



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112629123 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 14

(21) 申请号 202110006089.2

(22) 申请日 2021.01.05

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112629123 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(73) 专利权人 刘泳岐

地址 411100 湖南省湘潭市湘潭县石潭镇
芙蓉村先进组

(72) 发明人 刘小江 刘泳岐 向立平

(74) 专利代理机构 长沙中科启明知识产权代理
事务所(普通合伙) 43226

专利代理师 谭勇

(51) Int. Cl.

F25D 13/04 (2006.01)

F25D 29/00 (2006.01)

F25D 17/06 (2006.01)

F25B 41/40 (2021.01)

F25B 39/00 (2006.01)

F28D 5/02 (2006.01)

F28F 19/02 (2006.01)

A23B 4/06 (2006.01)

A23B 7/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109140851 A, 2019.01.04

CN 101672500 A, 2010.03.17

CN 216204594 U, 2022.04.05

审查员 邓广强

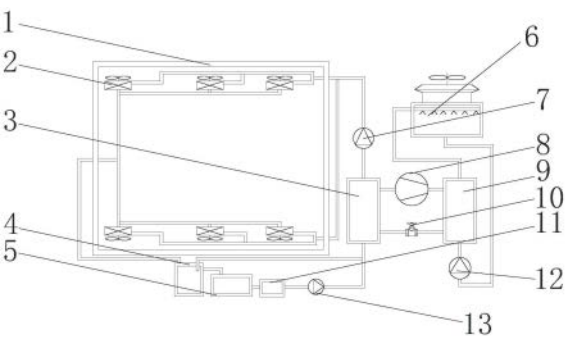
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种无霜冷冻冷藏库系统

(57) 摘要

本发明公开了一种无霜冷冻冷藏库系统,包括设于冷库内的防冻液喷淋换热器和设于冷库外的制冷机组,所述制冷机组包括冷却塔、一端与冷却塔连接的冷却循环泵,所述冷却循环泵另一端连接至制冷机组冷凝器,还包括制冷机组蒸发器、制冷机组压缩机和制冷机组节流装置,所述制冷机组蒸发器一端通过载冷剂循环泵连接至防冻液喷淋换热器,所述载冷剂溢流箱内的载冷剂吸入至制冷机组蒸发器内释放潜热而得到降温,从而完成系统载冷剂的开放式循环。本发明比现有水冷冷库都要节能30%以上,比风冷冷库更加要节能,没有防冻液(载冷剂)流失,更没有融霜盐水流失,水消耗量极少,具有很强环保优势。



1. 一种无霜冷冻冷藏库系统,其特征在于:包括设于冷库(1)内的防冻液喷淋换热器(2)和设于冷库外的制冷机组,所述制冷机组包括冷却塔(6)、一端与冷却塔连接的冷却循环泵(12),所述冷却循环泵另一端连接至制冷机组冷凝器(9),还包括制冷机组蒸发器(3)、设于所述制冷机组蒸发器与制冷机组冷凝器间串联的制冷机组压缩机(8)和制冷机组节流装置(10),所述制冷机组压缩机驱动制冷剂在制冷机组蒸发器(3)与制冷机组冷凝器(9)间循环,所述制冷机组蒸发器一端通过载冷剂循环泵(7)连接至防冻液喷淋换热器(2),所述防冻液喷淋换热器吸收冷库内的热量后流入至载冷剂溢流箱(4),所述载冷剂溢流箱与制冷机组蒸发器连接,所述载冷剂溢流箱内的载冷剂吸入至制冷机组蒸发器内并释放潜热而得到降温,从而完成系统载冷剂的开放式循环;

所述防冻液喷淋换热器(2)包括已换热入风机过冷空气风道空间(14)、防冻液喷淋室(20)和防冻液喷淋管(18),所述防冻液喷淋室(20)上部设有出风口,其面对冷冻物品空间处为回风口,所述出风口安装有风扇(17),防冻液喷淋管(18)的下部为防冻液喷淋室,而喷淋室靠近墙面的一侧安装有喷淋室挡液板(15),防冻液喷淋室的底部设置有防冻液托盘(19),所述过冷空气风道空间(14)联通风扇空间,而所述防冻液托盘底部设有防冻液出口(16),所述喷淋室挡液板(15)远离回风口的一侧与防冻液喷淋室围壁形成有过冷空气风道空间(14);

