



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105928811 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(21)申请号 201610555463.3

(22)申请日 2016.07.14

(71)申请人 山西省交通科学研究院

地址 030006 山西省太原市小店区学府街
79号

申请人 山西交科公路勘察设计院

(72)发明人 吴喜荣 刘少文 张艳聪 刘志胜
彭刚

(74)专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001

代理人 余晓雪 王敏锋

(51)Int.Cl.

G01N 3/36(2006.01)

G01N 3/02(2006.01)

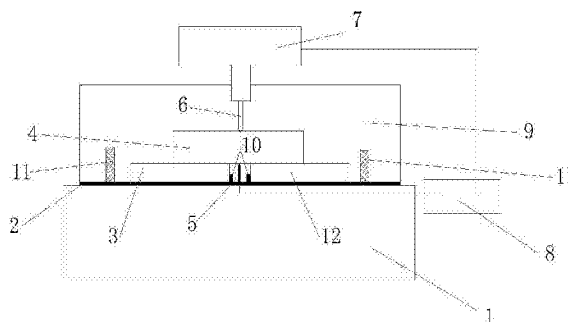
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

沥青混合料抗疲劳性能测试装置

(57)摘要

本发明属于路面材料性能测试技术领域,涉及一种沥青混合料抗疲劳性能测试装置,包括箱体、竖向施压装置、位移传感器、第一滑动块、第二滑动块以及外接电脑;第一滑动块以及第二滑动块并行铺设在箱体上并可在箱体上自如滑动;位移传感器置于第一滑动块以及第二滑动块之间;第一滑动块的上表面、位移传感器的感应头以及第二滑动块的上表面处于同一水平面;竖向施压装置置于待测试沥青混合料的正上方并向待测试沥青混合料施加竖向压力;竖向施压装置以及位移传感器分别与外接电脑相连。本发明提供了一种沥青混合料抗疲劳性能测试装置,能够更加真实的模拟沥青混合料在路面结构中所受到的复杂应力状态。



1. 一种沥青混合料抗疲劳性能测试装置,其特征在于:所述沥青混合料抗疲劳性能测试装置包括箱体(1)、竖向施压装置、位移传感器(5)、第一滑动块(3)、第二滑动块(12)以及外接电脑(8);所述第一滑动块(3)以及第二滑动块(12)并行铺设在箱体(1)上并可在箱体(1)上自如滑动;所述位移传感器(5)置于第一滑动块(3)以及第二滑动块(12)之间;所述第一滑动块(3)的上表面、位移传感器(5)的感应头以及第二滑动块(12)的上表面处于同一水平面;待测试沥青混合料(4)铺设在第一滑动块(3)以及第二滑动块(12)的上表面上;所述竖向施压装置置于待测试沥青混合料(4)的正上方并向待测试沥青混合料(4)施加竖向压力;所述竖向施压装置以及位移传感器(5)分别与外接电脑(8)相连。

2. 根据权利要求1所述的沥青混合料抗疲劳性能测试装置,其特征在于:所述箱体(1)上铺设滑轨(2);所述第一滑动块(3)以及第二滑动块(12)分别设置在滑轨(2)上并在滑轨(2)上自如滑动。

3. 根据权利要求2所述的沥青混合料抗疲劳性能测试装置,其特征在于:所述第一滑动块(3)以及第二滑动块(12)的底部均设置有滑动槽;所述第一滑动块(3)以及第二滑动块(12)分别通过滑动槽设置在滑轨(2)上并在滑轨(2)上自如滑动。

4. 根据权利要求1或2或3所述的沥青混合料抗疲劳性能测试装置,其特征在于:所述竖向施压装置包括加载系统以及与加载系统相连的压力杆(6);所述加载系统与外接电脑(8)相连;所述压力杆(6)作用于待测试沥青混合料(4)的正上方。

5. 根据权利要求4所述的沥青混合料抗疲劳性能测试装置,其特征在于:所述加载系统是MTS液压伺服加载系统(7);所述MTS液压伺服加载系统(7)的荷载施加频率为10Hz。

6. 根据权利要求5所述的沥青混合料抗疲劳性能测试装置,其特征在于:所述压力杆(6)的底端部是半球状的。

7. 根据权利要求6所述的沥青混合料抗疲劳性能测试装置,其特征在于:所述沥青混合料抗疲劳性能测试装置还包括设置在箱体(1)上的第一限位装置以及第二限位装置;所述第一滑动块(3)以及第二滑动块(12)分别设置在第一限位装置以及第二限位装置中;所述第一限位装置以及第二限位装置的相对位置是可调整的。

