



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204830276 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201520490392. 4

(22) 申请日 2015. 07. 08

(73) 专利权人 北京燃气能源发展有限公司

地址 100101 北京市朝阳区小营北路 11 号  
和泰大厦 B 座

(72) 发明人 王超辉 武建 赵建伟 陈斌  
白一 乔丽洁 王雪飞 叶彩花  
李阁琳 马亚 潘然

(74) 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理  
有限公司 11100

代理人 胡福恒

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006. 01)

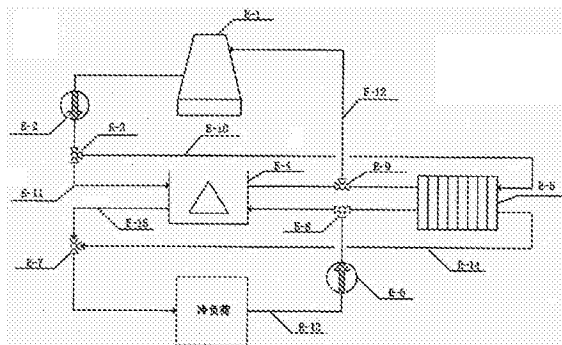
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种数据中心应用自然冷却制冷的系统

(57) 摘要

一种数据中心应用自然冷却制冷的系统,它包括有冷却塔 (E-1), 制冷机 (E-4), 其中: 当室外湿球温度连续 24 小时小于 5 度时, 直接利用冷却塔, 不运行制冷机为数据中心过程, 这个过程中冷却水和冷冻水循环泵以及冷却塔风机等设备仍须运行。数据中心用能特点是设备散热量大, 去年需求冷负荷, 同时对供冷保障度要求高。自然冷却系统是利用过渡季节或冬季较低的室外气温, 将室内冷冻水冷却至 15 度, 以较低的电能源消耗供应数据中心冷需求。本实用新型由于使用了自然冷却系统, 减少了开启制冷机的时间, 利用的是室外自然冷源, 所以能节省大量能源消耗, 尤其在过渡季节和冬季仍需要供冷的建筑物内。



1. 一种数据中心应用自然冷却制冷的系统,它包括有冷却塔 (E-1), 制冷机 (E-4), 其特征在于:

冷却塔 (E-1) 的输出冷却水管道与冷却水泵 (E-2) 连接, 该冷却水泵 (E-2) 的输出管道与第一电动三通阀门 (E-3) 的第一输入端连接, 该第一电动三通阀门 (E-3) 的第二输出端通过管道 (E-10) 与板式换热器 (E-5) 的冷却水输入端连接, 该板式换热器 (E-5) 的冷却水输出端通过管道与第二电动三通阀门 (E-9) 的第一输入端连接, 该第二电动三通阀门 (E-9) 的第二输出端通过管道 (E-12) 与冷却塔 (E-1) 的输入端连接;

冷负荷的输出冷冻水管道 (E-13) 与冷冻水泵 (E-6) 连接, 该冷冻水泵 (E-6) 的输出管道与第三电动三通阀门 (E-8) 的第一输入端连接, 该第三电动三通阀门 (E-8) 的第二输出端通过管道与板式换热器 (E-5) 的冷冻水输入端连接, 该板式换热器 (E-5) 的冷冻水输出端通过管道 (E-14) 与第四电动三通阀门 (E-7) 的第一输入端连接, 该第四电动三通阀门 (E-7) 的第二输出端通过管道 (E-71) 与冷负荷的输入端连接。

2. 如权利要求 1 所述的数据中心应用自然冷却制冷的系统, 其特征在于: 第一电动三通阀门 (E-3) 的第三输出端与制冷机 (E-4) 的冷却水输入端连接, 该制冷机 (E-4) 的冷却水输出端通过管道与第二电动三通阀门 (E-9) 的第三输入端连接。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的数据中心应用自然冷却制冷的系统, 其特征在于: 第三电动三通阀门 (E-8) 的第三输出端与制冷机 (E-4) 的冷冻水输入端连接, 该制冷机 (E-4) 的冷冻水输出端通过管道与第四电动三通阀门 (E-9) 的第三输入端连接。

