



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104926230 B

(45)授权公告日 2017.06.13

(21)申请号 201510287120.9

(22)申请日 2015.05.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104926230 A

(43)申请公布日 2015.09.23

(73)专利权人 湖北炼石环保科技有限公司
地址 430000 湖北省武汉市江汉区江汉经
济开发区汉口创业中2号楼智慧大厦
301室

(72)发明人 黄菁华 陈江 胡海森 赵挺松
谢思敏

(74)专利代理机构 武汉智权专利代理事务所
(特殊普通合伙) 42225
代理人 尤会明 詹艺

(51)Int.Cl.

C04B 28/04(2006.01)

C04B 18/14(2006.01)

E01C 3/04(2006.01)

E01C 21/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102249609 A,2011.11.23,说明书第5-6
段.

CN 101318787 A,2008.12.10,全文.

CN 101671986 A,2010.03.17,全文.

CN 103130455 A,2013.06.05,说明书第1、
26-33、35-36段.

高献英等.苯丙乳液改性的研究进展.《现代
涂料与涂装》.2007,第10卷(第3期),第23页第4
节第1段.

审查员 杨凌艳

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

赤泥水硬性道路基层、道路基层材料及其制
备方法

(57)摘要

本发明公开了一种赤泥水硬性道路基层、道
路基层材料及其制备方法,涉及道路工程建设领
域,该道路基层材料的制备方法为:称取80%~
95%的赤泥、普硅水泥20%~5%,混合搅拌均
匀,得到初混料;称取99.5%~99.9%的初混料、
0.5%~0.1%的赤泥水硬性固化剂,混合搅拌均
匀,得到预混料,并控制预混料的含水率为14%
~18%,得到该基层材料;赤泥水硬性固化剂由
以下质量百分比的组分混合而成:40%~80%的
弹性苯丙乳液、60%~20%的纳米铝溶胶,弹性
苯丙乳液的固含量>55%;道路基层采用该道路
基层材料,按照标准道路基层施工方法制成。本
发明利用赤泥生产道路基层材料,变废为宝;形
成的道路基层抗裂性强、不易腐蚀,使用寿命长。

1. 一种赤泥水硬性道路基层材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

A. 以质量百分比计,称取90%的赤泥、普硅水泥10%,混合搅拌均匀,得到初混料;

B. 以质量百分比计,称取99.5%~99.9%的初混料、0.5%~0.1%的赤泥水硬性固化剂,混合搅拌均匀,得到预混料,并控制预混料的含水率为14%~18%,得到赤泥水硬性道路基层材料;

所述赤泥水硬性固化剂由以下质量百分比的组分混合而成:40%~80%的弹性苯丙乳液、60%~20%的纳米铝溶胶,所述弹性苯丙乳液的固含量>55%;所述赤泥水硬性道路基层材料的物理性能为:7天无侧限抗压强度为6.8MPa;28天无侧限抗压强度为8.2MPa。

2. 如权利要求1所述的赤泥水硬性道路基层材料的制备方法,其特征在于:所述赤泥水硬性固化剂由以下质量百分比的组分混合而成:50%~70%的弹性苯丙乳液、50%~30%的纳米铝溶胶。

3. 如权利要求2所述的赤泥水硬性道路基层材料的制备方法,其特征在于:所述赤泥水硬性固化剂由以下质量百分比的组分混合而成:60%的弹性苯丙乳液、40%的纳米铝溶胶。

4. 如权利要求1所述的赤泥水硬性道路基层材料的制备方法,其特征在于:步骤B中,以质量百分比计,称取99.6%~99.8%的初混料、0.4%~0.2%的赤泥水硬性固化剂。

