



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202371920 U

(45) 授权公告日 2012. 08. 08

(21) 申请号 201120535191. 3

(22) 申请日 2011. 12. 20

(73) 专利权人 上海阿尔西空调系统服务有限公司

地址 200063 上海市普陀区宁夏路 627 号 4 号楼 2 楼

(72) 发明人 韩超 董陈卫 徐越

(74) 专利代理机构 上海天协和诚知识产权代理  
事务所 31216

代理人 叶凤

(51) Int. Cl.

F25B 6/00 (2006. 01)

F25B 41/04 (2006. 01)

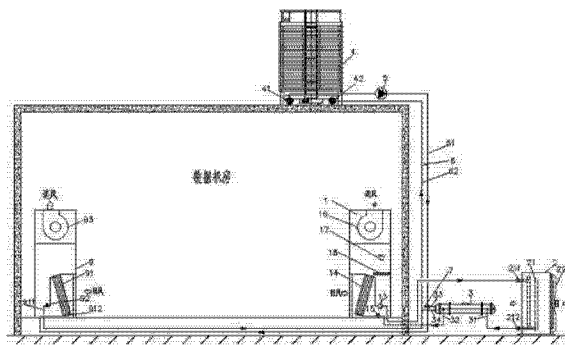
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

数据机房空调系统双冷凝器联合闭式自然冷却节能装置

(57) 摘要

一种数据机房空调系统双冷凝器联合闭式自然冷却节能装置,包括恒温恒湿室内空调机组、室外风冷冷凝机组、室内自然冷却设备、水冷冷凝器、闭式冷却塔、冷却水循环水泵、冷却水管路系统、电动三通阀等。在室外温度较高的季节利用水冷冷凝器运行制冷比利用风冷冷凝器运行制冷能效高,运行能耗相对低来实现节能的节能装置;利用冬季室外环境温度低的空气作为天然冷源通过闭式冷却塔设备换热,将冷冻水回水降温到 7℃~10℃,供应给室内自然冷却设备,达到为数据机房降温目的,从而减少恒温恒湿空调机组的压缩机运行时间或压缩机停止运行,来降低系统能耗实现节能的节能装置。



1. 一种数据机房空调系统双冷凝器联合闭式自然冷却节能装置,其特征在于,包括:恒温恒湿室内空调机组、室外风冷冷凝机组、水冷冷凝器、闭式冷却塔、冷却水循环水泵、冷却水管路系统、电动三通阀、自然冷却设备,恒温恒湿室内空调机组、室外风冷冷凝机组分别安装于数据机房的室内和室外,闭式冷却塔安装于数据机房室外通风良好的区域,

所述闭式冷却塔与水冷冷凝器之间以及闭式冷却塔与自然冷却设备之间都由冷却水管路系统实现连接,所述冷却水循环水泵和电动三通阀都安装于冷却水管路系统上的冷却水供水管路上;

水冷冷凝器的氟管路通过其进气管串联接到风冷冷凝器的出液管,水冷冷凝器通过其出液管连接到恒温恒湿室内空调机组中的膨胀阀,水冷冷凝器通过其进水管、出水管分别连接到闭式冷却塔的出水管和进水管上,风冷冷凝器的进气管串联接到恒温恒湿空调机组中的压缩机上;

自然冷却设备安装于数据机房室内,该自然冷却设备包括换热器、电动两通阀和送风机,所述电动两通阀安装于换热器的出水管上,所述送风机位于换热器上方,水冷冷凝器的进水管与自然冷却设备换热器的进水管之间通过电动三通阀切换。

## 数据机房空调系统双冷凝器联合闭式自然冷却节能装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及数据机房空调系统节能技术领域，具体为公开了一种双冷凝器节能装置和闭式自然冷却节能装置的联合体。

