

# 软土地基对桥梁隧道施工产生的危害及处理

续琳叶

晋城翔硕建筑工程有限公司 山西晋城 048000

**摘要:**随着我国社会经济的飞速发展,近年来我国基础设施交通运输道路建设也在不断增多,而桥梁隧道作为交通运输的重要组成部分,在具体工程施工的过程中,通常会遇到各种各样的地质结构,其中软土地基就是一种常见的需要进行处理的地质结构。这种地基的强度相对较差,通常在施工以及后续桥梁隧道使用的过程中地基会出现变形等情况,进而造成桥梁,隧道的基础强度受到影响,工程质量也无法满足标准。因此,为了保障我国路桥建设的稳定性,为我国经济发展以奠定基础,为人们出行提供保障,就需要对桥梁隧道工程施工过程中软土地基造成的危害进行分析,并运用有效的处理措施,全面提升软土地基的荷载能力。基于此,本文对软土地基对桥梁隧道施工产生的危害及处理进行了简要分析和探索。

**关键词:**软土地基;桥梁隧道施工;危害;处理

软土地基实际上是在建设施工过程中,地基结构中软土占有的比例较高,这种软土地基中土壤的颗粒较大,土质的状态也较为分散,这就导致各个颗粒之间的空隙较大,在一定程度上导致桥梁,隧道的施工难度增加。另外,软土通常含有较多的水分,尤其在河岸附近的位置,软土中的含水量相对会更多,这就导致其压缩性能较强。这些情况的出现,就会影响到桥梁隧道的施工,桥梁隧道的稳定性以及施工质量也无法得到有效保障。因此,在施工前需要对桥梁隧道施工地点的地基土质情况进行勘测,对软土地基可能会对桥梁,隧道施工产生的危害进行分析,再对桥梁隧道地基进行设计,并在施工的过程中选择有效的处理手段,以此去保障工程的施工质量。

## 一、软土地基的定义和特点

软土地基指的是土壤工程中具有较高含水量、较低稠度、较差工程性质的土壤。软土地基的特点主要包括含水量高、稠度低、压缩性大和抗剪强度低等方面。软土地基的含水量较高,由于软土地基通常位于河流、湖泊、沿海等水域附近,或者是由于地下水位较高,土壤中的含水量较高。这导致土壤颗粒之间的接触力较小,土体的稳定性较差。软土地基的稠度较低,软土地基的颗粒较细,间隙较大,土壤的密实程度较低。这使得软土地基的承载能力较弱,容易发生沉降和变形。软土地基的压缩性较大,软土地基的可压缩性较高,当施加荷载时,土壤容易发生压缩变形。这不会引起地基沉降,还会导致工程结构的变形和破坏。软土地基的抗剪强度较低,软土地基的抗剪强度较低,容易发生剪切破坏。这对工程结构的稳定性构成威胁,需要采取相应的加固措施。<sup>[1]</sup>

## 二、软土地基对桥梁隧道施工产生的危害

### (一)坍塌

地基施工是桥梁隧道工程建设中极为重要的基础步骤,地质的稳定性以及强度和桥梁隧道工程质量、安全性以及稳定性有着极大程度的关系。但是在实际施工的过程中,会遇到软土地基,这些软土地基中由于颗粒较大,遇到降雨天气时,雨水就容易渗透到原土地基中,导致地基受到侵蚀,如果在施工过程中没有运用有效的手段对其进行处理,就会导致后续桥梁隧道在施工以及使用的过程中出现坍塌等危险情况,同时雨水还会导致桥梁隧道的路面受到腐蚀。坍塌以及腐蚀都会导致桥梁隧道的性能以及人们出行的舒适性、安全性受到严重影响。

### (二)结构开裂

软土地基具有一些特性,这些特性会对结构产生不利影响。软土地基的孔隙度较大,土体颗粒之间的连接较弱,使得其承载能力相对较低。此外,软土地基的含水量较高,土体呈现流动性和可塑

性。另外,软土地基的颗粒粒径较小,密度较低。这些特性使得软土地基在桥梁和隧道施工中容易引起结构开裂的问题。首先,由于软土地基的承载能力较低,超过其承载能力可能会导致结构发生沉降。这种沉降会导致结构开裂,从而影响结构的安全性和稳定性。其次,软土地基在地震等外力作用下可能发生液化现象,导致土体的流动和失稳,进而引起结构的损坏。此外,软土地基的稳定性较差,土体侧移可能会对结构产生剪切力,导致结构的开裂和破坏。最后,由于软土地基的沉降性质不均匀,可能会导致结构在不同位置的沉降差异,进而引起结构的变形和开裂。<sup>[2]</sup>

