



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111119922 B
(45) 授权公告日 2025. 01. 07

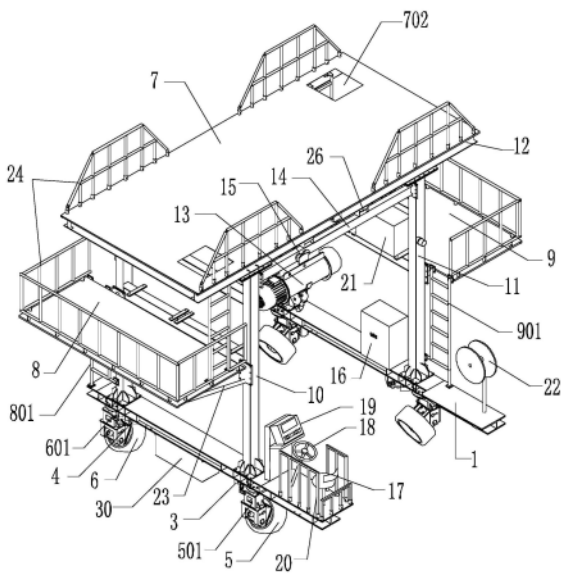
(21) 申请号 202010021156.3
(22) 申请日 2020.01.09
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111119922 A
(43) 申请公布日 2020.05.08
(73) 专利权人 中铁十一局集团城市轨道交通工程有
 限公司
 地址 430074 湖北省武汉市东湖高新区佳
 园路23号
 专利权人 中铁十一局集团有限公司
(72) 发明人 万维燕 龙华东 张昆峰 蔡力
 李应姣 彭刚 刘志斌
(74) 专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113
 专利代理师 杨宣仙

(51) Int.Cl.
 E21D 9/12 (2006.01)
 E21F 13/00 (2006.01)
 B66C 19/00 (2006.01)
 B66C 11/00 (2006.01)
 B66D 1/12 (2006.01)
 B62D 57/02 (2006.01)
(56) 对比文件
 CN 211692474 U, 2020.10.16
 审查员 谢婷

权利要求书3页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称
 自行式盾构隧道施工用多功能作业车

(57) 摘要
 本发明提供的了一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车。所述作业车包括行走机构、龙门式支撑架、顶部作业平台、左侧作业平台、右侧作业平台、起重装置和液压系统,龙门式支撑架包括左、右侧竖向支架和水平支架,行走机构的主驱动轮和从动轮的轮体分别通过偏转机构与对应的安装支架连接,并可实现偏转,每个行走轮设有转弯油缸,所述起重装置包括电动葫芦、行走轨道、电动葫芦行走机构和电控箱,行走轨道安装在左、右侧竖向支架顶部之间。本发明能够直接在隧道管片上自由行走,不会影响盾构水平施工运输,其作业平台能够实现隧道截面的全作业面覆盖,该作业车既可以作为施工平台,又可以作为吊装设备、搭载平台以及运输装置,一车多用。



1. 一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车,其特征在于:所述作业车包括行走机构、龙门式支撑架、施工作业平台和起重装置;

所述龙门式支撑架包括左侧竖向支架(10)、右侧竖向支架(11)和连接在两竖向支架顶部的水平支架(12);

所述行走机构包括对称设置在龙门式支撑架两竖向支架底部的左、右行走支架和刹车机构(2),所述左、右行走支架均包括支撑平台(1)、转弯机构、主驱动轮(5)和从动轮(6),左侧竖向支架(10)和右侧竖向支架(11)固定安装在对应侧行走支架的支撑平台(1)上,所述主驱动轮(5)通过第一安装支架(501)安装在支撑平台(1)底面前部,从动轮(6)通过第二安装支架(601)安装在支撑平台(1)底面后部,所述主驱动轮(5)和从动轮(6)的轮体分别通过偏转机构与对应的安装支架连接,并可在偏转机构的作用下,同时朝向相同的方向偏转,且左、右行走支架的主驱动轮(5)偏转后呈八字形;所述转弯机构包括安装在每个行走支架的主驱动轮(5)处的前轮转弯油缸(3)和安装在每个行走支架的从动轮(6)处的后轮转弯油缸(4),所述前轮转弯油缸(3)固定安装主驱动轮(5)后侧的支撑平台(1)上,其活塞端与第一安装支架(501)铰链连接,所述后轮转弯油缸(4)固定安装在从动轮(6)前方的支撑平台(1)上,其活塞端与第二安装支架(601)铰链连接;所述刹车机构(2)安装在其中一个行走支架的主驱动轮(5)上;

所述施工作业平台包括顶部作业平台(7)、左侧作业平台(8)和右侧作业平台(9),部作业平台(7)平铺在水平支架(12)上,左侧作业平台(8)和右侧作业平台(9)对称安装在左侧竖向支架(10)和右侧竖向支架(11)临近隧道管片侧且低于水平支架(12)的位置;

所述起重装置包括电动葫芦(13)、行走轨道(14)、电动葫芦行走机构(15)和电控箱(16),所述行走轨道(14)安装在左侧竖向支架(10)和右侧竖向支架(11)顶部之间,且行走轨道(14)与水平支架(12)通过连接梁(26)固定连接;所述电动葫芦(13)通过电动葫芦行走机构(15)与行走轨道(14)滑动连接,并可在行走轨道(14)上行走,所述电控箱(16)设置在其中一侧的支撑平台(1)上,并与电动葫芦(13)通过信号线连接;

所述主驱动轮(5)包括第一安装支架(501)、主驱动轮轮体(503)、主驱动轮偏转支架(502)和安装在主驱动轮轮体(503)中部的动力系统(504),所述主驱动轮轮体(503)通过主驱动轮偏转支架(502)与第一安装支架(501)转动连接,在其连接处设有驱动轮定位机构(506);所述动力系统(504)包括液压马达和减速箱,所述主驱动轮偏转支架(502)为中空支架,在主驱动轮轮毂支架(507)的中部设有转轴孔,所述液压马达通过第一内六角螺钉(508)固定安装在主驱动轮轮毂支架(507)的中空部位,其动力输出轴通过第一内六角螺钉(508)固定安装在主驱动轮轮毂支架(507)的中部;所述液压马达通过液压管路与液压系统(21)连接,或者与外界的液压传动系统和液压控制系统连接;所述从动轮(6)包括第二安装支架(601)、从动轮偏转支架(603)和从动轮轮体(604),所述从动轮轮体(604)的中心转轴与从动轮偏转支架(603)的中心转轴固定连接,并通过从动轮偏转支架(603)与第二安装支架(601)转动连接,在其连接部位设有从动轮定位机构(602)。

2. 根据权利要求1所述的一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车,其特征在于:所述作业车还包括液压系统(21)、卷线盘(22)和设置在支撑平台(1)上的驾驶位(17),所述液压系统(21)安装在其中一侧的竖向支架上,液压系统(21)包括液压控制系统和液压传动系统,通过液压管路与两个前轮转弯油缸(3)和两个后轮转弯油缸(4)连接,并对其进行控制;

所述驾驶位(17)设置在其中一支撑平台(1)的前部或后部,在驾驶位(17)处设有方向盘(18)、脚刹和控制屏(19),在驾驶位(17)周围设有第一防护围栏(20);所述卷线盘(22)安装在另一支撑平台(1)的前部或后部;所述控制屏(19)与电控箱(16)以及液压系统(21)的控制系统通讯连接,并对电控箱(16)以及液压系统(21)进行控制。

3.根据权利要求1或2所述的一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车,其特征在于:所述起重装置设有两组,对称设置在龙门式支撑架的前后,两组起重装置的行走轨道(14)之间设有支撑横梁(1401),所述支撑横梁(1401)设有两根,平行设置在行走轨道(14)的端部,每根支撑横梁(1401)与水平支架(12)之间也通过连接梁(26)连接;所述两套起重装置均由电控箱(16)控制。

4.根据权利要求1或2所述的一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车,其特征在于:所述左侧作业平台(8)和右侧作业平台(9)底部均设有支撑架(23),左侧作业平台(8)和右侧作业平台(9)平铺且焊接在对应侧的支撑架(23)上表面,所述支撑架(23)与对应侧的竖向支架之间通过自锁式铰链连接,并可带动对应侧的作业平台向上或向下翻折 90° ;所述顶部作业平台(7)的长度大于龙门式支撑架两竖向支架之间的宽度,左侧作业平台(8)和右侧作业平台(9)设置在竖向支架的 $1/2 \sim 2/3$ 高度,且两个作业平台侧面边缘均伸出顶部作业平台(7)两侧,在顶部作业平台(7)、左侧作业平台(8)和右侧作业平台(9)的边缘分别设有第二防护栏(24);在左侧作业平台(8)与左行走架之间设有左侧爬梯(801),左侧爬梯(801)的下端固定在左侧行走支架的支撑平台上,上端固定在左侧作业平台(8)上;在右侧作业平台(9)与右行走支架之间设有右侧爬梯(901),右侧爬梯(901)的下端固定在右行走支架的支撑平台上,上端固定在右右侧作业平台(9)上;在顶部作业平台(7)与左侧作业平台(8)或右侧作业平台(9)或两作业平台之间设有顶部平台爬梯(701),并在顶部作业平台(7)对应顶部平台爬梯(701)的位置开设有爬行窗口(702)。

