



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110763541 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 24

(21) 申请号 201911157706.8

G01N 3/24 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.22

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 109690284 A, 2019.04.26

申请公布号 CN 110763541 A

CN 211235202 U, 2020.08.11

US 5969261 A, 1999.10.19

(43) 申请公布日 2020.02.07

CN 105136587 A, 2015.12.09

(73) 专利权人 长安大学

CN 109187225 A, 2019.01.11

地址 710064 陕西省西安市南二环路中段

CN 202583011 U, 2012.12.05

CN 109932260 A, 2019.06.25

(72) 发明人 王梦浩 王朝辉 宋亮 董刚

孙泽强 徐岩 李永刚 樊振通

审查员 张佳宁

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

专利代理师 贺小婷

(51) Int. Cl.

G01N 1/36 (2006.01)

G01N 1/44 (2006.01)

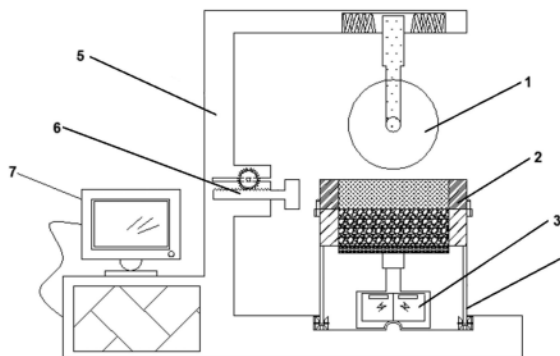
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置

(57) 摘要

本发明属于道路工程领域,公开了一种具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置,包括碾压加载组件、成型加热组件、支撑脱模组件、可移动驱动组件、驱动支撑电机、剪切组件和控制组件。本发明装置实现了单层及双层车辙板成型及其抗剪切性能测试,模拟了沥青路面在实际工况下的内部温度与层间受力状态,解决了沥青混合料车辙板试件成型繁杂、脱模不便、试件受力及温度与实际不符等问题,提高了试件成型效率,降低了传统剪切试验的试验误差,具有广阔的发展前景。



1. 一种具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置,其特征在于,包括碾压加载组件(1)、成型加热组件(2)、支撑脱模组件(3)、可移动驱动组件(4)、驱动支撑组件(5)和剪切组件(6);

碾压加载组件(1)一端与驱动支撑组件(5)滑动连接,另一端位于成型加热组件(2)上方,成型加热组件(2)底部与支撑脱模组件(3)的顶端和可移动驱动组件(4)的顶端均连接,支撑脱模组件(3)和可移动驱动组件(4)的底端均与驱动支撑组件(5)转动连接,剪切组件(6)位于成型加热组件(2)一侧且与驱动支撑组件(5)连接;

碾压加载组件(1)用于碾压成型加热组件(2);

成型加热组件(2)用于车辙板的成型并加热车辙板;

支撑脱模组件(3)用于支撑成型加热组件(2),并将成型加热组件(2)内部成型的车辙板脱模;

可移动驱动组件(4)用于驱动成型加热组件(2)转动;

驱动支撑组件(5)用于驱动碾压加载组件(1)和剪切组件(6);

剪切组件(6)用于剪切成型加热组件(2)内的成型车辙板;

其特征在于,还包括控制组件(7),控制组件(7)与碾压加载组件(1)和驱动支撑组件(5)均连接,用于控制碾压加载组件(1)碾压成型加热组件(2)的碾压力大小,控制驱动支撑组件(5)开始或停止驱动碾压加载组件(1)和剪切组件(6),以及记录当成型加热组件(2)内的车辙板被破坏时剪切组件(6)的剪切力大小;

所述驱动支撑组件(5)包括驱动电机(5-1)和支架(5-2);

支架(5-2)包括第一横杆、第二横杆和竖杆,第一横杆上设置连接横杆U型导槽(5-3),连接横杆U型导槽(5-3)与碾压加载组件(1)连接,连接横杆U型导槽(5-3)两端的第一横杆上均设置线圈(5-7);第二横杆上开设凹槽,凹槽内设置半球形支座(5-4)和钢轮轨道(5-5),半球形支座(5-4)与支撑脱模组件(3)连接,钢轮轨道(5-5)与可移动驱动组件(4)连接,挡板(5-6)与凹槽内壁顶端连接且位于钢轮轨道(5-5)上方;竖杆上设置轴承轨道(5-8)和剪切杆轨道(5-9),轴承轨道(5-8)和剪切杆轨道(5-9)均与剪切组件(6)连接;驱动电机(5-1)的输出轴与剪切组件(6)连接。

2. 根据权利要求1所述的具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置,其特征在于,所述碾压加载组件(1)包括支撑承轴(1-2)、碾压轮(1-3)和两个液压伸缩杆(1-1);

两个液压伸缩杆(1-1)一端通过支撑承轴(1-2)连接;另一端通过连接横杆连接,连接横杆与连接横杆U型导槽(5-3)滑动连接,连接横杆为磁性材质;碾压轮(1-3)套设在支撑承轴(1-2)上,且碾压轮(1-3)位于成型加热组件(2)上方。

3. 根据权利要求1所述的具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置,其特征在于,所述成型加热组件(2)包括第一空腔(2-1)和第二空腔(2-5);

第一空腔(2-1)顶端位于碾压加载组件(1)下方,第一空腔(2-1)底端与第二空腔(2-5)顶端可拆卸连接,第二空腔(2-5)底端连接支撑脱模组件(3)和可移动驱动组件(4);第一空腔(2-1)的侧壁内部设置第一发热电阻丝(2-2),第二空腔(2-5)的侧壁内部设置第二发热电阻丝(2-6)。

