



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111704384 A

(43)申请公布日 2020.09.25

(21)申请号 202010581128.7

C04B 28/04(2006.01)

(22)申请日 2020.06.23

(71)申请人 宁波夯涌科技环保有限公司

地址 315000 浙江省宁波市江北区金山路
299弄29号1#楼

申请人 宁波市城建设计研究院有限公司
浙江省工程勘察设计院集团有限公司

(72)发明人 赵建忠 潘勇 孔锐 余启贵
邵建惠

(74)专利代理机构 浙江素豪律师事务所 33248
代理人 徐芙姗

(51)Int.Cl.

C04B 24/32(2006.01)

C04B 24/26(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种工程建筑渣土和泥浆固化土的液体稳定剂及其使用方法

(57)摘要

本发明涉及一种工程建筑渣土和泥浆固化土的液体稳定剂及其使用方法,属于修复土固化领域。按重量份计,液体稳定剂主要由30-80份的多元醇、10-70份的醇胺、1-10份的聚合物表面活性剂、1-10份的有机硼酸酯以及1-10份的杀菌剂组成。泥土、淤泥和泥浆等物料以少量水泥作为物料的胶结材料,再添加少量的液体稳定剂,所获得的修复土无侧限抗压强度大于1.5MPa,饱水稳定性不小于80%,完全满足普通道路路基结构层的无侧限抗压强度、饱水稳定性的技术指标。本发明未添加无机填料或昂贵的无机或有机物,成为一种经济型可再生利用的绿色资源。

1. 一种工程建筑渣土和泥浆固化土的液体稳定剂,其特征在于:按重量份计,主要由30-80份的多元醇、10-70份的醇胺、1-10份的聚合物表面活性剂、1-10份的有机硼酸酯以及1-10份的杀菌剂组成。

2. 根据权利要求1所述的液体稳定剂,其特征在于:按重量份计,主要由35-75份的多元醇、15-65份的醇胺、2-8份的聚合物表面活性剂、2-8份的有机硼酸酯以及2-8份的杀菌剂组成。

3. 根据权利要求2所述的液体稳定剂,其特征在于:按重量份计,主要由40-60份的多元醇、20-50份的醇胺、3-5份的聚合物表面活性剂、3-5份的有机硼酸酯以及3-5份的杀菌剂组成。

4. 根据权利要求1所述的液体稳定剂,其特征在于:所述多元醇选自丙二醇、丙三醇、粗甘油、聚合甘油、聚合多元醇中的一种或多种。

5. 根据权利要求1所述的液体稳定剂,其特征在于:所述醇胺选自二乙醇胺、三乙醇胺、N-甲基二乙醇胺、三异丙醇胺、二乙醇单异丙醇胺中的一种或多种。

6. 根据权利要求1所述的液体稳定剂,其特征在于:所述聚合物表面活性剂选自聚乙二醇、聚乙烯醇、聚氧化乙烯中的一种或多种。

7. 根据权利要求1所述的液体稳定剂,其特征在于:所述有机硼酸酯选自三乙醇胺硼酸酯、三乙醇胺甘油硼酸酯、蓖麻油酸三乙醇胺硼酸酯、二甘油硼酸酯以及蓖麻油酸甘油硼酸酯中的一种或多种。

8. 根据权利要求1所述的液体稳定剂,其特征在于:所述杀菌剂为吗啉衍生物,所述吗啉衍生物选自N-甲基吗啉、N-乙基吗啉、N-甲基氧化吗啉以及MBM吗啉衍生物中的一种或多种。

9. 一种根据权利要求1-8中任一权项所述液体稳定剂的使用方法,其特征在于:首先将固化对象进行脱水,将固化对象的含水率降至能进行机械破碎水平;然后加入固化对象重量5-10%的水泥,再加入固化对象最佳补水重量的0.05-0.08%的所述液体稳定剂;所述液体稳定剂是将其各组分按比例混合,在80-120℃加热搅拌反应2-5小时后获得。

