

## 公路工程中软土路基强夯法施工技术应用分析

蒋仁军

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**软土路基呈现出透水性低、压缩性高、不均匀性等特征,会对道路结构整体稳定性造成很大影响。针对这个情况,在开展公路工程施工时,施工企业需要合理应用软土路基强夯法施工技术,能够有效处理软土路基,有利于提高公路工程施工质量,为人们的日常出行安全打下良好基础。基于此,本篇文章将以公路工程中软土路基强夯法施工技术应用作为切入点,并结合公路工程施工质量要求,合理提出相关参考建议。

**[关键词]**软土路基;公路工程;强夯法;施工技术

DOI: 10.33142/aem.v6i10.14390 中图分类号: U416.1 文献标识码: A

### Application Analysis of Dynamic Compaction Construction Technology for Soft Soil Subgrade in Highway Engineering

JIANG Renjun

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** Soft soil subgrade exhibits characteristics such as low permeability, high compressibility, and unevenness, which can have a significant impact on the overall stability of road structures. In response to this situation, when carrying out highway engineering construction, construction enterprises need to apply the soft soil subgrade dynamic compaction method construction technology reasonably, which can effectively handle soft soil subgrade, improve the quality of highway engineering construction, and lay a good foundation for people's daily travel safety. Based on this, this article will take the application of dynamic compaction method for soft soil subgrade construction in highway engineering as the starting point, and combine with the quality requirements of highway engineering construction to propose relevant suggestions.

**Keywords:** soft soil subgrade; highway engineering; dynamic compaction method; construction technology

新形势下,公路工程作为我国基础性工程,对于人们的日常出行、社会发展等多个方面都有着密切联系。公路工程建设过程中,软土路基强夯法施工技术作为不可或缺的组成部分,能够有效提高公路的稳定性与安全性。因此,施工企业在开展公路工程建设期间,需要积极探索软土路基强夯法施工技术的应用方案,有利于充分发挥强夯法施工技术的应用价值,从而有效提高公路工程施工质量。

#### 1 简述软土路基强夯法施工技术

##### 1.1 强夯法

施工企业在处理软土地基过程中,强夯法施工技术得到了有效应用。在施工作业期间,通过应用专业的夯击设备,可以将设备自身重力势能合理转换成动能,使重力施加在地基上。在多次夯击的基础上,能够起到地基加固的作用,有效提高地基的承载力与密实度。强夯法施工技术与其他软土地基处理方法进行比较,强夯法施工技术呈现出适用范围广、操作简单等应用优势。然而,在实际应用强夯法施工技术时,为了提高软土地基处理效果,施工企业应对设备进行科学选择,并明确夯击参数,能够有效提高地基整体坚固性。

##### 1.2 强夯法施工技术应用原理

在处理软土地基过程中应用强夯法施工技术时,主要

应用原理为:动力置换、动力密实以及动力结固。具体内容:第一,动力置换。强夯法施工技术中,动力置换应用原理涉及:桩式置换和整式置换两种方式。为了合理应用动力置换,施工人员应根据施工现场具体情况,做出科学选择。在应用桩式置换方式时,主要是在土体中合理填入碎石,构建完善的碎石墩,碎石墩之间的碎石与土壤产生摩擦作用,可以确保桩体之间保持平衡状态,有效提高软土地基的强度以及稳定性。在应用整式置换方式时,施工人员将适量碎石合理拌入泥土中,采用垫层法做好地基加固工作。第二,动力密实。基于动力密实的作用,可以使松散软土更加紧密,有效提高地基整体承载力。由于软土在形状上各有不同,通过施工人员采用强夯法进行地基土层处理以后,使土壤的颗粒存在明显变形情况,确保软土实际满足施工要求,有效提升软土地基的稳定性。在处理软土地基过程中,施工人员合理应用强夯法施工技术,能够对细小颗粒进行挤压,并在颗粒空隙中合理填充细小颗粒,有效提高施工作业质量。第三,动力固结。强夯法施工技术中动力固结作为主要的应用原理,在外力的作用下,能够冲击软土层,可以打破软土原状,有利于及时排除软土中多余水分,使土体颗粒更加紧密,避免土体产生明显形变问题<sup>[1]</sup>。

## 2 分析软土路基强夯法施工技术应用时存在的问题

### 2.1 软土路基的土层强度较弱

通过实际情况可以了解到,软土路基土层中土壤颗粒呈现出分散性、较低的荷载性以及强度较弱等特征,很难满足车辆荷载的相关要求。如果遇到压力集中、较大振动幅度等情况,会导致路基存在不均匀问题,使路基引发沉降的现象,公路会出现明显形变,对公路工程的使用安全产生很多不利影响。因此,施工企业应注重提升软土路基整体坚固性,充分发挥强夯法施工技术的应用作用,有利于实际解决这个问题。

