



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109237720 B

(45)授权公告日 2019.11.19

(21)申请号 201810954596.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.08.21

F24F 11/32(2018.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F24F 11/64(2018.01)

申请公布号 CN 109237720 A

F24F 11/65(2018.01)

(43)申请公布日 2019.01.18

F24F 11/70(2018.01)

F24F 11/88(2018.01)

(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司

审查员 李冰倩

地址 519070 广东省珠海市香洲区前山金鸡西路789号

(72)发明人 连彩云 廖敏 吴俊鸿 周金声  
王现林 赖孝成 梁之琦 彭光前  
田雅颂 车雯 翟振坤 李啸宇  
孙晨

(74)专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522  
代理人 梁永芳

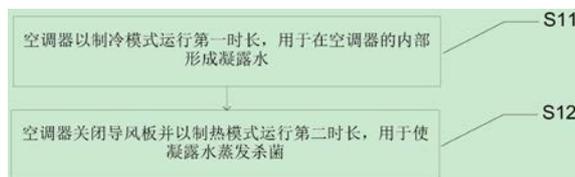
权利要求书5页 说明书16页 附图2页

(54)发明名称

空调器杀菌方法、系统和空调器

(57)摘要

本发明提出一种空调器杀菌方法、系统和空调器,其中方法包括凝露步骤和杀菌步骤;凝露步骤包括:空调器以制冷模式运行第一时长,用于在空调器的内部形成凝露水;杀菌步骤包括:空调器关闭导风板并以制热模式运行第二时长,用于使凝露水蒸发杀菌。本申请提出的方法采用现有的空调器即可实现蒸汽杀菌功能,无需对现有的空调器进行任何改造,因而降低了使用成本,具有较好的用户体验。



1. 一种空调器杀菌方法,其特征在于,依次包括:凝露步骤、杀菌步骤和平衡步骤;  
所述凝露步骤包括:空调器以制冷模式运行第一时长,用于在空调器的内部形成凝露水;

所述杀菌步骤包括:空调器关闭导风板并以制热模式运行第二时长,用于使所述凝露水蒸发杀菌;

所述平衡步骤包括:关闭压缩机并控制空调器的导风板和/或内风机,用于降低空调器内部的温度和/或压力;

控制空调器的导风板和/或内风机,包括:

保持导风板关闭,所述空调器的内风机反转;

当 $T_{\text{压力平衡内管1}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 时,打开导风板;

当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管1}}$ 时,所述内风机正转,

当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 或所述内风机正转时间达到第一临界值时,关闭所述内风机;

其中, $T_{\text{内管}}$ 为空调器的热交换器温度, $T_{\text{压力平衡内管1}}$ 为第一平衡温度,

$T_{\text{压力平衡内管2}}$ 为第二平衡温度,所述第二平衡温度大于所述第一平衡温度。

2. 根据权利要求1所述的空调器杀菌方法,其特征在于,所述凝露步骤还包括:  
根据空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 和空气露点温度 $T_{\text{露点}}$ 控制压缩机的运行频率;或,  
根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 控制压缩机的运行频率;或,  
维持压缩机的运行频率不变。

3. 根据权利要求2所述的空调器杀菌方法,其特征在于,根据空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 和空气露点温度 $T_{\text{露点}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{露点}}$ 时,以第一速率增加压缩机的运行频率;和/或,

当 $T_{\text{露点}} - \Delta T_{\text{补偿1}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{露点}}$ 时,以第二速率增加压缩机的运行频率;和/或,

当 $T_{\text{内管}} < T_{\text{露点}} - \Delta T_{\text{补偿1}}$ 时,维持压缩机的运行频率不变,

其中, $\Delta T_{\text{补偿1}}$ 为第一补偿温度。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的空调器杀菌方法,其特征在于,所述凝露步骤还包括:

根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 控制所述空调器的内风机转速;或,

根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 和室内环境湿度 $RH_{\text{内}}$ 控制内风机转速;或,

根据室内环境湿度 $RH_{\text{内}}$ 控制内风机转速;或,

维持内风机的转速不变。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的空调器杀菌方法,其特征在于,所述杀菌步骤还包括:

根据所述空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 控制压缩机的运行频率;或,

根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 和压缩机的排气温度 $T_{\text{排气}}$ 控制压缩机的运行频率;或,

维持压缩机的运行频率不变。

6. 根据权利要求4所述的空调器杀菌方法,其特征在于,所述杀菌步骤还包括:

根据所述空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 控制压缩机的运行频率;或,

根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 和压缩机的排气温度 $T_{\text{排气}}$ 控制压缩机的运行频率;或,

维持压缩机的运行频率不变。

7. 根据权利要求5所述的空调器杀菌方法,其特征在于,根据所述空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{蒸气杀菌内管1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,降低压缩机的运行频率;和/或,

当 $T_{\text{蒸气杀菌内管1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸气杀菌内管1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,压缩机的运行频率保持不变;和/或,

当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸气杀菌内管1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 时,增加压缩机的运行频率;

其中, $T_{\text{蒸气杀菌内管1}}$ 为制热模式时空调器热交换器的目标温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 为第一修正温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 为第二修正温度。

8. 根据权利要求6所述的空调器杀菌方法,其特征在于,根据所述空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{蒸气杀菌内管1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,降低压缩机的运行频率;和/或,

当 $T_{\text{蒸气杀菌内管1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸气杀菌内管1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,压缩机的运行频率保持不变;和/或,

当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸气杀菌内管1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 时,增加压缩机的运行频率;

其中, $T_{\text{蒸气杀菌内管1}}$ 为制热模式时空调器热交换器的目标温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 为第一修正温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 为第二修正温度。

9. 根据权利要求5所述的空调器杀菌方法,其特征在于,根据压缩机的排气温度 $T_{\text{排气}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

当 $T_{\text{排气}} > T_{\text{蒸气杀菌排气1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,降低压缩机的运行频率;和/或,

当 $T_{\text{蒸气杀菌排气1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}} < T_{\text{排气}} \leq T_{\text{蒸气杀菌排气1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,维持压缩机的运行频率不变;和/或,

当 $T_{\text{排气}} \leq T_{\text{蒸气杀菌排气1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 时,增加压缩机的运行频率,

其中, $T_{\text{蒸气杀菌排气1}}$ 为空调器在制热模式时压缩机排气的目标温度,

$\Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 为第一修正温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 为第二修正温度。

10. 根据权利要求6所述的空调器杀菌方法,其特征在于,根据压缩机的排气温度 $T_{\text{排气}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

当 $T_{\text{排气}} > T_{\text{蒸气杀菌排气1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,降低压缩机的运行频率;和/或,

当 $T_{\text{蒸气杀菌排气1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}} < T_{\text{排气}} \leq T_{\text{蒸气杀菌排气1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,维持压缩机的运行频率不变;和/或,

当 $T_{\text{排气}} \leq T_{\text{蒸气杀菌排气1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 时,增加压缩机的运行频率,

其中, $T_{\text{蒸气杀菌排气1}}$ 为空调器在制热模式时压缩机排气的目标温度,

$\Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 为第一修正温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 为第二修正温度。

11. 根据权利要求1-3、6-10任一项所述的空调器杀菌方法,其特征在于,所述杀菌步骤还包括:

控制内风机正转反转交替运行;或,关闭内风机。

12. 根据权利要求4所述的空调器杀菌方法,其特征在于,所述杀菌步骤还包括:

控制内风机正转反转交替运行;或,关闭内风机。

13. 根据权利要求5所述的空调器杀菌方法,其特征在于,所述杀菌步骤还包括:

控制内风机正转反转交替运行;或,关闭内风机。

14. 一种空调器杀菌系统,其特征在于,包括:

凝露单元,用于控制空调器以制冷模式运行第一时长,从而在空调器的内部形成凝露水;

杀菌单元,用于控制空调器关闭导风板并以制热模式运行第二时长,从而使所述凝露水蒸发杀菌;

平衡单元,所述平衡单元用于关闭压缩机并控制空调器的导风板和/或内风机,从而降低空调器内部的温度和/或压力;

其中,所述平衡单元控制空调器的导风板和/或内风机,包括:

保持导风板关闭,所述空调器的内风机反转;

当 $T_{\text{压力平衡内管1}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 时,打开导风板;

当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管1}}$ 时,所述内风机正转,

当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 或所述内风机正转时间达到第一临界值时,关闭所述内风机;

其中, $T_{\text{内管}}$ 为空调器的热交换器温度, $T_{\text{压力平衡内管1}}$ 为第一平衡温度,

$T_{\text{压力平衡内管2}}$ 为第二平衡温度,所述第二平衡温度大于所述第一平衡温度。

15. 根据权利要求14所述的空调器杀菌系统,其特征在于,所述凝露单元还用于:

根据空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 和空气露点温度 $T_{\text{露点}}$ 控制压缩机的运行频率;或,

根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 控制压缩机的运行频率;或,

维持压缩机的运行频率不变。

16. 根据权利要求15所述的空调器杀菌系统,其特征在于,根据空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 和空气露点温度 $T_{\text{露点}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{露点}}$ 时,以第一速率增加压缩机的运行频率;和/或,

当 $T_{\text{露点}} - \Delta T_{\text{补偿1}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{露点}}$ 时,以第二速率增加压缩机的运行频率;和/或,

当 $T_{\text{内管}} < T_{\text{露点}} - \Delta T_{\text{补偿1}}$ 时,维持压缩机的运行频率不变,

其中, $\Delta T_{\text{补偿1}}$ 为第一补偿温度。

17. 根据权利要求14-16任一项所述的空调器杀菌系统,其特征在于,所述凝露单元还用于:

根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 控制所述空调器的内风机转速;或,

根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 和室内环境湿度 $RH_{\text{内}}$ 控制内风机转速;或,

根据室内环境湿度 $RH_{\text{内}}$ 控制内风机转速;或,

维持内风机的转速不变。

18. 根据权利要求14-16任一项所述的空调器杀菌系统,其特征在于,所述杀菌单元还用于:

