



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106441706 B

(45)授权公告日 2019.01.08

(21)申请号 201610808474.8

(22)申请日 2016.09.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106441706 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 西安电子科技大学

地址 710071 陕西省西安市雁塔区太白南路2号

(72)发明人 仇原鹰 耿鹏逞 盛英 孔宪光

冯立杰 赵泽

(74)专利代理机构 陕西电子工业专利中心

61205

代理人 王品华

(51)Int.Cl.

G01M 1/12(2006.01)

(56)对比文件

KR 20020034375 A,2002.05.09,

CN 202693093 U,2013.01.23,

CN 203606075 U,2014.05.21,

CN 105387764 A,2016.03.09,

CN 201647922 U,2010.11.24,

审查员 朱亚雄

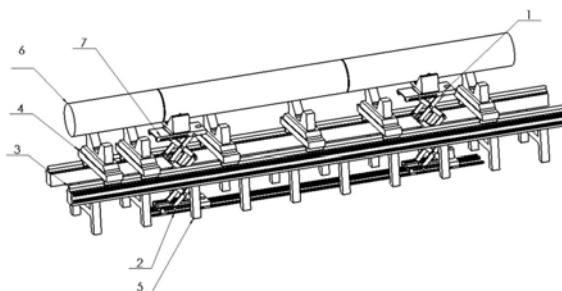
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置

(57)摘要

本发明公开了一种集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置,主要解决现有质心测量系统运动性能差且自动化水平低的问题,其包括固定升降机构(1)、可移动升降机构(1)、直线导轨(2)、圆柱导轨(3)、托架(4)和静台组件(5)。固定升降机构固定于直线导轨的一端,可移动升降机构置于另一端,并可沿其移动,圆柱导轨位于静台组件的上方,托架可沿圆柱导轨水平移动,以完成被测细长体的对接装配。两个升降机构在升高过程中共同支撑起细长体,根据所测得细长体在两个位置处的压力数据 $F_1$ 和 $F_2$ ,计算出细长体质心的位置。本发明自动化水平和运动性能好,可应用于对不同尺寸细长体质心测量等场合。



1. 一种集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置,包括固定升降机构(7)、可移动升降机构(1)、直线导轨(2)、圆柱导轨(3)、托架(4)、静台组件(5)、细长体(6),其特征在于:

所述固定升降机构(7),包括第一底座(71)和第一台面(74),第一底座(71)与第一台面(74)之间安装有固定剪叉器(73);第一底座(71)上安装有第一升降电机(72);第一台面(74)上放置有第一V型支撑块(76),第一V型支撑块上设有两个第一接近传感器(77),该第一台面与第一V型支撑块之间设有第一称重传感器(75),第一底座(71)固定在直线导轨(2)上;通过第一升降电机(72)控制固定剪叉器(73)在竖直方向上进行升降运动;

所述可移动升降机构(1),包括第二底座(11)和第二台面(14),第二底座(11)与第二台面(14)之间安装有可移动剪叉器(13);第二底座(11)上安装有第二升降电机(12)和平动电机(18);第二台面(14)上放置有第二V型支撑块(16),第二V型支撑块上设有两个第二接近传感器(17),该第二台面与第二V型支撑块之间设有第二称重传感器(15);第二底座下方设有第二滑块(111)和由齿条(110)与齿轮(19)组成的传动机构;第二滑块(111)与第二底座固连,并安装在直线导轨(2)上滑动;通过第二升降电机(12)控制可移动剪叉器(13)在竖直方向上进行升降运动,通过平动电机(18)控制齿轮(19)和齿条(110)的啮合传动,使可移动升降机构沿直线导轨(2)水平运动,

所述静台组件(5),包括静台(51)和两条圆柱导轨(3),两条圆柱导轨(3)固定在静台(51)的上方,其上安装有第三滑块(53);托架(4)的底部分别与两个第三滑块(53)固连,并可沿圆柱导轨(3)移动,用于完成细长体(6)的对接装配,并静态放置不同长度的细长体(6);静台的侧面安装有标尺(52);

所述第二V型支撑块与第一V型支撑块在升高过程中共同支撑起细长体(6),根据两个升降机构上称重传感器所显示的数据计算出该细长体沿其轴线的质心位置,并通过标尺(52)标记。

