

简谈水利水电工程建筑标准的施工技术及管理

张 丽

安徽徽明建设集团有限公司 安徽 芜湖 241000

摘 要：水利水电工程建筑作为社会基础设施的重要组成部分，其施工技术与管理至关重要。文章概述了地基处理、混凝土工程、钢结构工程、锚固施工、施工导流与围堰、筑坝施工及防渗加固等关键技术要点。同时，探讨了施工管理组织体系建设、施工进度与质量管理、施工安全与环境保护、施工成本控制与经济效益分析以及风险管理及应对等管理策略。随着技术发展，水利水电工程正迈向智能化、自动化、绿色环保及精细化管理。

关键词：水利水电工程；建筑标准；施工技术；管理策略

1 水利水电工程建筑标准的施工技术概述

水利水电工程建筑作为社会基础设施的重要组成部分，在施工过程中必须遵循一系列严格的技术标准与规范。这些标准的施工技术旨在确保工程质量、提升施工效率，并保障施工人员的安全。水利水电工程建筑的施工技术涵盖了地基处理、混凝土工程、钢结构工程、锚固施工、施工导流与围堰工程、筑坝施工以及防渗加固等多个方面。其中，地基处理技术是关键，它涉及土石方的挖掘与填方、软土地基的处理以及地下水的排除等，为建筑物的稳固性奠定坚实基础。混凝土工程技术则关注混凝土的搅拌、浇筑与养护，确保结构的安全和稳定。在水利水电工程建筑中，先进的施工设备和技术手段的应用至关重要。例如，采用大型机械设备进行土石方的挖掘与运输，利用高效混凝土搅拌设备进行混凝土的制备，以及运用自动化和智能化技术进行施工过程的监测与管理。同时，施工过程中的安全管理同样不可忽视^[1]。建立健全的安全管理制度，加强施工人员的安全教育和培训，设置必要的安全警示标志和防护设施，都是保障施工安全的重要措施。

2 水利水电工程建筑标准的施工技术要点

2.1 地基处理技术

在水利水电工程建设中，地基的承载力和稳定性直接影响建筑物的安全性和耐久性。地基处理技术主要包括地基加固、排水处理和不良地基处理等。加固方法可能涉及桩基、换填或化学注浆等，旨在提高地基的承载能力。排水处理则是通过设置排水设施，降低地下水位，减少地基土的含水量，以提高地基的稳定性。对于存在软弱层、裂隙或溶洞等不良地质条件的地基，需采用特殊处理技术，如注浆加固或设置隔离层，确保地基的整体稳定性和安全性。

2.2 混凝土工程技术

混凝土作为主要的建筑材料，其质量和性能直接影响建筑物的使用寿命和安全性。混凝土工程技术要点包括原材料的选取、混凝土的配比、搅拌、浇筑和养护等。优质的原材料是保障混凝土质量的基础，合理的配比和搅拌工艺则能确保混凝土的均匀性和稳定性。浇筑过程中，需严格控制浇筑速度和振捣力度，以避免混凝土内部产生空洞和裂缝。养护阶段，则需保持适宜的温度和湿度条件，促进混凝土的硬化和强度发展。

2.3 钢结构工程技术

钢结构具有强度高、自重轻、施工速度快等优点，是大型水利水电工程建筑中不可或缺的部分。钢结构工程技术要点包括钢材的选取、加工制作、焊接连接和防腐处理等。钢材的质量直接影响钢结构的整体性能，因此需严格选用符合设计要求的优质钢材。加工制作过程中，需确保钢构件的尺寸精度和形状准确性。焊接连接是钢结构的关键环节，需采用先进的焊接工艺和设备，确保焊缝的质量和强度。防腐处理则是延长钢结构使用寿命的重要措施，需采用有效的防腐涂层或热浸镀锌等方法进行保护。

2.4 锚固施工技术

锚固技术通过将锚杆或锚索埋入岩石或土壤中，利用其与周围介质的摩擦力或粘结力提供拉力，从而增强结构的承载力和稳定性。锚固施工技术的要点包括锚杆或锚索的选材、长度确定、孔深和孔径的控制、注浆工艺以及锚头的固定等。选材需根据工程要求和地质条件进行合理选择，长度需根据所提供的拉力和锚固力进行计算。孔深和孔径的控制对锚固效果至关重要，需采用精确的钻孔设备和测量方法。注浆工艺则需确保注浆材料的充填性和粘结力，以提高锚固的可靠性和耐久性。锚头的固定则需采用可靠的连接方式和锁定机制，确保锚杆或锚索在受力时不会松动或脱落。

