



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201558977 U

(45) 授权公告日 2010. 08. 25

(21) 申请号 200920265265. 9

(22) 申请日 2009. 12. 16

(73) 专利权人 广州柴油机厂

地址 510371 广东省广州市芳村大道东 73 号

(72) 发明人 李伟彪 李建清 虞荣汉 周育乐 甄健胜

(74) 专利代理机构 广州新诺专利商标事务有限公司 44100

代理人 罗毅萍

(51) Int. Cl.

B23B 41/02 (2006. 01)

B23Q 1/01 (2006. 01)

B23Q 3/06 (2006. 01)

B23Q 1/74 (2006. 01)

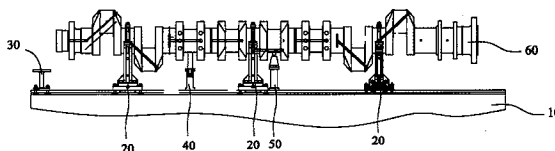
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床

(57) 摘要

本实用新型是关于一种无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床,包括:工作台;安装在工作台上的多个可调整夹具;安装在工作台一端的枪钻角度校正块;安装在工作台上的可移位的分度支撑柱及可移位的辅助支撑柱;以及安装在多个可调整夹具、分度支撑柱及辅助支撑柱上的曲轴。本新型的无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床,取消 Y 轴, B 轴自动改手动,取消 A 轴,与全自动的曲轴数控深孔钻床相比,这样可大大简化了设备,增强了刚性,降低了成本,且维护性好。



1. 一种无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床,其特征在于其包括:
工作台;
安装在工作台上的多个可调整夹具;
安装在工作台一端的枪钻角度校正块;
安装在工作台上的可移位的分度支撑柱及可移位的辅助支撑柱;以及
安装在多个可调整夹具、分度支撑柱及辅助支撑柱上的曲轴。
2. 根据权利要求 1 所述的无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床,其特征在於:所述辅助支撑柱还连接一回转工作台。
3. 根据权利要求 1 所述的无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床,其特征在於:所述可调整夹具包括:
安装于工作台上的夹具体;
安装在夹具体上的轴心高度确定块;
安装在夹具体上的活动立柱;
安装在两活动立柱之间的拉紧杆;
将夹具体固定在工作台上及将活动立柱固定在夹具体上的码紧螺栓;以及
安装在两活动立柱上的支撑轴承。
4. 根据权利要求 1 所述的无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床,其特征在於:所述角度校正块的截面呈三角形。

一种无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种深孔钻床,特别是涉及一种无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床。

背景技术

[0002] 几十年前,已经设计制造的曲轴深孔钻床只适用于铸铁曲轴加工。因为采用的是麻花钻手动进给方式,加工钢曲轴时因为铁屑的连续性及深孔难以排屑很易断钻头,另外铸铁曲轴的斜油孔结构和钢曲轴的斜油孔结构也不同,因此装夹也不同。

[0003] 目前,市场上的全自动曲轴数控深孔钻床用得较广,但是对于每个月 20 条左右批量钢曲轴加工而言,对厂家来说并不是最好的解决方案。所谓全自动曲轴数控深孔钻床至少包括了五个数控轴,即曲轴的轴向定位 X 轴、不同的曲轴斜油孔放置在机床上的位置高度不同,即需有高低移动的 Y 轴,加工油孔深度的 Z 轴,不同斜油孔角摆向 B 轴、曲轴旋转用 A 轴,其中,由于曲轴很长,油孔深 600 左右,为了尽量减少机床的占地面积,一般 Z 轴由两根轴 W 和 Z 轴完成,而 W 和 Z 轴以及 B 轴、Y 轴必须作为一个整体在 X 轴上移动,因此结构复杂、刚性差、成本高、维护困难。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于,克服现有的全自动曲轴数控深孔钻床存在的缺陷,而提供一种新型的无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床,所要解决的技术问题是使其取消 Y 轴,B 轴自动改手动,取消 A 轴,与全自动的曲轴数控深孔钻床相比,这样可大大简化了设备,增强了刚性,降低了成本,且维护性好。

