



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105781629 B

(45)授权公告日 2017. 10. 10

(21)申请号 201610191293.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.03.30

F01D 17/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F01D 25/32(2006.01)

申请公布号 CN 105781629 A

审查员 姚放

(43)申请公布日 2016.07.20

(73)专利权人 国核电力规划设计研究院

地址 100095 北京市海淀区中关村环保科

技园地锦路6号国核电力院

专利权人 国核(北京)核电常规岛及电力工
程研究中心有限公司

(72)发明人 刘玮 董慕杰 张小勇 杨育红

胡荣远

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 江崇玉

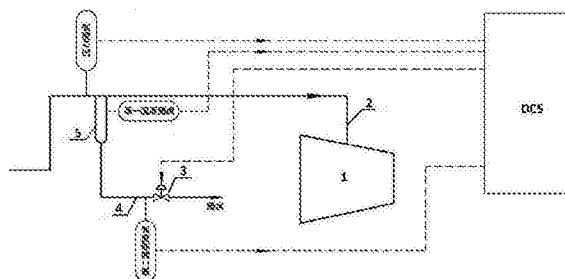
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法,属于发电厂技术领域。该方法包括:获取第一温度测点的第一温度值,第一温度测点位于汽轮机蒸汽管路的待监控区;获取第二温度测点的第二温度值,第二温度测点位于疏水阀介质流向上游的疏水管路;获取汽轮机蒸汽管路的压力值,并获取汽轮机蒸汽管路内的介质在压力值下对应的饱和温度值;根据第一温度值和第二温度值的差值以及第一温度值、第二温度值与饱和温度值的大小关系,判断待监控区和疏水阀介质流向上游的疏水管路内的介质的状态;当判断出待监控区内的介质存在液态时开启疏水阀;当判断出疏水阀介质流向上游的疏水管路内的介质为汽态时关闭疏水阀。该方法能够对疏水阀进行精确控制。



1. 一种发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法,其特征在于,所述控制方法包括:

步骤a,获取第一温度测点的第一温度值,所述第一温度测点位于汽轮机蒸汽管路的待监控区;

步骤b,获取第二温度测点的第二温度值,所述第二温度测点位于疏水阀介质流向上游的疏水管路;

步骤c,获取汽轮机蒸汽管路的压力值,并获取所述蒸汽管路内的介质在所述压力值下对应的饱和温度值;

步骤d,根据所述第一温度值和所述第二温度值的差值以及所述第一温度值、所述第二温度值与所述饱和温度值的大小关系,判断所述待监控区和所述疏水阀介质流向上游的疏水管路内的介质的状态;当所述第一温度值和所述第二温度值的差值小于或者等于第一预设数值并且所述第二温度值小于所述饱和温度值时,开启所述疏水阀;当所述第一温度值和所述第二温度值的差值小于第二预设数值并且所述第一温度值大于所述饱和温度时,关闭所述疏水阀。

2. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,当所述汽轮机蒸汽管路上设置有疏水罐时,所述第一温度测点设置在所述疏水罐上。

3. 根据权利要求2所述的控制方法,其特征在于,所述第一温度测点设置在所述疏水罐的侧面并且位于所述疏水罐的高液位区;采用插入式温度测量元件获取所述第一温度值。

4. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,当所述汽轮机蒸汽管路上没有设置疏水罐时,所述第一温度测点设置在所述蒸汽管路上靠近疏水点的位置处,并且位于靠近汽轮机的一侧。

5. 根据权利要求4所述的控制方法,其特征在于,所述第一温度测点设置在所述蒸汽管路的底部;采用管道壁温测量元件或者插入式温度测量元件获取所述第一温度值。

6. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述第二温度测点设置在所述疏水阀介质流向上游的疏水管路上靠近所述疏水阀的位置处;采用插入式温度测量元件获取所述第二温度值。

7. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括:在所述汽轮机蒸汽管路上设置压力测点,所述压力测点处的压力值即为所述汽轮机蒸汽管路的压力值;所述压力测点位于所述第一温度测点的介质流向的上游,并且靠近疏水点。

8. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法中,通过分散控制系统DCS获取所述蒸汽管路内的介质在所述压力值下对应的饱和温度值,并通过所述分散控制系统根据所述第一温度值和所述第二温度值的差值以及所述第一温度值、所述第二温度值与所述饱和温度值的大小关系来判断所述待监控区和所述疏水阀介质流向上游的疏水管路内的介质的状态;再由所述分散控制系统根据所述介质的状态向所述疏水阀发出指令,控制所述疏水阀的开启与关闭。

9. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述汽轮机蒸汽管路包括进蒸汽管路以及抽/排蒸汽管路。

一种发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发电厂技术领域,特别涉及一种发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法。

背景技术

[0002] 发电厂汽轮机防进水保护是发电厂设计和运行时的重要考虑因素。目前,发电厂汽轮机防进水保护主要是在汽轮机蒸汽管路(包括进蒸汽管路和抽/排蒸汽管路)上的疏水点处设置与蒸汽管路相连的疏水管路,并且在疏水管路上设置疏水阀,通过控制疏水阀的开启/关闭来进行蒸汽管路疏水,以实现发电厂汽轮机的防水保护。

[0003] 目前,通常根据发电厂汽轮机机组的负荷来对疏水阀进行控制,例如:当汽轮机机组负荷低于10%时开启进蒸汽管路疏水阀,当汽轮机机组负荷高于10%时关闭进蒸汽管路疏水阀;当汽轮机机组负荷低于20%时开启抽/排蒸汽管路疏水阀,当汽轮机机组负荷高于20%时关闭抽/排蒸汽管路疏水阀。这种控制方式虽然简单,但是不能对疏水阀进行精确控制,而且在汽轮机启动和停机期间会有大量高温蒸汽进入疏水扩容器或凝汽器,造成设备过热,一方面不利于机组安全运行,另一方面造成蒸汽的浪费。另外针对设有疏水罐的疏水管路,通常在疏水罐侧面装设浮子式液位开关,当疏水罐液位超过设定值时打开疏水阀,疏水后由发电厂运行人员根据经验手动关闭疏水阀。这种控制方法能较精确的控制疏水阀的开启,但是却不能精确的控制疏水阀的关闭;同时侧装液位开关需占用较大的安装空间,不利于现场管道的布置,且因其要适用于高温高压的蒸汽,造价也比普通温度测量仪表高出数倍。也有采用过热度控制蒸汽管路疏水阀的报道。该控制方法采用汽轮机主汽阀入口蒸汽温度和汽水分离器出口蒸汽温度差来控制主蒸汽管道上的疏水阀,采用再热蒸汽管道温度和汽轮机高压缸出口蒸汽温差来控制再热蒸汽管道上的疏水阀。但是由于蒸汽温度差不能直接反映当前各个蒸汽管道内的积水状态,因此也不能对各个疏水阀实现精确控制。

[0004] 在实现本发明的过程中,本发明人发现现有技术中至少存在以下问题:现有的发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法都不能实现对疏水阀的精确控制。

发明内容

[0005] 为了解决上述的技术问题,本发明实施例提供一种能够对发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀进行精确控制的发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法。

[0006] 具体而言,包括以下的技术方案:

[0007] 一种发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法,所述控制方法包括:

[0008] 步骤a,获取第一温度测点的第一温度值,所述第一温度测点位于汽轮机蒸汽管路的待监控区;

[0009] 步骤b,获取第二温度测点的第二温度值,所述第二温度测点位于疏水阀介质流向上游的疏水管路;

[0010] 步骤c,获取汽轮机蒸汽管路的压力值,并获取所述蒸汽管路内的介质在所述压力

值下对应的饱和温度值；

[0011] 步骤d,根据所述第一温度值和所述第二温度值的差值以及所述第一温度值、所述第二温度值与所述饱和温度值的大小关系,判断所述待监控区和所述疏水阀介质流向上游的疏水管路内的介质的状态;当判断出所述待监控区内的介质存在液态时,开启所述疏水阀;当判断出所述疏水阀介质流向上游的疏水管路内的介质为汽态时,关闭所述疏水阀。

[0012] 进一步地,步骤d具体包括:当所述第一温度值和所述第二温度值的差值小于或者等于第一预设数值并且所述第二温度值小于所述饱和温度值时,开启所述疏水阀;当所述第一温度值和所述第二温度值的差值小于第二预设数值并且所述第一温度值大于所述饱和温度时,关闭所述疏水阀。

