

水利工程建筑设计的原则及趋势

焦铮 刘洪健

吉林省水利水电勘测设计研究院

DOI:10.12238/hwr.v9i8.6552

[摘要] 水利工程建筑设计在保障水资源高效运用、推动区域经济社会可持续进步以及增强防洪抗灾能力方面意义重大。然而当前水利工程建设领域,还存在生态环保意识淡薄、设计理念偏传统落后、新技术新材料应用不充分等情形,未来水利工程建筑设计应将生态优先原则作为坚守,更迭设计思路,增大新技术的运用规模,造就人类与水的和谐融洽,为水利事业高质量发展筑牢有力后盾,只有持续对设计手段加以优化,突破设计思路,方能更有效地契合新时期水利工程建设的高规格标准,切实展现水利工程的综合效益。

[关键词] 水利工程; 建筑设计; 生态优先; 创新引领; 新技术应用

中图分类号: TU2 **文献标识码:** A

Principles and trends of architectural design of water conservancy projects

Zheng Jiao Hongjian Liu

Jilin Province Water Conservancy and Hydropower Survey Design & Research Institute

[Abstract] The architectural design of water conservancy projects is of great significance in ensuring the efficient use of water resources, promoting the sustainable progress of regional economy and society, and enhancing the ability of flood control and disaster resistance. However, in the current field of water conservancy construction, there are still some situations, such as weak awareness of ecological environment protection, traditional and backward design concepts, and insufficient application of new technologies and materials. In the future, the architectural design of water conservancy projects should adhere to the principle of ecological priority, change design ideas, increase the scale of application of new technologies, create harmony between human beings and water, and build a strong backing for the high-quality development of water conservancy projects. Only by continuously optimizing design methods and breaking through design ideas can we more effectively meet the high-specification standards of water conservancy projects in the new period and effectively show them.

[Key words] water conservancy project; Architectural design; Ecological priority; Innovation leads; Application of new technology

引言

作为国家基础设施建设,水利工程是重要组成,在抵御洪涝干旱、合理配置水资源、保护水生态环境等方面有着不可替代之功。水利工程建筑设计若科学合理,便是保证工程质量、发挥工程效益的关键,迎接人民群众逐步增长的美好生活期望,还有生态文明建设当下迫切的要求,怎样实现水利工程建筑设计的进一步优化,成为业内专家学者关注的核心焦点。本文针对水利工程建筑设计现存问题及其改进对策展开研讨,以求为相关工作提供参考借鉴。

1 水利工程建筑设计的重要意义

1.1 保障水资源高效利用与调度

我国水资源的时间与空间分布不均一,自然灾害频繁降临,

水利工程凭借拦、蓄、引、提、调等方式,对水资源实施优化配置,满足生产、生活跟生态的用水要求,经过精细设计的建筑可最大限度削减输配损耗,提高水资源的利用效率,在应对我国水资源短缺状况上意义重大。引调水工程的建筑设计借助对线路布置、断面尺寸等参数的优化,在确保输水安全的情形中,减少渠系水的无谓损耗。精细化建筑设计能把输配损耗降到最低,增进水资源利用的效率,在应对我国水资源短缺状况上意义重大^[1]。

1.2 促进区域经济社会可持续发展

水利工程建设在保障粮食安全、提升人居环境质量、促进区域协调共进方面有积极影响。若要发挥水利工程的综合效益,合理的工程布局与精心的建筑设计是前提,在干旱缺水的地带

建造引水渠,依靠精妙的建筑设计实现对农田灌溉、生态补水、城乡供水多目标的调控,将有效促进当地农业发展及社会的进步,在水能资源充裕地区开展水电站开发,实施电站建筑布置优化。在发电之际,兼顾下游防洪、航运、生态流量保障等综合利用方面的需求,为流域经济的飞跃发展添加强劲动力^[2]。

