



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112213145 A

(43) 申请公布日 2021.01.12

(21) 申请号 202011042103.6

(22) 申请日 2020.09.28

(71) 申请人 山东建筑大学

地址 250101 山东省济南市临港开发区凤
鸣路1000号

(72) 发明人 陈伟

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 陈晓敏

(51) Int. Cl.

G01N 1/08 (2006.01)

G01N 1/28 (2006.01)

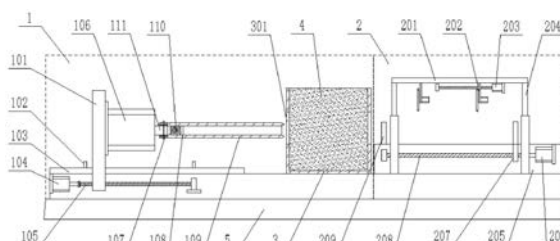
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种自动取芯切割装置及方法

(57) 摘要

本公开涉及一种自动取芯切割装置及方法，包括用于盛放试件的试件箱，以及分别设置在试件箱两侧的取芯机构和切割机构；取芯机构包括转动轴线水平的钻头，钻头能够沿自身转动轴线方向往复直线运动，并伸入试件中钻取芯样，试件箱中靠近取芯机构以及切割机构的两个侧面分别具有无外壁的区域，以适配于钻头的钻取；钻头能够沿自身轴线方向贯穿试件箱及试件，以使得钻头的头部伸入切割机构一侧；取芯机构中设有顶出组件，顶出组件能够将钻头中的芯样顶出设定长度，切割机构中设有滑动夹具，滑动夹具能够夹取从钻头中顶出的芯样。



1. 一种自动取芯切割装置,其特征在于,包括用于盛放试件的试件箱,以及分别设置在试件箱两侧的取芯机构和切割机构;

取芯机构包括转动轴线水平的钻头,钻头能够沿自身转动轴线方向往复直线运动,并伸入试件中钻取芯样,试件箱中靠近取芯机构以及切割机构的两个侧面分别具有无外壁的区域,以适配于钻头的钻取;钻头能够沿自身轴线方向贯穿试件箱及试件,以使得钻头的头部伸入切割机构一侧;

取芯机构中设有顶出组件,顶出组件能够将钻头中的芯样顶出设定长度,切割机构中设有滑动夹具,滑动夹具能够夹取从钻头中顶出的芯样,并将其移动至切割机构中的切割工位处。

2. 根据权利要求1所述的自动取芯切割装置,其特征在于,所述切割机构包括设置在试件箱一侧的切割台,切割台的上方设有相对设置且能够自动夹持并放松的固定夹具与所述滑动夹具,固定夹具设置在切割台靠近试件箱的一端,滑动夹具的滑动方向与钻头的水平移动方向平行。

3. 根据权利要求1所述的自动取芯切割装置,其特征在于,切割机构包括顶板,顶板与切割台平行,顶板的下方安装有两个用于切割芯样的切割锯,两个切割锯的间距能够调节并固定,顶板与切割台之间设有调节顶板竖向高度的升降驱动组件。

4. 根据权利要求3所述的自动取芯切割装置,其特征在于,两个切割锯包括与顶板固定连接的第一切割锯以及与顶板滑动连接的第二切割锯,第一切割锯、第二切割锯的锯片方向均与钻头的转动轴线方向垂直。

5. 根据权利要求1所述的自动取芯切割装置,其特征在于,所述取芯机构包括支撑座及钻头电机,钻头电机通过支撑座支撑,钻头电机能够沿钻头轴线方向滑动,钻头电机的转轴与钻头的尾端同轴固定,电机与支撑座之间安装有用以驱动电机移动的直线驱动单元。

6. 根据权利要求1所述的自动取芯切割装置,其特征在于,所述顶出组件包括设置在钻头内腔中的压板,压板与钻头远离试件箱一端之间设有弹簧。

7. 根据权利要求1所述的自动取芯切割装置,其特征在于,所述试件箱分别在靠近切割机构及取芯机构的两侧具有侧壁,侧壁中具有开口,两个开口相对设置,开口用于穿过钻头。

