



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105717956 B

(45)授权公告日 2018.08.21

(21)申请号 201410740624.7

(22)申请日 2014.12.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105717956 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(73)专利权人 天津航天瑞莱科技有限公司

地址 300450 天津市塘沽区开发区西区中  
北三街9号

专利权人 北京航天斯达科技有限公司

北京强度环境研究所

(72)发明人 蒋炳严 邓荣武

(74)专利代理机构 核工业专利中心 11007

代理人 程旭辉

(51)Int.Cl.

G05D 23/30(2006.01)

(56)对比文件

CN 1865919 A,2006.11.22,

US 3973102 A,1976.08.03,

JP H0954619 A,1997.02.25,

CN 204695140 U,2015.10.07,

审查员 庞慧

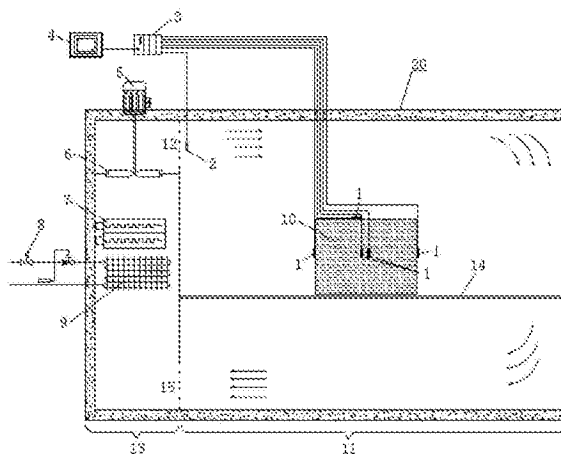
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种试件表面多点线性控温装置及控温方法

(57)摘要

本发明公开了一种试件表面多点线性控温装置,其控温箱内部通过不锈钢板分隔成试验空间和空气处理单元,空气处理单元设置在控温箱内部后方,试验空间设置在控温箱内部前方,通过箱体门在试验空间内取放试件;隔开试验空间和空气处理单元的不锈钢板上方开有出风口,下方开有回风口;试件上固定有试件表面温度传感器。本发明还公开了上述控温装置的控温方法。本发明有效的避免了试件局部过温至损现象的发生,使设备具备良好的试件控温试验性能。



1. 一种试件表面多点线性控温装置,其特征在于包括控温箱(20)和控制系统两大部分;其中,控温箱(20)内部通过不锈钢板分隔成试验空间(11)和空气处理单元(13),空气处理单元(13)设置在控温箱(20)内部后方,试验空间(11)设置在控温箱(20)内部前方,通过箱体门在试验空间(11)内取放试件(10);隔开试验空间(11)和空气处理单元(13)的不锈钢板上方开有一排网状的出风口(12),下方开有一排网状的回风口(15);试件(10)的体积不大于试验空间(11)体积的1/3,且试件(10)固定位置后顶部不高于出风口(12)的下沿,底部不低于回风口(15)的上沿;试件(10)的迎风面、背风面、左侧、右侧和顶部的中心点分别固定有5支试件表面温度传感器(1),用来监测试件(10)各个面的表面温度;空气处理单元(13)的出风口(12)位置布置出风口温度传感器(2),用来监测试验空间(11)内的温度,空气处理单元(13)的中部内布置用于加热的箱体加热器(7)和用于降温的箱体制冷蒸发器(9);箱体制冷蒸发器(9)连接外部的制冷剂管道,制冷剂管道上设置有制冷电磁阀(8),以控制制冷剂的开关;空气处理单元(13)内部空间的顶部布置通风风扇扇叶(6),通过设置在箱体顶部的通风电机(5)联动进行旋转,用来形成循环风道,将箱体加热器(7)及箱体制冷蒸发器(9)的热量和冷量带入试验箱的试验空间(11),来完成试验箱的加热和制冷功能;控制系统包括试件表面温度传感器(1)、PLC控制器(3)和触摸屏(4);PLC控制器(3)连接试件(10)上的5个试件表面温度传感器(1),并将5个试件表面温度传感器(1)的读数的算术平均值显示在触摸屏(4)上;PLC控制器(3)还分别连接通风电机(5)、箱体加热器(7)和制冷电磁阀(8)。

2. 如权利要求1所述的一种试件表面多点线性控温装置,其特征在于箱体加热器(7)为镍铬加热器。

3. 如权利要求1所述的一种试件表面多点线性控温装置,其特征在于试件(10)的体积不大于试验空间(11)体积的1/3,且试件(10)固定位置后顶部不高于出风口(12)的下沿,底部不低于回风口(15)的上沿。

