



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111546083 B

(45) 授权公告日 2024.10.01

(21) 申请号 202010479602.5

(22) 申请日 2020.05.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111546083 A

(43) 申请公布日 2020.08.18

(73) 专利权人 科德数控股份有限公司

地址 116000 辽宁省大连市经济技术开发区
黄海街8号

(72) 发明人 陈虎 侯延星 段惠强 王阔

范春宏 张传思 时冬梅 刘廷辉
李秀敏

(74) 专利代理机构 大连至诚专利代理事务所

(特殊普通合伙) 21242

专利代理师 杨威 杨爽

(51) Int.Cl.

B23Q 1/25 (2006.01)

B23Q 1/44 (2006.01)

B23Q 5/28 (2006.01)

B23Q 5/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 212683149 U, 2021.03.12

审查员 李颖

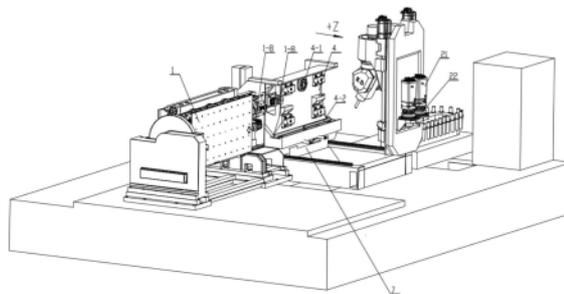
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

一种工作台Z轴运动的卧式五轴翻板加工中心

(57) 摘要

本发明提供一种工作台Z轴运动的卧式五轴翻板加工中心,包括:旋转式双工作台交换装置、Z轴床身、滑座和加工组件;所述旋转式双工作台交换装置带动工作台翻转,所述双工作台交换装置与所述滑座对接,并将所述工作台移动至所述滑座上;所述滑座带动所述工作台在所述Z轴床身上做Z轴水平直线运动;所述加工组件对所述工作台上的工件进行加工;本发明通过交换机构带动交换滑台进行360°旋转,驱动机构驱动待加工工作台和已加工工作台在加工区和交换滑台上的交替动作,实现了对工作台上工件的加工和装卸同时进行,提高了生产效率。



1. 一种工作台Z轴运动的卧式五轴翻板加工中心,其特征在于,包括:旋转式双工作台交换装置(1)、Z轴床身(7)、滑座(4)和加工组件;所述旋转式双工作台交换装置(1)带动工作台(1-4)翻转,所述双工作台交换装置(1)与所述滑座(4)对接,并将所述工作台(1-4)移动至所述滑座(4)上;所述滑座(4)带动所述工作台(1-4)在所述Z轴床身(7)上做Z轴水平直线运动;所述加工组件对所述工作台(1-4)上的工件进行加工;

所述加工组件包括:X轴床身(12)、滑鞍(15)、滑枕(19)、主轴头组件(20)和刀库(11);

所述主轴头组件(20)包括:回转轴(20-1)、摆动轴(20-2)和主轴(20-3);所述回转轴(20-1)与所述滑枕(19)连接,所述回转轴(20-1)带动所述摆动轴(20-2)做B轴运动,所述摆动轴(20-2)带动所述主轴(20-3)做A轴运动;

所述滑鞍(15)带动所述滑枕(19)在所述X轴床身(12)上做X轴水平直线运动;所述滑枕(19)带动所述主轴头组件(20)在所述滑鞍(15)上做与所述X轴垂直的Y轴竖直直线运动;

用于所述主轴(20-3)换刀的所述刀库(11)与所述滑座(4)位于所述加工组件同侧;所述刀库(11)与所述旋转式双工作台交换装置(1)分别位于所述Z轴床身(7)两侧;

所述旋转式双工作台交换装置(1)包括:用于带动工作台(1-4)旋转的交换机构、用于驱动所述交换机构旋转的驱动机构、用于支撑所述交换机构的支撑机构;

所述交换机构包括:交换滑台(1-5)和直线送进机构(1-8);所述交换滑台(1-5)设有固定所述工作台(1-4)的第一工作台固定面和第二工作台固定面;所述第一工作台固定面和第二工作台固定面上固定有工作台(1-4);所述交换滑台(1-5)一端与所述驱动机构连接,所述驱动机构设置于所述支撑机构上,所述交换滑台(1-5)另一端与所述支撑机构旋转连接;所述滑座(4)上设置有固定所述工作台(1-4)的第三工作台固定面;所述第一工作台固定面、第二工作台固定面和第三工作台固定面设置有使所述工作台(1-4)与所述交换滑台(1-5)及滑座(4)产生相对运动的直线送进机构(1-8);

所述驱动机构包括:相互啮合的主动齿轮(1-6)和从动齿轮(1-12)、驱动所述主动齿轮(1-6)转动的驱动电机、检测所述交换滑台(1-5)位置状态的位置检测装置;所述主动齿轮(1-6)与所述支撑机构固定连接;所述从动齿轮(1-12)均与所述支撑机构旋转连接,所述从动齿轮(1-12)与所述交换滑台(1-5)一端固定连接;所述位置检测装置设置于所述从动齿轮(1-12)所述支撑机构上;

所述交换滑台(1-5)另一端与定心轴(1-13)旋转连接,所述定心轴(1-13)与所述支撑机构固定连接,

所述支撑机构包括:底座(1-1)、用于固定所述驱动机构的驱动支架(1-2)、用于固定所述定心轴(1-13)的从动支架(1-3);

所述驱动支架(1-2)和从动支架(1-3)分别固定于所述底座(1-1)的相对端;

沿所述第一工作台固定面和第二工作台固定面的一边设置有防倾覆滚轮(1-18),沿另一边设置有第一导向轮(1-7);所述第三工作台固定面设置有第二导向轮(4-2);

多个所述防倾覆滚轮(1-18)与所述工作台(1-4)上的凹槽(1-4-1)卡合,所述防倾覆滚轮(1-18)的旋转轴线与所述凹槽(1-4-1)的中轴线垂直;所述工作台(1-4)上的导向滚轮(1-17)与所述第一导向轮(1-7)和第二导向轮(4-2)卡合,所述导向滚轮(1-17)的旋转轴线与所述第一导向轮(1-7)和第二导向轮(4-2)中轴线垂直;所述工作台(1-4)的运动方向与所述防倾覆滚轮(1-18)的旋转轴线垂直;

所述位置检测装置为角度编码器,所述角度编码器设置于所述从动齿轮(1-12)上;

所述位置检测装置为用于检测所述交换滑台(1-5)的工作台固定面竖直状态的垂直定位开关(1-22)和用于检测所述交换滑台(1-5)的工作台固定面水平状态的水平定位开关(1-20);所述垂直定位开关(1-22)与所述水平定位开关(1-20)均设置于所述从动支架(1-3)上;

