

## BIM 技术在土木工程中的运用

李 嵘

南繁科技城有限公司, 海南 三亚 572000

[摘要]文中先说明 BIM 技术应用于土木工程中所体现出协调、模拟及直观的优势。简述三亚南繁种业科技众创中心项目的实际情况, 分析项目建设过程中在图纸以及净高两方面存在的问题, 基于此, 运用 BIM 技术, 并将该技术贯彻到项目组织、工程设计阶段以及施工阶段等工作中, 以期全面提升三亚南繁项目建设质量。

[关键词]BIM 技术; 土木工程; 模拟优势

DOI: 10.33142/ec.v4i8.4251

中图分类号: TU17

文献标识码: A

### Application of BIM Technology in Civil Engineering

LI Rong

Nanfan Technology City Co., Ltd., Sanya, Hainan, 572000, China

**Abstract:** This paper first explains the advantages of coordination, simulation and intuition in the application of BIM Technology in civil engineering. This paper briefly describes the actual situation of Sanya Nanfan seed industry science and technology innovation center project, analyzes the problems existing in drawings and net height in the process of project construction, and based on this, BIM Technology is applied and implemented in project organization, engineering design stage and construction stage, so as to comprehensively improve the construction quality of Sanya Nanfan project.

**Keywords:** BIM Technology; civil engineering; simulation advantage

#### 引言

随着建设行业的不断发展, 促使土木工程项目被大范围建设, 为了从整体上提高土木工程施工质量与效率, 并保证工程施工与使用安全, 就需重视先进施工技术的运用。现如今, BIM 技术被广泛应用于土木工程各环节施工中, 对项目进行设计, 实现项目建设的全过程监控, 为工程整体质量提供保障。

#### 1 BIM 技术应用于土木工程施工中的优势

##### 1.1 直观优势

开展施工前, 可以充分利用 BIM 技术所具有的直观优势开展施工, 以实现可视化建设的目的, 比如, 进行到设计环节时, 未应用 BIM 技术的情况下, 设计人员只对工程现场平面图进行分析, 并将所得到的数据信息传达给施工作业人员, 这种方式无法保证细节性的问题被有效传递, 间接影响了信息的传达效果。通过引进 BIM 技术, 可以根据工程实况构建出立体的设计图模型, 确保施工人员能够通过模型的观察掌握设计细节, 并在设计人员的讲解下, 明确设计要求, 避免施工成果与设计要求不相符的问题出现, 降低施工难度的同时, 促使施工整体水平提升。

##### 1.2 协调优势

土木工程涉及到施工项目多且繁杂, 极易出现多个子工程交叉作业问题, 特别是以分包形式的土木项目, 若不能做到有效管控, 就会导致现场施工混乱, 严重影响工程施工质量与进度。但利用 BIM 技术自身所具有的协调优势, 能够避免上述问题出现, 通过构建工程模型, 实现对不同环节施工时的预演, 而管理人员与施工人员则可以对模型加以分析, 找出隐藏的交叉施工矛盾点, 结合实际情况, 做好各项施工的协调工作, 以保证土木工程施工持续且有序进行<sup>[1]</sup>。

##### 1.3 模拟优势

土木项目建设期间, BIM 技术可以全面采集施工数据并汇总, 制作出相应的模型, 同时, 该模型的建立不受制于时间与空间, 能够将施工现场的实际情况模拟出来。模拟过程中, 可以将作业进度及情况与模型结果进行比对, 利用碰撞实验, 发现存在的矛盾点, 以此实现对各类潜藏施工问题的预防。此外, BIM 技术的应用还可以在未施工时, 便明确影响施工开展与实施的问题, 进而针对性的制定出防控措施, 促使土木工程施工质量全面提高。

#### 2 土木工程中 BIM 技术的具体运用

##### 2.1 工程概况

三亚南繁种业科技众创中心项目位于三亚崖州湾, 该项目主要用做科研, 总面积为 15853.02m<sup>2</sup>, 施工前, 利用 BIM

技术对项目进行模拟,具体模拟建筑如下:一栋10层办公楼、一栋6层实验办公楼、一个地下一层办公室以及3层裙房,建筑总占地面积为46209.39m<sup>2</sup>。其中,地下室建筑面积为13499.35m<sup>2</sup>、架空层面积为1004m<sup>2</sup>,计入容积率的建筑面积为31706.04m<sup>2</sup>,容积率为2,建筑密度29.28%,绿化面积站总面积的40%。为该项目共设置317个停车位,包括地下停车库294个、地上车位23个,此外还设有79个充电桩车位,非机动车位476个,包括地下320个、地上156个。

