

京杭运河软土拼宽高等级堤防的施工方法

阚玉敬¹ 单克民¹ 李立印²

1. 徐州经济技术开发区大黄山街道办事处水利站, 中国·江苏 徐州 221000

2. 徐州市徐庄水利站, 中国·江苏 徐州 221000

摘要:一种软土拼宽高等级堤防的施工方法, 首先, 软土和设定比例的生石灰块堆放或摊铺至所述堤防需拼宽填筑的部位并拌合, 形成混合料, 就地堆放闷置设定时间段; 然后, 再次对所述混合料进行反复的就地破碎、拌和, 边拌和边向所述混合料、拌和用的犁具同时加热或吹喷热风; 将混合料均匀摊薄至设计厚度, 采用碾压机械反复碾压所述混合料直至密实程度满足要求; 重复上述过程、分层填筑加高, 直至填筑至设计高程。本方法提出了一种施工简便、成本低廉的软土拼宽高等级堤防的施工方法。

关键词:软土拼宽; 高等级堤防; 施工方法

The construction method of widening high-grade embankments with soft soil along the Beijing-Hangzhou Grand Canal

Kan Yujing¹, Shan Kemin¹, Li Liyin²

1. Dahuangshan Sub-district Office Water Conservancy Station in Xuzhou Economic and Technological Development Zone, China Jiangsu Xuzhou 221000

2. Xuzhou Xuzhuang Water Conservancy Station, China Jiangsu Xuzhou 221000

Abstract: A construction method for widening high-grade embankments with soft soil. Firstly, soft soil and quicklime blocks in a set proportion are piled up or spread to the parts of the embankment that need to be widened and filled, and then mixed to form a mixture. The mixture is then piled up and left to stand for a set period of time on site. Then, the said mixture is repeatedly crushed and mixed on the spot. While mixing, the mixture and the plow used for mixing are simultaneously heated or hot air is blown. Evenly spread the mixture to the designed thickness, and use a rolling machine to repeatedly roll the mixture until the density meets the requirements. Repeat the above process and fill in layers to increase the height until the designed elevation is reached. This method proposes a construction approach for widening high-grade embankments with soft soil that is simple to construct and low-cost.

Keywords: Soft soil widening; High-grade dike; Construction method

0 引言

京杭大运河贯穿于徐州经济开发区, 为徐州市的水运交通、水利排灌带来了重要的经济效益和社会效益。为了防汛安全, 京杭大运河堤防加固尤为重要, 要建设高等级堤防设计很重要, 为此, 提供一种软土拼宽高等级堤防的施工方法。

软土含水量高、强度低, 难以压实, 不能直接用于堤防工程中有承载力要求和闭气防渗要求的路堤部位和高等级堤防工程中的堤身拼宽部位的填筑。为使软土用于上述部位, 人们通常采用各种固化剂与软土充分搅拌的固化处理方法, 称为“固化土”。固化土的施工需专用大型机械,

施工工艺较为复杂, 固化剂用量大, 成本很高; 公路工程中常将石灰作为“固化剂”, 形成“石灰土”, 但也存在石灰用量较大、成本高、应用范围受限的缺点, 不考虑高掺量的石灰对灰土混合料渗透性能的影响, 一般用于含水量不太高、地基承载力略差、厚度不大的土路基处理或填筑, 应用场景与既有承载力要求又有闭气防渗要求的高等级堤防工程不同。

1 技术方案

为了克服已有技术施工工艺复杂、成本高、应用范围受限等的缺点, 本设计提出了一种施工简便、成本低廉的软土拼宽高等级堤防的施工方法。

解决其技术问题所采用的技术方案是:

一种软土拼宽高等级堤防的施工方法, 首先, 软土和设定比例的生石灰块堆放或摊铺至所述堤防需拼宽填筑的部位并拌合, 形成混合料, 就地堆放闷置设定时间段; 然后, 再次对所述混合料进行反复的就地破碎、拌和, 边拌和边向所述混合料、拌和用的犁具同时加热或吹喷热风; 将混合料均匀摊薄至设计厚度, 采用碾压机械反复碾压所述混合料直至密实程度满足要求; 重复上述过程、分层填筑加高, 直至填筑至设计高程。

进一步, 所述施工方法包括以下步骤:

步骤一, 软土与设定比例的生石灰块现场堆放或摊铺至所述堤防需拼宽填筑的部位进行第一次拌和, 形成混合料, 拌和完成后就地搁置 12~720 小时;

步骤二, 所述混合料均匀摊铺至所述堤防需拼宽填筑的部位, 厚度 10~50cm;

步骤三, 所述混合料进行第二次就地破碎、拌和, 边拌和边向所述混合料、拌和用的犁具同时加热或吹喷热风;

步骤四, 采用碾压机械反复碾压所述混合料;

步骤五, 依次重复步骤一至四, 分层填筑加高, 直至填筑完毕。

优选的, 所述步骤三中, 所述混合料采用农用犁具进行第二次就地破碎。所述农用犁具采用农田旋耕机等。

进一步, 所述步骤一中, 所述混合料拌和前, 所述生石灰块占所述软土的体积比为 0%~20%。该方案中, 生石灰的体积比可以是 0, 即不含有生石灰的方案也包含在内, 当然, 含有生石灰具有较好的技术效果, 优选的体积比范围是 1~10%。

