



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103726444 B

(45) 授权公告日 2015.09.23

(21) 申请号 201410001686.6

CN 102979037 A, 2013.03.20,

(22) 申请日 2014.01.03

CN 101798494 A, 2010.08.11,

(73) 专利权人 江苏省交通科学研究院股份有限公司

CN 101921460 A, 2010.12.22,

CN 103114526 A, 2013.05.22,

地址 211112 江苏省南京市江宁科学园诚信大道 2200 号

审查员 杨懿敏

(72) 发明人 张辉 潘友强 张志祥 张健

(74) 专利代理机构 南京汇盛专利商标事务所
(普通合伙) 32238

代理人 吴静安 裴咏萍

(51) Int. Cl.

E01D 19/12(2006.01)

E01D 21/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1624243 A, 2005.06.08,

US 4531857 A, 1985.07.30,

CN 2752316 Y, 2006.01.18,

权利要求书2页 说明书7页

(54) 发明名称

一种多层式超厚轻质钢桥面铺装结构及铺装方法

(57) 摘要

本发明公开了一种多层式超厚轻质钢桥面铺装结构及铺装方法。该铺装结构总厚度 8~10cm, 从下至上依次包括 LWAC-05 轻质混凝土层、LWAC-10 轻质混凝土层及沥青表面功能层;其中, LWAC-05 轻质混凝土层厚 1.5~2cm, LWAC-10 轻质混凝土层厚 3.5~4cm, 沥青表面功能层厚 3~4cm。本发明利用轻质混凝土层, 有效增加了钢桥面铺装结构的厚度至 8~10cm, 相比传统 6cm 左右的钢桥面铺装层厚度提高了 20~40%, 大幅改善了铺装以及钢板的受力性能, 提高桥面刚度, 延长结构的耐久性。

1. 一种多层式超厚轻质钢桥面铺装结构,其特征在于:所述钢桥面铺装结构总厚度8~10cm,从下至上依次包括 LWAC-05 轻质混凝土层、LWAC-10 轻质混凝土层及沥青表面功能层;所述 LWAC-05 轻质混凝土层厚 1.5~2cm, LWAC-10 轻质混凝土层厚 3.5~4cm, 沥青表面功能层厚 3~4cm;所述 LWAC-10 轻质混凝土层由树脂、矿料和钢纤维固化而成;所述树脂与矿料的质量比为 11 ~ 20:100;所述钢纤维采用长度为 5 ~ 15mm、直径为 0.1~0.2mm 的超短束状微钢纤维,占所述树脂、矿料和钢纤维总质量的千分之五至千分之二十;所述矿料中包括轻粗集料;所述轻粗集料采用碎石型页岩 700 级以上高强陶粒,粒径为 2.36~9.5mm,占所述矿料总重量的 20% ~ 45%;所述矿料中粒径大于 9.5mm 的占总重的 10% 以下,粒径小于 2.36mm 的占总重的 50% ~ 70%,粒径小于 0.075mm 的占总重的 10% ~ 20%;所述 LWAC-10 轻质混凝土层表面还撒布有粒径为 10~13mm 的碎石,撒布率为 20~40%。

2. 根据权利要求 1 所述的钢桥面铺装结构,其特征在于:所述 LWAC-05 轻质混凝土层由树脂、矿料和聚酯纤维固化而成;所述树脂与矿料的比例为 10~15:100;所述聚酯纤维占所述 LWAC-05 轻质混凝土层总质量的千分之一至千分之三;所述矿料包括粒径为 3~5mm 的轻粗集料、粒径为 0.075~2.36mm 的普通细集料和粒径小于 0.075mm 的矿粉,其中轻粗集料占矿料总重量的 40~60%,普通细集料占矿料总重量的 30~50%,矿粉占矿料总重量的 8~16%;所述轻质粗集料采用碎石型页岩 700 级以上高强陶粒。

