



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211774117 U

(45) 授权公告日 2020.10.27

(21) 申请号 202020369064.X

(22) 申请日 2020.03.20

(73) 专利权人 华龙国际核电技术有限公司
地址 100036 北京市海淀区西三环中路8号
院钓鱼台山庄

(72) 发明人 霍焕广 丘锦萌 李洁垚 张艳娥
于风云

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 许静 黄灿

(51) Int.Cl.
E03B 1/02 (2006.01)
E03B 7/07 (2006.01)

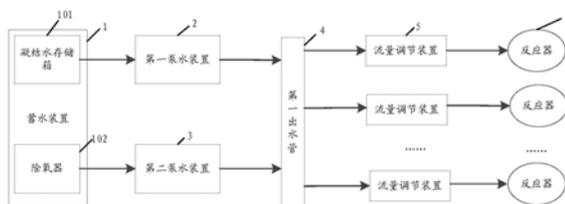
(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 实用新型名称
一种供水系统

(57) 摘要

本实用新型提供了一种供水系统,应用于反应器,包括:蓄水装置;第一进水管,用于与所述蓄水装置连通;第一出水管,用于与所述反应器连通;第一泵水管路,所述第一泵水管路的两端分别与所述第一进水管和所述第一出水管连通,所述第一泵水管路内设有所述第一给水泵;第二泵水管路,所述第二泵水管路与所述第一泵水管路并联,所述第二泵水管路内设有第二给水泵;其中,所述第一给水泵的最大流量小于所述第二给水泵的最大流量。本实用新型实施例提供了一种供水系统,可以解决现有技术中的流量调节不准确的问题。



1. 一种供水系统,应用于反应器,其特征在于,包括:

蓄水装置;

第一进水管,用于与所述蓄水装置连通;

第一出水管,用于与所述反应器连通;

第一泵水装置,所述第一泵水装置包括第一泵水管路和第一给水泵,所述第一泵水管路的两端分别与所述第一进水管和所述第一出水管连通,所述第一泵水管路内设有所述第一给水泵;

第二泵水装置,所述第二泵水装置包括第二泵水管路和第二给水泵,所述第二泵水管路与所述第一泵水管路并联,所述第二泵水管路内设有第二给水泵;

其中,所述第一给水泵的最大流量小于所述第二给水泵的最大流量。

2. 根据权利要求1所述供水系统,其特征在于,所述第二泵水装置还包括第三泵水管路、第四泵水管路、第三给水泵和第四给水泵,所述第三泵水管路和所述第四泵水管路分别与所述第二泵水管路并联,所述第三泵水管路内设有所述第三给水泵,所述第四泵水管路内设有所述第四给水泵;

其中,所述第三给水泵的最大流量和所述第四给水泵的最大流量均大于所述第一给水泵的最大流量。

3. 根据权利要求2所述供水系统,其特征在于,所述第一给水泵的最大流量为所述供水系统的最大供水流量的3%-10%,所述第二给水泵的最大流量、所述第三给水泵的最大流量和所述第四给水泵的最大流量分别为所述供水系统的最大供水流量的20%-40%。

4. 根据权利要求2所述供水系统,其特征在于,所述第一给水泵、第二给水泵和第四给水泵均为电动泵,所述第三给水泵为气动泵。

5. 根据权利要求1所述供水系统,其特征在于,所述供水系统还包括流量调节装置,所述第一出水管通过所述流量调节装置与所述反应器连通;

所述流量调节装置包括依次连接的第二进水管、第一输水管路和第二出水管;

所述第一输水管路包括第一支路和第二支路,所述第一支路的内径小于所述第二支路的内径;

所述第一输水管路内设有用于监测所述第一输水管路的流量的第一流量传感器、用于启闭所述第一支路的第一调节阀和用于启闭所述第二支路的第二调节阀。

6. 根据权利要求5所述供水系统,其特征在于,所述流量调节装置还包括第二输水管路,所述第二输水管路与所述第一输水管路并联;

