(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 203744435 U
(45)授权公告日 2014.07.30

(21)申请号 201320755710.6

(22)申请日 2013.11.22

(73)专利权人 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 王俊 邱佳

(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)

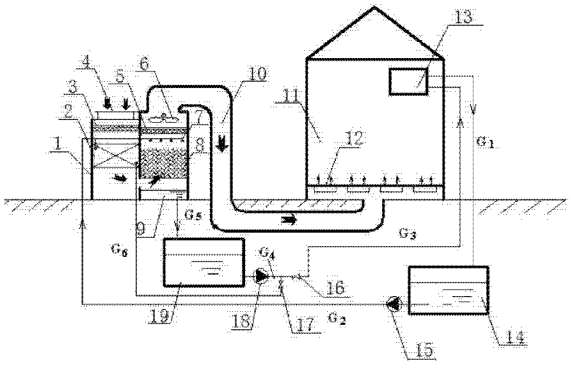
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统

(57)摘要

本实用新型公开的应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统，包括有设置于地面上的蒸发冷却冷水机组、设置于地下的系统回水储水箱及低温储水箱，蒸发冷却冷水机组的排风口通过地埋排风管道与室内房间底板上设置的多个地板送风口连接，蒸发冷却冷水机组、系统回水储水箱、低温储水箱及室内房间设置的室内末端装置之间通过管网连接。本实用新型的应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统利用了地下的低温环境和夜晚的低谷电价，提高空调系统设备效率，降低系统运行能耗。



CN 203744435 U

1. 应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统，其特征在于，包括有设置于地面上的蒸发冷却冷水机组（1）、设置于地下的系统回水储水箱（14）及低温储水箱（19），所述蒸发冷却冷水机组（1）的排风口通过地埋排风管道（10）与室内房间（11）底板上设置的多个地板送风口（12）连接，所述蒸发冷却冷水机组（1）、系统回水储水箱（14）、低温储水箱（19）及室内房间（11）设置的室内末端装置（13）之间通过水管网连接。

2. 根据权利要求 1 所述的应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统，其特征在于，所述蒸发冷却冷水机组（1），包括有机组壳体内并列设置的带表冷器冷水机组和直接蒸发冷却器，所述带表冷器冷水机组的结构包括表冷器（2），所述表冷器（2）的上方设置有过滤器（3），所述过滤器（3）上部对应的机组壳体顶壁上设置有进风口（4），所述直接蒸发冷却器的上方壳体壁上与所述地埋排风管道（10）相连通。

3. 根据权利要求 2 所述的应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统，其特征在于，所述直接蒸发冷却器的结构，包括填料（8），填料（8）上部设置有喷嘴（7）、挡水板（5）和排风口，所述的排风口内设置有排风机（6），填料（8）下部设置有水箱（9），所述的排风口与所述地埋排风管道（10）相连通。

4. 根据权利要求 3 所述的应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统，其特征在于，所述蒸发冷却冷水机组（1）、系统回水储水 箱（14）、低温储水箱（19）及室内房间（11）设置的室内末端装置（13）之间的水管网结构为 ：

所述室内末端装置（13）通过水管 G_1 与所述系统回水储水箱（14）连接，所述系统回水储水箱（14）通过水管 G_2 与所述蒸发冷却冷水机组（1）内直接蒸发冷却器的喷嘴（7）连接，所述室内末端装置（13）依次通过水管 G_3、水管 G_4 与所述低温储水箱（19）连接，所述低温储水箱（19）通过水管 G_5 与所述水箱（9）连接，所述表冷器（2）通过水管 G_6 与所述水管 G_3、水管 G_4 连接。

5. 根据权利要求 4 所述的应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统，其特征在于，所述水管 G_2 上设置有循环水泵 a（15），所述水管 G_4 上设置有循环水泵 b（18），所述水管 G_3 上设置有阀门 a（16），所述水管 G_6 上设置有阀门 b（17）。

应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调制冷设备技术领域，涉及一种应用蒸发冷却冷水机组的夜间地下储能的空调系统，具体涉及一种由蒸发冷却冷水机组、低温储水箱、系统回水储水箱、室内末端及送风管道、水路管道组成的夜间地下储能的空调系统。

背景技术

[0002] 目前，空调系统大多采用机械制冷，使用的制冷剂 CFC_S 及 HCFC 工质不仅对大气臭氧层产生破坏，还能导致温室效应的产生。而蒸发冷却空调技术采用天然工质——水，利用水与空气的热湿交换原理制取冷水和冷风，无环境破坏现象，属于环境友好型。

