

固化土防汛道路基层施工方法

张文斌¹ 马超¹ 吕昕² 王斌² 丁昕³

1 镇江市华源建设监理有限公司, 江苏镇江, 212100;

2 句容市水利局, 江苏句容, 212400;

3 句容市防汛抗旱抢险中心, 江苏句容, 212400;

摘要: 固化土防汛道路基层施工方法, 包括如下步骤: S1, 对作业面进行处理; S2, 制备固化土, 具体为: S2- 1, 将一定比例的原土壤和的生石灰撒布至作业面上并搅拌均匀; S2- 2, 再将一定比例的水泥撒布至搅拌均匀的原土壤和生石灰中并搅拌均匀以形成混合土; S2- 3, 再将一定比例的土壤固化剂和水搅拌均匀后喷洒至混合土上以形成固化土; S3, 对固化土搅拌后进行闷料处理; S4, 对固化土进行含水量检测, 如需补水则进行补水拌合; S5, 对固化土进行整平和压实; S6, 对固化土进行养生; S7, 在固化土上铺筑沥青混凝土面层。该固化土防汛道路基层施工方法能够优化改良原土壤的效能, 提高施工效率和施工路段的经济性、耐久性。

关键词: 固化土; 防汛道路; 基层; 施工方法

DOI: 10. 69979/3060-8767. 24. 3. 016

1 背景技术

土壤固化技术作为一种能够优化改良土壤效能, 提高施工效率, 提升施工路段经济性和耐久性的新型技术, 在道路工程建设施工中得到应用。其使土壤产生固化、增加强度的机理就是使用了土壤固化剂。其应用优势在于强度好、固化速率快、收缩量小以及经土壤固化剂作用下的土壤不会产生二次硫化等。

防汛道路工程施工单位要结合道路施工现场实际情况, 合理选择使用对应的土壤固化剂, 原状土掺拌土壤固化剂后形成固化土。而如何使用固化土进行防汛道路工程施工是提升工程质量、减少工程施工成本的关键。

因此, 需要一种固化土防汛道路基层施工方法为防汛道路工程施工中固化土的应用进行指导。

2 技术方案

提供一种固化土防汛道路基层施工方法, 能够提高道路工程的质量, 节省工程施工的成本。

固化土防汛道路基层施工方法, 包括如下步骤:

S1, 作业面处理;

S2, 制备固化土, 固化土制备的具体步骤为:

S2-1, 将一定比例的原土壤和生石灰撒布至作业面上并搅拌均匀;

S2-2, 将一定比例的水泥撒布至搅拌均匀的原土壤和生

石灰中并再次搅拌均匀以构成混合土;

S2-3, 将一定比例的土壤固化剂和水搅拌均匀后喷洒至混合土上以形成固化土;

S3, 对固化土搅拌后进行闷料处理;

S4, 对固化土进行含水量检测, 并判断固化土的含水量是否符合要求, 若是, 则进行下一步, 若否, 则向固化土中进行补水, 直至固化土中的含水量符合要求后再进行下一步;

S5, 对固化土进行整平和压实;

S6, 对固化土进行养生;

S7, 在固化土上铺筑沥青混凝土面层。

作为一种可选方案, 混合土中原土壤的占比为 94%, 生石灰的占比为 3%, 水泥的占比为 3%。

作为一种可选方案, 土壤固化剂的添加量为混合土总重量的 0.3%。

作为一种可选方案, 步骤 S2-1 中将原土壤和生石灰在作业面上搅拌均匀后, 对搅拌均匀后的原土壤和生石灰进行多个点位取样检测, 以判断多个点位的生石灰的含量是否相同, 若是, 则进行步骤 S2-2, 若否, 则继续对原土壤和生石灰进行掺拌, 直至检测到多个点位的生石灰的含量相同为止。

作为一种可选方案, 步骤 S2-2 中, 在撒布至水泥之前先在搅拌均匀的原土壤和生石灰上划好方格网。

作为一种可选方案, 在进行步骤 S2-3 之前先进行混合土的含水量的测量, 并根据混合土中的含水量以确定土壤固化

剂中加入的水的含量。

作为一种可选方案，步骤 S3 中，若原土壤为沙土，则固化土的闷料时间为大于等于 6 小时且低于 2 天；若原土壤为粘土，则固化土的闷料时间为大于等于 10 小时且低于 2 天。

