

BIM 技术在建筑施工安全管理中的运用

白 晶

(黑龙江省建设安全协会,黑龙江 哈尔滨 150000)

摘 要:为了提升建筑施工安全管理水平,应该重视对 BIM 技术的合理运用。安全管理人员应充分利用 BIM 技术构建完善的管理体系,包含危险判定识别、划分危险区域、制定安全管理措施、开展安全性评价等,可以有效减少施工过程中交叉作业产生的空间冲突,有利于构建基于 BIM 的数字化安全管理模式,强化施工人员对安全防护的正确认知,保障施工人员自身的安全。建筑行业管理部门应该增强管理人员 BIM 技术培训意识,不断提高专业技能,引导建筑施工企业积极购入配套设备,并做好及时更新、升级,充分体现 BIM 技术的实际应用价值。

关键词:BIM 技术;建筑工程建设;安全管理措施;构建监控系统

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2022.12.112

民生发展过程中,建筑行业的规模不断扩大,为社会经济建设提供强大的助推力。但是部分建筑工程项目参与者缺少对安全管理的重视,导致参加施工的人员面临巨大的安全风险,也给其他人员的人身安全带来威胁。采用安全管理与 BIM 技术相结合的方式,能够从多角度出发提升安全防护水平,让施工流程具体化、直观化的展现出来,为动态化的安全管理提供合理依据,让各项施工活动的顺利开展得到保障,有利于提升建筑行业的发展水平。

1 BIM 技术在建筑工程施工安全管理中的适用性分析

BIM 技术在建筑行业有着广泛应用,此种技术依托于信息技术针对建筑工程全周期涉及到的数据进行集成,为建筑工程项目的参与者提供互通供信息,同时有助于实现重要资源共享,使得相关数据能够实现可视化展示及数字化表达。BIM 技术在建筑工程安全管理中的实际应用为构建数据模型,以 IFC 体系为主,通过与参数化建模技术的融合,能够达到强化数据信息及时性、关联性、一致性的目的。立足于安全管理的需要,在短时间内明确需要监控的对象、寻找监测目标、发出预警信号等,为安全管理人员排查安全隐患提供技术支持、科学依据。在此基础上,利用 Microsoft Office Access 数据库管理系统可以构建建筑工程施工安全指标数据库,在 BIM 模型中,可以建立不同构件图元与相应文本文件之间的链接,从而让施工现场的安全管理工作得到细化,强化相关工作的具体性。

2 BIM 技术在建筑工程施工中体现出的应用优势

2.1 BIM 技术具备可出图的优势

传统的建筑工程施工中,以 CAD 软件为主要的图纸输出途径,或者利用 Solidworks 等三维软件进行二维图纸的转化,而利用 BIM 技术也能完成设计图纸的输出,确保技术人员所需图纸能够得到及时供应。与此同时,BIM 提供的设计图纸经过可视化处理,同时在模拟、优化等功能的作用下使得图纸更加专业,为参加工程施工的各方提

供优质的建筑图纸。在图纸输出方面,BIM 技术的优势主要体现在对图纸的检查、修正,如综合管线图、综合结构留洞图等,应用 BIM 技术可以落实错误检查报告的编制工作,同时为后续的改进提供建设性意见。

2.2 BIM 技术拥有可视化的特点

BIM 技术将建筑信息作为基础依据,构建三维数据模型,从而赋予了整体的可视化功能。通过对三维数据模型的观察、分析、总结,能够为建筑工程施工方案设计提供参考,使得施工规划具备更强的适用性、可行性,强化建筑工程项目建设的科学性。针对建筑工程安全管理方面而言,管理人员可以利用 BIM 的可视化功能明确施工过程中存在的安全隐患及可能出现的问题,准确识别隐蔽工程中的危险因素,不断提升安全管理人员的隐患排查水平,给施工人员的安全作业带来全方位保障。

