

从BIM技术探索水利水电工程三维可视化技术

农加兴

广南县水利水电勘测队 云南文山州 663300

摘要: 近几年来, BIM技术在我国得到了迅猛的发展, 在水利水电工程的可视化仿真建设中, 结合BIM技术能够缩短开发周期, 简化可视化工程发流程, 为施工项目提供有效的科学依据。在现阶段, 我国大规模高难度的水利水电工程数量在不断增多, 这就提升了可视化BIM技术应用与研究的工作日程。本文从BIM技术探索了水利水电工程的三维可视化技术, 主要的目的是改善水利水电工程的设计方案, 并提升水利水电工程的施工效率与施工质量。

关键词: BIM技术; 水利水电工程; 三维可视化技术

Explore the 3 D visualization technology of water conservancy and hydropower engineering from BIM technology

Jiaxing Nong

Guangnan County Water conservancy and hydropower survey team, Yunnan Province, Wenshan Prefecture 663300

Abstract: In recent years, BIM technology has been rapidly developed in China. In the visual simulation construction of water conservancy and hydropower projects, combining with BIM technology can shorten the development cycle, simplify the visual project development process, and provide an effective scientific basis for construction projects. At the present stage, the number of large-scale and difficult water conservancy and hydropower projects in China is increasing, which improves the work schedule of visual BIM technology application and research. This paper explores the three-dimensional visualization technology of water conservancy and hydropower projects from the BIM technology, and the main purpose is to improve the design scheme of water conservancy and hydropower projects, and to improve the construction efficiency and construction quality of water conservancy and hydropower projects.

Keywords: BIM technology; water conservancy and hydropower engineering; 3 D visualization technology

在水利水电工程的设计中使用BIM技术, 能够构建出施工项目的系统性可视化三维模型, 并且能够在施工期间进行直接的使用, 从而实现水利水电工程建设中的可视化仿真管理、整体三维演示以及系统化的监管工作, 促进水利水电工程有序地进行建设与开发。在水利水电工程中运用BIM技术需要工作人员结合实际的工程需求, 深入研究BIM技术中的三维可视化技术, 并在水利水电工程中的设计规划、设备管理与施工质量管理等方面展开应用分析, 从而最大化地发挥出BIM技术对水利水电工程的促进作用。

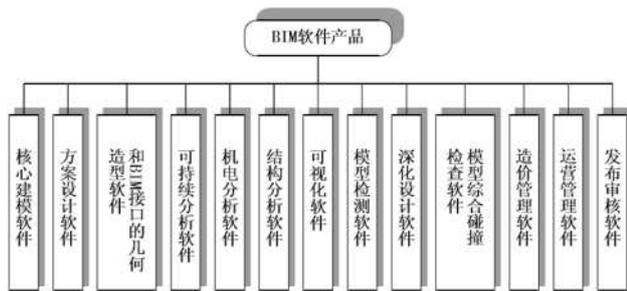
一、BIM技术与水利水电工程概述

(一) BIM技术概述及产品介绍

模型是BIM技术的载体, 建立模型的过程是使用BIM技术展开工作的重要基础与前提, 模型的质量能够决定BIM工程的高效协作水平。近几年来, 我国的建筑中已经开始广泛地使用了BIM技术, 最初BIM技术只是应用与工程设计中, 当前已经使用在施工过程与施工管理当中^[1]。受到施工技术以及施工管理方面的影响, 我国水利水电工程对于BIM设计技术应用较少, 在工程中缺乏能够借鉴与参考的施工案例, 因此导致BIM技术在水利水电工程中的推广相对缓慢。

