



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211549691 U

(45)授权公告日 2020.09.22

(21)申请号 201922290428.5

(22)申请日 2019.12.19

(73)专利权人 中建三局基础设施建设投资有限公司

地址 430000 湖北省武汉市武昌区武珞路
456号新时代商务中心主楼40层

专利权人 中建三局集团有限公司

(72)发明人 凡子义 石九州 朱海涛 曹勇
向文龙 李宏福

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350

代理人 傅海鹏

(51)Int.Cl.

E21D 9/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

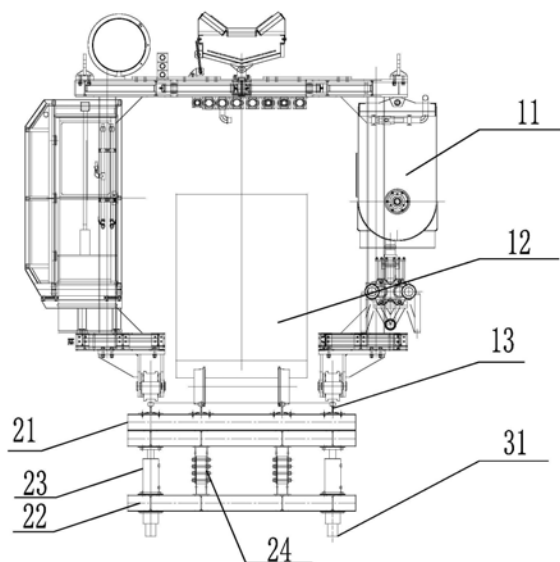
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车

(57)摘要

本实用新型公开了一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车,包括后配套设备移动系统、型钢框架系统、万向轮组件;后配套设备移动系统包含变频机车和行走钢轨,通过变频机车将后配套设备牵引至平移小车上,型钢框架系统包含液压顶升系统及型钢框架结构,实现平移小车的升降功能,万向轮组件安装在型钢框架系统的加固节点处,实现平移小车的旋转、平移功能。本实用新型在盾构机施工过程中,能在有限空间内自由操作,适应不同车站对平移小车高度变化要求,能充分保证后配套设备安全快速地进行旋转、平移施工,解决了后配套常规铺轨平移方法带来的工序复杂、时间长、只能单向直线平移等技术问题。



1. 一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车,包括后配套设备移动系统、型钢框架系统和万向轮组件,其特征在于:

所述配套设备移动系统包括变频机车(12)和行走钢轨(13),所述变频机车(12)将后配套设备(11)牵引至平移小车上,所述后配套设备(11)与变频机车(12)连接固定,通过变频机车(12)牵引驶向或离开平移小车,所述行走钢轨(13)由四列钢轨组成,外侧两列钢轨为后配套设备(11)的行走导轨,内侧两列钢轨为变频机车(12)的行走导轨,均通过钢轨压板固定在型钢框架系统上,所述型钢框架系统上焊接有固定行走钢轨(13)用的螺杆;

所述型钢框架系统包括液压顶升系统和型钢框架结构,实现平移小车的升降功能,所述液压顶升系统包含8个10吨的自锁式液压千斤顶(23),配备一套液压泵站进行同步顶升,液压千斤顶(23)底座与活塞杆顶部均焊有螺栓连接钢板(231),通过螺栓与型钢框架结构连接,液压千斤顶(23)安装在与万向轮(31)相对应的型钢框架结构节点处,所述型钢框架结构由上部框架(21)、支撑柱(24)和下部框架(22)组成,上部框架(21)与下部框架(22)均为型钢纵横向拼接而成的平面结构,上、下部框架通过中间的支撑柱(24)连接,所述支撑柱(24)由外套钢管(241)与内嵌钢管(242)组成,支撑柱(24)分别与上、下框架焊接,内嵌钢管(242)外径小于外套钢管(241)内径,外套钢管(241)与内嵌钢管(242)均开设有螺栓孔,通过插销螺栓(243)穿入螺栓孔固定,通过人工调整支撑柱(24)的高度;

所述万向轮组件安装在型钢框架系统的加固节点处,实现平移小车的旋转、平移功能,万向轮组件为8个10吨全锻钢万向轮(31),轮面带弧度,减小与地面接触面积,减小摩阻力,安装于所述型钢框架系统中液压千斤顶(23)的下方。

2. 根据权利要求1所述的一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车,其特征在于:所述型钢框架结构沿长度方向分为两块,减少平移小车的尺寸,方便运输及组装,型钢框架端头与固定连接夹板(41)开设螺栓孔,通过夹板高强度螺栓(42)连接形成整体。

