(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 12 月 13 日 (13.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/223759 A1

(51) 国际专利分类号:
F24F 11/00 (2018.01) *F25B 49/02* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/081634

(22) 国际申请日: 2018 年 4 月 2 日 (02.04.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710420006.8 2017年6月6日 (06.06.2017) CN

(71) 申请人: 青岛海尔空调电子有限公司 (QINGDAO HAIER AIR-CONDITIONING ELECTRONIC CO., LTD) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(72) 发明人: 谢吉培 (XIE, Jipei); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 赵雷 (ZHAO, Lei); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 张捷 (ZHANG, Jie); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(74) 代理人: 北京瀚仁知识产权代理事务所（普通合伙） (HANRAY LAW FIRM); 中国北京市东城区王府井大街 99 号世纪大厦 A712, Beijing 100006 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) **Title:** METHOD FOR CONTROLLING AIR-CONDITIONER AIR COOLING UNIT AND AIR-CONDITIONER

(54) **发明名称**: 空调风冷机组的控制方法及空调

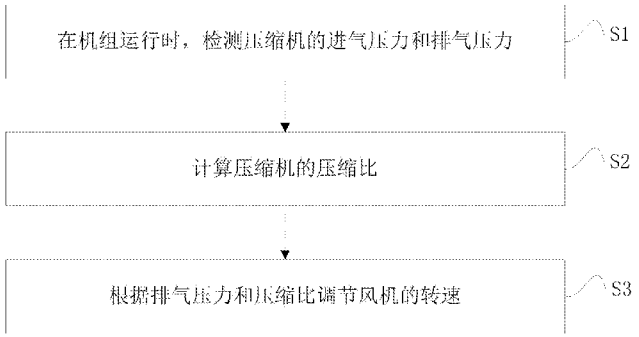


图1

S1 When the unit is operating, detect an air intake pressure and expelled air pressure of the compressor
S2 Calculate a compression ratio of the compressor
S3 According to the expelled air pressure and the compression ratio, regulate the rotational speed of the fan

(57) **Abstract:** Disclosed are a method for controlling an air-conditioner air cooling unit and an air-conditioner, wherein the air-cooling unit comprises a fan and a compressor connected to the fan, and the control method comprises the following steps: (S1) when the air-cooling unit is operating, detecting an air intake pressure and expelled air pressure of the compressor; (S2) calculating a compression ratio of the compressor; and (S3) according to the expelled air pressure and the compression ratio, regulating/maintaining the rotational speed of the fan.

(57) **摘要**: 一种空调风冷机组的控制方法及空调，风冷机组包括风机以及与风机相连的压缩机，控制方法包括以下步骤：（S1）在风冷机组运行的状态下，检测压缩机的进气压力和排气压力；（S2）计算压缩机的压缩比；（S3）根据排气压力和压缩比调节/维持风机的转速。

WO 2018/223759 A1

[见续页]

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

空调风冷机组的控制方法及空调

技术领域

[0001] 本发明属于空调技术领域，具体提供一种空调风冷机组的控制方法及空调。

背景技术

[0002] 按照制冷/制热方式进行分类，空调包括单冷式空调和冷热式空调。其中，单冷式空调的工作原理是：首先将室内的热空气吸入到蒸发器内，进入蒸发器内的热空气在制冷剂的汽化作用下降温，降温后的冷空气再由风机重新送入到室内，通过这样的循环达到降低室内环境温度的目的。一般在调节风机的转速时，压缩机的排气压力也会随之变化，压缩机在排气压力过大的情况下，会导致压缩机的负载增加，压缩机长时间处于高负荷工况下会降低机组的稳定性。因此，在调节风机的转速时，必须要兼顾压缩机排气压力的变化。

[0003] 现有技术中一般根据压缩机的排气压力来自动调节风机的转速，例如公开号为CN104697106A的发明专利公开了一种空调系统压力控制方法。具体而言，该专利的控制方法是在空调运行时，判断压缩机的排气压力是否大于或等于预设压力，若是，则降低风机的转速。通过判断压缩机的排气压力来调节风机转速，可以避免出现因压缩机的排气压力过大而导致压缩机的负载增加以降低机组的可靠性和使用寿命的问题。但是，该专利中在调节风机转速时并没有考虑压缩机的压缩比的变化，但是压缩机的压缩比过大或者过小都会引起压缩机的“喘振现象”，这会使压缩机的吸气和排气均受到一定程度的影响，而且会引起压缩机强烈震动并可能伴有“吼声”，降低了风冷机组的运行稳定性，进而影响到机组整体的可靠性。也就是说，目前在对风机进行转速调节时，无法使风冷机组与空调系统匹配至最佳状态，以及无法保证压缩机处于最优的运行状态。