5.根据权利要求1或2所述的一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车,其特征在于:所述刹车机构(2)包括制动支架(201)、制动片(202)、螺纹连接轴(203)、手轮(204)、关节轴承(205)和固定在制动支架(201)上的制动螺母(206),所述制动支架(201)安装在支撑平台(1)上,手轮(204)套设在螺纹连接轴(203)的上方,并通过压板(207)和紧固螺钉(208)固定,螺纹连接轴(203)与制动螺母(206)螺纹连接,其下端与关节轴承(205)固定连接,制动片(202)固定安装在关节轴承(205)的下端,并在转动手轮(204)时,通过螺纹连接轴(203)和制动螺母(206)控制制动片下降与主驱动轮(5)的轮体表面接触进行制动。

6.根据权利要求1或2所述的一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车台,其特征在于:所述支撑平台(1)的表面开设有多个用于固定龙门式支撑架的安装孔(101),左侧竖向支架(10)和右侧竖向支架(11)底部通过螺栓固定安装在支撑平台(1)上,且两竖向支架之间的距离大于隧道内同行的机车车辆(25)的宽度;在支撑平台(1)底部临近主驱动轮(5)的位置设有第一油缸安装板(102),在第一安装支架(501)临近前轮转弯油缸(3)的一侧设有第一油缸耳板(5013),所述前轮转弯油缸(3)固定安装在第一油缸安装板(102)上,其活塞端通过转轴安装在第一油缸耳板(5013)上;在行走支架底部临近从动轮(6)的位置设有第二油缸安装板(103),在第二安装支架(601)临近后轮转弯油缸(4)的一侧设有第二油缸耳板(6010),所述后轮转弯油缸(4)固定安装第二油缸安装板(103),其活塞端通过转轴安装在第二油缸耳板(6010)上。

7. 根据权利要求1或2所述的一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车,其特征在于:所述电动葫芦行走机构(15)包括单轨小车和行走电机,并由行走电机驱动单轨小车在行走轨道(14)上行走,且电控箱(16)通过信号线与行走电机的控制端连接。

8. 根据权利要求2所述的一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车,其特征在于:所述主驱动轮轮体(503)和从动轮轮体(604)均为橡胶轮体,包括橡胶滚轮和轮毂支架;所述主驱动轮轮体(503)和从动轮轮体(604)同时朝向轮体的径向偏转 $0 \sim 60^\circ$,且两行走机构的轮体偏转方向相反、偏转角度相同。

9. 根据权利要求2所述的一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车,其特征在于:所述第一安装支架(501)和第二安装支架(601)均是由水平安装板(5010)和垂直于安装板(5010)的竖向调节架(5011)组成,所述调节架(5011)是由三块竖向钢板焊接而成的槽型板,在其中两块相互平行的竖向钢板上对应开设有转轴孔(5012),在主驱动轮偏转支架(502)和从动轮偏转支架(603)上对应开设有转轴孔,所述主驱动轮偏转支架(502)和从动轮偏转支架(603)分别嵌入对应调节架(5011)的两平行板之间,并通过转轴(505)转动连接;所述驱动轮定位机构(506)和从动轮定位机构(602)均包括锁紧插销、设置在调节架(5011)两平行板面上的至少两个限位调节孔(5061)和设置在对应偏转支架上的定位孔(5062),在偏转支架转动过程中其定位孔(5062)对应不同的限位调节孔(5061),并通过锁紧插销固定锁紧;在安装板(5010)上开设有多个与支撑平台(1)固定连接的螺栓孔,并通过多个紧固螺栓连接固定安装在支撑平台(1)的底部。

自行式盾构隧道施工用多功能作业车

技术领域

[0001] 本发明涉及一种盾构施工作业车,特别涉及一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车。

背景技术

[0002] 随着国内城市轨道交通建设的发展,盾构施工技术在我国得到快速发展,目前的隧道施工,大多采用盾构机进行掘进。由于盾构内径大多大于5.5m,而管片成环形,在盾构掘进过程中,很多工作站在底板或走到上无法完成,比如:盾构管片的安装难免存在误差,且随着盾构机的推进,管片安装注浆也会发生渗漏水问题,就需要对管片进行修补以及二次注浆工作;在盾构隧道掘进施工时,需要进行同步注浆,因同步注浆伴随着大范围的空腔等不可或缺的质量缺陷,致使管片产生集中荷载,增加了隧洞安全风险,为了保证管片的整体受力,也需要对管片壁及时进行二次注浆;而且在管片拼装完成后,为了防止成型管片的沉降、上浮以及变形,需要对管片螺栓进行复紧工作,再加上管片在安装过程中会沾上大量泥土或机械施工的油脂比较脏,所以在管片拼装完成后,还需要对管片进行清洗。由于注浆孔是呈环形分布在管片上,所以针对中上部的注浆工作以及中上部管片的修补、清洗工作都需要借用辅助机构才可以完成。由于盾构隧道的特殊性,目前盾构隧道内高空作业的传统方式是采用人字梯、单面梯、临时脚手架、组装门式架等,这些高空作业辅助支架大都存在很多不安全因素,而且大多数只是临时搭建,随搭随拆,只能满足点面施工,并且移动困难,机动性差,效率低下、稳定性差、安全性低,无法满足全隧道全断面施工的要求;而且盾构隧道内还需要通过电瓶车等隧道施工设备,临时搭设高空作业平台还会影响隧道内其它设备的正常施工。

[0003] 专利公告号“CN10808700B”公开了一种盾构二次注浆作业系统,并进一步公开了一个注浆操作平台,该作业平台包括安装与隧道钢轨两侧的牛腿、注浆平台位于隧道钢轨的上方。该专利中的注浆操作平台时固定安装在隧道内,每次注浆完成之后需要将其拆除然后再次安装,比较麻烦,增加了施工工期。专利公告号“CN208605196U”公开了一种盾构隧道施工移动作业平台,该移动平台包括左、右行走轮架、左、右支撑架、顶部平台、左、右侧平台支架和挂梯;专利公告号“CN207934907U”公开了一种轨行式管片修复台车,包括车架、行走轨和轨垫,行走轨铺设在轨道小车的轨道两侧,车架置于行走轨道上,在车架上设置有作业平台。上述两个专利公开的作业平台虽然可以移动,但是由于管片是曲面,行走轮在曲面上行走时,轮胎胎面无法与曲面有效接触,加快了轮胎的磨损,再加上管片上有一些螺栓孔等不平的位置,所以均需要在盾构管片上铺设对应的轨道,以供基建设备运行。临时轨道的铺设不仅要消耗大量的人力物力,还占用了较大的隧道内部空间,使得盾构隧道内部空间更加紧张。

[0004] 除此之外,现有的隧道施工作业车以及作业平台,主要功能就是搭建一个高空作业平台,方便施工人员针对隧道中上部的管片修补、清洗以及注浆工作;而在盾构施工过程中,还会配套安装电瓶车行走轨道以及其它通过钢轨搭设的临时支架,在盾构退场时,拆除

的钢轨、轨枕、管道需要用到吊装和运输装置,还有一些日常隧道内材料、工具的吊装,都需要另外设置吊装设备、搭设吊装支架,比较麻烦。而且,在盾构施工过程中,还有一些施工设备,比如双液注浆泵、清洗机、空压机、千斤顶、泥水收集装置等,这些设备在施工过程中都需要另外搭设临时施工平台,这些平台的搭设和拆除都比较繁琐,便会大大增加人力和物力成本。

发明内容

[0005] 本发明根据现有技术的不足提供一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车,该作业车能够直接在盾构隧道的弧形管片上前进、后退、转弯、制动及驻车,可以避免搭建临时轨道带来的人力物力消耗,以及隧道空间的占用,可以在隧道灵活移动,不会影响正常隧道施工;而且本发明中的作业车还可以同时实现隧道内材料的吊运、设备的搭载、高处管片的修补、清洗、隧道高处补浆等多个辅助功能,达到一车多用的目的。

[0006] 为了达到上述技术目的,本发明提供的了一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车,所述作业车包括行走机构、龙门式支撑架、施工作业平台和起重装置;

[0007] 所述龙门式支撑架包括左侧竖向支架、右侧竖向支架和连接在两竖向支架顶部的水平支架;

[0008] 所述行走机构包括对称设置在龙门式支撑架两竖向支架底部的左、右行走支架和刹车机构,所述左、右行走支架均包括支撑平台、转弯机构、主驱动轮和从动轮,左侧竖向支架和右侧竖向支架固定安装在对应侧行走支架的支撑平台上,所述主驱动轮通过第一安装支架安装在支撑平台底面前部,从动轮通过第二安装支架安装在支撑平台底面后部,所述主驱动轮和从动轮的轮体分别通过偏转机构与对应的安装支架连接,并可在偏转机构的作用下,同时朝向相同的方向偏转,且左、右行走支架的主驱动轮偏转后呈八字形;所述转弯机构包括安装在每个行走支架的主驱动轮处的前轮转弯油缸和安装在每个行走支架的从动轮处的后轮转弯油缸,所述前轮转弯油缸固定安装主驱动轮后侧的支撑平台上,其活塞端与第一安装支架铰链连接,所述后轮转弯油缸固定安装在从动轮前方的支撑平台上,其活塞端与第二安装支架铰链连接;所述刹车机构安装在其中一个行走支架的主驱动轮上;

[0009] 所述施工作业平台包括顶部作业平台、左侧作业平台和右侧作业平台,部作业平台平铺在水平支架上,左侧作业平台和右侧作业平台对称安装在左侧竖向支架和右侧竖向支架临近隧道管片侧且低于水平支架的位置;

[0010] 所述起重装置包括电动葫芦、行走轨道、电动葫芦行走机构和电控箱,所述行走轨道安装在左侧竖向支架和右侧竖向支架顶部之间,且行走轨道与水平支架通过连接梁固定连接;所述电动葫芦通过电动葫芦行走机构与行走轨道滑动连接,并可在行走轨道上行走,所述电控箱设置在其中一侧的支撑平台上,并与电动葫芦通过信号线连接。

