



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207662742 U

(45)授权公告日 2018.07.27

(21)申请号 201820099636.X

(22)申请日 2018.01.22

(73)专利权人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市金牛区二环路
北一段111号

(72)发明人 赵春发 冯洋 翟婉明 季顺迎
宋小林 张徐 石灿

(74)专利代理机构 成都弘毅天承知识产权代理
有限公司 51230

代理人 谢建 王莎

(51)Int.Cl.

G01N 3/24(2006.01)

G01N 3/04(2006.01)

G01N 3/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

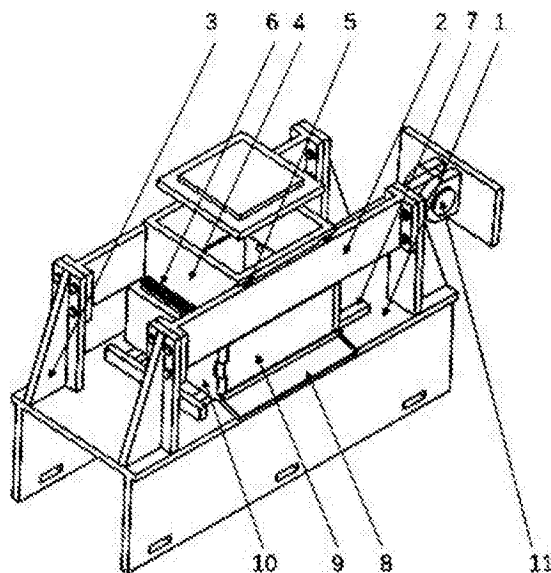
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

一种碎石道砟直剪试验仪

(57)摘要

本实用新型公开了一种碎石道砟直剪试验仪,属于检验、试验工具技术领域,其目的在于提供一种碎石道砟直剪试验仪,解决现有直剪仪在试验时因上下箱大小相同致使剪切面积不断改变而造成的直剪试验结果误差较大。该试验箱包括机架本体、设置于机架本体上的下箱、设置于下箱上的上箱,上箱与下箱可产生相对移动,下箱内腔的长度大于上箱内腔的长度。将下箱内腔的长度设置为大于上箱内腔的长度,从而在上箱、下箱相对移动的过程中,在较长的时间内上箱与下箱之间重叠的面积(即剪切面积)将与上箱的内腔面积相同,从而剪切面积并不会随水平位移的增加而不断改变,消除或减小了因剪切面积的改变造成的直剪试验误差,提高了直剪试验的精确度。



1. 一种碎石道砟直剪试验仪,包括机架本体(1)、设置于机架本体(1)上的下箱(10)、设置于下箱(10)上的上箱(4),上箱(4)与下箱(10)可产生相对移动,其特征在于:下箱(10)内腔的长度大于上箱(4)内腔的长度。

2. 如权利要求1所述的一种碎石道砟直剪试验仪,其特征在于:机架本体(1)的上表面上设置有导轨(7),下箱(10)通过导轨(7)安装在机架本体(1)上,下箱(10)的一侧连接有拉动件(11)。

3. 如权利要求2所述的一种碎石道砟直剪试验仪,其特征在于:导轨(7)采用直线轴承。

4. 如权利要求2所述的一种碎石道砟直剪试验仪,其特征在于:拉动件(11)包括拉杆(11-2),拉杆(11-2)一端与下箱(10)的受力端(11-1)铰接,拉杆(11-2)另一端铰接有与外部驱动装置连接的连接板(11-3)。

5. 如权利要求1-4中任一项所述的一种碎石道砟直剪试验仪,其特征在于:机架本体(1)的上表面上连接有限位横梁(2),上箱(4)与限位横梁(2)连接。

6. 如权利要求5所述的一种碎石道砟直剪试验仪,其特征在于:上箱(4)上连接有高度调节螺母(5),高度调节螺母(5)的底部支撑在限位横梁(2)上。

7. 如权利要求1所述的一种碎石道砟直剪试验仪,其特征在于:上箱(4)的下部连接有格栅夹持装置(6),在上箱(4)与下箱(10)之间的缝隙处设置有土工格栅(12),土工格栅(12)的连接端通过格栅夹持装置(6)固定在上箱(4)上。

8. 如权利要求7所述的一种碎石道砟直剪试验仪,其特征在于:格栅夹持装置(6)包括U型基础框架(61),U型基础框架(61)两端的连接杆上均开设有限位孔(63),限位孔(63)内放置有限位销钉(62),U型基础框架(61)的连接杆上层叠套设有至少三层夹持板(64),夹持板(64)可在U型基础框架(61)上沿连接杆的长度方向移动,靠近上箱(4)一侧的夹持板(64)由限位销钉(62)进行限位。

9. 如权利要求8所述的一种碎石道砟直剪试验仪,其特征在于:夹持板(64)为三层,土工格栅(12)的连接端依次穿过U型基础框架(61)的横杆与远离上箱(4)一侧的夹持板(64)之间的间隙、靠近上箱(4)一侧的夹持板(64)与中间位置的夹持板(64)之间的间隙后卡入远离上箱(4)一侧的夹持板(64)与中间位置的夹持板(64)之间的间隙内。

