



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112747914 A

(43) 申请公布日 2021.05.04

(21) 申请号 202110118529.3

(22) 申请日 2021.01.28

(71) 申请人 卡斯托智能科技江阴有限公司

地址 214400 江苏省无锡市江阴市澄江街
道璜塘上村周家村1-1号

(72) 发明人 张重庆

(74) 专利代理机构 无锡义海知识产权代理事务
所(普通合伙) 32247

代理人 杨晓华

(51) Int.Cl.

G01M 13/00 (2019.01)

G01M 7/04 (2006.01)

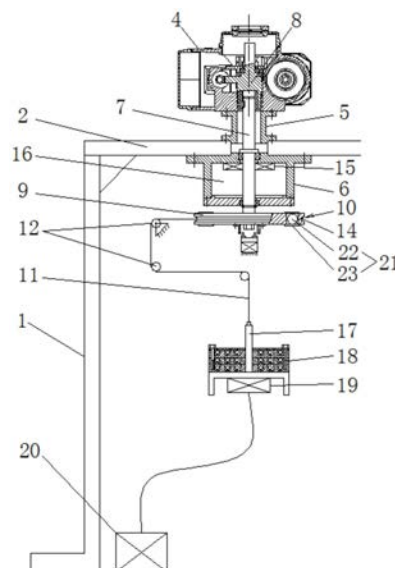
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种电动执行器的疲劳寿命测试台及测试方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电动执行器的疲劳寿命测试台及测试方法,所述测试台包括支架固定的工作台和设置在工作台上的负载测试工位,工作台的负载测试工位设置有一定位孔,工作台的上端面通过定位孔安装有用于固定电动执行器壳体的定位座,工作台的下端面通过定位孔安装有阀杆座,阀杆座上竖立设置有一用于模拟阀门产品上阀杆的模拟阀杆,模拟阀杆相对于阀杆座转动设置,模拟阀杆的上部向上穿过工作台的定位孔以用于连接电动执行器的扭矩输出轴,模拟阀杆的下端设置有一盘形阻力轮,盘形阻力轮上设置有绳槽,绳槽内环绕连接有钢丝绳,钢丝绳的尾端通过滑轮挂载有精密配重器。本发明实现了在振动、超强阻力等恶劣环境下电动执行器的疲劳寿命测试。



1. 一种电动执行器的疲劳寿命测试台,其特征在于,包括连接电动执行器的控制系统、通过支架固定在场地上的工作台和设置在所述工作台上的负载测试工位,在所述工作台上位于所述负载测试工位的位置设置有一定位孔,所述工作台的上端面通过所述定位孔安装有用于固定电动执行器壳体的定位座,所述工作台的下端面通过所述定位孔安装有阀杆座,所述阀杆座上竖立设置有一用于模拟阀门产品上阀杆的模拟阀杆,所述模拟阀杆相对于所述阀杆座转动设置,所述模拟阀杆的上部向上穿过工作台的所述定位孔以用于连接电动执行器的扭矩输出轴,所述模拟阀杆的下端设置有一模拟阀门开启阻力的盘形阻力轮,所述盘形阻力轮的外圆上沿周向设置有绳槽,所述绳槽内环绕连接有钢丝绳,所述钢丝绳的尾端通过滑轮挂载有精密配重器。

2. 根据权利要求1所述的一种电动执行器的疲劳寿命测试台,其特征在于,所述模拟阀杆与所述阀杆座之间设置有一用于检测所述模拟阀杆转角范围的角度编码器,所述角度编码器连接所述控制系统。

3. 根据权利要求1所述的一种电动执行器的疲劳寿命测试台,其特征在于,所述盘形阻力轮上设置有摩擦阻尼装置,所述摩擦阻尼装置包括同轴连接在所述盘形阻力轮下端的可拆卸的环形套、设置在所述环形套下方的三爪自定心卡盘、连接在所述三爪自定心卡盘下端的扭矩传感器,所述扭矩传感器的下端固定设置,所述三爪自定心卡盘包括卡爪体和设置在所述卡爪体上的弹性摩擦块,所述弹性摩擦块伸入所述环形套内孔中并与所述环形套的内孔摩擦接触,所述三爪自定心卡盘采用由力矩电机作为动力的电动三爪自定心卡盘或采用由压缩空气源作为动力的气动三爪自定心卡盘;所述扭矩传感器、所述三爪自定心卡盘分别与所述控制系统相连接。

4. 根据权利要求1所述的一种电动执行器的疲劳寿命测试台,其特征在于,所述精密配重器包括吊架和可拆卸地安装在所述吊架上的精密配重块组件,所述吊架的下端连接有超声波振子,所述超声波振子通过软连接线电性连接超声波发生器。

5. 根据权利要求4所述的一种电动执行器的疲劳寿命测试台,其特征在于,所述盘形阻力轮上设置有用于对所述模拟阀杆进行扭力振动的第二扭力振动加强器,所述第二扭力振动加强器包括设置在所述盘形阻力轮上且沿圆周方向间隔分布的若干数量的圆柱孔,所述圆柱孔内设置有惯性重力块,且所述惯性重力块与所述圆柱孔间隙配合,所述圆柱孔的两端设置有封板,所述惯性重力块与所述封板之间设置有配合间隙。