## 一种数据中心应用自然冷却制冷的系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷技术领域,是一种在数据中心项目中应用自然冷却技术制冷的系统。

### 背景技术

[0002] 数据中心:随着数据中心功率密度的增加,其散热量越来越大,对应能源的消耗量也随之增大。在现有的数据中心的,绝大多数的能量消耗在制冷系统中。因此,制冷系统的节能在整个数据中心的节能中占有极其重要的地位。

[0003] 自然冷却系统:自然冷却系统在国外叫做 FREECOOLING,直译过来就是免费制冷,因取消了冷水机组的运转,节省了能量,从而达到节能的效果。北京地区大型的商场、办公楼、数据中心等都有内区需要在冬季进行空调制冷,也有不少采用冷却塔进行冬季空调制冷的的方式。

[0004] 自然冷却是利用密度随温度变化而产生的流体循环过程来带走热量的冷却方式。自然冷却空调系统从上世纪 70 年代后期开始,最早出现在高度重视节能的西欧运营商机房中;该系统广泛用于大型数据机房,交换机房, IDC 等一切需要全年 365 天,全天 24 小时供冷,而室外温度在过渡季节和冬季又比较低的地区。自然冷却技术即使在中国也已经不是一个刚刚出现的崭新的技术。2000 年建造的中国网通大连数据中心就采用了这个系统。事实上,对于全年有供冷要求的 IDC 机房或通讯机房都可以采用这种免费的能源。该系统给使用用户节约了大量的电费,同时站在中国能源战略和低碳经济的角度上讲,也是必须推广的全球领先的节能技术。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型目的在于提供一种数据中心应用自然冷却制冷的系统,它在冬季或过渡季通过室外自然冷源为其供冷。

[0006] 为了实现上述目的本实用新型采用以下技术方案:

[0007] 一种数据中心应用自然冷却制冷的系统,它包括有冷却塔 (E-1),制冷机 (E-4),其特征在于:

[0008] 冷却塔 (E-1) 的输出冷却水管道与冷却水泵 (E-2) 连接,该冷却水泵 (E-2) 的输出管道与第一电动三通阀门 (E-3) 的第一输入端连接,该第一电动三通阀门 (E-3) 的第二输出端通过管道 (E-10) 与板式换热器 (E-5) 的冷却水输入端连接,该板式换热器 (E-5) 的冷却水输出端通过管道与第二电动三通阀门 (E-9) 的第一输入端连接,该第二电动三通阀门 (E-9) 的第二输出端通过管道 (E-12) 与冷却塔 (E-1) 的输入端连接;

[0009] 冷负荷的输出冷冻水管道 (E-13) 与冷冻水泵 (E-6) 连接,该冷冻水泵 (E-6) 的输出管道与第三电动三通阀门 (E-8) 的第一输入端连接,该第三电动三通阀门 (E-8) 的第二输出端通过管道与板式换热器 (E-5) 的冷冻水输入端连接,该板式换热器 (E-5) 的冷冻水输出端通过管道 (E-14) 与第四电动三通阀门 (E-7) 的第一输入端连接,该第四电动三通阀门

门 (E-7) 的第二输出端通过管道 (E-71) 与冷负荷的输入端连接。

[0010] 其中,第一电动三通阀门 (E-3) 的第三输出端与制冷机 (E-4) 的冷却水输入端连接,该制冷机 (E-4) 的冷却水输出端通过管道与第二电动三通阀门 (E-9) 的第三输入端连接。

[0011] 其中,第三电动三通阀门 (E-8) 的第三输出端与制冷机 (E-4) 的冷冻水输入端连接,该制冷机 (E-4) 的冷冻水输出端通过管道与第四电动三通阀门 (E-9) 的第三输入端连接。

[0012] 本实用新型的有益效果是:

[0013] 本实用新型利用冷却塔直接为末端设备提供冷源;该系统作为常规空调系统的补充,在过渡季节及冬季提供冷量;这种方式冬季或过渡期利用夏季电制冷机组的冷却系统完成自然冷却,没有设备投资的增加经济性较高;这种方式可用于全年具有冷负荷需求的建筑,如数据中心、酒店、医院等;可大大降低电耗,延长制冷机组寿命,提高项目整体的经济性,同时运行稳定可靠、安全性较高。

## 附图说明

[0014] 图 1 是本实用新型的系统示意图。

## 具体实施方式

[0015] 参见图 1 所示:一种数据中心应用自然冷却制冷的系统,它包括有冷却塔 E-1,制冷机 E-4;

[0016] 冷却塔 E-1 的输出冷却水管道与冷却水泵 E-2 连接,该冷却水泵 E-2 的输出管道与第一电动三通阀门 E-3 的第一输入端连接,该第一电动三通阀门 E-3 的第二输出端通过管道 E-10 与板式换热器 E-5 的冷却水输入端连接,该板式换热器 E-5 的冷却水输出端通过管道与第二电动三通阀门 E-9 的第一输入端连接,该第二电动三通阀门 E-9 的第二输出端通过管道 E-12 与冷却塔 E-1 的输入端连接;

[0017] 冷负荷的输出冷冻水管道 E-13 与冷冻水泵 E-6 连接,该冷冻水泵 E-6 的输出管道与第三电动三通阀门 E-8 的第一输入端连接,该第三电动三通阀门 E-8 的第二输出端通过管道与板式换热器 E-5 的冷冻水输入端连接,该板式换热器 E-5 的冷冻水输出端通过管道 E-14 与第四电动三通阀门 E-7 的第一输入端连接,该第四电动三通阀门 E-7 的第二输出端通过管道 E-71 与冷负荷的输入端连接。

[0018] 其中,第一电动三通阀门 E-3 的第三输出端与制冷机 E-4 的冷却水输入端连接,该制冷机 E-4 的冷却水输出端通过管道与第二电动三通阀门 E-9 的第三输入端连接。

[0019] 其中,第三电动三通阀门 E-8 的第三输出端与制冷机 E-4 的冷冻水输入端连接,该制冷机 E-4 的冷冻水输出端通过管道与第四电动三通阀门 E-9 的第三输入端连接。

[0020] 本实用新型为在冬季或过渡季保证提供稳定的冷负荷,具体实施方式如下:

[0021] 本实用新型在室外湿球温度高于 5 度制冷工况下的工作方式:

[0022] 切换电动三通阀门 E-3/7/8/9,使冷冻水和冷却水不经过板式换热器 E-5,其中冷冻水通过空调末端吸收热量后,通过管道 E-13 进入制冷机 E-4 的蒸发器,经过制冷机 E-4 的冷凝器与冷却水进行热交换,换热后通过管道 E-15 为末端继续供冷。冷却水换热后经过

管道 E-12 回到冷却塔 E-1 中将热量放给外界空气,完成循环。

[0023] 本实用新型在室外湿球温度低于 5 度制冷工况下的工作方式：

[0024] 切换电动三通阀门 E-3/7/8/9,使冷冻水和冷却水直接进入板式换热器 E-5 进行换热。其中冷却水出水通过管道 E-10 进入板式换热器 E-5,与冷冻水换热后经过管道 E-12 回到冷却塔 E-1。冷冻水吸收末端热量后经过管道 E-13 进入板式换热器 E-5,与冷却水换热后通过管道 E-14 继续为末端提供冷负荷,完成循环。

[0025] 增加板式换热器 E-5 及电动三通阀门用以隔离开冷却水环路和冷冻水环路。

[0026] 在室外湿球温度大于 5 度的供冷工况下切换管道上的电动三通阀门,使冷却塔出水通过管道 E-11 直接进入制冷机,通过压缩机做功完成制冷循环。

[0027] 在室外湿球温度低于 5 度的供冷工况下切换管道上的电动三通阀门,使冷却塔出水通过管道 E-10 进入板式换热器与冷冻水换热,换热后直接通过管道 E-12 回到冷却塔,为末端提供冷负荷。