## 2.2 净高问题分析

建筑展览大厅最初设计时,将其梁高设计为0.8m,梁下净高为4.4m,下方管道型号为DN50,天花与支架高度均为0.1m,净高为4.25m;车位上方风管与空调水管叠加,净高不足2.2m,该区域的梁高设计为8m,梁下净高为2.9m,下方空调水管选用的型号为DN50,支吊架高度为1m,排风排烟管道的规格为0.4\*2m,管下净高2.05m,风管下喷与支架高度均为0.15m,净高不高于2.05m。

## 2.3 图纸问题分析

对三亚南繁项目地下室人防建筑施工图进行全面分析后发现,部分人防口部位缺少剖面;地下室-1.6m标高处的所有卷帘与梁相碰撞,因梁高大于0.8m,使得梁下净高趋近于2.9mm,但建筑防火卷帘的高度为2.5m,而卷帘盒高度为0.5m,会与梁发生碰撞;建筑楼道间的图纸平面轴线有误,且该区域的平面详图与建筑整体结构平面图踏步起始位置不一致<sup>[2]</sup>。

## 2.4 BIM 技术应用

### (1) 建模依据及识图原则

组织建筑、结构以及机电专业的技术人员下场,依托于工程平面设计图纸以及建设单位提供的图纸,结合实地考察,在BIM技术的支持下,模拟出工程模型。建模过程中,若出现以下问题,则需及时采取相应的措施加以解决:当设计图纸中所标注的信息与实际绘制尺寸存在差异时,需以文字的方式进行说明,并以标注尺寸为准;当建筑结构构件尺寸不相同,应以结构专业标注尺寸为主;当系统图、平面图以及原理图不相符时,以原理图和系统图为准;当必备建模信息不足时,应及时与设计人员就欠缺的内容进行沟通确认。

### (2) 技术应用目标

开展三亚南繁项目施工时,充分利用BIM技术,并将该技术贯穿于设计与施工阶段,依托于设计图纸,构建出可视化、集成化的三维立体模型,规划项目的整体空间,收集并掌握主体结构及设备管线等基本信息,并对二者之间存在的关系加以分析,深层次的找出影响施工有序进行的不利因素,推动项目顺利实施。建模过程中需重视设计图纸的校验与核查工作,针对二维设计图纸中无法体现出的施工部位进行深入考察,并体现在模型中,优化各空间管线的排布方式,分析工程初始净高,列举出各项专业问题,在设计单位、建设单位以及施工单位的共同商议下,制定相应的处理方案。

### (3) 技术应用计划

首先根据现场实际情况,在BIM技术以及设计图纸的支持下建立模型,实时关注现场作业情况与施工进度,对模型进行更新。其次与不同部门就图纸与模型中存在的问题进行协商,确定优化方案,再将优化后的报告上传给审查部门,待通过后按照方案内容对设计进行调整,最后,依托于设计成果构建出完善且全面的BIM模型,做好成果的验收工作。

### (4) BIM 软件应用平台

Revit是专门为BIM设计的,有助于项目设计人员高质量且高效率地完成工程设计与建造工作,为工程整体质量提供保障。Revit是建筑领域BIM体系中应用最为广泛的软件之一。

可视化与仿真,对不同格式的三维设计模型进行全方位分析,Autodesk Navisworks能够起到对三维设计模型整合、分享以及审阅的作用,是BIM作业流程中不可或缺的软件。

### (5) 项目组织中的运用

三亚南繁项目建设前,就项目实际情况以及BIM技术不同环节的应用召开多个会议,以保证BIM技术运用的科学性、合理性:首先,召开BIM启动会,该会议主要是明确任务内容,确定BIM基本信息及目标;其次,BIM设计过程协调会,主要内容包括BIM模型展示、各施工阶段存在的问题并制定相应的解决方案、针对BIM设计问题拟出合理的设计调整方案,再由BIM进行模型验证;最后,BIM综合模型建立确定会,处理协调会中所提出的各项BIM问题,对现有

