



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105065249 B

(45)授权公告日 2017.07.28

(21)申请号 201510550873.4

F24F 11/02(2006.01)

(22)申请日 2015.08.31

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105065249 A

CN 204900222 U, 2015.12.23,

CN 103542463 A, 2014.01.29,

CN 1737448 A, 2006.02.22,

(43)申请公布日 2015.11.18

CN 203443023 U, 2014.02.19,

(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司

US 2006/0086105 A1, 2006.04.27,

地址 519070 广东省珠海市香洲区前山金

CN 1766445 A, 2006.05.03,

鸡西路789号

审查员 孙威

(72)发明人 武连发 熊建国 罗亚军 周冰

李立民

(74)专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522

代理人 梁永芳

(51)Int.Cl.

F04B 51/00(2006.01)

F04B 49/06(2006.01)

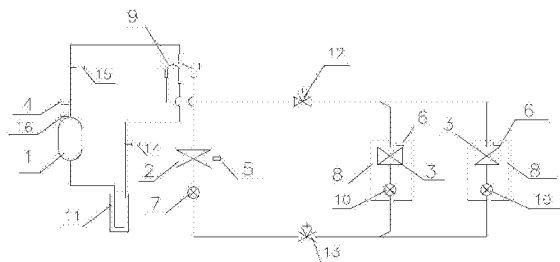
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

压缩机性能检测装置、具有该装置的空调系统和控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种压缩机性能检测装置,包括压缩机(1)、室外换热器(2)、室内换热器(3),其还包括设置于压缩机出口的排气管感温包(4)、用于检测室外环境温度的室外环境感温包(5)、用于检测室内环境温度的室内环境感温包(6),以及用于检测空调系统低压饱和温度 T_e 的第一检测装置和用于检测空调系统高压饱和温度 T_d 的第二检测装置,根据本发明的压缩机性能检测装置,能够及时、准确地判断出压缩机是否存在吸气口脏堵的情况,从而及时、准确地判断出压缩机运行是否异常,达到准确检测压缩机性能的效果,同时还能够为后阶段根据检测结果而进行相应的操作提供准确、有效的判断条件。本发明还涉及一种具有该装置的空调系统和控制方法。



1. 一种压缩机性能检测装置,包括压缩机(1)、室外换热器(2)、室内换热器(3),其特征在于:还包括设置于压缩机出口的排气管感温包(4)、用于检测室外环境温度 T_1 的室外环境感温包(5)、用于检测室内环境温度 T_2 的室内环境感温包(6),以及用于检测空调系统低压饱和温度 T_e 的第一检测装置和用于检测空调系统高压饱和温度 T_d 的第二检测装置:

当系统制热时,检测以上温度参数并进行比较:当“ $T_1 - T_e \leq x^\circ\text{C}$ ”且“ $T_d - T_2 \leq y^\circ\text{C}$ ”且“ $T_3 \geq z^\circ\text{C}$ ”三个条件同时满足时,判断“压缩机已经严重脏堵”,此时关停压缩机,并在显示装置上显示故障信号和需处理的信号,这里的 x 、 y 、 z 均为设定对比温度, T_3 为排气温度;

当系统制冷时,检测以上温度参数并进行比较:当“ $T_2 - T_e \leq x^\circ\text{C}$ ”且“ $T_d - T_1 \leq y^\circ\text{C}$ ”且“ $T_3 \geq z^\circ\text{C}$ ”三个条件同时满足时,判断“压缩机已经严重脏堵”,此时关停压缩机,并在显示装置上显示故障信号和需处理的信号,这里的 x 、 y 、 z 均为设定对比温度, T_3 为排气温度。

2. 根据权利要求1所述的一种压缩机性能检测装置,其特征在于:所述第一检测装置包括设置于所述压缩机(1)吸气侧管路上的低压传感器(14),所述第二检测装置包括设置于所述压缩机(1)排气侧管路上的高压传感器(15)。

