

水利水电工程水工设计探讨

李松霖 郝玉平 李 侃

徐州市水利建筑设计研究院有限公司 江苏 徐州 221018

摘要：水利水电工程水工设计是确保工程安全、经济、高效运行的关键。当前，水工设计面临前期准备不足、概算编制操作性差、设计与实际脱节等问题。本文深入探讨了这些问题，并提出了加强前期准备、优化设计方案、完善施工组织设计、加强质量控制与监督等对策，旨在提升水工设计水平，确保水利水电工程建设的顺利进行，为经济社会发展提供坚实的水利保障。

关键词：水利水电；工程水工；设计探讨

引言：水利水电工程作为国民经济和社会发展的重大基础设施，其水工设计环节至关重要。随着科技的不断进步和工程建设的日益复杂，水工设计面临的挑战也日益增多。如何确保设计的科学性、合理性和经济性，成为水利水电工程建设中亟待解决的问题。将从水工设计的重要性出发，分析当前设计中存在的问题，并探讨相应的解决措施，以期对水利水电工程水工设计提供有益的参考和借鉴。

1 水利水电工程水工设计的重要性

水利水电工程的水工设计在整个工程项目中占据着举足轻重的地位。它不仅关系到工程的安全稳定，更与资源的合理利用、生态环境的保护以及社会效益和经济效益的实现密切相关。第一，水工设计是水利水电工程安全运行的基石，水工建筑物，如大坝、水闸、溢洪道等，是水利水电工程的重要组成部分，其设计质量直接关系到工程的安全与稳定。合理的水工设计能够确保建筑物在各种工况下都能承受住水压力、波浪冲击、地震等自然力的考验，从而保障工程的长期安全运行。第二，水工设计是实现资源高效利用的关键，水利水电工程的主要功能之一是调节水资源，满足人类生产生活的需要。通过科学的水工设计，可以优化水资源的配置，提高水资源的利用效率，减少水资源的浪费。同时，合理的水工设计还能够降低工程运行成本，提高经济效益^[1]。第三，水工设计对生态环境保护具有重要意义，水利水电工程的建设和运行往往会对河流生态系统产生一定的影响。通过精细的水工设计，可以尽可能减少对生态环境的破坏，保护生物多样性，维护生态平衡。例如，在设计过程中充分考虑鱼类洄游通道、生态流量等生态因素，实现工程建设与生态环境的和谐共生。第四，水工设计还具有重要的社会效益，水利水电工程是国民经济的基础设施之一，对于促进地区经济发展、改善民生福祉具有重要意

义。合理的水工设计能够确保工程的高效运行，为地区经济发展提供稳定的能源支持，同时改善灌溉条件、提高防洪能力等，为人民群众创造更多的福祉。

2 水利水电工程设计中存在的问题

2.1 前期规划准备工作不足

前期规划准备工作的不足是许多项目面临的关键挑战之一，这些问题可能会对项目的顺利推进产生深远的影响。（1）时间不足。由于项目进度紧凑，时间往往不够充裕，导致前期准备工作被急促处理或直接省略，这种匆忙的状态很难保证准备工作的充分性和细致性。（2）预算限制。在有限的预算下，很难投入足够的资源和人力进行充分的前期准备。这可能导致一些关键性的调研、分析和计划工作被忽视或简化。（3）信息不完整。缺乏必要的信息或者对项目需求和目标的理解不够清晰，使得前期准备缺乏方向性和重要细节。这种情况下，很难制定出符合实际需求的规划方案^[2]。（4）沟通不畅。项目相关各方之间的沟通不及时、不畅通，导致前期准备工作无法得到顺利进行和充分的协调。这种沟通障碍可能会导致工作效率低下、资源浪费和决策失误。

2.2 概算编制的操作性差

概算编制的操作性差，往往源于多个方面的因素，这些问题不仅影响了概算的准确性和有效性，也给项目的整体推进带来了不小的挑战。（1）数据与信息不充分。由于前期资料收集不全面，或者设计深度不足，使得概算编制人员难以获得准确、完整的基础数据。这就导致在编制过程中，无法准确计算出各项费用，从而影响了概算的准确性。（2）概算编制时间紧张。在工程行业里，设计周期短已经成为常态，这就导致概算编制的时间非常有限。在有限的时间内，要完成大量的计算和分析工作，难免会出现疏漏和错误，从而影响概算的操作性。（3）概算编制与实际情况不符。由于市场价格

