

水利水电项目施工技术及管理

王青

宁夏太阳山水务有限责任公司 宁夏 银川 750000

摘要：水利水电项目作为国家基础设施的重要组成部分，其施工技术和工程管理的質量直接关系到工程的安全、稳定和效益。本文将从施工技术与管理两个方面进行深入探讨。在施工技术方面，重点介绍土坝防渗加固技术、帷幕灌浆技术、施工导流与围堰技术以及混凝土的碾压技术；在工程管理方面，围绕成本控制体系的建立、质量管理措施的实施、施工方案的优化调整以及施工人员的费用控制等方面进行详细阐述。

关键词：水利水电项目；施工技术；工程管理

引言

在水利工程中，项目施工技术开发以及工程管理是重中之重，不仅是水资源开发与利用的核心载体，也是国家经济命脉的重要组成部分。随着科技进步与社会发展，水利水电项目施工技术日新月异，从传统的土石方开挖到现代化的隧洞掘进、混凝土浇筑，每一项技术的革新都极大地提升了工程建设效率与质量。同时，工程管理作为项目成功的另一翼，其重要性日益凸显。

1 水利水电项目施工技术

1.1 土坝防渗加固技术

调查研究表明，水利工程设施容易发生受潮、水分渗漏与结构变形等问题，这些问题直接削弱了工程设施的安全基石与稳定性能。因此，强化土坝建筑的加固防渗技术显得尤为重要且迫切。该技术旨在从根本上解决土坝因自然因素或年久失修导致的变形与渗漏难题，施工人员需要对坝体实施劈裂灌浆作业，通过精确控制灌浆压力，使坝体沿轴线方向劈裂，随后注入特制浆液，形成连续的防渗帷幕或建渗体。这一过程不仅增强了坝体的整体性，还有效阻断了渗漏通道，实现了对坝体的加固与防渗双重目标。在设置浆孔时，施工人员需依据土坝的具体形态与地质条件，科学布局，通常以坝体轴线为基准，设置主排孔，并在其上方约1.5米的区域内巧妙布置副排孔，以确保灌浆作业的全面覆盖与高效实施。这一系列精细操作，共同构成了土坝加固防渗技术的核心环节，为水利工程的安全稳定运行提供了坚实保障。

1.2 帷幕灌浆技术

帷幕灌浆技术，采用的是孔口封闭器卡塞循环灌浆方式，该技术的核心在于，它巧妙地利用帷幕设置线作为引导，针对沿线及上方岩石中的孔洞与裂隙进行精准填充，从而构建起一道密不透水的防护屏障。施工过程中，施工人员需展现出高度的专业技能与严谨的工作态

度，他们首先会在选定的岩石区域内进行分段式的精细钻孔，每一孔位都经过精心计算与定位，以确保灌浆效果的全面覆盖与高效渗透^[1]。随后，通过安装精密的孔口封闭器，实现灌浆过程中的有效卡塞，这一步骤不仅确保了灌浆浆液能够按照既定路径顺利注入，还大大提升了灌浆作业的隐蔽性与安全性。为了进一步保障帷幕灌浆的质量与效率，一系列科学合理的管控措施被引入实施。首先，现场施工管理人员成为了保障施工质量的第一道防线，他们全天候、全方位地对灌浆施工过程进行严密监督，确保每一道工序都严格按照规范要求进行，任何细微的偏差都能被及时发现并纠正。其次，技术力量的在此得到了充分展现，技术人员借助先进的自动灌浆记录仪，对灌浆过程中的水压变化、浆液流量等关键参数进行实时记录与分析，这些数据不仅为施工提供了宝贵的第一手资料，更为后续的质量评估与改进提供了坚实的数据支撑。最后，施工单位还通过严格的自检程序，利用孔压水试验等方法，对灌浆效果进行全面而细致的检查，确保帷幕灌浆工程达到预期的防渗效果与耐久性要求。

1.3 施工导流与围堰技术

导流与围堰技术不仅确保了施工过程的顺畅进行，更是工程质量与安全性的坚实保障。这两项技术，作为水利水电建设中的核心环节，其应用之广泛与重要性不言而喻。导流方案的选择，是水利水电工程前期策划中的关键一步，它如同一道精细的导航线，引领着整个工程的航向。合适的导流方案，能够巧妙地平衡工期、质量、造价及安全等多方面的需求，确保工程在既定的时间框架内高效推进，同时保证施工质量达到设计标准，造价控制在合理范围内，且施工安全得到严格保障。因此，在选择导流方案时，需综合考量河流的自然条件、施工区域的地质情况、工期紧迫程度及工程技术要求等