6. 根据权利要求4所述的一种电动执行器的疲劳寿命测试台,其特征在于,所述精密配重块组件包括若干数量上下叠合连接的环形板、密布在上下相邻两个环形板之间连接面部位内部的圆柱腔,所述圆柱腔内设置有配重体;所述精密配重块组件通过增加或减少所述配重体的数量实现所述精密配重块组件的精密配重。

7. 根据权利要求6所述的一种电动执行器的疲劳寿命测试台,其特征在于,所述精密配重块组件上设置有第二扭力振动加强器,所述第二扭力振动加强器通过将所述精密配重块组件上的配重体与所述圆柱腔之间设置一定的配合间隙来实现,从而在配重的同时进一步实现对所述模拟阀杆的扭力振动的加强。

8. 根据权利要求6所述的一种电动执行器的疲劳寿命测试台,其特征在于,所述工作台上设置有两个负载测试工位,所述两个负载测试工位包括分别设置在所述工作台上的正向负载测试工位和反向负载测试工位;其中,位于所述正向负载测试工位的盘形阻力轮上的

钢丝绳为顺时针环绕以实现正向负载测试,位于所述反向负载测试工位的盘形阻力轮上的钢丝绳为逆时针环绕以实现反向负载测试。

9. 一种采用权利要求1至8中任一项所述的电动执行器的疲劳寿命测试台的测试方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 电动执行器安装:将电动执行器安装到负载测试工位上,使得电动执行器壳体固定在定位座上,电动执行器的扭矩输出轴通过孔轴配合连接和键配合连接与所述模拟阀杆相对接;

(2) 配重:根据电动执行器所需要的测试阻力,选择合适规格的精密配重块组件,将精密配重块组件安装到吊架上,并将安装有精密配重块组件的吊架通过电子称重的方式进行称重,并通过调整精密配重块组件中内置的配重体的数量,实现精密配重,然后将配重后的精密配重块组件连同吊架一起吊挂到钢丝绳的尾端;

(3) 疲劳寿命测试:由控制系统开启电动执行器动作,反复循环模拟阀门的启闭动作,进行疲劳寿命测试并记录测试的循环次数和时间;

其中,所述步骤(3)的疲劳寿命测试中,由控制系统通过角度编码器监测模拟阀杆的转角变化情况,根据转角变化情况判断电动执行器的输出扭矩是否正常,并根据转角变化情况判断模拟阀杆与电动执行器的扭矩输出轴之间是否出现异常变形、磨损或损坏,当转角变化超过设定的范围时,疲劳寿命测试停止并发出报警;

其中,所述步骤(3)的疲劳寿命测试中,达到预期的疲劳寿命时间后控制系统未发现异常,则疲劳寿命测试停止。

10. 根据权利要求9所述的一种电动执行器的疲劳寿命测试台的测试方法,其特征在于,所述步骤(3)的疲劳寿命测试中,还至少采取以下两种措施中的一种:

措施一:开启盘形阻力轮上的摩擦阻尼装置,来模拟阀门上阀杆在超强阻力工作环境下电动执行器的疲劳寿命测试;

措施二:开启超声波发生器以驱动超声波振子工作,通过超声波振子的作用实现模拟阀杆的振动,并通过盘形阻力轮上的第一扭力振动加强器和精密配重块组件上的第二扭力振动加强器的相互协同实现模拟阀杆的强化振动,来模拟阀门上的阀杆在恶劣振动环境下电动执行器的疲劳寿命测试。

一种电动执行器的疲劳寿命测试台及测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动执行器技术领域,具体涉及一种电动执行器的疲劳寿命测试台及测试方法。

背景技术

[0002] 电动执行器又称阀门电动装置,其广泛用于工业管道阀门和仪表阀门的自动化控制。

[0003] 典型的电动执行器为角行程电动执行器,其是利用电机作为驱动力,通过减速传动机构减速后,在输出轴上以较大的扭矩输出一定的转角,以驱动阀门的打开或关闭。

[0004] 电动执行器在制造组装完成后需要进行一定的性能测试,以确保产品的质量。

[0005] 但是,现有技术中的电动执行器的测试方式比较单一,主要是进行空载试验,或者最多是安装在阀门上临时测试一下,看动作是否正常等。但是,这些简单的测试,对于需要在高可靠使用要求的场合,以及在振动、超强阻力等恶劣环境下的使用的场合是远远不够的。另外,现有的这种测试方式也无法完成电动执行器的疲劳寿命测试。

[0006] 因此,有必要对现有电动执行器的测试技术进行改进,以解决上述问题。

发明内容

[0007] 为了解决上述问题,本发明提出一种电动执行器的疲劳寿命测试台及测试方法,旨在实现在振动、超强阻力等恶劣环境下的电动执行器的疲劳寿命测试。具体的技术方案如下:

[0008] 一种电动执行器的疲劳寿命测试台,包括连接电动执行器的控制系统、通过支架固定在场地上的工作台和设置在所述工作台上的负载测试工位,在所述工作台上位于所述负载测试工位的位置设置有一定位孔,所述工作台的上端面通过所述定位孔安装有用于固定电动执行器壳体的定位座,所述工作台的下端面通过所述定位孔安装有阀杆座,所述阀杆座上竖立设置有一用于模拟阀门产品上阀杆的模拟阀杆,所述模拟阀杆相对于所述阀杆座转动设置,所述模拟阀杆的上部向上穿过工作台的所述定位孔以用于连接电动执行器的扭矩输出轴,所述模拟阀杆的下端设置有一模拟阀门开启阻力的盘形阻力轮,所述盘形阻力轮的外圆上沿周向设置有绳槽,所述绳槽内环绕连接有钢丝绳,所述钢丝绳的尾端通过滑轮挂载有精密配重器。

