



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112647994 A

(43) 申请公布日 2021.04.13

(21) 申请号 202110125739.5

E21B 19/24 (2006.01)

(22) 申请日 2021.01.29

(71) 申请人 河南理工大学

地址 454150 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

(72) 发明人 刘少伟 贺德印 王子升 李勇
张露 支光辉 付孟雄 贾后省
姜彦军 范凯 彭博 许莉莉
祝瑜

(74) 专利代理机构 郑州图钉专利代理事务所
(特殊普通合伙) 41164

代理人 郭一路

(51) Int.Cl.

E21D 20/00 (2006.01)

E21B 7/04 (2006.01)

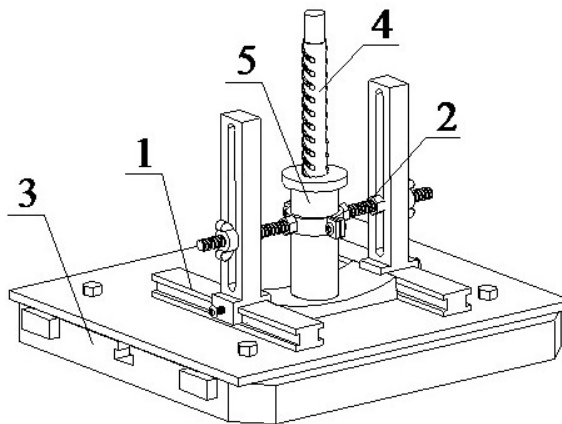
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置及方法,一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置,包括锚杆对中度调节结构、相似锚固孔固定结构及工作台连接固定结构,锚杆对中度调节结构包括锚杆居中度控制构件;本发明通过调整锚杆限位孔的位置,加工出居中度不同的锚杆居中度控制构件,从而精准筛选出多个预设居中度的锚杆实验试件,以实现实验过程中锚杆对中度的准确控制,保证实验效果;采用本发明装置的实验方法可实现锚杆居中度的精准控制,并获得一系列锚杆居中度的锚固试件,以便开展锚杆居中度与锚杆支护效果关系研究,保证实验效果的准备性和有效性。



1. 一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置,包括锚杆对中度调节结构、相似锚固孔固定结构及工作台连接固定结构,其特征在于:所述锚杆对中度调节结构包括锚杆居中度控制构件、相似锚固孔底部约束块、调节滑块、调节导轨、滑块固定螺栓,所述相似锚固孔固定结构包括相似锚固孔固定立柱、丝杠位置调节长孔、相似锚固孔抱紧箍、相似锚固孔固定丝杠、紧固蝶形螺母、立柱约束螺母、丝杠连接螺母、抱紧箍预紧螺母,所述工作台连接固定结构包括固定底板、T型固定块、数控钻机工作台、固定螺栓。

2. 根据权利要求1所述的一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置,其特征在于:所述锚杆居中度控制构件呈盖状,所述锚杆居中度控制构件设置有用于锚杆紧密插入在内的锚杆限位孔和用于向下安装相似锚固孔的配合凹槽。

3. 根据权利要求1所述的一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置,其特征在于:所述相似锚固孔底部约束块设置在所述锚杆居中度控制构件的下方,所述相似锚固孔底部约束块上设置有与相似锚固孔相匹配的相似锚固孔限位孔,所述相似锚固孔底部约束块通过两侧设置的卡紧凹槽连接有调节滑块,所述的调节滑块滑动设置在调节导轨上,所述的调节导轨设置有导轨凹槽,所述调节滑块设置有与导轨凹槽相匹配和的导轨配合槽,相似锚固孔的安装位置通过滑块固定螺栓固定调节滑块控制。

4. 根据权利要求1所述的一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置,其特征在于:所述相似锚固孔固定立柱设置有丝杠位置调节长孔,所述相似锚固孔固定丝杠穿过丝杠位置调节长孔可上下调节位置,所述相似锚固孔固定丝杠通过丝杠连接螺母与相似锚固孔抱紧箍连接在相似锚固孔的两侧,所述的相似锚固孔抱紧箍通过抱紧箍预紧螺母与相似锚固孔固定连接,所述丝杠位置调节长孔的内外侧分别通过立柱约束螺母与紧固蝶形螺母实现相似锚固孔的固定。

5. 根据权利要求1所述的一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置,其特征在于:所述锚杆对中度调节结构的调节导轨机械连接在所述工作台连接固定结构的固定底板上,所述固定底板通过T型固定块和固定螺栓与数控钻机工作台连接固定,所述T型固定块与数控钻机工作台上的工作台凸型槽相匹配,所述T型固定块设置有螺栓连接孔,螺栓连接孔与固定螺栓配合固定连接。

6. 一种使用权利要求1的装置的实验方法,其特征在于:包括如下步骤:

