

BIM技术与EPC项目安全管理的创新结合运用与研究

喻丛菁 孙 斌 吴小冬

成都市建筑设计研究院有限公司 四川成都 610000

摘要:当前施工现场对环境、安全、应急管理的管理主要采用人工填表、微信交流等传统模式,无法形成安全生产监督及管控体系,因此存在重大的安全监管隐患,施工安全管理工作方式的创新和变革就显得格外重要。将BIM技术与安全管理数字化平台的创新结合应用,加强施工的安全管理的力度,使各项安全工作能够得到有效地落实,有效减少安全问题的发生。本文以EPC项目为载体,着重研究BIM技术与安全管理创新结合应用的内容和路径,形成应用成果,为成都市未来相关BIM技术规定的编制和BIM技术平台的功能建设提出合理建议,为智慧城市数字化产业发展提供参考依据。

关键词: BIM; 创新; 安全管理; EPC项目

Innovative Application and Research of BIM Technology and EPC Project Safety Management

Yu Congjing, Sun Bin, Wu Xiaodong

Chengdu Architectural Design and Research Institute Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, China 610000

Abstract: At present, the management of environment, safety and emergency response in the construction site mainly adopts traditional modes such as manual form filling and WeChat communication, which can't form a safety production supervision and control system. Therefore, there are major safety supervision hidden dangers, and the innovation and change of the working methods of construction safety management is particularly important. Combine BIM technology with the innovation of digital platform for safety management, and strengthen the safety management of construction, so that all safety work can be effectively implemented and the occurrence of safety problems can be effectively reduced. Taking EPC project as the carrier, this paper focuses on the content and path of the application of BIM technology and safety management innovation, forms the application results, puts forward reasonable suggestions for the compilation of relevant BIM technical regulations and the functional construction of BIM technology platform in Chengdu in the future, and provides reference for the development of digital industry in smart cities.

Keywords: BIM; ; Innovation; Safety management; EPC project

一、引言

随着社会建设水平的逐渐提高,建筑工程的数量也不断增加,全社会对施工过程中的安全管理关注度也逐渐提高。2022年1月四川省安委会决定在全省范围开展安全生产“护安2022”监管执法专项行动。6月四川省安办印发《2022年全省安全生产大检查综合督查工作方案》,明确从6月下旬至7月中旬,成立21个由省直有关部门厅级领导带队,熟悉业务精干力量、执法人员、专家和媒体记者共同参与的综合督查组奔赴全省21个市(州)开展5—7天的安全生产大检查综合督查。足以体现我省对安全生产的重视程度。

当前的建筑工程安全管理过程和手段较为粗放,造成管理不到位、信息遗失等多种问题。本文以创新思路将BIM技

术与建筑施工项目安全管理有效结合,充分发挥BIM信息集成、可视化的优势与特点,加强建筑项目所涉及各主体间信息沟通与交流的深度;通过对相关管理数据的合理分析,可及时关注施工项目安全管理动态信息,提前暴露安全管理工作中存在的问题和隐患,针对性地完善项目安全管理流程体系,规范安全管理资料的储存方式,提高安全管理的效率,同时降低施工过程中出现安全事故的可能性。

二、BIM安全管理应用研究

(一) 概述

现阶段的EPC总承包业务在项目管理过程中,对环境、安全、应急管理的管理主要采用人工填表、微信交流等传统模式,相关安全巡检无相关文字照片记录,检查出问题也缺少PDCA闭环管控,无法形成安全生产监督及管控

系统，人工填表、相关记录、文本整理效率低下且质量不高，EPC项目的安全管理工作遇到了前所未有的挑战，为公司的平稳发展带来了很大的风险。

针对现阶段安全管理的问题，借鉴上章中的国内先进案例，市建筑院打造了BIM安全管理平台。该平台实现了安全管理信息模型的创建、安全问题管理、可视化安全技术交底和安全教育、施工安全模拟预演、安全问题巡检、临边洞口的安全防护，提高安全生产管理、设计管理效率，实现项目管理数字化转型应用。

