

水利工程施工中软土地基处理技术

郑亚莲

桐乡市经纬水利工程有限公司 浙江 嘉兴 314500

摘要: 水利工程施工中,软土地基处理是关键环节。本文探讨了软土地基的特性及其对工程稳定性的影响,详细介绍了多种处理技术,包括土壤改良、排水与防渗、固结与加固等。通过技术选择与组合优化,加强施工质量控制与管理,以及采取降低环境影响的措施,确保软土地基处理的有效性和安全性。为水利工程的顺利进行和长期稳定运行提供技术支撑和保障。

关键词: 水利工程;软土地基;处理技术

引言:在水利工程的施工过程中,软土地基的处理是一个不可忽视的重要环节。软土地基因其特有的低承载力、高压缩性和易变形性,给工程施工带来了诸多困难和挑战。为了确保水利工程的稳定性和安全性,必须采取有效的软土地基处理技术。本文将深入探讨水利工程施工中软土地基的处理技术,旨在为工程实践提供理论指导和技术支持,推动水利工程施工技术的不断进步和发展。

1 水利工程的重要性

水利工程作为基础设施建设的重要一环,对于人类社会的发展和具有不可替代的重要作用。第一,水利工程在农业领域发挥着关键作用,通过建设水库、引水渠、取水口等设施,水利工程可以有效地储存和调配水资源,为农田灌溉提供可靠的水源,保障粮食生产。在干旱季节,水利工程能够缓解旱灾对农作物的影响,确保农业生产的稳定进行。第二,水利工程在城市建设方面同样不可或缺,随着城市化进程的加快,城市供水需求日益增长,水利工程为城市供水提供了有力保障。第三,水利工程还能够控制洪水,保护人民和财产的安全,通过修建防洪堤、拦洪闸、调节水库等措施,水利工程能够调节和控制河流水位,减少洪灾的发生和影响。第四,水利工程在能源供应方面也发挥着重要作用,水电站、潮汐发电站等水利工程设施,可以利用水流的动能来发电,为能源供应提供清洁、可再生的电力资源。水利工程还支持航运发展,通过航道改善、港口建设等,提供航运通道,促进海洋运输和内河交通的发展,便利贸易和经济往来。第五,水利工程在环境保护方面也具有重要意义,水利工程中的水处理设施可以改善水质,减少污水和工业废水对水环境的污染,保护水资源的可持续利用。水利工程在农业、城市建设、能源、交通和环境保护等方面起着至关重要的作用,为人

类社会的发展和具有提供了基础设施和必要支持。

2 水利工程对软土地基处理技术的要求

在水利工程建设中,经常会遇到软土地基。软土地基由于其特殊的物理和力学性质,承载能力较低,容易变形,给水利工程建设带来极大的挑战。因此水利工程对软土地基处理技术提出了严格的要求。

2.1 满足工程稳定性要求

稳定性是水利工程的基本要求之一,对于软土地基来说,这一点尤为重要。软土地基由于承载能力低,容易在外部荷载作用下发生变形,导致工程失稳。水利工程对软土地基处理技术提出了满足工程稳定性要求^[1]。在处理软土地基时,必须采用科学有效的技术手段,提高地基的承载能力和稳定性。例如,可以采用换填法,将软土地基中的软土挖除,换填为强度高、压缩性低、透水性好、易压实的材料,如砂、碎石等。这样不仅可以提高地基的承载能力,还可以改善地基的排水条件,减少地基的变形,确保工程的稳定性。还可以采用桩基法、旋喷法等技术手段,通过加固软土地基,提高地基的稳定性和承载能力,满足工程稳定性的要求。

2.2 控制地基沉降与变形

软土地基在外部荷载作用下容易发生沉降和变形,这是水利工程必须面对的问题。沉降和变形不仅会影响工程的使用性能,还会对工程的稳定性和安全性构成威胁。水利工程对软土地基处理技术提出了控制地基沉降与变形的要求。在处理软土地基时,必须采用科学有效的技术手段,控制地基的沉降和变形。例如,可以采用预压法,通过在地基上施加预压荷载,使地基在预压荷载作用下发生沉降和变形,提前释放地基的沉降和变形潜力,从而减小工程在使用过程中的地基沉降和变形,还可以采用排水固结法、化学加固法等技术手段,通过改善地基的排水条件、增强地基的强度等方式,控制地

