(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209453158 U
(45)授权公告日 2019.10.01

(21)申请号 201920040953.9

(22)申请日 2019.01.10

(73)专利权人 陕西科技大学
地址 710021 陕西省西安市未央区大学园区陕西科技大学

(72)发明人 曹巨江 刘言松 陈园

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215
代理人 刘国智

(51)Int.Cl.
B23Q 1/26(2006.01)
B23Q 1/44(2006.01)
B23Q 5/36(2006.01)

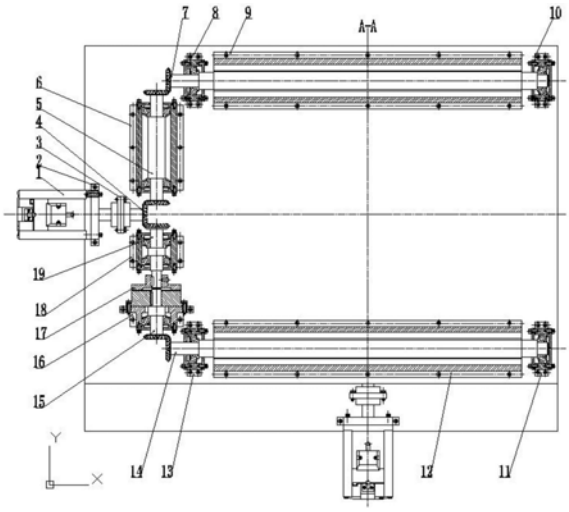
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种双伺服驱动差动式移动/摆动工作台装置

(57)摘要

一种双伺服驱动差动式移动/摆动工作台装置，包括对称布置的第一机构、第二机构以及垂直位于其下方的第三机构以及下工作台、驱动机构、上工作台，所述第一、第二机构至少包含齿轮轴、齿轮轴支座、螺纹轴、螺纹轴左、右支座、螺母副、螺母副支座滑块、销轴、上工作台支座、单片式电磁离合器；第三机构至少包含伺服电机、电机支座、联轴器、螺纹轴、螺纹轴左、右支座、导轨、螺母副、螺母副支座滑块、销轴；驱动机构包含伺服电机、联轴器、齿轮轴；第三机构在伺服电机驱动下实现工作台前后方向移动；单片式电磁离合器吸合时，第一、第二机构同时动作，工作台左右移动；单片式电磁离合器分离时，第一机构动作，第二机构静止，工作台作小角度摆动。



CN 209453158 U

1.一种双伺服驱动差动式移动/摆动工作台装置,其特征在于,包括对称分布的第一机构、第二机构、位于第一机构与第二机构下方并与二者垂直的第三机构以及下工作台(20)、驱动机构、上工作台(28);

所述第一机构包括均固定安装在下工作台(20)上的第二齿轮轴支座(6)、第一螺纹轴左支座(8)、上工作台后支座(9)及第一螺纹轴右支座(10),第二齿轮轴支座(6)沿Y轴方向布置,第一螺纹轴左支座(8)、上工作台后支座(9)、第一螺纹轴右支座(10)均沿X轴方向布置,第一螺纹轴左支座(8)和第一螺纹轴右支座(10)分别位于上工作台后支座(9)的左右两侧;第二齿轮轴(5)通过圆锥滚子轴承安装于第二齿轮轴支座(6)内,第一螺纹轴(7)轴线与上工作台后支座(9)的内孔轴线重合,通过圆锥滚子轴承安装于上工作台后支座(9)内,第二齿轮轴(5)与第一螺纹轴(7)之间通过锥齿轮啮合传动;第一螺母副(24)与第一螺母副支座滑块(25)固定连接,均安装于第一螺纹轴(7)上,第一螺母副支座滑块(25)通过其上设置的销孔安装第一销轴(26);