[0011] 本发明进一步的技术方案:所述作业车还包括液压系统、卷线盘和设置在支撑平台上的驾驶位,所述液压系统安装在其中一侧的竖向支架上,液压系统包括液压控制系统和液压传动系统,通过液压管路与两个前轮转弯油缸和两个后轮转弯油缸连接,并对其进行控制;所述驾驶位设置在其中一支撑平台的前部或后部,在驾驶位处设有方向盘、脚刹和控制屏,在驾驶位周围设有第一防护围栏;所述卷线盘安装在另一支撑平台的前部或后部;所述控制屏与电控箱以及液压系统的控制系统通讯连接,并对电控箱以及液压系统进行控

制。

[0012] 本发明进一步的技术方案:所述主驱动轮包括第一安装支架、主驱动轮轮体、主驱动偏转支架和安装在主驱动轮轮体中部的动力系统,所述主驱动轮轮体通过主驱动偏转支架与第一安装支架转动连接,在其连接处设有驱动轮定位机构;所述动力系统包括液压马达和减速箱,所述主驱动轮偏转支架为中空支架,在主驱动轮轮毂支架的中部设有转轴孔,所述液压马达通过第一内六角螺钉固定安装在主驱动轮轮毂支架的中空部位,其动力输出轴通过第一内六角螺钉在主驱动轮轮毂支架的中部;所述液压马达通过液压管路与液压系统连接,或者与外界的液压传动系统和液压控制系统连接;所述从动轮包括第二安装支架、从动轮偏转支架和从动轮轮体,所述从动轮轮体的中心转轴与从动轮偏转支架的中心转轴固定连接,并通过从动轮偏转支架与第二安装支架转动连接,在其连接部位设有从动轮定位机构。

[0013] 本发明较优的技术方案:所述起重装置设有两组,对称设置在龙门式支撑架的前后,两组起重装置的行走轨道之间设有支撑横梁,所述支撑横梁设有两根,平行设置在行走轨道的端部,每根支撑横梁与水平支架之间也通过连接梁连接;所述两套起重装置均由电控箱控制。

[0014] 本发明较优的技术方案:所述左侧作业平台和右侧作业平台底部均设有支撑架,左侧作业平台和右侧作业平台平铺且焊接在对应侧的支撑架上表面,所述支撑架与对应侧的竖向支架之间通过自锁式铰链连接,并可带动对应侧的作业平台向上或向下翻折 90° ;所述顶部作业平台的长度大于龙门式支撑架两竖向支架之间的宽度,左侧作业平台和右侧作业平台设置在竖向支架的 $1/2 \sim 2/3$ 高度,且两个作业平台侧面边缘均伸出顶部作业平台两侧,在顶部作业平台、左侧作业平台和右侧作业平台的边缘分别设有第二防护栏;在左侧作业平台与左行走架之间设有左侧爬梯,左侧爬梯的下端固定在左支撑平台上,上端固定在左侧作业平台上;在右侧作业平台与右行走架之间设有右侧爬梯,右侧爬梯的下端固定在右行走支架上,上端固定在右右侧作业平台上;在顶部作业平台与左侧作业平台或右侧作业平台或两作业平台之间设有顶部平台爬梯,并在顶部作业平台对应顶部平台爬梯的位置开设有爬行窗口。

[0015] 本发明较优的技术方案:所述刹车机构包括制动支架、制动片、螺纹连接轴、手轮、关节轴承和固定在制动支架上的制动螺母,所述制动支架安装在支撑平台上,手轮套设在螺纹连接轴的上方,并通过压板和紧固螺钉固定,螺纹连接轴与制动螺母螺纹连接,其下端与关节轴承固定连接,制动片固定安装在关节轴承的下端,并在转动手轮时,通过螺纹连接轴和制动螺母控制制动片下降与主驱动轮的轮体表面接触进行制动。

[0016] 本发明较优的技术方案:所述支撑平台的表面开设有多个用于固定龙门式支撑架的安装孔,左侧竖向支架和右侧竖向支架底部通过螺栓固定安装在支撑平台上,且两竖向支架之间的距离大于隧道内同行的机车车辆的宽度;在支撑平台底部临近主驱动轮的位置设有第一油缸安装板,在第一安装支架临近前轮转弯油缸的一侧设有第一油缸耳板,所述前轮转弯油缸固定安装在第一油缸安装板上,其活塞端通过转轴安装在第一油缸耳板上;在行走支架底部临近从动轮的位置设有第二油缸安装板,在第二安装支架临近后轮转弯油缸的一侧设有第二油缸耳板,所述后轮转弯油缸固定安装第二油缸安装板,其活塞端通过转轴安装在第二油缸耳板上。

[0017] 本发明较优的技术方案:所述电动葫芦行走机构包括单轨小车和行走电机,并由行走电机驱动单轨小车在行走轨道上行走,且电控箱通过信号线与行走电机的控制端连接。

[0018] 本发明进一步的技术方案:所述主驱动轮轮体和从动轮轮体均为橡胶轮体,包括橡胶滚轮和轮毂支架;所述主驱动轮轮体和从动轮轮体同时朝向轮体的径向偏转 $0 \sim 60^\circ$,且两行走机构的轮体偏转方向相反、偏转角度相同。

[0019] 本发明较优的技术方案:所述第一安装支架和第二安装支架均是由水平安装板和垂直于安装板的竖向调节架组成,所述调节架是由三块竖向钢板焊接而成的槽型板,在其中两块相互平行的竖向钢板上对应开设有转轴孔,在主驱动轮偏转支架和从动轮偏转支架上对应开设有转轴孔,所述主驱动轮偏转支架和从动轮偏转支架分别嵌入对应调节架的两平行板之间,并通过转轴转动连接;所述驱动轮定位机构和从动轮定位机构均包括锁紧插销、设置在调节架两平行板面上的至少两个限位调节孔和设置在对应偏转支架上的定位孔,在偏转支架转动过程中其定位孔对应不同的限位调节孔,并通过锁紧插销固定锁紧;在安装板上开设有多个与支撑平台固定连接的螺栓孔,并通过多个紧固螺栓连接固定安装在支撑平台的底部。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] (1) 本发明的行走机构自带驱动机构和转弯机构,能够作为盾构作业车的行走机构在盾构隧道内随意前进、后退、转弯、制动及驻车;其驱动机构采用液压马达,其具有结构简单、传动速度均匀稳定、无极变速等特点。

[0022] (2) 本发明的行走轮与地面接触的轮体部分角度可以进行调节,实现偏转或复位,既可以在平面行走,又可以在具有弧度的曲面行走,确保轮体在曲面行走时,车胎胎面能够与曲面有效接触,避免轮体出现磨损;能够直接盾构管片上平稳行走,避免了在盾构管片上铺设临时轨道而带来的人力物力的消耗,并节约了隧道内部空间;

[0023] (3) 本发明的支撑架采用龙门式结构,下方可通车,可实现交叉作业,不影响正常的掘进施工。

[0024] (4) 本发明包括上下两层平台,顶层平台可以针对隧道顶部进行施工,左右两侧的平台可以针对隧道两侧高处进行施工,能提供隧道截面全作业面的施工平台。

[0025] (5) 本发明的车身前、后各配备一台起重设备,两台起重设备在本设备上可左右移动,可各自独立操作,也可联合操作,即方便了日常隧道内材料、工具的吊装,又能在隧道施工完成,退场时可对拆除的钢轨、轨枕、管道等进行吊装和运输,省时省力,省人工。

[0026] (6) 本发明的行走机构设有可搭载双液注浆泵、清洗机、空压机、千斤顶、泥水收集装置等设备的平台,可以用于搭载隧道施工配套设备,并可运送临时维修材料、工具等。

[0027] (7) 本发明在搭载平台上设有驾驶位,并设有方向盘和脚刹,可以通过人工控制其行走方向以及行走速度,安全平稳,省时省力省人工;并安装显示屏,可显示平台的多种状态信息;

[0028] (8) 本发明的行走轮为胶轮,摩擦力大,爬坡能力强,车轮宽,轮径大,管片上的螺栓孔不影响其行驶。

附图说明

- [0029] 图1是本发明的整体结构示意图；
[0030] 图2是本发明的正面结构示意图；
[0031] 图3是本发明的侧面结构示意图；
[0032] 图4-1是本发明的龙门型支撑架的结构示意图；
[0033] 图4-2是本发明的龙门型支撑架的侧面结构示意图；
[0034] 图5至图7是本发明中行走机构的结构示意图；
[0035] 图8是本发明中主驱动轮的结构示意图；
[0036] 图9是本发明中主驱动轮的剖面示意图；
[0037] 图10是本发明中从动轮的结构示意图；
[0038] 图11是本发明中从动轮的剖面示意图；
[0039] 图12是本发明中行走轮安装支架的结构示意图；
[0040] 图13和图14是本发明中刹车机构的结构示意图；
[0041] 图15是本发明的使用状态示意图。

