



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105469846 B

(45)授权公告日 2018.07.20

(21)申请号 201510802269.6

G21C 15/18(2006.01)

(22)申请日 2015.11.18

F22B 35/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 吴少波

申请公布号 CN 105469846 A

(43)申请公布日 2016.04.06

(73)专利权人 中广核工程有限公司

地址 518023 广东省深圳市福田区深南中路69号

专利权人 中国广核集团有限公司

(72)发明人 徐教琿 王志明 周亮亮 范博仁

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 王基才

(51)Int.Cl.

G21D 3/14(2006.01)

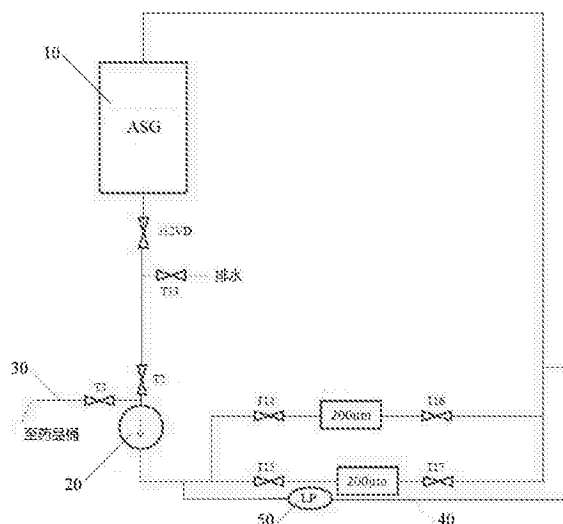
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

核电站蒸汽发生器辅助给水系统

(57)摘要

本发明公开了一种核电站蒸汽发生器辅助给水系统,其包括通过若干个管道连接成循环回路的储水箱和离心泵,其中,离心泵上游入口处的管道上设有可连接至药品桶的虹吸管,离心泵下游出口处的管道上设有净化装置。本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统中,离心泵入口处设有连接至药品桶内的虹吸管,通过起泵时泵前虹吸将药品加入管道内,利用离心泵动力循环冲洗净化储水箱,实现在线加药,避免了吊装、高处加药等高风险操作,具有安全、方便、快速等优点。离心泵下游出口管道处安装有设有可拆洗滤芯的净化装置,可满足储水箱净化需要。



1. 一种核电站蒸汽发生器辅助给水系统,包括通过若干个管道连接成循环回路的储水箱和离心泵,其特征在于:所述离心泵上游设有药品桶,药品桶通过虹吸管连接至离心泵上游入口处的管道上。

2. 根据权利要求1所述的核电站蒸汽发生器辅助给水系统,其特征在于:所述离心泵下游出口处的管道上设有净化装置。

3. 根据权利要求2所述的核电站蒸汽发生器辅助给水系统,其特征在于:所述净化装置为并联设置的两列可拆洗滤芯,每列可拆洗滤芯两端的管道上都设有截止阀。

4. 根据权利要求2或3所述的核电站蒸汽发生器辅助给水系统,其特征在于:所述离心泵下游出口处的管道上设有与净化装置并联的差压表。

5. 根据权利要求4所述的核电站蒸汽发生器辅助给水系统,其特征在于:所述差压表为表盘式差压表,其量程范围为0-100kpa。

6. 根据权利要求5所述的核电站蒸汽发生器辅助给水系统,其特征在于:当差压表的差压大于20kpa时更换可拆洗滤芯。

7. 根据权利要求1所述的核电站蒸汽发生器辅助给水系统,其特征在于:所述虹吸管上设有隔离阀。

8. 根据权利要求1所述的核电站蒸汽发生器辅助给水系统,其特征在于:所述管道为碳钢管壁金属管道。

9. 根据权利要求1所述的核电站蒸汽发生器辅助给水系统,其特征在于:所述虹吸管为金属软管。

## 核电站蒸汽发生器辅助给水系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于核电站调试领域,更具体地说,本发明涉及一种设有加药装置的核电站蒸汽发生器辅助给水系统。

### 背景技术

[0002] 蒸汽发生器辅助给水系统系统(ASG)作为压水堆型中的专设安全系统,在事故时替代正常给水为蒸汽发生器(SG)提供给水,冷却一回路。通常,每台机组均设有一个ASG储水箱、辅助给水泵子系统和相关管线、阀门。辅助给水泵子系统从ASG储水箱取水,补给至SG内。机组正常运行时,ASG储水箱内储存除盐/除氧碱性水,容量约为1200立方米。

