



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106405223 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(21)申请号 201610694443.4

(22)申请日 2016.08.19

(71)申请人 机械工业仪器仪表综合技术经济研究所

地址 100055 北京市西城区广安门外大街甲397号

(72)发明人 张桂玲 王成城 李思远

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 杨立

(51)Int.Cl.

G01R 22/00(2006.01)

G01R 22/04(2006.01)

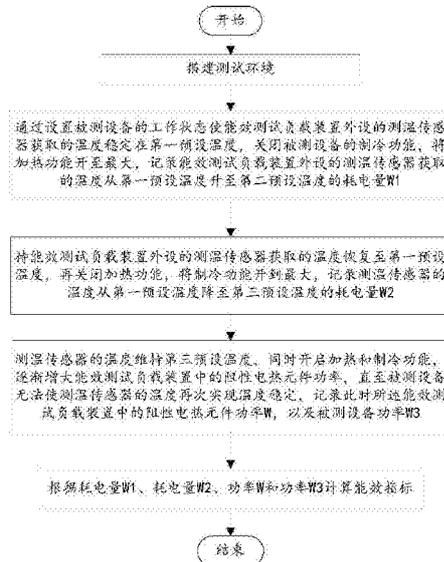
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种实验室设备能效测试方法及系统

(57)摘要

本发明涉及能效测试方法及系统,尤其涉及一种实验室设备能效测试方法及系统。系统包括被测设备、电能表和能效测试负载装置,电能表串联在被测设备的输入电路中,所述能效测试负载装置设置在被测设备内腔,能效测试负载装置内设有功率可调的阻性电热元件,能效测试负载装置外设有测温传感器。本发明的测试装置和方法的测试时间短,测试结果准确,能体现每台设备的真正能效性能,提高了能效指标的指导意义。



1. 一种实验室设备能效测试系统,其特征在于,包括被测设备、电能表和能效测试负载装置;

所述能效测试负载装置设置在被测设备内腔,能效测试负载装置内设有功率可调的阻性电热元件,能效测试负载装置外设有测温传感器;

所述电能表串联在被测设备的输入电路中,用于检测所述能效测试负载装置外设的测温传感器的温度变化不同阶段所述被测设备的耗电量,以及预设条件下的阻性电热元件功率和被测设备功率。

2. 根据权利要求1所述的一种实验室设备能效测试系统,其特征在于,所述能效测试负载装置是正六面体结构,每个面上分布着至少一个测温传感器。

3. 根据权利要求1所述的一种实验室设备能效测试系统,其特征在于,所述能效测试负载装置的材料是密度稳定且导热的材料。

4. 根据权利要求3所述的一种实验室设备能效测试系统,其特征在于,所述能效测试负载装置的材料是铝合金或不锈钢。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的一种实验室设备能效测试系统,其特征在于,所述能效测试负载装置设置在被测设备内腔的几何中心点,所述能效测试负载装置的体积不大于被测设备内腔体积的二分之一。

6. 根据权利要求1-4任意一项所述的一种实验室设备能效测试系统,其特征在于,还包括支撑装置,所述支撑装置是不导热材料,位于能效测试负载装置下部。

7. 一种实验室设备能效测试方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1,搭建如权利要求1-6任一项所述的一种实验室设备能效测试系统的测试环境;

S2,通过设置被测设备的工作状态使能效测试负载装置外设的测温传感器获取的温度稳定在第一预设温度,关闭被测设备的制冷功能,将加热功能开至最大,记录能效测试负载装置外设的测温传感器获取的温度从第一预设温度升至第二预设温度的耗电量W1;

S3,待能效测试负载装置外设的测温传感器获取的温度恢复至第一预设温度,再关闭加热功能,将制冷功能开到最大,记录测温传感器的温度从第一预设温度降至第三预设温度的耗电量W2;

S4,测温传感器的温度维持第三预设温度,同时开启加热和制冷功能,逐渐增大能效测试负载装置中的阻性电热元件功率,直至被测设备无法使测温传感器的温度再次实现温度稳定,记录此时所述能效测试负载装置中的阻性电热元件功率W,以及被测设备功率W3;

S5,根据耗电量W1、耗电量W2、功率W和功率W3计算能效指标。

8. 根据权利要求7所述的一种实验室设备能效测试方法,其特征在于,所述第一预设温度与第二预设温度的温度差值范围是5℃至50℃,第三预设温度范围与第一预设温度的温度差值范围是5℃至50℃。

