

BIM 技术在大型钢结构建筑施工安全管理中的应用

朱云

内蒙古自治区住房和城乡建设厅综合保障中心

DOI:10.12238/btr.v5i3.3952

[摘要] 钢结构是建筑施工过程中常用的施工结构形式,在钢结构施工期间,存在大量起重吊装工程,因此施工风险较大,为了避免建筑工程施工期间出现安全事故,需要采取现代化的BIM技术来对钢结构施工方案进行合理设计,同时实现对整个施工过程的全面监控,提高建筑施工安全性。

[关键词] BIM技术; 大型钢结构; 建筑施工; 安全管理

中图分类号: TU973+.13 **文献标识码:** A

Application of BIM Technology in Construction Safety Management of Large Steel Structure Building

Yun Zhu

The Inner Mongolia Autonomous Region Department of Housing and Urban-Rural Development Comprehensive Security Center

[Abstract] steel structure is a commonly used form of construction structure in the construction process. During the construction of steel structure, there are a large number of lifting works, so the construction risk is large. In order to avoid safety accidents during the construction of building engineering, modern BIM Technology is required to reasonably design the construction scheme of steel structure, realize the overall monitoring of the whole construction process, and improve the safety of building construction.

[Key words] BIM Technology; Large steel structure; Building construction; security management

钢结构具有质量轻且强度高的优势,其施工周期较短,具有较强的抗震性能,因此在建筑工程施工中得到了广泛应用。但是钢结构安装施工需要开展高空作业,这种施工环境比较危险,因此给施工安全管理带来了一定困难,为了保障施工人员的安全,必须充分发挥现代技术的作用,提高施工安全管理水平。

1 BIM技术概述

BIM技术是一种以三维技术为基础的现代化技术,其中集合了建筑工程各个项目的全部信息,是一种集合了设计、建造等多种功能的智能数字化技术。BIM技术的应用软件可以分为两种类型,分别是建立BIM模型的软件和利用BIM模型进行设计和建造的软件,例如钢结构深化软件、3DSMAX、Naviswoks软件等。BIM技术的核心就是建立三维立体化模型,从而将建筑工程的各种信息融入到模型之中,进一步优化建筑施工管理效果^[1]。BIM技术的特点有以下几种,首先,BIM技术是一种对整个建筑工程项目全周期信息进行整合管理的技术,可以实现对所有信息的数字化更新;其次,利用BIM技术可以搭建信息管理平台,在实现对建筑工程信息进行管理的同时达到各参建方信息共享的目的,避免各个施工环节出现不协调的问题;再次,利用BIM技术可以对建筑工程施工现场的环境进行模拟,从而对施工进度、施工安

全性等进行关联分析,实现动态化管理;最后,相比于传统的CAD等建筑工程设计软件来说,BIM技术可以有效提高设计精准度,避免出现设计误差问题。

2 BIM技术的特点及优势

2.1 可视化

在进行大型钢结构设计时,应用BIM技术可以利用现代化的计算机技术,将大型钢结构的建成效果展示出来,建立数字化的3D模型,从而让施工人员更加直观地观察到结构不同组件之间的关联,进一步提高了施工图纸的合理性,还可以让其后续修改更加灵活。与此同时,利用BIM技术还可以对大型钢结构内部的细节之处以及一些比较隐蔽的部件进行展示,从而为制定施工方案并进行管理提供了有效的数据参考,这种可视化的项目管理模式进一步强化了大型钢结构建筑空间协调性,同时也让施工效率得到大幅提升。

2.2 协调性和优化性

应用BIM技术后,可以将大型钢结构施工过程中设计到的各种数据和资料进行统一记录,再通过可视化的方式展示出来。这种管理方式大幅提高了其对存储空间利用率,对提高施工效率、将缩短施工周期有良好的促进作用,同时还可以加强对施

