

水利工程施工技术与质量控制研究

陈永红

新疆蓝天工程监理咨询有限公司 新疆 841000

摘要: 随着经济的不断发展,水利工程建设规模也在不断加大,在国民经济发展中,水利工程的地位越来越重要。因此,人们更加关注水利工程项目施工质量,关注水利工程的建设和管理。本文将对水利工程施工技术与质量控制进行研究,旨在提高水利工程施工质量,确保工程的安全性和稳定性。

关键词: 水利工程; 施工技术; 质量控制

引言

水利工程作为国民经济的基础设施之一,在防洪、灌溉、发电、运输等方面发挥着重要作用。然而,水利工程的修建规模一般较大,资金投入多,建设技术相对复杂,工期一般较长,甚至可以达到几年甚至十几年。因此,水利工程施工技术与质量控制显得尤为重要。

1 水利工程施工特点

水利工程施工相比其他工程具有特殊性、繁琐性以及季节性的特点。水利工程建筑物需要具备最好的抗压性能、最强的耐腐蚀性能、最大的稳固性以及耐久性,这就决定了其在施工过程中技术水平的特殊性。此外,水利工程施工条件复杂,施工周期长,受资金、环境、政策等因素的影响较大。

2 水利工程施工技术关键点

2.1 地基处理技术

地基是水利工程建筑物的根基,其稳固性、坚固性和耐久性直接影响整个水利工程项目的质量和安全。因此,地基处理技术成为水利工程施工技术中的关键点之一。

在地基处理前,必须进行详细的现场勘察和地质调查,了解地基的土质、水文、地形地貌等情况,以便为制定科学的地基处理方案提供依据。清除地基杂物是地基处理的首要步骤,包括清除地表植被、腐殖土、垃圾等,确保地基表面干净整洁。这一步骤对于后续施工的顺利进行至关重要,可以有效避免杂物对地基稳定性的影响。

铺垫碎石是地基处理的重要环节,其目的是增加地基的承载力和稳定性。在铺垫碎石前,需要根据设计要求确定碎石的粒径、厚度和铺设范围。铺设过程中,要保持碎石的均匀分布,避免出现局部堆积或空缺现象。盖湿砂加压则是为了进一步压实碎石层,提高其密实度和承载能力。在盖湿砂时,需要控制砂的湿度和厚度,

以确保其能够充分发挥压实作用。同时,加压操作要均匀、连续,避免出现局部压力过大或过小的情况。

浇筑混凝土是地基处理的最后一步,也是最为关键的一步。在浇筑混凝土前,需要对地基进行再次检查,确保无杂物、无积水、无松动等现象。混凝土的配合比、强度等级等参数需要根据设计要求进行严格控制^[1]。浇筑过程中,要保持混凝土的均匀性和密实性,避免出现空洞、裂缝等缺陷。同时,还需要对混凝土进行充分的养护,以确保其强度和耐久性。

对于岩基施工,由于其质地坚硬、稳定性好,因此在地基处理中相对简单。但仍需清除杂物直至质地坚硬的新鲜岩面,以保持岩面的清洁和湿润。在岩基施工过程中,还需要注意保护岩体的完整性和稳定性,避免对岩体造成不必要的破坏。同时,对于岩基中的裂隙、溶洞等地质缺陷,需要采取相应的处理措施,以确保岩基的安全性和稳定性。

2.2 河流改道与引流技术

在水利工程施工过程中,河流的改道与引流是至关重要的一环,它直接关系到工程的进度、安全以及最终的质量。为了确保施工区域的干燥,便于开展各项施工作业,必须采取有效的河流改道与引流措施。

河流改道与引流的首要任务是进行截流,即通过构建临时或永久的阻水设施,将原河流的水流引导至预定的泄水通道。这一过程中,围堰是最常用的技术手段。围堰的选型与设计需根据河流的水文特性、地质条件、施工难度及成本等多方面因素综合考虑。围堰不仅要能承受水流的冲击,还要确保自身结构的稳定性,以防决口等安全事故的发生。

平堵法和立堵法是围堰合拢的两种常用方法。平堵法适用于水流平缓、河床宽阔的情况,其特点是从河流两岸或一端开始,逐渐向河心延伸,直至完全截断河流。这种方法施工相对简单,但需要大量的土石方作

业,且对河流的流向和流速有一定要求。立堵法则更适用于水流较急、河床狭窄的场合。它是通过在河流中预设桩柱或构筑物,然后在其间填充土石料,逐步缩小河流过流断面,直至完全截流。立堵法具有施工速度快、占用河道面积小的优点,但对施工技术和材料的要求较高。

