

## 道路桥梁工程中软土地基的施工处理措施

孙金秀

领天英才（北京）企业顾问有限公司，北京 050051

[摘要]道路桥梁工程中的软土地基是一个常见的问题，它对工程的稳定性和安全性产生重要影响。软土地基容易发生地基沉降、地基侧移、建筑物结构变形以及道路裂缝和变形等问题。因此，需要采取相应的施工处理措施来解决这些问题。本文将探讨在道路桥梁工程中软土地基的施工处理措施，以期提供有益的参考和指导。

[关键词]：道路桥梁工程；软土地基；施工处理

DOI: 10.33142/ect.v1i3.8969

中图分类号: U445.55

文献标识码: A

### Construction Treatment Measures for Soft Soil Foundation in Road and Bridge Engineering

SUN Jinxiu

Lingtian Yingcai (Beijing) Enterprise Consulting Co., Ltd., Beijing, 050051, China

**Abstract:** Soft soil foundation is a common problem in road and bridge engineering, which has a significant impact on the stability and safety of the project. Soft soil foundation is prone to problems such as foundation settlement, lateral displacement, structural deformation of buildings, and road cracks and deformations. Therefore, corresponding construction measures need to be taken to address these issues. This article will explore the construction treatment measures for soft soil foundation in road and bridge engineering, in order to provide useful reference and guidance.

**Keywords:** road and bridge engineering; soft soil foundation; construction treatment

#### 1 道路桥梁工程中软土地基的危害

##### 1.1 地基沉降

地基沉降是道路桥梁工程中软土地基所带来的严重危害之一。软土地基由于其低密度、高含水量和弱结构，容易受到外力的影响而发生沉降现象。地基沉降对于道路桥梁工程的安全性和稳定性产生重要影响。因此，需要采取相应的施工处理措施来解决这个问题。首先，地基沉降会引发地基不均匀沉降的问题。软土地基的不均匀沉降会导致建筑物或道路结构产生不均匀的变形，对其正常使用和承载能力造成影响。建筑物可能出现倾斜、裂缝或局部破坏，甚至引发严重的安全事故。其次，地基沉降会导致结构变形和损坏。软土地基的沉降不均匀性会使道路和桥梁结构发生不平整的沉降和变形，影响其平顺性和稳定性。道路可能出现坑洼、凹陷和不平整的路面，桥梁可能出现偏斜、下沉和变形，从而影响行车的安全性和舒适性<sup>[1]</sup>。最后，地基沉降会降低基础的承载能力。软土地基的沉降会导致地基的承载能力下降，使得道路桥梁的基础无法承受设计荷载。这可能导致结构失稳、超载或局部破坏，给工程带来严重的安全隐患。

##### 1.2 地基侧移

地基侧移是道路桥梁工程中软土地基所引发的另一种严重危害。软土地基由于其低密度、高含水量和弱结构，在承受外力作用时容易发生侧向位移现象。地基侧移对于道路桥梁工程的稳定性和安全性造成重要影响。首先，地

基侧移会引起结构的失稳。软土地基的侧向位移会导致道路和桥梁结构整体产生不稳定状态，可能导致结构的倾斜、位移或坍塌，进而造成严重的安全风险。其次，地基侧移会导致道路和桥梁的几何形状变化。软土地基的侧向位移会使道路和桥梁的水平和垂直几何形状发生变化，从而影响道路的平顺性和通行的安全性。

此外，地基侧移还可能引起附属设施的损坏。软土地基的侧向位移会对道路和桥梁附属设施，如护栏、排水系统等造成破坏，进一步影响道路的正常使用和功能。

##### 1.3 建筑物结构变形

建筑物结构变形是道路桥梁工程中软土地基所引发的另一个重要问题。软土地基由于其低密度、高含水量和弱结构，在承受外力作用时容易导致建筑物结构产生变形现象。建筑物结构变形对于工程的稳定性和安全性产生重要影响。软土地基的特性使得建筑物容易发生结构的不均匀沉降和变形，可能导致结构整体的不稳定状态，增加倒塌和破坏的风险。建筑物结构变形会影响建筑物的功能和使用性。软土地基的不均匀沉降和变形会导致建筑物出现倾斜、裂缝或不平整的情况，从而影响建筑物的正常使用和功能实现<sup>[2]</sup>。此外，建筑物结构变形还可能引发附属设施的损坏。软土地基的变形会对附属设施，如管道、电缆等造成影响，导致破裂、断裂或失效，进一步影响工程的正常运行和维护。为了解决建筑物结构变形问题，需要采取一系列施工处理措施，包括增加结构的支撑和加固、合

