



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111825361 A

(43) 申请公布日 2020.10.27

(21) 申请号 202010769357.1

B07B 1/28 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.03

B07B 1/46 (2006.01)

B07B 9/00 (2006.01)

(71) 申请人 中交一公局集团有限公司

地址 100024 北京市朝阳区管庄周家井大  
院

申请人 中交一公局第五工程有限公司

(72) 发明人 杜西江 徐良 胡靖 申高  
田国鸿

(74) 专利代理机构 北京智桥联合知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11560

代理人 洪余节

(51) Int. Cl.

C04B 20/02 (2006.01)

C04B 20/10 (2006.01)

C04B 18/16 (2006.01)

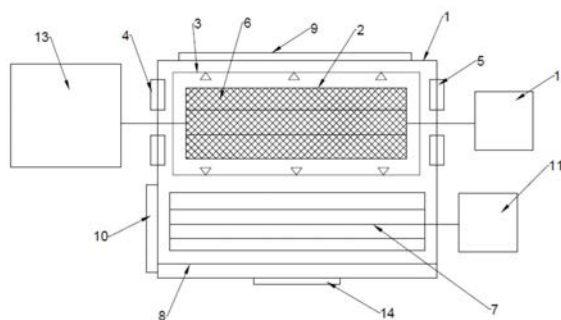
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

### (54) 发明名称

一种再生集料颗粒表面强化设备及其操作  
方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种再生集料颗粒表面强化设备及其操作方法,设备包括外仓,外仓的上部左侧开设有通风口,右侧开设有吸尘口;旋转仓在第二外部电机的驱动下以可旋转的方式安装在外仓的内腔上部;旋转喷淋装置以可旋转的方式安装在旋转仓内并在电机的驱动下和该旋转仓反向旋转;强化液容器通过管路与旋转喷淋装置相连通;多层振动筛网由第一外部电机驱动并置于外仓的内腔下部、位于旋转仓之下;过滤网设置在外仓的内腔底部、位于多层振动筛网之下。本发明包含了再生集料颗粒的附着砂浆清除、表面强化及筛分功能,实现了表面薄弱附着砂浆剥离与微孔隙、裂缝的填充,解决了再生集料颗粒强化设备功能单一、强化液用量较大的问题。



1. 一种再生集料颗粒表面强化设备,其特征在于,包括:

外仓,其上部的左侧开设有通风口,右侧开设有吸尘口;下部左侧开口处装有外仓侧盖;顶部开口处装有外仓顶盖;底部开设有强化液回收口;

旋转仓,其为由骨架和覆盖在骨架外的旋转仓筛网构成的筒状结构;该旋转仓在第二外部电机的驱动下以可旋转的方式安装在所述外仓的内腔上部;所述旋转仓的一侧端面正对通风口,另一侧端面正对吸尘口;

旋转喷淋装置,其以可旋转的方式安装在所述旋转仓内并在电机的驱动下和该旋转仓反向旋转;

强化液容器,其通过管路与旋转喷淋装置相连通;

多层振动筛网,其由第一外部电机驱动并置于所述外仓的内腔下部、位于所述旋转仓之下;

过滤网,其设置在外仓的内腔底部、位于所述多层振动筛网之下。

2. 根据权利要求1所述的再生集料颗粒表面强化设备,其特征在于,所述外仓为金属材料制成的立方体箱体。

3. 根据权利要求2所述的再生集料颗粒表面强化设备,其特征在于,所述旋转仓的骨架为八边形的柱状钢制框架,八个侧面可根据再生集料颗粒筛分需求更换孔径在1.18mm-26mm之间的旋转仓筛网。

4. 根据权利要求1所述的再生集料颗粒表面强化设备,其特征在于,所述旋转喷淋装置包括四根管道,每根管道上沿轴向均匀装有若干喷头,这四根管道沿着所述旋转仓的轴向相互平行设置,此四根管道贴近旋转仓的内表面且绕着该旋转仓的轴线呈十字排布,四根管道处于同一侧的端部通过一个十字形管道相连,该十字形管道中心处与电机传动连接,所述十字形管道在电机的驱动下带动四根管道及其上的喷头和旋转仓反向旋转;所述四根管道通过管路与所述强化液容器相连通。

