骨料包裹层太薄使得强度降低及透水混凝土只能透水不能储水的问题。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案予以实现:

[0008] 一种改性再生粗骨料,该改性再生粗骨料包括废旧砌块和包裹在废旧砌块外部的的水泥层;所述的废旧砌块的粒径为4.5~16.0mm;所述的水泥的水灰比为0.22~0.28。

[0009] 优选的,所述的水泥层的厚度为0.5~3mm。

[0010] 优选的,所述的废旧砌块为粘土砖、青砖、水泥砌块中的一种或一种以上的组合;所述的废旧砌块由粒径为4.5~9.5mm和粒径为9.5~16.0mm的两种粒级按照质量比为3:7的比例混合而成。

[0011] 本发明还公开了上述改性再生粗骨料的制备方法,包括以下过程:

[0012] 步骤1:将废旧砌块破碎为粒径为4.5~16.0mm的粒状,再将粒状砌块进行饱和面干处理;

[0013] 步骤2:将步骤1处理后的粒状砌块与水灰比为0.22~0.28的水泥混合搅拌,将拌合好的骨料摊铺晾至粒状砌块与表面水泥粘结,得到初步改性再生粗骨料;

[0014] 步骤3:按照步骤2将初步改性再生粗骨料与水泥再次混合,对初步改性粗骨料进行二次包裹,得到改性再生粗骨料。

[0015] 优选的,所述的粒状砌块与水泥的按照质量比为1.55~1.80:1混合;所述的初步改性再生粗骨料与水泥也是按照质量比为1.55~1.80:1混合。

[0016] 具体的,所述的步骤2中粒状砌块与水泥的拌合时间为:机械拌制7~20min,人工拌制10~30min。

[0017] 本发明还公开了一种透储水混凝土,包括粗骨料、水泥、水和减水剂;所述的粗骨料包括权利要求1至6任一项所述的改性再生粗骨料和废弃混凝土粗骨料。

[0018] 优选的,各原料按照以下质量百分数混合:38%~42%改性再生粗骨料,28%~31%的废弃混凝土粗骨料,22%~26%的水泥,3.5%~7%的水,0%~0.08%的减水剂,原料的质量百分数之和为100%。

[0019] 优选的,所述的废弃混凝土粗骨料为强度在C30以上的废弃混凝土;所述的废弃混凝土粗骨料的粒径为4.5~16.0mm;或者废弃混凝土粗骨料由粒径为4.5~9.5mm和粒径为9.5~16.0mm的两种粒级按照质量比为3:7的比例混合而成。

[0020] 优选的,所述的水泥为42.5MPa或52.5MPa的普通硅酸盐水泥或快硬性水泥;所述的减水剂为聚羧酸系或萘系减水剂。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0022] (1) 本发明的改性再生粗骨料由饱和砖块、水泥和水拌合而成,形成核壳结构,填补砖块表面的微裂缝,增加其早期强度。

[0023] (2) 本发明的透储水混凝土的“透”体现在其是由粗骨料表面包覆一层水泥浆相互粘结形成的孔穴均匀分布的蜂窝状结构,故具有透气、透水和重量轻的特点;透储水混凝土的“储”体现在改性再生粗骨料的制备过程中,砖块经过吸水饱和,储存由一定的水分,洪涝天气时,通过其吸水能力可以减缓城市泄洪压力,高温干燥天气时,可以通过释放内部的水分达到改善周围环境温湿度的目的。

[0024] (3) 本发明的既有效的利用了建筑垃圾,同时对于缓解城市内涝,调节周围温湿度有良好的表现。

附图说明

[0025] 图1是实施例1制备的改性再生粗骨料的形貌图。

[0026] 图2是对比例2制备的改性再生粗骨料的形貌图。

[0027] 图3是对比例3制备的改性再生粗骨料的形貌图。

具体实施方式

[0028] 我国的建筑垃圾已占到城市垃圾的30%~40%,建筑垃圾年排放量更是达到每年4亿吨水平。目前,我国建筑垃圾多采用露天堆放的形式处理,建筑垃圾中的有害成分以及

