



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 01805251.7

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1161422C

[22] 申请日 2001.2.5 [21] 申请号 01805251.7

[30] 优先权

[32] 2000. 2. 25 [33] NO [31] 20000955

[86] 国际申请 PCT/NO2001/000039 2001. 2. 5

[87] 国际公布 WO2001/062852 英 2001. 8. 30

[85] 进入国家阶段日期 2002. 8. 19

[71] 专利权人 科洛维德克股份有限公司

地址 挪威奥斯

[72] 发明人 奥勒·R·拉森

卡尔·C·罗伯塔斯

审查员 肖 刚

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 丁业平 王维玉

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称 制备温泡沫混合沥青组合物的方法
和体系

[57] 摘要

本发明描述了一种制备温混合沥青组合物的方法，该方法通过将粒状集料材料和软粘合剂进行混合，然后再向其中加入硬粘合剂来完成。硬粘合剂加入混合粒状集料材料前通过发泡过程制成泡沫。在此也公开了制备温混合沥青组合物的体系，该体系包含了加热和干燥集料组分的干燥鼓，混合沥青组分的混合机和混合物储存仓，该体系也包括了将硬粘合剂在引入混合机前制成泡沫的泡沫生产设备。

5 1. 一种制备温混合沥青组合物的方法，所述的方法包括将粒状集料材料与软粘合剂混合，和将泡沫硬粘合剂加入所述粒状集料材料与软粘合剂的混合物中。

2. 权利要求 1 的方法，其特征是使用针入度小于 100dmm 的硬粘合剂组分（在 25℃按 ASTM D 5 测量）。

10 3. 权利要求 1 的方法，其特征是使用 100℃下粘度小于 0.3Pa.s 的软粘合剂组分（在 100℃时按 ASTM D 2171 测量）。

15 4. 权利要求 1 的方法，其特征是集料在与软粘合剂和硬粘合剂混合前加热到 60—120℃。

5. 权利要求 1 的方法，其中泡沫硬粘合剂通过独立的发泡过程制备，所述发泡过程的特征为下列步骤：

加热未发泡的硬粘合剂至温度为 130℃至 180℃之间；

提供温度在 5℃—80℃之间的水；和

20 将按重量计占 2—7%的水注入前述已加热的未发泡的硬粘合剂中使其膨胀为泡沫。

6. 权利要求 1 的方法，其特征是使用含水量为 2%-5%的泡沫。

25 7. 权利要求 1 的方法，其特征是在温度为 70-120℃时将软粘合剂组分加入集料中。

8. 权利要求 1 的方法，其特征是混合后温混合物的温度在 80℃至 115℃之间。

30

9. 权利要求 1 的方法，其特征是温混合沥青组合物为密级配沥青组合物。

5 10. 权利要求 9 的方法，其特征是温混合沥青组合物为孔隙率在 2%至 10%间的密级配沥青组合物。

11. 权利要求 1 的方法，其特征是温混合沥青组合物为松级配沥青组合物。

10 12. 权利要求 11 的方法，其特征是温混合沥青组合物为孔隙率在 14%至 26%间的松级配沥青组合物。

13. 权利要求 1 的方法，其中将软粘合剂与集料材料在温处理混合设备里预先混合成半成品以便运到沥青铺设点，在所述沥青铺设点
15 将泡沫硬粘合剂加入到生产用敷铺设备中的半成品里。

14. 前述权利要求中任一项的方法，其特征是将沥青组分作为粘合剂组分使用。

20 15. 按照前述权利要求中任一项的方法制备的沥青组合物在道路铺设中的应用。

16. 权利要求 1 中制备温混合沥青组合物的体系，包含加热和干燥集料组分的干燥鼓，混合沥青组分的混合机和混合物存储仓，其特征
25 是所述体系进一步包含将硬粘合剂在引入混合机前制成泡沫的泡沫生产设备。

17. 权利要求 16 的体系，其特征是泡沫生产设备包含用于加热硬粘合剂组分的加热装置，和用于随后将水引入硬粘合剂中制备泡沫
30 的水或蒸气加料单元。

制备温泡沫混合沥青组合物的方法和体系

5 本发明涉及制备温泡沫混合沥青组合物的方法和体系。

10 用于道路修建或铺设的沥青通常由石头/砂砾、沙子、填料和粘合剂组分组成。在本发明中，这种粘合剂组分指的是沥青，但是其他的粘合剂组分同样适用。该沥青组分可以是天然存在的沥青或从矿物油衍生而来。将沙子、石头/砂砾和填料称为集料材料或粒状集料材料。