[0009] 其中,所述盘形阻力轮的绳槽内设置有用于固定钢丝绳的连接螺钉。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述盘形阻力轮上设置有摩擦阻尼装置,所述摩擦阻尼装置包括同轴连接在在所述盘形阻力轮下端的可拆卸的环形套、设置在所述环形套下方的三爪自定心卡盘、连接在所述三爪自定心卡盘下端的扭矩传感器,所述扭矩传感器的下端固定设置,所述三爪自定心卡盘包括卡爪体和设置在所述卡爪体上的弹性摩擦块,所述弹性摩擦块伸入所述环形套内孔中并与所述环形套的内孔摩擦接触,所述三爪自定心卡盘采用由力矩电机作为动力的电动三爪自定心卡盘或采用由压缩空气源作为动力的气动三

爪自定心卡盘;所述扭矩传感器、所述三爪自定心卡盘分别与所述控制系统相连接。

[0011] 其中,所述电动三爪自定心卡盘通过所述力矩电机与所述控制系统相连接,所述电动三爪自定心卡盘通过所述扭矩传感器和力矩电机实现夹紧力的调整。

[0012] 其中,所述气动三爪自定心卡盘通过气动管路连接所述压缩空气源,所述气动管路上还设置有电动调压阀和电磁阀,所述电动调压阀、电磁阀分别与所述控制系统相连接,所述气动三爪自定心卡盘通过所述扭矩传感器、电动调压阀实现夹紧力的调整。

[0013] 摩擦阻尼装置启用时,控制系统通过扭矩传感器检测三爪自定心卡盘上弹性摩擦块对环形套的摩擦扭矩,并调整三爪自定心卡盘的卡爪体上的弹性摩擦块对环形套的夹紧力,从而使得由所述弹性摩擦块对环形套所形成的摩擦扭矩达到预定的值。

[0014] 本发明中,所述模拟阀杆与所述阀杆座之间设置有用检测所述模拟阀杆转角范围的角度编码器,所述角度编码器连接所述控制系统。

[0015] 优选的,所述阀杆座设置有内腔,所述角度编码器位于所述阀杆座的内腔中。

[0016] 作为本发明的更进一步改进,所述精密配重器包括吊架和可拆卸地安装在所述吊架上的精密配重块组件,所述吊架的下端连接有超声波振子,所述超声波振子通过软连接电线连接超声波发生器。

[0017] 优选的,所述盘形阻力轮上设置有用对所述模拟阀杆进行扭力振动的第二扭力振动加强器,所述第二扭力振动加强器包括设置在所述盘形阻力轮上且沿圆周方向间隔分布的若干数量的圆柱孔,所述圆柱孔内设置有惯性重力块,且所述惯性重力块与所述圆柱孔间隙配合,所述圆柱孔的两端设置有封板,所述惯性重力块与所述封板之间设置有配合间隙。

[0018] 在超声波振子的作用下,精密配重器发生超声振动,从而带动盘形阻力轮在径向发生扭力振动。由于惯性重力块与圆柱孔之间设置有配合间隙,在盘形阻力轮发生扭力振动时,惯性重力块由于惯性作用会与圆柱孔碰撞,由此强化了扭力振动的强度和效果。

[0019] 优选的,所述惯性重力块为重力球或重力圆柱。

[0020] 作为本发明的另一改进,所述精密配重块组件包括若干数量上下叠合连接的环形板、密布在上下相邻两个环形板之间连接面部位内部的圆柱腔,所述圆柱腔内设置有配重体;所述精密配重块组件通过增加或减少所述配重体的数量实现所述精密配重块组件的精密配重。

[0021] 优选的,所述配重体为配重球或配重圆柱。

[0022] 优选的,所述精密配重块组件上设置有第二扭力振动加强器,所述第二扭力振动加强器通过将所述精密配重块组件上的配重体与所述圆柱腔之间设置一定的配合间隙来实现,从而在配重的同时进一步实现对所述模拟阀杆的扭力振动的加强。

[0023] 在超声波振子的作用下,精密配重器发生超声振动,从而带动精密配重块组件内的配重体与圆柱腔之间发生碰撞,由此强化了振动的强度和效果。

[0024] 对于电动执行器在非振动情况下的常规疲劳寿命测试,为了测试出其真实的寿命周期,通常需要较长的试验时间,这对于电动执行器新产品的研发是不利的。因此,为了快速评估电动执行器的疲劳寿命,可以通过开启摩擦阻尼装置来加大模拟阀杆阻力、通过开启超声波发生器来加大模拟阀杆振动的方法(两者可开启其一,或同时开启),从而可以相对较快的速度来测试出电动执行器在恶劣振动或高强阻力环境下的疲劳寿命,进而评估电

动执行器在非振动或非高强阻力的常规工作状态下的疲劳寿命。

[0025] 为了方便测试,所述工作台上设置有两个负载测试工位,所述两个负载测试工位包括分别设置在所述工作台上的正向负载测试工位和反向负载测试工位;其中,位于所述正向负载测试工位的盘形阻力轮上的钢丝绳为顺时针环绕以实现正向负载测试,位于所述反向负载测试工位的盘形阻力轮上的钢丝绳为逆时针环绕以实现反向负载测试。

