

建筑工程施工安全管理中 BIM 技术的应用与实践

徐荣

(安徽省经工建设集团有限公司, 安徽 合肥 230031)

【摘 要】国内大型建筑在建设施工的工艺较为复杂, 同时施工的周期也长, 而且在实际施工的过程中, 还伴有很多不确定因素, 这些因素都在制约着施工安全管理质量的提高。传统的建筑安全管理模式已经无法满足现阶段施工单位对施工工作的需求, 因此, 需要通过优化管理技术, 提高安全管理所能起到的效果。随着国内科学技术的不断进步, BIM 技术在建筑工程中的运用范围也越来越广, 极大的提高了建筑工程施工的工作效率, 同时提高建筑工程施工的安全管理效率。本文针对 BIM 技术在建筑工程施工安全管理中的应用进行研究。

【关键词】BIM 技术; 建筑工程; 施工管理; 安全管理

由于我国整体经济的不断发展, 建筑行业在这样的背景下也得到了全面发展。针对于建筑施工工作的特殊性, 很多工作都存在一定的危险性, 因此需要制定完备的安全管理制度, 再结合安全管理措施, 以保证建筑工程施工人员的安全, 同时也是提高建筑施工质量的重要手段。BIM 技术引入建筑工程施工中能有效提高建筑工程施工质量, 同时还能够有效提高建筑施工的安全管理效率, 促使我国建筑行业能够稳定安全的发展。

一、BIM 的建筑工程施工管理的重要性

(一) 危害因素识别

在整个的 BIM 管理系统中会包含在建筑工程时各个的结构部件和整体工程的施工计划, BIM 管理系统可以把整个的施工活动信息包含在内, 组建 4D 模型, 这样就可以通过它直观的识别施工现场中存在的潜在的危险^[1]。例如: H. Yang 曾经有提出的一个基于 RFID 的危害识别的系统, 作用是作为施工现场的事故尽量规避和安全方面的管理, 如图 1 所示:

(二) 危险区域划分

可以通过 BIM 管理系统形成可视化动态的模拟施工现场, 这样就可以根据现场的情况提前进行危险源的识别, 接下来可以对它不同阶段的危险

度进行划分, 通过利用这样清晰的可视化模型将整个区域的危险可以分别进行管理, 就可以得到预期的解决方案, 也可以用 4 种颜色来表示某区域的危险程度来进行施工方面的指导。对于每一种的安全等级分别独立进行监控, 根据监控结果给出合理的避开危险区域的方案, 这样就可以减少安全事故的发生。

(三) 管理施工空间冲突

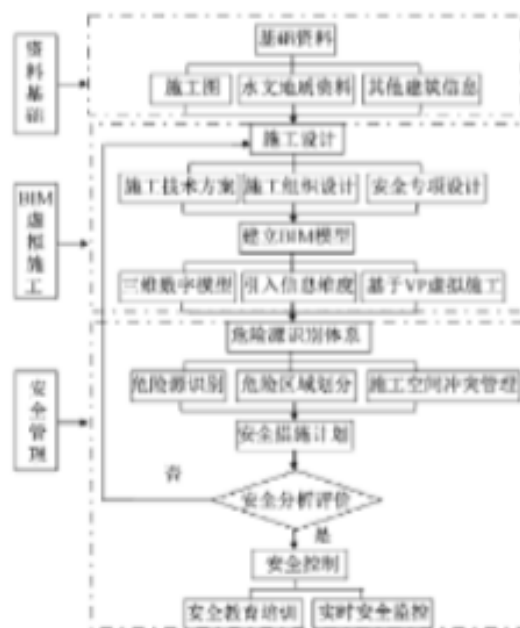


图 1 基于 BIM 的建筑施工安全管理体系

在建筑工程施工关于安全方面的工作管理是十分重要的,施工的空间管理对于整体安全管理起到非常重要的作用,因为施工的现场一般空间都是较小,有限制的,并且没有办法避免需要存放大量的材料、设施、机械设备等,因此,对于施工空间要进行合理妥善的管理。

