



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117664459 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 08

(21) 申请号 202311493138.5

(22) 申请日 2023.11.10

(71) 申请人 三门核电有限公司

地址 317112 浙江省台州市三门县健跳镇
三门核电厂区

申请人 中核武汉核电运行技术股份有限公司

(72) 发明人 丁晨盼 韩杰 廖明 蒋文结
郭科科 阮杭浙 原江滔 刘慧超
夏崧浩 黄华 李勇 王颖
舒芝锋 沈勇波

(74) 专利代理机构 核工业专利中心 11007
专利代理师 蔡丽

(51) Int. Cl.
G01M 3/08 (2006.01)

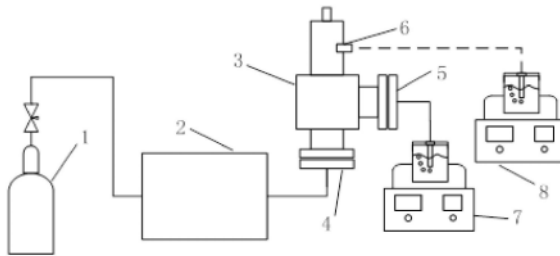
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法

(57) 摘要

本发明涉及安全阀检测技术领域,尤其涉及MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法。检测方法包括以下步骤:保留主阀与二次导阀的与气密性能相关的气路,其他气路进行封堵;将MSR安全阀主阀与二次导阀连接于检修装备中;准备好检修装备;将压力调节阀调整到全开状态,打开供气系统截止阀,通过入口压力调节阀将第二高精度数字压力表读数调整至安全阀密封试验压力;由气泡计数器记录气泡数,根据气泡对应的气体体积,换算出主阀和二次导阀的气体体积泄漏率,最后与主阀和二次导阀密封性能验收标准进行比较,得出主阀和二次导阀的密封性能评价结果。本发明可对MSR安全阀主阀和二次导阀进行单独的密封性试验,提高MSR安全阀可靠性。



1. MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:保留MSR主阀进口气路,MSR二次导阀进口气路,对MSR一次导阀进口气路,MSR助力气缸进口气路,MSR节流阀排气管气路进行封堵;

步骤二:将MSR安全阀主阀与二次导阀连接于MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性试验的检修装备中,

所述MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性试验的检修装备,包括:供气单元、MSR安全阀密封性能校验装置、主阀入口试验法兰、主阀出口试验法兰、二次导阀出口试验接头、气泡计数器;

MSR安全阀密封性能校验装置包括:依次连的过滤器、入口压力调节阀;

入口压力调节阀的出口分别连接隔离阀和安全泄压阀,调节阀依次连接稳压容器、第一高精度数字压力表、压力调节阀、第二高精度数字压力表、压空出口;

所述MSR安全阀密封性能校验装置通过进气接口与供气单元连接;

MSR安全阀密封性能校验装置压空出口与主阀入口试验法兰的试验接头连接;

主阀入口试验法兰与主阀进口法兰连接,主阀出口试验法兰与主阀出口法兰连接;

二次导阀出口试验接头与安全阀二次导阀活塞腔封堵口连接;

主阀出口试验法兰和二次导阀出口试验接头上的泄漏试验接头分别与第一气泡计数器及第二气泡计数器连接;

步骤三:第一气泡计数器及第二气泡计数器的泄漏介质收集杯内加水、通电,设定试验时间;MSR安全阀密封性能校验装置通电;

步骤四:通入高压氮气,将压力调节阀调整到全开状态,打开供气系统截止阀,通过入口压力调节阀将第二高精度数字压力表读数调整至安全阀密封试验压力;

步骤五:观察到气泡计数器泄漏介质收集杯内的气泡匀速连续排出时,点击计数器复位按钮,气泡计数器开始倒计时并同时记录排出的气泡数,试验结束后,计数器显示试验时间内记录的泄漏气泡数,即可得出主阀和二次导阀单位时间泄漏的气泡数,再根据气泡对应的大致气体体积,换算出主阀和二次导阀的气体体积泄漏率,最后与主阀和二次导阀密封性能验收标准进行比较,得出主阀和二次导阀的密封性能评价结果。