所述载冷剂溢流箱依次通过稀防冻液蓄存罐(5)、稀防冻液浓缩装置(11)和浓防冻液输送泵(13)与制冷机组蒸发器(3)相连;

所述制冷机组蒸发器(3)与载冷剂溢流箱(4)相连的管道插入载冷剂溢流箱(4)内。

2. 根据权利要求1所述的一种无霜冷冻冷藏库系统,其特征在于:所述防冻液喷淋换热器(2)采用的风扇(17)为贯流风扇或离心风扇或轴流风扇,电机设置在防冻液喷淋换热器外壁,并设置有可遮挡防冻液喷溅的防护罩。

3. 根据权利要求1所述的一种无霜冷冻冷藏库系统,其特征在于:所述防冻液喷淋换热器(2)采用防腐材料制作。

4. 根据权利要求1所述的一种无霜冷冻冷藏库系统,其特征在于:所述防冻液喷淋换热器(2)表面设置有防腐涂层。

5. 根据权利要求1所述的一种无霜冷冻冷藏库系统,其特征在于:所述稀防冻液蓄存罐(5)的内底部安装有液位控制器。

6. 根据权利要求1所述的一种无霜冷冻冷藏库系统,其特征在于:所述稀防冻液蓄存罐(5)内的防冻液采用负压低温浓缩技术进行浓缩。

7. 根据权利要求1所述的一种无霜冷冻冷藏库系统,其特征在于:所述载冷剂溢流箱内的载冷剂为氯化钙水溶液,并在此溶液里添加有缓蚀剂。

一种无霜冷冻冷藏库系统

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷机械,尤其是冷库制冷机械技术领域,具体为一种无霜冷冻冷藏库系统。

背景技术

[0002] 冷库运行成本主要是由冷库耗电、折旧费用和人工工资三部分组成,与总成本比较,制冷和动力用电占25%~40%,库房屋顶和制冷机器设备折旧费用约占25%~35%,生产工人工资和附加费约占0%~15%,以上三项费用约占总成本的60%~90%,因此,节约用电,提高冷库利用率和劳动生产率是降低冷库成本的关键,冷库耗电很大一部分来自化霜,冷库结霜是由于冷库的温度在0℃以下,冷风机蒸发器的表面往往低于冷库的温度,便会吸附冷库内的水分而结霜,从而使传热效率降低,换热效果差意味着耗能大,库温降温速度也将变慢,其能耗会增加30%以上,结霜严重时,换热效果大大降低,库温不再下降,同时制冷剂蒸发不足,造成库外制冷压缩机组的液击故障,会造成冷库企业巨大经济损失,而在使用的过程中,现有的无霜冷冻冷藏库系统存在很多问题或缺陷:

[0003] 传统的无霜冷冻冷藏库系统在实际使用中,国内外冷库在零下低温运行的冷风机(冷却器)都设置有化霜装置,如热水冲霜、制冷剂回热化霜、电热化霜等,都需要高温和频繁入库的操作,且化霜的过程是制冷的逆过程,需要耗费大量冷库的冷量,同时带入冷库的热量会使冷库内的温度上升,引起库温的波动,特别是中小型冷库,温度的波动可达1℃以上,会严重地影响了贮藏物的保鲜效果和质量。通过下表可以看出霜层对制冷效率影响情况,其制冷效率因为结霜缘故而下降,如表1所示:

[0004] 表1,制冷负荷不变蒸发温度和制冷系数随霜层的变化情况

霜层厚度 /mm	传热系数 K / $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$	蒸发温度 /℃	制冷系数 COP	COP 递减率/%	霜层厚度 /mm	传热系数 K / $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$	蒸发温度 /℃	制冷系数 COP	COP 递减率/%
0	6.123	-28.0	3.120	0.0	12	4.999	-30.3	2.971	4.8
2	5.851	-28.4	3.091	0.9	14	4.885	-30.6	2.953	5.4
4	5.625	-28.9	3.064	1.8	16	4.782	-30.9	2.935	5.9
6	5.435	-29.3	3.037	2.7	18	4.689	-31.2	2.919	6.5
8	5.271	-29.6	3.013	3.4	20	4.604	-31.4	2.904	6.9
10	5.127	-30.0	2.991	4.1	22	4.527	-31.7	2.889	7.4

