



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110220271 A

(43)申请公布日 2019.09.10

(21)申请号 201910482564.6

F24F 140/50(2018.01)

(22)申请日 2019.06.04

(71)申请人 宁波奥克斯电气股份有限公司

地址 315000 浙江省宁波市鄞州区姜山镇
明光北路1166号

申请人 奥克斯空调股份有限公司

(72)发明人 侯丽峰 秦宪 赵攀 汪云强

(74)专利代理机构 北京隆源天恒知识产权代理
事务所(普通合伙) 11473

代理人 闫冬 鲍丽伟

(51)Int.Cl.

F24F 11/47(2018.01)

F24F 11/64(2018.01)

F24F 11/84(2018.01)

F24F 11/86(2018.01)

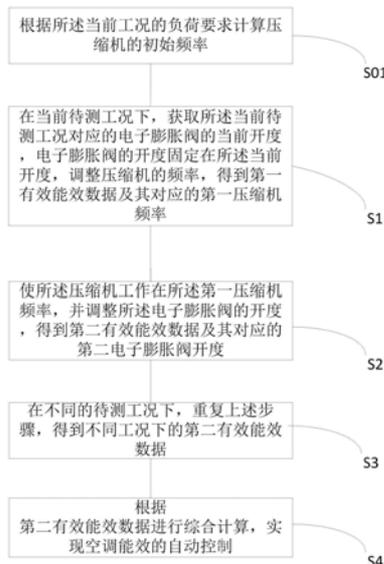
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种空调能效自动控制方法、系统及空调器

(57)摘要

本发明提供了一种空调能效自动控制方法、系统及空调器,属于空调技术领域,所述方法包括在当前工况下,获取当前工况对应的电子膨胀阀的当前开度,电子膨胀阀的开度固定在当前开度,调整压缩机的频率,得到第一有效能效数据及其对应的第一压缩机频率;使所述压缩机工作在所述第一压缩机频率,并调整电子膨胀阀的开度,得到第二有效能效数据及其对应的第二电子膨胀阀开度;在不同的待测工况下,重复上述步骤,得到不同工况下的所述第二有效能效数据;综合计算,实现空调能效的自动控制。与现有技术比较,本发明能够自动调节空调机组在不同工况不同负荷下的空调能效并计算,减少人工浪费,且耗时短,结果更加精准。



1. 一种空调能效自动控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1,在当前工况下,获取所述当前工况对应的电子膨胀阀的当前开度,电子膨胀阀的开度固定在所述当前开度,调整压缩机的频率,得到第一有效能效数据及其对应的第一压缩机频率,所述第一有效能效数据为所述当前工况及所述第一压缩机频率下的最优能效数据;

步骤S2,使所述压缩机工作在所述第一压缩机频率,并调整所述电子膨胀阀的开度,得到第二有效能效数据及其对应的第二电子膨胀阀开度,所述第二能效数据为所述当前工况及所述第二电子膨胀阀开度下的最优能效数据;

步骤S3,在不同的待测工况下,重复步骤S1-S2,得到不同工况下的所述第二有效能效数据;

步骤S4,根据步骤S3中的不同工况下的所述第二有效能效数据进行综合计算,实现空调能效的自动控制。

2. 根据权利要求1所述的空调能效自动控制方法,其特征在于,在进行步骤S1之前,还包括

步骤S01,根据所述当前工况的负荷要求计算压缩机的初始频率。

3. 根据权利要求1所述的空调能效自动控制方法,其特征在于,获取所述当前工况对应的电子膨胀阀的当前开度,包括:

根据实时反馈的吸气过热度调整所述电子膨胀阀的初始开度,得到所述电子膨胀阀的当前开度。

4. 根据权利要求2所述的空调能效自动控制方法,其特征在于,步骤S1中所述调整压缩机的频率包括以所述压缩机的初始频率为中心点,按照预设频率范围上下调整所述压缩机的频率。

5. 根据权利要求4所述的空调能效自动控制方法,其特征在于,所述预设频率范围为以所述初始频率为中心的-5HZ到+5HZ的邻域范围内。

6. 根据权利要求1所述的空调能效自动控制方法,其特征在于,步骤S2中调整所述电子膨胀阀开度包括:以所述第一有效能效数据中的第一电子膨胀阀开度为中心点,按照预设开度上下调整所述电子膨胀阀的开度。

