**说明书摘要**

本发明提供了一种测试装置。该测试装置用于对待测试阀门进行测试，待测试阀门包括一阀体和一阀杆，阀杆设置于阀体，阀体具有第一阀口和第二阀口，阀杆位于第一阀口和第二阀口之间，测试装置包括：测试台上设置有一阀门托盘，阀门托盘具有用于放置待测试阀门的承载面，待测试阀门放置在阀门托盘上时，第一阀口的法兰与承载面贴合，且第一阀口的法兰的中心轴线垂直于承载面；一第一端面密封结构，第一端面密封结构沿第一方向可移动地设置于测试台，以封闭或打开第二阀口，第一方向平行于第一阀口的法兰的中心轴线方向；测试机构设置于测试台，并与待测试阀门连接，以对待测试阀门进行气测测试。该测试装置适应性更好，能够进行气测检测泄漏。

**权利要求书**

1.一种测试装置，其特征在于，所述测试装置用于对待测试阀门（10）进行测试，所述待测试阀门（10）包括一阀体和一阀杆（11），所述阀杆（11）设置于所述阀体，所述阀体具有第一阀口（121）和第二阀口（122），所述阀杆（11）位于所述第一阀口（121）和所述第二阀口（122）之间，所述测试装置包括：

一测试台（20），所述测试台（20）上设置有一阀门托盘（30），所述阀门托盘（30）具有用于放置所述待测试阀门（10）的承载面（31），所述待测试阀门（10）放置在所述阀门托盘（30）上时，所述第一阀口（121）的法兰与所述承载面（31）贴合，且所述第一阀口（121）的法兰的中心轴线垂直于所述承载面（31）；

一第一端面密封结构（41），所述第一端面密封结构（41）沿第一方向可移动地设置于所述测试台（20），以封闭或打开所述第二阀口（122），所述第一方向平行于所述第一阀口（121）的法兰的中心轴线方向；

一测试机构，所述测试机构设置于所述测试台（20），并与所述待测试阀门（10）连接，以对所述待测试阀门（10）进行气测测试。

2.根据权利要求1所述的测试装置，其特征在于，所述测试机构包括阀杆推拉组件（50），所述阀杆推拉组件（50）设置于所述测试台（20），并与所述阀杆（11）连接，以在测试时调整所述阀杆（11）在所述阀体内的位置。

3.根据权利要求2所述的测试装置，其特征在于，所述阀杆推拉组件（50）包括：

一阀杆驱动件（51），所述阀杆驱动件（51）设置于所述测试台（20）；

一卡爪结构（52），所述卡爪结构（52）连接在所述阀杆驱动件（51）上，所述阀杆驱动件（51）通过所述卡爪结构（52）与所述阀杆（11）连接，并驱动所述阀杆（11）移动，所述卡爪结构（52）具有夹紧状态和松开状态，处于所述夹紧状态时，所述卡爪结构（52）箍设在所述阀杆（11）外，并阻止所述阀杆（11）相对所述阀杆驱动件（51）移动，或者，所述卡爪结构（52）处于所述松开状态时，所述卡爪结构（52）与所述阀杆（11）分离。

4.根据权利要求3所述的测试装置，其特征在于，所述测试装置还包括一第一位置调节机构，所述第一位置调节机构包括：

一第一驱动组件（61），所述第一驱动组件（61）设置于所述测试台（20），且与所述阀门托盘（30）连接，所述第一驱动组件（61）可驱动所述阀门托盘（30）在所述第一方向上移动；

一限位密封结构（62），所述限位密封结构（62）固定设置于所述测试台（20），所述阀门托盘（30）位于所述第一驱动组件（61）和所述限位密封结构（62）之间，所述限位密封结构（62）用于将所述阀门托盘（30）限制在所述阀杆（11）与所述卡爪结构（52）适配的位置上。

5.根据权利要求1-4中任一项所述的测试装置，其特征在于，所述测试装置还包括一第二位置调节机构，所述阀门托盘（30）与所述第二位置调节机构接触时，可相对所述测试台（20）在平行于所述承载面（31）的第一平面内移动。

6.根据权利要求5所述的测试装置，其特征在于，所述第二位置调节机构包括一调整轨道，所述调整轨道上设置有多个支撑滚珠（711），所述阀门托盘（30）与所述支撑滚珠（711）接触时，可相对所述测试台（20）在所述第一平面内移动。

7.根据权利要求6所述的测试装置，其特征在于，所述调整轨道包括多个牛眼座（71），所述牛眼座（71）包括座体和所述支撑滚珠（711），所述座体固定设置于所述测试台（20），所述支撑滚珠（711）设置于所述座体内且与所述座体球面配合。

8.根据权利要求5所述的测试装置，其特征在于，所述测试装置还包括一翻转机构，所述翻转机构包括：

一翻转驱动组件（81），所述翻转驱动组件（81）与所述测试台（20）连接；

一翻转架（82），所述阀门托盘（30）可拆卸地设置于所述翻转架（82），所述翻转架（82）与所述翻转驱动组件（81）连接，并在所述翻转驱动组件（81）的驱动下转动到装阀位置或卸载位置。

9.根据权利要求1所述的测试装置，其特征在于，所述待测试阀门（10）的阀体还包括一底面法兰（123），所述底面法兰（123）与所述阀杆（11）对应，所述阀门托盘（30）包括：