### 2.2 软土路基边坡缺乏稳定性

在开展公路工程施工过程中,施工现场存在地形复杂情况,会导致路基边坡存在不稳定性问题。产生这个问题的原因主要为:第一,施工企业在施工之前,并没有全面开展考察工作。在施工前,施工人员没有做好路基的加固工作,导致路基存在较差的坚固性情况,在路基使用过程中会降低整体稳定性。第二,受自然环境因素影响,特别是在水文、地质等条件下,会冲击路基边坡,很大程度上影响路基边坡整体稳定性。

### 2.3 软土路基存在不均匀沉降现象

公路在长期投入使用以后,会产生路基沉降问题,对人们的日常出行安全造成很大威胁。出现不均匀沉降的问题,会影响公路路基自身平整性,并产生很多的安全隐患,严重阻碍了交通经济的发展以及人们的正常通行。对于软土路基存在不均匀的情况与公路路基的性质有着很大关联,并且会受到多方面因素影响,导致软土路基出现加速沉降的情况。当沉降达到一定的深度时,会严重损坏公路路基<sup>[2]</sup>。

## 3 探究公路工程中软土路基强夯法施工技术应用策略

### 3.1 优化施工准备环节

施工企业在实际应用强夯法施工技术时,应做好完善的施工准备工作,能够确保施工更加规范,充分展现出强夯法施工技术的应用作用。在施工之前,施工人员需要明确施工区域,并对该区域做好平整工作以及对表层土及时进行清理。例如:面对表层土存在松散情况,施工人员需要合理应用碾压机做好碾压工作。同时,在施工过程中,抗震、排水等工作也作为主要工作内容。在开展强夯法施工技术前,施工人员需要合理应用抗震方法、排水方法等,可以避免夯坑中存在较多的积水情况。施工企业通过安排专业人员进行施工现场的实地考察工作,可以对施工现场实际情况进行全面了解,并结合具体勘察结果,不断完善强夯法施工技术应用方案。在开展前期的施工准备工作期间,施工人员需要做好施工现场的定点测量工作,只有施工现场的平整度实际满足公路工程要求以后,施工人员才能结合设计图纸有序开展放线、测量等相关工作,可以对夯点、水准点标桩等加以明确。在实施强夯法施工技术期间,会应用大量

的施工设备,为了防止夯实作业期间设备存在异常现象,施工人员在使用设备前,应做好全面的检查工作。当设备出现异常现象,应及时进行处理。如果设备没有存在异常情况,需要有序进行强夯试验作业活动。在试验过程中,施工人员应做好数据的记录工作,并确保数据信息的真实性与准确性,可以为后续施工作业活动提供更多参考依据<sup>[3]</sup>。

### 3.2 科学选择强夯设备

在进行强夯法施工作业期间,选择的设备对强夯法施工效果会产生很大影响。当前,结合强夯法施工工艺,选择的设备具体涉及:第一,夯机设备。例如:履带式起重机,在使用过程中设备突出稳定性特征,确保行走更加稳定。在进行软土地基加固时,有效提高整体施工效率。第二,夯击锤。当前,在施工过程中,圆锤、方锤等得到了广泛应用。在选择过程中,施工人员需要充分考虑地基的加固深度,可以实际满足施工要求<sup>[4]</sup>。

### 3.3 明确各项参数

为了提高强夯法施工技术应用水平,需要施工人员结合施工现场实际情况,明确各项参数,如:夯实方法、遍数等。选择不同的夯实设备,在参数类型设置上也会存在一定差异。例如:施工期间应用圆形夯锤时,应确保夯锤地面积、夯锤锤重等突出合理性,并在施工过程中需要做好3遍的夯击工作。每次开展夯击工作时,应明确夯点具体夯击次数,可以保障单夯击实际满足现场施工需求,防止夯坑的周围出现孔隙情况。同时,当施工中存在过大夯坑情况,会很难达到预期的施工效果。在进行夯实作业期间,应派专业人员开展检查以及记录工作,当发现夯击过程中存在质量问题,需要及时处理<sup>[5]</sup>。

### 3.4 优化垫层与降水处理环节

公路工程施工期间,当地下水位存在饱和和性黏土过高以及饱和砂质土存在易液化流动等情况,会很难实现强夯法施工目标。面对这个问题,施工人员需要合理使用垫层法,可以对地基的性质进行有效改善。垫层施工作业期间,施工人员应选择相应的材料,例如:碎石、砂石等。这些材料存在不错的透水性,有效提升地基整体强度。然而,在使用过程中,施工人员应科学控制垫层厚度,通常在0.5m~2m范围内。在进行软土地基施工作业时,一些路段会存在较高的地下水位情况,不利于有效处理地基。如果地基处理方式出现不合理情况,会容易影响整体施工效果。因此,施工人员需要结合地下水的水位、具体分布等,不断优化排水设施的布设工作,可以有效提高整体排水效果<sup>[6]</sup>。

### 3.5 注重完善强夯夯击环节

施工人员在开展夯机作业期间,由于设备存在较大的冲击力,在振动作用下夯实土层会出现一定的松动情况。为了实际解决这个问题,在夯实作业以后,需要施工人员做到低能量满夯工作,能够保障回填以后的土层在夯上更具密度与均匀性。此外,施工人员应严格遵循夯击作业流程,并对施工细节进行全面检查。当施工实际情况和

