

道路施工技术中软基施工加固技术的应用研究

陈长林

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在道路施工过程中, 软基处理情况较为特殊, 科学选择处理方式, 才能切实改进软基承载力性能。本篇文章主要围绕道路施工, 进一步分析了软基施工加固技术。在了解影响软基处理技术影响因素基础上, 重点分析软基处理施工工艺, 以其为相关工程人员提供一定工程参考。

[关键词]道路施工; 软基施工; 加固技术; 方法; 建议

DOI: 10.33142/ec.v6i2.7731

中图分类号: TU4

文献标识码: A

Study on the Application of Soft Foundation Construction Reinforcement Technology in Road Construction Technology

CHEN Changlin

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In the process of road construction, the treatment of soft foundation is relatively special. Only by scientifically selecting the treatment method can the bearing capacity of soft foundation be effectively improved. This article mainly focuses on road construction, and further analyzes the construction and reinforcement technology of soft foundation. On the basis of understanding the influencing factors of soft foundation treatment technology, the construction technology of soft foundation treatment is mainly analyzed to provide certain engineering reference for relevant engineering personnel.

Keywords: road construction; soft foundation construction; strengthening technology; methods; suggestion

引言

伴随经济全球化发展, 我国经济发展重心有所转移, 国家高度重视发展交通行业目前, 道路施工成为经济全球化发展背景下必不可少的基础设施, 是发展沿海城市经济的关键推力。为了提高道路利用率, 需要对地质条件较差的软土区域进行地基处理, 以达到足够承载力强度。经过长期工程实践, 在道路施工工程建设时, 软基处理技术已逐步成熟, 但仍需重视软的相关问题, 以便选择更有效的施工工艺, 进而全面提高工程质量, 保证道路正常使用。

1 道路施工技术中软基施工特点

1.1 软土特点

软土属于饱和土, 具有孔隙丰富, 高压缩性低强度等特点。粉质粘土、粉质砂土以及淤泥质土, 都属于软土。在我国沿海地区, 海相沉积软粘土种类较多, 分布范围广泛, 是较为常见的软土类型。在当道路工程建设过程中, 若在软土区域实施基坑开挖, 极有可能出现以下问题: 基坑支护结构不稳定, 坡面土体严重变形, 以致土体发生整体失稳, 造成坍塌; 开挖基坑的过程中, 坑地地下水快速下降, 周围区域土体内地下水从基坑底或基坑侧壁渗透, 引起渗透破坏。一旦出现以上情况, 会造成严重的工程事故, 导致巨大的经济损失。

1.2 软基处理难点

在软土地区进行道路工程建设时, 由于地基承载力较弱, 难以满足工程建设实际要求。因此, 在进行地基基础

建对造之前, 软土应进行加固, 以保障地基能符合道路工程建设要求。在实践过程中处理软基时, 存在系列难点和问题, 如设计过程中由于技术及理论知识欠缺, 无法有效控制软基沉降量以及软基沉降速度。在施工方面严重缺乏施工经验, 关于理论的研究也不扎实, 软基处理理论框架有待改进。软基处理难度偏高, 而且需要投入大量资金, 对施工单位综合能力提出了较为严格要求, 很多施工单位因技术水平不达标, 又或者经济能力欠缺, 难以保质保量的完成该项施工任务。

2 道路施工技术中软基施工加固作用

2.1 有益于提高土体抗剪强度

前文提到, 软土抗剪强度较低, 如果遭遇偏心荷载以及侧向土压力, 可能导致严重剪切破坏。在后期开挖基坑过程中, 很容易失去稳定性, 从而导致基底异常隆起。为了避免软基出现剪切破坏, 就应通过有效加固措施, 进一步加强地基抗剪强度, 这样才能避免其在后期开挖过程中出现工程事故。

2.2 有益于降低地基土体压缩性

软土地基具有很大的压缩性, 如果受到荷载作用, 就会使土体发生较大变形进而导致地基沉降超限, 对上部结构物产生巨大影响。因此, 在工程中采取有效措施, 提高软土压缩模量, 降低其压缩性, 才能有效改善地基沉降问题。

2.3 有益于改进地基透水性

对于软土地基来说, 软土地基通常和粉土、粘土以及

淤泥互相连接,具有较高的含水率,而且透水性偏差。软土地基的孔隙水压力较高,需通过软基处理调节其透水性。

3 道路施工技术中软基危害性分析

在道路建设中,路基工程是道路建设的重要内容,对道路建设的质量也有极大影响。为了加强道路建设安全性,必须对最基本的地基进行加固。软弱地基为道路建设带来了一定难度,在不同地质情况下,软弱地基特性也各不相同,需全面认知软弱地基的特点和危害性。首先,软基的内部空隙大于普通基础,而软基本身的强度较低,对荷载的承受能力较低。其次,由于软粘土地基具有较高的压缩系数,在实际工程中极易发生沉降等问题。若不及时对软弱地基的性质进行改进,将会对路面的品质产生一定的影响。此外,软基若采用常规方法,将会造成长期的应用问题。在实际工程中,软基也会因各种外力如重力、压力等因素而发生变形。同时,还具有一定的可塑性和可塑性。若其变形较为严重,则会导致路面在使用过程中发生坍塌。为进一步改善软弱地基的稳定,必须采取加强措施。最后,软基土壤质地较为柔软,通常由粘土和粉土颗粒构成,其表面有较多的负电荷。因此,应加大对软弱地基的管理力度,避免出现恶性循环情况。