2. 根据权利要求1所述的MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法,其特征在于,所述步骤三中,水位加到出气管插入液面深度12.5mm。

3. 根据权利要求1所述的MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法,其特征在于,所述步骤四,还包括:当现场不方便搬运使用供气系统时,关闭供气系统的截止阀,在稳压容器内充满高压气体,调整入口压力调节阀,将第一高精度数字压力表读数调整到略低于安全泄压阀设定安全压力值,关闭隔离阀,现场试验时,调整压力调节阀将第二高精度数字压力表读数调整至安全阀密封试验压力。

4. 根据权利要求1所述的MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法,其特征在于,所述供气单元为高压氮气瓶。

5. 根据权利要求1所述的MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法,其特征在于,所述主阀入口试验法兰包括与主阀入口相连、带密封并且带中心通孔的介质入口快速接头,介质入口快速接头通过高压软管与MSR安全阀密封性能校验装置的压空出口连接。

6. 根据权利要求1所述的MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法,其特征在

于,所述主阀出口试验法兰包括与主阀出口相连、带密封并且带中心通孔的介质泄漏检测快速接头,介质泄漏检测快速接头通过软管与气泡计数器的泄漏介质计量系统介质进口连接。

7.根据权利要求1所述的MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法,其特征在于,所述二次导阀出口试验接头包括与二次导阀出口相连、带密封并且带中心通孔的介质泄漏检测快速接头,介质泄漏检测快速接头通过软管与气泡计数器的泄漏介质计量系统介质进口连接。

8.根据权利要求1所述的MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法,其特征在于,所述步骤二中,先将MSR安全阀主阀进口法兰、出口法兰和二次导阀活塞堵头拆除,再将MSR安全阀主阀与二次导阀连接于MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性试验的检修装备中。

MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及安全阀检测技术领域,尤其涉及MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法。

背景技术

[0002] MSR安全阀是超压保护的重要设备,主要用于汽水分离再热器(MSR)。MSR安全阀结构和功能比较复杂,包含主阀、一次导阀、二次导阀和助力气缸等部件,各部件按各自的动作逻辑顺序协调配合有序动作,保证安全阀的正常工作。MSR安全阀在电厂的运行周期内可能主阀和二次导阀密封面损伤等问题导致安全阀介质泄漏,需定期对MSR安全阀主阀、一次导阀和二次导阀进行检修。

[0003] 一直以来,MSR安全阀主阀和二次导阀因内部相互连通,气路复杂,电厂对其密封性能没有有效的检测办法和手段,而只能检测一次导阀的密封性能,使得MSR安全阀存在较大的安全隐患,因此,有必要开发一种工艺,对检修后的MSR安全阀主阀和二次导阀进行单独的密封性试验,用来提高MSR可靠性。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:提供MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法,可对MSR安全阀主阀和二次导阀进行单独的密封性试验,提高MSR安全阀可靠性。

[0005] 本发明提供了MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法,包括以下步骤:

[0006] 步骤一:保留MSR主阀进口气路,MSR二次导阀进口气路,对MSR一次导阀进口气路,MSR助力气缸进口气路,MSR节流阀排气管气路进行封堵;

[0007] 步骤二:将MSR安全阀主阀与二次导阀连接于MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性试验的检修装备中,

[0008] 所述MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性试验的检修装备,包括:供气单元、MSR安全阀密封性能校验装置、主阀入口试验法兰、主阀出口试验法兰、二次导阀出口试验接头、气泡计数器;

[0009] MSR安全阀密封性能校验装置包括:依次连的过滤器、入口压力调节阀;

[0010] 入口压力调节阀的出口分别连接隔离阀和安全泄压阀,调节阀依次连接稳压容器、第一高精度数字压力表、压力调节阀、第二高精度数字压力表、压空出口;

[0011] 所述MSR安全阀密封性能校验装置通过进气接口与供气单元连接;

[0012] MSR安全阀密封性能校验装置压空出口与主阀入口试验法兰的试验接头连接;

[0013] 主阀入口试验法兰与主阀进口法兰连接,主阀出口试验法兰与主阀出口法兰连接;

