



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115342782 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 15

(21) 申请号 202211272930.3

(22) 申请日 2022.10.18

(71) 申请人 河南卫华重型机械股份有限公司

地址 453400 河南省新乡市长垣市山海大道18号

(72) 发明人 韩红安 吴庆富 刘永刚 李静宇
吴庆宁 韩艳红 付晓辰

(74) 专利代理机构 郑州中科鼎佳专利代理事务
所(特殊普通合伙) 41151

专利代理师 田惠玲

(51) Int.Cl.

G01C 9/12 (2006.01)

G01C 9/02 (2006.01)

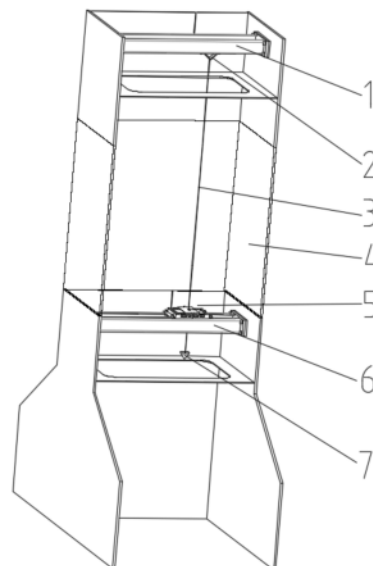
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种大型门式起重机支腿垂直度检测装置
及其装检方法

(57) 摘要

涉及门式起重设备安装工程测量技术领域的一种大型门式起重机支腿垂直度检测装置及其装检方法,其中检测装置包含卡件、浮动指示组件、带铅锤绳的铅锤,以及上撑架和下撑架;卡件安装于上撑架,卡件的下端与铅锤绳的顶端连接;浮动指示组件包含水槽座和浮动板,水槽座安装于下撑架,水槽座的上表面两侧对称设有两个长槽段,浮动板的下板面两端设有两个浮块,两个浮块分别插放入两个长槽段中,浮动板的两端面对称设有两个指针件,水槽座两侧壁均设有刻度尺,浮动板的板面设有限位孔;该检测装置及其装检方法,不仅容易操作、读数,测量精度高,而且便于实现实时监测。



1. 一种大型门式起重机支腿垂直度检测装置,其特征是:包含卡件(2)、浮动指示组件(5)、带铅锤绳(3)的铅锤(7),以及分别安装于支腿结构(4)内上下两端的上撑架(1)和下撑架(6),所述上撑架(1)和下撑架(6)相互对应并均沿门式起重机的跨度方向设置;所述卡件(2)的上端安装于上撑架(1)的下表面,并能够沿上撑架(1)轴向调整定位,所述卡件(2)的下端与铅锤绳(3)的顶端固定连接;所述浮动指示组件(5)包含水槽座(501)和浮动板(507),所述水槽座(501)的下表面两端安装于下撑架(6)的上表面,并能够沿下撑架(6)的轴向调整定位,所述水槽座(501)的上表面中央设有中央通孔(503),所述水槽座(501)的上表面两侧对称设有两个沿下撑架(6)轴向并用于盛水的长槽段(502),且两个长槽段(502)对应连通,所述浮动板(507)的下板面两端对称设有两个浮块(504),两个浮块(504)分别间隙插入两个长槽段(502)中,所述浮动板(507)的两端面对称设有两个延伸出水槽座(501)两侧壁的指针件(506),所述水槽座(501)两侧壁均设有沿下撑架(6)轴向的刻度尺(510),所述浮动板(507)的板面中央设有对应铅锤绳(3)穿过的限位孔(505)。

2. 根据权利要求1所述的大型门式起重机支腿垂直度检测装置,其特征是:所述支腿结构(4)为箱体式结构,所述上撑架(1)和下撑架(6)的两端均可拆卸固定于箱体式结构的相应内箱壁。

3. 根据权利要求1所述的大型门式起重机支腿垂直度检测装置,其特征是:所述上撑架(1)的下表面设有沿其轴向的第一长条孔(101),所述卡件(2)设为V形,所述卡件(2)的两个朝上的折端均水平折弯有连板部,所述连板部的板面设有对应第一长条孔(101)穿设螺栓连接的第一安装孔,所述卡件(2)中部朝下的尖端与铅锤绳(3)的顶端固定连接。

4. 根据权利要求1所述的大型门式起重机支腿垂直度检测装置,其特征是:所述下撑架(6)主要由两个槽口对应的槽钢件组成,两个槽钢件之间留有对应铅锤(7)穿过的间隔空间,两个槽钢件的上槽壁均设有沿下撑架(6)的轴向的第二长条孔(601),所述水槽座(501)对应槽钢件的相应下表面侧部两端,均设有与相应第二长条孔(601)穿设螺栓连接的第二安装孔。

5. 根据权利要求1所述的大型门式起重机支腿垂直度检测装置,其特征是:两个长槽段(502)对应的两端均连通形成口字形环槽。

6. 根据权利要求1所述的大型门式起重机支腿垂直度检测装置,其特征是:所述浮块(504)内设有沿下撑架(6)轴向贯通的限位孔,所述限位孔中间隙穿设有限位杆(508),所述限位杆(508)的两端均与水槽座(501)对应连接。

7. 根据权利要求1所述的大型门式起重机支腿垂直度检测装置,其特征是:所述浮动板(507)的一侧设有连通至限位孔(505)的缺口,所述浮动板(507)板面靠近缺口连通处可拆卸安装有挡片(509)。

