

# BIM技术在高层建筑安全管理中的应用

鲍一统

温州建设集团有限公司 浙江 温州 325000

**摘要:** BIM技术在高层建筑安全管理中发挥着重要作用。通过构建三维数字模型, BIM技术实现了危险源的准确识别与风险评估, 支持施工模拟与实时监控, 以及提供虚拟现实的安全培训与体验。这些应用不仅提高了安全管理的效率和准确性, 还有效提升了施工人员的安全意识和应对能力, 为高层建筑的安全稳定运营提供了有力保障。

**关键词:** BIM技术; 高层建筑; 安全管理应用

引言: 随着高层建筑项目的日益增多, 安全管理面临着前所未有的挑战。BIM技术作为一种先进的信息化工具, 为高层建筑的安全管理提供了强有力的支持。通过构建三维数字模型, BIM技术能够实现信息的集成与共享, 优化施工流程, 提高安全管理效率, 为高层建筑的安全施工和运营保驾护航。

## 1 高层建筑安全管理的重要性

高层建筑安全管理的重要性不容忽视, 其不仅关系到建筑本身的质量和使用寿命, 更直接关系到人员生命财产安全以及社会的和谐稳定。第一, 高层建筑安全管理是保障人员生命财产安全的基石。高层建筑通常具有复杂的结构和庞大的体积, 一旦发生安全事故, 其后果往往十分严重, 安全管理必须贯穿高层建筑建设的全过程, 从设计、施工到运营, 都需要严格遵循安全标准和规范, 确保建筑的安全性。只有这样, 才能有效防止火灾、坍塌等安全事故的发生, 保障人员生命财产安全。第二, 高层建筑安全管理是维护社会稳定的重要保障。高层建筑往往位于城市的中心地带, 是城市的重要组成部分。一旦高层建筑发生安全事故, 不仅会造成人员伤亡和财产损失, 还会对城市的经济、社会、文化等方面产生深远的影响。第三, 高层建筑安全管理也是推动建筑行业可持续发展的重要途径。建筑行业是一个资源消耗大、环境污染严重的行业<sup>[1]</sup>。通过加强高层建筑安全管理, 可以推动建筑行业采用更加环保、节能的建筑材料和施工工艺, 降低建筑对环境的影响, 也可以促进建筑行业的技术创新和管理创新, 推动建筑行业向更加安全、高效、环保的方向发展。

## 2 BIM技术在高层建筑安全管理中的优势

### 2.1 可视化与直观性

在高层建筑的建设和运营过程中, 安全管理面临着诸多挑战, 其中之一就是如何有效地识别、评估和管理潜在的安全风险。传统的安全管理方法往往依赖于图

纸、报告等二维资料, 这些资料难以全面、直观地展示建筑物的结构和设备布局, 从而增加了安全管理的难度。然而, BIM技术的引入彻底改变了这一局面。BIM技术通过三维建模的方式, 将高层建筑的设计、施工、运营等各个阶段的信息整合到一个数字模型中。这个模型不仅包含了建筑物的几何信息, 还包含了材料、设备、施工工艺等丰富的属性信息。这使得安全管理人员可以直观地查看建筑物的整体布局和细节, 快速识别潜在的安全风险。在安全管理中, BIM技术的可视化与直观性优势主要体现在, 首先, BIM模型可以帮助安全管理人员快速了解建筑物的整体结构和设备布局。通过缩放、旋转等操作, 管理人员可以轻松查看建筑物的各个角落和细节, 发现可能存在的安全隐患。其次, BIM模型可以模拟建筑物的施工过程和运营状态。通过模拟分析, 管理人员可以预测建筑物在不同工况下的安全性能, 从而提前制定预防措施。例如, 在模拟火灾或地震等紧急情况时, BIM模型可以展示建筑物的疏散路径和避难区域, 帮助管理人员制定有效的应急预案。最后, BIM模型还可以与其他安全管理软件或系统进行集成, 实现数据的共享和交换。这使得安全管理人员可以更加方便地获取和处理各种安全信息, 提高安全管理的效率和准确性。

### 2.2 模拟性与预测性

BIM技术在高层建筑安全管理中的模拟性与预测性优势, 为安全管理带来了前所未有的便利和效率。(1) BIM技术的模拟性使得高层建筑在设计阶段就能进行全面的模拟分析。通过构建三维模型, 并结合相关的模拟软件, 可以对建筑物在不同环境、不同条件下的性能进行模拟测试。例如, 可以模拟火灾、地震等极端情况下的建筑反应, 从而评估其结构安全性、疏散路径的有效性等。这种模拟分析有助于在设计阶段就发现潜在的安全隐患, 提前进行优化设计, 避免后期出现安全问题。(2) BIM技术的预测性使得高层建筑在运营阶段也

