

# 道路与桥梁施工中软土地基施工技术应用

陈凯

江西信翔建设工程有限公司

DOI:10.32629/bd.v9i5.4449

**[摘要]** 在现代交通基础设施建设领域,软土地基处理技术的重要性愈发显著。随着城市化进程的加速以及交通运输需求的增加,如何保障道路与桥梁工程在软土地基上的稳定性和耐久性,成为工程技术人员所面临的关键问题。本研究旨在探究当前软土地基处理技术于实际工程中的具体应用,为相关工程实践提供参考依据与技术支持。

**[关键词]** 道路与桥梁施工; 软土地基; 施工技术; 应用

**中图分类号:** TV52 **文献标识码:** A

## Application of Soft Soil Foundation Construction Technology in Road and Bridge Construction

Kai Chen

Jiangxi Xinxiang Construction Engineering Co., LTD

**[Abstract]** In the field of modern transportation infrastructure construction, the importance of soft soil foundation treatment technology is becoming increasingly prominent. With the acceleration of urbanization and the increase in transportation demand, how to ensure the stability and durability of road and bridge projects on soft soil foundations has become a key issue faced by engineering and technical personnel. This study aims to explore the specific application of current soft soil foundation treatment technologies in practical engineering, providing reference basis and technical support for related engineering practices.

**[Key words]** Road and Bridge Construction Soft soil foundation Construction technology; Application

在道路与桥梁工程领域,软土地基处理工作与工程的整体质量及使用寿命直接相关。鉴于软土自身的物理特性,如承载力不足、易变形等,给工程施工带来了诸多难题。故而,选取适宜的施工技术显得至关重要。本研究通过对多种软土地基处理方法的分析与比较,探究其在不同地质条件下的适用性,旨在为工程实践提供科学依据与技术指导。

### 1 道路与桥梁施工中软土地基的特点

#### 1.1 高压缩性

软土地基通常具备较高的压缩性。这是由于软土自身的孔隙相对较大,当承受道路与桥梁上部结构传递的荷载时,软土中的孔隙会逐渐被压缩变小。例如,在部分沿海地区的道路桥梁建设过程中,软土地基在承受建筑物重量之后,会产生明显的沉降现象。若这种沉降未能得到合理有效的控制,将会致使道路出现裂缝、桥梁结构发生变形等问题,进而严重影响道路与桥梁的使用寿命及安全性。

#### 1.2 低抗剪强度

软土地基的抗剪强度相对较低。软土颗粒间的联结力较弱,当承受水平方向的剪切力时,容易出现剪切破坏现象。在道路与桥梁施工过程中,如进行基坑开挖或打桩作业时,周边的软土地

基可能会因受到侧向剪切力的作用而滑动或坍塌。这不仅会影响施工的正常进行,还可能威胁施工人员的生命安全。

#### 1.3 透水性差

软土地基的透水性欠佳。尽管软土中的孔隙较大,但多为细小孔隙,水分在其中的渗透速率非常缓慢。这使得对软土地基进行排水固结处理时,需要花费较长时间。例如,采用堆载预压法处理软土地基时,由于水分排出困难,地基达到预期固结程度所需时间较长,从而延长了整个道路与桥梁工程的建设周期。

#### 1.4 不均匀性

软土地基通常具有不均匀性。软土的形成过程受诸多因素影响,如沉积环境、水流速率等,这导致软土在不同位置的物理特性和力学特性存在差异。在道路与桥梁工程施工中,这种不均匀性可能导致地基不同部位出现不同程度的沉降。倘若在设计与施工过程中未能充分考量这种不均匀性,便可能使道路和桥梁结构产生附加应力,进而导致结构破坏。

### 2 道路与桥梁施工中软土地基施工的关键技术

#### 2.1 排水固结技术

排水固结技术是处理软土地基的常用且有效的方法之一。其核心原理是通过设置排水系统,加速软土地基中孔隙水的排出,

使地基土在自重和附加荷载的作用下逐渐固结,从而提高地基的强度和稳定性。常见的排水系统有砂井、塑料排水板等。砂井是在软土地基中钻孔后灌入中粗砂形成的竖向排水通道,能有效缩短孔隙水的排水路径,加快排水速度。塑料排水板则具有施工简便、排水效果好等优点,在工程中得到了广泛应用。它是将带状塑料板插入软土地基中,通过塑料板内的排水通道将孔隙水排出。在设置排水系统的同时,还需要施加一定的荷载来加速固结过程。可以采用堆载预压的方式,即在地基上堆放一定重量的土石等材料,模拟道路与桥梁建成后的荷载情况。随着孔隙水的排出,地基土逐渐压缩,强度不断提高。在堆载过程中,要严格控制加载速率,避免加载过快导致地基失稳。

