



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108224625 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201711377851.8

(22)申请日 2017.12.19

(71)申请人 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 杨立然

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 罗磊

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 3/14(2006.01)

F24F 13/02(2006.01)

F24F 13/28(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

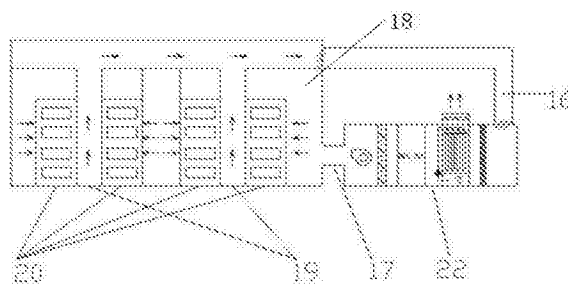
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

数据中心用立管式间接蒸发自然冷却供冷系统

(57)摘要

本发明公开了一种数据中心用立管式间接蒸发自然冷却供冷系统,包括有立管式间接蒸发自然冷却空调机组和机房,立管式间接蒸发自然冷却空调机组和机房通过回风管和送风管形成闭合回路。本发明的供冷系统,能充分利用自然冷源,有效消除机柜内形成的局部热点,降低了数据中心的能耗。



1. 数据中心用立管式间接蒸发自然冷却供冷系统,其特征在于,包括有立管式间接蒸发自然冷却空调机组(22)和机房(18),所述立管式间接蒸发自然冷却空调机组(22)和机房(18)通过回风管(16)和送风管(17)形成闭合回路。

2. 根据权利要求1所述的供冷系统,其特征在于,所述机房(18)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(20)构成,且两个服务器机柜(20)出风侧呈相对设置,在两个服务器机柜(20)的出风侧之间形成封闭热通道(19),所有所述封闭热通道(19)汇合后与回风管(16)连接,所述机房(18)内的其余空间作为冷通道,所述送风管(17)连接所述冷通道。

3. 根据权利要求1所述的供冷系统,其特征在于,所述立管式间接蒸发自然冷却空调机组(22)为侧出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组或下出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组。

4. 根据权利要求3所述的供冷系统,其特征在于,所述侧出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组包括机组壳体,所述机组壳体上设置有从机组壳体顶部进风的进风口(1)以及从机组壳体侧面出风的送风口(6),所述进风口(1)连接所述回风管(16),所述送风口(6)连接所述送风管(17);

所述机组壳体内按空气进入后流动方向依次设置有中效过滤器(2)、立管间接蒸发冷却器(13)、直接蒸发冷却器或冷却盘管(9)、挡水板(8)和吸入式送风机(5)。

5. 根据权利要求4所述的供冷系统,其特征在于,所述立管间接蒸发冷却器(13)包括有立管式换热管组(21),所述立管式换热管组(21)的上方设置有布水器(4),所述立管式换热管组(21)的下方设置有集水箱(12),所述布水器(4)和集水箱(12)通过循环水管(11)连接,还包括设置在立管式换热管组(21)下方对应的机组壳体侧面的二次风口。

6. 根据权利要求5所述的供冷系统,其特征在于,所述布水器(4)上方对应的机组壳体上还设置有二次排风机(3),所述循环水管(11)上还设置有循环水泵(10)。

7. 根据权利要求3所述的供冷系统,其特征在于,所述下出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组包括机组壳体,所述机组壳体上设置有从机组壳体底部进风的进风口(1)和从机组壳体底部出风的送风口(6),所述进风口(1)连接所述回风管(16),所述送风口(6)连接所述送风管(17);

所述机组壳体内按空气进入后流动方向依次设置有中效过滤器(2)、压入式送风机(15)、立管间接蒸发冷却器(13)、直接蒸发冷却器或冷却盘管(9)和挡水板(8)。

8. 根据权利要求7所述的供冷系统,其特征在于,所述立管间接蒸发冷却器(13)包括有立管式换热管组(21),所述立管式换热管组(21)的上方设置有布水器(4),所述立管式换热管组(21)的下方设置有集水箱(12),所述布水器(4)和集水箱(12)通过循环水管(11)连接,还包括设置在立管式换热管组(21)下方对应的机组壳体侧面的二次风口。