[0026] 本发明中,在位于所述精密配重器下方的地面上设置有下沉孔以用于延长所述精密配重器的上下行程。

[0027] 一种电动执行器的疲劳寿命测试台的测试方法,包括如下步骤:

[0028] (1) 电动执行器安装:将电动执行器安装到负载测试工位上,使得电动执行器壳体固定在定位座上,电动执行器的扭矩输出轴通过孔轴配合连接和键配合连接与所述模拟阀杆相对接;

[0029] (2) 配重:根据电动执行器所需要的测试阻力,选择合适规格的精密配重块组件,将精密配重块组件安装到吊架上,并将安装有精密配重块组件的吊架通过电子称重的方式进行称重,并通过调整精密配重块组件中内置的配重体的数量,实现精密配重,然后将配重后的精密配重块组件连同吊架一起吊挂到钢丝绳的尾端;

[0030] (3) 疲劳寿命测试:由控制系统开启电动执行器动作,反复循环模拟阀门的启闭动作,进行疲劳寿命测试并记录测试的循环次数和时间;

[0031] 其中,所述步骤(3)的疲劳寿命测试中,由控制系统通过角度编码器监测模拟阀杆的转角变化情况,根据转角变化情况判断电动执行器的输出扭矩是否正常,并根据转角变化情况判断模拟阀杆与电动执行器的扭矩输出轴之间是否出现异常变形、磨损或损坏,当转角变化超过设定的范围时,疲劳寿命测试停止并发出报警;

[0032] 其中,所述步骤(3)的疲劳寿命测试中,达到预期的疲劳寿命时间后控制系统未发现异常,则疲劳寿命测试停止。

[0033] 所述步骤(3)的疲劳寿命测试中,还至少采取以下两种措施中的一种:

[0034] 措施一:开启盘形阻力轮上的摩擦阻尼装置,来模拟阀门上阀杆在超强阻力工作环境下电动执行器的疲劳寿命测试;

[0035] 措施二:开启超声波发生器以驱动超声波振子工作,通过超声波振子的作用实现模拟阀杆的振动,并通过盘形阻力轮上的第一扭力振动加强器和精密配重块组件上的第二扭力振动加强器的相互协同实现模拟阀杆的强化振动,来模拟阀门上的阀杆在恶劣振动环境下电动执行器的疲劳寿命测试。

[0036] 优选的,所述步骤(2)的配重中,所述配重体被分为两组,两组配重体的其中一组配重体为与环形板上的圆柱腔间隙配合的标准配重体,其中另一组配重体为与环形板上的圆柱腔无间隙配合的加大配重体。

[0037] 优选的,通过建立疲劳寿命测试台的振动模型,并对所述振动模型进行分析计算,来优化配置所述标准配重体与所述加大配重体的数量比例,从而实现阀杆振动状态的优化调整。

[0038] 本发明的有益效果是:

[0039] 第一,本发明的一种电动执行器的疲劳寿命测试台及测试方法,精密配重器能实现恒定而精确的扭矩驱动力,从而可以较为精确地模拟阀门的扭矩,实现电动执行器的疲

劳寿命的精确测试。

[0040] 第二,本发明的一种电动执行器的疲劳寿命测试台及测试方法,设置有摩擦阻尼装置和超声振动装置,能够模拟恶劣振动环境或高强阻力环境下的电动执行器的疲劳寿命测试。

[0041] 第三,本发明的一种电动执行器的疲劳寿命测试台及测试方法,精密配重器中的配重体既可以选用与环形板上的圆柱腔间隙配合的标准配重体,也可以选用与环形板上的圆柱腔无间隙配合的加大配重体,有利于通过建立疲劳寿命测试台的振动模型,并对所述振动模型进行分析计算,并通过优化配置所述标准配重体与所述加大配重体的数量比例,来实现阀杆振动状态的优化调整。

附图说明

[0042] 图1是本发明的一种电动执行器的疲劳寿命测试台的结构示意图;

[0043] 图2是涉及图1中正向负载测试工位部分的局部放大示意图;

[0044] 图3是涉及图1和图2中盘形阻力轮部分的局部放大示意图;

[0045] 图4涉及图1和图2中精密配重器部分的局部放大示意图。

[0046] 图中:1、支架,2、工作台,3、负载测试工位,4、电动执行器壳体,5、定位座,6、阀杆座,7、模拟阀杆,8、扭矩输出轴,9、盘形阻力轮,10、绳槽,11、钢丝绳,12、滑轮,13、精密配重器,14、连接螺钉,15、角度编码器,16、内腔,17、吊架,18、精密配重块组件,19、超声波振子,20、超声波发生器,21、第一扭力振动加强器,22、惯性重力块,23、封板,24、环形板,25、圆柱腔,26、配重体,27、第二扭力振动加强器,28、配合间隙,29、正向负载测试工位,30、反向负载测试工位,31、摩擦阻尼装置,32、环形套,33、三爪自定心卡盘,34、扭矩传感器,35、卡爪体,36、弹性摩擦块,37、下沉孔。

具体实施方式

[0047] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0048] 实施例1:

[0049] 如图1至4所示为本发明的一种电动执行器的疲劳寿命测试台的实施例,包括连接电动执行器的控制系统、通过支架1固定在场地上的工作台2和设置在所述工作台2上的负载测试工位3,在所述工作台2上位于所述负载测试工位3的位置设置有一定位孔,所述工作台2的上端面通过所述定位孔安装有助于固定电动执行器壳体4的定位座5,所述工作台2的下端面通过所述定位孔安装有阀杆座6,所述阀杆座6上竖立设置有一用于模拟阀门产品上阀杆的模拟阀杆7,所述模拟阀杆7相对于所述阀杆座6转动设置,所述模拟阀杆7的上部向上穿过工作台2的所述定位孔以用于连接电动执行器的扭矩输出轴8,所述模拟阀杆的下端设置有一模拟阀门开启阻力的盘形阻力轮9,所述盘形阻力轮9的外圆上沿周向设置有绳槽10,所述绳槽10内环绕连接有钢丝绳11,所述钢丝绳11的尾端通过滑轮12挂载有精密配重器13。

[0050] 其中,所述盘形阻力轮9的绳槽10内设置有助于固定钢丝绳11的连接螺钉14。

[0051] 作为本实施例的进一步改进,所述盘形阻力轮9上设置有摩擦阻尼装置31,所述摩

擦阻尼装置31包括同轴连接在在所述盘形阻力轮9下端的可拆卸的环形套32、设置在所述环形套32下方的三爪自定心卡盘33、连接在所述三爪自定心卡盘33下端的扭矩传感器34，所述扭矩传感器34的下端固定设置，所述三爪自定心卡盘33包括卡爪体35和设置在所述卡爪体35上的弹性摩擦块36，所述弹性摩擦块36伸入所述环形套32内孔中并与所述环形套32的内孔摩擦接触，所述三爪自定心卡盘33采用由力矩电机作为动力的电动三爪自定心卡盘或采用由压缩空气源作为动力的气动三爪自定心卡盘；所述扭矩传感器34、所述三爪自定心卡盘33分别与所述控制系统相连接。

[0052] 其中，所述电动三爪自定心卡盘通过所述力矩电机与所述控制系统相连接，所述电动三爪自定心卡盘通过所述扭矩传感器34和力矩电机实现夹紧力的调整。

[0053] 其中，所述气动三爪自定心卡盘通过气动管路连接所述压缩空气源，所述气动管路上还设置有电动调压阀和电磁阀，所述电动调压阀、电磁阀分别与所述控制系统相连接，所述气动三爪自定心卡盘通过所述扭矩传感器34、电动调压阀实现夹紧力的调整。

[0054] 摩擦阻尼装置31启用时，控制系统通过扭矩传感器34检测三爪自定心卡盘33上弹性摩擦块36对环形套32的摩擦扭矩，并调整三爪自定心卡盘33的卡爪体35上的弹性摩擦块36对环形套32的夹紧力，从而使得由所述弹性摩擦块36对环形套32所形成的摩擦扭矩达到预定的值。

[0055] 本实施例中，所述模拟阀杆7与所述阀杆座6之间设置有用检测所述模拟阀杆7转角范围的角度编码器15，所述角度编码器15连接所述控制系统。

[0056] 优选的，所述阀杆座6设置有内腔16，所述角度编码器15位于所述阀杆座6的内腔16中。

[0057] 作为本实施例的更进一步改进，所述精密配重器13包括吊架17和可拆卸地安装在所述吊架17上的精密配重块组件18，所述吊架17的下端连接有超声波振子19，所述超声波振子19通过软连接电线性连接超声波发生器20。

[0058] 优选的，所述盘形阻力轮9上设置有用对所述模拟阀杆7进行扭力振动的第一扭力振动加强器21，所述第一扭力振动加强器21包括设置在所述盘形阻力轮9上且沿圆周方向间隔分布的若干数量的圆柱孔，所述圆柱孔内设置有惯性重力块22，且所述惯性重力块22与所述圆柱孔间隙配合，所述圆柱孔的两端设置有封板23，所述惯性重力块22与所述封板23之间设置有配合间隙28。

[0059] 在超声波振子19的作用下，精密配重器13发生超声振动，从而带动盘形阻力轮9在径向发生扭力振动。由于惯性重力块22与圆柱孔之间设置有配合间隙28，在盘形阻力轮9发生扭力振动时，惯性重力块22由于惯性作用会与圆柱孔碰撞，由此强化了扭力振动的强度和效果。

[0060] 优选的，所述惯性重力块22为重力球或重力圆柱。

[0061] 作为本实施例的另一改进，所述精密配重块组件18包括若干数量上下叠合连接的环形板24、密布在上下相邻两个环形板24之间连接面部位内部的圆柱腔25，所述圆柱腔25内设置有配重体26；所述精密配重块组件18通过增加或减少所述配重体26的数量实现所述精密配重块组件18的精密配重。

[0062] 优选的，所述配重体26为配重球或配重圆柱。

[0063] 优选的，所述精密配重块组件18上设置有第二扭力振动加强器27，所述第二扭力

振动加强器27通过将所述精密配重块组件18上的配重体26与所述圆柱腔25之间设置一定的配合间隙28来实现,从而在配重的同时进一步实现对所述模拟阀杆7的扭力振动的加强。

[0064] 在超声波振子19的作用下,精密配重器13发生超声振动,从而带动精密配重块组件18内的配重体26与圆柱腔25之间发生碰撞,由此强化了振动的强度和效果。