8. 根据权利要求1所述的大型门式起重机支腿垂直度检测装置,其特征是:所述卡件(2)与浮动板(507)均设为绝缘材料。

9. 根据权利要求1所述的大型门式起重机支腿垂直度检测装置,其特征是:所述铅锤绳(3)设为钢丝绳,所述钢丝绳连接有在钢丝绳接触金属构件情况下启动报警的报警电路。

10. 一种如权利要求1所述大型门式起重机支腿垂直度检测装置的装检方法,其特征是:包含以下步骤:

S1、在支腿结构(4)制造时,便在支腿结构(4)的内侧壁上下端分别标注上部垂直基准

线(8)和下部垂直基准线(9),且上部垂直基准线(8)和下部垂直基准线(9)对应共线;

S2、在门式起重机吊装前,安装上撑架(1)和卡件(2),调整卡件(2),使得卡件(2)和铅锤绳(3)顶端的连接点位与上部垂直基准线(8)对应吻合后,将卡件(2)与上撑架(1)固定;

S3、安装下撑架(6)和水槽座(501),调整水槽座(501),使得水槽座(501)上刻度尺(510)的中间零位基准线与下部垂直基准线(9)对应吻合后,将水槽座(501)与下撑架(6)固定;

S4、在门式起重机初步吊装竖起后,将浮动板(507)连同浮块(504)对应放入水槽座(501)的长槽段(502)中,之后将铅锤绳(3)的顶端穿过限位孔(505)与卡件(2)连接,使得铅锤(7)自然垂落于下撑架(6)下方;

S5、在水槽座(501)的长槽段(502)中注水,直至浮动板(507)悬浮,铅锤绳(3)与限位孔(505)接触并带动浮动板(507)移动,在铅锤(7)受重力自主摆动稳定后,指针件(506)所指刻度即为支腿结构(4)垂直度偏差量,据此进行支腿结构(4)安装调整和维保监测。

一种大型门式起重机支腿垂直度检测装置及其装检方法

技术领域

[0001] 本发明涉及门式起重设备安装工程测量技术领域,尤其是涉及一种大型门式起重机支腿垂直度检测装置及其装检方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着中国海洋事业的需求与造船业的蓬勃发展,使得造船厂的生产能力日益扩大,大型门式起重机作为造船业不可或缺的重要设备,其数量也逐渐增多,吊装能力和起升高度、覆盖跨度不断突破,而其安装精度因为是影响造船门机设备性能的重要因素,也被越来越重视;

GB/T 14406-2011中明确规定,门机的刚性支腿与主梁在跨度方向上的垂直度误差应小于支腿高度的1‰,精确度要求相对较高,而一般的大型门机的支腿高度较高(造船门机一般为60~80m),目前检测此项数据一般会采用经纬仪、全站仪等测量设备进行测量,测量位置与测量点形成三角形,且目镜的水平夹角应 $\leq 50^\circ$,那么测量支腿上部基准点时测量量程将达到百米以上,致使通过目镜内的读数模糊不清,造成测量数据不准确,直接影响到安装精度,而测量基准位的选取和测量人员的技能也会影响到测量结果;此外,在安装结束后,现有方式受到设备和环境天气等因素的影响,也不便于进行日常的维保监测;

传统的铅锤法是建筑类较为原始的测量方法,其测量优点是观测直观,缺点是铅垂线受风吹摆动等环境因素的影响,不适于过长的测量体;如公告号为CN216205956U的中国实用新型专利公开了一种钢柱垂直度检测装置,就是通过将安装板作为贴靠待测物体的基准板,利用安装板上悬吊的铅锤,以及由铅锤带动移动的滑块,来进行最终的滑轨标记读数测量,但是对起重机支腿来说,由于其内外结构复杂,缺乏平直的贴靠基础,且在大型件吊装使用过程中,除了主体结构本身,也不存在稳定不形变的预制辅板件用于挂吊安装,不利于采用这种传统的检测装置,况且一般的滑块滑轨配合因为摩擦力的存在,在铅垂线不到1米的长度时,就会出现 $\pm 5\text{mm}$ 的误差,导致测量数据不精确。

发明内容

[0003] 为了克服背景技术中的不足,本发明公开了一种大型门式起重机支腿垂直度检测装置及其装检方法,不仅容易操作、读数,测量精度高,而且便于实现实时监测。

[0004] 为实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

一种大型门式起重机支腿垂直度检测装置,包含卡件、浮动指示组件、带铅锤绳的铅锤,以及分别安装于支腿结构内上下两端的上撑架和下撑架,所述上撑架和下撑架相互对应并均沿门式起重机的跨度方向设置;所述卡件的上端安装于上撑架的下表面,并能够沿上撑架轴向调整定位,所述卡件的下端与铅锤绳的顶端固定连接;所述浮动指示组件包含水槽座和浮动板,所述水槽座的下表面两端安装于下撑架的上表面,并能够沿下撑架的轴向调整定位,所述水槽座的上表面中央设有中央通孔,所述水槽座的上表面两侧对称设有两个沿下撑架轴向并用于盛水的长槽段,且两个长槽段对应连通,所述浮动板的下板面

