



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101767958 A

(43) 申请公布日 2010.07.07

(21) 申请号 200810242963.7

(22) 申请日 2008.12.31

(71) 申请人 黄卫

地址 210096 江苏省南京市玄武区文昌桥 30
号 4 栋 609 室

申请人 钱振东
江陈龙

(72) 发明人 黄卫 钱振东 江陈龙

(51) Int. Cl.

C04B 26/26 (2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

高性能轻质环氧沥青混凝土及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及桥面环氧沥青混凝土铺筑材料。针对现有环氧沥青混凝土用集料多是采用玄武岩、石灰岩等材料,其摆式摩擦系数相对较低,本发明提出密度小、摩擦性能好、路用性能优越的高性能轻质桥面铺装环氧沥青混凝土材料。所采用的技术方案:环氧沥青材料与集料比例为 6.5%~15.5%,轻集料替代普通集料的质量百分比为 0%~100%。制备方法:按质量比将热的某一替代比例的轻集料、普通集料、环氧沥青按照一定的顺序加入拌和锅,在 110℃~130℃搅拌,即可得产品。最后将拌和好的轻质环氧沥青混合料装入摊铺设备中,并依据一定的施工工艺进行摊铺、碾压。本发明既解决了现有钢桥面环氧沥青混凝土铺装密度高、摩擦性能不足缺点,又实现了保护环境、节约能源的目的。为大跨径桥梁和特殊结构提供了更轻的铺装材料及制备方法。

1. 一种桥面铺装用高性能轻集料环氧沥青混凝土,其特征在于所述的高性能轻集料环氧沥青混凝土采用下述重量份比例的原材料制配而成:

沥青	60-115 份
普通集料	55-835 份
轻集料	45-800 份
填料	35-55 份

2. 根据权利要求 1 所述的桥面铺装用高性能轻集料环氧沥青混凝土,其特征在于所述高性能轻集料性能指标为:

轻粗集料:筒压强度 $\geq 6.5\text{MPa}$,吸水率 $\leq 4.0\%$,密度等级 600~1100,粒径范围为 5~10mm,烧失量 $< 3\%$,粘土块和易碎颗粒含量 $< 1\%$,洛杉矶磨耗损失 $\leq 35\%$,与沥青粘附性 ≥ 4 级,有机物含量不深于标准色,坚固性(按质量损失计) $\leq 8\%$,煮沸质量损失 $\leq 5\%$,硫化物和硫酸盐含量(按三氧化硫计) $< 1\%$,磨光值(BPN) ≤ 55 。

轻细集料:密度等级 500~1200,粒径范围为 0~5mm,含泥量 $< 1.5\%$,砂当量 $\geq 60\%$,坚固性 $\leq 8\%$,细度模数变异系数 $\leq 7\%$ 。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的桥面铺装用高性能轻集料环氧沥青混凝土,其特征在于所述普通集料为玄武岩集料,其抗压强度 $\geq 120\text{MPa}$,洛杉矶磨耗损失 $\leq 22\%$,压碎值 $\leq 22\%$,吸水率 $\leq 1.5\%$,表观密度 $\geq 2650\text{kg/m}^3$,针片状含量 $\leq 1.5\%$,软石含量 $\leq 1\%$,粘附性(SK 70#) ≥ 4 级,坚固性 $\leq 5\%$,含泥量 $< 1\%$,砂当量 $\geq 60\%$ 。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的桥面铺装用高性能轻集料环氧沥青混凝土,其特征在于所述填料为磨细的石灰岩矿粉,其密度 $\geq 2500\text{kg/m}^3$,亲水系数 $\leq 1\%$,含水率 $\leq 1\%$,塑性指数 $< 4.0\%$,加热安定性:不变色。

