



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204154870 U

(45) 授权公告日 2015.02.11

(21) 申请号 201420631133.4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014.10.28

(73) 专利权人 江苏理工学院

地址 213001 江苏省常州市钟楼区中吴大道  
1801号

(72) 发明人 袁静萍 过幼南 陈福年

(74) 专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代  
理有限公司 32214

代理人 张兢

(51) Int. Cl.

G01R 31/327(2006.01)

G01B 5/02(2006.01)

G01L 5/00(2006.01)

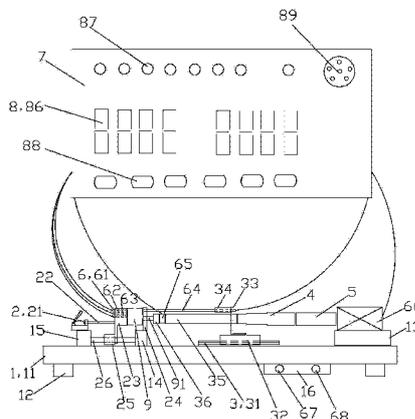
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种微动开关行程压力自动测试装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种微动开关行程与压力自动测试装置,包括工作台和测试仪;工作台包括基座、夹持组件、动作组件、千分尺、联轴器和工作台电路组件;工作台电路组件包括第一至第四探针、压力传感器、步进电机和测试按钮;测试仪包括面板和测试仪电路组件,测试仪电路组件包括单片机处理模块、电机驱动器、滤波比较电路模块、调理放大电路模块、A/D转换模块、数码显示模块、指示灯模块、按键模块、蜂鸣器和电源模块。步进电机通过联轴器驱动千分尺旋转并推动动作组件移动对被测微动开关进行自动测试。本实用新型能够对微动开关的综合技术参数进行自动测量,测试效率和自动化程度高,操作十分方便。



1. 一种微动开关行程与压力自动测试装置,包括被测微动开关(9);被测微动开关(9)具有驱动杆(91)、常闭接点、常开接点和固定接点;其特征在于:还包括工作台和测试仪;

所述的工作台包括基座(1)、夹持组件(2)、动作组件(3)、千分尺(4)、联轴器(5)和工作台电路组件(6);夹持组件(2)设置于基座(1)上;动作组件(3)可活动地设置于基座(1)上;工作台电路组件(6)包括设置于夹持组件(2)上的第一探针(61)、第二探针(62)和第三探针(63)、设置于动作组件(3)上的第四探针(64)、设置于动作组件(3)上的压力传感器(65)以及设置于基座(1)上的步进电机(66)和测试按钮(67);千分尺(4)通过联轴器(5)与步进电机(66)传动连接;

测试仪包括壳体和测试仪电路组件(8);测试仪的壳体具有面板(7);测试仪电路组件(8)包括单片机处理模块(81)、电机驱动器(82)、滤波比较电路模块(83)、调理放大电路模块(84)、A/D转换模块(85)、数码显示模块(86)、指示灯模块(87)、按键模块(88)、蜂鸣器(89)和电源模块(80);

电机驱动器(82)、滤波比较电路模块(83)、A/D转换模块(85)、数码显示模块(86)、指示灯模块(87)、按键模块(88)、蜂鸣器(89)以及工作台电路组件(6)的测试按钮(67)、急停按钮(68)以及第四探针(64)的一端均分别与单片机处理模块(81)信号电连接;调理放大电路模块(84)分别与A/D转换模块(85)以及工作台电路组件(6)的压力传感器(65)信号电连接;滤波比较电路模块(83)与工作台电路组件(6)的第三探针(63)的一端电连接;电机驱动器(82)与工作台电路组件(6)的步进电机(66)驱动信号电连接;工作台电路组件(6)的第一探针(61)和第二探针(62)的一端均与电源模块(80)电连接;电源模块(80)用于提供装置的工作电源;

使用时,工作台电路组件(6)的第一探针(61)、第二探针(62)、第三探针(63)、第四探针(64)的另一端分别与被测微动开关(9)的常闭接点、常开接点、固定接点以及驱动杆(91)对应电连接。

2. 根据权利要求1所述的微动开关行程与压力自动测试装置,其特征在于:所述的工作台电路组件(6)还包括急停按钮(68);基座(1)包括安装板(11)、支撑脚(12)、电机安装座(13)、第一滑杆安装座(14)、第二滑杆安装座(15)和按钮安装板(16);

所述的安装板(11)为水平设置的方形板体件;支撑脚(12)固定设置于安装板(11)的下端;电机安装座(13)固定设置在安装板(11)的右侧上端面上;第一滑杆安装座(14)和第二滑杆安装座(15)均为长方体件;第一滑杆安装座(14)和第二滑杆安装座(15)上均2个滑杆安装孔,该2个滑杆安装孔前后向平行设置且位于同一水平面上;第一滑杆安装座(14)前后向垂直固定设置于安装板(11)的左侧中部的上端面上;第二滑杆安装座(15)前后向垂直固定设置于安装板(11)的上端面上且位于第一滑杆安装座(14)的左侧;按钮安装板(16)垂直固定设置于安装板(11)的右部下端面上,按钮安装板(16)上设有分左右设有前后向贯通的2个按钮安装孔;所述的工作台电路组件(6)的测试按钮(67)和急停按钮(68)分左右固定设置在按钮安装板(16)上的2个按钮安装孔内。

3. 根据权利要求1所述的微动开关行程与压力自动测试装置,其特征在于:所述的夹持组件(2)包括手动离合器(21)、连接杆(22)、第一夹持件(23)、第二夹持件(24)、滑块(25)和滑杆(26);

