

# 新形势下水利工程设计的原则及发展趋势

赵朝飞

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司 四川 成都 611100

**摘要：**水利工程设计是水利工程建设过程中最重要的一个步骤，水利工程设计同时也能够影响到整个工程规划和前期决策，设计方案会直接影响到整个工程建设的全过程，也对水利工程效益的发挥以及在施工过程中的安全起到决定性的作用。所以，在新形势下，我国水利工程建设过程中目前最重要的就是要提高水利工程的设计的质量，本文结合了水利工程中设计的重要性，并对水利行业设计中的总体方向和原则的把握以及对今后的行业发展趋势提出了一些建议。

**关键词：**水利工程；设计原则；发展趋势

## 引言

随着经济的持续发展，人们的生活质量水平也得到了较大的提升，同时也提高了对自然生态环境的重视程度。水利工程作为基础性的服务设施，在保障人们生活质量水平，满足人们对美好生活的向往，以及维护社会生产稳定的同时，也对于自然生态环境也造成了一定程度的影响，若不重视水利工程设计过程中的相关问题，以及加强对水利工程建设过程管理的重视，便会影响工程整体质量，以及社会的可持续发展。水利工程本身具有调蓄和合理利用水资源的作用，还能避免自然灾害的出现，比如洪涝、泥石流等等。在新形势下，但由于相关的设计人员缺乏在宏观、综合层面对水利工程整体设计方面的重视，导致水利工程在建设过程和后期运行中存在较多问题，进而影响到工程整体的质量与经济效益。

## 1 水利工程设计的重要意义

### 1.1 影响施工进度

水利工程设计的质量情况决定着水利工程的施工质量以及工程后期的使用时间。在前期做好工程设计工作可以很大程度上节约整个工程生命周期的成本，工程设计方案的合理性、设计的质量水平将对整个工期的进度有着重要影响，所以加强水利工程设计是一项很重要的任务。水利工程的施工进度不仅受到施工建设资金的下发情况、施工队伍的专业化程度、施工管理水平等一些主、客观性的因素，而且最主要是受到水利工程设计的影响。在做设计方案的时候需要考虑全面，既要考虑工程的任务、功能、效益、施工周期，又要考虑到施工现场的实际情况，如工地的水文地质情况、工程施工条件、周边环境等。如果水利工程的设计方案考虑不周全，就会出现一些漏洞，结果会影响到施工的总进度。因此，为了确保水利工程建设的质量，推动水利工

程在合理工期完成工程建设内容，需要科学、系统地制定合理的设计方案，提高水利工程设计方案的质量并且在施工过程中严格按照设计方案的要求进行。

### 1.2 影响工程造价和运行费用

水利工程设计中控制费用的关键在其设计和决策，而决策又往往依赖设计，在水利工程建设过程中，水利工程设计往往是一项最重要的环节，这关系到水利工程项目工程造价和全生命周期运行费用。每个具体单项工程设计的方案以及施工所用的材料、设备都对工程造价有着一定程度的影响，会导致项目工程费用的增加或减少。水利工程设计的质量不仅影响着整个工程的经济效益、工程建设的投资情况，也影响着整个项目生命周期的运行费用。比如说水利工程设计影响水利工程的运行保养和维修设备所花的费用，合理的水利工程设计方案可以在很大程度上降低水利工程的造价和项目生命周期的运行费用。

### 1.3 影响工程质量

水利工程设计中各个步骤既影响工程的整体建设，也影响水利工程的质量。在做设计方案时需要考虑施工现场的实际情况，在施工过程中可能会发生一些未知的地质灾害，这些灾害会影响到水利工程后期的使用效果。所以水利工程设计质量对水利工程质量有着最直接的关系。

## 2 水利工程的基本设计原则

### 2.1 工程安全性和经济性原则

由于水利工程多建设在河流周边地区，这就使得水利工程具备蓄水、灌溉、供水、防洪、航运、供电、水土保持、改善环境等功能。但是，任何水利工程的建设都需要在保持原有生态平衡的基础上进行，切不可过于追求经济效益而忽略对生态环境的保护。为达到水利

工程的建设标准,在水利工程的设计中,需始终遵循工程安全性与经济性的原则,从工程学与生态学的角度来进行设计,并在设计中融入经济学、美学等多方面的知识,使水利工程具有更好的安全性与耐久性。水利工程的功能相对多样,在投入使用以后需保障水利工程能够抵御洪涝、暴雨的侵袭。为满足这一要求,在设计工作开始之前,专业人员需详细勘察工程现场的水文气象、水流情况、地质地形、施工条件等,确保水利工程泄洪排水通道设计科学合理,能够抵御水流冲击。水利工程建设施工的过程中,可能会对周边局部生态环境产生一定的影响,因此,在设计过程中需坚持生态性原则,保障能够在生态破坏最小的前提下实现水利工程的功能。

