

# 高层建筑深基坑工程施工安全风险评估与监理对策

赖鹏飞

江苏建科工程咨询有限公司 江苏南京 41000

**摘要:** 随着城市化进程的加速,高层建筑不断涌现,深基坑工程作为其重要组成部分,施工安全问题日益凸显。本文深入分析了高层建筑深基坑工程施工中的安全风险因素,包括地质风险、施工技术风险、施工管理风险以及环境风险,并探讨了相应的风险评估方法,如风险识别中的现场勘查法、故障树分析法,以及风险评估中的风险矩阵法、层次分析法。同时,对高层建筑深基坑工程监理现状与存在的问题进行了剖析,针对这些问题提出了加强监理队伍建设、强化施工过程质量控制、加大安全监管力度等监理对策,旨在为提高高层建筑深基坑工程施工安全管理水平提供参考依据,保障工程顺利进行,减少安全事故的发生。

**关键词:** 高层建筑;深基坑工程;施工安全风险;评估方法;监理对策

## 一、高层建筑深基坑工程施工安全风险因素分析

### (一) 地质风险

#### 1. 土质条件影响

深基坑工程的土质条件直接关系到施工的稳定性和安全性。不同的土质具有不同的力学性质,如黏性土的抗剪强度相对较高,但其在施工过程中容易出现流土、管涌等问题;砂性土则具有较好的透水性,但在开挖过程中容易发生坍塌。如果在施工前对土质条件了解不够准确,未能根据实际土质情况采取相应的施工措施,就可能导致基坑边坡失稳、支护结构变形甚至破坏等安全事故的发生<sup>[1]</sup>。

#### 2. 地下水作用

地下水的存在对深基坑工程的施工安全构成了严重威胁。地下水的水位高低、水压大小以及水的流动方向都会对基坑的稳定性产生影响。当基坑开挖深度低于地下水水位时,地下水会渗入基坑,增加基坑内的水压力,使基坑边坡的土体受到水的浮力作用,降低土体的抗剪强度,从而引发基坑边坡坍塌、支护结构渗漏等事故。此外,地下水的流动还可能带走基坑周围的土颗粒,形成空洞,进一步削弱基坑的稳定性。

### (二) 施工技术风险

#### 1. 支护结构与施工问题

支护结构是深基坑工程中防止基坑边坡坍塌的关键结构。支护结构的设计需要综合考虑地质条件、基坑深度、周边环境等多种因素。如果支护结构设计不合理,如支护结构的选型不当、支护结构的强度和刚度不足等,就无法有效抵抗基坑边坡土体的压力,导致支护结构变

形或破坏。在支护结构施工过程中,如果施工质量控制不严,如支护结构的连接部位不牢固、支护结构的施工偏差过大等,也会降低支护结构的稳定性,增加施工安全风险<sup>[2]</sup>。

#### 2. 土方开挖技术问题

土方开挖是深基坑工程施工的重要环节,其施工技术的合理性直接影响到基坑的稳定性。如果土方开挖的顺序不合理,如未按照分层、分段、均衡开挖的原则进行施工,就会导致基坑边坡的土体应力重新分布,使基坑边坡的稳定性降低。此外,如果土方开挖的机械设备选择不当,或者施工人员操作不规范,也可能引发基坑边坡坍塌等安全事故。

### (三) 施工管理风险

#### 1. 安全管理制度不完善

完善的施工安全管理制度是保障深基坑工程施工安全的基础。然而,在实际施工过程中,部分施工企业存在安全管理制度不完善的问题,如未建立健全的安全生产责任制度、安全检查制度、安全教育培训制度等。这些制度的缺失或不完善,导致施工人员在施工过程中缺乏明确的安全责任和行为规范,无法有效地对施工过程中的安全隐患进行排查和治理,从而增加了施工安全风险。

#### 2. 人员安全意识与技能不足

施工人员的安全意识和技能水平是保障施工安全的重要因素。在高层建筑深基坑工程施工中,部分施工人员的安全意识淡薄,对施工安全风险认识不足,存在侥幸心理,不遵守施工安全操作规程。同时,部分施工人员的技能水平较低,无法熟练掌握施工技术和安全操作

技能，这在很大程度上增加了施工安全风险。

#### （四）环境风险

##### 1. 周边建筑物与地下管线影响

高层建筑深基坑工程通常位于城市中心区域，周围往往存在大量的建筑物和地下管线。在基坑开挖过程中，基坑的变形会对周边建筑物产生影响，如导致周边建筑物地基沉降、墙体裂缝等。同时，基坑施工还可能损坏地下管线，引发燃气泄漏、水管破裂等事故，不仅会影响周边居民的正常生活，还可能引发严重的安全事故。

##### 2. 恶劣天气条件影响

恶劣的天气条件，如暴雨、大风、高温等，会对深基坑工程施工安全产生不利影响。暴雨会导致基坑内积水，增加基坑边坡的水压力，引发基坑边坡坍塌等事故。大风天气可能会影响施工人员的正常操作，增加施工人员高空作业的安全风险。高温天气则可能导致施工人员中暑，影响施工人员的身体健康和工作效率。

