

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202092245 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 28

(21) 申请号 201120110661. 1

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 04. 15

(73) 专利权人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华园 1 号清华大学建筑系

专利权人 北京纳源丰科技发展有限公司

(72) 发明人 江亿 刘晓华 田浩 张伦 李震 钟志鹏

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 徐宁 关畅

(51) Int. Cl.

F24F 3/00(2006. 01)

F24F 3/06(2006. 01)

F24F 13/30(2006. 01)

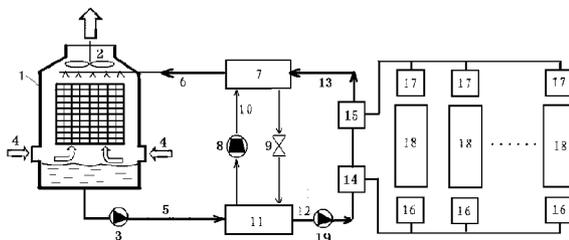
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种热环境控制系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种热环境控制系统,包括冷却塔,冷却塔风机,水泵,冷却塔出水管,冷却塔回水管,由冷凝器、压缩机、节流装置和蒸发器组成的制冷剂循环系统,低温冷冻水管,高温冷冻水管,两个水-热管换热器,两路空气-热管换热器,每一路所述空气-热管换热器连接其中一水-热管换热器,每一路所述空气-热管换热器为并联设置的多个,所述两个水-热管换热器串联连接在所述低温冷冻水管和高温冷冻水管之间,所述冷却塔下部设置有室外空气进口;其特征在于:所述蒸发器的壳体进口连接所述冷却塔出水管,出口连接所述高温冷冻水管;所述冷凝器壳体的进口连接所述高温冷冻水管,出口连接所述冷却塔回水管。本实用新型有效地减少了在降低环境显热过程中压缩机的功耗。



1. 一种热环境控制系统,包括冷却塔,冷却塔风机,水泵,冷却塔出水管,冷却塔回水管,由冷凝器、压缩机、节流装置和蒸发器组成的制冷剂循环系统,低温冷冻水管,高温冷冻水管,两个水-热管换热器,两路空气-热管换热器,每一路所述空气-热管换热器连接其中一水-热管换热器,每一路所述空气-热管换热器为并联设置的多个,所述两个水-热管换热器串联连接在所述低温冷冻水管与所述高温冷冻水管之间,所述冷却塔下部设置有室外空气进口,所述蒸发器与相邻的一所述水-热管换热器之间设置有一水泵;其特征在于:所述蒸发器壳体进口连接所述冷却塔出水管,出口连接所述高温冷冻水管;所述冷凝器壳体进口连接所述高温冷冻水管,出口连接所述冷却塔回水管。

2. 如权利要求1所述的热环境控制系统,其特征在于:所述室外空气进口设置有空气预冷换热器,所述空气预冷换热器的换热管进口连接所述冷却塔出水管,出口连接所述冷却塔顶部的喷淋管。

3. 如权利要求1所述的热环境控制系统,其特征在于:所述冷却塔内设置有换热盘管,所述换热盘管进口连接所述冷却塔回水管,出口连接所述冷却塔出水管;所述喷淋塔下部与所述冷却塔顶部的喷淋管之间设置有一喷淋供水管和一水泵。

4. 如权利要求3所述的热环境控制系统,其特征在于:所述室外空气进口设置有空气预冷换热器,所述空气预冷换热器的换热管进口连接所述冷却塔出水管,出口连接所述冷却塔顶部的喷淋管。

5. 如权利要求1或2或3或4所述的热环境控制系统,其特征在于:所述制冷剂循环系统为并联设置的多个,各所述制冷剂循环系统的冷凝器壳体通过管路串联,各所述制冷剂循环系统的蒸发器壳体通过管路串联。

一种热环境控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种热环境控制系统,特别是关于一种适用于高显热散热密度空间的热环境控制系统。

