(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111610123 A
(43)申请公布日 2020.09.01

(21)申请号 202010289723.3

(22)申请日 2020.04.14

(71)申请人 佛山市交通科技有限公司
地址 528315 广东省佛山市顺德区乐从镇乐从社区居民委员会佛山新城天虹路46号信保广场1号楼807单元(住所申报)

(72)发明人 周敏 曾国东 孟华君 常荣华 陈忠云 李珏池 禹卓杰 方杨

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
代理人 胡枫 李素兰

(51)Int.Cl.
G01N 11/00(2006.01)
G01N 33/42(2006.01)
G01N 9/00(2006.01)

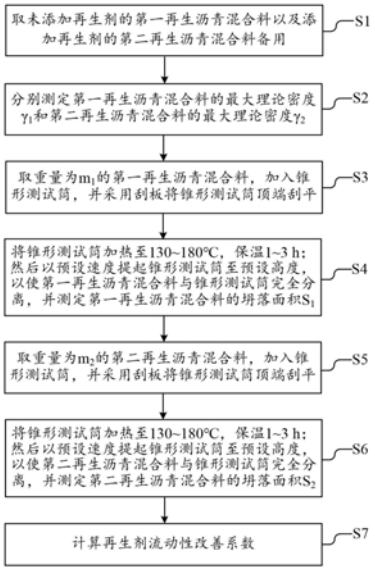
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种再生剂流动性改善系数的测定方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种再生剂流动性改善系数的测定方法,其包括:取未添加再生剂的第一再生沥青混合料以及添加再生剂的第二再生沥青混合料,测定两者的最大理论密度;然后分别将未添加再生剂的第一再生沥青混合料以及添加再生剂的第二再生沥青混合料装入锥形测试筒,加热至130～180℃,保温1～3h后,提起锥形测试筒,测量其两者的坍落面积;最后根据坍落面积计算再生剂流动性改善系数。本发明还公开了一种可实行上述测定方法的测定装置。本发明提供了一种再生剂对第二再生沥青混合料改善效果的测试方法,提供了定量的试验数据,为优化和选择再生剂提供了参考依据。



CN 111610123 A

1.一种再生剂流动性改善系数的测定方法,其特征在于,包括:

(1)取未添加再生剂的第一再生沥青混合料以及添加再生剂的第二再生沥青混合料备用;

(2)分别测定所述第一再生沥青混合料的最大理论密度γ_1和所述第二再生沥青混合料的最大理论密度γ_2;

(3)取重量为m_1的第一再生沥青混合料,加入锥形测试筒中,并采用刮板将锥形测试筒顶端刮平;其中:

$m_1=0.9k_1V\gamma_1$

其中,k_1为常数,其取值范围为1.01～1.05,V为锥形测试筒的体积;

(4)将锥形测试筒加热至130～180℃,保温1～3h;然后以预设速度提起锥形测试筒至预设高度,以使混合料与锥形测试筒完全分离,并测定所述第一再生沥青混合料的坍落面积S_1;

(5)取重量为m_2的第二再生沥青混合料,加入锥形测试筒中,并采用刮板将锥形测试筒顶端刮平;其中:

$m_2=0.9k_2V\gamma_2$

其中,k_2为常数,其取值范围为1.01～1.05,V为测试筒的体积;

(6)将锥形测试筒加热至130～180℃,保温1～3h;然后以预设速度提起锥形测试筒至预设高度,以使第二再生沥青混合料与锥形测试筒完全分离,并测定所述混合料的坍落面积S_2;

(7)以下述公式计算再生剂流动性改善系数:

$$If=\frac{(S_2-S_1)}{S_1}\times 100\%$$

其中,S_1为第一再生沥青混合料的坍落面积,S_2为第二再生沥青混合料的坍落面积。

2.如权利要求1所述的再生剂流动性改善系数的测定方法,其特征在于,所述锥形测试筒为截头圆锥状,其底角为80～85°,其体积为0.01～0.05m^3。

3.如权利要求2所述的再生剂流动性改善系数的测定方法,其特征在于,所述锥形测试筒的高度为0.1～0.6m,其底面半径为0.1～0.3m,其顶面半径为0.02～0.2m。

4.如权利要求1所述的再生剂流动性改善系数的测定方法,其特征在于,所述锥形测试筒为截头圆锥状,其底角为80～82°,其体积为0.02～0.03m^3,其高度为0.3～0.5m,其底面半径为0.2～0.3m,其顶面半径为0.05～0.15m。

