



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111037295 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 201911404095.2

B23Q 1/25(2006.01)

(22)申请日 2019.12.31

B23Q 11/00(2006.01)

B23Q 3/155(2006.01)

(71)申请人 湖北三江航天红阳机电有限公司

地址 432000 湖北省孝感市长征路95号

(72)发明人 王华侨 王宇飞 付忠奎 田沙  
周应昌 刘亚峰 严元颖 张守明  
张文鹏 明先承 陈吉红 杨建中  
郑武 尹乐 高松 张权 冯凯  
冯四伟 王春艳 张颖 赵华军  
肖群

(74)专利代理机构 北京众达德权知识产权代理有限公司 11570

代理人 梁凯

(51)Int.Cl.

B23P 23/02(2006.01)

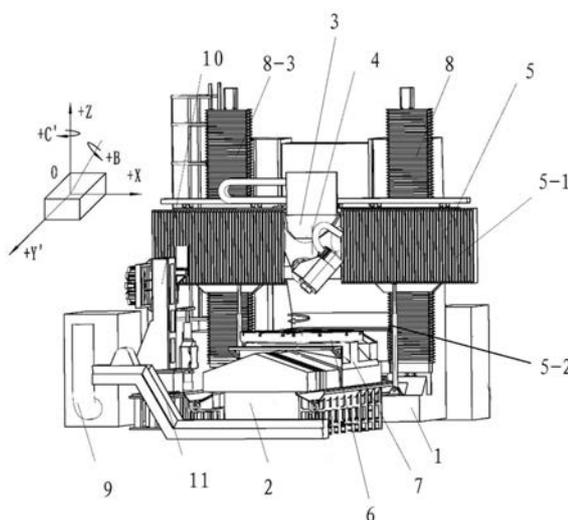
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

一种车铣复合加工中心

(57)摘要

本发明公开了一种车铣复合加工中心,属于机械加工技术领域。所述车铣复合加工中心包括:两个立柱固定设置在机架上;横梁的两端分别可滑动式地设置在两个立柱上,横梁在立柱上沿Z轴方向动作;摆动主轴座可滑动式地设置在横梁上,摆动主轴座在横梁上沿X轴方向动作;摆动主轴头可转动式地设置在摆动主轴座上,摆动主轴头在摆动主轴座上沿B轴方向动作;床身与机架固定连接;第一滑座可滑动式地设置在床身上,第一滑座在床身上沿Y轴方向动作;回转工作台可转动式地设置在第一滑座上,回转工作台在第一滑座上沿C轴方向动作。本发明车铣复合加工中心可以同时具备立式车削中心加工功能和五轴联动铣削镗削钻孔攻丝加工功能。



1. 一种车铣复合加工中心,其特征在于,包括:机架、床身、摆动主轴座、摆动主轴头、横梁、回转工作台、第一滑座及两个立柱;

两个所述立柱固定设置在所述机架上;

所述横梁的两端分别可滑动式地设置在两个所述立柱上,所述横梁在所述立柱上沿Z轴方向动作;

所述摆动主轴座可滑动式地设置在所述横梁上,所述摆动主轴座在所述横梁上沿X轴方向动作;

所述摆动主轴头可转动式地设置在所述摆动主轴座上,所述摆动主轴头在所述摆动主轴座上沿B轴方向动作;

所述床身与所述机架固定连接;

所述第一滑座可滑动式地设置在所述床身上,所述第一滑座在所述床身上沿Y轴方向动作;

所述回转工作台可转动式地设置在所述第一滑座上,所述回转工作台在所述第一滑座上沿C轴方向动作。

2. 根据权利要求1所述的车铣复合加工中心,其特征在于:

所述立柱上固定设置有Z轴导轨,所述横梁的端部固定设置有Z轴滑块;

所述Z轴滑块可滑动式地设置在所述Z轴导轨内;

所述立柱的顶部固定设置有Z轴电机的固定端,所述Z轴电机的驱动端通过滚珠丝杠与所述横梁的端部连接。

3. 根据权利要求1所述的车铣复合加工中心,其特征在于:

所述横梁上固定设置有X轴导轨,所述摆动主轴座上固定设置有X轴滑块;

所述X轴滑块可滑动式地设置在所述X轴导轨内;

所述横梁的端部固定设置有X轴电机的固定端,所述X轴电机的驱动端通过滚珠丝杠与所述摆动主轴座连接。

4. 根据权利要求1所述的车铣复合加工中心,其特征在于,所述横梁还包括:支撑油缸;

所述支撑油缸的固定端固定设置在所述机架上,所述支撑油缸的伸缩端与所述横梁的底部固定连接。

5. 根据权利要求1所述的车铣复合加工中心,其特征在于,所述摆动主轴座包括:第二滑座、箱体及B轴电机;

所述第二滑座可滑动式地设置在所述横梁上;

所述箱体与所述第二滑座固定连接;

所述B轴电机的固定端的固定端与所述箱体固定连接,所述B轴电机的动作端与所述摆动主轴头固定连接。

6. 根据权利要求1所述的车铣复合加工中心,其特征在于,所述摆动主轴头包括:主轴箱、车铣主轴及车铣电机;

所述主轴箱与所述摆动主轴座连接;

所述车铣电机固定设置在所述主轴箱内,所述车铣电机的动作端与所述车铣主轴固定连接。

7. 根据权利要求1所述的车铣复合加工中心,其特征在于:

所述床身上固定设置有Y轴导轨,所述第一滑座上固定设置有Y轴滑块;

所述Y轴滑块可滑动式地设置在所述Y轴导轨内;

所述床身上固定设置有Y轴电机的固定端,所述Y轴电机的驱动端通过滚珠丝杠与所述第一滑座连接。

8. 根据权利要求1所述的车铣复合加工中心,其特征在于,所述回转工作台包括:支撑台、转台、第一C轴电机、第二C轴电机、同步带轮、换档齿轮箱、输出轴、驱动齿轮及转动齿轮;

所述支撑台可滑动式地设置在所述床身上;

所述第一C轴电机及第二C轴电机的固定端固定设置在所述支撑台上,所述第一C轴电机及第二C轴电机的驱动端通过所述同步带轮与所述换档齿轮箱的输入端连接;

所述换档齿轮箱的输出端与所述输出轴连接,所述输出轴与所述驱动齿轮连接,所述驱动齿轮与所述转动齿轮啮合;

所述转动齿轮与所述转台固定连接,所述转台可转动式地设置在所述支撑台上。

9. 根据权利要求1所述的车铣复合加工中心,其特征在于,所述车铣复合加工中心还包括:吸尘组件;

所述吸尘组件包括:第一吸尘风机、第二吸尘风机、第一吸尘罩、第二吸尘罩及第三吸尘罩;

所述第一吸尘风机的第一吸入端与所述第一吸尘罩连通;

所述第二吸尘风机的第一吸入端穿过所述第一吸尘罩设置在所述摆动轴头处;

所述第一吸尘罩固定设置在所述立柱的顶部,所述第一吸尘罩对准所述摆动主轴头;

所述第二吸尘罩及所述第三吸尘罩均与所述床身固定连接,所述第二吸尘罩及所述第三吸尘罩分别设置所述回转工作台的两侧;

所述第一吸尘风机的第二吸入端与所述第二吸尘罩连通;

所述第二吸尘风机的第二吸入端与所述第三吸尘罩连通。

10. 根据权利要求1所述的车铣复合加工中心,其特征在于,所述车铣复合加工中心还包括:换刀组件;

所述换刀组件包括:刀库、从动轮、底座、滚子、支撑架、固定环架、链条、主动轮、固定环板、皮带、换刀电机、抓刀机械手及若干持刀架;

所述底座固定设置在所述机架上,所述支撑架固定设置在所述底座上,所述刀库固定设置在所述支撑架上,所述刀库及所述支撑架上均开设有换刀口;

所述抓刀机械手可由换刀口动作到所述摆动主轴头处;