10. 根据权利要求9所述的使用方法,其特征在于:最佳补水重量 m_w 按照公式(1)计算:

$$m_w = \frac{m_i}{1+w_i} \times (w - w_i) \quad (1)$$

式中:

m_w —最佳补水重量,单位g;

m_i —含水率 w_i 时土样的质量,单位g;

w_i —土样原有含水率;

w —最佳含水率;

其中,最佳含水率 w 是指土样在重型击实条件下获得最大干密度时与其相应的含水率。

一种工程建筑渣土和泥浆固化土的液体稳定剂及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及修复土的液体稳定剂及其使用方法。

背景技术

[0002] 在沿海城市基建过程中,一方面,许多工程产生了大量的泥土、淤泥以及泥浆等物料,作为废弃物,不能随意堆放和倒入江河,该怎样处置这些废弃物对沿海城市来说,刻不容缓,亟需解决,让城市建设与环境保护和谐相容;另一方面,许多工程需要大量的填土,需要进行开挖大山,会破坏山体环境。沿海城市工程建设正是由于这“两个方面”的存在,人们设想如果将工程产生的泥土、淤泥以及泥浆等修复为工程建筑渣土和泥浆固化土,重新利用,既可以摆脱废弃物无处堆放的问题,又能够赋予废弃物再利用的价值。

[0003] 目前使用的泥土、淤泥以及泥浆等物料的固化剂种类众多,但以粉末固化剂居多,常见使用材料如:粉煤灰、矿渣、高炉渣、硅灰、硅灰石、磷石膏、碳酸钙、盐碱以及各种尾矿渣等再和水泥复配而成。

[0004] 根据普通道路路基结构层方面应用要求,工程建筑渣土和泥浆固化土的技术指标只要满足无侧限抗压强度大于1.5MPa、饱水稳定性大于80%,即为合格,追求过高的无侧限抗压强度反而会大幅提高成本,不利于工程建筑渣土和泥浆固化土在工程建设领域的应用。

[0005] 作为工程建筑渣土和泥浆固化土的基础物料,泥土、淤泥和泥浆等物料一般含有较多的黏土矿物,特别瓷实,不易搅拌均匀,即使是干燥后的土,在破碎后也不能完全粉末化。另外,泥土、淤泥和泥浆等物料往往还含有少量的有机物和微生物,其中有机物不易胶结,微生物则对修复土的后期安定性不利。因此,直接使用少量水泥作为泥土、淤泥以及泥浆等物料的固结材料,获得的工程建筑渣土和泥浆固化土的水稳定性效果并不理想。

[0006] 公开号CN109761575A公开了一种适用于TRD连续墙的固化剂,组分:十二醇聚氧乙烯醚硫酸钠、磺化油、聚阴离子纤维素、多元醇、高分子聚合物阴离子表面活性剂、水、粉煤灰、水玻璃、氟硅酸钠、水泥、磷石膏、硫酸、聚丙烯酰胺、环氧树脂、醇胺。该固化剂抗压强度高、防水防潮性能优越;而且能够有效对废弃土、渣土、建筑垃圾土进行改性作为筑路材料重新被利用。该固化剂体系包含了大量的无机物和有机物,虽然固化强度得到了提高,但显著提高了造价成本。

[0007] 公开号CN111116153A公开了一种适用于滨海地区土体的无机复合固化剂,无机复合固化剂按质量百分比计,由85%-95%主固化剂和5%-15%外加剂组成;其中主固化剂由水泥,石灰组成;外加剂由聚合氯化铝、聚合氯化铁、活性氧化镁、硫酸钙、氯化钙和碳酸钙组成。利用 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 和泥中的 K^{+} 、 Na^{+} 进行置换反应,减薄双电层厚度,促进固化反应。另外钙盐、镁盐具有微膨胀效应,减少固化土内部的空隙,增强土体密实性,从而使固化土的水稳定性和开裂性能增强。外加剂全部为无法从自然界直接获得的无机物,成本很高。