5. 根据权利要求 4 所述的桥面铺装用高性能轻集料环氧沥青混凝土,其特征在于所述的沥青为环氧沥青,其抗拉强度(23℃) $\geq 1.5\text{MPa}$,断裂延伸率(23℃) $\geq 200\%$,浸耗率(23℃) $\leq 35\%$,吸水率(7天,23℃) $\leq 0.3\%$,在荷载作用下的热挠曲温度:-18~-25℃,粘度增至 1000cP 的时间(121℃) $\geq 50\text{min}$,热固性(300℃):不熔化。

6. 一种桥面铺装用高性能轻集料环氧沥青混凝土的制配方法,其特征在于所述制配方法包括下述步骤:

(1) 按重量比例计,将预热后的普通集料 55-835 份,轻集料 45-800 份,沥青 60-115 份,填料 35-55 份混合,并在拌合设备中进行拌合;

(2) 将上述拌和好的沥青混合料装入摊铺设备中进行摊铺,而后用碾压设备碾压。

7. 根据权利要求 6 所述的桥面铺装用高性能轻集料环氧沥青混凝土,其特征在于所述高性能轻集料环氧沥青混凝土的油石比为 0.06~0.155。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的桥面铺装用高性能轻集料环氧沥青混凝土,其特征在于所述轻集料和碎石在混合拌和前需要预热,预热温度与环氧沥青加热温度相同,环氧沥青加热温度为 110~130℃。

9. 根据权利要求 8 所述的桥面铺装用高性能轻集料环氧沥青混凝土的制备方法,其特征在于在步骤(1)的原材料混合拌和过程中,将加热到指定温度的干燥的轻集料、碎石在拌和设备中干拌不少于 10s,再与加热到指定温度的环氧沥青拌和不少于 20s,然后将烘干后的填料与上述的环氧沥青拌和物继续拌和不少于 60s。

10. 根据权利要求 9 所述的桥面铺装用高性能轻集料环氧沥青混凝土的制备方法,其特征在于在上述拌和好的环氧沥青混合料出厂后的规定时间内完成摊铺。

高性能轻质环氧沥青混凝土及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种公路建筑材料,具体是涉及一种桥面铺装用环氧沥青混凝土及其制备方法。

背景技术

[0002] 目前,国内外未见关于轻质环氧沥青混凝土的桥面铺装专利,国内仅有《公路用疏泥陶粒沥青混凝土及其制配方法》(公开号:CN101100360)关于陶粒在普通沥青铺面上的应用。桥面铺装与普通沥青铺面受力相比,桥面铺装受桥主梁结构与构造型式的影响较大,在车辆荷载作用下局部变形较大,应力与变形状况复杂,铺装层的使用条件也更为不利;铺装荷载大小对桥梁和道路的影响不同,对后者几乎没有影响,但其对大跨径桥梁和特殊结构(如开启桥)的影响显著,大跨径桥梁结构承受的荷载多半是自身恒载,铺装荷载大使得桥梁结构设计时必须克服更大的恒载,这也是目前桥面铺装追求薄型铺装的一个原因。因此,桥面铺装轻质环氧沥青混凝土并不是对前述的专利的简单替换,其对原材料的性能要求除了要满足高等级公路的要求外,应提高一些性能技术指标,且混合料的技术性能要求和制配工艺也是不同的。

[0003] 环氧沥青混凝土的温度敏感性较小,高、低温性能较为均衡,国内已有多个重点工程采用环氧沥青混凝土桥面铺装,如南京长江二桥、苏通大桥及杭州湾跨海大桥等。所用的集料主要是玄武岩集料,如武汉阳逻长江公路大桥、苏通大桥及杭州湾大桥这三座大桥的钢桥桥面铺装共使用近3万吨玄武岩集料,这需要开采大量山石,造成生态破坏。此外,现已有各种生产轻集料的专利技术,其在桥面铺装工程的应用将对我国超大跨径桥梁和特殊结构桥型(如开启桥)的发展产生深远的影响,并能有效的减轻对环境的破坏。为此,本发明将研究如何将轻集料制配出满足要求的轻质环氧沥青混凝土铺装材料。

