(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110608057 A
(43)申请公布日 2019.12.24

(21)申请号 201910965256.9

(22)申请日 2019.10.11

(71)申请人 中铁隧道集团二处有限公司
地址 065201 河北省廊坊市三河市燕郊开发区学院路410号
申请人 中铁隧道局集团有限公司

(72)发明人 任勇 哈建波 刘兴波 刘伟 吴相斌 张磊 沈延军 高子谦 贾吉春 王娜 晋龙凤 陈海建 彭伟 张海峰 付彬彬 董耀

(74)专利代理机构 天津创智天诚知识产权代理事务所(普通合伙) 12214
代理人 王海滨

(51)Int.Cl.
E21D 11/40(2006.01)
E21D 11/08(2006.01)

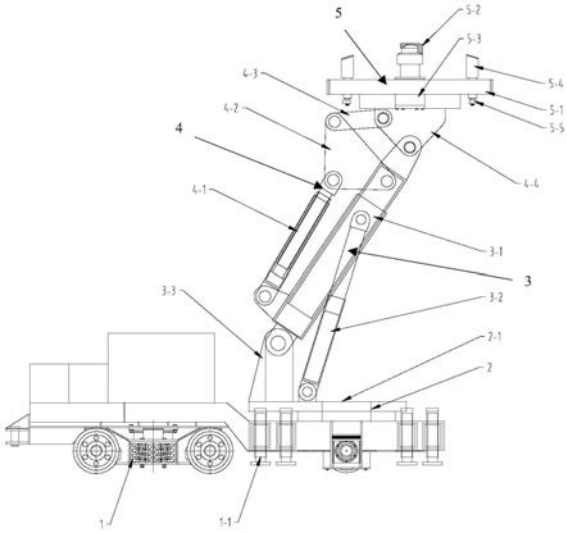
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种用于盾构隧道内拆除管片的装置及其使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于盾构隧道内拆除管片的装置及其使用方法，其包括行走载体、旋转机构、仰俯机构、四杆机构和管片夹持机构；所述旋转机构安装在行走载体上，四杆机构安装在仰俯机构的主伸缩动作臂上，管片夹持机构安装在四杆机构的顶部支座上。工作是，通过仰俯机构将主管片夹持机构送至待拆管片一定距离的指定高程，同时通过四杆机构进一步调整管片夹持机构的位置，使目标管片上的扣头螺栓进入管片夹持机构，并利用管片夹持机构将其牢牢固定；最后，通过操作旋转机构、仰俯机构、四杆机构将拆下的管片平稳放置于合适位置上；拆除下半环管片时，仰俯机构此时作为吊升装置进行操作。



CN 110608057 A

1.一种用于盾构隧道内拆除管片的装置,其特征在于:包括行走载体、旋转机构、仰俯机构、四杆机构和管片夹持机构;

所述旋转机构安装在行走载体上,所述仰俯机构安装在所述旋转机构的转盘上,仰俯机构包括主伸缩动作臂和举升油缸,所述主伸缩动作臂的底端通过转轴安装在支架上,该支架与旋转机构的转盘固定,所述举升油缸的底端转动安装在转盘上,举升油缸的顶端铰接在主伸缩动作臂的外壁上,通过举升油缸控制主伸缩动作臂的举升角度,通过主伸缩动作臂进行高程控制并采取高程限位以防动臂脱离臂腔;

所述四杆机构安装在仰俯机构的主伸缩动作臂上,四杆机构包括驱动油缸、三角转盘、连杆和顶部支座,驱动油缸的尾端铰接在主伸缩动作臂的外臂上,驱动油缸的顶端与三角转盘的第一角铰接,三角转盘的第二角与连杆的一端铰接,三角转盘的第三角与主伸缩动作臂的内伸缩臂铰接,连杆的另一端铰接在顶部支座上,顶部支座的底端还与主伸缩动作臂的内伸缩臂的顶端铰接;

所述管片夹持机构安装在四杆机构的顶部支座上,管片夹持机构包括持重座、扣头、扣头油缸、真空吸盘、真空吸盘驱动油缸;所述持重座与四杆机构的顶部支座固定,扣头油缸竖直安装在持重座上,扣头固定在扣头油缸的动作端,通过扣头油缸驱动扣头调节其伸出高度,扣头用于与隧道管片上的扣头螺栓对位连接;所述真空吸盘驱动油缸竖直安装在持重座上,每个真空吸盘驱动油缸顶端分别安装一真空吸盘,真空吸盘驱动油缸的数量为多个,分布在扣头周围。

