

公路桥梁工程中软土路基施工技术探讨

李怀强

广西桂宝工程监理咨询有限公司, 广西 贵港 537100

[摘要] 交通事业作为我国的基础事业, 其发展水平对于我国经济社会发展的重要性是毋庸置疑的, 当前我国很多地区的道路交通系统都在不断完善, 公路桥梁的数量越来越多, 这给地区的经济发展和人们的生活都带来了许多的便利。公路桥梁作为我国道路交通网络中的基础部分, 其施工质量极为重要, 尤其是路基的施工质量, 很大程度上决定了工程的施工质量和安全, 但是在实际施工中可以发现, 很多地区的土质都存在问题, 软土地基也时常出现, 这时就必须要对其进行处理, 否则会影影响工程的施工质量。因此我们就对公路桥梁施工中的软土地基问题进行分析, 并探究软土地基的有效施工和处理技术。

[关键词] 公路桥梁工程; 软土路基施工; 施工技术; 技术探讨

DOI: 10.33142/sca.v6i12.10628

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Exploration on Soft Soil Roadbed Construction Technology in Highway and Bridge Engineering

LI Huaiqiang

Guangxi Guibao Engineering Supervision Consulting Co., Ltd., Guigang, Guangxi, 537100, China

Abstract: As a fundamental undertaking in China, the development level of transportation is undoubtedly important for the country's economic and social development. Currently, the road transportation system in many regions of China is constantly improving, and the number of highway bridges is increasing, which brings a lot of convenience to the economic development and people's lives in the region. Highway bridges, as a fundamental part of Chinese road transportation network, have extremely important construction quality, especially the construction quality of the roadbed, which largely determines the construction quality and safety of the project. However, in actual construction, it can be found that there are problems with the soil quality in many areas, and soft soil foundations often appear. At this time, it is necessary to treat them, otherwise it will affect the construction quality of the project. Therefore, we will analyze the soft soil foundation problems in highway bridge construction and explore effective construction and treatment technologies for soft soil.

Keywords: highway and bridge engineering; construction of soft soil subgrade; construction technology; technical exploration

引言

公路桥梁工程中, 软土路基的施工一直是一个备受关注的挑战性问题。软土具有较弱的力学性质, 包括较低的抗压强度和较大的变形性, 使其在桥梁工程中成为一个潜在的风险因素。因此, 为了确保桥梁结构的安全稳定, 软土路基的施工技术显得尤为关键。软土路基施工涉及多个方面, 包括土体加固、排水处理、基础处理等环节。合理而科学的施工技术对于克服软土的困难、提高路基稳定性至关重要。在这一情况下, 我们将对公路桥梁工程中软土路基施工技术展开深入探讨, 重点关注不同的施工方法、工程实践中的挑战, 以及解决方案的创新, 通过对软土路基施工技术的全面探讨, 旨在为工程实践提供有益的经验 and 指导, 以确保公路桥梁工程在软土地区的可靠性、安全性和持久性。

1 公路桥梁施工中软土路基施工特点

1.1 渗透性不足

在公路桥梁施工中, 软土路基的施工面临着渗透性不足的挑战。软土通常含水量较高、排水性能较差, 因而在施工过程中需要特别注意应对这一特点。由于软土的渗透性不足, 土壤中的水分难以迅速排除, 可能导致路基内部土壤过度饱和, 进而引发液化或软化现象。为确保施工过

程中的稳定性, 必须采取有效的排水措施, 以减少土壤饱和度和, 提高路基的承载能力。此外, 软土路基的渗透性不足也会延缓土壤的固结时间, 影响施工进度。在实施过程中, 需谨慎规划施工时间, 确保在土壤充分固结之前避免进行后续工程, 以防止结构损害。

