

# 市政公路桥梁工程施工中软土地基处理技术研究

吴贞国

中铁四局集团第二工程有限公司 江苏 苏州 215131

**摘要：**市政公路桥梁工程施工中，软土地基处理技术的选择与应用至关重要。本研究综述了当前常用的软土地基处理技术，包括换填法、排水固结法、桩基法等，并分析了其在实际工程中的应用效果及存在的问题。同时，文章还探讨了新型处理技术如深层搅拌桩、化学固化及粉喷桩等，并评估了其在提高地基承载力和稳定性方面的潜力。本研究旨在为市政公路桥梁工程提供科学、合理的软土地基处理方案，为工程安全和质量保障提供技术支持。

**关键词：**市政公路桥梁；中软土地基；处理技术

引言：在市政公路桥梁工程施工中，软土地基是一个常见且具有挑战性的技术难题。由于其特殊的物理力学性质，软土地基可能导致地基沉降、变形和稳定性不足等问题，对桥梁工程的安全性和耐久性产生严重影响。因此，研究和应用有效的软土地基处理技术至关重要。本文旨在探讨市政公路桥梁工程施工中软土地基处理技术的现状、发展趋势以及实际应用中的关键问题，为工程实践提供理论支持和技术指导，促进市政公路桥梁工程的安全、高效施工。

## 1 市政公路桥梁工程施工中软土地基处理技术分析

市政公路桥梁工程施工中，软土地基处理技术作为保障工程质量和安全性的关键环节，历来备受关注。软土具有压缩性高、强度低、透水性差等特点，给工程施工带来了诸多挑战。因此，针对软土地基的特殊性质，选择和应用恰当的处理技术显得尤为重要。在常规处理技术中，换填法是一种常见且有效的方法。它通过将地基中的软土挖除，换填以强度较高、稳定性较好的材料，如砂砾、碎石等，从而显著提高地基的承载力和稳定性。这种方法适用于软土层较薄、分布范围较小的情况。然而，换填法也存在一些局限性，如换填材料的来源和成本可能受到一定限制，且对于深厚软土地基的处理效果可能不甚理想。排水固结法则是另一种常用的软土地基处理技术。它通过在地基中设置排水系统（如水平排水层和竖向排水通道），利用荷载预压加速软土中水分的排出，使土体逐渐固结，从而提高地基的强度和稳定性。这种方法适用于透水性较差、固结时间较长的软土地基。但需要注意的是，排水固结法需要较长的工期来等待土体固结，且对于某些特殊类型的软土，如含有大量有机质的泥炭土，其固结效果可能不佳。桩基法则是利用桩基础将上部结构的荷载传递至深层稳定的土层，从而避免软土层的承载问题。这种方法适用于软土

层较厚、分布范围较广的情况。桩基法具有承载力强、稳定性好的优点，但施工成本相对较高，且对施工技术的要求也较高。随着科技的进步和工程实践的不断深入，新型处理技术不断涌现，为软土地基处理提供了更多选择。深层搅拌桩技术是一种利用特制机械将水泥浆或石灰浆与软土深层搅拌混合，形成具有一定强度的桩体，从而提高地基整体承载力的方法。这种方法具有施工速度快、效果显著的优点，适用于各种类型的软土地基。化学固化技术则是利用化学试剂与软土中的成分发生反应，改善土体的物理力学性质。通过添加固化剂，使软土变得坚硬且具有一定的耐久性。这种方法对于改善软土的力学性质具有显著效果，但需要注意化学试剂的使用量和排放，避免对周边环境造成污染<sup>[1]</sup>。粉喷桩技术则是利用粉体材料（如水泥粉）与软土混合，通过特制机械进行深层搅拌，形成具有一定强度的桩体。这种方法结合了深层搅拌桩和化学固化技术的优点，能够在较短时间内显著提高地基的承载力和稳定性。然而，新型处理技术在实际应用中仍需注意一些问题。首先，不同处理技术之间的选择和搭配需要根据具体工程的地质条件、施工条件和经济因素进行综合考虑。其次，对于化学固化技术等可能对环境产生影响的处理方法，需要严格控制化学试剂的使用量和排放，确保施工过程的环保性。此外，对于新型处理技术的应用，还需要进行充分的技术论证和试验验证，确保其可靠性和适用性。

## 2 软土地基处理技术的选择与应用策略

### 2.1 处理技术选择原则

软土地基处理技术的选择与应用策略是市政公路桥梁工程施工中的关键环节，直接关系到工程的稳定性和安全性。在选择处理技术时，需遵循一定的原则，并充分考虑地质条件、桥梁类型及施工条件等因素。首先，地质条件是选择处理技术的重要依据。对于不同类型的

