(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111895588 B
(45)授权公告日 2021.09.07

(21)申请号 202010896454.7
(22)申请日 2020.08.31
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111895588 A
(43)申请公布日 2020.11.06
(73)专利权人 中科迈金节能技术(浙江)有限公司
地址 314006 浙江省嘉兴市南湖区大桥镇亚太路778号中科院园区8号楼1101
(72)发明人 陈铁虎 冯兰 阳季春
(74)专利代理机构 嘉兴启帆专利代理事务所(普通合伙) 33253
代理人 廖银洪
(51)Int.Cl.
F24F 11/30(2018.01)
F24F 11/64(2018.01)
F24F 11/65(2018.01)
F24F 11/74(2018.01)
F24F 11/84(2018.01)
F24F 11/86(2018.01)
F24F 11/88(2018.01)
F24F 3/044(2006.01)
F24F 3/14(2006.01)
F24F 3/16(2021.01)
F24F 5/00(2006.01)
F24F 12/00(2006.01)
F24F 110/10(2018.01)
F24F 110/20(2018.01)

(56)对比文件
CN 103574812 A,2014.02.12
CN 108518764 A,2018.09.11
CN 202403347 U,2012.08.29
CN 102305456 A,2012.01.04
CN 105674512 A,2016.06.15
CN 107202386 A,2017.09.26
CN 208901560 U,2019.05.24
CN 106545937 A,2017.03.29
WO 2010128522 A1,2010.11.11
WO 2013026255 A1,2013.02.28
US 2011306288 A1,2011.12.15

审查员 郭天文

权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

一种用于组合式空气处理机组的优化控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于组合式空气处理机组的优化控制方法,包括集中控制模块、组合式空气处理机组、六管制机组和传感器。本发明的用于组合式空气处理机组的优化控制方法步骤简单,使用方便,通过预先设定参数,依靠集中控制模块对各部件进行控制,安装温湿度传感器,精准计算组合式空气处理机组空气处理过程,实现了组合式空气处理机组焓湿优化控制,使组合式空气处理机组处于最节能的运行方式;既提高了组合式空气处理机组的工作效率,又降低了能源的消耗量。

CN 111895588 B

1.一种用于组合式空气处理机组的优化控制方法，其特征在于，包括：所述方法包括以下步骤：

步骤S1：预先在集中控制模块中设置计算参数与方法；

步骤S2：通过新风温湿度传感器采集到的新风温度Tx和新风相对湿度RHx，计算新风含湿量dx和新风焓值hx；

步骤S3：通过回风温湿度传感器采集到的回风温度Th和回风相对湿度RHh，计算回风含湿量dh和回风焓值hh；

步骤S4：通过混合风温湿度传感器采集到的混合风温度Tm和混合风相对湿度RHm，计算混合风含湿量dm和混合风焓值hm；

步骤S5：通过六管制机组进风温湿度传感器采集到的六管制机组进风温度Tj和六管制机组进风相对湿度RHj，计算六管制机组进风含湿量dj和六管制机组进风焓值hj；

步骤S6：通过六管制机组出风温湿度传感器采集到的六管制机组出风温度Tc和六管制机组出风相对湿度RHc，计算六管制机组出风含湿量dc和六管制机组出风焓值hc；

步骤S7：通过送风温湿度传感器采集到的送风温度Ts和送风相对湿度RHs，计算送风含湿量ds，送风焓值hs；

步骤S8：通过室内温湿度传感器采集到的室内温度Tn和室内相对湿度RHn；

步骤S9：预设室内目标温度Ta和室内目标相对湿度RHa，计算室内目标含湿量da；

步骤S10：预设送风量F和空气密度ρ；

步骤S11：预设室内压差值△P，计算新风量Fx；

步骤S12：通过下列公式计算空调区域冷或热负荷Q和湿负荷W后，判断并选择组合式空气处理机组处理模式：

Q＝Q1+Q2，Q1为检测周期t空调区域冷或热负荷，Q1＝ρ*(F-Fx)*(hh-hs)*t，Q2为检测周期t新风冷或热负荷，Q2＝ρ*Fx*(hx-hs)*t；

W＝W1+W2，W1为检测周期t空调区域湿负荷，W1＝ρ*(F-Fx)*(dh-ds)*t，W2为检测周期t新风湿负荷，W2＝ρ*Fx*(dx-ds)*t；

步骤S121：若Q＜0，W＜0，组合式空气处理机组选择加热加湿模式；

步骤S122：若Q＜0，W＞0，组合式空气处理机组选择加热除湿模式；

步骤S123：若Q＜0，W＝0，组合式空气处理机组选择加热模式；

步骤S124：若Q＞0，W＜0，组合式空气处理机组选择冷却加湿模式；

步骤S125：若Q＞0，W＞0，组合式空气处理机组选择冷却除湿模式；

步骤S126：若Q＞0，W＝0，组合式空气处理机组选择冷却模式；

步骤S127：若Q＝0，W＜0，组合式空气处理机组选择加湿模式；

步骤S128：若Q＝0，W＞0，组合式空气处理机组选择除湿模式；

步骤S129：若Q＝0，W＝0，组合式空气处理机组选择平衡模式；

步骤13：集中控制中心将实际测得的室内温度Tn和室内相对湿度RHn与室内目标温度Ta和室内目标相对湿度RHa做对比；

步骤14：根据对比的实际情况对新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组压缩机、六管制机组平衡泵、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀进行微调；

步骤S121具体如下：

步骤S1211:关闭新风冷水阀、混合冷水阀和六管制机组,开启加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀;

步骤S1212:根据热负荷Q的数值对应调节加热蒸汽阀开度,根据湿负荷W的数值对应调节加湿蒸汽阀开度;

步骤S122具体如下:

步骤S1221:关闭新风冷水阀,关闭混合冷水阀,关闭加热蒸汽阀,关闭加湿蒸汽阀,开启六管制机组;

步骤S12211:若W≤ρ*30%*F*(dj-dc)*t,根据湿负荷W的数值对应调节六管制机组压缩机频率;

步骤S12212:若ρ*30%*F*(dj-dc)*t＜W≤ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30%*F*(dj-dc)*t,在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下,根据湿负荷W的数值对应调节混合冷水阀开度;

步骤S12213:若W＞ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30%*F*(dj-dc)*t,在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下,根据湿负荷W的数值对应调节新风冷水阀开度,且混合冷水阀达到最大开度;

步骤S1222:若Tn≥Ta,开启六管制机组平衡泵,调节六管制机组平衡泵频率;

步骤S1223:若Tn＜Ta,关闭六管制机组平衡泵,调节加热蒸汽阀开度;

