



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109769376 A

(43)申请公布日 2019.05.17

(21)申请号 201910110329.6

(22)申请日 2019.02.11

(71)申请人 西安工程大学

地址 710048 陕西省西安市金花南路19号

(72)发明人 黄翔 田振武

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 韩珩

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

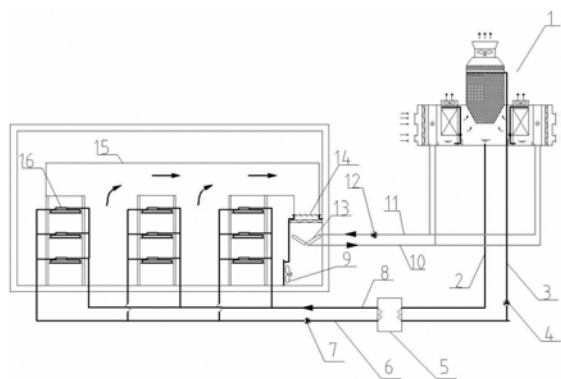
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统

(57)摘要

本发明公开的一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统,包括有置于机房内部的液冷服务器单元、板式换热器和蒸发冷却冷水机组,液冷服务器单元的两侧分别连接二次水系统供水管和二次水系统回水管的一端,二次水系统供水管和二次水系统回水管的另一端均连接板式换热器,且二次水系统供水管上设置有二次水系统水泵。本发明液冷冷却系统采用间接冷板式液冷服务器,间接冷板贴附在服务器芯片上方,通过间接冷板内的水流动将芯片发出的热量带走,冷却效率高且易被市场所接受;蒸发冷却冷水机组采用间接一直接蒸发冷却的方式,能制取低于环境湿球温度的冷水,广泛适用于带有液冷服务器的数据中心。



1. 一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统,其特征在于,包括有置于机房内部的液冷服务器单元(16)、板式换热器(5)和蒸发冷却冷水机组,所述液冷服务器单元(16)的两侧分别连接二次水系统供水管(6)和二次水系统回水管(8)的一端,所述二次水系统供水管(6)和二次水系统回水管(8)的另一端均连接板式换热器(5),且所述的二次水系统供水管(6)上设置有二次水系统水泵(7),所述板式换热器(5)分别通过一次水系统供水管(2)和一次水系统回水管(3)接入蒸发冷却冷水机组(1),且在一次水系统回水管(3)上设置有一次水系统水泵(4)。

2. 如权利要求1所述的一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统,其特征在于,所述液冷服务器单元(16)包括间接冷板进水管(17)、间接冷板(18)和间接冷板出水管(19),所述间接冷板(18)贴附于服务器芯片(20)上方,所述间接冷板(18)的一侧设置有间接冷板进水管(17),另一侧设置为间接冷板出水管(19),所述的间接冷板进水管(17)和间接冷板出水管(19)分别连接二次水系统供水管(6)和二次水系统回水管(8)。

3. 如权利要求1所述的一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统,其特征在于,所述机房内顶部设置封闭热通道(15),且封闭热通道(15)通过精密空调回风口(14)接通置于机房内的精密空调,精密空调内设置有精密空调冷却器(13)。

4. 如权利要求1所述的一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统,其特征在于,所述的蒸发冷却冷水机组(1)为左右对称结构,包括机组壳体,所述机组壳体内左右两侧由外到里依次设置有一次风进风口(24)、二次风进风口(23)、空气过滤器(22)、自由冷表冷器(25)、间接蒸发冷却器(21)和蒸发冷却冷水机组冷却塔,所述的蒸发冷却冷水机组冷却塔设置在机组壳体的中部,所述蒸发冷却冷水机组冷却塔内的下部设置有直接蒸发冷却填料(27),所述直接蒸发冷却填料(27)上方设置有喷排(28),所述喷排(28)的上方设置有挡水板(30),且喷排(28)连接一次水系统回水管(3),蒸发冷却冷水机组冷却塔的上部设置有排风管,所述排风管的顶部设置为蒸发冷却冷水机组塔段排风口(29),且在排风管内设置有排风机。

