



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206775898 U

(45)授权公告日 2017.12.19

(21)申请号 201720364854.7

(22)申请日 2017.04.10

(73)专利权人 西安工程大学

地址 710048 陕西省西安市金花南路19号

(72)发明人 黄翔 李婷婷 耿志超 杨立然

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 杨璐

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

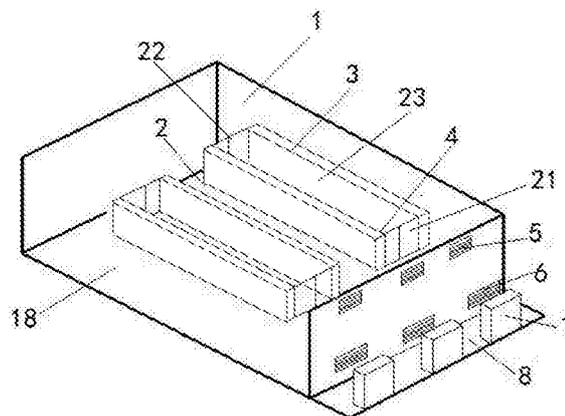
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54)实用新型名称

湿膜冷却加湿-机械制冷联合的数据中心用供冷系统

### (57)摘要

本实用新型公开的湿膜冷却加湿-机械制冷联合的数据中心用供冷系统,包括设置于数据中心内多条相互平行的封闭热通道,每条封闭热通道由两排左右设置服务器机柜组与顶板、前封闭门、后封闭门经连接构成,两排服务器机柜组的出风侧相对设置;每条封闭热通道下部对应的地板上设有热风入口,每条封闭热通道对应的地板下设有湿膜冷却加湿单元;相邻两条封闭热通道间形成冷通道,每条冷通道下部对应的地板上设有冷风出口,冷风入口内设有风阀;封闭热通道同一端对应的数据中心墙壁上有回风单元和送风单元;数据中心外靠近回风单元和送风单元处设置有多台空调机房。本实用新型的数据中心用供冷系统,能有效调节数据中心内的温度、相对湿度和空气洁净度。



1. 湿膜冷却加湿-机械制冷联合的数据中心用供冷系统,其特征在于,包括有设置于数据中心(1)内多条相互平行的封闭热通道(4),每条所述封闭热通道(4)由两排左右设置服务器机柜组(3)与加设的顶板(23)、前封闭门(21)、后封闭门(22)经连接构成,且两排服务器机柜组(3)的出风侧呈相对设置;每条所述封闭热通道(4)下部对应的地板(18)上设置有热风入口(19),且每条封闭热通道(4)对应的地板(18)下设置有湿膜冷却加湿单元,两排服务器机柜组(3)送出的热风依次经封闭热通道(4)、热风入口(19)进入对应湿膜冷却加湿单元内;相邻的两条封闭热通道(4)之间形成冷通道(2),且每条冷通道(2)下部对应的地板(18)上设置有冷风出口(20),所述冷风出口(20)内设置有风阀,经湿膜冷却加湿单元处理后形成的冷风依次经冷风出口(20)、冷通道(2)送入对应的服务器机柜组(3)内;所有封闭热通道(4)同一端对应的数据中心(1)的墙壁上呈上下设置有回风单元和送风单元;所述数据中心(1)外靠近回风单元和送风单元处设置有多多个空调机房(8),每个空调机房(8)内设置有精密空调(7)。

2. 根据权利要求1所述的数据中心用供冷系统,其特征在于,所述回风单元通过回风输送单元与每个精密空调(7)的进风口连接;所述送风单元通过送风输送单元与每个精密空调(7)的送风口连接。

