

# 公路软土地基施工的关键技术分析

刘亮<sup>1</sup> 刘明<sup>2</sup>

1. 身份证号码: 372301197308240351

2. 身份证号码: 372401197310273211

**摘要:** 随着现代城市建设的逐步推进,公路建设项目数量不断增长,规模也直来越大。公路工程施工中经常会遇到软土地基,需要对此多加注意,采用更有效、更高效的施工技术,否则会对整个工程的施工质量产生不利影响。软土地基技术的科学应用直接关系到公路工程的使用年限,因此相关人员要对软土地基施工技术进行科学研究。基于此,本文对公路工程施工中软土地基施工的关键技术进行了探索分析,以期能有效提升公路工程的施工质量。

**关键词:** 公路建设; 软土地基; 施工技术; 工程质量

## Analysis of the key technology of highway soft land foundation Construction

Liang Liu<sup>1</sup>, Ming Liu<sup>2</sup>

1. ID No.: 372301197308240351

2. ID No.: 372401197310273211

**Abstract:** With the gradual advancement of modern urban construction, the number of highway construction projects is growing, and the scale is getting larger. Soft land foundation is often encountered in the construction of highway engineering, which needs to pay more attention to, using more effective and more efficient construction technology, otherwise it will adversely affect the construction quality of the whole project. The scientific application of soft land based technology is directly related to the service life of highway engineering, so the relevant personnel should carry out scientific research on soft land based construction technology. Based on this, this paper explores and analyzes the key technology of soft land foundation construction in highway engineering construction, in order to effectively improve the construction quality of highway engineering.

**Keywords:** Highway construction; Soft land foundation; Construction technology; Engineering quality

### 引言:

近年来,随着经济的快速增长和城市的不断发展,为实现经济的稳定和物质的繁荣,对交通建设的需求不断增加。因此,我国公路桥梁建设规模还在不断扩大。采取相应的技术措施为公路和桥梁建造软土地基尤为重要。因此,在公路和桥梁的建设中,随着时间的推移,需要增加对软土地基的关键技术的研究,以增加路桥软土地基技术基础,确保工程的施工质量。(见下图1)

### 一、软土处治原则

在公路桥梁建设中,如若遇到软土地基,会出现边坡溜滑、坍塌、产生裂缝等病害问题。为了确保道路运营的安全性,避免车辆在道路桥梁上的荷载和各种临时

堆载的作用下出现剪切破坏,确保普通路基和桥头路基的沉降符合规范要求,以免路基沉降破坏路面结构层,影响行车安全性和舒适度。

软土地基处理时应按照以下原则施工:①遵循相关规范。规范是开展公路设计的依据,必须小于软土路基沉降控制标准;②因地制宜。软土路基设计要有科学依据,不仅要依靠工程类比,还要与施工所在地的地质、水文、气候、环境等相关因素结合起来,确定好科学的处理措施;③经济性。设计人员应在满足路基安全的前提下,选择性价比高的处理技术;④方便施工。软土地基的处理计划将要使施工成为可能,有一定的可行性,不会显著影响施工进度,并确保工程质量可靠。