作为一种可选方案，步骤 S6 具体为：在固化土上进行洒水后并添加养护剂或用塑料薄膜铺盖。

作为一种可选方案，步骤 S2-2 和步骤 S2-3 中均使用旋耕机或拌合机进行拌合操作。

作为一种可选方案，步骤 S2-3 中将搅拌均匀后的土壤固化剂和水通过喷管式洒水车喷洒。

3 附施工流程图

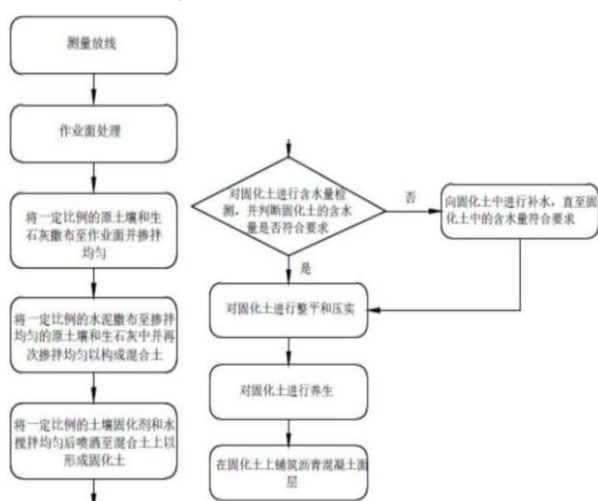


图 1 固化土防汛道路基层施工方法流程图

4 具体实施方式

如图 1 所示，固化土防汛道路基层施工方法，包括如下步骤：

步骤 S0，测量放线。

在防汛道路基层施工前要展开科学的测量放线工作，结合道路路基工程的实际需求，施工人员准确放出路基边线，以充分保障道路路基的边坡稳定性和压实度，最大程度提升防汛道路基层施工的整体质量。

步骤 S1，作业面清理。

施工前对于作业面的精细处理是固化土结构层成型良好的关键，在防汛道路施工前，需要对施工段进行清表，清除地表的建筑垃圾、废弃物以及树根等，且对于地下混凝土构筑物或者树根产生的肥槽，必须填实、填平。

步骤 S2，制备固化土。

固化土的制备即根据原土壤的物理和化学性质，使用技术手段，使得土壤达到通常情况不能达到的固化强度的一种

技术。而土壤固化的常用的办法为在原土壤中加入土壤固化剂，土壤固化剂是一种由多种无机、有机材料合成的用以固化原土壤的新型节能环保工程材料，原土壤与土壤固化剂混合后通过一系列的反应来改变原土壤的工程性质，使得原土壤的胶团表面电流降低，胶团所吸附的双电层减薄，电解质浓度增强，颗粒趋于凝聚，体积膨胀而进一步填充原土壤的孔隙，使得固化土易于压实，且达到常规原土壤所不能达到的压密度。

固化土制备的具体步骤为：

步骤 S2-1，将一定比例的原土壤和一定比例的生石灰撒布至清表后的作业面上并掺拌均匀。为了能够保证生石灰与原土壤掺拌均匀，可对掺拌后的原土壤和生石灰进行多个点位取样，并对其进行生石灰含量的检测，然后比较多个点位的原土壤中的生石灰的含量，若生石灰的含量相同，则说明原土壤中的生石灰掺拌均匀，若生石灰的含量不同，则说明原土壤中的生石灰掺拌不均匀，需要继续拌合。该步骤能够保证固化土施工完成后表面不会产生起皮斑驳现象。

步骤 S2-2，将一定比例的水泥撒布至掺拌均匀的原土壤和生石灰中并继续掺拌均匀以构成混合土。当掺拌均匀的原土壤和生石灰松铺到作业面后，先划好方格网，然后根据方格网中方格的面积和配比，在方格网中的每个方格内撒布相同重量的水泥，以控制水泥的用量。至此，混合土制备完成，可进行土壤固化剂的添加。

原土壤、生石灰以及水泥可采用旋耕机或拌合机进行拌合。

步骤 S2-3，再将一定比例的土壤固化剂和水搅拌均匀后喷洒至混合土上以形成固化土。在步骤 S2-2 和 S2-3 之间还需先对混合土的含水量进行测量，施工人员可选取具有一定代表性的位置进行测量，科学计算出施工段所需的水的含量，接着计算出施工段的实际体积，严格按照每立方米应加土壤固化剂，明确该施工段所需的土壤固化剂的用量，最后，施工人员将土壤固化剂和水一起倒入喷管式洒水车中进行充分搅拌均匀，并通过喷管式洒水车喷洒至施工段中，喷管式洒水车进行土壤固化剂的喷洒，能够充分保障土壤固化剂喷洒过程的均匀性。

