



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112694304 A

(43) 申请公布日 2021.04.23

(21) 申请号 202011545227.6

C04B 18/04 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.24

C04B 24/26 (2006.01)

(71) 申请人 山东省交通科学研究院

地址 250031 山东省济南市天桥区无影山
中路38号

申请人 山东高速股份有限公司

(72) 发明人 董昭 常志宏 崔世萍 苏建明

郭洪 柳久伟 王琳 姚爱超

苏春华 徐书东 殷繁文 董光彬

李昌辉 王冲

(74) 专利代理机构 济南信达专利事务所有限公
司 37100

代理人 罗文墨

(51) Int. Cl.

C04B 28/10 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54) 发明名称

路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面
冷接缝粘结剂

(57) 摘要

本发明公开了一种路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂,属于道路工程领域。所述粘结剂由粉剂和液体组分组成,粉剂由特定重量配比的水泥、熟石灰粉、细沙、赤泥、微硅粉、减水剂、膨胀剂、消泡剂一、触变剂、VAE胶粉和分散剂混合而成,液体组分由特种再生乳化沥青、水、胶乳、消泡剂二、稳定剂和乳化剂混合而成。与现有技术相比,本发明制备路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂能够实现沥青路面冷再生(乳化沥青或泡沫沥青再生)与旧沥青面层的有效粘结,提高了路面结构的整体性,减少道路纵缝,提高道路的承载力和寿命,具有很好的推广应用价值。

1. 路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂,其特征在於:
由粉剂和液体组分组成,

所述粉剂由以下重量配比的原料混合而成:

水泥	10-30 份;
熟石灰粉	10-40 份;
细沙	20-40 份;
赤泥	20-30 份;
微硅粉	10-20 份;
减水剂	0.5-1 份;
膨胀剂	2-5 份;
消泡剂一	0.2-0.5 份;
触变剂	0.3-1 份;
VAE 胶粉	1-3 份;
分散剂	0.5-1 份;

所述液体组分由以下重量配比的原料混合而成:

特种再生乳化沥青	50-70 份;
水	30-60 份;
胶乳	2-4 份;
稳定剂	0.1-0.5 份;
乳化剂	1-2 份;
消泡剂二	0.5-1 份。

2. 根据权利要求1所述的路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂,其特征在於:粉剂和液体组分的重量比为1:(0.5-1),混合后浆体的流动度要求为13-18s。

3. 根据权利要求1或2所述的路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂,其特征在於:所述减水剂为粉末聚羧酸减水剂和/或粉末改性聚羧酸减水剂。

4. 根据权利要求1或2所述的路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂,其特征在於:所述膨胀剂为UEA系列膨胀剂和/或CSA膨胀剂。

5. 根据权利要求1或2所述的路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂,其特征在於:所述消泡剂二为聚氧乙烯醚和/或聚甲基硅氧烷。

6. 根据权利要求1或2所述的路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂,其特征在於:所述的触变剂为硅酸镁铝和/或白炭黑。

7. 根据权利要求1或2所述的路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂,其特征在於:所述的分散剂为改性聚羧酸盐、醋酸乙烯/叔碳酸乙烯共聚物、丙烯酸共聚物中的一种或者几种组合。

8. 根据权利要求1或2所述的路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂,其特征在於:所述特种再生乳化沥青为不调酸的阳离子或非离子乳化沥青,乳化沥青pH6-8,蒸发残留物质量百分比含量不少于60%,乳化沥青的加工过程中先将70号道路石油或者

90号道路沥青与道路再生剂按照10:(1-2)的比例混合,而后再进行乳化。

9.根据权利要求1或2所述的路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂,其特征在于:所述稳定剂为羟甲基纤维素钠、羟乙基纤维素钠或聚乙二醇。

10.根据权利要求1或2所述的路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂,其特征在于:乳化剂与特种再生乳化沥青所用乳化剂相同,乳化剂添加量不少于特种再生乳化沥青所加水的3%。

路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂

技术领域

[0001] 本发明涉及道路工程领域,具体提供一种路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂。

