

# 桥梁工程中软土地基施工技术研究

应肖飞

中交二公局东萌工程有限公司

**摘要：**桥梁工程中软土地基的处理极为必要，文章基于该项工作的开展，首先明确了软土地基的危害性以及处理要求，然后重点介绍了当前常用的几种软土地基施工技术，希望有助于桥梁工程项目施工建设。

**关键词：**桥梁工程；软土地基；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.16.051

伴随着市场经济的快速发展，我国的各类工程需求量也在不断增大，当前阶段，我国的桥梁工程项目在快速的发展，全国范围内桥梁的总里程也在不断增加。全国范围内桥梁工程项目施工越来越广泛，而且所面临的施工场景也各不相同，不同的区域以及不同的现场施工条件，往往也导致桥梁施工过程中所面对的困难各不相同。基于桥梁工程项目基础结构进行有效分析，无论是哪种场景下，如果桥梁的地基搭建不够坚实，必然就会导致桥梁施工的质量。如果在施工过程中出现了软土地基，在很大程度上会严重的影响到施工的整体效果，所以必须要选择科学的施工技术予以应对。在我国桥梁工程项目中遇到软土地基的项目并不少见，对这一问题进行具体的分析，并且明确这一问题存在的危害性，选择合适的施工技术，在很大程度上能够促使我国桥梁工程软土地基施工有效性得以提升。

## 一、桥梁工程中的软土地基概述

### （一）危害性

在我国桥梁工程施工过程中，往往会遇到多种多样的问题，但是软土地基问题是最为严重的问题之一，也是相关施工人员所必须要重视的问题。软土地基的存在在很大程度上直接影响到项目的构建，甚至影响到整个工程的稳定性。通常情况下桥梁施工中软土地基的出现主要有以下几个方面的危害：第一，由于软土地基中含有较大的水量，通常情况下，其湿度能够达到35%以上，这就导致相应的地基结构会出现流动性的情况，这一特点也就导致桥梁工程地基会出现失稳的现象，在这种情况下，项目的建设以及后期的应用都是非常危险的。第二软土地基往往还有着高压缩性，通常情况下，它的压缩系数在0.5~1MPa，也就意味着在外力的作用下，通常会出现压缩变形的情况，进而导致在桥梁工程项目中出现不均匀的沉降。第三，通常情况下软土地基

并没有较好的渗透性，所以施工难度特别大。因为渗透性特别低，往往也就导致排水难度大。

### （二）处理要求

就目前而言，我国的桥梁工程施工过程中遇到多种多样的软土地基问题，由于软土地基的出现导致施工的危害性变大，只需要采用专门的技术以及有效的措施，对这一问题进行处理，进而有效的实现基础结构的科学改良和有效加固。在具体的施工过程中，首先要注意不断的促使抗压能力得以提升，这样就能够促使软土地基的整体承载力和稳定性得到提升，在后期的应用过程中也会避免严重的不均匀沉降问题的发生。除此而外还需要注意，对于软土地基而言，需要充分的关注其动力性能的改善，必须要保障地基结构，具有一定的抗震性。最后软土地基的有效处理和积极应对往往需要满足相应的降水要求，施工过程中要及时的降低软土地基的含水量，及时进行排水，这样才能够促使其结构更加坚固，有效的避免流动性。

## 二、桥梁工程中常用软土地基施工技术

### （一）换填施工技术

在具体的桥梁施工过程中，针对软土地基的处理，首先需要采用换填施工的方法。这一方法就是通过将软土地基中的不良土壤进行全部挖除，然后替换入质量合格的土壤，通过土壤的替换能够从根本上解决软土地基的问题。这种方法比较简单，而且操作容易，效果也比较好。就目前而言，由于换填施工技术的上述优势，在我国大多数的桥梁工程中针对软土地基问题都采用换填施工技术来应对。但是因为该施工技术的应用需要进行原有软土地基的彻底挖除，然后再换填入新材料，如此也就必然会出现较高的工作量，会消耗大量施工时间，可能会影响到桥梁工程项目施工进度，在具体选用前应该予以综合评估把关。就目前而言，这种方法主要借助于机械开挖的方式来进行，通常情况下会选择合适的开挖机械，然后针对软土地基区域进行土壤的挖掘，完成精准挖掘以后就要替换合适的土壤。当然在这一过程中必须要对相应的尺寸以及参数进行有效的控制，在现场勘查上必须要加严管理，这样才能够避免软土地基遗留的各类问题。对于换填的土壤通常也要进行严格的审核和管理，确保换填的材料能够满足桥梁施工的具体要

