



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113031663 A

(43) 申请公布日 2021.06.25

(21) 申请号 202110217874.2

(22) 申请日 2021.02.26

(71) 申请人 中广核工程有限公司

地址 518124 广东省深圳市大鹏新区鹏飞路大亚湾核电基地工程公司办公大楼

申请人 中国广核集团有限公司
中国广核电力股份有限公司

(72) 发明人 李晓强 尹亚华 宋玉亮 杨光

(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.

G05D 9/12 (2006.01)

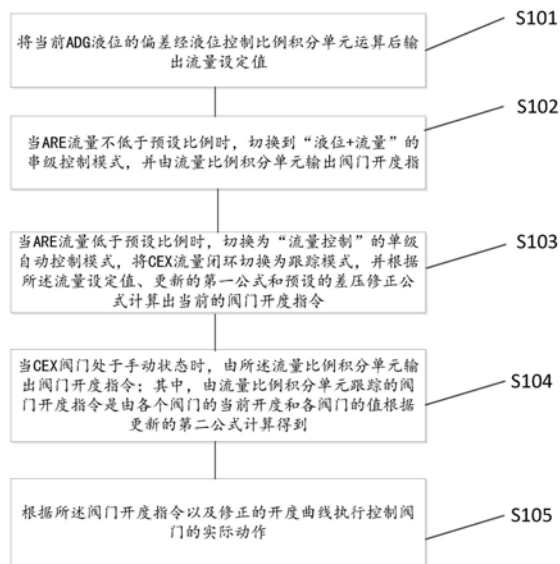
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

核电机组的除氧器液位控制方法、装置及设备

(57) 摘要

本发明提供了一种核电机组的除氧器液位控制方法、装置及设备,方法包括:将当前ADG液位的偏差经液位控制比例积分单元运算后输出流量设定值;当ARE流量不低于预设比例时,切换到串级控制模式,并由流量比例积分单元输出阀门开度指令;当ARE流量低于预设比例时,切换为单级自动控制模式,将CEX流量闭环切换为跟踪模式,并根据流量设定值、更新的第一公式和预设的差压修正公式计算出当前的阀门开度指令;当CEX阀门处于手动状态时,由所述流量比例积分单元输出阀门开度指令;其中,由流量比例积分单元跟踪的阀门开度指令是由各个阀门的当前开度和各阀门的值根据更新的第二公式计算得到;根据所述阀门开度指令以及修正的开度曲线执行控制阀门的实际动作。



1. 一种核电机组的除氧器液位控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

将当前ADG液位的偏差经液位控制比例积分单元运算后输出流量设定值;

当ARE流量不低于预设比例时,切换到“液位+流量”的串级控制模式,并由流量比例积分单元输出阀门开度指令;

当ARE流量低于预设比例时,切换为“流量控制”的单级自动控制模式,将CEX流量闭环切换为跟踪模式,并根据所述流量设定值、第一公式和预设的差压修正公式计算出当前的阀门开度指令;

当CEX阀门处于手动状态时,由所述流量比例积分单元输出阀门开度指令;其中,由流量比例积分单元跟踪的阀门开度指令是由各个阀门的当前开度和各阀门的值根据第二公式计算得到;

根据所述阀门开度指令以及修正的开度曲线执行控制阀门的实际动作。

2. 根据权利要求1所述的核电机组的除氧器液位控制方法,其特征在于,还包括:

在触发瞬态工时,将液位控制比例积分单元的PI参数由稳态参数瞬间切换为瞬态参数,且控制流量比例积分单元的输出值对应做出响应,从而减缓液位的骤增。

3. 根据权利要求1所述的核电机组的除氧器液位控制方法,其特征在于,所述第一公式的表达式为:

$$Y = \frac{Q}{Q_n}$$

其中,Y为阀门开度指令,Q为流经阀门的流量,Q_n为阀门实际通流能力,

Q_{Nn}为每个阀门的设计通流能力,且满足 $Q_n = \sum_{N=1}^N Q_{Nn}$ 。

4. 根据权利要求3所述的核电机组的除氧器液位控制方法,其特征在于,所述第二公式的表达式为:

$$Y = \frac{\sum_{N=1}^N Y_N \times Q_{Nn}}{Q_n} \times \frac{\sqrt{\Delta P}}{\sqrt{\Delta P_n}}$$