3. 根据权利要求1或2所述的数据中心用供冷系统,其特征在于,所述回风单元由多个回风口(5)构成;所述送风单元由多个送风口(6)构成。

4. 根据权利要求3所述的数据中心用供冷系统,其特征在于,每个所述回风口(5)内均设置有百叶;每个所述送风口(6)内设置有百叶。

5. 根据权利要求1所述的数据中心用供冷系统,其特征在于,所有的所述湿膜冷却加湿单元均位于地板(18)下设置的静压箱(9)中,形成湿膜冷却加湿系统。

6. 根据权利要求1所述的数据中心用供冷系统,其特征在于,每个所述湿膜冷却加湿单元由两个相对设置的湿膜冷却加湿器构成,且在两个相对设置的湿膜冷却加湿器之间形成空气流道。

7. 根据权利要求6所述的数据中心用供冷系统,其特征在于,每个所述湿膜冷却加湿器,包括有湿膜块(10),且所述湿膜块(10)的长度要不小于所对应的封闭热通道(4)的长度,所述湿膜块(10)的上方呈左右对称设置布水器a(12)、布水器b(15),所述湿膜块(10)的下方设置有集水盘(11),所述布水器a(12)通过给水管a(14)与集水盘(11)连接,所述布水器b(15)通过给水管b(17)与集水盘(11)连接。

8. 根据权利要求7所述的数据中心用供冷系统,其特征在于,所述湿膜块(10)采用无机填料。

9. 根据权利要求7所述的数据中心用供冷系统,其特征在于,所述给水管a(14)上设置有循环水泵a(13),所述给水管b(17)上设置有循环水泵b(16)。

10. 根据权利要求9所述的数据中心用供冷系统,其特征在于,所述循环水泵a(13)和循环水泵b(16)均采用变频水泵。

## 湿膜冷却加湿-机械制冷联合的数据中心用供冷系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于供冷系统技术领域,具体涉及一种湿膜冷却加湿-机械制冷联合的数据中心用供冷系统。

### 背景技术

[0002] 伴随着数字技术与通信技术的快速发展,信息技术作为一项蓬勃发展的新技术,对人类的社会形态和生活方式均产生了重大影响。近年来,在信息技术及其产业发展的过程中,作为辅助设施的数据中心,其数量和规模也呈现出大幅度增长。

[0003] 为了使数据中心内的服务器能稳定运行,需要在保证数据中心内温度场的同时,使数据中心内的相对湿度和空气洁净度均维持在要求的范围内。一方面,数据中心内服务器的冷却问题越来越受到人们的关注;另一方面,数据中心内的湿度和空气品质问题也引起了人们的关注。如果在数据中心内仅采用传统的精密空调供冷,其在加湿工况下就需要消耗大量的电能,还可能在消耗大量能源和运营成本的代价下造成数据中心内因为静电过大或服务器表面积尘过多而引发设备停机的现象。由此可见,非常有必要研发出一种低能耗且能根据环境的不同有效调节数据中心内温度、相对湿度和空气洁净度专用空调系统。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种湿膜冷却加湿-机械制冷联合的数据中心用供冷系统,能在低能耗下,根据环境的不同有效调节数据中心内的温度、相对湿度和空气洁净度。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是,湿膜冷却加湿-机械制冷联合的数据中心用供冷系统,包括有设置于数据中心内多条相互平行的封闭热通道,每条封闭热通道由两排左右设置服务器机柜组与加设的顶板、前封闭门、后封闭门经连接构成,且两排服务器机柜组的出风侧呈相对设置;每条封闭热通道下部对应的地板上设置有热风入口,且每条封闭热通道对应的地板下设置有湿膜冷却加湿单元,两排服务器机柜组送出的热风依次经封闭热通道、热风入口进入对应湿膜冷却加湿单元内;相邻的两条封闭热通道之间形成冷通道,且每条冷通道下部对应的地板上设置有冷风出口,冷风出口内设置有风阀,经湿膜冷却加湿单元处理后形成的冷风依次经冷风出口、冷通道送入对应的服务器机柜组内;所有封闭热通道同一端对应的数据中心的墙壁上呈上下设置有回风单元和送风单元;数据中心外靠近回风单元和送风单元处设置有多多个空调机房,每个空调机房内设置有精密空调。

[0006] 本实用新型的特点还在于:

[0007] 回风单元通过回风输送单元与每个精密空调的进风口连接;送风单元通过送风输送单元与每个精密空调的送风口连接。

[0008] 回风单元由多个回风口构成;送风单元由多个送风口构成。

[0009] 每个回风口内均设置有百叶;每个送风口内设置有百叶。

[0010] 所有的湿膜冷却加湿单元均位于地板下设置的静压箱中,形成湿膜冷却加湿系

统。

[0011] 每个湿膜冷却加湿单元由两个相对设置的湿膜冷却加湿器构成,且在两个相对设置的湿膜冷却加湿器之间形成空气流道。

[0012] 每个湿膜冷却加湿器,包括有湿膜块,且湿膜块的长度要不小于所对应的封闭热通道的长度,湿膜块的上方呈左右对称设置布水器a、布水器b,湿膜块的下方设置有集水盘,布水器a通过给水管a与集水盘连接,布水器b通过给水管b与集水盘连接。

[0013] 湿膜块采用无机填料。

[0014] 给水管a上设置有循环水泵a,给水管b上设置有循环水泵b。

[0015] 循环水泵a和循环水泵b均采用变频水泵。

[0016] 本实用新型的有益效果在于:

[0017] (1) 本实用新型的数据中心用供冷系统,采用封闭热通道和冷通道分隔的气流组织形式,能有效避免冷热气流掺混,从而能在一定程度上减少能源浪费。

[0018] (2) 本实用新型的数据中心用供冷系统,在每条封闭热通道下部对应的地板下设置湿膜冷却加湿单元,冷却服务器机柜组内的服务器后,散出的干热空气通过封闭热通道流经湿膜冷却加湿单元进行冷却加湿,冷却后的空气在热压的作用下通过冷通道送入数据中心内;上述冷却方式的冷却距离短及冷却面积较大,所以冷却效果好且比较节能。

[0019] (3) 本实用新型的数据中心用供冷系统,除了服务器自带风扇外,该冷却系统内没有额外设置送风动力设备,仅靠封闭热通道内的正压以及热压对空气进行循环输送,不仅大大降低了电能耗,而且送风较为均匀,数据中心内不会形成局部热点。

[0020] (4) 本实用新型的数据中心用供冷系统与传统空调相比,省去了精密空调在加湿工况下的运行时间,既降温又加湿,同时能满足数据中心内温度和湿度的要求,并且湿膜冷却加湿单元对空气进行洗涤过滤,即对空气有净化作用,又提高了数据中心内的空气品质。

[0021] (5) 本实用新型的数据中心用供冷系统,在数据中心内采用循环风,不引入新风,省去了新风过滤装置的设置,节省了处理新风的能耗,能在一定程度上减少初投资。

## 附图说明

[0022] 图1是本实用新型数据中心用供冷系统的结构示意图;

[0023] 图2是本实用新型数据中心用供冷系统内湿膜冷却加湿单元的结构示意图;

[0024] 图3是将本实用新型数据中心用供冷系统应用于数据中心内形成的气流组织示意图。

[0025] 图中,1.数据中心,2.冷通道,3.服务器机柜组,4.封闭热通道,5.回风口,6.送风口,7.精密空调,8.空调机房,9.静压箱,10.湿膜块,11.集水盘,12.布水器a,13.循环水泵a,14.给水管a,15.布水器b,16.循环水泵b,17.给水管b,18.地板,19.热风入口,20.冷风出口,21.前封闭门,22.后封闭门,23.顶板。

## 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] 本实用新型湿膜冷却加湿-机械制冷联合的数据中心用供冷系统,如图1、图2及图3所示,包括有设置于数据中心1内多条相互平行的封闭热通道4,每条封闭热通道4由两排