小粒径碎石会渗入附近的土壤,造成污染、导致土壤结构破坏。因此本发明采用废弃的砖块和水泥砌块作为粗骨料,由于废旧砌块的筒压强度为3MPa左右,因此通过本发明方法对其进行改性,改性后的粗骨料强度可达到5MPa左右。本发明的改性再生粗骨料的制备方法,包括以下过程:

[0029] 步骤1:将废旧砌块破碎为粒径为4.5~16.0mm的粒状,再将粒状砌块吸水饱和和后用湿布进行饱和面干处理;在本发明中,废旧砌块也可由粒径为4.5~9.5mm和粒径为9.5~16.0mm的两种粒级按照质量比为3:7的比例混合而成。

[0030] 步骤2:将步骤1处理后的粒状砌块与水灰比为0.22~0.28的水泥混合搅拌,粒状砌块与水泥的按照质量比为1.55~1.80:1混合;拌合过程为:机械拌制7~20min,人工拌制10~30min;

[0031] 将拌合好的骨料摊铺在平整水泥地面上,铺成薄薄的一层,晾至粒状砌块与表面水泥粘结,之后再人工分离,粒状砌块表面初次包裹水泥,得到初步改性再生粗骨料。

[0032] 步骤3:步骤2将初步改性再生粗骨料养护一天后,按照步骤2将养护后的初步改性再生粗骨料与水泥再次混合,进行二次包裹,对初步改性粗骨料进行二次包裹,得到改性再生粗骨料。初步改性再生粗骨料与水泥也是按照质量比为1.55~1.80:1混合。

[0033] 通过本发明方法制备的改性再生粗骨料包括废旧砌块和包裹在废旧砌块外部的水泥层;水泥层的厚度为0.5~3mm,如图1所示为本发明实施例1的改性再生粗骨料试样的剖面图。

[0034] 本发明的废旧砌块可选吸水率10%~20%的再生骨料,本发明优选粘土砖、青砖、水泥砌块中的一种或一种以上的组合。

[0035] 本发明通过在砖块表面包裹水泥净浆,因为再生砖块在制备过程中会因为破碎产生大量微裂缝,而水泥净浆不仅可以填补并粘结这些裂缝,并对再生砖块表面粗糙、棱角多、吸水率大、筒压强度低等缺点进行了优化,形成了表面粗糙率降低、更接近球型、吸水率降低、筒压强度提高的改性再生粗骨料。

[0036] 基于上述改性再生粗骨料,本发明还提出了一种透储水混凝土,该混凝土包括粗骨料、水泥、水和减水剂;为了其中粗骨料包括上述改性再生粗骨料和废弃混凝土粗骨料。本发明用废弃的混凝土等体积替代改性再生粗骨料,一方面合理的利用了再生骨料,减少了对废弃垃圾处理所需的土地,另一方面可以在保证透储水混凝土的体积不变的前提下,提高混凝土强度。

[0037] 本发明的透储水混凝土的制备过程包括:将改性再生粗骨料、废弃混凝土粗骨料、水泥倒入水平平整地面进行人工拌和,将称量好的自来水加入其中,拌和均匀后,养护一定龄期即得透储水混凝土。

[0038] 本发明优选的,各原料按照以下质量百分数混合:38%~42%改性再生粗骨料,28%~31%的废弃混凝土粗骨料,22%~26%的水泥,3.5%~7%的水,0%~0.08%的减水剂,原料的质量百分数之和为100%。

[0039] 废弃混凝土粗骨料为强度在C30以上的废弃混凝土;废弃混凝土粗骨料的粒径为4.5~16.0mm;或者废弃混凝土粗骨料由粒径为4.5~9.5mm和粒径为9.5~16.0mm的两种粒级按照质量比为3:7的比例混合而成。

