

# 水利施工中软土地基施工技术探讨

张发杰

德州市丁东水库运行维护中心 山东 德州 253000

**摘要:** 本文探讨了水利施工中软土地基的施工技术,包括软土地基的理论基础、施工前的地质勘察与地基评估、排水固结技术、加固处理技术以及质量控制与监测等方面。文章指出,软土地基处理是水利施工的关键环节,需要综合运用多种技术手段确保工程质量和安全。随着新技术和新材料的不断涌现,软土地基施工技术正朝着更加环保、高效和智能化的方向发展。通过深入研究和实践,未来将为水利工程提供更可靠的软土地基处理方案。

**关键词:** 水利施工;软土地基;施工技术

引言:水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分,而软土地基是施工过程中常见的地质难题。本文旨在深入探讨水利施工中软土地基的施工技术,为提升工程质量与安全性提供有力支持。在引言中,我们简要概述了水利施工中软土地基处理的重要性和挑战,同时指出研究软土地基施工技术的紧迫性和意义。通过本文的研究,我们期望能为软土地基的有效处理提供新的思路和方法,为水利工程的可持续发展作出贡献。

## 1 软土地基施工技术的理论基础

在水利施工中,软土地基是一个十分常见且复杂的地质问题。为了有效地进行软土地基的处理,必须深入了解其定义、分类、工程特性以及稳定性评价和处理方法,从而为后续的施工技术和方案设计提供坚实的理论基础。软土地基,通常指的是由淤泥、黏土、粉质土等软弱土层构成的地基,这些土层具有低强度、高压缩性、低透水性等特点。根据软土的成分和形成原因,软土地基可分为原生软土和次生软土两大类。原生软土主要由天然沉积形成,如沼泽土、滨海相沉积土等;次生软土则是由人类活动引起的,如河流冲积、填土等。此外,软土地基还可根据其工程中的表现,进一步细分为软土、淤泥质土、冲填土等多种类型。软土地基的工程特性主要表现为强度低、压缩性高、透水性差等方面。由于这些特性,软土地基在水利工程中往往会引发一系列问题,如地基沉降、变形、失稳等。同时,软土地基的变形特性也具有明显的非线性和时效性,这使得对软土地基的处理和加固变得尤为复杂和困难。为了更准确地描述软土地基的工程特性,需要借助一系列的室内试验和原位测试手段,如直剪试验、三轴试验、压缩试验、静力触探等。通过这些试验,可以确定软土地基的强度参数、变形参数、渗透系数等关键指标,为后续的稳定性评价和处理方法选择提供数据支持。稳定性评

价是软土地基处理的前提和基础。通常采用极限平衡法、有限元法、有限差分法等方法,结合工程实际情况,对软土地基的承载能力、变形特性、稳定性等进行综合评价。在此基础上,选择合适的处理方法和技术,对软土地基进行有效的加固和处理。目前,针对软土地基的处理方法主要包括排水固结法、换填法、桩基法、土体加筋法、化学注浆加固法等。这些方法各有优缺点,适用于不同的工程条件和地质环境。例如,排水固结法适用于厚度较大、透水性较差的软土层;桩基法则适用于地基承载力要求较高、软土层较厚的情况。在实际工程中,应根据具体情况选择合适的处理方法,并结合其他工程技术手段,确保软土地基的稳定性和安全性。

## 2 水利施工中软土地基施工技术要点

在水利施工中,软土地基的处理是确保工程质量和安全的关键环节。为了实现这一目标,需要掌握并熟练运用一系列施工技术要点。本文将从施工前的地质勘察与地基评估、排水固结技术、加固处理技术以及质量控制与监测等四个方面进行详细阐述。

### 2.1 施工前的地质勘察与地基评估

水利工程施工前的地质勘察与地基评估是确保工程质量和安全至关重要的环节。这不仅仅是一个简单的过程,更是一个科学、严谨且细致的任务,需要综合地质学、土力学、工程力学等多学科的知识。(1)地质勘察是水利工程施工前不可或缺的一环。通过钻探、取样、原位测试等手段,地质勘察团队能够深入了解工程场地的地下土层分布、厚度、性质以及地下水状况。这些信息对后续的施工方案制定、地基处理方法选择具有至关重要的指导意义。在地质勘察过程中,特别需要关注软土层的情况。软土,作为一种特殊的土壤类型,具有低强度、高压缩性、低透水性等特点,往往会给水利工程带来一系列的工程难题。因此,在地质勘察中,对软土

