

浅析 BIM 技术在建筑工程管理中的应用

李 刚

(安徽四建控股集团有限公司, 安徽 合肥 230022)

摘 要 BIM 技术是利用一系列软件来构建建筑物的三维可视化模型, 并在管理过程中整合质量信息、进度信息以及工程算量信息, 这种技术可用于机电深度设计、施工现场平面布局、各专业协调工作等多种管理活动中, 其在建筑工程管理中的应用价值和前景都很大, 本文简单分析了 BIM 技术在建筑工程中的常见应用场景, 以期能对提高建筑工程管理水平有所帮助。

关键词 BIM 技术 建筑工程管理 机电优化

中图分类号: TU71

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)02-0082-03

BIM 技术是集成了各种管理功能的建筑工程信息模拟技术, 建筑工程中几乎所有的核心管理活动都可借助 BIM 技术来完成, 在工程项目设计、机电优化、管线碰撞、预埋预留、各专业协调等方面都发挥着非常显著的作用, 因此研究其应用方法可促进工程项目管理。

1 BIM 技术在机电深度优化中的应用

建筑工程的电气照明系统、变配电设施、通风空调系统、火灾报警、视频监控、网络通信、燃气系统以及给排水系统等都属于机电安装的范畴。此类施工活动的特点是管道、电缆线路、支架以及机电设备的安装量很大, 尤其是建筑机电管线, 在图纸上一般只是做出了标高、尺寸等方面的要求, 具体应该怎样布置则要施工人员根据现场的实际情况来确定, 有时候在作业过程中会出现管线预留空间不足、管线碰撞之类的问题。传统的施工图纸以二维平面信息来显示机电设备和管线, 设计缺陷或者读图失误的情况也偶尔发生。由此带来的问题是有些管线前期未发现异常, 后期却出现了安装困难, 无法继续施工的情况, 甚至前期已经安装完成的部分也要拆除掉。将 BIM 技术引入到建筑机电安装中, 施工单位可利用 Revit 等软件来构建机电管线的实物模型, 并且管线和建筑物的空间位置、管线和管线之间的距离等都可三维模型中体现出来, 这样就能利用 BIM 技术提前检查机电管线的安装位置、避免管线碰撞, 设计出更加合理的安装路径^[1]。

2 BIM 技术在施工管理中的应用

2.1 优化工作面设计

建筑工程施工现场的平面部署是一项非常重要的

工作, 施工单位可利用 BIM 技术来模拟施工平面, 构建三维平面模型。首先, 设计出主工作区, 这一部分主要是根据工程建设需求模拟出各个分部工程的位置, 将其在平面上按照一定的比例一一标示出来, 其相互之间的方位也要按照实际情况来部署。其次是道路, 作业区域的通道、外围的主干道、临时性的便道等都可利用 BIM 技术来模拟, 尤其是在设计临时便道时, 要充分考虑到车辆和人员通行的便捷性, 采用人车分离的设计模式^[2]。最后, 施工单位的各类管理人员和一线的作业人员在现场附近要安排临时性的生活区, 利用 BIM 技术来模拟不同的方位, 在这一策划过程中要重点分析生活用水、临时用电的供应, 同时也要考虑到生活污水以及各类垃圾废物的排放和清运。

2.2 促进各专业间的协调

建筑工程建设涵盖了土建、电气、给排水、室内外保温装饰、通风空调等各类专业, 在传统的管理模式之下, 各个专业之间难免会出现工序错乱、相互矛盾的问题, 而这些情况的出现也恰恰反映出了其配合效果不佳的问题。主要的原因在于各个专业之间对其他专业的施工内容和施工进度不够了解。在 BIM 管理模式下, 借助激光扫描或者高清摄像机等方式获取现场的实物信息, 然后再利用 BIM 技术构建并更新现场的施工模型, 各个专业的技术管理人员利用这些模型更方便观察其他专业的施工内容, 进而在此基础上制定出科学的工序衔接方式, 促进各个专业之间协调施工^[3]。

2.3 促进预留预埋施工

土建施工的结果是其他各个专业的基础, 电气穿线管、电气接线盒、墙电箱、给排水管道孔、通风空

调管道孔等都要在浇筑混凝土的过程中完成预埋或者预留。在传统的施工模式下,土建施工人员要借助图纸来读取这些预留预埋信息,有时候就会出现位置上的偏差或者数量上的遗漏,尤其是电气穿线管、接线盒等。在BIM技术模式下,施工单位可按照图纸要求将这些预留的管线、孔洞提前标识出来,在具体施工中可利用三维模型来检验是否存在遗漏或者偏差,进而促进预留、预埋的施工效果。

