(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205655969 U
(45)授权公告日 2016.10.19

(21)申请号 201620226041.7

(22)申请日 2016.03.23

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司
地址 266071 山东省青岛市市南区延安三路218号
专利权人 中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院

(72)发明人 朱亮 高少华 王琼 邹兵

(74)专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务所 31251
代理人 王法男

(51)Int.Cl.
G01M 3/24(2006.01)

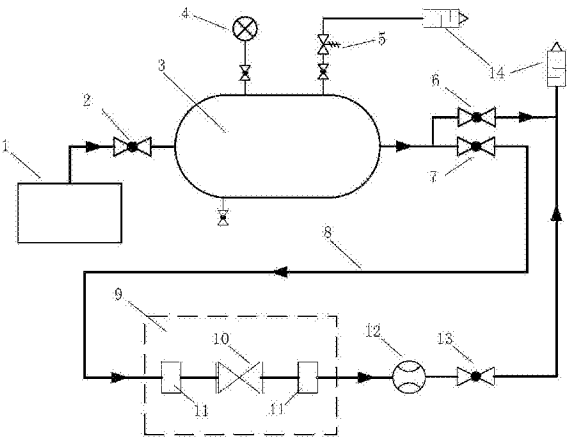
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

模拟气体阀门内漏的装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种模拟气体阀门内漏的装置，主要解决现有技术中不易找出阀门内漏声发射特征而难以解决阀门内漏声发射检测的问题。本实用新型通过采用一种模拟气体阀门内漏的装置，包括空气压缩机(1)、储气罐(3)、输气管道(8)、内漏模拟单元(9)、内漏模拟阀门(10)、变径连接件(11)、流量计(12)、消音器(14)，压缩机(1)出口管线与储气罐(3)入口相连，储气罐(3)出口与输气管道(8)一端相连，输气管道(8)另一端与内漏模拟单元(9)相连，内漏模拟单元(9)与流量计(12)一端相连，流量计(12)另一端与消音器(14)相连的技术方案较好地解决了上述问题，可用于气体阀门内漏的模拟中。



CN 205655969 U

1.一种模拟气体阀门内漏的装置，包括空气压缩机(1)、储气罐(3)、输气管道(8)、内漏模拟单元(9)、内漏模拟阀门(10)、变径连接件(11)、流量计(12)、消音器(14)，其特征在于压缩机(1)出口管线与储气罐(3)入口相连，储气罐(3)出口与输气管道(8)一端相连，输气管道(8)另一端与内漏模拟单元(9)相连，内漏模拟单元(9)与流量计(12)一端相连，流量计(12)另一端与消音器(14)相连；所述内漏模拟单元(9)内设有内漏模拟阀门(10)，内漏模拟阀门(10)两侧均设有变径连接件(11)，输气管道(8)设有旁路与消音器(14)相连。

2.根据权利要求1所述模拟气体阀门内漏的装置，其特征在于所述压缩机(1)出口管线上设有入口关断阀(2)，输气管道(8)上设有出口关断阀(7)，所述旁路上设有排气关断阀(6)。

3.根据权利要求1所述模拟气体阀门内漏的装置，其特征在于所述储气罐(3)上部设有压力表(4)、安全阀(5)，安全阀(5)出口设有消音器。

4.根据权利要求1所述模拟气体阀门内漏的装置，其特征在于所述流量计(12)与消音器(14)相连的管线上设有末端关断阀(13)。

5.根据权利要求1所述模拟气体阀门内漏的装置，其特征在于所述旁路设在出口关断阀(7)之前。

6.根据权利要求1所述模拟气体阀门内漏的装置，其特征在于所述储气罐(3)体积大于3立方米。

7.根据权利要求1所述模拟气体阀门内漏的装置，其特征在于所述输气管道(8)直径不小于80cm。

模拟气体阀门内漏的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种模拟气体阀门内漏的装置。

背景技术

[0002] 阀门是石化工业生产中的重要设备，其工作状况直接决定了产品质量，并且严重威胁着生产安全。由于阀门质量、工艺腐蚀、老化等原因导致的内漏是阀门不良工况的重要表现之一。据统计，工业装置中约有20％的阀门存在泄漏问题，所造成的直接经济损失约占整个装置总损失的5％，在石化行业中，以一套5000kt/a规模的常减压装置为例，大约有5000个阀门，其中20％的阀门泄漏所造成的经济损失、安全隐患、环境污染等问题不容小觑。