所述第二输水管路内设有第三调节阀,所述第二输水管路的内径大于所述第二支路的内径,所述第二进水管内设有用于监测第一出水管的流量的第二流量传感器。

7. 根据权利要求5所述供水系统,其特征在于,所述供水系统包括至少两个所述反应器,各所述反应器分别通过一所述流量调节装置与所述第一出水管连通。

8. 根据权利要求5所述供水系统,其特征在于,所述第二出水管内设有第一隔离阀和第一止回阀。

9. 根据权利要求1所述供水系统,其特征在于,所述第一出水管与所述蓄水装置之间通过第一回流管路连接,所述第一回流管路内设有第一开关阀和第二止回阀。

10. 根据权利要求1所述供水系统,其特征在于,所述第一出水管上设有加热器。

一种供水系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及供水领域,具体涉及一种供水系统。

背景技术

[0002] 目前,在各类工矿企业中,通常都设置有相应的供水系统,用于为诸如反应器等需水设备供水。需水设备在不同工况下的需水量可能不同,例如,在启停阶段及低功率工作条件下通常需水量较少,而在高功率工作条件下时,则需水量较多;此外,需水设备不同,其需水量也可能不同。为了满足需水设备在不同工况下的用水需求以及不同需水设备的用水需求,现有技术中通常在蓄水箱与需水设备之间设置一个具有较大流量调节范围的电动泵,用于调节向所述需水设备的供水流量。然而,由于电动泵的调节范围越大,其流量调节的精度越低,因此,现有技术中在蓄水箱与需水设备之间设置一个具有较大流量调节范围的电动泵,将导致供水系统的流量调节不准确的问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型实施例提供了一种供水系统,以解决现有技术中的流量调节不准确的问题。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型实施例提供了一种供水系统,应用于反应器,包括:

[0005] 蓄水装置;

[0006] 第一进水管,用于与所述蓄水装置连通;

[0007] 第一出水管,用于与所述反应器连通;

[0008] 第一泵水装置,所述第一泵水装置包括第一泵水管路和第一给水泵,所述第一泵水管路的两端分别与所述第一进水管和所述第一出水管连通,所述第一泵水管路内设有所述第一给水泵;

[0009] 第二泵水装置,所述第二泵水装置包括第二泵水管路和第二给水泵,所述第二泵水管路与所述第一泵水管路并联,所述第二泵水管路内设有第二给水泵;

[0010] 其中,所述第一给水泵的最大流量小于所述第二给水泵的最大流量。

[0011] 可选地,所述第二泵水装置还包括第三泵水管路、第四泵水管路、第三给水泵和第四给水泵,所述第三泵水管路和所述第四泵水管路分别与所述第二泵水管路并联,所述第三泵水管路内设有所述第三给水泵,所述第四泵水管路内设有所述第四给水泵;

[0012] 其中,所述第三给水泵的最大流量和所述第四给水泵的最大流量均大于所述第一给水泵的最大流量。

[0013] 可选地,所述第一给水泵的最大流量为所述供水系统的最大供水流量的3%~10%,所述第二给水泵的最大流量、所述第三给水泵的最大流量和所述第四给水泵的最大流量分别为所述供水系统的最大供水流量的20%~40%。

[0014] 可选地,所述第一给水泵、第二给水泵和第四给水泵均为电动泵,所述第三给水泵

为气动泵。

[0015] 可选地,所述供水系统还包括流量调节装置,所述第一出水管通过所述流量调节装置与所述反应器连通;

[0016] 所述流量调节装置包括依次连接的第二进水管、第一输水管路和第二出水管;

[0017] 所述第一输水管路包括第一支路和第二支路,所述第一支路的内径小于所述第二支路的内径;