1.3 提升水利工程防洪抗灾能力

我国处在世界上水旱灾害最为严重的国家这一范畴内,极端气象状况屡屡发生,洪涝灾害显现出区域性、阶段性集聚的特性,防洪形势严峻趋势愈发明显,把防洪抗灾理念纳入水利工程建筑设计,可提高工程自身对洪水的抵御力,对于最大程度降低洪涝灾害造成的损失意义重大。在易现洪涝的地方建造水库,经经理界定坝顶高程、溢洪道泄洪能力等核心参数,当正常运行之际进行拦洪蓄水,特大洪水降临之际及时泄洪,保障下游的洪水防御安全。

2 水利工程建筑设计中存在的问题

2.1 生态环境保护意识有待加强

伴着生态文明建设持续稳步推进,民众的环保觉悟不断增强。在水利工程建设工作中,一些项目仍然存在生态环保意识淡薄的弊病,呈现出大规模拆建、设施硬化等不合理建设举动。让当地生态环境蒙受难以补救的破坏,在河道治理相关工作中,部分区域片面去追求“河畅、水清、岸绿、景美”,对河道进行超限度开发,过度采用混凝土等硬质材料,让河流生态系统遭到重大破坏,自净功能水平下降,水体污染问题愈发凸显。在水库建设实施阶段,个别工程为捞取效益,毫无节制地侵占自然湿地,导致野生动植物生存依托的栖息地受破坏,生物多样性面临严峻威胁,部分水利工程建筑设计时对周边自然环境考量欠缺,造成建筑体量、色彩等方面与周边山水景观差异明显。景观破碎化现象极为显著,皆显示水利工程建筑设计过程生态环境保护意识仍需进一步加强,应当树立尊重自然、顺应自然、呵护自然的生态文明观,方能在工程建设之际最大限度降低对生态环境的干扰及破坏,实现人与自然的和谐共存^[3]。

2.2 建筑设计理念相对传统落后

即便我国水利工程建设规模不断延展,建设进度一直加速,然而与上述情形相比,工程建筑设计理念更新速度明显跟不上节奏,某些工程里,传统的设计思路和方法还是占主导,创新意识及能力匮乏的问题渐趋突出,表现是总体布局以及建筑造型千篇一律的样子,缺少独特之处与闪光点;景观设计在文化内涵上欠缺,对周边环境考量存在短板;功能设计上创新未达应有水平,难以贴合现代化生产生活需求。各区域、各类别的水利工程建筑在设计理念方面趋向雷同,地域特色的鲜明程度欠佳,呈现地域文化特色的元素不多见,另有部分工程过度追求标新立异,在建筑造型上肆意打造怪异奇特之形,力求实现个性化与标志性,却未顾及建筑使用功能的充分发挥,造成投资的大量浪费现象,水利工程建筑设计理念亟须跟上时代节奏。在传承阶段促成创新,在借鉴间实现超越,只有树立起精品工程理念,将创新理念贯穿于设计各阶段,才可逐步提升建筑设计水平,实现传统水利到现代水利的跨越性跃进。

2.3 新技术新材料应用尚不充分

建筑设计领域有一大批新技术、新材料涌现,为提高建筑质量、完善使用功能提供了可靠后盾。然而按照目前的实际情形,从现况来说,这些先进技术和材料在水利工程建筑设计中的应用未达广泛深入程度,信息化设计工具普及覆盖范围窄,BIM等现代设计技术在集成应用上的水平需进一步提高,以三维模型为依托的参数化设计、碰撞检查、虚拟建造等关键功能发挥不够显著。设计时对新型建筑材料的应用呈现滞后态势,部分工程项目对传统建筑材料的依赖程度较高,对自净混凝土、透水砖、环保涂料等新材料的认识及应用不够充分,难以将材料环保、节能、高性能等优点充分展现,大数据、人工智能、物联网等现代科技手段跟建筑设计的深度融合尚不充分,仍需进一步提升数字化、智能化水平。处在新时代大力推进水利工程补齐不足、提升质量的背景里,促进新技术、新材料在建筑设计中的运用显得尤为急切,只有主动顺应科技演进大势,在建筑设计期间积极采用先进适用的技术,方可逐步提升工程建设标准化、工业化及信息化的水平,为水利工程的高质量发展筑牢科技支撑根基^[4]。

