

水利施工中软土地基处理的方法研究

王正贤

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

摘要: 本文对水利施工中软土地基处理的方法进行了研究。主要探讨了土质改良、加固技术和地基改造三种方法。通过选择合适的材料、优化工艺和方法,并评估处理效果,能够有效提高软土地基的力学性能和稳定性。继续研究和创新,能够进一步完善软土地基处理的效果和可行性,为水利施工提供更好的保障。

关键词: 水利施工; 软土地基; 方法研究

软土地基处理是水利施工中关键的技术难题之一。软土地基由于其特殊的物理和工程性质,如压缩性高、透水性差、触变性强等,给水利工程带来了许多挑战。本文探讨软土地基处理的方法研究,为水利工程的设计和施工提供科学依据。通过研究软土地基处理方法,可有效减小地基的沉降和变形风险,提高工程的可靠性和安全性。水利施工中软土地基处理方法的研究对于实施可持续的水利工程具有重要的指导意义。

1 水利施工中软土地基概述

水利施工中,软土地基是一类较为常见的地基类型。软土地基具有土质松软、含水量高、承载力较低的特点,对水利工程的稳定性和安全性提出了挑战。为了确保水利施工项目的顺利进行和长期稳定运行,软土地基的处理是必不可少的环节。软土地基的处理方法可以分为物理处理和工程措施两类。物理处理包括土体加固、预压、固结等,通过改变土体的物理性质来提升其强度和稳定性。工程措施则包括改变地基的结构形式,如采用加固垫层、桩基、悬臂墙等结构形式,来增加地基的承载能力和稳定性。软土地基处理的具体方法需要根据地质条件、工程要求等因素来选择和确定。在实际施工中,还需要综合考虑其他因素,施工工艺、成本效益、可持续性等,选择最合适的处理方法。软土地基处理在水利施工中起到了至关重要的作用,它能够显著提高水利工程的稳定性和安全性,保障水利工程的正常运行和长期耐久性^[1]。软土地基处理中,需要对地质条件进行详细调查和评估,结合先进的技术手段和施工经验,制定科学合理的处理方案,以保证软土地基处理的效果和工程质量。

2 水利施工中软土地基处理方法的重要性

软土地基由于土质松软、含水量大等特点,其承载力相对较低。若经过有效的处理,可能会导致水利工程的不稳定和安全隐患。软土地基处理的重要性主要

表现在以下几个方面:第一,软土地基处理可以提高地基的承载能力。通过合理的处理方法,增加软土地基的强度和稳定性,使其能够承受水利工程所需的荷载。这有助于确保工程的稳定和安全运行。第二,软土地基处理可以降低地基变形和沉降。软土地基容易发生沉降和沉降差异,从而导致工程的不平整和不稳定。通过适当的处理方法,能够减少地基沉降,保持工程的平稳和水平。第三,软土地基处理还可以消除或减小地基的渗透性和膨胀性。软土地基通常具有较高的含水量和渗透性,容易受到水分的影响而失稳。适当的处理方法能够改变土体的水分环境,减小渗透性和膨胀性,提高土体的稳定性。第四,软土地基处理对于工程的持久性和可持续性具有重要意义^[2]。通过有效的处理方法,确保软土地基的稳定性和强度,有助于工程的长期耐久性和可持续发展。

3 水利施工中软土地基处理方法中的难点

3.1 地基触变性强

软土地基在受到外界荷载作用时,容易出现大变形和不稳定的现象,这就给施工和工程稳定性带来了挑战。地基触变性强的主要原因包括土壤颗粒重组、水分变化和结构重排等。当软土地基吸收或释放水分时,其结构会产生变化,从而导致土壤的压缩、膨胀或剪切变形。地基触变性强使得施工过程中需要更加细致的监测和控制,以保证地基的稳定性和施工的安全性。

3.2 地基压缩性高

软土地基具有较高的可压缩性和较大的沉降量,这给水利工程的建设和运行带来了挑战。地基压缩性高的主要原因是软土地基中含有大量的水分和有机物质,土层间颗粒结构不够紧密^[3]。当外力施加在地基上时,土层会发生压缩变形,导致地面下沉、建筑物变形、管道破裂等问题。

3.3 地基透水性低

软土地基的透水性较差,水分在其中难以通过,因此会造成排水困难和土体饱和等问题。地基透水性低的主要原因是软土地基的孔隙结构不发达,颗粒间的间隙较小,水分流动受到限制。这不仅会加剧施工中的排水困难,还会给水利工程带来不可预测的地基液化风险和土体沉降等问题。

