(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 106051240 B
(45)授权公告日 2018.02.13

(21)申请号 201610497087.7

(22)申请日 2016.06.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106051240 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(73)专利权人 江苏省特种设备安全监督检验研究院南通分院
地址 226007 江苏省南通市崇川区钟秀中路89号

(72)发明人 沈继东

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212
代理人 谈杰

(51)Int.Cl.
F16K 17/04(2006.01)
G01M 13/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 101329224 A,2008.12.24,
CN 205745489 U,2016.11.30,
CN 101482190 A,2009.07.15,
CN 101368883 A,2009.02.18,
CN 201302521 Y,2009.09.02,
GB 2474723 A,2011.04.27,

审查员 单燕飞

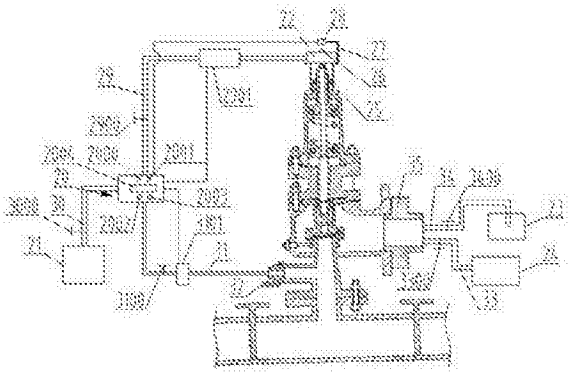
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

安全阀、安全阀的在线检测装置及在线检测方法

(57)摘要

本发明提供一种安全阀、安全阀的在线检测装置及在线检测方法，安全阀包括阀体、阀座、阀瓣、反冲盘、导向套、散热器、阀盖、弹簧、阀杆和阀帽，阀体的侧部设有与其内腔连通的介质流出通道，阀帽、阀盖、散热器和阀体从上往下依次固定连接，阀座为三通结构，其上端为伸入阀体内腔的介质共用通道，下端和侧方为与介质共用通道连通的工作介质流入通道和检测介质流入通道，工作介质流入通道的下端与工作管道通过法兰密封连接，检测介质流入通道的口部设有常闭检测门。本发明在安全阀的阀座上设置检测介质流入通道，可在不拆卸安全阀的情况下对安全阀在线检测其整定压力、开启压力、回座压力、密封性能等，降低拆卸、吊装、运输等成本，提高工作效率。



CN 106051240 B

1.一种安全阀，其特征在于，包括阀体、阀座、阀瓣、反冲盘、导向套、散热器、阀盖、弹簧、阀杆和阀帽，所述阀体的侧部设有与其内腔连通的介质流出通道，所述导向套固设于阀体上部的开口处，所述阀帽、阀盖、散热器和阀体从上往下依次固定连接，且所述散热器的下端与阀体、导向套的上端面密封连接；

所述阀座与阀体固定连接，其上端为伸入阀体内腔的介质共用通道，所述介质共用通道的外侧套装有调节圈，所述调节圈由安装在阀体上的调节螺钉固定；

所述阀瓣的下端抵压于介质共用通道上端口部，所述阀瓣的上端与反冲盘固定连接，所述反冲盘滑设于导向套的中心孔内，所述导向套中心孔内设有波纹管，所述波纹管的上端密封压装在导向套与散热器之间，下端与反冲盘的上端面密封焊接；

所述反冲盘的面对介质流出通道的一侧设有启闭压差调节装置，所述启闭压差调节装置包括设于反冲盘侧方的径向沉孔和微调螺钉，所述径向沉孔为外段光孔和内段螺纹孔的两段式结构，且光孔孔径大于螺纹孔孔径，所述微调螺钉的头端与螺纹孔螺接，尾端位于光孔内；

所述反冲盘的上端设有阀杆定位孔，贯穿所述阀盖和散热器的阀杆的下端设于阀杆定位孔内，上端伸入阀帽内，所述弹簧套设于阀杆的外侧，所述弹簧的上下端分别设有上弹簧座和下弹簧座，所述上弹簧座通过整定螺套与阀盖固定连接；

所述阀座为三通结构，其下端和侧方分别为与介质共用通道连通的工作介质流入通道和检测介质流入通道，所述工作介质流入通道的下端与工作管道通过法兰密封连接，所述检测介质流入通道的口部设有常闭检测门，所述安全阀左右两侧的工作管道上分别设有截止阀门。

2.一种安全阀，其特征在于，包括阀体、阀座、阀瓣、反冲盘、导向套、散热器、阀盖、弹簧、阀杆和阀帽，所述阀体的侧部设有与其内腔连通的介质流出通道，所述导向套固设于阀体上部的开口处，所述阀帽、阀盖、散热器和阀体从上往下依次固定连接，且所述散热器的下端与阀体、导向套的上端面密封连接；

所述阀座与阀体固定连接，其上端为伸入阀体内腔的介质共用通道，所述介质共用通道的外侧套装有调节圈，所述调节圈由安装在阀体上的调节螺钉固定；

所述阀瓣的下端抵压于介质共用通道上端口部，所述阀瓣的上端与反冲盘固定连接，所述反冲盘滑设于导向套的中心孔内，所述导向套中心孔内设有波纹管，所述波纹管的上端密封压装在导向套与散热器之间，下端与反冲盘的上端面密封焊接；

所述反冲盘的面对介质流出通道的一侧设有启闭压差调节装置，所述启闭压差调节装置包括设于反冲盘侧方的径向沉孔和微调螺钉，所述径向沉孔为外段光孔和内段螺纹孔的两段式结构，且光孔孔径大于螺纹孔孔径，所述微调螺钉的头端与螺纹孔螺接，尾端位于光孔内；

所述反冲盘的上端设有阀杆定位孔，贯穿所述阀盖和散热器的阀杆的下端设于阀杆定位孔内，上端伸入阀帽内，所述弹簧套设于阀杆的外侧，所述弹簧的上下端分别设有上弹簧座和下弹簧座，所述上弹簧座通过整定螺套与阀盖固定连接；

