(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107014598 B
(45)授权公告日 2019.04.09

(21)申请号 201710263738.0

(22)申请日 2017.04.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107014598 A

(43)申请公布日 2017.08.04

(73)专利权人 合肥通用机械研究院有限公司
地址 230031 安徽省合肥市蜀山区长江西路888号

(72)发明人 张继伟 彭林 王剑 黄健 范宜霖 雷艳 胡春艳

(74)专利代理机构 合肥和瑞知识产权代理事务所(普通合伙) 34118
代理人 王挺

(51)Int.Cl.
G01M 13/003(2019.01)

(56)对比文件
CN 102589930 A,2012.07.18,
CN 203881553 U,2014.10.15,

审查员 邢济武

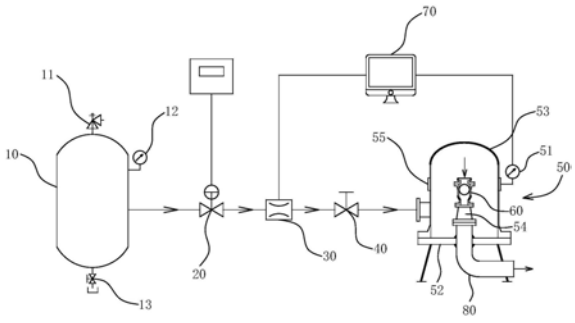
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种空气阀进气性能测试装置以及测试方法

(57)摘要

本发明涉及一种空气阀进气性能测试装置以及测试方法。空气阀进气性能测试装置包括数据采集单元以及沿空气流动方向顺次安装在试验管路上的储气罐、流量调节阀、流量计、集气装置,所述集气装置内设有安装在相应排气管路上的被测空气阀,所述集气装置上安装有用于测量集气装置内压力的压力表一。本发明所述集气装置可精确的模拟出实际工况中空气阀进气的工作状态,通过逐渐调节所述流量调节阀即可获得多组进气压差ΔP以及对应进气量Q数据。本发明造价成本低、结构简单、测试过程易于操作,本发明为空气阀进气性能测试提供了一种更为简单且新颖的方式。



CN 107014598 B

1.一种空气阀进气性能测试装置,其特征在于:包括数据采集单元(70)以及沿空气流动方向顺次安装在试验管路上的储气罐(10)、流量调节阀(20)、流量计(30)、集气装置(50),所述集气装置(50)内设有安装在相应排气管路(80)上的被测空气阀(60),所述集气装置(50)上安装有用于测量集气装置(50)内压力的压力表一(51);

所述集气装置(50)包括水平底板(52)以及密封安装在所述底板(52)上方的集气罩(53),所述集气罩(53)内设有与所述排气管路(80)连通的变径管(54),所述被测空气阀(60)通过所述变径管(54)安装在所述排气管路(80)上,所述变径管(54)沿气流流动方向管径逐渐增大。

2.如权利要求1所述的空气阀进气性能测试装置,其特征在于:所述流量计(30)与集气装置(50)之间安装有开关阀(40)。

3.如权利要求1所述的空气阀进气性能测试装置,其特征在于:所述集气罩(53)外侧面密封焊接有沿集气罩(53)环向布置的均压环(55),所述集气罩(53)上设有多个沿环向间隔布置且位于所述均压环(55)内的开孔,所述均压环(55)上安装有所述压力表一(51)。

4.如权利要求1所述的空气阀进气性能测试装置,其特征在于:所述排气管路(80)贯穿所述底板(52)且周向与所述底板(52)密封焊接,所述排气管路(80)位于集气罩(53)内的一端构成与所述变径管(54)连通的安装端。

5.如权利要求1所述的空气阀进气性能测试装置,其特征在于:所述集气装置(50)进气口远离被测空气阀(60)进气端。

6.如权利要求1所述的空气阀进气性能测试装置,其特征在于:所述数据采集单元(70)的信号接收端与所述流量计(30)、压力表一(51)的信号输出端连接。

7.如权利要求4所述的空气阀进气性能测试装置,其特征在于:所述安装端通过法兰实现与不同尺寸的变径管(54)连接。

8.如权利要求1-7任一项所述的空气阀进气性能测试装置,其特征在于:所述储气罐(10)上安装有安全阀(11)、压力表二(12)以及排污阀(13)。

9.一种基于权利要求1所述的空气阀进气性能测试装置的测试方法,包括以下步骤:

S1、关闭所述流量调节阀(20)以及位于所述流量计(30)与集气装置(50)之间的开关阀(40),预先向所述储气罐(10)内充入试验所需的足量气体;