1.2 抗压性和稳定性较低

在公路桥梁施工中, 软土路基施工面对的一个显著特点是其抗压性和稳定性较低。由于软土通常具有较弱的土体结构, 其抗压能力相对较差, 容易受到外部荷载的影响而发生沉降或变形。在这种情况下, 施工过程中必须采取有效的土体加固和加固措施, 以提升软土路基的抗压性和整体稳定性。为增强软土路基的抗压性, 常采用加固材料或者地基处理技术, 如土体加固、搅拌桩灌注桩等, 以增加土体的密实度和强度。同时, 通过科学合理的施工方案, 避免过度振实引起土体液化或沉降问题, 是确保软土路基稳定性的关键。在实际施工过程中, 全面了解软土的地质特征, 根据不同软土类型采取相应的处理手段, 是确保公路桥梁施工质量和安全的必要措施。

1.3 受外部环境因素影响较大

在公路桥梁施工中, 软土路基的施工特点之一是其受

外部环境影响较大。软土路基常常处于复杂多变的地质环境中,容易受到气候、水文等外部因素的直接影 响,这对施工过程和工程质量提出了额外的挑战。气候 变化、降雨等天气因素可能导致软土路基的含水量波 动,影响土体的力学性质,进而对工程的稳定性产生 不利影响。在面对这一特点时,施工中必须采取相应 的措施,例如加强排水系统、合理规划施工进度,以 应对可能发生的气候变化和 水文波动。加强监测系 统,及时了解路基变化情 况,有助于提前发现潜在 问题并及时采取修复措 施。受外部环境影响较 大的软土路基施工,需 要工程团队密切关注气 象和水文情况,制定灵 活的施工计划,确保在 不同环境条件下仍能 维持施工的高效性和 质量。

1.4 受机械设备水平制约

在公路桥梁施工中,软土路基的施工特点之一是其 受机械设备水平制约。由于软土的抗压性和稳定性相 对较低,传统的施工机械 设备在软土路基的作业 中可能受到限制,对施 工效率和质量产生一 定的制约。在应对这 一问题时,施工团队 需要选择适用于软土 路基的专业化施工机 械,以确保设备在软 土条件下的稳定运行 和高效施工^[1]。例如, 可采用具备更大接地 面积的轮胎或履带式 机械设备,以分散荷 载、降低地面压力, 减小对软土的不利 影响。此外,施工中 还需根据软土的特性 合理安排施工工艺, 避免过度振实导致 土体液化或沉降等 问题。

2 公路桥梁工程中软土路基的施工原则

2.1 遵循因地制宜原则

在公路桥梁工程中,软土路基的施工面临独特的地 质条件和工程挑战,因此遵循“因地制宜”原则是 至关重要的。这一原 则要求施工团队在软 土路基工程中充分考 虑当地的地质特征、 气候条件、水文状况 等因素,灵活调整施 工方案,以最大程度 地适应现场实际情 况。首先,根据软土 路基的地质特征,施 工团队应精准地了解 土壤的力学性质、 水文条件以及可能存 在的地质隐患。通过 综合考虑软土的承载 能力和变形特性,制 定相应的加固和处理 方案,确保路基在不 同地质条件下能够 具备足够的稳定性。 其次,考虑到气候因 素的影响,施工团队 应制定合理的施工计 划,以适应不同季节 和气象条件下的工 程施工。在降雨多的 季节,要特别关注排 水系统的设计和施 工,以防止软土路基 过度饱和引起不稳 定问题。此外,软土 路基施工还需因地 制宜地选择适当的 施工技术和材料,确 保在软土路基的不 同地理环境中都能 取得良好的工程效 果。

2.2 遵循环境保护原则

在公路桥梁工程中,软土路基的施工必须切实遵 循环境保护原则,以最大程度地减少对周边生态环境 和自然资源的影响。 这一原则强调在软土 路基施工过程中,要 积极采取措施保护 生态系统、减少土地 破坏,并最大限度地 减少施工活动对环 境的负面影响。首 先,施工团队在软土

路基施工前应进行 详尽的环境影响评 估,全面了解工程可 能对周边生态环境 造成的潜在影响。 根据评估结果,制 定相应的环保方案, 明确施工过程中的 环保措施和监测计 划。其次,在施工 过程中,要采用先 进的环保技术和方 法,减少噪音、粉 尘等污染物的排 放。合理规划施工 现场,采取有效的 防尘、降噪措施, 保障周边居民的 生活质量。此外, 要注重水资源的 保护,特别是在 软土路基施工中, 合理处理和利用 地下水,防止地下 水位的不稳定性 对周边生态系统 造成负面影响。