2.3 BIM 技术有助于多部门的协调

为了满足新时期民生发展的基本需求,同时达到人们对居住环境的更高要求,建筑工程规模不断扩大,且异形结构的种类和数量不断增加,给工程施工带来巨大挑战。建筑工程施工作业过程中涉及到很多学科、专业,且建设周期较长,对施工技术的要求很高,体现出很强的系统性及综合性,需要不同部门的积极配合,同时不能缺少多种技术的有机结合。为了实现以上目标,各有关管理人员应该明确自身职能及责任,了解总体的施工流程,掌握安全管理要点,加强与各部门的沟通,依据实际情况编制科学完善的工程项目安全技术措施和分部分项工程专项施工方案,在此过程中应用 BIM 技术有助于各方面的有序协调,让施工计划更加透明化、规范化,在各项目参与方之间建立协调关系,不断强化安全管理的有效性。

2.4 BIM 技术具备很强的模拟性

应用 BIM 技术能够实现对不同施工环节的动态化模拟,让管理人员可以了解施工流程,及时发现相关操作存在的缺陷,采取有效措施强化专项操作的专业性,为工程

施工质量提供基础保障。安全管理人员还可以通过分析工程模拟的细节明确存在的安全隐患,积极与设计人员进行沟通,做好调整和优化,确保后续施工作业与设计要求保持一致。

3 基于 BIM 技术构建安全管理体系的思路分析

3.1 设定危险判定识别模块

开展建筑工程施工管理工作的过程中,为了实现安全隐患及其他不同种类危险因素的识别、判断,同时强化管理工作的实效性,应该增强 BIM 技术应用意识,以此为依托构建完善的安全管理体系,让施工人员在不同作业环节得到安全保障。管理人员需加强对实际情况的分析、总结、规划,全面收集工程活动信息,构建高效的 4D 系统,针对施工过程中可能存在的危险进行明确,为施工人员的风险防范提供合理依据。

3.2 设定危险区域划分模块

利用 BIM 技术构建施工模型,模拟整个施工流程,有助于分析存在安全隐患的具体位置,同时预估风险发生的时间,将得到的结果作为主要依据划分危险区域,同时根据对可视化模型的分析,可以向模型界面发送分析结果,使相关工作人员得到合理依据。并且利用 BIM 技术可以标识不同的危险区域,减少后续施工作业中的安全隐患,工作人员可以依据各类危险区域建立安全管理、有序施工制度,针对各类设备编制专业的操作流程,以防因施工人员的漏洞引发安全事故,不断提高建筑工程施工质量。

3.3 明确施工空间冲突管理环节

通常情况下,建筑工程施工空间具有有限性、复杂性特点,内部包含工作人员、机械设备、施工材料、基础设施等,避免不了在施工过程中出现交叉作业的冲突,增加了诱发生产安全事故的概率,不利于施工安全管理。为了避免施工过程发生危险,应该保证施工现场的空间得到合理规划、有效利用,通过对施工场地的空间科学划分,不仅可以减少冲突,还有利于节约工程建设成本,同时缩短施工作业所需工期。而以上目标需要通过应用 BIM 技术实现,主要依靠静态检查功能与动态模拟的有机结合,让施工现场的空间更加直观的展示在安全管理人员面前,使得管理流程更加清晰,减少空间利用过程中的矛盾,避免发生机械伤害等安全事故。

3.4 制定施工中的安全管理措施

为了良好的应对繁杂的建筑施工程序,应该增强安全管理措施制定意识,为各项施工作业的顺利落实提供坚实基础。传统的管理方式以施工经验为依据,同时参照相关的管理规范,依靠各类规章制度约束施工人员的行为,虽然为不同施工作业环节提供了基础,但是因缺少与施工现场实际情况的结合增加了冲突的发生概率。通过利用 BIM 技术能够有效防范随意性管理,减少盲目管理情况的发生,保证施工作业符合实际要求。应用 BIM 技术

有利于构建完善的安全管理体系,通过展示数字化模型明确存在的安全隐患。施工安全管理部门可以运用 SOPS 提取重要数据信息,依托 BIM 技术达到构建 SOPS 管理平台的目的,及时更新施工管理信息,强化安全隐患排查工作的动态性。