背景技术

[0002] 随着近几年我国路网的逐渐形成,道路的养护、维修、扩容成为近几年道路发展的主要方向,随着道路的大修和改扩建的进行,道路出现大量的废旧沥青路面材料,废旧沥青路面材料的利用主要通过道路的冷热再生技术,而冷再生技术是一种最节能环保和行之有效的再生利用方式。根据主要粘结材料的类型,废旧沥青路面材料的冷再生分为乳化沥青冷再生和泡沫沥青冷再生。

[0003] 从路面结构的角度,废旧沥青路面材料的冷再生主要用于道路结构中的上基层或下面层,这样的路面结构在道路的改扩建和大修中大概率会与原路面结构中保留不处理的旧沥青面层或者水稳基层纵向和横向拼接,若果这些接缝处理不好,从路面结构的角度,路面的极容易在拼接的部位产生纵缝或横缝,严重影响道路结构的使用寿命,因此如何使纵缝或横缝得到有效的处置和拼接,是需要解决的问题。

[0004] 在沥青路面冷再生作为道路的面层或柔性基层时,常与旧路保留沥青面层的纵向和横向拼接,这种接缝属于一种冷态的拼接。在冷态的条件下,旧路沥青面层与沥青冷再生材料一般不能完成有效的拼接。国内外鲜有学者对沥青路面冷再生与旧路保留沥青路面的拼接进行研究,随着近几年沥青路面冷再生的大规模推广应用及应用层位的提升,沥青路面冷再生与旧路保留沥青路面的拼接的情况越来越多,因此需要研究一种分别针对沥青冷再生和旧沥青路面材料特点的接缝粘结材料。

发明内容

[0005] 本发明是针对上述现有技术的不足,提供一种能够实现沥青路面冷再生(乳化沥青和泡沫沥青再生)与旧沥青面层的有效粘结,最终起到增加耐久性的目的的路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂,由粉剂和液体组分组成,

[0007] 所述粉剂由以下重量配比的原料混合而成:

- | | | |
|--------|-----------------------|------------|
| | 水泥 | 10-30 份; |
| | 熟石灰粉 | 10-40 份; |
| | 细沙 | 20-40 份; |
| | 赤泥 | 20-30 份; |
| | 微硅粉 | 10-20 份; |
| [0008] | 减水剂 | 0.5-1 份; |
| | 膨胀剂 | 2-5 份; |
| | 消泡剂一 | 0.2-0.5 份; |
| | 触变剂 | 0.3-1 份; |
| | VAE 胶粉 | 1-3 份; |
| | 分散剂 | 0.5-1 份; |
| [0009] | 所述液体组分由以下重量配比的原料混合而成: | |
| | 特种再生乳化沥青 | 50-70 份; |
| | 水 | 30-60 份; |
| [0010] | 胶乳 | 2-4 份; |
| | 稳定剂 | 0.1-0.5 份; |
| | 乳化剂 | 1-2 份; |
| | 消泡剂二 | 0.5-1 份。 |
| [0011] | 粉剂各原料的重量配比优选为: | |
| | 水泥 | 15-25 份; |
| | 熟石灰粉 | 20-30 份; |
| | 细沙 | 25-35 份; |
| [0012] | 赤泥 | 20-25 份; |
| | 微硅粉 | 13-17 份; |
| | 减水剂 | 0.5-0.7 份; |
| | 膨胀剂 | 2-3 份; |
| | 消泡剂一 | 0.3-0.5 份; |
| | 触变剂 | 0.3-0.5 份; |
| [0013] | VAE 胶粉 | 1.5-2.5 份; |
| | 分散剂 | 0.7-0.8 份。 |
| [0014] | 液体组分各原料的重量配比优选为: | |

	特种再生乳化沥青	55-65 份;
	水	35-50 份;
[0015]	胶乳	2.5-3.5 份;
	稳定剂	0.2-0.4 份;
	乳化剂	1-1.5 份;
	消泡剂二	0.5-0.8 份。

[0016] 所述水泥可选用42.5型硅酸盐水泥、42.5型普通硅酸盐水泥,由于冷再生中需要加入一定量的水泥,因此为了与冷再生采用的缓凝水泥相匹配,优选为缓凝42.5型硅酸盐水泥,能够减少强度的形成梯度,减少材料的收缩特性。

