



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202092251 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 28

(21) 申请号 201120144355. X

(22) 申请日 2011. 05. 09

(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 周海东 屈元

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 罗笛

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006. 01)

F24F 13/30 (2006. 01)

F24F 13/28 (2006. 01)

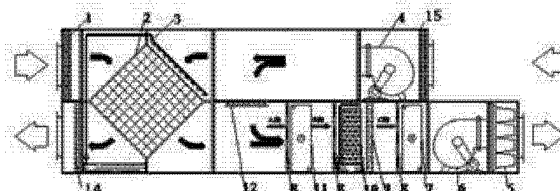
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

机房用板翅式间接、直接蒸发冷却器组合式空调机组

(57) 摘要

机房用板翅式间接、直接蒸发冷却器组合式空调机组,在机组壳体内平行设置上下两层通道,板翅式间接蒸发冷却器设置在上下两层通道之间,上层通道的两端头分别设置有粗效过滤器 a 和粗效过滤器 b,上层通道内、板翅式间接蒸发冷却器的后方还设置有回风机;下层通道内、板翅式间接蒸发冷却器的前方设置有挡水板 a,后方依次设置有表冷器、直接蒸发冷却器、挡水板 b、送风机和中效过滤器,在板翅式间接蒸发冷却器回风进入的侧面设置有布水器。本实用新型的空调机组结合直接蒸发冷却器、间接蒸发冷却器、表冷器和加热器,适合于中等和高等湿度地区,在满足通信机房环境要求的同时,充分利用自然冷源和室内回风,实现空调机组全年运行,节能效果显著。



1. 机房用板翅式间接、直接蒸发冷却器组合式空调机组,其特征是:在机组壳体内平行设置上下两层通道,板翅式间接蒸发冷却器(2)设置在上下两层通道之间,上层通道的两端头分别设置有粗效过滤器a(1)和粗效过滤器b(15),上层通道内、板翅式间接蒸发冷却器(2)的后方还设置有回风机(4);下层通道内、板翅式间接蒸发冷却器(2)的前方设置有挡水板a(14),板翅式间接蒸发冷却器(2)的后方依次设置有表冷器(11)、直接蒸发冷却器(10)、挡水板b(9)、送风机(6)和中效过滤器(5);粗效过滤器a(1)、板翅式间接蒸发冷却器(2)、表冷器(11)、直接蒸发冷却器(10)、挡水板b(9)、送风机(6)和中效过滤器(5)组成新风通道,粗效过滤器b(15)、板翅式间接蒸发冷却器(2)和挡水板a(14)组成回风通道,在板翅式间接蒸发冷却器(2)回风进入的侧面设置有布水器(3),布水器(3)与板翅式间接蒸发冷却器(2)、循环水泵和循环水箱构成独立的循环水系统。

2. 按照权利要求1所述的组合式空调机组,其特征是:在挡水板b(9)和送风机(6)之间设置有加热器(7)。

3. 按照权利要求1或2所述的组合式空调机组,其特征是:所述的中效过滤器(5)设置在送风机(6)的正压位置。

4. 按照权利要求1或2所述的组合式空调机组,其特征是:上下两层通道之间、新风和回风的交汇处设置有风量调节阀(12)。

5. 根据权利要求1或2所述的组合式空调机组,其特征是:在表冷器(11)的进风侧面设置有迎面和旁通风阀,在表冷器(11)的旁边设置有旁通风道。

6. 根据权利要求1或2所述的组合式空调机组,其特征是:在直接蒸发冷却器(10)的进风侧面设置有迎面和旁通风阀,在直接蒸发冷却器(10)的旁边设置有旁通风道。

7. 根据权利要求1或2所述的组合式空调机组,其特征是:在加热器(7)的进风侧面设置有迎面和旁通风阀,在加热器(7)的旁边设置有旁通风道。

机房用板翅式间接、直接蒸发冷却器组合式空调机组

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调制冷设备技术领域,涉及一种应用于通信机房的空调机组,具体涉及一种机房用板翅式间接、直接蒸发冷却器组合式空调机组。