9. 根据权利要求8所述的供冷系统,其特征在于,所述布水器(4)上方对应的机组壳体上还设置有二次排风机(3),所述循环水管(11)上还设置有循环水泵(10)。

数据中心用立管式间接蒸发自然冷却供冷系统

技术领域

[0001] 本发明属于空调设备技术领域,涉及一种数据中心用立管式间接蒸发自然冷却供冷系统。

背景技术

[0002] 近年来随着数据机房的高速发展,特别是高发热设备的大量使用,使数据机房内机柜服务器发热量加大,且其全年运行8760h,据统计,机房内的空调能耗约占数据机房整体能耗的40%~50%,这使机房冷却和空调能耗面临着巨大压力,而且机房的冷却问题直接关系到机房的建设和增容,因此,寻求更有效的冷却方式和更低的冷却能耗受到业内人士的广泛关注。且高密度数据机房的机柜内还容易形成局部热点,使服务器不能正常运行。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种数据中心用立管式间接蒸发自然冷却供冷系统,能充分利用自然冷源,有效消除机柜内形成的局部热点,降低数据中心的能耗。

[0004] 本发明所采用的技术方案是,数据中心用立管式间接蒸发自然冷却供冷系统,包括有立管式间接蒸发自然冷却空调机组和机房,立管式间接蒸发自然冷却空调机组和机房通过回风管和送风管形成闭合回路。

[0005] 本发明的特征还在于,

[0006] 机房内设置有多组服务器机柜组,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,在两个服务器机柜的出风侧之间形成封闭热通道,所有封闭热通道汇合后与回风管连接,机房内的其余空间作为冷通道,送风管连接冷通道。

[0007] 立管式间接蒸发自然冷却空调机组为侧出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组或下出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组。

[0008] 侧出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组包括机组壳体,机组壳体上设置有从机组壳体顶部进风的进风口以及从机组壳体侧面出风的送风口,进风口连接回风管,送风口连接送风管;

[0009] 机组壳体内按空气进入后流动方向依次设置有中效过滤器、立管间接蒸发冷却器、直接蒸发冷却器或冷却盘管、挡水板和吸入式送风机。

[0010] 立管间接蒸发冷却器包括有立管式换热管组,立管式换热管组的上方设置有布水器,立管式换热管组的下方设置有集水箱,布水器和集水箱通过循环水管连接,还包括设置在立管式换热管组下方对应的机组壳体侧面的二次风口。

[0011] 布水器上方对应的机组壳体上还设置有二次排风机,循环水管上还设置有循环水泵。

[0012] 下出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组包括机组壳体,机组壳体上设置有从机组壳体底部进风的进风口和从机组壳体底部出风的送风口,进风口连接回风管,送风口连接送风管;

[0013] 机组壳体内按空气进入后流动方向依次设置有中效过滤器、压入式送风机、立管间接蒸发冷却器、直接蒸发冷却器或冷却盘管和挡水板。

[0014] 立管间接蒸发冷却器包括有立管式换热管组，立管式换热管组的上方设置有布水器，立管式换热管组的下方设置有集水箱，布水器和集水箱通过循环水管连接，还包括设置在立管式换热管组下方对应的机组壳体侧面的二次风口。

[0015] 布水器上方对应的机组壳体上还设置有二次排风机，循环水管上还设置有循环水泵。

[0016] 本发明的有益效果是：

[0017] (1) 立管式间接蒸发自然冷却空调机组可根据建筑物所在地的气象条件，采用一级立管间接蒸发冷却器与直接蒸发冷却器或机械制冷表冷器相结合，形成立管式间接蒸发自然冷却空调机组，在回风入口处设置中效过滤器提高了立管间接蒸发冷却器的换热效率和机房内的洁净度，且空调系统采用全回风模式，不引入新风，防止室外空气中的灰尘及污染物进入机房，损坏电子设备发生危险。

