

新型软土不良路基治理技术研究与应用探讨

应辽平

浙江众一建设工程有限公司 浙江 温岭 317500

摘要: 随着交通建设的迅猛发展,软土不良路基问题成为制约工程质量的瓶颈。本文深入研究新型软土不良路基治理技术,旨在提出高效、经济的治理方案。文章综述软土路基特性及其对道路工程的影响,介绍新型治理技术的原理和应用范围。通过工程案例评价新技术实践效果,并展望其发展趋势。研究表明,新型治理技术可有效提升软土路基性能,增强道路稳定性和耐久性,为工程实践提供有益借鉴。

关键词: 软土不良路基;治理技术;应用研究

1 软土不良路基的特性

软土不良路基的特性主要表现在几个方面:第一,软土具有极高的压缩性,这意味着在受到外力作用时,软土极易产生压缩变形,从而导致路基沉降。这种沉降往往是不均匀的,会严重影响道路的平整度和行车安全。第二,软土的透水性极差,由于软土中的颗粒细小且排列紧密,水分难以渗透和排出,导致路基内部的水分积累。这不仅增加路基的湿度,还可能导致路基强度降低,进一步加剧沉降问题。第三,软土还具有抗剪强度低的特性,这使得路基在受到水平方向的作用力时,容易产生剪切破坏,导致路基失稳。这种失稳现象在车辆行驶过程中尤为明显,会严重威胁道路的安全性和稳定性。第四,软土不良路基还具有显著的触变性和蠕变性,触变性指的是软土在受到扰动后,其结构会发生改变,导致强度降低;而蠕变性则是指软土在长时间受到持续外力作用时,会发生缓慢的变形。这两种特性都使得软土路基的维护和修复工作变得更为复杂和困难。

2 新型软土不良路基治理技术探索

在当前的道路工程建设中,软土不良路基的治理一直是一个重要的技术难题。传统的治理方法虽然在一定程度上能够改善软土路基的性能,但往往存在施工周期长、成本高昂以及效果不稳定等问题。探索新型软土不良路基治理技术具有重要的现实意义和应用价值。

2.1 土壤改良技术及其原理

土壤改良技术是新型软土不良路基治理的重要手段之一,该技术通过向软土中添加适量的改良剂,改变软土的物理力学性质,从而提高其承载能力和稳定性。改良剂的选择是土壤改良技术的关键,常用的改良剂包括石灰、水泥、粉煤灰等。这些改良剂能够与软土中的水分和黏土矿物发生化学反应,生成新的胶结物质,填充土颗粒间的孔隙,增加土体的密实度和强度。土壤改良

技术的原理主要包括化学改良和物理改良两个方面^[1]。化学改良是通过化学反应改变土体的化学成分和结构,提高土体的稳定性和强度。物理改良则是通过改变土体的颗粒级配和密度,改善土体的工程性质。在实际应用中,往往需要根据软土的特性和工程要求,选择合适的改良剂和方法,以达到最佳的治理效果。在土壤改良技术的应用过程中,还需要注意施工方法和质量控制,要确保改良剂与软土充分混合均匀,避免出现局部改良不足或过量的情况。要控制好施工速度和施工顺序,确保改良后的土体能够充分固化和稳定。要加强质量监测和检测,及时发现问题并采取相应的措施进行处理。

2.2 新型加固材料的性能及应用

随着材料科学的不断发展,新型加固材料在软土不良路基治理中发挥着越来越重要的作用。其中,高分子材料是一种具有广泛应用前景的新型加固材料,它们具有高强度、高韧性以及良好的耐水性和耐腐蚀性等特点,能够显著增强软土的抗剪强度和压缩模量。在实际应用中,高分子材料通常以浆液形式注入软土中,通过与土颗粒的黏结和固化作用,形成具有较高强度的复合土体。除了高分子材料外,纤维增强材料也是一种重要的新型加固材料,这些材料由高强度纤维与基体材料复合而成,具有轻质、高强、耐腐蚀等特点。在软土路基治理中,纤维增强材料可以用于制作加筋土或加固层,提高路基的整体稳定性和承载能力。新型加固材料的应用还需要考虑施工方法和配合比设计,不同的加固材料具有不同的施工要求和性能特点,需要根据实际情况进行选择和优化。还需要通过实验研究和工程实践,不断探索新型加固材料的最优配合比和施工工艺,以提高治理效果和降低工程成本。