所述的手动离合器(21)、第二夹持件(24)和滑杆(26)分别固定设置于基座(1)上;连

接杆(22)的左端与手动离合器(21)固定连接;连接杆(22)的右端与第一夹持件(23)的左端面固定连接;第一夹持件(23)与滑块(25)固定连接;滑块(25)可滑动地套接在滑杆(26)上。

4. 根据权利要求3所述的微动开关行程与压力自动测试装置,其特征在于:所述的第一夹持件(23)的材质为有机玻璃;第二夹持组件(24)的材质为不锈钢;第一夹持件(23)和第二夹持件(24)的结构与被测微动开关(9)的左右两侧的结构相适应。

5. 根据权利要求4所述的微动开关行程与压力自动测试装置,其特征在于:所述的第一夹持件(23)由上部的长方体件和下部的长方形的板体件一体组成;第一夹持件(23)的上部长方体件上设有左右向贯通的3个探针安装孔;第一夹持件(23)的下部的长方形板体件的下侧设有2个左右向贯通的滑杆套接孔;该2个滑杆套接孔分前后设置且位于同一水平面上;第一夹持件(23)由其上部长方体件的左端面与连接杆(22)的右端面固定连接;第二夹持件(24)为U形板体件;第一夹持件(23)和第二夹持件(24)左右向相对设置;滑块(25)为长方体件,滑块(25)上设有2个左右向贯通的滑孔;该2个滑孔分前后设置且位于同一水平面上;滑块(25)由其右端面与第一夹持件(23)的下部长方形板体的下侧左端面固定连接;滑杆(26)为钢质圆柱形一体件;滑杆(26)设有相同的2根;第一夹持件(23)通过其长方形板体件的下侧的2个滑杆套接孔套接在2根滑杆(26)上;滑块(25)通过其2个左右向贯通的滑孔可滑动地套接在2根滑杆(26)上。

6. 根据权利要求2所述的微动开关行程与压力自动测试装置,其特征在于:所述的动作组件(3)包括滑轨(31)、第二滑块(32)、连接安装板(33)、探针固定板(34)、推压杆(35)和推压头(36);

滑轨(31)左右向水平设置在基座(1)的安装板(11)上,且滑轨(31)位于基座(1)的第一滑杆安装座(14)和电机安装座(13)之间;第二滑块(32)设置在滑轨(31)上且与滑轨(31)可左右向滑动连接;连接安装板(33)为由垂直板和水平板垂直相接一体组成的L形板体件;连接安装板(33)由其水平板固定设置在第二滑块(32)的上端面上;连接安装板(33)的垂直板的中上部设有左右向贯通的推压杆安装孔;连接安装板(33)的上部设有左右向贯通的探针安装孔;探针固定板(34)的材质为有机玻璃;探针固定板(34)上设有左右向贯通的探针安装孔;探针固定板(34)由其右端面与连接安装板(33)的上部左端面固定连接,且探针固定板(34)的探针安装孔与连接安装板(33)的探针安装孔同轴;推压杆(35)为圆柱形一体件;推压杆(35)由其右部固定设置在连接安装板(33)的推压杆安装孔内,且推压杆(35)的右端向右突出于连接安装板(33)的右端面;推压头(36)为扁圆柱体件;所述的工作台电路组件(6)的压力传感器(65)设置在推压头(36)和推压杆(35)之间且三者同轴固定连接。

7. 根据权利要求1所述的微动开关行程与压力自动测试装置,其特征在于:所述的测试仪电路组件(8)的数码显示模块(86)包括2组、每组各4个数码管;该2组数码管分左右设置于测试仪面板(7)的中部;其中,左右一组数码管使用时用于依次显示预行程、过行程、差动行程;右边一组数码管使用时用于依次显示与行程相应的动作力、总行程力、释放力;指示灯模块(87)包括7个红色LED指示灯和1个绿色LED指示灯;该8个指示灯在测试仪面板(7)的上部从左往右设置;从左往右的7个红色LED指示灯分别用于指示预行程不合格、过行程不合格、差动行程不合格、动作力不合格、总行程力不合格、释放力不合格、

有闪动；绿色 LED 指示灯用于指示所有参数均合格。

8. 根据权利要求 1 所述的微动开关行程与压力自动测试装置,其特征在于:所述的测试仪电路组件(8)的按键模块(88)包括从左至右设置于测试仪面板(7)的下部的 6 个按键,该 6 个按键从左到右依次为“设置”、“百位 +1”、“十位 +1”、“个位 +1”、“正转”和“反转”按键;其中,“设置”、“百位 +1”、“十位 +1”和“个位 +1”4 个按键用于实现对测试仪的各项参数的预设置;“正转”和“反转”按键用于手动控制步进电机(66)带动推压头(36)调整至所需位置;蜂鸣器(89)固定设置于测试仪面板(7)的右上角。

9. 根据权利要求 1 所述的微动开关行程与压力自动测试装置,其特征在于:所述的电源模块(80)设有第一电源输出端和第二电源输出端;电源模块(80)的第一电源输出端为测试仪电路组件(8)以及工作台电路组件(6)的第一探针(61)和第二探针(62)提供工作电源;电源模块(80)的第二电源输出端为电机驱动器(82)提供工作电源;电源模块(80)的第一电源输出端输出 +5V 电源;电源模块(80)的第二电源输出端输出 +24V 电源。

10. 根据权利要求 1 所述的微动开关行程与压力自动测试装置,其特征在于:所述的步进电机(66)为步距角  $1.8^{\circ}$ 、200 步/周的步进电机;千分尺(4)为旋转一周轴向移动 0.5mm 的千分尺。

