

证书号第 1537850 号



发明专利证书

发明名称：逆向回流消除装置及方法

发明人：王盛卫

专利号：ZL 2011 1 0188317.9

专利申请日：2011 年 07 月 06 日

专利权人：香港理工大学

授权公告日：2014 年 12 月 10 日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 07 月 06 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨





(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102865641 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201110188317. 9

(22) 申请日 2011. 07. 06

(73) 专利权人 香港理工大学
地址 中国香港九龙红磡

(72) 发明人 王盛卫

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理
有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51) Int. Cl.

F24F 11/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1908536 A, 2007. 02. 07,

CN 101089503 A, 2007. 12. 19,

审查员 张旭

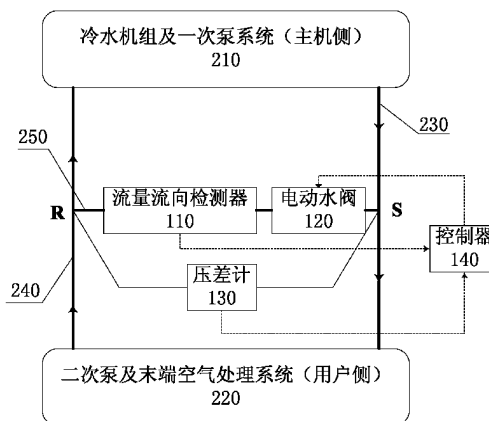
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

逆向回流消除装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种逆向回流消除装置及方法。其中逆向回流消除装置包括流量流向检测器、电动水阀、压差计以及控制器；其中：所述流量流向检测器和所述电动水阀以串联方式联接在旁通管上；所述压差计的两端分别与所述旁通管的两端联接，与所述流量流向检测器和所述电动水阀形成的串联联接构成并联；所述流量流向检测器、所述电动水阀和所述压差计分别与所述控制器联接。采用依据本发明的逆向回流消除装置及方法，不需要额外增加水流量来抵消逆向回流造成的影响，只需要在出现逆向回流时及时关闭旁通管即可，因此不会给中央空调系统增加额外的功耗。



1. 一种逆向回流消除装置,用于消除中央空调二次泵冷冻水系统中旁通管道内的逆向回流,其特征在于,包括流量流向检测器、电动水阀、压差计以及控制器;其中:

所述流量流向检测器和所述电动水阀设置在旁通管上;

所述压差计的两端分别与所述旁通管的两端联接,与所述流量流向检测器和所述电动水阀并联;

所述流量流向检测器、所述电动水阀和所述压差计分别与所述控制器电连接。

2. 一种逆向回流消除方法,用于消除中央空调二次泵冷冻水系统中旁通管道内的逆向回流,其特征在于,采用权利要求 1 所述的逆向回流消除装置,执行以下步骤:

S101、启动系统,控制器控制电动水阀开启;

S102、控制器判断电动水阀的开启状态,若电动水阀处于开启状态,则执行步骤 S103;若电动水阀处于关闭状态,则执行步骤 S104;

S103、控制器接收从流量流向检测器反馈的旁通管中水流的流量和流向信息,并判断旁通管内是否存在逆向回流,如果没有逆向回流发生,则保持电动水阀开启,返回执行步骤 S102;如果有逆向回流发生,则执行步骤 S105;

S104、控制器接收压差计检测的旁通管两端的水流压差,并比较测量的压差与预设的压差阈值;如果压差大于或等于压差阈值,则执行步骤 S106;反之,则保持电动水阀关闭,返回执行步骤 S102;

S105、控制器控制电动水阀关闭,延迟预设时间后返回执行步骤 S102;

S106、控制器控制电动水阀开启,延迟预设时间后返回执行步骤 S102。

逆向回流消除装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及中央空调二次泵冷冻水系统的控制装置及方法,尤其涉及一种逆向回流消除装置及方法,用于消除中央空调二次泵冷冻水系统中旁通管道内的逆向回流。