9. 根据权利要求8所述的一种实验室设备能效测试方法,其特征在于,所述第一预设温度范围是0℃至35℃,第二预设温度范围是5℃至85℃,第三预设温度范围是-5℃至-50℃。

10. 根据权利要求7所述的一种实验室设备能效测试方法,其特征在于,所述计算能效指标包括:计算加热能力的能效指标,计算制冷能力的能效指标,计算恒温能力的能效指标,所述加热能力的能效指标计算是: $E=20 \cdot c \cdot m/w_1$ ;制冷能力的能效指标计算是: $E=30 \cdot c \cdot m/w_2$ ;恒温能力的能效指标计算是: $E=w/w_3$ ,其中C为能效测试负载装置的电容,m为

能效测试负载装置的质量。

## 一种实验室设备能效测试方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及能效测试方法及装置,尤其涉及一种实验室设备能效测试方法及系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,实验室与检测领域发展迅速,仅经过CNAS认证的第三方实验室就有7000多家,还不包括第一方和第二方实验室。而环境实验是实验室中的常规实验,且耗时较长,因此,该类实验设备的能效测试十分关键。

[0003] 现有技术中测试能效的实验方法是分为六个测试阶段:高温恒温、低温恒温、常温恒温、升温、降温、热载能力,每个测试阶段的准备时间为2小时,每个阶段的测试时间至少需要3小时,总测试时间至少为18小时,再加上不同测试阶段之间转换的时间,测试一台设备需要一套测试系统连续工作24小时,测试时间过长,耗时耗力。

[0004] 能效是指发挥作用的能量与实际消耗的能量之比,现有技术中实验室环境下的设备的能效测试方法是将空气作为媒介,通过耗电量与加热一定体积的空气能量之比进行测算的,也就是能效指标等于空气的比热容、空气的质量与时间变量的乘积与耗电量之比,空气的质量等于空气的密度与待测实验设备的体积的乘积,待测实验设备的体积是固定且已知的,而空气的密度和比热容会随着温度的变化而变化。高温恒温、低温恒温、常温恒温的三个阶段的能效,是耗能与体积之比,不符合能效的意义,该方法测得的是能耗,而非能效。由于空气的密度和比热容会随着温度变化而变化,例如25℃时,空气比热容是1.004kJ/(kg·℃),空气密度为1.185kg/m<sup>3</sup>,温度为125℃时,空气比热容是1.001kJ/(kg·℃),空气密度为0.921kg/m<sup>3</sup>,二者乘积分别为1.190和0.922,二者约有30%的差值,因而需要设置三个阶段的恒温状态来综合评定能效指标,以减少温度对其测试结果的准确性的影响,造成测试程序复杂。在升温、降温两个阶段空气的密度和比热容随着温度变化而变化,空气的密度和比热容乘积是不定量,由此会对能效指标产生影响,现有技术中能效指标还是采用耗能与体积之比,会产生测试误差,造成测试结果不准确。

[0005] 现有技术能效测试方法测试数据与实验室环境下的设备的温度范围和体积密切相关,在引入温度范围与体积这两个变量后,能效测试指标只能在温度范围和体积相同的设备之间进行横向比较,对于不同温度范围和体积的设备,无法进行纵向比较,不能体现每台设备的真正能效性能,大大降低了能效指标的指导意义。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足,提供一种实验室设备能效测试方法及系统,解决能效测试时间长,程序复杂,结果不准确,不能体现每台设备的真正能效性能的问题。

[0007] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0008] 一种实验室设备能效测试系统,包括被测设备、电能表和能效测试负载装置;所述

能效测试负载装置设置在被测设备内腔,能效测试负载装置内设有功率可调的阻性电热元件,能效测试负载装置外设有测温传感器;所述电能表串联在被测设备的输入电路中,用于检测所述能效测试负载装置外设的测温传感器的温度变化不同阶段所述被测设备的耗电量和阻性电热元件功率。

[0009] 本发明实现的有益效果是:电能表测量计算加热能力的能效指标中的实际消耗的能量、测量计算制冷能力的能效指标中的实际消耗的能量、测量计算恒温能力的能效指标中的发挥作用的功率与实际消耗功率之比,根据测得的数据计算能效指标。本系统是将发挥作用与实际消耗之比,能体现每台设备的真正能效性能,提高了能效指标的指导意义。且只测量加热能力、制冷能力、恒温能力三种能力的能效指标,测试时间短,省时省力,程序简单。

