

软基加固技术在市政道路施工中的应用分析

张伟丰 刘祥军 郭静 赵文浩 刘超

中建一局集团第五建筑有限公司, 北京 264200

[摘要]在国民经济深入发展的新形态下,我国基础设施建设水平越来越高,市政工程项目数量逐渐增多。道路施工作为市政工程的重要内容,在施工期间经常被外界因素影响,导致施工问题频发,尤其是软土地基问题,更是严重影响了工程施工质量。为保证市政道路施工作业稳定实施,应该结合工程实际现状,合理应用软基加固技术,提升软地基的承载力,增强市政道路施工质量。

[关键词]软基加固技术;市政道路;应用

DOI: 10.33142/ec.v5i10.7017

中图分类号: U416

文献标识码: A

Application Analysis of Soft Foundation Reinforcement Technology in Municipal Road Construction

ZHANG Weifeng, LIU Xiangjun, GUO Jing, ZHAO Wenhao, LIU Chao

China Construction First Group the Fifth Construction Co., Ltd., Beijing, 264200, China

Abstract: In the new form of the in-depth development of the national economy, the level of infrastructure construction in China is getting higher and higher, and the number of municipal engineering projects is gradually increasing. As an important part of municipal engineering, road construction is often affected by external factors during construction, resulting in frequent construction problems, especially soft soil foundation problems, which seriously affect the construction quality of the project. In order to ensure the stable implementation of municipal road construction, the soft foundation reinforcement technology should be reasonably applied in combination with the actual situation of the project, so as to improve the bearing capacity of the soft foundation and enhance the quality of municipal road construction.

Keywords: soft foundation strengthening technology; municipal roads; application

引言

科学技术的全面发展为市政道路施工带来很大便利,施工期间应用对施工技术越来越先进,促进了施工质量和水平的提升。但由于我国地质地貌结构类型多样,为市政道路施工带来很大难度,施工效率偏低。为确保施工有序进行,应该做好软土地基加固工作,将先进的施工技术应用到工程建设中,增强道路路基稳定性,提高施工水平。

1 软基加固技术在市政道路施工中的应用特点和必要性

在市政道路施工中,软基特点较为特殊,具体可以体现在几个方面。(1)含水量高。软基表面的负电荷会将空气中的水蒸气吸走,致使土体内部存在丰富的水量。(2)抗碱度低且塑性变化大。基于这一特点,市政道路施工期间,由于受到强作用力,导致路基基本结构出现变化,降低了施工质量。(3)受到的冲击大。强烈的震动与挤压会使得软组织粘土和黏土颗粒出现游离现象,导致软基可靠性下降,不能维持道路的稳定性。(4)软基内部强度低。软基内部有很多缝隙,这些缝隙会为市政道路施工埋下较大安全隐患,若情况严重,还会缩短市政道路的使用寿命。软基强度低对加大施工难度,所以在施工期间要格外注意这类问题,提前将施工准备工作做到位。鉴于软基的特殊性,在市政道路施工期间,为了可以让软基加固效果整体

提升,强化软基安全性和稳定性,相关人员应该科学地对施工材料及施工技术加以利用,加快地基排水固结速率,短时间内增强软基强度,让路基结构能始终维持在稳定状态。

2 软基对市政道路施工的危害分析

在市政道路施工建设过程中,如果出现软土地基,不仅会严重侵蚀路面,还会引发路面沉降问题,不利于道路施工质量的提升。

(1)侵蚀路面。在组织开展市政道路施工作业期间,施工材料大多会应用碎石混凝土。如果施工人员在施工时没有按照规范施工,存在凭借经验施工或者应用的工艺不标准,再加上施工现场的条件恶劣,无法高效且合理的对软土地基进行处理,会使得地下水以及雨水侵蚀路面。因为碎石和混凝土是道路施工中应用最为广泛的材料,所以若材料抵抗侵蚀的能力相对较低,必然会降低材料的精密程度,如果情况严重,甚至会导致材料出现脱落现象,为市政道路工程质量造成严重影响,不利于软基加固施工作业的深入开展。

