(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 207354797 U
(45)授权公告日 2018.05.11

(21)申请号 201721334753.1

(22)申请日 2017.10.17

(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 折建利 耿志超

(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)

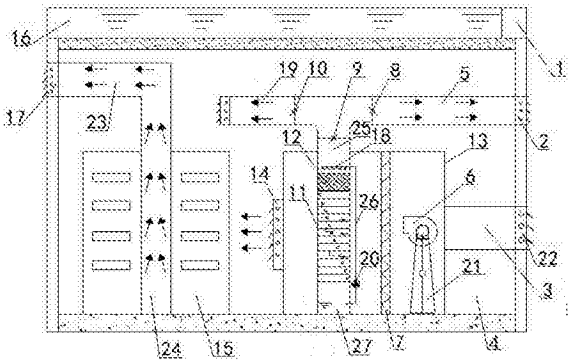
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

主动与被动相结合的数据中心用蒸发冷却供冷系统

(57)摘要

本实用新型公开了主动与被动相结合的数据中心用蒸发冷却供冷系统，包括有设置于数据中心内的露点间接蒸发冷却空调机组以及设置于数据中心墙壁上的新风口、二次排风口和排风口；露点间接蒸发冷却空调机组通过新风管与新风口连接，露点间接蒸发冷却空调机组还通过二次排风管与二次排风口连接，二次排风管连接回风管；数据中心内设置有多个服务器机柜组，每个服务器机柜组由两个服务器机柜构成，且两个服务器机柜出风侧呈相对设置，两个服务器机柜的出风侧之间形成封闭热通道，封闭热通道通过排风管与排风口连接。本实用新型的数据中心用蒸发冷却供冷系统，能在低能耗下有效调节机房内的温湿度。



CN 207354797 U

1.主动与被动相结合的数据中心用蒸发冷却供冷系统，其特征在于，包括有设置于机房(4)内的露点间接蒸发冷却空调机组以及设置于机房(4)墙壁上的新风口(22)、二次排风口(2)和排风口(17)；所述露点间接蒸发冷却空调机组通过新风管(3)与新风口(22)连接，所述露点间接蒸发冷却空调机组还通过二次排风管(5)与二次排风口(2)连接，所述二次排风管(5)连接回风管(19)；所述机房(4)内设置有多个服务器机柜组，每个所述服务器机柜组由两个服务器机柜(15)构成，且两个服务器机柜(15)出风侧呈相对设置，所述两个服务器机柜(15)的出风侧之间形成封闭热通道(24)，所述封闭热通道(24)通过排风管(23)与排风口(17)连接；

所述新风口(22)、二次排风口(2)及排风口(17)内均设置有百叶。

2.根据权利要求1所述的数据中心用蒸发冷却供冷系统，其特征在于，还包括有设置于机房(4)屋顶上的蓄水池(16)，所述蓄水池(16)内设置有雨水处理池(1)，所述雨水处理池(1)与露点间接蒸发冷却空调机组连接。

3.根据权利要求1或2所述的数据中心用蒸发冷却供冷系统，其特征在于，所述二次排风管(5)内设置有风阀a(8)。

4.根据权利要求1或2所述的数据中心用蒸发冷却供冷系统，其特征在于，所述回风管(19)内设置有风阀c(10)。

5.根据权利要求1或2所述的数据中心用蒸发冷却供冷系统，其特征在于，所述露点间接蒸发冷却空调机组，包括有机组壳体(13)，机组壳体(13)相对的两侧壁上分别设置有进风口、送风口(14)，所述进风口与新风管(3)连接；

所述机组壳体(13)内按照空气进入后的流动方向依次设置有风机(6)、初效过滤器(7)及露点间接蒸发冷却器，所述露点间接蒸发冷却器上方对应的机组壳体(13)顶壁上设置有二次排风口b(25)，所述二次排风口b(25)与二次排风管(5)连接。