[0003] 室内空调系统的末端回水温度比较高，较高温度的回水直接进入蒸发冷却冷水机组与空气进行热湿交换制冷，需要一定的能耗，此时若能够适当的降低回水温度，则可以起到降低蒸发冷却冷水机组能耗的效果。

[0004] 空调机组制取的冷空气一般经过架空或贴墙保温管道送入室内房间，由于室外空气的温度相比管内空气温度较高，在冷空气经风道送到室内房间的过程中，送风管两侧温差会引起送风管管壁两侧热量交换，从而提高到达室内的空气温度，造成送风管温升较大的现象。

[0005] 目前，在用电高峰时期出现电力供应紧张的情况，各大城市纷纷采用峰谷电价的办法，白天用电量比较大，电价比较高；晚上用电处于低谷，电价比较便宜，若可以充分利用低谷电价时期制冷储能，便可以达到空调系统的降耗运行。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统，采用对冷空气进行保温的方法，既降低了能耗，提高了空调系统的运行效率，又降低了空调系统的运行成本。

[0007] 本实用新型所采用的技术方案是，应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统，包括有设置于地面上的蒸发冷却冷水机组、设置于地下的系统回水储水箱及低温储水箱，蒸发冷却冷水机组的排风口通过地埋排风管道与室内房间底板上设置的多个地板送风口连接，蒸发冷却冷水机组、系统回水储水箱、低温储水箱及室内房间设置的室内末端装置之间通过水管网连接。

[0008] 本实用新型的特点还在于，

[0009] 蒸发冷却冷水机组，包括有机组壳体内并列设置的带表冷器冷水机组和直接蒸发冷却器，带表冷器冷水机组的结构包括表冷器，表冷器的上方设置有过滤器，过滤器上部对应的机组壳体顶壁上设置有进风口，直接蒸发冷却器的上方壳体壁上与地埋排风管道相连通。

[0010] 直接蒸发冷却器的结构，包括填料，填料上部设置有喷嘴、挡水板和排风口，排风口内设置有排风机，填料下部设置有水箱，排风口与地埋排风管道相连通。

[0011] 蒸发冷却冷水机组、系统回水储水箱、低温储水箱及室内房间设置的室内末端装置之间的水管网结构为：

[0012] 室内末端装置通过水管G_1与系统回水储水箱连接，系统回水储水箱通过水管G_2与蒸发冷却冷水机组内直接蒸发冷却器的喷嘴连接，室内末端装置依次通过水管G_3、水管G_4与低温储水箱连接，低温储水箱通过水管G_5与水箱连接，表冷器通过水管G_6与水管G_3、水管G_4连接。

[0013] 水管G_2上设置有循环水泵 a，水管G_4上设置有循环水泵 b，水管G_3上设置有阀门 a，水管G_6上设置有阀门 b。

[0014] 本实用新型的有益效果在于：

[0015] 1. 本实用新型的空调系统内设有两个地下水箱，分别为低温储水箱和系统回水储水箱，夜间低温环境下利用蒸发冷却冷水机组制取冷水，根据重力作用，蒸发冷却冷水机组制取的冷水通过水管流入到地下低温储水箱中，利用地下的低温环境对低温储水箱中的冷水进行保温，减少了低温储水箱储水冷量损失。

[0016] 2. 本实用新型的空调系统中，系统回水储水箱利用地下的低温环境对系统回水进行预冷，夜晚利用低温度的空气与地下低温环境预冷后的水进行热湿交换，系统回水储水箱中的水由于被预冷从而减少了蒸发冷却冷水机组的能耗，节约了能源。

[0017] 3. 本实用新型的空调系统中，蒸发冷却冷水机组的排风可以作为夜间室内通风蓄冷的空气，采用地埋排风管道把蒸发冷却冷水机组的排风送至室内房间的地板送风口处，地埋排风管道送风可以减少送风的冷量损失，提高室内房间通风蓄冷的效率。

附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型空调系统的结构示意图。

[0019] 图中，1. 蒸发冷却冷水机组，2. 表冷器，3. 过滤器，4. 进风口，5. 挡水板，6. 排风机，7. 喷嘴，8. 填料，9. 水箱，10. 地埋排风管道，11. 室内房间，12. 地板送风口，13. 室内末端装置，14. 系统回水储水箱，15. 循环水泵 a，16. 阀门 a，17. 阀门 b，18. 循环水泵 b，19. 低温储水箱。