由BIM的概念得知, BIM不仅是一种或是几类软件, 而是一种核心理念, 一项技术性, 而且参加了工程项目整个生命周期。可是BIM的运用与进步离不开软

件。BIM作为建设工程领域的一项新技术,牵涉到不一样运用方、不一样技术专业、不一样项目阶段的差异运用,而这绝不是一个或是一类软件能化解的。BIM的使用要求推动了一大批与之有关的电脑软件的产生。国外的building SMART现任主席 Dana K.Smitn也在其BIM学术论文中明确提出:借助一个软件处理任何问题的时期已经一去不复返了。BIM的软件品种繁多,依据其主要用途归类,见下图:



(二) 水利水电工程的特征

水利水电工程大多数是在河流上开展施工作业,在施工过程会受到水文地质等因素的影响,导致实际的施工与管理中具有不稳定性。我国的水利水电工程具有独立性,每一个工程都特殊的,在施工中没有标准图集,因此在建设水利水电工程时,要反复的对比论证并不断的完善施工方案,保证水利水电工程的质量。水利水电工程在建设经常会使用爆破与隧道挖掘等方案,在水上、水下与高空的作业项目较多,所以在建设水利水电工程时必须重视施工安全。

二、BIM技术在水利水电工程中应用的必要性

(一) 有效降低水利施工中的风险

BIM技术在水电工程中能协助有关工作人员完成对全部的建设项目开展专业性更新改造,在具体采用的过程中,BIM技术性可以根据一系列的数据测算及其本身所拥有的模拟仿真及其信息化管理作用,协助运用原有的项目信息将全部项目的行为主体搭建出去,此外还可以将工程项目的每一个待工程施工构造以模型设计的方式展现出去。而建筑施工的设计工作人员就可以依据所搭建出的实体模型对全部项目的工程量清单开展大概的费用预算,并根据对费用预算流程中呈现的工程项目重点难点逐一处理,来协助全部项目的工程施工设计方案获得显著提升,更便捷在具体作业的过程中对其工程进度开展操纵。这类设计的针对新项目工程施工方案的提升可以有效地减少作业流程中将会碰到的不稳定要素,进而较大程度上来避开新项目工程施工流程中也许出现风险性,提高全部作业流程的高效率,并保证最后的水

利水电可以更为可以信赖。

(二) 帮助施工人员对设计的意图更加了解,提高工作效率

传统的水利水电工程在施工过程中所依据的大多是平面工程施工图纸,除此之外就是一些文字性的文件,很多技术人员在对这些资料进行解读时因拿到的东西不够直观,从而造成对其解读存在一定的误区。如果此时这些技术人员没有及时与施工设计人员进行沟通,那么很可能最终建造的工程结构根本就不是设计人员想要的效果。但BIM技术是不同的,BIM技术应用在水利水电工程施工中能够将所有的工程图纸都以一种三维可视化的形式呈现出来,相关的施工技术人员可以依靠这些模型以及与模型各个结构关联的工程信息数据来对整个项目的数据进行更加准确的解读。随着时代的发展以及人民对于水利水电要求的提升,相关的工程设计在复杂度上只会直线增长,通过BIM技术的应用能够帮助工程的施工设计与实际施工之间产生更加紧密地联系,使得原本的工程施工效果能够变得更好。通过三维可视化环境与办公自动化,BIM技术能实现各项目间的数据共享与信息交流,及时发现施工中存在的问题,使施工中重复利用数据的几率得到提升。同时,通过BIM技术,相关管理人员能准确的分析相关数据,对建设数据信息进行快速获取,以此来避免出现物力、人力、财务浪费的现象,保证制定出的施工方案更加精细化。另外,通过BIM技术,能进一步分析、对比、计算获取到的各种工程信息,帮助有关人员工程是否超出预算、超标的现象进行及时了解,从而达到对项目成本风险进行有效管控的目的。

