

市政路桥施工中的软基加固技术探讨

周才植

商洛市交通投资建设有限公司 陕西 商洛 726000

摘要: 随着城市化进程的加速,市政路桥工程在城市交通建设中扮演着举足轻重的角色。软基加固技术作为市政路桥施工中的关键技术之一,对于提高工程质量、确保施工安全具有重要意义。本文旨在探讨市政路桥施工中软基加固技术的应用,为相关工程实践提供参考与借鉴。

关键词: 市政路桥;软土地基;加固技术;施工质量

1 软基加固技术概述

软基加固技术,是针对软土地质条件所采取的一系列工程措施的总称。软土,主要由粘土和粉土等细微颗粒组成,这些颗粒之间的连接较弱,导致土壤呈现高压缩性、低强度以及低透水性等特点。在市政路桥施工中,遇到软土地质时,若不进行适当的加固处理,上部结构的稳定性和安全性将受到严重威胁。因此,软基加固技术是确保市政路桥工程质量的关键。软基加固技术的核心目的在于通过改变软土的工程性质,提高其承载能力和变形模量,减少地基的沉降变形,从而保证上部结构的稳定和安全。为实现这一目标,工程师们根据软土的特性和工程要求,研发出多种加固方法,如换填法、排水固结法、振动压实法、注浆加固法等。这些方法各有特点和适用范围,可根据具体的工程条件和需求进行选择和应用。软基加固技术的成功应用不仅依赖于合理的加固方法选择,还需要严格的施工质量控制和监测。在加固施工过程中,需要对各项技术参数进行严格控制,确保加固效果达到设计要求^[1]。同时,还需要对加固后的地基进行长期监测,以评估加固效果并及时发现问题。

2 市政路桥软基加固技术的重要性

市政路桥作为城市基础设施的核心组成部分,对于城市交通的顺畅和市民的出行安全具有至关重要的作用。在市政路桥的建设过程中,软基加固技术的重要性不容忽视。这是因为软土地基是一种常见的地质条件,其强度低、压缩性高、透水性差等特点,使得软土地基上的路桥工程容易受到地基变形和沉降的影响,从而威胁到路桥的结构安全和稳定性。软基加固技术的运用,可以有效地增强软土地基的承载力和变形性能,提高市政路桥工程的安全性和耐久性。通过采用合理的加固方法,如换填法、排水固结法、振动压实法和注浆加固法等,可以改善软土的工程性质,增加地基的强度和稳定性,减少地基的沉降变形,从而保证市政路桥工程的长

期稳定运行。软基加固技术的合理应用还能有效提升市政路桥工程的经济效益和社会效益。一方面,通过加固处理,可以延长路桥的使用寿命,减少因地基问题而导致的维修和重建成本;另一方面,确保市政路桥的安全和稳定,有助于提升城市交通的整体效率,为市民提供更加便捷、安全的出行环境,进而促进城市的可持续发展。因此,在市政路桥施工中,重视软基加固技术的运用,不仅是保证工程质量和安全的必要措施,也是提升城市交通效率和市民出行体验的关键手段。随着城市建设的不断推进和技术的不断创新,软基加固技术将在市政路桥工程中发挥越来越重要的作用。

3 软土地基所带来的危害分析

软土地基由于其特殊的物理力学性质,给市政路桥施工带来了诸多挑战和潜在的危害。第一,软土地基的强度较低,这使得路桥结构在受到外部荷载作用时,地基容易发生变形,进而可能导致路桥结构的损坏。这种变形不仅影响路桥的正常使用,还可能引发安全事故,威胁人们的生命财产安全。第二,软土地基的压缩性较高,意味着在荷载作用下,地基会发生较大的沉降。沉降不仅会导致路桥结构的变形,还可能造成路面不平整,影响行车舒适性,甚至引发交通事故。此外,不均匀沉降还可能导致路桥结构内部的应力分布不均,进一步加剧结构的损坏^[2]。第三,软土地基的透水性较差,使得地基中的水分难以排出。这可能导致地基长期处于潮湿状态,加速结构的腐蚀和老化。同时,水分的积累还可能引发地基的隆起或滑移,对路桥结构的稳定性构成严重威胁。第四,软土地基还具有蠕变特性,即在持续荷载作用下,地基的变形会随时间而逐渐增大。这种蠕变变形可能导致路桥结构的长期性能下降,甚至引发结构失稳或破坏。

