

市政道路工程中换填施工技术的运用研究

王伟伟 王飞 吕继建 徐京生

北京城建道桥工程有限公司

DOI:10.12238/bd.v9i1.4331

[摘要] 换填施工技术的有效运用可增强路基承载力,对原有软土地基进行清除,通过土壤置换的形式提升路基强度,保证路基各条件符合施工要求。所以为推动市政道路工程的高质量施工建设,需要加强对软土路基工程的重视度,能够根据市政道路工程建设要求,结合软土路基实际情况,以制定对应的施工方案,合理运用换填施工技术,实现改善软土路基、提高路基稳固性的效果,促进市政道路工程整体建设质量得到有力保障。本文就市政道路工程中换填施工技术的运用作出分析,提出几点建议,以供参考。

[关键词] 市政道路工程; 换填施工技术; 技术应用

中图分类号: TU99 文献标识码: A

Research on the application of replacement construction technology in municipal road engineering

Weiwei Wang Fei Wang Jijian Lv Jingsheng Xu

Beijing City Construction Road and Bridge Engineering Co., LTD.

[Abstract] The effective use of replacement construction technology can enhance the bearing capacity of the roadbed, remove the original soft soil foundation, improve the strength of the roadbed through soil replacement, and ensure that the conditions of the roadbed meet the construction requirements. Therefore, in order to promote the high-quality construction of municipal road engineering, it is necessary to pay more attention to soft soil roadbed engineering. According to the requirements of municipal road engineering construction and the actual situation of soft soil roadbed, the corresponding construction plan can be formulated, and the replacement and filling construction technology can be reasonably applied to achieve the effect of improving soft soil roadbed and improving the stability of roadbed. Promote the overall construction quality of municipal road projects to be effectively guaranteed. This paper analyzes the application of replacement construction technology in municipal road engineering, and puts forward some suggestions for reference.

[Key words] municipal road engineering; Replacement construction technology; Technology application

强化市政道路工程质量,可为我国经济发展、社会进步贡献更多力量,但其中市政道路软土路基工程施工复杂,若技术运用不当,质量把控不佳,极易引发路基路面沉降、裂缝等质量缺陷,进而降低市政道路工程整体建设质量。所以有效处理软土路基十分重要,在此情况下市政道路工程建设期间应根据软土路基工程内容,结合现场施工情况,合理运用换填施工技术,通过土壤置换的方式改善软土路基,提高结构稳固性,进一步强化路基施工质量,提升整体工程建设水平,延长道路工程使用寿命。

1 市政项目工程概况

驹子房路(姚家园路~东坝南二街)项目位于北京市朝阳区东坝地区,是首都交通网络的重要节点和交通连接线,同时是连接东坝地区保障房的主要道路,是去往东坝北西区、第四使馆区的重要道路之一。

本项目全长2170m,红线宽60米,规划为城市次干路,道路结

构为?依据现场实际情况,该区域地下水位较高且渗水量较大,土质条件较差,现场多次发生路基换填施工,通过合理运用换填施工技术,通过土壤置换的方式改善软土路基,提高结构稳固性,进一步强化路基施工质量,提升整体工程建设水平,延长道路工程使用寿命。

2 市政道路工程中换填施工技术的应用要点

2.1 施工准备。换填施工技术指把准备填筑施工地面以下的软土(软基)挖除后,采用遇水后强度不变的材料取代回填,比如石块、砂砾等,使路基填筑后即使遭水浸泡也不发生软化^[1]。在换填施工作业开展前,应安排人员先对现场施工环境进行了解,掌握现场相关数据信息,以及对施工项目的回填深度、宽度等参数条件进行确认,保证换填施工的精准性。提前对换填施工需使用的设施设备进行准确、检查,并做好日常维护工作,确保施工应用环境的稳定性。同时,也要根据项目施工要求及规范标准,对回