除此之外,建筑工程是非常复杂的,很容易会产生在同一工作空间里面不同工种的工作人员产生冲突的现象,这样就非常容易发生安全方面的事故,因此,就需要管理者对于空间进行合理安排利用,危险情况进行提前预测,并且根据施工的空间合理安排施工活动所占据的空间,结合场地实际情况,提前制定出合理的针对性的规避方案,这样就可以大幅度的提高工地工作空间的使用效率、也可以提高工地资源的使用性,也可以缩短施工的工期,尽量减少安全事故发生,合理的所见施工成本的浪费情况。

(四) 制定安全措施

想要制定合理的安全措施,也是需要结合BIM管理系统,将BIM技术融入到安全管理的系统中,就可以分析现场的施工情况,就可以在之前制定的安全专项方案种提取一些安全措施,以及形成安全保护的一些措施手段,就可以来日高施工活动的安全性,进一步就可以减少危险发生概率了^[2]。

(五) 安全评价

在对于施工的安全评价种,有也可以使用BIM技术的手段,将BIM技术结合到虚拟施工中,利用BIM技术对危险因素提前进行识别,根据识别统计出来的数据结果,就可以制定出具有针对性的安全防护的方案,这样就能详细并且十分准确的分析评价出施工进行安全系数和安全的程度。

二、建筑工程项目安全管理中存在的问题

(一) 监控力度不够

相关的政府部门和一些监督管理单位的监管力度非常重要,是保证建筑工程安全管理的主要保证。现如今,虽然我国在关于建筑工程施工方面关于安全管理已经出台了相应的法律法规,但是

在实际运用的时候还有很多问题存在,仍然需要不断完善,特别是在法律法规执行的力度方面还是有不足的。并且由于部门之间的分工不明确,造成相关安全管理工作没有办法达到最佳效果。而一旦监管部门的监管力度不够,不能够进行有效的监督安全管理工作,最终导致的结果就是建筑工程存在着严重的安全问题,从而引发严重的后果。

(二) 企业安全意识薄弱

就目前我国建筑施工情况而言,很多施工企业的安全意识都比较低,对于安全问题没有达到绝对重视,在相关安全制度中也没有明确的标准的规定。也正是因为缺乏明确的制度规定,因此很多施工企业在实际安全管理工作中都趋于形式化,没有将安全管理工作落到实处,从而造成了建筑施工的安全隐患。而且在许多施工企业中,相关安全管理人员对于自身的监督工作也没有做到位,没有对安全管理工作予以高度重视,导致安全风险发生的几率越来越大,极大程度的限制着我国建筑行业的稳步发展。

(三) 安全教育培训不足

在实际建筑施工的过程中,由于合同工程和工程成本的限制,施工单位往往会将施工成本都用在赶进度上,而对于施工安全管理方面的投入以及对相关专业人员的培训投入远远不中。我国建筑行业的门槛相对较低,导致从业人员的机构组成较为复杂,而且文化程度以及专业程度都不高,施工单位对相关人员也没有进行提前的安全培训,因此很多专业的工作人员都严重缺乏安全责任意识。现在国内建筑行业普遍现象就是安全成本投入不足,安全意识教育培训过于形式化。

(四) 安全管理方法落后

建筑施工单位的安全管理技术和方法相对落后是目前我国建筑行业安全管理中普遍出现的问题,很多施工企业还是在沿用传统的管理模式,采用工人观测的形式对施工情况进行安全管理。传统的安全管理方法已经无法满足现在国内建筑的发展,而且传统的方法在人工成本和时间成本的花

费上都非常多,并且效率也很低,同时也容易出现决策性的错误。安全管理的方案要与时俱进,随着我国建筑行业不断发展,建筑工程的安全问题需要施工单位的高度重视,虽然在管理技术上已经有了明显提高,但是这不能从根本上解决管理方法的有效措施,还是要结合建筑工程的项目特点,通过完善传统管理方法上的不足,研究出一个更加科学的管理模式。