5. 根据权利要求1所述的再生集料颗粒表面强化设备,其特征在于,所述多层振动筛网和过滤网分别装在所述外仓内的导轨上。

6. 根据权利要求1所述的再生集料颗粒表面强化设备,其特征在于,所述多层振动筛网包含干组不同孔径的筛网。

7. 根据权利要求6所述的再生集料颗粒表面强化设备,其特征在于,所述多层振动筛网中筛网的孔径在4.75mm~16mm之间。

8. 根据权利要求7所述的再生集料颗粒表面强化设备,其特征在于,所述过滤网的孔径为0.075mm。

9. 根据权利要求1所述的再生集料颗粒表面强化设备,其特征在于,所述外仓的上部左侧均匀开设有四个所述通风口,上部右侧均匀开设有四个吸尘口,所述吸尘口与所述通风口一一对应。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的再生集料颗粒表面强化设备,其操作方法如下:

1) 对废旧水泥混凝土进行初始破碎处理后倒入旋转仓内,此时旋转仓根据实际需求预先安装几组一定孔径的旋转仓筛网,待再生集料颗粒倒入完毕后安装最后一组旋转仓筛网;

2) 开启第二外部电机,驱动旋转仓按照一定角速度转动,同时开启通风口与吸尘口,快

速排除由于再生集料颗粒相互撞击产生的细粉与细颗粒；

3) 旋转仓的角速度控制在20r/分钟~60r/分钟之间,旋转时间控制为1分钟~10分钟；

4) 开启与旋转喷淋装置相连的电机,由电机驱动旋转喷淋装置按照与旋转仓相反的方向、相同的角速度进行旋转并喷洒强化液,持续时间不低于5分钟；

5) 关闭旋转喷淋装置并使其停止转动,旋转仓继续运作5分钟~10分钟,确保再生集料颗粒表面风干,重新开启旋转喷淋装置并使其转动,喷洒加热至90°的稀释树脂溶液,持续时间1分钟；旋转仓、通风口与吸尘口继续工作10分钟,待稀释树脂形成一定的固化强度后停止,获得强化后的再生集料颗粒；

6) 按照筛分需求,分别置入不同孔径的多层振动筛网；

7) 开启任意一组旋转仓筛网,使得强化后再生集料颗粒落入多层振动筛网的最上层；开启第一外部电机,第一外部电机驱动多层振动筛网,再生集料颗粒按照粒径大小通过多层振动筛网,振动时间控制为5分钟~10分钟；

8) 振动完毕后,分别取出各尺寸的振动筛网,获得按照标准粒径分布的再生集料颗粒。

## 一种再生集料颗粒表面强化设备及其操作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水泥、混凝土处理技术领域,尤其涉及一种再生集料颗粒表面强化设备及其操作方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国城市化进程的不断提高以及交通基础设施建设的快速发展,建筑工程结构的更新必将产生大量废弃材料。目前我国年均建筑垃圾达6亿吨,其中废弃水泥混凝土占60%以上,可见针对建筑垃圾的固废资源化不仅避免了掩埋堆放所造成的环境污染,而且缓解了道路等工程结构对天然矿物材料的供需矛盾。此外,国务院、科技部与发改委等均颁布系列政策,推进落实“绿色经济”研究,其中在“交通强国建设纲要”中指出需“加强老旧设施更新利用,推广施工材料、废旧材料再生和综合利用,提高资源再利用和循环利用水平”。因此,对于道路工程领域而言,如何有效地解决固废材料的再利用难点、完善材料性能与结构性能优化技术,既是工程应用所需,也符合国家政策引导。

[0003] 废旧水泥混凝土在道路结构中的应用主要以破碎、筛分后的再生颗粒,全部或部分替代天然集料制备沥青混凝土。典型的废旧水泥混凝土再生颗粒组份复杂且多孔薄弱部分较多,其裹附旧集料的水泥砂浆对吸水率与强度均具有不利影响。再生颗粒在沥青混凝土中的用量可达总质量的20~90%,但由于其附着砂浆多孔、强度低及粘结性能弱等影响,再生颗粒沥青混凝土在成型与服役过程中易出现颗粒二次破碎及与沥青砂浆界面剥落等现象,导致结构强度退化与长期服役性能衰减。针对再生集料颗粒进行强化的核心为降低吸水率和减少多孔结构,其强化方式可分为附着砂浆清除与表面强化两类。现阶段主要通过机械或化学技术分离附着砂浆,采用电动偏心轮的旋转振动结合钢球的研磨手段使水泥砂浆剥离。砂浆强化主要思路为采用特殊材料填充附着砂浆空隙结构及强化旧集料-附着砂浆粘附界面结构。在强化材料选取方面,矿渣水泥浆可修复再生颗粒的内部次生微裂纹,0.25mm矿渣水泥浆裹附厚度有效提高再生颗粒沥青混凝土洛杉矶磨耗值,同时兼顾了高温与低温性能要求。硅酮树脂溶液能快速填充再生颗粒空隙与微裂纹结构并形成强度,降低吸水率及二次破碎概率,增强了再生颗粒沥青混凝土的水稳定性。