2.5 施工导流与围堰工程技术

施工导流技术旨在通过合理的导流方案,确保施工期间的水流顺畅,避免对施工现场造成不利影响。围堰工程则是临时构筑物,用于隔离施工区域和水域,保护施工现场免受水流冲刷和侵蚀。施工导流技术的要点包括导流方案的设计、导流建筑物的施工以及导流过程中的监测与管理,围堰工程的要点则包括围堰类型的选择、结构设计、施工方法和防护措施等,合理选择导流方案和围堰类型,确保施工期间的水流控制得当,是保障施工安全和进度的关键。同时,还需加强导流和围堰工程的监测与管理,及时发现并处理潜在的安全隐患,确保工程顺利进行。

2.6 筑坝施工技术

筑坝技术旨在通过合理的施工方法和工艺,确保坝体的稳定性和抗渗性能。筑坝施工技术的要点包括坝体材料的选择、填筑工艺的控制、排水系统的设置以及防护措施的实施等。坝体材料的选择需根据工程要求和地质条件进行合理选择,确保材料的稳定性和耐久性。填筑工艺则需严格控制填筑层的厚度、压实度和密实度等参数,以提高坝体的整体稳定性和承载能力。排水系统的设置对于减少水对坝体的侵蚀和破坏至关重要,需采用有效的排水措施和设施。防护措施则是延长坝体使用寿命的重要措施,需采用抗冲刷、抗侵蚀的材料和方法进行保护。通过合理的筑坝施工技术和管理措施,可以确保坝体的安全性和稳定性,为水利水电工程建筑的长期运行提供保障。

2.7 防渗加固技术

防渗加固技术不仅关乎水利水电工程的安全运行,还直接影响到工程的经济效益和生态效益。在防渗方面,除了选用高质量的防渗材料,如高性能混凝土、防渗涂料、土工膜等,还需注重防渗结构的设计与施工细节。例如,在混凝土坝体中,可以设置防渗墙或防渗帷幕,通过精确的施工技术和质量控制,确保防渗结构的完整性和密封性。对于土石坝,则需加强坝体的碾压和排水措施,以减少水的渗透和侵蚀^[2]。在加固技术方面,对于存在裂缝、渗漏或变形等问题的水利水电工程建筑,需采取针对性的加固措施,加固材料和工艺的选择需考虑工程的实际情况和加固效果,确保加固后的结构能够满足设计要求和使用寿命。例如,对于混凝土坝体的裂缝,可以采用注浆加固或粘贴碳纤维布等方法进行修复;对于土石坝的变形,则可以通过增设加筋带、改变填筑材料等方法进行加固;在防渗加固技术的实施过程中,还需注重监测与管理。通过安装传感器和监测设

备,实时监测防渗结构和加固措施的运行状态,及时发现并处理潜在的安全隐患。同时,建立完善的维护和管理机制,定期对工程进行检查和维护,确保防渗加固技术的长期有效性和稳定性。

3 水利水电工程建筑标准的管理策略

3.1 施工管理组织体系建设

施工管理组织体系是水利水电工程顺利实施的基础,构建一个高效、有序的管理组织体系,首先需要明确组织结构和职责分工,项目管理部作为核心,负责整体策划、协调和监督;施工技术部则专注于技术方案的制定与现场实施;质量管理部负责工程质量的全过程监控;安全管理部则确保施工过程中的安全规范执行。各部门间需建立紧密的协作机制,确保信息流通及时、决策迅速;在人员配置上,依据工程规模和专业需求,合理配置项目经理、技术人员、质量员、安全员等关键岗位人员。人员选拔不仅要注意专业能力,还需强调团队合作精神 and 责任心,通过定期的培训和教育,提升团队成员的专业技能和管理能力,是保持组织活力的关键。制定完善的项目管理制度、安全管理制度、质量管理制度等,明确各项工作的流程和标准,为施工管理提供制度保障。同时,建立有效的绩效考核机制,激励团队成员积极履行职责,提高工作效率。

3.2 施工进度与质量管理

在进度管理方面,需制定详细、可行的施工计划,并根据实际进展及时调整。利用项目管理软件进行进度监控,确保各阶段任务按时完成。加强与业主、监理、设计单位等利益相关者的沟通,及时解决施工中遇到的问题,确保工程顺利进行。质量管理方面,建立全面的质量管理体系,包括材料检验、施工过程控制、成品保护等环节。严格执行国家或行业质量标准,确保工程质量达到设计要求。通过设立质量检查点,定期对工程质量进行检查和评估,及时发现并整改质量问题。此外,鼓励技术创新和工艺改进,提升工程质量水平。

3.3 施工安全与环境保护管理

安全管理方面,需建立健全安全生产责任制,明确各级人员的安全职责。加强安全教育培训,提高全员安全意识。制定详细的安全应急预案,定期进行演练,确保在紧急情况下能够迅速响应。施工现场应设置必要的安全防护设施,如安全网、警示标志等,为施工人员提供安全保障;环境保护方面,应遵循“预防为主、综合治理”的原则,编制环境影响评价报告,明确施工对周边环境的影响及防治措施。施工过程中,应采取有效的扬尘、噪音、废水等污染控制措施,减少对周边环境的

