



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109915968 B

(45) 授权公告日 2021.03.05

(21) 申请号 201910126446.1

(22) 申请日 2019.02.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109915968 A

(43) 申请公布日 2019.06.21

(73) 专利权人 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 常健佩 李朝阳

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 胡燕恒

(51) Int. Cl.
F24F 5/00 (2006.01)
F24F 13/30 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 202254205 U, 2012.05.30
- CN 203385114 U, 2014.01.08
- CN 209763378 U, 2019.12.10
- CN 202485134 U, 2012.10.10
- US 2016102875 A1, 2016.04.14
- WO 2018107210 A1, 2018.06.21

审查员 杨裔

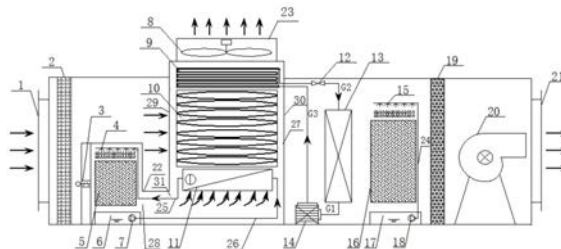
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种防堵塞的蒸发冷却结合机械制冷的空调机组

(57) 摘要

本发明公开的一种防堵塞的蒸发冷却结合机械制冷的空调机组,包括有壳体a,壳体a相对两侧壁上分别设置有进风口及出风口,壳体a内按照一次空气流动方向依次设置有粗效过滤器、直接-间接蒸发冷却单元、机械制冷单元、第一直接蒸发冷却器及离心风机;直接-间接蒸发冷却单元内还设置有冷凝器,冷凝器与机械制冷单元连接。本发明的空调机组能够根据不同的室外气象条件,选择性的开启不同的工作模式以满足多种室内环境的要求,同时节约能耗。



1. 一种防堵塞的蒸发冷却结合机械制冷的空调机组,其特征在于,包括有壳体a,所述壳体a相对两侧壁上分别设置有进风口(1)及出风口(21),所述壳体a内按照一次空气流动方向依次设置有粗效过滤器(2)、直接-间接蒸发冷却单元、机械制冷单元、第一直接蒸发冷却器及离心风机(20);

所述直接-间接蒸发冷却单元内还设置有冷凝器(9),所述冷凝器(9)与机械制冷单元连接;

所述直接-间接蒸发冷却单元包括有通过第一风道(22)连通的直接蒸发冷却单元与间接蒸发冷却单元,所述直接蒸发冷却单元设置在靠近粗效过滤器(2)的一侧;

所述直接蒸发冷却单元包括有壳体b,所述壳体b内设置有第二直接蒸发冷却器,所述壳体b朝向粗效过滤器(2)一侧的侧壁上设置有风阀(3),所述壳体b远离粗效过滤器(2)一侧的侧壁上设置有空气出口(28);

所述间接蒸发冷却单元包括竖直设置在壳体a内的第二风道(27),所述第二风道(27)内由上至下依次设置有卧管橄榄管型间接蒸发冷却器(10)及表冷器(11),所述第二风道(27)在一次空气流动方向上的相对两侧壁上分别设置有一次空气进口(29)和一次空气出口(30),所述一次空气进口(29)和所述一次空气出口(30)分别与卧管橄榄管型间接蒸发冷却器(10)的一次空气通道的进气端和出气端相对应设置,所述卧管橄榄管型间接蒸发冷却器(10)上方对应的壳体a顶部设置有二次空气出口(23),所述二次空气出口(23)内设置有风机(8),所述冷凝器(9)位于风机(8)与卧管橄榄管型间接蒸发冷却器(10)之间,所述表冷器(11)下方对应的第二风道(27)侧壁上设置有二次空气进口(31),所述二次空气进口(31)与空气出口(28)通过所述第一风道(22)连通;

所述第二直接蒸发冷却器包括有由上至下依次设置的第二布水器(4)、第二填料(5)及第二水箱(6),所述第二布水器(4)通过第二水管(25)与表冷器(11)的出水口连接,所述第二水箱(6)通过第三水管(26)与表冷器(11)的进水口连接,所述第三水管(26)上还设置有第二水泵(7);

所述第一直接蒸发冷却器与离心风机(20)之间设置有挡水板(19);

所述第一直接蒸发冷却器包括由上至下依次设置的第一布水器(15)、第一填料(16)及第一水箱(17),所述第一布水器(15)通过第一水管(24)与第一水箱(17)连接,所述第一水管(24)上还设置有第一水泵(18);