所述主动轮及从动轮可转动式地设置在所述刀库内,所述链条套设于所述主动轮及从动轮上;

所述换刀电机的固定端固定设置在所述刀库上,所述换刀电机的动作端通过所述皮带与所述主动轮连接;

所述固定环板套设于所述链条上,所述固定环板与所述链条之间设置有若干所述滚子;

所述固定环板设置在所述固定环架与所述滚子之间;

若干所述持刀架固定设置在所述固定环架上。

## 一种车铣复合加工中心

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工技术领域,特别涉及一种车铣复合加工中心。

### 背景技术

[0002] 铣床(millingmachine)系指主要用铣刀在工件上加工各种表面的机床。通常铣刀旋转运动为主运动,工件(和)铣刀的移动为进给运动。它可以加工平面、沟槽,也可以加工各种曲面、齿轮等。铣床是用铣刀对工件进行铣削加工的机床。车床是主要用车刀对旋转的工件进行车削加工的机床。在车床上还可用钻头、扩孔钻、铰刀、丝锥、板牙和滚花工具等进行相应的加工。

[0003] 现有技术中的铣床和车床都是单体的,在进行航空叶轮等需要车铣工序的复杂工件时,加工工厂要具备铣床和车床的两种机械设备,价格昂贵,成本较高,而且在进行两种工序时,工件还需要挪移等,生产速度慢,效力低,不利于全自动化生产。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种车铣复合加工中心,解决了或部分解决了现有技术中在进行航空叶轮等需要车铣工序的复杂工件时,加工工厂要具备铣床和车床的两种机械设备,价格昂贵,成本较高,而且在进行两种工序时,工件还需要挪移等,生产速度慢,效力低,不利于全自动化生产的技术问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种车铣复合加工中心包括:机架、床身、摆动主轴座、摆动主轴头、横梁、回转工作台、第一滑座及两个立柱;两个所述立柱固定设置在所述机架上;所述横梁的两端分别可滑动式地设置在两个所述立柱上,所述横梁在所述立柱上沿Z轴方向动作;所述摆动主轴座可滑动式地设置在所述横梁上,所述摆动主轴座在所述横梁上沿X轴方向动作;所述摆动主轴头可转动式地设置在所述摆动主轴座上,所述摆动主轴头在所述摆动主轴座上沿B轴方向动作;所述床身与所述机架固定连接;所述第一滑座可滑动式地设置在所述床身上,所述第一滑座在所述床身上沿Y轴方向动作;所述回转工作台可转动式地设置在所述第一滑座上,所述回转工作台在所述第一滑座上沿C轴方向动作。

[0006] 进一步地,所述立柱上固定设置有Z轴导轨,所述横梁的端部固定设置有Z轴滑块;所述Z轴滑块可滑动式地设置在所述Z轴导轨内;所述立柱的顶部固定设置有Z轴电机的固定端,所述Z轴电机的驱动端通过滚珠丝杠与所述横梁的端部连接。

[0007] 进一步地,所述横梁上固定设置有X轴导轨,所述摆动主轴座上固定设置有X轴滑块;所述X轴滑块可滑动式地设置在所述X轴导轨内;所述横梁的端部固定设置有X轴电机的固定端,所述X轴电机的驱动端通过滚珠丝杠与所述摆动主轴座连接。

[0008] 进一步地,所述横梁还包括:支撑油缸;所述支撑油缸的固定端固定设置在所述机架上,所述支撑油缸的伸缩端与所述横梁的底部固定连接。

[0009] 进一步地,所述摆动主轴座包括:第二滑座、箱体及B轴电机;所述第二滑座可滑动式地设置在所述横梁上;所述箱体与所述第二滑座固定连接;所述B轴电机的固定端的固定

端与所述箱体固定连接,所述B轴电机的动作端与所述摆动主轴头固定连接。

[0010] 进一步地,所述摆动主轴头包括:主轴箱、车铣主轴及车铣电机;所述主轴箱与所述摆动主轴座连接;所述车铣电机固定设置在所述主轴箱内,所述车铣电机的动作端与所述车铣主轴固定连接。

[0011] 进一步地,所述床身上固定设置有Y轴导轨,所述第一滑座上固定设置有Y轴滑块;所述Y轴滑块可滑动式地设置在所述Y轴导轨内;所述床身上固定设置有Y轴电机的固定端,所述Y轴电机的驱动端通过滚珠丝杠与所述第一滑座连接。

[0012] 进一步地,所述回转工作台包括:支撑台、转台、第一C轴电机、第二C轴电机、同步带轮、换档齿轮箱、输出轴、驱动齿轮及转动齿轮;所述支撑台可滑动式地设置在所述床身上;所述第一C轴电机及第二C轴电机的固定端固定设置在所述支撑台上,所述第一C轴电机及第二C轴电机的驱动端通过所述同步带轮与所述换档齿轮箱的输入端连接;所述换档齿轮箱的输出端与所述输出轴连接,所述输出轴与所述驱动齿轮连接,所述驱动齿轮与所述转动齿轮啮合;所述转动齿轮与所述转台固定连接,所述转台可转动式地设置在所述支撑台上。

[0013] 进一步地,所述车铣复合加工中心还包括:吸尘组件;所述吸尘组件包括:第一吸尘风机、第二吸尘风机、第一吸尘罩、第二吸尘罩及第三吸尘罩;所述第一吸尘风机的第一吸入端与所述第一吸尘罩连通;所述第二吸尘风机的第一吸入端穿过所述第一吸尘罩设置在所述摆动轴头处;所述第一吸尘罩固定设置在所述立柱的顶部,所述第一吸尘罩对准所述摆动主轴头;所述第二吸尘罩及所述第三吸尘罩均与所述床身固定连接,所述第二吸尘罩及所述第三吸尘罩分别设置所述回转工作台的两侧;所述第一吸尘风机的第二吸入端与所述第二吸尘罩连通;所述第二吸尘风机的第二吸入端与所述第三吸尘罩连通。

[0014] 进一步地,所述车铣复合加工中心还包括:换刀组件;所述换刀组件包括:刀库、从动轮、底座、滚子、支撑架、固定环架、链条、主动轮、固定环板、皮带、换刀电机、抓刀机械手及若干持刀架;所述底座固定设置在所述机架上,所述支撑架固定设置在所述底座上,所述刀库固定设置在所述支撑架上,所述刀库及所述支撑架上均开设有换刀口;所述抓刀机械手可由换刀口动作到所述摆动主轴头处;所述主动轮及从动轮可转动式地设置在所述刀库内,所述链条套设于所述主动轮及从动轮上;所述换刀电机的固定端固定设置在所述刀库上,所述换刀电机的动作端通过所述皮带与所述主动轮连接;所述固定环板套设与所述链条上,所述固定环板与所述链条之间设置有若干所述滚子;所述固定环板设置在所述固定环架与所述滚子之间;若干所述持刀架固定设置在所述固定环架上。

[0015] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果或优点:

[0016] 由于两个立柱固定设置在机架上,横梁的两端分别可滑动式地设置在两个立柱上,横梁在立柱上沿Z轴方向动作,摆动主轴座可滑动式地设置在横梁上,摆动主轴座在横梁上沿X轴方向动作,摆动主轴头可转动式地设置在摆动主轴座上,摆动主轴头在摆动主轴座上沿B轴方向动作;床身与机架固定连接,第一滑座可滑动式地设置在床身上,第一滑座在床身上沿Y轴方向动作,回转工作台可转动式地设置在第一滑座上,回转工作台在第一滑座上沿C轴方向动作,所以,当进行车削工作时,将工件放置在回转工作台上,第一滑座在床身上沿Y轴方向动作,使回转工作台在床身上运动,使回转工作台达到Y轴的绝对坐标系的0位位置,回转工作台在C轴上转动,为车削主轴提供主切削力,实现大扭矩和低速回转切

