



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113182932 A

(43) 申请公布日 2021.07.30

(21) 申请号 202110725961.9

(22) 申请日 2021.06.29

(71) 申请人 辽宁普蕾康精密机械制造有限公司
地址 110172 辽宁省沈阳市沈抚新区金枫街75-1号

(72) 发明人 曹巍 白钰 张金 韩昌

(74) 专利代理机构 沈阳易通专利事务所 21116
代理人 夏子涵

(51) Int. Cl.

B23Q 17/20 (2006.01)

B23Q 17/22 (2006.01)

B23Q 1/25 (2006.01)

G01B 11/24 (2006.01)

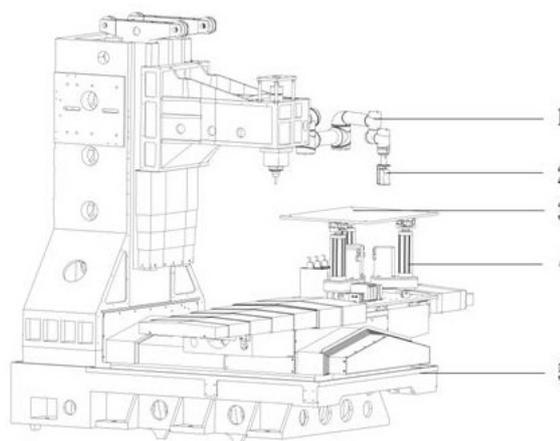
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床

(57) 摘要

本发明公开了一种基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床,包括机床本体,还包括控制器、工作台、关节机器人和扫描传感器,扫描传感器设置于关节机器人上,用于扫描所述工作台上的工件并生成检测数据。关节机器人设置于机床本体上,用于带动扫描传感器移动。工作台下方连有若干电动伺服推拉缸,工作台上还设有用于检测工作台姿态的第一姿态传感器,关节机器人上还设有用于检测扫描传感器/关节机器人姿态的第二姿态传感器。本发明通过扫描传感器扫描工件得到其外形尺寸及实际位置,并控制工作台调整角度将工件调整至加工基准位置,相比于现有的人工划线找正的方式,本发明在节约人力的同时提高了加工准确率和效率。



1. 一种基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床,包括机床本体,其特征在于,还包括控制器、工作台、关节机器人和扫描传感器;

其中,所述扫描传感器设置于所述关节机器人上,用于扫描所述工作台上的工件并生成检测数据,使得所述控制器能够根据所述检测数据确定所述工件的位置;所述关节机器人设置于所述机床本体上,用于带动所述扫描传感器移动,使得所述扫描传感器能够全面扫描所述工件;

所述工作台下方连有若干电动伺服推拉缸,用于调整所述工作台的角度使得所述工件处于加工基准位置;

所述工作台上还设有用于检测所述工作台姿态的第一姿态传感器;所述关节机器人上还设有用于检测所述扫描传感器/所述关节机器人姿态的第二姿态传感器;

其中,所述控制器分别与所述扫描传感器、所述关节机器人、所述电动伺服推拉缸、第一姿态传感器和所述第二姿态传感器电连接。

2. 根据权利要求1所述的基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床,其特征在于,所述关节机器人设置于所述机床本体的主轴滑枕上,以实现所述关节机器人在垂直方向的上下移动。

3. 根据权利要求1所述的基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床,其特征在于,所述工作台还设有工件固定装置,用于将所述工件固定在所述工作台上。

4. 根据权利要求1所述的基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床,其特征在于,所述工作台安装于所述机床本体工作台滑块上,以实现水平方向上的前后左右移动。

5. 根据权利要求1所述的基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床,其特征在于,该复合机床还包括:标定块,所述标定块设置于所述机床本体上的固定位置,所述控制器用于根据所述扫描传感器扫描所述标定块生成的标定块检测数据与预设的标定块标准数据进行对比,来确定所述关节机器人实际安装位置相对于标准安装位置的位置偏差。

6. 一种基于工件外形扫描数据调整工件角度的方法,应用于权利要求1~5中任一项所述的基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床,其特征在于,包括:

所述控制器基于所述工作台上的第一姿态传感器生成的工作台姿态信息,调整所述工作台姿态至初始位置;