层的分布、厚度、性质等进行详细的了解和评估至关重要<sup>[1]</sup>。(2)地基评估是对工程场地地基稳定性、承载能力的一种全面分析。在地基评估中,需要考虑多种因素,包括地基的土壤类型、地下水状况、工程荷载等。特别是在存在软土层的情况下,地基评估需要更加谨慎和细致。地基评估的目的是为了确保水利工程的安全性和稳定性。通过评估,我们可以了解地基的承载能力是否满足工程需求,是否需要进行地基处理,以及选择何种地基处理方法最为合适。同时,地基评估还能为我们提供有关地基变形、沉降等方面的信息,为后续的施工和监测提供指导。施工前的地质勘察与地基评估是水利工程施工中的重要环节。它们不仅为我们提供了工程场地地下土层和地基的详细信息,还为后续的施工方案制定、地基处理方法选择提供了科学依据。只有充分重视并严格执行这一环节,才能确保水利工程的安全性和稳定性,为我国的经济建设和社会发展提供坚实的保障。

## 2.2 软土地基的排水固结技术

软土地基作为水利工程中常见的地质条件,其处理方法的选取直接关系到工程的质量和安全。在众多处理方法中,排水固结技术因其效果显著、操作相对简便而得到了广泛应用。该技术通过增加土体的排水通道,加速土体的固结过程,从而达到提高土体强度和稳定性的目的。(1)排水井的设计与施工。排水井作为排水固结技术的核心部分,其设计和施工质量直接决定了技术的效果。在排水井的设计过程中,需要充分考虑工程场地的地质条件、排水需求以及施工条件等因素,确定合理的井径、井深和井间距。同时,排水井的施工也需要严格遵守相关规范,确保井壁的垂直度、井径的均匀性以及井底的平整度等指标符合要求。(2)排水固结效果的监测与评估。施工过程中,对排水固结效果的监测与评估至关重要。通过定期监测排水井的排水量、土体的沉降和变形情况等指标,可以及时了解排水固结效果,为后续施工参数的调整提供依据。如果发现排水固结效果不佳或存在其他异常情况,需要及时采取措施进行处理,确保工程质量和安全。(3)技术优势与适用条件。排水固结技术作为一种成熟的软土地基处理方法,具有操作简单、效果显著等优点。然而,其也存在一定的适用条件限制。例如,对于厚度较大、透水性较差的软土层,可能需要采取其他辅助措施以提高排水固结效果。此外,在排水固结过程中,还需要注意对周围环境的影响,避免引起不必要的环境问题<sup>[2]</sup>。总之,排水固结技术作为处理软土地基的一种常用方法,在水利工程施工中具有重要的应用价值。通过合理设计和施工排水井、定

期监测和评估排水固结效果等措施,可以确保技术的有效实施和工程质量的提升。同时,也需要注意该技术的适用条件限制和对环境的影响问题,以实现工程的可持续发展。

## 2.3 软土地基的加固处理技术

在水利工程施工中,软土地基的加固处理是确保工程稳定性和安全性的重要环节。针对不同类型的软土地基,有多种加固处理技术可供选择,其中桩基施工技术、土体加筋技术和化学注浆加固技术是比较常用的几种。(1)桩基施工技术。桩基施工技术是一种通过在软土层中打入桩体,将上部结构的荷载传递到深层坚硬土层中的方法。这种技术能够有效地提高地基的承载能力和稳定性,适用于软土层较厚、承载力较低的情况。在施工过程中,需要根据工程要求和地质条件选择合适的桩型、桩径、桩长等参数,确保桩体的承载能力和变形性能满足设计要求。(2)土体加筋技术。土体加筋技术是通过在土体中加入钢筋、纤维等增强材料,提高土体的整体强度和抗变形能力的方法。这种技术能够有效地改善土体的力学性能,增强土体的稳定性和承载能力。在实际工程中,常用的加筋材料有钢筋、钢带、聚丙烯纤维等。加筋材料的选择、布置和施工质量等因素都会影响加筋效果,因此需要在施工过程中进行严格控制<sup>[3]</sup>。

(3)化学注浆加固技术。化学注浆加固技术是利用化学浆液对软土进行注浆加固的方法。通过注浆管将化学浆液注入软土层中,浆液与土体发生化学反应,形成具有一定强度和稳定性的结构体。这种技术能够有效地提高软土层的承载能力和变形模量,改善土体的工程特性。在选择注浆材料和注浆工艺时,需要考虑土层的性质、注浆效果的要求以及施工条件等因素。在实际工程中,针对不同类型的软土地基和工程要求,需要选择合适的加固处理技术。在选择技术时,需要综合考虑技术的可行性、经济性、施工周期等因素。同时,在施工过程中需要严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保加固效果达到预期目标。

