(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103900901 B
(45)授权公告日 2016.07.06

(21)申请号 201410085111.7

(22)申请日 2014.03.10

(73)专利权人 水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院
地址 210024 江苏省南京市虎踞关34号

(72)发明人 胡少伟 谢建锋

(74)专利代理机构 南京同泽专利事务所(特殊普通合伙) 32245
代理人 闫彪

(51)Int.Cl.
G01N 3/08(2006.01)

审查员 鄢亚东

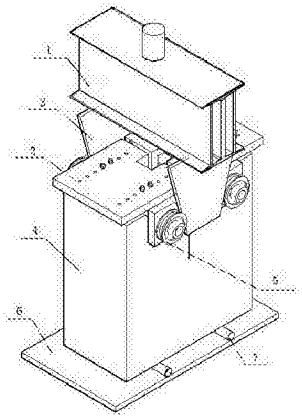
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54)发明名称

一种楔入劈拉法混凝土试验装置

(57)摘要

本发明涉及一种楔入劈拉法混凝土试验装置,属于物理测量技术领域。该装置包括加载架、两块传力板和底板;底板上设有用于放置混凝土测试件的两个垫棒;两块传力板沿混凝土测试件中间凹槽相对齐平分置于混凝土测试件上;加载架的两侧设有楔板;传力板的两侧均分别设有滚轮;传力板由彼此叠放的拉板和调整板构成;拉板的一端形成折边;拉板上沿混凝土测试件长度方向设有多个彼此间隔的第一调节孔,调整板上设有第二调节孔,拉板与调整板通过穿设第一调节孔和第二调节孔的螺栓彼此固定连接。本发明采用分块式的传力板实现了间距可调节,这样就可以对不同长度的混凝土试验件进行试验,为后续的不同长度混凝土断裂参数推导公式提供基础。



CN 103900901 B

1.一种楔入劈拉法混凝土试验装置，包括加载架、两块一端具有折边的传力板和底板，所述底板上设有用于放置混凝土测试件的两个垫棒，所述两个垫棒分别位于所述混凝土测试件长度方向的四分之一处和四分之三处；在试验时，所述两块传力板沿所述混凝土测试件中间凹槽相对齐平分置于所述混凝土测试件上，所述折边陷入所述凹槽内 ；所述加载架的底面两侧设有楔板，所述传力板的两侧均分别设有滚轮，所述楔板的两侧边分别紧贴位于同侧的两个滚轮；当所述楔板向下挤压所述滚轮时，所述两块传力板的各自折边彼此反向移动并分别作用于所述凹槽的两内侧壁 ；其特征在于 ：所述滚轮的轴心分别与所述两个垫棒的轴心位于同一个竖直平面内，所述传力板由彼此叠放的拉板和调整板构成，所述拉板的一端形成所述折边，所述滚轮固定于所述调整板的两侧，所述拉板上沿所述混凝土测试件长度方向设有多个彼此间隔的第一调节孔，所述调整板上设有第二调节孔，所述拉板与调整板通过穿设第一调节孔和第二调节孔的螺栓彼此固定连接，当试验时，通过将所述螺栓穿设彼此间隔的不同第一调节孔与第二调节孔，使所述拉板与所述调整板形成错位固定连接；所述调整板由两个互相分离对置的 L 型的第一板和第二板组成；所述调整板的两侧的两个所述滚轮分别设在所述第一板和第二板的一臂，所述第二调节孔设在所述第一板和第二板的另一臂；所述第一调节孔为腰圆孔，并沿所述拉板移动方向间隔依次排列成二排；所述加载架上设有与所述第一调节孔延伸方向一致的腰圆形安装孔 ；所述楔板通过穿过所述安装孔的紧固件与所述加载架固定连接。

2.根据权利要求 1 所述的楔入劈拉法混凝土试验装置，其特征在于 ：所述第一调节孔 沿拉板移动方向间隔依次排列。

3.根据权利要求 2 所述的楔入劈拉法混凝土试验装置，其特征在于 ：所述第一调节孔 沿所述拉板移动方向间隔依次排列成二排。

4.根据权利要求 1 到 3 中任一所述的楔入劈拉法混凝土试验装置，其特征在于 ：所述楔板包括与所述加载架固定连接的基础板，与所述基础板通过紧固件连接的加强板，设在 所述基础板的两侧的补充板 ；所述补充板紧贴所述基础板，两者共同构成的轮廓与所述加强板的轮廓一致；所述补充板与所述加强板通过紧固件连接。

5.根据权利要求 4 所述的楔入劈拉法混凝土试验装置，其特征在于 ：所述拉板上的第一螺孔的间隔距离为 50mm。

一种楔入劈拉法混凝土试验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种混凝土试验装置，尤其涉及一种楔入劈拉法混凝土试验装置，属于物理测量技术领域。

