



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212967143 U

(45) 授权公告日 2021.04.13

(21) 申请号 202021218308.0

(22) 申请日 2020.06.28

(73) 专利权人 江苏核电有限公司

地址 222000 江苏省连云港市连云区宿城  
街道核电南路9000号

(72) 发明人 陈浩 王永军 王伟

(74) 专利代理机构 核工业专利中心 11007

代理人 闫兆梅

(51) Int. Cl.

G21C 19/28 (2006.01)

G21C 17/022 (2006.01)

G01N 33/18 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

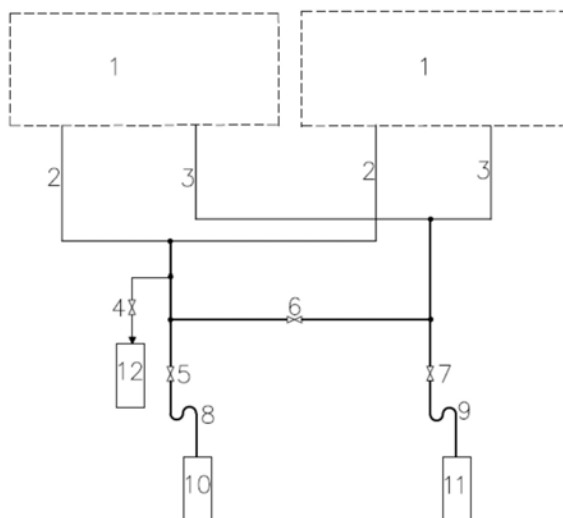
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种一回路自动取样装置介质回收装置

## (57) 摘要

本实用新型属于压水堆核电站一回路运行技术领域,具体公开一种一回路自动取样装置介质回收装置,该装置包括有回收价值介质连续排放管线、连续排放的其它介质及仪表维护排放管线、取样阀、隔离阀A、隔离阀B、隔离阀C、取样阀和取样仪表。本实用新型的介质回收装置回收仪表后水质较好,满足回收要求的介质通过一回路介质回收系统返回一回路,从而达到减少一回路介质丧失、减少一回路补水操作、节能减排的目的。



1. 一种一回路自动取样装置介质回收装置,其特征在于:该装置包括有回收价值介质连续排放管线(2)、连续排放的其它介质及仪表维护排放管线(3)、取样阀(4)、隔离阀A(5)、隔离阀B(6)、隔离阀C(7)和取样仪表(12),与一回路自动取样装置(1)的有回收价值介质出口连通的有回收价值介质连续排放管线(2)与一回路介质回收系统(10)通过管线连通,该管线上设有隔离阀A(5);与一回路自动取样装置(1)的连续排放的其它介质出口连通的连续排放的其它介质及仪表维护排放管线(3)与含硼疏水收集系统(11)通过管线连通,该管线上设有隔离阀C(7);隔离阀A(5)与隔离阀C(7)之间的管线上设有隔离阀B(6);有回收价值介质连续排放管线(2)的有回收价值介质出口处的管线上设有取样阀(4),以及与取样阀(4)连通的取样仪表(12)。

2. 根据权利要求1所述的一种一回路自动取样装置介质回收装置,其特征在于:所述的有回收价值介质连续排放管线(2)的两个入口分别与两个一回路自动取样装置(1)的有回收价值介质出口连通,有回收价值介质连续排放管线(2)的出口与隔离阀A(5)的入口连通。

3. 根据权利要求2所述的一种一回路自动取样装置介质回收装置,其特征在于:所述的连续排放的其它介质及仪表维护排放管线(3)的两个入口分别与两个一回路自动取样装置(1)的连续排放的其它介质出口连通,连续排放的其它介质及仪表维护排放管线(3)的出口与隔离阀C(7)的入口连通。

4. 根据权利要求3所述的一种一回路自动取样装置介质回收装置,其特征在于:所述的隔离阀B(6)位于隔离阀A(5)与隔离阀C(7)的入口之间的管线上。

5. 根据权利要求4所述的一种一回路自动取样装置介质回收装置,其特征在于:所述的取样阀(4)的入口临近有回收价值介质连续排放管线(2)的出口,取样阀(4)的出口与取样仪表(12)的入口连通。