[0005] 本实用新型的目的及解决其技术问题是采用以下的技术方案来实现的。依据本实用新型提出的一种无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床,包括:工作台;安装在工作台上的多个可调整夹具;安装在工作台一端的枪钻角度校正块;安装在工作台上的可移位的分度支撑柱及可移位的辅助支撑柱;以及安装在多个可调整夹具、分度支撑柱及辅助支撑柱上的曲轴。

[0006] 根据本实用新型实施例的无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床,所述辅助支撑柱还连接一回转工作台。

[0007] 根据本实用新型实施例的无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床,所述可调整夹具包括:安装于工作台上的夹具体;安装在夹具体上的轴心高度确定块;安装在夹具体上的活动立柱;安装在两活动立柱之间的拉紧杆;分别将夹具体固定在工作台上及将活动立柱固定在夹具体上的码紧螺栓;以及安装在两活动立柱上的支撑轴承。

[0008] 根据本实用新型实施例的无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床,所述角度校正块的截面呈三角形。

[0009] 借由上述技术方案,本实用新型的无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床具有的优点是:由于钢曲轴斜油孔的结构特点,即斜油孔均过中心线,同种曲轴斜油孔不需上下移动 Y 轴,同种曲轴斜油孔角度也相同,因此,本实用新型的钻床取消了 Y 轴,B 轴自动改手动,取消 A 轴,与全自动的曲轴数控深孔钻床相比,这样可大大简化了设备,增强了刚性,降低了成本,

且维护性好。

[0010] 上述说明仅是本实用新型技术方案的概述,为了能够更清楚了解本实用新型的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本实用新型的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0011] 图 1 是本实用新型无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床的结构示意图。

[0012] 图 2 是本实用新型无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床的另一方向结构示意图。

[0013] 图 3 是本实用新型的可调整夹具的结构示意图。

[0014] 图 4 是本实用新型的角度校正块的结构示意图。

[0015] 图 5 是本实用新型在钻直油孔、斜油孔时的各轴的几何关系图。

[0016] 10 :工作台 30 :角度校正块

[0017] 20 :可调整夹具 21 :夹具体

[0018] 22 :轴心高度确定块 23、23' :活动立柱

[0019] 24 :拉紧杆 25 :码紧螺栓

[0020] 26、26' :支撑轴承 27 :枪钻主轴

[0021] 40 :分度支撑柱 50 :辅助支撑柱

[0022] 60 :曲轴 70 :回转工作台

具体实施方式

[0023] 要顺利实施本实用新型的技术方案就必须克服以下三点不足之处：

[0024] 1) 取消 Y 轴后,枪钻高度方向上无法调整,给钻削不同高度的油孔带来了不便,采取什么措施可以满足不同规格钢曲轴的加工需要?

[0025] 2) B 轴由自动该为手动,如何保证曲轴空间孔位相交准确? 尤其是采用手动驱动普通精度(刻度精度 1°)价格低廉的回转工作台,采取什么措施能使其满足高位置精度要求?

[0026] 3) 数控深孔钻钻直油孔时可以以曲轴止推面及曲轴外径为基准,确定工件零点;钻斜油孔该以哪里为基准,确保直油孔、斜油孔的相对位置准确?

[0027] 请参阅图 1 和 2 所示,本实用新型的技术方案的配套工艺围绕以上三点展开,设计制造一套可调整夹具 20 来调整工件高度,完成不同规格钢的曲轴 28 钻削;通过角度校正块 30 保证枪钻旋转角度准确;通过坐标转换解决了钻斜油孔时参考点难确定,空间孔位相交不易保证的难题。本实用新型无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻床的结构如图 1 和 2 所示,该钻床包括:工作台 10、安装在工作台 10 上的多个可调整夹具 20、安装在工作台 10 一端的枪钻角度校正块 30、安装在工作台 10 上的可移位的分度支撑柱 40、安装在工作台 10 上的可移位的辅助支撑柱 50、以及安装在多个可调整夹具 30、分度支撑柱 40 及辅助支撑柱 50 上的曲轴 60。该辅助支撑柱 50 还连接一手动回转工作台 70。

[0028] 请参阅图 3 所示,本实用新型的可调整夹具 20 是根据 V 型块开口大小对圆柱轴线高度的影响设计的,该可调整夹具 20 是由安装于工作台 10 上的夹具体 21(包括 1 个底座)、安装在夹具体 21 上的轴心高度确定块 22、安装在夹具体 21 上的活动立柱 23、23'、安