[0014] 二次导阀出口试验接头与安全阀二次导阀活塞腔封堵口连接;

[0015] 主阀出口试验法兰和二次导阀出口试验接头上的泄漏试验接头分别与第一气泡计数器及第二气泡计数器连接;

[0016] 步骤三:第一气泡计数器及第二气泡计数器的泄漏介质收集杯内加水、通电,设定试验时间;MSR安全阀密封性能校验装置通电;

[0017] 步骤四:通入高压氮气,将压力调节阀调整到全开状态,打开供气系统截止阀,通过入口压力调节阀将第二高精度数字压力表读数调整至安全阀密封试验压力;

[0018] 步骤五:观察到气泡计数器泄漏介质收集杯内的气泡匀速连续排出时,点击计数器复位按钮,气泡计数器开始倒计时并同时记录排出的气泡数,试验结束后,计数器显示试验时间内记录的泄漏气泡数,即可得出主阀和二次导阀单位时间泄漏的气泡数,再根据气泡对应的大致气体体积,换算出主阀和二次导阀的气体体积泄漏率,最后与主阀和二次导阀密封性能验收标准进行比较,得出主阀和二次导阀的密封性能评价结果。

[0019] 所述步骤三中,水位加到出气管插入液面深度12.5mm。

[0020] 所述步骤四,还包括:当现场不方便搬运使用供气系统时,关闭供气系统的截止阀,在稳压容器内充满高压气体,调整入口压力调节阀,将第一高精度数字压力表读数调整到略低于安全泄压阀设定安全压力值,关闭隔离阀,现场试验时,调整压力调节阀将第二高精度数字压力表读数调整至安全阀密封试验压力。

[0021] 所述供气单元为高压氮气瓶。

[0022] 所述主阀入口试验法兰包括与主阀入口相连、带密封并且带中心通孔的介质入口快速接头,介质入口快速接头通过高压软管与MSR安全阀密封性能校验装置的压空出口连接。

[0023] 所述主阀出口试验法兰包括与主阀出口相连、带密封并且带中心通孔的介质泄漏检测快速接头,介质泄漏检测快速接头通过软管与气泡计数器的泄漏介质计量系统介质进口连接。

[0024] 所述二次导阀出口试验接头包括与二次导阀出口相连、带密封并且带中心通孔的介质泄漏检测快速接头,介质泄漏检测快速接头通过软管与气泡计数器的泄漏介质计量系统介质进口连接。

[0025] 所述步骤二中,先将MSR安全阀主阀进口法兰、出口法兰和二次导阀活塞堵头拆除,再将MSR安全阀主阀与二次导阀连接于MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性试验的检修装备中。

[0026] 与现有技术相比,本发明的MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法,从主阀和二次导阀结构入手,将主阀和二次导阀密封性能无关或多余的气路通道进行有效封堵,通过向主阀和二次导阀提供稳定的试验压力,精确检测主阀和二次导阀的密封性能,解决电厂没有有效的主阀与二次导阀密封性能检测工艺和方法的问题。

附图说明

[0027] 图1表示MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性试验的检修装备的结构示意图;

[0028] 图2表示MSR安全阀密封性能校验装置的结构示意图;

[0029] 图中,

[0030] 1-供气单元;2-MSR安全阀密封性能校验装置;3-MSR安全阀;4-主阀入口试验法兰;5-主阀出口试验法兰;6-二次导阀出口试验接头;7-第一气泡计数器;8-第二气泡计数器;9-进气接口;10-过滤器;11-入口压力调节阀;12-安全泄压阀;13-隔离阀;14-稳压容

器;15-第一高精度数字压力表;16-压力调节阀;17-第二高精度数字压力表;18-压空出口。

具体实施方式

[0031] 为了进一步理解本发明,下面结合实施例对本发明的实施方案进行描述,但是应当理解,这些描述只是为进一步说明本发明的特征和优点,而不是对本发明的限制。

[0032] 本发明从主阀和二次导阀结构入手,先采用封堵装置对与密封性能无关的气路通道进行泄漏封堵,通过MSR安全阀密封性能校验装置从主阀入口试验法兰的试验接头注入密封试验介质,试验过程中保持试验压力稳定,通过主阀出口试验法兰的试验接头和二次导阀试验堵头上的试验接头将泄漏介质引入气泡计数器进行泄漏气体收集和泄漏率检测,与主阀和二次导阀泄漏率标准进行对比,得到主阀和二次导阀密封性能的评价结果。