再进一步, 所述步骤三中, 所述加热的温度为 20~1500°。

更进一步, 所述步骤二前, 摊铺第一层所述混合料前, 在基面上加铺一层石料形成块石料层, 再采用碾压机械反复碾压块石料层, 使石料陷入基面之中。

所述软土是各类工程建设基坑或隧道中的软弱弃土、河湖疏浚软土或沿海滩涂软土。

所述步骤一与步骤二可以合并, 即将所述软土、所述生石灰块边拌和边摊铺至所述堤防需拼宽填筑的部位。

所述步骤三可重复进行, 即进行第三次拌和或第四次拌和, 前后两次拌和中间间隔时间 0.5~360 小时;

所述步骤二也可以在步骤三之后进行。该方案中, 混合料通过多次拌和先完成拌和、加热, 再均匀摊铺至所述堤防需拼宽填筑的部位; 所述步骤二在步骤三之后完成后,

仍可再次进行步骤三。

本设计的技术构思为: 利用生石灰块吸水消解放热、继续吸水与软土发生一系列物理与化学反应的特点, 并通过在拌和过程中加热加速软土水分蒸发, 最后通过常规的碾压使软土含水量与空隙率大幅度降低、土体密实、强度增长; 增加的加热工艺可有效减少高成本的固化剂的用量, 采用农田旋耕机等农业犁具破碎、拌合以代替常规公路灰土拌合大型机械, 从而节省工程成本; 在第一层填筑前的基面, 碾压挤填入一层块石料, 可以使得加固的高程范围缩小, 从而减少混合料的工程量, 节省工程成本^[1]。

2 附图说明

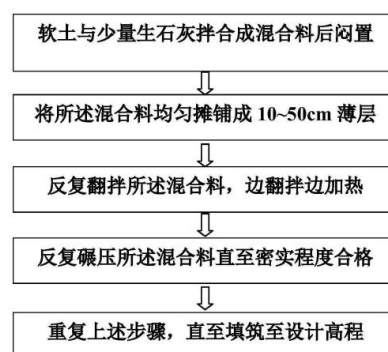


图1软土拼宽高等级堤防的施工方法的流程图。

3 具体实施方式

参照图 1, 一种软土拼宽高等级堤防的施工方法, 首先, 软土和设定比例的生石灰块堆放或摊铺至所述堤防需拼宽填筑的部位并拌合, 形成混合料, 就地堆放闷置设定时间段; 然后, 再次对所述混合料进行反复的就地破碎、拌和, 边拌和边向所述混合料、拌和用的犁具同时加热或吹喷热风; 将混合料均匀摊薄至设计厚度, 采用碾压机械反复碾压所述混合料直至密实程度满足要求; 重复上述过程、分层填筑加高, 直至填筑至设计高程。

进一步, 所述施工方法包括以下步骤:

步骤一, 软土与设定比例的生石灰块现场堆放或摊铺至所述堤防需拼宽填筑的部位进行第一次拌和, 形成混合料, 拌和完成后就地搁置 12~720 小时;

所述步骤一中, 所述混合料拌和前, 所述生石灰块占所述软土的体积比为 0%~20%。该方案中, 生石灰的体积比可以是 0, 即不含有生石灰的方案也包含在内, 当然, 含有生石灰具有较好的技术效果, 优选的体积比范围是 1~10%。

步骤二, 所述混合料均匀摊铺至所述堤防需拼宽填筑的部位, 厚度 10~50cm;

所述步骤二前, 摊铺第一层所述混合料前, 在基面上

加铺一层石料形成块石料层,再采用碾压机械反复碾压块石料层,使石料陷入基面之中。

所述软土是各类工程建设基坑或隧道中的软弱弃土、河湖疏浚软土或沿海滩涂软土。

所述步骤一与步骤二可以合并,即将所述软土、所述生石灰块边拌和边摊铺至所述堤防需拼宽填筑的部位。

步骤三,所述混合料进行第二次就地破碎、拌和,边拌和边向所述混合料、拌和用的犁具同时加热或吹喷热风;

所述步骤三中,所述加热的温度为 $20 \sim 1500^{\circ}$ 。

所述步骤三可重复进行,即进行第三次拌和或第四次拌合,前后两次拌和中间间隔时间 $0.5 \sim 360$ 小时;

所述步骤二也可以在步骤三之后进行。该方案中,混合料通过多次拌和先完成拌和、加热,再均匀摊铺至所述堤防需拼宽填筑的部位;所述步骤二在步骤三之后完成后,仍可再次进行步骤三。

优选的,所述步骤三中,所述混合料采用农用犁具进行第二次就地破碎。所述农用犁具采用农田旋耕机等。

步骤四,采用碾压机械反复碾压所述混合料;

步骤五,依次重复步骤一至四,分层填筑加高,直至填筑完毕。

本实施例的方案利用生石灰块吸水消解放热、继续吸水与软土发生一系列物理与化学反应的特点,并通过在拌和过程中加热加速软土水分蒸发,最后通过常规的碾压使软土含水量与空隙率大幅度降低、土体密实、强度增长;增加的加热工艺可有效减少高成本的固化剂的用量,采用农田旋耕机等农业犁具破碎、拌合以代替常规公路灰土拌合大型机械,从而节省工程成本^[2]。

4 有益效果



图2 堤防加工施工图



图3 竣工验收效果图

该方法操作方便;成本低廉,成本明显低于采用常规固化剂原位或异位固化软土;固化压实后的土体的渗透性能下降较少,可使处理后的软土用于防渗闭气与路基承载双重功能需求的堤防拼宽填筑^[3]。

参考文献:

- [1] 臧振涛,许志良.一种软土拼宽高等级堤防的施工方法:202410513328[P][2025-09-08].
- [2] 李金成.复杂地质条件下软土路基加固与路基拼宽施工关键技术[J].建筑机械,2024(7):113-117.
- [3] 李明婷,刘卓鑫.泡沫轻质土在公路改扩建工程中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(4):5.