[0004] 现有技术一

[0005] 专利号为ZL201811331818.6的中国发明专利公开了一种基于原位生成C-S-H强化再生集料的装置及方法,装置包括第一仓室、第二仓室、第三仓室和鼓风干燥装置,所述第一仓室、第二仓室和第三仓室均为密封腔室;所述第三仓室的顶部设置有喷淋结构,第一仓室和第二仓室均通过泵与所述喷淋结构连接,喷淋结构的下端设置有装载箱体,所述装载箱体的壁的四周均为镂空设置,装载箱体的底部与第三仓室的底部之间留有一定间隙,第三仓室的底部设置有至少一个排液口;所述鼓风干燥装置与所述第三仓室的下端连接,第三仓室的上端设置有盖体。第一仓室中用于盛装氢氧化钙溶液,第二仓室中用于盛装TEOS、水及无水乙醇的溶液,第三仓室中设置装载箱体,装载箱体中用于盛装待再生集料。

[0006] 上述现有技术仅起到再生集料颗粒的浸泡强化作用,无法对再生集料颗粒进行表

面薄弱浮浆与二次筛分,若依靠其他设备将耗时费力,增加强化经济与时间成本。再有,采用集料浸泡方式进行强化,强化材料用量大;同时,再生集料颗粒堆积在一起难以干燥,对再生集料颗粒的应用产生不利效果。

[0007] 现有技术二

[0008] 专利号为ZL201811332138.6的中国发明专利公开了一种基于原位生成碳酸钙强化再生集料的装置与方法,包括第一仓室、第二仓室、第三仓室、旋转装置和鼓风干燥装置,所述第一仓室、第二仓室和第三仓室均为密封腔室;所述第三仓室的内部设置有装载箱体,所述装载箱体的壁四周均为镂空设置,镂空的孔径小于再生集料的粒径,装载箱体的两端可旋转地固定于第三仓室的相对的侧壁上,装载箱体的底部与第三仓室的底部之间留有一定间隙,第三仓室的底部设置有至少一个排液口;所述旋转装置包括至少一个电机,电机安装在第三仓室的侧面,并通过连接轴与所述装载箱体连接,电机动作,带动装载箱体旋转;所述鼓风干燥装置与所述第三仓室的下端连接。

[0009] 现有技术二与现有技术一类似,最大区别为装载箱体变为可转动的结构,其主要目的为提高再生集料颗粒浸泡时颗粒表面接触强化液体的有效面,但并未解决现有技术一存在的问题。

## 发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种再生集料颗粒表面强化设备及其操作方法,包含了再生集料颗粒的附着砂浆清除、表面强化及筛分功能,实现了表面薄弱附着砂浆剥离与微孔隙、裂缝的填充,解决了再生集料颗粒强化设备功能单一、强化液用量较大的问题,为再生集料颗粒的强化提供有效设备与方法。

[0011] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0012] 一种再生集料颗粒表面强化设备,其包括:

[0013] 外仓,其上部的左侧开设有通风口,右侧开设有吸尘口;下部左侧开口处装有外仓侧盖;顶部开口处装有外仓顶盖;底部开设有强化液回收口;

[0014] 旋转仓,其为由骨架和覆盖在骨架外的旋转仓筛网构成的筒状结构;该旋转仓在第二外部电机的驱动下以可旋转的方式安装在所述外仓的内腔上部;所述旋转仓的一侧端面正对通风口,另一侧端面正对吸尘口;

[0015] 旋转喷淋装置,其以可旋转的方式安装在所述旋转仓内并在电机的驱动下和该旋转仓反向旋转;

[0016] 强化液容器,其通过管路与旋转喷淋装置相连通;

[0017] 多层振动筛网,其由第一外部电机驱动并置于所述外仓的内腔下部、位于所述旋转仓之下;

[0018] 过滤网,其设置在外仓的内腔底部、位于所述多层振动筛网之下。

[0019] 进一步的,所述外仓为金属材料制成的立方体箱体。

[0020] 进一步的,所述旋转仓的骨架为八边形的柱状钢制框架,八个侧面可根据再生集料颗粒筛分需求更换孔径在1.18mm-26mm之间的旋转仓筛网。

[0021] 进一步的,所述旋转喷淋装置包括四根管道,每根管道上沿轴向均匀装有若干喷头,这四根管道沿着所述旋转仓的轴向相互平行设置,此四根管道贴近旋转仓的内表面且

