

水利工程施工技术及其现场施工管理

杨朝军¹ 公丕水²

1. 沂源县水利局 山东 淄博 256100

2. 沂源县悦庄镇农业农村综合服务中心 山东 淄博 256102

摘要: 水利工程施工技术及其现场施工管理是确保水利工程顺利实施与高质量完成的关键。本文深入探讨了水利工程施工中的关键技术,包括地基处理、混凝土施工、防水防渗及开挖支护等,并着重分析了施工现场管理在施工组织设计、安全管理、质量管理和进度与成本管理等方面的重要性。通过本文的研究,旨在为水利工程施工提供技术指导和管理借鉴,推动水利工程建设事业的持续发展。

关键词: 水利工程; 施工技术; 现场施工; 管理

引言: 水利工程作为基础设施建设的重要组成部分,其施工技术与管理水平直接关系到工程的质量和效益。随着科技的进步和工程实践的积累,水利工程施工技术不断更新和完善。如何有效管理施工现场,确保施工技术得到充分发挥,仍是当前水利工程建设中亟待解决的问题。本文将从施工技术与现场施工管理两方面展开论述,以期对水利工程建设提供有益参考。

1 现代水利工程施工技术的特点

现代水利工程施工技术展现出了多个显著特点,这些特点不仅推动了水利工程领域的快速发展,还极大地提高了工程质量和效率。第一,现代水利工程施工技术强调高度的机械化与自动化,随着科技的进步,各种先进的机械设备和自动化系统被广泛应用于水利工程施工中,如挖掘机、装载机、起重机等大型设备,以及自动化控制系统和远程监控技术。这些技术的应用不仅减轻劳动强度,提高施工速度,还显著增强施工过程的精确度和安全性。第二,信息化与智能化技术成为现代水利工程施工的重要支撑,通过应用BIM(建筑信息模型)、GIS(地理信息系统)和大数据等先进技术,施工人员可以更加精准地掌握工程信息,实现施工过程的可视化管理和智能决策。这不仅有助于优化施工方案,减少资源浪费,还能及时发现并解决潜在问题,确保工程顺利进行^[1]。第三,现代水利工程施工技术注重环保与可持续发展,在施工过程中,采用环保材料和施工方法,严格控制施工噪音、粉尘和废水排放,减少对周边环境的负面影响。通过科学规划和合理利用水资源,实现水利工程的可持续发展,为当地经济和社会发展提供长期支持。第四,现代水利工程施工技术还呈现出多样化与综合性的特点,针对不同类型的水利工程(如水库、水电站、堤防等),施工人员需要综合运用多种技术手段,包括

地质勘探、结构设计、施工管理等,以确保工程满足实际需求并达到预期效果。

2 水利工程施工技术与管理面临的挑战

2.1 技术更新与创新的压力

在水利工程施工技术与管理领域,技术更新与创新的压力日益显著。随着科技的飞速发展,新的施工方法、材料和设备不断涌现,对水利工程施工技术的要求也在不断提高。施工企业和管理人员需要不断学习和掌握新技术,以应对日益复杂和多变的水利工程项目。技术的快速迭代也带来了投资成本和培训成本的增加,对施工企业的财务和人力资源构成了挑战。

2.2 工程质量与安全的严格要求

水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,其工程质量和安全性能直接关系到人民群众的生命财产安全。水利工程施工技术与管理面临着工程质量与安全的严格要求。这要求施工企业在施工过程中必须严格遵守相关标准和规范,确保工程质量的可靠性和安全性。还需要建立健全的安全管理体系,加强施工现场的安全监管和应急处理,以防止事故的发生。在实际施工过程中,由于各种因素的影响,如人员操作失误、设备故障等,工程质量与安全仍然面临一定的风险和挑战。

2.3 环保与可持续发展的要求

随着全球环境问题的日益严峻,环保与可持续发展的要求已经成为水利工程施工技术与管理的重要方面。在水利工程施工过程中,必须充分考虑对周边环境的影响,采取科学合理的施工方法和措施,减少对环境的破坏和污染。还需要注重资源的节约和循环利用,推动水利工程的可持续发展。在实际操作中,环保与可持续发展的要求往往与工程的经济效益产生冲突,如何在保障工程质量与安全的前提下,实现环保与可持续发展的目

