



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207849614 U

(45)授权公告日 2018.09.11

(21)申请号 201721717817.6

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.12.12

(73)专利权人 广东申菱环境系统股份有限公司
地址 528313 广东省佛山市顺德区陈村镇
机械装备园兴隆十路8号

(72)发明人 陈媛媛 张学伟 文东林

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所(普通合伙) 44268
代理人 王永文 刘文求

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 3/14(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

F24F 11/84(2018.01)

F24F 13/28(2006.01)

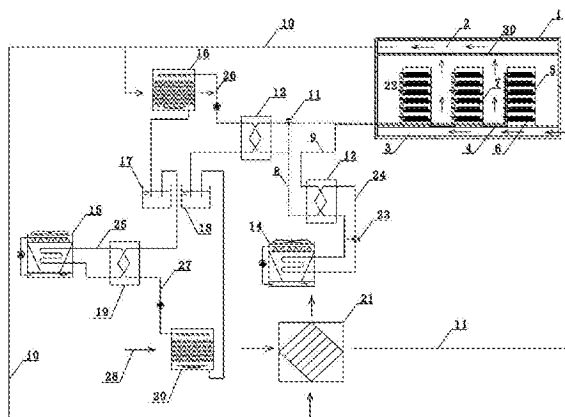
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种用于数据机房的联合冷却空调系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种用于数据机房的联合冷却空调系统,包括冷却水循环系统、溶液除湿系统和间接蒸发冷却系统,将数据机房的热量回收利用至溶液除湿系统的溶液再生和间接蒸发冷却系统中,一方面利用溶液除湿系统对新风进行干燥,再通过间接蒸发冷却系统降温后送至数据机房完成热交换;另一方面对数据机房采用水侧冷却,将先后在溶液除湿系统、冷却水循环系统得到降温的冷却水送至服务器的集中热交换微通道,带走服务器所产生的热量。本实用新型高效结合水侧冷却和空气侧冷却方式,实现冷却水循环系统水侧的免费冷却,并且运行能耗相对常规机房空调系统运行能耗降低80%左右,同时不受周围环境影响,灵活适应性强,尤其适用于高湿环境。



1. 一种用于数据机房的联合冷却空调系统,其特征在于,包括冷却水循环系统、溶液除湿系统和间接蒸发冷却系统;

所述冷却水循环系统包括第一换热器、第二换热器、第一冷却塔、低温供水管、高温回水管、第一冷冻水循环管道;所述低温供水管和高温回水管用于连接数据机房内服务器的换热单元;所述第一冷冻水循环管道分别与第一冷却塔与第一换热器的冷侧流道相连;所述第一换热器的热侧流道出口端连接低温供水管,所述高温回水管依次连接第二换热器的热侧流道和第一换热器的热侧流道进口端;

所述溶液除湿系统包括溶液再生装置、溶液吸收装置、第一提升泵和第二提升泵;所述溶液吸收装置的出水端依次连接第二换热器的冷侧流道、第一提升泵和溶液再生装置的进水端;所述溶液再生装置的出水端依次连接第二提升泵和溶液吸收装置的进水端;

所述间接蒸发冷却系统包括新风管道、间接蒸发冷却单元、循环风管道、高温回风管道;所述循环风管道和高温回风管道用于连通数据机房;所述新风管道依次连通溶液吸收装置、间接蒸发冷却单元和循环风管道;所述高温回风管道分别与间接蒸发冷却单元、溶液再生装置相连。

2. 根据权利要求1所述的用于数据机房的联合冷却空调系统,其特征在于,还包括第三换热器、第二冷却塔、第二冷冻水循环管道;所述第二冷冻水循环管道分别与第二冷却塔和第三换热器的冷侧流道相连;所述第三换热器的热侧流道分别与溶液再生装置的出水端、第二提升泵的进水端相连。