所述第二机构包括均固定安装在下工作台(20)上的第三齿轮轴支座(19)、第四齿轮轴支座(16)、第二螺纹轴左支座(13)、上工作台前支座(12)及第二螺纹轴右支座(11),第三齿轮轴支座(19)和第四齿轮轴支座(16)沿Y轴方向布置,第二螺纹轴左支座(13)、上工作台前支座(12)、第二螺纹轴右支座(11)均沿X轴方向布置,且分别与第一螺纹轴左支座(8)、上工作台后支座(9)、第一螺纹轴右支座(10)对称设置;第三齿轮轴(18)通过圆锥滚子轴承安装于第三齿轮轴支座(19)内,第四齿轮轴(15)通过圆锥滚子轴承安装于第四齿轮轴支座(16)内,第二螺纹轴(14)轴线与上工作台前支座(12)的内孔轴线重合,通过圆锥滚子轴承安装于上工作台前支座(12)内,第四齿轮轴(15)与第二螺纹轴(14)通过锥齿轮啮合传动;第二螺母副(29)与第二螺母副支座滑块(30)固定连接,均安装于第二螺纹轴(14)上;第二螺母副支座滑块(30)通过其上设置的销孔安装第二销轴(31);

所述第二机构包括单片式电磁离合器(17),单片式电磁离合器(17)由左右两部分构成,其左侧部分与第三齿轮轴(18)前端通过普通平键连接,由紧定螺钉实现周向固定,其右侧部分与第四齿轮轴(15)后端通过普通平键连接,通过卡簧固定;

所述第一机构和第二机构通过销轴、滑块(27)及套筒(32)与上工作台(28)连接;所述上工作台(28)水平安装于上工作台后支座(9)和上工作台前支座(12)顶部,并与其上表面接触,上工作台(28)左侧的滑道内安装有滑块(27),第一销轴(26)下端安装于第一螺母副支座滑块(25)的孔内,上端安装于滑块(27)的孔内,上工作台(28)右侧孔内安装有套筒(32),第二销轴(31)的下端安装于第二螺母副支座滑块(30)的孔内,上端安装于套筒(32)孔内;

所述第三机构包括基座(23),第二伺服电机(33)、第三螺纹轴左支座(36)、第三螺纹轴右支座(41)、能够前后移动的导轨(22)均固定安装在基座(23)上,第二伺服电机(33)的输出连接第二联轴器(35)的一端,第二联轴器(35)的另一端连接第三螺纹轴(37),第三螺纹轴(37)通过轴承安装在第三螺纹轴左支座(36)、第三螺纹轴右支座(41)内;第三螺母副(38)与第三螺母副支座滑块(39)固定连接,安装于第三螺纹轴(37)上;第三销轴(40)下端安装于第三螺母副支座滑块(39)的孔内,上端安装于下工作台(20)的孔内;

所述驱动机构安装在下工作台(20)上,包括固定在下工作台(20)上的第一伺服电机(1),第一伺服电机(1)的输出通过第一联轴器(3)连接第一齿轮轴(4),第一齿轮轴(4)与第

二齿轮轴(5)、第三齿轮轴(18)之间通过锥齿轮啮合传动扭矩。

2.根据权利要求1所述的一种双伺服驱动差动式移动/摆动工作台装置,其特征在于,所述第一伺服电机(1)固定安装在第一电机支座(2)上,第一电机支座(2)固定安装在下工作台(20)上。

3.根据权利要求1所述的一种双伺服驱动差动式移动/摆动工作台装置,其特征在于,所述第二伺服电机(33)固定安装在第二电机支座(34)上,第二电机支座(34)固定在基座(23)上。

4.根据权利要求1所述的一种双伺服驱动差动式移动/摆动工作台装置,其特征在于,所述下工作台(20)上固定设有与导轨(22)配合的导轨导向座(21),导轨(22)安装于导向座(21)的滑道内。

一种双伺服驱动差动式移动/摆动工作台装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种机床工作台装置，特别涉及一种双伺服驱动差动式移动/摆动工作台装置。