[0006] 目前常见的除霜方式有以下五种:

[0007] 1、采用压缩空气除霜,因为连续冻结式食品速冻装置在工作期间的中途除霜(一般用热气融霜+水冲霜)会严重影响装置的生产能力,浪费生产资料和提高生产成本(因为除霜期间其他生产工人也要原地待命),而无霜式速冻技术可解决中途除霜的各种弊端。

[0008] 2、采用人工除霜方式,是操作人员手拿清除工具直接在蒸发器的表面上去除凝霜的方法称人工扫霜,一般只适用于冻结物冷藏库的墙排管和顶排管的除霜。冻结物冷藏间是长期存货的冷藏间,排管处于货物顶部或紧邻货物周边,如果采用热气融霜或电热融霜,霜的融化不但会使物品受潮,还会把物品黏结成块,人工除霜工作条件很差,需要给工人增加费用之外,还得为除霜工人配置防寒服。因此须采用科学平衡方法来决断是采用人工除

霜增加人工费用,还是采用增加运行电费方式合理。这要看哪个更划算,并制定合理的除霜周期。

[0009] 3、采用喷水方式除霜,把喷水管装在蒸发器的上方,除霜时,通过喷水管向霜层表面均匀喷射带有一定压力的水,这种除霜方法称为水冲霜。水冲霜方法只能用于冷风机的除霜,一般和热气融霜结合应用,单独使用时只适合于冷风机结霜速度慢、霜层比较薄的情况,比如,用在冷却冷藏间冷风机的除霜。此方法简单易行,但其除霜成本太大,耗电、耗水量都很大。

[0010] 4、热气除霜,由于目前多数食品冷库用氨制冷系统,所以热气融霜又称热氨融霜。该方法是把经过油分离器滤油后的压缩机排气并引入到蒸发器里,利用制冷剂的显热和潜热来加热和融化蒸发器外表面的凝霜,从而达到除霜的目的。融霜前必须排除蒸发器里原有的低温制冷剂液体,因此热氨融霜的制冷系统需要设置排液设施来承接融霜前蒸发器内的残液和融霜过程中制冷剂凝成的液体。热气(制冷剂)融霜的优点是节能,因为在正常的制冷循环中,热氨气体就需要用冷却水来冷却使之液化,在热气融霜过程中,霜在被融化的同时起着冷却水的作用,此时,蒸发器变成了不需冷却水的冷凝器,融霜时又不需要耗费电能,比起电热融霜和水冲霜有双重节能的功效。该方法的缺点是系统比较复杂,系统中要专门设置排液桶承液或利用低循桶承液。

[0011] 5、电热融霜,这种除霜方法是把电热丝缠绕在蒸发器表面,由时间继电器控制融霜时间。优点是方法简单易行,最易实现自动化。主要缺点是耗能,单纯用电热来融化霜层的除霜方法是所有方法中能耗代价最高的。在大中型冷库的制冷系统中一般很少使用纯电热融霜的方法。在自动化程度较高的、蒸发器自动回油性较好制冷系统。