背景技术

[0002] 通信机房内设备的发热量大,需要全年制冷运行进行降温,空调运行能耗大。在通信机房的节能改造过程,采用蒸发冷却的方式节能效果显著。

[0003] 目前,应用于通信机房的蒸发冷却空调主要是蒸发式冷气机(直接蒸发冷却),直接蒸发冷却容易受气候和地域等条件的诸多限制,存在空调区域湿度偏大,降温有限等问题。在对湿度较高要求的环境中,需要与机房精密空调等设备联动严格控制内部环境湿度,防止因环境温湿度参数控制不当而造成机房设备运行不稳定、数据传输受干扰等问题。蒸发式冷气机采用全新风直流式送风方式,冷风吸收房间热量直接排出室外,没有利用排风的低品位能,造成能量的浪费。在北方寒冷地区,当室外温度低于 0℃ 时,水管易被冻裂,蒸发式冷气机无法运行。在对洁净度较高要求的环境中,蒸发式冷气机的过滤网和水帘双重过滤效果较低,无法保证通信机房的洁净,需要增设空气过滤器。

发明内容

[0004] 为了克服蒸发冷却空调应用于通信机房存在的上述问题,本实用新型结合直接蒸发冷却器、间接蒸发冷却器、表冷器和加热器,开发了针对中等湿度地区和高等湿度地区的机房用板翅式间接、直接蒸发冷却器组合式空调机组,在满足通信机房环境要求的同时,充分利用自然冷源和室内回风,实现空调机组全年运行,节能效果显著。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是,机房用板翅式间接、直接蒸发冷却器组合式空调机组,在机组壳体内平行设置上下两层通道,板翅式间接蒸发冷却器设置在上下两层通道之间,上层通道的两端头分别设置有粗效过滤器 a 和粗效过滤器 b,上层通道内、板翅式间接蒸发冷却器的后方还设置有回风机;下层通道内、板翅式间接蒸发冷却器的前方设置有挡水板 a,板翅式间接蒸发冷却器的后方依次设置有表冷器、直接蒸发冷却器、挡水板 b、送风机和中效过滤器;粗效过滤器 a、板翅式间接蒸发冷却器、表冷器、直接蒸发冷却器、挡水板 b、送风机和中效过滤器组成新风通道,粗效过滤器 b、板翅式间接蒸发冷却器和挡水板 a 组成回风通道,在板翅式间接蒸发冷却器回风进入的侧面设置有布水器,布水器与板翅式间接蒸发冷却器、循环水泵和循环水箱构成独立的循环水系统。

[0006] 本实用新型的特点还在于,

[0007] 在挡水板 b 和送风机之间设置有加热器。

[0008] 中效过滤器设置在送风机的正压位置。

[0009] 上下两层通道之间、新风和回风的交汇处设置有风量调节阀。

[0010] 在表冷器的进风侧面设置有迎面和旁通风阀,在表冷器的旁边设置有旁通风道。

[0011] 在直接蒸发冷却器的进风侧面设置有迎面和旁通风阀,在直接蒸发冷却器的旁边

设置有旁通风道。

[0012] 在加热器的进风侧面设置有迎面和旁通风阀,在加热器的旁边设置有旁通风道。

[0013] 本实用新型的有益效果是:

[0014] (1) 设置的板翅式间接蒸发冷却器换热板和直接蒸发冷却器填料采用多孔陶瓷材料。多孔陶瓷具有高承受力、高导热系数、多孔性、防水性和耐用性等优良特性,可以保留水分,使水分很快浸润整个流道并进行充分的热湿交换,并且多孔陶瓷孔隙度较小,毛细作用大,多孔陶瓷填料和板翅式间接蒸发冷却器换热板表面的液膜不会出现干点和过厚的现象,换热效果稳定。

[0015] (2) 设置的板翅式间接蒸发冷却器采用了交叉流,并在二次流道(湿通道)进口侧采用布水器以顺喷的方式喷淋循环水,在不影响性能的前提下节约了空调机组的体积。二次空气采用室内排风,在夏季和春秋季节喷淋循环水对一次空气进行冷却、在冬季不喷淋循环水对一次空气进行预热处理,起到较好的冷热回收利用效果,符合规范对集中排风系统设置排风热回收装置的要求。

[0016] (3) 室外新风进风口和室内回风进风口设置了粗效过滤器,初效可选择一次性过滤器或可冲洗过滤器,中效过滤器设置在送风机之后,处于系统的正压位置,采用含静电的化纤袋式过滤器,具有效率高、容尘量大、性价比高的特点。另外,直接蒸发冷却器采用多孔陶瓷材料,其特有的多孔孔径可以有效地阻止有害物质通过,经过多孔陶瓷直接蒸发冷却器的空气更加清洁卫生,空气品质更好。

[0017] (4) 表冷器、直接蒸发冷却器和加热器之前分别设置有迎面和旁通风阀,根据不同季节室外气象,通过控制迎面和旁通风阀的开闭,开启不同功能段,被处理空气通过旁通风道,减小了送风机需要克服的压力损失。

