

# 水利水电工程设计中地基处理技术研究

程久启

安庆市长江河道管理处一分处 安徽 安庆 246001

**摘要:**随着我国经济的快速发展和人口的不断增长,水利水电工程的建设也越来越受到关注。地基处理技术作为水利水电工程设计中的重要环节,对于保证工程的稳定性和安全性具有至关重要的作用。本文将从地基土的物理力学特性、地基处理技术的种类及其适用范围、常见地基处理方法的优缺点比较等方面,探讨水利水电工程设计中地基处理技术的研究现状和发展趋势。

**关键词:**基础处理;要求;施工技术

水利水电建设工地中容易出现的各种各样的土质及其基础性质,想要保证基础的安全性与承载能力,就必须根据不同的性质而做出适当的处理与材料的选用,同时在地基处理工艺的运用和水利水电建设实施中进行开工前的准备以及处理方法的选型制定、后期的技术保障等服务,确保整个水利水电建设实施的安全、顺畅和保质保量的进行。

## 1 水利水电工程地基处理的作用与重要性

水利及水电工程,作为一个直接关系着我国经济发展与社会建设的重大基础设施项目,其工程的效率也直接关系着国家建设工程的稳定性与安全。地基处理的重要意义及其作用主要表现在如下几方面:第一,地基处理是提高质量的关键环节。地基处理的质量直接影响到工程的稳定性和安全性,如基础处理不当,就容易造成建筑物下沉、墙体开裂等工程缺陷,严重影响建筑的使用寿命与安全。其次,基础管理是提升施工效率的关键措施。地基处理能够改善建筑物的承载力和安全性,进而增加建筑工程的使用寿命和经济效益。因此,在水利水电过程中,地基处理能够改善建筑物的承载力,进而减少由于建筑物下沉所产生的墙体开裂和地质缺陷,同时还能够减少建筑物养护和修理的成本<sup>[1]</sup>。再次,地基处理是保护环境的重要措施。水利水电工程建设对环境的影响较大,地基处理可以减少对地表的破坏和污染,从而保护环境。例如,在某些地区,地基处理可以采用生态化的处理方法,减少对植被和土壤的破坏,同时也可以减少因建筑施工对周边环境的噪声污染。总之,地基处理是水利水电工程建设中的重要环节,对于保证工程的质量、效益和环境保护都具有至关重要的作用。在工程设计和施工过程中,需要加强地基处理技术的研究和应用,采用科学、合理、环保的地基处理方法,确保工程的稳定性和安全性,为国家经济和社会发展做出更大

的贡献。

## 2 地基特征分析

地基特征分析是指对地基的物理、力学性质进行测试和分析,以确定地基的承载力和稳定性。地基特征分析是地基处理的重要环节,可以帮助工程师选择适合的地基处理方法,提高工程的稳定性和安全性。地基特征分析主要包括以下几个方面:

(1)地基土的物理力学特性:地基土的物理力学特性包括其密度、孔隙比、压缩性、抗剪强度等指标。这些指标是选择地基处理方法的重要依据<sup>[2]</sup>。

(2)地基土的含水量:地基土的含水量对于地基处理方法的选择也有很大的影响。过高或过低的含水量都会影响地基的承载力和稳定性,因此需要进行科学的含水量测试和分析。

(3)地基土的力学强度:地基土的力学强度是指地基土抵抗外力作用的能力。不同类型的地基土对于地基处理方法的要求也不同,需要根据其力学强度选择适合的处理方法。

(4)地基土的变形特性:地基土的变形特性包括地基的压缩性和剪切模量。这些特性对于地基处理方法的选择也有很大的影响,需要进行科学的变形测试和分析。

(5)地基土的地质条件:地基土的地质条件包括地基所在的地质环境、地下水位等。不同的地质条件对于地基处理方法的选择也有很大的影响,需要进行科学的地质测试和分析。

地基特征分析是地基处理的重要环节,可以帮助工程师选择适合的地基处理方法,提高工程的稳定性和安全性。在进行地基特征分析时,需要根据工程实际情况选择适合的测试和分析方法,确保分析结果的准确性和可靠性<sup>[3]</sup>。

## 3 影响水利水电工程基础处理施工技术的因素

影响水利水电工程基础处理施工技术的因素有很多,主要包括以下几个方面:①地质条件。地基土的物理力学特性、含水量、力学强度等指标直接影响到地基处理方法的选择。不同类型的地基土对于地基处理方法的要求也不同,需要根据其实际情况选择适合的处理方法。②工程设计要求。水利水电工程的设计要求不同,对于地基处理的要求也不同。例如,有些工程需要提高地基的承载力和稳定性,有些工程则需要降低地基的沉降量。③施工技术水平。施工技术水平直接影响到地基处理的效果。施工人员的技术水平、设备的先进程度、施工环境等因素都会影响到地基处理的质量。④成本控制。成本控制是水利水电工程建设中的重要因素。地基处理的成本直接影响到工程的经济效益,因此需要在保证工程质量的前提下,尽可能降低成本。影响水利水电工程基础处理施工技术的因素有很多,需要在设计、施工、成本控制等方面加强管理和控制,确保工程的质量和经济效益<sup>[4]</sup>。