[0010] 考察加热能力的能效指标和制冷能力能效指标的实现装置是能效测试负载装置,并将其设置在被测设备内腔,能效测试负载装置内设有功率可调的阻性电热元件,是实现恒温能力的能效指标考察的装置,能效测试负载装置外设有测温传感器,用于测量并显示能效测试负载装置和被测设备内腔均衡稳定的温度。

[0011] 通过一种实验室设备能效测试系统,实现了缩短能效测试时间,简化测试程序,准确测量,省时省力,体现每台设备的真正能效性能,提高了能效指标的指导意义。

[0012] 进一步的,所述能效测试负载装置是正六面体结构,每个面上分布着至少一个测温传感器。

[0013] 采用上述进一步方案的有益效果是:能效测试负载装置的正六面体结构为被测设备的每个方位的温度测量及显示提供了平台,每个面上分布着至少一个测温传感器,实现对被测设备的每个方位的温度测量并显示测量温度结果,进而实现对各个方向的各个预设温度的准确把控,能够严格按照一种实验室设备能效测试方法准确执行,从而提高测试结果的准确性,省时省力。

[0014] 进一步的,所述能效测试负载装置的材料是密度稳定且导热的材料。

[0015] 采用上述进一步方案的有益效果是:能效测试负载装置材料的密度稳定使得能效测试负载装置的比热容稳定,不易受温度等因素影响,从而实现加热能力的能效测试指标和制冷能力的能效指标能够真实准确反映被测设备的能效指标,测量数据准确,能效测试负载装置材料是导热的,是为了考察恒温能力指标时,阻性电热元件增大功率对被测设备的影响更直接,进而使得恒温能力指标能够真实准确反映被测设备的能效指标,提高能效指标的指导意义,保证测量结果的准确。

[0016] 进一步的,所述能效测试负载装置的材料是铝合金或不锈钢。

[0017] 采用上述进一步方案的有益效果是:加热能力的能效测试指标、制冷能力的能效测试指标、恒温能力的能效测试指标能够真实准确反映被测设备的能效指标,提高能效指标的指导意义,保证测量的准确性。

[0018] 进一步的,所述能效测试负载装置设置在被测设备内腔的几何中心点,所述能效测试负载装置的体积不大于被测设备内腔体积的二分之一。

[0019] 采用上述进一步方案的有益效果是:能效测试负载装置设置在被测设备的几何中心点上,有利于能效指标中需要测量的各个数据采集,例如第一预设温度体现的就是被测设备内腔和能效测试负载装置的均衡稳定温度,防止各个方向的温度不完全一致的情况,

提高采集数据的准确性,从而提高测试的准确度。能效测试负载装置不大于被测设备内腔体积的二分之一利于测试方法的实施,方便操作,省时省力。

[0020] 进一步的,还包括支撑装置,所述支撑装置是不导热材料,位于能效测试负载装置下部。

[0021] 采用上述进一步方案的有益效果是:不导热的支撑装置支撑能效测试负载装置,保证能效测试负载装置在测试过程中的稳定性,进而实现测试结果准确。

[0022] 本发明还提供一种实验室设备能效测试方法,包括如下步骤:

[0023] S1,搭建如权利要求1-7任一项所述的测试环境;

[0024] S2,通过设置被测设备的工作状态,使能效测试负载装置外设的测温传感器获取的温度稳定在第一预设温度,关闭被测设备的制冷功能,将加热功能开至最大,记录能效测试负载装置外设的测温传感器获取的温度从第一预设温度升至第二预设温度的耗电量W1;

[0025] S3,待能效测试负载装置外设的测温传感器获取的温度恢复至第一预设温度,再关闭加热功能,将制冷功能开到最大,记录测温传感器的温度从第一预设温度降至第三预设温度的耗电量W2;

[0026] S4,测温传感器的温度维持第三预设温度,同时开启加热和制冷功能,逐渐增大能效测试负载装置中的阻性电热元件功率,直至被测设备无法使测温传感器的温度再次实现温度稳定,记录此时所述能效测试负载装置中的阻性电热元件功率W,以及被测设备功率W3;