7. 根据权利要求5所述的空调能效自动控制方法,其特征在于,所述预设开度使所述电子膨胀阀的吸气过热度在1°C到3°C的范围内。

8. 一种空调能效自动控制系统,其特征在于,包括:

参数设定模块(1),用于设定不同的工况要求参数;

吸气过热度调节模块(2),用于根据实时反馈的吸气过热度,调整电子膨胀阀的初始开度,使当前吸气过热度在预设吸气过热度区间;

工作参数调节模块(3),用于调整压缩机的频率和电子膨胀阀的开度,以获得能效数据;

有效能效数据确定模块(4),用于对所述能效数据进行比较,将数值最优的所述能效数据确定为有效能效数据。

9. 根据权利要求8所述的空调能效自动控制系统,其特征在于,所述工作参数调节模块(3)中调整压缩机的频率包括:以压缩机的初始频率为中心点,按照预设频率范围上下调整

所述压缩机的频率。

10. 根据权利要求8所述的空调能效自动控制系统,其特征在于,所述工作参数调节模块(3)中调整所述电子膨胀阀的开度包括:以所述第一有效能效数据中的第一电子膨胀阀开度为中心点,按照预设开度上下调整所述电子膨胀阀的开度。

11. 一种空调器,其特征在于,包括权利要求8-10任一项所述的空调能效自动控制系统。

一种空调能效自动控制方法、系统及空调器

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,具体而言,涉及一种空调能效自动控制方法、系统及空调器。

背景技术

[0002] 随着家用空调的普遍应用以及空调技术的快速发展,人们对于空调的性能要求也逐渐提高。而空调能效,通常是家用空调制冷能效比 (EER) 的代称,是额定制冷量与额定功耗的比值。此外,冷暖式家用空调还包含制热能效比 (COP),指的是额定制热量与额定功率的比值。简单而讲,空调能效就是消耗同样多的电所产生的冷气/暖气有多少,能效越高的空调越省电。所以,空调能效是衡量空调性能优劣的重要参数。现有技术中,国内外对于空调能效测试标准不同,例如欧洲能效测试是由多个不同工况不同负荷测试得出结果。然而在不同工况、不同负荷下需要人工调试,存在不确定因素较多,效率低、时间长而且不精准。

发明内容

[0003] 本发明解决的问题是在不同工况、不同负荷下进行空调能效测试过程中需要人工调试,存在不确定因素较多,效率低、时间长而且不精准。

[0004] 为解决上述问题中的至少一个方面,本发明提供一种空调能效自动控制方法,包括如下步骤:

[0005] 步骤S1,在当前工况下,获取所述当前工况对应的电子膨胀阀的当前开度,电子膨胀阀的开度固定在所述当前开度,调整压缩机的频率,得到第一有效能效数据及其对应的第一压缩机频率,所述第一有效能效数据为所述当前工况及所述第一压缩机频率下的最优能效数据;

[0006] 步骤S2,使所述压缩机工作在所述第一压缩机频率,并调整所述电子膨胀阀的开度,得到第二有效能效数据及其对应的第二电子膨胀阀开度,所述第二能效数据为所述当前工况及所述第二电子膨胀阀开度下的最优能效数据;

[0007] 步骤S3,在不同的待测工况下,重复步骤S1-S2,得到不同工况下的所述第二有效能效数据;

