

# Discussion on Treatment Technology of Soft Soil Foundation in Highway Construction

Yang Luo

China Communications 2nd Navigational Bureau 2nd Engineering Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

## Abstract

In highway engineering, soft soil foundation treatment is a key link to ensure roadbed stability and road sustainability. With the continuous development of transportation infrastructure, the engineering challenge of soft soil foundation is becoming more and more obvious. Therefore, this paper will mainly analyze the treatment technology of soft soil foundation used in highway construction, and the characteristics and challenges of soft soil foundation will become the core of the discussion. Through the discussion, innovative solutions will be provided for the design and construction of highway engineering, hoping to provide feasible methods and practical suggestions for solving the problem of soft soil foundation.

## Keywords

highway construction; soft soil; foundation treatment technology

# 关于公路施工中软土地基处理技术的探讨

罗洋

中交二航局第二工程有限公司, 中国·重庆 400000

## 摘要

在公路工程中,软土地基处理是确保路基稳定性和道路可持续性的关键环节。随着交通基础设施的不断发展,软土地基的工程挑战也越来越明显。因此,论文将主要分析在公路施工中使用的软土地基处理技术,软土地基的特性和挑战性成为讨论的核心,通过讨论来为公路工程的设计和施工提供创新性的解决方案,希望能够为解决软土地基问题提供可行性的方法和实用性的建议。

## 关键词

公路施工;软土;地基处理技术

## 1 引言

软土地基的存在一般会伴随着工程建设中的一系列挑战,因此研究和探讨软土地基处理技术非常重要。通过研究不同处理方法的优缺点,可以为相关领域的从业者提供科学的指导和实践经验,通过研究能够为解决软土地基问题提供新的思路和方法,为公路工程的顺利进行提供有益的支持。

## 2 软土地基的特点

软土地基是指由于沉积作用、气候影响或水文条件等原因,使得土壤颗粒之间结合较弱,而容易发生沉降和变形的土质。软土地基具有一系列显著的特点。

软土地基的土壤组成呈现多样性,其主要成分包括黏土、淤泥、粉砂等,这些成分使得软土的密实度相对较低,由于土壤颗粒之间的结合力不强,因此软土容易受到外力影

响而发生沉降和变形,这使得软土地基在工程建设中具有一定的特殊性和挑战性。

软土地基在力学性质上表现出较弱的抗压、抗剪能力,由于土壤颗粒之间的相互作用较弱,软土的抗压强度相对较低,所以常常发生挤压和沉降,同时因为软土在剪切作用下也表现出较大的变形量,这就明显增加了在软土地基上进行工程建设时的难度。所以软土的力学性质需要通过科学有效的处理方法来提高其工程可用性<sup>[1]</sup>。

此外,软土一般具有较高的含水量,所以会导致土壤颗粒之间存在一定的水分饱和,这种高含水量的特性使得软土在施工过程中更容易受到水文条件的影响,一般会引发地基沉降、泥浆流失等问题,这就显得在软土地基工程中对水文条件的充分了解和有效的控制工作的开展非常重要。

软土地基的变形性特点也非常明显,软土地基的土壤颗粒结构的松散性,软土容易在外力作用下发生较大的变形,这种变形性对于工程建设来说是一个潜在的风险,因此需要通过合适的处理技术来控制 and 减缓软土地基的变形过程。

【作者简介】罗洋(1990-),男,中国重庆人,本科,助理工程师,从事公路施工研究。

## 3 公路施工中软土地基处理技术要点

### 3.1 复合地基施工技术

复合地基施工技术是指通过结合不同的地基处理方法,来达到增强地基承载力、改善土壤力学性质的目的。在软土地基处理中复合地基施工技术成为一种综合性的解决方案,可以很好地提高工程的稳定性和可持续性。

通过对软土地基进行振实法、预压法等物理处理,可以改善土壤的密实度和排水性能,与此同时引入地基梁、地下墙等加筋材料来增强土体的整体稳定性,物理处理与加筋技术的有机结合既能够提高地基的承载能力又能够有效控制软土地基的沉降和变形。地基悬浮桩技术是一种通过挖孔灌注混凝土或钢管,将土体与桩体有效联结起来的技术,在软土地基处理中的地基悬浮桩技术可以通过增加土体的承载能力、改善土壤的排水性能,从而提高整体的地基稳定性,悬浮桩技术的优势在于其施工简便、效果显著,对于软土地基的处理具有一定的技术经济性<sup>[2]</sup>。化学固化与加筋技术的联合应用在复合地基施工中使用的频次较高,通过引入水泥、石灰等化学固化剂来做好改善软土的力学性质的工作,进而提高土体的抗压抗剪能力,同时结合加筋技术使土体在化学固化的基础上获得更强的整体稳定性,这种联合应用可以很好地发挥化学固化的效果,而且结合了加筋手段,这样也就很好地提升了软土地基的整体工程性能。值得重视的一点是,在软土地基处理中,地基处理的方式必须与路基结构设计相互协调,例如对于采用振实法的物理处理时必须考虑路基结构与振实区域的连接方式;对于加筋技术就应该做到根据路基结构的特点选用适当的加筋形式。这些协同施工确保了地基处理与路基结构的紧密衔接,从而形成一个协同有序的复合地基施工体系。