所述阀座为三通结构，其下端和侧方分别为与介质共用通道连通的工作介质流入通道和检测介质流入通道，所述工作介质流入通道的下端与工作管道通过法兰密封连接，所述检测介质流入通道的口部设有常闭检测门，所述工作介质流入通道和检测介质流入通道交

接处设有阀片，所述常闭检测门和阀片之间设有联动机构，所述阀片通过联动机构于常闭检测门关闭时封堵检测介质流入通道、于常闭检测门开启时封堵工作介质流入通道。

3.根据权利要求2所述的安全阀，其特征在于，所述联动机构为连杆机构，包括依次铰接的第一连杆、第二连杆和第三连杆，所述第一连杆的端部与常闭检测门铰接，所述第三连杆的端部与阀片铰接。

4.一种如权利要求1~3中任一项所述的安全阀的在线检测装置，其特征在于，包括控制柜、储气罐、气缸、水槽和抽吸机，所述气缸通过气缸支座与去除阀帽后的安全阀的阀盖固定连接，所述气缸内设有活塞杆，活塞杆的下端与阀杆刚性连接，所述活塞杆的上方设有通过位移传感器支架与气缸支座固定连接的位移传感器；

所述气缸通过上进气管与控制柜相连，所述上进气管上设有上开关阀和上压力变送器，所述控制台上设有控制上进气管内气体压力的上升压阀和上泄压阀；

所述储气罐通过总进气管与控制柜相连，所述总进气管上设有总开关阀；

所述控制柜通过下进气管和进气管接头与安全阀的检测介质流入通道相连，所述下进气管上设有下开关阀和下压力变送器，所述控制台上设有控制下进气管内气体压力的下升压阀和下泄压阀；

所述位移传感器、上压力变送器和下压力变送器均与控制柜电性连接，所述控制柜上设有显示位移量、上压力量和下压力量的显示屏；

所述安全阀的介质流出通道处连接有出气管接头，所述出气管接头通过抽吸管与抽吸机可拆卸式连接，所述抽吸管上设有抽吸阀，所述出气管接头通过出气管与水槽可拆卸式连接，所述出气管上设有检测阀，所述水槽内设有纯净水，所述出气管的端部插入纯净水内。

5.根据权利要求4所述的安全阀的在线检测装置，其特征在于，所述储气罐、水槽和抽吸机置于一仪表柜内，所述控制柜设于仪表柜的上端面上，所述仪表柜的下方四角处设有滑动轮。

6.一种安全阀的在线检测方法，其特征在于，包括如下步骤：

(1)宏观检查安全阀，检查其零部件是否完好，有无裂纹、锈蚀或机械损伤；

(2)打开安全阀的检测介质流入通道，封堵安全阀的工作介质流入通道，将在线检测装置与安全阀对应连接；

(3)利用抽吸管连接抽吸机和出气管接头，打开抽吸管上的抽吸阀，然后打开总进气管上的总开关阀和下进气管上的下开关阀，向检测介质流入通道内通入纯净的氮气，并通过控制台上的下升压阀对下进气管内的氮气进行升压，开启阀瓣，保持通入氮气5~8分钟，在抽吸机的共同作用下，将残留在安全阀内的工作介质排净；

(4)关闭总开关阀、下开关阀和抽吸阀，阀瓣回到阀座上，静止2~3分钟后，进行整定压力测试；

(5)打开总开关阀、上开关阀和下开关阀，同时通过控制台上的上升压阀和下升压阀对上进气管和下进气管内的氮气进行加压，当压力升高到某个值时，在检测介质流入通道内的气体压力及活塞杆对阀杆产生的拉力的联合作用下，阀瓣开启，位移传感器检测到阀杆产生初始位移的瞬间，下压力变送器和上压力变送器测得的压力经过换算迭加得到的压力则为安全阀的整定压力，若测得的整定压力值为整定压力理论值的97%~100%，则安全阀合

格，进行下面的检测步骤，若小于整定压力理论值的97%或大于整定压力理论值，则安全阀已损坏，需更换；

(6)继续对上进气管和下进气管内的氮气进行加压，使阀杆的位移达到安全阀的全开启状态时，下压力变送器和上压力变送器测得的压力经过换算迭加得到的压力则为安全阀的开启压力；

(7)当阀瓣达到全开启状态后，通过上泄压阀和下泄压阀将上进气管和下进气管内的压力平稳卸压，阀瓣回到阀座上，当阀杆的位移回到零位的瞬间，下压力变送器和上压力变送器测得的压力经过换算迭加所得到的压力就是安全阀的回座压力；

(8)将步骤(6)中测得的开启压力与步骤(7)测得的回座压力相减即得安全阀启闭压差值，若安全阀启闭压差值不满足要求，旋转微调螺钉，重复步骤(5)~(7)，直至启闭压差值达到要求，若始终无法调整到要求范围内，则安全阀不合格，需更换；

(9)关闭总开关阀、上开关阀和下开关阀，静止2~3分钟后进行密封性能测试，利用出气管接头和出气管将介质流出通道与水槽连通，开启总开关阀和下开关阀，通过控制台上的下升压阀将下进气管内的气体压力升高至整定压力的90%，保压3~5分钟，观察水槽内的气泡数，对于工作介质为易燃易爆、有毒有害的安全阀，要求在规定的保压时间内无泄漏，对于工作介质为非易燃易爆、非有毒有害的蒸汽、氮气或空气的安全阀，泄漏率≤80泡/分钟，则密封性能合格，否则需更换安全阀；

(10)检验完毕后，通过控制台上的下泄压阀将安全阀内的压力平稳泄压至零位后，将检测装置自安全阀上拆卸下来，对检验合格的安全阀挂合格牌、铅封、出具校验记录和检验报告，对不合格的安全阀进行更换。