发明内容

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案予以实现:

[0005] 一种桥面铺装用高性能轻集料环氧沥青混凝土,其特征在于所述的高性能轻集料环氧沥青混凝土采用下述重量份比例的原材料制配而成:

[0006] 沥青 60-115 份

[0007] 普通集料 55-835 份

[0008] 轻集料 45-800 份

[0009] 填料 35-55 份

[0010] 所述原料之一的轻集料要满足一定的性能指标,即:轻粗集料:筒压强度 ≥ 6.5 MPa,吸水率 $\leq 4.0\%$,密度等级600~1100,粒径范围为5~10mm,烧失量 $< 3\%$,粘土块和易碎颗粒含量 $< 1\%$,洛杉矶磨耗损失 $\leq 35\%$,与沥青粘附性 ≥ 4 级,有机物含量不深于标准色,坚固性(按质量损失计) $\leq 8\%$,煮沸质量损失 $\leq 5\%$,硫化物和硫酸盐含量(按三氧化硫计) $< 1\%$,磨光值(BPN) ≤ 55 。轻细集料:密度等级500~1200,粒径范围

为 0 ~ 5mm, 含泥量 < 1.5%, 砂当量 ≥ 60%, 坚固性 ≤ 8%, 细度模数变异系数 ≤ 7%。

[0011] 所述普通集料为玄武岩集料, 其抗压强度 ≥ 120MPa, 洛杉矶磨耗损失 ≤ 22%, 压碎值 ≤ 22%, 吸水率 ≤ 1.5%, 表观密度 ≥ 2650kg/m³, 针片状含量 ≤ 1.5%, 软石含量 ≤ 1%, 粘附性 (SK 70#) ≥ 4 级, 坚固性 ≤ 5%, 含泥量 < 1%, 砂当量 ≥ 60%。

[0012] 另一原集料填料为磨细的石灰岩矿粉, 其密度 ≥ 2500kg/m³, 亲水系数 ≤ 1%, 含水率 ≤ 1%, 塑性指数 < 4.0%, 加热安定性: 不变色。

[0013] 所述沥青为环氧沥青, 其抗拉强度 (23℃) ≥ 1.5MPa, 断裂延伸率 (23℃) ≥ 200%, 浸耗率 (23℃) ≤ 35%, 吸水率 (7 天, 23℃) ≤ 0.3%, 在荷载作用下的热挠曲温度: -18 ~ -25℃, 粘度增至 1000cP 的时间 (121℃) ≥ 50min, 热固性 (300℃): 不融化。

[0014] 作为本发明的另一方面, 一种制备上述高性能轻集料环氧沥青混凝土的方法, 其特征在于所述制备方法包括下述步骤:

[0015] (1) 按重量比例计, 将预热后的普通集料 55-835 份, 轻集料 45-800 份, 沥青 60-115 份, 填料 35-55 份混合, 并在拌合设备中进行拌合;

[0016] (2) 将上述拌和好的沥青混合料装入摊铺设备中进行摊铺, 而后用碾压设备碾压。

[0017] 其中, 上述原料混合时的油石比为 0.06 ~ 0.155。

[0018] 进一步, 上述轻集料和碎石在混合拌和前需要预热, 预热温度与环氧沥青加热温度相同, 环氧沥青加热温度为 110 ~ 130℃。

[0019] 作为本发明的另一个技术方案, 在步骤 (1) 的原材料混合拌和过程中, 加料顺序和拌和时间非常关键, 具体为: 将加热到指定温度的干燥的轻集料、碎石在拌和设备中干拌不少于 10s, 然后与加热到指定温度的环氧沥青拌和不少于 20s, 然后将烘干后的填料与上述的环氧沥青拌和物继续拌和不少于 60s, 而且拌和设备采用干法除尘。