[0004] 因此，本领域需要一种新的空调风冷机组的控制方法及相应的空调来解决上述问题。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中的上述问题，即为了解决现有的空调风冷机组中在对风机进行转速调节时，无法使风冷机组与空调系统匹配至最佳状态，以及无法保证压缩机处于最优的运行状态的问题，本发明提供了一种空调风冷机组的控制方法，该风冷机组包括风机以及与风机相连的压缩机，该控制方法包括以下步骤：在风冷机组运行的状态下，检测压缩机的进气压力和排气压力；计算压缩机的压缩比；根据排气压力和压缩比调节风机的转速。

[0006] 在上述控制方法的优选技术方案中，“根据排气压力和压缩比调节风机的转速”的步骤进一步包括：判断排气压力是否小于或等于第一预设压力；如果排气压力小于或等于第一预设压力，则风机以第一预设转速运转；如果排气压力大于第一预设压力，则根据压缩比调节风机的转速。

[0007] 在上述控制方法的优选技术方案中，“如果排气压力大于第一预设压力，则根据压缩比调节风机的转速”的步骤进一步包括：判断排气压力是否小于或等于第二预设压力；如果排气压力小于或等于第二预设压力，则根据压缩比降低/维持风机的转速；如果排气压力大于第二预设压力，则根据压缩比提高/维持风机的转速。

[0008] 在上述控制方法的优选技术方案中，“如果排气压力小于或等于第二预设压力，则根据压缩比降低/维持风机的转速”的步骤进一步包括：判断压缩比是否大于预设压缩比；如果压缩比大于预设压缩比，则维持风机当前的转速不变；如果压缩比小于或等于预设压缩比，则降低风机的转速。

[0009] 在上述控制方法的优选技术方案中，“如果排气压力大于第二预设压力，则根据压缩比提高/维持风机的转速”的步骤进一步包括：判断压缩比是否大于预设压缩比；如果压缩比大于预设压缩比，则根据风机当前的转速提高/维持风机的转速；如果压缩比小于或等于预设压缩比，则维持风机当前的转速不变。

[0010] 在上述控制方法的优选技术方案中，“如果压缩比大于预设压缩比，则根据风机当前的转速提高/维持风机的转速”的步骤进一步包括：判断风机当前的转速是否等于第二预设转速；如果风机当前的转速

等于第二预设转速，则维持风机当前的转速不变；如果风机当前的转速不等于第二预设转速，则将风机的转速提高到所述第二预设转速。

[0011] 在上述控制方法的优选技术方案中，所述第一预设压力为所述压缩机的最小排气压力；并且/或者所述第二预设压力为所述压缩机的最大排气压力；并且/或者所述第一预设转速为所述风机的最小转速；并且/或者所述第二预设转速为所述风机的最大转速。

[0012] 在上述控制方法的优选技术方案中，在需要调节风机的转速的情形下，所述控制方法先使风机维持当前的转速并运行预设时间之后，再调节风机的转速。

[0013] 在上述控制方法的优选技术方案中，在“检测压缩机的进气压力和排气压力”的步骤之前，上述控制方法还包括：获取环境温度；根据环境温度确定风机启动的初始转速。

[0014] 在另一方面，本发明还提供一种空调，该空调包括风冷机组，该空调还包括控制器，该控制器用于执行上述任一项所述的控制方法。

[0015] 本领域技术人员能够理解的是，在本发明的优选技术方案中，先通过判断环境温度来确定风机开启时的初始转速，然后在机组运行时检测压缩机的吸气压力和排气压力，并计算得到压缩机的压缩比，根据压缩机的排气压力和压缩比调节风机的转速，与现有的单独根据压缩机的排气压力来调节风机的转速的技术方案相比，本发明不仅可以通过检测压缩机的排气压力来防止压缩机负载增加的情况，还能够通过判断压缩机的压缩比变化来调节风机的转速，避免出现压缩机的压缩比过大或者过小而导致压缩机发生“喘振现象”，使压缩机始终能够处于最优的工况下，提高了机组运行的稳定性和机组整体的可靠性，即空调风冷机组中在对风机进行转速调节时风冷机组始终能够与空调系统匹配至最佳状态，并保证压缩机始终处于最优的运行状态，从而使空调系统的性能最佳。

[0016] 进一步地，经过发明人反复试验、观测、分析和比较，通过压缩机的最小排气压力和最大排气压力将压缩机的排气压力的判断范围进行划分更有利于风机转速的调节并提高机组的稳定性，即风机的转速调节可以先根据压缩机的排气压力的范围进行初始划分。在压缩机的排气压力小于或等于压缩机的最小排气压力时，此时风机以第一预设转速（例如风机的最小转速）运转；在压缩机的排气压力大于压缩机的最小

排气压力且小于或等于压缩机的最大排气压力时，此时需要结合压缩机的压缩比的判断来降低/维持风机当前的转速；在压缩机的排气压力大于压缩机的最大排气压力时，此时需要结合压缩机的压缩比的判断来提高/维持风机当前的转速。通过上述控制方法，可以避免出现压缩机的排气压力过大以及压缩机的压缩比过大或者过小的情况，在提高机组的稳定性的同时使空调系统的性能最佳。