[0018] (2) 本发明的供冷系统，在不同季节可根据室外气象条件使用不同的运行模式，选择性开启相关功能段，全年为机房供冷，在冬季和过渡季节，可充分利用自然冷源，无需额外供冷设备。

[0019] (3) 本发明的供冷系统，能在层高有限的建筑中得到应用，无需架空地板，与采用架空地板的空调系统相比，施工方便，投资低，立管式间接蒸发自然冷却空调机组根据不同的送风形式，放置在机房的顶部或旁边与数据机房的建筑物完美结合，为机房供冷。

[0020] (4) 本发明的供冷系统，结合现有服务器设备散热能力提高、散热风量少的特性，采用热通道封闭的气流组织形式，使整个机房其余空间作为冷通道，扩大了冷通道的空间，增大了空调冗余性能，在空调系统出现故障时，能够给予更多的宝贵维修时间，且采用热通道封闭的气流组织形式，使空调的回风温度提高，空调机组的制冷效率也会相应提高。

[0021] (5) 本发明的供冷系统，在冬季使用时，立管间接段在干工况下运行，不喷淋循环水，直接蒸发冷却段作为加湿器，避免了机械制冷存在冷热抵消的问题，提高了空调使用率，降低了数据中心的制冷能耗。

附图说明

[0022] 图1是本发明的供冷系统使用侧出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组时的结构示意图；

[0023] 图2是本发明的供冷系统使用下出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组时的结构示意图；

[0024] 图3是本发明侧出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组的结构示意图；

[0025] 图4是本发明下出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组的结构示意图。

[0026] 图中，1.进风口，2.中效过滤器，3.二次排风机，4.布水器，5.吸入式送风机，6.送风口，7.送风段，8.挡水板，9.直接蒸发冷却段或冷却盘管，10.循环水泵，11.循环水管，12.集水箱，13.立管间接蒸发冷却段，14.进风段，15.压入式送风机，16.回风管，17.送风管，18.机房，19.封闭热通道，20.服务器机柜，21.立管式换热管组，22.立管式间接蒸发自然冷却空调机组。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0028] 本发明数据中心用立管式间接蒸发自然冷却供冷系统,如图1、图2所示,包括有立管式间接蒸发自然冷却空调机组22和机房18,立管式间接蒸发自然冷却空调机组22和机房18通过回风管16和送风管17形成闭合回路。

[0029] 机房18内设置有多组服务器机柜组,每个服务器机柜组由两个服务器机柜20构成,且两个服务器机柜20出风侧呈相对设置,在两个服务器机柜20的出风侧之间形成封闭热通道19,所有封闭热通道19汇合后与回风管16连接,机房18内的其余空间作为冷通道,送风管17连接冷通道。

[0030] 立管式间接蒸发自然冷却空调机组22为侧出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组或下出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组。

[0031] 如图3所示,侧出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组包括机组壳体,机组壳体上设置有从机组壳体顶部进风的进风口1以及从机组壳体侧面出风的送风口6,进风口1连接回风管16,送风口6连接送风管17;

[0032] 机组壳体内按空气进入后流动方向依次设置有中效过滤器2、立管间接蒸发冷却器13、直接蒸发冷却器或冷却盘管9、挡水板8和吸入式送风机5。

[0033] 立管间接蒸发冷却器13包括有立管式换热管组21,立管式换热管组21的上方设置有布水器4,立管式换热管组21的下方设置有集水箱12,布水器4和集水箱12通过循环水管11连接,还包括设置在立管式换热管组21下方对应的机组壳体侧面的二次风口。

[0034] 布水器4上方对应的机组壳体上还设置有二次排风机3,循环水管11上还设置有循环水泵10。

[0035] 如图4所示,下出风立管式间接蒸发自然冷却空调机组包括机组壳体,机组壳体上设置有从机组壳体底部进风的进风口1和从机组壳体底部出风的送风口6,进风口1连接回风管16,送风口6连接送风管17;

