

Management of Soft Soil Foundation Reinforcement Technology and Construction Points in Road Construction

Jiachi Chen

Shanghai Baojian (Group) Co., Ltd., Shanghai, 201900, China

Abstract

With the support of rapid economic and social development, the process of urbanization is constantly accelerating. In order to meet the daily travel and transportation needs of residents, it is necessary to strengthen road construction, select corresponding construction techniques and processes according to the specific situation of the project, ensure construction quality and efficiency, and improve road safety and service life. Due to the differences in geological and hydrological conditions in the areas where road construction is located, especially in terms of foundation, some areas have soft soil foundations, which have serious adverse effects on subsequent construction and also affect the application of subsequent roads. Based on this, the paper explores the construction of soft soil foundation roads through practical projects, discusses the application of foundation reinforcement technology, and analyzes the key management points of construction, in order to provide experience and support for similar constructions.

Keywords

road construction; soft land foundation; reinforcement technology; construction key points; management analysis

道路建设中软土地基加固技术与施工要点管理

陈嘉驰

上海宝建(集团)有限公司, 中国·上海 201900

摘 要

在经济社会飞速发展的支持下, 城市化进程不断加快, 为满足居民日常出行以及交通出行的需求, 需强化道路建设, 根据项目具体情况, 选择相应的施工技术以及施工工艺, 保证施工质量与效率, 并提升道路安全性以及使用年限。由于道路建设所处区域存在差异性, 地质条件以及水文条件不同, 尤其是地基方面, 部分区域为软土地基, 对后续施工造成严重不良影响, 也影响后续道路应用情况。论文基于此, 以实际项目为案例, 对软土地基道路建设进行探究, 对地基加固技术的应用进行讨论, 并分析施工要点管理, 以期对相似施工提供经验与支持。

关键词

道路建设; 软土地基; 加固技术; 施工要点; 管理分析

1 引言

现阶段, 为满足城市经济的发展, 道路建设尤为重要, 需将其作为重点建设内容之一, 因此相关部门需重视此项建设, 并对施工技术以及施工工艺等进行探究与分析。在开展道路建设的过程中, 面临软土地基问题, 地基较为松散, 地基内含水量比较大, 对地基结构造成严重不良影响, 存在地基不稳固的情况, 严重威胁道路运行的安全性与稳定性。因此, 针对此情况, 在开展施工的过程中, 需做好地基加固处理, 以此提升地基结构的牢固性, 地基加固过程中包含众多内容与流程; 还需做好施工要点管理, 以此保证施工质量与施工效率, 进一步提升道路质量, 有效避免在道路运行中发生安全事故。

【作者简介】陈嘉驰(1990-), 男, 中国上海人, 本科, 工程师, 从事土建施工及工程管理研究。

2 软土地基特性

2.1 压缩性强

对于软土地基来说, 其内部含水率不低于 40%, 尤其是淤泥质地基, 其内部结构的含水率高达 80%, 因此其与普通地基相比, 其压缩性比较强, 而通常情况下来讲, 软土地基自身液限保持在 35%~60% 的范围内。对软土地基结构进行探究, 其内部含水量较高, 对地基孔隙率造成影响, 其孔隙率高于普通地基, 且土壤饱和度也强于普通地基, 而此时代在外部因素的影响下, 土壤结构出现严重变形的情况, 随后出现压缩现象, 最终导致道路无法应用, 威胁道路运行的安全性与稳定性。

2.2 含水量高

对 JGJ83—2011《软土地区工程地质勘察规范》进行研究, 软土地基主要是指地基土壤内细砂、粉土含量较高, 且土壤内含水量高于液限参数规范^[1]。同时, 对软土地基进行

探究与分析,黏土层在水分子的影响下,出现带电(负电荷)情况,受分子间作用力以及带电电荷立场的影响,土壤吸水性增强,可吸收更多的水分子,且水分子无法自主排出,最终对土壤结构的黏结性造成严重不良影响,也威胁后续施工以及道路运行的安全性与稳定性。

2.3 抗剪能力低

在对软土进行加压处理的过程中,导致土壤压缩指标提升,而这主要是因为土壤内部结构密度较小,但是由于土壤结构内部孔隙间距比较大,这也在一定程度上对土壤压缩参数造成影响,参数较高,最终对土壤抗剪力较差。因此,需对此种情况进行相应的处理,进而保证地基功能性、安全性以及强度参数,通过提升抗剪能力,可有效避免出现道路坍塌的情况。

3 道路建设中软土地基加固原则

本文在对软土地基加固的过程中,以江扬南路(S20-呼兰路)道路大修工程以及丰翔路(祁连山路-S20)道路改建工程I标为案例,对加固技术的应用进行讨论,探究软土地基加固原则,以此为基础为后续施工技术的应用提供保障,也可保证施工质量以及施工。

