

BIM 技术在变电站建设中的应用分析

杨帆

(上海电力建设有限责任公司送变电工程公司)

【摘要】文章先阐述了BIM技术在变电站建设中的应用优势,引入了一个变电站建设项目,分析了BIM技术在变电站建设中的具体应用内容,最后从积极转变技术管理理念、做好BIM技术的动态管理、构建科学合理的评价体系、提高技术人员的素质能力等方面,探讨了BIM技术在变电站建设中的有效应用策略。

【关键词】BIM技术应用;变电站;模型建立;动态管理

中图分类号:TM621

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.11.040

Application Analysis of BIM Technology in Substation Construction

YANG Fan

(Shanghai Electric Power Construction Co., Ltd. Transmission and Transformation Engineering Company)

【Abstract】This article first elaborates on the application advantages of BIM technology in substation construction, introduces a substation construction project, analyzes the specific application content of BIM technology in substation construction, and finally explores the effective application strategies of BIM technology in substation construction from the aspects of actively changing technical management concepts, doing a good job in dynamic management of BIM technology, constructing a scientific and reasonable evaluation system, and improving the quality and ability of technical personnel.

【Keywords】BIM technology application; transformer substation; modeling; dynamic management

1 引言

变电站是我国智能电网体系的关键模块,同时也是输电体系与配电体系的重要枢纽,直接影响了电网运作的最终质量。在电力需求日益增加的情况下,变电站项目的速度、质量等要求也会更加显著。因此如何促进变电站项目的提质保量就变得越来越重要。而BIM技术可以推进变电站项目的三维设计,实现变电站项目的动态建设与管理,切实提高项目的建设效率与最终质量。这里也结合变电站项目的具体特点,谈一谈BIM技术的实践应用方式。

2 BIM 技术在变电站建设中的应用优势

1)可视化优势

相较于传统模式来说,应用了BIM技术以后可以构建三维建筑模型,实现了变电站项目的三维可视化,使得每一个建筑构件都可以全面展示出来,同时建筑构件的参数也能够融入到三维模型中,使得变电站项目的可视化水平非常高^[1]。

2)协调性优势

在传统变电站建设过程中,经常会出现建筑物分布不均匀、管道与构件冲突等问题,给后续项目建

设带来阻碍。在引入BIM技术以后,可以进行深入的碰撞试验,明确工程项目可能存在的冲突,并通过BIM软件进行自动处理,使得整个项目更加协调。

3)动态管理优势

基于BIM技术的变电站建设项目可以在三维建模中生成变电站的整体模型,并进行不同施工阶段的划分,以及各个施工环节的预演,提前感知施工过程中可能遇到的问题,进行前瞻性管理。在施工进行过程中,基于BIM的三维建模也可以结合当前施工情况动态更新信息,实现对不同施工环节的动态管控,切实提高变电站项目的综合成效。

3 BIM 技术在变电站建设中的实践应用

3.1 项目简介

某地区拟建立一座750kV变电站,工程建设内容包括所有建筑物、变压器、主变构架等,其中构架部分分为750kV区、330kV区等,进出线条件相对较好。本工程的建设规模比较大,区域地质环境比较复杂,工程量非常大。在后续施工作业中需要考虑不同施工活动的交叉干涉情况,因此工程项目选择使用BIM技术进行优化设计。使用BIM技术以后,

工程项目可以构建精细化建模,使用三维方式展示工程信息,形成信息高度集中的全站三维布置图。在此基础上,就可以进行各个分项专业的施工安排。

3.2 联合构架设计

在变电站设计阶段,设计团队可以使用 Revit 进行三维建筑模型的设计,把生成的三维模型导入到 SAP2000 中进行计算,最终生成的模型如图 1 所示。在图 1 中,所有进出线柱底都使用了刚性连接,而横杆与主材则全部铰接。其中立杆材料选择为 Q355 钢材,横杆材料选择为 Q235 钢材。再使用 SAP2000 进行应力计算和承载力分析,保证各处应力与承载力满足最低标准。