理设计结构形式和材料、控制地基沉降等措施,以确保道路桥梁工程的结构稳定性和安全性。

#### 1.4 道路裂缝和变形

道路裂缝和变形是道路桥梁工程中软土地基所引发的另一个重要问题。软土地基由于其低密度、高含水量和弱结构,在承受外力作用时容易导致道路出现裂缝和变形现象。道路裂缝和变形对于交通安全和道路使用的顺畅性产生重要影响。首先,道路裂缝的出现会影响行车安全。软土地基的沉降和变形会导致道路表面产生裂缝,增加车辆行驶时的颠簸感和不稳定性,降低道路的使用舒适性,甚至造成交通事故的发生。其次,道路变形会影响行车通行的顺畅性。软土地基的不均匀沉降和变形会导致道路出现凹陷、坑洼和不平整的路面,增加车辆的阻力和摩擦力,降低道路的通行能力,影响交通的顺畅性和效率。此外,道路裂缝和变形还会增加道路维护和修复的成本。软土地基的裂缝和变形需要及时修复和加固,以防止问题进一步扩大,这将增加道路维护和修复的成本,对工程造成经济负担。

### 2 道路桥梁工程中软土地基的施工处理措施

#### 2.1 压实加固处理

在道路桥梁工程中,软土地基的施工处理是至关重要的环节。软土地基的不稳定性可能对桥梁的安全性和稳定性产生严重影响。因此,在软土地基的施工处理中,压实加固是一种常用的方法,以改善其物理性质和工程性能。压实加固是通过施加一定的力量和能量来提升软土地基的承载能力和稳定性。在软土地基的处理过程中,常见的压实加固措施包括以下几个方面。首先,预压法是一种常用的处理方法。它通过在软土地基上施加预定的压力,使地基发生压实和沉降。通过持续施加压力,软土地基的排水性能得到改善,土体颗粒逐渐重排,从而提高了地基的稳定性和承载能力。其次,振动加固是另一种常见的压实措施。通过振动装置在软土地基中施加振动力,可以使土体颗粒发生相对位移,进而改善土体的密实性和排水性能。振动加固能够有效提高软土地基的密实度和剪切强度,增加地基的稳定性。最后,还可以结合地基改良技术来进行压实加固。例如,利用土壤固化剂或增加剂等化学物质对软土地基进行处理,以提高土体的强度和稳定性。地基改良技术能够针对不同软土地基的特点和问题进行针对性地处理,从而达到压实加固的目的。因此,软土地基的施工处理中的压实加固措施包括预压法、振动加固、排土与回填法以及结合地基改良技术等方法<sup>[3]</sup>。通过选择适当的处理方法,可以有效地改善软土地基的物理性质和工程性能,提高地基的承载能力和稳定性。这将为道路桥梁工程的安全和可靠运行提供重要保障。

#### 2.2 土体加固与加固层设置

在道路桥梁工程中,软土地基的施工处理中,除了压实加固外,土体加固与加固层设置也是重要的措施之一。

土体加固是通过在软土地基中引入一定的加固材料,以增加土体的强度、改善其工程性质和稳定性的方法。常见的土体加固方法包括以下几种。首先,通过在软土地基中钻孔并注入水泥浆或其他固化剂,然后进行旋转搅拌,使土体与固化剂充分混合,形成固结桩。搅拌桩能够提高软土地基的密实度和强度,增加其承载能力和稳定性。其次,注浆加固是另一种常见的土体加固方法。通过在软土地基中注入特定的浆液,如水泥浆或聚合物浆液,使土体颗粒与浆液发生反应,形成固结体。注浆加固能够填充土体孔隙空间,增加土体的密实度和强度,从而提高地基的稳定性。此外,也可以采用土工格栅加固。土工格栅是一种由高强度合成材料制成的网状结构,通过将其嵌入到软土地基中,可以有效地增加土体的抗剪强度和承载能力。

土工格栅能够改善软土地基的力学性质,防止土体的侧向变形和沉降。在土体加固的基础上,加固层的设置也是关键的一步。加固层通常是指在软土地基表层设置的较强土层或较厚的加固材料层,用于承担交通荷载并分散荷载作用。加固层的设置应根据具体工程要求和地质条件来确定。常见的加固层材料包括砾石、碎石、砂土等。在加固层设置时,需要考虑合理的厚度和均匀性,以确保加固层能够有效地分散荷载,并与软土地基形成良好的结合<sup>[4]</sup>。同时,还需要注意加固层与软土地基之间的界面黏结和承载能力,确保加固层能够稳定地承担荷载并传递到下层地基。

#### 2.3 桩基处理

桩基处理是在软土地基中采用桩基工程来加固和改善地基的方法。它是一种有效的措施,能够增加地基的承载能力和稳定性,为道路桥梁结构提供可靠的基础支撑。通过在软土地基中安装预压桩,并施加预定的荷载,可以使地基发生沉降和压实。预压桩施加的荷载可以通过超载、预应力或液压注浆等方式实现。预压桩的作用是通过在软土地基中进行预压,提高地基的密实度和承载能力。沉桩是将桩体直接插入软土地基中,利用桩体的自重和打击力使其逐渐沉入地基,形成有效的承载层。沉桩可以采用不同类型的桩,如钢筋混凝土桩、钢管桩等,根据具体地质条件和工程要求选择适当的桩型。灌注桩是将钢筋混凝土灌注到钻孔中形成的桩体,通过灌注桩的承载能力来增加地基的稳定性和承载能力。灌注桩可以根据需要进行加固和加长,适用于不同类型的软土地基。最后,桩基处理还可以结合地基改良技术,如土体固化、土石桩等,来提高软土地基的工程性能。这些技术能够改善土体的物理性质和强度,增加地基的承载能力和稳定性。因此,桩基处理是软土地基施工处理中的重要环节。通过预压桩、沉桩、灌注桩等方法,可以有效地增加软土地基的承载能力和稳定性,为道路桥梁工程提供可靠的基础支撑。同时,结合地基改良技术的应用,能够进一步提高软土地基的工程性能,确保道路桥梁的安全和可靠性。