10. 如权利要求1所述的一种碎石道砟直剪试验仪,其特征在于:下箱(10)的侧面上设置有卸料门(9),下箱(10)的侧面上对应卸料门(9)的位置处连接有卸料槽(8)。

一种碎石道砟直剪试验仪

技术领域

[0001] 本实用新型属于检验、试验工具技术领域,涉及碎石道砟的试验箱,尤其涉及一种铁路碎石道砟剪切试验用的试验箱。

背景技术

[0002] 有砟轨道是我国铁路最主要的轨道结构形式。截止2017年底,中国铁路营业里程达12.7万公里,其中,有砟轨道线路占99%以上的普速铁路和重载铁路的营业里程为10.2万公里,我国中西部高速铁路也较广泛地采用了有砟轨道。有砟轨道中的碎石道床由级配碎石组成,其力学性能与服役状态直接影响铁路的安全运营以及日常的养护维修,铁路运营实践表明有砟轨道的养护维修工作中,75%以上是针对碎石道床展开的。因此,掌握铁路碎石道床的力学性能对有砟轨道结构设计与运营维护具有重要的工程实际意义。

[0003] 钢轨与轨枕下方的碎石道床承担着将列车荷载分散传递到路基上的重要作用,在列车动荷载反复作用下,道砟颗粒受到挤压作用发生翻转、重排、磨损、破碎等现象,导致碎石道床的几何形状和力学性能发生变化,钢轨轨面出现不均匀沉降,严重影响到列车运行安全性和乘坐舒适性。碎石道床维持几何形状的能力与道砟颗粒材料的抗剪强度直接相关,为了获得不同材质、不同粒径级配碎石道砟在不同法向压力下的抗剪强度,需要开发适用于粗颗粒道砟材料直剪试验的试验仪,用以准确测试道砟材料的直剪力学性能。

[0004] 申请号为201510050374.9的中国专利文献就公开一种移轴式碎石道砟直剪仪,包括反力加力架以及设置在反力加力架内侧的直剪仪主体,直剪仪主体包括与反力加力架竖直连接的垂直加载机构、设置在垂直加载机构下的第一剪切盒、以及设置在第一剪切盒下的第二剪切盒、与所述第一剪切盒水平连接的水平加载机构、支承直剪仪主体的底座机构以及用于采集压力数据和位移数据的数据采集机构。该直剪仪通过固定下箱、移动上箱实现对箱中碎石道砟的直剪。但由于上下箱大小相同,在施加水平力后,上下箱相互错动,导致剪切面积随水平位移增加而不断改变,无法保证直剪试验的结果正确。此外,该直剪仪无法改变上下箱间间隙大小,很难用于较小粒径颗粒材料的直剪试验,所以具有一定的局限性。在有砟道床设计及维护过程中,通常采用加装土工格栅的方法对有砟道床进行加固,从而增加有砟道床的整体性。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于:为了解决现有直剪仪在试验时因上下箱大小相同致使剪切面积不断改变而造成的直剪试验结果误差较大,提供一种碎石道砟直剪试验仪。

[0006] 本实用新型采用的技术方案如下:

[0007] 一种碎石道砟直剪试验仪,包括机架本体、设置于机架本体上的下箱、设置于下箱上的上箱,上箱与下箱可产生相对移动,下箱内腔的长度大于上箱内腔的长度。

[0008] 为了解决上箱与下箱相对移动时箱体移动稳定性的技术问题,本申请优选采用下箱进行移动。即:机架本体的上表面上设置有导轨,下箱通过导轨安装在机架本体上,且下

箱可在导轨上沿导轨方向移动;下箱的一侧连接有拉动件,该拉动件与外部驱动装置连接,从而拉动下箱移动。

[0009] 无论是上箱移动还是下箱移动,箱体与外部之间的摩擦力始终无法避免,而该摩擦力将影响最终的试验结果;为此,为了解决箱体与外部之间的摩擦力较大的技术问题,该导轨采用直线轴承,采用直线轴承之后,下箱与机架本体之间由原来的滑动变为滚动。

[0010] 在实际试验过程中,由于外部驱动装置的安装位置限制,因而外部驱动装置的输出轴未必就与下箱的连接部位平齐,两者之间可能会存在一定的错位。为此,为了解决下箱与外部驱动装置连接时受外部驱动装置的安装位置限制的影响的技术问题,将该拉动件的两端设置为铰接机构。即:拉动件包括拉杆,拉杆一端与下箱的受力端铰接,拉杆另一端铰接有与外部驱动装置连接的连接板,从而受力端、拉杆与连接板形成十字铰结构。当然,两个铰接位置处的铰接轴可以平行、也可以不平行。

[0011] 本申请的优选方案中,采用下箱移动,上箱固定的方式。为此,机架本体的上表面上连接有限位横梁,限位横梁设置两组,两组限位横梁沿下箱的移动方向位于下箱箱体的两侧,且每组限位横梁均通过侧架安装在机架本体上方,该上箱与限位横梁连接,上箱无法在限位横梁上进行移动。