[0033] 本发明的实施例公开了一种MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性的检测方法,包括以下步骤:

[0034] 步骤一:保留MSR主阀进口气路,MSR二次导阀进口气路,对MSR一次导阀进口气路,MSR助力气缸进口气路,MSR节流阀排气管气路进行封堵,

[0035] 保证密封试验正常实施;

[0036] 步骤二:先将MSR安全阀主阀进口法兰、出口法兰和二次导阀活塞堵头拆除,再将MSR安全阀主阀与二次导阀连接于MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性试验的检修装备中,

[0037] 如图1所示,MSR安全阀主阀与二次导阀冷态密封性试验的检修装备包括:供气单元1、MSR安全阀密封性能校验装置2、主阀入口试验法兰4、主阀出口试验法兰5、二次导阀出口试验接头6、气泡计数器;

[0038] 所述MSR安全阀密封性能校验装置用于给主阀和二次导阀密封试验提供稳定的试验压力;如图2所示,MSR安全阀密封性能校验装置2包括:依次连的过滤器10、入口压力调节阀11;

[0039] 入口压力调节阀11的出口分别连接隔离阀13和安全泄压阀12,调节阀13依次连接稳压容器14、第一高精度数字压力表15、压力调节阀16、第二高精度数字压力表17、压空出口18;

[0040] 所述MSR安全阀密封性能校验装置2通过进气接口9与供气单元1连接;

[0041] 所述供气单元1为高压氮气瓶,为MSR安全阀密封性能校验装置提供带压试验介质;

[0042] MSR安全阀密封性能校验装置压空出口18与主阀入口试验法兰4的试验接头连接;

[0043] 主阀入口试验法兰4与MSR安全阀3的主阀进口法兰连接,主阀出口试验法兰5与MSR安全阀3的主阀出口法兰连接;

[0044] 所述主阀入口试验法兰包括与主阀入口相连、带密封并且带中心通孔的介质入口快速接头,介质入口快速接头通过高压软管与MSR安全阀密封性能校验装置的压空出口连接;

[0045] 所述主阀出口试验法兰包括与主阀出口相连、带密封并且带中心通孔的介质泄漏检测快速接头,介质泄漏检测快速接头通过软管与气泡计数器的泄漏介质计量系统介质进口连接。

[0046] 二次导阀出口试验接头6与MSR安全阀3的二次导阀活塞腔封堵口连接;

[0047] 所述二次导阀出口试验接头包括与二次导阀出口相连、带密封并且带中心通孔的介质泄漏检测快速接头,介质泄漏检测快速接头通过软管与气泡计数器的泄漏介质计量系统介质进口连接。

[0048] 主阀出口试验法兰5和二次导阀出口试验接头6上的泄漏试验接头分别与第一气泡计数器7及第二气泡计数器8连接;

[0049] 所述主阀入口试验法兰、主阀出口试验法兰、二次导阀出口试验接头用于对主阀和二次导阀试验进、出口进行封堵,为带压试验介质和泄漏介质提供进、出通道;所述气泡计数器用于收集主阀和二次导阀泄漏的介质,精确计量介质的泄漏率;

[0050] 步骤三:第一气泡计数器及第二气泡计数器的泄漏介质收集杯内加水、通电,设定试验时间;MSR安全阀密封性能校验装置通电;

[0051] 水位加到出气管插入液面深度12.5mm;

[0052] 步骤四:通入高压氮气,将压力调节阀调整到全开状态,打开供气系统截止阀,通过入口压力调节阀将第二高精度数字压力表读数调整至安全阀密封试验压力;

[0053] 所述步骤四,还包括:当现场不方便搬运使用供气系统时,关闭供气系统的截止阀,在稳压容器内充满高压气体,调整入口压力调节阀,将第一高精度数字压力表读数调整到略低于安全泄压阀设定安全压力值,关闭隔离阀,现场试验时,调整压力调节阀将第二高精度数字压力表读数调整至安全阀密封试验压力。