能进行精准的安全预测。通过实时监测建筑物的各种数据,如温度、湿度、结构变形等,BIM系统可以对这些数据进行处理和分析,预测建筑物的安全状况。一旦发现数据异常或超过安全阈值,系统可以立即发出警报,提醒管理人员采取相应的措施。这种预测性使得安全管理更加及时、有效,能够最大程度地减少安全事故的发生。(3) BIM技术的模拟性与预测性优势还体现在对安全事故的应对和处理上。通过模拟分析,可以预测安全事故可能带来的后果和影响,从而制定相应的应急预案。在事故发生时,BIM系统可以迅速启动应急预案,提供详细的疏散路径、避难区域等信息,帮助人员迅速撤离。

### 2.3 协同性与信息共享

在高层建筑的安全管理中,涉及众多参与方,如建筑师、工程师、施工方、监理方等,各方之间的有效沟通和协作至关重要。BIM技术通过提供一个统一的三维数字模型平台,使得各方能够在同一平台上进行工作,实现信息的实时共享和协同操作。在建筑设计阶段,BIM技术允许不同专业的设计师在模型上进行实时协同设计。例如,结构工程师可以在模型上直接查看建筑师的设计意图,并进行相应的结构设计,确保结构安全性的同时满足建筑师的设计要求。另外,在施工过程中,BIM技术可以帮助施工方、监理方等实时查看施工进度、材料使用情况等信息,确保各方之间的信息同步<sup>[2]</sup>。BIM技术的信息共享能力使得高层建筑安全管理中的信息能够得到充分利用,避免了信息孤岛和信息冗余。BIM技术将高层建筑的所有信息集中管理在一个数字模型中,包括设计信息、施工信息、运营信息等。这使得安全管理人员能够方便地获取所需的信息,减少了信息查找的时间和成本。再者,随着高层建筑的建设和运营,其信息会不断发生变化。BIM技术能够实时更新模型中的信息,确保安全管理人员获取的信息是最新的、准确的。

## 3 BIM技术在高层建筑安全管理中的具体应用

### 3.1 安全信息模型的构建

BIM技术在高层建筑安全管理中的安全信息模型的构建,这一应用为安全管理提供了全面、准确且直观的信息支持。(1) BIM技术的核心在于其能够集成建筑项目全生命周期中的各类信息。在安全信息模型的构建过程中,BIM技术首先将建筑的设计、施工、运营等各个阶段的数据进行集成,包括建筑的结构、材料、设备、工艺等详细信息。随后,基于这些数据,BIM软件能够创建出三维的数字模型,该模型不仅包含了建筑物的几何形状,还融入了与安全管理相关的各种属性信息。(2) 在安全信息模型中,BIM技术允许用户对与安全管理相关

的信息进行标注和分类。例如,可以标注出建筑中的危险区域、疏散路径、消防设施等重要安全信息,并将其分类整理,以便后续的安全管理和分析。这些标注和分类信息可以直观地展示在三维模型上,为安全管理人员提供直观、清晰的参考。(3) 随着高层建筑的建设和运营,其安全信息也会不断发生变化。BIM技术能够实时地更新和维护安全信息模型,确保模型中的信息始终与实际情况保持一致。当建筑的结构、设备或安全设施发生变更时,BIM模型可以迅速地进行相应的更新,并自动调整相关的安全信息。这使得安全管理人员能够及时了解建筑的最新安全状况,并采取相应的管理措施。(4) 安全信息模型为高层建筑的安全管理提供了重要的决策支持。通过BIM模型,安全管理人员可以全面、准确地了解建筑的安全状况,快速识别潜在的安全风险,并制定相应的预防措施,还可以为应急预案的制定提供重要的参考,确保在紧急情况下能够迅速、有效地进行处置。

### 3.2 危险源识别与风险评估

BIM技术在高层建筑安全管理中的具体应用之一体现在危险源识别与风险评估上,这一应用对于提高安全管理的准确性和效率具有重要意义。一是在高层建筑安全管理中,危险源识别是首要任务。BIM技术通过构建建筑的三维数字模型,能够全面展示建筑的各个部分和细节,从而帮助安全管理人员发现潜在的危险源。通过BIM模型,管理人员可以直观地查看建筑的结构、设备、材料等信息,并结合专业知识和经验,识别出可能存在的危险源,如高空坠落、火灾、坍塌等。二是在识别出危险源之后,BIM技术还可以用于进行风险评估。通过BIM模型,管理人员可以模拟不同条件下的施工场景,如火灾、地震等,从而评估危险源可能带来的风险和影响,还可以对危险源的概率和严重程度进行量化评估,帮助管理人员确定风险等级,并制定相应的风险控制措施。三是在危险源识别与风险评估过程中,BIM技术的协同性与信息共享能力也发挥了重要作用。通过BIM技术,不同部门和专业的人员可以在同一平台上进行工作,实现信息的实时共享和协同操作。这有助于各部门之间形成合力,共同应对高层建筑安全管理中的挑战。四是BIM技术还可以用于高层建筑安全管理的持续改进与优化。通过定期更新BIM模型中的安全信息和数据,管理人员可以及时了解建筑的最新安全状况,并根据需要对安全管理措施进行调整和优化。

