



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106500984 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(21)申请号 201710002914.5

(22)申请日 2017.01.04

(71)申请人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 陈玮峥 陈菲 许彬彬 杨兆军
朱晓翠 孙博 胡炜 刘业鹏
吴越

(74)专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任公司 22201

代理人 朱世林 张晶

(51)Int.Cl.

G01M 13/00(2006.01)

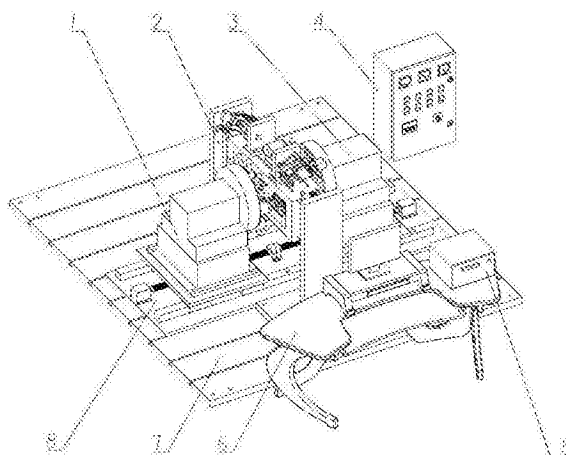
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种联合加载的双刀架可靠性试验装置

(57)摘要

本发明属于机械试验设备及方法技术领域，涉及一种联合加载的双刀架可靠性试验装置，包括两台刀架、双刀架安装台装置、联合加载装置、控制柜、数据采集箱和控制台；两台刀架安装在双刀架安装台装置上，在伺服电机带动下沿导轨运动；联合加载装置位于双刀架安装台装置上方，布置在两台刀架之间，实现同时对两台刀架施加载荷，并对刀架的性能进行检测；本发明通过分层自动切换的方式实现普通刀头加载与动力刀头加载两种模式切换，普通刀头加载基于方向可调整的压电陶瓷加载机构，动力刀头加载基于两动力刀头对托原理与弯矩、振动加载结构；通过一套影像检测机构同时检测两台刀架工况，使得本发明集成度、自动化程度高。



1. 一种联合加载的双刀架可靠性试验装置,包括两台刀架、双刀架安装台装置(8)、联合加载装置(2)、控制柜(4)、数据采集箱(5)和控制台(6);其特征在于:

所述两台刀架安装在双刀架安装台装置(8)上,在双刀架安装台装置(8)中的伺服电机(16)带动下沿着双刀架安装台装置(8)中的导轨(11)运动;

所述联合加载装置(2)位于双刀架安装台装置(8)上方,且布置在两台刀架之间,能够同时模拟两台刀架切削时所受的载荷,并对刀架的性能进行检测;

所述控制柜(4)输入端与控制台(6)相连,输出端与两个刀架相连;

所述数据采集箱(5)的输入端与联合加载装置(2)中的影像检测仪(22)相连,数据采集箱(5)的输出端连接到控制台(6)的计算机中。

2. 根据权利要求1所述的一种联合加载的双刀架可靠性试验装置,其特征在于:

所述的双刀架安装台装置(8)还包括两根丝杆(12)、八个滑块(14)和两个刀架底座(15);

所述导轨(11)设有两条,两条导轨(11)水平固定在双刀架安装台装置(8)的底板上;

所述伺服电机(16)设有两台,所述两根丝杆(12)在两台伺服电机(16)的驱动下转动,每个刀架底座(15)下部有四个滑块(14),所述两台刀架安装在两个刀架底座(15)上。

3. 根据权利要求1所述的一种联合加载的双刀架可靠性试验装置,其特征在于:

所述联合加载装置(2)包括加载模式切换支架(27);

所述的加载模式切换支架(27)包含上下两层,分别是普通刀头加载层(24)和动力刀头加载层(25),分别能够对刀架的普通刀头(10)和动力刀头(9)进行加载。

4. 根据权利要求3所述的一种联合加载的双刀架可靠性试验装置,其特征在于:

所述普通刀头加载层(24)包括两套压电陶瓷切削力加载机构(23);

所述压电陶瓷切削力加载机构(23)包括切削力方向调整机构支板(21)、调整螺旋(29)、进给控制电机(30)、切削力方向调整架(31)、螺旋运动副(32)、压电陶瓷加载器底座(33)、压力传感器(34)、压电陶瓷加载棒(35)、切削力倾角调节旋钮(36)、半球凹槽加载头(37);

所述的切削力方向调整机构支板(21),固定在普通刀头加载层(24)表面的位置调整槽(28)上;

所述的调整螺旋(29)一端与切削力方向调整机构支板(21)上的孔装配,另一端与切削力方向调整架(31)通过轴孔配合固定;

所述的进给控制电机(30)固定在切削力方向调整架(31)的尾端,进给控制电机(30)输出轴与螺旋运动副(32)连接,螺旋运动副(32)另一端与压电陶瓷加载器底座(33)相连;所述切削力调整架(31)能够绕切削力倾角调节旋钮(36)旋转;

所述的压电陶瓷加载器底座(33)一端与螺旋运动副(32)连接,另一端安装压力传感器(34);

压电陶瓷加载棒(35)与压电传感器(34)相连,另一端设有半球凹槽加载头(37);压电陶瓷加载棒(35)在电压的驱动下,能够产生高频激振力,从而实现普通刀头(10)的切削力加载。

5. 根据权利要求3所述的一种联合加载的双刀架可靠性试验装置,其特征在于:

所述动力刀头加载层(25)包括回转轴(26)、电磁加载器(38)、皮带轮(39)、皮带(40)、

张紧轮(41)、动力刀头啮合孔(42)和轴承座(44)；

所述回转轴(26)连接两个轴承座(44)以及皮带轮(39)中间的孔,回转轴(26)与动力刀头(9)配合的一段加工有一个动力刀头啮合孔(42),以便动力刀头(9)与回转轴(26)的配合；