4. 根据权利要求3所述的具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置,其特征在于,所述第一空腔(2-1)底端与第二空腔(2-5)顶端通过若干插销(2-3)连接,插销(2-3)一端连接第

一空腔(2-1),另一端位于第二空腔(2-5)外壁上设置的若干卡槽(2-4)内。

5. 根据权利要求3所述的具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置,其特征在于,所述第一空腔(2-1)和第二空腔(2-5)均包括内空腔和外空腔,内空腔和外空腔的两端分别通过钢板连接;第一发热电阻丝(2-2)和第二发热电阻丝(2-6)分别缠绕在第一空腔(2-1)和第二空腔(2-5)的内空腔外壁,且第一发热电阻丝(2-2)和第二发热电阻丝(2-6)的缠绕圈数由上至下依次减少;第一空腔(2-1)和第二空腔(2-5)的外空腔外壁上分别开设导线孔,第一发热电阻丝(2-2)和第二发热电阻丝(2-6)的一端穿过导线孔用于连接电源。

6. 根据权利要求1所述的具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置,其特征在于,所述支撑脱模组件(3)包括底板(3-1)、液压杆(3-2)和控制电机(3-3);

底板(3-1)一端连接成型加热组件(2),另一端依次连接液压杆(3-2)和控制电机(3-3),控制电机(3-3)的底板与驱动支撑组件(5)转动连接。

7. 根据权利要求1所述的具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置,其特征在于,所述可移动驱动组件(4)包括若干组的支撑杆(4-1)、轴承(4-2)和双锥形钢轮(4-3);支撑杆(4-1)一端连接成型加热组件(2),另一端连接轴承(4-2),双锥形钢轮(4-3)套设在轴承(4-2)上,且双锥形钢轮(4-3)与驱动支撑组件(5)转动连接。

8. 根据权利要求1所述的具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置,其特征在于,所述剪切组件(6)包括剪切推头(6-1)、轴承(6-2)、齿轮(6-3)和剪切杆(6-4);

剪切推头(6-1)与剪切杆(6-4)一端连接,剪切杆(6-4)另一端与驱动支撑组件(5)滑动连接且表面设置若干锯齿,齿轮(6-3)套设在轴承(6-2)一端上且与剪切杆(6-4)上的若干锯齿啮合,轴承(6-2)另一端与驱动支撑组件(5)连接,用于将驱动支撑组件(5)输出的动力传递至齿轮(6-3)。

一种具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置

技术领域

[0001] 本发明属于道路工程领域,涉及一种具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置。

背景技术

[0002] 随着交通量的快速增长,沥青路面在车辆荷载的长期作用下,易出现车辙、拥包、推挤等病害。而这些病害的主要是由于沥青混合料及路面层间抗剪切性能不足引起的,所以通常采用单层车辙板测试沥青混合料的抗剪性能,采用双层车辙板测试沥青路面层间抗剪性能。但在成型试件的过程中存在制作工序繁杂、脱模困难且破坏试件内部结构等问题;在沥青混合料及沥青路面层间抗剪性能测试中,存在着试件受力及所处温度与实际工况不符等问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述现有技术中沥青混合料车辙板试件成型繁杂、脱模不便,车辙板试件在抗剪测试时所处温度不符实际的缺点,提供一种具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置。

[0004] 为达到上述目的,本发明采用以下技术方案予以实现:

[0005] 一种具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置,包括碾压加载组件、成型加热组件、支撑脱模组件、可移动驱动组件、驱动支撑组件和剪切组件;碾压加载组件一端与驱动支撑组件滑动连接,另一端位于成型加热组件上方,成型加热组件底部与支撑脱模组件的顶端和可移动驱动组件的顶端均连接,支撑脱模组件和可移动驱动组件的底端均与驱动支撑组件转动连接,剪切组件位于成型加热组件一侧且与驱动支撑组件连接;碾压加载组件用于碾压成型加热组件;成型加热组件用于车辙板的成型并加热车辙板;支撑脱模组件用于支撑成型加热组件,并将成型加热组件内部成型的车辙板脱模;可移动驱动组件用于驱动成型加热组件转动;驱动支撑组件用于驱动碾压加载组件和剪切组件;剪切组件用于剪切成型加热组件内的成型车辙板。

[0006] 本发明进一步的改进在于:

[0007] 还包括控制组件,控制组件与碾压加载组件和驱动支撑组件均连接,用于控制碾压加载组件碾压成型加热组件的碾压力大小,控制驱动支撑组件开始或停止驱动碾压加载组件和剪切组件,以及记录当成型加热组件内的车辙板被破坏时剪切组件的剪切力大小。

[0008] 所述驱动支撑组件包括驱动电机和支架;支架包括第一横杆、第二横杆和竖杆,第一横杆上设置连接横杆U型导槽,连接横杆U型导槽与碾压加载组件连接,连接横杆U型导槽两端的第一横杆上均设置线圈;第二横杆上开设凹槽,凹槽内设置半球形支座和钢轮轨道,半球形支座与支撑脱模组件连接,钢轮轨道与可移动驱动组件连接,挡板与凹槽内壁顶端连接且位于钢轮轨道上方;竖杆上设置轴承轨道和剪切杆轨道,轴承轨道和剪切杆轨道均与剪切组件连接;驱动电机的输出轴与剪切组件连接。

[0009] 所述碾压加载组件包括支撑承轴、碾压轮和两个液压伸缩杆;两个液压伸缩杆一

端通过支撑承轴连接；另一端通过连接横杆连接，连接横杆与连接横杆U型导槽滑动连接，连接横杆为磁性材质；碾压轮套设在支撑承轴上，且碾压轮位于成型加热组件上方。

[0010] 所述成型加热组件包括第一空腔和第二空腔；第一空腔顶端位于碾压加载组件下方，第一空腔底端与第二空腔顶端可拆卸连接，第二空腔底端连接支撑脱模组件和可移动驱动组件；第一空腔的侧壁内部设置第一发热电阻丝，第二空腔的侧壁内部设置第二发热电阻丝。