### (三)沉降

桥梁隧道工程中沉降危害是较为常见的软土地基造成的问题之一,出现这种情况的主要原因可以分为以下几方面:第一,在施工前期工作人员需要对施工现场的地质情况进行分析,但是在实际施工过程中由于对前期准备阶段不够重视,导致地质的勘测数据的全面性以及准确性受到出现不足,会影响桥梁隧道后期设计以及施工。第二,在施工的过程中,施工人员对软土地基的处理存在问题,导致工程的质量以及地基的稳定性下降,进而造成桥梁隧道使用寿命受到影响。第三,桥梁隧道在建设过程中,通常软土地基会长期柔道水的侵蚀而软土本身强度会存在不足,随着水的侵蚀就会出现土体流失的现象,这时软土的基础承载力就会下降,无法支撑上部结构。这些情况的出现都会导致地基结构稳定性受到影响,这时就会产生沉降危害,因此需要施工队伍在施工的过程中做好结构物的抗拉抗裂处理,避免软土地基处理不当,导致出现不均匀沉降等问题的出现。<sup>[3]</sup>

## 三、桥梁隧道施工中软土地基处理

在开展桥梁,隧道施工的过程中,需要施工团队对软土地基进行处理,在这个过程中,施工队伍需要根据软土地基以及桥梁隧道施工的具体情况,去对软土地基处理方式进行选择,进而强化软土地基的强度以及稳定性,避免桥梁隧道施工中软土地基造成的侵蚀塌陷、结构开裂以及沉降等危害。当前桥梁隧道施工中常见的软土地基处理方式主要可以分为以下几种:

### (一)软土地基排水固结处理技术

排水固结处理技术在软弱土层处理中应用的较多,应用的主要原理就是在压力的作用下,通过设置的竖向排水井以及排水带等,让土壤中的水分可以排出,进而降低土层中土壤颗粒之间的间隙,这时地基也会固结变形,强度随之增加。在对桥梁隧道软土地基进行处理的过程中运用排水固结处理技术可以有效避免地基出现沉降以及稳定性不足的问题,可以缩短工程的于雅琪,并提升地基的承载力度。在桥梁隧道软土地基处理过程中应用排水固结技术,需

要注意以下几方面：第一，在对排水柱进行设计时，要将粘土层作为基准进行设计，要保证设计的排水柱处于垂直的状态，并在实际施工过程中不断增加软土地基处理的强度，进而确保地基的稳定性可以满足后续施工以及使用的需求，再具体对软土地基进行处理时技术人员以及工作人员要掌握排水固结技术的特征以及操作要点，要对施工人员进行培训，以此保障排水固结技术应用的有效性。另外，在具体施工前，施工单位需要对施工现场徒弟需进行精密的勘测，然后结合桥梁隧道施工以及使用需要的地基强度指标，对荷载力以及排水柱进行优化。第二，施工主体运用排水固结技术之前，需要对软土地基的负荷压力进行测试，以此提升排水固结技术的应用效果。第三，排水固结处理技术在应用的过程中，根据各种排水技术措施以及设施应用的不同，主要包括堆载预压法、真空预压法、降水预压法、阀电渗排水法。在对这些方法进行选择时，需要根据桥梁、隧道施工实际区域内软土地基的情况以及自身的施工能力、施工成本等进行选择。通过合理运用排水固结技术对软土地基进行处理，可以有效提升桥梁隧道软土地基的抗压以及承载能力，同时施工队伍还可以运用 BIM 技术制作软土地基水位升降模型，以此去对桥梁隧道软土地基设计以及施工进行优化，进而为桥梁隧道施工和应用奠定基础。

#### (二) 软土地基注浆处理技术

桥梁隧道在进行施工的过程中一旦存在软土地基时还可以运用注浆技术进行处理，这种方式在应用的过程中需要施工人员在施工现场软土地基存在的松散岩缝中注入一定比例的浆液，以此去将地基围岩中存在的缝隙进行封闭，实现对隧道内围岩的硬化处理，在注浆完成后可以堵住桥梁隧道岩壁中存在的缝隙，避免地下水进入到桥梁隧道中，导致软土地基受到侵蚀，有助于提升桥梁隧道的整体承载力，另外，注浆处理技术还可以将松散的岩土粘在一起，可以有效提升地基的整体性。而在注浆的浆液凝固之后，相对软土地基的稳定性也可以得到有效的提升，可以降低由于软土地基导致的不均匀沉降现象的出现。桥梁隧道软土地基处理在应用注浆技术时，需要注意在施工的过程中需要根据具体围岩以及软土地基的情况对浆液的材料以及外加剂等进行选择，并对材料的配比进行设计和控制，以此提升桥梁隧道的防水性能，实现软土地基加固处理的目的。<sup>[14]</sup>