两端对称设有两个浮块,两个浮块分别间隙插放入两个长槽段中,所述浮动板的两端面对称设有两个延伸出水槽座两侧壁的指针件,所述水槽座两侧壁均设有沿下撑架轴向的刻度尺,所述浮动板的板面中央设有对应铅锤绳穿过的限位孔。

[0005] 进一步,所述支腿结构为箱体式结构,所述上撑架和下撑架的两端均可拆卸固定于箱体式结构的相应内箱壁。

[0006] 进一步,所述上撑架的下表面设有沿其轴向的第一长条孔,所述卡件设为V形,所述卡件的两个朝上的折端均水平折弯有连板部,所述连板部的板面设有对应第一长条孔穿设螺栓连接的第一安装孔,所述卡件中部朝下的尖端与铅锤绳的顶端固定连接。

[0007] 进一步,所述下撑架主要由两个槽口对应的槽钢件组成,两个槽钢件之间留有对应铅锤穿过的间隔空间,两个槽钢件的上槽壁均设有沿下撑架的轴向的第二长条孔,所述水槽座对应槽钢件的相应下表面侧部两端,均设有与相应第二长条孔穿设螺栓连接的第二安装孔。

[0008] 进一步,两个长槽段对应的两端均连通形成口字形环槽。

[0009] 进一步,所述浮块内设有沿下撑架轴向贯通的限位孔,所述限位孔中间隙穿设有限位杆,所述限位杆的两端均与水槽座对应连接。

[0010] 进一步,所述浮动板的一侧设有连通至限位孔的缺口,所述浮动板板面靠近缺口连通处可拆卸安装有挡片。

[0011] 进一步,所述卡件与浮动板均设为绝缘材料。

[0012] 进一步,所述铅锤绳设为钢丝绳,所述钢丝绳连接有在钢丝绳接触金属构件情况下启动报警的报警电路。

[0013] 一种大型门式起重机支腿垂直度检测装置的装检方法,包含以下步骤:

步骤一、在支腿结构制造时,便在支腿结构的内侧壁上下端分别标注上部垂直基准线和下部垂直基准线,且上部垂直基准线和下部垂直基准线对应共线;

步骤二、在门式起重机吊装前,安装上撑架和卡件,调整卡件,使得卡件和铅锤绳顶端的连接点位与上部垂直基准线对应吻合后,将卡件与上撑架固定;

步骤三、安装下撑架和水槽座,调整水槽座,使得水槽座上刻度尺的中间零位基准线与下部垂直基准线对应吻合后,将水槽座与下撑架固定;

步骤四、在门式起重机初步吊装竖起后,将浮动板连同浮块对应放入水槽座的长槽段中,之后将铅锤绳的顶端穿过限位孔与卡件连接,使得铅锤自然垂落于下撑架下方;

步骤五、在水槽座的长槽段中注水,直至浮动板悬浮,铅锤绳与限位孔接触并带动浮动板移动,在铅锤受重力自主摆动稳定后,指针件所指刻度即为支腿结构垂直度偏差量,据此进行支腿结构安装调整和维保监测。

[0014] 由于采用如上所述的技术方案,本发明具有如下有益效果:

本发明公开的大型门式起重机支腿垂直度检测装置,区别于传统利用铅锤工具或者利用光学仪器测量工具进行外部测量的方式,依据起重机刚性支腿的结构特点,并创造性的融合了铅锤技术,发明了这种能够内置于支腿内,并伴随门式起重机进行垂直度安装检测和长期监测的检测装置,能够不受支腿整体结构的影响独立设置基准,不受支腿内部腹板、辅梁安装形变的风险,精确调整对位基准,且整体结构简单,成本低廉,不受量程大小的限制;结合其装检方法,能够做到易操作,读数方便,测量准确,测量精度高的效果,浮动

指示组件的水浮微阻力特性,对于高达几十上百米的门机,测量精度能够达到1mm,超过了传统铅锤工具的测量精度,也远远达到了国家标准,具有极高的市场价值和行业竞争力;此外,由于检测装置内置于支腿,也能够不受测量空间和天气环境的影响。

附图说明

[0015] 图1是本发明的结构示意图;

图2是所述卡件的安装结构示意图;

图3是所述浮动指示组件的安装结构示意图;

图4是所述卡件的调整位置示意图;

图5是所述水槽座的调整位置示意图;

图6是本发明结构的装检实施简图。

[0016] 图中:1、上撑架;101、第一长条孔;2、卡件;3、铅锤绳;4、支腿结构;5、浮动指示组件;501、水槽座;502、长槽段;503、中央通孔;504、浮块;505、限位孔;506、指针件;507、浮动板;508、限位杆;509、挡片;510、刻度尺;6、下撑架;601、第二长条孔;7、铅锤;8、上部垂直基准线;9、下部垂直基准线。

具体实施方式

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明的技术方案进行说明,在描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系,仅是与本发明的附图对应,为了便于描述本发明,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位:

结合附图1-3所述的大型门式起重机支腿垂直度检测装置,包含卡件2、浮动指示组件5、带铅锤绳3的铅锤7,以及分别安装于支腿结构4内上下两端的上撑架1和下撑架6,上撑架1和下撑架6相互对应并均沿门式起重机的跨度方向设置,从而保证测量的是门机支腿与主梁在跨度方向上的垂直度;根据需要,支腿结构4为箱体式结构,上撑架1和下撑架6的两端均可拆卸固定于箱体式结构的相应内箱壁,具体能够使用螺栓连接,便于拆装,箱体式结构对应浮动指示组件5的侧箱壁开设有视口,通过视口便于观察或调整浮动指示组件5,当然也能够侧箱壁开设较大的窗口,以便于通过窗口进入支腿结构4进行一些安装操作,或者支腿结构4设为具有一侧槽口的槽钢结构,但都要保证检测装置在支腿结构4内部,避免外部风、雪、雨等自然条件影响;一般在上撑架1和下撑架6之间的箱体式结构内还设有加强板来提高支腿结构4的结构强度,这些加强板板面中央需要开口以便于铅锤绳3自然穿过;