3. 根据权利要求1-2之一所述的一种压缩机性能检测装置,其特征在于:所述室内换热器(3)为至少1个。

4. 一种空调系统,其特征在于:包括权利要求1-3中任一项的压缩机性能检测装置,其还包括设置于所述室内换热器(3)和所述室外换热器(2)之间连接管路上的电子膨胀阀(7)。

5. 根据权利要求4所述的一种空调系统,其特征在于:所述空调系统包括室外机和室内机(8)。

6. 根据权利要求5所述的一种空调系统,其特征在于:所述室外机包括所述压缩机(1)、所述室外换热器(2)和四通阀(9)。

7. 根据权利要求5或6所述的一种空调系统,其特征在于:所述室内机(8)包括所述室内换热器(3)和室内机电子膨胀阀(10)。

8. 根据权利要求4-6之一所述的一种空调系统,其特征在于:所述空调系统为热泵机组或制冷机组。

9. 一种压缩机控制方法,其特征在于:使用权利要求1-3之一所述的压缩机性能检测装置对压缩机进行控制,在压缩机运行时,根据室外环境温度 T_1 、室内环境温度 T_2 和系统低压饱和温度 T_e 、系统高压饱和温度 T_d 、排气温度 T_3 ,判断压缩机是否存在脏堵的情况,步骤如下:

当系统制热时,检测以上温度参数并进行比较:当“ $T_1 - T_e \leq x^\circ\text{C}$ ”且“ $T_d - T_2 \leq y^\circ\text{C}$ ”且“ $T_3 \geq z^\circ\text{C}$ ”三个条件同时满足时,判断“压缩机已经严重脏堵”,此时关停压缩机,并在显示装置上显示故障信号和需处理的信号,这里的 x 、 y 、 z 均为设定对比温度;

当系统制冷时,检测以上温度参数并进行比较:当“ $T_2 - T_e \leq x^\circ\text{C}$ ”且“ $T_d - T_1 \leq y^\circ\text{C}$ ”且“ $T_3 \geq z^\circ\text{C}$ ”三个条件同时满足时,判断“压缩机已经严重脏堵”,此时关停压缩机,并在显示装置上显示故障信号和需处理的信号,这里的 x 、 y 、 z 均为设定对比温度。

10. 根据权利要求9所述的一种压缩机控制方法,其特征在于:如果上述判断的结果为是,立即启动报警,并提示客户需进行维修。

压缩机性能检测装置、具有该装置的空调系统和控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于空调技术领域，具体涉及一种压缩机性能检测装置、具有该装置的空调系统和控制方法。

背景技术

[0002] 现有的多联机空调系统，在压缩机吸气口脏堵时，很少能及时判断具体的故障并及时地预报警和/或提醒客户，一般都是等压缩机已经损坏后才发现，或者只是简单的检测压缩机排气温度，来判断系统是否异常。但这样的检测手段无法判断是系统冷媒减少还是压缩机吸气口脏堵等的情况。

[0003] 由于上述现有空调系统存在无法准确检测出压缩机吸气口是否脏堵的情况，因而无法准确检测出压缩机性能的缺陷，本发明研究设计出一种新的压缩机性能检测装置、及具有该装置的空调系统和控制方法。

发明内容

[0004] 因此，本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中无法准确检测出压缩机吸气口是否脏堵的情况，因而无法准确检测出压缩机性能的缺陷，从而提供一种新的压缩机性能检测装置、具有该装置的空调系统和控制方法。

[0005] 本发明提供一种压缩机性能检测装置，包括压缩机、室外换热器、室内换热器，其还包括设置于压缩机出口的排气管感温包、用于检测室外环境温度的室外环境感温包、用于检测室内环境温度的室内环境感温包，以及用于检测空调系统低压饱和温度 T_e 的第一检测装置和用于检测空调系统高压饱和温度 T_d 的第二检测装置。

[0006] 优选地，所述第一检测装置包括设置于所述压缩机吸气侧管路上的低压传感器，所述第二检测装置包括设置于所述压缩机排气侧管路上的高压传感器。

[0007] 优选地，所述室内换热器为至少1个。

[0008] 本发明还提供一种空调系统，其包括前述的压缩机性能检测装置，其还包括有电子膨胀阀，所述电子膨胀阀设置于所述室内换热器和所述室外换热器之间的连接管路上。