6. 根据权利要求5所述的一种一回路自动取样装置介质回收装置,其特征在于:所述的隔离阀A(5)与一回路介质回收系统(10)之间的管线上设有水封A(8)。

7. 根据权利要求6所述的一种一回路自动取样装置介质回收装置,其特征在于:所述的隔离阀C(7)与含硼疏水收集系统(11)之间的管线上设有水封B(9)。

## 一种一回路自动取样装置介质回收装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于压水堆核电站一回路运行技术领域,具体涉及一种一回路自动取样装置介质回收装置。

### 背景技术

[0002] 压水堆核电站一回路自动取样装置系统包括数个自动取样柜,柜内分别设置测量电导、pH、溶氧、溶氢等参数的自动取样仪表,自动取样后介质原设计排往含硼疏水收集系统,经蒸馏处理后进行回收或直接排放。

[0003] 为保证压水堆核电站一回路的实时在线监测,以便操纵员实时监测一回路系统的水质状态,根据系统运行规程要求,上述一回路自动取样装置在核电站功率运行阶段一直处于运行状态。该装置的连续运行导致了部分一回路介质的丧失,同时为维持一回路系统水装量,需要额外补充满足一回路水化学工况要求的介质。上述系统状态既增加了操作的复杂性,也不利于节能减排。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种一回路自动取样装置介质回收装置,该介质回收装置通过一回路介质回收系统返回一回路,回收仪表后水质较好,满足回收要求的介质,从而达到减少一回路介质丧失、减少一回路补水操作、节能减排的目的。

[0005] 实现本实用新型目的的技术方案:一种一回路自动取样装置介质回收装置,该装置包括有回收价值介质连续排放管线、连续排放的其它介质及仪表维护排放管线、取样阀、隔离阀A、隔离阀B、隔离阀C、和取样仪表,与一回路自动取样装置的有回收价值介质出口连通的有回收价值介质连续排放管线与一回路介质回收系统通过管线连通,该管线上设有隔离阀A;与一回路自动取样装置的连续排放的其它介质出口连通的连续排放的其它介质及仪表维护排放管线与含硼疏水收集系统通过管线连通,该管线上设有隔离阀C;隔离阀A与隔离阀C之间的管线上设有隔离阀B;有回收价值介质连续排放管线的有回收价值介质出口处的管线上设有取样阀,以及与取样阀连通的取样仪表。

[0006] 所述的有回收价值介质连续排放管线的两个入口分别与两个一回路自动取样装置的有回收价值介质出口连通,有回收价值介质连续排放管线的出口与隔离阀A的入口连通。

[0007] 所述的连续排放的其它介质及仪表维护排放管线的两个入口分别与两个一回路自动取样装置的连续排放的其它介质出口连通,连续排放的其它介质及仪表维护排放管线的出口与隔离阀C的入口连通。