3. 根据权利要求 1 所述的钢桥面铺装结构,其特征在于:所述沥青表面功能层采用改性沥青混合料或常规沥青混合料。

4. 根据权利要求 1 所述的钢桥面铺装结构,其特征在于:所述钢桥面铺装结构还包括环氧防水防腐层;所述 LWAC-05 轻质混凝土层通过冷固化环氧粘结层粘结于所述环氧防水防腐层表面;所述环氧防水防腐层由环氧树脂和撒布在环氧树脂表面的碎石固化而成;所述环氧树脂用量为 1~1.2kg/m²;所述碎石为粒径 4~6mm 的单粒径玄武岩,撒布率为 70~80%。

5. 根据权利要求 4 所述的钢桥面铺装结构,其特征在于:所述环氧树脂由 A、B 两种组分按质量比 1:2 组成;所述 A 组分包括 E42 环氧树脂 50~60 份、甲苯 15~20 份,辉绿岩粉 25~30 份;所述 B 组分包含脂肪胺固化剂 10~15 份,丙酮 3~6 份。

6. 根据权利要求 1 所述的钢桥面铺装结构,其特征在于:所述 LWAC-05 轻质混凝土层与 LWAC-10 轻质混凝土层之间通过冷固化环氧粘结层粘接;所述 LWAC-10 轻质混凝土层与沥青表面功能层之间通过热固化环氧粘结层粘接。

7. 根据权利要求 6 所述的钢桥面铺装结构,其特征在于:所述热固化环氧粘结层采用热固化环氧粘结料;所述热固化环氧粘结料的用量为 0.8~1.2 kg/m²,包含脂肪族二元酸树脂 30~50 份、环氧稀释剂 3~10 份、脂肪酸酐固化剂 10~20 份、DMP30 促进剂 3~5 份。

8. 根据权利要求 4 或 6 所述的钢桥面铺装结构,其特征在于:所述冷固化环氧粘层采用冷固化环氧粘结料;所述冷固化环氧粘结料的用量为 0.4~0.6 kg/m²,由质量比为 4:1 的 A、B 两种混合物混合而成;所述 A 混合物包括双酚 A 型环氧树脂 40~50 份、环氧活性稀释剂 3 ~ 5 份;B 混合物包括聚酰胺固化剂 60~80 份、偶联剂 2 ~ 3 份、反应型环氧增韧剂 6 ~ 8 份。

9. 一种多层式超厚轻质钢桥面铺装方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 首先对钢板进行喷砂除锈,要求达到清洁度 Sa2.5 以上,粗糙度 60~100 μm 的标准;

(2) 喷砂除锈完成 4h 内,将环氧树脂涂布于钢板表面,用量为 $1\sim 1.2\text{kg}/\text{m}^2$,并紧跟撒布 $4\sim 6\text{mm}$ 的碎石,撒布率为满布 $70\sim 80\%$,形成环氧树脂防水防腐层,常温养护 $2\sim 4$ 天;

(3) 环氧树脂防水防腐层养护完成后,对其表面进行清洁干燥处理,并立即将搅拌均匀的冷固化环氧粘结料涂布于环氧树脂防水防腐层表面,用量为 $0.4\sim 0.6\text{kg}/\text{m}^2$;

(4) 采用卧轴强制式冷拌机将 LWAC-05 轻质混凝土层中的矿料和聚酯纤维进行干拌 30s,投入树脂后,湿拌 90s 制备混合料;采用常规沥青摊铺设备将拌制好的混合料铺筑在已涂布冷固化环氧粘结料的表面,并采用 $20\sim 30\text{t}$ 胶轮压路机在 30min 内完成揉搓 $4\sim 8$ 遍进行压实,形成 LWAC-05 轻质混凝土层,之后常温养护 $2\sim 4$ 天;

所述 LWAC-05 轻质混凝土层中树脂与矿料的比例为 $10\sim 15:100$;所述聚酯纤维占所述 LWAC-05 轻质混凝土层总质量的千分之一至千分之三;所述矿料包括粒径为 $3\sim 5\text{mm}$ 的轻粗集料、粒径为 $0.075\sim 2.36\text{mm}$ 的普通细集料和粒径小于 0.075mm 的矿粉,其中轻粗集料占矿料总重量的 $40\sim 60\%$,普通细集料占矿料总重量的 $30\sim 50\%$,矿粉占矿料总重量的 $8\sim 16\%$;