[0018] 所述第一输水管路内设有用于监测所述第一输水管路的流量的第一流量传感器、用于启闭所述第一支路的第一调节阀和用于启闭所述第二支路的第二调节阀。

[0019] 可选地,所述流量调节装置还包括第二输水管路,所述第二输水管路与所述第一输水管路并联;

[0020] 所述第二输水管路内设有第三调节阀,所述第二输水管路的内径大于所述第二支路的内径,所述第二进水管内设有用于监测第一出水管的流量的第二流量传感器。

[0021] 可选地,所述供水系统包括至少两个所述反应器,各所述反应器分别通过一所述流量调节装置与所述第一出水管连通。

[0022] 可选地,所述第二出水管内设有第一隔离阀和第一止回阀。

[0023] 可选地,所述第一出水管与所述蓄水装置之间通过第一回流管路连接,所述第一回流管路内设有第一开关阀和第二止回阀。

[0024] 可选地,所述第一出水管上设有加热器。

[0025] 本实用新型实施例中,通过在供水系统中设置两个流量调节范围不同的给水泵,这样,当反应器处于启停阶段时,通过流量调节范围较小的第一给水泵进行流量调节,当反应器处于其他工作状态时,则采用流量调节范围较大的第二给水泵进行流量调节,这样,既可以满足反应器在不同工况下的用水需求,还可以降低供水系统在启停阶段的流量调节的误差。

附图说明

[0026] 图1为本实用新型实施例所提供的供水系统的整体结构示意图。

[0027] 图2为本实用新型实施例所提供的供水系统结构示意图。

具体实施方式

[0028] 为使本实用新型要解决的技术问题、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。在下面的描述中,提供诸如具体的配置和组件的特定细节仅仅是为了帮助全面理解本实用新型的实施例。因此,本领域技术人员应该清楚,可以对这里描述的实施例进行各种改变和修改而不脱离本实用新型的范围和精神。另外,为了清楚和简洁,省略了对已知功能和构造的描述。

[0029] 应理解,说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本实用新型的至少一个实施例中。因此,在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外,这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。

[0030] 在本实用新型的各种实施例中,应理解,下述各过程的序号的大小并不意味着执

行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本实用新型实施例的实施过程构成任何限定。

[0031] 请参见图1,图1是本实用新型实施例提供的一种供水系统的整体结构示意图,本实施例中,所述蓄水装置1可以包括用于为第一泵水装置2供水的凝结水存储箱101和用于为第二泵水装置3供水的除氧器102。所述蓄水装置1与所述第一出水管4之间分别通过第一泵水装置2和第二泵水装置3连接,以形成两种不同的供水结构。具体而言,所述凝结水存储箱101、第一泵水装置2和第一出水管4形成第一供水结构,所述第一供水结构可用于为启停工况供水。而除氧器102、第二泵水装置3和第一出水管4形成第二供水结构,所述第二供水结构可用于为除启停工况之外的其他工况供水。其中,所述第一供水结构和第二供水结构所供应的水均通过第一出水管4流出,所述第一出水管4作为配水母管为后端需水设备供水,如图1所示,所述需水设备可以包括多个反应器6,为了提高供水系统为各反应器6供水的稳定性,可以在所述第一出水管与所述反应器6之间设置一个流量调节装置5,用以调节从第一出水管4进入反应器6的流量。

[0032] 为了进一步对本实用新型实施例所提供的供水系统作进一步说明,请参见图1-2为本实用新型实施例提供的一种供水系统,应用于反应器6,包括:蓄水装置1;第一进水管103,用于与所述蓄水装置1连通;第一泵水装置2,所述第一泵水装置2包括第一出水管4和第一给水泵204,用于与所述反应器6连通;第一泵水管路205,所述第一泵水管路205的两端分别与所述第一进水管103和所述第一出水管4连通,所述第一泵水管路205内设有所述第一给水泵204;第二泵水装置3,所述第二泵水装置3包括第二泵水管路302和第二给水泵303,所述第二泵水管路302与所述第一泵水管路205并联,具体地,所述第二泵水管路302的两端分别与所述第一进水管103和所述第一出水管4连通,所述第二泵水管路302内设有所述第二给水泵303;其中,所述第一给水泵204的最大流量小于所述第二给水泵303的最大流量。