[0008] 所述的隔离阀B位于隔离阀A与隔离阀C的入口之间的管线上。

[0009] 所述的取样阀的入口临近有回收价值介质连续排放管线的出口,取样阀的出口与取样装置的入口连通。

[0010] 所述的隔离阀A与一回路介质回收系统之间的管线上设有水封A。

[0011] 所述的隔离阀C与含硼疏水收集系统之间的管线上设有水封B。

[0012] 本实用新型的有益技术效果在于：(1) 本实用新型的一种一回路自动取样装置介质回收装置，提供一种将有回收价值的介质返回一回路介质回收系统、进而返回一回路的装置，避免一回路介质流失的同时，减少放射性介质的处理及排放。(2) 本实用新型的一种一回路自动取样装置介质回收装置，提供了一种切换装置，能根据系统运维工况的要求，将一回路自动取样装置介质全部排放处理或部分回收利用，杜绝了一回路介质受到污染的风险。(3) 本实用新型的一种一回路自动取样装置介质回收装置，提供了一种取样装置，可以用来确定预选介质是否具有回收价值。(4) 本实用新型的一种一回路自动取样装置介质回收装置，在介质排放管线上设计了水封，隔绝了自动取样柜与含硼疏水收集系统、一回路介质回收系统之间气空间，防止了各系统间放射性气体介质流动，降低了潜在放射性空气污染风险。(5) 本实用新型的一种一回路自动取样装置介质回收装置，提供了一整套的操作方法流程，按此流程进行操作可以在减小放射性废液处理量的同时减小一回路补水量，达到了节能减排的目的。(6) 根据一回路自动取样装置运行工况的不同，一种一回路自动取样装置介质回收装置可以有多个运行模式。在一回路自动取样装置连续运行模式下，对选定的一回路自动取样仪表后有回收价值的介质进行取样，在取样确认介质满足水质要求工况下，通过切换隔离阀，将介质通过本实用新型的装置回收至一回路介质回收系统，然后返回至一回路主系统，避免这部分介质流失；同时，将其它不具备回收价值的介质通过本实用新型的装置排放至含硼疏水收集系统，进行收集处理，避免这部分介质返回一回路主系统，影响一回路水质；在取样确认一回路自动取样仪表后有回收价值取样液水质不满足标准要求工况下，通过切换隔离阀，将所有介质通过本实用新型的装置排放至含硼疏水收集系统，进行收集处理，避免这部分介质返回一回路主系统，影响一回路水质。在一回路自动取样仪表维护工况下，通过切换隔离阀，将所有介质通过本实用新型的装置排放至含硼疏水收集系统，进行收集处理，避免仪表维护时受到污染的介质返回一回路，影响一回路水质。在一回路自动取样仪表停运工况下，关闭所有隔离阀，将一回路自动取样仪表和一回路介质回收系统、含硼疏水收集系统进行隔离，避免系统之间放射性气态或液态介质自由流动。

### 附图说明

[0013] 图1为本实用新型所提供的一种一回路自动取样装置介质回收装置的结构示意图。

[0014] 图中：1-一回路自动取样装置；2-有回收价值介质连续排放管线；3-连续排放的其它介质及仪表维护排放管线；4-取样阀；5-隔离阀A；6-隔离阀 B；7-隔离阀C；8-水封A；9-水封B；10-一回路介质回收系统；11-含硼疏水收集系统；12-取样仪表。

### 具体实施方式

[0015] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步详细说明。

[0016] 如图1所示，本实用新型所提供的一种一回路自动取样装置介质回收装置，该装置包括设置在两个一回路自动取样装置1与一回路介质回收系统10、含硼疏水收集系统11之间的有回收价值介质连续排放管线2，连续排放的其它介质及仪表维护排放管线3、取样阀4、隔离阀A5、隔离阀B6、隔离阀C7、水封A8、水封B9以及用于取样的取样阀4和取样仪表12。

两个一回路自动取样装置1的有回收价值介质出口分别与有回收价值介质连续排放管线2的两个入口连通,有回收价值介质连续排放管线2的出口通过管线与隔离阀A5的入口连通,隔离阀A5的出口通过管线与一回路介质回收系统10的介质入口连通,该管线上设有水封A8。两个一回路自动取样装置1的其它介质出口分别与连续排放的其它介质及仪表维护排放管线3的两个入口连通,连续排放的其它介质及仪表维护排放管线3的出口通过管线与隔离阀C7的入口连通,隔离阀C7的出口通过管线与含硼疏水收集系统11的介质入口连通,该管线上设有水封B9。取样阀4的入口通过管线与有回收价值介质连续排放管线2的出口与隔离阀A5之间的管线连通,取样阀4的出口通过管线与取样装置12的入口连通。隔离阀B6的一端通过管线与隔离阀A5的入口连通,隔离阀B6的另一端通过管线与隔离阀C7的入口连通。且取样阀4的入口邻近有回收价值介质连续排放管线2的出口,隔离阀B6邻近隔离阀A5。

[0017] 水封A8是为了防止一回路介质回收系统10与一回路自动取样装置1之间放射性气体非受控流动,从而导致放射性扩散。水封A9是为了防止含硼疏水收集系统11与一回路自动取样装置1之间放射性气体非受控流动,从而导致放射性扩散。取样仪表12采用的是手动临时取样仪表。

[0018] 如图1所示,本实用新型所提供的一种一回路自动取样装置介质回收方法,该方法包括以下步骤:

[0019] 步骤1、一回路自动取样装置1正常运行工况下进行介质回收,该步骤具体如下:

[0020] 步骤1.1、关闭隔离阀A5,打开隔离阀C7,隔离阀B6和取样阀4,取样仪表12对一回路自动取样装置1流出的有回收价值介质取样,然后关闭取样阀4;判断取样结果是否满足一回路水质要求,从而判断执行步骤1.2或步骤1.3。该步骤具体如下:

[0021] 在一回路自动取样装置1正常运行工况下,关闭隔离阀A5,打开隔离阀C7,隔离阀B6根据取样要求打开至一定开度,从一回路自动取样装置1流出的有回收价值介质经有回收价值介质连续排放管线2;流入有回收价值介质进入隔离阀A5与有回收价值介质连续排放管线2之间的管线,打开取样阀4,取样仪表12对该管线内的有回收价值介质进行取样后;关闭取样阀4,若取样结果满足一回路水质要求,则转至执行步骤1.2,若取样结果不满足一回路水质要求,则转至执行步骤1.3。

[0022] 有回收价值介质在本实施例中为一回路自动取样装置中从电导表、氢表后流出介质。连续排放的其它介质在本实施例中为一回路自动取样装置中从pH表、氧表后流出介质。

[0023] 判断取样结果是否满足一回路水质要求,不同设计的反应堆对进入一回路水质各指标有明确要求,判断原则根据不同反应堆设计确定。本实施例中,判断取样结果是否满足一回路水质要求的原则是:(1)当取样仪表12的取样结果中的一回路水质指标符合以下要求时,氧含量 $\geq 650\text{mg/L}$ 、氢含量 $\leq 0.01\text{mg/L}$ 、氯含量 $\leq 50\text{mg/L}$ ,取样结果满足一回路水质要求;(2)否则,取样结果不满足一回路水质要求。

[0024] 步骤1.2、打开隔离阀A5,关闭隔离阀B6,隔离阀C7仍保持打开状态,从一回路自动取样装置1流出的有回收价值介质、连续排放的其它介质分别进入一回路介质回收系统10、含硼疏水收集系统11内。该步骤具体如下:

[0025] 打开隔离阀A5,关闭隔离阀B6,此时隔离阀C7仍保持打开状态。从一回路自动取样装置1流出的有回收价值介质流经有回收价值介质连续排放管线2,然后经开启的隔离阀A5和水封A8进入一回路介质回收系统10内。从一回路自动取样装置1流出的连续排放的其它

介质流经连续排放的其它介质及仪表维护排放管线3,然后经开启的隔离阀C7和水封B9进入含硼疏水收集系统11内。

[0026] 步骤1.3、关闭隔离阀A5,打开隔离阀B6,隔离阀C7仍保持打开状态,从一回路自动取样装置1流出的有回收价值介质和连续排放的其它介质均进入含硼疏水收集系统11。该步骤具体如下:

[0027] 关闭隔离阀A5,打开隔离阀B6。从一回路自动取样装置1流出的有回收价值介质流经有回收价值介质连续排放管线2,然后流经开启的隔离阀 B6、隔离阀C7和水封B9进入含硼疏水收集系统11。从一回路自动取样装置1流出的连续排放的其它介质流经连续排放的其它介质及仪表维护排放管线3,然后流经开启的隔离阀C7和水封B9进入含硼疏水收集系统11内。

[0028] 步骤2、一回路自动取样装置1维护工况下进行介质回收,该步骤具体如下:

[0029] 关闭取样阀4、隔离阀A5,打开隔离阀B6、打开隔离阀C7,从一回路自动取样装置1流出的有回收价值介质和连续排放的其它介质进入含硼疏水收集系统11内。该步骤具体如下:

[0030] 关闭取样阀4,关闭隔离阀A5,打开隔离阀B6,打开隔离阀C7。从一回路自动取样装置1流出的有回收价值介质流经有回收价值介质连续排放管线2,然后流经开启的隔离阀B6、隔离阀C7和水封B9进入含硼疏水收集系统11内。从一回路自动取样装置1流出的连续排放的其它介质流经连续排放的其它介质及仪表维护排放管线3,然后流经开启的隔离阀C7和水封B9进入含硼疏水收集系统11内。

[0031] 上述步骤2.1能够避免仪表维护工况带来的介质污染,保证了一回路介质的水质。

[0032] 步骤3、一回路自动取样装置1停运工况下,将一回路自动取样装置1 与一回路介质回收系统10、含硼疏水收集系统11隔离,避介质流动。该步骤具体如下:

[0033] 关闭取样阀4,关闭隔离阀A5,关闭隔离阀B6,关闭隔离阀C7。此时,一回路自动取样装置1无介质流出,因此,无介质经一回路自动取样装置介质回收装置进入一回路介质回收系统10和含硼疏水收集系统11,实现将一回路自动取样装置1与一回路介质回收系统10、含硼疏水收集系统 11进行隔离,避免各系统之间放射性气态或液态介质自由流动。

[0034] 上面结合附图和实施例对本实用新型作了详细说明,但是本实用新型并不限于上述实施例,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化。本实用新型中未作详细描述的内容均可以采用现有技术。

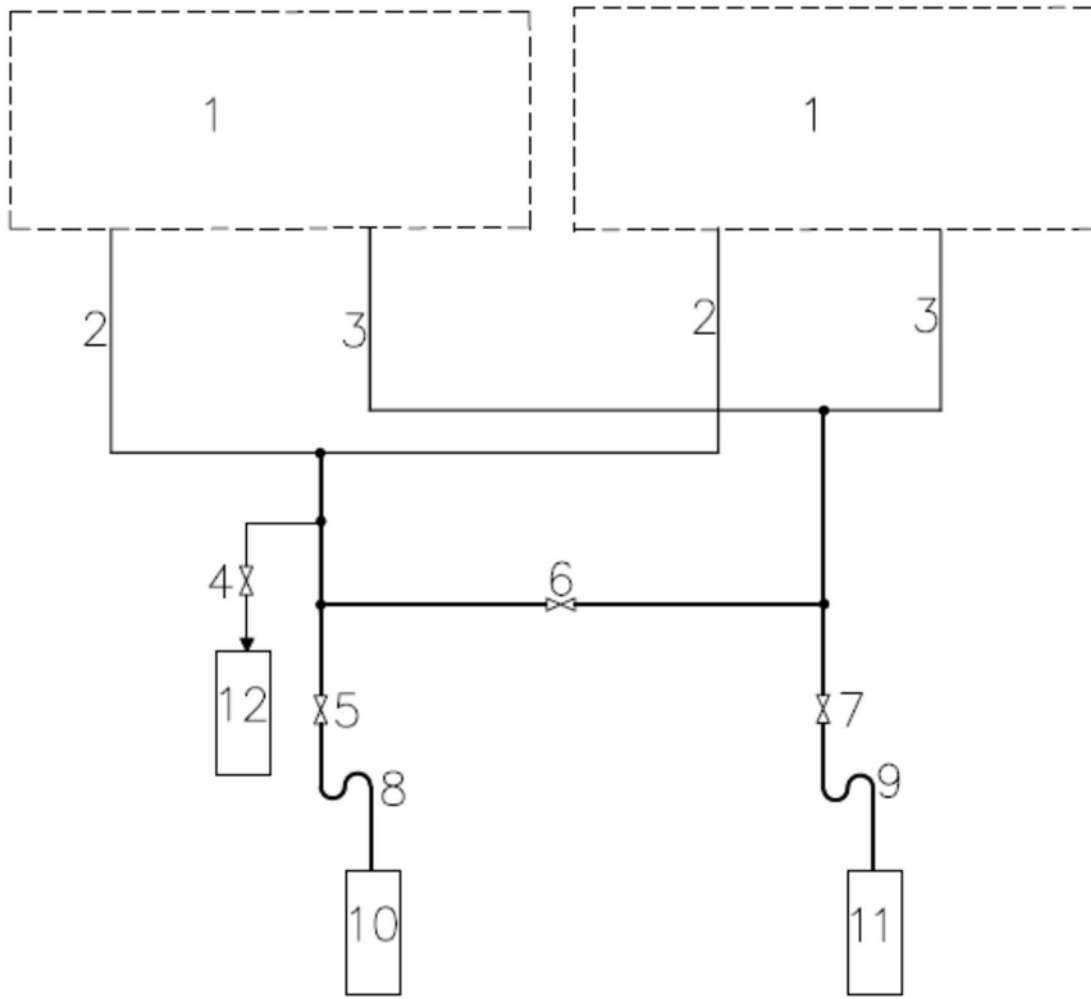


图1