[0012] 该试验箱所测试的碎石的粒径有大有小,但为了使试验箱的测试更加精准,因而在上箱与下箱之间是会设置有间隙的。若该碎石的粒径太小,当碎石的粒径小于上箱与下箱之间的间隙时,部分碎石将从间隙中散出;若该碎石的粒径太大,而上箱与下箱之间的间隙较小,致使拉动下箱较为费劲。为此,为了适用于不同粒径大小的碎石,将上箱与下箱之间的间隙设置为可调的,即在上箱上连接有高度调节螺母,高度调节螺母的底部支撑在限位横梁上。在需要调节上箱与下箱之间的间隙时,通过转动高度调节螺母即可。

[0013] 在碎石道砟的实际使用过程中,除了铺设碎石外,还可能设置土工格栅,因而有必要对设置有土工格栅的碎石进行剪切试验。为此,在上箱的下部连接有格栅夹持装置,在上箱与下箱之间的缝隙处设置有土工格栅,土工格栅的连接端通过格栅夹持装置固定在上箱上。

[0014] 为了便于对土工格栅进行夹持,该格栅夹持装置采用板式进行夹持。该格栅夹持装置包括U型基础框架,U型基础框架两端的连接杆上均开设有限位孔,限位孔内放置有限位销钉,U型基础框架的连接杆上层叠套设有至少三层夹持板,夹持板可在U型基础框架上沿连接杆的长度方向移动,靠近上箱一侧的夹持板由限位销钉进行限位。

[0015] 采用板式进行夹持时,该土工格栅的绕接方式也很多。为此,提供一种优选的绕接方式。该夹持板为三层,土工格栅的连接端依次穿过U型基础框架的横杆与远离上箱一侧的夹持板之间的间隙、靠近上箱一侧的夹持板与中间位置的夹持板之间的间隙后卡入远离上箱一侧的夹持板与中间位置的夹持板之间的间隙内。

[0016] 在试验完成后,通常需要将箱体内的碎石取出。现有技术中,通常采用手取或者翻转试验箱,将碎石从箱体排出。但是,无论是通过手取还是翻转试验箱,都显得较为麻烦,碎石取出的效率非常低下。在下箱的侧面上设置有卸料门,下箱的侧面上对应卸料门的位置处连接有卸料槽。当需要排出碎石时,打开卸料门即可,碎石在自身重力的作用想将通过卸料门、卸料槽排出。

[0017] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本实用新型的有益效果是:

[0018] 1、本实用新型中,将下箱内腔的长度设置为大于上箱内腔的长度,从而在上箱、下箱相对移动的过程中,在较长的时间内上箱与下箱之间重叠的面积(即剪切面积)将与上箱的内腔面积相同,从而剪切面积并不会随水平位移的增加而不断改变,消除或减小了因剪切面积的改变造成的直剪试验误差,提高了直剪试验的精确度,提高了试验效率,整合了试验资源。

[0019] 2、本实用新型中,下箱通过导轨安装在机架本体上,从而下箱可以在机架本体上移动;通过下箱的移动,能够更好地保证下箱运动的稳定性,另一方面也能更加方便与外部驱动装置进行连接,方便传感器的安装。

[0020] 3、本实用新型中,该导轨采用直线轴承,在箱体移动时,能够将箱体与导轨之前的滑动摩擦变为滚动摩擦,从而减小箱体与导轨之间的摩擦力,提高试验箱的测试精确度。

[0021] 4、本实用新型中,该拉动件的拉杆的两端通过铰接于外部连接,从而受力端、拉杆与连接板形成类似十字铰的结构,能够便于与外部驱动装置进行连接,且不会受外部驱动装置的安装位置的限制,提高该试验箱的适用范围。

[0022] 5、本实用新型中,在上箱上连接有高度调节螺母,通过调高螺母可调节上箱高度位置,从而调节上箱、下箱之间的间隙,从而适应不同粒径颗粒材料的直剪试验,提高试验箱的测试精确度。

[0023] 6、本实用新型中,在上箱与下箱之间设置土工格栅,通过在上箱底部土工格栅夹持装置安装土工格栅,进行土工格栅的拉拔试验,扩大该试验箱的适用范围。

[0024] 7、本实用新型中,该格栅夹持装置采用多组夹持板进行夹持,由于该土工格栅只是固定安装在上箱的与下箱被拉动方向相反的方向上,因而在反向拉动下箱时,在碎石的作用下将通过土工格栅拉动夹持板并贴紧夹持板,从而实现将土工格栅的连接端夹紧在夹持板之间,而当需要拆卸土工格栅时,只需松开限位销钉,移动夹持板就可以了,从而能够非常便捷地将土工格栅拆卸下来。

[0025] 8、本实用新型中,将夹持板设为三层,土工格栅的连接端依次穿过U型基础框架的横杆与远离上箱一侧的夹持板之间的间隙、靠近上箱一侧的夹持板与中间位置的夹持板之间的间隙后卡入远离上箱一侧的夹持板与中间位置的夹持板之间的间隙内;采用这种土工格栅绕接方式,能够更加稳定地实现对土工格栅地连接。