一托盘主体，所述托盘主体包括所述承载面（31）；

一阀杆支撑件（32），所述阀杆支撑件（32）固定连接于所述托盘主体，且所述阀杆支撑件（32）上设置有容纳并限位所述阀杆（11）的阀杆槽；

一阀体支撑件（33），所述阀体支撑件（33）固定连接于所述托盘主体，且间隔于所述阀杆支撑件（32），所述阀体支撑件（33）上设置有容纳并限位所述阀体的阀体槽，所述待测试阀门（10）放置于所述阀门托盘（30）上时，所述阀体支撑件（33）止挡在所述阀体的底面法兰（123）上。

10.根据权利要求2所述的测试装置，其特征在于，所述测试机构还包括一气体测试组件和一控制器，所述气体测试组件与所述待测试阀门（10）连接，所述控制器分别与所述气体测试组件和所述阀杆推拉组件（50）电信号连接，以在测试时控制所述气体测试组件和所述阀杆推拉组件（50）。

11.根据权利要求10所述的测试装置，其特征在于，所述气体测试组件包括：

一气源，所述气源设置于所述测试台（20）；

一输气管组（92），所述输气管组（92）连接所述气源、所述阀门托盘（30）上的第一通气口（311）和所述第一端面密封结构（41）上的第二通气口；

一控制阀组，所述控制阀组包括第一控制阀（93）和第二控制阀（94），所述第一控制阀（93）用于控制所述第一通气口（311）是否通气，所述第二控制阀（94）用于控制所述第二通气口是否通气；

一检漏组件，所述检漏组件连接于所述输气管组（92），并检测所述待测试阀门（10）的气体泄漏量。

12.根据权利要求11所述的测试装置，其特征在于，所述检漏组件包括一内漏检测器（95），在内漏测试时，所述控制器控制所述阀杆推拉组件（50）驱动所述阀杆（11）到关阀位置，并控制所述第一控制阀（93）和所述第二控制阀（94）打开，启动气源，向所述阀体内通入检测气体，所述内漏检测器（95）检测所述待测试阀门（10）中进入气体的阀口的第一压力值并根据所述第一压力值确定第一补气量，将所述第一补气量传输给所述控制器，所述控制器根据所述补气量确定所述待测试阀门（10）是否存在内漏。

13.根据权利要求11所述的测试装置，其特征在于，所述检漏组件包括一外漏检测器（96），在外漏测试时，所述控制器控制阀杆推拉组件（50）驱动所述阀杆（11）到开阀位置，并控制所述第一控制阀（93）和所述第二控制阀（94）中的一个打开，所述第一控制阀（93）和所述第二控制阀（94）中的另一个关闭，启动气源，向所述阀体内通入检测气体，所述外漏检测器（96）检测所述待测试阀门（10）中进入气体的阀口的第二压力值并根据所述第二压力值确定第二补气量，将所述第二补气量传输给所述控制器，所述控制器根据所述第二补气量确定所述待测试阀门（10）是否存在外漏。

14.根据权利要求1所述的测试装置，其特征在于，若所述待测试阀门（10）为三通阀门，则所述阀体上设置有与所述阀体的底面法兰（123）对应的第三阀口，所述测试装置还包括一第二端面密封结构（45），所述第二端面密封结构（45）沿第二方向可移动地设置于所述测试台（20），以打开或密封所述第三阀口，所述第二方向垂直于所述第一方向。

**说明书**

**测试装置**

技术领域

本申请实施例涉及机械设备领域，尤其涉及一种测试装置。

背景技术

阀门作为管路通断的重要部件，其可靠性直接影响着管路系统的可靠性和安全性。为此，在阀门使用前需要对阀门进行测试。以法兰座阀为例，在测试时可以对其阀杆的行程和密封性进行测试。其中，密封性检测又分为内漏检测和外漏检测。现有技术中对阀门的内漏检测和外漏检测通常是通过向阀门中注入液体，通过观察或者检测液体的泄漏确定阀门是否存在内漏或者外漏。这种方式存在的弊端在于：例如，随着阀门种类和规格的增加，不同类型（如三通阀门和两通阀门）的中心轴高度不同。又例如，同一规格的阀门（如规格为DN150的阀门），其跨度相同（即端口A到端口AB的间距）情况下，不同功能型号的阀门的同一端口的高度（图1中H1）是不同的。这使得测试不同的阀门时密封结构的位置变化大，现有测试装置不能同时适应不同的阀门的测试需求增加了测试成本和测试难度。

发明内容

为了解决上述问题，本申请实施例提供了一种测试装置，以至少部分地解决上述问题。

根据本申请实施例的第一方面，提供了一种测试装置，测试装置用于对待测试阀门进行测试，待测试阀门包括一阀体和一阀杆，阀杆设置于阀体，阀体具有第一阀口和第二阀口，阀杆位于第一阀口和第二阀口之间，测试装置包括：一测试台，测试台上设置有一阀门托盘，阀门托盘具有用于放置待测试阀门的承载面，待测试阀门放置在阀门托盘上时，第一阀口的法兰与承载面贴合，且第一阀口的法兰的中心轴线垂直于承载面；一第一端面密封结构，第一端面密封结构沿第一方向可移动地设置于测试台，以封闭或打开第二阀口，第一方向平行于第一阀口的法兰的中心轴线方向；一测试机构，测试机构设置于测试台，并与待测试阀门连接，以对待测试阀门进行气测测试。