在实施河流改道与引流时,还需密切关注水文变化,特别是雨季和洪水期,应提前制定应急预案,确保围堰等设施的安全。同时,对于改道后的河流,也要进行必要的生态修复和保护措施,减少对河流生态系统的影响。此外,引流系统的设计同样重要,它需确保水流顺畅、稳定地通过泄水建筑,避免对下游造成过大的冲刷或淤积。因此,在设计时需充分考虑水流的动能、流向、流速等因素,以及泄水建筑的结构形式和材料选择,确保其既能满足引流需求,又能保证长期稳定运行。

2.3 防渗施工技术

在水利工程施工中,防渗施工是确保工程安全、稳定运行的关键环节。防渗施工的技术要点主要包括灌浆施工和防渗墙施工两大方面。灌浆施工是通过向地层中注入特定材料(如水泥、黏土等)以形成连续的防渗帷幕,从而达到阻止水体渗透的目的。在进行灌浆施工前,必须首先进行详尽的岩土勘察工作。这一步骤至关重要,它要求工程师准确了解施工现场的地质构造、土层分布、水文条件等信息,以便为后续的灌浆设计提供科学依据。勘察过程中,应特别注意识别潜在的渗漏通道和薄弱区域,以便在灌浆施工时进行有针对性的加固处理。防渗墙施工则是通过在地下连续挖掘并填充防渗材料,形成一道连续的墙体来阻止水体渗透。根据施工条件和需求的不同,防渗墙技术可分为多种类型,如链斗墙、身水成墙、锯槽墙等。链斗墙是利用链斗挖掘机在地下连续挖掘出槽孔,并在槽孔内浇筑混凝土或填充其他防渗材料形成墙体^[2]。这种方法适用于土层较软、地下水位较高的地区。身水成墙则是一种在深水环境下施工的防渗墙技术。它通过在河床或湖底铺设特制的模板,并在模板内浇筑混凝土,形成一道与水体隔离的墙体。这种方法在大型水库、堤防等水利工程中得到了广泛应用。锯槽墙则是利用锯槽机在地下切割出连续的槽孔,并在槽孔内填充防渗材料。这种方法适用于土层较硬、石质较多的地区,能够形成具有较高强度的防渗墙体。

3 水利工程施工质量控制措施

3.1 健全管理体系,加强责任落实

构建健全的水利工程施工管理体系是确保工程质量的前提。这一体系应涵盖从项目规划、设计、施工到验收的全过程,明确各阶段的管理职责和 workflows。通过

制定详细的管理制度和操作规范,确保每一个施工环节都有章可循,有据可依。在管理体系中,落实安全生产责任制是核心。要将安全生产的责任层层分解,落实到每一个岗位和个人。项目经理作为第一责任人,需对项目的整体安全和质量负责;各级管理人员和技术人员则需根据自己的职责范围,承担相应的质量责任。通过签订责任书、定期开展安全检查等方式,确保责任到人,管理到位。同时,应完善质量管理体系,建立全面的质量控制网络。这包括设立专门的质量管理部门,配备专业的质量管理人员,以及制定详细的质量控制计划和检验标准。在施工过程中,要有针对性、有重点地进行质量控制,对关键工序和隐蔽工程进行严格的检查和验收。通过预防措施和纠正措施的结合,及时发现并解决施工质量问题,确保工程质量始终处于受控状态。此外,还应加强质量管理的信息化建设,利用现代信息技术手段,提高质量管理的效率和准确性。通过建立质量管理数据库,实时记录和分析施工过程中的质量数据,为决策提供科学依据。同时,还可以利用远程监控、智能检测等技术手段,实现对施工现场的实时监控和动态管理,进一步提高施工质量的可控性和稳定性。

3.2 强化施工管理,规范水利建设市场秩序

为确保水利工程施工质量,必须强化施工管理,从根本上规范水利建筑市场秩序。首要任务是严格执行水利工程项目市场准入制度,这一制度要求所有参与水利工程的设计、施工、监理等单位必须具备相应的资质和能力。通过严格审查,确保只有符合资质要求的单位才能进入市场,参与工程项目的竞标和实施。在水利工程招投标管理中,要坚持公开、公平、公正的原则,杜绝任何形式的暗箱操作和不正当竞争。对于无证设计、无证施工以及资质挂靠等违法违规行为,要坚决查处,绝不姑息。同时,加强对投标文件的审核,确保投标单位的技术方案、人员配置、设备投入等符合项目需求,为工程项目的顺利实施奠定坚实基础。工程设备的监督同样是施工管理的重要环节。要建立健全设备管理制度,明确设备采购、验收、使用、维护等各个环节的职责和流程^[3]。特别是对于关键设备,要进行严格的质量检验和性能测试,确保其性能稳定、安全可靠。此外,还应加强设备操作人员的培训和管理,提高其操作技能和安全意识,减少因设备故障或操作不当导致的质量问题和安全事故。在设计管理方面,要建立严格的审批制度,对设计方案进行多轮评审和优化,确保其科学性、合理性和可行性。同时,加强对设计文件的审核和归档管理,为施工和验收提供准确的设计依据。通过强化施工管