[0026] 9、本实用新型中,在下箱的侧面上设置卸料门和卸料槽,通过上箱增设的卸料门及卸料槽,避免重复拆装试验箱,进而快速、便捷地更换试验碎石材料。

附图说明

[0027] 图1是本发明的整体结构示意图,即在试验前综合试验箱状态示意图。

[0028] 图2是上箱结构示意图,即高度调节螺母、土工格栅夹持装置、水平限位结构示意图。

[0029] 图3是上下箱装配俯视图。

[0030] 图4是下箱主视图,即水平力施加拉杆示意图。

[0031] 图5是下箱侧视图,即卸料门和卸料槽示意图。

[0032] 图6是机架整体示意图,即滑轨及上箱限位安装横梁示意图。

[0033] 图7是格栅夹持装置的结构示意图。

[0034] 图8是格栅夹持装置在夹持土工格栅时的结构示意图。

[0035] 图中标记:1、机架本体;2、限位横梁;3、侧架;4、上箱;5、高度调节螺母;6、格栅夹持装置;7、导轨;8、卸料槽;9、卸料门;10、下箱;11、拉动件;12、土工格栅;61、U型基础框架;62、限位销钉;63、限位孔;64、夹持板;2-1、横梁限位槽;4-1、箱体限位槽;11-1、受力端;11-2、拉杆;11-3、连接板。

具体实施方式

[0036] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0037] 一种碎石道砟直剪试验仪,包括机架本体1,在机架本体1上设置有下列箱10,在下箱10上设置有下列箱4,且上箱4与下箱10之间可产生相对移动。要使上箱4、下箱10之间产生相对移动,可将上箱4固定、下箱10移动,也可将下箱10固定、上箱4移动,当然还可以使上箱4、下箱10都可以移动,只是移动方向相反。另外,该下箱10内腔的长度大于上箱4内腔的长度,从而在上箱4、下箱10相对移动的一定距离中,上箱4与下箱10之间形成的剪切面积并不会随两者在水平面上的相对移动而不断改变。

[0038] 作为优选,本申请优选采用上箱4固定、下箱10移动的方式。即在机架本体1的上表面上设置有导轨7,下箱10通过导轨7安装在机架本体1上,下箱10的一侧连接有拉动件11,从而在拉动件11的作用下下箱10可在导轨7上沿导轨7的轨迹方向移动。

[0039] 作为优选,该导轨7采用直线轴承,通过直线轴承能够降低下箱10与导轨7之间的摩擦力。

[0040] 要实现拉动下箱10的方式有很多,可以直接采用液压缸或气缸驱动,也可以采用丝杆螺母副进行驱动。但是,受外部驱动装置的安装位置限制,优选地,该拉动件11包括拉杆11-2,拉杆11-2一端与下箱10的受力端11-1铰接,拉杆11-2另一端铰接有与外部驱动装置连接的连接板11-3。从而,受力端11-1、拉杆11-2与连接板11-3将形成类似十字铰的结构。

[0041] 由于本申请优选采用上箱4固定、下箱10移动的方式,因而上箱4的固定方式就可能多种多样。本申请提供一种具体实现方式,即在机架本体1的上表面上连接有限位横梁2,该限位横梁2设置两组,两组限位横梁2沿下箱10的移动方向分别设置在上箱4的两侧,且每组限位横梁2的两端均通过侧架3安装在机架本体1上。另外,该上箱4两侧面通过限位横梁2上的横梁限位槽2-1、上箱4上的箱体限位槽4-1与限位横梁2连接。

[0042] 为了扩大该试验箱的适用范围,适应于不同粒径颗粒材料的直剪试验。上箱4上连接有高度调节螺母5,高度调节螺母5的底部支撑在限位横梁2上。当需要调整上箱4的高度位置时,旋转高度调节螺母5,由于上箱4与高度调节螺母5螺纹连接,因而在旋转高度调节螺母5时将带动上箱4上、下移动。

[0043] 由于碎石道砟实际使用时,通常还设置有土工格栅,因而在特殊情况先还需要对设置有土工格栅的碎石进行测试。所以,在上箱4的下部连接有格栅夹持装置6,在上箱4与下箱10之间的缝隙处设置有土工格栅,土工格栅的连接端通过格栅夹持装置6固定在上箱4上。

[0044] 由于在拉动下箱10时,移动的下箱10将有拉动土工格栅12的趋势,从而将土工格栅12绷紧。为此,借助这一趋势,提供一种格栅夹持装置。该格栅夹持装置包括U型基础框架61,该U型基础框架61包括横杆和位于横杆两端并与横杆端部连接的连接杆,连接杆的另一端固定连接到上箱4上。在U型基础框架61的连接杆上沿连接杆的长度方向开设有限位孔63,限位孔63内设置有限位销钉62。还设置有至少三块夹持板64,每块夹持板64上均开设有凹槽,该凹槽的形状、尺寸与U型基础框架61相适配,从而将多块夹持板64层叠套设在U型基础框架61上,且夹持板64可在U型基础框架61上沿连接杆的长度方向移动。