7.根据权利要求6所述的安全阀的在线检测方法，其特征在于，步骤(2)中的打开安全阀的检测介质流入通道，封堵安全阀的工作介质流入通道，包括如下步骤：

(2-1)打开常闭检测门；

(2-2)关闭工作管道上位于安全阀左右两侧的截止阀门或常闭检测门通过联动机构联动阀片以封堵工作介质流入通道。

8.根据权利要求6所述的安全阀的在线检测方法，其特征在于，步骤(2)中的将在线检测装置与安全阀进行连接包括如下步骤：

(2-3)分别将进气管接头和出气管接头安装在检测介质流入通道和介质流出通道的端部；

(2-4)拿掉安全阀的阀帽，将气缸通过气缸支座固定连接在阀盖上，其活塞杆的下端与阀杆刚性连接，然后通过位移传感器支架将位移传感器固定在活塞杆的上方；

(2-5)利用总进气管、上进气管、下进气管将储气罐、进气管接头和气缸与控制柜分别连接；

(2-6)利用导线将位移传感器、上压力变送器和下压力变送器分别与控制柜连接。

安全阀、安全阀的在线检测装置及在线检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锅炉、压力容器等承压类特种设备的过压安全保护装置，具体涉及一种安全阀、安全阀的在线检测装置及在线检测方法。

背景技术

[0002] 安全阀是过滤、压力容器等承压类特种设备上主要的安全附件，一般安装于封闭系统的设备上以保护系统安全，当被保护设备内的压力超过设计压力时，安全阀会自动开启，将设备内过高压力的介质排出，使设备内压力降低，从而避免设备被超压破坏，当设备内压力下降至设定的压力时，安全阀会随之自动关闭，从而保证设备得以连续正常工作。

[0003] 根据TSG ZF001-2006《安全阀安全技术监察规程》B6.3.1条的规定，安全阀定期校验，一般每年至少一次。安全阀的定期校验包括整定压力和密封压力试验。安全阀整定压力是指安全阀在运行条件下开始开启的预定压力，在该压力和规定的运行条件下，由介质压力产生的使阀门开启的力同使阀瓣保持在阀座上的力相互平衡，通常也称为开启压力。密封压力是指进行密封试验时的进口静压力，在该压力下测量通过关闭件密封面的泄漏率。

[0004] 安全阀的校验装置和校验方法有多种，比如中国发明专利CN101329224A和CN101368883A以安全阀开启过程中，安全阀阀杆的位移量作为判断安全阀开启状态的判据，以此测得安全阀的整定压力、开启压力、回座压力等。又比如中国发明专利CN101403657A以出口气泡的泄露了评价安全阀的开启压力和密封性能。而中国发明专利CN104406781A和CN102866008A是将阀杆的位移、阀瓣开启时的音频、或检测装置压力变送器的压力以电信号的形式传输给控制系统或主机，能够直观的被操作人员位移、音频或压力的变化曲线，以此判断安全阀的整定压力、密封性能等。但是现有的安全阀检测时，检测介质(纯净的氮气或液体等)都是通过工作介质进入通道送入安全阀内，需要将安全阀自其工作管道上拆卸下来才能进行离线检测，并没有实现真正意义上的在线检测，离心检测过程中的拆卸、吊装、运输、校验、回装等成本高，降低了工作效率。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种安全阀、安全阀的在线检测装置及在线检测方法，安全阀不需拆卸即可校验，降低拆卸、吊装、运输等成本，提高工作效率。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明的实施例提供一种安全阀，包括阀体、阀座、阀瓣、反冲盘、导向套、散热器、阀盖、弹簧、阀杆和阀帽，所述阀体的侧部设有与其内腔连通的介质流出通道，所述导向套固设于阀体上部的开口处，所述阀帽、阀盖、散热器和阀体从上往下依次固定连接，且所述散热器的下端与阀体、导向套的上端面密封连接；

[0007] 所述阀座与阀体固定连接，其上端为伸入阀体内腔的介质共用通道，所述介质共用通道的外侧套装有调节圈，所述调节圈由安装在阀体上的调节螺钉固定；

[0008] 所述阀瓣的下端抵压于介质共用通道上端口部，所述阀瓣的上端与反冲盘固定连接，所述反冲盘滑设于导向套的中心孔内，所述导向套中心孔内设有波纹管，所述波纹管的

上端密封压装在导向套与散热器之间，下端与反冲盘的上端面密封焊接；

[0009] 所述反冲盘的面对介质流出通道的一侧设有启闭压差调节装置，所述启闭压差调节装置包括设于反冲盘侧方的径向沉孔和微调螺钉，所述径向沉孔为外段光孔和内段螺纹孔的两段式结构，且光孔孔径大于螺纹孔孔径，所述微调螺钉的头端与螺纹孔螺接，尾端位于光孔内；

[0010] 所述反冲盘的上端设有阀杆定位孔，贯穿所述阀盖和散热器的阀杆的下端设于阀杆定位孔内，上端伸入阀帽内，所述弹簧套设于阀杆的外侧，所述弹簧的上下端分别设有上弹簧座和下弹簧座，所述上弹簧座通过整定螺套与阀盖固定连接；

[0011] 所述阀座为三通结构，其下端和侧方分别为与介质共用通道连通的工作介质流入通道和检测介质流入通道，所述工作介质流入通道的下端与工作管道通过法兰密封连接，所述检测介质流入通道的口部设有常闭检测门，所述安全阀左右两侧的工作管道上分别设有截止阀门。

[0012] 本发明实施例还提供另一种结构基本相同的安全阀，包括阀体、阀座、阀瓣、反冲盘、导向套、散热器、阀盖、弹簧、阀杆和阀帽，所述阀体的侧部设有与其内腔连通的介质流出通道，所述导向套固设于阀体上部的开口处，所述阀帽、阀盖、散热器和阀体从上往下依次固定连接，且所述散热器的下端与阀体、导向套的上端面密封连接；