15 沥青用作矿物集料组分的胶粘剂。沥青是总沥青混合物的一小部分，通常占按质量计算的 4 至 7% 之间（或按体积计算的 10 至 15% 之间）。

20 沥青组合物通常分成两大类，即“热混合”沥青和“冷混合”沥青。正如以下将更详细描述的那样，另一类更少见的“温混合”沥青也在使用。

25 热混合沥青比冷混合沥青的综合性能更好，因此被用于交通量大的道路上。制备热混合沥青时，在将热粘合剂材料加入集料中混合前，需加热集料材料。

30 通常在温度 150℃—190℃ 之间制备热混合沥青，并且常在温度 130℃—160℃ 间在道路上进行敷铺和压实。在某些情况下，甚至使用更高的温度。由于若干原因，需加热沥青和矿物集料。集料需要干燥，沥青要有低粘度以便完全地涂附在集料组分上，并且为了能够在道路上敷铺、延展和压实，沥青混合物需要有足够低的混合粘度。沥青混合物的类型和沥青的级别在很大程度上决定了制备温度。热混合沥青差不多马上获得了最终强度/稳定性。因此，用热混合沥青铺设的道路几

乎很快就能通车。

5 通常使用化石燃料加热沥青组分，这会产生有害环境的气体和粉尘，消耗了不可再生的资源并增加了沥青的综合成本。此外，高温处理沥青构成了潜在安全危险。

10 冷混合沥青比热混合沥青更便宜，更容易使用并且更有利于环境。在制备冷混合沥青的过程中，当与热或冷粘合剂材料混合时，集料材料冷并且潮湿。为减轻冷混合沥青的混合难度，通常将粘合剂在与冷且潮湿的集料材料混合前制成泡沫。

15 挪威专利申请 NO 854387 和国际专利申请 WO 95/22661 中公开了各种制备泡沫沥青的方法。但是，涉及冷混合沥青技术生产出的混合物的性能比传统热混合沥青混合物的性能低。这归咎于多种因素，例如集料与沥青的低覆盖度，沥青混合物中水的存在，沥青混合物低的延展和压实能力。这些因素使得沥青混合物对水和空气具有高度渗透性，这使得最后形成的路表面易于磨损，即意味着松散粗糙的集料非常容易从路表面流失。内聚力也降低了，这将最终导致材料的坍塌和缺乏内部稳定性。这种情况常见于路面并已知形成车辙。为了增大混合物的强度，冷混合沥青需要一定的固化时间。固化时间通常从几天到数月。反过来这又会加快沥青路面的变形、裂化和表面磨损。由于以上提到的原因，冷混合沥青通常用于没有大交通量的道路，例如，在北欧的国家和澳大利亚。

25 为了解决以上的问题，专利申请 WO97/20890 中提出了一种在比通常热混合方法低的温度下制备沥青组合物的方法。通过在不同部分使用含沥青的粘合剂，即硬组分和软组分粘合剂，可以降低采用的温度。硬组分和软组分一起组成达到标准的最终规格的沥青。软组分可以在低得多的温度下与矿物集料混合（60℃—130℃，优选 90—110℃）。随后以粉末状或乳状形式将硬沥青组分均匀地分散到混合物中。

30

通常“硬”沥青组分具有 50dmm 或更小的针入度。这一组分的温度通常在 20℃到 70℃之间。这一方法制备出的沥青混合物能在温度 70℃至 100℃之间进行敷铺，延展和压实。实验室和现场实验表明了这些沥青混合物的良好性能。在本发明中，称这种具有比热混合物低的混合温度的沥青为温混合物。

但是，在制备、混合、铺设和压实的过程中，已经证明使用乳液的温混合沥青混合物昂贵并且使用起来很复杂。从沥青乳液制备而来沥青组合物，要求沥青/集料混合物具有相对高的孔隙率以便能在乳化、压实和保养过程中排除水分。该方法中使用的乳液通常含 30%—50%的水分。由于在沥青混合厂里需要乳化场所和额外的储存桶，因此对承建者来说，无论是就产品成本或设备成本而言，生产沥青乳液都是很昂贵的。由于需要运输 30—50%的水，因此运输乳液的成本效益很低。运输重量的增加也增加了环境有害物质的排放。

由于制备中使用的化学品、终产品的霜冻敏感性及对单独储存桶的要求，沥青乳液的制备和处理需要一些额外的措施。

因此，需要一种沥青混合物，其具有热混合沥青的性质，但是又具有冷混合沥青的环境有利、低成本和易于处理的特性。公众及工业管理中不断增长的健康、安全 and 环境意识导致进行了大量的努力，目标在于减少使用不可再生的化石燃料，节约能源并随之减少排放。沥青工业中，热沥青混合物制备温度的降低有助于接近这一目标。