2. 根据权利要求1所述的集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置,其特征在于,所述固定剪叉器(73),包括上级剪叉臂、中级剪叉臂和下级剪叉臂,每级剪叉臂的两端和中心位置分布有三个圆孔,上、下级剪叉臂上均设有固定端和滑动端;下级剪叉臂的固定端通过铰接轴与底座相连接,滑动端通过滑动轴在底座的凹槽中滑动,铰接螺栓通过中间圆孔连接相邻剪叉臂;相邻两条中级剪叉臂的两端通过铰接轴相连接,中间通过铰接螺栓相连接;上级剪叉臂的固定端通过铰接轴和台面相连接,滑动端通过滑动轴在台面的凹槽中滑动,中间通过铰接螺栓连接;通过上级剪叉臂和下级剪叉臂的滑动轴分别在台面和底座的凹槽中滑动,实现固定剪叉器的升降。

3. 根据权利要求1所述的集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置,其特征在于,所述托架(4),包括安装板(41)和凹槽体(42),凹槽体由两个斜面和台阶构成,用于放置不同直径的细长体,安装板位于凹槽体的下方,两者固定连接。

4. 根据权利要求1所述的集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置,其特征在于,所述细长体(6),是指要被测量质心位置的物体,由多段不同圆柱体对接装配完成,每段圆柱体由两个托架(4)支撑;其横截面形状为圆形,且因材质、直径、长度和内部结构的不同,其质心沿轴线方向上的位置也不同;测量前静态放置于托架上,在固定升降机构和可移动升降机构升高过程中由第一V型支撑块和第二V型支撑块共同支撑升起。

5. 根据权利要求1所述的集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置,其特征在于,计

算细长体 (6) 沿其轴线的质心位置,通过如下公式计算:

$$s = \frac{L \times F_2}{F_1 + F_2},$$

其中,s为该细长体质心相对于第一称重传感器 (75) 的距离,L为第一称重传感器 (75) 与第二称重传感器 (15) 的间距,F<sub>1</sub>为第一称重传感器所测得细长体在该位置处的压力数据,F<sub>2</sub>为第二称重传感器所测得细长体在该位置处的压力数据。

## 集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于测量装置技术领域,尤其涉及一种集成于装配台的质心测量装置,可用于将多段圆柱体对接装配成不同尺寸的细长体后直接进行质心测量。

### 背景技术

[0002] 质心测量系统是一种对不同物体进行质心测量的系统装置,可广泛应用于汽车质心高度的测量、火箭、飞机等飞行器的质心测量等工作场合。但现有的质心测量系统结构笨重、自动化水平低且运动性能差,大多只能测量尺寸相对固定的物体。

[0003] 目前,国内多家机构均有涉及质心测量工作平台的结构设计,试图解决上述问题。

[0004] 中国专利申请授权公告号CN 105403361 A,名称为“一种皮纳卫星质心测量装置”的实用新型,公开了一种可用于皮纳卫星质心测量的装置。该装置包括底座、定位销、支撑板、支撑杆、竖直转动架。其较好地解决了现有质心测量装置结构复杂笨重、安装繁琐、测量精度低的问题。但是该专利申请存在的不足之处是:通过纯机械结构来固定卫星,自动化程度不高,装置稳定性差。

[0005] 中国专利申请授权公告号CN 205280287 U,名称为“一种航空发动机质心测量装置”的实用新型,公开了一种可用于航空发动机质心测量的装置,包括前支架、调节螺母、重心调节螺杆、吊钩、连接座、后支架、连接板、刻度盘、游标尺、销轴。其较好解决了现有质心测量装置测量精度低、互换性差的问题。但是该专利申请存在的不足之处是:装置结构过于复杂,自动化水平不高。

[0006] 中国专利申请授权公告号CN 105222958 A,名称为“一种细长部件的质心测量装置及测量方法”的实用新型,公开了一种可用于细长部件的质心测量装置,包括地板、支座轴、偏心轮、侧挂板和托板。其较好解决了现有质心测量装置测量步骤复杂,测量效率低的问题。但是该专利申请存在的不足之处是:该装置运动性能差,自动化水平不高。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提出一种集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置,以提高测量装置的运动性能和自动化水平。

