

论道路桥梁施工中软弱地基的处理方法

程啸洋

中交路桥华北工程有限公司, 北京 100101

[摘要]随着社会经济发展, 道路桥梁施工技术不断升级, 相关工程的质量要求也更为严格。在道桥工程中, 软弱地基的处理是需要重点关注问题, 应提前做好全面的加固处理, 保证基础的稳定性和承载力, 以提高道桥工程的施工建设质量。对于软基处理工程而言, 首先需要明确道路桥梁施工中软基处理的要求, 选择相应的处理方法, 并严格控制施工技术和处理工艺, 以保证对软弱地基的有效处理。基于此, 根据道路桥梁工程的施工需求, 结合软基处理特点, 对相关处理方法进行了全面探讨。

[关键词]道路桥梁; 施工; 软弱地基; 处理方法

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8894

中图分类号: U44

文献标识码: A

Discussion on the Treatment Method of Soft Foundation in Road and Bridge Construction

CHENG Xiaoyang

China Communications Road and Bridge North China Engineering Co., Ltd., Beijing, 100101, China

Abstract: With the development of society and economy, the construction technology of roads and bridges is constantly upgrading, and the quality requirements of related projects are also stricter. In road and bridge engineering, the treatment of weak foundations is a key issue that needs to be paid attention to. Comprehensive reinforcement treatment should be done in advance to ensure the stability and bearing capacity of the foundation, in order to improve the construction quality of road and bridge engineering. For soft foundation treatment engineering, it is first necessary to clarify the requirements for soft foundation treatment in road and bridge construction, select corresponding treatment methods, and strictly control construction technology and treatment process to ensure effective treatment of soft foundation. Based on this, a comprehensive discussion was conducted on the relevant treatment methods based on the construction requirements of road and bridge engineering, combined with the characteristics of soft foundation treatment.

Keywords: road and bridge; construction; soft foundation; treatment method

引言

在现代化城市发展中, 道路桥梁工程的建设是完善交通系统的重要基础工程, 其工程建设质量也受到众多关注, 需要切实做好施工中的每一环。对于道路桥梁工程而言, 软弱地基是其施工中的常见问题, 基础承载力的不足也会造成工程稳定性的下降, 使工程的使用寿命受到影响。因此, 为保障道路桥梁的安全性和稳定性, 相关工程需要通过各种有效的方法对软弱地基进行处理。通过对软弱地基处理方法的全面分析和探讨, 能够更加清楚地了解到不同软弱地基所需要的处理方法。以此为基础, 结合实际施工情况合理选择施工技术, 能够有效开展软基处理施工作业, 提高对软弱地基的处理效果, 保证道路桥梁工程的建设质量。

1 道路桥梁中软弱地基的概述

软弱地基是指地基中土壤的物理力学性质不稳定或较差, 无法承受道路桥梁带来的荷载和引起的变形。在道路桥梁的施工中, 软弱地基是一种常见的地基问题, 软弱地基中土壤的密度较小、含水量较大、孔隙率较高, 导致其物理性质不稳定, 承载能力较低。目前, 随着城市化进程的加快和城市土地资源的日益紧缺, 有限的土地资源被分割和利用得更加频繁, 导致了软弱地基的出现。软弱地基对道路桥梁的安全性和稳定性有着较大的威胁, 因此需

要在施工中进行合理的处理。软弱地基易受荷载的影响, 会引起较大的变形和沉降问题, 使道路桥梁出现倾斜、破裂等安全隐患。在实际施工中, 需要提前做好对软弱地基的处理, 通过有效的加固处理来提高基础稳定性和承载力, 使后续道路桥梁工程能够安全进行施工建设, 保证工程项目的建设质量达到预期要求^[1]。