因素,通过科学分析与论证,选出最优解。围堰的施工质量,直接关系到后续工程能否顺利进行以及整个工程的安全稳定性。因此,在修筑围堰时,必须秉持着精益求精的态度,从设计到施工,每一个环节都需严格把关。特别是要充分考虑结构的复杂性与稳固性,确保围堰能够抵御施工过程中可能出现的各种不利因素,如过水面积狭窄导致的水速加快、水流量增大等,从而有效减轻水流对围堰的冲击,保障施工安全。施工导流与修筑围堰,两者相辅相成,共同构成了水利水电工程施工中的重要一环^[2]。在这个过程中,需要工程团队具备高度的专业素养与丰富的实践经验,能够准确判断施工环境的变化,及时调整施工方案,确保导流与围堰工作的高效进行。

1.4 混凝土的碾压技术

混凝土的碾压技术,这一技术流程精妙地融合了物理力学原理与先进的材料科学,展现出了对传统施工方法的深刻革新。碾压技术首先要求将大面积的干燥混凝土置于特定区域内,利用重型碾压机械进行反复、均匀的压实作业。这一过程不仅能够有效排除混凝土中的多余空气和水分,提升材料的密实度,还能在一定程度上改变其微观结构,为后续的性能优化奠定基础。值得注意的是,碾压后的混凝土需确保坍落度为零,这是保证坝体稳定性和耐久性的关键一步,要求施工人员严格监控每一个碾压环节,确保质量达标。为了进一步提升混凝土的性能,碾压后还需根据工程需求,精准添加各种规格的添加剂或特殊材料。这些添加剂可能包括高性能外加剂、矿物掺合料等,它们能够显著改善混凝土的强度、抗渗性、耐久性等关键指标,使得最终成型的坝体更加适应复杂多变的自然环境和严苛的工况条件。相较于传统施工方法,碾压技术能够大幅减少模板使用量,简化施工程序,缩短建设周期,同时降低对人力资源的依赖,从而有效降低了工程总成本。要充分发挥碾压混凝土技术的优势,还需在施工过程中严格遵守设计规范和技术要求。从原材料的选择、配合比的设计,到碾压机械的操作、添加剂的添加,每一个环节都需要精心策划、严格执行。此外,施工团队还需具备丰富的实践经验和专业的技术能力,以便在面对突发情况时能够迅速作出应对,确保工程质量和安全。

2 水利水电项目工程管理

2.1 建立健全成本控制体系

在水利水电工程领域,施工单位的成功不仅依赖于精湛的技术与高效的执行力,更离不开一套科学、严谨的生产成本控制体系。第一,生产成本控制计划的制

定。通过对施工所需材料的市场价格趋势、供应稳定性、质量可靠性等因素进行综合评估,施工单位能够制定出既符合项目质量要求又兼顾成本效益的采购策略;对施工过程中可能遇到的风险因素进行预判,并制定相应的应对措施,以确保成本控制计划的灵活性与可操作性。第二,生产成本控制指标体系。指标体系应涵盖施工策划、材料采购、人力调配、设备租赁、能源消耗等各个环节,确保每一项成本支出都能找到对应的控制指标。通过将成本控制指标层层分解,落实到具体部门、岗位乃至个人,形成“人人关心成本、人人参与控制”的良好氛围。通过定期考核与评估,对成本控制工作表现突出的部门和个人给予奖励,对存在问题的环节则及时提出整改意见并督促落实。这种正向激励与负向约束相结合的方式,能够有效激发全体员工的成本控制意识与积极性^[3]。第三,施工组织管理。施工单位应当明确各部门的职责分工与协作机制,确保信息畅通、决策迅速。在成本控制过程中,一旦发现问题或偏差,应立即启动应急响应机制,迅速查明原因并采取措加以纠正;加强施工过程的监督与检查力度,确保各项成本控制措施得到有效执行。

2.2 质量管理措施

为了确保这一庞大而复杂的系统工程能够经得起时间的考验,成为推动经济社会发展的坚实支撑,采取科学、全面的质量管理措施显得尤为关键。(1)明确质量管理目标与标准。这要求项目管理者在规划之初,便需深入研读项目设计文件、技术规范及行业标准,将“质量至上”的理念深深植根于心。通过细致分析项目特点、施工条件及潜在风险,确立既符合法律法规要求,又超越业主期望的质量管理目标;制定详尽的质量控制标准与流程,确保每一道工序、每一个环节都有章可循、有据可依,为项目质量的持续提升奠定坚实基础。(2)强化质量管理意识,构建协同高效的沟通机制。加强项目业主、设计单位、施工单位、监理单位等各参与单位之间的沟通与协作,成为提升质量管理水平的重要途径。通过定期召开质量例会、建立信息共享平台、实施联合检查等方式,确保质量信息畅通无阻,问题隐患及时发现、迅速解决。同时,对施工材料实施严格的质量控制,从源头把关,确保所有进场材料均符合设计要求及国家规范。此外,加强对施工人员的技能培训与质量意识教育,让每一位参与者都成为质量管理的参与者和推动者。(3)实施严格的工序质量控制与检验制度。必须建立严格的工序质量控制体系,对每一道工序的施工过程及结果进行严格检查与验收。当上一道工序经检