（二）BIM在安全管理中的主要内容

1、安全管理信息模型的创建

随着科技的进步和各种设计软件的开发，BIM技术打破了二维和三维的局限性，以带有构件信息的方式向工程人员提供了动态多维的信息模型。

在设计阶段，设计师使用BIM技术设计出的三维信息模型，更直观的表达构件信息，是施工阶段管理应用的基础模型。在施工阶段，可以将图纸、模型、场地及设施、商务数据都整合到BIM模型中，建立满足安全管理需要的信息模型，为管理流程和记录提供数字化媒介，提供项目在施工现场安全管理的效率，提高信息储存的完整性和信息提取的便捷性。

2、BIM安全管理应用流程

在建筑工程安全管理中需要大量的数据信息支撑，建设工程的安全措施工作具有数据处理量大和时间长等特点，建立BIM安全管理信息平台提高安全管理信息收集、问题反馈的效率和正确性。合理创新设计BIM安全管理平台中应用流程，将安全管理流程、问题处理流程和BIM模型相结合的应用。平台的创建要素包括基础数据的管理、BIM三维安全管理模型的构建、应用和操作分析等三方面要素。

建筑项目在施工中，安全员或项目经理在项目巡查过程中记录自动生成《项目安全问题记录表》，对各类安全隐患，如安全基础管理、高空作业、模板支架、起重吊装、基坑、脚手架、施工用电、施工机具、消防安全、施工环境、防疫管理等进行详细记录，发现的问题都将自动生成问题处置单，并根据不同的风险级别推送给不同的责任主体进行整改回复，未整改回复的进行信用扣分，形成安全问题处理闭环。

检查结果分类型记录，并将相关资料与BIM模型对接，提高问题查看，问题处理进度。拍照或上传图片作为检查依据，方便在模型上查找与定位，当记录日期选择的时间超出前七天时，则以文字（红色）提示的方式提醒填写人

员不能选择该日期，并在提交时校验日期，超过七天不能提交，流程结束后将抽检记录信息存入信息底表中。

各项目人员在BIM安全管理平台的工作空间上进行信息录入操作，系统根据登录角色的不同权限展示各自可操作的模块。

信息录入包含《巡检问题》、《整改确认》、《安全资料》、《风险清单》、《安全日报》、《安全抽检》、《抽检复查》、《安全周报》，根据不同角色展示不同的录入入口。

3、可视化安全技术交底和安全教育

建筑项目在开工前，工作人员可通过BIM技术建立信息模型，立体地呈现出整个建筑项目，利用模型数据接合相关算法及时地识别出施工过程中的潜在危险，根据安全管理的相关办法，对危险源进行科学分类，有效识别建筑施工的安全风险，调整后续的应对措施，对现场人员进行三维可视化技术交底，更有针对性的避免建筑项目出现安全事故。

在进行安全生产前需进行安全教育，以防止重大安全事故的发生。目前，三级安全教育包含的内容涉及到方方面面，比如施工操作人员规范要求，BIM技术可以很好地整合三级安全教育的所有信息，并且让这些信息可视化。为了妥善地管理建筑施工的安全，管理人员可以提前对工作人员进行施工安全的教育与培训，以BIM技术为基础的安全教育能够根据施工人员的具体情况，有针对性地开展个性化的教育培训，满足不同教育水平施工人员的培训需求，根据不同的施工要求开展不同的培训，让每一类工种的专业人员认识到不同施工阶段下可能存在的安全隐患，以及它们对应造成的伤害，这样能够减少施工安全的培训资金，从整体上提高建筑施工团队的安全意识，缩短安全教育的培训周期，以更多的精力投入到建筑的日常施工中。

4、施工安全模拟预演

随着工程律设的结构越来越复杂，项目管理的难度也在一直增加。施工场地是一个项目的重要生产基地。工程现场上各种资源如何科学合理的布置对建筑工程的安全有着密不可分的关联，项目方案的合理布置能从源头上减少安全隐患。

传统的施工场地布管是二维静态的，由相关的编制人员在招标阶段依靠自己的经验对场地中的各类资源进行排布，所以不容易去识别方案的合理性，也很难提前发现布置方案中的一些安全问题，进而为后续的工作埋下了安全

隐患。BIM技术可以根据二维的CAD平面图进行1:1的翻模，将现场的建筑主体、材料加工棚、道路和施工机械转化为三维动态的现场平面布置图，还可进行工程施工模拟（如下图），然后利用漫游及动面等功能对场地中的塔吊连墙件进行设置、道路的富度和弯度、塔臂是否存在相互影响、各类危险标志牌的摆放等危险性较大的资源进行合理的优化与布置。