### 背景技术

[0002] 目前数据机房使用的空调系统都是单一恒温恒湿空调机组，恒温恒湿空调机组要么是风冷型，或是水冷型机组。其中，风冷型的数据机房用恒温恒湿机房空调，由于机组配置密度大，风冷冷凝器安装集中，存在风冷冷凝器气流短路现象，夏季空调设备运行不稳定，经常高压报警，且运行能耗高。另外，室外冷凝风机运转噪音大，扰乱附近居民的正常生活。冬季室外温度很低时，风冷型恒温恒湿机组仍然运行制冷工况，压缩机和冷凝风机仍然运转消耗电能。

[0003] 现有技术，如图 1 所示的目前数据机房通常使用的风冷型恒温恒湿空调机组结构示意图，该机组主要包括：恒温恒湿室内空调机组（简称室内机组 1）和室外冷凝机组 2。室内机组 1 与室外机组 2 之间由管路（进气管 211 和出液管 212）连接。

[0004] 室内机组 1 内主要部件有：涡旋压缩机 13、蒸发器 14、膨胀阀 15、送风机 16、加湿器 17、电加热器 18 等。涡旋压缩机 13、蒸发器 14、膨胀阀 15 顺次串联连接。所述蒸发器 14 安置于房间回风口，处于整个房间的底部混风段，所述电加热器 18 安置于房间的加热段，位于混风段之上。所述加湿器安置于房间的加湿段，位于加热段之上。所述送风机安装于房间的送风口，位于房间的顶部送风段。

[0005] 室外凝机机组 2 内有风冷冷凝器 21 和冷凝风机 22。风冷冷凝器向大气环境释放热量。蒸发器 14 通过送风机 16 向数据机房空调区域吸收热量，向空调区域提供低温的空气质量为数据设备降温。

### 发明内容

[0006] 本实用新型目的在于克服现有技术的不足，提供了一种数据机房空调系统双冷凝器联合闭式自然冷却节能装置，在室外温度较高的夏季利用水冷冷凝器运行制冷比利用风冷冷凝器运行制冷能效高、运行能耗相对低来实现节能。在室外温度较低的冬季利用低温冷空气作为天然冷源通过闭式冷却塔设备换热，将冷冻水回水降温到  $7^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ ，供应给室内自然冷却设备为数据机房降温，减少恒温恒湿空调机组的压缩机运行时间或压缩机停止运行，来降低系统能耗实现节能。

[0007] 本实用新型是通过以下技术方案实现的，数据机房空调系统双冷凝器联合闭式自然冷却节能装置包括：恒温恒湿室内空调机组、室外风冷冷凝机组、水冷冷凝器、闭式冷却塔、冷却水循环水泵、冷却水管路系统、电动三通阀、自然冷却设备。恒温恒湿室内空调机组、室外风冷冷凝机组分别安装于数据机房的室内和室外。闭式冷却塔安装于数据机房室外通风良好的区域。所述闭式冷却塔与水冷冷凝器之间以及闭式冷却塔与自然冷却设备之间都由冷却水管路系统实现连接；所述冷却水循环水泵和电动三通阀都安装于冷却水管路

系统上的冷却水供水管路上,其中冷却水循环水泵用于负责冷却水在水冷冷凝器和闭式冷却塔之间或者自然冷却设备和闭式冷却塔之间循环流动。电动三通阀用于切换冷却水塔供水进入水冷冷凝器或者自然冷却设备。水冷冷凝器的氟管路通过其进气管串联接到风冷冷凝器的出液管,水冷冷凝器通过其出液管连接到恒温恒湿室内空调机组中的膨胀阀,水冷冷凝器通过其进水管、出水管分别连接到闭式冷却塔的出水管和进水管上。风冷冷凝器的进气管串联接到恒温恒湿空调机组中的压缩机上。自然冷却设备安装于数据机房室内,该自然冷却设备包括换热器、电动两通阀和送风机,所述电动两通阀安装于换热器的出水管上,所述送风机位于换热器上方。水冷冷凝器的进水管与自然冷却设备换热器的进水管之间通过电动三通阀切换。