还包括:水平定位销(1-11)、第一工作台定位销(1-10)、设置在所述交换滑台(1-5)上的两个水平定位套(1-14)和设置在所述第三工作台固定面上的第二工作台定位销(4-1);

所述水平定位销(1-11)设置于所述驱动支架(1-2)上,当所述交换滑台(1-5)处于水平位置时,所述水平定位销(1-11)从所述驱动支架(1-2)伸出并插入所述水平定位套(1-14);所述第一工作台定位销(1-10)设置于所述交换滑台(1-5);

所述直线送进机构(1-8)包括:气缸(1-8-1)和传动装置;

所述气缸(1-8-1)驱动第一转轴与加工区的第二转轴对接,加工区的电机驱动所述传动装置旋转,所述传动装置带动所述工作台(1-4)运动,使所述工作台(1-4)与所述交换滑台(1-5)和所述滑座(4)做相对运动;

还包括:防止所述工作台(1-4)旋转时脱出所述交换滑台(1-5)的限位块(1-15)、真空吸盘(1-19)和防撞块(1-21);

所述限位块(1-15)固定于所述工作台固定面上,与所述第一导向轮(1-7)同侧;所述真空吸盘(1-19)和防撞块(1-21)均与所述交换滑台(1-5)靠近所述从动齿轮(1-12)的一端固定连接。

一种工作台Z轴运动的卧式五轴翻板加工中心

技术领域

[0001] 本发明涉及机床领域,尤其涉及一种工作台Z轴运动的卧式五轴翻板加工中心。

背景技术

[0002] 针对我国航空工业的发展需要加工大量板类腔体零件,为了提高加工效率及精度,现有技术中的加工中心多采用将工件垂直装夹在工作台上的方式对工件进行加工,而装卸工件则是在工件停止加工并且工作台处于水平时进行,无法实现工件的加工与装卸同时进行。

发明内容

[0003] 本发明提供一种工作台Z轴运动的卧式五轴翻板加工中心,以克服上述技术问题。

[0004] 本发明提供一种工作台Z轴运动的卧式五轴翻板加工中心,包括:旋转式双工作台交换装置、Z轴床身、滑座和加工组件;所述旋转式双工作台交换装置带动工作台翻转,所述双工作台交换装置与所述滑座对接,并将所述工作台移动至所述滑座上;所述滑座带动所述工作台在所述Z轴床身上做Z轴水平直线运动;所述加工组件对所述工作台上的工件进行加工。

[0005] 进一步地,所述加工组件包括:X轴床身、滑鞍、滑枕、主轴头组件和刀库;

[0006] 所述主轴头组件包括:回转轴、摆动轴和主轴;所述回转轴与所述滑枕连接,所述回转轴带动所述摆动轴做B轴运动,所述摆动轴带动所述主轴做A轴运动;

[0007] 所述滑鞍带动所述滑枕在所述X轴床身上做X轴水平直线运动;所述滑枕带动所述主轴头组件在所述滑鞍上做与所述X轴垂直的Y轴竖直直线运动;

[0008] 用于所述主轴换刀的所述刀库与所述滑座位于所述加工组件同侧。

[0009] 进一步地,所述旋转式双工作台交换装置包括:用于带动工作台旋转的交换机构、用于驱动所述交换机构旋转的驱动机构、用于支撑所述交换机构的支撑机构;

[0010] 所述交换机构包括:交换滑台和直线送进机构;所述交换滑台设有固定所述工作台的第一工作台固定面和第二工作台固定面;所述第一工作台固定面和第二工作台固定面上固定有工作台;所述交换滑台一端与所述驱动机构连接,所述驱动机构设置于所述支撑机构上,所述交换滑台另一端与所述支撑机构旋转连接;所述滑座上设置有固定所述工作台的第三工作台固定面;所述第一工作台固定面、第二工作台固定面和第三工作台固定面设置有使所述工作台与所述交换滑台及滑座产生相对运动的直线送进机构;

[0011] 所述驱动机构包括:相互啮合的主动齿轮和从动齿轮、驱动所述主动齿轮转动的驱动电机、检测所述交换滑台位置状态的位置检测装置;所述主动齿轮与所述支撑机构固定连接;所述从动齿轮均与所述支撑机构旋转连接,所述从动齿轮与所述交换滑台一端固定连接;所述位置检测装置设置于所述从动齿轮所述支撑机构上。

[0012] 进一步地,所述交换滑台另一端与定心轴旋转连接,所述定心轴与所述支撑机构固定连接,

[0013] 所述支撑机构包括:底座、用于固定所述驱动机构的驱动支架、用于固定所述定心轴的从动支架;

[0014] 所述驱动支架和从动支架分别固定于所述底座的相对端。

[0015] 进一步地,沿所述第一工作台固定面和第二工作台固定面的一边设置有防倾覆滚轮,沿另一边设置有第一导向轮;所述第三工作台固定面设置有第二导向轮;

[0016] 多个所述防倾覆滚轮与所述工作台上的凹槽卡合,所述防倾覆滚轮的旋转轴线与所述凹槽的中轴线垂直;所述工作台上的导向滚轮与所述第一导向轮和第二导向轮卡合,所述导向滚轮的旋转轴线与所述第一导向轮和第二导向轮中轴线垂直;所述工作台的运动方向与所述防倾覆滚轮的旋转轴线垂直。

[0017] 进一步地,所述位置检测装置为角度编码器,所述角度编码器设置于所述从动齿轮上。

[0018] 进一步地,所述位置检测装置为用于检测所述交换滑台的工作台固定面竖直状态的垂直定位开关和用于检测所述交换滑台的工作台固定面水平状态的水平定位开关;所述垂直定位开关与所述水平定位开关均设置于所述从动支架上。

[0019] 进一步地,还包括:水平定位销、第一工作台定位销、设置在所述交换滑台上的两个水平定位套和设置在所述第三工作台固定面上的第二工作台定位销;

[0020] 所述水平定位销设置于所述驱动支架上,当所述交换滑台处于水平位置时,所述水平定位销从所述驱动支架伸出并插入所述水平定位套;所述第一工作台定位销设置于所述交换滑台。

[0021] 进一步地,所述直线送进机构包括:气缸和传动装置;

[0022] 所述气缸驱动第一转轴与加工区的第二转轴对接,加工区的电机驱动所述传动装置旋转,所述传动装置带动所述工作台运动,使所述工作台与所述交换滑台和所述滑座做相对运动。

[0023] 进一步地,还包括:防止所述工作台旋转时脱出所述交换滑台的限位块、真空吸盘和防撞块;

[0024] 所述限位块固定于所述工作台固定面上,与所述第一导向轮同侧;所述真空吸盘和防撞块均与所述交换滑台靠近所述从动齿轮的一端固定连接。

[0025] 本发明通过采用交换机构带动交换滑台进行360°旋转,驱动机构驱动第一工作台固定面和第二工作台固定面上分别固定待加工工作台和已加工工作台在加工区和交换滑台上的交替动作,实现了对工作台上工件的加工和装卸同时进行,提高了生产效率。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本发明实施例所述的工作台Z轴运动的卧式五轴翻板加工中心的整体结构示意图;