装在两活动立柱 23、23' 之间的拉紧杆 24、分别将夹具体 21 固定在工作台 10 上及将活动立柱 23、23' 固定在夹具体 21 上的码紧螺栓 25、安装在两活动立柱 23、23' 上的支撑轴承 26、26'、及枪钻主轴 27 组成。

[0029] 其中,该夹具 20 的 V 型支撑是由两个支撑轴承 26、26' 构成,使手动转动大型曲轴成为可能。开口大小由轴心高度确定块 22 确定,当加工不同规格的曲轴 60 时,旋松拉紧杆 23,两个活动立柱 25、25' 向两边移动,将当前的轴心高度确定块取下,并换上需要更换的轴心高度确定块,然后再拉近拉紧杆 23。该曲轴 60 的主轴径轴线的最终高度由轴心高度确定块 22 和主轴的轴径工艺尺寸最终确定。

[0030] 请参阅图 4 所示,本实用新型通过角度校正块 30 使刻度精度只有 1° 的回转工作台 70 满足钻削角度要求 $\pm 2'$ 的加工要求。该角度校正块的结构如图 4 所示,角度 α 根据曲轴 60 的斜油孔角度进行设计,务必保证该角度校正块 30 的几何精度。通过读取回转工作台 70 上的刻度对深孔钻角度进行粗调,采用角度校正块 30 打表进行微调,步骤如下:

[0031] 1) 粗调回转工作台 70,刻度对准 $(360-\alpha)$;

[0032] 2) 打表 A 面,调整角度校正块 30,使 A 面与 X 轴平行,即 A 面全长读数不超过 0.02mm;

[0033] 3) 打表 C 面,通过微调手轮转动回转工作台 70,直至 W 轴与 C 面平行,即全长读数不超过 0.02mm;

[0034] 4) 锁紧回转工作台 70;

[0035] 5) 再次打表 C 面,确定回转工作台 70 在锁紧时没有移动。

[0036] 请参阅图 5 所示,本实用新型采用坐标转换,充分发挥数控系统功能,根据深孔钻钻削直油孔与斜油孔时确定的几何关系,钻直油孔时采用 G54 坐标系,钻斜油孔时采用 G55 坐标系。确定 G54 后,利用 G55 与 G54 的关系方程式,将其写成宏程序,加工时自动计算出 G55 坐标原点。由于直油孔、斜油孔加工利用同一参考点,不需二次寻找工件坐标,误差及人为出错误的机会降到最低,确保直油孔与斜油孔相交准确。

[0037] 应用实施例 1

[0038] 以无 Y 轴大型曲轴数控深孔钻 ZK4202(J) 为例:该曲轴深孔钻设计中心高与工作台面距离为 630 ± 0.2 ,可调整夹具 20 中支撑轴承 26 采用深沟球轴承 $110 \times 50 \times 27$,轴承轴线与工作台面的距离为 495,与定位面的距离为 97,设曲轴半径为 R,轴心高度确定块 22 的宽度为 X,主轴中心水平面到轴承面的距离为 H,可列方程式及不等式:

$$[0039] \quad \sqrt{(55+R)^2 - (97+X/2)^2} + 495 = 630$$

[0040] $H \geq 25$ (避免支撑轴承与深孔钻主轴干涉)

[0041] 将 R 值代入上面方程式,即可计算出相应的 X 值同时要验证 $H \geq 25$ 。

[0042] 该可调整夹具 20 应用的最小轴径极限尺寸由 $X = 0$ 且 $H \geq 25$ 确定,计算结果为 $\Phi 141.7$,最大轴颈极限值由码紧螺栓位置确定,最大 X 值可取到 200,计算结果 $R = 168.2$,即主轴径工艺尺寸在 $\Phi 141.7 \sim \Phi 376.4$ 的钢曲轴均适用该夹具来加工主轴径直油孔及斜油孔。

[0043] 应用实施例 2

[0044] 以 G32 曲轴在大型曲轴数控深孔钻 ZK4202(J) 上钻削直油孔斜油孔时的坐标转换为例,该机床数控系统采用 siemens840D,钻直油孔、斜油孔时的各轴的几何关系如图 5 所

