



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107560038 A

(43)申请公布日 2018.01.09

(21)申请号 201710756705.X

(22)申请日 2017.08.29

(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 常江 严锦程 杨立然
刘振宇

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 许志蛟

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

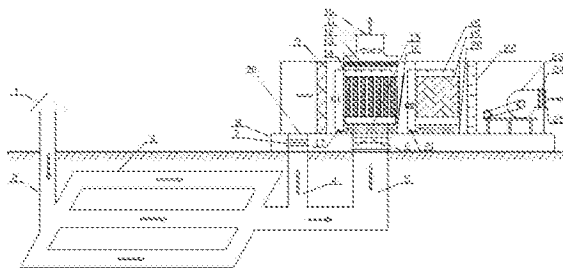
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却
空调机组

(57)摘要

本发明公开的基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组,包括位于地下的土壤-空气换热器及其两端分别连接的地道风进风管和蒸发冷却单元,蒸发冷却单元由底座支撑;蒸发冷却单元包括壳体,壳体上设置有一次空气进风口和送风口,壳体内按照空气流动方向依次设置过滤器、立式板管换热器、填料、挡水板b和送风机,立式板管换热器上下两端对应的壳体上还分别设置有二次空气进风口和二次空气出风口。本发明空调机组使用立式板管换热器,板管内走循环水和二次空气,板管外走一次空气,通过肋片加大了一次空气的换热面积,提高了传热系数;同时立式板管换热器节省空间,而且板管内不易堵塞,有很好的使用价值。



1. 基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组, 其特征在于, 包括位于地下的土壤-空气换热器 (3) 及其两端分别连接的地道风进风管 (2) 和蒸发冷却单元, 所述的蒸发冷却单元由底座 (8) 支撑, 地道风进风管 (2) 顶端设置有锥形风帽 (1);

所述蒸发冷却单元包括壳体, 壳体两侧分别设置有一次空气进风口 (26) 和送风口 (25), 壳体内按照空气流动方向依次设置有过滤器 (9)、立式板管换热器 (14)、填料 (19)、挡水板b (22) 和送风机 (23), 所述立式板管换热器 (14) 上下两端对应的壳体上还分别设置有二次空气进风口 (15) 和二次空气出风口 (10);

所述立式板管换热器 (14) 底部设置有水箱a (16), 立式板管换热器 (14) 顶部依次设置有布水器a (13) 和挡水板a (12), 布水器a (13) 和水箱a (16) 通过水管G1连接, 水管G1上还设置有水泵a (17)。

2. 根据权利要求1所述的基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组, 其特征在于, 所述土壤-空气换热器 (3) 包括一次空气进风管 (4)、二次空气进风管 (5) 和不少于三条的换热通道。

3. 根据权利要求2所述的基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组, 其特征在于, 所述一次空气进风管 (4) 与一次空气进风口 (26) 接通, 且一次空气进风口 (26) 处设置有一次空气风阀 (7)。

4. 根据权利要求2所述的基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组, 其特征在于, 所述二次空气进风管 (5) 与二次空气进风口 (15) 接通, 且二次空气进风口 (15) 处设置有二次空气风阀 (6)。

5. 根据权利要求1所述的基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组, 其特征在于, 所述立式板管换热器 (14) 包括若干竖直排列的板管 (27), 每相邻的两个板管 (27) 之间形成一次空气通道, 每个板管 (27) 内部形成二次空气通道。

6. 根据权利要求5所述的基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组, 其特征在于, 每个所述板管 (27) 的外壁均设置有肋片 (28)。

7. 根据权利要求5所述的基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组, 其特征在于, 所述板管 (27) 呈矩阵形状排列, 所述矩阵形状中每横排板管 (27) 的数量不少于7个, 每纵列板管 (27) 的数量不少于26个;

每纵列中相邻两个板管 (27) 均交错排列, 每横排的板管 (27) 排列方向均一致。

8. 根据权利要求1所述的基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组, 其特征在于, 所述填料 (19) 底部设置有水箱b (20), 填料 (19) 顶部设置有布水器b (18), 布水器b (18) 和水箱b (20) 之间通过水管G2连接, 水管G2上设置有水泵b (21)。

