

水利工程设计中常见问题及策略论述

张惠明

三亚市水利水电勘测设计院有限公司 海南 三亚 572000

摘要：水利工程是指利用水力能为农田灌溉、城市供水、发电、水运和水环境治理等目的而建设的工程，其设计直接决定着工程的可行性、安全性和经济性。而在实际操作中，水利工程设计面临着一系列的问题，这些问题影响工程的顺利实施的同时，还可能对环境和社会经济产生长远影响。基于此，论文对水利工程设计中的问题以及策略做了详细探讨，只有加强规划、完善设计标准与程序、提高设计人员素质、加强质量控制和环境保护意识等方面的努力，才能确保水利工程的顺利实施和可持续发展。

关键词：水利工程；设计；问题

引言：水利工程建设工作，不但可以有效缓解地区用水用电紧张的问题，还可以促进社会经济的发展。因为水利工程施工规模比较大，如果设计出现问题，将会造成不可估量的损失，所以，工作人员应该加大对设计工作的关注。所以，本文对水利工程设计工作中比较常见的问题进行了简单的论述，希望能够对日后工作起到一定的参考性意义。

1 水利工程设计原则

1.1 综合性原则

水利工程设计应充分考虑自然、社会和经济等综合因素，尽可能满足各方面的需求。这意味着设计必须兼顾环境保护、生态平衡、人民生活等多个层面的利益，对于综合效益的最大化要有清晰的认识^[1]。如，在防洪工程中，不单单要考虑防洪效果，还要兼顾灌溉、航运、发电等多种功能，实现多功能化。

1.2 安全性原则

设计必须确保水利工程的安全性，包括抗震、稳定、防洪、防渗漏等方面。针对不同的工程类型，应采用适当的安全标准和措施，以最大程度上降低工程事故风险。安全性原则要求设计者对工程结构的安全性有深入的理解，能够很好地预测和防范各种可能的自然灾害和人为失误。

1.3 资源节约原则

水资源是有限的，设计过程中设计人员必须要充分考虑节水的重要性。在保障人民正常用水用电的前提下，进一步避免水资源的浪费，以实现水资源的可持续利用。这要求设计者采用先进的节水技术和管理措施，提高水资源的利用效率。同时，在设计过程中设计人员应尽量利用当地现有地材，在满足安全性和功能需求的基本上，应尽量优化断面尺寸和减少地基处置相关费用。

1.4 人本原则

水利工程是一项民生工程，设计应以人为本，尽量避免给周边居民带来不便或安全隐患。设计者需要切实满足人们对于电力和水的需求，同时保障生态的持续发展，最终使水利工程真正成为服务于人类社会的设施。

1.5 经济性原则

设计应追求经济效益最大化，考虑到工程的整体投资、运营维护成本和效益。在满足基本需求的基础上，有效降低设计和建设成本，切实提高工程的经济效益。为此，设计者应进行成本效益分析，选择最优的设计方案。

2 设计中常见主要问题

2.1 基础资料缺乏与规划贯彻力度不足

2.1.1 基础资料缺乏

在设计过程中，基础资料的缺乏是一个显著问题。这主要体现在资料收集不全面，对于相关成功案例和经验做法掌握不足，导致设计缺乏参考和借鉴。同时，对于设计规范的研究也不够深入，可能引发设计不符合标准要求的情况。因此，加强资料收集、整理和研究，掌握更多成功案例和经验做法，深入研读设计规范，是提升设计质量的重要一环。

2.1.2 上位规划的理解不足

面对多个相关规划资料时，上位规划的理解不足成为另一大挑战。数据表述不一致、理解偏差等问题频出，难以形成统一的设计思路^[2]。此外，对于相关规划的后期实施情况缺乏了解，可能导致设计与现状实际情况脱节。

2.2 设计标准与程序不统一

设计标准与程序的不统一是设计中的一大障碍。因不同团队或个体可能遵循不同的设计规范和流程，这会导致设计结果的不一致性和难以整合。例如，在建筑设

计中,如果不同的设计师采用不同的设计标准,可能会导致建筑结构、材料选择或设备配置上的不匹配。这种不统一不仅会增加施工难度,还可能影响项目的安全性和整体性能。

2.3 设计人员对工程施工了解不足

设计人员对工程施工的了解不足也是一个常见问题。水利工程设计往往停留在理论层面,而未能充分考虑实际施工中的可行性和限制。这种现象可能导致设计方案在施工过程中难以实现,或者需要频繁修改,从而增加成本和延误工期。像是在桥梁设计中,如果设计人员未能充分考虑到地质条件、施工设备和工艺的限制,可能会导致设计方案在实际施工中无法实施。

