(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110686634 B
(45)授权公告日 2024.06.04

(21)申请号 201910998075.6
(22)申请日 2019.10.21
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110686634 A
(43)申请公布日 2020.01.14
(73)专利权人 中国工程物理研究院机械制造工艺研究所
地址 621999 四川省绵阳市绵山路64号
(72)发明人 杨川贵 米良 刘兴宝 唐强 陈衡 夏仰球 滕强 周怡帆 杜坤
(74)专利代理机构 中国工程物理研究院专利中心 51210
专利代理师 翟长明 韩志英
(51)Int.Cl.
G01B 21/04(2006.01)
G01B 21/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 102384732 A,2012.03.21
CN 103341789 A,2013.10.09
CN 104625880 A,2015.05.20
CN 108458679 A,2018.08.28
CN 210893056 U,2020.06.30
DE 102017113336 A1,2018.12.20
DE 10330955 A1,2004.01.22
JP 2009236571 A,2009.10.15
JP 6333352 B1,2018.05.30
陈衡;舒强;刘兴宝;米良;汪俊文.一种气体静压主轴回转精度测试平台的设计.机床与液压.2018,(第08期),20-28.

审查员 郝敏

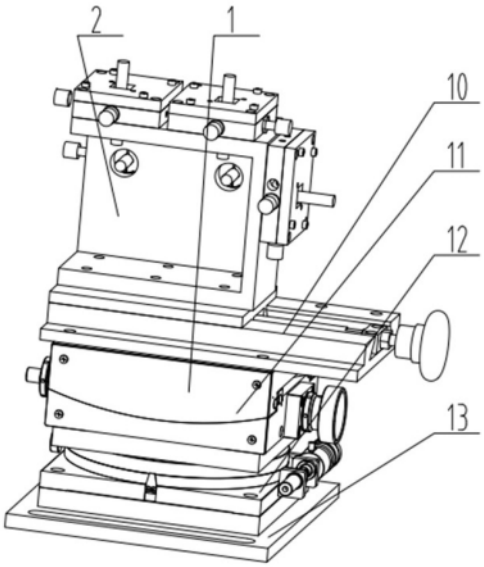
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置

(57)摘要

本发明公布了回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置,该装置包括姿态微调单元、位置微调单元;所述姿态微调单元能进行传感器支架的姿态调节,以保证传感器支架与被测回转轴线平行;所述位置微调单元能分别进行位移传感器位置调整,以保证位移传感器始终对准标准棒上标准球的高点;所述位置微调单元通过螺钉与姿态微调单元固定连接。本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置能有效降低传感器支架安装倾斜与位移传感器未对准标准球高点引入的测量误差,从而提高了回转轴线几何精度检测精度。



CN 110686634 B

1.一种回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置,所述回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置包括姿态微调单元(1)、位置微调单元(2),其特征在于:所述位置微调单元(2)由传感器支架(25)、I号传感器位置调整机构(27)、II号传感器位置调整机构(29)、III号传感器位置调整机构(30)、IV号传感器位置调整机构(33)、V号传感器位置调整机构(34)构成,所述I号传感器位置调整机构(27)、II号传感器位置调整机构(29)通过螺钉安装于传感器支架(25)上平行于线性调整机构(10)运动方向的侧面,所述III号传感器位置调整机构(30)、IV号传感器位置调整机构(33)通过螺钉安装于传感器支架(25)的顶面,所述V号传感器位置调整机构(34)通过螺钉安装于传感器支架(25)上垂直于线性调整机构(10)运动方向的平面;所述位置微调单元(2)的传感器支架(25)通过螺钉固定于姿态微调单元(1)的水平滑台(14)上;

所述的位置微调单元(2)中,I号传感器位置调整机构(27)、II号传感器位置调整机构(29)、III号传感器位置调整机构(30)、IV号传感器位置调整机构(33)、V号传感器位置调整机构(34)均由I号微调旋钮(36)、压板(37)、微调外框(38)、II号微调旋钮(39)、I号弹簧(40)、I号弹簧限位螺钉(41)、I号弹簧库(42)、II号弹簧限位螺钉(43)、II号弹簧(44)、II号弹簧库(45)、III号弹簧库(46)、III号弹簧(47)、III号弹簧限位螺钉(48)、IV号弹簧(49)、IV号弹簧限位螺钉(50)、IV号弹簧库(51)、传感器夹紧螺钉(52)、传感器夹紧块(53)、II号固定螺母(54)、II号滚珠(55)、I号滚珠(56)、I号固定螺母(57)构成;所述压板(37)通过螺钉固定于微调外框(38)上;

所述I号弹簧(40)安装于I号弹簧库(42)内,所述I号弹簧限位螺钉(41)安装于微调外框(38)螺纹孔内并压缩I号弹簧(40)使I号弹簧库(42)顶紧传感器夹紧块(53);

所述II号弹簧(44)安装于II号弹簧库(45)内,所述II号弹簧限位螺钉(43)安装于微调外框(38)螺纹孔内并压缩II号弹簧(44)使II号弹簧库(45)顶紧传感器夹紧块(53);