模型进行适当优化,以保证所设计的模型满足建设单位的实际需求。此外,项目竣工后,又相继开展了模型交底与交付会议与结题会。

#### (6) 设计阶段中的运用

实地考察建筑整体结构,做好不同方位的记录,以此为基础,对最初所建立的模型进行相应的调整,针对建筑结构不合理的部位需加以协调并修改,规避由施工图纸错误对工程质量与进度的影响;对建筑各管线进行建模,利用模型及三维轴测发现净高与点位碰撞不满足天花区域;依托于全专业建模,借助模型和三维轴测,以此分析出净高以及各专业碰撞不满足施工要求的部位。

在使用 BIM 技术开展建筑模型设计时,需就上述提出的图纸设计问题加以解决:针对人防口部位缺少剖面的问题,在设计模型时,结合实际情况以及地下室的整体承重能力,适当加入剖面,以此提高建筑稳定性;设计地下室防火卷帘门时,为了避免卷帘与梁相撞,需适当降低梁高,直至梁下净高低于防火卷帘的高度;设计过程中,需注重对建筑楼道间图纸的设计,做好建筑结构实地考察工作,以此为基础,先对该区域的平面图纸进行设计,以保证其与建筑结构相一致,并依托于完善后的设计图纸,完成建模,确保楼道平面轴线准确。

针对三亚南繁项目在净高方面的不足,利用 BIM 技术进行相应的改造:模拟展览大厅净高时,对最初的设计参数进行适当的更改,将梁高设计为 0.6m,梁下净高设计为 4.8m,梁下排风排烟管高度为 0.5m,保温层厚度为 0.1m,排风排烟管道上方新风管从梁窝上翻,水管与排风排烟管并排铺设,管下净高为 4.2m,在对支吊架以及天花高度进行综合考虑后,将其净高设计为 4m。

#### (7) 施工阶段中的运用

根据采购信息,确定设计模型中各类设备的具体参数,促使所构建的模型更加完善,达到 LOD400 在深度方面的要求;针对建筑冷冻机房进出口处主管线较为复杂的排列方式,细化设计区域管线,规划好各管道间距、支架空间,在铺设时,尽可能避开管线交叉处;电梯厅管井的水井与电井之间的距离较近,且管道可供布置的空间较小,为了进一步增加管道间距、扩大支架支撑空间,预先对交叉部位进行翻弯避让;冷冻机房右侧楼梯下方预留的高度较低,使空间受到限制,且存在高低板接梁的现象,对此,综合各专业模型开展该区域施工,以此绕开建筑内部的空调水管与梁架,重新对楼梯下方的局部梁板进行布局;将施工深化 BIM 模型作为依据,开展施工期间,加大对复杂节点的管理力度,为管线的顺利且有序安装提供保障。

#### (8) BIM 技术应用成果

使用 BIM 技术后开展三亚南繁项目建设施工,能够起到降低设计图纸错误率的作用,从根本上提高工程质量;在设计前期,对各建筑内净高未达到施工标准的区域进行科学且合理调整,为后续安全施工提供保障;将模型分析后提出的各专业调整方案严格并全面落实到施工图纸设计中,以此规避图纸的反复变更<sup>[3]</sup>。

### 3 结论

BIM 技术具有系统化、集成化的特点,能够在土木工程设计与施工中发挥出显著的优势,利用该技术,将工程整体框架以 3D 立体模型的形式呈现出来,以快速、准确找出并解决设计及施工过程中存在的问题,推动土木工程有序且高质量进行的同时,减少人力与资金的投入,促使建设项目效益最大化。

#### [参考文献]

[1]冯敏.BIM 技术在土木工程应用中的具体措施实践[J].中国建筑金属结构,2021(6):22-23.

[2]李淑敏.BIM 技术在土木工程施工中的应用分析[J].中国建筑金属结构,2021(6):98-99.

[3]张月玥,齐悦.BIM 技术在土木工程施工中的有效应用[J].工业建筑,2021,51(1):259-260.

作者简介:李嵘(1981-),男,湖北荆门人,汉族,博士学历,中级工程师,研究方向为建筑工程领域。