[0008] 步骤S4,根据步骤S3中的不同工况下的所述第二有效能效数据进行综合计算,实现空调能效的自动控制。

[0009] 由此,能够自动调节空调机组在不同工况不同负荷下的空调能效并计算,减少人工浪费,且耗时短,提高工作效率,结果更加精准。

[0010] 可选地,在进行步骤S1之前,还包括

[0011] 根据所述当前工况的负荷要求计算压缩机的初始频率。

[0012] 由此,可以获得满足当前工况的负荷要求的压缩机的频率。

[0013] 可选地,获取所述当前工况对应的电子膨胀阀的当前开度,包括:根据实时反馈的吸气过热度调整所述电子膨胀阀的初始开度,得到所述电子膨胀阀的当前开度。

[0014] 由此,通过吸气过热度调整当前电子膨胀阀开度更加准确,且能够使当前吸气过热度符合预设吸气过热度区间。

[0015] 可选地,步骤S1中所述调整压缩机的频率包括以所述压缩机的初始频率为中心点,按照预设频率范围上下调整所述压缩机的频率。

[0016] 由此,便于确定第一有效能效数据。

[0017] 可选地,所述预设频率范围为以所述初始频率为中心的-5HZ到+5HZ的邻域范围内。

[0018] 由此,压缩机的频率影响空调机组的能力,在上述预设范围内可保证保证空调机组的可靠性。

[0019] 可选地,步骤S2中调整所述电子膨胀阀开度包括:以所述第一有效能效数据中的第一电子膨胀阀开度为中心点,按照预设开度上下调整所述电子膨胀阀的开度。

[0020] 由此,便于确定第二有效能效数据。

[0021] 可选地,所述预设开度使所述电子膨胀阀的吸气过热度在1°C到3°C的范围内。

[0022] 由此,电子膨胀阀的开度影响空调机组的能力,在上述预设范围内可保证保证空调机组的可靠性。

[0023] 本发明还提供了一种空调能效自动控制系统,包括

[0024] 参数设定模块,用于设定不同的工况要求参数;

[0025] 吸气过热度调节模块,用于根据实时反馈的吸气过热度,调整电子膨胀阀的初始开度,使当前吸气过热度在预设吸气过热度区间;

[0026] 工作参数调节模块,用于调整压缩机的频率和电子膨胀阀的开度,以获得能效数据;

[0027] 有效能效数据确定模块,用于对所述能效数据进行比较,将数值最优的所述能效数据确定为有效能效数据。

[0028] 可选地,所述工作参数调整模块中调整压缩机的频率包括:以所述压缩机的初始频率为中心点,按照预设频率范围上下调整所述压缩机的频率。

[0029] 可选地,所述工作参数调整模块中调整所述电子膨胀阀的开度包括:以所述第一有效能效数据中的第一电子膨胀阀开度为中心点,按照预设开度上下调整所述电子膨胀阀的开度。

[0030] 本发明所提供的一种空调能效自动控制系统相对于现有技术的优势与上述空调能效自动控制方法相对于现有技术的优势相同,在此不再赘述。

[0031] 本发明还提供了一种空调器包括上述空调能效自动控制系统。

[0032] 本发明所提供的一种空调器相对于现有技术的优势与上述空调能效自动控制系统相对于现有技术的优势相同,在此不再赘述。

附图说明

[0033] 图1为本发明中一种空调能效自动控制方法流程图;

[0034] 图2为本发明中一种空调能效自动控制系统框图。

[0035] 附图标记说明:

[0036] 1-参数设定模块、2-吸气过热度调节模块、3-工作参数调节模块、4-有效能效数据

确定模块。

具体实施方式

[0037] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0038] 现有技术中,国内外对于空调能效测试标准不同,例如欧洲能效测试是由多个不同工况不同负荷测试得出结果。然而在不同工况、不同负荷下需要人工调试,存在不确定因素较多,效率低、时间长而且不精准。

[0039] 根据本发明的一种实施方式的空调能效自动控制方法,包括如下步骤:

[0040] 步骤S1,在当前工况下,获取所述当前工况对应的电子膨胀阀的当前开度,电子膨胀阀的开度固定在所述当前开度,调整压缩机的频率,得到第一有效能效数据及其对应的第一压缩机频率,所述第一有效能效数据为所述当前工况及所述第一压缩机频率下的最优能效数据;

[0041] 步骤S2,使所述压缩机工作在所述第一压缩机频率,并调整所述电子膨胀阀的开度,得到第二有效能效数据及其对应的第二电子膨胀阀开度,所述第二能效数据为所述当前工况及所述第二电子膨胀阀开度下的最优能效数据;

[0042] 步骤S3,在不同的待测工况下,重复步骤S1-S2,得到不同工况下的所述第二有效能效数据;

