



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104807275 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201510191898. X

(22) 申请日 2015. 04. 21

(71) 申请人 广东海洋大学

地址 524000 广东省湛江市湖光岩广东海洋大学主校区

(72) 发明人 江燕涛

(74) 专利代理机构 广州广信知识产权代理有限公司 44261

代理人 张文雄 彭逊

(51) Int. Cl.

F25D 13/00(2006. 01)

F25C 1/00(2006. 01)

F25D 3/02(2006. 01)

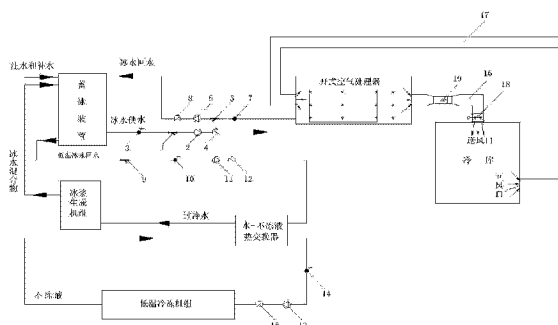
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种冰蓄冷湿冷制冷系统

(57) 摘要

本发明提供了一种冰蓄冷湿冷制冷系统,包括冰浆生成系统、蓄冰装置、湿冷制冷系统,上述各个系统之间通过管路连接;所述冰浆生成系统将来自蓄冰装置的0℃以上低温冰水回水制成冰浆后再输送回蓄冰装置;蓄冰装置中的冰水混合物输送到湿冷制冷系统;所述湿冷制冷系统与冷库连通的开式空气处理器,来自蓄冰装置的冰水混合物与来自冷库的高温回风进行湿热交换,高温回风被冷却后输送回冷库,吸收热量温度上升的冰水混合物输送回蓄冰装置。本发明是将冰浆蓄冷湿冷制冷系统替代传统的制冷系统应用于冷藏保鲜库中,达到节约成本、改善冷库性能的效果。



1. 一种冰蓄冷湿冷制冷系统,其特征在于,包括冰浆生成系统、蓄冰装置、湿冷制冷系统,上述各个系统之间通过管路连接;所述冰浆生成系统将来自蓄冰装置的 0°C 以上低温冰水回水制成冰浆后再输送回蓄冰装置;蓄冰装置中的冰水混合物输送到湿冷制冷系统;所述湿冷制冷系统为与冷库连通的开式空气处理器,来自蓄冰装置冰水混合物与来自冷库的高温回风进行湿热交换,高温回风被冷却后输送回冷库,吸收热量温度上升的冰水混合物输送回蓄冰装置。

2. 根据权利要求1所述的冰蓄冷湿冷制冷系统,其特征在于,所述冰浆生成系统包括冰浆生成机组、水-不冻液热交换器和低温冷冻机组;在水-不冻液换热器中,来自低温制冷机组的低温不冻液对来自蓄冰装置的 0°C 以上低温冰水回水进行制冷,使之成为过冷水,输送到冰浆生成机组;冰浆生成机组将过冷水生成冰晶,成为大部分为液相的冰水混合物,该冰水混合物通过管道进入蓄冰装置。

3. 根据权利要求2所述的冰蓄冷湿冷制冷系统,其特征在于,所述低温冷冻机组和水-不冻液热交换器之间的不冻液回路设置不冻液泵、流量调节阀四和止回阀四,低温不冻液在低温冷冻机组和水-不冻液热交换器间的回路内通过不冻液泵往复循环;所述蓄冰装置与水-不冻液热交换器之间的低温冰水回路设置过滤器三、流量调节阀三、低温水泵、止回阀三。

4. 根据权利要求1所述的冰蓄冷湿冷制冷系统,其特征在于,所述蓄冰装置上端设置注水口,作为系统初次运行时的注水和以后的补水口;低温水泵从蓄冰装置下端接口抽取所述低温冰水回水送至水-不冻液换热器,与低温不冻液完成热交换后经冰浆生成机组制成冰晶后输送到蓄冰装置上端接口;蓄冰装置还有两个与湿冷制冷系统的接口,分别连接开式空气处理器的供水管和回水管。