4 市政路桥施工中常用的软基加固技术

4.1 桩基加固技术

桩基加固技术是市政路桥施工中最常用且效果显著的软基加固方法之一。该技术通过在软土地基中埋设桩体,将上部结构的荷载传递到深层坚固的土层或岩层中,从而避免软弱土层对路桥结构的直接影响。桩基加固技术能够有效地提高地基的承载力和变形模量,确保市政路桥的稳定性和安全性。在桩基加固技术的应用中,首先需要地质条件进行详细的勘察和分析,以确定合适的桩型和桩径。常见的桩型包括钻孔灌注桩、钢筋混凝土预制桩等。桩径的选择则要根据上部结构的荷载大小、地质条件以及施工条件等因素进行综合考虑。

4.2 换填法加固技术

换填法加固技术是通过将软弱土层挖除,用强度高、压缩性较低的材料进行回填,以提高地基承载力的一种软基加固方法。在市政路桥施工中,换填法常用于处理浅层软弱土层或不均匀地基。换填法加固技术的优点在于施工简便、效果直接,能够显著提高地基的承载力和稳定性。因此,在应用换填法加固技术时,需要综合考虑地质条件、工程要求和经济性等因素。在施工过程中,换填法加固技术需要注意以下几点:首先,确保换填深度的准确性和换填材料的质量,避免使用不符合要求的材料导致加固效果下降;其次,严格控制回填过程的密实度,确保回填材料与原有土层的紧密结合;最后,换填完成后,还需要进行压实度测试和承载力验证,以确保加固效果满足设计要求^[3]。

4.3 预压法加固技术

预压法加固技术是通过在软土地基上施加一定的预压荷载,使地基在荷载作用下提前完成大部分沉降变形,从而提高地基承载力和减少工后沉降的一种软基加固方法。在市政路桥施工中,预压法加固技术常用于处理厚度较大、压缩性较高的软土地基。预压法加固技术的优点在于能够有效地减少工后沉降和提高地基承载力,从而提高市政路桥工程的稳定性和安全性。在应用预压法加固技术时,需要综合考虑工程要求和经济效益等因素。

4.4 排水固结法加固技术

排水固结法加固技术是通过在软土地基中设置排水系统,加速地基排水固结过程,提高地基强度和稳定性的一种软基加固方法。在市政路桥施工中,排水固结法加固技术常用于处理含水量较高、透水性较差的软土地基。排水固结法加固技术的优点在于能够有效地降低地基含水量、提高地基强度和稳定性,并且施工成本相对较低。该技术也存在施工周期较长、排水效果受地质条件限制等局限性。在应用排水固结法加固技术时,需

要综合考虑地质条件、工程要求和时间成本等因素。在施工过程中,合理设计排水系统,包括排水井的布置、排水管的直径和间距等,以确保排水效果满足要求;严格控制排水过程中的施工质量,避免排水系统堵塞或失效;排水固结完成后,还需要进行地基强度测试和稳定性评估,以验证加固效果。

4.5 注浆加固法

注浆加固法是一种在市政路桥施工中广泛应用的软基加固技术,其核心原理是通过向软土地基中注入特定配比的浆液,利用浆液在土体中扩散、固化的过程,改善地基的物理力学性质。在市政路桥施工中,注浆加固法的工艺流程包括注浆孔的布置、注浆管的埋设、浆液的制备以及注浆作业等关键步骤。注浆孔的布置要综合考虑软基的分布情况和工程要求,以确保注浆效果最大化。注浆管的埋设则要求精确控制深度和位置,确保浆液能够顺利注入到预定区域。而浆液的制备则是整个注浆加固法的核心,需要根据软基的具体性质、工程要求和注浆方式等因素,精确控制浆液的配比,以保证其扩散性能和固化效果^[4]。在注浆过程中,要严格控制注浆压力、注浆速度和注浆量等参数,确保浆液能够均匀、充分地扩散到软基中,并与土体形成紧密的结合体。注浆完成后,还需要对注浆效果进行监测和评估,包括注浆体的强度、完整性和地基承载力的提升情况等,以确保注浆加固法达到预期的效果。注浆加固法具有施工简便、效果显著、对周围环境影响小等优点,因此在市政路桥施工中得到了广泛应用。通过科学合理的工艺流程、精确的浆液配比以及严格的注浆效果监测,注浆加固法能够有效提高软基强度和整体性,增强市政路桥的稳定性和安全性,为城市交通的顺畅运行提供有力保障。