根据所述空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 控制压缩机的运行频率;或,

根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 和压缩机的排气温度 $T_{\text{排气}}$ 控制压缩机的运行频率;或,

维持压缩机的运行频率不变。

19. 根据权利要求17所述的空调器杀菌系统,其特征在于,所述杀菌单元还用于:

根据所述空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 控制压缩机的运行频率;或,

根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 和压缩机的排气温度 $T_{\text{排气}}$ 控制压缩机的运行频率;或,

维持压缩机的运行频率不变。

20. 根据权利要求18所述的空调器杀菌系统,其特征在于,根据所述空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,降低压缩机的运行频率;和/或,

当 $T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,压缩机的运行频率保持不变;和/或,

当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 时,增加压缩机的运行频率;

其中, $T_{\text{蒸汽杀菌内管1}}$ 为在制热模式时空调器热交换器的目标温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 为第一修正温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 为第二修正温度。

21. 根据权利要求19所述的空调器杀菌系统,其特征在于,根据所述空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,降低压缩机的运行频率;和/或,

当 $T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,压缩机的运行频率保持不变;和/或,

当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 时,增加压缩机的运行频率;

其中, $T_{\text{蒸汽杀菌内管1}}$ 为在制热模式时空调器热交换器的目标温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 为第一修正温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 为第二修正温度。

22. 根据权利要求18所述的空调器杀菌系统,其特征在于,根据压缩机的排气温度 $T_{\text{排气}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

当 $T_{\text{排气}} > T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,降低压缩机的运行频率;和/或,

当 $T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}} < T_{\text{排气}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,维持压缩机的运行频率不变;和/或,

当 $T_{\text{排气}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 时,增加压缩机的运行频率,

其中, $T_{\text{蒸汽杀菌排气1}}$ 为空调器在制热模式时压缩机排气的目标温度,

$\Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 为第一修正温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 为第二修正温度。

23. 根据权利要求19所述的空调器杀菌系统,其特征在于,根据压缩机的排气温度 $T_{\text{排气}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

当 $T_{\text{排气}} > T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,降低压缩机的运行频率;和/或,

当 $T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}} < T_{\text{排气}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,维持压缩机的运行频率不变;和/或,

当 $T_{\text{排气}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 时,增加压缩机的运行频率,

其中, $T_{\text{蒸汽杀菌排气1}}$ 为空调器在制热模式时压缩机排气的目标温度,

$\Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 为第一修正温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 为第二修正温度。

24. 根据权利要求14-16、19-23任一项所述的空调器杀菌系统,其特征在于,所述杀菌单元还用于:

控制内风机正转反转交替运行;或,关闭内风机。

25. 根据权利要求17所述的空调器杀菌系统,其特征在于,所述杀菌单元还用于:

控制内风机正转反转交替运行;或,关闭内风机。

26. 根据权利要求18所述的空调器杀菌系统,其特征在于,所述杀菌单元还用于:

控制内风机正转反转交替运行;或,关闭内风机。

27. 一种空调器,其特征在于,包括处理器、存储器以及存储在存储器上可在处理器上运行的程序,所述处理器执行所述程序时实现权利要求1-13任一所述方法的步骤。

28. 一种空调器,其特征在于,包括如权利要求14-26任一所述的系统。

## 空调器杀菌方法、系统和空调器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调器领域,特别涉及空调器杀菌方法、系统和空调器。

### 背景技术

[0002] 空气质量影响人们的身体健康,随着人们在室内待的时间越来越长,室内空气质量问题引起了人们的广泛关注;空调器作为室内温湿度控制的主要工具,通过强制对流和温湿度控制将流过空调器的室内空气进行处理再送回室内,经过研究发现空调器在使用过程中,室内机热交换器、风叶、风道等与处理气流接触的部件容易发生霉变和滋生细菌;因此在空调使用季节,空调器本身的洁净问题对室内空气质量具有重要决定作用。

[0003] 蒸汽杀菌属于热力杀菌,是利用高温高压蒸汽进行灭菌的方法;纯蒸汽杀菌可杀死大部分微生物,包括细菌的芽孢、真菌的孢子或休眠体等耐高温的个体;但蒸汽杀菌/高温杀菌需要保证足够的温度和杀菌时间,否则达不到杀菌的目的。

[0004] 专利号CN203718943U的专利公布了一种空调器室内机,通过在室内机上增加蒸汽发生器、储水箱实现室内机热交换器的蒸汽杀菌功能,但该方法不能进行风叶、风道等的杀菌,且在室内机上增加了较多的组件,导致结构、控制器硬件、控制软件设计复杂,整机成本增加。

[0005] 因此,在不改变现有空调器的室内机结构的情况下,实现空调器室内机除霉杀菌,是本领域亟待解决的问题。

### 发明内容

[0006] 本发明提供了一种空调器杀菌方法、系统和空调器,无需改变空调器室内机的结构,即可实现空调器室内机除霉杀菌。

[0007] 为了解决上述问题,作为本发明的一个方面,提供了一种空调器杀菌方法,依次包括:凝露步骤和杀菌步骤;

[0008] 凝露步骤包括:空调器以制冷模式运行第一时长,用于在空调器的内部形成凝露水;

[0009] 杀菌步骤包括:空调器关闭导风板并以制热模式运行第二时长,用于使凝露水蒸发杀菌。

[0010] 可选的,凝露步骤还包括:

[0011] 根据空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 和空气露点温度 $T_{\text{露点}}$ 控制压缩机的运行频率;或,

[0012] 根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 控制压缩机的运行频率;或,

[0013] 维持压缩机的运行频率不变。

[0014] 可选的,根据空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 和空气露点温度 $T_{\text{露点}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

[0015] 当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{露点}}$ 时,以第一速率增加压缩机的运行频率;和/或,

[0016] 当 $T_{\text{露点}} - \Delta T_{\text{补偿}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{露点}}$ 时,以第二速率增加压缩机的运行频率;和/或,

- [0017] 当 $T_{\text{内管}} < T_{\text{露点}} - \Delta T_{\text{补偿1}}$ 时,维持压缩机的运行频率不变,
- [0018] 其中, $\Delta T_{\text{补偿1}}$ 为第一补偿温度。
- [0019] 可选的,凝露步骤还包括:
- [0020] 根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 控制空调器的内风机转速;或,
- [0021] 根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 和室内环境湿度 $RH_{\text{内}}$ 控制内风机转速;或,
- [0022] 根据室内环境湿度 $RH_{\text{内}}$ 控制内风机转速;或,
- [0023] 维持内风机的转速不变。
- [0024] 可选的,杀菌步骤还包括:
- [0025] 根据空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 控制压缩机的运行频率;或,
- [0026] 根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 和压缩机的排气温度 $T_{\text{排气}}$ 控制压缩机的运行频率;或,
- [0027] 维持压缩机的运行频率不变。
- [0028] 可选的,根据空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:
- [0029] 当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,降低压缩机的运行频率;和/或,
- [0030] 当 $T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,压缩机的运行频率保持不变;和/或,
- [0031] 当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 时,增加压缩机的运行频率;
- [0032] 其中, $T_{\text{蒸汽杀菌内管1}}$ 为在制热模式时空调器热交换器的目标温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 为第一修正温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 为第二修正温度。
- [0033] 可选的,根据压缩机的排气温度 $T_{\text{排气}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:
- [0034] 当 $T_{\text{排气}} > T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,降低压缩机的运行频率;和/或,
- [0035] 当 $T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}} < T_{\text{排气}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,维持压缩机的运行频率不变;和/或,
- [0036] 当 $T_{\text{排气}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 时,增加压缩机的运行频率,
- [0037] 其中, $T_{\text{蒸汽杀菌排气1}}$ 为空调器在制热模式时压缩机排气的目标温度,
- [0038]  $\Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 为第一修正温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 为第二修正温度。
- [0039] 可选的,杀菌步骤还包括:
- [0040] 控制内风机正转反转交替运行;或,关闭内风机。
- [0041] 可选的,在杀菌步骤之后,还包括:平衡步骤;
- [0042] 平衡步骤包括:关闭压缩机并控制空调器的导风板和/或内风机,用于降低空调器内部的温度和/或压力。
- [0043] 可选的,控制空调器的导风板和/或内风机,包括:
- [0044] 保持导风板关闭,空调器的内风机反转;
- [0045] 当 $T_{\text{压力平衡内管1}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 时,打开导风板;
- [0046] 当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管1}}$ 时,内风机正转,
- [0047] 当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 或内风机正转时间达到第一临界值时,关闭内风机;
- [0048] 其中, $T_{\text{内管}}$ 为空调器的热交换器温度, $T_{\text{压力平衡内管1}}$ 为第一平衡温度,
- [0049]  $T_{\text{压力平衡内管2}}$ 为第二平衡温度,第二平衡温度大于第一平衡温度。
- [0050] 本申请还提出一种空调器杀菌系统,包括:
- [0051] 凝露单元,用于控制空调器以制冷模式运行第一时长,从而在空调器的内部形成

凝露水；

[0052] 杀菌单元,用于控制空调器关闭导风板并以制热模式运行第二时长,从而使凝露水蒸发杀菌。

[0053] 可选的,凝露单元还用于:

[0054] 根据空调器的热交换器温度 $T_{内管}$ 和空气露点温度 $T_{露点}$ 控制压缩机的运行频率;或,

[0055] 根据室内环境温度 $T_{内环}$ 控制压缩机的运行频率;或,

[0056] 维持压缩机的运行频率不变。

[0057] 可选的,根据空调器的热交换器温度 $T_{内管}$ 和空气露点温度 $T_{露点}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