2.根据权利要求1所述的用于盾构隧道内拆除管片的装置,其特征在于:所述行走载体,能够在轨道上行走,行走载体上设置有液压支撑腿;液压支撑腿的数量为8个,行走载体的每侧分别布置4个;液压支撑腿下落后,能够将行走载体稳定定位。

3.根据权利要求1所述的用于盾构隧道内拆除管片的装置,其特征在于:旋转机构包括转盘、中心转轴、以及驱动中心轴转动的驱动组件,中心转轴竖直转动安装在行走载体尾部的盘上,转盘固定安装在中心转轴顶端,当轴心转轴受驱动是,中心转轴带动转盘旋转;所述驱动组件包括液压马达、减速器和齿轮组件,液压马达输出轴连接减速器输入轴,减速器输出轴通过齿轮组件与中心转轴进行传动。

4.根据权利要求1所述的用于盾构隧道内拆除管片的装置,其特征在于:所述举升油缸的数量为两个,分别布置在主伸缩动作臂的两侧。

5.根据权利要求1所述的用于盾构隧道内拆除管片的装置,其特征在于:所述顶部支座为一平板,且该平板底面具有连接法兰板,法兰板为倒三角形,所述连杆铰接在该法兰板的侧角部位,主伸缩动作臂的内伸缩臂的顶端铰接在该法兰板的底角部位。

6.根据权利要求1所述的用于盾构隧道内拆除管片的装置,其特征在于:真空吸盘驱动油缸呈矩形排布在扣头周围。

7.根据权利要求1所述的用于盾构隧道内拆除管片的装置,其特征在于:扣头和扣头油缸的数量为2个,成排排布。

8.根据权利要求1所述的用于盾构隧道内拆除管片的装置,其特征在于:所述扣头的结构为:扣头上设置有两个卡爪,两个卡爪之间的间隙略大于扣头螺栓的直径,但是小于扣头螺栓端头的直径,以使扣头螺栓能够进入两个卡爪之间的间隙中,并且使扣头螺栓的端头进入两个卡爪的底部空间,在两个卡爪的内壁还设置有用于容纳扣头螺栓端头的凹腔。

9.根据权利要求1所述的用于盾构隧道内拆除管片的装置，其特征在于：持重座上设置有用于连接吊绳的连接部。

10.根据权利要求1所述的用于盾构隧道内拆除管片的装置的使用方法，其特征在于：

在管片拆除之前，先将行走载体稳定，然后根据管片拆除顺序，调整旋转机构的旋转角度，使管片夹持机构朝向目标管片，然后通过仰俯机构将主管片夹持机构送至待拆管片一定距离的指定高程，同时通过四杆机构的驱动油缸进一步调整管片夹持机构的位置，使目标管片上的扣头螺栓进入扣头，然后扣头油缸收缩，使扣头螺栓端头卡入扣头凹腔中，同时真空吸盘驱动油缸顶出，使真空吸盘顶住管片，从而牢牢锁定管片；最后，通过操作旋转机构、仰俯机构、四杆机构将拆下的管片平稳放置于合适位置上；

拆除下半环管片之前，因两侧管片部分处于轨道下，需将轨道拆除才能进行管片拆除，为方便拆除隧道环形管片中下半环管片，仰俯机构此时作为吊升装置进行操作。

一种用于盾构隧道内拆除管片的装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于隧道施工装置技术领域，具体涉及一种用于盾构隧道内拆除管片的装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 在隧道施工中，盾构掘进管片安装是一套连续技术工艺，盾构隧道内拆除管片的装置的使用与研发，是基于一种新型隧道整体施工后局部拆除管片开挖修建车站主体的隧道施工方法。所述管片安装时，基于盾构机内管片安装装置，隧道内拆卸管片工艺属于特种专向方案，隧道施工内并无先例。

[0003] 因此现在亟待一种在隧道内能够安全、高效的拆除管片的装置。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种用于盾构隧道内拆除管片的装置及其使用方法。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的：

[0006] 一种用于盾构隧道内拆除管片的装置，包括行走载体、旋转机构、仰俯机构、四杆机构和管片夹持机构；

[0007] 所述旋转机构安装在行走载体上，所述仰俯机构安装在所述旋转机构的转盘上，仰俯机构包括主伸缩动作臂和举升油缸，所述主伸缩动作臂的底端通过转轴安装在支架上，该支架与旋转机构的转盘固定，所述举升油缸的底端转动安装在转盘上，举升油缸的顶端铰接在主伸缩动作臂的外壁上，通过举升油缸控制主伸缩动作臂的举升角度，通过主伸缩动作臂进行高程控制并采取高程限位以防动臂脱离臂腔；

