

市政路桥施工中的软土路基加固技术研究

曾亮

(广州市市政工程机械施工有限公司, 广东 广州 510050)

摘要:在各行业领域持续向前发展的背景下,人们对市政路桥工程提出更多的高要求。软土地基是市政路桥中的常见情况。要想有效处理这种情况,工程技术人员应结合实际选用具有可行性的技术措施,从而强化路桥工程地基结构的荷载性能。所以在明确市政工程基本概念、路桥工程客观条件的基础上,再深入研讨路桥施工环节的软土路基加固技术,有利于相关人员更好地开展工作。

关键词:市政路桥施工;路基加工;加固处理

中图分类号: U445.55 **文献标志码:** A



相对一般工程,路桥工程更加体现地域性。该类工程的修建,需要保证符合民众出行要求,还要保证充分对接城区周边范围的路线,进而为民众更好出行创造条件。在汽车行业快速发展的背景下,市政路桥工程得到有关部门的进一步重视。路桥工程可为城区基建创造有利条件,是评定城建水平的基本指标。所以科学处理工程现场软质土层,可有效助力路桥工程更好发展。

1 相关概述

1.1 市政路桥工程概述

由于社会经济的快速增长,城区基建工作逐步深化实行,道路工程数量逐步增多。市政路桥属于城区道路工程中的基本区段。该区段工程规模逐步扩大,导致其结构与修建更具难度。路桥工程稳定性关系城区风貌以及民众出行的稳定性^[1]。在路桥工程修建中,软土地基情况屡见不鲜,导致工程修建过程艰难。要想在确保工程修建成效的基础上,强化城区道路使用的稳定性,确保民众出行更加安稳,就需要对路基加固技术进行研讨。

1.2 道路桥梁软土路基的特点

第一是含水量较高。孔隙大、含水量高是软土路基的主要特点。软土中黏土、粉土粒等软土表面带有负电荷,使空气中的水分被负电荷吸附,最后空气中的水分停留在土粒的表面,结果就造成软土中的含水量不断变高。软土含水量高致使土粒之间的黏结性降低,软土孔隙变大。第二是流变性。由于外力和重力的原因,软土处理完成后,时间不断流逝,从而发

生变形现象。因此在市政路桥工程施工期间,施工企业人员就要应用较为适用的软土路基加固处理技术开展相关工作,从而保证在路桥建设以及使用中改变软土路基区域土层的流动状态,防止路桥结构出现沉降或者开裂的情况。三是压缩性和低强度。强度低是软土路基结构的明显特点。一般情况下,软土路基结构中的大孔隙以及高含水量都可能导致路基荷载性能弱化。在这样的条件下,如果在市政路桥施工期间,未融入更加适用的软土路基加固处理技术,就可能导致路桥结构出现沉降或者塌陷等不良情况。因此,在路桥施工期间,施工企业就要先行考虑基础条件的完善。综合来讲,在市政路桥工程修建过程中,由于软土路基不能体现较强的荷载性能和抗剪性能,反而体现更加明显的流动性和触变性特征。如果不能尽早正确处理与防控,就可能导致路堤使用过程中发生滑动等不良后果,还可能发生土方塌陷的情况,进而导致路基结构受到严重的物理性损伤^[2]。不仅如此,如果不能对路桥工程现场的软土路基进行良好修复,就可能使驾车人员的行进过程发生跳车情况,可能出现安全事故,导致驾车人员的处境变得不安全。

2 路基加固处理工艺流程

2.1 事前准备

事前准备是路桥地基加固的主要工序,施工企业需要先行考虑技术的完善、优化,确保技术操作工艺合理执行。在此期间需要做到以下几点:一是施工企业要组织施工现场各岗位人员开展安全教育活动,由

工程监理机构负责,与建设单位、工程设计单位共同开展高质量的技术交底工作,完善施工设计要求,确保施工计划内容的完善性和可行性,为具体的路桥软土路基加固提供有利条件。二是合理调试检测施工设备,明确其现有状态与加固施工要求之间的切合性,在所有设备都通过检测后,就要被安置于工程现场指定区位。然后结合专业规范,对加固材料进行专业质检,在明确其质量达标后,方可被投入指定施工环节。三是在施工环节启动时,项目经理要向施工现场人员讲明软土路基加固技术的类型以及注意要点,然后逐一检测施工人员的安全装备以及施工用具完善程度^[3]。在此期间,安全防护人员要保证提前20 min到岗,同时全面检测加固施工的安全警示牌完善程度、施工操作走向以及安全隔离设施的到位程度,并且应对防护工具予以全面专业检测。在此前提下,再借助对讲机向驻站人员传递信息,从中明确设备运行状态。四是各工作组负责人需要在施工启动前10 min,组织施工组成员各自到岗准备施工。

