

BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的应用

赵伟森

河北城乡建设学校 河北石家庄 050031

【摘要】随着城市化进程的加速,住宅建筑工程的规模和复杂程度不断增加,施工现场管理面临着前所未有的挑战。BIM 技术以其三维可视化、参数化、信息集成化等特点,能够整合建筑全生命周期的数据,在施工阶段可有效协调各方工作、优化施工流程、提高管理效率。深入研究BIM技术在住宅建筑工程施工现场管理中的应用,对于提升住宅建筑质量、保障施工安全、控制成本和工期具有至关重要的作用。基于此,本文章对BIM技术在住宅建筑工程施工现场管理中的应用进行探讨,以供相关从业人员参考。

【关键词】BIM技术;住宅建筑工程;施工现场管理;应用

Application of BIM Technology in Construction Site Management of Residential Buildings

Zhao Weisen

Hebei Urban and Rural Construction School Shijiazhuang, Hebei 050031

【Abstract】With the acceleration of urbanization, the scale and complexity of residential construction projects continue to increase, and construction site management is facing unprecedented challenges. BIM technology, with its characteristics of three-dimensional visualization, parameterization, and information integration, can integrate data from the entire life cycle of buildings. During the construction phase, it can effectively coordinate the work of all parties, optimize the construction process, and improve management efficiency. In depth research on the application of BIM technology in residential construction site management plays a crucial role in improving the quality of residential buildings, ensuring construction safety, controlling costs and schedules. Based on this, this article explores the application of BIM technology in residential construction site management for reference by relevant practitioners.

【Key words】BIM technology; Residential construction projects; Construction site management; application

引言

BIM 技术体现了我国科学技术发展的重要成果,目前已经在多个领域得到了广泛的应用,BIM 技术在建筑工程施工现场管理中的应用,以其强大的功能颠覆了传统的建筑工程施工现场管理模式,加强了各参建部门之间的信息共享与对称,对于提升建筑工程的效率,维护施工的质量与安全具有重要意义。随着 BIM 技术的不断更新优化,未来还将在建筑工程管理方面发挥出更加巨大的作用,进而推动我国建筑行业的现代化发展。

一、当前住宅建筑工程施工现场管理的局限性

(一) 信息沟通不畅的局限

施工现场涉及众多参与方,包括建设单位、施工单位、监理单位、设计单位以及各专业施工班组等。各方使用不同的沟通渠道和方式,信息在传递过程中容易出现失真、延误等问题。设计变更信息若不能及时准确传达给施工人员,导致已完成的部分施工需要返工。传统的沟通模式多以口头传

达或纸质文件为主,口头传达易受个人理解和记忆偏差影响,纸质文件在流转过程中效率低下。当施工现场出现问题需要协调解决时,不同部门和人员之间无法迅速达成有效沟通,会延误问题的处理,进而影响施工进度和质量。

(二) 进度管理粗放的局限

很多施工企业在制定进度计划时缺乏科学依据,仅仅依靠过往经验或者简单的工期估算,没有充分考虑到项目的复杂性、资源的供应情况以及遇到的风险。对于大型住宅小区项目,在没有准确分析材料供应周期和劳动力市场波动的情况下制定的进度计划,很容易在施工过程中因材料短缺或工人不足而延误。在进度监控方面手段有限,多是通过定期的现场检查和报表统计,这种方式具有滞后性。当发现进度偏差时,已经对后续施工产生了较大影响,而且难以准确分析出导致偏差的具体原因是施工工艺问题、资源分配问题还是外部环境因素。

(三) 质量控制困难的局限

施工人员素质参差不齐,大量的一线施工人员缺乏专业的技能培训和质量意识教育。在住宅建筑施工中施工人员操作不规范,砌砖时砂浆饱满度不足、抹灰时厚度不均匀等,

就会直接影响工程质量,但由于缺乏有效的监督和指导,这些问题容易反复出现质量检验方法相对传统,多依赖事后检验,对于施工过程中的质量隐患不能及时发现。混凝土浇筑过程中振捣不密实的问题,在事后检查时已经对结构强度产生了影响,修复难度增大。现场质量控制标准执行不严格,部分施工企业为了赶工期或降低成本,在材料质量、施工工艺上打折扣,而监理单位在监督过程中存在漏洞,无法保证质量控制标准的有效落实,给住宅建筑质量埋下隐患。

二、住宅建筑工程施工现场管理中应用 BIM 技术的优势

(一) 提高施工质量优势

BIM 模型集成了建筑、结构、给排水、电气等各专业信息,通过可视化功能,施工人员能清晰了解复杂节点的构造要求。在住宅卫生间的给排水管道与电气线路交叉部位,BIM 模型可准确展示其空间关系,避免施工时发生碰撞,保证各系统安装的准确性。BIM 中的参数化设计能确保施工严格按照设计要求执行,任何对模型的修改都会关联到相关参数变化,使质量管控更精准。在施工过程中,利用 BIM 技术进行实时质量监控,管理人员可将现场实际情况与模型对比,及时发现质量问题并迅速采取措施整改,有效减少质量缺陷,提升住宅整体质量。