[0008] 所述四杆机构安装在仰俯机构的主伸缩动作臂上，四杆机构包括驱动油缸、三角转盘、连杆和顶部支座，驱动油缸的尾端铰接在主伸缩动作臂的外臂上，驱动油缸的顶端与三角转盘的第一角铰接，三角转盘的第二角与连杆的一端铰接，三角转盘的第三角与主伸缩动作臂的内伸缩臂铰接，连杆的另一端铰接在顶部支座上，顶部支座的底端还与主伸缩动作臂的内伸缩臂的顶端铰接；

[0009] 所述管片夹持机构安装在四杆机构的顶部支座上，管片夹持机构包括持重座、扣头、扣头油缸、真空吸盘、真空吸盘驱动油缸；所述持重座与四杆机构的顶部支座固定，扣头油缸竖直安装在持重座上，扣头固定在扣头油缸的动作端，通过扣头油缸驱动扣头调节其伸出高度，扣头用于与隧道管片上的扣头螺栓对位连接；所述真空吸盘驱动油缸竖直安装在持重座上，每个真空吸盘驱动油缸顶端分别安装一真空吸盘，真空吸盘驱动油缸的数量为多个，分布在扣头周围。

[0010] 在上述技术方案中，所述行走载体，能够在轨道上行走，行走载体上设置有液压支撑腿；液压支撑腿的数量为8个，行走载体的每侧分别布置4个；液压支撑腿下落后，能够将行走载体稳定定位。

[0011] 在上述技术方案中，旋转机构包括转盘、中心转轴、以及驱动中心轴转动的驱动组件，中心转轴竖直转动安装在行走载体尾部的盘上，转盘固定安装在中心转轴顶端，当轴心转轴受驱动是，中心转轴带动转盘旋转；所述驱动组件包括液压马达、减速器和齿轮组件，液压马达输出轴连接减速器输入轴，减速器输出轴通过齿轮组件与中心转轴进行传动。

[0012] 在上述技术方案中，所述举升油缸的数量为两个，分别布置在主伸缩动作臂的两侧。

[0013] 在上述技术方案中，所述顶部支座为一平板，且该平板底面具有连接法兰板，法兰板为倒三角形，所述连杆铰接在该法兰板的侧角部位，主伸缩动作臂的内伸缩臂的顶端铰接在该法兰板的底角部位。

[0014] 在上述技术方案中，真空吸盘驱动油缸呈矩形排布在扣头周围。

[0015] 在上述技术方案中，扣头和扣头油缸的数量为2个，成排排布。

[0016] 在上述技术方案中，所述扣头的结构为：扣头上设置有两个卡爪，两个卡爪之间的间隙略大于扣头螺栓的直径，但是小于扣头螺栓端头的直径，以使扣头螺栓能够进入两个卡爪之间的间隙中，并且使扣头螺栓的端头进入两个卡爪的底部空间，在两个卡爪的内壁还设置有用于容纳扣头螺栓端头的凹腔。

[0017] 在上述技术方案中，持重座上设置有用于连接吊绳的连接部。

[0018] 所述用于盾构隧道内拆除管片的装置的使用方法如下：

[0019] 在管片拆除之前，先将行走载体稳定，然后根据管片拆除顺序，调整旋转机构的旋转角度，使管片夹持机构朝向目标管片，然后通过仰俯机构将主管片夹持机构送至待拆管片一定距离的指定高程，同时通过四杆机构的驱动油缸进一步调整管片夹持机构的位置，使目标管片上的扣头螺栓进入扣头，然后扣头油缸收缩，使扣头螺栓端头卡入扣头凹腔中，同时真空吸盘驱动油缸顶出，使真空吸盘顶住管片，从而牢牢锁定管片；最后，通过操作旋转机构、仰俯机构、四杆机构将拆下的管片平稳放置于合适位置上；