步骤S123具体如下:

步骤S1231:关闭新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组和加湿蒸汽阀,开启加热蒸汽阀;

步骤S1232:根据热负荷Q的数值对应调节加热蒸汽阀开度;

步骤S124具体如下:

步骤S1241:关闭新风冷水阀、六管制机组和加热蒸汽阀,开启混合冷水阀和加湿蒸汽阀;

步骤S1242:根据冷负荷Q的数值对应调节混合冷水阀开度,根据湿负荷W的数值对应调节加湿蒸汽阀开度;

步骤S125具体如下:

步骤S1251:关闭新风冷水阀、混合冷水阀、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀,开启六管制机组;

步骤S12511:若W≤ρ*30%*F*(dj-dc)*t,根据湿负荷W的数值对应调节六管制机组压缩机频率;

步骤S12512:若ρ*30%*F*(dj-dc)*t＜W≤ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30%*F*(dj-dc)*t,在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下,根据湿负荷W的数值对应调节混合冷水阀开度;

步骤S12513:若W＞ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30%*F*(dj-dc)*t,在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下,根据湿负荷W的数值对应调节新风冷水阀开度,且混合冷水阀达到最大开度;

步骤S1252:根据Tn与Ta对比值对应调节六管制机组平衡泵频率;

步骤S126具体如下:

步骤S1261:关闭新风冷水阀、六管制机组、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀,开启混合冷水阀;

步骤S1262:根据冷负荷Q的数值对应调节混合冷水阀开度;

步骤S127具体如下:

步骤S1271:关闭新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组和加热蒸汽阀,开启加湿蒸汽阀;

步骤S1272:根据湿负荷W的数值对应调节加湿蒸汽阀;

步骤S128具体如下:

步骤S1281:若W≤ρ*30%*F*(dj-dc)*t,根据湿负荷W的数值对应调节六管制机组压缩机频率;

步骤S1282:若ρ*30%*F*(dj-dc)*t＜W≤ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30%*F*(dj-dc)*t,在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下,根据湿负荷W的数值对应调节混合冷水阀开度;

步骤S1283:若W＞ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30%*F*(dj-dc)*t,在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下,根据湿负荷W的数值对应调节新风冷水阀开度,且混合冷水阀达到最大开度;

步骤S1284:根据Tn与Ta对比值对应调节六管制机组平衡泵频率;

步骤S129具体如下:

步骤S1291:关闭新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀。

一种用于组合式空气处理机组的优化控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及组合式空气处理机组领域，具体涉及一种用于组合式空气处理机组的优化控制方法。

背景技术

[0002] 组合式空气处理机是新型组合式空调机组，应用先进的CAD辅助设计及生产工艺制造而成，具有结构紧凑，外形美观，安装维修方便，整机刚性好，漏风量小等特点，可广泛应用于电子仪表、精密机械制造、纺织、化纤、卷烟、制药、食品、电站、轻化工等工业性空调，也适用于商业大厦、饭店、超级市场、影剧院、体育馆、商场、餐厅、宾馆、办公大楼等商用及民用大中型公共建筑的舒适性空调。现有组合式空气处理机组的控制为热湿耦合控制：常规的恒温恒湿空调系统，普遍采用热湿耦合的控制方法对空气进行降温与除湿，处理后空气的湿度(含湿量)虽然满足要求，但温度过低，需要再热才能满足送风温湿度的要求，该控制方法造成能源的浪费与损失，

[0003] 目前在组合式空气处理机组中，还存在的问题为：目前采用的热湿耦合控制在对空气降温除湿后，需要再重新加热，在一定程度上造成了能源的浪费与损失。

[0004] 基于上述情况，本发明提出了一种用于组合式空气处理机组的优化控制方法，可有效解决以上问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种用于组合式空气处理机组的优化控制方法。本发明的用于组合式空气处理机组的优化控制方法步骤简单，使用方便，通过预先设定参数，依靠集中控制模块对各部件进行控制，安装温湿度传感器，精准计算组合式空气处理机组空气处理过程，实现了组合式空气处理机组焓湿优化控制，使组合式空气处理机组处于最节能的运行方式；既提高了组合式空气处理机组的工作效率，又降低了能源的消耗量。

[0006] 本发明通过下述技术方案实现：

[0007] 一种用于组合式空气处理机组的优化控制方法，包括：所述方法包括以下步骤：

[0008] 步骤S1：预先在集中控制模块中设置计算参数与方法；

[0009] 步骤S2：通过新风温湿度传感器采集到的新风温度Tx和新风相对湿度RHx，计算新风含湿量dx和新风焓值hx；

[0010] 步骤S3：通过回风温湿度传感器采集到的回风温度Th和回风相对湿度RHh，计算回风含湿量dh和回风焓值hh；

[0011] 步骤S4：通过混合风温湿度传感器采集到的混合风温度Tm和混合风相对湿度RHm，计算混合风含湿量dm和混合风焓值hm；

[0012] 步骤S5：通过六管制机组进风温湿度传感器采集到的六管制机组进风温度Tj和六管制机组进风相对湿度RHj，计算六管制机组进风含湿量dj和六管制机组进风焓值hj；

[0013] 步骤S6：通过六管制机组出风温湿度传感器采集到的六管制机组出风温度Tc和六

管制机组出风相对湿度RHc，计算六管制机组出风含湿量dc和六管制机组出风焓值hc；

[0014] 步骤S7：通过送风温湿度传感器采集到的送风温度Ts和送风相对湿度RHs，计算送风含湿量ds，送风焓值hs；

[0015] 步骤S8：通过室内温湿度传感器采集到的室内温度Tn和室内相对湿度RHn；

[0016] 步骤S9：预设室内目标温度Ta和室内目标相对湿度RHa，计算室内目标含湿量da；

[0017] 步骤S10：预设送风量F和空气密度ρ；

[0018] 步骤S11：预设室内压差值△P，计算新风量Fx；

[0019] 步骤S12：通过下列公式计算空调区域冷或热负荷Q和湿负荷W后，判断并选择组合式空气处理机组处理模式：

[0020] Q＝Q1+Q2，Q1为检测周期t空调区域冷或热负荷，Q1＝ρ*(F-Fx)*(hh-hs)*t，Q2为检测周期t新风冷或热负荷，Q2＝ρ*Fx*(hx-hs)*t；

[0021] W＝W1+W2，W1为检测周期t空调区域湿负荷，W1＝ρ*(F-Fx)*(dh-ds)*t，W2为检测周期t新风湿负荷，W2＝ρ*Fx*(dx-ds)*t；