[0040] 本发明中水泥作为无机胶凝材料,在水泥凝结硬化前,水泥和水形成水泥浆既能

将粗骨料包裹起来,又能将粗骨料粘结成一个整体,产生强度,形成坚硬的水泥石。本发明的水泥优选42.5MPa或52.5MPa的普通硅酸盐水泥或快硬性水泥。本发明也可在原料中加入粉煤灰和高炉矿渣粉作为掺合料加入到水泥中,可以节约成本、提高后期强度和耐久性,并可以达到废物利用,保护环境的目的。

[0041] 本发明的减水剂为聚羧酸系或萘系减水剂,可以减少单方用水量,进而降低透储水混凝土水胶比,提高混凝土强度。当水胶比在0.26~0.28范围内时不用加减水剂。

[0042] 以下给出本发明的具体实施例,需要说明的是本发明并不局限于以下具体实施例中,凡在本申请技术方案基础上做的等同变换均落入本发明的保护范围。

[0043] 实施例1

[0044] 本实施例公开了一种改性再生骨料及其制备方法,由以下方法制成:

[0045] 步骤1:用破碎机将砖块破碎成4.5~9.5mm和9.5~16.0mm两种粒径的砖块;将破碎后的砖块吸水饱和,然后用湿布对砖块进行饱和面干;

[0046] 步骤2:按照干燥砖块与水泥质量比称量水泥质量,其中干燥砖块与水泥的质量比为1.69:1;水泥的水灰比为0.27。将饱和面干的砖块先与水泥均匀拌和(人工拌和),拌和均匀后加入水,人工拌和15分钟。将拌合好的骨料摊铺在平整的水泥地上(薄薄的一层),待水泥凝结硬化后(约2个小时)将粘结在一起的骨料分开并进行晾晒;

[0047] 步骤3:24小时以后按步骤2的包裹过程进行二次包裹,包裹24小时以后对改性再生粗骨料进行筛分,筛分粒径根据需要确定,最后放入到标准养护室养护7天,即得到改性再生粗骨料。如图1所示为本实施例得到的改性再生粗骨料,图中黑色轮廓线是水泥层与内部砖块的轮廓线,可以看出,砖块或水泥砌块外部包裹有一层水泥层,厚度大约为0.5~3mm。

[0048] 对比例1

[0049] 本对比例与实施例1的区别在于:本对比例的粗骨料只进行步骤1的处理。

[0050] 表1是4.5~9.5mm和9.5~16.0mm两种粒径的改性再生粗骨料包裹前、后的性能对比,观察再生粗骨料表面,图1所示,包裹后的表面粗糙程度明显好于包裹前,而且,包裹后堆积密度和表观密度都变大,孔隙率降低、吸水率降低,筒压强度变高。

[0051] 表1再生粗骨料包裹前和包裹后的性能对比

骨料		堆积密度 kg/m ³	表观密度 kg/m ³	孔隙率%	筒压强度 Mpa	24h 吸水率
[0052]	4.5~9.5mm 包裹前	1030	1820	19.8	5.3	18.6
	包裹后	1150	2040	15.4	7.1	14.3
	9.5~16mm 包裹前	980	1710	19.8	3.4	18.6
	包裹后	1090	1920	14.8	5.1	13.6

[0053] 对比例2

[0054] 本对比例与实施例1的区别在于:所述的步骤2和步骤3中水泥的水灰比为0.5。

[0055] 本对比例制备的改性再生粗骨料的形貌如图2所示,可以看出,包裹后的骨料表面很光滑,包裹较均匀而且包裹层厚度非常的薄;与实施例1相比,它的制备比较耗时,主要表现在从包裹上浆体到骨料表面浆体凝结硬化的时间比较长,通过测试包裹后骨料的性能可以得知,筒压强度为3.6MPa、吸水率为17.3%,可见,骨料的筒压强度、吸水率和形貌与未包裹时区别并不大。