[0020] 拆除下半环管片之前，因两侧管片部分处于轨道下，需将轨道拆除才能进行管片拆除，为方便拆除隧道环形管片中下半环管片，仰俯机构此时作为吊升装置进行操作。

[0021] 本发明的优点和有益效果为：

[0022] 1、本发明拆除管片的方式相比于搭支架人工破除管片拆除方式安全性更高，能降低事故发生率。

[0023] 2、本发明拆除管片方式多元化，管片夹持机构可以在拆除顶部管片210度范围内进行转动，拆除下部管片可以采用管片夹持机构进行吊升，优化了施工程序。

[0024] 3、本发明在拆除管片时可作为支撑结构，减少管片破除时的大幅度振动，以防止对临近管片扰动。可以有效防止隧道内部不需拆除管片与土体脱浆。

[0025] 4、本发明基于一种隧道施工新工法，属于新工法施工需要的特种定制装备，其工程应用内并无先例。

附图说明

[0026] 图1是本发明的用于盾构隧道内拆除管片的装置的结构示意图。

[0027] 图2是本发明的用于盾构隧道内拆除管片的装置的后视示意图。

[0028] 图3是本发明的用于盾构隧道内拆除管片的装置工作状态示意图(锁定管片)。

[0029] 图4是本发明的用于盾构隧道内拆除管片的装置工作状态示意图(下放管片)。

[0030] 图5是本发明的用于盾构隧道内拆除管片的装置中的扣头的结构示意图。

[0031] 图6是本发明的用于盾构隧道内拆除管片的装置中的扣头的俯视图。

[0032] 图7是本发明的用于盾构隧道内拆除管片的装置中的管片夹持机构的俯视图。

[0033] 图8是本发明的用于盾构隧道内拆除管片的装置中的管片夹持机构锁定管片时的结构放大图。

[0034] 对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,可以根据以上附图获得其他的相关附图。

具体实施方式

[0035] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合具体实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0036] 参见附图,一种用于盾构隧道内拆除管片的装置,包括行走载体1、旋转机构2、仰俯机构3、四杆机构4和管片夹持机构5。

[0037] 所述行走载体1,能够在轨道上行走,行走载体上设置有液压支撑腿1-1,液压支撑腿的数量优选为8个,行走载体的每侧分别布置4个;液压支撑腿下落后,能够将行走载体稳定定位。

[0038] 所述旋转机构2安装在行走载体上,旋转机构包括转盘2-1、中心转轴、以及驱动中心轴转动的驱动组件,中心转轴竖直转动安装在行走载体尾部的盘上,转盘固定安装在中心转轴顶端,当轴心转轴受驱动是,中心转轴带动转盘旋转。进一步的说,所述驱动组件包括液压马达、减速器和齿轮组件,液压马达输出轴连接减速器输入轴,减速器输出轴通过齿轮组件与中心转轴进行传动。

[0039] 所述仰俯机构3安装在所述旋转机构的转盘2-1上,仰俯机构包括主伸缩动作臂3-1和举升油缸3-2,所述主伸缩动作臂3-1的底端通过转轴安装在支架3-3上,该支架3-3与旋转机构的转盘固定,所述举升油缸3-2的底端转动安装在转盘上,举升油缸3-2的顶端铰接在主伸缩动作臂3-1的外壁上,通过举升油缸3-2控制主伸缩动作臂3-1的举升(俯仰)角度,通过主伸缩动作臂进行高程控制并采取高程限位以防动臂脱离臂腔。进一步的说,所述举升油缸3-2的数量优选为两个,分别布置在主伸缩动作臂的两侧,从而对主伸缩动作臂的支撑更加稳定。

[0040] 所述四杆机构4安装在仰俯机构的主伸缩动作臂3-1上,具体来讲,四杆机构包括驱动油缸4-1、三角转盘4-2、连杆4-3和顶部支座4-4,驱动油缸4-1的尾端铰接在主伸缩动作臂3-1的外臂上,驱动油缸4-1的顶端与三角转盘4-2的第一角铰接,三角转盘的第二角与连杆4-3的一端铰接,三角转盘的第三角与主伸缩动作臂3-1的内伸缩臂铰接,连杆4-3的另一端铰接在顶部支座4-4上,顶部支座的底端还与主伸缩动作臂的内伸缩臂的顶端铰接。进一步的说,所述顶部支座4-4为一平板,且该平板底面具有连接法兰板,法兰板为倒三角形,所述连杆铰接在该法兰板的侧角部位,主伸缩动作臂的内伸缩臂的顶端铰接在该法兰板的底角部位。

[0041] 所述管片夹持机构5安装在四杆机构的顶部支座4-4上,具体来讲,管片夹持机构包括持重座5-1、扣头5-2、扣头油缸5-3、真空吸盘5-4、真空吸盘驱动油缸5-5;所述持重座

