



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112584684 A

(43) 申请公布日 2021.03.30

(21) 申请号 202011605855.9

(22) 申请日 2020.12.30

(71) 申请人 江苏佰睿安新能源科技有限公司
地址 214400 江苏省无锡市江阴市港城大道988号12-1

(72) 发明人 周禛 徐夏芳 张玉泉 刘印
丁力岑

(74) 专利代理机构 北京市领专知识产权代理有限公司 11590

代理人 张玲

(51) Int. Cl.
H05K 7/20 (2006.01)

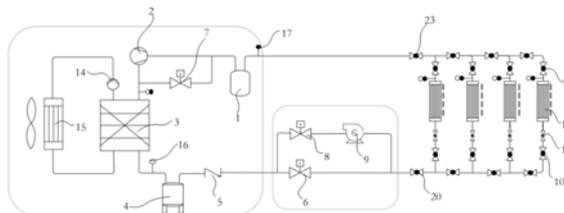
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

用于机房温度调节的热管节能系统及其制冷量控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于机房温度调节的热管节能系统及其制冷量控制系统,所述热管节能空调系统在关闭第一电磁阀、第三电磁阀和制冷剂泵时,首尾连接的背板组件、气液分离器、压缩机、水冷换热器、储液罐、单向阀和第二电磁阀组成了主冷却回路,该回路为直冷模式;在关闭压缩机和第二电磁阀时,首尾连接的背板组件、气液分离器、第一电磁阀、水冷换热器、储液罐、单向阀和第三电磁阀和制冷剂泵组成了节能冷却回路,该回路为动力热管模式。本发明采用背板组件端到端对设备进行降温,能有效解决设备局部热点问题;在室外环境温度较低的时候,开启动力热管模式,机房散热耗电量极低,全年耗电量相对机房空调节能40%以上。



1. 一种用于机房温度调节的热管节能系统,其特征是:包括依次连接的气液分离器(1)、压缩机(2)、水冷换热器(3)、储液罐(4)、单向阀(5)和第二电磁阀(6),在气液分离器(1)和第二电磁阀(6)之间连接有至少一组背板组件,

在气液分离器(1)和水冷换热器(3)之间还连接有第一电磁阀(7),第一电磁阀(7)与压缩机(2)并联,在单向阀(5)和背板组件之间还连接有第三电磁阀(8)和制冷剂泵(9),第三电磁阀(8)和制冷剂泵(9)串联后与第二电磁阀(6)并联;

背板组件位于机房内,为室内机组,气液分离器(1)、压缩机(2)、水冷换热器(3)、储液罐(4)、单向阀(5)、第二电磁阀(6)、第三电磁阀(8)和制冷剂泵(9)位于机房外,为室外机组。

2. 根据权利要求1所述的用于机房温度调节的热管节能系统,其特征是:所述背板组件依次包括接入截止阀(10)、电子膨胀阀(11)、蒸发器(12)和接出截止阀(13),串联后的第三电磁阀(8)和制冷剂泵(9)在与第二电磁阀(6)并联后与接入截止阀(10)连接,接出截止阀(13)与气液分离器(1)连接。

3. 根据权利要求2所述的用于机房温度调节的热管节能系统,其特征是:在每一组背板组件的接入截止阀(10)前还连有接入总截止阀(20),接出截止阀(13)后连有接出总截止阀(23),串联后的第三电磁阀(8)和制冷剂泵(9)在与第二电磁阀(6)并联后与接入总截止阀(20)连接,气液分离器(1)与接出总截止阀(23)连接。

4. 根据权利要求1所述的用于机房温度调节的热管节能系统,其特征是:背板组件至少有两组,并联在气液分离器(1)和第二电磁阀(6)之间;所有接入总截止阀(20)串联,所有接出总截止阀(23)串联。

5. 根据权利要求1所述的用于机房温度调节的热管节能系统,其特征是:水冷换热器(3)中换热介质通道的入口和出口之间连接有水泵(14)和散热器(15),散热器(15)外还设有风扇;蒸发器(12)外还设有散热风扇。