3.5 设定安全性分析和评定功能

BIM 技术可应用在建筑工程施工安全性分析和评定工作中,采用构建施工模型的方式,模拟现场活动流程和状态,分析、识别、判断可能存在的危险因素,依据实际情况选择安全防护措施,编制科学的防护方案,为各项施工活动的有序开展提供基础支持。由于 BIM 技术是常用的现代化科学技术之一,可以让工程施工分析结果更加有效,如果发现存在较高的安全风险,可以通过优化设计进行施工方案的完善。常用的安全评价方法有模糊数学、层次化分析及蒙特卡罗等,有助于强化安全度分析的有效性。

3.6 构建高效的安全监控系统

开展建筑工程施工管理工作时,利用 BIM 技术为管理工作提供辅助,需要提高对施工模型的重视,有关部门应增强先进科学技术应用意识,积极引进配套设备,构建高效的实时监控系统,落实施工管理工作。针对施工现场的安全活动而言,应该做好严格的检测工作,认真分析检测结果,依据设计要求、施工规划进行适当优化,强化各类施工活动的可靠性、安全性。通过施工模型与现代化视频智能监控技术的有机结合,有助于达到多部门联合管理的目的,主要包括建设单位、施工单位、监理单位、监测单位等,实时了解安全施工规划的执行状况,结合建筑工程的建设目标做好协调,建立健全的安全监控防护系统。

4 BIM 技术在建筑施工安全管理中的实际应用

4.1 运用 BIM 技术实现三维碰撞检查

在建筑工程设计过程中,三维碰撞检查是不可或缺的重要环节,能够为后续的施工作业提供安全保障,同时有助于提高工程施工质量。应用 BIM 技术的可视化功能可以达到协调建筑结构、消防系统、给排水系统等不同空间的目的,减少工程建设中的资源消耗,使得建筑物空间结构布局更加合理。工程技术人员可以通过碰撞检查明确设计图纸中存在的问题,为施工流程交底、模拟等环节提供基础依据。

4.2 运用 BIM 技术实现云端安全检查

BIM 技术有助于工程技术人员实现三维模型的云端上传,达到即时处理安全问题的目的,能够有效强化施工作业过程中的安全性、可靠性。利用 BIM360Glue,可以在移动终端设备中存储三维模型,为管理人员提供重要参考,提高各项工作的便捷性,提升工作效率和质量。一旦在实际施工作业中发现安全隐患,可以采用拍照的方式收集相关信息,同时上传到软件中,为三维模型的构建提供多元化的依据。通过采用云端储存三维模型的方式,可

以强化不同责任方之间的有效沟通,打破信息壁垒,在此基础上及时向管理人员提供预警信息,为风险防范做充足准备。

4.3 运用 BIM 技术加强施工安全防护

为了保证建筑工程施工中安全管理工作的有效性,应该重视对前期设计、施工等环节的分析,明确不同流程的基本要求,制定科学的安全防护措施。利用 BIM 技术开展实时监测工作时,能够保证各项安全指标得到量化处理,通过对相关数据信息的分析,有助于强化施工防护方案的科学性,同时能够达到全方位分析不同环境影响因素的目的,并依据实际情况做好综合化处理。大数据时代的到来,使很多行业发生巨大变化,运用 BIM 技术能够强化高价值数据的获取效率,在 VR 技术的辅助作用下,构建虚拟现实环境,有助于安全管理人员掌握施工现场环境的实时变化,保障各项施工作业得到全面落实,切实解决存在的安全问题。

4.4 基于 BIM 构建数字化安全培训模式

BIM 技术的应用有助于安全管理人员发现项目建设过程中可能出现的问题,通过构建三维模型使得施工流程变得可视化、直观化。将 BIM 技术应用在施工人员安全培训方面,可以构建数字化安全培训数据库,为学员创设多维数值模拟环境,从而达到熟练掌握多种施工方法、安全防护方式、现场用电安全要点的目的,帮助技术人员明确大型机械设备的规范化操作流程。与传统的单一化培训方式相比,基于 BIM 的数字化安全培训可以激发学员的兴趣和积极性,还能提高学习效率,强化安全培训工作的成效,避免在培训过程中投入过多资源,以防枯燥的学习氛围让学员出现厌烦情绪。有关调查结果表明,利用基于 BIM 的数字化安全培训模式,不会受到施工人员的年龄结构或者教育背景等因素的限制,通过系统性的学习,能够有效提升施工人员的技术素养、职业素养,强化施工环节的安全性。

