

# 公路施工中软土路基的施工技术处理

袁建超

(四川港建水利水电工程有限责任公司, 四川 成都 610000)

**摘 要** 软土路基作为公路工程建设中较为常见的路基形式, 由于其含水量大、渗透性差、蠕变性强等特点, 会降低路基路面整体的稳定性, 无法满足公路施工的标准。因此, 需要对其进行有效的处理, 以满足施工的需求, 确保公路交通安全。本研究对软土路基的重要性进行了深入分析, 并在此基础上讨论了软土路基的特性, 同时详细描述了软土路基的施工处理方法, 并指出在实际操作中需要根据公路工程中软土路基的实际情况, 选择最适合的技术进行处理, 以期能为进一步增强路基的稳定性、确保公路工程的施工品质提供有益参考。

**关键词** 公路施工; 软土路基; 换填法; 排水固结法; 砂垫法

中图分类号: U416.1

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.19.012

## 0 引言

路基作为公路工程的核心组成部分, 其核心作用是将车辆荷载及路面自重传递至地基, 保障道路整体稳定性。路基质量的好坏, 直接影响到整个公路工程的质量与使用寿命, 关系到交通运输和居民出行的生命财产安全<sup>[1]</sup>。因此, 路基必须具备足够的强度、高度的稳定性、持久的耐用性。在公路建设过程中, 软土路基施工必须充分考虑路基建设的实际情况, 针对软土路基的施工处理技术的选择和对其质量的控制尤为重要, 如何确保施工技术的合理性与有效性是关键问题。

## 1 软土路基建设的重要性

公路建设品质和使用寿命在很大程度上取决于软土路基施工技术的处理水平。为了保障我国交通事业发展水平能够得到提升, 加强公路工程软土路基施工处理是十分必要的。在公路建设过程中, 当采用软土路基处理技术时, 应根据公路的级别来选择合适的软土路基处理方式, 这不仅有助于减少路基沉降, 还能确保道路表面的平整性。因此, 需要加强对于公路软土路基处理施工的重视度与关注程度。在进行软土路基的建设时, 我们必须对其性质和特点有深入的了解, 进行细致的勘查和研究, 并根据这些研究来制定适当的施工方案和技术, 以确保公路软土路基施工能够高质量地完成<sup>[2]</sup>。

本文主要针对公路软基施工特点、公路软土地基的危害以及公路软土地基处理技术等方面内容展开详细论述。为了确保公路软土路基处理技术能够得到有效的应用, 我们必须深入分析和研判施工路段的具体

情况和可能遇到的问题, 并实地考察公路软土路基处理技术的实际应用情况。

## 2 软土路基特性分析

软土是一种含水量大、压缩性高、承载力低和抗剪强度低的黏性土, 对于这种特殊性质的土体通常称之为软基, 主要涵盖几种不同的土壤类型, 如软质粘土、淤泥土、淤泥、泥炭土与泥岩等。由于这些土体的物理特性较为软弱, 所以其具有非常强的渗透性。软土通常呈软塑~流塑状态, 其含水量通常在30%到70%之间。由于这种土体本身具有一定程度的黏性, 并且含有大量水分, 所以当受到外力时极易发生变形与流动, 同时也较难进行加固处理<sup>[3]</sup>。软土的凝聚性低, 容重较小, 在建设过程中极易出现压缩变形, 会对建筑结构造成较大威胁。在大部分情况下, 软土主要分布在内陆平原、滨海平原与盆地山涧等地, 而这些软土的厚度通常在几米到几十米不等。软土的这些独特性质对公路工程在设计与施工技术上提出了更为严格的标准。如果不能保证公路建设中软土地基的施工处理质量, 就会对公路工程建设造成极大的安全隐患。因此, 在对软土路基进行施工处理之前, 必须对软土的各种特性与特点有深入的认识与掌握, 并在施工过程中, 根据软土的独特性质与特点, 对可能出现的工程问题进行适时的调整与修正<sup>[4]</sup>。这样才能够确保公路工程建设质量可以得到有效的保证。此外, 若施工计划被认为是可靠与可行的, 为确保工程质量, 选择具有软土路基施工经验与先进施工技术的施工单位是至关重要的。同时, 监理单位也需要加强对工程质量与施工技术的全面监管, 以确保公路工程的施工进度与施工质量得到充分保障。

### 3 软土路基的施工技术处理所面临的问题

#### 3.1 沉降

在公路工程建设中,软土路基的施工日益广泛,但其固有的特性使得路基沉降与残余沉降问题显著,成为施工中的重大挑战。因此,解决软土路基的沉降问题,是提高公路工程质量的重要环节。软土的高压缩性与低强度导致在荷载作用下,路基容易发生沉降,影响结构连接部位的稳定性。特别是在建设阶段,由于沉降的不确定性,路基的设计高度难以确保,这进一步对整个项目的稳定性和持久性产生了影响。另外,随着我国城市化进程的加快,公路建设数量逐渐增加,这就导致了一些路段出现不同程度上的沉降情况。为了解决这些挑战,施工团队必须实施有力的加固手段,例如使用排水固化、加固土等方法,这样可以降低沉降,确保道路基础的稳固性和持久性。此外,通过对不同结构形式的路基进行对比分析,发现土工格栅加筋层是一种比较经济合理的地基处理方式。此外,通过引进施工监控和预警系统,我们可以确保实时了解路基的状况,这有助于施工团队及时地调整策略,从而减少工程中的潜在风险。