[0036] 机组壳体内按空气进入后流动方向依次设置有中效过滤器2、压入式送风机15、立管间接蒸发冷却器13、直接蒸发冷却器或冷却盘管9和挡水板8。

[0037] 立管间接蒸发冷却器13包括有立管式换热管组21,立管式换热管组21的上方设置有布水器4,立管式换热管组21的下方设置有集水箱12,布水器4和集水箱12通过循环水管11连接,还包括设置在立管式换热管组21下方对应的机组壳体侧面的二次风口。

[0038] 布水器4上方对应的机组壳体上还设置有二次排风机3,循环水管11上还设置有循环水泵10。

[0039] 本发明的供冷系统的工作过程为:

[0040] (1) 春秋过渡季运行时

[0041] 立管式间接蒸发冷却段在湿工况下运行,室外新风在立管式换热管组21的换热管内部与布水器4喷淋的循环水直接换热,机房热回风在立管式换热管组21的换热管外被间接冷却,最后由送入机房,具体为:

[0042] 封闭热通道19内的热回风经回风管16进入立管式间接蒸发自然冷却空调机组22,回风经中效过滤器2过滤后进入立管间接蒸发器冷却器13进行间接换热,冷却后的空气经

过直接蒸发冷却器或冷却盘管9进行加湿或者再冷却后穿过通过送风管17进入机房的冷通道,吸收服务器的余热,服务器机柜20排出的热回风进入封闭热通道19,封闭热通道19的热回风再通过回风管16进入立管式间接蒸发自然冷却空调机组22,如此不断的循环,为数据机房提供冷量。

[0043] 其中,立管式间接蒸发冷却器的工作过程:进入立管式间接蒸发冷却器13的机房热回风和通过二次风口进入立管式间接蒸发冷却器13的室外新风被换热管隔开,二次空气下自下而上流过立管式换热管组21的换热管内部,与经布水器4喷淋的循环水逆流接触发生热湿交换,换热后的二次空气由二次排风机3排出;进入立管式间接蒸发冷却器13的热回风流经换热管外,通过管壁与二次空气进行间接换热,被冷却后,经送风口6送入机房18,如此不断的循环。

[0044] (2) 冬季运行时

[0045] 立管式间接蒸发冷却段在干工况下运行,不喷淋循环水,机房热回风和室外新风通过立管式换热器进行间接换热为数据中心提供冷量,具体为:

[0046] 封闭热通道19内的热回风经回风管16进入立管式间接蒸发自然冷却空调机组22,热回风经中效过滤器2过滤后进入立管式间接蒸发冷却器13的立管式换热管组21换热管的外部,室外新风通过二次风口进入立管式换热管组21换热管的内部,换热管内外的二次空气和热回风通过管壁进行间接换热,热回风被冷却后,经送风口6通过送风管17进入机房的冷通道,吸收服务器的余热,服务器机柜20排出的热回风进入封闭热通道19,封闭热通道19的热回风再通过回风管16进入立管式间接蒸发自然冷却空调机组22,如此不断的循环,为数据机房提供冷量。

[0047] (3) 夏季运行时

[0048] 夏季运行时供冷系统与春秋过度季节工作过程相同,同时,当立管式间接蒸发自然冷却空调机组不能满足机房的制冷需求时,加设精密空调为机房冷通道提供更多冷空气进行供冷,以满足机房的环境要求。