[0008] 实现上述目的的技术思路是:在细长体的对接装配完成后,通过对可移动升降机构底座上的平动电机的控制,使可移动升降机构沿直线导轨移动到特定的位置以适应不同长度的细长体,并通过对升降电机的控制使升降机构升至特定高度以撑起细长体,根据两个升降机构上称重传感器所显示的压力数据计算出细长体沿其轴线的质心位置。

[0009] 根据上述思路,本发明提出的集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置,包括固定升降机构7、可移动升降机构1、直线导轨2、圆柱导轨3、托架4、静台组件5、细长体6,其特征在于:

[0010] 所述固定升降机构7,包括第一底座71和第一台面74,第一底座71与第一台面74之间安装有固定剪叉器73;第一底座71上安装有第一升降电机72;第一台面74上放置有第一V

型支撑块76,第一V型支撑块上设有两个第一接近传感器77,该第一台面与第一V型支撑块之间设有第一称重传感器75,第一底座71固定在直线导轨2上;通过第一升降电机72控制固定剪叉器73在竖直方向上进行升降运动;

[0011] 所述可移动升降机构1,包括第二底座11和第二台面14,第二底座11与第二台面14之间安装有可移动剪叉器13;第二底座11上安装有第二升降电机12和平动电机18;第二台面14上放置有第二V型支撑块16,第二V型支撑块上设有两个第二接近传感器17,该第二台面与第二V型支撑块之间设有第二称重传感器15;第二底座下方设有第二滑块111和由齿条110与齿轮19组成的传动机构;第二滑块111与第二底座固连,并安装在直线导轨2上滑动;通过第二升降电机12控制可移动剪叉器13在竖直方向上进行升降运动,通过平动电机18控制齿轮19和齿条110的啮合传动,使可移动升降机构沿直线导轨2水平运动;

[0012] 所述静台组件5,包括静台51和两条圆柱导轨3,两条圆柱导轨3固定在静台51的上方,其上安装有第三滑块53;托架4的底部分别与两个第三滑块53固连,并可沿圆柱导轨移动,用于完成细长体6的对接装配,并静态放置不同长度的细长体6;静台的侧面安装有标尺52;

[0013] 所述第二V型支撑块与第一V型支撑块在升高过程中共同支撑起细长体6,根据两个升降机构上称重传感器所显示的数据计算出该细长体沿其轴线的质心位置,并通过标尺52标记。

[0014] 上述集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置,其特征在于,所述固定剪叉器73,包括上级剪叉臂、中级剪叉臂和下级剪叉臂,每级剪叉臂的两端和中心位置分布有三个圆孔,上、下级剪叉臂上均设有固定端和滑动端;下级剪叉臂的固定端通过铰接轴与底座相连接,滑动端通过滑动轴在底座的凹槽中滑动,铰接螺栓通过中间圆孔连接相邻剪叉臂;相邻两条中级剪叉臂的两端通过铰接轴相连接,中间通过铰接螺栓相连接;上级剪叉臂的固定端通过铰接轴和台面相连接,滑动端通过滑动轴在台面的凹槽中滑动,中间通过铰接螺栓连接;通过上级剪叉臂和下级剪叉臂的滑动轴分别在台面和底座的凹槽中滑动,实现固定剪叉器的升降。

[0015] 上述集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置,其特征在于,所述托架4,包括安装板41和凹槽体42,凹槽体由两个斜面和台阶构成,用于放置不同直径的细长体,安装板位于凹槽体的下方,两者固定连接。

[0016] 上述集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置,其特征在于,所述细长体6,是指要被测量质心位置的物体,由多段不同圆柱体对接装配完成,每段圆柱体由两个托架支撑;其横截面形状为圆形,且因材质、直径、长度和内部结构的不同,其质心沿轴线方向上的位置也不同;测量前静态放置于托架上,在固定升降机构和可移动升降机构升高过程中由第一V型支撑块和第二V型支撑块共同支撑升起。

[0017] 上述集成于多尺寸细长体装配台的质心测量装置,其特征在于,计算细长体(6)沿其轴线的质心位置,通过如下公式计算:

$$[0018] \quad s = \frac{L \times F_2}{F_1 + F_2}$$

[0019] 其中,s为该细长体质心相对于第一称重传感器(75)的距离,L为第一称重传感器(75)与第二称重传感器(15)的间距, $F_1$ 为第一称重传感器所测得细长体在该位置处的压力