6.根据权利要求5所述的数据中心用蒸发冷却供冷系统，其特征在于，所述风机(6)设置于支架(21)上，且所述风机(6)为压入式轴流风机。

7.根据权利要求5所述的数据中心用蒸发冷却供冷系统，其特征在于，所述露点间接蒸发冷却器，包括有露点式换热装置(11)，所述露点式换热装置(11)的上方依次设置有布水填料(12)、布水器(18)，所述露点式换热装置(11)的下方设置有集水池(27)，所述布水器(18)通过供水管(26)与集水池(27)连接，所述供水管(26)上设置有循环水泵(20)。

8.根据权利要求5所述的数据中心用蒸发冷却供冷系统，其特征在于，所述二次排风口b(25)内设置有风阀b(9)。

9.根据权利要求2所述的数据中心用蒸发冷却供冷系统，其特征在于，所述雨水处理池(1)内设置有多个过滤杀菌装置(28)。

10.根据权利要求9所述的数据中心用蒸发冷却供冷系统，其特征在于，所述过滤杀菌装置(28)包括有装置壳体，所述装置壳体的侧壁和底面均为中效过滤网(31)，所述装置壳体的顶部敞开形成入口，所述入口内设置有粗效过滤网(29)，所述装置壳体内水平设置有杀菌药品层(30)。

主动与被动相结合的数据中心用蒸发冷却供冷系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调系统技术领域，具体涉及一种主动与被动相结合的数据中心用蒸发冷却供冷系统。

背景技术

[0002] 目前，数据中心冷却主要以机械制冷为主，其冷却能耗高，机房冷却存在的节能潜力大。数据中心大多使用风冷机房空调，其室外冷凝器所需占地面积大、无处摆放、大量的室外冷凝器集中布置会形成热岛效应，严重影响空调的制冷效率。此外，数据中心除去对环境温度要求严格外，对机房的湿度以及洁净度也有要求。机房内的冷热掺混所造成的能源浪费也是机房能耗的一部分。如何有效调节机房内的温湿度，同时实现机房绿色、节能及环保的要求是非常值得研究的。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种主动与被动相结合的数据中心用蒸发冷却供冷系统，能在低能耗下有效调节机房内的温湿度。

[0004] 本实用新型所采用的技术方案是，主动与被动相结合的数据中心用蒸发冷却供冷系统，包括有设置于机房内的露点间接蒸发冷却空调机组以及设置于机房墙壁上的新风口、二次排风口和排风口；露点间接蒸发冷却空调机组通过新风管与新风口连接，露点间接蒸发冷却空调机组还通过二次排风管与二次排风口连接，二次排风管连接回风管；机房内设置有多个服务器机柜组，每个服务器机柜组由两个服务器机柜构成，且两个服务器机柜出风侧呈相对设置，两个服务器机柜的出风侧之间形成封闭热通道，封闭热通道通过排风管与排风口连接；新风口、二次排风口及排风口内均设置有百叶。

[0005] 本实用新型的特点还在于：

[0006] 主动与被动相结合的数据中心用蒸发冷却供冷系统，还包括有设置于机房屋顶上的蓄水池，蓄水池内设置有雨水处理池，雨水处理池与露点间接蒸发冷却空调机组连接。

[0007] 二次排风管内设置有风阀a。

[0008] 回风管内设置有风阀c。

[0009] 露点间接蒸发冷却空调机组，包括有机组壳体，机组壳体相对的两侧壁上分别设置有进风口、送风口，进风口与新风管连接；机组壳体内按照空气进入后的流动方向依次设置有风机、初效过滤器及露点间接蒸发冷却器，露点间接蒸发冷却器上方对应的机组壳体顶壁上设置有二次排风口b，二次排风口b与二次排风管连接。

[0010] 风机设置于支架上，且风机为压入式轴流风机。

[0011] 露点间接蒸发冷却器，包括有露点式换热装置，露点式换热装置的上方依次设置有布水填料、布水器，露点式换热装置的下方设置有集水池，布水器通过供水管与集水池连接，供水管上设置有循环水泵。