背景技术

[0002] 中国发明专利200910254432.4公布了一种差动伺服驱动的移动 /摆动工作台装置，包括电机、联轴器、基座、上工作台、螺母、丝杠螺母支座滑块、滚珠丝杠、滚动导轨、滑块、销轴、轴套、下工作台、底座。其中，电机通过联轴器与滚珠丝杠相连，滚珠丝杠上安装与其配合的螺母和丝杠螺母支座滑块。上工作台、下工作台通过销轴与丝杠螺母支座滑块连接；进一步，所述上工作台进一步包含实现差动功能的滑块和轴套。所述底座进一步包含实现其移动功能的滚动导轨。其工作原理是：通过固定安装于底座上的电机驱动滚珠丝杠转动，利用螺母、丝杠螺母支座滑块将此回转运动转变为下工作台前后移动；通过固定安装于下工作台上的两个电机同时启动，驱动相关滚珠丝杠转动，并利用相关螺母、丝杠螺母支座滑块将此运动转变为上工作台左右移动；通过固定安装于下工作台上的左侧电机启动、右侧电机停止，驱动与左侧电机相连的滚珠丝杠转动，并利用相关螺母、丝杠螺母支座滑块、滑块、轴套将此运动转变为上工作台小角度摆动。

[0003] 然而，此装置运动形式并不复杂，但所需电机个数多，增加了使用成本，实用性不强。再者，为实现精确的运动，需要控制安装于下工作台上的两个电机协同工作，操作不易。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的不足，本实用新型的目的在于提出一种双伺服驱动差动式移动/摆动工作台装置，仅通过两个伺服电机驱动实现工作台同时做移动与小角度摆动的动作，具有结构简单、驱动装置少、成本低廉的特点。

[0005] 为了实现上述目的，本实用新型采用的技术方案是：

[0006] 一种双伺服驱动差动式移动/摆动工作台装置，包括对称分布的第一机构、第二机构、位于第一机构与第二机构下方并与二者垂直的第三机构以及下工作台20、驱动机构、上工作台28；

[0007] 所述第一机构包括均固定安装在下工作台20上的第二齿轮轴支座6、第一螺纹轴左支座8、上工作台后支座9及第一螺纹轴右支座 10，第二齿轮轴支座6沿Y轴方向布置，第一螺纹轴左支座8、上工作台后支座9、第一螺纹轴右支座10均沿X轴方向布置，第一螺纹轴左支座8和第一螺纹轴右支座10分别位于上工作台后支座9的左右两侧；第二齿轮轴5通过圆锥滚子轴承安装于第二齿轮轴支座6内，第一螺纹轴7轴线与上工作台后支座9的内孔轴线重合，通过圆锥滚子轴承安装于上工作台后支座9内，第二齿轮轴5与第一螺纹轴7之间通过锥齿轮啮合传动；第一螺母副24与第一螺母副支座滑块25固定连接，均安装于第一螺纹轴7上，第一螺母副支座滑块25通过其上设置的销孔安装第一销轴26；

[0008] 所述第二机构包括均固定安装在下工作台20上的第三齿轮轴支座19、第四齿轮轴

支座16、第二螺纹轴左支座13、上工作台前支座 12及第二螺纹轴右支座11，第三齿轮轴支座19和第四齿轮轴支座 16沿Y轴方向布置，第二螺纹轴左支座13、上工作台前支座12、第二螺纹轴右支座11均沿X轴方向布置，且分别与第一螺纹轴左支座 8、上工作台后支座9、第一螺纹轴右支座10对称设置；第三齿轮轴 18通过圆锥滚子轴承安装于第三齿轮轴支座19内，第四齿轮轴15 通过圆锥滚子轴承安装于第四齿轮轴支座16内，第二螺纹轴14轴线与上工作台前支座12的内孔轴线重合，通过圆锥滚子轴承安装于上工作台前支座12内，第四齿轮轴15与第二螺纹轴14通过锥齿轮啮合传动；第二螺母副29与第二螺母副支座滑块30固定连接，均安装于第二螺纹轴14上；第二螺母副支座滑块30通过其上设置的销孔安装第二销轴31；

[0009] 所述第二机构包括单片式电磁离合器17，单片式电磁离合器17 由左右两部分构成，其左侧部分与第三齿轮轴18前端通过普通平键连接，由紧定螺钉实现周向固定，其右侧部分与第四齿轮轴15后端通过普通平键连接，通过卡簧固定；

[0010] 所述第一机构和第二机构通过销轴、滑块27及套筒32与上工作台28连接；所述上工作台28水平安装于上工作台后支座9和上工作台前支座12顶部，并与其上表面接触，上工作台28左侧的滑道内安装有滑块27，第一销轴26下端安装于第一螺母副支座滑块25的孔内，上端安装于滑块27的孔内，上工作台28右侧孔内安装有套筒 32，第二销轴31的下端安装于第二螺母副支座滑块30的孔内，上端安装于套筒32孔内；