[0013] 具体地,当所述汽轮机蒸汽管路上设置有疏水罐时,所述第一温度测点设置在所述疏水罐上。

[0014] 具体地,所述第一温度测点设置在所述疏水罐的侧面并且位于所述疏水罐的高液位区;采用插入式温度测量元件获取所述第一温度值。

[0015] 具体地,当所述汽轮机蒸汽管路上没有设置疏水罐时,所述第一温度测点设置在所述蒸汽管路上靠近疏水点的位置处,并且位于靠近汽轮机的一侧。

[0016] 具体地,所述第一温度测点设置在所述蒸汽管路的底部;采用管道壁温测量元件或者插入式温度测量元件获取所述第一温度值。

[0017] 具体地,所述第二温度测点设置在所述疏水阀介质流向上游的疏水管路上靠近所述疏水阀的位置处;采用插入式温度测量元件获取所述第二温度值。

[0018] 具体地,所述控制方法还包括:在所述汽轮机蒸汽管路上设置压力测点,所述压力测点处的压力值即为所述汽轮机蒸汽管路的压力值;所述压力测点位于所述第一温度测点的介质流向的上游,并且靠近所述疏水点。

[0019] 具体地,所述控制方法中,通过分散控制系统DCS获取所述蒸汽管路内的介质在所述压力值下对应的饱和温度值,并通过所述分散控制系统根据所述第一温度值和所述第二温度值的差值以及所述第一温度值、所述第二温度值与所述饱和温度值的大小关系来判断所述待监控区和所述疏水阀介质流向上游的疏水管路内的介质的状态;再由所述分散控制系统根据所述介质的状态向所述疏水阀发出指令,控制所述疏水阀的开启与关闭。

[0020] 具体地,所述汽轮机蒸汽管路包括进蒸汽管路以及抽/排蒸汽管路。

[0021] 本发明实施例提供的技术方案的有益效果:

[0022] 本发明实施例提供的发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法中,通过采集位于汽轮机蒸汽管路的待监控区的第一温度测点的第一温度值、位于疏水阀介质流向上游的疏水管路的第二温度测点的第二温度值以及蒸汽管路内的介质的饱和温度值,并根据第一温度值和第二温度值的差值以及第一温度值、第二温度值与饱和温度值的大小关系,来判断待监控区和疏水阀介质流向上游的疏水管路内的介质的状态,最终根据判断得出的介质的状态来控制疏水阀的开启与关闭。采用本发明实施例提供的控制方法能够对发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀进行精确的控制,一方面有效实现汽轮机的防进水防护,另一方面减少蒸汽的浪费,节能能源,降低能耗。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为实施例1提供的发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法的原理示意图;

[0025] 图2为实施例2提供的发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法的原理示意图;

[0026] 图3为实施例3提供的发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法的原理示意图;

[0027] 图4为实施例4提供的发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法的原理示意图。

[0028] 图中附图标记分别表示:

[0029] 1-汽轮机;

[0030] 2-进蒸汽管路,2'-抽/排蒸汽管路;

[0031] 3-进蒸汽管路疏水阀,3'-抽/排蒸汽管路疏水阀;

[0032] 4-进蒸汽管路疏水阀介质流向上游疏水管路,

[0033] 4'-抽/排蒸汽管路疏水阀介质流向上游疏水管路;

[0034] 5-疏水罐;

[0035] 图中实线箭头表示介质流动方向,虚线箭头表示数据传输方向。

具体实施方式

[0036] 为使本发明的技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。除非另有定义,本发明实施例所用的所有技术术语均具有与本领域技术人员通常理解的相同的含义。

[0037] 本发明实施例提供一种发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀控制方法,参见图1,也可参见图2、图3或者图4,下面以图1为主进行说明,该控制方法包括:

[0038] 步骤S1,获取第一温度测点的第一温度值,第一温度测点位于汽轮机蒸汽管路的待监控区。

[0039] 步骤S2,获取第二温度测点的第二温度值,第二温度测点位于疏水阀介质流向上游的疏水管路。

[0040] 步骤S3,获取汽轮机蒸汽管路的压力值,并获取蒸汽管路内的介质在压力值下对应的饱和温度值。

[0041] 步骤S4,根据第一温度值和第二温度值的差值以及第一温度值、第二温度值与饱和温度值的大小关系,判断待监控区和疏水阀介质流向上游的疏水管路内的介质的状态;当判断出待监控区内的介质存在液态时,开启疏水阀;当判断出疏水阀介质流向上游的疏水管路内的介质为汽态时,关闭疏水阀。

[0042] 本发明实施例提供的控制方法的工作原理为:采集位于汽轮机蒸汽管路的待监控区的第一温度测点的第一温度值以及位于疏水阀介质流向上游的疏水管路的第二温度测点的第二温度值以及蒸汽管路内的介质的饱和温度值。当第一温度值和第二温度值的差值较小时,即第一温度值和第二温度值的偏差较小时,说明待监控区和疏水阀介质流向上游的疏水管路内的介质的状态相同。再将第一温度值、第二温度值和饱和温度值进行比较,来判断待监控区域和疏水阀介质流向上游的疏水管路内介质的状态,最终根据判断结果来控制