设计方案存在偏差情况,需要及时做出调整。值得注意的是,处理地基表层作为非常重要的环节,因此在结束点夯与满夯作业以后,施工人员需要合理应用小夯锤开展夯击工作,使土层突出密实、均匀的特征。



图1 为强夯法施工技术应用现场

### 3.6 优化夯实质量检验环节

完成夯实作业以后,工作人员应及时进行检测,如:土体平整性、土体沉降量等。当检测结果没有满足施工质量要求的情况,工作人员应及时向相关部门进行信息反馈,然后相关部门需要根据具体情况,制定完善的处理措施。在实施强夯法施工技术期间,施工企业应对施工全过程进行全面把控,并注重检测路基土质,可以获取真实的检测结果。然后,施工人员需要通过这些检测结果,不断优化施工作业环节。此外,在结束施工作业以后,检测结果显示土壤性质发生一定变化时,工作人员应明确参数是否满足使用标准,一旦没有满足使用标准,施工人员需要持续进行优化<sup>[7]</sup>。

## 4 应用软土路基强夯法施工技术的相关建议

### 4.1 科学控制夯击锤的落地距离

采用强夯法施工技术时,为了提高整体施工质量,施工人员需要对施工全过程开展质量控制工作。基于强夯法的施工原理,施工人员需要科学控制夯击锤的落地距离,可以确保夯击锤的起吊高度实际符合施工要求。因此,在明确夯锤起吊高度期间,施工人员应对受力情况进行科学计算与分析,在此基础上在脱钩器钢丝绳上做好刻度标注工作,能够提高整体控制效果。

### 4.2 科学控制夯击震动

施工人员在应用强夯法施工技术开展软土地基加固工作过程中,需要通过重锤冲击软土地基。然而,在使用过程中,会产生震动比较大的情况。当存在过大的震动波,会对周边建筑物整体稳固性造成一定影响。因此,在施工现场,施工人员需要全面分析震动作用力,并结合具体情况,制定完善的防震措施,例如:增加间距、合理设置防震沟等多种方式,能够避免产生上述问题。

### 4.3 全面落实质量监控工作

公路工程施工过程中,在应用强夯法施工技术时,会

受到一些不确定因素影响。为了提高强夯法施工技术使用效果,施工企业需要全面落实动态化质量监控模式。通过管理人员实时开展质量监控工作,可以对施工中产生的问题进行有效处理。管理人员在日常质量监控工作中,需要明确自身岗位职责。在开展夯实作业前,管理人员需要对施工现场中的地质情况进行全面了解,然后确定夯击具体夯距、次数等内容。在应用强夯法施工技术处理软土地基时,如果出现较大的压实点铺设线误差情况,会存在多次夯击、漏点等问题。针对这个问题,在夯击之前,管理人员应与施工人员进行有效交流,并对每个夯点具体位置进行全面检查,避免出现点位偏差的情况。当存在较大的位置偏差时,施工人员需要及时调整。此外,在进行夯实点标记过程中,施工人员应严格遵循施工图纸有序开展相关作业活动<sup>[8]</sup>。

## 5 结束语

综上所述,施工企业在实际经营发展期间,为了逐渐提高企业在行业中的影响力,应明确意识到软土路基强夯法施工技术在公路工程建设中的应用意义,可以有效提高施工质量,并延长公路使用年限。因此,施工企业应结合施工现场实际情况,制定完善的强夯法施工技术应用方案,能够对软土路基进行有效处理,更好实现公路工程建设质量目标,从而推动社会经济的长远发展。

### [参考文献]

- [1]常丽功.强夯法在公路软土路基处理中的应用[J].交通世界,2023(35):53-55.
  - [2]白国华.公路软土路基沉降分析与处理对策研究[J].工程技术研究,2023,8(20):33-35.
  - [3]杨智.软土路基的施工技术在公路工程中的应用[J].四川建材,2023,49(8):126-127.
  - [4]张建中.公路工程路基加固施工技术研究[J].交通世界,2023(20):129-131.
  - [5]黄冬华.软土路基处理技术在公路工程施工中的应用[J].交通世界,2021(20):41-42.
  - [6]徐小林.高速公路工程施工中软基处理关键技术[J].工程技术研究,2021,6(9):77-78.
  - [7]张炜炯.强夯法处理公路软土路基施工技术实践[J].交通世界,2020(36):111-112.
  - [8]熊小勇,程露.强夯法应用于公路路基施工要点分析[J].黑龙江交通科技,2020,43(12):251-252.
  - [9]杨贵元.公路工程中软土路基强夯法施工技术应用分析[J].技术与市场,2024,31(6):104-106.
  - [10]张旖旎.公路工程中软土地基处理技术应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(17):117-119.
- 作者简介:蒋仁军(1981.12—),男,毕业于长沙理工大学,交通土建专业,就职于新疆北新路桥集团股份有限公司杭州分公司,副总经理,高级工程师。