[0043] 步骤S4,根据步骤S3中的不同工况下的所述第二有效能效数据进行综合计算,实现空调能效的自动控制。

[0044] 因此,本实施方式能够自动调节空调机组在不同工况不同负荷下的空调能效并计算,减少人工浪费,且耗时短,提高工作效率,结果更加精准。

[0045] 本实施方式中,进行步骤S1之前,还包括

[0046] 步骤S01,根据所述当前工况的负荷要求计算压缩机的初始频率。

[0047] 具体为,参考压缩机的规格书,在空调机组冷凝温度和蒸发温度基础上,计算压缩机的初始频率和输出的能力值;

[0048] 本实施方式中,获取所述当前工况对应的电子膨胀阀的当前开度,包括:根据实时反馈的吸气过热度调整所述电子膨胀阀的初始开度,得到所述电子膨胀阀的当前开度。

[0049] 具体为,电子膨胀阀开度由各内机的吸气过热度SH决定:

[0050] $TSH_COOLING = T2 - T1 - SHS_COOLING$,其中TSH_COOLING表示各内机过热度,T2表示各内机粗管温度,T1表示各内机细管温度,SHS_COOLING表示过热度修正值。

[0051] 以拖一机型制冷模式为例:

[0052] $T2 = T_{\text{吸气}}; T1 = T_{\text{内盘}}$

[0053] 且SHS_COOLING根据排气温度进行确定,如下:(T排气滞环2°C更新)

[0054] 当 $T_{\text{排气}} \geq 95^{\circ}\text{C}$ 时,SHS_COOLING=0

[0055] 当 $85^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{排气}} < 95^{\circ}\text{C}$ 时,SHS_COOLING=1

[0056] 当 $70^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{排气}} < 85^{\circ}\text{C}$ 时,SHS_COOLING=2

[0057] 当 $T_{\text{排气}} < 70^{\circ}\text{C}$ 时,SHS_COOLING=3

[0058] 当通过计算获得各内机过热度TSH_COOLING后,根据表1,相应调整电子膨胀阀的

开度。表1中TSH当前表示当前空调机组的过热度， ΔTSH 代表当前空调机组的过热度与上一秒空调机组的过热度的差值，例如当TSH当前 ≤ -5 ， $\Delta TSH \leq -3$ ，相应减小电子膨胀阀的开度，例如当TSH当前 ≤ 3 ， $\Delta TSH \leq 2$ ，相应增大电子膨胀阀的开度。

[0059] 表1过热度调整对照表

[0060]

ΔTSH	≤ -3	≤ -2	≤ -1	≤ 0	≤ 1	≤ 2	> 2
--------------	-----------	-----------	-----------	----------	----------	----------	-------

[0061]

TSH _{当前}							
≤ -5	-8	-8	-7	-7	-4	-3	-2
≤ -4	-6	-5	-4	-3	-3	-3	-1
≤ -3	-3	-2	-2	-2	-1	-3	0
≤ -2	-3	-1	-1	-2	1	1	1
≤ -1	-3	-1	-1	-1	1	1	1
≤ 0	-3	-1	-1	0	1	1	1
≤ 1	-2	-1	1	1	1	1	1
≤ 2	-1	-1	1	1	1	1	1
≤ 3	-1	0	2	2	1	2	3
≤ 4	1	1	2	4	3	3	4
> 4	2	3	3	5	5	5	6

[0062] 本实施方式中，步骤S1中所述调整压缩机的频率包括以所述压缩机的初始频率为中心点，按照预设频率范围上下调整所述压缩机的频率，其中所述预设频率范围为以所述初始频率为中心的-5HZ到+5HZ的邻域范围内，由于压缩机的频率影响空调机组的能力，在上述预设范围内可保证空调机组的可靠性。