所述III号弹簧(47)安装于III号弹簧库(46)内,所述III号弹簧限位螺钉(48)安装于微调外框(38)螺纹孔内并压缩III号弹簧(47)使III号弹簧库(46)顶紧传感器夹紧块(53);

所述IV号弹簧(49)安装于IV号弹簧库(51)内,所述IV号弹簧限位螺钉(50)安装于微调外框(38)螺纹孔内并压缩IV号弹簧(49)使IV号弹簧库(51)顶紧传感器夹紧块(53);

所述I号微调旋钮(36)通过I号固定螺母(57)固定于微调外框(38)上,所述I号滚珠(56)安装于I号微调旋钮(36)端面并顶住传感器夹紧块(53);

所述II号微调旋钮(39)通过II号固定螺母(54)固定于微调外框(38)上,所述II号滚珠(55)安装于II号固定螺母(54)端面并顶住传感器夹紧块(53);

所述传感器夹紧螺钉(52)安装于传感器夹紧块(53)内,以使传感器夹紧块(53)的传感器安装圆弧(59)夹紧I号位移传感器(26)、II号位移传感器(28)、III号位移传感器(31)、IV号位移传感器(32)或V号位移传感器(35);

所述传感器支架(25)为箱形零件,具有用于安装所述传感器位置调整机构的三个相邻且相互垂直的安装面。

2.根据权利要求1所述的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置,其特征在于:所述姿态微调单元(1)由线性调整机构(10)、倾角调整机构(11)、转角调整机构(12)、安装固定板(13)构成;所述线性调整机构(10)由水平滑台(14)、调整螺杆(15)、水平滑座(16)、直线调整旋钮(17)构成,所述水平滑台(14)通过燕尾式线性滑动导轨安装于水平滑

座(16),所述调整螺杆(15)安装于水平滑座(16)上并通过螺纹孔与水平滑台(14)连接,所述直线调整旋钮(17)安装于调整螺杆(15)的端部;所述倾角调整机构(11)由倾角调整旋钮(18)、倾角调整滑板(19)、倾角调整滑座(20)、倾角锁死螺母(21)构成,所述调整旋钮(18)固定于倾角调整滑座(20)上并通过蜗轮蜗杆机构与倾角调整滑板(19)连接,所述倾角调整滑板(19)通过弧形导轨安装于倾角调整滑座(20)上,所述倾角锁死螺母(21)通过螺纹孔固定于倾角调整滑板(19);所述转角调整机构(12)由转角微调旋钮(22)、转角调整基座(23)、转动台(24),所述转角微调旋钮(22)固定于转角调整基座(23)侧面并与转动台(24)接触,所述转动台(24)通过滚动轴承安装于转角调整基座(23)上;所述线性调整机构(10)通过螺钉安装于倾角调整机构(11)的倾角调整滑板(19)上并且线性调整机构(10)的运动轴线与倾角调整机构(11)转动轴线垂直,倾角调整机构(11)通过螺钉安装于转角调整机构(12)的转动台(24),转角调整机构(12)通过螺钉安装于安装固定板(13)上,安装固定板(13)通过螺钉固定在测试平台(7)上。

3.根据权利要求2所述的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置,其特征在于:所述传感器夹紧块(53)具备T型柔性结构(60)和四段传感器安装圆弧(59)。

4.根据权利要求3所述的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置,其特征在于:所述传感器夹紧块(53)侧面具有用于I号弹簧库(42)、II号弹簧库(45)、III号弹簧库(46)、IV号弹簧库(51)、I号滚珠(56)、II号滚珠(55)滑动与导向的圆弧滑道(58)。

5.根据权利要求4所述的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置,其特征在于:各所述的安装面上分别开设有用于安装各传感器位置调整机构的圆孔。

一种回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置

技术领域

[0001] 本发明属于机床的精度检测、性能评估领域,具体涉及一种回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置。

背景技术

[0002] 回转轴线几何精度检测是机床性能的关键指标,其测量项目包括径向运动误差、轴向运动误差、倾斜运动误差,而实现上述测量项目可通过以具备双球基准的标准棒为轴线回转基准,依据GB/T17421.7采用5个位移传感器同时进行测量获得,当前国外已开发了相应的产品,比如美国lion与API的主轴动态测试仪。当前已有主轴动态测试仪的传感器采用具有固定安装孔的支架进行夹持,但是实际使用过程中由于回转轴线与传感器支架安装面并非完全平行或垂直,这使得传感器支架发生倾斜,从而使安装于传感器支架上的位移传感器无法对中对准标准棒上标准球的高点,使得径向运动误差、轴向运动误差引入传感器不对中误差;同时传感器支架倾斜将减小传感器间实际测量距离,从而增大倾斜运动误差测量值;同时传感器与传感器安装孔间采用间隙配合,因此在使用过程中误差保证5个位移传感器同时对准标准棒上标准球的高点,从而使测量结果引入测量误差。