[0028] 图2为本发明实施例所述的工作台Z轴运动的卧式五轴翻板加工中心另一视角图;

- [0029] 图3为本发明实施例主轴头组件和滑枕的斜侧图；
- [0030] 图4为本发明实施例主轴头组件和滑枕的正视图；
- [0031] 图5为本发明实施例所述的旋转式双工作台交换装置的整体结构示意图；
- [0032] 图6为本发明实施例所述的交换滑台和工作台竖直状态的示意图；
- [0033] 图7为本发明实施例所述的旋转式双工作台交换装置在从动支架侧的侧视图；
- [0034] 图8为本发明实施例所述的旋转式双工作台交换装置在驱动支架侧的侧视图；
- [0035] 图9为本发明实施例所述的旋转式双工作台交换装置的正视图；
- [0036] 图10为本发明实施例所述的旋转式双工作台交换装置的俯视图；
- [0037] 图11为图7中A的放大图；
- [0038] 图12为图6中B的放大图；
- [0039] 图13为图7中C的放大图；
- [0040] 图14为图7中D的放大图。

具体实施方式

[0041] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做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。

[0042] 如图1及图2所示,为本发明实施例所述的工作台Z轴运动的卧式五轴翻板加工中心的整体结构示意图;包括:包括:旋转式双工作台交换装置1、Z轴床身7、滑座4和加工组件;所述旋转式双工作台交换装置1带动工作台1-4翻转,所述双工作台交换装置1与所述滑座4对接,并将所述工作台1-4移动至所述滑座4上;所述滑座4带动所述工作台1-4在所述Z轴床身7上做Z轴水平直线运动;所述加工组件对所述工作台1-4上的工件进行加工。

[0043] 进一步地,所述加工组件包括:X轴床身12、滑鞍15、滑枕19、主轴头组件20和刀库11;所述主轴头组件20包括:回转轴20-1、摆动轴20-2和主轴20-3;所述回转轴20-1与所述滑枕19连接,所述回转轴20-1带动所述摆动轴20-2做B轴运动,所述摆动轴20-2带动所述主轴20-3做A轴运动;如图3及图4所示,所述回转轴20-1的旋转轴线与所述滑座4的Z轴运动方向垂直,所述主轴20-3可以完成A轴 $\pm 45^\circ$,B轴 $\pm 45^\circ$ 的旋转运动。

[0044] 所述滑鞍15带动所述滑枕19在所述X轴床身12上做X轴水平直线运动;所述滑枕19带动所述主轴头组件20在所述滑鞍15上做与所述X轴垂直的Y轴竖直直线运动;用于所述主轴20-3换刀的所述刀库11与所示滑座4位于所述加工组件同侧;用于所述主轴20-3换刀的所述刀库11与所示滑座4位于所述加工组件同侧;所述刀库11与所述旋转式双工作台交换装置1分别位于所述Z轴床身7两侧。

[0045] 进一步地,所述旋转式双工作台交换装置1包括:用于带动工作台1-4旋转的交换机构、用于驱动所述交换机构旋转的驱动机构、用于支撑所述交换机构的支撑机构;

[0046] 所述交换机构包括:交换滑台1-5和直线送进机构1-8;所述交换滑台1-5设有固定所述工作台1-4的第一工作台固定面和第二工作台固定面;所述第一工作台固定面和第二工作台固定面上固定有工作台1-4;所述交换滑台1-5一端与所述驱动机构连接,所述驱动机构设置于所述支撑机构上,所述交换滑台1-5另一端与所述支撑机构旋转连接;所述滑座

4上设置有固定所述工作台1-4的第三工作台固定面;所述第一工作台固定面、第二工作台固定面和第三工作台固定面设置有使所述工作台1-4与所述交换滑台1-5及滑座4产生相对运动的直线送进机构1-8;

[0047] 所述驱动机构包括:相互啮合的主动齿轮1-6和从动齿轮1-12、驱动所述主动齿轮1-6转动的驱动电机、检测所述交换滑台1-5位置状态的位置检测装置;所述主动齿轮1-6与所述支撑机构固定连接;所述从动齿轮1-12均与所述支撑机构旋转连接,所述从动齿轮1-12与所述交换滑台1-5一端固定连接;所述位置检测装置设置于所述从动齿轮1-12所述支撑机构上。

[0048] 进一步地,所述交换滑台1-5另一端与定心轴1-13旋转连接,所述定心轴1-13与所述支撑机构固定连接,

[0049] 所述支撑机构包括:底座1-1、用于固定所述驱动机构的驱动支架1-2、用于固定所述定心轴1-13的从动支架1-3;

[0050] 所述驱动支架1-2和从动支架1-3分别固定于所述底座1-1的相对端。

[0051] 具体而言,所述双工作台交换装置1位于所述滑座右侧,所述滑座4通过Z轴丝杠9、Z轴导轨10连接在Z轴床身7上,Z轴电机8固定在Z轴床身7远离所述加工组件一端,Z轴电机8输出端与Z轴丝杠9一端相连,Z轴电机8驱动Z轴丝杠9转动,使滑座4在Z轴导轨10上做Z轴水平直线运动,Z轴导轨10固定在Z轴床身7上表面;Z轴导轨10侧面固定有Z轴光栅尺,用于检测滑座4的移动距离,进而控制Z轴丝杠9的进给量。

[0052] 滑鞍15通过X轴导轨14、行星齿轮22和齿条13连接在X轴床身12上,X轴电机21输出端与行星齿轮22连接,两个行星齿轮22与齿条13啮合,X轴电机21和行星齿轮22固定于滑鞍15一侧,X轴导轨14和齿条13固定于X轴床身12上,X轴电机21驱动行星齿轮22与齿条13做相对运动,使滑鞍15在X轴导轨14上做X轴水平直线运动,行星齿轮22和齿条13的配合,使滑鞍15稳定运动,也即使固定在滑鞍15上的滑枕19及主轴头组件20稳定运动,并保证装置的刚性;的设置两个行星齿轮22可消除行星齿轮22与齿条13之间的间隙;X轴导轨14侧面固定有X轴光栅尺,用于检测滑鞍15的移动距离,进而控制两个行星齿轮22的进给量。

[0053] 滑枕19通过Y轴导轨18、Y轴丝杠17连接在滑鞍15上,Y轴电机16输出端与Y轴丝杠17一端相连,Y轴丝杠17使滑枕19带动所述主轴头组件20在Y轴导轨18做与所述X轴垂直的Y轴竖直直线运动;Y轴电机16固定在滑鞍15顶部,Y轴导轨18固定在滑鞍15另一侧;Y轴导轨18侧面固定有Y轴光栅尺,用于检测滑枕19的移动距离,进而控制Y轴丝杠17的进给量。

