



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103727621 A

(43) 申请公布日 2014.04.16

(21) 申请号 201310750594.3

(22) 申请日 2013.12.31

(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 吕伟华 宋祥龙

(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 11/02 (2006.01)

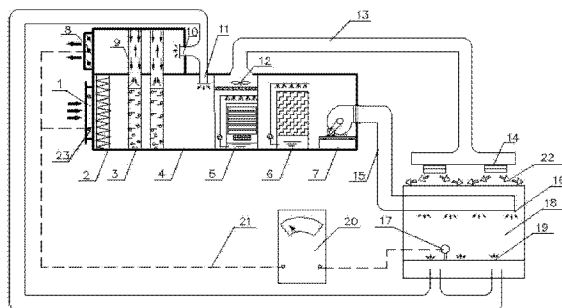
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

基于二氧化碳监测与冷量梯级利用的蒸发冷却空调系统

(57) 摘要

本发明公开的基于二氧化碳监测与冷量梯级利用的蒸发冷却空调系统,该系统由蒸发冷却空调机组、二氧化碳监测装置以及送、回风风管组成。送、回风采用上送下回的系统形式,室外空气经过蒸发冷却空调机组处理到送风状态点,由送风机送入室内,吸收室内的余热余湿,满足室内温湿度要求;室内设置二氧化碳监测器,通过控制柜实现二氧化碳监测器与新回风阀的联动,自动调节新、回风比例;将间接蒸发冷却器温度较低的二次空气通过二次排风管排放到屋面,在屋面形成温度较低的空气湖,从而降低通过屋顶传热形成的冷负荷。本发明的蒸发冷却空调系统不仅能够有效保证良好的室内空气品质,而且能实现能量的充分利用,具有节能、健康、经济的特点。



1. 基于二氧化碳监测与冷量梯级利用的蒸发冷却空调系统,其特征在于,该系统由蒸发冷却空调机组、二氧化碳监测装置以及送、回风风管组成。

2. 按照权利要求1所述的蒸发冷却空调系统,其特征在于,所述的蒸发冷却空调机组包括由机组壳体构成的平行设置的进风通道和排风通道,热管竖直贯通于进风通道和排风通道,进风通道和排风通道内分别为热管蒸发段(3)和热管冷凝段(9),所述排风通道相对的壳体壁上分别设置有排风口(10)和风阀(8),所述进风通道的结构:壳体侧壁上设置有一次进风口(1),一次进风口(1)内设置有新风阀(23),按进风方向、一次进风口(1)后依次设置有过滤器(2)、热管蒸发段(3)、新回风混合段(4)、间接蒸发冷却器(5)、直接蒸发冷却器(6)和送风机(7),所述送风机(7)通过送风管(15)通入房间内,房间内送风管(15)的端口设置有多组送风口(16),所述间接蒸发冷却器(5)的上部通过二次风排风管(13)通到房间外的顶部,二次风排风管(13)的端口部设置有多组吹向屋顶的二次风排风口(14),房间内地板上设置有多组地板回风口(19),所述的地板回风口(19)通过回风管(11)分别通入排风通道的排风口(10)和进风通道的新回风混合段(4)。

3. 按照权利要求2所述的蒸发冷却空调系统,其特征在于,所述间接蒸发冷却器(5)的上部与二次风排风管(13)之间设置有二次排风机(12)。

4. 按照权利要求2或3所述的蒸发冷却空调系统,其特征在于,所述的二氧化碳监测装置由控制柜(20)、设置于房间内的二氧化碳监测器(17)及之间连接的控制线路(21)组成,所述的控制柜(20)还通过控制线路(21)与风阀(8)和新风阀(23)连接。

基于二氧化碳监测与冷量梯级利用的蒸发冷却空调系统

技术领域

[0001] 本发明属于空调制冷技术领域,具体涉及一种基于二氧化碳监测与冷量梯级利用的蒸发冷却空调系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着经济的发展,环境问题、能源消耗问题日益突出,同时人们对室内空气品质的要求也越来越高。而诸如教室、会议室等人员密集的场所以及一些工业生产车间二氧化碳浓度相对较高,如果采用全新风直流式空调系统,能耗较大,会造成巨额的运行费用。那么设计一种既节能又能实时监测室内二氧化碳浓度的空调系统必然受到人们的青睐。

[0003] 蒸发冷却空调利用水的蒸发制冷,本身就具有节能、环保的特点。如果将蒸发冷却技术与热管技术相结合,实现对排风的冷量回收,同时采用二氧化碳监测器对室内二氧化碳浓度实时监测,进而调节新风量来维持室内二氧化碳浓度在可接受的范围内,就能大大降低空调系统能耗,节约运行费用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于二氧化碳监测与冷量梯级利用的蒸发冷却空调系统,既节能又能保证室内的空气品质。