[0008] 与现有技术相比,本实用新型从原来空调系统仅有单一的风冷式冷凝器变成为风冷式冷凝器和水冷冷凝器并存的双冷凝器恒温恒湿空调系统,由此解决了机房空调节能中存在的以下难题:数据机房采用风冷型恒温恒湿机房空调,由于机组配置密度大,风冷冷凝器安装集中,存在风冷冷凝器气流短路现象,夏季室外温度较高时空调设备运行不稳定,经常高压报警,且运行能耗居高不下。另外,部分场合室外冷凝风机运转噪音大,扰乱附近居民的正常生活。从原来风冷型恒温恒湿空调系统仅有单一的压缩机运行制冷变成为自然冷却设备和原来空调设备并存的节能型空调系统,在室外温度较低的冬季利用低温冷空气作为天然冷源通过闭式冷却塔设备换热,将冷冻水回水降温到 $7^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ ,供应给室内自然冷却设备为数据机房降温,减少恒温恒湿空调机组的压缩机运行时间或压缩机停止运行,来降低系统能耗实现节能。

[0009] 当风冷冷凝室外机组集中安装时,夏季室外温度较高时,由于气流短路,风冷冷凝室外机组周围环境温度达到 $39^{\circ}\text{C}$ 以上,而水冷冷凝器的进水温度只有 $30^{\circ}\text{C}$ ,这种情况下水冷冷凝器运行制冷比风冷冷凝器运行制冷,机组运行能效比提高20%左右,相同制冷量情况下机组压缩机的运行能耗降低20%左右,故夏季水冷冷凝器运行制冷节能。当过渡季节风冷冷凝器运行制冷时机组能效比反而高,故过渡季节机组风冷冷凝器运行制冷。根据季节转换和气温变化采用不同的冷凝器制冷运行,机组始终在最高的能效比运行,充分体现在双冷凝器恒温恒湿空调系统的节能优势。冷却塔水温控制系统根据室外环境温度和相对湿度的变化以及空调机组负荷变化调整冷却塔出水温度保持在一个稳定范围内。恒定冷却水温度范围,保证机组运行在最高效率,也可以提升系统能效,实现节能降耗。夏季室外温度较高时,运行水冷冷凝器系统,消除机房空调的高压报警,降低机组故障率。机组运行时水冷冷凝器的冷凝压力受环境温度波动影响小,冷凝压力稳定,压缩机运行平稳,提高了设备运行的可靠性。

[0010] 本实用新型专利适用于内部设备发热量大,全年需要运行制冷,有恒温恒湿要求的数据机房风冷型恒温恒湿空调系统,且风冷冷凝室外机组安装集中的应用场所,冬季室外环境温度低的北方地区,例如华北、西北和东北地区,室外环境温度越低,且冬季时间越长,闭式自然冷却系统的节能量就越大。本实用新型的应用将产生很大的社会效益和经济效益。

#### 附图说明

[0011] 图1为目前数据机房通常使用的风冷型恒温恒湿空调机组结构示意图。(属现有

技术)

[0012] 图 2 为本实用新型数据机房双冷凝器联合闭式自然冷却节能装置的原理流程示意图。

[0013] 标记说明:恒温恒湿室内空调机组(简称:室内机组)1、涡旋压缩机 13、蒸发器 14、膨胀阀 15、送风机 16、加湿器 17、电加热器 18、室外风冷冷凝机组 2、风冷冷凝器 21、风冷冷凝器进气管 211、风冷冷凝器出液管 212、冷凝风机 22、水冷冷凝器 3、氟管路进气管 31、氟管路出液管 32、水冷冷凝器的进水管 33、出水管 34、闭式冷却塔 4、闭式冷却塔的出水管 41、闭式冷却塔的进水管 42、冷却水循环水泵 5、冷却水管路系统 6、冷却水供水管路 61、冷却水回水管路 62、电动三通阀 7、自然冷却设备 9、换热器 91、进水管 912、出水管 911、电动两通阀 92、送风机 93。

### 具体实施方式

[0014] 以下结合附图对本实用新型作进一步介绍。

[0015] 如图 2 所示,恒温恒湿室内空调机组 1 结构与图 1 现有技术结构相同,也包括有蒸发器 14、压缩机 13、膨胀阀 15、电加热器 18、加湿器 17 和送风机 16,它们的位置关系、连接关系、工作方式皆为现有技术。

