

公路施工中软土路基的施工技术处理研究

梁文均

新疆宏远建设集团有限公司 新疆 可克达拉 835219

摘要: 公路施工中,软土路基问题一直是工程建设领域的难题。针对这一问题,本文研究了软土路基的施工技术处理,通过深入分析软土路基的特性和施工难点,提出了包括高性能土壤固化、优化排水设计、采用土工格栅加固等在内的综合技术处理方案。这些措施有效提高了软土路基的稳定性和承载能力,同时注重环保施工,降低环境影响。本研究对于公路工程建设和提高工程质量提供了技术支持。

关键词: 公路施工;软土路基;施工技术处理

引言:在公路建设中,软土路基因其高含水率、低强度和大压缩性等特点,成为施工过程中的一大挑战。其稳定性和承载能力直接影响到公路的使用安全和寿命。因此,深入研究软土路基的施工技术处理,对于提高公路工程质量、确保行车安全具有重要意义。本文旨在探讨公路施工中软土路基的施工技术处理,通过综合分析现有技术和实践经验,提出针对性的技术处理措施,为公路施工提供技术指导和支撑,推动公路建设的持续发展。

1 软土路基的特点及其影响

1.1 软土路基的定义及分类

软土路基,是公路建设中经常遇到的一种特殊路基类型。它主要由高含水量的黏土、淤泥质土或其他高压缩性土所构成,这些土在静水或缓慢流水环境中沉积,具有一系列特殊的物理和化学特性。根据其成因和组成,软土路基可以分为滨海沉积软土、河流沉积软土、湖沼沉积软土、谷地沉积软土等多种类型。从成分与结构上看,软土路基主要由细小的黏土颗粒组成,颗粒间的空隙大,导致土体的孔隙比高。这种结构使得软土路基具有较大的压缩性和较低的抗剪强度。同时,由于其黏土颗粒表面带有负电荷,能够吸附大量的水分子,因此软土的含水量通常也很高。含水量与孔隙比是软土路基的两个重要物理指标。高含水量意味着土体中的水分占据了大量的空间,降低了土体的密实度。而高孔隙比则意味着土体中的空隙较大,易于在外力作用下发生压缩变形。这种特性使得软土路基在受到上部荷载时,容易发生较大的沉降和变形。此外,软土路基还具有较低的渗透性和较高的压缩性。由于土体中的水分含量高,且土颗粒间的空隙被水分子占据,使得水分在土体中的渗流速度较慢。而低渗透性又进一步加剧了软土的压缩性,使得软土路基在受到外部压力时,容易发生固结和

压缩变形。

1.2 软土路基对公路施工的影响

软土路基的存在对公路施工产生了多方面的影响。(1)由于软土的强度低、压缩性高,其承载能力往往无法满足公路行车荷载的要求。当上部荷载超出软土的承载能力时,路基就会发生沉降和变形,影响公路的平整度和行车安全。(2)软土路基的变形特性也给公路施工带来了很大的挑战。由于软土具有较大的压缩性和渗透性,在公路施工过程中,路基往往会发生不均匀沉降。这种不均匀沉降会导致路面出现裂缝、坑槽等病害,严重影响公路的使用性能和耐久性。(3)软土路基中的孔隙水压力也是影响路基稳定性的重要因素。当外部荷载作用于软土路基时,土体中的水分会被压缩并产生孔隙水压力。如果这种压力得不到及时释放或消散,就会对路基的稳定性产生不利影响。在极端情况下,还可能引发路基滑动或坍塌等安全事故。(4)在公路施工过程中,必须对软土路基进行有效的处理和加固。通过采取合适的施工方法和技术措施,提高软土路基的承载能力和稳定性,确保公路工程的顺利进行和使用安全。

2 软土路基施工处理技术的研究现状

2.1 路基处理技术

(1)挖土填方与碾压加固技术。在软土路基的处理中,挖土填方与碾压加固技术是最传统也最常用的方法之一。该技术主要针对浅层软土路基进行处理,通过挖除一定厚度的软土,然后采用优质填料进行分层填筑,并使用重型压路机进行碾压加固,从而提高路基的密实度和承载能力。这种技术简单易行,但受限于施工条件、工期以及成本控制等因素,其应用范围和效果有限。(2)排水系统设计及实施。排水系统对于软土路基的稳定性至关重要。在路基处理过程中,通过设计并实施有效的排水系统,可以有效降低路基中的含水量,提

高土体的抗剪强度和承载力。排水系统通常包括水平排水和垂直排水两种形式。水平排水主要是通过通过在路基中设置砂垫层或砂砾垫层来实现,而垂直排水则常采用塑料排水板等材料来实现。此外,为了确保排水系统的正常运行,还需要定期对其进行维护和清理^[1]。