## 2.2 水利工程的自我修复原则

水利工程的运营依赖水等自然资源的自然运行,虽然会对周围的生态环境造成一定的影响,但也可以充分利用周围环境进行自我修复,减少后期的维修成本,实现生态利益最大化。为此,相关的设计人员一定要秉持绿色发展的理念,树立生态环境保护意识,并充分了解水利工程所在地区的生态环境特征,清楚该地区生态环境的恢复速度,根据周围环境的变化来调整水利工程的实施时间和实施规模,实现水利工程和周围生态环境的有效结合,提高水利工程的自我修复能力。对城市中的水利设施工程而言,设计师可以给水利工程中增加一些生物因素,利用动植物的自我修复功能,来减少对工程设施的维修次数。

## 2.3 水利工程的生态环境保护原则

大型的水利工程一般设置在生态环境比较脆弱的偏远地区。如果相关设计方案没有对生态环境采取足够的保护措施,任意的对自然环境进行破坏,在不是最合适的地方建立水利工程,会严重破坏当地的地质条件,影响水文的节奏性变化,特别容易引发山体滑坡等二次危害,会给对当地的发展带来巨大的影响。对此,设计人员一定要树立生态环境保护的相关意识,实现水利工程建设事业发展与环境保护的有效结合,在追求水利工程经济效益的同时,加大对该地区的生态环境保护,也可以适当的进行生态环境的再次设计,不断的优化整个水利工程的规模和结构,真正的做到与自然环境和谐相处。

## 3 我国水利工程设计存在的问题

### 3.1 设计不规范

传统的水利工程设计工作一般以招投标的形式进行,按招投标的要求进行各阶段的可研、初步设计、施工图等程序进行。但是,传统的设计理念和今天在今天已经不能完全满足设计的新要求。其构造图纸和工程计

算时,对基本设计数据进行逐级细化和分解,并对设计主要实质性方案进行了相关论证。在传统模式水利工程设计中,使用的基本资料往往是从类似工程借鉴的,设计工作中的一些细节不能够得到很好地论证。作为水利工程设计人员,需要根据施工场地、工程预期、水文环境、气候特征、季节特点等制定出相应的可操作性设计方案。而对于一些整体全的设计方案,一定要细化项目的各个方面,对施工前的各项基础资料进行补充和完善。

### 3.2 缺乏技术和经济观念

由于缺乏对基础资料的收集和整理,缺乏科学合理性的分析,许多工程设计的成果在设计之初普遍还是缺乏相应的比较、缺乏相关的技术经济研究和思路,缺乏对设计的系统优化管理,以及业主一味追求企业利润最大化的方方面面,干预实施路径,导致项目细节发生诸多变化,引发各种争议。因此,设计单位应与业主及相关单位沟通协调,开展可行性的工程设计,优化设计思路,并达成项目费用、项目进度、项目质量和其他问题的共识,以避免造成更多不可预见的问题。

### 3.3 缺乏质量意识

在传统的水利工程设计中,管理人员和设计人员在设计工作中缺乏质量意识,忽视质量控制,造成施工后出现许多质量问题。在项目实施过程中,为了跟上进度,领导和设计人员常常忽视这些非常重要的程序,为节省时间和成本,推动设计进度,导致工程设计在实施过程中往往忽略了很多最新信息的收集,同时也影响了旧资料的收集、整理和分析,导致工程设计缺乏科学性,存在诸多隐患。

### 3.4 项目管理滞后

近几年,经济的发展逐步改善了人民的生活水平。但在集体意识方面有了明显下降,普遍缺乏集体精神和责任感。特别是在水利工程建设开发中,大部分只知道盲目利用水资源的价值链,追求经济效益的最大化,往往忽视了极为重要的工作,那就是对水利工程所在水域和周边环境的保护。在水利项目周围胡乱开挖施工,破坏大自然馈赠的绿水青山,打破原生态系统的平衡。因此,在水利工程设计中需要培养设计人员的集体精神和责任感,从建设过程的各个环节加强监督管理,及时、有效参与管理。