## 一种微动开关行程压力自动测试装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及微动开关的检测设备,具体涉及一种能够对微动开关的参数进行综合自动测试的装置。

### 背景技术

[0002] 微动开关是信号传递、自动控制等电路装置中重要的元器件。微动开关具有体积小、闭合或转换速度快、行程小和时间短等特点。微动开关在生产使用时,对其预行程(PT)、过行程(OT)、差动行程(MD)、动作力(OF)、总行程力(TF)、释放力(RF)等技术参数指标均需要进行比较严格的检测。目前中小型微动开关生产企业生产流水线上大多采用人工手动方式对微动开关行程和压力等技术参数进行分别测试。例如:对差动行程的测量方法是采用人工旋转千分尺,读出在微动开关动作位置和释放位置千分卡的读数,再相减得到差动行程值。工人每天测试开关数量多,劳动强度大,手工操作精度不高,还容易出错。

[0003] 近年来,市场上也出现了一些用于对微动开关的行程、压力进行检测的测试装置。如公开号为 CN 101368855A 的中国专利文献,其公开了一种利用光栅标尺和光栅读头对微动开关的压力、行程进行检测的数字化综合测量仪,但其仍然采用丝杆通过手动进行检测,仍然存在测试效率低下的问题。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是:针对现有技术的不足,提供一种集微动开关的预行程、过行程、差动行程、动作力、总行程力、释放力等技术参数测试于一体的微动开关行程与压力自动测试装置。

[0005] 本实用新型的技术方案是:本实用新型的微动开关行程与压力自动测试装置,包括被测微动开关;被测微动开关具有驱动杆、常闭接点、常开接点和固定接点;其结构特点是:还包括工作台和测试仪;

[0006] 上述的工作台包括基座、夹持组件、动作组件、千分尺、联轴器和工作台电路组件;夹持组件设置于基座上,用于使用时夹持被测微动开关;动作组件可活动地设置于基座上;工作台电路组件包括设置于夹持组件上的第一探针、第二探针和第三探针、设置于动作组件上的第四探针、设置于动作组件上的压力传感器以及设置于基座上的步进电机和测试按钮;千分尺通过联轴器与步进电机传动连接;

[0007] 测试仪包括壳体和测试仪电路组件;测试仪的壳体具有面板;测试仪电路组件包括单片机处理模块、电机驱动器、滤波比较电路模块、调理放大电路模块、A/D 转换模块、数码显示模块、指示灯模块、按键模块、蜂鸣器和电源模块;

[0008] 电机驱动器、滤波比较电路模块、A/D 转换模块、数码显示模块、指示灯模块、按键模块、蜂鸣器以及工作台电路组件的测试按钮、急停按钮以及第四探针的一端均分别与单片机处理模块信号电连接;调理放大电路模块分别与 A/D 转换模块以及工作台电路组件的压力传感器信号电连接;滤波比较电路模块与工作台电路组件的第三探针的一端电连接;

电机驱动器与工作台电路组件的步进电机驱动信号电连接；工作台电路组件的第一探针和第二探针的一端均与电源模块电连接；电源模块用于提供整个装置的工作电源；

[0009] 使用时，工作台电路组件的第一探针、第二探针、第三探针、第四探针的另一端分别与被测微动开关的常闭接点、常开接点、固定接点以及驱动杆对应电连接。进一步的方案是：上述的工作台电路组件还包括急停按钮；基座包括安装板、支撑脚、电机安装座、第一滑杆安装座、第二滑杆安装座和按钮安装板；

[0010] 上述的安装板为水平设置的方形板体件；支撑脚固定设置于安装板的下端；电机安装座固定设置在安装板的右侧上端面上；第一滑杆安装座和第二滑杆安装座均为长方体件；第一滑杆安装座和第二滑杆安装座上均 2 个滑杆安装孔，该 2 个滑杆安装孔前后向平行设置且位于同一水平面上；第一滑杆安装座前后向垂直固定设置于安装板的左侧中部的上端面上；第二滑杆安装座前后向垂直固定设置于安装板的上端面上且位于第一滑杆安装座的左侧；按钮安装板垂直固定设置于安装板的右部下端面上，按钮安装板上设有分左右设有前后向贯通的 2 个按钮安装孔；上述的工作台电路组件的测试按钮和急停按钮分左右固定设置在按钮安装板上的 2 个按钮安装孔内。

[0011] 进一步的方案是：上述的夹持组件包括手动离合器、连接杆、第一夹持件、第二夹持件、滑块和滑杆；

[0012] 上述的手动离合器、第二夹持件和滑杆分别固定设置于基座上；连接杆的左端与手动离合器固定连接；连接杆的右端与第一夹持件的左端面固定连接；第一夹持件与滑块固定连接；滑块可滑动地套接在滑杆上。

[0013] 进一步的方案是：上述的第一夹持件的材质为有机玻璃；第二夹持组件的材质为不锈钢；第一夹持件和第二夹持件的结构与被测微动开关的左右两侧的结构相适应。

[0014] 进一步的方案是：上述的第一夹持件由上部的长方体件和下部的长方形的板体件一体组成；第一夹持件的上部长方体件上设有左右向贯通的 3 个探针安装孔；第一夹持件的下部的长方形板体件的下侧设有 2 个左右向贯通的滑杆套接孔；该 2 个滑杆套接孔分前后设置且位于同一水平面上；第一夹持件由其上部长方体件的左端面与连接杆的右端面固定连接；第二夹持件为 U 形板体件；第一夹持件和第二夹持件左右向相对设置；滑块为长方体件，滑块上设有 2 个左右向贯通的滑孔；该 2 个滑孔分前后设置且位于同一水平面上；滑块由其右端面与第一夹持件的下部长方形板体的下侧左端面固定连接；滑杆为钢质圆柱形一体件；滑杆设有相同的 2 根；第一夹持件通过其长方形板体件的下侧的 2 个滑杆套接孔套接在 2 根滑杆上；滑块通过其 2 个左右向贯通的滑孔可滑动地套接在 2 根滑杆上。