卡件2的上端安装于上撑架1的下表面,并能够沿上撑架1轴向调整定位,由于上撑架1和下撑架6在起重机吊装和后期长期使用时可能会发生形变,因此灵活调整对位基准,对精确测量至关重要;根据需要,上撑架1的下表面设有沿其轴向的第一长条孔101,卡件2设为V形,卡件2的两个朝上的折端均水平折弯有连板部,连板部的板面设有对应第一长条孔101穿设螺栓连接的第一安装孔,将螺栓当做滑块,第一长条孔101当做滑道,带动卡件2进行调整,调整到位后,拧紧螺栓上的螺母进行定位,保证连接稳固;卡件2中部朝下的尖端与铅锤绳3的顶端固定连接,卡件2具有较大的承重力,保证铅锤绳3能够对应上部垂直基准

线后自然下垂;根据需要,铅锤绳3设为钢丝绳,钢丝绳连接有在钢丝绳接触金属构件情况下启动报警的报警电路,避免钢丝绳接触金属构件影响测量精度,具体的报警电路为常识设计,不再过多赘述,一般采用钢丝绳接触某金属构件就形成通路,触发声光报警的设计思路;

浮动指示组件5包含水槽座501和浮动板507,水槽座501的下表面两端安装于下撑架6的上表面,并能够沿下撑架6的轴向调整定位;根据需要,下撑架6主要由两个槽口对应的槽钢件组成,两个槽钢件之间留有对应铅锤7穿过的间隔空间,两个槽钢件的上槽壁均设有沿下撑架6的轴向的第二长条孔601,水槽座501对应槽钢件的相应下表面侧部两端,均设有与相应第二长条孔601穿设螺栓连接的第二安装孔,同样是利用螺栓当做滑块,第二长条孔601当做滑道,当水槽座501移动调整到位后,拧紧螺栓上的螺母,将水槽座501和下撑架6紧固连接;

水槽座501的上表面中央设有中央通孔503,便于铅锤绳3穿过,水槽座501的上表面两侧对称设有两个沿下撑架6轴向并用于盛水的长槽段502,且两个长槽段502对应连通,长槽段502内注水产生浮力,对称设置并连通,是为了保证水位相同,浮力相当,使得最终的测量更加准确;优选的,两个长槽段502对应的两端均连通形成口字形环槽,形成回路连通,且便于加工;浮动板507的下板面两端对称设有两个浮块504,两个浮块504分别间隙插入两个长槽段502中,利用浮块504在水中的浮力,使得浮动板507能够处于悬浮状态;根据需要,浮块504内设有沿下撑架6轴向贯通的限位孔,限位孔中间隙穿设有限位杆508,限位杆508的两端均与水槽座501对应连接,利用限位杆508限制浮块504的移动方向,同时防止浮动板507和浮块504意外脱离水槽座501;浮动板507的两端面对称设有两个延伸出水槽座501两侧壁的指针件506,水槽座501两侧壁均设有沿下撑架6轴向的刻度尺510,刻度尺510的中间为零位,浮动板507的板面中央设有对应铅锤绳3穿过的限位孔505;此外,浮动板507的一侧设有连通至限位孔505的缺口,浮动板507板面靠近缺口连通处可拆卸安装有挡片509,便于铅锤绳3从侧面的缺口直接放入限位孔505中;检测数据位置采用指针件506对应刻度尺510的方式进行读数,其位置依靠铅锤7的重力,通过铅锤7的摆动自寻位带动浮动板507连同指针件506的移动,待铅锤7稳定后进行读数,铅锤7位置准确,读数方便,测量精度高,杜绝了采用光学设备测量或电子设备测量时由于设备自身或设备调整时的读数误差;

根据需要,卡件2与浮动板507均设为绝缘材料,保证铅锤绳3接触绝缘,提高检测准确性。

[0018] 结合附图4-6所示,实施大型门式起重机支腿垂直度检测装置的装检方法,包含以下步骤:

S1、在支腿结构4制造时,便在支腿结构4的内侧壁上下端分别标注上部垂直基准线8和下部垂直基准线9,且上部垂直基准线8和下部垂直基准线9对应共线,提前标准能够保证位置精确,定位方便;

由于起重机的支腿结构4通常都是上大下小的构件,立起来在测量方向上后可能不会有与地面垂直的结构面,因此有必要提前标记对应的基准线。

[0019] S2、在门式起重机吊装前,安装上撑架1和卡件2,调整卡件2,使得卡件2和铅锤绳3顶端的连接点位与上部垂直基准线8对应吻合后,将卡件2与上撑架1固定;

S3、安装下撑架6和水槽座501,调整水槽座501,使得水槽座501上刻度尺510的中

间零位基准线与下部垂直基准线9对应吻合后,将水槽座501与下撑架6固定;

