



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101979928 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201010528210. X

CN 2773535 Y, 2006. 04. 19, 全文.

(22) 申请日 2010. 11. 02

JP 2007227209 A, 2007. 09. 06, 全文.

(73) 专利权人 浙江大学

审查员 杨秀花

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38 号

(72) 发明人 陈光明 唐黎明 何一坚 陈琪

(74) 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 胡红娟

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006. 01)

F24F 11/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201039641 Y, 2008. 03. 19, 全文.

CN 201322466 Y, 2009. 10. 07, 全文.

CN 101245955 A, 2008. 08. 20, 全文.

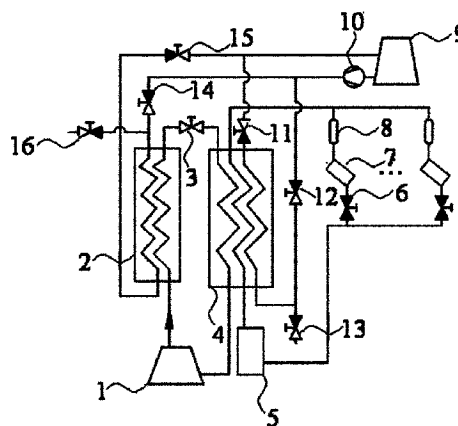
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种水冷式热管型机房空调系统

(57) 摘要

本发明公开了一种水冷式热管型机房空调系统,包括压缩机、水冷冷凝器、节流装置、蒸发冷却冷凝器、储液罐、流量平衡阀、末端换热器、气泡泵、冷却塔、冷却水泵、第一出水阀、第一进水阀、第一排水阀、第二进水阀、第二出水阀和第二排水阀;压缩机的高压排气口依次与水冷冷凝器的制冷剂侧、节流装置、蒸发冷却冷凝器的蒸发侧、压缩机的低压吸气口相连接;与冷却水循环回路一起形成压缩制冷循环回路;蒸发冷却冷凝器的冷凝侧出口依次与储液罐、流量平衡阀、末端换热器、气泡泵、蒸发冷却冷凝器的冷凝侧进口相连接;与冷却水循环回路一起形成热管制冷循环回路。该系统热交换时的温差较小、能效比高。



1. 一种水冷式热管型机房空调系统,其特征在于,包括压缩机(1)、水冷冷凝器(2)、节流装置(3)、蒸发冷却冷凝器(4)、储液罐(5)、流量平衡阀(6)、末端换热器(7)、气泡泵(8)、冷却塔(9)、冷却水泵(10)、第一出水阀(11)、第一进水阀(12)、第一排水阀(13)、第二进水阀(14)、第二出水阀(15)和第二排水阀(16);

所述的压缩机(1)的高压排气口依次与水冷冷凝器(2)的制冷剂侧、节流装置(3)、蒸发冷却冷凝器(4)的蒸发侧、压缩机(1)的低压吸气口相连接;所述的冷却塔(9)的冷却水出口依次与冷却水泵(10)、第二进水阀(14)、水冷冷凝器(2)的冷却水侧、第二出水阀(15)、冷却塔(9)的冷却水回水口相连接;所述的第二排水阀(16)与水冷冷凝器(2)的冷却水侧进口相连接;形成压缩制冷循环回路;

所述的蒸发冷却冷凝器(4)的冷凝侧出口依次与储液罐(5)、流量平衡阀(6)、末端换热器(7)、气泡泵(8)、蒸发冷却冷凝器(4)的冷凝侧进口相连接;所述的冷却水泵(10)的出口依次与第一进水阀(12)、蒸发冷却冷凝器(4)的冷却水侧、第一出水阀(11)、冷却塔(9)的冷却水回水口相连接;所述的第一排水阀(13)与蒸发冷却冷凝器(4)的冷却水侧进口相连接;形成热管制冷循环回路。

2. 根据权利要求1所述的水冷式热管型机房空调系统,其特征在于,所述的储液罐(5)位于蒸发冷却冷凝器(4)的下方。

3. 根据权利要求1或2所述的水冷式热管型机房空调系统,其特征在于,所述的储液罐(5)位于末端换热器(7)上方,且储液罐(5)与末端换热器(7)间的距离为1m~4m。