[0058] 当 $T_{内管} > T_{露点}$ 时,以第一速率增加压缩机的运行频率;和/或,

[0059] 当 $T_{露点} - \Delta T_{补偿1} < T_{内管} \leq T_{露点}$ 时,以第二速率增加压缩机的运行频率;和/或,

[0060] 当 $T_{内管} < T_{露点} - \Delta T_{补偿1}$ 时,维持压缩机的运行频率不变,

[0061] 其中, $\Delta T_{补偿1}$ 为第一补偿温度。

[0062] 可选的,凝露单元还用于:

[0063] 根据室内环境温度 $T_{内环}$ 控制空调器的内风机转速;或,

[0064] 根据室内环境温度 $T_{内环}$ 和室内环境湿度 $RH_{内}$ 控制内风机转速;或,

[0065] 根据室内环境湿度 $RH_{内}$ 控制内风机转速;或,

[0066] 维持内风机的转速不变。

[0067] 可选的,杀菌单元还用于:

[0068] 根据空调器的热交换器温度 $T_{内管}$ 控制压缩机的运行频率;或,

[0069] 根据室内环境温度 $T_{内环}$ 和压缩机的排气温度 $T_{排气}$ 控制压缩机的运行频率;或,

[0070] 维持压缩机的运行频率不变。

[0071] 可选的,根据空调器的热交换器温度 $T_{内管}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

[0072] 当 $T_{内管} > T_{蒸汽杀菌内管1} + \Delta T_{杀菌内管温度1}$ 时,降低压缩机的运行频率;和/或,

[0073] 当 $T_{蒸汽杀菌内管1} - \Delta T_{杀菌内管温度2} < T_{内管} \leq T_{蒸汽杀菌内管1} + \Delta T_{杀菌内管温度1}$ 时,压缩机的运行频率保持不变;和/或,

[0074] 当 $T_{内管} \leq T_{蒸汽杀菌内管1} - \Delta T_{杀菌内管温度2}$ 时,增加压缩机的运行频率;

[0075] 其中, $T_{蒸汽杀菌内管1}$ 为在制热模式时空调器热交换器的目标温度, $\Delta T_{杀菌内管温度1}$ 为第一修正温度, $\Delta T_{杀菌内管温度2}$ 为第二修正温度。

[0076] 可选的,根据压缩机的排气温度 $T_{排气}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

[0077] 当 $T_{排气} > T_{蒸汽杀菌排气1} + \Delta T_{杀菌内管温度1}$ 时,降低压缩机的运行频率;和/或,

[0078] 当 $T_{蒸汽杀菌排气1} - \Delta T_{杀菌内管温度2} < T_{排气} \leq T_{蒸汽杀菌排气1} + \Delta T_{杀菌内管温度1}$ 时,维持压缩机的运行频率不变;和/或,

[0079] 当 $T_{排气} \leq T_{蒸汽杀菌排气1} - \Delta T_{杀菌内管温度2}$ 时,增加压缩机的运行频率,

[0080] 其中, $T_{蒸汽杀菌排气1}$ 为空调器在制热模式时压缩机排气的目标温度,

[0081]  $\Delta T_{杀菌内管温度1}$ 为第一修正温度, $\Delta T_{杀菌内管温度2}$ 为第二修正温度。

[0082] 可选的,杀菌单元还用于:

[0083] 控制内风机正转反转交替运行;或,关闭内风机。

[0084] 可选的,还包括:平衡单元;

- [0085] 平衡单元用于关闭空调器压缩机并控制空调器的导风板和/或内风机,从而降低空调器内部的温度和/或压力。
- [0086] 可选的,控制空调器的导风板和/或内风机,包括:
- [0087] 保持导风板关闭,空调器的内风机反转;
- [0088] 当 $T_{\text{压力平衡内管1}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 时,打开导风板;
- [0089] 当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管1}}$ 时,内风机正转,
- [0090] 当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 或内风机正转时间达到第一临界值时,关闭内风机;
- [0091] 其中, $T_{\text{内管}}$ 为空调器的热交换器温度, $T_{\text{压力平衡内管1}}$ 为第一平衡温度,
- [0092]  $T_{\text{压力平衡内管2}}$ 为第二平衡温度,第二平衡温度大于第一平衡温度。
- [0093] 本申请还提出一种空调器,包括处理器、存储器以及存储在存储器上可在处理器上运行的程序,处理器执行程序时实现本申请提出的任一方法的步骤。
- [0094] 本申请还提出一种空调器,包括本申请提出的任一的系统。
- [0095] 本发明提出了一种空调器杀菌方法、系统和空调器,其中杀菌方法包括凝露步骤和杀菌步骤,采用现有的空调器即可实现蒸汽杀菌功能,无需对现有的空调器进行任何改造,因而降低了使用成本,具有较好的用户体验。

#### 附图说明

- [0096] 图1为本发明实施例中一种空调器杀菌方法的流程图;
- [0097] 图2为本发明实施例中一种空调器杀菌方法的控制流程图;
- [0098] 图3为本发明实施例中一种空调器杀菌系统的组成图;
- [0099] 图4为本发明实施例中另一种空调器杀菌系统的组成图。

#### 具体实施方式

[0100] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明具体实施例及相应的附图对本发明技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0101] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、装置、产品或电器不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或电器固有的其它步骤或单元。

[0102] 为了方便用户在不改变现有的空调器室内机的情况下,对空调器的内部进行杀菌除霉,本身提出一种空调器杀菌方法,本申请中空调器指代的是空调室内机,请参看图1,本申请提出的方法凝露步骤和杀菌步骤;

[0103] 所述凝露步骤包括S11:空调器以制冷模式运行第一时长,用于在空调器的内部形成凝露水;

[0104] 所述杀菌步骤包括S12:空调器关闭导风板并以制热模式运行第二时长,用于使凝露水蒸发杀菌。

[0105] 本申请主要利用蒸汽进行杀菌,通过控制空调器室内机开启制冷模式,从而使得空调器室内机的换热器温度降低,空气中的水蒸气在换热器处液化形成凝露水,当凝集了足够的凝结水开启制热模式,此时空调器室内机换热器产生高温,并且通过控制导风板关闭出风口,配合持续的高温使得凝露水蒸发形成高温蒸汽,关闭出风口一方面有利于促使空调器室内机内部快速升温,促使凝露水蒸汽化,另一方面可以防止高温水蒸气喷出对用户造成危险,蒸汽化的凝露水具有高温,可以快速对热交换器、风道和风叶等部件进行蒸汽杀菌,实现空调器室内机的自洁净而无需安装任何附加的装置,利用现有的空调器即可实现杀菌除霉。优选地,在空调器开启制热模式时,空调器内部空气温度需要高于 $100^{\circ}\text{C}$ ,且高于 $100^{\circ}\text{C}$ 的时间不少于30min,从而保证能够充分杀死细菌和真菌。本申请提出的方法无需对现有的空调器进行改造,即可实现杀菌功能,降低了杀菌成本,方便用户使用。

[0106] 优选地,在一些可选的实施例中,所述凝露步骤还包括:

[0107] 维持压缩机的运行频率不变,可选的,压缩机的频率可以不大于200Hz;

[0108] 或,根据空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 和空气露点温度 $T_{\text{露点}}$ 控制压缩机的运行频率;

[0109] 或,根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 控制压缩机的运行频率。

[0110] 在本实施例中,空调器处于制冷模式时,可以由空调器自己按照预定的模式控制空调器压缩机的运行频率,也可以由用户按照自己设定的模式控制压缩机的运行模式。可以控制压缩机的运行频率不变,也可以根据环境参数对应控制压缩的运行频率。

[0111] 可选的,根据空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 和空气露点温度 $T_{\text{露点}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

[0112] 当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{露点}}$ 时,以第一速率增加压缩机的运行频率,可选的,第一速率为 $f_1\text{Hz/s}$ ,  $f_1 \in [0, 100]$ ;

[0113] 和/或,当 $T_{\text{露点}} - \Delta T_{\text{补偿1}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{露点}}$ 时,以第二速率增加压缩机的运行频率,可选的,第二速率为 $f_2\text{Hz/s}$ ,  $f_2 \in [0, 100]$ ,  $\Delta T_{\text{补偿1}} \in [0, 10^{\circ}\text{C}]$ ;

[0114] 和/或,当 $T_{\text{内管}} < T_{\text{露点}} - \Delta T_{\text{补偿1}}$ 时,压缩机的运行频率保持不变,

[0115] 在本实施例中,  $\Delta T_{\text{补偿1}}$ 为第一补偿温度。具体露点计算如下所示:根据空调器检测到的室内环境参数 $T_{\text{内环}}$ 、室内湿度 $\text{RH}_{\text{内}}$ ,计算当前空气露点,  $T_{\text{露点}}$ 为当前室内空气露点温度,即空气中水蒸气能够凝露的临界温度,露点温度与室内环境温度,通常指干球温度、相对湿度相关,以上两个参数决定了空气的露点温度,露点温度一般通过湿空气参数查询软件查询,露点的计算公式可以是以下三个公式中的一个:

[0116] 计算公式1:  $T_{\text{露点}} = f(T_{\text{内环}}, \text{RH}_{\text{内}}) = (a_1 \times T_{\text{内环}} + b_1) \times \text{RH}_{\text{内}} + c_1 \times T_{\text{内环}} + d_1$

[0117] 式中:  $a_1 \in [0, 50]$ ,  $b_1 \in [0, 100]$ ,  $c_1 \in [0, 50]$ ,  $d_1 \in [0, 100]$ ;若无法获取室内湿度,则公式中 $\text{RH}_{\text{内}}$ 可以采用预设湿度 $\text{RH}_{\text{预设}} \in [20\%, 90\%]$ ;

[0118] 计算公式2:  $T_{\text{露点}} = f(T_{\text{内环}}, \text{RH}_{\text{内}}) = a_2 \times \text{RH}_{\text{内}} + b_2 \times T_{\text{内环}} + c_2 \times \text{RH}_{\text{内}} \times T_{\text{内环}} + d_2$