[0042] 图中:1—行走支架,101—安装孔,102—第一油缸安装板,103—第二油缸安装板,2—刹车机构,201—制动支架,202—制动片,203—螺纹连接轴,204—手轮,205—关节轴承,206—制动螺母,207—压板,208—紧固螺钉,3—前轮转弯油缸,4—后轮转弯油缸,5—主驱动轮,501—第一安装支架,5010—安装板,5011—调节板,5012—转轴孔,5013—第一油缸耳板,502—主驱动轮偏转支架,503—主驱动轮轮体,504—动力系统,505—转轴,506—驱动轮定位机构,5061—限位调节孔,5062—定位孔,507—主驱动轮轮毂支架,508—第一内六角螺钉,6—从动轮,601—第二安装支架,6010—第二油缸耳板,602—从动轮定位机构,603—从动轮偏转支架,604—从动轮轮体,6041—从动轮轮毂支架,605—第二内六角螺钉,7—顶部作业平台,701—顶部平台爬梯,8—左侧作业平台,801—左侧爬梯,9—右侧作业平台,901—右侧爬梯,10—左侧竖向支架,11—右侧竖向支架,12—水平支架,13—电动葫芦,14—行走轨道,15—电动葫芦行走机构,16—电控箱,17—驾驶位,18—方向盘,19—控制屏,20—第一防护围栏,21—液压系统,2101—液压系统安装板,22—卷线盘,23—支撑架,24—第二防护栏,25—机车车辆,26—连接梁,27—风筒,28—隧道管片,29—人行通道,30—工具箱。

具体实施方式

[0043] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。附图1至图14均为实施例的附图,采用简化的方式绘制,仅用于清晰、简洁地说明本发明实施例的目的。以下对在附图中的展现的技术方案为本发明的实施例的具体方案,并非旨在限制要求保护的本发明的范围。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0044] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定

的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0045] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,“设置”、“连接”等术语应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接连接,也可以通过中间媒介间接连接,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0046] 实施例提供了一种自行式盾构隧道施工用多功能作业车,具体如图1至图3所示,包括行走机构、龙门式支撑架、施工作业平台、起重装置、液压系统21、卷线盘22和操控系统,所述龙门式支撑架如图4-1和图4-2所示,包括左侧竖向支架10、右侧竖向支架11和连接在两竖向支架顶部的水平支架12,在左侧竖向支架10上设有液压系统安装板2101;如图1至图3所示,所述行走机构包括对称设置在龙门式支撑架两竖向支架底部的左、右行走支架和刹车机构2,所述左、右行走支架均包括支撑平台1、转弯机构、主驱动轮5和从动轮6;所述液压系统21包括液压泵、液压控制系统和液压传动系统,液压泵安装在液压系统安装板2101上,为整个设备提供液压动力,操控系统包括驾驶位17、方向盘18、脚刹和控制屏19,控制屏19与液压系统21的控制系统通过无线信号或有线信号连接,并由液压系统21进行控制。所述驾驶位17设置在其中一侧行走机构的支撑平台1前部或后部,其方向盘18和脚刹可以直接采用电瓶车或者其它机动车的方向控制以及脚刹系统,均为现有的技术,刹车机构2的控制手柄可以直接设置在驾驶位旁,作为手动刹车机构,当其作为手刹机构时,需要另外设置脚刹机构;也可以通过传动机构与脚刹控制踏板连接,作为脚刹机构。控制屏19通过支架固定在驾驶位17的前方,可以方便驾驶员对整个设备进行控制,为了保证驾驶员的安全,在驾驶位周围设有第一防护围栏20,有该作业车本身带有电控设备,也可以作为其它施工设备的作业平台,需要接入电线,所以在行走机构的支撑平台上安装有卷线盘22,卷线盘22安装在支撑平台1的前部或后部,隧道内的电源线可以直接通过卷线盘22接入作业车提供电力,不会出现电线电缆乱缠绕的问题,液压系统和操控系统给作业车提供动力和控制,可实现本设备的前进、后退、转弯及刹车。为了方便工具收纳,还可以在其中一个行走支架底部或两个行走支架底部均设置工具箱30,工具箱30的高度小于行走轮及安装支架的高度,不会影响行走轮的正常行走。

[0047] 实施例中的每个行走支架的支撑平台1采用金属钢板焊接而成,其宽度为30~60cm,可以直接作为承载平台,安装双液注浆泵、清洗机、空压机、千斤顶、泥水收集装置等盾构施工设备,如图5至图7所示,在支撑平台1与龙门支撑架连接的部位设有多个安装孔101,左侧竖向支架10和右侧竖向支架11底部通过螺栓固定安装在支撑平台1上,且两竖向支架之间的距离大于隧道内同行的机车车辆25的宽度,两侧竖向支架距离机车车辆25的宽度分别为60~70cm。所述主驱动轮5通过第一安装支架501安装在支撑平台1底面前部,从动轮6通过第二安装支架601安装在支撑平台1底面后部,所述转弯机构包括安装在每个行走支架的主驱动轮5处的前轮转弯油缸3和安装在每个行走支架的从动轮6处的后轮转弯油缸4,所述前轮转弯油缸3安装在主驱动轮5后侧的支撑平台1上,所述后轮转弯油缸4安装在从动轮6前方的支撑平台1上。在支撑平台1底部临近主驱动轮5的位置设有第一油缸安装板102,在第一安装支架501临近前轮转弯油缸3的一侧设有第一油缸耳板5013,所述前轮转弯

油缸 3 固定安装在第一油缸安装板 102 上,其活塞端通过转轴安装在第一油缸耳板 5013 上;在行走支架 1 底部临近从动轮 6 的位置设有第二油缸安装板 103,在第二安装支架 601 临近后轮转弯油缸 4 的一侧设有第二油缸耳板 6010,所述后轮转弯油缸 4 固定安装第二油缸安装板 103,其活塞端通过转轴安装在第二油缸耳板 6010 上。所述液压系统 21 安装在其中一侧的竖向支架上,通过液压管路与两个前轮转弯油缸 3 和两个后轮转弯油缸 4 连接,为转弯油缸提供动力以及控制。

[0048] 实施例行走机构的主驱动轮 5 如图 8 和图 9 所示,包括第一安装支架 501、主驱动轮轮体 503、主驱动偏转支架 502 和安装在主驱动轮轮体 503 中部的动力系统 504,所述主驱动轮轮体 503 通过主驱动偏转支架 502 与第一安装支架 501 转动连接,在其连接处设有驱动轮定位机构 506;所述动力系统 504 包括液压马达和减速箱,所述主驱动轮偏转支架 502 为中空支架,在主驱动轮轮毂支架 507 的中部设有转轴孔,所述液压马达通过第一内六角螺钉 508 固定安装在主驱动轮轮毂支架 507 的中空部位,其动力输出轴通过第一内六角螺钉 508 固定安装在主驱动轮轮毂支架 507 的中部;所述液压马达通过液压管路与液压系统 21 连接,或者与外界的液压传动系统和液压控制系统连接;所述从动轮 6 如图 10 和图 11 所示,包括第二安装支架 601、从动轮偏转支架 603 和从动轮轮体 604,所述从动轮轮体 604 的中心转轴与从动轮偏转支架 603 的中心转轴固定连接,并通过从动轮偏转支架 603 与第二安装支架 601 转动连接,在其连接部位设有从动轮定位机构 602。本发明实施例中的主驱动的第一安装支架 501 和从动轮的第二安装支架 601 具体结构如图 12 所示,均是由水平安装板 5010 和垂直于安装板 5010 的竖向调节架 5011 组成,所述调节架 5011 是由三块竖向钢板焊接而成的槽型板,在其中两块相互平行的竖向钢板上对应开设有转轴孔 5012,在主驱动轮偏转支架 502 和从动轮偏转支架 603 上对应开设有转轴孔,所述主驱动轮偏转支架 502 和从动轮偏转支架 603 分别嵌入对应调节架 5011 的两平行板之间,并通过转轴 505 转动连接;所述驱动轮定位机构 506 和从动轮定位机构 602 均包括锁紧插销、设置在调节架 5011 两平行板面上的至少两个限位调节孔 5061 和设置在对应偏转支架上的定位孔 5062,在偏转支架转动过程中其定位孔 5062 对应不同的限位调节孔 5061,并通过锁紧插销固定锁紧;在安装板 5010 上开设有多个与支撑平台 1 固定连接的螺栓孔,并通过多个紧固螺栓连接固定安装在支撑平台 1 的底部。

[0049] 实施例中的作业车,其同一行走支架的主驱动轮 5 和从动轮 6 可在对应的偏转支架控制下,同时朝向相同的方向偏转,如图 15 所示,左、右行走支架的形式轮偏转方向不同,其中左侧行走支架的主驱动轮 5 和从动轮 6 同时朝向轮轴顺时针偏转,右侧行走支架的主驱动轮 5 和从动轮 6 同时朝向轮轴逆时针偏转,且两个行走支架轮体偏转角度相同,偏转之后左、右行走支架的主驱动轮 5 呈八字形,左、右行走支架的从动轮也呈八字形,确保两个行走支架的轮体均能够与隧道管片 28 的曲面完全接触,能够直接在隧道管片 28 上行走。为了能够增大轮体与隧道管片 28 的接触面和摩擦力,使其能够具有较好的爬坡能力,避免管片上的螺栓孔影响其正常行驶,将作业车的主驱动轮轮体 503 和从动轮轮体 604 均设置成橡胶轮体,包括橡胶滚轮和轮毂支架,车轮宽,轮径为 600 ~ 700mm,其车轮轮径大。

[0050] 实施例行走机构的刹车机构 2 如图 14 和图 15 所示,包括制动支架 201、制动片 202、螺纹连接轴 203、手轮 204、关节轴承 205 和固定在制动支架 201 上的制动螺母 206,所述制动支架 201 安装在支撑平台 1 上,手轮 204 套设在螺纹连接轴 203 的上方,并通过压板 207 和紧固螺钉 208 固定,螺纹连接轴 203 与制动螺母 206 螺纹连接,其下端与关节轴承 205 固定连