的波动性和不确定性,以及材料、机械和人工价格的变化,使得原概算金额无法准确反映实际价格。这就导致在项目实施过程中,经常出现预算超支、资金短缺等问题,严重影响了项目的推进。(4)缺乏沟通与协调。由于项目相关各方之间的沟通不畅,或者各自为政、缺乏统一的规划和指导,使得概算编制工作难以顺利进行。这不仅浪费了时间和资源,也影响了概算的操作性。

2.3 规划设计与工程实际脱离

规划设计与工程实际脱离,是工程领域中一个常见的问题,它可能导致项目的推进受阻,甚至可能引发严重的后果。第一,规划设计的理论性过强是导致脱离工程实际的一个重要原因。在规划设计的初期阶段,设计师们往往过分依赖于理论模型和算法,而忽略了工程实际中的复杂性和多样性。这种理论化的设计方法虽然看似科学,但在实际应用中却可能难以应对各种不可预见的情况。第二,规划设计过程中缺乏与工程实际人员的有效沟通也是问题所在。设计师们通常与工程实际人员之间存在信息壁垒,导致设计师们难以了解工程现场的实际情况和潜在问题。这种缺乏沟通的状态使得规划设计难以真正符合工程实际的需求,从而导致设计与实际之间的脱节^[3]。第三,工程现场的不确定性和变化性也是导致规划设计与工程实际脱离的一个重要因素。在工程实际中,各种因素都可能引发不可预见的变化,如地质条件、气候条件、材料供应等。这些变化可能使得原本符合设计要求的方案变得不再适用,从而导致设计与实际之间的偏差。

3 水利水电工程水工设计的相关措施

3.1 加强前期准备工作

在水利水电工程中,水工设计是至关重要的一环,它直接关系到工程的安全性、可行性和经济效益。(1)地质勘察与地形测量。通过地质勘察,可以了解工程所在地的地质构造、岩土性质、地震活动等情况,为工程设计提供准确的地质参数。同时,地形测量可以获取工程所在地的地形地貌数据,为工程布置和结构设计提供依据。这些基础数据的准确性和完整性直接影响到水工设计的科学性和合理性。(2)进行水资源调查和评估。通过水资源调查,可以了解工程所在地的水资源分布、水量、水质等情况,为工程设计和运行管理提供科学依据。同时,对水资源进行评估,可以分析工程对当地水资源的影响,提出相应的水资源保护措施,确保工程的可持续发展。(3)加强环境保护评估。水利水电工程的建设往往会对当地环境产生一定影响,如植被破坏、水土流失、水质污染等。因此,在前期准备工作中,需

要对工程的环境影响进行评估,提出相应的环境保护措施,确保工程建设的环境友好性。(4)进行经济影响评估。水利水电工程的建设不仅会对当地环境产生影响,还会对当地社会经济产生影响,如土地利用、人口迁移、产业调整等^[4]。因此,在前期准备工作中,需要对工程的社会经济影响进行评估,提出相应的社会经济补偿措施,确保工程建设的公平性和可持续性。(5)加强素养与培训。设计人员需要具备扎实的专业知识和丰富的实践经验,才能确保水工设计的科学性和合理性。因此,在前期准备工作中,需要加强设计人员的职业素养和技术培训,提高设计人员的专业水平和综合素质。

3.2 优化设计方案选择

在水利水电工程中,优化设计方案选择是确保工程高效、经济、安全运行的关键步骤。一个精心挑选的设计方案不仅能够有效利用资源,降低成本,还能提升项目的长期效益。(1)明确设计目标。在水利水电工程中,设计目标可能包括提高发电效率、保障供水安全、改善生态环境等。明确设计目标有助于设计团队聚焦关键需求,从而有针对性地筛选和评估设计方案。(2)市场调研与技术分析。市场调研可以了解当前行业的技术发展趋势、市场需求以及竞争态势,为设计方案的选择提供有力支持。技术分析则是对各种设计方案的技术可行性、经济性、安全性等进行全面评估,确保所选方案具备较高的综合效益。(3)建立科学的评价体系。这个体系应涵盖技术指标、经济指标、社会指标等多个方面,以确保评估结果的全面性和客观性。通过对比不同设计方案在各项指标上的表现,可以筛选出最优方案。(4)注重团队合作和沟通。设计团队应充分发挥各自的专业优势,集思广益,共同研究探讨各种设计方案。加强与设计委托方、施工单位等相关方的沟通,了解他们的需求和意见,确保所选方案能够充分满足各方利益。(5)持续改进和创新。随着科技的不断进步和市场的不断变化,新的设计理念和技术不断涌现。设计团队应保持敏锐的洞察力,积极学习和应用新技术、新理念,不断优化和完善设计方案,以适应市场的需求和变化。