[0003] 在安装阶段,安装人员完成ASG储水箱内壁喷砂、打磨、涂抹水溶蜡保养等工序后,将ASG储水箱移交调试。为了保证ASG储水箱在核电站全寿期内可用,在调试阶段需要做更多的保养工作,包括:冲洗、净化储水箱内储水、加入化学药品(主要为氨水和联氨)钝化、加入化学药品调整水质湿保养等工作。

[0004]

指标	合格范围
氯化物	<0.15mg/kg
氟化物	<0.15mg/kg
25℃阳离子电导率	<1.00 $\mu$ s/cm
悬浮物	<0.1mg/kg
25℃pH值	8.8-9.8
透明度	无混浊和沉淀物
硅离子	<0.02mg/kg

[0005] ASG储水箱需在满足上表ASG储水箱水质要求的情况下满水钝化168小时以上,以在ASG储水箱内壁形成致密的氧化膜,保证ASG储水箱在核电站整个寿期内的可用性。除了钝化保养外,调试阶段还需要多次通过加入化学药品对ASG储水箱进行水质调节、净化。

[0006] ASG储水箱容积较大,净化、加药工作量大、难度高。现有技术净化ASG储水箱通过多次充水、排水,利用重力冲洗ASG储水箱。加化学药品时使用吊轮将化学药品吊至ASG储水箱顶部加药口,人工倒入储水箱内。通过多次充排水重力冲洗ASG储水箱,每执行一次充排水需要1200立方米水,由于仅通过重力冲洗,效果不明显,根据经验需要进行5-6次,不仅浪费大量除盐水,而且每次充排耗时较长,完成5-6次充排水约需要7-9天。

[0007] 加化学药品时需要使用吊轮起吊药品,以1200立方米水量计算,每次加药需要起吊的联氨约25桶(7%浓度每桶20kg)、氨水35桶(4%浓度、每桶25kg),起吊工作量大,同时加药口位于ASG储水箱顶部,空间狭小、通风不畅,使用人工倒入药品时,刺激性化学药品大量挥发,侵害工作人员,且具有较大的人员坠落工业风险。

[0008] 有鉴于此,确有必要提供一种可安全、方便完成加药的核电站蒸汽发生器辅助给水系统。

## 发明内容

[0009] 本发明的目的在于：提供一种可安全、方便完成加药的核电站蒸汽发生器辅助给水系统。

[0010] 为了实现上述发明目的，本发明提供了一种核电站蒸汽发生器辅助给水系统，其包括通过若干个管道连接成循环回路的储水箱和离心泵，其中，离心泵上游设有药品桶，药品桶通过虹吸管连接至离心泵上游入口处的管道上。

[0011] 作为本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统的一种改进，所述离心泵下游出口处的管道上设有净化装置。

[0012] 作为本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统的一种改进，所述净化装置为并联设置的两列可拆洗滤芯，每列可拆洗滤芯两端的管道上都设有截止阀。

[0013] 作为本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统的一种改进，所述离心泵下游出口处的管道上设有与净化装置并联的差压表。

[0014] 作为本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统的一种改进，所述差压表为表盘式差压表，其量程范围为0-100kpa。

[0015] 作为本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统的一种改进，当差压表的差压大于20kpa时更换可拆洗滤芯。

[0016] 作为本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统的一种改进，所述虹吸管上设有隔离阀。

[0017] 作为本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统的一种改进，所述管道为碳钢管壁金属管道。

[0018] 作为本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统的一种改进，所述虹吸管为金属软管。

[0019] 相对于现有技术，本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统具有以下优点：

[0020] 1) 离心泵入口处焊接的虹吸管连接至药品桶内，通过起泵时泵前虹吸将药品加入管道内，利用离心泵动力循环冲洗净化储水箱，实现在线加药，避免了吊装、高处加药等高风险操作，具有安全、方便、快速等优点。

