



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110068089 B

(45) 授权公告日 2024.03.15

(21) 申请号 201910456897.1

F24F 11/89 (2018.01)

(22) 申请日 2019.05.29

F24F 13/30 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F24F 110/10 (2018.01)

申请公布号 CN 110068089 A

F24F 110/20 (2018.01)

(43) 申请公布日 2019.07.30

(56) 对比文件

(73) 专利权人 国家图书馆

CN 105387547 A, 2016.03.09

地址 100000 北京市海淀区中关村南大街  
33号

CN 108561986 A, 2018.09.21

CN 202371920 U, 2012.08.08

CN 204830276 U, 2015.12.02

(72) 发明人 师宇腾 张大华

CN 208620479 U, 2019.03.19

KR 20150082626 A, 2015.07.15

(74) 专利代理机构 北京康盛知识产权代理有限公司 11331

审查员 石晓萌

专利代理师 张宇峰

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

F24F 6/00 (2006.01)

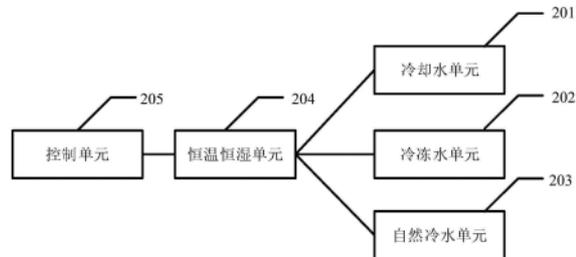
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

用于图书馆的节能空调系统

(57) 摘要

本公开是关于一种用于图书馆的节能空调系统,该系统包括:冷却水单元,为恒温恒湿单元提供冷却水;冷冻水单元,为恒温恒湿单元提供冷冻水;自然冷水单元,为恒温恒湿单元提供自然冷水;恒温恒湿单元,包含压缩机、表冷器、风机,接收控制单元控制信号为负载制冷;控制单元,包含温湿度探测器、控制器,温湿度探测器用于探测空调回风温湿度,并通过控制器控制恒温恒湿单元,实现温湿度控制。本公开可以通过多水冷冷源的切换,实现空调系统的安全节能运行。



1. 一种用于图书馆的节能空调系统,其特征在于,所述系统包括:

冷却水单元,包含闭式冷却塔、板式换热器、循环泵,闭式冷却塔与板式换热器通过冷却水管道连接后与恒温恒湿单元连接形成冷却水环路,为恒温恒湿单元提供冷却水,冷却水管道中设置有循环泵,以提供冷却水环路中冷却水循环;

冷冻水单元,包含开式冷却塔、冷冻机组、循环泵,开式冷却塔与冷冻机组通过冷冻水管道连接后与恒温恒湿单元连接形成冷冻水环路,为恒温恒湿单元提供冷冻水,冷冻水管道中设置有循环泵,以提供冷冻水环路中冷冻水循环;

自然冷水单元,包含开式冷却塔、闭式冷却塔、板式换热器、循环泵,开式冷却塔与闭式冷却塔并联与板式换热器通过自然冷水管道连接后与恒温恒湿单元连接形成自然冷水环路,为恒温恒湿单元提供自然冷水,自然冷水管道中设置有循环泵,以提供自然冷水环路中自然冷水循环;

恒温恒湿单元,包含压缩机、第一表冷器、第二表冷器、第三表冷器、风机,其中,压缩机与冷却水单元连接,通过冷却水循环为压缩机提供冷源,并通过第一表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷;第二表冷器与冷冻水单元连接,通过第二表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷;第三表冷器与自然冷水单元连接,通过第三表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷;

控制单元,包含温湿度探测器、控制器,温湿度探测器用于探测空调回风温湿度,并通过控制器控制恒温恒湿单元进行温湿度控制,其中,冷冻水控温区间为第一温差区间,冷却水控温区间为第二温差区间,第一温差区间包含第二温差区间;

所述冷却水单元为恒温恒湿单元提供32摄氏度进水、37摄氏度回水的循环冷却水;

所述冷冻水单元为恒温恒湿单元提供6摄氏度进水、12摄氏度回水的循环冷冻水;

自然冷水单元为恒温恒湿单元提供7摄氏度进水、13摄氏度回水的循环自然冷水;

所述恒温恒湿单元,包含压缩机、第一表冷器、第二表冷器、风机,其中,第二表冷器与自然冷水单元连接,通过第二表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷;

