

# 道路桥梁施工中软土地基处理技术应用实践

文/武小冬

(北京城建道桥建设集团有限公司, 北京 100000)

**摘要:** 市政道路桥梁建设的过程中, 软土地基施工技术是保证施工质量的基础。施工中受到各种各样实际因素的影响, 软土地基技术应用中存在各种问题, 阻碍施工质量的提高。应在分析软土地基应用技术的基础上, 制定提高道路桥梁建设质量的施工方案。道路桥梁工程对促进我国社会经济发展有重要意义, 道路桥梁工程的质量与人们的生活水平密切相关, 建筑企业要重视质量管理问题。本文针对软土地基的概念和特点进行分析, 同时也探讨软土地基对道路桥梁工程造成的危害, 分析影响软土地基处理技术应用效果的相关因素和软土地基处理技术。

**关键词:** 道路桥梁施工; 软土地基; 处理技术; 应用对策

**中图分类号:** U416.1; U445.55 **文献标志码:** A



道路桥梁施工中, 工程方案的规划有很大的难度, 施工中极易出现软土地基变形的情况。软土地基作为影响道路安全的主要因素, 出现很多影响道路桥梁工程的质量及安全问题。从长远角度分析, 软土地基若未能通过有效手段进行处理, 就会阻碍施工进度和施工质量, 引发结构沉降等问题的出现, 威胁车辆及行人的出行安全。在道路桥梁施工中, 需要重视软土地基技术的应用, 提高软土地基的施工质量, 软土地基施工技术若无法合理应用, 则极易引发道路桥梁工程出现沉降的问题, 引发交通安全事故, 因此软土地基技术的应用对保证道路桥梁整体工程质量有积极的作用。

## 1 软土地基的概念和特点

### 1.1 软土地基的概念

软土地基是高黏性土、粉土等材料结合起来的工程地基, 具有高压缩性、高含水量的特点。在外界因素的影响下, 软土地基会出现裂缝和变形的问題, 影响道路桥梁工程的整体安全性。若市政道路桥梁工程需要穿过软土地段开展作业, 那么就要通过科学、合理的手段提高软土地基的施工质量, 加强软土地基的承载力和稳定性。分析软土地基的特点可知, 以软土地基为基础的道路桥梁结构很容易出现开裂和沉降的情况, 从而加大裂缝的出现率<sup>[1]</sup>。施工人员要通过合理的手段, 提高软土地基的稳定性, 确保道路桥梁的施

工质量和安全性。

### 1.2 软土地基的特点

软土地基的压缩过程比较缓慢, 施工团队要制定科学、合理的施工方案, 在提高软土地基结构稳定性的基础上提高建筑质量。一般情况下, 软土地基的变形主要是因为沉降导致的, 桥梁长期应用的区域, 受到压缩力的影响发生裂缝的概率非常大。重型车辆压力较大, 软土地基被挤压, 则地基沉降从而出现断裂的情况。基坑断裂是软土地基变形的常见形式, 危险程度无法评估, 破坏程度是地基沉降的好几倍。一旦出现地基断裂的问题, 车辆则无法保证正常安全通行, 只能封闭桥梁进行施工修复, 从而加重道路交通的负担。地基在长期外力的影响下, 一些部位的变形会加重, 从而给整体质量造成损坏。地基塌陷和断裂的问题是地基变形的主要表现形式, 道路桥梁施工中, 软土地基的砂率未能得到改善, 则会对养护时间造成影响<sup>[2]</sup>。大量的气泡无法排出, 排水管道堵塞, 无法保证施工顺利开展。软土地基的含水量明显高于传统地基, 软土地基的渗水性较差, 当内部含水量达到一定高度时, 土体的流动性也会明显增高, 地基处理技术选择不当也会影响软土结构的安全性。

由于软土地基中的含水量较高, 而且软土地基多见于山区城市道路中, 相比传统的土质地基的含水

量有很大的差异,软土地基的含水量较为丰富,不过,软土地基没有好的渗水能力,虽然其含水量超过70%。通常情况下,若团土层的含水量达到一定的比率,那么土壤的流动性也会提高,因此需要提高地基的强度。市政道路施工并不是一项简单的工程,因此在进行软土地基作业时要制定科学的方法进行加固,这样才能从源头上保证软土地基的稳定性,促进路桥工程顺利进行。软土地基具有极强的压缩性,针对其分析可知,软土地基的性质特点对其后续施工造成极大的影响,例如施工过程中要采用特殊的方法进行地基加固,如通过挤压排水的方法,将土壤中多余的水排出,提高土壤的稳定性。不过在实际操作中会遇到很多困难,例如挤压排水的方法没有效果,挤压后的软土地基黏土牢固性较差,从而给道路施工带来极大的安全隐患,严重阻碍施工有序进行,也会影响市政道路桥梁工程的整体质量。软土地基的渗水能力较差,如果软土地基中黏土和砂土的比例较大,工作人员对其处理不当,就会延长黏土固化的时间,导致软土凝固的时间越来越长,容易形成气泡,影响工程的稳定性。