制疏水阀的开启与关闭。采用本发明实施例提供的控制方法能够对发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀进行精确的控制,一方面有效实现汽轮机的防进水防护,另一方面减少蒸汽的浪费,节能能源,降低能耗。

[0043] 需要说明的是,本实施例中待监控区是指位于疏水点附近(蒸汽管路或疏水罐)的某个区域,当液态水聚集到该区域时需及时开启疏水阀,否则将会影响汽轮机防进水。

[0044] 进一步地,本发明实施例提供的控制方法中,上述步骤S1、S2以及S3之间的顺序没有严格的限定,可以同时进行上述3个步骤,也可以根据实际情况按照一定的顺序先后进行。

[0045] 进一步地,本发明实施例提供的控制方法中,上述步骤S4具体包括:将第一温度测点的第一温度值记为 T_1 ,第二温度值记为 T_2 ,将汽轮机蒸汽管路的压力值记为 P_s ,将饱和温度值记为 T_s , $\Delta T = T_1 - T_2$ 。当 $T_2 < T_s$ 且 $\Delta T \leq T_0$ 时,表明待监控区内的介质已经液化,聚集了大量的水,此时开启疏水阀3,使水由疏水管路排出,防止水进入汽轮机。当 $T_1 > T_s$ 且 $\Delta T < T_c$ 时,表明疏水阀介质流向上游的疏水管路内的介质全部为蒸汽,没有积水,此时关闭疏水阀3,减少蒸汽浪费。其中, T_0 表示第一预设数值, T_c 表示第二预设数值,通过将第一温度值和第二温度值的差值与第一预设数值和第二预设数值对比,来判断第一温度值和第二温度值的偏差是否较小。第一预设数值和第二预设数值的具体取值本发明实施例不作严格限定,本领域技术人员可以根据汽轮机机组的实际运行情况进行设置,其中,第一预设数值 T_0 的计算公式为: $T_0 = k(P_s \times T_s / 100)$, k 值根据机组为亚临界/超临界/超超临界进行选取,一般而言临界机组 k 值取0.3、超临界机组 k 值取0.7、超超临界机组 k 值取1.1, k 值还可根据机组实际情况进行整定;第二预设数值 T_c 的计算公式为: $T_c = T_1 / 100$ 。

[0046] 进一步地,在本领域中,有些汽轮机蒸汽管路上设置有疏水罐,疏水管路通过疏水罐和蒸汽管路连接。对于这类汽轮机蒸汽管路疏水阀的控制方法,第一温度测点设置在疏水罐上。优选将第一温度测点设置在疏水罐的侧面并且位于疏水罐的高液位区。可以采用本领域常规的测量疏水罐温度的方法来获取第一温度值,例如可以采用插入式温度测量元件来获取第一温度值,插入式温度测量元件的伸入疏水罐的深度采用本领域常规技术手段即可,本发明实施例不作特殊限定。当汽轮机蒸汽管路上没有设置疏水罐时,第一温度测点设置在蒸汽管路上,并且尽量靠近疏水点,同时位于靠近汽轮机的一侧。优选将第一温度测点设置在蒸汽管路的底部。可以采用管道壁温测量元件或者插入式温度测量元件来获取第一温度值。当采用插入式温度测量元件时,插入式温度测量元件伸入蒸汽管路内部的深度优选50mm以下,例如可以为45mm、40mm、35mm、30mm、25mm、20mm等。为使第一温度测点测量的温度值更加准确,优先斜插式安装方式,并逆介质流向插入。

[0047] 进一步地,本发明实施例提供的控制方法中,第二温度测点在疏水阀介质流向上游的疏水管路上的位置应当靠近疏水阀。可以采用采用插入式温度测量元件获取来第二温度值,插入式温度计的插入深度采用本领域常规技术手段即可,本发明实施例不作特殊限定。

[0048] 进一步地,本发明实施例提供的控制方法中,步骤S3中,通过在汽轮机蒸汽管路上设置压力测点,在压力测点处设置压力测量装置来采集该位置处的压力值,压力测点处的压力值即为汽轮机蒸汽管路的压力值。压力测点应当位于第一温度测点的介质流向的上游,并且尽量靠近疏水点。若该蒸汽管路上其它位置已设置蒸汽管路压力测点可直接使用