可选地，测试机构包括阀杆推拉组件，阀杆推拉组件设置于测试台，并与阀杆连接，以在测试时调整阀杆在阀体内的位置。

可选地，阀杆推拉组件包括：一阀杆驱动件，阀杆驱动件设置于测试台；一卡爪结构，卡爪结构连接在阀杆驱动件上，阀杆驱动件通过卡爪结构与阀杆连接，并驱动阀杆移动，卡爪结构具有夹紧状态和松开状态，处于夹紧状态时，卡爪结构箍设在阀杆外，并阻止阀杆相对阀杆驱动件移动，或者，卡爪结构处于松开状态时，卡爪结构与阀杆分离。

可选地，测试装置还包括一第一位置调节机构，第一位置调节机构包括：一第一驱动组件，第一驱动组件设置于测试台，且与阀门托盘连接，第一驱动组件可驱动阀门托盘在第一方向上移动；一限位密封结构，限位密封结构固定设置于测试台，阀门托盘位于第一驱动组件和限位密封结构之间，限位密封结构用于将阀门托盘限制在阀杆与卡爪结构适配的位置上。

可选地，测试装置还包括一第二位置调节机构，阀门托盘与第二位置调节机构接触时，可相对测试台在平行于承载面的第一平面内移动。

可选地，第二位置调节机构包括一调整轨道，调整轨道上设置有多个支撑滚珠，阀门托盘与支撑滚珠接触时，可相对测试台在第一平面内移动。

可选地，调整轨道包括多个牛眼座，牛眼座包括座体和支撑滚珠，座体固定设置于测试台，支撑滚珠设置于座体内且与座体球面配合。

可选地，测试装置还包括一翻转机构，翻转机构包括：一翻转驱动组件，翻转驱动组件与测试台连接；一翻转架，阀门托盘可拆卸地设置于翻转架，翻转架与翻转驱动组件连接，并在翻转驱动组件的驱动下转动到装阀位置或卸载位置。

可选地，待测试阀门的阀体还包括一底面法兰，底面法兰与阀杆对应，阀门托盘包括：一托盘主体，托盘主体包括承载面；一阀杆支撑件，阀杆支撑件固定连接于托盘主体，且阀杆支撑件上设置有容纳并限位阀杆的阀杆槽；一阀体支撑件，阀体支撑件固定连接于托盘主体，且间隔于阀杆支撑件，阀体支撑件上设置有容纳并限位阀体的阀体槽，待测试阀门放置于阀门托盘上时，阀体支撑件止挡在阀体的底面法兰上。

可选地，测试机构还包括一气体测试组件和一控制器，气体测试组件与待测试阀门连接，控制器分别与气体测试组件和阀杆推拉组件电信号连接，以在测试时控制气体测试组件和阀杆推拉组件。

可选地，气体测试组件包括：一气源，气源设置于测试台；一输气管组，输气管组连接气源、阀门托盘上的第一通气口和第一端面密封结构上的第二通气口；一控制阀组，控制阀组包括第一控制阀和第二控制阀，第一控制阀用于控制第一通气口是否通气，第二控制阀用于控制第二通气口是否通气；一检漏组件，检漏组件连接于输气管组，并检测待测试阀门的气体泄漏量。

可选地，检漏组件包括一内漏检测器，在内漏测试时，控制器控制阀杆推拉组件驱动阀杆到关阀位置，并控制第一控制阀和第二控制阀打开，启动气源，向阀体内通入检测气体，内漏检测器检测待测试阀门中进入气体的阀口的第一压力值并根据第一压力值确定第一补气量，将第一补气量传输给控制器，控制器根据补气量确定待测试阀门是否存在内漏。

可选地，检漏组件包括一外漏检测器，在外漏测试时，控制器控制阀杆推拉组件驱动阀杆到开阀位置，并控制第一控制阀和第二控制阀中的一个打开，第一控制阀和第二控制阀中的另一个关闭，启动气源，向阀体内通入检测气体，外漏检测器检测待测试阀门中进入气体的阀口的第二压力值并根据第二压力值确定第二补气量，将第二补气量传输给控制器，控制器根据第二补气量确定待测试阀门是否存在外漏。

可选地，若待测试阀门为三通阀门，则阀体上设置有与阀体的底面法兰对应的第三阀口，测试装置还包括一第二端面密封结构，第二端面密封结构沿第二方向可移动地设置于测试台，以打开或密封第三阀口，第二方向垂直于第一方向。

根据本申请实施例提供的测试装置的测试台上的阀门托盘在承载待测试阀门时，使得待测试阀门的第一阀口与阀门托盘接触，从而使得第一阀口的法兰的中心轴线垂直于阀门托盘的承载面，这种状态下，若测试设备水平放置，则阀杆是处于水平状态，这不同于现有技术中待测试阀门在测试装置上时阀杆处于竖直状态，这种待测试阀门的承载方式只需要简单地调整阀门托盘的位置或者简单地替换阀门托盘就可以使测试装置方便地适应不同待测试阀门的不同阀口的中心轴高度，从而提升测试装置的适应性。第一端面密封结构用于对第二阀口进行封闭或打开，以配合测试机构和阀门托盘，对待测试阀门进行需要的测试。