[0119] 式中:  $a_2 \in [0, 50]$ ,  $b_2 \in [0, 100]$ ,  $c_2 \in [0, 50]$ ,  $d_2 \in [0, 100]$ ;若无法获取室内湿度,则公式中 $\text{RH}_{\text{内}}$ 为预设湿度 $\text{RH}_{\text{预设}} \in [20\%, 90\%]$ ;

[0120] 计算公式3:  $T_{\text{露点}} = f(T_{\text{内环}}, \text{RH}_{\text{内}}) = a_3 \times \text{RH}_{\text{内}} + b_3 \times \text{RH}_{\text{内}}^2 + c_2 \times T_{\text{内环}} + d_2 \times \text{RH}_{\text{内}} \times T_{\text{内环}} + e$

[0121] 式中:  $a_3 \in [0, 50]$ ,  $b_3 \in [0, 100]$ ,  $c_3 \in [0, 50]$ ,  $d_3 \in [0, 100]$ ,  $e \in [0, 100]$ ;若无法

获取室内湿度,则公式中RH<sub>内</sub>为预设湿度RH<sub>预设</sub>∈[20%,90%];

[0122] 以上三个公式的拟合精度不同,公式3的拟合精度大于公式2,公式2的拟合精度大于公式1,但拟合精度越高,消耗的计算时间越长,可根据具体的需要平衡计算精度和计算时长。

[0123] 可选的,空调处于制冷模式时,当空调器处于制冷模式时,根据室内环境温度T<sub>内环</sub>控制压缩机的运行频率,可以根据下表控制压缩机的运行频率。

[0124]

T <sub>内环</sub>	T <sub>内环</sub> ≤ T <sub>内环1</sub>	T <sub>内环1</sub> < T <sub>内环</sub> ≤ T <sub>内环2</sub>	T <sub>内环2</sub> < T <sub>内环</sub> ≤ T <sub>内环3</sub>	T <sub>内环3</sub> < T <sub>内环</sub> ≤ T <sub>内环4</sub>	T <sub>内环</sub> > T <sub>内环4</sub>
凝露频率	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>

[0125] 以上T<sub>内环</sub>和对应的凝露频率根据需要进行设计,设计原则为保证凝露水尽量多;以上各个内环、频率可以相同也可以不同;其中T<sub>内环1</sub>、T<sub>内环2</sub>、T<sub>内环3</sub>、T<sub>内环4</sub>均属于[0℃,45℃],F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>、F<sub>4</sub>、F<sub>5</sub>均属于[0Hz,200Hz],可选的,T<sub>内环1</sub><T<sub>内环2</sub><T<sub>内环3</sub><T<sub>内环4</sub>,F<sub>1</sub><F<sub>2</sub><F<sub>3</sub><F<sub>4</sub><F<sub>5</sub>。

[0126] 优选地,在一些可选的实施例中,所述凝露步骤还包括:

[0127] 维持空调器的内风机转速不变;

[0128] 或,根据室内环境温度T<sub>内环</sub>控制空调器的内风机转速;

[0129] 或,根据室内环境温度T<sub>内环</sub>和室内环境湿度RH<sub>内</sub>控制内风机转速;

[0130] 或,当空调器处于制冷模式时,根据室内环境湿度RH<sub>内</sub>控制内风机转速。

[0131] 内风机转速大小影响流过室内机蒸发器的空气量,直接关系凝露水的水量,内风机按照固定风档或转速运行,或者内风机按照检测到的空调器室内机所在房间的内环温度T<sub>内环</sub>进行风档或转速控制,如下表所示:

[0132]

T <sub>内环</sub>	T <sub>内环</sub> ≤ T <sub>内环1</sub>	T <sub>内环1</sub> < T <sub>内环</sub> ≤ T <sub>内环2</sub>	T <sub>内环2</sub> < T <sub>内环</sub> ≤ T <sub>内环3</sub>	T <sub>内环3</sub> < T <sub>内环</sub> ≤ T <sub>内环4</sub>	T <sub>内环</sub> > T <sub>内环4</sub>
凝露风档/转速	RPM 1	RPM 2	RPM 3	RPM 4	RPM 5

[0133] 以上T<sub>内环</sub>和对应的风档或转速根据需要进行设计,设计原则为保证空气凝露尽量多,T<sub>内环</sub>∈[0℃,45℃],RPM凝露风档/转速为不同风档和转速。可选的,T<sub>内环1</sub><T<sub>内环2</sub><T<sub>内环3</sub><T<sub>内环4</sub>,RPM<sub>1</sub><RPM<sub>2</sub><RPM<sub>3</sub><RPM<sub>4</sub><RPM<sub>5</sub>

[0134] 在内风机按照检测到的室内相对湿度RH<sub>室内</sub>、温度T<sub>内环</sub>进行风档或转速控制时,可以按照如下表进行控制:

[0135]

温度 湿度	$T_{\text{内环1}} \leq T_{\text{内环2}}$ 内环 1	$T_{\text{内环1}} < T_{\text{内环2}}$ $T_{\text{内环1}} \leq T_{\text{内环2}}$	$T_{\text{内环2}} < T_{\text{内环3}}$ $T_{\text{内环2}} \leq T_{\text{内环3}}$	$T_{\text{内环3}} < T_{\text{内环4}}$ $T_{\text{内环3}} \leq T_{\text{内环4}}$	$T_{\text{内环4}} > T_{\text{内环5}}$ $T_{\text{内环4}}$
$RH_{\text{室内1}} \leq RH_{\text{室内2}}$ 室内 1	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 1-1	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 1-2	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 1-3	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 1-4	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 1-5
$RH_{\text{室内1}} < RH_{\text{室内2}}$ $RH_{\text{室内2}} \leq RH_{\text{室内3}}$	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 2-1	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 2-2	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 2-3	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 2-4	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 2-5
$RH_{\text{室内2}} < RH_{\text{室内3}}$ $RH_{\text{室内3}} \leq RH_{\text{室内4}}$	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 3-1	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 3-2	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 3-3	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 3-4	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 4-5

[0136]

$RH_{\text{室内3}} > RH_{\text{室内4}}$ RH <sub>室内3</sub>	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 5-1	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 5-2	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 5-3	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 5-4	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 5-5
--	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

[0137] 以上 $T_{\text{内环}}$ 、 $RH_{\text{湿度}}$ 分段和对应的凝露风档或转速根据需要进行设计,设计原则为保证空气凝露尽量多; $T_{\text{内环}} \in [0^\circ\text{C}, 45^\circ\text{C}]$ ,  $RH_{\text{室内}} \in [0, 100\%]$ ,  $RPM_{\text{凝露风档/转速}}$ 为不同风档和转速,空调在实时计算室内空气露点,露点高时转速尽量高同时需要考虑用户舒适性,风量太高吹到用户不舒适,并且会使室内温度大幅降低。

[0138] 可选的,在空调处于制冷模式时,内风机按照检测到的室内相对湿度 $RH_{\text{室内}}$ 进行风档或转速控制时,可以参看如下表:

[0139]

相对 湿度	$RH_{\text{室内1}} \leq RH_{\text{室内2}}$ RH <sub>室内1</sub>	$RH_{\text{室内1}} < RH_{\text{室内2}}$ $RH_{\text{室内2}} \leq RH_{\text{室内3}}$	$RH_{\text{室内2}} < RH_{\text{室内3}}$ $RH_{\text{室内3}} \leq RH_{\text{室内4}}$	$RH_{\text{室内4}} > RH_{\text{室内5}}$ RH <sub>室内3</sub>
转速	RPM <sub>凝露风档/转</sub> 速 1	RPM <sub>凝露风档/转</sub> 速 2	RPM <sub>凝露风档/转</sub> 速 3	RPM <sub>凝露</sub> 风档/转速 4

[0140] 以上湿度分段和对应的凝露风档或转速根据需要进行设计,设计原则为保证空气凝露尽量多; $RH_{\text{室内}} \in [0, 100\%]$ ,  $RPM_{\text{凝露风档/转速}}$ 为不同风档和转速。

[0141] 可选的,空调器处于制冷状态时,由于要保证足够的凝露水,室内机热交换器温度控制的较低,导致出风温度较低,当用户在使用该功能时避免冷风吹人,出风口的出风方向尽量向上,设计原则为保证出风气流避开人体位置

[0142] 当空调在制冷模式下运行第一时长后,即退出制冷模式,可以立即转入制热模式,或者,先停止一段时间再转入制热模式,使得凝露水蒸发杀菌,在制热模式需要对空调器室内机热交换器温度和制热模式持续时间进行合理控制,具体控制可以包括模式转换控制、压缩机频率控制、内风机控制、导风板控制、电辅热控制、退出条件设置等。

[0143] 从制冷模式向制热模式转换时,可以采用通常的控制方法,即制冷模式下压缩机停,四通阀换向,压缩机再启动进入制热模式,或者采用不停机换向转模式的方式:制冷模式下压缩机降频到某一范围或某一固定值,四通阀换向,再开启制热模式。

[0144] 优选地,在一些可选的实施例中,所述杀菌步骤还包括:

[0145] 根据空调器的热交换器温度 $T_{内管}$ 控制压缩机的运行频率;

[0146] 或,根据室内环境温度 $T_{内环}$ 和压缩机的排气温度 $T_{排气}$ 控制压缩机的运行频率;

[0147] 或,压缩机的运行频率保持不变,可选的,压缩机的运行频率可以是不小于30Hz且不高于200Hz。

[0148] 可选的,进入制热模式后,压缩机先按初始频率为 $F_{杀菌初始频率}$ ,运行 $t_{杀菌初始时间}$ 后,再按照上述条件进行制热模式的压缩机运行频率控制。

[0149] 具体的,当空调器处于制热模式时,根据空调器的热交换器温度 $T_{内管}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