[0063] 在一些实施例中，调整压缩机的频率包括先以所述压缩机的初始频率为中心点，压缩机频率以1HZ/10min的速率向上增加，因频率增加导致能力增加，能力上限为5%，频率停止增加，增加频率上限为+5HZ，记录能力和功率，从而得出相应的能效数据，机组能效数据进行自动比对，得到能效值最高的最优的第一组能效数据；再以所述压缩机的初始频率为中心点，压缩机频率以1HZ/10min的速率向下减小，因频率下降导致能力下降，能力下限为5%，频率停止下降，减小频率下限为-5HZ，记录能力和功率，得出相应的能效数据，机组能效数据进行自动比对，得到能效值最高的最优的第二组能效数据；将最优的第一组能效数据与最优的第二组能效数据进行比较，得到能效值最高的第一有效能效数据及对应的第一压缩机频率，此处第一有效能效数据包括第一压缩机频率和第一电子膨胀阀开度。

[0064] 本实施方式中，步骤S2中调整所述电子膨胀阀开度包括以所述第一有效能效数据中的第一电子膨胀阀开度为中心点，按照预设开度上下调整所述电子膨胀阀的开度。所述预设开度使所述电子膨胀阀的吸气过热度在1℃到3℃的范围内。电子膨胀阀的开度影响空

调机组的能力,而电子膨胀阀的开度由吸气过热度决定,因此当吸气过热度在上述范围内可保证空调机组的可靠性。

[0065] 本实施方式中,步骤S4中根据步骤S3中的不同工况下的所述第二有效能效数据进行综合计算,实现空调能效的自动控制,包括将不同工况下的所述第二有效能效数据储存,当空调机组需要在已储存的不同工况下的任一工况下运行时,将当前工况的工作参数进行函数拟合,使空调最终以储存的相应工况下的工况参数运行,以实现空调能效的自动控制。

[0066] 现以10KW机组四个工况为例详细说明本实施方式中的能效自动控制方法。

[0067] 其中A工况要求能力100%,即需要满足10KW;B工况要求能力73.68%,即需要满足7.368KW;C工况要求能力47.37%,即需要满足4.737KW;D工况要求能力21.05%,即需要满足2.105KW。

[0068] 步骤S01,在A工况下,通过压缩选型排量为31cc的压缩机能力,国家标准工况下当设定冷凝温度42℃,蒸发温度2.7℃,得出对应压缩机的频率为60HZ;能力为10010W;

[0069] 步骤S02,根据吸气过热度调整初始电子膨胀阀的开度,并获得当前电子膨胀阀的开度;

[0070] 步骤S1,在A工况下且保证当前电子膨胀阀开度不变的基础上,压缩机频率先从60HZ向上增加频率1HZ/10min,因频率增加导致能力增加,能力上限为5%,频率停止增加,增加频率上限为+5HZ;记录能力和功率,从而得出能效数据,对能效数据进行自动比对,得到最优的第一组能效数据;在A工况下且保证当前电子膨胀阀开度不变的基础上,压缩机频率先从60HZ向下减小频率1HZ/10min,因频率下降导致能力下降,能力下限为5%,频率停止下降,降低频率下限为-5HZ;记录能力和功率,从而得出能效数据,对能效数据进行自动比对,得到最优的第二组能效数据;将最优的第一组能效数据和最优的第二组能效数据进行比较,得到第一有效能效数据,此处第一有效能效数据包括第一压缩机频率和第一电子膨胀阀开度。

[0071] 步骤S2,在保证所述第一有效能效数据中的第一压缩机频率不变基础上,先以所述第一有效能效数据中的第一电子膨胀阀开度为中心点向上增加,具体为使吸气过热度每次增加1℃,吸气过热度的上限为3,记录能力和功率,从而得出相应的能效数据,机组能效数据进行自动比对,得到最优的第一组能效数据;再以所述第一有效能效数据中的第一电子膨胀阀开度为中心点向下减少,具体为使吸气过热度每次减少1℃,吸气过热度的下限为3,记录能力和功率,从而得出相应的能效数据,机组能效数据进行自动比对,得到最优的第二组能效数据;将最优的第一组能效数据与最优的第二组能效数据进行比较,得到第二有效能效数据。电子膨胀阀的开度影响空调机组的能力,而电子膨胀阀的开度由吸气过热度决定,因此当吸气过热度在上述范围内可保证空调机组的可靠性。

[0072] 步骤S3,按照步骤S1-S2,得到B工况,C工况,D工况下的所述第二有效能效数据;