[0005] 本发明所采用的技术方案是,基于二氧化碳监测与冷量梯级利用的蒸发冷却空调系统,该系统由蒸发冷却空调机组、二氧化碳监测装置以及送、回风风管组成。

[0006] 本发明的特点还在于,

[0007] 蒸发冷却空调机组包括由机组壳体构成的平行设置的进风通道和排风通道,热管竖直贯通于进风通道和排风通道,进风通道和排风通道内分别为热管蒸发段和热管冷凝段,排风通道相对的壳体壁上分别设置有排风口和风阀,进风通道的结构:壳体侧壁上设置有一次进风口,一次进风口内设置有新风阀,按进风方向、一次进风口后依次设置有过滤器、热管蒸发段、新回风混合段、间接蒸发冷却器、直接蒸发冷却器和送风机,送风机通过送风管通入房间内,房间内送风管的端口设置有多组送风口,间接蒸发冷却器的上部通过二次风排风管通到房间外的顶部,二次风排风管的端口部设置有多组吹向屋顶的二次风排风口,房间内地板上设置有多组地板回风口,地板回风口通过回风管分别通入排风通道的排风口和进风通道的新回风混合段。

[0008] 间接蒸发冷却器的上部与二次风排风管之间设置有二次排风机。

[0009] 二氧化碳监测装置由控制柜、设置于房间内的二氧化碳监测器及之间连接的控制线路组成,控制柜还通过控制线路与风阀和新风阀连接。

[0010] 本发明的蒸发冷却空调系统,具有以下特点:

[0011] 1) 利用热管换热器,对排风进行冷量回收,预冷一次空气,提高机组温降及能源利用率。

[0012] 2) 将间接蒸发冷却段的温度较低的二次空气通过二次排风管排放到屋面,在屋面形成温度较低的空气湖,从而降低通过屋顶传热形成的室内冷负荷。

[0013] 3) 在室内设置二氧化碳监测器,并与新、回风阀联动,通过监测空调区二氧化碳的浓度变化,自动调节新、回风比例,节省人力,保证空气品质。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明蒸发冷却空调系统一种实施例的结构示意图。

[0015] 图中,1. 一次进风口、2. 过滤器、3. 热管蒸发段、4. 新回风混合段、5. 间接蒸发冷却器、6. 直接蒸发冷却器、7. 送风机、8. 风阀、9. 热管冷凝段、10. 排风口、11. 回风管、12. 二次排风机、13. 二次风排风管、14. 二次风排风口、15. 送风管、16. 送风口、17. 二氧化碳监测器、18. 空调区、19. 地板回风口、20. 控制柜、21. 控制线路、22. 冷空气湖、23. 新风阀。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0017] 本发明基于二氧化碳监测与冷量梯级利用的蒸发冷却空调系统,如图 1 所示,由蒸发冷却空调机组、二氧化碳监测装置以及送、回风风管组成。

[0018] 蒸发冷却空调机组包括由机组壳体构成的平行设置的进风通道和排风通道,热管竖直贯通于进风通道和排风通道,进风通道和排风通道内分别为热管蒸发段 3 和热管冷凝段 9。排风通道相对的壳体壁上分别设置有排风口 10 和风阀 8,进风通道的结构:壳体侧壁上设置有一次进风口 1,一次进风口 1 内设置有新风阀 23,按进风方向、一次进风口 1 后依次设置有过滤器 2、热管蒸发段 3、新回风混合段 4、间接蒸发冷却器 5、直接蒸发冷却器 6 和送风机 7,送风机 7 通过送风管 15 通入房间内,房间内送风管 15 的端口设置有多送风口 16,间接蒸发冷却器 5 的上部通过二次风排风管 13 通到房间外的顶部,二次风排风管 13 的端口部设置有多吹向屋顶的二次风排风口 14,房间内地板上设置有多地板回风口 19,地板回风口 19 通过回风管 11 分别通入排风通道的排风口 10 和进风通道的新回风混合段 4。

[0019] 间接蒸发冷却器 5 的上部与二次风排风管 13 之间设置有二次排风机 12。

[0020] 间接蒸发冷却器 5 的换热器可采用板翅式、管式或露点式换热器;直接蒸发冷却器 6 中的填料可采用纸质、金属、多孔陶瓷、PVC 等多种材料;热管可以采用重力热管、渗透热管、吸液芯热管等。

[0021] 二氧化碳监测装置由控制柜 20、设置于房间内的二氧化碳监测器 17 及之间连接的控制线路 21 组成,控制柜 20 还通过控制线路 21 与风阀 8 和新风阀 23 连接。

