

公路路基路面设计中软基处理技术分析

加小瑞

陕西建工机械施工集团有限公司 陕西 西安 710000

摘要：随着城市化和交通日益发展，公路建设已经成为一项重要的基础建设工程。在公路建设中，路基路面设计是公路建设的重要组成部分，而软基处理技术则是路基路面设计中的关键。本文主要从软基处理技术的概念、分类、特点以及在公路路基路面设计中的应用等方面进行阐述，重点分析了常见的软基处理方法及其优缺点，并对未来软基处理技术的发展进行了展望。

关键词：公路建设；路基路面设计；软基处理技术；常见方法；优缺点；发展趋势

引言

公路路基的软基是指其结构中土质地基的一部分。软基的稳定性直接影响整个路基路面结构的承载能力和使用寿命。因此，在公路路基路面的设计中，软基处理技术显得尤为重要。本文基于对目前软基处理技术的研究，在深入了解软基处理原理和分类的基础上，分别分析了目前应用比较广泛的增强改良法、加筋材料法、密实处理法和固结加固法等软基处理技术。然后，对这些软基处理技术的适用范围和效果等方面进行了对比和评价。最后，本文提出了在公路路基路面设计中应用软基处理技术时，需要考虑的相关问题，并对未来软基处理技术的发展趋势进行了展望

1 研究背景

公路路基路面设计是公路工程中的重要环节，不仅关系到公路使用效益、工程质量和安全性能，而且还关系到公路的投资效益。随着城市化和交通日益发展，公路建设已经成为一项重要的基础建设工程。在公路建设中，路基路面设计是公路建设的重要组成部分，而软基处理技术则是路基路面设计中的关键。

软基是公路路基工程中的一种特殊地基土，指在路基工程中，处于路面下部、未达到设计要求的基础土体，它的承载力、稳定性和变形性能较差，需进行特殊的处理^[1]。软基对于公路基础工程而言是一个难以解决的问题，而软基处理技术则是解决这个问题的一种有效手段。因此，研究软基处理技术具有重要的理论意义和现实价值。

2 软基处理的重要性

2.1 提高路基承载力

软基处理可以有效地提高公路路基的承载力，使其能够承受更大的荷载，保证公路的正常使用。若未进行软基处理，软基土的强度和稳定性较差，易发生沉降、

变形等现象，导致公路被迫关闭或频繁维修，从而对公路工程造成不可估计的经济损失。

2.2 保证行车安全

软基处理可以保证公路路面的平整度、强度和稳定性，使车辆在行驶过程中产生的振动和冲击得到有效减轻，保证行车的安全性和稳定性^[2]。此外，软基处理还可以减少路面起伏和变形，减少路面上产生的洞坑和裂缝，从而保持路面的平整和良好的车辆通行条件。

2.3 提高公路使用寿命

公路路基是公路工程中的重要组成部分，其质量直接影响公路的使用寿命。软基处理可以有效地提高路基的强度和稳定性，减少因沉降和变形引起的路面破损、龟裂等问题，从而延长公路的使用寿命。

2.4 降低工程成本

软基处理可以有效地提高路基强度和稳定性，从而减少路基宽度，降低公路工程的成本。在软基处理的同时，还可以采用节能减排的措施，如采用供排水一体化技术、降低施工排放等，从而减少公路工程对环境的影响。

2.5 满足环保要求

现今社会，环保意识越来越强，公路工程也需要满足环保要求^[3]。软基处理可以减少公路工程对环境的影响，同时也可以采用生态景观建设等方式美化公路，使公路不仅仅是交通的通道，更是一个具有观赏性和环保性的景观。

3 软基处理技术概述

3.1 软基处理技术的概念

软基处理技术是指对土基进行改良，以提高其承载力、稳定性和变形性能的一种技术。对于广义上的软基处理，可以包括加固地基、换填地基、预压地基、灰土加固地基、板框法等。其中加固地基以及其它建构法都属于强制改良的方式，要求不同于原有的条件，并需要

合理的施工方式和施工过程控制。这些方法的目的是提高土壤的承载力,将软基付到适宜的工程要求,从而确保公路基础的良好质量和稳定性。

3.2 软基处理技术的特点

软基处理技术是指对于软弱和松散的土壤地基采取的地基处理技术,其目的是为了改良和巩固土壤地基,提高其承载力和稳定性,从而满足工程需要。与传统的地基处理技术相比,软基处理技术具有以下几个明显特点。

