(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102937312 A
(43)申请公布日 2013.02.20

(21)申请号 201210448891.8

(22)申请日 2012.11.10

(71)申请人 清华大学
地址 100084 北京市海淀区北京市100084-82 信箱

(72)发明人 江亿 谢晓云

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246
代理人 薄观玖

(51)Int.Cl.
F24F 5/00(2006.01)

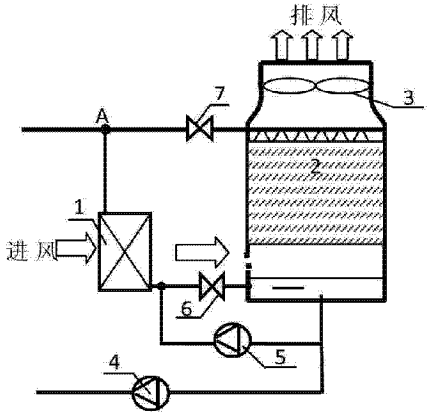
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种可全年运行的间接蒸发冷水机组的防冻方法及机组

(57)摘要

本发明属于能源领域的蒸发冷却技术领域，特别涉及一种可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组。本发明进水管路分为两条支路，一条与喷淋塔的上部入口相连，其上设置第一阀门，另一条与空气冷却器相连；空气冷却器出风口侧的出水管路与喷淋塔的下部水箱入口相连，其上设置第二阀门；喷淋塔的底部出水管路分为两条支路，一条与空气冷却器相连，其上设置自循环水泵，另一条连接用户末端，其上设置冷水循环泵；喷淋塔内顶部设置风机与排风口，侧面下部设置入风口。本发明在夏季与过渡季和冬季共分为三种运行情况，可以保证间接蒸发冷水机组全年可靠运行，根据室外气温的高低，运行不同模式，保证空气冷却器和喷淋塔冬季不冻坏，从而提供全年稳定可靠的冷源。



CN 102937312 A

1. 一种可全年运行的间接蒸发冷水机组的防冻方法，其特征在于：机组内部空气冷却器盘管内的水能够实现双向流动：即空气既能和水进行逆流换热，也能和水进行顺流换热；在空气和水进行顺流换热的模式，系统最高温度的水——用户回水从空气冷却器的进风侧进入其内部盘管，能够使得系统最高温度的水接触系统最低温度的风，通过室外风对系统回水进行冷却的同时，保证间接蒸发冷水机组冬季不被冻坏，能够全年可靠运行。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：机组制备冷水的方式能在以下几种模式间转换：间接蒸发冷却制备冷水模式；空气－水显热换热与直接蒸发冷却并联制备冷水的模式；空气－水显热换热制备冷水模式。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：机组风机转速可调，在不同的冷水运行模式下，均能通过调整风机转速，改变风机风量，从而保证稳定的出水温度。

4. 一种可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组，其特征在于：进水管路分为两条支路，其中一条与喷淋塔（2）的上部入口相连，其上设置第一阀门（7），另一条与空气冷却器（1）相连；空气冷却器（1）出风口侧的出水管路与喷淋塔（2）下部的水箱入口相连，其上设置第二阀门（6）；喷淋塔（2）的底部出水管路分为两条支路，一条与空气冷却器（1）出风口侧至第二阀门（6）之间的出水管路相连，其上设置自循环水泵（5），另一条接用户换热末端，其上设置冷水循环泵（4）；喷淋塔（2）内顶部设置风机（3）与排风口，侧面下部设置入风口。

5. 一种如权利要求 4 所述的可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组的运行方法，其特征在于，该方法在夏季与过渡季和冬季共分为三种情况，其具体情况如下：

夏季与过渡季时，该机组内部的冷水循环泵（4）、自循环泵（5）和第一阀门（7）开启，第二阀门（6）关闭；进风从空气冷却器（1）的进风口进入空气冷却器（1），从其出风口排出，再从喷淋塔（2）的入风口进入喷淋塔（2），从其顶部排风口排出；进水管路中进水通过第一阀门（7）流入喷淋塔（2）进行喷淋，喷淋水与空气进行热湿交换后从喷淋塔（2）的底部出水管路排出，其中一路通过冷水循环泵（4）排出，经升温后流入进水管路；另一路通过自循环泵（5）流入空气冷却器（1），之后又通过管路流入进水管路；

