

水利水电工程设计中地基处理技术应用探讨

韩笑

吉林省水利水电勘测设计研究院

DOI:10.12238/hwr.v9i2.6076

[摘要] 近年来,我国的基础建设不断蓬勃发展,其中水利水电工程占据重要的比重,在这一发展历程中,水利水电工程经历了一开始的高速的以及粗放式的发展,再到中期法规技术不断完善进步的有序发展,当前水利水电工程的发展迎来了新的发展阶段和要求,那就是水利水电工程的质量安全更加的被看重。基于此,本文基于水利水电工程设计当中的地基处理技术进行详细的探讨,目的就在于从整体上提高水利水电工程质量以及确保水利水电工程安全性。

[关键词] 水利水电; 工程设计; 地基处理;

中图分类号: TV5 文献标识码: A

Discussion on the application of foundation treatment technology in water conservancy and hydropower engineering design

Xiao Han

Jilin Province Water Conservancy and Hydropower Survey and Design Institute

[Abstract] In recent years, China's infrastructure has been developing vigorously, in which water conservancy and hydropower projects occupy an important proportion. In this development process, water conservancy and hydropower projects have experienced high-speed and extensive development at the beginning, and then the orderly development of continuous improvement and progress of laws and regulations in the medium term. At present, the development of water conservancy and hydropower projects has ushered in a new development stage and requirements, that is, the quality and safety of water conservancy and hydropower projects are more valued. This paper discusses the foundation treatment technology in the design of water conservancy and hydropower projects in detail, with the aim of improving the quality of water conservancy and hydropower projects as a whole and improving the safety of water conservancy and hydropower projects.

[Key words] water conservancy and hydropower; Engineering design; Foundation treatment

引言

我国城市电力需求随着人口密度而不断增加,为实现水能环保资源的充分利用就需要建设数量规模庞大的水利水电工程。水电工程的建设选址多选择在一些偏远地区,考虑到地形、地质、水文等生态环境的影响,其中坝基加固是确保水电站长期稳定运行的关键技术,如何科学合理地进行不良建设地基的有效处治需要综合工程质量和经济效益两个方面。

1 水利水电工程设计简述

水利水电工程设计是一个复杂而关键的过程,它涉及科学的规划和设计方法,旨在合理、高效地利用水资源,满足社会经济和生态环境的需要。这一领域不仅关乎国家的经济发展、农田灌溉,还直接影响到生态环境的保护,因此,其重要性和影响力不容忽视。水利水电工程设计的基本要素众多,包括工程规模、技术要求、安全性、环保要求等。这些要素在设计过程中

需要被综合考虑,以确保工程的可行性、安全性和可持续性。设计流程通常包括预可行性研究、可行性研究、初步设计、施工图设计、施工与监理以及竣工验收。每个阶段都有其特定的目标和任务,以确保整个设计过程的科学性和系统性。

在设计要点方面,水利水电工程需要特别关注施工地点的地形条件,因为这些条件往往决定了工程的布局和施工方案。例如,在江河等地域进行水利水电工程建设,便于排水、导流和围堰截流。原材料的质量也是保障工程施工质量的重要基础。为了提升工程质量,需要对原材料进行全面的市场行情了解,进行合理的组织与规划统筹,并对原材料的使用进行详细记录。在水利水电工程设计的发展趋势中,加强环境保护和生态修复成为了一个重要的方向。随着社会对生态环境保护意识的提高,工程设计中需要加入更多的环保要求,以促进可持续发展。同时,提高工程的安全性和抗灾能力也是至关重要的。通过引入先

进的技术手段,可以降低自然灾害对工程的影响,确保工程的安全运行。

优化工程经济性也是未来水利水电工程设计的一个重要方向。通过技术创新和管理优化,可以降低工程的投资和运营成本,提高经济效益。推动水利水电工程的绿色发展。在数智设计技术方面,水利水电工程也在不断探索和创新。数智设计以智能化算法为特征,通过多专业、跨学科的设计数据自动生成、分析、评价和优化,实现了工程的智能化生成式设计。这一技术的应用不仅提高了设计效率,还提升了设计的准确性和可靠性。

水利水电工程设计是一个综合性强、技术要求高的领域。它需要在满足社会经济需求的随着智慧水利和绿色可持续发展的不断推进,水利水电工程设计将迎来更加广阔的发展前景和更加严峻的挑战。

2 水利水电工程中地基处理技术的重要性

水利水电工程中地基处理技术的重要性,是确保整个工程结构稳定、功能完善和安全运行的关键环节。地基作为水利水电工程的根基,其质量直接影响到工程的整体性能和长期效益。

这些结构不仅要求地基具有足够的承载力,还要求具有良好的抗渗性和稳定性。地基处理技术通过加固、防渗、排水等措施,可以有效提升地基的性能,满足工程结构对地基的要求。水利水电工程的安全性直接关系到人民群众的生命财产安全。地基处理作为保障工程安全性的重要手段,其重要性不言而喻。一方面,地基处理可以提升地基的承载力,防止工程结构因地基承载力不足而发生沉降、开裂等破坏。另一方面,地基处理还可以增强地基的抗渗性,防止地下水渗漏对工程结构造成损害。此外,地基处理还可以提高地基的稳定性,防止工程结构在地震、洪水等自然灾害中发生失稳、倒塌等严重后果。