3. 根据权利要求2所述的用于数据机房的联合冷却空调系统,其特征在于,所述溶液再生装置的出水端与第三换热器的热侧流道之间连接有再生溶液罐。

4. 根据权利要求1所述的用于数据机房的联合冷却空调系统,其特征在于,所述溶液吸收装置的出水端与第二换热器的冷侧流道之间连接有吸收溶液罐。

5. 根据权利要求1所述的用于数据机房的联合冷却空调系统,其特征在于,还包括第一旁通管道和第二旁通管道;所述第一旁通管道的两端分别连接第一换热器的冷侧流道的进口端和出口端,且在第一旁通管道与第一换热器的冷侧流道进口端的连接处设有冷冻水三通控制阀;所述第二旁通管道的两端分别连接第二换热器的热侧流道的进口端和出口端,且在第二旁通管道与第二换热器的热侧流道进口端的连接处设有冷却水三通控制阀。

6. 根据权利要求1所述的用于数据机房的联合冷却空调系统,其特征在于,所述数据机房包括由上至下连通的上层送风层、机房中心和下层技术夹层;所述高温回风管道设置在上层送风层,所述循环风管道设置在下层技术夹层。

7. 根据权利要求6所述的用于数据机房的联合冷却空调系统,其特征在于,还包括过滤装置;所述过滤装置设置在下层技术夹层与机房中心连通处、机房中心和上层送风层连通处。

8. 根据权利要求1所述的用于数据机房的联合冷却空调系统,其特征在于,所述服务器的换热单元为集中热交换微通道,所述集中热交换微通道设置在服务器上面,集中热交换微通道两端分别连接低温供水管和高温回水管。

一种用于数据机房的联合冷却空调系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于制冷技术领域,具体涉及一种用于数据机房的联合冷却空调系统。

背景技术

[0002] 随着ICT行业的快速发展,数据机房的数量及其能耗水平也在成倍的增加。同时,因数据机房空调冷却系统的能耗占总能耗将近一半,因此数据机房的冷却系统的能耗问题越来越受到关注。

[0003] 目前,在制冷行业内,用于数据机房的冷却工作的空调系统主要有三大类,第一类是传统的提供冷却空气带走数据机房热量的风冷空调系统,第二类是利用冷却塔制取冷冻水对数据机房进行水冷的空调系统,第三类是采用直接或间接蒸发冷方式对数据机房冷却的空调系统。常规的风冷空调系统运行费用高,但是空气侧存在着巨大的节能潜力;水冷空调系统运行费用低,投资回收期短,可是,冷源受环境影响较大;第三类的蒸发冷空调系统可以更大程度上利用自然冷源,节能性好,但在热湿环境中因为不能100%蒸发冷却,容易导致运行过程中出现制冷不充分的问题。

[0004] 可见,现有技术还有待改进和提高。

实用新型内容

[0005] 鉴于上述现有技术存在的不足之处,本实用新型的目的在于提供一种用于数据机房的联合冷却空调系统,高效结合水侧冷却和空气侧冷却,具有高效低能耗、不受周围环境影响、运行灵活、适应性强的特点,特别适用于高湿环境的地区。

[0006] 为了实现以上提及到的技术目的,本实用新型采取了以下技术方案:

[0007] 一种用于数据机房的联合冷却空调系统,包括冷却水循环系统、溶液除湿系统和间接蒸发冷却系统;

[0008] 所述冷却水循环系统包括第一换热器、第二换热器、第一冷却塔、低温供水管、高温回水管、第一冷冻水循环管道;所述低温供水管和高温回水管用于连接数据机房内服务器的换热单元;所述第一冷冻水循环管道分别与第一冷却塔与第一换热器的冷侧流道相连;所述第一换热器的热侧流道出口端连接低温供水管,所述高温回水管依次连接第二换热器的热侧流道和第一换热器的热侧流道进口端;

[0009] 所述溶液除湿系统包括溶液再生装置、溶液吸收装置、第一提升泵和第二提升泵、第三换热器;所述溶液吸收装置的出水端依次连接第二换热器的冷侧流道、第一提升泵和溶液再生装置的进水端;所述溶液再生装置的出水端依次连接第二提升泵和溶液吸收装置的进水端;