步骤1): 将锚杆的上部加工成数控钻机夹持段;

步骤2): 调整锚杆限位孔的位置,加工多个不同居中度的锚杆居中度控制构件;

步骤3): 将T型固定块通过固定螺栓固定在数控钻机工作台上;

步骤4): 将相似锚固孔底部约束块安装在固定底板上,并将相似锚固孔插入相似锚固孔限位孔中;

步骤5): 将相似锚固孔抱紧箍套在相似锚固孔的上部,拧紧抱紧箍预紧螺母,将相似锚固孔固定丝杠穿过丝杠位置调节长孔并插入丝杠连接螺母内,通过内侧安装的立柱约束螺母将其调节到合适位置,在丝杠位置调节长孔的外侧拧上紧固蝶形螺母且暂不充分预紧;

步骤6): 将锚杆的数控钻机加持段插入数控钻机的夹头内,并固定牢固;

步骤7): 将一个锚杆居中度控制构件套在相似锚固孔的上端,启动数控钻机,将锚杆的下端对准并插入锚杆限位孔一段长度,同时预紧2个紧固蝶形螺母,然后拧紧滑块固定螺栓,固定调节滑块位置;

步骤8):将锚杆从锚杆限位孔内拔出,然后从相似锚固孔的上端取下锚杆居中度控制构件;

步骤9):将树脂锚固剂塞入相似锚固孔内,启动数控钻机,带动锚杆旋转和向下运动,搅拌树脂锚固剂,完成锚杆在相似锚固孔内的锚固;

步骤10):松动数控钻机夹头和抱紧箍预紧螺母,取下相似锚固孔及锚杆,完成一个锚杆试样的锚固;

步骤11):选择另一种锚杆居中度控制构件,重复上述步骤7)-步骤10),直至完成所有实验试件的锚固。

7.根据权利要求6所述的一种实验方法,其特征在于:步骤2)中,调整锚杆限位孔的位置可通过改变锚杆居中度控制构件轴线位置与锚杆限位孔轴线位置的位置关系实现。

一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于矿山、隧道、硐室等锚杆支护技术领域，具体涉及一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置及方法。

背景技术

[0002] 锚杆支护技术作为一种经济有效的支护方法，在我国矿山、隧道、硐室等地下工程支护领域有着广泛的应用，由于锚杆支护现场施工条件的限制，使得锚杆支护施工成为一种隐蔽的施工过程，对锚杆支护现场施工质量和效果缺乏有效研究手段，为分析锚杆支护效果，甚至是锚杆支护机理分析，均离不开实验室锚杆锚固实验；在锚杆支护质量众多影响因素中，据相关研究表明，锚杆对中度（锚杆对中度是表示锚杆轴线位置与锚固孔轴线位置偏移程度的量，两轴线位置重合时，锚杆对中度记作1）是其重要因素之一，因此，开展锚杆对中度与锚杆支护质量关系研究具有重要意义；然而，现有条件下进行锚杆不同对中度实验时，却面临锚杆不同对中度精准控制装置和方法缺乏的状况，因此，为进一步开展锚杆支护技术精细化研究，分析锚杆支护质量与锚杆对中度之间的关系，亟需寻找一种锚杆不同对中度精准控制装置及实验方法，以实现实验过程中锚杆对中度的准确控制，保证实验效果。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服现有技术的不足，而提供一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置及方法，其可有效解决当前实验中锚杆对中度精准控制的不足，进一步保证锚杆不同对中度实验室研究结果的准备性。

[0004] 本发明采用的技术方案为：一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置，包括锚杆对中度调节结构、相似锚固孔固定结构及工作台连接固定结构，所述锚杆对中度调节结构包括锚杆居中度控制构件、相似锚固孔底部约束块、调节滑块、调节导轨、滑块固定螺栓，所述相似锚固孔固定结构包括相似锚固孔固定立柱、丝杠位置调节长孔、相似锚固孔抱紧箍、相似锚固孔固定丝杠、紧固蝶形螺母、立柱约束螺母、丝杠连接螺母、抱紧箍预紧螺母，所述工作台连接固定结构包括固定底板、T型固定块、数控钻机工作台、固定螺栓。

[0005] 所述锚杆居中度控制构件呈盖状，所述锚杆居中度控制构件设置有用锚杆紧密插入在内的锚杆限位孔和用于向下安装相似锚固孔的配合凹槽。

[0006] 所述相似锚固孔底部约束块设置在所述锚杆居中度控制构件的下方，所述相似锚固孔底部约束块上设置有与相似锚固孔相匹配的相似锚固孔限位孔，所述相似锚固孔底部约束块通过两侧设置的卡紧凹槽连接有调节滑块，所述的调节滑块滑动设置在调节导轨上，所述的调节导轨设置有导轨凹槽，所述调节滑块设置有与导轨凹槽相匹配的导轨配合槽，相似锚固孔的安装位置通过滑块固定螺栓固定调节滑块控制。