左右设置服务器机柜组3与加设的顶板23、前封闭门21、后封闭门22经连接构成,且两排服务器机柜组3的出风侧呈相对设置;每条封闭热通道4下部对应的地板18上设置有热风入口19,且每条封闭热通道4对应的地板18下设置有湿膜冷却加湿单元,两排服务器机柜组3送出的热风依次经封闭热通道4、热风入口19进入对应湿膜冷却加湿单元内;相邻的两条封闭热通道4之间形成冷通道2,且每条冷通道2下部对应的地板18上设置有冷风出口20,经湿膜冷却加湿单元处理后形成的冷风依次经冷风出口20、冷通道2送入对应的服务器机柜组3内;所有封闭热通道4同一端对应的数据中心1的墙壁上呈上下设置有回风单元和送风单元;数据中心1外靠近回风单元和送风单元处设置有多多个空调机房8,每个空调机房8内设置有精密空调7,即在数据中心1外构成机械制冷。

[0028] 热风入口19和冷风出口20内均设置有风阀。

[0029] 回风单元通过回风输送单元与每个精密空调7的进风口连接;送风单元通过送风输送单元与每个精密空调7的送风口连接。

[0030] 所有的湿膜冷却加湿单元均位于地板18下设置的静压箱9中,形成湿膜冷却加湿系统;采用静压箱9的目的在于:能减少动压、增加静压、稳定气流和减少气流振动。

[0031] 每个湿膜冷却加湿单元,如图2及图3所示,由两个相对设置的湿膜冷却加湿器构成,且在两个相对设置的湿膜冷却加湿器之间形成空气流道。

[0032] 每个湿膜冷却加湿器,包括有湿膜块10,且湿膜块10的长度要不小于所对应的封闭热通道4的长度,湿膜块10的上方呈左右对称设置布水器a12、布水器b15,湿膜块10的下方设置有集水盘11,布水器a12通过给水管a14与集水盘11连接,布水器b15通过给水管b17与集水盘11连接;给水管a14上设置有循环水泵a13,给水管b17上设置有循环水泵b16。

[0033] 湿膜块10采用无机填料,吸水性好,布水均匀,换热效率高,经久耐用。

[0034] 循环水泵a13和循环水泵b16采用变频水泵,节省能耗。

[0035] 布水器a12和布水器b15均由布水管和多均匀设置于布水管上且面向下喷淋的喷嘴构成。采用布水器a12和布水器b15分开布水的方式,其目的在于:防止布水管过长,在传送水的过程中阻力过大。

[0036] 回风单元由多个回风口5构成;送风单元由多个送风口6构成。

[0037] 每个回风口5内均设置有百叶;每个送风口6内也设置有百叶。

[0038] 本实用新型湿膜冷却加湿-机械制冷联合的数据中心用供冷系统,其工作过程具体如下:

[0039] (一)夏季和过渡季节:

[0040] 冷却服务器机柜组3后排出的热风先进入对应的封闭热通道4中,然后由热风入口19进入地板18下设置的静压箱9中,并由对应的湿膜冷却加湿单元对热风进行直接蒸发冷却(这种提前预冷的方式能减少机械制冷压缩机的运行时间),使热风的温度降低,形成冷风;冷风再经冷风出口20送入冷通道2内,再由冷通道2从服务器机柜组3的进风侧送入服务器机柜组3中,用于冷却服务器,为数据中心提供部分冷量;

[0041] 此时,由于室外温度太高,数据中心1内的热负荷较大,仅采用湿膜冷却加湿单元冷却不能满足数据中心1内对温度的要求,需要开启精密空调7联合为数据中心1内供冷,具体方式如下:

[0042] 数据中心1内的室内回风经多个回风口5送出并分别进入多个精密空调7内,由多

个精密空调7对室内回风进行处理,使室内回风达到送风状态点,然后经多个送风口6送入数据中心1内,为数据中心1提供冷量,以满足数据中心1的制冷要求,使数据中心1内的温度场达到要求。

[0043] (二) 冬季:

[0044] 冬季由于气候干燥,部分地区风沙大,容易导致数据中心1内的湿度和洁净度不能达到要求,此时可采用湿膜冷却加湿系统对数据中心1进行冷却,同时也对空气进行加湿,能避免冬季需要依靠精密空调7加湿的能耗,节省了能源消耗,充分利用了冷却服务器机柜组3后排出的干热空气所具有的干空气能;另外,湿膜冷却加湿系统也可对空气进行湿式过滤,在满足数据中心1内对温湿度要求的同时也可满足数据中心1内对洁净度的要求;当湿膜冷却加湿系统提供的冷量不能满足数据中心1的制冷要求时,可开启多个精密空调7联合供冷。