(5) LWAC-05 轻质混凝土层养护完成后,采用喷砂机对其表面进行拉毛,并紧跟涂布搅拌均匀的冷固化环氧粘结料,用量为 $0.4\sim 0.6\text{kg}/\text{m}^2$;

(6) 采用卧轴强制式冷拌机将 LWAC-10 轻质混凝土层中的矿料和钢纤维进行干拌 30s,投入树脂后,湿拌 90s;采用常规沥青摊铺设备将拌制好的混合料铺筑在已涂布冷固化环氧粘结层的表面,并采用 $20\sim 30\text{t}$ 胶轮压路机在 30min 内完成揉搓 $4\sim 8$ 遍进行压实,并在最后 2 遍压实过程中,撒布 $10\sim 13\text{mm}$ 粒径的碎石,撒布率为满布 $20\sim 40\%$,依靠压路机使其半嵌固于混凝土层中,之后常温养护 $2\sim 4$ 天;

所述 LWAC-10 轻质混凝土层中树脂与矿料的质量比为 $11\sim 20:100$;所述钢纤维采用长度为 $5\sim 15\text{mm}$ 、直径为 $0.1\sim 0.2\text{mm}$ 的超短束状微钢纤维,占所述树脂、矿料和钢纤维总质量的千分之五至千分之二十;所述矿料中包括轻粗集料;所述轻粗集料粒径为 $2.36\sim 9.5\text{mm}$,占所述矿料总重量的 $20\%\sim 45\%$;所述矿料中粒径大于 9.5mm 的占总重的 10% 以下,粒径小于 2.36mm 的占总重的 $50\%\sim 70\%$,粒径小于 0.075mm 的占总重的 $10\%\sim 20\%$;

(7) LWAC-10 轻质混凝土层养护完成后,采用喷砂机对其表面进行拉毛,并扫除表面不牢固的压入碎石,其后将搅拌均匀的热固化环氧粘结料涂布于 LWAC-10 轻质混凝土层表面,用量为 $0.8\sim 1.2\text{kg}/\text{m}^2$,常温养护 $1\sim 2$ 天以达到表干不粘轮状态;

(8) 热固化环氧粘层养护完成后,摊铺上层改性沥青混合料或常规沥青混合料,热固化环氧粘层通过上层热沥青混合料的热传导完成热固化,次日可开放交通。

一种多层式超厚轻质钢桥面铺装结构及铺装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢桥面铺装结构,具体涉及一种多层式的超厚钢桥面铺装结构及其铺装方法。

背景技术

[0002] 20 世纪 90 年代初,随着经济高速发展,国内陆续建设了大量的跨江、跨河、跨海、铁路和公路等正交异性板钢桥,建桥规模目前已居于世界首位,截止到 2020 年底,仅在长江就将建桥 150 座以上。国内近年来在大规模钢桥建设背后,隐藏着巨大的弊端,最突出的就是正交异性板结构疲劳损伤和桥面铺装的早期病害问题。尤其是早期建设的桥梁,其钢箱梁顶板厚度较薄,只有 12mm,存在先天刚度不足的缺陷,仅使用 10 年左右,铺装已经进行了多次甚至数十次的反复大中修,且已经开始出现钢板的开裂现象。如何通过采用高强桥面铺装材料对正交异性板结构起到补强作用,同时解决正交异性板结构安全和桥面铺装材料耐久性问题,是目前国内钢桥面研究的热点与难点。

[0003] 总体而言,国内钢桥面铺装由于恒载的限制,通常为薄层结构,且极限厚度一般要求在 7.5cm,对铺装受力有较大影响。目前国内钢桥面铺装典型技术主要包括环氧沥青、浇注式以及改性沥青三大类,也有一些采用钢筋水泥混凝土或者活性硅粉水泥混凝土的铺装技术,由于韧性不足以及需要设置伸缩缝,通常只限于小钢桥使用。