软土,如粘土、淤泥质土等,其工程特性差异显著,因此需选用针对性的处理技术。例如,对于粘土含量较高的软土,排水固结法可能更为适用,通过排水系统加速土体的固结过程;而对于淤泥质土,则可能需要采用桩基法或深层搅拌桩等技术,以提高地基的整体稳定性。其次,桥梁类型也是选择处理技术时需要考虑的因素。不同类型的桥梁对地基承载力和变形控制的要求不同。例如,大型桥梁或重要交通节点的桥梁,对地基承载力和稳定性的要求更高,可能需要采用更为严格和高效的处理技术,如化学固化或粉喷桩等。而对于小型桥梁或次要交通节点的桥梁,可以选择相对简单且经济的处理技术,如换填法等。此外,施工条件也是影响处理技术选择的重要因素。施工工期、现场环境、施工设备等因素都可能对处理技术的选择和应用产生影响。例如,在工期紧张的情况下,可能需要选择施工速度较快的新型处理技术;在现场环境复杂或施工设备受限的情况下,则需要选择适应性更强、操作更简便的处理技术。综上所述,软土地基处理技术的选择与应用策略需综合考虑地质条件、桥梁类型及施工条件等因素。在实际工程中,应根据具体情况制定合理的技术方案,并注重施工过程中的质量控制和监测,以确保软土地基处理效果达到预期要求。同时,随着科技的进步和新型处理技术的不断涌现,我们还应不断探索和创新,为市政公路桥梁工程的安全施工提供更为可靠的技术支持<sup>[2]</sup>。

## 2.2 处理技术应用策略

市政公路桥梁工程中,软土地基处理技术的应用是确保施工安全与质量的关键环节。结合具体的工程案例,我们可以深入解析这一技术的实施步骤、注意事项以及质量控制要点,同时探讨施工过程中的监测与评估方法,以确保处理效果符合预期要求。以排水固结法为例,处理技术的实施步骤至关重要。首先,施工前需开展详尽的地质勘察工作,精确掌握软土层的分布、厚度及其物理力学性质。这些数据的准确性直接关系到后续排水系统设计的合理性。随后,根据勘察结果,精心设计排水系统,包括水平排水层和竖向排水通道的布局与选材。施工过程中,排水材料的铺设和排水通道的设置必须严格按照设计要求进行,同时需密切关注施工速度和加载方式,避免对地基造成不必要的扰动。在施工过程中,环境保护和安全生产同样不容忽视。特别是在使用化学固化法时,化学试剂的使用量和排放必须严格控制,防止对周边环境造成污染。此外,施工现场的安全管理也是重中之重,需设置明显的安全警示标志,加强施工人员的安全教育和培训,确保施工过程的顺利进

行。质量控制是软土地基处理过程中的又一关键环节。对施工材料、施工设备和施工工艺的把控至关重要。例如,在换填法施工中,换填材料的选择和换填层的厚度、压实度的控制都直接影响地基的承载力和稳定性。因此,必须严格按照设计要求选材,并确保施工过程中的各项参数达到标准。为确保处理效果符合预期要求,施工过程中的监测与评估不可或缺。通过对地基沉降、水平位移、土体应力等关键指标的观测和记录,可以实时掌握地基的变化情况。同时,利用对比分析、数值模拟等手段,可以对处理效果进行定量评价,为施工决策提供科学依据<sup>[3]</sup>。综上所述,处理技术应用策略在市政公路桥梁工程软土地基处理中发挥着举足轻重的作用。从排水固结法的实施步骤,到施工过程中的注意事项和质量控制要点,再到监测与评估方法的运用,每一个环节都紧密相连,共同构成了确保处理效果达到预期要求的完整体系。在实际工程中,我们应结合具体工程案例,制定合理的技术方案,并注重施工过程中的质量控制和监测评估,以确保软土地基处理技术的有效应用,为市政公路桥梁工程的安全施工和质量保障提供坚实的技术支撑。