具体实施方式

[0020] 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。

[0021] 本实用新型的应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统，其结构如图 1 所示，包括有设置于地面上的蒸发冷却冷水机组 1、设置于地下的系统回水储水箱 14 及低温储水箱 19，蒸发冷却冷水机组 1 的排风口通过地埋排风管道 10 与室内房间 11 底板上设置的多个地板送风口 12 连接，蒸发冷却冷水机组 1、系统回水储水箱 14、低温储水箱 19 及室内房间 11 设置的室内末端装置 13 之间通过管网连接。

[0022] 蒸发冷却冷水机组 1，包括有机组壳体内并列设置的带表冷器冷水机组和直接蒸发冷却器，带表冷器冷水机组的结构包括表冷器 2，表冷器 2 的上方设置有过滤器 3，过滤器 3 上部对应的机组壳体顶壁上设置有进风口 4，直接蒸发冷却器的上方壳体壁上与地埋排风管道 10 相连通。

[0023] 直接蒸发冷却器，包括有填料 8，填料 8 上部设置有喷嘴 7、挡水板 5 和排风口，排

风口内设置有排风机 6，填料 8 下部设置有水箱 9，排风口与地埋排风管道 10 相连通。

[0024] 蒸发冷却冷水机组 1、系统回水储水箱 14、低温储水箱 19 及室内房间 11 设置的室内末端装置 13 之间的水管网结构为：

[0025] 室内末端装置 13 通过水管 G_1 与系统回水储水箱 14 连接，系统回水储水箱 14 通过水管 G_2 与蒸发冷却冷水机组 1 内直接蒸发冷却器的喷嘴 7 连接，室内末端装置 13 还依次通过水管 G_3、水管 G_4 与低温储水箱 19 连接，低温储水箱 19 通过水管 G_5 与蒸发冷却冷水机组 1 内直接蒸发冷却器的水箱 9 连接，表冷器 2 通过水管 G_6 与水管 G_3、水管 G_4 连接；水管 G_2 上设置有循环水泵 a15，水管 G_4 上设置有循环水泵 b18，水管 G_3 上设置有阀门 a16，水管 G_6 上设置有阀门 b17。

[0026] 本实用新型的应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统的工作过程如下：

[0027] 1. 夜间风系统的工作过程为：

[0028] 室外空气由进风口 4 进入蒸发冷却冷水机组 1，进入机组壳体的空气通过过滤器 3 过滤，过滤后的空气再经过表冷器 2 预冷，空气等湿降温，然后空气进入右侧的填料 8，与喷嘴 7 喷淋下来的喷淋水接触，填料 8 中空气跟水进行热湿交换，热湿交换完成后空气通过挡水板 5 由排风机 6 经排风口和地埋排风管道 10 送入室内房间 11，再由室内房间 11 设置的多个地板送风口 12 进行室内房间送风。

[0029] 2. 夜间水系统的工作过程为：

[0030] 系统回水储水箱 14 中的水由于地下的低温环境被预冷，通过水管 G_2 及循环水泵 a15 送到蒸发冷却冷水机组 1 内填料 8 上部的喷淋口 7 进行喷淋，同时低温储水箱 19 中的部分冷水通过水管 G_4、循环水泵 b18 及水管 G_6 送到蒸发冷却冷水机组 1 内的表冷器 2 处，对空气进行预热后，也进入喷淋口 7 喷淋，喷淋水与右侧的填料 8 进行热湿交换后，进入水箱 9 内，水箱 9 中的低温水再由重力作用经水管 G_5 流至低温储水箱 19 中。

[0031] 3. 白天水系统的工作过程为：

[0032] 低温储水箱 19 中的低温水通过水管 G_4、循环水泵 b18、水管 G_3 及阀门 a16 被送到室内末端装置 13 中与空气进行热湿交换，交换完成后经水管 G_1 送到系统回水储水箱 14 中。

[0033] 4. 白天风系统的工作过程为：

[0034] 如果低温储水箱 19 储存的冷量不能满足室内房间 11 的负荷需求，则开启蒸发冷却冷水机组 1，利用蒸发冷却冷水机组 1 产生的低温排风配合室内末端装置 13 来达到室内房间 11 的温湿度要求。

[0035] 本实用新型的应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统是将蒸发冷却冷水机组 1、低温储水箱 19、系统回水储水箱 14 和室内房间 11 设置的空调末端装置 13 通过地埋排风管道 10 和水管网连接形成的空调系统。本实用新型空调系统的特点在于：利用了地下的低温环境和夜晚的低谷电价，在地下设置低温储水箱 19 和系统回水储水箱 14，分别来储藏蒸发冷却冷水机组 1 制取的低温水和预冷系统的高温回水，充分利用了地下的低温环境，减少热量流失。

