公路施工中软土地基处理技术及应用研究

刘 波* 杨耀淳 姜 灿

中国建筑第七工程局有限公司 河南 郑州 450000

摘 要: 近年来,随着我国社会经济的高速发展,公路工程迎来了全新的发展机遇,其工程项目数量越来越多,工程项目规模逐渐扩大,受到人们的广泛关注,取得了不错的成效。但与此同时,也面临着一系列的挑战,日益激烈的市场竞争对公路工程建设提出了更高的要求,为占据更多的市场份额,应当重视对公路工程施工的管理。在公路工程施工过程中,若遇到软土地基,须予以高度重视。由于软土地基无法满足公路工程施工要求,需对其地基进行加固处理,应通过有效的措施来改善软土地基性质,不断地创新公路工程施工技术,提高公路工程施工效益,促进公路工程施工的可持续发展。

关键词: 公路工程; 软土地基; 处理技术

DOI: <https://doi.org/10.37155/2661-4669-0309-21>

Construction Technology of Highway Subgrade Slope Protection and Drainage

Bo Liu*, Yao-Chun Yang, Can Jiang

China Construction Seventh Engineering Division Corp., Ltd., Zhengzhou 450000, Henan, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of our country's society and economy, highway engineering has ushered in brand new development opportunities. The number of engineering projects has increased, and the scale of engineering projects has gradually expanded. It has received extensive attention from people and achieved good results. But at the same time, it is also facing a series of challenges. The increasingly fierce market competition puts forward higher requirements on highway engineering construction. In order to occupy more market share, we should pay attention to the management of highway engineering construction. In the process of highway construction, if you encounter soft soil foundation problems, you must attach great importance to them. Since the soft soil foundation cannot meet the requirements of highway engineering construction, the foundation needs to be reinforced, and effective measures should be taken to improve the nature of the soft soil foundation. We must continuously innovate highway engineering construction technology, improve highway engineering construction benefits, and promote the sustainable development of highway engineering construction..

Keywords: Highway engineering; Soft soil foundation; Treatment technology

引言

我国不断加大力度开展道路桥梁施工项目,道路桥梁负责联系各个城市,关系到交通运输行业的发展。我国不断扩大道路桥梁施工数量,人们也更加关注道路桥梁施工质量,因此施工单位需要合理处理软土地基。软土路基直接影响到道路桥梁施工,还会威胁到道路桥梁施工过往车辆的安全性。因此施工单位需要合理处理道路桥梁施工软土地基,提高道路桥梁施工的安全性,同时可以延长道路桥梁使用年限。

1 工程概况

S329线是河南省新规划的省道之一,东起南阳市方城县,西至南阳市淅川县,是河南省干线公路网规划的重要组成部分,也是豫西南地区重要的东西向干线公路。本次拟建设的S329线石桥白河桥至潦河坡段公路是S329线的重要组

***通讯作者:** 刘波, 1985.5.12, 汉, 男, 湖北枣阳, 中国建筑第七工程局有限公司, 经理, 工程师, 大专, 研究方向: 道路桥梁工程。

成部分,是组成南阳市公路路网的主骨架之一,项目的建设不仅是河南省干线公路网结构改善和提高服务水平的必要措施,也是区域经济发展的迫切需要。路线起自于卧龙区石桥镇南(K0+000),与在建的S329线石桥白河大桥西端相接,终止与卧龙区潦河坡镇的S237线上(K22+695.365),全长22.695公里。

路线经过区位于秦岭褶皱系东延部分,为南阳断陷盆地。新生代的差异升级运动,沉积了巨厚的第三系河湖相碎屑石和第四系松散堆积物,形成了现在的地貌形态。本文以本项目为背景,主要对软土地基的处理技术进行应用研究。

2 公路工程施工中软土路基处理技术的不足

2.1 施工机械水平有待提高

在公路工程路基处置施工期间,采用的传统技术中所应用到的各项机械设备,仍然比较落后和低效,容易造成处理效果不佳、处理效率低,很难符合社会逐步发展对公路工程施工设备的客观需求,进而致使在对软土路基处理期间,很难符合公路重交通、重载运行的客观需求和规定,最终使得公路工程建设完成后,存在严重的安全隐患和质量问题^[1]。

2.2 设计工作的影响

在道路桥梁施工阶段,设计工作属于重要的因素,因此设计人员要具备丰富的工作经验,还要具备专业素质,结合实际情况设计合适的施工方案。因为道路桥梁施工就有较长的施工路线,施工跨度比较大,因此即使具备处理经验,在实际工作中也不能全盘套用工作经验。