[0017] 更进一步地，在每次需要调节风机的转速之前，先控制风机在当前的转速下稳定运行一段时间后再控制风机提高/降低转速，该控制方式能够进一步提高机组运行的稳定性，减少机组的震荡，使机组能够在最优的状态下运行。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明的空调风冷机组的控制方法的流程示意图；

[0019] 图 2 是本发明一种实施例的空调风冷机组的控制方法的流程示意图；

[0020] 图 3 是本发明一种实施例的环境温度与风机启动转速的对应表；

[0021] 图 4 是本发明一种实施例的压缩机的排气压力的分段表。

具体实施方式

[0022] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是，这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理，并非旨在限制本发明的保护范围。

[0023] 鉴于背景技术提出的现有的空调风冷机组中在对风机进行转速调节时，由于存在“无法使风冷机组与空调系统匹配至最佳状态，以及无法保证压缩机处于最优的运行状态”的问题而使空调系统的性能无法实现最佳化，本发明提供了一种空调风冷机组的控制方法，在对风机进行转速调节时通过加入对压缩机的压缩比的判断，从而避免出现由于压缩机的压缩比过大或者过小而导致压缩机发生的“喘振现象”，进而使压缩机始终能够处于最优的运行状态，提高了机组运行的稳定性和机组整体的可靠性。

[0024] 参见图 1，图 1 是本发明的空调风冷机组的控制方法的流程示意图。如图 1 所示，本发明提供了一种空调风冷机组的控制方法，其中，风冷机组包括风机以及与风机相连的压缩机，该控制方法包括以下步骤：S1：在风冷机组运行的状态下，检测压缩机的进气压力与排气压力；S2：计算压缩机的压缩比；S3：根据排气压力和压缩比调节风机的转速。在另一方面，本发明还提供了一种空调，该空调包括上述的风冷机组，此外，该空调还包括控制器，风冷机组中检测到的压缩机的吸气压力信号和排气压力信号先反馈给控制器，再由控制器控制风机进行转速调节。在本发明中，每次风机的转速提高/降低后，压缩机的排气压力和压缩比均会发生变化，可以通过实时检测压缩机的进气压力和排气压力，并计算压缩机的压缩比，以实现随着压缩机的排气压力和压缩比的变化实时调节风机的转速。通过调节风机的转速，可以避免出现压缩机的排气压力过高以及压缩机的压缩比过大或者过小的情况，使风机能够在最优的转速下运行，并且使机组在不同的工况下都能够处于最优的运行状态，提高了机组运行的稳定性和机组整体的可靠性。

[0025] 优选地，上述步骤 S3 中“根据排气压力和压缩比实时调节风机的转速”的步骤进一步包括：S31：判断排气压力是否小于或等于第一预设压力；S32：如果排气压力小于或等于第一预设压力，则风机以第一预设转速运转；S33：如果排气压力大于第一预设压力，则根据压缩比调节风机的转速。也就是说，根据第一预设压力的设定，可以初步给出风机以第一预设转速运转还是需要进一步判断的结论。其中的第一预设转速可以为风机的最低转速（风机的最低转速可以根据机组特性确定），即在压缩机处于低负荷的工况下（压缩机的排气压力较低时），风机以最低转速进行运转。当然，上述的第一预设转速不限于风机的最低转速，还可以为其他转速，只要满足由第一预设转速确定的分界点能够优化风机进行转速调节并提高机组的稳定性即可。同样地，其中的第一预设压力可以根据实际的情况灵活地调整和设定，只要满足由第一预设压力确定的分界点能够优化风机进行转速调节并提高机组的稳定性即可。经过发明人反复试验、观测、分析和比较，确定当第一预设压力为压缩机的最小排气压力时，风冷机组中风机的调速方案最优。即在压缩机的排气压力小于或等于压缩机的最小排气压力时，此时风机以第一预设转速运转；在压缩机的排气压力大于压缩机的最小排气压力时，需要进一步判

断风机如何进行调速。当然，上述的第一预设压力不限于压缩机的最小排气压力，还可以为其它压力值，例如本领域技术人员在特定工况下根据实验得出的实验压力值，或者根据经验得出的经验压力值。

[0026] 优选地，上述步骤 S33 中“如果排气压力大于第一预设压力，则根据压缩比调节风机的转速”的步骤进一步包括：S34：判断排气压力是否小于或等于第二预设压力；S35：如果排气压力小于或等于第二预设压力，则根据压缩比降低/维持风机的转速；S36：如果排气压力大于第二预设压力，则根据压缩比提高/维持风机的转速。与第一预设压力类似地，通过第二预设压力的设定可以进一步划分压缩机的排气压力的范围。其中的第二预设压力可以根据实际的情况灵活地调整和设定，只要满足由第二预设压力确定的分界点能够优化风机进行转速调节并提高机组的稳定性即可。经过发明人反复试验、观测、分析和比较，确定当第二预设压力为压缩机的最大排气压力时，风冷机组中风机的调速方案最优。即在压缩机的排气压力大于压缩机的最小排气压力且小于或等于压缩机的最大排气压力时，此时需要结合压缩机的压缩比的判断来降低/维持风机当前的转速；在压缩机的排气压力大于压缩机的最大排气压力时，此时需要结合压缩机的压缩比的判断来提高/维持风机当前的转速。当然，上述的第一预设压力不限于压缩机的最大排气压力，还可以为其它压力值，例如本领域技术人员在特定工况下根据实验得出的实验压力值，或者根据经验得出的经验压力值。

