



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110497277 A

(43)申请公布日 2019.11.26

(21)申请号 201910701752.3

(22)申请日 2019.07.31

(71)申请人 燕山大学

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段438号

(72)发明人 赵铁石 李二伟 盛煜 高帅 刘兵

(74)专利代理机构 北京孚睿湾知识产权代理事务所(普通合伙) 11474

代理人 王冬杰

(51)Int.Cl.

B24B 9/00(2006.01)

B24B 27/00(2006.01)

B24B 47/12(2006.01)

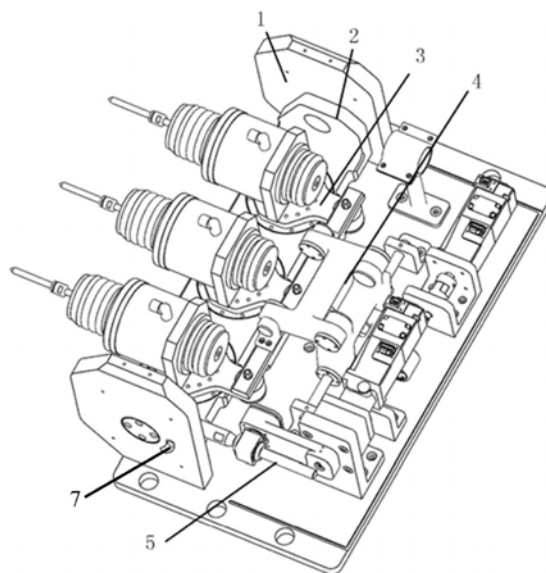
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种多主轴两自由度同步摆动装置

(57)摘要

本发明涉及一种多主轴两自由度同步摆动装置,其包括外框、内框、多个转盘、摇摆机构、俯仰机构、保护罩和限位装置,内框设于外框的内部,且通过第一转动副与外框的第一侧面和第二侧面转动连接,内框的第一端面均布设有多个转盘,且多个转盘均通过第二转动副与内框转动连接,摇摆机构通过摆动连杆与多个转盘转动连接,俯仰机构通过摇杆与内框的第一端固定连接,保护罩安装于外框的第一端面,且外框的第一侧面设有限位装置。本发明的摆动装置具有两个转动自由度,不仅可以在一定范围内摆动调整工作区域,而且可以同步打磨多个相同的工作,同时可以替换原有机床的加工主轴,用于补偿主轴位姿调整范围的不足,提高加工精度,控制生产质量标准。



1. 一种多主轴两自由度同步摆动装置,其特征在于,其包括外框、内框、多个转盘、摇摆机构、俯仰机构、保护罩和限位装置,

所述内框设于所述外框的内部,且通过第一转动副与所述外框的第一侧面和第二侧面转动连接,所述内框的第一端面均布设有所述多个转盘,且所述多个转盘均通过第二转动副与所述内框转动连接;

所述摇摆机构包括摆动连杆、第一连杆、第二连杆、导轨支座、导轨、丝杠支座、第三连杆、丝杠、第一电机支座、联轴器和丝杠驱动电机,所述摇摆机构中的摆动连杆通过第三转动副与所述多个转盘转动连接,且所述摆动连杆通过第四转动副与所述第一连杆的第一端转动连接,所述第一连杆的第二端通过第五转动副与所述第二连杆的第一端转动连接,且所述第二连杆的第二端通过第一移动副和第六转动副与所述导轨连接,所述第三连杆的第一端通过第七转动副与所述第二连杆的第二端转动连接,且通过第二移动副与所述导轨连接,所述导轨安装于所述导轨支座上,且所述第三连杆的第二端与所述丝杠传动连接,所述丝杠的第一端通过轴承支撑于所述丝杠支座上,且其第二端穿过所述第一电机支座通过所述联轴器与所述丝杠驱动电机的输出轴连接;