[0054] 用于所述主轴20-3换刀的所述刀库11与所示滑座4位于所述加工组件同侧。所述刀库11位于所述滑座4和加工组件同侧,当主轴20-3移动至刀库11进行换刀后,再原路返回即可对工作台1-4上的工件进行加工,所述主轴20-3可旋转至其中心轴线与水平面垂直,实现90°换刀。

[0055] 所述驱动支架1-2和从动支架1-3相对设置,分别固定在所述底座1-1的两端,所述驱动支架1-2上固定有相互啮合的主动齿轮1-6和从动齿轮1-12,如图7所示,本实施例中主动齿轮1-6设置有两个,在驱动支架1-2中设置两个分别驱动两个主动齿轮1-6的驱动电机,当其中一个驱动电机故障,另一个驱动电机可继续驱动另一个主动齿轮1-6进行工作;另外,两个主动齿轮1-6的设置可以消除主动齿轮1-6和从动齿轮1-12之间的间隙;从动支架1-3上设置有定心轴1-13,交换滑台1-5为矩形,其两个相对端部分别与动齿轮1-12固定连

接,与定心轴1-13旋转连接,当驱动电机驱动主动齿轮1-6转动,使从动齿轮1-12带动交换滑台1-5进行旋转,交换滑台1-5的两个旋转面分别为第一工作台固定面和第二工作台固定面,用于固定已加工和待加工的工作台1-4,当交换滑台1-5旋转时带动了固定在其上的工作台1-4同步旋转;所述从动支架1-3的一侧设置有直角缺口,当交换滑台1-5竖直时,交换滑台1-5上的待加工的工作台1-4通过直线送进机构1-8的驱动,从直角缺口侧移动到加工区,并通过加工区的滑座4的第三工作台固定面上的直线送进机构1-8移动到滑座4上,滑座4上的已加工的工作台1-4通过第三工作台固定面的直线送进机构8的驱动从直角缺口侧移动到换滑台1-5上;通过对已加工和待加工的工作台1-4的动作,实现加工区对待加工的工作台1-4进行加工的同时,交换滑台1-5对工作台4上的已加工的工件进行装卸工作,实现了工作效率的提高。

[0056] 进一步地,沿所述第一工作台固定面和第二工作台固定面的一边设置有防倾覆滚轮1-18,沿另一边设置有第一导向轮1-7;所述第三工作台固定面设置有第二导向轮4-2;

[0057] 多个所述防倾覆滚轮1-18与所述工作台1-4上的凹槽1-4-1卡合,所述防倾覆滚轮1-18的旋转轴线与所述凹槽1-4-1的中轴线垂直;所述工作台1-4上的导向滚轮1-17与所述第一导向轮1-7和第二导向轮4-2卡合,所述导向滚轮1-17的旋转轴线与所述第一导向轮1-7和第二导向轮4-2中轴线垂直;所述工作台1-4的运动方向与所述防倾覆滚轮1-18的旋转轴线垂直。

[0058] 具体而言,为了防止交换滑台1-5在竖直状态时,固定其上的工作台1-4远离地面的一端会从交换滑台1-5上倾覆,如图12所示,在第一工作台固定面和第二工作台固定面的同一边设置有成排的防倾覆滚轮1-18,多个所述防倾覆滚轮1-18卡合于贯穿设置在所述工作台1-4上的凹槽1-4-1,所述防倾覆滚轮1-18的旋转轴与所述凹槽1-4-1的中轴线垂直;另为了所述工作台1-4与所述交换滑台1-5产生较稳定的相对运动,在所述第一工作台固定面和第二工作台固定面的防倾覆滚轮1-18相对侧固定第一导向轮1-7,所述第一导向轮1-7为圆导轨,如图11所示,所述工作台1-4上的导向滚轮1-17与所述第一导向轮1-7卡合,所述导向滚轮1-17的旋转轴与所述第一导向轮1-7中轴线垂直;所述工作台1-4沿所述凹槽1-4-1的延长线和第一导向轮1-7中轴线运动。

[0059] 为了在所述双工作台交换装置1与所述滑座4对接时,所述工作台1-4能够顺利移动到所述第三工作台固定面上,在所述第三工作台固定面设置有第二导向轮4-2;以引导所述工作台1-4移动至所述滑座4上。

[0060] 进一步地,所述位置检测装置为角度编码器,所述角度编码器设置于所述从动齿轮1-12上。

[0061] 具体而言,当所述角度编码器检测所述从动齿轮1-12的旋转角度为 0° 、 180° 和 360° 时,即所述交换滑台1-5为水平状态时,所述驱动电机停止动作,并将所述工作台放置于所述交换滑台1-5;当所述角度编码器检测所述从动齿轮1-12的旋转角度为 90° 和 270° 时,即所述交换滑台1-5为竖直状态时,所述驱动电机停止动作,所述直线送进机构1-8将所述工作台从所述交换滑台1-5上移动至加工区,或将所述工作台1-4从加工区移动至交换滑台1-5。

[0062] 进一步地,所述位置检测装置为用于检测所述交换滑台1-5的工作台固定面竖直状态的垂直定位开关1-22和用于检测所述交换滑台1-5的工作台固定面水平状态的水平定

位开关1-20;所述垂直定位开关1-22与所述水平定位开关1-20均设置于所述从动支架1-3上。

[0063] 具体而言,如图9及图13所示,本实施例为检测所述交换滑台水平状态和竖直状态的另一个实施方案,在所述从动支架1-3上设置用于检测所述交换滑台1-5的工作台固定面竖直状态的垂直定位开关1-22和用于检测所述交换滑台1-5的工作台固定面水平状态的水平定位开关1-20;当检测工作台固定面水平状态时,所述驱动电机停止动作,并将所述工作台放置于所述交换滑台1-5;当检测工作台固定面竖直状态时,所述驱动电机停止动作,所述直线送进机构1-8将所述工作台从所述交换滑台1-5上移动至加工区,或将所述工作台1-4从加工区移动至交换滑台1-5。

[0064] 进一步地,还包括:水平定位销1-11、第一工作台定位销1-10、设置在所述交换滑台1-5上的两个水平定位套1-14和设置在所述第三工作台固定面上的第二工作台定位销4-1;

[0065] 所述水平定位销1-11设置于所述驱动支架1-2上,当所述交换滑台1-5处于水平位置时,即所述角度编码器检测所述从动齿轮1-12的旋转角度为 0° 、 180° 和 360° 时,所述第一工作台定位销1-10和水平定位销1-11伸出,其他角度缩回。或,当所述水平定位开关1-20检测所述交换滑台1-5为水平状态时,所述第一工作台定位销1-10和所述水平定位销1-11伸出;当所述垂直定位开关1-22检测所述交换滑台1-5为竖直状态时,所述第一工作台定位销1-10和所述水平定位销1-11缩回;当所述工作台位于所述第三工作台固定面上时,所述第二工作台定位销4-1伸出并套入所述工作台1-4上设置的孔洞卡合(所述孔洞未在图中示出)实现固定;当所述工作台位于所述第三工作台固定面上时,所述第二工作台定位销4-1缩回。