背景技术

[0002] 目前,大型建筑的中央空调冷冻水系统中通常采用二次泵变流量系统。其中,冷水主机一侧采用每一台主机对应一台定速泵(一次泵)的配置,确保冷水机组按定流量运行;而在用户侧采用变速水泵(二次泵),根据负荷的变化按变流量运行。根据设计预期,二次侧(用户侧)水量不应大于一次侧(主机侧)水量,二次侧的回水应全部流回主机。但在实际运行中,在现有的二次泵控制方法下,常常出现二次侧水量大于一次侧水量的现象,导致部分二次侧的回水经由旁通管(位于一次侧和二次侧之间)混入二次侧的供水管,这种现象称之为“逆向回流”。逆向回流现象使二次侧的部分回水混入供水,提高了供水温度,其后果是在同样末端负荷条件下,用户侧空气处理设备需要更多的供水量,这就增加了二次侧水泵的能耗。如果这种现象不加以控制,会导致二次侧水系统出现恶性循环:供水温度升高,二次侧需要更多的水量,更多的回水混入供水,供水温度进一步升高,直至二次水泵达到最大供水量。实际运行中,逆向回流发生时,操作者也可增加冷水主机的运行台数,增加一次侧的水量,从而减少并消除逆向回流。传统解决办法虽然能够消除逆向回流,但却额外增加了冷水主机和二次侧水泵的能耗,影响了中央空调系统的整体的能源效率。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于针对现有技术中在消除逆向回流的同时额外增加了冷水主机和二次侧水泵的能耗、影响了中央空调系统的整体的能源效率的缺陷,提供一种逆向回流消除装置及方法,能有效地消除逆向回流,且不会增加冷水主机和二次侧水泵的能耗。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:提供了一种逆向回流消除装置,用于消除中央空调二次泵冷冻水系统中旁通管道内的逆向回流,包括流量流向检测器、电动水阀、压差计以及控制器;其中:

[0005] 所述流量流向检测器和所述电动水阀设置在旁通管上;

[0006] 所述压差计的两端分别与所述旁通管的两端联接,与所述流量流向检测器和所述电动水阀并联;

[0007] 所述流量流向检测器、所述电动水阀和所述压差计分别与所述控制器电连接。

[0008] 本发明还提供了一种逆向回流消除方法,用于消除中央空调二次泵冷冻水系统中旁通管道内的逆向回流,其特征在于,采用权利要求1所述的逆向回流消除装置,执行以下步骤:

[0009] S101、启动系统,控制器控制电动水阀开启;

[0010] S102、控制器判断电动水阀的开启状态,若电动水阀处于开启状态,则执行步骤

S103 ;若电动水阀处于关闭状态,则执行步骤 S104 ;

[0011] S103、控制器根据从流量流向检测器反馈的旁通管中水流的流量和流向信息,判断旁通管内是否存在逆向回流,如果没有逆向回流发生,则保持电动水阀开启,返回执行步骤 S102 ;如果有逆向回流发生,则执行步骤 S105 ;

[0012] S104、控制器基于压差计检测的旁通管两端的水流压差,比较压差与预设的压差阈值 ;如果压差大于或等于压差阈值,则执行步骤 S106 ;反之,则保持电动水阀关闭,返回执行步骤 S102 ;

[0013] S105、控制器控制电动水阀关闭,延迟预设时间后返回执行步骤 S102 ;

[0014] S106、控制器控制电动水阀开启,延迟预设时间后返回执行步骤 S102。

[0015] 本发明产生的有益效果是 :在采用依据本发明的逆向回流消除装置中,因为设有流量流向检测器,可以监测旁通管中是否出现逆向回流,从而可以在出现逆向回流时通过电动水阀关闭旁通管而阻止回流管中的水流逆向回流至供水管中,消除旁通管中可能出现的逆向回流 ;因为设有压差计,可以监测旁通管两端的水流压差,从而可以在不会出现逆向回流的情况下及时开启电动水阀,引导供水管中的水流经旁通管流向回流管,防止旁通管一直处于关闭状态而无法导流供水管中的水流。整个逆向回流操作过程中,不需要额外增加水流量来抵消逆向回流造成的影响,只需要在出现逆向回流时及时关闭旁通管即可,因此不会给中央空调系统增加额外的功耗。

附图说明

[0016] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中 :

[0017] 图 1 是依据本发明实施例的安装在中央空调的二次泵冷冻水系统中的逆向回流消除装置的结构示意图 ;