所述俯仰机构包括摇杆、滑块、曲柄、第二电机支座和第二驱动电机,所述俯仰机构中的摇杆与所述内框的第一端固定连接,所述滑块通过第八转动副与所述曲柄的第一端转动连接,且通过第三移动副与所述摇杆滑动连接,所述曲柄的第二端与所述第二驱动电机的输出轴连接,且所述第二驱动电机安装于所述第二电机支座上;以及

所述保护罩安装于所述外框的第一端面,且所述外框的第一侧面设有所述限位装置。

2. 根据权利要求1所述的一种多主轴两自由度同步摆动装置,其特征在于,所述多个转盘包括三个转盘,但同时安装的所述转盘的数量不限于三个。

3. 根据权利要求2所述的一种多主轴两自由度同步摆动装置,其特征在于,所述三个转盘的第二转动副轴线相互平行,且垂直于所述第一转动副轴线。

4. 根据权利要求1所述的一种多主轴两自由度同步摆动装置,其特征在于,所述第二转动副轴线平行于所述第三转动副轴线,且所述第三转动副轴线与所述第四转动副轴线垂直且相交,所述第四转动副轴线平行于所述第五转动副轴线,所述第一移动副轴线与所述第六转动副轴线共线且平行于所述第五转动副轴线,所述第二移动副轴线与所述第七转动副轴线共线,且与所述第一移动副轴线和所述第六转动副轴线共线,所述丝杠轴线平行于所述第二移动副轴线。

5. 根据权利要求1所述的一种多主轴两自由度同步摆动装置,其特征在于,所述摇杆轴线垂直于所述曲柄转动中心轴线以及第一转动副轴线,且所述摇杆轴线与所述第三移动副轴线共线,所述第三移动副轴线与所述第八转动副轴线垂直且相交,所述第八转动副轴线与所述曲柄转动中心轴线平行,且所述曲柄转动中心轴线平行于所述丝杠轴线。

6. 根据权利要求1所述的一种多主轴两自由度同步摆动装置,其特征在于,所述外框能够安装一个或多个直线运动轴,组成多自由度加工设备。

一种多主轴两自由度同步摆动装置

技术领域

[0001] 本发明属于机械制造加工技术领域,特别是涉及一种多主轴两自由度同步摆动装置。

背景技术

[0002] 零件在经过制造加工工序后,不可避免地在边角处以及加工部位出现毛刺,为了方便后续工序的加工制造以及使用,必须考虑对零件的打磨处理。

[0003] 现有大部分打磨装置都是具有两个移动自由度,同时打磨方式主要为单个加工,加工效率比较低,且加工精度比较低。因此,发明一种运动灵活,加工精度高,并且可以同时打磨多个工件的打磨装置,对于进一步提高零件的打磨效率和质量具有重要意义。

发明内容

[0004] 针对以上情况,本发明提供了一种多主轴两自由度同步摆动装置,克服现有技术中的不足,整个摆动装置具有两个转动自由度,不仅可以在一定范围内摆动调整工作区域,而且可以同步打磨多个相同的工件,同时可以使用本发明提供的摆动装置替换原有机床的加工主轴,用于补偿主轴位姿调整范围的不足,提高加工精度,控制生产质量标准。本发明还可以与多个直线运动轴串联,组成多自由度加工设备。

