

水利工程设计常见问题论述

向国淑

彭水苗族土家族自治县水利局 重庆 409600

摘要：水利工程设计需遵循安全性、经济性、环保性和实用性等原则，涵盖选址、布局、结构设计等多个方面。然而，在实际操作中，常面临工程等级划分不明确、基础资料不完整、环保理念不足、设计人员素质参差、施工组织简单及投资概算编制不准确等问题。针对这些问题，本文提出了加强设计前期准备、提升设计人员素质、强化环保意识、完善施工组织设计、提高投资概算准确性及加强设计监督与审核等对策，以期提高水利工程设计质量。

关键词：水利工程设计；常见问题；对策

引言：水利工程设计是确保水资源合理利用与保护的关键环节，直接关系到工程的效能、安全性和环境影响。随着社会对水资源需求的增长和环境保护意识的提升，水利工程设计面临着更高的要求和挑战。然而，在实际设计过程中，常遇到工程等级划分、基础资料收集、环保意识融入、设计人员素质、施工组织规划及投资概算准确性等一系列问题。本文旨在系统分析这些常见问题，并探讨相应的解决策略，以期为水利工程设计提供有益的参考和借鉴。

1 水利工程设计概述

1.1 水利工程设计的基本原则

在水利工程设计过程中，需坚守几项基本原则以确保工程的可持续性、安全性和经济性。首先，安全性是首要考量，工程必须能够承受设计标准内的各种自然力作用，如洪水、风浪等，确保人民生命财产安全。其次，经济性原则要求在设计时充分考虑成本效益，优化资源配置，避免不必要的浪费。再者，环保性日益受到重视，设计需尽量减少对自然环境的影响，促进生态平衡。最后，实用性原则强调工程应满足实际需求，无论是灌溉、发电、供水还是防洪，都应确保其功能的充分发挥。

1.2 水利工程设计的主要内容

水利工程设计内容广泛，涵盖工程选址、总体布局、结构设计、水力学计算、材料选择、施工方法等多个方面。选址需考虑地质稳定性、水文条件及环境影响；总体布局则关乎工程的整体效能和美观性；结构设计需确保结构安全可靠，满足强度、刚度和稳定性要求；水力学计算是评估工程性能的关键；材料选择应考虑耐用性、经济性和环保性；施工方法则需结合现场条件，确保施工的高效与安全。

1.3 水利工程设计的过程和阶段

水利工程设计通常分为初步设计、技术设计和施工图设计三个阶段。初步设计阶段，主要任务是明确工程任务、规模、总体布置和主要建筑物形式，进行必要的勘察和试验工作，提出投资估算。技术设计阶段则进一步细化设计方案，进行结构计算，选定主要材料和设备，编制修正概算。施工图设计阶段则提供详细的施工图纸和施工说明书，指导工程施工。这三个阶段紧密相连，层层递进，共同构成了水利工程设计完整流程。

2 水利工程设计中的常见问题

2.1 工程等级划分不明确

(1) 划分依据不充分。工程等级的科学划分是水利工程设计的基础，其直接关系到工程的规模、投资以及后续运行管理。然而，部分设计人员在工程等级划分时，未严格依据相关规范和标准，对工程的功能、规模、效益等关键要素缺乏深入分析与论证。例如，在一些小型灌溉工程中，因未充分考虑灌溉面积的增长潜力、区域经济发展对用水需求的变化，导致工程等级划分过低，无法满足未来发展需求。(2) 划分标准过高或过低的影响。工程等级划分标准过高，会造成建设资金的浪费，增加工程建设成本与运行管理负担；划分标准过低，则难以保障工程的安全性和功能性，如防洪工程等级划分过低，可能在遭遇较大洪水时无法抵御洪水侵袭，威胁周边地区人民生命财产安全^[1]。

2.2 基础资料不完整

(1) 地质、水文、气象等资料收集不全面。地质、水文、气象等基础资料是水利工程设计的重要依据。部分设计项目在前期，对地质勘探工作重视不足，未全面了解工程区域的地质构造、岩土特性等；水文资料收集存在局限性，对河流流量、水位变化等数据掌握不充分；气象资料缺乏长期、连续的记录，无法准确预测极端天气对工程的影响。(2) 缺乏实地勘察导致的数据误

差。实地考察是获取准确基础资料的关键途径,但部分设计人员为节省时间和成本,减少实地考察次数,甚至仅依靠二手资料进行设计。这使得设计数据与实际情况存在较大偏差,如在地形测量中,因未实地考察,导致工程选址与实际地形不符,增加施工难度和成本。