与四杆机构的顶部支座4-4固定，扣头油缸竖直安装在持重座5-1上，扣头5-2固定在扣头油缸5-3的动作端，通过扣头油缸驱动扣头调节其伸出高度，扣头用于与隧道管片上的扣头螺栓对位连接；所述真空吸盘驱动油缸竖直安装在持重座上，每个真空吸盘驱动油缸顶端分别安装一真空吸盘，真空吸盘驱动油缸的数量为4-6个，分布在扣头5-2周围，真空吸盘驱动油缸呈矩形排布在扣头周围，进一步的说，扣头5-2和扣头油缸5-3的数量优选为2个(图7)，成排排布；进一步的说，参见附图5-6，所述扣头5-2的结构为：扣头上设置有两个卡爪5-21，两个卡爪之间的间隙a略大于扣头螺栓6-1的直径，但是小于扣头螺栓6-1端头的直径，以使扣头螺栓6-1能够进入两个卡爪之间的间隙中，并且使扣头螺栓6-1的端头进入两个卡爪的底部空间，在两个卡爪的内壁还设置有用于容纳扣头螺栓6-1端头的凹腔5-22，以便锁定扣头螺栓6-1端头位置(图8)。

[0042] 本装置的使用方法如下：

[0043] 在管片6拆除之前，先将行走载体1用液压支撑腿1-1稳定，然后根据管片拆除顺序，调整旋转机构的旋转角度，使管片夹持机构朝向目标管片，然后通过仰俯机构将主管片夹持机构5送至待拆管片一定距离的指定高程，同时通过四杆机构的驱动油缸4-1进一步调整管片夹持机构5的位置，使目标管片上的扣头螺栓6-1进入扣头5-2的两个卡爪5-21之间，然后扣头油缸5-3收缩，使扣头螺栓6-1端头卡入凹腔5-22中，同时真空吸盘驱动油缸5-5顶出，使真空吸盘5-4顶住管片，从而牢牢锁定管片；最后，通过操作旋转机构2、仰俯机构3、四杆机构4将拆下的管片平稳放置于合适位置上。

[0044] 进一步地，拆除下半环管片之前，因两侧管片部分处于轨道下，需将轨道拆除才能进行管片拆除，为方便拆除隧道环形管片中下半环管片，仰俯机构此时作为吊升装置进行操作，持重座5-1上设置有用于连接吊绳的连接部。

[0045] 为了易于说明，实施例中使用了诸如“上”、“下”、“左”、“右”等空间相对术语，用于说明图中示出的一个元件或特征相对于另一个元件或特征的关系。应该理解的是，除了图中示出的方位之外，空间术语意在于包括装置在使用或操作中的不同方位。例如，如果图中的装置被倒置，被叙述为位于其他元件或特征“下”的元件将定位在其他元件或特征“上”。因此，示例性术语“下”可以包含上和下方位两者。装置可以以其他方式定位(旋转90度或位于其他方位)，这里所用的空间相对说明可相应地解释。

[0046] 而且，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个与另一个具有相同名称的部件区分开来，而不一定要求或者暗示这些部件之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0047] 以上对本发明做了示例性的描述，应该说明的是，在不脱离本发明的核心的情况下，任何简单的变形、修改或者其他本领域技术人员能够不花费创造性劳动的等同替换均落入本发明的保护范围。