#### 3.2 滑坡

由于软土本身的独特性质,软土路基的孔隙率和扰动性都相对较高,这导致其具有显著的流动性。因此,软土路基的土质通常比较疏松,这些特性直接决定了路基的承载能力。由于软土地基对路面结构有着一定的破坏作用,使得沥青路面容易发生变形、开裂等情况,甚至还会造成严重的交通事故,给人们的生命财产带来巨大损失。因此,在道路建设阶段,软土路基明显受到剪力墙压力的影响,导致其抗压性能相对较差。同时,由于软土地基所存在的不均匀沉降以及局部应力集中现象,导致其整体稳定性较差。在这种路基上进行施工时,由于路基的不稳定性,很可能会遇到各种施工问题,导致施工无法顺利完成。由于公路路面结构本身就存在一定程度的不稳定性,如果没有经过严格的质量控制,很有可能造成不必要的损失。尽管施工可能只是勉强完成,但在道路的后续使用阶段,一旦遭遇压缩或荷载,道路仍有可能出现如变形、开裂等严重的工程品质问题。同时,由于软土地基具有较大的压缩性以及较差的渗透性,导致了路面沉降量较多,影响到车辆行驶的安全性和舒适性。因此,如何在确保施工过程安全的前提下,以较低的成本有效地改善软土性质,并提升软土路基的抗剪性能,已经成为道路和桥梁施工人员亟待关注和解决的关键问题<sup>[5]</sup>。

### 4 公路建设过程中软土路基的施工处理技术分析

在公路建设中,科学合理地选择软土路基的施工处理技术至关重要。常用的软土路基施工处理技术包括:(1)换填法,通过换填强度较高、稳定性较好的材料替换软土以增强承载力;(2)排水固结法,利用排水促进土体固结;(3)砂垫法,通过铺设砂层提高稳定性;(4)抛石挤淤法,利用抛石对软土进行挤压处理;(5)重锤夯实法,通过重锤夯实提高土体密实度。这些技术各有特点,适用于不同的工程需求,确保路基的安全与耐久性。

#### 4.1 换填法

换填法是一种采用换填土技术来替换软土的方法,该技术通过使用具有较高抗压强度和稳定性的材料来实现。由于这种方法能够有效地增加软土强度和降低其压缩性,因此被广泛用于软土地基处理工程中。除此之外,这类换填材料还必须拥有出色的耐腐蚀特性,包括但不限于砂、砾石、卵石、粒土、石灰土以及炉渣和矿渣等。为了满足这种需求,就必须将这些材料进行充分混合,并采用一定的施工方式,如振动碾压法和夯实法等方法。在特定的条件下,我们可以对这批材料进行层次化的填充,进而进行软土的挖掘和更换。这种方法被称为软基换填施工法,也叫做置换法。这种做法的优点是可以有效地加固地基,从而更好地适应公路建设中对软土地基提出的新要求。此外,也能为后期软基上桥梁施工提供便利条件。除了前述的措施外,还需要大量的人工介入,或者通过机械方法对路基的薄弱区域和上部荷载较低的区域进行压实,这样做的目的是为了进一步提高路基的硬度。

#### 4.2 排水固结法

排水固结法的核心方法是在公路的路基部分安装沙井,并在这些沙井里实施垂直方向的排水策略。由于公路路基内部存在大量的水以及土这两种不同性质的物质,所以要想使公路达到一个稳定的状态,就必须对其施加一定的压力促进土体固结。在公路软土路基的施工处理之前,需要依赖其内部结构的重量来逐步进行分级加载,这样做可以确保软土的整体空隙被充分利用,从而实现土体的凝固与结合<sup>[6]</sup>。如果要保证公路的质量以及稳定性,首先就要做好对路基土体结构的处理工作,因为对于软土来说,在施工过程中,充分发挥排水固结法的优点,不仅可以防止公路路基的沉降,还可以持续地增强和优化路基的结构稳定性。本文以某高速公路为例,对该方法在软土地区的应用

进行分析。需要特别指出的是,排水固结法的核心思想是建立一个高效的排水系统,并与预压荷载相结合,这样可以确保地基中的孔隙水被排放出去,从而减少孔隙比,使地基土逐步固结,并提高其强度。