附图说明

以下附图仅旨在于对本申请做示意性说明和解释，并不限定本申请的范围。其中，

图1示出了一种待测试阀体的示意图；

图2示出了本申请实施例的一测试装置的结构示意图；

图3示出了本申请实施例的一测试装置的第一视角的立体结构示意图；

图4示出了本申请实施例的一测试装置去除柜体的第二视角的立体结构示意图；

图5示出了本申请实施例的一测试装置第二端面密封结构的立体结构示意图；

图6示出了本申请实施例的一测试装置的阀杆推拉组件处的立体结构示意图；

图7示出了本申请实施例的一测试装置的阀门托盘的立体结构示意图；

图8示出了本申请实施例的一测试装置的气体测试组件的连接示意图。

附图标记说明：

10、待测试阀门；11、阀杆；121、第一阀口；122、第二阀口；123、底面法兰；20、测试台；30、阀门托盘；31、承载面；311、第一通气口；32、阀杆支撑件；33、阀体支撑件；41、第一端面密封结构；42、第二驱动组件；45、第二端面密封结构；451、套环；452、第三通气口；46、第三驱动组件；50、阀杆推拉组件；51、阀杆驱动件；52、卡爪结构；53、阻挡块；61、第一驱动组件；62、限位密封结构；71、牛眼座；711、支撑滚珠；81、翻转驱动组件；82、翻转架；92、输气管组；93、第一控制阀；94、第二控制阀；95、内漏检测器；96、外漏检测器。

具体实施方式

为了对本申请实施例的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图说明本申请实施例的具体实施方式。

在对本申请的实施例的测试装置的结构进行说明之前，先对待测试阀门10的结构进行简略说明，以便于理解。

对于二通的待测试阀门10，待测试阀门10包括一阀体和一阀杆11图中未示出，阀杆11设置于阀体，阀体具有第一阀口121和第二阀口122，阀杆11位于第一阀口121和第二阀口122之间。这样通过调整阀杆11在阀体内的位置可以控制第一阀口121和第二阀口122之间的通断。在待测试阀门10使用过程中为了便于接入管道，阀体上对应于第一阀口121的位置设置有用于连接的法兰，对应于第二阀口122的位置也设置有用于连接的法兰。

对于三通的待测试阀门10，如图1所示，其大体结构与二通的待测试阀门10类似，均具有阀体和阀杆11，阀体上设置有第一阀口121（例如为图1中所示A口）、第二阀口122（例如为图1中所示AB口）等。此外，三通的待测试阀门10的阀体上还设置有第三阀口（例如为图1中所示B口），第三阀口对应于阀杆11设置，第三阀口的对应位置处设置有底面法兰123。

对于一个规格的待测试阀门10，不同功能的阀门的阀口存在着中心轴高度不同的问题。其中，中心轴高度指阀口的中心轴线到阀体底面（即底面法兰的端面）之间的距离。如图1中，第一阀口121的中心轴高度为图1中所示H1。第二阀口122的中心轴高度为图1中所示H2。对于同规格不同功能的的待测试阀门10，对应的阀口的高度不同，比如同样规格的两个待测试阀门10，其中一个的第一阀口121的中心轴高度与另一个的第一阀口121的中心轴高度不同。而不同规格的待测试阀门10的阀口的中心轴高度也可能不同，这导致现有的测试装置不能适应多种中心轴高度的阀门的测试需求，造成测试成本高、效率低等问题。

参照图2-图8所示，本申请实施例提供一种测试装置，测试装置用于对待测试阀门10进行测试，测试装置包括一测试台20、一第一端面密封结构41和一测试机构。

测试台20上设置有一阀门托盘30，阀门托盘30具有用于放置待测试阀门10的承载面31，待测试阀门10放置在阀门托盘30上时，第一阀口121的法兰与承载面31贴合，且第一阀口121的法兰的中心轴线垂直于承载面31。第一端面密封结构41沿第一方向可移动地设置于测试台20，以封闭或打开第二阀口122，第一方向平行于第一阀口121的法兰的中心轴线方向。测试机构设置于测试台20，并与待测试阀门10连接，以对待测试阀门10进行气测测试。

该测试装置的测试台20上的阀门托盘30在承载待测试阀门10时，使得待测试阀门10的第一阀口121与阀门托盘30接触，从而使得第一阀口121的法兰的中心轴线垂直于阀门托盘30的承载面31，这种状态下，若测试设备水平放置，则阀杆11是处于水平状态，这不同于现有技术中待测试阀门10在测试装置上时阀杆处于竖直状态，这种待测试阀门10的承载方式只需要简单地调整阀门托盘30的位置或者简单地替换阀门托盘30就可以使测试装置方便地适应不同待测试阀门10的不同阀口的中心轴高度，从而提升测试装置的适应性。第一端面密封结构41用于对第二阀口122进行封闭或打开，以配合测试机构和阀门托盘30，对待测试阀门10进行需要的气测测试（如内漏检测、或外漏检测等）。下面结合附图对该测试装置的结构和工作过程进行详细说明如下：

如图2和图3所示，测试台20用于承载其他部件，如阀门托盘30和测试机构等。测试台20的结构可以适应调整，只要能够满足支撑需求即可。例如，在本实施例中，测试台20包括2个安装柜体和位于两个安装柜体之间的安装框。安装柜体和安装框的具体材质和结构可以根据需要确定，本实施例对此不作限制。

可选地，为了能够更好地适应二通和三通的待测试阀门10的测试需求，测试台20上除了设置用于密封或打开第二阀口122的第一端面密封结构41外，还设置有一第二端面密封结构45，第二端面密封结构45沿第二方向可移动地设置于测试台20，以打开或密封三通的待测试阀门10的第三阀口，第二方向垂直于第一方向。例如，图2中竖直方向为第一方向，则第二方向为图2中的水平方向。第二端面密封结构45用于在待测试阀门10是三通阀门时打开或密封第三阀口。这样在对二通的待测试阀门10进行测试时，可以不使用第二端面密封结构45，在对三通的待测试阀门10进行测试时，使用第一端面密封结构41、阀门托盘30和第二端面密封结构45配合，从而使得测试装置能够满足二通阀门和三通阀门的测试需求，提升了适应性。