[0007] 所述相似锚固孔固定立柱设置有丝杠位置调节长孔，所述相似锚固孔固定丝杠穿过丝杠位置调节长孔可上下调节位置，所述相似锚固孔固定丝杠通过丝杠连接螺母与相似

锚固孔抱紧箍连接在相似锚固孔的两侧,所述的相似锚固孔抱紧箍通过抱紧箍预紧螺母与相似锚固孔固定连接,所述丝杠位置调节长孔的内外侧分别通过立柱约束螺母与紧固蝶形螺母实现相似锚固孔的固定。

[0008] 所述锚杆对中度调节结构的调节导轨机械连接在所述工作台连接固定结构的固定底板上,所述固定底板通过T型固定块和固定螺栓与数控钻机工作台连接固定,所述T型固定块与数控钻机工作台上的工作台凸型槽相匹配,所述T型固定块设置有螺栓连接孔,螺栓连接孔与固定螺栓配合固定连接。

[0009] 一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置的实验方法,包括如下步骤:

步骤1):将锚杆的上部加工成数控钻机夹持段;

步骤2):调整锚杆限位孔的位置,加工多个不同居中度锚杆居中度控制构件;

步骤3):将T型固定块通过固定螺栓固定在数控钻机工作台上;

步骤4):将相似锚固孔底部约束块安装在固定底板上,并将相似锚固孔插入相似锚固孔限位孔中;

步骤5):将相似锚固孔抱紧箍套在相似锚固孔的上部,拧紧抱紧箍预紧螺母,将相似锚固孔固定丝杠穿过丝杠位置调节长孔并插入丝杠连接螺母内,通过内侧安装的立柱约束螺母将其调节到合适位置,在丝杠位置调节长孔的外侧拧上紧固蝶形螺母且暂不充分预紧;

步骤6):将锚杆的数控钻机加持段插入数控钻机的夹头内,并固定牢固;

步骤7):将一个锚杆居中度控制构件套在相似锚固孔的上端,启动数控钻机,将锚杆的下端对准并插入锚杆限位孔一段长度,同时预紧2个紧固蝶形螺母,然后拧紧滑块固定螺栓,固定调节滑块位置;

步骤8):将锚杆从锚杆限位孔内拔出,然后从相似锚固孔的上端取下锚杆居中度控制构件;

步骤9):将树脂锚固剂塞入相似锚固孔内,启动数控钻机,带动锚杆旋转和向下运动,搅拌树脂锚固剂,完成锚杆在相似锚固孔内的锚固;

步骤10):松动数控钻机夹头和抱紧箍预紧螺母,取下相似锚固孔及锚杆,完成一个锚杆试样的锚固;

步骤11):选择另一种锚杆居中度控制构件,重复上述步骤7)-步骤10),直至完成所有实验试件的锚固。

[0010] 步骤2)中,调整锚杆限位孔的位置可通过改变锚杆居中度控制构件轴线位置与锚杆限位孔轴线位置的位置关系实现。

[0011] 本发明的有益效果:本发明一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置采用锚杆居中度控制构件,通过调整锚杆限位孔的位置,加工出居中度不同的锚杆居中度控制构件,从而精准筛选出多个预设居中度的锚杆实验试件,以实现实验过程中锚杆对中的准确控制,保证实验效果;采用的锚杆对中度调节结构和相似锚固孔固定结构能够稳固和调节相似锚固孔的水平 and 垂直位置,便于在锚杆插入锚杆限位孔时进行位置调整,并且采用工作台连接固定结构,可保证在实验过程中整个装置的稳固性;采用本发明一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置的实验方法可实现锚杆居中度的精准控制,并获得一系列锚杆居中度的锚固试件,以便开展锚杆居中度与锚杆支护效果关系研究,保证实验效果的准备性和