[0033] 上述蓄水装置1可以是除氧器102或者凝结水存储箱101,所述反应器6可以是核电厂中的蒸汽发生器,所述蒸汽发生器的数量可以是一个或多个。

[0034] 上述第一给水泵204和第二给水泵303可以采用电动泵、气动泵等常见的泵水装置。

[0035] 上述第一给水泵204的最大流量可以为所述供水系统的最大供水流量的3%-10%,由于反应器6处于启停阶段的工作功率在5%以下,因此,可以将所述第一给水泵204的最大流量优选为所述供水系统的最大供水流量的5%,从而使得第一给水泵204的流量调节范围为:0-5%。这样,当所述反应器6处于启停阶段时,仅需开启第一给水泵204进行流量调节。由于第一给水泵204的流量调节范围较小,因此,可以有效的提高流量调节的准确性。此外,由于第一给水泵204完全开启时的流量也仅为供水系统最大供水流量的5%,从而可以将启停阶段的流量控制在一个较小的范围内,避免由于给水泵的流量调节范围过大而导致的调节误差大的问题。

[0036] 上述供水系统最大供水流量是指供水系统中正常状态下所有给水泵均完全开启时,所能提供的最大流量,也即在供水系统处于满负荷状态下,所能提供的最大流量。

[0037] 应当说明的是上述供水系统的工作功率与反应器6的工作功率可以设置为相对应,即当反应器6处于某一功率时,供水系统也许达到该功率才能满足反应器6的用水需求,例如,当所述反应器6的功率为50%时,所述供水系统的功率也需达到50%,才能满足所述

反应器6在该状态下的用水需求。此外,上述反应器6的功率应当是供水系统所供应的所有需水设备的功率,例如,供水系统同时为多台蒸汽发生器供水时,所述反应器6的功率为多台蒸汽发生器的功率之和。

[0038] 本实用新型实施例中,通过在供水系统中设置两个流量调节范围不同的给水泵,这样,当反应器6处于启停阶段时,通过流量调节范围较小的第一给水泵204进行流量调节,当反应器6处于其他工作状态时,则采用流量调节范围较大的第二给水泵303进行流量调节,这样,既可以满足反应器6在不同工况下的用水需求,还可以降低供水系统在启停阶段的流量调节的误差。

[0039] 可选地,所述第二泵水装置3还包括第三泵水管路305、第四泵水管路308、第三给水泵310和第四给水泵307,所述第三泵水管路305和所述第四泵水管路308分别与所述第二泵水管路302并联,所述第三泵水管路305内设有所述第三给水泵310,所述第四泵水管路308内设有所述第四给水泵307,具体地,所述第三泵水管路305的两端分别与所述第一进水管103和所述第一出水管4连通,所述第四泵水管路308的两端分别与所述第一进水管103和所述第一出水管4连通;

[0040] 其中,所述第三给水泵310的最大流量和所述第四给水泵307的最大流量均大于所述第一给水泵204的最大流量。

[0041] 由于上述反应器6除了包括启停工况外,还包括低功率运行工况、中等功率运行工况和高功率运行工况等常见工况,其中,低功率运行工况通常是指工作功率在5%至30%,中等功率运行工况通常是指工作功率在30%至70%,高功率工况通常是指工作功率在70%以上。为了保证供水系统针对反应器6的不同工况均可实现稳定的供水,可以通过第二给水泵303、第三给水泵310、第四给水泵307配合工作,以适应反应器6在不同工况下的用水需求。其中,所述第二给水泵303的最大流量、所述第三给水泵310的最大流量和所述第四给水泵307的最大流量分别为所述供水系统的最大供水流量的20%-40%。优选地,第二给水泵303的最大流量、所述第三给水泵310的最大流量和所述第四给水泵307的最大流量分别均为所述供水系统的最大供水流量的35%。