背景技术

[0002] 当前，楔入劈拉法是目前对混凝土断裂参数(主要包括韧度、断裂能等)的主流测试方法。行业内的标准文件为DL/T5332-2005《水工混凝土断裂试验规程》。根据标准内的经验公式，只需要测得裂缝口张开位移、荷载即可计算得到。与其他方法相比，该法能将较小的竖向荷载转化为较大的水平劈拉荷载从而降低了对试验刚度的要求，可通过设计抵消试件自重和竖向力的影响，且操作简便、容易分析，因而具有独特的优势。

[0003] 但是，DL/T5332-2005标准提供的方法严格意义上来说并不准确。首先，加载夹具传递到试件上的竖向荷载和试件自重及支座反力并不共线，竖向力产生的附加弯矩对裂缝尖端的应力应变场产生一定的影响。《规程》采用紧凑拉伸试件断裂韧度计算公式计算楔入劈拉试件的断裂韧度值，近似认为竖向荷载、试件自重和支座反力三者共线，忽略了竖向力的作用，从而得到断裂韧度的近似值。这种估算结果与《规程》中推荐的另一种方法--三点弯曲梁并不完全符合，甚至出现一些相反的结论。

[0004] 其次，该标准仅仅能适用在对应的滚轮与垫棒处于同一竖直平面内、且测试件长度约为200mm，宽度小于200mm的试件，在不满足对应的滚轮与垫棒处于同一竖直平面内、偏差不大的情况下进行估算。而当前的水利、土木、建筑等工程中，对混凝土的要求早就远远超出了200mm，特别是对于大体积混凝土来说，DL/T5332-2005标准提供的尺寸为200mm×200mm×200mm的标准试件试验结果并不适用，对于行业内已经基本丧失了参考价值，能否将实验室小尺寸试件研究结果推及到实际工程中大体积混凝土，直接关系到试验研究的意义和实用价值的大小。综上所述，对多种尺寸、大尺寸混凝土试件断裂参数进行准确测试计算具有重大意义和应用价值，一种可对多尺寸和大尺寸混凝土断裂参数进行准确测试的方法亟待产生。

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是：提出一种可适应非标准的混凝土试块的楔入劈拉法试验装置。

[0006] 为了解决上述技术问题，本发明提出的技术方案是：一种楔入劈拉法混凝土试验装置包括加载架、两块一端具有折边的传力板和底板，所述底板上设有用于放置混凝土测试件的两个垫棒，所述两个垫棒分别位于所述混凝土测试件长度方向的四分之一处和四分之三处；在试验时，所述两块传力板沿所述混凝土测试件中间凹槽相对齐平分置于所述混凝土测试件上，所述折边陷入所述凹槽内；所述加载架的底面两侧设有楔板，所述传力板的两侧均分别设有滚轮，所述楔板的两侧边分别紧贴位于同侧的两个滚轮；当所述楔板向下挤压所述滚轮时，所述两块传力板的各自折边彼此反向移动并分别作用于所述凹槽的两内

侧壁;所述滚轮的轴心分别与所述两个垫棒的轴心位于同一个竖直平面内,所述传力板由彼此叠放的拉板和调整板构成,所述拉板的一端形成所述折边,所述滚轮固定于所述调整板的两侧,所述拉板上沿所述混凝土测试件长度方向设有多个彼此间隔的第一调节孔,所述调整板上设有第二调节孔,所述拉板与调整板通过穿设第一调节孔和第二调节孔的螺栓彼此固定连接,当试验时,通过将所述螺栓穿设彼此间隔的不同第一调节孔与第二调节孔,使所述拉板与所述调整板形成错位固定连接。

[0007] 本发明提供的楔入劈拉法混凝土试验装置,保证了对应位置的滚轮的轴心与垫棒的轴心位于同一个竖直平面内,这样即使得加载夹具传递到试件上的竖向荷载和试件自重及支座反力共线,消除了竖向力影响,使得计算结果更为准确。在测试时,本发明可根据不同长度的测试块选取不同的第一调节孔,将所述拉板与调整板固定,以此适应不同长度的测试件,保证滚轮的轴心与垫棒的轴心位于同一个竖直平面内。本发明可使楔入劈拉试件的几何特性和受力状况与紧凑拉伸试件完全相同,因而,可以用紧凑拉伸试件的断裂参数计算公式准确计算楔入劈拉试件的断裂参数,计算方法可参照《应力强度因子手册》。

[0008] 上述方案进一步的改进在于:所述调节螺孔沿拉板移动方向间隔依次排列。

[0009] 上述方案进一步的改进在于:所述调节螺孔沿所述拉板移动方向间隔依次排列成二排。

[0010] 为了使得本发明适应不同宽度的测试件,上述方案进一步的改进在于:所述调整板由两个互相分离对置的L型的第一板和第二板组成;所述调整板的两侧的两个所述滚轮分别设在所述第一板和第二板的一臂,所述第二调节孔设在所述第一板和第二板的另一臂;所述第一调节孔为腰圆孔,并沿所述拉板移动方向间隔依次排列成二排;所述加载架上设有与所述第一调节孔延伸方向一致的腰圆形安装孔;所述楔板通过穿过所述安装孔的紧固件与所述加载架固定连接。