5. 如权利要求4所述的赤泥水硬性道路基层材料的制备方法,其特征在于:步骤B中,以质量百分比计,称取99.7%的初混料、0.3%的赤泥水硬性固化剂。

6. 一种赤泥水硬性道路基层材料,其特征在于:采用权利要求1至5中任一项所述制备方法制成。

7. 一种赤泥水硬性道路基层,其特征在于:采用权利要求6所述的赤泥水硬性道路基层材料,按照标准道路基层施工方法制成。

8. 如权利要求7所述的赤泥水硬性道路基层,其特征在于:所述标准道路基层施工方法为:将所述赤泥水硬性道路基层材料运输至道路底层,并在道路底层上进行摊铺;然后压实整平,压实度>99%,即完成赤泥水硬性道路基层的施工。

赤泥水硬性道路基层、道路基层材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及道路工程建设领域,具体涉及一种赤泥水硬性道路基层、道路基层材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 赤泥是氧化铝工业生产的废料,每生产1t氧化铝约产出1.0~1.3t赤泥。由于赤泥结合的化学键难以脱除,且含量大,又含有氟、铝及其他多种杂质,因此,对于赤泥的无害化利用一直难以进行。赤泥堆存不但需要一定的基建费用,而且占用大量土地,污染环境。由于赤泥中含有大量的强碱性化学物质,稀释10倍后,其pH值仍为11.25~11.50,极高的pH值决定了赤泥对生物和金属、硅质材料的强烈腐蚀性;高碱度的污水渗入地下或进入地表水,会造成更为严重的水污染。目前,赤泥的堆存量不断增大,所造成的环境污染越来越严重,赤泥综合利用成为炼铝工业一项急需解决的难题。

[0003] 传统道路基层材料包括水泥稳定土、石灰稳定土和二灰碎石。水泥稳定土中,水泥作为一种水硬性材料,遇水产生胶体,这些胶体在土壤中无法形成统一整体,并且还会破坏土壤本身的结构和连结,造成大量的不稳定空间,这些空间在水的入侵和温度的变化下,会变得非常脆弱,因此水泥稳定土形成的道路基层极易开裂,抗裂性差。石灰稳定土中,石灰是一种气硬性物质,它的最终生成物为碳酸钙,碳酸钙的溶解度远远大于硅酸钙和其他的硅酸盐,因此,石灰稳定土形成的道路基层在水的作用下,会不断的流逝,容易腐蚀;而且本身韧性差、脆性强,温度越低,越容易被破坏。二灰碎石是在粒料中掺入适量的石灰和粉煤灰,其中石灰和粉煤灰为胶结材料,粒料起骨架作用。二灰碎石形成的道路基层属于半刚性基层,具有明显的水硬性、缓凝性,但是粒料和石灰、粉煤灰一旦结合,内部即停止化学反应,形成的道路基层刚性过大,容易受温度和湿度影响而开裂,抗裂性差。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明的目的在于提供一种赤泥水硬性道路基层、道路基层材料及其制备方法,利用赤泥生产道路基层材料,变废为宝;形成的道路基层抗裂性强、不易腐蚀,使用寿命长。

[0005] 为达到以上目的,本发明采取的技术方案是:一种赤泥水硬性道路基层材料的制备方法,包括以下步骤:

[0006] A.以质量百分比计,称取80%~95%的赤泥、普硅水泥20%~5%,混合搅拌均匀,得到初混料;

[0007] B.以质量百分比计,称取99.5%~99.9%的初混料、0.5%~0.1%的赤泥水硬性固化剂,混合搅拌均匀,得到预混料,并控制预混料的含水率为14%~18%,得到赤泥水硬性道路基层材料;