绕着该旋转仓的轴线呈十字排布,四根管道处于同一侧的端部通过一个十字形管道相连,该十字形管道中心处与电机传动连接,所述十字形管道在电机的驱动下带动四根管道及其上的喷头和旋转仓反向旋转;所述四根管道通过管路与所述强化液容器相连通。

[0022] 进一步的,所述多层振动筛网和过滤网分别装在所述外仓内的导轨上。

[0023] 进一步的,所述多层振动筛网包含干组不同孔径的筛网。

[0024] 进一步的,所述多层振动筛网中筛网的孔径在4.75mm~16mm之间。

[0025] 进一步的,所述过滤网的孔径为0.075mm。

[0026] 进一步的,所述外仓的上部左侧均匀开设有四个所述通风口,上部右侧均匀开设有四个吸尘口,所述吸尘口与所述通风口一一对应。

[0027] 上述任一项所述的再生集料颗粒表面强化设备,其操作方法如下:

[0028] 1) 对废旧水泥混凝土进行初始破碎处理后倒入旋转仓内,此时旋转仓根据实际需求预先安装几组一定孔径的旋转仓筛网,待再生集料颗粒倒入完毕后安装最后一组旋转仓筛网;

[0029] 2) 开启第二外部电机,驱动旋转仓按照一定角速度转动,同时开启通风口与吸尘口,快速排除由于再生集料颗粒相互撞击产生的细粉与细颗粒;

[0030] 3) 旋转仓的角速度控制在20r/分钟~60r/分钟之间,旋转时间控制为1分钟~10分钟;

[0031] 4) 开启与旋转喷淋装置相连的电机,由电机驱动旋转喷淋装置按照与旋转仓相反的方向、相同的角速度进行旋转并喷洒强化液,持续时间不低于5分钟;

[0032] 5) 关闭旋转喷淋装置并使其停止转动,旋转仓继续运作5分钟~10分钟,确保再生集料颗粒表面风干,重新开启旋转喷淋装置并使其转动,喷洒加热至90°的稀释树脂溶液,持续时间1分钟;旋转仓、通风口与吸尘口继续工作10分钟,待稀释树脂形成一定的固化强度后停止,获得强化后的再生集料颗粒;

[0033] 6) 按照筛分需求,分别置入不同孔径的多层振动筛网;

[0034] 7) 开启任意一组旋转仓筛网,使得强化后再生集料颗粒落入多层振动筛网的最上层;开启第一外部电机,第一外部电机驱动多层振动筛网,再生集料颗粒按照粒径大小通过多层振动筛网,振动时间控制为5分钟~10分钟;

[0035] 8) 振动完毕后,分别取出各尺寸的振动筛网,获得按照标准粒径分布的再生集料颗粒。

[0036] 本发明所提供的再生集料颗粒表面强化设备及其操作方法,其具有下述有益效果:

[0037] 1) 旋转仓可按照实际需要更换旋转仓筛网,实现了有效清除再生集料颗粒表面薄弱浮浆并过滤细再生集料颗粒的功能;

[0038] 2) 设备采用旋转喷洒装置,有效形成强化液雾化环境以确保再生集料颗粒表面均匀覆盖强化液体,相比浸泡方法能有效节省强化液用量;

[0039] 3) 旋转仓与多层振动筛网组合,实现了再生集料颗粒的薄弱附浆清除、强化、干燥与颗粒筛分为一体的功能型设备。

## 附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0041] 图1为本发明实施例提供的再生集料颗粒表面强化设备的结构图;

[0042] 图2为通过本发明处理后的再生集料颗粒强度试验结果图;

[0043] 图3为通过本发明处理后的再生集料颗粒孔隙特征变化图;

[0044] 图4为通过本发明处理后的再生集料颗粒SCB试验结果图。

[0045] 附图标记说明:

[0046] 1、外仓;2、旋转仓;3、旋转喷淋装置;4、通风口;5、吸尘口;6、旋转仓筛网;7、多层振动筛网;8、过滤网;9、外仓顶盖;10、外仓侧盖;11、第一外部电机;12、第二外部电机;13、强化液容器;14、强化液回收口。

## 具体实施方式

[0047] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面将结合附图对本发明作进一步的详细介绍。

[0048] 如图1所示,一种再生集料颗粒表面强化设备,其包括:

[0049] 外仓1,其上部的左侧开设有通风口4,右侧开设有吸尘口5;下部左侧开口处装有外仓侧盖10;顶部开口处装有外仓顶盖9;底部开设有强化液回收口14;

[0050] 旋转仓2,其为由骨架和覆盖在骨架外的旋转仓筛网6构成的筒状结构;该旋转仓2在第二外部电机12的驱动下以可旋转的方式安装在所述外仓1的内腔上部;所述旋转仓2的一侧端面正对通风口4,另一侧端面正对吸尘口5;

