



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112212429 A

(43) 申请公布日 2021.01.12

(21) 申请号 202011015910.9

(22) 申请日 2020.09.24

(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 孙铁柱 王琪 王鑫

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 张皎

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

F24F 13/02 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

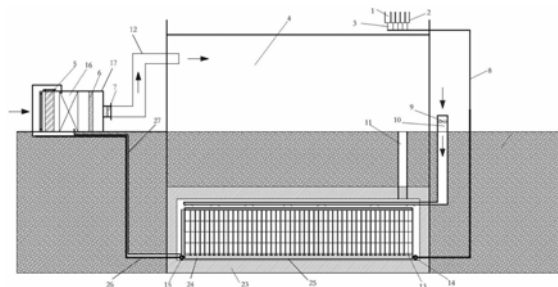
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

### (54) 发明名称

一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统

### (57) 摘要

本发明公开了一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,包括连接有排风管的蒸发冷却装置,蒸发冷却装置包括设置在其壳体中的间接蒸发冷却器和直接蒸发冷却器,蒸发冷却装置中设置有盘管,盘管连接有地下储冷装置,地下储冷装置通过出水管连接有制冰单元,且地下储冷装置设置有地下通风单元。本发明可以将冬季天然冷量借助冰储存起来,在夏季空调系统中蒸发制冷无法满足空调区所需冷量时,利用跨季节储存的冷量来提供给空调系统,满足夏季建筑热环境中的冷量需求,以达到节能目的。



1. 一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,其特征在于,包括连接有排风管(12)的蒸发冷却装置(17),所述蒸发冷却装置(17)包括设置在其壳体中的间接蒸发冷却器(5)和直接蒸发冷却器(6),所述蒸发冷却装置(17)中设置有盘管(16),所述盘管(16)连接有地下储冷装置(24),所述地下储冷装置(24)通过出水管(8)连接有制冰单元,且所述地下储冷装置(24)设置有地下通风单元。

2. 根据权利要求1所述的一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,其特征在于,所述间接蒸发冷却器(5)的空气进口与蒸发冷却装置的进气口相对,所述间接蒸发冷却器(5)的一次空气出口与直接蒸发冷却器(6)的空气进口相对,所述盘管(16)位于间接蒸发冷却器(5)的一次空气出口与直接蒸发冷却器(6)的空气进口之间,所述间接蒸发冷却器(5)的二次空气出口与蒸发冷却装置(17)的二次排风口相对,所述直接蒸发冷却器(6)的空气出口与蒸发冷却装置(17)的一次排风口相对,所述排风管(12)与蒸发冷却装置(17)的一次排风口处连接。

3. 根据权利要求2所述的一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,其特征在于,所述排风管(12)靠近蒸发冷却装置(17)的一次排风口处设置有送风机(7)。

4. 根据权利要求1所述的一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,其特征在于,所述制冰单元包括制冰装置(2),所述制冰装置(2)中设置有多个制冰槽(1),所述制冰槽(1)均连接有供水管(3),每个所述供水管(3)均通过出水管(8)与地下储冷装置(24)连接。

5. 根据权利要求4所述的一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,其特征在于,所述地下储冷装置(24)设置于地下,所述地下储冷装置(24)包括壳体(25),所述壳体(25)中设置有储冷室(21)和喷头(19),所述喷头(19)位于储冷室(21)正上方,所述储冷室(21)下方连通,所述壳体(25)底部分别连接设置有抽水泵(14)和循环水泵(15),所述抽水泵(14)与出水管(8)连接,所述循环水泵(15)通过连接管A(26)与盘管(16)一端连接,所述盘管(16)另一端通过连接管B(27)与喷头(19)连接。

6. 根据权利要求5所述的一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,其特征在于,所述储冷室(21)包括多个储冰条(13)并排竖直设置,每个所述储冰条(13)下设置有冰块支架(22),每个所述储冰条(13)正上方对应一个喷头(19)。

7. 根据权利要求6所述的一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,其特征在于,所述储冰条由不少于四个储冰单元(20)成列构成,所述储冰单元(20)用于放置冰块,所述储冰单元(20)之间具有间隙,所述储冰单元(20)底端均设置有流水孔。

8. 根据权利要求5所述的一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,其特征在于,所述地下通风单元包括一端位于地上另一端位于地下的送风管(10),所述送风管(10)位于地下的一端为封闭端口,位于地上的一端为开口端口,所述送风管(10)上设置有多个送风口(18),所述送风口(18)位于地下储冷装置(24)的壳体(25)上方均匀排列。