S2、将所述开关阀(40)开度调节至最大,之后开启所述流量调节阀(20),此时介质经储气罐(10)流出进入试验管路再流进集气装置(50)中,然后由小到大逐渐调节所述流量调节阀(20)开度,同时所述数据采集单元(70)获取多组所述流量计(30)以及压力表一(51)所测得的数据;

测试过程中,当所述压力表一(51)所测数据达到设定采样点压力值时,保持所述流量调节阀(20)开度大小恒定,使得所述设定采样点压力值稳定3～5s后,所述数据采集单元(70)获得设定采样点压力值下流量计(30)对应所测得的数据;

S3、所述数据采集单元(70)将获取的数据输入到计算机终端进行处理,并得出被测空气阀的进气压差-进气量曲线。

一种空气阀进气性能测试装置以及测试方法

技术领域

[0001] 本发明属于空气阀性能测试技术领域，具体是涉及一种空气阀进气性能测试装置以及测试方法。

背景技术

[0002] 空气阀是长距离供水工程中重要的水锤防护装置，在管路出现负压时可及时补气，消除液柱分离现象，避免事故的发生。空气阀的进气性能是选用空气阀时必须要考虑的主要因素，现阶段空气阀进气性能的好坏主要通过测试装置测量得到。现有针对空气阀进气量测试的测试装置均采用真空泵抽真空原理搭建，其造价高昂，不能完全贴合实际工况且无法实现大进气量工况的测量。因此，本领域技术人员亟需提供一种能够对空气阀进气性能进行测试的新型测试装置与测试方法。

发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题，本发明提供一种空气阀进气性能测试装置以及测试方法。

[0004] 为了实现本发明的目的，本发明采用了以下技术方案：

[0005] 一种空气阀进气性能测试装置，包括数据采集单元以及沿空气流动方向顺次安装在试验管路上的储气罐、流量调节阀、流量计、集气装置，所述集气装置内设有安装在相应排气管路上的被测空气阀，所述集气装置上安装有用于测量集气装置内压力的压力表一。

[0006] 进一步的，所述集气装置包括水平底板以及密封安装在所述底板上方的集气罩，所述集气罩内设有与所述排气管路连通的变径管，所述被测空气阀通过所述变径管安装在所述排气管路上，所述变径管沿气流流动方向管径逐渐增大。

[0007] 进一步的，所述流量计与集气装置之间安装有开关阀。

[0008] 进一步的，所述集气罩外侧面密封焊接有沿集气罩环向布置的均压环，所述集气罩上设有多个沿环向间隔布置且位于所述均压环内的开孔，所述均压环上安装有所述压力表一。

[0009] 进一步的，所述排气管路贯穿所述底板且周向与所述底板密封焊接，所述排气管路位于集气罩内的一端构成与所述变径管连通的安装端。

[0010] 进一步的，所述集气装置进气口远离被测空气阀进气端。

[0011] 进一步的，所述数据采集单元的信号接收端与所述流量计、压力表一的信号输出端连接。

[0012] 进一步的，所述安装端通过法兰实现与不同尺寸的变径管连接。

[0013] 进一步的，所述储气罐上安装有安全阀、压力表二以及排污阀。

[0014] 一种基于所述的空气阀进气性能测试装置的测试方法，包括以下步骤：

[0015] S1、关闭所述流量调节阀以及位于所述流量计与集气装置之间的开关阀，预先向所述储气罐内充入试验所需的足量气体；

[0016] S2、将所述开关阀开度调节至最大，之后开启所述流量调节阀，此时介质经储气罐流出进入试验管路再流进集气装置中，然后由小到大逐渐调节所述流量调节阀开度，同时所述数据采集单元获取多组所述流量计以及压力表一所测得的数据；

[0017] 测试过程中，当所述压力表一所测数据达到设定采样点压力值时，保持所述流量调节阀开度大小恒定，使得所述设定采样点压力值稳定3～5s后，所述数据采集单元获得设定采样点压力值下流量计对应所测得的数据；