如图4所示，为了能够方便地调节第一端面密封结构41的位置，第一端面密封结构41上连接有第二驱动组件42，第二驱动组件42用于驱动第一端面密封结构41在第一方向上移动。

第二驱动组件42可以包括可伸缩的气液增压缸，其一端固定连接在测试台20上，另一端为自由端，自由端与第一端面密封结构41连接，从而带动其沿第一方向移动。这种气液增压缸不仅能够可靠地驱动第一端面密封结构41移动，而且可以控制第一端面密封结构41施加到待测试阀门10上的密封压力，既保证能够满足测试时的密封要求，又避免施加到阀体上的密封力过大而导致阀体变形，保证测试的准确性和可靠性。

当然，在其他实施例中，该第二驱动组件42可以是其他适当的、能够带动第一端面密封结构41移动的结构，如电机、蜗轮、蜗杆组件等，本实施例对此不作限制。

可选地，为了进一步提升适应性，满足不同规格的待测试阀门10的需求，第一端面密封结构41采用套芯法兰。套芯法兰包括一个中心盘和配合的多个可拆卸套环。根据需要封堵的待测试阀门10的阀口面积的不同套芯法兰可以仅包括中心盘或者是在中心盘上连接一个或一个以上的套环，以使得组合出的套芯法兰的面积能够密封需要密封的阀口，又不会与其他结构产生干涉。

优选地，为了保证第一端面密封结构41移动的稳定性，在测试台20上还设置有导轨，第一端面密封结构41上固定连接有导向框，该导向框与导轨配合，从而为其移动进行导向，防止晃动和偏移。

为了满足后续的气体测试需求，在中心盘上设置有通气口，以供气体通过。

如图4所示，第二端面密封结构45上连接有第三驱动组件46，第三驱动组件46用于驱动第二端面密封结构45沿第二方向移动。为了节省成本，便于加工和生产，第三驱动组件46可以是气动增压缸，其一端为固定端，固定连接在测试台20上，气动增压缸的另一端为自由端，在气动增压缸伸缩时该自由端随之移动。第二端面密封结构45连接在气动增压缸的自由端上，以在其带动下移动。

第二端面密封结构45也可以采用套芯法兰，从而适应不同面积的阀口的密封需求，并且避免干涉，如图5所示，套芯法兰包括一个中心盘和配合的多个可拆卸套环451。根据需要封堵的待测试阀门10的阀口面积的不同套芯法兰可以仅包括中心盘或者是在中心盘上连接一个或一个以上的套环451，以使得组合出的套芯法兰的面积能够密封需要密封的阀口，又不会与其他结构产生干涉。

在本实施例中，中心盘与套环451之间、套环451与套环451之间可以通过螺纹连接，也可以通过螺栓紧固件进行连接。为了满足气体测试需求，在第二端面密封结构45的中心盘上设置有第三通气口452，从而供气体通过。

为了保证第二端面密封结构45移动的稳定性和可靠性，第二端面密封结构45上设置有导向框，测试台20上设置有导轨，导向框与导轨配合，从而为其进行导向，并保证稳定性。

通过设置阀门托盘30、第一端面密封结构41和第二端面密封结构45，使得可以适应三通阀门和二通阀门的测试需求，提升了测试装置的适应性。

进一步地，为了提升自动化程度，测试机构包括阀杆推拉组件50，阀杆推拉组件50设置于测试台20，并与阀杆11连接，以在测试时调整阀杆11在阀体内的位置。通过设置阀杆推拉组件50实现了自动对阀杆进行位置调整，解决了现有技术中只能通过人工手动推拉阀杆存在的人工操作复杂、精度差的问题。

在一可行方式中，阀杆推拉组件50包括一阀杆驱动件51和一卡爪结构52。其中，阀杆驱动件51设置于测试台20，卡爪结构52连接在阀杆驱动件51上，阀杆驱动件51通过卡爪结构52与阀杆11连接，并驱动阀杆11移动，卡爪结构52具有夹紧状态和松开状态，处于夹紧状态时，卡爪结构52箍设在阀杆11外，并阻止阀杆11相对阀杆驱动件51移动，或者，卡爪结构52处于松开状态时，卡爪结构52与阀杆11分离。

如图6所示，为了节省空间，并保证对阀杆11可以进行稳定、可靠地操作，阀杆驱动件51可以是电缸，该电缸可伸缩地设置在测试台20上，电缸的伸缩方向为第二方向，例如阀杆驱动件51与第二端面密封结构45相对设置。电缸的自由端上固定连接有安装板，卡爪结构52设置在安装板上，以使得电缸能够推动卡爪结构52移动。

在本实施例中，卡爪结构52包括相对设置的两个卡爪卡头，各卡爪卡头上分别连接有卡爪驱动件，卡爪卡头在卡爪驱动件的驱动下移动，以实现对阀杆11的夹紧或松开。卡爪驱动件例如为伸缩缸，通过伸缩缸的伸缩带动卡爪卡头移动。

当卡爪卡头被推动到阀杆11的凹槽内时，卡爪结构52处于夹紧状态，卡爪结构52将阀杆11固定，此时随着阀杆驱动件51的伸缩，阀杆11随之移动。当卡爪卡头被收回而从阀杆11的凹槽内脱离时，卡爪结构52处于松开状态，此时若阀杆驱动件51收缩，则阀杆11不会随之移动。