2.3 环保理念不足

(1) 设计中对环保问题重视程度不够。在传统水利工程设计中,部分设计人员过于注重工程的经济效益和功能实现,忽视了工程建设对生态环境的影响。例如,在河道整治工程中,未充分考虑对水生生物栖息地的保护,采用硬化护岸方式,破坏了河道的生态系统。

(2) 环保配套设施设计不完善。即使部分设计考虑了环保因素,但环保配套设施设计往往存在缺陷。污水处理设施处理能力不足、生态修复措施缺乏可操作性等问题普遍存在,导致工程建设后,对周边环境造成污染,违背了可持续发展理念^[2]。

2.4 设计人员素质问题

(1) 专业知识水平不高。随着水利工程技术的不断发展,对设计人员的专业知识要求越来越高。然而,部分设计人员知识更新缓慢,对新技术、新材料、新工艺了解不足,无法将先进的设计理念和方法应用到实际工作中,影响了设计质量和水平。(2) 缺乏责任心与工作态度问题。部分设计人员责任心不强,工作态度不认真,在设计过程中敷衍了事,对设计图纸的审核把关不严,导致设计图纸存在错误和漏洞,给工程施工带来安全隐患。

2.5 施工组织设计简单

(1) 招标设计阶段缺乏详细实地考察。在招标设计阶段,施工组织设计是指导工程施工的重要文件。但由于缺乏详细实地考察,施工组织设计往往脱离实际。对施工现场的交通条件、水电供应、场地布置等情况了解不全面,导致施工方案不合理,影响施工进度和质量。

(2) 设计方案论证不充分。部分施工组织设计方案未经过充分论证,缺乏多方案比选。在施工方法、施工进度安排等方面存在不合理之处,无法满足工程施工的实际需求,增加了工程施工风险。

2.6 投资概算编制不准确

(1) 技术人员经济观念缺乏。在投资概算编制过程中,部分技术人员只注重工程技术方案的设计,缺乏经济观念,对工程建设成本控制意识不强。在选择材料和设备时,未充分考虑性价比,导致概算金额过高。(2) 概算过程中出现的误差。投资概算编制涉及众多环节和数据,由于基础资料不准确、计算方法不当等原因,容

易出现误差。对市场价格波动预测不足、费用计算遗漏等问题,会使投资概算与实际建设成本相差较大,影响工程资金的合理安排和使用。

3 针对水利工程设计常见问题的对策

3.1 加强设计前期准备工作

(1) 实地考察与基础资料收集。实地考察是获取精准基础资料的基石。在水利工程设计前期,应组建专业的勘察团队,采用先进的勘测技术,如无人机航测、地质雷达探测等,对工程区域进行全方位、多层次的勘察。对于地质勘察,要详细了解地层结构、岩土力学性质等,为工程基础设计提供可靠依据;水文勘察需长期监测河流流量、水位变化、泥沙含量等数据,掌握区域水文规律;气象勘察要收集多年的气温、降水、风速等气象资料,分析极端天气发生的概率和影响。同时,建立基础资料数据库,对收集到的数据进行分类整理和动态更新,确保资料的完整性和准确性^[3]。(2) 准确评估工程等级。工程等级评估需严格遵循国家相关规范和标准,结合工程的功能定位、服务范围、效益指标等进行综合分析。组织专家团队对工程等级划分进行专项论证,充分考虑工程的近期需求与长远发展。对于灌溉工程,不仅要依据当前灌溉面积,还要结合区域农业发展规划预测未来用水需求;防洪工程则需根据流域防洪标准、保护对象的重要性等因素,科学确定工程等级,避免出现划分过高或过低的情况。

3.2 提升设计人员的专业素质

(1) 加强培训与学习,提升专业知识。定期组织设计人员参加专业培训与学术交流活动,邀请行业专家分享前沿技术和成功案例,拓宽设计人员的视野。鼓励设计人员参加继续教育,学习新规范、新技术、新材料和新工艺,如生态水利设计技术、BIM技术在水利工程中的应用等。建立内部学习机制,开展技术研讨和经验分享会,促进设计人员之间的知识交流与共享,不断提升整体专业水平。(2) 增强责任心与职业道德。通过开展职业道德教育活动,强化设计人员的责任意识和使命感,使其深刻认识到水利工程设计工作的重要性。建立完善的绩效考核制度,将设计质量、责任心等纳入考核指标,对表现优秀的设计人员给予奖励,对责任心不强、出现设计失误的人员进行惩戒。同时,营造良好的企业文化氛围,倡导严谨、负责的工作态度,让设计人员自觉遵守职业道德规范,认真对待每一个设计环节。

