



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119159559 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 20

(21) 申请号 202411386906.1

(22) 申请日 2024.09.30

(71) 申请人 三维汉界机器(山东)股份有限公司

地址 277100 山东省枣庄市市中区兄弟路
168号(枣庄民营科技园)

(72) 发明人 山显雷 相增和 金祖进 杨坤

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

专利代理师 崔振旺

(51) Int. Cl.

B25J 9/00 (2006.01)

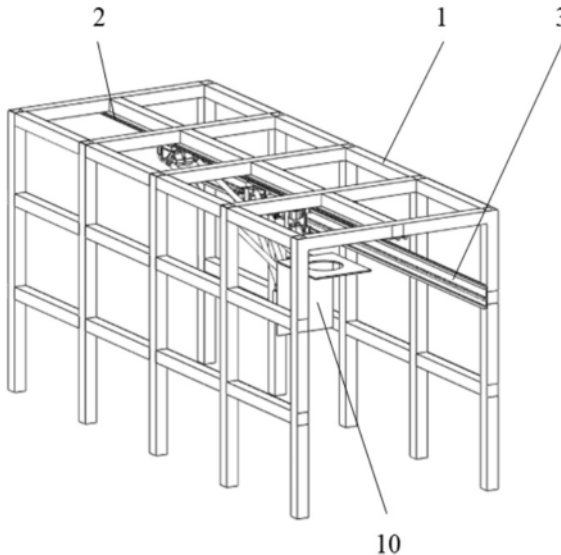
权利要求书3页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人
及其运行方法

(57) 摘要

本发明涉及一种转运机器人,特别涉及一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人及其运行方法。包括第一导向部、第二导向部,第一移动部、第二移动部、第三移动部,第一运动连杆、第二运动连杆、第三运动连杆,以及末端执行部。其中,第一移动部安装于第一导向部,第二移动部和第三移动部安装于第二导向部且呈前后布置,第一运动连杆和第二运动连杆是平行四边形机构,第三运动连杆是单连杆机构,其前端通过旋转关节与末端执行部并行连接,后端通过旋转关节分别与移动部连接;调整第一移动部、第二移动部和第三移动部在第一导向部和第二导向部的位置,调整末端执行部的位置。本发明的并联转运机器人连杆结构有利于减小机器人的整机重量,含共轴线驱动关节有利于减少导轨数量,降低成本;核心结构采用并联机构,有利于提高机器人的刚度和运动灵活性。



1. 一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人, 包括有桁架结构(1)、安装在桁架结构(1)上的导向部、多个移动部、多个连杆和末端执行部(10), 其特征是,

所述桁架结构(1)中间为贯穿的转运通道, 导向部分为第一导向部(2)和第二导向部(3), 第一导向部(2)和第二导向部(3)上设有直线导轨, 第一导向部(2)安装于桁架结构(1)的上部, 第二导向部(3)安装于桁架结构(1)的侧面;

所述第一移动部(4)安装于第一导向部(2)的直线导轨上, 第二移动部(5)和第三移动部(6)一前一后安装于第二导向部(3)的直线导轨上, 呈现前后布置, 第一移动部(4)、第二移动部(5)和第三移动部(6)分别设有直线驱动部;

所述直线驱动部驱动所述第一移动部(4)沿第一导向部(2)的直线导轨直线运动, 所述直线驱动部驱动所述第二移动部(5)和第三移动部(6)沿第二导向部(3)的直线导轨直线运动;

还设有第一运动连杆(7)、第二运动连杆(8)、第三运动连杆(9)与末端执行部(10)并行连接,

所述第一运动连杆(7)设有前端杆通过安装在末端执行部(10)上的旋转关节a(14)与末端执行部(10)连接, 设有后端杆通过安装在第一移动部(4)上的旋转关节b(11)与第一移动部(4)连接;

所述第二运动连杆(8)设有前端杆通过安装在末端执行部(10)上的旋转关节c(15)与末端执行部(10)连接, 设有后端杆通过安装在第二移动部(5)上的旋转关节d(12)与第二移动部(5)连接;

所述第三运动连杆(9)设有前T型轴通过安装在末端执行部(10)上的旋转关节e(16)与末端执行部(10)连接, 设有后T型轴通过安装在第三移动部(6)上的旋转关节f(13)与第三移动部(6)连接;

旋转关节a(14)和旋转关节c(15)的旋转中心垂直设置, 旋转关节c(15)与旋转关节e(16)的旋转中心平行设置, 旋转关节c(15)相对旋转关节e(16)处于第二导向部的远端, 第一运动连杆(7)设有两平行的连杆, 且两连杆分别与旋转关节a(14)的两端铰接相连, 第二运动连杆(8)设有两平行的连杆, 且两连杆分别与旋转关节c(15)的两端铰接相连;

通过调整第一移动部(4)在第一导向部(2)的位置, 以及第二移动部(5)和第三移动部(6)在第二导向部(3)的位置, 调整末端执行部(10)朝向一侧进行上下左右以及前后运动。

2. 根据权利要求1所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人, 其特征在于, 第一导向部(2)和第二导向部(3)直线导轨的导向轴线相互平行。

3. 根据权利要求1所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人, 其特征在于, 第一运动连杆(7)和第二运动连杆(8)结构相同,

第一运动连杆(7)、第二运动连杆(8)包括后端杆(19)、前端杆(23)、上端杆(21)、下端杆(25)、转动副a(20)、转动副b(22)、转动副c(24)和转动副d(26), 所述后端杆(19)的上端通过转动副a(20)与上端杆(21)的后端连接, 所述后端杆(19)的下端通过转动副d(26)与下端杆(25)的后端连接, 所述前端杆(23)的上端通过转动副b(22)与上端杆(21)的前端连接, 所述前端杆(23)的下端通过转动副c(24)与下端杆(25)的前端连接。