2.1 地基处理对水利水电工程经济性的提升

地基处理技术的有效应用,不仅可以提升水利水电工程的安全性和稳定性,还可以在在一定程度上降低工程的造价和运行成本。首先,通过地基处理技术,可以充分利用现有地基条件,减少不必要的开挖和回填工程量,从而降低工程造价。

其次,地基处理技术还可以提高地基的耐久性,延长工程的使用寿命,减少维修和更换成本。此外,通过科学的地基处理,还可以提高水利水电工程的发电效率、防洪能力和灌溉效益,从而增加工程的经济收益。

2.2 地基处理技术的复杂性和专业性

水利水电工程地基处理技术的复杂性和专业性,要求施工人员必须具备丰富的专业知识和实践经验。地基处理涉及地质勘察、设计计算、施工技术等多个方面,需要综合运用土木工程、水利工程、地质工程等多个学科的知识和技术。

地基处理技术还需要根据具体的工程特点和地质条件进行定制化的设计和施工。这要求施工人员必须深入了解工程现场的地质情况、水文条件以及工程结构对地基的要求,从而制定出科学合理的地基处理方案。

2.3 地基处理技术的创新与发展

随着科技的不断进步和水利水电工程规模的不断扩大,地基处理技术也在不断创新和发展。地基处理技术的创新也推动了水利水电工程设计和施工水平的提升。通过引进和应用新技术、新材料和新工艺,可以进一步提高水利水电工程的整体性能和安全性,降低工程造价和运行成本,实现更好的经济效益和社会效益。

3 水利水电工程设计中地基处理技术

岩基是由岩石构成的地基,通常具有较好的承载力和稳定性。在水利水电工程中,岩基是较为理想的地基类型。然而,即使是岩基,也可能存在裂隙、断层等不利地质条件,需要通过灌浆、锚固等技术进行加固处理。软基主要由淤泥、壤土、砂、砂砾石等构成,具有孔隙率大、压缩性大、含水量高、承载能力低等特点。软土地基在水利水电工程中较为常见,特别是在河流、湖泊等水域附近。软基处理通常采用开挖、排水、置换、挤实等方法,以提高地基的承载力和稳定性。可液化土层是指在地震等外力作用下,饱和沙土和粉土的孔隙水压力增大,导致抗剪强度降低甚至消失的土层。这种土层在水利水电工程中具有较大的安全隐患,需要采取灌浆、振冲等方法进行加固处理。

淤泥质软土是软基的一种,主要由淤泥和淤泥质土构成,含水量高、抗剪强度低。这种地基在水利水电工程中同样需要特别处理,通常采用开挖、排水、置换等方法,以提高地基的承载力和抗变形能力。多年冻土是指持续多年冻结的土层,主要分布在寒冷地区。在水利水电工程中,多年冻土的地基处理需要考虑其流变性和承载力。通常,需要通过预热、换填等方法进行加固处理,以确保地基的稳定性和承载力。

4 水利水电工程设计中地基处理存在的困境

4.1 地质条件复杂多样

水利水电工程往往位于地质条件复杂多样的地区,这些地区的地基可能存在多种不良地质现象,如断层、裂隙、软弱夹层、破碎带、古风化壳、溶蚀带等。这些地质缺陷导致地基的抗滑稳定安全系数、稳定系数和安全系数可能低于设计规定值,无法满足上部结构的抗滑稳定要求。此外,地基的沉降量可能过大或不均匀,基础渗漏量或水力坡降可能超过容许值,这些都会对水利水电工程的安全性和稳定性构成严重威胁。

4.2 不良地基处理难度大

针对不良地基的处理,需要采取一系列技术措施,如开挖、灌浆、防渗墙、桩基础、锚固等。然而,这些处理措施在实际操作中往往面临诸多困难。例如,开挖处理需要将不符合设计要求的覆盖层、风化破碎有缺陷的岩层挖掉,但在实际操作中,由于地质条件的复杂性,开挖的难度和成本往往较高。灌浆处理需要利用灌浆泵的压力将浆液灌注到岩石、土层中的裂隙、洞穴或混凝土的裂缝、接缝内,但灌浆的质量和效果往往受到地质条件、浆液配比、灌浆压力等多种因素的影响。