有效性。

附图说明

[0012] 图1为本发明一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置的整体结构示意图；

图2为本发明的锚杆对中度调节结构的结构示意图；

图3为本发明的锚杆居中度控制构件的结构示意图；

图4为本发明不同居中度的锚杆居中度控制构件的正视图；

图5为本发明的相似锚固孔底部约束块的结构示意图；

图6为本发明的相似锚固孔固定结构的结构示意图；

图7为本发明的工作台连接固定结构的结构示意图；

图8为本发明的数控钻机工作台的结构示意图；

图9为本发明的T型固定块的结构示意图；

图中：1、锚杆对中度调节结构 1-1、锚杆居中度控制构件 1-2、相似锚固孔底部约束块 1-3、调节滑块 1-4、调节导轨 1-5、导轨凹槽 1-6、导轨配合槽 1-7、滑块固定螺栓 1-8、锚杆限位孔 1-9、配合凹槽 1-10、锚杆居中度控制构件轴线位置 1-11、锚杆限位孔轴线位置 1-12、相似锚固孔限位孔 1-13、卡紧凹槽 2、相似锚固孔固定结构 2-1、相似锚固孔固定立柱 2-2、丝杠位置调节长孔 2-3、相似锚固孔抱紧箍 2-4、相似锚固孔固定丝杠 2-5、紧固蝶形螺母 2-6、立柱约束螺母 2-7、丝杠连接螺母 2-8、抱紧箍预紧螺母 3、工作台连接固定结构 3-1、固定底板 3-2、T型固定块 3-3、数控钻机工作台 3-4、工作台凸型槽 3-5、固定螺栓 3-6、螺栓连接孔 4、锚杆 4-1、数控钻机夹持段 5、相似锚固孔。

具体实施方式

[0013] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围，以下结合实施例具体说明。

[0014] 如图1-9所示，一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置，包括锚杆对中度调节结构1、相似锚固孔固定结构2及工作台连接固定结构3，其特征在于：所述锚杆对中度调节结构1包括锚杆居中度控制构件1-1、相似锚固孔底部约束块1-2、调节滑块1-3、调节导轨1-4、滑块固定螺栓1-7，所述相似锚固孔固定结构2包括相似锚固孔固定立柱2-1、丝杠位置调节长孔2-2、相似锚固孔抱紧箍2-3、相似锚固孔固定丝杠2-4、紧固蝶形螺母2-5、立柱约束螺母2-6、丝杠连接螺母2-7、抱紧箍预紧螺母2-8，所述工作台连接固定结构3包括固定底板3-1、T型固定块3-2、数控钻机工作台3-2、固定螺栓3-5。

[0015] 所述锚杆居中度控制构件1-1呈盖状，所述锚杆居中度控制构件1-1设置有用锚杆4紧密插入在内的锚杆限位孔1-8和用于向下安装相似锚固孔5的配合凹槽1-9，所述锚杆限位孔1-8的位置是固定的，锚杆4的不同居中度的控制可通过更换锚杆限位孔1-8位置不同的锚杆居中度控制构件1-1实现。

[0016] 所述相似锚固孔底部约束块1-2设置在所述锚杆居中度控制构件1-1的下方，所述相似锚固孔底部约束块1-2上设置有与相似锚固孔5相匹配的相似锚固孔限位孔1-12，所述

相似锚固孔底部约束块1-2通过两侧设置的卡紧凹槽1-13连接有调节滑块1-3,所述的调节滑块1-3滑动设置在调节导轨1-4上,所述的调节导轨1-4设置有导轨凹槽1-5,所述调节滑块1-3设置有与导轨凹槽1-5相匹配和的导轨配合槽1-6,相似锚固孔5的安装位置通过滑块固定螺栓1-7固定调节滑块1-3控制。

[0017] 所述相似锚固孔固定立柱2-1设置有丝杠位置调节长孔2-2,所述相似锚固孔固定丝杠2-4穿过丝杠位置调节长孔2-2可上下调节位置,所述相似锚固孔固定丝杠2-4通过丝杠连接螺母2-7与相似锚固孔抱紧箍2-3连接在相似锚固孔5的两侧,所述的相似锚固孔抱紧箍2-3通过抱紧箍预紧螺母2-8与相似锚固孔5固定连接,所述丝杠位置调节长孔2-2的内外侧分别通过立柱约束螺母2-6与紧固蝶形螺母2-5实现相似锚固孔5的固定。

[0018] 所述锚杆对中度调节结构1的调节导轨1-4机械连接在所述工作台连接固定结构3的固定底板3-1上,所述固定底板3-1通过T型固定块3-2和固定螺栓3-5与数控钻机工作台3-3连接固定,所述T型固定块3-2与数控钻机工作台3-3上的工作台凸型槽3-4相匹配,所述T型固定块3-2设置有螺栓连接孔3-6,螺栓连接孔3-6与固定螺栓3-5配合固定连接。

[0019] 一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置的实验方法,包括如下步骤:

步骤1):将锚杆4的上部加工成圆柱状的数控钻机夹持段4-1,便于数控钻机夹持锚杆4,并且可有效保证锚杆轴线与锚杆旋转轴线重合;

步骤2):准备一定数量的锚杆居中度控制构件1-1,根据实验需要调整锚杆限位孔1-8的位置将锚杆居中度控制构件1-1加工成不同居中度的,可通过改变锚杆居中度控制构件轴线位置1-10与锚杆限位孔轴线位置1-11的位置关系实现锚杆限位孔1-8位置的调整;

