

水利工程土方施工技术及管理

曾小芳

江西省营涵水利建设有限责任公司

DOI:10.32629/btr.v8i7.4882

[摘要] 土方施工是水利工程建设的核心工序,直接决定工程结构稳定性、防渗性及使用寿命,其施工技术水平与质量管控成效对水利工程整体功能发挥具有决定性影响。本文结合水利工程土方施工实际,系统阐述了施工前期准备工作的核心内容,详细分析了土方开挖、填筑压实、运输调配等主要施工技术要点,构建了完善的施工质量管控体系,探讨了常见质量问题的防治措施及新技术应用方向,旨在为水利工程土方施工提供技术参考,推动土方施工规范化、标准化开展,保障工程施工质量与安全,满足水利工程长期运行需求。

[关键词] 水利工程; 土方施工; 施工技术; 质量管控; 新技术应用

中图分类号: TV **文献标识码:** A

Water Conservancy Engineering Earthwork Construction Technology and Quality Control

Xiaofang Zeng

Jiangxi Yinghan Water Conservancy Construction Co., LTD.

[Abstract] Earthwork construction, as the cornerstone of hydraulic engineering projects, directly determines structural stability, impermeability, and service life. The technical proficiency and quality control effectiveness of earthwork construction critically influence the overall functionality of hydraulic projects. Based on practical experiences in hydraulic engineering earthwork, this paper systematically outlines the core components of preparatory work, analyzes key technical aspects including excavation, compaction, and transportation, establishes a comprehensive quality control system, and explores preventive measures for common quality issues along with emerging technology applications. The study aims to provide technical references for earthwork construction, promote standardized practices, ensure construction quality and safety, and meet the long-term operational requirements of hydraulic projects.

[Key words] hydraulic engineering; earthwork construction; construction technology; quality control; application of new technologies

引言

水利工程属于防洪减灾、水资源调配以及灌溉供水方面的关键基础设施,其在保障国民经济健康发展和维持生态协调稳定方面有着十分重要的意义。土方施工存在于水利工程建设的全过程当中,包含开挖、填筑、运送等诸多环节,工序繁杂而且会受到地质、水文等自然因素的很大影响。施工期间的技术掌握和质量观察存在较高的难度,一旦施工技术不达标、质量控制缺失,就极易造成边坡垮塌、土方下沉、渗漏等情况发生,不但会妨碍工程施工的按时推进,而且会削减工程的使用寿命和安全系数,甚至危及附近居民的人命财产安全。因此,针对水利工程土方施工技术展开深入探究很有必要,创建起科学全面的质量控制体系来应对施工中频繁出现的问题,并积极采用推广新技术、新手段,这对于优化水利工程质量、促使工程长久平稳

运行有着非常关键的实用价值。

1 土方施工前期准备

1.1 勘察与设计文件复核

勘察与设计文件复核属于土方施工前期准备的关键部分,其与施工方案的合理性以及施工质量的可靠性存在直接联系。施工单位要安排专业技术人员,全方位核对工程勘察报告、施工图纸等设计文件,着重检查勘察数据是否完整、准确,还要确认地形地貌、地质构造、水文条件等勘察结果是否符合现场实际状况。还要复核设计文件中土方开挖范围、填筑厚度、边坡坡度等重要参数,找出设计图纸中的疏漏、错误或者不合理之处,并及时与设计单位交流对接,办理设计变更手续。确保设计文件能引导施工有序推进,为后续的土方施工奠定稳固的技术根基,防止由于设计差错造成施工质量问题。

1.2 施工方案与技术交底

施工方案和技术交底对于规范土方施工流程、统一施工标准十分关键。施工单位要按照工程实际情况、勘察结果以及设计要求来编写科学可行的土方施工方案。该方案需清晰显示施工流程、施工方法、技术重点以及安全防护措施,确保其具备针对性和实用性。方案编写完毕后,需要经过审查和批准程序,确认无误后才能执行。还要开展全方位的技术交底活动,由技术负责人向施工队伍、作业人员细致阐述施工方案、设计意图、技术规范以及注意事项,界定各个岗位人员的施工责任,使得每名作业人员都能够熟练掌握施工技术要领和操作规程,防止由于技术交底缺失而引发施工误差,维持施工工序的规范性与一致性。

1.3 现场准备与资源配置

土方施工若想顺利开展,离不开现场准备与资源调配,二者必须通过统筹规划、合理部署来实现。现场准备工作包含诸多方面,清除施工区域内的障碍物、平整场地、搭建临时排水设施及运输道路等都是其中的一部分。还要划定开挖、填筑、弃土等区域,并设置醒目的警示标志与隔离设施,从而保证施工场地干净整齐、道路畅通无阻,免受施工活动相互影响。从资源调配来看,按照施工方案以及施工进度需求,要妥善安排挖掘机、推土机、压路机等施工机械,这些设备必须性能稳定、数量足够,而且要有足够的专业技术人员和操作人员。也要做好原材料的采购、检测工作,促使各种资源按时供应、恰当运用,以支撑土方施工持续向前迈进,进而保证施工进度和施工品质。

