

BIM 技术在住宅施工管理中的实践应用研究

李艳灵

东营市河口区建设工程质量和安全评价中心 山东东营 257200

摘要:传统的工地安全管理模式已不能满足现代化施工对工地管理的需求,仅凭人的主观经验进行的危险因素辨识方法已显不足,极大地降低了工地风险管理的有效性。本文提出了以 BIM 技术为基础,进行施工安全风险管理的办法。在对造成建筑施工现场风险和隐患的几个因素进行讨论的基础上,运用 BIM 技术展开了有针对性的解决方案。通过对一个正在建设中的项目实例的分析,说明了 BIM 技术在项目建设中的应用。利用 BIM 管理平台,可以实现建筑实体三维模拟、场地分析、管综碰撞、施工模拟、进度控制、辅助测量等,可以为指导施工提供可视化的人机交互界面,充分发挥 BIM 技术在节约工期、降低成本、提高管理效率方面的价值,可以为同类项目提供借鉴。

关键词:施工现场;安全管理;参数化模型;信息共享

1、引言

随着我国经济的迅速发展,建筑业也在不断地取得新的突破,住宅建筑的高度也在持续地提高,结构设计也在变得越来越复杂,在施工过程中,不同专业和部门之间更需要进行更多的沟通和合作,这就造成了建筑项目的施工管理变得更加困难。在传统的施工模式下,工地安全管理信息缺乏集中和数据失真,导致工地安全管理存在着资源数据不能共享、信息管理混乱和粗放型等问题,严重制约了工地安全管理的精细化程度。以 BIM 为基础的施工安全管理方法,能够从某种意义上解决以上问题,通过 BIM 强大的数据与信息流处理能力,既能够实现数据的共享,又能够增强施工安全管理的协同效能,进一步优化施工安全管理系统,从而有效提升施工安全管理的效能。

2、BIM 应用在施工安全管理的必要性

2.1 提升管理效率的需要

目前,我国大部分的工程建设图纸都采用了平面绘制,单纯的结构设计难以反映出工程建设的各项指标,因而无法让管理者对工程建设的内部状况及施工进度有一个直观的认识。此外,在传统的信息管理模式下,采用的是人工方式,造成的信息传递和交流沟通效率低下,不能及时地发现并解决施工过程中出现的问题和隐患,因此,急需提高施工安全管理效率。

2.2 科学管理的需要

基于 BIM 技术构建的数据信息平台,可以对数据库进行动态管理,确保项目数据的关联性、全面性、一致性,参与方可以在各自的权限范围内,对项目数据进行及时的查询或者更新,确保了数据的处理和信息的传递的及时性。利用 BIM 技术和 RFID 等专业技术,可以对建筑工程中的材料、设备和人员进行动态跟踪和控制。本系统可在作业人员处于危险环境或存在安全隐患时,及时给作业人员提供报警信息,防止意外发生。将 BIM 技术应用于项目建设,可以提高项目管理的规范化和科学化水平。

3、BIM 技术下住宅工程施工安全管理模式

3.1 BIM 技术应用于施工安全管理的条件

BIM 技术的运用,为住宅建设项目的安全管理开辟了一条新的道路,要求其具备建模、时空和思维计算等多种功能。在 BIM 技术的基础上,实现了三维空间模拟和思维模拟的有机结合,通过整合施工现场监控资源,实现了对施工现场危险源的识别,并与安全管理计划相结合,设置了安全监管流程,从而形成了一个系统化的安全管制系。

利用建筑信息模型和通过施工信息建所与的能够工现场行建,使施、地捷工现场清能快管,精可以识别晰,准确源细,进辨识并精进的来行相较成而产列表比问,形题完整的现场安全及产提供一施工道课在用了强大建项新的研究和 I, 运模型方面有施工很强的优势,采用了多种越性,通过综合运多各图手段与感来,现形述的完像成制及以知,功能上

M 技术在安全组织管理中的应用

随着施工技术、施和的持续发展,施工筑现场的环境安全水平等级也持续提,但全,施工现场的管理操作手方式法却有并得很大改善的,化的然主要原因要还是依工作靠人员者工的查监督和对其进行,且且还需要并依赖靠人员者验式的性观判断,这了安全管理整总体体整造成了很大的影响。在施工安全管理,将入 IM 技术引到施工的安全管中,引入足够多的信息技术,可以让对管理流程的过部发生变化节操作运进行再设,使计用利据算法,使安实现管理的细节流部化,资源优化配,置达到而小、的的低用成本取好的佳全管理效果。

跟踪并纠正正在建筑施工中存在的安全管理中存在的问题,传统的手工管理无法监控到具体的问题,BIM 技术通过数据对比、方案设置等方式,实现了对施工企业安全管理的精细化。基于 BIM 技术的建模,可模拟施工方案,可检测施工中的冲突,可对施工中的各环节及资源进行整体优化,可避免因施工中的冲突而造成的安全隐患。同时,通过 BIM 技术与现场感应技术相结合,可对现场的危险区域进行实时监测,当施工人员脱离危险区域时,可及时报警,并提示施工人员撤离。同时,在水电工程施工、结构施工、安装施工等各个环节中引入了 BIM 安全管理,使得施工组织更加科学合理,安全可靠。

