(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211060700 U
(45)授权公告日 2020.07.21

(21)申请号 201921787718.4

(22)申请日 2019.10.23

(73)专利权人 西安工程大学
地址 710048 陕西省西安市碑林区金花南路19号

(72)发明人 黄翔 屈悦滢 刘振宇 李朝阳 傅耀玮

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 燕肇琪

(51)Int.Cl.
F28C 1/14(2006.01)
F28F 25/06(2006.01)
F28F 25/08(2006.01)
F28F 25/10(2006.01)
F28F 25/00(2006.01)

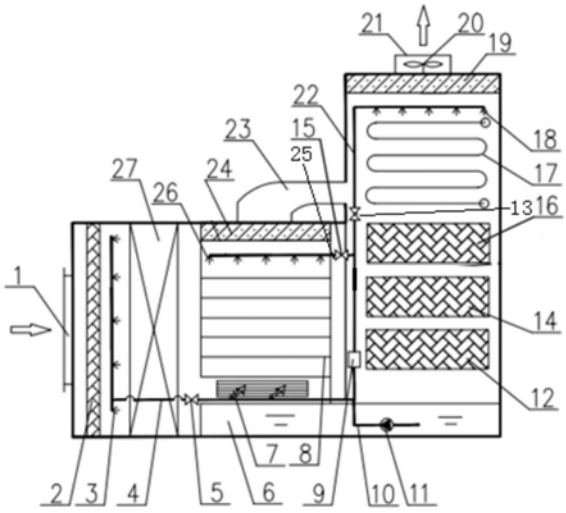
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔

(57)摘要

本实用新型公开的一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔，包括有机组壳体，机组壳体的一侧侧壁上设置有进风口，机组壳体顶壁上设置有排风口；机组壳体内靠近进风口处设置有空气过滤器，空气过滤器的一侧依次设置有布水器a、表冷器、间接蒸发冷却段、填料单元，填料单元的上方由下至上依次设置有盘管、布水器b及挡水板a，挡水板a位于排风口下方；间接蒸发冷却段及填料单元的下方设置有水箱，水箱通过水管管网与布水器a、间接蒸发冷却段及布水器b连接。本实用新型冷却塔，解决了冷却塔出水温度范围受限和降温幅度不够，以及间接蒸发冷却技术获得的较低温度的二次排风所造成的冷量浪费问题。



CN 211060700 U

1.一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔,其特征在于,包括有机组壳体,所述机组壳体的一侧侧壁上设置有进风口(1),机组壳体顶壁上设置有排风口(21);机组壳体内靠近进风口(1)处设置有空气过滤器(2),空气过滤器(2)的一侧依次设置有布水器a(3)、表冷器(27)、间接蒸发冷却段、填料单元,所述填料单元的上方由下至上依次设置有盘管(17)、布水器b(18)及挡水板a(19),所述挡水板a(19)位于排风口(21)下方;

所述间接蒸发冷却段及填料单元的下方设置有水箱(6),水箱(6)通过水管管网与布水器a(3)、间接蒸发冷却段及布水器b(18)连接;

所述排风口(21)内设置有排风机(20);

所述填料单元包括由上至下依次设置填料c(16)、填料b(14)及填料a(12),所述填料c(16)位于表冷器(27)下方,所述填料a(12)位于水箱(6)上方。

2.根据权利要求1所述的一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔,其特征在于,所述填料c(16)、填料b(14)及填料a(12)均为GLASdek无机填料。

3.根据权利要求1所述的一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔,其特征在于,所述空气过滤器(2)为粗效过滤器。

4.根据权利要求1所述的一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔,其特征在于,所述间接蒸发冷却段包括由上至下依次设置的挡水板b(24)、布水器c(26)及板管间接蒸发冷却器(8),板管间接蒸发冷却器(8)位于水箱(6)上方,布水器c(26)通过水管管网与水箱(6)连接;

板管间接蒸发冷却器(8)与水箱(6)之间所对应的机组壳体侧壁上设置有二次进风口(7);挡水板b(24)对应的机组壳体顶壁通过二次风管(23)与盘管(17)一侧侧面对应的机组壳体侧壁连通。

5.根据权利要求4所述的一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔,其特征在于,所述布水器a(3)为高压微雾式布水器,所述布水器b(18)及所述布水器c(26)为滴淋式布水器。