在冬季时分为两种情况：一种情况是冷水循环泵（4）、第二阀门（6）和第一阀门（7）开启，自循环泵（5）关闭；进风从空气冷却器（1）的进风口进入空气冷却器（1），从其出风口排出，再从喷淋塔（2）的入风口进入喷淋塔（2），从其顶部排风口排出；进水管路中进水分为两股，一股通过第一阀门（7）流入喷淋塔（2）进行喷淋，喷淋水与空气进行热湿交换后流入喷淋塔（2）底部；另一股通过管路流入空气冷却器（1），进行热交换后通过第二阀门（6）流入喷淋塔（2）的下部水箱中；两股水流在喷淋塔（2）底部交汇后从喷淋塔（2）底部出水管路及冷水循环泵（4）排出，经升温后流入进水管路；

另一种情况是冷水循环泵（4）和第二阀门（6）开启，自循环泵（5）和第一阀门（7）关闭；进风从空气冷却器（1）的进风口进入空气冷却器（1），从其出风口排出，再从喷淋塔（2）的入风口进入喷淋塔（2），从其顶部排风口排出；进水管路中进水通过管路流入空气冷却器（1），进行热交换后通过第二阀门（6）流入喷淋塔（2）的下部水箱中，再通过喷淋塔底部出水管路及冷水循环泵（4）排出，经升温后流入进水管路。

一种可全年运行的间接蒸发冷水机组的防冻方法及机组

技术领域

[0001] 本发明属于能源领域的蒸发冷却技术领域，特别涉及一种可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组。

背景技术

[0002] 发明专利“一种间接蒸发式供冷的方法及其装置，ZL 02100431.5”已经在新疆、内蒙等干燥地区被广泛应用，作为大型公共建筑空调的冷源，所制备冷水的出水温度15~19℃，送入空调的末端带走房间的显热，很好地满足了对室内降温的需求。除了舒适性空调领域，在需要冬季冷却的工艺性空调以及工业冷却等领域，比如高密度的数据中心、机械、橡胶等加工过程，间接蒸发冷却方式制备冷水的方式也得到广泛应用。然而，这些工艺性空调和工业冷却是全年稳定的冷却需求，而目前为舒适性空调设计的间接蒸发冷水机，只在供冷季(夏季)运行，没有防冻的设计，因此不能在冬季运行，这就大大限制了间接蒸发冷水机的应用。

发明内容

[0003] 针对现有技术不足，本发明提供了一种可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组。

[0004] 一种可全年运行的间接蒸发冷水机组的防冻方法，机组内部空气冷却器盘管内的水能够实现双向流动：即空气既能和水进行逆流换热，也能和水进行顺流换热；在空气和水进行顺流换热的模式，系统最高温度的水——用户回水从空气冷却器的进风侧进入其内部盘管，能够使得系统最高温度的水接触系统最低温度的风，通过室外风对系统回水进行冷却的同时，保证间接蒸发冷水机组冬季不被冻坏，能够全年可靠运行。

[0005] 机组制备冷水的方式能在以下几种模式间转换：间接蒸发冷却制备冷水模式；空气－水显热换热与直接蒸发冷却并联制备冷水的模式；空气－水显热换热制备冷水模式。

[0006] 机组风机转速可调，在不同的冷水运行模式下，均能通过调整风机转速，改变风机风量，从而保证稳定的出水温度。

[0007] 一种可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组，其进水管路分为两条支路，其中一条与喷淋塔的上部入口相连，其上设置第一阀门，另一条与空气冷却器相连；空气冷却器出风口侧的出水管路与喷淋塔下部的水箱入口相连，其上设置第二阀门；喷淋塔的底部出水管路分为两条支路，一条与空气冷却器出风口侧至第二阀门之间的出水管路相连，其上设置自循环水泵，另一条接用户换热末端，其上设置冷水循环泵；喷淋塔内顶部设置风机与排风口，侧面下部设置入风口。

[0008] 一种可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组的运行方法，该方法在夏季与过渡季和冬季共分为三种情况，其具体情况如下：

[0009] 在夏季与过渡季时，该机组内部的冷水循环泵、自循环泵和第一阀门开启，第二阀门关闭；进风从空气冷却器的进风口进入空气冷却器，从其出风口排出，再从喷淋塔的入风口进入喷淋塔，从其顶部排风口排出；进水管路中进水通过第一阀门流入喷淋塔进行喷淋，

喷淋水与空气进行热湿交换后从喷淋塔的底部出水管路排出，其中一路通过冷水循环泵送入用户末端，经升温后流入进水管路；另一路通过自循环泵流入空气冷却器，之后又通过管路流入进水管路；