4. 权利要求1所述的试件表面多点线性控温装置的控温方法具体包括以下步骤:

步骤1,先在触摸屏(4)设置出风口控温参数及试件表面控温参数;试件实时温度值则为试件表面温度传感器(1)的平均值;将“传感器报警差值”设置为T,即所选择的5支试件表面传感器(1)在控温过程中任意两支差值超过T时,系统会报警并提示“试件表面温差超限”;

步骤2,根据试件(18)的特性及用户要求,通过触摸屏(4)设置PLC控制器(3)的出风口控温参数的控温模式;

步骤2.1,若选择“上下限模式”则当出风口温度传感器(2)的温度值大于“温度设定上限”或小于“温度设定下限”时,箱体加热器(7)及制冷电磁阀(8)停止工作;当该温度值恢复到上下限之间时,箱体加热器(7)及制冷电磁阀(8)再按照正常PID输出百分比工作;

步骤2.2,若选择“允差带模式”,则当出风口温度传感器(2)的温度值减去试件表面温度传感器(1)的均值大于“允差带上偏差”或当试件表面温度传感器的均值减去出风口温度传感器(2)的温度值大于“允差带下偏差”时,箱体加热器(7)及制冷电磁阀(8)停止工作,当该温度值恢复到上下限的允差带之间时,箱体加热器(7)及制冷电磁阀(8)再按照正常PID输出百分比工作。

5. 如权利要求4所述的一种试件表面多点线性控温装置的控温方法,其特征在于步骤1

中,T为3℃。

## 一种试件表面多点线性控温装置及控温方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于环境试验技术领域,具体涉及一种试件表面多点线性控温装置及控温方法。

### 背景技术

[0002] 温度试验箱能模拟各种温度环境,适用于检测电子、汽车、橡胶、塑料胶、金属等产品在满足GJB150A3/4各种恶劣环境下的可靠性及稳定性能等参数,为预测和改进产品的质量及可靠性提供有效的依据。

[0003] 温度试验箱的控温方式分为出风口控温和试件表面控温两种。出风口控温模式下,控温传感器布置于环境试验箱风道的出风口处,可良好的控制试验箱内气体的温度;试件表面控温模式下,控温传感器固定在环境试验箱内的试件上,可良好的控制试件本体的温度。

[0004] 试件表面控温通常情况下为单点控温,即只在试件表面迎风面固定一直控温传感器,通过设定值与该试件表面温度传感器的实际值之差,由PID算法来控制试验箱的加热或制冷动作。由于试件通常不是规则的物体,且试验箱在升降温过程中试件迎风面与背风面的温变速率不同,另外,试件上可能存在其它材质的附件,若只按试件表面单一控制器来控制温度的情况下,很可能因为试验箱局部温度过高或过低而导致试件受损。

[0005] 另外,常规试验箱试件表面控温模式下只控制试件表面控温传感器的数值,并不对试验箱环境温度进行控制,在升降温过程中会出现环境温度与试件温度偏差过大从而产生较大的控温滞后性,即当试件表面温度到达设定温度时,环境温度已经有较大的过冲,即便停止加热和制冷,试验箱内空气仍会将热量传递给试件,从而导致试件表面温度产生较大的过冲。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是弥补现有技术的不足,提供一种可有效避免试件局部过温至损现象发生并具备良好的试件控温试验性能的试件表面多点线性控温装置及控温方法。

[0007] 为了实现上述目的,本发明的技术方案为,一种试件表面多点线性控温装置,包括控温箱和控制系统两大部分;其中,控温箱内部通过不锈钢板分隔成试验空间和空气处理单元,空气处理单元设置在控温箱内部后方,试验空间设置在控温箱内部前方,通过箱体门在试验空间内取放试件;隔开试验空间和空气处理单元的不锈钢板上方开有一排网状的出风口,下方开有一排网状的回风口;试件的体积不大于试验空间体积的1/3,且试件固定位置后顶部不高于出风口的下沿,底部不低于回风口的上沿;试件的迎风面、背风面、左侧、右侧和顶部的中心点分别固定有5支试件表面温度传感器,用来监测试件各个面的表面温度;空气处理单元的出风口位置布置出风口温度传感器,用来监测试验空间内的温度,空气处理单元的中部内布置用于加热的箱体加热器和用于降温的箱体制冷蒸发器;箱体制冷蒸发器连接外部的制冷剂管道,制冷剂管道上设置有制冷电磁阀,以控制制冷剂的开关;空气处