理,规范水利建筑市场秩序,可以有效提升水利工程施工质量和安全水平,推动水利事业的持续健康发展。

3.3 提高人员素质,加强材料与机械设备管理

水利工程建设项目的质量,在很大程度上取决于参与人员的综合素质。因此,提升施工人员的业务技能、管理水平、身体素质以及政治思想水平至关重要。这要求施工单位定期组织技能培训和安全教育,确保施工人员熟练掌握操作规程和安全规范,提高其在复杂环境下的应变能力和解决问题的能力。同时,加强管理人员的专业培训,提升其项目管理和质量控制的能力,确保施工过程中的各项决策科学合理。材料是水利工程实体的基础,其质量直接影响工程的整体性能和使用寿命。因此,必须严把材料采购关,从源头控制材料质量。这包括选择信誉良好的供应商,严格执行材料检验制度,对进场材料进行全面的质量检验,确保其满足设计要求和相关标准。在材料使用过程中,要加强现场管理,合理堆放和储存材料,避免材料损坏或变质。同时,实行材料使用的追溯制度,确保每一批材料的使用情况都有据可查,便于质量问题的追溯和处理。机械设备是水利工程施工的重要支撑,其性能和状态直接影响施工效率和安全性。因此,必须加强对机械设备的管理和维护。这包括建立完善的机械设备管理制度,明确设备的使用、保养、维修和报废流程。定期对设备进行检查和维修,确保其处于良好的工作状态。同时,加强对设备操作人员的培训和管理,提高其操作技能和设备维护意识,减少因设备故障或操作不当导致的施工中断和安全事故。

3.4 优化施工方案,控制施工环境

施工方案是水利工程施工的蓝图,其合理性直接影响施工质量、工期和成本。在制定施工方案时,必须进行全面、综合的分析,充分考虑经济、技术、组织、管理等多方面的条件。这要求施工单位组织专业人员对施工现场进行详细的勘察,了解地质、水文、气象等自然条件,以及周边交通、材料供应等社会环境。基于这些信息,结合工程特点和施工要求,制定出既科学又经

济的施工方案。同时,施工方案的优化不仅体现在技术层面,还包括对施工流程、资源配置、工期安排等方面的合理规划。通过采用先进的技术和管理手段,提高施工效率,减少资源浪费,确保施工质量和安全。环境因素对施工质量的影响同样不容忽视。施工环境包括自然环境和社会环境,如温度、湿度、降雨、风力等自然条件,以及周边交通、居民生活、材料供应等社会条件。这些因素都可能对施工质量和进度产生影响^[4]。因此,在施工前,必须对环境因素进行充分的分析和评估,制定相应的应对措施。例如,针对恶劣天气条件,可以提前制定应急预案,确保施工设备和人员的安全;对于材料供应紧张的情况,可以与多家供应商建立合作关系,确保材料的及时供应。通过优化施工方案和控制施工环境,可以有效提升水利工程施工的质量和效率,降低施工风险和成本,为水利工程的顺利实施和长期稳定运行提供有力保障。

结语

水利工程施工技术与质量控制是确保工程质量、实现水利工程经济效益和社会效益的关键性工作。通过健全管理体系、强化施工管理、提高人员素质、优化施工方案等措施,可以有效控制水利工程施工质量,确保水利工程的安全性和稳定性。未来,随着科学技术的不断发展,水利施工技术中的科技含量将越来越高,水利工程施工质量也将得到进一步提升。

参考文献

- [1]赵崇国.农田水利工程施工技术和质量控制要点分析[J].农业工程与装备,2023,50(03):40-41.
- [2]马兴杰.现代水利工程施工技术质量控制措施[J].工程建设与设计,2022,(11):264-266.
- [3]褚洪彦.现代水利工程施工技术质量控制的措施[J].新农业,2021,(24):44-45.
- [4]赵本海.农田水利工程施工技术难点及质量控制措施探究[J].农业开发与装备,2021,(06):141-142.