[0018] (5) 空调机组上下层之间设置有混合段,通过风量调节阀,调节室外新风风量和室内回风风量的比例。夏季混合室内较冷的回风,冬季混合室内较热的回风,减小了空调机组需处理的风量,降低了能耗。

附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型组合式空调机组的结构示意图;

[0020] 图 2 是本实用新型组合式空调机组中表冷器的 A 向视图;

[0021] 图 3 是本实用新型组合式空调机组中直接蒸发冷却器的 B 向视图;

[0022] 图 4 是本实用新型组合式空调机组中加热器的 C 向视图。

[0023] 图中,1. 粗效过滤器 a,2. 板翅式间接蒸发冷却器,3. 布水器,4. 回风机,5. 中效过滤器,6. 送风机,7. 加热器,8. 迎面和旁通风阀,9. 挡水板 b,10. 直接蒸发冷却器,11. 表冷器,12. 风量调节阀,13. 旁通风道,14. 挡水板 a,15. 粗效过滤器 b。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0025] 本实用新型机房用板翅式间接、直接蒸发冷却器组合式空调机组的结构如图 1 所示。在机组壳体内平行设置上下两层通道,板翅式间接蒸发冷却器 2 设置在上下两层通道之间,上层通道的两端头分别设置粗效过滤器 a1 和粗效过滤器 b15,上层通道内、板翅式间

接蒸发冷却器 2 的后方设置回风机 4 ;下层通道内、板翅式间接蒸发冷却器 2 的前方设置挡水板 a14,板翅式间接蒸发冷却器 2 的后方依次设置表冷器 11、直接蒸发冷却器 10、挡水板 b9、加热器 7、送风机 6 和中效过滤器 5 (在我国南方地区,通过围护结构的散热量较少,而通信机房的散热量较大,冬季不需要供热反而需要制冷,则可以取消加热器 7)。粗效过滤器 a1、板翅式间接蒸发冷却器 2、表冷器 11、直接蒸发冷却器 10、挡水板 b9、送风机 6 和中效过滤器 5 组成新风通道,粗效过滤器 b15、板翅式间接蒸发冷却器 2 和挡水板 a14 组成回风通道,在板翅式间接蒸发冷却器 2 回风进入的侧面设置布水器 3,布水器 3 与板翅式间接蒸发冷却器 2、循环水泵和循环水箱构成独立的循环水系统。表冷器 11、直接蒸发冷却器 10、加热器 7 的进风侧面分别设置迎面和旁通风阀,三部件的旁边设分别设置旁通风道 13。上下两层通道之间、新风和回风的交汇处设置风量调节阀 12。

[0026] 在室外新风入口和室内回风入口处分别设置的粗效过滤器 a1 和粗效过滤器 b15,使室外空气或室内回风经过粗效过滤器的预过滤,降低了空气的含尘量,粗效过滤器采用板式过滤器,可选择一次性过滤器或可冲洗过滤器,对粒径大于 $5\mu\text{m}$ 的尘粒过滤的计重效率为 50~90%,并且起着保护中效过滤器的作用。中效过滤器 5 设置在送风机 6 之后,处于系统的正压段,防止了过滤器被周围不洁空气所污染,中效过滤器 5 采用含静电的化纤袋式过滤器,具有效率高、容尘量大、性价比高的特点,对粒径大于 $1.0\mu\text{m}$ 的尘粒过滤的计数效率为 35~70%,中效过滤器 5 作为末级过滤器,保证了送风的洁净度满足通信机房的要求。

[0027] 板翅式间接蒸发冷却器 2、布水器 3、循环水泵和循环水箱构成独立的水循环系统。夏季运行时,布水器 3 开启,在板翅式间接蒸发冷却器 2 的右上方均匀布水,循环水泵和循环水箱为布水器 3 源源不断地提供循环水。板翅式间接蒸发冷却器 2 采用交叉流,交叉流板翅式间接冷却器由多孔陶瓷材料薄板构成机芯,在每一薄板的两侧形成两个空腔。布水器 3 在薄板的一侧喷淋循环水,在换热板表面形成一层水膜,组成湿通道,室内排风在回风机 4 的正压作用下通过湿通道,作为二次空气;薄板的另一侧不喷淋循环水,组成干通道,室外新风在送风机 6 的负压作用下通过干通道,作为一次空气。湿通道的水膜通过吸收干通道的热量实现蒸发,水膜温度维持在接近二次空气的湿球温度,一次空气通过换热板、水膜,把热量传送给二次空气,从而达到等湿冷却的目的。二次空气与直接蒸发冷却的情况相同,实现等焓冷却过程。冬季运行时,布水器 3 关闭,板翅式间接蒸发冷却器 2 作为换热器使用,室内回风通过换热板传递热量,预热室外新风。