3. 根据权利要求1所述的一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车,其特征在于:所述万向轮(31)可通过万向轮连接板(311)与下部框架(22)的底座(312)进行焊接或螺栓连接,所述万向轮连接板(311)与下部框架(22)的焊接采用二氧化碳保护焊,螺栓连接则在下部框架(22)的底座(312)上开设对应孔位,并采用8.8级及以上的高强度螺栓(313)定位连接。

一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及盾构机施工技术领域,具体为一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车。

背景技术

[0002] 目前众多城市制定了中远期的地铁线路规划,以缓解随着城市交通拥堵现象,盾构法隧道因其高效快速、安全经济的特点,广泛应用于地铁区间隧道施工。然而在繁华区域建设地铁,其周边环境复杂,建筑密集,交通繁重,现场施工条件受周边环境影响较大,为减少对市内交通的影响,地铁车站常采用半盖挖法施工,并分几期进行交通疏解,盾构始发与接收场地狭小,车站端头单侧顶板封闭,无吊装井口,限制了盾构机常规吊装工序,盾构机需要平移后方可实施始发及接收吊出作业。

[0003] 盾构机主机平移方法一般为滚杠法、钢板接触法、移动台车法,后配套设备常规平移方法为钢板接触法及一般在底板铺设滑动平台,将后配套设备轮对割除后焊接钢板放置在滑动平台上,再通过动力系统将后配套设备直线牵引至井口并吊出,常规方法需顶升后配套、割除轮对、铺设滑动平台,施工工序较为复杂,平移工期较长,且只能进行直线平移。

[0004] 由于周边环境复杂,建筑密集,交通繁重、车站换乘结构的影响,车站盾构井段空间十分有限,只能刚满足盾构主机平移的空间尺寸要求,而盾构机后配套设备尺寸却长于盾构主机长度,无法采用常规方法直线平移至吊装井口,需要对后配套设备进行旋转90度后再平移至目的地。

[0005] 一般来说,地铁项目单个标段涉及到不同车站,而不同车站的洞门结构距底板的高度不一致,这就导致后配套设备井下平移装置的高度需要变化,而常规平移方法使用的装置基本是一次性,只能适用于一定高度,并且用完即拆,重复使用性差,造成材料浪费,增加成本。

发明内容

[0006] 为了克服现有技术中盾构机施工时,由于空间有限导致后配套设备的高度无法调节、涉设备不具备旋转功能等技术缺陷,本实用新型提供了一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车,能在有限空间内自由操作,适应不同车站对平移小车高度变化要求,充分保证后配套设备安全快速地进行旋转、平移施工,解决了上述技术问题。

[0007] 本实用新型通过以下技术方案来实现上述目的,一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车,包括后配套设备移动系统、型钢框架系统、万向轮组件;后配套设备移动系统包含变频机车和行走钢轨,通过变频机车将后配套设备牵引至平移小车上,型钢框架系统包含液压顶升系统及型钢框架结构,实现平移小车的升降功能,万向轮组件安装在型钢框架系统的加固节点处,实现平移小车的旋转、平移功能。

[0008] 配套设备移动系统是后配套设备与变频机车连接固定,通过变频机车牵引着驶向或离开平移小车,后配套设备及变频机车行走钢轨由四列钢轨组成,外侧两列钢轨为后配

套设备行走钢轨,内侧两列钢轨为变频机车行走钢轨,通过钢轨压板固定在所述型钢框架系统上,所述型钢框架系统上焊接有若干固定轨道用的螺杆。

[0009] 液压顶升系统包含8个10吨的自锁式液压千斤顶配,配备一套液压泵站进行同步顶升,千斤顶底座与活塞杆顶部均焊有带螺栓连接钢板,通过螺栓与型钢框架结构连接,千斤顶安装在与万向轮相对应的型钢框架结构节点。

[0010] 型钢框架结构由上部框架、支撑柱、下部框架组成,上部框架与下部框架均为型钢纵横向拼接而成的平面结构,上、下框架通过中间支撑柱连接,所述上、下部框架通过中间支撑柱连接,所述支撑柱可由外套钢管与内嵌钢管组成,支撑柱分别与上、下框架焊接,内嵌钢管外径略小于外套钢管内径,外套钢管与内嵌钢管均开设螺栓孔,通过插销螺栓穿入螺栓孔固定,可通过人工调整支撑柱高度。

[0011] 万向轮组件为8个10吨全锻钢万向轮,轮面带弧度,减小与地面接触面积,减小摩阻力,万向轮作为平移小车的竖向承重及360度旋转移动的重要构件,安装于所述型钢框架系统中液压千斤顶的下方,使所述平移小车通过所述万向轮进行旋转、平移;

[0012] 上述的一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车,所述型钢框架结构沿长度方向分为两块,减少平移小车的尺寸,方便运输及组装,型钢端头与固定连接夹板均开设螺栓孔,通过固定夹板高强度螺栓连接,形成整体。