4. 根据权利要求1所述的水冷式热管型机房空调系统,其特征在于,所述的气泡泵(8)为由垂直于地面的管道和加装在管道上的加热器组成的简易气泡泵。

5. 根据权利要求1或4所述的水冷式热管型机房空调系统,其特征在于,所述的气泡泵(8)位于高于末端换热器(7)0~1.5m且垂直于地面的管道上。

6. 根据权利要求1所述的水冷式热管型机房空调系统,其特征在于,所述的气泡泵(8)在水冷式热管型机房空调系统启动后10min~30min使用。

7. 根据权利要求1所述的水冷式热管型机房空调系统,其特征在于,所述的热管制冷循环回路中并列设置2-20台末端换热器(7)。

8. 根据权利要求7所述的水冷式热管型机房空调系统,其特征在于,所述的末端换热器(7)均串联一流量平衡阀(6)。

9. 根据权利要求1所述的水冷式热管型机房空调系统,其特征在于,所述的压缩制冷循环回路中采用环保工质制冷剂。

10. 根据权利要求1所述的水冷式热管型机房空调系统,其特征在于,所述的热管制冷循环回路中采用非共沸制冷剂。

一种水冷式热管型机房空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空调系统技术领域,具体涉及一种水冷式热管型机房空调系统。

背景技术

[0002] 随着我国近年来信息产业与网络应用的快速发展,机房与基站建设速度大大加快,其数量迅速增加,越来越成为能耗大户。据统计,机房与基站的能耗占整个网络能耗的90%,而空调制冷能耗又占机房与基站能耗的40%~50%。特别是许多基站在春季及秋冬季节仍然需要利用空调制冷,而此时户外空气温度往往比较低,如果能利用户外的低温进行制冷将大大降低基站空调的能耗。

[0003] 利用户外较低温度进行室内热量的排放并不是一个全新的概念,目前已经被大量采用的新风系统即采用了这一理念,此外还有直接采用热交换方式的制冷系统。

[0004] 中国专利 ZL200920037779.9 中公开了一种机房空调系统,包括需散热机组,该需散热机组中的两相邻机组的发热面或非发热面相对安置,各机组的底部设有由非发热面通往发热面的气流通道,气流通道中装有风机,各机组的上方安装延伸到房顶的隔离板。在两相邻机组发热面之间以及非发热面之间的房顶分别设置接空调机的抽风口和送风口,即可形成空调机由送风口自上之下送出冷风,经由底部及各层的通风排孔由非发热面送至发热面,抽风口将发热面热气自下向上抽出,形成合理的空调风场循环,获得理想的空调效果,并且成本经济。

[0005] 中国发明专利申请 CN200910035398.1 中公开了一种机房空调辅助装置,在空调的外机下方设置有喷淋装置,该喷淋装置包括喷淋主管,喷淋主管上设置有至少一个喷淋支管,喷淋支管设置于外机的下方,在喷淋支管端部设置有雾化喷头,喷淋主管上设置有电磁控制阀,电磁控制阀上设置温控电路。通过对空调外机进行喷淋水冷,来提高空调的制冷效果。

[0006] 但是,现有的新风系统的制冷方式会存在较复杂的空气品质处理问题,热交换方式的制冷系统会存在运行温差较大、能效比不高的问题。因此,有必要开发一种新型的机房空调系统。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种水冷式热管型机房空调系统。

[0008] 一种水冷式热管型机房空调系统,包括压缩机、水冷冷凝器、节流装置、蒸发冷却冷凝器、储液罐、流量平衡阀、末端换热器、气泡泵、冷却塔、冷却水泵、第一出水阀、第一进水阀、第一排水阀、第二进水阀、第二出水阀和第二排水阀;

[0009] 所述的压缩机的高压排气口依次与水冷冷凝器的制冷剂侧、节流装置、蒸发冷却冷凝器的蒸发侧、压缩机的低压吸气口相连接;所述的冷却塔的冷却水出口依次与冷却水泵、第二进水阀、水冷冷凝器的冷却水侧、第二出水阀、冷却塔的冷却水回水口相连接;所述的第二排水阀与水冷冷凝器的冷却水侧进口相连接;形成压缩制冷循环回路;

[0010] 所述的蒸发冷却冷凝器的冷凝侧出口依次与储液罐、流量平衡阀、末端换热器、气泡泵、蒸发冷却冷凝器的冷凝侧进口相连接；所述的冷却水泵的出口依次与第一进水阀、蒸发冷却冷凝器的冷却水侧、第一出水阀、冷却塔的冷却水回水口相连接；所述的第一排水阀与蒸发冷却冷凝器的冷却水侧进口相连接；形成热管制冷循环回路。