所述控制单元控制冷冻水控温区间为18-24摄氏度温差区间,冷却水控温区间为20-22摄氏度温差区间,所述控制单元用于在存在冷冻水时,优先使用冷冻水进行温度调节。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括:

混水单元,包含设置在自然冷水管道供回水管道间的混水水泵、控制阀,所述混水单元与冷却水单元连接,用于在气温较高不具备自然冷条件时,通过混水提升自然冷水水温。

3. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,所述混水单元用于在判断出水水温低于预设低温阈值时,通过调节混水水泵及与所述混水水泵联动的控制阀,提升自然冷水出水水温至预设温度范围。

4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述恒温恒湿单元还包括:

加湿器,用于根据接收的控制单元信号实现湿度过低时湿度调节;

电加热,用于根据接收的控制单元信号实现湿度过高时湿度调节。

5. 如权利要求4所述的系统,其特征在于,所述恒温恒湿单元的加湿器为电热式加湿器,加湿水源采用多级过滤纯水水源;

所述电加热设置三级温度保护开关,其中,第一级温度保护开关为回风端65摄氏度高温报警信号反馈开关,第二级温度保护开关为电加热端95摄氏度自恢复高温弹簧开关,第

三级温度保护开关为电加热端105度不可恢复熔断开关。

## 用于图书馆的节能空调系统

### 技术领域

[0001] 本公开涉及节能环保技术领域,具体而言,涉及一种用于图书馆的节能空调系统。

### 背景技术

[0002] 公共图书馆建筑的阅览室一般较为开阔且采光充足,室内温湿度较易受到外界环境的干扰而产生较大的温湿度波动,加之读者数量较多时,对新风量有较强的需求,室内温湿度更加难以控制,在极热或极寒气候时,室内空调系统为调节适宜的环境,往往需要消耗巨大的能源。同时,藏书书库多为密闭环境,书籍特别是善本书籍对适宜温湿度的需求比之阅览室更甚,所以需要较为精密的空调实时调节温湿度环境,往往一天中的不同时段会因湿度变化而加湿与除湿交替发生,这些也需要消耗交到的电力能源。

[0003] 现有公共图书馆的空调系统多以风冷式空调为主,风冷式空调结构简单,维护方便,但能效比较高,耗能严重。而采用水冷式的空调时,如采用冷却水系统,需要各空调机组自带压缩机进行二次降温,耗能仍较高,采用冷冻水系统时,会发生因负荷较小时冷冻机组喘震损坏冷冻机组的问题,同时,上述方式也不能利用冬天自然冷水进行节能运行。

[0004] 因此,需要提供一种或多种至少能够解决上述问题的技术方案。

[0005] 需要说明的是,在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

### 发明内容

[0006] 本公开的目的在于提供一种用于图书馆的节能空调系统,进而至少在一定程度上克服由于相关技术的限制和缺陷而导致的一个或者多个问题。

[0007] 根据本公开的一个方面,提供一种用于图书馆的节能空调系统,包括:

[0008] 冷却水单元201,包含闭式冷却塔、板式换热器、循环泵,闭式冷却塔与板式换热器通过冷却水管道连接后与恒温恒湿单元204连接形成冷却水环路,为恒温恒湿单元204提供冷却水,冷却水管道中设置有循环泵,保证冷却水环路中冷却水循环;

[0009] 冷冻水单元202,包含开式冷却塔、冷冻机组、循环泵,开式冷却塔与冷冻机组通过冷冻水管道连接后与恒温恒湿单元204连接形成冷冻水环路,为恒温恒湿单元204提供冷冻水,冷冻水管道中设置有循环泵,保证冷冻水环路中冷冻水循环;

[0010] 自然冷水单元203,包含开式冷却塔、闭式冷却塔、板式换热器、循环泵,开式冷却塔与闭式冷却塔并联与板式换热器通过自然冷水管道连接后与恒温恒湿单元204连接形成自然冷水环路,为恒温恒湿单元204提供自然冷水,自然冷水管道中设置有循环泵,保证自然冷水环路中自然冷水循环;

[0011] 恒温恒湿单元204,包含压缩机、第一表冷器、第二表冷器、第三表冷器、风机,其中,压缩机与冷却水单元201连接,通过冷却水循环为压缩机提供冷源,并通过第一表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷;第二表冷器与冷冻水单元202连接,通过第二表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷;第三表冷器与自然冷水单元203连接,通过第三表冷器与