6. 根据权利要求1所述的用于机房温度调节的热管节能系统,其特征是:在水冷换热器(3)和储液罐(4)之间还连有高压压力传感器(16),气液分离器(1)的入口处前还设有低压压力传感器(17)。

7. 根据权利要求1所述的用于机房温度调节的热管节能系统,其特征是:每组背板组件中蒸发器(12)处设有蒸发温度传感器,蒸发器出口处设有出口温度传感器,蒸发器附近设有环境温湿度传感器。

8. 根据权利要求1所述的用于机房温度调节的热管节能系统,其特征是:所述压缩机(2)为变频压缩机;制冷剂泵为变频离心泵。

9. 一种如权利要求1-8中任一项所述的用于机房温度调节的热管节能系统的制冷量控制系统,其特征是:包括控制器,控制器包括信息接收模块、信息处理模块、信息预设模块和膨胀阀控制模块,

每组背板组件中蒸发器处设置的蒸发温度传感器用于检测蒸发器蒸发温度,并将检测到的温度信息传输给信息接收模块;蒸发器出口处设置的出口温度传感器用于检测蒸发器出口温度,并将检测到的温度信息传输给信息接收模块;蒸发器附近设置的环境温湿度传感器用于检测机房内蒸发器处的环境温度和湿度,并将检测到的温度、湿度信息传输给信息接收模块;信息接收模块用于接收蒸发温度传感器、出口温度传感器和环境温湿度传感

器传输的信息,并将接收到的信息传输给信息处理模块;

信息预设模块用于预设蒸发器过热度,以及不同环境温度、湿度下对应的露点温度;

信息处理模块根据接收到的环境温度、湿度信息与预设信息比对得到露点温度,并通过计算蒸发器蒸发温度和露点温度的差值,将电子膨胀阀是否需要关闭的信息传输给膨胀阀控制模块,膨胀阀控制模块根据接收到的信息控制电子膨胀阀开关;

信息处理模块还根据接收到的所有温度信息计算出每个蒸发器的实际过热度,并将实际过热度与预设过热度进行比对,根据实际过热度和预设过热度的差值,将电子膨胀阀开度是否需要增大、减小或不变的信息传输给膨胀阀控制模块,膨胀阀控制模块根据接收到的信息控制电子膨胀阀开度增大、减小或不变。

10. 根据权利要求9所述的制冷量控制系统,其特征是:在机房外还设有用于检测室外温度的室外环境温度传感器,控制器还包括制冷剂泵控制模块,信息预设模块还用于预设机房内外的温差阈值,

信息接收模块还用于接收室外环境温度传感器传输的温度信息,并将温度信息传输给信息处理模块,信息处理模块根据接收到的机房内和室外的环境温度,计算出机房内外的温度差,并根据实际温度差是否高于、低于、位于温差阈值范围,将制冷剂泵运行频率调低、调高、不变的信息传输给制冷剂泵控制模块,制冷剂泵控制模块根据接收到的信息控制制冷剂泵的变频器调频。

用于机房温度调节的热管节能系统及其制冷量控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于机房温度调节的热管节能系统及其制冷量控制系统。

背景技术

[0002] 目前国内通信业务发展迅速,很多技术已经走在了世界的前列。但在基站建设及运行过程中的大量能耗及局部高温问题一直是新型基站设备推广的一个阻碍。

[0003] 目前,机房散热主要以空调为主,但是空调散热具有以下问题:1、在夏季,机房内部的温度很高,即使现有的空调全负荷运行,由于气流组织不畅,在部分机柜里面仍然存在局部高温,机柜内部设备温度始终无法降下去;2、随着5G通信设备的投入,散热量相比4G设备大幅增加,现有空调散热能力达不到设备散热的需求;3、空调最高使用温度在50℃~55℃左右,如果空调通风环境较差,空调的热风发生聚集,空调就会出现高压保护,自动停机,机房无法散热,对通信设备的正常运行造成很大的威胁;4、空调散热无法利用室外低温的资源,机房散热空调需要全年采用压缩机制冷循环进行制冷,耗电量较大,极大的提高了基站的运营成本;5、机房的空调散热还存在局部热点、无法满足热负荷、耗电量大和可靠性寿命短的问题。