[0011] 所述第三机构包括基座23，第二伺服电机33、第三螺纹轴左支座36、第三螺纹轴右支座41、能够前后移动的导轨22均固定安装在基座23上，第二伺服电机33的输出连接第二联轴器35的一端，第二联轴器35的另一端连接第三螺纹轴37，第三螺纹轴37通过轴承安装在第三螺纹轴左支座36、第三螺纹轴右支座41内；第三螺母副 38与第三螺母副支座滑块39固定连接，安装于第三螺纹轴37上；第三销轴40下端安装于第三螺母副支座滑块39的孔内，上端安装于下工作台20的孔内；

[0012] 所述驱动机构安装在下工作台20上，包括固定在下工作台20上的第一伺服电机1，第一伺服电机1的输出通过第一联轴器3连接第一齿轮轴4，第一齿轮轴4与第二齿轮轴5、第三齿轮轴18之间通过锥齿轮啮合传动扭矩。

[0013] 所述第一伺服电机1通过螺栓固定安装在第一电机支座2上，第一电机支座2通过螺钉安装在下工作台20上。

[0014] 所述第二伺服电机33固定安装在第二电机支座34上，第二电机支座34固定在基座23上。

[0015] 所述下工作台20上固定设有与导轨22配合的导轨导向座21，导轨22安装于导向座21的滑道内。装置工作周期内，导向座21能够实现相对导轨22前后方向移动。

[0016] 由于本实用新型采用了差动式结构，通过设定单片式电磁离合器通断电实现第二机构运动或静止，进而实现上工作台左右移动(沿X 向)与小角度摆动(绕Z向)的动作，通过第三机构传动实现下工作台前后移动(沿Y向)，进而带动上工作台实现前后移动的动作，能够满足实际生产需要，且采用更少的电机驱动，结构简单，成本低，实用性强。

附图说明

[0017] 图1是本工作台装置的剖视图，剖切平面为A-A。

[0018] 图2是本工作台装置的俯视图。

[0019] 图3是本工作台装置的剖视图，剖切平面为B-B。

[0020] 图4是本工作台装置的剖视图，剖切平面为C-C。

[0021] 附图标记如下：

[0022] 1.第一伺服电机;2.第一电机支座;3.第一联轴器;4.第一齿轮轴;5.第二齿轮轴;6.第二齿轮轴支座;7.第一螺纹轴;8.第一螺纹轴左支座;9.上工作台后支座;10.第一螺纹轴右支座;11.第二螺纹轴右支座;12.上工作台前支座;13.第二螺纹轴左支座;14.第二螺纹轴;15.第四齿轮轴;16.第四齿轮轴支座;17.单片式电磁离合器; 18.第三齿轮轴;19.第三齿轮轴支座;20.下工作台;21.导轨导向座; 22.导轨;23.基座;24.第一螺母副;25.第一螺母副支座滑块;26. 第一销轴;27.滑块;28.上工作台;29.第二螺母副;30.第二螺母副支座滑块;31.第二销轴;32.套筒;33.第二伺服电机;34.第二电机支座;35.第二联轴器;36.第三螺纹轴左支座;37.第三螺纹轴;38. 第三螺母副;39.第三螺母副支座滑块;40.第三销轴;41.第三螺纹轴右支座。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细说明。

[0024] 一种双伺服驱动差动式移动/摆动工作台装置，包括对称布置的第一机构、第二机构、垂直位于第一机构、第二机构下方的第三机构以及下工作台20、驱动机构、上工作台28。各部分具体组成如下。

[0025] 参见图1、图2，所述第一机构包括均固定安装在下工作台20上的第二齿轮轴支座6、第一螺纹轴左支座8、上工作台后支座9及第一螺纹轴右支座10，第二齿轮轴支座6沿Y轴方向布置，第一螺纹轴左支座8、上工作台后支座9、第一螺纹轴右支座10均沿X轴方向布置，第一螺纹轴左支座8和第一螺纹轴右支座10分别位于上工作台后支座9的左右两侧；第二齿轮轴5通过圆锥滚子轴承安装于第二齿轮轴支座6内，圆锥滚子轴承两侧安装端盖以保证第二齿轮轴5的轴向固定，第一螺纹轴7轴线与上工作台后支座9的内孔轴线重合，通过圆锥滚子轴承安装于上工作台后支座9内，第二齿轮轴5与第一螺纹轴7之间通过锥齿轮啮合传动；第一螺母副24与第一螺母副支座滑块25通过螺钉固定连接，均安装于第一螺纹轴7上，第一螺母副支座滑块25通过其上设置的销孔安装第一销轴26。