[0009] 优选地，所述空调系统包括室外机和室内机。

[0010] 优选地，所述室外机包括所述压缩机、所述室外换热器和四通阀。

[0011] 优选地，所述室内机包括所述室内换热器和室内机电电子膨胀阀。

[0012] 优选地，所述空调机组为热泵机组或制冷机组。

[0013] 本发明还提供一种压缩机控制方法，其使用前述的压缩机性能检测装置对压缩机进行控制。

[0014] 优选地，在压缩机运行时，根据室外环境温度 T_1 、室内环境温度 T_2 和系统低压饱和温度 T_e 、系统高压饱和温度 T_d 、排气温度 T_3 ，判断压缩机是否脏堵。

[0015] 优选地，如果上述判断的结果为是，立即启动报警，并提示客户需进行维修。

[0016] 优选地，包括步骤：当系统制热时，检测以上温度参数并进行比较，当“ $T_1 - T_e \leq x$

°C”且“ $T_d - T_2 \leq y$ °C”且“ $T_3 \geq z$ °C”三个条件同时满足时；此时判断“压缩机已经严重脏堵”，此时关停压缩机，并在显示装置上显示故障信号和需处理的信号，这里的 x 、 y 、 z 均为设定对比温度。

[0017] 优选地，当系统制冷时，检测以上温度参数并进行比较，当“ $T_2 - T_e \leq x$ °C”且“ $T_d - T_1 \leq y$ °C”且“ $T_3 \geq z$ °C”三个条件同时满足时；判断“压缩机已经严重脏堵”，并关停压缩机，并在显示装置上显示故障信号和需处理的信号，这里的 x 、 y 、 z 均为设定对比温度。

[0018] 本发明提供了一种压缩机性能检测装置具有如下有益效果：

[0019] 1. 根据本发明的压缩机性能检测装置，能够及时、准确地判断出压缩机是否存在吸气口脏堵的情况，从而及时、准确地判断出压缩机运行是否异常，是由于何种原因造成的异常，达到准确检测压缩机性能的效果。

[0020] 2. 根据本发明的压缩机性能检测装置，能够为后阶段根据检测结果而进行相应的操作（包括进行停机操作并显示故障和需维修处理的信号）提供准确、有效的判断条件。

附图说明

[0021] 图1是本发明的具有压缩机性能检测装置的空调系统的结构示意图。

[0022] 图中附图标记表示为：

[0023] 1—压缩机，2—室外换热器，3—室内换热器，4—排气管感温包，5—室外环境感温包，6—室内环境感温包，7—电子膨胀阀，8—室内机，9—四通阀，10—室内机电子膨胀阀，11—气液分离装置，12—第一截止阀，13—第二截止阀，14—低压传感器，15—高压传感器，16—壳顶感温包。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的保护范围。

[0025] 如图1所示，本发明提供一种压缩机性能检测装置，包括压缩机1、室外换热器2、室内换热器3，其还包括设置于压缩机出口的排气管感温包4、用于检测室外环境温度的室外环境感温包5、用于检测室内环境温度的室内环境感温包6，以及用于检测空调系统低压饱和温度和温度 T_e 的第一温度检测装置（图中未示出）和用于检测空调系统高压饱和温度和温度 T_d 的第二温度检测装置（图中未示出）。

[0026] 根据本发明的压缩机性能检测装置，通过设置上述多处的感温包和温度检测装置，能够准确及时地检测出室外环境温度 T_1 、室内环境温度 T_2 和系统低压饱和温度 T_e 、系统高压饱和温度 T_d 、排气温度 T_3 ，并将上述多个温度值之中的单个温度值与设定目标温度值之间比较，和/或将指定两个温度值之间的差值与设定目标差值之间相互比较，能够及时、准确地判断出压缩机是否存在吸气口脏堵（例如由于脏物造成的卡堵等）的情况，从而及时、准确地判断出压缩机运行是否异常，是由于何种原因造成的异常，从而达到准确检测压缩机性能的效果；还能够为后阶段根据检测结果而进行相应的操作（包括进行停机操作并显示故障和需维修处理的信号）提供准确、有效的判断条件。