[0013] 所述阀座与阀体固定连接，其上端为伸入阀体内腔的介质共用通道，所述介质共用通道的外侧套装有调节圈，所述调节圈由安装在阀体上的调节螺钉固定；

[0014] 所述阀瓣的下端抵压于介质共用通道上端口部，所述阀瓣的上端与反冲盘固定连接，所述反冲盘滑设于导向套的中心孔内，所述导向套中心孔内设有波纹管，所述波纹管的上端密封压装在导向套与散热器之间，下端与反冲盘的上端面密封焊接；

[0015] 所述反冲盘的面对介质流出通道的一侧设有启闭压差调节装置，所述启闭压差调节装置包括设于反冲盘侧方的径向沉孔和微调螺钉，所述径向沉孔为外段光孔和内段螺纹孔的两段式结构，且光孔孔径大于螺纹孔孔径，所述微调螺钉的头端与螺纹孔螺接，尾端位于光孔内；

[0016] 所述反冲盘的上端设有阀杆定位孔，贯穿所述阀盖和散热器的阀杆的下端设于阀杆定位孔内，上端伸入阀帽内，所述弹簧套设于阀杆的外侧，所述弹簧的上下端分别设有上弹簧座和下弹簧座，所述上弹簧座通过整定螺套与阀盖固定连接；

[0017] 所述阀座为三通结构，其下端和侧方分别为与介质共用通道连通的工作介质流入通道和检测介质流入通道，所述工作介质流入通道的下端与工作管道通过法兰密封连接，所述检测介质流入通道的口部设有常闭检测门，所述工作介质流入通道和检测介质流入通道交接处设有阀片，所述常闭检测门和阀片之间设有联动机构，所述阀片通过联动机构于常闭检测门关闭时封堵检测介质流入通道、于常闭检测门开启时封堵工作介质流入通道。

[0018] 其中，所述联动机构为连杆机构，包括依次铰接的第一连杆、第二连杆和第三连杆，所述第一连杆的端部与常闭检测门铰接，所述第三连杆的端部与阀片铰接。

[0019] 本发明实施例还提供一种上述的安全阀的在线检测装置，包括控制柜、储气罐、气缸、水槽和抽吸机，所述气缸通过气缸支座与去除阀帽后的安全阀的阀盖固定连接，所述气缸内设有活塞杆，活塞杆的下端与阀杆刚性连接，所述活塞杆的上方设有通过位移传感器支架与气缸支座固定连接的位移传感器；

[0020] 所述气缸通过上进气管与控制柜相连，所述上进气管上设有上开关阀和上压力变送器，所述控制台上设有控制上进气管内气体压力的上升压阀和上泄压阀；

[0021] 所述储气罐通过总进气管与控制柜相连，所述总进气管上设有总开关阀；

[0022] 所述控制柜通过下进气管和进气管接头与安全阀的检测介质流入通道相连，所述下进气管上设有下开关阀和下压力变送器，所述控制台上设有控制下进气管内气体压力的下升压阀和下泄压阀；

[0023] 所述位移传感器、上压力变送器和下压力变送器均与控制柜电性连接，所述控制柜上设有显示位移量、上压力量和下压力量的显示屏；

[0024] 所述安全阀的介质流出通道处连接有出气管接头，所述出气管接头通过抽吸管与抽吸机可拆卸式连接，所述抽吸管上设有抽吸阀，所述出气管接头通过出气管与水槽可拆卸式连接，所述出气管上设有检测阀，所述水槽内设有纯净水，所述出气管的端部插入纯净水内。

[0025] 其中，所述储气罐、水槽和抽吸机置于一仪表柜内，所述控制柜设于仪表柜的上端面上，所述仪表柜的下方四角处设有滑动轮，进气管接头、出气管接头、气缸、气缸支座、位移传感器、位移传感器支架、各管路等都放在仪表柜内便于取放的位置，由此，该在线检测装置便于携带与安装，提高检测效率。

[0026] 本发明实施例还提供一种安全阀的在线检测方法，包括如下步骤：

[0027] (1)宏观检查安全阀，检查其零部件是否完好，有无裂纹、锈蚀或机械损伤；

[0028] (2)打开安全阀的检测介质流入通道，封堵安全阀的工作介质流入通道，将在线检测装置与安全阀对应连接；

[0029] (3)利用抽吸管连接抽吸机和出气管接头，打开抽吸管上的抽吸阀，然后打开总进气管上的总开关阀和下进气管上的下开关阀，向检测介质流入通道内通入纯净的氮气，并通过控制台上的下升压阀对下进气管内的氮气进行升压，开启阀瓣，保持通入氮气5~8分钟，在抽吸机的共同作用下，将残留在安全阀内的工作介质排净；

[0030] (4)关闭总开关阀、下开关阀和抽吸阀，阀瓣回到阀座上，静止2~3分钟后，进行整定压力测试；

[0031] (5)打开总开关阀、上开关阀和下开关阀，同时通过控制台上的上升压阀和下升压阀对上进气管和下进气管内的氮气进行加压，当压力升高到某个值时，在检测介质流入通道内的气体压力及活塞杆对阀杆产生的拉力的联合作用下，阀瓣开启，位移传感器检测到阀杆产生初始位移的瞬间，下压力变送器和上压力变送器测得的压力经过换算迭加得到的压力则为安全阀的整定压力，若测得的整定压力值为整定压力理论值的97%~100%，则安全阀合格，进行下面的检测步骤，若小于整定压力理论值的97%或大于整定压力理论值，则安全阀已损坏，需更换；

[0032] (6)继续对上进气管和下进气管内的氮气进行加压，使阀杆的位移达到安全阀的全开启状态时，下压力变送器和上压力变送器测得的压力经过换算迭加得到的压力则为安全阀的开启压力；

[0033] (7)当阀瓣达到全开启状态后，通过上泄压阀和下泄压阀将上进气管和下进气管内的压力平稳卸压，阀瓣回到阀座上，当阀杆的位移回到零位的瞬间，下压力变送器和上压力变送器测得的压力经过换算迭加所得到的压力就是安全阀的回座压力；