[0003] 专利CN 201803832 U公开了一种用声发射信号检测阀门泄漏的试验装置，包括储液箱、泵送机组、稳压器、测试阀门、流量测量装置和声发射检测传感器，所述泵送机组的输入端与所述储液箱连接，泵送机组的输出端与所述稳压器连接，所述测试阀门一端通过输送管与稳压器连接，另一端通过输送管与所述流量测量装置的入口连接，所述流量测量装置的出口与储液箱连通，所述声发射检测传感器装设于测试阀门上。该专利解决了液体介质阀门泄漏实验模拟问题，但是存在无法定量描述泄漏量，例如每种模拟工况的泄漏率、阀门开度等，导致无法与相应的声发射信号特征对应，仅能是满足实验教学要求。

[0004] 专利CN 102928181 A公开了一种模拟阀门发生内泄漏的检测系统及其方法，通过控制阀门的不同开度来模拟阀门发生内泄漏的状态，通过差压变送器、流量传感器以及声发射探头传输信号，由后端的数据采集软件采集相对应的各组数据。该发明提及的内漏模拟装置由于气瓶气量压力限制，容易导致实验过程中实验压力波动，并且可用于测试的阀门口径较小，难以满足不同压力、口径、内漏量等工况下阀门内漏场景的模拟。

[0005] 目前，阀门内漏主要检测主要依赖于安全检查、周期检测的方法。例如，在装置停车安全大检查期间，将关键阀门拆卸下来，送到专业检测机构进行密封性检测，主要依据JB/T9092-1999，GB/T13927-1992，API598-2004等标准对各种阀门阀体进行强度和密封面密封性能检验，然后对阀体强度和密封性能测试结果进行判断。这种方法不仅要求苛刻，需要生产装置停车，拆卸阀门送检，而且检测效率有限，只是一些关键工艺部位的发阀门才能接受检测，整个工艺中的绝大部分阀门不可能送检，因此，存在大量的内漏阀门没有检测到的现象。随着科技的发展，各种无损检测技术正逐步应用于石化行业，其中，声发射技术已被认可为解决阀门内漏检测的重要技术方向。然而，阀门内漏是一个喷流过程，伴随着喷流噪声的产生，该声源受阀门内漏流道边界、流体状态及流体间相互作用等因素的影响，并且石化行业所使用的阀门标准、尺寸、使用条件各不相同，导致阀门内漏声发射信号特征难以总结发现。与此同时，石化装置现场受压缩机、空冷、加热炉等设备噪声影响，更加难以提取阀门内漏声发射信号特征。因此，急需一种模拟石化装置气体阀门内漏的实验装置和方法，方便模拟不同压力、口径、内漏量等工况下阀门内漏场景，以便开展阀门内漏声发射检测技术研究，找出阀门内漏声发射特征，进而解决阀门内漏声发射检测问题，提供阀门内漏在线

监测效率。

[0006] 本实用新型有针对性的解决了该问题。

实用新型内容

[0007] 本实用新型所要解决的技术问题是现有技术中不易找出阀门内漏声发射特征而难以解决阀门内漏声发射检测的问题，提供一种新的模拟气体阀门内漏的装置。该装置用于模拟气体阀门内漏中，具有可以找出阀门内漏声发射特征，可以解决阀门内漏声发射检测的优点。

[0008] 为解决上述问题，本实用新型采用的技术方案如下：一种模拟气体阀门内漏的装置，包括空气压缩机(1)、储气罐(3)、输气管道(8)、内漏模拟单元(9)、内漏模拟阀门(10)、变径连接件(11)、流量计(12)、消音器(14)，其特征在于压缩机(1)出口管线与储气罐(3)入口相连，储气罐(3)出口与输气管道(8)一端相连，输气管道(8)另一端与内漏模拟单元(9)相连，内漏模拟单元(9)与流量计(12)一端相连，流量计(12)另一端与消音器(14)相连；所述内漏模拟单元(9)内设有内漏模拟阀门(10)，内漏模拟阀门(10)两侧均设有变径连接件(11)，输气管道(8)设有旁路与消音器(14)相连。