[0056] 对比例3

[0057] 本对比例与实施例1的区别在于:改性再生粗骨料不进行步骤3的二次包裹过程,所得到的改性再生粗骨料的形貌如图3所示,骨料表面包裹不充分,能够明显看出裸露的砖块,而且可以看出浆体包裹层较薄;一次包裹的再生骨料的筒压强度增加不明显,为3.7MPa,吸水率降低的不明显,为16.3%;骨料表面变得粗糙,但是骨料形貌基本没变。可能与浆体包裹不均匀、包裹层较薄有关。

[0058] 实施例2

[0059] 本实施例公开了一种透储水混凝土及制备,该透储水混凝土的制备原料包括20%改性再生粗骨料,47.77%的废弃混凝土粗骨料,26%的水泥,6.2%的水,0.03%的减水剂,原料的质量百分数之和为100%。

[0060] 透储水混凝土的制备过程为:

[0061] 将废弃混凝土放进破碎机里进行破碎,把破碎后的骨料筛分成4.5~9.5mm和9.5~16.0mm两个粒级。然后,将实施例1得到的粒级为4.5~9.5mm的改性再生粗骨料与粒级为4.5~9.5mm的废弃混凝土粗骨料以体积比3:2的比例均匀混合,得到粒级为4.5~9.5mm的混合粗骨料;同样方法制备粒级为9.5~16.0mm的混合粗骨料;可以制备成单一粒级的透储水混凝土,也可以将两个粒径混合,然后再进行制备。

[0062] 然后将各原料按照上述质量份数混合,倒入水平平整地面进行人工拌和,将称量好的自来水加入其中,拌和均匀后,养护一定龄期即得透储水混凝土。

[0063] 本实施例制备的透储水混凝土抗压强度能够达到C20标准,透水系数在1.68~2.3mm/s,储水性能153kg/m³。

[0064] 实施例3

[0065] 本实施例与实施例2的区别在于:所述的原料中减水剂为0%,用水量增加,原材料为:19.14%改性再生粗骨料,49.02%的废弃混凝土粗骨料,24.88%的水泥,6.96%的水,原料的质量百分数之和为100%。

[0066] 与实施例2相比,本实施例制备的透储水混凝土抗压强度要增加1.3MPa左右,透水性能和储水性能基本没有变化。加减水剂改变了混凝土工作性能,相同水灰比,加了减水剂的混凝土流动性更好。

[0067] 对比例3

[0068] 本对比例与实施例2的区别在于:透储水混凝土的原料为71.61%的废弃混凝土粗骨料,22.91%的水泥,5.45%的水,0.03%的减水剂,原料的质量百分数之和为100%。

[0069] 本对比例的透储水混凝土的制备过程同实施例1,本对比例制备的透储水混凝土的透水系数和储水量满足国家标准,但抗压强度低(抗压强度达不到C10标准)。

[0070] 对比例4

[0071] 本对比例与实施例2的区别在于:55.06%的砖块,36.3%的水泥,8.6%的水,

0.04%的减水剂,原料的质量百分数之和为100%。

[0072] 本对比例的透储水混凝土的制备过程同实施例1,本对比例制备的透储水混凝土的抗压强度能够达到C25以上,透水性能良好,但是储水性能较差,不具备储水功能。

[0073] 综合实施例2、对比例3、对比例4可以看出,虽然实施例和对比例的透水系数相差不大,都能满足透水混凝土国家标准,就对比例3较实施例2而言,抗压强度有了明显的提高,但不具备储水功能,有利于土壤与地表的热量交换和湿度调节,缓解了城市因热岛效应而频发高温气候;对比例4较实施例2而言,储水性能得到了很大的提高,但是由于强度太低,根本不能应用在实际中。综上所述,实施例2不仅能解决强度偏低问题,又具备良好的储水功能,同时又具有良好的透水性能。