[0008] 所述赤泥水硬性固化剂由以下质量百分比的组分混合而成:40%~80%的弹性苯丙乳液、60%~20%的纳米铝溶胶,所述弹性苯丙乳液的固含量>55%。

[0009] 在上述技术方案的基础上,所述赤泥水硬性固化剂由以下质量百分比的组分混合而成:50%~70%的弹性苯丙乳液、50%~30%的纳米铝溶胶。

[0010] 在上述技术方案的基础上,所述赤泥水硬性固化剂由以下质量百分比的组分混合而成:60%的弹性苯丙乳液、40%的纳米铝溶胶。

[0011] 在上述技术方案的基础上,步骤A中,以质量百分比计,称取85%~93%的赤泥、15%~7%的普硅水泥。

[0012] 在上述技术方案的基础上,步骤A中,以质量百分比计,称取90%的赤泥、10%的普硅水泥。

[0013] 在上述技术方案的基础上,步骤B中,以质量百分比计,称取99.6%~99.8%的初混料、0.4%~0.2%的赤泥水硬性固化剂。

[0014] 在上述技术方案的基础上,步骤B中,以质量百分比计,称取99.7%的初混料、0.3%的赤泥水硬性固化剂。

[0015] 一种赤泥水硬性道路基层材料,采用所述制备方法制成。

[0016] 一种赤泥水硬性道路基层,采用所述的赤泥水硬性道路基层材料,按照标准道路基层施工方法制成。

[0017] 在上述技术方案的基础上,所述标准道路基层施工方法为:将所述赤泥水硬性道路基层材料运输至道路底层,并在道路底层上进行摊铺;然后压实整平,压实度>99%,即完成赤泥水硬性道路基层的施工。

[0018] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0019] (1) 本发明中的赤泥水硬性道路基层材料,首先称取80%~95%的赤泥,20%~5%的普硅水泥,混合搅拌均匀。然后称取99.5%~99.95%的初混料,0.5%~0.1%的赤泥水硬性固化剂,混合搅拌均匀,得到预混料,并控制预混料的含水率为14%~18%,得到所述赤泥水硬性道路基层材料。其中,赤泥水硬性固化剂由以下质量百分比的组分混合而成:40%~80%的弹性苯丙乳液、60%~20%的纳米铝溶胶,所述弹性苯丙乳液的固含量>55%。本发明充分利用赤泥生产道路基层材料,变废为宝。

[0020] (2) 本发明中的赤泥水硬性固化剂是高分子聚合物纳米材料,其共聚长链接触赤泥粉体后,形成持久防水的半柔性固体矩阵结构,使赤泥粉体永久固化,不仅实现对赤泥的无害化处理,而且直接提高赤泥的机械强度。赤泥水硬性固化剂与赤泥微粒进行电荷交换,同时中和赤泥表面负电荷,使赤泥失去对水的静电吸力,从而将赤泥周围的结合水置换为自由水,将赤泥的吸水性永久改变为疏水性,因此,施工形成的道路基层抗裂性强、不易腐蚀,使用寿命长。

[0021] (3) 本发明中的赤泥水硬性道路基层材料直接生成水化硅酸凝胶,这些胶体起到润滑剂的作用,使得道路基层在同等压实力作用下,更容易压实,道路基层的压实度可轻易达到99%以上,从而大大增强道路基层的承载力和抗渗性。

具体实施方式

[0022] 本发明提供一种赤泥水硬性道路基层材料的制备方法,包括以下步骤:

[0023] A:以质量百分比计,称取80%~95%的赤泥、20%~5%的普硅水泥,混合搅拌均匀,得到初混料。

[0024] 优选的,称取85%~93%的赤泥、15%~7%的普硅水泥;

[0025] 进一步优选的,称取90%的赤泥、10%的普硅水泥,普硅水泥即为普通硅酸盐水泥。

[0026] 具体生产工艺为:称取赤泥,加入到水泥稳定土拌合站的一个料仓中,称取普硅水泥,加入到该水泥稳定土拌合站的另一个料仓中;将两个料仓中的物料加入到强制式搅拌机中,混合搅拌均匀,得到初混料。

[0027] B:以质量百分比计,称取99.5%~99.9%的初混料、0.5%~0.1%的赤泥水硬性固化剂,加入到强制式搅拌机中,混合搅拌均匀,得到预混料,并控制预混料的含水率为14%~18%,确保其拥有最大击实度和最大压实度,得到所述赤泥水硬性道路基层材料。