所述控制器控制关节机器人移动,使得所述关节机器人上的扫描传感器全面扫描工作台上的工件;

所述控制器获取扫描传感器的检测数据,并确定所述工件的位置;

所述控制器分别控制各电动伺服推拉缸以调整所述工作台的角度,使得所述工件调整至加工基准位置。

7. 根据权利要求6所述的一种基于工件外形扫描数据调整工件角度的方法,其特征在于,该方法还包括:

控制器获取所述关节机器人上设置的第二姿态传感器传输的扫描传感器姿态信息,并与预设的标准姿态信息进行对比,用于确定所述关节机器人实际安装位置与标准安装位置的位置偏差;

所述“所述控制器获取扫描传感器的检测数据,并确定所述工件的位置”,包括:

所述控制器获取扫描传感器的检测数据,并基于所述位置偏差和所述检测数据确定所

述工件的位置。

8. 根据权利要求6所述的一种基于工件外形扫描数据调整工件角度的方法,其特征在于,该方法还包括:

控制器获取所述扫描传感器扫描标定块生成的检测信息,并与预设的标定块标准数据进行对比,用于确定所述关节机器人实际安装位置与标准安装位置的位置偏差;

所述“所述控制器获取扫描传感器的检测数据,并确定所述工件的位置”,包括:

所述控制器获取扫描传感器的检测数据,并基于所述位置偏差和所述检测数据确定所述工件的位置。

9. 根据权利要求6所述的一种基于工件外形扫描数据调整工件角度的方法,其特征在于,该方法还包括:

所述机床本体对所述工件进行加工;

所述控制器控制关节机器人移动,使得所述关节机器人上的扫描传感器全面扫描加工后的所述工件;

所述控制器获取扫描传感器的二次检测数据,并基于所述二次检测数据判断所述工件上的基准面和基准孔位置是否正确;

若否,则发送警报信息至监控中心或所述机床本体上设置的显示器。

基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床

技术领域

[0001] 本发明涉及数控加工机床领域,特别是一种基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床。

背景技术

[0002] 在数控加工机床领域中,复合机床是当前世界机床技术发展的潮流,复合加工在保持工序集中和消除(或减少)工件重新安装定位的总的发展趋势中,使更多的不同加工过程复合在一台机床上,从而达到减少机床和夹具,免去工序间的搬运和储存,提高工件加工精度,缩短加工周期和节约作业面积的目的。

[0003] 目前,锻造或铸造的毛坯件在进行数控加工时,需要确定其基准面与基准孔,基准面/孔就是在加工工件中,工件上相对于机床(或夹具上)一个相对固定的一个面,以此来保证其它部位加工的准确性和测量的准确性。

[0004] 传统的技术手段主要是采用人工画线对毛坯件进行找正的方法来解决该技术问题,因此实施过程中需要反复通过普通数控机床加工出基准面和基准孔,过程繁琐,加工难度大。

发明内容

[0005] 本发明针对上述现有技术存在的问题,提供了一种基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床,相比于现有的人工划线找正的方式,本发明能够通过扫描工件自动调整工作台以调整工件姿态,节约人力的同时提高准确率和效率。

[0006] 本发明公开了一种基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床,包括机床本体、控制器、工作台、关节机器人和扫描传感器。

[0007] 其中,所述扫描传感器设置于所述关节机器人上,用于扫描所述工作台上的工件并生成检测数据,使得所述控制器能够根据所述检测数据确定所述工件的位置;所述关节机器人设置于所述机床本体上,用于带动扫描传感器移动,使得所述扫描传感器能够全面扫描所述工件。

[0008] 所述工作台下方连有若干电动伺服推拉缸,用于调整所述工作台的角度使得所述工件处于加工基准位置。

[0009] 所述工作台上还设有用于检测所述工作台姿态的第一姿态传感器;所述关节机器人上还设有用于检测所述扫描传感器/关节机器人姿态的第二姿态传感器。

[0010] 其中,所述控制器分别与所述扫描传感器、所述关节机器人、所述电动伺服推拉缸、第一姿态传感器和所述第二姿态传感器电连接。

[0011] 进一步地,所述关节机器人设置于所述机床本体的主轴滑枕上,以实现所述关节机器人在垂直方向的上下移动。

[0012] 进一步地,所述工作台还设有工件固定装置,用于将所述工件固定在所述工作台上。

[0013] 进一步地,所述工作台安装于所述机床本体的工作台滑块上,以实现水平方向上的前后左右移动。

[0014] 进一步地,标定块,所述标定块设置于所述机床本体上的固定位置,所述控制器用于根据所述扫描传感器扫描所述标定块生成的标定块检测数据与预设的标定块标准数据进行对比,来确定所述关节机器人实际安装位置相对于标准安装位置的位置偏差。