风机形成制冷风量,为负载制冷;

[0012] 控制单元205,包含温湿度探测器、控制器,温湿度探测器用于探测空调回风温湿度,并通过控制器控制恒温恒湿单元204,实现温湿度控制,其中,冷冻水控温区间为第一温差区间,冷却水控温区间为第二温差区间,第一温差区间包含第二温差区间。

[0013] 在本公开的一种示例性实施例中,所述冷却水单元201为恒温恒湿单元204提供32摄氏度进水、37摄氏度回水的循环冷却水;

[0014] 所述冷冻水单元202为恒温恒湿单元204提供6摄氏度进水、12摄氏度回水的循环冷冻水;

[0015] 自然冷水单元203为恒温恒湿单元204提供7摄氏度进水、13摄氏度回水的循环自然冷水。

[0016] 在本公开的一种示例性实施例中,所述恒温恒湿单元204,包含压缩机、第一表冷器、第二表冷器、风机,其中,第二表冷器与自然冷水单元203连接,通过第二表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷。

[0017] 在本公开的一种示例性实施例中,所述控制单元205控制冷冻水控温区间为18-24摄氏度温差区间,冷却水控温区间为20-22摄氏度温差区间,,所述控制单元205用于在存在冷冻水时,优先使用冷冻水进行温度调节。

[0018] 在本公开的一种示例性实施例中,还包括:

[0019] 混水单元,包含设置在自然冷水管道的供回水管道间的混水水泵、控制阀,所述混水单元与冷却水单元201连接,用于在气温较高不具备自然冷条件时,通过混水提升自然冷水水温。

[0020] 在本公开的一种示例性实施例中,所述混水单元用于在判断出水水温低于预设低温阈值时,通过调节混水水泵及与所述混水水泵联动的控制阀,提升自然冷水出水水温至预设温度范围,预设低温阈值例如可以是7摄氏度,当出水水温低于7摄氏度时,通过调节混水水泵及与所述混水水泵联动的控制阀,提升自然冷水出水水温至预设温度范围,例如提升至16摄氏度以上的预设温度范围之内,防止恒温恒湿单元204的压缩机因供水水温过低发生液击。

[0021] 在本公开的一种示例性实施例中,所述恒温恒湿单元204还包括:

[0022] 加湿器,用于接收控制单元205信号实现湿度过低时湿度调节;

[0023] 电加热,用于接收控制单元205信号实现湿度过高时湿度调节。

[0024] 在本公开的一种示例性实施例中,所述恒温恒湿单元204的加湿器为满足公共图书馆纸质文本贮藏环境的要求,选用电热式加湿器,加湿水源采用多级过滤纯水水源;

[0025] 所述电加热为满足公共图书馆防火等级要求,设置三级温度保护开关,其中,第一级温度保护开关为回风端65摄氏度高温报警信号反馈开关,第二级温度保护开关为电加热端95摄氏度自恢复高温弹簧开关,第三级温度保护开关为电加热端105度不可恢复熔断开关。

[0026] 本公开的示例性实施例中的用于图书馆的节能空调系统包括:冷却水单元201,为恒温恒湿单元204提供冷却水;冷冻水单元202,为恒温恒湿单元204提供冷冻水;自然冷水单元203,为恒温恒湿单元204提供自然冷水;恒温恒湿单元204,包含压缩机、表冷器、风机,接收控制单元205控制信号为负载制冷;控制单元205,包含温湿度探测器、控制器,温湿度

探测器用于探测空调回风温湿度,并通过控制器控制恒温恒湿单元204,实现温湿度控制。一方面,本公开通过在不同季节根据不同室外温度,进行基于冷水水温的多冷水水源切换为空调系统提供冷源,实现了最大化的节能效果;另一方面,通过对恒温恒湿单元204的加湿器、电加热采取进一步安全措施,保证了空调系统在公共图书馆使用的安全性和稳定性。

[0027] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

### 附图说明

[0028] 通过参照附图来详细描述其示例实施例,本公开的上述和其它特征及优点将变得更加明显。

[0029] 图1示出了根据本公开一示例性实施例的用于图书馆的节能空调系统的场景图;