示。G55 中 X、Z、W 与 G54 中 X、Z、W 的关系式如下：

$$[0045] \quad G55X - G54X = -1104.2$$

$$[0046] \quad G55W - G54W = -489.7$$

$$[0047] \quad G55Z - G54Z = -355$$

[0048] 现将 G54 的坐标原点数值赋值予参变量，程序如下：

$$[0049] \quad (G54_G55)$$

$$[0050] \quad R80 = SP_UIFR[1, X, TR]$$

$$[0051] \quad R81 = SP_UIFR[1, W, TR]$$

$$[0052] \quad R82 = SP_UIFR[1, Z, TR]$$

[0053] 利用参变量计算出 G55，程序如下：

$$[0054] \quad SP_UIFR[2, X, TR] = R80 - 1104.2$$

$$[0055] \quad SP_UIFR[2, W, TR] = R81 - 489.7$$

$$[0056] \quad SP_UIFR[2, Z, TR] = R82 - 355$$

[0057] 几十条大型钢曲轴油孔钻削经验表明：此种结构深孔钻结合该配套工艺加工效率是落地横镗的三倍，孔表面粗糙度达 $1.6 \mu\text{m}$ ，位置精度完全达到图纸要求。

[0058] 以上所述，仅是本实用新型的较佳实施例而已，并非对本实用新型作任何形式上的限制，故凡是未脱离本实用新型技术方案内容，依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本实用新型技术方案的范围内。