填材料进行质量检测, 保证材料质量合格且满足实际施工需求。

2.2 测量放样。根据换填施工方案, 开展测量放样, 根据工程实际情况, 制定斜坡桩基施工方案, 桩基间距通常控制在10-20m, 标明桩号^[2]。确定施工范围, 标记准线, 并以此为依据参考定位桩基, 并对各基坑开挖的深度、宽度等参数等确定标注。该环节的开展能够更好地评估换填施工开展的合理性和可行性, 进而根据工作开展情况进一步对施工方案进行调整优化, 为基坑开挖施工打好基础, 提高整体施工质量。

2.3 路基开挖。换填施工技术的运用主要进行土壤置换, 在此情况下需要先将原有路面开挖并清理, 但开挖过程中可能会对土壤结构造成破坏, 引起边坡失稳, 严重情况下可能会导致路面坍塌, 所以前期路基开挖需要加强质量控制。调查确定路基开挖的相关情况及数据, 包括开挖位置、开挖深度、开挖宽度等。验证沉降段路基开挖施工方案的科学性和可行性, 在严格合格后才能进行路基开挖。比如市政道路软土路基开挖阶段, 需先采取排水措施, 安装排水装置。将路基开挖高程设计为30cm, 若实际施工过程中一旦接近设计值, 施工人员需停止开挖, 及时采取处理措施, 以避免路基失稳情况的发生。开挖设备也会影响开挖质量, 施工人员需要按路基开挖施工要求选择合适的挖掘机, 在开挖前对设备做好防撞措施, 在开挖过程中对开挖角度、开挖速度进行有效控制。另外, 当市政道路工程坡度高于1:5时, 应进行梯度处理, 梯形坡度控制在2-5%, 并增设路槽排水沟渠, 避免路基内积水侵蚀路基^[3]。

2.4 软土路基预处理。处理软土路基能够提高路基结构的稳固性, 对提升市政道路工程整体建设质量有重要影响。在对软土路基进行预处理过程中, 施工人员需要在基坑地面两侧设置截水沟, 通过该施工操作保证雨水、地表水能够经截水沟顺利流入市政排水工程, 避免其对路基造成侵蚀破坏。所设置的截水沟主要由细石混凝土、黏土砖进行砌筑。在截水沟施工结束后, 需进行一段时间的静置, 两至五天后施工人员可操作挖掘机对路基内软土进行清理, 并将软土层开挖至设计深度及宽度, 能够保证原有土层区域和换填层区分开, 以提高后续施工效果。

2.5 换填材料摊铺。首先, 根据施工设计方案, 选择合适的换填材料, 保证材料的强度等性能参数符合要求。其次, 结合现场施工情况, 制定摊铺方案, 以分层摊铺的方式进行施工, 在摊铺期间按要求控制每层摊铺厚度, 并在每层摊铺后敷设碎石屑, 起到找平和增强承载力的作用^[4]。为提高施工质量, 保证施工有效性, 碎石屑的使用量通常低于摊铺材料量的20%。

2.6 灌浆处理。施工人员需要在混凝土灌注施工前对孔洞进行二次检查, 确保孔洞底部清洁干净, 之后按操作规范连接导管, 完成灌注平台的建设, 并对混凝土塌陷程度进行检测。在实际灌注施工前, 施工人员还需要对内部压力数值进行检测, 保证与设计值相符, 避免压强过高而引发管道破裂爆炸问题。在灌注过程中, 施工人员需实时对灌注量进行记录, 保证导管埋设深度在2-6m, 同时灌注期间合理控制灌注速度, 保持在1m³/min。在混凝土材料灌注高度至换填材料上层时则表示灌注施工完成。

2.7 路基压实处理。施工前对所需使用的设备型号进行确定, 对设备运行各项参数进行设定, 基于“四周向中心”碾压操作原则开展作业, 压路机设备行进速度通常控制在3km/h^[5]。在路基初次整形后, 施工人员需进行质量检查, 借助专业设备, 运用灌砂法, 检测路基压实度, 达到设计标准后可进行二次压实。在二次压实处理前, 施工人员需检测路基硬度, 保证压实度≥95%。每间隔一公里进行一次压实度检测, 将所测值与设计标准对比, 具体参数标准可见表1所示, 所有值均符合设计标准的情况下才能完成路基压实施工, 若存在一项或多项值不满足设计标准, 则需及时采取处理措施, 直至检测合格。