背景技术

[0002] 以信息机房为代表的高显热散热密度空间(显热比大于0.9,设备发热密度为 $500 \sim 2000\text{W}/\text{m}^2$)对室内的热环境控制要求较高。现有的热环境控制技术包括压缩机制冷与自然制冷。使用压缩机制冷,需要全年开启压缩机,要求无论室外环境温度如何变化,压缩机始终承担全部显热负荷,由于压缩比固定,即使当室外环境温度较低时压缩机功耗依然没有明显降低,导致机房空调全年运行能耗偏高。自然制冷包括自然通风,空气-空气换热器,热管排热,载冷剂换热等技术,但都是在特定室外工况下通过切换制冷模式,关闭压缩机实现自然冷却,当室外环境不能满足要求时又重新开启压缩机进行机械制冷,不能实现在不同室外工况下机械制冷和自然冷却的连续转换调节。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本实用新型的目的是提供一种适用于高显热散热密度空间的热环境控制系统,其可以有效地减少在降低环境显热过程中压缩机的功耗。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采取以下技术方案:一种热环境控制系统,包括冷却塔,冷却塔风机,水泵,冷却塔出水管,冷却塔回水管,由冷凝器、压缩机、节流装置和蒸发器组成的制冷剂循环系统,低温冷冻水管,高温冷冻水管,两个水-热管换热器,两路空气-热管换热器,每一路所述空气-热管换热器连接其中一水-热管换热器,每一路所述空气-热管换热器为并联设置的多个,所述两个水-热管换热器串联连接在所述低温冷冻水管与所述高温冷冻水管之间,所述冷却塔下部设置有室外空气进口,所述蒸发器与相邻的一所述水-热管换热器之间设置有一水泵;其特征在于:所述蒸发器壳体进口连接所述冷却塔出水管,出口连接所述高温冷冻水管;所述冷凝器壳体进口连接所述高温冷冻水管,出口连接所述冷却塔回水管。

[0005] 所述冷却塔内设置有换热盘管,所述换热盘管进口连接所述冷却塔回水管,出口连接所述冷却塔出水管;所述喷淋塔下部与所述冷却塔顶部的喷淋管之间设置有一喷淋供水管和一水泵。

[0006] 所述室外空气进口设置有空气预冷换热器,所述空气预冷换热器的换热管进口连接所述冷却塔出水管,出口连接所述冷却塔顶部的喷淋管。

[0007] 所述制冷剂循环系统为并联设置的多个,各所述制冷剂循环系统的冷凝器壳体通过管路串联,各所述制冷剂循环系统的蒸发器壳体通过管路串联。

[0008] 本实用新型由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本实用新型由于将制冷剂循环系统的蒸发器的壳体进、出口分别连接冷却塔出水管和高温冷冻水管,将所述冷凝器壳体的进、出口分别连接高温冷冻水管和冷却塔回水管,因此将室内显热负荷全部由本

实用新型设置的冷水循环回路承担,只有当冷却塔出水温度较高时才需要通过压缩机将冷却塔出水冷却至设定温度,因此有效地降低了压缩机承担的负荷。2、本实用新型设置的系统在室内显热的控制中,当室外空气温度较低时,如果冷却塔出水管温度比较接近甚至低于冷冻水的设定温度,可以关闭压缩机,只依靠冷却水循环回路完成吸热和排热,因此实现了低能耗的热环境控制。3、本实用新型由于在系统中设置了多组并联的冷却剂循环系统,因此可以进一步提高了压缩机的效率,并根据室外环境的变化调整压缩机运行的台数,均匀分配压缩机负荷,从而实现了机械制冷和自然冷却的连续调节转换。本实用新型对现有技术的改变不大,但是节能效果和降低设备损耗效果明显,它可以广泛用于各种热环境的调节控制中,特别是高显热散热密度空间的调节控制中。