[0011] 所述第一空腔底端与第二空腔顶端通过若干插销连接，插销一端连接第一空腔，另一端位于第二空腔外壁上设置的若干卡槽内。

[0012] 所述第一空腔和第二空腔均包括内空腔和外空腔，内空腔和外空腔的两端分别通过钢板连接；第一发热电阻丝和第二发热电阻丝分别缠绕在第一空腔和第二空腔的内空腔外壁，且第一发热电阻丝和第二发热电阻丝的缠绕圈数由上至下依次减少；第一空腔和第二空腔的外空腔外壁上分别开设导线孔，第一发热电阻丝和第二发热电阻丝的一端穿过导线孔用于连接电源。

[0013] 所述支撑脱模组件包括底板、液压杆和控制电机；底板一端连接成型加热组件，另一端依次连接液压杆和控制电机，控制电机的底板与驱动支撑组件转动连接。

[0014] 所述可移动驱动组件包括若干组的支撑杆、轴承和双锥形钢轮；支撑杆一端连接成型加热组件，另一端连接轴承，双锥形钢轮套设在轴承上，且双锥形钢轮与驱动支撑组件转动连接。

[0015] 所述剪切组件包括剪切推头、轴承、齿轮和剪切杆；剪切推头与剪切杆一端连接，剪切杆另一端与驱动支撑组件滑动连接且表面设置若干锯齿，齿轮套设在轴承一端上且与剪切杆上的若干锯齿啮合，轴承另一端与驱动支撑组件连接，用于将驱动支撑组件输出的动力传递至齿轮。

[0016] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

[0017] 通过设置驱动支撑组件支撑碾压加载组件位于成型加热组件上方，并给碾压加载组件、可移动驱动组件和剪切组件提供驱动力，进而利用碾压加载组件进行成型加热组件内部原料的碾压，通过可移动驱动组件带动成型加热组件旋转，完成车辙板成型，通过支撑脱模组件实现成型加热组件内部成型的车辙板脱模，通过剪切组件实现成型车辙板的抗剪性能测试。整个装置结构简单，车辙板试件成型过程简单，成型之后通过支撑脱模组件能够实现快速脱模，脱模简单；利用成型加热组件可以给内部的原料加热，通过剪切组件剪切成型车辙板，模拟实际受力情况，保证车辙板受力及所处温度与实际工况相符，使得测试结果更加接近实际情况；并且测试车辙板自身抗剪强度时，可直接在试模中进行，避免了车辙板在脱模过程中受损，有效降低实验误差。

[0018] 进一步的，设置控制组件，用于成型加热组件的加热控制，以及支撑脱模组件和驱动支撑组件的驱动控制，提升控制精度，降低控制难度。

[0019] 进一步的，成型加热组件包括第一空腔和第二空腔，第一空腔顶端位于碾压加载组件下方，第一空腔底端与第二空腔顶端可拆卸连接，上下两层空腔的设计，可以自由选择单层或双层车辙板试件成型，尤其在双层车辙板试件成型时，可一次性、快速无损的成型双层车辙板试件，简化了成型工序。

[0020] 进一步的，第一空腔和第二空腔均包括内空腔和外空腔，第一发热电阻丝和第二

发热电阻丝分别缠绕在第一空腔和第二空腔的内空腔外壁,且第一发热电阻丝和第二发热电阻丝的缠绕圈数由上至下依次减少,对车辙板加热使之产生温度梯度,更加真实的模拟试件在实际受剪过程中的温度。

[0021] 进一步的,支撑脱模组件包括底板、液压伸缩杆和控制电机;底板一端连接成型加热组件,另一端依次连接液压伸缩杆和控制电机,可通过调节液压伸缩杆,利用底板直接将成型车辙板试件顶出,实现了车辙板试件的无损、快速脱模。

附图说明

[0022] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0023] 图2是本发明的碾压加载组件结构示意图;

[0024] 图3是本发明的成型加热组件结构示意图;

[0025] 图4是本发明的支撑脱模组件剖面图;

[0026] 图5是本发明的可移动驱动组件剖面图;

[0027] 图6是本发明的驱动支撑电机剖面图;

[0028] 图7是本发明的U型导槽侧视图;

[0029] 图8是本发明的剪切组件剖面图;

[0030] 图9是本发明的制备车辙板的流程图;

[0031] 图10是本发明的抗剪性能测试的流程图。

[0032] 其中:1-碾压加载组件;1-1-液压伸缩杆;1-2-支撑承轴;1-3-碾压轮;2-成型加热组件;2-1-第一空腔;2-2-第一发热电阻丝;2-3-插销;2-4-卡槽;2-5-第二空腔;2-6-第二发热电阻丝;2-7-第一半圆形导线孔;2-8-第二半圆形导线孔;3-支撑脱模组件;3-1-底板;3-2-液压杆;3-3-控制电机;3-4-半球形空腔;4-可移动驱动组件;4-1-支撑杆;4-2-轴承;4-3-双锥形钢轮;5-驱动支撑组件;5-1-驱动电机;5-2-支架;5-3-连接横杆U型导槽;5-4-半球形支座;5-5-钢轮轨道;5-6-挡板;5-7-线圈;5-8-轴承轨道;5-9-剪切杆轨道;6-剪切组件;6-1-剪切推头;6-2-轴承;6-3-齿轮;6-4-剪切杆;7-控制组件。

具体实施方式

[0033] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0034] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0035] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述:

[0036] 参见图1至8,本发明具有抗剪性能测试功能的车辙板成型装置,包括碾压加载组件1、成型加热组件2、支撑脱模组件3、可移动驱动组件4、驱动支撑组件5、剪切组件6和控制组件7。