[0003] 综上可知,现有技术在应用过程中由于传感器支架倾斜与传感器未对准标准球高点引入了较大的测量误差,这使得现有技术较难实现回转轴线几何精度的高精度测量。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种回转轴系几何精度检测所用位移传感器微调装置,以降低传感器支架倾斜与传感器未对准标准球高点引入的测量误差,提高回转轴线几何精度检测精度。

[0005] 本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置包括姿态微调单元、位置微调单元。

[0006] 所述姿态微调单元由线性调整机构、倾角调整机构、转角调整机构、安装固定板构成;所述线性调整机构由水平滑台、调整螺杆、水平滑座、直线调整旋钮构成,所述水平滑台通过线性燕尾式滑动导轨安装于水平滑座,所述调整螺杆安装于水平滑座上并通过螺纹孔与水平滑台连接,所述直线调整旋钮安装于调整螺杆的端部;所述倾角调整机构由倾角调整旋钮、倾角调整滑板、倾角调整滑座、倾角锁死螺母构成,所述调整旋钮固定于倾角调整滑座上并通过蜗轮蜗杆机构与倾角调整滑板连接,所述倾角调整滑板通过弧形导轨安装于倾角调整滑座上,所述倾角锁死螺母通过螺纹孔固定于倾角调整滑板;所述转角调整机构由转角微调旋钮、转角调整基座、转动台,所述转角微调旋钮固定于转角调整基座侧面并与转动台接触,所述转动台通过滚动轴承安装于转角调整基座上;所述线性调整机构通过螺钉安装于倾角调整机构的倾角调整滑板上并且线性调整机构的运动轴线与倾角调整机构转动轴线垂直,倾角调整机构通过螺钉安装于转角调整机构的转动台,转角调整机构通过螺钉安装于安装固定板上,安装固定板通过螺钉固定在测试平台上。

[0007] 所述位置微调单元由传感器支架、I号传感器位置调整机构、II号传感器位置调整机构、III号传感器位置调整机构、IV号传感器位置调整机构、V号传感器位置调整机构构成,所述I号传感器位置调整机构、II号传感器位置调整机构通过螺钉安装于传感器支架上平行于线性调整机构运动方向的侧面,所述III号传感器位置调整机构、IV号传感器位置调整机构通过螺钉安装于传感器支架的顶面,所述V号传感器位置调整机构通过螺钉安装于传感器支架上垂直于线性调整机构运动方向的平面;所述位置微调单元的传感器支架通过螺钉固定于姿态微调单元的水平滑台上。

[0008] 所述的位置微调单元中,I号传感器位置调整机构、II号传感器位置调整机构、III号传感器位置调整机构、IV号传感器位置调整机构、V号传感器位置调整机构均由I号微调旋钮、压板、微调外框、II号微调旋钮、I号弹簧、I号弹簧限位螺钉、I号弹簧库、II号弹簧限位螺钉、II号弹簧、II号弹簧库、III号弹簧库、III号弹簧、III号弹簧限位螺钉、IV号弹簧、IV号弹簧限位螺钉、IV号弹簧库、传感器夹紧螺钉、传感器夹紧块、II号固定螺母、II号滚珠、I号滚珠、I号固定螺母构成;所述压板通过螺钉固定于微调外框上。

[0009] 所述I号弹簧安装于I号弹簧库内,所述I号弹簧限位螺钉安装于微调外框螺纹孔内并压缩I号弹簧使I号弹簧库顶紧传感器夹紧块;所述II号弹簧安装于II号弹簧库内,所述II号弹簧限位螺钉安装于微调外框螺纹孔内并压缩II号弹簧使II号弹簧库顶紧传感器夹紧块;所述III号弹簧安装于III号弹簧库内,所述III号弹簧限位螺钉安装于微调外框螺纹孔内并压缩III号弹簧使III号弹簧库顶紧传感器夹紧块;所述IV号弹簧安装于IV号弹簧库内,所述IV号弹簧限位螺钉安装于微调外框螺纹孔内并压缩IV号弹簧使IV号弹簧库顶紧传感器夹紧块。

[0010] 所述I号微调旋钮通过I号固定螺母固定于微调外框上,所述I号滚珠安装于I号微调旋钮端面并顶住传感器夹紧块;所述II号微调旋钮通过II号固定螺母固定于微调外框上,所述II号滚珠安装于II号固定螺母端面并顶住传感器夹紧块。

[0011] 所述传感器夹紧螺钉安装于传感器夹紧块内,以使传感器夹紧块的传感器安装圆弧夹紧I号位移传感器、II号位移传感器、III号位移传感器、IV号位移传感器或V号位移传感器;所述传感器夹紧块具备T型柔性结构和四段传感器安装圆弧,侧面具有用于I号弹簧库、II号弹簧库、III号弹簧库、IV号弹簧库、I号滚珠、II号滚珠滑动的圆弧滑道。

[0012] 所述传感器支架为箱形零件,具有用于安装所述传感器位置调整机构的三个相邻且相互垂直的安装面,各安装面上分别开设有用于安装各传感器位置调整机构的圆孔。

[0013] 本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置能修正传感器支架的安装误差并保证位移传感器始终对准标准棒上标准球的高点,从而降低了传感器及其支架安装误差的影响,并提高了回转轴线几何精度检测精度。