[0004] 也有采用热管技术给机房散热,现有热管技术由于不需要使用压缩机,就能将机房内部的热量带出机房,能在一定程度上解决局部热点和降低能耗。但由于热管系统需要室内外存在较大的温差,才能产生制冷效果,且室内外温差越小,制冷效果越差,节能效果越差。现有的热管背板产品通常将制冷循环系统与热管系统集成为一套并联式的系统,在夏季温度较高时,采用压缩机制冷循环;在冬季温度较低,室内外温差较大时,采用热管系统。使用热管系统的时间在全年占比越大,整套系统的节能效果越明显。这就使得热管背板系统只能在低温天气占比较大的北方才能取得较好的节能效果,在我国的中南部推广较难。另外,现有的机房热管背板系统在制冷端与冷却终端之间采用换热器进行热量交换,进一步降低了换热效率,使得散热和节能效果不明显。

发明内容

[0005] 本发明为了克服上述的不足,提供了一种能够解决机房内局部高温问题,且能耗低的用于机房温度调节的热管节能系统,包括依次连接的气液分离器1、压缩机2、水冷换热器3、储液罐4、单向阀5和第二电磁阀6,在气液分离器1和第二电磁阀6之间连接有至少一组背板组件,在气液分离器1和水冷换热器3之间还连接有第一电磁阀7,第一电磁阀7与压缩机2并联,在单向阀5和背板组件之间还连接有第三电磁阀8和制冷剂泵9,第三电磁阀8和制冷剂泵9串联后与第二电磁阀6并联;

[0006] 背板组件位于机房内,为室内机组,以每组背板组件为一个单元,可有针对性的安装于机房内局部高温区域。气液分离器1、压缩机2、水冷换热器3、储液罐4、单向阀5、第二电磁阀6、第三电磁阀8和制冷剂泵9位于机房外,为室外机组;

[0007] 关闭第一电磁阀7、第三电磁阀8和制冷剂泵9,打开压缩机2和第二电磁阀6,首尾

连接的背板组件、气液分离器1、压缩机2、水冷换热器3、储液罐4、单向阀5和第二电磁阀6组成了主冷却回路,该回路在春、夏、秋季温度高于15℃的环境下开启以循环对机房内降温,为直冷模式;

[0008] 关闭压缩机2和第二电磁阀6,打开第一电磁阀7、第三电磁阀8和制冷剂泵9后,首尾连接的背板组件、气液分离器1、第一电磁阀7、水冷换热器3、储液罐4、单向阀5和第三电磁阀8和制冷剂泵9组成了节能冷却回路,该回路适用于冬季使用,无需打开压缩机,直接利用外界环境温度即可对机房内降温,为动力热管模式。

[0009] 作为优选,所述背板组件依次包括接入截止阀10、电子膨胀阀11、蒸发器12和接出截止阀13,串联后的第三电磁阀8和制冷剂泵9在与第二电磁阀6并联后与接入截止阀10连接,接出截止阀13与气液分离器1连接。在主冷却路径下,压缩机压缩气态制冷剂,形成的高温高压气体进入水冷换热器被冷却,再经储液罐、单向阀、第二电磁阀、接入截止阀后进入电子膨胀阀内部变成低温低压的雾状制冷剂,再进入蒸发器吸收机房内的热量以给机房降温,吸收热量后的制冷剂为气液混合状态,该状态的制冷剂进入气液分离器将气液分离,气体进入压缩机,液体积聚于气液分离器,并随着系统的运行,也会逐渐转化为气态进入压缩机循环;

