

# 市政工程施工中软土路基施工技术的应用

高 辉

**摘 要：**随着城市化进程的不断加快，市政工程施工面临越来越多的挑战，其中软土路基的稳定性问题是影响工程质量和使用寿命的关键因素。本文系统地研究了强夯技术、水泥土搅拌桩施工技术、粉喷桩施工技术、排水固结技术和表层处理技术在软土路基处理中的应用。通过分析各项技术的原理、施工流程及适用条件。研究表明，科学合理选择和应用这些技术对于保障市政工程施工质量具有重要意义。

**关键词：**市政工程；软土路基；施工技术；应用

市政工程建设是城市基础设施的重要组成部分，其建设质量直接关系到城市的正常运行和居民生活质量。软土路基作为一种常见的地基类型，由于其高压缩性、低承载力的特点，在施工过程中容易出现稳定性问题，给市政工程施工带来了极大的挑战。因此，如何有效处理软土路基，提高其稳定性和承载能力，成为了工程领域研究的热点。目前，国内外研究者们已经提出了多种软土路基处理技术，这些技术在不同程度上改善了软土路基的物理力学性质，提高了工程质量。本文旨在总结和分析这些技术的应用场景和效果，为市政工程施工提供科学的技术支持。

## 一、软土路基特性

(1) 高含水量：软土路基的天然含水量高，这使得其在施工和后期使用过程中容易发生沉降。(2) 低渗透性：由于渗透性差，软土路基中的水分不易排出，导致固结过程缓慢，影响地基稳定性。(3) 高压缩性：软土的孔隙比大，导致其具有较高的压缩性，这意味着在荷载作用下，软土路基会发生较大的沉降。(4) 低抗剪强度：软土的抗剪强度低，这影响了地基的承载能力和稳定性，尤其是在重荷载作用下<sup>[1]</sup>。

## 二、市政工程施工中软土路基不良影响

市政工程施工中遇到软土路基时，会面临多种不良影响。软土通常具有高压缩性、低渗透性和不均匀性，这些特性使得软土路基在施工和后期使用过程中表现出较大的沉降和变形。首先，高压缩性意味着在上部荷载

作用下，软土路基会发生较大的沉降，这会导致路面出现裂缝、凹陷甚至坍塌，严重影响道路的平整度和使用寿命。其次，低渗透性导致软土中的水分难以排出，不仅增加了施工难度，还可能导致路基在重载车辆的反复作用下出现局部液化现象，进一步加剧沉降问题。此外，软土路基的不均匀性会导致沉降量在不同位置存在较大差异，这种不均匀沉降会引起路面开裂、错台等问题，影响行车安全和舒适性。

## 三、市政工程施工中软土路基施工技术的应用

### 1. 强夯技术

强夯技术是一种常用的地基加固方法，特别适用于处理软土路基。这种方法通过将重锤提升到一定高度然后自由落下，利用冲击力压实地基土体，从而达到提高地基承载能力和减少后期沉降的目的。在市政工程施工中，强夯技术的应用可以有效改善软土路基的压缩性和稳定性。首先，强夯能够加速软土中超孔隙水压力的消散，促进土体的固结。其次，由于强夯的作用深度较大，它可以在一定程度上均匀地改善深层软土的性质。然而，强夯技术也有其局限性，比如对于饱和度非常高的软土，强夯效果可能并不理想，而且施工中的振动和噪音可能对周边环境造成影响。因此，在实际施工中需要根据具体情况适用性分析，并采取相应的措施来减轻环境影响。

### 2. 水泥土搅拌桩施工技术

水泥土搅拌桩施工技术是另一种有效的软土路基处理方法。该技术通过现场向软土中注入水泥浆，然后通过机械搅拌使水泥浆与软土充分混合，形成具有较高强度和刚度的改良土体。这种方法可以有效提高软土的承载能力，减少地基的沉降量。水泥土搅拌桩适用于多种