[0004] 国内外目前对提高正交异性板钢桥面铺装体系的耐久性的理论研究较多,然而相关铺装结构与材料的开发,以及工程应用相对较少。近年来,国内外通过有限元力学理论计算,提出了通过提高铺装层模量和厚度、粘结层材料刚度,会改善正交异性板和桥面铺装的受力情况,从而达到延长铺装体系结构耐久性的目的。然而此类研究仅局限于理论计算,针对铺装结构和材料的实质性开发几乎为空白。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在的缺陷,提供一种能有效增加厚度的钢桥面铺装结构。

[0006] 为了达到上述目的,本发明提供了一种多层式超厚轻质钢桥面铺装结构,该钢桥面铺装结构总厚度 8~10cm,从下至上依次包括 LWAC-05 轻质混凝土层、LWAC-10 轻质混凝土层及沥青表面功能层;其中, LWAC-05 轻质混凝土层厚 1.5~2cm, LWAC-10 轻质混凝土层厚 3.5~4cm,沥青表面功能层厚 3~4cm。

[0007] 上述 LWAC-05 轻质混凝土层由树脂、矿料和聚酯纤维固化而成;树脂与矿料的比例为 10~15:100;聚酯纤维占所述 LWAC-05 轻质混凝土层总质量的千分之一至千分之三;矿料包括粒径为 3~5mm 的轻粗集料、粒径为 0.075~2.36mm 的普通细集料和粒径小于 0.075mm 的矿粉,其中轻粗集料占矿料总重量的 40~60%,普通细集料占矿料总重量的 30~50%,矿粉占矿料总重量的 8~16%;轻质粗集料采用碎石型页岩 700 级以上高强陶粒,优选 800 级、900 级。聚酯纤维长度为 5~12mm。

[0008] 上述 LWAC-10 轻质混凝土层由树脂、矿料、钢纤维以及表面撒布的碎石固化而成；树脂与矿料的质量比为 11 ~ 20:100；钢纤维采用长度为 5 ~ 15mm、直径为 0.1~0.2mm 的超短束状微钢纤维，占树脂、矿料和钢纤维总质量的千分之五至千分之二十；矿料中包括轻粗集料；轻粗集料采用碎石型页岩 700 级以上高强陶粒（优选 800 级、900 级），粒径为 2.36~9.5mm，占矿料总重量的 20% ~ 45%；矿料中粒径大于 9.5mm 的占总重的 10% 以下，粒径小于 2.36mm 的占总重的 50% ~ 70%，粒径小于 0.075mm 的占总重的 10% ~ 20%；LWAC-10 轻质混凝土层表面撒布的碎石粒径为 10~13mm，撒布率为 20~40%。

[0009] 上述沥青表面功能层采用改性沥青混合料或常规沥青混合料，可采用 SMA 型沥青混合料，也可采用改性 AC-10 或者 AC-13 型沥青混合料、或其他诸如多孔排水改性沥青混合料等，如改性 SMA-13/10、AC-13/10、或者 OGFC-13/10 等常规沥青混合料，要求可参照《公路沥青路面施工技术规范》。

[0010] 本发明钢桥面铺装结构还包括环氧防水防腐层；LWAC-05 轻质混凝土层通过冷固化环氧粘结层粘结于所述环氧防水防腐层表面；环氧防水防腐层由环氧树脂和撒布在环氧树脂表面的碎石固化而成；环氧树脂用量为 1~1.2kg/m²；碎石为粒径 4~6mm 的单粒径玄武岩，撒布率为 70~80%。其中，环氧树脂优选由 A、B 两种组分按质量比 1:2 组成：A 组分包括 E42 环氧树脂 50~60 份、甲苯 15~20 份，辉绿岩粉 25~30 份；B 组分包含脂肪胺固化剂 10~15 份，丙酮 3~6 份。

[0011] 其中，LWAC-05 轻质混凝土层与 LWAC-10 轻质混凝土层之间通过冷固化环氧粘结层粘接；WAC-10 轻质混凝土层与沥青表面功能层之间通过热固化环氧粘结层粘接。热固化环氧粘结层采用热固化环氧粘结料；热固化环氧粘结料的用量为 0.8~1.2 kg/m²，包含脂肪族二元酸树脂 30~50 份、环氧稀释剂 3~10 份、脂肪酸酐固化剂 10~20 份、DMP30 促进剂 3~5 份。