9. 根据权利要求8所述的一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,其特征在于,所述送风管(10)靠近其地上端口处设置有通风机(9)。

10. 根据权利要求1所述的一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,其特征在于,所述地下储冷装置(24)外部罩有保温层(23)。

## 一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于空调制冷技术领域,涉及一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统。

### 背景技术

[0002] 空调能耗在建筑能耗中占比最多,是节能减排的主要方向之一,如何降低空调能耗,达到制冷效果,成为目前热点问题之一。蒸发冷却技术是一种节能环保的冷却方式,但因其受环境因素影响,在空调期某些时间段还满足不了供冷要求,目前的处理方式是与机械制冷结合来满足,为了节能环保,不再用机械制冷,而是将冬天的冷量储存起来,等到蒸发冷却满足不了要求时用。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,在夏季时先用蒸发冷却来提供空调区的冷量,当其无法满足所需冷量时,利用储冷室储存下来的冷量与蒸发冷却相结合从而继续提供给空调系统。

[0004] 本发明所采用的技术方案是,一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,包括连接有排风管的蒸发冷却装置,蒸发冷却装置包括设置在其壳体中的间接蒸发冷却器和直接蒸发冷却器,蒸发冷却装置中设置有盘管,盘管连接有地下储冷装置,地下储冷装置通过出水管连接有制冰单元,且地下储冷装置设置有地下通风单元。

[0005] 本发明的特点还在于,

[0006] 间接蒸发冷却器的空气进口与蒸发冷却装置的进气口相对,间接蒸发冷却器的一次空气出口与直接蒸发冷却器的空气进口相对,盘管位于间接蒸发冷却器的一次空气出口与直接蒸发冷却器的空气进口之间,间接蒸发冷却器的二次空气出口与蒸发冷却装置的二次排风口相对,直接蒸发冷却器的空气出口与蒸发冷却装置的一次排风口相对,排风管与蒸发冷却装置的一次排风口处连接。

[0007] 排风管靠近蒸发冷却装置的一次排风口处设置有送风机。

[0008] 制冰单元包括制冰装置,制冰装置中设置有多组制冰槽,制冰槽均连接有供水管,每个供水管均通过出水管与地下储冷装置连接。

[0009] 地下储冷装置设置于地下,地下储冷装置包括壳体,壳体中设置有储冷室和喷头,喷头位于储冷室正上方,储冷室下方连通,壳体底部分别连接设置有抽水泵和循环水泵,抽水泵与出水管连接,循环水泵通过连接管A与盘管一端连接,盘管另一端通过连接管B与喷头连接。

[0010] 储冷室包括多个储冰条并排竖直设置,每个储冰条下设置有冰块支架,每个储冰条正上方对应一个喷头。

[0011] 储冰条由不少于四个储冰单元成列构成,储冰单元用于放置冰块,储冰单元之间具有间隙,储冰单元底端均设置有流水孔。

[0012] 地下通风单元包括一端位于地上另一端位于地下的送风管,送风管位于地下的一端为封闭端口,位于地上的一端为开口端口,送风管上设置有多个送风口,送风口位于地下储冷装置的壳体上方均匀排列。

[0013] 送风管靠近其地上端口处设置有通风机。

[0014] 地下储冷装置外部罩有保温层。

[0015] 本发明的有益效果是:

[0016] 1) 本发明的空调冷却系统利用储冷技术把冬季天然冷量以冰的形式储存起来,放在储冷室等待夏季蒸发冷却空调满足不了空调区热舒适要求时来使用,取代机械制冷从而节约空调能耗。

[0017] 2) 本发明的空调冷却系统在储冷装置中设置多个储冰条,每个储冰条拥有多个储冰单元,每个储冰单元可放置四至五个冰块,这样可使冰块按照所要求来摆放,尽可能多的储存冷量,且每个储冰单元之间都有间隙,使水可以顺利流下同时增加淋水与冰的换热面积。

[0018] 3) 本发明的空调冷却系统设置地下通风单元,在冬季储冷时能够首先进行通风,使储冷室可以降到零度以下,目的是为了不让储冷室内的热量消耗冰块所蕴含的冷量,从而保存更多的冷量,避免壁面冷量的流失。。