[0009] 上述技术方案中，优选地，所述压缩机(1)出口管线上设有入口关断阀(2)，输气管道(8)上设有出口关断阀(7)，所述旁路上设有排气关断阀(6)。

[0010] 上述技术方案中，优选地，所述储气罐(3)上部设有压力表(4)、安全阀(5)，安全阀(5)出口设有消音器。

[0011] 上述技术方案中，优选地，所述流量计(12)与消音器(14)相连的管线上设有末端关断阀(13)。

[0012] 上述技术方案中，优选地，所述旁路设在出口关断阀(7)之前。

[0013] 上述技术方案中，优选地，所述储气罐(3)体积大于3立方米。

[0014] 上述技术方案中，优选地，所述输气管道(8)直径不小于80cm。

[0015] 针对基于声发射技术检测阀门内漏过程中难以模拟不同压力、口径、内漏量等工况下气体阀门内漏场景，进而提取有效气体阀门内漏声发射信号特征的问题，提出了一种模拟气体阀门内漏的实验装置和方法，具有操作简便、可模拟内漏场景多、气体介质压力稳定、阀门内漏量可定量描述等特点，有利于气体阀门内漏声发射信号特征提取，是声发射技术用于石化装置现场在线检测阀门内漏的重要基础，取得了较好的技术效果。

附图说明

[0016] 图1气体阀门内漏模拟实验装置示意图。

[0017] 图1中，1为空气压缩机，2为入口关断阀，3为储气罐，4为压力表，5为安全阀，6为排气关断阀，7为出口关断阀，8为输气管道，9为内漏模拟单元，10为内漏模拟阀门，11为变径连接件，12为流量计，13为末端关断阀，14为消音器。

[0018] 下面通过实施例对本实用新型作进一步的阐述，但不仅限于本实施例。

具体实施方式

[0019] 【实施例1】

[0020] 图1所示为气体阀门内漏模拟装置示意图，包括空气压缩机1、入口关断阀2、储气罐3、压力表4、安全阀5、排气关断阀6、出口关断阀7、输气管道8、内漏模拟单元9、内漏模拟阀门10、变径连接件11、流量计12、末端关断阀13、消音器14组成，箭头所示为气路组成和流动方向。

[0021] 所述气体压缩机为气体阀门内漏模拟实验装置气源，根据内漏工况需求，输出特定工况压力的气体到储气罐；

[0022] 所述入口关断阀负责气源和储气罐之间的关断，当储气罐中压力比需求压力低时，打开该阀门，压缩机气体充入储气罐，当充到需求压力时，关断该阀门，以便保持储气罐压力稳定；

[0023] 所述储气罐为阀门内漏模拟实验装置提供稳定气源，模拟DN80以下的阀门内漏、压力为0.8Mpa以内时，至少需要3立方米以上的体积才能保证特定工况下模拟阀门内漏压差稳定，并且持续足够时间满足声发射信号采集需求。模拟DN80以上阀门内漏、压力大于0.8MPa时，需要更大体积的储气罐；

[0024] 所述压力表安装在储气罐顶部，实时检测显示储气罐内气体压力；

[0025] 所述安全阀通过关断阀连接到储气罐顶部，一旦储气罐内压力超出设计安全压力，安全阀启动泄压，保证设备和人员安全；

[0026] 所述排气关断阀连接于储气罐出口端，内漏模拟时该阀门关闭，只是在储气罐内气压超出所需阀门内漏模拟压差时，通过该阀门排出多余气体，调节储气罐内气压到所需压差；

