

水利施工中软土地基处理技术应用分析

张静杰

兴隆县水务局, 河北 承德 067300

[摘要]在水利施工领域, 软土地基的独特性质, 它对水利工程的承载力和稳定性构成挑战。因此需要对软土地基处理技术的应用进行分析。本篇文章主要是对不同软土地基处理方法做出了研究与分析, 以便能够理解它们在水利施工中的具体应用。通过对这些技术的研究, 也可以更好地了解它们的工程效果、优势与限制, 为水利工程的可持续发展提供实用而可行的解决方案。

[关键词]水利施工; 软土地基处理技术; 应用

DOI: 10.33142/ec.v7i3.11407

中图分类号: U41

文献标识码: A

Application Analysis of Soft Soil Foundation Treatment Technology in Water Conservancy Construction

ZHANG Jingjie

Xinglong County Water Bureau, Chengde, Hebei, 067300, China

Abstract: In the field of water conservancy construction, the unique properties of soft soil foundation pose challenges to the bearing capacity and stability of water conservancy projects. Therefore, it is necessary to analyze the application of soft soil foundation treatment technology. This article mainly studies and analyzes different soft soil foundation treatment methods in order to understand their specific applications in water conservancy construction. By studying these technologies, we can better understand their engineering effects, advantages, and limitations, and provide practical and feasible solutions for the sustainable development of water conservancy engineering.

Keywords: water conservancy construction; soft soil foundation treatment technology; application

在水利施工领域, 软土地基处理技术的应用非常关键, 它会直接影响工程的是否能投入使用。通过阐述不同软土地基处理技术的特点、适用范围以及在水利工程中的应用经验, 去关注软土地基处理在工程实践中面临的挑战和解决方案, 希望可以为相关从业人员提供实用的指导与启示。

1 软土地基形成机制

软土地基形成机制是一个复杂而多层次的过程, 它与地质、气候和水文等多个因素息息相关。在高温多雨的气候下地表水分蒸发较快, 这就会导致土壤颗粒之间的胶结力减弱, 使得土壤呈现较为松散的状态, 然后就易形成软土地基。在地壳运动或构造变动的作用下土层发生断裂、抬升或沉降, 形成不均匀的地基条件, 同时土壤的物理和化学性质如颗粒大小、矿物成分以及有机质含量也对软土地基的形成起到决定性作用, 这些因素共同影响了软土地基的力学性质和稳定性。此外, 地下水位的升降、河流水体的冲刷以及雨水的渗透都会直接影响软土地基的湿度和稳定性。水文作用使得软土地基容易发生液化、流变等现象, 这样一来就增加了地基工程的施工难度和风险^[1]。

2 水利施工中使用软土地基处理技术的重要意义

软土地基的力学性质较差、抗剪强度低, 且容易发生沉降、变形等问题, 这对水利工程的安全性构成潜在威胁, 尤其在面临自然灾害如地震、洪涝等时更显突出, 通过采用软土地基处理技术就可以有效提高软土地基的承载力

和抗震性能, 以此来降低地基的沉降变形风险, 从而确保水利工程的长期安全运行。

软土地基的特点使得其在施工过程中容易发生沉降、差异沉降等问题, 这直接影响工程的平整度和结构稳定性, 通过采用适当的软土地基处理技术就可以改善土体的物理性质, 同时还会有效提高地基的抗沉降性能, 能够帮助确保水利工程的结构稳定性和整体平顺度。

而且在传统工程中为了克服软土地基问题, 通常都会采用加固加厚的方式, 这会增加土方开挖和填筑的量, 致使土地资源的浪费和生态环境的破坏, 如果采用软土地基处理技术就能更精准地处理软土问题, 同时还会减少土方的开挖与填筑并降低对自然环境的影响, 这样一来就可以实现水利工程的可持续发展。

此外, 软土地基处理技术的应用还可以提高施工效率并减少工程建设周期。由于传统的处理软土地基的方法耗时耗力, 需要大量的土方开挖和填筑工作, 但是使用了软土地基处理技术后就可以实现在较短时间内达到预期的效果, 通过降低施工周期来减少对环境的干扰, 同时还会缩短水利工程的建设周期, 从而更好地满足社会对水利设施的需求^[2]。

