



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102889906 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201210395151. 2

(22) 申请日 2012. 10. 17

(73) 专利权人 冉正华

地址 650224 云南省昆明市盘龙区北京路金泉小区 3 栋 3 单元 401 号

(72) 发明人 冉正华

(74) 专利代理机构 昆明正原专利商标代理有限公司 53100

代理人 陈左

(51) Int. Cl.

G01F 1/00 (2006. 01)

G01F 22/00 (2006. 01)

G01F 15/00 (2006. 01)

G01M 3/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2829061 Y, 2006. 10. 18, 全文.

CN 201732147 U, 2011. 02. 02, 全文.

KR 10-0875083 B1, 2008. 12. 18, 全文.

CN 202836631 U, 2013. 03. 27, 权利要求 1-10.

审查员 刘婉姬

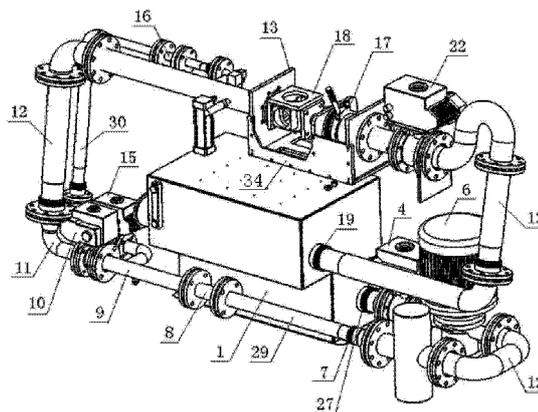
权利要求书7页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

单管道气体继电器检测台、对中夹紧机构及其检测方法

(57) 摘要

单管道气体继电器检测台、对中夹紧机构及其检测方法,属于变压器气体继电器检测技术领域,解决了现有气体继电器装夹效率低、无法检测多口径气体继电器的问题,本发明提供了一种气体继电器检测用的对中夹紧机构,包括定端和动端,定端上设置有定端插孔,动端构成一级副密封导流盘,可检测不同口径的气体继电器;本发明还提供一种单管道气体继电器检测台,包括设置在机壳上的台架和油箱,以及连接在台架和油箱之间的重瓦斯流速测试油路,台架上设置有前述的对中夹紧机构;本发明还提供了使用上述单管道气体继电器检测台来检测不同口径的气体继电器重瓦斯流速值、轻瓦斯容积值、耐压密封值的方法。



1. 气体继电器检测用的对中夹紧机构,其特征在于:
包括设置在台架(34)上用于夹持待测气体继电器(18)的定端(13)和动端(17);
所述定端(13)为固定在台架(34)上的一个底座,定端(13)上设置有定端插孔(64);
所述动端(17)安装在台架(34)上的夹紧器上,所述夹紧器用于使动端(17)沿轴向相对于定端(13)作前进或后退运动,所述动端(17)构成一级副密封导流盘,包括安装在夹紧器上的一级副导流管(42),一级副导流管(42)前端安装有一级副法兰盘(41),一级副法兰盘(41)上设置有Y型密封圈(33),用于与待测气体继电器(18)的安装法兰上的密封槽相匹配。

2. 根据权利要求1所述的气体继电器检测用的对中夹紧机构,其特征在于:
所述夹紧器为气动式夹紧器或螺纹传动式夹紧器;
所述气动式夹紧器包括设置在台架(34)上的气缸(56),气缸(56)中的活塞(57)将气缸(56)分隔成前腔室(58)和后腔室(59),前腔室(58)上有进气口(60)和出气口(61),后腔室(59)上有进气口(62)和出气口(63);所述一级副导流管(42)贯穿气缸(56)和活塞(57),并且连接在活塞(57)上;

所述螺纹传动式夹紧器包括设置在台架(34)上的前支座(32)和后支座(35),前支座(32)和后支座(35)上均设置有安装孔,前支座(32)和后支座(35)之间安装有中空的螺套(43),螺套(43)的前端用轴承安装在前支座(32)的安装孔中,螺套(43)的后端用轴承安装在后支座(35)的安装孔中,螺套(43)的内孔中设置有内螺纹;螺套(43)的外圆周上安装有双向式棘轮机构,所述双向式棘轮机构包括固定设置在螺套(43)的外圆周上的棘轮(40),棘轮(40)的轮齿为矩形,棘轮(40)的外圆周上活动套装有圆盘状的外圈(44),外圈(44)上设置有凸台(45),凸台(45)上设置有沿棘轮(40)的径向延伸的换向孔(46),换向孔(46)的顶部具有弹簧盖(48),换向杆(47)穿过弹簧盖(48),插入换向孔(46)中,换向杆(47)的顶端为一个楔形头,所述楔形头包括一个沿棘轮(40)的径向延伸的直面(51)和一个与直面(51)具有夹角的斜面(52),楔形头上方的换向杆(47)上具有限位圈(49),位于弹簧盖(48)与限位圈(49)之间的换向杆(47)外周上套装有弹簧(50),凸台(45)上还安装有手柄(54);所述一级副导流管(42)外圆周上具有外螺纹,一级副导流管(42)穿过前支座(32)上的安装孔,套装在螺套(43)的内孔中,一级副导流管(42)外圆周上的外螺纹与螺套(43)的内孔中的内螺纹相互啮合;一级副导流管(42)外圆周上沿轴向设置有滑槽(53),滑槽(53)套装在前支座(32)的安装孔上的呈凸起状的导轨(55)上。

3. 根据权利要求2所述的气体继电器检测用的对中夹紧机构,其特征在于:
所述定端插孔(64)中插装有一级主密封导流盘,一级主密封导流盘包括一级主法兰盘,一级主法兰盘由连成一体的呈管状的一级主法兰体(36)和呈盘状的一级主法兰面(37)构成,一级主法兰体(36)插在定端插孔(64)中,一级主法兰面(37)用螺栓紧固在定端(13)上,一级主法兰面(37)上设置有固定倒锥(38)和Y型密封圈(39),分别用于与待测气体继电器(18)的安装孔和安装法兰上的密封槽相匹配;一级主法兰体(36)与一级副导流管(42)呈同轴设置,并且两者的内径相同。

4. 根据权利要求2所述的气体继电器检测用的对中夹紧机构,其特征在于:
所述定端插孔(64)中插装有二级主密封导流盘,所述一级副导流管(42)中插装有二级副密封导流盘;

所述二级主密封导流盘包括二级主法兰盘,二级主法兰盘由连成一体的呈管状的二级主法兰体(65)和呈盘状的二级主法兰面(66)构成,二级主法兰体(65)插在定端插孔(64)中,二级主法兰体(65)前端安装有二级主导流管(67),二级主法兰体(65)的内径和二级主导流管(67)的内径相同,二级主法兰面(66)用螺栓紧固在定端(13)上,二级主法兰面(66)上设置有固定倒锥(69)和Y型密封圈(68),分别用于与待测气体继电器(18)的安装孔和安装法兰上的密封槽相匹配;

所述二级副密封导流盘包括插在一级副导流管(42)中的二级副导流管(70),二级副导流管(70)的前端安装有二级副法兰盘(71),二级副法兰盘(71)上设置有Y型密封圈(72),用于与待测气体继电器(18)的安装法兰上的密封槽相匹配;

二级主导流管(67)与二级副导流管(70)呈同轴设置,并且两者的内径相同;二级主导流管(67)的内径小于一级主法兰体(36)的内径。

5. 单管道气体继电器检测台,包括设置在机壳上的台架(34)和油箱(1),以及连接在台架(34)和油箱(1)之间的重瓦斯流速测试油路,其特征在于:

所述机壳上的还安装有第一电磁阀(24),第一电磁阀(24)的出口端与大气导通,第一电磁阀(24)的进口端用于和待测气体继电器(18)上的气嘴相连接;

所述台架(34)上设置有对中夹紧机构;所述对中夹紧机构包括设置在台架(34)上用于夹持待测气体继电器(18)的定端(13)和动端(17);所述定端(13)为固定在台架(34)上的一个底座,定端(13)上设置有定端插孔(64);所述动端(17)安装在台架(34)上的夹紧器上,所述夹紧器用于使动端(17)沿轴向相对于定端(13)作前进或后退运动,所述动端(17)构成一级副密封导流盘,包括安装在夹紧器上的一级副导流管(42),一级副导流管(42)前端安装有一级副法兰盘(41),一级副法兰盘(41)上设置有Y型密封圈(33),用于与待测气体继电器(18)的安装法兰上的密封槽相匹配;

所述重瓦斯流速测试油路包括与油箱(1)的出油口(27)通过检测管道(12)依次串接的手动球阀(4)、油泵(6)、消气过滤器(31)和第一变径管(7)、基准管道(29)、第一流量计(8)、三通管道(9)的第一通口、三通管道(9)的第二通口、第一电动球阀(10)、第二变径管(11)和稳流装置(14),检测管道(12)的末端用法兰安装在定端(13)上;检测管道(12)的口径大于基准管道(29)的口径;

所述重瓦斯流速测试油路还包括与三通管道(9)的第三通口通过旁路管道(30)依次串接的第二电动球阀(15)、第二流量计(16),旁路管道(30)的末端连接在定端(13)外侧的检测管道(12)上;旁路管道(30)的口径小于基准管道(29)的口径;

所述重瓦斯流速测试油路还包括连接在动端(17)上的一级副导流管(42)和油箱(1)上的回油口(19)之间的检测管道(12),动端(17)外侧的检测管道(12)设置有第三电动球阀(22)。

6. 根据权利要求5所述的单管道气体继电器检测台,其特征在于:

所述夹紧器为气动式夹紧器或螺纹传动式夹紧器;

所述气动式夹紧器包括设置在台架(34)上的气缸(56),气缸(56)中的活塞(57)将气缸(56)分隔成前腔室(58)和后腔室(59),前腔室(58)上有进气口(60)和出气口(61),后腔室(59)上有进气口(62)和出气口(63);所述一级副导流管(42)贯穿气缸(56)和活塞(57),并且连接在活塞(57)上;

所述螺纹传动式夹紧器包括设置在台架(34)上的前支座(32)和后支座(35),前支座(32)和后支座(35)上均设置有安装孔,前支座(32)和后支座(35)之间安装有中空的螺套(43),螺套(43)的前端用轴承安装在前支座(32)的安装孔中,螺套(43)的后端用轴承安装在后支座(35)的安装孔中,螺套(43)的内孔中设置有内螺纹;螺套(43)的外圆周上安装有双向式棘轮机构,所述双向式棘轮机构包括固定设置在螺套(43)的外圆周上的棘轮(40),棘轮(40)的轮齿为矩形,棘轮(40)的外圆周上活动套装有圆盘状的外圈(44),外圈(44)上设置有凸台(45),凸台(45)上设置有沿棘轮(40)的径向延伸的换向孔(46),换向孔(46)的顶部具有弹簧盖(48),换向杆(47)穿过弹簧盖(48),插入换向孔(46)中,换向杆(47)的顶端为一个楔形头,所述楔形头包括一个沿棘轮(40)的径向延伸的直面(51)和一个与直面(51)具有夹角的斜面(52),楔形头上方的换向杆(47)上具有限位圈(49),位于弹簧盖(48)与限位圈(49)之间的换向杆(47)外周上套装有弹簧(50),凸台(45)上还安装有手柄(54);所述一级副导流管(42)外圆周上具有外螺纹,一级副导流管(42)穿过前支座(32)上的安装孔,套装在螺套(43)的内孔中,一级副导流管(42)外圆周上的外螺纹与螺套(43)的内孔中的内螺纹相互啮合;一级副导流管(42)外圆周上沿轴向设置有滑槽(53),滑槽(53)套装在前支座(32)的安装孔上的呈凸起状的导轨(55)上。

7. 根据权利要求6所述的单管道气体继电器检测台,其特征在于:

所述定端插孔(64)中插装有一级主密封导流盘,一级主密封导流盘包括一级主法兰盘,一级主法兰盘由连成一体的呈管状的一级主法兰体(36)和呈盘状的一级主法兰面(37)构成,一级主法兰体(36)插在定端插孔(64)中,一级主法兰面(37)用螺栓紧固在定端(13)上,一级主法兰面(37)上设置有固定倒锥(38)和Y型密封圈(39),分别用于与待测气体继电器(18)的安装孔和安装法兰上的密封槽相匹配;一级主法兰体(36)与一级副导流管(42)呈同轴设置,并且两者的内径相同,并且还检测管道(12)的内径相同。

8. 根据权利要求6所述的单管道气体继电器检测台,其特征在于:

所述定端插孔(64)中插装有二级主密封导流盘,所述一级副导流管(42)中插装有二级副密封导流盘;

所述二级主密封导流盘包括二级主法兰盘,二级主法兰盘由连成一体的呈管状的二级主法兰体(65)和呈盘状的二级主法兰面(66)构成,二级主法兰体(65)插在定端插孔(64)中,二级主法兰体(65)前端安装有二级主导流管(67),二级主导流管(67)插入定端(13)外侧的检测管道(12)中,二级主法兰体(65)的内径和二级主导流管(67)的内径相同,二级主法兰面(66)用螺栓紧固在定端(13)上,二级主法兰面(66)上设置有固定倒锥(69)和Y型密封圈(68),分别用于与待测气体继电器(18)的安装孔和安装法兰上的密封槽相匹配;