[0012] 二次排风口b内设置有风阀b。

[0013] 雨水处理池内设置有多个过滤杀菌装置。

[0014] 过滤杀菌装置，包括有装置壳体，装置壳体的侧壁和底面均为中效过滤网，装置壳体的顶部敞开形成入口，入口内设置有粗效过滤网，装置壳体内水平设置有杀菌药品层。

[0015] 本实用新型的有益效果在于：

[0016] (1)本实用新型的数据中心用蒸发冷却供冷系统，所采用的露点间接蒸发冷却空调机组具有节能、环保、经济及健康的特点，相比传统数据中心采用的机械制冷空调，耗电设备只有风机和水泵，无压缩制冷设备，耗电量小；使用处理后的雨水作为制冷剂，对环境无污染，并且对被处理空气有除尘过滤效果，可在降低机房内粉尘浓度的同时改善空气品质；维护方便，无需聘请专业人员来维护，减少投资；

[0017] (2)本实用新型的数据中心用蒸发冷却供冷系统，采用露点间接蒸发冷却空调机组为数据中心内供冷，可同时实现降温、加湿、净化的作用且采用回收的雨水作为制冷剂，更加节能环保；传统的多数机房解决机房散热，主要通过对机房全面降温，导致机房局部湿度过低，存在静电隐患，而为了避免机房漏水现象，机房空调一般不开启加湿功能，采用露点间接蒸发冷却空调机组，当机房内的湿度不能满足要求时，可将湿度较大的工作空气也送入机房，既能保证机房供冷需求，又可以对空气加湿；同时利用湿式过滤的原理可以提高空气品质，摆脱了机房空调依靠过滤网的单一过滤形式；

[0018] (3)本实用新型的数据中心用蒸发冷却供冷系统，充分利用干空气能和回收的雨水，为数据中心的用电、用水减轻了负担，同时在屋顶设置蓄水池，不仅可降低机房因太阳辐射以及围护结构增加的冷负荷达到双重制冷的效果，而且回收的雨水可作为露点间接蒸发冷却空调机组的循环水；

[0019] (4)本实用新型的数据中心用蒸发冷却供冷系统，充分利用露点间接蒸发冷却空调的工作空气，实现能量梯级利用；经露点间接蒸发冷却空调机组处理后的二次排风的温度低于室外空气的温度，而且湿度较大，通常这部分空气直接排放到室外，存在能量浪费；利用二次排风对机房加湿，不仅解决了机房的湿度问题，同时也实现了能量的梯级利用；

[0020] (5)本实用新型的数据中心用蒸发冷却供冷系统，具有结构简单的特点，气流组织形式合理有效，在低能耗的前提下，解决服务器供冷、排热的难题；目前数据中心主流的气流组织形式为静电地板下送风上回风，机房内的热量靠机械制冷空调将其“吸收”，其能耗过高；与之相比，采用露点间接蒸发冷却空调机组，数据机房内无需架设活动地板，结合封闭热通道的方式，利用直流排风的气流形式，为机柜侧冷通道送入冷空气，优化气流组织，减少冷热掺混现象，把机柜内服务器的热量“移走”，机柜侧与空调侧平行布置，使机柜更加接近冷源且冷却更加均匀，其空调系统形式简单，能耗较低，气流组织合理；

[0021] (6)本实用新型的数据中心用蒸发冷却供冷系统使用过程中，无局部“热岛现象”，能有效保障数据中心供冷安全；与传统机房专用空调相比，采用露点间接蒸发冷却空调机组，省去了机械制冷的室外冷凝器，不存在室外冷凝器无处放置，冷凝器导致的局部热岛效应以及夏季高温天气冷凝压力过高引起的机房空调频繁调机现象，为数据中心供冷提供了保障。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型数据中心用蒸发冷却供冷系统的结构示意图；