[0018] 图 2 是依据本发明实施例的逆向回流消除方法的流程图。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0020] 图 1 描绘了依据本发明实施例的安装在中央空调的二次泵冷冻水系统中的逆向回流消除装置。如图 1 所示,此处将中央空调的二次泵冷冻水系统中的冷水机组及一次泵系统简称为主机侧 210,将二次泵及末端空气处理系统简称为用户侧 220,如图 1 中箭头所示,从主机侧流向用户侧的管道成为供水管 230,从用户侧回流至主机侧的管道成为回流管 240,回流管 240 与供水管 230 之间联通的管道称为旁通管 250,即回流管 240 的 R 点与供水管 230 的 S 点之间联通的通道称为旁通管 250。正常情况下,回流管 240 中的水量不应大于供水管 230 中的水量,回流管 240 中的水应当全部从用户侧 220 流回主机侧 210,当回流管 240 中的水经旁通管 250 流入供水管 230 中,即从 R 点流向 S 点时,出现了所谓的“逆向回流”。

[0021] 图 1 中依据本发明实施例的逆向回流消除装置包括流量流向检测器 110、电动水阀 120、压差计 130 以及控制器 140。其中,流量流向检测器 110 和电动水阀 120 设置在旁

通管 250 上,即如图 1 中所示的以串联方式联接在 R 和 S 之间;压差计 130 的两端分别与旁通管 250 的两端联接,即流量流向检测器 110 与电动水阀 120 串联后再与压差计 130 并联。

[0022] 在该逆向回流消除装置中,流量流向检测器 110 用于监控旁通管 250 中水流的流量和流向;电动水阀 120 可以控制旁通管 250 的导通和关闭,导通时水流通过,关闭时阻止水流在旁通管 250 内通过;压差计 130 测量旁通管 250 两端的水流的压差,此处分别将 R 和 S 点处的水压定义为 $P(R)$ 和 $P(S)$,压差计 130 测量的压差为 $\Delta P = P(S) - P(R)$,预先设置压差阈值 P_{th} ,阈值 P_{th} 根据所使用的中央空调的实际操作情况由操作者预先设定。当 ΔP 大于或等于阈值 P_{th} 时,表示供水管 230 内的水流量大于回流管 240 内的水流量,此时,在旁通管 250 导通的情况下,水流会从水流量大的供水管 230 经过旁通管 250 后与回流管 240 中的水流汇合,一同回水至主机侧 210。

[0023] 流量流向检测器 110、电动水阀 120 以及压差计 130 还分别与控制器 140 电连接。例如,如图 1 中的箭头所示,控制器 140 可接收来自流量流向检测器 110 和压差计 130 所采集的信息或数据,根据这些信息和数据,控制器 140 可控制电动水阀 120 的开启和关闭,从而实现逆向回流消除装置的自动操作。

[0024] 如图 2 所示,在采用依据本发明实施例的逆向回流消除装置来消除中央空调二次泵冷冻水系统中旁通管内的逆向回流的方法中,开始后包括步骤:

[0025] S101、启动系统,无论电动水阀 120 是否开启,控制器 140 均开启电动水阀 120;

[0026] S102、控制器 140 判断电动水阀 120 的开启状态,若电动水阀 120 处于开启状态,则执行步骤 S103;若电动水阀 120 处于关闭状态,则继续执行步骤 S104;

[0027] S103、控制器 140 接收流量流向检测器 110 反馈的旁通管 250 中水流的流量和流向信息,判断旁通管 250 内的水流是否为逆向回流;如果水流流向是 S 到 R(即从供水管到回流管),表明没有逆向回流发生,则保持电动水阀 120 开启,返回执行步骤 S102;如果水流流向是 R 到 S(即从回流管到供水管)的,表明逆向回流发生,则执行步骤 S105;

[0028] S104、控制器 140 接收压差计 130 检测的旁通管 250 两端的水流压差信息,其中压差即 $\Delta P = P(S) - P(R)$,并将压差 ΔP 与预设的压差阈值 P_{th} 进行比较;如果压差 ΔP 大于或等于压差阈值 P_{th} ,则执行步骤 S106;反之,则保持电动水阀 120 关闭,返回执行步骤 S102;

[0029] S105、控制器 140 关闭电动水阀 120,延迟预设时间 T 后返回执行步骤 S102;其中预设时间 T 可由操作者预先设置,例如设置为 5 分钟或 10 分钟等;

[0030] S106、控制器 140 开启电动水阀 120,延迟预设时间 T 后返回执行步骤 S102;其中预设时间 T 可由操作者预先设置,例如设置为 5 分钟或 10 分钟等。

