

水利水电工程施工技术管理分析

徐 敏

新疆哈密东天山水务集团有限公司 新疆 哈密 839000

摘 要：水利水电工程施工技术管理涉及多环节、多专业，对工程质量、进度与成本具有决定性影响。通过优化技术方案、强化技术控制、引入先进技术管理手段及建立考核机制，确保施工技术高效、科学实施。技术准备、过程控制与资料管理构成管理的关键环节，而加强人员培训、引入信息化技术、建立考核机制与优化管理流程则成为提升管理效能的重要措施。这些举措共同推动水利水电工程施工技术管理向精细化、智能化方向发展。

关键词：水利水电工程施工技术管理；技术控制与优化；信息化与考核机制

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，其施工技术管理的水平直接关系到工程质量与安全。随着工程技术的不断进步与项目规模的扩大，施工技术管理面临更为复杂的挑战。为确保工程顺利实施，需从技术方案优化、技术控制强化、技术资料管理完善等方面入手，构建全面、高效的技术管理体系。同时，引入信息化技术、建立考核机制等创新手段，为提升施工技术管理水平提供有力支撑。

1 施工技术管理的重要性

水利水电工程施工是一项涵盖大坝基础处理、水工建筑物构建及机电设备安装等多环节的系统性工程，其复杂性与专业性对施工技术管理提出了极高要求。在此过程中，任何技术环节的偏差或失误，都对整个工程项目的安全性、稳定性及最终效能产生深远影响，实施高效、精细的施工技术管理显得尤为关键。施工技术管理的核心在于优化技术方案，确保所采纳的技术手段能够精准契合工程实际条件与需求。通过深入的技术分析与论证，管理团队能够筛选出最优施工方案，在源头上提升工程质量。技术管理还强调对施工人员的专业技能培训与实践指导，旨在提升其技术操作的熟练度与规范性，确保施工活动严格遵循既定技术标准，为工程质量提供坚实保障，施工技术管理在进度控制方面同样发挥着不可替代的作用。通过对施工流程的细致规划与动态调整，管理团队能够有效避免因技术难题导致的工期延误，确保工程按预定计划稳步推进。这一过程中，技术管理的科学性与灵活性得到了充分展现，它有助于降低施工成本，还能在保障工程质量的同时，实现经济效益的最大化。施工技术管理在水利水电工程施工中扮演着至关重要的角色，它是确保工程质量、提升施工效率、降低项目成本的关键所在。

2 施工技术管理的关键环节

2.1 施工前技术准备

施工前的技术准备堪称水利水电工程施工技术管理体系的基础，对整个工程的走向起着决定性作用。技术团队需对工程设计图纸展开全面且深入的剖析。大坝作为水利水电工程的核心构筑物，其尺寸精度关乎蓄水能力与结构安全，技术人员需运用专业知识，借助精密测量工具，反复核验设计图纸中大坝的长宽高、坝体坡度以及各类关键节点的详细尺寸，确保与实际地形及工程预期完美契合。对于引水隧洞，其坡度直接影响水流的顺畅性与输送效率，断面尺寸则决定了输水流量，技术人员需依据流体力学原理，结合工程所在地的地质条件、水源特性等因素，严谨论证图纸中引水隧洞坡度与断面尺寸的科学性。结合工程的独特属性以及施工现场的具体状况，制定详尽且极具针对性的施工组织设计与技术方案。以大型水利水电工程的混凝土浇筑施工为例，需精确考量混凝土的总体方量，这决定了原材料的采购规模与生产计划。浇筑部位的不同，如坝体主体、溢洪道、闸墩等，对混凝土的性能要求各异。依据施工进度要求，合理规划混凝土的生产流程，挑选适配的生产设备，像高效的强制式搅拌机，可确保混凝土搅拌均匀、质量稳定。在运输环节，选择具备良好减震性能与密闭性的运输车辆，保障混凝土在运输过程中不离析。针对浇筑及振捣环节，选用合适功率的振捣机械，如插入式振捣棒、平板振捣器等，并对施工过程中的温度控制制定精细策略，如通过预埋冷却水管、控制原材料温度等方式预防裂缝产生，为后续施工筑牢坚实根基。