#### 4 水利工程施工中地基处理方法

##### 4.1 换填法

换填法是指将基础地面以下一定范围内的软弱土挖去,然后回填强度高、压缩性较低、并且没有侵蚀性的材料的方法。具体步骤如下:清理基础地面,将挖出的软弱土层和杂质清除干净。设计填料的材料和填筑厚度,通常选用级配良好的砂石、灰土或碎石等材料。分层回填压实,每层填筑厚度不宜超过30cm,并且应该分层铺设和压实。回填材料的压实度应该大于等于95%。回填完成后,应该对填筑的材料进行检测,以确保其压实度和强度符合设计要求。

4.1.1 换填法的优点包括:可以提高地基的承载力和稳定性,避免地基沉降和墙体开裂等质量问题。可以降低工程造价,因为不需要对原有地基进行加固处理,只需要换填适宜的材料即可。施工简便,只需要将适宜的材料填入原有地基中即可<sup>[5]</sup>。

4.1.2 换填法的缺点包括:不适用于存在大量植物根系、大量腐殖质以及地下水位较高的土层。换填材料的选择和填筑质量对地基处理效果有较大的影响,需要进行科学的设计和施工管理。总之,换填法是一种常用的地基处理方法,可以有效提高地基的承载力和稳定性,降低工程造价,施工简便,但是需要注意选择适宜的填料和填筑质量,以确保地基处理的效果。

##### 4.2 压实法

压实法是一种物理处理方法,在施工中主要由三种不同状态的土质填料组成。在施工中,压实法可对土质

中存在很大空隙的土质进行碾压,在碾压的过程中,填料的颗粒会出现在大颗粒和小颗粒之间,这样能够将土壤中的多余空气和水分排出,同时,能够在处理以后降低土壤之间的间隙率,这样能够保证地基更加的紧实,同时在施工的时候也能避免出现塌陷的情况。压实法能够更好的将单位体积中的填料更加的密实,这样在地基基础处理的时候能够在应用以后,保证地基基础更加的密实,同时在含水量方面也能进行调整。压实法是一种常用的地基处理方法,可以有效提高地基的承载力和稳定性,降低工程造价,施工简便,但是需要注意选择适宜的填料和填筑质量,以确保地基处理的效果<sup>[1]</sup>。

##### 4.3 预压法

预压法是指在建筑物的软土地基上,预先堆放足够的堆石或堆土等重物,对地基预压使土壤固结、密实以加固地基的工程措施。预压法是软基处理的一种,常用于处理高含水量的黏土地基。达到堆载预压的条件时,撤除建筑物,挖出地面,再修筑新建筑物及闸坝等,可以减少建筑物的沉陷收缩,这样提高了地基承载力和建筑物的稳定性。但堆载预压积土要求以使其荷重大于建筑物的总荷重方为最有效,而且不能超过建筑物的总体承载能力<sup>[2]</sup>。堆垃圾应分层、间隔的实施,待土壤胶结、沉陷缩小、稳固后再堆下一层,一般进行仅需半年时间。在有含水率的粘土上,为减少堆载预压进行时,应在土壤上开设砂井排水沟,以加快粘土胶结进程。

##### 4.4 加筋法

加筋法,是指通过在土壤中添加条带、纤维或网格等抗拉材料,并通过其提高土壤的力学性能,从而增加土壤的硬度和稳定性的方法。加筋法在建筑行业中既是一种传统的施工工艺,也是一种新型的混凝土体增强技术。在软土地基中,加筋法可以提高地基承载力,减少沉降和增加土体的稳定性,广泛应用于建筑工程中。加筋法的原理是在土中加入一定的材料,使土体的力学性能得到改善,从而提高土体的强度和稳定性。加筋材料可以是带有或不带有钢筋的混凝土、钢丝网、钢板等。在实际应用中,加筋法可以应用于各种类型的地基处理,如换填法、压实法、预压法等。在软土地基中,加筋法可以提高地基承载力,减少沉降和增加土体的稳定性,广泛应用于建筑工程中。加筋法的原理是在土中加入一定的材料,使土体的力学性能得到改善,从而提高土体的强度和稳定性<sup>[3]</sup>。加筋材料可以是带有或不带有钢筋的混凝土、钢丝网、钢板等。在实际应用中,加筋法可以应用于各种类型的地基处理,如换填法、压实法、预压法等。