[0010] 在冬季时分为两种情况：一种情况是冷水循环泵、第二阀门和第一阀门开启，自循环泵关闭；进风从空气冷却器的进风口进入空气冷却器，从其出风口排出，再从喷淋塔的入风口进入喷淋塔，从其顶部排风口排出；进水管路中进水分为两股，一股通过第一阀门流入喷淋塔进行喷淋，喷淋水与空气进行热湿交换后流入喷淋塔底部；另一股通过管路流入空气冷却器，与空气进行热交换后通过第二阀门流入喷淋塔下部的水箱中；两股水流在喷淋塔底部交汇后从喷淋塔底部出水管路流出被冷水循环泵送入用户末端，经升温后流入进水管路；

[0011] 另一种情况是冷水循环泵和第二阀门开启，自循环泵和第一阀门关闭；进风从空气冷却器的进风口进入空气冷却器，从其出风口排出，再从喷淋塔的入风口进入喷淋塔，从其顶部排风口排出；进水管路中进水通过管路流入空气冷却器，与空气进行热交换后通过第二阀门流入喷淋塔下部的水箱中，再通过喷淋塔底部出水管路及冷水循环泵送入用户末端，经升温后流入进水管路。

[0012] 本发明的有益效果为：

[0013] 本发明可以保证间接蒸发冷水机组全年可靠地运行，根据室外气温的高低，运行不同的模式，从而保证空气冷却器和喷淋塔冬季不冻坏，从而为用户提供全年稳定可靠的冷源。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明装置结构示意图；

[0015] 图 2 为本发明在夏季及过渡季运行模式原理示意图；

[0016] 图 3 为本发明在冬季的第一种运行模式原理示意图；

[0017] 图 4 为本发明在冬季的第二种运行模式原理示意图；

[0018] 图中标号：1- 空气冷却器；2- 喷淋塔；3- 风机；4- 冷水循环泵；5- 自循环泵；6- 第二阀门；7- 第一阀门。

具体实施方式

[0019] 本发明提供了一种可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组，下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0020] 如图 1 所示，一种可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组，其进水管路分为两条支路，其中一条与喷淋塔 2 的上部入口相连，其上设置第一阀门 7，另一条与空气冷却器 1 相连；空气冷却器 1 出风口侧的出水管路与喷淋塔 2 下部的水箱入口相连，其上设置第二阀门 6；喷淋塔 2 的底部出水管路分为两条支路，一条与空气冷却器 1 出风口侧至第二阀门 6 之间的出水管路相连，其上设置自循环水泵 5，另一条连接用户末端，其上设置冷水循环泵 4；喷淋塔 2 内顶部设置风机 3 与排风口，侧面下部设置入风口。

[0021] 所述一种可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组，其可通过阀门的切换，在其空气冷却器 1 的盘管内部实现水的双向流动；

[0022] 所述一种可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组的可双向流动的空气冷却器 1，通过阀门的切换，低温出水可从空气冷却器 1 的出风口侧进入盘管，对室外风进行冷却，低温出水升温后从空气冷却器 1 的进风口侧流出盘管；

[0023] 所述一种可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组，通过阀门的切换，从室内返回的高温水也可通过空气冷却器 1 的进风口侧进入盘管，被室外风降温后，由出风口侧流出盘管，此种模式，使系统最高温度的回水接触最低温度的空气冷却器 1 进风口侧盘管，可在冬季运行，保证空气冷却器 1 盘管不结冻，同时通过室外低温的风对回水进行降温；

[0024] 所述一种防冻的可全年运行的间接蒸发冷水机组，其风机 3 转速可调，在不同的冷水运行模式下，均可通过调整风机 3 转速，改变风机 3 风量，从而保证稳定的出水温度；

[0025] 一种可全年运行的防冻间接蒸发冷水机组的运行方法，该方法在夏季与过渡季和冬季共分为三种情况，其具体情况如下：

[0026] 在夏季与过渡季时，当室外空气的干球温度高于用户回水温度时，该机组内部的冷水循环泵 4、自循环泵 5 和第一阀门 7 开启，第二阀门 6 关闭；进风从空气冷却器 1 的进风口进入空气冷却器 1，从其出风口排出，再从喷淋塔 2 的入风口进入喷淋塔 2，从其顶部排风口排出；进水管路中进水通过第一阀门 7 流入喷淋塔 2 进行喷淋，喷淋水进行热交换后从喷淋塔 2 的底部出水管路排出，其中一路通过冷水循环泵 4 排出，经升温后流入进水管路；另一路通过自循环泵 5 流入空气冷却器 1，之后又通过管路流入进水管路；

