

路桥工程施工的软土地基处理技术实践研究

王树阳

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 831999

[摘要] 随着时间的推移, 我国的交通压力越来越紧张。路桥是解决地区间交通运输问题的重要手段, 但在发展过程中, 路桥的通行已越来越难以适应现实的需求。为提高路桥的交通运输水平, 促进各地区之间的交通发展, 必须在原有的道路上对路基及软土地基进行处理。

[关键词] 路桥工程; 软土地基处理技术; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i8.9097

中图分类号: TU471

文献标识码: A

Practical Research on Soft Soil Foundation Treatment Technology in Road and Bridge Engineering Construction

WANG Shuyang

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 831999, China

Abstract: With the passage of time, the traffic pressure in China has become increasingly tense. Roads and bridges are important means to solve regional transportation problems, but in the process of development, the passage of roads and bridges has become increasingly difficult to meet practical needs. In order to improve the transportation level of roads and bridges and promote the development of transportation between different regions, it is necessary to treat the roadbed and soft soil foundation on the existing roads.

Keywords: road and bridge engineering; soft soil foundation treatment technology; application

引言

对于路基而言, 它是路桥工程施工中最关键的一部分, 在某种程度上, 它的稳定性可以对路桥工程建设质量的好坏产生直接的影响。同时也会对车辆行驶的安全、平稳运行产生直接或间接地影响。可见, 在路桥工程施工中, 对路基进行良好地处理十分关键。在路桥工程中, 软土地基是最普遍的问题之一, 它在实际施工中还会出现许多问题, 因此, 需要对其加以重视。

1 软土地基处理技术的意义

因为, 软土地基没有足够的承载力来支撑高架桥梁的结构, 所以, 如果没有对其进行加固, 就会造成其结构被破坏。同时, 还会对建设在软土地基上的建筑物与地基间的密合性产生不利的影响。随着时间的推移, 地面上的裂缝会逐渐增多, 地下水位也会逐渐升高, 最终导致建筑物的地基被抬高。所以, 软土地基具有较大的安全隐患, 需要对软土地基进行加固处理, 以保证施工的安全和质量。由于我国地域广阔, 各地的土质差异较大, 因此, 在进行地基处理时, 必须针对具体的土质情况, 选择合适的施工方法。对于软土地基, 必须要有专门的处理方法, 才能有效地控制软土地基的沉降, 从而使工程质量得到有效提升。因此, 采用专门的技术对软土地基进行处理是非常有必要的, 在国内路桥工程施工中也是非常有价值的。这样不但可以保证道路的结构稳定, 也可以保证整个工程的正常施工, 还能确保道路桥梁的稳定性与安全性。除此之外, 它还能延

长道路桥梁的使用年限, 有效地避免沉降、开裂等质量问题, 对于以后的道路桥梁的养护和使用有着重要的作用。

2 软土地基的特点及危害

2.1 软土地基的特点

在路桥工程施工中, 经常会遇到软土地基, 其性质较为特殊, 施工难度较大。在一般情况下, 软土地基的特点主要表现为三点: (1) 高含水量是其普遍存在的特点, 一般都在 20%以上, 高含水量导致土体具有较强的流动性, 给工程施工带来很大的困难。因此, 在进行工程建设之前, 施工单位一定要到现场进行现场调查, 对与软土地基相关的各种数据进行充分地认识和掌握, 并有针对性地制定出相应的处理方案, 为之后的软基施工打下良好的基础, 从而有效保障路桥工程施工的总体质量。(2) 相对于其他土质, 软土具有较差的渗透性和较慢的固结速率。这是因为软土地基中含有许多有机物, 会出现许多气泡, 使排水管道堵塞, 导致渗透率降低。工程建设对土壤的强度有较高的需求, 而软土地基远达不到这样的需求, 需要用专门的技术方法对其进行处理, 然后才能正常施工。(3) 软土地基的抗剪能力差, 会对路基的正常排水造成影响, 且其不均一, 因此更易产生不均匀沉降。

2.2 软土地基的危害

软土地基对地表的破坏, 是因为其内部土质疏松、水分含量高、土体与土壤间存在空隙所致。在路桥工程施工过程中, 如果不能很好地处理好软土的土质问题, 将会对

以后的施工造成很大安全隐患。比如,土体中的水分不断蒸发,导致土体中颗粒浓度不断增大,导致地表塌陷,给行人和行人的安全带来巨大的威胁。在路桥工程中,桩基的施工质量对路基和路面沉降有很大影响。而在软土地基中,沉降是经常出现的问题。随着路桥工程建成和运营,路基的上部荷载不断增加,地基的承载力也不断增加,从而导致路面的沉降。此外,因为软土地基的稳定性很低,因此,在进行工程施工的时候,不仅要关注并监测基础本身的变化,还要考虑到未来的道路所受到的路面压力。另外,由于软土地基中土体的变形,引起土体出现位移现象,进而导致裂缝的出现。为此,在路桥工程建设中,应采取适当的软土地基处理技术,以减少其危害的可能性。