步骤3):待全部实验材料准备齐全,将T型固定块3-2插入工作台凸型槽3-4适当位置,通过固定螺栓3-5将装置整体固定于数控钻机工作台3-3上,拧紧固定螺栓3-5,防止装置移动;

步骤4):装置固定完成后,将相似锚固孔底部约束块1-2安装在固定底板3-1的相应位置,并将相似锚固孔5插入相似锚固孔限位孔1-12中;

步骤5):将相似锚固孔抱紧箍2-3套在相似锚固孔5距上端一定位置处,拧紧抱紧箍预紧螺母2-8,使得相似锚固孔抱紧箍2-3固定到相似锚固孔5外部;将相似锚固孔固定丝杠2-4穿过丝杠位置调节长孔2-2,在相似锚固孔固定丝杠2-4的内侧安装上立柱约束螺母2-6,并将其调节到合适位置,将相似锚固孔固定丝杠2-4插入相似锚固孔抱紧箍2-3上的丝杠连接螺母2-7,并将相似锚固孔固定丝杠2-4拧紧,在相似锚固孔固定丝杠2-4的外侧拧上紧固蝶形螺母2-5,暂不充分预紧紧固蝶形螺母2-5。

[0020] 步骤6):将锚杆4上部的数控钻机夹持段4-1插入数控钻机夹头内,并拧紧数控钻机夹头,将锚杆4固定牢固;

步骤7):将一个锚杆居中度控制构件1-1套于相似锚固孔5的上端,通过数控钻机上调节按钮,调整锚杆4高度,将锚杆4的下端对准锚杆居中度控制构件1-1上的锚杆限位孔1-8,如锚杆4与锚杆限位孔1-8位置存在偏差,通过调整调节滑块1-3在调节导轨1-4上的位置,直至锚杆4内插入锚杆限位孔1-8内,将锚杆4插入锚杆限位孔1-8一段长度,同时预紧2个紧固蝶形螺母2-5,将紧固蝶形螺母2-5压紧相似锚固孔固定立柱2-1上,实现相似锚固孔5的固定,然后拧紧滑块固定螺栓1-7,固定调节滑块1-3位置;

步骤8):调节数控钻机上相应调节按钮,将锚杆4从锚杆限位孔1-8内拔出一定距

离,然后从相似锚固孔5的上端取下锚杆居中度控制构件1-1;

步骤9):将树脂锚固剂塞入相似锚固孔5内,启动数控钻机,带动锚杆4旋转和向下运动,搅拌树脂锚固剂,完成锚杆4在相似锚固孔5内的锚固;

步骤10):松动数控钻机夹头和抱紧箍预紧螺母2-8,将相似锚固孔5及锚杆4取下,完成一个锚杆试样的锚固;

步骤11):选择另一种锚杆居中度控制构件1-1,重复上述操作上述步骤7)-步骤10),直至完成所有实验试件的锚固。

[0021] 本发明一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置采用锚杆居中度控制构件,通过调整锚杆限位孔1-8的位置,加工出居中度不同的锚杆居中度控制构件1-1,从而精准筛选出多个预设居中度的锚杆实验试件,以实现实验过程中锚杆对中度的准确控制,保证实验效果;采用的锚杆对中度调节结构1和相似锚固孔固定结构2能够稳固和调节相似锚固孔5的水平和垂直位置,能够便于在锚杆4插入锚杆限位孔1-8时进行位置调整,并且采用工作台连接固定结构3,可保证在实验过程中整个装置的稳固性;采用本发明一种基于数控钻机的锚杆对中度实验装置的实验方法可实现锚杆居中度的精准控制,并获得一系列锚杆居中度的锚固试件,以便开展锚杆居中度与锚杆支护效果关系研究,保证实验效果的准备性和有效性。

[0022] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的得同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