5. 根据权利要求4所述的冰蓄冷湿冷制冷系统,其特征在于,所述蓄冰装置与开式空气处理器的供水管连接关系为:低温的冰水通过过滤器一、冰水泵一、流量调节阀一和止回阀一被送至开式空气处理器;所述蓄冰装置与开式空气处理器的回水管连接关系为:热交换后升温的冰水回水经过过滤器二、冰水泵二、流量调节阀二和止回阀二流回蓄冰装置。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的冰蓄冷湿冷制冷系统,其特征在于,所述湿冷制冷系统的开式空气处理器和冷库之间以送风管和回风管连接;送风管将完成冷湿交换的空气送回冷库,回风管将冷库内空气送入开式空气处理器;送风管处设置风量调节阀和风机。

一种冰蓄冷湿冷制冷系统

技术领域

[0001] 本发明属于制冷技术领域,具体涉及一种冰蓄冷湿冷制冷系统。

背景技术

[0002] 通常的冷库采用蒸发式制冷制冷机制冷,利用气化温度很低的液体(氨或氟里昂)作为冷却剂,使其在低压和机械控制的条件下蒸发,吸收贮藏库内的热量,从而达到冷却降温的目的。最常用的是压缩式制冷机,主要由压缩机、冷凝器、节流阀和蒸发管等组成。按照蒸发管装置的方式又可分直接冷却和间接冷却两种。直接冷却将蒸发管安装在冷藏库房内,液态冷却剂经过蒸发管时,直接吸收库房内的热量而降温。间接冷却是由鼓风机将库房内的空气抽吸进空气冷却装置,空气被盘旋于冷却装置内的蒸发管吸热后,再送入库内而降温。由于冷库具有以下一些特点,如:制冷量较大,终年运转,负荷峰谷差大,部分负荷明显,使得冷库的建设成本和运行使用成本高,而且冷冻冷藏对象主要是容易腐烂变质的新鲜食品,其对库内温度和湿度的控制要求严格,但实际工程又难以实现湿精确控制,导致果蔬产品冷藏时易出现冻伤的情况,以及系统安装位置固定,不便随环境和使用要求调整等。

[0003] 冰蓄冷技术日前主要应用在空调技术领域,是一种对电网负荷移峰填谷具有显著作用的用户侧管理技术,该技术利用夜间富余电力开启制冷机组制冰,把冷量以冰的形式储存起来,在白天用电高峰时段则通过融冰的方式释放出冷量以供空调用户需求,从而避免或减少使用高峰时段的电力,实现对电网负荷的移峰填谷,减轻电网负荷的峰谷差矛盾,提高发电厂的运行效率,最终实现全局性的节能减排效益。

[0004] 因此,有必要对目前冷库制冷技术进行改进,将冰蓄冷技术应用到冷库系统中,改善目前的冷库系统运营成本高、制冷效果有不足之处且不能实现错峰用电的不足。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种冰蓄冷湿冷制冷系统,其目的是用冰浆蓄冷湿冷制冷系统替代传统的制冷系统应用于冷藏保鲜库中,达到节约成本、改善冷库性能的效果。

[0006] 为了实现上述发明目的,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种冰蓄冷湿冷制冷系统,其特征在于,包括冰浆生成系统、蓄冰装置、湿冷制冷系统,上述各个系统之间通过管路连接;所述冰浆生成系统将来自蓄冰装置的 0°C 以上低温冰水回水制成冰浆后再输送回蓄冰装置;蓄冰装置中的冰水混合物输送到湿冷制冷系统;所述湿冷制冷系统为与冷库连通的开式空气处理器,来自蓄冰装置的冰水混合物与来自冷库的高温回风进行湿热交换,高温回风被冷却后输送回冷库,吸收热量温度上升的冰水混合物输送回蓄冰装置。

[0008] 进一步地,所述冰浆生成系统包括冰浆生成机组、水-不冻液热交换器和低温冷冻机组;在水-不冻液换热器中,来自低温制冷机组的低温不冻液对来自蓄冰装置的 0°C 以上低温冰水回水进行制冷,使之成为过冷水,输送到冰浆生成机组;冰浆生成机组将过冷水

生成冰晶,即大部分为液相的冰水混合物,该冰水混合物通过管道进入蓄冰装置。

[0009] 进一步地,所述低温冷冻机组和水-不冻液热交换器之间的不冻液回路设置不冻液泵、流量调节阀四和止回阀四,低温不冻液在低温冷冻机组和水-不冻液热交换器间的回路内通过不冻液泵往复循环;所述蓄冰装置与水-不冻液热交换器之间的低温冰水回路设置过滤器三、流量调节阀三、低温水泵、止回阀三。