## 2 软土地基对道路桥梁工程造成的危害

### 2.1 会引发材料变形

随着经济的发展,道路桥梁建设常用混凝土和沥青作为主要材料开展施工。混凝土施工技术和沥青施工技术的应用,不仅节约施工造价,还能提高市政建设企业的经济效益。这些材料收缩能力较强,运输过程非常方便,不过这两种材料的抗拉强度都比较弱,若施工中遇到软土地基则无法保证路面压实程度。如果未能采取科学、合理的措施处理,则会影响到地基的安全性,这些材料拉伸能力较弱,受到外力影响极易出现地基开裂的情况,无法保证道路桥梁的安全水平<sup>[3]</sup>。

### 2.2 出现不均匀沉降的情况

地基压实中,软土层的压实度与其他位置不一样。地基承受外力影响,并且实施有效排水后,就无法保证基础结构的稳定性,导致地基结构产生沉降的问题。在外力影响下,施工团队无法保证地基稳定性和压实程度,发生沉降后,道路桥梁整体结构会出现不均匀的沉降,导致桥梁墩身发生倾斜,直接导致桥梁的整体质量无法保证<sup>[4]</sup>。

## 3 影响软土地基处理技术应用的相关因素

### 3.1 建筑工程设计因素

在实际条件的影下,要针对路桥施工规划方案进行优化,从而提高建设施工质量。要解决软土地基的一系列问题,就要制定科学、合理的工程计划,采

取有效的方法解决各种问题带来的负面影响<sup>[5]</sup>。相比传统工程来说,道路桥梁设计要针对悬索、跨径等问题进行设计和分析,施工过程非常复杂,道路桥梁施工要分阶段开展,考虑到不同阶段土质之间的差异,合理安排施工的阻力。施工设计要具有过渡特性,简化施工阶段和环节,结合实际情况制定完善的施工规划方案。

### 3.2 环境技术因素的影响

施工环境对软土加固技术造成的影响较大,不同区域的施工用土有很大的差异,施工团队必须因地制宜选择合适的施工技术,提高软土地基加固水平。施工技术对软土地基的施工质量造成直接影响,管理人员需要合理采取施工技术,保证施工的安全性。软土地基包括黏土地基和砂土地基,黏土地基一般通过挤压技术来实施加固处理,在其他因素影响下会形成不良施工环境,需要综合考评分析,根据施工要求,选择合适的施工方案,提高软土地基施工质量<sup>[6]</sup>。

### 3.3 施工类型因素

市政桥梁施工方式是阻碍加固技术应用的重要因素。由于各种桥梁工程的特点和施工复杂程度各有差异,应选择合适的施工技术,针对不同软土地基实际情况选择合适的加固技术。在工程建设前,管理人员还需要综合评估软土地基的情况和实际施工过程,预测可能出现的影响因素和问题,制定完善的施工方案。

## 4 软土地基处理技术分析

### 4.1 换填法技术

换填法是道路工程建设的特殊施工技术:第一,将软土地基进行清除。第二,选择合适的填筑材料。第三,回填路基要通过排水法和强夯法实施操作。换填法要将施工中的软黏土清除掉,然后用坚硬的碎石进行路基的夯实处理。

### 4.2 深层搅拌桩

深层搅拌桩技术就是在软土地基中加入水泥或其他填料,然后用机械设备实施深层搅拌处理,在软土地基中加入固结剂,形成高渗、高强度和高稳定性的固定土。随着应用时间的加长,固结土会慢慢与软土地基结合起来,形成高强度的复合地基,承载力也明显提高。深层搅拌桩技术还具有低成本、高效率的特点<sup>[7]</sup>。

### 4.3 高压旋喷桩施工技术分析

高压旋喷桩施工技术就是通过钻机在水中的高压喷射完成对水泥浆的灌浆处理。这种操作方式是通过机械设备的射流能力,破坏原有施工场地,通过施工部

位离子交换团体或团块产生的化学反应来完成施工。该施工方式的施工桩身具有高强度、高承载力的特点，公路基础工程建设中，常用的技术就是旋喷注浆和固定喷射注浆等。

#### 4.4 灌浆施工操作

地基处理中，粉喷法常用于较软地基的处理。将水泥砂浆灌注到地基裂缝中，不仅能提高土层的性能，还提高土层的强度。粉末喷涂施工技术中，要选择合适的钻机型号，根据要求固定好位置，按照规定流程实施施工操作，完善施工方案，促进施工顺利开展。