[0011] 由于楔板需要承受较大的压力,为了增加其强度,所述楔板包括与所述加载架固定连接的基础板,与所述基础板通过紧固件连接的加强板,设在所述基础板的两侧的补充板;所述补充板紧贴所述基础板,两者共同构成的轮廓与所述加强板的轮廓一致;所述补充板与所述加强板通过紧固件连接。

[0012] 上述方案进一步的改进在于:所述拉板上的第一螺孔的间隔距离为50mm。

附图说明

[0013] 下面结合附图对本发明的作进一步说明。

[0014] 图1是本发明一个优选的实施例1的结构示意图。

[0015] 图2是图1的中的拉板结构示意图。

[0016] 图3是图1的中的调整板结构示意图。

[0017] 图4是本发明一个优选的实施例2的结构示意图。

[0018] 图5是图4的中的调整板结构示意图。

[0019] 图6是图4的中的加载架和楔板结构示意图。

[0020] 图7是本发明一个优选的实施例3的结构示意图。

[0021] 图8是图7的中的拉板结构示意图。

[0022] 图9是图7的中的调整板结构示意图。

[0023] 图10是图7的中的加楔板结构示意图。

[0024] 图中标号示意如下：1-加载架，2-楔板，3-拉板，4-测试件，5-调整板，5a-滚轮，6-底板，7-垫棒，2a-基础板，2b-加强板，2c-补充板。

具体实施方式

[0025] 实施例1

[0026] 本实施例提供的：一种楔入劈拉法混凝土试验装置，如图1至图3所示，包括加载架1、两块一端具有折边的传力板和底板6；底板6上设有垫棒7，垫棒7之一焊接在底板6上，之二则粘贴在底板6上，这样便可根据需要调整两个垫棒7之间的距离。混凝土测试件4放置在垫棒7上；两块传力板的折边相对置于混凝土测试件4上，折边落入测试件4顶端预制的凹槽内。加载架1的两侧设有楔板2；传力板的两侧设有滚轮5a；楔板2的两侧边分别紧贴两块传力板的同侧的滚轮5a。加载架1由压力器驱动，楔板2在压力作用下将两块传力板相对分开；传力板则拉动测试件4。传力板由彼此叠放螺接的拉板3和调整板5构成；折边设于拉板3的一端；滚轮5a设于调整板5的两侧。拉板3上沿混凝土测试件4长度方向设有多个彼此间隔50mm的第一调节孔，调整板5上设有第二调节孔。

[0027] 为了简化分析，两个垫棒7分别位于测试件4长度的四分之一和四分之三处。两个传力板上的滚轮5a的轴则分别与两个垫棒7处于一个垂直的平面内；这样向下的压力就可就不再具有其他方向的分力，同时，测试件4的自身重力也刚好由两个垫棒7平均承担，简化计算。为了适应不同标准的测试件4，拉板3上的第一调节孔分为两排，两块拉板3就位后其上最近的两个第一调节孔之间间距为100mm。这样，使用螺栓穿过不同的第一调节孔，再穿过第二调节孔将拉板3与调整板5固定即可得到不同的滚轮5a间距，即可以100mm为单位，以此来适应不同的测试件4，例如300mm、400mm、500mm、600mm和700mm等等。通过更改第一调节孔的类型或间距，则可适应更多尺寸的测试件4。

[0028] 折边的中间设有上下贯通的开口，以便容纳夹式引伸仪，来方便快捷的测量试验件的位移。

[0029] 应用本实施例可使楔入劈拉试件的几何特性和受力状况与紧凑拉伸试件完全相同，因而，可以用紧凑拉伸试件的断裂参数计算公式准确计算楔入劈拉试件的断裂参数，计算方法可参照《应力强度因子手册》。

[0030] 以起裂断裂韧度计算为例：

[0031] $$K_{Ic}^{ini}=\frac{P_{Hini}\times 10^{-3}}{th_1^{1/2}}f(\alpha)$$

[0032] 式中 $$f(\alpha)=\frac{3.675\times\left[1-0.12(\alpha-0.45)\right]}{(1-\alpha)^{3/2}},\alpha=\frac{a}{h_1}$$；

[0033] P_{Hini}为起裂荷载；

[0034] 实施例2

[0035] 本实施例2是在实施例1的基础之上改进而来，其大部分相同，不同部分如图4至图6所示：为了保证楔板2的强度，楔板2包括通过安装孔与加载架连接的基础板2a，与基础板2a通过螺栓连接的加强板2b，设在基础板2a的两侧设有补充板2c；补充板2c紧贴基础板2a，

两者共同构成的轮廓与加强板2b的轮廓一致；补充板2c与加强板2b通过螺栓固定连接。这样，通过更换不同尺寸的加强板2b和补充板2c，即可实现对楔板2尺寸的调节，以适应不同长度的测试件4，避免了因为需要适应不同长度的测试件4而将楔板4制作得很大。