两皮带轮(39)之间通过皮带(40)相连；

所述张紧轮(41)上端固定在普通刀头加载层(24)的底面板,下端通过可调节伸展角度的轮毂压紧皮带(40)；

所述电磁加载器(38)尾部安装在加载模式切换支架(27)上,加载端与回转轴的轴承座(44)相连。

6. 根据权利要求1所述的一种联合加载的双刀架可靠性试验装置,其特征在于：

所述的联合加载装置(2)还包括两套加载支架底座(17)、两套直线运动台(19)、两套加载支架(20)；

所述的加载支架底座(17)下端与地平铁(7)连接,加载支架底座(17)上端与加载支架(20)连接；

所述的直线运动台(19)包括直线运动台台面(46)、直线运动台电机(18)与直线运动台丝杆导轨(48)；

所述加载模式切换支架(27)固定在直线运动台台面(46)上；

直线运动台电机(18)带动直线运动台丝杆导轨(48)转动,从而带动直线运动台台面(46)沿着直线运动台丝杆导轨(48)方向做往复直线运动。

7. 根据权利要求5所述的一种联合加载的双刀架可靠性试验装置,其特征在于：

所述轮毂中安装压力传感器,以反馈实时的压力值,从而确定皮带(40)的张紧力;通过可调张紧力的皮带(40)将载荷施加给皮带轮(39),并传递到回转轴(26),最终将载荷传递到动力刀头(9)的输出轴上,实现对动力刀头(9)恒定的弯矩载荷施加。

8. 根据权利要求1所述的一种联合加载的双刀架可靠性试验装置,其特征在于：

所述的影像检测仪(22)固定在两个切削力方向调整机构支板(21)之间;所述的影像检测仪(22)由两套压电陶瓷切削力加载机构(23)共用；

所述的影像检测仪(22)能够实时检测刀盘表面人为绘制的十字标靶的位置变化情况,从而检测刀架的回转精度性能参数;一台影像检测仪安装两个摄像头,分别对两台受试刀架进行检测。

一种联合加载的双刀架可靠性试验装置

技术领域

[0001] 本发明属于机械试验设备及方法技术领域,涉及一种联合加载的双刀架可靠性试验装置,具体地说,涉及一种可以同时两台数控刀架的工况进行模拟的可靠性试验装置。

技术背景

[0002] 数控刀架作为数控车床的关键功能部件,其故障直接影响到车床的加工精度与工作效率。纵观当前国内外数控刀架的可靠性试验台,大部分只能对单台数控刀架进行可靠性试验,其加载装置以及附件繁多导致试验台成本高,空间利用率低。在对动力伺服刀架动力头的加载上,目前大部分试验台仅使用测功机对动力头进行扭矩加载,不能模拟弯矩与切削振动。在对性能进行检测的过程中,传统检测方式检测方法过于分散,在可靠性装置的设计时并未很好地考虑到传感器与监测设备的安装问题。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是现有技术无法对两台刀架进行联合可靠性试验,对动力刀头加载成本过大且不能很好模拟工况。提供了一种对两台同型号的动力伺服刀架共同进行切削力加载与动力头加载的刀架可靠性试验装置。

[0004] 本专利所述的可靠性试验装置采用分层自动切换的方式实现普通刀头加载与动力头加载两种模式的切换。对于顶层普通刀头的切削力加载,本专利采用一套可以手动调整切削力大小与方向的压电陶瓷加载机构对两台数控刀架施加动态切削力。在顶层设计有一个检测区域,安装有一个包含两个摄像头的影像检测仪,实现对两台刀架的定位精度等参数实时检测,同时剩余空间可配备其他检测需要的传感器;对于底层动力刀头扭矩的加载,利用电机的对托原理,设计出两动力刀头配合传动结构,使两台刀架的动力刀头相互施加扭矩,取代传统的测功机施加扭矩的高成本方案。同时采用电磁加载器对动力刀头施加切削力动态载荷。通过张紧轮调节机构对皮带的松紧进行调整,从而对动力刀头施加弯矩载荷。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明是采用如下技术方案实现的,结合附图说明如下:

[0006] 一种联合加载的双刀架可靠性试验装置,包括两台刀架、双刀架安装台装置8、联合加载装置2、控制柜4、数据采集箱5和控制台6;

[0007] 所述两台刀架安装在双刀架安装台装置8上,在双刀架安装台装置8中的伺服电机16带动下沿着双刀架安装台装置8中的导轨11运动;

[0008] 所述联合加载装置2位于双刀架安装台装置8上方,且布置在两台刀架之间,实现同时模拟两台刀架切削时所受的载荷,并对刀架的性能进行检测;

[0009] 所述控制柜4输入端与控制台6相连,输出端与两个刀架相连;

[0010] 所述数据采集箱5放置于控制台6上面,数据采集箱5的输入端与联合加载装置2中的影像检测仪22相连,数据采集箱5的输出端连接到控制台6的计算机中。

[0011] 技术方案中所述的双刀架安装台装置8还包括两根丝杆12、八个滑块14和两个刀

架底座15；

[0012] 所述导轨11设有两条，两条导轨11水平固定在双刀架安装台装置8的底板上；

[0013] 所述伺服电机16设有两台，所述两根丝杆12在两台伺服电机16的驱动下转动，每个刀架底座15下部有四个滑块14，所述两台刀架安装在两个刀架底座15上。

[0014] 技术方案中所述联合加载装置2包括加载模式切换支架27；

[0015] 所述的加载模式切换支架27包含上下两层，分别是普通刀头加载层24和动力刀头加载层25，分别能够对刀架的普通刀头10和动力刀头9进行加载。

[0016] 技术方案中所述普通刀头加载层24包括两套压电陶瓷切削力加载机构23；

[0017] 所述压电陶瓷切削力加载机构23包括切削力方向调整机构支板21、调整螺旋29、进给控制电机30、切削力方向调整架31、螺旋运动副32、压电陶瓷加载器底座33、压力传感器34、压电陶瓷加载棒35、切削力倾角调节旋钮36、半球凹槽加载头37；