在此，本发明提供了一种制备沥青组合物的方法，它能够在比制备热混合物更低的温度下，以更少的能源投入，相等或更低的成本制备出具有相同或更好的机械性能的沥青组合物。通过制备温混合沥青组合物的方法来实现这一目的，该方法包含将粒状集料材料与软粘合剂混合，和将泡沫状硬粘合剂加入前述粒状集料材料与软粘合剂混合物中。

图 1 是常规热沥青混合物生产途径与本发明温泡沫沥青混合物生产途径的比较示意图；图 2 显示硬粘合剂发泡方法的例子。

5 将各种组分混合后，硬粘合剂与软粘合剂将融合成具有目标性质的粘合剂组分。硬粘合剂泡沫减小了粘度，使粘合剂能在更低的温度下完全地涂抹并粘附在集料组分上。

10 使用泡沫硬粘合剂比使用粉末状或乳状沥青具有重大的经济和环境优点，不会对形成的沥青混合物性质和铺好的道路造成伤害。与前述的含 30%—50%水分的乳液相比，水分含量为 5%或更少，优选 2%—5%。这对储存、性能、加热要求和运输有重要意义。与乳状粘合剂相比，低水分含量的泡沫状沥青在有限度地加热下能够迅速固化。

15 与冷混合泡沫沥青相比，按本发明方法制得的稠密的沥青混合物，具有的孔隙率比用泡沫粘合剂组分制备的冷混合沥青低。冷泡沫混合物使用的粘合剂具有 180dmm 至 700dmm 之间的软针入度。

20 此外，取决于实际使用情况，本发明中泡沫硬沥青的最大针入度值小于 100dmm，与之相比，乳液中使用的“硬”沥青组分的针入度通常在 50dmm 或更低。

25 将本发明的沥青混合物与使用粘合剂泡沫的冷混合沥青相比，应该强调的是，本发明的混合物可以在交通繁重的道路上使用，但是冷混合泡沫沥青只能用于交通量小的道路上。这是因为传统的冷泡沫混合物中使用的沥青具有高针入度，在 180 至 700dmm 之间。本发明方法中的沥青的最终级别可以更硬一些，通常针入度在 60 至 250dmm 之间。冷混合沥青通常在原处即在路上在环境（冷）温度下制备，而按照本发明制备的沥青通常可在 60—100℃之间在沥青工厂和/或在路上制备。这立刻影响到这些沥青混合物的使用和适用性。

30

本发明中，乳状或非乳状软粘合剂组分均可使用，但优选非乳状

软粘合剂。若使用乳状软粘合剂，乳状软粘合剂中将含有大量水。在混合物达到完全凝结和混合强度之前，必须将其中的水分排除。乳液可以是阳离子或阴离子型乳液。

- 5 将硬粘合剂组分以泡沫状物加入混合物中。在特定情况下发现有优点的话，软粘合剂也可以泡沫状物加入。

软粘合剂组分也可以在相对低的温度下加入集料中，即，在低于120℃的温度。

10

软粘合剂通常在至少为70℃的温度下加入集料中，优选温度在60至130℃之间，更优选在60至120℃之间，最优选在90至110℃之间。

15

在本申请中，将软粘合剂组分定义为针入度至少为200dmm的粘合剂组分。

20

合适的软粘合剂组分针入度至少为500dmm，优选至少700dmm，更优选至少800dmm（在25℃时按照ASTM D 5测量）。这些软粘合剂组分通常由它们的粘度表征（在100℃时按照ASTM D 2171测量）。软粘合剂组分的粘度应小于0.300Pa.s，优选小于0.200 Pa.s。

本发明中制备的沥青主要用于道路，但在本发明范围中也可以考虑其他用途。

25

本发明方法中制备的密级配沥青的孔隙率优选小于约10%，更优选孔隙率在2%至10%之间，甚至更优选在3%至10%之间。

本发明方法中制备的沥青也可以是孔隙率大约在14%至26%之间，优选在15%至25%间的松级配（open graded）沥青。

30

软粘合剂与集料材料可以在温处理混合设备里预先混合成半成品以便运到沥青铺设点，在所述沥青铺设点将泡沫硬粘合剂加入到生产用敷

铺设备中的半成品里。

通过以下实施例描述本发明的实施方式。

5 图 1 列出了工艺流程的比较示意图，图 2 显示制备粘合剂泡沫的方法。表 II 和表 I 是性能和成本的比较。

10 采用本发明方法制备沥青混合物（图 1）的沥青生产设备包含干燥鼓、混合机、混合物存储仓和沥青泡沫生产设备。向干燥鼓中加入石头/沙子并加热至约 130℃。然后将温石头/沙子加入混合机中，在约 120℃下与软沥青混合。在软沥青与石头/沙子完全混合后，向混合物中加入硬沥青，混合持续进行直到最后填料在约 20℃下加入混合物中。混合后温混合物的温度在 80℃至 115℃之间。按质量计算，产品包含 90%石头/沙子，2.5%软沥青，2.5%硬沥青和 5%填料。