[0017] 所述熟石灰粉用于形成强度,提高界面的粘结特性,并且石灰形成强度较慢,收缩较小,且具有改善沥青之间粘结特性的作用,细度优选为100-200目。

[0018] 所述细沙优选为70-100目的河沙或机制砂,这是由于过粗的沙子不利于灌入,过细的沙子导致需水量增加,开裂风险提高。

[0019] 所述赤泥优选为电解铝低毒性的赤泥,要求干燥,呈粉末状,目数不小于150目。

[0020] 所述微硅粉主要用于提高粘结剂的密实度和耐久性,作为优选,细度小于1微米的占80-90%(质量百分比),平均粒径在0.15-0.25微米,比表面积为20-30m²/g。

[0021] 所述减水剂优选为粉末聚羧酸减水剂和/或粉末改性聚羧酸减水剂,在实现优异的减水效果的同时,能够实现与粉剂中其它组分的良好配伍。

[0022] 所述膨胀剂优选为UEA系列膨胀剂和/或CSA膨胀剂,可以为粉剂与液体组分混合后的浆体提供膨胀特性,使浆体产生微膨胀性,提高接缝的粘结强度。

[0023] 所述触变剂优选为硅酸镁铝和/或聚甲基硅氧烷,用于提高粉料组分与液体组分混合料的浆体的灌注效果,防止浆体灌入后四处流动,影响接缝部位的浆体富集程度。

[0024] 所述VAE胶粉(乙烯/醋酸乙烯酯的共聚物)用于提高粉料固化后的拉伸强度、抗弯拉强度、密实度,施工时提高材料的施工性,增加触变和抗垂性。

[0025] 所述分散剂用于改善粉剂材料在水中的分散性,减少结团,优选为改性聚羧酸盐、醋酸乙烯/叔碳酸乙烯共聚物、丙烯酸共聚物中的一种或者几种组合。

[0026] 所述特种再生乳化沥青为不调酸的阳离子或非离子乳化沥青,乳化沥青优选pH6-8,蒸发残留物质量百分比含量不少于60%,乳化沥青的加工中先将70号道路石油或者90号道路沥青与道路再生剂按照10:(1-2)的比例混合,而后再进行乳化。

[0027] 所述的再生剂为厂拌热再生时恢复老化沥青性能的再生剂,满足规范RA-5的指标要求。

[0028] 所述胶乳用于提高冷再生材料和旧沥青路面的粘结性能,提高耐久性,优选为SBR丁苯胶乳,固含量为50-70%。

[0029] 所述稳定剂优选为羟甲基纤维素钠(CMC)、羟乙基纤维素钠或聚乙二醇,用以提高液体组分混合后的储存稳定性。

[0030] 所述乳化剂与特种再生乳化沥青所用乳化剂相同,采用阳离子或非离子乳化剂,乳化沥青在加入水后会被稀释,电荷的平衡容易被打破,增加乳化剂可以增加部分电荷,另外乳化剂的加入还利于粉剂在液体中的分散和搅拌均匀,乳化剂添加量不少于特种再生乳化沥青所加水质量的3%。

[0031] 消泡剂用于消除气泡,其中,所述消泡剂一优选为有机硅类消泡剂,主要有效解决粉剂组分在搅拌过程中的气泡,增加粉料组分与液体组分混合料的浆体的流动型和渗透性;所述消泡剂二优选为聚氧乙烯醚或聚甲基硅氧烷中的一种,用以消除液体组分在混合过程中产生的气泡。

[0032] 本发明还给出上述路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂的制备方法。

[0033] 粉剂的制备:

[0034] 将赤泥、微硅粉、减水剂、膨胀剂、消泡剂一、触变剂、VAE胶粉、分散剂先行混合搅拌均匀,而后加入水泥、细沙、熟石灰粉,充分搅拌均匀,而后装袋备用。

[0035] 液体组分的制备:

[0036] 将水、乳化剂、胶乳先行搅拌均匀,而后缓缓加入特种再生乳化沥青、稳定剂、消泡剂二,并搅拌均匀,备用。

[0037] 一般液体组分在粘结剂使用前2小时内配好,不宜长时间储存。在道路接缝处理时,按比例称取粉剂组分和液体组分,将粉剂加入到装有液体组分的不停搅拌的搅拌设备中,通过充分搅拌形成具有一定流动性的浆体。