[0027] 在冬季时分为两种情况：一种情况是冷水循环泵 4、第二阀门 6 和第一阀门 7 开启，自循环泵 5 关闭；进风从空气冷却器 1 的进风口进入空气冷却器 1，从其出风口排出，再从喷淋塔 2 的入风口进入喷淋塔 2，从其顶部排风口排出；进水管路中进水分为两股，一股通过第一阀门 7 流入喷淋塔 2 进行喷淋，喷淋水与空气进行热湿交换后流入喷淋塔 2 底部；另一股通过管路流入空气冷却器 1，进行热交换后通过第二阀门 6 流入喷淋塔 2 下部的水箱中；两股水流在喷淋塔 2 底部交汇后从喷淋塔 2 底部出水管路及冷水循环泵 4 排出，经升温后流入进水管路；

[0028] 另一种情况是冷水循环泵 4 和第二阀门 6 开启，自循环泵 5 和第一阀门 7 关闭；进风从空气冷却器 1 的进风口进入空气冷却器 1，从其出风口排出，再从喷淋塔 2 的入风口进入喷淋塔 2，从其顶部排风口排出；进水管路中进水通过管路流入空气冷却器 1，进行热交换后通过第二阀门 6 流入喷淋塔 2 下部的水箱中，再通过喷淋塔底部出水管路及冷水循环泵 4 排出，经升温后流入进水管路。

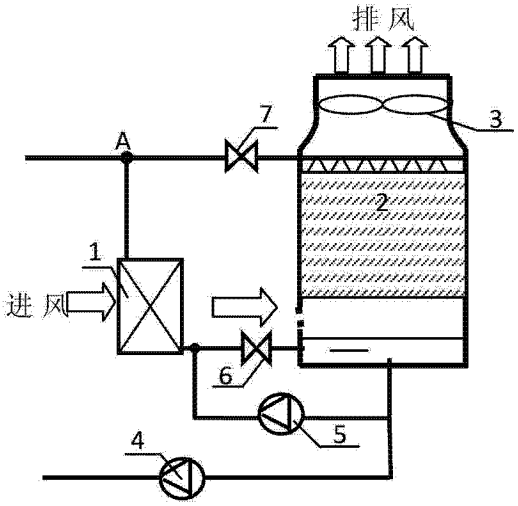


图 1

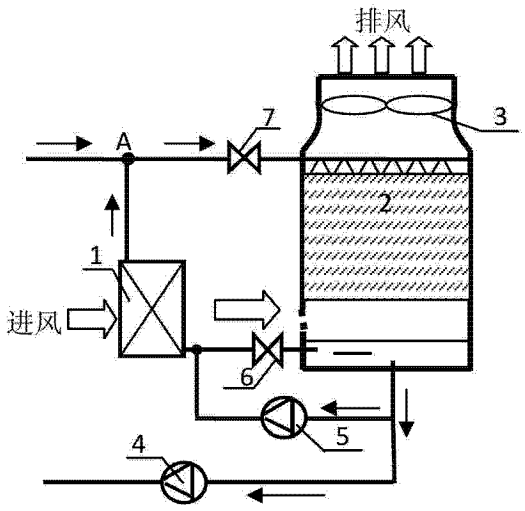


图 2

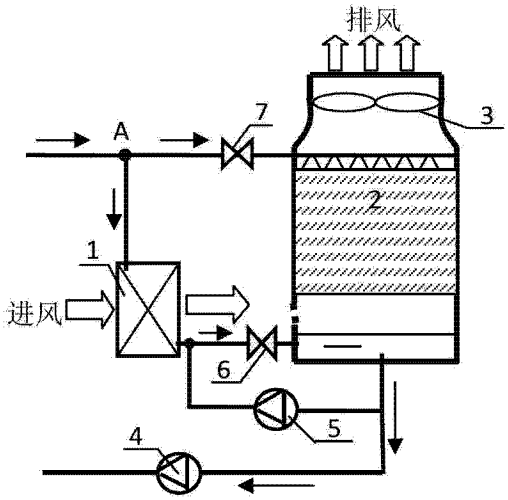


图 3

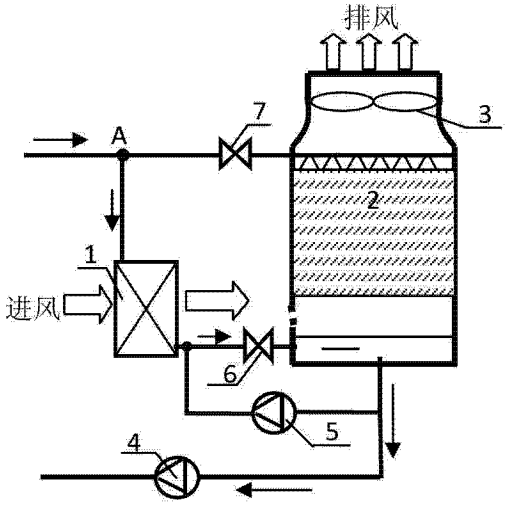


图 4