所述二级副密封导流盘包括插在一级副导流管(42)中的二级副导流管(70),二级副导流管(70)的前端安装有二级副法兰盘(71),二级副法兰盘(71)上设置有Y型密封圈(72),用于与待测气体继电器(18)的安装法兰上的密封槽相匹配;

二级主导流管(67)与二级副导流管(70)呈同轴设置,并且两者的内径相同;二级主导流管(67)的内径小于一级主法兰体(36)的内径。

9. 根据权利要求7或8所述的单管道气体继电器检测台,其特征在于:

所述机壳上的还安装有轻瓦斯气体容积测试管路和密封性能测试管路;

轻瓦斯气体容积测试管路包括第一电磁阀(24)、一级主密封导流盘、检测管道(12),

以及串接在定端(13)外侧的检测管道(12)上的第二电磁阀(20)、计量泵(23)、油箱(1)上的回油口(19),以及一级副密封导流盘和第三电动球阀(22);

密封性能测试管路包括第一电磁阀(24)、一级主密封导流盘、连接在定端(13)外侧的检测管道(12)上的压力传感器(21)和蓄能器,以及出油口(27)与定端(13)之间的检测管道(12),以及一级副密封导流盘和第三电动球阀(22)构成。

10. 根据权利要求9所述的单管道气体继电器检测台,其特征在于:

所述油箱(1)上设置有油温加热控制器(2)和液位计(3);

所述油泵(6)与变频器(5)电连接;

机壳上还设置有工控机(25)、触摸液晶屏(26)和信号采集端子(28),工控机(25)与电源相连接,工控机(25)与触摸液晶屏(26)、油温加热控制器(2)、变频器(5)、第一流量计(8)、第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15)、第二流量计(16)、第二电磁阀(20)、计量泵(23)、第一电磁阀(24)、压力传感器(21)和信号采集端子(28)电连接。

11. 使用权利要求10所述的单管道气体继电器检测台对 $\phi 80$ 、 $\phi 50$ 或 $\phi 25$ 的待测气体继电器进行重瓦斯流速检测的方法,其特征在于:

所述对 $\phi 80$ 的待测气体继电器进行重瓦斯流速检测的方法包括以下步骤:

将 $\phi 80$ 口径的一级主法兰体(36)插在定端插孔(64)中;通过工控机(25)打开第一电动球阀(10),关闭第二电动球阀(15),通过基准管道(29)上的第一流量计(8)测定待测气体继电器(18)的流量流速值;然后打开与待测气体继电器(18)相连通大气的第一电磁阀(24),打开动端(17)后部相连的第三电动球阀(22),工控机(25)通过变频器(5)调节油泵(6),使油路及待测气体继电器(18)内部腔体充满测试油,关闭与待测气体继电器(18)相连通大气的第一电磁阀(24);工控机(25)通过变频器(5)调节油泵(6)转速,使检测管路中的油流速度从0逐步增大至待测气体继电器(18)挡板动作接点吸合,工控机接收到接点吸合重瓦斯流速值检测结束信号,完成气体继电器流速值检测;工控机记录下气体继电器挡板跳闸接点吸合时,与基准管道(29)相连接的第一流量计(8)测定流量流速值,此值即为 $\phi 80$ 的待测气体继电器(18)的重瓦斯动作流速值;

所述对 $\phi 50$ 的待测气体继电器进行重瓦斯流速检测的方法包括以下步骤:

将 $\phi 50$ 口径的二级主法兰体(65)插在定端插孔(64)中,将 $\phi 50$ 口径的二级副导流管(70)插在一级副导流管(42)中,通过工控机(25)打开第一电动球阀(10),关闭第二电动球阀(15),通过基准管道(29)上的第一流量计(8)测定待测气体继电器(18)的流量流速值;然后打开与待测气体继电器(18)相连通大气的第一电磁阀(24),打开动端(17)后部相连的第三电动球阀(22),工控机(25)通过变频器(5)调节油泵(6),使油路及待测气体继电器(18)内部腔体充满测试油,关闭与待测气体继电器(18)相连通大气的第一电磁阀(24);工控机(25)通过变频器(5)调节油泵(6)转速,使检测管路中的油流速度从0逐步增大至待测气体继电器(18)挡板动作接点吸合,工控机接收到接点吸合重瓦斯流速值检测结束信号,完成气体继电器流速值检测;工控机记录下气体继电器挡板跳闸接点吸合时,与基准管道(29)相连接的第一流量计(8)测定流量流速值,此值即为 $\phi 50$ 的待测气体继电器(18)的重瓦斯动作流速值;

所述对 $\phi 25$ 的待测气体继电器进行重瓦斯流速检测的方法包括以下步骤:

将 $\phi 25$ 口径的二级主法兰体(65)插在定端插孔(64)中,将 $\phi 25$ 口径的二级副导流

管(70)插在一级副导流管(42)中,通过工控机(25)关闭第一电动球阀(10),打开第二电动球阀(15),通过旁路管道(30)上的第二流量计(16)测定待测气体继电器(18)的流量流速值;然后打开与待测气体继电器(18)相连通大气的第二电磁阀(24),打开动端(17)后部相连的第三电动球阀(22),工控机(25)通过变频器(5)调节油泵(6),使油路及待测气体继电器(18)内部腔体充满测试油,关闭与待测气体继电器(18)相连通大气的第二电磁阀(24);工控机(25)通过变频器(5)调节油泵(6)转速,使检测管路中的油流速度从0逐步增大至待测气体继电器(18)挡板动作接点吸合,工控机接收到接点吸合重瓦斯流速值检测结束信号,完成气体继电器流速值检测;工控机记录下气体继电器挡板跳闸接点吸合时,与旁路管道(30)相连接的第二流量计(16)测定流量流速值,此值即为 $\phi 25$ 的待测气体继电器(18)的重瓦斯动作流速值。

12. 使用权利要求10所述的单管道气体继电器检测台对 $\phi 80$ 、 $\phi 50$ 或 $\phi 25$ 的待测气体继电器进行轻瓦斯容积值检测的方法,其特征在于:

所述对 $\phi 80$ 的待测气体继电器进行轻瓦斯容积值检测的方法包括以下步骤:

将 $\phi 80$ 口径的一级主法兰体(36)插在定端插孔(64)中;通过工控机(25)打开第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15)和第一电磁阀(24),关闭第三电动球阀(22),工控机(25)通过变频器(5)启动油泵(6),使油路及待测气体继电器(18)内部腔体充满测试油;然后关闭第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15)、油泵(6),通过工控机(25)控制打开与计量泵(23)相连的第二电磁阀(20),启动计量泵(23),并实时累计计量泵(23)的液体排量,当待测气体继电器(18)内腔油面下降到使待测气体继电器(18)轻瓦斯接点吸合时,工控机(25)接收到接点吸合轻瓦斯容积值检测结束信号,完成气体动作容积值检测,工控机(25)记录下气体继电器浮子信号接点吸合时,计量泵(23)的累计液体排量,此值即为待测气体继电器(18)的轻瓦斯动作容积值;

所述对 $\phi 50$ 的待测气体继电器进行轻瓦斯容积值检测的方法包括以下步骤:

将 $\phi 50$ 口径的二级主法兰体(65)插在定端插孔(64)中,将 $\phi 50$ 口径的二级副导流管(70)插在一级副导流管(42)中;通过工控机(25)打开第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15)和第一电磁阀(24),关闭第三电动球阀(22),工控机(25)通过变频器(5)启动油泵(6),使油路及待测气体继电器(18)内部腔体充满测试油;然后关闭第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15)、油泵(6),通过工控机(25)控制打开与计量泵(23)相连的第二电磁阀(20),启动计量泵(23),并实时累计计量泵(23)的液体排量,当待测气体继电器(18)内腔油面下降到使待测气体继电器(18)轻瓦斯接点吸合时,工控机(25)接收到接点吸合轻瓦斯容积值检测结束信号,完成气体动作容积值检测,工控机(25)记录下气体继电器浮子信号接点吸合时,计量泵(23)的累计液体排量,此值即为待测气体继电器(18)的轻瓦斯动作容积值;

所述对 $\phi 25$ 的待测气体继电器进行轻瓦斯容积值检测的方法包括以下步骤:

将 $\phi 25$ 口径的二级主法兰体(65)插在定端插孔(64)中,将 $\phi 25$ 口径的二级副导流管(70)插在一级副导流管(42)中;通过工控机(25)打开第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15)和第一电磁阀(24),关闭第三电动球阀(22),工控机(25)通过变频器(5)启动油泵(6),使油路及待测气体继电器(18)内部腔体充满测试油;然后关闭第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15)、油泵(6),通过工控机(25)控制打开与计量泵(23)相连的第二电磁阀

(20),启动计量泵(23),并实时累计计量泵(23)的液体排量,当待测气体继电器(18)内腔油面下降到使待测气体继电器(18)轻瓦斯接点吸合时,工控机(25)接收到接点吸合轻瓦斯容积值检测结束信号,完成气体动作容积值检测,工控机(25)记录下气体继电器浮子信号接点吸合时,计量泵(23)的累计液体排量,此值即为待测气体继电器(18)的轻瓦斯动作容积值。

13. 使用权利要求 10 所述的单管道气体继电器检测台对 $\phi 80$ 、 $\phi 50$ 或 $\phi 25$ 的待测气体继电器进行密封性能检测的方法,其特征在于:

所述对 $\phi 80$ 的待测气体继电器进行密封性能检测的方法包括以下步骤:

将 $\phi 80$ 口径的一级主法兰体(36)插在定端插孔(64)中;通过工控机(25)打开第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15)和第一电磁阀(24),关闭第三电动球阀(22),工控机(25)通过变频器(5)启动油泵(6),使油路及待测气体继电器(18)内部腔体充满测试油;然后关闭与待测气体继电器(18)相连通大气的第一电磁阀(24),工控机(25)通过变频器(5)调节油泵(6),使管道压力从 0 逐步增大,工控机(25)通过与管道相连的压力传感器(21)实时监测和显示管路压力;当压力达到预先设定的压力值时,保证变频器(5)调节的油泵(6)在恒定的转速下,先关闭第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15),然后关闭油泵(6),系统进入保压倒计时;保压倒计时结束后工控机(25)自动记录管道内实时压力值,此值即为待测气体继电器(18)的密封压力值,如果该密封压力值大于等于待测气体继电器(18)的额定密封压力值,则待测气体继电器(18)的密封性能合格;

所述对 $\phi 50$ 的待测气体继电器进行密封性能检测的方法包括以下步骤:

将 $\phi 50$ 口径的二级主法兰体(65)插在定端插孔(64)中,将 $\phi 50$ 口径的二级副导流管(70)插在一级副导流管(42)中;通过工控机(25)打开第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15)和第一电磁阀(24),关闭第三电动球阀(22),工控机(25)通过变频器(5)启动油泵(6),使油路及待测气体继电器(18)内部腔体充满测试油;然后关闭与待测气体继电器(18)相连通大气的第一电磁阀(24),工控机(25)通过变频器(5)调节油泵(6),使管道压力从 0 逐步增大,工控机(25)通过与管道相连的压力传感器(21)实时监测和显示管路压力;当压力达到预先设定的压力值时,保证变频器(5)调节的油泵(6)在恒定的转速下,先关闭第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15),然后关闭油泵(6),系统进入保压倒计时;保压倒计时结束后工控机(25)自动记录管道内实时压力值,此值即为待测气体继电器(18)的密封压力值,如果该密封压力值大于等于待测气体继电器(18)的额定密封压力值,则待测气体继电器(18)的密封性能合格;

所述对 $\phi 25$ 的待测气体继电器进行密封性能检测的方法包括以下步骤:

将 $\phi 25$ 口径的二级主法兰体(65)插在定端插孔(64)中,将 $\phi 25$ 口径的二级副导流管(70)插在一级副导流管(42)中;通过工控机(25)打开第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15)和第一电磁阀(24),关闭第三电动球阀(22),工控机(25)通过变频器(5)启动油泵(6),使油路及待测气体继电器(18)内部腔体充满测试油;然后关闭与待测气体继电器(18)相连通大气的第一电磁阀(24),工控机(25)通过变频器(5)调节油泵(6),使管道压力从 0 逐步增大,工控机(25)通过与管道相连的压力传感器(21)实时监测和显示管路压力;当压力达到预先设定的压力值时,保证变频器(5)调节的油泵(6)在恒定的转速下,先关闭第一电动球阀(10)、第二电动球阀(15),然后关闭油泵(6),系统进入保压倒计时;保压倒

计时结束后工控机(25)自动记录管道内实时压力值,此值即为待测气体继电器(18)的密封压力值,如果该密封压力值大于等于待测气体继电器(18)的额定密封压力值,则待测气体继电器(18)的密封性能合格。