4.5 运用 BIM 技术实现安全质量协同管理

BIM 技术在建筑工程建设中有着广泛应用,在现场施工管理中较为常见,利用 BIM 技术能够在第一时间向管理人员反馈施工现场存在的安全问题、施工质量问题,使此类问题得到及时有效的处理,以免出现趋势扩大的情况,减少安全事故的发生。技术人员需要登录 BIM 软件的应用界面,向系统中上传施工现场的照片,填写相关信息,主要包含轴线、项目名称等重要技术参数,利用 BIM 移动终端完成施工现场数据信息的采集工作,为实现施工质量、安全防护的协同管理提供依据。

4.6 运用 BIM 技术实现模拟紧急情况演练

进行建筑工程建设的过程中,引发基坑支护倒塌、脚手架与模板支撑体系坍塌、起重机械设备损毁、触电和火灾等情况的因素较多,有复杂的环境条件、施工现场地耐力不满足荷载要求、水电系统不够完善等。有关部门应该

重视逃生演练工作,同时增强 BIM 技术应用意识,利用此项技术可以实现对演练情境的模拟,让施工人员了解逃生流程,明确逃生过程中的注意事项,使得相关要点得到明确,强化逃生演练的成效,提升倒塌、设备损毁、火灾等事故发生时的应对水平。

5 提升 BIM 技术在建筑施工安全管理中应用水平的策略

为了进一步提升建筑工程安全管理人员应用 BIM 技术的水平,应该增强专业化培训意识。依据管理人员的接受能力及技术水平,明确培训内容,确保能够帮助管理人员熟练掌握 BIM 技术应用技巧,强化对安全隐患、施工风险的识别能力。与此同时,提高对技术设备的重视,定期做好升级工作。由于在国内的建筑行业中,BIM 技术的应用时间较短,需要加大资金投入力度,加强 BIM 技术的深度研究,合理配置相应的设备,为 BIM 技术的高效应用提供基础保障,提升建筑工程施工过程中的安全管理水平。

6 结束语

开展建筑工程建设工作的过程中,应该明确安全生产管理的重要地位,强化建筑投入使用后的安全性、稳定性。在此基础上,需增强安全管理意识,加强对施工人员人身安全的保护,传统的安全管理工作方式以现场管理为主,突发事件较多,无法形成健全的紧急应对体系,很难达到防范安全风险的目的。而应用 BIM 技术可以实现对施工流程的模拟,有助于管理人员及时发现存在的安全隐患,进而让后续的管理工作更有针对性,并且可以及时排除安全风险,对施工人员形成全方位保护,促进建筑行业的健康稳定发展。

参考文献

- [1]陈辉.建筑施工安全管理中的 BIM 技术应用与前瞻[J].砖瓦,2020(5):2.
- [2]李坚,李彦霖.在建筑施工安全管理中 BIM 技术的应用[J].建筑工程技术与设计,2018(09):203.
- [3]秦振焯.建筑施工安全管理中 BIM 技术的应用探讨[J].山西建筑,2018,44(36):259-260.
- [4]鞠玮琦.BIM 技术在建筑施工安全管理中的应用研究[J].中国高新区,2018(14):1.
- [5]尚艳萍.建筑施工安全管理工作中 BIM 技术的应用[J].城市建设理论研究:电子版,2017(27):2.
- [6]还红年.建筑工程施工安全管理中 BIM 技术的应用研究[J].住宅与房地产,2020,565(06):129.

作者简介:白晶(1965-),男,满族,辽宁沈阳人,本科,高级工程师,研究方向:建筑施工安全管理。