

Construction Technology of Foamed Lightweight Soil in Bridge Abutment Subgrade Construction

Jiaming Shen Zhengxin Liu Fujing Cai

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

Abstract

Under the background of social and economic development, the demand for highway engineering is increasing, and it also puts forward higher requirements for engineering construction quality. Under this background, the lightweight foamed soil has been widely applied in the construction of abutment, roadbed filling, soft soil roadbed settlement, road reconstruction and expansion, because of its lightweight and fluidity, and has achieved good results, which has further promoted the quality of kilometre construction. This paper mainly explores the application practice of foam lightweight soil in abutment subgrade construction, aiming at further improving the construction technology level of bridge abutment and promoting the overall construction quality.

Keywords

bridge abutment subgrade; foam lightweight soil; construction technology

桥台路基施工中的泡沫轻质土施工技术

申佳明 刘正新 蔡富晴

中建八局第二建设有限公司, 中国·山东 济南 250000

摘要

在社会经济发展背景下, 公路工程需求量越来越大, 同时也对工程施工质量提出了更高的要求。在此背景下, 泡沫轻质土因其自身的轻质化、流动性等特点, 在桥台路基填筑、软土路基沉降处理、道路改扩建等工程施工中得到了广泛的应用, 并获得了良好的效果, 进一步促进了公里工程施工质量。论文主要对泡沫轻质土在桥台路基施工中的应用实践进行探究, 旨在进一步提高桥台路基施工技术水平, 促进整体工程施工质量。

关键词

桥台路基; 泡沫轻质土; 施工技术

1 引言

泡沫轻质土主要是一种泡沫形态的土体, 容重比较轻。在制作过程中, 按照把发泡剂放在水溶液中, 形成泡沫之后与水泥基胶凝材料、水、集料、添加剂、掺合料等进行混合搅拌, 在物理、化学作用下逐渐硬化, 从而形成轻质材料。该土体具有较强的耐久性, 刚度较大, 而且环保性、透气性较高, 在路基填筑工程中作为主要的回填材料得到了广泛应用。本文主要对泡沫轻质土在桥台路基工程中的施工技术进行探究。

2 泡沫轻质土概述

2.1 成分构成

①凝胶材料。该材料主要包含主剂、辅剂, 前者可以

对土体骨架起到良好的固结、加强功能, 后者可以对其产生良好的催化、早凝功能。主剂类型主要包含普通硅酸盐、火山灰硅酸盐、矿渣硅酸盐等水泥, 它们可以对土体内的水分子产生水化反应, 产生的物质能够在黏土颗粒作用下, 进行离子交换, 生成硬质固化物, 实现对土体的加固作用; 辅剂主要包含粉煤灰、石灰粉、硅粉等, 可以对主剂的使用量进行控制, 从而减少成本^[1]。

②发泡剂。把一定剂量的发泡剂放入到水溶液内, 并将其与压缩空气一起置入到发泡剂内, 在物理、化学作用下, 形成表面活性剂等泡沫物质。该物质的表面张力较小, 其液膜表面主要以电子层排列方式呈现。为了保障施工质量, 需要优化发泡工艺, 保障泡沫的均匀性和稳定性。主要使用的发泡剂有植物性、动物性、混合型等发泡剂。

③细骨料。细骨料主要以优质砂为主, 但是为了减少施工成本, 往往因地制宜, 对现场的河砂、石灰石粉、碎石粉等废弃土进行废物利用, 制作成细骨料。为了保障其材

【作者简介】申佳明(1996-), 男, 中国山东临朐人, 本科, 助理工程师, 从事市政工程研究。

料的单轴抗压强度、扩散速度满足设计要求，需要开展重复性的试验对材料的性能进行检测，直到其适应施工要求标准值。

2.2 特性分析

①轻质性。泡沫轻质土主要是由很多微小胶质气泡群构成，整体容重不大。此外，可以结合具体的施工要求，对气泡率进行调整，从而改变其胶凝材料含量，使其总体容重满足施工要求。但是在施工时，如果出现消泡、缩泡以及硬化过程中吸水现象，都是使其容重、密度变大。

②流动性较高。该材料内没有加入粗集料，流动性较高，通过还可以调整其水灰比改变其流动性，并可以利用软管进行泵送使用，输送距离较远，为浇筑施工提供便利。

③密实性特点，轻质土具有较高的吸水性能，当吸收一定的水量之后，其密实度增加，因此如果施工区域降水量较高，需要采取一定的防水措施。

④自立性。这是一种水泥类材料，在完成初凝之后，会逐渐硬化，呈现超固结状态。这种情况降低混凝土对挡土墙的侧压力，实现垂直填筑^[2]。

⑤耐久性，泡沫轻质土是一种水泥材料，其强度性能比较高，不会受到冻融循环、干湿循环的影响，使用寿命比较长，耐久性较好，可以有效控制公路工程运维成本。

⑥单轴抗压强度较高。泡沫轻质土的粘聚力较强，但是如果其材料中的掺假比例越大，其抗压强度逐渐减小。其强度参数主要受到各种因素的影响，如水泥标号、养护温度、使用年数等。

