

BIM技术在建筑工程安全管理中的应用研究

梅求元¹ 马赛飞² 邵亮³

中建三局第三建设工程有限责任公司 北京 大兴 102600

摘要: 随着科技的不断发展,建筑信息模型(BIM)技术已成为建筑工程项目管理中的重要工具。本论文旨在探讨BIM技术在建筑工程安全管理中的应用研究。首先,介绍了BIM技术的基本概念和特点,概述了其在建筑工程项目管理中的优势。接着,分析了当前建筑工程安全管理中存在的问题及其原因。进一步,探讨了BIM技术在各个阶段的应用,包括规划设计阶段、施工阶段和运维阶段。最后,总结了BIM技术在建筑工程安全管理中的应用效果,并提出了进一步研究的展望。

关键词: BIM技术, 建筑工程, 安全管理, 项目管理

引言: 建筑工程安全管理是保障建筑施工和使用过程中人身安全和财产安全的重要环节。然而,传统的安全管理方法存在着效率低下、信息传递不畅等问题。BIM技术的引入为建筑工程安全管理带来了新的解决方案。BIM技术以其全面的模拟和可视化效果,提供了更好的决策支持和问题预测能力,成为建筑工程安全管理中的一种重要工具。

1 BIM 技术概述

BIM技术是建筑信息模型(Building Information Modeling)的简称,是一种在建筑工程项目中应用的先进技术。它通过数字化的建筑模型来集成、管理和可视化项目信息,为整个建筑生命周期提供全面的信息支持。BIM技术的基本概念包括建筑模型、信息管理和协同合作。首先,建筑模型是指使用BIM软件创建的建筑物的数字化表示。这个模型包含了建筑物的几何形状、空间关系以及各个构件的属性和材料信息。与传统的2D图纸相比,建筑模型能够更直观地展示建筑物的外观和内部结构,辅助设计师进行空间布局 and 材料选择。其次,信息管理是指对建筑模型中的各种信息进行集成、管理和共享的过程。BIM技术通过建立一个统一的数据平台,将不同专业、不同阶段的项目信息进行整合,实现对项目的全方位管理。这样的信息管理系统可以帮助团队成员实时获取所需的信息,提高项目的协作效率。最后,协同合作是指团队成员在BIM平台上进行信息共享和交流,实现多专业之间的协同工作。BIM技术通过提供实时的协作环境,使得设计师、工程师和施工人员可以在同一个模型中进行协作,共同解决设计和施工中的问题。这种协同合作的方式可以减少信息传递的错误和延误,提高项目的整体效率和质量。BIM技术在建筑工程项目管理中的应用优势主要体现在以下几个方面。首先,BIM技术可以

提供更精确的设计和施工信息,降低误差和风险。通过建筑模型的可视化效果,设计师和工程师可以更好地理解和协调各个专业之间的关系,减少设计冲突和施工错误。其次,BIM技术可以提高项目的效率和生产力。通过BIM平台的协同工作环境,团队成员可以实时共享信息和解决问题,减少沟通和协调的时间和成本。同时,BIM技术还可以辅助优化项目计划和资源管理,提高施工过程的效率。此外,BIM技术还可以帮助项目管理人员进行更好的决策支持。通过BIM模型的模拟和分析功能,可以预测和评估建筑物在不同条件下的性能和安全状况。这样的预测和评估结果可以为项目管理人员提供更全面的信息参考,指导项目的决策和控制^[1]。总之,BIM技术是建筑工程项目管理中的一项重要工具,可以通过建筑模型的创建、信息管理的优化和协同合作的支持,提高项目的效率和质量。然而,BIM技术的应用还面临一些挑战,包括技术标准的统一、数据的完整性和安全性等问题。因此,未来的研究应该着重解决这些问题,推动BIM技术在建筑工程项目管理中的广泛应用和发展。

2 建筑工程安全管理的问题及原因分析

2.1 传统建筑工程安全管理存在的问题

传统建筑工程安全管理存在着许多问题,这些问题主要源于管理方法的局限性和信息传递的不畅。以下将分析传统建筑工程安全管理存在的问题及其原因。首先,传统安全管理方法的效率低下是一个严重的问题。传统的安全管理方法通常依赖于人工处理和纸质文件,例如安全手册和安全检查表。这种手动处理的方式耗时耗力,容易造成信息传递的延迟和失误。同时,由于信息在多个部门和人员之间的传递和交流存在困难,导致信息流动不畅,影响了安全问题的及时发现和解决。其次,传统安全管理方法缺乏全面的信息支持。传统的安