[0005] 本发明采用的技术方案是,一种多主轴两自由度同步摆动装置,其包括外框、内框、多个转盘、摇摆机构、俯仰机构、保护罩和限位装置,所述内框设于所述外框的内部,且通过第一转动副与所述外框的第一侧面和第二侧面转动连接,所述内框的第一端面均布设有所述多个转盘,且所述多个转盘均通过第二转动副与所述内框转动连接;所述摇摆机构包括摆动连杆、第一连杆、第二连杆、导轨支座、导轨、丝杠支座、第三连杆、丝杠、第一电机支座、联轴器和丝杠驱动电机,所述摇摆机构中的摆动连杆通过第三转动副与所述多个转盘转动连接,且所述摆动连杆通过第四转动副与所述第一连杆的第一端转动连接,所述第一连杆的第二端通过第五转动副与所述第二连杆的第一端转动连接,且所述第二连杆的第二端通过第一移动副和第六转动副与所述导轨连接,所述第三连杆的第一端通过第七转动副与所述第二连杆的第二端转动连接,且通过第二移动副与所述导轨连接,所述导轨安装于所述导轨支座上,且所述第三连杆的第二端与所述丝杠传动连接,所述丝杠的第一端通过轴承支撑于所述丝杠支座上,且其第二端穿过所述第一电机支座通过所述联轴器与所述丝杠驱动电机的输出轴连接;所述俯仰机构包括摇杆、滑块、曲柄、第二电机支座和第二驱动电机,所述俯仰机构中的摇杆与所述内框的第一端固定连接,所述滑块通过第八转动副与所述曲柄的第一端转动连接,且通过第三移动副与所述摇杆滑动连接,所述曲柄的第二端与所述第二驱动电机的输出轴连接,且所述第二驱动电机安装于所述第二电机支座上;以及所述保护罩安装于所述外框的第一端面,且所述外框的第一侧面设有所述限位装置。

[0006] 优选地,所述多个转盘包括三个转盘,但同时安装的所述转盘的数量不限于三个。

[0007] 优选地,所述三个转盘的第二转动副轴线相互平行,且垂直于所述第一转动副轴

线。

[0008] 优选地,所述第二转动副轴线平行于所述第三转动副轴线,且所述第三转动副轴线与所述第四转动副轴线垂直且相交,所述第四转动副轴线平行于所述第五转动副轴线,所述第一移动副轴线与所述第六转动副轴线共线且平行于所述第五转动副轴线,所述第二移动副轴线与所述第七转动副轴线共线,且与所述第一移动副轴线和所述第六转动副轴线共线,所述丝杠轴线平行于所述第二移动副轴线。

[0009] 优选地,所述摇杆轴线垂直于所述曲柄转动中心轴线以及第一转动副轴线,且所述摇杆轴线与所述第三移动副轴线共线,所述第三移动副轴线与所述第八转动副轴线垂直且相交,所述第八转动副轴线与所述曲柄转动中心轴线平行,且所述曲柄转动中心轴线平行于所述丝杠轴线。

[0010] 优选地,所述外框能够安装一个或多个直线运动轴,组成多自由度加工设备。

[0011] 本发明的特点和有益效果是:

[0012] 1、本发明提供一种多主轴两自由度同步摆动装置,使整个摆动装置具有两个转动自由度,可以在一定范围内摆动调整工作区域,可以配合XYZ等多轴移动装置,组合实现多轴加工,应用更加灵活。

[0013] 2、本发明提供一种多主轴两自由度同步摆动装置,可以同时实现摇摆运动和俯仰运动,两种运动彼此之间互不干扰,可以精确控制摇摆角度和俯仰角度,实现了运动解耦。

[0014] 3、本发明提供一种多主轴两自由度同步摆动装置,不仅可以同步打磨多个相同的工件,还可以根据加工要求更改尺寸和转盘的数量,提高加工效率,且结构简单实用。

[0015] 4、本发明提供一种多主轴两自由度同步摆动装置,可以替换原有机床的加工主轴,用于补偿主轴位姿调整范围的不足,提高加工精度,控制生产质量标准。

附图说明

[0016] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0017] 图2为本发明的带保护罩的整体结构示意图;

[0018] 图3为本发明的摇摆机构结构示意图;以及

[0019] 图4为本发明的俯仰机构结构示意图;

[0020] 图5为本发明与XYZ直线运动轴组合的结构示意图。

[0021] 主要附图标记:

[0022] 外框1;内框2;转盘3;摇摆机构4;摆动连杆401;第一连杆402;第二连杆403;导轨支座404;导轨405;丝杠支座406;第三连杆407;丝杠408;第一电机支座409;联轴器410;丝杠驱动电机411;俯仰机构5;摇杆501;滑块502;曲柄503;第二电机支座504;第二驱动电机505;保护罩6;限位装置7;XYZ直线运动轴8。