[0037] 碾压加载组件1一端与驱动支撑组件5滑动连接,另一端位于成型加热组件2上方,成型加热组件2底部与可移动驱动组件4顶部连接,可移动驱动组件4底部与驱动支撑组件5转动连接,支撑脱模组件3一端与驱动支撑组件5转动连接,另一端与成型加热组件2底部连接,剪切组件6位于成型加热组件2一侧且与驱动支撑组件5滑动连接,控制组件7与成型加热组件2和驱动支撑组件5连接,用于成型加热组件2的加热控制以及驱动支撑组件5的驱动控制。

[0038] 碾压加载组件1用于碾压成型加热组件2;成型加热组件2用于车辙板的成型并加热车辙板;支撑脱模组件3用于支撑成型加热组件2,并将成型加热组件2内部成型的车辙板脱模;可移动驱动组件4用于驱动成型加热组件2转动;驱动支撑组件5用于驱动碾压加载组件1和剪切组件6;剪切组件6用于剪切成型加热组件2内的车辙板。

[0039] 碾压加载组件1包括液压伸缩杆1-1、支撑承轴1-2和碾压轮1-3;两个液压伸缩杆1-1前后相互平行设置,两液压伸缩杆1-1下部通过控制支撑承轴1-2连接;两个液压伸缩杆1-1的上端通过连接横杆焊接成一体,连接横杆位于驱动支撑组件5的第一横杆上设置的连接横杆U型导槽5-3内部,连接横杆能够在连接横杆U型导槽5-3内部沿第一横杆方向滑动,连接横杆U型导槽5-3的两槽壁的顶端设置向内的U型凸起,液压伸缩杆1-1与连接横杆连接的一端上设置与凸起配合的伸缩杆U型导槽;支撑承轴1-2贯穿碾压轮1-3,支撑承轴1-2两端分别焊接于两个液压伸缩杆1-1上,通过支撑承轴1-2带动碾压轮1-3上下移动,并带动碾压轮1-3做左右往复滚动碾压成型加热组件2内部的沥青混合料。

[0040] 成型加热组件2由内、外壁尺寸相同第一空腔2-1和第二空腔2-5组成,第二空腔2-5外侧四壁的上方中间部位均设置卡槽2-4,分别插入四个插销2-3,用于控制第一空腔2-1的侧向位移;第一空腔2-1和第二空腔2-5贯穿与底板3-1构成可变高度的车辙板试模。

[0041] 第一空腔2-1由四个尺寸均为300mm×50mm的矩形内钢板依次焊接构成尺寸为300mm×300mm×50mm的长方体内空腔,由四个尺寸均为350mm×50mm矩形外钢板依次焊接构成尺寸为350mm×350mm×50mm的长方体外空腔;沿内壁外侧缠绕第一发热电阻丝2-2,所缠绕的第一发热电阻丝2-2的圈数由上至下依次减少,使第一空腔2-1在通电发热时产生温度梯度,缠绕完成后,将长方体内空腔与长方体外空腔通过钢板焊接进行上下封口,并在平行于剪切组件6方向的外空腔外壁上预留第一半圆形导线孔2-7,通过第一半圆形导线孔2-7将导线与驱动支撑组件5相连控制第一发热电阻丝2-2加热。

[0042] 第二空腔2-5的尺寸、构成方式与第一空腔2-1相同,但在沿内壁布设第二发热电阻丝2-6时,所缠绕第二发热电阻丝2-6的圈数从第一空腔2-1的最小数由上至下依次减少,保证在通电发热产生的温度与第一空腔2-1产生的温度连续,并在平行于剪切组件6方向的外壁上预留第二半圆形导线孔2-8,通过第二半圆形导线孔2-8将导线与驱动支撑组件5相连控制第二发热电阻丝2-6加热。

[0043] 支撑脱模组件3包括底板3-1、液压杆3-2和控制电机3-3。底板3-1尺寸为295mm×295mm×20mm,且与液压杆3-2的上端焊接成一体;通过控制电机3-3控制液压杆3-2的上下

伸缩,以调节底板3-1的高度,使底板3-1与成型加热组件2构成可调节高度的车辙板试模,也可对已成型试件进行无损脱模;所述控制电机3-3上设置控制电机开关,用于开启和关闭控制电机3-3,所述控制电机3-3的底端几何中心处设置半球形空腔3-4,半球形空腔3-4与驱动支撑组件5的第二横杆上设置的球形组件5-4衔接,用于实现支撑脱模组件3的旋转。

[0044] 可移动驱动组件4包括若干组的支撑杆4-1、轴承4-2和双锥形钢轮4-3,本实施例中设置四组,支撑杆4-1一端焊接在第二空腔2-5底端的四个角处;轴承4-2中部与支撑杆4-1另一端连接,轴承4-2两端贯穿双锥形钢轮4-3;双锥形钢轮4-3可沿驱动支撑组件5的第二横杆上设置的钢轮轨道5-5运动,以控制成型加热组件2的旋转,支撑杆4-1为圆柱形支撑杆。