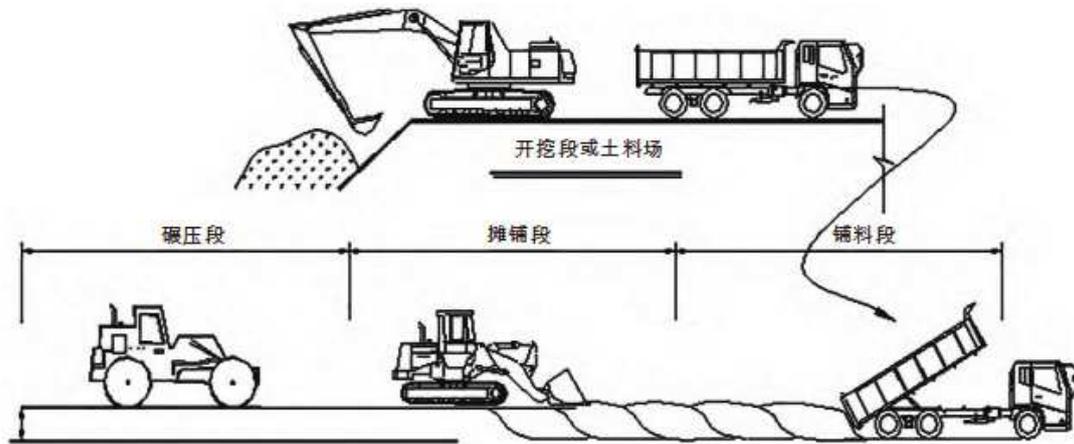


图1 填土施工图

## 二、公路工程施工软土地基处理关键技术

### 1、粉喷桩施工

在处理软土地基时,使用粉末喷射桩加固技术有点困难。首先需要确定开挖进入软土的深度,寻找最佳的停灰面,并确保能够满足软土地基的确切要求,喷粉桩的长度和高度能达到良好的水平,防止任何施工缺陷造成的过度喷淋。因此,在实际的维修过程中,工作人员要本着认真负责的态度,要对喷粉设备和设施进行定期维护保养。

一是规划好工地,提前做好建筑材料、设备等有关准备工作。二是确定好钻机位置,调试好机械,看钻机转移到软土地基后能否结合喷粉功能使用。最后在喷粉时用钻机搅拌,第二次搅拌后,需要将钻杆从孔中取出,要对钻杆的长度进行测量,以确保其准确性。员工应在检测方面核对具体参数,准确记录喷粉量、施工时吊杆压力和速度值,查看喷粉量和停粉标高,以确保软土地基处理得到真正改善。降低软土地基处理中施工失误的风险,保证后续施工如期进行。

### 2、强夯法

强夯法操作简便,工艺也并不复杂,是传统的处理方法。在实际的建筑工程中,用8~30t的重锤作为重力工具,将重锤升高到10~25m的高度,再让其落下,施加重锤的作用力来对软土地基进行压实。研究表明,在结构的填充等地质形态中,软质土壤具有淤泥和粘性黄土等结构中,使用强夯法能够取得良好的效果。为了充分发挥强夯法的应用优势,需要注意以下两点:第一,使用砂石或碎石材料进行换填后,可以使用强夯法夯实;第二,在施工过程中需要对强夯力度、强夯高度及频率进行精准控制,这样既能确保软土地基具备足够的稳定

性,又能够有效避免出现夯击过度的现象。在强夯法的基础上,经过不断细化和完善,采用强夯置换法,即用重锤敲击施工现场的软土,也可以使用碎石或其他粗粒材料来回填,以形成片块石墩;其能够与软土层共同作用,形成相对稳定的复合地基结构。

### 3、表面处理技术

首先要选择合适的填充材料,保证基础结构的排水效果,减少水分对下一个软质土壤基础的影响,保证项目按照进度发展。一般来说,表层土首选粗砂,砂岩和岩层控制良好,砂砾均匀分布在软土表层。为进一步提升处理质量,还要在软土地基表层放置土工织物,以降低软土地质应用中出现的不规则沉降现象,可以大大提高地基的承载力。相关人员对在设计表层时,还需要注意排水系统,施工中要加入定量的外加剂,以提升软土地基的密度,有效改善软土地基的压缩性,进一步提升地基强度和硬度。

### 4、排水固结技术

与上述处理方法相比,采用排水固结法是最有效的利用合适的设备将其驱动在其基层的软土中,然后挤压其中所含的水分,以固结软土地基结构。采用排水固结法时,要强调观察其软土中所含水分的土壤确切厚度和深度,并严格遵守适当的工艺程序,以排出水分,达到良好的排水效果。此外,还可以充分利用其他施工技术,从而进一步提高地基的稳定性,确保道路施工的优化改进,获得理想的处理结果。