8. 根据权利要求7所述的沥青混合料抗疲劳性能测试装置,其特征在于:所述第一限位装置以及第二限位装置均包括卡槽(10)以及与卡槽(10)相对的挡板(11);所述第一滑动块(3)以及第二滑动块(12)分别设置在卡槽(10)以及挡板(11)之间。

9. 根据权利要求8所述的沥青混合料抗疲劳性能测试装置,其特征在于:所述卡槽(10)与挡板(11)之间的距离是可调的。

10. 根据权利要求9所述的沥青混合料抗疲劳性能测试装置,其特征在于:所述沥青混合料抗疲劳性能测试装置还包括置于箱体(1)上并罩于第一滑动块(3)、第二滑动块(12)以及待测试沥青混合料(4)上部的环境箱(9)。

沥青混合料抗疲劳性能测试装置

技术领域

[0001] 本发明属于路面材料性能测试技术领域,涉及一种抗疲劳性能测试装置,尤其涉及一种沥青混合料抗疲劳性能测试装置。

背景技术

[0002] 沥青混合料路面在使用中,长期受到车辆荷载与气候等因素综合作用,并使路面长期处于应变与应力的不断变化下,由于沥青混合料是弹塑性材料,其弹性性能不可能使路面结构强度全部恢复,只会在塑性性能作用下不断下降。当路面荷载重复超过一定次数以后,这样就会出现裂纹等病害,疲劳裂缝的产生进而会导致一系列的病害,如水分下渗、坑槽、剥落、松散等,从而导致路面的舒适性和耐久性降低,路面养护维修养护次数和养护费用的增加。因此,如何提升路面的抗疲劳性能,延长路面寿命一直是道路工作者研究的方向。

[0003] 目前,《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20-2011)中规定采用四点弯曲疲劳寿命进行沥青混合料抗疲劳特性的研究,四点弯曲疲劳试验能够检验沥青混合料抗疲劳性能的差异,但由于沥青混合料在路面结构层中,不仅承受车辆荷载的疲劳荷载应力,而且还受结构层间的剪切作用以及温度梯度产生的温度疲劳应力等。因此,亟需研发一种沥青混合料抗疲劳性能测试装置,全面的考虑了车辆荷载应力、层间剪应力、拉应力等作用力,更加真实的模拟沥青混合料在路面结构中所受到的复杂应力的状态。

发明内容

[0004] 基于背景技术所提出的目前疲劳试验的测试装置的测试条件与沥青路面实际工作状态相差较大,本发明提供了一种沥青混合料抗疲劳性能测试装置,能够更加真实的模拟沥青混合料在路面结构中所受到的复杂应力状态。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取如下技术方案:

[0006] 一种沥青混合料抗疲劳性能测试装置,其特征在于:所述沥青混合料抗疲劳性能测试装置包括箱体、竖向施压装置、位移传感器、第一滑动块、第二滑动块以及外接电脑;所述第一滑动块以及第二滑动块并行铺设在箱体上并可在箱体上自如滑动;所述位移传感器置于第一滑动块以及第二滑动块之间;所述第一滑动块的上表面、位移传感器的感应头以及第二滑动块的上表面处于同一水平面;待测试沥青混合料铺设在第一滑动块以及第二滑动块的上表面上;所述竖向施压装置置于待测试沥青混合料的正上方并向待测试沥青混合料施加竖向压力;所述竖向施压装置以及位移传感器分别与外接电脑相连。

[0007] 作为优选,本发明所采用的箱体上铺设设有滑轨;所述第一滑动块以及第二滑动块分别设置在滑轨上并在滑轨上自如滑动。

[0008] 作为优选,本发明所采用的第一滑动块以及第二滑动块的底部均设置有滑动槽;所述第一滑动块以及第二滑动块分别通过滑动槽设置在滑轨上并在滑轨上自如滑动。

[0009] 作为优选,本发明所采用的竖向施压装置包括加载系统以及与加载系统相连的压

力杆;所述加载系统与外接电脑相连;所述压力杆作用于待测试沥青混合料的正上方。

[0010] 作为优选,本发明所采用的加载系统是MTS液压伺服加载系统;所述MTS液压伺服加载系统的荷载施加频率为10Hz。

[0011] 作为优选,本发明所采用的压力杆的底端部是半球状的。

[0012] 作为优选,本发明所采用的沥青混合料抗疲劳性能测试装置还包括设置在箱体上的第一限位装置以及第二限位装置;所述第一滑动块以及第二滑动块分别设置在第一限位装置以及第二限位装置中;所述第一限位装置以及第二限位装置的相对位置是可调整的。

