

Explanation of the Application of BIM Technology in Water Conservancy Engineering Design

Wenhao Zhao

Hebei Water Resources and Hydropower Survey, Design and Research Institute Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

The construction of water conservancy projects plays a crucial role in coordinating local water resources and combating floods and natural disasters. China has also given relatively high attention and importance to water conservancy project construction, and it is necessary to reasonably apply BIM technology to optimize water conservancy project design in the process of water conservancy project construction. The paper focuses on this, mainly discussing the necessity of applying BIM technology in water conservancy engineering design, analyzing the specific application path of BIM technology in water conservancy engineering design. It is hoped that through the discussion and analysis of the paper, more reference and reference can be provided for relevant units, and the technical advantages of BIM technology can be better utilized to improve the design quality of water conservancy engineering design.

Keywords

BIM technology; water conservancy project; construction quality; construction design

BIM 技术在水利工程设计中的相关运用阐述

赵文豪

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

水利工程建设对于协调地方水资源、抗击洪涝自然灾害都会起到至关重要的影响, 中国对水利工程建设给予的关注和重视也是相对较高的, 而在水利工程建设的过程中合理应用BIM技术优化水利工程设计是十分必要的。论文把目光集中于此, 主要讨论了BIM技术在水利工程设计中应用的必要性, 分析了BIM技术在水利工程设计中的具体应用路径, 希望通过论文的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与借鉴, 更好地发挥BIM技术的技术优势提高水利工程设计的设计质量。

关键词

BIM技术; 水利工程; 施工质量; 施工设计

1 引言

水利工程是重要的民生工程, 对于保障地方居民的生活生产安全、促进地方经济发展会起到至关重要的影响, 在经济迅速发展的背景下, 现阶段中国水利工程建设数量越来越多, 建设规模也变得越来越大, 这时水利工程设计的重要性也逐渐凸显出来, 保障水利工程设计质量可以为水利工程建设施工提供信息参考, 有效规避水利工程建设过程中的质量问题、安全问题、进度问题、成本问题等各种问题, 确保水利工程建设顺利推进有序开展, 而BIM技术在水利工程设计中有效引入可以进一步提升水利工程设计效率和质量。

2 BIM 技术的概念阐释

BIM 技术是一种数字化技术, 在建筑行业得到广泛应

用, 该项技术充分发挥了信息技术等相应技术的技术优势, 通过建设数字模型的方式来更好地预测和分析在建筑施工过程当中可能会存在的质量问题、成本问题、进度问题、安全问题等相应施工问题, 尤其是在建筑设计环节应用 BIM 技术可以更好地提升设计质量。BIM 技术的应用让建筑设计从二维图纸设计变为了三维模型设计, 发挥 BIM 技术可视化功能优势可以及时发现和预测施工设计以及施工建设过程当中可能存在的欠缺和不足, 并通过参数调节的方式对施工技术、施工设计图纸、施工建设方法做出有效优化和调整, 控制建设施工的经济成本, 提高工程的社会效益和生态效益。

BIM 技术的有效应用是十分必要的, 它可以贯穿应用于建筑施工的全过程、全方位, 为工程建设提供更多的助力和保障, 但是就现阶段来看, BIM 技术仍旧属于一种新兴技术, 其技术体系仍旧不够完善, 应用时间相对较短, 因此能够为建筑行业发展所提供的助力和影响是较为有限的,

【作者简介】赵文豪(1985-), 男, 中国河北石家庄人, 本科, 高级工程师, 从事水利工程结构设计研究。

但是相信随着时间的推移该项技术会得到不断的优化和完善,为建筑行业发展和建筑工程质量提升提供更多的助力和保障。

3 BIM 技术在水利工程设计中应用的重要性

3.1 降低试错成本

在水利工程建设过程中其施工环境相对而言较为复杂,且水利工程施工规模相对较大,这就意味着水利工程建设所耗成本相对较多且很有可能会诱发安全事故,而水利工程设计作为施工建设过程中的重要参考性文件,必须保障设计质量,不断优化设计方案,避免质量问题等相应问题出现造成大量资源浪费。在过去为了更好地平衡水利工程建设过程当中成本、质量、进度、安全等多方要素,往往会对施工方案做出不断调整,甚至整合出多个施工方案,从中选择综合效益最佳的一套方案应用于实践当中,这就意味着在水利工程设计时所消耗的时间成本和人工成本是相对较大的,同时一旦出现设计失误则很容易会带来较大的资源浪费,增加水利工程施工成本,影响水利工程的施工质量,BIM 技术的有效应用则可以较好地降低水利工程建设过程中的试错成本,有效提高问题预测能力,工作人员可以通过碰撞试验、建设数字模型、进行动态模拟等多种方式及时地发现施工设计当中存在的欠缺和不足,并通过参数调整的方式不断优化施工设计,提高施工设计质量,这可以更好地降低在水利工程设计以及建设过程当中试错成本^[1]。