2.4 BIM技术在造价管理中的应用

BIM技术并不是用于处理工程造价核算的软件技术,其最核心的作用是模拟建筑物信息,形成可视化、精确化的建筑三维模型,进而帮助工程技术人员制定出科学的施工技术、优化现场管理的秩序。在造价管理中主要是正确统计出分部、分项工程的工程量,尽可能避免漏算或者重复计算的问题。传统模式下由造价管理人员根据工程图纸来结算工程量,同时结合实际工程量,做出综合性的统计。但是在算量的过程中有可能因为经验不足而计算错误,造成较大的偏差,最终影响造价管理的准确性。在BIM技术中,所有的建筑物模型都是根据具体的参数来构建的,当建模完成之后,软件系统可以自动计算出工程量数据,这是其附带的信息输出,造价管理人员可将这些数据作为重要的参考,借此来检验自己核算的工程量是否存在错漏。

2.5 BIM技术在质量管理中的应用

质量是建筑工程项目管理中最为重要的内容之一,在传统的管理模式之下,质量问题往往是事后控制,也就是施工活动已经完成,管理人员根据成品或者半成品来检查质量。在BIM技术下,施工单位可利用三维可视化模型提前模拟施工过程、形成施工成品的三维模型,并根据这些模型来判断施工结果中是否存在设计不合理、设计冲突之类的质量缺陷,这种管理方法具有事前控制的作用,能够起到防患于未然的效果。另外,日常检查过程中发现的质量问题也可录入到BIM模型中,工程技术人员利用软件就可查询出哪些质量问题还没有整改,哪些质量问题已经消除。

2.6 BIM技术在资源计划和成本控制中的应用

建筑工程管理中总是要根据项目进度、施工内容等实际需求合理地安排施工材料、机械设备以及施工人员的进场。在项目施工的初期阶段,作业面没有完全铺开,此时对施工劳动力的需求较少,等到项目进入中期,作业面已经全部展开,此时对作业人员的需

求量大幅增加,机械设备需求量也与之类似。如果施工单位在管理过程中不能根据现场的实际情况合理安排这些资源的进场,就可能造成窝工或者设备资源浪费的情况,施工企业的建造成本也会因此而大幅度增加。BIM技术已经发展出集合三维信息建模、进度管理、成本管理在内的5D建筑信息模型,一方面可展示出建筑物的三维可视化模型,另一方面则是将进度信息、物资信息等和建筑模型有效地关联起来。因此,在该模型的帮助之下,管理人员可利用软件系统获取与项目施工计划相符合的材料需求计划、机械设备需求计划以及劳动力需求计划。这样就可将物资进场、人员进场以及机械设备进场的时间点、数量等控制在合理的范围内,确保各类资源得到充分的利用。这样物资、设备和人员始终处于精细化管理模式之下,从成本控制的角度看,也不会出现施工资源的浪费。由此可见,BIM技术在加强施工物资控制和成本控制方面具有非常突出的作用。

2.7 BIM技术在图纸和文档管理中的应用

传统的建筑工程管理中,图纸和各类文档资料的收集和整理始终是一项复杂而繁琐的工作,工程资料中涉及到施工方案、人员信息、施工材料信息、工程进度信息、质量信息以及安全文明等各种内容,一般要通过分类保存的方式来收集这些资料。但是资料种类繁多,并且大型工程项目的参建单位和参与人数众多,在很大程度上增加了资料管理的难度。另外,施工图纸的保存、借阅以及变更也是管理中的难点,目前不少工程项目按照边设计、边施工的模式来建造,新产生的图纸要下发到各个下级分包单位或者施工班组,在管理过程中难免会出现资料损坏或者遗漏的问题。信息化技术在建筑工程管理中的应用越发广泛,在建筑图纸和文档的管理中也可大量引入信息化技术,其中BIM技术就是一种有效的实现途径。施工单位可将电子图纸、工程变更信息、合同扫描件、工程资料电子版等和BIM的三维建筑模型关联起来,BIM的软件系统具备明确的分类管理功能,并且可通过软件界面方便地查询与之相关联的建筑工程信息。现阶段广泛应用的云存储技术也能整合到BIM系统中,施工单位可将这些工程资料同步到云端,即使计算机硬件损坏,只要登录云端就能将之前保存的版本下载下来,使信息安全得到了有效的保障。