附图说明

- [0009] 图 1 是现有技术中的空调系统示意图
- [0010] 图 2 是本实用新型实施例 1 结构示意图
- [0011] 图 3 是本实用新型实施例 2 结构示意图
- [0012] 图 4 是本实用新型实施例 3 结构示意图
- [0013] 图 5 是本实用新型实施例 4 结构示意图

具体实施方式

[0014] 为了能够清楚地了解本实用新型提供的热环境控制系统,首先介绍一下现有技术中的空调系统。

[0015] 如图 1 所示,现有技术的空调系统中包括冷却塔 1,冷却塔风机 2,水泵 3,室外空气进口 4,冷却塔出水管 5,冷却塔回水管 6,冷凝器 7,压缩机 8,节流装置 9,制冷剂 10,蒸发器 11,低温冷冻水管 12,高温冷冻水管 13,两个串联的水-热管换热器 14、15,两路空气-热管换热器 16、17 和室内热源(例如服务器机柜等)18。

[0016] 其中一路多个空气-热管换热器 16 并联连接水-热管换热器 14,另一路多个空气-热管换热器 17 并联连接水-热管换热器 15,热源 18 设置在由各热管换热器 14、15、16、17 围设的空间内;其中制冷剂 10 在冷凝器 7、压缩机 8、蒸发器 11 和节流装置 9 组成的制冷剂循环系统中流动;其中冷却塔 1、水泵 3、冷却塔出水管 5、冷凝器 7 壳体和冷却塔回水管 6 连接形成一冷却水循环回路;低温冷冻水管 12,蒸发器 11 壳体、两个水-热管换热器 14、15 和高温冷冻水管 13 连接形成一冷冻水循环回路。在蒸发器 11 与水-热管换热器 14 之间连接有一水泵 19,水泵 19 用于控制循环水流量。

[0017] 室内热源 18 散发的热量经由空气-热管换热器 16 送入水-热管换热器 14,同时经由空气-热管换热器 17 送入水-热管换热器 15,通过冷冻水循环回路传递到蒸发器 11,再通过压缩机 8 做功,经由冷凝器 7 通过冷却水循环回路传递到冷却塔 1,热气通过冷却塔风机 2 散热到室外大气环境中,落入冷却塔 1 底部的水继续循环。现有技术的空调系统由于压缩机 7 承担的热负荷大,全年走在高压比工况下,制冷效率低,功耗大。

[0018] 下面结合附图和实施例对本实用新型提供的热环境控制系统进行介绍。

[0019] 实施例 1:

[0020] 如图 2 所示,本实施例提供的热环境控制系统与现有技术的空调系统区别在于:

将制冷剂循环系统的冷凝器 7 壳体的进口连接高温冷冻水管 13, 出口连接冷却塔回水管 6; 将制冷剂循环系统的蒸发器 11 壳体的进口连接冷却塔出水管 5, 出口连接连接低温冷冻水管 12, 从而形成一开放的冷水塔串联冷水循环机组。

[0021] 本实施例操作时, 通常情况下不用启动制冷剂循环系统的压缩机 8, 室内热源 18 散发的热量经由空气-热管换热器 16 送入水-热管换热器 14, 同时经由空气-热管换热器 17 送入水-热管换热器 15, 并通过本实用新型设置的冷却塔串联冷水循环机组将热源的显热负荷带走, 通过冷却塔 1 排入室外大气。只有当冷却塔出水管 5 超过设定温度时, 压缩机 8 才开启, 经由蒸发器 11 将冷却塔出水管 5 冷却至设定温度的冷冻水 12, 依次流经水-热管换热器 14、15, 带走室内全部热量后变为高温冷冻水管 13, 经由冷凝器 7 加热至高温冷却塔回水管 6, 再进入冷却塔 1 排热, 完成循环。

[0022] 实施例 2:

[0023] 如图 3 所示, 本实施例提供的热环境控制系统与实施例 1 之间的区别在于: 在冷却塔的室外空气进口 4 处设置空气预冷换热器 20, 空气预冷换热器 20 的换热管进口连接冷却塔出水管 5, 出口连接冷却塔 1 顶部的喷淋管。