三、基于 BIM 的建筑工程施工安全管理实施策略

(一) 施工现场规划

施工场地是一个范围性的空间,而在这个有限空间内要进行着非常多且复杂的工艺施工,同时还伴随着多项立体交叉作业,其危险性不言而喻,因此需要对施工现场进行科学合理的规划,以保证施工的安全^[3]。BIM 技术能够让施工方结合施工方案和施工计划去模拟施工现场的具体环境,所能够模拟的具体环节包括施工现场的主体工程位置、交通路线图、材料堆放的具体位置以及施工机械停放的具体位置等等。以此为基础,去构建一个三维立体的空间模型图,在根据施工需求合理的规划处施工现场的环境,以确保实际施工过程中的机械设备运行、施工材料运输以及工人施工作业的安全。

(二) 施工过程模拟

在一些国内的大型施工建筑工程项目中,由于施工空间范围的局限性,而施工方案为了能够将所有细节都设计进去,因此施工方案会显得异常复杂,要想通过人工去实地对施工过程进行测试,那么会浪费大量的人力和时间,同时测试的结果也缺乏科学性^[4]。因此可以引用 BIM 技术,虚拟施工技术对整个施工过程进行模拟,不仅能够检验施工方案和设计的合理性,同时还能够分析施工进度设置的科学性。通过模拟施工过程,还能够有效推断出施工的结果,同时在对施工过程中出现的问题及时发现,并在实际施工的过程中制定出针对性的发展,以保证实际施工过程中不会受这些问题的影响。在通过模拟发现并解决施工

问题后,还要在进行一次施工模拟,这样做可以实现方面的测试,首先第一个方面就是对已经解决的问题进行二次检验;另外一个方面就是通过再次模拟还能够找出遗漏的问题^[5]。安全管理就是通过这样一次又一次的测试,从而达到最佳效果。3D 和 4D 施工过程中的模拟都能够提供可视化的模拟效果,施工管理者也能够更加直观掌握施工项目的全新信息,从而能够及时的发现在施工过程中存在的安全问题,同时可以通过可视化的信息交流沟通及时解决安全管理过程中出现的问题。

(三) 塔吊施工安全管理

塔吊是建筑施工过程中使用频次较多的设备,尤其是在一些大型的施工项目,塔吊的作用可以说是不可替代的,并且有部分施工现场还需要多个塔吊同时工作,才能够实现建筑设计方案的最佳效果。同时塔吊也是一个具有严重安全隐患的施工设备,如果塔吊的安装和作用区域规划中出现纰漏,那么就会给施工现场的塔吊安全管理工作带来非常严重的安全隐患^[6]。为了能够有效解决这个问题,引入了 BIM 技术,对施工现场的环境进行模拟,可以帮助施工单位在工程实际开工之前及时发展可能出现的问题,并制定针对性措施,以保证实际使用的安全。在对施工现场进行模拟工作时,不仅需要考虑塔吊对于建筑施工的作用,同时还要满足塔吊的施工安全管理要求^[7]。在对塔吊进行安全管理时,最重要的工作就是要明确其运行的轨迹,还有回转的半径,通过对塔吊互动范围的模拟,确定塔吊换砖的半径和可能触及到的建筑部分,通过模板就能够及时发现这些只有通过实际操作才能够了解到的问题,并及时进行调整,以保证在实际施工过程中不会出现这样的问题。

(四) 临边、洞口防坠落保护

目前,由于国内城市在用地上的高度紧张,因此现在很多建筑都设计成高层,这就要求施工人员要进行高空作业,建筑物在施工过程中会存在很多的结构临边和预留洞口,高空作业时非常容