[0015] 进一步的方案是：上述的动作组件包括包括滑轨、第二滑块、连接安装板、探针固定板、推压杆和推压头；

[0016] 滑轨左右向水平设置在基座的安装板上，且滑轨位于基座的第一滑杆安装座和电机安装座之间；第二滑块设置在滑轨上且与滑轨可左右向滑动连接；连接安装板为由垂直板和水平板垂直相接一体组成的 L 形板体件；连接安装板由其水平板固定设置在第二滑块的上端面上；连接安装板的垂直板的中上部设有左右向贯通的推压杆安装孔；连接安装板的上部设有左右向贯通的探针安装孔；探针固定板的材质为有机玻璃；探针固定板上设有左右向贯通的探针安装孔；探针固定板由其右端面与连接安装板的上部左端面固定连接，且探针固定板的探针安装孔与连接安装板的探针安装孔同轴；推压杆为圆柱形一体件；推

压杆由其右部固定设置在连接安装板的推压杆安装孔内,且推压杆的右端向右突出于连接安装板的右端面;推压头为扁圆柱体件;上述的工作台电路组件的压力传感器设置在推压头和推压杆之间且三者同轴固定连接。

[0017] 进一步的方案是:上述的测试仪电路组件的数码显示模块包括2组、每组各4个数码管;该2组数码管分左右设置于测试仪面板的中部;其中,左右一组数码管使用时用于依次显示预行程、过行程、差动行程;右边一组数码管使用时用于依次显示与行程相应的动作力、总行程力、释放力;指示灯模块包括7个红色LED指示灯和1个绿色LED指示灯;该8个指示灯在测试仪面板的上部从左往右设置;从左往右的7个红色LED指示灯分别用于指示预行程不合格、过行程不合格、差动行程不合格、动作力不合格、总行程力不合格、释放力不合格、有闪动;绿色LED指示灯用于指示所有参数均合格。

[0018] 进一步的方案是:上述的测试仪电路组件的按键模块包括从左至右设置于测试仪面板的下部的6个按键,该6个按键从左到右依次为“设置”、“百位+1”、“十位+1”、“个位+1”、“正转”和“反转”按键;其中,“设置”、“百位+1”、“十位+1”和“个位+1”4个按键用于实现对测试仪的各项参数的预设置;“正转”和“反转”按键用于手动控制步进电机,带动推压头调整至所需位置;蜂鸣器固定设置于测试仪面板的右上角。

[0019] 进一步的方案是:上述的电源模块设有第一电源输出端和第二电源输出端;电源模块的第一电源输出端为测试仪电路组件以及工作台电路组件的第一探针和第二探针提供工作电源;电源模块的第二电源输出端为电机驱动器提供工作电源;电源模块的第一电源输出端输出+5V电源;电源模块的第二电源输出端输出+24V电源。

[0020] 进一步的方案还有:上述的步进电机为步距角 $1.8^{\circ}$ 、200步/周的步进电机;千分尺为旋转一周轴向移动0.5mm的千分尺。

[0021] 本实用新型具有积极的效果:(1)本实用新型的微动开关行程与压力自动测试装置,能够自动对微动开关的预行程、过行程、差动行程、动作力、总行程力、释放力等技术参数进行测量,较之于现有技术中的手动检测模式,可大幅减轻测试工人的劳动强度,大幅提高测试效率。(2)本实用新型的微动开关行程与压力自动测试装置,能够有效实现微动开关多个参数的一次性快速、高精度、自动化测试。(3)本实用新型的微动开关行程与压力自动测试装置,测试人员只需要通过听蜂鸣器发出的声音,即可知晓被测试的微动开关是否测试合格,从而进一步减轻了测试人员的劳动强度,提高测试效率。(4)本实用新型的微动开关行程与压力自动测试装置,测试人员只需观察测试仪的指示灯模块中的相应的指示灯即可知晓微动开关对应的指标合格与否,操作十分方便。

#### 附图说明

[0022] 图1为本实用新型的结构示意图,图中还显示了被测微动开关;

[0023] 图2为本实用新型的电路结构示意图,图中还显示了被测微动开关在测试时与本实用新型的电连接关系。

[0024] 上述附图中的附图标记如下:

[0025] 基座1,安装板11,支撑脚12,电机安装座13,第一滑杆安装座14,第二滑杆安装座15,按钮安装板16,

[0026] 夹持组件2,手动离合器21,连接杆22,第一夹持件23,第二夹持件24,滑块25,滑

杆 26,

[0027] 动作组件 3, 滑轨 31, 第二滑块 32, 连接安装板 33, 探针固定板 34, 推压杆 35, 推压头 36,

[0028] 千分尺 4,

[0029] 联轴器 5,

[0030] 工作台电路组件 6, 第一探针 61, 第二探针 62, 第三探针 63, 第四探针 64, 压力传感器 65, 步进电机 66, 测试按钮 67, 急停按钮 68,

[0031] 测试仪面板 7,

[0032] 测试仪电路组件 8, 单片机处理模块 81, 电机驱动器 82, 滤波比较电路模块 83, 调理放大电路模块 84, A/D 转换模块 85, 数码显示模块 86, 指示灯模块 87, 按键模块 88, 蜂鸣器 89, 电源模块 80,

[0033] 被测微动开关 9, 驱动杆 91。

### 具体实施方式

[0034] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0035] (实施例 1)

[0036] 见图 1 和图 2, 本实施例的微动开关行程与压力自动测试装置, 用于对被测微动开关 9 的参数进行自动测试, 被测微动开关 9 具有驱动杆 91、常闭接点 NC、常开接点 NO 和固定接点 COM。