[0034] (8)将步骤(6)中测得的开启压力与步骤(7)测得的回座压力相减即得安全阀启闭压差值，若安全阀启闭压差值不满足要求，旋转微调螺钉，重复步骤(5)~(7)，直至启闭压差值达到要求，若始终无法调整到要求范围内，则安全阀不合格，需更换；

[0035] (9)关闭总开关阀、上开关阀和下开关阀，静止2~3分钟后进行密封性能测试，利用出气管接头和出气管将介质流出通道与水槽连通，开启总开关阀和下开关阀，通过控制台上的下升压阀将下进气管内的气体压力升高至整定压力的90%，保压3~5分钟，观察水槽内的气泡数，对于工作介质为易燃易爆、有毒有害的安全阀，要求在规定的保压时间内无泄漏，对于工作介质为蒸汽、氮气、空气等非易燃易爆、非有毒有害的安全阀，泄漏率≤80泡/分钟，则密封性能合格，否则需更换安全阀；

[0036] (10)检验完毕后，通过控制台上的下泄压阀将安全阀内的压力平稳泄压至零位后，将检测装置自安全阀上拆卸下来，对检验合格的安全阀挂合格牌、铅封、出具校验记录和检验报告，对不合格的安全阀进行更换。

[0037] 其中，步骤(2)中的打开安全阀的检测介质流入通道，封堵安全阀的工作介质流入通道，包括如下步骤：

[0038] (2-1)打开常闭检测门；

[0039] (2-2)关闭工作管道上位于安全阀左右两侧的截止阀门或常闭检测门通过联动机构联动阀片以封堵工作介质流入通道。

[0040] 步骤(2)中的将在线检测装置与安全阀进行连接包括如下步骤：

[0041] (2-3)分别将进气管接头和出气管接头安装在检测介质流入通道和介质流出通道的端部；

[0042] (2-4)拿掉安全阀的阀帽，将气缸通过气缸支座固定连接在阀盖上，其活塞杆的下端与阀杆刚性连接，然后通过位移传感器支架将位移传感器固定在活塞杆的上方；

[0043] (2-5)利用总进气管、上进气管、下进气管将储气罐、进气管接头和气缸与控制柜分别连接；

[0044] (2-6)利用导线将位移传感器、上压力变送器和下压力变送器分别与控制柜连接。

[0045] 其中，步骤(5)中进行整定压力检测时，也可以只用上进气管或下进气管一条线路进行，在进行整定压力检测时，也可以将水槽与介质流出通道相连，观察位移传感器检测到阀杆位移量的瞬间，水槽内应同步出现气泡。

[0046] 本发明的上述技术方案的有益效果如下：本发明在安全阀的阀座上设置检测介质流入通道，可在不拆卸安全阀的情况下对安全阀在线检测其整定压力、开启压力、回座压力、密封性能等，降低拆卸、吊装、运输等成本，提高工作效率。

附图说明

[0047] 图1为本发明实施例一的结构示意图；

[0048] 图2为本发明实施例二的结构示意图；

[0049] 图3为本发明实施例三的结构示意图；

[0050] 附图标记说明：

[0051] 1、阀体；100、介质流出通道；2、阀座；200、介质共用通道；201、工作介质流入通道；202、检测介质流入通道；203、常闭检测门；204、阀片；205、联动机构；3、阀瓣；4、反冲盘；5、

导向套;6、散热器;7、阀盖;8、弹簧;9、阀杆;10、阀帽;11、调节圈;12、调节螺钉;13、波纹管;14、启闭压差调节装置;15、上弹簧座;16、下弹簧座;17、整定螺套;18、工作管道;19、截止阀门;20、控制柜;2000、上升压阀;2001、上泄压阀;2002、下升压阀;2003、下泄压阀;2004、显示屏;21、储气罐;22、气缸;23、水槽;24、抽吸机;25、气缸支座;26、活塞杆;27、位移传感器支架;28、位移传感器;29、上进气管;2900、上开关阀;2901、上压力变送器;30、总进气管;3000、总开关阀;31、下进气管;3100、下开关阀;3101、下压力变送器;32、进气管接头;33、抽吸管;3300、抽吸阀;34、出气管;3400、检测阀;35、出气管接头。

具体实施方式

[0052] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0053] 实施例1:如图1所示,一种安全阀,包括阀体1、阀座2、阀瓣3、反冲盘4、导向套5、散热器6、阀盖7、弹簧8、阀杆9和阀帽10,所述阀体1的侧部设有与其内腔连通的介质流出通道100,所述导向套5固设于阀体1上部的开口处,所述阀帽10、阀盖7、散热器6和阀体1从上往下依次固定连接,且所述散热器6的下端与阀体1、导向套5的上端面密封连接。

[0054] 所述阀座2与阀体1固定连接,其上端为伸入阀体1内腔的介质共用通道200,所述介质共用通道200的外侧套装有调节圈11,所述调节圈11由安装在阀体1上的调节螺钉12固定。

[0055] 所述阀瓣3的下端抵压于介质共用通道200上端口部,所述阀瓣3的上端与反冲盘4固定连接,所述反冲盘4滑设于导向套5的中心孔内,所述导向套5中心孔内设有波纹管13,所述波纹管13的上端密封压装在导向套5与散热器6之间,下端与反冲盘4的上端面密封焊接。

[0056] 所述反冲盘4的面对介质流出通道100的一侧设有启闭压差调节装置14,所述启闭压差调节装置包括设于反冲盘4侧方的径向沉孔和微调螺钉,所述径向沉孔为外段光孔和内段螺纹孔的两段式结构,且光孔孔径大于螺纹孔孔径,所述微调螺钉的头端与螺纹孔螺接,尾端位于光孔内。

[0057] 所述反冲盘4的上端设有阀杆定位孔,贯穿所述阀盖7和散热器6的阀杆9的下端设于阀杆定位孔内,上端伸入阀帽10内,所述弹簧8套设于阀杆9的外侧,所述弹簧8的上下端分别设有上弹簧座15和下弹簧座16,所述上弹簧座15通过整定螺套17与阀盖7固定连接。