单管道气体继电器检测台、对中夹紧机构及其检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于变压器气体继电器检测技术领域,具体涉及一种通过模拟变压器内部故障时气体继电器动作机理,采用工控机测控技术,通过单检测管道变换对应被测气体继电器公称通径一致的密封导流盘,改变油流截油面积与被检气体继电器公称通径截面积一致,从而满足不同口径、不同厂家、不同型号的国内外气体继电器重瓦斯流速值检测的气体继电器检测台及其装夹装置。

背景技术

[0002] 气体继电器检测台在装夹气体继电器时,由于被测气体继电器的生产厂家、型号、口径不同,致使气体继电器的安装中心高度、外形长度、法兰连接尺寸多样,给被测气体继电器装夹带来了许多麻烦,工作效率极低。为降低装夹时的劳动强度、提高工作效率,需要解决气体继电器检测时的夹紧问题。

[0003] 气体继电器是电力变压器的一种主要保护装置,气体继电器的流速整定值及容积整定值,对于气体继电器能够可靠而有效的发挥保护作用,是一个重要的技术参数。在电力系统广泛使用的油浸式变压器中,为提高设备运行的安全性和可靠性,大都采用了多种电量保护,如:差动保护、电流速断保护、零序电流保护、气体继电器保护和非电量保护型,如压力释放阀,其中气体继电器就是油浸式电力变压器上常用的一种非电量保护型措施装置,也称瓦斯保护是变压器发生内部故障时最重要的一种保护措施。当油浸式变压器内部出现匝间和层间短路、铁芯故障、套管内部故障、绕组内部断线及绝缘劣化和油面下降等故障时能灵敏动作,及时发出故障报警或迅速从电网上切除故障设备,减少事故的发生,给设备安全运行提供有力保障。

[0004] 气体继电器保护的灵敏度取决于气体继电器的重瓦斯流速值和轻瓦斯气体容积值的检测和整定。多年来虽然电力系统每年在气体继电器重瓦斯流速值和轻瓦斯气体容积值检测方面花费了大量的人力、物力和财力,但由于检测设备和检测手段的局限,因多种原因导致气体继电器频繁动作而引起的电力事故时有发生,为确保电力变压器的安全运行,如何准确检测和调整气体继电器流速值及气体容积值,这已成为电力系统运行、检修、试验等有关人员的广泛关注和共同关心的问题,这也是从事电力检测设备研制生产方面有关人员应予重点关注问题。

[0005] 气体继电器检测台是针对电力系统所用的气体继电器检测专用设备,目前国内生产瓦斯继电器校验台在检测方法和检测精度方面是比较落后的,类似产品在流速检测方面主要采用以下方法:

[0006] 流量流速换算法:该方法是采用单片机控制技术,通过建立完善的适用于不同口径、不同型号、不同厂家国内外气体继电器流速换算数据模式的方式。在基于一种标定流速定量测量法的基础上,实现用同一管径的检测管路完成不同口径、不同型号、不同厂家国内外各种气体继电器的重瓦斯流速值检测的瓦斯继电器校验台。其方法优点在于检测管路小、体积小,建立单一的基准管道,当检测与基准管道口径一致的气体继电器时检测值准

确。

[0007] 其最大的不足在于以下几点：

[0008] 检测与非基准管道口径截面积不一致的气体继电器时，气体继电器内部动作元件受到的油流冲击面积离散性较大，此时通过采集基准管道流量流速检测值与通过气体继电器口径油流截面积一致的检测值进行对比修正。此种修正方法在气体继电器口径及内部行腔物理特性结构一致时，修正后存在误差较小；如气体继电器口径及内部行腔物理特性结构发生变化时，修正后存在误差较大；

[0009] 因国内外生产气体继电器厂家及型号较多，导致气体继电器内部行腔结构不同。此时，油流通过气体继电器内部行腔时，所产生的油流特性差异较大。所以根据上述特点需要建立对应非基准管道口径以外不同厂家、型号、口径的修正系数数据库，从而致使此方法对气体继电器检测适应性较差。

[0010] 修正数据库中的数据在修正过程中，因气体继电器内部动作元件受到的油流冲击面积离散性较大，修正后的检测值结果误差较大。在其修正过程中，气体继电器不宜作为标准流量流速标定介质传递工具。

[0011] 在单一基准管道气体继电器流量流速检测设备中，单一基准管道计量装置的选型尤为重要，如选型口径的计量装置无法覆盖检测多种口径气体继电器时，流量计检测读数结果存在较大误差。例如：基准管道检测计量装置选型为 $\phi 50$ 涡轮流量计时，量程范围为：4-40m³/h。当 $\phi 80$ 待检气体继电器流速为 1m/s ≈ 18.09 m³/h 时， $\phi 50$ 涡轮流量计量程可满足检测要求。而基准管道检测流量计为 $\phi 25$ ($\phi 25$ 量程范围为：1-10 m³/h) 时，流量计上限量程已无法满足检测要求。

[0012] 如使用涡轮流量计时，涡轮流量计前端直管长度满足对应公称通径一定长度关系，涡轮流量计后端满足对应公称通径一定长度关系。例如夹紧机构定端前的检测直管段或夹紧机构动端后的检测直管段不能满足一定长度关系时，会导致设备在使用对应气体继电器公称通径标准流量计校准过程中，流量流速校准误差较大。

发明内容

[0013] 为解决现有气体继电器检测台在装夹气体继电器时，气体继电器的安装中心高度、外形长度、法兰连接尺寸多样，造成装夹被测气体继电器工作效率低、劳动强度大、无法检测多口径气体继电器的问题，本发明提供一种气体继电器检测用的对中夹紧机构，其技术方案如下：

[0014] 气体继电器检测用的对中夹紧机构：

[0015] 包括设置在台架上用于夹持待测气体继电器的定端和动端；

[0016] 所述定端为固定在台架上的一个底座，定端上设置有定端插孔；

[0017] 所述动端安装在台架上的夹紧器上，所述夹紧器用于使动端沿轴向相对于定端作前进或后退运动，所述动端构成一级副密封导流盘，包括安装在夹紧器上的一级副导流管，一级副导流管前端安装有一级副法兰盘，一级副法兰盘上设置有 Y 型密封圈，用于与待测气体继电器的安装法兰上的密封槽相匹配。

[0018] 作为本发明的优选方案：

[0019] 所述夹紧器为气动式夹紧器或螺纹传动式夹紧器；

[0020] 所述气动式夹紧器包括设置在台架上的气缸,气缸中的活塞将气缸分隔成前腔室和后腔室,前腔室上有进气口和出气口,后腔室上有进气口和出气口;所述一级副导流管贯穿气缸和活塞,并且连接在活塞上;

[0021] 所述螺纹传动式夹紧器包括设置在台架上的前支座和后支座,前支座和后支座上均设置有安装孔,前支座和后支座之间安装有中空的螺套,螺套的前端用轴承安装在前支座的安装孔中,螺套的后端用轴承安装在后支座的安装孔中,螺套的内孔中设置有内螺纹;螺套的外圆周上安装有双向式棘轮机构,所述双向式棘轮机构包括固定设置在螺套的外圆周上的棘轮,棘轮的轮齿为矩形,棘轮的外圆周上活动套装有圆盘状的外圈,外圈上设置有凸台,凸台上设置有沿棘轮的径向延伸的换向孔,换向孔的顶部具有弹簧盖,换向杆穿过弹簧盖,插入换向孔中,换向杆的顶端为一个楔形头,所述楔形头包括一个沿棘轮的径向延伸的直面和一个与直面具有夹角的斜面,楔形头上方的换向杆上具有限位圈,位于弹簧盖与限位圈之间的换向杆外周上套装有弹簧,凸台上还安装有手柄;所述一级副导流管外圆周上具有外螺纹,一级副导流管穿过前支座上的安装孔,套装在螺套的内孔中,一级副导流管外圆周上的外螺纹与螺套的内孔中的内螺纹相互啮合;一级副导流管外圆周上沿轴向设置有滑槽,滑槽套装在前支座的安装孔上的呈凸起状的导轨上。

[0022] 上述方案中,楔形头上的直面和棘轮的矩形轮齿相配合,转动手柄时,当换向杆楔形头上的直面与棘轮的轮齿接触时,直面推动棘轮转动,从而驱动螺套旋转,螺套驱动一级副导流管沿前支座上的导轨作前进或后退运动,当手柄沿反方向转动时,换向杆楔形头上的斜面与棘轮的轮齿接触,换向杆沿换向孔上行,压缩弹簧,棘轮不发生旋转;当拔出换向杆旋转 180° 后再插入换向孔中时,通过转动手柄,可以驱动一级副导流管沿前支座上的导轨作相反方向的运动。这种机构可以使手柄在较小的角度内驱动一级副导流管作夹紧运动,便于操作。

[0023] 作为本发明的进一步优选方案:

[0024] 所述定端插孔中插装有一级主密封导流盘,一级主密封导流盘包括一级主法兰盘,一级主法兰盘由连成一体的呈管状的一级主法兰体和呈盘状的一级主法兰面构成,一级主法兰体插在定端插孔中,一级主法兰面用螺栓紧固在定端上,一级主法兰面上设置有固定倒锥和 Y 型密封圈,分别用于与待测气体继电器的安装孔和安装法兰上的密封槽相匹配;一级主法兰体与一级副导流管呈同轴设置,并且两者的内径相同。

[0025] 作为本发明的进一步优选方案:

[0026] 所述定端插孔中插装有二级主密封导流盘,所述一级副导流管中插装有二级副密封导流盘;

[0027] 所述二级主密封导流盘包括二级主法兰盘,二级主法兰盘由连成一体的呈管状的二级主法兰体和呈盘状的二级主法兰面构成,二级主法兰体插在定端插孔中,二级主法兰体前端安装有二级主导流管,二级主法兰体的内径和二级主导流管的内径相同,二级主法兰面用螺栓紧固在定端上,二级主法兰面上设置有固定倒锥和 Y 型密封圈,分别用于与待测气体继电器的安装孔和安装法兰上的密封槽相匹配;

[0028] 所述二级副密封导流盘包括插在一级副导流管中的二级副导流管,二级副导流管的前端安装有二级副法兰盘,二级副法兰盘上设置有 Y 型密封圈,用于与待测气体继电器的安装法兰上的密封槽相匹配;

[0029] 二级主导流管与二级副导流管呈同轴设置,并且两者的内径相同;二级主导流管的内径小于一级主法兰体的内径。

[0030] 上述方案中,一级主法兰体 36 与一级副导流管 42 为 $\phi 80$ 口径,二级主法兰体 65 和二级副导流管 70 可以选择 $\phi 25$ 口径,也可以选择 $\phi 50$ 口径。因此,上述方案的对中夹紧机构可用于检测口径为 25mm、50mm 和 80mm 的气体继电器。

[0031] 使用时,检测管道油流从定端经过与气体继电器通径相对应的一级、二级或三级主导流管时,油流截面积由检测管道截面积改变为与对应气体继电器通径截面积一致的油流,进入气体继电器行腔内部触发动作元件。油流通过气体继电器行腔后,经过动端上安装的与气体继电器通径一致的一级、二级或三级副导流管,油流回到检测管道中,从而完成除与检测口径一致的气体继电器口径以外的变径检测过程。

[0032] 本发明对中夹紧机构,大大提高了检测多口径气体继电器的检测精度,并可在夹紧装置处,使用主、副密封导流盘,安装不同口径标准流量计对设备检测进行定检及校准。

[0033] 本发明对中夹紧机构,还具有使用可靠、劳动强度低、工作效率高、管道中心定位准确、变换方便、检测精度高、维护成本低等特点。

[0034] 为解决现有气体继电器检测台的检测管道的油流截油面积与被检气体继电器口径截面积一致,无法消除油流对气体继电器内部动作元件受到的油流冲击的离散,从而造成检测值误差大、气体继电器检测适应性差的问题,本发明还提供了一种单管道气体继电器检测台,其技术方案如下:

[0035] 单管道气体继电器检测台,包括设置在机壳上的台架和油箱,以及连接在台架和油箱之间的重瓦斯流速测试油路;

[0036] 所述机壳上的还安装有第一电磁阀,第一电磁阀的出口端与大气导通,第一电磁阀的进口端用于和待测气体继电器上的气嘴相连接;

[0037] 所述台架上设置有对中夹紧机构;所述对中夹紧机构包括设置在台架上用于夹持待测气体继电器的定端和动端;所述定端为固定在台架上的一个底座,定端上设置有定端插孔;所述动端安装在台架上的夹紧器上,所述夹紧器用于使动端沿轴向相对于定端作前进或后退运动,所述动端构成一级副密封导流盘,包括安装在夹紧器上的一级副导流管,一级副导流管前端安装有一级副法兰盘,一级副法兰盘上设置有 Y 型密封圈,用于与待测气体继电器的安装法兰上的密封槽相匹配;

[0038] 所述重瓦斯流速测试油路包括与油箱的出油口通过检测管道依次串接的手动球阀、油泵、消气过滤器和第一变径管、基准管道、第一流量计、三通管道的第一通口、三通管道的第二通口、第一电动球阀、第二变径管和稳流装置,检测管道的末端用法兰安装在定端上;检测管道的口径大于基准管道的口径;