5.如权利要求1或2所述的再生剂流动性改善系数的测定方法,其特征在于,所述预设速度为10～15m/min;所述预设高度为0.3～0.8m。

6.如权利要求4所述的再生剂流动性改善系数的测定方法,其特征在于,$k_1=k_2$;其取值范围为1.01～1.03。

7.如权利要求1所述的再生剂流动性改善系数的测定方法,其特征在于,步骤(2)中,采用JTG E20-2011中T-0711或T-0712的方法测定最大理论密度。

8.一种基于权利要求1-7任一项所述的再生剂流动性改善系数测定方法的测定装置,其特征在于,包括测试箱、锥形测试筒、面积感应器、连接组件、滑动组件、加热组件和控制

组件;所述面积感应器设于所述测试箱顶部,所述滑动组件设于所述测试箱内部两侧;所述锥形测试筒通过连接组件与所述滑动组件连接,以实现所述锥形筒的提起和放下。

9.如权利要求8所述的测定装置,其特征在于,所述锥形测试筒为截头圆锥状,其底角为80～85°,其体积为0.01～0.05m^3,其高度为0.1～0.6m,其底面半径为0.1～0.3m,其顶面半径为0.02～0.2m。

10.如权利要求9所述的测定装置,其特征在于,所述锥形测试筒为截头圆锥状,其底角为80～82°,其体积为0.02～0.03m^3,其高度为0.3～0.5m,其底面半径为0.2～0.3m,其顶面半径为0.05～0.15m。

一种再生剂流动性改善系数的测定方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及废旧沥青再生剂领域，具体涉及一种再生剂流动性改善系数的测定方法及装置。

背景技术

[0002] 沥青路面的设计使用年限为10～15年，我国每年有接近十五分之一的沥青路面需要进行大修，这将会铣刨大量的废旧沥青混合料。这些废旧沥青混合料经过再生利用后可以重新铺筑到路面中，即节约了资源又保护了环境。沥青路面经过多年使用后造成了废旧沥青混合料的老化沥青针入度低等问题，因此在再生利用过程中，易造成第二再生沥青混合料流动性差，摊铺过程中易离析的问题。因此，业内开发了再生剂，以一定程度上提高第二再生沥青混合料针入度、粘度、流动性等各项性能。但是目前市面上再生剂品类繁多，各种再生剂性能存在较大差异。《公路沥青路面再生技术规范》(JTG/T 5521-2019)对再生剂的要求仅从其本身的成分、抗老化性和安全性方面来考虑，对于再生剂对于流动性的影响尚未重视。

[0003] 在《公路沥青路面再生技术规范》(JTG/T 5521-2019)附录D中，采用60℃沥青的粘度来确定新沥青标号、加入比例以及再生剂的加入比例。也就是说，现有规范是通过60℃粘度来评价再生剂对于第一再生沥青混合料的影响(包括流动性、针入度、粘度等)。但这种方法需要将废旧沥青混合料中的沥青抽提出来，评价流程非常麻烦；且其测试温度为60℃，而热再生过程的温度达到120～200℃，因此也无法准确地反映再生剂的改善作用。并且，在实际生产过程中，第二再生沥青混合料的流动性是受到集料级配、新旧沥青、再生剂等多种因素影响的，仅以抽提后旧沥青、新沥青和再生剂的混合物考察流动性，往往容易偏离真实结果。

[0004] 另外，对于流动性的测试，在《混凝土外加剂匀质性试验方法》(GB/T8077-2012)中，提供了一种采用截锥圆模测定水泥净浆流动性的方法。然而，这种测试方法仅适应于流动性很强的水泥净浆，无法适应本发明中粘稠的沥青混合料。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于，本发明提供一种再生剂流动性改善系数的测定方法，其能够准确、量化地反映再生剂对于第二再生沥青混合料的流动性影响，为改进再生剂、选择再生剂提供科学的参考依据。

[0006] 本发明还要解决的技术问题在于，提供一种基于上述再生剂流动性改善系数测定方法的测定装置。

[0007] 为了解决上述技术问题，本发明提供了一种再生剂流动性改善系数的测定方法，其包括：

[0008] (1)取未添加再生剂的第一再生沥青混合料以及添加再生剂的第二再生沥青混合料备用；

[0009] (2)分别测定所述第一再生沥青混合料的最大理论密度γ_1和所述第二再生沥青混合料的最大理论密度γ_2;

