

软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用

王小斌 郎海辉 沈波 刘猛 马传鑫

中建八局第二建设有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i11.10038

[摘要] 当前,在社会快速发展的过程中,我国的公路桥梁工程也实现了跨越式发展,工程类型显著增多,在多项技术应用下,工程建设水平取得显著成效。其中,软土地基施工技术作为公路桥梁工程施工过程中的重要技术之一,这是由于软土地基的压缩性和不均匀变形性质较强,在施工过程中极易出现路面开裂或沉陷的情况。我国是一个地域辽阔的国家,各个地区的土壤地质均有所不同,在公路桥梁工程建设过程中,遇到软土地基的情况就较为多见。为解决软土地基土层间隙大的问题,避免由于外界作用挤压出现的沉降或偏移,提升工程建设质量,需要相关人员在种类繁杂的工程项目中,更加高效合理地运用软土地基施工技术,确保公路桥梁工程的正常运转。

[关键词] 软土;地基施工技术;公路桥梁;施工;应用

Application of Soft Soil Foundation Construction Technology in Highway Bridge Construction

Wang Xiaobin, Lang Haihui, Shen Bo, Liu Meng, Ma Chuanxin

China Construction Eighth Engineering Division Second Construction Co., Ltd

[Abstract] Currently, in the process of rapid social development, China's highway and bridge engineering has also achieved leapfrog development, with a significant increase in engineering types. Under the application of multiple technologies, the level of engineering construction has achieved remarkable results. Among them, the construction technology of soft soil foundation is one of the important technologies in the construction process of highway bridge engineering. This is because the compressibility and uneven deformation properties of soft soil foundation are strong, and it is prone to pavement cracking or subsidence during the construction process. China is a vast country with different soil geology in different regions. In the process of highway and bridge construction, it is common to encounter soft soil foundations. To solve the problem of large gaps between soil layers in soft soil foundation, avoid settlement or displacement caused by external forces, and improve the quality of engineering construction, it is necessary for relevant personnel to use soft soil foundation construction technology more efficiently and reasonably in a variety of engineering projects to ensure the normal operation of highway bridge engineering.

[Keywords] soft soil; Foundation construction technology; Highway bridges; Construction; application

引言:

在我国经济发展水平显著提升的过程中,离不开交通行业的快速发展,在改革开放后的几十年间,我国的交通工程项目快速增多,尤其在公路桥梁工程中,更是取得了显著的成绩,取得良好的成绩,离不开我国地域辽阔,土质类型繁杂等原因。在公路桥梁工程建设中,软土地基土层较为松散,施工应用时最容易出现沉降或偏移,为我国公路桥梁建设者带来诸多挑战,在不断钻研新软土地基施工技术的过程中,取得了较为丰富的建设经验。当前,我国交通行业的

发展仍需继续努力,在未来,仍需重视软土地基施工技术的创新应用,从而提高公路桥梁工程施工建设水平,为我国交通行业的快速发展奠定坚实基础。

1关于软土地基

我国的公路桥梁工程施工过程中,容易遇到以淤泥或淤泥性土质的软土地基,这些土质的含水量极高,内部缝隙较为显著,但由于独立缝隙内径较窄,水难以循环流动,所以排水较为困难,并且还易出现变形等问题。在施工中,平稳时间较短,是面临众多施工困难的土质类型,需要施工人

员加强软土地基上的路基填筑,从而帮助软土中的水分迅速排出。

软土地基以含水量大、透气性低、抗压性差、承载能力不高等特点为主,所以针对软土地基的公路桥梁工程施工建设和应用后,极易出现沉降或塌陷、变形等情况。因此,在公路桥梁工程建设中,应当重视对软土地基的质量控制,防止使用过程中由于重型汽车的荷载造成软土地基的抗压强度达到极限后出现地面破坏和变形。此外,当软土地基的含水量高时,即使路基路面的承载能力较强也会出现泛水的情况,甚至出现冒土情况,对地面结构造成破坏。所以公路桥梁工程施工时,必须重视路基路面的处理,避免因路面沉降或塌陷对社会大众造成人身和财产安全^[1]。