4 道路施工技术中软基施工加固技术应用方法

4.1 软基施工强夯加固技术

首先,强夯加固技术在软基加固中得到广泛应用,其是一种物理性方法,对软基加固有着较强适用性。在具体加固工程中,对于地基自身稳定性不强或发生沉降问题,可以采用强夯法进行加固。施工单位应根据施工场地实际情况,对场地的土壤状况、基础结构等进行详细分析,确定适宜的夯击质量。在工程现场,施工人员必须选择合适的强夯机械安装位置,并合理设定夯锤高度,利用自由落体的直接压力对其进行加压,从而达到整体稳定、加固及增强地基内部密度的目的。其次,施工人员也要对强夯后的基础进行检测,对实际加固效果进行细致观察,若不能达到要求,还需进行二次加固。最后,强夯加固技术施工中,机械设备经常会出现故障,在完成加固后,要对设备进行质量检查,并定期进行维修,从而延长设备的使用寿命^[1]。

4.2 软基排水板加固技术

在采用排水板加固技术时,主要采用先进机械和插板机,把排水管板插入软弱地基,使其充分吸收水,控制软弱地基含水率,使软弱地基得到较好的夯实。同时,采用排水管板进行加固,可以有效地减少工程造价,其优点是操作简便,具有较强的可行性,而且采购费用不高,可以在一定程度上满足施工人员的实际施工需求。因此,采用排水板补强方法,其优点和工作性能均较好,可全面达到加固目的,已广泛用于工程实践。一般情况下,施工人员需将一定数量的混凝土物料直接送入搅拌桩内,以确保搅拌均匀,并能使混凝土与软土路基产生一系列的反应,从

而达到提高混凝土强度与稳定的目的。在工程实践中,水泥搅拌桩的软弱地基处理技术具有很多优点,如施工时不会引起明显的震动,而且对周边环境的污染也比较小。因此,采用这种方法可以有效地改善软土地基的结构强度和稳定性,而且不会对城市软土区域的土体结构造成显著的影响,还能改善周边路面稳定性。

4.3 软基压密注浆技术

压密注浆技术在道路软基工程中的应用,是将水泥浆料和水泥砂浆混合后,采用高压机械将混合料注入地基,以达到加固地基的目的。在进行地基加固时,必须保证在充分的空间里进行补强,这样才能在合适的压力下,慢慢地承受较小土体空隙。随着泥浆的逐渐渗透,会对地基周边土壤产生一定压力,从而导致附近土壤产生剪切开裂,泥浆渗入到剪切裂缝中,最终形成整体,提高软基抗渗性和强度。此外,施工单位要仔细查看工地的地址,并严格控制好粉煤灰、水泥等物料的配比,否则会对工程造成很大影响。在完成首次灌浆后,要充分振动地基内部的空气和湿气,以增强基础与泥浆的粘附性。

3.4 运用水泥粉煤灰碎石加固技术

在实际应用水泥粉煤灰碎石加固技术时,可以采用现浇混凝土管桩进行地基加固,这是一项非常实用的技术。从传统观点来看,现浇混凝土管桩施工方法多种多样,可以为道路工程软基加固提供更多选择。然而,此种技术也存在一些弊端,如在使用中会发生堵管现象,堵管主要原因就是在输送混凝土时,管子弯曲半径并未达到相应规定,从而影响到输送效率,导致管路阻塞。一旦出现这种情况,必须将泵头拆除,将堵塞的混凝土排出,再进行操作。在安装时要将管道内气体全部清除掉,再进行清理,以免下次施工时发生堵塞。此外,要提高软弱地基机械性能,必须保证其整体稳定性。

4.5 运用土木合成材料加固软基

土工合成材料加固工艺主要利用人造材料,通过高分子材料来制造原材料。采用先进工艺将各类原料有机地结合在一起,如防渗膜、土工布等。在进行工程时,可以将人造材料铺在土壤内部,用来加固地基,利用这些材料性质,能有效降低软基负面影响,从而达到保护软基的目的。此种方法的基本思想是通过加入相应条带、纤维或者网状结构,使其与土壤完全结合,形成一种复合的土壤结构,从而提高路面耐盐性^[2]。其原理是,将土工合成材料置于土壤中,可以形成有机整体,有效减少地基变形问题,有效解决软基沉降问题。同时,其具有一定隔断效果,将这些材料覆盖在土层上,可以有效阻止水分的渗入,从而在路基填料与软土之间形成一道防水屏障,提高软基整体强度和稳定性。

