

水利水电工程施工难点及施工技术要点分析

秦青林

重庆乾心水利水电工程有限公司, 重庆 408299

[摘要] 在现代社会, 水利水电工程的建设不仅要求工程质量的提高, 还要求施工过程中的科学性、环保性和安全性。水利水电工程通常涉及复杂多变的自然环境, 例如地质条件、气候特点和水文变化等, 这些因素给施工带来了巨大的挑战。与此同时, 施工管理和流程的不合理, 也容易导致工程质量问题和安全隐患。因此, 深入分析水利水电工程施工中的难点和关键技术, 探讨合理的施工管理策略, 对于确保工程的顺利进行、保障工程质量和安全具有重要意义。文中还将详细探讨水利水电工程施工中的关键难点和技术要点, 以期对相关领域的研究和实践提供有益的参考。

[关键词] 水利水电工程; 施工难点; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i9.10417

中图分类号: TN9

文献标识码: A

Analysis of Construction Difficulties and Key Construction Techniques in Water Conservancy and Hydropower Engineering

QIN Qinglin

Chongqing Qianxin Water Resources and Hydropower Engineering Co., Ltd., Chongqing, 408299, China

Abstract: In modern society, the construction of water conservancy and hydropower projects not only requires the improvement of engineering quality, but also the scientificity, environmental protection, and safety of the construction process. Water conservancy and hydropower projects usually involve complex and variable natural environments, such as geological conditions, climate characteristics, and hydrological changes, which bring huge challenges to construction. At the same time, unreasonable construction management and processes can easily lead to engineering quality issues and safety hazards. Therefore, in-depth analysis of the difficulties and key technologies in the construction of water conservancy and hydropower projects, exploring reasonable construction management strategies, is of great significance for ensuring the smooth progress of the project, ensuring project quality and safety. The article will discuss in detail the key difficulties and technical points in the construction of water conservancy and hydropower projects, in order to provide useful references for research and practice in related fields.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; construction difficulties; construction technology

引言

水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分, 在推动经济社会发展、改善人民生活水平、保障国家水资源安全和提供清洁能源方面具有不可替代的作用。随着我国经济的不断增长和城乡建设的快速推进, 水利水电工程正处于蓬勃发展的时期。然而, 水利水电工程施工面临着诸多挑战和难点, 包括自然环境因素、施工管理因素、施工流程因素等多方面的复杂问题。

1 水利水电工程及其特点

水利水电工程是一种利用水资源进行能源开发和管理的工程领域。这类工程包括水电站、水库和水渠等基础设施的建设与运营, 在现代社会中扮演着至关重要的角色。这些工程具有诸多特点, 首先, 水力资源广泛分布, 储量丰富, 通过水利水电工程的开发, 可以高效利用这些再生能源, 提供稳定可持续的能源供应。其次, 与传统能源相比, 水力能源的开发对环境影响较小, 不会排放大量的温室气体或其他污染物, 具有较强的环保性。此外, 水利水电工程具有多功能性, 不仅提供电力, 还可用于农业灌溉、供水、防

洪和旅游等多种用途, 在社会发展中发挥多重价值。由于水力能源需求相对稳定, 不受市场价格波动的影响, 因此具有较高的稳定性。然而, 水利水电工程的建设和管理需要综合运用水文、土木、机械、电气等多个学科的知识, 具有较高的技术含量, 工程师们需要具备跨学科的综合素质。

2 水利水电工程的施工难点

2.1 自然环境因素

地质条件的不均匀性可能导致基础工程施工中的问题。不同地区的地质特点差异明显, 包括土壤类型、地层结构和地下水位等。这种差异性可能导致基础工程施工中的不均匀沉降, 需要施工方在设计 and 实施中采取特殊措施来确保结构的稳定性^[1]。气候条件也是一个关键因素。极端天气, 比如暴雨、洪水或极端寒冷, 可能导致施工进度的延误, 甚至损坏已建设的设施。对于水电站等需要在河流中建设的工程, 水流变化和水位波动也会给施工带来巨大困扰, 需要施工方采取防范措施, 确保施工安全。

2.2 施工管理因素

施工管理因素对水利水电工程的顺利进行至关重要。

管理团队的协调和组织能力、项目进度的合理规划、人员和资源的合理分配等都是关键。有效的项目管理需要确保施工过程中的监控和反馈机制,能够及时发现问题并采取解决措施。另外,施工管理还需应对复杂的法律法规、环境保护、安全生产等方面的挑战。合规性和环保要求日益严格,需要施工方深入了解当地法规,并采取措施以遵守这些法规,确保施工过程的合法性和可持续性。

2.3 施工流程因素

水利水电工程的施工流程通常非常复杂,需要严密地规划和执行。从项目启动、设计、施工到竣工,每个阶段都包含大量的任务和步骤。工程的各个部分必须在时间和空间上协调一致,否则可能导致工程质量下降或者延误工期。在施工流程中,合理的资源调配和施工计划编制是至关重要的。施工队伍的素质、施工设备的性能、材料的供应等都需要在施工计划中得到合理的安排,以确保施工进度和质量。同时,施工过程中的沟通和协作也是关键因素,各个施工单位之间的合作和协调需要高效进行,以保证施工流程的顺利进行。

