

## 公路桥梁施工中软土地基施工技术分析

歹龙龙

新疆北新科技创新咨询有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**公路桥梁建设是国民经济发展的重要组成部分,而软土地基是公路桥梁建设中常见的地基类型之一。由于软土地基的工程特性,软土地基的施工常常是一项复杂而困难的任务。文章旨在分析公路桥梁施工中软土地基的特征、施工技术和注意事项,以期为相关从业人员提供参考和指导。

**[关键词]**公路桥梁施工;软土地基;承载力;施工技术

DOI: 10.33142/aem.v5i4.8435

中图分类号: U445.55

文献标识码: A

### Analysis of Soft Soil Foundation Construction Technology in Highway Bridge Construction

DAI Longlong

Xinjiang Beixin Science and Technology Innovation Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** Highway bridge construction is an important component of national economic development, and soft soil foundation is one of the common types of foundation in highway bridge construction. Due to the engineering characteristics of soft soil foundation, the construction of soft soil foundation is often a complex and difficult task. The article aims to analyze the characteristics, construction techniques, and precautions of soft soil foundation in highway bridge construction, in order to provide reference and guidance for practitioners.

**Keywords:** highway and bridge construction; soft soil foundation; bearing capacity; construction technology

#### 引言

公路桥梁是交通运输网络的重要组成部分,对于城市和乡村的经济发展起着至关重要的作用。然而,在公路桥梁的施工过程中,软土地基作为一个常见的工程地质问题,给工程带来了许多挑战和难题。由于软土地基的物理特性和工程性质与坚硬地基存在较大差异,其承载力、稳定性以及变形特性等方面都一定的问题。因此,在公路桥梁的施工中,如何处理软土地基成为了工程师们需要解决的问题。

#### 1 公路桥梁施工中软土地基的特征

##### 1.1 影响软土地基承载力的因素

影响软土地基承载力的因素还包括软土的类型、厚度、含水率、应力水平和施工方式等。软土的类型是影响其承载力的重要因素。常见的软土类型有淤泥、泥沙、泥质土等,这些软土的物理性质、力学性质和水文性质都有所不同,因此对承载力的影响也不同。软土的厚度也会影响其承载力。软土厚度较大时,由于其承载面积较大,其承载力也相应较大。但是,当软土厚度较小时,其承载面积也相应减小,承载力也会相应降低。因此,软土地基的厚度需要在设计和施工中进行合理评估和控制,软土地基的含水率也会对其承载力产生较大影响。当软土地基的含水率较高时,软土的孔隙水压力会增大,导致其承载力下降。因此,在设计和施工中,需要根据实际情况合理地控制软土地基的含水率,以保证其具有足够的承载力。软土地基的应力水平也是影响其承载力的重要因素。软土地基在受

到外力作用时,其内部的应力状态会发生变化,当应力水平超过软土的承载力极限时,软土就会产生变形和破坏。因此,在设计和施工中,需要合理评估外力作用下的应力水平,以保证软土地基具有足够的承载力。最后,施工方式也是影响软土地基承载力的重要因素之一。不同的施工方式会对软土地基产生不同程度的影响,例如挖土施工、灌浆加固等,都会对软土地基的力学性质产生影响,因此需要在施工过程中加以考虑。

##### 1.2 软土地基的工程地质特征

软土地基还存在着明显的压缩和沉降特性。软土地基的压缩特性是指在外力作用下,软土体积减小的能力。软土地基在初次荷载作用下,压缩率较大,而且变形很快,但随着时间的推移,其压缩率会逐渐减小,变形趋于稳定。软土地基的沉降特性是指在施工和使用过程中,由于荷载作用,导致软土地基自身沉降变形的能力。软土地基的沉降特性一般表现为“沉降初期快,后期缓慢”的趋势。对于软土地基,其水分含量的变化也会对其承载力产生重要影响。通常来说,水分含量越高,软土的承载力就越低,其强度也会随之下降。因此,在设计和施工过程中,需要根据实际情况合理地控制软土地基的水分含量,以保证其具有足够的承载力。除了上述因素之外,软土地基还存在着较大的空隙率、弹性模量低等特点,因此,其渗透性和孔隙水压力等特性也需要在施工过程中加以考虑。此外,软土地基的变形和沉降对公路桥梁的影响也需要在设计施工过程中予以重视。