2.2 强夯处理工艺

在市政路桥工程修建期间,所用强夯技术工艺具有成本小、效率高的优势条件。要想充分发挥该技术的优势,就需要在实际强夯技术工艺操作中遵循以下两个原理:一是动力密实。这是提高强夯加固成效的重要举措。借助强夯工具对软土路基进行加固,在此期间需要借助夯锤的重力,使软土层的大粒径土块被压缩,从而实现良好加固的目的。二是动力固化。此种强夯处理方式是利用动力装置改变土层原本的结构,继而加大颗粒紧实度,在此过程中,可以实现将土层内水分压出,稳固原本的地基结构。强夯处理工艺在实际道路建设中,运用价值较为明显,但需强调的是,必须合理布设集水井。

3 我国市政道路施工中软土路基加固技术的应用实践

3.1 预应力管桩施工技术

预应力管桩施工技术采用先张法预应力工艺和离心成型法制成的空心筒体细长混凝土预制构件。根据地基的松软程度,在选择好软土路基加固位置后,确定打桩位置,选择合适的预制构件型号,进行打桩施工^[4]。当前实现预应力管桩施工技术的重难点在于:一是应保证对路桥工程中软土路基的强度进行精确计算,从中分析总结、判定软土路基的加固程度,而且打桩点位的设置要确保精准、合理,这

样可以保证明显强化软土路基的荷载性能,提高加固技术水平。二是在打桩施工过程中应考虑预应力管桩的专业性。现阶段,市场上出现很多规格的管桩,需要结合路基中软土层孔隙的大小以及沉降观测数据等进行考虑,并保证选购到适用的预应力管桩,确保其规格和数量达标。三是在预应力管桩施工结束前,应在预应力管桩部位加装标语牌,为后续施工环节创造条件。四是借助预应力管桩加固技术。具体的预应力管桩加固施工具有时期长、材料需求量大特征,所以施工期间可能引发土方塌陷的情况。

3.2 现浇混凝土管桩施工技术

现浇混凝土管桩技术是振动沉管桩以及振动沉模壁防渗墙两种施工技术的综合发展。其主要是一种在管桩内浇筑混凝土的方式,使管桩达到设计强度,同时在混凝土管桩顶部敷设砂石层,在砂石层中间放置土工格栅,从而保证该施工技术承担较强的荷载^[5]。现浇混凝土管桩加固技术主要是借助加强管桩的桩身强度,同时采取扩大承载面积的方式,实现软土地基的加固。该施工工艺具有工期短的优势,在软土路基加固施工中得到广泛应用。

3.3 排水固结技术

在现代市政路桥修建期间,排水固结是其中较为常用的技术措施,但是相关技术作业在施工环境方面有较为严格的要求。因此,为切实体现排水固结技术的显著效用,施工现场人员一般都会向自然土体中加装纵向排水井,然后在孔隙窄小部位加入砂垫层,从而提高排水固结施工质量的标准度。由此可知,排水固结在路桥施工方面会体现出显著效用,而且具有快捷、经济的特征,所以在现代市政路桥工程方面得到充分运用。

3.4 采用添加剂的加固技术

在市政路桥施工修建期间,若发现路基区域基本属于软质土,则需要在软质土区域表层投入适量的添加剂,使原本土体结构发生变化,进而达到加固软土路基的目的。在通常条件下,软土路基处理过程所用的添加剂基本上都是水泥与石灰的混合物,同时在添加剂使用中需要结合专业比例数据进行调配。从市政路桥修建方面来看,融入适当的添加剂能更加充分地排除软土路基中的多余水分,而且添加剂与路基中原有土方相遇时会发生化学反应,可明显改变软土路基的原本结构,强化路基整体稳定性。

3.5 抛石挤淤加固技术

对市政路桥工程施工来讲,其中所用的抛石挤淤

具有调换土方的作用,就是将软土路基区域的土方进行调换。首先在软质土中投入适量砂石,使黏质土被大量排除,达到调换软质土的目的,这样能避免路基结构发生塌陷,强化路基整体的荷载性能^[6]。由于抛石挤淤加固技术具有快捷、无须抽水的优势条件,因此在市政工程路桥施工方面得到充分运用。除此之外,合理的抛石挤淤加固技术在深度较大的泥塘类区域更为适用。