## 4 水利工程设计的发展趋势

### 4.1 水利工程设计标准化趋势

标准化的设计在一定程度上有利于实现不同部门的有效配合,大大减少了由于技术壁垒而带来的沟通成本,无形之中推动了整个水利工程设计行业朝着更加高

层次的方向发展。在城市化进程因素的影响下,城市的基础设施建设已经呈现出了标准化的趋势,城市建筑工程与市政工程在一定程度上能够进行数据的有效配合,大大方便了整体工程的规划,也极大的满足了人们的需求。但水利工程设施并没有与其他基础设施建立标准的使用交互界面,导致两者在数据沟通方面存在一定的困难。部分企业从维护自身企业的角度出发,试图通过技术壁垒来减少与其他企业的沟通,很多设计方案无法进行及时的调整和修改,在一定程度上影响了整个水利工程设施的效率。为此,从提升整个水利工程设施行业水平的角度出发,未来的水利工程设计将呈现出标准化的趋势,也会出现具有统一性的方案设计交互平台及界面,更会实现不同数据之间的有效沟通和分享,提高了相关基本资料条件的利用率。除此以外,水利设计师的数据也可以与科研单位的工作人员进行更加紧密的联系,能够根据科研人员的水文气象、地形地质等基础数据进行相关水利工程结构的选择,大大减少了水利工程建设对周边环境的影响。在推动水利设计行业标准化的发展过程中,当地的行政部门也要努力发挥协调的作用,带领重要的企业进行相关设计思路的沟通,尽可能在保障企业利益的基础上,不断推动整个行业标准化的发展。

#### 4.2 水利工程设计的生态化趋势

水利工程建设势必会对周围的生态环境造成一定程度的影响,严重的还会影响当地的地形地貌和地质条件。随着绿色发展理念的深入人心,企业在追求经济效益的同时,也应该更加重视对生态环境的保护,减少水利工程对生态环境的破坏,还应该加大水利工程与自然环境的和谐匹配度,发挥水利工程在保护自然环境方面的积极意义。对此,水利行业设计人员要学习更多与生态环境相关的资料,如生态环境与水利工程结构之间的有效联系,不同水利工程结构对生态环境的不同影响等,提高生态环保意识,设计时要严格按照当地的生态环境要求进行设计方案的选择。

比如,设计人员在设计大型的水力发电水利工程设施时,除了满足经济效益的同时,更重要的是,要考虑水利工程建设规模对当地地形地貌及地质环境的破坏,可以根据人为因素进行工程地质区域的严格划分,对其

他区域做出人为的保护,防止出现生态环境破坏和山体滑坡等情况。其次,设计人员也要对当地的水资源进行深入系统分析,了解季节变化对水资源的影响,根据自身项目特点增加相应的排洪和蓄洪的相关措施,保障整个建设项目下游地区的用水量,减少该水利工程对周边及下游地区居民生活的影响。最后,水利行业工作人员也要加大对水利工程建设投资力度和后期的维修保养力度,定期从自然环境的角度分析水利工程实施的效果,也可以根据生态环境的变化,及时了解水利工程在实施过程和后期运行过程中是否出现了某些问题,并及时进行修复。除了设计人员加强设计阶段的生态环境保护设计外,维修养护工作人员也要在后期除了加强关注水利工程本身工程设备的同时,需加强对周边生态环境的观测和维护,不断反馈工程运行阶段生态环境方面的问题,从而积累经验提高其他工程生态环保设计质量。

结束语:总而言之,水利工程的设计工作是保证水利建设项目效益、质量、进度和可持续性的重要工作内容。实际的工作开展中,要从时代发展的角度考虑,考虑水利工程的新形势、新任务和新要求,和当前生态保护、改善人居环境等理念紧密结合起来,在具体的设计中保证其科学性和系统性。上文中对水利工程设计的相关理论研究,能从一定程度上了解工程设计的一些理论,希望有助于实际的水利行业设计发展。

#### 参考文献

- [1]杨欣欣.试论生态水利工程的基本设计原则[J].绿色环保建材,2021(09):179-180.DOI:10.16767/j.cnki.10-1213/tu.2021.09.089.
- [2]徐志惠,熊毅.新形势下水利工程设计的原则及发展趋势[J].工程技术研究,2020,5(20):212-213.DOI:10.19537/j.cnki.2096-2789.2020.20.099.
- [3]徐文炳.论生态水利工程规划设计原则及其策略[J].科技风,2020(20):149.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202020123.
- [4]翟勇,肖福祥.新时期小型农田水利防渗工程设计相关问题探究[J].吉林农业,2020(23):73.
- [5]丁玉娜.水利工程建设中生态设计的运用与分析[J].工程技术研究,2020,5(4):241-242.