

# 公路施工中软土路基的技术处理

刘 莉

商丘市东方路韵公路工程有限公司 河南 商丘 476000

**摘要：**近年来，随着技术的不断进步与创新，针对软土路基的技术处理手段也日益丰富。重点探讨水泥搅拌桩加固处理技术在公路软土路基处理中的应用。该技术通过特制深层搅拌机将软土与水泥浆混合，形成坚固的水泥土桩体，从而显著提高路基的承载力和稳定性。实践表明，水泥搅拌桩加固处理技术具有施工简便、效率高、成本较低且环保性好的优势，为公路建设的顺利进行提供有力保障。

**关键词：**公路工程；软土施工；路基处理技术

## 1 公路软土路基特点

公路软土路基是公路建设中经常遇到的一种特殊地质条件，其特点主要表现在几个方面：第一、软土路基具有显著的压缩性，这种土壤在受到外力作用时，容易产生较大的变形，这种变形往往是持续而缓慢的，对公路的稳定性和平整度构成严重威胁。在软土路基上进行公路建设时，必须采取一系列技术措施来减小地基的沉降量，确保公路的正常使用。第二、软土路基的透水性较差、由于软土中含有大量的粘土颗粒和有机质，使得其孔隙度小，水分渗透速度慢。这种特性导致在雨季或地下水位上升时，软土路基容易积水，进而引发路基软化、失稳等问题。在软土路基的处理中，需要注重排水措施的设置，确保路基处于干燥状态<sup>[1]</sup>。第三、软土路基还具有抗剪强度低的特点、这意味着在受到剪切力作用时，软土路基容易发生剪切破坏，导致路基失稳。为了提高软土路基的抗剪强度，通常需要采用加固措施，如加筋土、桩基等，以增强路基的整体稳定性。第四、软土路基还具有明显的流变性、在长期荷载作用下，软土路基会发生蠕变变形，这种变形是逐渐累积的，对公路的安全性和耐久性产生不利影响。因此，在软土路基的设计和施工中，需要充分考虑其流变性特点，采取适当的措施来减小蠕变变形的影响。

## 2 公路路基施工中软土路基处理技术的作用

公路路基施工中，软土路基处理技术的应用起着至关重要的作用。它不仅是确保公路施工质量和安全的关键环节，更是提升公路使用寿命和经济效益的重要保障。软土路基处理技术能够有效改善软土地基的工程特性，通过采取排水固结、换填、加筋等多种技术手段，可以显著提高软土的承载力和稳定性，降低其压缩性和流变性，从而确保公路在使用过程中不易出现沉降、变形等问题。软土路基处理技术有助于提升公路的整体性

能，通过对软土路基的加固和处理，可以增强路基的刚度和强度，提高公路的平整度和抗滑性，进而提升公路的行车舒适性和安全性。软土路基处理技术还有助于保护环境资源，在公路建设中，软土路基的处理往往需要考虑到环境保护和生态平衡。通过采用科学合理的处理技术和材料，可以最大程度地减少对周边环境的破坏和污染，实现公路建设与环境保护的和谐共生。

## 3 目前软土路基施工中存在的问题

在当前的软土路基施工中，存在着一系列亟待解决的问题。这些问题不仅影响着公路施工的质量与效率，更可能对公路的安全性和稳定性造成潜在威胁。首先，软土路基的地质特性复杂多变，使得施工前的勘察和设计工作难以精确把握。由于软土的分布范围、厚度、成分及物理力学性质存在较大的差异，导致施工方案的选择和处理技术的确定存在较大的不确定性。这种不确定性可能导致施工过程中的一系列问题，如处理效果不佳、工期延误等。其次，软土路基处理技术的选择和应用也是当前存在的一个突出问题。目前市场上存在多种软土路基处理技术，但每种技术都有其适用范围和局限性。在实际施工中，由于缺乏对技术特点的深入了解和全面评估，往往出现技术选择不当或应用不当的情况。这不仅影响了处理效果，还可能增加施工成本，甚至对周边环境造成不良影响。此外，施工过程中的质量控制也是软土路基施工中的一个重要问题。由于软土路基处理的复杂性和技术性，施工过程中的质量控制显得尤为重要<sup>[2]</sup>。然而，在实际施工中，由于施工人员的技术水平参差不齐、施工设备的不完善以及施工管理的不到位等原因，往往导致施工质量难以保证。这可能导致公路在使用过程中出现沉降、开裂等问题，严重影响公路的安全性和使用寿命。最后，软土路基施工中的环境保护问题也不容忽视。在处理软土路基时，往往需要采用一些

