

# Research on the key technology and its safety management strategy in the high-rise building construction

Zhenmin Jiang

Power China Qinghai Engineering Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810003, China

## Abstract

With the acceleration of the urbanization process, the construction projects of high-rise buildings are increasing day by day. How to effectively improve the level of construction technology and ensure the construction safety has become an important issue to be solved in the construction industry. Based on the key technology in the high-rise building construction, this paper deeply discusses the common safety management problems in the construction process, and puts forward the corresponding safety management strategy. The research shows that the safety risks of high-rise building construction mainly come from the complex construction environment, high-altitude work, material handling and other aspects. In view of these problems, this paper puts forward the application of advanced construction technology, such as BIM technology, assembly construction, intelligent safety monitoring technology, etc., and combined with the existing safety management mode, discusses how to realize the safety guarantee of high-rise building construction through fine management and technical innovation. Through the summary of the case analysis, this paper provides new ideas and methods for the safety management in the construction of high-rise buildings, which has certain reference significance for the safety production of the construction industry.

## Keywords

high-rise building; construction technology; safety management; BIM technology; intelligent monitoring; risk control

## 高层建筑施工中的关键技术及其安全管理策略研究

姜振民

中国电建集团青海工程有限公司, 中国·青海 西宁 810003

## 摘 要

随着城市化进程的不断加速, 高层建筑的施工项目日益增多, 如何有效提升施工技术水平, 保障施工安全, 已成为建筑行业亟待解决的重要课题。本文从高层建筑施工中的关键技术出发, 深入探讨了在施工过程中常见的安全管理问题, 并针对性地提出了相应的安全管理策略。研究表明, 高层建筑施工的安全风险主要来自复杂的施工环境、高空作业、材料搬运等多个方面。针对这些问题, 本文提出了先进的施工技术应用, 如BIM技术、装配式施工、智能化安全监测技术等, 并结合现有安全管理模式, 探讨了如何通过精细化管理和技术创新实现高层建筑施工的安全保障。通过对案例分析的总结, 本文为高层建筑施工中的安全管理提供了新的思路和方法, 对建筑行业的安全生产具有一定的借鉴意义。

## 关键词

高层建筑; 施工技术; 安全管理; BIM技术; 智能监测; 风险控制

## 1 引言

随着我国城市化建设的推进, 高层建筑成为现代城市的重要组成部分。这些高层建筑不仅是城市面貌的标志, 还承载着大量的居民生活、办公及商业功能。然而, 高层建筑的施工过程由于其高复杂性、施工周期长、涉及的工种多, 施工安全问题一直是建筑施工管理中的难点和焦点。施工安全管理直接关系到项目的顺利实施, 甚至关系到人的生命财产安全。

高层建筑施工中, 安全管理的难度主要源于高空作业、

大型机械设备的使用、复杂的结构施工及多变的施工环境等因素。随着技术的进步, 许多新型施工技术逐渐被引入到高层建筑施工中, 例如 BIM (建筑信息模型) 技术、装配式建筑技术以及智能安全监控技术等。这些新技术的应用虽然大大提高了施工效率和工程质量, 但同时也对施工安全管理提出了更高的要求。如何在技术不断发展的同时, 保障施工过程中的安全性, 已成为建筑行业需要深入研究的重要课题。

本文将从高层建筑施工的关键技术出发, 探讨其中的安全隐患, 结合当前的技术创新和管理模式, 提出行之有效的安全管理策略, 旨在为高层建筑施工的安全生产提供理论支持与实践指导。

【作者简介】姜振民 (1976-), 男, 中国山东聊城人, 本科, 工程师, 从事工程研究。

## 2 高层建筑施工中的关键技术

### 2.1 BIM 技术的应用

BIM 技术是一种基于三维建模的建筑信息管理工具，广泛应用于建筑设计、施工、运维等各个阶段。在高层建筑施工中，BIM 技术的应用具有非常重要的作用，它能够有效地提高施工精度，减少错误和返工。通过 BIM 技术，施工单位可以在施工前对整个建筑项目进行虚拟建造，提前发现设计和施工中的问题，并通过协调各方来优化施工方案。

BIM 技术能够在施工过程中实时监控施工进度、成本和质量，对材料使用进行合理调配，从而有效控制工程风险。此外，BIM 技术还可以与其他智能化技术结合，形成施工过程的实时数据监测系统，进一步提升施工安全性。例如，利用 BIM 技术可以对高层建筑的结构进行模拟分析，提前发现结构可能存在的安全隐患，从而避免安全事故的发生 [1]。