[0039] 所述重瓦斯流速测试油路还包括与三通管道的第三通口通过旁路管道依次串接的第二电动球阀、第二流量计,旁路管道的末端连接在定端外侧的检测管道上;旁路管道的口径小于基准管道的口径;

[0040] 所述重瓦斯流速测试油路还包括连接在动端上的一级副导流管和油箱上的回油口之间的检测管道,动端外侧的检测管道设置有第三电动球阀。

[0041] 上述方案中检测管道 12 可以采用 $\phi 80$ 口径,旁路管道 30 可以采用 $\phi 25$ 口径,基准管道 29 可以采用 $\phi 50$ 口径。

[0042] 上述方案中具有两条测量管路,即基准管道和旁路管道,可用于测量三种口径的待测气体继电器;通过工控机打开第一电动球阀,关闭第二电动球阀,通过基准管道上的第一流量计,可以测定口径为 50mm 和 80mm 的待测气体继电器的流量流速值;通过工控机关闭第一电动球阀,打开第二电动球阀,通过旁路管道上的第二流量计,可以测定口径为 25mm 的待测气体继电器的流量流速值。

[0043] 上述方案中,由于第一流量计设置在基准管道上,此流量计前端直管长度满足对应公称通径 8 倍长度,流量计后端直管长度满足对应公称通径 5 倍长度。而基准管道两端的检测管道的口径均大于基准管道的口径,因此,基准管道中的油流速度大于检测管道中的油流速度,从而使基准管道中的第一流量计测量时油液的流量流速稳定(测量稳定)。当流量计精度为 0.2% 时,流量计为 $\phi 80$ (量程范围为:10-100m³/h) 时,此时误差为 0.18 m³/h;流量计为 $\phi 50$ (量程范围为:4-40 m³/h) 时,此时误差为 0.072 m³/h;流量计为 $\phi 25$ (量程范围为:1-10 m³/h) 时,误差为 0.018 m³/h;从而可以看出在检测待测气体继电器时,流量计应选择满足检测量程范围和误差值最小的流量计,此时检测精度最佳。

[0044] 作为本发明的优选方案:

[0045] 所述夹紧器为气动式夹紧器或螺纹传动式夹紧器;

[0046] 所述气动式夹紧器包括设置在台架上的气缸,气缸中的活塞将气缸分隔成前腔室和后腔室,前腔室上有进气口和出气口,后腔室上有进气口和出气口;所述一级副导流管贯穿气缸和活塞,并且连接在活塞上;

[0047] 所述螺纹传动式夹紧器包括设置在台架上的前支座和后支座,前支座和后支座上均设置有安装孔,前支座和后支座之间安装有中空的螺套,螺套的前端用轴承安装在前支座的安装孔中,螺套的后端用轴承安装在后支座的安装孔中,螺套的内孔中设置有内螺纹;螺套的外圆周上安装有双向式棘轮机构,所述双向式棘轮机构包括固定设置在螺套的外圆周上的棘轮,棘轮的轮齿为矩形,棘轮的外圆周上活动套装有圆盘状的外圈,外圈上设置有凸台,凸台上设置有沿棘轮的径向延伸的换向孔,换向孔的顶部具有弹簧盖,换向杆穿过弹簧盖,插入换向孔中,换向杆的顶端为一个楔形头,所述楔形头包括一个沿棘轮的径向延伸的直面和一个与直面具有夹角的斜面,楔形头上方的换向杆上具有限位圈,位于弹簧盖与限位圈之间的换向杆外周上套装有弹簧,凸台上还安装有手柄;所述一级副导流管外圆周上具有外螺纹,一级副导流管穿过前支座上的安装孔,套装在螺套的内孔中,一级副导流管外圆周上的外螺纹与螺套的内孔中的内螺纹相互啮合;一级副导流管外圆周上沿轴向设置有滑槽,滑槽套装在前支座的安装孔上的呈凸起状的导轨上。

[0048] 作为本发明的更进一步改进方案:

[0049] 所述定端插孔中插装有一级主密封导流盘,一级主密封导流盘包括一级主法兰盘,一级主法兰盘由连成一体的呈管状的一级主法兰体和呈盘状的一级主法兰面构成,一级主法兰体插在定端插孔中,一级主法兰面用螺栓紧固在定端上,一级主法兰面上设置有固定倒锥和 Y 型密封圈,分别用于与待测气体继电器的安装孔和安装法兰上的密封槽相匹配;一级主法兰体与一级副导流管呈同轴设置,并且两者的内径相同,并且还与检测管道的内径相同。

[0050] 作为本发明的更进一步改进方案:

[0051] 所述定端插孔中插装有二级主密封导流盘,所述一级副导流管中插装有二级副密

封导流盘；

[0052] 所述二级主密封导流盘包括二级主法兰盘，二级主法兰盘由连成一体的呈管状的二级主法兰体和呈盘状的二级主法兰面构成，二级主法兰体插在定端插孔中，二级主法兰体前端安装有二级主导流管，二级主导流管插入定端外侧的检测管道中，二级主法兰体的内径和二级主导流管的内径相同，二级主法兰面用螺栓紧固在定端上，二级主法兰面上设置有固定倒锥和 Y 型密封圈，分别用于与待测气体继电器的安装孔和安装法兰上的密封槽相匹配；

[0053] 所述二级副密封导流盘包括插在一级副导流管中的二级副导流管，二级副导流管的前端安装有二级副法兰盘，二级副法兰盘上设置有 Y 型密封圈，用于与待测气体继电器的安装法兰上的密封槽相匹配；

[0054] 二级主导流管与二级副导流管呈同轴设置，并且两者的内径相同；二级主导流管的内径小于一级主法兰体的内径。

[0055] 作为本发明的更进一步改进方案：

[0056] 所述机壳上的还安装有轻瓦斯气体容积测试管路和密封性能测试管路；

[0057] 轻瓦斯气体容积测试管路包括第一电磁阀、一级主密封导流盘、检测管道，以及串接在定端外侧的检测管道上的第二电磁阀、计量泵、油箱上的回油口，以及一级副密封导流盘和第三电动球阀；

[0058] 密封性能测试管路包括第一电磁阀、一级主密封导流盘、连接在定端外侧的检测管道上的压力传感器和蓄能器，以及出油口与定端之间的检测管道，以及一级副密封导流盘和第三电动球阀构成。

[0059] 作为本发明的更进一步改进方案：

[0060] 所述油箱上设置有油温加热控制器和液位计；

[0061] 所述油泵与变频器电连接；

[0062] 机壳上还设置有工控机、触摸液晶屏和信号采集端子，工控机与电源相连接，工控机与触摸液晶屏、油温加热控制器、变频器、第一流量计、第一电动球阀、第二电动球阀、第二流量计、第二电磁阀、计量泵、第一电磁阀、压力传感器和信号采集端子电连接。

[0063] 本发明通过基准管道及基准旁路管道变径至检测管道组合的方式，在检测管道上变换与对应被检气体继电器口径一致的密封导流盘，改变油流截油面积与被检气体继电器口径截面积一致，消除油流对气体继电器内部动作元件受到的油流冲击的离散，从而满足不同口径、不同厂家、不同型号的国内外气体继电器重瓦斯流速值检测的需求，具有操作简单、可靠性高、劳动强度低、工作效率高、检测精度高等特点。可达到多口径或单口径对应不同气体继电器口径检测形式的气体继电器检测台检测精度要求，并可在检测气体继电器的位置装夹不同对应公称通径标准标定装置，对不同口径流量流速值进行标定校准。

[0064] 本发明中的检测系统不存在修正数据库，对气体继电器重瓦斯流量流速值，采用直接测量检测方式。此方式适应性较高，从而满足不同公称通径气体继电器重瓦斯流量流速值的检测。

[0065] 本发明中的工控机通过通讯接口包括 RS232 接口、以太网接口和 USB 接口与信号采集端子（信号采集端子用于采集轻瓦斯和重瓦斯动作信号）、微型打印机、触摸液晶屏、虚拟投影键盘、无线路由器、3G 通讯设备相连接。

[0066] 本发明还提供了一种使用上述单管道气体继电器检测台对 $\phi 80$ 、 $\phi 50$ 或 $\phi 25$ 的待测气体继电器进行重瓦斯流速检测的方法：

[0067] 步骤一：将待测气体继电器装夹在定端和动端之间，选择变换与待测气体继电器口径一致的密封导流盘；

[0068] 步骤二：检测信号夹一端与待测气体继电器的跳闸、报警信号端子相连，另一端与信号采集端子相连；

[0069] 步骤三：接通气体继电器检测台的工作电源，触摸液晶屏屏幕显示系统初始界面，在系统界面通过相应操作进入气体继电器流速检测参数设置界面；

[0070] 步骤四：设置完成后，工控机系统通过变频器启动油泵，油路及待测气体继电器内部腔体充满测试油，充油结束后，工控机系统通过变频器调节油泵转速，使检测管路中的油流速度从 0 逐步增大至待测气体继电器挡板动作接点吸合，工控机接收到接点吸合重瓦斯流速值检测结束信号，通过变频器控制油泵停止，完成重瓦斯流速值检测；

[0071] 步骤五：记录下气体继电器挡板动作接点吸合时，与基准管道相连接的流量计流量流速值，此值即为待测气体继电器的重瓦斯动作流速值；

[0072] 步骤六：待测气体继电器的检测结果可通过微型打印机打印或无线打印设备打印输出标准 A4 纸检测报告，并可选择保存、删除、调阅历史数据，通过工控机通讯端口也可上传到计算机中进行进一步处理。

[0073] 具体来说，所述对 $\phi 80$ 的待测气体继电器进行重瓦斯流速检测的方法包括以下步骤：

[0074] 将 $\phi 80$ 口径的一级主法兰体插在定端插孔中；通过工控机打开第一电动球阀，关闭第二电动球阀，通过基准管道上的第一流量计测定待测气体继电器的流量流速值；然后打开与待测气体继电器相通大气的第一电磁阀，打开动端后部相连的第三电动球阀，工控机通过变频器调节油泵，使油路及待测气体继电器内部腔体充满测试油，关闭与待测气体继电器相通大气的第一电磁阀；工控机通过变频器调节油泵转速，使检测管路中的油流速度从 0 逐步增大至待测气体继电器挡板动作接点吸合，工控机接收到接点吸合重瓦斯流速值检测结束信号，完成气体继电器流速值检测；工控机记录下气体继电器挡板跳闸接点吸合时，与基准管道相连接的第一流量计测定流量流速值，此值即为 $\phi 80$ 的待测气体继电器的重瓦斯动作流速值；

[0075] 所述对 $\phi 50$ 的待测气体继电器进行重瓦斯流速检测的方法包括以下步骤：

[0076] 将 $\phi 50$ 口径的二级主法兰体插在定端插孔中，将 $\phi 50$ 口径的二级副导流管插在一级副导流管中，通过工控机打开第一电动球阀，关闭第二电动球阀，通过基准管道上的第一流量计测定待测气体继电器的流量流速值；然后打开与待测气体继电器相通大气的第一电磁阀，打开动端后部相连的第三电动球阀，工控机通过变频器调节油泵，使油路及待测气体继电器内部腔体充满测试油，关闭与待测气体继电器相通大气的第一电磁阀；工控机通过变频器调节油泵转速，使检测管路中的油流速度从 0 逐步增大至待测气体继电器挡板动作接点吸合，工控机接收到接点吸合重瓦斯流速值检测结束信号，完成气体继电器流速值检测；工控机记录下气体继电器挡板跳闸接点吸合时，与基准管道相连接的第一流量计测定流量流速值，此值即为 $\phi 50$ 的待测气体继电器的重瓦斯动作流速值；

[0077] 所述对 $\phi 25$ 的待测气体继电器进行重瓦斯流速检测的方法包括以下步骤：

[0078] 将 $\phi 25$ 口径的二级主法兰体插在定端插孔中,将 $\phi 25$ 口径的二级副导流管插在一级副导流管中,通过工控机关闭第一电动球阀,打开第二电动球阀,通过旁路管道上的第二流量计测定待测气体继电器的流量流速值;然后打开与待测气体继电器相连通大气的第一电磁阀,打开动端后部相连的第三电动球阀,工控机通过变频器调节油泵,使油路及待测气体继电器内部腔体充满测试油,关闭与待测气体继电器相连通大气的第一电磁阀;工控机通过变频器调节油泵转速,使检测管路中的油流速度从 0 逐步增大至待测气体继电器挡板动作接点吸合,工控机接收到接点吸合重瓦斯流速值检测结束信号,完成气体继电器流速值检测;工控机记录下气体继电器挡板跳闸接点吸合时,与旁路管道相连接的第二流量计测定流量流速值,此值即为 $\phi 25$ 的待测气体继电器的重瓦斯动作流速值。

[0079] 本发明还提供了一种使用上述单管道气体继电器检测台对 $\phi 80$ 、 $\phi 50$ 或 $\phi 25$ 的待测气体继电器进行轻瓦斯容积值检测的方法:

[0080] 所述对 $\phi 80$ 的待测气体继电器进行轻瓦斯容积值检测的方法包括以下步骤:

[0081] 将 $\phi 80$ 口径的一级主法兰体插在定端插孔中;通过工控机打开第一电动球阀、第二电动球阀和第一电磁阀,关闭第三电动球阀,工控机通过变频器启动油泵,使油路及待测气体继电器内部腔体充满测试油;然后关闭第一电动球阀、第二电动球阀、油泵,通过工控机控制打开与计量泵相连的第二电磁阀,启动计量泵,并实时累计计量泵的液体排量,当待测气体继电器内腔油面下降到使待测气体继电器轻瓦斯接点吸合时,工控机接收到接点吸合轻瓦斯容积值检测结束信号,完成气体动作容积值检测,工控机记录下气体继电器浮子信号接点吸合时,计量泵的累计液体排量,此值即为待测气体继电器的轻瓦斯动作容积值;

[0082] 所述对 $\phi 50$ 的待测气体继电器进行轻瓦斯容积值检测的方法包括以下步骤:

[0083] 将 $\phi 50$ 口径的二级主法兰体插在定端插孔中,将 $\phi 50$ 口径的二级副导流管插在一级副导流管中;通过工控机打开第一电动球阀、第二电动球阀和第一电磁阀,关闭第三电动球阀,工控机通过变频器启动油泵,使油路及待测气体继电器内部腔体充满测试油;然后关闭第一电动球阀、第二电动球阀、油泵,通过工控机控制打开与计量泵相连的第二电磁阀,启动计量泵,并实时累计计量泵的液体排量,当待测气体继电器内腔油面下降到使待测气体继电器轻瓦斯接点吸合时,工控机接收到接点吸合轻瓦斯容积值检测结束信号,完成气体动作容积值检测,工控机记录下气体继电器浮子信号接点吸合时,计量泵的累计液体排量,此值即为待测气体继电器的轻瓦斯动作容积值;

[0084] 所述对 $\phi 25$ 的待测气体继电器进行轻瓦斯容积值检测的方法包括以下步骤:

[0085] 将 $\phi 25$ 口径的二级主法兰体插在定端插孔中,将 $\phi 25$ 口径的二级副导流管插在一级副导流管中;通过工控机打开第一电动球阀、第二电动球阀和第一电磁阀,关闭第三电动球阀,工控机通过变频器启动油泵,使油路及待测气体继电器内部腔体充满测试油;然后关闭第一电动球阀、第二电动球阀、油泵,通过工控机控制打开与计量泵相连的第二电磁阀,启动计量泵,并实时累计计量泵的液体排量,当待测气体继电器内腔油面下降到使待测气体继电器轻瓦斯接点吸合时,工控机接收到接点吸合轻瓦斯容积值检测结束信号,完成气体动作容积值检测,工控机记录下气体继电器浮子信号接点吸合时,计量泵的累计液体排量,此值即为待测气体继电器的轻瓦斯动作容积值。

[0086] 本发明还提供了一种使用上述单管道气体继电器检测台对 $\phi 80$ 、 $\phi 50$ 或 $\phi 25$ 的

待测气体继电器进行密封性能检测的方法：

[0087] 所述对 $\phi 80$ 的待测气体继电器进行密封性能检测的方法包括以下步骤：

[0088] 将 $\phi 80$ 口径的一级主法兰体插在定端插孔中；通过工控机打开第一电动球阀、第二电动球阀和第一电磁阀，关闭第三电动球阀，工控机通过变频器启动油泵，使油路及待测气体继电器内部腔体充满测试油；然后关闭与待测气体继电器相连通大气的第三电动球阀，工控机通过变频器调节油泵，使管道压力从 0 逐步增大，工控机通过与管道相连的压力传感器实时监测和显示管路压力；当压力达到预先设定的压力值时，保证变频器调节的油泵在恒定的转速下，先关闭第一电动球阀、第二电动球阀，然后关闭油泵，系统进入保压倒计时；保压倒计时结束后工控机自动记录管道内实时压力值，此值即为待测气体继电器的密封压力值，如果该密封压力值大于等于待测气体继电器的额定密封压力值，则待测气体继电器的密封性能合格；

[0089] 所述对 $\phi 50$ 的待测气体继电器进行密封性能检测的方法包括以下步骤：

[0090] 将 $\phi 50$ 口径的二级主法兰体插在定端插孔中，将 $\phi 50$ 口径的二级副导流管插在一级副导流管中；通过工控机打开第一电动球阀、第二电动球阀和第一电磁阀，关闭第三电动球阀，工控机通过变频器启动油泵，使油路及待测气体继电器内部腔体充满测试油；然后关闭与待测气体继电器相连通大气的第三电动球阀，工控机通过变频器调节油泵，使管道压力从 0 逐步增大，工控机通过与管道相连的压力传感器实时监测和显示管路压力；当压力达到预先设定的压力值时，保证变频器调节的油泵在恒定的转速下，先关闭第一电动球阀、第二电动球阀，然后关闭油泵，系统进入保压倒计时；保压倒计时结束后工控机自动记录管道内实时压力值，此值即为待测气体继电器的密封压力值，如果该密封压力值大于等于待测气体继电器的额定密封压力值，则待测气体继电器的密封性能合格；

[0091] 所述对 $\phi 25$ 的待测气体继电器进行密封性能检测的方法包括以下步骤：

[0092] 将 $\phi 25$ 口径的二级主法兰体插在定端插孔中，将 $\phi 25$ 口径的二级副导流管插在一级副导流管中；通过工控机打开第一电动球阀、第二电动球阀和第一电磁阀，关闭第三电动球阀，工控机通过变频器启动油泵，使油路及待测气体继电器内部腔体充满测试油；然后关闭与待测气体继电器相连通大气的第三电动球阀，工控机通过变频器调节油泵，使管道压力从 0 逐步增大，工控机通过与管道相连的压力传感器实时监测和显示管路压力；当压力达到预先设定的压力值时，保证变频器调节的油泵在恒定的转速下，先关闭第一电动球阀、第二电动球阀，然后关闭油泵，系统进入保压倒计时；保压倒计时结束后工控机自动记录管道内实时压力值，此值即为待测气体继电器的密封压力值，如果该密封压力值大于等于待测气体继电器的额定密封压力值，则待测气体继电器的密封性能合格。

[0093] 本发明具有如下优点：

[0094] 本发明装置采用一根检测管道，通过检测管道上安装的夹紧装置变换与对应被检气体继电器口径一致的主、副密封导流盘，改变油流截油面积与被检气体继电器公称直径截面积一致，通过实际流速测量法达到用同一口径的检测管道，完成各种不同口径气体继电器流速定值检测的目的。本装置在重量和体积方面大大降低，是采用同样测试方法的现有设备的三分之一，给用户使用安装运输带来极大的方便；

[0095] 本发明装置采用一种实际流速测量法，通过单基准管道及单基准旁路管道变径至检测管道组合方式。通过气体继电器夹紧装置两端的检测管道变换插入与被检气体继电器

口径一致的主、副密封导流盘,来实现变换油流截面积与待测气体继电器公称通径一致,消除油流对气体继电器内部动作元件受到的油流冲击的离散。使流量计覆盖气体继电器检测流速流量范围,流量计旁路分支覆盖气体继电器检测流速流量范围,达到用同一口径的检测管路来完成各种不同口径气体继电器流速值定量检测的目的;

[0096] 本发明装置采用了高精度的计量泵,通过工控机系统自动控制完成轻瓦斯容积的检测,并实时监测和显示气体继电器轻瓦斯容积检测过程。计量泵本体具有独立计量显示系统,可独立使用并便于装卸,根据使用情况可单独拆卸送检,送检后将送检修正系数填写至工控机软件系统中,系统将自动修正校准轻瓦斯容积计量单元。通过此方式,使轻瓦斯容积计量单元具有精度高、重复性好等特点;

[0097] 本发明装置采用高精度压力传感器,通过工控机系统自动控制完成密封性能的检测,并实时监测和显示气体继电器密封检测管路压力。压力传感器本体具有独立显示系统,可独立使用并便于装卸,根据使用情况可单独拆卸送检,送检后将送检修正系数填写至工控机软件系统中,系统将自动修正校压力计量单元。通过此方式,使压力计量单元具有精度高、重复性好等特点;

[0098] 本装置采用触屏加虚拟投影键盘鼠标的输入操作方式。通过工控机系统控制全彩嵌入式液晶触摸屏(注:试验过程中操作人员可通过全彩液晶,直观的看到检测过程中,每一个检测项目的动态显示过程。例如:流速检测时,流速从低到高递增的过程。),操作人员只需从触屏上选择检测项目,完成后点击确认,设备将自动完成所选项目的全自动检测。通过工控机系统控制虚拟投影键鼠,此技术为二维投影成像,在虚拟投影装置前方的工作台上,投影出一个红色与标键盘一致的虚拟投影键盘,操作人员可用此键盘对试验报告内容进行编辑。操作人员还可通过此键盘快捷键,完成键盘和鼠标的切换。避免了在操作设备时,变压器油污与键盘及鼠标接触后,出现灵敏度下降甚至是输入设备损坏的情况;

[0099] 本装置采用远程技术支持,该系统中已配置了无线网络设备和预留了网络接口。配有无线打印设备,可远程对无线打印设备输出(无线有效距离 30 米),可打印出标准 A4 纸检测报告。如现场使用人员需要技术支持,设备只需接入外围网络或 3G 网络,远程端技术人员即可对设备进行远程操控及技术指导和设备软件升级;

[0100] 本装置在定端的另一侧的同一平面上设备有动端,动端上设置有双向式棘轮机构,安装在双向式棘轮机构上的手柄通过螺套来控制动端做伸缩直线运动。

附图说明

[0101] 图 1 为本发明单管道气体继电器检测台的主视图;

[0102] 图 2 为本发明单管道气体继电器检测台的后视图;

[0103] 图 3 为本发明单管道气体继电器检测台的俯视图;

[0104] 图 4 为图 1 中的单管道气体继电器检测台的底部设备的俯视图;

[0105] 图 5 为安装有一级主、副密封导流盘的对中夹紧机构的主视图;

[0106] 图 6 为图 5 中的双向式棘轮机构的剖视图;

[0107] 图 7 为图 5 中的台架的立体示意图;

[0108] 图 8 为气动式夹紧器的剖视图;

[0109] 图 9 为安装有二级主、副密封导流盘的对中夹紧机构的主视图;

[0110] 图 10 为安装有二级主、副密封导流盘的单管道气体继电器检测台的主视图；

[0111] 图 11 为本发明单管道气体继电器检测台的立体示意图。

具体实施方式

[0112] 如图 1-11 所示的单管道气体继电器检测台,包括设置在机壳上的台架 34 和油箱 1,以及连接在台架 34 和油箱 1 之间的重瓦斯流速测试油路；

[0113] 所述机壳上的还安装有第一电磁阀 24,第一电磁阀 24 的出口端与大气导通,第一电磁阀 24 的进口端用于和待测气体继电器 18 上的气嘴相连接；

[0114] 所述台架 34 上设置有对中夹紧机构；所述对中夹紧机构包括设置在台架 34 上用于夹持待测气体继电器 18 的定端 13 和动端 17；所述定端 13 为固定在台架 34 上的一个底座,定端 13 上设置有定端插孔 64；所述动端 17 安装在台架 34 上的夹紧器上,所述夹紧器用于使动端 17 沿轴向相对于定端 13 作前进或后退运动,所述动端 17 构成一级副密封导流盘,包括安装在夹紧器上的一级副导流管 42,一级副导流管 42 前端安装有一级副法兰盘 41,一级副法兰盘 41 上设置有 Y 型密封圈 33,用于与待测气体继电器 18 的安装法兰上的密封槽相匹配；

[0115] 所述重瓦斯流速测试油路包括与油箱 1 的出油口 27 通过检测管道 12 依次串接的手动球阀 4、油泵 6、消气过滤器 31 和第一变径管 7、基准管道 29、第一流量计 8、三通管道 9 的第一通口、三通管道 9 的第二通口、第一电动球阀 10、第二变径管 11 和稳流装置 14,检测管道 12 的末端用法兰安装在定端 13 上；检测管道 12 的口径大于基准管道 29 的口径；

[0116] 所述重瓦斯流速测试油路还包括与三通管道 9 的第三通口通过旁路管道 30 依次串接的第二电动球阀 15、第二流量计 16,旁路管道 30 的末端连接在定端 13 外侧的检测管道 12 上；旁路管道 30 的口径小于基准管道 29 的口径；

[0117] 所述重瓦斯流速测试油路还包括连接在动端 17 上的一级副导流管 42 和油箱 1 上的回油口 19 之间的检测管道 12,动端 17 外侧的检测管道 12 设置有第三电动球阀 22。

[0118] 所述夹紧器为气动式夹紧器或螺纹传动式夹紧器；

[0119] 如图 8 所示,所述气动式夹紧器包括设置在台架 34 上的气缸 56,气缸 56 中的活塞 57 将气缸 56 分隔成前腔室 58 和后腔室 59,前腔室 58 上有进气口 60 和出气口 61,后腔室 59 上有进气口 62 和出气口 63；所述一级副导流管 42 贯穿气缸 56 和活塞 57,并且连接在活塞 57 上；