[0011] 所述的储液罐位于蒸发冷却冷凝器的下方，利于制冷剂利用重力作用进行循环。

[0012] 所述的储液罐位于末端换热器上方，且储液罐与末端换热器间的距离为 1m ~ 4m，便于储液罐中的制冷剂在自身重力的作用下流入末端换热器。

[0013] 所述的气泡泵可选用本领域常用的普通气泡泵，也可以选用由垂直于地面的管道和加装在管道上的加热器组成的简易气泡泵。所述的水冷式热管型机房空调系统在启动初期需消耗电能来加热，通过气泡泵可对制冷剂进行加热，使制冷剂在室内外温差的作用下能够自行循环，此后，即可关闭气泡泵。

[0014] 所述的气泡泵位于高于末端换热器 0 ~ 1.5m 且垂直于地面的管道上，利于制冷剂在循环中正常流动。

[0015] 所述的气泡泵在水冷式热管型机房空调系统启动后 10min ~ 30min 使用，以便于将系统启动前留在气泡泵与蒸发冷却冷凝器之间的制冷剂泵入蒸发冷却冷凝器使之进入储液罐。

[0016] 所述的热管制冷循环回路中并列设置 2-20 台末端换热器，以满足不同的空间需求，一般空间较大可适当增加末端换热器的数量。

[0017] 所述的末端换热器均串联一流量平衡阀，方便调节各个末端换热器的热负荷。

[0018] 所述的压缩制冷循环回路中优选采用环保工质制冷剂，该回路中的制冷剂可以由本发明风冷式热管型机房空调系统提供，也可以由其他空调系统提供，以节约资源。所述的环保工质制冷剂主要指臭氧层消耗潜能 (ODP) 值为 0 的制冷剂，如 R410 或 R134A 等。

[0019] 所述的热管制冷循环回路中优选采用非共沸制冷剂。

[0020] 与现有技术相比，本发明水冷式热管型机房空调系统不仅解决了新风系统中较复杂的空气品质处理问题，也解决了热交换技术中运行温差较大、能效比不高的问题，无论从经济效益、社会效益还是国家能源战略等方面来说，都是极具意义的，主要具有如下有益效果：

[0021] (1) 在冷却水温度大于等于 22℃ 时减少换热温差、提高制冷效率。

[0022] (2) 在冷却水温度低于 22℃ 时直接采用气泡泵循环制冷剂，制冷效率大幅度提高，制冷性能系数 (COP) 可达到 15 ~ 20。

[0023] (3) 克服常规机房空调系统中容易水进机房的缺陷，保证机房安全运行。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明水冷式热管型机房空调系统的结构示意图；

[0025] 图 1 中，1 为压缩机、2 为水冷冷凝器、3 为节流装置、4 为蒸发冷却冷凝器、5 为储液罐、6 为流量平衡阀、7 为末端换热器、8 为气泡泵、9 为冷却塔、10 为冷却水泵、11 为第一出水阀、12 为第一进水阀、13 为第一排水阀、14 为第二进水阀、15 为第二出水阀、16 为第二排水阀。

具体实施方式

[0026] 如图 1 所示,本发明水冷式热管型机房空调系统,包括压缩机 1、水冷冷凝器 2、节流装置 3、蒸发冷却冷凝器 4、储液罐 5、流量平衡阀 6、末端换热器 7、气泡泵 8、冷却塔 9、冷却水泵 10、第一出水阀 11、第一进水阀 12、第一排水阀 13、第二进水阀 14、第二出水阀 15 和第二排水阀 16 ;

[0027] 压缩机 1 的高压排气口依次与水冷冷凝器 2 的制冷剂侧、节流装置 3、蒸发冷却冷凝器 4 的蒸发侧、压缩机 1 的低压吸气口相连接 ;冷却塔 9 的冷却水出口依次与冷却水泵 10、第二进水阀 14、水冷冷凝器 2 的冷却水侧、第二出水阀 15、冷却塔 9 的冷却水回水口相连接 ;第二排水阀 16 与水冷冷凝器 2 的冷却水侧进口相连接 ;形成压缩制冷循环回路 ;