S4、在门式起重机初步吊装竖起后,将浮动板507连同浮块504对应放入水槽座501的长槽段502中,之后将铅锤绳3的顶端穿过限位孔505与卡件2连接,使得铅锤7自然垂落于下撑架6下方;

S5、在水槽座501的长槽段502中注水,直至浮动板507悬浮,铅锤绳3与限位孔505接触并带动浮动板507移动,在铅锤7受重力自主摆动稳定后,指针件506所指刻度即为支腿结构4垂直度偏差量,据此进行支腿结构4安装调整和维保监测。

[0020] 本发明未详述部分为现有技术,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,均应将上述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等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内容。

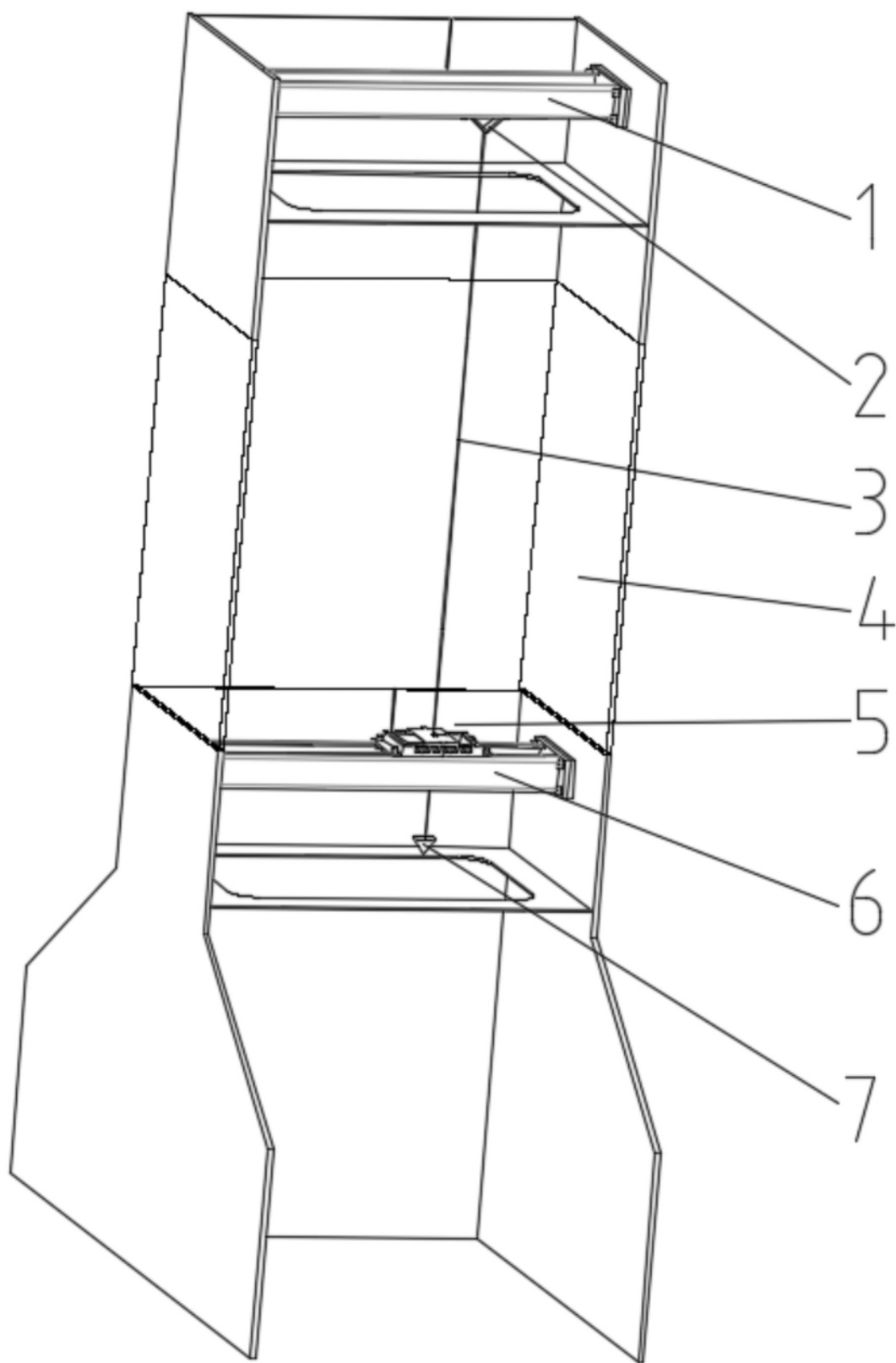


图1

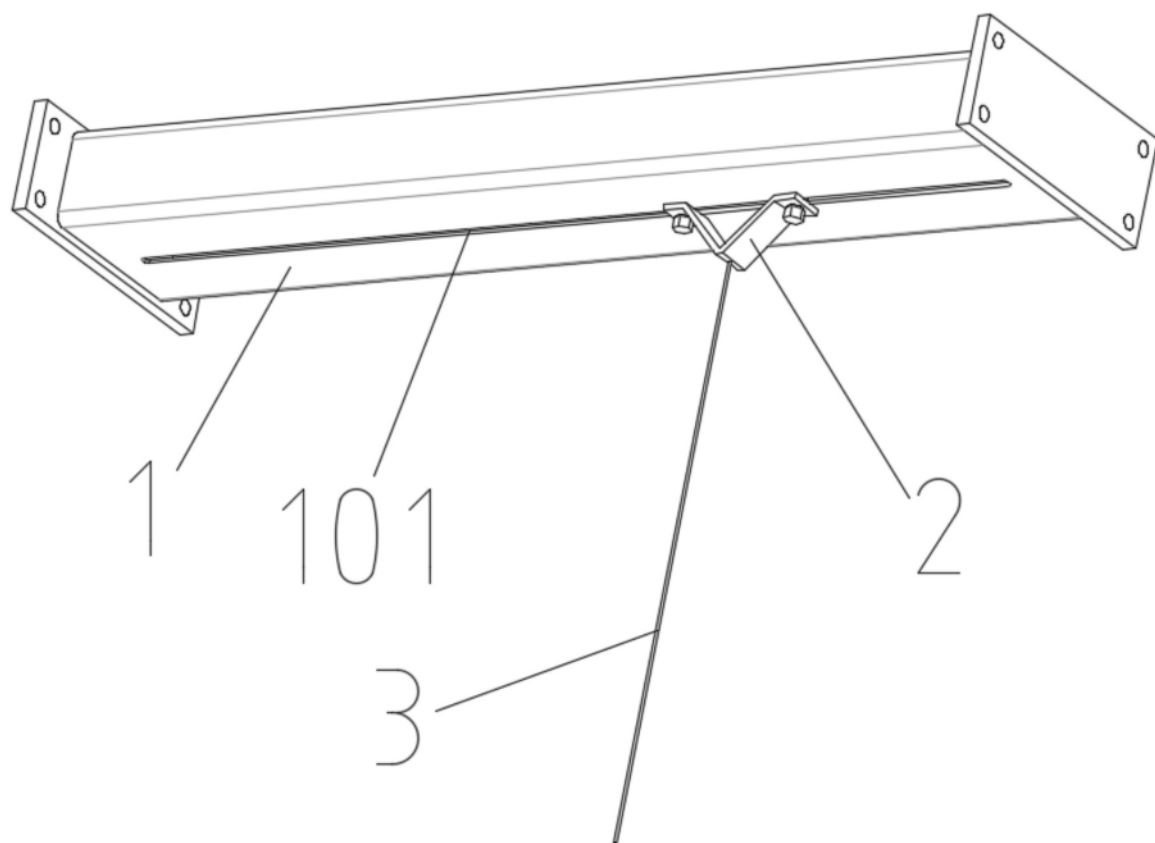


图2

