

公路工程软基加固碎石桩施工技术的应用

李 鹏

辽宁省路桥建设集团有限公司 辽宁 沈阳 110000

摘要:公路工程软基加固碎石桩施工技术的应用具有广泛的应用前景,在处理软弱地基方面具有显著的优势。该技术利用碎石桩作为加固材料,通过振动、冲击等手段将碎石桩打入软土地基中,使碎石与周围土体形成复合地基,从而提高地基的承载能力和稳定性。研究表明,通过合理设计和施工,碎石桩技术能够有效解决公路工程中软土地基的问题,提高工程质量和使用寿命。因此,该技术值得在公路工程建设中推广应用。

关键词:公路工程;软基加固;碎石桩

1 碎石桩技术概述

碎石桩技术是一种地基处理方法,主要用于改善土体的物理力学性能,提高地基的承载能力和稳定性。该技术主要通过振动或冲击等方式,将碎石桩桩体沉入地基中,形成具有较高承载能力的桩体,并与周围土体共同作用,达到加固地基的目的。碎石桩技术的优点包括:地基处理效果好,可以提高地基的承载能力和稳定性,有效减少地基沉降和变形;施工简单,可以快速有效地处理地基问题材料成本低,使用碎石桩可以减少建筑材料的使用量,降低成本;环保,碎石桩材料可以就地取材,减少了对环境的破坏^[1]。碎石桩技术适用于各种软弱地基的处理,如软土地基、湿陷性黄土地基等。在碎石桩施工过程中,需要注意控制桩体材料的质量和施工工艺,确保桩体的承载能力和稳定性符合设计要求。同时,在碎石桩处理完成后,需要进行必要的检测和监测工作,确保地基处理效果达到预期要求。

2 软土为施工带来的阻碍

软土是一种具有高含水量、低强度、大压缩性的软弱土层,给施工带来了很大阻碍。在建筑地基施工中,软土层的存在容易导致地基承载能力不足,产生过大沉降和变形,对建筑的安全性和稳定性造成严重影响。软土层的施工阻碍主要包括以下几点:地质勘查难度大:软土层分布范围广泛,地质勘查时需要详细探测其分布范围和性质,但往往存在探测难度大、精准度低等问题,导致对软土层的认识不够充分,给施工带来一定的盲目性。施工周期长:由于软土层的特殊性质,需要采取特殊的处理措施,如碎石桩、水泥搅拌桩等加固措施,而这些措施的施工周期相对较长,对工程的进度和计划造成一定的影响。施工难度大:在处理软土层时,需要采取特殊的施工工艺和技术,而这些工艺和技术往往比较复杂,对施工设备和人员的素质要求较高,容易导致施

工难度增大,施工质量难以保证。安全隐患大:由于软土层的特殊性质,地基容易产生过大沉降和变形,导致建筑物出现裂缝、倾斜等问题,对建筑的安全性构成威胁,同时施工过程中的安全隐患也相应增加^[2]。因此,在建筑地基施工中,对软土层的处理是十分重要的环节之一。在实际施工中需要根据实际情况选择合适的处理方法和技术,加强施工质量控制和安全管理,确保工程的顺利实施。

3 公路工程软基加固碎石桩施工技术

3.1 预压法技术

预压法技术是公路工程软基加固碎石桩施工的重要技术,该技术主要通过预先施加荷载的方式,使软基得到压密和固结,以提高软基的承载能力和稳定性。在预压法技术的实施中,需要注意以下几点:(1)施加荷载的预压时间:预压时间的长短对软基的压密和固结效果有着重要影响。在施工过程中,需要根据实际情况选择合适的预压时间,以保证软基的加固效果。(2)预压荷载的大小:预压荷载的大小应该根据设计要求进行控制,过大或过小的预压荷载都会影响软基的加固效果。因此,在施工过程中,需要对预压荷载的大小进行严格的控制。(3)排水系统设置:在预压法技术的实施中,需要设置排水系统以排除软基中的多余水分,加快软基的固结速度。同时,还需要采取措施防止软基的侧向变形,以保证软基的稳定性。(4)沉降观测:在预压法技术的实施过程中,需要对软基的沉降进行观测,以了解软基的变形情况,为施工提供参考依据。同时,在预压过程中还需要对软基进行监测,以保证软基的稳定性。通过预压法技术的应用,可以有效地提高公路工程软基的承载能力和稳定性,减少地基沉降和变形,保证公路工程的施工质量和使用寿命。

