

# BIM技术在水利工程规划设计中的应用

马兴娟

甘孜藏族自治州水利水电工程技术和移民服务中心 四川 甘孜 626200

**摘要:** 水利工程是我国重要的基础设施,其在运行的过程中,给社会发展创造了巨大的经济和社会效益。BIM技术作为一项新型设计辅助工具,在水工程应用,已获得了业内人士的广泛肯定,并有着良好的前景。BIM设计技术主要以建模方法与计算机应用技术为核心,充分展现了工程建筑从建造初期到完工的全部流程,有效的提升了设计和建筑管理过程的质量。本篇以BIM技术在水利及水电项目设计中的应用优势为主要依据,深入分析了BIM技术在水利规划设计方面的实际运用,并希望可以给水利工程方面从业人员的日常操作带去一点启迪。

**关键词:** BIM技术;水利工程;规划设计;应用

## 引言

### 1 BIM 技术概述

BIM技术是建筑界新兴起的一种信息技术,建筑数据模型来源于三维图像技术。这项技术也将应用在建筑当中,可以有效解决工程的设计描述当中出现的难题,有助于建筑设计工作者正确评估各类建设数据,从而提升项目的工作效能,并减少项目中发生困难的机会。而BIM则是指可以收纳到项目当中的各种设计数据模型。这样,工程设计人才能够在BIM中直接掌握与工程有关的数据。它能够被应用于工程的施工设计与控制之中,这从而突破了以往的粗糙管理的局限,从而使整个建筑行业逐渐走向了高效化和信息化,进而也极大的提升了整体工程的集成化程度。这种方法与项目的管理工作紧密结合,不只是工程的品质与效益获得了很大的改善,同时也大大降低了整个工程的运营成本。

### 2 BIM 在水利水电工程施工中的应用优势

#### 2.1 好的表达设计意图

项目通过BIM技术方法进行可视化的表现,工作人员能够比较快速和完整的掌握项目资料,并在此基础上根据项目实际进行的工程设计,第一时间找到工程设计中与施工现场不一致的地方,适时做出优化和调整,同时与设计方进行合理协调。

#### 2.2 控制施工的过程

就BIM技术来说,它最突出的一个特点就是可以进行数字施工,并利用科学的算法、可视化、大数据与工程技术的融合,对施工主体进行仿真,从而建立施工结构的数字模型。通过模型所表达的信息更加完整地理解建筑过程的每个环节,做好预施工,分析建筑中可能出现的情况,并以此为依据进一步地调整施工的次序,降低空间碰撞,减少建筑施工中的隐患和各种风险,证明施

工技术方案的可靠性。

#### 2.3 优化出图

图纸是涉及项目的集中体现,反应设计意图。BIM技术出图能深化设计需要的各种参数,使模型与图纸同步更新,避免多个文件重复修改。

### 3 BIM 技术在水利工程中的作用

#### 3.1 BIM技术在水利工程选址中的作用

项目选址一经决定,将很难改变。许多的建筑项目都必须考虑此工程,因此在项目设计初期,应详细分析整个项目的选址。BIM设计人员可以为建筑选址,而不仅仅是建筑物自身的结构建模。同时,可以输入与建筑物有关的地形和地质信息,以获得准确的三维地质模型。可以通过模块实现设计,也可把项目设计的各个部分全部放置到模块内。这样,能够精确的测算出工程的施工和回填时间,如何调整 and 改变现场的自然环境和地质状况,以及和其他地点比较,材料和人工成本最高。能够选择最低的地点,以便选择最好的地点(工程现场)。

#### 3.2 BIM技术在水利项目总体布局中的作用

水利工程项目的总体布局,应选用具备较强地形管理能力工程BIM设计人员开展规划设计工作,可直观的控制设计方案。它将有助于实现工程的3D设计和3D建筑方案。这种模式能够迅速得到良好的道路设计方案,精确的测算工期,并在模型中形象的体现出来。通过提升项目施工的质量,实现各个环节间的衔接,减少实施过程中交通拥堵带来的各项弊端,更加有效地提升项目实施质量并提高了项目的可靠性。BIM设计用于整合能够进行测量的信息,以及需要整合的信息。一旦出现矛盾,以及在采用哪种解决方案上出现了矛盾,这都不会反映到传统的2D绘图方案上。