[0013] 作为优选,本发明所采用的第一限位装置以及第二限位装置均包括卡槽以及与卡槽相对的挡板;所述第一滑动块以及第二滑动块分别设置在卡槽以及挡板之间。

[0014] 作为优选,本发明所采用的卡槽与挡板之间的距离是可调的。

[0015] 作为优选,本发明所采用的沥青混合料抗疲劳性能测试装置还包括置于箱体上并罩于第一滑动块、第二滑动块以及待测试沥青混合料上部的环境箱。

[0016] 本发明的优点是:

[0017] 本发明提供了一种沥青混合料抗疲劳性能测试装置,包括箱体、竖向施压装置、位移传感器、第一滑动块、第二滑动块以及外接电脑;第一滑动块以及第二滑动块并行铺设在箱体上并可在箱体上自如滑动;位移传感器置于第一滑动块以及第二滑动块之间;第一滑动块的上表面、位移传感器的感应头以及第二滑动块的上表面处于同一水平面;待测试沥青混合料铺设在第一滑动块以及第二滑动块的上表面上;竖向施压装置置于待测试沥青混合料的正上方并向待测试沥青混合料施加竖向压力;竖向施压装置以及位移传感器分别与外接电脑相连。。本发明通过环氧胶将待测试沥青混合料粘到滑动块上,设定加载频率和加载波形,加载系统施加竖向压力,压力通过压杆传递到待测试沥青混合料的正上方,粘结待测试沥青混合料的两块滑动块可以在滑轨中自由滑动,也可以通过挡板和卡槽分别限制两块滑动块的位置,在卡槽的中间设置位移传感器,位移传感器的感应头与滑动块的上表面处于同一水平面,环境箱的测试温度通过温控仪进行控制。本发明同时考虑了压应力、拉应力以及层间剪切力对沥青混合料性能的影响,更加真实的模拟沥青混合料在实际路面中的工作状态。

附图说明

[0018] 图1是本发明所提供的沥青混合料抗疲劳性能测试装置的结构示意图;

[0019] 图中标记说明如下:

[0020] 1-箱体;2-滑轨;3-第一滑动块;4-待测试沥青混合料;5-位移传感器;6-压力杆;7-MTS液压伺服加载系统;8-外接电脑;9-环境箱;10-卡槽;11-挡板;12-第二滑动块。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明进一步详细说明,但是本发明不仅限于下述的实施方式,不详之处见发明内容部分。

[0022] 参见图1,本发明提供了一种沥青混合料抗疲劳性能测试装置,沥青混合料抗疲劳性能测试装置包括箱体1、竖向施压装置、位移传感器5、第一滑动块3、第二滑动块12以及外接电脑8;第一滑动块3以及第二滑动块12并行铺设在箱体1上并可在箱体1上自如滑动;位

移传感器5置于第一滑动块3以及第二滑动块12之间;第一滑动块3的上表面、位移传感器5的感应头以及第二滑动块12的上表面处于同一水平面;待测试沥青混合料4铺设在第一滑动块3以及第二滑动块12的上表面上;竖向施压装置置于待测试沥青混合料4的正上方并向待测试沥青混合料4施加竖向压力;竖向施压装置以及位移传感器5分别与外接电脑8相连。

[0023] 箱体1上铺设滑轨2;第一滑动块3以及第二滑动块12分别设置在滑轨2上并在滑轨2上自如滑动。

[0024] 第一滑动块3以及第二滑动块12的底部均设置有滑动槽;第一滑动块3以及第二滑动块12分别通过滑动槽设置在滑轨2上并在滑轨2上自如滑动。

[0025] 竖向施压装置包括加载系统以及与加载系统相连的压力杆6;加载系统与外接电脑8相连;压力杆6作用于待测试沥青混合料4的正上方。加载系统是MTS液压伺服加载系统7;MTS液压伺服加载系统7的荷载施加频率为10Hz,加载波形为正弦波,采用应力控制的疲劳模式。压力杆6的底端部是半球状的。

[0026] 沥青混合料抗疲劳性能测试装置还包括设置在箱体1上的第一限位装置以及第二限位装置;第一滑动块3以及第二滑动块12分别设置在第一限位装置以及第二限位装置中;第一限位装置以及第二限位装置的相对位置是可调整的。