3 优化水利工程建筑设计的策略

3.1 坚持生态优先原则,实现人水和谐

生态文明建设是新时期经济社会发展的核心内容,水利工程建设需树立尊重自然、顺应自然、呵护自然的观念,这便需要在水利工程的建筑设计中,深入思索工程与周边自然环境的契合度,最大程度削减对河流、湖泊、湿地等生态系统的扰动及破坏。设计方案需最大程度维持河湖原有样貌,减少采用硬质护岸和渠化治理手段,打造兼具自然、生态之美与观赏性的岸线景观,选择建筑材料要与当地自然景观相契合,防止运用过于惹眼、不契合场景的色彩和质地,着力采用透水铺装、雨水花园、屋顶绿化等海绵城市建设方式,加大雨洪资源利用力度,维护水生态环境的优良水平^[5]。

例如,以某座城市河道综合整治工程做示例,设计单位充分落实生态优先的理念,把大量生态理念及绿色元素融入到河道治理方案之中。针对原有河道渠化极为严重、水质恶化等情形,设计方案丢开了传统的全线硬化护岸那套做法,转而采取生态驳岸与植被缓冲带相组合的做法,开展对河岸线的柔性化整治。经由平缓河岸坡度、种植挺水植物、铺设卵石等操作,让河道形成自然弯曲的流线轨迹,具备“浅滩、潭区、深潭”依次交替的河床结构与“草本、灌木、乔木”有序过渡的岸边植被,显著优化了河流的水质净化效果及生物栖息的生态环境,两岸建筑选址最好避开行洪区,布置时退离河岸线一定距离,跟四周群山、绿地彼此协调。景观设计匠心独运,充分利用河道周边的荒地、坑塘与沟渠,创建集雨水收集、水质净化及生态景观优势于一体的海绵公园,变出层次错落、苇草苍郁的滨水绿地,工程建造结束后,以往的臭水沟如今成景观河,浅底鱼儿欢游,岸边鸟儿欢唱,沿岸居民生活环境明显优化,幸福指数显著上扬,人与自然和谐相伴的美好场景正缓缓成为现实。

3.2更新设计理念,强化创新引领作用

就目前而言,水利工程建设正处于高质量发展的核心阶段,传统的建筑设计理念,难以顺应新形势下的要求,必须依靠创新破解发展的瓶颈。这要求在开展建筑设计时树立精品工程意识,把创新理念贯穿于设计的全阶段,要把工程实际当作出发点,针对功能布局、外观造型、景观塑造等方面实施系统安排。立志设计出兼具实用、艺术、生态属性的建筑佳作,需积极开展设计招标活动,倡导设计单位在方案角逐中不断革故鼎新,需强化校企产学研的合作模式,促使先进设计理念及关键技术转化为应用,应学会归纳萃取优良设计的经验,增强设计的科学性、前沿性与可复制特性。

例如,在某大型水库除险加固的工程设计工作中,设计团队依照创新驱动发展理念行事,充分权衡工程所面临的特殊地理环境及艰巨建设任务,借由精心设计达成设计理念与建设模式的双重突围。因该水库位于深山峡谷里面,运输条件糟糕透顶,常规设计方案在施工上难度大、工期偏长,有鉴于此设计人员另觅新径,别出心裁地采用装配式预制构件,采用大型吊装设备协同,做到了建筑构件跟机电设备在工厂加工、现场快速拼接的操作,最大限度降低现场湿作业频次,实现了施工效率的显著提升。采用像BIM这类的数字化设计手段,构建精准的三维模型,对装配式构件开展参数化设计与虚拟装配工作,达成了构件从加工到运输再到安装的无缝对接,增强了建设的精度以及工程的质量,建筑外观设计凭借周边自然景观进行构思,以大量运用曲线造型及木石质感达成,再现了峭拔群山跟湍急瀑布的苍劲壮美,让建筑跟山水交融汇聚成一体,有一批新材料、新工艺融入到大坝、溢洪道等关键部位,加强了工程的耐久性及安全水平。此工程借创新设计理念为引领,成功营造出兼具安全、生态、经济、美观的现代化水利枢纽,为同类工程建设供给了能借鉴的成功范例。