3.1 综合与整体处理原则

对两个工程项目进行研究与分析,区域内为软土地基,工作人员进行文献查阅,软土地基对道路运行造成严重不良影响,因此需有效开展加固处理,在软土地基加固技术的支持下,可进一步提升地基结构的稳定性,同时也对后续施工建设提供保障^[2]。在开展软土地基加固施工的过程中,技术人员提出了多种加固技术,但是不同技术存在一定的优势与缺点。因此,在开展施工的过程中,需坚持综合与整体处理原则,并对区域内的地质与水文条件进行勘测勘察,有针对性地选择软土地基加固技术,以此保证施工质量,并实现成本控制的目的。

3.2 经济、安全与环保原则

在开展项目施工之前,施工人员需做好综合性考量,需结合工程项目的实际情况,结合软土地基处理原则,以此保证施工规范性与施工质量。在开展设计阶段,工作人员需以工程项目为基础,并对市场开展调查,讨论工程费用,估算项目成本,同时还需针对周围环境进行调查,了解影响因素。此外,事项项目环节较多,工期相对来说比较长,因此需规划地基处理工期,并给出设计图纸以及施工方案,有计划地计算地基处理所需时长,同时还需对各部门进行协调,保持良好的沟通与交流,避免出现对冲问题,以此保证按照要求工期完成工程项目施工。

4 道路建设中软土地基加固技术与施工要点管理分析

现阶段,在科学技术的支持下,相关技术人员提出了多种加固技术,以此保证地基基础的稳定性,避免出现道路

坍塌、裂缝等问题,保证交通运行的安全性,避免对人员人身安全造成影响,为保证施工技术的有效性,还需明确施工要点,并做好安全管理,进一步提升施工质量,保证施工安全,保证施工效率^[3]。论文在进行研究与分析的过程中,将实际工程案例作为案例,以此为基础对软土地基加固技术进行讨论,具体如下所示。

4.1 换填加固技术

丰翔路(祁连山路-S20)道路改建工程I标工程项目位于宝山区丰翔路,本项目主要是对既有公路进行改建,以此满足本区域内交通运行的要求。在开展工程建设之前,对工程项目进行探究,以此为后续工程提供保障,通过探究与分析,本次工程建设存在两个难点:①对于丰翔路改建来说,其作为区域重要通道,在施工进行的过程中,需维持一定的交通流量,因此对施工提出了更高的要求,尤其是旧路拆除与新路铺设的时效性和精准度需要在确保施工安全的同时,最小化对交通的影响;②对于本次工程项目来说,部分路段地基存在软弱层,若处理不当,将严重影响新建道路的稳定性和使用寿命,因此如何有效加固地基,成为另一大技术难题。

4.1.1 施工现场勘察

在开展施工之前,对施工区域内进行勘察,包括道路现状、交通流量数据以及施工资源,以及施工质量,尤其是区域内地质。在开展地质勘察的过程中,通过钻孔取样、地质雷达探测等手段,准确识别软弱层的分布范围与性质,随后以此为基础制定针对性地基处理方案。本次工程项目长度较长,而且通过地质条件勘察,发现本次项目部分路段为软土地基,因此需对地基结构进行加固处理,以此为后续施工的顺利开展提供保障,也可保证道路后续运行的安全性以及稳定性。

4.1.2 制定施工方案

对本次施工项目进行讨论与分析,本次施工存在两项施工难点,为解决施工存在的难题,保证施工效率与施工质量,在施工之前对项目要求以及难点进行分析,本次决定应用换填加固技术,实现软土地基加固的目的。为保证施工效率,设计人员决定将整条路段分为若干施工单元,采用“夜间施工+白天恢复通行”的模式,确保每个施工单元在夜间完成旧路面破除、基础处理及部分新路面铺设工作,白天则进行剩余路面铺设及交通恢复,以最大程度减少施工对日间交通的影响^[4]。为实现本次工程目标,对部分既有公路进行查处,并建设新路面,新路面的铺设采用预制混凝土板块和滑模摊铺技术,以此保证施工效率,同时也可保证道路运行的安全性与稳定性。

4.1.3 机械与换填材料准备

本次为既有公路改建,对于机械提出了更高的要求,因此开展施工之前需做好机械设备准备工作,包括液压破碎锤、铣刨机、车辆等,同时为了保证施工质量以及施工效

率,结合智能控制系统,实现旧路面的快速、精准拆除。同时,在开展准备工作的过程中,还需做好换填材料准备,此时需考虑施工项目的实际情况以及道路建设要求,选择高质量换填材料,以此保证加固质量。

4.1.4 施工与管理

在完成上述工作之后即可开展软土地基加固处理,本次工程项目决定应用换填加固技术。换填加固技术的应用主要是挖除软弱土层,换填高强度、低压缩性的材料,如碎石、砂砾等,并进行分层压实,确保地基承载力满足设计要求,但是由于本次工程项目较为复杂,对于较深软弱层来说,结合应用深层搅拌桩技术,进一步提升加固质量与效果。换填加固技术的应用与管理如下所示:

首先,在地质勘察数据的支持下,明确施工现场实际情况,并采集各土层样本,对其进行分析与讨论,确定施工现场地层结构,随后以此为基础制定施工方案。其次,在开展施工之前,需对地基基础进行清理,并严格控制砂石与涂料规格,管理人员需按照规范与要求开展管理工作,为后续换填提供保障,同时还需控制换填材料混合比例,以此保证加固效果。最后,采用人工结合机械的方式开展施工,挖除规定区域内软土,但是需要注意的一点是需采用分层回填的方式开展,并在每层完成之后进行压实处理,以此保证地基结构的稳固性与紧固性。此外,在开展换填施工的过程中,还需对换填设施深度与范围进行计算,以此保证地基结构的稳定性,避免出现地基下沉的情况。

4.2 深层搅拌桩加固技术

丰翔路(祁连山路-S20)道路改建工程I标工程项目来说,除应用换填加固技术以外,结合应用了深层搅拌桩加固技术,此项技术主要被应用深度较深的软土地基区域,进一步提升区域内地基稳固性。深层搅拌桩加固技术的应用如下所示:

深层搅拌桩加固技术的应用主要是通过外部添加的方式,实现地基加固处理的目的,在固定区域内添加外加剂,并对外加剂进行搅拌形成桩状体,实现地基加固的目的,提升地基强度。对于外加剂的选择来说,主要以石灰、水泥以及固化材料为主,随后在搅拌机的支持下,实现外加剂与软土混合的目的,保证材料充分交班^[5]。在实际开展施工的过程中,首先需对加固部位开展土方挖掘,需保证挖掘量以及深度的精准性,进而保证整体加固效果,提升地基承载力,在进行挖掘的过程中,主要考虑搅拌机体积,为搅拌机运行提供充足的空间,随后将搅拌机下沉至固定区域,并启动搅拌机。在进行操作的过程中,需保证搅拌机翼片始终处于高速旋转的状态,通过此种方式,可保证外加剂与土壤内原有软土粒子充分融合,随后按照区域内要求,在软土地基内增加适量的固化剂,并适当保持静置,使得原有土壤与外加剂充分固化,形成柱状体,最终实现软土地基保护与加固的目的。

虽然深层搅拌桩加固技术在实际应用的过程中,存在

一定的限制性,其加固深度>10m,但是适用于本次工程项目。在本次施工项目中,将深层搅拌桩加固技术与换填加固技术进行有效融合,进一步提升了软土地基的承载能力以及强度,为后续施工提供保障,同时综合加固技术的应用,可降低噪声、缩短工期,而且成本相对来说比较低,满足了本次工程软土地基加固的目的,也与绿色环保理念相吻合。

4.3 分段加固技术

江扬南路(S20-呼兰路)道路大修工程项目位于宝山区杨行镇和淞南镇,北起S20、南至呼兰路,全长约1230m,其中主线长约873m,江杨南路两侧辅道长约357m,不含江杨北路桥。开展本次项目之前,利用地质雷达、电磁探测仪等设备进行地质勘察,区域内地下管线密布,包括供水、排水、电力、通信等多种类型,而且本项目处于中心区域,在开展施工的过程中,需降低对周围居民的影响。

因此,在开展施工的过程中,本工程决定采用分段加固的方式对软土地基进行处理。对于老旧、脆弱管线的位置进行严格控制与管理,利用人工开挖探坑的方式填补资料,并开展地基开挖工作,随后为降低对区域内管线的影响,设计并采用钢管支架、钢板护罩等临时支护结构,通过此种方式,不仅可确保管线在施工过程中的稳定与安全,同时也实现了软土地基加固的目的。此外,在开展施工的过程中,还针对无法迁移的管线增设保护套管、注浆处理等,以此是此案加固的目的。在开展管理与控制的过程中,主要在区域内安装振动监测仪、位移传感器等设备,对关键管线进行24小时实时监测,一旦发现异常,立即采取措施处理,进一步提升软土地基加固处理的有效性与质量。

5 结语

综上所述,在进行道路建设的过程中,面临软土地基情况,其不仅对道路建设施工造成影响,同时也影响后续行车的安全性与稳定性,因此在开展施工之前,需强化基础施工,做好软土地基加固处理。现阶段,在科学技术以及经济飞速发展的支持下,可应用多种软土地基加固技术,如换填加固技术、深层搅拌桩加固技术以及分段加固技术,实现提升地基强度以及承载能力的目的,为后续施工工作的开展提供保障,提升施工与后续道路运行安全性与稳定性。

参考文献

- [1] 周方源.软土地基加固技术在市政道路施工中的应用分析[J].新材料·新装饰,2023,5(3):155-158.
- [2] 薛强,姜元彩,徐先卓.市政道路工程软土地基沉降加固技术[J].中国厨卫,2023,22(11):117-119.
- [3] 汪惠强.道路施工技术中软基施工加固技术的运用探讨[J].中国科技纵横,2023(5):88-90.
- [4] 马晓晓.软基加固施工技术在市政道路施工中的应用探究[J].中国设备工程,2023(11):254-256.
- [5] 杨国生.城市道路建设施工中的软基加固技术要点探究[J].产城(上半月),2022(6):191-193.