[0023] 图2是本实用新型数据中心用蒸发冷却供冷系统内雨水处理池的结构示意图；

[0024] 图3是本实用新型数据中心用蒸发冷却供冷系统内过滤杀菌装置的结构示意图。

[0025] 图中，1.雨水处理池，2.二次排风口，3.新风管，4.机房，5.二次排风管a，6.风机，7.初效过滤器，8.风阀a，9.风阀b，10.风阀c，11.露点式换热装置，12.布水填料，13.机组壳体，14.送风口，15.服务器机柜，16.蓄水池，17.排风口，18.布水器，19.回风管，20.循环水泵，21.支架，22.新风口，23.排风管，24.封闭热通道，25.二次排风口b，26.供水管，27.集水池，28.过滤杀菌装置，29.粗效过滤网，30.杀菌药品层，31.中效过滤网。

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] 本实用新型主动与被动相结合的数据中心用蒸发冷却供冷系统，其结构如图1所示，包括有设置于机房4内的露点间接蒸发冷却空调机组以及设置于机房4墙壁上的新风口22、二次排风口2和排风口17；露点间接蒸发冷却空调机组通过新风管3与新风口22连接，露点间接蒸发冷却空调机组还通过二次排风管5与二次排风口2连接，二次排风管5连接回风管19；机房4内设置有多个与露点间接蒸发冷却空调机组平行的服务器机柜组，每个服务器机柜组由两个服务器机柜15构成，且两个服务器机柜15出风侧呈相对设置，两个服务器机柜15的出风侧之间形成封闭热通道24，封闭热通道24通过排风管23与排风口17连接，经露点间接蒸发冷却空调机组处理后符合送风条件的空气送至每个服务器机柜15的进风侧，用于冷却内部的服务器。

[0028] 机房4的屋顶上设置蓄水池16，蓄水池16内设置有雨水处理池1，雨水处理池1与露点间接蒸发冷却空调机组连接；蓄水池16用于收集雨水，避免太阳对机房4的直接辐射，能减少机房4的冷负荷，达到双重制冷的效果；可根据服务器机柜15摆放形式，机房4内建筑形式和采用的冷却设备选用最佳的气流组织形式。

[0029] 新风口22、二次排风口2及排风口17内均设置有百叶。

[0030] 二次排风管5内设置有风阀a8。

[0031] 回风管19内设置有风阀c10，回风管19的一端口为回风入口。

[0032] 露点间接蒸发冷却空调机组，如图1所示，包括有机组壳体13，机组壳体13相对的两侧壁上分别设置有进风口、送风口14，进风口与新风管3连接；机组壳体13内按照空气进入后的流动方向依次设置有风机6、初效过滤器7及露点间接蒸发冷却器，露点间接蒸发冷却器上方对应的机组壳体13顶壁上设置有二次排风口b25，二次排风口b25与二次排风管5连接。

[0033] 风机6设置于支架21上，且风机6为压入式轴流风机。

[0034] 露点间接蒸发冷却器，如图1所示，包括有露点式换热装置11，露点式换热装置11的上方依次设置有布水填料12、布水器18，露点式换热装置11的下方设置有集水池27，布水器18通过供水管26与集水池27连接，且在供水管26上设置有循环水泵20。

[0035] 二次排风口b25内设置有风阀b9。

[0036] 如图2所示，雨水处理池1内设置有多个过滤杀菌装置28。

[0037] 过滤杀菌装置28，如图3所示，包括有装置壳体，装置壳体的侧壁和底面均为中效过滤网31，装置壳体的顶部敞开形成入口，入口内设置有粗效过滤网29，装置壳体内水平设