[0045] 驱动支撑组件5包括驱动电机5-1、支架5-2、连接横杆U型导槽5-3、半球形支座5-4、钢轮轨道5-5、挡板5-6、线圈5-7、轴承轨道5-8和剪切杆轨道5-9;驱动电机5-1与控制组件7连接,驱动电机5-1可通过控制组件7的控制,提供整个装置运转动力;支架5-2包括第一横杆、第二横杆和竖杆;第一横杆上设置供液压伸缩杆1-1往复运动的连接横杆U型导槽5-3,第二横杆上开设第二横杆凹槽,第二横杆凹槽内部设置供双锥形钢轮4-3移动的钢轮轨道5-5,在钢轮轨道5-5中央设置供支撑脱模组件3旋转的半球形支座5-4;挡板5-6与第二横杆凹槽内壁连接,挡板5-6与双锥形钢轮4-3构成防脱榫卯结构,用于固定双锥形钢轮4-3垂直方向的位移;线圈5-7位于连接横杆U型导槽5-3的左右两端,线圈5-7通电后产生磁场吸引液压伸缩杆1-1,对左右两端的线圈5-7交叉通电就可使液压伸缩杆1-1做左右往复运动;轴承轨道5-8位于竖杆上且在剪切杆轨道5-9上方,轴承轨道5-8为剪切组件6的轴承6-2提供移动轨道;剪切轨道5-9位于竖杆上且在轴承轨道5-8下方,剪切杆轨道5-8为剪切组件6的剪切杆6-4提供移动轨道。驱动电机5-1的输出轴与剪切组件6的轴承6-2连接,用于驱动轴承6-2转动。

[0046] 剪切组件6包括剪切推头6-1、轴承6-2、齿轮6-3和剪切杆6-4;所述轴承6-2与驱动电机5-1的输出轴连接,可带动齿轮6-3沿轴承轨道5-8运动;所述剪切杆6-4上部呈锯齿状,与齿轮6-3啮合,可沿剪切杆轨道5-9运动;所述剪切推头6-1焊接在剪切杆6-4一端,在剪切杆6-4的带动下对成型加热组件2的第一空腔2-1施加水平推力,模拟路面层间所受的剪应力。

[0047] 控制组件7的为电子计算机,控制组件7与碾压加载组件1的液压伸缩杆1-1连接,用于控制液压伸缩杆1-1的伸缩力大小,控制组件7与驱动支撑组件5的驱动电机5-1连接,用于控制驱动电机5-1的开启与关闭以及转速大小;控制组件7与驱动支撑组件5的两个线圈5-7均连接,用于实现两个线圈5-7交替连通交流电源。

[0048] 本发明的使用过程或原理:

[0049] 1、参见图9,“车辙板成型”的过程及原理:

[0050] (1)单层车辙板的成型与脱模

[0051] 步骤一:将碾压轮1-3、底板3-1和第二空腔2-5等与沥青混合料接触的构件加热。

[0052] 步骤二:调节支撑脱模组件3的液压杆3-2使之上移,使底板3-1与第二空腔2-5构成车辙板试模。在第二空腔2-5内部涂隔离剂,取出第一空腔2-1与四个插销2-3,将拌合均匀的沥青混合料倒入试模中。

[0053] 步骤三:调节液压伸缩杆1-1的长度,使支撑承轴1-2放下碾压轮1-3,使碾压轮1-3

与沥青混合料接触;通过控制组件7对两个线圈5-7交替通交流电,线圈5-7通电后产生磁场吸引液压伸缩杆1-1,从而带动碾压轮1-3做左右往复运动对沥青混合料进行初压。

[0054] 步骤四:手动调节可移动驱动组件4,使双锥形钢轮4-3沿钢轮轨道5-5运动,带动成型加热组件2旋转。同时调节控制电机3-3,使支撑脱模组件3绕球形组件5-4与成型加热组件2做同步旋转,旋转角度为 90° 。

[0055] 步骤五:重复步骤三,对沥青混合料进行复压,直至混混合料的标准密实度 $100\% \pm 1\%$ 为止,至此单层车辙板成型完毕。

[0056] 步骤六:车辙板碾压完成后,调节液压杆3-2使之上移,并带动底板3-1,使车辙板在底板3-1的作用下,完全脱离试模。

[0057] (2) 双层车辙板成型及脱模

[0058] 步骤一:将碾压轮1-3、底板3-1、第二空腔2-5等与沥青混合料接触的构件加热。

[0059] 步骤二:调节液压杆3-2使之上移,使底板3-1与第二空腔2-5构成车辙板试模。在内部涂隔离剂,取出上空腔2-1与四个插销2-3,将拌合均匀的沥青混合料倒入试模中。

[0060] 步骤三:调节液压伸缩杆1-1的长度,控制支撑承轴1-2放下碾压轮1-3,使碾压轮1-3与混合料接触;通过控制组件7对左右线圈5-7交替通交流电,线圈5-7通电后产生磁场吸引液压伸缩杆1-1,从而带动碾压轮1-3做左右往复运动对沥青混合料进行初压。

[0061] 步骤四:手动调节可移动驱动组件4,使双锥形钢轮4-3沿圆形轨道5-5运动,带动成型加热组件2旋转。同时调节控制电机3-3,使支撑脱模组件3绕球形组件5-4与成型加热组件2做同步旋转,旋转角度为 90° 。

[0062] 步骤五:重复步骤三,对沥青混合料进行复压,直至混混合料的标准密实度 $100\% \pm 1\%$ 为止。

[0063] 步骤六:将加热后的第一空腔2-1安装到第二空腔2-5上,并将四个插销2-3插入四个卡槽2-4内,以控制第一空腔2-1的侧向位移。

[0064] 步骤七:在单层车辙板上涂覆胶黏剂,在第二空腔2-5上安装第一空腔2-1与四个插销2-3,并在第一空腔2-1内部涂布隔离剂,将拌合均匀的沥青混合料倒入试模中。重复步骤三至步骤五,至此双层车辙板成型完毕。

[0065] 步骤八:车辙板碾压完成后,打开支撑脱模组件3的内置控制电机开关,调节液压杆3-2使之上移,并带动底板3-1,使车辙板在底板3-1的作用下,完全脱离试模。

[0066] 2、参见图10,“抗剪性能测试”使用过程及原理:

[0067] (1) 沥青混合料抗剪性能测试

[0068] 步骤一:将单层车辙板置于底板3-1与下空腔2-5构成车辙板试模中,调节液压杆3-2使之上移,并带动底板3-1,使车辙板在底板3-1的作用下上移2.5cm。

[0069] 步骤二:通电后,驱动电机5-1带动轴承6-2,使轴承6-2带动齿轮6-3沿轴承轨道5-8向左运动,剪切杆6-4沿剪切杆轨道5-9与齿轮6-3做相反运动,带动剪切推头6-1对沥青混合料车辙板施加逐渐增大的推力,直至试件破坏,剪切过程中,控制组件7记录试件破坏时的最大剪应力。

[0070] (2) 沥青路面层间抗剪性能测试

[0071] 步骤一:双层车辙板成型后,第一发热电阻丝2-2和第二发热电阻丝2-6通电发热,使试件内部由上至下产生温度梯度。

[0072] 步骤二:取出四个插销2-3,通过驱动电机5-1带动轴承6-2,轴承6-2带动齿轮6-3沿轴承轨道5-8向左运动,剪切杆6-4与齿轮6-3做相反运动,带动剪切推头6-1对第一空腔2-1施加水平推力,与此同时通过驱动电机5-1调节液压伸缩杆1-1使碾压轮1-3对试件施加正弦波形的竖向力,直至试件破坏,剪切过程中,计算机记录试件破坏时的最大剪应力。

[0073] 以下结合实施例对本发明的具体内容作进一步详细解释说明。该装置可用于成型不同厚度的车辙板且无损脱模,也可用于沥青混合料及沥青路面层间抗剪测试。

[0074] 实施例1:单层车辙板成型与无损脱模

[0075] 根据《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTGE20-2011)的试验规程,成型不同厚度的车辙板。使用前,将碾压轮1-3、试模进行预热,按照上述“车辙板成型”使用过程,完成“单层车辙板的成型与脱模”的步骤一至步骤五,且在步骤三中设置碾压参数为:总荷载9kN,同方向碾压2次,至此单层车辙板成型完成;待试件冷却12h之后,完成“单层车辙板的成型与脱模”的步骤六至此单层车辙板脱模完成。

[0076] 实施例2:双层车辙板成型与无损脱模

[0077] 根据《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTGE20-2011)的试验规程,成型不同厚度的车辙板。使用前,将碾压轮1-3、试模进行预热,按照上述“车辙板成型”使用过程,完成“双层车辙板成型及脱模”的步骤一至步骤七,且在步骤三中设置碾压参数为:总荷载9kN,同方向碾压2次,至此双层车辙板成型完成;待试件冷却12h之后,完成“双层车辙板的成型与脱模”的步骤八,至此双层车辙板脱模完成。

[0078] 实施例3:沥青混合料抗剪性能测试

[0079] 根据《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)的试验规程,按照上述“沥青混合料抗剪性能测试”过程,对沥青混合料抗剪性能进行测试,并记录试件破坏时的最大剪应力。

[0080] 实施例4:沥青路面层间抗剪性能测试

[0081] 根据《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)的试验规程,按照上述“沥青路面层间抗剪性能测试”过程,对沥青路面层间抗剪性能进行测试,并记录试件破坏时的最大剪应力。