[0030] 图2示出了根据本公开一示例性实施例的用于图书馆的节能空调系统的示意图。

### 具体实施方式

[0031] 现在将参考附图更全面地描述示例实施例。然而,示例实施例能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施例;相反,提供这些实施例使得本公开将全面和完整,并将示例实施例的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的部分,因而将省略对它们的重复描述。

[0032] 此外,所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本公开的实施例的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本公开的技术方案而没有所述特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的系统、组元、材料、装置、步骤等。在其它情况下,不详细示出或描述公知结构、系统、装置、实现、材料或者操作以避免模糊本公开的各方面。

[0033] 附图中所示的方框图仅仅是功能实体,不一定必须与物理上独立的实体相对应。即,可以采用软件形式来实现这些功能实体,或在一个或多个软件硬化的模块中实现这些功能实体或功能实体的一部分,或在不同网络和/或处理器装置和/或微控制器装置中实现这些功能实体。

[0034] 参考图1中所示,在本示例实施例中提供了一种用于图书馆的节能空调系统,可应用于大型公共图书馆的场景中;图2是该用于图书馆的节能空调系统的示意图,可以包括以下单元:

[0035] 冷却水单元201,包含闭式冷却塔、板式换热器、循环泵,闭式冷却塔与板式换热器通过冷却水管道连接后与恒温恒湿单元204连接形成冷却水环路,为恒温恒湿单元204提供冷却水,冷却水管道中设置有循环泵,保证冷却水环路中冷却水循环;

[0036] 冷冻水单元202,包含开式冷却塔、冷冻机组、循环泵,开式冷却塔与冷冻机组通过冷冻水管道连接后与恒温恒湿单元204连接形成冷冻水环路,为恒温恒湿单元204提供冷冻水,冷冻水管道中设置有循环泵,保证冷冻水环路中冷冻水循环;

[0037] 自然冷水单元203,包含开式冷却塔、闭式冷却塔、板式换热器、循环泵,开式冷却塔与闭式冷却塔并联与板式换热器通过自然冷水管道连接后与恒温恒湿单元204连接形成自然冷水环路,为恒温恒湿单元204提供自然冷水,自然冷水管道中设置有循环泵,保证自

然冷水环路中自然冷水循环；

[0038] 恒温恒湿单元204,包含压缩机、第一表冷器、第二表冷器、第三表冷器、风机,其中,压缩机与冷却水单元201连接,通过冷却水循环为压缩机提供冷源,并通过第一表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷;第二表冷器与冷冻水单元202连接,通过第二表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷;第三表冷器与自然冷水单元203连接,通过第三表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷;

[0039] 控制单元205,包含温湿度探测器、控制器,温湿度探测器用于探测空调回风温湿度,并通过控制器控制恒温恒湿单元204,实现温湿度控制,其中,冷冻水控温区间为第一温差区间,冷却水控温区间为第二温差区间,第一温差区间包含第二温差区间。

[0040] 根据本示例实施例中的用于图书馆的节能空调系统,一方面,本公开通过在不同季节根据不同室外温度,进行基于冷水水温的多冷水水源切换为空调系统提供冷源,实现了最大化的节能效果;另一方面,通过对恒温恒湿单元204的加湿器、电加热采取进一步安全措施,保证了空调系统在公共图书馆使用的安全性和稳定性。

[0041] 下面,将对本示例实施例中的用于图书馆的节能空调系统进行进一步的说明。

[0042] 冷却水单元201,包含闭式冷却塔、板式换热器、循环泵,闭式冷却塔与板式换热器通过冷却水管道连接后与恒温恒湿单元204连接形成冷却水环路,为恒温恒湿单元204提供冷却水,冷却水管道中设置有循环泵,保证冷却水环路中冷却水循环。

[0043] 在本示例实施方式中,所述冷却水单元201为恒温恒湿单元204提供32摄氏度进水、37摄氏度回水的循环冷却水。

[0044] 冷冻水单元202,包含开式冷却塔、冷冻机组、循环泵,开式冷却塔与冷冻机组通过冷冻水管道连接后与恒温恒湿单元204连接形成冷冻水环路,为恒温恒湿单元204提供冷冻水,冷冻水管道中设置有循环泵,保证冷冻水环路中冷冻水循环。