其中,Y_N为每个阀门的阀门开度指令;ΔP_n为阀门设计差压,ΔP为阀门实际差压。

5. 根据权利要求4所述的核电机组的除氧器液位控制方法,其特征在于,所述差压修正公式的表达式为:

$$Y = \frac{\sqrt{\Delta P_n}}{\sqrt{\Delta P}}$$

6. 根据权利要求1所述的核电机组的除氧器液位控制方法,其特征在于,所述预设比例为30%。

7. 根据权利要求1所述的核电机组的除氧器液位控制方法,其特征在于,所述修正的开度曲线用于保证阀门开度指令与流量的线性关系。

8. 一种核电机组的除氧器液位控制装置,其特征在于,包括:

运算单元,用于将当前ADG液位的偏差经液位控制比例积分单元运算后输出流量设定值;

第一切换单元,用于当ARE流量不低于预设比例时,切换到“液位+流量”的串级控制模式,并由流量比例积分单元输出阀门开度指令;

第二切换单元,用于当ARE流量低于预设比例时,切换为“流量控制”的单级自动控制模

式,将CEX流量闭环切换为跟踪模式,并根据所述流量设定值、更新的第一公式和预设的差压修正公式计算出当前的阀门开度指令;

手动控制单元,用于当CEX阀门处于手动状态时,由所述流量比例积分单元输出阀门开度指令;其中,由流量比例积分单元跟踪的阀门开度指令是由各个阀门的当前开度和各阀门的值根据更新的第二公式计算得到;

执行单元,用于根据所述阀门开度指令以及修正的开度曲线执行控制阀门的实际动作。

9. 根据权利要求8所述的核电机组的除氧器液位控制装置,其特征在于,所述第一公式的表达式为:

$$Y = \frac{Q}{Q_n}$$

其中,Y为阀门开度指令,Q为流经阀门的流量,Q_n为阀门实际通流能力,

Q_{Nn}为每个阀门的设计通流能力,且满足 $Q_n = \sum_{N=1}^N Q_{Nn}$ 。

10. 根据权利要求8所述的核电机组的除氧器液位控制装置,其特征在于,所述第二公式的表达式为:

$$Y = \frac{\sum_{N=1}^N Y_N \times Q_{Nn}}{Q_n} \times \frac{\sqrt{\Delta P}}{\sqrt{\Delta P_n}}$$

其中,Y_N为每个阀门的阀门开度指令;ΔP_n为阀门设计差压,ΔP为阀门实际差压。

11. 根据权利要求10所述的核电机组的除氧器液位控制装置,其特征在于,所述差压修正公式的表达式为:

$$Y = \frac{\sqrt{\Delta P_n}}{\sqrt{\Delta P}}$$

12. 一种核电机组的除氧器液位控制设备,其特征在于,包括存储器以及处理器,所述存储器内存储有计算机程序,所述计算机程序能够被所述处理器执行,以实现如权利要求1至7任一项所述的核电机组的除氧器液位控制方法。

核电机组的除氧器液位控制方法、装置及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及核电站领域,特别涉及一种核电机组的除氧器液位控制方法、装置及设备。

背景技术

[0002] 核电站除氧设备液位控制影响二回路控制及运行稳定性,液位控制必须适用稳态工况和瞬态工况。机组运行期间非正常负荷变化会引起供水量和用水量的骤变,产生极大液位扰动。

[0003] 一些核电机组首堆项目除氧器首次采用“液位+流量”串级模式控制ADG液位,其控制简图如图1所示。ARE流量之和表征二回路负荷水平,当二回路负荷升高时,ADG目标液位相应提高,通过除氧器水装量的改变吸收二回路介质体积的膨胀。液位的偏差经液位控制PI 1运算后输出流量设定值。

[0004] 当ARE流量高于20%时,即负荷超过20%时,控制模式自动切换到“液位+流量”串级控制,流量PI 2控制闭环自动投入,流量PI 2的输出值即为阀站开度信号。

[0005] 当ARE流量低于20%时,切换为“流量”模式单级自动控制,CEX流量闭环切换为跟踪模式,由流量设定值通过第一公式计算出阀门开度指令。

[0006] 当CEX阀门处于手动状态时,流量PI 2跟踪的阀门开度信号由各个阀门的当前开度和各阀门Cv值根据计算第二公式计算得到。

[0007] 现有技术存在如下问题:

[0008] 1. 低负荷模式下ADG液位手动控制切换为自动控制模式扰动大、响应迟缓,CEX阀站自动控制瞬间,CEX阀站阀门迅速大幅度关小,液位自动控制投入困难;