[0066] 所述水平定位销1-11从所述驱动支架1-2伸出并插入所述水平定位套1-14;用于固定所述工作台1-4的所述第一工作台定位销1-10设置于所述交换滑台1-5的工作台固定面。

[0067] 具体而言,为了保证交换滑台1-5旋转至水平状态时,能够达到绝对的水平,并对其起到限位的作用,防止交换滑台1-5出现旋转过度的情况,如图6所示,在所述驱动支架1-2上设置有水平定位销1-11,所述水平定位销1-11为金属杆,与水平面平行;如图8所示,在所述交换滑台1-5上设置两个水平定位套1-14;当所述交换滑台1-5处于水平位置时,所述水平定位销1-11从所述驱动支架1-2伸出并插入所述水平定位套1-14;

[0068] 如图5所示,用于固定所述工作台1-4的所述第一工作台定位销1-10设置于所述交换滑台1-5的工作台固定面,当工作台1-4放置于所述交换滑台1-5上时,所述第一工作台定位销1-10从所述交换滑台1-5中垂直伸出,与所述工作台1-4上设置的孔洞卡合(所述孔洞未在图中示出)。

[0069] 进一步地,所述直线送进机构1-8包括:气缸1-8-1和传动装置;所述气缸1-8-1驱动第一转轴与加工区的第二转轴对接,加工区的电机驱动所述传动装置旋转,所述传动装置带动所述工作台1-4运动,使所述工作台1-4与所述交换滑台1-5做相对运动。

[0070] 具体而言,结合图5和图14所示,所述传动装置为圆柱凸轮1-8-2所述工作台1-4与所述交换滑台1-5接触的一面设置有成排的送进滚轮1-4-2,所述加工区的电机驱动所述圆柱凸轮1-8-2旋转,所述圆柱凸轮1-8-2与所述送进滚轮1-4-2啮合并使所述工作台1-4与所

述交换滑台1-5做相对运动;所述传动装置也可为丝杆螺母,所述加工区的电机驱动所述丝杆旋转,进而使固定在工作台底部的螺母座直线运动,使所述工作台1-4与所述交换滑台1-5做相对运动;通过简单的结构组合,实现了对工作台1-4从交换滑台1-5送入加工区,从加工区拉回交换滑台。

[0071] 进一步地,如图5结合图10所示,还包括:防止所述工作台1-4旋转时脱出所述交换滑台1-5的限位块1-15;所述限位块1-15固定于所述工作台固定面上,与所述第一导向轮1-7同侧。

[0072] 进一步地,还包括:真空吸盘19和防撞块1-21;真空吸盘1-19和防撞块1-21均与所述交换滑台1-5靠近所述从动齿轮1-12的一端固定连接。

[0073] 具体而言,当已加工的工作台1-4从加工区移动到交换滑台时,为了防止已加工的工作台1-4会由于惯性撞击到从动齿轮上,在所述交换滑台1-5靠近所述从动齿轮1-12的一端固定有真空吸盘1-19和防撞块1-21,已加工的工作台1-4通过所述防撞块1-21的限位,稳定了已加工的工作台4的运动状态,使其停止;所述真空吸盘19引出多根管路分别对工作台4上的工件进行吸附固定。

[0074] 工作过程如下:

[0075] S1:所述第一工作台固定面水平朝上,所述角度编码器检测所述从动齿轮旋转角度为 0° 或所述水平定位开关检测所述交换滑台为水平状态时,所述第一工作台固定面上的第一工作台定位销伸出;所述水平定位销伸出并插入所述水平定位套;

[0076] S2:将放有待加工工件的第一工作台放置于所述第一工作台固定面上;

[0077] S3:所述驱动电机驱动所述主动齿轮旋转,所述主动齿轮与所述从动齿轮啮合,所述从动齿轮带动所述交换滑台沿同一方向旋转;

[0078] 所述角度编码器检测所述从动齿轮旋转角度为 90° 或所述垂直定位开关检测所述交换滑台为竖直状态时,所述驱动电机停止动作,所述第一工作台定位销及水平定位销缩回;

[0079] S4:所述气缸驱动第一转轴伸出,与加工区的第二转轴对接,所述加工区的电机正转,并驱动所述圆柱凸轮旋转,所述圆柱凸轮与所述送进滚轮啮合并使待加工的第一工作台移动到加工区;所述加工区内的Z轴床身设置有沿其竖直运动的滑座,所述滑座上的直线送进机构将待加工的第一工作台移动至滑座上,所述主轴对待加工的第一工作台上的工件进行加工;

[0080] S5:所述气缸驱动第一转轴缩回,与加工区的第二转轴脱离,所述驱动电机动作,同步骤S3,使所述交换滑台的第二工作台固定面朝上;所述角度编码器检测所述从动齿轮旋转角度为 180° 或所述水平定位开关检测所述交换滑台为水平状态时,所述驱动电机停止动作,所述第二工作台固定面上的第一工作台定位销伸出;所述水平定位销伸出并插入所述水平定位套;将待加工的第二工作台放置于所述第二工作台固定面上;

[0081] S6:所述驱动电机驱动所述主动齿轮带动所述从动齿轮旋转,所述从动齿轮带动所述交换滑台旋转竖直状态;使所述第一工作台固定面位于所述从动支架的直角缺口侧,加工区的电机正转使第一工作台固定面运动到加工区,再反转,并驱动所述圆柱凸轮旋转,所述圆柱凸轮与所述送进滚轮啮合并使已加工的第一工作台移动到所述交换滑台上;

[0082] S7:所述驱动电机驱动所述主动齿轮带动所述从动齿轮旋转,所述从动齿轮带动

所述交换滑台旋转竖直状态;使所述第二工作台固定面位于所述从动支架3的直角缺口侧,所述加工区的电机正转,并驱动所述圆柱凸轮旋转,所述圆柱凸轮与所述送进滚轮啮合并使待加工的第二工作台移动到加工区;

[0083] S8:所述驱动电机驱动所述主动齿轮带动所述从动齿轮旋转,所述从动齿轮带动所述交换滑台旋转水平状态;使所述第一工作台固定面朝上,并卸掉所述第一工作台上加工完毕的工件;然后执行步骤S1。