[0012] 上述冷固化环氧粘层采用冷固化环氧粘结料；冷固化环氧粘结料的用量为 0.4~0.6 kg/m²，由质量比为 4:1 的 A、B 两种混合物混合而成：A 混合物包括双酚 A 型环氧树脂 40~50 份、环氧活性稀释剂 3 ~ 5 份；B 混合物包括聚酰胺固化剂 60~80 份、偶联剂 2 ~ 3 份、反应型环氧增韧剂 6 ~ 8 份。

[0013] 上述 LWAC-05 轻质混凝土层与 LWAC-10 轻质混凝土层中的树脂由 A 组分和 B 组分组成；A 组分包含以下重量份数的组分：E51 环氧树脂 70 ~ 90 份，丁基缩水甘油醚 8 ~ 10 份，钛酸酯偶联剂 1~3 份；B 组分包含以下重量份数的组分：T31 改性胺固化剂 80 ~ 100 份，液体聚硫橡胶 5~10 份、DBP 磷苯二丁酸增韧剂 1~3 份、CYH-277 环氧增韧剂 3 ~ 6 份，三聚固化促进剂 3~5 份。

[0014] 本发明还提供了上述多层式超厚轻质钢桥面铺装结构的铺装方法，包括以下步骤：

[0015] (1) 首先对钢板进行喷砂除锈，要求达到清洁度 Sa2.5 以上，粗糙度 60~100 μm 的标准；

[0016] (2) 喷砂除锈完成 4h 内，将环氧树脂涂布于钢板表面，用量为 1~1.2kg/m²，并紧跟撒布 4~6mm 的碎石，撒布率为满布 70~80%，形成环氧树脂防水防腐层，常温养护 2~4 天；

[0017] (3) 环氧树脂防水防腐层养护完成后，对其表面进行清洁干燥处理，并立即将搅拌均匀的冷固化环氧粘结料涂布于环氧树脂防水防腐层表面，用量为 0.4~0.6kg/m²；

[0018] (4) 采用卧轴强制式冷拌机将 LWAC-05 轻质混凝土层中的矿料和聚酯纤维纤维进

行干拌 30s,投入树脂后,湿拌 90s 制备混合料;采用常规沥青摊铺设备将拌制好的混合料铺筑在已涂布冷固化环氧粘结料的表面,并采用 20~30t 胶轮压路机在 30min 内完成揉搓 4~8 遍进行压实,形成 LWAC-05 轻质混凝土层,之后常温养护 2~4 天;

[0019] 所述 LWAC-05 轻质混凝土层中树脂与矿料的比例为 10~15:100;所述聚酯纤维占所述 LWAC-05 轻质混凝土层总质量的千分之一至千分之三;所述矿料包括粒径为 3~5mm 的轻粗集料、粒径为 0.075~2.36mm 的普通细集料和粒径小于 0.075mm 的矿粉,其中轻粗集料占矿料总重量的 40~60%,普通细集料占矿料总重量的 30~50%,矿粉占矿料总重量的 8~16%;

[0020] (5) LWAC-05 轻质混凝土层养护完成后,采用喷砂机对其表面进行拉毛,并紧跟涂布搅拌均匀的冷固化环氧粘结料,用量为 0.4~0.6kg/m²;

[0021] (6) 采用卧轴强制式冷拌机将 LWAC-10 轻质混凝土层中的矿料和钢纤维进行干拌 30s,投入树脂后,湿拌 90s。采用常规沥青摊铺设备将拌制好的混合料铺筑在已涂布冷固化环氧粘结层的表面,并采用 20~30t 胶轮压路机在 30min 内完成揉搓 4~8 遍进行压实,并在最后 2 遍压实过程中,撒布 10~13mm 粒径的碎石,撒布率为满布 20~40%,依靠压路机使其半嵌固于混凝土层中,之后常温养护 1~2 天以达到不粘轮状态;