(二) 优化施工进度优势

在项目前期,通过 BIM 模型进行施工进度模拟,依据工程量、资源配置等信息,合理安排各施工阶段和工序的先后顺序。对于住宅主体结构施工和室内外装饰装修施工,可以精确确定插入时间点,避免窝工和工序冲突。施工过程中,BIM 模型与进度计划关联,可直观显示实际进度与计划进度的差异。若某一层住宅混凝土浇筑进度滞后,管理人员能及时分析是资源不足、工艺问题还是其他原因导致,并对后续工作进行调整,如合理增加混凝土泵车数量或调整工人作业时间。BIM 技术能协调各专业施工顺序,如确保水电安装与土建施工紧密配合,保障整体施工进度按计划推进。

(三) 增强安全管理优势

BIM 模型可以对施工现场进行虚拟建模,提前识别潜在的安全隐患。对住宅建筑的外脚手架搭建部分,通过 BIM 模型可以模拟不同工况下脚手架的稳定性,分析出现的坍塌风险,提前采取加固措施。利用 BIM 技术可以进行施工空间的安全规划,合理规划材料堆放区域、机械设备停放位置等,保证现场通道畅通,避免因空间拥挤导致的碰撞事故。在安全教育方面,基于 BIM 模型可以创建可视化的安全培训资料,使施工人员更直观地了解危险点,如高处作业的坠落风险、洞口临边防护的重要性等,提高施工人员的安全意

识,有效减少安全事故的发生,保障住宅建筑施工现场的安全。

三、BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的应用

(一) 施工进度管理与模拟

在编制施工进度计划时依据施工工艺、资源供应情况以及项目的整体要求,将复杂的工程任务细致分解。这些任务会准确无误地关联到 BIM 模型的各个构件和相应的工作区域,大到主体结构的梁柱施工,小到室内装饰的插座安装。通过 4D(3D+时间)模拟,施工人员能像观看电影一样清晰地看到整个施工过程。从基础开挖、垫层浇筑,到主体结构的逐层搭建,再到室内外装修等一系列工序,其先后顺序和持续时间一目了然。管理人员可以通过现场数据采集和 BIM 模型对比,精准发现进度偏差。基于 BIM 的进度管理能确保资源的合理分配,保障项目按预定计划顺利完成,有效避免工期延误带来的一系列成本增加和其他问题。

(二) 碰撞检查与协调

在整合建筑、结构、给排水、电气等各专业的 BIM 模型过程中,能够全面细致地检查出各系统之间存在的冲突。对于结构部分,像梁柱内钢筋与预留线管冲突这种情况,通过 BIM 模型的精确分析,可以清楚地看到钢筋和线管在三维空间中的位置关系,明确是钢筋布置阻碍了线管铺设,还是线管预留位置不合理影响了钢筋锚固。BIM 模型能准确显示出这些管道在狭小空间内的交叉情况,包括管道的走向、管径、坡度等信息。一旦发现碰撞问题,各专业设计人员可以在 BIM 平台上协同工作,根据碰撞的严重程度和调整的难易程度,共同商讨修改方案。调整暖气管线的走向或者改变给排水管道的连接方式,在模型中进行优化后再实施到施工现场。这样就避免了施工过程中因设计冲突而导致的返工,减少了拆除已安装部分所造成的材料浪费和时间损失,极大地提高了施工效率,保证了施工质量和进度。

(三) 现场施工质量管控

将详细的施工质量标准 and 严格的验收规范深度嵌入 BIM 模型中,为现场施工质量把控提供了明确的依据。以住宅墙体砌筑质量检查为例,管理人员在现场可以通过移动设备调出 BIM 模型中墙体砌筑部分的详细信息。对于墙体垂直度这一关键指标,模型中设定了精确的允许偏差范围,现场可使用激光测距仪等工具测量并与模型数据对比。灰缝厚度同样如此,模型清晰显示了灰缝的标准厚度,管理人员可以使用塞尺等工具进行检查。若发现墙体某部分垂直度超出模型设定标准或者灰缝厚度不均匀,不符合要求,可立即在移动设备上对该问题区域进行标记。将问题详细信息,包括位置、偏差数值、发现时间等上传至 BIM 系统。