工隐患的排查。由于大型钢结构的施工难度相对较大,其中涉及到的施工技术也比较复杂,所以采取传统的管理模式无法满足施工需求,而利用BIM技术则可以对很多复杂的项目进行优化,从而确保施工项目顺利完成。

2.3 模拟性和执行性

在进行钢结构施工管理时,可以利用BIM技术对钢结构的施工过程中进行模拟,采取这种模拟实验的方式,可以对施工方案的合理性和安全性进行验证,在对施工过程进行模拟时,还可以对其中可能出现的突发事件进行模拟,以此为基础,可以制定出更具针对性的应对措施,从而保障大型钢结构施工的安全性。利用BIM技术可以进行模拟实验,让大型钢结构的施工方案可行性有了保障,为保障后续施工顺利进行打下了坚实的数据基础。除此之外,应用BIM技术对施工过程进行模拟,还可以实现对施工进度以及工程完成时间的预测,利用BIM模拟技术还可以对施工过程进行成本监控,以此来加强对工程造价的控制。

2.4 经济性

在大型钢结构施工管理过程中应用BIM技术,不仅可以在一定程度上强化施工效率,还可以实现对施工工序、施工材料的合理分配,对其中不合理之处进行有效调整,通过BIM技术可以制定更为科学合理的施工方案,与此同时,还可以对施工成本进行有效控制,为施工单位带来更大的经济效益。

3 大型钢结构建筑施工安全管理要点

随着钢结构施工技术在我国建筑工程中的广泛应用,使得钢结构建筑规模逐步扩大,同时,在该领域的相关法律法规也在不断完善,建筑工程安全管理水平随之而不断提升。但是相比于建筑工程领域发展速度较快的发达国家来说,我国在钢结构施工领域仍然处于发展阶段,仍然存在施工技术问题需要解决,必须探寻新的施工方法和管理模式,以此来确保施工安全性^[2]。由于大型钢结构建筑施工需要高空作业,因此很容易发生高空坠落事故,所以在建筑施工安全管理过程中,必须以防范高空坠落事故作为要点,另外机械伤害、坍塌事故等均是常见且后果严重的安全事故,会给施工人员造成严重伤害,因此必须加大力度防范这类事故。在钢结构施工过程中,最为主要的施工环节就是起重吊装和焊接,因此,起重吊装过程的安全性也是必须注意防范的问题。钢结构是一种复杂的施工工程,而且与土建等施工环节有所差异,容易产生诸多危险源,所以必须提高施工人员的安全意识,不断提高建筑工程的安全管理水平。

4 大型钢结构建筑施工安全管理问题

4.1 相关施工技术和设备落后

应用BIM技术可以为大型钢结构建筑施工带来极大的便利,但是想要充分发挥该技术的作用,就必须加大施工设备与技术的支持。从我国目前的建筑行业形势来看,仍然存在着施工技术与设备相对落后的问题,同时,部分施工人员与安全管理人对于BIM技术的了解不足,在其应用方面容易产生滞后问题,除此之外,还有部分建筑单位为了节省投资成本,会选择传统的施工安全管理方式和管理技术,导致整体施工效率下降且安全

性不高。

4.2 钢结构组件运输阶段安全风险

首先,在钢结构组件运输过程中,容易因为其装车、吊装等操作出现组件放置不稳的问题,进而导致钢结构组件发生坍塌,大量钢结构滑落,不仅容易导致钢结构组件本身受到损害,还会对周边施工人员造成人身损害。其次,遭受物体打击也会导致钢结构组件发生风险,在其吊装过程中若未能对其进行妥善固定,就会出现物体打击风险。再次,在进行钢结构组件吊装时,若选择的吊具不适合或者起吊角度不正确也会导致风险发生,会出现钢结构组件滑落现象,甚至会导致钢结构组件倾覆伤害到施工人员人身安全。最后,在运输钢结构组件时,若未对其进行妥善保护,还容易导致其受到破坏,影响其稳定性,不利于保障后续施工安全性。