[0120] 如图 5 所示,所述螺纹传动式夹紧器包括设置在台架 34 上的前支座 32 和后支座 35,前支座 32 和后支座 35 上均设置有安装孔,前支座 32 和后支座 35 之间安装有中空的螺套 43,螺套 43 的前端用轴承安装在前支座 32 的安装孔中,螺套 43 的后端用轴承安装在后支座 35 的安装孔中,螺套 43 的内孔中设置有内螺纹；螺套 43 的外圆周上安装有双向式棘轮机构,所述双向式棘轮机构包括固定设置在螺套 43 的外圆周上的棘轮 40,棘轮 40 的轮齿为矩形,棘轮 40 的外圆周上活动套装有圆盘状的外圈 44,外圈 44 上设置有凸台 45,凸台 45 上设置有沿棘轮 40 的径向延伸的换向孔 46,换向孔 46 的顶部具有弹簧盖 48,换向杆 47 穿过弹簧盖 48,插入换向孔 46 中,换向杆 47 的顶端为一个楔形头,所述楔形头包括一个沿棘轮 40 的径向延伸的直面 51 和一个与直面 51 具有夹角的斜面 52,楔形头上方的换向杆 47 上具有限位圈 49,位于弹簧盖 48 与限位圈 49 之间的换向杆 47 外周上套装有弹簧 50,凸台

45 上还安装有手柄 54 ;所述一级副导流管 42 外圆周上具有外螺纹,一级副导流管 42 穿过前支座 32 上的安装孔,套装在螺套 43 的内孔中,一级副导流管 42 外圆周上的外螺纹与螺套 43 的内孔中的内螺纹相互啮合 ;一级副导流管 42 外圆周上沿轴向设置有滑槽 53,滑槽 53 套装在前支座 32 的安装孔上的呈凸起状的导轨 55 上,导轨 55 如图 9 所示。

[0121] 如图 5 所示,所述定端插孔 64 中插装有一级主密封导流盘,一级主密封导流盘包括一级主法兰盘,一级主法兰盘由连成一体的呈管状的一级主法兰体 36 和呈盘状的一级主法兰面 37 构成,一级主法兰体 36 插在定端插孔 64 中,一级主法兰面 37 用螺栓紧固在定端 13 上,一级主法兰面 37 上设置有固定倒锥 38 和 Y 型密封圈 39,分别用于与待测气体继电器 18 的安装孔和安装法兰上的密封槽相匹配 ;一级主法兰体 36 与一级副导流管 42 呈同轴设置,并且两者的内径相同,并且还和检测管道 12 的内径相同。

[0122] 如图 9 所示,所述定端插孔 64 中插装有二级主密封导流盘,所述一级副导流管 42 中插装有二级副密封导流盘 ;

[0123] 所述二级主密封导流盘包括二级主法兰盘,二级主法兰盘由连成一体的呈管状的二级主法兰体 65 和呈盘状的二级主法兰面 66 构成,二级主法兰体 65 插在定端插孔 64 中,二级主法兰体 65 前端安装有二级主导流管 67,二级主导流管 67 插入定端 13 外侧的检测管道 12 中,二级主法兰体 65 的内径和二级主导流管 67 的内径相同,二级主法兰面 66 用螺栓紧固在定端 13 上,二级主法兰面 66 上设置有固定倒锥 69 和 Y 型密封圈 68,分别用于与待测气体继电器 18 的安装孔和安装法兰上的密封槽相匹配 ;

[0124] 所述二级副密封导流盘包括插在一级副导流管 42 中的二级副导流管 70,二级副导流管 70 的前端安装有二级副法兰盘 71,二级副法兰盘 71 上设置有 Y 型密封圈 72,用于与待测气体继电器 18 的安装法兰上的密封槽相匹配 ;

[0125] 二级主导流管 67 与二级副导流管 70 呈同轴设置,并且两者的内径相同 ;二级主导流管 67 的内径小于一级主法兰体 36 的内径。

[0126] 如图 1、2、3、4、10、11 所示,所述机壳上的还安装有轻瓦斯气体容积测试管路和密封性能测试管路 ;

[0127] 轻瓦斯气体容积测试管路包括第一电磁阀 24、一级主密封导流盘、检测管道 12,以及串接在定端 13 外侧的检测管道 12 上的第二电磁阀 20、计量泵 23、油箱 1 上的回油口 19,以及一级副密封导流盘和第三电动球阀 22 ;

[0128] 密封性能测试管路包括第一电磁阀 24、一级主密封导流盘、连接在定端 13 外侧的检测管道 12 上的压力传感器 21 和蓄能器,以及出油口 27 与定端 13 之间的检测管道 12,以及一级副密封导流盘和第三电动球阀 22 构成。蓄能器是用于做密封试验,用于管道加压过程中起到保压作用,当管道没有压力的时候就自动排除压力。

[0129] 所述油箱 1 上设置有油温加热控制器 2 和液位计 3 ;

[0130] 所述油泵 6 与变频器 5 电连接 ;

[0131] 机壳上还设置有工控机 25、触摸液晶屏 26 和信号采集端子 28,工控机 25 与电源相连接,工控机 25 与触摸液晶屏 26、油温加热控制器 2、变频器 5、第一流量计 8、第一电动球阀 10、第二电动球阀 15、第二流量计 16、第二电磁阀 20、计量泵 23、第一电磁阀 24、压力传感器 21 和信号采集端子 28 电连接。

[0132] 所述的工控机 25 与电源相连接,用于控制第一电动球阀 10、第二电动球阀 15 实现

基准管路的切换 ;所述的工控机 25 通过变频器 5 控制油泵 6 的启停实现油流速度的控制,密封试验压力的施加 ;所述的工控机 25 记录第一流量计 16、计量泵 23 的流量脉冲信号,实现流速、容积的检测,通过压力传感器 21 采集密封试验压力实现密封试验压力的控制。

[0133] 本发明中的检测管道 12 为 $\phi 80$ 口径,旁路管道 30 为 $\phi 25$ 口径,基准管道 29 为 $\phi 50$ 口径。

[0134] 一级主法兰体 36 与一级副导流管 42 为 $\phi 80$ 口径,二级主法兰体 65 和二级副导流管 70 可以选择 $\phi 25$ 口径,也可以选择 $\phi 50$ 口径。

[0135] 上述单管道气体继电器检测台的重瓦斯流速检测方法为 :

[0136] 将待测气体继电器 18 装夹在定端 13 和动端 17 之间,选择与待测气体继电器 18 口径一致的一级、二级或三级主密封导流盘,以及一级、二级或三级副密封导流盘装夹在定端 13 和动端 17,通过工控机 25 选择控制打开油泵 6 出口端三通管道 9 处的第一电动球阀 10、第二电动球阀 15,具体来说,当检测口径为 80mm 的待测气体继电器 18 时,在定端插孔 64 中插入一级主密封导流盘,而动端 17 本身即由一级副密封导流盘构成,通过工控机 25 打开第一电动球阀 10,关闭第二电动球阀 15,通过基准管道 29 上的第一流量计 8 测定待测气体继电器 18 的流量流速值 ;当检测口径为 50mm 的待测气体继电器 18 时,在定端插孔 64 中插装二级主密封导流盘,在一级副导流管 42 中插装二级副密封导流盘,也就是将 $\phi 50$ 口径的二级主法兰体 65 插在定端插孔 64 中,将 $\phi 50$ 口径的二级副导流管 70 插在一级副导流管 42 中,通过工控机 25 打开第一电动球阀 10,关闭第二电动球阀 15,通过基准管道 29 上的第一流量计 8 测定待测气体继电器 18 的流量流速值 ;当检测口径为 25mm 的待测气体继电器 18 时,将 $\phi 25$ 口径的二级主法兰体 65 插在定端插孔 64 中,将 $\phi 25$ 口径的二级副导流管 70 插在一级副导流管 42 中,通过工控机 25 关闭第一电动球阀 10,打开第二电动球阀 15,通过旁路管道 30 上的第二流量计 16 测定待测气体继电器 18 的流量流速值 ;

[0137] 然后打开与待测气体继电器 18 相连通大气的第二电磁阀 24,打开动端 17 后部相连的第三电动球阀 22,工控机 25 通过变频器 5 调节油泵 6,使油路及待测气体继电器 18 内部腔体充满测试油,关闭与待测气体继电器 18 相连通大气的第二电磁阀 24。工控机 25 通过变频器 5 调节油泵 6 转速,使检测管路中的油流速度从 0 逐步增大至待测气体继电器 18 挡板动作接点吸合,工控机接收到接点吸合重瓦斯流速值检测结束信号,完成气体继电器流速值检测。工控机记录下气体继电器挡板动作 — 跳闸接点吸合时,与基准管道 29 或旁路管道 30 相连接的第一流量计 8 或第二流量计 16 测定流量流速值,此值即为待测气体继电器 18 的重瓦斯动作流速值。

[0138] 上述单管道气体继电器检测台的轻瓦斯容积值检测方法为 :

[0139] 将待测气体继电器 18 装夹在定端 13 和动端 17 之间,选择与待测气体继电器 18 口径一致的一级、二级或三级主密封导流盘,以及二级或三级副密封导流盘,采用与上述重瓦斯流速检测方法中打开或关闭电动球阀的相同方法,来控制打开油泵 6 出口端三通管道 9 处的第一电动球阀 10、第二电动球阀 15,与待测气体继电器 18 相连通大气的第二电磁阀 24,关闭动端 17 后部相连的第三电动球阀 22,工控机 25 通过变频器 5 启动油泵 6,使油路及待测气体继电器 18 内部腔体充满测试油,关闭油泵 6 出口端三通管道 9 处的第一电动球阀 10、第二电动球阀 15,关闭油泵 6。通过工控机 25 控制打开与计量泵 23 相连的第二电磁阀 20,启动计量泵 23,并实时累计计量泵 23 的液体排量,当待测气体继电器 18 内腔油面下降

到一定液位时,待测气体继电器 18 轻瓦斯接点吸合,工控机 25 接收到接点吸合轻瓦斯容积值检测结束信号,完成气体动作容积值检测。工控机 25 记录下气体继电器浮子动作—信号接点吸合时,计量泵 23 的累计液体排量,此值即为待测气体继电器 18 的轻瓦斯动作容积值。

[0140] 上述单管道气体继电器检测台的密封性能检测方法为:

[0141] 将待测气体继电器 18 装夹在定端 13 和动端 17 之间,选择与待测气体继电器 18 口径一致的一级、二级或三级主密封导流盘,以及一级、二级或三级副密封导流盘,采用与上述重瓦斯流速检测方法中的工控机 25 打开或关闭电动球阀的同样方法,使工控机 25 控制打开油泵 6 出口端三通管道 9 处的第一电动球阀 10、第二电动球阀 15,与待测气体继电器 18 相连通大气的第一电磁阀 24,关闭动端 17 后部相连的第三电动球阀 22,工控机 25 通过变频器 5 启动油泵 6,使油路及待测气体继电器 18 内部腔体充满测试油,关闭与待测气体继电器 18 相连通大气的第一电磁阀 24,工控机 25 通过变频器 5 调节油泵 6,使管道压力从 0 逐步增大,工控机 25 通过与管道相连的压力传感器 21 实时监测和显示管路压力,当压力达到预先设定的压力值时,保证变频器 5 调节的油泵 6 在恒定的转速下,先关闭第一电动球阀 10、第二电动球阀 15,然后关闭油泵 6。系统进入保压倒计时。保压倒计时结束后工控机 25 自动记录管道内实时压力值,此值即为待测气体继电器 18 的密封压力值,用以判断待测气体继电器 18 的密封性能是否合格,小于额定密封压力值为不合格,大于等于额定密封压力值为合格。