## 2.4 地基处理过程中的质量控制与监测

在软土地基的处理过程中,质量控制与监测是确保施工质量和安全不可或缺的一环。这两大环节相互关联,共同构成了地基处理过程中质量保证的体系。(1)质量控制。质量控制是地基处理过程中的核心任务之一。在施工过程中,应严格遵守施工规范,确保各项技术参数和质量标准得到精确执行。这包括但不限于材料的选用、施工工艺的选择、施工设备的校准等方面。此外,对于施工人员的技术水平和操作规范也需要进行严

格的培训和监督,确保每一个施工环节都能够达到预定的质量标准。(2)监测与评估。与质量控制并行的是监测与评估工作。在地基处理过程中,应定期对地基沉降、变形、应力变化等关键指标进行监测。通过实时的监测数据,可以及时发现地基处理过程中可能存在的问题,如沉降速率过快、变形超出允许范围等。一旦发现异常情况,应立即进行原因分析,并采取相应措施进行调整和处理,以确保地基处理过程的顺利进行。(3)风险预防与应急处理。除了常规的监测与评估外,还需要进行风险预防和应急处理工作。在地基处理前,应对可能出现的风险进行充分评估,并制定相应的预防措施。同时,还应建立完善的应急处理机制,以便在出现突发情况时能够迅速响应,最大限度地减少损失。(4)持续改进与创新。质量控制与监测工作还需要不断地进行改进和创新。随着科技的发展和施工技术的进步,新的质量控制方法和监测手段不断涌现。应积极探索和应用这些新技术、新方法,提高地基处理的质量和效率<sup>[4]</sup>。

### 3 软土地基施工技术的发展趋势与挑战

随着科技的进步和水利工程需求的提升,软土地基施工技术也在不断发展与创新。当前,新技术与新材料的涌现为软土地基处理带来了诸多可能性,同时也面临着环境保护与可持续发展的挑战。此外,信息化施工与智能监控技术的运用也为软土地基处理提供了新的应用前景。(1)新技术与新材料的应用与发展趋势。近年来,随着材料科学和工程技术的进步,越来越多的新技术和新材料被应用到软土地基施工中。例如,高强度复合材料、纳米技术材料等的应用,不仅可以提高地基的强度和稳定性,还可以减少施工对环境的影响。同时,新型的施工工艺如土压平衡盾构法、水平定向钻法等也逐渐成熟,为软土地基的处理提供了更多选择。(2)环境保护与可持续发展对软土地基施工技术的挑战。在全球环保意识日益增强的背景下,软土地基施工技术也面临着环境保护和可持续发展的挑战。传统的地基处理

方法可能会产生噪音、振动、污水等环境污染问题。因此,未来的软土地基施工技术需要更加注重环保和可持续性,例如采用绿色施工技术、减少能源消耗和材料浪费、降低污染物排放等<sup>[5]</sup>。(3)信息化施工与智能监控在软土地基处理中的应用前景。随着信息技术的飞速发展,信息化施工与智能监控技术也在软土地基处理中展现出广阔的应用前景。通过引入传感器、无人机、大数据分析等技术手段,可以实时监控地基处理过程中的各项参数和指标,为施工质量的控制和安全管理提供有力保障。同时,这些技术还可以帮助施工人员更准确地预测地基的沉降和变形趋势,为施工方案的优化和调整提供科学依据。

### 结束语

水利施工中软土地基施工技术探讨,是确保水利工程安全、稳定与高效运行的重要环节。本文系统研究了软土地基的特性和施工技术,从理论到实践,为水利施工提供了全面的技术支撑。展望未来,随着新材料、新工艺和新技术的不断涌现,软土地基施工技术将更加精准、高效。同时,注重环保与可持续发展,将成为水利施工的重要方向。我们期待更多的科技力量和创新思维助力软土地基处理技术的研究与实践,为水利事业的繁荣发展贡献新的力量。

### 参考文献

- [1]侯真,于发达,江云霞.水利工程施工中软土地基处理技术探讨[J].建筑建材装饰,2020(4):112-113.
- [2]刘淮铭,于良.探讨软土地基处理技术在水利施工中的应用[J].珠江水运,2019(17):42-43.
- [3]李碧豪.基于水利施工中软土地基处理技术的分析[J].建材与装饰,2019(34):289-290.
- [4]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):170-172.
- [5]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):242-243.