## 3 软土地基处理技术的优化与创新

随着科技的进步和工程实践的不断深入,对软土地基处理技术进行持续的优化与创新,成为提升市政公路桥梁工程施工质量的必然选择。在技术优化措施方面,我们针对现有处理技术的不足,提出了一系列切实可行的优化措施和改进建议。首先,施工工艺的优化是提高处理效果的关键。通过精细化施工步骤,提升施工精度,我们可以减少施工对软土地基的扰动,从而确保处理效果的稳定性和可靠性。以排水固结法为例,通过优化排水系统的布局,选用高效的排水材料,我们可以显著提高排水效率,加速土体的固结过程,提高地基的稳定性<sup>[4]</sup>。其次,材料性能的提升也是优化处理效果的重要途径。通过研发新型、高性能的处理材料,我们可以有效提高地基的承载力和稳定性。在换填法中,采用高性能的填料材料,如轻质骨料、复合材料等,可以显著提高换填层的力学性能,从而有效改善软土地基的工程特性。这些优化措施在提高处理效果、降低工程成本等方面发挥了重要作用。通过优化施工工艺和材料性能,我们不仅可以提高软土地基处理的可靠性和稳定性,还可以减少施工过程中的资源浪费和环境污染,降低工程成本。同时,优化措施的实施还可以提高施工效率,缩短工期,为市政公路桥梁工程的顺利进行提供有力保障。在技术创新方向方面,随着科技的不断发展,软土地基

处理技术也呈现出智能化、环保化的发展趋势。智能化处理技术的研发与应用,将为我们提供更加高效、精准的软土地基处理方案。通过引入先进的传感器、监测系统和数据分析技术,我们可以实现对软土地基的实时监测和智能控制。这不仅可以及时发现和处理施工过程中的潜在问题,还可以为施工决策提供科学依据,提高施工质量和效率。同时,环保型处理技术的研发也是未来的重要方向。随着环保意识的不断提高,我们需要在软土地基处理过程中更加注重环境保护和可持续发展。研发低能耗、低排放的处理技术,减少施工过程中的环境污染和资源消耗,将是我们面临的重要任务。通过采用环保型处理技术,我们可以实现市政公路桥梁工程的绿色施工,为城市的可持续发展做出贡献<sup>[5]</sup>。为了推动新型处理技术的研发与实施,我们需要制定明确的研发思路和实施策略。首先,加强科研力量投入是关键。通过鼓励高校、科研机构和企业之间的合作与交流,我们可以汇聚各方智慧和资源,共同推动软土地基处理技术的创新与发展<sup>[6]</sup>。其次,加大对新技术、新材料的研发力度也是必要的。通过持续投入研发资金和技术力量,我们可以不断推出性能更优越、成本更低廉的处理技术和材料,为市政公路桥梁工程提供更多选择。此外,加强新技术的推广和应用也是至关重要的。通过举办示范工程、技术培训等活动,我们可以提高施工单位对新技术的认识和掌握程度,推动新技术在市政公路桥梁工程中的广泛应用。同时,我们还需要建立健全的技术支持和服务体系,为施工单位提供及时、有效的技术支持和帮助,确保新技术的顺利实施和应用效果<sup>[7]</sup>。综上所述,软土地基处理技术的优化与创新是推动市政公路桥梁工程施工质量提升的重要途径。通过技术优化措施的实施和新技术的研发应用,我们可以不断提高软土地基处理的

效果和效率,为市政公路桥梁工程的安全施工提供有力的技术支持。未来,随着科技的不断进步和工程实践的不断深入,我们相信软土地基处理技术将不断得到优化和创新,为市政公路桥梁工程的可持续发展做出更大的贡献。

#### 结束语

市政公路桥梁工程施工中软土地基处理技术研究是确保工程质量和安全性的重要课题。通过对常规处理技术与新型处理技术的深入分析和应用策略的探索,我们更加明确了不同处理技术的适用范围、优缺点及优化创新方向。在实际施工中,我们应结合工程实际情况,选择合理的处理技术,并注重施工过程中的质量控制和监测评估,确保处理效果符合预期要求。未来,随着科技的不断发展,软土地基处理技术将不断创新和完善,为市政公路桥梁工程的安全施工提供更为可靠的技术支持。

#### 参考文献

- [1]张良.市政道路建设中路基软土地基处理存在的问题及质量控制措施[J].住宅与房地产,2021(24):160-161.
- [2]毕小勇,李俊龙.市政公路桥梁软土地基处理探讨[J].低碳世界,2021,11(3):193-194.
- [3]周勇.市政公路桥梁软土地基处理的施工技术探讨思路总结[J].四川水泥,2020(8):157-158.
- [4]王刚,张伟.市政公路桥梁工程施工中软土地基处理技术研究.土木工程学报2022,(3):99-104.
- [5]李丽,刘明.软土地基处理技术在市政公路桥梁工程中的应用.交通科技与经济2021,(6):67-71.
- [6]林晓红,杨海涛.基于市政工程桥梁施工中软土地基的施工技术探讨.城市建筑2023,(2):155-157.
- [7]赵伟,张楠.市政公路桥梁工程中软土地基的加固技术与实施要点.建筑技术,2022,(04):123-127.