[0051] 旋转喷淋装置3,其以可旋转的方式安装在所述旋转仓2内并在电机的驱动下和该旋转仓2反向旋转;

[0052] 强化液容器13,其通过管路与旋转喷淋装置3相连通;

[0053] 多层振动筛网7,其由第一外部电机11驱动并置于所述外仓1的内腔下部、位于所述旋转仓2之下;

[0054] 过滤网8,其设置在外仓1的内腔底部、位于所述多层振动筛网7之下。

[0055] 上述再生集料颗粒表面强化设备,其操作方法如下:

[0056] 1) 对废旧水泥混凝土进行初始破碎处理后倒入旋转仓2内,此时旋转仓2根据实际需求预先安装几组一定孔径的旋转仓筛网6,待再生集料颗粒倒入完毕后安装最后一组旋转仓筛网6;

[0057] 2) 开启第二外部电机12,驱动旋转仓2按照一定角速度转动,同时开启通风口4与吸尘口5,快速排除由于再生集料颗粒相互撞击产生的细粉与细颗粒;

[0058] 3) 旋转仓2的角速度控制在20r/分钟~60r/分钟之间,旋转时间控制为1分钟~10分钟;

[0059] 4) 开启与旋转喷淋装置3相连的电机,由电机驱动旋转喷淋装置3按照与旋转仓2相反的方向、相同的角速度进行旋转并喷洒强化液,持续时间不低于5分钟;

[0060] 5) 关闭旋转喷淋装置3并使其停止转动,旋转仓2继续运作5分钟~10分钟,确保再

生集料颗粒表面风干,重新开启旋转喷淋装置3并使其转动,喷洒加热至 $90^{\circ}$ 的稀释树脂溶液,持续时间1分钟;旋转仓2、通风口4与吸尘口5继续工作10分钟,待稀释树脂形成一定的固化强度后停止,获得强化后的再生集料颗粒;

[0061] 6) 按照筛分需求,分别置入不同孔径的多层振动筛网7;

[0062] 7) 开启任意一组旋转仓筛网6,使得强化后再生集料颗粒落入多层振动筛网7的最上层;开启第一外部电机11,第一外部电机11驱动多层振动筛网7,再生集料颗粒按照粒径大小通过多层振动筛网7,振动时间控制为5分钟~10分钟;

[0063] 8) 振动完毕后,分别取出各尺寸的振动筛网,获得按照标准粒径分布的再生集料颗粒。

[0064] 具体的,所述再生集料颗粒表面强化设备包括外仓1、旋转仓2、旋转喷淋装置3、多层振动筛网7、过滤网8、第一外部电机11、第二外部电机12、强化液容器13。

[0065] 所述外仓1为金属材料制成的立方体箱体,其上部的左侧开设有通风口4,右侧开设有吸尘口5;下部左侧开口处装有外仓侧盖10;顶部开口处装有外仓顶盖9;底部开设有强化液回收口14。所述外仓1的上部左侧均匀开设有四个所述通风口4,上部右侧均匀开设有四个吸尘口5,所述吸尘口5与所述通风口4一一对应。

[0066] 左侧外仓壁上的四个所述通风口4用于向外仓1内部吹入冷空气或高温空气,冷空气用于除尘,高温空气用于加热再生集料颗粒有利于剥落表面薄弱浮浆并可在喷洒强化液后加速表面干燥。右侧外仓壁上对应设置的四个吸尘口5用于排气。

[0067] 旋转仓2为由骨架和覆盖在骨架外的旋转仓筛网6构成的筒状结构。该旋转仓2在第二外部电机12的驱动下以可旋转的方式安装在所述外仓1的内腔上部。所述旋转仓2的一侧端面正对通风口4,另一侧端面正对吸尘口5。

[0068] 在本实施例中,所述旋转仓2的骨架为八边形的柱状钢制框架,八个侧面可根据再生集料颗粒筛分需求更换孔径在1.18mm-26mm之间的旋转仓筛网6。

[0069] 旋转仓2由放置在外仓1之外的第二外部电机12驱动旋转,一定质量的再生集料颗粒倒入旋转仓2后,随后旋转仓2按照固定角速度运行,通过再生集料颗粒间的相互碰撞实现清除表面薄弱浮浆。

[0070] 旋转喷淋装置3以可旋转的方式安装在所述旋转仓2内并在电机的驱动下和该旋转仓2反向旋转。强化液容器13通过管路与旋转喷淋装置3相连通。强化液容器13用于放置强化液及 $90^{\circ}$ 的稀释树脂溶液。