4. 根据权利要求1所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人, 其特征在于, 所述第三运动连杆(9)包括前T型轴(33)、转动副e(33)、长连杆(31)、转动副f(30)、后T型轴

(29),所述前T型轴(33)通过转动副e(33)与长连杆(31)的前端连接,所述后T型轴(29)通过转动副f(30)与长连杆(31)的后端连接。

5.根据权利要求3所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,其特征在于,所述后端杆(19)、前端杆(23)、上端杆(21)和下端杆(25)构成平行四边形机构,始终保持后端杆(19)与前端杆(23)相互平行、上端杆(21)与下端杆(25)相互平行,通过第一运动连杆(7)的平行四边形机构保持末端执行部(10)的底面与桁架结构(1)的上侧面平行,通过第二运动连杆(8)的平行四边形机构保持末端执行部(10)的左右侧面与桁架结构(1)的左右侧面平行。

6.根据权利要求1所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,其特征在于,所述第一移动部(4)和第二移动部(5)结构相同,包括安装座a(18)、电机a(17),所述电机a(17)安装在安装座a(18)上,电机a(17)驱动安装座a(18)沿导向部直线运动。

7.根据权利要求1所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,其特征在于,所述第三移动部(6)包括:安装座b(28)、电机b(27),所述电机b(27)安装在安装座b(28)上,电机b(27)驱动安装座b(28)沿导向部直线运动。

8.根据权利要求6或7所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,其特征在于,所述第一移动部(4)和第二移动部(5)的电机a(17),以及第三移动部(6)的电机b(27)替换为液压或气压驱动结构。

9.根据权利要求1所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,其特征在于,末端执行器设有固定端以及运动部件安装端,所述旋转关节a(14)、旋转关节c(15)和旋转关节e(16)设置在固定端的竖向平面上。

10.一种根据权利要求1所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人的运行方法,其特征是,以同时垂直于第一导向部(2)和第二导向部(3)的导向方向的桁架结构界面为基准面,

包括如下运行步骤,

1)末端执行部(10)相对基准面前后运动:

第一移动部(4)、第二移动部(5)和第三移动部(6)沿对应导向部同向同一速度移动,通过第一运动连杆(7)、第二运动连杆(8)、第三运动连杆(9)带动末端执行部(10)直线运动,即桁架结构(1)内前后运动;

2)末端执行部(10)沿上述基准面左右运动:

第一移动部(4)相对基准面位置不动,第二移动部(5)沿第二导向部(3)向前运动,第二运动连杆(8)绕旋转关节d(12)向后做半径进行摆动;第三移动部(6)沿第二导向部(3)向后运动或第三移动部(6)沿第二导向部(3)运动的运动速度小于第二移动部(5)沿第二导向部(3)的运动速度,第三运动连杆(9)绕旋转关节f(13)向前做半径进行摆动,此时末端执行部(10)向基准面的左侧运动;

第三移动部(6)沿第二导向部(3)向前运动,第三运动连杆(9)绕旋转关节f(13)向后做半径进行摆动,第二移动部(5)沿第二导向部(3)向后运动或第二移动部(5)沿第二导向部(3)的运动速度小于第三移动部(6)沿第二导向部(3)的运动速度,第二运动连杆(8)绕旋转关节d(12)向前做半径进行摆动;此时末端执行部(10)向基准面的右侧运动;

3)末端执行部(10)沿上述基准面上下运动:

第一移动部(4)沿第一导向部(2)向前运动,第一运动连杆(7)绕旋转关节b(11)向后进行摆动;第二移动部(5)和第三移动部(6)相对平面不动或沿第二导向部(3)的运动速度小于第一移动部(4)沿第一导向部(2)的运动速度,第一运动连杆(7)绕旋转关节b(11)向后进行摆动,末端执行部(10)此时在平面内向下运动;

第一移动部(4)沿第一导向部(2)向后运动,第一运动连杆(7)绕旋转关节b(11)向前进行摆动;第二移动部(5)和第三移动部(6)相对平面不动或沿第二导向部(3)的运动速度大于第一移动部(4)沿第一导向部(2)的运动速度,第一运动连杆(7)绕旋转关节b(11)向前进行摆动,末端执行部(10)此时在平面内向上运动;

4) 上述步骤1)、2)和3)同步或异步运动,带动末端执行部(10)在桁架结构(1)内运动。

一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人及其运行方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种转运机器人,特别涉及一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人及其运行方法。

背景技术

[0002] 转运机器人是现代制造业中不可或缺的自动化智能装备,广泛应用于建筑、石化、食品等行业的物料转运。不仅需要转运机器人具有运动灵活度高、作业空间大、环境适应性强等性能,而且对其负载能力、动特性等提出更高要求。

[0003] 专利CN113733055A、CN113733055A、CN108284428A、CN116922362A、EP3138670A1、EP3272470B1所公开的可用于转运的机器人都采用串联结构,负载自重比低、静态性能差,无法满足重载转运的高效率要求。

[0004] 专利CN212608257U、CN110815183A、CN110815184A、CN106826765A、CN106584426A所公开的转运机器人以并联机构为核心,但驱动关节采用转动驱动方案,力臂长,难以满足大范围的重载转运应用需求。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明提供一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人及其运行方法,实现制造具有高性价比、高负载自重比和大运动空间的含共轴线驱动关节的并联转运机器人。

[0006] 本发明所采用的技术方案是:

本发明含共轴线驱动关节的并联转运机器人,包括有桁架结构、安装在桁架结构上的导向部、多个移动部、多个连杆和末端执行部,

所述桁架结构中间为贯穿的转运通道,导向部分为第一导向部和第二导向部,上设有直线导轨,第一导向部安装于桁架结构的上面,第二导向部安装于桁架结构的侧面;

所述第一移动部安装于第一导向部的直线导轨上,第二移动部和第三移动部一前一后安装于第二导向部的直线导轨上,第一移动部、第二移动部和第三移动部分别设有直线驱动部;

所述直线驱动部驱动所述第一移动部沿第一导向部的直线导轨直线运动,第二移动部和第三移动部安装在第二导向部上,呈现前后布置,所述直线驱动部驱动所述第二移动部和第三移动部沿第二导向部的直线导轨直线运动;

所述第一运动连杆、第二运动连杆、第三运动连杆与末端执行部并行连接,

所述第一运动连杆的前端杆通过安装在末端执行部上的旋转关节a与末端执行部连接,后端杆通过安装在第一移动部上的旋转关节b与第一移动部连接;

所述第二运动连杆的前端杆通过安装在末端执行部上的旋转关节c与末端执行部连接,后端杆通过安装在第二移动部上的旋转关节d与第二移动部连接;

所述第三运动连杆的前T型轴通过安装在末端执行部上的旋转关节e与末端执行

部连接,后T型轴通过安装在第三移动部上的旋转关节f与第三移动部连接;

旋转关节a和旋转关节c的旋转中心垂直设置,旋转关节c与旋转关节e的旋转中心平行设置,旋转关节c相对旋转关节e处于第二导向部的远端,第一运动连杆设有两平行的连杆,且两连杆分别与旋转关节a的两端铰接相连,第二运动连杆设有两平行的连杆,且两连杆分别与旋转关节c的两端铰接相连;

通过调整第一移动部在第一导向部的位置,以及第二移动部和第三移动部在第二导向部的位置,调整末端执行部朝向一侧进行上下左右以及前后运动。

[0007] 根据所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,第一导向部和第二导向部直线导轨的导向轴线相互平行。

[0008] 根据所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,第一运动连杆和第二运动连杆结构相同,

第一运动连杆、第二运动连杆包括后端杆、前端杆、上端杆、下端杆、转动副a、转动副b、转动副c和转动副d,所述后端杆的上端通过转动副a与上端杆的后端连接,所述后端杆的下端通过转动副d与下端杆的后端连接,所述前端杆的上端通过转动副b与上端杆的前端连接,所述前端杆的下端通过转动副c与下端杆的前端连接。

[0009] 根据所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,,所述第三运动连杆包括前T型轴、转动副e、长连杆、转动副f、后T型轴,所述前T型轴通过转动副e与长连杆的前端连接,所述后T型轴通过转动副f与长连杆的后端连接。

[0010] 根据所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,所述后端杆、前端杆、上端杆和下端杆构成平行四边形机构,始终保持后端杆与前端杆相互平行、上端杆与下端杆相互平行。通过第一运动连杆的平行四边形机构保持末端执行部的底面与桁架结构的上侧面平行,通过第二运动连杆的平行四边形机构保持末端执行部的左右侧面与桁架结构的左右侧面平行。

[0011] 根据所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,所述第一移动部和第二移动部结构相同,包括安装座a、电机a,所述电机a安装在安装座a上,电机a驱动安装座a沿导向部直线运动。

[0012] 根据所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,所述第三移动部包括:安装座b、电机b,所述电机b安装在安装座b上,电机b驱动安装座b沿导向部直线运动。

[0013] 根据所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,所述第一移动部和第二移动部的电机a,以及第三移动部的电机b替换为液压或气压驱动结构。

[0014] 根据所述的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,末端执行器设有固定端以及运动部件安装端,所述旋转关节a、旋转关节c和旋转关节e设置在固定端的竖向平面上。

[0015] 本发明含共轴线驱动关节的并联转运机器人的运行方法,

以同时垂直于第一导向部和第二导向部的导向方向的桁架结构界面为基准面,包括如下运行步骤,

末端执行部相对基准面前后运动:

第一移动部、第二移动部和第三移动部沿对应导向部同向同一速度移动,通过第一运动连杆、第二运动连杆、第三运动连杆带动末端执行部直线运动,即桁架结构内前后运动;

末端执行部沿上述基准面左右运动：

第一移动部相对基准面位置不动，第二移动部沿第二导向部向前运动，第二运动连杆绕旋转关节d向后做半径进行摆动；第三移动部沿第二导向部向后运动或第三移动部沿第二导向部运动的运动速度小于第二移动部沿第二导向部的运动速度，第三运动连杆绕旋转关节f向前做半径进行摆动，此时末端执行部向基准面的左侧运动；

第三移动部沿第二导向部向前运动，第三运动连杆绕旋转关节f向后做半径进行摆动，第二移动部沿第二导向部向后运动或第二移动部沿第二导向部的运动速度小于第三移动部沿第二导向部的运动速度，第二运动连杆绕旋转关节d向前做半径进行摆动；此时末端执行部向基准面的右侧运动；

末端执行部沿上述基准面上下运动：

第一移动部沿第一导向部向前运动，第一运动连杆绕旋转关节b向后进行摆动；第二移动部和第三移动部相对平面不动或沿第二导向部的运动速度小于第一移动部沿第一导向部的运动速度，第一运动连杆绕旋转关节b向后进行摆动，末端执行部此时在平面内向下运动；