因此，为了进一步提升泡沫轻质土抗压强度，延长公路使用寿命，需要选择较高的水泥标号，并对其进行按时养护管理，确保养护温度的适宜性。

3 泡沫轻质土在桥台路基施工中的应用实践

泡沫轻质土在桥台路基工程中的施工工艺流程，如图1所示。

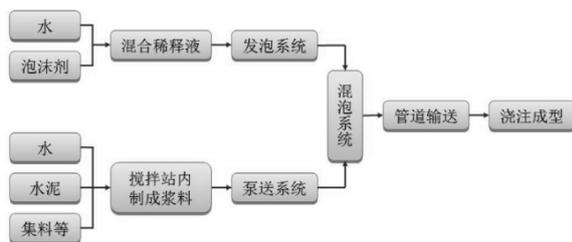


图1 泡沫轻质土在桥台路基施工中的应用流程

3.1 原材料配比的合理控制

为了进一步提升泡沫轻质土的使用性能，强化其对环

境的抵抗能力，要选择合适的型号的活性发泡剂。要对该活性发泡剂静置1小时，如果其气泡群沉降量不超过五毫米，泌水量在25毫升以下，且泡沫较为细密，才能进行施工使用。通常情况下，选择普通硅酸盐水泥，并按照相关规范要求对其进行标准性配比。要进行科学合理的消泡试验，保障湿密度增大率在百分之十内，混凝土沉降量较低，没有出现材料离析现象。^[3]同时，需要进行配合比试验，制作立体试块，并利用压力机开展抗压强度测定，确保其强度符合设计要求。

3.2 做好施工前的准备工作

在进行桥台路基施工之前，需要结合各种要素进行综合性分析，如工期、现场情况、施工水平等，从而制定合理的施工组织规划，对浇筑区域、浇筑层进行合理划分，保障浇筑施工的规范性开展。在完成路基开挖工序之后，需要对基底进行全面清理，避免出现杂物、积水等，并铺设一定碎石垫层，铺设透水土工布，防止基坑积水，并利用一定型号的碾压机对基底土层进行碾压，直到其压实度达到80%；要结合设计要求安装临时模板，并确保模板与模板之间拼装紧密性，避免出现漏浆问题；结合设计要求称量发泡剂，并加入一定的水，形成水稀释液，与压缩空气仪器置入发泡剂，形成泡沫；在泡沫轻质土制作过程中，一般需要拌合站对水泥浆进行统一供应，并确保水称量符合流量标准要求。^[4]在具体制作之前，需要对水泥材料进行消泡试验，确保其湿密度符合设计要求后才能进行使用；要保障水泥浆制作过程的连续性，避免出现较长的中间间隔，容易引起局部消泡和初凝问题；利用泵送的方式把水泥浆液运输到施工现场，并结合施工要求对其进行重复搅拌，避免出现颗粒物，在出料时利用滤网对其进行过滤；当把对气泡加压后，将其与水泥浆液进行混合，形成泡沫轻质土，在施工使用之前，需要结合具体的施工要求，对材料参数进行适当调整，确保其流量、湿密度满足设计要求。

3.3 现场浇筑施工

一般情况下，在对泡沫轻质土进行现场浇筑时，为了保障浇筑施工质量，要分层浇筑，单个浇筑区域顶面面积控制在400平方米以下，浇筑区长轴控制在20米以内；要在纵向每隔15米设置一条沉降缝，可以选择一定厚度的聚苯乙烯板作为材料进行施工；每层浇筑厚度不超过一米，确保上层水泥浆液完成初凝后才能对下层开始浇筑；要对每一层浇筑的时间进行合理掌控，限制在初凝时间之内从长轴一段逐渐延伸且一次性完成浇筑。^[5]在现场浇筑时，要对浇筑管进行前后依次前移，尽量避免左右移动，并把出料口设置在

泡沫轻质土下部。如果施工环境温度较高超过 15 摄氏度，每层间隔浇筑时间控制在 8 小时左右；如果温度在 15 摄氏度以下，间隔时间在 12 小时左右。

3.4 成品养护管理

在对泡沫轻质土浇筑完成之后，等到其硬化成型后，需要安排专业人员对其进行定期维护保养，避免其在达到设计强度之前受到外力损坏。要对成品进行定期随机的性能检验，确保其试件准干密度控制在湿密度标准值；如果泡沫轻质土到达设计强度后，需要在其表面覆盖塑料薄膜，避免降雨引起消泡问题；并进行定期洒水，避免其水分蒸发过快，引起表面裂缝；通常情况下要持续性养护管理一周以上，确保其强度都达到设计标准值后才能开展路面结构层的施工^[6]。

4 结语

综上所述，泡沫轻质土因此轻质性、耐久性等优势在公路桥台路基施工中发挥了极大的作用效果。在实际使用中，因其刚度较高，土质较轻，可以减少填土荷载，可以有

效缓解工后沉降、桥头跳车问题。泡沫轻质土施工操作较为简便，施工周期较短，可以对整体的施工成本进行有效控制，对于提升桥台路基施工质量大有帮助。

参考文献

- [1] 代茂华,王博.泡沫轻质土在桥头地基处理中的应用[J].天津建设科技,2021,31(2):51-53.
- [2] 李勇.公路路基施工中的泡沫轻质土施工技术[J].四川建材,2020,46(3):107-108.
- [3] 蔡历颖.泡沫轻质土在路堤工程中的应用研究[D].福州:福建农林大学,2019.
- [4] 冯浩锐.公路工程中泡沫轻质土路基施工技术研究[J].交通世界,2019(10):134-135+149.
- [5] 林涛,王雨同.浅谈泡沫轻质土在桥台台背回填中的应用[J].珠江水运,2018(10):64-65.
- [6] 杨良雄.泡沫轻质土技术在某公路扩建工程路基施工中的应用[J].中国新技术新产品,2016(23):93-94.