[0058] 所述阀座2为三通结构,其下端和侧方分别为与介质共用通道200连通的工作介质流入通道201和检测介质流入通道202,所述工作介质流入通道201的下端与工作管道18通过法兰密封连接,所述检测介质流入通道202的口部设有常闭检测门203,所述安全阀左右两侧的工作管道18上分别设有截止阀门19。

[0059] 实施例2:如图2所示,一种安全阀,包括阀体、阀座、阀瓣、反冲盘、导向套、散热器、阀盖、弹簧、阀杆和阀帽,所述阀体的侧部设有与其内腔连通的介质流出通道,所述导向套固设于阀体上部的开口处,所述阀帽、阀盖、散热器和阀体从上往下依次固定连接,且所述散热器的下端与阀体、导向套的上端面密封连接。

[0060] 所述阀座与阀体固定连接,其上端为伸入阀体内腔的介质共用通道,所述介质共用通道的外侧套装有调节圈,所述调节圈由安装在阀体上的调节螺钉固定。

[0061] 所述阀瓣的下端抵压于介质共用通道上端口部，所述阀瓣的上端与反冲盘固定连接，所述反冲盘滑设于导向套的中心孔内，所述导向套中心孔内设有波纹管，所述波纹管的上端密封压装在导向套与散热器之间，下端与反冲盘的上端面密封焊接。

[0062] 所述反冲盘的面对介质流出通道的一侧设有启闭压差调节装置，所述启闭压差调节装置包括设于反冲盘侧方的径向沉孔和微调螺钉，所述径向沉孔为外段光孔和内段螺纹孔的两段式结构，且光孔孔径大于螺纹孔孔径，所述微调螺钉的头端与螺纹孔螺接，尾端位于光孔内。

[0063] 所述反冲盘的上端设有阀杆定位孔，贯穿所述阀盖和散热器的阀杆的下端设于阀杆定位孔内，上端伸入阀帽内，所述弹簧套设于阀杆的外侧，所述弹簧的上下端分别设有上弹簧座和下弹簧座，所述上弹簧座通过整定螺套与阀盖固定连接。

[0064] 所述阀座为三通结构，其下端和侧方分别为与介质共用通道连通的工作介质流入通道和检测介质流入通道，所述工作介质流入通道的下端与工作管道通过法兰密封连接，所述检测介质流入通道202的口部设有常闭检测门203，所述工作介质流入通道和检测介质流入通道交接处设有阀片204，所述常闭检测门203和阀片204之间设有联动机构205，所述阀片204通过联动机构205于常闭检测门203关闭时封堵检测介质流入通道202、于常闭检测门203开启时封堵工作介质流入通道201。

[0065] 所述联动机构可以采用任何能实现上述联动功能的结构，本实施例中，所述联动机构为连杆机构，包括依次铰接的第一连杆、第二连杆和第三连杆，所述第一连杆的端部与常闭检测门铰接，所述第三连杆的端部与阀片铰接。

[0066] 实施例3：如图3所示，一种安全阀的在线检测装置，包括控制柜20、储气罐21、气缸22、水槽23和抽吸机24，所述气缸22通过气缸支座25与去除阀帽后的安全阀的阀盖7固定连接，所述气缸22内设有活塞杆26，活塞杆26的下端与阀杆9刚性连接，所述活塞杆26的上方设有通过位移传感器支架27与气缸支座25固定连接的位移传感器28。

[0067] 所述气缸22通过上进气管29与控制柜20相连，所述上进气管29上设有上开关阀2900和上压力变送器2901，所述控制台20上设有控制上进气管29内气体压力的上升压阀2000和上泄压阀2001。

[0068] 所述储气罐21通过总进气管30与控制柜20相连，所述总进气管30上设有总开关阀3000。

[0069] 所述控制柜20通过下进气管31和进气管接头32与安全阀的检测介质流入通道202相连，所述下进气管31上设有下开关阀3100和下压力变送器3101，所述控制台20上设有控制下进气管31内气体压力的下升压阀2002和下泄压阀2003。

[0070] 所述位移传感器28、上压力变送器2901和下压力变送器3101均与控制柜20电性连接，所述控制柜20上设有显示位移量、上压力量和下压力量的显示屏2004。

[0071] 所述安全阀的介质流出通道100处连接有出气管接头35，所述出气管接头32通过抽吸管33与抽吸机24可拆卸式连接，所述抽吸管33上设有抽吸阀3300，所述出气管接头32通过出气管34与水槽23可拆卸式连接，所述出气管34上设有检测阀3400，所述水槽23内设有纯净水，所述出气管34的端部插入纯净水内。

[0072] 本实施例的储气罐21、水槽23和抽吸机24优选置于一仪表柜内，控制柜20设于仪表柜的上端面上，并在仪表柜的下方四角处设有滑动轮，进气管接头、出气管接头、气缸、气

缸支座、位移传感器、位移传感器支架、各管路等都放在仪表柜内便于取放的位置，由此，该在线检测装置便于携带与安装，提高检测效率。

[0073] 利用上述的在线检测装置对安全阀进行在线检测的方法，包括如下步骤：

[0074] (1)宏观检查安全阀，检查其零部件是否完好，有无裂纹、锈蚀或机械损伤；

[0075] (2)打开安全阀的检测介质流入通道，封堵安全阀的工作介质流入通道，将在线检测装置与安全阀对应连接；

[0076] 具体步骤为：

[0077] (2-1)打开常闭检测门；

[0078] (2-2)关闭工作管道上位于安全阀左右两侧的截止阀门或常闭检测门通过联动机构联动阀片以封堵工作介质流入通道；

[0079] (2-3)分别将进气管接头和出气管接头安装在检测介质流入通道和介质流出通道的端部；

[0080] (2-4)拿掉安全阀的阀帽，将气缸通过气缸支座固定连接在阀盖上，其活塞杆的下端与阀杆刚性连接，然后通过位移传感器支架将位移传感器固定在活塞杆的上方；