[0142] 本发明的结构和使用方法不限于上述实施例的具体结构和使用方法,对本领域的技术人员来说显而易见的变换或替换均属于本发明的保护范围。

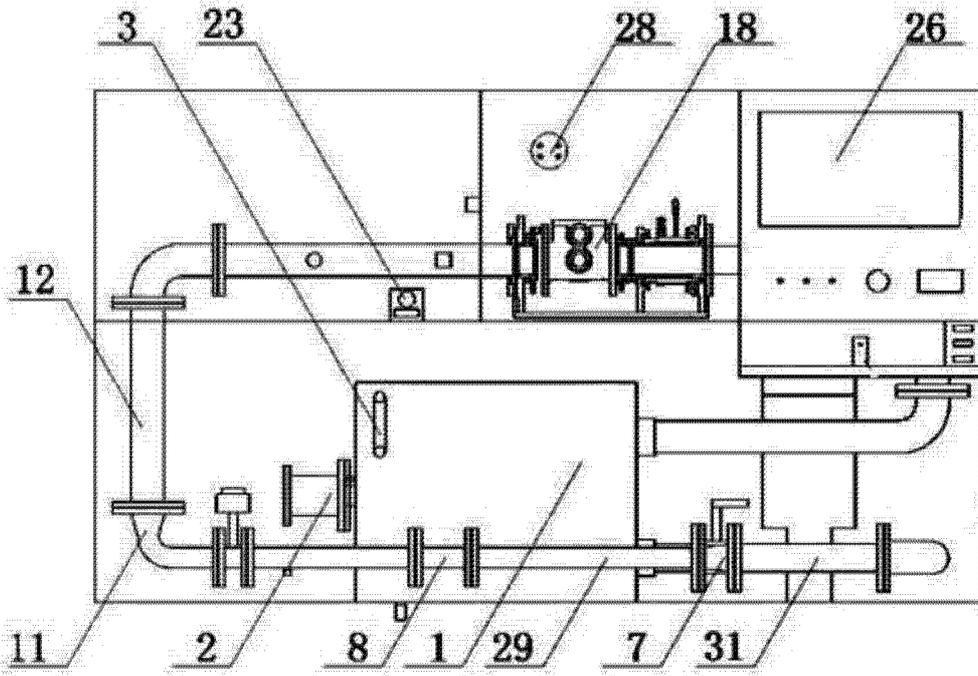


图 1

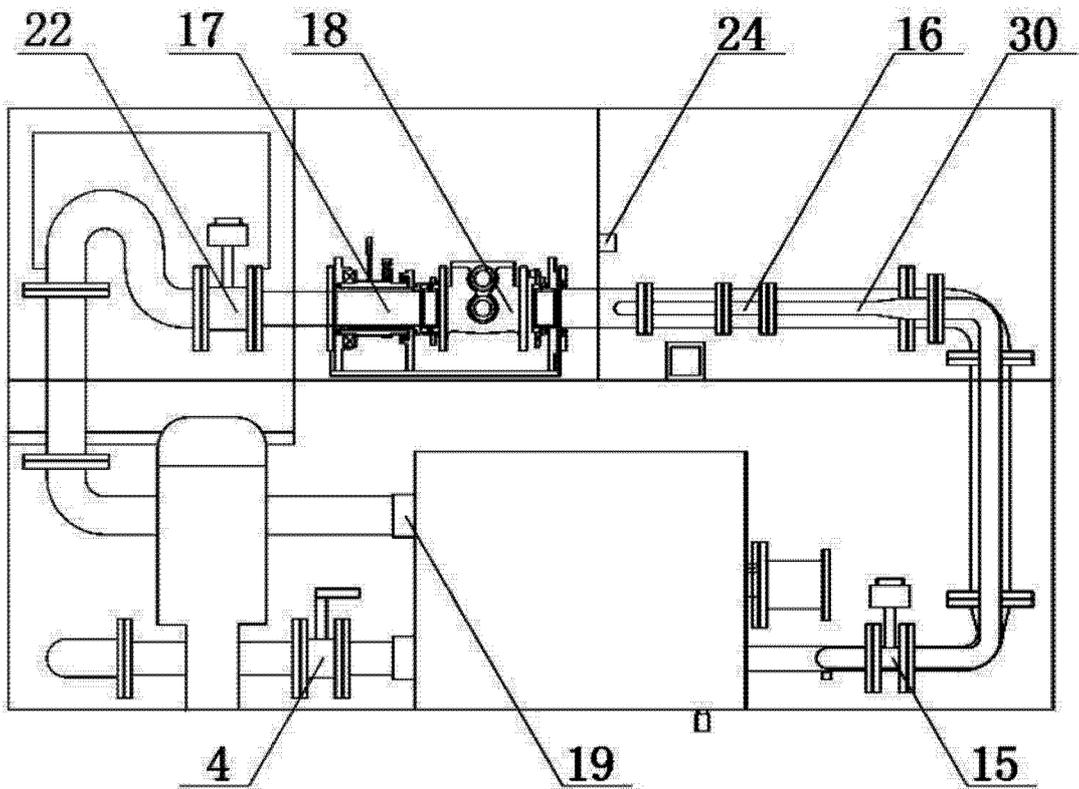


图 2

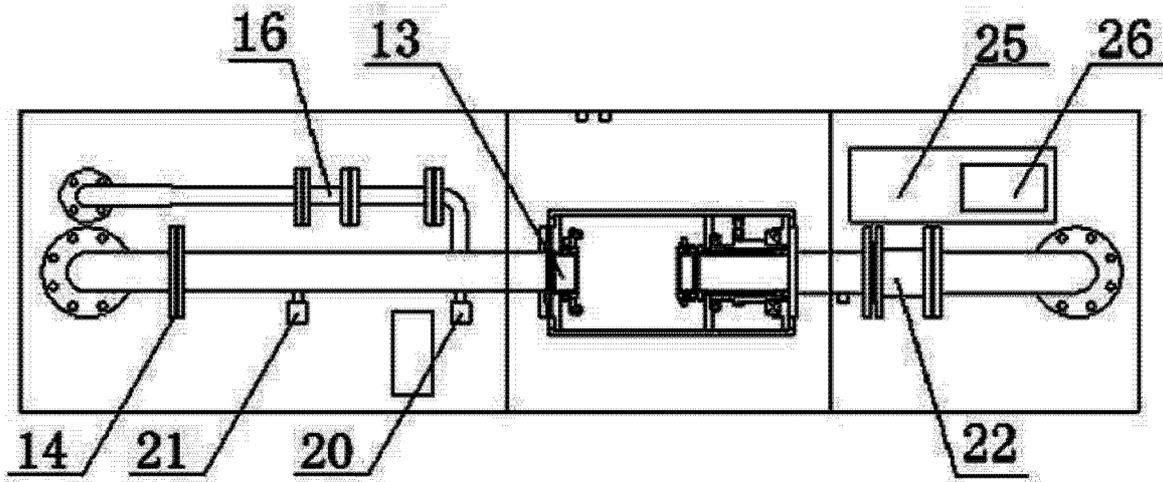


图 3

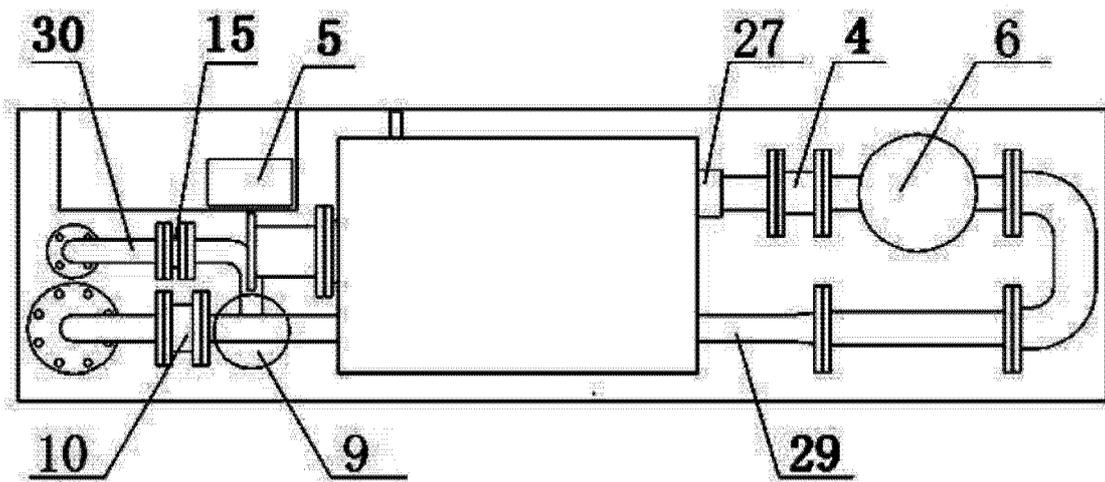


图 4

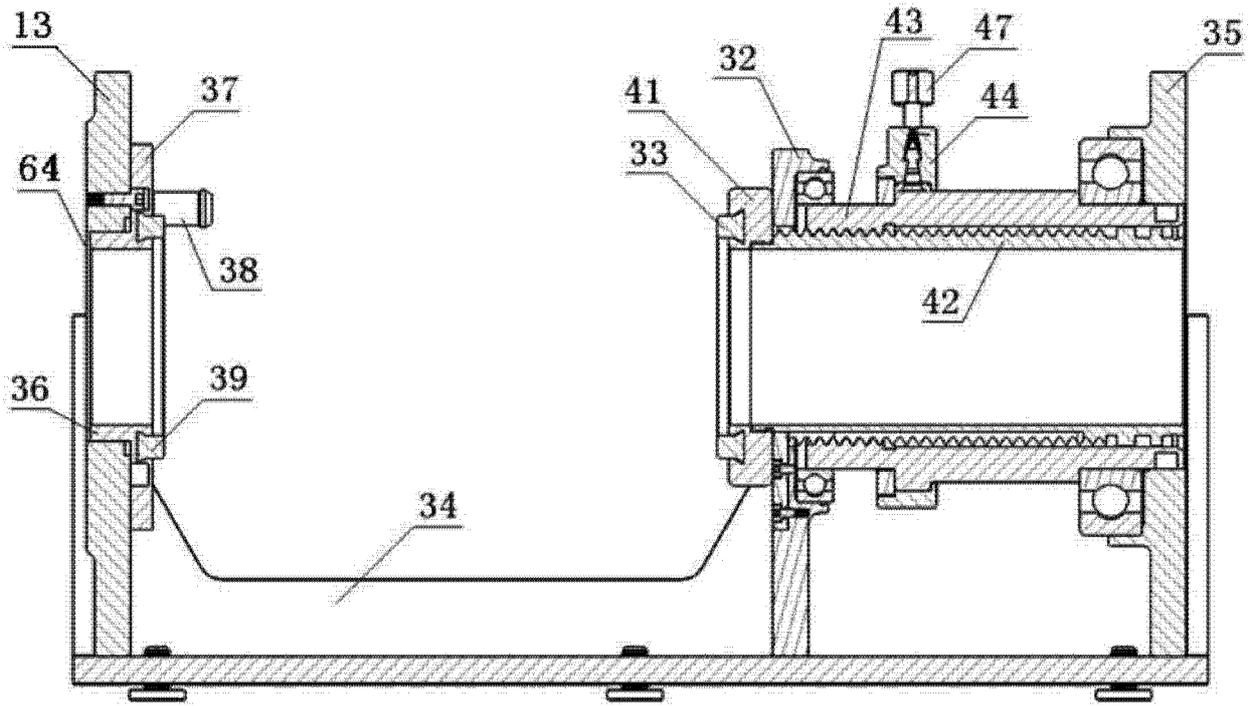