[0024] 本实施例工作时, 与实施例 1 基本相同, 不同之处是室外空气 4 需要先通过空气预冷换热器 20 预冷后再进入冷却塔 1 内, 以使冷却塔 1 的出水温度接近空气露点温度。这样在相同室外工况条件下, 本实施例可以进一步降低压缩机 8 承担的负荷, 进一步减小压缩机 8 的制冷功耗。

[0025] 实施例 3:

[0026] 如图 4 所示, 本实施例提供的热环境控制系统与实施例 1 之间的区别在于: 在冷却塔 1 内设置有螺旋盘绕或回转成排的换热盘管 21, 并将换热盘管 21 进口连接冷却塔回水管 6, 出口连接冷却塔出水管 5, 进而形成一封闭的冷却塔串联式冷水循环机组。同时在冷却塔 1 下部引出一喷淋供水管 22 和一水泵 23, 向冷却塔 1 顶部的喷淋管供水。

[0027] 本实施例工作时, 与实施例 1 基本相同, 不同之处是循环工作的冷水是经由盘管 21 进入冷却塔 1, 再与喷淋塔 1 内的空气、喷淋水换热, 这样可以有效地改善水质在开式的冷却塔 1 内引发的换热器管路结垢等不利情况, 始终保持冷却水循环流路的畅通。

[0028] 实施例 4:

[0029] 如图 5 所示, 本实施例提供的热环境控制系统与实施例 1 或实施例 2 或实施例 3 之间的区别在于: 在开放的或封闭的冷却塔串联式冷水循环机组中并联设置多个制冷剂循环系统。各制冷剂循环系统中的冷凝器 7 壳体通过管路串联, 各制冷剂循环系统中的蒸发器 11 壳体通过管路串联。这样可以使每台压缩机 8 保持相近的压缩比和工作温差, 进一步提高了压缩机 8 的效率; 同时可以根据室外环境(冷却塔出水管 5 温度)的变化, 或者根据蒸发器 11 的入水温度的变化, 自动调整压缩机 8 运行台数, 均匀分配负荷, 实现机械制冷和自然冷却的连续调节转换。

[0030] 本实施例工作时, 当室外空气温度较低时, 如果冷却塔出水管 5 温度比较接近、甚至低于冷冻水 12 的设定温度, 或者蒸发器 11 的入水温度低于设定温度时, 可以关闭压缩机 8, 只依靠冷却水循环回路完成吸热和排热, 实现低能耗的热环境控制。

[0031] 上述各实施例仅用于说明本实用新型, 其中各实施例中的结构设置和连接不但可以有所变化, 而且可以交叉结合使用, 凡是在本实用新型技术方案的基础上进行的等同变