[0042] 这样,当反应器6处于低功率运行工况时,仅启动第二给水泵303进行流量调节,其他给水泵处于关闭状态,由于第二给水泵303的最大流量为所述供水系统的最大供水流量的35%,因此,第二给水泵303的流量调节范围为0-35%,又由于低功率运行工况通常是指工作功率在5%至30%的工况,因此,第二给水泵303的流量调节范围可以满足反应器6在低功率运行工况下的用水需求,同时,又因为第二给水泵303的流量调节范围仅略大于反应器6处于低功率运行工况的功率范围,有利于提高第二给水泵303的调节精度,避免由于给水泵的流量调节范围过大而导致的调节误差大的问题。

[0043] 当反应器6处于中等功率运行工况时,可以启动第二给水泵303和第三给水泵310,其中,可以控制第三给水泵310满功率运行,并调节第二给水泵303的功率,以适应反应器6在该工况下的用水需求。由于第三给水泵310满功率运行,即第三给水泵310相对稳定的提供35%的流量,因此,通过调节第二给水泵303,可以使供水系统输出的流量在最大输出流量的35%-70%之间波动,即第二给水泵303可调节的范围为35%-70%,有利于避免由于给水泵的流量调节范围过大而导致的调节误差大的问题。

[0044] 同理,当所述反应器6处于高功率运行工况时,可以将所述第三给水泵310和第四

给水泵307控制为满功率运行,并通过第二给水泵303对供水系统的输出流量进行调节,在该工况下,第二给水泵303的流量调节范围为最大输出流量的70%-100%,如此,既可以满足高功率工况下流量的调节需求,同时,可以避免由于给水泵的流量调节范围过大而导致的调节误差大的问题。

[0045] 可选地,所述第一给水泵204、第二给水泵303和第四给水泵307均为电动泵,所述第三给水泵310为气动泵。

[0046] 具体地,由于电动泵具有便于调节流量的特性,气动泵具有保持流量稳定的特性,而第三给水泵310为气动泵无需参与流量调节的过程,为保证第三给水泵310处于满功率运行状态时,可以输出稳定的流量,因此,可以将第三给水泵310为气动泵。而第二给水泵303在多个阶段均需要参与流量调节,因此,可以将第二给水泵303设置为电动泵,为了提高给水系统流量调节的灵活性,还可以将第四给水泵307设置为电动泵。

[0047] 可选地,请参见图2,所述供水系统还包括流量调节装置5,所述第一出水管4通过所述流量调节装置5与所述反应器6连通;

[0048] 所述流量调节装置5包括依次连接的第二进水管501、第一输水管路507和第二出水管513,具体地,所述第二进水管501与所述第一出水管4连通,所述第二出水管513与所述反应器6连通;

[0049] 所述第一输水管路507包括第一支路506和第二支路508,所述第一支路506的内径小于所述第二支路508的内径;

[0050] 所述第一输水管路507内设有用于监测所述第一输水管路507的流量的第一流量传感器503、用于启闭所述第一支路506的第一调节阀505和用于启闭所述第二支路508的第二调节阀,所述第一流量传感器503可以为文丘里流量传感器。

[0051] 其中,在所述反应器6处于启停阶段时,所述第一给水泵204可以与所述第一支路506配合工作。具体而言,当所述反应器6处于启停阶段时,由第二调节阀关闭所述第二支路508,第一给水泵204泵出的水历经第一支路506进入所述反应器6。