第一移动部沿第一导向部向后运动，第一运动连杆绕旋转关节b向前进行摆动；第二移动部和第三移动部相对平面不动或沿第二导向部的运动速度大于第一移动部沿第一导向部的运动速度，第一运动连杆绕旋转关节b向前进行摆动，末端执行部此时在平面内向上运动；

上述步骤同步或异步运动，带动末端执行部在桁架结构内运动。

[0016] 本发明的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人，具有如下优点和积极效果：

1. 第一运动连杆、第二运动连杆、第三运动连杆与末端执行部并行连接，并由第一移动部、第二移动部和第三移动部驱动，与专利CN113733055A、CN113733055A、CN108284428A、CN116922362A、EP3138670A1、EP3272470B1相比，提高了转机器人的负载自重比和末端静动刚度；

2. 通过调整第一移动部、第二移动部和第三移动部在第一导向部和第二导向部的位置，调整末端执行部的位置，与专利CN212608257U、CN110815183A、CN110815184A、CN106826765A、CN106584426A相比，大幅提高了转运机器人的运动范围和负载能力。

[0017] 3. 第一运动连杆、第二运动连杆、第三运动连杆均采用连杆机构，有利于减轻机器人机械本体的重量，且第二移动部和第三移动部同时安装于第二导向部，有利于减少导轨数量，降低制造成本。

附图说明

[0018] 图1是本发明的整体结构示意图；

图2是图1的后视图；

图3是本发明含共轴线驱动关节的并联转运机器人的安装示意图；

图4是图3中含共轴线驱动关节的安装示意图；

图5是本发明第一运动连杆、第二运动连杆平行四边形机构的结构示意图；

图6是本发明第三运动连杆的结构示意图。

[0019] 图中：1：桁架结构，2：第一导向部，3：第二导向部，4：第一移动部，5：第二移动部，

6:第三移动部,7:第一运动连杆,8:第二运动连杆,9:第三运动连杆,10:末端执行部,11:旋转关节b,12:旋转关节d,13:旋转关节f,14:旋转关节a,15:旋转关节c,16:旋转关节e,17:电机a,18:驱动安装座a,19:后端杆,20:转动副a,21:上端杆,22:转动副b,23:前端杆,24:转动副c,25:下端杆,26:转动副d,27:电机b,28:安装座b,29:后T型轴,30:转动副f,31:长连杆,32:转动副e,33:前T型轴。

具体实施方式

[0020] 下面结合实施例和附图对本发明的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人做出详细说明。

[0021] 如图1、图2、图3所示,本发明的一种含共轴线驱动关节的并联转运机器人,包括有桁架结构1、安装在桁架结构1上的第一导向部2和第二导向部3,以及第一移动部4、第二移动部5、第三移动部6、第一运动连杆7、第二运动连杆8、第三运动连杆9和末端执行部10。

[0022] 本发明的桁架结构1中间为贯穿的转运通道,内部空间无遮挡,该空间内能够用于放置输送线卸载端及待装车的车厢。

[0023] 第一导向部2和第二导向部3上设有直线导轨,第一导向部2安装于桁架结构1的上面,第二导向部3安装于桁架结构1的侧面。本发明第一导向部2和第二导向部3直线导轨的导向轴线相互平行。本发明第一运动连杆7、第二运动连杆8、第三运动连杆9与末端执行部10并行连接。

[0024] 第一移动部4安装于第一导向部2的直线导轨上,第二移动部5和第三移动部6一前一后安装于第二导向部3的直线导轨上,第一移动部4、第二移动部5和第三移动部6分别设有直线驱动部。直线驱动部驱动第一移动部4沿第一导向部2的直线导轨直线运动,直线驱动部驱动第二移动部5和第三移动部6沿第二导向部3的直线导轨直线运动。

[0025] 第二移动部5和第三移动部6在直线驱动部驱动下能够同向运动,同向运动可以同步移动或者异步移动,也能够反向运动,或者一个移动部固定另一移动部靠近或远离。第一移动部可以与第二移动部5和第三移动部6同时同向运动,也可以同时不同向运动。

[0026] 本装置通过调整第一移动部4在第一导向部2的位置,以及第二移动部5和第三移动部6在第二导向部3的位置,调整末端执行部10朝向一侧进行上下左右以及前后运动。

[0027] 如图4、图5、图6所示,第一运动连杆7和第二运动连杆8结构相同,包括后端杆19、前端杆23、上端杆21、下端杆25、转动副a 20、转动副b 22、转动副c 24和转动副d 26,所述后端杆19的上端通过转动副a 20与上端杆21的后端连接,所述后端杆19的下端通过转动副d 26与下端杆25的后端连接,所述前端杆23的上端通过转动副b 22与上端杆21的前端连接,所述前端杆23的下端通过转动副c 24与下端杆25的前端连接。

[0028] 后端杆19、前端杆23、上端杆21和下端杆25构成平行四边形机构,始终保持后端杆19与前端杆23相互平行、上端杆21与下端杆25相互平行。

[0029] 第三运动连杆9包括前T型轴33、转动副e 33、长连杆31、转动副f 30、后T型轴29,前T型轴33通过转动副e 33与长连杆31的前端连接,所述后T型轴29通过转动副f 30与长连杆31的后端连接。

[0030] 具体的,第一运动连杆7的前端杆通过安装在末端执行部10上的旋转关节a14与末端执行部10连接,后端杆通过安装在第一移动部4上的旋转关节b11与第一移动部4连接。

[0031] 第二运动连杆8的前端杆通过安装在末端执行部10上的旋转关节c15与末端执行部10连接,后端杆通过安装在第二移动部5上的旋转关节d12与第二移动部5连接。