[0022] 步骤S121：若Q＜0，W＜0，组合式空气处理机组选择加热加湿模式；

[0023] 步骤S122：若Q＜0，W＞0，组合式空气处理机组选择加热除湿模式；

[0024] 步骤S123：若Q＜0，W＝0，组合式空气处理机组选择加热模式；

[0025] 步骤S124：若Q＞0，W＜0，组合式空气处理机组选择冷却加湿模式；

[0026] 步骤S125：若Q＞0，W＞0，组合式空气处理机组选择冷却除湿模式；

[0027] 步骤S126：若Q＞0，W＝0，组合式空气处理机组选择冷却模式；

[0028] 步骤S127：若Q＝0，W＜0，组合式空气处理机组选择加湿模式；

[0029] 步骤S128：若Q＝0，W＞0，组合式空气处理机组选择除湿模式；

[0030] 步骤S129：若Q＝0，W＝0，组合式空气处理机组选择平衡模式；

[0031] 步骤13：集中控制中心将实际测得的室内温度Tn和室内相对湿度RHn与室内目标温度Ta和室内目标相对湿度RHa做对比；

[0032] 步骤14：根据对比的实际情况对新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组压缩机、六管制机组平衡泵、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀进行微调。

[0033] 本发明的目的在于提供一种用于组合式空气处理机组的优化控制方法。本发明的用于组合式空气处理机组的优化控制方法步骤简单，使用方便，通过预先设定参数，依靠集中控制模块对各部件进行控制，安装温湿度传感器，精准计算组合式空气处理机组空气处理过程，实现了组合式空气处理机组焓湿优化控制，使组合式空气处理机组处于最节能的运行方式；既提高了组合式空气处理机组的工作效率，又降低了能源的消耗量。

[0034] 优选的，步骤S121具体如下：

[0035] 步骤S1211：关闭新风冷水阀、混合冷水阀和六管制机组，开启加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀；

[0036] 步骤S1212：根据热负荷Q的数值对应调节加热蒸汽阀开度，根据湿负荷W的数值对应调节加湿蒸汽阀开度。

[0037] 优选的，步骤S122具体如下：

[0038] 步骤S1221：关闭新风冷水阀，关闭混合冷水阀，关闭加热蒸汽阀，关闭加湿蒸汽阀，开启六管制机组；

[0039] 步骤S12211：若W≤ρ*30％*F*(dj-dc)*t，根据湿负荷W的数值对应调节六管制机组压缩机频率；

[0040] 步骤S12212：若ρ*30％*F*(dj-dc)*t＜W≤ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30％*F*(dj-dc)*t，在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下，根据湿负荷W的数值对应调节混合冷水阀开度；

[0041] 步骤S12213：若W＞ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30％*F*(dj-dc)*t，在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下，根据湿负荷W的数值对应调节新风冷水阀开度，且混合冷水阀达到最大开度；

[0042] 步骤S1222：若Tn≥Ta，开启六管制机组平衡泵，调节六管制机组平衡泵频率；

[0043] 步骤S1223：若Tn＜Ta，关闭六管制机组平衡泵，调节加热蒸汽阀开度。

[0044] 优选的，步骤S123具体如下：

[0045] 步骤S1231：关闭新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组和加湿蒸汽阀，开启加热蒸汽阀；

[0046] 步骤S1232：根据热负荷Q的数值对应调节加热蒸汽阀开度。

[0047] 优选的，步骤S124具体如下：

[0048] 步骤S1241：关闭新风冷水阀、六管制机组和加热蒸汽阀，开启混合冷水阀和加湿蒸汽阀；

[0049] 步骤S1242：根据冷负荷Q的数值对应调节混合冷水阀开度，根据湿负荷W的数值对应调节加湿蒸汽阀开度。

[0050] 优选的，步骤S125具体如下：

[0051] 步骤S1251：关闭新风冷水阀、混合冷水阀、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀，开启六管制机组；

[0052] 步骤S12511：若W≤ρ*30％*F*(dj-dc)*t，根据湿负荷W的数值对应调节六管制机组压缩机频率；

[0053] 步骤S12512：若ρ*30％*F*(dj-dc)*t＜W≤ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30％*F*(dj-dc)*t，在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下，根据湿负荷W的数值对应调节混合冷水阀开度；

[0054] 步骤S12513：若W＞ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30％*F*(dj-dc)*t，在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下，根据湿负荷W的数值对应调节新风冷水阀开度，且混合冷水阀达到最大开度；

[0055] 步骤S1252：根据Tn与Ta对比值对应调节六管制机组平衡泵频率。

[0056] 优选的，步骤S126具体如下：

[0057] 步骤S1261：关闭新风冷水阀、六管制机组、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀，开启混合冷水阀；

[0058] 步骤S1262：根据冷负荷Q的数值对应调节混合冷水阀开度。

[0059] 优选的，步骤S127具体如下：

[0060] 步骤S1271：关闭新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组和加热蒸汽阀，开启加湿蒸汽阀；

[0061] 步骤S1272：根据湿负荷W的数值对应调节加湿蒸汽阀。

[0062] 优选的，步骤S128具体如下：

[0063] 步骤S1281：若W≤ρ*30％*F*(dj-dc)*t，根据湿负荷W的数值对应调节六管制机组压缩机频率；

[0064] 步骤S1282：若ρ*30％*F*(dj-dc)*t＜W≤ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30％*F*(dj-dc)*t，在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下，根据湿负荷W的数值对应调节混合冷水阀开度；

[0065] 步骤S1283：若W＞ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30％*F*(dj-dc)*t，在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下，根据湿负荷W的数值对应调节新风冷水阀开度，且混合冷水阀达到最大开度；

[0066] 步骤S1284：根据Tn与Ta对比值对应调节六管制机组平衡泵频率。

[0067] 优选的，步骤S129具体如下：

[0068] 步骤S1291：关闭新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀。

[0069] 优选的，本控制方法适用于一种用于组合式空气处理机组的优化控制系统，包括：

[0070] 组合式空气处理机组，包括新风段、新风表冷段、回风段、混合段、初效过滤段、混合表冷段、检修段、蒸汽加热段、蒸汽加湿段、送风机段、均流段、中效过滤段、送风段和室内温湿度传感器；

[0071] 所述新风段装设有新风入口管和新风出口管，所述新风入口管上设有新风温湿度传感器；所述回风段装设有回风入口管和回风出口管，所述回风入口管上设有回风温湿度传感器；所述混合段上开设有新风口、回风口和出风口，该混合段内设有混合风温湿度传感器；所述送风段装设有送风管，所述送风管上设有送风温湿度传感器；