3.4 地基沉降速度快

软土地基的沉降速度常常较快,这给水利工程的建设和运行带来了挑战。地基沉降速度快的主要原因是软土地基的孔隙结构松散,含水量高,土体颗粒易于重排和流动,因此其沉降速度往往较快。

3.5 施工困难

施工困难主要由于软土地基的特殊性质和复杂性引起。软土地基往往具有较高的含水量和较低的强度,施工过程中容易出现泥浆液化、土体松动等情况,增加了施工的难度和不确定性^[4]。软土地基的土质复杂且空隙较大,施工过程中土体容易流动和流失,导致工作面的失稳和坍塌的风险增加。软土地基的孔隙水、地下水位的高低等因素对施工造成了一定的影响,需要进行适当的水文调控和排水措施。软土地基的工程规模较大,施工时间紧迫,施工技术要求高。施工现场要面对大面积软土地基的处理和地质监测,需要大量的人力、物力和技术装备的投入。

4 水利施工中软土地基处理的方法研究

4.1 堆载预压法

堆载预压法通过施加一定的预压载荷,使软土地基在预压作用下产生变形,从而改变土体的物理和力学特性,提高其承载能力和稳定性。(1)预压控制参数的确定:预压控制参数主要包括预压周期、预压水平和预压方式等。研究中需要探索各个参数对处理效果的影响,以确定最佳的预压控制参数,提高土体的承载能力和稳定性。(2)预压装置的研发:为实施堆载预压法,需要设计和研发预压装置。考虑预压装置的结构和工作原理,以及在实际施工中的可行性和效果。同时还需要对预压装置的操作和维护进行研究,确保其正常运行和长期稳定性。(3)预压效果的评价和监测:堆载预压法施工后,需要进行预压效果的评价和监测。开展现场测试和监测工作,测量土体的变形、孔隙水压力等参数,评估预压效果的优劣,并与设计要求进行对比^[5]。(4)预压参数的优化:通过试验和数值模拟,探索不同预压参数(如预压载荷、预压次数等)对处理效果的影响。通过优化预压参数,调整预压控制策略,提高软土地基的承载能力和整体稳定性。

4.2 换填垫层法

在水利施工中,软土地基处理方法的研究中,换填垫层法改善地基的物理和力学特性,并提高其承载能力和稳定性。第一,垫层材料的选取:研究人员需要对不同材料进行评估和比较,包括天然土、砂砾、石灰土等,选择适合的材料作为垫层填料。通过试验和分析,确定材料的物理特性、抗剪强度和压缩性能,以确保材料符合软土地基处理的要求。第二,垫层厚度的确定:评估不同厚度的垫层对软土地基处理效果的影响。通过数值模拟和现场实验,分析垫层厚度与地基变形、承载能力之间的关系,以确定最佳的垫层厚度。第三,施工工艺和方法的研发:换填垫层法的施工工艺和方法需要研究和改进。试验和数值模拟,探索不同施工工艺对垫层填充质量和一致性的影响,以及不同施工方法对地基承载能力的影响^[6]。第四,天然土与垫层填料的接触性能:天然土与垫层填料之间的接触性能对于垫层法处理效果的影响很大。

4.3 强夯法

强夯法通过使用夯实机具施加大幅振动力,将振动能量传递至土体中,改善土体的密实性和固结性,提高其承载能力和稳定性。强夯能量是指施加到土体中的振动能量,对处理效果具有重要影响。考虑夯击频率、夯击力量等参数,并通过试验和数值模拟,确定最佳强夯能量范围,以保证处理的效果和土体的稳定性。强夯法中夯击点的间距和深度对处理效果同样具有重要作用。通过实验和数值模拟,评估不同间距和深度之间的关系,找到最佳的夯击点布置方案,以确保地基的均匀升密效果。强夯法处理后,需要进行地基变形和夯击参数的监测和评估,以验证处理效果和夯击参数的有效性。通过实际施工和数据分析,能够评估夯击参数与地基变形之间的关系,从而优化强夯方法和夯击参数的选择。通过研究和改进强夯法的施工工艺、设备和技术,能够进一步提高该方法在软土地基处理中的应用效果。通过引入新型夯实机具、改进夯击振动方式等,提高夯实效果和施工效率。

