



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110636744 A

(43)申请公布日 2019.12.31

(21)申请号 201910796424.6

(22)申请日 2019.08.27

(71)申请人 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 田振武

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 王蕊转

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

F24F 5/00(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

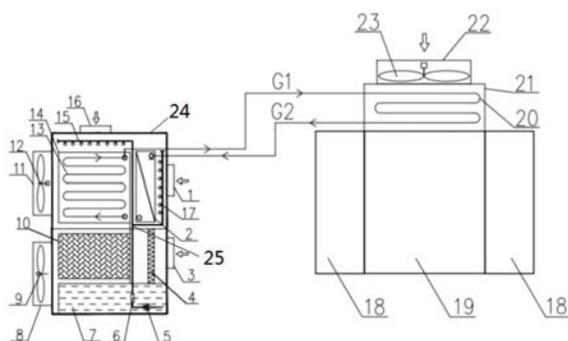
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)发明名称

一种数据中心用闭式蒸发冷却冷水系统

## (57)摘要

本发明公开的一种数据中心用闭式蒸发冷却冷水系统,包括壳体,壳体内从上到下依次设置有湿通道、干通道和水箱;还包括机柜封闭冷通道,机柜封闭冷通道顶部从下到上依次设置有换热器和回风口;湿通道通过水管G1、水管G2连接换热器并形成闭合管路。本发明闭式蒸发冷却冷水系统通过在机柜封闭冷通道上放置换热器,换热器盘管中走冷水,利用水冷代替传统的风冷,起到更好的降温效果,并在一定程度上节省室内占用空间;实现对回水的两级冷却,最终获得温度更低的冷水对数据中心机柜降温;相对于直接换热和其他的间接换热,间接蒸发冷却制冷效果更好。



1. 一种数据中心用闭式蒸发冷却冷水系统,其特征在于,包括壳体(24),壳体(24)内从上到下依次设置有湿通道、干通道和水箱(7);

还包括机柜封闭冷通道(19),所述机柜封闭冷通道(19)顶部从下到上依次设置有换热器(21)和回风口(22);

所述湿通道还通过水管G1、水管G2连接换热器(21)。

2. 根据权利要求1所述的闭式蒸发冷却冷水系统,其特征在于,所述机柜封闭冷通道(19)包括两排相对设置的机柜(18)形成的腔体,所述腔体顶部通过换热器(21)密封。

3. 根据权利要求1所述的闭式蒸发冷却冷水系统,其特征在于,所述回风口(22)内设置有送风机(23)。

4. 根据权利要求1-3任一所述的闭式蒸发冷却冷水系统,其特征在于,所述湿通道包括位于壳体(24)两侧的进风口a(1)和排风口b(11),所述进风口a(1)内按照空气流动方向依次设置有布水器b(17)、表冷器(2)、闭式蒸发冷却盘管装置(14)和排风机b(12);

所述闭式蒸发冷却盘管装置(14)顶部设置有布水器a(15),所述布水器a(15)顶部对应的壳体(24)上还设置有进风口c(16);

所述表冷器(2)通过水管G2连接换热器(21),所述闭式蒸发冷却盘管装置(14)通过水管G1连接换热器(21)。

5. 根据权利要求4所述的闭式蒸发冷却冷水系统,其特征在于,所述布水器b(17)、布水器a(15)与水箱(7)均通过布水管(25)连接。

6. 根据权利要求5所述的闭式蒸发冷却冷水系统,其特征在于,所述布水管(25)上依次设置有水泵(5)和电子水处理仪(6)。

7. 根据权利要求5所述的闭式蒸发冷却冷水系统,其特征在于,所述闭式蒸发冷却盘管装置(14)包括若干呈连续“S”状的盘管a(13);

所述换热器(21)包括若干呈连续“S”状的盘管b(20)。

8. 根据权利要求1所述的闭式蒸发冷却冷水系统,其特征在于,所述干通道包括位于壳体(24)两侧的进风口b(3)和排风口a(8),所述进风口b(3)内按照空气流动方向依次设置有空气过滤器(4)和填料(10)。

