

基于BIM技术应用的通用性工程施工方法

孙志勇

仪征市水利工程总队 江苏仪征 211400

摘要: 涉及一种基于BIM技术的施工方法, 尤指一种适用于不同施工场地的一种基于BIM技术应用的通用性工程施工方法, 更直观的反应施工现场的全貌, 便于做好施工计划, 提前做好事前控制, 优化施工方案。

关键词: BIM技术应用; 通用性工程; 施工方法

A general engineering construction method based on the application of BIM technology

Zhiyong Sun

Yizheng City Water Conservancy Engineering Corps Jiangsu Yizheng 211400

Abstract: It involves a construction method based on BIM technology, especially a general engineering construction method based on BIM technology application for different construction sites, which more intuitively reflects the overall situation of the construction site, facilitates the construction plan, controls in advance, and optimizes the construction plan.

Keywords: BIM technology application; General Engineering; Construction methods

前言:

BIM (全称是 Building Information Modeling, 建筑信息模型) 技术目前已经在全球范围内得到业界的广泛认可, BIM技术的发展已经经历了三大阶段: 萌芽阶段、产生阶段和发展阶段, 但目前在我国建筑行业只限于一些大型设计院和少数工程咨询类企业在开展应用; 通过BIM技术可以实现建筑信息的集成, 从建筑的设计、施工、运行直至建筑施工完成均可进行统一集中管理, 各种信息始终整合于一个三维模型信息数据库中, 设计团队、施工单位、设施运营部门和业主等各方人员可以基于BIM进行协同工作, 有效提高工作效率、节省资源、降低成本、以实现可持续发展。

BIM技术的核心是通过建立虚拟的建筑工程三维模型, 是一种多维(三维空间、四维时间、五维成本、N维更多应用)模型信息集成技术, 但是目前BIM技术应用于施工中仍存在较多的障碍问题, 并非对所有的施工场地而言均适用, 实际应用中并未广泛普及到每一施工场地中, 目前施工难度较为严峻的施工系统包括地下停车场、铁路通道、淤泥层施工等, 结合不同的施工系统, BIM技术进行运行改造需要不同的匹配系统合理的

操作方法, 因此即使是应用BIM技术, 不同的施工环境需要不同的系统规划, 对同一团队而言, 如需经常更换系统或主要的操作手段, 是工作量非常大的事情, 因而需要将BIM管理系统及施工系统二者合理化、高效化融合为一个工作系统, 避免施工难度随技术发展却日益困难。

在建筑工程项目中部分施工环境属于高难度施工环境, 需要大型基础设施, 在施工管理中存在土建体量大, 机电安装工程复杂, 多工序、多交叉、工期紧张的特点, 存在许多亟待解决的问题, 如环境保护, 质量、安全、成本、进度的控制等; 而部分环境属于工作较轻松、施工难度较低, 如地上建筑建造等, 在施工管理过程虽然比较简单但也需要系统化管理, 从而更好地加快效率与优化施工工艺; 然而目前大部分技术人员施工经验不足, 虽然BIM技术可在一定程度上弥补经验的欠缺, 提高现场施工现场管理水平; 但应用的系统性结合问题亦是一个需要思考的问题, 因此将施工过程与BIM管理平台链接应用时, 关于多类型施工的操作规律化、施工管理系统化及技术应用简单化等问题均需要亟待解决。

1. 技术方案

为解决上述问题, 一种基于BIM技术的施工方法,

尤指一种适用于不同施工场地的一种基于BIM技术应用的通用性工程施工方法。

为实现上述目的,采用的技术方案是:一种基于BIM技术应用的通用性工程施工方法,其特征在于,所述的施工方法主要包括:

1.1根据施工场地组成的要素特征,通过Autodesk Revit软件按比例创建适配特征的三维土建模型;

1.1.1的施工场地组成的要素包括施工场地的空间信息、幕墙信息、地面信息及分区的建筑信息。

1.2在BIM协作管理平台中导入三维土建模型,模型整合后根据模型中各要素的轮廓构造与定位位置生成坐标与尺寸参数并形成模型属性数据库;

1.3对待进行的施工操作按照土建施工、钢构安装施工与机电安装施工进行分类,依照施工场地的空间布局划分依次序作业的区域;

1.3.1通过BIM协作管理平台的图形算量工具、钢筋算量工具和安装算量工具分别对接土建施工、钢构安装施工或机电安装施工的构造设计、钢筋设计和安装设计工作。

1.4规划土建改造、钢构安装及机电安装的施工路径,根据施工规划生成运动轨迹,得出运动向量的数据库;

1.4.1运动向量的数据库包括土建改造时迁移运动规划、钢筋构件安装范围的定位或移动规划、机电设备安装或移动的范围规划。

1.5集合运动向量的数据库与模型属性数据库,进行数据比对与重合判断,从而实现各要素与施工操作之间的碰撞检查,从而纠正优化所设定的施工规划;