[0010] (3)取重量为m_1的第一再生沥青混合料,加入锥形测试筒中,并采用刮板将锥形测试筒顶端刮平;其中:

[0011] $m_1=0.9k_1V\gamma_1$

[0012] 其中,k_1为常数,其取值范围为1.01～1.05,V为锥形测试筒的体积;

[0013] (4)将锥形测试筒加热至130～180℃,保温1～3h;然后以预设速度提起锥形测试筒至预设高度,以使混合料与锥形测试筒完全分离,并测定所述第一再生沥青混合料的坍落面积S_1;

[0014] (5)取重量为m_2的第二再生沥青混合料,加入锥形测试筒中,并采用刮板将锥形测试筒顶端刮平;其中:

[0015] $m_2=0.9k_2V\gamma_2$

[0016] 其中,k_2为常数,其取值范围为1.01～1.05,V为测试筒的体积;

[0017] (6)将锥形测试筒加热至130～180℃,保温1～3h;然后以预设速度提起锥形测试筒至预设高度,以使第二再生沥青混合料与锥形测试筒完全分离,并测定所述混合料的坍落面积S_2;

[0018] (7)以下述公式计算再生剂流动性改善系数:

[0019] $$If=\frac{(S_2-S_1)}{S_1}\times 100\%$$

[0020] 其中,S_1为第一再生沥青混合料的坍落面积,S_2为第二再生沥青混合料的坍落面积。

[0021] 作为上述技术方案的改进,所述锥形测试筒为截头圆锥状,其底角为80～85°,其体积为0.01～0.05m^3。

[0022] 作为上述技术方案的改进,所述锥形测试筒的高度为0.1～0.6m,其底面半径为0.1～0.3m,其顶面半径为0.02～0.2m。

[0023] 作为上述技术方案的改进,所述锥形测试筒为截头圆锥状,其底角为80～82°,其体积为0.02～0.03m^3,其高度为0.3～0.5m,其底面半径为0.2～0.3m,其顶面半径为0.05～0.15m。

[0024] 作为上述技术方案的改进,所述预设速度为10～15m/min;所述预设高度为0.3～0.8m。

[0025] 作为上述技术方案的改进,$k_1=k_2$;其取值范围为1.01～1.03。

[0026] 作为上述技术方案的改进,步骤(2)中,采用JTG E20-2011中T-0711或T-0712的方法测定最大理论密度。

[0027] 相应的,本发明还公开了一种基于上述的再生剂流动性改善系数测定方法的测定装置,其特征在于,包括测试箱、锥形测试筒、面积感应器、连接组件、滑动组件、加热组件和控制组件;所述面积感应器设于所述测试箱顶部,所述滑动组件设于所述测试箱内部两侧;所述锥形测试筒通过连接组件与所述滑动组件连接,以实现所述锥形筒的提起和放下。

[0028] 作为上述技术方案的改进,所述锥形测试筒为截头圆锥状,其底角为80～85°,其

体积为0.01～0.05m^3,其高度为0.1～0.6m,其底面半径为0.1～0.3m,其顶面半径为0.02～0.2m。

[0029] 作为上述技术方案的改进,所述锥形测试筒为截头圆锥状,其底角为80～82°,其体积为0.02～0.03m^3,其高度为0.3～0.5m,其底面半径为0.2～0.3m,其顶面半径为0.05～0.15m。

[0030] 实施本发明,具有以下有益效果:

[0031] 1.本发明公开了一种再生剂流动性改善系数的测定方法,其可准确地量化再生剂对于第一再生沥青混合料的流动性改善情况,为评价再生剂提供可靠的数据基础,也为优化再生剂性能和选择再生剂提供科学的参考依据。

[0032] 2.本发明直接对未添加再生剂的第二再生沥青混合料和添加再生剂的第二再生沥青混合料进行测试,可从整体上反映第二再生沥青混合料的流动性情况;也可更合理地反映再生剂对流动性的改善情况。

[0033] 3.本发明根据第二再生沥青混合料的特殊性质,选择了测定温度为130～180℃并保温1～3h;选定了测试仪器为底角为80～85°的截头圆锥;确保了测试过程简易可行,工厂实际可操作性高。同时,也确保了测试结果真实地反映相关情况。

附图说明

[0034] 图1是本发明一种再生剂流动性改善系数的测定方法;