8. 根据权利要求1所述的自动取芯切割装置,其特征在于,所述切割机构及取芯机构的外部分别设有能够开合的防护罩,防护罩能够包覆在切割机构及取芯机构的外部,以阻挡取芯及切割时的灰尘直接排入外部环境中。

9. 根据权利要求8所述的自动取芯切割装置,其特征在于,所述防护罩与喷水机构连接,喷水机构能够分别朝钻头及切割锯喷射水雾,以实现降尘。

10. 一种自动取芯切割方法,利用了权利要求1-9中任意一项所述的自动取芯切割装置,其特征在于,包括以下步骤:

将取芯机构及切割机构复位;

在试件箱中放置试件,然后启动设备;

钻头在沿自身旋转的过程中,朝着试件箱移动,逐渐伸入试件箱中钻取芯样;

当钻头完全贯穿试件箱后,钻头的头部伸至切割机构上方,此时顶出组件将芯样顶出设定的长度;

滑动夹具滑动至钻头的头部位置,滑动夹具夹取芯样的一端,然后远离钻头,使得芯样

被移动至切割机构的切割工位处；

利用切割机构完成芯样的定长切割，在切割机构切割的同时，钻头远离试件箱复位，并在试件箱中添加新的试件。

一种自动取芯切割装置及方法

技术领域

[0001] 本公开属于试验技术领域,具体涉及一种自动取芯切割装置及方法。

背景技术

[0002] 这里的陈述仅提供与本发明相关的背景技术,而不必然地构成现有技术。

[0003] 公路沥青路面设计规范(JTG D50-2017)中采用动态模量指标作为沥青混合料的设计参数,而根据公路工程沥青及沥青混合料试验规程(JTG E20) T0738中的有关规定,试件需采用旋转压实仪成型直径为150mm、高度为170mm的圆柱体试件然后需要利用取芯机钻取10mm的芯样,并将利用切割机将芯样切割至动态模量试验试件所需长度。

[0004] 发明人认为,现有的取芯机及切割机均是独立工作,即使将其放置在一起,仍然需要人工完成芯样在两种设备之间的转运,属于简单的组合,并不能有效的提高取芯及切割的效率。

[0005] 当在SBS改性沥青等具有粘性材质的试件中钻取芯样时,芯样有可能无法在重力的作用下从钻头中取出。在现有的一种取芯机中,钻头的内腔处设有气缸的活塞杆,活塞杆能够在钻头内腔中往复移动以推出芯样。但是当钻头内腔的直径较小时(例如上述钻取10mm的试样,甚至更小时),在钻头中安装气缸活塞杆的工艺难度较大。

发明内容

[0006] 本公开的目的是提供一种自动取芯切割装置及方法,能够至少解决上述技术问题之一。

[0007] 为实现上述目的,本公开的第一方面提供一种自动取芯切割装置,包括用于盛放试件的试件箱,以及分别设置在试件箱两侧的取芯机构和切割机构。

[0008] 取芯机构包括转动轴线水平的钻头,钻头能够沿自身转动轴线方向往复直线运动,并伸入试件中钻取芯样,试件箱中靠近取芯机构以及切割机构的两个侧面分别具有无外壁的区域,以适配于钻头的钻取;钻头能够沿自身轴线方向贯穿试件箱及试件,以使得钻头的头部伸入切割机构一侧。

[0009] 取芯机构中设有顶出组件,顶出组件能够将钻头中的芯样顶出设定长度,切割机构中设有能够沿设定方向移动的滑动夹具,滑动夹具能够夹取从钻头中顶出的芯样,并将其移动至切割机构中的切割工位处。