[0081] (2-5)利用总进气管、上进气管、下进气管将储气罐、进气管接头和气缸与控制柜分别连接；

[0082] (2-6)利用导线将位移传感器、上压力变送器和下压力变送器分别与控制柜连接。

[0083] (3)利用抽吸管连接抽吸机和出气管接头，打开抽吸管上的抽吸阀，然后打开总进气管上的总开关阀和下进气管上的下开关阀，向检测介质流入通道内通入纯净的氮气，并通过控制台上的下升压阀对下进气管内的氮气进行升压，开启阀瓣，保持通入氮气5~8分钟，在抽吸机的共同作用下，将残留在安全阀内的工作介质排净；

[0084] (4)关闭总开关阀、下开关阀和抽吸阀，阀瓣回到阀座上，静止2~3分钟后，进行整定压力测试；

[0085] (5)打开总开关阀、上开关阀和下开关阀，同时通过控制台上的上升压阀和下升压阀对上进气管和下进气管内的氮气进行加压，当压力升高到某个值时，在检测介质流入通道内的气体压力及活塞杆对阀杆产生的拉力的联合作用下，阀瓣开启，位移传感器检测到阀杆产生初始位移的瞬间，下压力变送器和上压力变送器测得的压力经过换算迭加得到的压力则为安全阀的整定压力，若测得的整定压力值为整定压力理论值的97%~100%，则安全阀合格，进行下面的检测步骤，若小于整定压力理论值的97%或大于整定压力理论值，则安全阀已损坏，需更换；

[0086] 其中，本步骤(5)中进行整定压力检测时，也可以只用上进气管或下进气管一条线路进行，在进行整定压力检测时，也可以将水槽与介质流出通道相连，观察位移传感器检测到阀杆位移量的瞬间，水槽内应同步出现气泡。

[0087] (6)继续对上进气管和下进气管内的氮气进行加压，使阀杆的位移达到安全阀的全开启状态时，下压力变送器和上压力变送器测得的压力经过换算迭加得到的压力则为安全阀的开启压力；

[0088] (7)当阀瓣达到全开启状态后，通过上泄压阀和下泄压阀将上进气管和下进气管内的压力平稳卸压，阀瓣回到阀座上，当阀杆的位移回到零位的瞬间，下压力变送器和上压力变送器测得的压力经过换算迭加所得到的压力就是安全阀的回座压力；

[0089] (8)将步骤(6)中测得的开启压力与步骤(7)测得的回座压力相减即得安全阀启闭压差值，若安全阀启闭压差值不满足要求，旋转微调螺钉，重复步骤(5)~(7)，直至启闭压差值达到要求，若始终无法调整到要求范围内，则安全阀不合格，需更换；

[0090] (9)关闭总开关阀、上开关阀和下开关阀，静止2~3分钟后进行密封性能测试，利用出气管接头和出气管将介质流出通道与水槽连通，开启总开关阀和下开关阀，通过控制台上的下升压阀将下进气管内的气体压力升高至整定压力的90%，保压3~5分钟，观察水槽内的气泡数，对于工作介质为易燃易爆、有毒有害的安全阀，要求在规定的保压时间内无泄漏，对于工作介质为蒸汽、氮气、空气等非易燃易爆、非有毒有害的安全阀，泄漏率≤80泡/分钟，则密封性能合格，否则需更换安全阀；

[0091] (10)检验完毕后，通过控制台上的下泄压阀将安全阀内的压力平稳泄压至零位后，将检测装置自安全阀上拆卸下来，对检验合格的安全阀挂合格牌、铅封、出具校验记录和检验报告，对不合格的安全阀进行更换。

[0092] 本发明在安全阀的阀座上设置检测介质流入通道，可在不拆卸安全阀的情况下对安全阀在线检测其整定压力、开启压力、回座压力、密封性能等，降低拆卸、吊装、运输等成本，提高工作效率。