[0010] 所述间接蒸发冷却系统包括新风管道、间接蒸发冷却单元、循环风管道、高温回风管道;所述循环风管道和高温回风管道用于连通数据机房;所述新风管道依次连通溶液吸收装置、间接蒸发冷却单元和循环风管道;所述高温回风管道分别与间接蒸发冷却单元、溶

液再生装置相连。

[0011] 所述的用于数据机房的联合冷却空调系统中,还包括第三换热器、第二冷却塔、第二冷冻水循环管道;所述第二冷冻水循环管道分别与第二冷却塔和第三换热器的冷侧流道相连;所述第三换热器的热侧流道分别与溶液再生装置的出水端、第二提升泵的进水端相连。

[0012] 所述的用于数据机房的联合冷却空调系统中,所述溶液再生装置的出水端与第三换热器的热侧流道之间连接有再生溶液罐。

[0013] 所述的用于数据机房的联合冷却空调系统中,所述溶液吸收装置的出水端与第二换热器的冷侧流道之间连接有吸收溶液罐。

[0014] 所述的用于数据机房的联合冷却空调系统中,还包括第一旁通管道和第二旁通管道;所述第一旁通管道的两端分别连接第一换热器的冷侧流道的进口端和出口端,且在第一旁通管道与第一换热器的冷侧流道进口端的连接处设有冷冻水三通控制阀;所述第二旁通管道的两端分别连接第二换热器的热侧流道的进口端和出口端,且在第二旁通管道与第二换热器的热侧流道进口端的连接处设有冷却水三通控制阀。

[0015] 所述的用于数据机房的联合冷却空调系统中,所述数据机房包括由上至下连通的上层送风层、机房中心和下层技术夹层;所述高温回风管道设置在上层送风层,所述循环风管道设置在下层技术夹层。

[0016] 所述的用于数据机房的联合冷却空调系统中,还包括过滤装置;所述过滤装置设置在下层技术夹层与机房中心连通处、机房中心和上层送风层连通处。

[0017] 所述的用于数据机房的联合冷却空调系统中,所述服务器的换热单元为集中热交换微通道,所述集中热交换微通道设置在服务器上面,集中热交换微通道两端分别连接低温供水管和高温回水管。

[0018] 有益效果:

[0019] (1)本实用新型提供了一种用于数据机房的联合冷却空调系统,综合利用了冷却水循环系统、溶液除湿系统和间接蒸发冷却系统,对数据机房进行水侧冷却和空气侧冷却,较常规单一冷却系统年运行能耗降低80%左右。

[0020] (2)采用高温冷却水冷却方式,而非常规低温冷水冷却,该系统中设置了冷却水循环系统,先是利用吸收溶液对高温的冷却水冷却,后利用冷却塔再次冷却了待进入数据机房的冷却水,实现水侧的免费冷却,同时对水侧带走的数据机房的热量进行了回收,用来再生除湿溶液,从而降低了系统能耗。

[0021] (3)采用更加高效的溶液除湿系统对高湿度的新风进行除湿干燥,溶液除湿系统中的溶液再生过程有效回收并利用了机房的热量,不仅仅吸收了水侧带走的数据机房热量,而且还与间接蒸发冷却系统的高温回风管道的高温回风直接接触,进行热交换;同时在除湿吸收过程前对除湿溶液进行了冷却塔自然冷却,强化了溶液除湿效力,更加高效节能。

[0022] (4)间接蒸发冷却系统利用溶液除湿系统进行了冷却强化,利用溶液除湿系统对高湿度新风进行除湿,再结合间接蒸发冷却,实现了任何环境条件下都可以空气侧100%的蒸发冷却,制冷更加充分,系统能效更高。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型提供的用于数据机房的联合冷却空调系统的连接示意图。

[0024] 图2为本实用新型提供的用于数据机房的联合冷却空调系统在另一实施方式的连接示意图。

具体实施方式

[0025] 本实用新型提供了一种用于数据机房的联合冷却空调系统,为使本实用新型的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本实用新型进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0026] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