[0027] S5,根据耗电量W1、耗电量W2、功率W和功率W3计算能效指标。

[0028] 本发明实现的有益效果是:步骤S1搭建测试环境为测试提供装置、工作状态、环境的要求,步骤S2用于获取计算加热能力的能效指标中的实际消耗的能量,步骤S3用于获取计算制冷能力的能效指标中的实际消耗的能量,步骤S4用于获取计算恒温能力的能效指标中的实际消耗功率与发挥作用的功率,步骤S5用于根据步骤S1-S4获得的数据计算能效指标。本方法是将发挥作用与实际消耗之比,能体现每台设备的真正能效性能,提高了能效指标的指导意义。

[0029] 本方法是第一预设温度升至第二预设温度获取加热能效指标需要的数据,第二预设温度降至第一预设温度,对于实验设备,升温比降温更容易,耗能相对较少,因此降温设置少,第一预设温度降至第三预设温度获取制冷能效指标需要的数据,维持第三预设温度获取恒温能效指标需要的数据,测试程序简单,且通过合理的步骤设置减少了测试时间,省时省力,测试结果更准确。

[0030] 本方法是对加热能力的能效指标、制冷能力的能效指标、恒温能力的能效指标判断实验设备的能效,而现有技术需要对高温恒温、低温恒温、常温恒温、升温、降温、热载能力6个阶段才能判断实验设备的能效,本方法相对于现有技术明显缩短了测试时间,简化了测试程序,省时省力。

[0031] 进一步的,所述第一预设温度与第二预设温度的温度差值范围是5℃至50℃,第三预设温度范围与第一预设温度的温度差值范围是5℃至50℃。

[0032] 进一步的,所述第一预设温度范围是0℃至35℃,第二预设温度范围是5℃至85℃,第三预设温度范围是-5℃至-50℃。

[0033] 采用上述进一步方案的有益效果是:缩短测试时间,简化测试程序,省时省力。

[0034] 进一步的,所述计算能效指标包括:计算加热能力的能效指标,计算制冷能力的能效指标,计算恒温能力的能效指标,所述加热能力的能效指标计算是: $E=20 \cdot c \cdot m/w_1$ ;制冷能力的能效指标计算是: $E=30 \cdot c \cdot m/w_2$ ;恒温能力的能效指标计算是: $E=w/w_3$ ,其中c为能效测试负载装置的电容,m为能效测试负载装置的质量。

[0035] 采用上述进一步方案的有益效果是:只计算三个阶段的测试数据,即实现实验设备能效测试,缩短了测试时间,简化了测试程序,省时省力,能效指标中的数据均是测量获得,测试结果更准确,能体现每台实验设备的真正能效性能,提高了能效指标的指导意义。

## 附图说明

[0036] 图1为本发明实施例所述的一种实验室设备能效测试系统的示意图;

[0037] 图2为本发明实施例所述的一种实验室设备能效测试方法的流程示意图。

[0038] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0039] 1、被测设备,2、阻性电热元件,3、测温传感器,4、能效测试负载装置。

## 具体实施方式

[0040] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0041] 本发明实施例提供一种实验室设备能效测试系统。

[0042] 如图1所示,一种实验室设备能效测试系统,包括被测设备、电能表和能效测试负载装置;所述能效测试负载装置设置在被测设备内腔,能效测试负载装置内设有功率可调的阻性电热元件,能效测试负载装置外设有测温传感器;所述电能表串联在被测设备的输入电路中,用于检测所述能效测试负载装置外设的测温传感器的温度变化不同阶段所述被测设备的耗电量和阻性电热元件功率。

[0043] 能效测试负载装置外设有测温传感器,测温传感器可以测量并显示测出的温度数值。

[0044] 在进行测试时,被测设备应处于正常工作的状态,被测设备是在实验室环境中使用的设备。

[0045] 功率可调的阻性电热元件是能够产生一定的热量且电阻可调节进而功率可调节的元件,用于在测试方法的S4步骤中通过逐渐增大阻性电热元件的功率获取W和W3,从而考察被测设备的保温和气密性性能。

[0046] 电能表为两个,一个串联在被测设备的输入电路中,用于测量计算加热能力的能效指标中的实际消耗的能量、测量计算制冷能力的能效指标中的实际消耗的能量;另一个备用,用于测量计算恒温能力的能效指标中的实际消耗功率与发挥作用的功率,根据测得的数据计算能效指标。本系统是将发挥作用与实际消耗之比,能体现每台设备的真正能效性能,提高了能效指标的指导意义。且只测量加热能力、制冷能力、恒温能力三种能力的能效指标,测试时间短,省时省力,程序简单。

