



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107459301 A

(43)申请公布日 2017.12.12

(21)申请号 201710838756.7

(22)申请日 2017.09.18

(71)申请人 王继忠

地址 100000 北京市朝阳区辛店路1号静风园9栋3号

(72)发明人 王继忠

(74)专利代理机构 北京神州华茂知识产权有限公司 11358

代理人 张腾

(51)Int.Cl.

C04B 28/00(2006.01)

C04B 38/10(2006.01)

C04B 111/40(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种预拌流态固化土

(57)摘要

本发明涉及一种预拌流态固化土,其特征在于,所述预拌流态固化土是以就近获取的土为主要材料,以土体固化剂为次要材料,并加入一定比例的水和发泡剂,形成具有流动性且硬化后具备一定强度的拌合物,其能够广泛用于地基加固、沟槽回填、道路路基、基坑支护帷幕墙、矿山采空区回填;根据土的成份性质和成品强度的不同要求,该预拌流态固化土组成材料的质量百分比为:土,56%~84%;土体固化剂,16%~44%;满足流动性和反应过程所需的水,以及占拌合物总体积12%~30%的发泡剂。该固化土不仅保持了强度高,环保,施工方便的优点,而且由于发泡剂的引入也减轻了材料的重量,节省了成本。

1. 一种预拌流态固化土,其特征在于,所述预拌流态固化土是以就近获取的土为主要材料,以土体固化剂为次要材料,并加入一定比例的水和发泡剂,形成具有流动性且硬化后具备一定强度的拌合物,其能够广泛用于地基加固、沟槽回填、道路路基、基坑支护帷幕墙、矿山采空区回填;根据土的成份性质和成品强度的不同要求,该预拌流态固化土组成材料的质量百分比为:土,56%~84%;土体固化剂,16%~44%;满足流动性和反应过程所需的水,以及占拌合物总体积12%~30%的发泡剂。

2. 按照权利要求1所述的预拌流态固化土,其特征在于,所述的土为天然土或者建筑垃圾再生粉或者上述成分的混合料。

3. 按照权利要求1所述的预拌流态固化土,其特征在于,所述的土体固化剂是能够与土颗粒渗透填充并增进或者控制固化反应的物质或混合物,从而提高土体的强度、致密度、稳定性。

4. 按照权利要求1或3所述的预拌流态固化土,其特征在于,所述的土体固化剂包括活性硅铝物质、激发剂。

5. 按照权利要求4所述的预拌流态固化土,其特征在于,所述的活性硅铝物质是硅酸盐、铝酸盐。

6. 按照权利要求4所述的预拌流态固化土,其特征在于,所述的激发剂是采用有机物或/和无机物混合而成的具有催化胶凝能力的粉体或液体材料,包括:碱类激发剂如氢氧化钙、氢氧化钠;盐类激发剂如硫铝酸盐、石膏、硫酸钠、水玻璃、硅酸钠、碳酸钠;还包括明矾石、亚硝酸钠。

7. 按照权利要求4所述的预拌流态固化土,其特征在于,所述的土体固化剂包括晶化诱导剂。

8. 按照权利要求4所述的预拌流态固化土,其特征在于,所述的土体固化剂还包括分散剂、表面活性剂、吸附剂、微膨胀剂中的一种或数种材料。

9. 按照权利要求1或3所述的预拌流态固化土,其特征在于,所述的土体固化剂还包括由硅酸钙、铁铝酸钙、铝酸钙质物为主要成份的水硬性胶凝材料。

10. 按照权利要求1所述的预拌流态固化土,其特征在于,该预拌流态固化土中能够加入粉煤灰、砂、矿渣、钢渣、水淬渣、化学或植物或金属纤维中的一种或数种辅助材料,以进一步提高硬度、致密度、稳定性。

11. 按照权利要求1或11所述的预拌流态固化土,其特征在于,该预拌流态固化土中加入上述辅助材料时,根据所加入辅助材料的掺量比例而降低土或土体固化剂或水的掺量比例。

