

Application of Foam Light Soil in Municipal Road Reconstruction and Expansion Project

Yangyang Kong Guojun Yang Haiyang Li Zhihong Song

China Construction Eighth Bureau Second Construction Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

In the municipal road reconstruction and expansion project, it is necessary to implement horizontal splicing and widening of the subgrade, but if the subgrade slope rate is too large, it is easy to increase its vertical unit load, easy to cause project settlement problems, which is not conducive to the quality of municipal engineering. The application of foam light soil in the municipal road reconstruction and expansion project can control the weight index of subgrade filling, reduce the degree of foundation settlement, avoid the problem of bridge jumping and subgrade freezing injury, and ensure the quality stability and reliability of municipal roads. This paper mainly explores the specific application of foam light soil in the municipal road reconstruction and expansion project, aiming to further improve the construction quality, extend the service life of the municipal road, and promote the high-quality development of urban transportation.

Keywords

municipal road; reconstruction and expansion project; foam light soil; application

市政道路改扩建工程中泡沫轻质土的应用研究

孔洋洋 杨国俊 李海扬 宋志宏

中建八局第二建设有限公司, 中国·山东 济南 250000

摘 要

在对市政道路改扩建工程中, 需要对路基实施横向拼接加宽, 但是如果路基边坡率过大, 容易加大其竖向单位荷载, 容易引起工程沉降问题, 不利于市政工程质量。泡沫轻质土在市政道路改扩建工程中的应用, 可以对路基填料的容重指标进行有效性控制, 降低地基沉降程度, 避免出现桥头跳车和路基冻害问题, 保障市政道路质量稳定性和可靠性。论文主要对泡沫轻质土在市政道路改扩建工程中的具体应用进行探究, 旨在进一步提升工程施工质量, 延长市政道路使用寿命, 推动城市交通运输的高质量发展。

关键词

市政道路; 改扩建工程; 泡沫轻质土; 应用

1 引言

随着中国城市建设规模的逐渐拓展, 市政道路交通需求越来越大, 需要通过改扩建工程对道路进行加宽, 提高其交通运输能力, 缓解城市交通拥堵现状。在具体的改扩建工程施工中, 常规的路基填土应用存在一定的弊端, 如耗时较长、占用空间较大、容易发生新旧路基沉降问题等, 缩短整体市政道路工程的使用寿命。基于此, 可以把泡沫轻质土作为路基填土进行使用, 充分发挥其轻质、快硬、绿色低碳的优势特性, 减少路基填料自重, 对路基沉降量进行有效性控制, 促进整体市政道路改扩建工程的顺利开展。

2 泡沫轻质土特性分析

泡沫轻质土是通过物理方法, 把发泡剂水溶液转化为

泡沫的技术工艺, 其主要的制作原料有水泥基胶凝材料、水、细粒砂集料、外加剂等, 并按照科学的比例进行均匀搅拌混合, 通过硬化工序, 产生的新兴材料。其密度较和强度较高, 自动较轻, 是一种绿色环保的施工材料。在市政道路改扩建工程中的应用, 可以减少路基附加应力, 简化施工工序, 避免出现差异沉降问题, 施工效果较好。

①基质土, 主要由砂质土、粉土、黏性土等构成, 其粒径不超过 5mm, 且要对其各种土质进行均匀性混合。

②气泡, 一种是通过引气剂产生水化反应, 从而形成化学气泡; 另一种是对起泡剂进行高速搅拌形成物理气泡。在气泡制作过程中, 可以适当添加稳泡剂, 以便对其凝结时间进行有效性控制, 增加其结构可靠性。

③固化剂主要是凝胶材料, 以水泥为主, 石膏粉、硅粉为辅, 前者可以对土体骨架进行加固, 后者可以对其进行一定的催化, 加度凝结速度^[1]。在具体施工中, 可以结合工程的实际需求, 对其性能指标进行合理调整; 在对其进行单