可选地，阀杆推拉组件50还可以包括阻挡块53，阻挡块53沿第一方向移动地设置在安装板上。当待测试阀门10为三通阀门时，由于第二端面密封结构45会向待测试阀门10施加第二方向的作用力，为了避免待测试阀门10受力晃动或者受力不均，阻挡块53用于在对三通的待测试阀门10进行测试时，阻挡块53运动到能够与待测试阀门10接触的位置，以对其进行止挡，从而使待测试阀门10受力更加均匀。

在本实施例中，为了适应不同的类型、规格的待测试阀门10的测试需求，且使得向测试台20装入待测试阀门10更加方便、省力，测试装置还包括一第一位置调节机构，第一位置调节机构可以驱动阀门托盘30在第一方向上移动，以调整其位置使得阀杆11与阀杆推拉组件50更好配合，从而保证在不需要沿第一方向调整阀杆推拉组件50的位置的情况下，可以很好地适应不同规格和型号的待测试阀门10，以此提升适应性。

在一示例中，第一位置调节机构包括一第一驱动组件61和一限位密封结构62，第一驱动组件61设置于测试台20，且与阀门托盘30连接，第一驱动组件61可驱动阀门托盘30在第一方向上移动；限位密封结构62固定设置于测试台20，阀门托盘30位于第一驱动组件61和限位密封结构62之间，限位密封结构62用于将阀门托盘30限制在阀杆11与卡爪结构52适配的位置上。

例如，第一驱动组件61可以是气液增压缸，通过其伸缩可以推动阀门托盘30在第一方向上移动。在本实施例中，气液增压缸的自由端设置有封堵板，通过封堵板驱动阀门托盘30移动。

为了对阀门托盘30进行可靠限位，使其上的待测试阀门10的阀杆11与阀杆推拉组件50位置适配，在阀门托盘30的另一侧设置有限位密封结构62，限位密封结构62可以是带有密封条的限位挡块，其固定设置在测试台20上，用于限制阀门托盘30在第一方向上的位置，保证在阀门托盘30运动到与限位密封结构62接触时阀杆11与阀杆推拉组件50的位置适配，从而使得阀杆推拉组件50可以准确地与阀杆11连接。此外，限位密封结构62还可以实现对阀门托盘30的密封，以保证测试时的气密性。

可选地，为了进一步提升待测试阀门10，测试装置还包括一第二位置调节机构，阀门托盘30与第二位置调节机构接触时，可相对测试台20在平行于承载面31的第一平面内移动。该第二位置调节机构可以使阀门托盘30在第一平面内移动，从而更好地适应不同的待测试阀门10中第一阀口121和第二阀口122之间的位置关系，使得测试装置的适应性更好。

在一示例中，第二位置调节机构包括一调整轨道，调整轨道上设置有多个支撑滚珠711，阀门托盘30与支撑滚珠711接触时，可相对测试台20在第一平面内移动。通过设置支撑滚珠711可以对阀门托盘30进行可靠支撑，且有效降低阀门托盘30移动过程中的摩擦力，从而使阀门托盘30更容易移动到位。

如图4所示，调整轨道包括多个牛眼座71，牛眼座71包括座体和支撑滚珠711，座体固定设置于测试台20，支撑滚珠711设置于座体内且与座体球面配合。通过支撑滚珠711与座体的球面配合使得支撑滚珠711能够进行定位，而且使得支撑滚珠711能够自由转动，从而减少阀门托盘30移动时的摩擦力。

当然，在其他实施例中，第二位置调节机构也可以采用其他结构的轨道，只要能够根据需要调整阀门托盘30在第一平面内的位置即可。

优选地，为了能够更加方便地装卸待测试阀门10，测试装置还包括一翻转机构，该翻转机构可以配合阀门托盘30一起承载待测试阀门10，并将其翻转一定角度。

在一示例中，翻转机构包括一翻转驱动组件81和一翻转架82。翻转驱动组件81与测试台20连接；阀门托盘30可拆卸地设置于翻转架82，翻转架82与翻转驱动组件81连接，并在翻转驱动组件81的驱动下转动到装阀位置或卸载位置。

如图4所示，测试台20上可以连接一安装框用于承载翻转驱动组件81。翻转驱动组件81可以是顶升气缸，顶升气缸的一端铰接在安装框上，顶升气缸的另一端铰接在翻转架82上，翻转架82的另一端铰接在安装框上，通过顶升气缸伸缩驱动翻转架82翻转。阀门托盘30可拆卸地安装在翻转架82上。

如图3和图4所示，在需要装入待测试阀门10时，顶升气缸使翻转架82相对第一平面保持一定夹角该夹角的取值可以根据需要确定，对此不作限制。这样将待测试阀门10吊起并输送到翻转架82上，使得待测试阀门10的底面法兰123与翻转架82接触，而待测试阀门10的第一阀口121的法兰与阀门托盘30接触。由于翻转架82在装阀位置时与第一平面之间具有夹角，因而使得待测试阀门10更容易滑入翻转架82和阀门托盘30之间，从而使得待测试阀门10的安装更加省力。

在装入待测试阀门10后，顶升气缸伸长从而推动翻转架82转动，以带动阀门托盘30随之转动到承载面31与第一平面平行的状态，也就是卸载位置，此时阀门托盘30与牛眼座接触，通过推动阀门托盘30就可以使其与翻转架82分离，并被推动到测试位置，以便后续进行测试。这样可以方便地装卸待测试阀门10，不仅可以提升测试效率，而且可以降低测试的劳动强度。