3 公路桥梁施工中软土路基施工存在的问题

3.1 施工技术选择不合理

在公路桥梁施工中,软土路基施工普遍存在着 施工技术选择不合理的问题。这一问题可能源于对 软土地质特性不充 分的认识或在施工 策划中对软土路基 工程挑战的未充分 考虑。软土的工程 特性包括抗压性差、 容易发生沉降和变 形,因此在施工中 必须选用合适的技 术手段来克服这些 问题。不合理的施 工技术选择可能导 致诸如路基沉降、 变形、不均匀沉降 等问题,最终影响 桥梁工程的安全 性和长期稳定性。 例如,在振实处理 软土时,若选择的 振实方法不当,可 能引起土体液化, 对桥梁结构产生 不可预测的影响^[2]。 同样,不合理的加 固方案或基础处理 方法也可能导致 软土路基的不稳 定,影响整体工程 的可靠性。

3.2 施工技术和设备落后

这一问题可能来源于工程管理体系的滞后、技术 更新不及时,或者缺乏对软土施工特性的深入了解。 落后的施工技术和 设备可能导致软土 路基工程面临一系 列挑战,影响工程 的质量和安 全。施工技术的落 后可能表现为缺乏 先进的软土处理方 法,对于软土的振 实、加固、排水等 方面的处理手段无 法充分利用。这可 能导致施工效率低 下,难以应对软土 的复杂地质条件, 进而影响整体工程 的进展。同时,落 后的设备可能无法 满足软土路基工 程对高效施工和 质量控制的要求, 限制了工程的推 进和完成。

3.3 质量监督不到位

在公路桥梁施工中,软土路基施工存在一个普 遍的问题是质量监督不到位。这一问题可能源于监 理体系不健全、 监测手段不足或者 对软土工程特性的 理解不深刻,导致 在软土路基施工 过程中质量监督缺 乏有效的实质性控 制。质量监督不到 位可能导致施工 现场存在未及时发现 和纠正的质量问题, 如土体加固不均 匀、排水系统缺陷 等。软土路基工 程的成功依赖于精 细的施工质量管理, 而缺乏全面监督 可能使得这些问 题在工程竣工后才 显露,给整体工程 的安全性和可靠性 带来潜在风险。

4 公路桥梁施工中软土路基的施工技术

4.1 排水固结法

在公路桥梁施工中,软土路基的施工技术中,排 水固结法是一种关键而有效的手段。此技术旨在 通过科学合理

的排水和固结方法,提高软土路基的抗压能力和整体稳定性。首先,排水固结法注重对软土路基内水分的控制。通过设置排水系统,及时排除土体中的多余水分,减少土壤的饱和度,从而提高土壤的工程性能。有效的排水系统有助于降低软土的水分含量,防止土体过度饱和引起的液化或软化现象,为后续的施工提供了更加有利的基础条件。其次,排水固结法也包含对软土进行固结处理的环节。采用振实、加固等工程手段,提高土体的密实度和强度,从而增强软土的承载能力。这些固结手段通常会结合具体的地质特征和软土路基的工程要求,采用灌注桩、搅拌桩等方法,对软土进行局部或整体性的加固处理。在实施排水固结法时,施工团队需要充分了解软土路基的地质条件,制定科学合理的施工方案^[3]。同时,需要密切关注施工过程中的监测数据,确保排水固结效果符合设计要求。通过巧妙应用排水固结法,能够有效克服软土路基施工中的诸多挑战,确保公路桥梁工程的安全性和可靠性。