[0045] 优选,该夹持板64设置为三层,该格栅夹持装置6对土工格栅12的绕接方式为:土工格栅12的连接端依次穿过U型基础框架61的横杆与远离上箱4一侧的夹持板64之间的间隙、靠近上箱4一侧的夹持板64与中间位置的夹持板64之间的间隙后卡入远离上箱4一侧的夹持板64与中间位置的夹持板64之间的间隙内。由于该土工格栅只是固定安装在上箱的与下箱被拉动方向相反的方向上,因而在反向拉动下箱时,在碎石的作用下将通过土工格栅拉动夹持板并贴紧夹持板,从而实现将土工格栅的连接端夹紧在夹持板之间,而当需要拆卸土工格栅时,只需松开限位销钉,移动夹持板就可以了,从而能够非常便捷地将土工格栅拆卸下来。

[0046] 为了便于在试验完毕后取出碎石,因而在下箱10的侧面上设置有卸料门9,下箱10的侧面上对应卸料门9的位置处连接有卸料槽8。试验完毕后,打开下箱10上的卸料门9、卸料槽8,下箱10内的碎石将在自身重力的作用下从卸料门9排出。

[0047] 实施例1

[0048] 一种碎石道砟直剪试验仪,包括机架本体1,在机架本体1上设置有下列下箱10,在下箱10上设置有下列上箱4,且上箱4与下箱10之间可产生相对移动。要使上箱4、下箱10之间产生相对移动,可将上箱4固定、下箱10移动,也可将下箱10固定、上箱4移动,当然还可以使上箱4、下箱10都可以移动,只是移动方向相反。另外,该下箱10内腔的长度大于上箱4内腔的长度,从而在上箱4、下箱10相对移动的一定距离中,上箱4与下箱10之间形成的剪切面积并不会随两者在水平面上的相对移动而不断改变。

[0049] 实施例2

[0050] 在实施例一的基础上,本实施例优选采用上箱4固定、下箱10移动的方式。即在机架本体1的上表面上设置有导轨7,下箱10通过导轨7安装在机架本体1上,下箱10的一侧连接有拉动件11,从而在拉动件11的作用下下箱10可在导轨7上沿导轨7的轨迹方向移动。

[0051] 实施例3

[0052] 在实施例二的基础上,该导轨7采用直线轴承,通过直线轴承能够降低下箱10与导轨7之间的摩擦力。

[0053] 实施例4

[0054] 在实施例二或实施例三的基础上,要实现拉动下箱10的方式有很多,可以直接采用液压缸或气缸驱动,也可以采用丝杆螺母副进行驱动。但是,受外部驱动装置的安装位置限制,优选地,该拉动件11包括拉杆11-2,拉杆11-2一端与下箱10的受力端11-1铰接,拉杆11-2另一端铰接有与外部驱动装置连接的连接板11-3。从而,受力端11-1、拉杆11-2与连接板11-3将形成类似十字铰的结构。

[0055] 实施例5

[0056] 在上述实施例的基础上,由于本申请优选采用上箱4固定、下箱10移动的方式,因而上箱4的固定方式就可能多种多样。本申请提供一种具体实现方式,即在机架本体1的上表面上连接有限位横梁2,该限位横梁2设置两组,两组限位横梁2沿下箱10的移动方向分别设置在上箱4的两侧,且每组限位横梁2的两端均通过侧架3安装在机架本体1上。另外,该上箱4两侧面通过限位横梁2上的横梁限位槽2-1、上箱4上的箱体限位槽4-1与限位横梁2连接。

[0057] 实施例6

[0058] 在实施例五的基础上,上箱4上连接有高度调节螺母5,高度调节螺母5的底部支撑在限位横梁2上。当需要调整上箱4的高度位置时,旋转高度调节螺母5,由于上箱4与高度调节螺母5螺纹连接,因而在旋转高度调节螺母5时将带动上箱4上、下移动。

[0059] 实施例7

[0060] 在上述实施例的基础上,在上箱4的下部连接有格栅夹持装置6,在上箱4与下箱10之间的缝隙处设置有土工格栅,土工格栅的连接端通过格栅夹持装置6固定在上箱4上。

[0061] 实施例8

[0062] 在实施例七的基础上,该格栅夹持装置包括U型基础框架61,该U型基础框架61包括横杆和位于横杆两端并与横杆端部连接的连接杆,连接杆的另一端固定连接到上箱4上。在U型基础框架61的连接杆上沿连接杆的长度方向开设有限位孔63,限位孔63内设置有限位销钉62。还设置有至少三块夹持板64,每块夹持板64上均开设有凹槽,该凹槽的形状、尺寸与U型基础框架61相适配,从而将多块夹持板64层叠套设在U型基础框架61上,且夹持板64可在U型基础框架61上沿连接杆的长度方向移动。