[0027] 第一限位装置以及第二限位装置均包括卡槽10以及与卡槽10相对的挡板11;第一滑动块3以及第二滑动块12分别设置在卡槽10以及挡板11之间。

[0028] 卡槽10与挡板11之间的距离是可调的。

[0029] 述沥青混合料抗疲劳性能测试装置还包括置于箱体1上并罩于第一滑动块3、第二滑动块12以及待测试沥青混合料4上部的环境箱9。

[0030] 本发明在具体使用时,首先通过环氧胶将待测试沥青混合料4粘到滑动块3上,设定加载频率、加载波形和间歇时间,MTS液压伺服加载系统7施加竖向压力,压力通过压力杆6传递到待测试沥青混合料4的正上方,粘结待测试沥青混合料4的两块滑动块3可以在滑轨2中自由滑动,也可以通过挡板11和卡槽10将其位置限制,在卡槽10的中间设置位移传感器5,位移传感器5的感应头与滑动块3的上表面处于同一水平面,环境箱9的测试温度通过温控仪进行控制。通过该测试装置可以测试待测试沥青混合料4在不同受力状态下的疲劳寿命,当滑动块3的两侧没有被挡板11限制时,待测试沥青混合料4在竖向的周期性压应力作用下,待测试沥青混合料4底部会产生拉应力,在压应力和拉应力反复作用下,待测试沥青混合料4底部会产生疲劳裂缝,当滑动块3的位置两侧被挡板11和卡槽10限制,待测试沥青混合料4在竖向周期性压应力作用下、底部会产生拉应力和剪应力,在拉应力和剪应力共同作用下,待测试沥青混合料4也会产生疲劳裂缝。

[0031] 实施例1:

[0032] 采用旋转压实成型的方式制备试件,也可以直接从路面结构中钻取直径为150mm的试件,在圆柱体轴线两端进行平行切割,切掉两端部分,切至高38mm;再在圆柱体直径两端平行对称切割,使得试件的宽度为75mm,标准试件的尺寸为长150mm、宽为75mm、高为38mm,将滑动块3放置在滑轨2上,左边的卡槽10和挡板11限制左边的滑动块3,右边的卡槽10和挡板11限制右边的滑动块3,在滑动块3上表面均匀涂上环氧胶,将待测试沥青混合料4粘结在两块滑动块3上,养护一定时间,将环境箱9温度调整为测试温度,将待测试沥青混合料4放置在环境箱9内保温2~4h,确保待测试沥青混合料4的内部温度与环境箱9温度保持

一致,选择MTS液压伺服加载系统7的加载波形为正弦波、加载频率为10Hz,加载系统连接压力杆6,并将周期性压力通过压力杆6传递到待测试沥青混合料4的上表面,挡板11的位置可以调节,当两块滑动块3两侧没有被挡板11限制时,待测试沥青混合料4在竖向的周期性压应力作用下,待测试沥青混合料4底部会产生拉应力,在压应力和拉应力反复作用下,待测试沥青混合料4会产生疲劳裂缝,MTS液压伺服加载系统7会将测试过程中的测试数据传递到外接电脑8上,根据测试数据计算待测试沥青混合料4的疲劳寿命;当两块滑动块3的两侧被挡板和卡槽限制时,待测试沥青混合料4在竖向周期性压应力作用下、底部会产生拉应力和剪应力,在拉应力和剪应力共同作用下,待测试沥青混合料也会产生疲劳裂缝,通过测试数据计算待测试沥青混合料4的疲劳寿命。

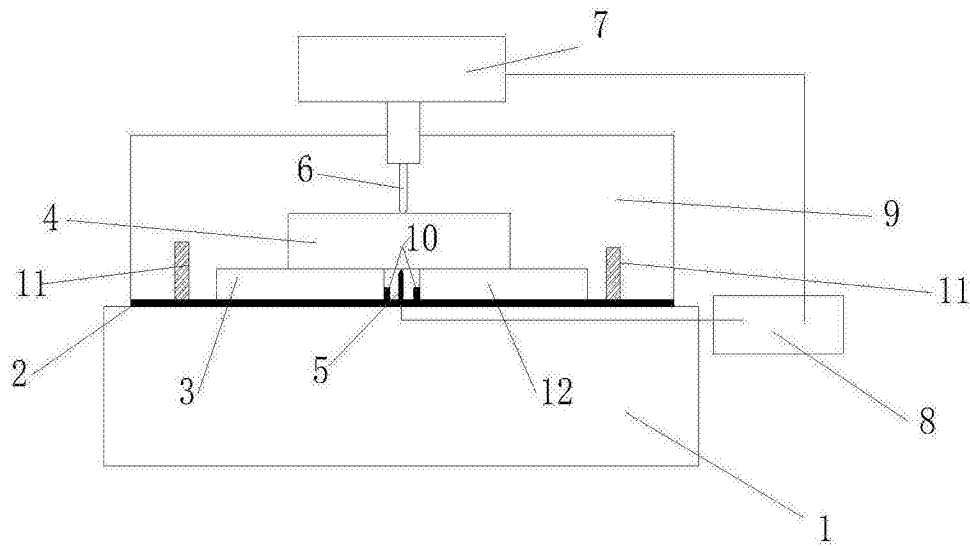


图1