[0082] 以上内容仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明权利要求书的保护范围之内。

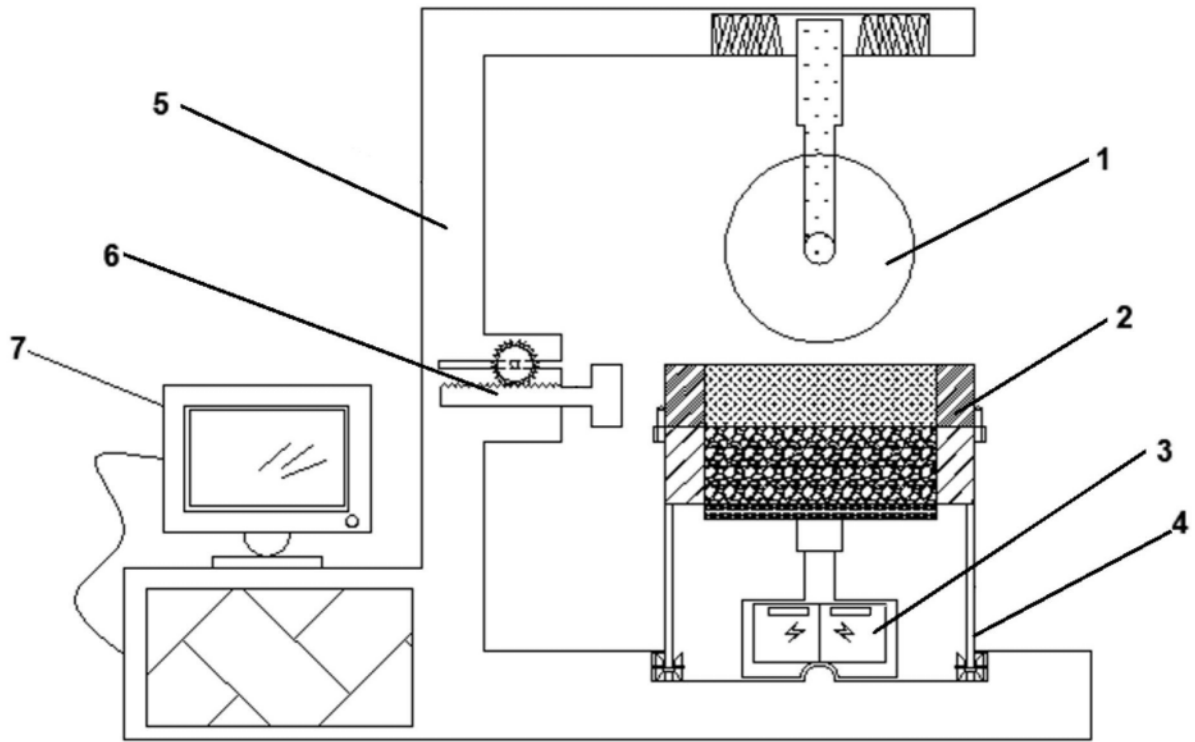


图1

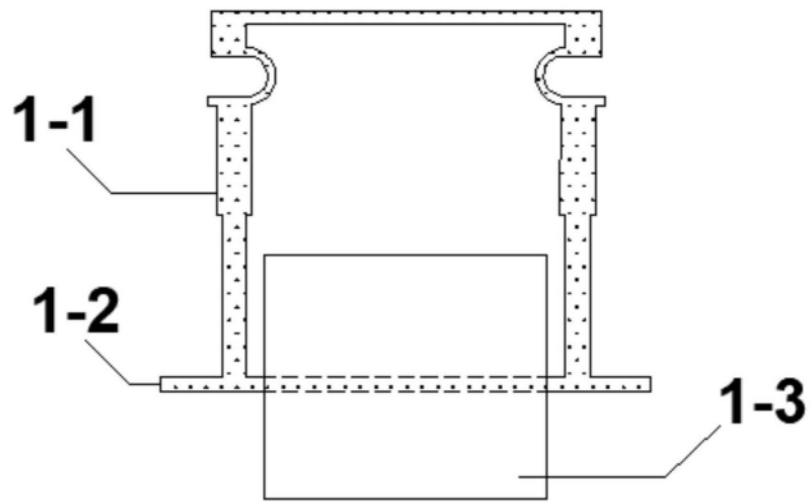


图2

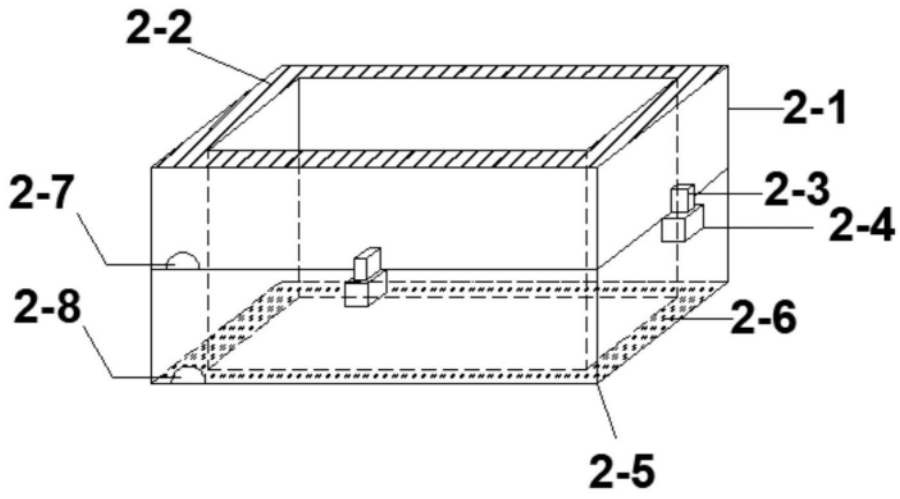


图3

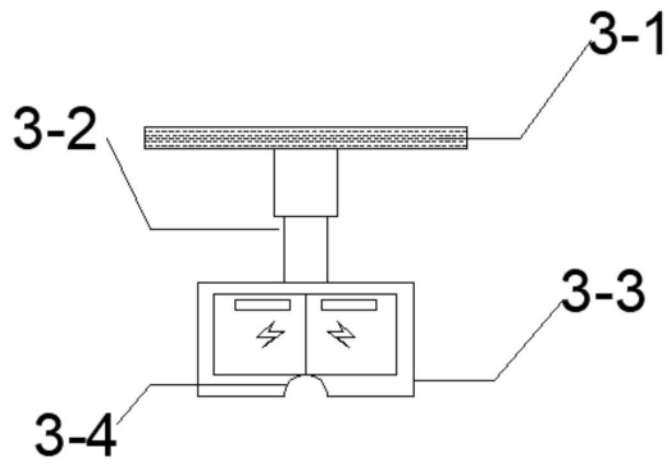