(2)路面沉降。在市政道路工程建设期间,沉降问题出现频率较大,所造成的影响和危害很大。简而言之,因为地下水会不断冲刷软土层过渡段,致使施工工作开展阶段存在不均匀沉降现象。在道路施工阶段,若路面有沉降现象存在,降低了工程质量的同时,路面稳定性也会下

降,为来往车辆埋下安全隐患,一旦情况严重,甚至会引发路面断裂问题。

(3)路面硬化。软基的特点特殊,稳定性和坚硬程度低,在开展市政道路施工工作期间,由于被施工环境、人为因素、施工工艺等因素影响,路面硬化等问题时有发生,降低了道路使用性能的同时,市政道路工程整体质量也受到影响。

3 软基加固技术在市政道路施工中的应用

在市政道路施工期间,由于施工环境复杂,再加上涉及的内容和施工工序颇多,经常被各类施工因素干扰,最终导致施工受到干扰,不仅降低了工程质量和效率,也影响了软基加固效果的提高,因此应该合理运用软基加固技术,将施工现状和要求作为基础,选择适宜对技术施工。

3.1 表层软基加固技术

地基本身的坚固性与土壤内部含水量息息相关,在工程项目施工前,不要结合施工现场具体情况,利用适宜办法降低软土内部的含水量。在市政道路正式施工期间,先挖一个固定的沟渠,将部分积水及时排出,并对沟渠的深度严格控制,要始终保持在 50cm~90cm 范围内。同时注意挖设降水井基坑,找寻合适位置对深基坑进行固定,保证能达到对软土中含水量整体降低的目标。在此过程中,地下渗透方式发挥的作用很大,若沟渠能将自身作用充分发挥出来,可以第一时间被加工和堵塞,确保全部的填塞物都具备良好的渗水性能,提升软基加固效果,增强市政道路施工质量和水平。在排水设计和施工过程中,根据软土地基现场的实际现状开挖排水沟槽,并根据周边地形条件来进行设计,确保地基中的水分能顺利排出。在施工期间,还应该适当加入添加剂,提升路基的整体性能。

3.2 混凝土管桩施工技术

混凝土管桩技术是目前比较先进的加固技术,应用效果良好,有助于施工质量的提升。在市政道路施工期间,借助该技术加固软基,不仅可以防止因为地基过于松软而出现下沉的问题,还能降低质量问题出现概率,对市政道路使用寿命的延长有很大促进作用。与传统的施工技术相比,该技术在应用过程中,不需要投入太大技术成本,有助于施工质量和效果的提升。混凝土管桩技术可以在不同地区使用,应用范围广,对施工人员的要求偏低。但在利用这一技术施工期间,施工在打桩阶段,应该先将准备工作做到位,之后对相关因素综合考量,合理制定施工计划,保证打桩工作能顺利完成^[1]。

3.3 塑料排水板施工技术

由于软土地基中包含的水分较多,再加上市政道路施工需要在户外展开,施工条件和环境复杂,导致市政道路受到很大影响。为提升施工效率,减少施工问题的出现,提升软基加固效果,在施工期间,可以利用塑料排水板将软土内部的水分排干净,让软土可以第一时间发生固结反应。在软基加固期间,先将塑料排水板借助插板机插入到软土地基内部,

经过上部荷载的作用,软土地基内部的水分会通过塑料排水板排到上部的水平塑料排水管中,之后通过其他位置将水排出,最终达到固结软土地基的目标。在此过程中,应该控制好排水板之间的距离,最好把控在 160mm 上下,确保塑料排水板的使用效果能发挥到最大,具体流程如图 1 所示。