5 软基加固技术在市政路桥施工中的应用

5.1 不同软基类型对市政路桥施工的影响

在市政路桥施工中,遇到的软基类型多种多样,不同类型的软基对工程施工的影响也不尽相同。因此,在软基加固技术应用之前,对软基类型进行详细的分类和分析,以便有针对性地选择加固方法。常见的软基类型包括淤泥质软土、黏性软土、粉土等。淤泥质软土具有高含水量、高压缩性和低强度等特点,这类软基在施工过程中容易引起路基沉陷和滑动;黏性软土则表现出较强的黏性,容易导致施工过程中的粘性沉降;粉土由于颗粒较细,透水性差,容易产生固结变形。不同类型的软基对市政路桥施工的影响主要体现在以下几个方面:一是影响路桥工程的稳定性和安全性。软基的承载能力较低,容易产生沉降变形,导致路桥结构的破坏;同

时,软基的透水性差,水分难以排出,容易引发地基隆起或滑移。二是影响施工进度和质量。软基处理不当可能导致工期延长和质量问题,给施工带来诸多挑战。例如,排水固结法处理时间较长,不利于快速施工;而换填法则可能因换填材料不足或质量不佳而影响加固效果。三是影响工程造价。不同类型的软基加固方法所需的成本不同,如桩基加固技术成本较高,而换填法则相对较低。因此,在选择加固方法时,需要综合考虑工程要求和经济效益。

5.2 软基处理前的现场勘测与评估

在进行软基加固之前,必须对施工现场进行详细的勘测与评估,以获取准确的地质信息和工程条件,为加固方法的选择和设计提供依据。现场勘测的主要内容包包括地质勘探、土样分析、地下水状况等。通过地质勘探可以了解地基的土层结构、土层厚度和软土的分布范围等信息;土样分析可以确定软土的含水量、压缩性、强度等指标;地下水状况则关系到排水固结法等加固方法的效果。评估工作则主要对勘测结果进行分析和评价,确定软基的类型和性质,预测可能出现的工程问题和风险,并制定相应的应对措施^[5]。评估工作还需要考虑工程要求、施工条件、环境因素等多方面因素,为加固方法的选择和设计提供全面的参考。

5.3 软基加固技术在市政路桥施工中的成功应用案例

在最近的一项市政路桥工程项目中,成功地应用了注浆加固法来解决软基问题。该项目位于某市的核心区域,由于地质条件复杂,存在大量的软土地基,给路桥施工带来了极大的挑战。为了确保路桥的稳定性和安全性,施工团队决定采用注浆加固法对软基进行处理。在施工前,团队首先进行详细的现场勘测和评估,了解了软基的分布情况、性质以及潜在的工程问题。基于这些数据,团队设计注浆加固的施工方案,并对浆液的配比进行精确的计算和试验。在施工过程中,团队严格按照注浆加固法的工艺流程进行操作。首先布置注浆孔,确保孔位准确、间距合理。接着,他们精心埋设注浆管,确保注浆的顺利进行。在浆液制备环节,团队严格控制

了浆液的配比和质量,确保了其具有良好的扩散性和固化效果。注浆作业开始后,团队密切监控注浆压力、速度和量等参数,确保浆液能够均匀、充分地扩散到软基中。他们还采用先进的注浆设备和技术,提高了注浆的效率和效果。注浆完成后,团队及时进行注浆效果的监测和评估。通过钻芯取样、标准贯入试验等方法,发现注浆体的强度显著提高,地基的承载能力也得到明显的增强。同时,地基的变形情况也得到有效控制,确保路桥的稳定性和安全性。该项目的成功应用证明了注浆加固法在市政路桥施工中的重要性和有效性。它不仅提高了软基的强度和整体性,还确保路桥工程的顺利进行和质量安全。这为今后类似工程的软基处理提供宝贵的经验和借鉴。

结束语

综上所述,软基加固技术在市政路桥施工中扮演着至关重要的角色。针对不同类型的软土地基,采取科学合理的加固技术不仅能够有效提高地基的承载能力和稳定性,还能显著减少工程风险,保障路桥的安全性和耐久性。注浆加固法作为一种有效的软基加固手段,其成功的案例充分证明其在实际应用中的优越性。在未来的市政路桥施工中,应继续加强对软基加固技术的研究和创新,提高施工质量和效率,为城市交通的顺畅和市民的出行安全提供更为坚实的技术支持。

参考文献

- [1]熊雪明.南昌市天祥南大道快速路工程软基处理实践[J].城市道桥与防洪,2019(12):20-22.
- [2]杨丽丽.软基加固施工技术在市政道路施工中的应用研究[J].江西建材,2019(11):179-180.
- [3]张慧.解析市政工程施工中的软基加固技术[J].现代物业:中旬刊,2021(4):147-147.
- [4]陈博.路桥工程施工技术及安全管理概述[J].建筑与装饰.2021,(4).109,113.
- [5]曾北准.市政路桥施工中的软基加固技术初探[J].科技创新与应用,2019,(02):149-150.