[0009] 2. 机组冲转并网过程中,ADG液位单级“流量”控制模式与“液位+流量”串级控制模式频繁切换,切换时CEX流量的大幅度变化引起ADG内压力大幅变化,触发ADG保压功能甚至安全阀动作,液位控制影响压力控制,造成除氧器系统运行不稳定。

[0010] 3. 高负荷瞬态工况下CEX阀站响应滞后明显,60%跳堆工况下,ADG液位达到高3阈值,并触发跳机连锁;60%跳机工况下,ADG液位达到高2阈值,并连锁触发除氧器隔离。

发明内容

[0011] 有鉴于此,本发明公开了一种核电机组的除氧器液位控制方法、装置及设备,以改善上述问题。

[0012] 本发明实施例提供了一种核电机组的除氧器液位控制方法,其包括如下步骤:

[0013] 将当前ADG液位的偏差经液位控制比例积分单元运算后输出流量设定值;

[0014] 当ARE流量不低于预设比例时,切换到“液位+流量”的串级控制模式,并由流量比例积分单元输出阀门开度指令;

[0015] 当ARE流量低于预设比例时,切换为“流量控制”的单级自动控制模式,将CEX流量闭环切换为跟踪模式,并根据所述流量设定值、更新的第一公式和预设的差压修正公式计

算出当前的阀门开度指令；

[0016] 当CEX阀门处于手动状态时，由所述流量比例积分单元输出阀门开度指令；其中，由流量比例积分单元跟踪的阀门开度指令是由各个阀门的当前开度和各阀门的值根据更新的第二公式计算得到；

[0017] 根据所述阀门开度指令以及修正的开度曲线执行控制阀门的实际动作。

[0018] 优选地，还包括：

[0019] 在触发瞬态工时，将液位控制比例积分单元的PI参数由稳态参数瞬间切换为瞬态参数，且控制流量比例积分单元的输出值对应做出响应，从而减缓液位的骤增。

[0020] 优选地，所述第一公式的表达式为：

$$[0021] \quad Y = \frac{Q}{Q_n}$$

[0022] 其中，Y为阀门开度指令，Q为流经阀门的流量， Q_n 为阀门实际通流能力， Q_{Nn} 为每个阀门的设计通流能力，且满足 $Q_n = \sum_{N=1}^N Q_{Nn}$ 。

[0023] 优选地，所述第二公式的表达式为：

$$[0024] \quad Y = \frac{\sum_{N=1}^N Y_N \times Q_{Nn}}{Q_n} \times \frac{\sqrt{\Delta P}}{\sqrt{\Delta P_n}}$$

[0025] 其中， Y_N 为每个阀门的阀门开度指令； ΔP_n 为阀门设计差压， ΔP 为阀门实际差压。

[0026] 优选地，所述差压修正公式的表达式为：

$$[0027] \quad Y = \frac{\sqrt{\Delta P_n}}{\sqrt{\Delta P}}$$

[0028] 优选地，所述预设比例为30%。

[0029] 优选地，所述修正的开度曲线用于保证阀门开度指令与流量的线性关系。

[0030] 本发明实施例还提供了一种核电机组的除氧器液位控制装置，其包括：

[0031] 运算单元，用于将当前ADG液位的偏差经液位控制比例积分单元运算后输出流量设定值；

[0032] 第一切换单元，用于当ARE流量不低于预设比例时，切换到“液位+流量”的串级控制模式，并由流量比例积分单元输出阀门开度指令；

[0033] 第二切换单元，用于当ARE流量低于预设比例时，切换为“流量控制”的单级自动控制模式，将CEX流量闭环切换为跟踪模式，并根据所述流量设定值、更新的第一公式和预设的差压修正公式计算出当前的阀门开度指令；

[0034] 手动控制单元，用于当CEX阀门处于手动状态时，由所述流量比例积分单元输出阀门开度指令；其中，由流量比例积分单元跟踪的阀门开度指令是由各个阀门的当前开度和各阀门的值根据更新的第二公式计算得到；

[0035] 执行单元，用于根据所述阀门开度指令以及修正的开度曲线执行控制阀门的实际动作。

[0036] 本发明实施例还提供了一种核电机组的除氧器液位控制设备，其包括存储器以及处理器，所述存储器内存储有计算机程序，所述计算机程序能够被所述处理器执行，以实现如上述的核电机组的除氧器液位控制方法。