[0026] 参见图1、图2，所述第二机构包括均固定安装在下工作台20上的第三齿轮轴支座19、第四齿轮轴支座16、第二螺纹轴左支座13、上工作台前支座12及第二螺纹轴右支座11，第三齿轮轴支座19和第四齿轮轴支座16沿Y轴方向布置，第二螺纹轴左支座13、上工作台前支座12、第二螺纹轴右支座11均沿X轴方向布置，且分别与第一螺纹轴左支座8、上工作台后支座9、第一螺纹轴右支座10对称设置；第三齿轮轴18通过圆锥滚子轴承安装于第三齿轮轴支座19内，第四齿轮轴15通过圆锥滚子轴承安装于第四齿轮轴支座16内，第二螺纹轴14轴线与上工作台前支座12的内孔轴线重合，通过圆锥滚子轴承安装于上工作台前支座12内，第四齿轮轴15与第二螺纹轴14 通过锥齿轮啮合传动；第二螺母副29与第二螺母副支座滑块30通过螺钉固定连接，均安装于第二螺纹轴14上；第二螺母副支座滑块30 通过其上设置的销孔安装第二销轴31。

[0027] 所述第二机构包括单片式电磁离合器17，作用是当离合器17脱离后，第二螺纹轴

14停止转动，第一螺纹轴7继续转动，实现上工作台的一个微小转动摆角，单片式电磁离合器17由左右两部分构成，其左侧部分与第三齿轮轴18前端通过普通平键连接，由紧定螺钉实现周向固定，其右侧部分与第四齿轮轴15后端通过普通平键连接，利用卡簧固定。

[0028] 参见图1、图2，所述驱动机构安装在下工作台20上，包括固定在下工作台20上的第一伺服电机1，所述第一伺服电机1通过螺栓固定安装在第一电机支座2上，第一电机支座2通过螺钉安装在下工作台20上。第一伺服电机1的输出连接第一联轴器3的一端，第一联轴器3的另一端连接第一齿轮轴4，第一齿轮轴4与第二齿轮轴5、第三齿轮轴18之间通过锥齿轮啮合传动扭矩。

[0029] 参见图2、图3与图4，所述第一机构、第二机构通过销轴、滑块27与上工作台28连接，或通过销轴、套筒32与上工作台28连接；所述上工作台28水平安装于上工作台后支座9和上工作台前支座12 顶部，并与其上表面接触，上工作台28左侧的滑道内安装有滑块27，第一销轴26下端安装于第一螺母副支座滑块25的孔内，上端安装于滑块27的孔内，上工作台28右侧孔内安装有套筒32，第二销轴31 的下端安装于第二螺母副支座滑块30的孔内，上端安装于套筒32孔内，该装置工作周期内，上工作台28能够实现相对上工作台前支座 12、上工作台后支座移动、转动两个动作。

[0030] 参见图3、图4，所述第三机构包括基座23，第二伺服电机33、第三螺纹轴左支座36、第三螺纹轴右支座41、能够前后移动的导轨 22均通过螺钉固定安装在基座23上，第二伺服电机33的输出连接第二联轴器35的一端，第二联轴器35的另一端连接第三螺纹轴37，第三螺纹轴37通过轴承安装在第三螺纹轴左支座36、第三螺纹轴右支座41内，轴承两侧安装端盖以保证第三螺纹轴37轴向固定；第三螺母副38与第三螺母副支座滑块39通过螺钉固定连接，安装于第三螺纹轴37上；第三销轴40下端安装于第三螺母副支座滑块39的孔内，上端安装于下工作台20的孔内。