[0065] 对于电动执行器在非振动情况下的常规疲劳寿命测试,为了测试出其真实的寿命周期,通常需要较长的试验时间,这对于电动执行器新产品的研发是不利的。因此,为了快速评估电动执行器的疲劳寿命,可以通过开启摩擦阻尼装置31来加大模拟阀杆7阻力、通过开启超声波发生器20来加大模拟阀杆7振动的方法(两者可开启其一,或同时开启),从而可以相对较快的速度来测试出电动执行器在恶劣振动或高强阻力环境下的疲劳寿命,进而评估电动执行器在非振动或非高强阻力的常规工作状态下的疲劳寿命。

[0066] 为了方便测试,所述工作台2上设置有两个负载测试工位,所述两个负载测试工位包括分别设置在所述工作台2上的正向负载测试工位29和反向负载测试工位30;其中,位于所述正向负载测试工位29的盘形阻力轮9上的钢丝绳11为顺时针环绕以实现正向负载测试,位于所述反向负载测试工位30的盘形阻力轮9上的钢丝绳11为逆时针环绕以实现反向负载测试。

[0067] 本实施例中,在位于所述精密配重器下方的地面上设置有下沉37以用于延长所述精密配重器13的上下行程。

[0068] 实施例2:

[0069] 一种电动执行器的疲劳寿命测试台的测试方法,包括如下步骤:

[0070] (1) 电动执行器安装:将电动执行器安装到负载测试工3上,使得电动执行器壳体4固定在定位座5上,电动执行器的扭矩输出轴8通过孔轴配合连接和键配合连接与所述模拟阀杆7相对接;

[0071] (2) 配重:根据电动执行器所需要的测试阻力,选择合适规格的精密配重块组件18,将精密配重块组件18安装到吊架17上,并将安装有精密配重块组件18的吊架17通过电子称重的方式进行称重,并通过调整精密配重块组件18中内置的配重体26的数量,实现精密配重,然后将配重后的精密配重块组件18连同吊架17一起吊挂到钢丝绳11的尾端;

[0072] (3) 疲劳寿命测试:由控制系统开启电动执行器动作,反复循环模拟阀门的启闭动作,进行疲劳寿命测试并记录测试的循环次数和时间;

[0073] 其中,所述步骤(3)的疲劳寿命测试中,由控制系统通过角度编码器15监测模拟阀杆7的转角变化情况,根据转角变化情况判断电动执行器的输出扭矩是否正常,并根据转角变化情况判断模拟阀杆7与电动执行器的扭矩输出轴8之间是否出现异常变形、磨损或损坏,当转角变化超过设定的范围时,疲劳寿命测试停止并发出报警;

[0074] 其中,所述步骤(3)的疲劳寿命测试中,达到预期的疲劳寿命时间后控制系统未发现异常,则疲劳寿命测试停止。

[0075] 所述步骤(3)的疲劳寿命测试中,还至少采取以下两种措施中的一种:

[0076] 措施一:开启盘形阻力轮9上的摩擦阻尼装置31,来模拟阀门上阀杆在超强阻力工作环境下电动执行器的疲劳寿命测试;

[0077] 措施二:开启超声波发生器20以驱动超声波振子19工作,通过超声波振子19的作用实现模拟阀杆7的振动,并通过盘形阻力轮9上的第一扭力振动加强器21和精密配重块组

件18上的第二扭力振动加强器27的相互协同实现模拟阀杆7的强化振动,来模拟阀门上的阀杆在恶劣振动环境下电动执行器的疲劳寿命测试。

[0078] 优选的,所述步骤(2)的配重中,所述配重体26被分为两组,两组配重体的其中一组配重体为与环形板27上的圆柱腔25间隙配合的标准配重体,其中另一组配重体为与环形板27上的圆柱腔25无间隙配合的加大配重体。

[0079] 优选的,通过建立疲劳寿命测试台的振动模型,并对所述振动模型进行分析计算,来优化配置所述标准配重体与所述加大配重体的数量比例,从而实现阀杆振动状态的优化调整。