[0018] 所述的切削力方向调整机构支板21，固定在普通刀头加载层24表面的位置调整槽28上；

[0019] 所述的调整螺旋29一端与切削力方向调整机构支板21上的孔装配，另一端与切削力方向调整架31通过轴孔配合固定；

[0020] 所述的进给控制电机30固定在切削力方向调整架31的尾端，进给控制电机30输出轴与螺旋运动副32连接，螺旋运动副32另一端与压电陶瓷加载器底座33相连；所述切削力调整架31能够绕切削力倾角调节旋钮36旋转；

[0021] 所述的压电陶瓷加载器底座33一端与螺旋运动副32连接，另一端安装压力传感器34；

[0022] 压电陶瓷加载棒35与压电传感器34相连，另一端设有半球凹槽加载头37；压电陶瓷加载棒35在电压的驱动下，能够产生高频激振力，从而实现对普通刀头10的切削力加载。

[0023] 技术方案中所述动力刀头加载层25包括回转轴26、电磁加载器38、皮带轮39、皮带40、张紧轮41、动力刀头啮合孔42、动力刀头加载机构底座43和轴承座44；

[0024] 所述回转轴26连接两个轴承座44以及皮带轮39中间的孔，回转轴26与动力刀头9配合的一段加工有一个动力刀头啮合孔42，以便动力刀头9与回转轴26的配合；

[0025] 两皮带轮39之间通过皮带40相连；

[0026] 所述张紧轮41上端固定在普通刀头加载层24的底面板，下端通过可调节伸展角度的轮毂压紧皮带40；

[0027] 所述电磁加载器38尾部安装在加载模式切换支架27上，加载端与回转轴的轴承座44相连。

[0028] 技术方案中所述的联合加载装置2还包括两套加载支架底座17、两套直线运动台19、两套加载支架20；

[0029] 所述的加载支架底座17下端与地平铁7连接，加载支架底座17上端与加载支架20连接；

[0030] 所述的直线运动台19包括直线运动台底座45、直线运动台台面46、直线运动台底座支腿47、直线运动台电机18与直线运动台丝杆导轨48；

[0031] 所述加载模式切换支架27固定在直线运动台台面46上；

[0032] 直线运动台电机18带动直线运动台丝杆导轨48转动，从而带动直线运动台台面46

沿着直线运动台丝杆导轨48方向做往复直线运动。

[0033] 技术方案中所述轮毂中安装压力传感器,以反馈实时的压力值,从而确定皮带40的张紧力;通过可调张紧力的皮带40将载荷施加给皮带轮39,并传递到回转轴26,最终将载荷传递到动力刀头9的输出轴上,实现对动力刀头9恒定的弯矩载荷施加。

[0034] 技术方案中所述的影像检测仪22固定在两个切削力方向调整机构支板21之间;所述的影像检测仪22由两套压电陶瓷切削力加载机构23共用;

[0035] 所述的影像检测仪22能够实时检测刀盘表面人为绘制的十字标靶的位置变化情况,从而检测刀架的回转精度性能参数;一台影像检测仪安装两个摄像头,分别对两台受试刀架进行检测。

[0036] 与现有技术相比本发明的有益效果是:

[0037] 1、本发明提出一种同时对两台刀架联合加载的可靠性试验装置,不仅提高了刀架可靠性试验的效率,还节约了空间与试验装置的设备成本。

[0038] 2、本发明通过分层自动切换的巧妙方式实现普通刀头加载与动力头加载两种加载模式的切换,通过一套影像检测机构同时检测两台刀架的工况,使得该设计集成度高,自动化程度高。

[0039] 3、本发明所述的刀架动力头加载方式,不仅省去传统试验台中需要两台测功机的成本费用,而且使得可靠性试验台结构更为紧凑。能够全面反映刀架动力头实际所受的弯矩、扭矩以及切削振动载荷。

附图说明

[0040] 图1为本发明所述联合加载的双刀架可靠性试验装置整体结构图;

[0041] 图2为本发明所述的双刀架安装台装置轴侧图;

[0042] 图3为本发明所述的联合加载装置轴侧图;

[0043] 图4为本发明所述的联合加载装置中普通刀头加载层轴侧图;

[0044] 图5为本发明所述的联合加载装置中动力刀头加载层轴侧图;

[0045] 图6为本发明所述的切削力加载状态轴侧图;

[0046] 图7为本发明所述的联合加载装置中实现加载模式切换功能的部件结构图;

[0047] 图8为本发明所述的联合加载的双刀架可靠性试验装置工作原理图;

[0048] 图中:

[0049] 1.刀架A,2.联合加载装置,3.刀架B,4.控制柜,5.数据采集箱,6.控制台,7.地平铁,8.双刀架安装台装置,9.动力刀头,10.普通刀头,11.导轨,12.丝杆,13.丝杆轴承座,14.滑块,15.刀架底座,16.伺服电机,17.加载支架底座,18.直线运动台电机,19.直线运动台,20.加载支架,21.切削力方向调整机构支板,22.影像检测仪,23.压电陶瓷切削力加载机构,24.普通刀头加载层,25.动力刀头加载层,26.回转轴,27.加载模式切换支架,28.位置调整槽,29.调整螺旋,30.进给控制电机,31.切削力方向调整架,32.螺旋运动副,33.压电陶瓷加载器底座,34.压力传感器,35.压电陶瓷加载棒,36.切削力倾角调节旋钮,37.半球凹槽加载头,38.电磁加载器,39.皮带轮,40.皮带,41.张紧轮,42.动力刀头啮合孔,43.动力刀头加载机构底座,44.轴承座,45.直线运动台底座,46.直线运动台台面,47.直线运动台底座支腿,48.直线运动台丝杆导轨,49.安装孔。

具体实施方式

[0050] 结合附图说明如下：

[0051] 参阅图1，一种对两台动力伺服刀架同时进行可靠性试验的装置，由两台刀架（刀架A1、刀架B3）、双刀架安装台装置8、联合加载装置2、控制柜4、数据采集箱5、控制台6以及地平铁7组成。