12. 按照权利要求1或7所述的预拌流态固化土,其特征在于,水的比例为土和土体固化剂和辅助材料的总质量的10%~22%。

一种预拌流态固化土

技术领域

[0001] 本发明涉及一种土木建筑材料,具体涉及一种预拌流态固化土。

背景技术

[0002] 目前我国各类工程的建设施工过程中,往往会遇到改良土体、加固土体方面的处理需求,比如地基处理、路基加固等,也经常遇到针对矿山采空区、沟槽等特定部位的浇注回填方面的施工作业。针对这些施工需求,目前从业者所采用的设计方案和施工方法中,都存在一定的局限性。比如对于地基处理大都采用深层搅拌法,通过原位土体中掺入水泥等固化剂后进行强制搅拌使其与土体结合以提高强度,但是这种原位拌合由于缺乏流动和操作空间、以及机械设备等原因拌合不均匀,而导致处理后的强度较低,用于基坑支护帷幕墙则更加难以成桩;对于沟槽回填与公路路基,多采用二八灰土、三七灰土回填处理,或者采用混凝土等材料直接替换土体,工序复杂、造价很高且造成大量浪费;矿山采空区、基槽、肥槽等特殊区域,都是利用尾矿等工业废料或采用混凝土直接回填,施工面狭窄施工困难,而且工程造价很高。另外一方面,在港口、道路、矿山、城市建设等各类工程的地基基础处理中,被开挖、置换出的泥土、渣土每年的数量可高达十几亿、几十亿立方米,这些泥土、渣土绝大部分没有被有效的回收和利用,而是被视为废弃物堆置、抛弃,因此造成大量土地资源和泥土资源的浪费,而且易对周围环境造成二次污染。

[0003] 因此,如何最有效的利用这些天然土体,并且能够改善土体性能以满足上述复杂、广泛的施工需要,而且还要达到节约成本,降低施工周期,减少施工工序的良好效果,不仅是当前岩土工程领域、也是整个建筑行业都面临的重大课题。

[0004] 同时,在保证强度和施工性能的前提下,在上述施工作业中还有尽量减轻施工材料重量,减少成本和节约材料的强烈需求。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本申请提供一种预拌流态固化土,尤其是在该预拌流态固化土中加入发泡剂,通过发泡剂的作用,减轻固化土的重量,同时还能够保证其强度和施工性能。在混凝土材料中加入发泡剂减轻其重量,增加其保温性能是本领域常用的技术,但是在固化土中加入发泡剂首先会影响其强度,另外气泡的产生容易造成最终的土松散,不固化。因此,这种想法在本领域不大可能产生,本申请之所以能够采用发泡剂拌合固化土,正式由于采用预拌工艺,以及选择合适的配比,形成了固化土领域又一具有高竞争力的产品。本申请的预拌流态固化土的特征在于,所述预拌流态固化土是以就近获取的土为主要材料,以土体固化剂为次要材料,并加入一定比例的水和发泡剂,形成具有流动性且硬化后具备一定强度的拌合物,其能够广泛用于地基加固、沟槽回填、道路路基、基坑支护帷幕墙、矿山采空区回填;根据土的成份性质和成品强度的不同要求,该预拌流态固化土组成材料的质量百分比为:土,56%~84%;土体固化剂,16%~44%;满足流动性和反应过程所需的水,以及占拌合物总体积12%~30%的发泡剂。

[0006] 所述的土为天然土或者建筑垃圾再生粉或者上述成分的混合料,天然土的分类包括淤泥、黏土、粉质粘土、粉土、砂土、细砂、中砂等。

[0007] 所述的土体固化剂是能够与土颗粒渗透填充并增进或者控制固化反应的物质或混合物,从而提高土体的强度、致密度、稳定性。土体固化剂能够在常温下显著改善和提高土体技术性能,其对于土体所产生的固化稳定效应,可以归结为复合凝胶效应和填充增强效应,复合凝胶效应又进一步归结为水化作用、激发作用和离子交换作用,并且各种效应、作用之前是相互关联、相互影响、相互促进,因此土体固化剂如果仅是单纯的一种物质或者是单纯的发挥一种作用,其加固土体的效果非常有限。