换和改进,均不应排除在本实用新型的保护范围之外。

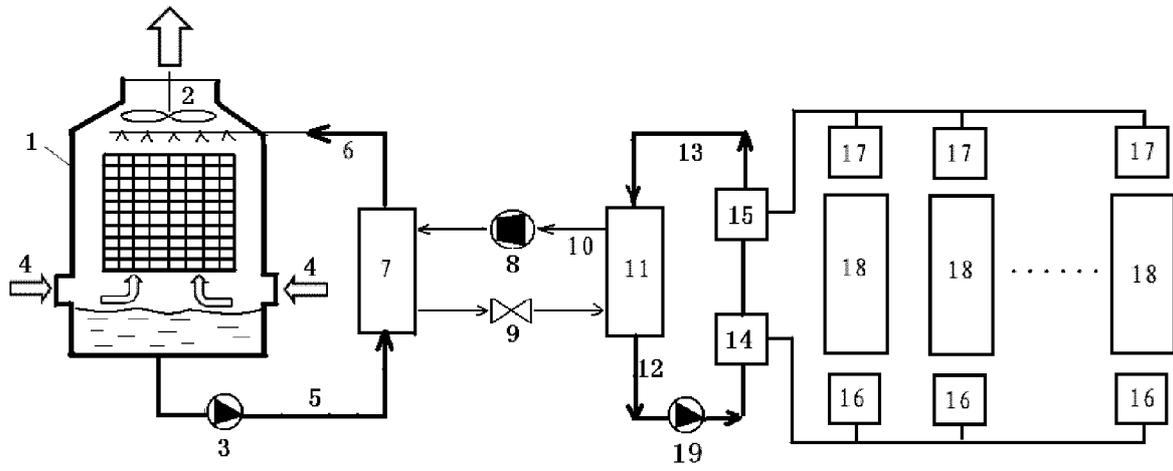


图 1

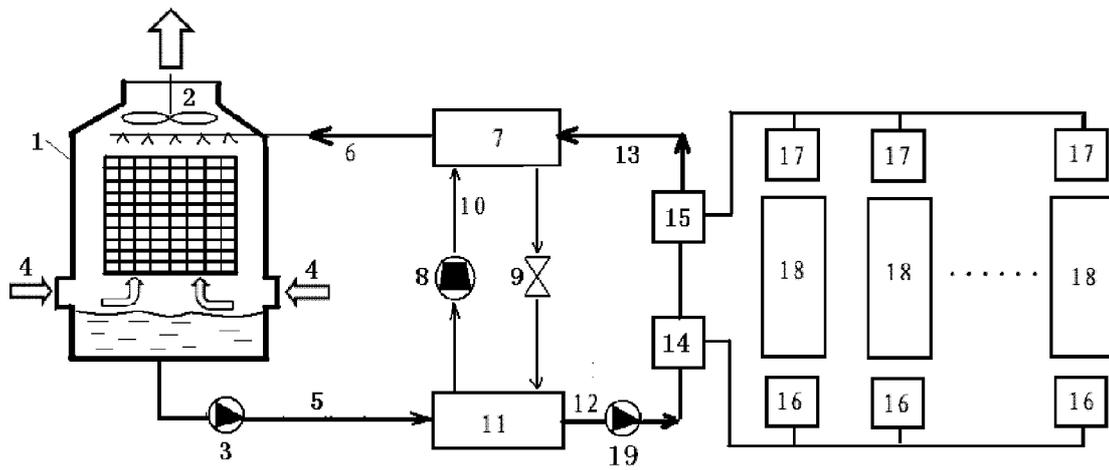


图 2