[0021] 2) 离心泵下游出口管道处安装有设有可拆洗滤芯的净化装置，满足储水箱的净化需要，且可拆洗滤芯的滤网孔径可以更换，初期使用大孔径滤网，后期更换为小孔径滤网，满足不同调试阶段净化需求。

[0022] 3) 使用设备较少，相对节约成本。

## 附图说明

[0023] 下面结合附图和具体实施方式，对本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统进行详细说明，其中：

[0024] 图1为本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0025] 为了使本发明的发明目的、技术方案及其技术效果更加清晰，以下结合附图和具

体实施方式,对本发明进一步详细说明。应当理解的是,本说明书中描述的具体实施方式仅仅是为了解释本发明,并非为了限定本发明。

[0026] 请参阅图1所示,本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统包括:通过若干个管道连接成循环回路的储水箱10和离心泵20,其中,离心泵20上游入口处的管道上设有可连接至药品桶(未图示)的虹吸管30,离心泵20下游出口处的管道上设有净化装置40。

[0027] 离心泵20用于为核电站蒸汽发生器辅助给水系统的循环、净化提供动力,同时也为虹吸管30中的药品加入管道并打入储水箱10内提供动力。在图示实施方式中,离心泵20的电源电压为380v,采用风冷电机,出口扬程不小于30m,额定流量不小于30t/h。

[0028] 虹吸管30使用金属软管,其直径为15mm,虹吸管30上设置有隔离阀(T3)。加药初始前,关闭虹吸管30上的隔离阀,人工从虹吸管30入口处灌满除盐水,排除虹吸管30内气体。起动离心泵20后,将虹吸管30从药品桶口处插入药品桶内,并使用干净抹布覆盖虹吸管30与药品桶口之间的空隙,以防止刺激性药品挥发。手动缓慢开启虹吸管30前的隔离阀,可观察到药品进入系统管道内。当一桶药品加完之后,重复上述动作即可连续加药。

[0029] 净化装置40一端通过管道连接离心泵20下游出口处,另一端通过管道连接储水箱10。在图示实施方式中,净化装置40采用两列并联的可拆洗滤芯,且每列可拆洗滤芯两端都设有截止阀(T14-T17)。在循环净化一段时间后,观察到可拆洗滤芯两端差压表50示数上升到20kpa时,可停运离心泵20,做好隔离后拆卸下可拆洗滤芯进行清洗。在循环净化初期考虑到水质状况较差,使用200 $\mu$ m孔径可拆洗滤芯;在水质状况改善后,使用50 $\mu$ m孔径可拆洗滤芯。

[0030] 净化装置40两端的管道之间设有与净化装置40并联的差压表50,用于读取净化装置40两端的差压。在图示实施方式中,差压表50为表盘式差压表,差压表50的量程范围为0-100kpa。当差压较高时(大于20kpa),需要停运装置进行滤芯拆洗工作。

[0031] 本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统中,所有管道都使用碳钢管壁金属管道,用于连接系统中的各个装置,管道接口处均使用电弧焊连接。

[0032] 请继续参阅图1所示,本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统的运行过程如下:

[0033] 各个装置通过管道连接好后,对系统进行充水排气,测量电机绝缘合格后,启动离心泵20,观察可拆洗滤芯差压示数的大小符合要求。

[0034] 对虹吸管30进行冲水排气后将其入口插入药品桶内,缓慢开启虹吸管30前的隔离阀,开始进行加药。

[0035] 净化加药工作完成后,停运离心泵20,断开离心泵20电源,关闭虹吸管30前的隔离阀与ASG储水箱10的连接阀门,排空虹吸管30。

[0036] 相对于现有技术,本发明核电站蒸汽发生器辅助给水系统具有以下优点:

[0037] 1) 离心泵20入口处的虹吸管30连接至药品桶内,通过起泵时泵前虹吸将药品加入管道内,利用离心泵20的动力循环冲洗净化储水箱10,实现在线加药,避免了吊装、高处加药等高风险操作,具有安全、方便、快速等优点。

[0038] 2) 在离心泵20下游出口管道处安装可拆洗滤芯40,满足储水箱10的净化需要,且可拆洗滤芯40的滤网孔径可以更换,初期使用大孔径滤网,后期更换为小孔径滤网,满足不同调试阶段净化需求。