[0010] 在节能冷却路径下,由于机房外环境温度较低,关闭压缩机,气液分离器出来的制冷剂经第一电磁阀后进入水冷换热器被冷却,再经储液罐、单向阀、第三电磁阀、制冷剂泵和接入截止阀后后进入电子膨胀阀内部变成低温低压的雾状制冷剂,再进入蒸发器吸收机房内的热量以给机房降温,吸收热量后的制冷剂为气液混合状态,并升温3-5℃,经气液分离后再经第一电磁阀进入水冷换热器。

[0011] 作为优选,在每一组背板组件的接入截止阀10前还连有接入总截止阀20,接出截止阀13后连有接出总截止阀23,串联后的第三电磁阀8和制冷剂泵9在与第二电磁阀6并联后与接入总截止阀20连接,气液分离器1与接出总截止阀23连接。

[0012] 在本发明系统的实际使用中,一般背板组件都在两组以上,所有背板组件并联在气液分离器1和第二电磁阀6之间;但是所有接入总截止阀20串联,所有接出总截止阀23串联。每组背板组件中的接入截止阀和接出截止阀能够对该组背板进行控制,而每组背板组件外的接入总截止阀和接出总截止阀则能够控制该接入总截止阀/接出总截止阀后所有背板组件是否能正常使用,如:当有四组背板组件时,若是需要在第一组背板组件和第二组背板组件之间添加一组新的背板组件,则只需要将第二组前的接入总截止阀和接出总截止阀关闭即可添加,无需将每一个截止阀都关闭,操作简单方便。

[0013] 作为优选,水冷换热器3中换热介质通道的入口和出口之间连接有水泵14和散热器15,散热器15外还设有风扇;蒸发器12外还设有散热风扇。风扇的使用能提高换热效果。

[0014] 作为优选,在水冷换热器3和储液罐4之间还连有高压压力传感器16,气液分离器1的入口处前还设有低压压力传感器17。

[0015] 作为优选,每组背板组件中蒸发器12处设有蒸发温度传感器,蒸发器出口处设有出口温度传感器,蒸发器附近设有环境温湿度传感器。

[0016] 为了保证机房散热效果,本发明还提供了一种用于机房温度调节的热管节能系统的制冷量控制系统,包括控制器,控制器包括信息接收模块、信息处理模块、信息预设模块和膨胀阀控制模块,

[0017] 每组背板组件中蒸发器处设置的蒸发温度传感器用于检测蒸发器蒸发温度,并将检测到的温度信息传输给信息接收模块;蒸发器出口处设置的出口温度传感器用于检测蒸发器出口温度,并将检测到的温度信息传输给信息接收模块;蒸发器附近设置的环境温湿度传感器用于检测机房内蒸发器处的环境温度和湿度,并将检测到的温度、湿度信息传输给信息接收模块;

[0018] 信息接收模块用于接收蒸发温度传感器、出口温度传感器和环境温湿度传感器传输的信息,并将接收到的信息传输给信息处理模块;

[0019] 信息预设模块用于预设蒸发器过热度,以及不同环境温度、湿度下对应的露点温度;

[0020] 信息处理模块根据接收到的环境温度、湿度信息与预设信息比对得到露点温度,并通过计算蒸发器蒸发温度和露点温度的差值,将电子膨胀阀是否需要关闭的信息传输给膨胀阀控制模块,膨胀阀控制模块根据接收到的信息控制电子膨胀阀开关;

[0021] 信息处理模块还根据接收到的所有温度信息,通过蒸发器过热度=蒸发器出口温度-蒸发器蒸发温度来计算出每个蒸发器的实际过热度,并将实际过热度与预设过热度进行比对,根据实际过热度和预设过热度的差值,将电子膨胀阀开度是否需要增大、减小或不变的信息传输给膨胀阀控制模块,膨胀阀控制模块根据接收到的信息控制电子膨胀阀开度增大、减小或不变。