验合格后,方可进行下一道工序的施工,确保整个施工过程处于受控状态;建立完善的检验记录制度,对检验过程、结果及处理措施进行详细记录,为项目质量追溯及后续改进提供有力支持。

2.3 注重施工方案的优化调整

施工方案的设计往往被视为项目成功的基石,而总工程师的角色则显得尤为重要。然而,仅凭经验或有限资料制定的施工方案,虽能迅速响应施工需求,却可能因忽视成本测算、结算及变更索赔等关键环节,为项目后期埋下成本超支的隐患。这一现象凸显了施工方案设计中全面性与前瞻性的重要性,尤其是在面对复杂多变的水利水电工程环境时,更是不可小觑。施工方案,作为项目实施的蓝图,其优劣不仅直接关系到施工工艺的先进性与工程质量的可靠性,还深刻影响着工期的控制及项目整体的经济效益。一个优秀的施工方案,应当是技术与经济的完美结合,既要确保施工过程的顺畅与高效,又要兼顾成本的有效控制,为后期的结算与变更索赔工作奠定坚实基础^[4]。为此,项目部应当构建一种持续优化施工方案的文化氛围,鼓励创新思维与技术探索;总工程师作为技术决策的核心,应发挥引领作用;总经济师作为经济管理的专家,应成为总工程师的有力辅佐,两者携手合作,共同推动施工方案在经济性与技术性之间的最佳平衡;各职能部门之间需加强沟通与协作,形成合力,确保施工方案优化工作的全面性与深入性。面对重大变更或技术革新,项目部应建立由项目经理总负责的制度,明确责任分工,强化决策效率。项目经理作为项目管理的总指挥,应具备全局视野与战略眼光,能够迅速应对复杂多变的施工环境,确保施工方案的调整既符合项目实际,又有利于成本控制与经济效益的提升。

2.4 加强施工人员的费用控制

在日益激烈的市场竞争环境下,施工单位若要在保证工程质量与进度的同时,实现利润最大化,就必须将降低工程施工成本视为一项核心战略任务。而在这其中,人工费用的有效控制无疑是降低总成本、提升竞争力的关键一环。为此,施工单位需采取一系列精细化的管理措施,从劳动组织结构的优化到激励机制的构建,

全方位、多层次地推进成本控制工作。(1)优化劳动组织结构。根据工程项目的实际需求,灵活调整施工队伍规模,避免“人多活少”或“人少活多”的尴尬局面。在“人多活少”时,可通过培训提升员工技能,实现岗位轮换或跨部门协作,以减少闲置人力;而在“人少活多”时,则需迅速调配增援力量,确保工程进度不受影响;还应注重提高员工的劳动生产率,通过引入先进的施工技术和工具,优化作业流程,减少不必要的体力消耗,从而在保证工程质量的前提下,降低单位时间内的人工成本。(2)建立健全奖惩制度。施工单位应制定明确的绩效考核标准,对员工的工作态度、技能水平、生产效率等进行全面评估。对于在工作中表现突出、贡献显著的员工,应给予物质奖励和精神鼓励,如奖金、晋升机会、荣誉证书等,以此激发员工的工作热情和创造力。同时,对于那些工作态度消极、效率低下、甚至因疏忽大意给工程造成损失的员工,则应严格按照规章制度进行处罚,以儆效尤。通过奖惩并举,形成“多劳多得、优劳优酬”的良好氛围,促进员工队伍整体素质的提升。

结束语

综上所述,水利水电项目施工技术与工程管理的持续优化是推动项目高质量完成、确保工程安全与效益最大化的关键。面对未来,我们应继续加强技术创新,提升施工效率与质量,同时深化工程管理改革,强化风险管理与成本控制,促进信息化、智能化技术在项目全生命周期的深度融合。只有这样,才能更好地应对复杂多变的工程环境。

参考文献

- [1]高歌.混凝土防渗墙施工技术在水利水电建筑工程的实践应用[J].建材与装饰,2019(25):12-13.
- [2]张炳山.试论水利水电项目施工技术及管理策略[J].中华建设,2019(06):139-141.
- [3]马忠涛.水利水电项目施工要点及工程管理控制分析[J].工程建设与设计,2019(20):199-200.
- [4]尹晶.水利水电项目施工技术及管理控制分析[J].决策探索(中),2019(01):64-65.