[0010] 作为进一步的改进,所述切割机构包括设置在试件箱一侧的切割台,切割台的上方设有相对设置且能够自动夹持并放松的固定夹具与所述滑动夹具,固定夹具设置在切割台靠近试件箱的一端,滑动夹具的滑动方向与钻头的水平移动方向平行。

[0011] 作为进一步的改进,切割机构包括顶板,顶板与切割台平行,顶板的下方安装有两个用于切割芯样的切割锯,两个切割锯的间距能够调节并固定,顶板与切割台之间设有调节顶板竖向高度的升降驱动组件。

[0012] 作为进一步的改进,所述顶出组件包括设置在钻头内腔中的压板,压板与钻头远

离试件箱一端之间设有弹簧。

[0013] 本公开的第二方面提供一种自动取芯切割方法,利用了实施例1中所述的自动取芯切割装,包括以下步骤:

[0014] 步骤1;将取芯机构及切割机构复位;

[0015] 步骤2;在试件箱中放置试件,然后启动设备;

[0016] 步骤3;钻头在沿自身旋转的过程中,朝着试件箱移动,逐渐伸入试件箱中钻取芯样;

[0017] 步骤4;当钻头完全贯穿试件箱后,钻头的头部伸至切割机构上方,此时顶出组件将芯样顶出设定的长度;

[0018] 步骤5;滑动夹具滑动至钻头的头部位置,滑动夹具夹取芯样的一端,然后远离钻头,使得芯样被移动至切割机构的切割工位处;

[0019] 步骤6;利用切割机构完成芯样的定长切割,在切割机构切割的同时,钻头远离试件箱复位,并在试件箱中添加新的试件。

[0020] 以上一个或多个技术方案的有益效果:

[0021] 采用取芯机构与切割机构分别设置在试件箱两侧的方式,将取芯机构中的钻头水平设置,钻头的头部能够直接钻穿试件,并使得钻头的头部能够伸入切割机构的上方;即钻头钻取完成后,在芯样没有取出的同时,芯样的一部分就处于切割机构的上方;利用顶出机构及滑动夹具从钻头中取出芯样的过程,即是将芯样从取芯机构处转运至切割机构的过程。

[0022] 因此,在自动将芯样由取芯机构转移至切割机构的过程时,能够极大的减少芯样的转运路径长度,提高转运效率;避免因采用专门的转运设备时,造成的转运时间浪费,减少设备的复杂程度。

[0023] 钻头将试件钻穿后,在不从试件处复位的情况下,就能够向切割机构提供芯样,减少了钻头从试件中回缩复位的时间,有利于提高设备的工作效率。

[0024] 采用滑动夹具与固定夹具的组合,滑动夹具在实现芯样切割定位的同时,还能够实现芯样的夹持转运功能,有利于简化结构,并提高了夹具的利用效率。

[0025] 采用两个切割锯之间距离能够调节并固定的方式,便于根据需要将芯样切割成不同的长度。并且便于实现芯样的两端部同时切割,提高芯样定长切割的效率。

[0026] 采用压板与弹簧的组合结构,能够在钻头钻穿试件的同时,自动将芯样从钻头中顶出一段距离;相对于气缸或者电动推杆等结构来说,不需要外置动力驱动,不需要额外的控制器控制。并且压板及弹簧的尺寸可以有效的适配于钻头的内腔直径,安装难度低,使用寿命长。

附图说明

[0027] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的限定。

[0028] 图1是本公开实施例1中未进行取芯前的示意图;

[0029] 图2是本公开实施例1中取芯刚完成时的示意图;

[0030] 图3是本公开实施例1中芯样放置在切割机构处进行切割的示意图。

[0031] 其中,1、取芯机构;2、切割机构;3、试件箱;4、试件;5、底座;101、滑座;102、限位开关;103、滑轨;104、第一电机;105、第一丝杠;106、钻头电机;107、螺套;108、压板;109、钻头;110、弹簧;111、转轴;201、顶板;202、支撑板;203、第二电机;204、电动推杆;205、切割台;206、第三电机;207、滑动夹具;208、第三丝杠;209、固定夹具;301、开口。