[0072] 冷凝热回收装置，包括进风管和出风管，所述进风管与检修段连通，且该进风管上设有进风温湿度传感器，所述出风管与送风机段连通，且该出风管上设有出风温湿度传感器；

[0073] 集中控制模块，用于控制整个系统的部件，所述集中控制模块分别与冷凝热回收装置、新风温湿度传感器、回风温湿度传感器、混合风温湿度传感器、送风温湿度传感器、进风温湿度传感器、出风温湿度传感器和室内温湿度传感器电连接；

[0074] 其中，所述新风段的新风出口管与新风表冷段的一侧连通，新风表冷段的另一侧与混合段的新风口连通，所述回风段的回风出口管与混合段的回风口连通，混合段的出风口与初效过滤段连通；

[0075] 所述混合段、初效过滤段、混合表冷段、检修段、蒸汽加热段、蒸汽加湿段、送风机段、均流段、中效过滤段和送风段依次连通。

[0076] 本发明的另一目的还在于提供一种用于组合式空气处理机组的优化控制系统。本发明的用于组合式空气处理机组的优化控制系统结构简单，使用方便，通过预先设定参数，依靠集中控制模块对各部件进行控制，安装温湿度传感器，精准计算组合式空气处理机组空气处理过程，实现了组合式空气处理机组焓湿优化控制，使组合式空气处理机组处于最节能的运行方式；既提高了组合式空气处理机组的工作效率，又降低了能源的消耗量。

[0077] 优选的，所述新风表冷段装设有第一回水管，所述第一回水管上设有新风冷水阀，且所述新风冷水阀与集中控制模块电连接。

[0078] 优选的，所述混合表冷段装设有第二回水管，所述第二回水管上设有混合冷水阀，且所述混合冷水阀与集中控制模块电连接。

[0079] 优选的，所述蒸汽加热段装设有第一供蒸汽管，所述第一供蒸汽管上设有加热蒸汽阀，且所述加热蒸汽阀与集中控制模块电连接。

[0080] 优选的，所述蒸汽加湿段装设有第二供蒸汽管，所述第二供蒸汽管上设有加湿蒸汽阀，且所述加湿蒸汽阀与集中控制模块电连接。

[0081] 优选的，所述冷凝热回收装置为六管制机组，包括蒸发段、压缩机、冷凝段、膨胀阀、平衡水泵和风机。

[0082] 优选的，所述集中控制模块分别与压缩机、平衡水泵和风机电连接。

[0083] 本发明与现有技术相比，具有以下优点及有益效果：

[0084] 本发明的用于组合式空气处理机组的优化控制方法步骤简单，使用方便，通过预先设定参数，依靠集中控制模块对各部件进行控制，安装温湿度传感器，精准计算组合式空气处理机组空气处理过程，实现了组合式空气处理机组焓湿优化控制，使组合式空气处理机组处于最节能的运行方式；既提高了组合式空气处理机组的工作效率，又降低了能源的消耗量。

[0085] 1.新增的六管制机组主要承担空调区域的湿负荷，由六管制机组进行除湿处理，较低的蒸发温度使得除湿效果更加显著，同时六管制机组的冷凝热回收替代常规恒温恒湿机组的蒸汽再加热，减少蒸汽量的使用，可使能耗减少约20％；

[0086] 2.混合表冷段主要承担空调区域的显热，因此混合表冷段可以采用高温冷源排走室内的热量，本发明高温冷源采用供水温度11℃，回水温度16℃，提升了出水温度，制冷主机的效率提高18％左右。

附图说明

[0087] 图1为本发明的示意流程框图；

[0088] 图2为本发明所述一种用于组合式空气处理机组的优化控制系统的结构示意图；

[0089] 图3为本发明所述六管制机组结构示意图。

具体实施方式

[0090] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合具体实施例对本发明的优选实施方案进行描述，但是应当理解，附图仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制；为了更好说明本实施例，附图某些部件会有省略、放大或缩小，并不代表实际产品的尺寸；对于本领域技术人员来说，附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。附图中描述位置关系仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制。

[0091] 实施例1：

[0092] 如图1至3所示，本发明提供了一种用于组合式空气处理机组的优化控制方法，包括：所述方法包括以下步骤：

[0093] 步骤S1：预先在集中控制模块中设置计算参数与方法；

[0094] 步骤S2：通过新风温湿度传感器采集到的新风温度Tx和新风相对湿度RHx，计算新风含湿量dx和新风焓值hx，计算公式如下(下列含湿量和焓值计算公式不再进行列举)：

[0095] $dx=622*\frac{RHx*Ps}{P-RHx*Ps}$，(P表示空气压力(Pa)，Ps表示水蒸气分压力(Pa))；

[0096] hx＝1.01Tx+(2500+1.84Tx)dx，(1.01表示干空气的定压平均比热(kj/(kg.K))，1.84表示水蒸汽的平均定压比热(kj/(kg.K))，2500表示0℃时水的汽化潜热(kj/kg))。

[0097] 步骤S3：通过回风温湿度传感器采集到的回风温度Th和回风相对湿度RHh，计算回风含湿量dh和回风焓值hh；

[0098] 步骤S4：通过混合风温湿度传感器采集到的混合风温度Tm和混合风相对湿度RHm，计算混合风含湿量dm和混合风焓值hm；

[0099] 步骤S5：通过六管制机组进风温湿度传感器采集到的六管制机组进风温度Tj和六管制机组进风相对湿度RHj，计算六管制机组进风含湿量dj和六管制机组进风焓值hj；

[0100] 步骤S6：通过六管制机组出风温湿度传感器采集到的六管制机组出风温度Tc和六管制机组出风相对湿度RHc，计算六管制机组出风含湿量dc和六管制机组出风焓值hc；

[0101] 步骤S7：通过送风温湿度传感器采集到的送风温度Ts和送风相对湿度RHs，计算送风含湿量ds，送风焓值hs；

[0102] 步骤S8：通过室内温湿度传感器采集到的室内温度Tn和室内相对湿度RHn；

[0103] 步骤S9：预设室内目标温度Ta和室内目标相对湿度RHa，计算室内目标含湿量da；

[0104] 步骤S10：预设送风量F和空气密度ρ；

[0105] 步骤S11：预设室内压差值△P，计算新风量Fx；

[0106] 步骤S12：通过下列公式计算空调区域冷或热负荷Q和湿负荷W后，判断并选择组合式空气处理机组处理模式：

[0107] Q＝Q1+Q2，Q1为检测周期t空调区域冷或热负荷，Q1＝ρ*(F-Fx)*(hh-hs)*t，Q2为检测周期t新风冷或热负荷，Q2＝ρ*Fx*(hx-hs)*t；