### 3.2 换填土处理技术

而换填土处理技术作为软土地基处理的一项主要手段,它在提高地基稳定性、降低地基沉降方面发挥着不可替代的作用。

换填土处理技术的核心在于在原有的软土地基上进行土方工程,即挖掉原土并用更适宜的土质替代,这个过程需要科学精确的土方计算和合理的换填设计,在进行土方计算时需要充分考虑软土地基的工程性质,尤其是土壤的力学性质、含水量等因素,在通过合理的计算后去确定换填土的数量和适宜的填土材料,进而满足工程的稳定性和承载力要求。同时在选择填土材料时还应该考虑到土壤的力学性质、稳定性、耐久性等方面的内容,通常情况下选择与原土相似但力学性质更为优越的土质,这样做是为了提高地基的整体性能,填土材料的来源、运输和施工工艺也需要综合考虑,每个步骤的掌握都是为了确保填土工程的可行性和经济性。在进行换填土处理时也需要合理规划施工流程、选择适当的施工设备并确保施工的质量和进度,土方施工时要注意控制挖土和填土的速度,避免过快引起软土振实不充分或填土不

均匀,此外还需要结合有效的防护措施来防止因施工过程中的振动、震动等因素引发软土的不稳定和沉降。另一方面,通过做好地质勘探和土壤测试,可以快速并准确地获取准确的软土地基参数信息,这些信息主要是土质的层次结构、含水量、抗剪强度等,利用这些信息来为换填土处理提供科学的依据,仔细分析地质、地貌、水文等因素,然后就可以对软土地基的整体情况有全面的了解,为换填土处理的工程设计提供精准的依据。在进行土方工程之前还要重视对原地基进行预处理,以此来提高其整体稳定性,通过先进的地基处理手段可以很好地减小软土的沉降和变形,以便为后续的换填土处理奠定基础。最后要注意通过实时监测软土地基的沉降、变形等情况来及时调整和优化处理方案,从而确保工程的长期稳定性<sup>[3]</sup>。

### 3.3 强夯施工技术

强夯施工技术主要就是利用高频次的冲击作用的方式来让软土地基中的颗粒重新排列,以便增加土体的密实度,最终实现地基的承载能力提高的一种施工技术。在强夯施工中应首先重视选择适当的夯击能量,过高的夯击能量会引起土体的剧烈变形,从而导致不必要的沉降,但是夯击能量过低也难以实现理想的改良效果。因此,合理计算和选择夯击能量并充分考虑软土地基的工程性质,这样做才能确保强夯施工的有效性和安全性。要注意这项施工技术中,夯击频率的选择直接影响到土体颗粒的重新排列和土壤的振实效果,适当的夯击频率可以提高振实效果,增加地基的密实度,但也不能然夯击频率过高,否则容易引起土体过于剧烈的振动而影响到工程的安全。所以在强夯施工中需要根据软土地基的具体情况和工程要求选择适宜的夯击频率,以便保障夯击效果和工程的安全性。夯击深度与土体的性质、工程的要求以及夯锤的技术参数等都有密切关系,选择合适的夯击深度,既要确保夯击区域的有效改良又要防止过度夯击导致的地基下沉和变形。在强夯施工中一般都需要通过实地试验和工程经验等手段,才能准确测定合适的夯击深度,进而保障取得的施工效果最为理想。另外,夯锤的质量、型号和设计参数也会直接影响夯击效果,在选择夯锤时需要充分考虑软土地基的工程特性,保障夯锤能够适应土体的力学性质,使得夯击效果的一致性和稳定性,同时夯锤的调试和运行参数也需要根据实际施工情况进行调整,以便做到施工过程中的高效和安全性。在实际施工中,通过实时监测软土地基的夯击效果、地基沉降情况等来及时调整施工参数和夯击方案。实施全面的施工质量控制,保证强夯施工的可控性和稳定性。在施工过程中注意做好合理的调整夯锤的位置和夯击深度,从而适应软土地基的变化,确保施工过程中的均匀性和一致性<sup>[4]</sup>。