[0027] 通过上述中第一预设压力和第二预设压力的设定，可以将压缩机的排气压力划分在不同的范围内，在每个范围内风机选择不同的调速方式，此种方式能够更加利于风机转速的调节，同时通过实时检测和实时调节能够避免出现压缩机的排气压力过大以及压缩机的压缩比过大或者过小的情况，在提高机组的稳定性的同时使空调系统的性能最佳。以第一预设压力为压缩机的最小排气压力、第二预设压力为压缩机的最大排气压力为例，当压缩机的排气压力在大于最小排气压力且小于或等于最大排气压力的情形下，还可以将压缩机的最小排气压力和最大排气压力之间划分为多个压力区间，每个压力区间对应不同的风机调速策略，本领域技术人员可以根据不同的压力区间设定相同/不同的调速力度从而使风机可以在不同的转速下均可以稳定运转，避免风机出现频繁调速的现象，提高机组的稳定性。

[0028] 优选地，上述步骤 35 中“如果排气压力小于或等于第二预设压力，则根据压缩比降低/维持风机的转速”的步骤进一步包括：S40：判断压缩比是否大于预设压缩比；S41：如果压缩比大于预设压缩比，则维持风机当前的转速不变；S42：如果压缩比小于或等于预设压缩比，则降低风机的转速。该控制方式的机理是：在压缩机的排气压力大于第一预设压力且小于或等于第二预设压力时，当压缩机的压缩比大于预设压缩比时风机无需进行调速，当压缩机的压缩比小于或等于预设压缩比时为了避免压缩机的压缩比过小，需要降低风机的转速以提高压缩机的压缩比，从而使压缩机可以稳定地运行，避免压缩机的压缩比过小而发生“喘振现象”。

[0029] 优选地，上述步骤 S36 中“如果排气压力大于第二预设压力，则根据压缩比提高/维持风机的转速”的步骤进一步包括：S50：判断压缩比是否大于预设压缩比；S51：如果压缩比大于预设压缩比，则根据风机当前的转速提高/维持风机的转速；S52：如果压缩机的压缩比小于或等于预设压缩比，则维持风机当前的转速不变。该控制方式的机理是：在压缩机的排气压力大于第二预设压力时，此时压缩机处于高负荷运转状态，当压缩机的压缩比小于或等于预设压缩比时风机无需进行调速，当压缩机的压缩比大于预设压缩比时为了避免压缩机的排气压力过大和压缩机的压缩比过大，需要提高风机的转速以降低压缩机的排气压力和压缩机的压缩比，从而使压缩机可以稳定地运行，避免压缩机的排气压力过大而导致机组功耗过大和压缩机的压缩比过大而发生“喘振现象”。

[0030] 上述预设压缩比可以根据实际的情况灵活地调整和设定，只要满足由预设压缩比确定的分界点能够优化风机进行转速调节并提高机组的稳定性即可。在一种可能的实施方式中，该预设压缩比为根据空调的冷媒特性和机组特性而设定的参数值。在实际应用中，该预设压缩比在步骤 S35 和 S36 中可以为相同的数值，也可以为不同的数值，并且具体取值可以由本领域技术人员根据实验或者经验得出。

[0031] 此外，上述步骤 S51 中“如果压缩比大于预设压缩比，则根据风机当前的转速提高/维持风机的转速”的步骤进一步包括：S60：判断风机当前的转速是否等于第二预设转速；S61：如果风机当前的转速等于第二预设转速，则维持风机当前的转速不变；S62：如果风机当前的转速不等于第二预设转速，则提高风机的转速。其中的第二预设转速可以为

风机的最高转速（风机的最高转速可以根据机组特性确定），即在压缩机处于高负荷的工况下（此时压缩机的排气压力较高），当压缩比小于预设压缩比时需要判断此时风机是否处于最高转速，若风机处于最高转速，则风机的转速无需改变，若风机不处于最高转速，则风机需要进一步提高转速以实现压缩机的压缩比的快速降低，避免压缩机的压缩比过大而发生“喘振现象”。当然，上述的第二预设转速不限于风机的最高转速，还可以为其他转速，只要满足由第二预设转速确定的分界点能够优化风机进行转速调节并提高机组的稳定性即可。

[0032] 优选地，在需要调节风机的转速的情形下，先使风机维持当前的转速并运行预设时间之后，再调节风机的转速。也就是说，在需要提高/降低风机的转速时，先控制风机在当前的转速下稳定运行一段时间后再控制风机提高/降低转速，该控制方式能够进一步提高机组运行的稳定性，减少机组的震荡，使机组能够在最优的状态下运行。其中的预设时间可以根据实际的情况灵活地调整和设定，只要满足由预设时间确定的分界点能够优化风机进行转速调节并提高机组的稳定性即可。