2 主要土方施工技术

2.1 土方开挖技术

土方开挖属于水利工程土方施工的关键工序,应当依照“分层开挖,分段向前推进,先做好支撑再开始挖掘”的准则,保证挖掘过程安全又有序。挖掘之前,按照设计要求以及现场地形状况,明确挖掘的先后次序、挖掘的深度还有边坡的坡度,不能因盲目挖掘而引发边坡不稳定现象。挖掘期间,要控制好挖掘的速度和挖掘坡度,尽快清除挖掘面的浮土与杂物,并对挖掘边坡采取临时性保护措施,防止受到雨水冲刷或风化作用而造成边坡垮塌。针对挖掘深度较大的地方,应采取分层分段的方式进行挖掘,每完成一层后立即进行支撑作业,逐步向前推进,以保障挖掘出的土体处于稳定状态。而且还要严格控制挖掘高程,既不可超挖也不允许欠挖。对于超挖部分,必须立即用合格的土料填补并压实;对于欠挖地方,则需要再进行一次开挖,这样才能保证挖掘成果达到设计所要求的水准。

2.2 土方填筑与压实技术

土方填筑与压实技术对于保障水利工程结构的稳定性和防渗性十分关键,要严格把关填筑材料的质量以及压实工艺。填筑之前,要对填筑土料进行检测,挑选出符合设计要求的土料,并剔除其中的杂质、硬块以及不合格的土料,使得土料的含水量、颗粒级配等指标符合压实的要求。在填筑的时候,采取分层填筑、分层压实的方法,控制好每层填筑的厚度,防止分层过厚造

成压实不彻底。压实工作应当选择恰当的压实机械,依据土料的特性和压实的需求来决定压实的遍数、压实的速度,从而保证压实均匀、压实度达到设计标准。压实完毕之后,要对压实质量展开初步核查,若存在压实不够、局部出现沉降等情况,就要及时予以补压,以确保填筑体具备足够的密实度和稳定性,进而符合水利工程防渗、抗滑方面的各项要求。

2.3 土方运输与调配技术

土方运输和调配属于土方施工的关键部分,会直接左右施工进度、成本以及施工质量。施工之前,要根据开挖区、填筑区的位置以及土方量制定合理的土方调配计划,优先考虑就近调配,减少土方运输距离,降低施工成本,防止弃土、取土对周边环境造成不良影响。运输时,选择合适的运输机械设备,确保土方运输连续高效。运输车辆要采取密闭措施,防止土方洒落和扬尘污染环境。将土方运到指定区域后,应立即进行平整、摊铺工作,配合填筑、压实工序逐步推进,避免因土方堆积时间过长而导致含水量发生变化,进而影响后续施工质量。还要做好土方调配的记录,维持土方量的协调一致,促使施工得以顺利推进。

3 施工质量管控体系

3.1 质量管理组织与职责

创建完备的质量管理组织体系,并明确各级人员职责,这是开展质量管理工作的关键所在。施工单位需组建质量管理领导小组,由项目负责人出任组长,技术负责人、质量管理员作为副组长,施工班组负责人、作业人员为组员,营造出“全员参与,层层负责”的质量管理氛围。该领导小组负责统筹协调质量运作相关事务,制定质量运作制度规则与目标。技术负责人则负责技术指导、方案审查、技术讲解以及质量问题的解决事宜。质量管理员负责现场质量巡视检查、检测,并监管施工工序质量。施工班组负责人、作业人员要按照施工规范和技术要求展开操作,做好岗位上的质量自查工作,促使各项质量运作举措得以切实执行,形成闭环管理。

3.2 关键工序质量控制点

土方施工存在一些关键工序,要设置清晰的质量控制点来重点管理这些工序的质量,这对于保证整体施工质量十分关键。按照土方施工流程,要着重掌握好几处关键控制点,比如勘察设计复查、土料检测、开挖坡度、开挖高程、填筑厚度、压实度、土方运输调配等。每个关键工序开始之前,都要明确质量控制标准及措施;在施工期间,质量管理员会全面巡视监督,及时察觉并修正施工偏差,使得工序质量达到设计要求;工序结束后,还要执行质量检查,只有检查合格之后才能开展后续工序的施工,严禁让不合格的工序往下传递。从而抓住施工质量的源头,缩减质量风险。