[0036] 同时，在调整板5和拉板3上分别增加用于键连接的槽，两板除使用螺栓固定外，还以键连接，增加连接的强度。

[0037] 实施例3

[0038] 本实施例3是在实施例1的基础之上改进而来，其大部分相同，不同部分如图7至图10所示：调整板2由的L型的第一板和第二板组成；第一板与第二板相对放置。滚轮5a分别设在第一板和第二板的一臂，第二调节孔设在第一板和第二板的另一臂。第一调节孔为腰圆形螺孔，并沿拉板3移动方向间隔依次排列成二排。第一调节孔的延伸方向则为测试件4的宽度方向。加载架1上设有与第一调节孔延伸方向一致的腰圆形安装孔；楔板2通过安装孔与加载架1连接。由于第一调节孔和安装孔均为腰圆形螺孔，这样，通过紧固位置的不同，即可实现适应不同宽度的测试件4。

[0039] 如图10所示，为了保证楔板2的强度，楔板2包括通过安装孔与加载架连接的基础板2a，与基础板2a通过螺栓连接的加强板2b，设在基础板2a的两侧设有补充板2c；补充板2c-紧贴基础板2a，两者共同构成的轮廓与加强板2b的轮廓一致；补充板2c与加强板2b通过螺栓固定连接。这样，通过更换不同尺寸的加强板2b和补充板2c，即可实现对楔板2尺寸的调节，以适应不同长度的测试件4。