图1

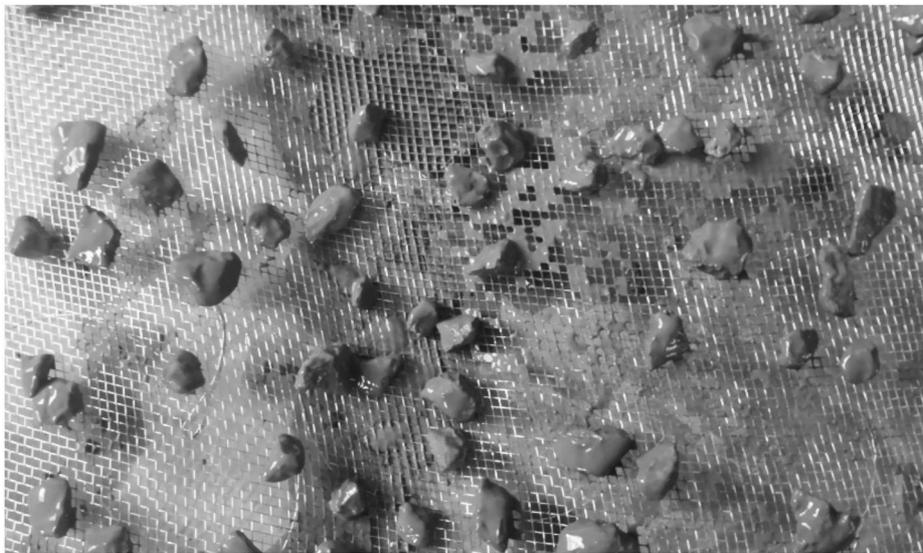


图2

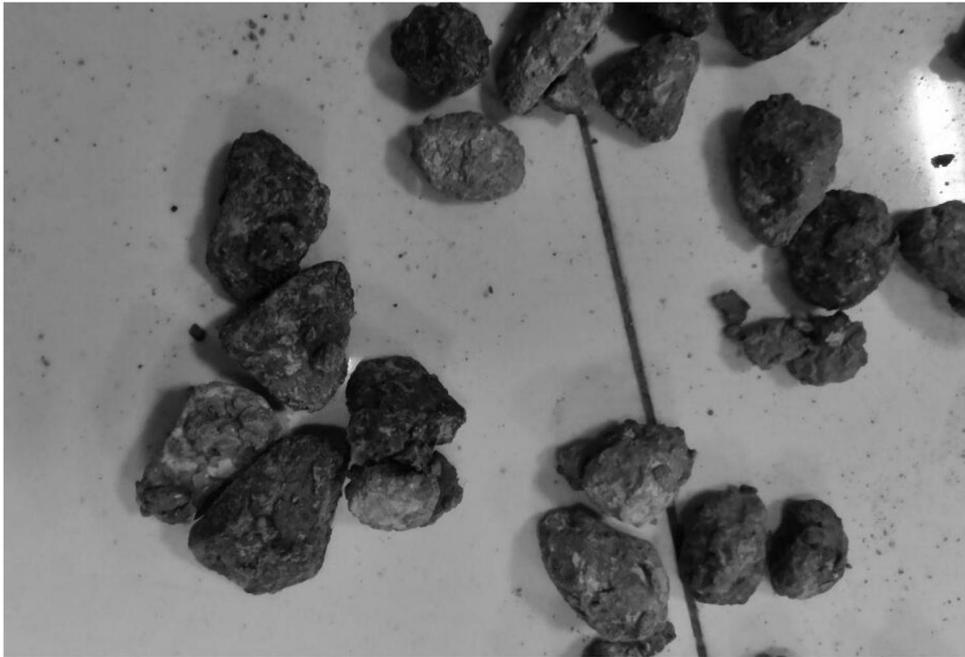


图3