[0047] 考察加热能力的能效指标和制冷能力能效指标的实现装置是能效测试负载装置,并将其设置在被测设备内腔,能效测试负载装置内设有功率可调的阻性电热元件,是实现恒温能力的能效指标考察的装置,能效测试负载装置外设有测温传感器,用于测量并显示

能效测试负载装置和被测设备内腔均衡稳定的温度。

[0048] 通过一种实验室设备能效测试系统,实现了缩短能效测试时间,简化测试程序,准确测量,省时省力,体现每台设备的真正能效性能,提高了能效指标的指导意义。

[0049] 所述能效测试负载装置是正六面体结构,每个面上分布着至少一个测温传感器。

[0050] 每个面上的测温传感器可以是一个或是多个,而测试负载装置的面越多,被测设备的整个内腔温度越接近于设定的温度值,此时进行测量才是按照测试方法进行的测量,能够减少测试误差。

[0051] 能效测试负载装置的正六面体结构为被测设备的每个方位的温度测量及显示提供了平台,每个面上分布着至少一个测温传感器,实现对被测设备的每个方位的温度实时测量并显示测量温度结果,进而实现对各个方向的各个预设温度的准确把控,能够严格按照一种实验室设备能效测试方法准确执行,从而提高测试结果的准确性,省时省力。

[0052] 所述能效测试负载装置的材料是密度稳定且导热的材料。

[0053] 能效测试负载装置材料的密度稳定使得能效测试负载装置的比热容稳定,不易受温度等因素影响,从而实现加热能力的能效测试指标和制冷能力的能效指标能够真实准确反映被测设备的能效指标,测量数据准确,能效测试负载装置材料是导热的,是为了考察恒温能力指标时,阻性电热元件增大功率对被测设备的影响更直接,进而使得恒温能力指标能够真实准确反映被测设备的能效指标,提高能效指标的指导意义,保证测量结果的准确。

[0054] 所述能效测试负载装置的材料是铝合金或不锈钢。

[0055] 能效测试负载装置的材料是铝合金或不锈钢,铝合金或不锈钢的比热容比空气的比热容大很多,因此能效测试负载装置的比热容可以直接认定为铝合金或不锈钢的比热容,从而忽略能效测试负载装置内空气的比热容,此忽略对于测试结果不产生影响。同时能效测试负载装置的质量是一定且已知的,是一个固定量。由于能效测试负载装置的比热容和质量都是固定值,因而测试加热能力的能效指标和制冷能力的能效指标的变量只有被测设备消耗的电量。

[0056] 加热能力的能效测试指标、制冷能力的能效测试指标、恒温能力的能效测试指标能够真实准确反映被测设备的能效指标,提高能效指标的指导意义,保证测量的准确性。

[0057] 所述能效测试负载装置设置在被测设备内腔的几何中心点。能效测试负载装置设置在被测设备的几何中心点上,有利于能效指标中需要测量的各个数据采集,例如第一预设温度体现的就是被测设备内腔和能效测试负载装置的均衡稳定温度,防止各个方向的温度不完全一致的情况,提高采集数据的准确性,从而提高测试的准确度。

[0058] 所述能效测试负载装置的体积不大于被测设备内腔体积的二分之一。能效测试负载装置不大于被测设备内腔体积的二分之一利于测试方法的实施,方便操作,省时省力。

[0059] 还包括支撑装置,所述支撑装置是不导热材料,位于能效测试负载装置下部。不导热的支撑装置支撑能效测试负载装置,保证能效测试负载装置在测试过程中的稳定性,进而实现测试结果准确。

[0060] 本发明还提供一种实验室设备能效测试方法,包括如下步骤:

[0061] S1,搭建测试环境;

[0062] S1步骤中,所述测试环境是:被测设备应处于正常工作的状态,被测设备是在实验室环境中使用的设备,将其一电能表串联在设备输入电路中,并将能效测试负载装置放置

在被测设备内腔的几何中心点,能效测试负载装置内有功率可调的阻性电热元件,开启测温传感器。

[0063] S2,通过设置被测设备的工作状态,使能效测试负载装置外设的测温传感器获取的温度稳定在第一预设温度,关闭被测设备的制冷功能,将加热功能开至最大,记录能效测试负载装置外设的测温传感器获取的温度从第一预设温度升至第二预设温度的耗电量W1;

[0064] S2步骤中,设置被测设备的工作状态可以通过打开被测设备的门,开启加热功能或开启制冷功能实现,能效测试负载装置外设的测温传感器获取的温度应全部稳定在第一预设温度才进行下次操作。耗电量W1通过串联在外的电能表测量,记录稳定在第一预设温度时的电能表数值,记录稳定在第二预设温度时的电能表数值,二者差值是耗电量W1。