[0027] 请参阅图2,本实用新型提供了一种用于数据机房的联合冷却空调系统,包括冷却水循环系统、溶液除湿系统和间接蒸发冷却系统。

[0028] 冷却水循环系统包括第一换热器13、第二换热器12、第一冷却塔14、低温供水管9、高温回水管8、第一冷冻水循环管道24;低温供水管9、高温回水管8均用于连接数据机房1内服务器6的换热单元,第一冷冻水循环管道24分别与第一冷却塔14与第一换热器13的冷侧通道相连;第一换热器13的热侧通道出口端连接低温供水管9,高温回水管8依次连接第二换热器12的热侧通道和第一换热器13的热侧通道进口端。第一冷却塔14自然冷却,将其产生冷量经第一冷冻水管道24传递给冷却水,冷却水在第一换热器13完成降温后通过低温供水管9进入数据机房1,提供大量的冷量,吸收了数据机房1热量变成高温的冷却水,后经高温回水管8进入第二换热器12,与吸收溶液进行换热,高温的冷却水得到一次冷却后,再回到第一换热器13进行二次冷却,以此形成冷却循环。该冷却水循环系统将吸收回来的数据机房1的热量传递给了吸收溶液和第一冷冻水管道24内的冷冻水,使其完成溶液再生,实现了水侧的免费冷却,降低系统的能耗。

[0029] 溶液除湿系统包括溶液再生装置16、溶液吸收装置20、第一提升泵26和第二提升泵27;溶液吸收装置20的出水端依次连接第二换热器12的冷侧通道、第一提升泵26和溶液再生装置16的进水端;溶液再生装置16的出水端依次连接第二提升泵27和溶液吸收装置20的进水端。溶液吸收装置20内的高浓度溶液与新风管道28输送的新风直接接触,吸收了新风所含的水分,变成低浓度溶液,输送至第二换热器12进行换热,由于低浓度溶液吸收了高温冷却水的热量,温度上升,然后经第一提升泵26输送至溶液再生装置16,完成再生,变回高浓度溶液,以使其在溶液吸收装置20中继续吸收新风所含的水分。

[0030] 间接蒸发冷却系统包括新风管道28、间接蒸发冷却单元21、循环风管道11、高温回风管道10;循环风管道11、高温回风管道10用于连通数据机房1,为数据机房1提供冷量、带走热量。新风管道28依次连通溶液吸收装置20、间接蒸发冷却单元21和循环风管道11;高温回风管道10分别与间接蒸发冷却单元21、溶液再生装置16相连。新风管道28输送的新风进入溶液吸收装置20,完成除湿干燥后进入间接蒸发冷却单元21被冷却,冷却后的新风通过循环风管道到达数据机房,进行热交换,带走服务器所产生的热量,变成高温回风,高温回风在高温回风管道10流动,一部分高温回风流至溶液再生装置16,与喷淋下的低浓度溶液直接接触,将吸收的数据机房的热量传递给溶液,促使低浓度溶液吸收热量蒸发,所蒸发的

水分与高温回风混合,排出溶液再生装置16之外,另一部分进入至间接蒸发冷却单元21,与间接蒸发冷却单元21内的水直接换热,促使水蒸发冷却。数据机房的热量得到了有效的回收利用,为溶液再生装置16和间接蒸发冷却单元21提供了热源,进而使得溶液再生、间接蒸发冷却单元21内水蒸发制冷,最终降低了该联合冷却空调系统的能耗。

[0031] 如图1所示,进一步地,该联合冷却空调系统还包括第三换热器19、第二冷却塔15、第二冷冻水循环管道25;第二冷冻水循环管道25分别与第二冷却塔15和第三换热器19的冷侧通道相连;第三换热器19的热侧通道分别与溶液再生装置16的出水端、溶液吸收装置20前的第二提升泵27进水端相连。溶液再生装置16的高浓度溶液流至第三换热器19,第二冷却塔15将冷量传递给第二冷冻水循环管道25内的冷冻水,然后该冷冻水进入至第三换热器19,与高浓度溶液间接换热,将高浓度溶液的温度降低,低温的高浓度溶液随后经第二提升泵27输送到溶液吸收装置20,与新风直接接触,不仅仅吸收新风所含的水分,而且低温溶液将冷量传递给新风,将其温度降低,促使其中的水分冷凝下来,进一步降低新风的含水量,提高了干燥的效果。通过设置第三换热器19和第二冷却塔15,用来冷却高浓度溶液,进而强化其对新风的除湿干燥效果。