9. 根据权利要求1所述的基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组, 其特征在于, 所述二次空气出风口 (10) 处设置有二次空气排风机 (11), 二次空气排风机 (11) 为直流式吸入风机;

所述送风口 (25) 处设置有风阀 (24), 送风机 (23) 为压入式风机。

10. 根据权利要求1-9任一所述的基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组, 其特征在于, 所述二次空气出风口 (10) 上连接有风管, 风管的长度为风口当量直径的1-1.5倍。

基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组

技术领域

[0001] 本发明属于空调制冷设备技术领域,具体涉及一种基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组。

背景技术

[0002] 近些年来,由于国家对节能环保政策的大力提倡,人们对绿色建筑的概念越来越重视,利用可再生自然能源的新节能方式也越来越受到设计师们的青睐;如太阳能、风能、水能和干空气能等自然能也逐步的应用于生产生活中。

[0003] 地道风是将地面土壤中储存的冷(热)量,通过地埋管的形式带出,对空气进行冷却(加热)。通过使用地道风来降低温度,从而来节省资源,使自然资源得到更充分地利用。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组,解决了现有空调机组的使用成本较高、浪费能源的问题。

[0005] 本发明所采用的技术方案是,基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组,包括位于地下的土壤-空气换热器及其两端分别连接的地道风进风管和蒸发冷却单元,蒸发冷却单元由底座支撑,地道风进风管顶端设置有锥形风帽;

[0006] 蒸发冷却单元包括壳体,壳体两侧分别设置有一次空气进风口和送风口,壳体内按照空气流动方向依次设置有过滤器、立式板管换热器、填料、挡水板b和送风机,立式板管换热器上下两端对应的壳体上还分别设置有二次空气进风口和二次空气出风口;

[0007] 立式板管换热器底部设置有水箱a,立式板管换热器顶部依次设置有布水器a和挡水板a,布水器a和水箱a通过水管G1连接,水管G1上还设置有水泵a。

[0008] 本发明的特征还在于,

[0009] 土壤-空气换热器包括一次空气进风管、二次空气进风管和不少于三条的换热通道。

[0010] 一次空气进风管与一次空气进风口接通,且一次空气进风口处设置有一次空气风阀。

[0011] 二次空气进风管与二次空气进风口接通,且二次空气进风口处设置有二次空气风阀。

[0012] 立式板管换热器包括若干竖直排列的板管,每相邻的两个板管之间形成一次空气通道,每个板管内部形成二次空气通道。

[0013] 每个板管的外壁均设置有肋片。

[0014] 板管呈矩阵形状排列,矩阵形状中每横排板管的数量不少于7个,每纵列板管的数量不少于26个;

[0015] 每纵列中相邻两个板管均交错排列,每横排的板管排列方向均一致。

[0016] 填料底部设置有水箱b,填料顶部设置有布水器b,布水器b和水箱b之间通过水管

G2连接,水管G2上设置有水泵b。

[0017] 二次空气出风口处设置有二次空气排风机,二次空气排风机为直流式吸入风机;

[0018] 送风口处设置有风阀,送风机为压入式风机。

[0019] 二次空气出风口上连接有风管,风管的长度为风口当量直径的1-1.5倍。

[0020] 本发明空调机组的有益效果是:

[0021] a) 本发明空调机组利用地道风的恒温性质,土壤在一年四季保持适宜温度,土壤的恒温性能对于空调送风调节有极大作用,利用这种“免费冷源”对建筑物供冷供热,降低了能耗,节约了资源;

[0022] b) 本发明空调机组使用立式板管换热器,板管占用机组的面积小,由于重力作用下,管路不宜堵塞,机组运行稳定安全;在管外增加肋片,一方面对板管起到支撑保护的作用,另一方面增加了空气侧的换热面积,增强了换热系数,提高了机组效率;

[0023] c) 本发明空调机组中二次空气出风口可通过使用风管增长长度,减少出口空气紊流造成的风机压力损失,提高了机组效率。

附图说明

[0024] 图1是本发明空调机组的结构示意图;