[0010] 进一步地,所述蓄冰装置上端设置注水口,作为系统初次运行时的注水和以后的补水口;低温水泵从蓄冰装置下端接口抽取所述低温冰水回水送至水-不冻液换热器,与低温不冻液完成热交换后经冰浆生成机组制成冰晶后输送到蓄冰装置上端接口;蓄冰装置还有两个与湿冷制冷系统的接口,分别连接开式空气处理器的供水管和回水管。

[0011] 进一步地,所述蓄冰装置与开式空气处理器的供水管连接关系为:低温的冰水通过过滤器一、冰水泵一、流量调节阀一和止回阀一被送至开式空气处理器;所述蓄冰装置与开式空气处理器的回水管连接关系为:热交换后升温的冰水回水经过过滤器二、冰水泵二、流量调节阀二和止回阀二流回蓄冰装置。

[0012] 进一步地,所述湿冷制冷系统的开式空气处理器和冷库之间以送风管和回风管连接;送风管将完成冷湿交换的空气送回冷库,回风管将冷库内空气送入开式空气处理器;送风管处设置风量调节阀和风机。

[0013] 制冷系统为了避免制冰系统冻结堵塞过冷却器和管道,采用了晶核过滤和传播阻断措施。控制系统主要采用 PLC 控制,控制精度高,自动化程度强。整个系统有两种运行模式:制冰模式和释冰模式,两者可以自动切换和手动切换。当蓄冰槽冰量超过设计值,制冰模式停止,运行释冰模式,这时低温制冷系统和冰浆生成和蓄冰装置停止工作。冰水系统不断循环,仅依靠吸收冰晶的潜热而降温。

[0014] 本发明的有益效果在于:

[0015] (1) 整个制冷系统投资少,能效高。首先,冰蓄冷系统的蓄冷功能使制冷机的容量最大可以减少 1/2 以上(机组配置容量与运行策略有关);同时,制冷压缩机在夜间连续作业,效率大为提高;另外,与普通冷库相比,由于制冷系统紧凑,制冷剂量大大减少,系统中的乙二醇量也都减少,因此初投资大幅度降低;更有,冰浆的生成和溶化过程不需二次热交换,提高了制冷的能效。

[0016] (2) 冰浆可远程输送,安装位置灵活。动态制冰不必在蓄冰装置中安装换热管,结构简单;蓄冰装置的深度无特殊要求,场地制约小、占地面积小;冰浆具有良好的流动性,可以直接使用泵输送到远距离的蓄冰装置处,由此蓄冰装置与制冰系统可以分离,亦使得各个组成部分可以自由地安装在各个位置,布置灵活,方便安装。

[0017] (3) 冰浆负荷响应速度快。冰浆的孔隙远大于固态冰,且是与从空气处理器的回水直接接触进行热交换,换热效果好,因此负荷响应性能快。

[0018] (4) 冷库内的温、湿度稳定。动态冰蓄冷湿冷系统使冷库内的温、湿度保持在非常稳定的状态,避免传统冷库因温度波动,导致贮品包装袋内凝露,露水又再滴落在果蔬上,造成果蔬腐烂,并可免除在冷库内的加湿和除霜繁琐作业。

[0019] (5) 节省运行费用,降低果蔬冷藏保鲜成本。制冷压缩机在夜间连续作业能效高,当有峰谷电价条件时,将大幅节省运行费用,降低果蔬冷藏保鲜成本。

[0020] (6) 湿冷技术提高果蔬贮品质量,避免果蔬的冻伤。该技术对蔬菜直接用高湿冷风

进行预冷,加快了冷却速度,冷库高湿低温环境,实现农产品的冰温贮藏,对果蔬贮藏保鲜极为有利,产品干耗减小、贮藏寿命延长。因为载冷剂是水,库内的极限低温为 0°C ,从而杜绝了果蔬冻伤事故的发生;同时,还可防止果蔬产生冷害。

附图说明

[0021] 图1 本发明系统结构框图。

[0022] 其中:1-过滤器一、2-冰水泵一、3-流量调节阀一、4-止回阀一、5-过滤器二、6-冰水泵二、7-流量调节阀二、8-止回阀二、9-过滤器三、10-流量调节阀三、11-低温水泵、12-止回阀三、13-不冻液泵、14-流量调节阀四、15-止回阀四、16-送风管、17-回风管、18-风量调节阀、19-风机 19。

[0023] 管路内液体和空气的流动方向如箭头所示。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图,对本发明进行更详细的说明。