2.8 BIM技术在安全文明管理中的应用

第一,利用BIM技术实现安全隐患模拟和排查。

传统的安全管理主要依靠现场安全检查、隐患治理来实现,很多时候是隐患出现之后的一种事后控制。将 BIM 技术运用于安全管理中可起到良好的事前控制效果,因为 BIM 技术具有三维可视化模拟的作用,建筑物的内外部结构均可清晰地展示在模型信息中,电梯临边、屋面临边、预留的孔洞等均可通过 BIM 模型来实现有效的观察,施工单位在管理过程中可利用这些技术手段来提前掌握安全隐患的重点,并且由技术人员针对这些隐患内容制定出安全的施工计划,以安全技术交底的形式向各类作业人员提出明确的要求。

第二,利用 BIM 软件加强文明施工的管理效果。文明施工的重点是合理布置作业现场的临时性道路、居住设施、垃圾回收设施,确保作业现场整齐有序,不能出现机械设备、施工物资随意堆放的情况。为了杜绝此类现象,施工单位在管理过程中可利用 BIM 技术模拟现场工作面的布置,并且综合考虑水源、临时用电、污水排放、垃圾清理、物资存储、生活设施等各项因素,对比多种方案,最终选择出最符合文明施工需求的布置方式。

3 BIM 技术在建筑工程管理中的应用流程

3.1 建筑信息建模

使用 BIM 技术管理建筑工程时要先根据专业的施工图纸获取基础的建筑信息,如混凝土基础、框架的几何尺寸、管线的长度和走向等。然后在 BIM 软件中建立工作集、工作子集,利用软件中内置的组件制作出三维模型。由于建筑工程划分为土建、电气、暖通空调等多个专业,相关的技术人员可分别建立工作子集,然后将各自的绘图结果集合在一起,形成整个工程项目的三维可视化模型。

3.2 审查图纸

在建立三维模型的过程中,工程技术人员要根据图纸信息,将二维平面信息转化成三维可视化模型,施工单位在这一过程中可结合三维模型及时发现图纸在设计中是否存在缺陷,起到审查图纸的作用。施工单位一旦发现设计缺陷,应该向建设单位和设计单位反馈具体情况,利用 BIM 技术完成图纸审查,可在项目实施之前提出变更意见,这样就避免了后期的工程变更造成的成本上升和工期延误。

3.3 碰撞检查

在建立三维模型之后,施工单位要利用软件系统检查各类管线和建筑物基础之间的距离、管线和管线之间的距离是否满足安装要求。平面的二维图纸信息

通常难以判断管线安装之后的实际效果,在传统的管理模式下要根据现场实际情况部署管线,管线和混凝土基础之间要保持足够的距离,管线和管线之间也要保持足够的间距,这是为了便于后期的安装、调试以及维护。BIM 技术下利用 Navisworks 软件来自动化地检查管线碰撞情况,这一功能对电气、暖通空调、给排水施工作用显著。

3.4 3D 技术交底

施工单位在作业之前应该对各个专业的施工人员实施全面的技术交底和安全交底,传统的交底方式以书面文件材料为主,由技术人员讲解其中的要点。在 BIM 技术下,可直接利用建筑的 3D 模型实施技术和安全交底,施工人员通过直接观察施工内容的 3D 模型,掌握每一个阶段的具体工作内容,避免因错误识图而产生质量问题和材料的浪费,这种交底方式更加直观,效果突出。

3.5 施工过程管理

BIM 技术在施工阶段能够发挥多种作用,如平面布置、物资和人员进场规划、各专业的协调管理等。施工单位可根据实际需要充分利用 BIM 技术的信息化优势,使其发挥促进工程管理的的作用。为了提高 BIM 软件系统的工作性能,应该选用配置较高的计算机作为软件的工作站。如计算机运行内存不得低于 8G,存储空间要达到 1T 以上,如果计算机性能不足,软件的反应速度会大幅降低。

4 结语

在建筑工程管理中可利用 BIM 技术的三维可视化模拟功能来促进各个专业之间的工序协调、检查机电管线的碰撞问题以及促进土建的预埋、预留施工。BIM 技术中的质量信息管理、进度管理、工程算量也都具有积极的工程管理效果,在施工物资安排、安全管理、文明施工管理、图纸及文档管理中也可使用 BIM 技术。因此,BIM 技术的应用对建筑工程管理有重要作用。

参考文献:

- [1] 王芳,翁光耀.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J].中国标准化,2017(22):99-100.
- [2] 艾鹏.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J].四川水泥,2018(03):203.
- [3] 赵锐.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用解析[J].建筑建材装饰,2017(21):52.