[0019] 4) 本发明的空调冷却系统的地下储冷装置外部设置保温层,能够增加储冷室的绝热效果,减少储冷室冷量的散失。

## 附图说明

[0020] 图1是本发明一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统的结构示意图;

[0021] 图2是本发明一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统的地下储冷装置局部示意图。

[0022] 图中,1.制冰槽,2.制冰装置,3.供水管,4.空调区,5.间接蒸发器,6.直接蒸发器,7.送风机,8.出水管,9.通风机,10.送风管,11.人工通道,12.排风管,13.储冰条,14.抽水泵,15.循环水泵,16.盘管,17.蒸发冷却装置,18.送风口,19.喷头,20.储冰单元,21.储冷室,22.冰块支架,23.保温层,24.地下储冷装置,25.壳体,26.连接管A,27.连接管B。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0024] 本发明一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,如图1所示,包括连接有排风管12的蒸发冷却装置17,蒸发冷却装置17包括设置在其壳体中的间接蒸发冷却器5和直接蒸发冷却器6,蒸发冷却装置17中设置有盘管16,盘管16连接有地下储冷装置24,地下储冷装置24通过出水管8连接有制冰单元,且地下储冷装置24设置有地下通风单元。

[0025] 间接蒸发冷却器5的空气进口与蒸发冷却装置的进气口相对,间接蒸发冷却器5的一次空气出口与直接蒸发冷却器6的空气进口相对,盘管16位于间接蒸发冷却器5的一次空气出口与直接蒸发冷却器6的空气进口之间,间接蒸发冷却器5的二次空气出口与蒸发冷却装置17的二次排风口相对,直接蒸发冷却器6的空气出口与蒸发冷却装置17的一次排风口

相对,排风管12与蒸发冷却装置17的一次排风口处连接,排风管12靠近蒸发冷却装置17的一次排风口处设置有送风机7。

[0026] 制冰单元包括制冰装置2,制冰装置2中设置有多制冰槽1,制冰槽1均连接有供水管3,每个供水管3均通过出水管8与地下储冷装置24连接。

[0027] 如图2所示,地下储冷装置24设置于地下,地下储冷装置24与地上之间设置有人工通道11,人工通道用于人工搬运冰块及检修维护,地下储冷装置24外部罩有保温层23,地下储冷装置24包括壳体25,壳体25中设置有储冷室21和喷头19,喷头19位于储冷室21正上方,储冷室21下方连通,壳体25底部分别连接设置有抽水泵14和循环水泵15,抽水泵14与出水管8连接,循环水泵15通过连接管A26与盘管16一端连接,盘管16另一端通过连接管B27与喷头19连接。

[0028] 储冷室21包括多个储冰条13并排竖直设置,每个储冰条13下设置有冰块支架22,冰块支架22用于支撑冰块,每个储冰条13正上方对应一个喷头19。储冰条由不少于四个储冰单元20成列构成,储冰单元20用于放置冰块,储冰单元20之间具有间隙,储冰单元20底端均设置有流水孔,使水顺利流下形成水循环。

[0029] 地下通风单元包括一端位于地上另一端位于地下的送风管10,送风管10位于地下的一端为封闭端口,位于地上的一端为开口端口,送风管10靠近其地上端口处设置有通风机9,送风管10上设置有多送风口18,送风口18位于地下储冷装置24的壳体25上方均匀排列。

[0030] 本发明一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统的工作原理具体如下:

[0031] 1) 冬季储冷时系统工作过程:

[0032] 启动通风机9,让外界的冷风从送风管进入地下储冷装置24区域,将地下储冷装置24区域的热量排出,并开启抽水泵14,将之前夏季融化的水抽到制冰装置2的制冰槽1中,同时利用室外零度以下的环境进行结冰,然后将制取的冰经人工通道搬运到储冷室21的储冰单元20,直至融化的水全部制成冰储存在储冰单元。

[0033] 2) 过渡季节及夏季供冷时系统工作过程:

[0034] 只需要直接蒸发冷却就能满足空调区4送风要求时,地下储冷装置24不运行,室外空气经过间接蒸发冷却器5等湿冷却后再经过直接蒸发冷却器6进行等焓降温后,经送风机7送入室内,满足空调区室内舒适要求。