削,摆动主轴座在横梁上沿X轴方向动作,达到X轴中央位置与Y轴0位同轴,横梁在立柱上沿Z轴方向动作,第一滑座在床身上沿Y轴方向动作移动,实现外圆、端面、曲面的外圆车削、端面车削、曲母线车削等,可实现YZC三轴联动车削,同时,在进行车削时,依据产品的实际结构特点,摆动主轴头在摆动主轴座上沿B轴方向动作,可以使摆动主轴头处于立式或者卧式状态下,进行外圆、端面、内孔的车削和镗削等,当进行铣削工作时,回转工作台在C轴上转动,第一滑座在床身上沿Y轴方向动作,使回转工作台在床身上运动,达到Y轴所需位置,同时,横梁在立柱上沿Z轴方向动作,摆动主轴座在横梁上沿X轴方向动作,摆动主轴头在摆动主轴座上沿B轴方向动作,在 $-30^{\circ}$ 到 $180^{\circ}$ 范围内摆动,从而实现X/Y/Z/B/C五轴任意空间联动插补铣削、钻削、镗削以及螺旋铣削和攻丝加工等,可以同时具备立式车削中心加工功能和五轴联动铣削镗削钻孔攻丝加工功能,工件不需要挪移,生产速度快,效力高,有利于全自动化生产。

### 附图说明

- [0017] 图1为本发明实施例提供的车铣复合加工中心的结构示意图;
- [0018] 图2为本发明实施例提供的车铣复合加工中心的三维示意图;
- [0019] 图3为本发明实施例提供的车铣复合加工中心的安装示意图;
- [0020] 图4为图1中车铣复合加工中心的立柱的结构示意图;
- [0021] 图5为图1中车铣复合加工中心的摆动主轴头的立式示意图;
- [0022] 图6为图1中车铣复合加工中心的摆动主轴头的卧式示意图;
- [0023] 图7为图1中车铣复合加工中心的摆动主轴头的结构示意图;
- [0024] 图8为图1中车铣复合加工中心的床身的结构示意图;
- [0025] 图9为图1中车铣复合加工中心的回转工作台的传动原理图;
- [0026] 图10为图1中车铣复合加工中心的第一C轴电机及第二C轴电机的传动原理图;
- [0027] 图11为图1中车铣复合加工中心的回转工作台的車削工作原理图;
- [0028] 图12为图1中车铣复合加工中心的回转工作台的铣削工作原理图;
- [0029] 图13为图1中车铣复合加工中心的吸尘组件的结构示意图;
- [0030] 图14为图1中车铣复合加工中心的吸尘组件的三维示意图;
- [0031] 图15为图1中车铣复合加工中心的换刀组件的结构示意图。

### 具体实施方式

- [0032] 参见图1-3,本发明实施例提供的一种车铣复合加工中心包括:机架1、床身2、摆动主轴座3、摆动主轴头4、横梁5、回转工作台6、第一滑座7及两个立柱8。
- [0033] 两个立柱8固定设置在机架1上。
- [0034] 横梁5的两端分别可滑动式地设置在两个立柱8上,横梁5在立柱8上沿Z轴方向动作。
- [0035] 摆动主轴座3可滑动式地设置在横梁5上,摆动主轴座3在横梁5上沿X轴方向动作。
- [0036] 摆动主轴头4可转动式地设置在摆动主轴座3上,摆动主轴头4在摆动主轴座3上沿B轴方向动作。
- [0037] 床身2与机架1固定连接。

[0038] 第一滑座7可滑动式地设置在床身2上,第一滑座7在床身2上沿Y轴方向动作。

[0039] 回转工作台6可转动式地设置在第一滑座7上,回转工作台6在第一滑座7上沿C轴方向动作。

[0040] 本申请具体实施方式由于两个立柱8固定设置在机架1上,横梁5的两端分别可滑动式地设置在两个立柱8上,横梁5在立柱8上沿Z轴方向动作,摆动主轴座3可滑动式地设置在横梁5上,摆动主轴座3在横梁5上沿X轴方向动作,摆动主轴头4可转动式地设置在摆动主轴座3上,摆动主轴头4在摆动主轴座3上沿B轴方向动作,床身2与机架1固定连接,第一滑座7可滑动式地设置在床身2上,第一滑座7在床身2上沿Y轴方向动作,回转工作台6可转动式地设置在第一滑座7上,回转工作台6在第一滑座7上沿C轴方向动作,所以,当进行车削工作时,将工件放置在回转工作台6上,第一滑座7在床身上沿Y轴方向动作,使回转工作台6在床身上运动,使回转工作台6达到Y轴的绝对坐标系的0位位置,回转工作台6在C轴上转动,为车削主轴提供主切削力,实现大扭矩和高速回转切削,摆动主轴座3在横梁5上沿X轴方向动作,达到X轴中央位置与Y轴0位同轴,横梁5在立柱8上沿Z轴方向动作,第一滑座7在床身2上沿Y轴方向动作移动,实现外圆、端面、曲面的外圆车削、端面车削、曲母线车削等,可实现YZC三轴联动车削,同时,在进行车削时,依据产品的实际结构特点,摆动主轴头4在摆动主轴座3上沿B轴方向动作,可以使摆动主轴头4处于立式或者卧式状态下,进行外圆、端面、内孔的车削和镗削等,当进行铣削工作时,回转工作台6在C轴上转动,第一滑座7在床身2上沿Y轴方向动作,使回转工作台6在床身2上运动,达到Y轴所需位置,同时,横梁5在立柱8上沿Z轴方向动作,摆动主轴座3在横梁5上沿X轴方向动作,摆动主轴头4在摆动主轴座3上沿B轴方向动作,在 $-30^{\circ}$ 到 $180^{\circ}$ 范围内摆动,从而实现X/Y/Z/B/C五轴任意空间联动插补铣削、钻削、镗削以及螺旋铣削和攻丝加工等,可以同时具备立式车削中心加工功能和五轴联动铣削镗削钻孔攻丝加工功能,工件不需要挪移,生产速度快,效力高,有利于全自动化生产。

[0041] 参见图4,具体地,立柱8上固定设置有Z轴导轨8-1,横梁5的端部固定设置有Z轴滑块。

[0042] Z轴滑块可滑动式地设置在Z轴导轨8-1内,可以对横梁5进行限位。

[0043] 立柱8的顶部固定设置有Z轴电机8-2的固定端,Z轴电机8-2的驱动端通过滚珠丝杠与横梁5的端部连接。

[0044] Z轴电机8-2动作,通过滚珠丝杠带动横梁5在Z轴方向动作。

[0045] 其中,Z轴导轨8-1上设置有第一防护罩8-3,避免粉尘进入Z轴导轨8-1内,影响设备运行。第一防护罩8-3为铠甲伸缩式防护罩。

[0046] 其中,两个立柱8上均设置有Z轴电机8-2,实现双电机同步驱动。

[0047] 具体地,横梁5上固定设置有X轴导轨,摆动主轴座3上固定设置有X轴滑块。

[0048] X轴滑块可滑动式地设置在X轴导轨内,可以对摆动主轴座3进行限位。

[0049] 横梁5的端部固定设置有X轴电机的固定端,X轴电机的驱动端通过滚珠丝杠与摆动主轴座3连接。X轴电机具备抱闸保护功能。

[0050] X轴电机动作,通过滚珠丝杠带动摆动主轴座3在Z轴方向动作。

[0051] 其中,X轴导轨上设置有第二防护罩5-1,避免粉尘进入X轴导轨内,影响设备运行,第二防护罩5-1为铠甲伸缩式防护罩。

[0052] 其中,立柱8与横梁5采用优质铸件,具有优良的抗扭曲、弯曲刚性,采用对称结构

设计,热对称性好。

[0053] 工件加工需要实现Z轴的车削或者铣削加工时,驱动立柱8顶部设置的Z轴电机,通过滚珠丝杠实现横梁5在Z轴方向的正负上下运动。当工件切削加工需要进行X轴方向运动时,驱动X轴电机,通过滚珠丝杠带动摆动主轴座3动作,实现摆动主轴头4沿X轴方向左右运动。当需要进行插补加工时,可以同步驱动X轴电机、Z轴电机共同驱动横梁5上下动作及摆动主轴座3左右运动。