[0032] 第三运动连杆9的前T型轴通过安装在末端执行部10上的旋转关节e16与末端执行部10连接,后T型轴通过安装在第三移动部6上的旋转关节f13与第三移动部6连接。

[0033] 通过第一运动连杆7的平行四边形机构保持末端执行部10的底面与桁架结构1的上侧面平行,通过第二运动连杆8的平行四边形机构保持末端执行部10的左右侧面与桁架结构1的左右侧面平行。

[0034] 本装置中第一移动部4和第二移动部5结构相同,包括安装座a 18、电机a 17,所述电机a 17安装在安装座a 18上,电机a 17驱动安装座a 18沿导向部直线运动。

[0035] 本装置中第三移动部6包括:安装座b 28、电机b 27,所述电机b 27安装在安装座b 28上,电机b 27驱动安装座b 28沿导向部直线运动。

[0036] 本装置中第一移动部4和第二移动部5的电机a 17,以及第三移动部6的电机b 27可以替换为液压或气压驱动结构,要求能实现可控移动距离和速度。

[0037] 对本发明的工作过程进行说明:

一以同时垂直于第一导向部2和第二导向部3的导向方向的桁架结构界面为基准面,对末端执行部10运动过程进行说明,

包括如下运行步骤,

1) 末端执行部10相对基准面前后运动:

第一移动部4、第二移动部5和第三移动部6沿对应导向部同向同一速度移动,通过第一运动连杆7、第二运动连杆8、第三运动连杆9带动末端执行部10直线运动,即桁架结构1内前后运动;

2) 末端执行部10沿上述基准面左右运动:

第一移动部4相对基准面位置不动,第二移动部5沿第二导向部3向前运动,第二运动连杆8绕旋转关节d 12向后做半径进行摆动;第三移动部6沿第二导向部3向后运动或第三移动部6沿第二导向部3运动的运动速度小于第二移动部5沿第二导向部3的运动速度,第三运动连杆9绕旋转关节f 13向前做半径进行摆动,此时末端执行部10向基准面的左侧运动;

第三移动部6沿第二导向部3向前运动,第三运动连杆9绕旋转关节f 13向后做半径进行摆动,第二移动部5沿第二导向部3向后运动或第二移动部5沿第二导向部3的运动速度小于第三移动部6沿第二导向部3的运动速度,第二运动连杆8绕旋转关节d 12向前做半径进行摆动;此时末端执行部10向基准面的右侧运动;

3) 末端执行部10沿上述基准面上下运动:

第一移动部4沿第一导向部2向前运动,第一运动连杆7绕旋转关节b 11向后进行摆动;第二移动部5和第三移动部6相对平面不动或沿第二导向部3的运动速度小于第一移动部4沿第一导向部2的运动速度,第一运动连杆7绕旋转关节b 11向后进行摆动,末端执行部10此时在平面内向下运动;

第一移动部4沿第一导向部2向后运动,第一运动连杆7绕旋转关节b 11向前进行摆动;第二移动部5和第三移动部6相对平面不动或沿第二导向部3的运动速度大于第一移动部4沿第一导向部2的运动速度,第一运动连杆7绕旋转关节b 11向前进行摆动,末端执行

部10此时在平面内向上运动;

4) 上述步骤1)、2)和3)同步或异步运动,带动末端执行部10在桁架结构1内运动。

[0038] 随着第一移动部4、第二移动部5、第三移动部6的位置变化,以及第一运动连杆7、第二运动连杆8、第三运动连杆9的角度变化,末端执行部10绕第一运动连杆7、第二运动连杆8的前端连杆23转动,并绕第三运动连杆9的前T型轴33转动,使得末端执行部10完成上下、左右、前后移动。

[0039] 本装置提高了转机器人的负载自重比和末端静动刚度;提高了转运机器人的运动范围和负载能力。大幅提高了转运机器人的运动范围和负载能力。第一运动连杆、第二运动连杆、第三运动连杆均采用连杆机构,有利于减轻机器人机械本体的重量,且第二移动部和第三移动部同时安装于第二导向部,有利于减少导轨数量,降低制造成本。

[0040] 尽管上面结合附图对本发明的优选实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,并不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可以作出很多形式,这些均属于本发明的保护范围之内。

