

# 水利水电工程中水工设计分析

杜姗姗

河南省水利勘测设计研究有限公司成都分公司

DOI:10.32629/hwr.v3i2.1923

**[摘要]** 经济的快速发展,促使水利水电工程数量剧增,对其施工质量也有了更高要求。在水利水电工程中,需要考虑水利水电规划问题,并做好优化工作,将最佳的设计方案拟定出来,进而为水利水电工程建设提供助力。本文将针对水利水电工程中水工设计方案进行研究,以供借鉴。

**[关键词]** 水利水电工程; 水工设计; 方案拟定

水利水电工程与其他建筑工程相比,具有工期长、施工环境复杂以及施工场所较差等特征,这项工程在技术方面有较高要求,对施工安全和可靠性比较重视,且整个工程建设的投资相对较高。在对水利水电工程的水工进行设计时,需要充分考虑整个工程的经济效益,在施工前,需开展大量的论证工作,下面将对其进行详细分析。

## 1 水利水电工程水工设计

水工设计作为水利水电工程建设前期的重要环节,随着水利水电工程的发展,其也需要不断提高自身设计的合理性、科学性,通过对现场环境以及建筑形状的详细了解和掌握,合理规划水工建筑布置方案,以增强水利水电工程建设的可行性。具体来说,设计流程主要为:首先,方案拟定。方案拟定过程中,一方面要对工程规模、数量以及尺寸等内容进行分析和计算;另一方面也要对现场的地质条件、工程位置、环境特征等因素实行勘察和了解,以保证方案设计的合理性。其次,方案设计。方案设计中需要结合原方案内容、建设条件以及经济效益这三方面内容进行综合考量与分析,尤其要加大经济效益的分析力度,通过不同阶段内成本的有效对比,实现方案的合理优化。最后,方案对比和选择。为了保证水工设计方案的合理性,通常设计部门会规划两个或者以上的方案内容,并通过对比的方式从中选出最优的方案应用到工程建设中,减少施工中质量问题的出现,保证整体建设效果。

## 2 设计方案的对比原则

在方案设计对比中,其需要遵循以下三个基本原则:

### 2.1 平等性原则

设计方案的合理性对于提高水利水电工程建设的科学性和可行性有着重要意义。所以在方案选择上需要坚持一定的基本原则,完善设计方案综合水平。平等性原则是方案设计对比中较为重要的原则之一,通过数据指标的合理分析,优化设计方案。总的来说,平等性原则主要体现在四个方面上:一是备选方案内的数据指标必须是相同的,这样才能保证在同等条件下对方案进行对比分析。二是采用劣势淘汰原则。一旦方案中存在技术指标或者某一环节的设计内容的缺乏合理性,应直接将这一方案取消。三是设计层次平等性。

各备选方案的设计都应该充分考虑工程建设中存在以及可能出现的影响因素,即现有和将来因素、已知和未知因素等。四是所有方案在设计完成后都需要实行科学有效的评估,确保其可行性、合理性。

### 2.2 实事求是原则

实事求是原则上要求在方案对比中,找出方案的优缺点,并对其现实性和前瞻性予以科学有效的评判。一方面要看到方案设计中存在的优点和可行性,另一方面也要找出方案中存在的不足,并通过对其研究,来明确可能造成的损失或者影响。之后再结合工程建设情况,来加强方案的可行性,防止施工过程中损失和危险的产生。水利水电工程建设的要求相对较高,不仅要优化施工质量和施工进度水平,还要对环境因素、成本支出等内容予以严格把控,这样才能促进工程建设的顺利进行,在确保施工安全的同时,提升企业的经济效益。所以在水工设计方案对比中,坚持实事求是的基本原则,对于提高工程建设质量,强化工程建设效果有着重要意义。

### 2.3 全面兼顾原则

水利水电工程的影响具有一定的持续性和滞后性特征,很多不利因素在施工过程中体现的不够明显,但是在后期使用中,会随着时间的推移,不断加大,进而造成较大的经济效益损失和环境破坏,对人们的生命财产以及社会经济的发展带来严重威胁。所以在方案对比期间,要进行全面综合的考量和分析,对其中涉及的影响因素实行系统划分和对比,确保方案选择的合理性、可行性。方案对比时,需要考虑的因素主要有施工要求、工程造价、工期、技术、安全、环境问题、设备维护和更新、材料质量等等,只有加强统筹分析效果,才能减少安全隐患的存在,延长水利水电工程的使用寿命。另外,在方案对比中,应对比的相关指标以列表的形式展现出来,并生成对比报告,将其可能造成的危险、成因予以明确标记,为方案的合理选择提供依据。

## 3 水利水电工程水工设计的具体要求

### 3.1 依据要充分

方案制定需要结合现场的实际情况进行合理论证,并通过专业团队或者人员的分析来提升论证结果的有效性,确保相关数据的准确性。例如,在对库区地质环境的影响进行论

证时,需分析其是否会导致区域内地震灾害、在工程蓄水后可能淹没的耕地面积情况、工程建设造成的人员搬迁问题、经济补偿以及后期建设费用等等,然后得出较为准确的数据参数,为方案质量的提升提供依据。再者,对于工程建设中建筑物的布置和尺寸,也需具有科学的依据,尺寸和布置均应符合各种标准和规范,可以通过模拟实验和科学计算或者借鉴同类工程的经验来确定。下图即为闸门的高度设计公式。