[0036] 本实用新型的应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统中，系统回水从室内末端装置 13 经水管 G_1 流入地下系统回水储水箱 14；经蒸发冷却冷水机组 1 制取的冷水由重力作用从水箱 9 经水管 G_5 流入低温储水箱 19；经蒸发冷却冷水机组 1 制取的冷空气由

地埋排风管道 10 送入室内房间 11 的地板送风口 12。其中，系统回水流入地下系统回水储水箱 14，可以充分利用地下的低温环境对高温回水进行预冷，从而能减少蒸发冷却冷水机组 1 的能耗，提高蒸发冷却冷水机组的效率制取较低温度的冷水和冷风；蒸发冷却冷水机组 1 制取的冷水由重力作用流入地下低温储水箱 19，可以对制取的冷水进行储存减少其冷量损失，其中既减少了循环水泵的使用节约了能耗，也对水的保温起到了良好的效果；蒸发冷却冷水机组 1 制取的冷空气经地埋排风管道 10 送到室内房间 11 的地板送风口 12，采用自下而上的送风方式置换通风，地埋排风管道 10 可以减少空气送风的冷量损失，降低了冷空气的风管送风温升，提高室内通风蓄冷的效率，地板送风方式能够更好的置换房间内储存的热空气。

[0037] 本实用新型的应用蒸发冷却冷水机组夜间地下储能的空调系统，夜间运行蒸发冷却冷水机组制取冷水和冷风，利用地下低温环境对水进行预冷和储存，避开用电高峰期，对冷空气进行保温的方法既降低了能耗，提高了空调系统的运行效率，又降低了空调系统的运行成本。

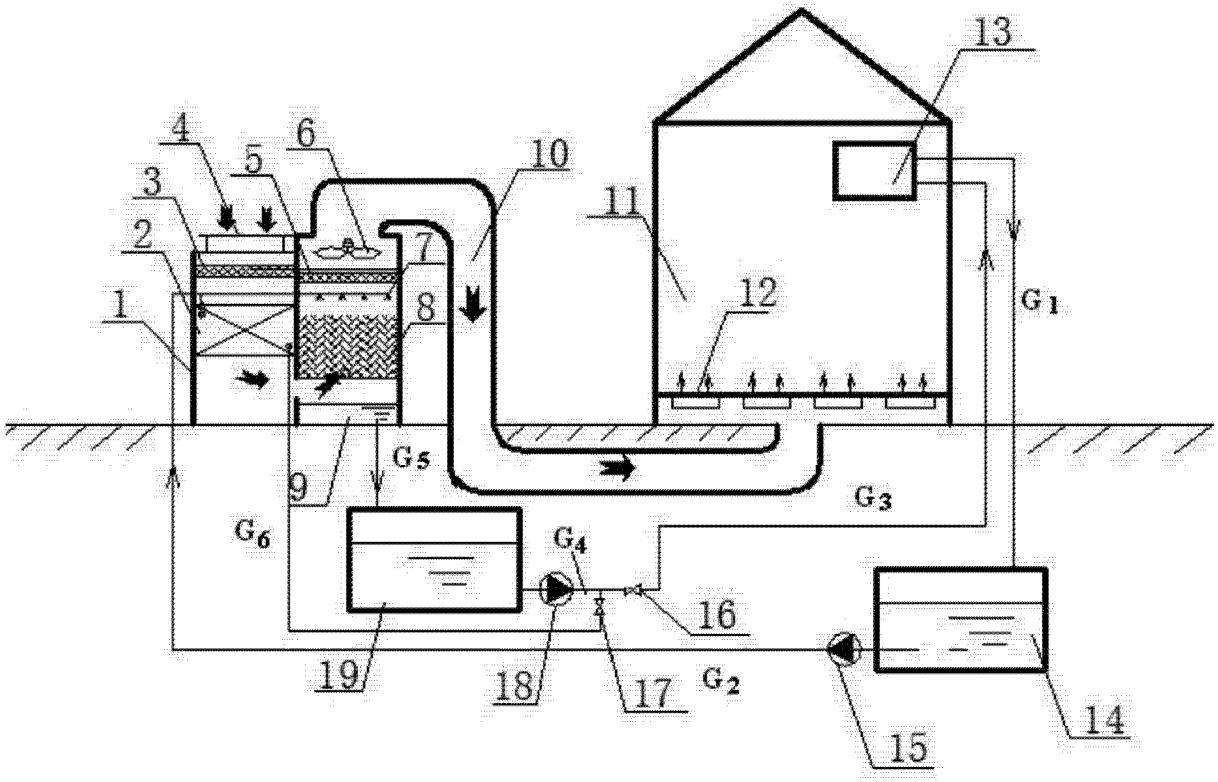


图 1