[0027] 所述出口关断阀与排气关断阀并联连接，内漏模拟时该阀门打开，只是在储气罐充气时关闭，直到罐内气压稳定时才打开；

[0028] 所述输气管道连接压缩机、储气罐、关断阀、变径连接件、内漏模拟阀门、消音器等设备，直径不小于80cm；

[0029] 所述内漏模拟单元由内漏模拟阀门、两个变径连接件组成，通过输气管道连接成一体，上游变径连接件与内漏模拟阀门之间的连接管线长度、内漏模拟阀门与下游变径连接件之间的连接管线长度都要满足特定要求，以免由于变径连接件产生的气流声干扰内漏模拟阀门声音信号；

[0030] 所述内漏模拟阀门包括不同尺寸的闸阀、截止阀、球阀、蝶阀；

[0031] 所述变径连接件通过多级变径，将输气管线尺寸变到内漏模拟阀门尺寸，或者将内漏模拟阀门尺寸变到输气管道尺寸，并且带有安装法兰面，以便于内漏模拟阀门匹配安装；

[0032] 所述流量计采用质量流量计，就地显示流量结果，及时显示输气管道中的气体流量，其上游和下游连接管线长度需满足特定要求，以免影响检测精度；

[0033] 所述末端关断阀用于气体阀门内漏模拟装置气密性检测，装置组装完成后，关闭该阀门，装置中充满一定压力气体介质，检查系统保持压力的能力，阀门内漏模拟实验时该阀门完全打开；

[0034] 所述消音器用于减小排气声音，一个连接于安全阀末端，另一个连接于末端关断阀末端。

[0035] 根据气体阀门内漏模拟流程图，根据不同内漏工况，完成装置准备、压差调试、内

漏量调试，最后开展特定工况下内漏模拟实验，每次实验只能完成一种特定工况下内漏模拟实验。

[0036] 所述内漏工况包括不同压力、不同尺寸阀门、不同类型阀门、不同内漏孔尺寸阀门、不同内漏流量等工况；

[0037] 所述装置准备根据当前内漏工况需求，选定合适阀门类型、阀门尺寸、阀门内漏孔尺寸、连接件类型，完成内漏模拟组件安装，并且完成气密性检查；

[0038] 所述压差调试根据当前内漏工况需求，完成充气准备、气压调试、差压稳定、气路切换，所述充气准备完成相关关断阀的关闭或者打开，气压调试通过排气关断阀完成，压差稳定时关闭储气罐入口、出口关断阀，调节到所需压力稳定1分钟后方可开展该工况下的实验，气路切换完成相关关断阀的关闭或者打开，使实验装置进入内漏模拟气路；

[0039] 所述内漏量调试根据当前内漏工况需求，完成流量计、阀门开度、内漏量稳定调试，所述流量计调试要完成相应流量精度选型与换算，通过阀门手轮调节阀门开度，使得管路中的气体流量到所需内漏量，调节到所需内漏量后需要稳定流量10秒钟，以便消除气流或者温度变化对内漏量的影响；

[0040] 所述特定工况下内漏模拟实验完成测试准备、数据记录、数据分析，所述测试准备包括传感器选型、安装、调试，特定压差或者内漏量稳定后开始内漏声发射数据测试，完成数据记录和数据分析。

[0041] 下面详细根据实例描述整个模拟过程：

[0042] 通过调节阀门密封面开度方式模拟气体阀门内漏，以模拟DN80的闸阀在压差0.5MPa、内漏量42L/min时内漏工况为例，首先根据此内漏工况，完成装置准备，选择DN80的闸阀及与之匹配的连接件，完成系统组装和气密性测试后，开始压差调试，关闭储气罐出口两个关断阀6和7，打开入口关断阀2，启动空气压缩机1，待压力表4显示达到0.5MPa时，关闭入口关断阀2，打开出口关断阀7，关闭末端关断阀13，稳定1分钟后如果罐内压力高于0.5MPa，打开排气关断阀6排气减压，如果低于0.5MPa，再次打开入口关断阀2，启动压缩机，如此循环，直到储气罐及输气管路内压差稳定在0.5MPa为止；压差调试完成后完全打开末端关断阀13，通过旋转闸阀手轮调节密封面开度，直到流量计稳定度数在42L/min，并且持续10秒钟为止；最后完成DN80的闸阀在压差0.5MPa、内漏量42L/min时内漏工况模拟实验。