[0008] 所述的土体固化剂包括活性硅铝物质、激发剂。

[0009] 所述的活性硅铝物质是硅酸盐、铝酸盐。硅酸盐物质是由硅元素、氧元素和金属元素组成的化合物的总称,是构成地壳岩石的主要成分之一,常见的硅酸盐化合物是石棉、长石、普通玻璃、黏土、水泥等的主要成分;铝酸盐是指含铝酸根的盐类物质,自然界中常见物为石灰石、萤石、石膏、沸石等。土体固化剂中所采用的硅酸盐一般是以天然的硅酸盐矿物(粘土、石英、长石等)为主要原料,铝酸盐则主要以天然的铝酸钙矿物(铝矾土、石灰石等)为主要原料,经高温窑炉烧制而成的一类材料。所述硅酸盐、铝酸盐还可具体表现为细颗粒的煤矸石、钢渣、矿渣、粉煤灰、赤泥、镍铁渣、硅灰、炉渣当中的一种或几种材料。

[0010] 所述的激发剂是采用有机物或/和无机物混合而成的具有催化胶凝能力的粉体或液体材料,包括:碱类激发剂如氢氧化钙、氢氧化钠;盐类激发剂如硫铝酸盐、石膏、硫酸钠、水玻璃、硅酸钠、碳酸钠;还包括明矾石、亚硝酸钠。所述土体固化剂在经加水与土颗粒充分地均匀混合后,固化剂中的活性硅铝物质充当胶凝材料,由于其水化速度快,形成凝胶成分堵塞土颗粒的毛细结构,形成一个早期结构框架并直到支撑作用,使得土体具有一定早期强度和稳定性,进而通过化学反应生成大量的水化硅酸钙、水化铝酸钙等物质,进一步提高土体的整体强度;碱类激发剂进一步激发活性硅铝物质的活性以及土体本身材料的活性,从而使土体固化反应和强度在较长时间内能持续增长;盐类激发剂可反应生成强碱和可溶性盐,强碱可以提高液相的pH值,加快硅铝物质的溶解加速反应进程,提高反应生成物的含量,另外生成的可溶性盐可与铝酸钙物质反应成水化硫铝酸钙,填充土颗粒内部孔隙,增加固化土的密实度,从而提高固化土的强度。因此活性硅铝物质和激发剂是土体固化剂最主要的组成成分。

[0011] 所述的土体固化剂包括晶化诱导剂,晶化诱导剂可具体表现为超细碳酸钙粉,加入超细碳酸钙粉可以填充固化土体中的颗粒孔隙,减少抗氯离子渗透系数,其对上述活性硅铝物质的水化过程中形成的絮凝结构有解絮作用,在物质颗粒之间起到滚珠作用,因此可以减少上述活性硅铝物质的掺量和水的掺量,增加固化土体的流动性,并减少了固化土体坍塌度的经时损失。晶化诱导剂的掺量一般不超过土体固化剂的30%。

[0012] 所述的土体固化剂还包括分散剂、表面活性剂、吸附剂、微膨胀剂中的一种或数种材料。分散剂可具体表现为木质素磺酸盐或萘磺酸盐甲醛缩合物,其主要使胶凝材料的絮凝结构起到破碎分散作用;微膨胀剂可具体表现为不同煅烧程度的氧化镁或氧化钙,可进一步增加固化土体的胶凝硬化反应;吸附剂可具体表现为具有很好的粘结作用的聚乙烯醇和聚丙烯酰胺,对提高固化土早期强度和后期强度有比较明显的效果;上述分散剂、表面活性剂、吸附剂、微膨胀剂的使用需要和使用量,应当根据天然土的成份性质,上述活性硅铝