置有杀菌药品层30；经过滤杀菌装置28处理后的雨水可作为露点间接蒸发冷却器的制冷剂使用。其中，杀菌药品层30主要针对水中的钙镁离子，防止结垢。

[0038] 本实用新型主动与被动相结合的数据中心用蒸发冷却供冷系统中：露点间接蒸发冷却空调机组的二次排风口b25连接有二次排风管5，二次排风管5连接回风管19，且相互连通，一个将二次风送入机房4内，另一个排到室外；采用封闭热通道24与排风管23连接，利用直流排风的气流组织形式，为服务器机柜15进风侧送入冷空气，把服务器机柜15内服务器的热量排走；优化的气流组织，节能低耗，同时避免了冷热掺混现象。

[0039] 本实用新型主动与被动相结合的数据中心用蒸发冷却供冷系统的工作过程具体如下：

[0040] 室外空气依次经新风口22、新风管3进入露点间接蒸发冷却空调机组内，先由初效过滤器7对其进行过滤，形成洁净的空气；洁净的空气进入露点间接蒸发冷却器内部，一部分空气作为工作空气进入湿通道，与水发生热湿交换过程后通过二次排风口b25排出，而从布水填料12淋下的水进行热湿交换后又流回到集水池27中，进行再循环；另一部分空气作为产出空气进入干通道，与湿通道换热后的冷空气进行热交换，换热后的产出空气通过送风口14送入机房4内，为机房4和内部的服务器机柜15提供冷量，如此不断的进行循环。

[0041] 其中，露点间接蒸发冷却器的二次空气分如下两种情况：

[0042] 情况一：在夏季及过渡季节，为满足机房4内的湿度要求，回风管19一端的回风入口此时充当送风口，用于向机房4内送入部分露点间接蒸发冷却器的二次排风，剩余二次空气经二次排风管5由二次排风口2排到室外；若夏季极端炎热天气，可采用机房4备份的精密空调处理机房回风以满足要求。

[0043] 情况二：在冬季，关闭风阀a8，露点间接蒸发冷却空调机组处于关闭状态，为防止室外新风直接引入发生结露现象，调节风阀b9和风阀c10，旁通机房4内一部分回风与新风混合后穿过露点间接蒸发冷却空调机组，之后送入机房4内完成对服务器机柜15的散热，此时露点间接蒸发冷却空调机组处于关闭状态，充分利用室外的自然冷源。

[0044] 在我国西北等一些地区空气干燥，蒸发冷却空调运行的时间相比潮湿地区长，而且相比机械制冷空调更具有节能性，再结合屋顶蓄水池的被动蒸发冷却则更加节能。本实用新型中将露点间接蒸发冷却空调机组设置于机房4内，使空调机位与服务器机柜15平行摆放，机房4内无需架高活动地板；利用露点间接蒸发冷却空调机组的二次排风满足机房4内的湿度要求；将服务器机柜15面对面背对背排放，设置封闭热通道24，能有效避免机房4内的冷热掺混；在机房4的屋顶上设置蓄水池16，能减少太阳辐射和围护结构给机房4增加的冷负荷，回收的雨水经处理后可作为露点间接蒸发冷却空调机组的循环水。整个系统在满足机房4内对温湿度的要求外，也减轻了用电用水负荷，充分利用自然资源，实现了绿色、节能、环保的要求。