[0084] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

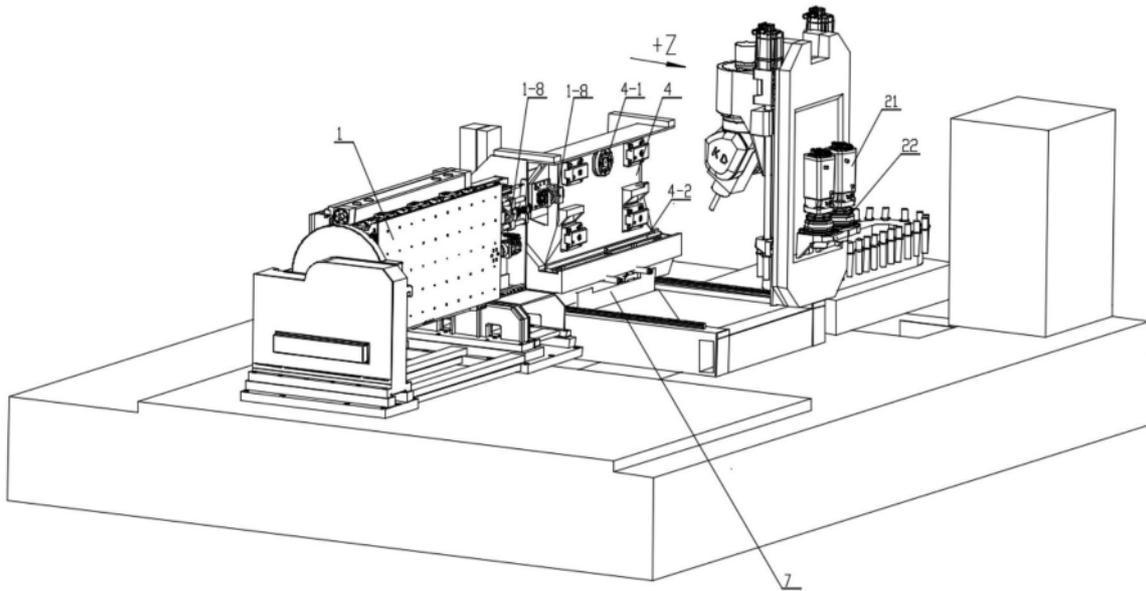


图1

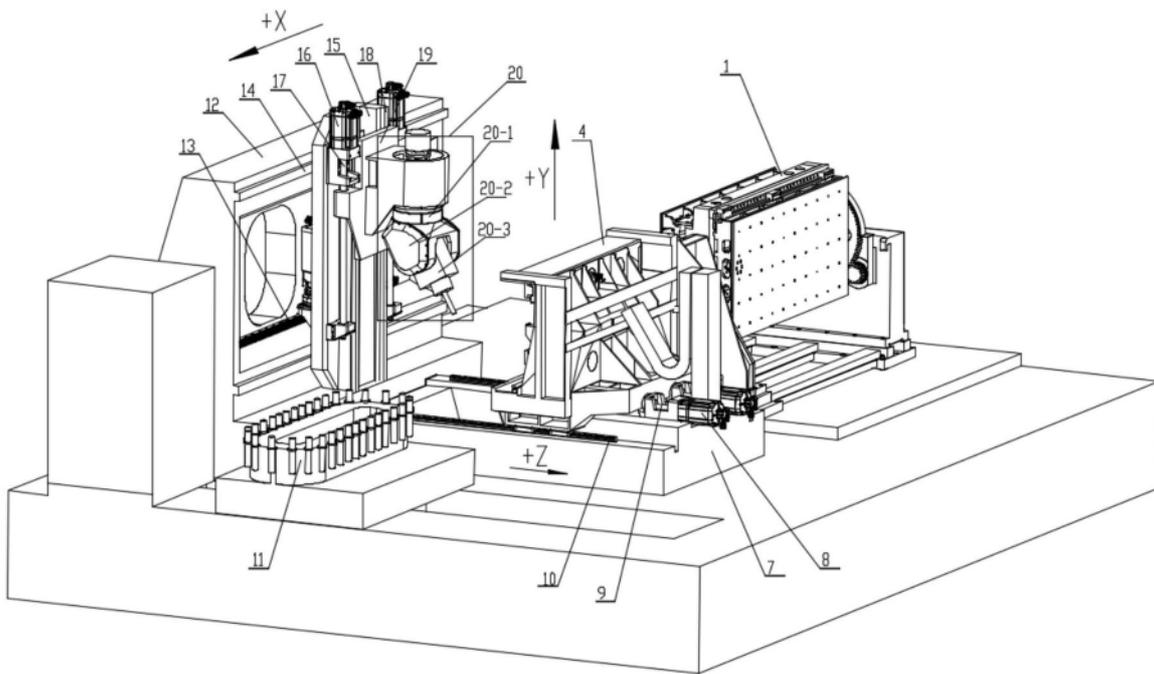


图2

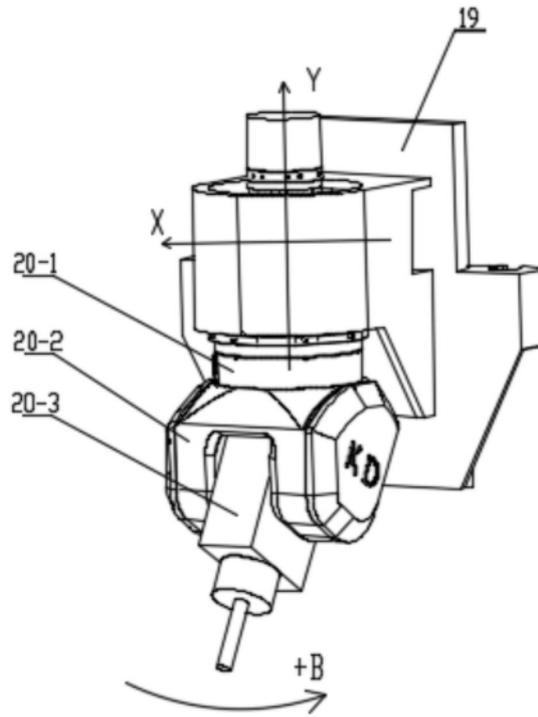


图3

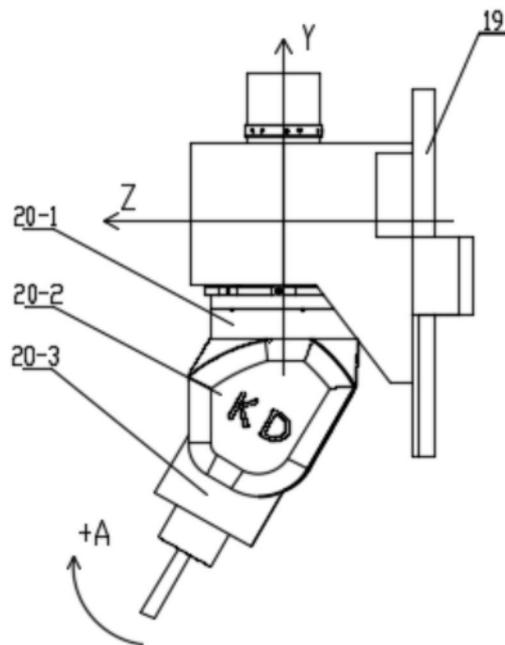