2.3 土工格栅和地基处理技术在软土路基中的应用

土工格栅作为一种高性能的土工合成材料,在软土

不良路基治理中发挥着举足轻重的作用。在软土路基治理中,土工格栅通常与地基处理技术相结合使用。首先,通过地基处理技术对软土进行预处理,改善其工程性质;在预处理后的地基上铺设土工格栅,形成加筋复合地基。这样不仅可以提高路基的承载能力和稳定性,还可以减少地基的沉降和变形,延长道路的使用寿命。地基处理技术包括换填法、排水固结法、强夯法等多种方法。这些方法可以根据软土的特性和工程要求进行选择和组合,以达到最佳的治理效果。例如,对于厚度较大的软土层,可以采用换填法将其挖除并换填为强度较高的材料;对于含水率较高的软土,可以采用排水固结法通过排水井和加压系统加速土体的固结过程;而对于密实度较低的软土,则可以采用强夯法通过重锤的冲击力提高土体的密实度和强度^[2]。在实际应用中,还需要注意土工格栅与地基处理技术的协调配合,一方面,要确保土工格栅的铺设位置和方向正确,使其能够有效地发挥加筋作用;另一方面,要根据地基处理技术的特点和要求,合理选择土工格栅的规格和性能参数,以确保治理效果的稳定和可靠。

3 新型软土不良路基治理技术的工程应用

3.1 治理技术选择与设计原则

新型软土不良路基治理技术的工程应用是一项复杂而精细的工作,它涉及到对软土特性的深入了解、治理技术的选择、设计原则的遵循以及施工过程的严格控制等多个方面。在工程实践中,针对不同类型的软土路基,需要选择适宜的治理技术。对于含水率较高、压缩性强的软土,土壤改良技术是一个有效的选择。通过添加石灰、水泥等改良剂,改变软土的物理化学性质,提高其强度和稳定性。而对于密实度较低、抗剪强度差的软土,则可以采用新型加固材料,如高分子材料和纤维增强材料,通过增强土体的内部结构,提高其承载能力和抗变形能力。在设计过程中,需要遵循一系列原则以确保治理效果的最优化。要充分考虑到软土路基的特性和工程要求,选择最适合的治理技术。要注重治理技术的组合与协调,形成综合治理方案,以达到最佳的整体效果。还要注重施工过程的简便性和经济性,确保治理技术的可行性和可持续性。在实际应用中,新型软土不良路基治理技术还需要考虑施工过程中的质量控制和监测。通过严格把控材料质量、施工速度和工艺要求,确保治理效果的稳定和可靠。利用现代监测手段对治理效果进行实时监测和评估,及时发现问题并采取相应措施进行处理。

3.2 工程实施过程及技术要点

新型软土不良路基治理技术的工程应用是一个综合性的过程,它涵盖了方案设计、材料准备、现场施工以及后期监测等多个环节。工程实施前需进行详尽的地质勘察和方案设计,通过对软土路基的详细调查,了解其分布范围、厚度、含水率等关键参数,进而制定针对性的治理方案。方案设计中,需综合考虑地质条件、工程要求、材料性能以及施工环境等因素,确保治理技术的适用性和有效性。在施工准备阶段,需对所需材料进行严格筛选和检测。新型加固材料、改良剂等应确保其质量稳定、性能优良,并符合设计要求。进入现场施工阶段,技术要点包括施工顺序、材料配比、施工速度以及质量控制等方面。在施工过程中,应严格按照设计方案进行施工,确保各项技术参数达标。应加强现场监管和质量控制,对施工过程中出现的问题及时处理,确保治理效果的稳定性和可靠性。后期监测也是工程实施过程中的重要环节。通过对治理后路基的沉降、变形等关键指标进行实时监测,可以及时发现潜在问题并采取相应措施进行处理。监测数据还可为今后的工程设计和施工提供宝贵的经验和参考。

3.3 工程案例分析及效果评价

在某高速公路项目中,遇到了典型的软土不良路基问题,该路段地质条件复杂,软土层深厚,含水率高,对路基的稳定性和承载能力构成严重威胁。为了解决这个问题,项目团队采用了新型软土不良路基治理技术。首先,通过地质勘察和试验分析,确定了软土层的分布范围、厚度和物理力学性质。根据项目要求和实际情况,选择了土壤改良技术和新型加固材料相结合的治理方案。在施工中,采用了石灰和水泥作为改良剂,通过混合搅拌的方式将其均匀掺入软土中,提高土体的强度和稳定性。还使用高分子纤维材料作为加固层,增强路基的整体承载能力。经过治理后,该路段的路基性能得到显著改善。沉降量明显减小,变形得到有效控制,道路的平整度和行车舒适性得到了提升。治理后的路基还表现出了良好的耐久性和稳定性,经受住了多次降雨和车辆荷载的考验。通过对该工程案例的分析和效果评价,可以看出新型软土不良路基治理技术在实际应用中具有显著的优势和效果^[3]。

