

## BIM 技术在建筑施工安全管理中的应用

戴 威

江苏淮阴建设工程集团有限公司, 江苏 淮安 223001

**[摘要]**随着经济的快速发展, 建筑的建设规模逐渐扩大, 建筑量也逐渐增加, 建筑的结构、功能、施工过程也越来越复杂, 管理和技术问题也越来越多。传统的施工图纸由于缺乏信息化和可视化的能力, 很难在施工过程中辅助施工人员和技术人员实现有效的沟通和交流因此, 针对这一问题, 将 BIM 技术应用到施工工程中, 可以解决传统施工工艺难以解决的问题和难以发现的各种管线碰撞问题, 以此促进施工管理水平的提升。

**[关键词]**BIM 技术; 建筑施工; 安全管理; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i1.7676

中图分类号: TU714

文献标识码: A

## Application of BIM Technology in Construction Safety Management

DAI Wei

Jiangsu Huaiyin Construction Engineering Group Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223001, China

**Abstract:** With the rapid development of the economy, the construction scale of the building is gradually expanding, the building volume is also gradually increasing, the structure, function and construction process of the building are becoming more and more complex, and the management and technical problems are also increasing. Due to the lack of information and visualization ability of traditional construction drawings, it is difficult to assist constructors and technicians to achieve effective communication and exchange during the construction process. Therefore, in view of this problem, applying BIM technology to the construction project can solve the problems that are difficult to be solved by traditional construction technology and various pipeline collision problems that are difficult to find, so as to promote the improvement of construction management level.

**Keywords:** BIM technology; building construction; safety management; application

### 1 BIM 技术简介

所谓的 BIM 技术实际上就是信息建模技术, 在建筑项目中应用该技术主要是为了利用数据信息在施工前对建筑工程进行三维建模, 从而较为具体地将整个施工过程模拟出来。相关管理人员可对模拟出来的施工过程进行分析, 找出其中的安全隐患和技术重难点, 并针对这些问题制定出合理的解决措施, 避免施工过程中出现问题而导致延长工期的现象发生, 确保建筑工程的整体质量。同时, BIM 技术还可将施工过程中的安全设施数据输入到该技术中去, 从而起到辅助安全管理的作用。除此之外, BIM 技术还可以随时将建筑工程的实际进度与模拟出来的建筑工程相比对, 以便相关工作人员能对整个施工过程有一个全面的把控, 能及时针对对比中出现的问題进行解决, 从而提高建筑项目的整体质量和安全性。

### 2 BIM 技术在施工安全管理中的应用价值

BIM 技术在建筑施工安全管理中的应用, 不仅可以提高施工人员的专业素质, 还能有效提升施工质量和工作效率, 并可以在一定程度上避免安全事故的发生。目前, 我国建筑施工安全管理工作主要依靠于传统的施工方法, 但这些方法均存在着许多问题, 如没有合理的施工安全防护措施和事故应急处理机制等。BIM 技术是利用计算机软件

模拟一个建筑模型或一个施工流程, 将工程各阶段信息融合在一起, 能够极大地提高建筑施工进程中各项工作的效率和质量。并且还能使施工过程更加直观且高效。因此, 在建筑施工过程中, 需要结合 BIM 技术对施工安全管理工作进行全面的提升, 使 BIM 技术能够有效地促进安全管理工作落实到位, 进而提升施工安全管理水平和工作效率<sup>[1]</sup>。

### 3 建筑施工的特点

#### 3.1 工程规模大

在建筑工程建设过程中, 由于项目规模较大, 只有对施工现场的机械设备、施工原材料、人员进行有效的管理, 才能够确保项目建设的有序开展。现阶段, 对建筑项目中发生的安全事故进行分析发现, 大多数安全事故是由现场施工人员不能按照施工安全规定组织施工以及管理所导致的, 同时, 施工现场的机械设备和施工原材料也可能存在一定的安全隐患, 如果没有对施工材料进行质量检测, 定期加强机械设备维护管理, 则施工现场事故发生的概率会大大提升。

#### 3.2 施工工艺复杂

我国建筑行业迅速发展, 许多新型的施工技术被广泛应用到建筑工程项目当中。在现场施工时, 施工技术类型较多, 各个施工环节应用的施工工艺有所不同, 存在较多

的安全问题。随着工程项目建设进程的加快,施工现场存在的风险也在持续变化,安全事故发生的概率显著增加。对此,需加强现场施工安全监管,提高施工工艺质量,严格按照相关规定进行施工,避免发生安全事故。

### 3.3 施工周期长

随着我国建筑领域的持续发展,大规模的建筑项目不断增加,同时建筑项目施工难度也越来越大,项目工程的建设工期较长。在建筑项目建设过程中,基本处于露天施工的状态,现场施工环境较差,受到天气因素影响比较大。对此,在现场施工过程中,发生安全事故的概率显著提升,同时施工安全管理难度增加。