附图说明

[0014] 图1为本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置的轴测图;

[0015] 图2为本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置中的姿态微调单元轴测图;

[0016] 图3为本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置中的位置微调单元轴测图;

[0017] 图4 本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置中的传感器位置调整机构的主视图；

[0018] 图5为本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置中的传感器位置调整机构全剖图；

[0019] 图6为本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置中的传感器夹紧块轴测图；

[0020] 图7为本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置的工作示意图；

[0021] 图中,1.姿态微调单元 2.位置微调单元 3.双球标准棒 4.电主轴 5.压板 6.V形垫块 7.测试平台 8.I号标准球 9.II号标准球 10.线性调整机构 11.倾角调整机构 12.转角调整机构 13.安装固定板 14.水平滑台 15.调整螺杆 16.水平滑座 17.直线调整旋钮 18.倾角调整旋钮 19.倾角调整滑板 20.倾角调整滑座 21.倾角锁死螺母 22.转角微调旋钮 23.转角调整基座 24.转动台 25.传感器支架 26.I号位移传感器 27.I号传感器位置调整机构 28.II号位移传感器 29.II号传感器位置调整机构 30.III号传感器位置调整机构 31.III号位移传感器 32.IV号位移传感器 33.IV号传感器位置调整机构 34.V号传感器位置调整机构 35.V号位移传感器 36.I号微调旋钮 37.压板 38.微调外框 39.II号微调旋钮 40.I号弹簧 41.I号弹簧限位螺钉 42.I号弹簧库 43.II号弹簧限位螺钉 44.II号弹簧 45.II号弹簧库 46.III号弹簧库 47.III号弹簧 48.III号弹簧限位螺钉 49.IV号弹簧 50.IV号弹簧限位螺钉 51.IV号弹簧库 52.传感器夹紧螺钉 53.传感器夹紧块 54.II号固定螺母 55.II号滚珠 56.I号滚珠 57.I号固定螺母 58.圆弧滑道 59.传感器安装圆弧 60.型柔性结构。

具体实施方式

[0022] 以下基于实施例对本发明进行描述,但是本发明并不仅仅限于这些实施例。在下文对本发明的细节描述中,详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本发明。为了避免混淆本发明的实质,公知的方法、过程、流程、元件并没有详细叙述。

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作详细的描述。

[0024] 图1示出的是本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置,包括姿态微调单元1、位置微调单元2。

[0025] 图2示出的是本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置中的姿态微调单元,所述姿态微调单元1由线性调整机构10、倾角调整机构11、转角调整机构12、安装固定板13构成;所述线性调整机构10由水平滑台14、调整螺杆15、水平滑座16、直线调整旋钮17构成,所述水平滑台14通过线性燕尾式滑动导轨安装于水平滑座16,所述调整螺杆15安装于水平滑座16上并通过螺纹孔与水平滑台14连接,所述直线调整旋钮17安装于调整螺杆15的端部;所述倾角调整机构11由倾角调整旋钮18、倾角调整滑板19、倾角调整滑座20、倾角锁死螺母21构成,所述调整旋钮18固定于倾角调整滑座20上并通过蜗轮蜗杆机构与倾角调整滑板19连接,所述倾角调整滑板19通过弧形导轨安装于倾角调整滑座20上,所述倾角锁死螺母21通过螺纹孔固定于倾角调整滑板19;所述转角调整机构12由转角微调旋钮22、转角调整基座23、转动台24,所述转角微调旋钮22固定于转角调整基座23侧面并与转动

台24接触,所述转动台24通过滚动轴承安装于转角调整基座23上;所述线性调整机构10通过螺钉安装于倾角调整机构11的倾角调整滑板19上并且线性调整机构10的运动轴线与倾角调整机构11转动轴线垂直,倾角调整机构11通过螺钉安装于转角调整机构12的转动台24,转角调整机构12通过螺钉安装于安装固定板13上,安装固定板13通过螺钉固定在测试平台7上。

[0026] 图3示出的是本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置中的位置微调单元,所述位置微调单元2由传感器支架25、I号传感器位置调整机构27、II号传感器位置调整机构29、III号传感器位置调整机构30、IV号传感器位置调整机构33、V号传感器位置调整机构34构成,所述I号传感器位置调整机构27、II号传感器位置调整机构29通过螺钉安装于传感器支架25上平行于线性调整机构10运动方向的侧面,所述III号传感器位置调整机构30、IV号传感器位置调整机构33通过螺钉安装于传感器支架25的顶面,所述V号传感器位置调整机构34通过螺钉安装于传感器支架25上垂直于线性调整机构10运动方向的平面;所述位置微调单元2的传感器支架25通过螺钉固定于姿态微调单元1的水平滑台14上;所述传感器支架25为箱形零件,具有用于安装所述传感器位置调整机构的三个相邻且相互垂直的安装面;为保证传感器位置调整机构的准确安装定位,各安装面上分别开设有用于安装各传感器位置调整机构的圆孔。