[0008] 目前,固化剂的大部分原料要么在沿海城市紧缺要么就是价格较高的提炼无机物。在这类固化剂中,由于无机固化材料使用量大,控制成本非常重要,一般超过300公里运

距的原料运输成本高,不宜使用。从效果上来说,这类固化剂效果好,强度高,但由于原料不易获得或者单价高,导致整体成本过高,固化后获得的修复土的售价对于工程建设单位来说一般难以承受。

发明内容

[0009] 本发明的目的是要提供一种液体稳定剂,用于提高以水泥作为固结材料的工程建筑渣土和泥浆固化土的水稳定性。

[0010] 本发明的技术方案是,工程建筑渣土和泥浆固化土的液体稳定剂,按重量份计主要由30-80份的多元醇、10-70份的醇胺、1-10份的聚合物表面活性剂、1-10份的有机硼酸酯以及1-10份的杀菌剂组成。

[0011] 优选地,上述液体稳定剂的比例为,35-75份的多元醇、15-65份的醇胺、2-8份的聚合物表面活性剂、2-8份的有机硼酸酯以及2-8份的杀菌剂。

[0012] 再优选地,上述液体稳定剂的比例为,40-60份的多元醇、20-50份的醇胺、3-5份的聚合物表面活性剂、3-5份的有机硼酸酯以及3-5份的杀菌剂。

[0013] 以下为液体稳定剂各组分的作用或选择依据:

[0014] 多元醇选自丙二醇、丙三醇、粗甘油、聚合甘油、聚合多元醇中的一种或多种。多元醇主要用于提高修复土的后期固化强度,确保后期稳定性,小于30份效果不好,大于80份,稳定性反而降低。优选35-75份,更优选40-60份。当多元醇为两种以上的组合物时,各组分之间以任意重量比例混合。

[0015] 醇胺选自二乙醇胺、三乙醇胺、N-甲基二乙醇胺、三异丙醇胺、二乙醇单异丙醇胺中的一种或多种。醇胺是用于提高修复土早期固化强度,确保早期稳定性,小于10份效果不明显,大于70份,稳定性反而降低,同时增加了成本。优选15-65份,更优选20-50份。当醇胺为两种以上组合物时,各组分之间以任意重量比例混合。

[0016] 聚合物表面活性剂选自聚乙二醇、聚乙烯醇、聚氧化乙烯中的一种或多种,它们属于长链聚合物,有利于泥土、淤泥和泥浆等物料的聚合,提高强度。加入量小于1份,效果不明显,大于10份,稳定性反而下降,同时增加成本。优选2-8份,更优选3-5份。

[0017] 有机硼酸酯选自三乙醇胺硼酸酯、三乙醇胺甘油硼酸酯、蓖麻油酸三乙醇胺硼酸酯、二甘油硼酸酯以及蓖麻油酸甘油硼酸酯中的一种或多种。由于淤泥、泥浆等物料含有大量的黏土矿物,极难混匀,加入有机硼酸酯起到超级润滑作用,另外,有机硼酸酯有一定的抗菌杀菌作用,对物料中的微生物有抑制作用,保障修复土后期的安定性。加入量小于1份,效果不明显,大于10份,反而稳定性下降,增加成本。优选2-8份,更优选3-5份。

[0018] 杀菌剂为吗啉衍生物,所述吗啉衍生物选自N-甲基吗啉、N-乙基吗啉、N-甲基氧化吗啉以及MBM吗啉衍生物中的一种或多种。由于泥土、淤泥和泥浆等物料含有微生物,微生物繁殖过程中会释放气体,破坏修复土的内部空隙率,加入少量的抗菌杀菌剂非常有利于修复土的后期安定性。加入量小于1份,效果不明显,大于10份,增加成本。优选2-8份,更优选3-5份。