## 4 建筑项目在施工安全管理方面存在的问题

### 4.1 建筑项目施工现场管理混乱,未能提供有效的施工安全环境

建筑项目在具体的施工过程中,施工现场管理混乱,施工环境杂乱无章,并没有为安全施工提供有效的施工环境保障,主要体现在以下几个方面:(1)项目施工过程中施工人员在十分恶劣的环境中施工,比如说施工现场的路面凹凸不平,遇到降雨等天气会严重影响机械设备的操作和通行,同时也造成了施工人员通行的不便,大大降低了建筑材料运输的效率,同时损坏严重的路面也会对施工人员的出行造成安全隐患。(2)施工现场并没有重视安全标语的设置,或者安全标志遭到破坏、移位等情况没有进行及时的归正,这样很多的施工现场的安全标志都未能达到警示产的作用。有这样一个令人惋惜的安全事故,本来项目主体基本要竣工完成,一名工人完成工作后在施工现场小便,刚好钢筋头触到了截露在外面的电线上,与工作的尿液产生了回路,造成了无法挽回的后果,这位工人经抢救无效死亡。通过这件事可以看出来此施工现场有诸多的施工安全管理漏洞,裸露的电线,施工废料的清理,对施工人员的安全培养等等<sup>[2]</sup>。

### 4.2 缺乏安全管理意识和安全教育

目前,我国部分建筑工程项目施工的安全管理水平不高,往往将施工工程直接分包给其他施工队伍。同时,施工单位没有将技术和安全管理人员安置在施工现场,造成施工安全管理工作的缺失,进而导致在建筑工程项目施工过程中容易出现安全隐患。此外,一些施工单位在施工过程中缺乏安全培训意识,不能充分地对施工人员进行安全培训。尽管有些施工企业已经完成施工人员的安全培训工作,但是由于部分施工人员的文化程度不高,安全培训工作开展的有效性不高。若施工人员安全培训不足,会使施工人员安全施工水平较低,最终容易导致施工过程中发生严重的安全事故。

### 4.3 材料设备管理不规范

建筑产品与一般产品相比,其施工作业劳动密集程度高,施工现场环境复杂多变。在建筑工程施工现场,安全

管理主要包括材料管理、设备管理等多个方面。如果采用的材料设备存在安全隐患,会给安全管理作业带来各种不良影响。除此之外,管理人员在开展材料设备管理作业时,经常会出现不规范的情况,这会增加各种安全事故的发生率。

## 5 BIM项目施工中的安全控制

### 5.1 智能施工指导

对于建筑行业来讲,建筑工人在进行施工作业时常常会出现一些施工现问题,比如存在较大面积的安全隐患;同时也会存在一些工程质量存在较大问题,因此对于施工安全管理工作来说至关重要。为了解决这些问题,提高施工人员整体施工作业安全水平,需要对建设行业内部展开深入研究。因此在当前国家政策支持下,针对建筑行业施工现场所存在的诸多问题,结合BIM技术发展特点与趋势等因素来对施工现场安全管理工作展开研究。例如,针对如何提高施工安全水平以及施工人员整体安全水平等方面而言进行研究工作。对于在施工过程中所产生的安全隐患我们必须通过实际案例来进行验证,并对其结果进行分析总结,从而及时有效地发现事故隐患。BIM技术在施工过程中具有广泛的应用价值,所以为了确保其顺利实施是必须要将其应用到施工中去。在BIM技术发展过程中可以快速实现对施工中存在的风险因素及事故的识别以及处理和析工作,进而及时调整施工方案。尤其是在建筑领域中涉及生命周期中所需要考虑到问题都是十分多且复杂的,因此利用BIM技术来保障企业生产现场安全就显得尤为重要。BIM技术也是传统施工技术中一项非常重要且有价值的技术,可以更好地提升整个工程施工速度同时保证安全生产。随着科学技术的不断发展与应用BIM技术已经成为了一项必不可少的技术。

### 5.2 危险源辨识及检查

高处坠落是建筑施工安全管理的重点和难点,其中主要体现在临边洞口未防护或防护不到位导致。基于这种情况,利用BIM技术可视化、仿真化等特点对本项目前期建立整体主体模型,还原出贴近现场的三维场景并在场景中利用视角方式进行漫游操作,主要包括VR模式和人物控制模式,即利用人物第一视角和方向进行漫游模拟,从而对所建主体模型中的危险源进行辨识和分析,找到和预估出存在的电梯口、楼梯口、预留洞口、通道口等临边洞口,并记录好危险源部位制定安全防护措施<sup>[3]</sup>。

利用BIM虚拟仿真技术可以提前辨识很多隐蔽性、不可预见性的安全隐患,能够从人、机、料、管理、环境等方面找出缺陷,实现安全方案的最优化。对于脚手架搭设不仅能够计算出钢管扣件的用量而且可以分析交叉位置、疑难位置搭设的可行性。

### 5.3 现场场地规划及动态模拟

施工现场区域集办公、生活、生产为一体,从而导致现场空间狭小,布局较为困难,安全风险增加。为合理利

用有限空间进行作业且考虑到施工的安全性,结合现有条件并利用 BIM 技术进行场地规划及模拟,为实际施工提供指导。

①根据模拟结果明确可能存在的所有危险源,对危险源进行区域划分,并合理设置安全防护结构,确保危险源处于日常安全监测中。同时将危险源及不安全因素反应到 BIM 模型中,不断监测危险源的变化,定期评估并划分等级。