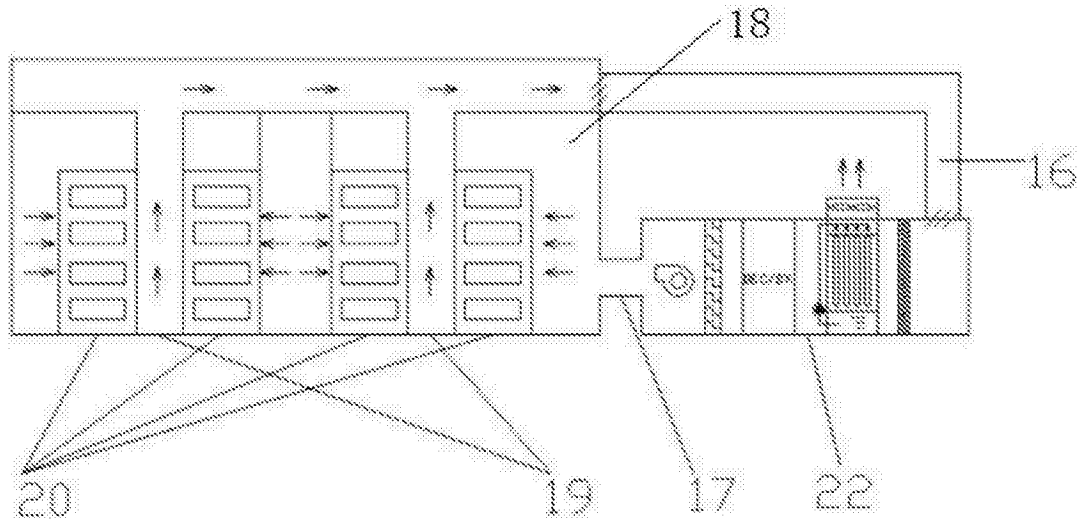


图1

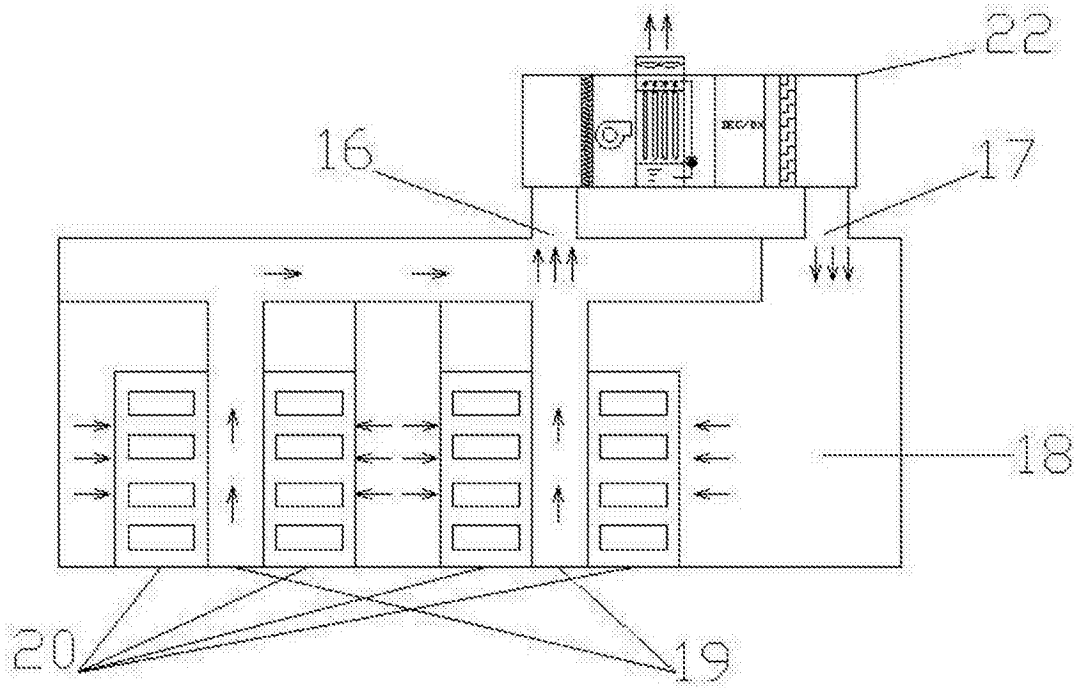


图2