【作者简介】孔洋洋(1989-), 男, 中国山东济南人, 本科, 从事基础设施研究。

层浇筑时,要保障其厚度不超过 1m,避免出现底部压缩变形问题;要对其配合比进行科学设置,保障其自身强度,其具体的性能指标如表 1 所示。

表 1 泡沫轻质土性能指标

与路床底部间距 /m	湿密度 $R_{fw}/(\text{kg}\cdot\text{m}^{-3})$	28d 标准抗压强度 q_k/MPa
0~0.8	$600 \geq R_{fw} > 550$	≥ 1.0
> 0.8	$550 \geq R_{fw} > 500$	≥ 0.8
0~1.0	650	≥ 1.0
> 1.0	600	≥ 0.8

3 泡沫轻质土在市政道路扩改建工程中的具体应用

3.1 做好准备工作

在基槽开挖施工中,要在路基外侧开挖降水井,并在基坑四周开挖排水沟、集水井等;垫层施工中,需要对基底换填一定厚度的碎石垫层,确保碎级配符合标准要求;在对泡沫轻质土外侧浇筑时,需要预制混凝土挡板,并使用型钢作为模板支撑,以便加强浇筑施工的防护效果,强化泡沫轻质土的耐久性。

3.2 对浇筑区进行处理

在施工之前需要对原路基边坡实施合理削坡,降低其坡率,并使其形成台阶形状,以便增加新旧路基之间的粘结性^[2]。要对台阶里面的垂直度进行合理控制;如果是在高填方路堤段进行施工,需要对基础埋深进行加大,加大襟变间距、基地开挖深度等,确保基地的彻底清理,防止发生应力集中现象;需要在基底铺设防渗土工膜,增加其密封性;为了保障浇筑施工的顺利开展,需要对浇筑分区进行合理规划,以便对人员、设备、材料等进行合理分配,确保浇筑工作的连续性;分层浇筑中需要对每层的厚度以及总体层数进行合理控制,以便减少浇筑中的扰动程度。

3.3 面板施工

要结合设计等级要求,对面板基础进行现浇操作^[3]。要结合具体工程的承载设计要求,保障砂浆砌筑抗压强度的标准性,要利用特定的勾缝剂对砌缝进行填充,把缝宽控制在 10mm 以内;可以适当的设置沉降缝,避免其出现不均匀沉降致使内应力过大引起结构变形问题;在具体的浇筑之前,需要利用钢丝将面板紧紧的绑扎在角钢上,以防后续施工中对其进行碰撞造成其扭曲变形问题。

3.4 材料制备

3.4.1 水泥浆的制备

可以集中长拌,以便提高制作质量,确保其性能稳定性,要配备自动化设备,能够重量进行自动称量,还可以进行智能化投料;对拌和设备进行定期检测,确保其稳定的使用性能;结合工程实际需求,对水泥浆原材料比例进行合理控制,并对其进行均匀搅拌,在两个小时之内使用特定的罐车将其运输到施工现场,保持密封。

3.4.2 泡沫制备

要结合工程需求选择特定的发泡剂,保障其性能指标满足参数标准要求;避免出现离析分层问题,确保其密度在 $31\sim 51\text{kg}/\text{m}^3$,结合实际需求,对其密度进行调整;确保发泡剂形成的泡沫均匀、性,将其湿密度控制在标准范围内^[4]。

3.4.3 泡沫轻质土制备

结合工程需求,开展室内试验,对材料的配合比进行科学设置,确保其满足性能指标和要求,要对发泡后的材料进行及时的拌和,并将其与水泥砂浆进行均匀性混合搅拌,利用自动化机械设备对其进行称重、调整等工序。

3.5 泡沫轻质土浇筑

泡沫轻质土具有较高的流动性,难以达到表面调坡标准,所以在浇筑过程中,变使用全断面浇筑,可以对其临近表面的区域填筑其他材料,以便达到调坡的目的;通常情况下,当浇筑体距底部以及顶部 1m 的位置,要分别设置一层特定型号的镀锌铁丝网,并设置 HDPE 防渗土工膜,搭接长度在 5cm 以上;浇筑到顶部时需要预埋防撞钢筋;在浇筑之前需要保障各项指标的标准性;可以利用泵送浇筑方式,避免浇筑过程中出现较大间隔,对泵送设备接口进行密封;浇筑过程中每间隔 10m 设置沉降缝,并利用聚苯乙烯板进行填充;采取分层浇筑方式,层间温度在 15°C 以下,层与层之间的间隔时间不能超过 20h;从一侧向另一侧逐渐推进浇筑^[5]。

