



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216891831 U

(45) 授权公告日 2022. 07. 05

(21) 申请号 202220517246.6

(22) 申请日 2022.03.10

(73) 专利权人 中交路桥建设有限公司

地址 101113 北京市通州区潞城镇武兴路7号216室

专利权人 中交路桥南方工程有限公司

(72) 发明人 彭春 刘奇 陈松洲

(74) 专利代理机构 重庆青飞知识产权代理有限公司 50283

专利代理师 彭启龙

(51) Int. Cl.

E01C 7/32 (2006.01)

E01C 11/24 (2006.01)

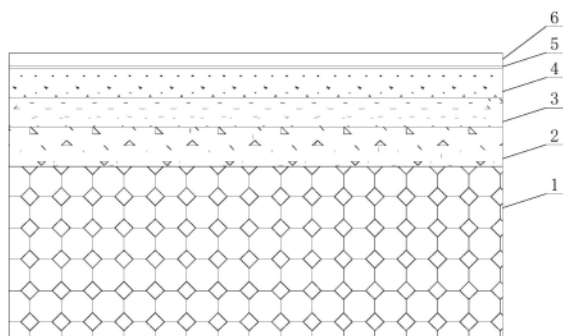
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种弹性薄层自破冰路面结构

## (57) 摘要

本实用新型涉及路面结构设计领域,公开了一种弹性薄层自破冰路面结构,包括路面基层、路面面层和自破冰表层,该路面面层由第一沥青料层、第二沥青料层、第三沥青料层组成,且第一沥青料层和第二沥青料层均由密级配沥青混凝土混合料碾压而成,第三沥青料层由开级配沥青混凝土混合料碾压而成;自破冰表层通过粘结层铺装于第三沥青料层上。本实用新型通过设置相互兼容性好的三层沥青料层结构,有效的保证了路面面层的整体结构,并由开级配的沥青上面层与自破冰表层通过强力粘结层连接,不仅提升了两者结合的稳定性,还利于路面面层排除自破冰表层的冰水,避免二次结冰,从而提高自破冰耐久性,解决了橡胶自破冰功能层与原路面协同性较差问题。



1. 一种弹性薄层自破冰路面结构,包括自下而上依次设置的路面基层(1)、路面面层和自破冰表层(6),其特征在于,所述路面面层由自下而上依次设置的第一沥青料层(2)、第二沥青料层(3)、第三沥青料层(4)组成,且第一沥青料层和第二沥青料层均由密级配沥青混凝土混合料碾压而成,第三沥青料层由开级配沥青混凝土混合料碾压而成;所述自破冰表层通过粘结层(5)铺装于第三沥青料层上。

2. 根据权利要求1所述的弹性薄层自破冰路面结构,其特征在于,所述路面基层为水泥稳定碎石基层。

3. 根据权利要求1所述的弹性薄层自破冰路面结构,其特征在于,所述第一沥青料层为I型密实,第二沥青料层为I型密实或II型半密实。

4. 根据权利要求1所述的弹性薄层自破冰路面结构,其特征在于,所述粘结层由改性环氧树脂胶粘剂喷涂而成。

5. 根据权利要求1所述的弹性薄层自破冰路面结构,其特征在于,所述自破冰表层由橡胶颗粒混合料碾压而成。

6. 根据权利要求5所述的弹性薄层自破冰路面结构,其特征在于,所述橡胶颗粒的粒径为0.18~3.35mm。

7. 根据权利要求1所述的弹性薄层自破冰路面结构,其特征在于,所述第一沥青料层的厚度大于第二沥青料层的厚度,所述第二沥青料层的厚度大于等于第三沥青料层的厚度,所述第三沥青料层的厚度大于自破冰表层的厚度。