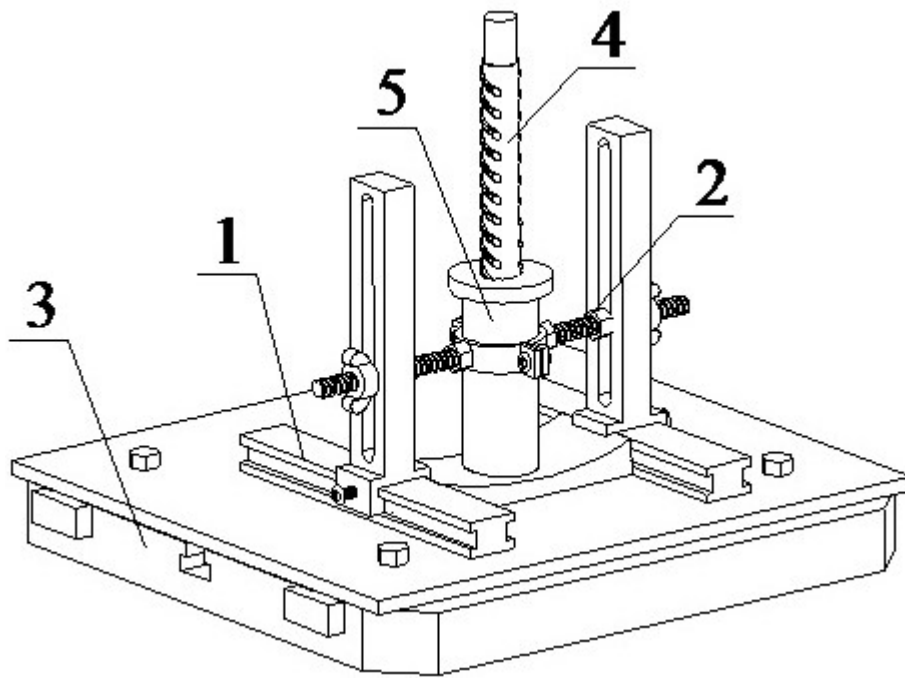


图1

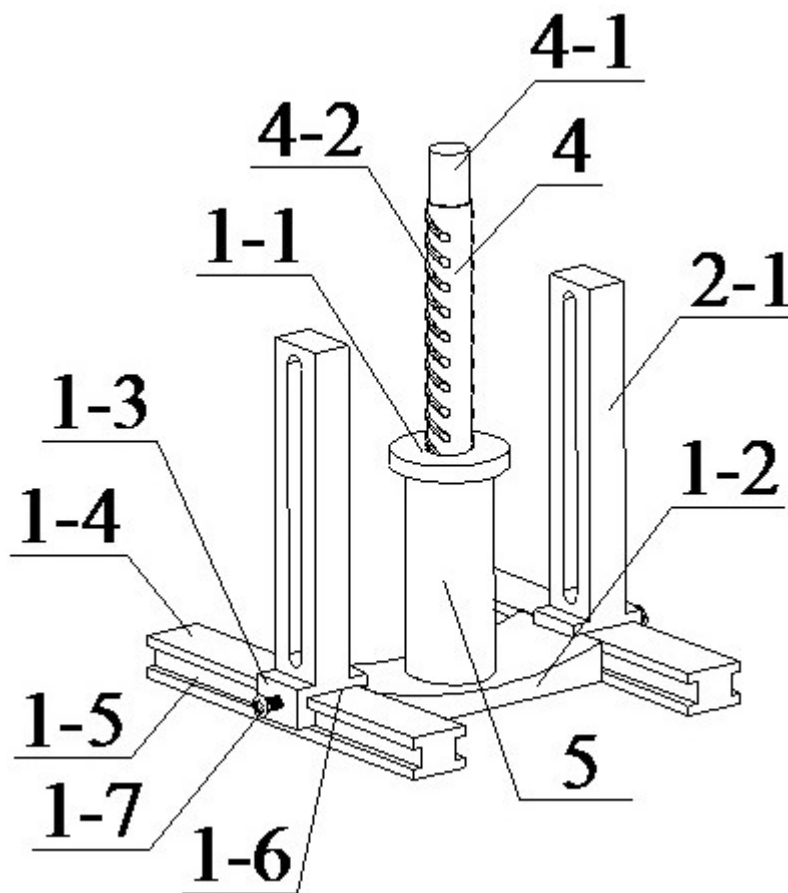


图2

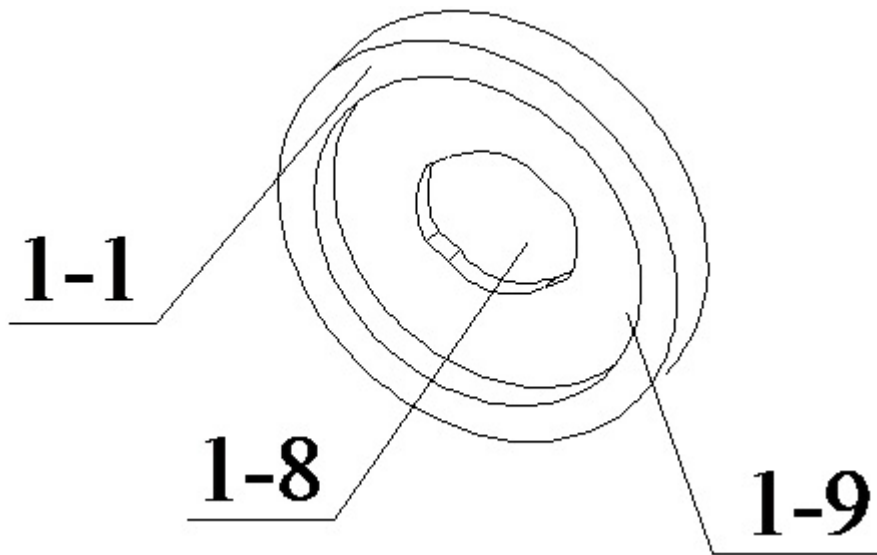


图3