3 水利施工中软土地基处理技术应用

3.1 钻孔灌注桩

在软土地基处理中, 地质状况对于桩基设计和施工方

案的制定有直接影响,重视利用详细的地质勘察了解软土的性质、层位、厚度等参数,帮助确定合理的桩径、桩长和桩间距等设计参数,在设计阶段需考虑到水利工程的要求,特别是桥梁、堤坝等工程结构,从而保障钻孔灌注桩在整个工程中能够承受合适的荷载和提供足够的支持。在软土地基中,由于土质疏松、湿度较大等因素导致钻孔操作相对较为复杂,所以在进行钻孔前需要清理孔底的泥浆或淤泥,从而保持孔壁的稳定,同时应根据设计要求选择合适的桩径和桩长并确保孔的垂直度和直径控制的准确性,在施工中还要注意钻孔设备的选择和性能,因为不同的地质条件和工程要求需要不同类型的钻机和相关工具。在灌注过程中,混凝土的配合比、浇筑方式以及振捣效果等都直接关系到桩体的质量和性能,在软土地基中由于土壤的可变性,混凝土的浇筑需要特别注意避免浮筏、坍塌等问题,为了保证灌注质量,一般都会选择采用高效的灌浆技术来做好混凝土充实填充孔隙的工作,最后就会形成坚实的桩体。不同的水利工程对于桩基的要求有所不同,有的需要较大的桩间距以承受更大的水压力,有的又需要较小的桩间距以提高桩体的整体承载能力,所以在设计过程中应该考虑好水土环境和工程结构的特点,然后合理确定桩基布置方案,进而达到最佳的地基处理效果。

3.2 高压喷射注浆法

重视了解土层的性质、含水量、孔隙结构等参数的方式,才可以为后续的设计和施工提供准确的基础数据,然后根据勘察结果确定合理的注浆剂种类和比例以及适宜的注浆深度和间距等设计参数,在实际施工前需对施工区域进行清理、平整,以便保障施工设备和材料的顺利运输和使用。在施工过程中还要注意到高压注浆设备的选择和性能,根据不同的工程要求选择不同类型和规格的喷射设备,从而保障喷射材料能够充分渗透土体,真正做到改良土质的目的,在软土地基处理中选择注浆材料时,要注意做好对水泥浆、注浆土和掺有特定添加剂的混凝土等的选择,而且在使用这些材料时需要注意比例和性能,严格根据工程要求进行合理调整。注浆操作环节还要注意设置合适的喷射参数,调整喷射的压力、流量和喷嘴的角度等参数实现喷射材料的均匀分布和深入渗透,在软土地基处理中需要特别关注喷射参数的调整,从而保障喷射材料能够充分填充土层孔隙,实现土体的整体改良^[3]。

3.3 爆炸排淤法

在进行爆炸的设计时应该重视考虑土层的物理性质、水平和垂直的分布情况,利用合理设计爆炸方案来达到清除淤泥、增加土体孔隙度和提高地基承载力的效果,执行爆炸操作时需采用专业的爆破设备和爆破技术,保障爆炸的精准性和安全性,爆炸设计中还应该着重注意炸药的种类、装药方式、起爆方式等因素,进而才能满足软土地基处理的具体需求。另一方面,要重视实时监测土体的变形、沉降等情况,从而及时调整施工参数,确保爆炸效果符合

设计要求,监测过程中常采用地面振动监测、孔隙水压力监测等手段去全面了解爆炸对土体的影响。在软土地基处理中,爆炸排淤法的具体应用还需根据工程要求和实际情况进行调整,例如对于需要排除淤泥的水域就应该采用潜水爆炸的方式,以便让淤泥能够有效被清除,对于不同软土地基的性质爆炸的深度和频率也需要灵活调整,只有选择了合适的深度与频率才能取得最佳的处理效果。

3.4 井点降水法

井点降水法通过在软土地基中设置排水井点,通过降低地下水位的方式来排除过量的水分,从而改善软土地基的工程性质。井点设置与操作是井点降水法应用中的一个重要环节,在实际施工中需要结合根据地质勘察的结果科学合理地设置排水井点的位置、深度和密度。一般来说,排水井点设置在软土地基的低洼区域,这样做是为了更有效地排除地下水,井点的深度应根据地下水位和软土层的分布情况进行调整,从而保障能够有效地影响整个软土层,在井点设置后进行井筒的安装,常见的井点类型包括抽水井、排水井、深井等,所以在操作中需要考虑井点的井筒材料、井点间的布置密度等因素,进而提高排水的效果^[4]。井点降水法的操作中还要重视井点的抽水设备,根据施工区域的具体情况选择适宜的抽水设备,特别要做好对井点水泵、管道系统等选择,由于抽水设备的性能与降水效果直接联系,所以更加需要考虑井点的深度、地下水位的高低、排水量的要求等因素来进行合理的选型,在软土地基处理中,结合土质疏松的特点就必须重视使用高功率、高效率的水泵,从而保障井点降水法的实际效果。接下来就需要通过实时监测地下水位、排水流量等指标去及时调整井点的抽水设备和操作参数,以便保障降水效果符合设计要求,在进行检测时要注意选择水文地质勘测、井点测量、水位监测等方式,重视对这些监测手段的合理使用才可以全面了解软土地基的水文地质特征,以便为后续施工提供科学的依据。软土地基处理中井点降水法的应用还需根据工程的具体情况进行调整,例如针对深层软土地基,就应该重视利用深井排水来达到更好的降水效果,而且还要注意根据施工区域的特点去选择合适的井点类型和布置密度,进而实现全面而有效的排水降水效果。