[0108] W＝W1+W2，W1为检测周期t空调区域湿负荷，W1＝ρ*(F-Fx)*(dh-ds)*t，W2为检测周期t新风湿负荷，W2＝ρ*Fx*(dx-ds)*t；

[0109] 步骤S121：若Q＜0，W＜0，组合式空气处理机组选择加热加湿模式；

[0110] 步骤S122：若Q＜0，W＞0，组合式空气处理机组选择加热除湿模式；

[0111] 步骤S123：若Q＜0，W＝0，组合式空气处理机组选择加热模式；

[0112] 步骤S124：若Q＞0，W＜0，组合式空气处理机组选择冷却加湿模式；

[0113] 步骤S125：若Q＞0，W＞0，组合式空气处理机组选择冷却除湿模式；

[0114] 步骤S126：若Q＞0，W＝0，组合式空气处理机组选择冷却模式；

[0115] 步骤S127：若Q＝0，W＜0，组合式空气处理机组选择加湿模式；

[0116] 步骤S128：若Q＝0，W＞0，组合式空气处理机组选择除湿模式；

[0117] 步骤S129：若Q＝0，W＝0，组合式空气处理机组选择平衡模式；

[0118] 步骤13：集中控制中心将实际测得的室内温度Tn和室内相对湿度RHn与室内目标温度Ta和室内目标相对湿度RHa做对比；

[0119] 步骤14：根据对比的实际情况对新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组压缩机、六管制机组平衡泵、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀进行微调。

[0120] 实施例2：

[0121] 如图1至3所示，本发明提供了一种用于组合式空气处理机组的优化控制方法，包

括:所述方法包括以下步骤:

[0122] 步骤S1:预先在集中控制模块中设置计算参数与方法;

[0123] 步骤S2:通过新风温湿度传感器采集到的新风温度Tx和新风相对湿度RHx,计算新风含湿量dx和新风焓值hx,计算公式如下(下列含湿量和焓值计算公式不再进行列举):

[0124] $dx=622*\frac{RHx*Ps}{P-RHx*Ps}$,(P表示空气压力(Pa),Ps表示水蒸气分压力(Pa));

[0125] hx＝1.01Tx+(2500+1.84Tx)dx,(1.01表示干空气的定压平均比热(kj/(kg.K)),1.84表示水蒸汽的平均定压比热(kj/(kg.K)),2500表示0℃时水的汽化潜热(kj/kg))。

[0126] 步骤S3:通过回风温湿度传感器采集到的回风温度Th和回风相对湿度RHh,计算回风含湿量dh和回风焓值hh;

[0127] 步骤S4:通过混合风温湿度传感器采集到的混合风温度Tm和混合风相对湿度RHm,计算混合风含湿量dm和混合风焓值hm;

[0128] 步骤S5:通过六管制机组进风温湿度传感器采集到的六管制机组进风温度Tj和六管制机组进风相对湿度RHj,计算六管制机组进风含湿量dj和六管制机组进风焓值hj;

[0129] 步骤S6:通过六管制机组出风温湿度传感器采集到的六管制机组出风温度Tc和六管制机组出风相对湿度RHc,计算六管制机组出风含湿量dc和六管制机组出风焓值hc;

[0130] 步骤S7:通过送风温湿度传感器采集到的送风温度Ts和送风相对湿度RHs,计算送风含湿量ds,送风焓值hs;

[0131] 步骤S8:通过室内温湿度传感器采集到的室内温度Tn和室内相对湿度RHn;

[0132] 步骤S9:预设室内目标温度Ta和室内目标相对湿度RHa,计算室内目标含湿量da;

[0133] 步骤S10:预设送风量F和空气密度ρ;

[0134] 步骤S11:预设室内压差值△P,计算新风量Fx;

[0135] 步骤S12:通过下列公式计算空调区域冷或热负荷Q和湿负荷W后,判断并选择组合式空气处理机组处理模式:

[0136] Q＝Q1+Q2,Q1为检测周期t空调区域冷或热负荷,Q1＝ρ*(F-Fx)*(hh-hs)*t,Q2为检测周期t新风冷或热负荷,Q2＝ρ*Fx*(hx-hs)*t;

[0137] W＝W1+W2,W1为检测周期t空调区域湿负荷,W1＝ρ*(F-Fx)*(dh-ds)*t,W2为检测周期t新风湿负荷,W2＝ρ*Fx*(dx-ds)*t;

[0138] 步骤S121:若Q＜0,W＜0,组合式空气处理机组选择加热加湿模式;

[0139] 步骤S122:若Q＜0,W＞0,组合式空气处理机组选择加热除湿模式;

[0140] 步骤S123:若Q＜0,W＝0,组合式空气处理机组选择加热模式;

[0141] 步骤S124:若Q＞0,W＜0,组合式空气处理机组选择冷却加湿模式;

[0142] 步骤S125:若Q＞0,W＞0,组合式空气处理机组选择冷却除湿模式;

[0143] 步骤S126:若Q＞0,W＝0,组合式空气处理机组选择冷却模式;

[0144] 步骤S127:若Q＝0,W＜0,组合式空气处理机组选择加湿模式;

[0145] 步骤S128:若Q＝0,W＞0,组合式空气处理机组选择除湿模式;

[0146] 步骤S129:若Q＝0,W＝0,组合式空气处理机组选择平衡模式;

[0147] 步骤13:集中控制中心将实际测得的室内温度Tn和室内相对湿度RHn与室内目标温度Ta和室内目标相对湿度RHa做对比;

[0148] 步骤14:根据对比的实际情况对新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组压缩机、六管制机组平衡泵、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀进行微调。

[0149] 进一步地,在另一个实施例中,步骤S121具体如下:

[0150] 步骤S1211:关闭新风冷水阀、混合冷水阀和六管制机组,开启加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀;

[0151] 步骤S1212:根据热负荷Q的数值对应调节加热蒸汽阀开度,根据湿负荷W的数值对应调节加湿蒸汽阀开度。

[0152] 优选的,步骤S122具体如下:

[0153] 步骤S1221:关闭新风冷水阀,关闭混合冷水阀,关闭加热蒸汽阀,关闭加湿蒸汽阀,开启六管制机组;

[0154] 步骤S12211:若W≤ρ*30%*F*(dj-dc)*t,根据湿负荷W的数值对应调节六管制机组压缩机频率;

[0155] 步骤S12212:若ρ*30%*F*(dj-dc)*t＜W≤ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30%*F*(dj-dc)*t,在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下,根据湿负荷W的数值对应调节混合冷水阀开度;