[0037] 本实施例的微动开关行程与压力自动测试装置, 主要由工作台和测试仪组成。

[0038] 工作台主要由基座 1、夹持组件 2、动作组件 3、千分尺 4、联轴器 5 和工作台电路组件 6 组成。

[0039] 基座 1 主要由安装板 11、支撑脚 12、电机安装座 13、第一滑杆安装座 14、第二滑杆安装座 15 和按钮安装板 16 组成。

[0040] 安装板 11 为水平设置的铁质或钢质方形板体件。。支撑脚 12 本实施例中优选设有 4 只, 该 4 只支撑脚 12 固定设置于安装板 11 的下端 4 个角部上; 电机安装座 13 固定设置在安装板 11 的右侧上端面上; 第一滑杆安装座 14 和第二滑杆安装座 15 均为长方体件; 第一滑杆安装座 14 和第二滑杆安装座 15 上均 2 个滑杆安装孔, 该 2 个滑杆安装孔前后向平行设置且位于同一水平面上。第一滑杆安装座 14 前后向垂直固定设置于安装板 11 的左侧中部的上端面上; 第二滑杆安装座 15 前后向垂直固定设置于安装板 11 的上端面上且位于第一滑杆安装座 14 的左侧; 按钮安装板 16 垂直固定设置于安装板 11 的右部下端面上, 按钮安装板 16 上设有分左右设有前后向贯通的 2 个按钮安装孔。

[0041] 夹持组件 2 主要由手动离合器 21、连接杆 22、第一夹持件 23、第二夹持件 24、滑块 25 和滑杆 26 组成。

[0042] 手动离合器 21 固定设置于基座 1 的第二滑杆安装座 15 的上端; 连接杆 22 的左端与手动离合器 21 固定连接; 第一夹持件 23 的材质为有机玻璃; 第二夹持组件 24 的材质为不锈钢。第一夹持件 23 和第二夹持件 24 的结构与被测微动开关 9 的左右两侧的结构相适应。本实施例中, 第一夹持件 23 由上部的长方体件和下部的长方形的板体件一体组成; 第一夹持件 23 的上部长方体件上设有左右向贯通的 3 个探针安装孔; 第一夹持件 23 的下部

的长方形板体件的下侧设有 2 个左右向贯通的滑杆套接孔 ; 该 2 个滑杆套接孔分前后设置且位于同一水平面上 ; 第一夹持件 23 由其上部长方体件的左端面与连接杆 22 的右端面固定连接 ; 本实施例中, 第二夹持件 24 为 U 形板体件, 第二夹持件 24 由其 U 形底部垂直固定设置在基座 1 的第一滑杆安装座 14 的上端面上。第一夹持件 23 和第二夹持件 24 左右向相对设置, 用于使用时夹持被测被测微动开关 9。滑块 25 为长方体件, 滑块 25 上设有 2 个左右向贯通的滑孔 ; 该 2 个滑孔分前后设置且位于同一水平面上 ; 滑块 25 由其右端面与第一夹持件 23 的下部长方形板体的下侧左端面固定连接 ; 滑杆 26 为钢质圆柱形一体件 ; 滑杆 26 设有相同的 2 根, 该 2 根滑杆 26 的两端通过基座 1 的第一滑杆安装座 14 和第二滑杆安装座 15 上的 2 个滑杆安装孔固定安装在第一滑杆安装座 14 和第二滑杆安装座 15 上。第一夹持件 23 通过其长方形板体件的下侧的 2 个滑杆套接孔套接在 2 根滑杆 26 上 ; 滑块 25 通过其 2 个左右向贯通的滑孔套接在 2 根滑杆 26 上且可在滑杆 26 上左右向滑动。

[0043] 动作组件 3 主要由滑轨 31、第二滑块 32、连接安装板 33、探针固定板 34、推压杆 35 和推压头 36 组成。

[0044] 滑轨 31 水平设置在基座 1 的安装板 11 的上端面上, 且滑轨 31 位于基座 1 的第一滑杆安装座 14 和电机安装座 13 之间 ; 第二滑块 32 设置在滑轨 31 上且与滑轨 31 可左右向滑动连接 ; 连接安装板 33 为由垂直板和水平板垂直相接一体组成的 L 形板体件 ; 连接安装板 33 由其水平板固定设置在第二滑块 32 的上端面上 ; 连接安装板 33 的垂直板的中上部设有左右向贯通的推压杆安装孔 ; 连接安装板 33 的上部设有左右向贯通的探针安装孔 ; 探针固定板 34 的材质为有机玻璃 ; 探针固定板 34 上设有左右向贯通的探针安装孔 ; 探针固定板 34 由其右端面与连接安装板 33 的上部左端面固定连接, 且探针固定板 34 的探针安装孔与连接安装板 33 的探针安装孔同轴。推压杆 35 为圆柱形一体件 ; 推压杆 35 由其右部固定设置在连接安装板 33 的推压杆安装孔内, 且推压杆 35 的右端向右突出于连接安装板 33 的右端面 ; 推压头 36 为扁圆柱体件。

[0045] 千分尺 4 由其右端与联轴器 5 的左端传动连接。

[0046] 工作台电路组件 6 主要由第一探针 61、第二探针 62、第三探针 63、第四探针 64、压力传感器 65、步进电机 66、测试按钮 67 和急停按钮 68 组成。

[0047] 第一探针 61、第二探针 62、第三探针 63 固定设置在夹持组件 2 的第一夹持件 23 的 3 个探针安装孔内 ; 第四探针 64 固定设置在同轴的连接安装板 33 的的探针安装孔和探针固定板 34 的探针安装孔内。压力传感器 65 本实施例中优选采用 LH-S05 型号的压力传感器 ; 压力传感器 65 固定设置在动作组件 3 的推压杆 35 的左端和推压头 36 的右端之间, 且三者同轴连接。步进电机 66 固定设置在基座 1 的电机安装座 13 的上端面上 ; 步进电机 66 与联轴器 5 传动连接 ; 工作时, 步进电机 66 通过联轴器 5 带动千分尺 4 转动。测试按钮 67 和急停按钮 68 分左右固定设置在基座 1 的按钮安装板 16 上的 2 个按钮安装孔内。