[0019] 本发明液体稳定剂的使用方法:首先将固化对象(泥土、淤泥和泥浆等物料)进行脱水,将固化对象的含水率降至能进行机械破碎水平,例如淤泥的含水率一般降至2%以下,实际工程作业时,根据固化对象的来源不同,脱水至能够满足机械破碎的性状为宜;然

后加入固化对象重量5-10%的水泥,再加入固化对象最佳补水重量 m_w 的0.05-0.08%的所述液体稳定剂;所述液体稳定剂是将其各组分按比例混合,在80-120℃加热搅拌反应2-5小时后获得,使物料混合均匀,反应温度优选90-110℃,反应时间优选3-4小时。

[0020] 对固化对象脱水的方式包括晾晒、烘干或加入生石灰闷料

[0021] 上述最佳补水重量 m_w 的按照公式(1)计算获得:

$$[0022] \quad m_w = \frac{m_i}{1+w_i} \times (w - w_i) \quad (1)$$

[0023] 式中:

[0024] m_w —最佳补水重量,单位g;

[0025] m_i —含水率 w_i 时土样的质量,单位g;

[0026] w_i —土样原有含水率;

[0027] w —最佳含水率;

[0028] 其中,最佳含水率 w 是指土样在一定的击实条件下获得最大干密度时与其相应的含水率。采用不同的击实条件,其所对应的最大干密度和最佳含水率是有一定差异的,重型比轻型击实试验所获得的最佳含水率 w 要低,基于本申请的土样为修复的泥土、淤泥和泥浆等物料的,本申请优选以重型击实试验来获得最佳含水率 w 。

[0029] 与现有技术相比,本发明的优点在于:针对泥土、淤泥和泥浆等物料的修复,首先以少量水泥作为物料的胶结材料,再添加极少量的液体稳定剂,使获得的修复土无侧限抗压强度大于1.5MPa,饱水稳定性不小于80%。此外,本发明未添加无机填料或昂贵的无机或有机物,修复土的价格不高于塘渣土,真正实现泥土、淤泥和泥浆等废弃物成为可再生利用的绿色资源。

[0030] 本发明获得的工程建筑渣土和泥浆固化土主要应用在普通道路路基结构层。

具体实施方式

[0031] 以下结合实施例对本发明作进一步详细描述,所述实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0032] 对比例1

[0033] 称取40公斤淤泥烘干土于不锈钢搅拌桶中,淤泥烘干土含水率小于2%,加入2公斤425普通硅酸盐水泥,加水7公斤,搅拌均匀,在重型击实标准下压实,制作6块10cm×10cm试块,标准养护7天,在第6天任意取出3件试块,饱水1天,测定无侧限抗压强度,结果见表1。

[0034] 实施例1

[0035] 称取40公斤淤泥烘干土于不锈钢搅拌桶中,淤泥烘干土含水率小于2%,加入2公斤425普通硅酸盐水泥,加入经过水稀释10倍的液体稳定剂35克,加水7公斤,搅拌均匀,在重型击实标准下压实,制作6块10cm×10cm试块,标准养护7天,但在第6天任意取出3件试块,饱水1天,测定无侧限抗压强度,结果见表1。本实施例液体稳定剂组成:丙三醇60份、三乙醇胺10份、三异丙醇胺20份、聚氧化乙烯4份、三乙醇胺甘油硼酸酯3份、N-甲基吗啉3份,各组分混合后在80-120℃温度区间内加热搅拌反应3小时后获得。

[0036] 实施例2

[0037] 称取40公斤淤泥烘干土于不锈钢搅拌桶中,淤泥烘干土含水率小于2%,加入2公

斤425普通硅酸盐水泥,加入经过水稀释10倍的稳定剂42克,加水7公斤,搅拌均匀,在重型击实标准下压实,制作6块10cm×10cm试块,标准养护7天,但在第6天任意取出3件试块,饱水1天,测定无侧限抗压强度,结果见表1。稳定剂组成:聚合多元醇50份、二乙醇单异丙醇胺40份、聚乙二醇3份、蓖麻油酸甘油硼酸酯4份、N-乙基吗啉3份,各组分混合后在80-120℃温度区间内加热搅拌反应3小时后获得。