5、安全问题巡检

现场通过安装于施工现场的高清摄像头，实现人工巡检和AI智能巡检。

人工巡检主要实现安防人员每日巡检记录、问题记录、问题处理报告审查及管理人员的检查和抽查等功能。巡检人员在规定地点开始通过手机端拍照定位打卡，并对违规行为进行取证。平台手机端具备实时拍照功能，打卡照片实时生成打卡时间等信息，当日检查内容，可形成列表，方便查看避免遗漏。安防检查人员应用及安全问题处理流程AI智能巡检是利用智能图像识别算法，对作业面未佩戴安全帽、裸土未覆盖、基坑积水等安全或文明施工风险进行自动识别和证据留存。现场配备视频监控专职人员负责项目内设备检查及视频监控数据调取、检查。

依据现场巡检反馈的内容，管理人员可通过BIM技术了解到施工进展的安全管理状况，实时调整有关的安全管理措施，通过全过程动态管理建筑施工的安全，确保所有措施都真正地得到落实。

6、临边洞口的安全防护

如今工程建设项目越来越复杂，高处作业已经不可避免，在施工作业过程中很容易在临边洞口处发生安全事故，从而导致大量人员伤亡和经济损失，据统计2017-2019年全国事故类别占比中高处坠落占比达到了52%。（如图）因此，做好施工现场危险源识别和检查及安全防护工作，对于降低工程安全事故是非常重要的。

BIM技术的出现为工程现场临边洞口的管理方式提供了新的理念，应用BIN可视化的特性，通过动态漫游发现施工过程中的安全问题，并根据其所在的空间位置创建出适当的三维防护设施模型，对工程项目中存在不合理的提前识别和及时处理，为后续安全方案的策划提供了技术支持。

（三）创新结合应用成果

1、重点报告自动生成，提高领导把控深度

项目各项问题均在BIM安全管理平台得到有效记录，通过记录数据自动生成日报、周报以及月报，提供清晰全面

的安全检查成果，便于领导层更深入的把控公司项目安全问题，避免出现重大施工。同时通过数据积累，对常犯问题进行有针对性整改，提高安全管理的有效性和深度。

2、安全管理流程合理设计，平台通用便捷

市面上的绝大部分手机都可以支持该客户端的使用，能够让客户在任何环境下对问题进行记录。节省了纸质填报、提交、传递的时间。提升了现场安全问题的发现及问题解决的效率。

3、BIM技术有效接合，打破管理场地限制

可从BIM模型中排查部分施工现场所存在的安全问题。彻底打破了以往管理方式对时间和空间上的限制，使得相关人员不必到现场就能准确掌握安全风险因素。

4、数据和权限管理，安全责任清晰

能够进一步协调与加强内部各个主体之间的关系，并根据实际安全问题划分各个主体应承担的责任。责任清晰，点对点落实，便于形成安全生产监督及管控系统。

5、安全数据结构化，问题清晰直观

BIM模型能够使得安全问题更加清晰直观的反映出来，通过拍照的形式在现场收集的安全问题可通过平台快速统计记录，形成问题闭环处理机制。平台与BIM模型之间存在直接的联系，可采取有效的解决措施并加强问题处理效率和问题处理质量。

三、结语

随着BIM技术在各企业、项目上的逐渐渗透，越来越多的工程建设引进了BIM技术，该技术在几年间呈稳步发展的趋势，各类软件与BIM管理团队也先后问世，可见BIM技术在未来的发展前景是较为可观的。BIM技术在建筑领域的施工安全方面有着显著的作用，不仅可以及时地识别出建筑项目的安全隐患，比如在安全教育、场地规划与措施制定方面，还能够采取具体的措施来加以防范，BIM技术在建筑施工的安全管理方面具有重大的意义。通过本文的研究，也可以为BIM技术在建筑安全管理中的应用提供参考。

参考文献：

- [1] 2021《中国建筑业BIM应用分析报告（2021）》编委会著. 中国建筑业BIM应用分析报告[D]. 北京：中国建筑工业出版社, 2021.
- [2] 晋兆丰. 基于BIM某建设项目施工场地安全管理研究[D]. 四川师范大学, 2018.
- [3] 马哲. 建筑施工领域安全生产事故情况统计分析[J]. 城镇建设, 2020(07).