3.3 强化环保意识

(1) 设计中注重环保问题的考虑。在水利工程设计全过程中,将生态环境保护理念贯穿始终。在工程选址

阶段, 优先选择对生态环境影响较小的方案, 避让生态敏感区域; 在工程布局和结构设计上, 充分考虑对周边生态系统的保护, 如采用生态型护岸替代硬化护岸, 为水生生物提供栖息和繁衍空间; 在水资源利用方面, 坚持可持续发展原则, 合理确定工程取水量, 避免过度开发对水资源和生态环境造成破坏。(2) 完善环保配套设施设计。在设计阶段, 根据工程特点和周边环境要求, 科学规划和设计环保配套设施。对于可能产生污水的水利工程, 设计足够处理能力的污水处理设施, 并确保其稳定运行; 针对工程建设造成的生态破坏, 制定详细的生态修复方案, 包括植被恢复、水土保持等措施, 明确修复目标和技术要求。同时, 加强对环保配套设施设计的审查, 确保其具有可操作性和有效性。

3.4 完善施工组织设计

(1) 详细进行实地勘察与论证。在招标设计阶段, 设计人员应深入施工现场进行详细勘察, 全面了解施工场地的地形地貌、交通条件、水电供应、周边环境等情况。结合工程实际需求, 对施工方案进行多方案比选和论证, 从施工技术可行性、经济性、安全性和工期等方面进行综合评估, 选择最优方案。例如, 对于复杂地质条件下的基础施工, 可对比不同的基础处理方法, 分析其优缺点, 确定最适合的施工工艺。(2) 提高招标设计阶段的设计质量。建立严格的招标设计质量管理体系, 明确设计人员的职责和设计流程。加强对设计图纸和文件的审核, 确保设计内容完整、准确, 符合相关规范和标准。在设计过程中, 加强与施工单位、建设单位的沟通协调, 及时了解施工需求和建设单位的意见, 对设计方案进行优化调整, 提高设计的可施工性和实用性^[4]。

3.5 提高投资概算编制准确性

(1) 增强技术人员经济观念。对技术人员进行经济知识培训, 使其掌握工程造价管理的基本原理和方法, 了解市场价格动态和工程建设成本构成。在设计过程中, 技术人员要树立成本意识, 在保证工程质量和功能的前提下, 合理选择材料和设备, 优化设计方案, 降低工程建设成本。例如, 在满足工程要求的情况下, 优先选用性价比高的材料和设备, 避免盲目追求高标准、高档次。(2) 细化概算过程, 减少误差。制定详细的投资概算编制规范和流程, 明确各项费用的计算方法和

取值标准。加强对基础资料的审核, 确保概算依据准确可靠。在概算编制过程中, 对工程建设的各个环节进行细致分析, 全面考虑各种费用因素, 避免遗漏和重复计算。同时, 建立概算动态调整机制, 根据市场价格波动和工程实际情况, 及时对概算进行调整, 保证概算的准确性和有效性。

3.6 加强设计监督与审核

(1) 建立有效的监督机制。成立专门的设计监督小组, 对水利工程设计全过程进行监督管理。监督小组应定期检查设计工作进展情况, 审查设计质量, 及时发现和解决设计过程中存在的问题。建立设计质量追溯制度, 明确设计人员的责任, 对设计质量问题实行终身追责, 促使设计人员认真履行职责, 保证设计质量。(2) 严格审核设计成果, 确保质量。建立多级审核制度, 对设计成果进行层层把关。设计单位内部应先进行自审和互审, 然后提交给建设单位和相关专家进行审核。审核过程中, 重点检查设计方案的合理性、技术的可行性、经济的合理性以及是否符合相关规范和标准。对于审核中发现的问题, 要求设计单位及时进行修改和完善, 直至设计成果满足要求, 确保水利工程设计质量。

结束语

综上所述, 水利工程设计中的常见问题涉及多个方面, 需要设计团队、建设单位及监管部门共同努力, 采取综合措施加以解决。通过加强设计前期准备、提升设计人员素质、强化环保意识、完善施工组织设计、提高投资概算准确性及加强设计监督与审核, 可以有效提升水利工程设计的质量和水平。未来, 随着技术的不断进步和理念的持续更新, 我们有理由相信, 水利工程设计将更加科学、合理和可持续。

参考文献

- [1]王淑杰.探究水利水电工程设计中常见问题及对策[J].中国室内装饰装修天地,2020,(04):39-40.
- [2]王春霞.目前小型水利工程设计中存在的问题及对策[J].农业科技与信息,2020,(10):93-94.
- [3]聂娥,方法国.水利工程设计中存在的问题及对策研究[J].中国房地产业,2020,(11):127-128.
- [4]周永军.水利工程设计中的常见问题及解决对策经验分析[J].智能城市,2021,(14):103-104.