还包括具体步骤:

1.5.1进行数据比对与重合判断时,从土建施工、钢构安装施工或机电安装施工方面进行依次分析,当要素之间发生交错重合时,判断为要素之间发生碰撞;

1.5.2碰撞数据并储存、导出错误信息,以规避“已储存的错误信息”的方式重新规划定位、移动或安装范围,并以此循环,获得正确施工范围;

1.5.3获得正确的施工范围后,在平台上进行标记并导出可行性信息。

1.6模拟施工进度所需的土建、钢构及机电的材料与数量,计算工程材料用量及适宜材料,并统计分析施工过程的承受应力;

还包括具体步骤:

1.6.1在步骤1.5的基础上进行模拟施工,统计所需材料及用量;

1.6.2通过BIM协作管理平台对工程量、不同材料应用进行模拟施工并检测施工强度与材料承受能力,从而确定所选材料;

1.6.3结合场地空间与材料性质,确定材料用量与工程量。

1.7通过移动手机终端将实际施工状况同步至BIM协作管理平台中,实时浏览检查现场施工情况,以指导施工、预警纠错与协同管理;

还包括具体步骤:

1.7.1将移动手机终端通过服务器与BIM协作管理平台通信连接;

1.7.2通过监控装置对现场进行摄像监控,同时操作人员在现场进行流动性监控、记录并扫描上传至BIM协作管理平台;

1.7.3现场施工记录上传至BIM协作管理平台后,通过平台读取信息量后导入模拟施工中,并判断操作可行性以及时预警纠错,同时进行辅导性指导施工管理。

1.8记录施工进度,跟进施工进度,优化规划进程安排;

还包括具体步骤:

1.8.1规划各施工步骤所需用时;

1.8.2根据实时上传的施工信息,统计实时进度与使用时间;比对效率高低;

1.8.3若进度效率较高,通过BIM协作管理平台指导加快进程,若进度效率较低,通过BIM协作管理平台优化操作步骤或检测现场施工障碍,以及时纠正效率较低的问题。

其中,所述的钢构安装施工主要为钢筋构件定位安装施工或钢筋构件加强安装施工。

其中,所述的机电安装施工包括风水电使用系统、燃气使用系统、气体灭火系统、FAS/BAS/CAS系统、安防使用系统、计算机网络系统、电梯装置、工作站、服务器和监控装置。

1.9完成施工后,记录准确的实际施工过程,检查施工出错概率,形成系统记忆信息。

2.具体实施方式

基于BIM技术应用的通用性工程施工方法,所述的施工方法主要包括:

2.1根据施工场地组成的要素特征,通过Autodesk Revit软件按比例创建适配特征的三维土建模型;施工场地组成的要素包括施工场地的空间信息、幕墙信息、地面信息及分区的建筑信息;

2.2在BIM协作管理平台中导入三维土建模型,模型整合后根据模型中各要素的轮廓构造与定位位置生成坐标与尺寸参数并形成模型属性数据库;

2.3对待进行的施工操作按照土建施工、钢构安装施工与机电安装施工进行分类,依照施工场地的空间布局划分依次序作业的区域;通过BIM协作管理平台的图形算量工具、钢筋算量工具和安装算量工具分别对接土建施工、钢构安装施工或机电安装施工的构造设计、钢筋设计和安装设计工作;其中,所述的机电安装施工包括风水电使用系统、燃气使用系统、气体灭火系统、FAS/BAS/CAS系统、安防使用系统、计算机网络系统、电梯装置、工作站、服务器和监控装置;其中,所述的钢构安装施工主要为钢筋构件定位安装施工或钢筋构件加强安装施工;

2.4规划土建改造、钢构安装及机电安装的施工路径,根据施工规划生成运动轨迹,得出运动向量的数据库;运动向量的数据库包括土建改造时迁移运动规划、钢筋构件安装范围的定位或移动规划、机电设备安装或移动的范围规划;

2.5集合运动向量的数据库与模型属性数据库,进行数据比对与重合判断,从而实现各要素与施工操作之间的碰撞检查,从而纠正优化所设定的施工规划;

还包括具体步骤:

2.5.1进行数据比对与重合判断时,从土建施工、钢构安装施工或机电安装施工方面进行依次分析,当要素之间发生交错重合时,判断为要素之间发生碰撞;

2.5.2碰撞数据并储存、导出错误信息,以规避“已储存的错误信息”的方式重新规划定位、移动或安装范围,并以此循环,获得正确施工范围;

2.5.3获得正确的施工范围后,在平台上进行标记并导出可行性信息;

2.6模拟施工进度所需的土建、钢构及机电的材料与数量,计算工程材料用量及适宜材料,并统计分析施工过程的承受应力;