所述机械制冷单元包括通过管道G1连接的蒸发器(13)与压缩机(14),所述蒸发器(13)通过管道G2与冷凝器(9)的出液口连接,所述压缩机(14)通过管道G3与冷凝器(9)的进液口连接;

所述管道G2上设置有节流阀(12);

空调机组的工作模式及空气流程如下:

(1) 在湿球温度较低时,运行蒸发冷却模式:

关闭风阀(3)、第二布水器(4)及第二水泵(7),停止第二直接蒸发冷却器工作;关闭风机(8)、压缩机(14)和节流阀(12),停止间接蒸发冷却单元及机械制冷单元工作;开启第一布水器(15),开启第一水泵(18),开启离心风机(20),仅使第一直接蒸发冷却器工作;

(2) 在中等湿球温度时,运行蒸发冷却模式:

停止机械制冷单元工作,开启风阀(3),开启第二布水器(4)及第一布水器(15),开启第

二水泵(7)及第一水泵(18),开启风机(8),开启离心风机(20),使直接-间接蒸发冷却单元及第一直接蒸发冷却器工作;

(3) 在湿球温度较高时,运行蒸发冷凝模式:

开启风阀(3),开启第二布水器(4),开启第二水泵(7),使直接蒸发冷却单元工作,开启风机(8)、压缩机(14)和节流阀(12),使间接蒸发冷却单元和机械制冷单元工作,开启离心风机(20);关闭第一布水器(15),关闭第一水泵(18),使第一直接蒸发冷却器停止工作;

(4) 空气流程:

一次空气从进风口(1)进入,依次经过第二填料(5)、卧管橄榄管型间接蒸发冷却器(10)的管内、蒸发器(13)及第一填料(16)和挡水板(19)后由离心风机(20)从出风口(21)送至室内;

二次空气来自经过第二填料(5)等焓冷却后的部分一次空气,经过卧管橄榄管型间接蒸发冷却器(10)的管外壁和冷凝器(9)后由风机(8)通过二次空气出口(23)排向环境。

一种防堵塞的蒸发冷却结合机械制冷的空调机组

技术领域

[0001] 本发明属于空调设备技术领域,具体涉及一种防堵塞的蒸发冷却结合机械制冷的空调机组。

背景技术

[0002] 随着经济建设的发展,各种工业建筑大量兴建,但目前国内兴建的建筑所采用的空调设备和系统都普遍存在着高能耗的问题。近些年来,一些工业建筑室内温湿度的要求越来越高,例如纺织厂、生产车间、数据中心等。在这些区域安装传统机械制冷,电能消耗大,运行维护成本较高;在夏季极端天气时,室外空气温度过高,会导致冷凝器散热不畅,使得压缩机开启过热保护,停止为室内供冷。在国家节能减排政策的号召下,我们需要一种低能耗甚至零能耗的新型空调,来满足人们对工作和生活环境的更多要求。蒸发冷却空调技术充分利用了干空气能来制取冷水对需要全年降温的工业建筑的室内进行降温,蒸发冷却空调技术以水作为冷却介质,通过水分蒸发吸热进行冷却及散热,利用“干空气能”,通过空气和水直接或间接的接触,制取冷风或冷水。但事实上,由于受室外气象条件的影响,机组制冷性能不稳定。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种防堵塞的蒸发冷却结合机械制冷的空调机组,能够根据不同的室外气象条件,选择性的开启不同的工作模式以满足多种室内环境的要求。

[0004] 本发明所采用的技术方案是,一种防堵塞的蒸发冷却结合机械制冷的空调机组,包括有壳体a,壳体a相对两侧壁上分别设置有进风口及出风口,壳体a内按照一次空气流动方向依次设置有粗效过滤器、直接-间接蒸发冷却单元、机械制冷单元、第一直接蒸发冷却器及离心风机;

[0005] 直接-间接蒸发冷却单元内还设置有冷凝器,冷凝器与机械制冷单元连接。

[0006] 本发明的特征还在于,

[0007] 第一直接蒸发冷却器与离心风机之间设置有挡水板。

[0008] 直接-间接蒸发冷却单元包括有通过第一风道连通的直接蒸发冷却单元与间接蒸发冷却单元,直接蒸发冷却单元设置在靠近粗效过滤器的一侧;

[0009] 直接蒸发冷却单元包括有壳体b,壳体b内设置有第二直接蒸发冷却器,壳体b朝向粗效过滤器一侧的侧壁上设置有风阀,壳体b远离粗效过滤器一侧的侧壁上设置有空气出口;

