

# Technical Analysis of Municipal Engineering in the Treatment of Soft Foundation of Urban Roadbed

Shuai Yang Lei Zhu Jin Tian

China Construction Eighth Bureau Second Construction Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250014, China

## Abstract

With the continuous development and innovation of construction technology and construction technology in construction engineering, the treatment technology of soft soil roadbed in municipal road engineering has also attracted more and more attention. This paper mainly analyzes the construction technology of soft foundation treatment from the technical connotation of municipal engineering, combined with the common technical means of road soft roadbed construction, in order to provide valuable technical advice for technicians for reference.

## Keywords

urban road; municipal engineering technology; roadbed; soft foundation treatment

# 城市道路路基软地基处理过程中的市政工程技术分析

杨帅 朱磊 田金

中建八局第二建设有限公司, 中国·山东 济南 250014

## 摘 要

随着建筑工程中的施工技术和施工工艺都在不断发展和创新, 市政道路工程软土路基的处理技术也受到更多人的关注。论文主要从市政工程技术内涵出发, 结合道路软路基施工常用技术手段, 进而分析软地基处理的施工技术, 旨在为技术人员提供有价值的技术意见, 以供参考。

## 关键词

城市道路; 市政工程技术; 路基; 软地基处理

## 1 引言

城市道路建设工程作为市政工程中重要的部分, 可以起到推动城市发展的作用。因此, 搞好城市道路建设, 提高城市整体美化和建设质量, 给人类居住环境增添幸福指数的同时也提高了市政工程项目建设的整体社会价值。

## 2 市政工程技术内涵

市政工程其实是各种专业工程集合在一起的一种总称, 而市政工程技术所设计到的领域更是不计其数, 在日常施工中会用到技术都是市政工程技术, 如工程测量、道路施工、桥梁施工、隧道以及管道施工, 给排水等所有的建设工程, 过程中涉及的相关施工技术、后期的质量保证服务还有操作过程中的机械设备安装和拆除等技术。因此, 市政工程其实单纯地作为一类工程而存在于建筑行业, 它更是在我们日常生活中扮演着重要的角色, 促进城市的发展。

【作者简介】杨帅(1990-), 男, 中国山东邹平人, 本科, 工程师, 从事市政工程施工研究。

## 3 道路软土路基处理常用技术

为了减少城市道路工程的软地基安全隐患, 相关技术人员不断对施工技术进行完善和创新, 通过各种试验检验以及实践探索, 进行验证和总结, 最终制订出比较实用可行的基本理论和施工方案, 施工中常用的道路软地基处理技术, 概括为以下几点。

### 3.1 排水固结法

此方法的核心就是减少软土内的含水量, 通过布设各种竖向的排水设施和降水设施, 利用土层中的空隙将水流排放出去, 排水井有砂井、塑料排水带等。一般道路地基出现沉降或者不稳定时, 大多采用排水固结法, 使土壤内的空隙比例降低, 土层硬度增强更容易固结成型, 从而增强地基土壤的强度和承载能力<sup>[1]</sup>。

### 3.2 换填垫层法

对于不符合施工要求或者处理过程中需要浪费大量人力、财力和物力的土层, 一般选择换填法进行施工, 可以换填一定范围内的软土层, 也可以用符合施工标准的碎石或者爆破挤淤, 这些都是换填法的施工方式。换填材料一般使用

强度高的黏性土、砂、砾、鹅卵石或者是石屑等具有渗水性性能的材料,以取代元土层中的软土,再经过夯实、碾压,最终形成低压缩、高强度的垫土层,这是工程中最常用的软地基处理技术。因为施工操作简单,投入成本小,并且施工速度快,经常被用在含水量较大的淤泥质地地区,但是有些软土层厚度较深,需求量大的场地不宜使用换填垫层法。

### 3.3 强夯法

强夯法也是固结法的一种,又被称作是动力固结法。采用符合施工要求的机械设备将一定重量的重锤按照施工要求从高处利用惯性对土层进行夯实,使土体在短时间内迅速固结,这种方法一般用于软土土质不够饱满且含有大量的粗颗粒,而饱和度高、含水量大的黏性土或者淤泥和淤泥质土一般不适用。施工现场如图1所示。