2.2 施工过程技术控制

(1) 在基础施工阶段，面对复杂多变的地质条件，技术人员需采取因地制宜的技术处理策略。针对软土地基建造大坝的挑战，深层搅拌法与高压喷射注浆法成为

提升地基承载力的有效手段。深层搅拌法通过特制机械将固化剂与软土强制混合,形成稳定复合地基;而高压喷射注浆法则利用高压喷射流将浆液与土体融合,形成加固体,显著增强地基性能。(2)混凝土施工过程中的原材料质量控制同样至关重要。水泥作为混凝土的关键组分,其品种与强度等级直接影响混凝土的强度与耐久性。技术人员需依据设计要求,严格筛选水泥供应商,并对水泥进行全面检测,确保各项性能指标达标。骨料的粒径、级配与含泥量亦需细致检验,以优化混凝土的和易性与强度。外加剂的选用与调整亦不可忽视,如减水剂、膨胀剂等,需根据施工部位与设计要求精确配比,严格控制水灰比、砂率等关键参数。(3)在混凝土浇筑环节,技术控制同样精细入微。需精准调控浇筑温度,避免温差过大导致混凝土开裂;合理掌握浇筑速度,防止冷缝产生;并加强振捣质量控制,确保混凝土密实无缺陷,全方位保障水利水电工程的施工质量^[1]。

2.3 施工技术资料管理

施工技术资料是水利水电工程建设历程的忠实记录者,在工程质量追溯、后续维护管理以及为同类工程提供参考等方面具有不可替代的重要价值。其管理范畴极为广泛,施工图纸作为工程建设的蓝图,涵盖了工程各个部分的详细设计信息,技术人员需要妥善保管,并在施工过程中及时更新图纸变更记录。技术交底记录详细阐述了施工过程中的技术要点、质量标准以及安全注意事项,确保施工人员明晰每一个施工环节的关键要求。施工日志则如实地记录了每日的施工进展、人员设备投入、施工中遇到的问题及解决措施等,为工程复盘提供了第一手资料。材料检验报告是对水泥、钢材、骨料等原材料质量的权威证明,每一份报告都详细记录了材料的各项检测指标及是否符合标准。隐蔽工程验收记录对于保障工程内部结构质量至关重要,在隐蔽工程施工完成后,技术人员需及时进行验收,并详实记录验收情况。技术人员务必秉持严谨负责的态度,及时、准确地收集、整理并归档这些资料,确保资料的完整性与真实性。在工程竣工验收阶段,完整且可靠的技术资料宛如一面镜子,全面反映工程建设的质量状况,为工程质量评估提供充分且详实的数据支撑,助力工程顺利交付并为后续的运营维护提供坚实保障。

3 施工技术管理的优化措施

3.1 加强技术人员培训

(1) 定期组织专业培训课程是提升技术人员专业素养的基础。这些课程应紧密追踪行业前沿动态,涵盖诸如自密实混凝土等新型施工技术,该类混凝土凭借自流

平、自填充特性,在水下工程中展现出卓越的施工效率与质量,培训中需深入解析其配合比设计原则与施工工艺精髓。针对复杂地基处理难题,如超深搅拌桩技术的引入,可有效应对深厚软土地基加固挑战,培训内容应详尽阐述设备操作流程、施工参数精准控制等关键环节。邀请业内资深专家举办技术讲座,通过分享实际工程案例中的成功应对策略,如大型水电站导流洞施工中超前地质预报与帷幕注浆技术的联合应用,为技术人员提供宝贵的实践经验与问题解决思路。(2) 构建活跃的技术交流活动体系,是促进技术人员知识更新与经验共享的重要途径。线上,依托专业论坛、社交媒体群组等平台,技术人员可即时交流技术心得、探讨工作中遇到的难题及解决方案,形成持续学习的良好氛围。线下,定期组织技术研讨会,为技术人员提供面对面深入交流的舞台,围绕大坝温控防裂、机电设备安装调试等核心技术议题,不同项目的技术人员各抒己见,分享实战经验,促进知识的深度整合与经验的广泛传播。(3) 通过这些综合性的培训与交流措施,技术人员的专业素养与创新能力得到提升,为水利水电工程施工技术管理的持续优化与创新发展提供了坚实的人才支撑与智力保障^[2]。

3.2 引入先进技术管理手段

随着信息化技术的飞速发展,将其引入水利水电工程施工技术管理,为提升管理效率与科学性开辟了新路径。建立水利水电工程施工技术管理信息系统是核心举措。该系统犹如工程的“智慧中枢”,能够对施工方案进行集中管理与动态更新。技术人员可通过系统便捷查阅不同阶段的技术方案,依据工程实际进展对方案进行优化调整。对施工进度实现实时监控,利用进度跟踪模块,以图表形式直观展示各施工环节的计划进度与实际进度对比情况,发现进度偏差,能及时发出预警并分析原因,为采取纠偏措施提供依据。在质量检测数据管理方面,系统可自动采集各类检测设备数据,如混凝土强度检测数据、钢筋保护层厚度检测数据等,进行汇总分析,生成质量趋势图,便于技术人员精准把控工程质量状况。BIM(建筑信息模型)技术的应用更是为工程建设带来变革。通过对工程建设过程进行三维建模,能直观展示工程结构,从大坝的整体布局到内部复杂结构,从引水系统的走向到各类建筑物的空间关系,都清晰呈现。在施工流程模拟方面,可提前预演施工顺序,如大型设备安装流程,提前发现设计与施工中的潜在问题,如碰撞冲突、施工空间不足等,并进行优化。引入这些先进技术管理手段,实现对水利水电工程施工技术管理的精细化、智能化,大幅提升管理效率与科学性^[3]。