8. 根据权利要求7所述的弹性薄层自破冰路面结构,其特征在于,所述第一沥青料层的厚度为18~30mm,所述第二沥青料层和第三沥青料层的厚度为12~20mm。

9. 根据权利要求1所述的弹性薄层自破冰路面结构,其特征在于,所述自破冰表层的厚度为6~9mm。

## 一种弹性薄层自破冰路面结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于路面结构设计领域,涉及一种弹性薄层自破冰路面结构。

### 背景技术

[0002] 自破冰路面因其诸多优点而受到广泛关注。自破冰路面是相对传统的机械除冰法、撒盐融冰等方法而提出的一种改变车胎与原路面接触状态使得车载与路面结构共同作用而实现路面覆冰破碎的主动除冰路面。目前主要的几种研究自破冰路面的类型有:橡胶颗粒沥青路面、橡胶镶嵌路面、橡胶自破冰功能层。其中橡胶颗粒沥青路面是用橡胶颗粒替代部分集料铺筑而成,这种路面有一定的自破冰效果,但路面耐久性不足。橡胶镶嵌路面是在路面面层铺筑时将一定形状大小的橡胶颗粒压入面层中,或者在原路面刻槽,镶嵌入橡胶条,铺筑的路面结构,这种路面破冰效果更为明显,但是对原路面完整性要一定破坏,使路面更容易出现病害。橡胶自破冰功能层是以级配橡胶颗粒为骨料,采用特殊的粘结材料铺筑在原路面一定厚度的弹性破冰层,这种路面破冰效果最为明显,但该功能层与原路面协同性较差。

### 实用新型内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型的目的在于提供一种弹性薄层自破冰路面结构,以解决橡胶自破冰功能层与原路面协同性较差的问题。

[0004] 为达到上述目的,本实用新型提供了如下技术方案:

[0005] 本实用新型提供一种弹性薄层自破冰路面结构,包括自下而上依次设置的路面基层、路面面层和自破冰表层,该路面面层由自下而上依次设置的第一沥青料层、第二沥青料层、第三沥青料层组成,且第一沥青料层和第二沥青料层均由密级配沥青混凝土混合料碾压而成,第三沥青料层由开级配沥青混凝土混合料碾压而成;自破冰表层通过粘结层铺装于第三沥青料层上。

[0006] 采用上述方案,车辆行驶在自破冰表层上,利用车辆荷载使得自破冰表层产生变形,达到冰破碎且自破冰表层能够弹性恢复,冰破碎经融化后,冰水渗透至开级配的第一沥青料层并由其排至路面两侧排水沟或边沟,确保行车安全;并且多层沥青料层结构的支撑及开级配的第一沥青料层与自破冰表层间采用粘结强度较高的软式材料相连,有效的确保了自破冰表层不被行车破坏。

[0007] 进一步,路面基层为水泥稳定碎石基层。

[0008] 进一步,第一沥青料层为I型密实,第二沥青料层为I型密实或II型半密实。

[0009] 进一步,粘结层由改性环氧树脂胶粘剂喷涂而成。

[0010] 进一步,自破冰表层由橡胶颗粒混合料碾压而成。

[0011] 进一步,橡胶颗粒的粒径为0.18~3.35mm。

[0012] 进一步,第一沥青料层的厚度大于第二沥青料层的厚度,第二沥青料层的厚度大于等于第三沥青料层的厚度,第三沥青料层的厚度大于自破冰表层的厚度。

[0013] 进一步,第一沥青料层的厚度为18~30mm,第二沥青料层和第三沥青料层的厚度为12~20mm。

[0014] 进一步,自破冰表层的厚度为6~9mm。

[0015] 本实用新型的技术效果在于:本弹性薄层自破冰路面结构通过设置相互兼容性好的三层沥青料层结构,不仅有效的保证了路面面层的整体结构,还对有助于支撑具有弹性薄层的自破冰表层;并由开级配的沥青上面层与自破冰表层通过强力粘结层连接,不仅提升了两者结合的稳定性,还利于路面面层排除自破冰表层的冰水,避免二次结冰,从而提高自破冰耐久性,解决了橡胶自破冰功能层与原路面协同性较差问题。

[0016] 本实用新型的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本实用新型的实践中得到教导。本实用新型的目标和其他优点可以通过下面的说明书来实现和获得。

### 附图说明

[0017] 为了使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本实用新型作优选的详细描述,其中:

[0018] 图1为本实用新型的弹性薄层自破冰路面结构的断面示意图;

[0019] 图2为本实用新型的弹性薄层自破冰路面结构的施工流程图;

[0020] 附图标记:路面基层1,第一沥青料层2,第二沥青料层3,第三沥青料层4,粘结层5,自破冰表层6。

### 具体实施方式

[0021] 以下通过特定的具体实例说明本实用新型的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本实用新型的其他优点与功效。本实用新型还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本实用新型的精神下进行各种修饰或改变。需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本实用新型的基本构想,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0022] 其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本专利的限制;为了更好地说明本实用新型的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。此外,本实用新型可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。

[0023] 如图1所示,本实施例提及的一种弹性薄层自破冰路面结构,包括自下而上依次设置的路面基层1、路面面层和自破冰表层6,其中:该路面基层1为水泥稳定碎石基层,是以级配碎石作骨料,采用一定数量的胶凝材料和足够的灰浆体积填充骨料的空隙,按嵌挤原理摊铺压实;该路面面层则由自下而上依次设置的第一沥青料层2、第二沥青料层3、第三沥青料层4组成,且第一沥青料层2和第二沥青料层3均由密级配沥青混凝土混合料碾压而成,即以各种粒径的颗粒级配连续、相互嵌挤密实的矿料与沥青结合料拌和而成的,压实后剩余

空隙率小于10%的沥青混合料；而第三沥青料层3则由开级配沥青混凝土混合料碾压而成，即以矿料级配主要由粗集料嵌挤组成，细集料和填料较少，矿料相互分开，压实后空隙率大于18%的开级配沥青混合料；选用三层沥青面层主要是结合车流量大、车辆荷载大、气温低影响容易结冰对行车安排造成影响等特点，其中、下面层根据高速等级、厚度、气候等条件选择适当的沥青结构，而上面层考虑抗滑耐磨特点，并将路面面层分三次施工会提高路面面层的平整度，并提高自破冰路面的行车舒适性；该自破冰表层6则通过粘结层5铺装于第三沥青料层4上，自破冰表层6由橡胶颗粒混合料碾压而成，粘结层由改性环氧树脂胶粘剂喷涂而成，一次性施工即可，施工简便，特别是选用双组份改性环氧树脂胶粘剂，具有较好的粘接强度和耐化学性能，并配合沥青面层与自破冰表层能够很好的粘接，提高自破冰表层强度及耐久性，同时，选用开级配沥青面层能够解决自破冰表层的冰水通过开级配路面排出，避免自破冰表层的二次结冰。

[0024] 使用时，车辆行驶在自破冰表层上，利用车辆荷载使得自破冰表层产生变形，达到冰破碎且自破冰表层能够弹性恢复，冰破碎经融化后，冰水渗透至开级配的第一沥青料层并由其排至路面两侧排水沟或边沟，确保行车安全；并且多层沥青料层结构的支撑及开级配的第一沥青料层与自破冰表层间采用粘结强度较高的软式材料相连，有效的确保了自破冰表层不被行车破坏，从而提高自破冰表层的强度和耐久性，提升了橡胶自破冰功能层与原路面的协同性。

[0025] 在本实施例中的第一沥青料层为I型密实，即压实后剩余空隙率3%~6%，而第二沥青料层为II型半密实，即压实后剩余空隙率为4%~10%。当然在不同的实例中，第二沥青料层也可以采用与第一沥青料层一样结构的I型密实。

[0026] 在本实施例中的自破冰表层6的橡胶颗粒混合料中还涉及有双组份聚氨酯粘料、石英粉填料与橡胶颗粒按比例掺拌制成，而橡胶颗粒粒径为0.18~3.35mm，即橡胶颗粒混合料中的橡胶颗粒采用不同有的粒径，具体的可见下表1：

[0027] 表1：橡胶颗粒级配表

指标	橡胶颗粒					石英粉	
	6	10	20	40	80	70-140	300
[0028] 细度（目）	6	10	20	40	80	70-140	300
粒径（mm）	3.35	1.7	0.83	0.38	0.18	0.11-0.21	0.05
质量比	32.48	22.56	16.36	11.41	8.93	2.36	5.9