[0045] 将本实用新型湿膜冷却加湿-机械制冷联合的数据中心用供冷系统应用于数据中心1内,能优化数据中心1内的气流组织,在数据中心1内分别形成封闭热通道4、冷通道2,能有效避免数据中心1内冷热气流掺混造成的能量浪费,能实现对数据中心1绿色、节能及环保的要求。

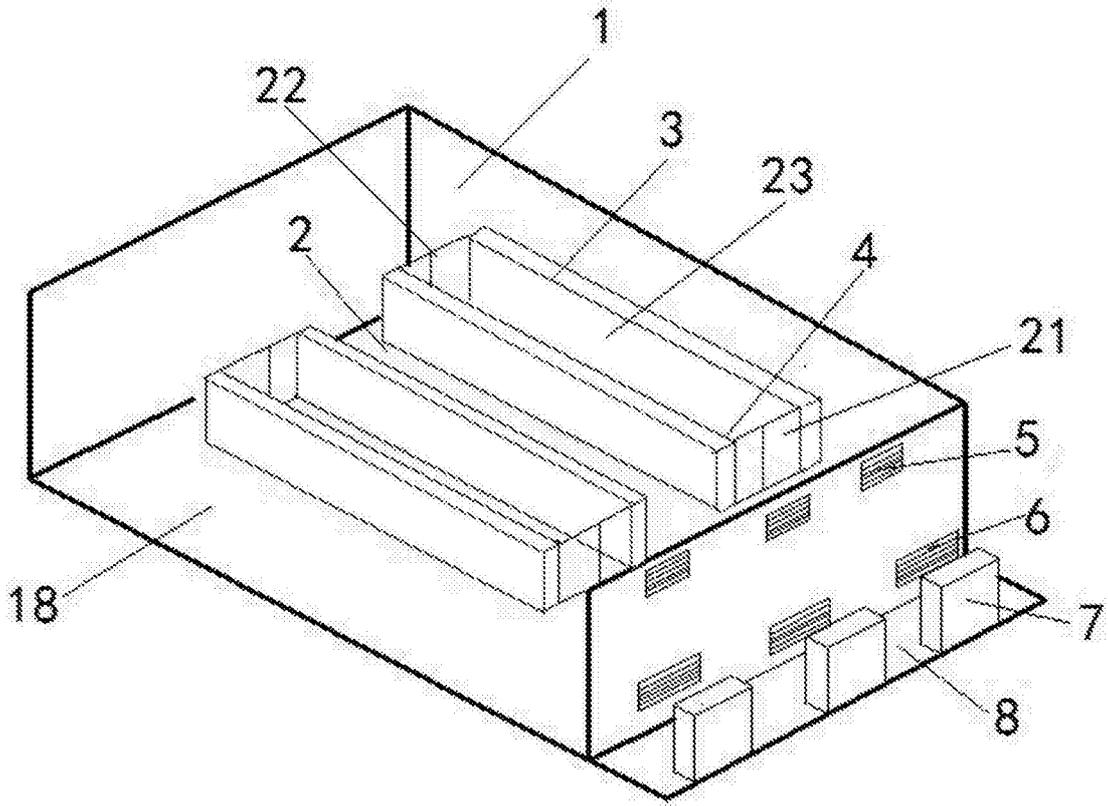


图1

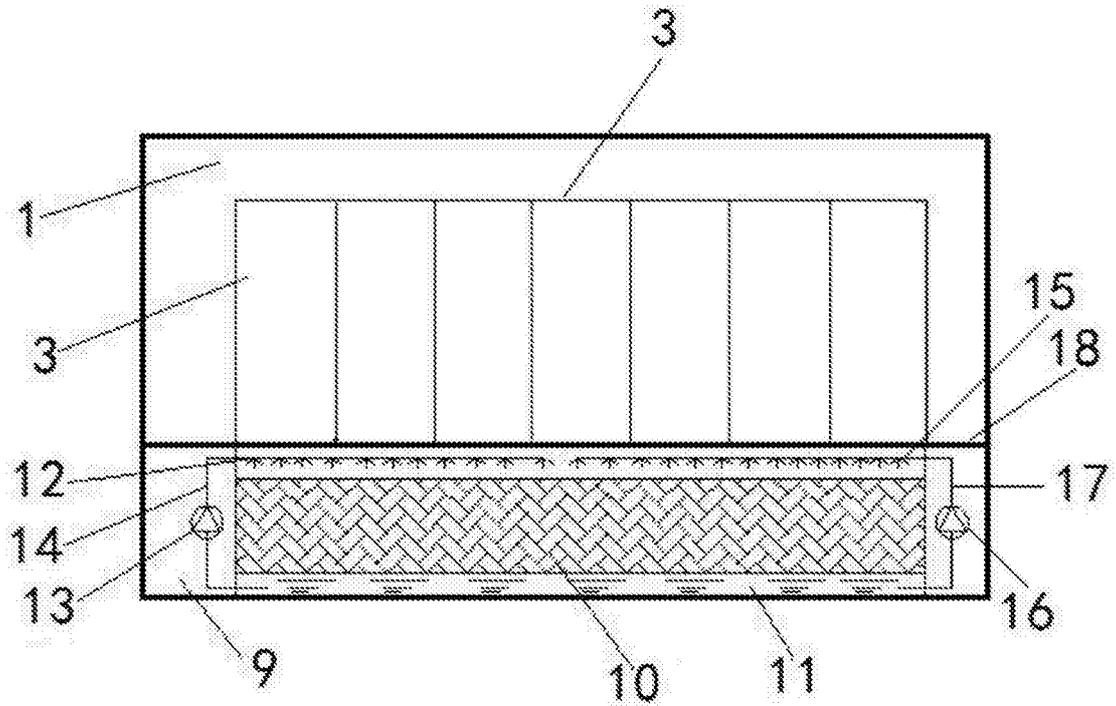


图2

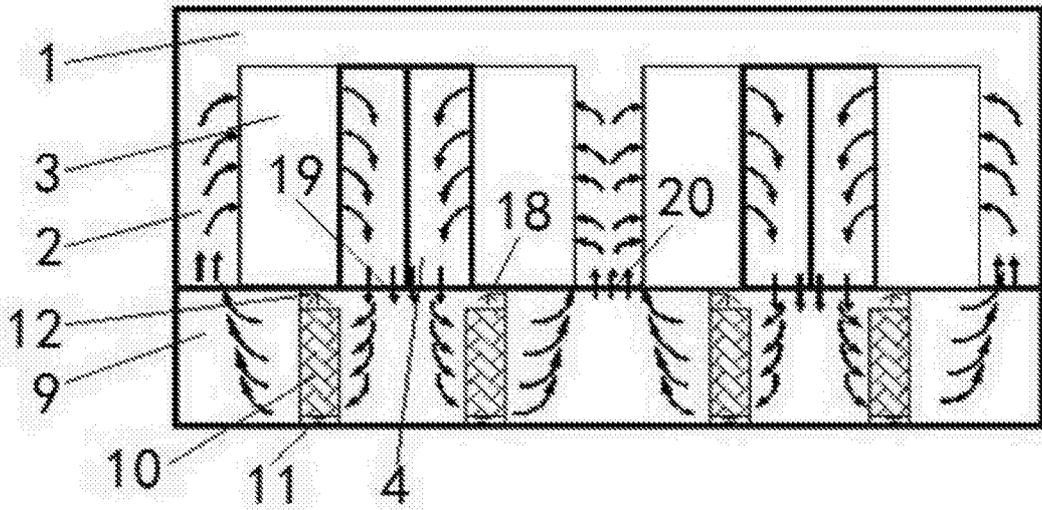


图3