表1 路基压实标准

类型	路面底面以下深度(cm)	压实度(%)
上路床	0-25	≥96
下路床	25-75	≥96
上路堤	75-150	≥95
下路堤	150以下	≥95
零填、路床	0-25	≥96

2.8 施工效果检验。为检验换填施工技术的应用效果, 在项目施工完成后, 选取换填施工路段, 对其项目路基变形、沉降等情况进行检测分析, 可在该路段按要求选择多个检测点, 运用灌砂法进行检测, 具体检测结果可见表2所示。依据表2结果可知, 十个检测点中压实度最高的为07检测点, 最低的为05检测点, 但所有点位的压实度均满足市政道路工程设计标准, 也可表面换填施工技术的有效性。

表2 压实度测量结果

测点编号	压实度(%)	测点编号	压实度(%)
1	96.26	6	96.25
2	96.25	7	97.3
3	96.32	8	96.25
4	96.25	9	96.26
5	96.23	10	96.24

3 提高换填施工技术运用水平的优化措施

3.1 加强把控制量放样细节。前期测量放样工作十分重要, 施工人员应加强把控各个细节, 为后续施工项目的开展提供基础保障。首先, 重点关注中线, 确定好中线位置后降低固定, 并检验中线水准点是否达标, 核实项目测量工程量^[6]。其次, 对市政道路工程主体横断面积等相关情况进行了解, 确定高程数值, 分析各项影响因素, 以制定应对措施, 规划测量放样计划, 确定流

程,以更好地提高测量放样工作开展质量。同时,在测量放样期间,监理人员需在旁监督,提供相应的指导。最后,为增强支撑作用,应保证断面木桩间距合理准确,通常情况下间距小于50m,但施工环境多样化,还需结合实际情况进一步调整间距,做好木桩标记,便于后续施工和质量验收。

3.2做好路基排水配置工作。路基排水工作的开展能够有效避免水渗入路基,有力保证路基结构的稳固性。通常情况下市政道路换填施工项目开展期间,路基排水主要采取设置截水沟或设置边沟的方式,这样既能达到排水的效果,又能保证排水管置于地表。但为提高路基排水效果,确保排水期间安全,还需要根据不同情况做好相应的防护工作。比如水网穿过路段的情况下,需要采取逢沟设涵施工操作,通过设置涵洞的方式既能顺利排水,又可保证道路通行安全。另外,在绿色环保发展背景下,市政道路工程在项目施工期间也应提高施工的绿色环保性,如在项目两侧设置灌溉系统,既可预防排灌涵洞情况的出现,又能为周边灌溉提供水源,实现节水环保目标。

3.3保证土方开挖施工质量。首先,需要对市政道路工程塹深度,以及施工现场相关情况进行了解分析,以综合制定合适的土方开挖方案。比如针对浅路塹情况来说,应采取单层横向全宽开挖方式;针对深路塹情况来说,应采取横向台阶分层开挖方式。同时,为提高边坡稳定性,施工人员需在施工前先设置排水方式,保证能够安全顺畅排水。其次,现场施工前应安排技术人员做好勘察工作,对土体和石方的位置关系等相关情况进行了解分析,并与施工人员等相关人员共同讨论,采取合适的规避措施,以推动土方开挖顺利进行。最后,在土方开挖实际开展过程中,施工人员需按施工要求规范进行各项操作,避免出现开挖深度过深或过浅情况。