附图说明

- [0037] 图1是现有的核电机组的除氧器液位控制方法的原理图；
[0038] 图2是本发明第一实施例提供的核电机组的除氧器液位控制方法的工作流程图；
[0039] 图3是本发明第一实施例提供的核电机组的除氧器液位控制方法的原理图；
[0040] 图4是本发明第一实施例提供的瞬态双PI控制原理简图；
[0041] 图5是本发明第一实施例提供的核电机组的除氧器液位控制装置的模块图。

具体实施方式

[0042] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0043] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0044] 请参阅图2及图3,本发明第一实施例提供了一种核电机组的除氧器液位控制方法,其包括如下步骤:

[0045] S101,将当前ADG液位的偏差经液位控制比例积分单元运算后输出流量设定值。

[0046] S102,当ARE流量不低于预设比例时,切换到“液位+流量”的串级控制模式,并由流量比例积分单元输出阀门开度指令。

[0047] 在本实施例中,一般而言,单级向串级切换的条件是CEX流量和ARE流量均不低于20%。由于CEX流量既是切换触发条件又是被调量,使得CEX不低于20%阈值的单串级控制切换条件不能稳定成立,因此,去掉通过CEX流量切换到串级控制的触发条件,仅保留ARE流量作为触发单级向串级的切换的条件。

[0048] 在本实施例中,对EPR三代核电机组,15%Pn时机组开始冲转;25%Pn时,机组开始并网;30%Pn时,ADG抽汽逆止阀打开。ARE流量与一回路功率几乎呈线性关系。由于在20%Pn附近机组的状态、参数变化较大,将单串级切换的切换点提高到30%,则能大大减小单串级切换时CEX流量对ADG压力的扰动。因此本实施例确定ADG液位单级向串级的切换条件为ARE流量不低于30%。

[0049] S103,当ARE流量低于预设比例时,切换为“流量控制”的单级自动控制模式,将CEX流量闭环切换为跟踪模式,并根据所述流量设定值、更新的第一公式和预设的差压修正公式计算出当前的阀门开度指令。

[0050] S104,当CEX阀门处于手动状态时,由所述流量比例积分单元输出阀门开度指令;其中,由流量比例积分单元跟踪的阀门开度指令是由各个阀门的当前开度和各阀门的值根据更新的第二公式计算得到。

[0051] 在本实施例中,从图1可以看出,第一公式和第二公式的输出都是CEX阀站的阀门开度指令。第二公式用于手动控制模式或者CEX流量信号故障时,第一公式用于单级自动控制。手动、自动控制模式切换时的扰动主要来源于计算第二公式和第一公式的输出偏差大。为此,本实施例需要重新校准第二公式和第一公式。

[0052] 具体地,流经CEX阀门的介质都是不可压缩的液体,流经阀门的流量可根据流量计

算公式算出：

$$[0053] \quad Q = 0.865 \times C_v \times \sqrt{\Delta P} \quad (1)$$

[0054] 上式中流量系数 C_v 只与阀门特性有关。

[0055] 当阀门的实际运行工况 ΔP 与设计工况 ΔP_n 偏差较大时,阀门的实际流量为:

$$[0056] \quad Q_0 = 0.865 \times C_v \times \sqrt{\Delta P} \quad (2)$$

[0057] 结合两式得到阀门实际通流能力 Q_0 与设计通流能力 Q_n 之间的关系:

$$[0058] \quad Q_0 = \frac{\sqrt{\Delta P}}{\sqrt{\Delta P_n}} \times Q_n \quad (3)$$

[0059] CEX阀站阀门是线性流量特性阀,且整个阀站通流能力也是线性特征。因此对于流量为 Q 时,阀站开度指令 Y 可根据下式计算得出:

$$[0060] \quad Y = \frac{Q}{Q_0} \times 100\% = \frac{Q}{\frac{\sqrt{\Delta P}}{\sqrt{\Delta P_n}} \times Q_n} \times 100\% = \frac{Q}{Q_n} \times \frac{\sqrt{\Delta P_n}}{\sqrt{\Delta P}} \times 100\% \quad (4)$$

[0061] 式(4)对应阀门处于手动控制模式时的开度需求跟踪值,与图1中的第一公式对应。对比可知,第一公式错误地将流量公式中的 C_v 理解成了阀门开度,且缺少差压修正环节。

[0062] 本实施例中,第二公式用于当CEX阀站阀门都处于手动控制模式或者CEX流量信号故障时,根据阀站各阀门的开度计算阀门开度跟踪值。实际流量需要根据各个阀门流量之和计算得出:

$$[0063] \quad Q = \sum_{N=1}^{N=4} Q_N = \frac{\sqrt{\Delta P}}{\sqrt{\Delta P_n}} \times \sum_{N=1}^{N=4} Y_N \times Q_{Nn} \quad (5)$$