5. 如权利要求3或4所述的一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统,其特征在于,所述蒸发冷却冷水机组(1)中的自由冷表冷器(25)通过自由冷供液管(11)和自由冷回液管(10)与精密空调冷却器(13)相连,且在自由冷供液管(11)上设置有自由冷系统水泵(12)。

6. 如权利要求3所述的一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统,其特征在于,所述精密空调左侧壁上开设有精密空调出风口,在精密空调内与精密空调出风口对应位置设置有精密空调送风风机(9)。

7. 如权利要求4所述的一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统,其特征在于,所述间接蒸发冷却器(21)的顶部设置有间接蒸发冷却器二次风排风口(26)。

8. 如权利要求4所述的一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统,其特征在于,所述一次风进风口(24)和二次风进风口(23)均设置在机组壳体的端部,且一次风进风口(24)位于二次风进风口(23)的上侧。

一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统

技术领域

[0001] 本发明属于空调制冷技术领域,具体涉及一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统。

背景技术

[0002] 近几年来,国内的信息化发展日趋成熟,数据中心行业快速崛起。伴随着超级计算机的发展,芯片的集成度和计算速度不断提高,能耗也不断增加,散热问题日趋突显。由于目前主要的冷却方式为风冷,传统的风冷散热方式是直接移热方式,依靠单相流体的对流换热方法和强制风冷方法只能用于热流密度不大于 $10\text{W}/\text{cm}^2$ 的电子器件,对于热流密度大于 $10\text{W}/\text{cm}^2$ 就显得无能为力。传统数据中心设计追求的是性能,而新一代数据中心在当今能源紧缺、能源成本迅猛增长的情况下追求的必然是能源效率(PUE),即数据中心能源利用率。由此数据中心行业催生出换热效率更高的液冷服务器,液冷服务器将成为未来数据中心发展的必然趋势。

[0003] 蒸发冷却技术是一项利用干空气能再生能源的新型冷却技术,目前已在数据中心得到广泛应用,液冷时代的到来也会给蒸发冷却技术带来更大的机遇。蒸发冷却冷水机组能为液冷服务器提供低于环境湿球的冷水,结构上摒弃了传统压缩式冷水机组的压缩机及复杂的制冷循环,且耗能部件只有水泵与风机。蒸发冷却与液冷服务器结合的方式既能高效地为数据中心降温,又节省了空调系统运行费用。因此,本领域技术人员提供了一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统,解决在能源紧缺、能源成本迅猛增长的情况下数据中心能源利用率低的问题。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统,包括有置于机房内部的液冷服务器单元、板式换热器和蒸发冷却冷水机组,液冷服务器单元的两侧分别连接二次水系统供水管和二次水系统回水管的一端,二次水系统供水管和二次水系统回水管的另一端均连接板式换热器,且二次水系统供水管上设置有二次水系统水泵,板式换热器分别通过一次水系统供水管和一次水系统回水管接入蒸发冷却冷水机组,且在一次水系统回水管上设置有一次水系统水泵。

[0006] 本发明的特点还在于,

[0007] 液冷服务器单元包括间接冷板进水管、间接冷板和间接冷板出水管,间接冷板贴附于服务器芯片上方,间接冷板的一侧设置有间接冷板进水管,另一侧设置为间接冷板出水管,间接冷板进水管和间接冷板出水管分别连接二次水系统供水管和二次水系统回水管。