具体实施方式

[0032] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0033] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0034] 实施例1

[0035] 如图1-图3所示,本实施例提供一种自动取芯切割装置,包括用于盛放试件4的试件箱3,以及分别设置在试件箱3两侧的取芯机构1和切割机构2。

[0036] 取芯机构1包括转动轴线水平的钻头109,钻头109能够沿自身转动轴线方向往复直线运动,并伸入试件4中钻取芯样,试件箱3中靠近取芯机构1以及切割机构2的两个侧面分别具有无外壁的区域,以适配于钻头109组件的钻取;钻头109能够沿自身轴线方向贯穿试件箱3及试件4,以使得钻头109的头部伸入切割机构2一侧。

[0037] 可以理解的是,在本实施例中,钻头109为空心筒状结构,在钻头109的头部设置有切削刃,便于钻入试件4中。

[0038] 取芯机构1中设有顶出组件,顶出组件能够将钻头109中的芯样顶出设定长度,切割机构2中设有能够沿设定方向移动的滑动夹具207,滑动夹具207能够夹取从钻头109中顶出的芯样,并将其移动至切割机构2中的切割工位处。

[0039] 取芯机构1:所述取芯机构1包括支撑座及钻头电机106,钻头电机106通过支撑座支撑,钻头电机106能够沿钻头109轴线方向滑动,钻头电机106的转轴111与钻头109的尾端同轴固定,电机与支撑座之间安装有用以驱动电机移动的直线驱动单元。所述顶出组件包括设置在钻头109内腔中的压板108,压板108与钻头109远离试件箱3一端之间设有弹簧110。

[0040] 具体的,在本实施例中,直线驱动单元可以采用丝杠电机结构,在支撑座上设置滑轨103,滑轨103与滑座101滑动连接以实现导向,钻头电机106的机壳固定安装在滑座101上。滑座101的下端设有螺孔,螺孔中穿设第一丝杠105,第一丝杠105通过第一电机104驱动,第一电机104的机壳安装在支撑座上。在第一电机104正反旋转过程中,第一丝杠105带动滑座101及钻头电机106及钻头109在水平方向往复直线运动。

[0041] 为了便于判断钻头109是否完全钻穿以及退出试件4,在滑轨103处设置两个限位开关102,分别判断滑座101是否到达两个极限位置;以便于能够利用控制器及时判断钻头109的位置,并控制切割机构2配合取芯机构1的动作,及时利用滑动夹具207来夹取芯样并进行后续的切割。

[0042] 在其他实施方式中,丝杠电机结构也可以替换成电动推杆,液压缸等直线驱动结构。

[0043] 可以理解的是,在利用钻头109钻取芯样时,存在钻取不同直径芯样的需求,例如10mm、15mm、30mm等不同直径的芯样。此时应便于拆卸更换钻头109。在本实施例中,钻头109的端部具有螺套107,螺套107具有内螺纹,能够拧紧在钻头电机106中转轴111的外部,并且设置销轴和销孔,以限制二者的转动,防止松脱。

[0044] 切割机构2:所述切割机构2包括设置在试件箱3一侧的切割台205,切割台的上方设有相对设置且能够自动夹持并放松的固定夹具209与所述滑动夹具207,固定夹具209设置在切割台靠近试件箱3的一端,滑动夹具207的滑动方向与钻头109的水平移动方向平行。

[0045] 可以理解的是,现有技术中存在能够自动夹持并放松的一些夹具,例如气动夹具,只要控制气源就可以自动实现夹持与放松;电动夹具,只要控制电源的通断就可以自动实现夹持与放松。本方案中夹具可以采用现有的技术,只要能够完成自动夹持即可;需要指出的是,固定夹具209与所述滑动夹具207仅是夹具的安装方式,其结构可以相同,也可以不同。