接,制动片202固定安装在关节轴承205的下端,并在转动手轮204时,通过螺纹连接轴203和制动螺母206控制制动片下降与主驱动轮5的轮体表面接触进行制动。所述刹车机构2设置在临近驾驶位17的主驱动轮5上,其手轮204可以设置在驾驶位17 旁边,方便驾驶员手动控制刹车,也可以将手轮204设置成齿轮状态,并通过传动机构与脚刹踏板连接,通过脚踏踏板踩踏带动手轮204转动从而控制制动片202与主驱动轮5的论题表面接触进行制动。

[0051] 实施例中的施工作业平台包括顶部作业平台7、左侧作业平台8和右侧作业平台9,三个作业平台均为方形平台,所述左、右侧作业平台8、9底部均设有支撑架23,左侧作业平台8和右侧作业平台9平铺且焊接在对应侧的支撑架23 上表面,所述支撑架23与对应侧的竖向支架之间通过自锁式铰链连接,并可带动对应侧的作业平台向上或向下翻折 90° ,实现平台的收叠。如图1至图3 所示,部作业平台7铺在水平支架12上,左侧作业平台8和右侧作业平台9对称安装在左侧竖向支架10和右侧竖向支架11临近隧道管片侧且低于水平支架12的位置;所述顶部作业平台7的长度大于龙门式支撑架两竖向支架之间的宽度,左侧作业平台8和右侧作业平台9设置在竖向支架的 $1/2 \sim 2/3$ 高度,且两个作业平台侧面边缘均伸出顶部作业平台7两侧,在顶部作业平台7、左侧作业平台8和右侧作业平台9的边缘分别设有第二防护栏24,左侧作业平台8和右侧作业平台9的第二防护栏24设有三面,两侧的作业平台与龙门支撑架连接的一侧不设置防护栏,并在该侧设有对应的爬梯,其中左侧爬梯801下端固定在左行走支架的支撑平台1上,上端固定在左侧作业平台8上,右侧爬梯901的下端固定在右走支架的支撑平台1上,上端固定在右侧作业平台9上。顶部作业平台7的前后侧设有第二防护栏24,在顶部作业平台7与两作业平台之间均设有顶部平台爬梯701,顶部平台爬梯701设置在顶部作业平台7的对角部位,并在顶部作业平台7对应顶部平台爬梯701的位置开设有爬行窗口702,可以方便工作人员直接从左、右两侧作业平台上直接爬到顶部作业平台7上进行作业。

[0052] 实施例中的起重装置如图1至图3所示,设有两组,对称设置在龙门式支撑架的前后,每组起重装置包括电动葫芦13、行走轨道14、电动葫芦行走机构 15和电控箱16,所述行走轨道14安装在左侧竖向支架10和右侧竖向支架11 顶部之间,且行走轨道14与水平支架12通过连接梁26固定连接;所述电动葫芦13通过电动葫芦行走机构15与行走轨道14滑动连接,所述电动葫芦行走机构15包括单轨小车和行走电机,并由行走电机驱动单轨小车在行走轨道14上行走,且电控箱16通过信号线与行走电机的控制端连接。两组起重装置的行走轨道14之间设有支撑横梁1401,所述支撑横梁1401设有两根,平行设置在行走轨道14的端部,每根支撑横梁1401与水平支架12之间也通过连接梁26连接。

[0053] 作为其中一个具体的实施例,所述作业车的整体长度为5785mm,宽度为 4200 ~ 6500mm,距离轨面高度为5300 ~ 5400mm(不加栏杆),车体行驶速度 $0 \sim 3\text{km/h}$,额定速度 2.5km/h 转弯角度 $\pm 15^{\circ}$,其中起重装置设有两套,每套1 吨,作业车总重量10t,作业车可以直接接隧道电源。

[0054] 实施例中的驱动轮和从动轮车轮摆动为偏转和复位两档,也可通过增加调节定位孔来实现多档。在本实施例中,可以根据作业车的龙门型支撑架的宽度来确定其行走机构与盾构管片的接触位置,从而确定其偏转角度,使其偏转后刚好能够与管片很好的接触,然后根据其偏转角度在调节架5011两平行板面上设置两个限位调节孔5061,其中一个作为复位孔,此时的轮体与安装支架呈垂直状态;另一个孔作为偏转孔,刚好是轮体与盾构管片最

佳接触状态时,其偏转角度。

[0055] 实施例中的作业车在使用时,先将龙门型支撑架的水平支架12、左、右竖向支架10、11拼装好,并将其通过螺栓与左右行走支架的支撑平台1连接,然后将两个行走支架的主驱动轮5和从动轮6偏转,通过定位机构定位,偏转后两个行走支架的行驶轮呈八字型,然后驾驶员直接将作业车驾驶到盾构隧道管片内,如图15所示,作业车行驶到隧道内之后,两个行走支架的主驱动轮5和从动轮6直接与隧道管片28接触,在隧道管片上行走,其电瓶车等隧道内同时作业的机车车辆25在龙门型支撑架的两竖向支架之间行走,行走过程中机车车辆25两侧距离竖向支架的距离为40~60mm,不会出现碰撞现象。驾驶员可以通过方向盘18来对作业车的方向进行控制,并可通过控制屏来控制电控箱16 和液压系统21,从而控制行走机构的前进、后退以及转弯。在具体作业施工时,施工人员可以通过隧道内的人行通道29进入行走机构的支撑平台1,然后通过支撑平台1上的左、右侧爬梯801、901进入左、右侧作业平台8、9上,可很方便地对隧道两侧的部位进行补浆、修补、清洗等工作,然后再通过左、右侧作业平台8、9的顶部平台爬梯701进入顶部平台,可很方便地对隧道顶部的部位进行补浆、修补、清洗等工作。在隧道施工完成、退场需要对拆除的钢轨、轨枕、管道等进行吊装和运输时,可以直接采用作业车上起重装置进行吊装,并可将吊装的材料放置在支撑平台上,直接运输出去。本发明中行走架构的支撑板可以作为搭载平台,用来搭载双液注浆泵、清洗机、空压机、千斤顶、泥水收集装置等设备,也可以运送临时的维修材料、工具等。

[0056] 本发明中的作业车包括三个作业平台,下层平台能够上下90度翻转不用时收起来,用时打开,隧道作业人员可以通过爬梯快速安全的到达任何在作业平台,作业平台能够覆盖平常人员够不到的地方,实现隧道截面的全作业面覆盖。本发明的作业车能自行行驶,可以很方便快捷的到达隧道的绝大多数地方,行驶过程中,下方可以正常通过运输小车,不会影响盾构水平施工运输。本发明的作业车既可以作为施工平台,又可以作为吊装设备、搭载平台以及运输装置,一车多用。