标,成为水利工程施工技术与管理面临的又一挑战。

3 水利工程施工关键技术研究

3.1 地基处理技术

地基处理是水利工程施工中的基础环节,直接关系到工程的稳定性和安全性。针对不同类型的地基,需要采取不同的处理方法。对于软弱地基,常用的处理方法包括换土、砂垫层、桩基础等。换土法是通过挖除软土,换填承载力较高的土壤,以提高地基的承载力。砂垫层法则是在软土地基上铺设一层砂或砂砾石,以增强地基的排水性能和承载力^[2]。桩基础则是通过在地基中打入桩体,将建筑物的荷载传递到深层土壤中。还有软弱地基加固技术,如振冲桩加固、爆炸压密等,这些技术能够有效地提高地基的强度和稳定性。在风化破碎的岩石地基中,常用的处理方法是挖除覆盖层及风化破碎的岩石,然后进行灌浆处理。灌浆材料通常选用水泥、黏土等,通过钻孔将浆液压入岩层裂缝中,经凝结硬化后形成防渗帷幕,提高岩基的强度和抗渗性。帷幕灌浆防渗施工技术是一种常见的地基处理方法,包括孔口封闭灌浆法、GIN灌浆法和自下而上纯压式灌浆法等。

3.2 混凝土施工技术

在大体积混凝土的浇筑过程中,需要严格控制混凝土的配合比、振捣和养护等环节。混凝土的配合比应根据工程要求、材料性能和施工条件进行精心设计,以确保混凝土的强度、耐久性和工作性能。振捣是混凝土施工中的重要环节,通过振捣可以排除混凝土中的气泡和多余水分,提高混凝土的密实度和强度。养护则是混凝土施工后的关键环节,通过适当的养护措施,可以减缓混凝土的干燥速度,减少裂缝的产生,提高混凝土的耐久性和使用寿命。混凝土防渗墙施工技术也是水利工程中的重要技术之一,混凝土防渗墙通常采用垂直防渗方式,通过浇筑混凝土形成一道连续的防渗帷幕。根据工程要求,防渗墙可以分为浅薄型和深厚型两种。浅薄型防渗墙适用于对江、河的堤防工程的防渗施工,或者是对坝基厚度在30m以内且水头较小的土石坝堤防工程进行防渗施工。深厚型防渗墙则用于承受水头在20m以上、墙深超过30m的大坝及险要地段的堤防防渗施工。

3.3 防水与防渗技术

防水与防渗技术主要包括帷幕灌浆防渗、高压喷射防渗墙、混凝土防渗墙和劈裂灌浆防渗等。帷幕灌浆防渗是通过钻孔将浆液压入岩层裂缝中,形成一道连续的防渗帷幕。高压喷射防渗墙则是利用浆液的高压射流冲击、破坏土层,并与土层颗粒搅拌混合成为一体,形成防渗墙。混凝土防渗墙则是通过浇筑混凝土形成一道

连续的防渗帷幕,具有厚度可控、结合紧密、安全可靠等优点。劈裂灌浆防渗则是通过灌浆的压力将堤身劈裂成裂缝,再往裂缝内强制注入较浓的浆液,形成纵向垂直的防渗帷幕。自凝灰浆防渗墙施工技术也是防水与防渗领域的一项重要技术,自凝灰浆是由水泥、膨润土和缓凝剂等材料混合而成,具有凝结时间长、抗渗性能好等优点。在防渗墙施工过程中,将自凝灰浆作为护壁泥浆,待其自行凝结固化后就形成了防渗层。

3.4 开挖与支护技术

在开挖过程中,需要根据地质条件和工程要求选择合适的开挖方法。对于土质边坡,通常采用从上到下的原则进行开挖,同时严格控制削坡层的厚度。对于岩质边坡,则需要根据岩层的特性和开挖角度进行逐层爆破或台阶爆破。在开挖过程中,还需要采取适当的支护措施,以确保边坡的稳定性和安全性。支护技术主要包括锚杆支护、深层支护和悬臂挡土桩等,锚杆支护是通过在边坡内部打入锚杆,改变边坡的力学状态,提高边坡的稳定性。深层支护则是通过注浆、喷射混凝土等措施加固边坡内部的软弱层或破碎带。悬臂挡土桩则是通过打入地下形成边坡的施工护墙,以防止边坡滑移和坍塌。在实际施工过程中,还需要根据具体情况选择合适的支护方式和支护材料。例如,在软弱地基中,可以采用振冲桩加固、换土等方法提高地基的承载力;在岩石地基中,可以采用锚杆支护、注浆加固等措施提高边坡的稳定性^[3]。

4 水利工程施工现场施工管理

水利工程施工现场管理是一项复杂而关键的任务,它涵盖了从施工组织设计到施工进度与成本管理的全过程。有效的施工现场管理不仅能确保工程顺利进行,还能提高工程质量和经济效益。