4.2 换填处理法

首先,换填处理法通常涉及对软土路基进行剥离,即移除不适于承载的软土层。这可以通过机械挖掘等方式实现,将软土层逐步剥离,以减少软土的影响。剥离后的区域将留出空间,为后续的填充作业提供必要的施工条件。其次,采用更适宜承载的填料进行填充。选择合适的填料是换填处理法成功的关键。通常使用的填充材料可能包括砂石料、碎石、碎煤渣等,这些材料具有较高的承载能力和稳定性,能够有效提高路基的整体性能。换填处理法的优势在于能够在不改变原有地形的前提下,通过替换软土路基的关键部分,提升路基的承载能力和稳定性。

4.3 碎石桩处理法

这一方法主要通过通过在软土中钻设碎石桩,使碎石桩与软土形成一体,从而提高土体的密实度和抗压能力,增强软土路基的整体稳定性。首先,碎石桩处理法涉及在软土中预先设置或振入碎石桩。这些碎石桩一般采用混凝土、钢筋和碎石等材料制成。通过机械或振动设备,将碎石桩嵌入软土中,形成立体的桩状结构。这些碎石桩的设置旨在改善软土的工程性质,提高其抗压能力和承载能力。其次,碎石桩的设置能够有效加固软土路基,减少土体的沉降和变形。碎石桩的桩体和软土形成互锁结构,使得软土在受力时能够更加均匀地分布和传递,这有助于减缓软土的沉降速率,提高路基的整体稳定性。碎石桩处理法的优势在于可以在较短的时间内,有效改善软土路基的工程特性,降低施工风险。

4.4 强夯法

强夯法是在公路桥梁施工中常用的软土路基处理技术之一。这一方法通过使用夯击机械,对软土进行反复地

夯击作业,从而改善土体的密实度和提高承载能力,以确保软土路基的稳定性和安全性。首先,强夯法的施工过程涉及将夯击机械安置在软土表层,通过夯击锤的连续反复冲击,将能量传递到软土中。这个过程能够导致土粒间的重新排列,减小土颗粒间的孔隙,使土体更加紧密。夯击后,软土的承载能力得到提高,抗压强度也随之增加。其次,强夯法不仅可以改善软土的力学性质,还能够加固土体的稳定性。在夯击的同时,夯击的震动作用有助于土粒结合更加紧密,提高土体的整体稳定性。这使得软土路基能够更好地适应桥梁结构的承载要求。强夯法的优势在于操作简便、工效高,可用于大面积的土体夯实^[4]。然而,在应用强夯法时,需要充分考虑软土的地质特性,以及桥梁结构的荷载要求,科学合理地设计夯实方案,确保夯实效果符合设计要求,通过巧妙运用强夯法,能够有效提高软土路基的工程性能,保障公路桥梁工程的安全和可靠性。

5 结语

在公路桥梁工程中,对软土路基施工技术的深入探讨是确保工程质量和安全性的重要一环。软土地区的复杂地质条件和土体特性给施工带来了独特的挑战,然而,通过科学合理的施工技术选择和创新的解决方案,我们能够有效克服这些挑战,确保桥梁结构在软土路基上获得稳定可靠的基础。本文从不同的软土路基施工技术入手,包括排水固结法、换填处理法、碎石桩处理法、强夯法等,深入探讨了它们的原理、优势和应用情况。通过这些探讨,我们可以更好地理解每种技术在软土路基工程中的适用性和局限性,为实际工程中的技术选择提供更明智的决策。在未来的公路桥梁工程中,软土路基的施工技术还需与先进的科技手段相结合,不断推动施工方法的创新,对软土地区地质条件的深入研究和先进工程材料的应用将为软土路基施工技术的不断优化提供有力支持。

[参考文献]

- [1]曹远.公路桥梁工程中软土路基施工技术探讨[J].四川建材,2023,49(8):97-99.
- [2]杨智.软土路基的施工技术在公路工程中的应用[J].四川建材,2023,49(8):126-127.
- [3]刘杰.公路桥梁施工中软土路基施工技术与管理措施研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(1):106-108.
- [4]王益锋.软土路基施工技术在公路工程中的应用[J].工程技术研究,2021,6(13):51-52.

作者简介:李怀强(1983.3—),毕业院校:广西大学,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:广西桂宝工程监理咨询有限公司,职务:总监理工程师,职称级别:副高级。