[0043] 【实施例2】

[0044] 按照实施例1所述的条件和步骤，通过破坏阀门密封面方式模拟气体阀门内漏时，以模拟DN80的闸阀在压差0.5MPa、内漏量42L/min时内漏工况为例，首先根据此内漏工况，完成装置准备，选择DN80的闸阀阀体、机械破坏一定尺寸的闸板及与之匹配的连接件，完成系统组装和气密性测试后，开始压差调试，关闭储气罐出口两个关断阀6和7，打开入口关断阀2，启动空气压缩机1，待压力表4显示达到0.5MPa时，关闭入口关断阀2，打开出口关断阀7，关闭末端关断阀13，稳定1分钟后如果罐内压力高于0.5MPa，打开排气关断阀6排气减压，如果低于0.5MPa，再次打开入口关断阀2，启动压缩机，如此循环，直到储气罐及输气管路内压差稳定在0.5MPa为止；压差调试完成后完全打开末端关断阀13，完全关闭内漏模拟阀门10，并且持续10秒钟为止；最后完成DN80的闸阀在压差0.5MPa、内漏量42L/min时内漏工况模拟实验，记录流量数据根据实际读取数值记录。

[0045] 所述机械破坏的密封面尺寸可以为模拟不同内漏孔尺寸内漏工况，例如0.6mm-

2.0mm范围内的任意内漏孔尺寸，当压差不超过0.8MPa时，小于0.6mm内漏孔尺寸的内漏，流量计难以检测精确检测，而且内漏声发射信号非常微弱，大于2.0mm内漏孔尺寸的内漏，流量计可以精确检测内漏量，但是内漏声发射信号非常强，不需借助仪器即可通过“听”的方式可以明显得知阀门存在内漏。

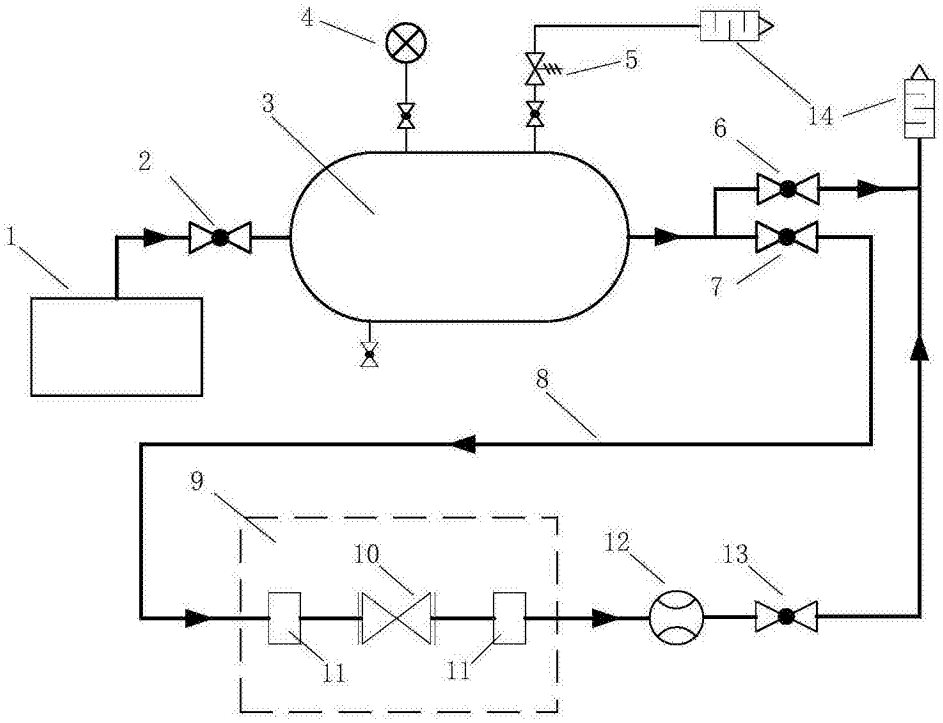


图1