[0064] 此时的阀门开度跟踪值:

$$[0065] \quad Y = \frac{Q}{Q_0} \times 100\% = \frac{\frac{\sqrt{\Delta P}}{\sqrt{\Delta P_n}} \times \sum_{N=1}^{N=4} Y_N \times Q_{Nn}}{\frac{\sqrt{\Delta P}}{\sqrt{\Delta P_n}} \times Q_n} \times 100\% = \frac{\sum_{N=1}^{N=4} Y_N \times Q_{Nn}}{Q_n} \times 100\% \quad (6)$$

[0066] 式(6)对应式(1)中的第二公式,但第二公式对 C_v 值理解有误,实际应采用 Q_n 参与计算阀门的开度。

[0067] 为此,结合实际情况对阀门实际通流能力校准,考虑阀站多个(以4个为例)调节阀并联连接,且设计工况相同,则阀站的设计通流能力为:

$$[0068] \quad Q_n = \sum_{N=1}^{N=4} Q_{Nn} \quad (7)$$

[0069] 其中,分别求出各个阀门 Q_{Nn} 值即可获得 Q_n 。

[0070] 在本实施例中,以单个阀门在不同阀门开度 Y 、不同差压 ΔP 状态下的流量为例,设阀门设计差压 $\Delta P_n = 1.9\text{bar}$,现场采集数据CEX2465VL流量、差压与开度数据,并剔除 $Q_N < 1100\text{m}^3/\text{h}$ 以及 $Y > 85\%$ 的数据。

[0071] 经线性回归计算得到阀门的设计通流能力与实际通流能力对比表见表1。

[0072] 表1阀门通流能力值对比表

阀门	Qn ₁ / (m ³ /h) (CEX2465V L)	Qn ₂ / (m ³ /h) (CEX2425V L)	Qn ₃ / (m ³ /h) (CEX2435V L)	Qn ₄ / (m ³ /h) (CEX2445V L)	Qn /(m ³ /h) (阀 站)
[0073] 设计 值	420	1578	1578	1578	5154
校正 后	743	2100	2100	2100	7043

[0074] 从表1可以看出,整个阀站的实际通流能力比设计值高出36%。为了保证CEX的阀站开度指令与指令的线性,进一步修正阀站的开度曲线。

[0075] 具体地,为了保证阀站指令与流量的线性关系,阀站开度曲线需要根据实际阀门的通流能力校正。

[0076] 表2校正前后阀门曲线关系对比

	2465VL 开 度/%	2425VL 开 度/%	2435VL 开 度/%	2445VL 开 度/%	设计对应流 量/(m ³ /h)	校正后对应 流量/(m ³ /h)
	0	0	0	0	0	0
	80	0	0	0	435	686
	84.2	4.2	0	0	522	808
	100	20	0	0	851	1270
	100	80	0	0	1773	2507
[0077]	100	90	0	0	1927	2713
	100	100	10	0	2234	3126
	100	100	20	0	2388	3332
	100	100	80	0	3310	4569
	100	100	90	10	3618	4982
	100	100	100	20	3925	5394
	100	100	100	100	5155	7044
	100	100	100	100	5155	7044

[0078] 在本实施例中,由于流量控制比例积分单元的输出并未考虑设计工况与实际阀站运行工况之间的偏差,因此,将差压修正环节从式(4)和式(6)分离出来,放在流量控制比例积分单元的开度指令输出之后。

[0079] 综上,第二公式的计算公式为: $Y = \frac{\sum_{N=1}^n Y_N \times Q_{Nn}}{Q_n} \times \frac{\sqrt{\Delta P}}{\sqrt{\Delta P_n}}$

[0080] 第一公式的计算公式为: $Y = \frac{Q}{Q_n}$

[0081] 差压修正环节的处理公式为: $Y = \frac{\sqrt{\Delta P_n}}{\sqrt{\Delta P}}$

[0082] S105,根据所述阀门开度指令以及修正的开度曲线执行控制阀门的实际动作。

[0083] 优选地,还包括:

[0084] 在触发瞬态工时,将液位控制比例积分单元的PI参数由稳态参数瞬间切换为瞬态参数,且控制流量比例积分单元的输出值对应做出响应,从而减缓液位的骤增。

[0085] 目前已知的机组瞬态工况主要有跳机跳堆、跳机不跳堆、甩空载、甩厂用电、机组

各重要系统“快速减负荷”(包括核岛侧、电气侧、常规岛侧)、发电机调频等等。不同瞬态下,机组供水量(ARE侧用水量)变化量不同,变化量较小时,原有ADG液位控制逻辑PI可以及时有效应对,维持液位稳定。一旦变化量瞬间增大,则很难短时间内响应,极易造成液位持续升高。

[0086] 为此,如图4所示,在本实施例中,瞬态触发,液位控制立刻切换为瞬态专用PI参数,脉冲结束后,缓慢切换为稳态PI参数,进行稳定性调节,维持除氧器液位的最终稳定。

[0087] 综上所述,采用本实施例,能够使得ADG液位控制模式切换时的扰动大幅度减小,大大降低了ADG液位自动控制的难度;ADG单串级控制模式往复切换的问题彻底解决,消除了ADG内部压力超压和安全阀动作的安全隐患;瞬态工况下ADG液位控制的及时性和稳定性大大增强,未复现液位异常升高状况,大幅度提高了机组的安全性和经济性。提升了设备自动运行的质量,避免预期或非预期瞬态工况操作人员干预不及时或者干预失效导致机组跳机,能有效降低人因失误的概率,减少因跳机造成的经济损失。

[0088] 请参阅图5,本发明第二实施例还提供了一种核电机组的除氧器液位控制装置,其包括:

[0089] 运算单元210,用于将当前ADG液位的偏差经液位控制比例积分单元运算后输出流量设定值;

[0090] 第一切换单元220,用于当ARE流量不低于预设比例时,切换到“液位+流量”的串级控制模式,并由流量比例积分单元输出阀门开度指令;

[0091] 第二切换单元230,用于当ARE流量低于预设比例时,切换为“流量控制”的单级自动控制模式,将CEX流量闭环切换为跟踪模式,并根据所述流量设定值、更新的第一公式和预设的差压修正公式计算出当前的阀门开度指令;

[0092] 手动控制单元240,用于当CEX阀门处于手动状态时,由所述流量比例积分单元输出阀门开度指令;其中,由流量比例积分单元跟踪的阀门开度指令是由各个阀门的当前开度和各阀门的值根据更新的第二公式计算得到;

[0093] 执行单元250,用于根据所述阀门开度指令以及修正的开度曲线执行控制阀门的实际动作。

[0094] 本发明第三实施例还提供了一种核电机组的除氧器液位控制设备,其包括存储器以及处理器,所述存储器内存储有计算机程序,所述计算机程序能够被所述处理器执行,以实现如上述的核电机组的除氧器液位控制方法。

[0095] 在本发明实施例所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,也可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置和方法实施例仅仅是示意性的,例如,附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施例的装置、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现方式中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0096] 另外,在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一起形成一个独立的部分,也可以是各个模块单独存在,也可以两个或两个以上模块集成形成一个独立的部分。

[0097] 所述功能如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,电子设备或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。需要说明的是,在本文中,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,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0098] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

