

谈市政道路桥梁隧道软土地基处理对策

王舒野¹ 安巧灵² 刘晓荣³

1. 济南城建集团有限公司 山东 济南 250000

2. 山东汇友市政园林集团有限公司 山东 济南 250000

3. 山东汇友市政园林集团有限公司 山东 济南 250000

摘要:软土地基是指由于古气候、河流演化、新构造活动和内部成分变化等因素而形成的土层,本身力学性质较差,而且对交通、建筑和环境等设施具有很强的不稳定性 and 危险性。在城市市政工程中,软土地基可能成为严重的问题,特别是对于市政道路、桥梁和隧道等大型工程。因此,对市政道路、桥梁和隧道软土地基的处理是市政工程中最重要的地基工程问题之一。论文将重点讨论市政道路桥梁隧道软土地基处理的对策。

关键词:市政道路桥梁隧道;软土地基;处理对策

引言

市政道路桥梁隧道建设的成功与否,很大程度上取决于软土地基处理的质量。因为软土地基是一种性质比较复杂的土壤,其承载能力和稳定性非常容易受到地下水、荷载、湿度等因素的影响,一旦处理不当,会引起工程质量和安全问题,甚至它会引发灾难性后果。因此需要制定科学合理的处理对策,确保工程质量。

1 市政道路桥梁隧道软土地基处理的必要性

1) 市政工程的安全稳定性:市政工程的安全稳定性是保障市民生命财产安全和城市基础设施运行稳定的重要条件^[1]。而软土地基的存在,容易造成基础设施的下沉、变形甚至倒塌。适当地对软土地基进行处理,可以增加基础设施的抗震、抗风、抗水、抗振等能力,提高其安全稳定性;2) 经济性和可持续性:市政工程建设需要巨额资金,而对于软土地基的处理,一旦出现问题需要重新修建,将会浪费大量的资金和人力物力资源。因此,在市政工程规划、设计和实施阶段,采取有效的软土地基处理措施,能够有效地节约成本,实现可持续发展;3) 社会效益:随着城市建设的快速发展,城市道路、桥梁和隧道等市政工程在人们日常出行、货物运输和消费等方面发挥着重要作用,对城市的经济和社会发展也有着不可替代的贡献。通过科学合理地软土地基进行处理,不仅能够提高市政工程的安全稳定性和经济效益,还能为城市的社会发展做出更大的贡献。

2 软土地基概述

2.1 软土地基特性

1) 沉降大:软土地基层的可压缩性强,压缩率高,沉降大,而且沉降速度快。例如,北京市部分区域的软土地基,沉降速度每年高达15毫米左右;2) 稳定性较

差:软土地基的本身力学性质就较差,又因为可压缩性强,还容易受气象和水文因素的影响,随着温度和水分的变化,地基会产生较大的体积变化,其稳定性难以保证;3) 构造松散、性质不均匀:软土地基构造复杂,分布不均,力学性质不均匀,其上和下都可能存在不同的土层,因此,工程设计时需对其强度和变形进行全面、综合的分析;4) 土质细软、粘性大:软土地基的土质较细软,粘性大,其遇水易成流体,配比的土质中可能还含有较多的有机物质,这也是造成软土行为不稳定的原因之一。

2.2 影响因素

1) 水分含量。水分是软土的重要组成部分,其在土体中的含量会对土体的工程特性和机械性能产生明显影响。大部分软土都是由于地下水的作用而形成的,因此,为了减少软土的影响,需要进行地下水的降低和控制;2) 荷载。荷载是指对地面产生的作用力,软土的承载力很低,常常会因荷载的作用而引起变形或破坏^[2]。因此,在基础工程的设计和建设过程中,需要考虑到所使用的重型机械设备、荷载的大小和分布等问题;3) 地震。地震是软土地基容易发生液化现象的重要因素之一,强烈的地震可以导致土体完全失稳、发生液化,加重了基础工程的安全风险。因此,考虑地震特性,进行软土地基的处理对策和加固是非常重要的;4) 环境因素。大气、水、土壤中的化学成分会对软土地基的力学性能和稳定性产生影响。例如,化学物质可以对软土造成化学侵蚀,产生物理损伤和化学反应,引起软土的剪切变形、降低稳定性等问题。

3 市政道路桥梁隧道软土地基的问题

3.1 高土压力

软土地基由于其地质构造、结构和纹理的散乱性

质,其非常容易发生渗流、流变及塑性变形等现象。因此当市政道路、桥梁和隧道穿过软土地基时,其面临的高土压力问题会变得尤为突出。由于软土地基的允许荷载很低,所以其承受重压时会失去稳定性,导致路面下陷、路基沉降、道路塌陷等问题。同时,在施工过程中,若处理和加固不当,还会导致土体内部失稳、施工现场陷落等问题,给道路施工带来困难。