2.4 设计方案缺乏深入论证

设计方案的深入论证是确保设计质量和可行性的关键步骤。问题是在实际操作中,由于时间紧迫、资源有限或设计人员的经验不足,设计方案往往缺乏充分的论证。此举无疑导致设计存在潜在缺陷,如结构不稳定、功能不完善或成本超支等。如,在产品设计中,未能对设计方案进行深入的测试和验证,可能会在产品上市后才发现问题,从而给企业带来重大损失。

2.5 经济观念薄弱

目前水利工程的设计往往缺乏经济观念,只重视方案的可执行性。但现实是大多数业主都比较重视经济观念,希望尽可能以少的造价获得理想的效果。这导致在设计中往往忽视了成本控制和经济效益分析,无疑增加了工程的投资成本。

2.6 环境保护意识不足

水利工程项目的建设能够在一定程度上改变周围的生态环境^[3]。如果对此问题不予以重视,必然会对周围人们的生活带来危害,导致环境恶劣,产生不良影响,甚至有可能引发自然灾害。

3 水利工程设计策略

3.1 强化基础资料收集与规划执行力度

在水利工程设计之初,基础资料的全面性和准确性对于后续设计工作的顺利进行至关重要。为确保基础资料的全面性和准确性,不仅要建立健全基础资料收集与管理制度,更要细化责任主体和工作流程,形成一套行之有效的工作体系。除此之外,随着现代信息技术的发展,也可充分以利用遥感技术、GIS系统和大数据分析等手段,进一步拓宽资料收集渠道,提高资料收集效率与质量。这样做的好处是数据更加精确、全面,并且还能在第一时间获取最新的资料,确保了设计的时效性。

在强化规划执行力度方面,则需加大对水利规划成

果的宣传力度,让社会各界都充分认识到水利规划的重要性,并增强规划执行的自觉性。首当其冲的是政府应出台相关政策,明确规划的法律地位,对违反规划的行为进行严厉处罚,从而确保规划成果得到有效实施。在此基础上,还应建立规划实施评估与反馈机制,定期对规划执行效果进行评估,并根据评估结果及时调整优化规划方案。这样一来,可以确保规划方案能够适应经济社会发展的新需求,还能为未来的水利工程设计提供更为科学的指导。

而在制度层面,可以积极探索建立水利工程设计资料共享平台,加强部门间的沟通与协作,实现数据的实时共享和交换。此举将有助于提升设计工作的效率和质量,同时也为后续的工程建设提供有力的数据支持。

3.2 统一设计标准与程序,推广标准化设计

设计标准与程序的统一是提高水利工程设计水平的关键。为此,应组织行业内的专家、学者,结合国内外先进经验,制定和完善水利工程设计标准体系。其结果能够设计人员提供明确的设计依据,还能确保不同类型、不同规模的水利工程在设计上保持一定的规范性和可操作性。

对于推广标准化设计来说,应积极开发设计软件、建立标准图集库等便捷的设计工具,为设计人员提供丰富的设计资源。工具的应用能够减少设计人员的重复劳动,提高设计效率,还能在一定程度上降低设计成本^[4]。而且,还应加强设计人员的标准化培训,提升其对标准化设计的理解和应用能力。利用举办培训班、研讨会等活动,让设计人员更加深入地了解标准化设计的重要性和具体应用方法。

另一方面,还需建立设计标准与程序的动态更新机制。科技的不断进步和实际需求的变化,促使设计标准与程序也需要适时进行调整和完善。这不仅可以确保设计标准与程序始终与时代发展保持同步,还能为水利工程设计提供更加科学、合理的指导。

3.3 加强设计与施工沟通,提升设计服务质量

在水利工程的实施过程中,设计与施工是两个紧密相连的环节,二者之间的有效沟通对于工程的顺利进行而言必不可少。要想增强设计方案的可行性与经济性,必须加强设计与施工之间的沟通与协作。具体的手段如下:

3.3.1 建立定期的设计交底与施工反馈机制。在设计交底阶段,设计人员应详细介绍设计思路、技术要点和注意事项,确保施工人员对设计方案有全面、准确的理解。施工反馈阶段,施工人员应及时向设计人员反映施工现场的实际情况,包括地质条件、材料供应、施工进