[0033] 优选地，在前述步骤 S1 中的“检测压缩机的进气压力与排气压力”之前，根据环境温度确定风机启动的初始转速。通过环境温度的判断，可以使风机在开启时即可以位于合理的调速初始开度。在一种可能的实施方式中，将环境温度划分为几个范围，每个不同的环境温度范围内对应不同的风机的初始转速，在一般情况下，环境温度越高，与其相对应的风机的启动转速越高。此外，在判断环境温度时，还可以判断压缩机的排气压力是否大于风机的启动压力，当压缩机的排气压力大于风机的启动压力时风机才会启动。

[0034] 参见图 2，图 2 是本发明一种实施例的空调风冷机组的控制方法的流程示意图，如图 2 所示，该控制方法包括以下步骤：

[0035] S000：在风冷机组运行的状态下，根据环境温度 Ta 确定风机开启的初始转速 V；

[0036] S050：开启风机；

[0037] S100：实时检测压缩机的进气压力 Ps 与排气压力 Pd；

[0038] S200：计算压缩机的压缩比△P=Pd/Ps；

[0039] S300：判断 Pd 是否小于或等于压缩机的最小排气压力 P1（P1 可以根据机组的特性得到）；

[0040] S310：如果 Pd≤P1，则风机以风机的最小转速 V1（V1 可以根据机组的特性得到）运转；

[0041] S320：如果 Pd＞P1，则继续判断 Pd 是否小于或等于压缩机的最大排气压力 Pn（与 P1 同理，Pn 可以根据机组的特性得到）；

[0042] S400：如果 Pd≤Pn，则进一步判断△P 是否大于风机调速的设定压缩比△P’（ △P’可以根据冷媒特性和机组特性设定）；

[0043] S410：如果△P＞△P’，则维持风机当前的转速 Vs（Vs 为风机的实时转速）；

[0044] S420：如果△P≤△P’，则降低风机当前的转速 Vs，并且在降低 Vs 后重复步骤 S30；

[0045] S500：如果 Pd＞Pn，则进一步判断△P 是否大于风机调速的设定压比△P’；

[0046] S510：如果△P≤△P’，则维持风机当前的转速 Vs；

[0047] S520：如果△P＞△P’，则进一步判断 Vs 是否等于风机的最大转速 Vn（Vn 可以根据机组的特性得到）；

[0048] S600：如果 Vs=Vn，则维持风机当前的转速 Vs；

[0049] S610：如果 Vs≠Vn，则提高风机当前的转速 Vs，并且在提高 Vs 后重复步骤 S30。

[0050] 在本发明的上述实施例中，通过环境温度、压缩机的排气压力和压缩机的压缩比组合调节风机的转速，能够使风机始终处于最优的转速下运行，使机组在不同工况下均能够处于最优的运行状态。

[0051] 下面结合一个具体实施例来详细阐述本发明的技术方案。

[0052] 参见图 3，图 3 是该实施例的环境温度与风机启动转速的对应表，如图 3 所示，空调制冷的运转环境温度 Ta 的范围设定为-15 至 50℃，首先根据环境温度 Ta 将风机启动转速 V 划分为 6 个档位，且环境温度 Ta 越高，对应的风机启动转速 V 越高，图 3 中所示各个档位中的风机启动转速 V（即表中 1 速、2 速、4 速、6 速、8 速和 10 速）代表的是空调系统中设定的档位转速，而不代表转速的具体数值，每个档位转速对应一个风机的实际转速。

[0053] 参见图 4，图 4 是该实施例的压缩机的排气压力的分段表，如图 4 所示，在风机开启后，根据压缩机的排气压力将其划分为 6 个分档调节区间，其中压缩机的最小排气压力 P1=0.6MPa，压缩机的最大排

气压力 Pn=1.4 MPa。根据冷媒特性和机组特性设定△P’=3，风机的调速间隔时间为 15s（即风机在每次调节速度之前先稳定运行 15s 后再进行调速）。

[0054] 在一种可能的情形中，空调选用 R134a 制冷剂，当环境温度为 18℃，回水温度为 15℃时空调启动制冷运行，此时检测压缩机的吸气压力 Ps=0.235MPa，排气压力 Pd=0.697 MPa。如图 3 所示，根据图 3 划分的环境温度范围得到风机的启动转速为 4 速，如图 4 所示，根据检测到的排气压力 Pd 判定 Pd 在 0.6 MPa 至 0.8MPa 的范围内，根据检测到的压缩机的吸气压力 Ps 和排气压力 Pd 计算压缩机的压缩比△P=Pd/Ps=2.96（保留小数点后两位），判断△P＜△P’，则风机应该减速，风机在稳定运行 15s 后由 4 速下降至 3 速（即风机的转速下降 1 档），由于风机的转速降低，导致压缩机的吸气压力和排气压力发生变化，再次检测得到压缩机的吸气压力 Ps=0.232MPa，排气压力 Pd=0.768 MPa，根据检测到的排气压力 Pd 判定 Pd 仍然在 0.6 MPa 至 0.8MPa 的范围内，并计算得到△P=3.30（保留小数点后两位），则风机无需改变转速，风机维持当前的 3 速稳定运行。