[0045] 在本示例实施方式中,所述冷冻水单元202为恒温恒湿单元204提供6摄氏度进水、12摄氏度回水的循环冷冻水。

[0046] 自然冷水单元203,包含开式冷却塔、闭式冷却塔、板式换热器、循环泵,开式冷却塔与闭式冷却塔并联与板式换热器通过自然冷水管道连接后与恒温恒湿单元204连接形成自然冷水环路,为恒温恒湿单元204提供自然冷水,自然冷水管道中设置有循环泵,保证自然冷水环路中自然冷水循环。

[0047] 在本示例实施方式中,自然冷水单元203为恒温恒湿单元204提供7摄氏度进水、13摄氏度回水的循环自然冷水。

[0048] 恒温恒湿单元204,包含压缩机、第一表冷器、第二表冷器、第三表冷器、风机,其中,压缩机与冷却水单元201连接,通过冷却水循环为压缩机提供冷源,并通过第一表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷;第二表冷器与冷冻水单元202连接,通过第二表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷;第三表冷器与自然冷水单元203连接,通过第三表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷。

[0049] 在本示例实施方式中,所述恒温恒湿单元204,包含压缩机、第一表冷器、第二表冷器、风机,其中,第二表冷器与自然冷水单元203连接,通过第二表冷器与风机形成制冷风量,为负载制冷。也就是说,在使用自然冷水时,可以将自然冷水与冷冻水公用一套管道,在空调供水段在与冷却水系统的混水系统勾连,同时,自然冷水在恒温恒湿单元204内也可以

采用与冷冻水系统公用一套表冷器盘管,这样可以节省机组内部空间,较少维护工作量。

[0050] 在本示例实施方式中,所述恒温恒湿单元204还包括:

[0051] 加湿器,用于接收控制单元205信号实现湿度过低时湿度调节;

[0052] 电加热装置,用于接收控制单元205信号实现湿度过高时湿度调节。

[0053] 在本示例实施方式中,所述恒温恒湿单元204的加湿器为满足公共图书馆纸质文本贮藏环境的要求,选用电热式加湿器,加湿水源采用多级过滤纯水水源;

[0054] 在本示例实施方式中,所述电加热为满足公共图书馆防火等级要求,设置三级温度保护开关,其中,第一级温度保护开关为回风端65摄氏度高温报警信号反馈开关,第二级温度保护开关为电加热端95摄氏度自恢复高温弹簧开关,第三级温度保护开关为电加热端105度不可恢复熔断开关。

[0055] 控制单元205,包含温湿度探测器、控制器,温湿度探测器用于探测空调回风温湿度,并通过控制器控制恒温恒湿单元204,实现温湿度控制,其中,冷冻水控温区间为第一温差区间,冷却水控温区间为第二温差区间,第一温差区间包含第二温差区间。

[0056] 在本示例实施方式中,所述控制单元205控制冷冻水控温区间为18-24摄氏度温差区间,冷却水控温区间为20-22摄氏度温差区间,所述控制单元205用于在存在冷冻水时,优先使用冷冻水进行温度调节。

[0057] 在本示例实施方式中,所述系统还包括:

[0058] 混水单元,包含设置在自然冷水管道的供回水管道间的混水水泵、控制阀,所述混水单元与冷却水单元201连接,用于在气温较高不具备自然冷条件时,通过混水提升自然冷水水温。

[0059] 在本示例实施方式中,所述混水单元用于在过渡季及暖冬自然冷水出水水温大于7摄氏度时,通过调节混水水泵及与所述混水水泵联动的控制阀,提升自然冷水出水水温至16摄氏度以上,防止恒温恒湿单元204的压缩机因供水水温过低发生液击。

[0060] 此外,上述附图仅是根据本发明示例性实施例的系统所包括的处理的示意性说明,而不是限制目的。易于理解,上述附图所示的处理并不表明或限制这些处理的时间顺序。另外,也易于理解,这些处理可以是例如在多个模块中同步或异步执行的。

[0061] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其他实施例。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