### 2.2 装配式建筑技术

装配式建筑是指通过预制构件的方式，将建筑的部分或全部结构预先在工厂制造好，然后运输到施工现场进行组装的建筑方式。装配式建筑技术在高层建筑施工中的应用，极大地提高了施工效率，并减少了传统施工方式中因工地环境因素造成的安全风险。

通过使用装配式技术，高层建筑的施工过程可以减少高空作业的风险，降低对施工人员的安全威胁。例如，装配式建筑可以在地面进行大部分的构件拼装，减少了施工人员在高空进行作业的时间，同时预制构件的高质量控制也有效减少了施工中的质量隐患。这种技术应用使得高层建筑的施工更加规范化，施工现场的安全风险得到了有效控制。

### 2.3 智能化安全监测技术

智能化安全监测技术是近年来在高层建筑施工中得到广泛应用的先进技术之一。这种技术通过传感器、摄像头等设备对施工现场进行实时监控，采集大量的现场数据，并通过数据分析系统对这些数据进行实时处理，及时发现安全隐患。

智能化安全监测系统可以对施工过程中的各种危险因素进行实时预警，包括高空作业、施工设备故障、火灾等。通过对数据的实时分析，管理人员能够迅速采取应急措施，避免事故的发生。此外，智能监测系统还可以帮助施工单位对施工过程中的人员、材料、设备等进行动态管理，进一步提升施工安全性和效率。

## 3 高层建筑施工中的安全管理现状与问题

### 3.1 施工安全管理的现状

当前，我国高层建筑施工的安全管理体系已初步形成，建筑施工企业普遍设置了安全管理部门，并按照国家及地方相关法律法规对施工过程进行规范化管理。各项安全管理措施包括但不限于：施工现场安全巡查、施工人员的安全培训、施工设备的定期检修等 [2]。然而，由于高层建筑施工的复

杂性，现有的安全管理体系仍然存在不少问题和漏洞。

一方面，施工现场的安全检查依赖于人工巡查，难以做到全覆盖和实时监控，容易存在盲点。另一方面，传统的安全管理手段往往难以应对施工中日益增多的技术难题和施工环境变化。高空作业、重型机械设备的使用以及特殊气候条件下的施工等，都是施工安全管理面临的巨大挑战。

### 3.2 高层建筑施工安全管理中的问题分析

**高空作业风险大：**在高层建筑施工过程中，许多工作需要施工人员在高空作业，且大部分作业都没有围栏等安全设施。施工人员的高空作业是造成安全事故的主要原因之一。

**设备安全隐患：**高层建筑施工涉及大量的机械设备，如塔吊、升降机等，这些设备的操作不当或维护不到位，容易引发机械事故，带来安全隐患。

**施工现场人员管理不到位：**施工现场人员复杂，管理难度大。部分施工人员缺乏安全意识，甚至存在侥幸心理，导致一些小型安全隐患积累成重大问题。

**应急管理不足：**在突发事件发生时，由于管理系统不完善，往往导致事故的后果更加严重。应急预案的缺乏以及现场应急处置能力的不足，给事故的处理带来了困难。

### 3.3 当前安全管理体系的局限性

现有的安全管理体系在应对复杂的高层建筑施工环境时存在局限性。传统的安全管理方式主要依赖人工巡查，无法做到对施工现场的全面覆盖，且工作流程相对滞后。随着建筑施工项目的不断增加，施工人员、设备和材料的数量也急剧上升，人工管理的难度随之增加。此外，现有的安全管理体系缺乏对施工过程的实时监控，难以及时发现安全隐患并加以排除。

## 4 高层建筑施工中的安全管理策略

### 4.1 加强施工安全教育与培训

施工人员的安全意识直接关系到施工现场的安全性，因此，提高施工人员的安全意识是保障高层建筑施工安全的基础。施工单位应通过定期开展安全教育和培训，特别是针对新进员工和高空作业人员，开展严格的安全培训和实操演练。通过模拟各种施工现场的安全应急情境，让施工人员掌握应急处理的技能，使他们在面对突发情况时能够冷静应对，最大程度地降低安全风险。除此之外，施工单位还应确保对安全操作规程的宣传到位，并落实到具体的每个施工环节中。每位员工在进行操作前都应熟悉自己的工作任务和安全要求，确保每个环节都有专人负责，从源头上防止因操作不当而引发的安全事故。

此外，针对不同岗位的施工人员，安全教育和培训的内容也应有所差异。例如，高空作业人员应重点学习如何使用安全带、防坠落技术以及如何操作高空设备等。为确保培训的效果，施工单位可以引入更多互动式、情境化的教学方