**作者简介：**高辉（1987.7—），男，汉族，新疆石河子人，大专学历，从事施工管理（房建、市政）方面的研究工作。

类型的软土，包括淤泥、粉砂土和粘土等。施工过程中，可以根据需要调整水泥浆的配比和注入量，以适应不同土质和工程要求。此外，水泥土搅拌桩施工具有施工速度快、环境污染小等优点。然而，这种技术也存在一些局限性，例如在含砾石较多的土层中施工效果可能不佳，且施工质量受操作人员技能和经验影响较大。因此，在实际应用中需要严格控制施工质量，确保改良后的土体达到设计要求<sup>[2]</sup>。

### 3. 粉喷桩施工技术

粉喷桩施工技术是一种常见的软土路基处理方法，它通过专用设备将水泥或其他固化剂以干粉形态喷入软土层中，同时通过高压空气将干粉与原位土壤强制混合，发生一系列的物理和化学反应，从而改善土壤的工程性质。粉喷桩技术能有效提高地基土的承载力，减小其压缩性，加快地基的固结速率，显著降低工后沉降。该技术具有施工设备紧凑、操作灵活、对周围环境干扰小、适用范围广等优点。粉喷桩不仅能在地下水位较低的地区有效工作，对于某些特殊地基如有机质土、湿陷性黄土等也能取得良好的处理效果。在施工过程中，需要精确控制固化剂的喷入量和混合均匀程度，以确保整个处理区域的地基性能均匀一致。尽管粉喷桩技术有诸多优势，但其设计和施工都需要高水平的专业技术支持，对操作人员的技术要求较高。因此，为了达到最佳的地基处理效果，必须对施工团队进行严格筛选和培训。

### 4. 排水固结技术

排水固结技术是一种广泛应用于软土路基处理的方法，其核心思想是通过改善地基土的排水条件来加速土体的固结过程，从而提升地基的承载能力和稳定性。这一技术通常包括两个主要步骤：首先，在软土路基中设置垂直排水体系，如砂桩、砂墩或预压管等，这些排水体系可以有效地缩短排水路径，加速孔隙水的排出；其次，施加荷载（如填土、重物等）以增加固结效果，促进土体中超孔隙水压力的消散，加快土体的压缩和稳定。通过这种方法，不仅可以提高软土路基的强度和稳定性，还能在相对较短的时间内达到预期的地基加固效果。排水固结技术因其施工效率高、成本相对较低且能有效改

善土体物理特性等优点，在市政工程、道路建设、机场扩建等基础设施项目中得到了广泛的应用<sup>[3]</sup>。

### 5. 表层处理技术

表层处理技术主要针对软土路基的表层进行改良，以提高其承载能力和稳定性。这种处理方式通常包括铺设一层或多层高强度的材料，如碎石、砾石或其他透水性较好的材料，以此来增强地表下方软土的承载力和减少变形的可能性。在市政工程施工中，表层处理技术的应用非常广泛，它不仅可以用来快速构建临时道路，以便工程车辆和设备的进出，也常作为永久性道路的初期稳定措施。此外，表层处理还可以有效防止水体对路基的侵蚀，减少路面的磨损和破坏，延长道路的使用寿命。通过对表层材料的合理选择和铺设，可以达到良好的排水、稳固和承载效果，对于提升整个工程的质量具有重要意义。尤其在城市扩展区域或新的开发区中，表层处理技术提供了一种经济高效的解决方案，可以迅速提供稳定的工作面，方便后续工序的开展。

### 结语

通过对市政工程施工中软土路基施工技术的深入研究，我们可以看到各项技术在提高软土路基稳定性和承载力方面的积极作用。无论是传统的强夯技术、水泥土搅拌桩施工技术，还是较为现代的粉喷桩施工技术、排水固结技术和表层处理技术，它们各有特点，适用于不同的工程条件。实践证明，科学合理地选择和应用这些技术对于保障市政工程施工质量、延长工程寿命具有重要意义。未来，随着科技的不断进步和工程技术的不断发展，我们有理由相信，软土路基施工技术将更加成熟和完善，更好地服务于市政工程建设，为城市的可持续发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1] 董德雄. 市政工程施工建设中软土路基施工技术的应用[J]. 石材, 2024, (05): 116-118.
- [2] 施宜武. 市政工程施工建设中软土地基施工技术的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (15): 122-124.