[0035] 图2是本发明一种再生剂流动性改善系数测定装置的结构示意图。

具体实施方式

[0036] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0037] 参见图1,本发明提供了一种再生剂流动性改善系数的测定方法,其包括以下步骤:

[0038] S1:取未添加再生剂的第一再生沥青混合料以及添加再生剂的第二再生沥青混合料备用;

[0039] 具体的,除再生剂以外,第一再生沥青混合料和第二再生沥青混合料的配方是相同的。

[0040] S2:别测定第一再生沥青混合料的最大理论密度γ_1和第二再生沥青混合料的最大理论密度γ_2;

[0041] 具体的,采用JTG E20-2011中T-0711或T-0712的方法测定最大理论密度。

[0042] S3:取重量为m_1的第一再生沥青混合料,加入锥形测试筒,并采用刮板将锥形测试筒顶端刮平;

[0043] 具体的,m_1按照下式计算:

[0044] $m_1=0.9k_1V\gamma_1$

[0045] 其中,k_1为常数,其取值范围为1.01～1.05;由于在测试过程中存在一定的测试物料的损失,因此引入k_1;优选的,k_1为1.01～1.03;进一步优选为1.02。

[0046] 其中,V为锥形测试筒的体积;具体的,锥形测试筒的体积为0.01～0.05m^3,优选的

为0.02～0.03m^3。

[0047] 具体的，锥形测试筒为截头圆锥状，其底角为80～85°；若其底角＜80℃，则第一再生沥青混合料或第二再生沥青混合料难以流出，测试困难。优选的，其底角为80～82°。

[0048] 具体的，锥形测试筒的高度为0.1～0.6m，其底面半径为0.1～0.3m，其顶面半径为0.02～0.2m。优选的，其高度为0.3～0.5m，其底面半径为0.2～0.3m，其顶面半径为0.05～0.15m。

[0049] S4：将锥形测试筒加热至130～180℃，保温1～3h；然后以预设速度提起锥形测试筒至预设高度，以使第一再生沥青混合料与锥形测试筒完全分离，并测定第一再生沥青混合料的坍落面积S_1；

[0050] 具体的，预设速度为10～15m/min；当预设速度＜10m/min时，第一再生沥青混合料坍落不及时，位于锥形测试筒顶部的第一再生沥青混合料仍然受到来自筒壁的支撑，影响坍落结构，导致测试结果不准确。当预设速度＞15m/min时，会导致锥形测试筒中的混合料在坍落过程中分离，而并非连续坍落，影响测试准确性。优选的，预设速度为10～13m/min。

[0051] 具体的，本发明对于预设高度没有特殊的限制，只要提起预设高度后，可实现第一再生沥青混合料与锥形测试筒完全分离即可。优选的，预设高度可设置为0.3～0.8m；此范围的预设高度内，易于操作，提升测试准确度。

[0052] 具体的，在提起锥形测试筒之前，要对物料进行加热并进行保温，加热温度、保温时长与常规热再生沥青拌合时相同。这样就可使得本发明中的流动性改善系数与实际生产接近，更为准确。

[0053] S5：取重量为m_2的第二再生沥青混合料，加入锥形测试筒，并采用刮板将锥形测试筒顶端刮平；

[0054] 具体的，m_2按照下式计算：

[0055] $m_2=0.9k_2V\gamma_2$

[0056] 其中，k_2为常数，其取值范围为1.01～1.05；优选的，$k_1=k_2$。

[0057] 具体的，该步骤中采用的锥形测试筒与S3中的相同。

[0058] S6：将锥形测试筒加热至130～180℃，保温1～3h；然后以预设速度提起锥形测试筒至预设高度，以使第二再生沥青混合料与锥形测试筒完全分离，并测定第二再生沥青混合料的坍落面积S_2；

[0059] 具体的，S3、S4和S5、S6不分先后顺序；可先进行S3、S4，然后进行S5、S6；也可先进行S5、S6，然后再进行S3、S4；也可同时进行S3、S5，然后同时进行S4、S6。

