

公路工程中软土地基处理的施工思路探讨

范海莉*

山东省无棣县交通运输局, 山东 滨州 251900

摘要：软土地基在公路工程建设中具有重要影响，一直是公路建设中的一个关键问题。新技术的应用有助于提高施工效率和质量，从而最大限度地提高公路的安全性。在公路施工中，加强对软土地基处理的分析，选择科学合理的施工技术、施工思路，可以有效地提高公路施工质量。本文主要介绍了公路工程中常见的软土地基的危害、公路工程中常见的软土地基处理技术，并提出了公路工程中软土地基处理思路，旨在为公路工程中软土地基处理提供可行的解决方案。

关键词：公路工程；软土地基；施工思路

Discussion on the Construction Ideas of Soft Land Foundation Treatment in Highway Engineering

Fan Haili*

Shandong Wudi County Transport Bureau, Shandong, Binzhou 251900

Abstract : Soft land foundation has an important influence in highway engineering construction, and has always been a key problem in highway construction. The application of new technology helps to improve the efficiency and quality of construction to maximize the safety of highway. In highway construction, strengthening the analysis of soft land foundation treatment and choosing scientific and reasonable construction technology and construction ideas can effectively improve the quality of highway construction. This paper mainly introduces the harm of soft land foundation in highway engineering and the soft land foundation treatment technology in highway engineering, and puts forward the idea of soft land foundation treatment in highway engineering, aiming to provide feasible solutions for soft land foundation treatment in highway engineering.

Key words : highway engineering; soft land foundation; construction idea

引言：

软土地基处理是公路建设中面临的一个关键问题，软土地基具有抗剪强度低、抗渗性弱、孔隙率高、含水率高等特点。如果直接使用软土地基，会导致公路路基稳定性差，容易发生局部坍塌和不均匀沉降。因此，软土地基处理在公路工程中极为重要，软土地基是否得到有效处理，直接影响到工程的整体质量和使用寿命。因此，本文旨在深入探讨公路工程中软土地基处理的施工思路，以提供有益的参考。

一、公路工程中常见的软土地基的危害

软土地基通常具有压缩性高、抗剪强度小、渗透性小等特征，会对公路工程造成各种危害和挑战，主要表现在以下几个方面：第一，软土地基致使路面沉降。软土地基因高含水率和强压缩性，造成路面沉降，主要是由于软土地基的稳定性问题所导致的，软土地基在通过较长时间的车辆压实和外压后，就会被挤压，同时也会受到地下水的腐蚀与冲刷，进而增加了沉降的可能

性，易产生水土流失，不但降低地基结构的安全性，还会降低汽车行驶的安全性，减少公路使用寿命；第二，软土地基致使其强度与稳定性有所降低。在公路施工中，软土地基的抗剪强度不足导致路堤和路面无法承受外部荷载，导致软土地基在局部甚至整体范围内发生剪切破坏，情况严重时，甚至会导致路堤坍塌，对公路工程的稳定性和安全性构成严重威胁^[1]；第三，软土地基致使安全问题频发。在公路施工中，软土地基问题是一个常见的挑战，如果处理不当，会导致路基坍塌，导致严重的交通事故，不

* 作者简介：范海莉，(1976-)，女，籍贯，山东省无棣县，民族：汉族，职称：工程师，学历：大学本科，研究方向：公路工程

仅给建筑企业带来经济损失，也对公众出行安全构成严重威胁。

二、公路工程中常见的软土地基处理技术

(一) 置换法

置换法，也称为换填法，是软弱土层厚度小于3厘米时公路施工中常见的软土地基处理方法。置换法操作简单方便，能在短时间内取得显著效果，在公路工程中得到广泛应用。置换法的核心思想是由施工人员直接开挖施工现场的软弱土层，用物理力学性能好的回填材料代替，然后对回填层进行压实和夯实。然而，置换法在应用中存在一定的局限性，当需要处理的土层范围较大，土层厚度较厚时，直接开挖和更换整体软弱土层将显著增加整体工程成本。在施工现场，如果分布的软弱土层厚度相对较薄，则无需开挖和更换土层，可将稳定性较好的材料直接铺设在土层表面，土层的厚度可以控制在1厘米左右^[2]。通过这种方法，可以有效地固定整个软土层，达到提高地基稳定性、提高整体承载力的目的，同时降低施工成本。