在软土地基进行公路桥梁建设时,需要深入探讨应用适宜的地基施工基础。在施工开始前,应当全面把控建设的全部过程,前期严格把控路基填筑质量。在基础建设完成后,应当慎重地进行工程地质勘察,再结合公路桥梁工程的后续实际使用情况进行分析,全面推论公路桥梁工程建设的安全性和稳定性,并针对软地质制定切实可行的治理方案。在施工过程中,全面把控工程质量,在确保工程安全的基础上,合理把控施工成本,确保工程可以顺利验收。

2 在公路桥梁建设中软土地基施工技术分析

2.1 表层排水法

在公路桥梁建设中,对软土地基进行实际施工过程中,相关的施工人员会将添加剂添加在表层的黏性土壤内,充分地提高地基的整体压缩水平和地基的整体质量强度。在实际的地基施工过程中,需要先研究探索软土地基的具体成分,找到土层较为薄弱和含水量比较多的地方,使得该地方变成最基本的敷垫砂垫层,从而有效掌控填土的内水位,并保证软土地基施工建设的机械设备正常使用。如果土层的分布均匀性效果不佳,会导致出现沉降变位的可能性^[2]。因此,为了避免此效果造成的不良反应,敷垫材料的灵活运用就显得尤为重要,必须使敷垫材料的全部性能得到充分的释放,从而解决出现沉降变位的问题。在整个机械设备施工完全正常使用的情况下,全方位地改善增强地基的支撑作用。此外,在施工前挑选敷垫材料也同样需考量专业的施工细节,如地基的表层强度和填土的载荷宽度等重要细节因素,从而提高挑选软土地基施工材料的正确性以及安全性。

2.2 高强度夯实

在实际的软土地基实际建设过程中,施工人员所运用技术方法的质量和压力技术的上限都较低,从而使得软土地基的整体抗压能力得不到有效的提升,以此使得整体软土建设的质量没有显著的提升,从而使用高强度的夯实操作来解决上述问题。为确保建筑地基的安全性和可靠性,还需加强地基的加固操作,使得地基保证良好的性能优势,不会影响到后续的项目进程。需要明确的是在软土地基施工过程中,需要保证全部机械设备的正常使用和检修维护等工作,确保可以通过高强度的夯实工作来提升整个软土地基的抗压能

力。此外还需做好土基压实度的变量控制,防止因为土质原因使得地基的沉降幅度过大。另外,对于软土地基还应从宏观的角度去探索,在实际的施工区域去寻找其他的实际问题,从而将理论和实践相结合,提高和改善整个工程的实际施工方法,从而使得整个项目工程的完成度和质量水平得到有效地增强。地基的各方面工作也要做到细致,防止影响到整个项目的实施进度。此外,到达实际的施工现场去进行详细的工作探查,可以更直观地展现实际项目中出现的各种问题与瓶颈,从而可以与理论相结合,提出更加贴合实际的解决方法,使得整个路面和桥梁工作的建设得到充分的质量保障,保证人民群众生命财产安全的重要社会责任。

2.3 垫砂层施工

在实际的软土地基施工之前,应该详细分析对于软土地基各个项目的实施材料,做好解决浅层软土地基的数据保障,通过使用铺砂垫层的方法来进行实际项目的实施。另外,现场的铺筑实验要进行重要的探索分析,对于铺砂中发现的实际问题要找到解决的办法。在垫砂层研究工作中需要较高的物理性能,质地较为坚硬的中粗砂物质就是该研究的首选材料,该材料基础石块的规格方案为30—50mm,因该项目的研究需较高的严谨性,中粗砂物的内部不能出现任何的杂质,在该项目的前期检测中要对此进行实际的性能测试^[3]。另外是加工处理验槽,首先需要清洁处理挖槽前的项目。用垫层的槽位来检验当前施工过程中软土地基的土壤材质质量的可靠性。验槽过程后,通过专业的工作人员清洁槽坑表层的尘土和杂质,且检查槽坑四周表面上是否有坡面,检查完毕后进行铺砂垫层。铺砂垫层采用分层铺垫的方法,从深层开始然后逐层变浅,在砂垫层首层的实际铺垫过程中,下方的卧层不能移动倾斜,防止影响砂垫层的整体性能。在各个砂垫层的实际铺设过程中,各层的砂垫厚度都应低于15cm,相关的专业工作人员需通过振动器的振动效果增强砂垫层的铺垫强度。最终铺垫完成时砂垫层需要不低于0.95的压实系数。