[0054] 横梁5还包括:支撑油缸5-2。

[0055] 支撑油缸5-2的固定端固定设置在机架1上,支撑油缸5-2的伸缩端与横梁5的底部固定连接,起到断电保护作用。

[0056] 参见图5-6,具体地,摆动主轴座3包括:第二滑座3-1、箱体3-2及B轴电机3-3。

[0057] 第二滑座3-1可滑动式地设置在横梁5上。

[0058] 箱体3-2与第二滑座3-1固定连接。

[0059] B轴电机3-3的固定端的固定端与箱体3-2固定连接,B轴电机3-3的动作端与摆动主轴头4固定连接。其中,B轴电机3-3上设置有编码器,数控系统向B轴电机3-3发送第一控制指令,使B轴电机3-3转动,编码器采集B轴的真实旋转角度及相位,并与阈值比较,获取差值,编码器将差值发给数控系统,数控系统向B轴电机3-3发送纠偏指令,实现精密转动。

[0060] 箱体3-2朝向床身2的端面与水平面成 $45^\circ$ 夹角。

[0061] 通过B轴电机3-3带动摆动主轴头4在 $-30^\circ$ 到 $180^\circ$ 范围内摆动, $0^\circ$ 时为立式, $180^\circ$ 为卧式,可实现主轴立、卧转换。

[0062] B轴电机采用力矩电机直接驱动,以恒力距输出动力,具有大扭矩、承载能力强、动态响应快的特点。

[0063]  $45^\circ$ 摆动(B轴)采用力矩电机驱动,驱动机构秦川自制;锁紧扭矩1800Nm;车削刀具与铣削刀具,在刀库上可自动交换,提高加工效率。

[0064] 参见图7,具体地,摆动主轴头4包括:主轴箱4-1、车铣主轴4-2及车铣电机4-3。

[0065] 主轴箱4-1与摆动主轴座3连接。

[0066] 车铣电机4-3固定设置在主轴箱4-1内,车铣电机4-3的动作端与车铣主轴4-2固定连接。

[0067] 启动车铣电机4-3,通过车铣电机4-3带动车铣主轴4-2转动,车铣主轴4-2带动刀具进行车铣。

[0068] 车铣主轴4-2采用电主轴结构,具有车、铣复合功能,即可安装车刀,也可安装旋转刀具,实现车削、铣削复合加工。车削刀具与铣削刀具,在刀库上可自动交换,提高加工效率。

[0069] 其中,车铣主轴4-2采用的是车刀柄和铣刀柄共用的主轴刀柄,车刀柄的车刀杆通过转接头和铣刀柄进行连接,转接头的型号为capto。

[0070] 参见图8,具体地,床身2上固定设置有Y轴导轨2-1,第一滑座7上固定设置有Y轴滑块。

[0071] Y轴滑块可滑动式地设置在Y轴导轨2-1内,对第一滑座7进行限位。

[0072] 床身2上固定设置有Y轴电机的固定端,Y轴电机的驱动端通过滚珠丝杠与第一滑座7连接。

- [0073] 启动Y轴电机,Y轴电机通过滚珠丝杠带动第一滑座7在床身2上滑动。
- [0074] 其中,床身2的前端设置有第三防护罩2-2,避免粉尘进入Y轴导轨内,影响设备运行,第三防护罩2-2为铠甲伸缩式防护罩。
- [0075] 参见图9-12,具体地,回转工作台6包括:支撑台6-1、转台6-2、第一C轴电机6-3、第二C轴电机6-4、同步带轮6-5、换档齿轮箱6-6、输出轴6-7、驱动齿轮6-8及转动齿轮6-9。
- [0076] 支撑台6-1可滑动式地设置在床身2上。
- [0077] 第一C轴电机6-3及第二C轴电机6-4的固定端固定设置在支撑台6-1上,第一C轴电机6-3及第二C轴电机6-4的驱动端通过同步带轮6-5与换档齿轮箱6-6的输入端连接。
- [0078] 换档齿轮箱6-6的输出端与输出轴6-7连接,输出轴6-7与驱动齿轮6-8连接,驱动齿轮6-8与转动齿轮6-9啮合。
- [0079] 转动齿轮6-9与转台6-2固定连接,转台6-2可转动式地设置在支撑台6-1上。在本实施方式中,转台6-2通过转台支撑设置在支撑台6-1上,转台支承采用交叉滚子轴承,该轴承承载大、能承受高倾覆力矩、保证了工作台的径向和轴向刚度。其中,在车削模式下,驱动Y轴电机带动支撑台6-1达到Y轴的绝对坐标系的0位位置;转台6-2为液压直驱转台,转台6-2处于松口状态时,油泵开始给下油腔供油(转台6-2的旋转支撑导轨为静压导轨,径向支撑采用双列圆柱滚子轴承;静压导轨的油腔流量采用PM流量控制器控制),转台6-2在液压油泵供油压作用下,形成与导轨之间0.02mm-0.03mm左右的油膜。在铣削模式下,转台6-2进行旋转,转台6-2处于夹紧状态时,油泵停止供油并泄压(工作台旋转支撑导轨为静压导轨,径向支撑采用双列圆柱滚子轴承;静压导轨的油腔流量采用PM流量控制器控制),转台6-2与导轨保持贴合。
- [0080] 回转工作台6采用双电机驱动,第一C轴电机6-3及第二C轴电机6-4的驱动端通过同步带轮6-5将动力传递给换档齿轮箱6-6,换档齿轮箱6-6将动力通过输出轴6-7传递给驱动齿轮6-8,驱动齿轮6-8将动力传递给转动齿轮6-9,转动齿轮6-9带动转台6-2在支撑台6-1上转动。
- [0081] 转台6-2在车削工作时,第一C轴电机6-3及第二C轴电机6-4以主从模式控制,第一C轴电机6-3及第二C轴电机6-4的功率叠加,可以实现大扭矩切削,为车削主轴提供主切削力。在铣削工作时,第一C轴电机6-3及第二C轴电机6-4可以转换为电气预载模式,可使旋转的C轴消除反向间隙,实现旋转分度。
- [0082] 其中,床身2处还设置有排屑器11,布置在支撑台6-1的下方,排屑器11采用刮板式排屑方式。
- [0083] 参见图13-14,具体地,车铣复合加工中心还包括:吸尘组件9。
- [0084] 吸尘组件9包括:第一吸尘风机9-1、第二吸尘风机9-2、第一吸尘罩9-3、第二吸尘罩9-4及第三吸尘罩9-5。
- [0085] 第一吸尘风机9-1的第一吸入端与第一吸尘罩9-3连通。
- [0086] 第二吸尘风机9-2的第一吸入端穿过第一吸尘罩9-3设置在摆动轴头4处。
- [0087] 第一吸尘罩9-3固定设置在立柱的顶部,第一吸尘罩9-3对准摆动主轴头4。
- [0088] 第二吸尘罩9-4及第三吸尘罩9-5均与床身2固定连接,第二吸尘罩9-4及第三吸尘罩9-5分别设置回转工作台6的两侧。
- [0089] 第一吸尘风机9-1的第二吸入端与第二吸尘罩9-4连通。

[0090] 第二吸尘风机9-2的第二吸入端与第三吸尘罩9-5连通。

[0091] 第一吸尘风机9-1为一台15Kw风机,第二吸尘风机9-2为7.5Kw风机。第一吸尘风机9-1通过第一吸尘罩9-3及第二吸尘罩9-4进行主要吸尘除尘;第二吸尘风机9-2通过第一吸入端及第三吸尘罩9-5实现辅助除尘吸尘。