[0012] 除霜通常也是比较麻烦的事情,上述五种常用除霜方式或多或少会存在不足及缺陷,为了实现无霜制冷,许多科技工作者探索发明了多种无霜冷库的新技术,这里介绍一下山东果树研究所申请的“一种高湿无霜冷库”发明专利,该专利技术包含有制冷压缩机组、冷风机(冷却器),制冷压缩机组与冷风机连通,冷风机(冷却器)设置在冷库内,其特征在于还包含有贮液池、循环泵、喷淋管等。贮液池设置在冷库内的底部,贮液池内放有低冰点溶液,蒸发器就浸没在低冰点溶液里,贮液池设置有通向冷库外的加料口、加液口和泄液口,循环泵的进液口通过管道伸进贮液池内的低冰点溶液,循环泵的出液口通过管道与设置在冷库内冷风机上侧,并可对冷风机和冷库内周壁进行喷淋的喷淋管相互连通。为了提高制冷效果,并在冷库内设置有淋液装置,淋液装置包含有循环泵、喷淋管,循环泵的进液口通过管道伸进冷库内底部浅池的载冷剂中,循环泵的出液口通过管道与喷淋管连通,喷淋管设置在冷库内的上部。循环泵将冷库内浅池中被蒸发排管冷却的载冷剂送至喷淋管,由喷淋管向冷库内喷淋,从而加速了冷却速度和提高制冷效果,并缩小了冷库内的温度差异。它可以防止冷风机的蒸发器(冷却器)结霜,又可对冷库内加湿,提高冷库内的湿度,可保持库温相对恒定,减少制冷压缩机的开关机次数,节约能源,延长设备的寿命,制冷效率得到提高,即无霜,且湿度高。但须对低冰点溶液不断进行添加,以防其冰点温度上移出现结冰情况,同时也会有低冰点溶液流失污而染水土的问题现象,同样其冷却器一样不能少,其冷库内贮液池里蒸发器离压缩机较远,因此制冷剂循环路程也是很长的,制冷剂流动阻力大,势必大大降低了制冷剂循环效率,也增加了压缩机功耗,这也是现有冷库技术的通病。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于提供一种无霜冷冻冷藏库系统,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0014] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种无霜冷冻冷藏库系统,包括设于冷库内的防冻液喷淋换热器和设于冷库外的制冷机组,所述制冷机组包括冷却塔、一端与冷却塔连接的冷却循环泵,所述冷却循环泵另一端连接至制冷机组冷凝器,还包括制冷机组蒸发器、设于所述制冷机组蒸发器与制冷机组冷凝器间串联的制冷机组压缩机和制冷机组节流装置,所述制冷机组压缩机驱动冷却塔内的制冷剂在制冷机组蒸发器与制冷机组冷凝器间循环,所述制冷机组蒸发器一端通过载冷剂循环泵连接至防冻液喷淋换热器,所述防冻液喷淋换热器吸收冷库内的热量后流入至载冷剂溢流箱,所述载冷剂溢流箱与制冷机组蒸发器连接,所述载冷剂溢流箱内的载冷剂吸入至制冷机组蒸发器内释并放潜热而得到降温,从而完成系统载冷剂的开放式循环。

[0015] 优选的,所述防冻液喷淋换热器包括已换热入风机(风扇)过冷空气风道空间、防冻液喷淋室和防冻液喷淋管,所述防冻液喷淋室上部设有出风口,其面对冷冻物品空间处为进风口(回风口),所述出风口安装有风扇,防冻液喷淋管的下部为防冻液喷淋室,而防冻液喷淋室靠近墙面的一侧安装有喷淋室挡液板,防冻液喷淋室的底部设置有防冻液托盘,所述过冷空气风道空间联通风扇空间,所述防冻液托盘底部设有防冻液出口,所述喷淋室挡液板远离回风口的一侧与防冻液喷淋室围壁形成有过冷空气风道空间。

[0016] 优选的,所述防冻液喷淋换热器采用的风扇为贯流风扇或离心风扇或轴流风扇,电机设置在防冻液喷淋换热器外壁,并设置有可遮挡防冻液喷溅的防护罩。

[0017] 优选的,所述防冻液喷淋换热器采用防腐材料制作。

[0018] 优选的,所述防冻液喷淋换热器表面设置有防腐涂层。

[0019] 优选的,所述载冷剂溢流箱依次通过稀防冻液蓄存罐、稀防冻液浓缩装置和浓防冻液输送泵与制冷机组蒸发器相连。

[0020] 优选的,所述稀防冻液蓄存罐的内底部安装有液位控制器。

[0021] 优选的,所述稀防冻液蓄存罐内的防冻液采用负压低温浓缩技术进行浓缩。

[0022] 优选的,所述载冷剂溢流箱内的载冷剂为氯化钙水溶液,并在此溶液里添加有缓蚀剂。

[0023] 优选的,所述制冷机组蒸发器与载冷剂溢流箱相连的管道插入载冷剂溢流箱内。

[0024] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:该无霜冷冻冷藏库系统,具有以下优点:

[0025] (1)比现有水冷冷库都要节能30%以上,比风冷冷库更加要节能;

[0026] (2)没有防冻液(载冷剂)流失,更没有融霜盐水流失,水消耗量极少,具有很强环保优势;

[0027] (3)可以远距离输送冷量,具有规模化应用优势。

[0028] (4)在同等规模冷库冷冻冷藏量情况下,制冷设备投资成本要减少15%以上,由于其制冷效率高和采用了防冻液喷淋换热器的缘故。

[0029] (5)无需化霜节约劳动力成本,降低劳动强度。

[0030] (6)制冷设备占地少,设备可以集中布局,远距离输送冷量,设备集中管理变得可能。

[0031] (7)冷库内温度波动极小,温度控制能够精准并及时到位,不存在温度死角,对于冷冻冷藏肉类、果蔬品质得到很强保障的优势。

[0032] (8)降低冷库制冷设备故障率,延长了设备使用寿命。

附图说明

[0033] 图1为本发明的流程示意图;

[0034] 图2为本发明的防冻液喷淋换热器的结构示意图;

[0035] 图中:1、冷库;2、防冻液喷淋换热器;3、制冷机组蒸发器;4、载冷剂溢流箱;5、稀防冻液蓄存罐;6、冷却塔;7、载冷剂循环泵;8、制冷机组压缩机;9、制冷机组冷凝器;10、制冷机组节流装置;11、防冻液浓缩装置;12、冷却循环泵;13、浓防冻液输送泵;14、过冷空气风道空间;15、喷淋室挡液板;16、防冻液出口;17、风扇;18、防冻液喷淋管;19、防冻液托盘;20、防冻液喷淋室;21回风;22出风。

具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。本发明中,载冷剂与防冻液均指示同一物件。

[0037] 请参阅图1-2,本发明提供一种实施例:一种无霜冷冻冷藏库系统,包括设于冷库1内的防冻液喷淋换热器2和设于冷库外的制冷机组,防冻液喷淋换热器2设有数个,制冷机组包括有冷却塔6、一端与冷却塔连接的冷却循环泵12,冷却循环泵另一端连接至制冷机组冷凝器9,还包括制冷机组蒸发器3、设于制冷机组蒸发器与制冷机组冷凝器间串联的制冷机组压缩机8和制冷机组节流装置10,制冷机组压缩机驱动冷却塔内的载冷剂在制冷机组蒸发器3与制冷机组冷凝器9间循环,制冷机组蒸发器一端通过载冷剂循环泵7连接至数个防冻液喷淋换热器2,防冻液喷淋换热器吸收冷库内的热量后流入至载冷剂溢流箱4,载冷剂溢流箱与制冷机组蒸发器连接,载冷剂溢流箱内的载冷剂吸入至制冷机组蒸发器内并释放潜热而得到降温,从而完成系统载冷剂的开放式循环;

[0038] 具体的,如图1和图2所示,使用时,当系统冷却循环泵12及载冷剂循环泵7启动,那么制冷机组压缩机8、制冷机组节流装置10与冷却塔6便开始工作,制冷机组压缩机8驱动制冷剂在制冷机组蒸发器3与制冷机组冷凝器9间循环,而冷却塔6及冷却循环泵12的工作可把制冷机组冷凝器9制冷剂释放的潜热带到冷库1外空气去了,制冷剂便得到冷凝,冷凝后制冷剂又重新经过制冷机组节流装置10进入到制冷机组蒸发器3里去吸收该制冷机组蒸发器3另一侧载冷剂的潜热,气态制冷剂又重新被制冷机组压缩机8压入到制冷机组冷凝器9里实现制冷剂的循环。而载冷剂循环泵7把释放潜热后的载冷剂打入到冷库1每一个防冻液喷淋换热器2里进行喷淋,并吸收库内空气的热量及冷凝空气中水汽并稀释其潜热后流入到载冷剂溢流箱4内,再由插入载冷剂溢流箱4连接制冷机组蒸发器的管道吸入到制冷机组蒸发器内重新释放潜热给制冷机组蒸发器另一侧的制冷剂,从而实现载冷剂的循环过程。没有防冻液(载冷剂)流失,更没有融霜盐水流失,水消耗量极少,具有很强环保优势;