3 水利水电工程施工技术要点

3.1 做好施工的准备管理工作

项目管理团队需要进行全面的前期调研和规划,详细了解施工区域的地质、气候、水文等情况,分析可能出现的风险和挑战。基于这些调研数据,制定出科学合理的施工方案和工期计划,以及应对各种突发情况的预案。施工人员需要具备相关技能和经验,机械设备要经过严格的检测和维护,确保其在施工过程中的稳定性和高效性。同时,材料的选购和储备也需要提前进行,以免因为材料短缺而导致施工延误。建立健全的沟通机制也是不可忽视的一环。不同施工单位之间、不同工程部门之间,甚至是与当地政府、社区的沟通,都需要明确责任人,建立定期报告和信息共享的机制,以便及时解决问题和调整计划。

3.2 基础工程施工要点

水利水电工程中的基础工程是整个工程的支撑和基础,其施工质量直接关系到工程的稳定性和安全性。通过详细的地质勘探,了解地下土层的性质、地下水位和地下岩石的分布等信息,可以为基础工程的设计和施工提供准确的数据支持。在勘探的基础上,针对不同地质条件,采取合适的基础处理措施,比如加固土壤、挖除不稳定地层等,以确保基础的稳定性。基础工程施工中需要严格控制施工质量。包括混凝土的配比和浇筑质量、钢筋的连接和固定、基坑的开挖和支护等方面都需要符合相关标准和规范^[2]。特别是在水利水电工程中,基础工程通常需要承受较大的水压和水力荷载,因此施工质量的合格性直接关系到工程的安全性。由于基础工程通常涉及较深的挖掘和较大的土方移动,需要采取严格的安全措施,防止地质灾害、坍塌事故等发生。确保施工人员的安全,是基础工程施工

中最为重要的任务之一。

3.3 坝面施工要点

水利水电工程中,坝面的施工是整个工程中的关键环节之一。坝面的质量和稳定性不仅直接影响着水库的运行和安全,还关系到工程的整体可靠性。在施工之前,需要对坝基进行充分的地质勘探,了解坝基的土质、地层分布、地下水位等情况。根据勘探结果,采取适当的地基处理措施,比如加固、防渗等,以确保坝基的稳定性和承载能力。混凝土应根据设计要求合理配比,浇筑时需要采取适当的振捣措施,以确保混凝土的密实性和均匀性。同时,混凝土浇筑后需要进行及时、科学的养护,防止混凝土出现裂缝或其他质量问题。在水利水电工程中,坝体通常需要具备一定的防渗性能,以防止水体渗漏。因此,在坝面施工中,需要采取适当的防渗措施,比如设置防渗帷幕、搭设防渗墙等,确保坝体具备良好的防渗性能。施工现场的安全管理非常关键,需要制定严格的安全操作规程,确保施工人员的安全。同时,施工过程中还需要遵守环保法律法规,采取措施防止施工过程对周边环境造成污染。

3.4 坝体施工要点

水利水电工程中,坝体是工程的关键组成部分,直接影响着工程的稳定性和安全性。坝体通常采用混凝土进行施工,因此需要确保混凝土的配比准确,材料质量合格。在施工过程中,需要严格控制水泥、骨料、粉煤灰等原材料的质量,确保混凝土的强度、密实度和耐久性。由于混凝土的硬化过程受温度影响较大,需要在施工中采取降温措施,防止混凝土温度过高导致裂缝和质量问题。通常采用水冷、覆盖湿布等方式进行降温,确保混凝土的均匀硬化。在施工中,需要采取适当的浇筑方式,确保混凝土在模板内均匀分布,防止空鼓和夹渣现象。此外,需要注意浇筑速度和浇筑层数的控制,以避免施工过快或过慢导致的质量问题。在坝体施工中,还需要特别关注施工现场的安全管理。施工人员需要配备必要的安全防护装备,遵守相关安全操作规程,确保施工过程中没有人身伤害和安全事故。同时,施工现场需要设置明确的安全警示标志,确保人员和车辆流动的安全。

3.5 导流与围堰施工要点

导流与围堰施工在水利水电工程中起着至关重要的作用,它们不仅决定了水流的走向和水体的控制,还直接关系到工程的安全性和稳定性。导流工程的设计和施工需要充分考虑水流的速度和流量,确保导流结构足够强大,能够承受不同水位下的水流冲击。在施工过程中,需要采取适当的导流方式,比如建设临时导流渠道或采用导流闸门等,以确保水流被精确引导,避免对施工现场和周边环境造成影响。围堰施工需要考虑土石方的稳定性和防渗性。在选择围堰材料时,需要充分考虑材料的抗水性和抗冲刷性,以及围堰的厚度和坡度。施工过程中,需要确保土石

方的均匀分布和紧实度,采取适当的振实措施,以防止围堰在水流冲击下发生滑动或崩塌。施工过程中,需要采取措施防止施工废弃物、泥浆等污染水体,确保水体的清洁和生态环境的保护。同时,施工现场需要合理规划,避免对周边环境造成破坏。