[0052] 所述的两台刀架安装在双刀架安装台装置8上，可在伺服电机16带动下沿着双刀架安装台装置8上的导轨运动。联合加载装置2在空间布置上处于双刀架安装台装置8上方，且布置在两台刀架之间。实现同时模拟两台刀架切削时所受的载荷，并对刀架的性能进行检测。

[0053] 数据采集箱5放置于控制台6上面，数据采集箱5的输入端与影像检测仪22相连，数据采集箱5的输出端连接到控制台6的计算机中。

[0054] 控制台6内包含计算机、显示器以及控制所需的部件，实现对整个双刀架可靠性系统进行运动控制、数据显示、参数记录等功能。

[0055] 地平铁7起到支撑整套试验台的作用。

[0056] 参阅图2，所述的双刀架安装台装置8包括两条导轨11，两根丝杆12，两个丝杆座，八个滑块14，两个刀架底座15，两台伺服电机16。双刀架安装台装置8的功能是为实现对两台动力伺服刀架以“面对面”的形式进行安装。各组成部件说明如下：

[0057] 所述的两条导轨11水平固定在双刀架安装台装置8的底板上，两根丝杆12在两台伺服电机16的驱动下转动，通过丝杆传动的原理使得刀架底座按照给定的方式沿着导轨方向运动，每个刀架底座15下部有四个滑块14起到支撑的作用。

[0058] 参阅图3，所述的联合加载装置2包括加载支架底座17（两个）、直线运动台19（两个）、加载支架20（两个）、加载模式切换支架27。联合加载装置2实现的功能为对动力刀架的普通刀头和动力刀头进行加载与检测，并自动实现两种加载模式的切换。由于联合加载装置2为对称结构，先以一半结构说明如下：

[0059] 所述的加载支架底座17下端与地平铁7通过螺栓连接，加载支架底座17上端与加载支架20连接，起到支撑整套联合加载装置2的作用。

[0060] 参阅图7，所述的直线运动台19包括直线运动台底座45、直线运动台台面46、直线运动台底座支腿47与直线运动台丝杆导轨48。直线运动台底座支腿47安装在直线运动台底座45侧面，直线运动台底座45依靠直线运动台底座支腿47用螺栓连接固定在加载支架20表面。直线运动台电机18带动直线运动台丝杆导轨48转动，从而带动直线运动台台面46沿着直线运动台丝杆导轨48方向做往复直线运动。加载模式切换支架27两侧面有安装孔49，通过螺栓固定在直线运动台台面46的螺纹孔中。从而实现对直线运动台19驱动整个加载模式切换支架27上下运动，实现不同加载层间的快速切换。所述的加载模式切换支架27包含上下两层，普通刀头加载层24与动力刀头加载层25，分别能够对刀架的普通刀头10和动力刀头9进行加载。

[0061] 参阅图3与图4，普通刀头加载层24包括两套压电陶瓷切削力加载机构23，分别对两台刀架加载。除影像检测仪22可共用外，其余部件均需两套。现以一套进行说明。其中一套压电陶瓷切削力加载机构23包括切削力方向调整机构支板21、影像检测仪22、位置调整

槽28、调整螺旋29、进给控制电机30、切削力方向调整架31、螺旋运动副32、压电陶瓷加载器底座33、压力传感器34、压电陶瓷加载棒35、切削力倾角调节旋钮36、半球凹槽加载头37。分别说明如下：

[0062] 所述的切削力方向调整机构支板21,通过螺栓固定在普通刀头加载层24表面的位置调整槽28上,可手动调整到合适的位置后用螺栓锁紧。切削力方向调整机构支板21起到安装压电陶瓷加载切削力加载机构23,调节压电陶瓷切削力加载机构23方向的作用。

[0063] 所述的影像检测仪22可实时检测刀盘表面人为绘制的十字标靶的位置变化情况,从而检测刀架的回转精度等性能参数。一台影像检测仪可安装两个摄像头,分别对两台受试刀架进行检测。

[0064] 所述的切削力加载机构位置调整槽28位于普通刀头加载层24支架的表面,槽的宽度约为1cm,它为切削力方向调整机构支板21运动时提供导向作用。

[0065] 所述的调整螺旋29本身为一根调整轴,一端与切削力方向调整机构支板21上的孔装配,另一端与切削力方向调整架31通过轴孔配合固定。实现切削力方向调整架31以及架子上所有部件的绕调整旋钮29的方向调整。

[0066] 所述的进给控制电机30固定在切削力方向调整架31的尾端,电机输出轴与螺旋运动副32连接,螺旋运动副32另一端与压电陶瓷加载器底座33相连,实现电机驱动压电陶瓷加载器底座33往复直线运动,达到和预紧或松开压电陶瓷加载棒35的目的。

[0067] 所述的切削力方向调整架31为进给控制电机30、压电陶瓷加载器底座33、压力传感器34、压电陶瓷加载棒35、半球凹槽加载头37提供支撑。同时切削力调整架31可绕切削力倾角调节旋钮36旋转,实现切削力方向调整架31上部件的方向调节。

[0068] 所述的压电陶瓷加载器底座33一端与螺旋运动副32连接,另一端安装有一个压力传感器34。压电陶瓷加载棒35与压电传感器34相连,另一端设有半球凹槽加载头37。压电陶瓷加载棒35在电压的驱动下,能够产生高频激振力。从而实现普通刀头10的切削力加载。

[0069] 参阅图5,动力刀头加载层25包括回转轴26、电磁加载器38、皮带轮39、皮带40、张紧轮41、动力刀头啮合孔42、动力刀头加载机构底座43以及轴承座44。分别说明如下：

[0070] 回转轴26连接两个轴承座44以及皮带轮39中间的孔,回转轴26与动力刀头9配合的一段加工有一个动力刀头啮合孔42,以便动力刀头9与回转轴26的配合。两皮带轮39之间通过皮带40相连,互相传递动力,从而替换传统测功机的扭矩加载模式,实现同时对两个刀架动力刀头9扭矩的加载。