[0071] 所述旋转喷淋装置3包括四根管道,每根管道上沿轴向均匀装有若干喷头,这四根管道沿着所述旋转仓2的轴向相互平行设置,此四根管道贴近旋转仓2的内表面且绕着该旋转仓2的轴线呈十字排布,四根管道处于同一侧的端部通过一个十字形管道相连,该十字形管道中心处与电机传动连接,所述十字形管道在电机(电机放置在外仓1之外)的驱动下带动四根管道及其上的喷头和旋转仓2反向旋转,旋转角速度可调整并略小于旋转仓2的角速度。所述四根管道通过管路与所述强化液容器13相连通。四根管道上的喷头可根据不同强化液的喷洒要求进行更换。再有,这四根管道贴近旋转仓2的内表面且绕着该旋转仓2的轴线呈十字排布,如此四根管道的喷淋区域能够覆盖整个旋转仓2。

[0072] 多层振动筛网7由第一外部电机11(第一外部电机11放置在外仓1之外)驱动并置于所述外仓1的内腔下部、位于所述旋转仓2之下。过滤网8设置在外仓1的内腔底部、位于所



述多层振动筛网7之下。

[0073] 所述多层振动筛网7和过滤网8可分别装在所述外仓1内的导轨上。在外仓1的内腔底部固定放置一水平延伸的第一导轨,在第一导轨上方固定放置一水平延伸的第二导轨,第二导轨与第一导轨平行且第二导轨的两端与外仓1的内壁固定。多层振动筛网7以可滑动的方式安装在所述第二导轨上,所述过滤网8以可滑动的方式安装在第一导轨上。打开外仓侧盖10,从开口处可手动调整多层振动筛网7和过滤网8的水平位置,位置选定后,可通过螺栓连接的方式将多层振动筛网7固定在第二导轨上,将过滤网8固定在第一导轨上。另外,还可从外仓侧盖10所对应的开口处,将多层振动筛网7和过滤网8抽出。

[0074] 除了采用上述手动调节模式外,还可采用自动调节的模式,由不同的电动推杆推动多层振动筛网7和过滤网8在各自的导轨上移动,推到位后,关闭电动推杆即可。

[0075] 所述多层振动筛网7包含干组不同孔径的筛网,有效提高再生集料颗粒的筛分效率。所述多层振动筛网7中筛网的孔径在4.75mm~16mm之间。所述过滤网8的孔径为0.075mm。多层振动筛网7用于从旋转仓2中收集并按照粒径筛分经过强化处理后的再生集料颗粒,过滤网8用于过滤细小杂质并过滤喷洒多余的强化液,外仓1底部设置强化液回收口14,多余的强化液可从该强化液回收口14处流出。

[0076] 上述再生集料颗粒表面强化设备,打开外仓顶盖9,将七组孔径为23mm的旋转仓筛网安装于旋转仓2的七个侧面上,然后,向旋转仓2中倒入再生集料颗粒,完毕后,安装最后一组旋转仓筛网6(孔径为23mm),同时打开外仓侧盖10并安装孔径为0.075mm的过滤网8。

[0077] 关闭外仓顶盖9与外仓侧盖10,开启第二外部电机12并调整转速至50r/分钟,同时开启通风口4与吸尘口5,设定旋转仓2的旋转时间为5分钟,以充分清除再生集料颗粒的表面薄弱浮灰。然后,关闭通风口4与吸尘口5,同时开启与旋转喷淋装置3相连的电机,由电机驱动旋转喷淋装置3旋转,转速设置为40r/分钟且方向与旋转仓2方向相反。打开旋转喷淋装置3,通过喷淋装置3喷洒硅酸钠水溶液,喷洒时间设置为5分钟。关闭旋转喷淋装置3并使其停止转动,开启通风口4与吸尘口5,旋转仓2继续运作5分钟,确保再生颗粒表面风干。重新开启旋转喷淋装置3并使其转动,关闭通风口4与吸尘口5,通过旋转喷淋装置3喷洒加热至90°的稀释树脂溶液,持续1分钟。最后,关闭旋转喷淋装置3并使其停止转动,保持旋转仓2、通风口4与吸尘口5继续运作10分钟,待树脂形成一定固化强度后停止旋转仓2工作,关闭通风口4与吸尘口5,即可获得强化后的再生集料颗粒。

[0078] 打开外仓侧盖10,放置四组筛网组成的多层振动筛网7,其孔径分别为16mm、13.2mm、9.5mm与4.75mm。随后关闭外仓侧盖10。开启旋转仓2上任意一组旋转仓筛网6,启动第一外部电机11,实现强化后的再生集料颗粒按照粒径逐层筛分,筛分时间为5分钟。停止后,打开外仓侧盖10,抽出多层振动筛网7即可得到按照粒径大小分布的强化再生集料颗粒。