### 5、加载技术

软粘土地基具有失稳性、防水性不够的特性,其内部结构含水量往往超过工程施工标准。地基结构长期浸没在地下水中,承载能力会进一步降低。如果压力超过

可接受的水平, 就会发生局部沉陷状况。为了进一步减少公路工程中出现不均匀沉降问题, 需要在建设开始之前处理和加强地基基础。地基加载的处理方法主要是地下水加载和填土加载处理。地下水加载处理方法主要是调整地下水位, 使软土地基结构更加稳定。一般这种方法多应用于沙土层较多的软土地基结构中; 使用填土加载法的过程中, 需要建立动态监控系统, 对整个工程项目的变化进行实时监控, 然后选择合适的回填材料进行加载, 以此控制道路工程的沉降量, 将道路工程的沉降差异控制在合理的范围内。

#### 6、水泥搅拌桩法

水泥搅拌桩法, 就是用深层搅拌机将土壤与水泥混合搅拌, 最终制成承载力强、稳定性强的水泥桩。主要用于黄土、淤泥、素填土等路基中。对于硬质或酸性土壤的路基, 在应用中应进行适当的测试, 以保障该方法的可操作性。

如果软土的含水量超过70%, 则不能采用这种方法。在设备的实际操作中, 应注意: 第一, 安装桩时, 要保证钻头、钻杆和桩位的中心保持在一条直线上; 第二, 施工中选用的水泥浆不能是结块的; 第三, 在预搅下沉中, 不能让钻杆有偏移现象, 在钻杆到达1.5米的深度时, 需要适当加快钻进的深度; 最后, 完成桩位复搅以后, 需要提出钻头并且进行清洗, 完成清理工作以后, 移至下一个桩位。

#### 7、换填法

换填法是软土地基处理的最常见方法之一, 该方法通常是用在厚度不超过3米的软土中, 譬如淤泥、杂填土质等。换填法的治疗原理是先通过机械设备将底线路基以下的软土挖开, 然后以高强度和良好的水稳定性的碎石、砾石等石料进行回填, 并压实到所需的压实度(如图1所示), 有效提升软土地基的承载力, 加速软土地基的固结和稳定, 减少地基施工期间和施工后的下沉现象。

软土地基换填所需的材料在进场后应分批进行质量检验, 不能只依靠材料供应单位提供的质量合格证明, 以避免材料质量不合格导致后期病害。



图2 软土地基换填示意图

### 三、软土路基设计要点

软土路基设计时首先要确保其稳定性。软土路基的设计不能仅凭借以往的工程经验, 还应结合项目实际情况进行详细勘测, 选择合理的软基处治方案, 以提高路基施工质量。软土路基的沉降标准、安全系数、设计荷载等参数应满足表1的要求。

表1 软土路基设计要点

设计标准		参数
沉降/mm	一般路段	30
	涵洞及通道路段	20
	桥头路段	10
安全系数	施工期	1.1
	运营期	1.2
变形速率/(mm.d <sup>-1</sup> )	路基中心沉降	15
	坡脚侧向位移	5
设计荷载	采用公路级 I 进行荷载计算, 换算成当量土桩高为0.9m	

### 四、结语

总之, 对于公路工程来说, 如果不处理好软土地基, 在施工中没有采取有效的处理措施, 将会影响后续工程建设的总体质量, 甚至还会威胁车辆的正常通行。目前, 针对软土地基处理的方式相对较多, 在选择施工技术时, 需要结合现场的实际状况, 考虑多种因素, 全面了解各种处理技术的适用条件和应用优势, 由此保证软土地基处理的实际效果, 确保道路工程建设的有序开展。

#### 参考文献:

- [1]侯小宝.公路工程施工中软基处理的要点及难点[J].商品与质量, 2020(16): 166.
- [2]赵霄.高速公路工程施工中软土地基处理技术研究[J].工程建设与设计, 2020(13): 208-210.
- [3]郝明锋.高等级公路软土地基处理关键技术及应用研究[J].交通世界, 2020(18): 116-117, 127.