[0027] 图4、图5示出的是本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置中的传感器位置调整机构的主视图和全剖图,所述的位置微调单元2中,I号传感器位置调整机构27、II号传感器位置调整机构29、III号传感器位置调整机构30、IV号传感器位置调整机构33、V号传感器位置调整机构34均由I号微调旋钮36、压板37、微调外框38、II号微调旋钮39、I号弹簧40、I号弹簧限位螺钉41、I号弹簧库42、II号弹簧限位螺钉43、II号弹簧44、II号弹簧库45、III号弹簧库46、III号弹簧47、III号弹簧限位螺钉48、IV号弹簧49、IV号弹簧限位螺钉50、IV号弹簧库51、传感器夹紧螺钉52、传感器夹紧块53、II号固定螺母54、II号滚珠55、I号滚珠56、I号固定螺母57构成;所述压板37通过螺钉固定于微调外框38上;所述I号弹簧40安装于I号弹簧库42内,所述I号弹簧限位螺钉41安装于微调外框38螺纹孔内并压缩I号弹簧40使I号弹簧库42顶紧传感器夹紧块53;所述II号弹簧44安装于II号弹簧库45内,所述II号弹簧限位螺钉43安装于微调外框38螺纹孔内并压缩II号弹簧44使II号弹簧库45顶紧传感器夹紧块53;所述III号弹簧47安装于III号弹簧库46内,所述III号弹簧限位螺钉48安装于微调外框38螺纹孔内并压缩III号弹簧47使III号弹簧库46顶紧传感器夹紧块53;所述IV号弹簧49安装于IV号弹簧库51内,所述IV号弹簧限位螺钉50安装于微调外框38螺纹孔内并压缩IV号弹簧49使IV号弹簧库51顶紧传感器夹紧块53;所述I号微调旋钮36通过I号固定螺母57固定于微调外框38上,所述I号滚珠56安装于I号微调旋钮36端面并顶住传感器夹紧块53;所述II号微调旋钮39通过II号固定螺母54固定于微调外框38上,所述II号滚珠55安装于II号固定螺母54端面并顶住传感器夹紧块53;所述传感器夹紧螺钉52安装于传感器夹紧块53内,以使传感器夹紧块53的传感器安装圆弧59夹紧I号位移传感器26、II号位移传感器28、III号位移传感器31、IV号位移传感器32或V号位移传感器35。

[0028] 图6示出的是本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置中的传感器夹紧块,所述传感器夹紧块53具备T型柔性结构60和四段传感器安装圆弧59,侧面具有用于I号弹簧库42、II号弹簧库45、III号弹簧库46、IV号弹簧库51、I号滚珠56、II号滚珠55滑

动的圆弧滑道58。

[0029] 图7为本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置的工作示意图。V形垫块6通过螺钉固定在测试平台7上,电主轴4安装在V形垫块6上并通过压板5紧固,双球标准棒3安装于电主轴4前端并使I号标准球8、II号标准球9的球心与电主轴4回转轴线尽量重合;姿态微调单元1安装于测试平台7上并保证线性调整机构10的运动轴线与电主轴4轴线尽量平行,位置微调单元2安装于线性调整机构10上;利用I号传感器位置调整机构27、II号传感器位置调整机构29、III号传感器位置调整机构30、IV号传感器位置调整机构33、V号传感器位置调整机构34分别夹持I号位移传感器26、II号位移传感器28、III号位移传感器31、IV号位移传感器32、V号位移传感器35。利用II号传感器位置调整机构29、III号传感器位置调整机构30使II号位移传感器28、III号位移传感器31对准I号标准球8高点,调节利用倾角调整机构11的倾角调整旋钮18调整倾角调整滑板19的倾斜角度,利用转角调整机构12的转角微调旋钮22调整转动台24的转动角度,使利用线性调整机构10移动位置微调单元2时II号位移传感器28、III号位移传感器31的经过I号标准球8、II号标准球9高点时读数相同,以保证传感器支架25与电主轴4的轴线平行,从而降低传感器支架安装倾斜引入的测量误差。利用姿态微调单元1的线性调整机构10和位置微调单元2的II号传感器位置调整机构29、III号传感器位置调整机构30调整并使II号位移传感器28、III号位移传感器31对准I号标准球8高点,利用位置微调单元2的I号传感器位置调整机构27、IV号传感器位置调整机构33、V号传感器位置调整机构34调整并使I号位移传感器26、IV号位移传感器32、V号位移传感器35对准II号标准球9高点,从而避免了传感器未对准标准球的引入的测量误差。

[0030] 本发明的回转轴线几何精度检测所用位移传感器微调装置可实现回转轴线几何精度检测过程中位移传感器位置与姿态调整,能有效降低传感器支架安装倾斜与位移传感器未对准标准球高点引入的测量误差。