[0071] 张紧轮41上端固定在普通刀头加载层24的底面板,下端通过可调节伸展角度的轮毂压紧皮带轮,其中轮毂中安装压力传感器,以反馈实时的压力值,从而确定皮带40的张紧力。通过可调张紧力的皮带40将载荷施加给皮带轮39,并传递到回转轴26,最终将力传递到动力刀头9的输出轴上,实现对动力刀头恒定的弯矩载荷施加。

[0072] 动力刀头加载机构底座43底部安装在动力刀头加载层25上表面,通过螺栓与轴承座44相连,起到固定和支撑轴承座44的作用。

[0073] 参阅图3、图5,所述的电磁加载器38尾部安装在加载模式切换支架27上,加载端与回转轴的轴承座44相连,对轴承座44施加振动激励,从而达到模拟切削力所产生的振动的工况。

[0074] 本专利所述的控制柜4输入端与控制台6相连,输出端与两个刀架相连,利用现有

通用程序可控制两台刀架换刀运动以及回转运动。

[0075] 参与图1至图8,本发明所述联合加载的双刀架可靠性试验装置工作原理及流程如下所述:

[0076] 首先安装刀架并检测试验装置,待确定加载方案后,通过控制台6控制联合加载装置2运动并进行加载。

[0077] 在普通刀头加载试验中,加载模式切换支架27切换到普通刀头加载层24。两台刀架采用以下同样的模式加载。切削力方向由切削力加载机构位置调整槽28、调整旋钮29以及切削力倾角调整旋钮36综合确定。在切削力大小控制模式下,由进给控制电机30带动螺旋运动副32给压电陶瓷加载器底座33提供预紧力,当压力传感器34所检测到的压力达到静态基值时,压电陶瓷加载棒35进行高频动态加载。

[0078] 在转换到动力刀头加载试验的过程中,两刀架首先沿着导轨11做相互远离运动,各自脱离10公分后,两刀架在控制台6的操作下,更换到动力刀头加载模式。加载模式切换支架27切换到动力刀头加载层25。两刀架做接近运动,直到两动力刀头9与动力刀头啮合孔42配合。手动调节张紧轮的松紧,以模拟对动力刀头9施加的扭矩,调整电磁加载器38的力与频率以对动力刀头9施加激振力。

[0079] 在进行普通刀头加载与动力刀头加载的过程中,可使用影像检测仪22或其他检测设备对刀架的工作状态进行检测,从而对两台刀架的可靠性进行大致评估。

[0080] 本发明中所述的实例是为了便于该领域技术人员能够理解和应用本发明,本发明只是一种优化的实例,或者说是一种较佳的具体技术方案。如果相关的技术人员在坚持本发明基本技术方案的情况下,做出不需要经过创造性劳动的等效结构变化或各种修改都在本发明的保护范围内。