[0040] 本发明的不局限于上述实施例的具体技术方案，凡采用等同替换形成的技术方案，均为本发明要求的保护范围。

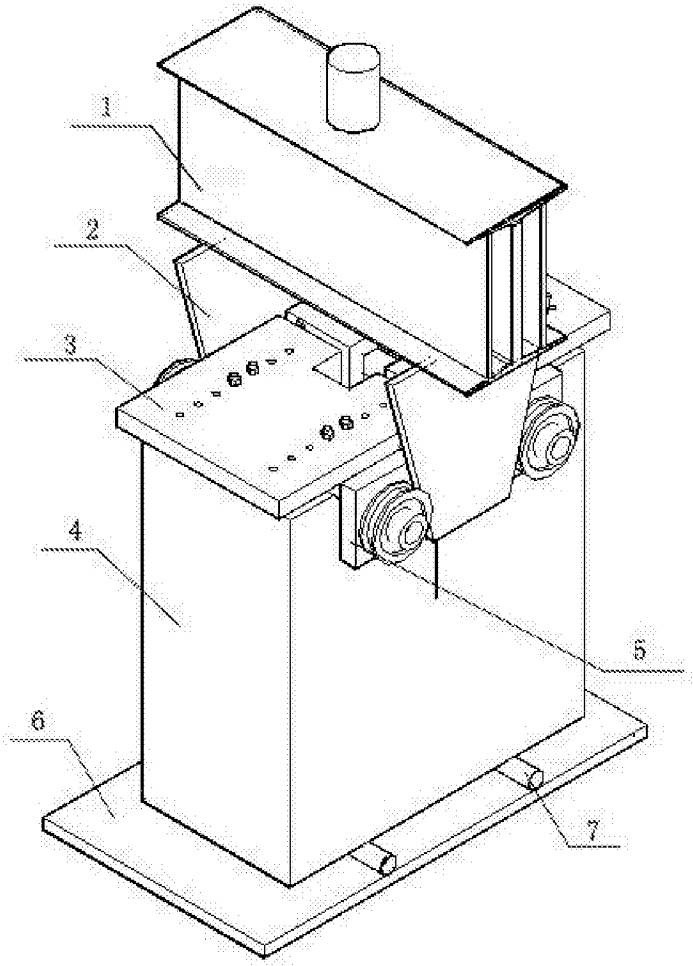


图 1

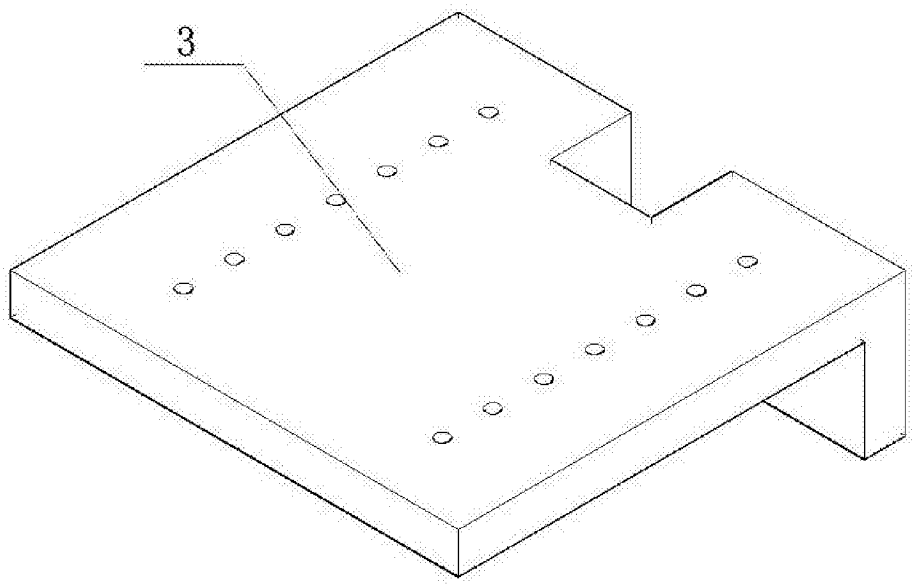