全管理方法主要依赖于人们的经验和直觉,缺乏科学和系统的依据。例如,在施工现场的安全检查中,往往只能依靠人工观察和判断。这样的主观性容易导致安全问题的忽视或误判,增加了事故发生的概率。另外,传统安全管理方法缺乏对风险的有效控制和预防。由于管理方法的局限性,安全管理往往停留在事故发生后的事后处理阶段,而缺乏对风险的主动预测和控制。这意味着只有在事故发生后才能采取措施,无法提前发现潜在的安全隐患和风险,从而无法及时防范事故的发生。最后,传统安全管理方法在信息传递和沟通方面存在问题。施工现场涉及到多个专业和团队的协作,然而传统的安全管理方法往往无法实现信息的及时传递和共享。信息传递过程中存在着传达不准确、遗漏和误解等问题,导致沟通和协作的困难。这种信息传递不畅造成了安全问题信息的滞后,使得问题难以及时解决,增加了事故的风险。

2.2 问题产生的原因分析

传统建筑工程安全管理存在的问题主要源于管理方法的局限性和信息传递的不畅。以下将分析传统建筑工程安全管理问题产生的原因。首先,管理方法的局限性是问题产生的主要原因之一。传统的安全管理方法主要依赖于人工处理和纸质文件,如安全手册和检查表。这种手动处理方式的效率低下,容易造成信息传递的延迟和失误。同时,人工处理往往容易出现主观判断和主观意识的差异,导致安全问题的漏检和误判。其次,传统安全管理方法缺乏全面的信息支持。安全管理方法主要依靠人们的经验和直觉,缺乏科学和系统的依据。在施工现场的安全检查中,常常只能依靠人工观察和判断,往往容易忽视潜在的安全隐患和风险。这种依赖个人经验和主观意识的方式,增加了事故发生的概率。另外,传统安全管理方法缺乏对风险的有效控制和预防。由于管理方法的局限性,安全管理往往停留在事故发生后的事后处理阶段,而缺乏对风险的主动预测和控制。这意味着只有在事故发生后才能采取措施,无法提前发现潜在的安全隐患和风险,从而无法及时防范事故的发生。最后,信息传递和沟通方面存在问题。施工现场涉及到多个专业和团队的协作,然而传统的安全管理方法往往无法实现信息的及时传递和共享。信息传递过程中存在着传达不准确、遗漏和误解等问题,导致沟通和协作的困难。这种信息传递不畅造成了安全问题信息的滞后,使得问题难以及时解决,增加了事故的风险。管理方法的局限性导致效率低下、信息支持不全面和风险控制能力不足,而信息传递的不畅造成了沟通和协作的困难^[2]。为

了解决这些问题,借助先进的技术工具,如BIM技术,可以提高建筑工程的安全管理水平。

3 BIM技术在建筑工程安全管理中的应用

3.1 规划设计阶段的应用

在建筑工程安全管理中,BIM技术在规划设计阶段的应用可以帮助识别和预防潜在的安全风险,提高设计质量和施工安全性。以下将详细介绍BIM技术在规划设计阶段的应用。首先,BIM技术可以提供更准确的空间布局和可视化效果。传统的平面图难以直观地展示建筑物的空间布局和各个构件之间的关系,而BIM模型可以以三维形式呈现建筑物的外观和内部结构。通过BIM技术,设计师可以更清晰地了解建筑物的整体布局和各个区域的功能分区,从而更好地规划安全出口、安全通道和消防设施的位置。其次,BIM技术可以帮助识别和预防潜在的安全隐患。在建筑模型中,设计师可以添加各种属性和信息,如材料、构件性能和安全规划等。通过模拟和分析功能,BIM技术可以检测出潜在的安全风险,如结构不稳定、设备冲突、通风不良等。设计师可以及时调整和优化设计方案,避免这些潜在问题在施工和使用阶段带来安全隐患。另外,BIM技术可以实现不同专业之间的协同设计和信息共享。在传统的设计流程中,不同专业之间的协作往往存在信息传递不畅和冲突较多的问题。而通过BIM技术,设计师可以在同一个模型上进行协同设计和信息交流。比如,结构设计师可以直接在BIM模型中检测出可能的冲突,并与建筑师和机电工程师进行协商和调整。这种协同设计和信息共享的方式有助于减少设计冲突和错误,提高设计质量和施工安全性。最后,BIM技术可以生成详细的建筑物信息和报告。在规划设计阶段,BIM技术可以自动生成各种建筑物信息,如材料、构件数量和面积等。这些信息可以作为设计的参考和施工的依据,提供更准确的施工计划和预算。另外,BIM技术还可以生成各种模拟和分析报告,如逃生模拟、结构性能分析等。这些报告可以为项目管理人员提供更全面的数据支持,指导决策,提高建筑物的安全性。