[0016] 如图 2 所示,数据机房空调系统双冷凝器联合闭式自然冷却节能装置包括:恒温恒湿室内空调机组 1、室外风冷冷凝机组 2、水冷冷凝器 3、闭式冷却塔 4、冷却水循环水泵 5、冷却水管路系统 6、电动三通阀 7、自然冷却设备 9。恒温恒湿室内空调机组 1、室外风冷冷凝机组 2 分别安装于数据机房的室内和室外。闭式冷却塔安装于数据机房室外通风良好的区域。

[0017] 所述闭式冷却塔 4 与水冷冷凝器 3 之间以及闭式冷却塔 4 与自然冷却设备 9 之间都由冷却水管路系统 6 实现连接;所述冷却水循环水泵 5 和电动三通阀 7 都安装于冷却水管路系统 6 上的冷却水供水管路 61 上,其中冷却水循环水泵 5 用于负责冷却水在水冷冷凝器 3 和闭式冷却塔 4 之间或者自然冷却设备 9 和闭式冷却塔 4 之间循环流动,根据实际情况冷却水循环水泵 5 可以安装于室内,也可以安装于室外。电动三通阀 7 用于切换冷却塔供水进入水冷冷凝器 3 或者自然冷却设备 9。

[0018] 所述水冷冷凝器 3 根据机房实际情况可以安装于数据机房内,也可以安装于数据机房外。水冷冷凝器 3 的氟管路(包括有进气管 31 和出液管 32)通过其进气管 31 串联接到风冷冷凝器 21 后面的出液管 212,水冷冷凝器 3 通过其出液管 32 连接到恒温恒湿室内空调机组 1 中的膨胀阀 15,水冷冷凝器通过其进水管 33、出水管 34 分别连接到闭式冷却塔 4 的出水管 41 和进水管 42 上。风冷冷凝器 21 后面的进气管 211 串联接到恒温恒湿空调机组 1 中的压缩机 13。

[0019] 自然冷却设备 9 安装于数据机房室内,该自然冷却设备包括换热器 91、电动两通阀 92 和送风机 93,所述电动两通阀 92 安装于换热器 91 的出水管 911 上,所述送风机 93 位于换热器 91 上方。水冷冷凝器 3 的进水管 33 与自然冷却设备换热器 91 的进水管 912 之间通过电动三通阀 7 切换。

[0020] 上述构成的双冷凝器联合闭式自然冷却节能装置的恒温恒湿空调系统,夏季运行工况介绍:当恒温恒湿空调机组 1 运行时,冷凝风机 22 不启动,闭式冷却塔 4 运行、循环水

泵 5 运行、电动三通阀 7 垂直回路通,高压的制冷剂气体通过水冷冷凝器 3 进行冷凝成高压液体。由于水冷冷凝器 3 内冷却水温度较低且恒定,其冷凝压力比风冷冷凝器 21 的冷凝压力低,提高了恒温恒湿空调机组的运行能效比,节省了恒温恒湿空调机组的运行能耗和运行费用。

[0021] 春秋过渡季节运行工况介绍:闭式冷却塔 4 运行、循环水泵 5 运行、电动三通阀 7 垂直回路通,高压的制冷剂气体通过水冷冷凝器 3 进行冷凝成高压液体;此时由于环境温度过低,造成恒温恒湿空调机组的冷凝压力过低,反而影响机组的效率;因此,此时关闭闭式冷却塔 4 和循环水泵 5 的运行。同期当恒温恒湿空调机组 1 运行时,冷凝风机 22 运行,高压的制冷剂气体通过风冷冷凝器 21 进行冷凝成高压液体;同时通过冷凝压力控制冷凝风机的转速,维持冷凝压力的稳定,从而达到恒温恒湿空调机组的高效运行。春秋过渡季节室外环境温度较低,恒温恒湿空调机组在相同的效能下运行时,风冷冷凝器的运行能耗低于闭式冷却塔与冷却水泵的运行能耗,这种情况下,运行风冷冷凝器 21 比运行壳管式水冷冷凝器 3 节能。