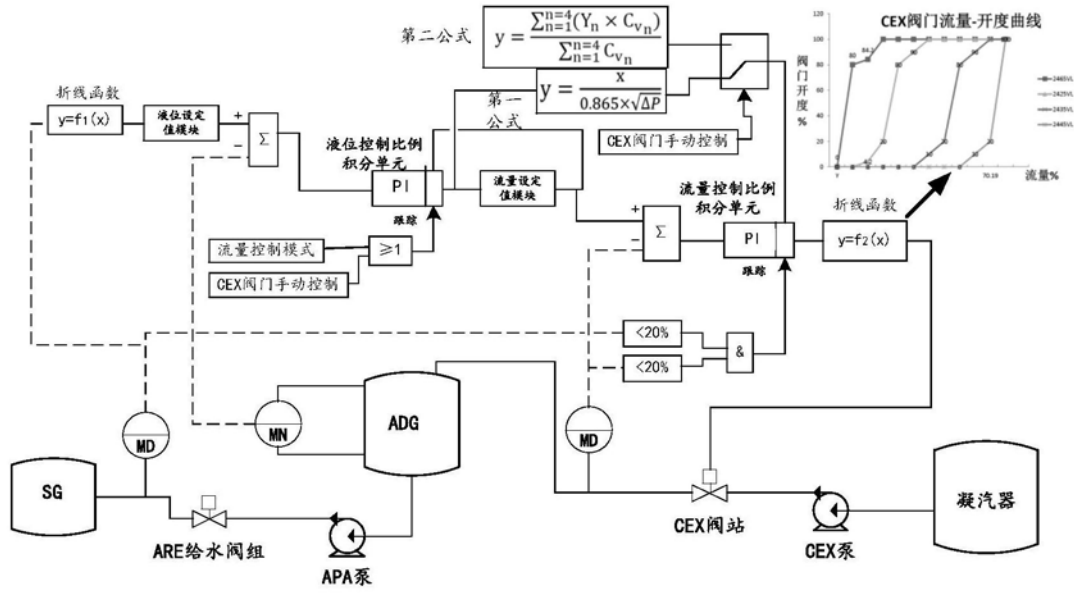


图1

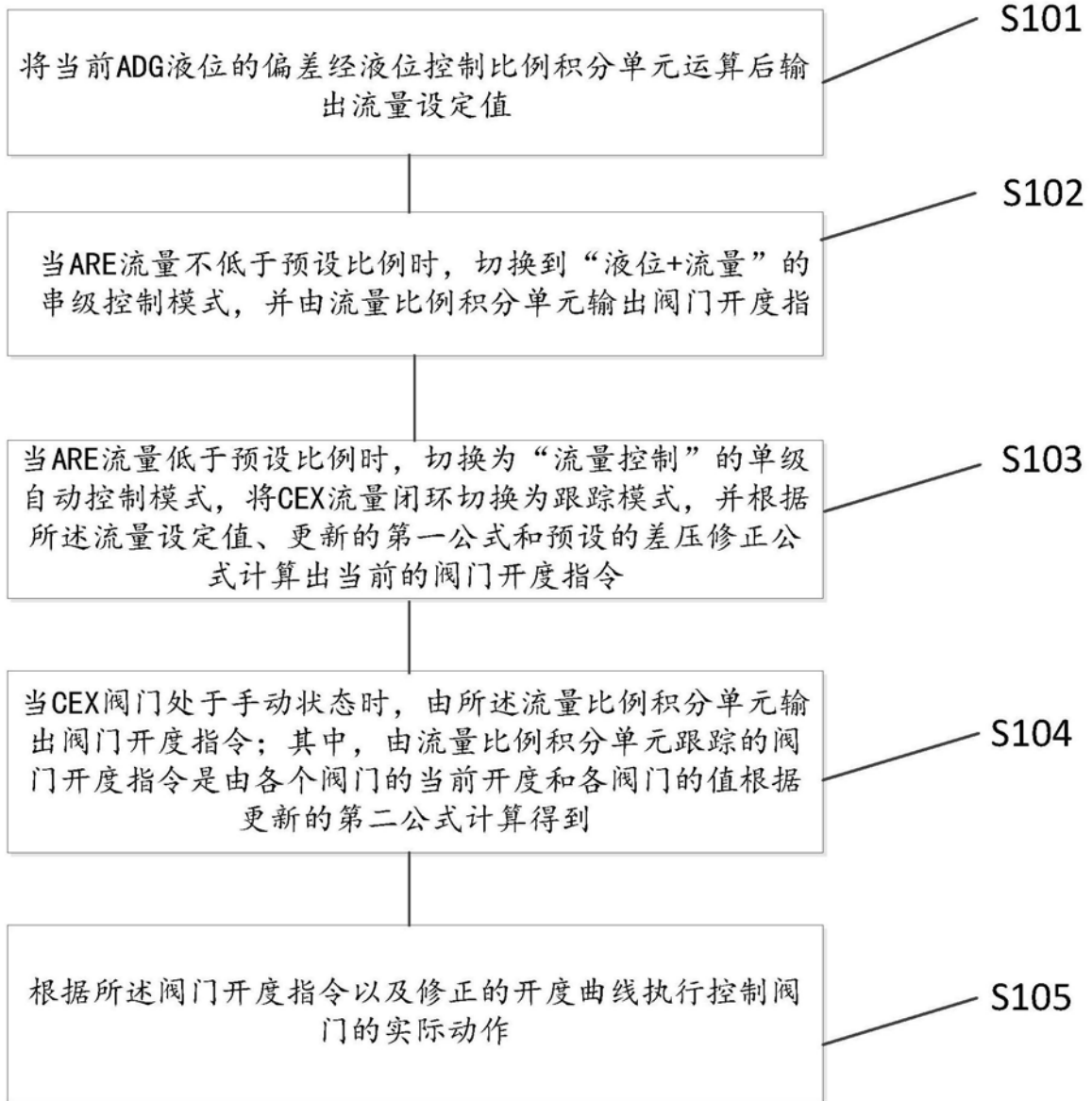


图2

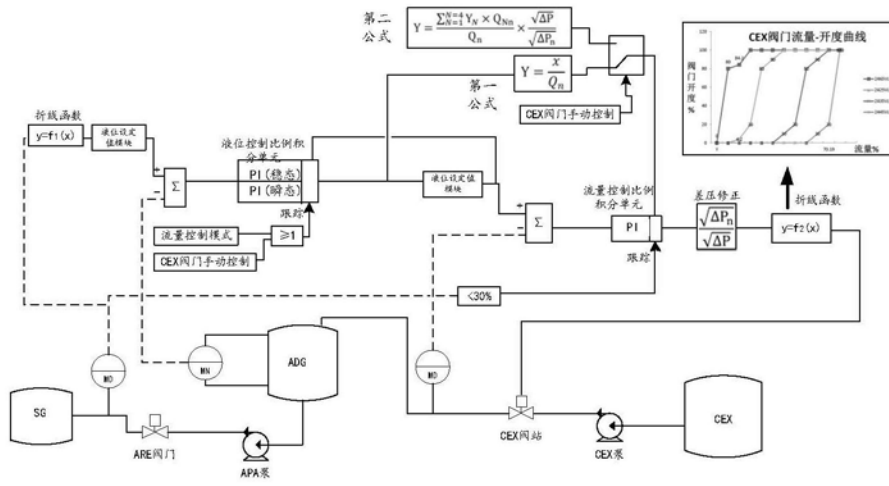