[0028] 回风混合段依次设置的风量调节阀 12、表冷器 11、直接蒸发冷却器 10、挡水板 b9 和加热器 7。夏季,室外新风经过板翅式间接蒸发冷却器 2 预冷后,与室内回风混合,再经过表冷器 11 冷却除湿,达到送风状态点;冬季,室外新风经板翅式间接蒸发冷却器 2 预热后,与室内回风混合,在非严寒地区,混合后的空气经过直接蒸发冷却器 10 等焓加湿冷却(直接蒸发冷却器作为加湿器使用),即可满足房间的温湿度要求,在严寒地区,混合后的空气经过直接蒸发冷却器 10 等焓加湿冷却,还得经过加热器 7 再热空气,才能达到送风状态点。

[0029] 表冷器 11、直接蒸发冷却器 10 和加热器 7 之前分别设置的迎面和旁通风阀,依据设备不同的运行情况调节风阀的开闭。当开启迎面风阀并且关闭旁通风阀时,被处理空气通过该设备,表冷器 11 实现冷却除湿,直接蒸发冷却器 10 实现等焓加湿冷却,加热器 7 实现等湿加热;当关闭迎面风阀并且开启旁通风阀时,被处理空气通过旁通风道 13,不需要克服设备的阻力,大大降低了送风的压力损失。

[0030] 送风机段和回风机段设置高效离心风机,风量分不同档次,可根据室内情况调节风量。

[0031] 在排风口设置的挡水板 a14 主要是防止排风夹杂的水滴吹散到室外,造成水资源的浪费。在直接蒸发冷却器 10 之后设置的挡水板 b9,主要是为了保护风机及电器件,防止送风夹杂的水滴高速击打风机叶轮,降低风机使用寿命。

[0032] 室外新风和室内回风先经过粗效过滤器的预过滤,两者通过风量调节阀 12 混合后,经过设置在送风机 6 正压位置的中效过滤器 5 进一步过滤,保证了通信机房对送风的洁净度要求。

[0033] 本实用新型空调机组的工作过程:

[0034] 夏季和春秋季节运行空调机组时,开启布水器 3,在板翅式间接蒸发冷却器 2 右上方均匀布水,循环水泵和循环水箱为布水器 3 源源不断地提供循环水。室外新风(一次空气)在干通道流过,通过薄板向温度较低的另一侧传热,实现等湿冷却;布水器 3 在另一侧喷淋循环水,室内回风(二次空气)在湿通道与水接触,水分蒸发带走一次空气侧的热量,由回风机 4 产生的正压排出室外。预冷后的室外新风与室内回风按比例混合,通过风量调节阀 12 控制混合比例。开启表冷器 11 前的迎面风阀并关闭旁通风阀,混合后的空气在夏季经过表冷器 11 冷却除湿,经过旁通风道 13,挡水板 b9,最后由送风机 6 送入房间。此时直接蒸发冷却器 10 和加热器 7 不需运行,与之对应的迎面风阀关闭,旁通风阀开启。室内回风先经过粗效过滤器 b15 的过滤,由回风机 4 送入空调机组的混合段。室内回风分两路,一路室内回风通过风量调节阀 12 与预冷后的室外新风混合,另一路室内回风通过板翅式间接蒸发冷却器 2 的湿通道和挡水板 a14,排出室外。

[0035] 冬季运行空调机组时分两种情况,对于严寒地区,室外温度低于 0℃时,通过围护结构的散热量大,需要开启加热器 7 对送风再热;而非严寒地区,通过围护结构的散热量小,而机房设备全年运行,其散热量大,因此不需设置加热器 7,反而需要供冷。

[0036] 在严寒地区的冬季空气处理过程为:关闭布水器 3,室外新风通过板翅式间接蒸发冷却器 2 的换热板与室内回风进行热交换,预热后的室外新风与室内回风按比例混合,通过风量调节阀 12 控制混合比例。表冷器 11 停止运行,表冷器前的迎面风阀关闭且旁通风阀开启,混合后的空气通过旁通风道 13,进入直接蒸发冷却器 10 实现等焓加湿,再经过加热器 7 进行等湿加热,经挡水板 b9,最后由送风机 6 送入房间。此时,直接蒸发冷却器 10 和加热器 7 前的迎面风阀开启,旁通风阀关闭。室内回风先经过粗效过滤器 b15 的过滤,由回风机 4 送入空调机组的混合段。室内回风分两路,一路室内回风通过风量调节阀与预冷后的室外新风混合,另一路室内回风通过板翅式间接蒸发冷却器 2 的湿通道和挡水板 a14,排出室外。