理单元内部空间的顶部布置通风风扇扇叶,通过设置在箱体顶部的通风电机联动进行旋转,用来形成循环风道,将箱体加热器及箱体制冷蒸发器的热量和冷量带入试验箱的试验空间,来完成试验箱的加热和制冷功能。控制系统包括试件表面温度传感器、PLC控制器和触摸屏;PLC控制器连接试件上的5个试件表面温度传感器,并将5个试件表面温度传感器的读数的算术平均值显示在触摸屏上;PLC控制器还分别和控制连接通风电机、箱体加热器和制冷电磁阀。

[0008] 所述箱体加热器为镍铬加热器。

[0009] 所述试件的体积不大于试验空间体积的1/3,且试件固定位置后顶部不高于出风口的下沿,底部不低于回风口的上沿。

[0010] 上述的试件表面多点线性控温装置,其控温方法为:PLC控制器作为控制核心,触摸屏作为操控界面与PLC控制器进行实时通讯,PLC控制器将试件表面温度传感器和出风口温度传感器采集的温度值与触摸屏上设定的温度值进行比较,通过经典PID运算,并将PID运算结果换算为百分比的形式控制制冷电磁阀和箱体加热器,完成对试验箱试验空间的加热、制冷动作;具体包括以下步骤:

[0011] 步骤1,先在触摸屏设置出风口控温参数及试件表面控温参数;试件实时温度值则为试件表面温度传感器的平均值;将“传感器报警差值”设置为T,即所选择的5支试件表面传感器在控温过程中任意两支差值超过T时,系统会报警并提示“试件表面温差超限”;

[0012] 步骤2,根据试件的特性及用户要求,通过触摸屏设置PLC控制器的出风口控温参数的控温模式;

[0013] 步骤2.1,若选择“上下限模式”则当出风口温度传感器的温度值大于“温度设定上限”或小于“温度设定下限”时,箱体加热器及制冷电磁阀停止工作;当该温度值恢复到上下限之间时,箱体加热器及制冷电磁阀再按照正常PID输出百分比工作;

[0014] 步骤2.2,若选择“允差带模式”,则当出风口温度传感器的温度值减去试件表面温度传感器的均值大于“允差带上偏差”或当试件表面温度传感器的均值减去出风口温度传感器的温度值大于“允差带下偏差”时,箱体加热器及制冷电磁阀停止工作,当该温度值恢复到上下限的允差带之间时,箱体加热器及制冷电磁阀再按照正常PID输出百分比工作。

[0015] 所述步骤1中,T为3℃。

[0016] 本发明采用多点控温的方式为在试件相对试验空间的各个面设立一只温控传感器,并将这些传感器的平均值作为控制温度,这样有效的避免了试件局部过温至损现象的发生。采取试件表面多点控温结合出风口允差带控温的方式,能有效的提前抑制温度过冲的产生,避免了因温度过冲造成的试件损坏现象,使设备具备良好的试件控温试验性能。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明的总体布置示意图。

[0018] 图2为本发明控温方法的温度控制曲线示意图。

[0019] 图中,1-试件表面温度传感器,2-出风口温度传感器,3-PLC控制器,4-触摸屏,5-通风电机,6-通风风扇扇叶,7-箱体加热器,8-制冷电磁阀,9-箱体制冷蒸发器,10-试件,11-试验空间,12-出风口,13-空气处理单元,14-试件托架,15-回风口,16-允差带上限,17-允差带下限,18-试件表面设定温度,19-试件表面温度均值,20-控温箱。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明进行进一步描述。

[0021] 一种试件表面多点线性控温装置,如图1所示,包括控温箱20和控制系统两大部分。

[0022] 控温箱20内部通过不锈钢板分隔成试验空间11和空气处理单元13,空气处理单元13设置在控温箱20内部后方,试验空间11设置在控温箱20内部前方,通过箱体门在试验空间11内取放试件10;隔开试验空间11和空气处理单元13的不锈钢板上方开有一排网状的出风口12,下方开有一排网状的回风口15;试件10的体积不大于试验空间11体积的1/3,且试件10固定位置后顶部不高于出风口12的下沿,底部不低于回风口15的上沿;试件10的迎风面、背风面、左侧、右侧和顶部的中心点分别固定有5支试件表面温度传感器1,用来监测试件10各个面的表面温度;空气处理单元13的出风口12位置布置出风口温度传感器2,用来监测试验空间11内的温度,空气处理单元13的中部内布置用于加热的箱体加热器7和用于降温的箱体制冷蒸发器9,箱体加热器7为镍铬加热器;箱体制冷蒸发器9连接外部的制冷剂管道,制冷剂管道上设置有制冷电磁阀8,以控制制冷剂的开关;空气处理单元13内部空间的顶部布置通风风扇扇叶6,通过设置在箱体顶部的通风电机5联动进行旋转,用来形成循环风道,将箱体加热器7及箱体制冷蒸发器9的热量和冷量带入试验箱的试验空间11,来完成试验箱的加热和制冷功能。控制系统包括试件表面温度传感器1、PLC控制器3和触摸屏4;PLC控制器3连接试件10上的5个试件表面温度传感器1,并将5个试件表面温度传感器1的读数的算术平均值显示在触摸屏4上;PLC控制器3还分别和控制连接通风电机5、箱体加热器7和制冷电磁阀8。