数据,  $F_2$  为第二称重传感器所测得细长体在该位置处的压力数据。

[0020] 本发明与现有技术相比, 具有如下优点:

[0021] 1. 本发明由于在细长体对接装配平台下方集成有质心测量装置, 可在不同尺寸的细长体对接装配完成后, 直接对其进行质心测量, 避免将细长体吊运到质心测量平台引起的风险。

[0022] 2. 本发明由于在固定升降机构的台面上增设了第一称重传感器、第一V型支撑块和两个第一接近传感器, 既可测量和显示细长体在该位置处的压力数据  $F_1$ , 又可检测第一V型支撑块上方是否存在托架, 以决定是否通过移动托架避免和固定升降机构发生碰撞;

[0023] 3. 本发明由于在可移动升降机构的台面上增设了第二称重传感器、第二V型支撑块和两个第二接近传感器, 既可测量和显示细长体在该位置处的压力数据  $F_2$ , 又可检测第二V型支撑块上方是否存在托架, 以决定是否通过移动托架避免和可移动升降机构发生碰撞;

[0024] 4. 本发明由于在第二底座的下方增设有两条直线导轨和由齿轮齿条组成的传动机构, 并在其上方增设有平动电机, 在平动电机的控制和驱动下, 通过齿轮与齿条的啮合传动, 实现可移动升降机构沿直线导轨水平运动到特定位置。

[0025] 5. 本发明由于将固定升降机构与可移动升降机构配合使用, 使第一V型支撑块和第二V型支撑块可共同支撑起被测细长体, 同时根据第一称重传感器和第二称重传感器所测得的两个位置的壓力数据, 计算出细长体质心位置。

## 附图说明

[0026] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0027] 图2为本发明中的固定升降机构和可移动升降机构与导轨的结构关系示意图;

[0028] 图3为本发明中的可移动升降机构结构示意图;

[0029] 图4为本发明中的托架与静台组件结构示意图;

[0030] 图5是本发明中的升降机构在不工作状态下的结构示意图;

[0031] 图6为本发明中的升降机构在工作状态下的结构示意图。

## 具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实例, 对本发明作进一步详细描述:

[0033] 参照图1, 本发明包括固定升降机构7、可移动升降机构1、直线导轨2、圆柱导轨3、托架4、静台组件5、细长体6。固定升降机构7固定于直线导轨2的一端, 可移动升降机构1置于直线导轨2的另一端, 并可沿直线导轨2水平移动, 圆柱导轨3位于静台组件5的上方, 托架4可沿圆柱导轨3水平移动, 以完成对细长体的对接装配, 不同长度的细长体6放置于托架上方。

[0034] 参照图2, 所述固定升降机构7, 包括第一底座71、第一升降电机72、固定剪叉器73、第一台面74、第一称重传感器75、第一V型支撑块76和两个第一接近传感器77。第一升降电机72安装在第一底座71上方; 第一V型支撑块76位于第一台面74上方, 且第一称重传感器75固定于两者之间; 两个第一接近传感器77固定安装在第一V型支撑块76的上方; 固定剪叉器73位于第一底座71与第一台面74之间。

[0035] 所述可移动升降机构1,包括第二底座11、第二升降电机12、可移动剪叉器13、第二台面14、第二称重传感器15、第二V型支撑块16、两个第二接近传感器17、平动电机18、齿轮19、齿条110和第二滑块111。第二升降电机12和平动电机18固定安装在第二底座11的上方,齿轮19与齿条110组成的传动机构,该传动机构置于第二底座11的下方,第二滑块111固定在第二底座11的下方;第二V型支撑块16位于第二台面14上方,且第二称重传感器15固定于两者之间;两个第二接近传感器17固定于第二V型支撑块16的上方;可移动剪叉器13位于第二底座11和第二台面14之间;

[0036] 固定升降机构7通过其第一底座71固定于直线导轨2上,第二底座11通过第二滑块111与直线导轨2连接,通过平动电机18的控制和驱动,齿轮19与齿条110啮合传动,使可移动升降机构1沿直线导轨2水平运动到特定位置。