[0031] 所述第二伺服电机33固定安装在第二电机支座34上，第二电机支座34固定在基座23上。

[0032] 所述下工作台20上固定设有与导轨22配合导轨导向座21，导轨22安装于导向座21的滑道内。装置工作周期内，导向座21能够实现相对导轨22前后方向移动。

[0033] 本实用新型的工作原理是：

[0034] 如图2、图4所示，若要实现工作台装置作前后方向(Y向)移动，只需第二伺服电机33通电后输出转矩，第三螺母副38转动，并通过第三螺母副38将此运动转换为下工作台20沿螺纹轴轴线方向的移动动作；若要实现工作台装置作前后方向往复运动，只需改变第二伺服电机33的转动方向(电机正转、反转)即可。

[0035] 若要实现工作台装置作左右方向(X向)移动，特别地，先将单片式电磁离合器17通电使其吸合，保证第三齿轮轴18和第四齿轮轴 15同步转动；然后将第一伺服电机1通电后输出转矩，利用锥齿轮啮合驱动第一螺纹轴7和第二螺纹轴14等速转动，并通过第一螺母副24和第二螺母副29将相应回转运动转换为上工作台沿螺纹轴方向的移动动作；若要实现工作台装置作左右方向往复运动，只需改变第一伺服电机1转动方向(电机正转、反转)即可。

[0036] 若要实现工作台装置作小角度(绕Z轴)摆动，先将单片式电磁离合器17断电使其分离，保证第三齿轮轴18和第四齿轮轴15断开连接；然后将第一伺服电机1通电输出转矩，利用锥齿轮啮合传动驱动第一螺纹轴7转动，并通过第一螺母副24将相应回转运动转换为

移动的动作。此时，第一螺纹轴7转动而第二螺纹轴14停止，相应的第一螺母副24移动而第二螺母副29静止；相应地，由于销轴与滑块27、套筒32之间能相对转动(动配合)，安装于第一螺母副支座滑块25上的第一销轴26移动带动滑块27在上工作台滑道内移动，驱动上工作台绕套筒32中心作摆动的动作。若要实现工作台装置作绕套筒中心往复摆动的动作，只需改变第一伺服电机1转动方向(电机正转、反转)即可。

[0037] 该工作台装置可实现两种运动形式：前后方向移动和左右方向移动同时进行；前后方向移动和小角度摆动同时进行。特殊地，该工作台装置不可实现左右方向移动和小角度摆动同时进行，且装置必须在远离第一伺服电机1的方向上(图示X轴正向)移动一段距离后方可作小角度摆动的动作。