[0054] 步骤五:观察到气泡计数器泄漏介质收集杯内的气泡匀速连续排出时,点击计数器复位按钮,气泡计数器开始倒计时并同时记录排出的气泡数,试验结束后,计数器显示试验时间内记录的泄漏气泡数,即可得出主阀和二次导阀单位时间泄漏的气泡数,再根据气泡对应的大致气体体积,换算出主阀和二次导阀的气体体积泄漏率,最后与主阀和二次导阀密封性能验收标准进行比较,得出主阀和二次导阀的密封性能评价结果。

[0055] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

[0056] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

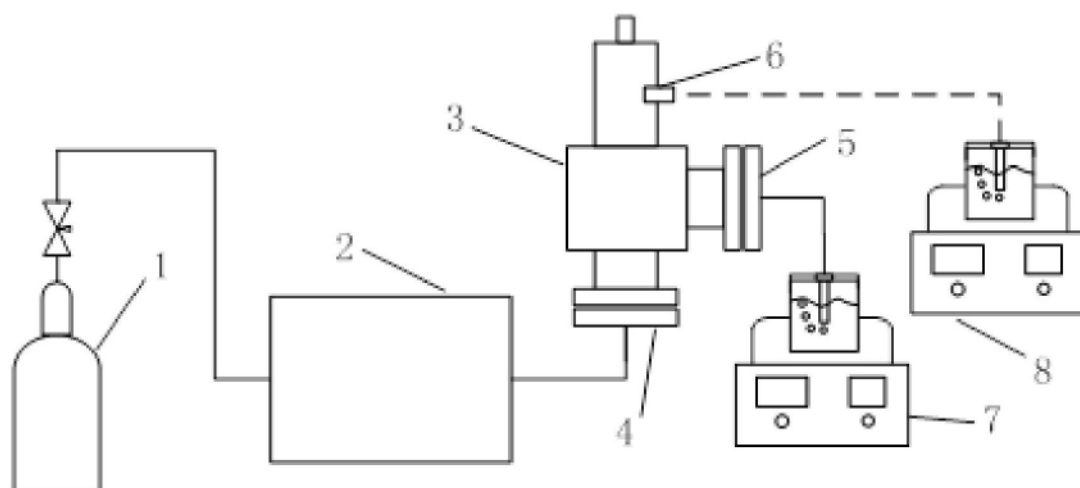


图1

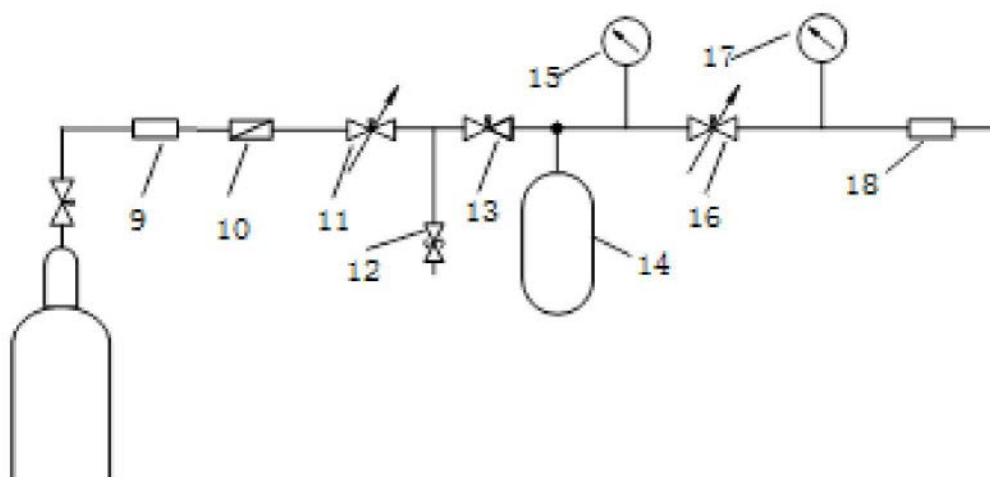


图2