[0079] 根据《公路工程集料设计规程》(JTG E42-2005)与《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20-2011)中关于集料颗粒与沥青混凝土的试验方法,对采用上述设备及操作方法制备的强化再生集料颗粒作为原材料开展测试。图2、图3为再生集料颗粒强化前后的吸水率与压碎值对比,由图可见再生集料颗粒强化后的吸水率、压碎值相较强化前分别提高30%、20%以上,可见上述设备及操作方法可有效清除再生集料颗粒的薄弱浮灰、填充微孔隙并裹附高强树脂。

[0080] 采用再生集料颗粒开展沥青混凝土的设计与测试,表1为经过马歇尔设计法确定的级配参数与油石比。

[0081] 表1

[0082]	筛孔尺寸	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	油石比/%
	通过率/%	100	97.5	75	60	47	34	26.5	18.5	10.5	6.5
	筛余/%	0	2.5	22.5	15	13	13	7.5	8	8	

[0083] 选定0%、25%、50%、75%与100%作为强化后再生集料颗粒的替代量,分别制备相应的沥青混凝土,并开展性能测试。图4为半圆劈裂试验结果,可见掺配了强化后再生集料颗粒的沥青混凝土其抗裂性能下降并不明显。

[0084] 上述再生集料颗粒表面强化设备及其操作方法,其具有下述有益效果:

[0085] 1) 旋转仓可按照实际需要更换旋转仓筛网,实现了有效清除再生集料颗粒表面薄弱浮浆并过滤细再生集料颗粒的功能;

[0086] 2) 设备采用旋转喷洒装置,有效形成强化液雾化环境以确保再生集料颗粒表面均匀覆盖强化液体,相比浸泡方法能有效节省强化液用量;

[0087] 3) 旋转仓与多层振动筛网组合,实现了再生集料颗粒的薄弱附浆清除、强化、干燥与颗粒筛分为一体的功能型设备。

[0088] 以上只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例,毋庸置疑,对于本领域的普通技术人员,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,上述附图和描述在本质上是说明性的,不应理解为对本发明权利要求保护范围的限制。