化学或物理方法, 这些方法可能会对环境造成一定的污染。施工过程中的噪音、扬尘等也会对周边环境造成不良影响。

#### 4 公路施工中软土路基处理的最新技术研究

##### 4.1 土壤固化技术

土壤固化技术是一种通过添加固化剂来改变土壤的物理力学性质, 从而提高其承载力和稳定性的方法。这种技术能够有效地改善软土的工程特性, 使其达到公路建设所需的强度和稳定性要求。与传统的软土处理方法相比, 土壤固化技术具有施工简便、成本较低、环保性好等优点。在土壤固化技术的研究中, 固化剂的选择和配比是关键。目前, 市场上已经出现了多种类型的固化剂, 如水泥、石灰、高分子材料等。这些固化剂能够与土壤中的颗粒发生化学反应, 形成坚固的骨架结构, 从而提高土壤的强度和稳定性。除了固化剂的选择外, 土壤固化技术还需要考虑施工方法和工艺。在施工过程中, 需要合理控制固化剂的添加量、搅拌方式和养护时间等因素, 以确保土壤固化效果达到最佳状态。值得一提的是, 土壤固化技术在环保方面也具有显著优势。由于固化剂的使用量相对较少, 且固化过程中不会产生有害物质, 因此该技术对环境的污染较小。固化后的土壤还可以作为路基材料再次利用, 实现了资源的循环利用。

##### 4.2 预压法

公路施工中软土路基处理的最新技术研究之一, 预压法, 正逐渐展现出其独特的优势和潜力。预压法是一种通过在软土路基上施加一定荷载, 使软土在荷载作用下逐渐固结, 提高土体的承载力和稳定性的方法。在预压法的实施过程中, 荷载的选择和施加方式至关重要。通常, 预压荷载可以通过堆载或真空预压的方式实现。堆载预压通过在路基上堆放重物, 使软土在压力作用下逐渐排水固结; 而真空预压则是利用真空泵在路基表面形成负压, 通过负压作用加速软土的排水固结过程。预压法的优点在于其能够有效地提高软土路基的承载力和稳定性, 同时降低工后沉降。通过预压处理, 软土中的水分得以排出, 土体结构得到重塑, 从而提高了路基的整体性能。预压法还具有施工简便、成本相对较低的优点, 因此在公路施工中得到了广泛应用<sup>[3]</sup>。然而, 预压法也存在一些局限性和挑战, 预压过程需要较长的时间, 因为软土的固结是一个缓慢的过程, 这可能导致工程工期延长。预压荷载的施加和卸载过程需要严格控制, 以避免对路基造成不良影响。此外, 预压法的效果受到多种因素的影响, 如软土的性质、地下水位、气候条件等, 因此在实际应用中需要综合考虑各种因素, 制定合

理的施工方案。为了克服这些局限性和挑战, 研究人员正在不断探索和改进预压法技术。例如, 通过优化荷载施加方式、提高排水效率、采用新型固结材料等手段, 可以进一步提高预压法的效果和效率。

##### 4.3 冻结法

冻结法是一种通过人工制冷技术, 在软土路基中形成冻结体, 利用冻结体的强度和稳定性来改善软土路基的工程性质的方法。在冻结法的实施过程中, 需要在软土路基中钻孔, 并安装冷冻管。通过冷冻机循环制冷, 将冷冻剂注入冷冻管中, 使冷冻管周围的土壤逐渐降温并达到冰点以下, 从而形成冻结体。这个冻结体具有较高的强度和稳定性, 可以有效地支撑和加固软土路基。冻结法具有一系列显著的优势。首先, 它适用于各种类型的软土, 无论是粘性土还是砂性土, 都能通过冻结法进行有效处理。其次, 冻结法施工速度快, 可以在较短的时间内形成稳定的冻结体, 从而缩短工期。此外, 冻结法处理后的软土路基具有较高的承载力和稳定性, 能够满足公路施工对路基性能的要求。冻结法也存在一些挑战和限制, 冻结法需要大量的制冷设备和能源消耗, 因此施工成本相对较高。冻结过程可能导致土壤中水分的重新分布和迁移, 对周边环境产生一定影响。此外, 在解冻过程中, 冻结体可能会发生融沉现象, 对路基的稳定性造成潜在威胁。为了克服这些挑战和限制, 研究人员正在不断探索和改进冻结法技术。他们通过优化冷冻管布置、提高制冷效率、研究新型冻结材料等方式, 努力降低施工成本、减少对环境影响, 并提高冻结体的稳定性和耐久性。