15 泡沫生产设备包含用于加热硬粘合剂组分的加热装置，和用于随后将水引入硬粘合剂中制备泡沫的水或蒸气加料单元。

20 将控制的热沥青通过第一个阀（A）流入管道体系以制备泡沫（图 2）。第一个阀（A）允许环流引回储存室，这保证了体系要求的稳定温度。将热油或加热器缆索环绕在管道上并隔离，以此来控制并维持管道体系的温度。所选的温度取决于沥青的性能、硬度及所要增加的体积。通常温度在 130℃至 180℃之间。

25 将控制的冷或温的水流（5℃—80℃）以约 2%-7%的量通过第二个阀（B）加入沥青中，将水注入沥青流后，沥青开始膨胀。在混合室里的静态混合器里将沥青混合均匀。将体积通常增长了 10 到 20 倍的膨胀沥青通过出口导出混合室后通过一个或几个喷嘴加入集料混合物中。

30 将该方法与标准的制备相同性能沥青的热混合方法进行比较，发现二氧化碳排放量减少了 60—70%，粉尘排放量降低了 30—40%，燃料消耗量降低了 40—60%。

5

以下的表 I 和表 II 分别是与热混合物在相对性能、相对成本的比较。表 1 中，《=》表示达到平均水平或相等，《+》表示相等或超过平均水平，《-》表示更糟糕或低于平均水平，《?》表示不确定、不知道或未测量。

表 I：与热混合物的相对性能比较

	温混合乳液	温混合泡沫	冷混合物
性能			
稳定性	=	=	--
粘附力	=	+	--
裂痕	=	=	=
耐久性	=	+	--
可使用性	=	+	-
环境影响			
燃料	减少 40—60%	减少 40—60%	?
CO ₂ /CO 排放	减少 40—70%	减少 40—70%	??
粉尘排放	减少 30%	减少 30%	
健康方面			
在沥青厂里工作	降低 60—80℃	降低 60—80℃	降低 100—160℃
在铺设点工作	降低 60—80℃	降低 60—80℃	降低 80—140℃
VOC 水平	降低	降低	0

表 II：相对成本比较（热混合物=1.0）

	温混合乳液	温混合泡沫	冷混合物
成本			
集料	1.0	1.0	1.0
燃料	0.5	0.5	0
粘合剂(乳液/粘稠物等)	1.5	1	1.5
总成本	1.2	0.9	0.9