[0092] 第一吸尘风机9-1及第二吸尘风机9-2通过顶部、底部、工作区实现动态和静态除尘,同时解决漂浮于空气中的粉尘、散落在地面的粉尘、动态切削过程中产生的粉尘,其中动态过程中70%以上的动态切削的粉尘通过主轴头上的第二吸尘风机9-2通过第一吸入端实现了除尘,漂浮于空气中的粉尘通过第一吸尘罩9-3、第二吸尘罩9-4及第三吸尘罩9-5实现了吸尘,散落于地面的粉尘通过第二吸尘罩9-4以及第三吸尘罩9-5实现了地面的粉尘吸收。

[0093] 参见图15,具体地,车铣复合加工中心还包括:换刀组件10。

[0094] 换刀组件10包括:刀库10-1、从动轮10-2、底座10-3、滚子10-4、支撑架10-5、固定环架10-6、链条10-7、主动轮10-8、固定环板10-9、皮带10-10、换刀电机10-11、抓刀机械手及若干持刀架10-12。

[0095] 底座10-3固定设置在机架1上,支撑架10-5固定设置在底座10-3上,刀库10-1固定设置在支撑架10-5上,刀库10-1及支撑架10-5上均开设有换刀口。

[0096] 抓刀机械手可由换刀口动作到摆动主轴头4处。

[0097] 主动轮10-8及从动轮10-2可转动式地设置在刀库10-1内,链条10-7套设于主动轮10-8及从动轮10-2上。

[0098] 换刀电机10-11的固定端固定设置在刀库10-1上,换刀电机10-11的动作端通过皮带10-10与主动轮10-8连接。

[0099] 固定环板10-9套设于链条10-7上,固定环板10-9与链条10-7之间设置有若干滚子10-4,若干滚子10-4使的传动更加平稳灵活。

[0100] 固定环板10-9设置在固定环架10-6与滚子10-4之间。

[0101] 若干持刀架10-12固定设置在固定环架10-6上。

[0102] 其中,固定环架10-6及固定环板10-9均采用柔性材质,如橡胶等。

[0103] 抓刀机械手为凸轮式换刀机械手。

[0104] 在使用时,首先在持刀架10-12装上工作时所需要的各种刀具,启动换刀电机10-11,换刀电机10-11的动作端通过皮带10-10带动主动轮10-8转动,主动轮10-8通过链条10-7带动从动轮10-2转动,链条10-7通过滚子10-4带动固定环板10-9转动,固定环板10-9带动固定环架10-6动作,固定环架10-6将需要使用的持刀架10-12带到换刀口处,通过抓刀机械手10-12取刀,然后在摆动主轴头4处进行换刀。

[0105] 最后所应说明的是,以上具体实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照实例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