3.3 BIM 技术应用于现场施工冲突

随着现代建筑结构设计等各方面的要求的提高,其施工也逐步呈现出多元化、复杂化的特点,同时还会涉及到各种大型机械设备,加之现场施工人员的技能水平良莠不齐,人与设备混杂在一起,存在着较大的安全隐患。由于设备安装和操作不规范,施工现场人员流动性大,施工过程中存在着多个环节的交叉作业等问题,给施工现场的安全管理带来了很大压力。

以基于 BIM 技术为信息平台,与结合据分析技术相可能够现场的进行视化监,理还并备有态监测控追跟的功,力可能够有效地解决因工冲突所而产生安全隐患彻在施工期过计中对根据项目行度,理的安排材料因由于该工程所用的料种品类较,且而场占狭面积较,因所以在材、输和运等过程中若如果作不当,将就带产生很的安全隐风险在然后利借助 BIM 的视化优技术实物料流过程中的输、装卸、和等存进行时跟追,避从而规免全安全隐患 BIM 技术模型承载着筑的物细详节息,使得个建与能可以自各己权限范围内,及相有信息进行修及时的改和与阅询从升高安全交沟通效率,同并免了由因息不对称而造成安全问问题。

3.4 BIM 技术针对安全风险因素管理

本文首先介绍了一种基于模糊聚类分析方法和基于模糊聚类分析的方法。在安全隐患辨识中,传统的辨识方式主要依靠管理者与施工人员的手工辨识。除此之外,还要具备足够的现场经验和认识,在识别的过程中,完全依赖于个人的经验,带有很大的主观随意性,也有一些风险盲区和漏洞。基于 BIM 技术,利用三维模型,可以清晰地了解各建筑构件间的相互关系,尤其是对各建筑构件的具体情况详细的描述。同时,还可以对现场可能存在的安全隐

患或需要注意的地方进行信息标注提醒,从而实现了从广度和深度两个层面对工程结构进行管理。

为了应对工程施工中可能发生的各种风险,管理人员必须制定相应的风险预警和事故处理方案。通过将现场视频技术、数据处理技术等有机地结合起来,能够对现场环境中的违规行为进行收集,并与数据库、结构模型等信息进行及时的比对,使得风险分类更加全面、细致。在现代复杂的房屋建设项目中,多个专业在同一时间或者交叉地进行着施工,BIM技术可以改变传统建筑项目中各专业间信息传递不真实的状况,实现各专业间的安全信息共享,进而对建设项目的风险进行及时的研判和预防。

4、案例分析

某住宅工程为装配式结构,框架-剪力墙结构,占地27.34万平方米。建筑构成:A1号别墅;C1地块和C2地块的洋房+高层;C3地块多层(拼装楼)其中,地面上有29套住房,共有1693套住房;该工程分为两个部分的地下停车场,分四个阶段进行。在建造过程中,将会使用到BIM软件:Revit, SketchUp, Revit, Rlite, app, 橄榄山,红瓦族库,BIM5D, CCBIM, PCMES, Lumion, Fuzor, AE, PR等。

4.1 场地规划

4.1.1 整体规划

对项目内部和外部环境进行调查,发现可能存在的不利因素,并及时控制;运用BIM技术进行工地立体规划。对现场大型机械设备、安全体验区、质量样板区、预制构件堆放区、物资仓库、加工区,临建办公区、生活区等进行合理的布局,可以有效地降低二次搬运的数量,提升场地利用率[1]。

4.1.2 机械设备

采用BIM技术,实现了塔式起重机的覆盖范围,以及塔式起重机的防碰撞可视化仿真,并对其可行性进行了验证。目前在A1区已安装施工升降机3台,塔吊4台;C1和C2地块的施工升降机7台,塔吊10台;C3地块施工升降机5台,塔吊8台。工程升降机采用SC200型,塔吊采用TC6012A, TC7525, TC7030型。

以项目所处区域的大型塔吊规格,吊运参数,构件堆场位置等为依据,预先确定最大吊重,将PC构件拆分,其中,D5#最大构件质量为4.10t, D3#、D6#最大构件质量为4.53t。针对各部件的特点和施工现场条件,每座楼安装一台TC7525塔吊,两台TC7030塔吊。载重20米,乘4米,采用液压升降方式,将货物原位卸至泊位。将堆场控制在塔吊35m以内,将货物卸完后直接进行吊装,将多余的堆场面积尽可能地缩小到最小(见图2)[2]。

4.2 PC (Precast Concrete) 构件

4.2.1 PC 构件拆分

本工程在进场前,已与设计院联合,对采用装配式楼栋的建筑、结构、机电模型进行建模,并结合工程塔吊型号、位置、总平规划、行车路线等实际工况,给出PC构件拆分方案。在对设计进行一致性检查后,分离方案被确定下来[3]。通过详细的计算、模拟,最终将装配式结构拆分为叠合板(45种)、预制剪力墙(19种)、预制外填充墙(20种)、预制楼梯(4种)、预制空调板(4种)、预制凸窗板(8种)、预制内墙板(15种)、预制设备平台(2种)等构件。