[0048] 测试仪由壳体和测试仪电路组件 8 组成。测试仪的壳体具有方形的面板 7。

[0049] 参见图 2, 测试仪电路组件 8 主要由单片机处理模块 81、电机驱动器 82、滤波比较电路模块 83、调理放大电路模块 84、A/D 转换模块 85、数码显示模块 86、指示灯模块 87、按键模块 88、蜂鸣器 89 和电源模块 80 组成。

[0050] 电机驱动器 82、滤波比较电路模块 83、A/D 转换模块 85、数码显示模块 86、指示灯模块 87、按键模块 88、蜂鸣器 89 以及工作台电路组件 6 的第四探针 64 的一端、测试按钮 67

和急停按钮 68 均分别与单片机处理模块 81 信号电连接 ; 调理放大电路模块 84 分别与 A/D 转换模块 85 以及工作台电路组件 6 的压力传感器 65 信号电连接 ; 滤波比较电路模块 83 与工作台电路组件 6 的第三探针 63 的一端电连接 ; 电机驱动器 82 与工作台电路组件 6 的步进电机 66 驱动电连接 ; 电源模块 80 设有第一电源输出端和第二电源输出端, 电源模块 80 的第一电源输出端输出 +5V 电源 ; 电源模块 80 的第二电源输出端输出 +24V 电源。电源模块 80 的第二电源输出端为电机驱动器 82 提供工作电源 ; 电源模块 80 的第一电源输出端为测试仪电路组件 8 以及工作台电路组件 6 的第一探针 61 和第二探针 62 提供工作电源。

[0051] 使用时, 工作台电路组件 6 的第一探针 61、第二探针 62、第三探针 63、第四探针 64 的另一端分别对应与被测微动开关 9 的常闭接点 NC、常开接点 NO、固定接点 COM、驱动杆 91 电连接。

[0052] 测试仪电路组件 8 的单片机处理模块 81、电机驱动器 82、滤波比较电路模块 83、调理放大电路模块 84、A/D 转换模块 85 和电源模块 80 均设置于测试仪的壳体内 ; 数码显示模块 86 包括 2 组、每组各 4 个数码管 ; 该 2 组数码管分左右设置于测试仪面板 7 的中部 ; 其中, 左右一组数码管使用时用于依次显示预行程、过行程、差动行程 ; 右边一组数码管使用时用于依次显示与行程相应的动作力、总行程力、释放力。指示灯模块 87 包括 7 个红色 LED 指示灯和 1 个绿色 LED 指示灯 ; 该 8 个指示灯在测试仪面板 7 的上部从左往右设置 ; 使用时, 从左往右的 7 个红灯亮分别用于指示预行程不合格、过行程不合格、差动行程不合格、动作力不合格、总行程力不合格、释放力不合格、有闪动 ; 若绿色指示灯亮则表示所有参数均合格。按键模块 88 包括从左至右设置于测试仪面板 7 的下部的 6 个按键, 该 6 个按键从左到右依次为“设置”、“百位 +1”、“十位 +1”、“个位 +1”、“正转”和“反转”按键 ; 其中, “设置”、“百位 +1”、“十位 +1”和“个位 +1”4 个按键用于实现对测试仪的各项参数的预设置 ; “正转”和“反转”按键用于在测试过程中出现如急停等异常情况时, 通过按压“正转”和“反转”按键以手动控制步进电机 66 将推压头 36 调整至所需位置。按住“正转”按钮, 电机连续正转, 推压杆左移至所需位置, 松开“正转”按钮即停止, “反转”亦然。

[0053] 蜂鸣器 89 固定设置于测试仪面板 7 的右上角。蜂鸣器 89 在使用时, 当被测微动开关 9 的所有参数均合格时, 蜂鸣器 89 发声, 测试人员测试时, 听到蜂鸣器 89 响则表明被测微动开关 9 的所有参数均合格, 方便测试并提高测试效率。

[0054] 本实施例的微动开关行程与压力自动测试装置, 其工作过程和工作原理简述如下 :

[0055] 使用前, 针对被测微动开关 9 的型号, 通过测试仪面板 7 上的按键模块 88 的按键将被测微动开关 9 的行程和压力等各参数允许值进行相应的预设 ; 然后, 将被测微动开关 9 置于夹持组件 2 的第一夹持件 23 和第二夹持件 24 之间, 且使被测微动开关 9 的驱动杆 91 朝向动作组件 3 的推压头 36 的左端面 ; 接着通过夹持组件 2 的手动离合器 21 和连接杆 22 动作, 驱动第一夹持件 23 向右运动, 从而与第二夹持件 24 相配合将被测微动开关 9 夹紧, 此时, 工作台电路组件 6 的第一探针 61、第二探针 62、第三探针 63、和第四探针 64 分别与被测微动开关 9 的相应端子相接触 ; 测试工作装备就绪, 此时按下工作台电路组件 6 的测试按钮 67, 步进电机 66 通过联轴器 5 带动千分尺 4 顺时针旋转 ; 千分尺 4 推动推压杆 35、压力传感器 65 和推压头 36 依托第二滑块 32 在滑轨 31 上向左运动, 当推压头 36 与被测微动开关 9 的驱动杆 91 刚好接触开始到被测微动开关 9 动作位置之间的移动距离即为预行程