[0008] 机房内顶部设置封闭热通道,且封闭热通道通过精密空调回风口接通置于机房内的精密空调,精密空调内设置有精密空调冷却器。

[0009] 蒸发冷却冷水机组为左右对称结构,包括机组壳体,机组壳体内左右两侧由外到里依次设置有一次风进风口、二次风进风口、空气过滤器、自由冷表冷器、间接蒸发冷却器和蒸发冷却冷水机组冷却塔,蒸发冷却冷水机组冷却塔设置在机组壳体的中部,蒸发冷却冷水机组冷却塔内的下部设置有直接蒸发冷却填料,直接蒸发冷却填料上方设置有喷排,喷排的上方设置有挡水板,且喷排连接一次水系统回水管,蒸发冷却冷水机组冷却塔的上部设置有排风管,排风管的顶部设置为蒸发冷却冷水机组塔段排风口,且在排风管内设置有排风机。

[0010] 蒸发冷却冷水机组中的自由冷表冷器通过自由冷供液管和自由冷回液管与精密空调冷却器相连,且在自由冷供液管上设置有自由冷系统水泵。

[0011] 精密空调左侧壁上开设有精密空调出风口,在精密空调内与精密空调出风口对应位置设置有精密空调送风风机。

[0012] 间接蒸发冷却器的顶部设置有间接蒸发冷却器二次风排风口。

[0013] 一次风进风口和二次风进风口均设置在机组壳体的端部,且一次风进风口位于二次风进风口的上侧。

[0014] 本发明液冷冷却系统的有益效果是:

[0015] 1、本发明液冷冷却系统采用间接冷板式液冷服务器,间接冷板贴附在服务器芯片上方,通过间接冷板内的水流动将芯片发出的热量带走,冷却效率高且易被市场所接受。

[0016] 2、本发明液冷冷却系统中蒸发冷却冷水机组采用间接—直接蒸发冷却的方式,能制取低于环境湿球温度的冷水,广泛适用于带有液冷服务器的数据中心。

[0017] 3、本发明液冷冷却系统中水系统分为两个部分,机房侧水系统自循环避免环路堵塞,冷却介质为水,成本低且不会对环境造成污染。

[0018] 4、本发明液冷冷却系统中冬季机房散热转换为传统风冷模式,蒸发冷却冷水机组开启乙二醇自由冷模式,解决冬季水系统防冻问题。

附图说明

[0019] 图1为本发明一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统的结构示意图;

[0020] 图2为本发明一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统中液冷服务器单元中间接冷板的结构示意图;

[0021] 图3为本发明一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统中蒸发冷却冷水机组的结构示意图。

[0022] 图中:1.蒸发冷却冷水机组;2.一次水系统供水管;3.一次水系统回水管;4.一次水系统水泵;5.板式换热器;6.二次水系统供水管;7.二次水系统水泵;8.二次水系统回水管;9.精密空调送风风机;10.自由冷回液管;11.自由冷供液管;12.自由冷系统水泵;13.精密空调冷却器;14.精密空调回风口;15.封闭热通道;16.液冷服务器单元;17.间接冷板进水管;18.间接冷板;19.间接冷板出水管;20.服务器芯片;21.间接蒸发冷却器;22.空气过滤器;23.二次风进风口;24.一次风进风口;25.自由冷表冷器;26.间接蒸发冷却器二次风排风口;27.直接蒸发冷却填料;28.喷排;29.蒸发冷却冷水机组塔段排风口;30.挡水板。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图以及具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0024] 本发明提供了一种基于蒸发冷却技术的液冷冷却系统,如图1所示,包括有置于机房内部的液冷服务器单元16,如图2所示,液冷服务器单元16包括间接冷板进水管17、间接冷板18和间接冷板出水管19,间接冷板18贴附于服务器芯片20上方,间接冷板18的一侧设置有间接冷板进水管17,另一侧设置为间接冷板出水管19,间接冷板进水管17和间接冷板出水管19分别连接二次水系统供水管6和二次水系统回水管8,间接冷板18为铜制冷板,间接冷板进水管17接入间接冷板18的下端,间接冷板出水管19接入间接冷板18的上端;

[0025] 二次水系统供水管6和二次水系统回水管8均连接板式换热器5,且二次水系统供水管6上设置有二次水系统水泵7;