### 1.3 软土地基的工程难度与安全性

在公路桥梁施工中,软土地基的工程难度和安全性是需要重视的问题。由于软土地基的特殊性,施工过程中需要采取一些特殊的措施来保证施工的安全和有效性。软土地基的不稳定性和可变性增加了施工的难度。在施工前,需要对软土地基进行详细的勘测和分析,以了解软土地基的性质和承载力。根据不同地质条件和施工要求,选择合适的施工方法和处理措施,如加固、加压和夯实等,以确保软土地基的稳定性和承载力。由于软土地基的不稳定性和可变性,容易发生地基塌陷、支撑结构失效等事故,对施工人员的安全构成威胁。在施工前需要制定详细的施工方案和安全措施,对施工人员进行安全培训和防护措施,如设置安全警示标志、加强通风和灯光设备等,以确保施工的安全性<sup>[1]</sup>。由于软土地基的特殊性,需要采用一些专门的设备和材料,如钢板桩、加固网、加压注浆等,增加了工程的难度和成本。因此,在施工前需要进行详细的预算和计划,对施工材料和设备进行选择和采购,合理控制工程成本。软土地基的工程难度和安全性是需要重视的问题,在施工前需要进行详细的勘测和分析,选择合适的施工方法和处理措施,制定详细的施工方案和安全措施,增加专门设备和材料的采购,以确保施工的安全性和有效性。

## 2 公路桥梁施工中软土地基施工技术

### 2.1 软土地基处理技术

预处理是软土地基处理技术中的重要环节,常用的预处理方法包括加固、预压和吸水等措施。加固是指在软土地基上使用混凝土或其他加强材料进行加固,增强软土的承载能力。预压是指在软土地基上加压,压实土壤,使其稳定并减小液化程度。吸水则是指在软土地基上使用排水材料,以吸取多余的水分,防止土壤液化。处理是指在软土地基上进行加强处理,以提高软土的承载能力和稳定性。常用的处理方法包括加固、加筋和土钉等。加固是指在软土地基上添加钢筋或其他材料,以增强其抗压能力。加筋是指在软土地基上钻孔并注入钢筋混凝土,使其与软土形成一体化结构。土钉则是在软土地基上钻孔并注入钢筋,以增加土壤的内聚力和摩擦力,提高其承载能力。改良是通过添加改良材料或改变土壤的化学性质,来提高土壤的工程性能。常用的改良材料包括灰、水泥、石灰等,这些材料能够与土壤中的水分反应,形成一种稳定的结构,从而提高土壤的强度和稳定性。此外,还可以使用化学药剂等方法来改良软土地基<sup>[2]</sup>。

### 2.2 桥台基础施工技术

桥台基础是桥梁的支撑结构,桥台基础的施工质量和稳定性对于整个桥梁的安全性和可靠性至关重要。在软土地基施工中,桥台基础的设计和施工需要特别注意以下几点。桥台基础应该具有一定的面积和厚度,以增加其承载能力和稳定性。对于软土地基,桥台基础的面积和厚度应

该更大,以保证其稳定性和承载能力。桥台基础的施工应该选择适当的方法和材料。常用的施工方法包括钻孔灌注桩、钢筋混凝土连续墙等。施工材料应该具有良好的抗压、抗剪强度和抗渗性能,以确保桥台基础的稳定性和耐久性。此外,桥台基础的施工还需要特别注意现场环境和施工条件的影响。对于软土地基,地面容易下沉、塌陷等现象,施工过程中需要进行相应的处理和补偿,以确保桥台基础的稳定性。

### 2.3 桥墩施工技术

桥墩的基础应选择适宜的设计方案,以保证基础的承载力和稳定性。在软土地基上,通常采用浅基础,如钢筋混凝土筏式基础、压实灰土垫层加筏板桩基础等。此外,桥墩基础在建设过程中需要注意施工时的振动控制,尽可能减少振动对周围环境的影响,防止产生地基沉降和裂缝。在桥墩结构的施工中,应采用合适的施工方法和工艺措施,以确保施工质量和安全。桥墩是软土地基上建设桥梁的关键环节之一,其施工应严格按照设计要求和工艺规范进行,加强施工管理,注重安全措施,以确保桥墩的质量和安全性<sup>[3]</sup>。

## 3 公路桥梁施工中软土地基施工应该注意的事项

### 3.1 确定软土地基的性质和承载力

确定软土地基的性质和承载力是软土地基施工中非常重要的一步。在实际工程中,软土地基的性质和承载力的测定是建立在大量的实验室测试数据基础之上的。通常采用的方法有现场试验、室内试验和基于经验公式的计算等。现场试验是确定软土地基性质和承载力的主要方法之一,其优点是能够反映实际的现场情况,但是需要考虑现场试验过程中的诸多因素,如现场的土壤含水量、荷载面积、测量设备的精度等,这些因素会对试验结果产生一定的影响。因此,在进行现场试验时,需要注意各种因素的控制和调整,以提高试验的精度和可靠性。室内试验是软土地基性质和承载力测定的另一种方法,其优点是能够在受控的实验室环境下进行,避免了现场试验中的一些干扰因素。通常采用的室内试验方法包括直剪试验、三轴试验、压缩试验等,通过这些试验可以测定软土地基的剪切模量、抗剪强度、压缩模量等重要参数。除了实验室测试,还可以采用基于经验公式的计算方法来确定软土地基的性质和承载力。这种方法的优点是简便、快速,适用于一些比较简单的工程情况。但是,由于不同地区的土壤性质和工程环境差异较大,使用经验公式时需要慎重考虑,以免产生误差。在确定软土地基的性质和承载力时,需要综合考虑各种因素,采用多种方法相互印证,以提高测试结果的准确性和可靠性。