[0065] S3,待能效测试负载装置外设的测温传感器获取的温度恢复至第一预设温度,再关闭加热功能,将制冷功能开到最大,记录测温传感器的温度从第一预设温度降至第三预设温度的耗电量W2;

[0066] S3步骤中,耗电量W2通过串联在外的电能表测量,记录恢复至第一预设温度时的电能表数值,记录稳定在第三预设温度时的电能表数值,二者差值是耗电量W2。恢复至第一预设温度可通过自然冷却或强制冷却实现。

[0067] S4,测温传感器的温度维持第三预设温度,同时开启加热和制冷功能,逐渐增大能效测试负载装置中的阻性电热元件功率,直至被测设备无法使测温传感器的温度再次实现温度稳定,记录此时所述能效测试负载装置中的阻性电热元件功率W,以及被测设备功率W3;

[0068] S4步骤中,同时开启被测设备的加热和制冷功能,增大能效测试负载装置中的阻性电热元件功率,阻性电热元件产生的热量不断增大,达到临界值时被测设备无法使测温传感器的温度稳定,记录此时的功率W和功率W3,用另一个电能表测量功率W和功率W3。临界值状态参考阻性电热元件的额定功率。

[0069] S5,根据耗电量W1、耗电量W2、功率W和功率W3计算能效指标。

[0070] 现有技术中为了平衡温度变化对空气的比热容、密度产生的影响,设置了高温恒温、常温恒温、低温恒温3个阶段的测试,而在这3个阶段,每个阶段还要设置不同温度来平衡温度变化对空气的比热容、密度产生的影响。本发明是通过比热容和密度均不受温度变化影响的能效测试负载装置来实现能效测试,明显简化了程序,节省了测试时间,省时省力,结果也更准确。

[0071] 步骤S1搭建测试环境为测试提供装置、工作状态、环境的要求,步骤S2用于获取计算加热能力的能效指标中的实际消耗的能量,步骤S3用于获取计算制冷能力的能效指标中的实际消耗的能量,步骤S4用于获取计算恒温能力的能效指标中的实际消耗功率与发挥作用的功率,步骤S5用于根据步骤S1-S4获得的数据计算能效指标。本方法是将发挥作用与实际消耗之比,能体现每台设备的真正能效性能,提高了能效指标的指导意义。

[0072] 本方法是第一预设温度升至第二预设温度获取加热能效指标需要的数据,第二预设温度降至第一预设温度,对于实验设备,升温比降温更容易,耗能相对较少,因此降温设置少,第一预设温度降至第三预设温度获取制冷能效指标需要的数据,维持第三预设温度获取恒温能效指标需要的数据,测试程序简单,且通过合理的步骤设置减少了测试时间,省时省力,测试结果更准确。

[0073] 本方法是对加热能力的能效指标、制冷能力的能效指标、恒温能力的能效指标判断实验设备的能效,而现有技术需要对高温恒温、低温恒温、常温恒温、升温、降温、热载能力6个阶段才能判断实验设备的能效,本方法相对于现有技术明显缩短了测试时间,简化了测试程序,省时省力。

[0074] 针对预设温度,有以下进一步的优选技术方案:所述第一预设温度与第二预设温度的温度差值范围是5℃至50℃,第三预设温度范围与第一预设温度的温度差值范围是5℃至50℃;所述第一预设温度范围是0℃至35℃,第二预设温度范围是5℃至85℃,第三预设温度范围是-5℃至-50℃。

[0075] 第一预设温度的温度范围不在0℃-35℃之间,第二预设温度的温度范围不在5℃至85℃之间,第三预设温度的温度范围不在-5℃至-50℃之间时,测试方法更复杂,还需要进行升温或降温处理,容易造成测试结果不准确。第一预设温度的温度范围在0℃-35℃之间,第二预设温度的温度范围在5℃至85℃之间,第三预设温度的温度范围在-5℃至-50℃之间时,测试方法简单,无需升温或降温处理,测试结果准确。

[0076] 实施例一:所述第一预设温度是0℃,第二预设温度是5℃,第三预设温度是-5℃。

[0077] 第一预设温度与第二预设温度的差值小于5℃时,第三预设温度与第一预设温度的差值小于5℃被测设备的耗电量难测量,且产生的误差更容易影响能效测试结果。第一预设温度与第二预设温度的差值大于或等于5℃时,第三预设温度与第一预设温度的差值大于或等于5℃被测设备的耗电量容易测量,即使产生一些小的误差也不会影响测试结果的准确性。