(三) 实现协同创新,有效整合各项资源

尽管协同管理在传统式二维平面设计中也可以完成,但智能化系统水平在二维平面设计时相对性较低,俱有一定的限制。而三维模型为基本,运用BIM技术性能完成各专业系协同管理,运用BIM技术性,水利水电新项目各参与者能在数据库查询中即时提交方案设计与方案,并开展不断创新,将新项目的最新设计成效地,以三维模型的形式开展重新排列后,能完成真真正正的无缝协作,为设计人员给予更佳的参考依据。与此同时,运用BIM技术性能进一步提高设计方案高效率与品质,合理融合各类网络资源,最大程度减少设计方案的偏差。设计方案关键高度重视合理性与及时性,将BIM技术在工程技术中,能够协助设计人员精确形成建筑项目的简单实体模型,不但有益于对多种方法的自然环境构形和三

维展示可以通过该工艺的设定专用工具开展形成,还能在一定程度上提高设计速度,将设计人员的设计构思精确、高效率、便捷的表现出来,进而为公司争得工程施工方案的主导权奠定坚实的基础。

(四) 有利于调整设计工作重心

在使用二维平面CAD设计方案项目建设时,据有关调查分析数据显示,更加注重施工图设计图这一方面,在建设工程设计任务量中其占有了一半部位,与此同时,根据前期设计环节协作水平劣等要素,经常必须变动新项目工程图纸环节的具体内容,从而出现了费用预算不平衡等难题。而在建筑工程设计中运用BIM技术性,能大大提高前期设计环节的任务量比例,将设计方案工作重心移位,进而提高设计的精确度与品质,缓解施工图环节的信息。

三、水利水电工程中三维可视化BIM技术功能分析

伴随着科学技术的不断发展与进步,现阶段的水利水电工程也要积极地顺应时代发展的潮流,在水利水电工程中的各项环节中融入三维可视化的BIM技术。BIM三维可视化技术主要有以下几项功能:

(一) 设计方案的可视化审查

将BIM技术运用在水利水电工程的设计阶段,能够将设计图纸以及设计方案中的各项数据进行进一步的量化与细化,并且在修改设计方案时,使用BIM技术能够统一地整合与分析^[2],对设计方案进行增添或删减,以便于对设计方案的其他环节进行修改,不仅能够降低工作人员的工作负担,也能提升水利水电工程设计的效率,减少技术人员在绘制图纸与修改方案中耗费的精力,以完善水利水电工程的整体设计与构思。同时对于审查部门来说,BIM技术能够提升图纸审查的全面性与质量,保证水利水电工程的设计方案具有充分的可行性与合理性。

(二) 部门一体化功能

在水利水电工程中融入可视化BIM技术,能够让工作人员获取立体的水利水电工程项目信息,并建立起以项目为单位的信息储存平台,工作人员能够在信息储存平台查询到所有与工程相关的数据信息,并且基于数据的互联性,能够让工作人员在遇到问题时展开针对性的分析。由此可见,在水利水电工程中融入BIM技术能够缩短施工人员在查询数据时耗费的时间,也能够避免在录入数据或使用数据时出现数据丢失的状况。

(三) 设计信息化与三维化功能

针对于BIM技术自身来说,在水利水电工程中,

BIM技术最大的应用价值是能够建立信息化与三维化的参数信息。这项技术颠覆了传统的信息处理方案,能够在平面上构建出三维立体建筑模型,不仅能够让施工人员更加直观地分析水利水电工程中各项施工环节的进展情况以及总体的施工进度,也能够细致地观察施工项目中的一些细节,并且及时地发现问题,并制定科学的处理手段,保证在日后施工中的安全性与合理性^[3],进而提升水利水电工程整体的施工质量与施工安全。

四、三维可视化BIM技术在水利水电工程中的应用

(一) 数字化地形模型

在设计水利水电工程的施工方案时,数字化地形模型是三维可视化技术中的一项重要环节,数字化地形模型是在地形的动态基础上形成的填挖受体。在构建数字化地形模型时,主要应用3D软件,通过不规则的三角网络来描绘地形的表面,三角网络模型是由分散的地形点与不相交的三角网所构成的,内部平面与曲面结构相似,因此能够更加直观地表现出地形的起伏变化。