[0026] 机房内顶部设置封闭热通道15,且热封闭通道15通过精密空调回风口14连接置于机房内的精密空调,精密空调内设置有精密空调冷却器13,精密空调内左侧壁开设有精密空调出风口,精密空调内与精密空调出风口对应位置设置有精密空调送风风机9;

[0027] 板式换热器5通过一次水系统供水管2和一次水系统回水管3接入蒸发冷却冷水机组1,且在一次水系统回水管3上设置有一次水系统水泵4;

[0028] 如图3所示,蒸发冷却冷水机组1为左右对称结构,包括机组壳体,机组壳体内左右两侧由外到里依次设置有一次风进风口24、二次风进风口23、空气过滤器22、自由冷表冷器25、间接蒸发冷却器21和蒸发冷却冷水机组冷却塔,一次风进风口24和二次风进风口23均设置在机组壳体的端部,且一次风进风口24位于在二次风进风口23的上侧,间接蒸发冷却器21的顶部设置有间接蒸发冷却器二次风排风口26,蒸发冷却冷水机组冷却塔设置在机组壳体的中部,蒸发冷却冷水机组冷却塔内的下部设置有直接蒸发冷却填料27,直接蒸发冷却填料27上方设置有喷排28,喷排28上安装有若干个喷水装置,喷排28的上方设置有挡水板30,且喷排28连接一次水系统回水管3,蒸发冷却冷水机组冷却塔的上部设置有排风管,排风管的顶部设置为蒸发冷却冷水机组塔段排风口29,且在排风管内设置有排风机;

[0029] 蒸发冷却冷水机组1中的自由冷表冷器25通过自由冷供液管11和自由冷回液管10与精密空调冷却器13相连,且在自由冷供液管11上设置有自由冷系统水泵12,自由冷表冷器25中的冷却液为乙二醇溶液。

[0030] 本发明液冷冷却系统的运行模式分为液冷模式和自由冷模式两种,具体如下:

[0031] 液冷模式:

[0032] 春夏秋季,当室外温度在零度以上时,开启一次水系统水泵4将蒸发冷却冷水机组1制取的冷水抽进板式换热器5与二次水系统中的液冷服务器单元16的回水换热,降低二次水系统中水的温度;之后,一次水系统中温度升高的回水经一次水系统供水管2回到蒸发冷却冷水机组1中降温。

[0033] 二次水系统水泵7开启,经过降温后的二次水通过二次水系统供水管6输送至液冷服务器单元16中,冷水通过间接冷板进水管17由低端送入间接冷板18内部,吸收服务器芯片20的热量之后,水由上端流入间接冷板出水管19,再回到二次水系统回水管8,如此循环。

[0034] 其中,蒸发冷却冷水机组1的工作过程如下:

[0035] 室外新风经过一次风进风口24和二次风进风口23进入机组壳体内,一次风经过间接蒸发冷却器21等湿冷却后被引入直接蒸发冷却填料27内部与喷排28喷淋下来的高温水

进行热湿交换,风被加湿经排风口29排出机组,而水被冷却落入机组底部而进入一次水系统供水管2内。

[0036] 自由冷模式:

[0037] 冬季,当室外温度在零度以下时,开启自由冷系统水泵12,乙二醇溶液被蒸发冷却冷水机组1中的自由冷表冷器25冷却后由自由冷供液管11将乙二醇溶液导入精密空调冷却器13中吸收机房回风的热量,之后经自由冷回液管10回到自由冷表冷器25中。

[0038] 机房内开启精密空调送风风机9,机房封闭热通道15内的回风被送入精密空调内部进行冷却,被冷却的回风弥漫式的送入机房吸收服务器的发热量,温度升高的风再进入封闭热通道15,如此循环。