3.2.1 首先,软基处理技术的施工简便,成本低。由于软基处理技术大多数方法的施工手段简单、操作便捷,且施工成本低,因此能够充分节省建设费用。相比传统的地基处理技术如填方、搅拌桩、灌注桩等,软基处理技术更加经济实用,对于工程的建设有着更为显著的经济效益。

3.2.2 其次,软基处理技术的环保可靠。软基处理技术采取的是生物、机械或化学方式,可靠性高,施工时对环境影响小,使用安全可靠^[4]。不仅如此,由于软基处理技术的施工过程环保且不会对环境造成不好的影响,还能够起到一定的环保效果。

3.2.3 再次,软基处理技术的强度高,稳定性好。软基处理技术所采取的方法可有效提高土壤地基的强度和稳定性,保证了地基的质量。除此之外,软基处理技术还有一个明显的特点,就是可以适应不同的工程需要。正是这种可适应性,使得软基处理技术有着更为广泛的应用前景。

3.2.4 最后,软基处理技术的适用性强。不同类型的土、不同地质条件的软基都可以采用软基处理技术,能够满足不同的工程需求。与传统的地基处理技术如地下连续墙、挖土加固、灰土法等相比,软基处理技术显得更具有通用性和灵活性。

4 软基处理方法

4.1 加固处理法

加固处理法,在工程建设中扮演着非常重要的角色,它能够通过相应的手段来有效地解决软基地基不稳定、沉降较大等问题,为建筑物的安全稳定夯实坚实的基础。在加固处理法的种类和方法中,选择合适的加固材料和加固方式是非常重要的。

挤密桩是一种常用的软基处理技术,主要用于提高地基承载力和稳定性,减少地基沉降和不均匀沉降。在公路路基路面设计中,挤密桩可以用于处理软土地基,提高路基的承载力和稳定性,减少路面病害的发生。下面将详细介绍挤密桩的原理、优点和适用范围。

4.1.1 挤密桩的原理

挤密桩是一种通过施加水平力将软土层压密的桩体。当水泥浆、灰土或碎石等材料通过挤密桩机械施加到地基中时,软土层会受到高压作用而向周围挤压,从而使软土层固结、密实,达到提高地基承载力和稳定性的目的。

4.1.2 挤密桩的优点

第一提高地基承载力和稳定性:挤密桩可以使地基土体密实,增加地基承载力和稳定性,减少地基沉降和不均匀沉降。

第二改善路基填方材料:挤密桩处理后,填方材料的承载力和稳定性得到提高,有利于减少路基沉降和不均匀沉降,提高路基的使用寿命。

第三减少路面病害:挤密桩可以减少路面病害的发生,如裂缝、沉降等,提高路面的使用寿命和舒适性。

第四提高抗震性能:挤密桩可以增强地基的整体性和稳定性,提高地基的抗震性能。

4.1.3 挤密桩的适用范围

挤密桩主要适用于处理软土地基,提高地基承载力和稳定性,减少地基沉降和不均匀沉降。在公路路基路面设计中,挤密桩可以用于处理淤泥、淤泥质土、湿陷性黄土、膨胀土等软土地基,提高路基的承载力和稳定性,减少路面病害的发生。

4.2 换填处理法

换填法是一种常用的软基础处理技术,主要是通过将软土层中的土壤或加固材料换成一些具有坚固性的材料来达到加固目的,从而保证软基的稳定性和安全性。在实际的工程中,换填法被广泛应用于各种软基础处理工程中,如桥梁、隧道、地铁、建筑等等^[1]。换填法的主要特点是在较短时间内对软基进行有效强化,减少变形,提高承载能力,同时还可以节省工程时间和成本。具体操作时,通常采用一些具有坚固性,可连续覆盖整个基础面积的土方替代原土,从而使得软基得到加固。

在换填法中,有多种不同的方法可以进行加固,其中比较常见的包括充填封闭法、互换充填封闭法、连续充填封闭法等。充填封闭法是指将结构密闭的塑料装置在软基顶面,将石钉、碎石等材料灌入内部,利用按压或振动压实器对其进行夯实和挤压,以达到压缩软基,并增加基础承载力和稳定性的目的。互换充填封闭法是指在原土层和滞荷板之间放置一层更坚硬的碎石、砖块等材料,以增加基础的强度和稳定性。