[0028] 优选的,称取99.6%~99.8%的初混料、0.4%~0.2%的赤泥水硬性固化剂;

[0029] 进一步优选的,称取99.7%的初混料、0.3%的赤泥水硬性固化剂。

[0030] 其中,赤泥水硬性固化剂由以下质量百分比的组分混合而成:40%~80%的弹性苯丙乳液、60%~20%的纳米铝溶胶,弹性苯丙乳液的固含量>55%,固含量是乳液或涂料在规定条件下烘干后剩余部分占总量的质量百分数。纳米铝溶胶为正电荷的羽毛状氧化铝胶粒分散在水中的胶体溶液,粒径为25~30nm。

[0031] 优选的,赤泥水硬性固化剂由以下质量百分比的组分混合而成:50%~70%的弹性苯丙乳液、50%~30%的纳米铝溶胶;

[0032] 进一步优选的,赤泥水硬性固化剂由以下质量百分比的组分混合而成:60%的弹性苯丙乳液、40%的纳米铝溶胶。

[0033] 下面通过5个具体实施例对上述制备方法作进一步详细说明。

[0034] 实施例1

[0035] 实施例1提供一种赤泥水硬性道路基层材料的制备方法,包括以下步骤:

[0036] 称取赤泥80kg、普硅水泥20kg,混合搅拌均匀,得到初混料;称取初混料49.75kg、赤泥水硬性固化剂0.25kg(赤泥水硬性固化剂的组分包括:弹性苯丙乳液2kg、纳米铝溶胶3kg,所述弹性苯丙乳液的固含量>55%),混合搅拌均匀,得到预混料,并控制预混料的含水率为14%,得到所述赤泥水硬性道路基层材料。

[0037] 测试所述赤泥水硬性道路基层材料的物理性能:7天无侧限抗压强度为2.2MPa;28天无侧限抗压强度为7.6MPa。

[0038] 实施例2

[0039] 实施例2提供一种赤泥水硬性道路基层材料的制备方法,包括以下步骤:

[0040] 称取赤泥95kg、普硅水泥5kg,混合搅拌均匀,得到初混料;称取初混料49.95kg、赤泥水硬性固化剂0.05kg(赤泥水硬性固化剂的组分包括:弹性苯丙乳液4kg、纳米铝溶胶1kg,所述弹性苯丙乳液的固含量>55%),混合搅拌均匀,得到预混料,并控制预混料的含水率为18%,得到所述赤泥水硬性道路基层材料。

[0041] 测试所述赤泥水硬性道路基层材料的物理性能:7天无侧限抗压强度为3.5MPa;28天无侧限抗压强度为8MPa。

[0042] 实施例3

[0043] 实施例3提供一种赤泥水硬性道路基层材料的制备方法,包括以下步骤:

[0044] 称取赤泥85kg、普硅水泥15kg,混合搅拌均匀,得到初混料;称取初混料49.8kg、赤

泥水硬性固化剂0.2kg(赤泥水硬性固化剂的组分包括:弹性苯丙乳液2.5kg、纳米铝溶胶2.5kg,所述弹性苯丙乳液的固含量>55%),混合搅拌均匀,得到预混料,并控制预混料的含水率为14%,得到所述赤泥水硬性道路基层材料。

[0045] 测试所述赤泥水硬性道路基层材料的物理性能:7天无侧限抗压强度为4.5MPa;28天无侧限抗压强度为8MPa。

[0046] 实施例4

[0047] 实施例4提供一种赤泥水硬性道路基层材料的制备方法,包括以下步骤:

[0048] 称取赤泥93kg、普硅水泥7kg,混合搅拌均匀,得到初混料;称取初混料49.9kg、赤泥水硬性固化剂0.1kg(赤泥水硬性固化剂的组分包括:弹性苯丙乳液3.5kg、纳米铝溶胶1.5kg,所述弹性苯丙乳液的固含量>55%),混合搅拌均匀,得到预混料,并控制预混料的含水率为18%,得到所述赤泥水硬性道路基层材料。