3.2 加固处理方法

公路工程软基加固处理方法有多种,其中碎石桩是一种常用的处理方法。该方法主要通过将碎石桩桩体沉入地基中,形成具有较高承载能力的桩体,并与周围土体共同作用,达到加固地基的目的。在碎石桩加固处理中,需要根据实际情况选择合适的桩体材料和施工工艺,以保证加固效果。同时,在施工过程中还应注意以下几点,(1)施工质量控制:在碎石桩施工过程中,需要采取措施控制施工质量和安全,保证桩体的承载能力和稳定性符合设计要求。(2)施工流程控制:碎石桩施工需要按照一定的流程进行,包括准备工作、桩体制作、桩体沉入、桩体固定等环节^[3]。在施工过程中,需要严格控制每个环节的质量和安全性,以保证最终加固效果。(3)排水系统设置:在碎石桩处理过程中,需要设置排水系统以排除软基中的多余水分,加快软基的固结速度。同时,还需要采取措施防止软基的侧向变形,以保证软基的稳定性。(4)沉降观测:在碎石桩处理完成后,需要对软基进行沉降观测,以了解软基的变形情况,为后续施工提供参考依据。通过碎石桩加固处理方法的应用,可以有效地提高公路工程软基的承载能力和稳定性,减少地基沉降和变形,保证公路工程的施工质量和使用安全。

3.3 水泥搅拌桩技术

水泥搅拌桩技术是一种广泛应用于公路工程的地基处理方法。该技术主要通过将水泥与软土混合,利用水泥的固化作用,将软土转化为具有较高承载能力的水泥土,以提高地基的承载能力和稳定性。(1)水泥搅拌桩技术的优点包括,第一,加固效果好:通过水泥的固化作用,可以将软土转化为具有较高承载能力的水泥土,有效提高地基的承载能力和稳定性。第二,施工速度快:水泥搅拌桩的施工周期相对较短,可以加快工程进度。第三,成本较低:水泥搅拌桩技术所需的材料成本较低,可以降低工程成本。第四,适用范围广:水泥搅拌桩技术适用于各种软弱地基的处理,如软土地基、膨胀土地基等。(2)在水泥搅拌桩施工过程中,需要注意以下几点,第一,施工质量控制:需要采取措施控制施工质量和安全,保证水泥搅拌桩的承载能力和稳定性符合设计要求。第二,施工流程控制:水泥搅拌桩施工需要按照一定的流程进行,包括准备工作、桩体制作、桩体沉入、水泥搅拌等环节。在施工过程中,需要严格控制每个环节的质量和安全性,以保证最终加固效果。第三,水泥配比设计:需要根据实际情况选择合适的水泥配比,以保证水泥和软土能够充分混合,并达到预期的加固效果。第四,沉降观测:在水泥搅拌桩处理完成

后,需要对软基进行沉降观测,以了解软基的变形情况,为后续施工提供参考依据。通过水泥搅拌桩技术的应用,可以有效地提高公路工程软基的承载能力和稳定性,减少地基沉降和变形,保证公路工程的施工质量和使用安全。

3.4 振冲及注浆施工

振冲及注浆施工是公路工程软基加固的常用方法之一。振冲法是通过振冲器在软弱土层中振捣,使土体变得密实,提高土体的承载能力和稳定性。注浆法则是在地基中注入水泥砂浆或其他化学浆液,以填充和渗透土体,增强土层的整体性和稳定性^[4]。在振冲及注浆施工过程中,施工前的准备工作:在进行振冲及注浆施工前,需要进行充分的准备工作,包括现场清理、测量放样、设备调试等,以确保施工顺利进行。施工质量控制:振冲及注浆施工的质量直接影响到地基的加固效果。因此,在施工过程中需要采取严格的质量控制措施,包括对材料、设备、工艺等进行检查和验收,以确保施工质量符合要求。施工流程控制:振冲及注浆施工需要按照一定的流程进行,包括钻孔、插入振冲器、振动成孔、注入水泥砂浆、提钻并振动密实等环节。在施工过程中,需要严格控制每个环节的质量和安全性,以保证最终加固效果。特殊情况处理:在振冲及注浆施工过程中,可能会遇到一些特殊情况,如塌孔、漏浆等,需要及时采取措施进行处理,以确保施工顺利进行。沉降观测:在振冲及注浆处理完成后,需要对软基进行沉降观测,以了解软基的变形情况,为后续施工提供参考依据。通过振冲及注浆施工技术的应用,可以有效地提高公路工程软基的承载能力和稳定性,减少地基沉降和变形,保证公路工程的施工质量和使用安全。