[0156] 步骤S12213:若W＞ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30%*F*(dj-dc)*t,在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下,根据湿负荷W的数值对应调节新风冷水阀开度,且混合冷水阀达到最大开度;

[0157] 步骤S1222:若Tn≥Ta,开启六管制机组平衡泵,调节六管制机组平衡泵频率;

[0158] 步骤S1223:若Tn＜Ta,关闭六管制机组平衡泵,调节加热蒸汽阀开度。

[0159] 进一步地,在另一个实施例中,步骤S123具体如下:

[0160] 步骤S1231:关闭新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组和加湿蒸汽阀,开启加热蒸汽阀;

[0161] 步骤S1232:根据热负荷Q的数值对应调节加热蒸汽阀开度。

[0162] 进一步地,在另一个实施例中,步骤S124具体如下:

[0163] 步骤S1241:关闭新风冷水阀、六管制机组和加热蒸汽阀,开启混合冷水阀和加湿蒸汽阀;

[0164] 步骤S1242:根据冷负荷Q的数值对应调节混合冷水阀开度,根据湿负荷W的数值对应调节加湿蒸汽阀开度。

[0165] 进一步地,在另一个实施例中,步骤S125具体如下:

[0166] 步骤S1251:关闭新风冷水阀、混合冷水阀、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀,开启六管制机组;

[0167] 步骤S12511:若W≤ρ*30%*F*(dj-dc)*t,根据湿负荷W的数值对应调节六管制机组压缩机频率;

[0168] 步骤S12512:若ρ*30%*F*(dj-dc)*t＜W≤ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30%*F*(dj-dc)*t,在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下,根据湿负荷W的数值对应调节混合冷水阀开度;

[0169] 步骤S12513:若W＞ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30%*F*(dj-dc)*t,在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下,根据湿负荷W的数值对应调节新风冷水阀开度,且混合冷水阀达到

最大开度；

[0170] 步骤S1252：根据Tn与Ta对比值对应调节六管制机组平衡泵频率。

[0171] 进一步地，在另一个实施例中，步骤S126具体如下：

[0172] 步骤S1261：关闭新风冷水阀、六管制机组、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀，开启混合冷水阀；

[0173] 步骤S1262：根据冷负荷Q的数值对应调节混合冷水阀开度。

[0174] 进一步地，在另一个实施例中，步骤S127具体如下：

[0175] 步骤S1271：关闭新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组和加热蒸汽阀，开启加湿蒸汽阀；

[0176] 步骤S1272：根据湿负荷W的数值对应调节加湿蒸汽阀。

[0177] 进一步地，在另一个实施例中，步骤S128具体如下：

[0178] 步骤S1281：若W≤ρ*30％*F*(dj-dc)*t，根据湿负荷W的数值对应调节六管制机组压缩机频率；

[0179] 步骤S1282：若ρ*30％*F*(dj-dc)*t＜W≤ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30％*F*(dj-dc)*t，在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下，根据湿负荷W的数值对应调节混合冷水阀开度；

[0180] 步骤S1283：若W＞ρ*F*(dm-dj)*t+ρ*30％*F*(dj-dc)*t，在六管制机组压缩机以最大频率运行的前提下，根据湿负荷W的数值对应调节新风冷水阀开度，且混合冷水阀达到最大开度；

[0181] 步骤S1284：根据Tn与Ta对比值对应调节六管制机组平衡泵频率。

[0182] 进一步地，在另一个实施例中，步骤S129具体如下：

[0183] 步骤S1291：关闭新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组、加热蒸汽阀和加湿蒸汽阀。

[0184] 进一步地，在另一个实施例中，本控制方法适用于一种用于组合式空气处理机组的优化控制系统，包括：

[0185] 组合式空气处理机组100，包括新风段101、新风表冷段102、回风段103、混合段104、初效过滤段105、混合表冷段106、检修段107、蒸汽加热段108、蒸汽加湿段109、送风机段110、均流段111、中效过滤段112、送风段113和室内温湿度传感器114，室内温湿度传感器114安装再便于安装、调试、维护工作的位置，且远离送风管、回风入口管、门口和墙体。

[0186] 所述新风段101装设有新风入口管和新风出口管，所述新风入口管上设有新风温湿度传感器1011；所述回风段103装设有回风入口管和回风出口管，所述回风入口管上设有回风温湿度传感器1031；所述混合段104上开设有新风口、回风口和出风口，该混合段104内设有混合风温湿度传感器1041；所述送风段113装设有送风管，所述送风管上设有送风温湿度传感器1131；

[0187] 冷凝热回收装置200，包括进风管和出风管，所述进风管与检修段107连通，且该进风管上设有进风温湿度传感器201，所述出风管与送风机段110连通，且该出风管上设有出风温湿度传感器202；

[0188] 集中控制模块300，用于控制整个系统的部件，可以是PLC控制器或单片机等常用的技术手段，所述集中控制模块300分别与冷凝热回收装置200、新风温湿度传感器1011、回

风温湿度传感器1031、混合风温湿度传感器1041、送风温湿度传感器1131、进风温湿度传感器201、出风温湿度传感器202和室内温湿度传感器114电连接；

[0189] 其中，所述新风段101的新风出口管与新风表冷段102的一侧连通，新风表冷段102的另一侧与混合段104的新风口连通，所述回风段103的回风出口管与混合段104的回风口连通，混合段104的出风口与初效过滤段105连通；

[0190] 所述混合段104、初效过滤段105、混合表冷段106、检修段107、蒸汽加热段108、蒸汽加湿段109、送风机段110、均流段111、中效过滤段112和送风段113依次连通。

[0191] 进一步地，在另一个实施例中，所述新风表冷段102装设有第一回水管，所述第一回水管上设有新风冷水阀1021，且所述新风冷水阀1021与集中控制模块300电连接。

[0192] 进一步地，在另一个实施例中，所述混合表冷段106装设有第二回水管，所述第二回水管上设有混合冷水阀1061，且所述混合冷水阀1061与集中控制模块300电连接。

[0193] 进一步地，在另一个实施例中，所述蒸汽加热段108装设有第一供蒸汽管，所述第一供蒸汽管上设有加热蒸汽阀1081，且所述加热蒸汽阀1081与集中控制模块300电连接。

[0194] 进一步地，在另一个实施例中，所述蒸汽加湿段109装设有第二供蒸汽管，所述第二供蒸汽管上设有加湿蒸汽阀1091，且所述加湿蒸汽阀1091与集中控制模块300电连接。

[0195] 由于以上结构，集中控制模块300可以分别控制新风冷水阀1021、混合冷水阀1061、加热蒸汽阀1081和加湿蒸汽阀1091的开度，以此来控制送风口送出风的温度和湿度，达到预设的目标温度和湿度。