[0039] 此时,只开启蒸发冷却冷水机组冷却塔的排风机,将室外新风引入机组内部来冷却自由冷表冷器25内的乙二醇溶液。

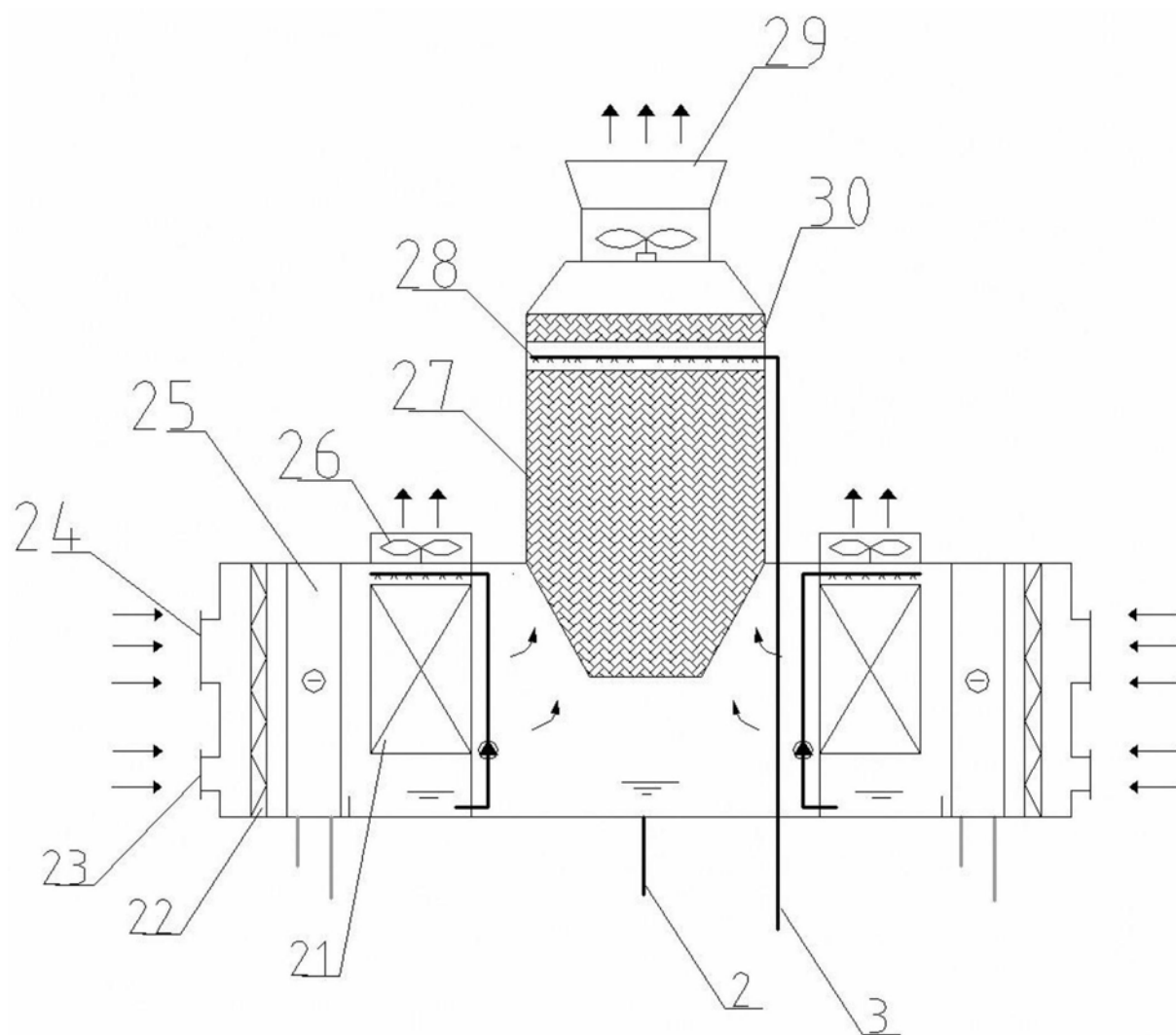


图3