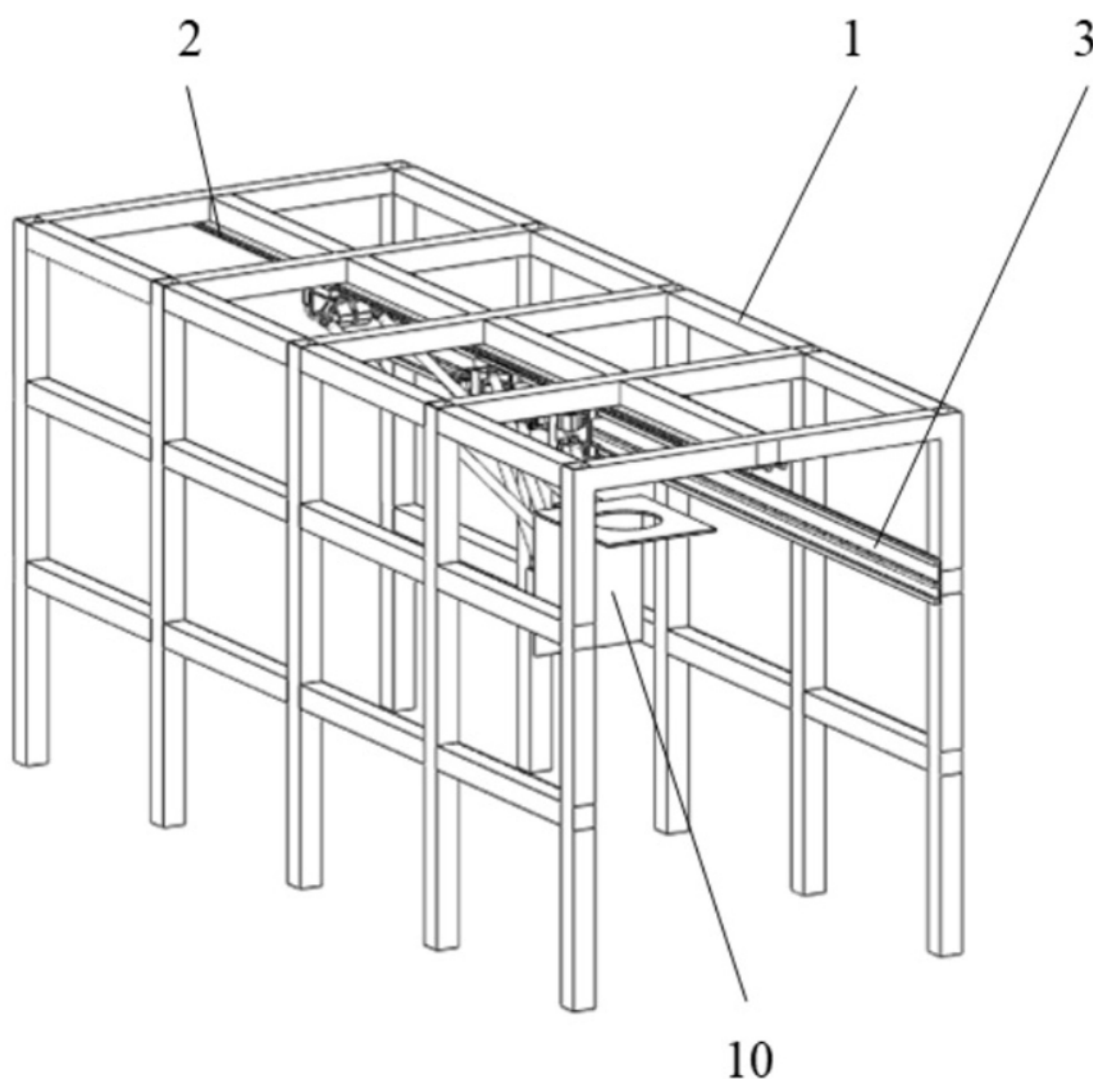


图 1

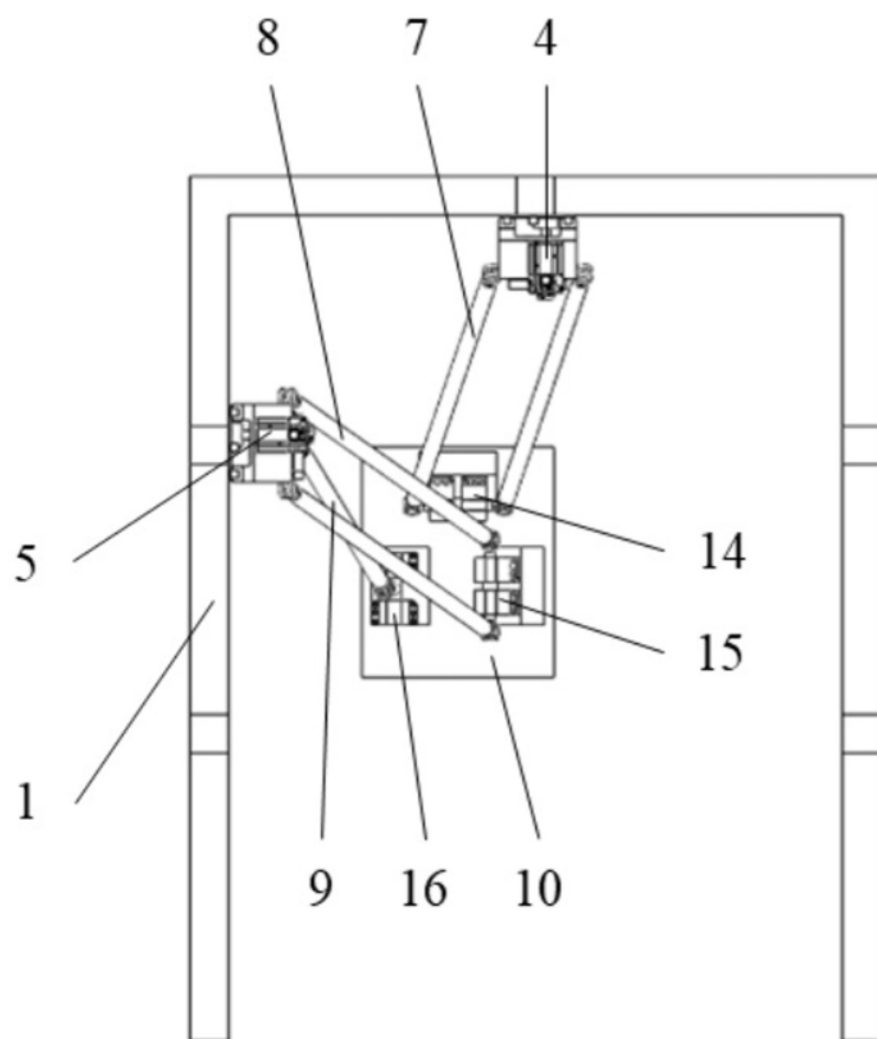


图 2