### 2.2 深层搅拌技术

深层搅拌技术主要是利用深层搅拌机将水泥、石灰等固化剂与软土强制搅拌,使固化剂与软土之间发生一系列物理化学反应,形成具有一定强度和整体性的加固体,从而提高软土地基的承载能力。深层搅拌法根据施工工艺的不同,可分为湿法和干法。湿法是将水泥浆等固化剂以液态的形式注入软土中进行搅拌,其优点是搅拌均匀、加固体强度较高,但施工过程中需要严格控制水泥浆的配合比和注入量。干法是将粉状固化剂直接喷入软土中进行搅拌,它具有施工速度快、对环境影响小等特点,但对搅拌的均匀性要求较高。在采用深层搅拌技术时,要根据软土地基的性质、工程要求等合理选择固化剂的种类和用量。同时,要确保深层搅拌机的搅拌深度和搅拌质量,以保证加固体的强度和整体性。施工过程中还需对加固体进行质量检测,如采用钻芯取样、静力触探等方法,检验加固体的强度和均匀性是否满足设计要求。

### 2.3 强夯技术

强夯技术是通过重锤从高处自由落下,对软土地基施加强大的冲击力,使地基土发生强制压缩和振密,从而提高地基的强度和密实度。强夯法具有施工简单、效果显著、成本较低等优点,在道路与桥梁软土地基处理中应用较为广泛。在进行强夯施工前,需要根据软土地基的性质、工程要求等确定合适的夯击参数,如锤重、落距、夯击次数、夯点间距等。一般来说,锤重和落距越大,夯击能量就越大,加固效果也就越好,但同时也要考虑对周围环境的影响。夯击次数和夯点间距则要根据地基土的性质和加固要求进行合理调整。在强夯施工过程中,要注意观察地基土的反应,如是否出现隆起、裂缝等现象。如果出现异常情况,应及时调整夯击参数或采取相应的处理措施。强夯施工完成后,还需要对地基进行质量检测,如采用静力触探、标准贯入试验等方法,检验地基的加固效果是否达到设计要求。

### 2.4 加筋技术

加筋技术是在软土地基中加入筋材,如土工格栅、土工织物等,以增强地基的强度和稳定性。筋材与软土之间产生摩擦力和嵌固作用,限制软土的侧向变形,提高地基的承载能力。土工格栅具有强度高、变形小、耐腐蚀等优点。将其铺设在软土地基表面或分层铺设在地基中,能够分散上部荷载,减小地基的不均

匀沉降。土工织物则具有良好的透水性和过滤性,可在排水的同时防止土颗粒流失,起到加固和排水的双重作用。在应用加筋技术时,要根据软土地基的特点和工程要求选择合适的筋材类型和铺设方式。同时,要确保筋材的铺设质量,如铺设的平整度、连接的牢固性等,以充分发挥筋材的加固作用。施工完成后,也需要对加筋地基进行监测,观察其在使用过程中的性能变化。

### 2.5 置换技术

置换技术是将软土地基中的部分或全部软土挖除,然后用强度较高、压缩性较小的材料进行置换,如砂、碎石、灰土等,从而改善地基的工程性质。换填砂、碎石等材料可以提高地基的承载能力和排水性能,减少地基的沉降。灰土则具有一定的胶凝性和水稳定性,能够增强地基的整体性。在置换过程中,要控制好换填材料的质量和压实度,确保换填后的地基满足设计要求。置换深度和范围需要根据软土地基的厚度、性质以及工程荷载等因素确定。一般来说,对于浅层软土地基,可采用全部置换的方式;对于较厚的软土地基,则可采用部分置换的方式。置换施工完成后,要进行质量检测,如采用环刀法、灌砂法等检测压实度,以保证地基的加固效果。

### 2.6 灌浆技术

灌浆技术是通过钻孔将浆液注入软土地基中,填充土颗粒间的孔隙,改善土体的物理力学性质,提高地基的强度和防渗性能。常用的浆液有水泥浆液、化学浆液等。水泥浆液具有强度高、耐久性好等优点,适用于大多数软土地基处理。化学浆液则具有可灌性好、凝固时间可控等特点,可根据具体工程需求选择使用。在灌浆施工前,要进行详细的地质勘察,确定灌浆的范围、深度和浆液的配合比等参数。灌浆过程中,要控制好灌浆压力和灌浆速度,避免浆液溢出或对周围环境造成不良影响。灌浆施工完成后,需要对地基进行质量检测,如采用钻探取芯、声波检测等方法,检验浆液的填充效果和地基的加固情况。

