

市政道路软土地基水泥搅拌桩的应用探讨

方 飞

武汉生态环境设计研究院有限公司 湖北武汉 430014

摘 要: 伴随着城市化进程不断加快,市政道路建设对城市发展起到了关键作用。但是在市政道路施工过程当中,地基处理却是至关重要的一环,尤其是遇到软土地基的时候。软土地基处理质量的好坏直接影响着公路的稳定性与使用寿命,所以选择有效的地基处理方法具有重要意义。水泥搅拌桩是目前普遍采用的地基处理技术之一,对市政道路软土地基加固起到了至关重要的影响。文章将对市政道路软土地基处理过程中水泥搅拌桩的运用进行深入探究,希望能够对相关工程实践起到一定的帮助与借鉴作用。

关键词: 市政道路;软土地基;水泥搅拌桩;应用

引言

在城市建设中,道路工程是其中重要的组成部分。在市政道路施工过程中,软土地基处理是必不可少的环节。只有对软土层进行必要的处理,才能提高地基的承载力,确保道路工程施工质量。在道路施工中,软土地基的处理方法有很多种,主要分为换填法和水泥搅拌桩法。水泥搅拌桩法是利用水泥浆作为固化剂,通过特制的深层搅拌器与地基土进行强制拌和,使软土中的水分和水泥充分混合,形成具有整体性、水稳定性和一定强度的复合地基,从而提高地基的承载力。

1 水泥搅拌桩概述

在道路建设中,软土地基处理是必不可少的环节,如果处理不当,就会影响道路工程的质量。水泥搅拌桩作为一种有效的软土地基处理方式,可以有效提高地基承载力,减少不均匀沉降现象。

水泥搅拌桩可以将地基土与水泥浆进行搅拌,使水泥浆和软土充分混合,形成具有整体性、水稳定性和一定强度的水泥加固土,从而提高地基承载力。水泥搅拌桩可以有效提高软土地基的稳定性和承载力。

水泥搅拌桩可以分为深层搅拌桩和浅层搅拌桩两种类型,深层搅拌桩可以对较厚的软土进行处理,而浅层搅拌桩则可以对较薄的软土进行处理。目前,水泥搅拌桩主要应用在市政道路工程中。水泥搅拌桩的施工工艺一般包括以下几个方面:

(1) 准备阶段:主要是对施工场地进行清理,并确定施工范围、施工工艺及设备布置等。

(2) 测量放线:根据设计图纸,在道路两侧和中央

的绿化带中埋设控制点,并将控制点进行编号。

(3) 基坑开挖:在开挖基坑时,需要控制好基坑的坡度,防止出现坍塌现象。

(4) 设备就位:根据设计图纸要求,在施工场地安装相应的施工设备,并对设备进行调试。

(5) 钻进成孔:利用螺旋钻机成孔,孔径必须符合设计要求。

(6) 喷浆搅拌:在搅拌时要严格控制好速度、搅拌时间和喷浆厚度等,使水泥浆与软土充分混合。

2 市政道路软土地基的特点与问题

2.1 软土地基的定义与特性

软土地基主要是指由淤泥、淤泥质土、冲填土、杂填土或其他高压缩性土层构成的地基。这种地基具有以下几个显著的特性:

(1) 强度低、压缩量高:由于软土中的含水量较高,土颗粒之间的连接力较弱,导致其承载能力低下。在外部荷载作用下,软土容易发生较大的压缩变形,这也是软土地基最为人们诟病的问题之一。当市政道路建设在这种地基上时,道路的不均匀沉降几乎难以避免,严重时还会导致路面开裂、损坏。

(2) 含水量高、孔隙比大:软土中的水分含量明显高于其他类型的土壤,这使得软土具有流变性,即在一定条件下,软土会随时间发生缓慢的流动。同时,高含水量也导致软土的孔隙比大,土颗粒之间的空隙多,进一步削弱了地基的承载能力。

(3) 灵敏度高、扰动性大:软土的结构相对松散,对外界扰动的反应灵敏,轻微的扰动就可能导致其结构发生大的变化。这一特性使得在软土地基上进行施工时

需要特别小心,以免对地基造成不必要的扰动。

2.2 软土地基对市政道路的影响

(1) 地基沉降:地基沉降是软土地基上最为常见的问题。由于软土的压缩性高,当上部荷载增加时,地基很容易发生沉降。对于市政道路而言,地基的沉降会直接导致路面的沉降,从而影响行车的平稳性和安全性。更为严重的是,如果地基沉降不均匀,还会导致路面开裂,甚至引发交通事故。