6.根据权利要求4所述的一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔,其特征在于,所述二次进风口(7)为格栅风口。

7.根据权利要求4所述的一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔,其特征在于,所述水管管网包括水管b(10),水管b(10)上连接有水管a(4)、水管d(25)及水管c(22),所述水管a(4)还与布水器a(3)连接,所述水管d(25)还与布水器c(26)连接,所述水管c(22)还与布水器b(18)连接。

8.根据权利要求7所述的一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔,其特征在于,所述水管b(10)上设置电子水处理仪(9)及水泵(11),所述水管a(4)上设置有阀门a(5),所述水管d(25)上设置有阀门c(15),所述水管c(22)上设置有阀门b(13)。

一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调设备技术领域，具体涉及一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔。

背景技术

[0002] 目前，空调系统能耗占建筑总能耗的比例还在增长。传统机械制冷空调系统中，冷却塔将冷却水提供给冷凝器从而带走冷凝器表面的热量，但冷却塔出水温度受室外气象条件的制约，导致出水温度范围受限。

[0003] 冷却塔一般分为开式冷却塔和闭式冷却塔，是通过利用自然冷源向建筑物提供冷量的一项节能技术，通过代替机械制冷冷水机组将冷却水进行降温，目前应用广泛。但随全球气候的变化，传统的闭式冷却塔降温幅度不够。

[0004] 蒸发冷却技术可分为直接蒸发冷却技术和间接蒸发冷却技术。间接蒸发冷却技术获得的较低温度的二次排风所携带的冷量一般通过二次排风机直接排至大气，造成了冷量的浪费。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔，解决了冷却塔出水温度范围受限和降温幅度不够，以及间接蒸发冷却技术获得的较低温度的二次排风所造成的冷量浪费问题。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案是，一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔，包括有机组壳体，机组壳体的一侧侧壁上设置有进风口，机组壳体顶壁上设置有排风口；机组壳体内靠近进风口处设置有空气过滤器，空气过滤器的一侧依次设置有布水器a、表冷器、间接蒸发冷却段、填料单元，填料单元的上方由下至上依次设置有盘管、布水器b及挡水板a，挡水板a位于排风口下方；

[0007] 间接蒸发冷却段及填料单元的下方设置有水箱，水箱通过水管管网与布水器a、间接蒸发冷却段及布水器b连接。

[0008] 排风口内设置有排风机。

[0009] 填料单元包括由上至下依次设置填料c、填料b及填料a，填料c位于表冷器下方，填料a位于水箱上方。

[0010] 本实用新型的特征还在于，

[0011] 填料c、填料b及填料a均为GLASdek无机填料。

[0012] 空气过滤器为粗效过滤器。

[0013] 间接蒸发冷却段包括由上至下依次设置的挡水板b、布水器c及板管间接蒸发冷却器，板管间接蒸发冷却器位于水箱上方，布水器c通过水管管网与水箱连接；

[0014] 板管间接蒸发冷却器与水箱之间所对应的机组壳体侧壁上设置有二次进风口；挡水板b对应的机组壳体顶壁通过二次风管与盘管一侧侧面对应的机组壳体侧壁连通。

[0015] 布水器a为高压微雾式布水器，布水器b及布水器c为滴淋式布水器。

[0016] 二次进风口为格栅风口。

[0017] 水管管网包括水管b，水管b上连接有水管a、水管d及水管c，水管a还与布水器a连接，水管d还与布水器c连接，水管c还与布水器b连接。

[0018] 水管b上设置电子水处理仪及水泵，水管a上设置有阀门a，水管d上设置有阀门c，水管c上设置有阀门b。

[0019] 本实用新型的有益效果是：

[0020] (1)本实用新型冷却塔与传统的闭式冷却塔相比，将表冷-板管间接-直接有机结合为一体化双侧进风预冷型闭式冷却塔，实现对末端回水的梯级冷却，增大回水的降温幅度，可对室内末端提供温度更低的冷水。

[0021] (2)本实用新型冷却塔充分利用了板管间接蒸发冷却器获得的较低温度的二次排风所携带的冷量，二次排风不仅实现对盘管中回水的间接预冷，还使盘管上方淋水部分的温度降低，同时减少盘管表面形成水垢的问题；相比于传统的间接蒸发冷却段，没有二次排风机，降低冷却塔的能耗。