3 软土地基的处理原则和要点

3.1 软土地基的处理原则

运用有关技术进行软基处理时,应注重最后的成果,其成果将直接关系到路桥工程建设的质量。所以,在进行软土地基处理作业前,必须对施工现场的软土地基进行全面的分析,对软土地基的特点进行充分地把握。并据此制定出一系列科学、理性的处置方案。也要保证所选用的方法与本工程的具体条件相一致。与此同时,要加大对软土地基处理成本的关注力度,在确保得到较为满意的处理结果的基础上,尽可能地将工程成本降到最低,为建设单位带来更高的经济效益。

3.2 软土地基的处理要点

在路桥工程建设中,必须确定道路的级别,然后制定出相应的施工计划,并选择合适的施工材料。对于道路级别不高的情况,可以采用传统的施工方法进行处理,在保证路桥工程质量的前提下,减少工程的实施难度,加快工程进度,节约工程造价。若道路级别比较高,对其施工质量要求高的情况下,就要采取高水平的施工技术。同时,还要对施工材料的质量进行严格管理,保证施工材料的各种性能能够达到高级别道路建设的需要。除此之外,在对软土地基进行处理时,还要对其本身的特性进行全面认识,同时还要对其周边的环境进行全地考量。从而提高路桥工程的建设质量,为以后的建设工作打下良好的基础。

4 路桥工程软土地基处理中存在的问题

4.1 地基处理方式不恰当

在路桥工程建设的全过程中,一般都采用软土地基。然而,从具体的工程建设过程中可以看出,软土地基的强度不高,并且具有很强的压缩性。而且,由于受到形成年代、矿物成分、形成原因等因素的影响,对软土地基的处理将会面临很多的难题,这在无形当中增加了施工人员的工作难度。如果处理不好,不但会造成建设成本持续上升,同时也会给工程施工带来一定的安全隐患。

4.2 地基处理技术和设备落后

在我国,由于地质条件的特殊性,在科学技术的支撑

下,更多的技术形式开始被运用到了软土地基的处理中,并获得了很好的施工效果。然而,从具体的建设过程中可以看出,目前国内对于软土地基的处理与实际工程还是有一定的距离,从而造成工程整体受到破坏。

4.3 路桥工程质量监督管理不到位

根据路桥工程软土地基施工的具体状况,可以看出,部分监理部门在工作中的职责不明确,施工人员在软土地基施工过程中,没有对其进行有效地监管,导致一系列的施工隐患未能被及时发现,从而无法保证路桥工程的施工质量。

5 软土地基处理技术在路桥工程施工中的应用

5.1 换填处理技术

在路桥工程建设中,换填法是对基础地面下某一特定深度的软土进行开挖。根据工程建设需求,选择高强度、低压缩性、无腐蚀性的回填材料,使基础承载特性发生本质变化,显著提高基础的抗剪强度和稳定性。该技术对浅层软土的处理效果较好。在进行换填处理的施工过程中,应该选择结合进行机械挖掘和人工挖掘,不能发生超挖,从而对下卧土层造成干扰,并使地基的强度下降。比如,留出30-50 cm层次厚度的土壤,通过人工操作的方式进行清除;对所配置换填材料的级配、含泥和含水量以及有机质含量展开检测并筛选出其中的杂质,保证换填处理的特性和质量满足工程建设的需要,避免在以后的换填工序中发生不能进行压实的情况。在路桥工程建设中,为了节约成本,通常采用天然砂砾作换填体。应优先采用分层的填筑工作,每一层的铺筑工作完成后,应对铺筑层进行碾压,直到垫层的密实度达到设计的要求。并检测新填筑材料的水分含量,如有需要,应及时进行降排水。在地下水位比基坑底部高的情况下,为了保证边坡的结构稳定,必须进行降排水处理。在换填完成后,采用环刀法、贯入测定法、静力触探试验对回填效果进行检验。

5.2 表层处理技术

5.2.1 砂砾垫层

对于含水率高而土层贫瘠的软土地基,可以考虑利用砂砾垫层进行处理,在地基上铺设合适厚度的砂砾材料作为砂砾垫层。并对其进行加固,使软土地基达到较好的浅层排水效果。

5.2.2 垫敷材料

在工程地基中,如果存在局部不均匀沉降的问题,或存在大量空隙,应该在软土地基上使用垫敷材料技术,并铺设玻璃纤维格栅等材料,通过使用该物质优异的抗剪切和抗拉性能,可以使地基的抗压强度得到改善,从而防止路面出现不平整和局部沉降的问题。

5.2.3 表面排水

当软土地基中含有大量的水分,而土体的质量又比较高的时候,应该采用表面排水法,在规定的施工范围内,

挖掘出一条排水沟槽,不断地排出地表水,并降低地基中的水分含量。然后,对软土地基进行换填处理,换填的材料应选择具备优良透水性能的砂砾层,以保证在后期的建设和运行过程中,将地基含水量控制在一个安全的范围之内。