4.1 施工组织设计

施工组织设计是水利工程施工现场管理的基础,它涉及到工程资源的合理配置、施工方案的优化以及施工过程的组织安排。在施工组织设计阶段,需要充分考虑工程的特点、规模、工期和成本等因素,制定科学合理的施工计划。首先,施工组织设计要明确工程的目标和任务,包括工程的总体目标、阶段性目标和具体任务。在此基础上,根据工程的特点和实际情况,选择合适的施工方法和工艺,确定施工流程和组织形式。还需要对施工所需的劳动力、材料、设备等资源进行详细的计划和安排,确保资源的充足和有效利用。其次,施工组织设计要注重施工方案的优化,通过对不同施工方案的比较和分析,选择最优的方案,以降低成本、提高效率。

还需要考虑施工过程中的可能风险和挑战,制定相应的应对措施和预案,确保施工过程的顺利进行。最后,施工组织设计还需要与相关部门和单位进行充分的沟通和协调,与建设单位、设计单位、监理单位等保持密切联系,及时沟通工程进展情况和存在的问题,共同协商解决。还需要与当地政府、环保部门等协调,确保工程施工符合相关法规和政策要求。

4.2 施工现场安全管理

施工现场安全管理是水利工程施工现场管理的核心任务之一。它关系到施工人员的人身安全和工程的顺利进行,必须引起高度重视。建立健全的安全管理制度和体系,制定详细的安全操作规程和应急预案,明确各级管理人员和施工人员的安全职责和权利。加强安全教育培训,提高施工人员的安全意识和操作技能。加强施工现场的安全检查和监督,定期对施工现场进行安全检查,及时发现和消除安全隐患。对违反安全规定的行为进行严肃处理,确保施工现场的安全秩序。还需要注重施工过程中的安全风险管控,对施工过程中可能出现的危险源和风险因素进行识别和评估,制定相应的风险防控措施和应急预案。加强与其他相关单位和部门的沟通和协作,共同应对突发事件和安全事故。

4.3 施工质量管理

施工质量管理是水利工程施工现场管理的重要环节。它直接关系到工程的质量和使用寿命,对工程的整体效益具有重要影响。建立健全的质量管理体系,制定详细的质量标准和验收规范,明确各级管理人员和施工人员的质量职责和权利。同时加强质量教育培训,提高施工人员的质量意识和操作技能。加强施工过程中的质量控制,对原材料、构配件和设备进行严格的检验和验收,确保其质量符合相关标准和要求。在施工过程中,加强质量检测和监控,及时发现和纠正质量问题。对关键工序和重要部位进行旁站监督和质量检测,确保工程质量的可靠性。还需要注重工程质量的持续改进,通过质量分析、质量评审等方式,及时发现和解决质量问题,不断

提高工程质量水平。加强与建设单位、设计单位、监理单位等的沟通和协作,共同推动工程质量的提升。

4.4 施工进度与成本管理

施工进度与成本管理是水利工程施工现场管理的关键要素。它们直接关系到工程的工期和经济效益,对工程的整体效益具有重要影响。要制定合理的施工进度计划,根据工程的特点和实际情况,制定详细的施工进度计划,明确各阶段的任务和时间节点^[4]。加强对施工进度的监控和调度,及时发现和解决进度滞后的问题,确保工程按计划进行。加强成本管理,对施工过程中的人工、材料、设备等成本进行详细的核算和控制,确保成本控制在预算范围内。加强成本核算和分析,及时发现和纠正成本偏差,提高经济效益。还需要注重施工过程中的资源优化和调度,通过合理的资源配置和调度,提高资源利用效率,降低成本支出。同时加强与供应商、分包商等的沟通和协作,共同推动成本管理的优化和提升。

结束语

水利工程施工技术及其现场施工管理是保证工程质量、安全与效益的关键。通过对施工技术的深入研究和现场管理的持续优化,不仅能提升工程的技术水平,还能确保工程按计划高效推进。未来,随着技术的不断进步和管理理念的创新,水利工程施工将更加智能化、精细化。期待在各方共同努力下,推动水利工程建设事业迈向新高度,为经济社会发展作出更大贡献。

参考文献

- [1]宋树田.水利工程施工技术及其现场施工管理对策研究[J].工程与管理科学,2022,4(9):50-52.
- [2]李云飞,邱杰.水利水电项目施工要点及工程管理控制分析[J].冶金管理,2020(3):169+171.
- [3]王明.水利工程施工管理现代化研究[J].水利科技与经济,2021,37(3):45-50.
- [4]陈佳,张伟.环保型水利工程施工技术与管理综述[J].水利建设与管理,2020,40(2):22-29.