##### 4.4 生物工程法

生物工程法利用生物工程技术, 通过微生物、植物或动物的作用, 改变软土的物理力学性质, 达到增强路基稳定性和承载力的目的。在生物工程法的应用中, 微生物技术是一种重要手段, 研究人员通过筛选和培养具有特定功能的微生物, 将其注入软土中, 利用微生物在土壤中的代谢活动, 促进土壤颗粒的胶结和固化, 从而提高软土的强度。植物根系在土壤中的生长也能有效改善软土的结构, 增加土体的稳定性和抗剪强度。生物工程法还常常结合植被恢复技术, 通过种植适宜的植被, 利用植物的生长和根系作用, 增强软土路基的整体性能。生物工程法的优势在于其环保、可持续且成本相对较低。与传统的物理和化学处理方法相比, 生物工程法不需要大量使用化学试剂或产生有害物质, 对环境的污染较小。通过利用生物资源, 生物工程法能够实现资源的循环利用, 符合可持续发展的理念。生物工程法的施

工操作相对简便,成本较低,适合在公路施工中广泛应用<sup>[4]</sup>。生物工程法在应用过程中也面临一些挑战。生物工程法的处理效果受到土壤类型、气候条件、微生物种类和植被类型等多种因素的影响,因此在实际应用中需要进行充分的试验和研究,确定最佳的处理方案和参数。生物工程法的处理过程相对较长,需要一定的时间让微生物和植被在土壤中发挥作用,这可能对工期造成一定的影响。为了克服这些挑战,研究人员正在积极开展生物工程法的优化和改进工作。通过筛选更高效的微生物种类、研究植被生长的最佳条件、优化施工方案等措施,不断提高生物工程法的处理效果和施工效率。

#### 4.5 水泥搅拌桩加固处理技术

水泥搅拌桩加固处理技术是一种通过特制深层搅拌机械,将软土与水泥浆进行就地强制搅拌,使软土硬结成具有整体性、水稳性和一定强度的水泥土桩体的地基处理方法。在实际应用中,水泥搅拌桩加固处理技术能够显著增强软土路基的承载力和稳定性。通过深层搅拌机械的作用,水泥浆与软土充分混合,经过一系列物理化学反应,软土颗粒被水泥浆固结,形成坚固的水泥土桩体。这些桩体与周围土体共同作用,形成一个整体性强、稳定性好的复合地基,有效提升了路基的承载能力和抗变形能力。水泥搅拌桩加固处理技术的优势在于其施工简便、效率高、成本相对较低。相较于传统的软土处理方法,水泥搅拌桩加固处理技术无需大量开挖和回填,减少了土方工程量,缩短了工期。水泥搅拌桩加固处理技术还具有良好的环保性能。在施工过程中,水泥搅拌桩产生的废弃物较少,对周边环境的影响较小。同时,通过合理设计施工方案和采取必要的环保措施,可以进一步降低施工对环境的影响,实现公路建设与环境保护的和谐共生。水泥搅拌桩加固处理技术在实际应用中仍面临一些挑战。例如,软土的物理力学性质复杂多

变,不同地区的软土成分和特性差异较大,需要根据具体情况调整水泥掺量、搅拌工艺等参数,以确保处理效果达到最佳状态。施工过程中的质量控制也是关键,需要严格控制水泥浆的配合比、搅拌机的转速和搅拌深度等因素,以确保成桩质量符合要求。为了克服这些挑战,研究人员正在不断探索和改进水泥搅拌桩加固处理技术。他们通过优化搅拌机械的设计、研究新型水泥掺合料、提高施工过程的自动化和智能化水平等方式,不断提高水泥搅拌桩的成桩质量和处理效果。随着新材料、新工艺的不断涌现,相信水泥搅拌桩加固处理技术在未来的公路建设中将发挥更加重要的作用。

#### 结束语

软土路基处理作为公路施工中的关键环节,其技术处理手段的不断创新与完善对于保障公路质量、提升行车安全具有重要意义。随着科技的进步和研究的深入,未来的软土路基处理技术将更加成熟、高效,能够更好地应对各种复杂地质条件下的挑战。应关注技术的环保性能,努力实现公路建设与环境保护的和谐共生。在未来的公路建设中,让我们携手共进,不断推动软土路基处理技术的创新与发展,为构建安全、稳定、环保的公路交通网络贡献智慧和力量。

#### 参考文献

- [1]刘庆.软土路基处理技术在公路施工中的应用[J].江西建材.2022(09):242-243.
- [2]陈巨龙.浅谈市政道路工程中软土路基施工技术的应用[J].价值工程.2021(27):79.
- [3]王毅.公路中软基加固技术的应用[J].工程技术研究,2020,5(15):101-102.
- [4]刘庆.软土路基处理技术在公路施工中的应用[J].江西建材.2021(09):242-243.