[0010] 间接蒸发冷却单元包括竖直设置在壳体a内的第二风道,第二风道内由上至下依次设置有卧管橄榄管型间接蒸发冷却器及表冷器,第二风道在一次空气流动方向上的相对两侧壁上分别设置有一次空气进口和一次空气出口,一次空气进口和一次空气出口分别与卧管橄榄管型间接蒸发冷却器的一次空气通道的进气端和出气端相对应设置,卧管橄榄管型间接蒸发冷却器上方对应的壳体a顶部设置有二次空气出口,二次空气出口内设置有风

机,冷凝器位于风机与卧管橄榄管型间接蒸发冷却器之间,表冷器下方对应的第二风道侧壁上设置有二次空气进口,二次空气进口与空气出口通过第一风道连通。

[0011] 第二直接蒸发冷却器包括有由上至下依次设置的第二布水器、第二填料及第二水箱,第二布水器通过第二水管与表冷器的出水口连接,第二水箱通过第三水管与表冷器的进水口连接,第三水管上还设置有第二水泵。

[0012] 第一直接蒸发冷却器包括由上至下依次设置的第一布水器、第一填料及第一水箱,第一布水器通过第一水管与第一水箱连接,第一水管上还设置有第一水泵。

[0013] 机械制冷单元包括通过管道G1连接的蒸发器与压缩机,蒸发器通过管道G2与冷凝器的出液口连接,压缩机通过管道G3与冷凝器的进液口连接。

[0014] 管道G2上设置有节流阀。

[0015] 本发明的有益效果是:

[0016] (1) 本发明的空调机组,蒸发冷却模式和蒸发冷凝模式切换运行,能够最大程度利用干空气能,节能高效,在湿球温度较低时,运行蒸发冷却模式,仅使第一直接蒸发冷却器工作;在中等湿球温度时,运行蒸发冷却模式,使直接-间接蒸发冷却单元及第一直接蒸发冷却器工作;在湿球温度较高时,运行蒸发冷凝模式,使间接蒸发冷却单元和机械制冷单元工作,间接蒸发冷却单元作为机械制冷蒸发器的经济器;

[0017] (2) 本发明的空调机组,间接蒸发冷却单元中采用卧管橄榄管型间接蒸发冷却器,二次空气冷却管内干通道的一次空气,这种卧管橄榄管型间接蒸发冷却器空气流动阻力较小,风机能耗降低,一次空气、二次空气和管壁的接触面积增加,强化换热效果,同时间接蒸发冷却单元的二次风机采用变频轴流风机,通过二次风机的调频和风阀的开启程度可以改变湿通道内的二次空气和一次空气的风量比,控制间接蒸发冷却单元出风的干湿球温度;

[0018] (3) 本发明的空调机组,部分一次空气经过间接蒸发冷却单元前的第二直接蒸发冷却器等焓降温后成为二次空气,这部分二次空气的水溶性污垢被第二直接蒸发冷却器的填料阻挡,防止卧管橄榄管型间接蒸发冷却器管外壁结垢,减少污垢热阻,在卧管橄榄管型间接蒸发冷却器的湿通道下方布置表冷器,表冷器内通入第二直接蒸发冷却器降温的循环水,二次空气先经过第二直接蒸发冷却器的填料等焓降温,再经过表冷器进一步等式冷却后吸收卧管橄榄管型间接蒸发冷却器内的一次空气的热量,通过变频轴流风机排出机组;

[0019] (4) 本发明的空调机组,机械制冷单元开启时,间接蒸发冷却单元作为机械制冷单元中蒸发器的经济器,预冷一次空气,提升蒸发温度,冷凝器置于卧管橄榄管型间接蒸发冷却器的上方,冷凝器被排风冷却,降低冷凝温度,降低机组能耗。

附图说明

[0020] 图1是本发明一种防堵塞的蒸发冷却结合机械制冷的空调机组的结构示意图;

[0021] 图2是本发明的空调机组中卧管橄榄管型间接蒸发冷却器芯体的结构示意图;

[0022] 图中,1.进风口,2.粗效过滤器,3.风阀,4.第二布水器,5.第二填料,6.第二水箱,7.第二水泵,8.风机,9.冷凝器,10.卧管橄榄管型间接蒸发冷却器,11.表冷器,12.节流阀,13.蒸发器,14.压缩机,15.第一布水器,16.第一填料,17.第一水箱,18.第一水泵,19.挡水板,20.离心风机,21.出风口,22.第一风道,23.二次空气出口,24.第一水管,25.第二水管,26.第三水管,27.第二风道,28.空气出口,29.一次空气进口,30.一次空气出口,31.