[0052] 虽然电动泵自身具备流量调节能力,然而其流量调节精度较低,因此,电动泵只能实现供水系统流量的初步调节。为进一步提高供水系统向所述反应器6供水的流量精度,本实用新型实施例在所述第一支路506内设置第一调节阀505并在第一输水管路507内设置用于监测所述第一输水管路507的流量的第一流量传感器503,由于第二支路508关闭,因此,在此工况下,第一输水管路507内的流量即为第一支路506内的流量。通过第一流量传感器503与第一调节阀505配合,即可相对精确的控制流经第一支路506内的水的流量,从而提高了供水系统向所述反应器6供水的流量精度。

[0053] 此外,在所述反应器6处于低功率运行工况时,第二给水泵303所泵出的水经所述第一输水管路507的第一支路506和第二支路508进入所述反应器6,具体而言,由于低功率运行状态下的流量相对于启停工况下的流量大很多,因此,可以通过第一调节阀505完全开启第一支路506,由第二调节阀控制第二支路508的流量,从而实现对第一输水管路507内的流量的控制,应当说明的是,由于第一支路506的管径相对较小,因此,即便第一支路506完全开启,也无法满足低功率运行工况下,反应器6的用水需求。此外,可以通过第二调节阀与第一流量传感器503配合,以控制通过所述第一输水管路507内的水的流量。

[0054] 具体地,由于启停阶段反应器6所需的流量相对较小,因此,可以将所述第一支路

506的管径设置为小于第二支路508的管径,使得第一支路506的管径相对较小,从而方便第一调节阀505在启停阶段对流经第一支路506内的水进行调节。而通过设置第二支路508,可以在低功率运行工况下,通过第一输水管路507的第一支路506和第二支路508相配合进行输水。

[0055] 可选地,所述流量调节装置5还包括第二输水管路509,所述第二输水管路509与所述第一输水管路507并联,具体地,所述第二输送管路的两端分别与所述第二进水管501和第二出水管513连通;

[0056] 所述第二输水管路509内设有第三调节阀510,所述第二输水管路509的内径大于所述第二支路508的内径,所述第二进水管501内设有用于监测第一出水管4的流量的第二流量传感器502,所述第二流量传感器502可以为文丘里流量传感器。

[0057] 当所述反应器6处于中等功率运行工况或高功率运行工况时,控制所述第一调节阀505完全开启第一支路506,同时控制所述第二调节阀完全开启所述第二支路508,然后,由所述第三调节阀510对该工况下的流量进行调节,此时,通过第二流量计检测第二进水管501内的总流量,由第二流量计与第三调节阀510配合实现对流经第二进水管501的流量进行控制。

[0058] 可选地,请参见图2,所述供水系统包括至少两个所述反应器6,各所述反应器6分别通过一所述流量调节装置5与所述第一出水管4连通。

[0059] 具体地,通过将各所述反应器6分别通过一所述流量调节装置5与所述第一出水管4连通,从而实现供水系统同时为多个反应器6供水。

[0060] 可选地,所述第二出水管513内设有第一隔离阀512和第一止回阀。

[0061] 具体地,通过设置第一隔离阀512,可以有效的避免反应器6内的反应物泄露至供水系统,通过设置第一止回阀,可以防止反应器6的水回流至供水系统。

[0062] 可选地,所述第一出水管4与所述蓄水装置1之间通过第一回流管路311连接,所述第一回流管路311内设有第一开关阀和第二止回阀。

[0063] 具体地,通过设置第一开关阀,用于控制所述第一回流管路311的通断,当进入所述第一出水管4的水过多时,可以开启所述第一开关阀,使得第一出水管4内的水可以回流至所述蓄水装置1。通过设置所述第二止回阀,可以避免所述蓄水装置1内的水通过回流管路直接流入所述第一出水管4。

[0064] 可选地,所述第一出水管4上设有加热器。

[0065] 具体地,请参见图2,当所述反应器6为蒸汽发送器时,所述第一出水管4内设有第一加热器401和第二加热器402,通过第一加热器401和第二加热器402实现对流经第一出水管4内的水的预热,以便于进入蒸汽发生器的水可以快速蒸发。