(二) 抛石挤淤法

抛石挤淤法最初应用于某些沼泽和盆地地区，但其缺点是不能用抽水泵排水，长期使用这种方法可以减少硬土数量。然而，在某些特殊情况下，抛石挤淤法仍然具有显著的效果。在实践中应用该技术时，需合理控制石块的半径，确保其符合工程项目的要求，还应注意石块的布局，应从中心向两侧展开，并同步往中间放置石块，有助于填料的均匀分布，提高地基的稳定性^[3]。在填充过程中，应采取逐渐向上填充的策略，逐渐增加填充体的底部，有效降低公路工程的施工成本，一旦达到一定的填充效果，必须及时使用压路机压实，确保填充体紧密固结。此外，应在软土地基内部放置石块，提高其稳定性，在施工期间，还需严格控制施工速度，并沉降适当的时间，确保公路工程建设达到相应标准，延长公路的使用寿命。

(三) 表层排水技术

公路工程软土地基之所以比较软，是因为其内部含水量相对较高，如果在实际施工过程中没有对软土地基进行有效的处理，会削弱其稳定性，直接影响工程的顺利进行。对于土质相对较好，但含水量过大而导致的软土地基，可采用表层排水技术，旨在有效地去除软土地基中的水分。应根据公路工程的地理和地形特点，结合软土地基的具体情况，选择适当的排水技术进行处理，如地面排水系统、排水沟、排水系统等^[4]。考虑到工程边坡较缓可能会导致积水，施工过程中必须对地形进行有效的预防和处理，回填过程中，可选择铺设透水混凝土或透水性较好的建材，还可修建排水沟，形成排水通道，确保积水顺畅排出。

(四) 粉喷桩加固技术

在软土地基处理过程中，施工人员应合理应用粉喷桩加固技术，通过向软土中注入石灰、水泥等固化剂来改善软土地基的性能，同时，施工人员需要使用特定的搅拌机，确保软土和固化剂充分混合。在进行搅拌作业前，还须对施工现场进行处理并清除杂物，确保机械设备的稳定运行。在粉喷桩加固过程中，充分利

用固化剂和软土的特性，有效硬化软土，而且固化剂与软土中的水分反应后，将形成复合地基结构，与软土地基相比，该地基具有更高的强度和稳定性^[5]。在实际现场施工中，一旦发现低洼地区，就需采用碎石等高强度填料回填，填补地基不平整处，使路基表面平整，并具有承载力。

(五) 排水固结法

排水固结法是公路路基软土地基处理中常用的施工策略，其主要目的是降低软土地基的含水量，促使其固结，增强土壤的结构稳定性和抗变形能力^[6]。在公路工程软土地基施工中，排水是排水固结技术的基础环节，技术人员应正确设计软土地基内的排水通道，并采取辅助措施来降低软土地基的含水量，充分去除土壤内的水分。例如，在公路工程中处理软土地基时，技术人员可根据地理要求和施工条件正确布置砂井，使砂井之间形成排水通道，消除软土地基中的多余水分，克服原软土地基渗透性差的问题。在此基础上，可使用辅助预压来提高软土地基的排水效率，并减少仅依靠砂井自动排水造成的低效率。堆载预压是处理软土地基最常见的策略之一，通过在软土地基表面堆放重物，利用重力压实土壤，可以有效去除内部水分，提高排水效率，优化排水效果。此外，对于一些对软土地基处理能力要求较高的公路项目，技术人员还可以采用真空预压技术，利用空气对软土地基产生负压，然后利用大气压差从地基中抽水，达到理想的排水效果，但其成本也相对昂贵。在处理完公路工程中软土地基含水量问题后，技术人员还可根据情况选择固结方法来加固软土地基，加强夯和碾压，可有效地提高土层的压实率和承载力，避免出现不均匀沉降的风险。

三、公路工程中软土地基处理思路

(一) 施工准备

在公路工程的实际施工过程中，为了准确了解地基的地质条件，提高软土地基的处理效果，施工人员需要完成以下准备工作：首先，做好施工标记工作。在公路建设项目建设中，施工人员需要使用全站仪，准确确定施工终点的位置，为后续施工提供定位依据，同时，施工人员还需要运用水准仪进行高程测量，保证施工的垂直度和水平度，在不同路段的施工过程中，施工人员应根据设计图纸的要求，准确识别出需要更换的边缘线，以便施工人员根据设计要求调整和处理^[7]。其次，做好地基开挖工作。在此过程中，施工人员需要使用半幅开挖法，在施工段施工人员应采用水平开挖方法，按照设计图纸沿边缘线开挖边坡，并将其建成特定的梯形土坑，同时，地基两侧的开挖土应适当倾倒。在实际开挖过程中，施工人员需要充分调查地质情况，密切监测地基情况，及时调整施工策略，适应不同的地质条件，如在开挖砂质土层时，可采用碎石土回填，保持土壤的稳定性，如局部渗流量较大时，应严格控制地基的横坡率，并采用水平开挖，确保积水能有效流出。最后，需检测地基承载力。在地基开挖过程中，需准确了解土质状况，并使用触探仪准确检测地基承载力。在完成地基承载力的相关检测后，有必要根据实际检测结果和工程要求进