图 2

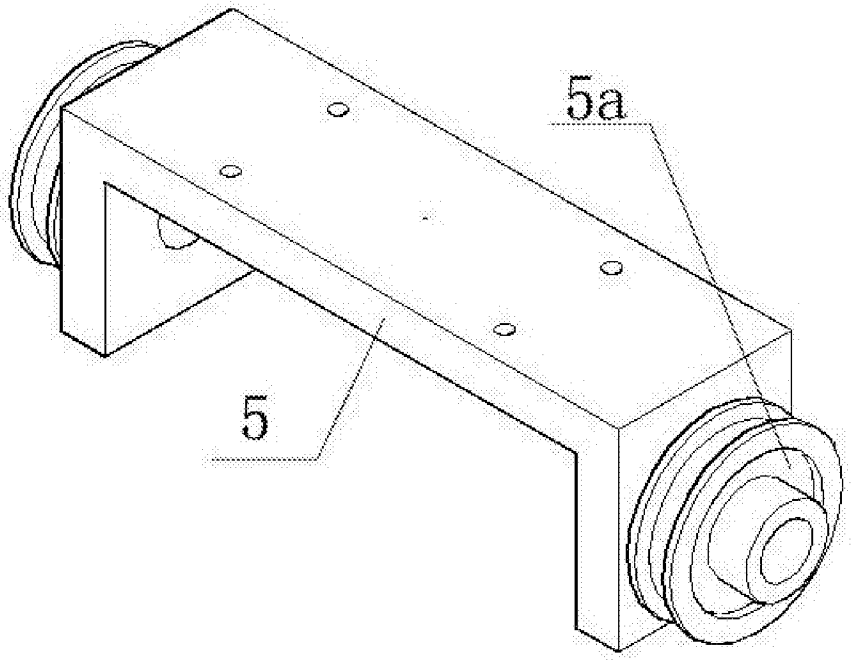


图 3

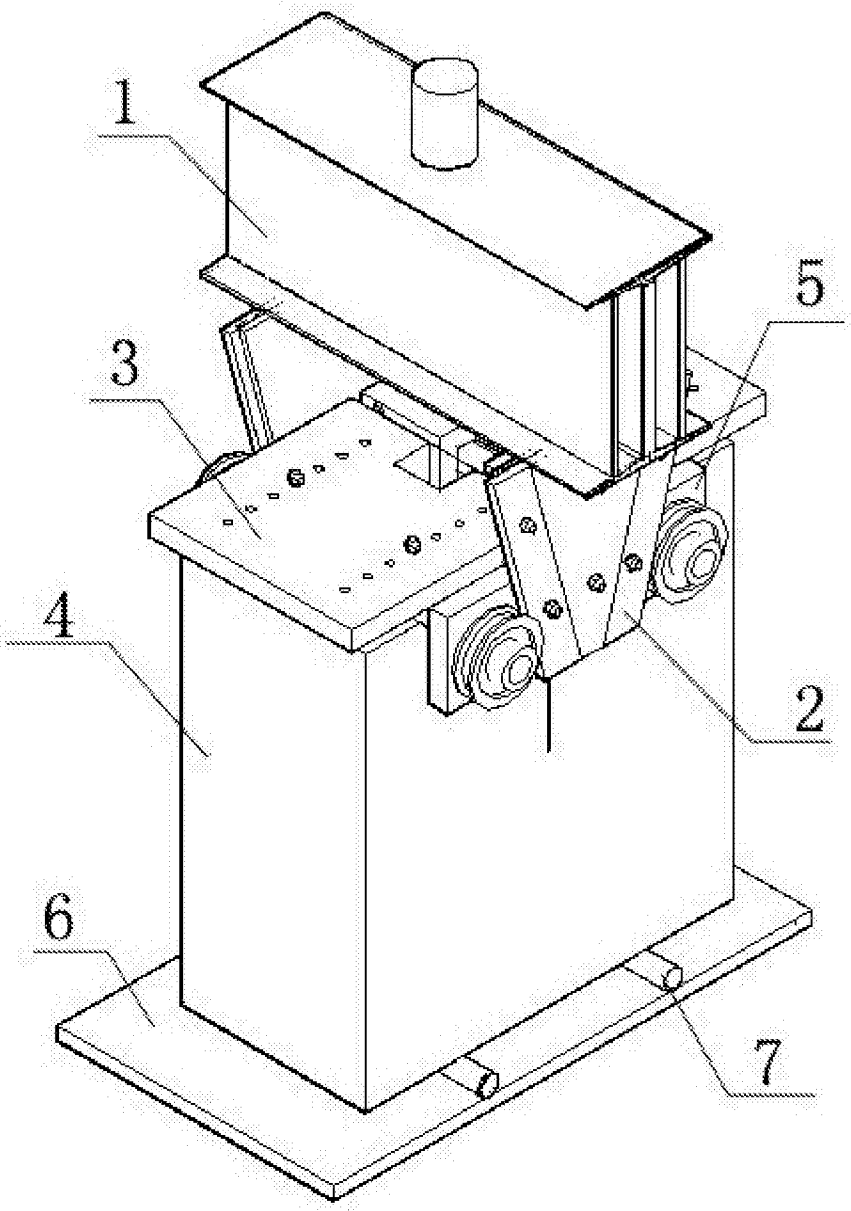


图 4