[0025] 本发明提供了一种冰蓄冷湿冷制冷系统,如框图1中所示,包括冰浆生成系统、蓄冰装置、湿冷制冷系统,上述各个系统之间通过管路连接;所述冰浆生成系统将来自蓄冰装置的 0°C 以上低温冰水回水制成冰浆后再输送回蓄冰装置;蓄冰装置中的冰水混合物输送到湿冷制冷系统;所述湿冷制冷系统为与冷库连通的开式空气处理器,来自蓄冰装置的冰水混合物与来自冷库的高温回风进行湿热交换,高温回风被冷却后输送回冷库,吸收热量温度上升的冰水混合物输送回蓄冰装置。

[0026] 所述冰浆生成系统包括冰浆生成机组、水-不冻液热交换器和低温冷冻机组;在水-不冻液换热器中,来自低温制冷机组的低温不冻液对来自蓄冰装置的 0°C 以上低温冰水回水进行制冷,使之冷却成为 -2.5°C 的过冷水,输送到冰浆生成机组;冰浆生成机组将过冷水生成冰晶,成为大部分为液相的冰水混合物,同时过冷状态消除,该冰水混合物通过管道进入蓄冰装置。在蓄冰槽内由于冰、水的密度差,冰晶聚集在蓄冷槽的上部,而水储存在蓄冰槽的下部,同时高度不同水温有异。从蓄冰槽下部由低温水泵抽取冷水送至水-不冻液换热器被冷却,周而复始,制冰不断进行。低温冷冻机组和水-不冻液热交换器之间的不冻液回路设置不冻液泵13、流量调节阀四14和止回阀四15,低温不冻液在低温冷冻机组和水-不冻液热交换器间的回路内通过不冻液泵13往复循环;所述蓄冰装置与水-不冻液热交换器之间的低温冰水回路设置过滤器三9、流量调节阀三10、低温水泵11、止回阀三12。

[0027] 蓄冰装置上端设置注水口,作为系统初次运行时的注水和以后的补水口;冰水的水源是普通的自来水或纯水。

[0028] 低温水泵11从蓄冰装置下端接口抽取所述低温冰水回水送至水-不冻液换热器,与低温不冻液完成热交换后经冰浆生成机组制成冰晶后输送到蓄冰装置上端接口;蓄冰装置还有两个与湿冷制冷系统的接口,分别连接开式空气处理器的供水管和回水管。

[0029] 蓄冰装置与开式空气处理器的供水管连接关系为:低温的冰水通过过滤器一1、冰水泵一2、流量调节阀一3和止回阀一4被送至开式空气处理器;所述蓄冰装置与开式空气处理器的回水管连接关系为:热交换后升温的冰水回水经过过滤器二5、冰水泵二6、流量

调节阀二 7 和止回阀二 8 流回蓄冰装置。低温的冰水被送至开式空气处理器,冰水在开式空气处理器中与空气进行热质交换,对冷库的回风进行冷却加湿(或冷却减湿)处理,热质交换后升温的冰水回水流回蓄冰槽,与冰晶进行热交换,冰水被冷却,冰晶融解。在蓄冰槽内由于冰、水的密度差,冰晶聚集在蓄冷槽的上部,而水储存在蓄冰槽的下部,其水温随着蓄冰容量及在蓄冷槽的高度不同而有异。

[0030] 湿冷制冷系统的开式空气处理器和冷库之间以送风管 16 和回风管 17 连接;送风管 16 将完成冷湿交换的空气送回冷库,回风管 17 将冷库内空气送入开式空气处理器;送风管处设置风量调节阀 18 和风机 19,对经过风管的空气流速和流量等进行控制。

[0031] 湿冷制冷系统的冷风循环过程是:在开式空气处理器处理后的低温空气由风机通过送风管送至冷库,低温空气吸收冷库贮品及其他热量后温度提高,含湿量可能升高或降低,这些空气再由风机通过回风管抽至开式空气处理器与冰水进行热湿交换,空气便是如此不断循环。送风量由风量调节阀和风机所调节;冷库的空气温度、相对湿度和气流组织由低温空气的温度、湿度、风量及送风方式所调节;处理后空气的温湿度状态,由冰水供水温度、风量及空气处理方式决定。通过以上设备的运行控制,冷库空气的相对湿度可以达到 95% 以上。