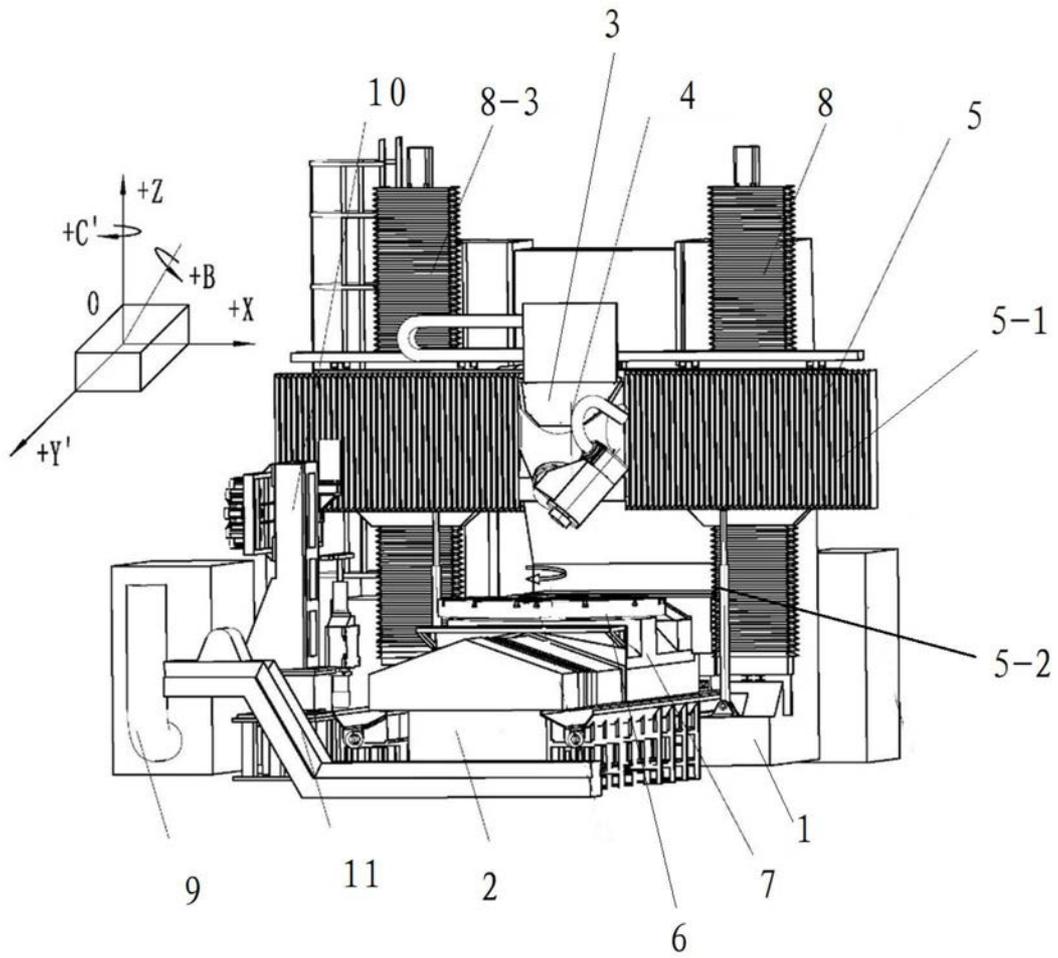


图1

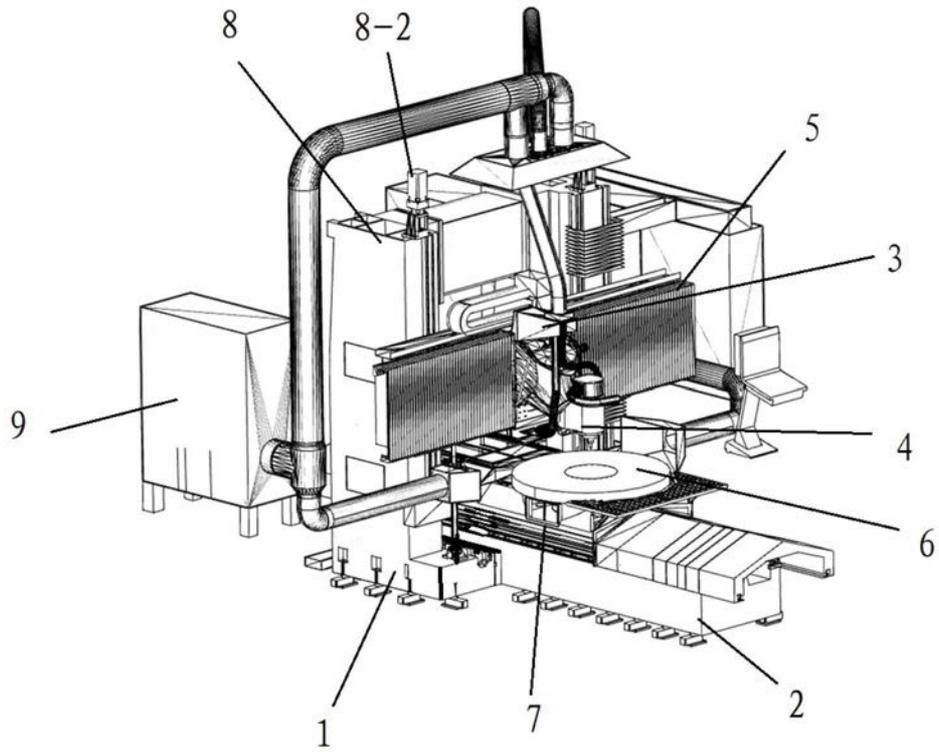


图2

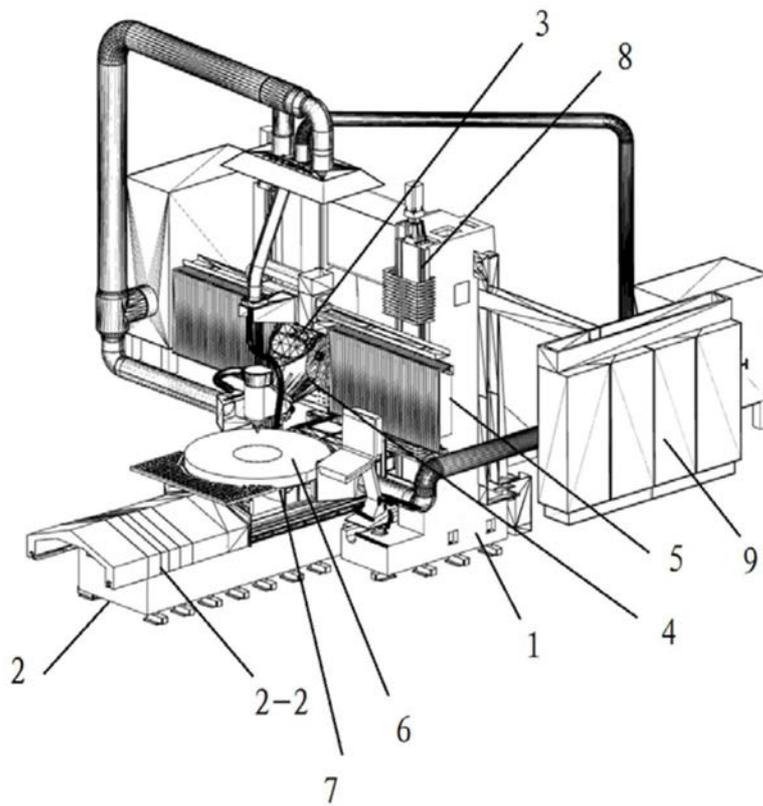


图3

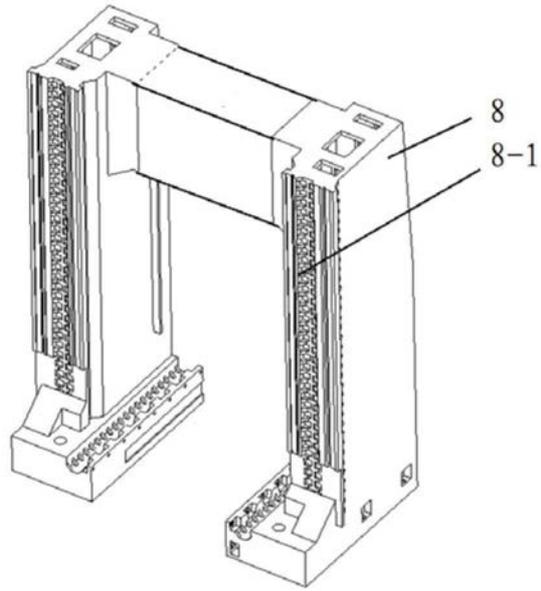


图4

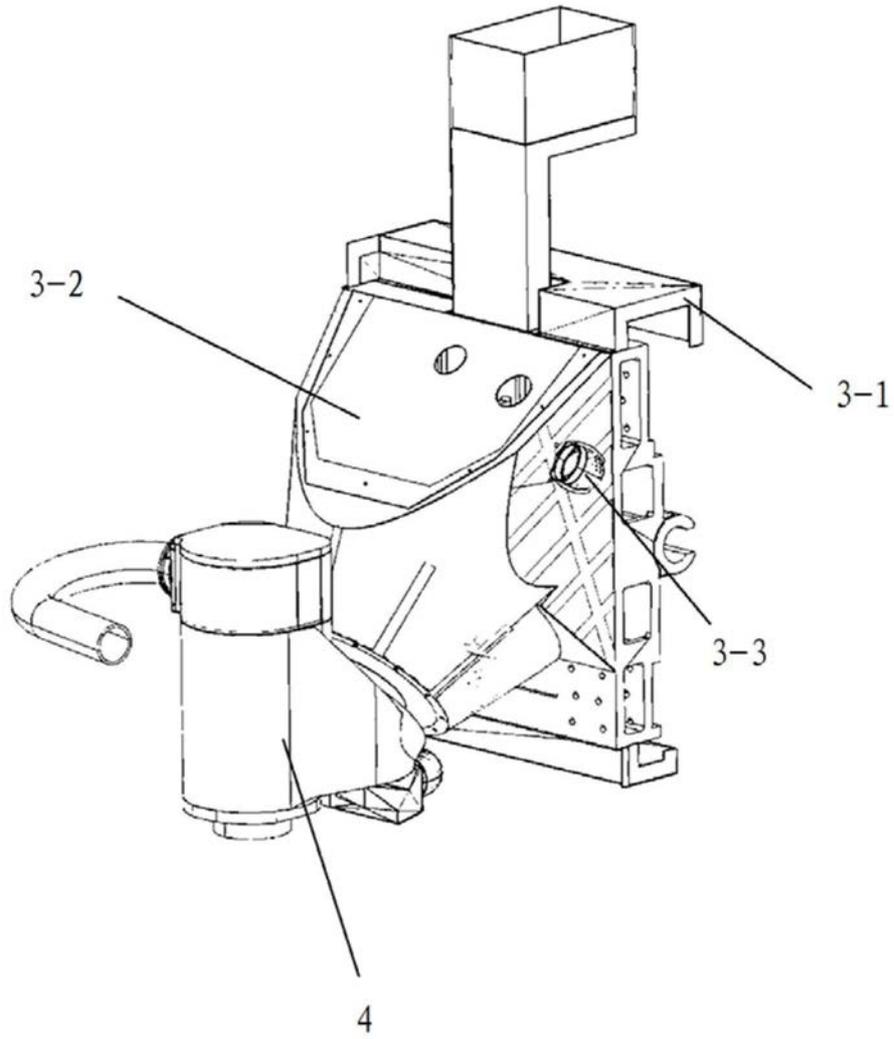


图5