[0037] 参照图3,所述可移动剪叉器13包括上级剪叉臂131、中级剪叉臂132和下级剪叉臂133。上级剪叉臂131和下级剪叉臂133的固定端通过铰接轴134分别与第二台面14和第二底座11相连接,滑动端通过滑动轴135分别与第二台面14和第二底座11的凹槽连接,中部通过铰接螺栓136连接,中级剪叉臂132的两端通过铰接轴134分别与上级剪叉臂131和下级剪叉臂133的两端相连接,中部通过铰接螺栓136与相邻剪叉臂连接,通过滑动轴135在凹槽中的滑动和剪叉臂的转动,实现可移动剪叉器13的升降。

[0038] 所述固定剪叉器73的结构与可移动剪叉器13的结构相同,在此不做阐述。

[0039] 参照图4,所述托架4包括安装板41和凹槽体42,两者固定连接。所述静台组件5包括静台51、标尺52和第三滑块53。凹槽体42内放置不同直径的细长体6,安装板41的下端通过第三滑块53与圆柱导轨3连接,使托架4可沿圆柱导轨3移动,以对接装配不同尺寸的被测细长体6。

[0040] 当固定升降机构7和可移动升降机构1不工作的时候,为了不影响被测细长体6在托架4上的对接装配,通过第一升降电机72和第二升降电机12的控制和驱动,使固定升降机构7和可移动升降机构1降至静台51以下的高度,如图5所示。

[0041] 当固定升降机构7和可移动升降机构1工作的时候,待被测细长体6在托架4上对接装配完成并放置稳妥后,根据两个第一接近传感器77的检测,决定是否移动上方托架4的位置;根据细长体6的长度,通过第二V型支撑块16上方两个第二接近传感器17的检测和平动电机18的驱动,使可移动升降机构1沿直线导轨2运动到合适的位置,然后通过第一升降电机72和第二升降电机12的驱动,固定升降机构7和可移动升降机构1在升高过程中,由第一V型支撑块76和第二V型支撑块16共同支撑起被测细长体6,此时由第一称重传感器75和第二称重传感器15测得细长体6在两个位置处的两个压力数据 $F_1$ 和 $F_2$ ,根据两个压力数据计算出被测细长体6质心的位置,计算公式如下:

$$[0042] \quad s = \frac{L \times F_2}{F_1 + F_2}$$

[0043] 其中,s为该细长体质心相对于第一称重传感器75的距离,L为第一称重传感器75与第二称重传感器15的间距, $F_1$ 为第一称重传感器所测得细长体在该位置处的压力数据, $F_2$ 为第二称重传感器所测得细长体在该位置处的压力数据。

[0044] 最后由标尺52标记细长体6的质心位置,如图6所示。

[0045] 以上描述仅是本发明的一个具体实例,显然对于本领域的专业人员来说,在了解

了本发明内容和原理后,都可能在不背离本发明原理、结构的情况下,进行形式和细节上的各种修改和改变,但是这些基于本发明思想的修正和改变在本发明的权利要求保护范围之内。