基的沉降和变形,确保工程的使用性能和稳定性。

2.3 具备良好的防渗性能

水利工程往往涉及到大量的水体,如水库、河道等。软土地基由于其特殊的物理和力学性质,容易发生渗漏问题,给水利工程的安全运行带来隐患。因此水利工程对软土地基处理技术提出了具备良好的防渗性能的要求。在处理软土地基时,必须采用科学有效的技术手段,提高地基的防渗性能。防渗墙的施工可以采用链斗法、射水法、锯槽法、多头深层搅拌水泥土法等多种工艺,根据工程的具体情况和地质条件选择合适的施工方法。还可以采用灌浆技术,通过向地基中注入水泥浆、粘土浆等化学物质,填充地基中的孔隙和裂隙,提高地基的防渗性能。灌浆技术可以应用于地基的防渗帷幕灌浆、高压喷射灌浆、土坝坝体劈裂灌浆等多种场合,根据工程的具体情况和防渗要求选择合适的灌浆方法和参数。

3 水利工程施工中软土地基处理技术

在水利工程的施工过程中,软土地基的处理是一个至关重要的环节。软土地基由于其低承载力、高压缩性和易变形等特点,给工程施工带来了诸多挑战。为了确保水利工程的稳定性和安全性,必须采取有效的软土地基处理技术。

3.1 土壤改良技术

土壤改良技术是软土地基处理中的一种重要方法。其核心思想是通过改善土壤的物理和力学性质,提高地基的承载力和稳定性。在水利工程施工中,常采用的土壤改良方法包括换填法、掺入加固剂法等^[2]。换填法是一种直接有效的土壤改良方法,它通过将软土地基中的部分或全部软土挖除,然后换填为强度高、压缩性低、透水性好的材料,如砂、碎石、灰土等。换填后的地基材料具有更好的承载力和稳定性,能够满足水利工程对地基的要求。换填法还可以改善地基的排水条件,有利于地基的固结和稳定。掺入加固剂法也是一种常用的土壤改良技术,它通过在软土中掺入一定量的加固剂,如水泥、石灰等,与软土发生化学反应,形成具有较高强度的复合地基。加固剂的掺入可以改善土壤的结构,提高土壤的粘结力和抗剪强度,从而增强地基的承载力和稳定性,掺入加固剂还可以改善土壤的透水性,有利于地基的排水和固结。土壤改良技术的选择应根据工程的具体情况和地质条件来确定,在实际施工中,可以根据地基的承载力要求、变形控制要求以及施工条件等因素,选择合适的土壤改良方法。

3.2 排水与防渗技术

排水与防渗技术是软土地基处理中的另一项关键技

术。软土地基中的水分是导致地基变形和失稳的主要原因之一。因此有效地排除地基中的水分,防止水分渗透和积聚,是确保地基稳定性的重要措施。在排水方面,常采用的方法有设置排水沟、排水板、盲沟等,排水沟可以引导地表水和地下水流向指定地点,减少地基中的水分积聚。排水板则是一种具有良好透水性的板材,可以铺设在地基中,形成排水通道,加速地基的排水过程。盲沟则是一种隐蔽的排水设施,可以设置在地基深处,有效地排除深层地下水。在防渗方面,常采用的方法有设置防渗墙、防渗帷幕等,防渗墙是一种在地基中构建的连续墙体,能够阻断地下水与工程水体的联系,防止地下水渗漏对工程造成影响。防渗帷幕则是一种通过注浆、灌浆等手段在地基中形成的防渗层,能够有效地阻止地下水的渗透和积聚。排水与防渗技术的选择应根据工程的具体情况和地质条件来确定。在实际施工中,可以根据地基的排水要求、防渗要求以及施工条件等因素,选择合适的排水与防渗方法。

3.3 固结与加固技术

固结与加固技术是软土地基处理中的重要手段。固结是指通过排水和施加荷载等方式,使地基土壤逐渐压实、密实,提高地基的承载力和稳定性。加固则是指通过采用各种加固措施,如桩基、锚杆、土钉等,增强地基的抗压、抗剪能力,确保地基的稳定性。在固结方面,常采用的方法有预压法、堆载预压法等。预压法是通过在地基上施加预压荷载,使地基在预压荷载作用下发生沉降和变形,提前释放地基的沉降和变形潜力。堆载预压法则是通过在地基上堆放重物,利用重物的重量对地基进行预压,加速地基的固结过程。在加固方面,常采用的方法有桩基法、锚杆法、土钉法等。桩基法是通过在地基中打入桩基,将荷载传递到较深的地层中,提高地基的承载力。锚杆法则是通过在地基中设置锚杆,将地基与上部结构牢固地连接在一起,增强地基的稳定性。土钉法则是通过在地基中打入土钉,利用土钉与土壤的摩擦力来增强地基的抗压、抗剪能力。固结与加固技术的选择应根据工程的具体情况和地质条件来确定,在实际施工中,可以根据地基的承载力要求、变形控制要求以及施工条件等因素,选择合适的固结与加固方法。