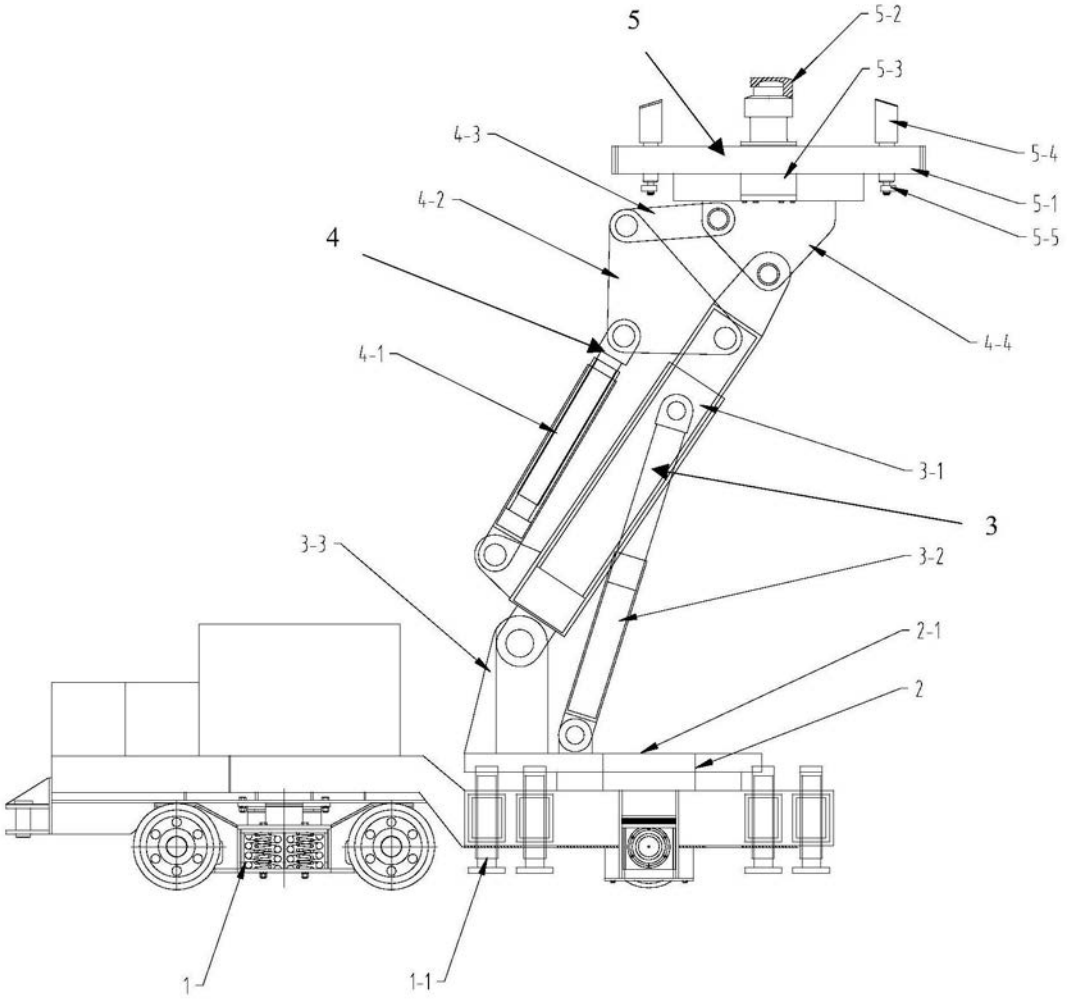


图1

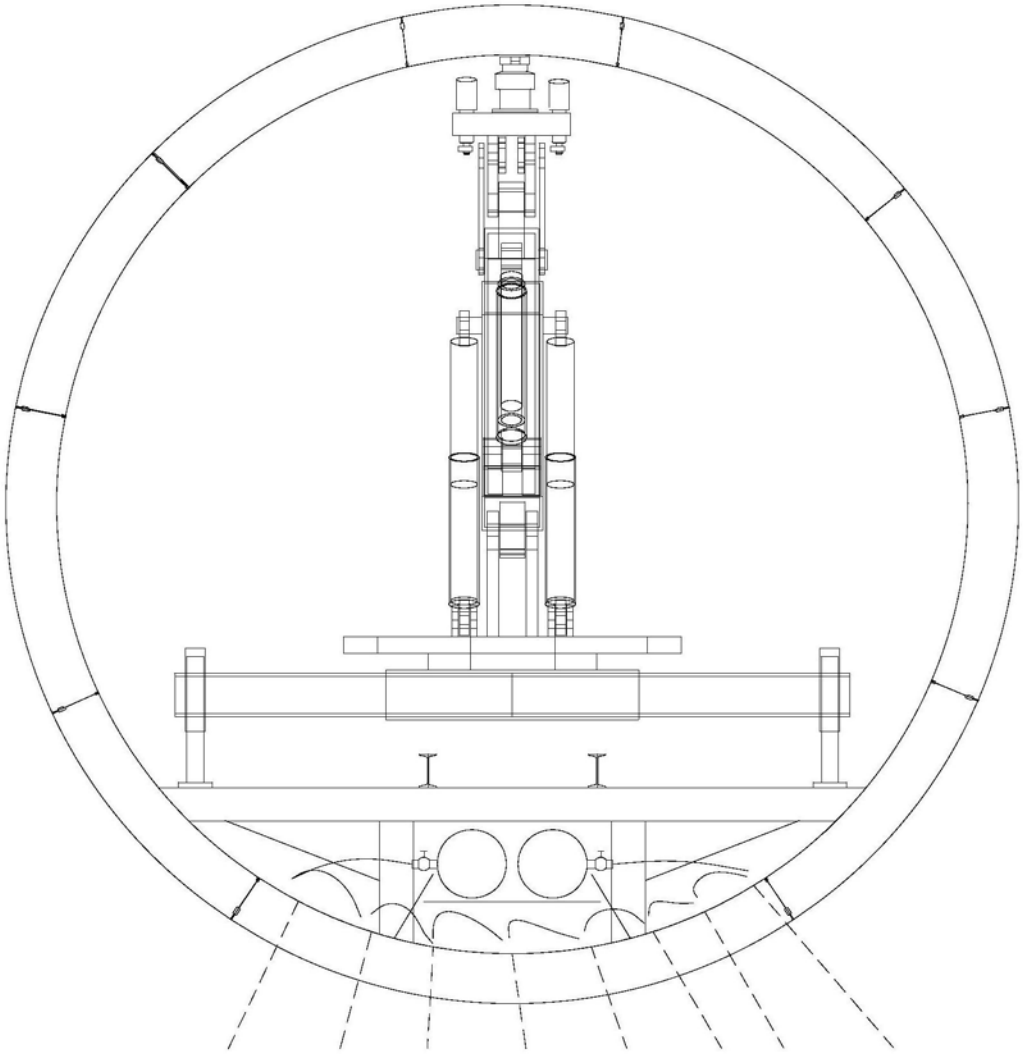


图2

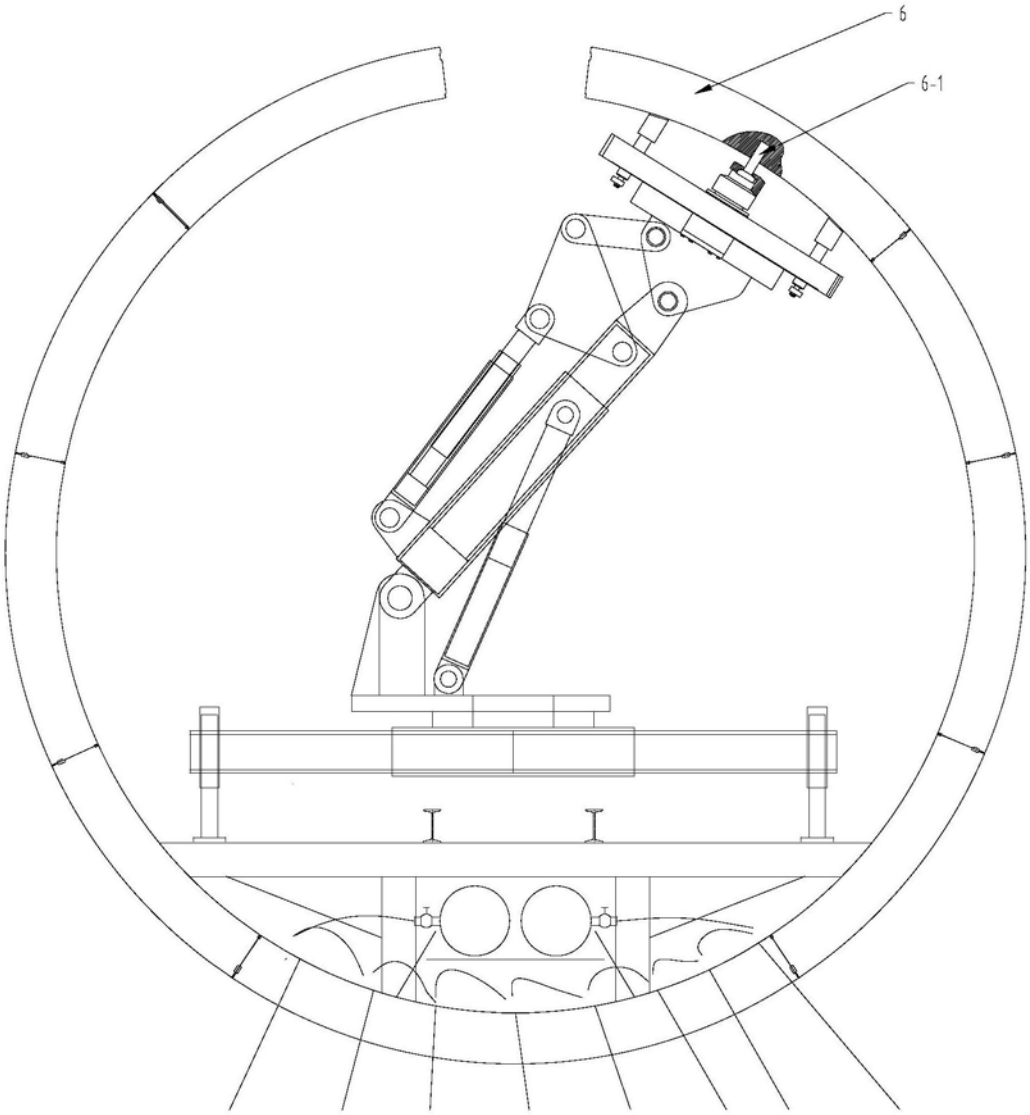