[0022] 作为优选,在机房外还设有用于检测室外温度的室外环境温度传感器,控制器还包括制冷剂泵控制模块,信息预设模块还用于预设机房内外的温差阈值,信息接收模块还用于接收室外环境温度传感器传输的温度信息,并将温度信息传输给信息处理模块,信息处理模块根据接收到的机房内和室外的环境温度,计算出机房内外的温度差,并根据实际温度差是否高于、低于、位于温差阈值范围,将制冷剂泵运行频率调低、调高、不变的信息传输给制冷剂泵控制模块,制冷剂泵控制模块根据接收到的信息控制制冷剂泵的变频器调频。

[0023] 本发明的有益效果是:

[0024] 1、本发明采用水冷换热器与制冷剂进行热交换,换热效率高,冷却效果好,该种换热方式相对于风冷换热方式,对恶劣环境的适应性更强,可靠性更好;

[0025] 2、本发明将机房内的每组背板组件作为一个单元,各个单元之间通过截止阀进行连接,可以根据后期不同环境,不同制冷量的要求,在现有系统上对背板数量进行调整;

[0026] 3、室内机组独立控制,每组背板组件可以根据机柜设备发热量的不同,自动调节系统制冷量,满足机柜降温 and 系统节能的需求;

[0027] 4、通过对电子膨胀阀的调节,可以有效防止冷凝水的产生。

附图说明

[0028] 本发明将通过例子并参照附图的方式说明,其中:

[0029] 图1是本发明用于机房温度调节的热管节能系统的示意图;

[0030] 图2是制冷量控制系统的示意图。

具体实施方式

[0031] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0032] 在发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”“前端”、“后端”、“两端”、“一端”、“另一端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0033] 在发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“设置有”、“连接”等,应做广义理解,例如“连接”,可以是固定连接包括焊接、铆接、粘结等;也可以是可拆卸连接包括螺纹连接、键连接、销连接等;或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0034] 如图1所示的用于机房温度调节的热管节能系统,包括依次连接的气液分离器1、压缩机2、水冷换热器3、储液罐4、单向阀5和第二电磁阀6,在气液分离器1和第二电磁阀6之间连接有至少一组背板组件。在气液分离器1和水冷换热器3之间还连接有第一电磁阀7,第一电磁阀7与压缩机2并联,在单向阀5和背板组件之间还连接有第三电磁阀8和制冷剂泵9,第三电磁阀8和制冷剂泵9串联后与第二电磁阀6并联。在水冷换热器3和储液罐4之间还连有高压压力传感器16,气液分离器1的入口处前还设有低压压力传感器17。

[0035] 所述背板组件位于机房内,为室内机组,以每组背板组件为一个单元,可有针对性的安装于机房内局部高温区域。气液分离器1、压缩机2、水冷换热器3、储液罐4、单向阀5、第二电磁阀6、第三电磁阀8和制冷剂泵9位于机房外,为室外机组。

[0036] 关闭第一电磁阀7、第三电磁阀8和制冷剂泵9,打开压缩机2和第二电磁阀6,首尾连接的背板组件、气液分离器1、压缩机2、水冷换热器3、储液罐4、单向阀5和第二电磁阀6组成了主冷却回路,该回路在春、夏、秋季温度高于15℃的环境下开启以循环对机房内降温,为直冷模式;

[0037] 关闭压缩机2和第二电磁阀6,打开第一电磁阀7、第三电磁阀8和制冷剂泵9后,首尾连接的背板组件、气液分离器1、第一电磁阀7、水冷换热器3、储液罐4、单向阀5和第三电磁阀8和制冷剂泵9组成了节能冷却回路,该回路适用于冬季使用,无需打开压缩机,直接利用外界环境温度即可对机房内降温,为动力热管模式。

[0038] 所述背板组件依次包括接入截止阀10、电子膨胀阀11、蒸发器12和接出截止阀13,串联后的第三电磁阀8和制冷剂泵9在与第二电磁阀6并联后与接入截止阀10连接,接出截止阀13与气液分离器1连接。每组背板组件中蒸发器12处还设有蒸发温度传感器,蒸发器出口处设有出口温度传感器,蒸发器附近设有环境温湿度传感器。在主冷却路径下,压缩机压缩气态制冷剂,形成的高温高压气体进入水冷换热器被冷却,再经储液罐、单向阀、第二电磁阀、接入截止阀后进入电子膨胀阀内部变成低温低压的雾状制冷剂,再进入蒸发器吸收机房内的热量以给机房降温,吸收热量后的制冷剂为气液混合状态,该状态的制冷剂进入气液分离器将气液分离,气体进入压缩机,液体积聚于气液分离器,并随着系统的运行,也会逐渐转化为气态进入压缩机循环。在节能冷却路径下,由于机房外环境温度较低,关闭压