3.6 养护管理

泡沫轻质土完全凝固之后才能允许车辆行为通行;浇筑完成之后,需要在其表面覆盖薄膜,起到一定的保湿作用,同时持续性养护一周以上。

4 泡沫轻质土的应用效果分析

在市政道路改扩建工程施工中,如果使用传统的软地基处理方式,需要占用大量的土地面积,而且地基填料自重较大,容易引起新旧地基沉降差异,引起路面损坏问题,缩短工程使用寿命,而且施工扰动较大,工期长,对交通运输的影响较大,极大程度上增加了施工成本,降低经济效益。而使用泡沫轻质土作为地基填料,可以充分发挥其轻质、强度高、耐久性好的优势,减少了地基填料的自重应力,简化施工程序,在路堤填筑高度较大、作业面较窄的工程中发挥关键性作用,尤其在道路加宽扩建、路面基层填换、机场道面垫层等工程中获得极佳的效果。在具体应用中表现为以下优势:施工程序简化、加快施工速度、缩短工期、减少对当地交通运输的压力;可以对固化的轻质土进行垂直填筑,减少用地面积,降低土地征用;自重较轻,减少路堤附加应力,简化路基处理程序,避免出现路基差异沉降问题;不需要振捣工序,可以使用管道泵送的方式,作业量较少,减少施工扰动,对施工成本进行控制等^[6]。实践证明,泡沫轻质土在

(下转第 82 页)

5 结语

论文阐述了采用 LiDAR 三维激光扫描技术获取所需的点云数据,再通过 BIM 技术逆向创建建筑信息模型的整体流程。详细介绍和研究了建筑物点云数据采集的流程,对航站楼进行激光扫描,获得完整的三维点云数据。以采集的点云数据为参考基础,依靠处理后的点云数据逆向创建模型,形成完整的航站楼三维建筑信息模型。研究中存在着一定的局限和改进的地方,主要包括下面几点:

第一,三维激光扫描点云技术受其使用条件因素的影响,因此该技术的发展需要不断精益求精,针对该技术还需要努力学习相关理论知识,增强实践能力。

第二,点云数据模型重构技术,虽然可以成功逆向构

建精确真实的建筑内部三维信息模型,但是自动化程度低,耗费时间长,且对建模人员的建模经验要求较高,这使得实际建模工作的效率并不是很高,因此可在后期对点云数据逆向建模的自动化方向进行深入研究,以提高实际测绘生产的效率。

参考文献

- [1] 国家统计局综合司.经济结构实现历史性变革发展协调性显著增强[N].中国信息报,2018-08-30(001).
- [2] 段长春.绿色建筑技术在公共建筑改造中的应用研究[D].广州:华南理工大学,2018.
- [3] 刘明依.BIM技术在旧建筑改造设计中的应用研究[D].北京:中国矿业大学,2015.

(上接第76页)

市政道路改扩建工程中的应用,路基耐久性较强,路面平整坚实,沉陷、沉降等病害率较少,由此可见该技术方法具有较高的可行性。

5 结语

由于泡沫轻质土自身的优质特点,如自动较轻、承载性较强、施工操作简单、成本较低等因素,在市政道路改扩建工程施工中得到了良好的使用效果,提高了市政道路改扩建工程的施工效率和质量,推动整体交通运输行业的稳定发展。

参考文献

- [1] 智腾达.高速公路改扩建工程泡沫轻质土路基施工技术[J].交通世界,2021(22):91-92+106.

- [2] 李剑超.泡沫轻质土及其在改扩建工程中的应用分析[J].城市道桥与防洪,2021(7):318-320+330.
- [3] 王永江.泡沫轻质土在市政道路改扩建工程路基中的应用[J].四川建材,2021,47(6):196-197.
- [4] 金波.高速公路工程建设中泡沫轻质土的应用[J].设备管理与维修,2021(6):140-141.
- [5] 孙文.既有软基道路扩建中泡沫轻质土的应用研究[J].四川水泥,2020(5):52.
- [6] 杨伟.泡沫轻质土在软土地基道路改扩建中的应用[J].合成材料老化与应用,2020,49(5):94-96+130.