二次空气进口。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0024] 本发明一种防堵塞的蒸发冷却结合机械制冷的空调机组,如图1所示,包括有壳体a,壳体a相对两侧壁上分别设置有进风口1及出风口21,壳体a内按照一次空气流动方向依次设置有粗效过滤器2、直接-间接蒸发冷却单元、机械制冷单元、第一直接蒸发冷却器及离心风机20;

[0025] 直接-间接蒸发冷却单元内还设置有冷凝器9,冷凝器9与机械制冷单元连接,冷凝器9通过管道与机械制冷单元构成闭合回路。

[0026] 第一直接蒸发冷却器与离心风机20之间设置有挡水板19。

[0027] 直接-间接蒸发冷却单元包括有通过第一风道22连通的直接蒸发冷却单元与间接蒸发冷却单元,直接蒸发冷却单元设置在靠近粗效过滤器2的一侧;

[0028] 直接蒸发冷却单元包括有壳体b,壳体b内设置有第二直接蒸发冷却器,壳体b朝向粗效过滤器2一侧的侧壁上设置有风阀3,壳体b远离粗效过滤器2一侧的侧壁上设置有空气出口28;

[0029] 间接蒸发冷却单元包括竖直设置在壳体a内的第二风道27,第二风道27内由上至下依次设置有卧管橄榄管型间接蒸发冷却器10及表冷器11,第二风道27在一次空气流动方向上的相对两侧壁上分别设置有一次空气进口29和一次空气出口30,一次空气进口29和一次空气出口30分别与卧管橄榄管型间接蒸发冷却器10的一次空气通道的进气端和出气端相对应设置,卧管橄榄管型间接蒸发冷却器10上方对应的壳体a顶部设置有二次空气出口23,二次空气出口23内设置有风机8,冷凝器9位于风机8与卧管橄榄管型间接蒸发冷却器10之间,表冷器11下方对应的第二风道27侧壁上设置有二次空气进口31,二次空气进口31与空气出口28通过第一风道22连通。

[0030] 如图2所示,卧管橄榄管型间接蒸发冷却器10包括多个彼此平行呈卧式设置的橄榄型换热管。

[0031] 第二直接蒸发冷却器包括有由上至下依次设置的第二布水器4、第二填料5及第二水箱6,第二布水器4通过第二水管25与表冷器11的出水口连接,第二水箱6通过第三水管26与表冷器11的进水口连接,第三水管26上还设置有第二水泵7。

[0032] 第一直接蒸发冷却器包括由上至下依次设置的第一布水器15、第一填料16及第一水箱17,第一布水器15通过第一水管24与第一水箱17连接,第一水管24上还设置有第一水泵18。

[0033] 机械制冷单元包括通过管道G1连接的蒸发器13与压缩机14,蒸发器13通过管道G2与冷凝器9的出液口连接,压缩机14通过管道G3与冷凝器9的进液口连接。

[0034] 管道G2上设置有节流阀12。

[0035] 本发明空调机组的工作模式及空气流程如下:

[0036] (1) 在湿球温度较低时,运行蒸发冷却模式:

[0037] 关闭风阀3、第二布水器4及第二水泵7,停止第二直接蒸发冷却器工作;关闭风机8、压缩机14和节流阀12,停止间接蒸发冷却单元及机械制冷单元工作;开启第一布水器15,

开启第一水泵18,开启离心风机20,仅使第一直接蒸发冷却器工作。

[0038] (2) 在中等湿球温度时,运行蒸发冷却模式:

[0039] 停止机械制冷单元工作,开启风阀3,开启第二布水器4及第一布水器 15,开启第二水泵7及第一水泵18,开启风机8,开启离心风机20,使直接-间接蒸发冷却单元及第一直接蒸发冷却器工作。

[0040] (3) 在湿球温度较高时,运行蒸发冷凝模式:

[0041] 开启风阀3,开启第二布水器4,开启第二水泵7,使直接蒸发冷却单元工作,开启风机8、压缩机14和节流阀12,使间接蒸发冷却单元和机械制冷单元工作,开启离心风机20;关闭第一布水器15,关闭第一水泵18,使第一直接蒸发冷却器停止工作。

[0042] (4) 空气流程:

[0043] 一次空气从进风口1进入,依次经过第二填料5、卧管橄榄管型间接蒸发冷却器10的管内、蒸发器 13 及第一填料16和挡水板19后由离心风机20 从出风口21送至室内。