4.3 技术实现和材料选择受限

水利水电工程地基处理的技术实现和材料选择也受到多种因素的限制。例如,固结灌浆和帷幕灌浆是常用的地基处理方法,

但它们的适用范围和效果往往受到地质条件、浆液配比、灌浆压力等多种因素的影响。此外,防渗墙的建设也需要考虑墙体与上部水工建筑物结构之间的相互关系,以及墙体的抗渗性、强度和耐久性等因素。在选择处理技术和材料时,需要进行全面的技术经济比较,确保所选方案能够满足工程的安全性和稳定性要求。

4.4 设计与实际情况脱节

在水利水电工程设计中,地基处理的设计往往与实际情况存在脱节的现象。这主要是由于设计部门在前期勘测和资料收集方面存在不足,导致设计依据不充分、设计方案不合理。例如,有些设计者为了加大安全系数而肆意提高工程设计标准,增大资金投入,造成相应的投资浪费。

有些设计图纸还存在细部图不够详尽、缺少剖面图或尺寸标注等问题,导致在实际施工中无法准确实施。此外,部分项目设计涉及水文、水力学、结构力学等方面的计算过于轻率,使得出的结论与实际情况相差甚远。

4.5 法规和规范执行不力

尽管国家或水利部已经出台了一系列法律法规、技术标准和规范来指导水利水电工程地基处理的设计和施工,但在实际操作中,这些法规和规范往往没有得到有效的执行。例如,有些水利基层单位和个人没有按照规范要求进行地基处理的设计和施工,导致工程质量不达标、安全隐患突出。此外,一些项目在可行性论证和评估方面存在不足,导致项目决策盲目、投资浪费。

5 水利水电工程设计中的地基处理注意事项

水利水电工程作为国家的重大基础设施建设项目,其设计质量和安全直接关系到人民群众的生命财产安全和社会经济的稳定发展。地基处理作为水利水电工程设计的重要环节,其重要性不言而喻。为了确保地基处理的质量和安全,设计过程中必须注意一系列关键事项。

5.1 地基处理前的准备工作

在正式进行地基处理之前,必须做好充分的准备工作。首先,要对施工地点进行详细的地质勘察,了解地基的土质、岩性、地下水情况等信息,为后续的地基处理设计提供科学依据。其次,要根据地质勘察结果,制定详细的地基处理方案,明确处理的目的、方法、材料和工期等。同时,要对相关人员进行技术交底和安全培训,确保他们熟悉设计施工方案和安全操作规程。

5.2 地基处理过程中的注意事项

地基处理过程中,排水是关键环节。如果地基含水量过高,

会影响地基的稳定性和承载力。因此,在施工前,必须采取有效的排水措施,如设置排水沟、排水井等,确保地基在处理过程中保持干燥。对于软弱地基,必须采取有效的加固措施。加固方法包括换填、注浆、挤密等。在选择加固方法时,要根据地基的具体情况,如土质、厚度、承载力等,进行综合考虑。同时,加固材料的选择也至关重要,要确保材料的质量符合设计要求。

5.3 地基处理后的验收与监测

地基处理完成后,必须进行严格的验收工作。验收内容包括地基处理的成果是否符合设计要求、施工质量是否合格等。同时,要对地基进行长期的监测,以了解其变形、沉降等情况。如果发现异常情况,要及时采取措施进行处理,确保水利水电工程的安全运行。在水利水电工程设计中,地基处理不仅要考虑工程质量和安全,还要注重环保和可持续性。要尽量减少对周围环境的破坏,如减少噪音、粉尘污染等。同时,要合理利用资源,如利用废弃材料作为地基处理材料,减少资源浪费。此外,在地基处理过程中,还要注重生态恢复和保护,如植树造林、恢复植被等。

6 结束语

综上所述,水利水电工程设计中地基处理存在诸多困境主要包括地质条件复杂多样、不良地基处理难度大、技术实现和材料选择受限、设计与实际情况脱节以及法规和规范执行不力等方面。为了克服这些困境,需要加强对地质条件的勘测和研究,提高地基处理技术的水平和效率,加强设计与实际情况的衔接和协调,以及加强法规和规范的执行和监督。只有这样,才能确保水利水电工程的安全性、稳定性和长期效益。

[参考文献]

- [1]浦锐.浅谈物探技术在强岩溶地区坝基处理中的运用[J].建材与装饰,2020(12):2.
- [2]何见春.浅谈固结灌浆与帷幕灌浆在坝基处理中的应用[J].科技资讯,2013(8):82-83.
- [3]倪国俊.振冲碎石桩在水电站厚覆盖层坝基处理中的应用研究[J].中国水能及电气化,2019(12):16-19.
- [4]张更民.水利水电工程设计中地基处理技术简述[J].房地产导刊,2017(5):153,157.
- [5]张宁.水利水电工程设计中地基处理技术简述[J].建筑工程技术与设计,2017(23):3555.

作者简介:

韩笑(1992—),男,汉族,吉林省长春市人,硕士研究生,工程师,水利工程。