#### 4.5 化学固结法

化学固结法是指通过向土壤中加入化学物质,改变土壤的物理性质和化学性质,从而提高土壤强度和稳定性的方法。化学固结法可分为酸性固结法和碱性固结法两种。酸性固结法是指向土壤中加入酸性物质,如硫酸亚铁、硫酸铝等,使土壤中的铁、铝离子发生反应,生成氢氧化物,从而提高土壤强度和稳定性。碱性固结法是指向土壤中加入碱性物质,如石灰、石膏等,使土壤中的钙离子发生反应,生成碳酸钙,从而提高土壤强度和稳定性。此外,还有电渗透法、灌浆法等化学固结法。

#### 5 水利水电工程施工中地基处理注意事项

水利水电工程是一项重要的基础设施建设,其地基处理质量对整个工程的安全性和稳定性有着至关重要的影响。地基处理是整个工程的关键环节,下面是水利水电工程地基处理时应注意的一些事项。

##### 5.1 地基处理方法的选择

水利水电工程地基处理方法有很多种,常用的有换填法、预压法、压实法、化学固结法等。不同的地基处理方法适用于不同的地质条件和工程要求,因此在选择地基处理方法时,应根据工程实际情况进行综合考虑。

##### 5.2 地基处理的设计

地基处理的设计是整个工程的重要环节,应根据工程地质条件、荷载情况、工期要求等因素进行合理的设计。设计时应考虑地基处理的深度、范围、材料选择、压实度等参数,确保地基处理的效果符合要求<sup>[4]</sup>。

##### 5.3 地基处理的施工

地基处理的施工质量是整个工程的关键环节,应严格按照设计要求进行施工。施工时应注意以下几点:清理基础地面,保证基础地面平整。选择适宜的填料,通常选用砂石、灰土等材料。分层回填压实,每层填筑厚度不宜超过30cm,并且应该分层铺设和压实。回填材料的压实度应该大于等于95%。对填筑的材料进行检测,以确保其压实度和强度符合设计要求。

##### 5.4 地基处理的监测

地基处理的监测是整个工程的重要环节,应根据工程实际情况进行合理的监测。监测时应注意以下几点:对填筑材料的压实度进行监测,确保其符合设计要求。对地基的变形情况进行监测,确保地基的稳定性符合要求。对地基周围环境的影响进行监测,确保周围环境的安全性。

##### 5.5 地基处理的验收

地基处理的验收是整个工程的重要环节,应根据设计要求和相关标准进行验收。验收时应注意以下几点:

- ①检查填筑材料的压实度和强度是否符合设计要求。
  - ②检查地基的变形情况是否符合要求。
  - ③检查地基周围环境是否符合要求。
  - ④检查地基处理的工期是否符合要求。
- 水利水电工程地基处理是整个工程的重要环节,应严格按照设计要求和相关标准进行施工,并进行科学的监测和验收,以确保地基处理的质量和安全性。

#### 6 地基处理技术的发展趋势

随着科学技术的不断发展,地基处理技术也在不断创新和改进。未来的地基处理技术将朝着更加智能化、高效化、环保化的方向发展。例如,利用人工智能技术进行地基处理方案的优化和选择;利用新材料和新技术提高地基处理的效率和稳定性;采用生态化的处理方法,保护环境,降低成本<sup>[5]</sup>。总之,地基处理技术是水利水电工程设计中的重要环节,对于保证工程的稳定性和安全性具有至关重要的作用。未来的地基处理技术将朝着更加智能化、高效化、环保化的方向发展,同时也需要不断探索和实践,以满足不同工程的需求。

#### 结束语

综上所述,水利水电工程是我国社会经济建设的重要点,建设水利水电工程必需提前做好水利水电基础施工准备,对基础处理的施工技术一定是高要求高标准,为水利水电建设工程的质量安全作保障。地基处理技术是水利水电工程设计中的重要环节,对于保证工程的稳定性和安全性具有至关重要的作用。随着科学技术的不断发展,地基处理技术也在不断创新和改进,未来的地基处理技术将朝着更加智能化、高效化、环保化的方向发展。同时,也需要不断探索和实践,以满足不同工程的需求。

#### 参考文献

- [1]魏崧.水利水电基础工程与地基处理技术的现状分析和研究[J].工程建设与设计,2018(2):46-47.
- [2]袁素梅.基于水利水电工程设计中地基处理技术研究[J].水能经济,2018,2(3).
- [3]周颖.水利水电工程基础处理施工技术的分析[J].建材与装饰,2018(46):287-288.
- [4]文艳萍.水利水电工程设计中的地基处理技术分析[J].陕西水利,2018(04):164-165.
- [5]潘永安,王巧利,何文虹.浅析水土保持新理念新领域[J].中国水土保持,2020(2):18-20.