4.3 大型构件的安装隐患

在大型钢结构的建设施工过程中,往往涉及到很多高体量构件的安装,例如很多钢柱的安装过程中对于固定的要求非常高,若固定不牢就会导致其出现倾斜甚至翻到等安全事故,对施工人员的生命安全造成极大危害。另外,钢柱本身没有爬梯等辅助设备,因此在其起吊安装时需要人工进行辅助安装,施工人员高空作业时未能做好相关的防护措施,也会导致其出现高空坠落事故,威胁其人身安全。所以,在大型钢结构施工现场,必须做好人工调控和干预,确保施工安全。

4.4 钢结构的后期管理不完善

大型钢结构安装施工过程,受钢结构材料不耐高温等特性的影响,使得带型钢结构建筑建成后,需要对其进行不同程度的防火处理,但是钢结构材料本身不具备较强的耐腐蚀性,因此在钢结构建成后,必须顶起对其进行检修和维护,针对其中出现的老化、腐蚀等问题进行修缮。这些问题相对繁琐且缺少完善的管理方案,因此需要使用BIM技术进行空缺的填补。

5 BIM技术在大型钢结构建筑施工安全管理中的应用

随着时代的发展,我国建筑工程施工技术正在不断发展,BIM技术也在建筑施工领域得到了广泛应用,通过BIM三维可视技术可以建立建筑工程的模拟场景,甚至将一些施工细节还原出来,从而帮助施工人员快速发现施工过程中存在的安全隐患,以此来提高建筑工程施工安全管理水平。

5.1 施工前进行科学合理的设计

为了进一步提高大型钢结构建筑施工安全管理水平,必须在施工前就做好科学合理的施工设计,根据钢结构的特点和施工期间存在的安全风险,必须建立完善的安全施工标准,如今我国很多大型建筑企业已经建立了相关标准制度,例如要求在钢结构安装施工前,在高空作业环节制定安全防护措施,安装爬梯、安全立杆等,制定了标准化的安全防护图册^[3]。这些安全标准和措施制定后,可以有效保障钢结构施工人员的安全。但是在钢结构实际施工过程中,仍然存在一系列的安全问题,例如爬梯的受力结构不合理、立杆位置不正确导致难以安装、影响施工

人员的正常通行、安全网安装不牢靠等。针对上述问题,利用现代化的BIM技术,可以实现对钢结构进行深化设计,对安全设施的安装位置进行优化,避免设计对钢结构产生影响,例如可以在设计时注意避开结构影响,在操作平台设计定位板从而给后续施工打下基础,充分发挥出防护设施的作用。此外,还可以利用BIM模拟技术对施工安全风险进行分析,并不断改善安全技术,从而达到最佳的安全生产效果^[4]。

5.2 建立BIM信息安全管理平台

建立BIM信息安全管理平台后,可以为钢结构建筑工程施工管理提供信息交流沟通平台,同时,该平台也是开展BIM安全监督管理的基础。随着施工进程的不断推进和施工技术的不断完善,BIM安全信息模型也在不断完善,针对建筑工程决策、设计、施工等各个阶段的信息进行整合,最终囊括整个建筑工程施工全过程的所有信息。BIM信息安全管理平台可以分为三个部分,分别是数据部分、模型部分以及应用部分^[5]。BIM信息安全管理平台的数据部分是整个平台的最基础部分,是BIM信息的安全库,可以对整个工程各个施工环节的信息进行存储,首先需要对各种钢结构的搭建和材料信息进行录入,从而在施工过程中实现随时调用。而BIM信息安全管理平台的模型部分则是集成了所有安全信息,可以让所有的工程信息可视化。应用部分则是实现对BIM模型各个部分的碰撞问题进行检测,以此来评估整个工程的施工安全性。