求，就目前而言，大多数的材料主要是以炉渣以及沙土为主要材料，这些材料在完成换填以后。进行科学的碾压，能够避免相应的变形问题，促使整体的地基承载力得以提升。

### （二）强夯施工技术

强夯法同样也是处理软土地基的一个重要方式。强夯法在我国桥梁软土地基施工处理中是非常常见的一种技术手段，这种方式的主要原理就是，对于目标区域进行重锤和反复夯击，借助于物理力学的作用，达到加固的效果，这样就能够有效的解决软土地基不稳定性问题。这种技术的有效应用在一定程度上可以解决软土地基空隙率较大的问题，他不仅灵活而且十分便捷，最为重要的是它是针对不良区域进行反复的夯击，所以操作比较简单。其主要的劣势在于在具体操作过程中往往会产生噪音影响，所以在施工中必须要注意噪声污染，要进行有针对性的防控。如果桥梁工程项目施工作业过程中遇到的软土地基表现出了较高的含水量，仅仅借助于强夯施工技术予以处理，同样也很难达到理想效果，相应软土地基依然容易出现变形风险，技术人员应该注重协调企业技术手段予以优化处理。当然在具体技术应用过程中要选择相应的机械以及合适的重锤，要根据现场的实际情况进行选择。但是强夯施工技术并不能够解决所有的软土地基问题，与含水量较高的软土地基，这种方式很难实现加固，所以还需要结合排水固结施工技术，或者是换填施工技术来进行处理。

### （三）排水固结施工技术

排水固结施工技术同样也是桥梁工程，软土地基施工过程中的一个重要的应对技术。这一技术主要的原理就是能够促使软土地基的含水量得到降低，在这种情况下确保软土地基的整体稳定性得以提升，同时有效的避免流动性问题的发生。因为桥梁工程项目施工建设的特殊性，很多项目都会涉及含水量较高的一些软土地基，简单进行软土地基孔隙的处理很难达到理想效果，排水固结法的应用必要性较为突出。通常情况下，砂井法以及堆载预压法和真空预压法都是排水固结施工技术的一些常用方法。在具体施工中要结合桥梁工程项目的实际情况，根据其地质环境以及现场的施工环境，有针对性的选择具体的方法，这样才能够有效的促使降水的效果得以提升。排水固结施工技术的有效应用，能够有效的促使降水水平得到提升。如果选用了砂井法，通常就需要借助于砂土来实现排水，利用砂土构建起一个排水通道，在外界力的作用下实现水分的有效排出。如果选择使用堆载预压法，那么就需要利用重物进行施加压力，

在压力的作用下，确保软土地基排水效率大大提升，会在一定程度上促使降水效果得以优化。如果选用真空预压法，通常需要有针对性地对相关区域进行隔离处理。借助于泵设备来有效的促使水分快速排出。当然，真空预压法相对于其他处理方式表现出了更高的技术难度，施工成本相对也比较高，但是却能够有效提升最终加固处理效果，技术人员应该注重结合不同桥梁工程项目予以灵活选用。

### （四）管桩加固施工技术

借助于管桩结构，实现管桩加固施工技术，也能够一定程度上应对桥梁工程中的软土地基问题。这一技术的应用在一定程度上能够促使整体的结构承载力得以提升，如果一部分区域整体的环境相对比较恶劣，那么通过加固，确实能够达到改善的效果。在管桩加固施工技术中，其最终的效果主要来源于桩体结构构建，所以在具体施工过程中，相关的技术人员必须要结合施工现场的实际情况，构建合适的桩，这样就能够有效的实现整体的稳定性得到保障。技术人员应该结合软土地基处理需求，合理设置管桩加固方案，对于管桩自身参数指标予以明确，同时促使管桩得以理想分布，进而更好提升管桩加固效果，避免出现任何遗漏问题。对于管桩加固施工技术而言，碎石桩实际上是一种比较常用的方式，主要原理就是有效的应用碎石以及碎砂，促使软土地基得到有效的处理，在钻孔的作用下成桩。除此之外，在当前我国桥梁软土地基施工处理过程中，夯实水泥土桩同样也是比较常用的一种方法，这种方法更多的是针对桥梁工程软土地基的结构改善来实施的，其主要的材料是水泥以及粉煤灰等，通过科学的成桩，有效的实现了相应结构的整体性优化，同时也保障了桩体的强度。

### （五）胶结法

桥梁工程中软土地基施工处理还可以利用胶结法，该方法的应用主要是借助于胶结材料，促使相应软土地基得以固结，解决原有软土地基存在的明显流动性以及不稳定因素，形成理想的桥梁工程施工条件。基于胶结法在桥梁工程软土地基处理中的应用而言，最为核心的要点就是胶结材料的恰当选择，技术人员应该结合现场软土地基处理需求，选择最为理想的胶结材料，确保施工反应较为充分，由此体现出较为理想的软土地基加固作用。当前水泥作为比较常见的一类胶结材料，在桥梁工程软土地基加固方面的作用价值较为突出，能够有效实现对于软土地基中水分的控制，在水泥发挥反应的过程中，必然也就可以形成较为理想的胶结固化效果。当