[0057] 以上所述,只是本发明的一个实施例,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

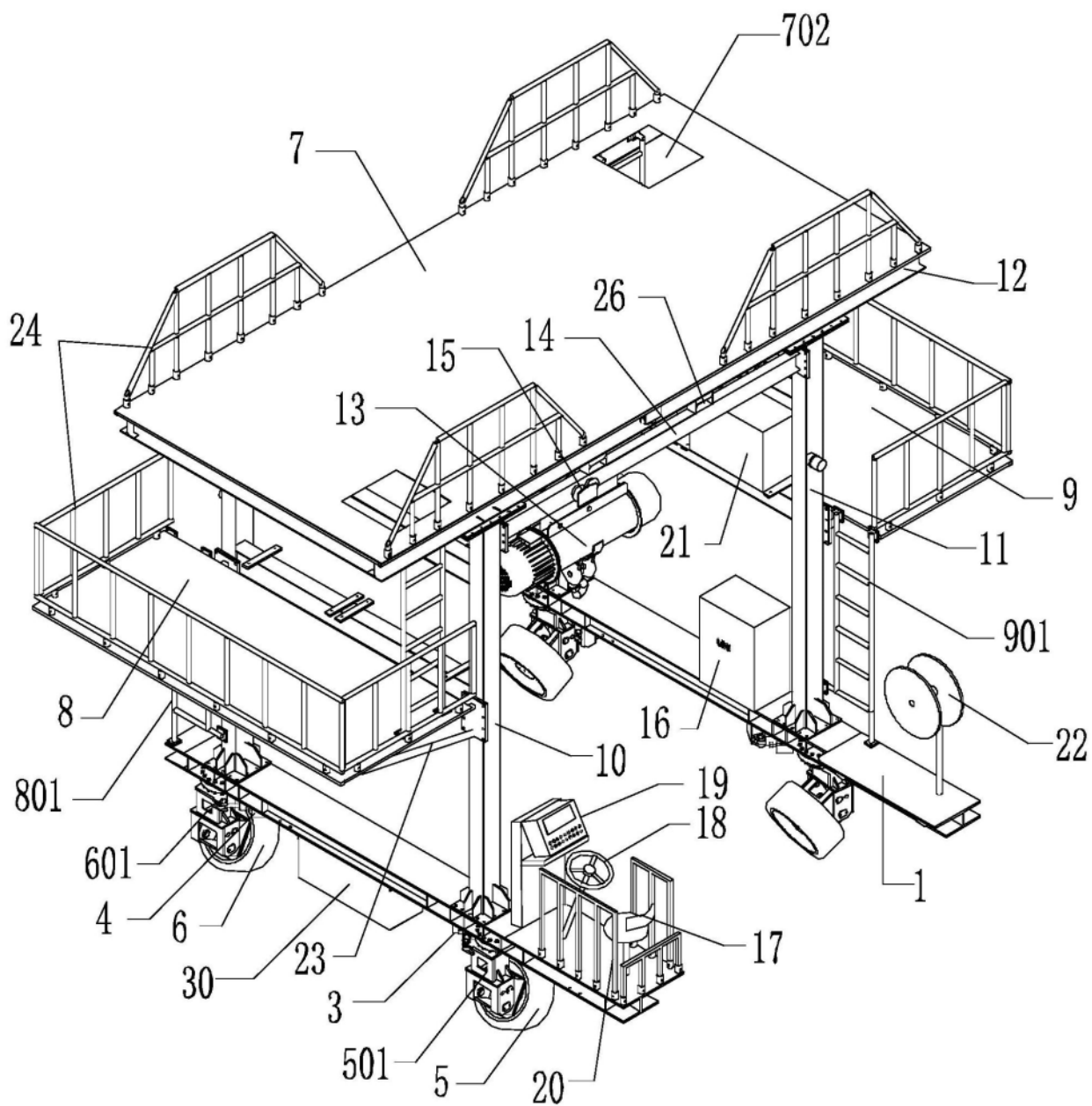


图1

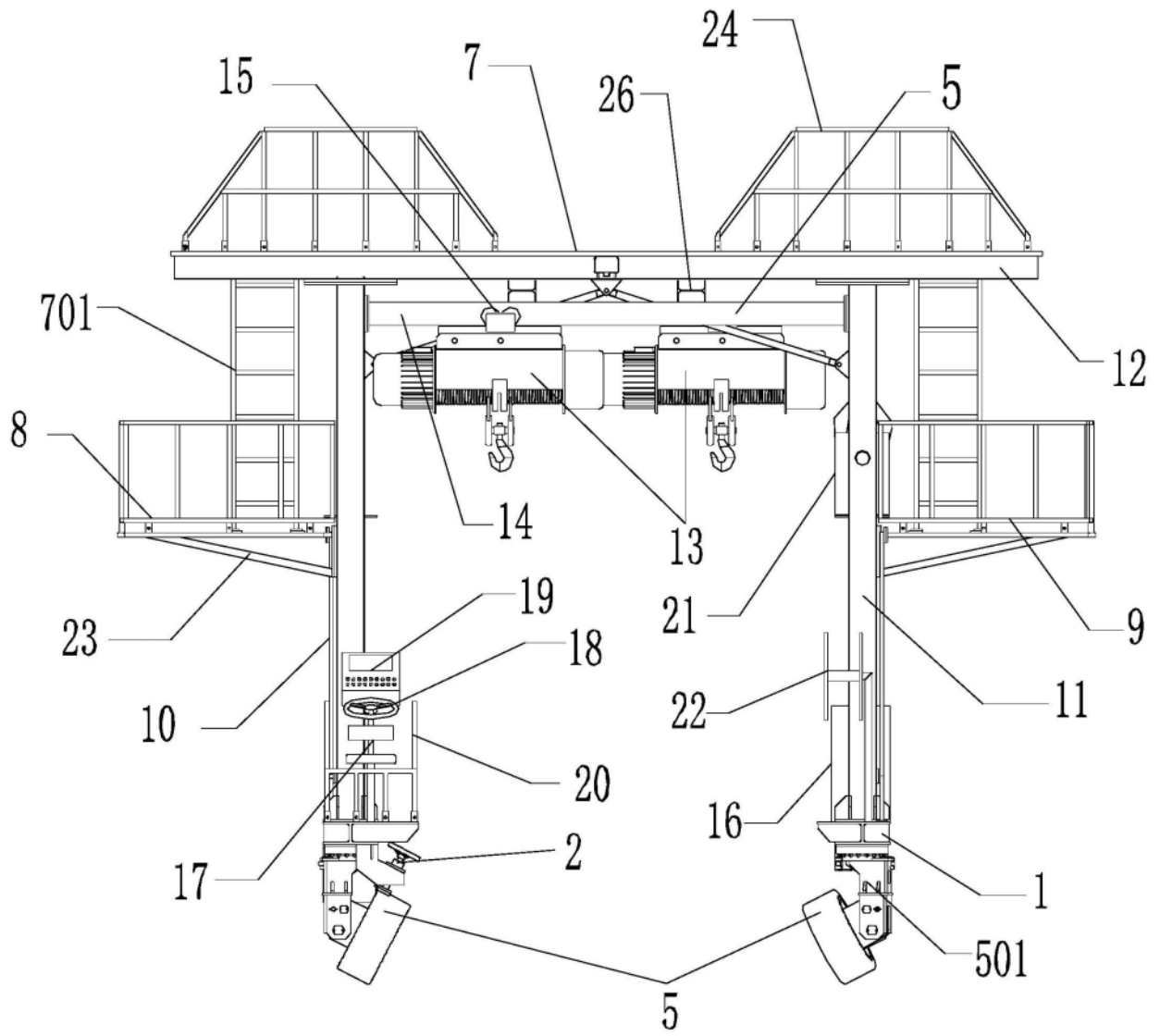


图2

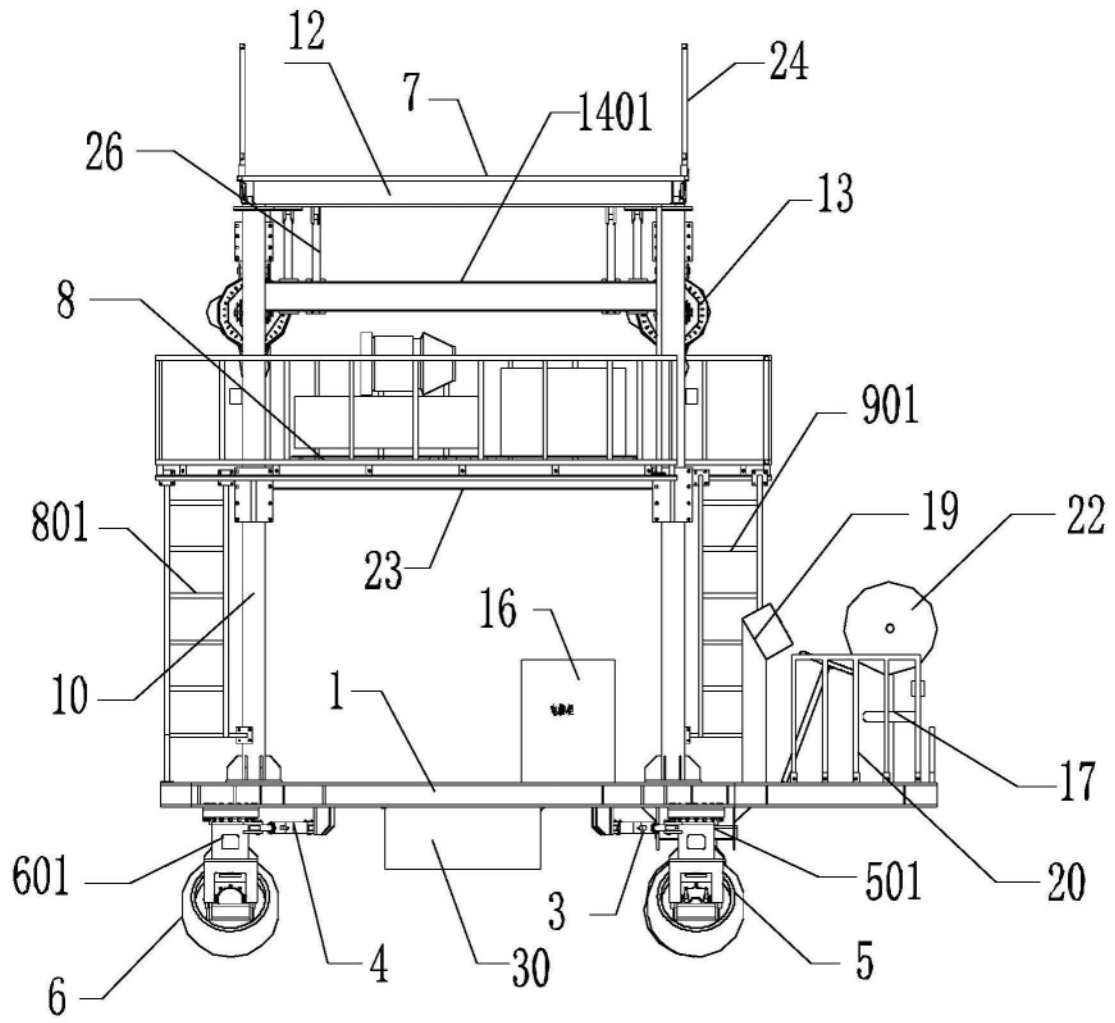


图3

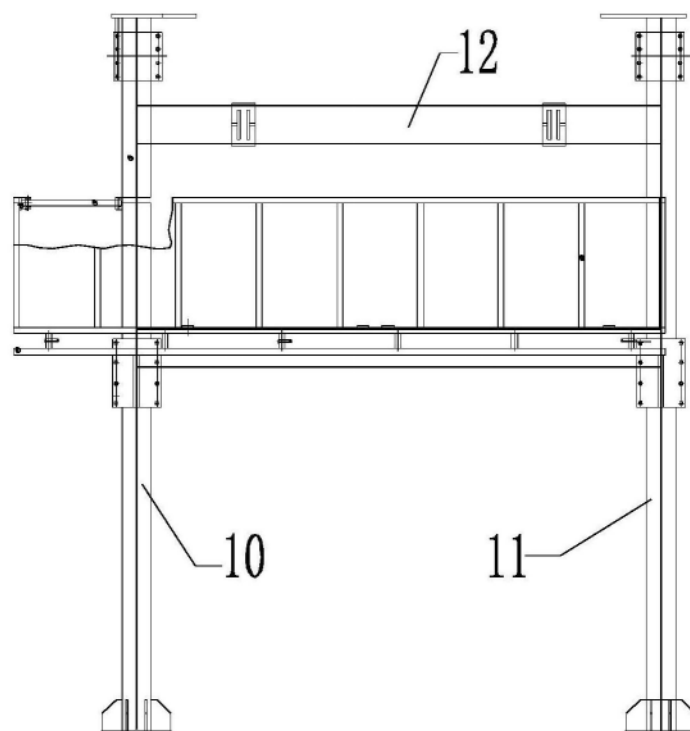


图4-1