[0027] 优选地，所述第一检测装置包括设置于所述压缩机1吸气侧管路上的低压传感器14，通过安装在压缩机1吸气侧的低压传感器14检测出的压力值计算出对应的系统低压饱

和温度 T_e ;所述第二检测装置包括设置于所述压缩机1排气侧管路上的高压传感器15,通过安装在压缩机1排气侧的高压传感器15检测出的压力值计算出对应的系统高压饱和温度 T_d 。

[0028] 优选地,所述室内换热器3为至少1个(即1个或多个)。通过设置多个室内换热器3可以为室内多处需要进行换热的地方进行换热(或热交换),设置1个换热器能够有效地节约成本,上述不同方案可根据不同实际需求而进行选择。

[0029] 优选地,当所述室内换热器3为多个时,温度检测装置设置在所述室内换热器3的至少1个上。通过该种方案可根据需要对所需检测(或常用)的室内换热器设置温度检测装置。温度检测装置优选为感温包或温度测量仪或温度计等。

[0030] 本发明还提供了一种空调系统,其包括前述的压缩机性能检测装置,其还包括有电子膨胀阀7,所述电子膨胀阀7设置于所述室内换热器3和所述室外换热器2之间的连接管路上。根据本发明的具有前述压缩机性能检测装置的空调系统,通过设置上述多处的感温包和温度检测装置,能够准确及时地检测出室外环境温度 T_1 、室内环境温度 T_2 和系统低压饱和温度 T_e 、系统高压饱和温度 T_d 、排气温度 T_3 ,并将上述多个温度值单独或两两差值的结果与目标温度值之间相互比较,能够及时、准确地判断出压缩机是否存在吸气口脏堵(例如由于脏物造成的卡堵等)的情况,从而及时、准确地判断出压缩机运行是否异常,是由于何种原因造成的异常,从而达到准确检测压缩机性能的效果;还能够为后阶段根据检测结果而进行相应的操作(包括进行停机操作并显示故障和需维修处理的信号)提供准确、有效的判断条件。设置电子膨胀阀7在上述管路能够使得该空调系统能够形成一个完整的制冷循环。

[0031] 优选地,所述空调系统包括室外机和室内机8。通过将空调系统设置为包括室外机和室内机8能够有效地将空调系统从结构上分开,实现蒸发吸热、冷凝放热的效果和目的。

[0032] 优选地,所述室外机包括所述压缩机1、所述室外换热器2和四通阀9。压缩机1用以对制冷剂进行压缩,室外换热器2用以对室外环境之间进行热交换,四通阀9设置在压缩机的排气管路和吸气管路上,用以将压缩后的制冷剂导入冷凝器(可以是室外换热器,也可以是室内换热器),将压缩机吸气管路与蒸发器相连(可以是室外换热器,也可以是室内换热器),通过四通阀9的转换调节能够实现对室内进行制冷和制热的两种不同功能之间的切换,达到了多功能空调器的目的。

[0033] 优选地,所述室内机8包括所述室内换热器3和室内机电子膨胀阀10。室内换热器3用以对室内环境之间进行热交换,室内机电子膨胀阀10用以对制冷剂进行一定的节流膨胀,在高制冷流量时降低了电子膨胀阀7的负担。

[0034] 优选地,所述空调机组为热泵机组。此时通过四通阀9的有效调节使得压缩机排出的制冷剂经过室内换热器放热,经过节流膨胀后经室外换热器吸热,最终回到压缩机中,为室内有效地提供热量。

[0035] 优选地,所述空调机组为制冷机组。此时通过四通阀9的有效调节使得压缩机1排出的制冷剂经过室外换热器2放热,经过节流膨胀后经室内换热器3吸热,最终回到压缩机中,为室内有效地提供冷量。