3.5 桩体材料及加固深度

公路工程软基加固的桩体材料及加固深度是决定加固效果的重要因素。在选择桩体材料时,需要考虑材料的强度、耐久性、稳定性和经济性等因素。常用的桩体材料包括碎石桩、水泥搅拌桩、振冲桩等。其中,碎石桩一般采用碎石、卵石、矿渣等材料制成,具有较高的承载能力和稳定性;水泥搅拌桩则利用水泥与软土混合,通过固化作用提高地基承载能力;振冲桩则是利用振冲器在软弱土层中振捣,使土体变得密实。在确定加固深度时,需要考虑公路工程的地质条件、荷载要求、地基状况等因素。一般来说,加固深度应达到持力层,以确保地基的稳定性和承载能力。同时,还需要考虑施工设备、技术水平、工程预算等因素,确定合理的加固深度和施工方案^[5]。需要注意的是,不同的桩体材料和加

固深度对地基的加固效果和工程成本有不同的影响。因此,在选择桩体材料和确定加固深度时,需要综合考虑多种因素,进行科学合理的分析和设计,以确保软基加固的效果和经济性。

4 公路工程软基加固碎石桩施工注意事项

公路工程软基加固碎石桩施工注意事项包括以下几点:

施工前应对场地进行清理和平整,并做好排水措施,确保施工设备能够顺利进入施工现场。根据设计要求进行测量放样,确定桩位和桩长。在施工过程中,需要对桩位和桩长进行复核,以确保符合设计要求。碎石桩的施工应按照先深后浅的顺序进行,以确保施工质量和安全。同时,在施工过程中应控制碎石的粒径和级配,以确保桩体的承载能力和稳定性。在制桩过程中,应采用间歇加密的方式进行,即先打设一定数量的桩,然后进行间歇,使地基土层有一定的密实度后再继续打设下一批桩。同时,在施工过程中应控制桩体的垂直度和贯入度,以确保桩体的质量和稳定性^[1]。在打设碎石桩的过程中,应注意保护周围土层,避免对土层造成过大扰动和破坏。同时,在施工过程中应随时检查施工设备的工作状态和运行情况,确保设备能够正常运行。在施工完成后,应对碎石桩进行质量检测 and 验收,包括桩体的承载能力和稳定性、桩顶标高、桩身完整性等方面。同时,在验收过程中应对不符合设计要求的地段进行补桩处理。在施工过程中应做好环境保护措施,避免对周围环境和地下水造成污染。同时,在施工过程中应注意安全措施的执行,确保施工人员的安全和健康。

5 施工检测

公路工程软基加固碎石桩的施工检测对于确保工程质量和使用安全具有重要意义。通过对碎石桩的桩体质量、承载能力、稳定性等指标进行检测,可以及时发现并解决潜在的质量问题,确保地基加固效果达到预期要求。以下是一段关于公路工程软基加固碎石桩施工检测的描述:在碎石桩施工完成后,应进行全面的质量检测。首先,对于桩体的外观质量应进行检查,包括桩体

的垂直度、桩径、桩长等指标。可以使用测量工具对桩体进行实地测量,并对照设计要求进行评估。其次,对于桩体的材料质量也应进行检测,包括碎石的粒径、级配、强度等指标。可以采取现场取样、实验室检测等方法,确保碎石材料符合设计要求^[2]。除了桩体质量的检测外,还应进行承载能力和稳定性的检测。可以采用静载试验、动载试验等方法来评估碎石桩的承载能力。在试验过程中,应按照规定要求进行加载和卸载,并记录相关数据。同时,还可以通过观察桩体周围土体的变形情况来评估稳定性。如果发现桩体存在质量问题或者加固效果不达标,应及时采取补救措施进行处理。在进行施工检测的过程中,应注重以下几点:一是要严格遵守相关检测标准和规范,确保检测的准确性和可靠性;二是要注意现场安全措施的执行,保证检测过程不会对工作人员和周围环境造成伤害;三是要及时汇总和分析检测数据,以便对工程质量进行全面评估和指导后续施工。

结语

软土地基是公路施工中较为常见的地基问题,如果不采取完善的施工技术,不仅会导致公路施工质量的降低,还会造成公路使用寿命的缩短。所以在实际工程中,需要结合软土施工场地特点、施工技术、实际施工工序、检测环节等多方面因素提升软土地基的施工质量,在确保工程质量符合标准要求的前提下缩短工期。

参考文献

- [1]武丽丽.软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].城市建筑,2020,17(32):176-178.
- [2]韩耀华.软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].建筑技术开发,2020,47(21):149-150.
- [3]张富山.分析软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].建材发展导向,2020,18(16):76-77
- [4]王光德.公路工程软基加固碎石桩施工技术的应用[J].砖瓦,2021,(05):158-159.
- [5]李涛.公路工程软基加固碎石桩施工及技术工艺研究[J].科学技术创新,2018,(21):131-132.