图3

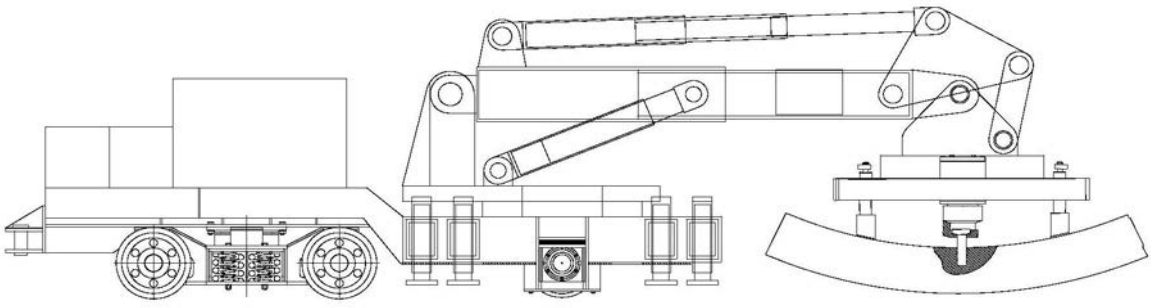


图4

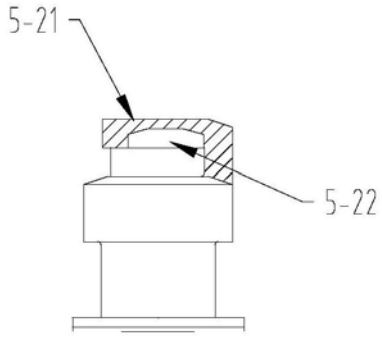


图5

