

BIM技术在水利水电工程设计中的应用初探

王毅¹ 李转妮²

1. 重庆市水利电力建筑勘测设计研究院有限公司 重庆 401120

2. 重庆图强工程技术咨询有限公司 重庆 401120

摘要: 水利水电工程涉及防洪、农田灌溉、水力发电、河道治理、供水排水、以及生态保护等方面的内容, 一般规模大、投资高, 具有系统性、综合性、复杂性、独特性等特点。将BIM技术应用到水利工程设计中, 对提高勘测设计质量、提升工作效率、保留勘测设计过程记录等方面具有重要意义。本文主要对BIM技术在水利工程设计中的应用实践进行探讨分析。

关键词: 水利水电工程; 规范设计; BIM技术; 应用实践

Application of BIM Technology in Water Conservancy and Hydropower Engineering Design

WANG Yi¹, LI Zhuanni²

1. Chongqing Water Resources and Electric Power Construction Survey, Design and Research Institute Co., Ltd., Chongqing 401120

2. Chongqing Tuqiang Engineering Technology Consulting Co., Ltd., Chongqing 401120

Abstract: Water Conservancy and hydropower projects involve flood control, farmland irrigation, hydropower generation, river regulation, water supply and drainage, and ecological protection. They are generally large-scale, high investment, systematic, comprehensive, complex and unique. The application of BIM Technology in hydraulic engineering design is of great significance to improve the quality of survey and design, improve work efficiency, and retain the records of survey and design process. This paper mainly discusses and analyzes the application of BIM Technology in hydraulic engineering design.

Keywords: Water Conservancy and Hydropower Engineering; Standard design; BIM Technology; Application practice

引言:

建设工程项目信息模型技术简称为BIM。BIM体现了技术特征, 也具有设计功能。例如, BIM设计可视性强, 可以把只有借助想象才能进行构建的立体空间, 通过信息技术与软件功能进行实际模拟, 使其转换成“虚拟场景中的实体”。同时, BIM设计协调性相对较高, 水利水电工程项目在新时期的专业化发展需求日益增长, 需要处理的问题与牵涉到的要素逐渐增多, 此时, 应用

BIM设计可以较好的满足其需求^[1]。

1 工程中BIM技术存在以下运用优势

1.1 有利于提高工程设计质量

运用BIM技术建立的三维空间模型来对具体的项目进行模拟, 可以清晰反映出设计中存在的不足, 从而进行调整和优化, 并结合可视化的三维设计图纸, 可以全面地了解设计的详细情况, 通过对照数字模型和实际工程进展情况, 来保证工程的顺利进行, 提高工程建设的质量。

1.2 有利于提高施工质量

水利工作条件复杂, 施工技术难度大, 而目前施工人员的水平整体偏低, 工程质量控制难度大。而BIM技术不仅可获得一个真实表达工程设计的可视化模型, 还可进一步实现施工流程的可视化, 可通过对一

作者简介: 王毅, 1983.02.16, 汉族, 男, 陕西省商洛市, 重庆市水利电力建筑勘测设计研究院有限公司, 项目经理, 水利水电工程高级工程师, 毕业于河海大学, 本科学历, 邮箱: 1375777821@qq.com, 研究方向: 水工结构设计。

些设计关键节点、复杂技术的施工流程进行模拟,以达到有效指导现场工人科学施工的目的,进而减少返工,提高工程施工质量。

1.3 有利于降低工程风险

BIM技术除却在设计中的优化和施工过程中的监督和管理之外,还可对整体工程的建设进行全面的分析和研究,对其中存在的风险和安全隐患进行识别和筛选,根据专业的数据库系统,制定对应的解决方案,继而减少施工问题,降低风险,保证水利工程建设顺利进行^[2]。

2 BIM技术在水利水电工程设计中的具体运用

2.1 提高设计水平和质量

BIM技术可运用该技术的三维空间模型的创建和参数的驱动设计,来辅助设计工作的进行。并且将设计好的结构和参数进行工程模拟,可以明确具体的设计问题,从而进行参数的关联调整与修改,还可以对设计好的不同模型进行碰撞检测,以便明确设计中的问题,然后将修改后的设计形成不同立面的图纸,继而提高设计的水平和质量,减少设计中的错误、遗漏问题。

2.2 工程量的精确计算

运用BIM技术来建立水利水电工程的相关模型,它会根据具体的工程数据和信息及建筑物结构的几何尺寸等,确定工程各部分所需要的建筑材料、设备以及费用等全方位的详细信息,再根据这些信息进行工程量的计算,结合系统的统计功能,可对整个工程开展所需建筑材料、设备及费用进行统计和表格的制定,还可结合相关的计算方法来核实工程量,这就为施工管理、造价控制以及结算工作的进行提供了科学数据支撑。

2.3 水工建筑物重心位置的确定

如在水闸闸室的结构模型建立后,要对其重心稳定性进行检测,但是由于其形体的复杂性与特殊性,很难准确找到具体的重心位置,所以可将建立好的具体模型导入到对应的系统软件中,来获得具体的重心位置,然后对整个水闸进行稳定性实验,在满足工程设计要求和标准后,才可以开展后续工作。

2.4 配筋率的计算和调整

在水利水电工程中,设计人员要将具体的平面图纸创建成对应的三维立体图,利用剖切原理获得详细的剖面结构图后,再进行二维配筋的计算。而运用BIM技术确定和建立好完整的水利工程模型后,可以运用对应的软件来直接进行配筋率的统计,从而提高工作效率和设计质量。还可以根据模型来进行交互式配筋工作,再将形成的配筋图纸导入到二维平面中,实现三维绘制和二