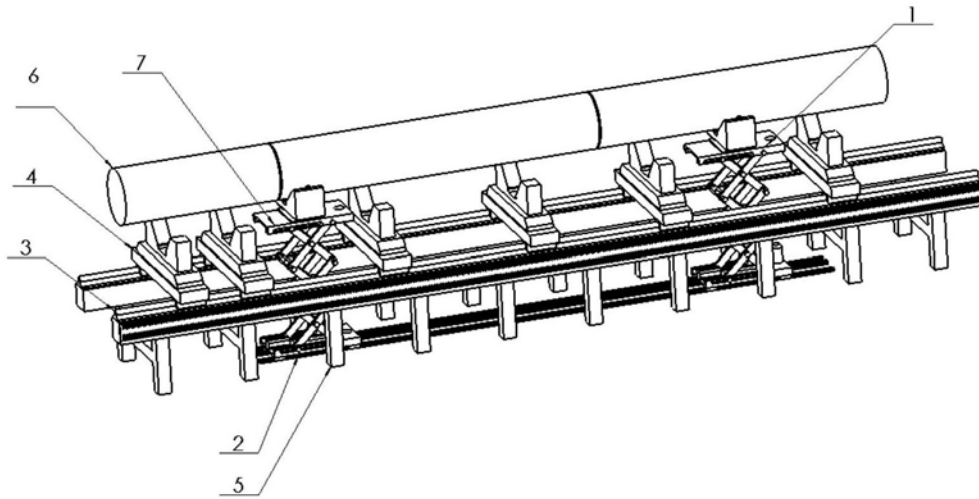


图1

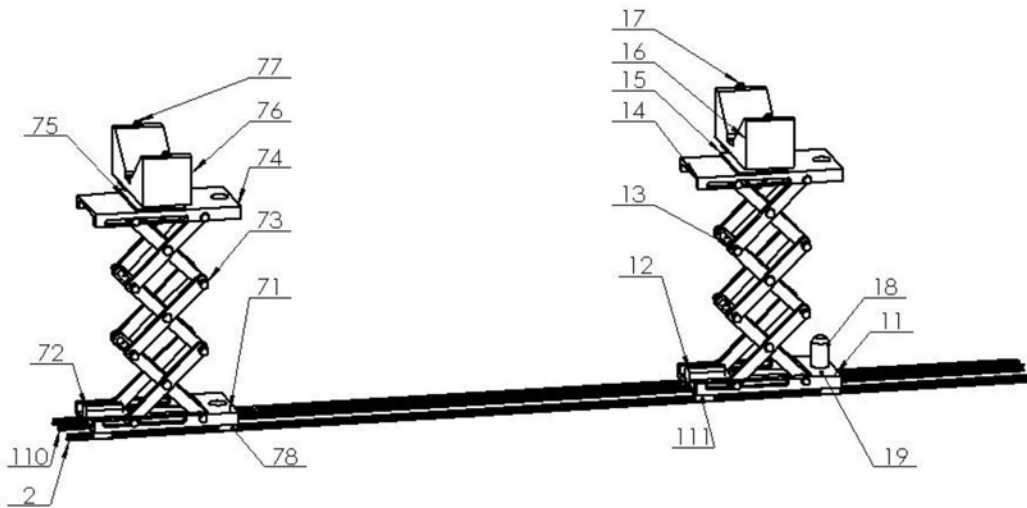


图2

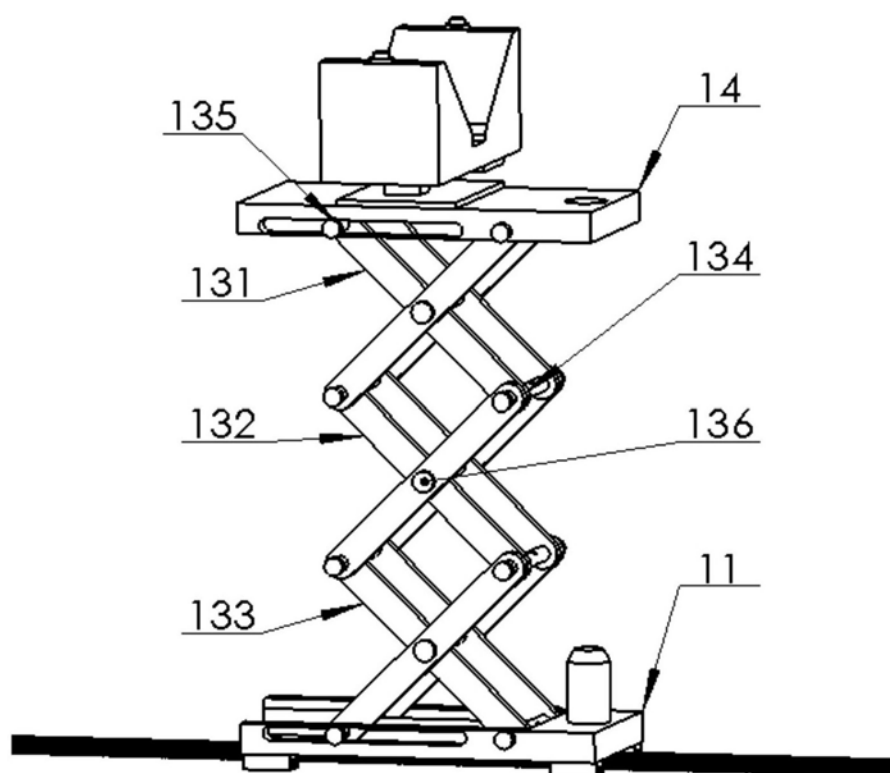


图3