[0039] 载冷剂溢流箱依次通过稀防冻液蓄存罐5、稀防冻液浓缩装置11和浓防冻液输送

泵13与制冷机组蒸发器3相连,稀防冻液蓄存罐5的内部安装有液位控制器,防冻液浓缩装置11采用负压低温浓缩技术,采用水环真空泵或射流泵实现的负压蒸发,达到传质与传热浓缩目的,并把冷却水热量用来给稀防冻液加温,从而即减少冷却所需能耗,又减少浓缩所需之能耗。

[0040] 使用时,插入该载冷剂溢流箱4底部区域的连接制冷机组蒸发器3的管道可把载冷剂吸入到制冷机组蒸发器3内重新释放潜热而得到降温,从而完成了载冷剂的循环过程,载冷剂在收库内空气热量同时还把空气中水汽也吸入到载冷剂溶液中了,使得载冷剂溶液浓度进一步变稀,变稀后的防冻液质量会增多便会从载冷剂溢流箱4溢入到稀防冻液蓄存罐5内,稀防冻液蓄存罐5还可以用作浓防冻液添加装置,当稀防冻液蓄存罐5液位达到一定高度,表明防冻液被稀释到某个程度;

[0041] 当防冻液被稀释到某个程度,有结冰冻管危险时,可以通过液位控制器来报警,或指示制冷机组紧急停机,或进行浓防冻液添加,或指示防冻液浓缩装置11进行稀防冻液浓缩工作,浓缩好的防冻液经浓防冻液输送泵13打入到制冷机组蒸发器3内,而从制冷机组冷凝器9出来的部分冷却水可以用来给稀防冻液升温,便于提高蒸发浓缩稀防冻液的效率,同时还可以起到降低冷却水温度作用,从而可以起到提高冷凝制冷剂的效果。

[0042] 载冷剂为氯化钙溶液,由于氯化钙溶液比热容大,且购买成本低,又无毒,不影响冷库内肉类及果蔬的品质,固体氯化钙还可以用作食品防潮粉剂,并在此溶液里添加有缓蚀剂;

[0043] 特别是防冻液喷淋换热器2具有很强的输送冷量能力,防冻液喷淋换热器2包括已换热入风机(风扇)过冷空气风道空间14、防冻液喷淋室20和防冻液喷淋管18,防冻液喷淋室上部设有出风口,其面对冷冻物品空间为进风口(回风口),防冻液喷淋室就在喷淋管18下面,在回风口与挡液板15间,防冻液喷淋换热器的出风口安装有风扇17,风扇可为贯流风扇或离心风扇或轴流风扇,防冻液喷淋室靠近墙面侧安装有喷淋室挡液板15,防冻液喷淋室的底部设置有防冻液托盘19,过冷空气风道空间联通风扇空间,而防冻液喷淋室的底部设置有与防冻液托盘连通的防冻液出口16,喷淋室挡液板15远离回风口的一侧与防冻液喷淋室围壁形成有过冷空气风道空间,防冻液喷淋换热器2由载冷剂循环泵7把防冻液压入防冻液喷淋管18进行喷淋来吸收回风21(进入喷淋室的冷空气)的热量,吸热成功便降落到防冻液托盘19里,再经过防冻液托盘19底部的防冻液出口16进入防冻液回流总管,防冻液再经过回流总管流入到载冷剂溢流箱4内(若载冷剂溢流箱位置较高可在回流总管设置加压泵)。而降温后的空气经过喷淋室挡液板15进入到喷淋挡液板后过冷空气风道空间14里,再被风扇17吹出,变成了更低的入库内的过冷出风22(出防冻液喷淋换热器的为过冷空气),而防冻液喷淋换热器进风与出风口都须面对库内物品,以免冷空气把防冻液飞沫带出而影响库内设备设施,可避免设备遭受防冻液的腐蚀,因此防冻液喷淋换热器围壁须采用防腐材料,或喷涂防腐涂料,且背靠冷库墙面,冷库墙壁也可用作围壁的一侧,这种设置方法可避免防冻液喷溅到其它地方,尤其是风扇的电机须设置在围壁外,并配有防护罩或遮挡装置。另外防冻液喷淋换热器还可以采用填料降膜方式来增大与空气接触面积,这里没有绘图,也只是文字加以说明。