[0022] (3)本实用新型冷却塔中，在盘管下方的填料分层布置，有效降低空气的阻力，并优化空气和喷淋水的分布，提高蒸发冷却效率，通过获得低温循环水来实现对盘管中末端回水的降温。

[0023] (4)本实用新型冷却塔中，板管式间接蒸发冷却器其上方的喷淋段与盘管上方的喷淋段共用一个水泵，通过控制阀门，选择性的开启不同的喷淋段，有效降低冷却塔的能耗。

附图说明

[0024] 图1是本实用新型一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔的结构示意图。

[0025] 图中，1.进风口，2.空气过滤器，3.布水器a，4.水管a，5.阀门a，6.水箱，7.二次进风口，8.板管间接蒸发冷却器，9.电子水处理仪，10.水管b，11.水泵，12.填料a，13.阀门b，14.填料b，15.阀门c，16.填料c，17.盘管，18.布水器b，19.挡水板a，20.排风机，21.排风口，22.水管c，23.二次风管，24.挡水板b，25.水管d，26.布水器c，27.表冷器。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0027] 本实用新型一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔，如图1所示，包括有机组壳体，机组壳体的一侧侧壁上设置有进风口1，机组壳体顶壁上设置有排风口21；机组壳体内靠近进风口1处设置有空气过滤器2，空气过滤器2的一侧依次设置有布水器a3、表冷器27、间接蒸发冷却段、填料单元，填料单元的上方由下至上依次设置有盘管17、布水器b18及挡水板a19，挡水板a19位于排风口21下方；盘管17为蛇形盘管，里面走室内末端回水；

[0028] 间接蒸发冷却段及填料单元的下方设置有水箱6，水箱6通过水管管网与布水器a3、间接蒸发冷却段及布水器b18连接。

[0029] 水箱6水平位于板管间接蒸发冷却器8和填料单元下方，两者共用一个水箱6和水泵11，通过阀门选择性的开启不同的喷淋段，有效降低冷却塔的能耗。

[0030] 排风口21内设置有排风机20。

[0031] 填料单元包括由上至下依次设置填料c16、填料b14及填料a12，填料c16位于表冷器27下方，填料a12位于水箱6上方。

[0032] 填料c16、填料b14及填料a12均为GLASdek无机填料，填料c16、填料b14及填料a12分层设置，能有效降低空气的阻力，并优化空气和喷淋水的分布，提高蒸发冷却效率。

[0033] 空气过滤器2为粗效过滤器。

[0034] 间接蒸发冷却段包括由上至下依次设置的挡水板b24、布水器c26及板管间接蒸发冷却器8，板管间接蒸发冷却器8位于水箱6上方，布水器c26通过水管管网与水箱6连接；板管间接蒸发冷却器8为板管式，材料为铝箔，管外包覆吸水性纤维材料，可增强蒸发冷却效果，其优势在于布水均匀，流道较宽，不易产生堵塞，容易清洗；

[0035] 板管间接蒸发冷却器8与水箱6之间所对应的机组壳体侧壁上设置有二次进风口7；挡水板b24对应的机组壳体顶壁通过二次风管23与盘管17一侧侧面对应的机组壳体侧壁连通。

[0036] 布水器a3为高压微雾式布水器，布水器b18及布水器c26为滴淋式布水器。

[0037] 二次进风口7为格栅风口。

[0038] 水管管网包括水管b10，水管b10上连接有水管a4、水管d25及水管c22，水管a4还与布水器a3连接，水管d25还与布水器c26连接，水管c22还与布水器b18连接，水管材质为PVC管。

[0039] 水管b10上设置电子水处理仪9及水泵11，水管a4上设置有阀门a5，水管d25上设置有阀门c15，水管c22上设置有阀门b13。通过开启或关闭不同阀门来选择性的开启不同的喷淋段，有效降低冷却塔的能耗。

[0040] 本实用新型一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔的水系统工作流程：

[0041] (1)冷却塔供水系统

[0042] 末端回水先经水管进入机组表冷器27实现第一级预冷，再进入盘管17中，通过盘管17管壁与管外包覆的水膜进行显热交换后，将冷量供给室内末端后，再回到机组表冷器27中散热，重复循环。