物质、激发剂、晶化诱导剂的成份性质,以及对固化土成品的强度的不同要求予以确定和调整,但上述每种材料的掺量一般不超过土体固化剂的5%。

[0013] 所述的土体固化剂还包括由硅酸钙、铁铝酸钙、铝酸钙质物为主要成份的水硬性胶凝材料。

[0014] 该预拌流态固化土中能够加入粉煤灰、砂、矿渣、钢渣、水淬渣、化学或植物或金属纤维中的一种或数种辅助材料,以进一步提高硬度、致密度、稳定性。上述辅助材料的使用需要和使用量,应当根据天然土的成份性质,上述活性硅铝物质、激发剂、晶化诱导剂的成份性质,以及对固化土成品的强度的不同要求予以确定和调整。加入上述辅助材料时,根据所加入辅助材料的掺量比例而降低土或土体固化剂或水的掺量比例。

[0015] 水的比例为土和土体固化剂和辅助材料的总质量的10%~22%。

[0016] 与现有技术相比,采用本技术方案的预拌流态固化土的效果是:

[0017] ①直接采用天然土体为主要材料,节约资源,保护环境。本申请将视为废弃物的泥土、渣土直接作用一种材料来使用,通过加入土体固化剂、水和发泡剂并经过充分均匀的搅拌后,形成一种应用范围广泛的建筑材料,变废为宝,即能够大量消耗积聚在施工现场周围的废弃土壤、减少废土占用的土地,避免二次处理,同时实现了废弃资源的循环利用,对社会的可持续发展具有重大意义。

[0018] ②节约成本,对废弃资源充分进行循环利用。本申请的预拌流态固化土,采用了就近获取的天然土体为主要材料,即节约了材料成本,还节约了运输成本;而且在次要材料土体固化剂中,其主要材料可采用为磨细炉渣、矿渣和粉煤灰等工业废料,即实现了工业废料的有效利用,又降低了水泥等成型建材的使用量,因此本申请的预拌流态固化土,属于高效节约、低碳环保型产品。

[0019] ③固化效果好、重量轻。土体固化剂可采用多种材料复合而成,能够充分地渗透填充于土颗粒间隙,各组料成分之间相互关联、相互促进,充分发挥复合凝胶效应和填充增强效应,并且能够视天然土的成份性质、固化土成品的强度的不同要求,对固化剂的材料成份、性质、掺量进行调整,还能够继续加入砂、矿渣、钢渣、纤维等辅助材料,因此所形成的固化土成品具有流动性好、硬化速度快、稳定性强等特点。由于加入了发泡剂,大大减轻了固化土的重量,便利了施工,降低了成本。

[0020] ④固化土搅拌充分、均匀。本申请的预拌流态固化土是以土、土体固化剂、水、发泡剂,通过地面机械的传输和搅拌后形成,利用机械的传输可操控各种材料的输入比例、份量,从而对固化土的物理性状进行调整,通过机械的搅拌可操控固化土的搅拌时间和效果,因此所形成的固化土成品搅拌效果细致均匀,并具有流动性、可泵送。

[0021] ⑤施工灵活、操作方便。无需生产厂房和临时建筑,并且作业环境占地很小,可就近设置于土源近、需求场地近的区域,并且所用机械设备简易、成本低廉,拆、装、运过程均非常快捷方便。并且固化土成品可通过管道、溜槽、泵车等多种方式输送,特别适用于场地小、作业空间狭窄的工程使用。