3.6 换填加固技术

顾名思义,换填加固技术主要是对工程现场原本软土层进行适度开挖或完全撤除。在将指定软土层挖除后,逐步敷设材料,比如砂石、灰土和矿渣等,不能敷设过细的粉质土,在换填过程中,需要优先选用疏松、稳定性显著、无腐蚀性成分的材料。不仅如此,换填材料需要逐层敷设,在敷设完成后则要进行专业夯实操作,从而使换填土层的瓷实度以及稳定性更加符合市政工程中路桥发展要求,促使原本的软土路基变成具有持力、荷载性能的土体结构。换填加固技术通常都会被作用于暗塘、杂填土、淤泥质土、淤泥等软土地基的处理方面。所以在市政路桥工程施工期间,合理运用换填技术能明显强化地基稳固性和耐久性,缓解路面由于强烈的气温应力而出现的形变情况,还能避免路基结构发生沉降的情况。

4 软土路基加固技术的化学及物理反应加固在市政道路建设中的应用

从现代市政路桥施工的角度来讲,其中不仅要运用以上各种加固技术,而且可能运用物理、化学等专业技术加固法^[7]。在路桥工程施工期间合理运用物理、化学加固法具有非常明显的意义,并且物理、化学加固法已被命名为水泥搅拌桩加固法。在路桥软土路基处理过程中,这种加固法经常被融入加固饱和类型软土路基的加固方面。在具体的水泥搅拌桩加固作业中,通常都要参考以下内容:在具体的路桥软土路基加固处理环节,需要在软土路基区域施加一定比例的水泥,然后将水泥与原本黏质土进行充分调和,促使两者充分接触后出现化学现象,以此使路桥软土路基稳定性得到明显加强,改变原本的瘫软状态,强化路基的荷载性能以及路基结构形变模量。

在水泥搅拌桩加固技术的运用中,为保证质量成效,就要结合实际情况对两种方式进行选择,即湿法和干法。如果选择湿法处理软土路基情况,就要涉及深层搅拌机的运用,从而将水泥与软土路基中的土方进行搅拌调和;如果选择干法,则需要借助粉喷机将泥浆与软质土进行充分调和。这两种技术方式的作用都是对软质路基进行加固,但同时这两种方式存在一

定差异,即所用的搅拌设备不同。在市政路桥工程具体修建期间,合理运用水泥搅拌桩加固技术,能强化路基整体的稳定性,防止路基结构存在塌陷风险。水泥搅拌桩用于软土路基加固方面的原理,就是在路桥软土路基加固过程中,将水泥确定为具有加固作用的添加剂,需要利用深层搅拌机将原本路基中的软质土予以最大限度压缩、调和。在此期间,水泥添加剂与软质土都能吸收多余水分,同时在物理、化学原理的作用下,就可形成更加具有水稳性和高强度的桩状土体,同时这些桩状土体能强化路基结构整体稳固性,避免路基结构发生塌陷,加强软质路基的荷载性能。所以真正意义上的水泥搅拌桩技术,相关作业形成的桩状体兼具柔性化和刚性化性质,这种搅拌桩体现出的荷载性能、稳定性都能明显强化柔性桩的荷载性能以及稳定性。同时,由于水泥搅拌桩的强度没有刚性桩强,因此,在纵向荷载作用下容易发生压缩变形的情况,在水泥搅拌桩桩身出现压缩变形时,水泥搅拌桩周围软土可以承担部分荷载,从而形成柔性复合地基。

5 结束语

从市政路桥工程修建的角度来讲,软土地基加固是其中的主要工作项目,砂垫层和砂井的合理运用可强化路桥工程结构的稳定性和耐久性,确保路桥工程高质量发展,同时完全符合专业标准。所以在市政路桥工程施工期间,应合理运用软土路基加固技术,从而强化市政路桥工程施工的快捷性和成效性,以此达到理想的工程建设愿景。

参考文献

- [1] 陈焕钊.探析软土地基处理技术在市政路桥施工中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(1):158-160.
- [2] 庄伟东.市政路桥施工中的软土路基加固技术研究[J].散装水泥,2022(6):145-147.
- [3] 吴奇峰.市政路桥施工中的软土路基加固技术[J].城市建设理论研究(电子版),2022(25):85-87.
- [4] 刘杰辉.路桥过渡段的软土路基路基路面结构设计和施工[J].山西建筑,2022,48(1):128-130.
- [5] 杨宁义.市政路桥过渡段软土路基路基路面施工探讨[J].四川建材,2020,46(9):134-135,140.
- [6] 丁明.路桥过渡段路基路面施工及病害防治分析[J].智能城市,2020,6(11):213-214.
- [7] 汪洋.市政路桥施工中的软土路基加固技术研究[J].城市建筑,2020,17(14):163-164.