2.4 粉喷桩路基固结技术

为确保软土地基的强度系数和性能的进一步增强,需通过粉喷桩路基固结方法。此措施虽施工难度较大且过程较为复杂,但可保证项目整体的可靠性和稳定性。实际项目的施工建设需完全按照施工的标准和操作流程,在实际操作之前首先应保证实际建设景的整洁工作,使得粉喷桩路基的实际建设过程中不受路面凹凸不平等问题的影响,如实际路面出现上述问题可通过砂石碎块铺平的方法解决。在实际项目实施过程中相关工作人员需保护好现场的工作环境,防止粉喷桩路基固结中出现地面裂隙等问题,同时及时地查验施工原材料水泥以及石灰的完整情况。为保证粉喷桩路基固过程中地表面的平整性,砂石可保证地面环境符合项目实施的标准。相关的专业施工单位也必须按照设计的标准和要求,保证整体项目的建筑质量和稳定性。

2.5 高压喷射注浆技术

软土地基的性能强度和稳定性是该项目的重点研究方向, 通过把一定比例的水泥和其他原材料混合所形成的混合泥浆, 以高压喷溅的方式喷射到软土地基的深层, 达到提高软土地基性能优势和整体可靠性的目的。高强度压力的喷射注浆法会把混合泥浆喷溅注入深层地基约 30cm 附近, 整体的喷射直径误差在 2 米左右, 在实际的喷射注浆过程中, 要远离水地面, 防止地下水源腐蚀破坏, 保证整个地基的安全可靠, 避免出现降低沉降或下部坍塌等问题。在实际的高压喷射注浆过程中, 由于淤泥和黏土的成分比例较大, 因此可以提高实际的喷射注浆效果, 根据实际的操作情况进行分区域注射的方法。但需要注意的是, 钻孔设备的钻孔半径要大于注射管半径, 并使用专业的软管对设备导管和孔膜进行防护。通过将一定比例的水泥混合泥浆注入注射管中^[4], 对土层深层的土质缝隙进行高压喷射来提高土层的稳定性, 并且高压喷射需多次重复地进行从而保证实际的施工效果达到高压喷射的项目预期, 以实现公路桥梁建设的整体建设目标。

2.6 水泥搅拌

在水泥的搅拌过程中, 水泥和土壤中的某些物质会发生极强的化学反应, 使得土壤内部的性能硬度得到增强, 所以可以通过改变水泥混凝土的性状融合方式来提高整体的性能强度, 一般搅拌桩过程通过饱和黏土来分成两种混合方法, 即混凝土灌注桩法和水泥砂浆灌注法。虽然两种工艺的实际操作方法各有不同, 但是在保证工程质量的前提下进行项目的具体实施。

3 公路桥梁工程中软土地基施工技术的应用举措

3.1 重视前期施工环境调研

公路桥梁施工前, 由于一些设计人员未能对施工现场进行全面的勘察, 导致其在路基设计中, 地质相关的资料不够全面, 所以其所设计的施工方案也有不妥当, 从而造成软土地基处理效果难以满足施工需求。因此, 需要设计人员在地质勘察过程中, 对原始资料进行全面比对和分析, 避免由于资料不充分影响土建施工质量。例如开发商在对持力层顶部以及桩峰值进行计算时, 由于相关人员未能准备精准的持力层顶部标志的资料, 则会影响数值的计算, 若只将桩基础放置于软土层中, 却不采取任何加固处理, 则会造成其因承载性差耽误后续施工^[5]。