[0015] 本发明还公开了一种基于工件外形扫描数据调整工件角度的方法,应用于上述的基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床,该方法具体包括:

所述控制器基于所述工作台上的第一姿态传感器生成的工作台姿态信息,调整所述工作台姿态至初始位置;

所述控制器控制关节机器人移动,使得所述关节机器人上的扫描传感器全面扫描工作台上的工件;

所述控制器获取扫描传感器的检测数据,并确定所述工件的位置;

所述控制器分别控制各电动伺服推拉缸以调整所述工作台的角度,使得所述工件调整至加工基准位置。

[0016] 进一步地,该方法还包括:

控制器获取所述关节机器人上设置的第二姿态传感器传输的扫描传感器姿态信息,并与预设的标准姿态信息进行对比,用于确定所述关节机器人实际安装位置与标准安装位置的位置偏差;

所述“所述控制器获取扫描传感器的检测数据,并确定所述工件的位置”,包括:

所述控制器获取扫描传感器的检测数据,并基于所述位置偏差和所述检测数据确定所述工件的位置。

[0017] 进一步地,该方法还包括:

控制器获取所述扫描传感器扫描标定块生成的检测信息,并与预设的标定块标准数据进行对比,用于确定所述关节机器人实际安装位置与标准安装位置的位置偏差;

所述“所述控制器获取扫描传感器的检测数据,并确定所述工件的位置”,包括:

所述控制器获取扫描传感器的检测数据,并基于所述位置偏差和所述检测数据确定所述工件的位置。

[0018] 进一步地,该方法还包括:

所述机床本体对所述工件进行加工;

所述控制器控制关节机器人移动,使得所述关节机器人上的扫描传感器全面扫描加工后的所述工件;

所述控制器获取扫描传感器的二次检测数据,并基于所述二次检测数据判断所述工件上的基准面和基准孔位置是否正确;

若否,则发送警报信息至监控中心或所述机床本体上设置的显示器。

[0019] 本发明至少具有以下有益效果:

本发明通过扫描传感器扫描工件得到其外形尺寸和实际位置,并控制工作台调整角度以实现对工件位置的调整,使得机床的加工机构能够准确的对工件的基准面进行加工,相比于现有的人工划线找正的方式,本发明能够实现自动扫描工件并调整工件,节约人力的同时提高了加工准确率和效率。

[0020] 本发明的其他有益效果将在具体实施方式部分详细说明。

附图说明

[0021] 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作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1是本发明优选实施例公开的基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床的结构图。

[0023] 图2是本发明优选实施例公开的基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床的电路原理框图。

[0024] 其中,1-关节机器人,2-扫描传感器,3-工作台,4-电动伺服推拉缸,5-机床本体。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明的技术方案进行详细的描述。显然,所描述的实施例仅仅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的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本发明所保护的范围。

[0026] 如图1和图2所示,本发明公开了一种基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床,包括机床本体5,还包括:

(1)控制器,具体可以采用具有数据分析处理功能的设备,如计算机、PLC设备等,能够控制与其连接的设备实施相应作业,还能够接收传感器发送的检测数据。控制器既可以是设置于机床本体5上的,也可以是通过有线或无线方式通信连接的外部设备。优选的,控制器还设有或连有存储器和显示器,存储器用于存储数据,显示器能够显示控制器处理的相关数据。

[0027] (2)扫描传感器2,设置于所述关节机器人1上,用于扫描工件并生成检测数据,并将检测数据传输给控制器做进一步解析。控制器基于解析结果能够建立关于工件的模型以确定工件的位置,并进一步对比工件的加工基准位置确定要其需要调整的角度。所述扫描传感器2具体可以采用三维激光扫描仪、照相式扫描仪等。