压缩机,气液分离器出来的制冷剂经第一电磁阀后进入水冷换热器被冷却,再经储液罐、单向阀、第三电磁阀、制冷剂泵和接入截止阀后后进入电子膨胀阀内部变成低温低压的雾状制冷剂,再进入蒸发器吸收机房内的热量以给机房降温,吸收热量后的制冷剂为气液混合状态,并升温3-5℃,经气液分离后再经第一电磁阀进入水冷换热器。

[0039] 在每一组背板组件的接入截止阀10前还连有接入总截止阀20,接出截止阀13后有接出总截止阀23,串联后的第三电磁阀8和制冷剂泵9在与第二电磁阀6并联后与接入总截止阀20连接,气液分离器1与接出总截止阀23连接。

[0040] 而在本发明系统的实际使用中,一般背板组件都在两组以上,所有背板组件并联在气液分离器1和第二电磁阀6之间;但是所有接入总截止阀20串联,所有接出总截止阀23串联。每组背板组件中的接入截止阀和接出截止阀能够对该组背板进行控制,而每组背板组件外的接入总截止阀和接出总截止阀则能够控制该接入总截止阀/接出总截止阀后所有背板组件是否能正常使用,如:当有四组背板组件时,若是需要在第一组背板组件和第二组背板组件之间添加一组新的背板组件,则只需要将第二组前的接入总截止阀和接出总截止阀关闭即可添加,无需将每一个截止阀都关闭,操作简单方便。

[0041] 水冷换热器3换热介质通道的入口和出口之间连接有水泵14和散热器15,换热介质通道内采用50%水和50%乙二醇混合的冷冻液作为换热介质与制冷剂进行热交换,散热器15外还设有风扇,换热效率高,冷却效果好。在蒸发器12外还设有散热风扇,风扇的使用能进一步提高换热效果。本发明采用冷冻液对制冷剂进行冷却,充分利用冷冻液潜热大的优势,整个系统最高使用环境温度能达到65℃,能有效降低机房散热停机的风险。

[0042] 为了保证机房散热效果,本发明还提供了一种用于机房温度调节的热管节能系统的制冷量控制系统,如图2所示,包括控制器,控制器包括信息接收模块、信息处理模块、信息预设模块和膨胀阀控制模块,

[0043] 每组背板组件中蒸发器处设置的蒸发温度传感器用于检测蒸发器蒸发温度,并将检测到的温度信息传输给信息接收模块;蒸发器出口处设置的出口温度传感器用于检测蒸发器出口温度,并将检测到的温度信息传输给信息接收模块;蒸发器附近设置的环境温湿度传感器用于检测机房内蒸发器处的环境温度和湿度,并将检测到的温度、湿度信息传输给信息接收模块;

[0044] 信息接收模块用于接收蒸发温度传感器、出口温度传感器和环境温湿度传感器传输的信息,并将接收到的信息传输给信息处理模块;

[0045] 信息预设模块用于预设蒸发器过热度,以及不同环境温度、湿度下对应的露点温度;

[0046] 信息处理模块根据接收到的环境温度、湿度信息与预设信息比对得到露点温度,并通过计算蒸发器蒸发温度和露点温度的差值,将电子膨胀阀是否需要关闭的信息传输给膨胀阀控制模块,膨胀阀控制模块根据接收到的信息控制电子膨胀阀开关;

[0047] 具体为,

[0048] 蒸发温度-露点温度 $\geq 4^{\circ}\text{C}$ 时,则工况无需调节;