[0023] 上述试件表面多点线性控温装置,其控温方法为:PLC控制器3作为控制核心,触摸屏4作为操控界面与PLC控制器3进行实时通讯,PLC控制器3将试件表面温度传感器1和出风口温度传感器2采集的温度值与触摸屏4上设定的温度值进行比较,通过经典PID运算,并将PID运算结果换算为百分比的形式控制制冷电磁阀8和箱体加热器7,完成对试验箱试验空间11的加热、制冷动作;具体包括以下步骤:

[0024] 步骤1,先在触摸屏4的温度控制参数设置界面设置出风口控温参数及试件表面控温参数;将“试件传感器数量”设置为5,即用来控温的试件表面传感器(共5支,试件实时温度值则为试件表面温度传感器1的平均值;将“传感器报警差值”设置为T,T为3℃;即所选择的5支试件表面传感器在控温过程中任意两支差值超过T时,系统会报警并提示“试件表面温差超限”;

[0025] 步骤2,根据试件18的特性及用户要求,通过触摸屏4设置PLC控制器3的出风口控温参数的控温模式;如图2中曲线1及曲线2之间的范围即为该允差带;

[0026] 步骤2.1,若选择“上下限模式”则当出风口温度传感器2的温度值大于“温度设定上限”或小于“温度设定下限”时,箱体加热器7及制冷电磁阀8停止工作;当该温度值恢复到上下限之间时,箱体加热器7及制冷电磁阀8再按照正常PID输出百分比工作;

[0027] 步骤2.2,若选择“允差带模式”,则当出风口温度传感器2的温度值减去试件表面温度传感器1的均值大于“允差带上偏差”或当试件表面温度传感器的均值减去出风口温度传感器2的温度值大于“允差带下偏差”时,箱体加热器7及制冷电磁阀8停止工作,当该温度

值恢复到上下限的允差带之间时,箱体加热器7及制冷电磁阀8再按照正常PID输出百分比工作。

[0028] 上面对本发明的实施例作了详细说明,上述实施方式仅为本发明的最优实施例,但是本发明并不限于上述实施例,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