[0060] S7：计算再生剂流动性改善系数。

[0061] 具体的，根据下述公式计算再生剂流动性改善系数：

[0062] $$If=\frac{(S_2-S_1)}{S_1}\times 100\%$$

[0063] 其中，S_1为第一再生沥青混合料的坍落面积，S_2为第二再生沥青混合料的坍落面积。

[0064] 本发明通过上述方法，将再生剂对于第二再生沥青混合料的改善效果定量化，为设计热第二再生沥青混合料配方、选择再生剂、改良再生剂提供了科学的依据。

[0065] 相应的，参考图2，本发明还公开了一种基于上述测试方法的再生剂流动性改善系数测定装置。其包括测试箱1、锥形测试筒2、面积感应器3、连接组件4、滑动组件5、加热组件(未在图中示出)和控制组件6。具体的，锥形测试筒2设于测试箱1内，其两侧通过连接组件4与滑动组件5连接，以实现提起和放下；滑动组件5安装在测试箱1内部两侧；面积感应器3安装在测试箱1顶部，用以感应测试筒提起后混合料流出形成的面积。基于上述结构的再生剂流动性改善系数测定装置，可快速、准确地测定未添加再生剂的第一再生沥青混合料和添加再生剂的第二再生沥青混合料的坍落面积S_1和S_2；为计算再生剂流动性改善系数提供基础。

[0066] 具体的，面积感应器3为激光光栅面积感应器，具体的，可选用常州科达传感器成套设备有限公司生产的型号为KDLS80的激光光栅面积检测器。滑动组件5可选用滑链、滑块等，但不限此。

[0067] 控制组件6包括控制器61和操作系统62；用以实现升温、降温控制；以及提起和放下锥形测试筒2的动作。

[0068] 上述再生剂流动性改善系数测定装置的工作流程为：在锥形测试筒2中加入第一再生沥青混合料或第二再生沥青混合料，并采用刮板将锥形测试筒2顶端刮平；通过操作系统62开启加热组件，将锥形测试筒2中的物料加热至130～180℃，并保温1～3h；保温后通过操作系统62开启滑动组件5，滑动组件5通过连接组件4带动锥形测试筒2以特定的速度上升；物料从锥形测试筒2中滑落；面积感应器3获取物料滑落后覆盖的面积，即得到测试结果。测试过程中，加热速度、保温时间、滑动组件5上升速度等均通过控制器61控制。测试结束后，清理测试箱1，并通过操作系统62将锥形测试筒2放下。

[0069] 下面以具体实施例对本发明进行进一步说明：

[0070] 实施例1

[0071] 本实施例提供一种再生剂流动性改善系数的测定方法，其包括：

[0072] (1)取未添加再生剂的第一再生沥青混合料以及添加再生剂的第二再生沥青混合料；

[0073] (2)分别测定第一再生沥青混合料的最大理论密度γ_1和第二再生沥青混合料的最大理论密度γ_2；

[0074] 具体的，采用JTG E20-2011中T-0711方法测定最大理论密度；测得$\gamma_1=2.36g/cm^3$；$\gamma_2=2.34g/cm^3$。

[0075] (3)取重量为m_1的第一再生沥青混合料，加入锥形测试筒中，并采用刮板将锥形测试筒顶端刮平；

[0076] 其中，$m_1=0.9k_1V\gamma_1=0.9\times1.02\times0.024\times2.36\times1000=52.00kg$；

[0077] 具体的，锥形测试筒为截头圆锥状，其底角为81.41°，底部面积为$0.15m^2$，顶部面积$0.03m^2$，高度为0.4m。

[0078] (4)将锥形测试筒加热至150℃，保温2h；然后以12m/min的速度提起锥形测试筒至0.5m，以使第一再生沥青混合料与锥形测试筒完全分离，并测得第一再生沥青混合料的坍落面积$S_1=0.35m^2$；

[0079] (5)取重量为m_2的第二再生沥青混合料，加入锥形测试筒中，并采用刮板将锥形测试筒顶端刮平；

[0080] 其中：m_2＝0.9k_2Vγ_2＝0.9×1.02×0.024×2.34×1000＝51.56kg；

[0081] (6)将锥形测试筒加热至150℃，保温2h；然后以12m/min的速度提起锥形测试筒至0.5m，以使第二再生沥青混合料与锥形测试筒完全分离，并测得第二再生沥青混合料的坍落面积S_2＝0.44m^2；

[0082] (7)以下述公式计算再生剂流动性改善系数：

[0083] $$If=\frac{(S_2-S_1)}{S_1}\times 100\%=25.71\%$$

[0084] 实施例2

[0085] 取市售再生剂A和再生剂B，根据实施例1的方法进行测定。测定结果如下表：

[0086]