[0049] 蒸发温度-露点温度 $< 4^{\circ}\text{C}$ 时,关闭电子膨胀阀,并在30s后重启,重启后电子膨胀阀初始开度设置为35%;该方式可以防止背板组件有冷凝水产生。

[0050] 信息处理模块还根据接收到的所有温度信息,通过蒸发器过热度=蒸发器出口温

度-蒸发器蒸发温度来计算出每个蒸发器的实际过热度,并将实际过热度与预设过热度进行比对,根据实际过热度与预设过热度的差值,将电子膨胀阀开度是否需要增大、减小或不变的信息传输给膨胀阀控制模块,膨胀阀控制模块根据接收到的信息控制电子膨胀阀开度增大、减小或不变;

[0051] 具体为,

[0052] $-1 \leq \text{实际过热度} - \text{预设过热度} \leq 1$ 时,电子膨胀阀开度不变;

[0053] $\text{实际过热度} - \text{预设过热度} < -1$ 时,电子膨胀阀开度减小10%,直至差值回到-1和1之间,电子膨胀阀开度恢复初始状态;

[0054] $\text{实际过热度} - \text{预设过热度} > 1$ 时,电子膨胀阀开度增大10%,直至差值回到-1和1之间,电子膨胀阀开度恢复初始状态。

[0055] 在机房外还设有用于检测室外温度的室外环境温度传感器,控制器还包括制冷剂泵控制模块,信息预设模块还用于预设机房内外的温差阈值,信息接收模块还用于接收室外环境温度传感器传输的温度信息,并将温度信息传输给信息处理模块,信息处理模块根据接收到的机房内和室外的环境温度,计算出机房内外的温度差,并根据实际温度差是否高于、低于、位于温差阈值范围,将制冷剂泵运行频率调低、调高、不变的信息传输给制冷剂泵控制模块,制冷剂泵控制模块根据接收到的信息控制制冷剂泵的变频器调频;

[0056] 具体为,温差阈值设置为15-20℃,

[0057] $20^\circ\text{C} \geq \text{机房内外温差} > 15^\circ\text{C}$ 时,设置制冷剂泵运行频率为50Hz;

[0058] 机房内外温差 $> 20^\circ\text{C}$ 时,制冷剂泵运行频率调低;

[0059] 机房内外温差 $\leq 15^\circ\text{C}$ 时,制冷剂泵运行频率调高,且调低和调高均为每5℃调节10Hz,通过对制冷剂泵运行频率进行控制,可改变系统制冷量的大小。

[0060] 本发明采用机柜热管背板组件对机柜内部和环境进行散热,端到端对设备进行降温,能有效解决设备局部热点问题;产品集成了热管系统,在春秋冬季室外环境温度较低的时候,开启热管模式,机房散热耗电量极低,全年耗电量相对机房空调节能40%以上;产品耐久性好,能做到6年寿命可靠性。

[0061] 相比现在机房内部的空调散热形式,本发明通过采用热管模式,平均每个机房每天省了41.6度电,一年节省1.2万元,按照全国42万个机房计算,一年节省电费50亿元;目前使用本系统的热管背板空调产品平均使用寿命为6年,是空调寿命的两倍,可以省下一轮换空调的成本,单台5匹空调按照8千元计算,一台机房使用2台空调,6年使用周期内可以节省1.6万元,按照42万个机房计算,6年的空调设备成本节约67亿元。