[0013] 上述的一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车,所述万向轮安装形式可通过万向轮连接板与所述下部框架进行焊接或螺栓连接,万向轮连板与所述下部框架焊接需采用二氧化碳保护焊,螺栓连接则需在下部框架的底座上开设对应孔位,并采用8.8级及以上的高强度螺栓定位连接。

[0014] 总体而言,通过本实用新型所构思的以上技术方案与现有技术相比,可以达到以下有益效果:

[0015] 1、本实用新型一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车,能在有限空间内自由操作,适应不同车站对平移小车高度变化要求,能充分保证后配套设备安全快速地进行旋转、平移施工,解决了后配套常规铺轨平移方法带来的工序复杂、时间长、只能单向直线平移等技术问题;

[0016] 2、本实用新型结构简单实用,安拆方便,施工工序简单,操作过程中可控,可重复性使用,省时省力、节省成本,提高了盾构后配套设备平移技术的经济效益及安全性,可广泛应用于类似工程施工中。

附图说明

[0017] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做进一步详细的说明,其中:

[0018] 图1是本实用新型一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车的主视图。

[0019] 图2是本实用新型一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车左侧视图。

[0020] 图3是本实用新型一种用于有限空间内盾构机配套设备的旋转平移升降小车俯视图。

[0021] 图4是本实用新型所述液压千斤顶与型钢框架螺栓连接示意图。

[0022] 图5是本实用新型所述支撑柱示意图。

[0023] 图6是本实用新型所述万向轮与下部框架螺栓连接示意图。

[0024] 图7是本实用新型所述固定连接夹板示意图。

[0025] 图8是本实用新型所述后配套设备旋转、平移示意图。

[0026] 图中:11-后配套设备,12-变频机车,13-行走钢轨,21-上部框架,22-下部框架,23-液压千斤顶,231-螺栓连接钢板,24-支撑柱,241-外套钢管,242-内嵌钢管,243-插销螺栓,31-万向轮,311-万向轮连接板,312-底座,313-高强度螺栓,41-固定连接夹板,42-夹板高强度螺栓,51-预埋件,52-电动葫芦。

具体实施方式

[0027] 如图1至图3所示,本实用新型一种用于有限空间内盾构机配套设备旋转平移升降小车的主视图、左侧视图和俯视图,包括后配套设备移动系统、型钢框架系统和万向轮组件,后配套设备移动系统包含变频机车12和行走钢轨13,通过变频机车12将后配套设备11牵引至平移小车上,型钢框架系统包含液压顶升系统及型钢框架结构,实现平移小车的升降功能,万向轮组件安装在型钢框架系统的加固节点处,实现平移小车的旋转、平移功能。

[0028] 后配套设备移动系统包括变频机车12和行走钢轨13,变频机车12将后配套设备11牵引至平移小车上,后配套设备11与变频机车12连接固定,通过变频机车12牵引驶向或离开平移小车,行走钢轨13由四列钢轨组成,外侧两列钢轨为后配套设备11的行走导轨,内侧两列钢轨为变频机车12的行走导轨,均通过钢轨压板固定在型钢框架系统上,所述型钢框架系统上焊接有固定行走钢轨13用的螺杆。

[0029] 型钢框架系统包括液压顶升系统和型钢框架结构,实现平移小车的升降功能,液压顶升系统包含8个10吨的自锁式液压千斤顶23,配备一套液压泵站进行同步顶升,液压千斤顶23底座与活塞杆顶部均焊有螺栓连接钢板231,如图4所示,通过螺栓与型钢框架结构连接,液压千斤顶23安装在与万向轮31相对应的型钢框架结构节点处。

[0030] 型钢框架结构由上部框架21、支撑柱24和下部框架22组成,上部框架21与下部框架22均为型钢纵横向拼接而成的平面结构,上、下部框架通过中间的支撑柱24连接,支撑柱24由外套钢管241与内嵌钢管242组成,如图5所示,支撑柱24分别与上、下框架焊接,内嵌钢管242外径小于外套钢管241内径,外套钢管241与内嵌钢管242均开设有螺栓孔,通过插销螺栓243穿入螺栓孔固定,通过人工调整支撑柱24的高度。

[0031] 型钢框架结构沿长度方向分为两块,减少平移小车的尺寸,方便运输及组装,型钢框架端头与固定连接夹板41开设螺栓孔,通过夹板高强度螺栓42连接形成整体,固定连接夹板41的结构如图7所示。

[0032] 万向轮组件安装在型钢框架系统的加固节点处,实现平移小车的旋转、平移功能,万向轮组件为8个10吨全锻钢万向轮31,轮面带弧度,减小与地面接触面积,减小摩阻力,安装于型钢框架系统中液压千斤顶23的下方。