[0196] 进一步地，在另一个实施例中，所述冷凝热回收装置200为六管制机组，包括蒸发段203、压缩机204、冷凝段205、膨胀阀206、平衡水泵207和风机208。

[0197] 蒸发段203中制冷剂蒸发吸收空气中的热量，从而降低空气温度，而冷凝段205中制冷剂冷凝放热来加热空气，多余的放热由平衡泵207带出。

[0198] 进一步地，在另一个实施例中，所述集中控制模块300分别与压缩机204、平衡水泵207和风机208电连接。

[0199] 由于以上结构，集中控制模块300可以分别控制压缩机204、平衡水泵207和风机208，以此控制六管制机组的工作情况。

[0200] 本发明所述一种用于组合式空气处理机组的优化控制系统的工作原理如下：

[0201] 一种用于组合式空气处理机组的优化控制系统：

[0202] 室内回风和室外新风分别通过回风段103和新风段101进入混合段104；

[0203] 混合后送入初效过滤段105进行初级过滤净化；

[0204] 净化后一部分风量进入六管制机组200，另一部分依次进入蒸汽加热段108、蒸汽加湿段109和送风机段110，两者根据不同控制模式对风进行温度和湿度的调节；

[0205] 混合后进入均流段111使通过的风均匀分布流动；

[0206] 再进入中效过滤段112进行中级过滤净化；

[0207] 最后通过送风段113将风送出。

[0208] 如无特殊说明，本发明中，若有术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系是基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造

和操作，因此本发明中描述方位或位置关系的用语仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制，对于本领域的普通技术人员而言，可以结合附图，并根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0209] 除非另有明确的规定和限定，本发明中，若有术语“设置”、“相连”及“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0210] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例，并非对本发明做任何形式上的限制，凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化，均落入本发明的保护范围之内。

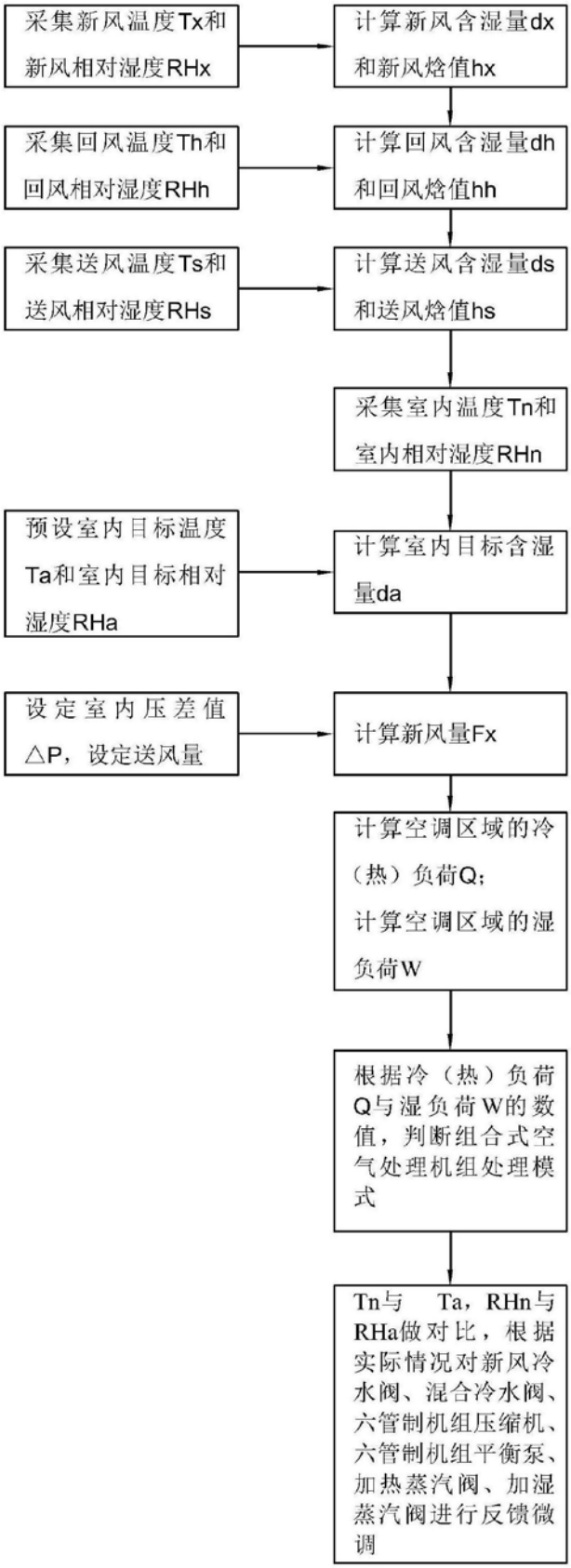
采集新风温度Tx和新风相对湿度RHx
计算新风含湿量dx和新风焓值hx
采集回风温度Th和回风相对湿度RHh
计算回风含湿量dh和回风焓值hh
采集送风温度Ts和送风相对湿度RHs
计算送风含湿量ds和送风焓值hs
采集室内温度Tn和室内相对湿度RHn
预设室内目标温度Ta和室内目标相对湿度RHa
计算室内目标含湿量da
设定室内压差值△P，设定送风量
计算新风量Fx
计算空调区域的冷（热）负荷Q；计算空调区域的湿负荷W
根据冷（热）负荷Q与湿负荷W的数值，判断组合式空气处理机组处理模式
Tn与 Ta，RHn与RHa做对比，根据实际情况对新风冷水阀、混合冷水阀、六管制机组压缩机、六管制机组平衡泵、加热蒸汽阀、加湿蒸汽阀进行反馈微调