[0028] (3)关节机器人1,设置于机床本体5上,其摆动方向有铅锤方向和水平方向,本发明具体可以采用现有的关节机器人,例如垂直关节机器人,能够模拟人类的手臂功能,由垂直于地面的腰部旋转轴(相当于大臂旋转的肩部旋转轴)带动小臂旋转的肘部旋转轴以及小臂前端的手腕等构成,手腕通常由2~3个自由度构成,其动作空间近似一个球体。扫描传感器设置于关节机器人可以活动关节的末端,具有最大的移动范围,通过控制关节机器人移动或摆动来带动扫描传感器以工件为核心移动,进而能够扫描到工件的各个角度,得到工件外形的完整数据。

[0029] (4)工作台3,设置于所述机床本体5上,工件放置于工作台上并使其固定。工作台下方设置有若干电动伺服推拉缸4,其能够调整工作台3自身角度进而实现调整其上所述工件的角度,各电动伺服推拉缸4分别与控制器连接,电动伺服推拉缸4具体的调整参数是控

制器基于扫描传感器的检测数据分析处理得到的。这里所述的加工基准位置需要根据生产需求以及工件结构、加工机构结构和位置等条件确定,关于本领域中加工基准的解释可参见本文。

[0030] 所述工作台3上还设有用于检测所述工作台姿态的第一姿态传感器,控制器能够通过第一姿态传感器能够检测工作台是否处于预定的标准位置,例如水平位置,若工作台3不再标准位置那么最后调整必然出现误差,对此,控制器可以在扫描传感器扫描前调整工作台3至标准位置,还可以在计算各电动伺服推拉缸4控制调整参数是将位置误差考虑进去,对该参数进行修改调整。

[0031] 所述关节机器人1上还设有用于检测所述扫描传感器姿态/关节机器人的第二姿态传感器,优选的,其与扫描传感器同时设置于关节机器人可移动的末端,两者相对位置始终不变,在实际使用中,关节机器人的实际安装位置和预设的目标安装位置必定存在一些误差,为了消除这个误差造成的影响,可以通过第二姿态传感器检测的反映关节机器人1/扫描传感器2姿态参数与关节机器人1目标安装位置的姿态比较,并将位置误差到计算工件位置的解析过程中,以消除误差,保证获取的工件位置的准确性。

[0032] 控制器分别与所述扫描传感器2、所述关节机器人1、所述电动伺服推拉缸4、第一姿态传感器和所述第二姿态传感器电连接,以实现上述对应的各项功能,控制器还能控制设置于机床本体上5的加工机构对工件进行加工。在本发明中,所述的工件也可以指毛坯、毛坯件等同类结构和作用的物体。第一姿态传感器和所述第二姿态传感器可以采用现有型号的陀螺仪、姿态传感器等,其具体结构和原理本文不再赘述。

[0033] 作为本发明另一种实施例,为了能够得到准确的角度调整值,扫描传感器应当对工件露出的各面进行扫描,除了关节机器人上设置的扫描传感器,机床本体上可以固定设置多个扫描传感器,这些扫描传感器扫描范围覆盖工件的各个角度,防止出现关节机器人上单一扫描传感器通过移动也无法全面扫描工件的情况,以保证能够扫描到工件的完整外形。

[0034] 在本发明的一些实施例中,所述关节机器人设置于所述机床本体5的主轴滑枕上,以实现垂直方向上的上下移动,进一步扩大了关节机器人上扫描传感器的扫描范围。

[0035] 在本发明的一些实施例中,优选的,工作台本体下方连有三个电动伺服推拉缸,分别用于调整工作台本体前后、左右、上下向的角度,即工作台实现了工件的全方位角度调整。

[0036] 在本发明的一些实施例中,所述工作台安装于所述机床本体5的工作台滑块上,在控制器的控制下实现水平方向上的前后左右移动。电动伺服推拉缸配合工作台滑块共同作用于工件,使得工件在空间的六个自由度均可以调整。优选的,本发明中公开的角度调整值包括工件在空间六个自由度的调整参数。