[0036] 优选地,在所述压缩机吸气管路上设置有气液分离装置11,以有效实现气液分离的作用,保证进入压缩机进口的气体的有效干度。

[0037] 优选地,在所述室内机8与所述四通阀9之间的管路上还设置有第一截止阀12,在所述室内机8与所述电子膨胀阀7之间的管路上还设置有第二截止阀13,用以对上述管路中的流体进行控制。

[0038] 优选地,在所述气液分离装置11的进口管路上还设置有低压传感器14,用以对经由蒸发器吸热蒸发后的制冷剂的压力(低压侧)进行检测。在所述压缩机排气口管路上还设置有高压传感器15,用以对经由压缩机压缩后的制冷剂压力(高压侧)进行检测。在所述压缩机机壳的壳顶上还设置有壳顶感温包16,用以对所述压缩机机壳壳顶的温度进行检测。

[0039] 本发明还提供一种压缩机控制方法,其使用前述的压缩机性能检测装置对压缩机进行控制。根据本发明的具有前述压缩机性能检测装置的压缩机控制方法,通过设置上述多处的感温包和温度检测装置,能够准确及时地检测出室外环境温度 T_1 、室内环境温度 T_2 和系统低压饱和温度 T_e 、系统高压饱和温度 T_d 、排气温度 T_3 ,并将上述多个温度值单独或两两差值的结果与目标温度值之间相互比较,能够及时、准确地判断出压缩机是否存在吸气口脏堵(例如由于脏物造成的卡堵等)的情况,从而及时、准确地判断出压缩机运行是否异常,是由于何种原因造成的异常,从而达到准确控制压缩机的效果;还能够为后阶段根据检测结果而进行相应的操作(包括进行停机操作并显示故障和需维修处理的信号)提供准确、有效的判断条件。

[0040] 优选地,在压缩机运行时,根据室外环境温度 T_1 、室内环境温度 T_2 和系统低压饱和温度 T_e 、系统高压饱和温度 T_d 、排气温度 T_3 ,判断压缩机是否存在脏堵(例如由于脏物造成的卡堵等)。能够及时、准确地判断出压缩机是否存在吸气口脏堵(例如由于脏物造成的卡堵等)的情况,从而及时、准确地判断出压缩机运行是否异常,从而达到准确控制压缩机的效果。

[0041] 优选地,在压缩机损坏前,如果上述判断的结果为是,立即启动报警,并提示客户需进行维修;如果上述判断的结果为否,按照压缩机的运行过程正常运行。根据判断结果进行准确的执行操作步骤,保证压缩机的安全运行。

[0042] 优选地,当系统制热时(此时室外换热器做蒸发器,室内换热器做冷凝器),检测以上温度参数并进行比较,当满足条件a.“ $T_1 - T_e \leq x^\circ\text{C}$ ”,此时说明系统低压饱和温度 T_e 与室外环境温度 T_1 十分接近,蒸发器的蒸发吸热效果不明显;且当满足条件b.“ $T_d - T_2 \leq y^\circ\text{C}$ ”,此时说明系统高压饱和温度 T_d 与室内环境温度 T_2 十分接近,冷凝器的冷凝放热效果也不明显;且当满足条件c.“ $T_3 \geq z^\circ\text{C}$ ”,说明压缩机排气温度 T_3 过高(吸气口堵后,没有冷媒或只有少量冷媒进入压缩机给压缩机电机散热,会导致压缩机的壳顶(排气)温度很高);当上述3个条件同时满足时,此时判断“压缩机已经严重脏堵”,这里的 x 、 y 、 z 均为设定对比温度,其取值情况为: x 的取值范围为 $0 \sim 5$ 之间;优选 $x = 3$, y 的取值范围为 $0 \sim 5$ 之间,优选为 $y = 3$; z 的取值范围为 $108 \sim 118$ 之间,优选为 $z = 113$ 。如若此时仅有条件b和/或c满足时,很有可能是由于空调系统中的制冷剂不足导致引起的,并不能准确反应其故障发生的具体原因。在判断出具体故障发生原因后,需要进行相应控制操作:即关停压缩机,并在显示装置上显示故障信号和需处理的信号,即优选地在内机手操器或远程电脑上自动提示“压缩机吸气口已经脏堵,请处理”。