图1

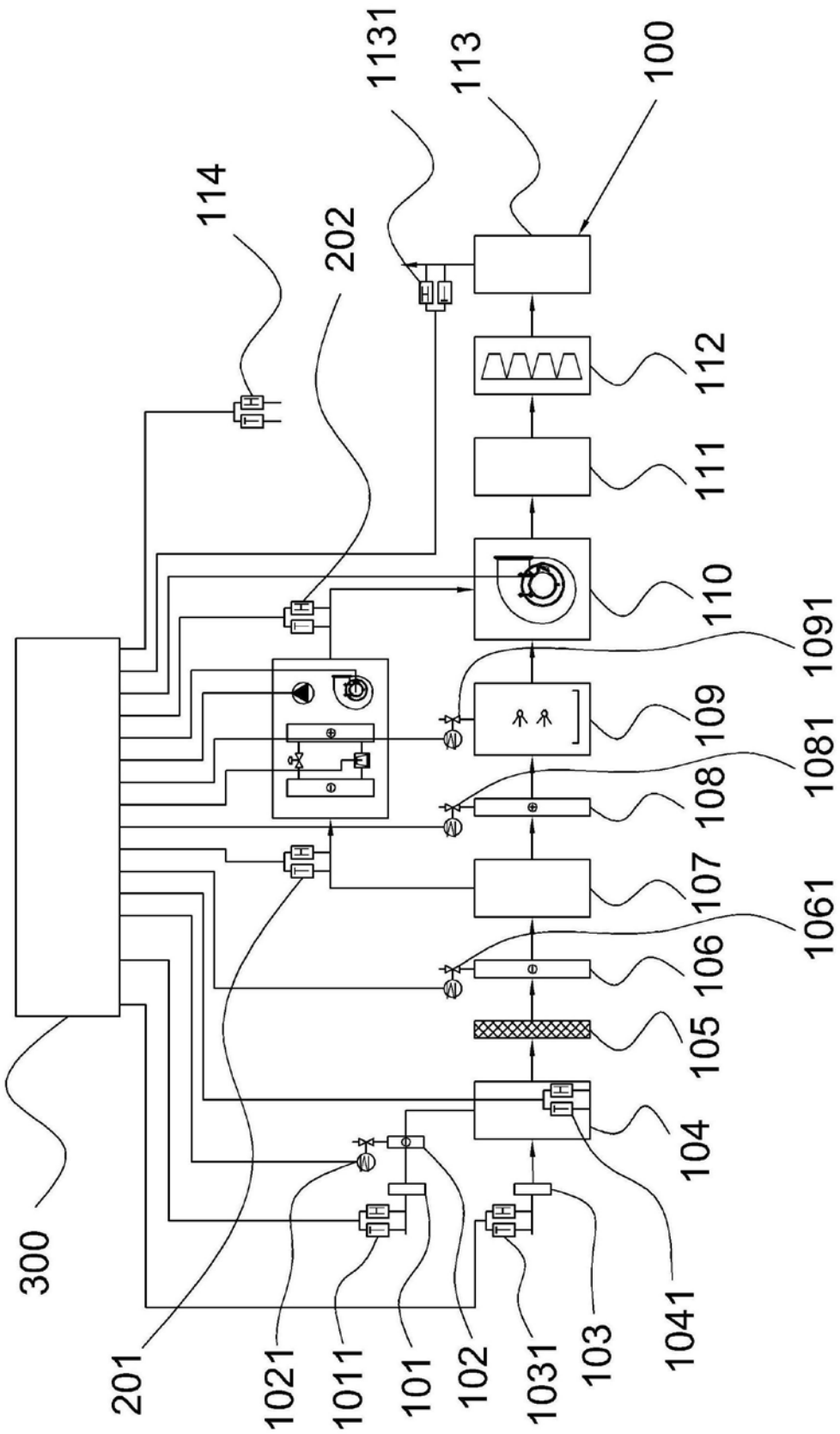
300
201
1021
1011
101
102
1031
103
1041
104
105
106
1061
107
108
1081
109
1091
110
111
112
114
202
113
1131
100

图2

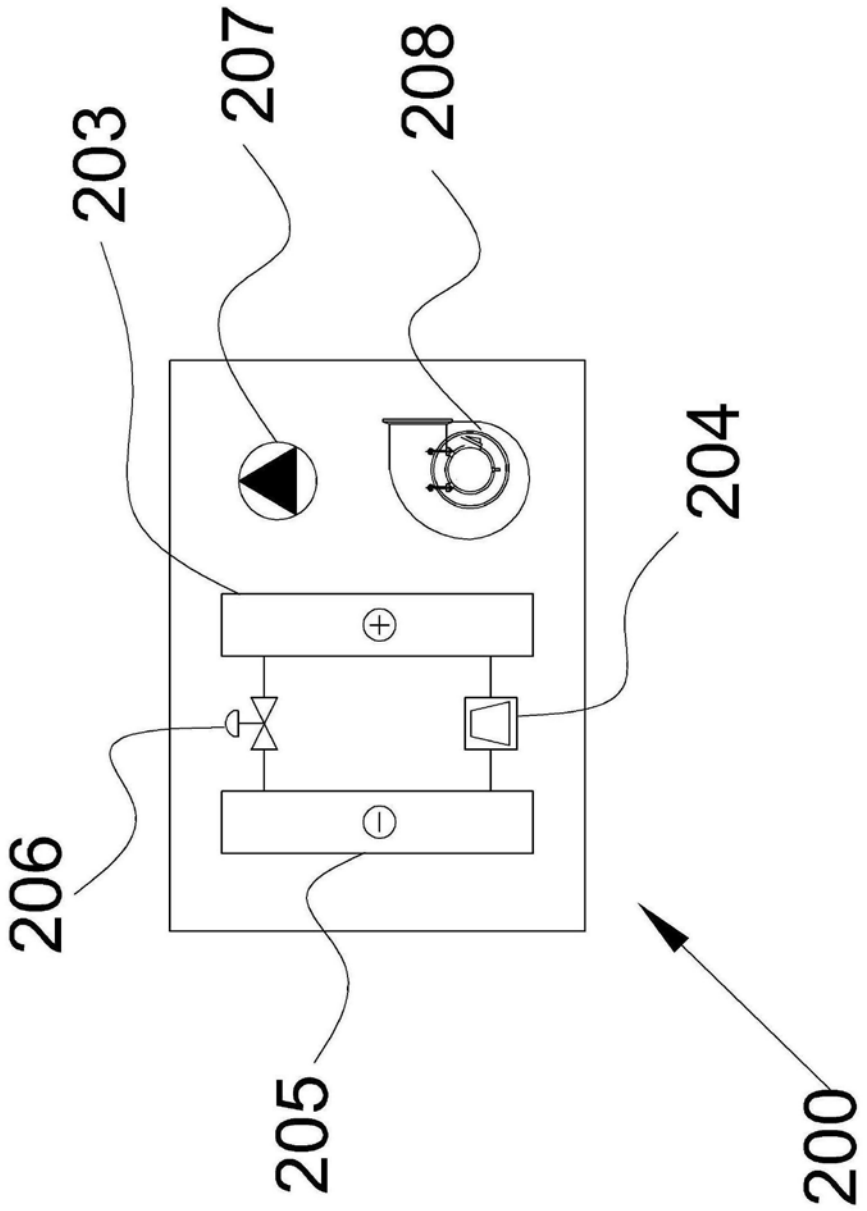

图3