### 3.3 施工模拟与实时监控

BIM技术通过构建建筑的三维数字模型,为施工团队提供了一个虚拟的施工环境。在这个环境中,施工团队

可以模拟整个施工过程,包括构件的安装、施工顺序、材料运输等。这种模拟可以帮助团队提前发现可能存在的施工难题,优化施工方案,提高施工效率。在模拟过程中,BIM技术还可以帮助团队预判潜在的施工风险,如结构安全、设备故障等。通过模拟不同条件下的施工场景,团队可以评估风险的大小和可能性,从而采取相应的预防措施,降低安全事故的发生率。另外,BIM技术可以与物联网、传感器等先进技术结合,构建实时的监控系统。这个系统可以实时监测施工现场的各种数据,如温度、湿度、结构变形等,确保施工过程中的安全。BIM技术能够实时收集施工现场的数据,并通过强大的数据处理能力进行分析。这些数据可以帮助安全管理人员了解施工现场的实时状况,及时发现潜在的安全隐患,并采取相应的措施进行处置。当BIM系统检测到异常数据时,它可以立即发出预警,提醒安全管理人员采取相应的应急措施<sup>[3]</sup>。这种快速的响应能力可以最大程度地减少安全事故的损失,保障人员和设备的安全。最后,BIM技术还可以促进不同部门之间的协同工作,实现信息的实时共享。在施工模拟与实时监控过程中,各部门可以共同参与到BIM平台中,共享施工信息、讨论施工问题、制定安全措施等。这种协同工作方式可以提高工作效率,确保施工过程中的安全。

#### 3.4 安全培训与虚拟现实体验

BIM技术在高层建筑安全管理中的具体应用,特别是在安全培训与虚拟现实(VR)体验方面,为安全管理提供了全新的培训方法和手段。BIM技术与VR技术的结合,为高层建筑的安全培训带来了革命性的变化。通过BIM模型与VR设备的结合,可以将高层建筑的三维模型转化为沉浸式的虚拟环境,让参与培训的人员仿佛置身于真实的建筑场景中。在VR环境中,可以模拟出高层建筑的各种安全场景,如火灾、地震、高空坠落等。这些模拟场景不仅具有高度的真实感,还可以根据培训需求

进行定制和调整。参与培训的人员可以在虚拟环境中进行各种应急演练,如疏散逃生、灭火救援等,从而提高应对真实安全事件的能力。VR体验不仅具有高度的互动性,还可以提供实时的反馈。在模拟演练过程中,系统会根据参与者的行为和操作进行实时评估,并给出相应的提示和建议。这种实时的反馈机制可以帮助参与者及时纠正错误,提高培训效果。接着,BIM技术与VR技术的结合还可以实现多种培训模式。例如,可以设计单人训练模式,让参与者独立进行模拟演练;也可以设计团队协作模式,让多个参与者共同完成一项任务,提高团队协作和沟通能力<sup>[4]</sup>。与传统的安全培训方式相比,BIM技术与VR技术的结合具有更高的培训效率和更好的培训效果。它不仅可以节省培训时间和成本,还可以提高参与者的学习兴趣和积极性,让安全培训变得更加生动、有趣和有效。

#### 结语

总的来说,BIM技术在高层建筑安全管理中的应用,显著提升了安全管理水平。其强大的模拟、分析和信息共享能力,为危险源识别、风险评估、施工模拟与实时监控等提供了有力支持。展望未来,BIM技术将继续发挥其在高层建筑安全管理中的关键作用,推动安全管理向更高层次、更广领域发展,确保建筑项目的安全稳定。

#### 参考文献

- [1]刘二明.BIM技术在建筑施工安全管理中的应用[J].建材与装饰,2020(29):153~154.
- [2]欧杰宁.BIM技术在高层建筑现场施工安全管理中的应用[J].智能建筑与城市信息,2019(7):42-43.
- [3]刘铭甲.BIM技术在建筑施工安全管理中的应用研究[J].建材与装饰,2020(19):201~202
- [4]欧杰宁.BIM技术在高层建筑现场施工安全管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2019(07):42-43+47.