9. 根据权利要求7所述的闭式蒸发冷却冷水系统,其特征在于,所述排风口a(8)内设置有排风机a(9)。

10. 根据权利要求7所述的闭式蒸发冷却冷水系统,其特征在于,所述填料(10)采用GLASdek无机填料。

## 一种数据中心用闭式蒸发冷却冷水系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于空调设备技术领域,具体涉及一种数据中心用闭式蒸发冷却冷水系统。

### 背景技术

[0002] 随着互联网和信息行业的高速发展,全球进入了大数据时代。根据数据中心供冷特点及能耗特点,采用自然冷源为机房进行降温则成为节能减排的重要问题。

[0003] 传统机械制冷系统中压缩机的能耗占总能耗比例最大。当系统采用自然冷却技术时,可实现节能降耗的目的,因此在数据中心的应用大有作为。

[0004] 冷却塔供冷技术是利用室外空气中的自然冷源向建筑物内提供冷量的一项节能技术,利用冷却塔将冷却水降温代替机械制冷冷水机组,达到节能的目的。常规机械制冷空调系统中,冷却塔的主要作用是给冷凝器提供冷却水从而带走冷凝热,冷却塔的出水温度会随着室外气象参数的变化而变化。相对于传统的机械制冷系统,在室外气象参数满足条件时采用冷却塔供冷技术具有巨大的节能潜力和经济效益。随着水污染严重,冷却塔供冷时,由于水质问题影响机组的效率,从而导致闭式冷却塔降温幅度不够,且冬天容易结冰。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种数据中心用闭式蒸发冷却冷水系统,解决了现有供冷却塔供冷时,冷却塔降温幅度小,且冬天容易结冰的问题。

[0006] 本发明所采用的技术方案是,一种数据中心用闭式蒸发冷却冷水系统,包括壳体,壳体内从上到下依次设置有湿通道、干通道和水箱;

[0007] 还包括机柜封闭冷通道,机柜封闭冷通道顶部从下到上依次设置有换热器和回风口;

[0008] 湿通道还通过水管G1、水管G2连接换热器。

[0009] 本发明的特征还在于,

[0010] 机柜封闭冷通道包括两排相对设置的机柜形成的腔体,腔体顶部通过换热器密封。

[0011] 回风口内设置有送风机。

[0012] 湿通道包括位于壳体两侧的进风口a和排风口b,进风口a内按照空气流动方向依次设置有布水器b、表冷器、闭式蒸发冷却盘管装置和排风机b;

[0013] 闭式蒸发冷却盘管装置顶部设置有布水器a,所述布水器a顶部对应的壳体上还设置有进风口c。

[0014] 布水器b、布水器a与水箱均通过布水管连接;

[0015] 表冷器通过水管G2连接换热器,闭式蒸发冷却盘管装置通过水管G1连接换热器。

[0016] 布水管上依次设置有水泵和电子水处理仪。

[0017] 闭式蒸发冷却盘管装置包括若干呈连续“S”状的盘管a;

- [0018] 换热器包括若干呈连续“S”状的盘管b。
- [0019] 干通道包括位于壳体两侧的进风口b和排风口a,进风口b内按照空气流动方向依次设置有空气过滤器和填料。
- [0020] 排风口a内设置有排风机a。
- [0021] 填料采用GLASdek无机填料。
- [0022] 本发明的有益效果是:
- [0023] (1) 本发明闭式蒸发冷却冷水系统,通过在机柜封闭冷通道上设置换热器,换热器盘管中走冷水,利用水冷代替传统的风冷,起到更好的降温效果,并在一定程度上节省室内占用空间;
- [0024] (2) 本发明闭式蒸发冷却冷水系统,将表冷器喷雾预冷与闭式蒸发冷却盘管间接冷却结合,实现对回水的两级冷却,最终获得温度更低的冷水对数据中心机柜降温;
- [0025] (3) 本发明闭式蒸发冷却冷水系统,将冷水置于表冷器和闭式蒸发冷却盘管内,空气与水不通过管壁与管外水膜进行间接换热,相对于直接换热和其他的间接换热,间接蒸发冷却制冷效果更好,同时避免了冬季易结冰的问题;
- [0026] (4) 本发明闭式蒸发冷却冷水系统,机组闭式蒸发冷却盘管装置与填料分层布置,喷淋水冷却盘管中的回水后,落至填料中与空气直接接触发生直接蒸发冷却过程,获得温度较低的循环水,实现对盘管中回水的往复降温。