[0032] 系统为了避免制冰系统冻结堵塞过冷却器和管道,采用了晶核过滤和传播阻断措施。控制系统主要采用 PLC 控制,控制精度高,自动化程度强。整个系统有两种运行模式:制冰模式和释冰模式,两者可以自动切换和手动切换。当蓄冰槽冰量超过设计值,制冰模式停止,运行释冰模式,这时低温制冷系统和冰浆生成和蓄冰装置停止工作。冰水系统不断循环,仅依靠吸收冰晶的潜热而降温。

[0033] 本实施例目的在于使本领域专业技术人员可以据其了解本发明的技术方案并加以实施,并不能以其限制本发明的保护范围,凡依据本发明披露技术所作的变形,均落入本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书所述内容为准。

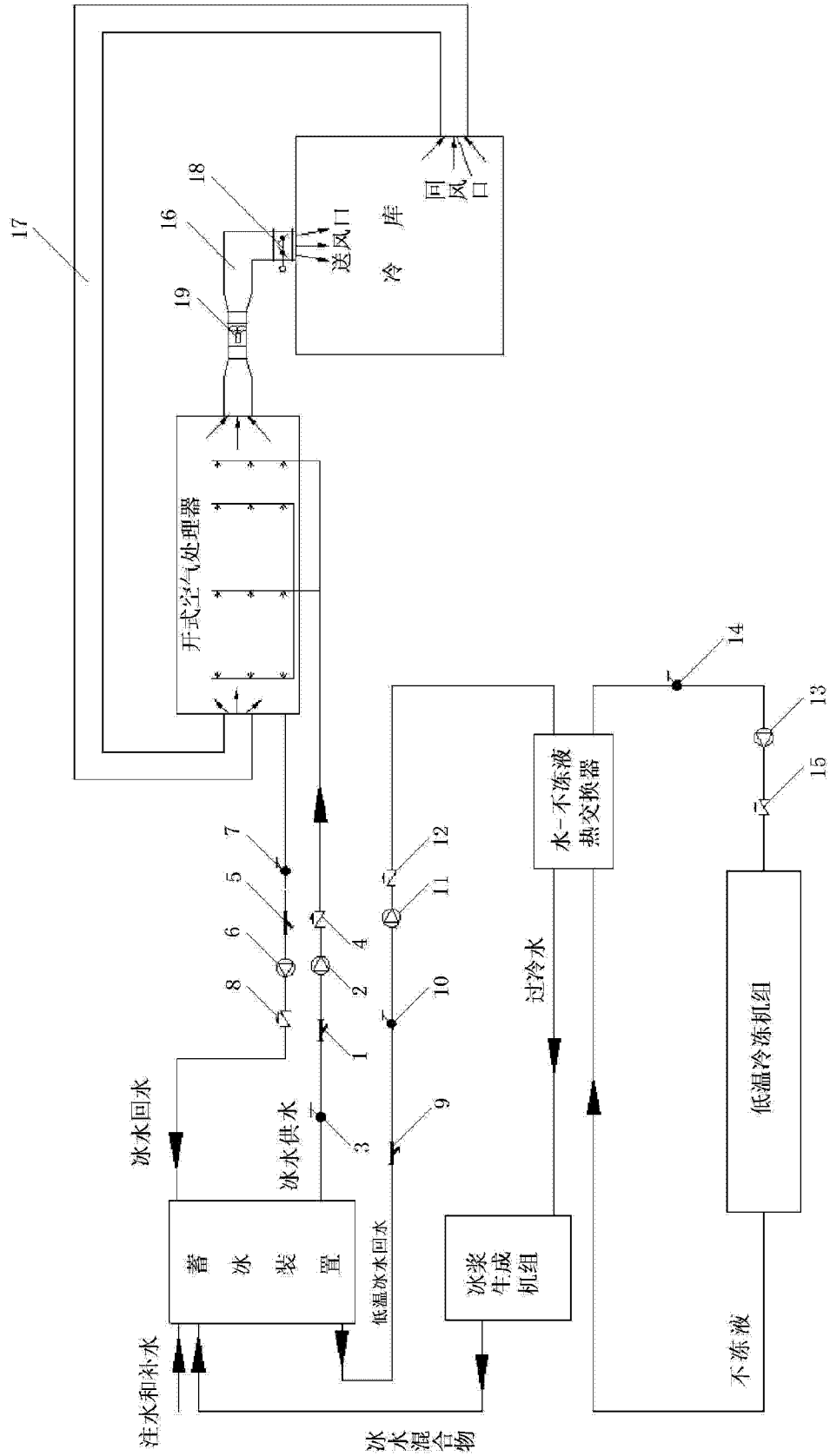


图 1