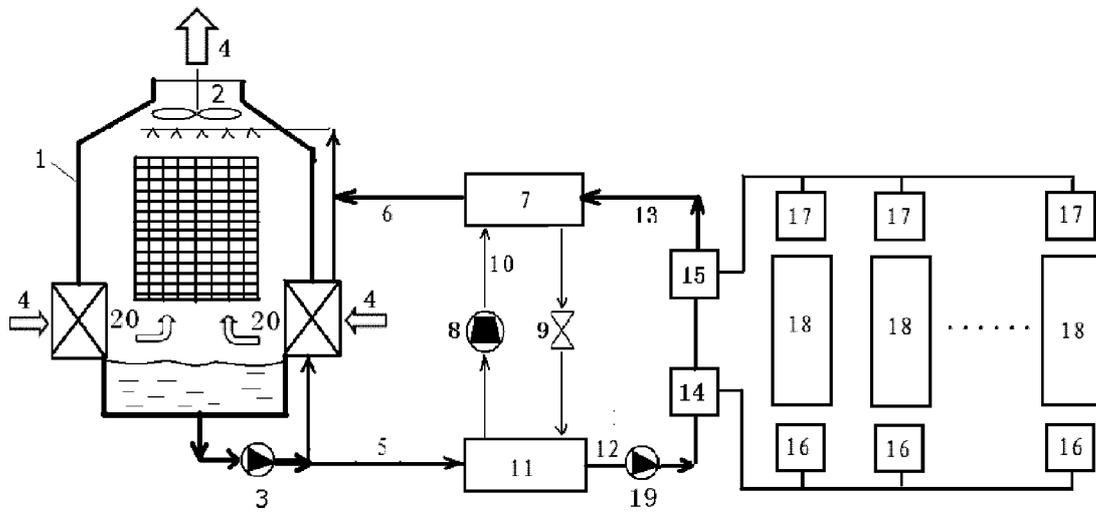


图 3

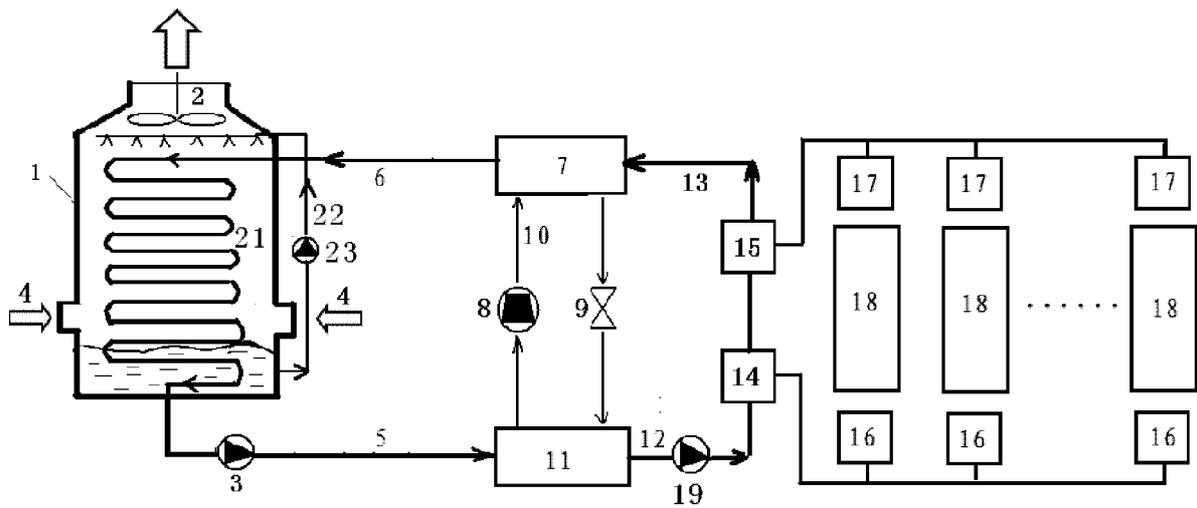


图 4

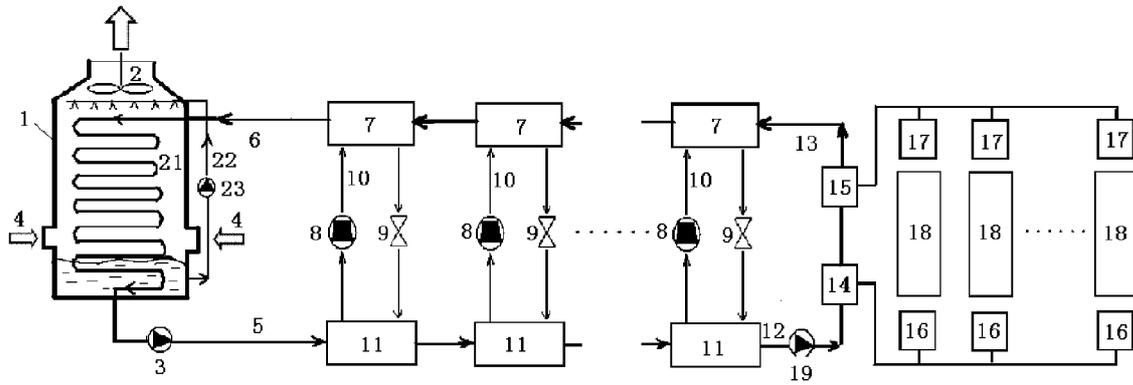


图 5