5.3 危险源确定和危险区域划分

在正式开始施工之前,需要根据施工图纸对各个施工环节的模型进行建立,在同一个BIM信息平台进行整合后,可以对其进行整体审查也可以进行单独查看。在进行模型建设过程中,需要对一些比较重要的危险源进行标识,这些位置容易给施工人员埋下安全隐患,因此必须以明显的警示图标表现出来,同时以不同的颜色来表达其危险程度,以此为基础制定有针对性的解决措施^[6]。

5.4 三维可视化安全技术交底

在钢结构建筑施工过程中,采取的传统技术交底模式是通过书面模式以及口头表达模式进行,这种方式比较传统落后,形式不够现代化,因此也容易导致交底内容无法得到充分落实,使得安全技术交底浮于表面^[7]。相比于传统的纸质技术交底来说,利用BIM技术可以实现三维可视化技术交底,这种方式更加先进和现代化,即通过建立3D模型的方式来更加直观的展示技术要点,从而让接收人更加全面且深入地掌握各种安全技术和措施,有效提高施工人员的安全防护意识,达到最佳的交底效果。

5.5 根据BIM技术进行成本核算(建议删除,与施工安全管理无关)

现阶段我国对大型钢结构建筑的施工成本审查的控制难度较大,主要原因是很多大型钢结构项目的建设周期较长,因此难以对其成本的计算进行有效控制,除此之外,大型钢结构建筑的施工项目比较复杂,在对施工成本进行计算时,容易因为计算数据产生差错,相比于传统的计算方式来说,利用BIM技术则可以有效避免诸多错漏问题。应用BIM技术进行大型钢结构建筑成本的核算优势非常显著,主要体现在如下几个方面:首先,BIM技术是一种非常先进的技术,可以实现对施工成本的快速总结和计算,给施工过程的成本核算带来了极大便利;其次,利用BIM技术可以实现计算数据的动态转换,有效改变了传统计算方式的缺陷,可以在计算过程中根据工程实际施工情况进行动态变化,也让计算数据与实际的工程情况更相符;最后,利用BIM技术可以建立大型钢结构建筑工程的三维模型,从而对工程实际的成本数据进行验证,并采取有效措施对工程成本等相关数据进行不断完善和改进,以此来提高成本相关数据的准确性。

6 结束语

综上所述,随着时代的发展,钢结构在建筑工程施工中得到了广泛应用,为了进一步提高其施工安全管理水平,保障施工人员安全,必须对BIM等现代技术的应用重视起来,虽然目前我国针对这项技术的研究仍然处于发展阶段,但是随着研究的深入,利用BIM技术进行的钢结构建筑工程施工安全管理效果将大幅提升。本文针对BIM技术在钢结构施工安全管理中的应用进行了分析,提出了具体的应用要点,以期可以更好的发挥出BIM技术的作用。

[参考文献]

- [1]刘军涛,孟鑫桐,张立佳,等.BIM技术在大型钢结构建筑工程施工安全管理中的应用[J].建筑技术,2021,52(6):5.
- [2]胡林策,祖建,肖伟,等.BIM技术在钢结构施工中的应用[J].建筑技术,2020,51(4):3.
- [3]张欢.基于BIM的钢结构施工技术及管理研究[J].中国室内装饰装修天地,2020,(001):326.
- [4]杨海滨,刘占省,刘军涛,等.基于BIM技术的大型钢结构建筑智能建造关键技术的应用[J].建筑技术,2021,52(6):4.
- [5]刘俭,王海燕,王磊.BIM技术在建筑施工安全管理中的应用[J].建筑技术研究,2021,4(1):94-95.
- [6]黄浩,曹晗,丁仕洪,等.BIM技术在大型站房改扩建工程中的应用[J].铁路技术创新,2021,(4):8.
- [7]李科,郭青伟.基于BIM技术的钢结构装配式建筑的虚拟施工研究[J].四川建材,2021,47(9):3.