图4

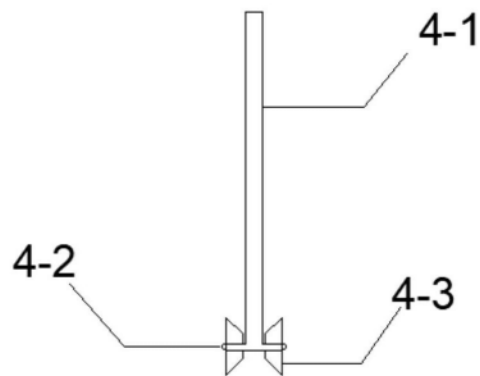


图5

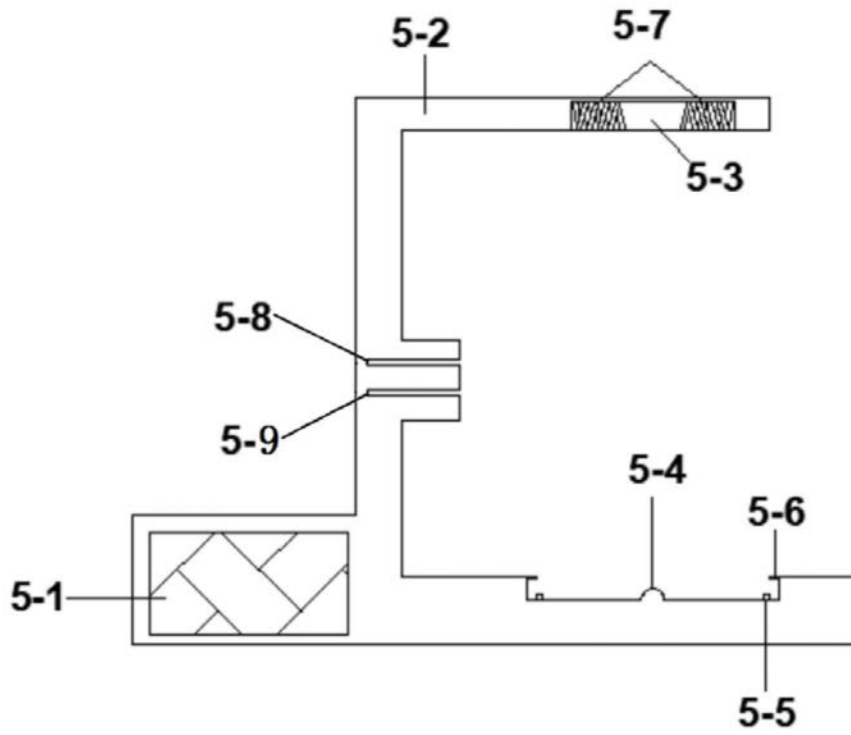


图6



图7

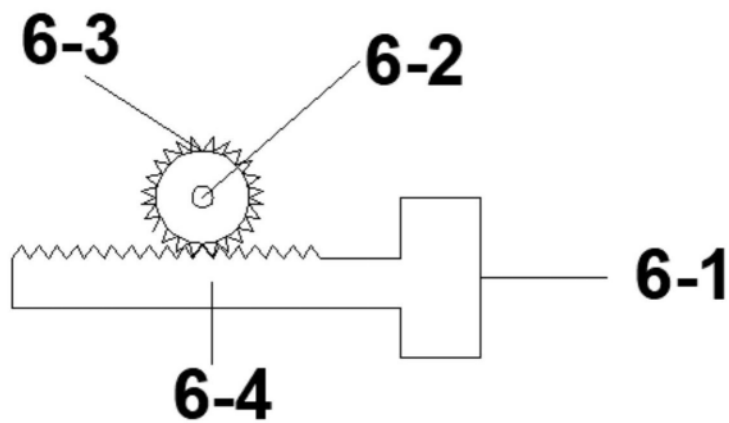


图8

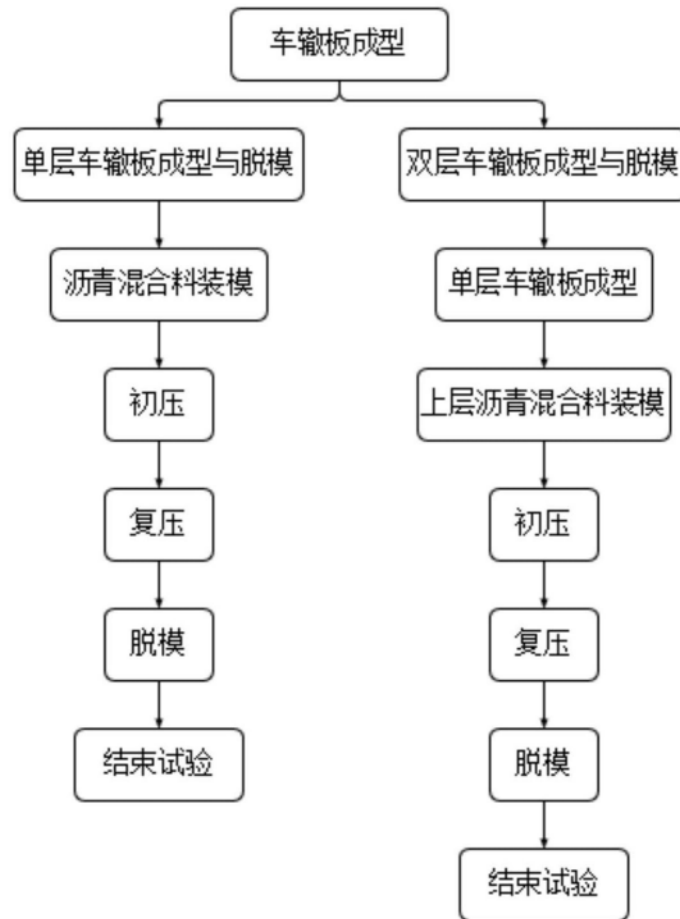


图9

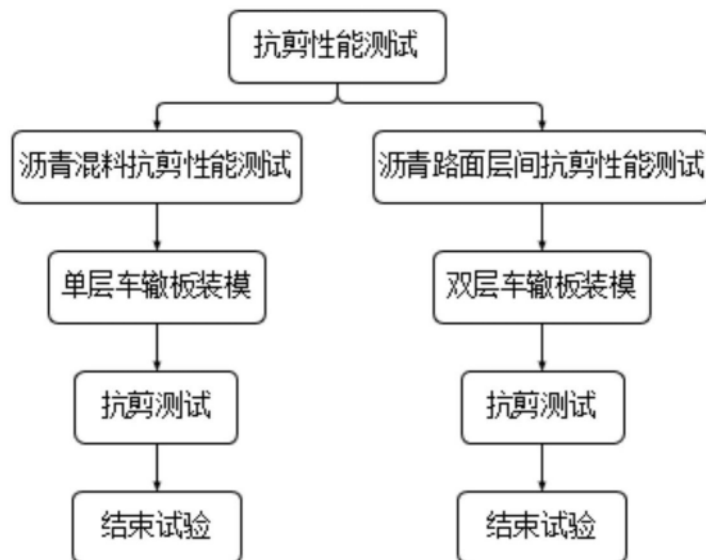


图10