[0044] 工作原理:使用时,首先它不用设置库内的冷却器(蒸发器),也无须设置贮液池,无须把蒸发器放入池内,而是把冷却器改为防冻液喷淋换热器2了,载冷剂直接经过制冷机

组蒸发器3来释放潜热,降温后的载冷剂可直接与库内空气换热给库内空气降温,不像现有的冷库机组系统管道联通冷却器形成闭式的制冷剂循环,或连接的冷却器形成闭式的防冻液循环,对于库内不同温度要求区域可通过载冷剂流量及防冻液喷淋换热器2数量与大小来加以控制,而载冷剂吸收库内水分出现冰点温度上移问题可以通过相应技术方案得到很好解决,可通过针对稀防冻液浓缩方式或添加浓防冻液来避免蒸发器出现冻管,这不仅可以实现无霜冷冻冷藏带来的各种好处,还可以降低投资成本与节约冷库1运行成本,没有了除霜人工费用,尤其是无需化霜,就没有化霜这方面的耗能,冷库1耗水量也非常少,更不存在融霜盐水污染水土的问题;

[0045] 其次,其制冷过程效率得到提高,这是多层意义上节能,首先是不用化霜的节能,更重要的节能是其防冻液喷淋换热器2与库内空气换热效率非常高,是防冻液与库内空气直接进行热量交换,而不像冷却器存在换热间壁的热阻,该间壁热阻影响其换热效果,本技术还具有换热面积大的优势,因为喷淋液表面积远远大于冷却器(管式翅片)的换热表面积,虽然都是采用错流换热方式,但防冻液喷淋换热器2是以许多液珠细沫并联形式与空气进行热交换接触,而管式翅片却是多个管道串联来形成蛇形管换热,显然串联热阻是大于并联热阻的,还有载冷剂单位时间热流密度远远大于制冷剂(冷媒)单位时间热流密度(在相变换热方式情况下,虽然制冷剂单位质量热流密度大于防冻液单位质量热流密度),总体热流密度来看是远小于循环泵输送可做得到的热流密度,尤其是压缩机远距离输送介质远远不如循环泵输送介质划算,压缩机只适宜输送气体介质,而气体介质密度远远小于液体介质的,因此在同功耗情况下循环泵输送介质质量是压缩机输送量一百倍以上,进而其输送冷量也就相差许多倍了,在输送相同冷量情况下压缩机将要克服比循环泵多得多的流体压力及阻力,因为管道路程越长管壁阻力也就越大,而且气体压力将会大于液体的相对压力,水冷空调比风冷的多联机组节能许多也就是这个道理。

[0046] 总之,这是集多种因素导致防冻液喷淋换热器2比闭式的冷却器节能许多,从而彰显其巨大的节能优势,还有规模化应用的优势(因为循环泵可以远距离输送冷量,压缩机却不能),从投资成本来看,冷却器(蒸发器)要比防冻液喷淋换热器2高50%以上。

[0047] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内,不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