在一种情况中，为了适应不同规格的待测试阀门10，可以针对具有不同端面法兰跨度第一阀口121的法兰到第二阀口122的法兰之间的距离为端面法兰跨度的待测试阀门10定制不同厚度的阀门托盘30，以保证在阀门托盘30与限位密封结构62接触时，待测试阀门10的阀杆11与阀杆推拉组件50的位置适配如阀杆轴线与阀杆推拉组件50的电缸的轴线基本对齐。由于待测试阀门10的端面法兰跨度种类远少于待测试阀门10的规格，因此针对每个跨度配置相应的阀门托盘30的成本相对更低，而且节省了阀门托盘30的数量，同时在测试时也缩短了对法兰进行密封的密封结构的移动距离，提升了测试效率。

当然，在其他实施例中，可以仅使用一种阀门托盘30，通过改变其在第一方向上的位置的方式实现待测试阀门10的阀杆11与阀杆推拉组件50的位置适配的效果，本实施例对此不作限制。

优选地，如图7所示，阀门托盘30包括一托盘主体、一阀杆支撑件32以及一阀体支撑件33，托盘主体包括承载面31；阀杆支撑件32固定连接于托盘主体，且阀杆支撑件32上设置有容纳并限位阀杆11的阀杆槽；阀体支撑件33固定连接于托盘主体，且间隔于阀杆支撑件32，阀体支撑件33上设置有容纳并限位阀体的阀体槽，待测试阀门10放置于阀门托盘30上时，阀体支撑件33止挡在阀体的底面法兰123上。

通过设置阀杆支撑件32可以对阀杆11进行支撑和定位。通过设置阀体支撑件33不仅可以对阀体进行支撑，而且可以对底面法兰123进行定位，同时对于需要较大封堵面积的待测试阀门10而言，由于其需要较大的封堵力，设置阀体支撑件33可以对待测试阀门10进行有效支撑，以使其能够承受较大封堵力。

为了便于后续对待测试阀门10进行气体测试，在托盘主体上设置有第一通气口311，以供气体通过。

在本实施例中，采用气体测试的方式对待测试阀门10进行内漏测试和外漏测试，例如，测试机构还包括一气体测试组件和一控制器，气体测试组件与待测试阀门10连接，控制器分别与气体测试组件和阀杆推拉组件50电信号连接，以在测试时控制气体测试组件和阀杆推拉组件50。这样气体测试的方式相较于现有技术中采用水测的方式，精度更高，这是因为在相同压力下气体泄漏量高于水侧泄漏量。此外，这种测试方式可以快速建立气测测试条件，节约设备测试时间，而且可以取消吹干待测试阀门10内存水和涂抹防锈油防护工作步骤，节约耗材处理成本。

如图8所示，在一示例的实现方式中，气体测试组件包括一气源、一输气管组92、一控制阀组和一检漏组件，气源设置于测试台20；输气管组92连接气源、阀门托盘30上的第一通气口311和第一端面密封结构41上的第二通气口；控制阀组包括第一控制阀93和第二控制阀94，第一控制阀93用于控制第一通气口311是否通气，第二控制阀94用于控制第二通气口是否通气；检漏组件连接于输气管组92，并检测待测试阀门10的气体泄漏量。

在本实施例中，检漏组件包括内漏检测器95和外漏检测器96。内漏检测器95和外漏检测器96可以是流量计等，能够检测泄漏量的设备，本实施例对此不作限制。通过设置内漏检测器95和外漏检测器96等仪表对泄漏量进行计量检测，可以替代人工观察喷剂气泡检测的方式，而且效率更高、可靠性更好。

下面结合测试装置的结构，对测试过程进行说明如下：

在本示例中，第一方向为竖直方向，第二方向为水平方向为例进行说明。

在测试时，根据待测试阀门10的规格选择适当面积的第一端面密封结构41和第二端面密封结构45，在测试时，使用翻转机构将待测试阀门10安装到阀门托盘30上，然后驱动翻转架82转动，以将阀门托盘30放置在牛眼座上，通过推动阀门托盘30使其与翻转架82分离，并被推动到第一端面密封结构41下方的测试位置。

在通过光耦检测器检测到阀门托盘30到达测试位置时，可以关闭测试装置的安全门。若待测试阀门10为二通阀门，则第一驱动组件61上移，以驱动阀门托盘30向上运动到与限位密封结构62贴合，以通过限位密封结构62进行限位和密封。第二驱动组件42驱动第一端面密封结构41下移，以密封待测试阀门10的第二阀口122。

通过阀杆推拉组件50检测阀杆11是否卡涩，以及阀杆11的行程。例如，阀杆推拉组件50沿水平方向左移推动阀杆11移动到底部，然后控制卡爪结构52运动到夹紧状态，以夹紧阀杆11，并记录此时阀杆位置为位置1。阀杆推拉组件50沿水平方向右移以带动阀杆11移动到顶端，并记录此时阀杆位置为位置2。在此过程中可以确定阀杆11是否存在卡涩。若阀杆存在卡涩，则可以终止测试并报警。