## 附图说明

- [0027] 图1是本发明一种数据中心用闭式蒸发冷却冷水系统的结构示意图。
- [0028] 图中,1.进风口a,2.表冷器,3.进风口b,4.空气过滤器,5.水泵,6.电子水处理仪,7.水箱,8.排风口a,9.排风机a,10.填料,11.排风口b,12.排风机b,13.盘管a,14.闭式蒸发冷却盘管装置,15.布水器a,16.进风口c,17.布水器b,18.机柜,19.机柜封闭冷通道,20.盘管b,21.换热器,22.回风口,23.送风机,24.壳体,25.布水管。

## 具体实施方式

- [0029] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。
- [0030] 本发明一种数据中心用闭式蒸发冷却冷水系统,如图1所示,包括壳体24,壳体24内从上到下依次设置有湿通道、干通道和水箱7;还包括机柜封闭冷通道19,机柜封闭冷通道19顶部从下到上依次设置有换热器21和回风口22。
- [0031] 机柜封闭冷通道19包括两排相对设置的机柜18形成的腔体,腔体顶部通过换热器21密封。
- [0032] 回风口22内设置有送风机23,加快空气流动速度。
- [0033] 湿通道包括位于壳体24两侧的进风口a1和排风口b11,进风口a1内按照空气流动方向依次设置有高压微雾式布水器b17、表冷器2、闭式蒸发冷却盘管装置14和排风机b12;
- [0034] 闭式蒸发冷却盘管装置14顶部设置有滴水式布水器a15,布水器a15顶部对应的壳体24上还设置有进风口c16;布水器b17、布水器a15与水箱7均通过布水管25连接;布水管25上依次设置有水泵5和电子水处理仪6;
- [0035] 表冷器2通过水管G2连接换热器21,闭式蒸发冷却盘管装置14通过水管G1连接换

热器21。

[0036] 闭式蒸发冷却盘管装置14包括若干呈连续“S”状的盘管a13;换热器21包括若干呈连续“S”状的盘管b20,连续“S”状盘管能增大流动面积,加快换热速度。

[0037] 干通道包括位于壳体24两侧的进风口b3和排风口a8,进风口b3内按照空气流动方向依次设置有空气过滤器4和填料10,空气过滤器4采用粗效过滤器;排风口a8内设置有排风机a9。填料10采用GLASdek无机填料。

[0038] 其中进风口a1、进风口b3和进风口c16均采用格栅风口。

[0039] (1) 循环水系统

[0040] 在水泵5的作用下,布水器a15将循环水喷淋于闭式蒸发冷却盘管装置14的表面冷却后,下落至填料10中发生直接蒸发冷却过程,获得温度较低的循环水后,最后回落至水箱7中;另一部分循环水通过高压微雾式布水器b17雾化喷于表冷器2的表面,对表冷器2进行预冷。

[0041] (2) 冷水供水系统

[0042] 室内末端的回水经水管G2进入表冷器2中被预冷,再进入闭式蒸发冷却盘管装置14中的盘管13,通过管壁与管外包覆的水膜进行显热交换降温后,供给室内末端,重复循环。

[0043] 本发明闭式蒸发冷却冷水系统的工作过程如下:

[0044] (1) 湿工况运行模式

[0045] 室外新风在排风机b12的作用下经进风口a1进入机组,布水器b17为高压微雾式,空气与水直接接触发生直接蒸发冷却过程,对表冷器2进行预冷;与此同时,机组上部新风经进风口16进入机组与滴水式布水器a15喷淋的循环水直接接触,发生直接蒸发冷却等焓降温过程,对闭式蒸发冷却盘管装置14的表面进行冷却后,循环水落至下方的填料10;