3.3加大新技术运用,提升设计科技含量

伴随现代科技的迅猛进步,新的技术、材料、工艺不断崭露头角,并在工程建设领域普遍应用,从而为提升工程建设品质、优化建筑设计方案提供了坚强后盾,水利工程建筑设计须贴合时代进步节拍,着力增加新技术引进及应用的力度。力求增进设计的科技含量。应积极借助BIM、VR等数字化设计技术,倡导采用以三维模型为基础的设计模式,达成对建筑性能的模拟分析及虚拟仿真漫游,优化设计的精准度和直观呈现效果。在设计中大胆采用新型建筑材料,优化建筑构造的实施举措,增强建筑的安全性、长久耐用性及适用程度,应着重挖掘水利工程的科普宣教价值,把智慧化元素嵌入建筑设计里,增添数字展

厅、信息发布屏等相关设施,做好水利知识的推广,播撒生态文明理念的种子。

例如,选用南水北调中线某大型泵站建筑设计为例证,项目组积极采用现代科技途径,实现设计、施工及运维在数字化方面的融合发展,凭借BIM技术构建泵站主体建筑、进出水池、压力管道等的精密三维模型,对各方案的水工性能、结构性能做模拟分析,优化后敲定总体布置及结构形式。以模型为依托开展管线综合、虚拟施工等专项应用,助力各专业协同设计水平上扬,在设备选型阶段主动选用大型与智能机组,结合自动控制系统达成远程统一指挥调度,凭借BIM模型实现深化设计及数字化放样,制订精细化的施工安排。开展针对关键工序、施工工艺的三维可视化模拟,为现场施工给予引导,让工程建设既高质又高效完成,在泵站建筑及机电设备里植入大批传感器,实时跟踪监测设备状态、建筑结构等,并跟三维模型构建起数据关联,生成泵站全生命周期的数字化孪生对象,强力增强远程运维水平。

4 结语

工程建设的成败得失与水利工程建筑设计工作直接相关,踏入新的历史起始阶段,水利工程建设应坚持把生态优先放在首位。以创新引领、科技支撑为准则,在建筑设计内充分呈现敬畏自然、造福大众的理念,淬炼出精良建筑,缔造生态文明的标杆项目。有关部门需持续完善水利工程建筑设计标准体系,革新设计审查的现有机制,增加资金投入规模,为建筑设计工作筑牢坚实后盾,众多设计从业者应加大学习力度,不断开拓水利工程建筑设计工作的崭新局面,为铸就造福人民的幸福河、靖安河奉献聪明与干劲。

[参考文献]

- [1]张云飞.探讨新形势下水利工程设计的原则及发展趋势[J].河北农机,2021,(10):133-134.
- [2]胡长勇,章宏篇.水利工程布置及主要建筑物的设计实践探究[J].建筑与装饰,2022,(10):13-15.
- [3]乔俊明.水利工程建筑设计的原则及趋势——评《水工建筑物设计与水利工程管理》[J].人民黄河,2022,44(03):I0002.
- [4]洪清.水利工程中桥梁及堤坝的美学设计探讨[J].美术馆,2023,4(05):79-81.
- [5]尚旭璟.探讨新形势下水利工程设计的原则及发展趋势[J].电脑乐园,2022,7(02):67-69.

作者简介:

焦铮(1994—),男,汉族,吉林省通化人,硕士研究生,工程师、水利工程。