[0073] 步骤S4,将步骤S3中的四个不同工况下的所述第二有效能效数据进行数据储存,当需要使空调在四个工况中的任一工况运行时,将当前工况的工作参数进行函数拟合,使空调最终以储存的相应工况下的工况参数运行,以实现空调能效的自动控制。

[0074] 实现空调能效的自动控制。

[0075] 因此,与现有技术比较,本实施方式所提供的一种空调能效自动控制方法能够自动调节空调机组在不同工况不同负荷下的空调能效并计算,减少人工浪费,且耗时短,提高

工作效率,结果更加精准。

[0076] 本发明的另一种实施方式在于还提供了一种空调能效自动控制系统,包括顺次通讯连接的参数设定模块1、吸气过热度调节模块2、工作参数调节模块3和有效能效数据确定模块4,其中参数设定模块1,用于设定不同的工况要求参数;吸气过热度调节模块2,用于根据实时反馈的吸气过热度,调整当前电子膨胀阀的开度,使当前吸气过热度在预设吸气过热度区间;工作参数调节模块3,用于调整压缩机的频率和电子膨胀阀的开度,以获得能效数据;有效能效数据确定模块4,用于对所述能效数据进行比较,将数值最优的能效数据确定为有效能效数据。

[0077] 本实施方式中所述工作参数调整模块中调整压缩机的频率包括以所述压缩机的初始频率为中心点,按照预设频率范围上下调整所述压缩机的频率。具体地,先以所述压缩机的初始频率为中心点,压缩机频率以1HZ/10min的速率向上增加,因频率增加导致能力增加,能力上限为5%,频率停止增加,增加频率上限为+5HZ,记录能力和功率,从而得出相应的能效数据,机组能效数据进行自动比对,得到能效值最高的最优的第一组能效数据;再以所述压缩机的初始频率为中心点,压缩机频率以1HZ/10min的速率向下减小,因频率下降导致能力下降,能力下限为5%,频率停止下降,减小频率下限为-5HZ,记录能力和功率,得出相应的能效数据,机组能效数据进行自动比对,得到能效值最高的最优的第二组能效数据;将最优的第一组能效数据与最优的第二组能效数据进行比较,得到能效值最高的第一有效能效数据。

[0078] 本实施方式中所述工作参数调整模块中调整所述电子膨胀阀的开度包括以所述第一有效能效数据中的第一电子膨胀阀开度为中心点,按照预设开度范围上下调整所述电子膨胀阀的开度。具体地,先以所述第一有效能效数据中的第一电子膨胀阀开度为中心点向上增加,具体为使吸气过热度每次增加1℃,吸气过热度的上限为3,记录能力和功率,从而得出相应的能效数据,机组能效数据进行自动比对,得到最优的第一组能效数据;再以所述第一有效能效数据中的第一电子膨胀阀开度为中心点向下减少,具体为使吸气过热度每次减少1℃,吸气过热度的下限为3,记录能力和功率,从而得出相应的能效数据,机组能效数据进行自动比对,得到最优的第二组能效数据;将最优的第一组能效数据与最优的第二组能效数据进行比较,得到第二有效能效数据。

[0079] 本实施方式所提供的一种空调能效自动控制系统能够自动调节空调机组在不同工况不同负荷下的空调能效并计算,减少人工浪费,且耗时短,提高工作效率,结果更加精准。

[0080] 本发明的另一种实施方式提供了一种空调器,包括上述实施方式中的空调能效自动控制系统,能够自动调节空调机组在不同工况不同负荷下的空调能效并计算,减少人工浪费,且耗时短,提高工作效率,结果更加精准。