[0022] ⑥适用范围广泛。在地基加固、沟槽回填、道路路基、基坑支护帷幕墙、矿山采空区回填等工程中均可应用,前景广阔。

具体实施方式

[0023] 下面结合具体实施例对本发明的预拌流态固化土予以进一步说明：

[0024] 实施例1：以基槽开挖出的天然粉质粘土为主要材料，土体中含砂量4%，含水量5.2%，以土体固化剂为次要材料，土体固化剂由活性硅铝物质（采用经高温煅烧的硅酸盐矿物熟料）、激发剂（采用硫铝酸盐和氢氧化钙）组成，通过地面机械的传输将土输送至搅拌机内，同时将土体固化剂和一定比例的水混合形成浆液也输送至搅拌机内，然后加入占拌合物总体积22%的发泡剂，搅拌机均匀搅拌后，即形成具有流动性且硬化后具备一定强度的建筑材料；该实施例1中预拌流态固化土组成材料的质量百分比为：土81%，土体固化剂19%（活性硅铝物质17%、激发剂5%），水的掺量为土和固化剂总质量的11%，每盘搅拌时加入占拌合物总体积15%的发泡剂，经均匀搅拌后的固化土的坍落度为130mm；抗压强度试验数据：压实度为94%，养护制度为标准养护，7天龄期时无侧限抗压强度平均值为0.39Mpa，28天龄期时无侧限抗压强度平均值为1.78Mpa，固化土硬化后的密度为1679Kg/m³。

[0025] 实施例2：以基槽开挖出的天然粉质粘土为主要材料，土体中含砂量3.4%，含水量6.6%，以土体固化剂为次要材料，土体固化剂由活性硅铝物质（采用磨细煤矸石、磨细钢渣、磨细矿渣、粉煤灰混合）、激发剂（采用硫铝酸盐及衍生物）、晶化诱导剂（采用超细碳酸钙粉）、组成，通过地面机械的传输将土输送至搅拌机内，同时将土体固化剂和一定比例的水混合形成浆液也输送至搅拌机内，通过搅拌机的均匀搅拌，即形成具有流动性且硬化后具备一定强度的建筑材料；该实施例2中预拌流态固化土组成材料的质量百分比为：土73%，土体固化剂27%（其中活性硅铝物质21%、激发剂2%、晶化诱导剂4%），水的掺量为土和固化剂总质量的16%，每盘搅拌时加入占拌合物总体积26%的发泡剂，经均匀搅拌后的固化土的坍落度为180mm；抗压强度试验数据：压实度为91%，养护制度为标准养护，7天龄期时无侧限抗压强度平均值为1.23Mpa，28天龄期时无侧限抗压强度平均值为3.11Mpa，固化土硬化后的密度为1533Kg/m³。

[0026] 实施例3：以道路开挖出的天然粉质粘土和粉土为主要材料，土体中含砂量8.1%，含水量5.5%，以土体固化剂为次要材料，土体固化剂由活性硅铝物质（采用经高温煅烧的硅酸盐矿物熟料、磨细煤矸石、粉煤灰混合）、激发剂（采用硫铝酸盐及衍生物）、晶化诱导剂（采用超细碳酸钙粉）、分散剂（采用萘磺酸盐甲醛缩合物）、微膨胀剂（采用经煅烧的氧化镁和氧化钙）组成，通过地面机械的传输将土输送至搅拌机内，同时将土体固化剂和一定比例的水混合形成浆液也输送至搅拌机内，通过搅拌机的均匀搅拌，即形成具有流动性且硬化后具备一定强度的建筑材料；该实施例3中预拌流态固化土组成材料的质量百分比为：土61%，土体固化剂39%（其中活性硅铝物质28%、激发剂3%、晶化诱导剂6%、分散剂0.8%、微膨胀剂1.2%），水的掺量为土和固化剂总质量的18%，每盘搅拌时加入占拌合物总体积29%的发泡剂，经均匀搅拌后的固化土的坍落度为200mm；抗压强度试验数据：压实度为90%，养护制度为标准养护，7天龄期时无侧限抗压强度平均值为2.84Mpa，28天龄期时无侧限抗压强度平均值为6.98Mpa，固化土硬化后的密度为1498Kg/m³。