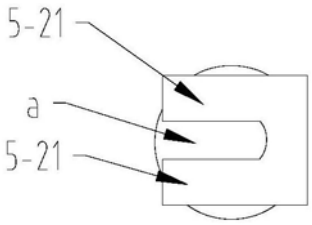


图6

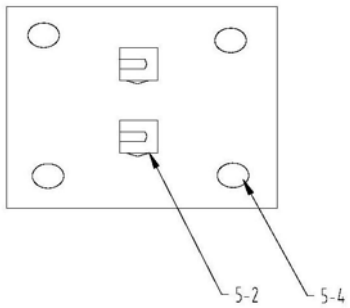


图7

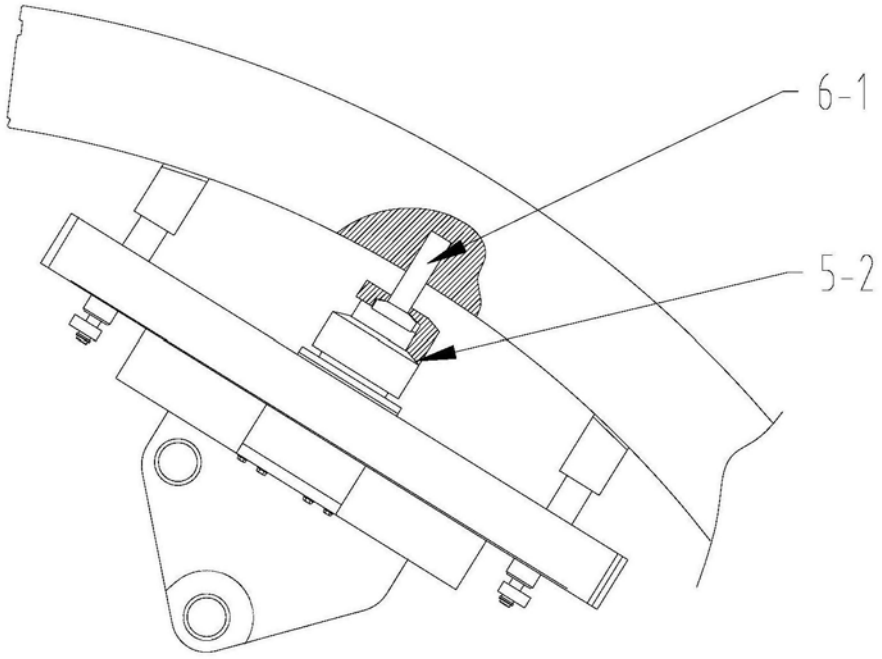


图8