图1 软地基处理强夯法施工图

### 3.4 堆载预压法

堆载预压法一般用在施工场地平整,土质符合施工要求标准,在进行道路施工修筑准备工作时,用提前准备好的土袋或者是沙包等重物按照设计允许范围内的荷载值进行预压,通过静载使软土地基内土质固结,然后沉降到设计标高,使地基土承载能力得到增强,待强度指标符合设计要求后,可以安排进行道路工程的下一工序施工。

### 3.5 深层搅拌法

深层搅拌机械设备利用物理惯性、旋转、离心等物理现象以及化学中的各种反应将软土与水泥或者其他添加剂等物质进行搅拌,使软土土质经过一系列的物理反应或者化学反应而变得更加坚固,从而符合施工需求。常用的搅拌方法有喷浆式搅拌和喷粉式搅拌,实际施工中根据施工现场实际情况以及施工场地需要按照施工设计合理选择施工方法,经过搅拌法处理后的地基具有更高的承载能力,因此也被称为复合式地基,后期和桩基础以及其他承重结构共同承担建筑物及其他构筑物的重力压力。

### 3.6 化学固结法

对于不符合施工标准的地基土,通过结合相关的化学

材料。基本上不用换填或者其他技术,就可以将土质进行改良,使土体抗剪能力和承载能力等都得到有效提升,缓解软土基地的压缩性。经过一系列的填充和改造,最终使软土土质满足市政道路施工的设计标准,符合施工技术要求<sup>[2]</sup>。

## 4 道路软土路基处理过程

### 4.1 清淤及垫层施工

清淤工作就是指施工地点的现场情况存在大量积水或者淤泥等影响正常施工的杂物,并且地基土质不符合施工要求,需要先进行处理后再正常施工。利用相关的手段和施工方法对土层结构进行恢复,最终符合设计要求,对后续的施工起到决定性的作用。接下来就是在已经恢复的地层上进行垫层施工。砂砾材料作为垫层材料的首选材料,有着极强的渗透能力,同时还能起到隔水的良好性能。此外,在施工过程中便于操作,尤其是施工场地内含水量高,像水塘类地基中,砂砾材料起到了重要的作用。垫层施工采用分层施工的方法,首先铺设30公分的砂砾垫层,铺设过程中保证层厚均匀,在合理设计范围内严禁虚铺或多铺,然后进行土工织物的铺设,最后在土工格栅结构上再分别铺30公分的道渣和30公分的素土混合层。最后铺设完毕后,将垫层土碾压并且压实,保证其平整度和压实度符合标准<sup>[3]</sup>。

### 4.2 土工格栅铺设

上面提到的垫层施工中在砂砾土铺设之后要进行土工格栅的施工,这一环节是在垫层铺设完成后,经相关专业人员检验检测合格后,再根据施工要求选择适合的施工方法对地基结构进行加设土工格栅。土工织物的材质一般易破损,在施工过程中要格外的注意,施工过程中要注意对土工格栅进行填埋,施工养护阶段内禁止车辆通行,只有养护结束后,才可以开放交通。施工过程中也要严格监督各项施工工艺,以开挖地基的边坡为横向施工方向,从开挖面到设计标高的垂直方向为纵向施工结构,格栅间距不能超过20公分,格栅结构可以选择适合的塑料带进行绑扎,且间距控制在25公分左右。最后在进行土层表土的铺设,分为素土层和道渣层,道渣层要求材料为精细的碎石,粒径控制在10公分以内,碎石粗颗粒合格率控制在90%,细料在20%~40%,且细料粒径不能超过半公分。