[0018] S3、所述数据采集单元将获取的数据输入到计算机终端进行处理，并得出被测空气阀的进气压差-进气量曲线。

[0019] 本发明的有益效果在于：

[0020] (1)传统空气阀进气性能测试往往是通过真空泵使得被测空气阀安装管路内产生负压，从而进行测试过程。而本发明在进行空气阀进气性能测试时却是通过增加被测空气阀进口端压力来实现，具体过程是：所述储气罐内的介质经试验管道流进集气装置内，所述集气装置内压力逐渐上升，使得被测空气阀进口端与出口端产生压力差，当达到被测空气阀进气压差时，则集气装置内空气由被测空气阀进入排气管路。本发明通过不断增加被测空气阀进气端压力的方式实现空气阀进气性能的测试，本发明无需传统测试方式中所使用的真空泵装置，本发明造价成本低、结构简单、易于操作。

[0021] 所述空气阀进气时：所述压力表一测得的即为被测空气阀进气端压力P1，所述被测空气阀出气端压力为P2，所述被测空气阀进气压差ΔP＝P1-P2。通过所述流量计测得的数据即为进气量Q，通过逐渐调节所述流量调节阀即可获得多组进气压差ΔP以及对应进气量Q数据。本发明为空气阀进气性能测试提供了一种更为简单且新颖的方式。

[0022] (2)本发明在进行空气阀进气性能测试时，选择与被测空气阀口径相匹配的变径管来安装所述被测空气阀。另外所述变径管与排气管路之间通过法兰连接，使得所述变径管可以根据被测空气阀口径进行更换，以满足多种口径空气阀的进气性能测试过程的需要，适用范围广。相比于现有试验装置中需搭建不同口径多管路并连系统才可实现不同口径阀门性能测量的方式，本发明结构更简单，且占地面积少。所述变径管的管径呈渐变式的优点在于：可以避免空气阀在测试过程中产生节流问题，利于提高测试准确度。

[0023] (3)本发明所述集气罩以及均压环可精确的模拟实际工况中空气阀进气的工作状态，使得被测空气阀进气端所处环境中各点压力均匀，同时确保压力表一所测量数据的准确性。本发明通过所述数据采集单元来获取流量计以及压力表一的测量数据，使得测试过程更为简单和易于操作。

[0024] (4)所述安全阀以及压力表二可以避免储气罐内压力过高并确保测试过程的安全性。所述排污阀可以在测试进行前将储气罐内的杂物排出，避免杂质被带入试验管路中，具有保护试验管路的作用。

附图说明

[0025] 图1为本发明结构示意图。

[0026] 图2为集气装置结构示意图。

[0027] 图3为图2的A部放大图。

[0028] 图4为集气装置左视图。

[0029] 附图中标记的含义如下：

[0030] 10-储气罐；11-安全阀；12-压力表二；13-排污阀；20-流量调节阀；30-流量计；40-开关阀；50-集气装置；51-压力表一；52-底板；53-集气罩；54-变径管；55-均压环；60-被测空气阀；70-数据采集单元；80-排气管路。

具体实施方式

[0031] 下面结合实施例对本发明技术方案做出更为具体的说明：

[0032] 实施例1

[0033] 如图1所示：本发明所述空气阀进气性能测试装置包括数据采集单元70以及沿空气流动方向顺次安装在试验管路上的储气罐10、流量调节阀20、流量计30、集气装置50，所述集气装置50内设有安装在相应排气管路80上的被测空气阀60，所述集气装置50上安装有用于测量集气装置50内压力的压力表一51。所述流量计30与集气装置50之间安装有开关阀40。

[0034] 传统空气阀进气性能测试往往是通过真空泵使得被测空气阀安装管路内产生负压，从而进行测试过程。而本发明在进行空气阀进气性能测试时却是通过增加被测空气阀60进口端压力来实现，具体过程是：所述储气罐10内的介质经试验管道流进集气装置50内，所述集气装置50内压力逐渐上升，使得被测空气阀60进口端与出口端产生压力差，当达到被测空气阀60进气压差时，则集气装置50内空气由被测空气阀60进入排气管路。本发明通过不断增加被测空气阀60进气端压力的方式实现空气阀进气性能的测试，本发明无需传统测试方式中所使用的真空泵装置，本发明造价成本低、结构简单、易于操作。

[0035] 所述被测空气阀60进气时：所述压力表一51测得的即为被测空气阀进气端压力P1，所述被测空气阀60出气端压力为P2，所述被测空气阀60进气压差ΔP＝P1-P2。通过所述流量计30测得的数据即为进气量Q，通过逐渐调节所述流量调节阀20即可获得多组进气压差ΔP以及对应进气量Q数据。本发明为空气阀进气性能测试提供了一种更为简单且新颖的方式。