[0033] 万向轮31可通过万向轮连接板311与下部框架22的底座312进行焊接或螺栓连接,万向轮连接板311与下部框架22的焊接采用二氧化碳保护焊,螺栓连接则在下部框架22的底座312上开设对应孔位,并采用8.8级及以上的高强度螺栓313定位连接,如图6所示。

[0034] 以武汉市城市轨道交通某号线二期工程为例,应用本实用新型装置。

[0035] 在轨道交通某号线二期工程施工过程中,有两个站点(分别为A站和B 站表示)均采用半盖挖法施工,车站仅在右线预留盾构吊装孔,区间左线盾构机需从A站大里程端右线吊装下井,平移到左线,再整体顶升到洞门位置后始发,掘进到B站小里程端左线接收井后,在站内平移至右线后吊出。

[0036] A站始发井断面净长26.4m,横通道净宽10.65m,洞门中心至底板高度为 3990mm;B站接收井断面净长23.4m,横通道净宽12.4m,洞门中心至底板高度为3840mm。

[0037] 盾构机主机长度10.5m(含拼装机),后配套设备包含螺旋输送机13m、设备桥12.8m、1~6号台车长度11~12.2m,A站端头井平移空间狭小,仅满足盾构主机横向平移的宽度要求,后配套设备均无法直接横向平移,需在右线下井后经90°旋转平移至左线后,二次旋转90°接到车站轨道,即需要 U型调头平移施工;B站与A站的洞门中心到底板的高度相差15cm,始发站与接收站对平移装置的高度要求不一样,A站要求后配套设备平移装置高度为 1640mm,B站要求高度为1490mm。

[0038] 盾构后配套设备11平移前,需将平移小车进行组装,平移小车分为两块,单块组装完后,再上固定连接夹板41将两块组合,组装过程如下所示:

[0039] 步骤一:上部框架21和下部框架22的制作,将上部框架21和下部框架 22按照设计尺寸在现场下料、焊接或者工厂预制,再将外套钢管241焊接固定在上部框架21的设计节点处,内嵌钢管242焊接固定在下部框架22的设计节点处;

[0040] 步骤二:万向轮31的安装,在地面上采用吊车将下部框架22吊起至符合万向轮31安装的高度,将万向轮31的连接板311与下部框架22的底座312 通过高强度螺栓313连接;

[0041] 步骤三:液压千斤顶23的安装,下部框架22与万向轮31组合完成后放置在地面,将四个液压千斤顶23的螺栓连接钢板231与下部框架22的预留螺栓孔对位,通过紧固螺栓固定;

[0042] 步骤四:上部框架21与下部框架22组合,采用吊车将上部框架21吊起,外套钢241与内嵌钢管242的位置对准,吊车缓慢下放上部框架21,将内嵌钢管242嵌入到外套钢管241里面,液压千斤顶23油缸完全收回,将液压千斤顶23的螺栓连接钢板231与上部框架21的预留螺栓孔对位,通过紧固螺栓固定,单块的平移小车组装完成;

[0043] 步骤五:平移小车井下组装,在地面上两块平移小车组装完成后,为方便吊车起吊,两块平移小车分别吊至右线井下,两块平移小车通过固定连接夹板41穿夹板高强度螺栓42固定,两块小车固定完成后,再在上部框架21 安装四根行走钢轨13,通过压板固定在上部框架21上;

[0044] 步骤六:平移小车高度的调整,根据A站的平移小车所需高度为1640mm,通过液压泵站连接八个液压千斤顶23,将平移小车同步顶升至所需高度,然后将外套钢管241与内嵌钢管242之前通过插销螺栓243插入预留的螺栓孔固定,平移小车高度调整完成,在B站使用时则通过液压千斤顶23及支撑柱 24调整平移小车高度至1490mm。

[0045] 根据上述步骤,平移小车组装完成,可用于盾构后配套设备旋转、平移施工。后配套设11平移施工前,井下底板需铺设钢板,万向轮31与钢板接触,要求钢板铺设尽量水平,减少平移所需的拉力,四周侧墙需埋设预埋51,后期挂设电动葫芦52,为后配套设备11平移提供旋转、平移的动力。

[0046] 如图8所示,以A站始发平移为例,平移小车组装完成后,地面用履带吊将后配套设

备11吊至平移小车上,后配套设备11轮对放置在平移小车行走钢轨13上,可采用铁鞋对后配套设备11进行限位,后配套设备11四周应与平移小车固定好,固定措施可采用葫芦锁住,与平移小车形成整体,保证平移过程中不出现倾倒、侧翻等情况。