该压力测点,但仍应保证该压力测点安装在待监控区域第一温度测点的介质流向的上游。

[0049] 进一步地,本发明实施例提供的控制方法中,可以通过分散控制系统(Distributed Control System,DCS)来进行疏水阀控制方法中必要的数据处理以及指令发布。具体来讲,压力测点处采集到压力信号 P_s 后,将压力信号 P_s 传输至DCS系统,DCS系统针对蒸汽管路内的介质具备绝对压力对应的饱和温度的查询或计算能力,根据蒸汽管路压力测点采集的压力信号,查询或计算介质在当前压力下对应的饱和温度 T_s 。同时,第一温度测点及第二温度测点采集到的第一温度值 T_1 和第二温度值 T_2 也传输至DCS系统,DCS系统计算 T_1 和 T_2 的差值 ΔT ,并比较 T_1 、 T_2 和 T_s 之间的大小以及 ΔT 和DCS系统中预先存储的第一预设数值 T_0 、第二预设数值 T_c 的大小;当 $T_2 < T_s$ 且 $\Delta T \leq T_0$ 时,DCS系统向疏水阀发出开启指令,控制疏水阀开启;当 $T_1 > T_s$ 且 $\Delta T < T_c$ 时,DCS系统则向疏水阀发出关闭指令,控制疏水阀关闭。

[0050] 本发明实施例提供的控制方法适用于各类型的蒸汽管路疏水阀的控制,包括但不限于进蒸汽管路(包括主蒸汽管路、再热蒸汽管路)以及抽/排蒸汽管路等。

[0051] 下面通过具体的实施例来对本发明提供的控制方法作进一步说明。

[0052] 实施例1

[0053] 本实施例中提供一种对设置有疏水罐的发电厂汽轮机进蒸汽管路疏水阀进行控制的控制方法,参见图1,该控制方法包括:

[0054] 在疏水罐5的侧面并且位于疏水罐5的高液位区的位置处设置待监控区第一温度测点,在疏水阀介质流向上游的疏水管路4上靠近疏水阀3的位置处设置第二温度测点,在进蒸汽管路2上、第一温度测点的介质流向的上游并且靠近疏水点的位置处设置压力测点。

[0055] 采用插入式温度测量元件采集第一温度测点和第二温度测点处的第一温度值 T_1 以及第二温度值 T_2 ,并将 T_1 和 T_2 传输至DCS系统。

[0056] 采集压力测点处的压力值 P_s ,并将 P_s 传输至DCS系统,DCS系统根据 P_s 得出蒸汽管路内介质水在压力为 P_s 时对应的饱和温度 T_s 。

[0057] DCS系统计算 T_1 和 T_2 的差值 ΔT ,即 $\Delta T = T_1 - T_2$,并比较 T_1 、 T_2 和 T_s 之间的大小以及 ΔT 和DCS系统中预先存储的第一预设数值 T_0 、第二预设数值 T_c 的大小,本实施例中, $T_0 = k(P_s \times T_s / 100)$,其中临界机组 k 值取0.3、超临界机组 k 值取0.7、超超临界机组 k 值取1.1; $T_c = T_1 / 100$ 。

[0058] 当 $T_2 < T_s$ 且 $\Delta T \leq T_0$ 时,DCS系统向疏水阀3发出开启指令,控制疏水阀3开启。

[0059] 当 $T_1 > T_s$ 且 $\Delta T < T_c$ 时,DCS系统向疏水阀3发出关闭指令,控制疏水阀3关闭。

[0060] 实施例2

[0061] 本实施例中提供一种对设置有疏水罐的发电厂汽轮机抽/排蒸汽管路疏水阀进行控制的控制方法,参见图2,该控制方法中,第一温度测点设置在疏水罐5'的侧面并且位于疏水罐5'的高液位区,第二温度测点设置在在疏水阀介质流向上游的疏水管路4'上靠近疏水阀3'的位置处,压力测点设置在抽/排蒸汽管路2'上、第一温度测点的介质流向的上游并且靠近疏水点的位置。

[0062] 与实施例1相同,采用插入式温度测量元件采集第一温度测点和第二温度测点处的第一温度值 T_1 以及第二温度值 T_2 ,并将 T_1 和 T_2 传输至DCS系统。

[0063] 采集压力测点处的压力值 P_s ,并将 P_s 传输至DCS系统,DCS系统根据 P_s 得出蒸汽管路内介质水在压力为 P_s 时对应的饱和温度 T_s 。