[0081] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

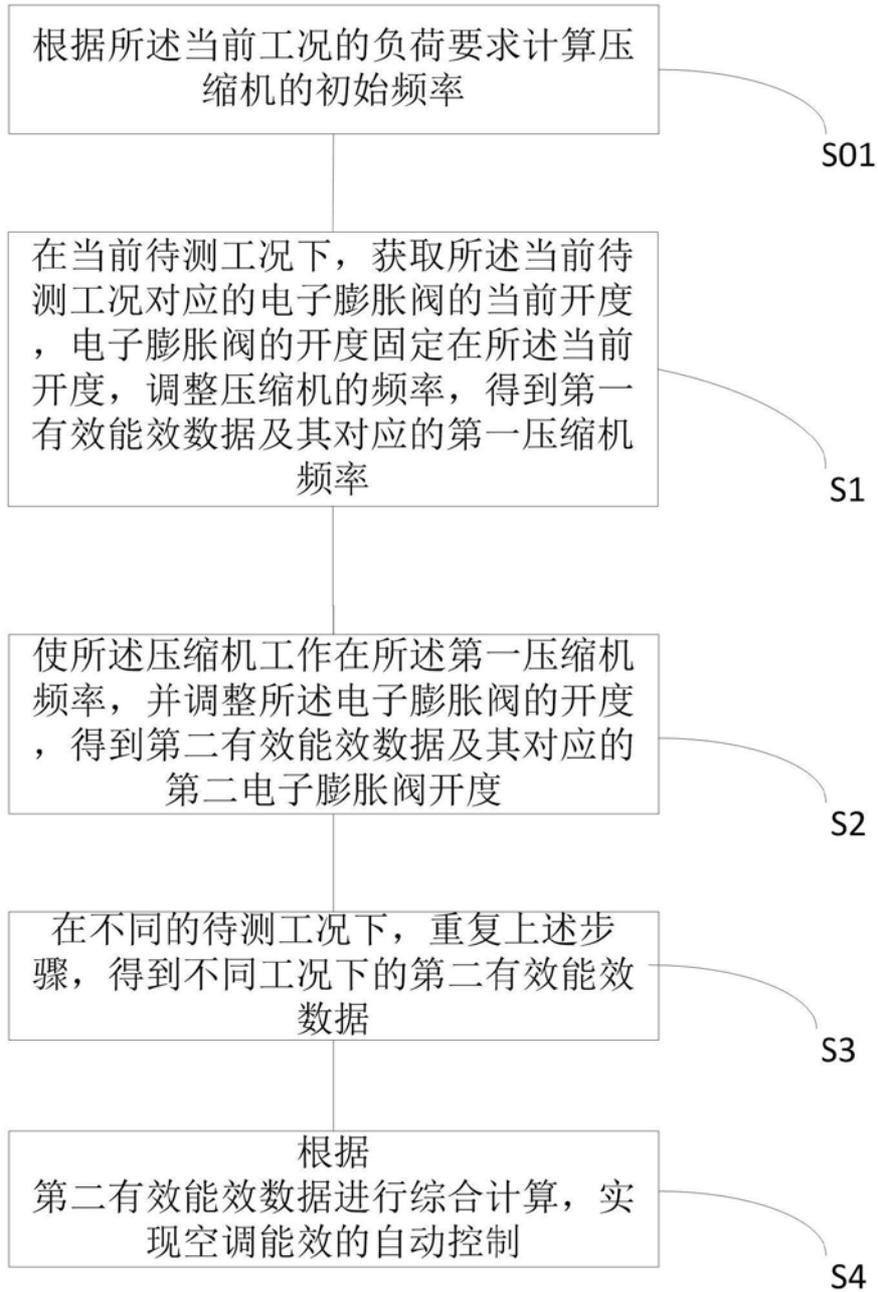


图1

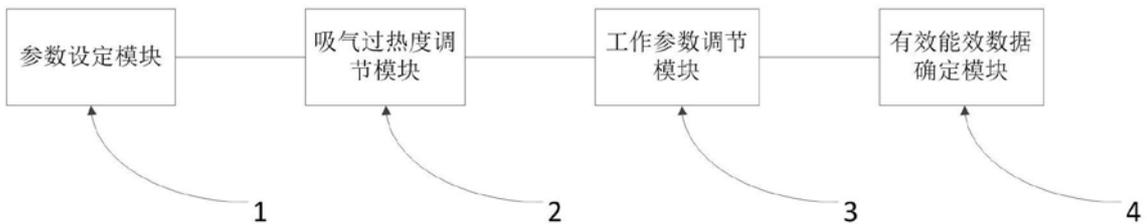


图2