[0038] 粉剂和液体组分的重量比优选为1:(0.5-1),混合后浆体的流动度优选为13-18s。

[0039] 和现有技术相比,本发明的路面改扩建沥青路面冷再生与旧沥青路面冷接缝粘结剂具有以下突出的有益效果:

[0040] (一)采用粉料组分和液体组分结合的方式生产接缝粘结剂,充分发挥各种材料的优势,如粉料部分中的VAE胶粉主要是用来保证灌入后的部位不会因水泥的作用变得太脆,疲劳性能太差,另外提供一定的粘结性,液体部分中的乳液主要是提供界面粘结力和润湿效果,两者综合发挥作用,较单独使用,能够更好的提升道路结构的完整性;

[0041] (二)粉剂和液体组分混合后的浆体对旧沥青路面材料极佳的浸润性,而触变剂的加入可节省浆体的用量,并提高浆体在接缝处的富集程度,提高接缝的质量;

[0042] (三)相对于传统的简易接缝材料,粉剂和液体组分混合后的浆体在强度形成过程中具有膨胀特性,减少了接缝位置开裂的风险;

[0043] (四)相对于传统的简易接缝材料,本接缝粘结剂可以使接缝处的材料抗拉和抗剪强度显著提高,接缝处材料的耐久性好;

[0044] (五)添加有大量赤泥,一方面充分利用废旧资源,另一方面利用了赤泥的独特物理性质,具有一定的固化强度,且干缩特性小,赤泥在整个体系中作为非亲水性填料使用,其中的钠盐可以加速水泥强度的形成,使接缝尽早达到使用性能,最后,赤泥是一种红色物质,拌合出来的浆料呈现红色,与乳化沥青的颜色接近,接缝处的外观不会有过多的变化。

具体实施方式

[0045] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为对本发明的限定。

[0046] 实施例一:

[0047] **【原材料及配比】**

[0048] 1、特种再生乳化沥青的制备:

[0049] (1)调制皂液,采用慢裂慢凝阳离子型乳化剂,乳化剂质量为乳化沥青的3%,制备

的皂液pH为2.0,皂液温度60℃。

[0050] (2) 分别将道路石油沥青70号A级和道路石油沥青90号A级称取合适的重量,沥青加热至140℃,分别按照质量比沥青:再生剂为10:1的要求,将再生剂混入其中,并搅拌30min,制得再生沥青。

[0051] (3) 将制好的再生沥青与皂液在胶体磨中混合料,制得蒸发残留物质量百分比含量为63%的特种再生乳化沥青(分别计为乳化沥青70#、乳化沥青90#)。

[0052] 2、粘结剂原料

[0053] 表1原材料及配比

		例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7	例 8
固体组分									
缓凝 42.5 型硅酸盐水泥 (Kg)		15	20	25	20	20	20	20	/
熟石灰粉 (Kg)		20	25	30	25	25	25	25	/
细沙 (80 目, Kg)		25	30	35	30	30	30	30	/
赤泥 (200 目, Kg)		20	20	25	20	20	20	20	/
微硅粉		15	15	15	15	15	15	15	/
减水剂 (Kg)	粉末聚羧酸减 水剂	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	/
膨胀剂 (Kg)	UEA 膨胀剂	2	3	3	3	3	3	3	/

消泡剂一 (Kg)	有机硅类消泡剂	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	/
触变剂 (Kg)	硅酸镁铝	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	/
胶粉 (Kg)	VAE 胶粉	1.5	2	2.5	2	2	2	2	/
分散剂 (Kg)	改性聚羧酸盐	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	/
液体组分									
特种再生 乳化沥青 (Kg)	乳化沥青 70#	55	60	65	60	60	/	/	60
	乳化沥青 90#	/	/	/	/	/	60	/	/
水 (Kg)		40	40	40	40	40	40	100	40
SBR 丁苯胶乳 (Kg)	60%	2.5	3	3.5	3	3	3	/	3
稳定剂 (Kg)	羟乙基纤维素 钠	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	/	0.3
乳化剂 (Kg)	慢裂慢凝乳 化剂	1	1.3	1.5	1.3	1.3	1.3	/	1.3
消泡剂二 (Kg)	聚氧乙烯醚	0.5	0.5	0.8	/	0.25	0.5	/	0.5
	聚甲基硅氧烷	/	/	/	0.5	0.25	/	/	/