[0063] 实施例9

[0064] 在实施例八的基础上,该夹持板64设置为三层,该格栅夹持装置6对土工格栅12的绕接方式为:土工格栅12的连接端依次穿过U型基础框架61的横杆与远离上箱4一侧的夹持板64之间的间隙、靠近上箱4一侧的夹持板64与中间位置的夹持板64之间的间隙后卡入远离上箱4一侧的夹持板64与中间位置的夹持板64之间的间隙内。由于该土工格栅只是固定安装在上箱的与下箱被拉动方向相反的方向上,因而在反向拉动下箱时,在碎石的作用下将通过土工格栅拉动夹持板并贴紧夹持板,从而实现将土工格栅的连接端夹紧在夹持板之间,而当需要拆卸土工格栅时,只需松开限位销钉,移动夹持板就可以了,从而能够非常便捷地将土工格栅拆卸下来。

[0065] 实施例10

[0066] 在上述实施例的基础上,在下箱10的侧面上设置有卸料门9,下箱10的侧面上对应卸料门9的位置处连接有卸料槽8。试验完毕后,打开下箱10上的卸料门9、卸料槽8,下箱10内的碎石将在自身重力的作用下从卸料门9排出。

[0067] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

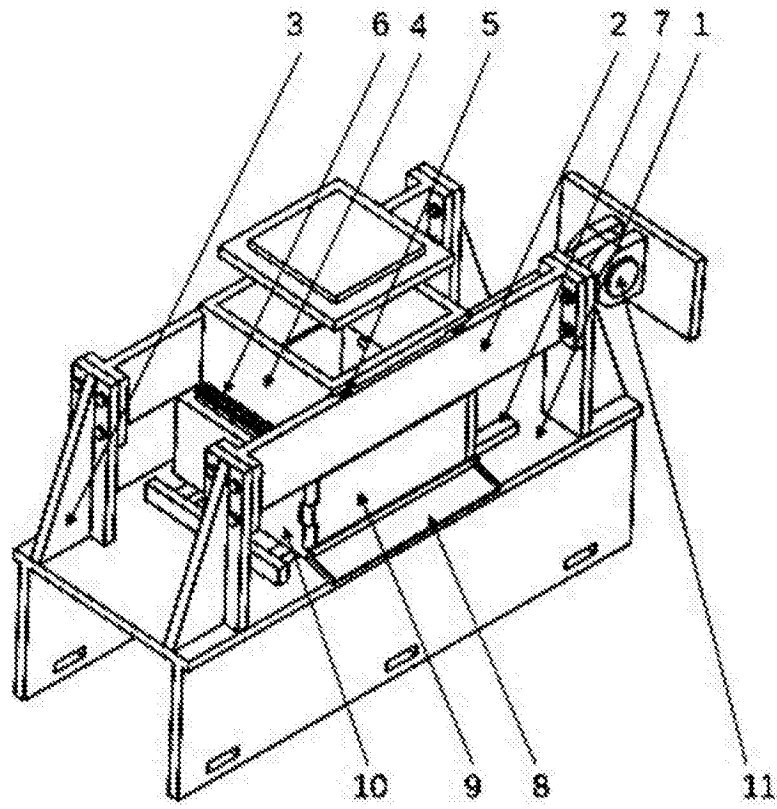


图1

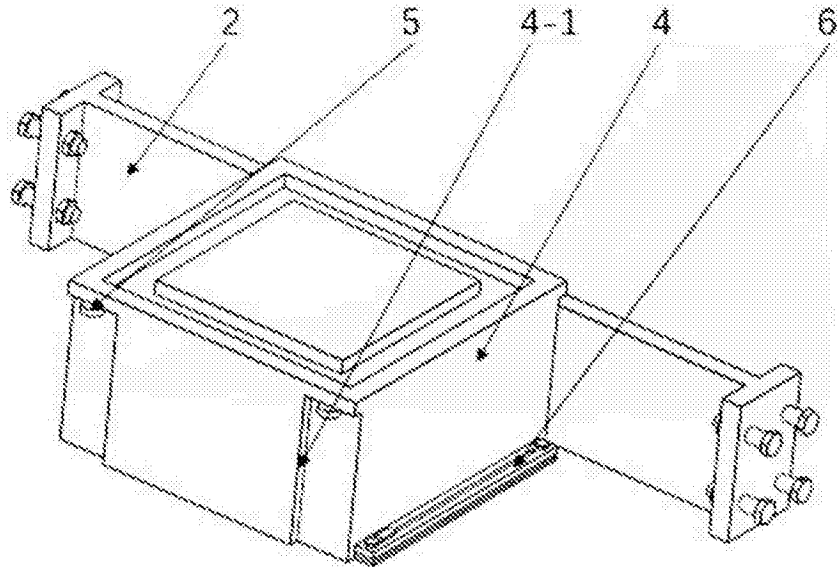