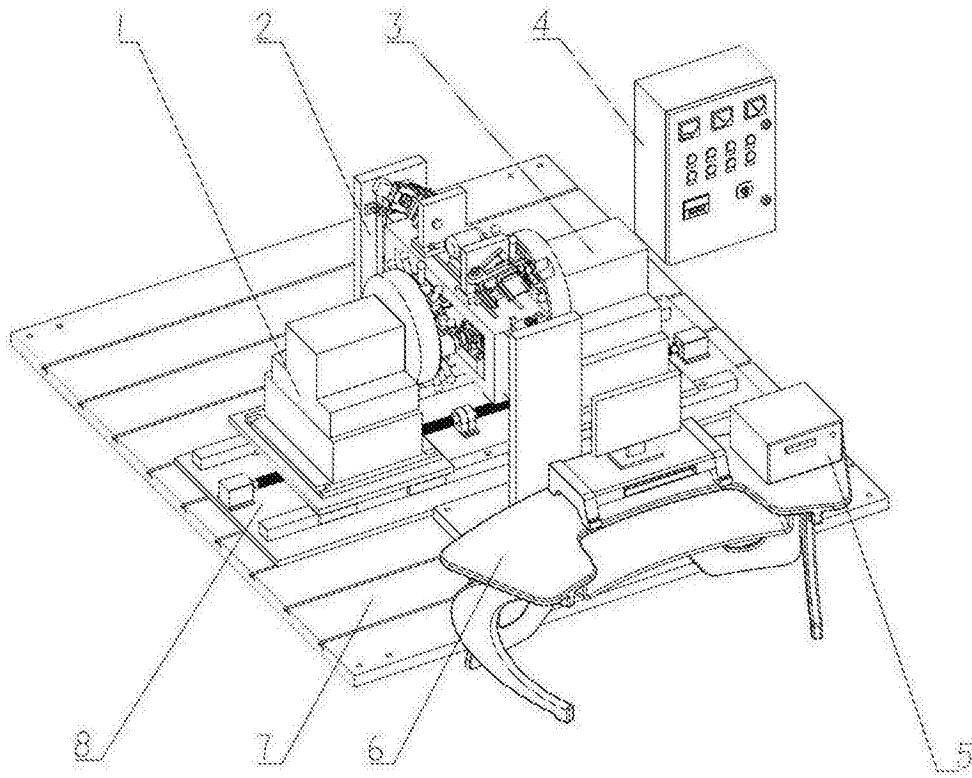


图1

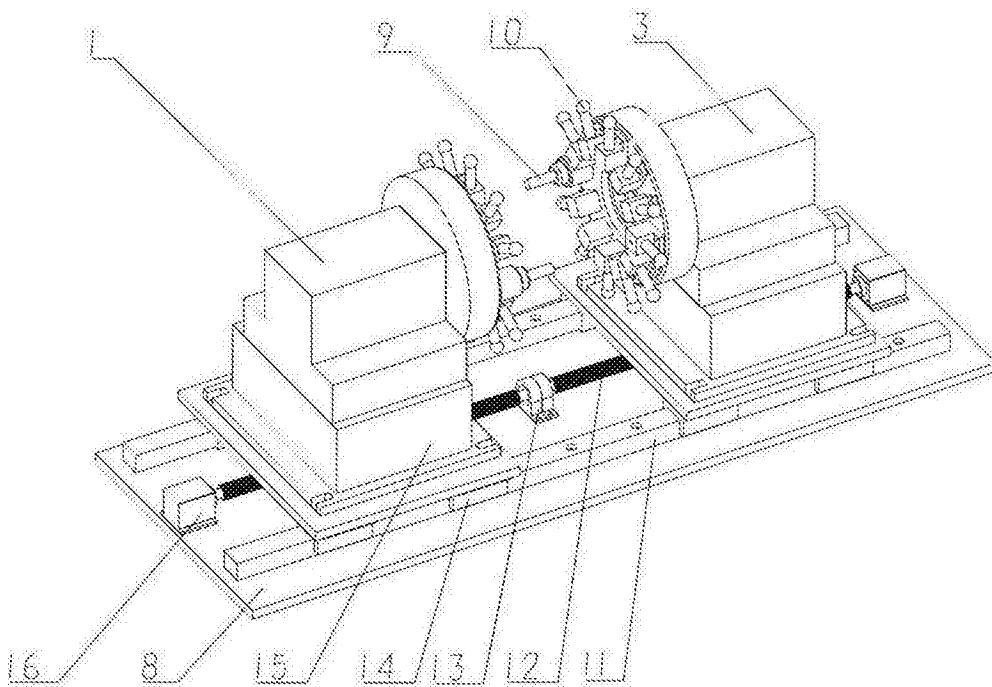


图2

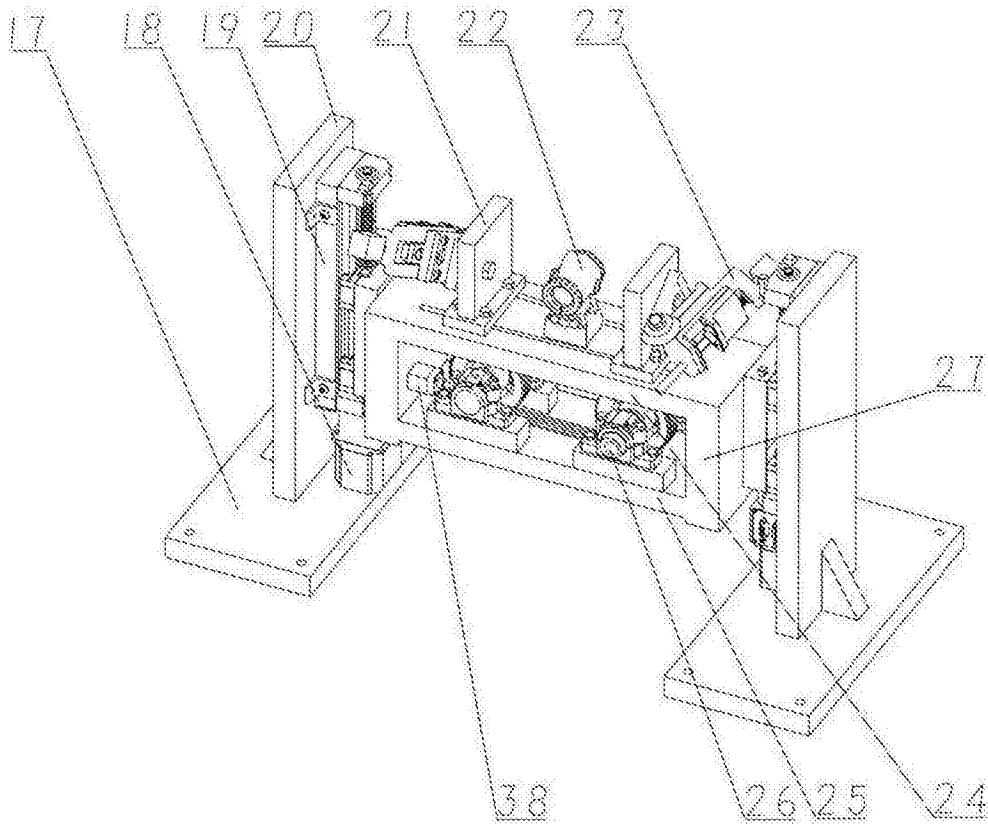