### 3.2 施工前的调查与勘察

在进行软土地基施工前,需要进行充分的调查和勘察。这包括对软土地基的性质和承载力的确定,以及对其周围环境的情况进行分析。此外,还需要了解周围的地形、地

貌、地下水和地质情况等。这些信息对于合理设计和施工方案制定至关重要。同时,还需要对施工现场的环境和条件进行评估,确保施工的安全和可靠性。在施工前的调查与勘察阶段,需要对软土地基进行详细的性质和承载力的调查。需要进行地质勘探,了解地质构造、土层厚度、土质、水文地质等情况。根据地质勘探的结果,可以初步了解软土地基的性质和特点。需要进行原位试验,如动力触探、标贯试验、板载试验等,以获取地基的实际承载力参数。原位试验可以较准确地获取软土地基的承载力,为后续的施工设计提供依据。最后,需要进行室内试验,如固结试验、剪切强度试验等,以获取软土地基的力学参数。室内试验结果可以进一步验证原位试验结果的准确性,同时提供更加详细的土体力学参数供设计参考。下表1为软土地基性质和承载力调查内容:

表1 软土地基性质和承载力调查

内容	描述
地质构造	了解地质构造和土层分布情况
土层厚度	获取不同深度的土层厚度
土质	了解土层性质,如含水量、密实度等
水文地质	了解地下水位、水文地质特征等
动力触探	通过钻孔方式获取土层情况
标贯试验	测定土层承载力,结合钻孔结果综合分析
板载试验	测定实际荷载下的承载力

从表格中可以看出,在软土地基调查与勘察的过程中,需要考虑多方面的因素,包括地质、水文、地貌、气象、人文等多个方面。具体来说,需要了解地质构造、地层岩性、断层走向、土层性质、水位深度、地下水渗透性、气象因素、施工场地的用途、附近人口密度等方面的信息。这些信息有助于工程师们在软土地基施工前作好充分的准备和规划,并制定出科学合理的施工方案和应对措施,从而最大限度地保证软土地基施工的顺利进行和安全性。

### 3.3 施工过程中的安全问题

在软土地基的施工过程中,需要注意安全问题。施工过程中需要加强现场管理,确保施工人员遵守相关规定和操作规程,正确使用施工设备和工具。此外,还需要采取一系列安全措施,如安装护栏、设置安全警示标志、定期检查设备等,以确保施工的安全,下表2是施工过程中可能出现的安全问题:

表2 施工过程中可能出现的安全问题

安全问题	原因	防范措施
坍塌	软土地基承载力不足	确保基础施工质量,增加基础支撑面积
爆破	施工过程中未考虑爆破对软土地基的影响	在爆破前进行软土地基评估和防范措施规划
人员伤亡	人员作业不当或未采取安全措施	建立安全管理制度,培训人员并加强监管
设备故障	设备维护不到位或操作不当	建立设备维护制度,培训操作人员并加强监管

从表格中可以看出,在施工过程中可能出现的安全问题主要涉及基础坍塌、爆破、人员伤亡和设备故障等方面。其中,基础坍塌是由于软土地基承载力不足所致,可以通过加强基础支撑面积和确保基础施工质量来预防。爆破是由于施工过程中未考虑爆破对软土地基的影响而引起的,需要在施工前进行软土地基评估和防范措施规划。人员伤亡和设备故障都与人员操作和管理有关,可以通过建立安全管理制度、培训人员并加强监管来预防。因此,在软土地基的施工过程中,需要高度重视安全问题,制定完善的安全管理制度并加强监管,以确保施工过程的安全性。

### 4 结语

公路桥梁施工中软土地基的施工是一项非常复杂的工程任务,需要从多个方面考虑和解决问题。本文分析了软土地基承载力的影响因素、工程地质特征和工程难度与安全性等特征,介绍了软土地基处理技术、桥台基础施工技术、桥墩施工技术以及施工现场管理与控制技术等施工技术,最后指出了在软土地基施工中应该注意的事项。本文的研究成果对于公路桥梁施工中软土地基的施工和安全性问题具有一定的参考价值。

#### [参考文献]

- [1] 王晓琴,李瑞琴.公路桥梁软土地基处理技术研究综述[J].建筑技术,2020(5):196-199.
  - [2] 谭益文,刘成伟,李向东.软土地基路基加筋技术在公路桥梁工程中的应用[J].公路交通技术,2020(9):67-71.
  - [3] 李志伟,张建华,李志刚.桥梁软土地基加固处理技术探讨[J].道路工程,2021(1):131-136.
- 作者简介:歹龙(1995-),所学专业:建材检测,当前就职单位:新疆北新科技创新咨询有限公司,职称级别:助理工程师。