[0036] 如图2、3、4所示：所述集气装置50包括水平底板52以及密封安装在所述底板52上方的集气罩53，所述集气罩53内设有与所述排气管路80连通的变径管54，所述被测空气阀60通过所述变径管54安装在所述排气管路80上，所述变径管54沿气流流动方向管径逐渐增大。所述排气管路80贯穿所述底板52且周向与所述底板52密封焊接，所述排气管路80位于集气罩53内的一端与所述变径管54通过法兰连接。

[0037] 本发明在进行空气阀进气性能测试时，选择与被测空气阀60口径相匹配的变径管54来安装所述被测空气阀60。另外所述变径管54与排气管路80之间通过法兰连接，使得所述变径管54可以根据被测空气阀60口径进行更换，以满足多种口径空气阀的进气性能测试过程的需要，适用范围广，也体现了本发明具有可扩展性的特点。相比于现有试验装置中需搭建不同口径多管路并连系统才可实现不同口径阀门性能测量的方式，本发明结构更简单，且占地面积少。所述变径管54的管径呈渐变式的优点在于：可以避免空气阀在测试过程中产生节流问题，利于提高测试准确度。

[0038] 所述集气罩53外侧面密封焊接有沿集气罩53环向布置的均压环55，所述集气罩53上设有多个沿环向间隔布置且位于所述均压环55内的开孔，所述均压环55上安装有所述压

力表一51。所述集气装置50进气口远离被测空气阀60进气端。本发明所述集气罩53以及均压环55可精确的模拟出实际工况中空气阀进气的工作状态，使得被测空气阀60进气端所处环境中各点压力均匀，同时确保压力表一51所测量数据的准确性。

[0039] 所述数据采集单元70的信号接收端与所述流量计30、压力表一51的信号输出端连接。即本发明通过所述数据采集单元70来获取流量计30以及压力表一51的测量数据，使得测试过程更为简单和易于操作。

[0040] 所述储气罐10上安装有安全阀11、压力表二12以及排污阀13。所述安全阀11以及压力表二12可以避免储气罐10内压力过高并确保测试过程的安全性。所述排污阀13可以在测试进行前将储气罐1内的杂物排出，避免杂质被带入试验管路中，具有保护试验管路的作用。

[0041] 实施例2

[0042] 基于所述的空气阀进气性能测试装置的测试方法，包括以下步骤：

[0043] S1、关闭所述流量调节阀20以及位于所述流量计30与集气装置50之间的开关阀40，预先向所述储气罐10内充入试验所需的足量气体；

[0044] S2、将所述开关阀40开度调节至最大，之后开启所述流量调节阀20，此时介质经储气罐10流出进入试验管路再流进集气装置50中，然后由小到大逐渐调节所述流量调节阀20开度，同时所述数据采集单元70获取多组所述流量计30以及压力表一51所测得的数据；

[0045] 测试过程中，当所述压力表一51所测数据达到设定采样点压力值时，保持所述流量调节阀开度大小恒定，使得所述设定采样点压力值稳定3～5s后，所述数据采集单元70获得设定采样点压力值下流量计30对应所测得的数据；该方法有利于提高测量数据的准确度，设定采样点压力值可以根据需要选取多个；