[0062] 上述依据本发明为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

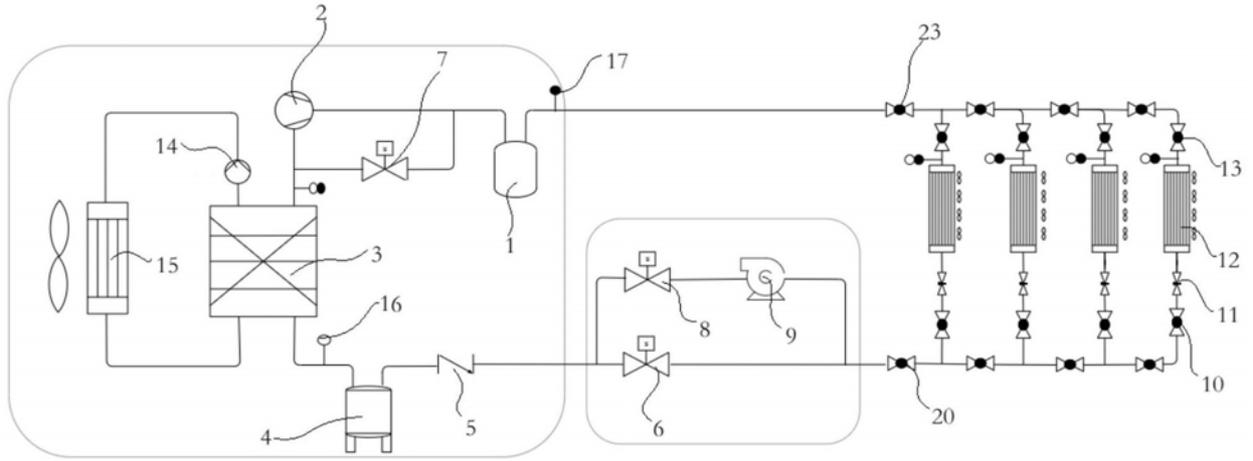


图1

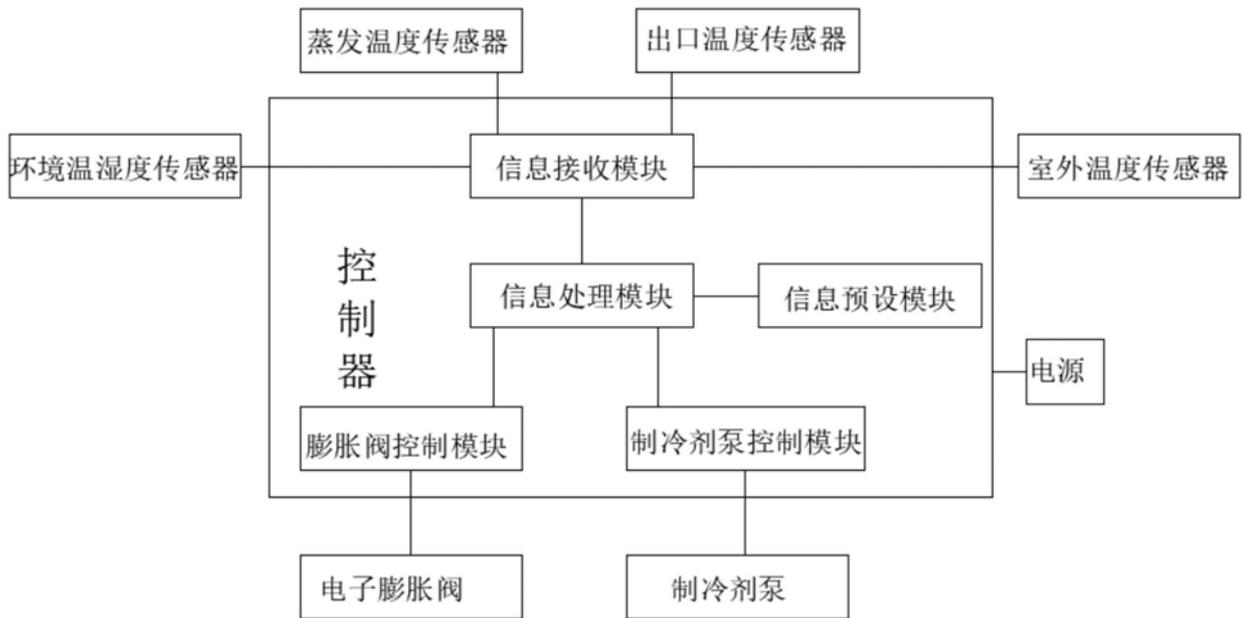


图2