维出图,快速地获得对应配筋率,简化工作流程^[2]。

2.5 工程施工进度的模拟

水利工程建设中采用的传统进度管理软件专业性较强,而BIM技术与相关的进度管理平台软件结合使用后,可将整个工程所有相关的数据和信息链接到对应的系统中,再将进度计划与具体的施工方案相融合,得到可视化的施工模拟视频。根据施工预演来发现问题,并通过与具体的进度计划的对照,分析研判后,完成施工方案的调整。

2.6 BIM技术的维护和系统检查

在水利水电工程设计中,利用BIM技术可以实现图纸的三维立体化,通过生动形象地展示,能够更加清晰地将模型中各结构反映出来,方便进行设计的调整和优化。在确定设计方案后,可利用BIM技术对其进行检测和分析,并制定对应的可行性报告,在水利工程设计中的重点部位,加强对技术和软件的利用,提高设计质量。由于水利工程建设是一个动态变化的项目,需要对不同的数据模型进行维护和管理,以保证技术系统功能的正常,这对于工程的开展具有重要的指导作用,还可以利用设备和系统的运行状况,来进行安全检修^[3]。

3 BIM技术在某水利工程中的设计应用实践

3.1 工程概况

以某水电工程项目设计为例。该水电站项目为新建电站,其中包括1座升压站,并且需要配置35kV户外设备。在初步设计阶段,已经完成了项目参数的录入工作,建立了针对该项目的信息模型。然而,由于建设单位对交付标准有较高的要求。所以,施工单位为了满足其实际要求,对升压站电气设备诸项内容做了进一步优化处理,应用BIM技术实施了具体的电气设计。

3.2 设计准备

3.2.1 制作电气设备族。在BIM设计中,以电气设备族作为基本构成单位,完成信息模型基础创建。具体操作中以Revit系列软件为准,在其自带电气设计族相对不足的情况下。该项目设计人员结合实际对LCU柜与户外配电设备的实际需求,制作了相关电气设备族,为了达到模拟仿真目标,设计人员需要通过外形尺寸、性能参数等细致的数据信息,为电气设备族类赋予清晰性与明确性。

3.2.2 由于水利水电工程电气专业设备族种类多、数量大、属性参数影响大、参数校验、工程量统计相对复杂。设计人员花费了较长时间,户外35kV断路器、LCU柜均为本项目制作的部分电气族,如图1所示。对电气

设备中的户外35kV断路器、LCU柜进行了标准化分析,从而制作了与之匹配的内容详细的设备产品族库。

3.2.3在协同设计工作方式方面,为了使优化设计适用于项目。设计人员未采用各专业共用信息模型协同模式,而是根据各专业的单独信息模型构建方式,进行了较为快速的连接、调用,既化解了设计资源配置相对较低的问题,也使各专业实现了有效配合,起到了对设计失误的有效预防。

3.3 设计流程及应用

首先,以Revit设计环境为准,制作BIM电气设计信息模型。在初步设计阶段,制作电气专业设备族库。在施工图设计阶段,完成相关电气设计。设计流程如下:整体规划——BIM方案模型——BIM深化模型(水利水电工程、电气专业、MEP多专业协同)——BIM交付模型(自动出图)——竣工模型——竣工图的BIM设计流程。对应BIM设计流程,可以制定出BIM技术在装配式建筑设计中的应用流程。按照对应关系,可以构建由整体规划(效果总图)——平面、立面、剖面设计——整体分析专业协同(电气安装位置、立面示意、连接位置、系统大样和节点大样)——电气深化设计(如尺寸控制图,具体到了设备布置、接地、照明、埋管等各项要素)。

其次,在接地、埋管设计完成后,可提取任意剖面应用于二维出图。再完成供配电系统校验、碰撞检查、模型布置、出图。应用Revit设计环境能够以初步设计阶段创建的电气设备族库,使其族属性在自动生成过程中,转化为具体的设备材料明细表。具体包括:电器设备、设备材料的各类明细。

3.4 设计中的注意事项

BIM技术在水利水电工程电气设计中的应用主要是

利用三维模型,对方案设计、初步设计、施工图设计进行参数优化、协同管理、模型优化。简单讲,就是通过BIM技术细化、优化电气设计。因此,在其应用之前,需要先做好设计准备工作^[1]。具体而言,要根据电气设备、安装位置、安装阶段等相关数据,先建立一些初步的、粗略的BIM方案模型,相当于在BIM应用软件中画一幅电气设计草图。再实施全面设计。在本次设计过程中,电气设备族库的标准分析与族库创建花费时间较多。其原因主要来自Revit系列软件在水利水电工程电气专业设计方面的族库不够,仅能够满足管线敷设方面的一些基本族类信息。另一方面,辅助软件的兼容性相对较差,在三维图向二维转换后,其中的一些族元素并没有清晰的表达出来。所以,选择了其它软件进行辅助处理。

4 结束语

综上所述,水利工程涉及专业面广泛,工程技术复杂,协同设计难度大,而将BIM技术引入到水利工程设计中来建立的三维数字化信息模型,不仅可实现设计的可视化,明确整个项目的枢纽布置、建筑物的具体尺寸、相对位置和所用材料等信息外,还可对设计参数进行关联性的调整与修改,极大提高了设计的效率。BIM技术在水利工程设计中的应用,不仅提高了工程设计的质量及效率,更保障了整个工程建设科学、安全、高效地开展,实现了水利工程的信息化建设。

参考文献:

- [1]孙少楠,张慧君.BIM技术在水利工程中的应用研究[J].工程管理学报,2020(2):103-108.
- [2]陈家东.BIM技术在水利工程设计咨询项目中的应用[J].工程建设与设计,2020(24):103-104+115.
- [3]程扬.BIM技术在水利工程设计中的常见问题及对策分析[J].工程建设与设计,2020(23):137-139.