4 新型软土不良路基治理技术在工程实践中的展望

4.1 技术未来的发展趋势

随着科学技术的不断进步和工程实践经验的积累,新型软土不良路基治理技术将会呈现出更为广阔的发展前景。智能化和自动化技术的应用将进一步提升治理技术的效率和精度,通过引入先进的传感器、监测系统和

数据分析技术, 可以实现对软土路基状态的实时监测和评估, 从而精准地制定治理方案, 并在施工过程中实现自动化控制和智能调整。随着材料科学的深入发展, 未来将会涌现出更多性能优良、成本可控的新型加固材料和改良剂。这些新材料将具有更高的强度、更好的耐久性和更低的环境影响, 能够更有效地改善软土路基的性能。新型材料的研发还将注重环保和可持续性, 以满足社会对绿色工程的需求。未来, 土木工程、材料科学、地质工程、环境工程等多个学科将更紧密地合作, 共同推动治理技术的创新与发展。通过借鉴和整合不同学科的理论和方法, 可以开发出更加全面、高效的治理技术, 解决更为复杂的工程问题。随着信息化和数字化技术的发展, 软土不良路基治理技术将实现更为精准的模拟和预测。

4.2 对软土不良路基治理工程实践的启示

新型软土不良路基治理技术的发展为工程实践提供了宝贵的启示。它强调了综合治理的重要性。在实际工程中, 往往需要根据软土路基的具体情况, 综合运用多种治理技术, 形成综合治理方案。这要求工程师们具备全面的知识和丰富的经验, 能够灵活选择和应用不同的治理技术, 以达到最佳的治理效果。新型软土不良路基治理技术注重施工过程的精细化和规范化, 通过严格控制施工参数、优化施工顺序和加强现场监管等措施, 可以确保治理技术的有效实施和工程质量的稳定可控。这启示我们在工程实践中应注重施工管理的科学化和精细化, 提高施工效率和质量^[4]。新型软土不良路基治理技术的发展还强调了持续监测和后期维护的重要性, 通过实时监测和评估治理后路基的性能变化, 可以及时发现潜在问题并采取相应措施进行处理。定期的维护和保养也是确保治理效果持久稳定的关键, 这启示我们在工程实践中应注重长期效益和可持续性, 加强后期维护和管理工作。

4.3 对新兴材料和技术的应用前景展望

新兴材料和技术在新型软土不良路基治理技术中扮演着越来越重要的角色, 其应用前景十分广阔。随着科技的不断进步, 新兴材料和技术将在几个方面展现出巨大的潜力: (1) 高强度、高耐久性的新型加固材料将

不断涌现, 这些材料将具有更好的力学性能和更长的使用寿命, 能够更有效地提高软土路基的承载能力和稳定性。这些新型材料还将注重环保性能, 减少对环境的负面影响。(2) 智能材料和智能监测技术将在软土不良路基治理中发挥重要作用, 智能材料能够实时监测路基的状态变化, 并通过反馈机制自动调节其性能。智能监测技术则能够实现对比路基性能的无损检测和长期跟踪, 为工程实践提供更为准确的数据支持。(3) 纳米技术和生物技术等新兴领域也将为软土不良路基治理提供新的思路和方法, 纳米材料具有独特的物理和化学性质, 可以在微观尺度上改善土体的结构和性能。生物技术则可以通过微生物的作用改变土体的化学成分和结构, 实现对软土的生物改良。(4) 随着信息化和数字化技术的深入发展, 新兴材料和技术将与大数据技术、云计算技术等相结合, 形成更为智能化的治理系统。这将使得治理过程更加高效、精准和可控, 为软土不良路基治理提供更为全面和有效的解决方案。

结束语

新型软土不良路基治理技术的研究与应用, 是交通建设领域的重要课题。随着科学技术的不断进步和工程实践经验的积累, 相信未来会有更多创新性的治理技术涌现, 为解决软土路基问题提供更为高效、经济的方案。同时也应看到, 治理技术的研发和应用需要多学科交叉融合, 需要广大科研人员和工程技术人员的共同努力。展望未来, 将继续关注新型治理技术的发展动态, 不断推动其在工程实践中的应用和推广, 为交通建设事业的持续发展贡献智慧和力量。

参考文献

- [1]李明.张伟.新型软土不良路基治理技术的研发与实践[J].中国交通科技.2023.12(2):135-142.
- [2]王强.刘刚.软土路基治理技术的创新与工程应用探讨[J].交通技术与经济.2023.14(1):89-95.
- [3]陈磊.郭峰.新型软土不良路基治理技术的研究进展与应用展望[J].土木工程与管理学报.2022.39(3):62-69.
- [4]周阳.黄旭.基于材料创新的软土不良路基治理技术与应用[J].公路工程.2022.47(4):75-82.