[0035] 当室外气候比较炎热,只靠蒸发冷却技术满足不了空调区4送风要求时,地下储冷装置24运行,室外空气经过间接蒸发冷却器5等湿冷却后再经过盘管16减湿冷却,直接蒸发冷却器6不运行,然后经送风机7送入室内,满足空调区室内舒适要求。该过程中,循环水泵15将地下储冷装置24的壳体25底部的冷水输送到盘管16减湿冷却室外空气,吸收热量的冷水再经过喷头19喷洒到每个储冰条13被冷却,沿着缝隙流下到储冷室21底部得到冷水,冷水再由循环水泵15输送到盘管16中,反复依次循环。

[0036] 通过上述方式可知,本发明一种基于蒸发冷却与季节性储冷的低能耗空调冷却系统,将季节性储冷与蒸发冷却结合,将冬天的冷量制冰储存到夏天,在蒸发冷却满足不了室内要求时启用。极大地节省了能耗,具有较高的经济价值和社会价值。

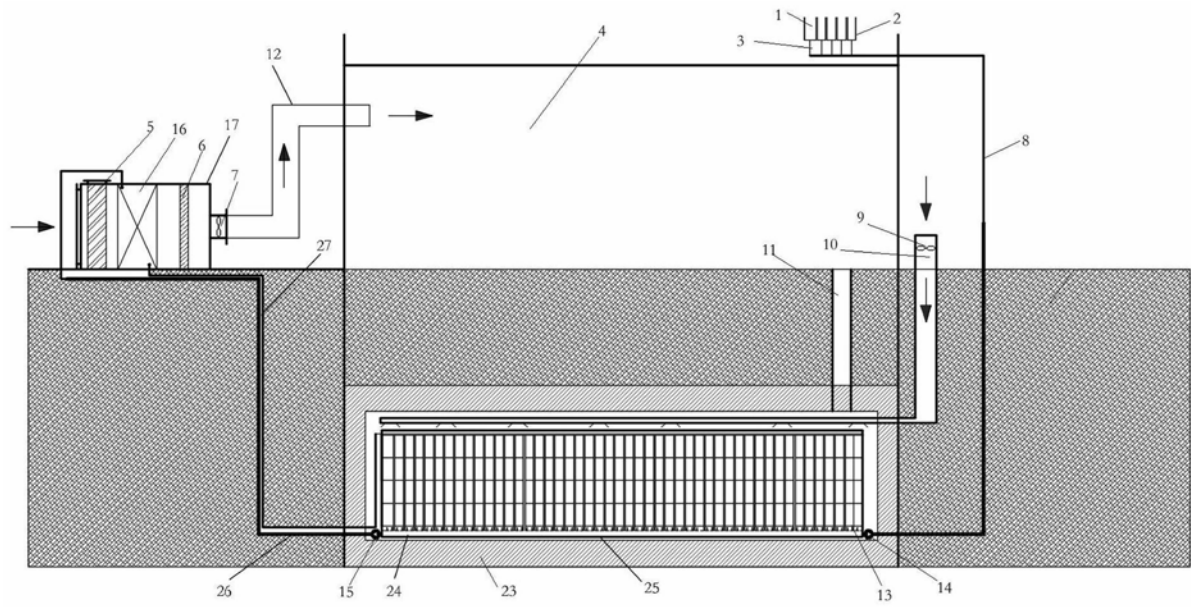


图1

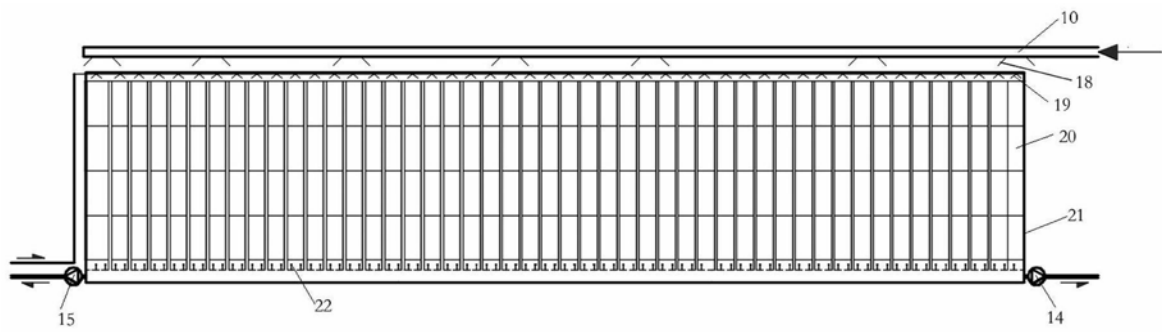


图2