## 3 道路与桥梁施工中软土地基施工技术应用措施

### 3.1 施工前的精准勘察与方案制定

施工前对软土地基进行全面且精准的勘察是确保后续施工顺利进行的基础。详细了解软土地基的分布范围、厚度、物理力学性质等参数,如含水量、孔隙比、抗剪强度等。可采用钻探、静力触探、十字板剪切试验等多种勘察手段,获取准确的数据。基于勘察结果,结合道路与桥梁的设计要求和工程特点,制定科学合理的施工技术方案。综合考虑各种软土地基施工技术的优缺点和适用性,选择最适合的处理方法。例如,对于高压缩性、透水性差的软土地基,排水固结技术可能是首选;而对于需要快速提高地基强度的情况,深层搅拌技术或许更为合适。同时,制定详细的施工进度计划和质量控制标准,为施工过程提供明确的指导。

### 3.2 施工过程中的严格质量控制

在道路与桥梁软土地基施工过程中,严格的质量控制至关重要。首先,要保证施工材料的质量。无论是排水固结技术中使用的砂井、塑料排水板,深层搅拌技术中的水泥、石灰等固化剂,

还是置换技术中的砂、碎石、灰土等换填材料,都必须符合相关质量标准。对进场材料要进行严格的检验和检测,杜绝不合格材料进入施工现场。其次,要严格按照施工方案和操作规程进行施工。例如,在排水固结技术的堆载预压过程中,要严格控制加载速率,按照设计要求逐步增加荷载,避免加载过快导致地基失稳。在深层搅拌技术施工时,要确保深层搅拌机的搅拌深度和搅拌质量,使固化剂与软土充分搅拌均匀,保证加固体的强度和整体性。对于每一道施工工序,都要进行质量检查,发现问题及时整改。再者,加强施工过程中的监测工作。通过设置监测点,对地基的沉降、侧向位移、孔隙水压力等参数进行实时监测。根据监测数据,及时调整施工参数和施工进度,确保施工过程安全可靠。一旦监测数据出现异常,要立即分析原因并采取相应的处理措施,防止问题进一步恶化。

### 3.3 施工后的质量检测与维护

施工完成后,要对软土地基处理效果进行全面的质量检测。采用多种检测方法,如静力触探、标准贯入试验、钻芯取样、环刀法、灌砂法、钻探取芯、声波检测等,检验地基的强度、密实度、压实度、浆液填充效果等是否达到设计要求。对于检测结果不符合要求的部位,要及时采取补救措施,如进行二次处理或加固。同时,要建立完善的维护机制。在道路与桥梁的使用过程中,定期对地基进行检查和维护。观察地基是否出现新的沉降、裂缝等问题,及时发现潜在的安全隐患。加强对周边环境的保护,避免因外界因素对地基造成破坏。例如,防止地表水的长期浸泡、避免在地基附近进行大规模的挖掘作业等。如果发现问题,要及时组织专业人员进行分析和处理,确保道路与桥梁的长期稳定运行。

### 3.4 加强施工人员的培训与管理

施工人员的专业素质与操作水平是确保软土地基施工质量的关键因素。为此,必须重点抓好施工人员培训管理工作。要系统组织施工人员学习软土地基处理的理论知识与技术规范,深刻领会各项施工技术的原理、工艺流程及质量标准。通过实践

操作培训,切实提升施工人员的操作技能与解决实际问题的能力。同时,要严格施工人员管理制度建设。要建立健全完善的施工人员管理制度,明确岗位职责与权限划分。严格执行考勤管理与工作纪律要求,确保施工任务按时保质完成。定期开展工作绩效考核与评价,建立健全激励机制。通过强化培训与管理措施,全面提升施工团队的专业能力与技术水平,为道路与桥梁软土地基施工质量提供坚实保障。

## 4 结语

在道路与桥梁施工过程中,软土地基处理作为关键环节,对工程整体质量与使用寿命具有决定性影响。软土地基具有高压缩性、低抗剪强度、透水性差、不均匀性等显著特征,给施工实践带来诸多技术难题。通过系统应用排水固结技术、深层搅拌技术、强夯技术、加筋技术、置换技术、灌浆技术等现代化施工工艺,可有效改善软土地基工程性能,显著提升地基强度与稳定性。在施工全过程中,必须严格落实前期勘察与方案设计、过程质量控制、竣工检测与后期维护、人员培训与管理等系列措施,确保软土地基施工技术规范执行与工程质量可靠保障。随着科技进步与经验积累,软土地基处理技术将实现持续创新与完善,为道路与桥梁工程建设提供更有力的技术支撑,助力我国交通基础设施建设高质量发展。

## [参考文献]

- [1]弓文俊.软土地基施工技术在道路工程路基施工中的应用研究[J].居业,2025,(05):64-66.
- [2]李静.道路与桥梁施工中软土地基施工技术应用[J].运输经理世界,2025,(14):85-87.
- [3]刘奇.道路与桥梁施工中软土地基施工技术应用[J].中国住宅设施,2025,(02):218-220.

## 作者简介:

陈凯(1987--),男,汉族,江西省南昌市人,专科,研究方向:公路(道路与桥梁)。