[0044] 二次空气来自经过第二填料5等焓冷却后的部分一次空气,经过卧管橄榄管型间接蒸发冷却器10的管外壁和冷凝器9后由风机8通过二次空气出口23排向环境。

[0045] 本发明的空调机组能够充分利用干空气能给空气降温冷却,来减少机械制冷系统的显热制冷量,从而减少能耗,并且在过渡季节可以根据室外气象条件选择性运行间接蒸发冷却单元和直接蒸发冷却单元,是一种低碳、环保、经济、健康的蒸发冷却空调技术。

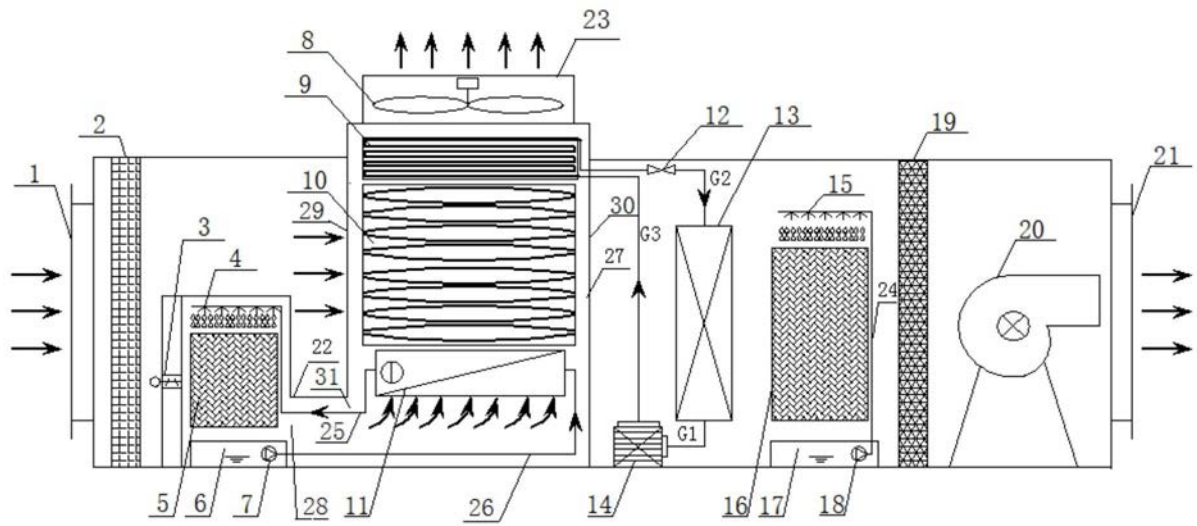


图1

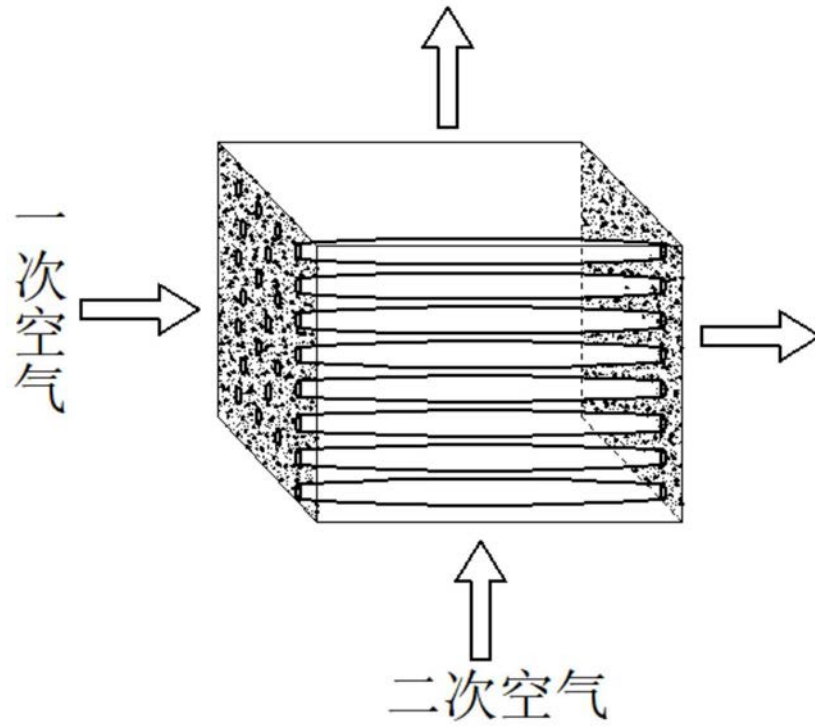


图2