### 4.3 地基土的碾压环节

压实工作是施工最后的环节之一,既是对前面施工工艺的加强也是对整个施工项目施工质量进行提升。碾压工作一般采用分层碾压和多次碾压,分层厚度要根据施工方案和具体实际情况进行,碾压次数也是经过反复测试最终确定的。在软地基碾压施工中一般碾压厚度宜设置在20~30公分之间,厚度不够会导致扰动地基土,过后导致压实度不合格。碾压次数一般在7次左右,确保最终碾压后土层的含水量控制在设计标准。碾压过程中,选用的机械设备也是严格按照施工方案和施工要求进行选择,并且保证碾压速度匀

速进行,不能过快也不能过慢,如果选择静态碾压,速度一般控制在2~4km/h,但是动态碾压速度相对会快一些,达到3~4km/h,也可以采用静态结合式碾压,适当提高碾压速度可以使土层压实度即平整度得到有效保证,进而提高施工质量<sup>[4]</sup>。

## 5 市政工程项目中城市路基软地基处理的深层搅拌桩施工流程

### 5.1 桩位定标操作的实施

施工项目不同对深层搅拌桩的长度要求也不同,一般在施工项目开始之前,桩体埋入地基长度要求为50cm时,要求桩体长度为60cm,且单桩基的抗承载能力要达到120kN以上,保证材料整体质量性能和各项参数都要在施工设计要求之上,以确保达到施工质量要求。例如,在机动车道和人行道之间的距离设计时,桩的位置和距离以及布设方法都要根据实际情况分别设计,人行道相对承受压力小可以设计为1.5m×1.5m,而行车道设计则要求具有较高的承载力,可以呈三角形梅花式进行设计,间距宜为1.2m×1.2m。

### 5.2 深层搅拌桩钻孔喷浆操作的实施

钻孔喷浆之前先对施工现场隧道施工进行杂物清理,地下管线和施工通道等也要及时检查,以便在设计时可以对设计参数进行优化。在进行深层搅拌桩钻孔喷浆施工时,首先要对已经定好桩位的点位进行钻孔,钻进过程中,现场管理人员要严格监督施工操作,严格按照施工设计参数及施工方法进行规范化施工,确保误差控制在5cm以内,并且钻头保持垂直,倾斜度误差控制在1%以内,整体桩径的垂直误差控制在4%以内。一旦发现有施工操作人员施工不到位或者不按照施工规定进行施工,应立即制止并及时纠正,确保施工操作和管理工作的有效性。

例如,比较坚硬的地质条件下进行钻孔喷浆工作时,

管理人员要对施工中用到的水泥浆配比情况进行反复确认,严格控制水灰比例,保证钻孔喷浆施工的精度符合要求,同时也保证施工记录的各项参数都能做到符合技术标准并且真实有效<sup>[5]</sup>。

### 5.3 深层搅拌桩施工单桩操作作业的实施

单桩操作作业是深层搅拌桩施工的重要施工节点,项目管理人员要严格把控施工现场连续作业情况,不允许出现意外停机,如果有要及时确认停机情况,并且及时提出解决办法,一旦停机超过12h,就要重新施工。另外,在喷浆时,浆液的高度以及浆液是否能够顺利回到桩底的底部等问题都要进行严格的把控,确保浆液到达的高度要高于喷浆口,并且维持至少30s,当喷浆口的高度和实际标高一样时,要及时进行搅拌工作,使得桩基头部密实度和强度等都符合施工质量要求。

## 6 结语

总而言之,只有强化道路地基处理的质量,才能从根本上提高市政项目的整体效果,在工程项目开展过程中,严格控制施工工序,提升标准度和时效性,顺利推进市政工作的可持续发展。

### 参考文献

- [1] 刘佳.道路工程施工中的软土地基处理技术[J].工程技术研究,2022,7(4):63-65.
- [2] 陈志国.浅析市政道路软弱地基处理技术[J].福建交通科技,2019(5):41-43.
- [3] 潘卫国.对市政道路中的软土地基处理技术研究[J].建材与装饰,2018(19):274.
- [4] 韦代甲.关于软土路基处理的方法与应用探讨[J].江西建材,2022(3):179-180+183.
- [5] 华正晓.道路工程中软土路基处理技术探讨[J].中国设备工程,2022(3):241-243.