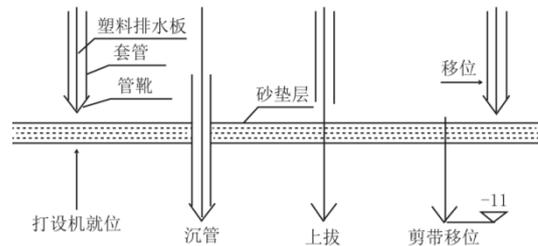


图 1 塑料排水板施工流程

3.4 强夯法加固技术

强夯法是市政道路软基加固中比较常用的技术。先结合市政道路施工现场情况以及要求,选择适宜的机械设备对软土施加压力,对软土全面挤压,排出地基内部的水分,增强软土地基的坚硬程度。与其他软基加固技术相比,强夯法的利用,可以在短时间内促进软土地基承载力的提高,增强软土的密实度。在开展市政道路软基加固期间,借助强夯法,受到外界的干扰较小,只要选取的设备合适,该技术便能将作用发挥到最大。该技术的在应用过程中,不需要投入太大的资金成本,可以帮助企业减轻经济压力。现阶段,我国大部分市政道路工程都会选择利用这种方式加固软土地基,具体如表 1 所示为强夯法加固期间的夯击势能。

表 1 强夯加固法数值要求

单击夯击能/kN m	砂石土/m	粉土、黏土、其他黄土/m
1000	4.00~5.00	3.00~4.00
2000	6.00~7.00	4.00~5.00
3000	7.00~8.00	5.00~6.00
4000	8.00~9.00	6.00~7.00
5000	9.00~10.00	7.00~8.00

通过表 1 可以明确,若想将强夯法的作用充分体现出来,应该对与该方法相关的数值系统分析,合理制定加固办法,从而达到提升加固质量目标。虽然强夯法的应用有助于施工效率和水平的提升,但在运用强夯法处理时,还需要加强对施工细节的把控,对施工技术合理应用并管理,强化对施工现场的监督与管控,禁止闲杂人进入施工区域,避免出现伤亡的情况。在重物下落时,由于会产生很大噪音,影响了周围居民的正常生活,因此已将隔音工作做好,减少噪声污染问题。强夯法呈现出来的优势较多,能在综合传统加固技术优势的基础上,进一步对技术优化与完善,然而该技术需要花费的周期长,工作强度大,所以夯实强度的应用效果很难达到市政道路施工要求,夯实力度偏低^[2]。为解决此类问题,提升软基加固有效性,应该强化对施工各个环节的把控,在施工前检查机械设备,在保证设备没

有任何问题后才能投入使用。在正式操作前,施工人员要系统分析夯击区域的地质情况,结合施工现状与要求,有针对性地制定施工计划,保证软基加固施工能顺利实施。

3.5 排水固结法加固技术

在市政道路软基加固期间,为降低问题出现概率,可以利用排水固结法加固技术处理软弱土层,从根源将地基沉降问题解决。在应用该技术加固过程中,将竖向排水井加到天然土体内部,排出土壤孔隙间的水分,之后通过应用砂层垫快速排出多余的水分,通过对地基施加压力起到固结的效果。这一方法在使用时,在施工开展的前期阶段,应该对的施工现场的地形、地势条件详细勘察,合理且精准的对土体含水量作出判断,然后对处理范围内的场地土展开含水量普查,确保软基加固施工能顺利实施。结合施工现状,掌握施工周围地形、地貌等因素,有依据的编制施工计划,为后续施工作业有序开展提供支持。在施工环节,动力固结会让土层结构发生变化,从而让土层内部流畅排水。当土层内部 100%液化后,土层内部的水会在短时间内变成自由水,降低土层强度,消散孔隙水。在这种情况下,自由水会发生变化,能够以级吸附水的形式存在,与此同时,土层内部的结构得到加固,市政道路施工质量自然会提升。需要注意的是:在利用水固结法施工期间,施工人员要对路基沉降、稳定等因素充分考量,保证该方法的应用价值能发挥大最大^[3]。