[0029] 在本实施例中的第一沥青料层2的厚度大于第二沥青料层3的厚度，而第二沥青料层3的厚度大于等于第三沥青料层4的厚度，而第三沥青料层4的厚度大于自破冰表层6的厚度。具体的，第一沥青料层的厚度为25mm，第二沥青料层和第三沥青料层的厚度均为20mm，自破冰表层的厚度为9mm，即可在路面面层上形成具有弹性薄层结构的自破冰表层。

[0030] 再参照图2，详细阐述一下本弹性薄层自破冰路面结构的施工方法，包括：

[0031] S1、施工准备：包括对施工路段的路面进行和对施工用具进行处理，具体有路面基层的平整化处理，并在施工前将拌和机、搅拌工具与平板运输车清洗干净，并涂抹隔离剂，并将称量工具进行调平，确保各组份添加前称量的准确性，所有施工机具需要经过验收满足要求后方可投入使用；

[0032] S2、多层沥青施工：采用不同级配沥青混凝土混合料进行三层沥青面层的拌合及

碾压,并对沥青上面层进行全面检查,检测是否存在外观及质量问题,对路面面层存在的裂缝进行修复,采用路面打磨机将路面沥青油膜清除,并用强力吹风机将路面残渣、浮尘吹净,保证路面干燥清洁;用塑料薄膜、透明胶带保护施工区域边缘,采用围挡防护,并进行交通管制,防止污染;

[0033] S3、粘结层喷涂施工:先将改性环氧树脂胶粘剂材料的各组分按照比例进行配置,并根据喷洒滚涂区域面积大小和进度控制,称取适量粘结料喷洒滚涂,且依据铺装设备宽度,连续喷涂,使粘结层要充分润湿路面,但不流淌;其中,在粘结料喷洒过程中,需要依据材料的固化时间与自破冰表层的摊铺速度确定粘结层材料的喷洒速度,且自破冰表层的铺装接触的部位均为喷涂区域,且粘结层边缘比自破冰表层铺装边缘多出2-3cm。

[0034] S4、制备橡胶颗粒混合料:包括按比例将不同粒径的橡胶颗粒加入拌和机;按比例称取专用双组份聚氨酯,分别倒入配料桶中,并用电钻低速搅拌30s;先开启拌和机,将橡胶颗粒搅拌15s,使橡胶颗粒混合均匀,并倒入石英粉搅拌10s;再将聚氨酯胶结料加入搅拌机内搅拌15s,搅拌至混合均匀,随即完成橡胶混合料的制备;待粘结层铺装完毕,通过平板运输车将搅拌好的橡胶颗粒混合料运至现场,加入摊铺机内准备摊铺;其中,橡胶颗粒混合料正式拌和前先进行试拌,确定搅拌时间,检验拌合料质量,如不符合要求进行调整;而拌和均匀的双组份聚氨酯胶必须在5min之内拌和分散在橡胶颗粒中,防止集中发热;

[0035] S5、自破冰表层摊铺并压实:包括将橡胶颗粒混合料置于初始位置并调整好摊铺厚度后备用;待橡胶颗粒混合料加入摊铺机设备内,开始进行摊铺,并设定行进速率,匀速前进;对摊铺好的橡胶颗粒混合料采用专门的小型压实机械进行整平压实,并在使用前在将设备表面涂刷隔离剂;而压实过程中,对不平整区域进行人工补充压实或补填混合料然后压实,以保证自破冰表层平整度满足行车舒适度要求;其中,弹性薄层自破冰上面层摊铺压实厚度为9mm,虚铺厚度为14mm;在压实过程中采用3m直尺随时检测平整度,当线平整差异超过3mm时,对不平整区域进行补充压实或补填橡胶混合料然后压实;在橡胶颗粒混合料铺装完毕后,需对铺装的外观进行检测,确保铺装的厚度均匀,横坡适当,表面平整。