易出现高空坠物和物体打击的安全事故。而利用 BIM 技术能够为高空作业提供防坠落保护,可以很大程度的避免因高空坠物而出现的安全事故,从而降低整个施工的安全风险^[8]。在实际施工中,门窗洞口、电梯井以及为安全护栏的楼梯等位置都是容易出现高空坠物的事故位置,对于规模较大的工程项目来说,防坠物管理工作的难度就是要及时找到需要安装防护的临边和洞口。利用 BIM 可以将施工现场进行虚拟化构建,再根据不同阶段需要建设的具有高空坠物风险的位置,并进行安全防护加固,从而保证在实际工作中,第一时间进行安全管理和保护。

(五) 施工质量管理

施工人员、建筑材料、施工的机械设备以及施工计划等都是决定施工质量的重要因素,在 BIM 技术的作用下,就能够让建筑施工项目的负责人和管理人员对施工项目的质量进行严格把控。对于土建和机电专业方面的管理人员,可以使用手机等移动设备进行施工建筑模型了浏览并输入有针对性的信息,同时施工管理人员还能够对的施工中的规范和技术等信息进行查询,并通过云平台技术的支持下,不断提高施工的安全管理效率^[9]。而当施工现场出现安全问题时,也能够利用手机的功能进行记录和取证,在施工现场出现的问题进行取证,从而提高施工现场的质量安全管理效率。

(六) 加强有关部门的管理力度

相关部门的管理力度是保证建筑工程质量的关键性因素。面对目前这个市场竞争如此积累的环境,为了能够让建筑过程买上一个好的价钱,会在建筑的初期投入大量的成本,只为建筑质量能够获得民主的青睐。提高建筑质量伴随着的就是成本的增加,建筑工程单位为了能够在后期结算成本中减少一些,就会在安全管理的工作中减少资金成本的投入,对于施工安全来说,这样就是增加安全事故发生的可能性^[10]。因此要想有效解决这个问题,就需要相关部门安全管理方面的力度,并完善相关的法律法规,对于个管理部分的

分工也要更加明确一些,全面落实监督管理工作,从而保证建筑施工安全能够得到进一步保障。

结束语:

综上所述,我国建筑工程安全管理依旧存在很多问题没有解决,而这些问题在一定程度上将直接影响施工人员的生命安全和工程的质量。因此需要对施工安全管理模式进行完善,从而有效避免在建筑施工过程中发生的安全事故,保证施工人员的生命安全。BIM 技术的应用标志我国建筑工程行业已经进了信息化时代,对于 BIM 技术的引入减少了施工过程中的安全事故,对我国建筑领域的发展起到了非常重要的促进作用。

参考文献:

- [1] 孙杜鹏. 基于 BIM 技术的建筑工程施工安全管理研究 [J]. 居业, 2021(12):151-152.
- [2] 俞添洸. BIM 技术在建筑工程施工安全管理中的运用 [J]. 工程技术研究, 2021, 6(21):189-190.
- [3] 渠丽娟. 建筑工程施工安全管理中 BIM 技术的运用研究 [J]. 房地产世界, 2021(16):107-109.
- [4] 胡锡坚. 建筑工程施工安全管理中 BIM 技术的有效运用 [J]. 中华建设, 2021(05):40-41.
- [5] 许伟. 建筑工程施工安全管理中 BIM 技术的运用研究 [J]. 居业, 2020(11):150-151.
- [6] 崔泽. BIM 技术在建筑工程施工安全管理中的应用 [J]. 住宅与房地产, 2020(21):139.
- [7] 郝华文. BIM 技术在建筑工程施工安全管理中的应用 [J]. 江西建材, 2020(06):108+110.
- [8] 杨丽云. 建筑工程施工安全管理中 BIM 技术的运用研究 [J]. 科技创新与应用, 2020(16):155-156.
- [9] 朱丽蓉. 建筑工程施工安全管理中 BIM 技术的应用研究 [J]. 建材与装饰, 2020(12):150-151.
- [10] 杨宏伟. 建筑工程施工安全管理中 BIM 技术的应用研究 [J]. 工程技术研究, 2020, 5(08):42-43.

作者简介: 徐荣, 男, 1977.07.27, 江苏, 汉, 安徽省经工建设集团有限公司, 建设工程, 大专。