3.3 过程检验与质量记录

过程评估和质量记录属于质量经营的关键形成局部,它们能够全方位显示施工质量状况,给质量追溯给予依据。施工期间,要严格按照过程评估制度,针对土料、开挖、填筑、压实等各个工序展开经常性评估,评估内容、评估方法应当遵照规范要求,

评估结果需要真实、精准。还要建立完备的质量记录经营制度,指定专人负责质量记录的填写、整理、归档事务。质量记录应覆盖施工方案、技术交底、原材料评估、工序评估、质量整改等所有环节,保证记录完整、规范、可追溯。定期对质量记录执行核查,及时找出并填补记录存在的漏洞,从而给工程质量验收及后期维护提供可靠的资料支持。

4 常见问题防治与新技术应用

4.1 典型质量通病与防治措施

水利工程土方施工时,常常会陷入边坡坍塌、土方沉降、渗漏这些典型的质量问题,要想解决这些问题就得有针对性地采取防护措施。边坡坍塌大多是因为开挖坡度设置不合理、受到雨水冲刷以及支护迟缓造成的,所以防治的时候要严格按照设计来控制开挖坡度,尽早做边坡支护,并完善临时排水系统,防止雨水浸湿边坡。土方沉降主要是由于压实不够、土料含水量不达标而引发的,防治的时候要严格把关土料质量及其含水量,恰当选定压实方法,保证达到规定的压实度,对于已经发生沉降的地方要及时重新压实并填补起来。渗漏往往是由填筑体密实度欠佳以及存在裂纹所造成的,防治之时要加大填筑压实的监管力度,及时查找并修复填筑体中的裂纹,如果情况需要的话还可以采用防渗措施,从而彻底消除渗漏的风险。

4.2 施工监测与信息化管理

健全的监督管理机制是各项工作有序运行的基础前提,所以,为了保证土方填筑施工技术应用价值的充分发挥,施工单位应当积极建立健全的监督管理机制,从人员工作行为管理以及基础设施、材料的质量管理等多个方面,安排专业的管理人员进行全程管理。在这个环节可以应用信息技术手段来收集和整理资料,实现智能管理。施工时,按照工程实际情况设立监测点,针对边坡稳定状况、土方沉降情况、含水量等重要指标展开持续监测。监测数据要尽快收集并加以分析,一旦察觉数据存在异常,就要发出警报并采取相应的调整举措来防止出现质量问题和安全事故。还要推广采用信息化管理技术,创建起施工质量的信息化管理平台,把施工方案、技术交底、质量检查、监测数据等相关信息融合进来,做到信息共享、全程可追溯,从而加强质量管理的效率及其精准化程度。

4.3 绿色施工与新技术发展

水利工程施工绿色发展理念不断推进之际,绿色施工及新技术应用成了土方施工的发展趋向。从绿色施工角度看,要严格控制施工扬尘、噪音污染,妥善处理弃土、弃料,缩减对周边自然环境的损害,并推广实行节水、节能、节材举措,达成施工与自然环境相协调。就新技术应用而言,提倡采用新型压实机械、高效防渗材料来改善施工效率和施工质量,利用BIM技术对土方施工做模拟改良,恰当规划施工流程与资源分配,缩减施工误差,运用自动化检测技术,做到对施工过程的精确控制,促使水利工程土方施工朝着智能化、绿色化方向发展。

5 结语

水利工程土方施工技术及质量控制属于系统性工作,包含前期准备、施工执行、质量监管、问题防治等诸多环节,各个环节的质量控制成果会直接左右工程的整体质量。施工单位应着重关注土方施工的前期准备工作,依据既定流程规范落实各项前期质量控制措施;还要深入把握主要土方施工技术的要点,按照施工规范和设计意图开展施工活动;形成完善的质量控制体系,加强过程中的质量检查与评估;积极解决施工过程中频繁出现的质量问题,并推广运用诸如信息化、绿色化的新兴技术。这样才能够持续提升水利工程土方施工的质量水平,促使水利工程长久稳定地发挥其社会价值和经济价值。

【参考文献】

- [1]韩延春.水利工程施工中土方填筑施工技术分析[J].水上安全,2025,(11):191-193.
- [2]李彦平.水利工程施工中的土方填筑施工技术实践探析[J].当代农机,2024,(09):100+103.
- [3]姚晓丽,于明江.农村小型水利工程施工中土方填筑施工技术探析[J].农村科学实验,2024,(07):73-75.
- [4]方群.水利工程施工中土方填筑施工技术探析[J].大众标准化,2023,(13):52-54.
- [5]余道锋.水利工程施工中土方填筑施工技术研究[J].黑龙江科学,2021,12(18):92-93.

作者简介:

曾小芳(1989--),女,汉族,赣州市章贡区人,本科,工程师,研究方向:水利工程。