[0038] 实施例3

[0039] 称取40公斤淤泥烘干土于不锈钢搅拌桶中,淤泥烘干土含水率小于2%,加入2.5公斤425普通硅酸盐水泥,加入经过稀释10倍的稳定剂56克,加水7公斤,搅拌均匀,在重型击实标准下压实,制作6块10cm×10cm试块,标准养护7天,但在第6天任意取出3件试块,饱水1天,测定无侧限抗压强度,结果见表1。稳定剂组成:聚合甘油40份、三乙醇胺50份、聚乙烯醇3份、蓖麻油酸三乙醇胺硼酸酯3份、MBM吗啉衍生物4份,各组分混合后在80-120℃温度区间内加热搅拌反应4小时后获得。

[0040] 实施例4

[0041] 称取40公斤淤泥烘干土于不锈钢搅拌桶中,淤泥烘干土含水率小于2%,加入2公斤425普通硅酸盐水泥,加入经过水稀释10倍的稳定剂42克,加水7公斤,搅拌均匀,在重型击实标准下压实,制作6块10cm×10cm试块,标准养护7天,但在第6天任意取出3件试块,饱水1天,测定无侧限抗压强度,结果见表1。稳定剂组成:粗甘油30份、丙二醇30份、三异丙醇胺25份、聚氧化乙烯5份、蓖麻油酸甘油硼酸酯5份、N-乙基吗啉5份,各组分混合后在80-120℃温度区间内加热搅拌反应4小时后获得。

[0042] 实施例5

[0043] 称取40公斤淤泥烘干土于不锈钢搅拌桶中,淤泥烘干土含水率小于2%,加入3公斤425普通硅酸盐水泥,加入经过水稀释10倍的稳定剂56克,加水7公斤,搅拌均匀,在重型击实标准下压实,制作6块10cm×10cm试块,标准养护7天,但在第6天任意取出3件试块,饱水1天,测定无侧限抗压强度,结果见表1。稳定剂组成:粗甘油35份、N-甲基二乙醇胺25份、二乙醇单异丙醇胺25份、聚乙二醇5份、二甘油硼酸酯5份、N-甲基氧化吗啉5份,各组分混合后在80-120℃温度区间内加热搅拌反应3小时后获得。

[0044] 实施例6

[0045] 称取40公斤淤泥烘干土于不锈钢搅拌桶中,淤泥烘干土含水率小于2%,加入4公斤425普通硅酸盐水泥,加入经过水稀释10倍的稳定剂49克,加水7公斤,搅拌均匀,在重型击实标准下压实,制作6块10cm×10cm试块,标准养护7天,但在第6天任意取出3件试块,饱水1天,测定无侧限抗压强度,结果见表1。稳定剂组成:粗甘油60份、二乙醇胺20份、二乙醇单异丙醇胺10份、聚氧化乙烯3份、三乙醇胺硼酸酯4份、MBM吗啉衍生物3份,各组分混合后在80-120℃温度区间内加热搅拌反应5小时后获得。

[0046] 表1为对比例1和实施例2-7的试块7d无侧限抗压强度和饱水稳定性检测结果

[0047]

序号	对比例1	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6
7d无侧限抗压强度MPa	1.31	1.55	1.58	1.63	1.71	1.58	1.85
饱水稳定性%	63	82	84.5	85.4	81.3	85.0	83.6

[0048] 根据表1所示结果,以上各实施例能够满足普通道路路基结构层的无侧限抗压强度、饱水稳定性的技术指标。

[0049] 尽管以上详细地描述了本发明的优选实施例,但是应该清楚地理解,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。