[0064] DCS系统计算 T_1 和 T_2 的差值 ΔT ,即 $\Delta T = T_1 - T_2$,并比较 T_1 、 T_2 和 T_s 之间的大小以及 ΔT 和DCS系统中预先存储的第一预设数值 T_0 、第二预设数值 T_c 的大小,本实施例中, $T_0 = k(P_s \times T_s / 100)$,其中,临界机组 k 值取0.3、超临界机组 k 值取0.7、超超临界机组 k 值取1.1; $T_c = T_1 / 100$ 。

[0065] 当 $T_2 < T_s$ 且 $\Delta T \leq T_0$ 时,DCS系统向疏水阀3'发出开启指令,控制疏水阀3'开启。

[0066] 当 $T_1 > T_s$ 且 $\Delta T < T_c$ 时,DCS系统向疏水阀3'发出关闭指令,控制疏水阀3'关闭。

[0067] 实施例3

[0068] 本实施例中提供一种对没有设置疏水罐的发电厂汽轮机进蒸汽管路疏水阀进行控制的控制方法,参见图3,本实施例中的控制方法与实施例1的区别在于:

[0069] 待监控区的第一温度测点设置在进蒸汽管路2的底部且位于靠近汽轮机1的一侧,并且靠近疏水点。采用插入式温度测量元件采集第一温度测点处的第一温度值 T_1 ,插入式温度测量元件伸入进蒸汽管路2内部的深度为50mm。

[0070] 实施例4

[0071] 本实施例中提供一种对没有设置疏水罐的发电厂汽轮机进蒸汽管路疏水阀进行控制的控制方法,参见图4,本实施例中的控制方法与实施例2的区别在于:

[0072] 待监控区的第一温度测点设置在抽/排蒸汽管路2'的底部且位于靠近汽轮机1的一侧,并且靠近疏水点。采用插入式温度测量元件采集第一温度测点处的第一温度值 T_1 ,插入式温度测量元件伸入抽/排蒸汽管路2'内部的深度为50mm。

[0073] 综上,本发明实施例提供的控制方法能够对发电厂汽轮机蒸汽管路疏水阀进行精确的控制,一方面有效实现汽轮机的防进水防护,另一方面减少蒸汽的浪费,节能能源,降低能耗。同时,对于设置有疏水罐的蒸汽管路来说,采用本发明实施例提供的控制方法,省去了设置在疏水罐侧面的液位开关,减少疏水罐的安装空间,有利于现场管道布置,并且降低成本。

[0074] 以上所述仅是为了便于本领域的技术人员理解本发明的技术方案,并不用以限制本发明。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。