[0037] 在非严寒地区的冬季空气处理过程为:关闭布水器 3,室外新风通过板翅式间接蒸发冷却器 2 的换热板与室内回风进行热交换,预热后的室外新风与室内回风按比例混合,通过风量调节阀 12 控制混合比例。表冷器 11 和加热器 7 停止运行,表冷器 11 和加热器 7 前的迎面风阀关闭且旁通风阀开启,混合后的空气通过旁通风道 13,进入直接蒸发冷却器 10 实现等焓加湿后可达到室内送风状态点,经挡水板 b9,通过旁通风道 13,最后由送风机 6 送入房间。此时,直接蒸发冷却器 10 迎面风阀开启,旁通风阀关闭。室内回风先经过粗效过滤器 b15 的过滤,由回风机 4 送入空调机组的混合段。室内回风分两路,一路室内

回风通过风量调节阀与预冷后的室外新风混合,另一路室内回风通过板翅式间接蒸发冷却器 2 的湿通道和挡水板 a14,排出室外。

[0038] 直接蒸发冷却器 10 在冬季作为加湿器来使用,循环水泵和循环水箱源源不断为布水器 3 提供循环水喷淋。板翅式间接蒸发冷却器 2 在冬季作为热交换器来使用,布水器 3 和循环水泵关闭。

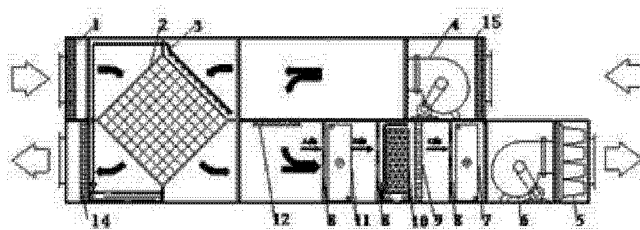


图 1

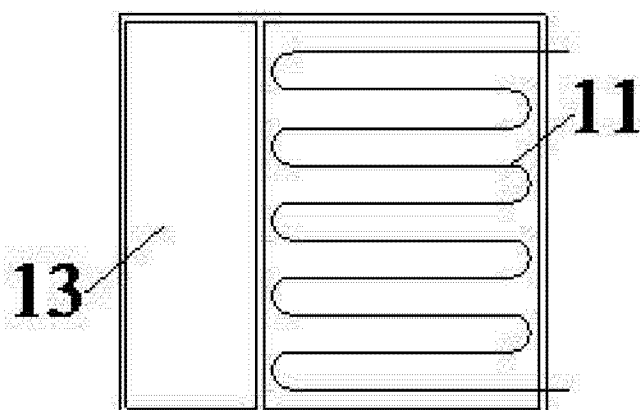


图 2

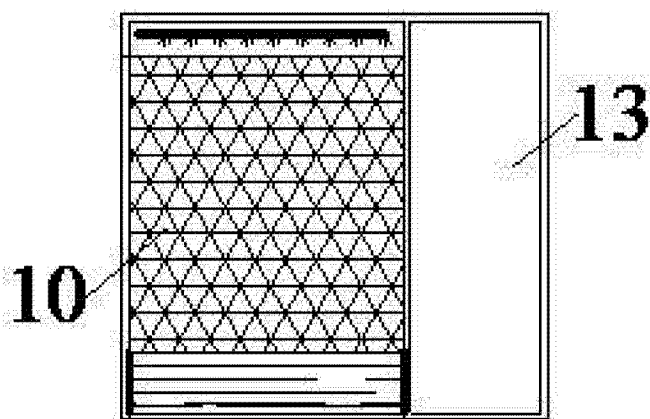


图 3

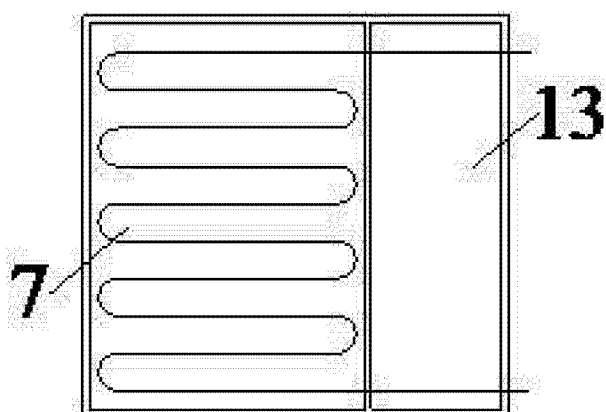


图 4