2 道路桥梁施工中软弱地基的危害

2.1 影响道路桥梁的承载力和稳定性

软弱地基的土层密度小、孔隙率大, 相对应的承载能力也较低, 这将严重影响路面的承载力, 在荷载作用下导致路面的沉降, 加剧道路桥梁的损害。在道路桥梁施工中, 软弱地基中土层的形变能力较大, 容易发生变形, 荷载的变形会传递到道路桥梁上, 导致桥梁的非线性变形, 从而加剧桥梁的磨损、劣化和失配。同时, 软弱地基的荷载会导致桥梁的变形产生应力, 当应力超过材料的承受能力时, 就会在桥梁上产生裂缝。这些裂缝会影响道路桥梁的承载力和刚度, 进而影响桥梁的使用寿命。另外, 软弱地基的荷载作用还会导致桥梁的倾斜, 特别是当荷载不均匀时, 会导致桥梁倾斜过度, 使桥梁失去使用价值。因此, 在道路桥梁的设计和施工中, 必须充分考虑软弱地基的影响, 合理选取材料和结构形式, 利用有效的加固方法, 提高道路桥梁

的承载力和稳定性, 确保道路桥梁的安全性和持久性。

2.2 加强道路桥梁的振动和疲劳损伤

在道路桥梁施工中, 软弱地基的土壤质量较差, 土壤密度和孔隙率都比较大, 这会导致桥梁承受荷载时产生沉降和变形, 从而增加桥梁的振动和疲劳损伤的风险。同时, 软弱地基还可能存在沉降差异现象, 使桥梁的变形不均, 进一步影响桥梁的稳定性。在桥梁施工过程中, 如果未能充分考虑软弱地基的特点, 施工质量不过关, 也会导致桥梁的振动和疲劳损伤。例如, 未能采用适当的加固措施导致桥梁变形等问题。此外, 道路桥梁所处的自然环境, 如降雨、洪涝、地震等自然灾害, 也会对软弱地基造成影响, 加剧桥梁受振动和疲劳损伤的程度。因此, 在道路桥梁的施工过程中, 必须充分考虑软弱地基的特点, 针对其可能带来的影响, 采取合适的措施, 提高桥梁的承载能力和稳定性, 减少振动和疲劳损伤的风险^[2]。

2.3 增加道路桥梁的施工难度和成本

在软弱地基上建造桥梁时, 需要进行加固处理, 而由于软弱地基的复杂性, 施工过程需要更多的时间来进行处理, 需要进行加固地基、填充海绵等, 这些工序增加了桥梁的振动和疲劳损伤的风险, 从而增加工程风险和施工安全难度, 需要采取更为严格的安全措施, 这也会增加施工成本。因此, 在道路桥梁施工过程中, 必须充分考虑软弱地基的特点和影响, 制定合理的施工方案和技术措施, 增加施工投入和质量控制, 以保证道路桥梁的安全和可靠性, 同时也需要预留足够的时间和预算, 应对软弱地基造成的施工难度和成本增加。

3 道路桥梁施工中软弱地基的处理方法

3.1 强夯处理方法

在道路桥梁施工中, 强夯处理是针对软弱地基的基础处理方法, 可以提高地基的密实度, 增加地基的承载能力和稳定性。强夯处理法是一种机械施工方法, 利用重锤或振动机等设备对地基进行振动和冲击, 从而将地基颗粒压缩和密实, 增加地基的承载能力和稳定性。首先对软弱地基进行平整处理, 然后在地基表面铺设夯实层, 夯实层的材料可以是砂石或砂土, 夯实层的厚度和强度需要根据地基的实际情况进行设置。之后使用重锤或振动机等设备对夯实层进行振动和冲击, 将夯实层压缩和密实, 使其和地基形成一体化, 在施工过程中需要根据实际情况进行压实次数和夯击强度的设置。强夯处理法施工工期短, 施工效率高, 施工设备和材料易于携带和操作, 能够有效提高软弱地基的承载能力和稳定性。但同时也可能对周围环境和已建成的建筑物产生振动影响, 需要严格控制施工的振动频率和强度, 若地基含水量较高, 强夯容易使水分上升到表面, 导致泥土分层和坍塌等问题, 另外强夯处理法不能处理特别深的软弱地基。因此, 在采用强夯处理法时, 需要充分考虑软弱地基的实际情况和周围环境的影响, 选择