4.2.2 PC 构件深化

在完成C构件的拆分之后完成项目以各根据施工图为依据建立模型,组织开展拆分后的二次深化工作,并将装结合式结构与现浇结构相模拟进行现场施工,达到传统式拼的效果,在深化设计阶段尽可能地将可解决的施工问题对模型细化进行到插,具体座了等末端,预制构件留孔及预埋管线位置(强弱电箱,线盒,水管压槽,空调排气、燃气、水管、电气埋管)冲突等,进行对其碰撞检测,优化并对其进行调整。

采用60毫米+80毫米的预制叠合楼板,现浇施工,配线箱及PVC管材均由生产厂家提前提供。在烟风道洞口、吊点埋设、电箱埋设、板边埋设等预制构件中,利用BIM技术进行了较深层次的

设计,从而降低了在施工过程中的二次调整。在工厂使用的流水线,可以节约30%的现场安装时间。

4.2.3 PC 构件运输优化

运输车的尺寸大约在20m×4m左右,利用草图大师软件对飘窗、墙板、叠合板等构件的固定位置、角度,运输车辆的速度等因素进行模拟,最后确定装车、运输方案,保证车辆的各个部位受力平衡,从而保证运输的安全。

4.2.4 PC 构件定位安装

转换层利用沟槽进行辅助定位,沟槽的尺寸和规格按照BIM的深化设计图加工制造,使定位沟槽充分适应现场各种剪力墙型式。3.5 PC构件的斜拉条优化:在生产前,通过对PC构件的仿真组装,确定各个构件的定位,并预先确定斜拉条的位置,以避免在施工过程中产生的碰撞;注浆套管接头是预制构件的主要垂直连接形式,采用BIM技术,解决套管接头与墙体内部钢筋的矛盾,防止竖向钢筋堵塞孔洞,提高构件的整体质量。

4.3 机械设备

4.3.1 塔吊附墙优化

通过BIM模型对塔吊附墙的位置进行建模,确定塔吊附墙的位置,检测塔吊附墙杆与爬架主框架、塔吊附墙位置与爬架附墙位置是否存在冲突,是否会对爬架附墙的位置造成影响。当出现碰撞时,应在该位置上调整爬架附墙与支座之间的距离,并预先做好避让。提前与设计单位沟通,对塔式吊车靠墙部分采用现浇法进行施工,同时配合设计院进行拆除。

4.3.2 爬架优化

对爬架进行建模,并结合结构主体对其进行检验,对其不利的连接位置进行及时的优化(结构凹陷、边缘缺失、边缘上反、飘窗板位置、屋檐悬挑等),在PC构件上精确地预留附墙支座的穿墙螺杆位置;按照BIM模型,预先对特殊区域(阴阳角,飘窗,阳台)的翻板进行优化,使其能够在现场进行密封,达到美观的效果;为防止攀岩支架的悬臂端部超出规范的范围,对第三个附壁支架的安装位置进行了优化。

5、结语

随着我国民用建筑结构日益复杂化、精细化,其安全管理水平也越来越高,传统的安全管理方法已不能适应现代建筑施工的需求。BIM技术能有效地解决传统施工管理中存在的设计理解偏差,沟通沟通不畅,施工工序冲突等问题。本文介绍了在运用BIM技术之后,它可以实现了建筑结构立体化展示、施工工序动态模拟、现场施工可视化监管、建筑信息无纸化共享等功能,从而有效地提升了现场各类风险因素的识别与处理效率,从而提升了施工安全的管理水平。

参考文献:

- [1]袁玲.基于BIM技术的住宅项目成本控制应用研究[J].散装水泥, 2021(1): 95-96+99.
- [2]王开阳.BIM技术在住宅建筑设计中的应用[J].住宅与房地产, 2020(36): 72-73.
- [3]赵婉壹.浅析住宅建筑BIM正向设计中的电气运用[J].智能建筑电气技术, 2019, 13(2): 43-45.
- [4]张娅.超高层住宅建筑给水管道设计及其BIM技术的应用[J].智能建筑与智慧城市, 2018(7): 70-71+76.
- [5]邹婷婷.预制装配式住宅中BIM技术的应用研究[J].智能建筑与智慧城市, 2018(4): 59-60.
- [6]杨刘.BIM技术在预制装配式住宅中的应用研究[J].分析与探讨, 2015(3): 204+208.
- [7]王树友.BIM技术在施工阶段的应用研究[J].价值工程, 2015, (30): 216-218.
- [8]刘丹丹,赵永生,岳莹莹,等.BIM技术在装配式建筑设计与建造中的应用[J].建筑结构, 2017, 47(15): 36-39+101.
- [10]于龙飞,张家春.基于BIM的装配式建筑集成建造系统[J].土木工程与管理学报, 2015(4): 73-89.