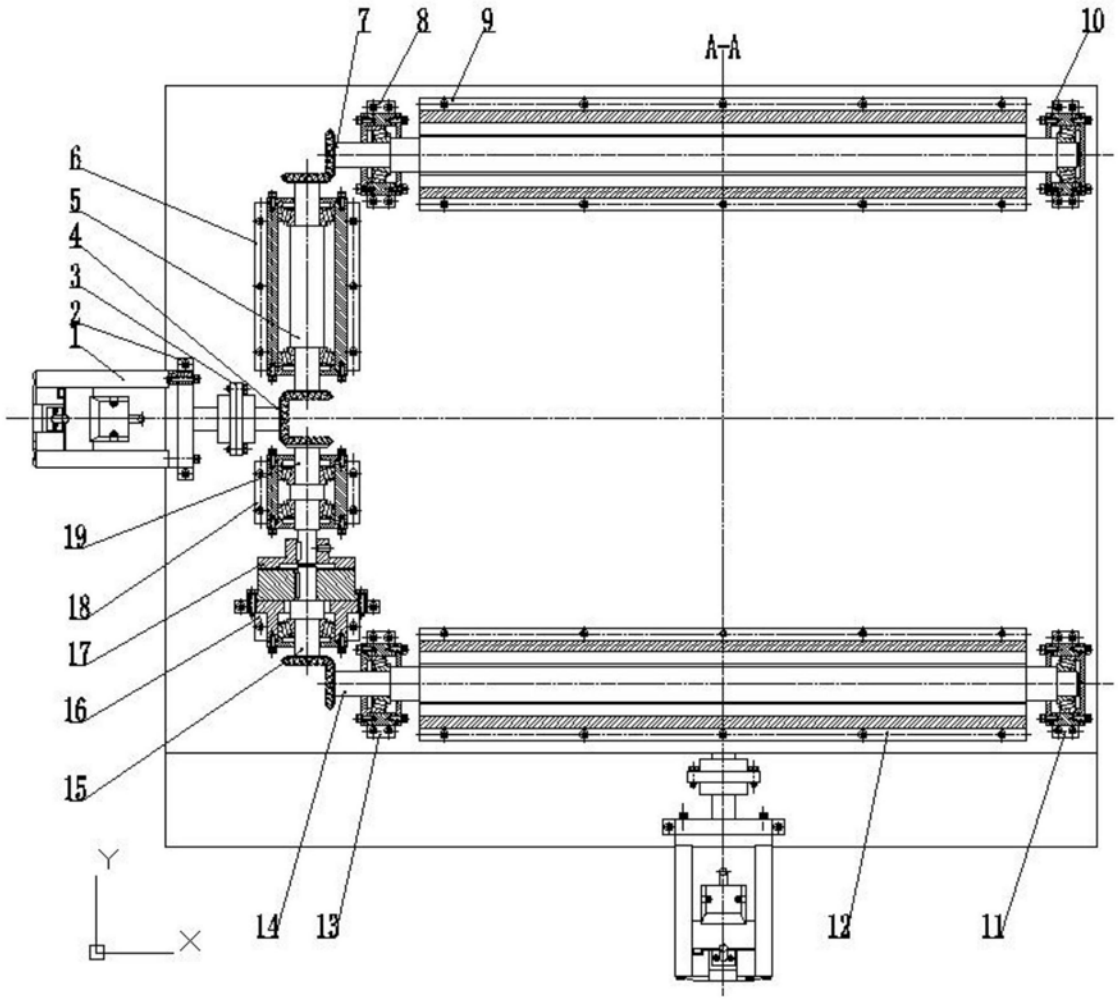


图1

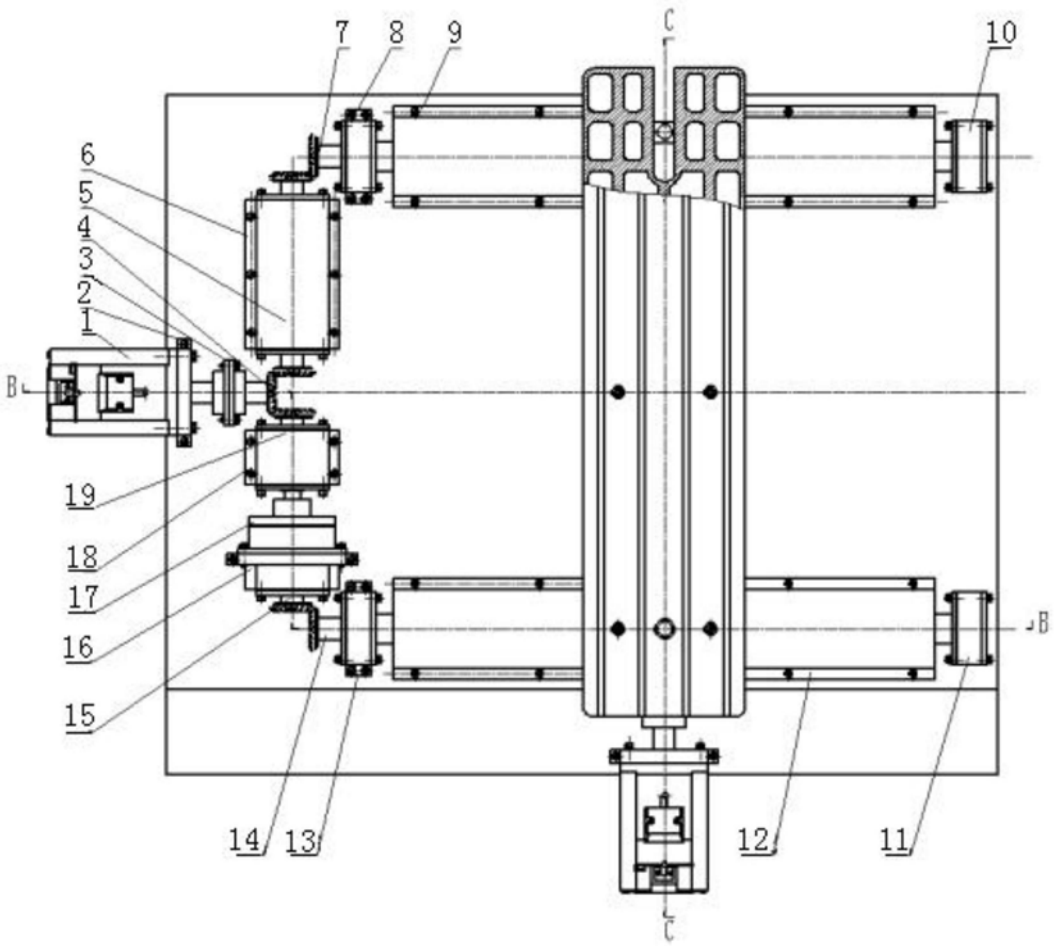


图2