(PT),此时加在驱动杆 91 上的力为动作力;从驱动杆 91 动作位置到总行程位置的移动距离为过行程(OT),此时加在驱动杆上的力为总行程力(TF);然后在程序控制下步进电机 66 通过联轴器 5 带动千分尺 4 逆时针旋转,千分尺 4 带动推压杆 35、压力传感器 65 和推压头 36 依托第二滑块 32 在滑轨 31 上向右运动,从驱动杆 91 的动作位置到复位位置的移动距离为差动行程(MD),此时加在驱动杆 91 上的力为释放力(RF);当微动开关 9 的驱动杆 91 回复至自由位置时,步进电机停转,一次测试结束。步进电机 66 的步距角  $1.8^{\circ}$ ,200 步/周,千分尺 4 旋转一周轴向移动 50 丝(1 丝 =0.01mm),所以轴向移动距离 0.25 丝/步,以此可测量出被测微动开关 9 各行程;同时,通过压力传感器 65、调理放大电路模块 84 及 A/D 转换模块 85 测量出对驱动杆 91 施加的轴向压力。滤波比较电路模块 83 用于通过硬件滤除接点切换时的不稳定和振动的作用。

[0056] 测试过程中,测试仪面板 7 上数码显示模块 86 的左边一组数码管依次显示被测微动开关 9 的预行程、过行程、差动行程参数(单位 mm);右边一组数码管依次显示与行程相应的动作力、总行程力、释放力参数(单位 N),期间若有参数不合格,则指示灯模块 87 中与该参数对应的红色指示灯亮,若所有参数均合格,则指示灯模块 87 中的绿色指示灯亮并伴有蜂鸣器 89 发出的“嘟嘟”声,提示此被测微动开关 9 合格。测试过程中,若因被测微动开关 9 的触点上有灰尘等赃物或因接触面凹凸产生接触不良的,则指示灯模块 87 中的“有闪动”红色指示灯亮。

[0057] 综上所述,本实施例的微动开关行程与压力自动测试装置,能够自动对微动开关的预行程、过行程、差动行程、动作力、总行程力、释放力等技术参数进行测量,较之于现有技术中的手动检测模式,可大幅减轻测试工人的劳动强度,大幅提高测试效率;使用时,能够有效实现微动开关多个参数的一次性快速、高精度、自动化测试;测试人员只需要通过听蜂鸣器发出的声音,即可知晓被测试的微动开关是否测试合格,从而进一步减轻了测试人员的劳动强度,提高测试效率;另外,测试人员只需观察测试仪的指示灯模块中的相应的指示灯即可知晓微动开关对应的指标合格与否,操作十分方便。

[0058] 附:与本实施例相关的微动开关的名词解释:

[0059] 动作力:从自由位置运行到动作位置必须加到驱动杆上的力。

[0060] 回复力:从总行程位置运行到复位位置发布加到驱动杆上的力。

[0061] 总行程力:从自由位置运行到总行程位置必须加到驱动杆上的力。

[0062] 预行程:从驱动杆的自由位置到动作位置的移动距离或者移动角度。

[0063] 过行程:从驱动杆的动作位置到总行程位置的移动距离或者移动角度。

[0064] 总行程:从驱动杆的自由位置到总行程位置的移动距离或者移动角度。

[0065] 移动差:从驱动杆的动作位置到复位位置的移动距离或者移动角度。

[0066] 自由位置:没有施加外力时的驱动杆位置。

[0067] 动作位置:驱动杆受到外力,可动接点正好从自由位置状态开始反转时的驱动杆的位置。

[0068] 复位位置:减少驱动杆上的外力,可动接点从动作位置状态正好开始返回自由位置状态时的驱动杆位置。

[0069] 总行程位置:驱动杆到达传动停止位置时驱动杆的位置。

[0070] 以上实施例是对本实用新型的具体实施方式的说明,而非对本实用新型的限制,

有关技术领域的技术人员在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下,还可以做出各种变换和变化而得到相对应的等同的技术方案,因此所有等同的技术方案均应该归入本实用新型的专利保护范围。