3.2 施工阶段的应用

在建筑工程安全管理中,BIM技术在施工阶段的应用可以提升施工过程的安全性和效率。以下将详细介绍BIM技术在施工阶段的应用。首先,BIM技术在施工阶段可以辅助施工计划和进度管理。通过建筑模型的可视化效果,施工管理人员可以更直观地了解整个工程的施工过程和各个工序之间的关系。设计师和施工人员可以在建模软件中模拟和调整施工序列,优化工期安排和资源分配,避免施工过程中的冲突和拥堵,提高施工效率和安

全性。其次，BIM技术可以帮助识别施工中的危险区域和冲突点。在施工现场，存在一些特殊和危险的区域，如高空作业、临时支撑和塔吊操作等。通过BIM技术，在建筑模型中可以标注这些危险区域，并与相关安全措施和警示信息关联。施工人员在施工过程中可以参考和遵循这些提示，提高对危险区域的意识和注意，降低事故的发生概率。另外，BIM技术可以辅助施工人员进行安全培训和演练。通过BIM模型的虚拟仿真功能，施工人员可以进行各种安全培训和演练，如高空作业、紧急救援等。这种虚拟仿真可以提供安全环境，减少真实施工过程中的风险和成本，同时帮助施工人员熟悉操作流程和应对突发情况，提升安全意识和应急能力。此外，BIM技术还可以实现施工现场的信息共享和实时协同。施工现场涉及到多个专业和团队的协作，通过BIM平台可以实现多方信息的共享和交流。例如，施工人员可以通过移动设备或可穿戴设备浏览和访问建筑模型，获取施工图纸、操作指南等信息。同时，通过BIM平台，不同专业人员可以实时协同解决施工中的问题和冲突，提高沟通和协作效率。这种信息共享和实时协同有助于避免施工过程中的延误和错误，提高施工安全性。

3.3 运维阶段的应用

在建筑工程安全管理中，BIM技术在运维阶段的应用可以帮助建筑物的运营和维护过程更加高效和安全。以下将详细介绍BIM技术在运维阶段的应用。首先，BIM技术可以提供全面的建筑物信息和设备清单。在运维阶段，建筑物的各个部件和设备需要定期检查和维修。通过BIM技术，建筑物的所有信息和设备清单可以集成在一个数字模型中。运维人员可以根据模型快速查找和定位需要维护的部位和设备，并了解其详细信息和维护计划。这样可以提高维护效率，减少漏检和错检的情况。其次，BIM技术可以实现设备的远程监控和管理。通过BIM平台和物联网技术的结合，可以实现对建筑物设备的

远程监控和管理。例如，通过传感器和自动化系统，可以实时监测设备的运行状态、能耗情况和故障报警等。运维人员可以通过BIM平台远程访问这些数据，并进行数据分析和异常处理。这种远程监控和管理有助于及时发现问题并采取措施，提高设备的可靠性和安全性。另外，BIM技术可以辅助进行维护计划和工单的管理。在运维过程中，需要进行维护计划的制定和工单的安排。BIM技术可以将建筑模型与维护计划和工单管理系统相结合，实现智能化的计划和调度。基于建筑模型的信息，可以自动生成维护任务清单和工单，提高计划的准确性和工作的规范性。同时，运维人员可以根据模型的空间信息快速定位和查找设备，提高工作的效率和安全性。此外，BIM技术在运维阶段还可以提供培训和指导[3]。通过BIM模型的虚拟现实技术，运维人员可以进行培训和演练，了解建筑物的运营和维护流程。虚拟现实技术可以提供真实的环境和互动性，使运维人员能够更好地学习和应对各种情况。这样的培训和指导有助于提高运维人员的技能水平和应急处理能力，保障运营过程的安全性和可靠性。

结语：本文研究了BIM技术在建筑工程安全管理中的应用，发现BIM技术在规划设计、施工和运维阶段都能够提供更好的解决方案。通过将BIM技术与传统的安全管理方法相结合，可以提高安全管理效率、预防事故和控制风险，并改善信息传递和交流。

参考文献

- [1]苏小明.BIM技术在建筑施工安全管理中的应用与研究[J].建筑技术开发, 2017, 5(8):49-52.
- [2]王伟红, 王瑶.BIM技术与建筑安全管理的完美结合[J].黑龙江交通, 2018, 21(4):127-129.
- [3]魏聪, 张瑞涛.建筑工程安全风险预算在BIM技术背景下的应用研究[J].建筑科学与工程学报, 2020, 37(4):11-16.