行局部处理，如加固或改善已发现的软弱土层。检测和处理完成后，需要进行抽样和自检程序，只有检查合格后，才能开展分层填筑作业。

(二) 合理选择软土地基组合处理技术

在公路工程施工中，单一化的软土地基处理技术有一定的局限性，尤其是在处理复杂软土地基时，不会取得理想的效果。因此，在公路工程的实际施工中，为了保证整体施工质量，必须根据工程要求和地基特性，选择多种软土地基处理技术^[8]。例如，在路基工程中，土工布加固法与冲击压实法相结合，可以有效提高施工效率和工程质量。首先，在施工过程中，沿路基横向铺设土工格栅，并在两端固定，在斜坡处弯曲，以增强路基的稳定性和承载力。然后，在土工格栅上方铺设碎石垫层，并铺设土工布，提供良好的排水和抗渗性能。接下来，使用压路机对路基进行压实，并根据设计要求确定遍数，确保路基的压实度和均匀性^[9]。最后，检查地面情况，特别注意路基翻浆等质量缺陷，及时修补调整，确保施工质量符合要求。

(三) 合理选择施工材料，做好材料配比

软土地基处理的有效实施涉及施工前的充分准备，而施工材料的选择对于确保软土地基施工的顺利进行至关重要。在选择施工材料时应根据软土地基的实际施工需要，进行充分的试验段施工作业，通过试验施工，可以重点关注材料配比和施工强度的质量，评估材料在实际施工条件下的适用性和性能。

(四) 强化施工控制

地基作为公路工程的基础组成部分，受到区域地质条件的影响，若施工不当会导致地基质量不达标，难以满足后续使用需求，因此，在地基施工过程中，要综合考虑自然环境和社会因

素，充分研究施工区域的地质、水文、气象等条件，并结合先进的工程技术和科学的方法，确定施工顺序，有助于避免后续使用中的地基质量问题，降低风险。在软土地基处理中，应全面了解场地的岩土特性，只有对软土地基进行详细的调查和分析，才能准确掌握地基的关键信息^[10]，为加固提供可靠的技术依据，综合运用软土地基处理技术，严格执行相关标准法规，制定科学合理的处理方案，保证软土地基工程按标准要求顺利完成。

(五) 做好检查验收

施工质量控制管理时需要考虑位置、条件等外部因素，并根据实际需要选择合适的施工设备，严格遵守相关规范和标准开展工作，要坚决杜绝任何走过场的行为，对发现的质量问题，要追究责任人的责任，确保施工过程的规范性和严密性。同时，在软土地基工程中，所有软土检测都必须保留原始记录，如软土地基的调查研究、施工过程中的监测数据、工程质量检查记录等，并通过信息技术收集和整理施工档案。

四、结束语

软土地基处理在公路工程中的应用，对保证公路工程的安全稳定具有重要意义。采用置换法、抛石挤淤法、表层排水技术、粉喷桩加固技术、排水固结法等技术，可以有效提高软土地基的强度和稳定性，减少地基沉降变形问题的发生。并且，在公路工程中软土地基处理过程中，应做好施工准备，合理选择软土地基组合处理技术，合理选择施工材料，强化施工控制，做好检查验收。

参考文献

- [1] 韦艳卫. 软土地基处理技术在公路工程施工中的应用 [J]. 运输经理世界, 2023, (22): 22-24.
- [2] 何昌. 软土地基处理技术在公路工程施工中的应用研究 [J]. 工程技术研究, 2022, 7 (20): 77-79.
- [3] 卢向阳. 公路工程中软土地基处理技术实际应用研究 [J]. 运输经理世界, 2022, (16): 20-22.
- [4] 胡立志. 软土地基处理技术在公路工程施工中的实践研究 [J]. 运输经理世界, 2022, (03): 133-135.
- [5] 赵天宇. 公路施工中软土地基处理技术及应用研究 [J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44 (10): 47+49.
- [6] 赵霄. 高速公路工程施工中软土地基处理技术研究 [J]. 工程建设与设计, 2021, (13): 208-210.
- [7] 燕永兵. 公路工程施工中软土地基处理技术措施 [J]. 智能城市, 2021, 7 (09): 150-151.
- [8] 崔腾翔. 公路工程施工中软土地基的处理方法 [J]. 交通世界, 2020, (16): 56-57.
- [9] 钟明满. 公路工程施工中软土地基处理技术研究 [J]. 散装水泥, 2020, (03): 48-49.
- [10] 徐瑞. 基于公路工程施工中软土地基的处理工艺分析 [J]. 科技创新导报, 2020, 17 (09): 18-19.