3.2 土体沉降

软土地基的变形特性容易导致土体沉降现象^[3]。当市政道路、桥梁或隧道经过软土地基时,由于其自重及外荷载的作用,软土地基会产生塑性变形,引起土体沉降。这种沉降会给路面、桥墩、隧道等建筑物结构带来影响,加剧施工难度和危害道路交通安全。若对土层沉降控制不好,则会增加后期的维护工作量。

3.3 地基侧移

软土地基极容易张开、侧向变形,导致结构物产生侧移问题。例如,当地面和桥梁承台交错时,软土地基变形以致承台产生不均匀沉降,就会向一侧转移荷载,引起结构物侧移甚至倒塌。

3.4 土体液化

当市政道路、桥梁和隧道建在河床、湖底或海床软土地基上时,也会面临着土体液化问题。如发生地震等自然灾害,地震波传递至软土地基上将会造成土体内部离析,长时间后会导致土体的不稳定甚至造成倒塌,给设施带来损失和破坏。

3.5 桥墩沉降

市政道路桥梁的建设在软土地基上也面临着桥墩沉降问题,这往往是由于道路或桥梁重量压实地面后,软土地基内部淤泥或水分移动造成的^[4]。沉降若不及时处理,会影响桥梁的稳定性和持久性。此外,桥墩遇到软土地基时,即便不沉降,也可能发生翘曲或环向变形等问题,对桥梁结构物的稳定性造成影响。

3.6 抗滑稳定性差

软土地基中的土质松散,内部含水量较高,强度和抗滑稳定性非常差。当市政道路和隧道建设在这类地基上时,需要考虑这种地基的抗滑稳定性,且要在道路建设规划中考虑路基和路面的加固设计。否则,在道路使用过程中,由于车辆和行人的作用,地基会变得更加松散,导致道路的坡度变得更加陡峭,甚至造成交通事故。

3.7 地基不均匀沉降

软土地基松散,其含水量在不同地区水平可能不同,从而导致地基不均匀沉降问题。这种沉降导致建筑物倾斜、断裂或产生裂缝,削弱其结构稳定性。

3.8 隧道承压问题

建设隧道在软土地基上时,其承重力不够强,从而引发承压问题。由于隧道内外压力差异,地基土体常常会向隧道壁推挤,因此需要对隧道进行合理的衬砌和加固处理。否则,将会对隧道内车辆和人员的安全产生威胁,甚至引发隧道崩塌事故。

3.9 环保问题

软土地基中含有大量的有机物质,如植物根、腐叶、腐木、废弃物等,这些物质如果未经妥善处理,就会对环境造成严重的污染问题^[5]。由于硬质地基相对软,处理难度大,所以必须加强环保管理,保护环境资源。

3.10 维修成本高

市政道路、桥梁和隧道建在软土地基上,容易出现塌陷沉降、损毁和破坏等问题,导致后期维修成本巨大。针对这些问题,必须在施工过程中严格控制施工质量,加固和处理地基,从而降低后期维修成本。

4 市政道路桥梁隧道软土地基施工措施

为了解决市政道路桥梁隧道施工中的软土地基问题,需要采用一系列针对性的加固措施,以保证道路和隧道的安全性、稳定性和可靠性。本文就市政道路桥梁隧道软土地基问题的措施进行详细阐述。

4.1 地基加固处理

在土地松散、含水量多的软土地基上,进行地基加固处理是防止路面、桥墩和隧道产生沉降变形的常见方法。一般常用的加固方法有列排桩、钢筋混凝土地塑板、岩石嵌填和深层加固处理等。

1) 列排桩。列排桩(硬质混凝土柱)是一种经济、高效、简易的加固方式。该种加固方式通过对软土地基进行振动冲击或旋挖井口来完成钢筋混凝土桩的成型。列排桩具有强大的承载能力及抗压强度和抗变形性,具有非常显著的加固效果,可以有效解决软土地基的承载不足和沉降变形问题;2) 钢筋混凝土地塑板。钢筋混凝土地塑板是一种可快速加固软土、水土混合地基的新技术^[1]。该种加固技术利用钢筋网布和高强度的混凝土构成的地塑板,可以将软土地基加固,增强其承载力和抗变形性。钢筋混凝土地塑板具有重量轻、施工快、可靠性高等优点,可以达到显著的加固效果;3) 岩石嵌填。岩石嵌填是将硬质岩石填入土层中进行固化处理的一种加固方法。由于硬质岩石具有抗重压、抗变形等特性,加固效果非常显著,可以使软土地基的承载力和稳定性完全得到提升。岩石嵌填加固方法适用于土地松散、含水量大的软基地面加固以及坝、堤、海洋编码工程等场所的加固;4) 深层加固处理。深层加固处理是一种专业的