### 3.4 表层排水处理技术

在公路施工中进行表层排水处理前需要充分了解软土地基的水文条件,特别是针对地下水位、土壤渗透性、降雨

情况等做好详细调查,然后利用地质调查来获取准确的地质信息和土壤特性,为后续的表层排水设计提供科学依据,这种详细的水文条件分析可以帮助确定合理的排水方案,以便保障排水系统的有效性。同时在排水系统的设计中需要考虑软土地基的特性和工程要求,以便让其能够有效排除积水,从而改善土壤的排水性能,常见的排水系统有表面排水系统和深层排水系统,表面排水系统主要通过设置排水渠、坡度等方式引导雨水迅速排除,深层排水系统则一般是通过排水管道等设施将地下水有效地排走,综合考虑这两种排水系统就可以设计出适宜的排水方案,这样的综合方案也能提高软土地基的稳定性。在软土地基的表层排水处理中,也要重视选择合适的透水混凝土、砾石等排水材料,材料越合适,排水效果才会越好。同时也要结合合理的排水设施来实现排水系统的通畅,避免积水和软土地基的不稳定性。另一方面,在进行排水系统的施工过程中需要确保工艺合理,做到施工设备齐全。对于排水管道的敷设要确保其坡度合适,并且排水渠的设计和施工要符合规范。排水出口的设置需要考虑地基附近的排水设施,以便做到排水系统顺畅通水,避免积水和软土地基的沉降,排水方向的选择要结合地形、工程要求等因素合理引导排水流向,减小软土地基中水分的积聚,使得排水效果实现最大化。

### 3.5 沉降处理技术

在采用沉降处理技术前需要进行详尽的地质勘探,充分了解软土地基的土壤结构、层次特性等。沉降处理技术主要有静载压实、预压法、振实法等这几种方法,每种方法都有其适用的场景和优势。在选择沉降处理的施工方法时就需要综合考虑软土地基的性质、工程要求、施工周期等因素。例如对于比较松散的软土地基就可以优先考虑振实法;对于需要快速沉降的情况则应该选择预压法。在施工要注意确定合适的施工参数,这些参数主要是涵盖施工荷载、施工周期、施工设备等,在施工荷载中应该通过合理的设计确定适宜的荷载大小,确保软土地基能够在一定范围内进行压实或振实。在施工周期方面则需要考虑地基沉降的速度和工程进度,进而确定合适的施工周期,以便可以满足工程的要求。另外,通过提前对软土地基施加一定的荷载进行预压处理可以使土体产生初期沉降,有效改善其结构,而且还可以减小后续施工过程中的沉降量,前期预压的成功实施需要合理确定预压的荷载大小和施工时间以及确保预压后的地基状态符合实际要求<sup>[5]</sup>。

### 3.6 护道处理技术

护道材料的选择直接影响到软土地基的稳定性和承载

能力,通常情况下常用的护道材料是土工布、土工格栅、钢板桩,这些材料具有一定的抗拉强度和刚度,能够有效增强软土地基的抗变形性能,在选择护道材料时需根据软土地基的性质、工程要求等因素进行合理搭配,确保护道材料能够适应特定工程条件,从而达到最佳的加固效果。通过地质勘探和土壤测试的工作开展来获取准确的软土地基参数信息,以便全面了解软土地基的分层结构、强度特性等,为后续的护道处理方案提供科学的依据,地基调查还能够发现潜在的地质隐患,以便制定更为精准和可行的护道处理策略。护道的几何形状包括横截面形状和长度、宽度等方面的设计。在设计护道几何形状时,需要充分考虑软土地基的承载要求、交通荷载以及预期的变形情况。通过科学的设计,可以保证护道的稳定性和整体性,提高软土地基的承载能力。另一方面要做到合理选择路面结构,在软土地基处理中选择适宜的路面结构才可以做到分散交通载荷的目的,同时这样做也才能减小对软土地基的影响,合理的路面结构设计应考虑道路使用强度、荷载分布等因素,确保路面结构在软土地基上具备良好的适应性和稳定性。

## 4 结语

综上所述,软土地基的处理直接关系到公路工程的稳定性与可持续性,因此需要重视采用合理有效的处理技术,利用分析各种技术手段去关注其在提高地基承载能力和降低沉降风险方面的作用,同时也强调在实际工程应用中的关键因素。软土地基的独特挑战促使施工人员需要寻求创新性解决方案,以便保障公路工程的顺利进行。通过不懈努力能够在软土地基处理领域取得更为卓越的成就,为公路施工的可靠性与可持续性做出更大贡献。

### 参考文献

- [1] 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.
- [2] 高晋魁.关于公路施工中软土地基处理技术的应用[J].黑龙江交通科技,2022,45(8):50-51.
- [3] 于晓夫.公路施工质量控制与软土地基处理技术[J].工程技术研究,2022,7(10):158-160.
- [4] 何伟龙.公路施工中软土地基处理技术应用研究[J].企业科技与发展,2022(5):143-145.
- [5] 顾鹏.公路施工软土地基处理技术及控制要点探究实践[J].工程建设与设计,2021(20):168-170.