[0031] 本发明不局限于上述具体实施方式,所属技术领域的技术人员从上述构思出发,不经过创新性的劳动,所作出的种种变换,均落在本发明的保护范围之内。

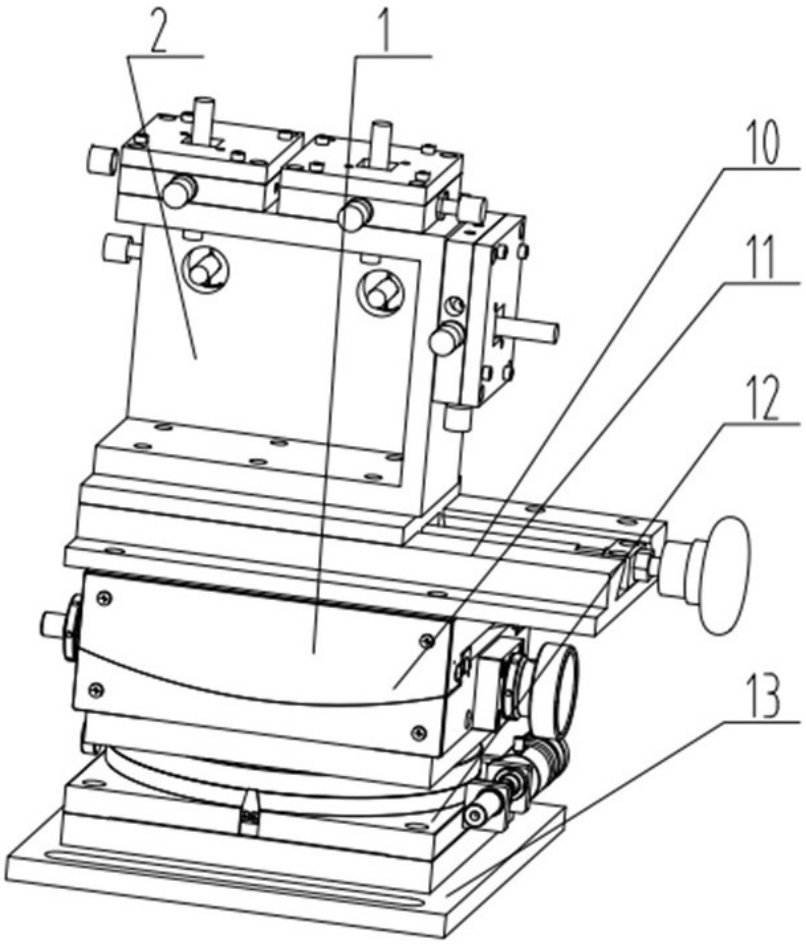


图1