2.3 软土路基处理技术应用针对性有待加强

在公路工程施工阶段,在对软土路基处理技术方面还存在明显的不足,主要体现在应用过程中灵活性偏低,未采用因地制宜的方式开展,在地理环境相对复杂的情况下,所应用到的处理技术和地质环境与条件出现偏差的现象,这样也就造成软土路基处理技术的各项有效资源很难得到最大化的利用,在方案设计时还存在很大的进步空间。

2.4 施工环境

在制定软土地基处理方案的过程中,施工单位需要结合施工现场的实际情况,针对不同的软土材质采取针对性的治理方法。如果土质黏性比较大,施工单位可以选用回填转换等方式,提高地基的密度。此外在确定施工方案的过程中,施工单位还要结合自身经济能力,避免增加自身压力。

3 公路施工软土地基处理技术

3.1 换填处理技术

进行公路工程软土地基处理时,可采用换填法进行施工。这种处理技术主要是先将软土清除干净,然后用硬度更强、性能更为稳定的土料进行填充,如碎石、砂石等。根据本项目的实际情况,部分软基路段亦可采用强风化花岗岩山皮土进行换填处理。在换填过程中,可根据施工实际情况及需求选择人工换填或机械换填,无论是哪一种方式,都必须保证土层夯实到位,使之形成硬垫层,达到相关规范规定的密实度。一般情况下,换填法常用于处理软土深度较浅的情况,可选择黏性土、砂石、砾来替换软土。换填处理技术的优势在于施工步骤简单,可有效避免路基不均匀沉降,使公路路基更加稳定^[2]。

3.2 表层处理法

在道路桥梁施工软土地基处理阶段利用表层处理法,一方面可以利用表层排水法,在实际施工过程中,施工单位需要勘察道路桥梁施工情况,为了优化处理该结构,需要有效减少土壤含水量,综合利用砂砾和碎石等材料,保障软土地基含水量符合施工规范,为后续施工奠定基础。利用表层排水法,施工人员需要加固一些材料掺入到土壤结构中,做好表层排水工作,提高土壤硬度和承载力。另一方面可以利用垫敷材料法,针对结构沉降问题,主要是因为结构内部发生变化,施工人员需要提高软土地基的承载力,主要是选用融合化纤无纺布和土工布等,利用专业设备处理软土地基。此外还可以利用排水垫砂层方法,在实际施工中,施工单位需要在土层上均匀的铺设砂垫层,控制砂垫层厚度在0.5~1m范围内,有效固化土壤,提高排水工作的便利性^[2]。

3.3 碾压夯实处理技术

应用碾压夯实软土处理技术,需要采用适宜的机械设备。通常来说,所选择的碾压设备重量不可过高,也不可过低,应根据实际情况进行具体选择。其施工原理在于利用重力做功促使软土层中土颗粒间的孔隙减小,使其密实度达到施工要求,从而提升软土地基的稳定性。在施工过程中,要合理把控碾压次数,直至稳固性达标后才可停止,不可存在裂缝。这种处理技术的优势在于不仅能保障软土的均匀性,还可以起到一定的排水作用。需要注意的是,在使用碾压设备前,要对其进行性能检验,确保碾压设备能够正常运行,以免在实际施工中耽误进度,带来安全隐患,降低碾压夯实施工效率。

3.4 固结排水技术

如公路工程施工中的地基为有机质粘土,或饱和粘土,可通过应用固结排水技术来加固公路工程地基,使之更加稳固。在实际施工过程中,需构建完善的排水系统,其组成部分主要包括:竖向排水体和水平排水砂垫层,有利于加快软土地基固结速度,缩短地基空隙的排水距离,优化排水边界。如软土渗透能力强,或土层较薄,在实施加固作业时,应在地表中铺设砂垫层,无须设置竖向排水体。一般而言,当砂垫层的厚度为50 cm左右时,可选择中砂、粗砂作为填料。另外,其两侧应留出公路地基两边100 cm冗余,要维持排水系统的正常运行^[3]。