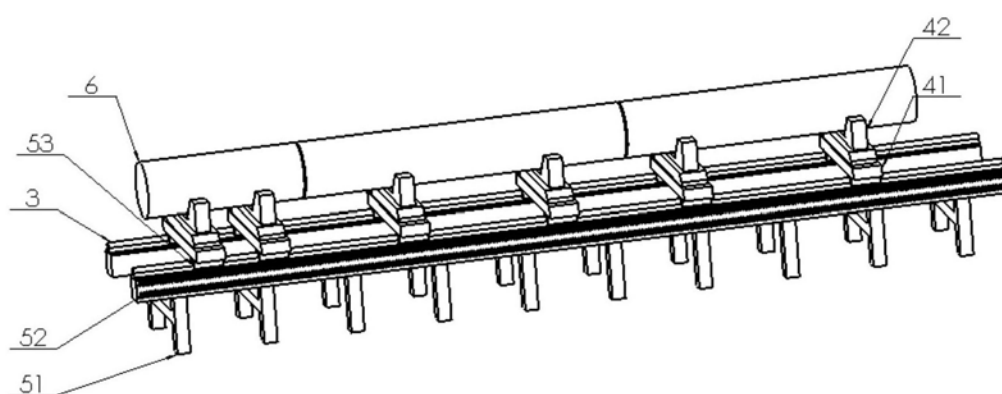


图4

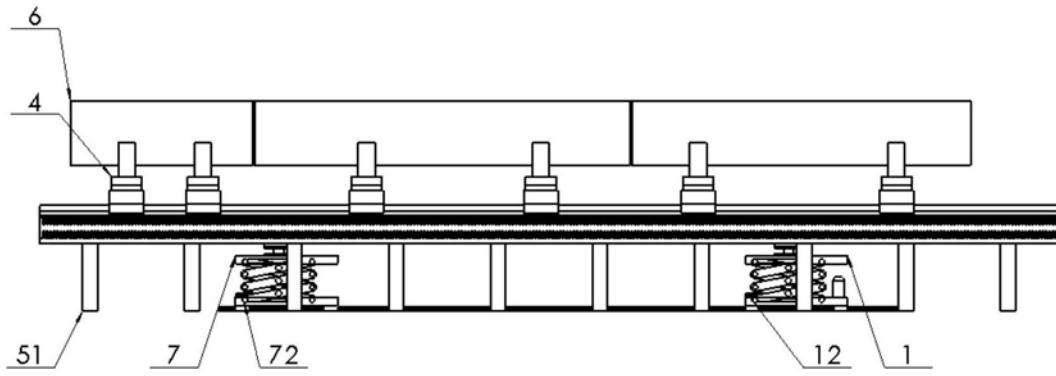


图5

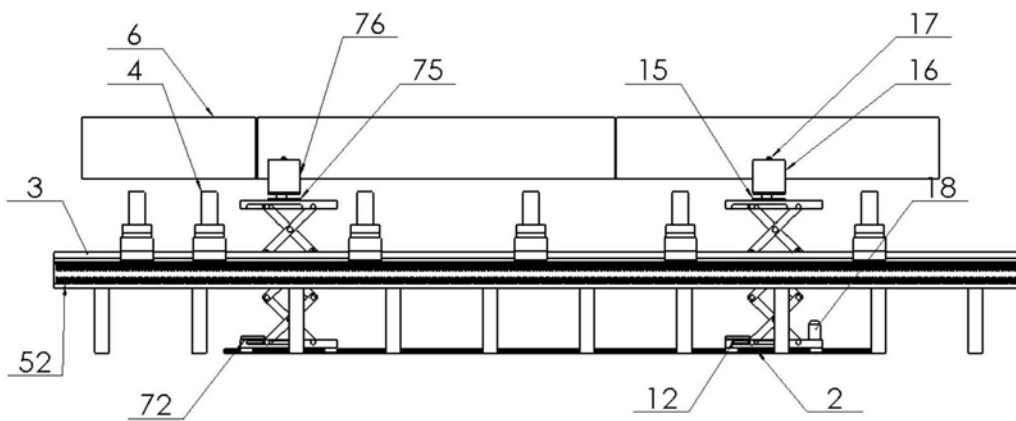


图6