步骤 S3，对固化土搅拌后进行闷料处理。

当土壤固化剂和混合土混合搅拌在一起后形成固化土，施工人员需要对固化土进行闷料处理，以使水分均匀。其中，原土壤为就地取材，若原土壤为沙土，则固化土的闷料时间不能低于 6 小时；若原土壤为粘土，则固化土的闷料时间不

能低于 10 小时。但无论是沙土还是粘土，最长闷料时间不得超过 2 天。

步骤 S4，闷料结束后，对固化土进行含水量的检测，以确定固化土中是否需要补水。若固化土中的含水量符合要求，则直接进行下一步，若固化土中的含水量不符合要求，则对固化土进行补水拌合后进行下一步。施工人员通过旋耕机或拌合机进行现场固化土的拌合作业，以保证固化土不存在花面和灰团，整体颜色保持一致。

步骤 S5，对固化土进行整平和压实。

固化土拌合均匀后，施工人员要及时使用推土机进行首次排压工作，在确保路基精确整平后，再使用平地机展开整平作业；整平操作完成后，施工人员要在最佳含水量状态下展开压实作业，且要科学结合路基路宽、压路机轮距的不同，合理制定不同的碾压方案，施工人员可使用振动压路机，先静压一到两遍后再对固化土进行压实作业，施工人员要严格遵循“先轻后重、先慢后快、先两边后中间、先静压后振动”的施工原则，尽量控制好振动压路机的行驶速度，维持在 1.5km/h-1.7km/h 之间，在压路两三遍之后可进行适当提速。

步骤 S6，对固化土进行洒水后养生，为了保证固化土表面的水分不被蒸发，可添加养护剂或用塑料薄膜铺盖，提高固化土的强度，一般进行养生 5 天后可进行后续施工。

步骤 S7，固化土养生结束后，在固化土完成面上直接铺筑沥青混凝土面层。

优选地，混合土中原土壤的占比为 94%，生石灰的占比为 3%，水泥的占比为 3%。混合土采用上述配比以使成型后的道路基层质量更加可靠。

优选地，土壤固化剂的添加量为混合土总重量的 0.3%。按照上述数据形成的固化土有较强的整体性，相比于传统材料修筑的道路基层，有着更好的抗水性能和抗渗性能，这也使得固化土有着较强的抗冻融特性，同时不易产生裂缝。

该固化土防汛道路基层施工方法应用性广，利用固化土作为防汛道路基层实用性较强，且原土壤可就地取材，不必

进行弃土和进土补材，经济高效，节省了原材料购买的成本，且能够在一定程度上缩短工期；同时，如碎石等常见筑路材料短缺，利用土壤固化剂固化原土壤能够解决施工地区自然资源不够充足的问题；另外，采用固化土道路基层施工方法修筑的道路基层，质量可靠，受季节性气候影响小，疲劳强度较强，不易产生反射裂缝，可保持沥青混凝土面层的长久稳定；而且还具有环保特性，土壤固化剂为高分子聚合物，无毒，不会对周围环境产生影响。

5 有益效果

固化土防汛道路基层施工方法，包括如下步骤：S1，对作业面进行精细处理，能够保证固化土结构层成型良好；S2，制备固化土，具体为：S2-1，将一定比例的原土壤和一定比例的生石灰撒布至作业面上并搅拌均匀；S2-2，再将一定比例的水泥撒布至搅拌均匀的原土壤和生石灰中并搅拌均匀以形成混合土；S2-3，再将一定比例的土壤固化剂和水搅拌均匀后喷洒至混合土上以形成固化土；S3，对固化土搅拌后进行闷料处理；S4，对固化土进行含水量检测，如需补水则进行补水拌合；S5，对固化土进行整平和压实；S6，对固化土进行养生；S7，在固化土上铺筑沥青混凝土面层。该固化土道路基层施工方法能够优化改良原土壤的效能，提高施工效率和施工路段的经济性、耐久性；且通过该固化土道路基层施工方法形成固化土，能够合理决定固化土的使用结构层，有效增加路基的强度，且节约成本。

参考文献

- [1] 金红珍, 姚雪球. ISS 技术在道路工程建设中的应用[J]. 江苏水利, 2001. DOI:CNKI:SUN:LSSL. 0. 2001-02-012.
- [2] 孙斌堂. 新型粘土固化浆液研制及其工程防渗应用[D]. 南京大学, 2005.
- [3] 官宏宇. 特种粘土固化浆液及其工程应用技术研究[D]. 哈尔滨工业大学, 2002