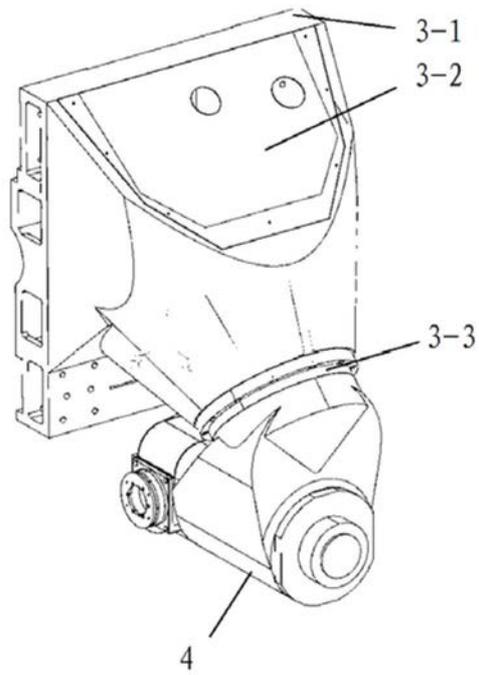


图6

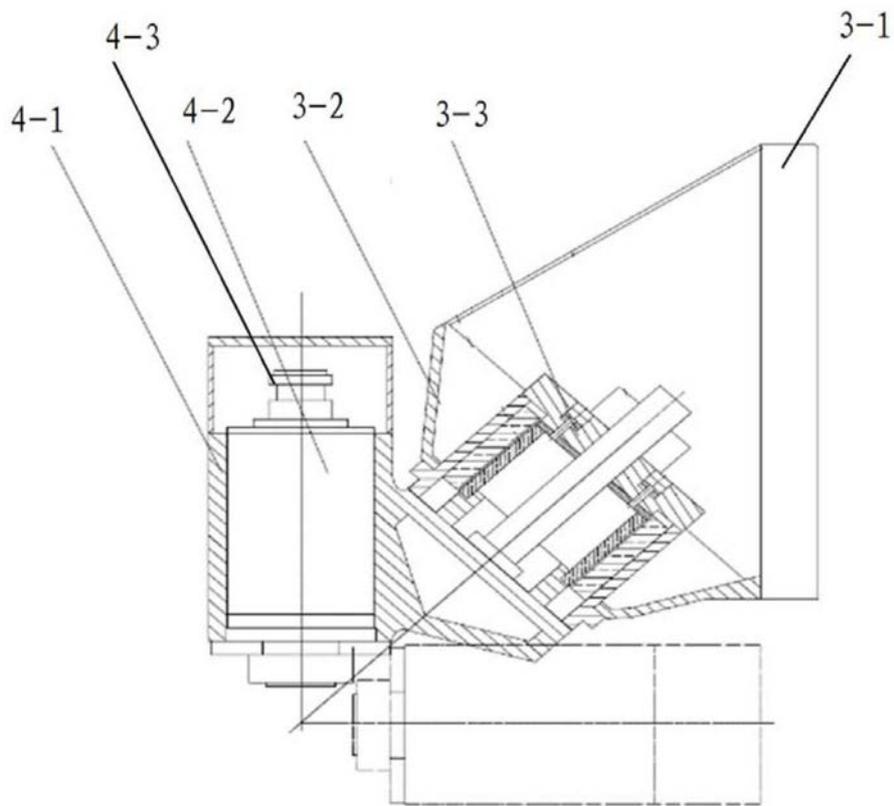


图7

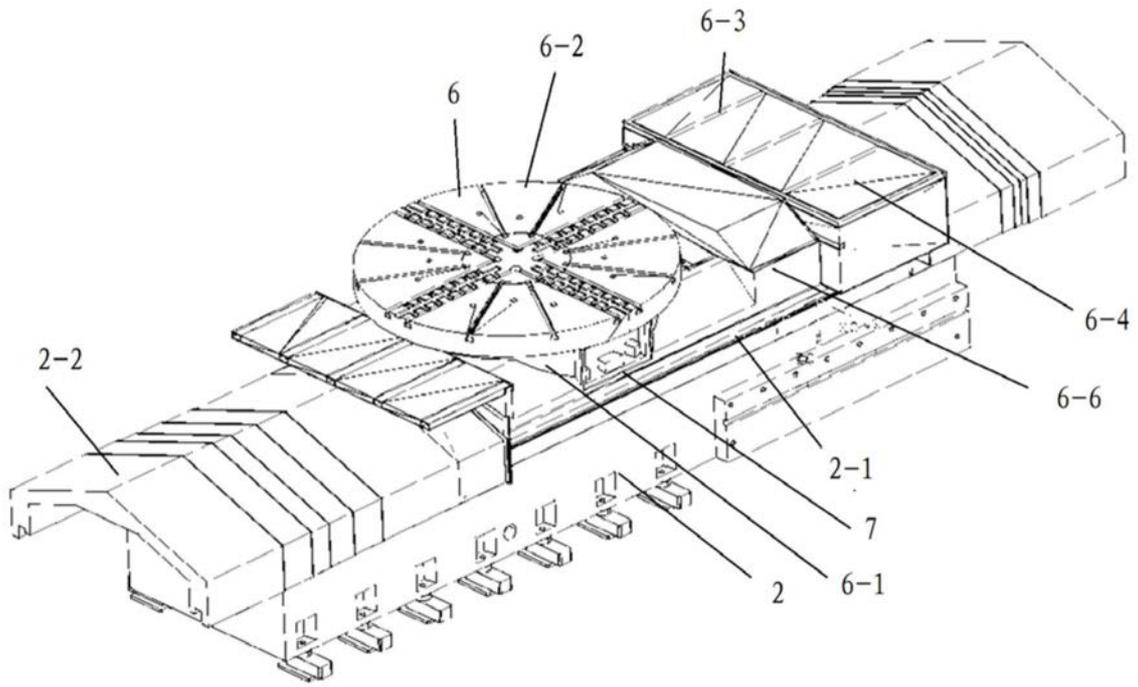


图8

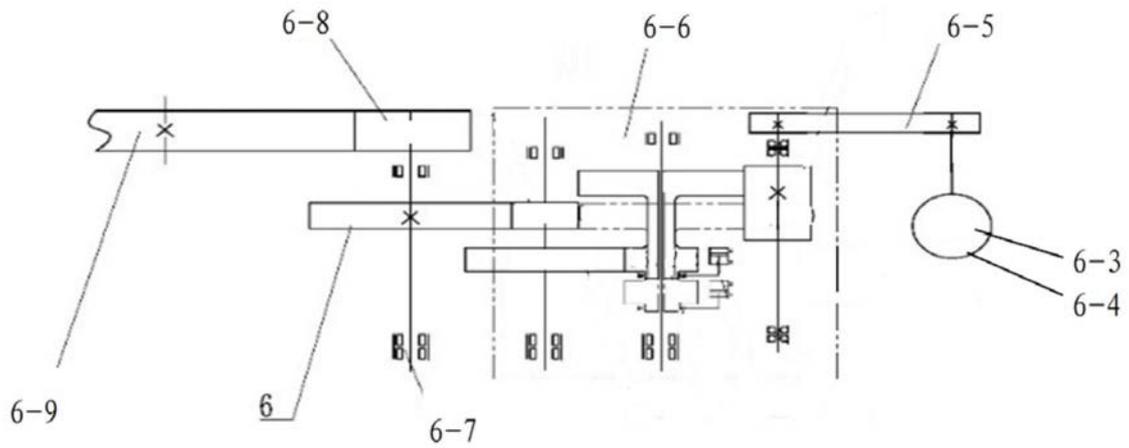


图9

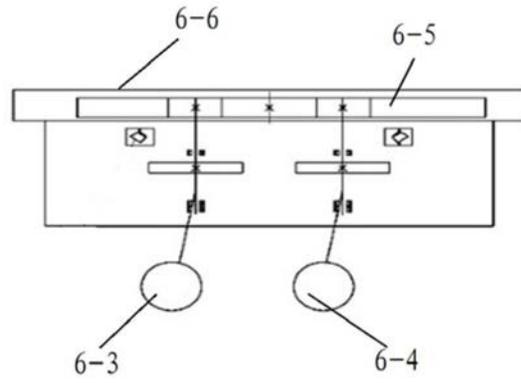


图10