[0046] 机组下部的新风经进风口3进入机组,经空气过滤器4过滤净化后,在填料10与循环水发生直接蒸发冷却过程,获得温度较低的循环水,该循环水在水泵5的作用下进入布水器a15、布水器b17中,如此循环往复。

[0047] 该模式下,机房末端回水经水管G2先进入表冷器2预冷,再进入闭式蒸发冷却盘管装置14中的盘管13进行冷却后,低温冷水通过水管G1送至换热器21中冷却机房内的回风,在送风机23的作用下,机房回风经过换热器21的表面与盘管20中的冷水进行换热,冷却后的回风进入机柜封闭冷通道19对机柜18进行降温后,又进入数据中心机房内,如此循环。

[0048] (2) 干工况运行模式

[0049] 关闭水泵5、布水器a15、布水器b17、风机9,将水箱7内的水排空,避免冬季防冻问题。

[0050] 机房末端回水经水管G2从表冷器2进入闭式蒸发冷却盘管装置14中,室外低温空气依次对表冷器2及闭式蒸发冷却盘管装置14进行冷却,间接带走盘管中温度较高的回水的热量,此时没有水的蒸发消耗和白雾产生。

[0051] 本发明闭式蒸发冷却冷水系统通过在机柜封闭冷通道19上放置换热器21,换热器21盘管中走冷水,利用水冷代替传统的风冷,起到更好的降温效果,并在一定程度上节省室内占用空间;实现对回水的两级冷却,最终获得温度更低的冷水对数据中心机柜降温;相对于直接换热和其他的间接换热,间接蒸发冷却制冷效果更好。

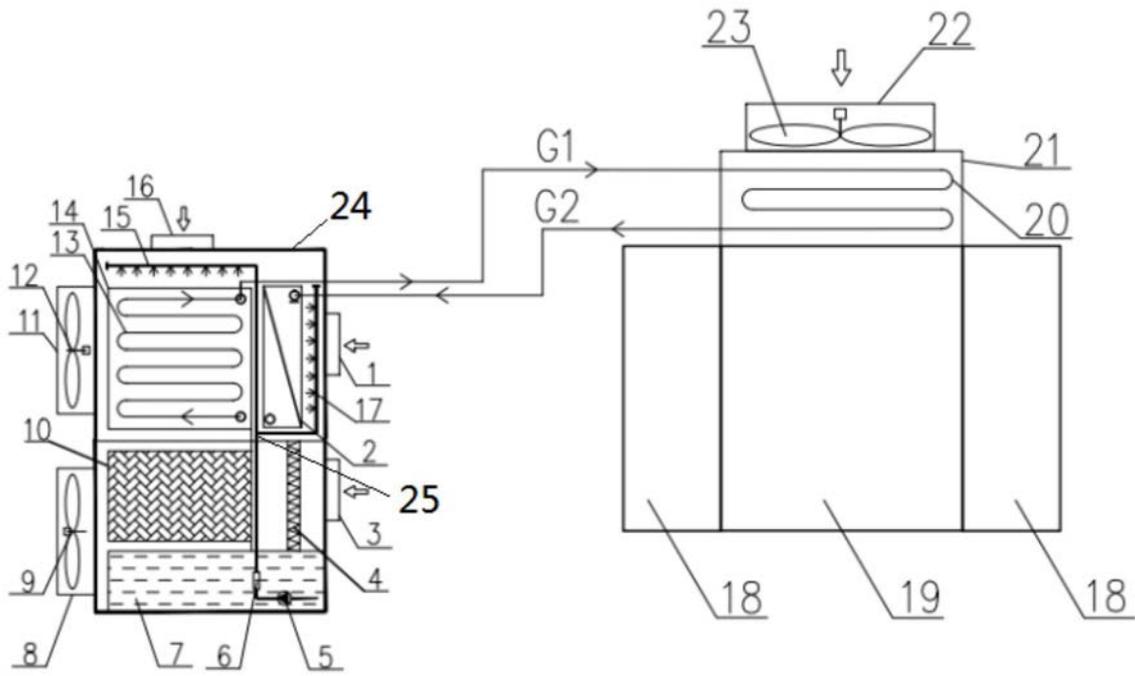


图1