[0093] 以上所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

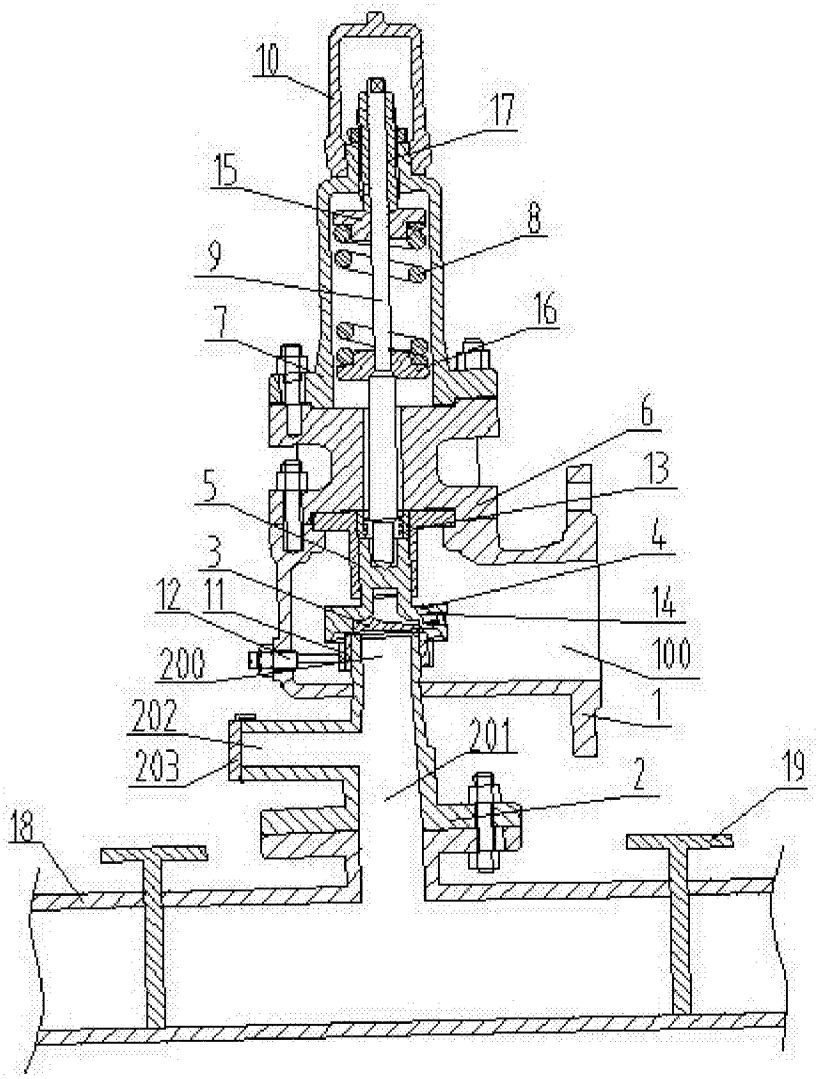


图1

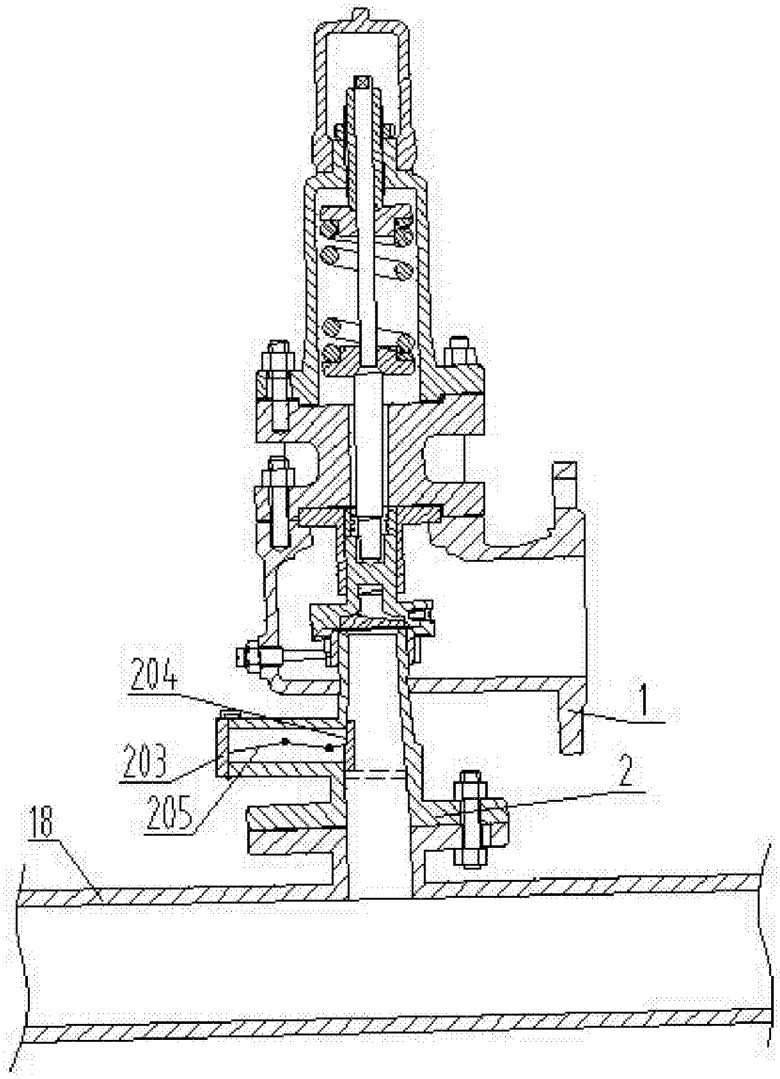


图2

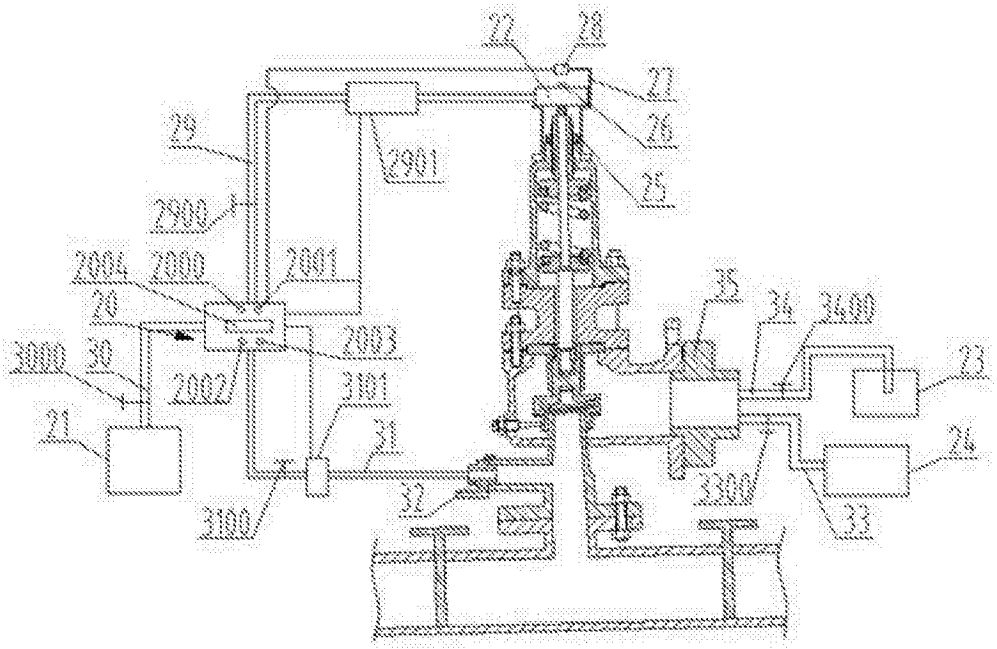

22
28
27
26
25
29
2901
2900
2004
2000
2001
20
2003
3000
30
2002
3101
21
31
32
3100
35
34
3400
23
24
3300
33

图3