#### 4.3 砂垫法

在公路软土路基的建设过程中,砂垫层的主要功能与作用是排水。在进行公路软土路基的建设时,选择使用粗砂作为施工填充材料最为合适。通常情况下,砂垫层应采用中、粗、砾砂,其0.075 mm以下颗粒含量不得大于5%。这样才能保证整个工程的质量与稳定性能达到要求。通过精确的测量,确定砂垫层的确切边界,并对其进行适当灌注处理<sup>[7]</sup>。同时,也要充分考虑路基沉降情况,并在此基础上确定公路路基施工的初步宽度。通过这样一种方式,能够确保在工程施工之后,不会出现严重的坍塌现象,同时也能保证工程的质量与安全。为了避免在公路建设过程中路基发生沉降,从而导致路基宽度不达标,可以考虑在道路沿线充分利用装有沙子的编织袋作为挡沙堤的工具。挡沙堤需要满足特定的标准要求。在涉及高度的问题上,应该确保其高度与砂垫层的高度保持一致。如果砂层的深度超过一定限度的话,就应该进行适当的加固处理。砂垫层的厚度要控制好,松铺系数维持在1.10。

#### 4.4 抛石挤淤法

在进行鱼塘与常年有积水的低洼地区的施工时,常用的施工技术是采用抛石挤淤的方法。这种方法主要用于软土地基处理方面。通常情况下,在软土的厚度相对较薄、表面没有硬壳的区域,其厚度通常低于4 m,并且片石有可能沉入水底的泥沼或其他类似的地方,这时就可以采用抛石挤淤法。这样做能够较好地保证整个工程的质量,而且还能节约一定的成本。抛石挤淤法的常规做法是在路基底部投放大量与实际情况相匹配的石块,目的是尽可能地将底部的淤泥挤出,进而逐步提高地基的轻微度<sup>[8]</sup>。如果土质太软的话,则需要进行人工挖坑或者是用土工布对泥土进行包裹处理。此外,在施工过程中可能会出现部分积水,为了有效地将地表水排放到自然排水系统中,可采用水泵或其他排水技术。为了保证整个工程顺利进行,还需要进行必要的防渗处理。值得一提的是,要确保在指定范围内的排水沟与节水设备都被妥善挖掘,因为开挖时可能会造成部分区域土壤被破坏或者是土层变硬,为了有效地避免再次出现积水,可以考虑使用挖掘机或其他机械工具,从两段中间挖掉上方3 m的软土,挖出的土壤必须运送到指定的弃土场进行处理。

#### 4.5 重锤夯实法

重锤夯实法是一种通过使用吊装机械锥来升起,然后再次用力地向地面砸去的方法,这是一种不断重复夯击地基的技术。这种方法是通过反复锤打来使软土地基达到一定深度后再进行加固处理。在这一过程当中,软土的每单位面积都会因为持续的压力而快速扩张。由于软土不能承受这种强烈的压力,它会被强烈地压缩,导致其上方的土层不断地向下移动,甚至可能朝周围的方向移动。如果不能及时对其进行加固的话就容易造成道路沉降或者坍塌等现象的发生,所以,对软基处理技术的研究尤为重要。采用重锤夯实法能够极大地降低公路路基的压缩特性,从而增强地基的整体强度与硬度。所以,在公路工程中对道路桥梁等基础结构进行建设时,需要合理应用重锤夯实法。重锤夯实法通常适用于工程规模较大、软土层较厚与应用范围广泛的情况。然而,这种方法也有其局限性,例如在公路竖带工程中,较难承受大量机械设备的压力。

#### 5 结束语

软土路基的施工处理技术在公路工程施工中占据至关重要的地位,它们对公路工程的总体质量与使用寿命产生深远的影响。在实际的施工过程中要严格依照相应的技术规范来执行。为了确保工程施工的高质量完成,需要在施工设计与施工技术上进行科学选择与深入研究,针对不同地区的实际情况与地质条件等因素去选择合适的填筑方案以及施工工艺,以提高工程的整体质量。

#### 参考文献:

- [1] 徐亦湾. 浅析软土路基处理技术在公路工程施工中的运用[J]. 中国设备工程, 2025(03):251-253.
- [2] 尹懂懂. 新时期公路施工中软土路基的施工技术处理研究[J]. 价值工程, 2024,43(33):92-95.
- [3] 党晓光. 公路施工中软土路基的施工技术处理研究[J]. 产业创新研究, 2024(16):124-126.
- [4] 钱舟. 西藏地区公路施工中软土路基的施工技术与处理方法[J]. 交通建设与管理, 2024(04):102-105.
- [5] 甘仁俊. 公路施工中软土路基的施工技术处理分析[J]. 汽车周刊, 2024(09):57-59.
- [6] 张东世. 公路施工中软土路基的施工技术处理对策[J]. 四川建材, 2024,50(06):155-157.
- [7] 李忠莉. 桥梁施工中软土路基的处理措施及施工技术[J]. 居业, 2024(03):46-48.
- [8] 章春柳. 公路施工中软土路基的施工技术与处理方法[J]. 广东建材, 2024,40(02):132-134.