(四) 施工安全管理

BIM 模型在住宅建筑施工安全管理中能够全面、精准地识别施工现场潜在的安全隐患,为安全管理工作提供前瞻性指导。在住宅外脚手架搭建这一重要施工环节,通过 BIM 模型可以进行详细的模拟。依据不同的施工高度、承载要求、气候条件等工况,对脚手架的结构稳定性进行全面分析。在模拟过程中考虑风荷载对脚手架的影响,根据当地的气象数据设置不同的风速参数,观察脚手架在不同风力作用下的变形情况。BIM 模型可以合理规划安全通道的位置和宽度,确保在紧急情况下施工人员能够迅速疏散。对于材料堆放区,根据材料的类型、重量和使用频率进行合理布局,避免材料堆放过高、过重对周边结构造成压力,或者占用安全通道。在机械设备停放位置规划上,考虑设备的操作半径和移动范围,防止与其他物体发生碰撞。

(五) 材料与资源管理

BIM 模型中详细包含了各类建材的丰富信息,从型号、规格、数量到进场时间等一应俱全。以住宅的主体结构施工为例,对于混凝土这种主要材料,模型中明确记录了不同强度等级混凝土的使用部位、方量以及每一批次的进场计划。在施工前期,根据施工进度计划,通过 BIM 系统精确计算每个施工阶段的材料需求。在某一层住宅的楼板浇筑阶段,结合楼板的面积、厚度以及设计强度,准确计算出所需混凝土的方量,并结合搅拌站的供应能力和运输时间,合理安排混凝土的进场时间。在减少库存积压方面,BIM 模型能实时监控材料的使用情况和库存数量。如果某种材料的库存剩余量超过预设值,可及时调整采购计划,防止资金占用和材料浪费。对于现场的机械设备等资源,BIM 模型也能实现统一调配管理。根据塔式起重机的吊运能力和工作半径,结合各施工区域的材料吊运需求,合理安排起重机的作业任务,提高其利用率。

(六) 可视化技术交底

通过 BIM 三维模型可以将斜屋面钢筋绑扎的步骤详细展示,从钢筋的下料长度、弯曲角度,到在斜屋面上的铺设顺序,包括主筋和分布筋的交叉方式等,施工人员都能直观看到。模型中明确标注出工艺要求,如钢筋的锚固长度、间

距等关键参数。对于质量控制点,像钢筋的绑扎牢固程度检查位置、加密区的设置等信息也一目了然。在混凝土浇筑方面,模型展示了浇筑顺序,是从屋脊向檐口还是分段浇筑,以及振捣的重点区域,如梁柱交接处、钢筋密集区等。这种可视化交底方式,极大地增强了施工人员对工艺的理解。相较于传统的口头或纸质交底,它有效减少了因沟通不畅或理解错误导致的诸如钢筋绑扎错误、混凝土振捣不密实等施工问题,保障了施工质量和进度。

(七) 场地布置优化

利用 BIM 技术建立施工现场的精确模型,对于场地内各个功能区的合理规划意义重大。在住宅建筑施工过程中,不同施工阶段对场地的需求各异。在基础施工阶段,办公区和生活区的布置要考虑施工场地的相对稳定性和便利性,同时要避免对基础施工区域的干扰。材料堆放区主要存放钢筋、模板等基础施工材料,加工区则需配备相应的钢筋加工和模板制作设备。随着施工进入主体阶段,场地布置需要动态调整。办公区和生活区需要根据施工人员数量的变化进行适当扩展或调整位置。材料堆放区要增加混凝土砌块、预制构件等材料的存放空间,加工区的设备也需要更新或调整布局,以适应主体结构施工的需求,如增加塔式起重机的吊运材料堆放点。到装饰装修阶段,材料堆放区的重点则转向装饰材料加工区转变为小型装饰构件的加工场地。

结束语

综上所述,BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的应用具有显著的优势和广阔的前景。它从多个维度改变了传统的施工管理模式,使施工现场管理更加科学、高效、精准。通过利用 BIM 技术在进度、质量、安全、资源等各方面的管理应用,住宅建筑工程能够有效避免施工过程中的诸多问题,提高整体效益。BIM 技术的应用仍需不断探索和完善,需要施工企业、设计单位、建设单位等各方进一步加强协作,共同推动 BIM 技术在住宅建筑领域的深入应用,以适应不断发展的建筑行业需求,为人们打造更优质的居住环境。

参考文献

- [1]余良炜,周颖,孙泽龙,等.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用[J].城市建筑空间,2022,29(S2):311-313.
- [2]卜英伟.BIM 技术下建筑工程施工质量管理[J].智能建筑与智慧城市,2022,(12):106-108.
- [3]江浩杰.BIM 技术在建筑工程施工质量管理中的运用[J].工程与建设,2022,36(06):1825-1827.
- [4]孙剑锋,张先发.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2022,(10):96-98.
- [5]李叶根.基于 BIM 技术的建筑工程施工量化管理与应用[J].安徽建筑,2022,29(09):73-74+122.
- [6]刘运东.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用分析[J].中国住宅设施,2022,(07):88-90.