[0046] S3、所述数据采集单元70将获取的数据输入到计算机终端进行处理，并得出被测空气阀的进气压差-进气量曲线。

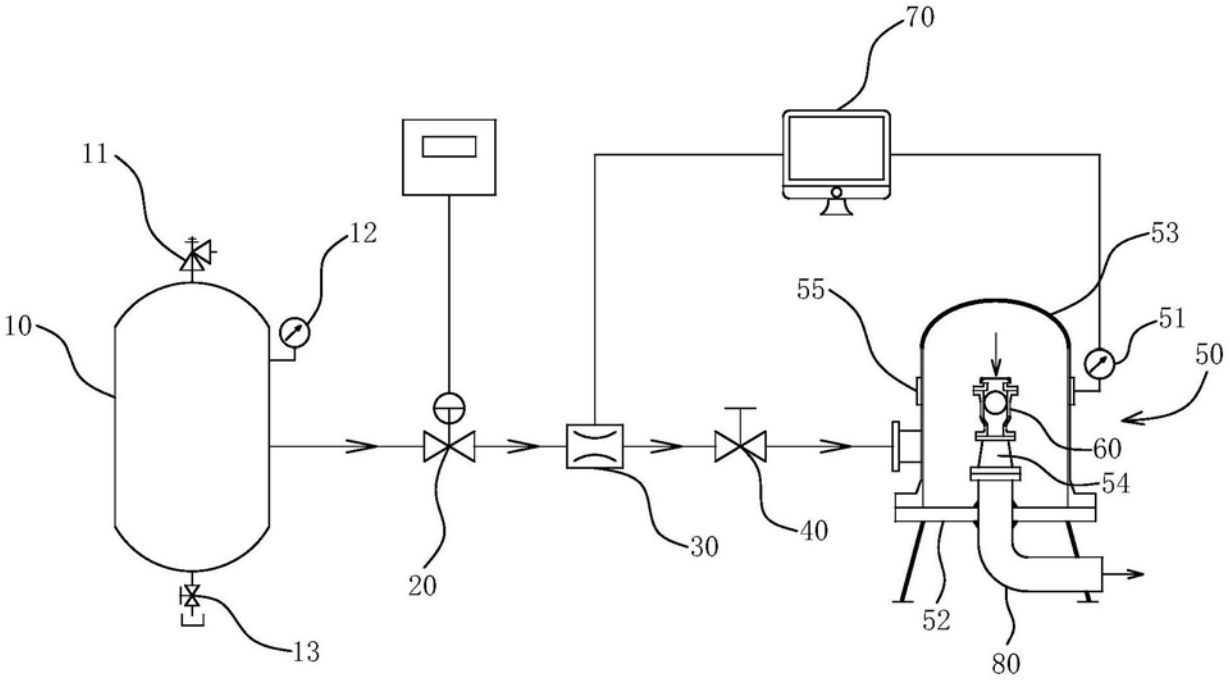


图1

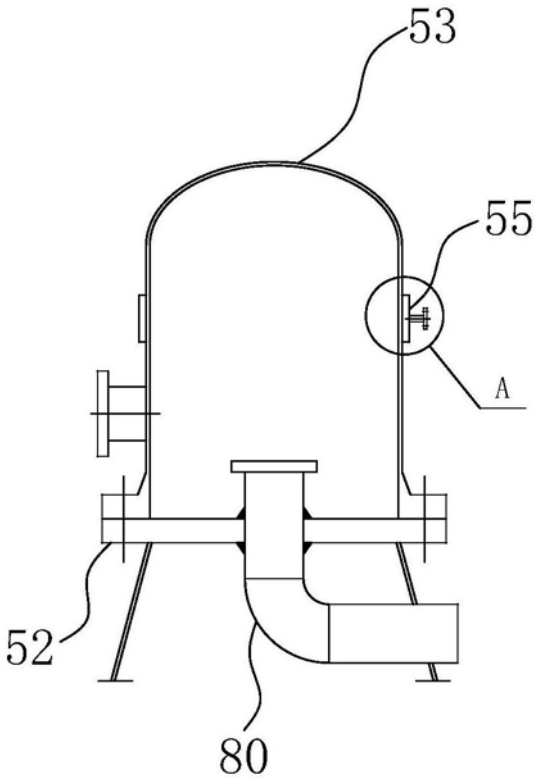


图2

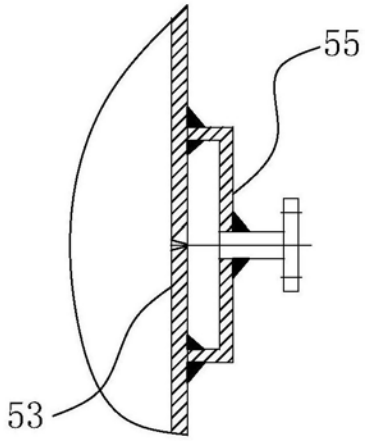


图3

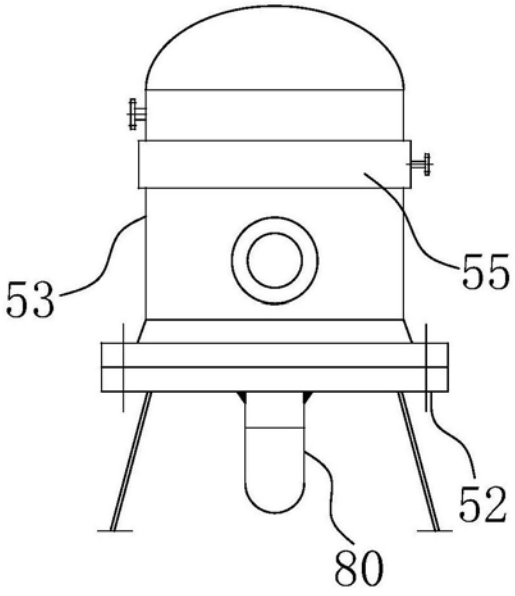


图4