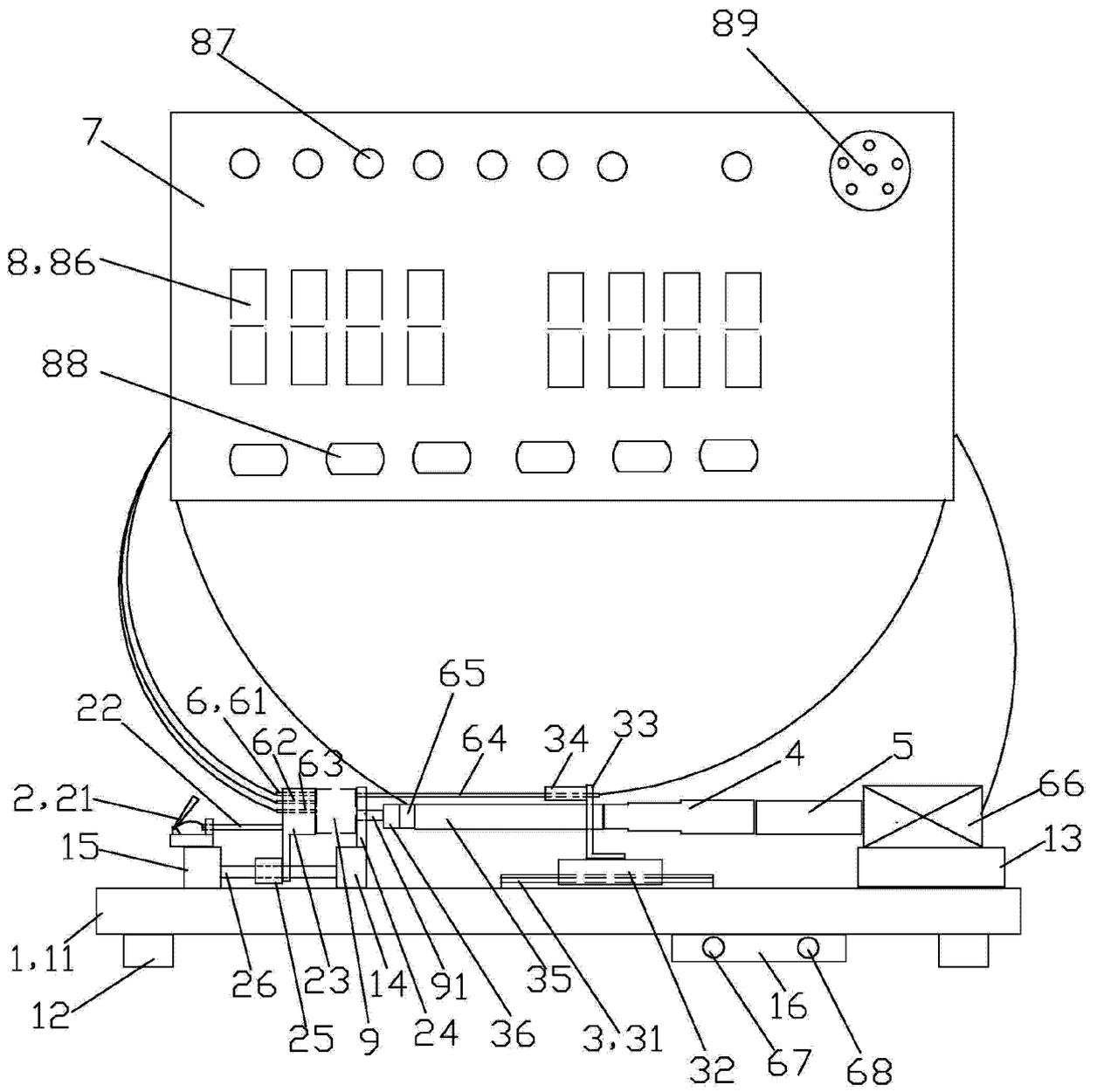


图 1

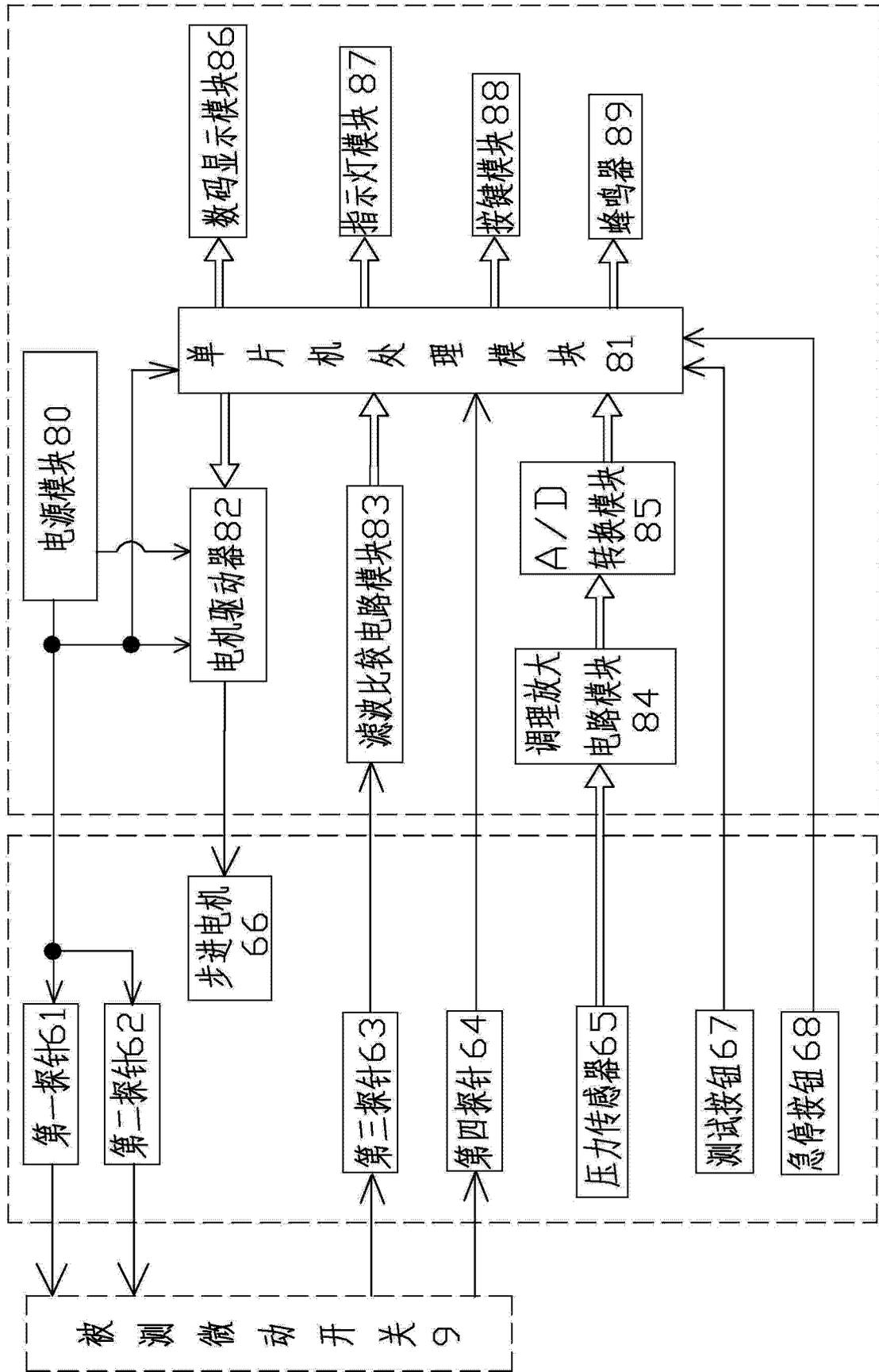


图 2