然，为了促使胶结法中胶结材料的应用较为理想，技术人员还需要确保相应胶结材料可以和软土地基进行充分混合，切实做好现场搅拌工作，避免因胶结材料的添加量不足，或者是胶结材料的混合运用不均匀，影响到后续软土地基固结作用。结合当前桥梁工程软土地基施工中胶结法的应用来看，其往往可以表现出较高的处理效率，相应施工操作处理并不是特别复杂，且能够有效改善软土地基的流动性，成为当前桥梁工程软土地基处理中比较常用的一类处理方式。

### 三、桥梁工程中软土地基施工优化策略

#### （一）施工方案确定

桥梁工程中软土地基施工处理要求较高，为了确保最终形成良好软土地基加固效果，技术人员应该首先注重选择适宜合理的施工方法，确定最优施工方案，以此针对后续施工作业任务形成有效指导。在施工方案确定中，技术人员应该首先针对桥梁工程项目所处区域的现场状况进行详细勘察分析，尤其是对于软土地基分布区域，更是需要技术人员予以综合评估，了解其基本性能以及加固难度，进而确定后续软土地基施工处理目标，为具体施工方法的选择提供参考。在此基础上，技术人员就需要综合对比各类软土地基施工方法，判断采取何种施工方法可以达到最为理想的软土地基改良加固作用，随之确定好最优施工方案。一般而言，为了达到最为理想的优化处理效果，确保桥梁工程项目得以有序建设，技术人员往往需要采取两种或多种施工方法，以此解决软土地基危害性，将各个影响因素予以改进调整。当然，施工方案确定还需要体现出较强的可行性，要求予以虚拟化施工分析，更好促使相应施工方案可以对后续具体施工任务予以指导。

#### （二）规范施工流程

桥梁工程软土地基施工处理的难度较大，很多施工方法的应用都涉及了一些较为复杂的环节，如果在具体施工处理中出现偏差问题，则必然会影响到最终软土地基处理效果，要求引起技术人员高度重视。为了形成较为理想的软土地基施工流程规范效果，首先应该注重从施工人员入手予以把关，以便促使施工人员可以具备较高岗位胜任力，对于施工方案选定的软土地基处理方法较为熟悉，能够熟练执行各个施工任务，由此形成理想的施工执行条件。在此基础上，软土地基施工流程的规范化控制还需要体现出实时动态性特点，管理人员应该重点围绕着整个施工过程进行精细化把关，以便及时掌握其中存在的偏差问题，确保相应问题可以得到及时纠

正，避免形成更为严重的影响。当然，为了更好规范施工流程，技术人员还需要重点考虑到各类施工要素的应用，尤其是对于软土地基加固中应用到的各类施工材料以及机械设备，更是需要严格把关，以便切实解决该方面存在的不良威胁因素。

#### （三）注重验收把关

桥梁工程软土地基施工处理还应该从最终验收环节把关，要求针对最终软土地基处理效果进行综合分析评估，以便及时明确处理不到位的问题，促使其可以得到进一步加固处理，避免影响后续桥梁工程项目施工建设。在针对桥梁工程软土地基施工效果进行验收把关时，技术人员应该注重严格检测分析原有软土地基施工区域的承载力、含水量以及流动性特点，评估这些性能指标是否能够达到施工处理标准。

### 四、结束语

综上所述，在我国道路桥梁工程施工项目在全国各地都十分普遍，而在项目推进过程中软土地基问题的危害性非常严重，由于软土地基结构不稳定，在外力的作用下很容易出现变形的情况，进而就会导致整体的桥梁工程施工质量难以得到保障，所以在这一过程中必须要进行技术处理。经过多年的探索，我国应对软土地基的技术手段已经十分丰富，常见的方法是换填施工技术以及强夯施工技术和排水固结施工技术、管桩加固施工技术，在应用过程中必须要结合现场的实际情况，选择最佳的技术，才能够充分的保障施工的效果，同时也能够确保桥梁工程在后期应用中能够发挥作用和价值。

#### 参考文献

- [1] 李景宏. 软土地基施工技术在道路桥梁施工中的应用[J]. 建材发展导向, 2022, 20(04): 184-186.
- [2] 郭旭. 公路桥梁施工中软土地基施工的技术要点探究[J]. 工程与建设, 2021, 35(06): 1251-1252+1255.
- [3] 王志宇. 公路桥梁软土地基施工的关键技术分析[J]. 技术与市场, 2021, 28(12): 110-111.
- [4] 姚志. 道路桥梁施工中软土地基处理技术研究[J]. 工程建设与设计, 2021(23): 61-63.
- [5] 谭炜. 市政公路桥梁工程施工中软土地基处理施工工艺[J]. 交通世界, 2021(34): 29-30.
- [6] 杨波, 梁晓越. 桥梁施工中软土路基的处理措施及施工技术[J]. 科学技术创新, 2021(34): 94-96.
- [7] 钟新豪. 软土地基中道桥工程的不均匀沉降成因与防控浅析[J]. 中国住宅设施, 2020(12): 44-45.