3.3 完善施工组织设计

完善施工组织设计是水利水电工程中至关重要的一个环节,它涉及到工程的整体安排、进度控制、资源配置以及安全保障等多个方面。第一,要深入了解工程特点和施工环境,在进行施工组织设计之前,必须充分了解工程的具体要求、规模、技术难度以及施工环境的特点。这包括地理位置、气候条件、地质条件、交通状况等因素,以便为施工组织设计提供准确的基础数据。

第二,要科学规划施工进度。施工进度规划是施工组织设计的核心内容之一,要根据工程特点和施工环境,合理确定施工周期、关键节点以及各阶段的施工任务。同时,要充分考虑资源的配置和调配,确保施工进度与资源配置相协调,避免资源浪费和进度延误。第三,要优化资源配置。在施工组织设计中,资源配置是一个重要的环节,要根据施工进度规划,合理确定所需的人员、材料、机械等资源,并制定相应的采购、调配和使用计划。同时,要加强资源管理和控制,确保资源的有效利用和节约。第四,要加强施工安全管理,施工安全是施工组织设计中不可忽视的一环,要建立健全的安全管理制度,制定详细的安全措施和应急预案,加强施工现场的安全监管和检查,确保施工过程中的安全稳定。第五,要注重环境保护和节能减排。在水利水电工程中,环境保护和节能减排是施工组织设计中的重要考虑因素。要采取有效的环保措施,减少施工对环境的影响;同时,要注重节能减排,提高施工效率,降低能源消耗和排放。

3.4 加强质量控制与监督

在水利水电工程建设中,加强质量控制与监督是确保工程质量、提升工程安全性能、保障工程效益的关键环节。(1)明确标准与监督流程。在工程建设之初,应明确各项质量控制标准和监督流程,确保所有参建人员都能清晰了解并遵循。这些标准和流程应涵盖工程设计、材料采购、施工过程、竣工验收等各个环节,形成完整的质量控制与监督体系。(2)加强材料与设备检查。材料是工程建设的物质基础,设备则是实现工程目标的重要工具。因此,在质量控制与监督中,应加强对材料的质量检验和设备的性能检查。确保所有使用的材料和设备都符合相关标准和规定,避免因材料或设备问题导致工程质量下降。(3)实施施工过程监督。施工过程是质量控制的关键环节。在施工过程中,应实施严格

的监督制度,确保所有施工活动都符合设计要求和质量标准。同时,加强对关键工序和隐蔽工程的检查验收,确保每一道工序都达到质量标准。(4)建立信息反馈机制。质量信息反馈是质量控制与监督的重要支撑。通过建立质量信息反馈机制,可以及时了解工程质量情况,发现潜在的质量问题,并采取有效措施进行整改^[5]。同时,通过收集和分析质量信息,可以为后续工程提供宝贵的经验和教训。(5)加强质量培训与教育。质量意识是质量控制与监督的基础。因此,在工程建设中,应加强对参建人员的质量培训与教育,提高他们的质量意识和技能水平。通过培训和教育,使所有参建人员都能充分认识到质量的重要性,并积极参与质量控制与监督活动。

结束语

在水利水电工程的建设中,水工设计扮演着至关重要的角色。随着技术的不断进步和需求的日益多样化,水工设计需要不断创新和优化。通过加强前期准备、优化设计方案、完善施工组织设计以及强化质量控制与监督,我们能够确保水工设计的质量,为水利水电工程的安全、高效运行奠定坚实基础。展望未来,我们期待水工设计领域能够持续创新,为水利水电工程的发展贡献更多智慧和力量。

参考文献

- [1]李明,张晓丽.水利水电工程水工设计的现状与发展趋势[J].中国水利,2023,(6):34-36.
- [2]王刚,刘涛.浅析水利水电工程水工设计的优化策略[J].水利科技与经济,2023,29(3):67-69.
- [3]陈晓燕,刘洋.水利水电工程水工设计中生态环境保护策略的探讨[J].水资源与水工程学报,2023,34(2):12-15.
- [4]赵大伟,王强.新时代水利水电工程水工设计的创新与发展[J].水利规划与设计,2023,(1):45-48.
- [5]黄海,林志勇.水利水电工程水工设计中若干问题探讨[J].水电能源科学,2023,41(2):78-80.