图2

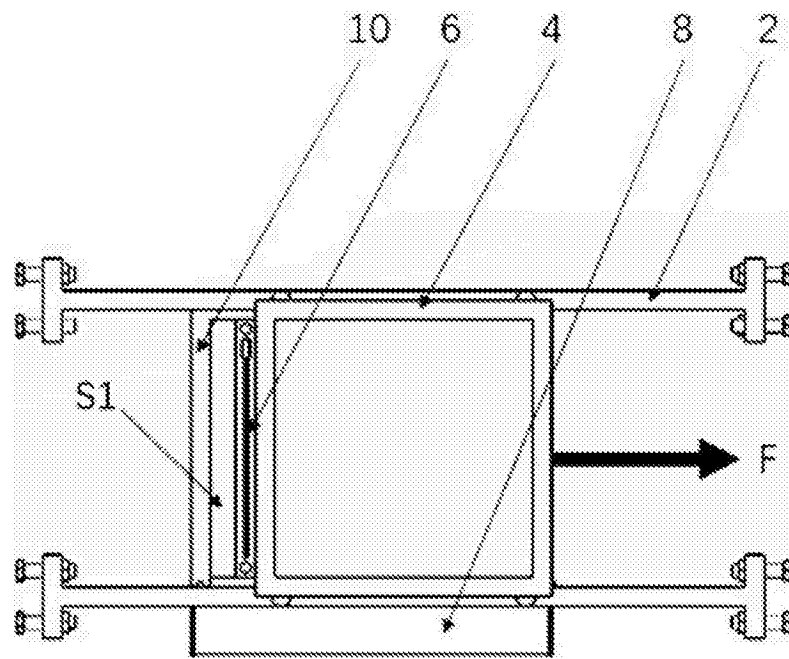


图3

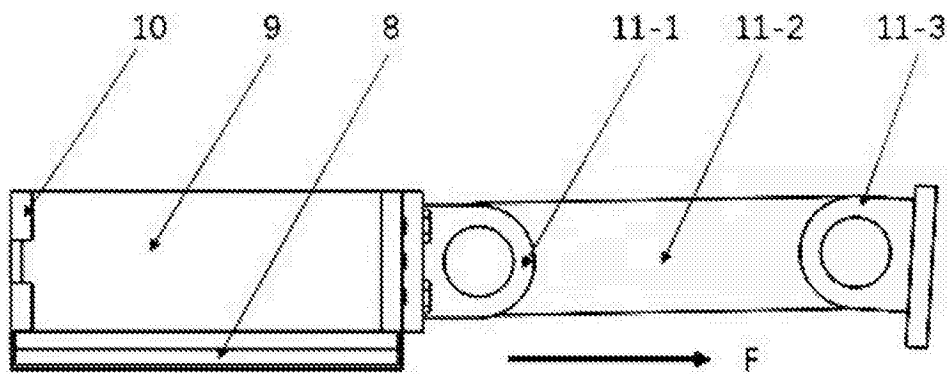


图4

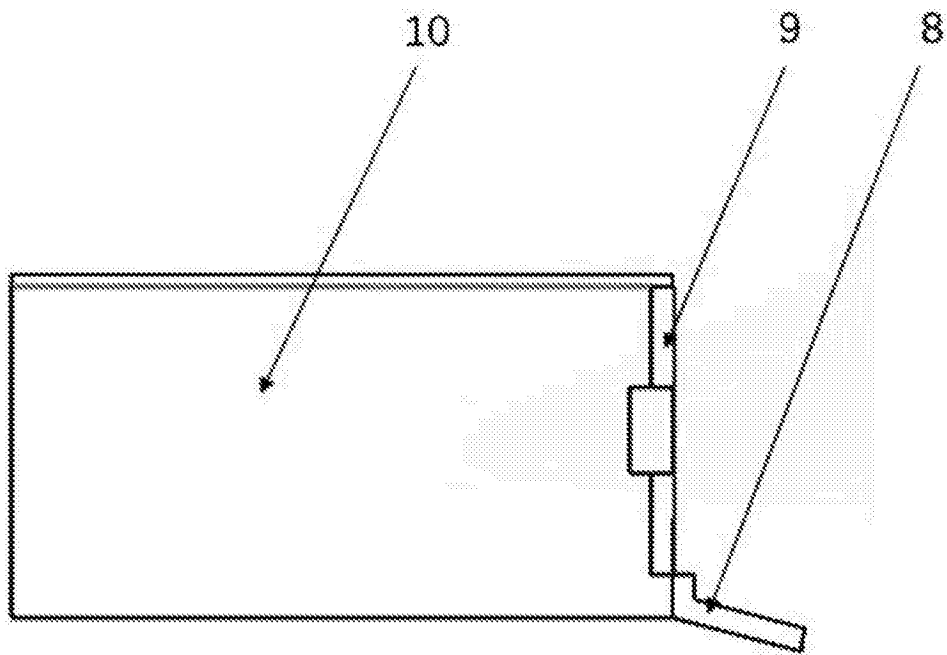


图5

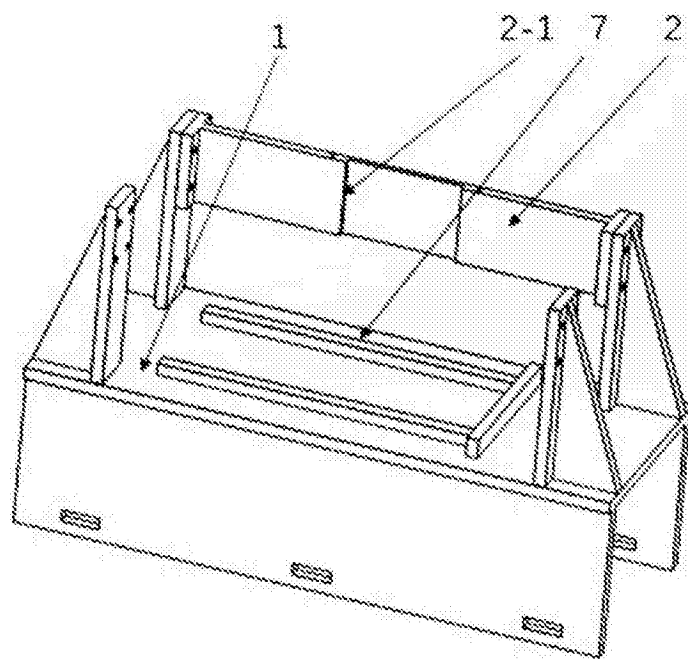


图6

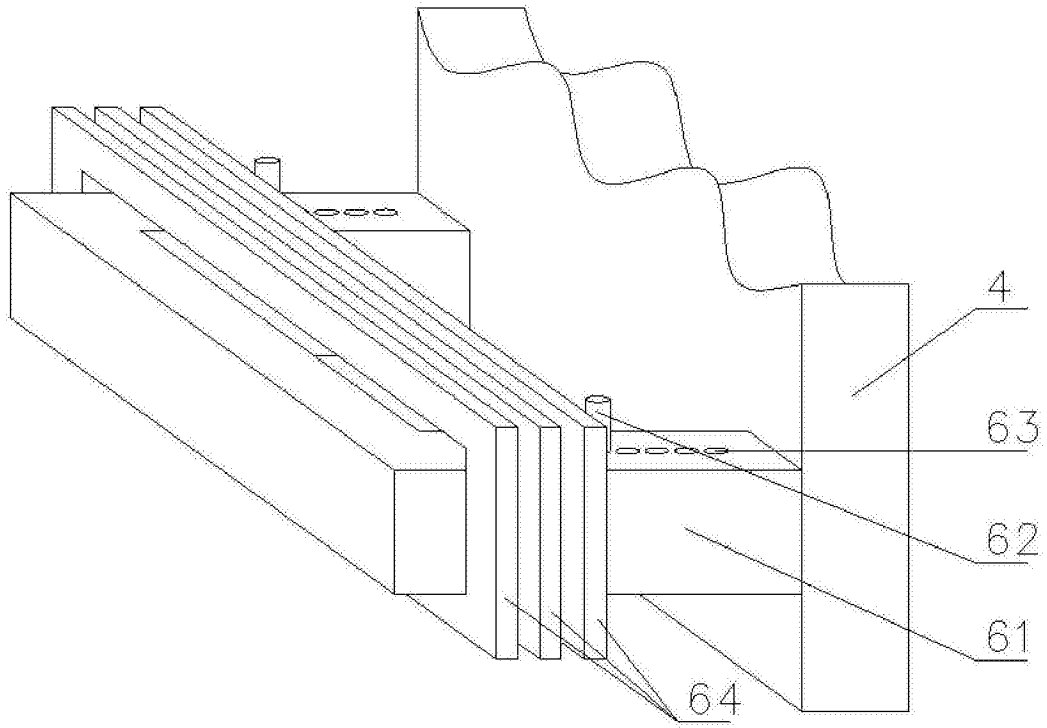


图7

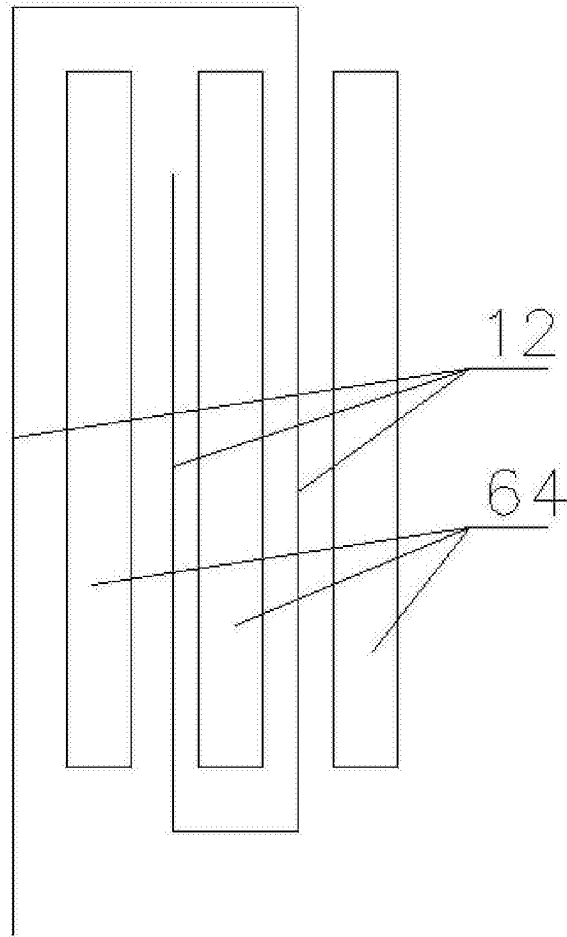


图8