[0080] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

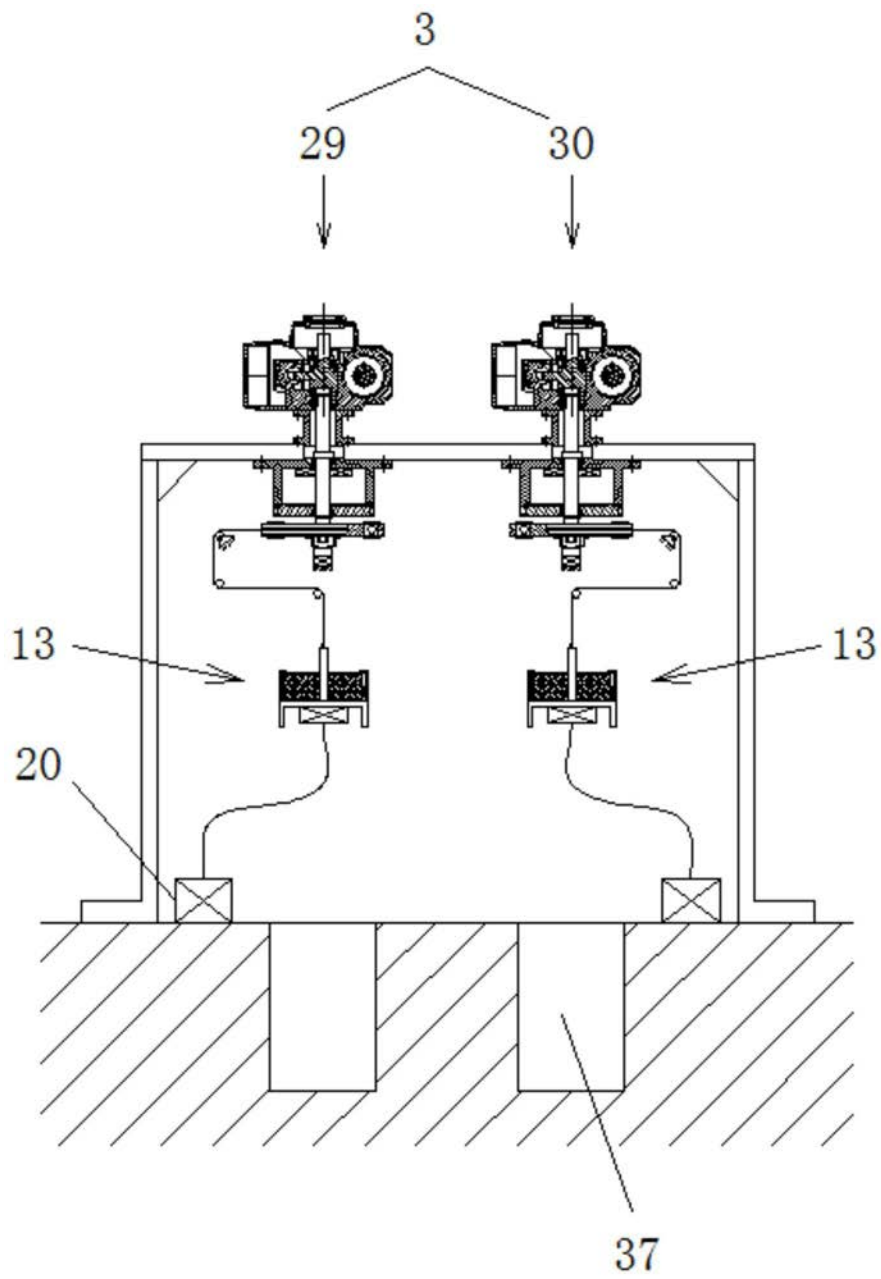


图1