3.3 建立技术管理考核机制

(1) 明确技术人员的具体工作职责与细化的考核指标是构建考核机制的基础。这包括在技术方案制定上,要求技术人员提交的方案不仅需具备高度的合理性、可行性与创新性,还需紧密贴合工程实际,兼顾工程质量、进度与成本控制,积极融入新技术、新工艺的应用。对于技术交底环节,考核机制应评估技术人员是否准确、详尽地向施工人员传达技术要点、质量标准与安全注意事项,并关注施工人员对这些内容的掌握程度。在施工过程技术控制方面,重点考核技术人员对施工工艺的监督能力,如混凝土浇筑过程中温度控制、振捣质量的把握,以及地基处理技术执行的规范性。技术资料管理的考核亦不可忽视,需确保资料收集的时效性、完整度与准确性,全面记录工程建设过程中的技术细节。

(2) 基于考核结果实施差异化的奖惩措施,是激发技术人员工作热情与责任感的有效手段。对于在技术管理工作中表现突出、成果明显的技术人员,应给予物质奖励,如奖金、奖品等,并在职务晋升、专业培训机会等方面给予优先考虑。而对于考核未达标的人员,则需采取督促改进措施,通过安排针对性的培训与辅导,帮助其提升业务能力与工作绩效。(3) 这套技术管理考核机制的建立与实施,能充分调动技术人员的积极性与责任心,确保施工技术管理工作得以深入、细致地落实,为水利水电工程建设的质量与进度提供坚实保障。

3.4 优化技术管理流程

在项目筹备初期,需对技术管理流程进行全面梳理与简化。传统技术方案审批流程往往繁琐复杂,涉及多个层级的审核,耗时较长,易延误工程进度。通过建立扁平化的审批体系,明确各审核环节的职责与时限,利用电子审批系统实现线上快速流转,可大幅缩短审批周期。例如,对于一般性施工技术方案,规定在3个工作日内完成审批,特殊复杂方案也需在一周内给出审核意见,确保技术方案能及时应用于施工。规范技术变更管理同样关键。水利水电工程施工过程中,受地质条件变

化、设计优化等因素影响,技术变更难以避免。建立严格的技术变更申请、评估与执行流程,可保障变更的科学性与合理性。当出现技术变更需求时,施工单位需详细说明变更原因、影响范围及变更后的技术方案。组织由设计单位、技术专家和监理单位组成的评估小组,对变更方案进行论证,从技术可行性、工程质量、施工成本及进度影响等多维度进行评估。经评估通过的变更方案,及时下达执行指令,并同步更新施工技术管理信息系统中的相关资料,确保各方信息一致。强化技术总结与反馈机制。每完成一个关键施工阶段或重要技术环节,及时组织技术人员进行总结分析。对施工过程中应用的新技术、新工艺的实施效果进行评估,总结成功经验与不足之处。在完成大型水轮机安装后,分析安装过程中遇到的技术难题及解决方案,评估安装工艺的效率与质量。将这些总结成果反馈至技术管理部门,用于指导后续施工技术方案的制定与优化^[4]。

结束语

综上所述,水利水电工程施工技术管理的优化与实践是提升工程质量、保障工程安全的关键。通过加强技术准备、过程控制与资料管理,结合信息化技术的引入与考核机制的建立,实现了施工技术管理的精细化与智能化。未来,随着技术的不断进步与管理的持续创新,水利水电工程施工技术管理将迈向更高水平,为水利水电事业的蓬勃发展贡献力量。

参考文献

- [1]季闯.水利水电工程灌浆施工技术与管理对策分析[C]//新技术与新方法学术研讨会论文集.2024:1-4.
- [2]温圣平.水利水电工程施工技术管理分析[J].电脑爱好者(校园版),2022(6):112-113.
- [3]郭自恒,鱼倩男.水利水电工程施工技术管理分析[J].电脑爱好者(校园版),2021(10):298-299.
- [4]王玮.水利水电工程施工技术管理分析[J].四川水泥,2019(7):255-256.