[0046] 具体的,固定夹具及滑动夹具应沿钻头中心轴线方向依次分布,被顶出的芯样在竖向处于固定夹具及滑动夹具的上方。

[0047] 可以理解的是,在本实施例中,芯样顶出后,其下端高度大于切割台的上表面高度,在本实施例中,将切割台设置为可升降结构,使得切割台的高度适配于钻头的尺寸,使得芯样下端一直于切割台的上表面平齐。

[0048] 在另外一些实施方式中,滑动夹具将芯样夹持并远离试件箱设定距离后,滑动夹具松开,使得芯样掉在切割台上表面,然后重新利用滑动夹具与固定夹具完成芯样的夹持即可。

[0049] 切割机构2包括顶板201,顶板201与切割台平行,顶板201的下方安装有两个用于切割芯样的切割锯,两个切割锯的间距能够调节并固定,顶板201与切割台之间设有调节顶板201竖向高度的升降驱动组件。

[0050] 本实施例中,升降驱动组件可以采用电动推杆204,在另外一些实施方式中,也可以采用液压缸、丝杠电机等结构驱动。

[0051] 两个切割锯包括与顶板201固定连接的第一切割锯以及与顶板201滑动连接的第二切割锯,第一切割锯、第二切割锯的锯片方向均与钻头109的转动轴线方向垂直。

[0052] 在本实施例中,切割锯包括支撑板202,支撑板202与顶板201连接,支撑板202中转动安装有锯片,锯片通过电机驱动以实现转动。本实施例中,为了调节第一切割锯与第二切割锯的间距,将第一切割锯中支撑板202与顶板201固定连接,将第二切割锯中支撑板202与顶板201滑动连接;并且在第二切割锯处的支撑板202中开设螺纹孔,螺纹孔中穿设第二丝杠,第二丝杠通过第二电机203驱动,第二电机203通过顶板201支撑。

[0053] 在另外一些实施方式中,第二丝杠及第二电机203的组合可以替换成液压缸、电动推杆等其他直线驱动部件。

[0054] 为了实现支撑板202与顶板201的滑动连接,可以在顶板201处开设滑槽,滑槽中设置滑块,将滑块与支撑板202固定连接。

[0055] 为了便于实现滑动夹具207沿切割台的滑动并固定,在本实施例中,滑动夹具207的下端可以与滑板固定连接,在滑板上设置螺纹孔,螺纹孔中穿设第三丝杠208,第三丝杠208通过第三电机206驱动,第三电机206通过切割台固定。

[0056] 可以理解的是,取芯机构1的下方设置有支撑座,切割机构2的下方也应设置支撑结构,在本实施中,设置一个底座5,底座5整合支撑座以及切割机构2下方的支撑结构。

[0057] 试件箱3:所述试件箱3分别在靠近切割机构2及取芯机构1的两侧具有侧壁,侧壁中具有开口301,两个开口301相对设置,开口301用于穿过钻头109。

[0058] 在其中一种方式中,试件箱3为上端开口301的长方体箱体结构,在另外一些实施方式中,也可以仅设置相互平行的侧壁板,两个侧壁板之间通过底板固定,侧壁板垂直钻头109的轴线方向即可,然后在侧壁板上设置开口301。

[0059] 抑尘结构:为了实现抑尘的功能,所述切割机构2及取芯机构1的外部分别设有能够开合的防护罩,防护罩能够包覆在切割机构2及取芯机构1的外部,以阻挡取芯及切割时的灰尘直接排入外部环境中。

[0060] 所述防护罩与喷水机构连接,喷水机构能够分别朝钻头109及切割锯喷射水雾,以实现降尘。

[0061] 实施例2

[0062] 本实施例提供一种自动取芯切割方法,用了实施例1中所述的自动取芯切割装,包括以下步骤:

[0063] 步骤1;将取芯机构1及切割机构2复位;

[0064] 步骤2;在试件箱3中放置试件4,然后启动设备;

[0065] 步骤3;钻头109在沿自身旋转的过程中,朝着试件箱3移动,逐渐伸入试件箱3中钻取芯样;