3.2 提高设计质量

提高设计质量是水利工程设计过程当中必须着重考量的一个问题重点,过去水利工程设计多以二维图纸的形式呈现出来,但是常常会因为数据收集不健全,或者在施工设计的过程当中考虑因素不够全面进而导致了水利工程设计科学性、有效性和针对性较为欠缺,很容易会影响水利工程设计质量,且二维图纸往往也无法直观地展示工程设计中存在的欠缺和不足。BIM 技术的引入则可以较好地解决这一问题,设计工作人员可以导入施工现场的数据信息建设数字模型,以更加直观的方式来感受施工设计中存在的欠缺和不足,通过调节参数的方式对施工设计方案做出优化,有效预测在施工建设过程中需要消耗的资源以及可能遇见的问题,进一步提高水利工程施工设计的设计质量。

3.3 提升设计效率

过去在水利工程设计过程当中所需要消耗的时间和周期是相对较长的,设计效率相对偏低,BIM 技术的引入则可以较好地解决这一问题,进一步提高设计效率,工作人员可以通过数字建模第一时间发现设计问题减少设计误差,有效减少设计完善所需要消耗的时间,尤其是在大型水利工程设计的过过程中设计人员需要充分考量多方要素,进而确保设计质量,因此常常会因为设计周期过长影响施工建设的顺利开展的情况,BIM 技术的引入则可以较好地规避这些问题,

工作人员只需要导入地质地貌数据、水文气象数据、施工条件数据等相应的数据信息即可以用较为直观的形式快速完成施工设计工作,科学选择工程布置方案、坝型类型、堤坝类型,并通过方案比较的方式来控制施工成本^[2]。

4 BIM 技术在水利工程设计中的应用路径

4.1 土方量计算

土方量计算是水利工程设计中的重点内容和难点内容,而 BIM 技术的引入则可以较好地解决这一问题,提高土方量计算的效率和质量,获得准确数据信息,设计人员可以利用 BIM 技术实现信息集成管理建立 BIM 模型,保证数字模型与实际地形的相似度,在此基础之上做好模型分析,根据施工设计曲线和原地形曲线的交汇点来确定水利工程建设过程当中填挖土方的体量,配合相应的软件系统获得准确数据工作,表 1 为 BIM 技术计算的土方量信息。

表 1 某水利工程挖填土方量计算

某水利工程挖填土方量计算			
松散模型系数	1	实际压力系数	1
开挖面积	5405m ³	填方面积	5404.73m ³
疏浚量	5405.10m ³	填方量	5405.73m ³

在土方量计算的过程中如果设计线高于地形线,则意味着需要落实回填作业,而如果设计线低于地形线,则意味着需要通过开挖施工来保证工程建设的顺利开展,设计工作人员可以通过高低空间的计算来确定具体的填挖土方量^[3]。

4.2 施工进度模拟

加强进度控制是十分必要的,施工进度与施工质量、施工安全、施工成本有着密切的联系,如果进度控制不到位则很容易会影响施工质量,同时在施工建设的过程当中施工周期也会相应延长,甚至会让相应施工单位面临违约赔付风险,增加施工成本,影响商业信誉,但是一般情况下水利工程建设规模相对较大,在进度控制上往往是相对而言较为困难的,BIM 技术在施工设计环节有效引入则可以更好地完成进度模拟,通过不同施工方案的分析明确在不同施工项目开展过程当中所需要消耗的时间和周期,结合工程质量检验标准以及工程建设总周期分析施工建设方案的可行性,判断施工设计是否存在欠缺和不足,这也可以为后续水利工程施工管理工作的有效落实提供信息参考和数据借鉴^[4]。

4.3 交付内容设计

在上文中也有所提及,施工设计方案是施工建设过程当中重要参考性文件,后续施工工作单位必须严格按照施工设计方案落施工,BIM 技术理论上可以渗透于水利工程建设的全过程,实现全要素、全方位管控,并在设计环节将各种问题有效凸显出来,通过优化建模和交付方式来为施工单位提供更多的信息支持,设计人员可以通过 BIM 技术明确设计的尺寸数据、结构数据以及在水利工程建设过程当中所需原材料的类型、数量和对原材料的性质性能要求,通