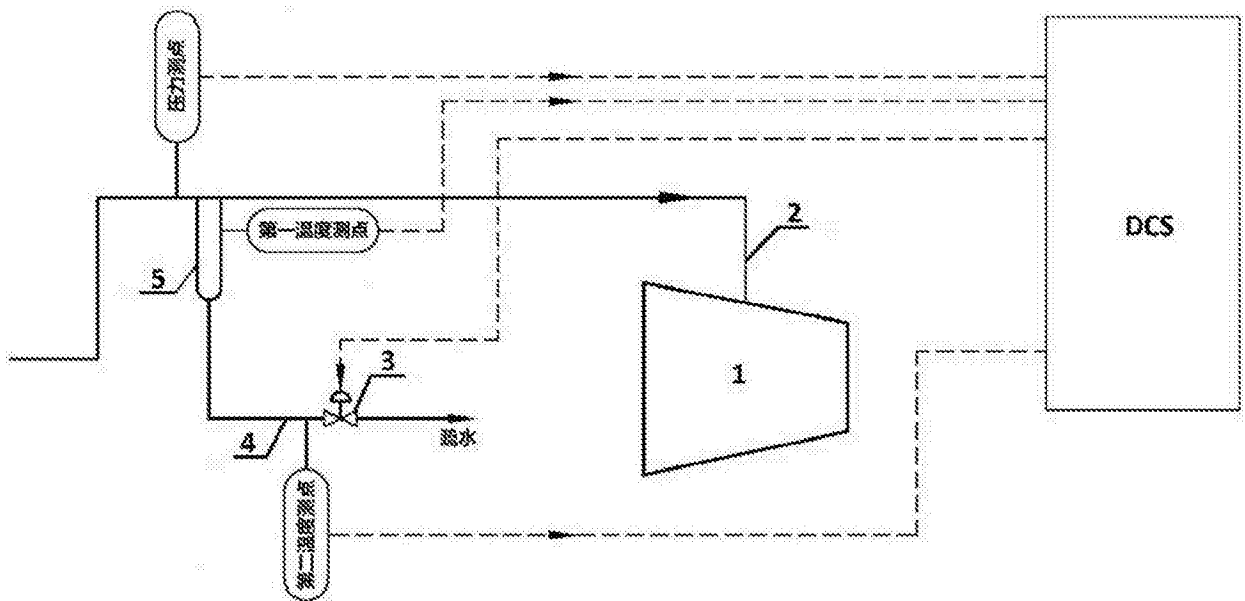


图1

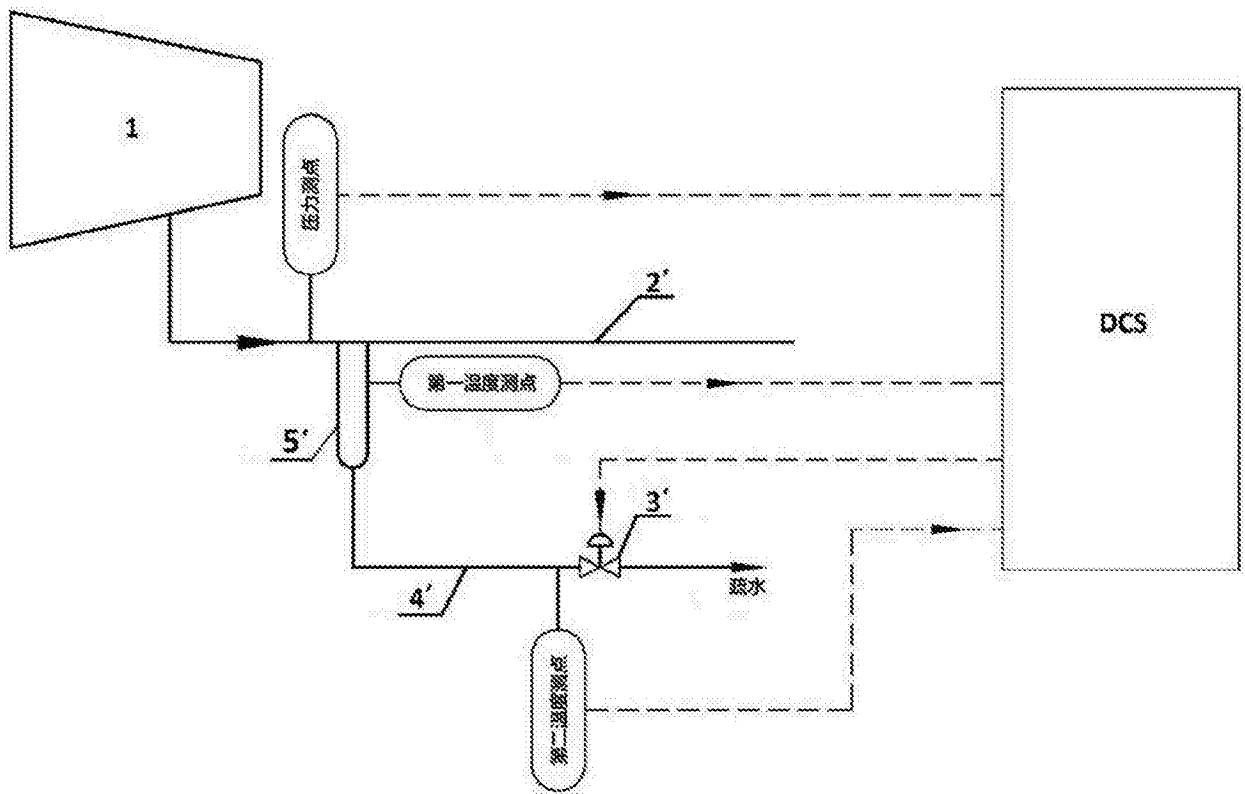


图2