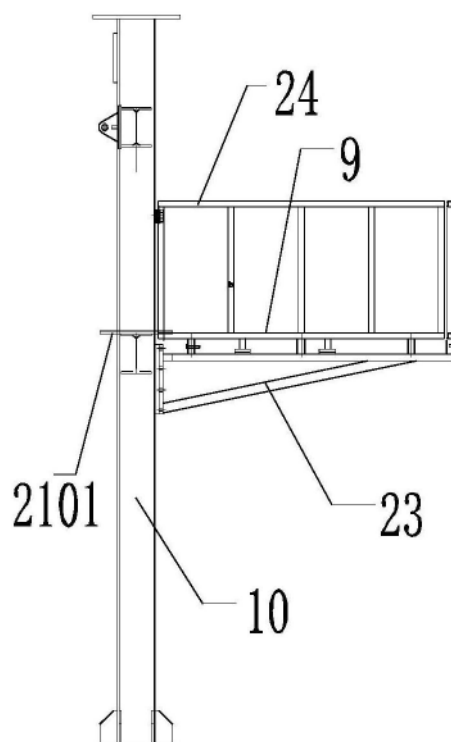


图4-2

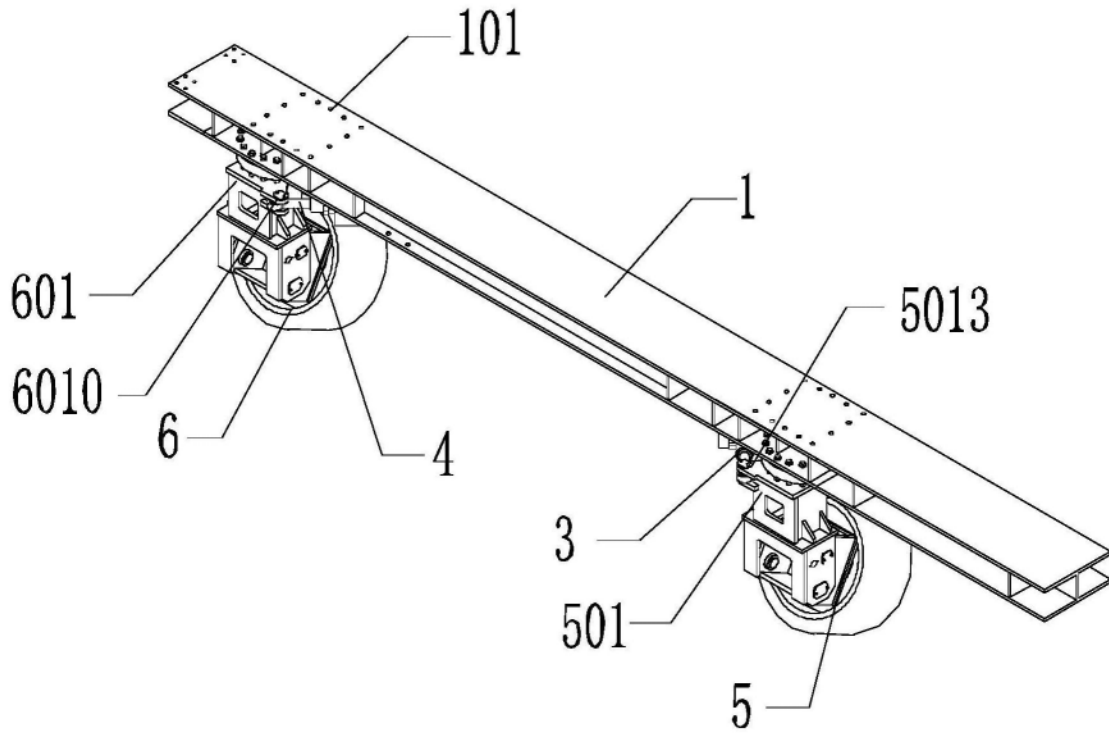


图5

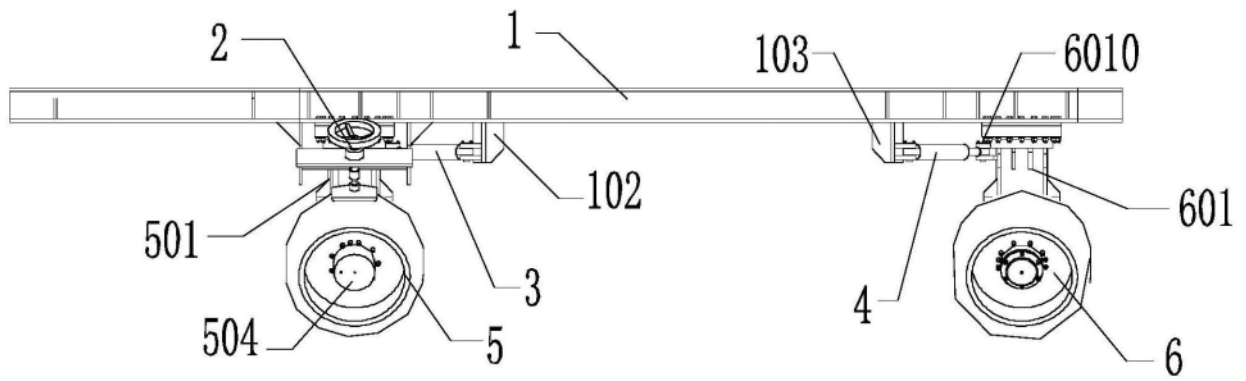


图6

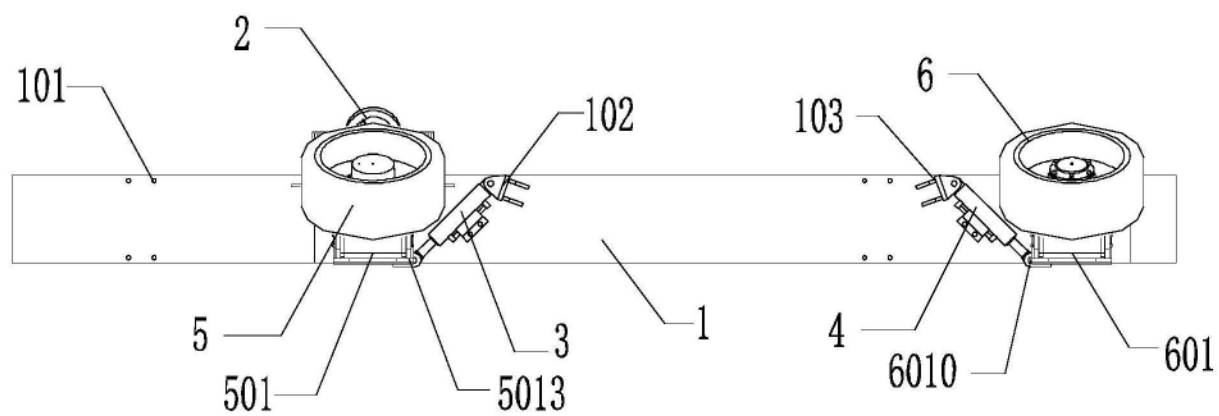


图7

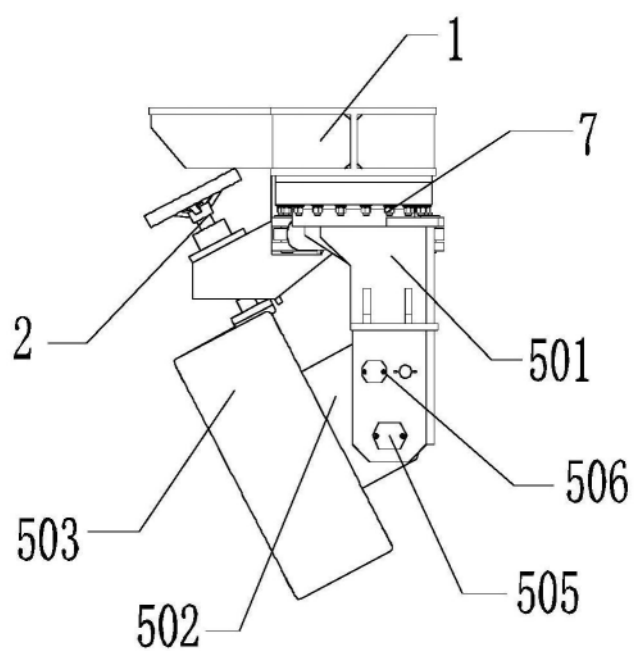


图8

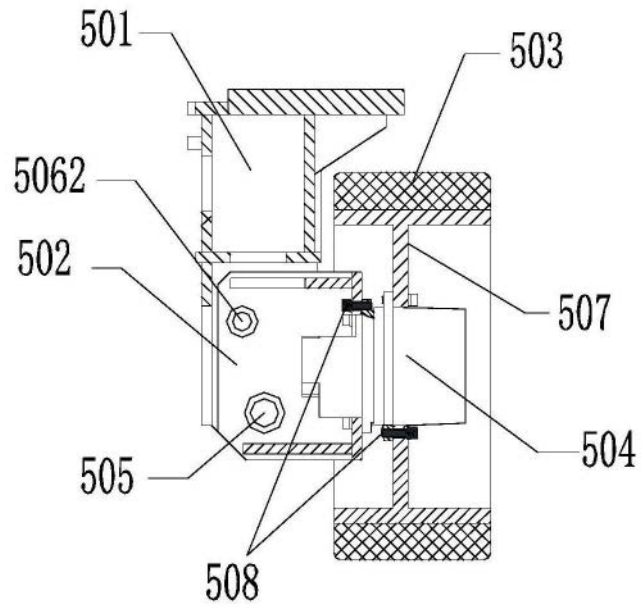


图9