图 5

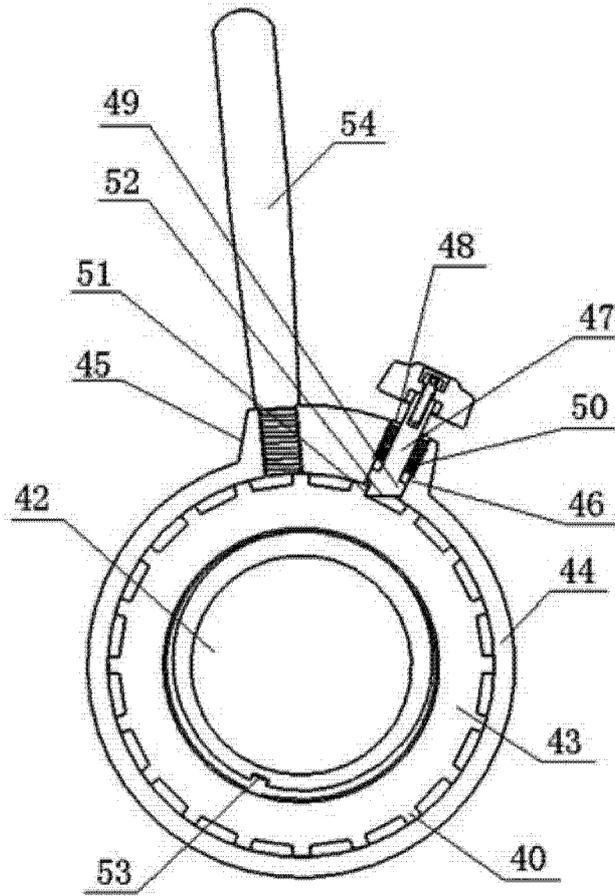


图 6

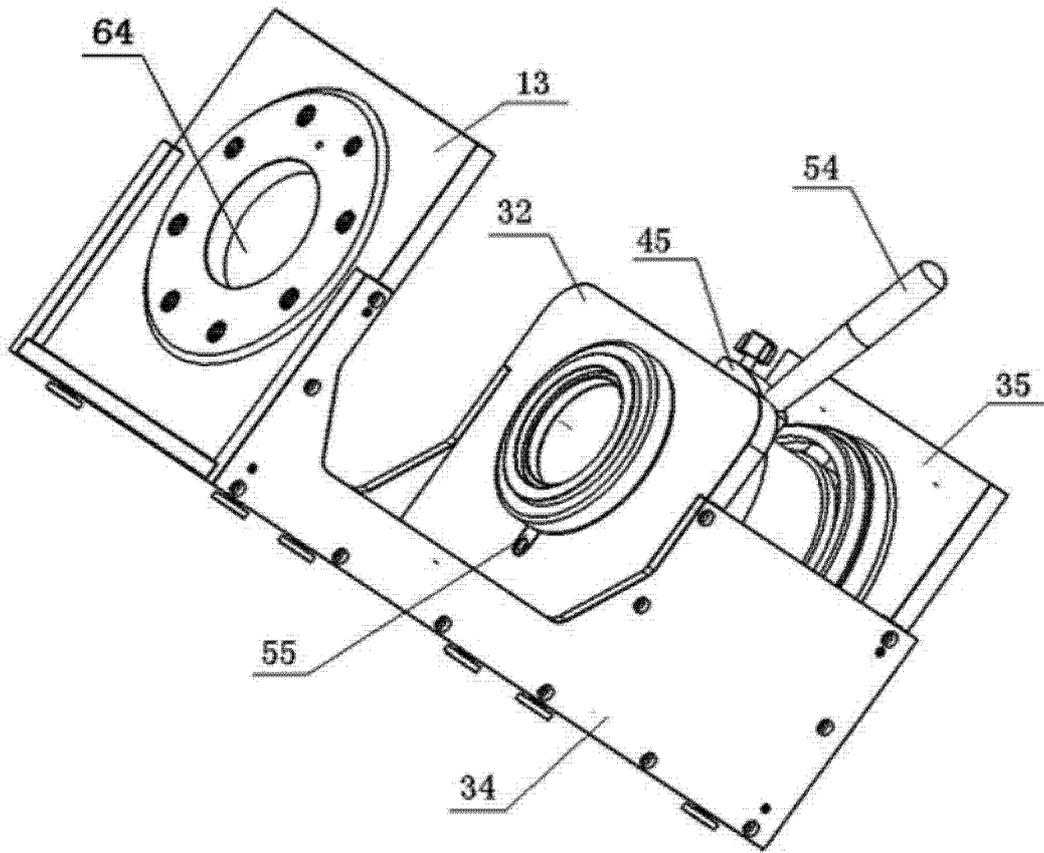


图 7

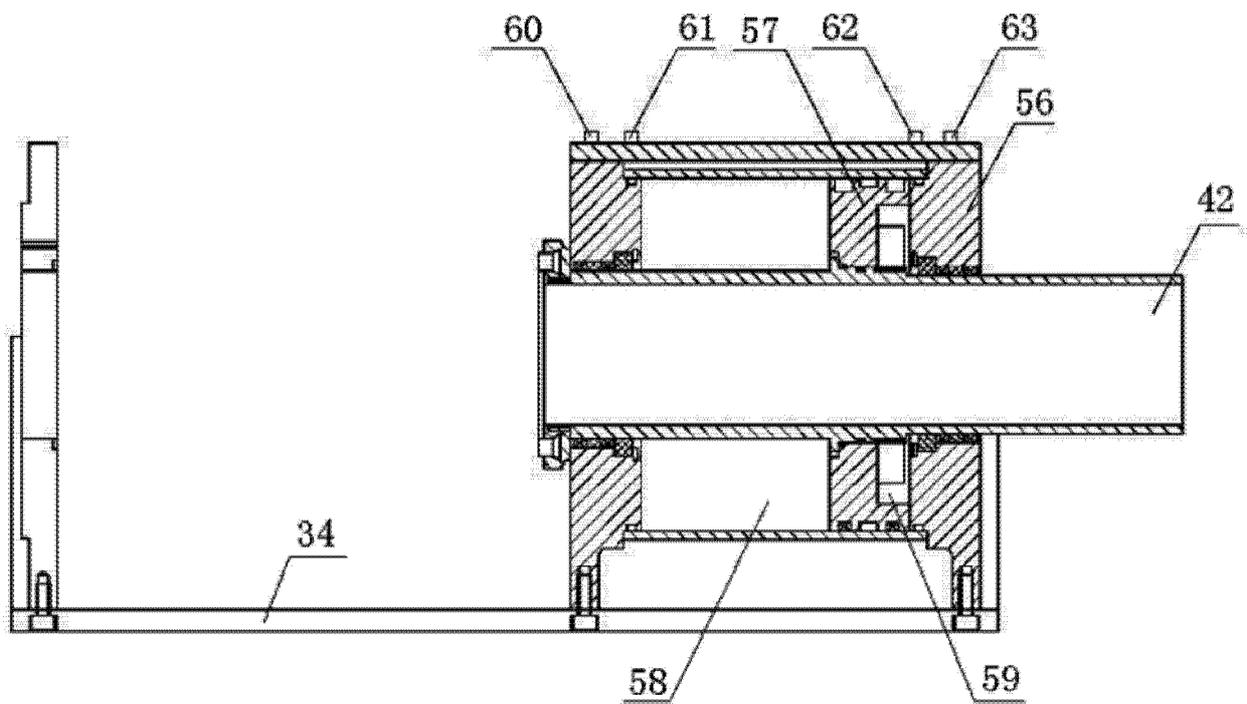


图 8

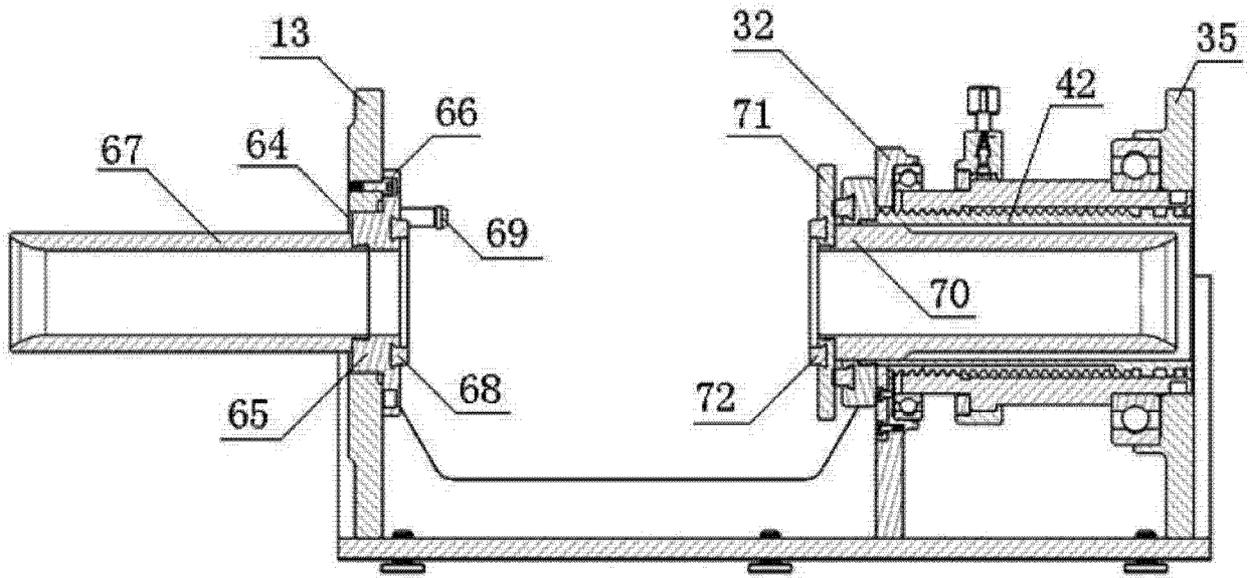


图 9

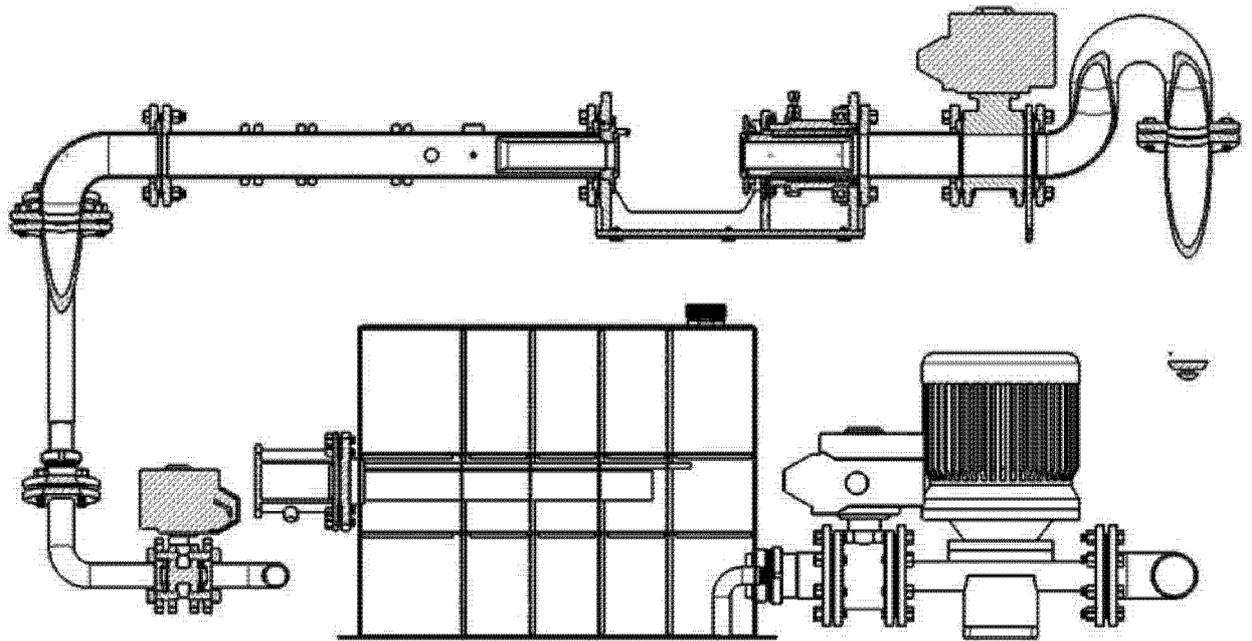


图 10

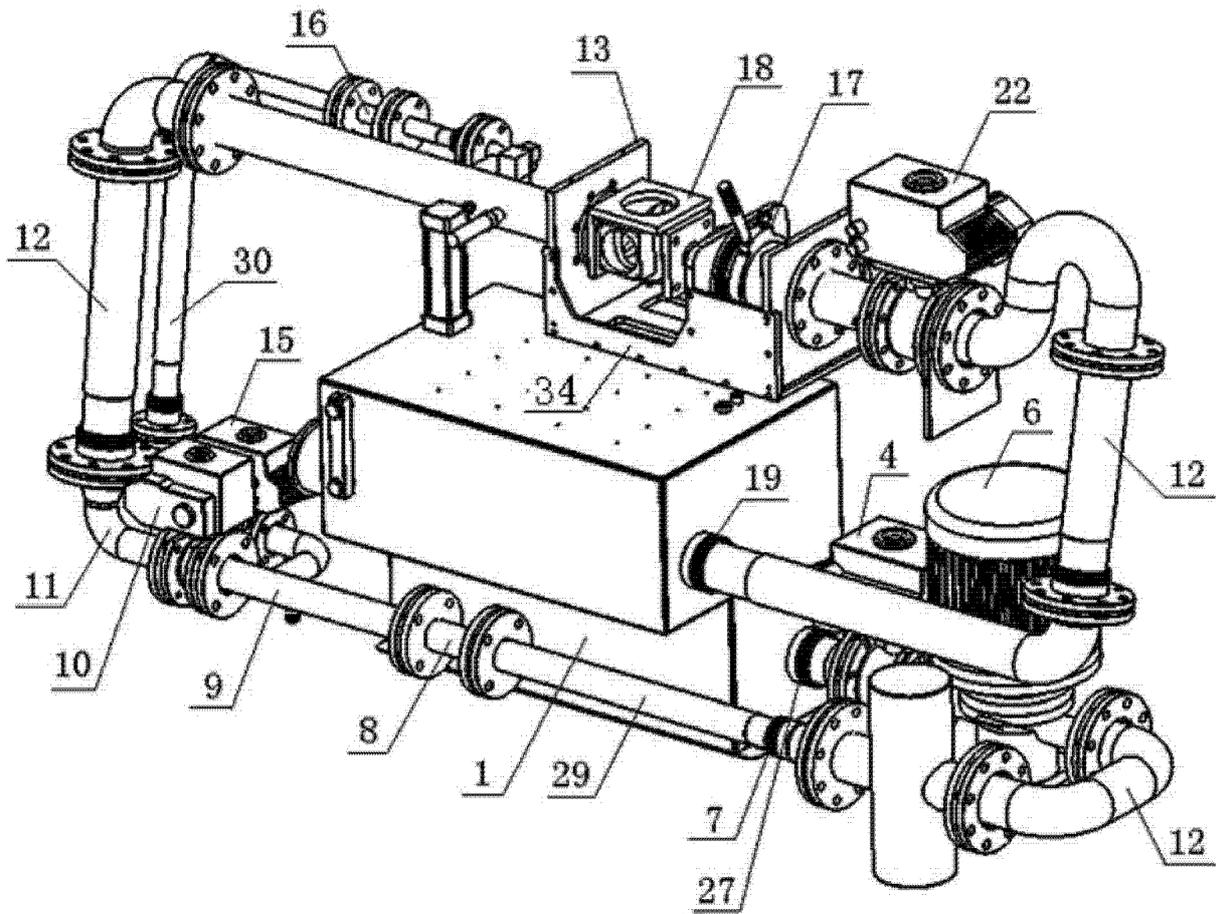


图 11