具体实施方式

[0023] 为详尽本发明之技术内容、结构特征、所达成目的及功效,以下将结合说明书附图进行详细说明。

[0024] 本发明提供一种多主轴两自由度同步摆动装置,如图1~2所示,包括外框1、内框

2、多个转盘3、摇摆机构4、俯仰机构5、保护罩6和限位装置7,内框2设于外框1的内部,且通过第一转动副与外框1的第一侧面和第二侧面转动连接,内框2的第一端面均布设有多个转盘3,且多个转盘3均通过第二转动副与内框2转动连接,多个转盘3包括三个转盘3,但同时安装的转盘3的数量不限于三个,且三个转盘3的第二转动副轴线相互平行,且垂直于第一转动副轴线,摇摆机构4和俯仰机构5固定安装在外框1上,保护罩6安装于外框1的第一端面,且外框1的第一侧面设有限位装置7,防止电机控制失效对装置造成损伤,具有良好的意外保护能力。

[0025] 如图3所示,摇摆机构4包括摆动连杆401、第一连杆402、第二连杆403、导轨支座404、导轨405、丝杠支座406、第三连杆407、丝杠408、第一电机支座409、联轴器410和丝杠驱动电机411,摇摆机构4中的摆动连杆401通过第三转动副与多个转盘3转动连接,且摆动连杆401通过第四转动副与第一连杆402的第一端转动连接,第一连杆402的第二端通过第五转动副与第二连杆403的第一端转动连接,且第二连杆403的第二端通过第一移动副和第六转动副与导轨405连接,第三连杆407的第一端通过第七转动副与第二连杆403的第二端转动连接,且通过第二移动副与导轨405连接,导轨405安装于导轨支座404上,且第三连杆407的第二端与丝杠408传动连接,丝杠408的第一端通过轴承支撑于丝杠支座406上,且其第二端穿过第一电机支座409通过联轴器410与丝杠驱动电机411的输出轴连接,当进行摇摆运动时,丝杠驱动电机411驱动丝杠408转动,使得第三连杆407做往复运动,通过第二连杆403和第一连杆402将运动传递给摆动连杆401,由于转盘3与内框2转动连接,故摆动连杆401的往复运动可以转变成转盘3绕其自身转轴的转动。

[0026] 具体的,第二转动副轴线平行于第三转动副轴线,且第三转动副轴线与第四转动副轴线垂直且相交,第四转动副轴线平行于第五转动副轴线,第一移动副轴线与第六转动副轴线共线且平行于第五转动副轴线,第二移动副轴线与第七转动副轴线共线,且与第一移动副轴线和第六转动副轴线共线,丝杠轴线平行于第二移动副轴线。

[0027] 如图4所示,俯仰机构5包括摇杆501、滑块502、曲柄503、第二电机支座504和第二驱动电机505,俯仰机构5中的摇杆501与内框2的第一端固定连接,滑块502通过第八转动副与曲柄503的第一端转动连接,且通过第三移动副与摇杆501滑动连接,曲柄503的第二端与第二驱动电机505的输出轴连接,且第二驱动电机505安装于第二电机支座504上,当进行俯仰运动时,第二驱动电机505驱动曲柄503做转动运动,滑块502可以绕曲柄503的第一端转动运动,同时沿摇杆501移动,从而将曲柄503的转动转变成摇杆501的往复摆动。

[0028] 具体的,摇杆轴线垂直于曲柄转动中心轴线以及第一转动副轴线,且摇杆轴线与第三移动副轴线共线,第三移动副轴线与第八转动副轴线垂直且相交,第八转动副轴线与曲柄转动中心轴线平行,且曲柄转动中心轴线平行于丝杠轴线。

[0029] 如图5所示,本发明整体通过外框1底面的安装孔和XYZ直线运动轴8固定连接,以实现多轴运动。

[0030] 本发明的具体操作步骤如下:

[0031] 本发明的一种多主轴两自由度同步摆动装置,如图1~4所示,包括外框1、内框2、多个转盘3、摇摆机构4、俯仰机构5、保护罩6和限位装置7,内框2设于外框1的内部,且通过第一转动副与外框1的第一侧面和第二侧面转动连接,内框2的第一端面均布设有多个转盘3,且多个转盘3均通过第二转动副与内框2转动连接,摇摆机构4包括摆动连杆401、第一连

杆402、第二连杆403、导轨支座404、导轨405、丝杠支座406、第三连杆407、丝杠408、第一电机支座409、联轴器410和丝杠驱动电机411, 摇摆机构4通过摆动连杆401与多个转盘3第三转动副连接, 俯仰机构5包括摇杆501、滑块502、曲柄503、第二电机支座504和第二驱动电机505, 俯仰机构5通过摇杆501与内框2的第一端固定连接, 保护罩6安装于外框1的第一端面, 且外框1的第一侧面设有限位装置7, 防止电机控制失效对装置造成损伤, 具有良好的意外保护能力。

[0032] 当摆动装置进行摇摆运动时, 丝杠驱动电机411驱动丝杠408转动, 带动第三连杆407在丝杠408上做直线往复运动, 同时导轨405起导向作用, 保证运动平稳不发生卡顿现象, 通过第二连杆403和第一连杆402将运动传递给摆动连杆401, 带动摆动连杆401往复运动, 从而将摆动连杆401的往复运动转变为多个转盘3绕其自身转轴的转动, 用于实现摆动装置的摇摆自由度。

[0033] 当摆动装置进行俯仰运动时, 第二驱动电机505驱动曲柄503做转动运动, 滑块502可以绕曲柄503的第一端转动运动, 同时沿摇杆501移动, 从而将曲柄503的转动转变为摇杆501的往复摆动, 用于实现摆动装置的俯仰自由度。

[0034] 本发明整体通过外框1底面的安装孔和XYZ直线运动轴8固定连接, 以实现多轴运动。当XYZ直线运动轴8实现三个方向的运动时, 带动外框1一起运动, 可以实现多轴运动。

[0035] 本发明提供了一种多主轴两自由度同步摆动装置, 整个摆动装置具有两个转动自由度, 不仅可以在一定范围内摆动调整工作区域, 而且可以同步打磨多个相同的工件, 同时可以使用本发明提供的摆动装置替换原有机床的加工主轴, 用于补偿主轴位姿调整范围的不足, 提高加工精度, 控制生产质量标准, 或者同多轴直线运动装置组合, 实现灵活运动。

[0036] 以上所述是本申请的优选实施方式, 不以此限定本发明的保护范围, 应当指出, 对于该技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本技术原理前提下, 还可以做出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