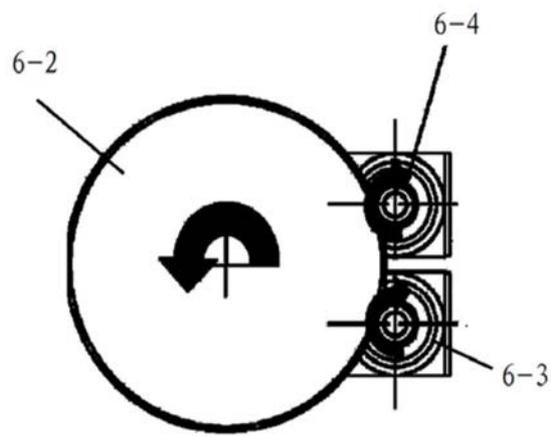


图11

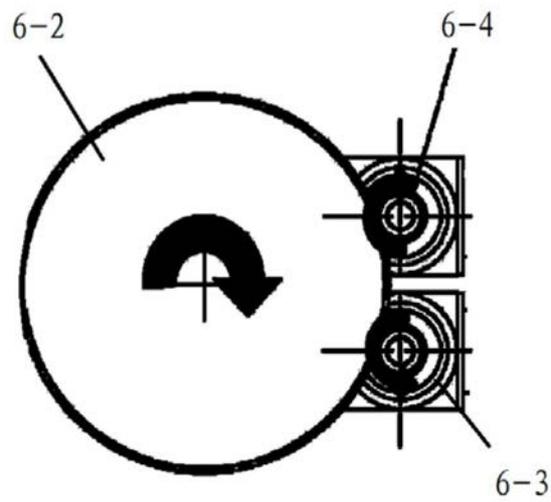


图12

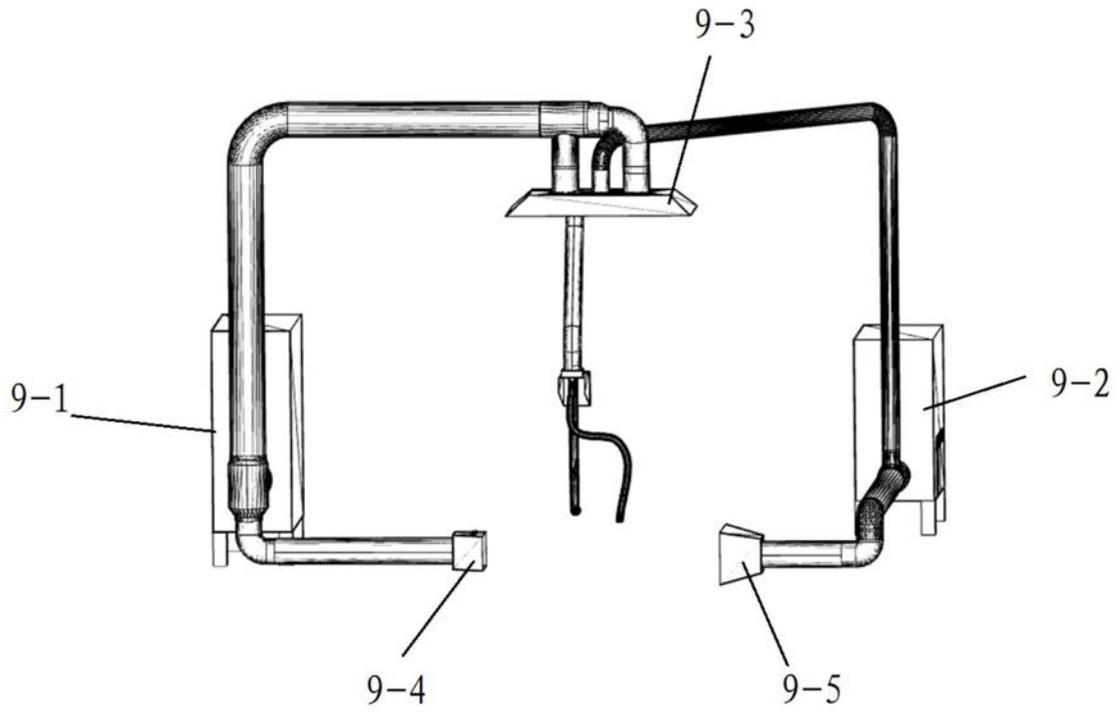


图13

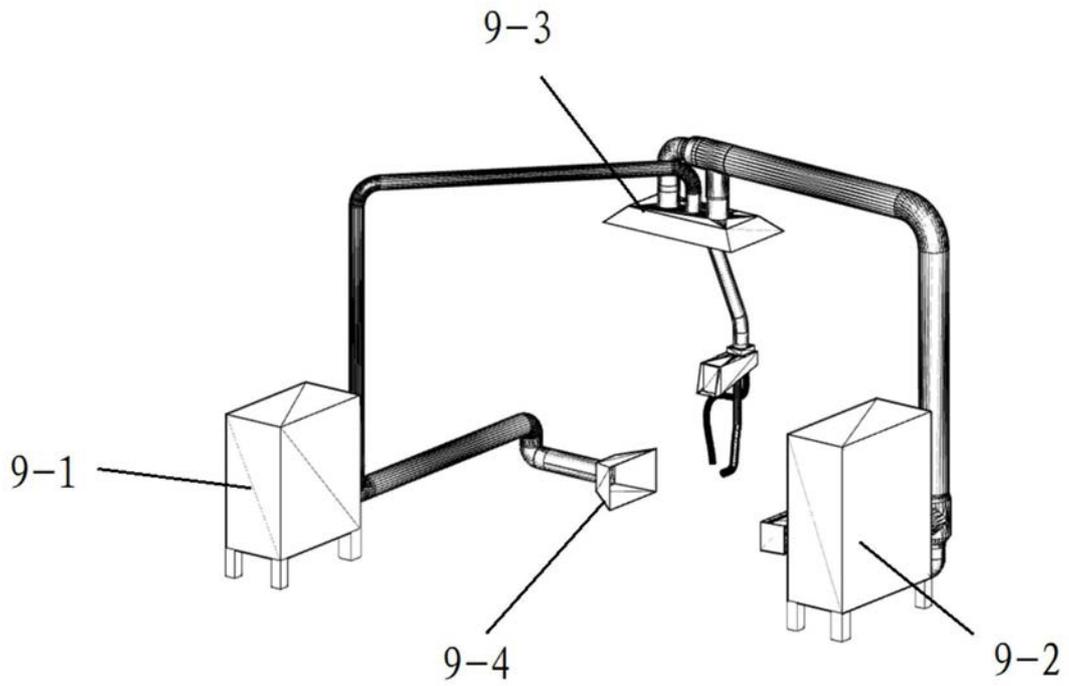


图14

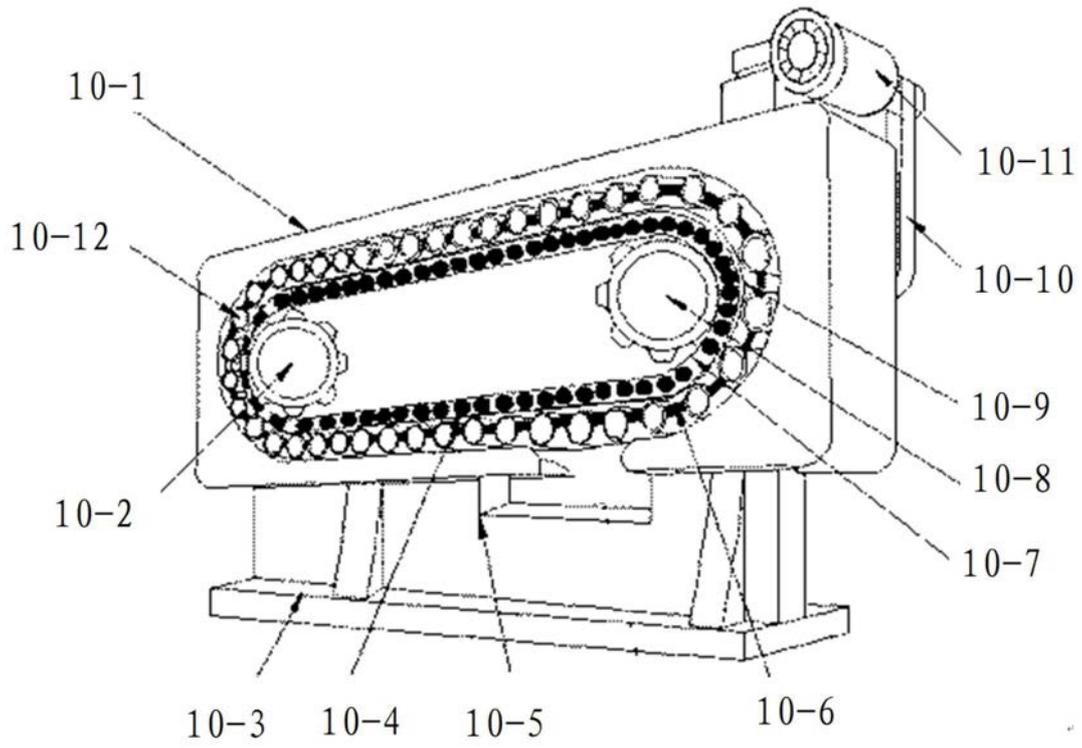


图15