[0037] 在本发明的一些实施例中,在所述机床本体上的固定位置设有标定块,标定块相对于机床本体的位置是固定的。实际上,关节机器人的实际安装位置和预设的目标安装位置必定存在一些误差,为了消除这个误差造成的影响,所述扫描传感器能够通过扫描所述标定块来确定实际安装位置与标准安装位置的位置偏差,即扫描传感器的安装偏置量,在后续计算角度调整值时参考安装偏置量,能够得到更加准确的参数。

[0038] 本发明还公开了本发明还公开了一种基于工件外形扫描数据调整工件角度的方

法,应用于上述的基于工件外形扫描数据调整工件角度的复合机床,该方法具体包括:

S1:所述控制器基于所述工作台上的第一姿态传感器生成的工作台姿态信息,调整所述工作台姿态至初始位置。

[0039] S2:所述控制器控制关节机器人移动,使得所述关节机器人上的扫描传感器全面扫描工作台上的工件。

[0040] S3:所述控制器获取扫描传感器的检测数据,并确定所述工件的位置。优选的,控制器能够基于检测数据建立点云模型,并基于点云模型对应的坐标系表示工件的位置。

[0041] S4:所述控制器分别控制各电动伺服推拉缸以调整所述工作台的角度,使得所述工件调整至加工基准位置。若反映工件的加工基准位置所在坐标系与建立的点云模型并非采用统一坐标系,则可以通过两坐标系的变换矩阵来描述两者的关系,使得工件加工基准位置和点云模型位置能够基于统一坐标系来表示,进而得到两者间的调整参数,控制器能够基于该调整参数调整电动伺服推拉缸等机构调整工作台。对于本发明可以采用的一些现有的点云模型建立方法中,关节机器人的运动轨迹也是建立点云模型所需要的参数之一,对于运动轨迹相关参数可以由控制器调用,但是可能存在由于关节机器人安装、本身结构导致其实际动作与预设的运动轨迹有偏差,这就可能导致点云模型建立出现错误,因此,本发明中控制器可以获取第二姿态传感器的检测信息,并解析得到关节机器人及扫描传感器实际的运动轨迹,进而能够基于该实际运动轨迹建立更加准确的点云模型。

[0042] 值得一提的是,本发明可以采用现有的建模、模型对比方法确定上述调整参数,但本发明所解决的现有技术存在的问题,主要是依靠复合机床的结构及其具体配合应用。

[0043] 在本发明的一些优选实施例中,该方法还包括:控制器获取所述关节机器人上设置的第二姿态传感器传输的扫描传感器姿态信息,用于确定所述关节机器人实际安装位置与标准安装位置的位置偏差。

[0044] 在本发明的一些实施例中,该方法还包括对关节机器人及扫描传感器实际安装位置的偏差检测,具体包括:

其一,控制器获取所述关节机器人上设置的第二姿态传感器传输的扫描传感器姿态信息,并与预设的标准姿态信息进行对比,用于确定所述关节机器人实际安装位置与标准安装位置的位置偏差。控制器获取第二姿态传感器检测当前安装位置下的扫描传感器姿态信息,控制器还能够调用预设的标准姿态信息并进行对比,标准姿态信息是指在关节机器人处于标准安装位置下,第二姿态传感器对扫描传感器检测得到的信息。通过对比上述两个姿态信息即可以确定实际安装的位置偏差(量)。由于关节机器人及扫描传感器安装在标准安装位置是得到准确的工件当前位置的前提,根据上述获取的位置偏差,对控制器解析得到工件位置进行相应调整,保证其能够真实的反映工件当前的位置,防止最终工作台调整的角度出现误差。

[0045] 其二,控制器获取所述扫描传感器扫描标定块生成的检测信息,用于确定所述关节机器人实际安装位置与标准安装位置的位置偏差。控制器获取扫描传感器对标定块扫描得到的检测信息,能够确定标定块的位置,控制器还能够调用预先设定的标定块标准数据与其对比,标定块标准数据是关节机器人处于标准安装位置下,基于扫描传感器扫描标定块得到的。由于标准块本身位置是固定的,若控制器获取的上述两个标定块位置不同,必然是由于关节机器人安装出现偏差导致的,可以基于上述标定块位置的对比得到关节机器人