[0032] 进一步地,溶液再生装置16的出水端与第三换热器19的热侧通道之间连接有再生溶液罐17。

[0033] 进一步地,溶液吸收装置20的出水端与第二换热器12的冷侧通道之间连接有吸收溶液罐18。

[0034] 进一步地,该联合冷却空调系统还包括第一旁通管道和第二旁通管道;第一旁通管道的两端分别连接第一换热器13的冷侧通道的进口端和出口端,且在第一旁通管道与第一换热器13的冷侧通道进口端的连接处设有冷冻水三通控制阀23;第二旁通管道的两端分别连接第二换热器12的热侧通道的进口端和出口端,且在第二旁通管道与第二换热器12的热侧通道进口端的连接处设有冷却水三通控制阀11。另外,在第二换热器12的热侧通道的进口端设置有用于检测回水温度的温度传感器(图中未示出),该温度传感器与冷却水三通控制阀11、冷冻水三通控制阀23以及第一冷却塔14的泵进行电性连接,用于控制冷却水三通控制阀11、冷冻水三通控制阀23以及第一冷却塔14的泵的工作状态。当温度传感器检测到高温回水管8内水的温度低于设定值如60℃时,便会开启冷却水三通控制阀11,同时,关闭冷冻水三通控制阀23和第一冷却塔14的泵,使得高温的冷却水从数据机房1出来后进入第二换热器12进行换热,此时温度已达到送水要求,然后在流经第一换热器13时不进行换热,送回至数据机房1,节省了第一冷却塔14的电能消耗。若高温回水管8内的水温高于或等于设定值如60℃,则同时开启冷却水三通控制阀11、冷冻水三通控制阀23和第一冷却塔14的泵,使得高温冷却水在第二换热器12和第一换热器13均能得到充分的降温冷却。另外,在第二换热器12的冷侧通道进口端设置有用于检测吸收溶液温度的温度传感器,可根据进入第二换热器12内的吸收溶液温度值,控制冷却水三通控制阀11,调节进入第二换热器12的高温冷却水的流量,将多余的高温冷却水经第二旁通管道输送至第一换热器13内。

[0035] 进一步地,数据机房1包括由上至下连通的上层送风层2、机房中心22和下层技术夹层3;高温回风管道10设置在上层送风层2,循环风管道11设置在下层技术夹层3。低温干燥的新风从下层技术夹层3流进机房中心22进行冷却,吸收机房中心22内服务器6产生的热量后,高温的回风往上流动,通过上层送风层2流入高温回风管道10。下层技术夹层3与机房

中心22之间设有若干连通处,连通处的设置促使新风均能流经每一个机柜5,更好的完成热交换。

[0036] 进一步地,该联合冷却空调系统还包括过滤装置;在下层技术夹层3与机房中心22连通处设置有过滤装置4,在机房中心22和上层送风层2连通处设置有过滤装置30。过滤装置的设置是为了使新风和高温回风的含水量更低,干燥的新风可带走数据机房的水蒸气,保证数据机房足够干燥,免得电子设备因受潮运行异常;干燥的高温回风与低浓度溶液直接接触,不仅将数据机房的热量传递给溶液使之蒸发水分,而且也使得更多的蒸发出的水分与高温回风混合,进而促进了溶液的蒸发。

[0037] 进一步地,数据机房1设置有用于放置服务器6的机柜5,机柜5上的服务器6上面设置有换热单元,换热单元为集中热交换微通道7,集中热交换微通道7两端分别连接低温供水管9和高温回水管8。低温冷却水经低温供水管9流至集中热交换微通道7,带走集中热交换微通道7下面的服务器产生的热量,然后经高温回水管8返回,完成降温冷却。