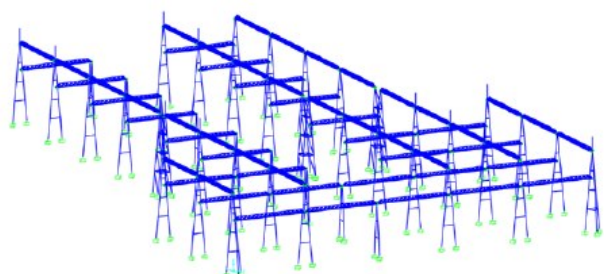


图1 联合架构计算模型

3.3 建筑效果的渲染

本项目中,通过 Revit 制作了三维建筑模型,并将其导出为 .dae 文件,接着使用 Lumion 工具进行建筑效果渲染。在具体构图的时候,需要提取变电站项目周围环境信息,并通过近大远小的表现手法进行构图,得到变电站的最终渲染效果,如图 2 所示。



图2 渲染效果展示图

3.4 施工进度安排

在传统施工模式中,施工团队主要使用二维图纸配合施工进度计划管理表进行指导施工,但这种方式存在信息流通不畅、复杂施工场景表现不清晰、施工质量动态管理不足等多种问题,导致最终施工

进度管理效果非常一般^[2]。在引入 BIM 信息模型以后,不仅在尺寸材质等参数表现上更加清晰,同时也可以结合现场施工环境进行针对性布置,甄别现场施工过程中可能存在的风险,保证施工进度的顺利进行。比如在碰撞检查中,BIM 技术可以直接依托于三维模型进行深入检查,明确施工方案是否存在冲突,解决管道之间的碰撞问题,提前修改碰撞管线的设计方案,避免出现施工进度延误。除此之外,基于 BIM 技术的三维施工图纸可以直观展示各项施工进度细节内容,并明确建筑、结构、电气等不同专业的具体需求。在最终形成施工进度表的时候,施工团队使用 BIM 软件将变电站模型保存为 .che 格式,并导入到 Fuzor 中,构建施工进度计划表。接着施工团队将进度表中的各项施工内容与施工构件完成绑定,在信息平台中动态显示不同构件的施工进度,以及项目总进度的完成情况,实现施工进度的全过程动态管理。

3.5 可视化漫游和移动设备使用

使用 Fuzor 工具以后,可以将项目文件导出为 .exe 格式,可以在其他电脑中打开,分发给项目部的各个成员,完成对变电站项目的提前漫游。结合实时漫游、动画演示等方式,全方位展现变电站项目的设计意图与细节内容,增强各个专业之间的相互理解。除此之外,Fuzor 工具也可以将项目文件导出为 .fmz 格式,通过移动手机、平板电脑等移动终端也可以运行。这也使得项目人员可以不受地点限制进行远程操控,保证项目的准确顺利施工。

4 BIM 技术在变电站建设中的应用措施

4.1 积极转变技术管理理念

1) 明确 BIM 技术的推进原则

变电站建设团队在使用 BIM 技术的时候,应该优化设计 BIM 技术的推进方式。一方面,变电站项目涉及的内容非常多,在使用 BIM 技术的时候应该先从分项专业入手进行设计,接着再从整体层面展开分析。比如先进行土建、结构、电气一次等专业模块,接着进行电气二次、系统、消防等模块^[3]。除此之外,地方层面如果想要推进 BIM 技术,可以先进行试点,通过局部到整体的方式进行区域推广。另一方面,变电站建设团队应该秉承价值优先和技术优先

的原则,围绕BIM技术在电力行业的核心领域,并结合自身的业务优势,选择最有经济价值的技术模块,并将其他技术内容分包出去,提高项目的综合效益。

2) 树立需求为主的设计理念

在应用BIM技术时候,不同工程参与者的需求不一样,很有可能会出现冲突。因此在设计阶段,工程团队需要结合不同主体的具体需求,优化BIM技术的应用模式。特别是在设计阶段,一定要整合各个主体的需求情况,通过三维建模、碰撞检测、模拟分析等模块,提前进行设计方案的预演,减少不必要的设计变更,避免资源浪费。