#### 4.5 强夯法以及强夯转换法技术分析

市政道路建设中，强夯法处理软土地基的技术应用非常广泛。强夯法施工的设备非常容易操作，且发挥积极的效果，施工成本能得到有效控制，还能加快施工进度，保证施工质量。近几年来，强夯置换法在市政道路中广泛应用。强夯法和强夯置换法在加固机制上有很大的不同，适用范围也有所差异。强夯置换法在高黏度地基中的应用效果更好。

### 5 工程实例分析

#### 5.1 工程概述

某市政道路工程的全程有4 km，地基处理中采用高压旋喷桩法进行处理。该工程的软土地基长度为70 m，桩直径为0.5 m，每个桩之间的间距设为1.5 m，单桩长度在10 m左右，在施工结束的28 d实施检测，固结体的抗压能力在2 MPa以上，单桩的承载力则在155 kN以上。

#### 5.2 技术和设备的选择

公路施工阶段，一般会采用高压旋喷桩施工技术完成，该技术应用中需要的设备包括旋喷桩机、空压机等，最主要的施工材料为水泥。旋喷桩机通过三脚架打桩机，地质钻机的型号选为XY-100型手动移动钻机，主轴电机的功率为5.5 kW。高压泥浆泵最合适的功率为90 kW，压力超过20 MPa的泵体工作负荷较轻。高压管采用三层高压管，能承受20 MPa以上的压力。选用直径为114 mm的钻杆，截面直径在3 mm左右。在保证施工质量的情况下，减小成本和资源的消耗。

#### 5.3 施工操作流程

首先，清洁施工现场。要彻底打扫施工现场，维护干净、整洁的施工环境，以免杂物或垃圾对施工过程带来严重的影响。施工现场的打扫和整理要在实际施工前完成。要注意清洁沟渠中的淤泥，由于路基两旁需要开挖土沟，因此将地表水清除干净。其次，测量放线。施工人员要按照施工图纸做好对施工现场的

测量，根据不同的施工环节做好编号。在测量放线的过程中，可以用小木桩标注每个桩的位置，定位后拔出。桩位平面的实际定位与施工图纸上的位置误差要控制在5 cm以内，在安装定位的过程中要保证钻头与桩在同一个中心上，通过人工调节钻杆的平衡，通过水平尺等工具做好周围的找平工作，其误差控制在1%以内。施工人员在钻井施工前做好充分的准备，注水压力设置为1 MPa左右，泥浆注入的压力控制在22 MPa左右。

### 6 结束语

市政道路桥梁工程作为我国的重点项目，在推动城市化发展、促进国家经济发展上有重要的意义，市政道路桥梁工程的质量与人们的出行和生活息息相关，因此提高市政道路桥梁工程的质量是各施工企业研究的重点。市政道路桥梁施工中，软土地基处理是施工基础环节，因此要加强对软土地基技术的创新和发展，制定科学、合理的对策，加强道路桥梁建筑的施工质量，为我国城市化发展进程奠定基础。道路桥梁工程对促进我国社会经济发展有重要意义，道路桥梁工程的质量与人们的生活水平密切相关，建筑企业要重视质量管理问题。软土地基施工技术若无法合理应用，则极易引发道路桥梁工程出现沉降的问题，引发交通安全事故，因此软土地基技术的应用在保证道路桥梁整体工程质量方面有积极的作用，需要对其给予更高度的关注，促进我国社会发展，保证社会的稳定。

#### 参考文献

- [1] 贾永强.道路桥梁施工中软土地基处理技术应用实践[J].商品与质量, 2021(14): 152.
- [2] 毛梁.市政道路桥梁施工中软土地基处理技术应用实践[J].建材与装饰, 2021, 17(2): 259-260.
- [3] 武君.道路桥梁施工中软土地基处理技术应用实践[J].建筑工程技术与设计, 2021(9): 206.
- [4] 刘娇.浅析道路桥梁施工中的软土地基处理技术[J].建筑工程技术与设计, 2021(5): 809.
- [5] 陈康, 王永顺.道路桥梁施工中软土地基处理技术应用实践[J].百科论坛电子杂志, 2020(8): 1217-1218.
- [6] 胡校滨.道路桥梁施工中软土地基处理技术的应用[J].新材料·新装饰, 2020, 2(15): 123, 125.
- [7] 栾静, 戴辉.道路桥梁施工中软土地基处理技术的应用实践分析[J].砖瓦世界, 2020(8): 198.