[0028] 蒸发冷却冷凝器 4 的冷凝侧出口依次与储液罐 5、流量平衡阀 6、末端换热器 7、气泡泵 8、蒸发冷却冷凝器 4 的冷凝侧进口相连接 ;冷却水泵 10 的出口依次与第一进水阀 12、蒸发冷却冷凝器 4 的冷却水侧、第一出水阀 11、冷却塔 9 的冷却水回水口相连接 ;所述的第一排水阀 13 与蒸发冷却冷凝器 4 的冷却水侧进口相连接 ;形成热管制冷循环回路。

[0029] 储液罐 5 位于蒸发冷却冷凝器 4 下方,且位于末端换热器 7 上方,储液罐 5 与末端换热器 7 间的距离为 3m。

[0030] 气泡泵 8 为由垂直于地面的管道和加装在管道上的加热器组成的简易气泡泵,安装在位于高于末端换热器 7 1.5m 且垂直于地面的管道上。

[0031] 气泡泵 8 在水冷式热管型机房空调系统启动后 20min 使用。

[0032] 热管制冷循环回路中并列设置 15 台末端换热器 7,每台末端换热器 7 串联一流量平衡阀 6。

[0033] 本发明水冷式热管型机房空调系统由压缩制冷循环回路和热管制冷循环回路所组成,压缩制冷循环回路最好采用环保工质制冷剂作为第一制冷剂,如 R410 或 R134A 等环保工质制冷剂,该回路中的制冷剂可以由本发明水冷式热管型机房空调系统提供,也可以由其他空调系统提供,以节约资源 ;热管制冷循环回路最好采用非共沸制冷剂作为第二制冷剂,如 R410A 等非共沸制冷剂。

[0034] 本发明水冷式热管型机房空调系统的工作过程如下 :

[0035] 当冷却水温度大于等于 22℃ 时,第一出水阀 11、第一进水阀 12 及第二排水阀 16 关闭,流量平衡阀 6、第二进水阀 14 及第二出水阀 15 打开,可通过现有的温度敏感控制系统来控制也可通过手动控制。在压缩制冷循环回路中,冷却水从冷却塔 9 的冷却水出口流出,经冷却水泵 10、第二进水阀 14、水冷冷凝器 2 的冷却水侧、第二出水阀 15 和冷却塔 9 的冷却水回水口流回冷却塔 9,第一制冷剂气体经压缩机 1 压缩后进入水冷冷凝器 2 的制冷剂侧被水冷冷凝器 2 的冷却水侧的冷却水冷却冷凝变成第一制冷剂液体,第一制冷剂液体经节流装置 3 节流降压后进入蒸发冷却冷凝器 4 的蒸发侧,与蒸发冷却冷凝器 4 的冷凝侧发生热置换,即吸收热管制冷循环回路中的冷凝热后蒸发变成第一制冷剂气体被压缩机 1 吸入进入下一个循环。在热管制冷循环回路中,储液罐 5 中的第二制冷剂液体在重力作用下经过流量平衡阀 6,在末端换热器 7 中吸收室内热量后蒸发变成第二制冷剂气体,第二制冷剂气体经气泡泵 8 进入蒸发冷却冷凝器 4 的冷凝侧,与蒸发冷却冷凝器 4 的蒸发侧中的第一制冷剂液体进行热置换,释放热量后变成第二制冷剂液体进入储液罐 5,进入下一个循环。

[0036] 在冷却水温度低于 22℃ 时,第二进水阀 14、第二出水阀 15 及第一排水阀 13 关闭,

流量平衡阀 6、第一出水阀 11 及第一进水阀 12 打开,可通过现有的温度敏感控制系统来控制也可通过手动控制;气泡泵 8 只在系统启动后 20min 内工作,将系统启动前留在气泡泵 8 与蒸发冷却冷凝器 4 之间的第二制冷剂泵入蒸发冷却冷凝器 4 使之进入储液罐 5。压缩制冷循环回路停止工作。在热管制冷循环回路中,冷却水从冷却塔 9 的冷却水出口流出,经冷却水泵 10、第一进水阀 12、蒸发冷却冷凝器 4 的冷却水侧、第一出水阀 11、冷却塔 9 的冷却水回水口流回冷却塔 9,储液罐 5 中的第二制冷剂液体在重力作用下经过流量平衡阀 6,在末端换热器 7 中吸收室内热量后蒸发变成第二制冷剂气体,第二制冷剂气体经气泡泵 8 进入蒸发冷却冷凝器 4 的冷凝侧被蒸发冷却冷凝器 4 的冷却水侧中的冷却水冷凝变成第二制冷剂液体,第二制冷剂液体进入储液罐 5,进入下一个循环。