[0055] 至此，已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案，但是，本领域技术人员容易理解的是，本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下，本领域技术人员可以对相关技术特征作出等同的更改或替换，这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种空调风冷机组的控制方法，所述风冷机组包括风机以及与所述风机相连的压缩机，其特征在于，所述控制方法包括以下步骤：

在所述风冷机组运行的状态下，检测所述压缩机的进气压力和排气压力；

计算所述压缩机的压缩比；

根据所述排气压力和所述压缩比调节所述风机的转速。

2、根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，“根据所述排气压力和所述压缩比调节所述风机的转速”的步骤进一步包括：

判断所述排气压力是否小于或等于第一预设压力；

如果所述排气压力小于或等于所述第一预设压力，则所述风机以第一预设转速运转；

如果所述排气压力大于所述第一预设压力，则根据所述压缩比调节所述风机的转速。

3、根据权利要求2所述的控制方法，其特征在于，“如果所述排气压力大于所述第一预设压力，则根据所述压缩比调节所述风机的转速”的步骤进一步包括：

判断所述排气压力是否小于或等于第二预设压力；

如果所述排气压力小于或等于所述第二预设压力，则根据所述压缩比降低/维持所述风机的转速；

如果所述排气压力大于所述第二预设压力，则根据所述压缩比提高/维持所述风机的转速。

4、根据权利要求3所述的控制方法，其特征在于，“如果所述排气压力小于或等于所述第二预设压力，则根据所述压缩比降低/维持所述风机的转速”的步骤进一步包括：

判断所述压缩比是否大于预设压缩比；

如果所述压缩比大于所述预设压缩比，则维持所述风机当前的转速不变；

如果所述压缩比小于或等于所述预设压缩比，则降低所述风机的转速。

5、根据权利要求3所述的控制方法，其特征在于，“如果所述排气压力大于所述第二预设压力，则根据所述压缩比提高/维持所述风机的转速”的步骤进一步包括：

判断所述压缩比是否大于所述预设压缩比；

如果所述压缩比大于所述预设压缩比，则根据所述风机当前的转速提高/维持所述风机的转速；

如果所述压缩比小于或等于所述预设压缩比，则维持所述风机当前的转速不变。

6、根据权利要求5所述的控制方法，其特征在于，“如果所述压缩比大于所述预设压缩比，则根据所述风机当前的转速提高/维持所述风机的转速”的步骤进一步包括：

判断所述风机当前的转速是否等于第二预设转速；

如果所述风机当前的转速等于所述第二预设转速，则维持所述风机当前的转速不变；

如果所述风机当前的转速不等于所述第二预设转速，则将所述风机的转速提高到所述第二预设转速。

7、根据权利要求6所述的控制方法，其特征在于，所述第一预设压力为所述压缩机的最小排气压力；并且/或者所述第二预设压力为所述压缩机的最大排气压力；并且/或者所述第一预设转速为所述风机的最小转速；并且/或者所述第二预设转速为所述风机的最大转速。

8、根据权利要求1至7中任一项所述的控制方法，其特征在于，在需要调节所述风机的转速的情形下，所述控制方法先使所述风机维持当前的转速并运行预设时间之后，再调节所述风机的转速。