[0066] 步骤4;当钻头109完全贯穿试件箱3后,钻头109的头部伸至切割机构2上方,此时顶出组件将芯样顶出设定的长度;

[0067] 步骤5;滑动夹具207滑动至钻头109的头部位置,滑动夹具207夹取芯样的一端,然后远离钻头109,使得芯样被移动至切割机构2的切割工位处;

[0068] 步骤6;利用切割机构2完成芯样的定长切割,在切割机构2切割的同时,钻头109远离试件箱3复位,并在试件箱3中添加新的试件4;进而实现流水化的取芯与切割。

[0069] 上述虽然结合附图对本公开的具体实施方式进行了描述,但并非对本公开保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本公开的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本公开的保护范围以内。

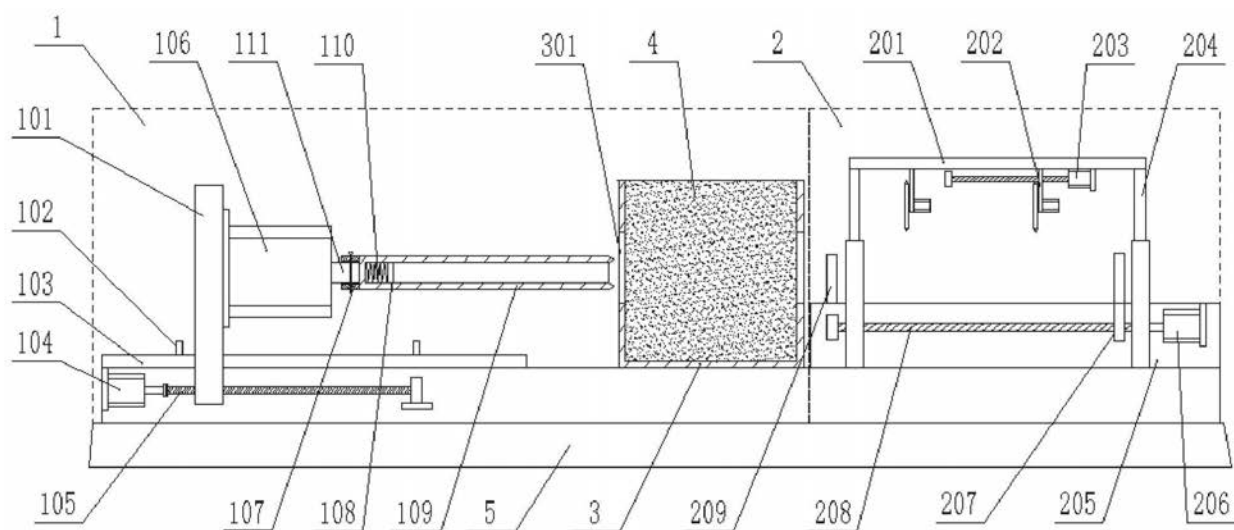


图1

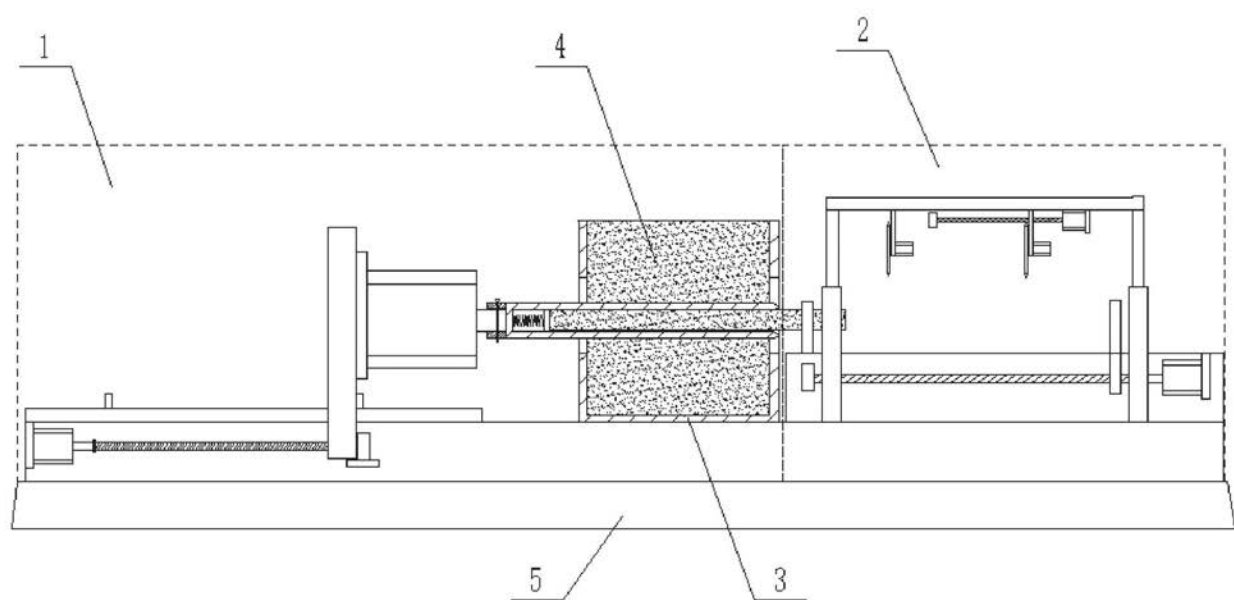


图2

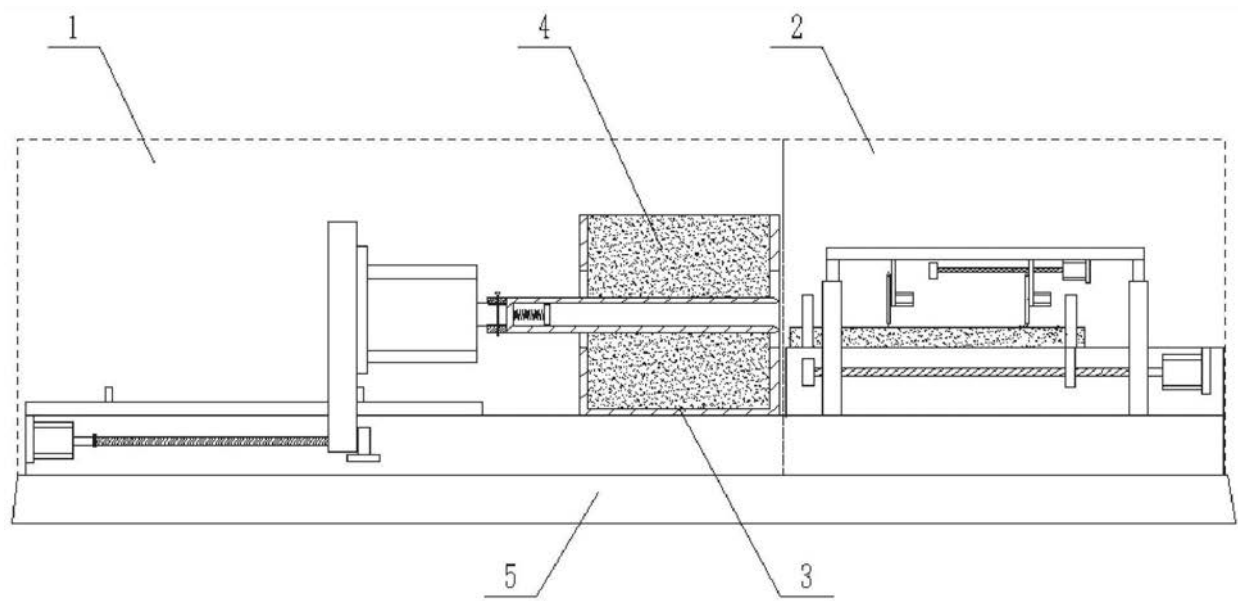


图3