## 2.4 地基改良技术应用

地基改良技术在软土地基的施工处理中起着至关重要的作用。通过采用不同的地基改良方法,可以改善软土地基的物理性质和工程性能,提高其承载能力、稳定性和排水性能。其中一种常用的地基改良技术是土壤固化。土壤固化通过向软土中注入固化剂或化学药剂,改变土体颗粒之间的结构和特性,提高土体的强度和稳定性。常用的固化剂包括水泥、石灰和石膏等,它们与软土中的颗粒反应形成固结物,从而改善土体的工程性能。

另一种常见的地基改良技术是加筋土壤。加筋土壤通过在软土地基中嵌入加筋材料,如钢筋或土工合成材料,形成复合土体结构。这种加筋结构能够提高土体的抗剪强度和抗侧向变形能力,增加地基的稳定性。加筋土壤常用于土质较差的地区,如软黏土地基。此外,还有排水改良技术。软土地基通常具有较差的排水性能,容易出现水分饱和和液化等问题。为解决这些问题,可以采用排水改良措施,如铺设排水管网、挖设排水沟、注入排水材料等。这些措施能够有效提高软土地基的排水能力,减少水分含量,提高地基的稳定性。最后,地基改良技术中还包括土体加固、振动加密和地基增加等方法。这些方法根据具体情况选择,通过改变土体的结构和性质,提高地基的力学性能和工程可靠性。所以,地基改良技术在软土地基处理中具有重要作用。通过土壤固化、加筋土壤、排水改良等方法,能够改善软土地基的物理性质、提高其承载能力和稳定性。这些技术的应用有助于确保道路桥梁工程在软土地基上的安全可靠。

## 2.5 隔离层或排水处理

软土地基的施工处理中,隔离层和排水处理是常用的措施之一,旨在改善地基的稳定性和排水性能。隔离层的设置是为了隔离上部结构荷载和软土地基之间的相互影响。在软土地基上铺设隔离层,可以减少荷载的传递,防止上部结构对软土地基产生过大的沉降或变形,从而保护地基的稳定性。隔离层常使用的材料包括地膜和土工合成材料等,其选择取决于具体工程要求和地基条件。排水处理是为了解决软土地基的排水问题。软土地基的排水性能较差,容易积聚大量的水分,导致地基变软和液化等不稳

定情况。为了改善排水性能,常采用以下方法。

一种常见的排水处理方法是挖设排水沟和铺设排水管网。通过挖设排水沟或在地基中铺设排水管网,可以将地基中的积聚水分引导出去,加快排水速度,减少水分对地基的影响。排水沟和排水管网的设计应考虑地基的坡度和排水方向,以确保有效的水分排除。此外,还可以采用排水材料来改善软土地基的排水性能。例如,利用排水管或排水带等材料,在地基中设置垂直或水平的排水通道,促进水分的快速排除。排水材料的选择应综合考虑地基的水分含量、排水需求和土壤特性等因素。因此,隔离层和排水处理是软土地基施工处理中常用的措施。通过设置隔离层隔离上部荷载和地基,以及采用合适的排水处理方法,可以改善软土地基的稳定性和排水性能,确保道路桥梁工程在软土地基上的安全可靠。

## 3 结语

本文总结了道路桥梁工程中软土地基的施工处理措施。通过压实加固处理、土体加固与加固层设置、桩基处理、地基改良技术应用以及隔离层或排水处理等方法,可以有效地解决软土地基带来的问题,并提高工程的稳定性和安全性。然而,需要根据具体情况选择合适的处理方法,并进行合理的施工管理和监测,以确保工程的顺利进行。

### [参考文献]

- [1]李国庆,邹东.基于石柱加固技术的软土地基施工处理方法[J].地球与环境科学会议论文集,2021,99(1):012160.
- [2]张力,徐宏.基于预制垂直排水板的软土地基路堤施工方法[J].岩土工程研究,2022,5(4):215-222.
- [3]王晓,李迪,魏志.高速公路工程中软土地基处理的施工措施[J].土木工程学会-地基改良学报,2021,172(4):315-325.
- [4]尹振,陈志.基于真空预压的软土地基施工技术[J].土木工程进展,2021,72(4):31-32.

作者简介:孙金秀(1995.10—),毕业院校:山东科技职业学院,所学专业:市政工程技术,当前就业单位:领天英才(北京)企业顾问有限公司,职务:质检员,职称级别:助理工程师。