[0150] 当 $T_{内管} > T_{蒸汽杀菌内管1} + \Delta T_{杀菌内管温度1}$ 时,降低压缩机的运行频率; $T_{蒸汽杀菌内管1}$ 为在制热模式时空调器热交换器的目标温度,可选的, $T_{蒸汽杀菌内管1} \in [90^{\circ}\text{C}, 200^{\circ}\text{C}]$ ,从而保证凝露水能够充分蒸发并且温度足够高, $\Delta T_{杀菌内管温度1}$ 为第一修正温度,此时空调器升温过快,为了防止空调器负载过大造成危险,需要限制空调器的运行频率,因此需要降低压缩机的运行频率。

[0151] 和/或,当 $T_{蒸汽杀菌内管1} - \Delta T_{杀菌内管温度2} < T_{内管} \leq T_{蒸汽杀菌内管1} + \Delta T_{杀菌内管温度1}$ 时,保持压缩机的运行频率保持不变;其中, $\Delta T_{杀菌内管温度2}$ 为第二修正温度。例如进入制热模式后,压缩机先按初始频率为 $F_{杀菌初始频率}$ ,运行 $t_{杀菌初始时间}$ 后,发现此时空调器升温速度在合理范围内,压缩机的运行频率较为合理,因此保持当前运行频率使得凝露水按照预设速率升温。

[0152] 和/或,当 $T_{内管} \leq T_{蒸汽杀菌内管1} - \Delta T_{杀菌内管温度2}$ 时,增加压缩机的运行频率;此时,空调器升温速度过慢,凝露水可能缓慢蒸发而无法起到杀菌的作用,导致杀菌失败,因此需要提高压缩机的运行频率,提高凝露水温度并提高空调器内部温度以杀灭细菌和真菌。

[0153] 具体的,当空调器处于制热模式时,可以在进入制热模式后,压缩机先按初始频率为 $F_{杀菌初始频率}$ ,运行 $t_{杀菌初始时间}$ 后,然后根据压缩机的排气温度 $T_{排气}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

[0154] 当 $T_{排气} > T_{蒸汽杀菌排气1} + \Delta T_{杀菌内管温度1}$ 时,降低压缩机的运行频率;其中, $T_{蒸汽杀菌排气1}$ 为空调器在制热模式时压缩机排气的目标温度, $\Delta T_{杀菌内管温度1}$ 为第一修正温度,可选的 $T_{蒸汽杀菌内管1} \in [100^{\circ}\text{C}, 200^{\circ}\text{C}]$ 。在此时,压缩机排气温度较高,说明压缩机的运行频率过高,需要适当降低压缩机的运行频率,保证空调器的安全运行。

[0155] 和/或,当 $T_{蒸汽杀菌排气1} - \Delta T_{杀菌内管温度2} < T_{排气} \leq T_{蒸汽杀菌排气1} + \Delta T_{杀菌内管温度1}$ 时,保持压缩机的运行频率不变; $\Delta T_{杀菌内管温度2}$ 为第二修正温度。此时压缩机的运行频率处于合理的范围内,维持当前压缩机的运行频率。

[0156] 和/或,当 $T_{排气} \leq T_{蒸汽杀菌排气1} - \Delta T_{杀菌内管温度2}$ 时,增加压缩机的运行频率,此时压缩机的运行频率较低,导致空调器加热速率较慢,难以使得凝露水蒸发杀菌,因此需要适当增加压缩机的运行频率。

[0157] 优选地,在一些可选的实施例中,所述杀菌步骤还包括:关闭空调器的内风机,防止空调器内部的高温空气和高温蒸汽吹向用户,并且因为空调器内部的气体没有与外部气体产生对流,因此,空调器内部的温度升高的速度较快,可以充分的杀灭空调器内部的细菌和真菌。

[0158] 可选的,所述杀菌步骤还包括:空调器的内风机正转反转交替运行。空调器正转一段时间后反转一段时间,依次交替运行,正反转的频率和时间可以相同或不同。通过正反转交替运行,可以使得空调器内部的高温水蒸气 and 高温气体在空调器内部流动,使得空调器内部的各个角落充分接触高温水蒸气,从而杀死角落中的细菌和真菌。

[0159] 优选地,本申请提出的方法在所述杀菌步骤之后,还包括:平衡步骤;

[0160] 所述平衡步骤包括:关闭空调器压缩机并控制空调器的导风板和/或内风机,用于降低空调器内部的温度和/或压力。当空调器开启加热模式进行杀菌时,由于出风口关闭所以空调器内部的温度和压力远大于空调器外部的温度和压力,因此需要控制空调器的内部压力,缓慢降低空调器内部的温度和压力,使得空调器内部的温度和压力与环境温度和环境压力相平衡,以保证空调器的使用寿命并且保护用户的人身安全。

[0161] 优选地,在一些可选的实施例中,控制空调器的导风板和/或内风机,包括:

[0162] 保持出风口闭合,空调器的内风机反转,此时空调器刚刚退出制热模式,空调器内部温度较高,压力较大因此不能打开导风板,防止高温空气或蒸汽对用户造成伤害,因此内风机反转,从室内吸入冷空气,从而降低空调器内部的温度。

[0163] 当 $T_{\text{压力平衡内管1}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 时,打开导风板,其中, $T_{\text{内管}}$ 为空调器的热交换器温度, $T_{\text{压力平衡内管1}}$ 为第一平衡温度, $T_{\text{压力平衡内管2}}$ 为第二平衡温度,第二平衡温度大于第一平衡温度;此时换热器温度已经有所降低,因此可以打开导风板,从而加速降低空调器内部的温度,但内风机依然保持反转,防止高温空气对用户造成损伤,并且导风板的开口应当向远离人所在的方向开启,例如导风板向上打。

[0164] 当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管1}}$ 时,内风机正转,此时空调器内部的温度已经较低,即使空调器内部的气体吹到用户身上也不会造成损伤,因此可以控制内风机正转,从而降低空调器内部的温度。优选地,空调器的出风方向远离用户所在的方向。

[0165] 当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 或内风机正转时间达到第一临界值时,关闭内风机;此时空调器内部的温度已经与室温相近或与人体表面温度相近,因此可以关闭内风机,此时可以直接关闭空调,或者保持空调器的出风口开启,让空调器自然降温。

[0166] 为了更好的说明本申请的技术效果,以下提出本申请的另一个实施例,

[0167] 请参看图2,用户开启杀菌功能后,首先进入“凝露阶段”,凝露阶段为控制室内机凝集足够的凝结水,具体控制包括压缩机频率控制、内风机转速控制、导风板位置控制等。

[0168] 进入凝露阶段后,压缩机初始频率为 $F_{\text{凝露初始频率}}$ ,运行 $t_{\text{凝露初始}}$ 时间后根据 $T_{\text{内环}}$ 与 $T_{\text{露点}}$ 的关系,进行压缩机频率控制:

[0169] 1) 当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{露点}}$ 时,压缩机频率按 $f_1\text{Hz/s}$ 的速率升高, $f_1 \in [0, 100]$ ;

[0170] 2) 当 $(T_{\text{露点}} - \Delta T_{\text{补偿1}}) < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{露点}}$ ,压缩机按 $f_2\text{Hz/s}$ 的速率升高, $f_2 \in [0, 100]$ , $\Delta T_{\text{补偿1}} \in [0, 10^\circ\text{C}]$ ;

[0171] 3) 当 $T_{\text{内管}} < (T_{\text{露点}} - \Delta T_{\text{补偿1}})$ ,压缩机频率维持当前频率;

[0172] 其中,升频速率 $f_1$ 、 $f_2$ 可以相等也可以根据需要设计。露点计算如下所示:根据空调

器检测到的室内环境参数 $T_{\text{内环}}$ 、 $RH_{\text{内}}$  (有湿度传感器), 进行当前空气露点的计算 (可选择如下任一公式计算空气露点):

[0173] 计算公式①:

$$T_{\text{露点}} = f(T_{\text{内环}}, RH_{\text{内}}) = (a1 \times T_{\text{内环}} + b1) \times RH_{\text{内}} + c1 \times T_{\text{内环}} + d1$$

[0175] 式中:  $a1 \in [0, 50]$ ,  $b1 \in [0, 100]$ ,  $c1 \in [0, 50]$ ,  $d1 \in [0, 100]$ ; 若空调器无湿度传感器, 则公式中 $RH_{\text{内}}$ 为预设湿度 $RH_{\text{预设}} \in [20\%, 90\%]$ ;

[0176] 计算公式②:

$$T_{\text{露点}} = f(T_{\text{内环}}, RH_{\text{内}}) = a2 \times RH_{\text{内}} + b2 \times T_{\text{内环}} + c2 \times RH_{\text{内}} \times T_{\text{内环}} + d2$$

[0178] 式中:  $a2 \in [0, 50]$ ,  $b2 \in [0, 100]$ ,  $c2 \in [0, 50]$ ,  $d2 \in [0, 100]$ ; 若空调器无湿度传感器, 则公式中 $RH_{\text{内}}$ 为预设湿度 $RH_{\text{预设}} \in [20\%, 90\%]$ ;

[0179] 计算公式③:

$$T_{\text{露点}} = f(T_{\text{内环}}, RH_{\text{内}}) = a3 \times RH_{\text{内}} + b3 \times RH_{\text{内}}^2 + c2 \times T_{\text{内环}} + d2 \times RH_{\text{内}} \times T_{\text{内环}} + e$$

[0181] 式中:  $a3 \in [0, 50]$ ,  $b3 \in [0, 100]$ ,  $c3 \in [0, 50]$ ,  $d3 \in [0, 100]$ ,  $e \in [0, 100]$ ; 若空调器无湿度传感器, 则公式中 $RH_{\text{内}}$ 为预设湿度 $RH_{\text{预设}} \in [20\%, 90\%]$ ;

[0182] 由于内风机转速大小影响流过室内机蒸发器的空气量, 直接关系凝露阶段的凝露水量; 进入该功能凝露阶段后, 内风机按照固定风档或转速 $RPM_{\text{凝露风档/转速}}$ 运行。