3.5 换填法

利用这项施工方式开展工作时,首先需要完成的就是挖除与填充工作,在挖除过程中必须要根据地质勘察的结果去精确判定软土地基中的松散或不稳定土层的位置和范围,挖掘操作需要根据设计要求进行深度和横截面的控制,以便能够保障挖除的土体能够满足后续填充的要求,在填充过程中应该重视选择合适的填料材料,填料的选择需考虑填充材料的性质、颗粒分布、强度等因素以及填充的厚度和层次,只有充分考虑好这些因素才可以保障填充层能够满足设计要求,以便真正做到提高土体的承载能力的效果。另一方面在挖除与填充的操作中,要重视选择合

适的挖掘机械和填充设备。在选择挖掘机械时,一般都是根据挖掘深度、土体的特性以及施工的效率要求来完成合理的设备选型,同时还应该注意挖掘机械的操作方式和挖掘斗的性能,以便让挖掘的精确性和施工效率得到有效保障,在选择填充设备时需要考虑得到就是填料的输送方式、均匀性和紧实度等因素,这些工作的开展主要是为了保障填充材料能够充分填充到挖除的区域,然后才能形成坚实的填充层。填充工作完成后就需要进行实时监测土体的变形、沉降等情况,通过及时监测才能收集好调整挖掘和填充的参数,从而让处理效果符合设计要求,监测时要注意对地下水位监测、土体变形监测、挖掘深度监测等开展全方位检测,利用这些监测手段可以全面了解软土地基的处理效果,为后续施工提供科学的依据。在软土地基处理中,若是遇到较大规模的工程,就应该换用大型挖掘机械和连续输送带的方式来提高挖掘和填充的效率,而且还要注意结合施工区域的特点来选择合适的填充材料和填充方式,进而真正做到全面而有效的软土地基处理效果^[5]。

3.6 化学固化法

由于固化剂的种类和性质会直接影响着固化效果,所以要重视在使用该方法时可以选择固化剂,一般而言,硅酸盐类、氧化铝类、聚合物等都是比较常用的固化物,在实际选择固化剂时需根据软土的物理化学特性和固化要求进行合理的搭配,以便可以让选择的固化物达到最佳的固化效果,在投入固化剂时要重视根据设计要求进行准确的计量和混合,从而让固化剂能够均匀分布在软土地基中。在固化剂的投入后,就需要如同上述一些方法一样进行固化效果的监测与控制,在实时监测中了解软土地基的物理性质变化,特别是要关注抗剪强度、密实度等,以便做到及时调整固化剂的用量和混合比例,使得固化效果符合设计要求。利用钻孔取样、原位试验、室内试验等监测手段来做到对软土地基的固化效果的深入了解,进而为后续施工提供科学的数据依据。在化学固化法的应用中特别需要重视的一点是关注固化剂的渗透深度,固化剂需要充分渗透到土体深部,这样才能发挥这个方法的均匀的固化效果,

因此在工作开展时一般会选择深孔注浆的方法在软土地基中钻孔并将固化剂注入孔内,如此一来才可以实现更为深入的渗透,实现提高软土的整体固化效果。值得注意的是,在化学固化法的实际应用中必须要考虑固化剂的反应时间,固化剂的反应时间与固化效果直接相关,所以需要根据软土地基的特性和施工要求确定合理的反应时间^[6]。

4 结语

综上所述,通过对软土地基处理技术的探讨了解了不同方法在水利施工中的具体应用,每一项技术都展现了独特的优势与挑战,这些技术的应用为水利工程提供了多样化的选择,使得在软土地基处理中能够更加科学、灵活地解决工程难题。同时也需要关注到每种方法都有其局限性,所以在施工中需要根据具体情况进行合理选用。软土地基处理技术在水利领域的发展提升了工程的可靠性与稳定性,为工程设计与施工提供了更为全面的解决思路。未来的水利工程中期待这些技术能够不断创新,从而可以为更多工程的成功实施贡献力量。

【参考文献】

- [1]张蔚雯.软土地基处理技术在水利施工中的应用[J].河北水利,2021(11):43-44.
 - [2]赵军亮.软土地基处理技术在水利施工中的应用[J].智能城市,2020,6(24):156-157.
 - [3]王健.水利工程施工中软土地基处理技术分析[J].企业科技与发展,2020(5):95-96.
 - [4]何正恒.水利施工中软土地基处理技术的分析[J].绿色环保建材,2020(2):242.
 - [5]何莉.水利工程施工中软土地基处理技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2020(3):50.
 - [6]赵厚岭.关于水利施工中软土地基的处理技术分析[J].决策探索(中),2019(12):64.
 - [7]高崇.水利工程施工中软土地基处理技术分析[J].科技风,2019(33):170.
- 作者简介:张静杰(1976.2—),男,毕业河北农大,本科,水利工程,兴隆县水务局,职员,副高级工程师。