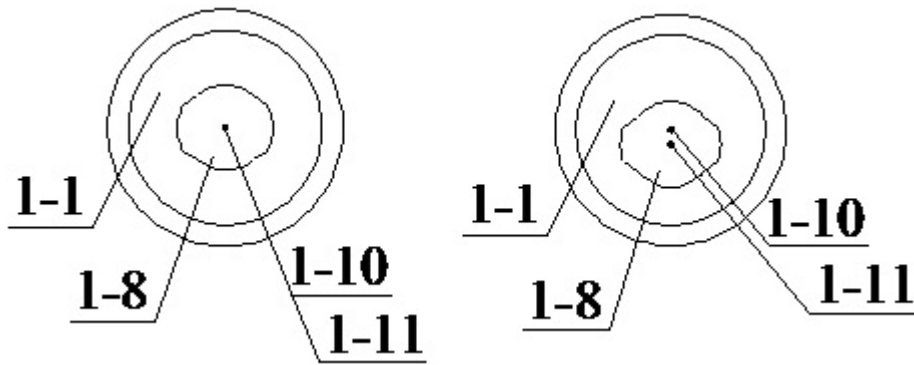


图4

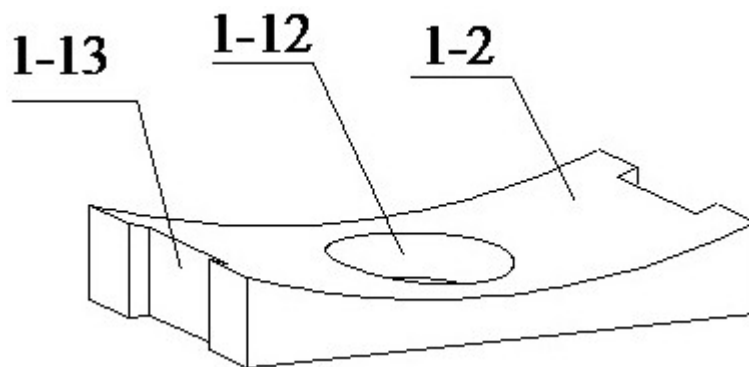


图5

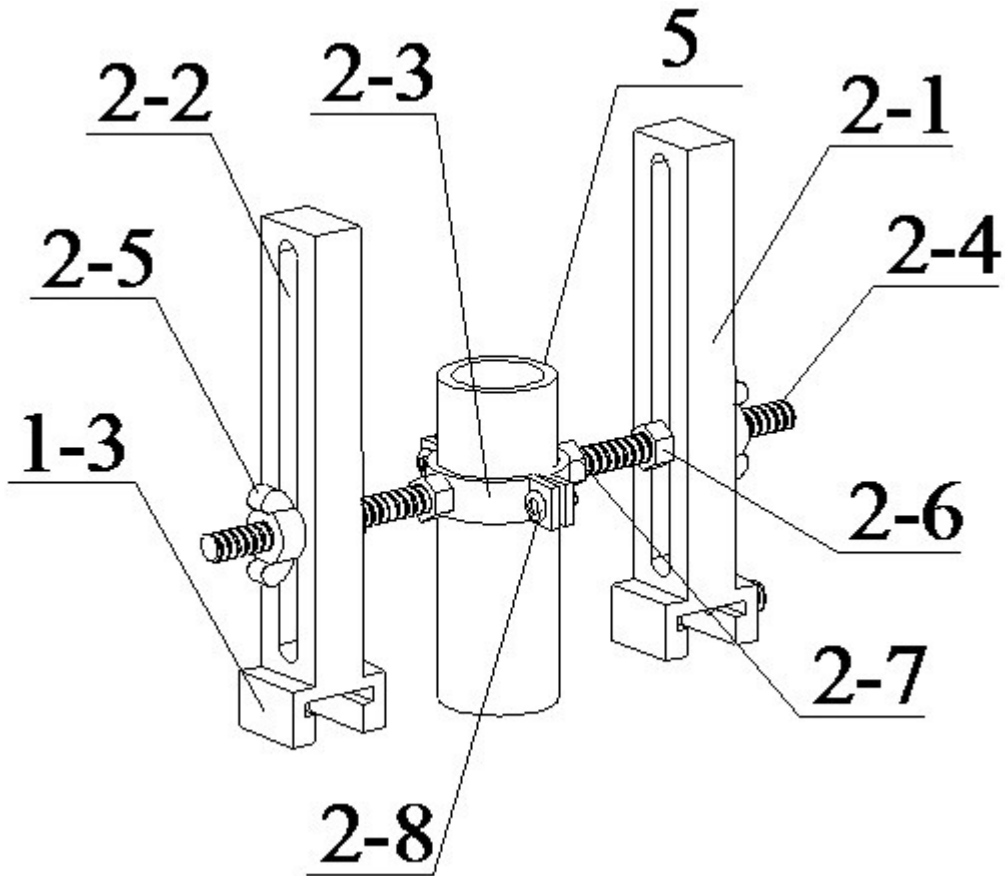


图6