[0066] 本实施例中,所述蓄水装置1包括除氧器102和凝结水存储箱101,由凝结水存储箱101存储蒸汽发生器所产生的蒸汽冷凝后的水,所述凝结水存储箱101的出水口与所述第一泵水管路205的进水端连通,所述凝结水存储箱101的出水口设有用于启闭凝结水存储箱101的第六开关阀202。所述第一泵水管路205的进水端与所述除氧器102之间设有第二开关阀201,由于在启停阶段反应器6的需水量较小,凝结水存储箱101内所存储的水基本可以满足启停工况下的供水需求,因此,通常情况下,所述第二开关阀201关闭,只有当所述凝结水存储箱101内的水不足以供应启停工况下的用水需求时,才开启所述第二开关阀201,由所

述除氧器102为所述第一泵水管路205供水。由于凝结水存储箱101内的所储存的水较少,故水压也相对较小,因此,相对于除氧器102而言,更适合为启停工况这种需水量较小的工况供水。

[0067] 进一步地,请参见图2,所述第一泵水管路205的出水端与所述凝结水存储箱101之间设有第二回流管路206,所述第二回流管路206上设有第三开关阀和第三止回阀。这样,方便第一泵水管路205内多余的水可以通过第二回流管路206回流至所述凝结水存储箱101。所述第一泵水管路205的出水端还设有第四开关阀207,当所述供水系统处于非启停工况时,所述第四开关阀207关闭,从而避免在非启停工况下,由于第一泵水管路205内的水流入第一出水管4,而导致的第一出水管4内的流量不稳定的问题。所述第一泵水管路205的出水端、第二泵水管路302的出水端、第三泵水管路305的出水端和第四泵水管路308的出水端各设有一个第四止回阀208,通过设置第四止回阀208,可以避免第一出水管4内的水回流。

[0068] 本实施例中,所述第一进水管103上设有第五开关阀301,用于关闭所述蓄水装置1的出水口。所述第一泵水管路205上设有两个第一电动阀203,两个所述第一电动阀203分别位于所述第一给水泵204的两端,当需要对所述第一给水泵204进行检修或更换时,关闭两个所述第一电动阀203,即可将第一给水泵204相对于供水管路的其他部分隔开。同理,在所述第二泵水管路302上设有两个第二电动阀306,两个所述第二电动阀306分别位于所述第二给水泵303的两端,所述第三泵水管路305上设有两个气动阀304,两个所述气动阀304分别位于所述第三给水泵310的两端,在所述第四泵水管路308上设有两个第三电动阀309,两个所述第三电动阀309分别设置于所述第四给水泵307的两端,从而方便对第二给水泵303、第三给水泵310和第四给水泵307的检修或更换。所述第一输水管路507上设有两个第二隔离阀504,两个所述第二隔离阀504分别位于所述第一输水管路507的两端,所述第二输水管路509的两端各设有一个第三隔离阀511。所述除氧器102与第一出水管4之间的管路可以位于核电厂的汽轮机厂房,所述第一出水管4与第二出水管513之间的管路可以位于核电厂的安全厂房,所述反应器6可以位于核电厂的反应堆厂房。

[0069] 此外,本实用新型可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。

[0070] 还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含。

[0071] 以上所述是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型所述原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