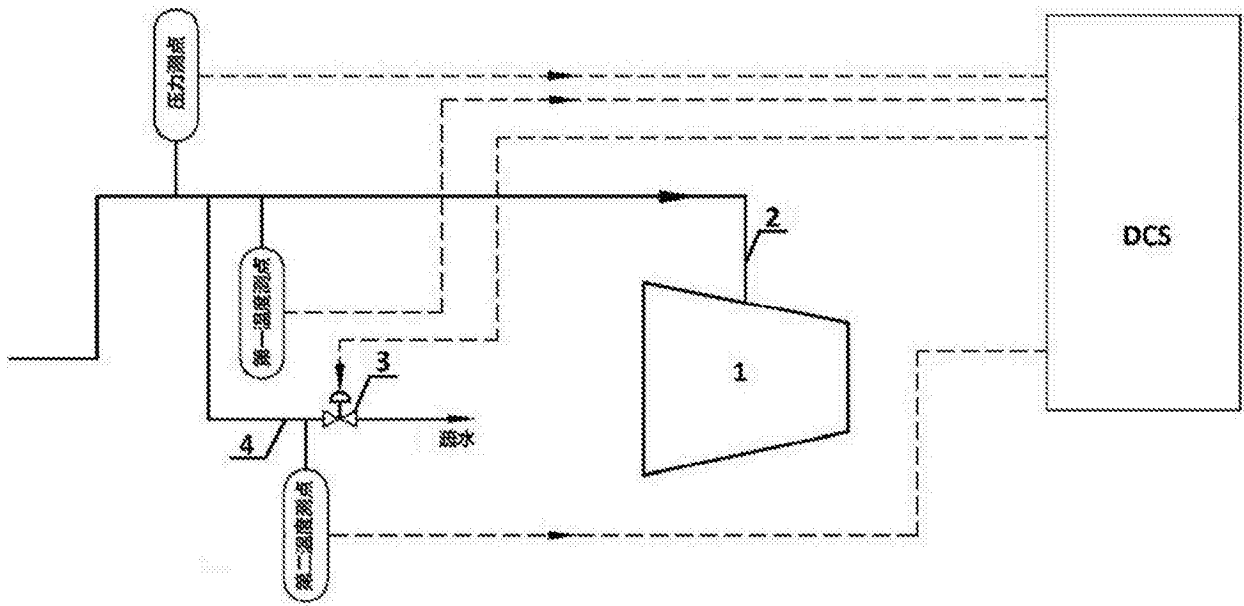


图3

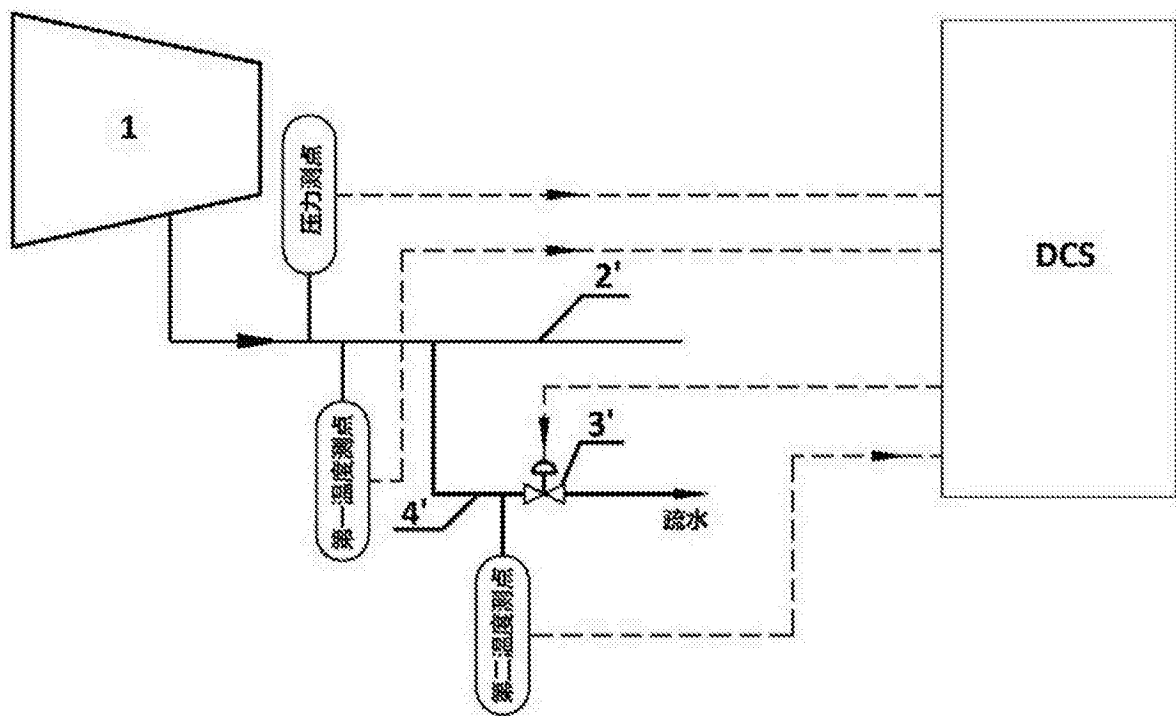


图4