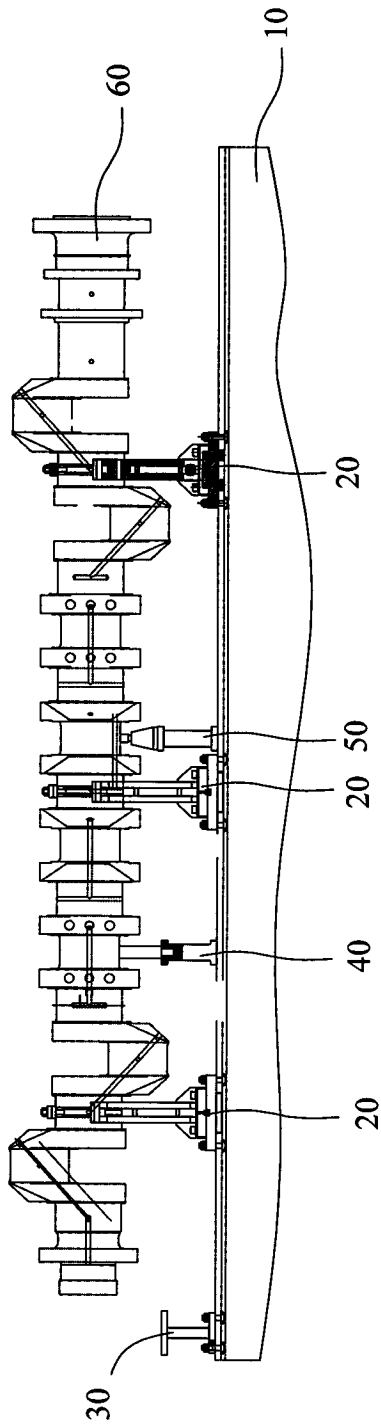


图 1

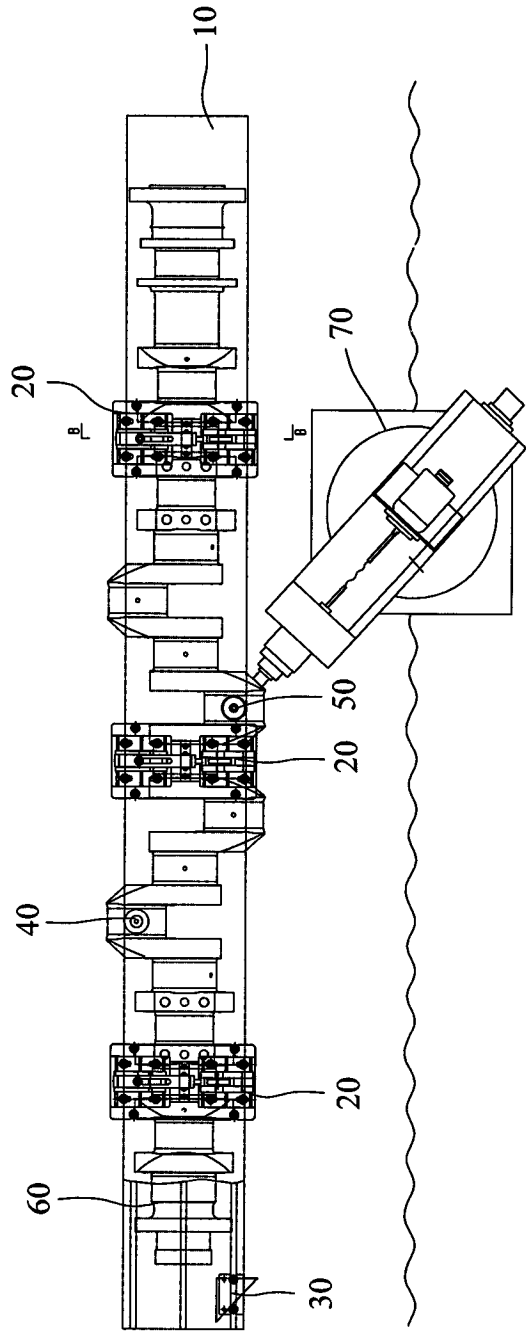


图 2

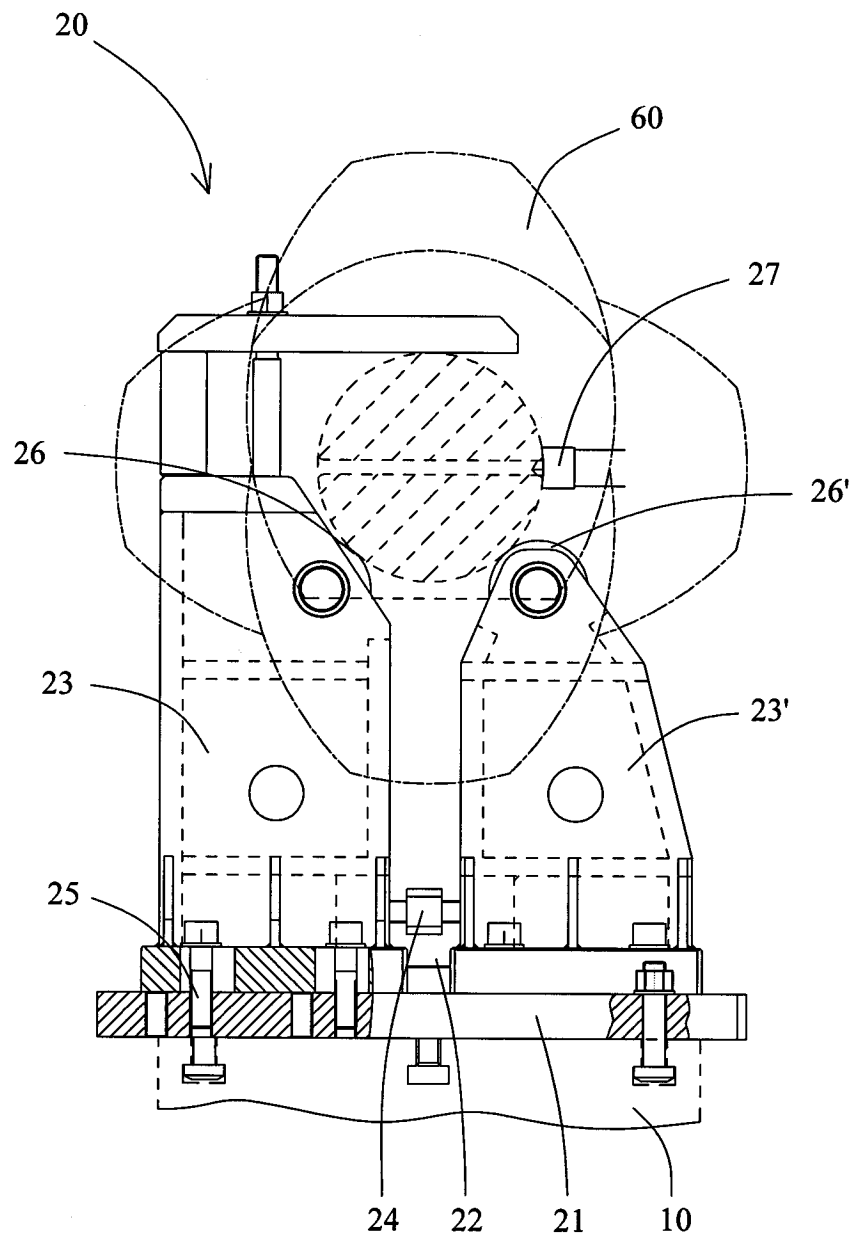