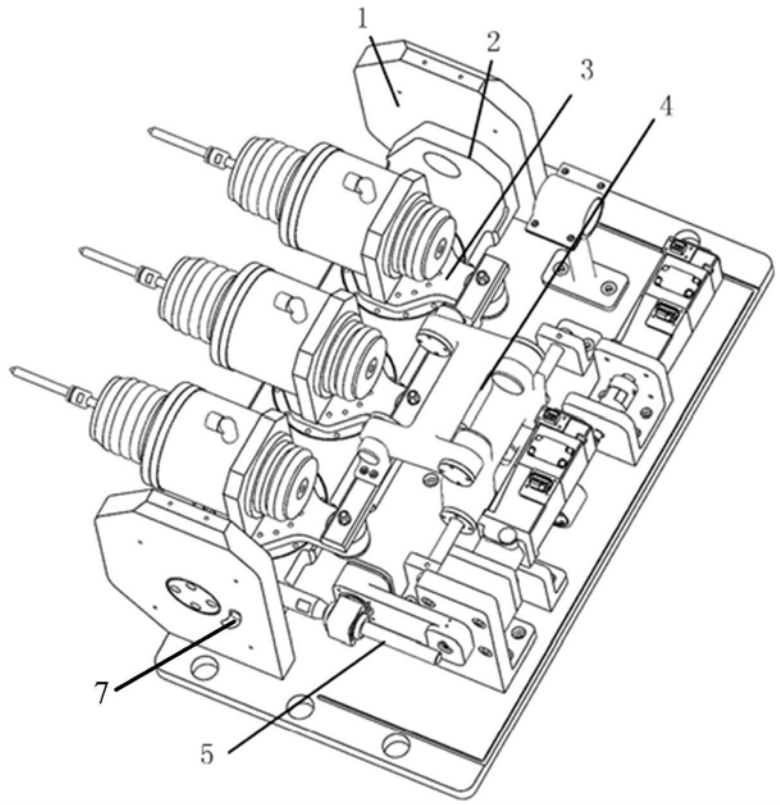


图1

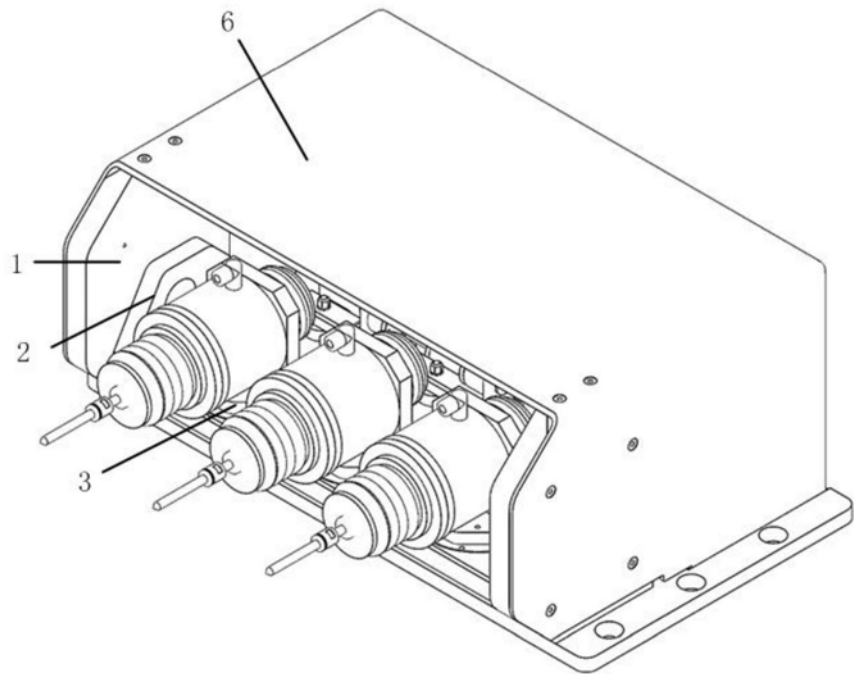


图2

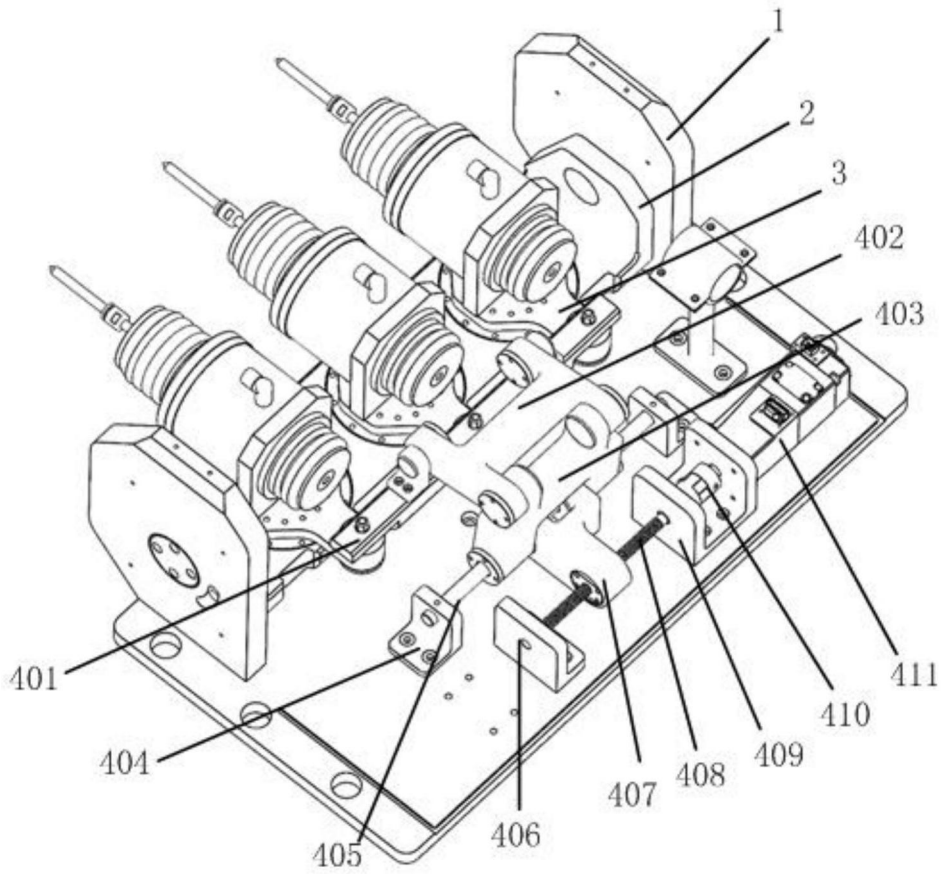