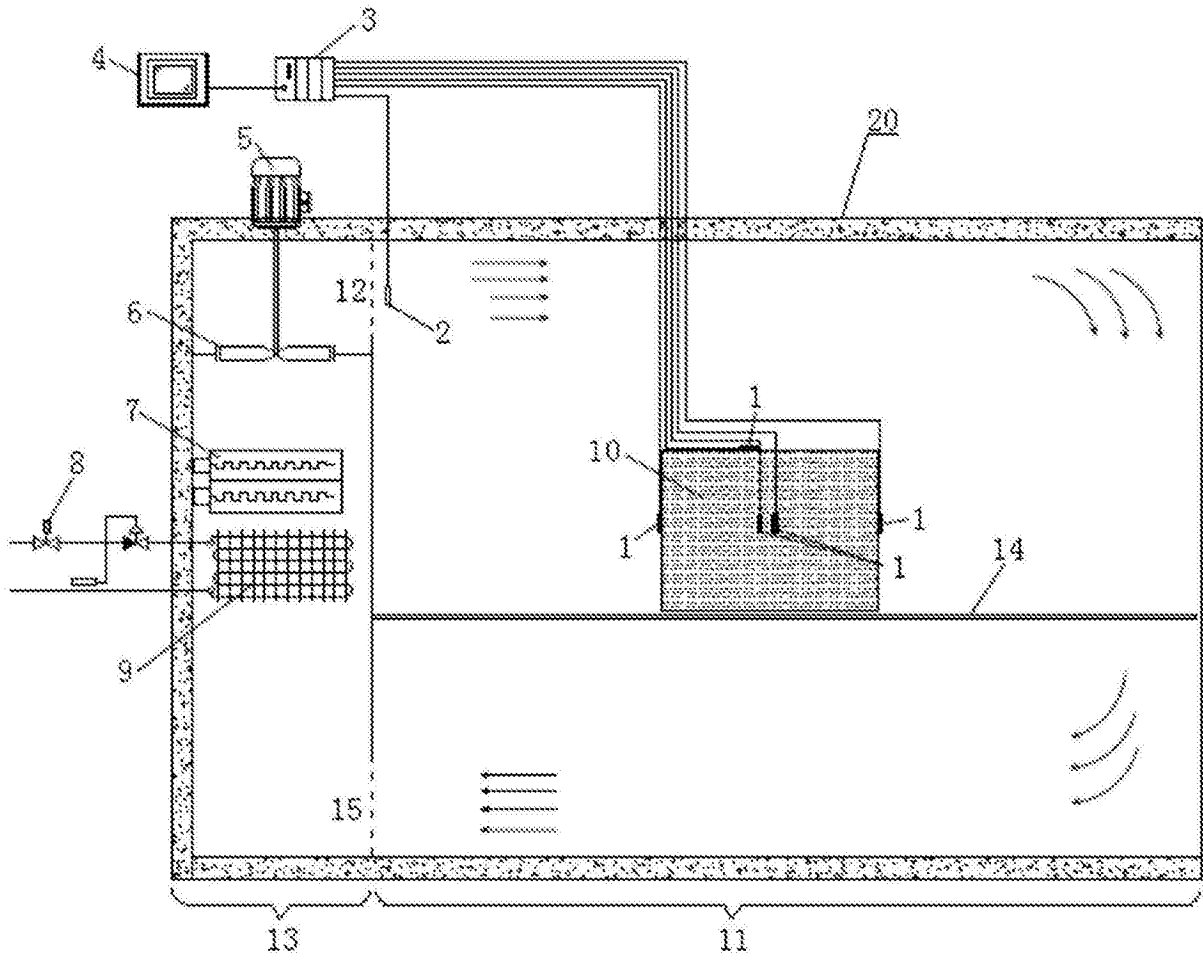


图1

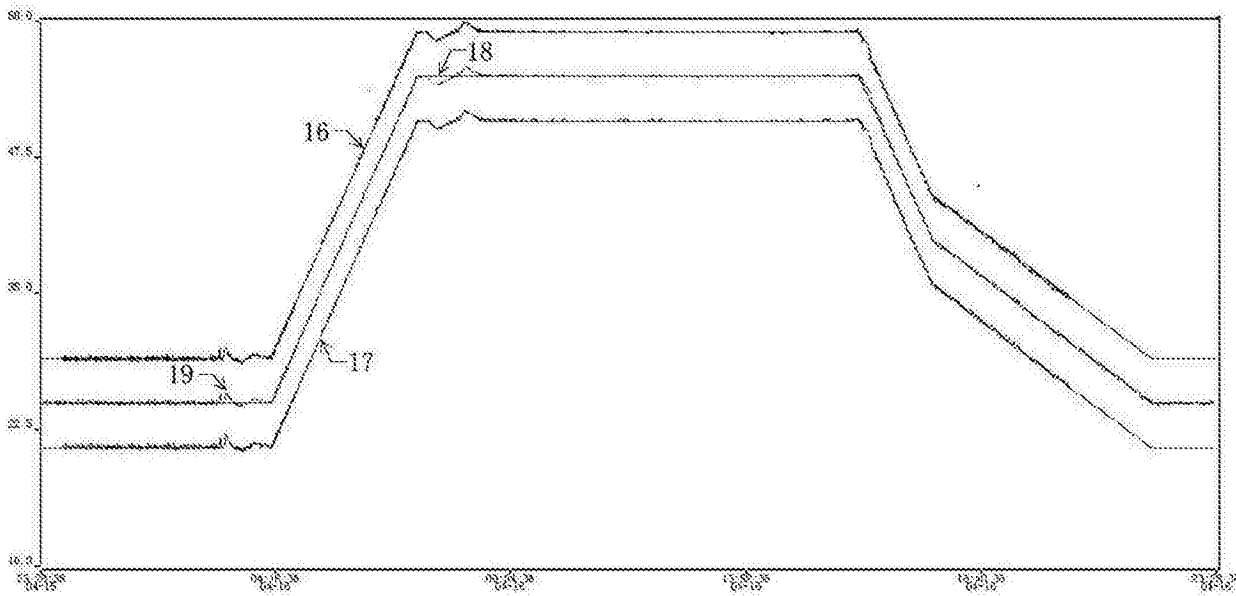


图2