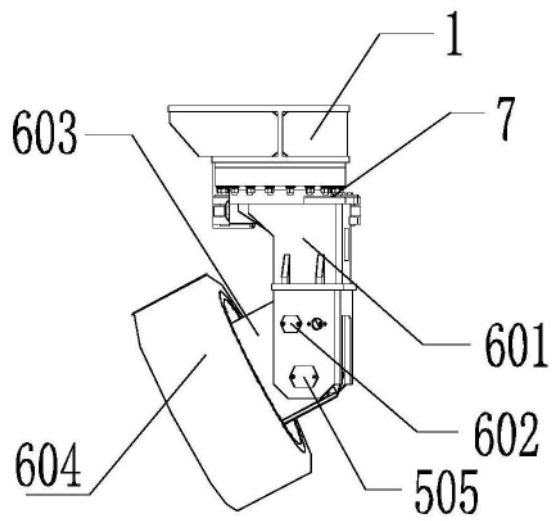


图10

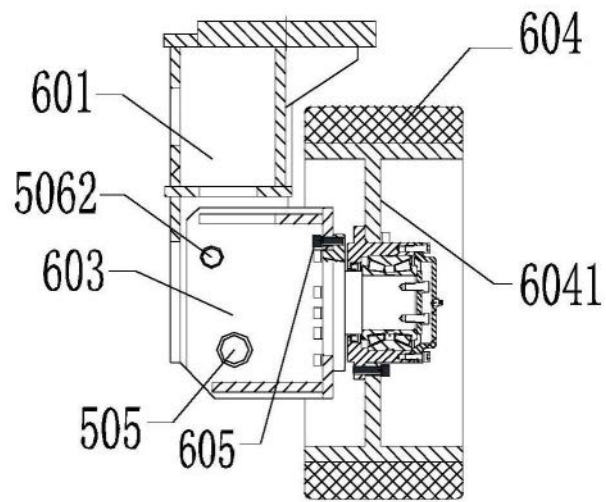


图11

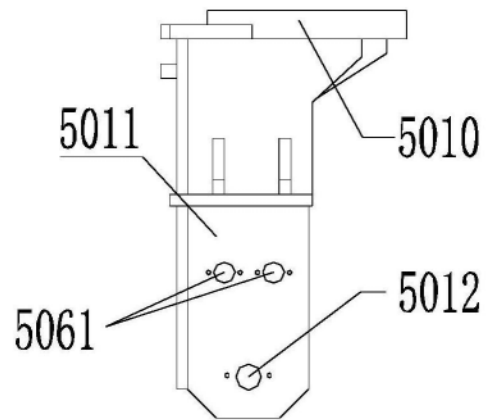


图12

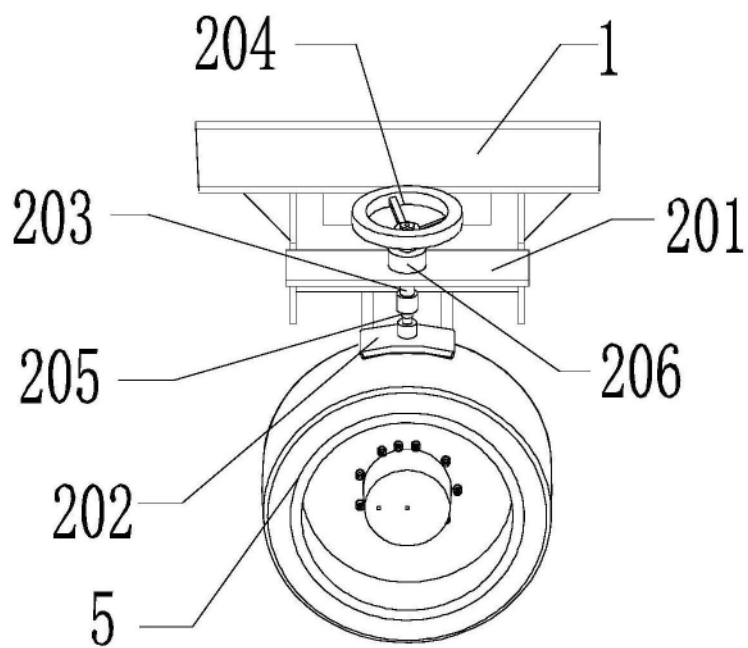


图13

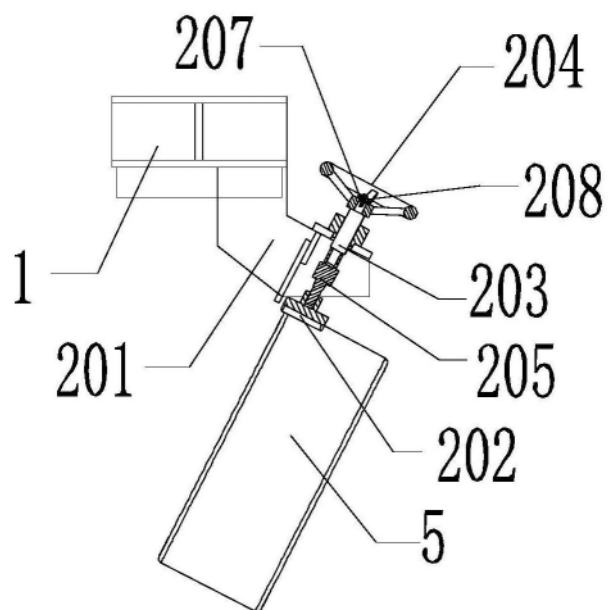


图14

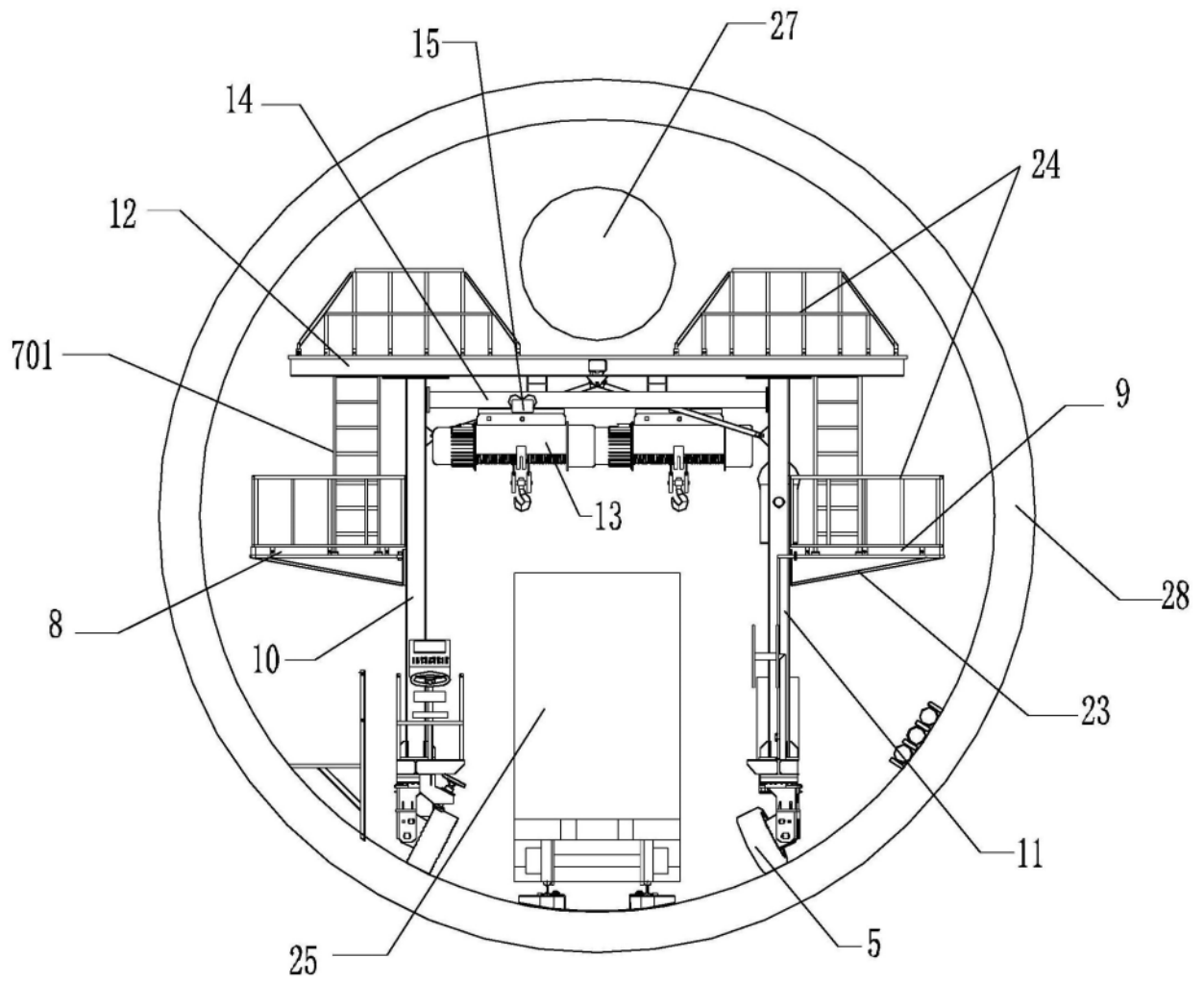


图15