9、根据权利要求1至7中任一项所述的控制方法，其特征在于，在“检测所述压缩机的进气压力和排气压力”的步骤之前，所述控制方法还包

括：

获取环境温度；

根据所述环境温度确定所述风机启动的初始转速。

10、一种空调，所述空调包括风冷机组，其特征在于，所述空调还包括控制器，所述控制器用于执行权利要求1至9中任一项所述的控制方法。

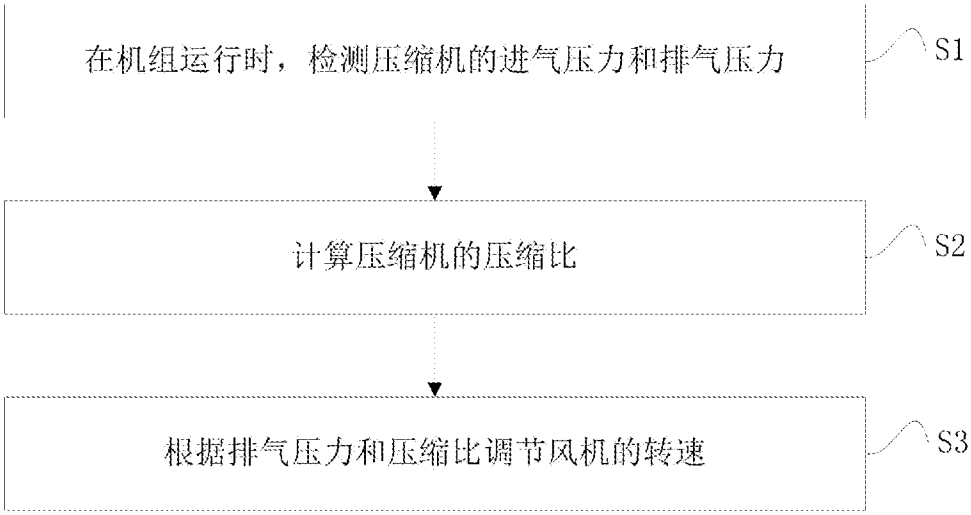

在机组运行时，检测压缩机的进气压力和排气压力
S1
计算压缩机的压缩比
S2
根据排气压力和压缩比调节风机的转速
S3

图1

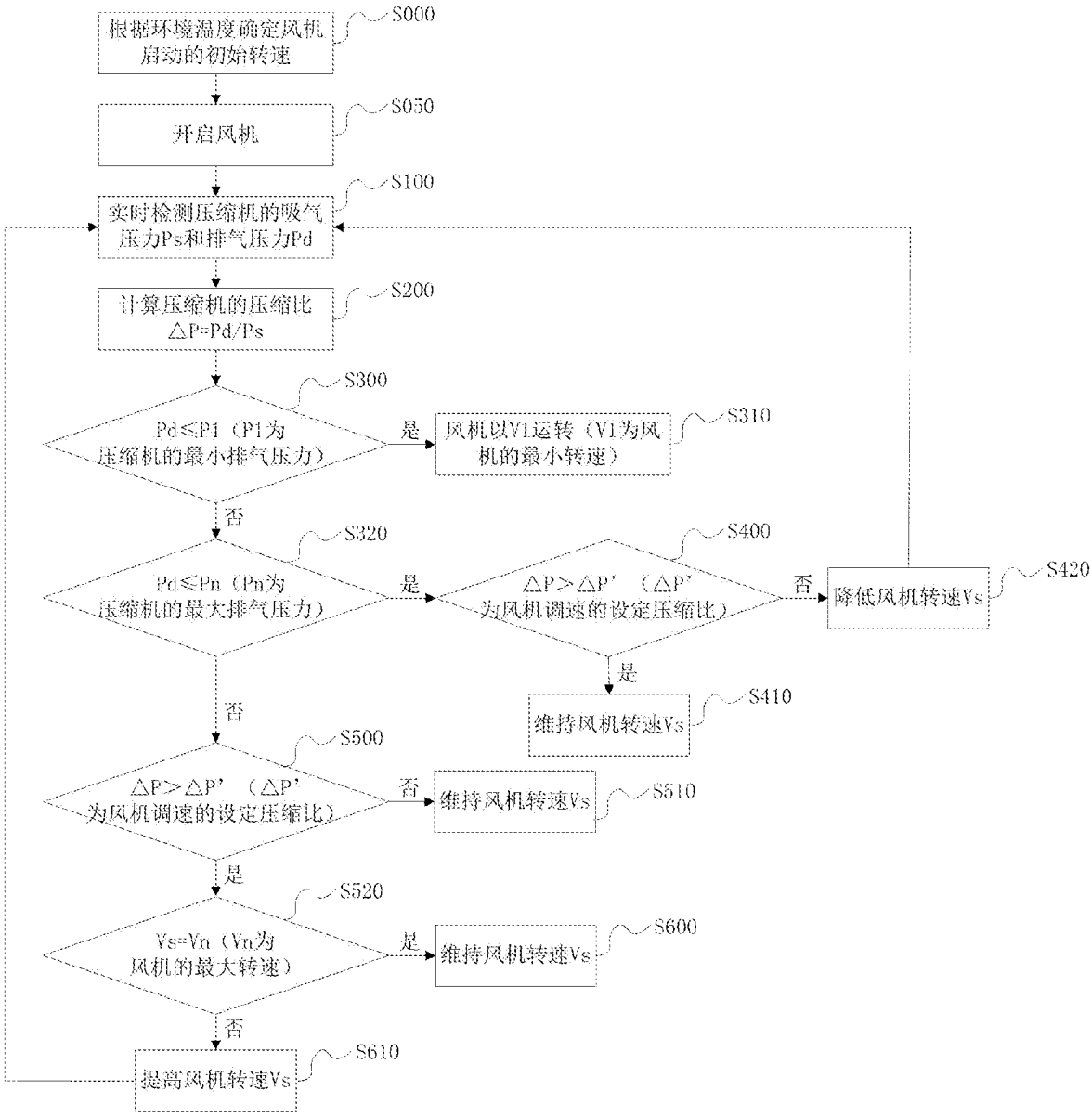

根据环境温度确定风机启动的初始转速
S000
开启风机
S050
实时检测压缩机的吸气压力Ps和排气压力Pd
S100
计算压缩机的压缩比△P=Pd/Ps
S200
Pd≤P1（P1为压缩机的最小排气压力）
S300
是
风机以V1运转（V1为风机的最小转速）
S310
否
Pd≤Pn（Pn为压缩机的最大排气压力）
S320
是
△P≥△P'（△P'为风机调速的设定压缩比）
S400
否
降低风机转速Vs
S420
是
维持风机转速Vs
S410
否
△P≥△P'（△P'为风机调速的设定压缩比）
S500
否
维持风机转速Vs
S510
是
Vs=Vn（Vn为风机的最大转速）
S520
是
维持风机转速Vs
S600
否
提高风机转速Vs
S610