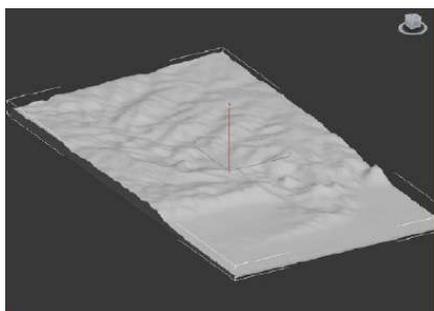
#### 3.3 BIM技术在水利工程中的应用

### 3.3.1 倾斜摄影技术在水利规划设计中的应用

倾斜式摄影工艺也能够制造大量的数字作品，此类产品在中国水利工程与移民安置规划的设计方面应用优势也非常突出，主要包括：该技术能显示地物的真实情况并且实现了对地物的测量，倾斜式摄影模型则能实时表现地物方位、高程、面积的不同特点，非常契合移民实物的生产需要。这种方法可以达到低成本高产出，效率大幅度提高。如：水利移民工作中，倾斜式摄影技术可以进行一次的外业测量，或者通过多次测绘资料 and 结果提供，同时给出三维模型可以显著减少对移民实物的外业支出。内业项目主要涉及图像预处理、空三测量、点云数据处理、应用建模、产品交付等。利用上述外业与内业方法，就可以形成高质量、高精度的三维倾斜摄影模式。

### 3.3.2 流域地形条件建模

(1) 对流域地形的三维建模。在三DSMax程序中通过import命令，输出整个流域范围信息。将文件导入到该软件后，在新出现的对话框中单击“确定”，Terrain将会开始在网络在线加载流数据文件。当其加载成功时，流域的地形模型素模图将被自动生成。(2) 加载流域纹理图片。在WOLFMAPMAP中，可将流域的纹理贴图并将其存储成jpg图片格式，如图一所示。在Blinn的主要目标上用鼠标单击漫反射，双击鼠标后弹出窗口上的单位图文件选择项，选流域纹理jpg格式。操作时再点击零K按钮。后是一个“流域纹理贴图”的材质球。选择了这个材质中的流域地形模型，再点击所指定的被选定的位置，然后点开显示视口颜色的材质选择项，就能够自动得到带有纹理特征的流域地形模型。



### 3.3.3 坝址区地质条件建模

水利工程中，枢纽工程占据重要位置，特别是坝区工程。坝区地质是大坝建设重要因素。BIM建模能更直观的展示地质情况。由于工程地质图件几何结构的多元性，是可以通过简单的拉伸或放样等操作命令来建立模型结构的。所以，在创建地理结构模型时，应该把邻近的二种地理结构剖面结合起来。先对工程地质的CAD图

件进行了精简与完善，再调整为以适当数量导入的Revit族图件，按照位置和高度，把图件放在适当地方。鉴于地质曲线的重要性以及Revit对曲线绘图的局限性，因此必须通过CAD程序来对地质构造曲线进行预处理，并引入Revit来完成绘图运算的处理目标。为了避免参数信息冗余，在保证数据完全性的基础上，不能为岩石层或断层增加过多的参数类型，要保证对数据使用的有效性。循环上述工作，直到所有地质面和断裂带的Revit全系列文件完成。在已实现的模式上进行布尔计算，减少模块之间的碰撞行为。

### 3.3.4 水工建筑物BIM施工模型

视景模拟是BIM设计的重要特征。此特性基于完整和精确的数据资源模式的建立。不同的数字资源模式存在不同的特性，它们可以说明一个建模流程的顺序和方式的不同。在建筑设计领域，很多单位对这些材料的使用都有具体的要求。不过，因为BIM技术在农业灌溉工程上的使用期限比较短，所以根据有关法规还没有完成。BIM模型应从以下几点开始构建：通过确定BIM技术的具体应用模式，并根据利益相关者的实际需求准确定义BIM模型的特定应用阶段，以提高建模效果的准确性。注意掌握尽可能大量的CAD施工图，从各个视角和各个方面提高对项目的认识，同时正确了解相关警告。完成施工人员的项目目标，并实现按照工程规定的具体条件和要求完成交付的任务。项目管理，尤其是模型图形的管理，必须规范的实施。

### 3.3.5 BIM技术模型在智慧水利中的应用

针对中国现阶段的智能水利建设，目前主要采取BIM技术(图1)的方法，利用BIM网络的可观看特性，可以建立智能水利的三维立体化模式，内容包括了模型设计、建筑施工、工程测量、水利机械施工等。智慧水利工程设计的三维建模项目也相当多，包括了水力发电站、泄洪道、沟渠通道、引水隧洞等基础工程建设及其水机电结系统以及水利灌溉、防洪度汛、水土治理等。BIM方法也是三维造型的一种应用方法，其中就包含了实景模拟方法和倾斜射影等辅助方法。而根据造型的层次不同，需要对各专业建模的拆分、精细程度以及具体的工程技术特点，加以分析与研讨。而智慧水利工程BIM三维建模的重点建设内容，涉及枢纽区、主体工程结构、设备模型等，并且还必须满足灌溉区、伊库尔德斯坦、安置区等领域的构建，并以此提供了一个集工程模型、施工、运营管理和监理的可观看、综合性的为打造智能水利工程所创造的BIM三维立体模式。