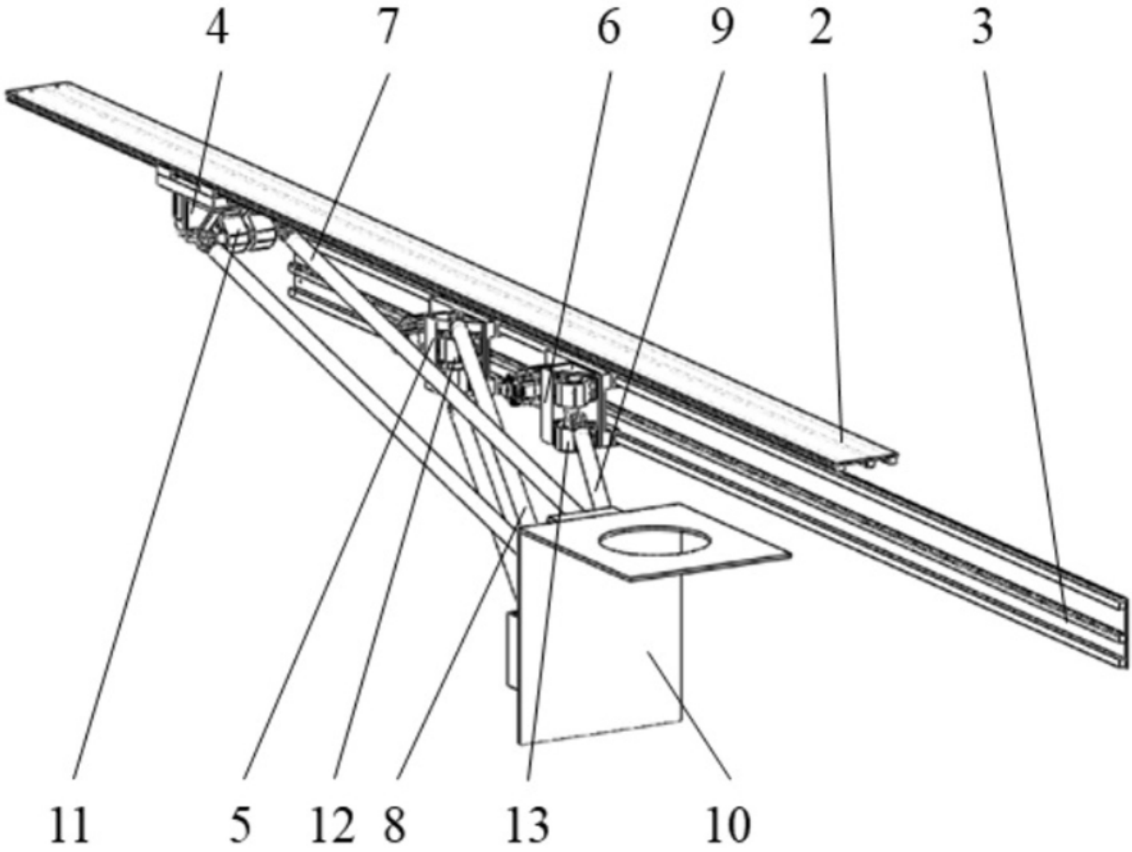


图 3

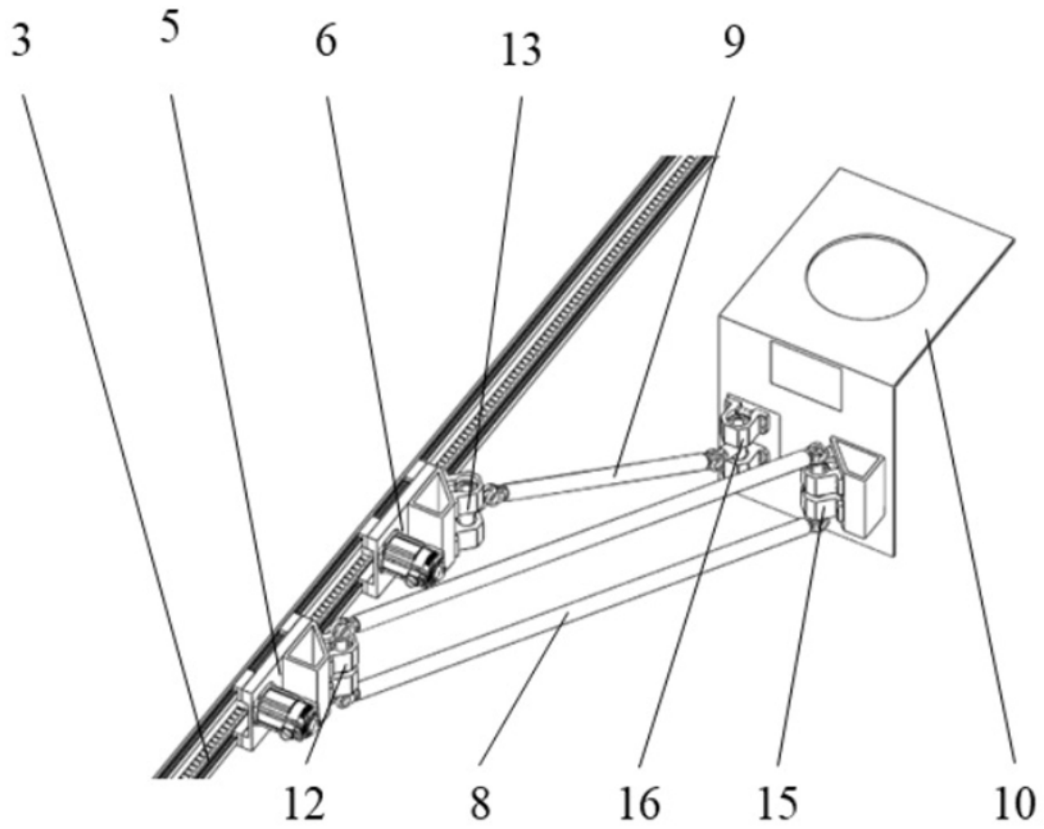


图 4