#### (三) 软土地基挤密处理技术

挤密处理技术通过增加地基的密实度和承载能力，提高了软土地基的稳定性，保障了桥梁隧道的安全运行。在软土地基挤密处理过程中，通过施加一定的压力，改变土体内部的结构，使其颗粒之间产生接触，增加土体的密实度。通过挤压土体，使其发生位移，从而使土体颗粒重新排列，减少孔隙度，增加土体的密实度。通过施加挤压力，使土体内部的应力均匀分布，增加土体的承载能力。软土地基挤密处理技术广泛应用于桥梁隧道施工中，以提高地基的稳定性和承载能力。具体应用包括：挡土墙的施工，在软土地基上建设挡土墙时，可通过挤密处理技术提高土体的密实度，增加挡土墙的安全性。桥墩基础处理，桥墩基础直接承受桥梁的荷载，通过挤密处理技术可以提高软土地基的承载能力和稳定性，确保桥墩的安全运行。隧道开挖，在软土地基中开挖隧道时，通过挤密处理技术可以减小地表沉降、土体液化等问题，保护隧道结构的稳定性。路基处理，在软土地基上进行道路路基施工时，挤密处理技术可以提高路基的承载能力和稳定性，减少路面的沉降和变形。

#### (四) 软土地基换填法处理

桥梁隧道软土地基进行处理的过程中，还会运用到换填法。这种处理方式在应用的过程中，主要是将桥梁隧道仰拱区域范围内的

软土层挖出，然后根据勘测以及施工需求对挖出量进行确定。再运用一些高强度、稳定性好的施工材料去对挖出的软土层进行替换。在替换的过程中可以运用一些具有环保及抗腐蚀性能的材料。然后再通过人工和机械相配合的方式去对地基进行加固。换填法在进行应用时需要保证换填处理材料的强度可以满足地基承载力的需求。虽然这种换填法在对地基处理时应用的较多，但是在应用时也存在一定的缺点，就是其只能在有限的条件下进行应用，如果地基中软土土层较薄，可以运用这种方式进行处理，如果软土层厚度过大，运用这种方式时，就会导致施工成本以及材料成本大幅度增加。<sup>[15]</sup>

#### (五) 软土地基地下桩基加固处理

地下桩基加固是一种常见且有效的软土地基处理方法。该方法通过在软土地基中设置一定数量的地下桩基来提高地基的稳定性和承载能力。地下桩基的设置不仅能够增加地基的承载能力，还能够改善软土地基的稳定性和抗沉降能力。首先，在地下桩基加固处理的设计阶段，需要进行充分的前期调查和土壤力学参数确定工作。通过地质勘察，了解软土地基的地质特征、水文特征以及土壤力学参数，对设计具有重要意义。在结构设计和施工方案制定过程中，需要根据具体情况确定地下桩基的数量、布置方式以及桩身直径和深度等参数，以确保加固效果和工程安全。其次，在地下桩基加固处理的施工阶段，需要选择合适的施工方法和工艺。常见的地下桩基施工方法包括挖孔灌注桩、钻孔灌注桩和静压灌注桩等。根据软土地基的具体情况和工程要求，选择合适的施工方法，确保地下桩基的质量和稳定性。在施工过程中，还需要注意合理控制施工进度和施工质量，避免对地下桩基的损害和影响。最后，在地下桩基加固处理的监测阶段，需要对地下桩基的施工过程和加固效果进行监测与控制。地下桩基的施工监测主要包括地下水位监测、地基沉降监测和地基侧向位移监测等。通过监测数据的收集和分析，及时发现和处理可能存在的问题，确保地下桩基的加固效果和工程安全。

#### 结束语：

桥梁隧道施工过程中，软土地基处理效果会直接影响到地基的强度以及桥梁隧道的稳定性，因此在对桥梁隧道进行建设施工时，施工单位需要对施工现场的土层情况进行勘测和分析，结合软土地基对桥梁隧道施工产生的危害，去对处理方式进行选择和应用，提升软土地基的强度以及承载力，保障桥梁隧道的质量和使用寿命。

#### 参考文献：

- [1]程喜贵. 桥梁隧道中软土地基的危害及处理方法研究[J]. 城市建筑, 2020, 17(36): 165-167. DOI: 10.19892/j.cnki.csjz.2020.36.49.
  - [2]郑楷柱, 郑恒斌, 杜立凡. 某新建道路软基处理对既有桥梁结构安全的影响分析[J]. 西部交通科技, 2021(11): 102-104, 178. DOI: 10.13282/j.cnki.wccst.2021.11.026.
  - [3]毛俊蕾. 公路设计中软土地基的设计策略研究[J]. 运输经理世界, 2021(32): 40-42. DOI: 10.3969/j.issn.1673-3681.2021.32.014.
  - [4]王光辉. 软土地基对桥梁隧道施工产生的危害及处理措施研究[J]. 运输经理世界, 2021(6): 97-98. DOI: 10.3969/j.issn.1673-3681.2021.06.049.
  - [5]穆立森. 桥梁隧道中软土地基的危害及处理措施[J]. 中国高科技, 2020(16): 28-29. DOI: 10.13535/j.cnki.10-1507/n.2020.16.07.
- 作者简介：续琳叶(1982.05)，女，汉族，山西沁水人，本科，中级工程师，研究方向：道路施工，身份证号码：140521198205201022。