[0022] 所述 LWAC-10 轻质混凝土层中树脂与矿料的质量比为 11~20:100;所述钢纤维采用长度为 5~15mm、直径为 0.1~0.2mm 的超短束状微钢纤维,占所述树脂、矿料和钢纤维总质量的千分之五至千分之二十;所述矿料中包括轻粗集料;所述轻粗集料粒径为 2.36~9.5mm,占所述矿料总重量的 20%~45%;所述矿料中粒径大于 9.5mm 的占总重的 10%以下,粒径小于 2.36mm 的占总重的 50%~70%,粒径小于 0.075mm 的占总重的 10%~20%;

[0023] (7) LWAC-10 轻质混凝土层养护完成后,采用喷砂机对其表面进行拉毛,并扫除表面不牢固的压入碎石,其后将搅拌均匀的热固化环氧粘结料涂布于 LWAC-10 轻质混凝土层表面,用量为 0.8~1.2kg/m²,常温养护 1 天;

[0024] (8) 热固化环氧粘层养护完成后,摊铺上层改性沥青混合料或常规沥青混合料,热固化环氧粘层通过上层热沥青混合料的热传导完成热固化,次日可开放交通。

[0025] 本发明相比现有技术具有以下优点:利用轻质混凝土层,有效增加了钢桥面铺装结构的厚度至 8~10cm,相比传统 6cm 左右的钢桥面铺装层厚度提高了 20~40%,大幅改善了铺装以及钢板的受力性能,提高桥面刚度,延长结构的耐久性。本发明采用下层 LWAC-05 轻质混凝土层、中层 LWAC-10 轻质混凝土层以及上层沥青表面功能层,更加有效地提高了铺装防水性能,改善钢箱梁结构保护。

具体实施方式

[0026] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。

[0027] 实施例 1

[0028] (1) 首先对钢板进行喷砂除锈,要求达到清洁度 Sa2.5 以上,粗糙度 60~100 μm 的标准。

[0029] (2) 喷砂除锈完成 4h 内,采用江苏燕宁新材料公司产的 EBCL 型环氧树脂涂布于钢板表面,用量为 1.2kg/m²,并紧跟撒布江苏金石磊石料公司生产的粒径为 4~6mm 的单粒径玄武岩干燥碎石,用量为 2.5kg/m²,形成环氧树脂防水防腐层,常温养护 3 天。

[0030] (3) 环氧树脂防水防腐层养护完成后,采用吹风机等工具对其表面进行清洁干燥处理,并立即将搅拌均匀的江苏燕宁新材料公司生产的 RA 型冷固化环氧粘结料涂布于环氧树脂防水防腐层表面,用量为 $0.5\text{kg}/\text{m}^2$ 。

[0031] (4) 采用 JS750 型拌和站将 LWAC-05 轻质混凝土层中的矿料和聚酯纤维纤维进行干拌 30s,投入树脂后,湿拌 90s 制备混合料;采用常规 ABG 沥青摊铺机进行摊铺,厚度为 2cm,并采用 26t 胶轮压路机在 30min 内完成揉搓 8 遍进行压实,形成 LWAC-05 轻质混凝土层,之后常温养护 3 天;

[0032] 其中 LWAC-05 轻质混凝土层中树脂与矿料的比例为 15:100;聚酯纤维占所述 LWAC-05 轻质混凝土层总质量的千分之一;矿料组成为:粒径为 2.36~4.75mm 的 700 级轻粗集料占 50%、粒径为 0.075~2.36mm 的普通玄武岩细集料占 40%,粒径小于 0.075mm 的矿粉占 10%,混合并搅拌均匀后制成 LWAC-05 冷拌树脂轻质混合料;树脂采用江苏燕宁新材料公司产的 ERC 型胶结料。

[0033] (5) LWAC-05 轻质混凝土层养护完成后,采用喷砂机对其表面进行拉毛,并紧跟涂布搅拌均匀的 RA 型冷固化环氧粘结料,用量为 $0.5\text{kg}/\text{m}^2$ 。