4.2 做好BIM技术的动态管理

变电站项目建设过程中,还要做好BIM技术的动态管理。这也要求项目团队可以发挥BIM技术的灵活性和系统性,在设计与施工阶段可以进行动态管控,使其贯穿到各个环节中。变电站项目在引入BIM技术的时候,需要做好BIM技术指导工作,并深入到BIM技术应用的各个阶段中,结合实际施工情况进行反馈。在分阶段施工开始之前,团队可以使用BIM软件进行阶段施工的建模与预测分析,明确后续的施工流程以及能够预见的施工结果。在此基础上,结合BIM技术的预测反馈,进行施工管理的优化调整,保证后续施工成效^[4]。在这个过程中,技术人员应该使用BIM平台和关联数据库完成有效协同设计,并在此基础上构建不同施工类别的BIM中心,完成数据建模和信息交换等工作,使得基于BIM技术的动态管理可以取得更好效果。除此之外,基于BIM技术的全过程动态管理体系也不能仅仅停留在项目内部的协同层面,还要将各个参建方纳入其中,保持高效地交流与协同,使得基于BIM技术的变电站项目可以取得更好成效。

4.3 构建科学合理的评价体系

想要保证BIM技术在变电站建设中的应用效果,首先应该构建完善的评价体系。通过精细化评价模块,可以展现BIM技术在变电站项目中取得的具体作用,并在后续时间里进行BIM技术的优化与调整。在具体搭建评价体系的时候,可以结合《建筑工程信息模型存储标准》《输变电工程三维设计应用规定》等文件,立足于设计质量、实施流程、实际效益等方面,搭建完善的评价体系。其中设计质量评价应该兼顾三维建模质量、设计变更数量、设计出错数

量等,实施流程应该考量模型精细水平、执行流程、应用点实施效果等,设计效益则需要评价成本效益、工期效益、质量效益、管理效益、环境效益等内容。通过这些要素,可以形成科学合理的BIM技术评价体系,全方位分析BIM技术在变电站项目中的应用效果,在后续时间里进行针对性地优化控制,充分发挥BIM技术的应用价值。

4.4 提高技术人员的素质能力

BIM技术是比较专业的,对于技术人员的素质能力要求比较高。因此变电站建设团队应该全面贯彻人才战略理念,以各类可行的方式,切实提高技术人员的素质能力。一方面,建设团队在组建人才队伍的时候,应该立足于BIM技术进行深入分析,并适当提高信息化素养的权重占比,保证人才队伍可以适配BIM技术下变电站项目设计的新要求。另一方面,建设团队在变电站建设过程中也要做好培训教育工作,保证各个技术人员对于BIM技术在变电站项目中的应用细节都有较好的把握,使得后续施工作业可以顺利进行。

5 结语

综合来看,BIM技术在变电站项目中可以实现项目工程量的精细化控制,直观展示各个建设环节,并做好工程建设的前瞻性管理和动态性管控。对于变电站建设团队来说,需要加强自身对BIM技术的探索与分析,立足于电力行业挖掘BIM技术的实践应用方式,形成基于BIM技术变电站设计与建设体系。在具体应用BIM技术的时候,技术人员也要保证三维建模的质量,并结合项目施工进行全过程动态管理,提高变电站项目的设计与建设质量。

参考文献

- [1] 赵子明, 周亮, 桂妩双, 史健勇. 变电站给排水智能设计与BIM建模技术[J]. 电力与能源, 2023, 44 (1): 95-97+100.
- [2] 崔艳军, 陶刚, 丁伟翠. 基于BIM技术的特高压数字化管控系统在变电站工程中的应用[J]. 电力勘测设计, 2023, 175 (1): 49-55.
- [3] 欧哲繁. 基于物联网技术的变电站BIM施工管控平台设计[J]. 自动化技术与应用, 2022, 41 (12): 156-160.
- [4] 初建祥, 张彦彪, 罗金龙, 杨震, 郝小东, 郭帅, 倪思远. 3D打印BIM模型在变电站三维可视化设计中的应用[J]. 电力勘测设计, 2022, 172 (10): 1-6+76.