4.6 软基排水固结技术

施工团队在使用排水固结技术时,往往会通过对软弱地基的含水率进行有效控制,从而将软弱地基中的水分排

出，避免软弱地基发生崩塌，加强软弱地基强度。然而，在采用排水固结法时，施工团队必须运用先进机械设备，采取动态固结方法，改变软弱地基结构，并使工人及时排除软弱地基中的水分，以达到控制软弱地基含水率的目的。由于排水固结法施工简便，在国内已广泛推广使用，特别是在国内道路工程中，可切实强化软基加固效果。

4.7 运用预应力混凝土管桩施工技术

在实验室技术范围内，预应力管桩又叫预应力管桩，一般都采用离心脱水法。其优点是强度高，承压能力高，施工效率高。在道路施工工程中，软基可以起到较强的加固作用，而且在很多情况下都能起到良好的作用。其最大优点就是可以应用于各种环境，如粘性土壤、淤泥等不适合地基的土壤中，对于非重力、湿陷性黄土来讲，有着巨大的优越性，而重力和湿陷性则是一个比较困难的技术难题。在采用预应力混凝土管桩技术进行基础处理时，必须严格按照工程程序来进行。在实际工程中，要进行有效的实地考察，相关的施工单位要派人到现场进行监督，所有工作都要做好标记，做好细致勘察。勘察完毕之后，施工方要进行有效分析，派出专业技术人员，对土壤和环境进行监控，做出有效测量和分析。在完成这一系列工作之后，对这些数据进行审核，再将这些数据提交给专业工程师，让其进行重新检查，确保软基安全。等到技术完成，相关施工队伍就可以确定打桩位置，并且按照相关施工程序和技术来进行操作^[3]。

4.8 加筋加固技术

通过加筋法处理软土地基，形成人工复合土体，可显著提高土体的抗剪强度、抗压强度以及抗拉强度，进而改善其承载力以及压缩性，从而达到理想的加筋效果。具体来讲，可以应用树根法、加筋土或者其他土工合成材料进行处理。其中，树根法也称微型柱法，属于直径偏小的钢筋混凝土状，而加筋土主要是在土体内掺加带状拉筋，强化土颗粒间摩擦效果，增强摩擦力，通过此种方法提高强度。同时，搭配运用土工合成材料，如土工布、土工格栅、土工格室等为高分子聚合物，属于新型建筑材料，具有良好的加筋功能及排水功能。

4.9 旋喷桩加固技术

旋喷桩在软弱地基上的应用，对软弱地基的处理效果十分显著，采用旋喷钻机进行软基施工，可以有效地提高

路基的施工效率。此种施工方法被称为“旋喷法”，施工人员要用钻头将喷头注入泥土，再用高压设备将泥浆喷入泥土中，通过高压设备对泥土进行猛烈撞击。在冲击波作用下，软土地基微粒会被切割开来，其中一些细小颗粒会从泥土中钻出来，而剩下的泥土则会随着气流流动而迅速移动，在重力和离心力的双重作用下，泥土中颗粒会按照一定顺序移动，直到水泥固化，才能提升整个软弱地基的强度和稳定性。根据不同的地质情况和环境，选用合适钻机型号，如果不合理，将会对后续加固处理和市政道路质量造成极大影响。此外，在施工前要对高压设备进行全面质量检验，以确保注浆速度达到设计要求^[4]。由于高压喷水装置的内部构造较为复杂，所以有关部门要加强对其进行有效的维修和，以确保泥浆喷淋质量，从而提高道路软基处理效果。最后，要有效拌合材料，因道路软基工程规模较大，水泥砂浆的掺和质量不达标将会严重影响整个工程的质量，所以工程施工人员要严格按照工程中的比例和施工次序进行操作。

5 结束语

综上所述，软基施工是道路施工过程中的关键环节，直接关系到道路施工安全与稳定。施工单位应根据工程具体条件，对不同类型的地基进行不同施工，合理选择加固工艺，以确定最佳施工工艺，保证工程安全，提升工程总体质量。软基若未进行有效加固，将会对道路安全产生极大危害，严重影响道路施工质量。因此，在软基处理中，施工方应注重软弱地基的加固，从而提升道路整体效果。

[参考文献]

- [1] 张刘晓. 道路施工技术中软基施工加固技术的应用研究[J]. 居舍, 2022(21): 79-82.
- [2] 魏盼业. 道路施工技术中软基施工加固技术的应用策略思考[J]. 建材发展导向, 2021, 19(16): 237-238.
- [3] 赖小龙. 道路施工技术中软基施工加固技术的应用[J]. 四川水泥, 2019(1): 63.
- [4] 王慧波. 道路施工技术中软基施工加固技术的应用[J]. 河南建材, 2018(6): 60-63.

作者简介：陈长林（1980.8-），男，2013年1月毕业于吉林大学土木工程专业，现任重庆北新融建建设工程有限公司党总支委员，副总经理，副高级工程师，一级建造师（公路、市政专业）。