3.5 挤密法

由于我国幅员辽阔,所以导致不同区域之间的土质情况具有很大的差异性。而在我国中西部地区,建筑工程通常会在黄土地上展开相应的施工。然而,因黄土地的孔隙率相对较高、密实性偏低等多种原因,造成这部分区域的路基湿陷性比较明显。因此,会采用挤密法将其进行相应的处理。挤密法主要涵盖的处理方式有:(1)在黄土地进行钻孔处理,然后在孔中添加适量的石灰和粉煤灰等,对软土地基实行夯实处理。这种方法的主要优势主要体现在用料极其简单、施工难度系数偏低等,所以在路基处理及应用极其广泛。(2)水泥桩法,此种方法主要是通过对水泥遇水固结的特性进行有效利用,在软土路基中根据实际情况的需求,配置好相应的混合水泥、石灰粉、粉煤灰、矿渣等,这部分材料在遇水的情况下而出现板结的现象,达到对软土路基挤密的效果,最终达到水泥桩与被挤密的地层共同承担承载作用^[4]。

3.6 碎石桩处理技术

碎石桩处理技术,也是公路工程软土地基施工中的重要技术之一,其原理在于充分发挥冲击、振动的作用,使软土地基表面形成多个小孔,然后再往小孔中回填碎石,并添加适量的粘结剂,提升碎石的粘合性,与此同时使之形成碎石桩,分担公路地基所承受的荷载,缓解公路路基上半部分的压力。在应用碎石桩处理技术时,应先确定公路工程软土地基的面积,做好实地勘察工作,掌握其性质,然后再确定碎石桩的密度。

4 公路施工中软土地基处理技术的运用质控策略

4.1 强化宣传工作

软土地基处理工作是道路桥梁施工的重点内容,如果在这一施工环节发生问题,将会影响到整体施工质。在实际施工之前,施工单位需要综合利用传统宣传方式和新媒体宣传方式,向施工人员介绍软土地基处理特点和技术内容,使其掌握基础知识,同时可以在实际工作中处理各种问题。此外需要提高施工人员的责任意识,使其根据施工要求顺利完成相关工作。

4.2 要做好测量工作

在进行公路软土地基施工前,要先实施全面的现场勘察工作,了解施工现场周围建筑所在位置,掌握施工现场输电线路的走向以及地下管道的排布状况,以免在之后的施工中对其造成损伤。可根据得到的勘察资料确定软土挖取位置,选择适宜的挖掘方式,并设计好软土运输路线。在进行开挖前,施工人员必须先熟悉设计图纸,明确横截面上数据标注,检查设计图纸。一旦发现与实际情况不符的地方,要及时向相关部门上报。与此同时,应当贯彻落实施工图纸中的设计要求,按照开挖专用线路来进行施工,应在安全距离位置设置警示牌,加强安全防范工作^[5]。

4.3 结合地基情况选择适宜的方法

从软土地基问题的处理角度来说,可运用的技术手段很多,例如粉喷桩加固法或者加固化学法或者强夯法等。编制软土地基处理技术方案时,要对土质条件的影响展开具体分析。若为黏性土,则运用压实手段做好有效处理,以免

对周围地基安全运行造成扰动。若为砂土,则运用挤密砂桩,促使土质条件得到优化。作业前结合地基组成分析,对浅层软土地基运用表层处理手段,结合运用换填法,开展全面处理,达到增强路基强度的效果,使得软土地基得到处理后达到强度与承载力要求^[6]。

4.4 软土地基处理后的检测

对土工类相关试验数据以及工程相关地质详细资料开展研究,对累积的经验以及施工图纸展开学习。进行若干次的现场试验以及室内试验。对观测数据以及现场检测数据进行收集。总结施工经验并进行分析,满足设计要求,确保施工安全中进行。

5 结束语

综上所述,在公路工程施工过程中,若遇到软土地基,须予以高度重视。由于软土地基无法满足公路工程施工要求,需对其地基进行加固处理,应通过有效的措施来改善软土地基性质,不断地创新公路工程施工技术,提高公路工程施工效益,促进公路工程建设的可持续发展。

参考文献:

- [1]黄健.公路施工中软土地基处理技术分析及应用[J].科技风,2021,(05):113-114.
- [2]赵荣鑫.软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用[J].江西建材,2021,(01):151-152.
- [3]陈斌.道路桥梁施工中软土地基处理技术应用实践[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2020,(12):189-190.
- [4]周巍.软土地基处理技术在路桥施工中的应用[J].交通世界,2020,(33):46-47.
- [5]王锋.强夯法在公路软土路基处理中的应用探索[J].交通世界(中旬刊),2017,(5):30-31.
- [6]芦俊.关于公路工程软土路基施工技术的探讨[J].环球市场,2016,(15):209.