[0183] 凝露过程中由于要保证足够的凝露水, 室内机热交换器温度控制的较低, 导致出风温度较低, 当用户在使用该功能时避免冷风吹人, 导风板应往上打, 设计原则为保证出风气流避开人体位置:

[0184] 导风板打到靠上位置 (固定位置), 包括制冷模式最上位、制热模式最上位、极限最上位、或最上位间的中间位置等, 根据功能设计需求进行合理设计。

[0185] 当凝露阶段运行时间 $t_1 > t_{\text{判断时间1}}$ 时退出凝露阶段。

[0186] 退出“凝露阶段”后, 进入“蒸汽杀菌阶段”即转为制热模式, 为保证蒸汽杀菌效果, 需要对室内机热换器温度和高温持续时间进行合理控制, 具体控制包括模式转换控制、压缩机频率控制、内风机控制、导风板控制等。

[0187] 制冷制热模式转换可以采用通常的 (制冷模式) 压缩机停→四通阀换向→压缩机启动 (制热模式), 或者采用不停机换向转模式的方式: (制冷模式) 压缩机降频到某一范围或某一固定值→四通阀换向→制热模式。

[0188] 压缩机为蒸汽杀菌阶段的动力来源, 为保证凝露水蒸发和杀菌效果, 室内热交换器的需要维持足够的温度且持续足够的时间, 因此通过热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 、排气温度 $T_{\text{排气}}$ 等对压缩机频率进行控制。进入蒸汽杀菌阶段, 压缩机初始频率为 $F_{\text{杀菌初始频率}}$ , 运行 $t_{\text{杀菌初始时间}}$ 后根据 $T_{\text{内管}}$ 进行压缩机频率控制:

[0189] 1) 当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{蒸汽杀菌内管1}}$ 时, 压缩机维持当前频率,  $T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} \in [90^\circ\text{C}, 200^\circ\text{C}]$ ;

[0190] 2)  $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌内管1}}$ , 压缩机频率升高;

[0191] 由于蒸汽杀菌过程中由于要保证凝露水蒸发和杀菌效果, 室内机热交换器温度控制的较高 (高于 $95^\circ\text{C}$ ), 为避免用户烫伤, 导风板控制必须保证用户安全, 避免过高温的风吹向用户, 具体控制如下: 进入蒸汽杀菌阶段, 导风板关闭。

[0192] 为保证蒸汽杀菌效果和用户安全, 导风板闭合后, 室内机内部需要有气体流动; 同时内风机开启后, 为避免由于风机转动使室内机内部气体压力越来越高, 需要对内风机强

制吸入室内机内部的气体进行排出,内风机以固定转速 $RPM_{\text{蒸汽杀菌正转转速1}}$ 运行 $t_{\text{蒸汽杀菌正转时间1}}$ 后,内风机反转将室内机内部的气体排出,反转转速为 $RPM_{\text{蒸汽杀菌反转转速1}}$ 持续时间为 $t_{\text{蒸汽杀菌反转时间1}}$ ,之后内风机正转、反转交替进行,直至退出蒸汽杀菌阶段;为保证电器安全,此时电辅热关闭。

[0193] 其中, $RPM_{\text{蒸汽杀菌正转转速1}}$ 、 $RPM_{\text{蒸汽杀菌反转转速1}}$ 的设计原则为保证导风板闭合时不会由于内风机转动产生明显的噪音, $t_{\text{蒸汽杀菌正转时间1}}$ 、 $t_{\text{蒸汽杀菌反转时间1}} \in [0, 900s]$ 。

[0194] 当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{蒸汽杀菌内管}}$ 持续 $t_{\text{判断时间2}}$ 时退出蒸汽杀菌阶段,压缩机停止运转,其中 $T_{\text{蒸汽杀菌内管}} \in [95^{\circ}\text{C}, 200^{\circ}\text{C}]$ , $t_{\text{判断时间2}} \in [25\text{min}, 50\text{min}]$ ;

[0195] 退出“蒸汽杀菌阶段”后,进入“压力平衡阶段”,由于蒸汽杀菌阶段室内机温度控制的较高,导致室内侧压力较高,退出蒸汽杀菌阶段后为保证用户的安全、整机的寿命/可靠性需要泄去室内侧高压,保证其尽量与大气压相差不大。

[0196] 刚退出蒸汽杀菌阶段时室内侧换热器温度较高,避免用户被烫伤,此时导风板继续关闭,内风机反转,反转转速为 $RPM_{\text{压力平衡反转转速1}}$ ,其中 $RPM_{\text{压力平衡反转转速1}}$ 的设计原则为保证导风板闭合时不会由于内风机转动产生明显的噪音

[0197] 当检测到 $T_{\text{压力平衡内管1}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 时,导风板打开,内风机继续反转,反转转速为 $RPM_{\text{压力平衡反转转速2}}$ ;

[0198] 当检测到 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管1}}$ 时,内风机正转,转速为 $RPM_{\text{压力平衡正转转速1}}$ ,当满足 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 或持续正转运行 $t_{\text{压力平衡正转时间}}$ 时内风机关闭,退出压力平衡阶段,杀菌任务结束。

[0199] 本身提出一种空调器杀菌系统,本申请中空调器指代的是空调室内机,请参看图3,本申请提出的系统包括凝露单元100和杀菌单元200;

[0200] 所述凝露单元100用于控制空调器以制冷模式运行第一时长,从而在空调器的内部形成凝露水;

[0201] 所述杀菌单元200用于控制空调器关闭导风板并以制热模式运行第二时长,从而使凝露水蒸发杀菌。

[0202] 本申请主要利用蒸汽进行杀菌,通过控制空调器室内机开启制冷模式,从而使得空调器室内机的换热器温度降低,空气中的水蒸气在换热器处液化形成凝露水,当凝集了足够的凝结水开启制热模式,此时空调器室内机换热器产生高温,并且通过控制导风板关闭出风口,配合持续的高温使得凝露水蒸发形成高温蒸汽,关闭出风口一方面有利于促使空调器室内机内部快速升温,促使凝露水蒸汽化,另一方面可以防止高温水蒸气喷出对用户造成危险,蒸汽化的凝露水具有高温,可以快速对热交换器、风道和风叶等部件进行蒸汽杀菌,实现空调器室内机的自洁净而无需安装任何附加的装置,利用现有的空调器即可实现杀菌除霉。优选地,在空调器开启制热模式时,空调器内部空气温度需要高于 $100^{\circ}\text{C}$ ,且高于 $100^{\circ}\text{C}$ 的时间不少于30min,从而保证能够充分杀死细菌和真菌。本申请提出的系统无需对现有的空调器进行改造,即可实现杀菌功能,降低了杀菌成本,方便用户使用。

[0203] 优选地,在一些可选的实施例中,所述凝露单元100还用于:

[0204] 维持压缩机的运行频率不变,可选的,压缩机的频率可以不大于200Hz;

[0205] 或,根据空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 和空气露点温度 $T_{\text{露点}}$ 控制压缩机的运行频率;

[0206] 或,根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 控制压缩机的运行频率。

[0207] 在本实施例中,空调器处于制冷模式时,可以由空调器自己按照预定的模式控制空调器压缩机的运行频率,也可以由用户按照自己设定的模式控制压缩机的运行模式。可

以控制压缩机的运行频率不变,也可以根据环境参数对应控制压缩的运行频率。

[0208] 可选的,根据空调器的热交换器温度 $T_{内管}$ 和空气露点温度 $T_{露点}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

[0209] 当 $T_{内管} > T_{露点}$ 时,以第一速率增加压缩机的运行频率,可选的,第一速率为 $f_1\text{Hz/s}$ ,  $f_1 \in [0, 100]$ ;

[0210] 和/或,当 $T_{露点} - \Delta T_{补偿1} < T_{内管} \leq T_{露点}$ 时,以第二速率增加压缩机的运行频率,可选的,第二速率为 $f_2\text{Hz/s}$ ,  $f_2 \in [0, 100]$ ,  $\Delta T_{补偿1} \in [0, 10^\circ\text{C}]$ ;

[0211] 和/或,当 $T_{内管} < T_{露点} - \Delta T_{补偿1}$ 时,压缩机的运行频率保持不变,

[0212] 在本实施例中,  $\Delta T_{补偿1}$ 为第一补偿温度。具体露点计算如下所示:根据空调器检测到的室内环境参数 $T_{内环}$ 、室内湿度 $RH_{内}$ ,计算当前空气露点, $T_{露点}$ 为当前室内空气露点温度,即空气中水蒸汽能够凝露的临界温度,露点温度与室内环境温度,通常指干球温度、相对湿度相关,以上两个参数决定了空气的露点温度,露点温度一般通过湿空气参数查询软件查询,露点的计算公式可以是以下三个公式中的一个:

[0213] 计算公式1: $T_{露点} = f(T_{内环}, RH_{内}) = (a1 \times T_{内环} + b1) \times RH_{内} + c1 \times T_{内环} + d1$

[0214] 式中: $a1 \in [0, 50]$ ,  $b1 \in [0, 100]$ ,  $c1 \in [0, 50]$ ,  $d1 \in [0, 100]$ ;若无法获取室内湿度,则公式中 $RH_{内}$ 可以采用预设湿度 $RH_{预设} \in [20\%, 90\%]$ ;

[0215] 计算公式2: $T_{露点} = f(T_{内环}, RH_{内}) = a2 \times RH_{内} + b2 \times T_{内环} + c2 \times RH_{内} \times T_{内环} + d2$

[0216] 式中: $a2 \in [0, 50]$ ,  $b2 \in [0, 100]$ ,  $c2 \in [0, 50]$ ,  $d2 \in [0, 100]$ ;若无法获取室内湿度,则公式中 $RH_{内}$ 为预设湿度 $RH_{预设} \in [20\%, 90\%]$ ;