在进行内漏测试时，控制器控制阀杆推拉组件50驱动阀杆11到关阀位置，并控制第一控制阀93和第二控制阀94打开，启动气源，向阀体内通入检测气体（不同类型的待测试阀门10通入气体的通气口可能不同，可以从第一通气口通入气体，从第二通气口排出气体，或者反向通气，对此不作限制）。例如，气体从第一阀口121进入待测试阀门10。由于阀杆11处于关阀位置，因此若待测试阀门10不存在内漏，则气体会留存在第一阀口121到阀杆之间的腔室内，这样第一阀口121的压力会增高，而第二阀口122处的第二控制阀94处于打开状态，其压力会很低，若能够在第一阀口121和第二阀口122建立压差，则确定待测试阀门10不存在内漏或者内漏量很小。此时可以继续进行测试，反之则可以直接报警。

内漏检测器95可以是具有补气能力的流量计，通过内漏检测器95可以检测待测试阀门10中进入气体的阀口（在本示例中是第一阀口121）处的第一压力值，并根据第一压力值与设定压力值的差值进行补气，以将第一压力值维持在设定压力值，并确定第一补气量，并传输第一补气量给控制器，控制器根据第一补气量确定待测试阀门10是否存在内漏。例如，若第一补气量小于设定值，则确定无内漏，反之则可以确定有内漏，并可以确定具体的内漏量。

在进行内漏测试时，若待测试阀门10为三通阀门，则在第三阀口处也连接有输气管组，并设置有第三控制阀。通过上述方式类似的方式测试第一阀口121和第二阀口122之间的通路测试完成后，还可以驱动阀杆11移动到另一位置，使得第一阀口121与第三阀口之间被阀杆11截断，关闭第二阀口122对应的第二控制阀94，打开第一阀口121对应的第一控制阀和第三阀口对应的第三控制阀，并进行类似测试，故不再赘述。

类似地，在外漏测试时，若待测试阀门10为二通阀门，则控制器控制阀杆推拉组件50驱动阀杆11到开阀位置，并控制第一控制阀93和第二控制阀94中的一个打开，第一控制阀93和第二控制阀94中的另一个关闭。例如，第一控制阀93打开，使第一阀口121进气，第二控制阀94关闭，使第二阀口122不能排气。

启动气源，向阀体内通入检测气体。由于第二阀口122关闭，且阀杆11处于开阀位置，因此气体不能通过第二阀口122排出，随着气体的增加压力会逐渐增大，若第一阀口121处于的压力可以上升到设定值（其可以根据需要确定，对此不作限制），则可以继续进行测试，反之可以终止测试并进行报警。

外漏检测器96检测待测试阀门10中进入气体的阀口（例如第一阀口121）的第二压力值并根据第二压力值确定第二补气量，将第二补气量传输给控制器，控制器根据第二补气量确定待测试阀门10是否存在外漏。

若待测试阀门10为三通阀门，则测试过程类似，不同在于，需要额外驱动第二端面密封结构45密封第三阀口，为了使待测试阀门10受力均衡，需要驱动阻挡块移动到与待测试阀门10贴合的位置，以止挡待测试阀门10，防止其移动。在测试时，需要关闭三个阀口中的2个阀口对应的控制阀，只打开一个阀口对应的控制阀，进行测试，其测试过程类似，故不再赘述。

上述测试过程的数据均可以通过控制器进行持久化处理，将其记录在存储设备上，以供后续查找和使用。

综上，本实施例的测试装置具有如下有益效果：

该测试装置由于设置了阀门托盘用于以侧放的方式（即第一阀口的法兰贴合在阀门托盘上的方式）承载待测试阀门10，使得将不同规格的待测试阀门10的中心轴高度的变化定义给了设备，从而使得测试装置可以适应不同规格的待测试阀门10的测试需求。而且待测试阀门在阀门托盘上横向（即阀杆水平设置）放置，解决了现有的待测试阀门水平放置存在的双缸对称密封（即第一阀口和第二阀口需要分别设置密封结构）、占用空间大的问题。

针对不同端面法兰跨度的待测试阀门10可以针对性地采用对应的阀门托盘，由于端面法兰跨度的组数较少，因此即使配置对应的阀门托盘的成本也不会很高，而针对某一端面法兰跨度采用相应的阀门托盘可以在测试时缩短密封移动距离，以提升测试效率，综合而言可以降低测试成本。

通过设置第一端面密封结构和第二端面密封结构，配合阀门托盘可以实现对二通阀门、以及三通阀门的测试。而在对不同的待测试阀门10进行测试时，控制第一端面密封结构和第二端面密封结构施加到待测试阀门10上的密封压力，以保证密封强度，实现密封后从第一端面密封结构与第二阀口的法兰的贴合处、从第二端面密封结构与第三阀口的法兰的贴合处泄漏的量小于从而阀体泄漏的量。除此之外，通过控制密封压力还可以避免密封压力过大而使阀体变形。

通过对待测试阀门10进行气体检测，相较于现有技术中的水测，气体检测可以快速建立气测测试条件，节约测试时。而且，通过流量计进行泄漏检测，实现对内漏和外漏的无人计量检测，节约人工时间，降低生产成本。而且气测取消吹干阀腔内存水和涂抹防锈油防护工作步骤，节约耗材处理成本。

测试结果和相关数据可以留存记录，降低人工判定结果带来的质量风险，满足审核和用户查询需求。

应当理解，虽然本说明书是按照各个实施例描述的，但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

以上所述仅为本申请实施例示意性的具体实施方式，并非用以限定本申请实施例的范围。任何本领域的技术人员，在不脱离本申请实施例的构思和原则的前提下所作的等同变化、修改与结合，均应属于本申请实施例保护的范围。