图2

环境温度 Ta	风机启动转速 V
-15℃≤Ta＜0℃	1 速
0℃≤Ta＜10℃	2 速
10℃≤Ta＜20℃	4 速
20℃≤Ta＜30℃	6 速
30℃≤Ta＜40℃	8 速
40℃≤Ta≤50℃	10 速

图3

序号	排气压力（MPa）
1	Pd＜0.6MPa（P1）
2	0.6 MPa≤Pd＜0.8MPa
3	0.8 MPa≤Pd＜1.0MPa
4	1.0 MPa≤Pd＜1.2MPa
5	1.2 MPa≤Pd＜1.4MPa
6	1.4 MPa(Pn)≤Pd

图4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/081634

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 11/00 (2018.01) i; F25B 49/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24F; F25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, CNTXT, VEN: 空调, 空气, 调节, 压缩比, 转速, 速, 转, 进气压力, 排气压力, 压力, 压缩机, 风冷, 检测, 风机, 风扇, air, condition+, detect+, pressure, measur+, intak+, exhaust+, discharg+, comp-ress+, rotat+, open+, speed, fan?, blower, ratio

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107131614 A (QINGDAO HAIER AIR CONDITIONER ELECTRIC CO., LTD.) 05 September 2017 (05.09.2017), claims 1-10	1-10
Y	US 2016216025 A1 (JOHNSON CONTROLS TECH CO.) 28 July 2016 (28.07.2016), description, paragraphs [0018]-[0050], and figures 1-5	1-10
Y	CN 105333563 A (HISENSE (SHANDONG) AIR-CONDITIONING CO., LTD.) 17 February 2016 (17.02.2016), description, paragraphs [0053] and [0054]	1-10
A	CN 106500241 A (WUHU MEIZHI AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 15 March 2017 (15.03.2017), entire document	1-10
A	EP 2921802 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 23 September 2015 (23.09.2015), entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 May 2018	18 May 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Xu Telephone No. (86-10) 62084783

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/081634

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107131614 A	05 September 2017	None	
US 2016216025 A1	28 July 2016	US 2017030601 A1	02 February 2017
		US 2012272669 A1	01 November 2012
		US 2017030600 A1	02 February 2017
		US 9322581 B2	26 April 2016
		US 2017030599 A1	02 February 2017
CN 105333563 A	17 February 2016	CN 105333563 B	16 February 2018
CN 106500241 A	15 March 2017	None	
EP 2921802 A1	23 September 2015	US 9835346 B2	05 December 2017
		US 2015267932 A1	24 September 2015
		KR 20150108530 A	30 September 2015

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2018/081634

A. 主题的分类

F24F 11/00(2018.01)i; F25B 49/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

F24F; F25B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNPAT,CNKI, CNTXT,VEN: 空调，空气，调节，压缩比，转速，速，转，进气压力，排气压力，压力，压缩机，风冷，检测，风机，风扇，air，condition+，detect+，pressure, measur+, intak+, exhaust+，discharg+，compress+, rotat+, open+, speed, fan?, blower, ratio

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 107131614 A (青岛海尔空调电子有限公司) 2017年 9月 5日 (2017-09-05) 权利要求1-10	1-10
Y	US 2016216025 A1 (JOHNSON CONTROLS TECH CO) 2016年 7月 28日 (2016-07-28) 说明书第[0018]段至第[0050]段，附图1-5	1-10
Y	CN 105333563 A (海信山东空调有限公司) 2016年 2月 17日 (2016-02-17) 说明书[0053]段至第[0054]段	1-10
A	CN 106500241 A (芜湖美智空调设备有限公司 等) 2017年 3月 15日 (2017-03-15) 全文	1-10
A	EP 2921802 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2015年 9月 23日 (2015-09-23) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2018年 5月 7日	2018年 5月 18日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	张旭
传真号 (86-10)62019451	电话号码 62084783

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/081634

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	107131614	A	2017年 9月 5日	无			
US	2016216025	A1	2016年 7月 28日	US	2017030601	A1	2017年 2月 2日
				US	2012272669	A1	2012年 11月 1日
				US	2017030600	A1	2017年 2月 2日
				US	9322581	B2	2016年 4月 26日
				US	2017030599	A1	2017年 2月 2日
CN	105333563	A	2016年 2月 17日	CN	105333563	B	2018年 2月 16日
CN	106500241	A	2017年 3月 15日	无			
EP	2921802	A1	2015年 9月 23日	US	9835346	B2	2017年 12月 5日
				US	2015267932	A1	2015年 9月 24日
				KR	20150108530	A	2015年 9月 30日