(二) 地形动态填挖

水利水电工程在使用三维可视化BIM技术的过程中,构建水利水电工程的地形动态填挖模型,主要有以下几项环节构成:首先明确开挖曲面,分析开挖边坡与大坝的实际情况来构建地面模型;其次,将设计好的曲面模型与实际地形曲面相结合,分析对比两种曲面来获取两种曲面之间所形成的交线,并在后期的工程结构设计中进行使用;最后结合原有地形的设计曲面,沿相交线切去填挖中包含的范围,并在图纸中切除挖掘曲面多余地填充边坡交线,从而获得地形动态填挖模型。

(三) 混凝土坝动态模型

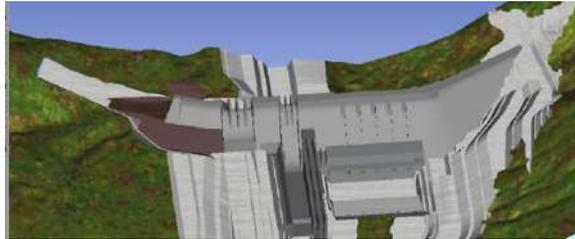
在水利水电工程建设的混凝土坝结构会伴随着时间的流逝而出现变化,因此设计人员要通过三维仿真BIM技术,构建混凝土坝的可视化动态模型。在浇筑混凝土时,制定三维模型来展开浇筑工作,并结合浇筑机械设备、浇筑施工方式以及浇筑时间等信息,建立全方位的混凝土坝动态模型,以保证混凝土浇筑的质量与使用寿命^[4]。

(四) 土石坝模型

水利水电工程中,土石坝底面的造型通常情况下为不规则的曲面。因此在施工过程中使用三维仿真BIM技术时,首先要明确土石坝的结构形式、填充材料与土石坝的功能等因素,建立仿真可视化的土石坝模型^[5],并且能够结合施工总计划填充材料,构建可视化仿真系统中的BIM模型。



混凝土坝分项工程某时刻施工面貌



土石坝分项工程某时刻施工面貌

(五) 其他实体模型

在水利水电工程中,可能会建设临时或永久隧道与围堰等实体结构。在此过程中也可以使用三维可视化BIM技术来构建与其对应的动态模型。在构建模型时要结合实物形态来展开建设^[6],之后使用CAD等软件来构建平面模型,并将模型分为不同单元,从而保证其他实体模型的动态演示能够提升水利水电工程设计中的有序性与平稳性。

五、结束语

综上所述,在水利水电工程中,使用三维可视化

BIM技术能够提升水利水电工程的施工质量与安全性,同时能够奠定水利水电工程在国民经济中的重要地位,也能促进水利水电工程的信息化与模型化发展。在水利水电工程施工中,针对一些较为复杂的工程项目,使用BIM可视化技术,能够为施工管理提供有效的指导,从而提升施工效率与施工质量,并且强化工程施工中的管理力度,推动我国水利水电工程建设事业的不断进步与发展。

参考文献:

- [1]陈杰勇.BIM技术在水利工程可视化仿真中的应用分析[J].四川水利,2021,42(02):19-22.
- [2]李青常.水利水电工程三维可视化技术与应用研究[J].科学技术创新,2021,(08):112-113.
- [3]丁凯,王凯.浅析三维可视化技术在水利水电工程建设中的应用[J].中国新技术新产品,2021,(05):89-91.
- [4]周泽军,黄玉红.BIM技术在水利水电工程施工安全管理中的应用[J].河南水利与南水北调,2021,50(02):85-86.
- [5]文富勇.基于BIM+GIS的大坝安全监测信息可视化展示技术研究[J].水力发电,2021,47(03):94-97.
- [6]周志浩,雷斌.基于BIM技术的变形监测可视化研究[J].测绘标准化,2020,36(03):32-35.