[0034] (6) 采用 JS750 型拌和站将 LWAC-10 轻质混凝土层中的矿料和钢纤维进行干拌 30s,投入树脂后,湿拌 90s。采用常规 ABG 沥青摊铺机进行摊铺,厚度为 4cm,并采用 26t 胶轮压路机在 30min 内完成揉搓 6 遍进行压实,撒布江苏金石磊石料公司生产的粒径为 10~13mm 的单粒径玄武岩干燥碎石,撒布率为满布 25%,再采用 26t 的胶轮压路机揉搓 2 遍完成压实,之后常温养护 3 天;

[0035] 其中 LWAC-10 轻质混凝土层中树脂与矿料的质量比为 18:100;钢纤维采用长度为 5~15mm、直径为 0.12mm 的超短束状微钢纤维,占树脂、钢纤维和矿料总质量的千分之十;矿料中的组成为:轻质高强粗集料(粒径为 3~10mm,如上海申威 800 级高强页岩陶粒)35%,普通玄武岩细集料(粒径为 0~3mm) 47%,矿粉 18%;树脂采用燕宁新材料公司产的 ERC 型胶结料。

[0036] (7) LWAC-10 轻质混凝土层养护完成后,采用喷砂机对其表面进行拉毛,并扫除表面不牢固的压入碎石,其后将搅拌均匀的江苏燕宁新材料公司产的二阶热固化环氧粘结料涂布于 LWAC-10 轻质混凝土层表面,用量为 $1.0\text{kg}/\text{m}^2$,常温养护 1 天;

[0037] (8) 热固化环氧粘层养护完成后,摊铺上层改性沥青混合料或常规沥青混合料,可采用常规的断级配 SMA 型、连续密级配 AC 型、或者开级配 PA 或者 OGFC 型均可,厚度为 4cm;热固化环氧粘层通过上层热沥青混合料的热传导完成热固化,次日可开放交通。

[0038] 实施例 2

[0039] (1) 首先对钢板进行喷砂除锈,要求达到清洁度 Sa2.5 以上,粗糙度 60~100 μm 的标准。

[0040] (2) 喷砂除锈完成 4h 内,采用环氧树脂涂布于钢板表面,用量为 $1\text{kg}/\text{m}^2$,并紧跟撒布江苏金石磊石料公司生产的粒径为 4~6mm 的单粒径玄武岩干燥碎石,用量为 $2.1\text{kg}/\text{m}^2$,形成环氧树脂防水防腐层,常温养护 2 天;

[0041] 其中环氧树脂由 A、B 两种组分按质量比 1:2 组成:A 组分包括 E42 环氧树脂 55 份、甲苯 18 份,辉绿岩粉 28 份;B 组分包含脂肪胺固化剂 12 份,丙酮 4 份。

[0042] (3) 环氧树脂防水防腐层养护完成后,采用吹风机等工具对其表面进行清洁干

燥处理,并立即将搅拌均匀的冷固化环氧粘结料涂布于环氧树脂防水防腐层表面,用量为 $0.4\text{kg}/\text{m}^2$;

[0043] 其中,冷固化环氧粘结料由质量比为4:1的A、B两种混合物混合而成:A混合物包括双酚A型环氧树脂45份、环氧活性稀释剂4份;B混合物包括聚酰胺固化剂70份、偶联剂2份、反应型环氧增韧剂7份。

[0044] (4)采用JS750型拌和站将LWAC-05轻质混凝土层中的矿料和聚酯纤维纤维进行干拌30s,投入树脂后,湿拌90s制备混合料;采用常规ABG沥青摊铺机进行摊铺,厚度为2cm,并采用30t胶轮压路机在30min内完成揉搓4遍进行压实,形成LWAC-05轻质混凝土层,之后常温养护2天;