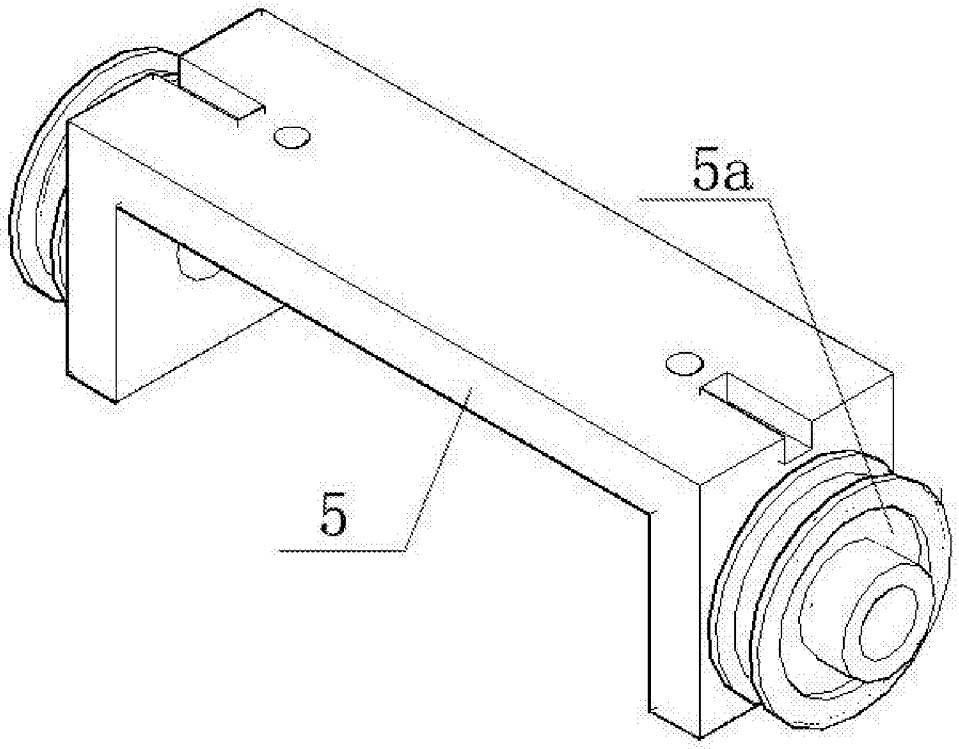


图 5

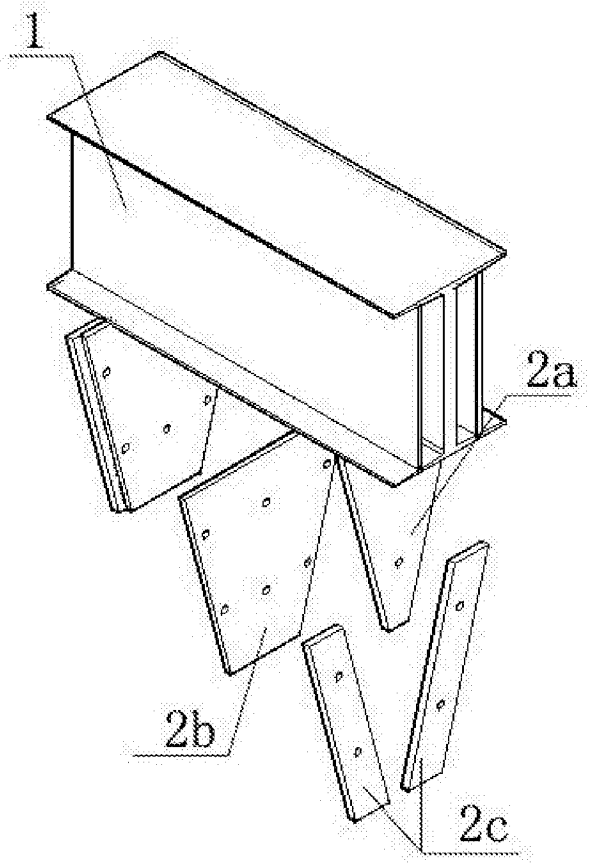


图 6

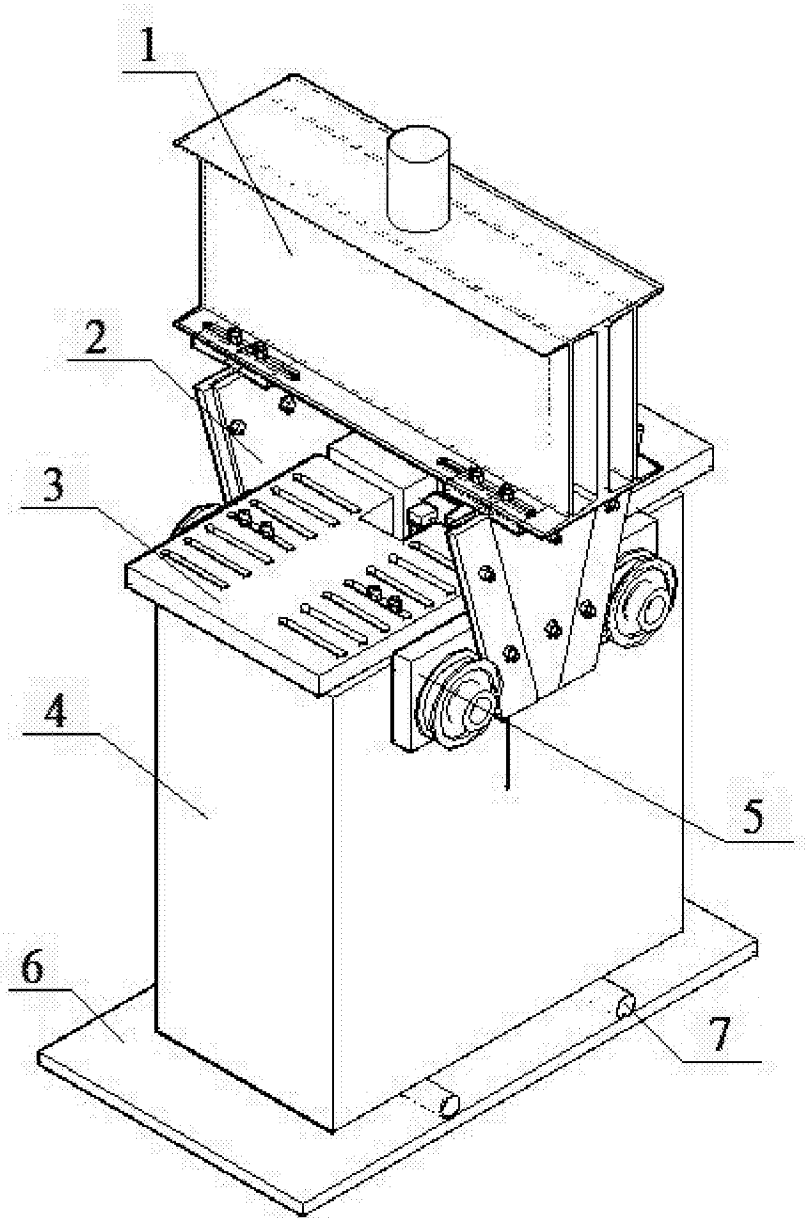


图 7