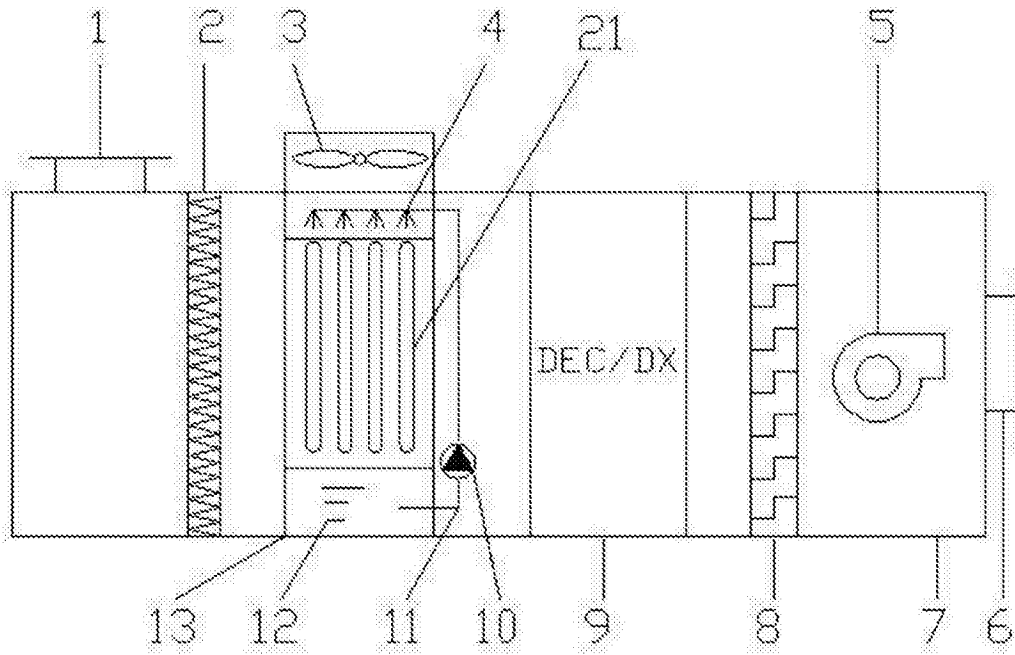


图3

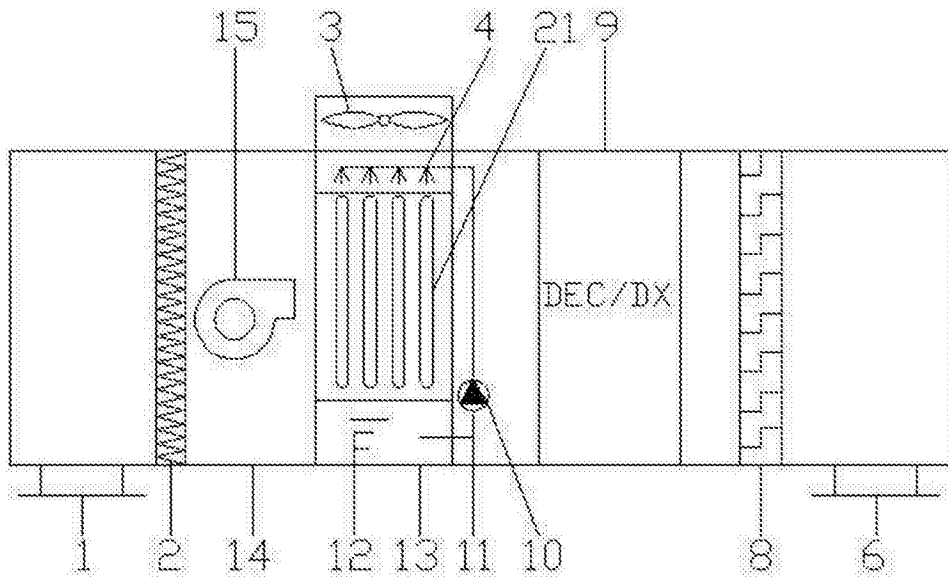


图4