[0217] 计算公式3: $T_{露点} = f(T_{内环}, RH_{内}) = a3 \times RH_{内} + b3 \times RH_{内}^2 + c2 \times T_{内环} + d2 \times RH_{内} \times T_{内环} + e$

[0218] 式中: $a3 \in [0, 50]$ ,  $b3 \in [0, 100]$ ,  $c3 \in [0, 50]$ ,  $d3 \in [0, 100]$ ,  $e \in [0, 100]$ ;若无法获取室内湿度,则公式中 $RH_{内}$ 为预设湿度 $RH_{预设} \in [20\%, 90\%]$ ;

[0219] 以上三个公式的拟合精度不同,公式3的拟合精度大于公式2,公式2的拟合精度大于公式1,但拟合精度越高,消耗的计算时间越长,可根据具体的需要平衡计算精度和计算时长。

[0220] 可选的,空调处于制冷模式时,当空调器处于制冷模式时,根据室内环境温度 $T_{内环}$ 控制压缩机的运行频率,可以根据下表控制压缩机的运行频率。

[0221]

$T_{内环}$	$T_{内环} \leq T_{内环1}$	$T_{内环1} < T_{内环} \leq T_{内环2}$	$T_{内环2} < T_{内环} \leq T_{内环3}$	$T_{内环3} < T_{内环} \leq T_{内环4}$	$T_{内环} > T_{内环4}$
凝露频率	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$

[0222] 以上 $T_{内环}$ 和对应的凝露频率根据需要进行设计,设计原则为保证凝露水尽量多;以上各个内环、频率可以相同也可以不同;其中 $T_{内环1}$ 、 $T_{内环2}$ 、 $T_{内环3}$ 、 $T_{内环4}$ 均属于 $[0^\circ\text{C}, 45^\circ\text{C}]$ ,  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 、 $F_4$ 、 $F_5$ 均属于 $[0\text{Hz}, 200\text{Hz}]$ ,可选的,  $T_{内环1} < T_{内环2} < T_{内环3} < T_{内环4}$ ,  $F_1 < F_2 < F_3 < F_4 < F_5$ 。

[0223] 优选地,在一些可选的实施例中,所述凝露单元100还用于:

[0224] 维持空调器的内风机转速不变:

[0225] 或,根据室内环境温度 $T_{内环}$ 控制空调器的内风机转速:

[0226] 或,根据室内环境温度 $T_{内环}$ 和室内环境湿度 $RH_{内}$ 控制内风机转速;

[0227] 或,当空调器处于制冷模式时,根据室内环境湿度 $RH_{内}$ 控制内风机转速。

[0228] 内风机转速大小影响流过室内机蒸发器的空气量,直接关系凝露水的水量,内风机按照固定风档或转速运行,或者内风机按照检测到的空调器室内机所在房间的内环温度 $T_{内环}$ 进行风档或转速控制,如下表所示:

[0229]

$T_{内环}$	$T_{内环} \leq T_{内环1}$	$T_{内环1} < T_{内环} \leq T_{内环2}$	$T_{内环2} < T_{内环} \leq T_{内环3}$	$T_{内环3} < T_{内环} \leq T_{内环4}$	$T_{内环} > T_{内环4}$
凝露风档/转速	RPM 1	RPM 2	RPM 3	RPM 4	RPM 5

[0230] 以上 $T_{内环}$ 和对应的风档或转速根据需要进行设计,设计原则为保证空气凝露尽量多, $T_{内环} \in [0^\circ C, 45^\circ C]$ ,RPM凝露风档/转速为不同风档和转速。可选的, $T_{内环1} < T_{内环2} < T_{内环3} < T_{内环4}$ , $RPM_1 < RPM_2 < RPM_3 < RPM_4 < RPM_5$

[0231] 在内风机按照检测到的室内相对湿度 $RH_{室内}$ 、温度 $T_{内环}$ 进行风档或转速控制时,可以按照如下表进行控制:

[0232]

温度 湿度	$T_{内环} \leq T_{内环1}$	$T_{内环1} < T_{内环} \leq T_{内环2}$	$T_{内环2} < T_{内环} \leq T_{内环3}$	$T_{内环3} < T_{内环} \leq T_{内环4}$	$T_{内环} > T_{内环4}$
$RH_{室内} \leq RH_{室内1}$	RPM 凝露风档/转速 1-1	RPM 凝露风档/转速 1-2	RPM 凝露风档/转速 1-3	RPM 凝露风档/转速 1-4	RPM 凝露风档/转速 1-5

[0233]

RH <sub>室内1</sub> < RH <sub>室内1</sub> ≤ RH <sub>室内2</sub>	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 2-1	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 2-2	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 2-3	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 2-4	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 2-5
RH <sub>室内2</sub> < RH <sub>室内2</sub> ≤ RH <sub>室内3</sub>	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 3-1	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 3-2	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 3-3	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 3-4	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 4-5
RH <sub>室内</sub> > RH <sub>室内3</sub>	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 5-1	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 5-2	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 5-3	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 5-4	RPM <sub>凝</sub> 露风档/转速 5-5

[0234] 以上T<sub>内环</sub>、RH<sub>湿度</sub>分段和对应的凝露风档或转速根据需要进行设计,设计原则为保证空气凝露尽量多;T<sub>内环</sub> ∈ [0℃, 45℃], RH<sub>室内</sub> ∈ [0, 100%], RPM<sub>凝露风档/转速</sub>为不同风档和转速,空调在实时计算室内空气露点,露点高时转速尽量高同时需要考虑用户舒适性,风量太高吹到用户不舒适,并且会使室内温度大幅降低。

[0235] 可选的,在空调处于制冷模式时,内风机按照检测到的室内相对湿度RH<sub>室内</sub>进行风档或转速控制时,可以参看如下表:

[0236]

相对 湿度	RH <sub>室内</sub> ≤ RH <sub>室内1</sub>	RH <sub>室内1</sub> < RH <sub>室内</sub> ≤ RH <sub>室内2</sub>	RH <sub>室内2</sub> < RH <sub>室内</sub> ≤ RH <sub>室内3</sub>	RH <sub>室内</sub> > RH <sub>室内3</sub>
转速	RPM <sub>凝露风档/转</sub> 速 1	RPM <sub>凝露风档/转</sub> 速 2	RPM <sub>凝露风档/转</sub> 速 3	RPM <sub>凝露</sub> 风档/转速 4

[0237] 以上湿度分段和对应的凝露风档或转速根据需要进行设计,设计原则为保证空气凝露尽量多;RH<sub>室内</sub> ∈ [0, 100%], RPM<sub>凝露风档/转速</sub>为不同风档和转速。

[0238] 可选的,空调器处于制冷状态时,由于要保证足够的凝露水,室内机热交换器温度控制的较低,导致出风温度较低,当用户在使用该功能时避免冷风吹人,出风口的出风方向尽量向上,设计原则为保证出风气流避开人体位置

[0239] 当空调在制冷模式下运行第一时长后,即退出制冷模式,可以立即转入制热模式,或者,先停止一段时间再转入制热模式,使得凝露水蒸发杀菌,在制热模式需要对空调器室内机热交换器温度和制热模式持续时间进行合理控制,具体控制可以包括模式转换控制、压缩机频率控制、内风机控制、导风板控制、电辅热控制、退出条件设置等。

[0240] 从制冷模式向制热模式转换时,可以采用通常的控制方法,即制冷模式下压缩机停,四通阀换向,压缩机再启动进入制热模式,或者采用不停机换向转模式的方式:制冷模式下压缩机降频到某一范围或某一固定值,四通阀换向,再开启制热模式。

[0241] 优选地,在一些可选的实施例中,所述杀菌单元200还用于:

[0242] 根据空调器的热交换器温度T<sub>内管</sub>控制压缩机的运行频率;

[0243] 或,根据室内环境温度 $T_{\text{内环}}$ 和压缩机的排气温度 $T_{\text{排气}}$ 控制压缩机的运行频率;

[0244] 或,压缩机的运行频率保持不变,可选的,压缩机的运行频率可以是不小于30Hz且不高高于200Hz。

[0245] 可选的,进入制热模式后,压缩机先按初始频率为 $F_{\text{杀菌初始频率}}$ ,运行 $t_{\text{杀菌初始时间}}$ 后,再按照上述条件进行制热模式的压缩机运行频率控制。

[0246] 具体的,当空调器处于制热模式时,根据空调器的热交换器温度 $T_{\text{内管}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

[0247] 当 $T_{\text{内管}} > T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,降低压缩机的运行频率; $T_{\text{蒸汽杀菌内管1}}$ 为在制热模式时空调器热交换器的目标温度,可选的, $T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} \in [90^{\circ}\text{C}, 200^{\circ}\text{C}]$ ,从而保证凝露水能够充分蒸发并且温度足够高, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 为第一修正温度,此时空调器升温过快,为了防止空调器负载过大造成危险,需要限制空调器的运行频率,因此需要降低压缩机的运行频率。

[0248] 和/或,当 $T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,保持压缩机的运行频率保持不变;其中, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 为第二修正温度。例如进入制热模式后,压缩机先按初始频率为 $F_{\text{杀菌初始频率}}$ ,运行 $t_{\text{杀菌初始时间}}$ 后,发现此时空调器升温速度在合理范围内,压缩机的运行频率较为合理,因此保持当前运行频率使得凝露水按照预设速率升温。

[0249] 和/或,当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 时,增加压缩机的运行频率;此时,空调器升温速度过慢,凝露水可能缓慢蒸发而无法起到杀菌的作用,导致杀菌失败,因此需要提高压缩机的运行频率,提高凝露水温度并提高空调器内部温度以杀灭细菌和真菌。

[0250] 具体的,当空调器处于制热模式时,可以在进入制热模式后,压缩机先按初始频率为 $F_{\text{杀菌初始频率}}$ ,运行 $t_{\text{杀菌初始时间}}$ 后,然后根据压缩机的排气温度 $T_{\text{排气}}$ 控制压缩机的运行频率,包括:

[0251] 当 $T_{\text{排气}} > T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,降低压缩机的运行频率;其中, $T_{\text{蒸汽杀菌排气1}}$ 为空调器在制热模式时压缩机排气的目标温度, $\Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 为第一修正温度,可选的 $T_{\text{蒸汽杀菌内管1}} \in [100^{\circ}\text{C}, 200^{\circ}\text{C}]$ 。在此时,压缩机排气温度较高,说明压缩机的运行频率过高,需要适当降低压缩机的运行频率,保证空调器的安全运行。

[0252] 和/或,当 $T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}} < T_{\text{排气}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} + \Delta T_{\text{杀菌内管温度1}}$ 时,保持压缩机的运行频率不变; $\Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 为第二修正温度。此时压缩机的运行频率处于合理的范围内,维持当前压缩机的运行频率。

[0253] 和/或,当 $T_{\text{排气}} \leq T_{\text{蒸汽杀菌排气1}} - \Delta T_{\text{杀菌内管温度2}}$ 时,增加压缩机的运行频率,此时压缩机的运行频率较低,导致空调器加热速率较慢,难以使得凝露水蒸发杀菌,因此需要适当增加压缩机的运行频率。

[0254] 优选地,在一些可选的实施例中,所述杀菌单元200还用于:关闭空调器的内风机,防止空调器内部的高温空气和高温蒸汽吹向用户,并且因为空调器内部的气体没有与外部气体产生对流,因此,空调器内部的温度升高的速度较快,可以充分的杀灭空调器内部的细菌和真菌。

[0255] 可选的,所述杀菌单元200还用于:空调器的内风机正转反转交替运行。空调器正转一段时间后反转一段时间,依次交替运行,正反转的频率和时间可以相同或不同。通过正反转交替运行,可以使得空调器内部的高温水蒸气和高温气体在空调器内部流动,使得空调器内部的各个角落充分接触高温水蒸气,从而杀死角落中的细菌和真菌。

[0256] 优选地,本申请提出的系统,请参看图4,还包括:平衡单元300;

[0257] 所述平衡单元300用于关闭空压缩机并控制空调器的导风板和/或内风机,从而降低空调器内部的温度和/或压力。当空调器开启加热模式进行杀菌时,由于出风口关闭所以空调器内部的温度和压力远大于空调器外部的温度和压力,因此需要控制空调器的内部压力,缓慢降低空调器内部的温度和压力,使得空调器内部的温度和压力与环境温度和环境压力相平衡,以保证空调器的使用寿命并且保护用户的人身安全。

[0258] 优选地,在一些可选的实施例中,控制空调器的导风板和/或内风机,包括:

[0259] 保持出风口闭合,空调器的内风机反转,此时空调器刚刚退出制热模式,空调器内部温度较高,压力较大因此不能打开导风板,防止高温空气或蒸汽对用户造成伤害,因此内风机反转,从室内吸入冷空气,从而降低空调器内部的温度。

[0260] 当 $T_{\text{压力平衡内管1}} < T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 时,打开导风板,其中, $T_{\text{内管}}$ 为空调器的热交换器温度, $T_{\text{压力平衡内管1}}$ 为第一平衡温度, $T_{\text{压力平衡内管2}}$ 为第二平衡温度,第二平衡温度大于第一平衡温度;此时换热器温度已经有所降低,因此可以打开导风板,从而加速降低空调器内部的温度,但内风机依然保持反转,防止高温空气对用户造成损伤,并且导风板的开口应当向远离人所在的方向开启,例如导风板向上打。

[0261] 当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管1}}$ 时,内风机正转,此时空调器内部的温度已经较低,即使空调器内部的气体吹到用户身上也不会造成损伤,因此可以控制内风机正转,从而降低空调器内部的温度。优选地,空调器的出风方向远离用户所在的方向。

[0262] 当 $T_{\text{内管}} \leq T_{\text{压力平衡内管2}}$ 或内风机正转时间达到第一临界值时,关闭内风机;此时空调器内部的温度已经与室温相近或与人体表面温度相近,因此可以关闭内风机,此时可以直接关闭空调,或者保持空调器的出风口开启,让空调器自然降温。

[0263] 本发明提出了一种空调器杀菌方法、系统和空调器,其中杀菌方法包括凝露步骤和杀菌步骤,采用现有的空调器即可实现蒸汽杀菌功能,无需对现有的空调器进行任何改造,因而降低了使用成本,具有较好的用户体验。

[0264] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

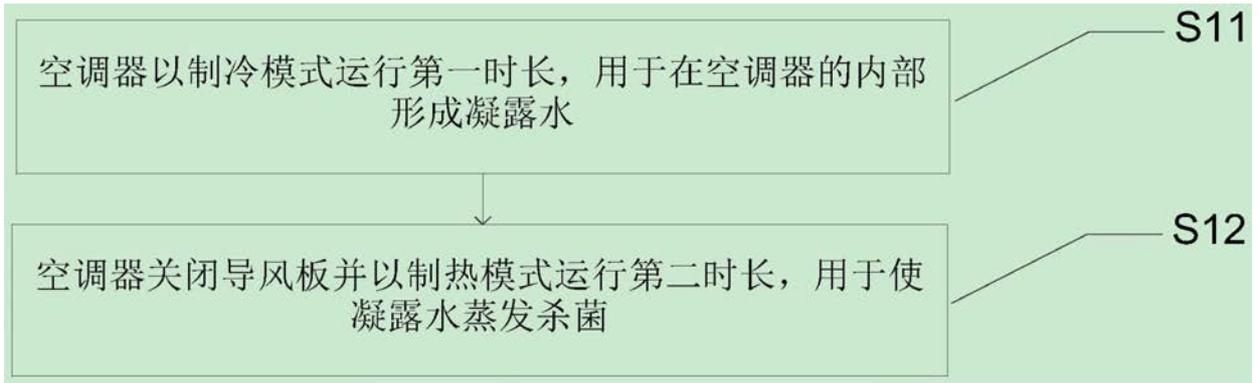


图1

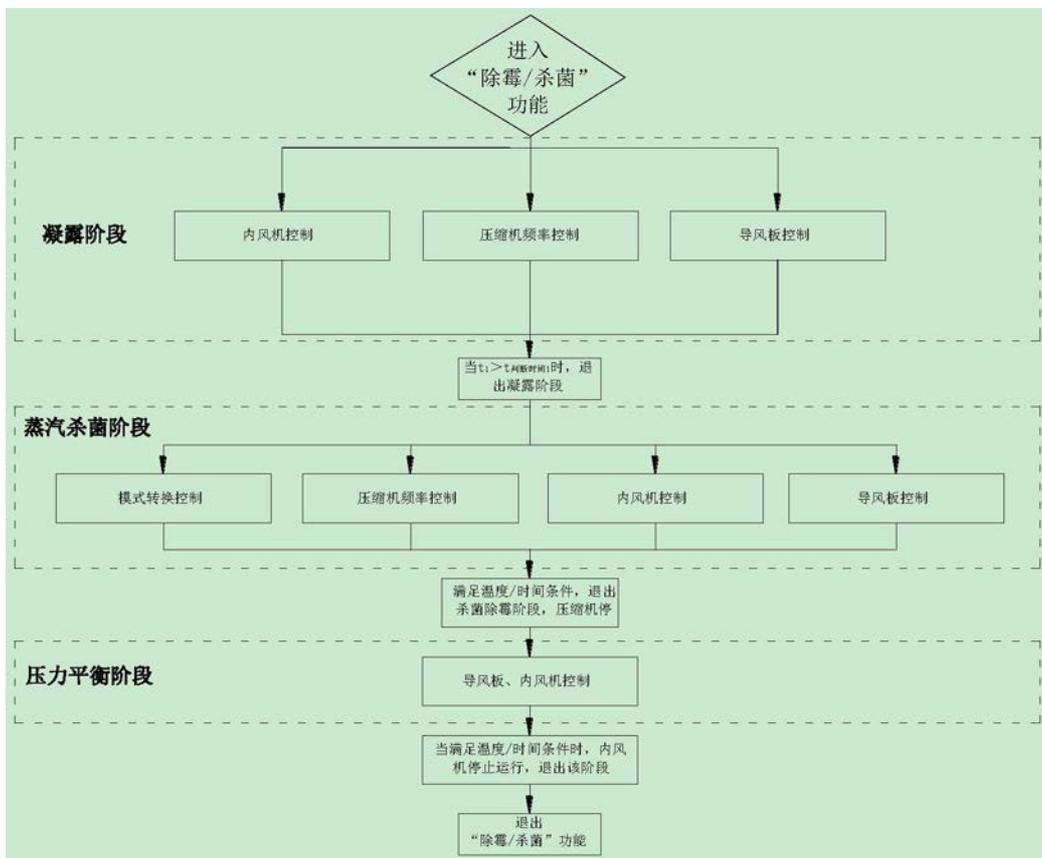


图2

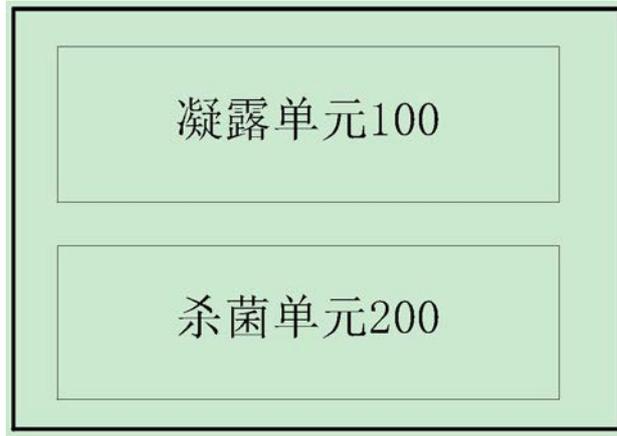


图3



图4