[0049] 测试所述赤泥水硬性道路基层材料的物理性能:7天无侧限抗压强度为5.5MPa;28天无侧限抗压强度为8.1MPa。

[0050] 实施例5

[0051] 实施例5提供一种赤泥水硬性道路基层材料的制备方法,包括以下步骤:

[0052] 称取赤泥90kg、普硅水泥10kg,混合搅拌均匀,得到初混料;称取初混料49.85kg、赤泥水硬性固化剂0.15kg(赤泥水硬性固化剂的组分包括:弹性苯丙乳液3kg、纳米铝溶胶2kg,所述弹性苯丙乳液的固含量>55%),混合搅拌均匀,得到预混料,并控制预混料的含水率为16%,得到所述赤泥水硬性道路基层材料。

[0053] 测试所述赤泥水硬性道路基层材料的物理性能:7天无侧限抗压强度为6.8MPa;28天无侧限抗压强度为8.2MPa。

[0054] 由实施例1~5制得的赤泥水硬性道路基层材料的物理性能可以得出,本发明制得的赤泥水硬性道路基层材料的物理性能为:7天无侧限抗压强度为2.2~6.8MPa;28天无侧限抗压强度 ≥ 7.5 MPa,均大于标准值,因此,本发明赤泥水硬性道路基层材料形成的道路基层抗压强度大、抗裂性强、不易腐蚀,使用寿命长。

[0055] 本发明还提供一种赤泥水硬性道路基层材料,采用上述制备方法制成。

[0056] 本发明还提供一种赤泥水硬性道路基层,采用赤泥水硬性道路基层材料,按照标准道路基层施工方法制成,具体施工方法为:

[0057] (1) 将赤泥水硬性道路基层材料运输至道路底层,并在道路底层上进行摊铺:利用摊铺机,分两次摊铺赤泥水硬性道路基层材料,首次摊铺试验段为 1000m^2 ,每次作业段的长度为200m~800m,在摊铺机后面设专人铲除局部粗集料窝,消除细集料离析现象,保证平整度。

[0058] (2) 压实整平,保证压实度>99%:每次摊铺赤泥水硬性道路基层材料后,采用平地机初平,振动压路机静压1~2遍后;然后平地机整平,振动压路机压实4~6遍;最后用三轮压路机进行碾压4~6遍,三轮压路机后轮应重叠 $1/2$ 轮宽,后轮必须超过两段的接缝处,在此过程中,振动压路机应先轻后重、先快后慢,由两边向中间进行碾压,曲线路段有超高时,由内侧向外侧进行碾压。当第一层道路基层的厚度为30cm,且压实度>99%后,再进行第二次摊铺赤泥水硬性道路基层材料,并压实整平,直至第二层道路基层的厚度为30cm,且压实度>99%,完成赤泥水硬性道路基层的施工。压实度又称夯实度,指的是土或其他筑路

材料压实后的干密度与标准最大干密度之比,以百分率表示压实度的测定主要包括室内标准密度(最大干密度)确定和现场密度试验。

[0059] 在上述赤泥水硬性道路基层上摊铺沥青面层,即可完成道路施工,具体施工方法为:在铺筑沥青面层前,清理干净赤泥水硬性道路基层表面的杂物、浮土,避免其破坏沥青面层和赤泥水硬性道路基层的结合,并保证赤泥水硬性道路基层表面无积水。在赤泥水硬性道路基层上摊铺沥青面层,包括5cm厚的中粒层和3cm厚的细粒层后,沥青面层定性前,严格控制交通,并保持路面清洁,严禁在已铺沥青面层上堆放施工产生的土或杂物,严禁在已铺沥青面层上制作水泥砂浆。沥青面层定型后,即完成道路施工,开放道路通行。

[0060] 本发明不局限于上述实施方式,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。