安装的位置偏差,进而对解析得到的工件位置进行相应调整,保证能够真实的反映工件当前的位置,防止最终工作台调整的角度出现误差。

[0046] 在通过上述方法完成对偏差位置检测后,所述步骤S3,包括:所述控制器获取扫描传感器的检测数据,并基于所述位置偏差(量)和所述检测数据确定所述工件的位置。

[0047] 在本发明的一些实施例中,在通过上述实施例公开的方案调整好工件后,符合机床还能够进一步对该工件完成加工及检验,具体包括:

所述机床本体对所述工件进行加工。

[0048] 所述控制器控制关节机器人移动,使得所述关节机器人上的扫描传感器全面扫描加工后的所述工件。

[0049] 所述控制器获取扫描传感器的二次检测数据,并基于所述二次检测数据判断所述工件上的基准面和基准孔位置是否正确。控制器根据二次检测数据采用现有的建模方法对加工后的工件进行建模,该模型可以为点云模型,然后将该点云模型与合格工件的模型进行比较。

[0050] 若比较两者的基准面及基准孔位置相同,则说明工件加工合格;若位置不同,则说明工件加工不合格,控制器能够则发送警报信息至监控中心或所述机床本体上设置的显示器,以提醒相关工作人员及时处理。

[0051] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

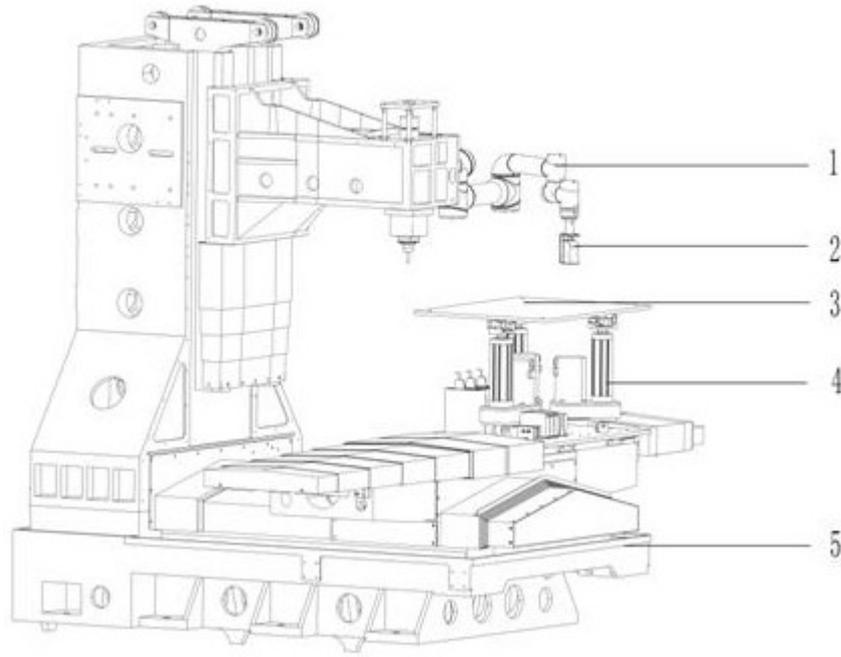


图1

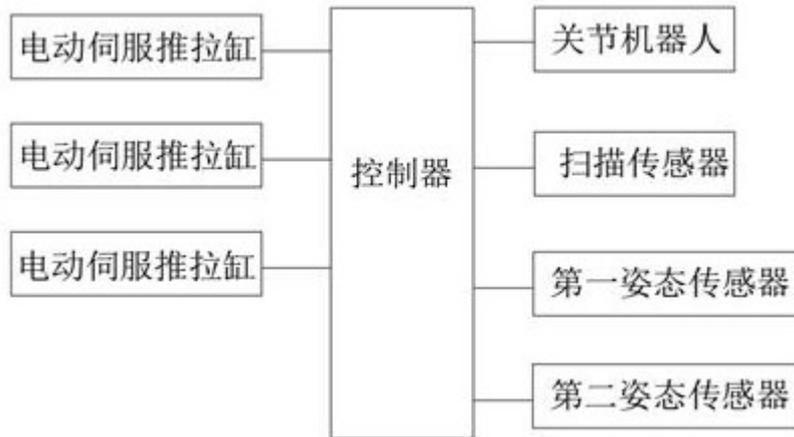


图2