[0038] 综上所述,本实用新型提供了一种用于数据机房的联合冷却空调系统,综合利用了冷却水循环系统、溶液除湿系统和间接蒸发冷却系统,对数据机房进行水侧冷却和空气侧冷却,较常规单一冷却系统年运行能耗降低80%左右。该联合冷却空调系统采用高温冷却水冷却方式,而非常规低温冷水冷却,该系统中设置了冷却水循环系统,先是利用吸收溶液对高温的冷却水冷却,后利用冷却塔再次冷却了待进入数据机房的冷却水,实现水侧的免费冷却,同时对水侧带走的数据机房的热量进行了回收,用来再生除湿溶液,从而降低了系统能耗。该联合冷却空调系统采用更加高效的溶液除湿系统对高湿度的新风进行除湿干燥,溶液除湿系统中的溶液再生过程有效回收并利用了机房的热量,不仅仅吸收了水侧带走的数据机房热量,而且还与间接蒸发冷却系统的高温回风管道的高温回风直接接触,进行热交换;同时在除湿吸收过程前对除湿溶液进行了冷却塔自然冷却,强化了溶液除湿效力,更加高效节能。间接蒸发冷却系统利用溶液除湿系统进行了冷却强化,利用溶液除湿系统对高湿度新风进行除湿,再结合间接蒸发冷却,实现了任何环境条件下都可以空气侧100%的蒸发冷却,制冷更加充分,系统能效更高。

[0039] 可以理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据本实用新型的技术方案及其实用新型构思加以等同替换或改变,而所有这些改变或替换都应属于本实用新型所附的权利要求的保护范围。

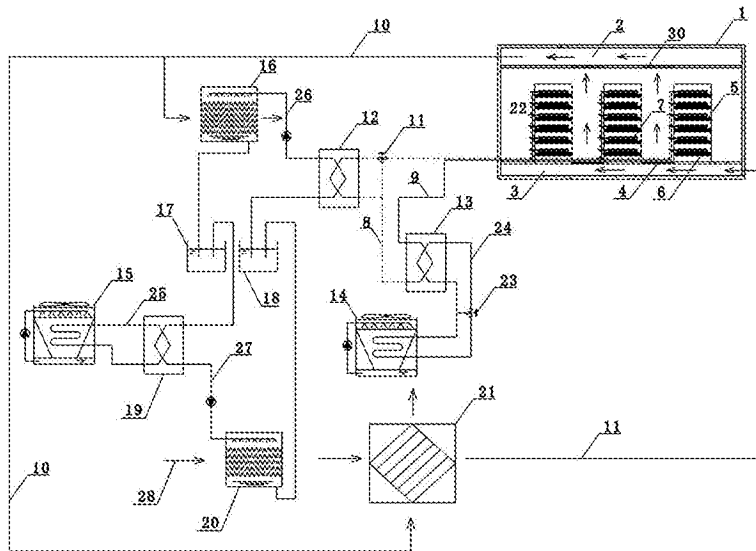


图1

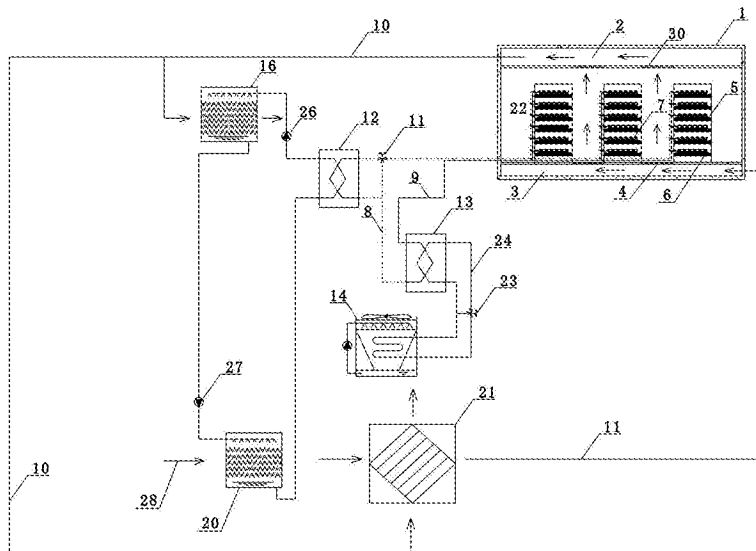


图2