2.2 地基加固技术

(1) 土工格栅加固。土工格栅是一种高强度、高模量的聚合物材料,通过将其铺设在软土路基中,可以有效提高地基的承载能力和稳定性。土工格栅与土壤颗粒间的相互作用可以增加土体的摩擦力和抗剪强度,从而减小地基的变形和沉降。此外,土工格栅还具有优良的抗拉性能,可以有效抵抗地基中的拉应力,防止地基出现裂缝或破坏。(2) 灰土搅拌桩加固。灰土搅拌桩是利用石灰和软土进行混合搅拌后形成的加固桩体。石灰中的活性成分与软土中的水分和矿物成分发生反应,生成新的胶结物质,从而增强土体的强度和稳定性。灰土搅拌桩具有施工简便、成本较低等优点,因此在软土路基加固中得到了广泛应用。然而,该技术对施工质量的要求较高,需要严格控制搅拌时间、搅拌深度和混合比例等参数,以确保加固效果^[2]。(3) 其他先进的地基加固技术与方法。随着科技的不断发展,越来越多的先进地基加固技术被应用于软土路基处理中。例如,注浆加固技术通过在土体中注入水泥浆或其他加固材料,填充土体中的空隙和裂缝,从而提高土体的密实度和承载力。此外,还有高压旋喷注浆、深层搅拌桩、预制桩等技术也被广泛应用于软土路基加固中。这些技术各具特点,适用于不同的地质条件和施工要求。

2.3 排水处理技术

(1) 水平排水、垂直排水与压实排水技术。在软土路基的排水处理中,水平排水、垂直排水和压实排水技术是最常用的方法。水平排水主要是通过通过在路基中设置水平排水沟或排水管道来实现。垂直排水则是利用竖直的排水管或井来实现土体中水分的排出。而压实排水则是通过压实土体来降低土体的含水量和孔隙比,提高土体的密实度和稳定性^[3]。(2) 排水设施的建设与维护。排水设施的建设是软土路基处理中不可或缺的一环。在设计和建设过程中,需要考虑排水设施的布局、尺寸、材料和施工技术等因素。同时,为了确保排水设施的正常运行和效果持久性,还需要定期对其进行检查、清理和维护。这些措施可以确保排水设施长期有效地发挥作用,为软土路基的稳定性和使用性能提供有力保障。

3 软土路基施工处理技术的案例分析

3.1 案例选择与背景介绍

本案例选取了一个典型的软土路基处理工程,该项目位于南方湿润地区,地质条件复杂,存在大量软土分布。该地区降水量大,地下水位高,导致土壤含水量高、压缩性强,对公路建设的稳定性和安全性构成了严重威胁。在工程勘察阶段,发现该地区存在大量的软土路基,这些软土路基在受到车辆荷载作用时,容易发生沉降和变形,严重影响公路的使用性能和行车安全。

3.2 施工处理方案与技术实施

针对该地区的软土路基问题,我们进行了综合分析与设计,最终确定了以下施工处理方案:首先,对软土路基进行了详细的勘察和测试,明确了软土的性质、分布范围和厚度等参数。然后,根据勘察结果和工程要求,设计了合理的加固方案。该方案主要采用了高性能土壤固化剂和新型填料相结合的加固方法,通过将固化剂与软土进行混合搅拌,形成具有较强抗压能力和稳定性的复合土体。同时,在路基中设置了多层排水设施,确保路基排水畅通,减少因水分积聚而产生的沉降和变形。在施工过程中,我们严格控制了施工质量和进度。首先,对原地面进行了清理和整平,确保施工面平整。然后,按照设计要求进行分层填筑和碾压加固,每层填筑厚度和碾压遍数均严格控制。在填筑过程中,采用了先进的施工机械设备和监测技术,确保施工质量符合设计要求。同时,我们还加强了施工现场管理和安全检查,确保施工过程的安全和顺利进行。

3.3 处理效果评估与经验总结

经过加固处理后的软土路基,其稳定性和承载力均得到了显著提升。通过监测数据和分析结果显示,加固后的路基沉降和变形均控制在合理范围内,满足了工程设计和使用要求。从本案例中,我们可以总结出以下几点成功经验:一是要重视地质勘察和测试工作,充分了解软土路基的性质和特点;二是要根据工程实际情况选择合适的加固方法和材料;三是要加强施工过程中的质量控制和监测工作,确保施工质量符合设计要求;四是要注重环境保护和节能减排工作,减少施工过程中的环境污染和资源浪费。同时,我们也发现了一些存在的问题和不足,需要在今后的工作加以改进和完善。