图3

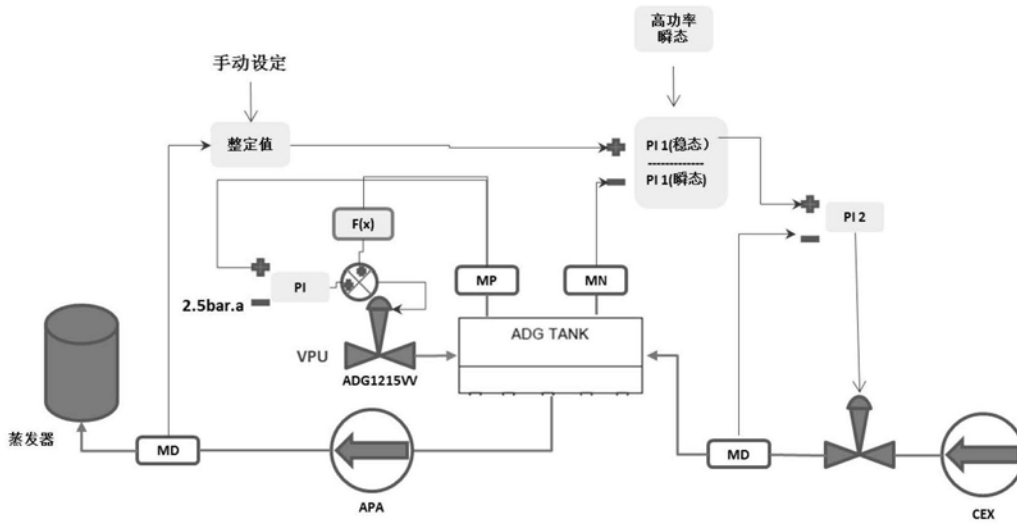


图4

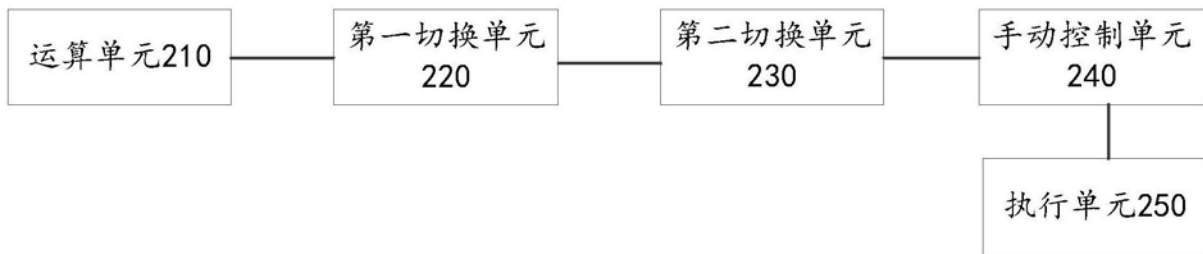


图5