加固方法,其主要包含加压注浆、加压浸润法、卸压预应力法等。这些加固方法利用钢筋、灰浆等添加物对软土地基进行加固,以增强其抗压强度和稳定性,同时通过施工过程中固化材料的强度来提高软土地基的稳定性。

4.2 设置护坡

护坡是指采用较大的坡度将高于或等于路面的土块自然下滑,从而将道路边坡外露部分加固的一种手段^[2]。在市政道路建设中,护坡能够有效避免路面下陷、坍塌、塑性变形等问题,同时还能保护道路边缘不被侵蚀,具有低成本、无需特殊施工的特点。

4.3 设计合理挡墙

为了减少软土地基隧道内墙体的应力,需要采用一些适当的挡墙结构,从而实现挡墙的增强效果。挡墙一般采用混凝土挡墙、钢筋混凝土板墙、钢板护墙和堆石挡墙等,以提高道路隧道安全性和稳定性。

4.4 应用合理材料

选择适当的材料也是保证软土地基工程稳定性的重要因素。常见的材料包括水泥、石料、再生水泥材料、煤矸石,混凝土等。应用这些材料可以有效提高软土地基的抗压强度和稳定性,从而减少地基变形和沉降,大大增强工程的稳定性和可靠性。

4.5 加强施工管理

市政道路桥梁隧道软土地基的施工过程中,加强施工管理显得尤为重要。施工管理是工程施工过程中的保障措施,通过加强施工管理可以有效控制工程的质量、进度和安全,确保工程建设的顺利进行。在市政道路桥梁隧道软土地基的施工过程中,加强施工管理内容如下:

1) 加强施工现场管理。施工现场管理是市政道路桥梁隧道软土地基施工中必不可少的一项工作^[4]。在施工现场,需要设立指挥部,负责统筹施工工作,协调各方面问题,实行落实部署、每日报表的原则。同时,还应建立合理的场地管理制度,管控设备、材料和人员进出,确保现场安全和土石等材料的优良质量;2) 强化施工质量管理。在市政道路桥梁隧道软土地基的施工过程中,施工质量是重中之重。质量管理应当始终以提高施工工程的更新和质量为目标,确保施工质量符合国家相关质量标准和其他技术规范^[3]。为此,需要严格执行工程质量验收制度,建立质量检查制度和相应的处理机制,以确保施工质量符合环境保护和安全生产法规。

4.6 增强工程监测

1) 地质监测。随着市政工程建设的不不断发展,人们

对于土壤地质状况的重视程度也越来越高,因此在建设过程中,需要对土质和地质状况进行精密监测。地质监测包括对土体力学性质和水文地质特性的监测,为施工中为地基、排水、隧道的通风、放炮等提供参考数据,为施工过程的调整和安全保障提供可靠依据;2) 工程结构施工监测。市政道路桥梁隧道的施工过程中需要对工程结构进行持续性监测,这是防止施工过程中出现重大质量问题的必要措施。主要监测工程结构应力、变形和下沉,以便及时预警和修复;3) 施工安全监测。市政道路桥梁隧道施工过程中,特别是在隧道施工中,施工安全监测尤为重要^[1]。安全监测内容包括施工地面沉降、地下水位、危险气体、火灾等多方面,为施工安全提供依据。

4.7 环保措施

为保障环境生态、保护生态环境不受破坏,采取环保措施也是保证软土地基工程稳定性的重要因素。施工过程中应统一堆放、妥善处理废弃物和渣土,避免损害周边环境和水资源,保护生态环境。

4.8 科学安排预算

软土地基处理工程本身就是一个技术密集型、时间短开始期尾,成本巨大的工程,因此在实施时需要精简流程、节约经费,合理调整预算^[1]。借助物资逐年降价,可以在做出无损措施的前提下,降低效益差异风险。

结语

综上所述,公路桥梁隧道的建设施工是我国运输行业的重要项目。而软土地基是常见的施工难题,如今随着施工技术工艺的不断发发展,机械设备的不断完善以及新型材料的应用,实际的施工当中,应当注重对各种施工处理方法的衡量,结合施工地的情况,注重对不同加固处理方法的结合使用,兼顾软土地基施工处理的质量与经济性,从而促进我国公路桥梁隧道工程发展。

参考文献

- [1]赵斌.路桥施工软土基处理方法探讨[J].江西建材,2019,(07):55.
- [2]赵乐之.新建隧道软土地基加固方案研究[J].建筑结构,2019,(05):138.
- [3]杨东生.市政道路桥梁隧道软土地基处理对策分析[J].现代物业(中旬刊),2019(6):210.
- [4]张洲.道路桥梁隧道工程施工中的难点与对策分析[J].居舍,2019(34):67.
- [5]易成瑞.道路软土地基处理方法探讨.安徽建筑,2019(3).