图4

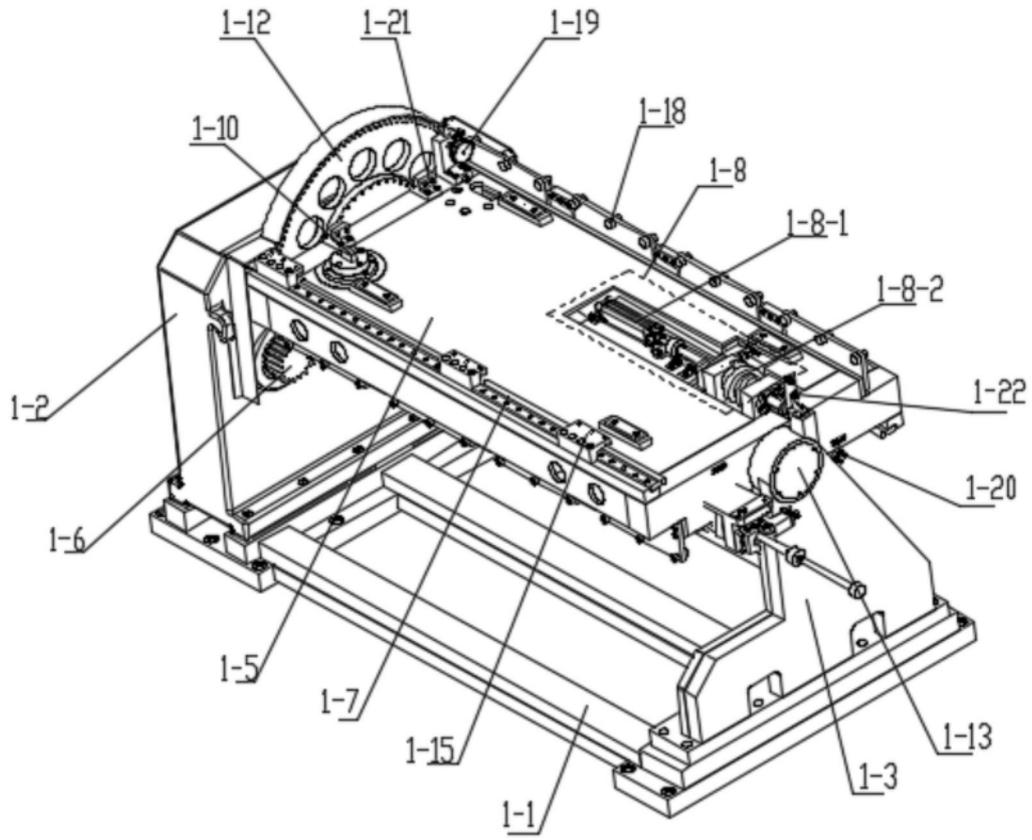


图5

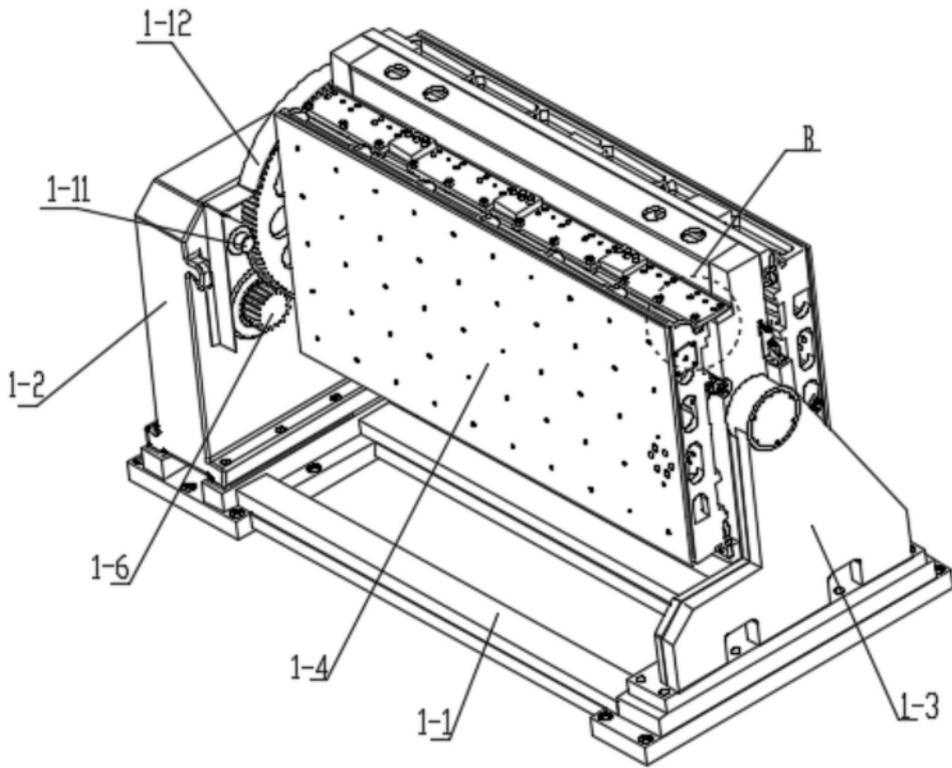


图6

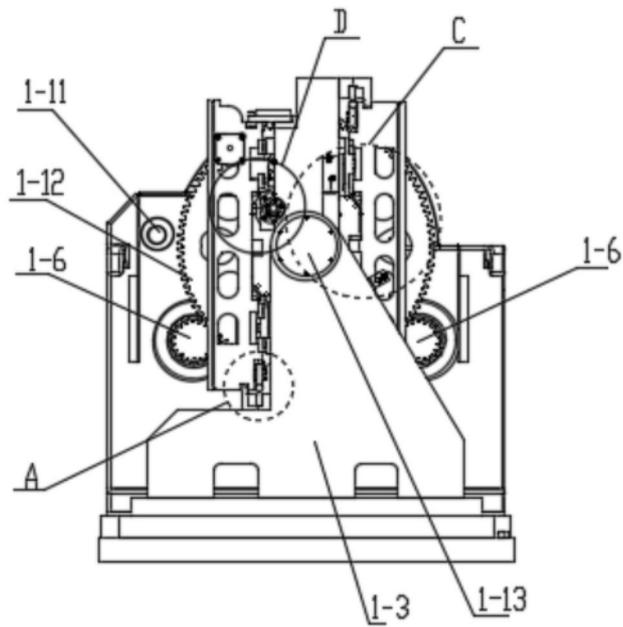


图7

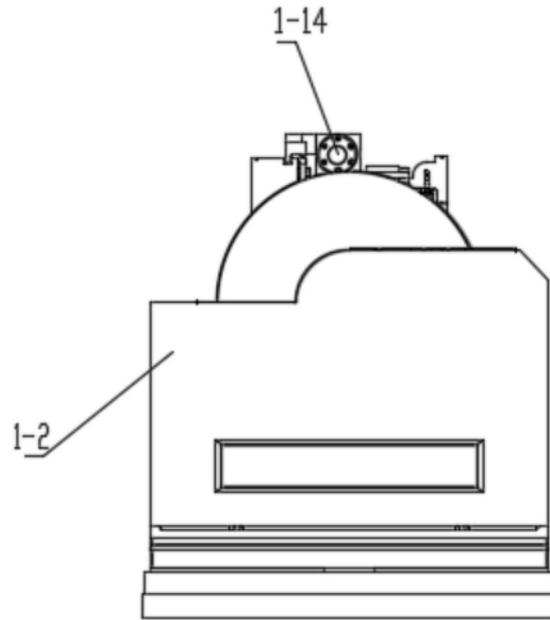


图8

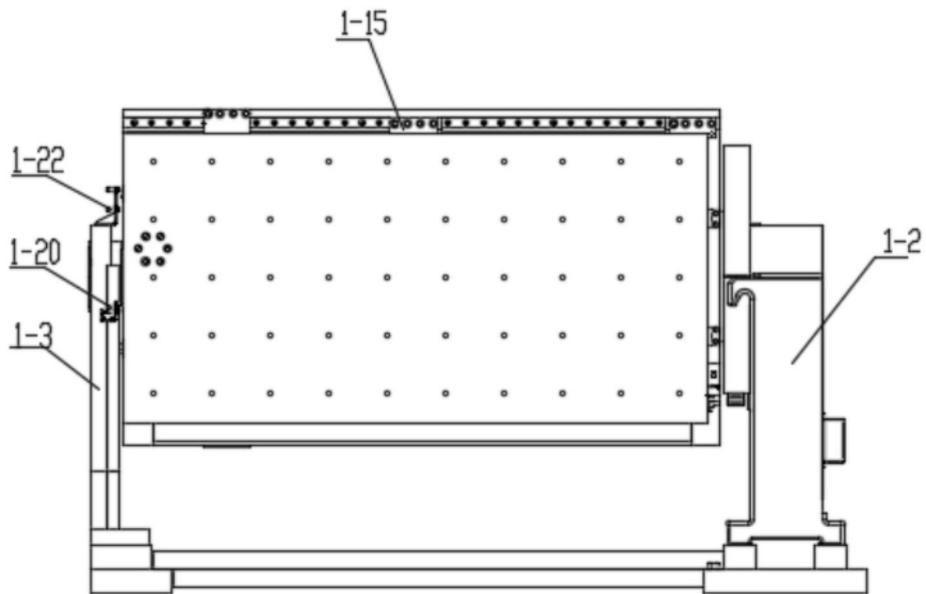