图3

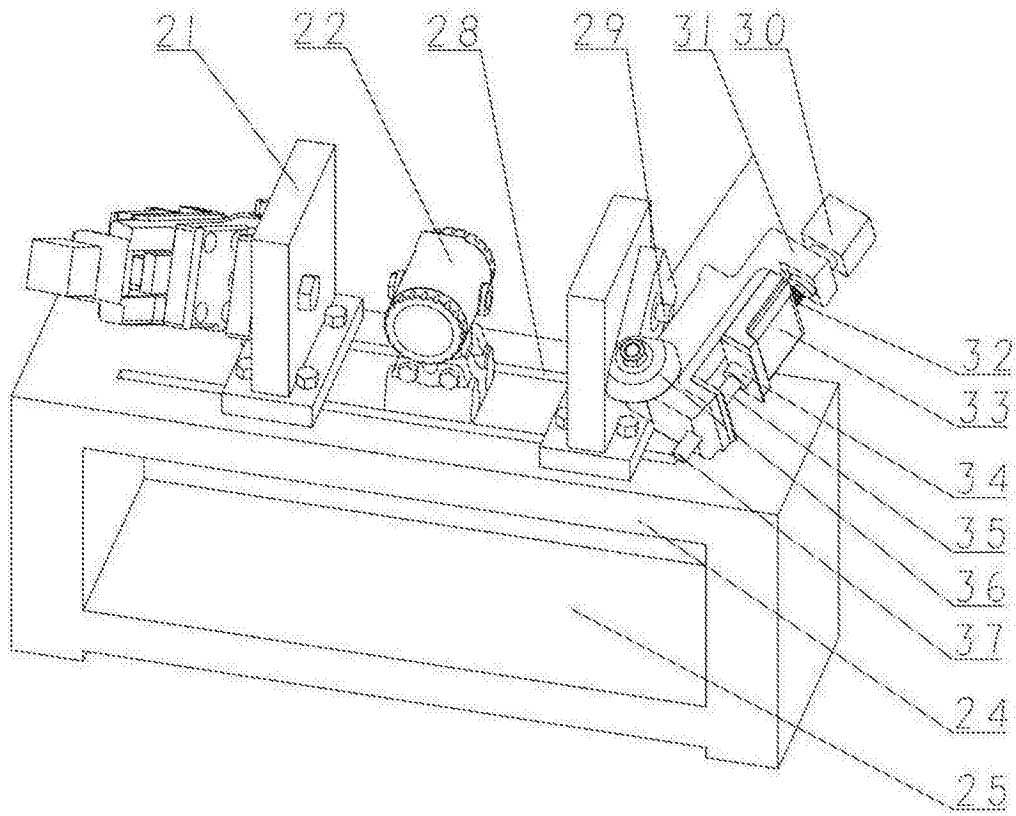


图4

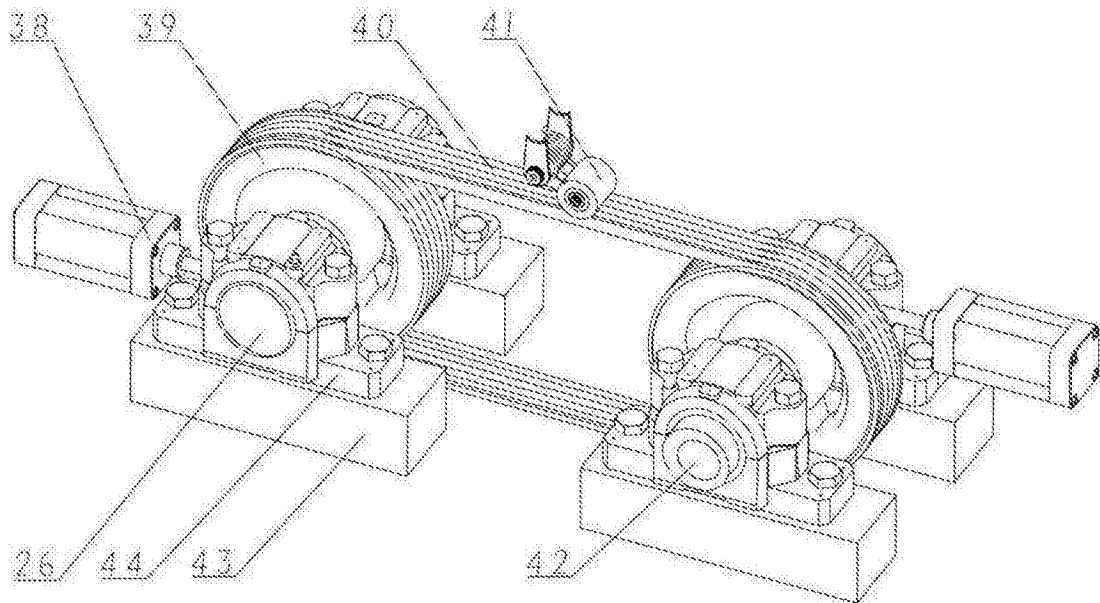


图5