度等信息,以便设计人员根据施工条件的变化及时调整设计方案,最终确保设计与施工的无缝对接。

3.3.2 设计团队还应主动倾听业主的需求与意见。采用召开设计评审会、专家咨询会等方式,更加深入地了解业主的期望和关注点,从而在设计过程中充分吸纳业主的合理建议,以提高设计服务的质量与满意度。在此过程中,需要提醒的是,设计单位应加强对设计人员的服务意识培训,提升其沟通协调能力,确保在设计过程中能够充分理解并满足业主的需求。

3.4 深化设计方案论证,确保设计质量

在水利工程设计中,应加强对设计方案的深化论证,确保设计方案的合理性与可行性。此目标的实现应从以下几个方面入手:

3.4.1 建立设计方案多方案比选机制,从经济性、安全性、环保性等多个维度对设计方案进行综合评估,选出最优方案。而且,加强对基础资料的复核与更新,确保设计依据的准确性与时效性。

3.4.2 设计过程中,应充分考虑工程全生命周期的成本与效益,进行全面的经济分析,确保设计方案的经济合理性。

3.4.3 加强对设计成果的审查与验收,通过专家评审、第三方检测等方式,确保设计成果符合相关标准与规范,尽可能满足工程实际需求。但是仅仅加强对设计成果的审查与验收是远远不够的,还应建立设计质量追溯机制,对设计过程中出现的问题进行责任追究,致力于提高设计人员的责任心与质量意识。

3.5 增强经济观念,优化工程造价管理

水利工程的经济效益的提升离不开设计人员的经济观念,设计人员应将成本控制贯穿于设计的全过程。设计初始阶段,应充分考虑材料、设备、施工等成本因素,通过优化设计方案、选用经济合理的材料与设备、优化施工方案等方式,降低工程造价。并且,建立工程造价动态管理机制,根据市场价格变化及时调整工程造价预算,确保工程造价的准确性和可控性。另外,加强对工程造价的审核与监督,通过审计、审计咨询等方式,确保工程造价的合理性与合规性。在此基础上,建立工程造价信息共享平台,实现工程造价信息的公开透明,为设计人员提供准确的造价参考,促进工程造价管

理的科学化、精细化。

3.6 强化环境保护意识,推动绿色设计

在水利工程的设计与建设过程中,必须深刻认识到其对生态环境可能产生的长远影响,并据此强化环境保护意识,积极推动绿色设计。所以,要做好以下工作:

首先,对生态环境影响评估的深入研究。准确评估工程对生态环境的直接影响,如土地占用、植被破坏、水体污染等,还要深入分析其可能引发的间接影响,如生态链的破坏、物种迁徙的阻碍等。基于这些评估结果,制定出一系列针对性的环境保护措施,确保在工程建设与运行过程中,对生态环境的负面影响降到最低。

其次,在设计过程中,应充分考虑水资源的合理利用与保护。优化工程布局,尽量减少不必要的土地占用和水体破坏;采用生态友好型材料与工艺,大幅度降低工程建设对环境的污染。

此外,应注重生态修复技术的研发与应用。在工程建设完成后,利用植被恢复、水土保持等措施,努力恢复和提升工程周边的生态环境质量。既减少工程对环境的负面影响,还可以为周边居民提供更加宜居的生活环境。

最后,需加强对设计人员的环保培训。通过定期举办环保讲座、研讨会等活动,提升设计人员的环保意识和责任感,使他们在设计过程中能够自觉地将环保理念融入其中。

结语:综上所述,随着我国水利行业不断发展,当今水利工程数量也不断增加,设计水平决定了工程质量、造价、功能,这就需要加强设计工作控制。为了进一步加强水利工程设计能力,工作人员要结合实际,不断制定完善的设计方案,同时要通过有效的技术运用,进一步为水利工程建设水平提高提供有效保证。

参考文献

- [1]凌志军. 水利工程设计常见问题与解决对策[J]. 建筑工程技术与设计,2024,12(35):163-165.
- [2]王刚. 水利工程设计常见问题论述[J]. 水利电力技术与应用,2024,6(10). DOI:10.37155/2717-5251-0610-4.
- [3]张凯,袁玉琳. 对生态水利工程设计中常见问题的分析与认识[J]. 中国房地产业,2022(5):177-179.
- [4]刘敏. 农田水利工程设计准则及常见问题分析[J]. 农机使用与维修,2024(3):33-35.