[0022] 冬季闭式自然冷却运行工况介绍:自然冷却设备 9 运行、闭式冷却塔 4 运行、循环水泵 5 运行、电动三通阀 7 水平回路通、当恒温恒湿空调机组 1 的送风机 16 和加湿器 17 运行,而压缩机 13 和冷凝风机 22 均不运行。自然冷却运行工况最大节能优势在于停止了压缩机的运行,节省运行能耗和运行费用显著。

[0023] 将水冷冷凝器 3 的氟管路串联接到风冷冷凝器后面,当任何一个冷凝器有问题时均可切换至另一形式的冷凝器运行,不会影响机组的正常工作,运行安全性大幅提高。

[0024] 所述闭式冷却塔 4,其结构本身为现有技术,它包括:冷却塔风机、喷淋水泵、换热铜管、填料、塔体、水池(图中均未标示)等部件。冷却水在闭式冷却塔的换热铜管内循环流动,不与室外空气接触,冷却水水质不会受到室外空气污染。

[0025] 所述冷却水管路系统 6 包括:冷却水供水管路 61、冷却水回水管路 62、过滤器(图中未标示)、阀门(图中未标示)等。

[0026] 本实用新型的运行策略为:夏季水冷冷凝器运行,春秋过渡季节风冷冷凝器运行,冬季闭式自然冷却装置运行。夏季空调机组运行水冷冷凝器时,机组能效比最高;春秋过渡季节运行风冷冷凝器时,机组综合能效比最高;冬季室外环境温度低时自然冷却设备和闭式冷却塔运行,压缩机和室外冷凝风机停止运行,充分利用冬季室外环境冷空气作为天然冷源降低冷冻水温度,通过自然冷却设备为数据机房降温,是对自然能的充分利用,节能效果显著。冬季自然冷却设备运行时,压缩机和室外冷凝风机停止运行,延长了压缩机和室外冷凝机组的使用年限。