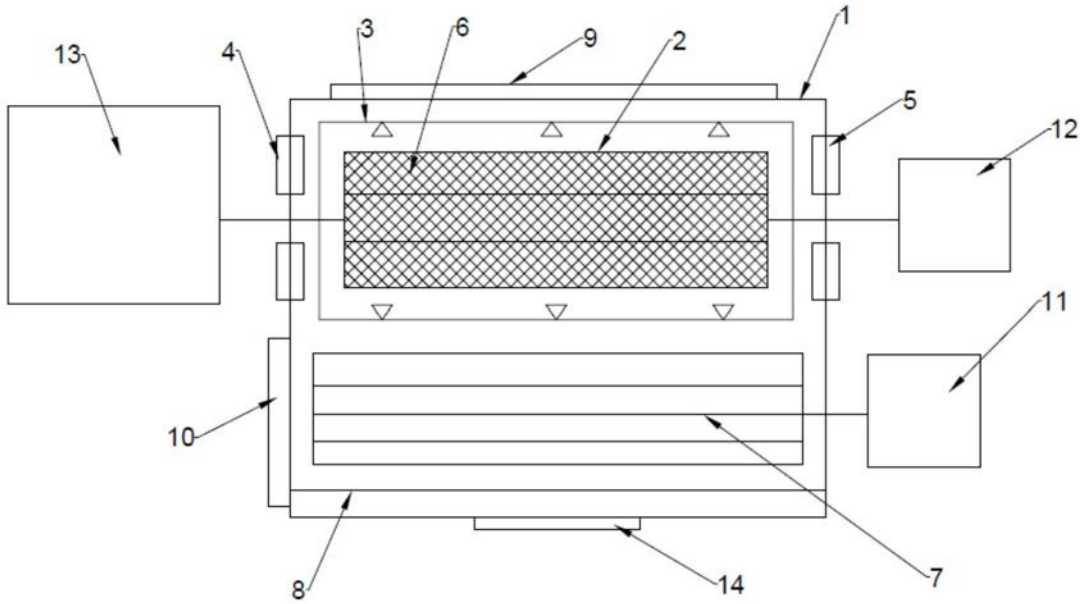


图1

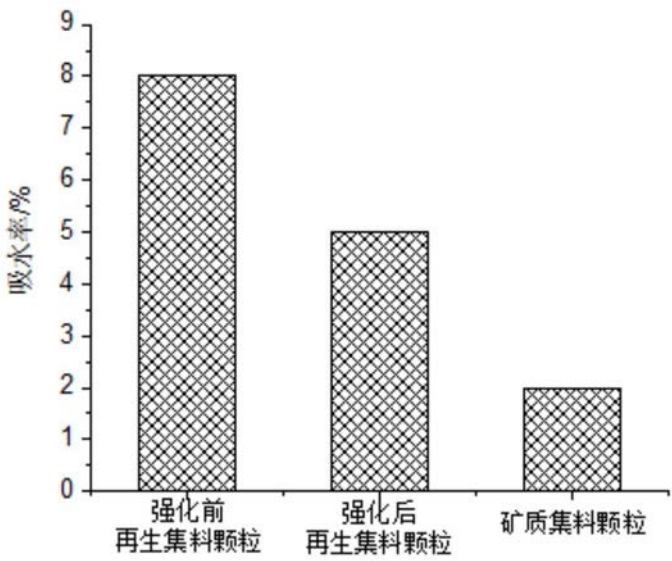


图2

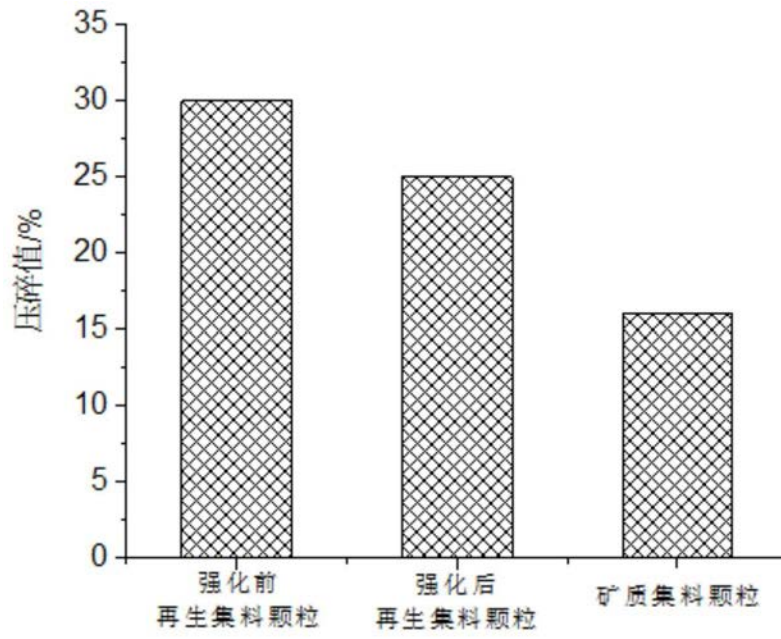


图3

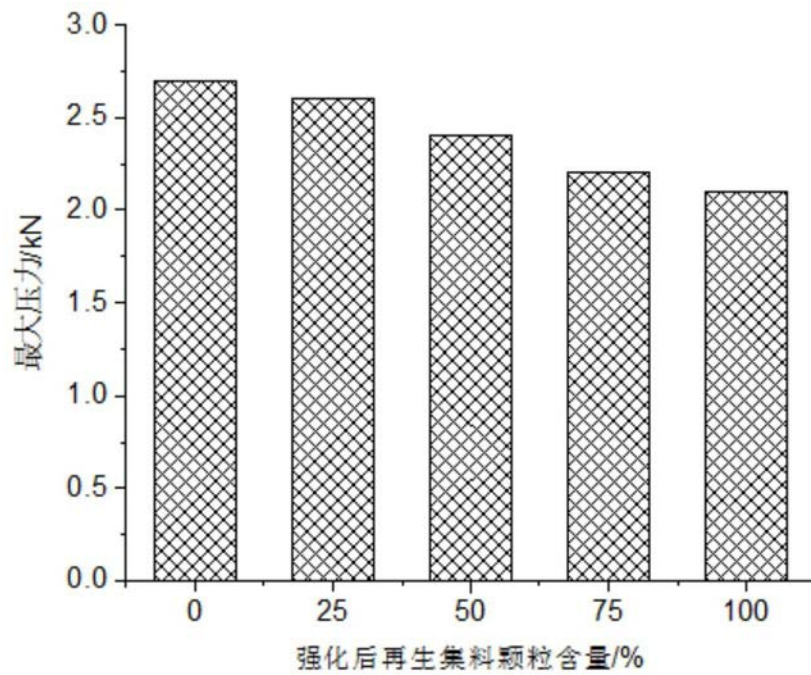


图4