### (1) 闸门高度

露顶式:

$$H = \text{上游水位高程} - \text{闸底高程} + \Delta H$$

(波浪超高, 取  $\Delta H = 0.2 - 0.3\text{m}$ )

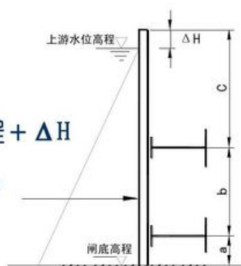


图1 闸门高度设计公式

### 3.2 设计要有针对性

在方案设计中,可以借鉴以往同类工程的设计经验来提升设计水平,但这并不意味着可以将原有的设计方案直接拿来应用到本次工程中,这就需要设计人员对现场进行详细的勘察和了解,掌握地区内的地质地形条件、经济水平以及水文特征等内容,然后结合这些数据信息实行方案的合理设计,保证水工建筑布置位置的准确性。水利水电工程建设中,由于地理条件的不同,规模的不同,其设计条件和内容也会存在一定的差异,故而考虑的经济因素和社会因素也不尽相同。例如水利工程设计期间,对于植被覆盖率高,水土流失弱的地方,在水库泥沙淤积因素方面的考量就会较水土流失严重的地区少一些。

### 3.3 设计深度要求

工程前期设计的深度其实并不大,但是越往后相应的设计深度也会增加,为了保证设计方案质量,在深度设计上要满足以下两点要求:一是要保证各阶段设计深度在合理的规范标准内;二是保证同一阶段内不同设计方案深度的一致性,这样才能在后期对比过程中,提升对比的公平性与合理性,找出更加适合的方案内容,加强工程建设的可行性。在设计初期,深度的设计主要停留在投资的有效控制上,而后期设计工作由于涉及到方案的对比,所以需要不断提升设计深度要求,进而加强最终方案的科学性、合理性。

## 4 水利水电工程中水工设计的影响因素

### 4.1 工程要求

在方案设计中,应明确工程建设的具体要求,如工程建设规模、建设目标、施工任务、具体施工时间、运行条件以及社会 and 经济效益等,之后再对这些内容进行充分的掌握和分析,以此加强方案设计的可行性,增大工程建设的安全系

数,维护企业的经济效益。

再者,方案设计期间,应对建筑形式、布局、施工流程以及问题处理措施等进行合理规划和完善,减少施工中不利因素的影响,从而优化工程建设综合水平。例如,在三峡大坝工程建设中,由于其初期建设时,涉及到设备、材料等的运输,但是由于当时区域的交通条件较差,所以在方案设计中,需考虑公路的建设,提升运输作业的效率。三峡大坝建设之前国家进行了将近50年的论证,最终选址于宜昌三斗坪。而在坝址的选择上,由于地形和地质条件的不同,枢纽设置都要根据具体的地点确定,强化工程建设效果。

### 4.2 工程建设投资

工程投资是工程所有建设费用的总和。在水利水电工程建设中,由于其包含的施工项目较多,每个环节的建设都会消耗一定的资金成本,为了实现小投资大回报的需求,在方案设计中,应对各施工环节的成本实行合理控制,在保证工程建设质量的基础上,减少资金支出,达到节约目的,提升工程建设的总体经济效益。在投资决策时,一定要针对整个工程建设工技术方面和投资方面进行科学的评价,做好投资预算和评估,投资预算和控制建设成本的重要依据,所以一定要抓好工程的预算工作。

### 4.3 工程环境影响

水利水电工程建设对于环境的影响存在一定的后续性,其会在使用的若干年后逐渐显现出来。对于传统的水利水电工程建设来说,这种不确定性往往伴随着较大的危险发生,但是随着经济技术的发展,现阶段对于环境影响的不确定性可以通过科学技术进行有效论证,从而加大对工程的管控,保证生态环境质量。在方案设计过程中,要求工作人员对工程建设后对环境可能造成的影响实行分析和研究,如植被破坏、自然灾害、生态环境污染、泥沙淤积等,之后再制定科学合理的预防和控制措施,以此来削弱不良因素造成的环境影响,从而加强方案设计的合理性,延长水利水电工程建设使用寿命。

## 5 结束语

综上所述,水利水电工程中的水工设计具有重要意义,需要引起相关人员的重视,并不断对其实行改进和完善,切实发挥出水工设计的作用,以此促进整个行业的快速发展。

### [参考文献]

- [1]王春梅.关于水利水电工程的水工设计方案对比分析[J].建材与装饰,2018(19):290-291.
- [2]曹水燕.解析水利水电工程水工设计方案比较[J].建材与装饰,2017(43):259-260.
- [3]刘国强.浅谈水利水电工程水工设计方案对比研究[J].黑龙江科技信息,2017(06):221.