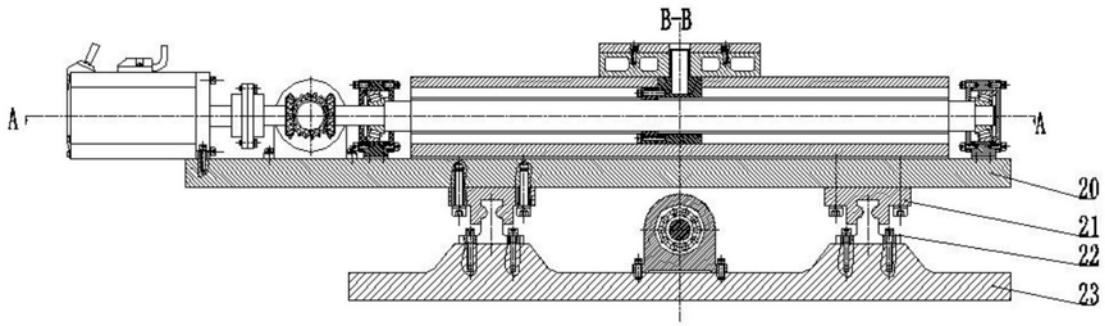


图3

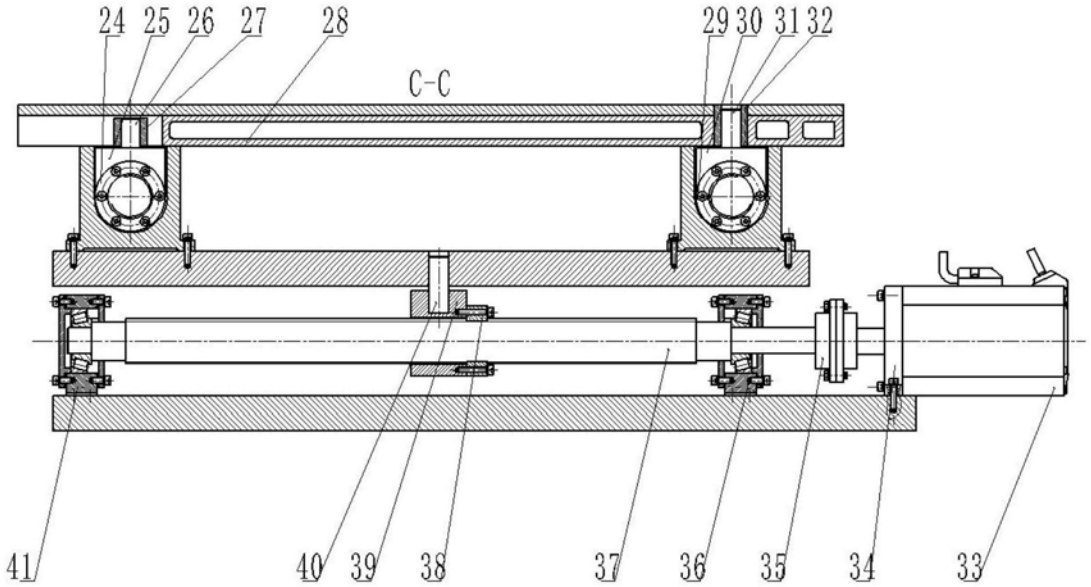


图4