全国目前已经建设的智慧水利工程，需要通过BIM方

法对其进行维修、更新升级、防险加固等措施,同时还利用BIM技术对工程设计施工资料、后期的维护管理情况等资料进行了矢量化分析,并通过GIS技术对其做出了工程中后期的相关维护,以及可利用的BIM三维模型。



图一

### 3.3.6 BIM技术构建智慧水利数字化应用平台

智慧水利的数字化应用系统,是指通过使用水利工程信息、BIM模型、以及相关水利资料和数据,进行整理与分类,进而为项目的结果、实施流程中提供了具有指导意义的工程数据可视化建设技术咨询服务;提供了可为工程建设单位提供适合于其水平的情景式和观看化的设计方案,同时利用数字化的技术服务可对工程的建造、运营、管护状况等数据进行随时随地的查询。智慧水利数字化应用系统通过先进技术显示出来,包括网络、移动等。可视化立体的智慧水利工程模型使用了互联共享的新型手段,为智慧水利工程的建立与实施提供了数据共享、信息沟通与互动的平台。

智能水利建设是以BIM模式为核心,通过利用云管理搭建智能水利的管理平台。这个体系是采用互联网手段实现的,它是通过一个共享的数字化应用体系为基础由此形成的网络云服务体系。利用BIM的三维建模技术,对整个水利工程全局、实施的过程和控制等方面实施了管理与监督,进而实现了工程系统的信息资源共享,并为在项目中的建设、施工等单位搭建对工程进度全程控制与监控的网络平台。同时借助网络信息技术的管理,可以对施工建设活动中的全过程进行智能化、可视化监测管理,对安全管理、水文、水质、天气的监控等关键信息都能得到即时发布,这为智慧水利工程建设提供了良好的大数据管理平台基础。通过智慧水利工程项目云数据管理系统的应用,可以帮助水利工程项目的参加单位之间进行信息的传播与沟通,进而将项目的资源使用效益达到了最高效率化,同时也可以利用网络平台对数据进行资源整合与优化,从而把参加工程建设的各单位更加密切的关联起来,从而促进了智慧水利工程项

目建设的顺利进行。

### 3.3.7 智慧水利重要性

目前,不管是在日常生活或是办公过程中,智能化信息技术都获得了广泛运用,极大地方便了人类日常生活与管理工作,并且能够推动工作模式朝着智能化的发展趋势。智能化的使用成为当前社会发展必然趋势,智能化的集合产生了智能化。在水利工程建设中,出现智能化的潮流。水利工程建设运行过程繁琐,在水利管理领域,引入智慧化成为趋势,其主要存在问题是:(1)水利项目工作流程繁琐由于控制内容太多。如果仅仅依赖人工控制,操作压力很大,也容易发生故障;(2)由于工程复杂度高、管理工作繁琐、专业系数也相对较多,运用智慧化手段可以更迅速高效的解决他们的专业性难题,进而大大提高了效率;(3)以往的管理手段,已经不能适应于现阶段水利工程的管理,而且随着社会发展,工程管理等也越来越要求更高级技术。

### 结束语

近年来,我国社会经济保持稳定发展,国家对水利工程的投入力度不断加大。BIM技术在水利工程中的应用优势也越来越明显,已经贯穿了项目规划、建设、管理、运行等各个阶段。BIM建模不仅能够让项目一目了然,而且在项目建设过程中减少了图件的修改工作量和工作出错率。

水利工程关系到国计民生,不仅是水资源的高效利用、水旱灾害防御、水生态环境治理等方面,同时确保人民群众生命财产安全、缓解国家资源紧缺。水利工程的不断优化投资和建后管护重要性进一步凸显。BIM技术的应用可以细化工程项目,有效提高工程建设效率。而未来BIM技术也必然将深入众多领域,特别是在水利行业,从而达到对工程的精细化控制。同时,将BIM技术在水利规划设计应用为项目的前期规划、投资控制、建设管理、运行维护等提供了有效的基础技术支撑,也在智慧水利建设中发展桥梁。

### 参考文献

- [1] 占文婷. BIM技术在水利水电工程可视化仿真中的应用[J]. 珠江水运, 2018(8): 103-104.
- [2] 何桂女. 浅析水利工程中BIM技术的应用研究[J]. 环球市场, 2016(26): 268.
- [3] BIM技术在水利工程中的应用[J]. 冯斤. 工程技术研究. 2019(19)
- [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.