[0025] 图2是本发明空调机组中立式板管换热器的俯视图;

[0026] 图3是本发明中板管的结构示意图。

[0027] 图中,1.锥形风帽,2.地道风进风管,3.土壤-空气换热器,4.一次空气进风管,5.二次空气进风管,6.二次空气风阀,7.一次空气风阀,8.底座,9.过滤器,10.二次空气出风口,11.二次空气排风机,12.挡水板a,13.布水器a,14.立式板管换热器,15.二次空气进风口,16.水箱a,17.水泵a,18.布水器b,19.填料,20.水箱b,21.水泵b,22.挡水板b,23.送风机,24.风阀,25.送风口,26.一次空气进风口,27.板管,28.肋片。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0029] 本发明基于地道风和立式板管换热器的蒸发冷却空调机组,如图1所示,包括位于地下的土壤-空气换热器3及其两端分别连接的地道风进风管2和蒸发冷却单元,蒸发冷却单元由底座8支撑;通过地道风进风管2流入空气,在土壤-空气换热器3内对空气进行换热,随后送入蒸发冷却单元;

[0030] 蒸发冷却单元包括壳体,壳体两侧分别设置有一次空气进风口26和送风口25,壳体内按照空气流动方向依次设置有过滤器9、立式板管换热器14、填料19、挡水板b22和送风机23,立式板管换热器14上下两端对应的壳体上还分别设置有二次空气进风口15和二次空气出风口10。

[0031] 地道风进风管2顶端设置有锥形风帽1,空气从锥形风帽1处进入地道风进风管2。

[0032] 土壤-空气换热器3包括一次空气进风管4、二次空气进风管5和不少于三条的换热通道,换热通道增大了与土壤的接触面积,提高了换热效率;一次空气进风管4与一次空气进风口26接通,且一次空气进风口26处设置有一次空气风阀7,通过一次空气风阀7调节地道风的进风量;二次空气进风管5与二次空气进风口15接通,且二次空气进风口15处设置有

二次空气风阀6,通过二次空气风阀6调节地道风的进风量。

[0033] 立式板管换热器14底部设置有水箱a16,立式板管换热器14顶部依次设置有布水器a13和挡水板a12,布水器a13和水箱a16通过水管G1连接,水管G1上还设置有水泵a17。水泵a17提供动力,将水箱a16内的循环水通过水管G1送达布水器a13,布水器a13向下喷淋循环水,与空气进行湿热交换,随后回落至水箱a16。

[0034] 如图2所示,立式板管换热器14包括若干竖直排列的板管27,每相邻的两个板管27之间形成一次空气通道,每个板管27内部形成二次空气通道。板管27呈矩阵形状排列,矩阵形状中每横排板管27的数量不少于7个,每纵列板管27的数量不少于26个;每纵列中相邻两个板管27均交错排列,每横排的板管27排列方向均一致。

[0035] 如图3所示,每个板管27的外壁均设置有肋片28,肋片28增大传热面积、提高换热效率。板管27的数量不少于横排每排不少于7个,纵排每排不少于26个。

[0036] 填料19底部设置有水箱b20,填料19顶部设置有布水器b18,布水器b18和水箱b20之间通过水管G2连接,水管G2上设置有水泵b21。水泵b21提供动力,将水箱b20内的循环水通过水管G2送至布水器b18,布水器b18向下喷淋循环水,与填料19、空气发生湿热交换,随后回落至水箱b20。

[0037] 二次空气出风口10处设置有二次空气排风机11,二次空气排风机11增大二次空气出风口10空气流速,二次空气排风机11为直流式吸入风机;送风口25处设置有风阀24,送风机23为压入式风机。

[0038] 二次空气出风口10可做加长处理,减少二次空气出风口10空气紊流造成的风机压力损失,其上可连接风管,风管的长度为风口当量直径的1-1.5倍。

[0039] 本发明空调机组的工作过程:

[0040] 送风机23和二次空气排风机11同时工作,在土壤-空气换热器3内形成负压,外界空气经过地道风进风管2进入土壤-空气换热器3内进行热交换;空气被预冷后,然后分为两股空气:一股作为二次空气由二次空气进风管5、二次空气进风口15进入立式板管换热器14,与经布水器a13淋下的循环水进行热湿交换后,经过挡水板a12后由二次空气排风机11、从二次空气出风口10排出;另一股作为一次空气由一次空气进风管4、一次空气进风口26进入蒸发冷却单元,经过滤器9进入立式板管换热器14等湿冷却,随后通入填料19进行热湿交换,最后经挡水板b22,由送风机23通过送风口25送入室内。

[0041] 本发明空调机组使用立式板管换热器14,板管27内走循环水和二次空气,板管27外走一次空气,板管27外侧通过肋片28加大了一次空气的换热面积,提高了传热系数;同时立式板管换热器14节省空间,而且由于循环水的重力冲刷作用板管27内不易堵塞;使用地道风加上蒸发冷却利用的干空气能对室外空气进行冷却,合理地利用自然资源为建筑物供冷,有很好的使用价值。

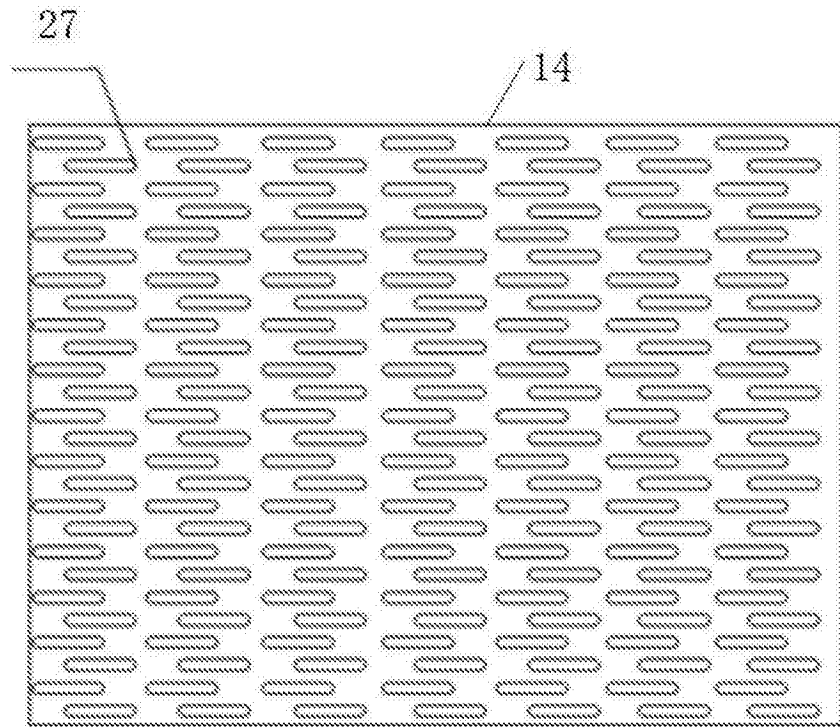


图2

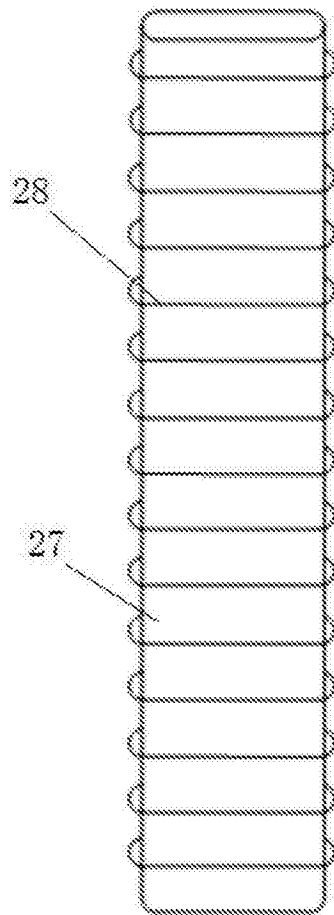


图3