[0039] 3) 使用设备较少,相对节约成本。

[0040] 根据上述原理,本发明还可以对上述实施方式进行适当的变更和修改。因此,本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。

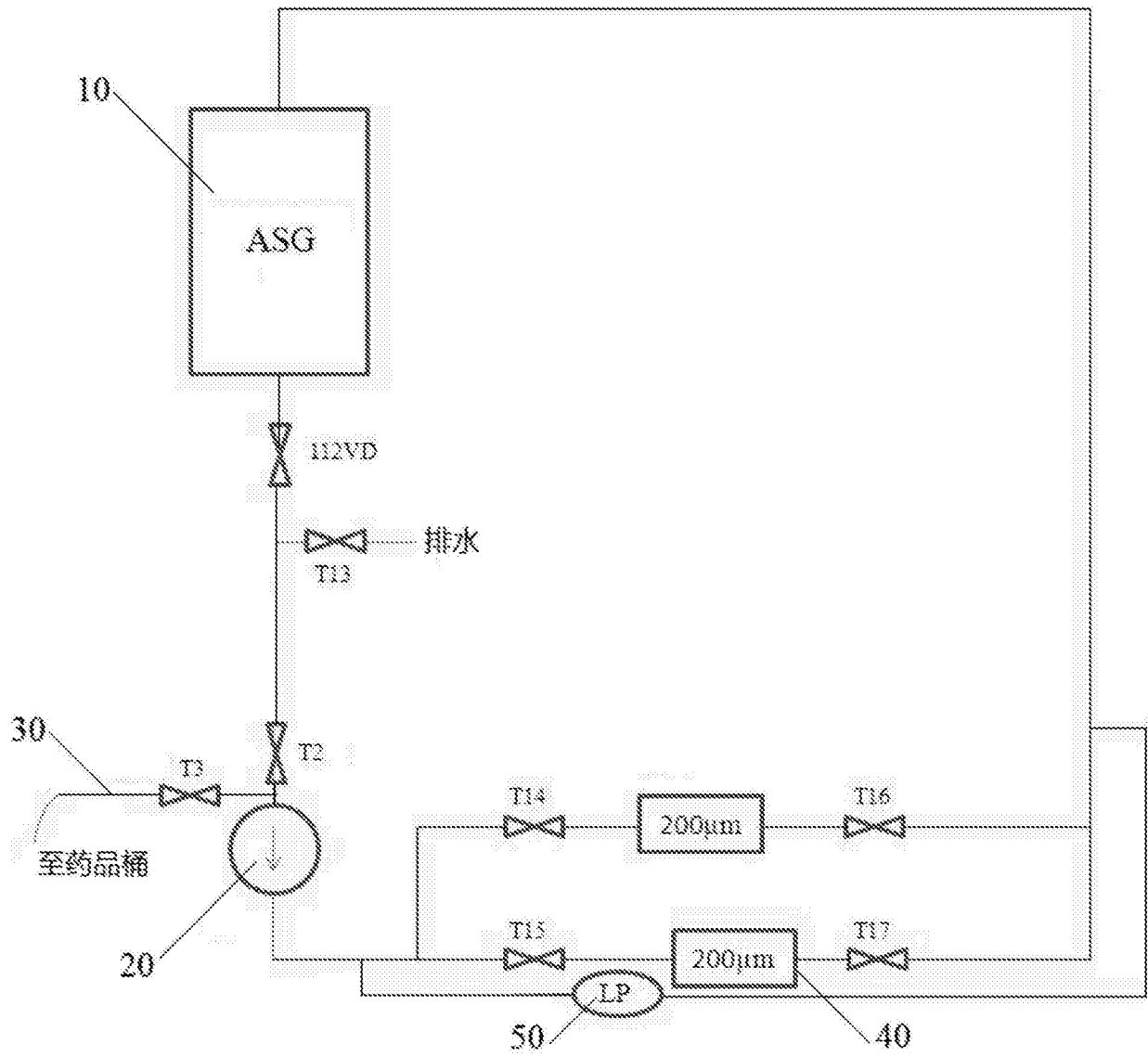


图1