此外, 在过去的勘探过程中, 调查人员在指向点平面时, 非但不能对施工区域的硬层与软层进行清晰的透镜反射, 更无法分析出地下深层是否存在障碍物。这样的问题对施工产生极为不利的影 响, 对工程建设质量也造成隐患问题。因此, 调查人员需要深刻重视前期的环境调研资料, 再根据相关数据选择适合的地基工程施工方案。

3.2 提升施工人员专业技能水平

在公路桥梁工程施工过程中, 施工单位的建设水平以及施工人员能力对工程质量产生极大的影响。当前, 社会经济发展形势极为迅速, 大众愈加重视公路桥梁工程的施工质量, 对施工过程中的各项指标也愈加苛刻, 特别针对含有软土地

质的公路桥梁工程, 人们极为重视软土地基施工技术的应用。同时, 施工单位也意识到施工人员的专业技能水平与软土地基处理质量也有着密切关系。这是由于软土地质情况较为复杂, 施工中的难度显著增加, 并且还 为后期公路桥梁工程的施工和使用产生巨大的不确定性因素, 对我国交通行业的快速发展产生限制作用。对此, 在公路桥梁施工过程中, 需要在慎重分析施工环境的基础上, 科学应用各项软土地基施工技术, 加大创新技术与先进设备的投入力度。与此同时, 还应重点提升施工单位施工人员的专业技能水平和软土地基施工经验, 确保其在施工过程中, 可以全面提升软土地基的处理质量, 确保后续公路桥梁工程应用的安全性和稳定性。

3.3 科学优化地基施工技术方案

对于当前在软土地基区域内的公路桥梁工程施工过程中存在的一系列难度和挑战, 建设单位施工设计人员应当对施工地区的软土地质进行全面慎重的勘察, 并加强与其他设计人员的综合分析 与评估, 结合后期的施工安排和工程使用的预估情况, 全面保障地基施工技术方案中路基路面的稳定性和安全性, 保障公路桥梁工程的顺利实施。此外, 还应全面掌握工程区域内的地质条件, 掌握不同地层的岩性特征及其分布区域, 以此制定出科学的岩土处理计划。与此同时, 相关人员应当对岩土的偏差和测量有良好的预估能力, 以此筛选出适宜的软土地基施工技术和施工材料及施工设备, 全面保障软土地基施工质量, 为后续施工提供良好开端^[6]。

结语:

总而言之, 随着我国公路桥梁工程项目的逐渐增多, 对施工技术的要求随之增多, 软土地基施工技术还需持续优化与创新, 以此确保工程施工质量和安全。在具体施工中, 相关人员应当根据工程实际情况选择适合的软土地基处理工艺。并且在确保施工技术前, 应当对施工区域内的地质环境进行全面勘察与评估, 全面确保软土地基中路基路面承载性能, 并根据建设施工单位的总要求, 选择性价比最高的浇筑材料和施工工艺, 在确保工程质量的同时, 提升建设单位的经济收益, 促进公路桥梁工程具备最大化的使用寿命, 为我国交通行业的快速发展提供重要依据。

[参考文献]

- [1] 苏浩宇, 王见. 公路桥梁施工中软土地基施工的技术要点探究[J]. 智能城市, 2020, 6 (23): 161-162.
- [2] 王贵忠. 探究公路桥梁工程施工中的软土地基施工技术应用[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43 (08): 91-92.
- [3] 王志宇. 公路桥梁软土地基施工的关键技术分析[J]. 技术与市场, 2021, 42 (12): 110-111.
- [4] 任超. 软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用及质量控制策略[J]. 新型工业化, 2021, 11 (11): 162-164.
- [5] 黎霞. 软土地基施工技术分析及其在公路桥梁施工中的应用[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44 (11): 12, 14.
- [6] 张艳云, 孙洋. 公路桥梁施工中软土地基施工技术探讨[J]. 四川建材, 2020, 46 (8): 48-49.