[0036] S6、养护检验:自破冰表层在摊铺压实后,在多幅面层施工完后,各幅之间会产生接缝,接缝为结构体系中薄弱环节,需进行一定的处理;当混合料未固化时,可采用手持烫平机,对接缝处熨平,消除热接缝,并及时压平;当混合料已经固化时,需采用混合好的聚氨酯胶加少量级配橡胶颗粒进行填补,消除冷接缝,并及时压平。而弹性薄层铺装完毕后,在一天内需不断地检查是否有起泡现象发生;当发现起泡时,应立即用抹刀对起泡处挑破,使反应挥发气体得到释放,并进行补充压实;再持续观察两天,使薄层自然养护,可让胶结料强度达到最大,方可撤掉围挡,开放交通;在养护过程中,需要对铺装的强度进行监测,检测间隔为24h、18h、12h、12h,检测指标为抗拉强度和抗撕裂强度;而在开放交通后,还对铺装进行跟踪监测,监测主要内容为铺装表面病害、表面抗滑性能、耐磨性能、开放交通后强度变化趋势;到冬季时需要铺装的破冰性能进行检测,以确保自破冰路面的使用效果。

[0037] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

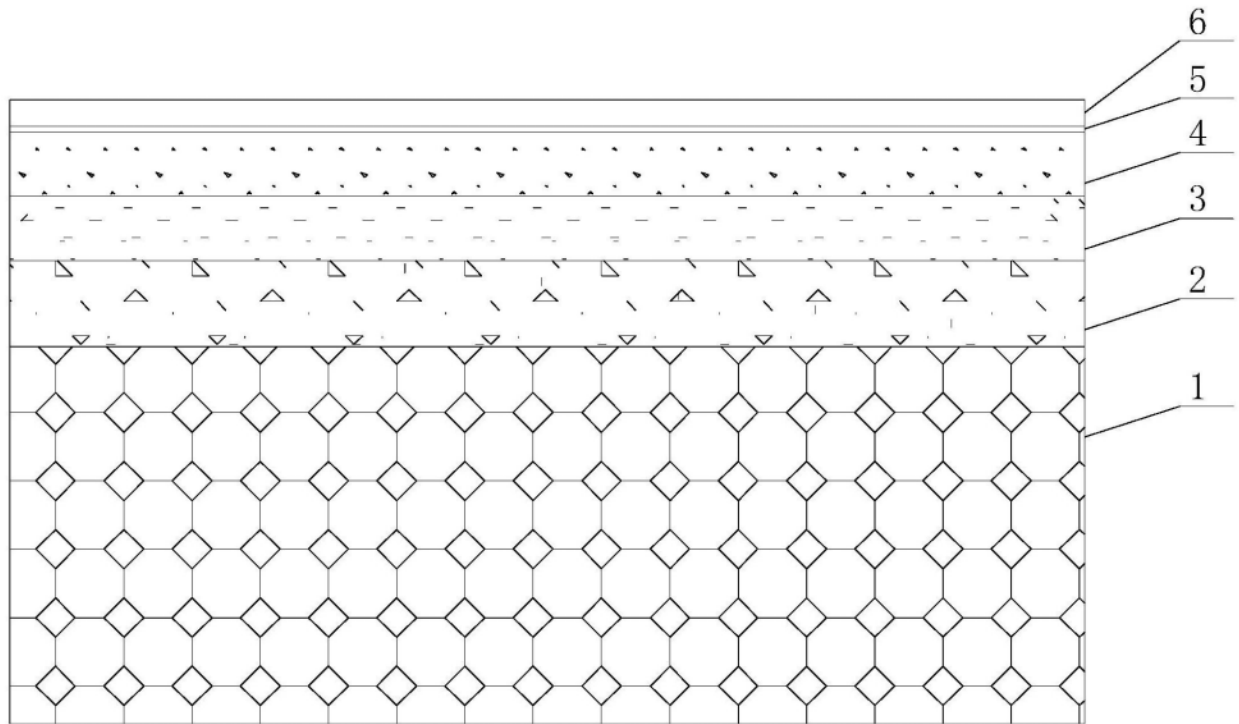


图1



图2