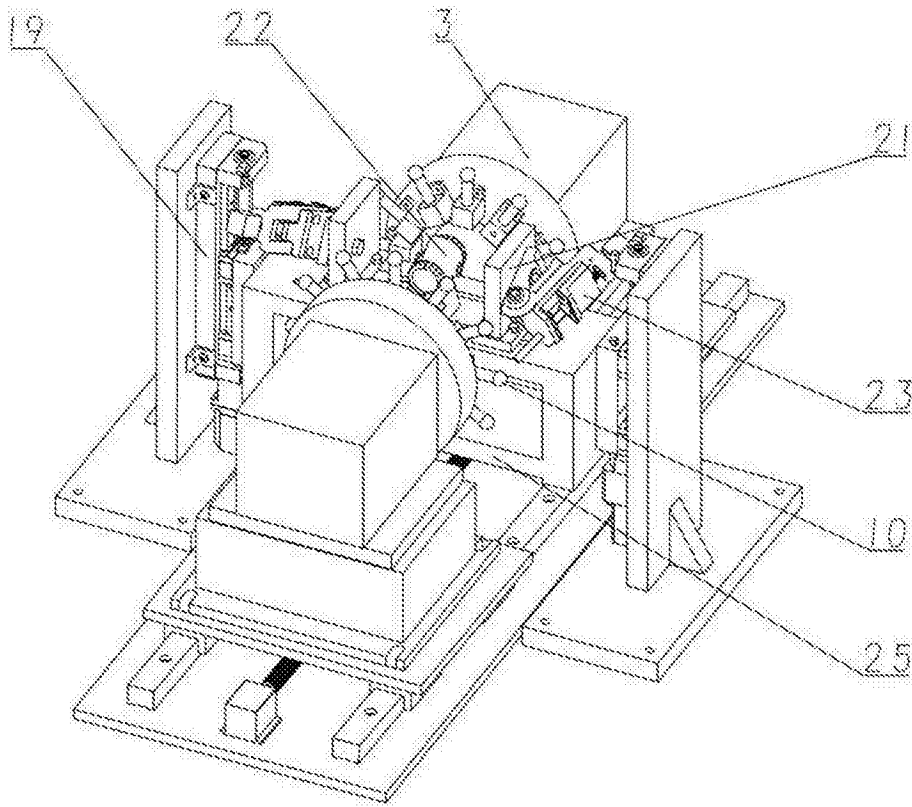


图6

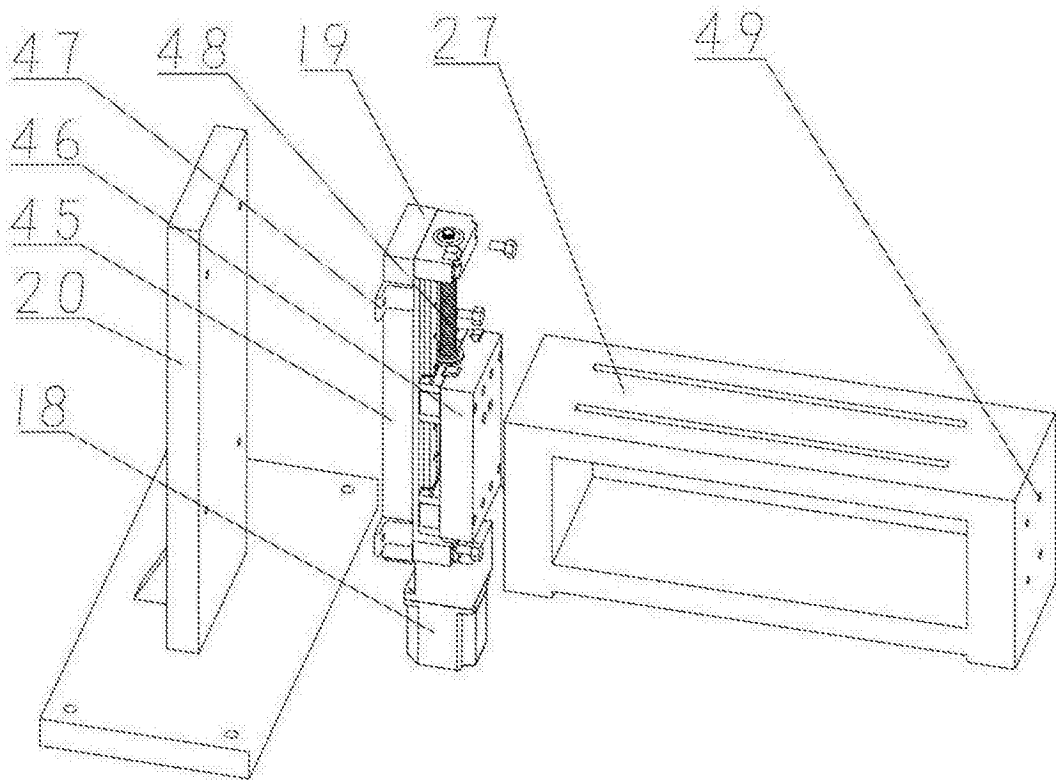


图7

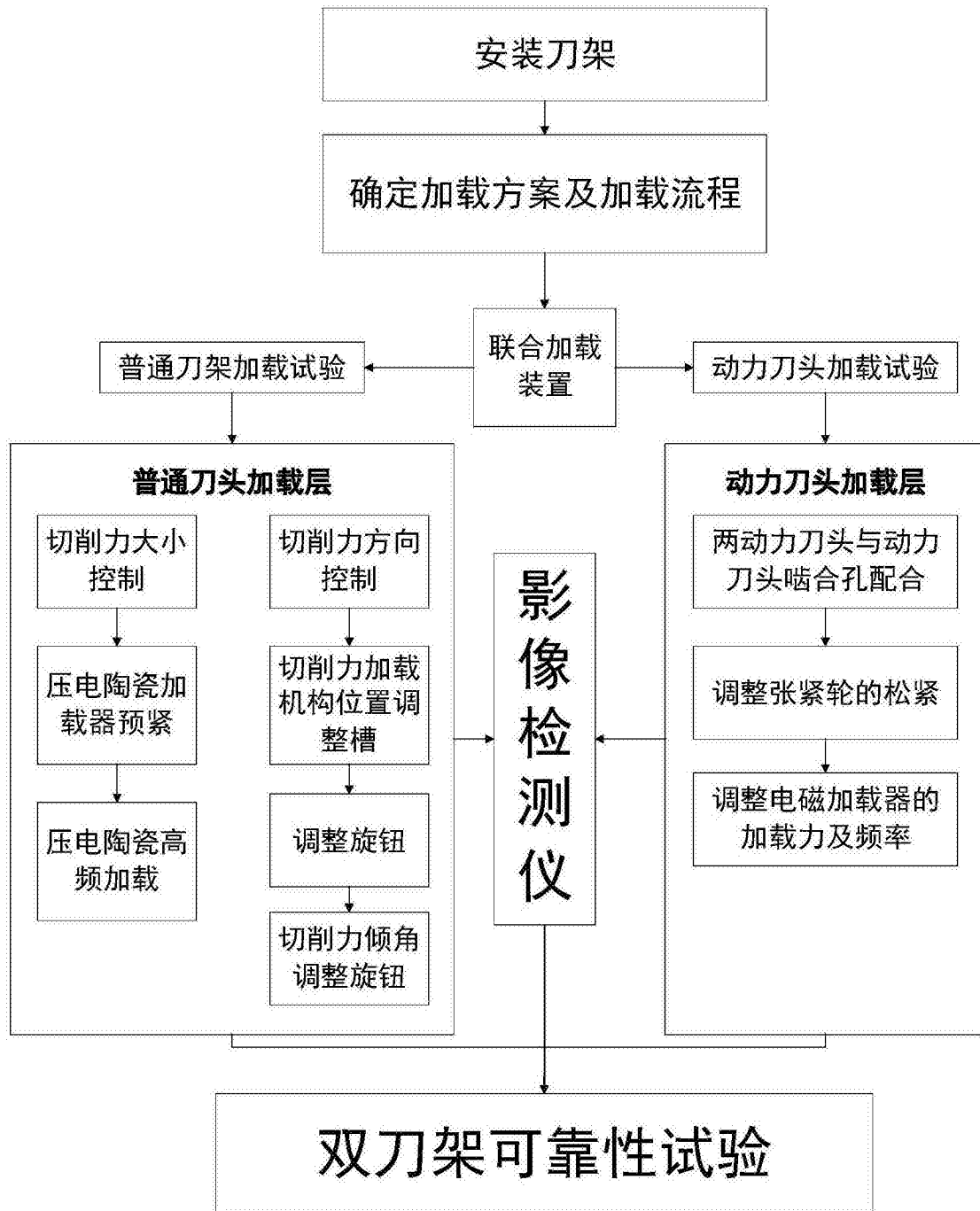


图8