负面影响。注重生态恢复和绿化美化工作，努力实现工程建设与环境保护的和谐共生^[3]。

3.4 施工成本控制与经济效益分析

在项目策划阶段，应进行详细的成本估算和预算，明确各阶段的成本目标和控制措施。施工过程中，通过优化施工方案、合理调配资源、加强成本监控等手段，有效控制工程成本。建立严格的成本控制责任制，将成本控制目标分解到各部门、各岗位，形成全员参与的成本控制体系。经济效益分析方面，从多个角度对工程的经济效益进行评估。包括直接经济效益，如发电、灌溉、防洪等功能的实现；间接经济效益，如促进区域经济发展、提高居民生活水平等。通过对比分析，明确工程的经济效益点，为项目决策和后续运营提供科学依据。

3.5 施工过程中的风险管理与应对

在施工过程中，面临多种风险，如自然风险、技术风险、管理风险等。为有效应对这些风险，建立完善的风险管理体系；包括风险识别、风险分析、风险应对和风险监控等环节。风险识别阶段，通过收集和分析相关信息，识别出可能对项目产生影响的风险因素。风险分析阶段，需评估风险发生的概率和影响程度，确定风险的优先级。风险应对阶段，根据风险分析结果，制定相应的风险应对措施，如风险规避、风险减轻、风险转移和风险接受等。风险监控则是风险管理的持续过程，需要对已识别的风险进行持续跟踪和评估，确保风险应对措施的有效执行，并根据实际情况调整风险管理策略。在水利水电工程中，自然风险是常见且难以预测的风险之一。这包括洪水、地震、泥石流等自然灾害，它们可能对工程进度、质量和安全造成严重影响。为了有效应对自然风险，项目团队应在施工前进行详细的地质勘察和气象预测，制定针对性的预防和应急措施。

4 水利水电工程建筑标准施工技术与管理的发展趋势

随着全球气候变化和城市化进程的加速，水利水电工程在国家基础设施建设中的地位愈发重要。第一，在施工技术方面，水利水电工程正逐步向智能化、自动化方向发展。通过引入先进的信息技术、传感器技术和智能设备，施工人员可以更加精准地控制施工过程，实现施工质量的实时监控和数据分析。例如，利用无人机进行现场勘测和地形建模，可以大大提高勘测效率和精

度；使用智能机器人进行危险作业，可以减少施工人员面临的危险；通过大数据分析，可以对施工进度和质量进行动态预测和调整，从而优化施工方案。第二，施工技术也在不断向绿色环保方向迈进。在水利水电工程建设中，注重减少对环境的影响，保护水资源和生态环境，已成为行业共识。同时，施工过程中的废弃物和污染物处理也变得越来越重要，施工单位需要采取有效的措施，确保施工活动不对周边环境造成长期负面影响^[4]。第三，在管理方面，水利水电工程正逐步向精细化、标准化方向发展。随着工程项目规模的扩大和复杂性的增加，传统的粗放式管理模式已经难以满足实际需求。因此，施工单位需要采用更加精细化的管理方式，对工程项目的每一个环节进行严格的监控和管理，标准化的施工管理流程和质量标准也有助于提高工程项目的质量和效率，降低施工成本。第四，信息化技术在水利水电工程管理中的应用也越来越广泛。通过建立项目管理信息系统，施工单位可以实现对工程项目的全面监控和管理，包括进度管理、质量管理、安全管理、成本管理等。这不仅可以提高管理效率，还可以减少人为因素导致的错误和漏洞，提高工程项目的整体管理水平。

结束语

综上所述，水利水电工程建筑的施工技术与管理是确保工程质量、安全及经济效益的关键。通过不断引入新技术、新管理理念，水利水电工程行业正逐步实现施工过程的智能化、自动化和绿色环保。未来，应继续加强技术创新和管理优化，推动水利水电工程建筑标准的持续提升，为国家基础设施建设和经济社会发展做出更大贡献。

参考文献

- [1]李彤彤.简谈水利水电工程建筑标准的施工技术及管理[J].大众标准化, 2022(07): 174-176.
- [2]冼田生.水利水电工程建筑的施工技术及管理研究[J].长江技术经济, 2020, 4(S1):10-11.
- [3]肖乃伯.新时期下水利水电工程建筑的施工技术及管理对策[J].空中美语, 2021(10): 5866-5867.
- [4]朱海江.水利水电建筑工程施工技术及管理[J].百科论坛电子杂志, 2021(6): 1896-1898.