[0078] 实施例二:所述第一预设温度是0℃,第二预设温度是50℃,第三预设温度是-50℃。

[0079] 第一预设温度与第二预设温度的差值大于50℃时,第三预设温度与第一预设温度的差值大于50℃被测设备的测试时间会随着需要升温或降温的时间而变长,延长测试周期。第一预设温度与第二预设温度的差值小于或等于50℃时,第三预设温度与第一预设温度的差值小于或等于50℃被测设备的测试时间短,测试速率快且准确。

[0080] 实施例三:所述第一预设温度是35℃,第二预设温度是40℃,第三预设温度是-5℃。

[0081] 第一预设温度与第二预设温度的差值小于5℃时,第三预设温度与第一预设温度的差值小于5℃被测设备的耗电量难测量,且产生的误差更容易影响能效测试结果。第一预设温度与第二预设温度的差值大于或等于5℃时,第三预设温度与第一预设温度的差值大于或等于5℃被测设备的耗电量容易测量,即使产生一些小的误差也不会影响测试结果的准确性。

[0082] 实施例四:所述第一预设温度是35℃,第二预设温度是85℃,第三预设温度是-15℃。

[0083] 第一预设温度与第二预设温度的差值大于50℃时,第三预设温度与第一预设温度的差值大于50℃被测设备的测试时间会随着需要升温或降温的时间而变长,延长测试周期。第一预设温度与第二预设温度的差值小于或等于50℃时,第三预设温度与第一预设温度的差值小于或等于50℃被测设备的测试时间短,测试速率快且准确。所述预设温度实施例五:所述第一预设温度是25℃,第二预设温度是45℃,第三预设温度是-15℃。

[0084] 第一预设温度与第二预设温度的差值是20℃时,第三预设温度与第一预设温度的差值是30℃,第一预设温度是25℃,第二预设温度是45℃,第三预设温度是-15℃,被测设备的耗电量容易测量,且测试时间短,测试结果更准确,测试过程简单。

[0085] 通过实施例五中第一预设温度、第二预设温度、第三预设温度来说明本发明的测试时间:以被测设备平均升降温速率1℃/min,步骤S2升温消耗时间为20min,步骤S3中恢复至第一预设温度降温消耗时间为20min,步骤S3中从第一预设温度降至第三预设温度消耗时间为40min,步骤S4中时间不确定,预计30min,因此整个测试时间约为110min左右。明显缩短了测试时间,简化测试程序,省时省力。

[0086] 所述计算能效指标包括:计算加热能力的能效指标,计算制冷能力的能效指标,计算恒温能力的能效指标。

[0087] 只计算三个阶段的测试数据,即实现实验设备能效测试,而不用计算高温恒温、低温恒温、常温恒温、升温、降温、热载能力至少6个阶段的指标,缩短了测试时间,简化了测试程序,省时省力。

[0088] 所述加热能力的能效指标计算是: $E=20 \cdot c \cdot m/w_1$ ;制冷能力的能效指标计算是: $E=30 \cdot c \cdot m/w_2$ ;恒温能力的能效指标计算是: $E=w/w_3$ ,其中c为能效测试负载装置的电容,m为能效测试负载装置的质量。

[0089] 本发明采用能效测试负载装置作为媒介,加热能力的能效指标是通过被测设备升温,媒介在升温过程中的热量比被测设备的消耗电量;制冷能力的能效指标是通过被测设备降温,媒介在降温过程中的热量比被测设备的消耗电量;恒温能力的能效指标是通过被测设备同时升温、降温,媒介在同时升温、降温过程中产生的功率比被测设备的消耗功率。热量等于比热容、质量和变化的温度的乘积,由于媒介的比热容和质量均是固定值,不会因为温度变化而产生变化,因而发挥作用的能量只跟温度有关系,进而可以用于不同设备的加热能力的能效指标比较,制冷能力的能效指标比较,恒温能力的能效指标比较,能效指标的指导意义更明确,本发明实现了每个被测设备的真正的能效指标比较,被测设备比较不再受限于温度和被测设备体积。

[0090] 能效指标中的数据均是测量获得,测试结果更准确,能体现每台实验设备的真正能效性能,提高了能效指标的指导意义。

[0091] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,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、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