10

上面非限制性实施例只是本发明的一种实施方式，应理解在本发

明精神和范围内还可以采取其他实施方式。本发明应只由所附权利要求书所限定。

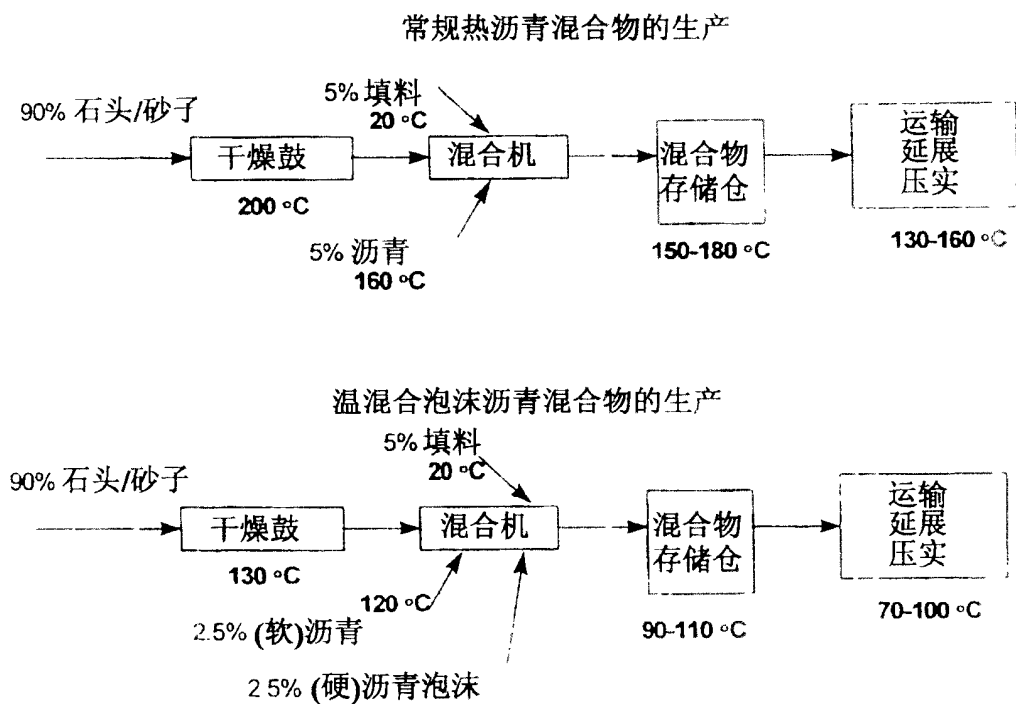


图1 混合物生产流程的比较示意图,百分数是按质量计的百分含量

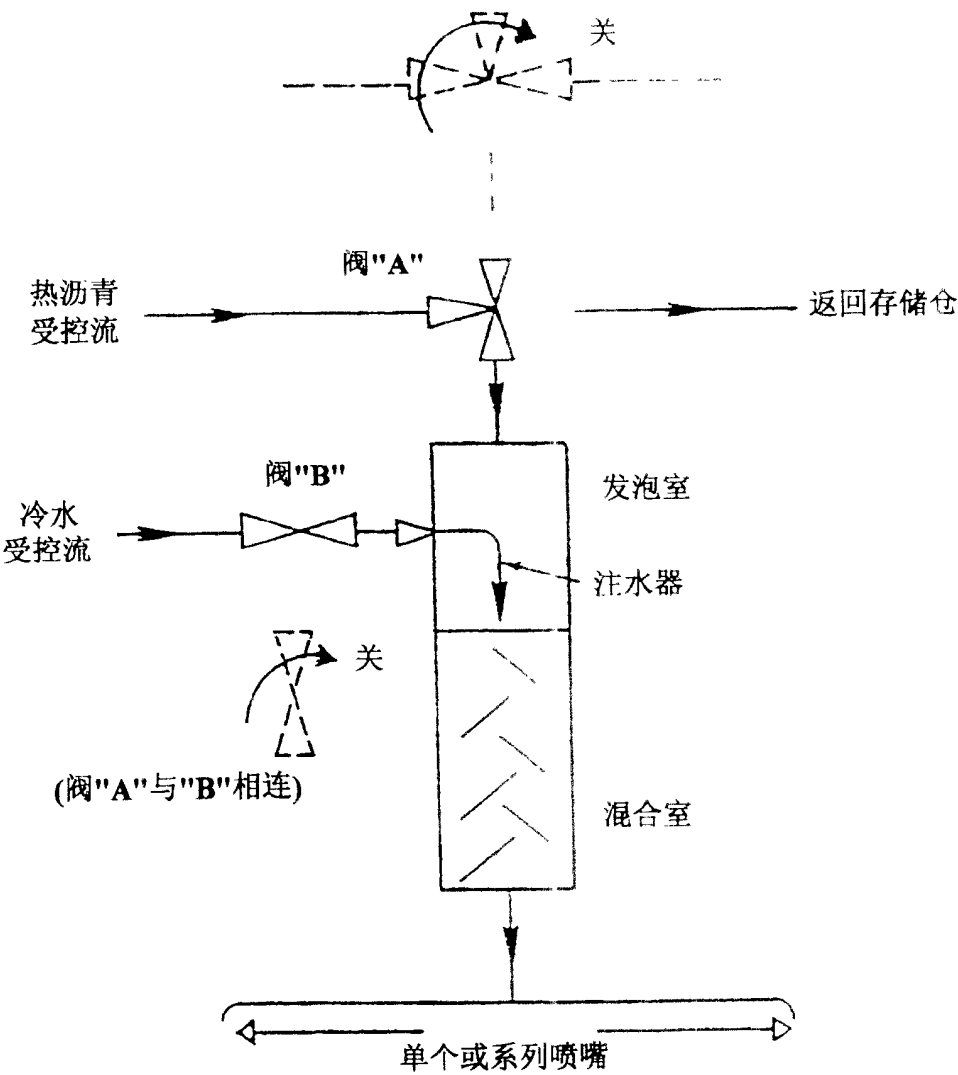


图2
粘合剂发泡方法