[0056] 原料说明:

[0057] 赤泥:电解铝赤泥,取自山东铝厂;

[0058] 微硅粉细度小于1微米的占85%,平均粒径在0.2微米,比表面积为25m/g;

[0059] 其他原材料均为市售常规产品。

[0060] **【制备方法】**

[0061] 粉剂的制备:

[0062] 按表1的物料用量称取各粉剂原料后,将赤泥、微硅粉、减水剂、膨胀剂、消泡剂一、触变剂、VAE胶粉、分散剂先行混合搅拌均匀,而后加入水泥、细沙、熟石灰粉,充分搅拌均匀,得到例1-例7的粉剂。

[0063] 液体组分的制备:

[0064] 按表1的物料用量称取各液体组分原料后,将水、乳化剂、胶乳先行搅拌均匀,而后缓缓加入特种再生乳化沥青、稳定剂、消泡剂,并搅拌均匀,备用。得到例1-例6、例8的液体组分。

[0065] 一般液体组分在粘结剂使用前2小时内配好,不宜长时间储存。

[0066] **【性能测试】**

[0067] 对例1-例8所得粘结剂进行性能检测,并以相同的施工条件进行道路新老水稳基

层冷态拼接试验(包括普通水泥浆试验)。

[0068] 将例1-例8所得粘结剂及普通水泥浆分别注入刚摊铺完成冷再生,但还未碾压的冷再生与旧沥青路面的冷接缝处,注入量以液体能渗入到接缝底部为准,而后接缝处进行碾压。在冷再生养生7d后对路面取芯进行不同放置日期的间接拉伸试验,试验结果见表2。

[0069] 表2试验结果

性能指标		例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7	例 8	普通水泥浆
[0070] 粘结剂流动性 (s)		13.5	14.2	15.6	14.5	14.7	14.4	12.7	11.4	12.6
间接拉伸强度(MPa)	1d	0.78	0.85	0.91	0.84	0.82	0.83	0.41	0.33	0.48
	6d	0.89	0.92	1.02	0.93	0.91	0.94	0.62	0.35	0.56
	20d	1.17	1.16	1.24	1.09	1.13	1.15	0.76	0.29	0.62

[0071] 注:

[0072] (1) 粘结剂流动型试验,采用水泥浆体流动度测试方法(倒坠法),试验方法按照按照《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》的要求进行试验。

[0073] (2) 简介拉伸强度试验按照以下方法进行:①路面修筑完成7天后在原路面接缝处取芯,取芯直径150mm,取芯时保证接缝在试件中心位置;②芯样取出后,3小时内将芯样切成高100mm的时间;③在标养20℃条件下,泡水24小时,而后进行劈裂试验;④7d和21d的试验是分别在标养环境下,防止6d和20d,而后在标养20℃条件下,泡水24小时,最后进行劈裂试验。

[0074] 以表2结果可以看出,例1-例6接缝粘结剂较同计量普通水泥浆的间接拉伸强度更高,接缝的粘结性能更好,中间也存在细微的差异,主要有以下结论:(1)例1-例3,液体组分不变化,粉剂中的配方变化水泥剂量、砂用量、赤泥用量后,试件的间接拉伸强度随水泥的含量而提高,都能提高较高的粘结强度,但例3较例2的提高幅度并不显著,因此后续试验选定例2的水泥用量;(2)例4-例6对比不同乳化沥青类型和消泡剂类型,试验结果表明,在本专利要求的范围下,改变这些参数得到的结果差别并不明显;(3)例7和例8分别为只采用粉剂组分和液体组分的试验结果,结果表明只采用粉剂部分的例7较只采用液体组分的例8产生的粘结效果好,但是这两组的流动性明显低于本发明的要求流动性,这导致了在实际的使用过程中,浆体过稀,不能很好地使灌注接缝处充盈,浆体在材料内流动较多,限制了粘结性能;(4)纯水泥的灌注配方的效果同例7较为相似,粘结效果较差,且此对比组中的水泥用量较高,存在较大的缩裂风险。