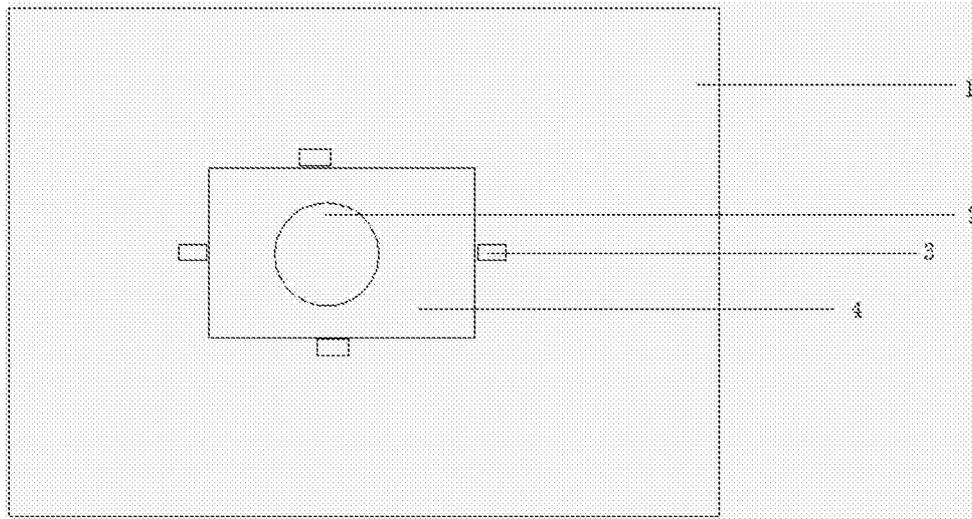


图1

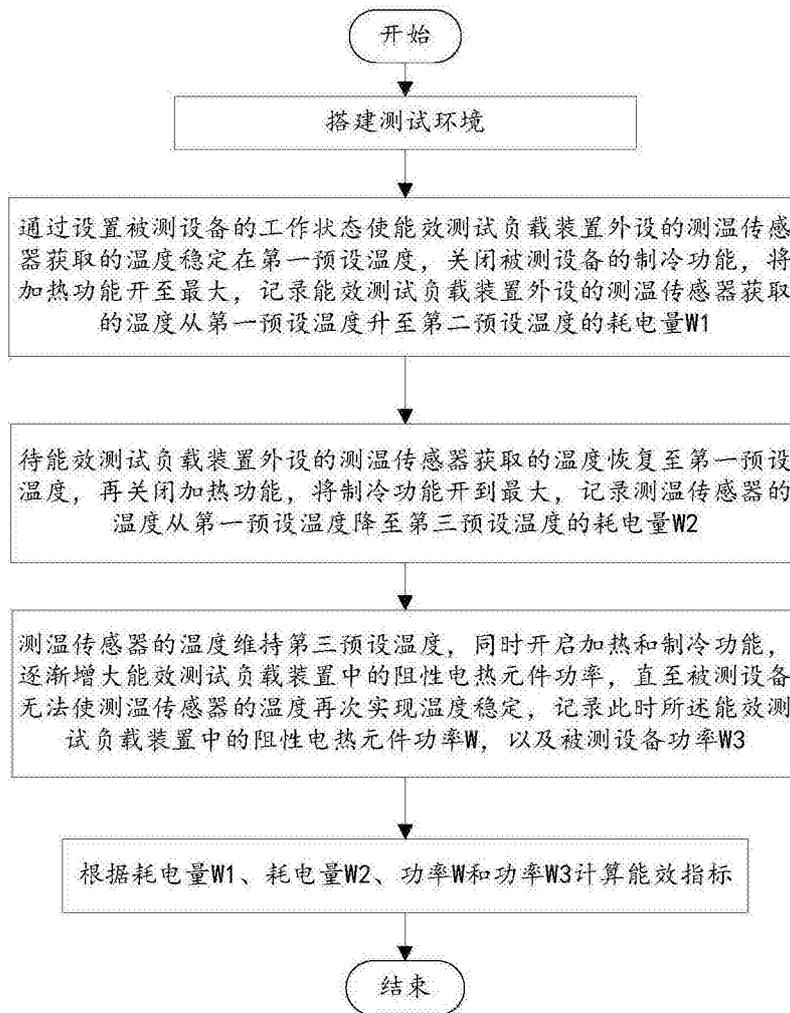


图2