图9

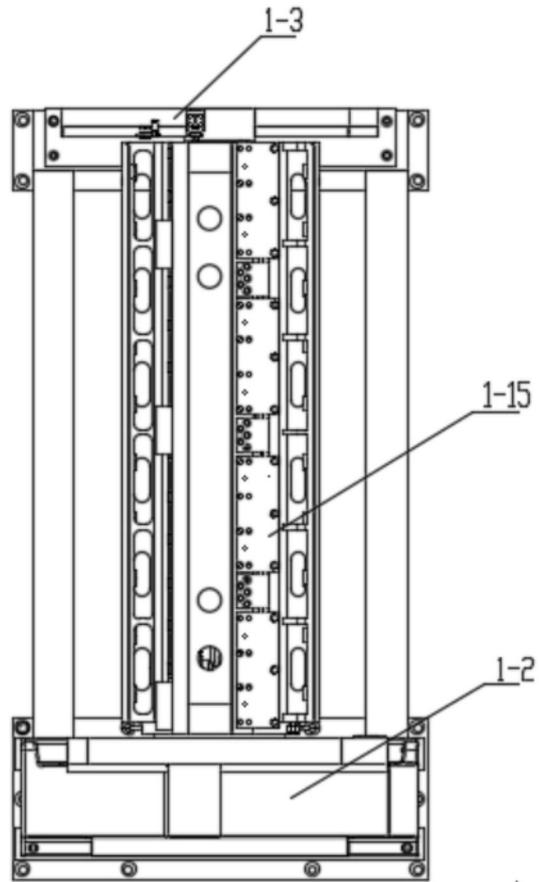


图10

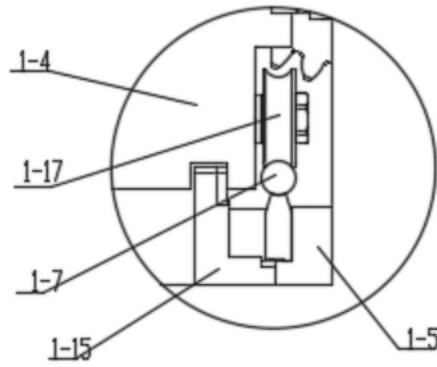


图11

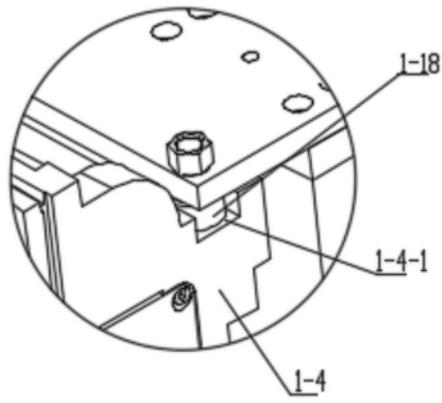


图12

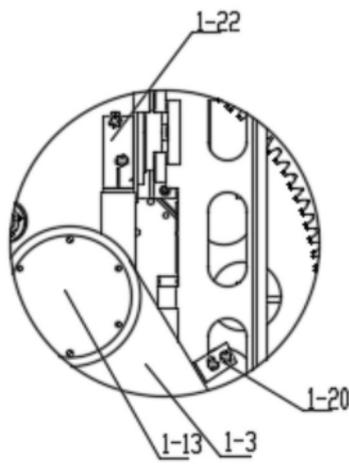


图13

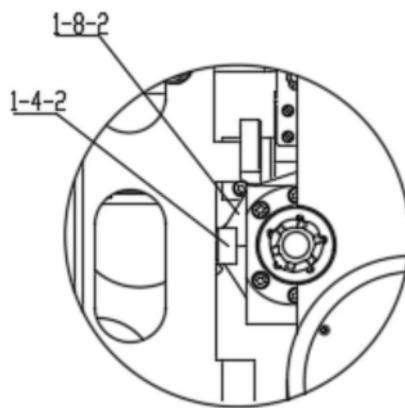


图14