3.6 深层水泥搅拌桩与碎石桩加固技术

在对市政道路软基处理期间,该方法的应用比较广泛,有助于地基承载能力的增强,也能提高施工效率和质量。深层水泥搅拌桩法在淤泥土质中能获得较为良好的应用效果,降低软基加固施工难度,提升施工有效性。在市政道路工程建设期间,若是在冬季,为避免施工作业受到影响,需要充分考虑低温环境,保证不会因为低温而降低加固效果。利用该技术加固软基,呈现出来优势较多,在桩体中对原状土合理应用,能防止大量应用水泥。在施工作业完毕后,土体重量变化不大,降低了地基沉降问题出现概率,对软基加固处理有效性的提升大有裨益。在工程项目施工过程中,深层水泥搅拌桩加固技术的使用,不会被周围建筑物影响,也不会对影响周围居民的正常生活,施工过程简单方便,投入的成本较小,不仅能提升施工效率,还可以增强市政道路软基加固质量。

在利用碎石桩加固技术处理软基过程中,可以采取冲击、震动等方式完成,在路基表面钻孔,提升碎石处理效果,让施工作业有序开展。在软基加固期间,对碎石桩加固技术科学采用,能整体提高碎石处理质量。运用相关粘接剂增强路基的整体黏合性,可以提高软基抗压力,有助于延长市政道路使用年限。为避免施工期间出现质量方面的问题,在施工阶段,还应该将施工现状作为基础,做好碎石桩加固工作,强化地基强度和硬度,为市政道路施工水平的全面提高奠定基础。

3.7 粉喷桩施工加固技术

在市政道路软基加固施工前,提前分析施工现场的地质情况,高效整合测量数据资料,对土工试验报告优化与完善,仔细察看报告的综合性,保证施工人员能对施工情况充分了解。在处理软土地基时,对施工场地及时清理,依照低洼地区的特点,促进回填黏性土壤稳定性的提高。在此期间,施工人员要选取适宜的施工材料与设备,合理铺设碎石和沙土。由于软基中包含大量水分,如果在其中添加水泥粉并及时搅拌,可以起到固结的作用,对工程质量的提高有很大促进作用。由于软土环境和土质复杂,为施工作业带来很大难度。不同项目及环境中的软土地基所需材料大不相同,要结合工程建设的具体情况和环境等,针对性地对施工材料进行选取,以便材料的实用性和价值能充分发挥。在施工期间,控制好水泥质量,积极开展试验检测工作,当施工作业满足标准后才能使用。需要明确的是:在施工前,还要将试桩工作做到位,掌握粉喷桩的参数,诸如搅拌速度、钻进速度等。此外要依照施工图纸中的各项内容,控制好勘察的深度,确保钻进期间的粉喷桩机不会出现不稳定的问题。

4 结束语

综合而言,在市政道路施工工作开展期间,合理应用软基加固技术,不仅可以提升施工质量,还能有效规避各类软土地基问题,对工程的稳定实施有很大促进作用。因此在今后施工中,施工单位应该依照工程建设具体情况,科学制定施工措施,保证软基加固技术的应用能更加灵活,让市政道路施工安全和质量整体增强。

【参考文献】

- [1]朱妙芳.软基加固施工技术在市政道路施工中的应用[J].砖瓦,2021(2):179-180.
 - [2]王小月,李麦欧,张提.软基加固技术在市政施工中的应用[J].城市建筑,2021,18(15):159-161.
 - [3]王菊玲.软基加固技术在市政道路施工中的应用[J].四川水泥,2022(2):263-264.
 - [4]颜玲.软基加固技术在市政道路施工中的应用探讨[J].居舍,2022(17):78-80.
 - [5]付丽.软基加固施工技术在市政道路施工中的应用[J].住宅与房地产,2021(34):206-207.
 - [6]高博,陈可可.软基加固施工技术在市政道路施工中的应用[J].建筑与预算,2021(11):101-103.
- 作者简介:张伟丰(1979.5-)男,湖南大学,土木工程,中建一局五公司,项目经理,高级工程师;刘祥军(1987.9-)男,湖南大学,土木工程,中建一局五公司,项目副经理,工程师;郭静(1996.11-)男,青岛理工大学,交通工程,中建一局五公司,技术负责人,助理工程师;赵文浩(1996.11-)男,黑龙江科技大学,土木工程,中建一局五公司,技术员;刘超,男,(1993.3-),武汉科技大学,工程管理,中建一局五公司,预算员,助理工程师。