还包括具体步骤:

2.6.1在步骤2.5的基础上进行模拟施工,统计所需材料及用量;

2.6.2通过BIM协作管理平台对工程量、不同材料应用进行模拟施工并检测施工强度与材料承受能力,从而确定所选材料;

2.6.3结合场地空间与材料性质,确定材料用量与工程量;

2.7通过移动手机终端将实际施工状况同步至BIM协作管理平台中,实时浏览检查现场施工情况,以指导施工、预警纠错与协同管理;

还包括具体步骤:

2.7.1将移动手机终端通过服务器与BIM协作管理平台通信连接;

2.7.2通过监控装置对现场进行摄像监控,同时操作人员在现场进行流动性监控、记录并扫描上传至BIM协作管理平台;

2.7.3现场施工记录上传至BIM协作管理平台后,通过平台读取信息量后导入模拟施工中,并判断操作可行性以及及时预警纠错,同时进行辅导性指导施工管理;

2.8记录施工进度,跟进施工进度,优化规划进程安排;

还包括具体步骤:

2.8.1规划各施工步骤所需用时;

2.8.2根据实时上传的施工信息,统计实时进度与使用时间;比对效率高低;

2.8.3若进度效率较高,通过BIM协作管理平台指导加快进程,若进度效率较低,通过BIM协作管理平台优化操作步骤或检测现场施工障碍,以及时纠正效率较低的问题;

2.9完成施工后,记录准确的实际施工过程,检查施工出错概率,形成系统记忆信息。

主要的施工步骤包括:1)根据施工场地要素特征创建三维土建模型;所建立的模型与实际匹配,可直观地了解施工现场的精确信息;2)导入三维土建模型的属性参数并形成模型属性数据库;可以让项目管理人员在施工之前提前预测项目建造过程中每个关键节点的施工现场布置、大型机械及措施布置方案;3)进行分类分区域依次序作业,可实行模拟施工规划;4)规划土建改造、钢构安装及机电安装的施工路径得出运动向量的数据库;5)集合运动向量的数据库与模型属性数据库从而检查碰撞;6)模拟施工计算工程材料用量及适宜材料,可以预测每个月、每一周所需的资金、材料、劳动力情况,提前发现问题并进行优化;7)通过移动手机终端实时浏览检查现场施工情况,以指导施工与协同管理;8)跟进施工进度,优化规划进程安排,本发明设置有进度与成本监管,一方面进度控制;9)记录实际施工过程形成系统记忆信息。

还有全专业模型集成:集成结构、机电、钢构、幕墙等模型,其中,土建改造建设可以以集成结构为基础

模型, 机电安装施工包括风水电使用系统、燃气使用系统、气体灭火系统、FAS/BAS/CAS系统、安防使用系统、计算机网络系统、电梯装置、工作站、服务器和监控装置; 钢构安装施工主要为钢筋构件定位安装施工或钢筋构件加强安装施工; 系统准备全面, 实现全专业模型浏览, 便于沟通、指导施工; 无缝对接广联达各专业算量软件, 支持国际IFC标准, BIM协作管理平台可导入Revit、MagiCAD、Tekla等模型, 避免重复建模, 降低成本; 同时集成进度、预算等关键信息, 通过形象进度查看, 调整资金与资源计划, 达到资金与资源使用平衡。

3. 有益效果

为联结多种施工系统与施工过程管理的通用性施工方法, 具体通过管理系统与建模软件的对接, 并结合施工现场情况与施工设备, 将管理系统的三维模型数据接口集成土建、钢构、机电、幕墙等多个专业模型, 并以BIM集成模型为载体, 可将施工过程中的进度、合同、成本、工艺、质量、安全、图纸、材料、劳动力等信息集成到同一平台, 同时现场管理人员同时配合控制室的

监控工作, 观测现场的设备运行与施工进度, 即时将现场情况记录上传到系统中, 利用BIM模型的形象直观、可计算分析的特性, 为施工过程中的进度管理、现场协调、合同成本管理、材料管理等关键过程及时提供准确的构件几何位置、工程量、资源量、计划时间等, 帮助管理人员进行有效决策和精细管理, 减少施工变更, 缩短项目工期、控制项目成本、提升质量。

施工过程方法可适用于不同施工程度的施工现场中, 对现场的建筑与改造信息分类、分区域进行, 从而有秩序地对整个施工过程所需要工序、材料、进度跟踪与纠错导正进行规律管理。

参考文献:

- [1]宋永朋, 张艳.绿色建筑与BIM技术的高效整合及应用研究[J].智能建筑与智慧城市. 2022 (03)
- [2]吴学林. BIM技术在城市轨道交通中的应用研究[J].山西建筑.2021 (19)
- [3]刘洋. BIM技术在建筑施工中的应用研究[J].房地产世界. 2022 (02)