[0043] 优选地,当系统制冷时(此时室内换热器做蒸发器,室外换热器做冷凝器),检测以上温度参数并进行比较,当满足条件a.“ $T_2 - T_e \leq x^\circ\text{C}$ ”,此时说明系统低压饱和温度 T_e 与室

内环境温度 T_2 十分接近,其蒸发器的蒸发吸热效果不明显;且当满足条件b.“ $T_d - T_1 \leq y^\circ\text{C}$ ”,此时说明系统高压饱和温度 T_d 与室外环境温度 T_1 十分接近,冷凝器的冷凝放热效果也不明显;且当满足条件c.“ $T_3 \geq z^\circ\text{C}$ ”,说明压缩机排气温度 T_3 过高(吸气口堵后,没有冷媒或只有少量冷媒进入压缩机给压缩机电机散热,会导致压缩机的壳顶(排气)温度很高);当上述3个条件同时满足时,此时判断“压缩机已经严重脏堵”,这里的 x 、 y 、 z 均为设定对比温度,其取值情况为: x 的取值范围为 $0 \sim 5$ 之间;优选 $x = 3$, y 的取值范围为 $0 \sim 5$ 之间,优选为 $y = 3$; z 的取值范围为 $108 \sim 118$ 之间,优选为 $z = 113$ 。如若此时仅有条件b和/或c满足时,很有可能是由于空调系统中的制冷剂不足导致引起的,并不能准确反应其故障发生的具体原因。在判断出具体故障发生原因后,需要进行相应控制操作,即关停压缩机,并在显示装置上显示故障信号和需处理的信号,内机手操器或远程电脑上自动提示“压缩机吸气口已经脏堵,请处理”。

[0044] 本领域的技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0045] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

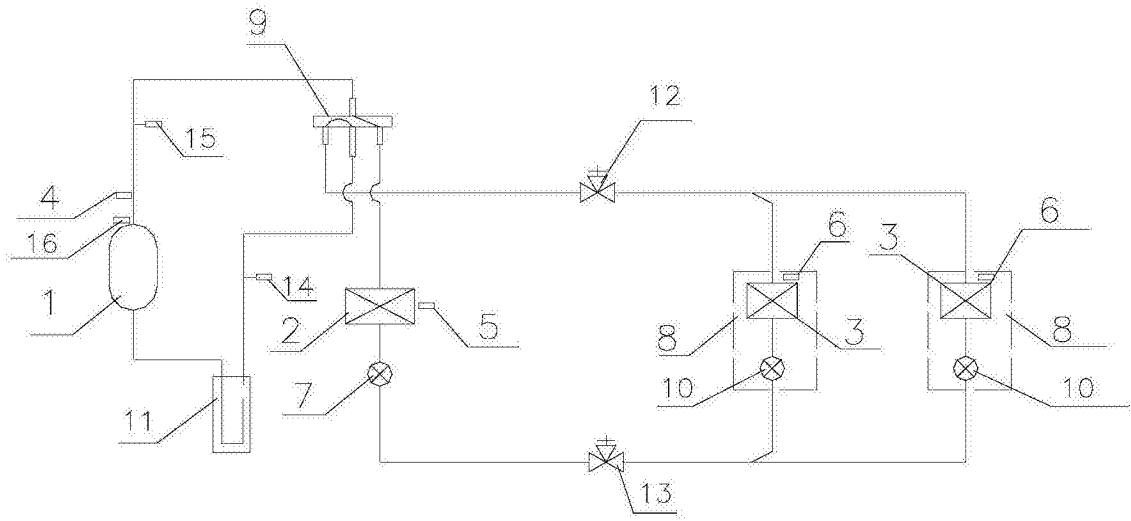


图1