图3

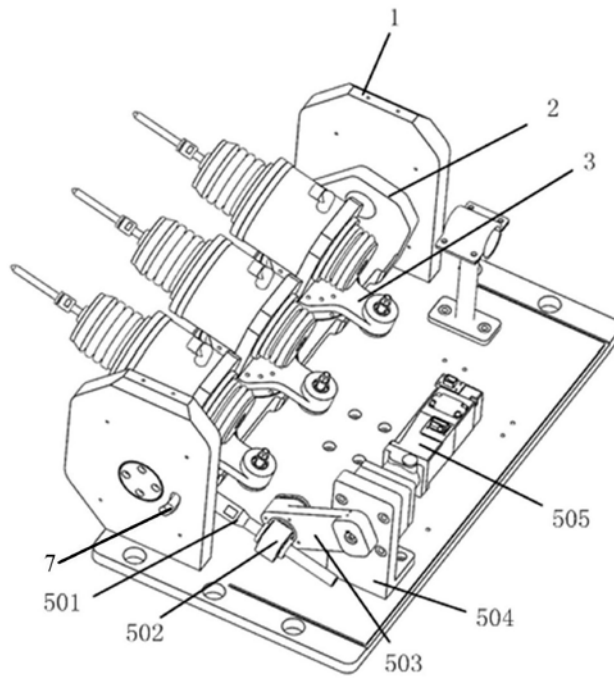


图4

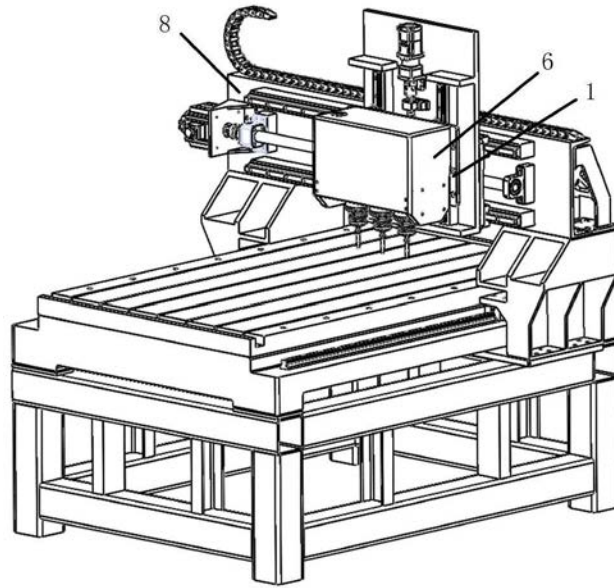


图5