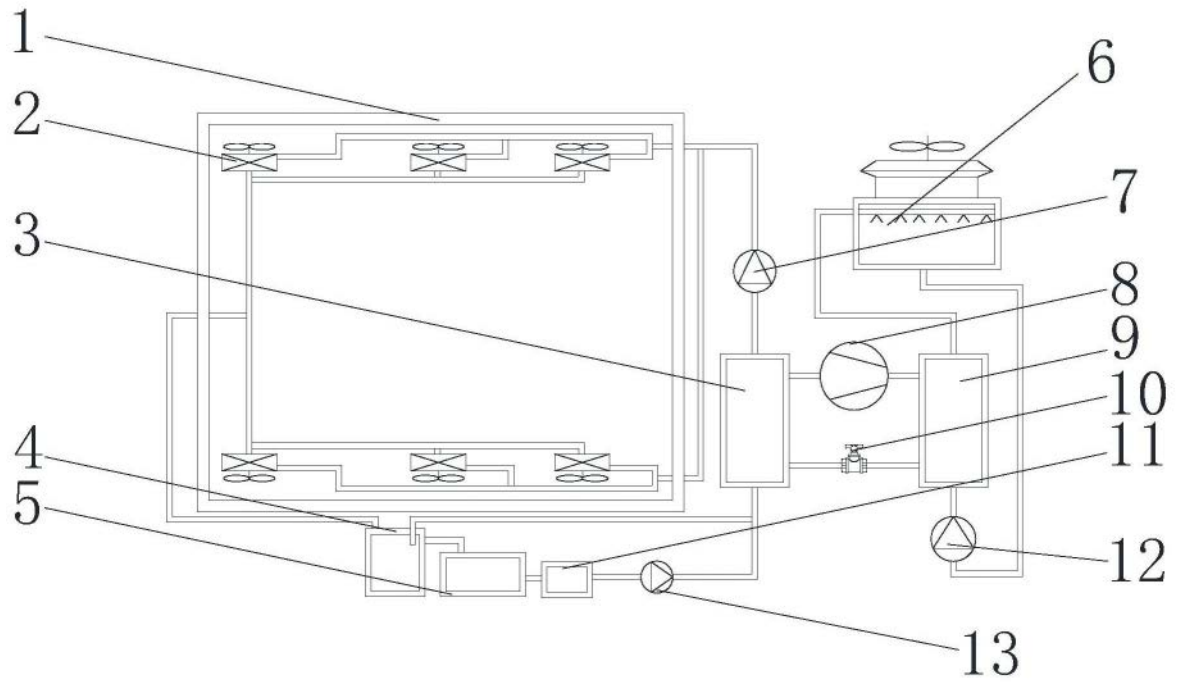


图1

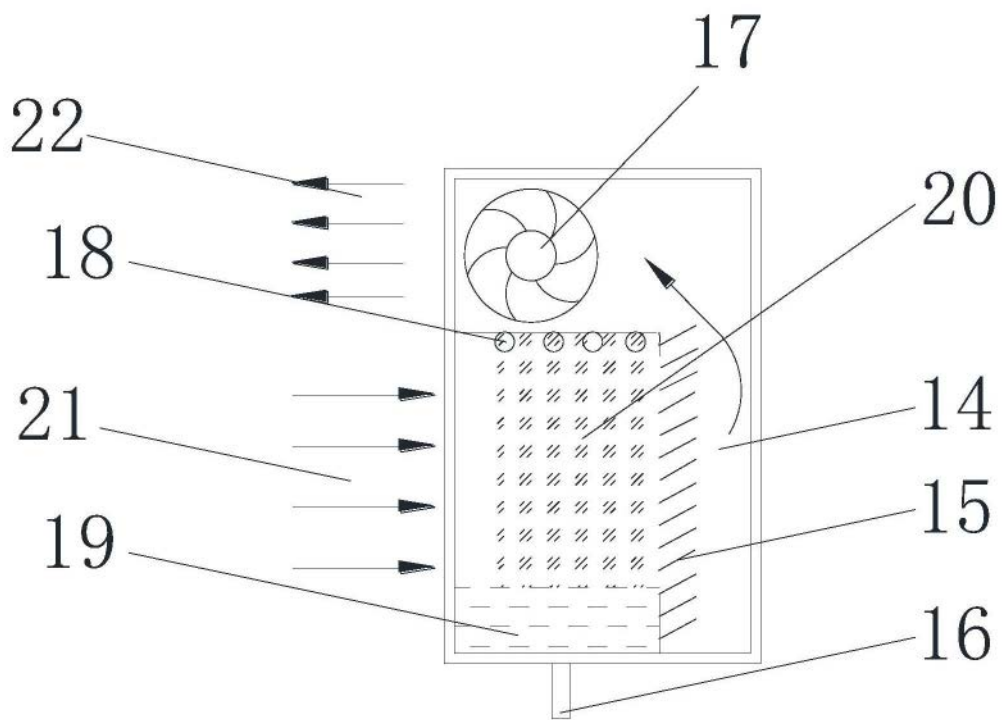


图2