(2) 路基稳定性差:由于软土的强度低、含水量高,使得路基的稳定性受到严重影响。在外部荷载或自然因素(如雨水冲刷)的作用下,路基很容易发生滑移、坍塌等稳定性问题。这些问题不仅会影响道路的正常使用,还可能对周边环境和人们的生命财产安全构成威胁。

此外,软土地基的灵敏度高和扰动性大也意味着在施工过程中需要特别小心,以免对地基造成不必要的扰动,进一步加剧地基的不稳定性。

综上所述,软土地基的特性使其对市政道路的设计和运营带来诸多不利影响。因此,在市政道路的设计和施工过程中,必须充分考虑软土地基的特性,采取有效的地基处理措施,以提高地基的承载能力和稳定性,确保市政道路的安全和正常使用。

3 水泥搅拌桩在市政道路软土地基处理中的应用

3.1 工程概况与地质条件分析

本次市政道路工程位于某市区,全长约2.5公里。地质勘察揭示,该区域的地基主要由淤泥和淤泥质软土构成,软土层厚度平均为8米,地下水位较高,且土层中夹有少量粉细砂。这类软土具有高含水量、低强度、高压缩性和低透水性等特点,对道路工程的稳定性和安全性构成严重威胁。

3.2 水泥搅拌桩的设计参数

(1) 桩径:根据工程需要和地质条件,水泥搅拌桩的桩径设计为600mm。

(2) 桩长:为确保桩端穿透软土层并嵌入下伏较硬土层,桩长确定为10m。

(3) 桩间距:为提高地基的整体性和承载能力,桩间距设计为1.5m,按正方形网格布置。

(4) 水泥掺量:经过试验确定,每立方米土体中掺入水泥量为350kg,采用42.5级普通硅酸盐水泥。

3.3 施工过程与质量控制要点

(1) 施工准备:平整场地,清除表面杂物,根据设计图纸进行桩位放样。

(2) 材料检验:对进场的水泥进行质量检验,确保其符合国家标准和设计要求。

(3) 机械设备:选用适合的深层搅拌机械,确保其搅拌深度和搅拌均匀性满足施工要求。

(4) 施工过程:首先制备水泥浆,然后将其注入软土中,同时开启搅拌机械进行搅拌,确保水泥与土体充分混合。施工过程中严格控制搅拌时间、搅拌深度和水泥掺量等关键参数。

(5) 质量控制:施工过程中进行实时质量监控,对每根桩的施工记录进行详细检查,确保施工质量符合设计要求。

3.4 加固效果检测与评价方法

(1) 轻便触探试验:施工完成后,进行轻便触探试验,比较加固前后的土层阻力变化,初步评估加固效果。

(2) 标准贯入试验:在加固区域进行标准贯入试验,通过对比加固前后的贯入击数,进一步验证加固效果。

(3) 静载试验:选择具有代表性的桩位进行静载试验,测定桩的极限承载力和沉降量,以验证设计参数的合理性及加固效果。

(4) 沉降观测:在道路使用过程中定期进行沉降观测,分析沉降数据,评估加固效果的长期稳定性。

通过上述设计、施工和质量控制措施以及加固效果检测与评价方法的应用实例描述,可以清晰地了解水泥搅拌桩在市政道路软土地基处理中的具体应用和效果评估过程。这些数据和信息将为类似工程提供有价值的参考和借鉴。

结束语

通过水泥搅拌桩在市政道路软土地基施工中的应用可以看出,水泥搅拌桩是一种高效、经济、环保的软土地基处理方法,对于软土地基具有很好的加固作用,并且施工方便,操作简单,经济效益明显。随着我国经济的发展,对市政道路建设的要求越来越高,因此,施工单位应进一步加强水泥搅拌桩技术的研究,不断提高施工技术水平,使其在市政道路建设中发挥更大的作用。

参考文献

- [1] 郭厚祥.基于市政道路软土地基施工的水泥搅拌桩技术应用研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2023(011):000.
- [2] 陈宁.市政道路软土地基施工的水泥搅拌桩技术应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023.
- [3] 阮有祥.市政道路软土地基处理设计中水泥搅拌桩的应用[J].大陆桥视野,2023(10):133-135.
- [4] 彭子泳,许发明.水泥搅拌桩加固软土地基应用技术研究[J].广东公路交通,2022(3).