②明确各主体工程位置,施工机械安放位置及运行路线,在建立 BIM 模型后进行模拟作业,要充分考虑到材料堆放、吊装等问题,避免运输机械和水平运输路线之间的冲突。

③确定主体工作位置后,明确材料堆放和钢筋加工棚等位置,制定场内交通路线图,避免机械作业给现场作业人员带来机械碰撞伤害,及时消除因材料堆放及机械停放位置不合理造成的不安全因素。

④确定施工现场临时设施、合理布局现场临水、临电的走向及消防安全设施。此外以房建主体施工场地位置为核心,根据项目实际需求和进度,动态优化不同阶段的施工机械、行进路线、作业范围、临建布置等,可有效减少施工过程中机械伤害、物体打击、起重吊装等安全隐患发生概率<sup>[4]</sup>。

#### 5.4 在安全组织管理中的应用

随着科学技术的不断提高,建筑工程的施工设备和技术也越来越好,施工现场的安全指数也有所提升,但是在实际施工过程中,绝大多数施工单位的安全管理方式并没有提高,仍采用传统的人工监管模式,这样的管理模式极易受到管理人员的主观能动性的影响,具有局限性,使施工现场的安全性受到了严重的影响。而采用 BIM 技术对施工现场进行安全管理则可有效避免上述问题的发生,其主要原因是 BIM 技术可通过对施工过程中的各项参数进行分析,能实时对施工过程中的各环节进行监控,提高了安全管理的精细化程度。与此同时,管理工作者可利用 BIM 技术所搭建出的模型对整个施工现场的全部方案进行模拟实验,从中找出不足之处和安全隐患,并对所发现的问题及时进行预防与优化处理,降低施工过程中的安全隐患。管理工作者还可将现场感应技术与 BIM 技术相结合,以便对施工现场的危险区域进行实时监测,一旦施工人员出现安全隐患,系统就会第一时间发出警报,确保施工人员的安全。

#### 5.5 施工相关资料的查询与追溯管理

BIM 技术的优势并不仅仅在于“构建虚拟模型”,相关软件一般会配备充足的存储空间,足以将海量信息资源按照一定的顺序存储于其中。比如管理人员可以基于各部门岗位职责的差异,将各部门的资料关联到 BIM 模型各

个位置,最终呈现出的便是“竣工模型”。基于这个模型,施工相关人员可以随时对目标资料进行快速查找,甚至是基于编号审查各种材料的应用情况,进而与实际施工结果相对比。除此之外,选种区域应该呈现出什么样的截面形状和平面形状,底标高、混凝土等级(如需要进行混凝土浇筑施工)、拟采用的施工方式、模板类型等信息都会实时呈现。管理人员如果发现某区域的实际施工效果、所用材料与 BIM 软件中给出的信息存在差异,意味着施工现场可能已经埋下了安全隐患,需要立刻进行质量检验,尽量降低安全事故的发生率及严重程度<sup>[5]</sup>。

#### 5.6 有效监控

在施工安全管理过程中,有效进行监控能够在很大程度上提高施工安全管理水平。在施工作业的过程中,BIM 技术可以全面反映出施工现场的施工情况以及施工安全信息等情况。当施工作业时间比较长,或者其他情况下出现较大变化,或者施工过程中出现比较多安全隐患时,此时要及时对这类问题进行处理或者解决。通过对 BIM 技术所带来的好处进行剖析,可以发现施工安全管理过程中,在日常施工作业过程中存在诸多问题或者安全隐患;与此同时,施工方为了减少施工安全管理中发生事故以及风险等情况,必须将施工安全管理工作落实到位。因此,在施工作业过程中实施施工安全管理工作,一定要保证 BIM 技术能够有效对施工安全管理工作进行有效监控。

#### 6 结语

高层建筑的复杂程度较高,不同工程之间对“配合”默契度提出了较高的要求。为避免施工期间出现次序混乱、无法有效追踪工程进度等问题,可应用 BIM 技术,完成虚拟建筑信息模型的构建。在此基础上,施工进展程度、具体到每一个环节、每一个工作日的施工完成情况都处于“可视化”的状态,能够从根本上提高建筑施工的管理水平,不仅能够如期完工,还可保证工程质量。

#### [参考文献]

- [1]杨萍.BIM 技术在建筑施工安全管理中的应用[J].中华建设,2023(1):43-45.
  - [2]池哲榕.BIM 技术在建筑施工安全管理中的应用[J].北方建筑,2022,7(4):69-73.
  - [3]漆明霞.BIM 技术在建筑施工安全管理中的应用[J].中国建筑装饰装修,2022(10):61-63.
  - [4]刘玲.BIM 技术在建筑施工安全管理中的应用[J].居舍,2021(18):131-132.
  - [5]黄雪清.BIM 技术在建筑施工安全管理中的应用[J].居业,2021(6):133-134.
- 作者简介:戴威(1984.7-),男,江苏省扬州市,本科,项目经理,建筑工程。