5.3 粉喷桩加固处理技术

粉喷桩是深层搅拌加固法的分支技术,又被叫做加固土桩。按照施工条件,采用石灰和水泥等材料,调配出一种固化剂,然后将其注入到专用的搅拌机中,使其与软土进行强力混合。利用固化剂与软土的相互作用,逐渐地产生一系列的物理和化学作用,最终在软土中构建出一种高强度、高水稳的整体式地基土,从而达到加固软土地基,提高其承载力的建设目标。在采用该技术时,要收集和进行分析有关的工程资料,对各种材料进行试验,配制合适的固化剂,明确粉喷桩的施工规范;对工地进行清理,平整等工作。如有需要,可对其采取加固措施。比如,为了改善场地的承载能力,可以在软土地基的上层区域,设置合适的黏土层,可以选择在固化剂材料中添加适量的硫酸钠物质,来强化软土地基的固化效果。

5.4 压实加载处理技术

对于软土地基而言,也可以采用压实加载处理技术进行处理。在软土地基上,放置一定重量的重物,可以充分利用其本身的重力,不断地给地基施加载荷,实现对地基压缩特性的有效改善。然而,若采用单纯的压实式加载法进行处理,则会产生不同程度的不均匀沉降。为此,要根据实际工程条件,综合采用其他的加固方法,来增强软土地基的承载力,同时也要防止在工程施工中产生不均匀沉降。

5.5 地基化学加固处理技术

5.5.1 电化学加固

在软土地基上,施工人员将一定量的金属电极杆埋于其中,然后将电流引入到电极杆中,在持续的电渗和离子交换过程中,软土地基中的水分被持续释放,而被吸附的Na、Ca等被替换为Al、H₂的物质。最后,将原来的铝胶结构转变成土粒结构,并且使地基含水率显著降低,达到对软土地基进行加固的目的。

5.5.2 硅化加固

在软土地基中,埋置多孔的金属灌注管,并利用该灌注管,不断地向软土地基中注入硅酸钠溶液与氯化钙溶液。当溶液与土壤发生相互作用时,会产生一种离子的化学反应,这样,在土壤颗粒的表面就会生成硅酸凝胶,从而使地基的无侧限极限抗压强度得到提升。

5.6 强夯处理技术

强夯技术是在软土地基上部放置一定量的重锤,然后放开限制,使其从高空自由下落,对下部土体进行动态夯

击。在动态冲击作用下,软土地基会发生强制压密,增强地基强度,减少土体空隙,提高承载能力。然后,施工人员操作机械设备进行地基的填平。该方法具有施工工艺简单,地基变形和沉降小,适用土层广泛,节约材料,提高施工效率等优点。而当在软土地基周围布置有建筑物或者各种施工机械设备时,则需要进行防振和隔振防护。采用该方法能够以较少的成本改善软土地基的性能,具有广阔的应用前景。然而,在实践中,该方法经常会产生噪音,因此,在具体的工程作业中,必须要安装一些隔音装置。

5.7 涵洞处理技术

在实际的工程施工中,涵洞处理会牵扯到填筑施工环节。为了加强涵洞处理的效果,必须在桥台的前部和后部各放入一定量的填料和砂砾。在实际的施工操作中,为了更好地推动涵洞的固结,降低路桥工程施工中出现的差异沉降,应在桥梁两端80-100米的区域,对桥梁进行超载预压,使全部路桥工程地基的承载力得到明显的提升,同时降低了桥台及地基的沉降量。在涵洞和通道的施工中,可以将钢筋砼的箱体进行适当地加宽,以增加整体施工强度,便于施工。对于较高的路堤段,以及较大的下层地基沉降量和较长的沉降时间,可以采用降低改造为桥梁跨度的方法。

6 结束语

总之,软土地基的处理是路桥工程建设中的一个关键环节,它的质量直接关系到整个工程的质量。施工企业应该对软土地基的处理原则以及处理的关键要点有一个清晰的认识,并对路桥工程的建设需要进行深入的研究,对软土地基处理技术进行正确的运用,这样可以更好的提高软土地基的处理效果。

[参考文献]

- [1]李永杰. 路桥工程试验检测的现状与提高检测质量的措施[J]. 工程建设与设计, 2023(8): 210-212.
 - [2]官正玉. 路桥工程下部结构大体积混凝土温控防裂施工技术应用要点研究[J]. 交通世界, 2023(12): 180-182.
 - [3]韩明伦. 强化市政路桥工程现场施工管理的对策[J]. 工程建设与设计, 2023(6): 225-227.
 - [4]庞翠娟, 麦浪苹, 常亚静, 廖剑权, 罗敏星, 杨淑娜, 魏壮壮. 基于BIM技术的路桥工程全过程应用研究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(3): 135-140.
 - [5]李尊龙. 市政路桥工程大体积混凝土施工技术管理分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(8): 86-88.
- 作者简介: 王树阳(1988.2—), 男, 毕业院校: 中国石油大学, 安全工程, 单位: 新疆北新路桥集团股份有限公司, 职务: 工程管理部主管, 职称: 工程师。