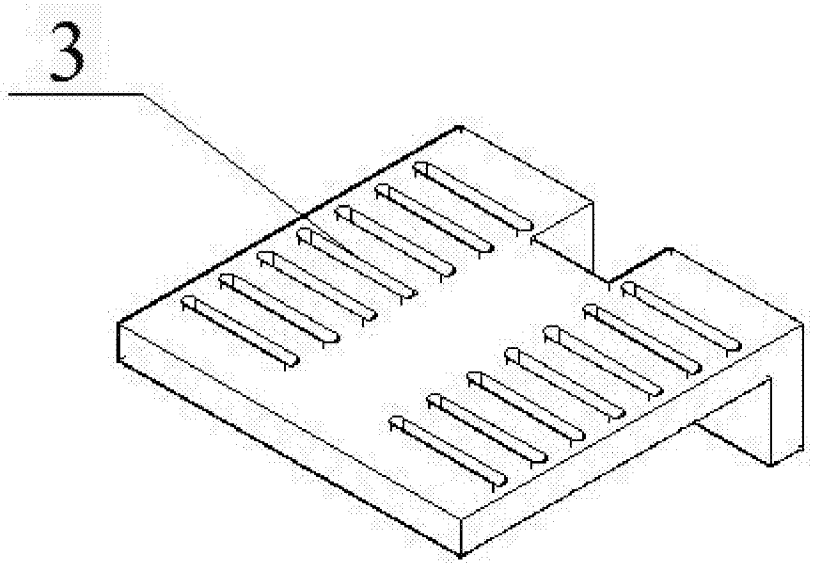


图 8

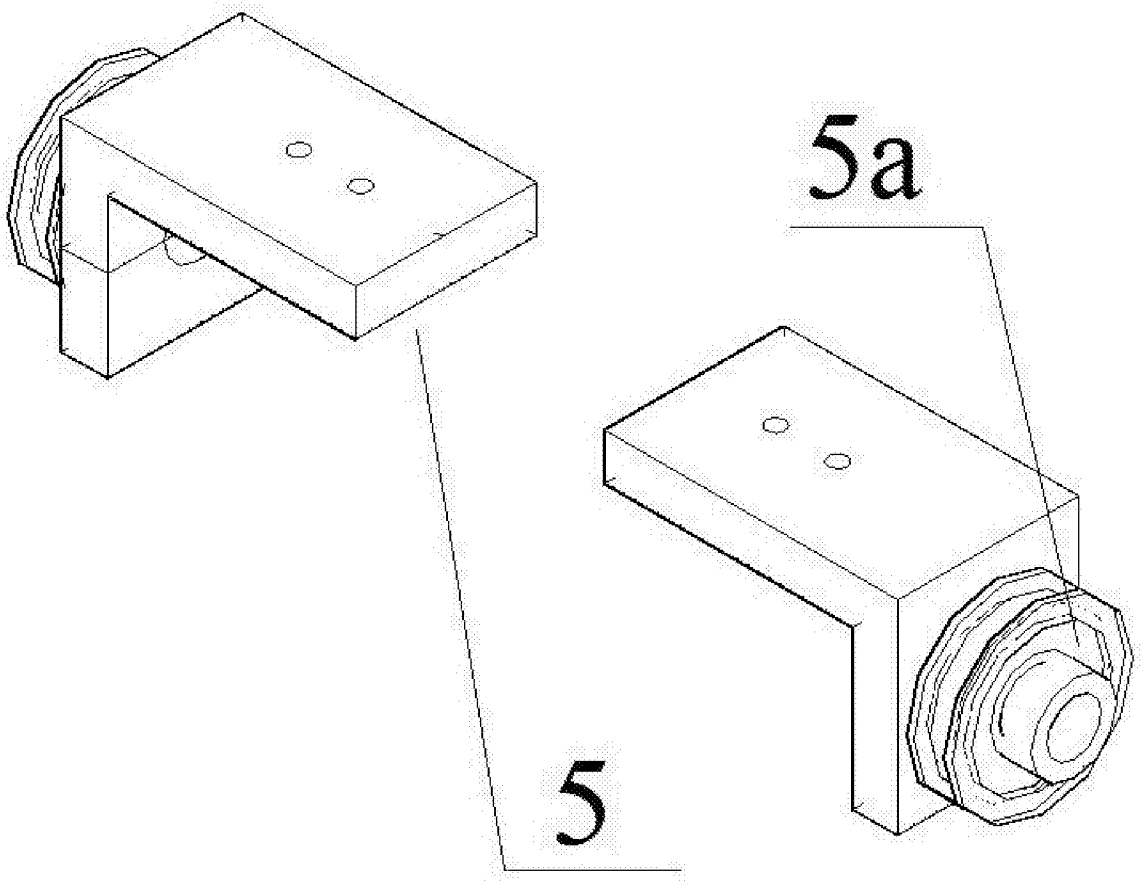


图 9

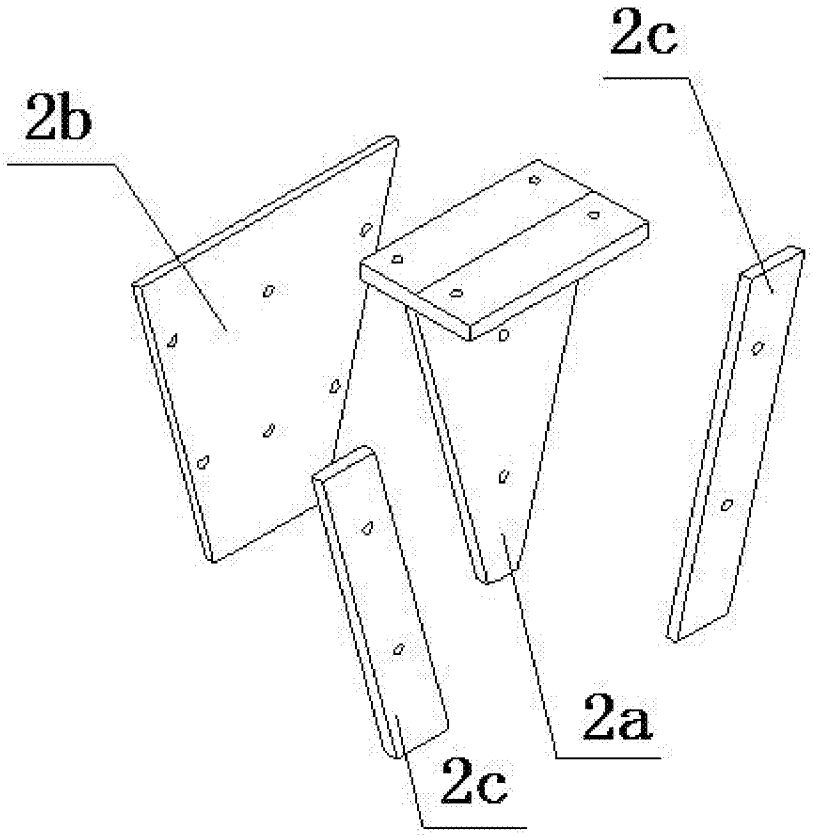


图 10