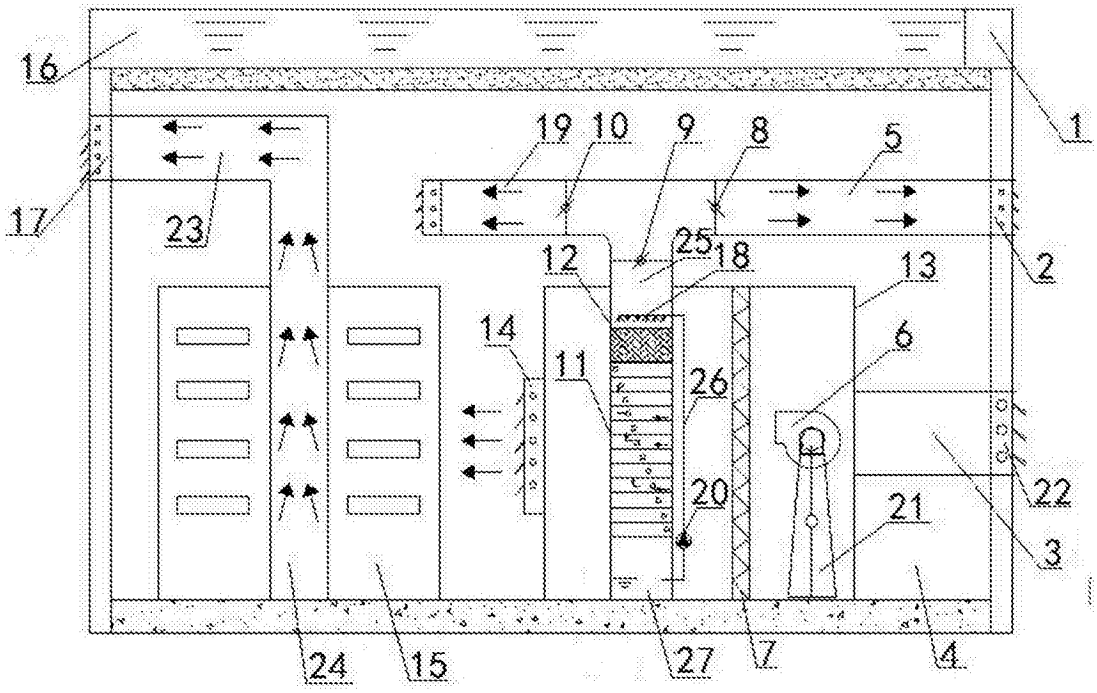


图1

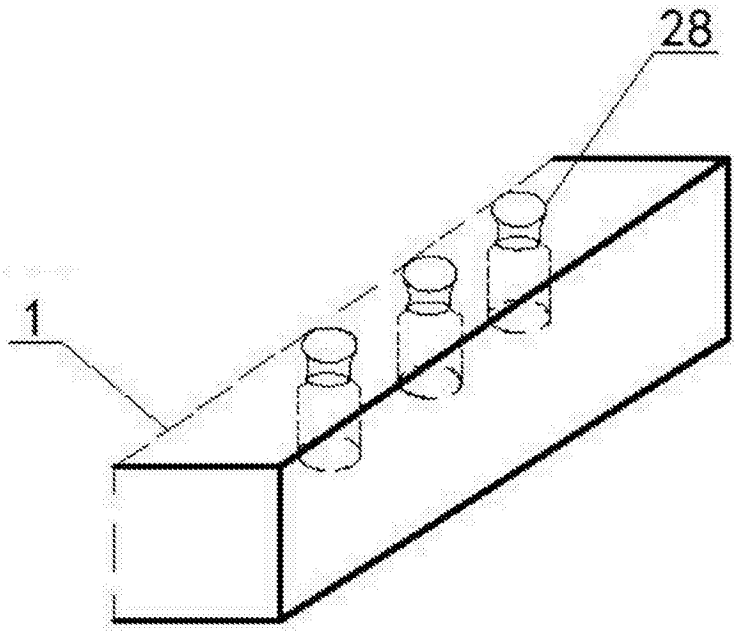


图2

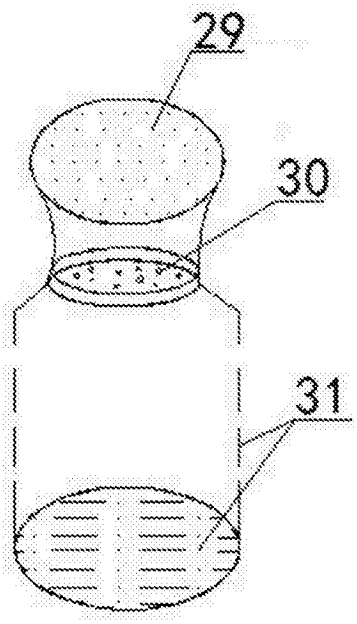


图3