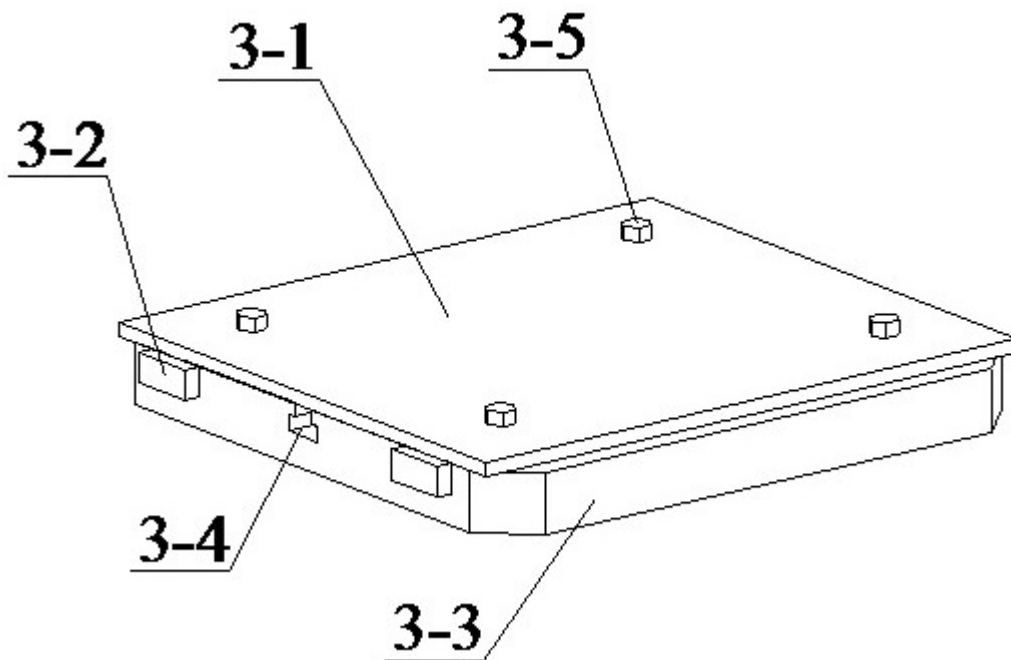


图7

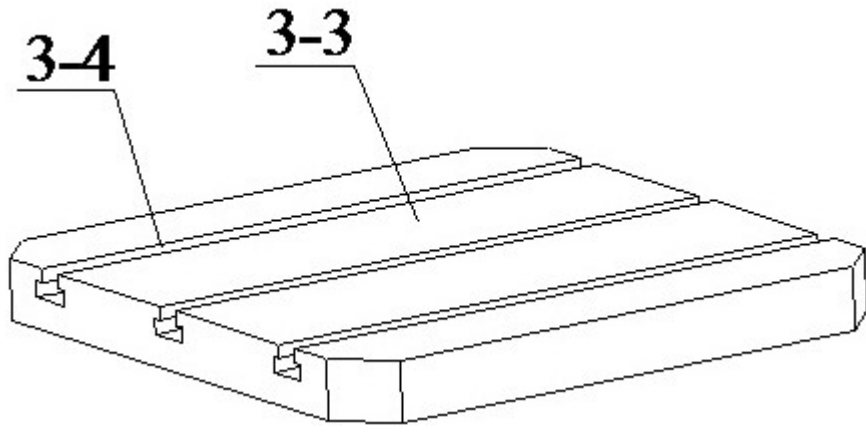


图8

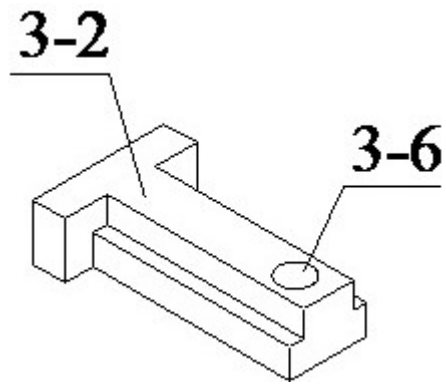


图9