[0037] 第一排水阀 13 和第二排水阀用于排出冷却水。

[0038] 本发明水冷式热管型机房空调系统,在冷却水温度较低时可直接采用热管制冷循环回路,不使用压缩制冷循环回路,系统 COP 大幅度提高,可达到 16,调节气泡泵 8 在水冷式热管型机房空调系统启动后 10min ~ 30min 使用、储液罐 5 与末端换热器 7 间的距离为 1m ~ 4m、气泡泵 8 位于高于末端换热器 70 ~ 1.5m 且垂直于地面的管道上、热管制冷循环回路中并列设置 2-20 台末端换热器 7 这些参数,系统 COP 可达到 15 ~ 20。机房室内直接采用热管制冷循环,第二制冷剂使用 R410A 等非共沸制冷剂,保证机房安全。

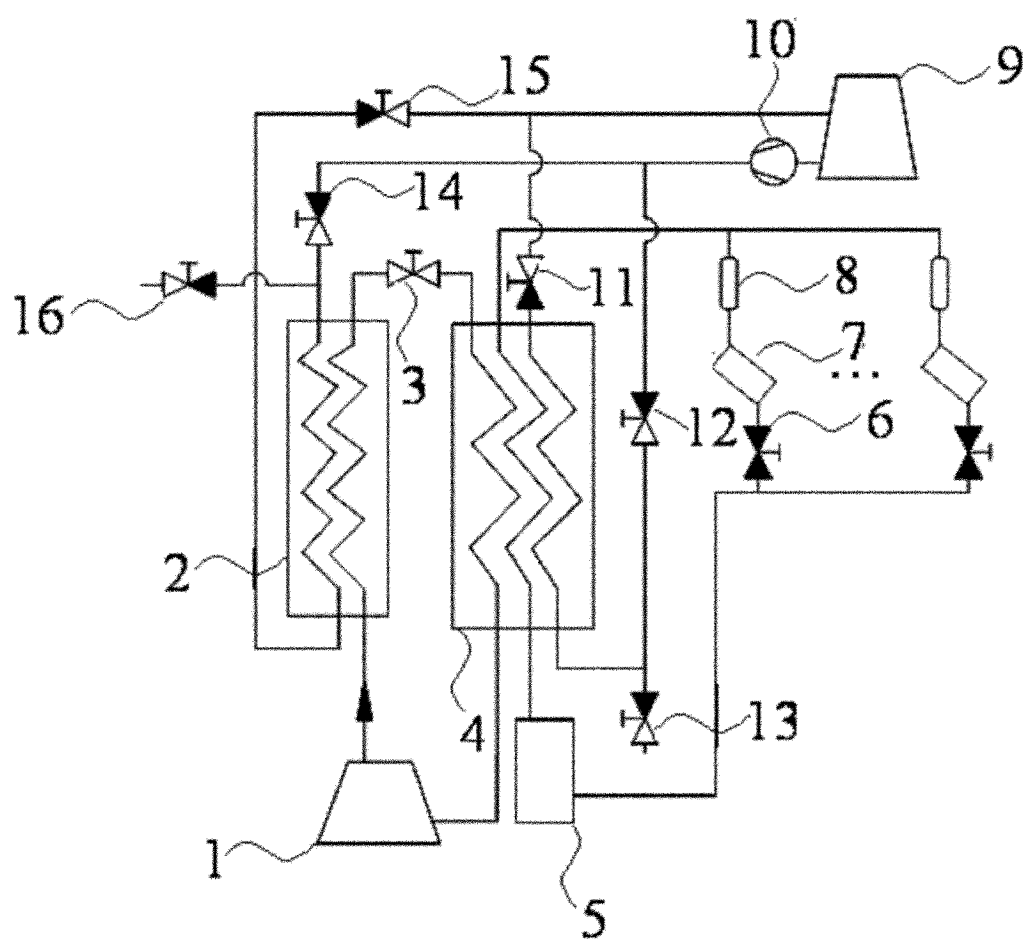


图 1