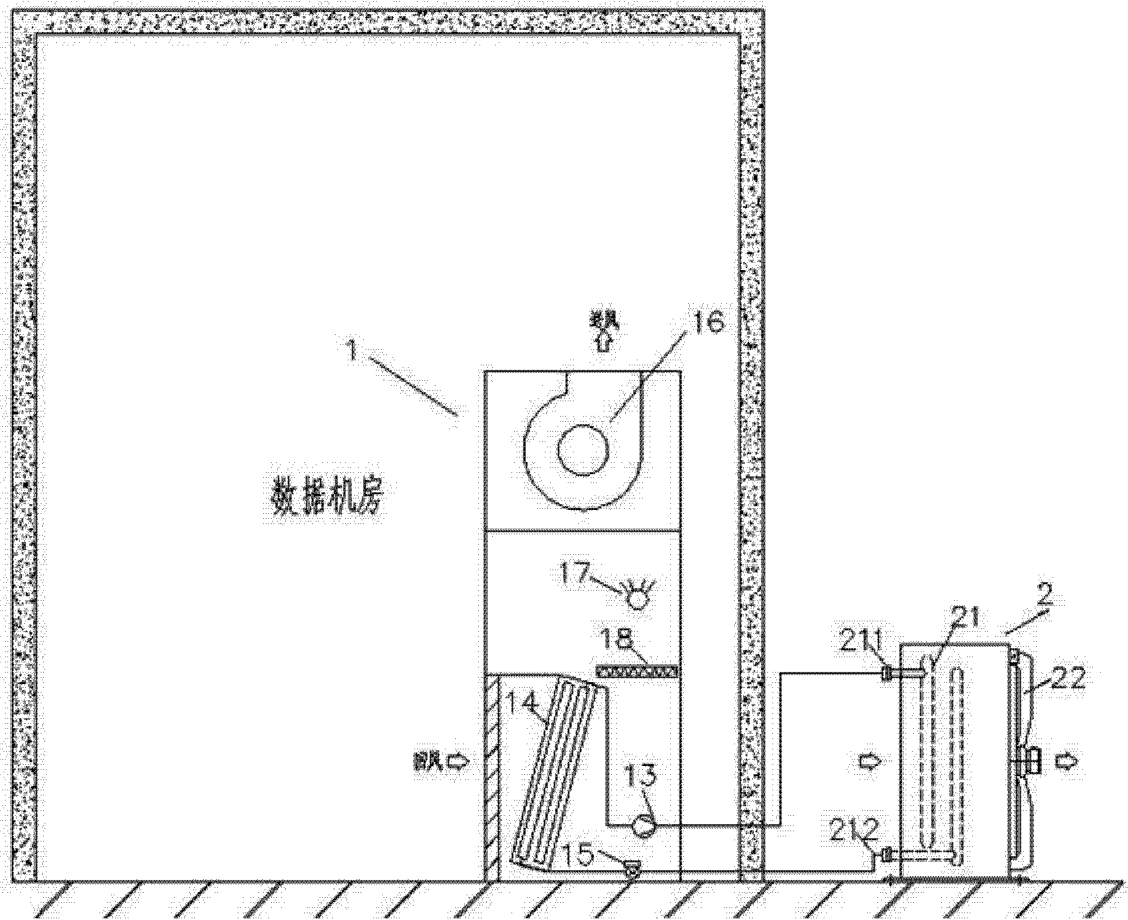


图 1

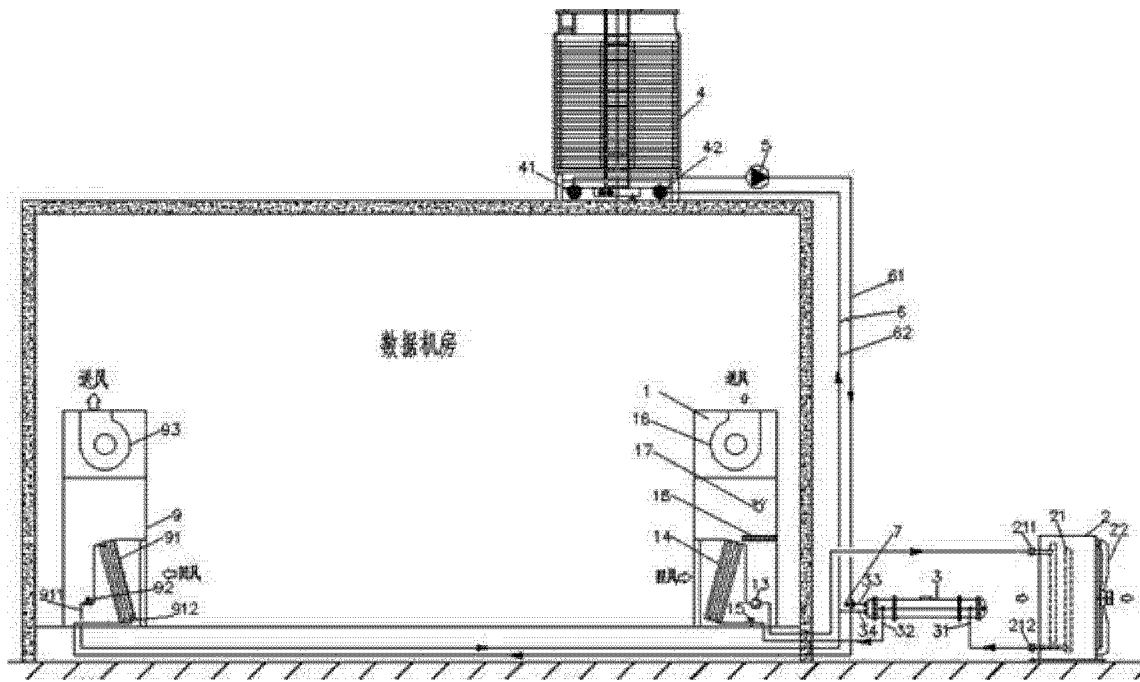


图 2