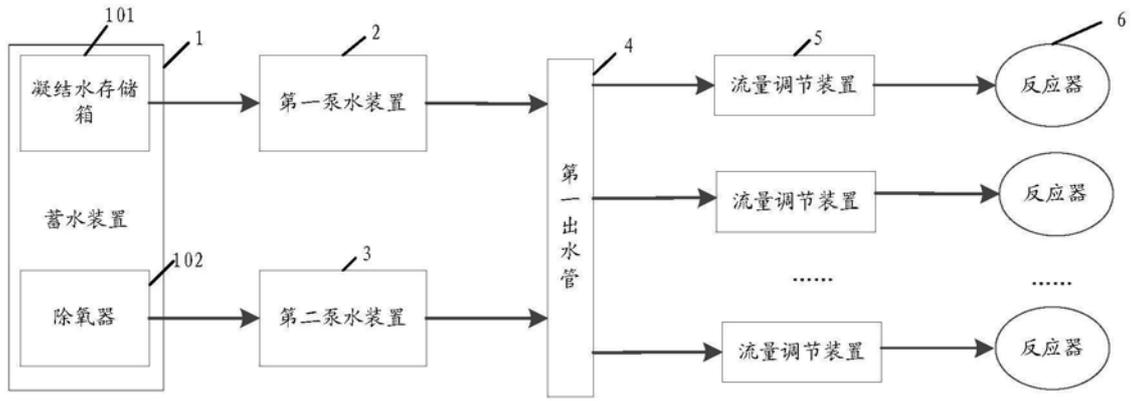


图1

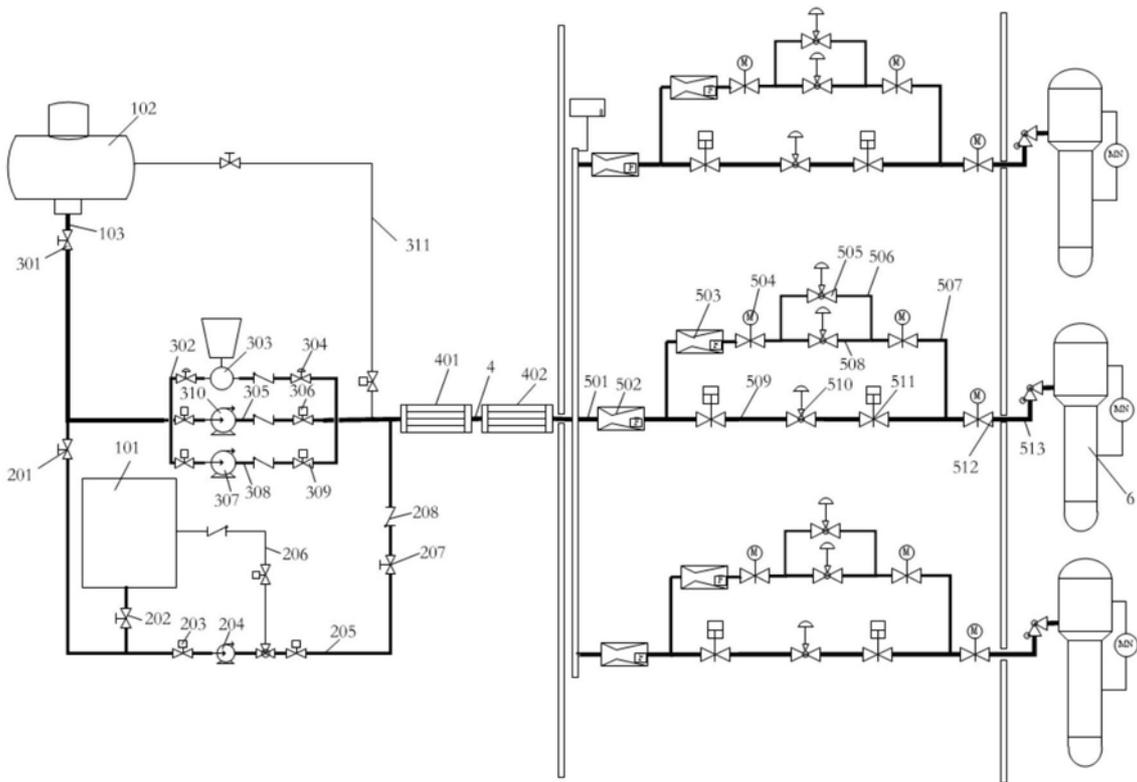


图2