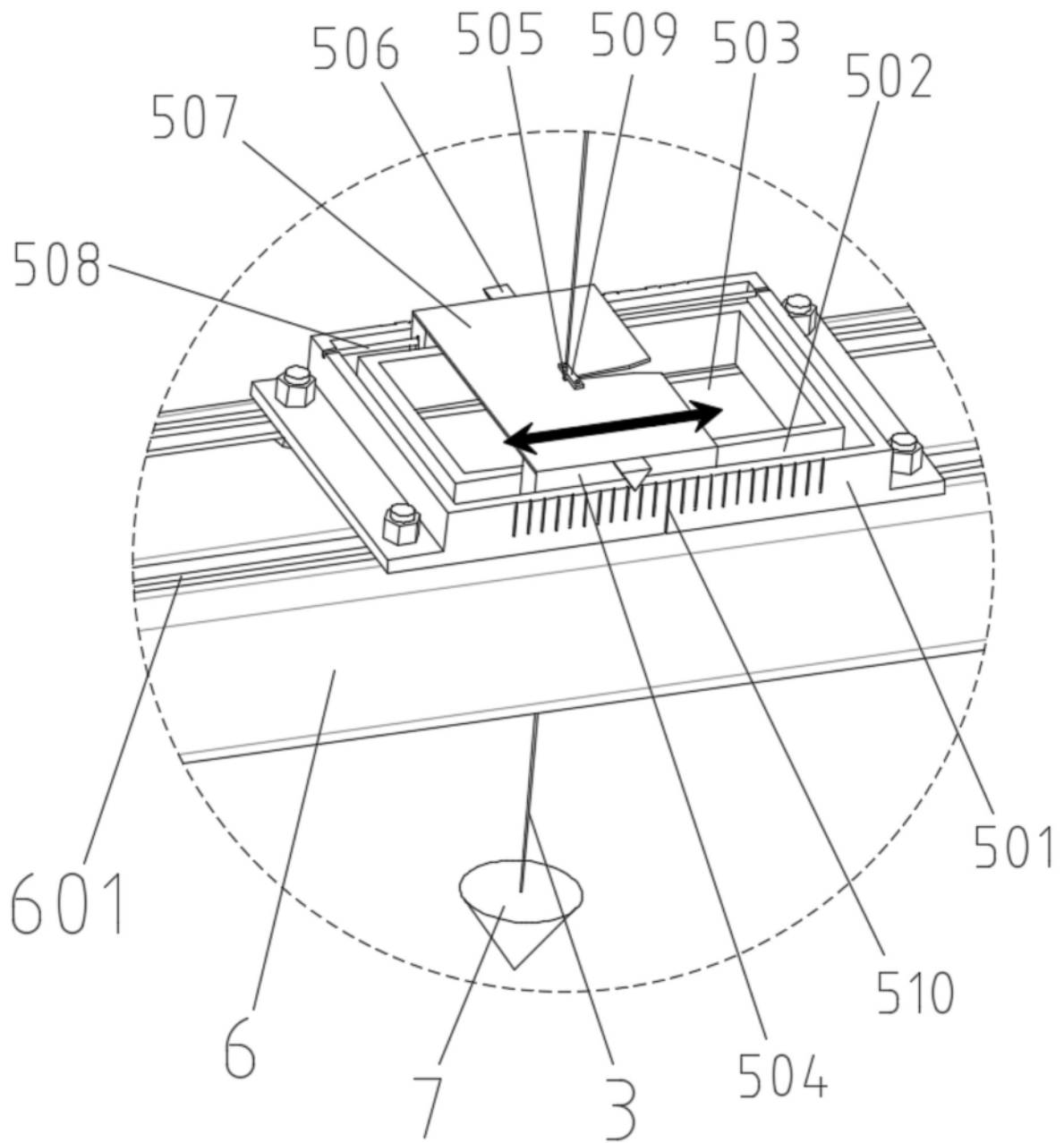


图3

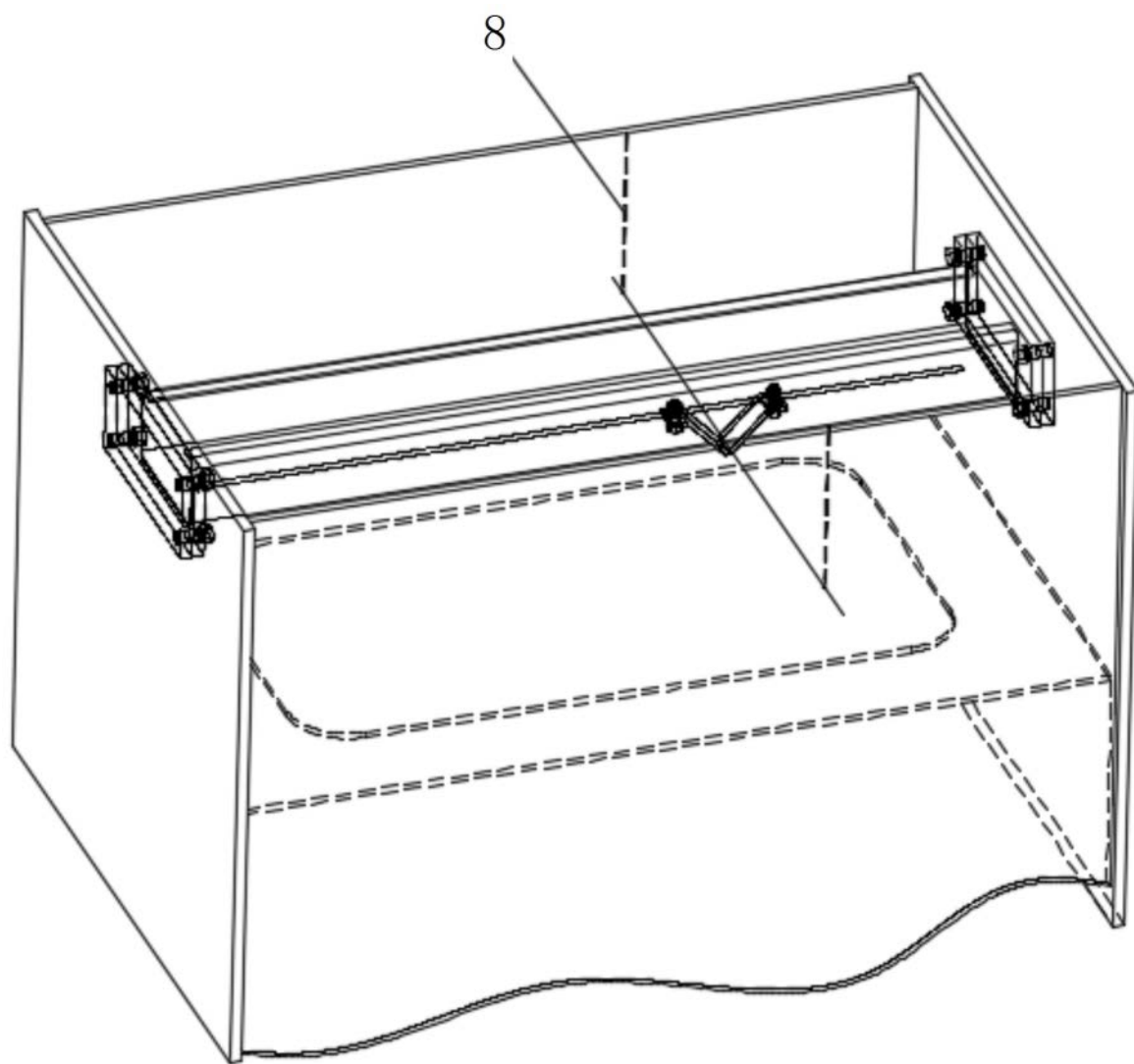


图4

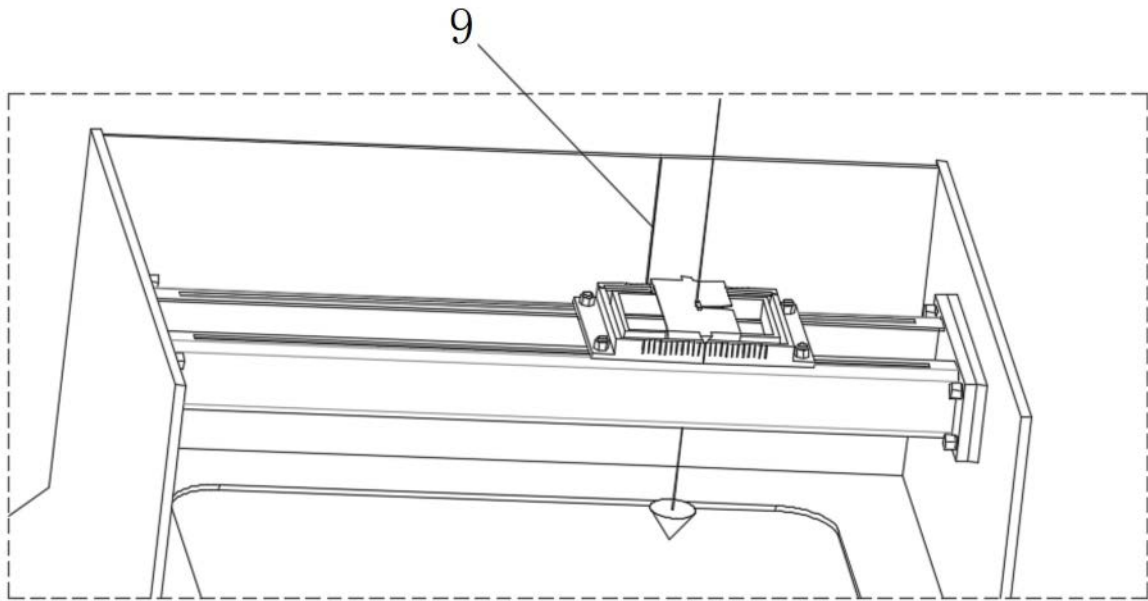


图5

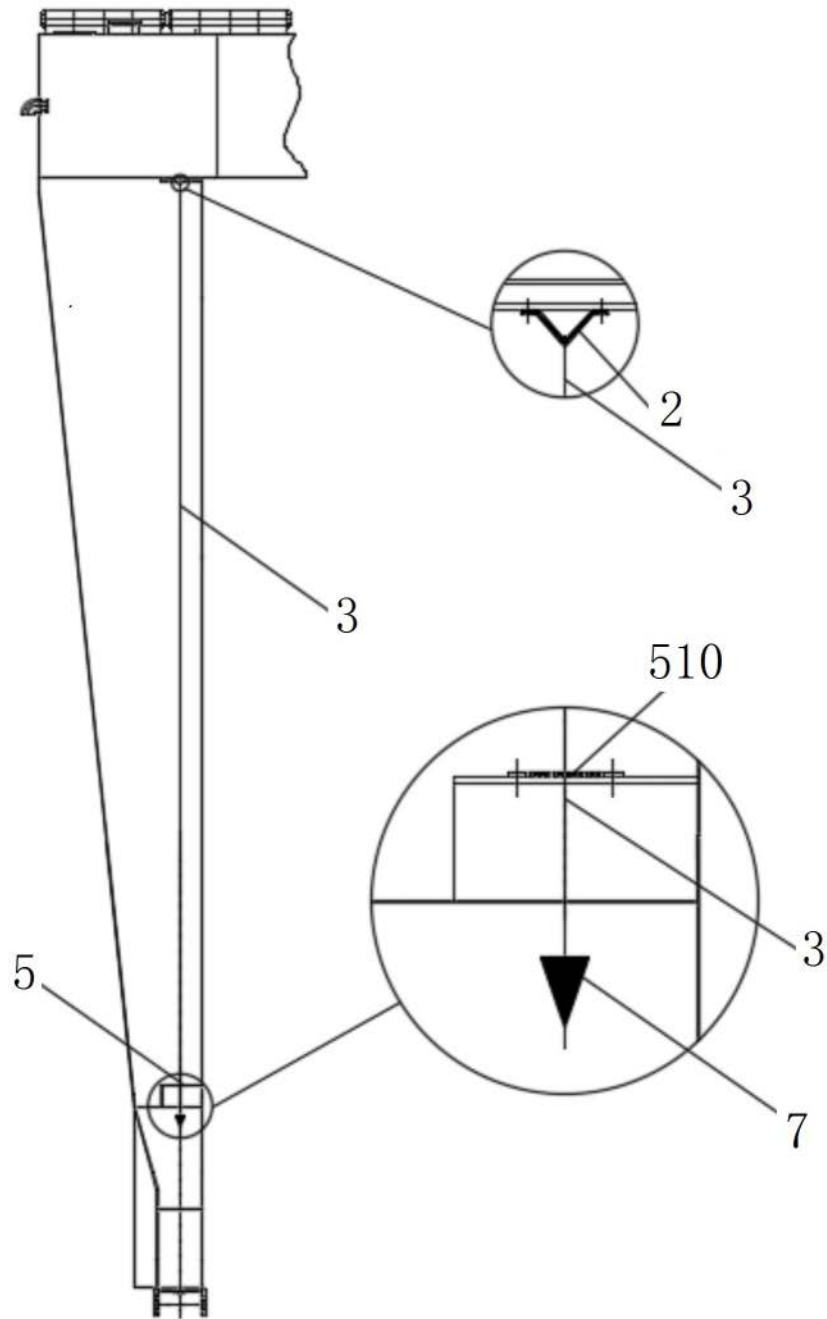


图6