[0028] 冷却水系统过渡机、冬季采用防冻液为运行工质防止冻管或在冷却水加装电伴热提高冷却水温度防止冻管。

[0029] 本实用新型的还具有以下优点：

[0030] 1、数据中心机房发热量大,为了保障机房环境,空调设备需全年运行,耗电量大。当室外湿球温度达到 5 度以下时,可充分利用室外空气作为自然冷源来满足机房降温的需要,节电率可达到 30%,大大提高了项目经济性,是实现节能减排的重要手段,符合我国可持续发展的战略要求。利用室外自然冷源,能够有效降低机房空调运行能耗,具有良好的经济和社会效益。

[0031] 2、当室外湿球温度达到 5 度以下时,可以停开冷水机组、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔等耗能设备,降低能耗的同时也降低了设备的冬季运行时间,延长了这些设备的使用年限;减少了冬季对冷水机组、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔等设备的运行维护保养工作量。数据中心应用自然冷却技术是一项节能量大,投资费用低,投资回收期短的先进技术,可应用范围广,可复制性强,值得大力推广。

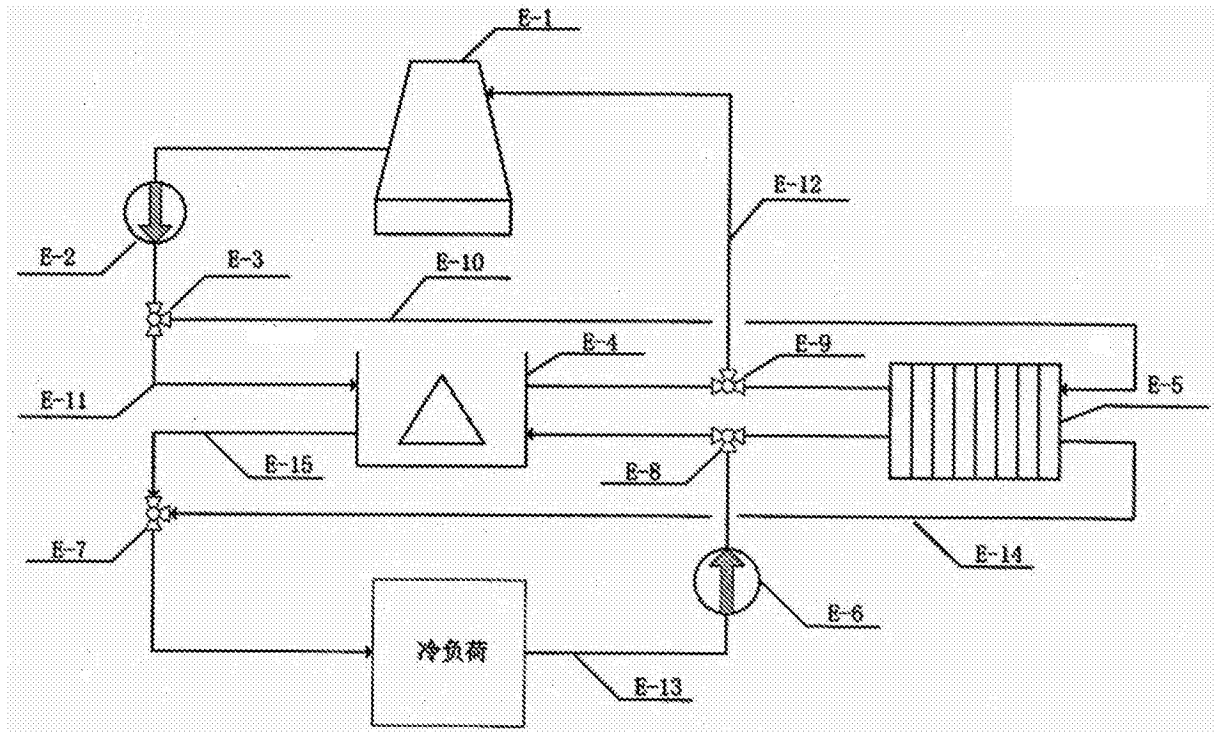


图 1