[0047] 电动葫芦52挂在侧墙的预埋件51上,平移小车下部框架22挂设钢丝绳,电动葫芦52与钢丝绳连接,使平移小车旋转平移,电动葫芦52拉住平移小车底部的四个角,其中两个电动葫芦52提供旋转力矩,两个电动葫芦52进行定位,使得平移小车在拟定的旋转中心处旋转,旋转90度后,使右线结构柱不再影响后配套设备11的平移,整体横移一段距离,在通过左线结构柱时,二次旋转90度,平移到达左线,平移小车行走钢轨13与站内轨道或洞内轨道连接后,变频机车12与后配套设备11连接,牵引后配套设备11离开平移小车,进入到车站内,完成平移工作。

[0048] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用于限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

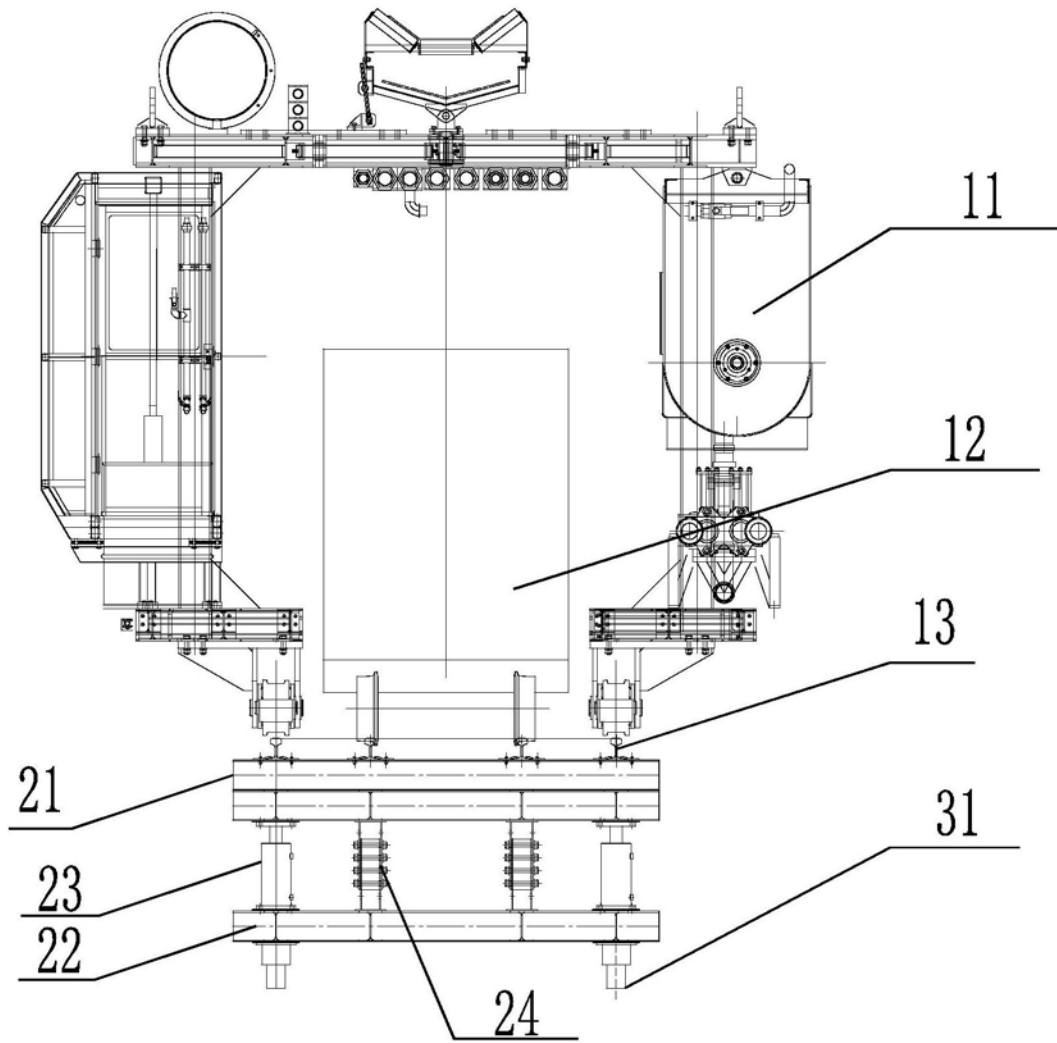


图1

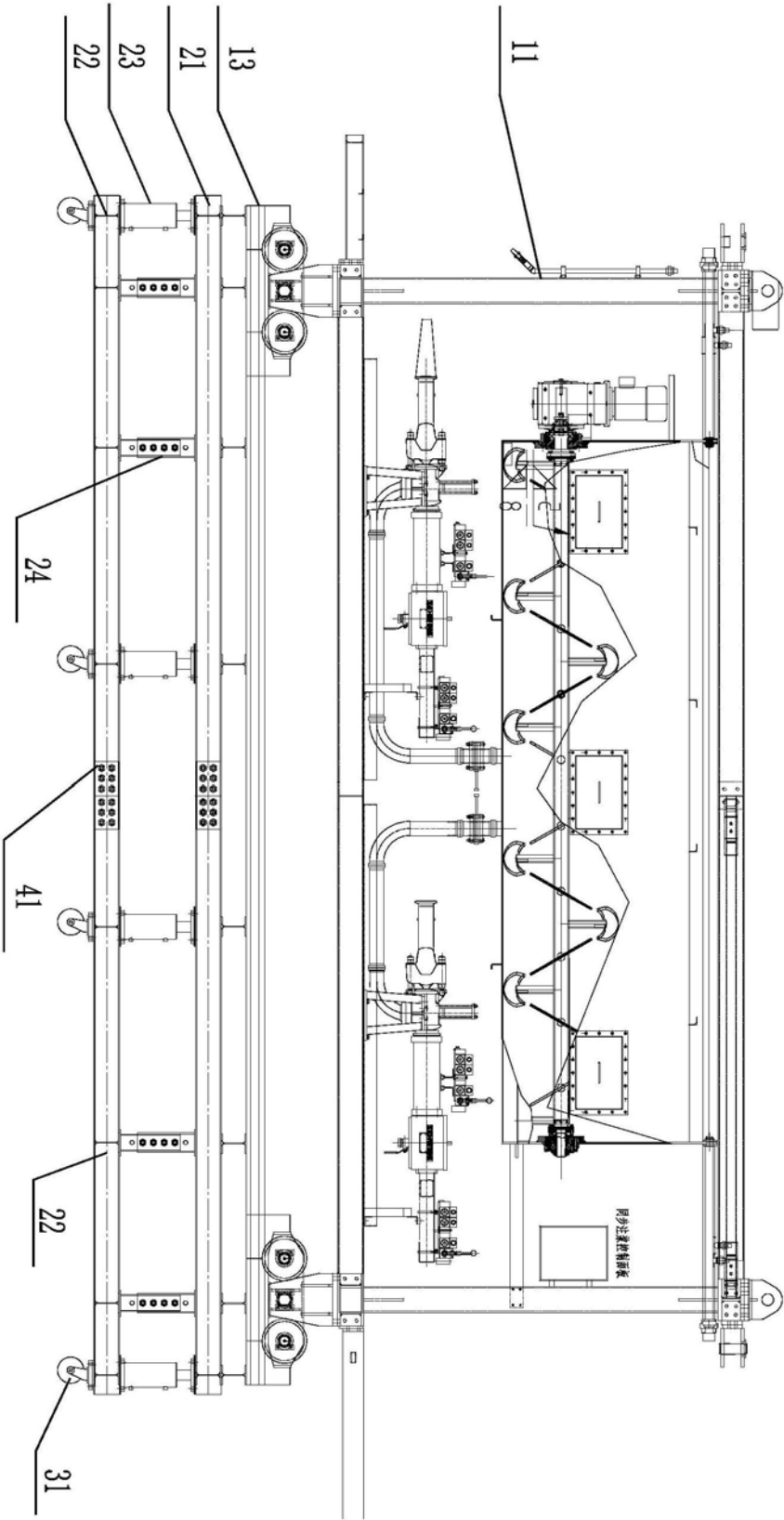


图2

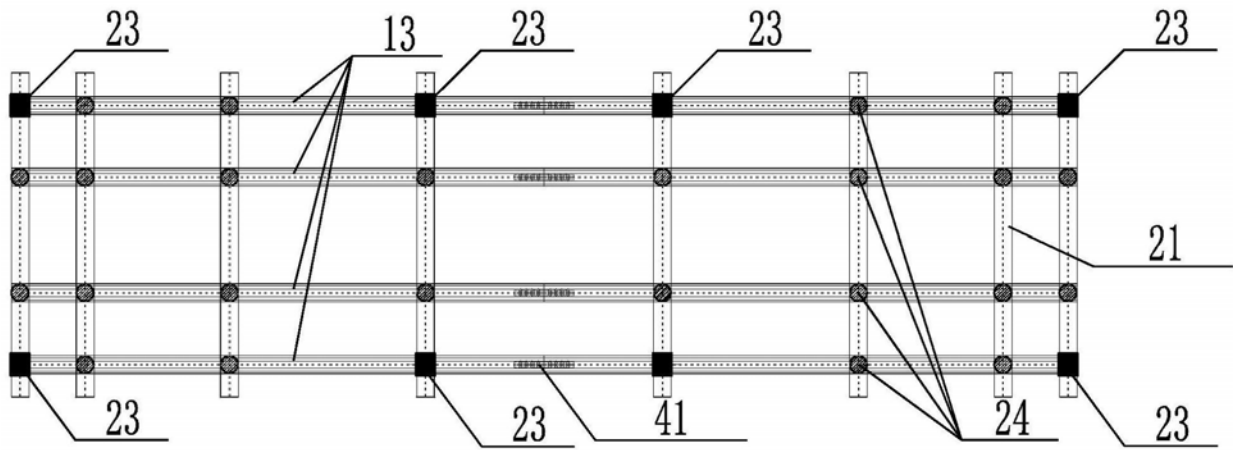


图3

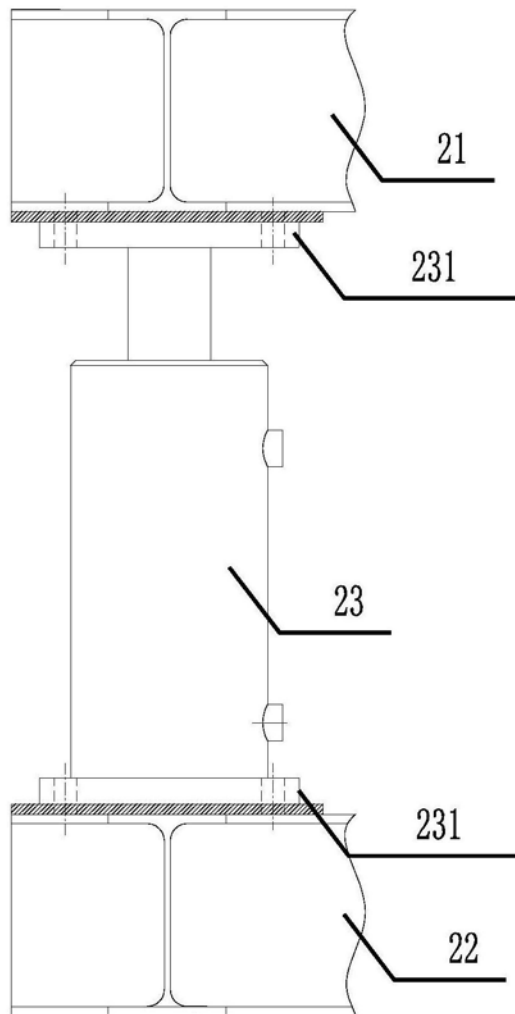