4 软土路基施工处理技术的创新与发展

4.1 新型施工材料与技术的应用

(1) 高性能土壤固化剂与新型填料。高性能土壤固化剂作为一种新型的建筑材料,以其优异的性能和广泛的应用前景,在软土路基处理中发挥了重要作用。这类固化剂能够与土壤中的水分和矿物质发生化学反应,生成具有较高强度和稳定性的新型土体。与传统的加固方

法相比,高性能土壤固化剂具有施工简便、效果显著、成本较低等优点^[4]。在实际工程中,高性能土壤固化剂被广泛应用于加固软土路基、提高土体承载力和稳定性等方面。与此同时,新型填料的应用也为软土路基施工处理提供了新的解决方案。新型填料通常具有轻质、高强、耐腐蚀等特点,能够有效改善软土路基的物理性能和力学性能。例如,轻质泡沫混凝土作为一种新型填料材料,在软土路基处理中表现出了良好的应用效果。它不仅能够减轻地基荷载、降低地基沉降,还能提高路基的整体稳定性和耐久性。(2)智能化监测与控制系统。随着物联网、大数据等技术的不断发展,智能化监测与控制系统在软土路基施工处理中的应用也越来越广泛。这类系统能够实时监测路基的沉降、变形、应力等参数,为施工人员提供准确的数据支持。同时,通过对监测数据的分析处理,系统能够自动判断路基的稳定状况和安全性能,为施工人员提供及时的预警和指导。在软土路基处理中,智能化监测与控制系统的的应用具有以下优势:一是能够提高施工效率和质量,减少人为因素对施工质量的影响;二是能够降低施工成本和风险,提高工程的经济效益和社会效益;三是能够提高施工过程的透明度和可追溯性,为工程管理提供有力的支持。

4.2 施工方法的优化与改进

(1)环保型施工技术。环保型施工技术是当前工程建设领域的重要发展趋势。在软土路基处理中,采用环保型施工技术能够减少施工过程中的环境污染和生态破坏。例如,采用预制构件、模块化施工等方式可以减少施工废弃物的产生和运输过程中的碳排放;使用清洁能源和节能设备可以降低能源消耗和污染排放。此外,加强施工现场管理和环境保护措施也是实现环保型施工的关键措施之一^[5]。(2)快速高效的施工方案。为了提高软土路基处理的效率和效果,快速高效的施工方案成为了重要的研究方向。这类方案通过优化施工工艺、提高施工机械的使用效率、减少施工中的等待时间等措施来实现。例如,采用先进的施工技术和机械设备可以提高施工效率和质量;合理安排施工顺序和时间节点可以减

少施工中的等待时间和资源浪费;加强施工现场管理和质量控制可以确保施工质量符合设计要求。

4.3 工程实践与技术创新相结合

(1)国内外先进技术的引进与消化。引进与消化国内外先进技术是推动软土路基处理技术发展的重要途径。通过引进国外先进的技术、设备和管理经验,结合国内工程实际情况进行消化吸收和创新应用,可以快速提升我国软土路基处理技术的水平和质量。同时,加强国际合作与交流也是实现技术引进与消化的重要手段。

(2)本土化的技术研发与创新。本土化的技术研发与创新是推动软土路基处理技术发展的根本动力。结合国内工程实际需求和特点,开展针对性的技术研发和创新工作,可以开发出更加适合国内工程实际情况的软土路基处理技术。同时,加强产学研合作和人才培养也是实现本土化技术研发与创新的重要措施。

结束语

综上所述,公路施工中软土路基的施工技术处理是一项复杂而重要的任务。通过本文的研究,我们深入探讨了软土路基的特点、施工难点及相应的处理技术,并提出了一系列切实可行的施工方案。这些技术措施不仅提升了软土路基的稳定性和承载能力,还有助于实现环保施工,减少对环境影响。未来,随着技术的不断进步和创新,我们相信能够更好地解决软土路基的施工问题,为公路建设的可持续发展提供坚实的技术支撑。

参考文献

- [1]李应祥.高速公路施工中的软土路基施工技术分析[J].四川水泥,2020(07):317-318.
- [2]陈龙.高速公路施工中的软土路基施工技术分析[J].建筑与装饰,2020(06):109-110.
- [3]徐浩.公路施工中软土路基的施工技术和处理方法[J].住宅与房地产,2018(4):81-82.
- [4]李成军.研究公路施工中软土路基的施工技术处理[J].黑龙江交通科技,2020,43(07):34-35.
- [5]于鸿熙,胡卉.软土路基处理技术在公路施工中的应用[J].公路交通科技,2020,16(07):128-129.