图 3

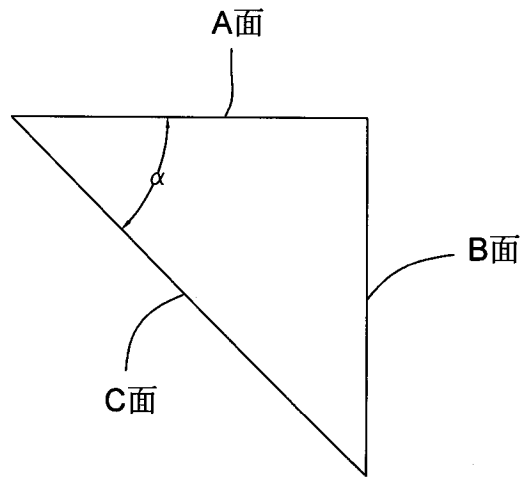


图 4

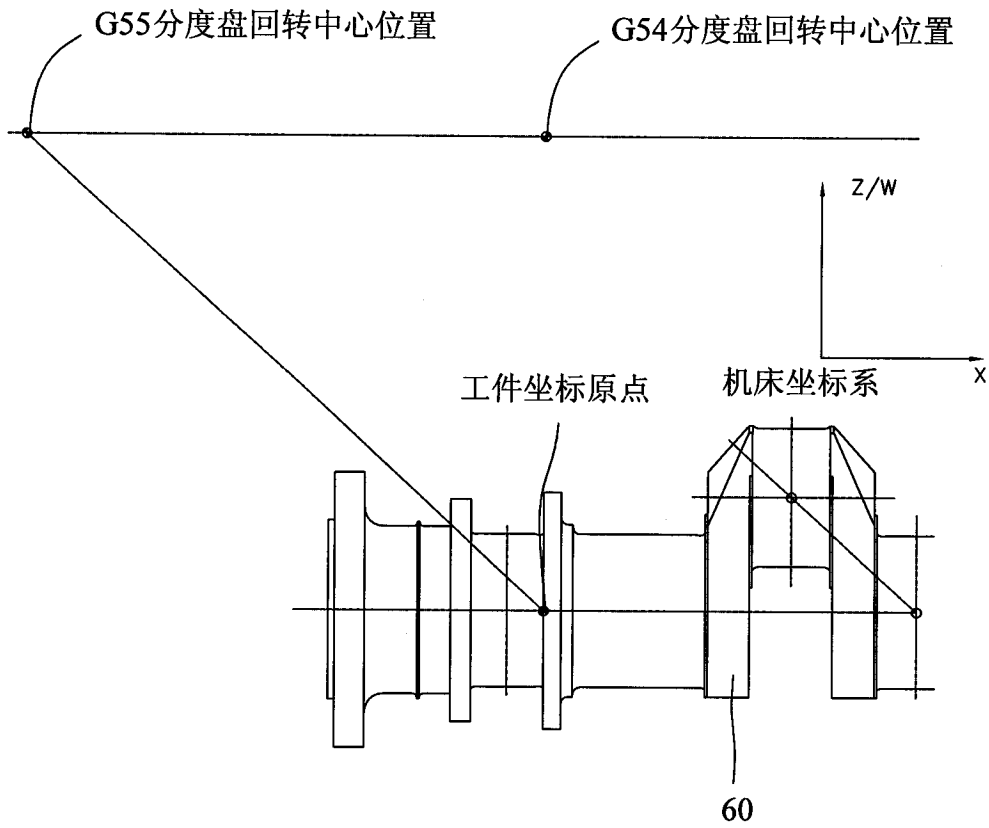


图 5