3.6 大体积碾压混凝土施工要点

大体积碾压混凝土施工是水利水电工程中的关键环节之一,它通常用于坝体、坝基、道路等工程的施工。合理的混凝土配比能够确保混凝土的强度和耐久性,而材料的质量直接关系到混凝土的性能。在施工前,需要进行详细的试验,确定最佳的配比,并严格控制水泥、骨料、粉煤灰等原材料的质量,以确保混凝土的稳定性和耐久性。大体积碾压混凝土通常采用重型振动碾压机进行施工,需要确保碾压机的振动频率和振幅合适,以确保混凝土在模板内均匀分布,防止空鼓和夹渣现象。同时,振捣措施也非常关键,应确保混凝土的密实性,避免出现裂缝或其他质量问题。混凝土的温度影响着其硬化过程,需要在施工中采取降温措施,防止温度过高导致混凝土的质量问题。通常采用水冷、覆盖湿布等方式进行降温,确保混凝土的均匀硬化。施工现场需要保持整洁,确保施工人员的安全。同时,需要制定详细的施工方案和安全操作规程,确保施工过程中没有安全事故发生。

3.7 预应力锚固施工要点

预应力锚固是水利水电工程中常用的一种技术,它能够提高结构的承载能力和稳定性。需要充分了解工程的荷载特性和结构需求,选择合适的预应力锚具、锚杆和锚固位置。设计时需要考虑锚固部位的深度、锚固角度等参数,以确保预应力锚固的效果和稳定性。施工中需要采取适当的锚固技术和工艺。预应力锚固通常需要采用特殊的设备和工具进行施工,确保锚杆在预应力作用下能够正确锚固。施工人员需要具备丰富的经验和技能,确保锚固过程中不出现失稳、偏移等问题。在预应力锚固施工中,质量控制是至关重要的。施工过程中需要进行严密的监测和检测,确保预应力锚固的质量符合设计要求。如果发现任何质量问题,需要及时采取措施进行修复和调整,以避免影响工程的安全性和稳定性。

3.8 路基施工技术

水利水电工程中的路基施工是确保工程道路稳定性和耐久性的关键步骤。在进行路基施工时,需要综合考虑地质条件、交通荷载、气候影响等因素,采取适当的技术和措施,以确保道路的质量和安全性。以下是路基施工中的关键技术要点:①充分了解和他析施工地区的地质特征。不同地区的土壤类型、地下水位、地层结构等因素会影响

路基的稳定性。通过详细的地质勘探和分析,确定路基的设计参数,为施工提供科学依据^[3]。②选择合适的路基材料和结构形式。路基材料应具有良好的承载力、抗冻融性和排水性能。在选择路基结构形式时,需要考虑到交通荷载和地质条件,合理确定路基的厚度和宽度,以确保路基的稳定性和耐久性。③施工过程中需要严格控制路基的坡度和横断面形状。坡度过大或者横断面形状不合理都会影响路基的稳定性和排水性能。在施工中,采取适当的坡度和横断面措施,确保路基的平整度和排水性能,防止水积和路基下沉现象。④路基的压实和固结也是非常关键的。采用振动压实或者碾压机械,确保路基材料的密实度。对于黏土等容易塑性变形的土质,需要采取适当的固结措施,比如加入石灰或水泥等改良材料,提高土质的承载力和稳定性。⑤施工过程中要注意环境保护和安全管理。施工现场需要设置合适的排水系统,确保雨水及时排走,防止路基内部水分对结构稳定性的影响。同时,施工人员需要配备必要的安全防护装备,严格遵守施工安全规定,确保施工过程中没有人身伤害和安全事故。

4 结束语

水利水电工程是国家基础设施建设的重要组成部分,对于保障国家水资源安全、提高电力供应能力、推动经济社会发展具有重要意义。在水利水电工程施工中,充分了解施工地区的地质特征,选择合适的材料和结构形式,以及科学合理的施工技术和管理措施是确保工程顺利进行的基础。对于基础工程,需要进行详细的地质勘探,采取合适的地基处理措施,确保基础的稳定性。在坝面和坝体施工中,需要严格控制混凝土的配比和浇筑质量,采取防渗措施,保障坝体的稳定性和安全性。导流与围堰施工中,需合理引导水流,防止水体对施工造成影响,同时保护周边环境。在大体积碾压混凝土和预应力锚固施工中,需采取合适的施工技术,确保混凝土的密实性和锚固的稳定性。只有在这些方面做好工作,水利水电工程才能够顺利进行,为国家的经济发展和社会进步提供可靠的支持。

【参考文献】

- [1]余文兴.水利水电工程施工难点及施工技术要点分析[J].水上安全,2023(4):176-178.
 - [2]李雄.水利水电工程施工难点及施工技术要点分析[J].水利科学与寒区工程,2022,5(12):146-149.
 - [3]蔡国森.分析水利水电工程施工难点及施工技术要点[J].中国住宅设施,2022(9):133-135.
- 作者简介:秦青林(1979.2—),男,大连理工大学,本科,水利水电工程,重庆乾心水利水电工程有限公司,副总经理,水利水电中级工程师。