[0043] (2)蒸发冷却循环水系统

[0044] 水箱6中的水在水泵11的作用下，通过水管10分流三部分，一部分经水管25进入间接蒸发冷却段的布水器26，在板管间接蒸发冷却器8表面形成水膜，降低板管间接蒸发冷却器8内一次空气的温度后落至水箱6中，重复循环；一部分经水管22进入盘管17上方的布水器18，在盘管17表面形成水膜，冷却盘管17内的末端回水，然后依次落至下方的填料16、14、12发生直接蒸发冷却过程，水温降低后落至水箱6中，重复循环；一部分经水管4进入高压微雾式布水器3中，在表冷器27表面形成雾化的细小水滴，对表冷器27进行预冷。

[0045] 本实用新型一种预冷型的蒸发冷却闭式冷却塔的使用方法与功能说明如下：

[0046] (1)湿工况运行模式

[0047] 开启整机，室外新风在排风机20的作用下经进风口1进入机组，经空气过滤器2过滤净化后，与表冷器27前方的高压微雾式布水器a 3喷出的雾化水滴直接接触，发生直接蒸发冷却等焓降温过程，实现对表冷器27中末端回水的预冷，新风再进入板管式间接蒸发冷却器8中被等湿冷却后，进入填料a12、填料b14、填料c16被等焓冷却，此时经间接-直接蒸发

冷却过程获得的新风温度低于室外空气的湿球温度，低温冷风通过与盘管17表面形成的水膜直接接触，大幅度冷却盘管17内的末端回水后，在排风机20的作用下经过挡水板19a排出。

[0048] 另一股室外新风通过二次进风口7进入板管式间接蒸发冷却器8湿通道，与板管间接蒸发冷却器8表面形成水膜直接接触，获得较低温度的二次排风，二次排风携带的冷量经挡水板24b，通过二次风管23经过盘管17表面，实现对盘管17中末端回水的间接预冷，还使盘管17上方淋水部分的温度降低，同时减少盘管17表面形成水垢的问题。

[0049] 机组可根据不同的室外条件，通过控制阀门a、阀门b、阀门c，选择性的开启不同的喷淋段，可有效降低冷却塔的能耗。

[0050] (2)干工况运行模式

[0051] 关闭水泵11，将水箱6内的水排空，避免冬季防冻、水处理问题。室外低温空气在排风机20的作用下经进风口1进入机组，经空气过滤器2过滤净化后，依次对表冷器27和盘管17中的末端回水进行冷却，冷却后的低温回水被送至室内降温后，再回到机组表冷器27中散热，重复循环。此模式没有水的蒸发消耗和白雾产生。

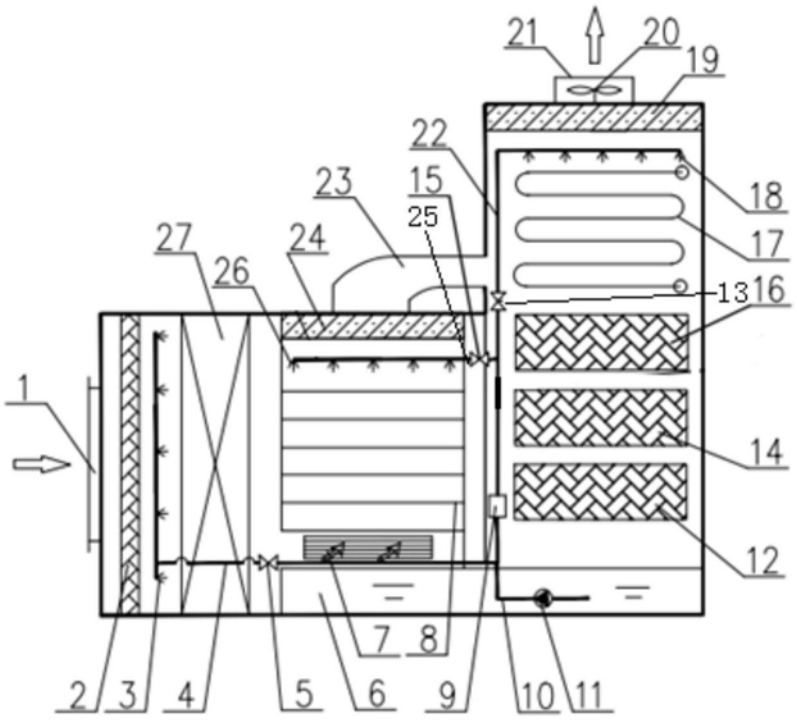


图1