图4

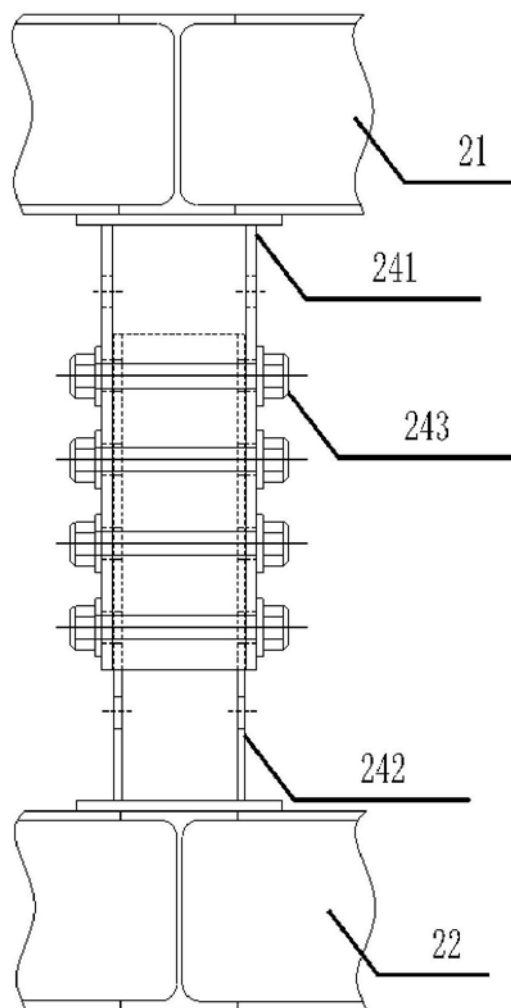


图5

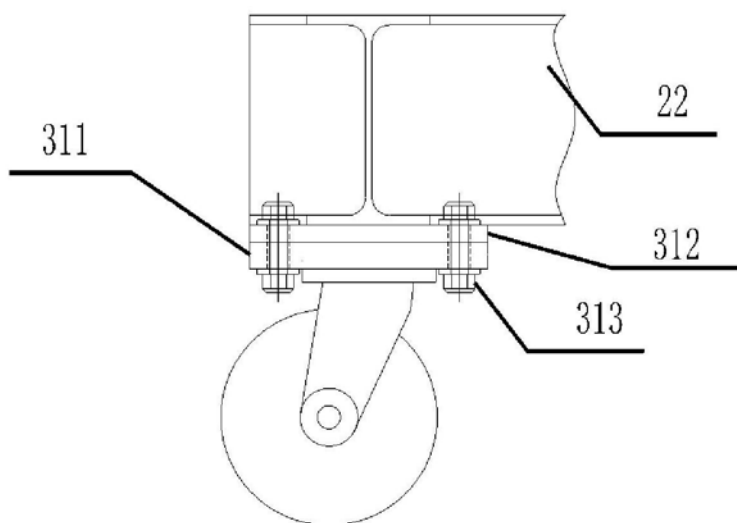


图6

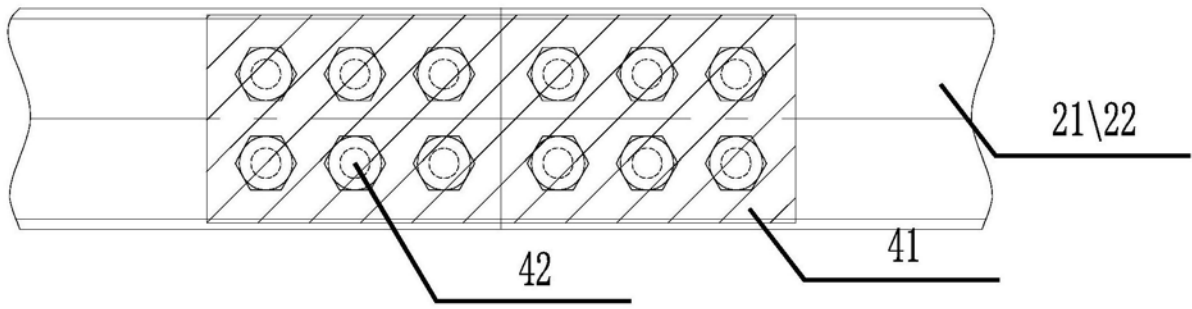


图7

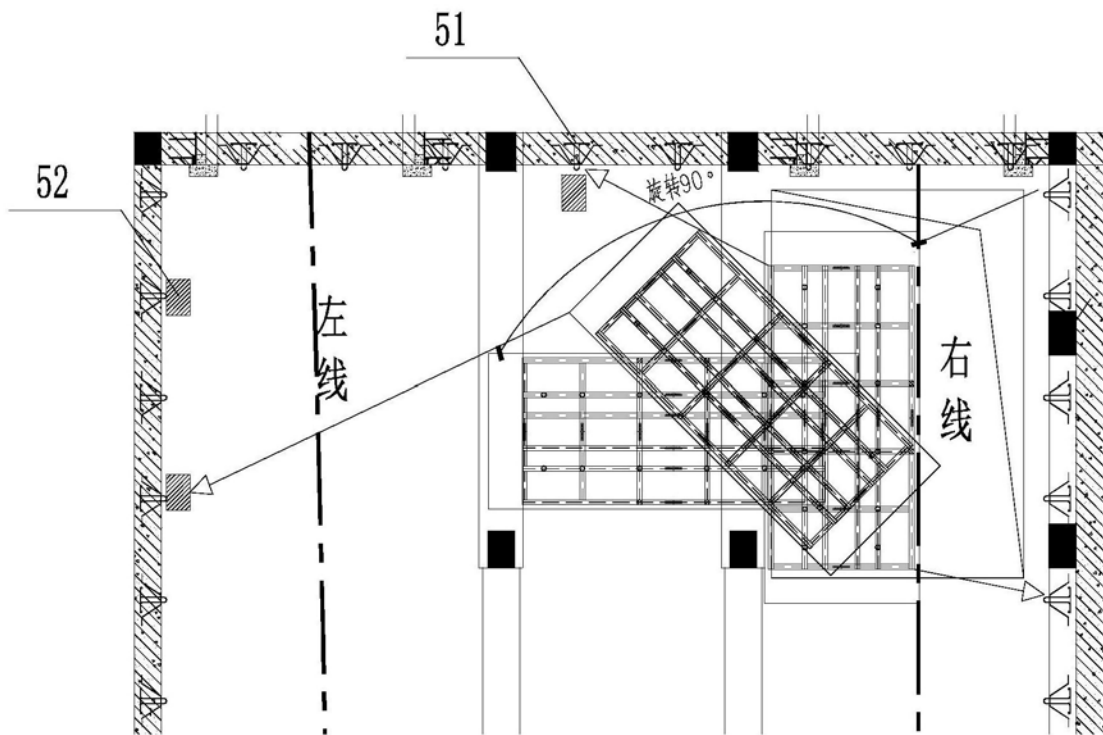


图8