[0045] 其中LWAC-05轻质混凝土层中树脂与矿料的比例为10:100;聚酯纤维占LWAC-05轻质混凝土层总质量的千分之三;矿料组成为:粒径为2.36~4.75mm的700级轻粗集料占60%、粒径为0.075~2.36mm的普通玄武岩细集料占30%,粒径小于0.075mm的矿粉占10%,混合并搅拌均匀后制成LWAC-05冷拌树脂轻质混合料;树脂由A组分和B组分组成;A组分包含以下重量份数的组分:E51环氧树脂80份,丁基缩水甘油醚9份,钛酸酯偶联剂2份;B组分包含以下重量份数的组分:T31改性胺固化剂90份,液体聚硫橡胶8份、DBP磷苯二丁酸增韧剂2份、CYH-277环氧增韧剂4份,三聚固化促进剂4份。

[0046] (5)LWAC-05轻质混凝土层养护完成后,采用喷砂机对其表面进行拉毛,并紧跟涂布搅拌均匀的冷固化环氧粘结料,用量为 $0.6\text{kg}/\text{m}^2$;

[0047] 其中,冷固化环氧粘结料由质量比为4:1的A、B两种混合物混合而成:A混合物包括双酚A型环氧树脂40份、环氧活性稀释剂3份;B混合物包括聚酰胺固化剂60份、偶联剂2份、反应型环氧增韧剂6份。

[0048] (6)采用JS750型拌和站将LWAC-10轻质混凝土层中的矿料和钢纤维进行干拌30s,投入树脂后,湿拌90s。采用常规ABG沥青摊铺机进行摊铺,厚度为4cm,并采用20t胶轮压路机在30min内完成揉搓6遍进行压实,撒布江苏金石磊石料公司生产的粒径为10~13mm的单粒径玄武岩干燥碎石,撒布率为满布35%,再采用20t的胶轮压路机揉搓2遍完成压实,之后常温养护3天;

[0049] 其中LWAC-10轻质混凝土层中树脂与矿料的质量比为11:100;钢纤维采用长度为5~15mm、直径为0.1mm的超短束状微钢纤维,占树脂、钢纤维和矿料总质量的千分之五;矿料中的组成为:轻质高强粗集料(粒径为3~10mm,如上海申威800级高强页岩陶粒)45%,普通玄武岩细集料(粒径为0~3mm)45%,矿粉10%;树脂由A组分和B组分组成;A组分包含以下重量份数的组分:E51环氧树脂70份,丁基缩水甘油醚8份,钛酸酯偶联剂1份;B组分包含以下重量份数的组分:T31改性胺固化剂80份,液体聚硫橡胶5份、DBP磷苯二丁酸增韧剂1份、CYH-277环氧增韧剂3份,三聚固化促进剂3份。

[0050] (7)LWAC-10轻质混凝土层养护完成后,采用喷砂机对其表面进行拉毛,并扫除表面不牢固的压入碎石,其后将搅拌均匀的热固化环氧粘结料涂布于LWAC-10轻质混凝土层表面,用量为 $1.2\text{kg}/\text{m}^2$,常温养护1天;

[0051] 其中,热固化环氧粘结料包含脂肪族二元酸树脂40份、环氧稀释剂6份、脂肪酸酐固化剂15份、DMP30促进剂4份。

[0052] (8)热固化环氧粘层养护完成后,摊铺上层改性沥青混合料或常规沥青混合料,可

采用常规的断级配 SMA 型、连续密级配 AC 型、或者开级配 PA 或者 OGFC 型均可,厚度为 4cm ;热固化环氧粘层通过上层热沥青混合料的热传导完成热固化,次日可开放交通。

[0053] 对实施例制备的钢桥面铺装材料进行性能检测,均符合下表中的性能要求。

[0054] 表 1 LWAC-05/ LWAC-10 冷拌树脂轻质混合料主要性能要求

[0055]

试验项目	技术要求	试验方法
密度 kg/m ³	≤ 2.0	体积法
固化后马歇尔稳定度 kN (70°C)	≥ 40	75 次击实
流值 0.1mm	20~40	T 0702-2000
击实孔隙率 %	0~3	T 0702-2000
车辙动稳定度 次/mm (60°C)	> 10000	T0719
水稳定性:残留马歇尔稳定度 %	≥ 85	T0729
冻融劈裂试验残留强度比 %	≥ 80	T0729
低温弯曲极限应变 (-10°C) μe	> 2500	T0728