[0062] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限。

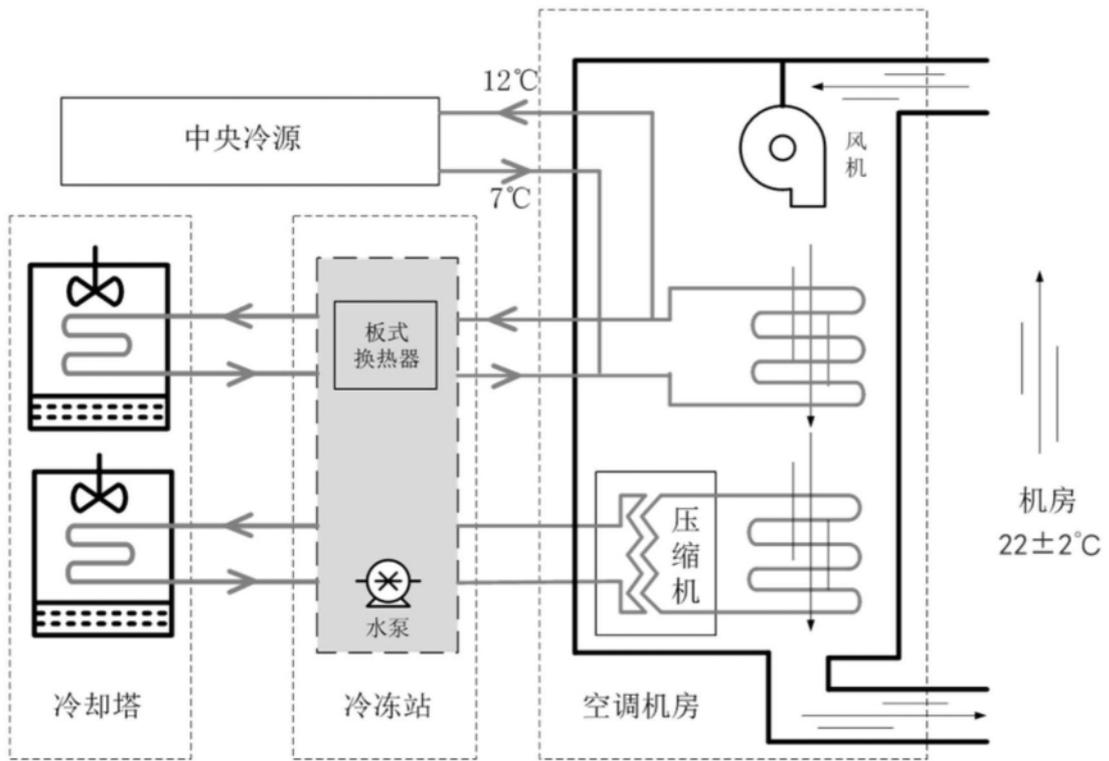


图1

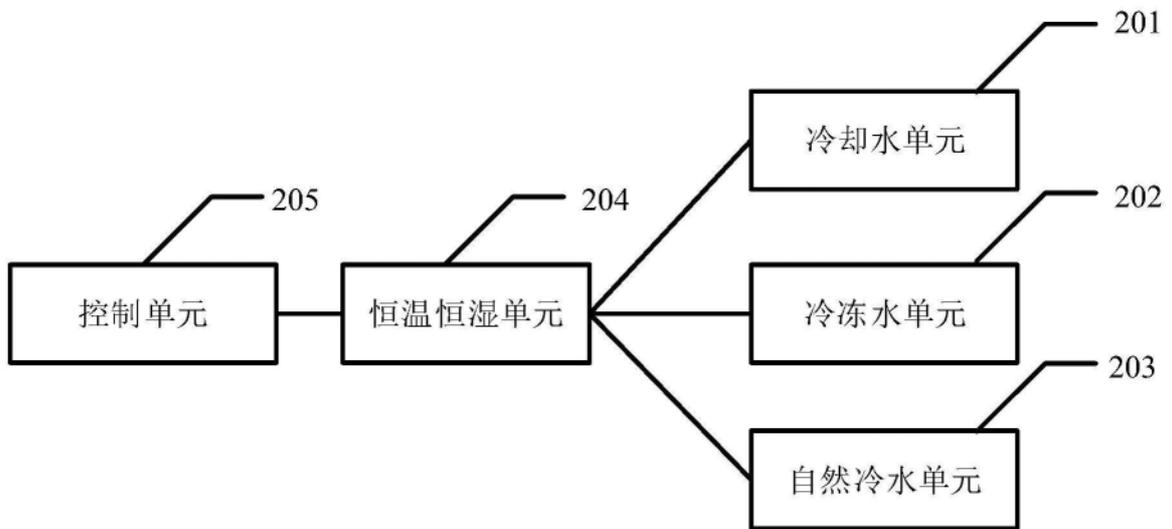


图2