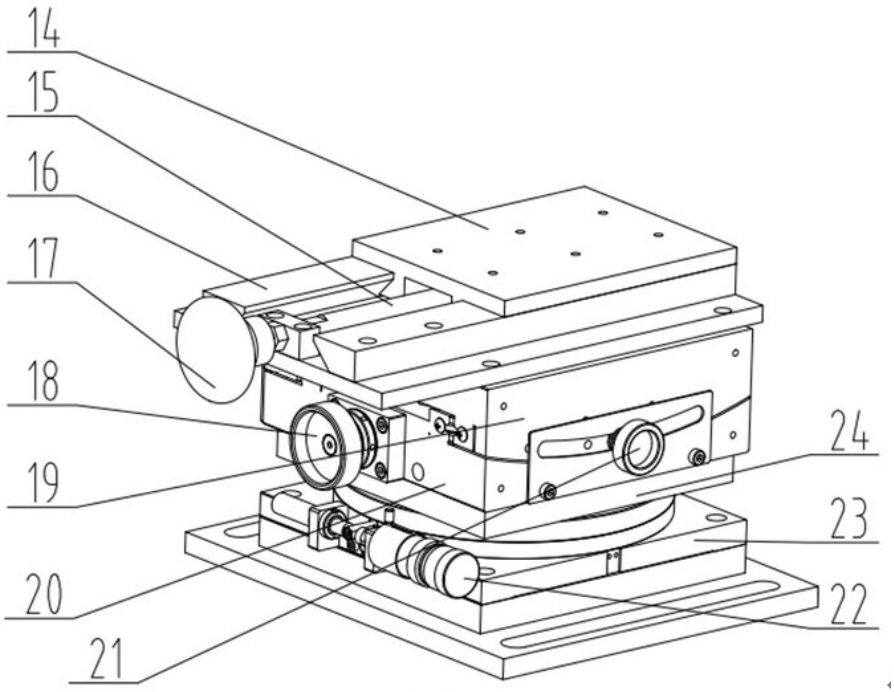


图2

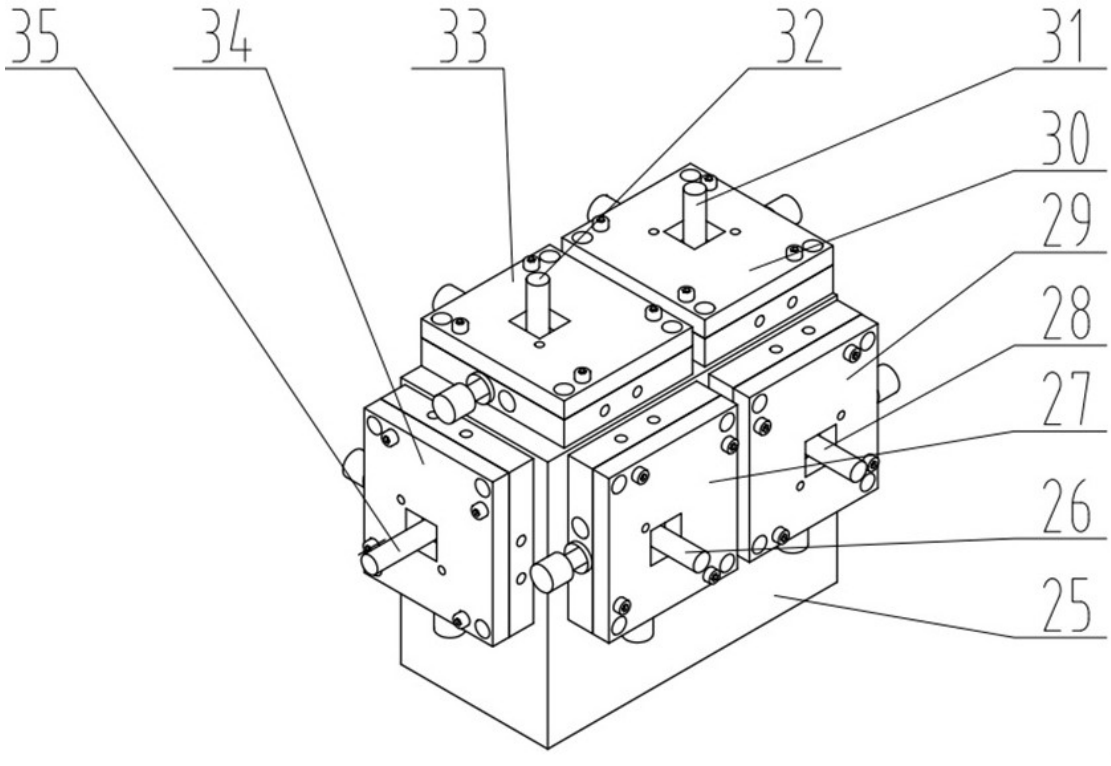


图3

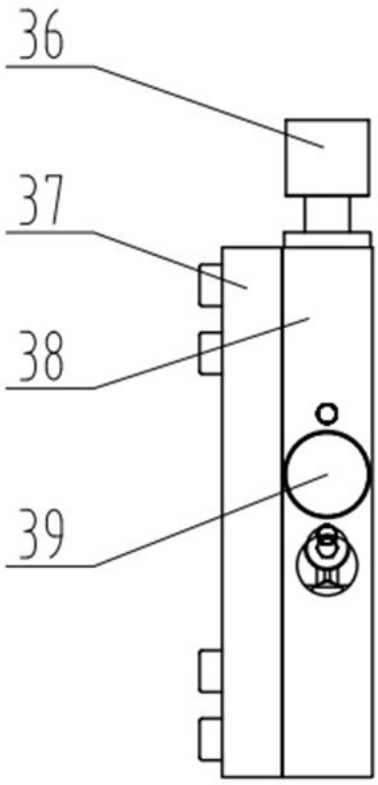


图4