[0031] 从以上可以看出,在采用依据本发明的逆向回流消除装置中,因为设有流量流向检测器 110,可以监测旁通管 250 中是否出现逆向回流,从而可以在出现逆向回流时通过电动水阀 120 关闭旁通管而阻止回流管 240 中的部分水流通过旁通管 250 与供水管 230 中的水流混合,消除旁通管 250 中可能出现的逆向回流;因为设有压差计 130,可以监测旁通管 250 两端的水流压差,从而可以在不会出现逆向回流的情况下及时开启电动水阀 120,引导供水管 230 中的水流经旁通管 250 流向回流管,防止旁通管 250 一直处于关闭状态而无法导流供水管 230 中的水流。整个逆向回流操作过程中,不需要额外增加水流量来抵消逆向回流造成的影响,只需要在出现逆向回流时及时关闭旁通管即可,因此不会给中央空调系

统增加额外的功耗。

[0032] 依据本发明的逆向回流消除装置适用于所有建筑的中央空调二次泵冷冻水系统，包括新系统设计，还尤其适用于既有系统的改造。在安装本装置时，推荐按常规额外设置带安全保护装置的泄压装置，以防出现故障时，管道内压力过大而发生不必要的损失。

[0033] 应当理解的是，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

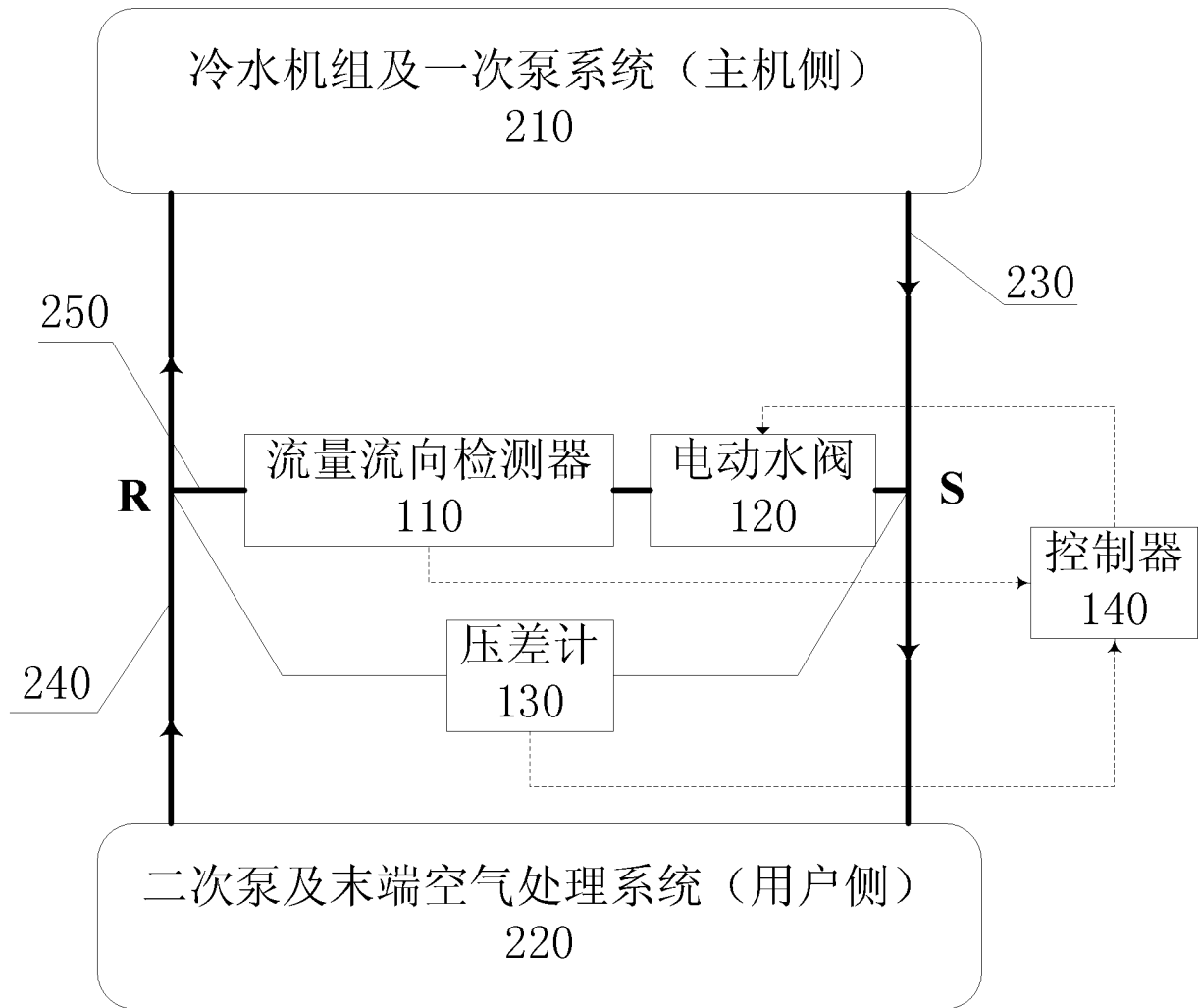


图 1

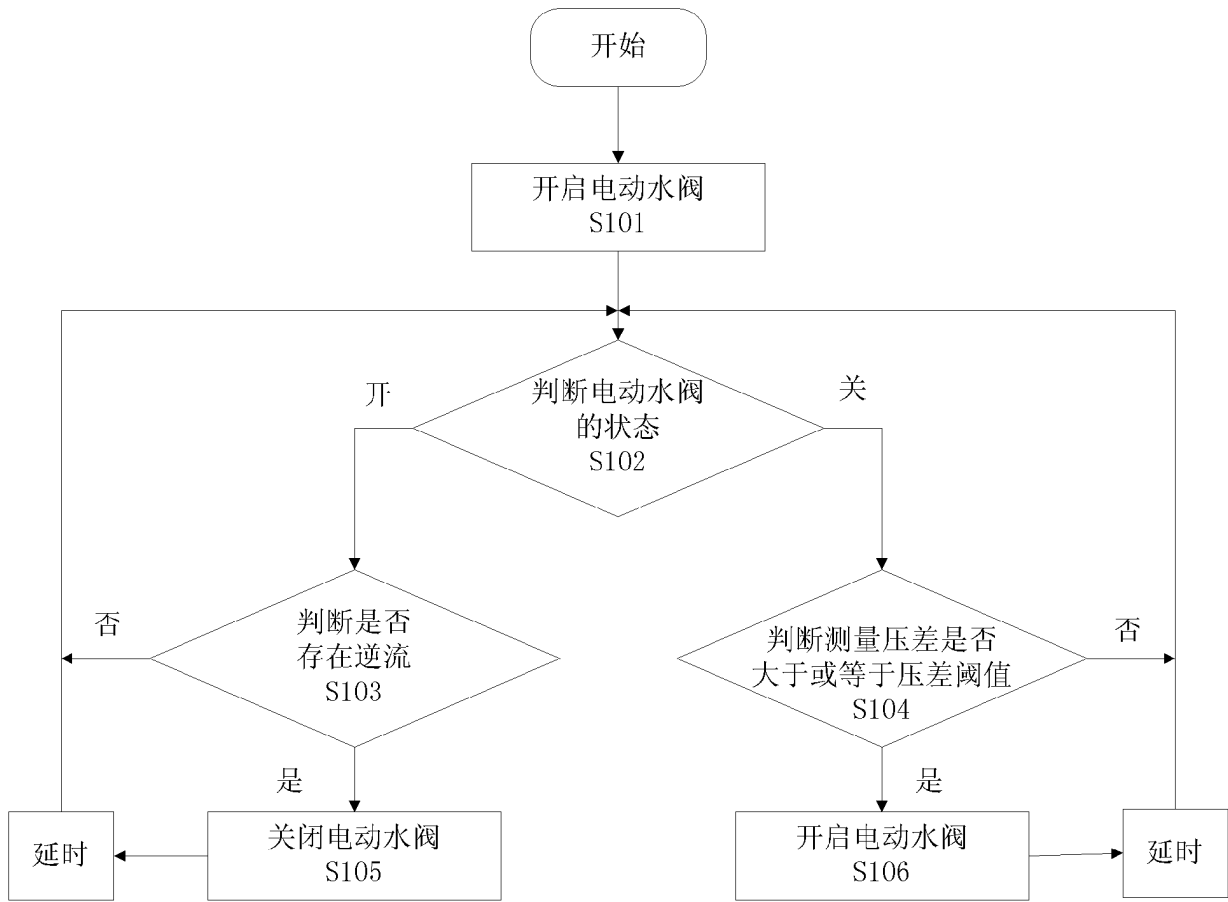


图 2