3.4注重填前碾压及软土处理。为进一步提高路基稳定性,发挥换填施工技术的应用价值,在填筑施工开展前还应进行路基碾压施工,以及做好软土路基处理工作。在处理前根据路段的具体情况选择合适的换填材料,并做好软基沉降观测工作,根据观测所得的数据信息,分析后确定换填施工厚度。依据“由高到低”处理原则,在软基换填施工结束后进行碾压作业,提前对路基表面土壤翻松,深度控制在30cm左右,要求整体压实度达到96%,换填材料要高出路基0.8m^[7]。为保证该环节施工质量,防止换填材料出现离析问题,需要开展相应的路基养护工作,通过洒水等方式提高路基稳固安全性。之后,在下一施工项目进行前,还要对路基相关参数指标进行检测,包括压实度、平整度、高程等,保证各项条件符合要求,处于允许的误差范围内,若未达要求,需立即进行全面检查,分析原因,在整改处理后再次进行检测,直至达标方可开展后续施工项目。

3.5提高施工质量管控力度。换填施工技术应用用于市政道路工程中涉及多个环节流程,且现场施工环境复杂多变,影响因素偏多,在此情况下为保证换填施工技术的应用,提升市政道路工程建设水平,还需提高施工质量整体管控力度^[8]。首先,根据施工质量要求,结合现场施工条件等,制定施工质量管理体系,安

排专业人员在旁监督管理,提高整体施工过程的规范有序性,有时也能更快速地发现施工质量问题,以针对性控制处理。其次,对参与施工的所有相关人员进行培训教育,针对施工质量、换填施工技术要点等方面制定多样培训内容,做好岗前培训。这样不仅能提高人员的施工技能水平、专业素养,还能增强人员的质量意识,促进人员了解相关执行质量标准,能够规范进行各项施工操作。若施工过程中存在违规行为,应及时找到对应负责人,依据制度对其进行批评处罚。

3.6积极引进先进工艺及设备。数字化时代背景下,市政道路工程在施工建设期间也应积极引进更多先进工艺及设备,以进一步提高换填施工技术应用智能化、自动化水平。比如引进使用自动压实机,建设运行智能监测系统及动态质量管理平台等。这种方式能够便于管理人员实时了解现场施工情况,把控施工细节,同时先进工艺设备的运用也能提高换填施工精度,提升换填施工效率。

4 结语

综上所述,市政道路工程中运用换填施工技术,能够对原有的软土地基进行有效处理,通过置换土壤的方式提高路基结构的稳固性,为市政道路工程项目整体高质量建设发展提供保障。所以现阶段需要了解换填施工技术应用要点,结合现场施工情况及施工要求,制定施工方案,有效运用换填施工技术。同时,通过加强把控测量放样细节、保证土方开挖施工质量、注重填前碾压及软土处理、积极引进先进工艺及设备等措施,提高各个环节的施工质量,以充分发挥换填施工技术的应用价值,保证市政道路工程施工质量安全。

[参考文献]

- [1]戴艺君.软土地基处理技术在市政道路施工中的应用研究[J].建设科技,2024(15):69-71.
- [2]袁国威.市政道路施工中软基加固施工技术运用研究[J].砖瓦世界,2021(15):169,172.
- [3]陈正佳.软基处理技术在市政道路路基工程施工中的应用分析[J].建材发展导向,2024,22(17):101-104.
- [4]魏巍.换填施工技术在市政道路中的应用要点与控制措施[J].建材发展导向,2024,22(15):10-12.
- [5]甘永杰.市政道路软土路基处理中开挖换填施工技术的应用[J].中国住宅设施,2023(12):187-189.
- [6]徐财琴.开挖换填施工技术在市政道路软土路基处理中的应用研究[J].运输经理世界,2021(16):31-33.
- [7]邢茨平.开挖换填施工技术在市政道路软土路基处理中的应用[J].车时代,2023(4):52-54.
- [8]罗斌,王敏.软基加固施工技术在市政道路施工中的应用探究——以桂林铁山园铁山西路与铁山三路西段道路工程为例[J].现代工程科技,2023,2(10):73-76.

作者简介:

王伟伟(1989--),男,汉族,河北省石家庄市人,大学本科,工程师,从事的研究方向或工作领域:道路与桥梁施工。