3.4 其他常用处理技术

除了上述介绍的土壤改良技术、排水与防渗技术、固结与加固技术外,还有一些其他常用的软土地基处理技术。例如,高压喷射注浆法是一种通过高压喷射水泥浆或化学浆液,使浆液与软土混合、凝固,形成具有较

高强度的复合地基的方法。这种方法适用于处理深层软土地基,能够有效地提高地基的承载力和稳定性^[3]。另外,还有振冲法、强夯法等软土地基处理技术,振冲法是通过振冲器产生的振动能量,使地基土壤发生振动、密实,提高地基的承载力。强夯法则是通过重锤自由下落产生的冲击能量,对地基进行夯实,使地基土壤发生密实、固结,提高地基的承载力和稳定性。在实际施工中,应根据工程的具体情况和地质条件,选择合适的软土地基处理技术。还应注意各种技术之间的配合和衔接,确保处理效果达到最佳。通过科学合理的选择和应用软土地基处理技术,可以确保水利工程的稳定性和安全性,为工程的顺利施工和长期运行提供有力保障。

4 水利工程施工中软土地基处理技术应用的改进措施

在水利工程的施工过程中,软土地基的处理是一个技术难度高、风险大的环节。为了确保工程的稳定性和安全性,必须不断改进和完善软土地基处理技术。

4.1 优化技术选择与组合

在软土地基处理过程中,技术选择与组合的合理性直接关系到处理效果和工程质量。必须优化技术选择与组合,确保所选技术能够充分适应工程特点和地质条件。首先,要对工程现场进行详细的地质勘察,了解软土的分布范围、厚度、性质等基本情况。基于这些勘察数据,可以更准确地判断哪种处理技术最适合当前工程。例如,对于浅层软土,可以采用换填法或土壤改良技术;对于深层软土,则可能需要考虑高压喷射注浆法或桩基法等。其次,要注重技术的组合应用,单一的处理技术往往难以达到最佳效果,而多种技术的组合使用可以相互补充,提高处理效率和质量。例如,可以将排水技术与固结技术相结合,通过排水加速地基的固结过程;或者将防渗技术与加固技术相结合,既防止地下水渗漏,又增强地基的稳定性。最后,要关注新技术的研发和应用,随着科技的进步,不断涌现出新的软土地基处理技术,要密切关注这些新技术的发展动态,及时将其引入实际工程中,以不断提高软土地基处理的技术水平。

4.2 加强施工质量控制与管理

施工质量控制与管理是确保软土地基处理效果的关键环节。一方面,要制定详细的施工方案和操作规程,明确各项施工步骤和操作要求。施工人员必须严格按照

施工方案和操作规程进行施工,确保施工过程的规范化和标准化^[4]。另一方面,要加强施工过程的质量控制,通过设立质量检查点、进行质量抽检等方式,对施工质量进行实时监控。一旦发现质量问题,要立即采取措施进行整改,确保施工质量符合设计要求。另外,还要加强对施工人员的培训和教育,提高施工人员的质量意识和技能水平,使他们能够更好地完成施工任务,确保软土地基处理的质量。

4.3 降低环境影响的措施

软土地基处理过程中往往会对周围环境产生一定的影响,如噪音、振动、水土流失等。为了降低这些环境影响,要合理安排施工时间,尽量避免在夜间或节假日进行施工,减少对周围居民生活的干扰。同时要合理控制施工噪音和振动,采取隔音、减振等措施,降低对周围环境的影响。加强施工现场的管理,确保施工现场整洁有序,及时清理施工垃圾和废弃物,防止对周围环境造成污染。要合理设置排水设施,防止施工过程中的水土流失。要注重生态保护和恢复,在软土地基处理过程中,要尽量避免破坏周围的生态环境。施工结束后,要及时进行生态恢复工作,如植树造林、种草等,以恢复和改善周围的生态环境。

结束语

软土地基处理是水利工程施工中的重要挑战。通过本文的研究与实践,深刻认识到合理选择和应用处理技术的重要性。未来,将继续探索和创新软土地基处理技术,不断提高施工质量和效率,为水利事业的发展贡献更多力量。

参考文献

- [1]高洪堂.水利施工中的软土地基处理技术[J].中国新技术新产品,2020,(17):254-255.
- [2]卢斐,贾海.浅谈水利软土地基的处理及路基防护方法[J].砖瓦世界,2021,(3):251-252.
- [3]李煌.水利工程施工中软土地基处理技术[J].石河子科技,2023(03):35-36.
- [4]贾守明.浅谈水利工程施工中软土地基处理技术的应用[C]//《建筑科技与管理》组委会.2020年5月建筑科技与管理学术交流会论文集.[出版者不详],2020:89-90.