过相关性分析优化设计效果,为后续工作的顺利推进和有效开展提供必要支持。但是就现阶段来看 BIM 技术在交付内容设计上仍旧存在着一定的欠缺和不足,还并没有发展到较为成熟较为先进的阶段,即设计人员所提供的设计模型与后续施工的结合度仍旧是相对较弱的,因此还需要加强该方面的技术研究,提高施工设计模型和施工之间的配合度和紧密性,进而达到更为理想的效果,有效地控制在施工建设过程当中所消耗的资源,保障施工质量和施工安全^[5]。

4.4 水利工程建筑物 BIM 模型的构建

BIM 技术在水利工程施工设计中有效引入的最大优势则在于可以通过更加立体化、直观化的形式来呈现设计方案,明确水利工程施工设计中存在的欠缺和不足,充分利用可视化仿真功能优势提高设计质量,而在水利工程建筑物模型构建和分析的过程当中工作人员需要做好数字信息模型的区分,突出数字信息模型的特性,从顺序和方法等多个角度提高建模质量。就现阶段来看 BIM 技术在水利工程设计中应用的时间是相对较短的,因此针对该方面的制度文件建设仍旧存在着一定的欠缺和不足,在这样的背景下则需要具体问题具体分析,合理构建模型,在模型构建的过程当中工作人员需要注意以下几个问题。

首先,工作人员需要从实际需求出发明确 BIM 技术的技术优势和应用方式,确定在施工设计乃至施工过程当中哪些环节可以利用 BIM 技术,提高工作效率和工作质量,确定 BIM 的应用阶段和应用方向,这样则可以更好地保障建模的准确性和针对性。其次,需要对 CAD 图纸内容进一步丰富和完善,结合水利工程项目特点、施工内容以及模型建设流程来分析在设计过程当中以及建模过程中的注意事项。再次,在水利工程建设过程当中不同施工项目的工作内容、工作方向存在着鲜明差异,对于图纸的设计要求也存在鲜明差别,因此在 BIM 建模过程中需要结合不同项目的实际需要确定设计要求,确保建模的有效性。最后,需要做好数据记录 and 数据分析,如果出现建模问题存留相应数据,为后续的调整和优化提供信息参考,结合行业标准优化模型,进而提高 BIM 模型的构建质量^[6]。

4.5 保障设计的美学性

在水利工程设计过程当中除了需要充分考量质量要求以及施工进度和施工成本等要素以外,保证水利工程设计的美观性也是十分必要的,这可以营造独特景观,打造地方特色,因此有条件的情况下设计工作人员可以充分发挥 BIM 技术的建模优势来提高水利工程设计的美观性。通过数字建模、模拟预测等多种方式来有效分析水利工程建设期间其功能性、实用性、耐久性、安全性能否达到标准,在此基础上对其外在表征作出适当调整和优化,使水利工程与周边的人文环境、自然环境充分融合,提高水利工程建设生态效益和社会效益。

5 结语

水利工程建设对于推动社会可持续发展、抗击自然灾害都会起到至关重要的影响,而水利工程建设规模相对较大,因此做好设计优化是十分必要的,这可以为施工建设工作的顺利开展和有序推进提供信息支持和数据参考,需要结合实际情况具体问题具体分析,从土石开挖计算、交付内容设计等多个角度展开分析,对水利工程设计做出有效优化和调整,提高设计质量、设计效率、控制设计成本乃至施工成本。

参考文献

- [1] 黄霄,李志红.BIM技术在水利工程规划设计中的应用[J].中国资源综合利用,2021,39(2):23-24.
- [2] 孟影影.BIM技术在水利工程设计中的应用研究[J].城市建筑,2020,17(23):98-99.
- [3] 关志宇,钟秋文.BIM技术在水利工程设计中的应用初探[J].内蒙古煤炭经济,2020(12):162-163.
- [4] 俞冰,缪拥军.BIM技术在水利工程设计中的应用初探[J].建材发展导向,2019,17(24):34-35.
- [5] 邓峻文,郝鑫.BIM技术在水利工程设计中的应用研究[J].科技创新与应用,2019(34):154-155.
- [6] 张学森,黄琳琳.BIM技术在水利工程设计中的应用研究[J].工程技术研究,2018(13):151-152.