[0022] 本发明的空调系统中,送回风采用上送下回的系统形式,室外空气经过蒸发冷却空调机组处理到送风状态点,由送风机 7 送入室内,吸收室内的余热余湿,满足室内温湿度要求。部分排风沿回风管 11 送回到机组与新风混合再利用,其余排风通过风管送到热管的冷凝段 9 进行换热,回收排风的冷量。回风区设置二氧化碳监测器 17,通过控制柜 20 实现二氧化碳监测器与风阀 8 和新风阀 23 的联动,自动调节新回风比例。将间接蒸发冷却器 5 的二次空气通过二次排风管 13 排放到屋面,在屋面形成温度较低的空气湖 22,从而降低

通过屋顶传热形成的冷负荷。

[0023] 本发明空调系统的具体工作过程如下：

[0024] 室外新风进入蒸发冷却空调机组，经过滤器 2 过滤后，与热管蒸发段 3 换热，将热量传递给热管，温度降低，热管内的工质吸收热量后蒸发，在压差作用下，蒸发后的工质流到热管冷凝段 9，在热管冷凝段 9，蒸汽冷凝变成液体，放出的热量由排风带走，液态的工质在重力作用或吸液芯的毛细作用下流回热管蒸发段 3。热管内的工质以此循环，实现排风冷量回收，预冷新风。

[0025] 在室内设置的二氧化碳监测器 17，实现对空调区二氧化碳浓度的实时监测，并通过控制柜 20 实现二氧化碳监测器与风阀 8 和新风阀 23 的联动。二氧化碳监测器 17 设置有二氧化碳浓度限值，设二氧化碳监测器监测浓度的上限值为 C_s ，正常工作的额定值为 C_e ，下限值为 C_x ，当空调区二氧化碳浓度高于上限值 C_s 时，风阀 8 自动关小，加大新风量，空调区二氧化碳浓度降低，当二氧化碳浓度降低到额定值 C_e 时，风阀 8 保持不动，并以此种新回风比向空调区送风；当空调区二氧化碳浓度低于下限值 C_x 时，风阀 8 自动开大，减少新风量，空调区二氧化碳浓度升高，当二氧化碳浓度升高到额定值 C_e 时，风阀 8 保持不动。从而实现利用最小的新风量控制空调区二氧化碳浓度在可接受的范围内，既满足了室内空气品质，又充分降低了系统的新风冷负荷。

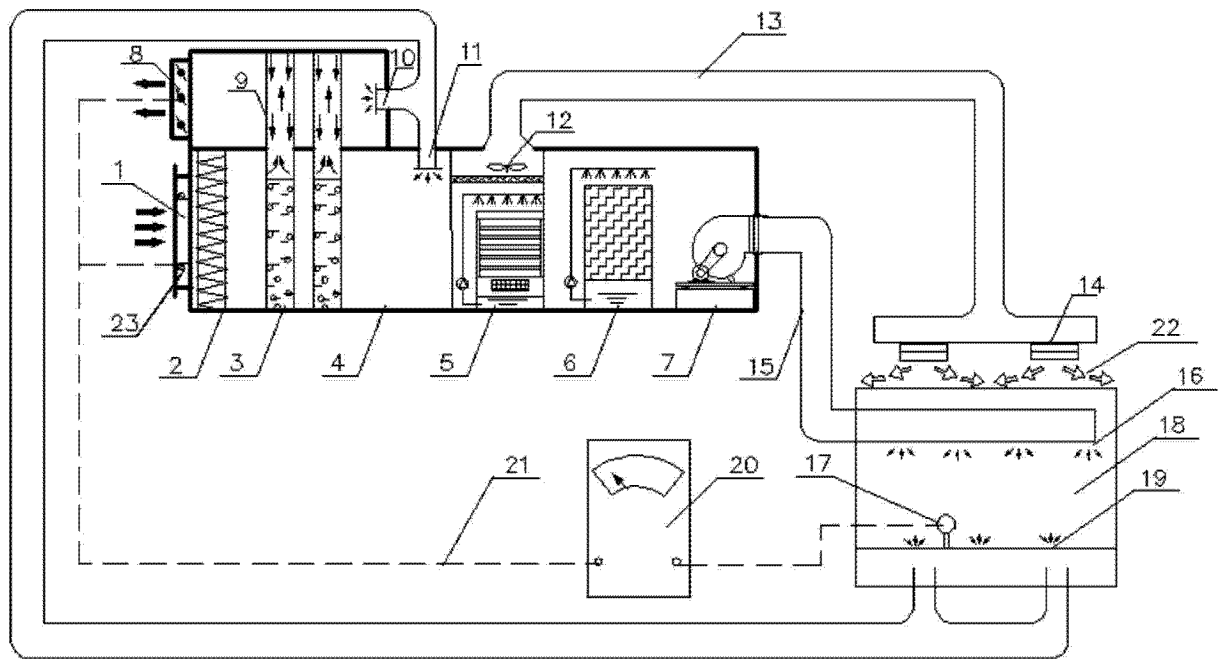


图 1