合适的施工设备和方法, 保证施工质量和安全^[3]。

3.2 置换处理法

置换处理法是通过将原地基土替换为更加坚硬的材料, 改变地基土的物理性质和力学性质, 提高其承载能力和稳定性。该方法首先需要对软弱地基进行平整处理, 并清理表面碎石等大颗粒物, 然后在地基表面铺设一层进行加固处理的隔离层, 隔离层的材料可以是砂石或者石子, 隔离层厚度根据地基的实际情况设置, 以免替换层中的材料渗透到地基中。接着在隔离层上铺设一层可以替换原地基土的替换材料层, 替换层的厚度和粒径大小需要根据实际情况进行设置和控制, 在替换层中加入水, 然后使用振动压路机等设备对替换层进行压实, 以使替换层中的碎石更加紧密。最后再覆盖一层隔离层, 以免替换层中的材料渗透到地基中。置换处理法可以有效提高软弱地基的承载能力和稳定性, 施工后地基变硬, 具有良好的承载能力, 施工过程简单, 施工设备和材料成本较低, 适用于一些经济条件较差的地区。但在替换过程中需要严格控制替换材料的厚度和密实度, 否则会影响地基的稳定性, 并且对于特别深的软弱地基, 置换处理法需要投入更多的人力物力和时间。

3.3 化学加固处理法

在道路桥梁施工中, 化学加固处理方法是一种常见的处理软弱地基的方式, 该方法通常使用化学材料来改变地基的物理和化学特性, 以提高其承载能力和稳定性。常见的化学加固处理材料包括水泥、氧化镁、氧化铝、氧化铁等, 这些材料适用于不同类型的软弱地基。在化学加固法中, 混凝土加固法是在软弱地基表面挖槽, 然后将预制的混凝土块安装进去, 并用水泥砂浆固定; 灌浆加固法是利用特殊的灌浆泵将化学材料注入软弱地基深处, 并将地基固化; 表面封闭法是将化学材料涂抹在地基表面, 当材料干燥时, 形成了一层硬化的表面, 可以提高地基的承载力。需要注意的是, 在化学加固处理施工中, 应严格按照设计方案施工, 材料选择应符合国家相关标准, 施工期间应注意安全和环保事宜。同时, 化学加固方法的效果受到地质条件、材料的品质、施工工艺等因素的影响, 需在实地检测前后的承载力和变形情况等, 确保效果有效^[4]。

3.4 管桩加固处理法

管桩加固处理法通常使用管桩将荷载传递到更深的岩层上, 以提高软弱地基的承载能力和稳定性。在加固处理时, 首先需要在软弱地基上开挖一定深度的基坑, 在基坑中安装钢管桩, 钢管桩的直径和数量应根据地基的条件和桥梁的设计来确定。在放入钢管桩后, 将混凝土灌入钢管桩内, 灌注至桩顶, 使钢管桩和混凝土形成坚固的整体结构。最后将桥梁的梁底板或其他结构固定在钢管桩和混凝土之上, 以完成整个加固处理过程。对于道桥施工而言, 管桩加固处理法可以适用于各种类型的软弱地基, 能够通

过调整管桩的直径和数量来适应不同条件的地基和桥梁。并且管桩采用钢管或混凝土管等材料,具有较强的耐久性和抗震性能。但同时管桩加固处理方法成本较高,在经济上需要进行综合考虑,在施工中应严格按照设计方案和国家相关标准进行施工,确保管桩的质量和安

3.5 塑料排水板加固法

塑料排水板加固法是一种常用于道路、桥梁等公路工程中用于处理软弱地基的加固方法。其主要原理是将塑料排水板嵌入软弱地基中,利用其排水、加筋和分散荷载的作用,在不改变原地基结构的情况下增加地基的承载能力和稳定性。在施工时,需要对软弱地基进行勘察和识别,确定加固方案和材料,清理场地,确保施工安全。通过在软弱地基表面铺设一层塑料排水板,板面端部留出一定间隙,以便排水。在排水板上伸展薄层砂土,以防止构筑物直接接触到排水板,然后采用震动式或压路机进行反复压实。塑料排水板加固法的优点是透水性好,可有效排除地下水,轻便易携,方便施工,同时具有耐腐蚀、抗压、抗拉、抗弯曲等性能好,使用寿命长等特点。不过该方法仍然存在一些缺点,例如需要较高的施工技术水平和设备要求,且其加固效果受地基环境和材料质量等因素影响较大,需要根据实际情况进行综合考虑^[5]。