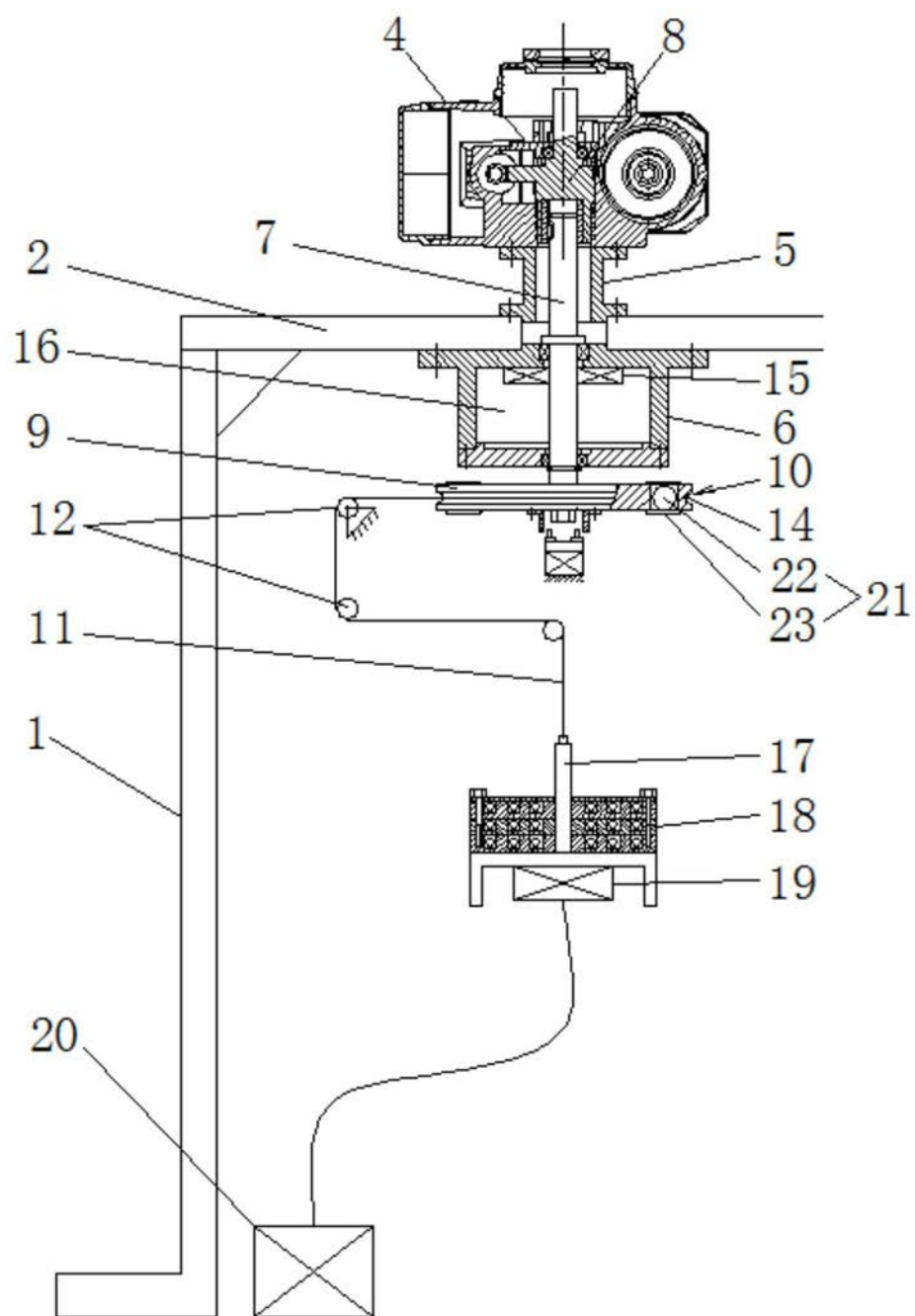


图2

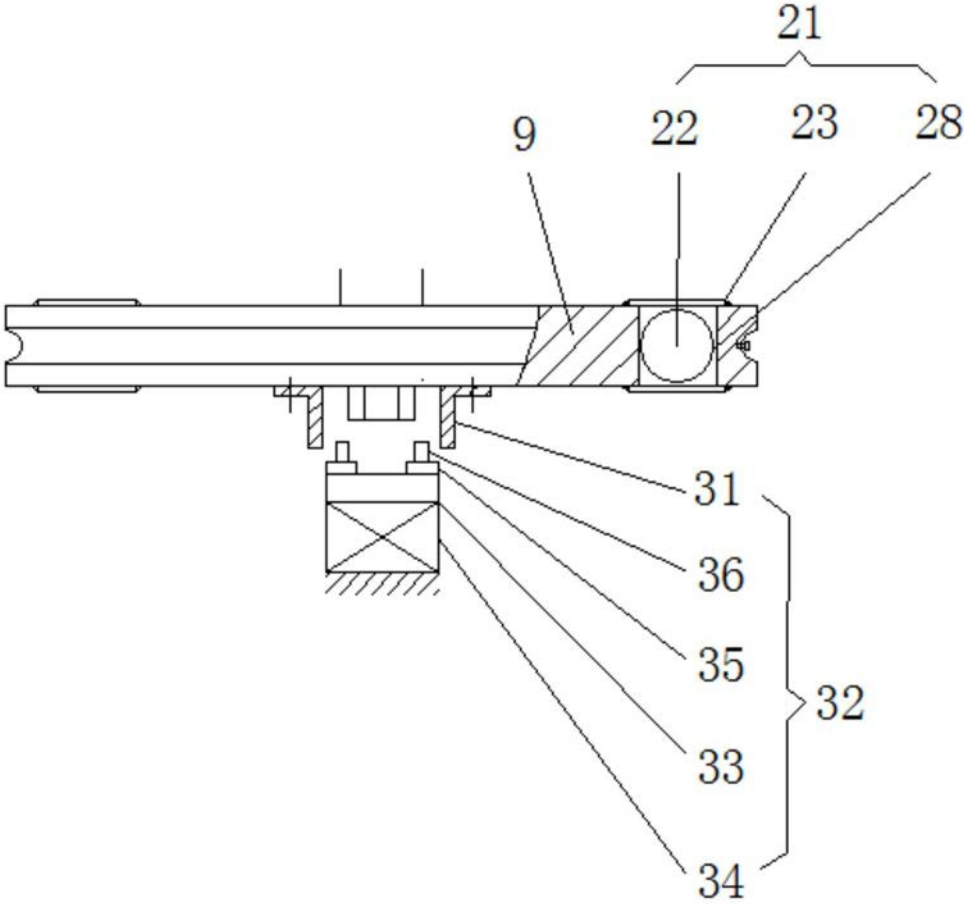


图3

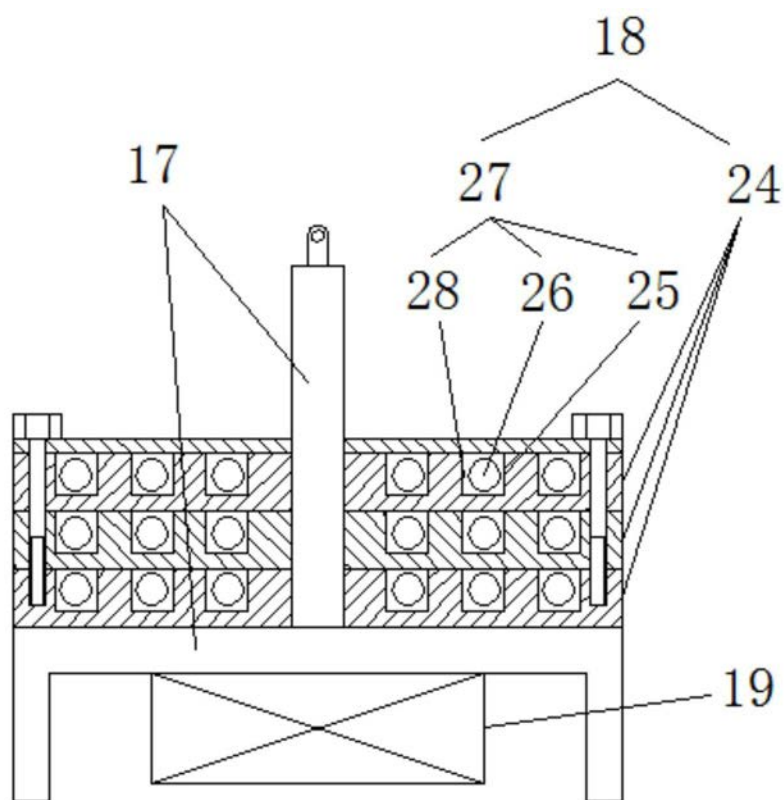


图4