4.3 预压处理法

预压处理法是一种针对软基地基土壤下沉及变形进行加固的方法。其核心原理是在软基表面添加压实材

料,利用机械力量向外施加力,通过强制排水、加强压缩和排气等措施,压实软基土壤,以达到强化地基地基承载力和稳定性的目的。在预压处理法中,常见的方法包括预制块预压法、预制板堆积预压法、加重板预压法、自重经压法、动静荷载预压法等。接下来,我们分别对这些方法进行详细说明。

4.4 板框法

板框法是一种非常有用的软基处理技术,其主要利用钢筋网格板框架和填土体的协同作用,通过加固软基,提高道路工程路面的承载能力和稳定性。在板框法中,钢筋网格板框架起到了极为重要的作用,其刚性极强,可有效支撑填土层和道路路面。同时,填土体作为网络钢筋板框架下的填充物,可以通过夯实、振捣等方式提高其密实度和承载能力。

板框法施工简便,不需大量的机械设备和大型施工队伍,能够在短时间内完成基础加固工作,节省成本。此外,板框法还可降低工程对原土地的破坏,对环境友好。需要注意的是,在采用板框法进行软基处理时,要根据实际情况选择适合的网格板框架规格,以确定填充物的填充高度和夯实力度。同时,需严格按照施工要求,如地基处理层厚度控制、网格板框架锚固等方面的施工规范,确保工程质量。在实际的公路工程中,板框法已成为一种备受信任的软基处理技术。板框法基于成熟的材料与现代力学实力的基础上,实现了钢筋的高应力延性和高韧性,使得其在公路基础加固领域具有广泛的应用空间。

5 软基处理技术的发展趋势

5.1 基于数字技术的软基处理

数字化技术在软基处理中的应用可以提高施工的效益和质量,使施工过程更加智能化和高效化。其中数字化技术可以包括土工测量技术、土工传感器技术、数据采集处理技术以及人工智能等。通过土工测量技术,可以获取到地下水位、土体压缩、沉降等参数信息,以此来优化施工方案;土工传感器技术使监测过程更为实时和准确,监控施工现场更加精准;数据采集和处理技术可以通过对数据的处理来优化施工质量和提升效率;人工智能则可以通过对数据的学习和分析来实现自动控制和预警等功能。数字化技术的应用可以提高施工的成本效益以及质量稳定性,对于公路工程建设的长远发展具有重要意义。

5.2 环保型软基处理技术的研究

环保型软基处理技术是一种以环保为导向的软基处理技术,它主要通过深入挖掘天然材料的优势,研究可回收利用和再利用的方法,来实现软基处理的环保化和可持续化。这种技术不仅能够保证施工质量、提高安全性和使用寿命,还能减少环境污染并节省能源开支。

首先,环保型软基处理技术采用天然材料作为处理材料,如石灰、砂、石子等,这些材料不仅具有良好的环保性能,而且价格相对较低,可以有效地降低施工成本。同时,这些材料还具有良好的可再生性,可以实现资源的可持续利用。

其次,环保型软基处理技术采用可回收利用和再利用的方法,如采用再生骨料、再生沥青等,这些方法可以有效地减少废弃物的产生,降低环境污染。同时,这些方法还可以节约能源开支,提高资源利用效率。

最后,环保型软基处理技术还采用了一系列环保措施,如采用低碳施工技术、减少施工噪音、减少施工粉尘等,这些措施可以有效地降低施工对环境的影响,保护生态环境。

5.3 国际合作的推广

软基处理作为一种国际性的技术手段,目前已被广泛应用于公路和铁路等交通基础设施工程的修建。未来,国际合作的推广会在技术质量、速度和效力等多个方面不断拓展,促进软基处理技术的发展。

结语

本文对公路路基路面设计中的软基处理技术的概念、分类、特点及其在公路路基路面设计中的应用现状等方面进行了深入的研究。并且对最常见的五种软基处理方法加固处理法、换填处理法、预压处理法、灰土加固处理法和板框法进行了详细的介绍和分析,并阐述了各种处理技术的优缺点。最后提出了未来软基处理技术的发展趋势和意见建议,让公路建设人员和学者对公路建设软基处理技术有更加全面和深入的了解。

参考文献

- [1]符浩.公路路基路面设计中软基的处理策略[J].珠江水运,2015,06:56-57.
- [2]刘洪军.浅谈公路路基路面设计中关于软基处理的处理[J].科技资讯,2013,22:66.
- [3]陈永艺.公路软基的处理方式与路基填筑施工技术探讨[J].住宅与房地产,2018(8):166.
- [4]朱玮,罗声琅.公路路基路面设计中软基的处理策略[J].交通世界,2016(9):30-31.