4 道路桥梁施工中软弱地基的处理要点

4.1 选择合适的处理方法

在道路桥梁施工过程中,对软弱地基的处理首先需要选择合适的处理方法,对于软弱地基的类型、特点和强度等参数需要通过地质勘察、钻孔取样、试坑等方法进行识别。根据软弱地基的类型、强度和特征等,进行合理的加固措施的选择,一般包括提升地基、加固地基、限制沉降、改善地基等方法。在施工中,需要注意土方开挖的振动及强度等,必须注意施工中软弱地基的加固、强化、加固深度、固结时间等等都要严格按照施工规范来进行。同时,确保加固所需的材料要求符合加固的实际需要,例如灌浆材料、加筋料、钢筋、注浆泵等。在选择软弱地基的处理方法时,需要考虑地基特征、工程要求、经济性等因素,并根据实际情况进行科学合理的选择,以确保施工质量和工程安全。

4.2 加强处理施工技术管理

对于软弱地基的加固处理而言,相关施工技术管理也尤为重要,需要确保施工人员严格按照技术要求开展作业,以保证对软弱地基的有效处理。对此,相关工程单位在施工前应根据实际情况制定详细的施工方案,方案中应包括

地质勘察报告、加固处理方法、加固材料、施工步骤、质量标准、安全管理和环境保护等方面。同时,施工前应对施工人员进行培训,确保施工人员熟知施工方案及加固处理方法,熟悉施工规范和操作规程。对现场应实行划定施工区域,防止施工区域超过原定范围,确保施工安全。施工现场应做好安全防护措施,包括人员防护、设备防护、车辆防护等。在施工结束后应将所有的技术资料归纳整理,包括施工图、工艺流程、材料清单、验收报告等,以便于后期的记录和查询。

4.3 做好加固处理试验检测

在进行软弱地基加固处理前,必须对软弱地基进行试验检测,以确定加固处理的方式、材料和施工工艺等细节。试验检测内容包括地基性质测试、桥梁荷载测试、地面下沉情况检测等。在加固处理完成后,也需要对加固工程进行试验检测,以确定加固效果是否达到预期。试验检测内容包括荷载测试、地基沉降测试、填埋物压实度测试等。对于道路桥梁工程而言,做好加固处理试验检测方面的工作,是确保软弱地基处理质量的重要因素,需要通过严格的质量检测,以确保软弱地基加固处理的效果符合要求。

5 结语

在道路桥梁施工中,软弱地基的处理不仅关系到工程质量,同时也涉及到工程的安全,必须严格按照标准和规范进行。在实际施工中,需要全面考虑各种因素,科学合理地选择处理方法和措施,以确保工程的顺利实施,同时也要加强施工过程中的监督和管理,提高软弱地基处理的质量和效率。

[参考文献]

- [1]张连新.道路桥梁施工中软弱地基的处理方法[J].城市建筑,2023,20(4):195-197.
- [2]李运魏.道路桥梁施工中的软弱地基处理研究[J].中国住宅设施,2023(1):94-96.
- [3]冯卡.道路桥梁施工中软弱地基处理措施[J].江苏建材,2022(2):52-54.
- [4]李迎刚.道路桥梁施工中软弱地基的处理手段[J].四川建材,2021,47(8):143-144.
- [5]张继超.道路桥梁施工中软弱地基的处理手段[J].工程建设与设计,2020(19):60-62.

作者简介:程啸洋(1997—)男,本科学历,毕业于华北理工大学,19年毕业就职于中交路桥华北公司,目前任项目测量组。