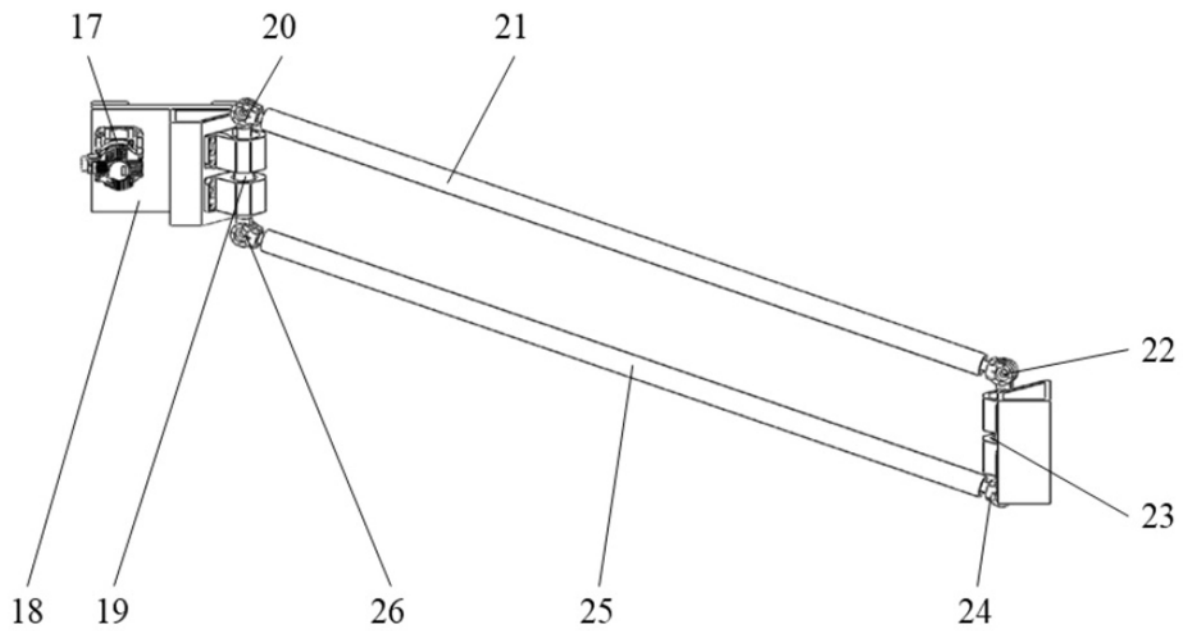


图 5

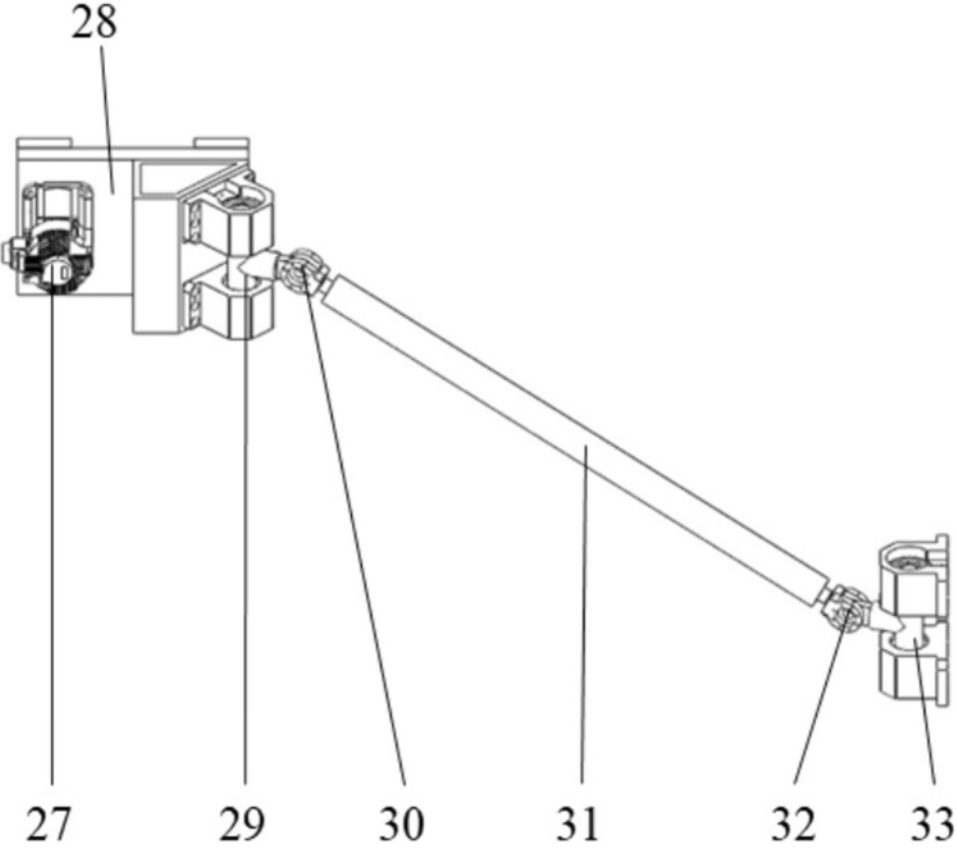


图 6