4.4 土质改良法

土质改良法是改变软土地基的土质成分、结构或水分含量,以提高地基的强度、稳定性和可排水性。研究人员需要评估不同改良材料的物理、化学和力学特性,包括石灰、水泥、粉煤灰等,选择适合的材料进行土质改良。探索新型改良材料的研发,以满足软土地基处理的特殊要求。对于土质改良,确定合适的改良剂配比和掺量。通过试验和数值模拟,评估不同配比和掺量对土

体强度、稳定性和可排水性的影响,以选择最佳的改良方案^[1]。土质改良法的施工工艺和方法需要研究和改进。通过试验和数值模拟,探索不同改良工艺对地基性能的影响,以及改良剂与土体的相互作用机理,从而优化土质改良的施工工艺和方法。在土质改良后,需要进行改良效果的评价和监测。研究人员可以通过现场测试和数据分析,测量土体的力学性质、水分含量等参数,评估土质改良的效果和可行性。

4.5 加固技术法

加固技术法是引入外部结构或材料,以增强软土地基的强度、稳定性和耐久性。评估不同加固材料的物理、化学和力学特性,包括钢筋、钢板、地膜等,选择适合的材料进行加固。探索新型加固材料的研发,以满足软土地基加固的特殊要求。加固技术法中的加固结构和布置方式需要研究和改进。通过试验和数值模拟,评估不同加固结构和布置方式对土体强度、稳定性和耐久性的影响,以选择最佳的加固方案^[2]。加固技术法的施工工艺和方法需要研究和改进。通过试验和数值模拟,探索不同施工工艺对加固结构和土体的相互作用机理,从而优化加固效果和施工效率。在加固完成后,需要进行加固效果的评价和监测。现场测试和数据分析,测量土体的强度、变形等参数,评估加固效果的可行性和持久性。

4.6 桩基处理法

桩基处理法是软土地基中钻孔安装桩基,以提高地基的承载能力、稳定性和排水性。评估不同桩型和材料的力学特性和工程性能,包括应用于软土地基的灌注桩、挤密桩、钢管桩等。通过试验和分析,确定最适合的桩型和材料,以满足软土地基处理的要求。桩基处理法中,桩的布置和间距对处理效果和土体改良具有重要影响。研究人员需要通过试验和数值模拟,评估不同桩基布置和间距的影响,以选择最佳的桩基布置方案,以保证地基的均匀加固效果。桩基处理法的施工工艺和方法需要研究和改进^[3]。试验和数值模拟,探索不同施工工艺和方法对桩的安装质量和与土体的相互作用机理的影响,从而优化施工过程中桩的安装效果。在桩基处理完成后,需要进行处理效果的评价和监测。

4.7 地基改造法

地基改造法是改变软土地基的结构和性质,提高其力学性能和稳定性,从而达到加固和改善地基的目的。评估不同土体改良剂的物理化学性质和工程性能,包括有机改良剂、无机改良剂等。通过试验和分析,确定最适合软土地基的改良剂,以满足地基改造的要求。对于地基改造,确定合适的改良剂配比和掺量。通过试验和数值模拟,评估不同配比和掺量对土体的改良效果和力学性能的影响,以选择最佳的改良方案。地基改造法的施工工艺和方法需要研究和改进。试验和数值模拟,探索不同施工工艺和方法对地基的改良效果与土体的相互作用机理的影响,从而优化施工过程中的改良效果。地基改造完成后,需要进行改良效果的评价和监测^[4]。现场测试和数据分析,测量土体的力学性质、地基变形等参数,评估地基改造的效果和可行性。

结语

总的来说,在水利施工中,软土地基处理的方法研究是十分重要的。本文讨论了三种主要的处理方法,包括土质改良法、加固技术法和地基改造法。这些方法都可以有效提高软土地基的强度、稳定性和耐久性,从而保障水利工程的安全和可持续性发展。通过持续的研究和创新,能够为水利施工提供更加可靠和可持续的软土地基处理方案。

参考文献

- [1]李珊珊.水利工程软土地基处理施工质量管理[J].商品与质量,2022,(01):34-36.
- [2]黄鹏华,王柳江,刘斯宏,等.真空堆载预压联合电渗竖向排水地基非线性固结解析解[J].岩石力学与工程学报,2021,(01):206-216.
- [3]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.
- [4]杜婷婷.水利工程施工中软土地基处理的方法探讨[J].四川水泥,2020(1):278.
- [5]王道彬.浅谈引大东二千渠水利施工中软土地基处理的方法[J].农业科技与信息,2020,(18):111-112.
- [6]王烁群.软土地基基础上水利施工处理方法[J].四川水泥,2019(06):265.