再生剂种类	再生剂流动性改善系数%
再生剂A	21.24
再生剂B	38.5

[0087] 根据上述结果可知，再生剂B对再生沥青混合料的流动性改善系数更大，对再生沥青混合料的流动性改善效果更好，因此可以选择再生剂B作为实际使用的再生剂。

[0088] 以上所述是发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

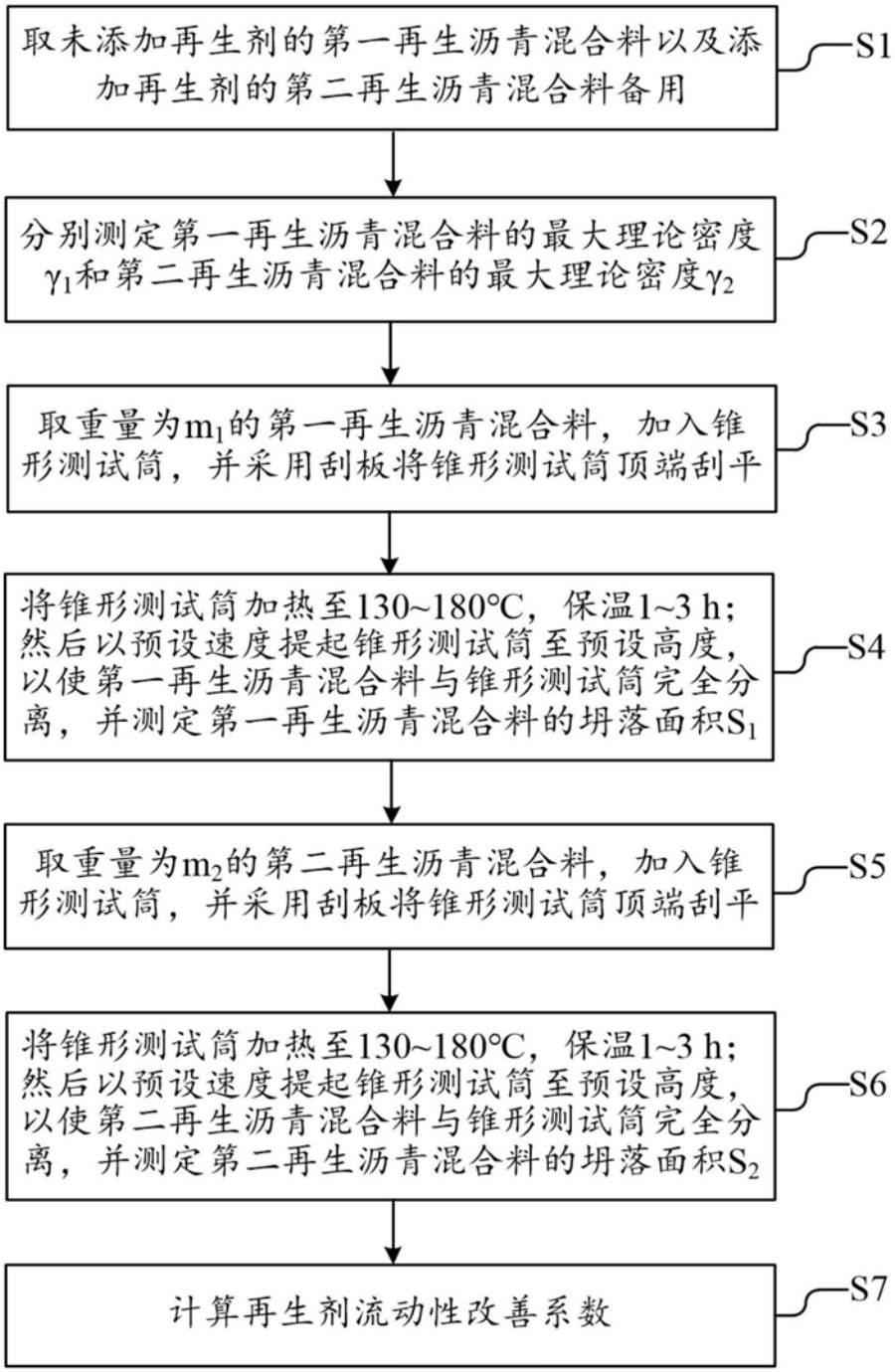

取未添加再生剂的第一再生沥青混合料以及添加再生剂的第二再生沥青混合料备用
S1
分别测定第一再生沥青混合料的最大理论密度γ_1和第二再生沥青混合料的最大理论密度γ_2
S2