式,增强培训的实用性和针对性[3]。培训过程中,施工单位还应进行实际操作演练,包括如何正确佩戴安全装备、如何进行事故处理等,确保施工人员在面对真实情况时能够迅速作出反应,提高其在紧急情况下的应急处理能力。

随着科技的不断进步,智能化技术的引入为安全培训提供了新的方式。比如,虚拟现实(VR)技术可以模拟各种高空作业、塔吊操作等真实场景,为施工人员提供更为直观的操作体验,进而提升其安全意识和实际操作能力。因此,施工单位应积极引入这些新技术,不断更新培训手段,以增强培训效果,全面提升施工人员的安全素质。

#### 4.2 推行 BIM 技术与智能安全监测技术相结合的管理模式

在高层建筑施工过程中,安全管理面临着越来越复杂的挑战。BIM(建筑信息模型)技术与智能安全监测技术的结合,成为当前建筑行业提升施工安全管理水平的关键手段。BIM技术作为一种全生命周期的建筑信息管理工具,可以通过三维建模、信息化管理等手段,将施工现场的各类信息进行数字化、可视化处理。在施工过程中,BIM技术能够对建筑的每一个环节进行精准地建模与分析,从而帮助施工单位更好地预测施工过程中的潜在安全风险。

具体而言,BIM技术可以提前识别施工过程中的关键节点与隐患,如吊装、混凝土浇筑等高风险环节,提前制定相应的安全措施。此外,BIM模型还可以为施工现场的设备调度提供决策依据,帮助项目经理优化施工工序,避免因时间冲突或人员配合不当导致的安全问题。通过虚拟建造的方式,施工单位可以在施工前对整个工程进行模拟仿真,避免出现设计不合理、施工不当等安全隐患。

另一方面,智能安全监测技术则通过安装传感器、摄像头等设备,在施工现场实时采集大量数据,如环境温度、机械设备状态、施工人员位置等信息。结合BIM技术,智能监测技术可以提供实时数据反馈和安全预警。例如,监测系统能够实时检测到塔吊的负载超载、起重机械的故障、施工人员是否佩戴安全防护设施等,及时进行报警并提醒相关人员采取相应措施。这种智能化、安全实时监控的管理模式,使得施工单位能够在第一时间内发现安全隐患,并及时进行处理,大大提高了施工现场的安全保障能力。

#### 4.3 强化现场安全管理与监督

高层建筑施工现场的安全管理不仅仅依赖于施工单位

自身的努力,还需要外部监管的加强。为了保障施工安全,政府及相关监管部门应加强对高层建筑施工项目的检查与监督,确保施工单位按照国家及地方的相关安全法规和标准进行施工。这包括对施工现场安全设施的检查、施工人员安全培训情况的核查、应急预案的审查等方面的内容。特别是在施工过程中,管理部门应加强对高风险作业的监督和检查,如高空作业、塔吊操作等,确保施工人员在危险环节能够得到足够的安全保障[4]。

为了使得安全管理更为高效,施工单位应配置专职的安全管理人员,并明确其岗位职责,确保每个施工环节都有人负责。施工现场的安全管理人员应具备丰富的经验和专业知识,能够识别施工过程中的潜在安全隐患,及时采取有效的应对措施。除此之外,施工单位还应定期对安全管理人员进行定期培训,提升其应急处理能力和安全管理水平。

## 5 结语

高层建筑施工作为一项高风险、复杂的工程项目,要求施工单位在施工过程中必须高度重视安全管理。随着建筑技术的不断进步,BIM技术、智能监测技术等新型技术手段的应用,为高层建筑施工的安全管理提供了更加科学、高效的解决方案。通过加强施工人员的安全教育与培训、推行BIM与智能安全监测技术相结合的管理模式、强化现场安全管理与监督,施工单位能够有效提升安全管理水平,保障高层建筑施工的顺利进行。

未来,高层建筑施工中的安全管理将更多地依赖于技术创新与精细化管理。通过技术手段的不断优化和管理模式的创新,可以最大程度降低施工中的安全风险,实现高层建筑施工安全的全面提升。这不仅有助于保障建筑工人和施工人员的生命安全,也为建筑行业的可持续发展奠定了坚实的基础。

#### 参考文献

- [1] 程履中.关于日本电力建设施工管理的一些情况[J].电力建设,1980,(01):66-77+47.
- [2] 兰幼,马善富,许松龄.高层建筑施工整体爬模工法沪建设(91)工字09001[J].建筑施工,1992,(01):40-46.
- [3] 章新华,宋海鹰.高层建筑防火安全设计的概念[J].消防技术与产品信息,1995,(07):42-47.
- [4] 王军武,王越.论建筑工程项目成本管理的保证体系[J].武汉工业大学学报,1997,(02):45-48.