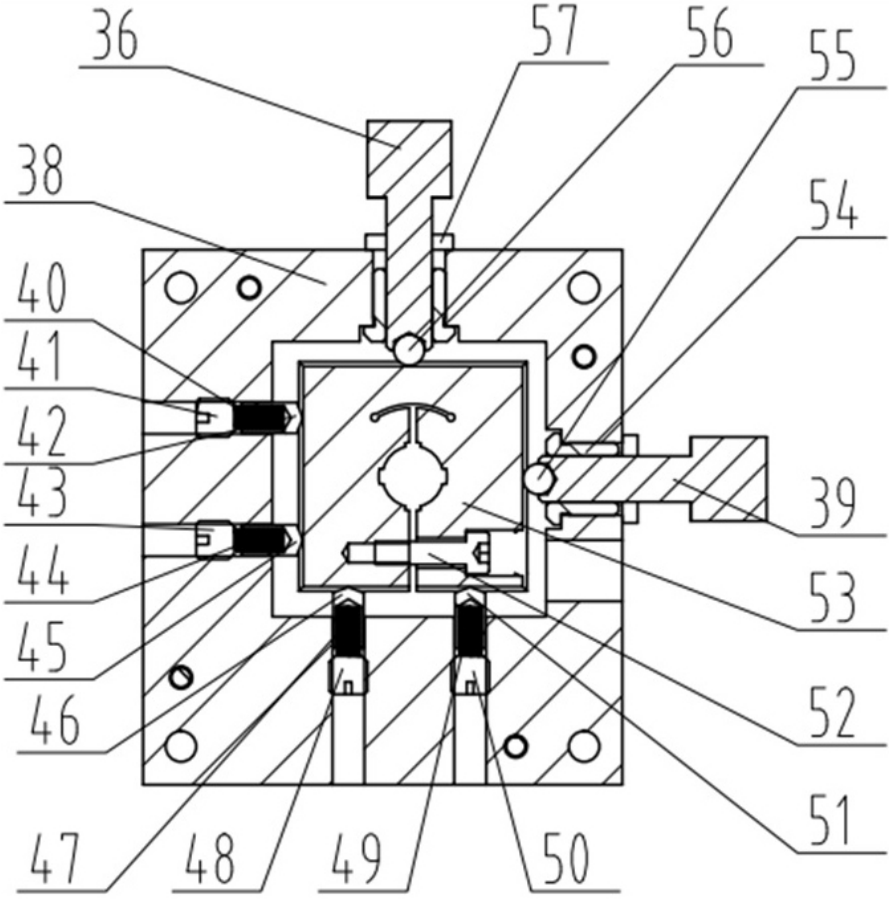


图5

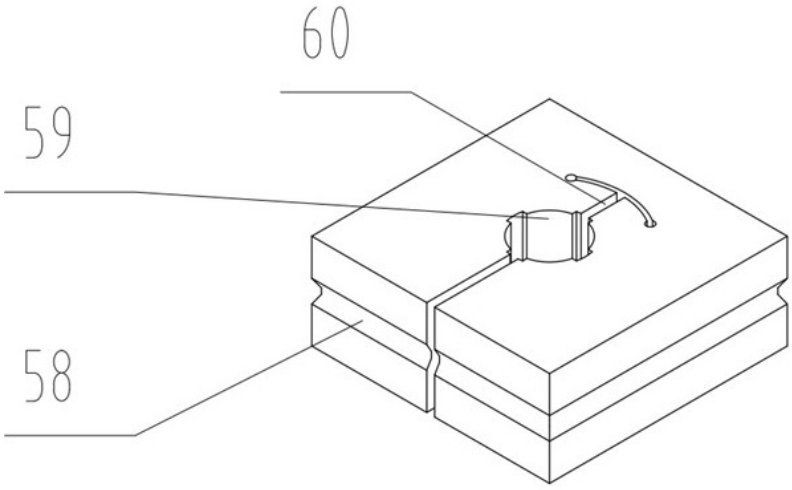


图6

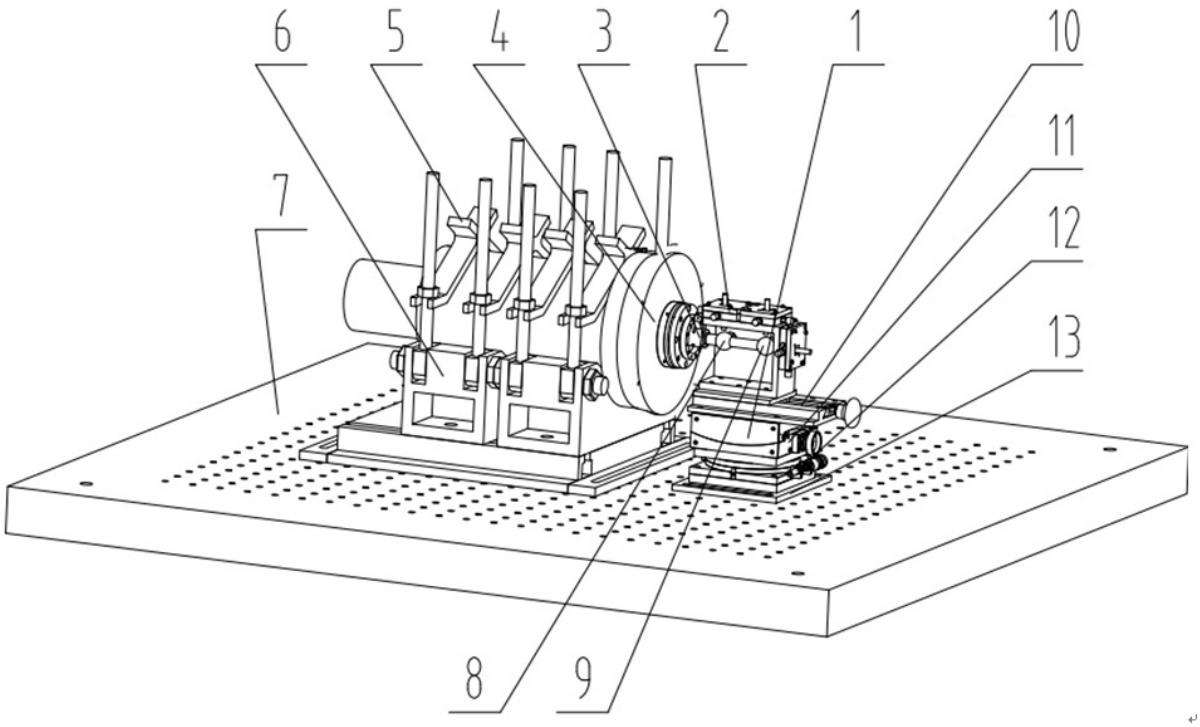


图7