[0020] 在上述拌和好的环氧沥青混合料出厂后在规定时间内完成摊铺, 而且要做好保温工作。

具体实施方式

[0021] 实施例一: 各原材料按重量比例计, 取环氧沥青 63 份, 玄武岩集料 740 份, 轻粗集料 141 份, 轻细集料 53 份, 石灰岩矿粉 56 份。

[0022] 其中, 轻粗集料满足以下性能: 筒压强度 ≥ 6.5MPa, 吸水率 ≤ 4.0%, 密度等级 600 ~ 1100, 粒径范围为 5 ~ 10mm, 烧失量 < 3%, 粘土块和易碎颗粒含量 < 1%, 洛杉矶磨耗损失 ≤ 35%, 与沥青粘附性 ≥ 4 级, 有机物含量不深于标准色, 坚固性 (按质量损失计) ≤ 8%, 煮沸质量损失 ≤ 5%, 硫化物和硫酸盐含量 (按三氧化硫计) < 1%, 磨光值 (BPN) ≤ 55; 轻细集料满足: 密度等级 500 ~ 1200, 粒径范围为 0 ~ 5mm, 含泥量 < 1.5%, 砂当量 ≥ 60%, 坚固性 ≤ 8%, 细度模数变异系数 ≤ 7%。

[0023] 第一步, 对玄武岩集料和轻集料进行预热处理, 其预热温度与环氧沥青预热温度相同, 环氧沥青加热温度为 110 ~ 130℃。第二步, 将加热到指定温度的玄武岩集料和轻集料在拌和设备中干拌不少于 10s, 然后加入预热后的环氧沥青拌和不少于 20s, 最后加入石灰岩填料, 并继续拌和不少于 60s, 得成品。拌和设备采用干法除尘。

[0024] 将上述拌和好的环氧沥青混合料装入运输设备, 记下出料时间, 运输过程中必须

要做好保温措施。运送至施工现场,计算好摊铺开始时间。在摊铺时间开始进行摊铺、碾压。碾压时,桥面铺装下面层的初压采用 20t 胶轮压路机,复压采用 11-13t 的双刚轮压路机,终压采用 20t 胶轮压路机;桥面铺装上面层的初压采用 11-13t 双刚轮压路机,复压采用 20t 胶轮压路机,终压采用 11-13t 的双刚轮压路机。初压、复压和终压均不低于 4 遍,且初压终了温度和终压终了温度不得低于规定的温度。

[0025] 此外,轻质环氧沥青混合料宜在夏季施工,而且风速小于 10m/s。

[0026] 实施例二:各原材料按重量比例计,取环氧沥青 82 份,玄武岩集料 496 份,轻粗集料 229 份,轻细集料 137 份,石灰岩矿粉 55 份。

[0027] 按照实施例一的步骤进行轻质环氧沥青混凝土的制备。

[0028] 实施例三:各原材料按重量比例计,取环氧沥青 106 份,玄武岩集料 228 份,轻粗集料 223 份,轻细集料 402 份,石灰岩矿粉 40 份。

[0029] 按照实施例一的步骤进行轻质环氧沥青混凝土的制备。

[0030] 上述三个实施例制备的轻质环氧沥青混凝土的各项性能指标参数如下表所示。

[0031]

性能指标	方案 1	方案 2	方案 3
理论密度 kg/m ³	2429	2094	1606
空隙率%	2.5	2.7	1.7
稳定度 kN	47.82	61.12	55.79
流值 0.1mm	33.3	35.6	24.1
冻融劈裂强度比%	95.61	90.64	89.68
动稳定度次/mm	25540	23281	20369

[0032] 由上表沥青混凝土的各项性能指标可以看出,所述轻质环氧沥青混凝土性能完全满足桥面铺装性能要求,轻集料的使用节约了资源,为大跨径桥梁和特殊结构桥梁的桥面铺装减轻了恒载重量,带来了很大的社会效益和工程意义。

[0033] 当然,上述说明并非是对本发明的限制,本发明也并不仅限于上述实施例子,本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做的变化、改型、添加或替换,也应属于本发明的保护范围。