取重量为m_1的第一再生沥青混合料，加入锥形测试筒，并采用刮板将锥形测试筒顶端刮平
S3
将锥形测试筒加热至130~180℃，保温1~3 h；然后以预设速度提起锥形测试筒至预设高度，以使第一再生沥青混合料与锥形测试筒完全分离，并测定第一再生沥青混合料的坍落面积S_1
S4
取重量为m_2的第二再生沥青混合料，加入锥形测试筒，并采用刮板将锥形测试筒顶端刮平
S5
将锥形测试筒加热至130~180℃，保温1~3 h；然后以预设速度提起锥形测试筒至预设高度，以使第二再生沥青混合料与锥形测试筒完全分离，并测定第二再生沥青混合料的坍落面积S_2
S6
计算再生剂流动性改善系数
S7

图1

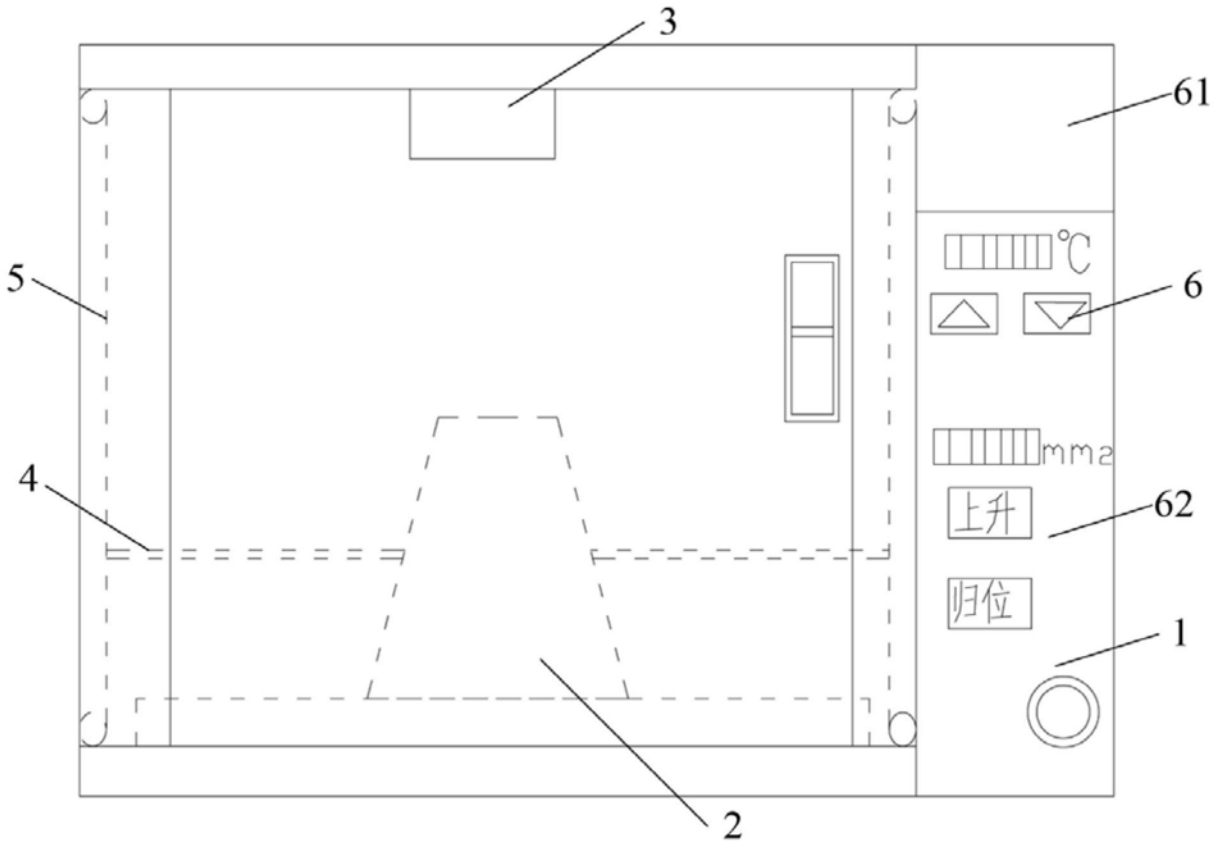


图2