### 二、高层建筑深基坑工程施工安全风险评估方法

#### （一）风险识别方法

##### 1. 现场勘查法

现场勘查法是通过深基坑工程施工现场进行实地勘查，收集与施工安全风险相关的各种信息，如地质条件、周边环境、施工进度、施工技术，从而识别出可能存在的安全风险因素。这种方法的优点是直观、全面，可以直接观察到施工现场的实际情况，及时发现潜在的安全风险。然而，现场勘查法也存在一定的局限性，如受勘查人员的主观因素影响较大，对一些隐蔽的安全风险因素难以发现<sup>[3]</sup>。

##### 2. 故障树分析法

故障树分析法是一种自顶向下的分析方法，它以深基坑工程施工过程中可能发生的事故为顶事件，通过分析事故发生各种原因和条件，建立故障树模型，从而识别出导致事故发生各种风险因素。这种方法的优点是能够系统地分析事故发生的因果关系，全面识别出各种风险因素，为后续的风险评估提供准确的信息。然而，故障树分析法需要大量的数据支持，且分析过程较为复杂，对分析人员的专业素质要求较高。

#### （二）风险评估方法

##### 1. 风险矩阵法

风险矩阵法是一种简单实用的风险评估方法，它通过将风险因素的可能性和后果进行量化，根据风险矩阵表确定风险等级。这种方法的优点是操作简单、直观，能够快速对风险因素进行评估和分类。然而，风险矩阵法的评估结果受评估人员的主观判断影响较大，且无法

对风险因素进行精确的量化分析。

##### 2. 层次分析法

层次分析法是一种综合评价方法，它将深基坑工程施工安全风险评估问题分解为目标、准则和方案等多个层次，通过建立层次结构模型，对各层次因素进行成对比较，确定各因素的权重，从而对风险因素进行综合评估。这种方法的优点是能够综合考虑多种因素的影响，评估结果较为客观、准确。然而，层次分析法的计算过程较为复杂，且对专家的主观判断依赖性较强。

### 三、高层建筑深基坑工程监理现状与问题分析

#### （一）监理工作内容与流程

监理工作是保障高层建筑深基坑工程施工质量与安全的重要环节，其工作内容主要包括施工准备阶段的监理、施工阶段的监理以及竣工验收阶段的监理。在施工准备阶段，监理人员需要对施工单位的资质、施工方案、施工人员的资格等进行审查；在施工阶段，监理人员需要对施工过程中的质量、进度、安全等进行监督和控制；在竣工验收阶段，监理人员需要对工程的质量进行验收，确保工程符合设计要求和相关标准。监理工作的流程通常包括监理规划的编制、监理实施细则的制定、施工过程的监督与控制、监理资料的整理与归档等。监理规划是监理工作的指导性文件，明确了监理工作的目标、内容、方法和措施；监理实施细则则是根据监理规划，针对具体的施工项目制定的详细监理操作规程；施工过程的监督与控制是监理工作的核心环节，监理人员需要通过巡视、旁站、平行检验等手段，对施工过程进行实时监督，及时发现和处理施工过程中出现的问题；监理资料的整理与归档则是监理工作的重要组成部分，监理资料能够真实反映监理工作的全过程，为工程的质量评定和竣工验收提供依据。

#### （二）监理工作中存在的问题

##### 1. 监理人员专业素质不足

高层建筑深基坑工程涉及多个专业领域，对监理人员的专业素质要求较高。然而，在实际监理工作中，部分监理人员的专业知识和技能水平难以满足工程监理的要求。一些监理人员对深基坑工程施工技术、施工安全风险评估等方面的知识掌握不够全面，无法准确识别和判断施工过程中的安全风险因素，导致监理工作的有效性大打折扣。

##### 2. 质量控制监管不严密

质量控制是监理工作的重要内容之一，但在实际监理过程中，部分监理人员对施工质量的监管存在不到位的情况。例如，对施工材料的进场检验不够严格，对施

工过程中的隐蔽工程验收不规范,对施工质量的抽检频率不足等。这些问题的存在,导致一些质量问题未能及时发现和处理,影响了工程的整体质量。

### 3. 安全监管力度不够

施工安全是深基坑工程监理工作的重中之重,但在实际监理工作中,部分监理人员对施工安全的重视程度不够,安全监管力度不足。例如,对施工现场的安全隐患排查不够全面,对施工人员的安全教育培训监督不到位,对危险性较大的分部分项工程的专项施工方案审查不严格等。这些问题的存在,使得施工过程中的安全风险得不到有效控制,增加了安全事故的发生概率。

## 四、高层建筑深基坑工程监理对策

### (一) 加强监理队伍建设

#### 1. 提高监理人员专业素质

监理企业应加强对监理人员的专业培训,定期组织监理人员参加相关专业培训课程和学术交流活动,提高监理人员对深基坑工程施工技术、施工安全风险评估等方面的知识水平和技能水平。同时,监理企业还应鼓励监理人员参加各类专业技术职称考试和职业资格认证考试,提升监理人员的专业素质和职业素养<sup>[4]</sup>。

#### 2. 完善监理人员考核机制

监理企业应建立完善的监理人员考核机制,对监理人员的工作绩效进行全面、客观、公正的考核。考核内容应包括监理人员的专业知识和技能水平、工作态度、工作质量、工作成果等方面。通过严格的考核机制,激励监理人员不断提高自身素质和工作能力,确保监理工作的质量。

### (二) 强化施工过程质量控制

#### 1. 严格审查施工方案

监理人员应严格按照相关规范和标准,对施工单位提交的施工方案进行严格审查。审查内容应包括施工方案的合理性、可行性、安全性等方面。对于深基坑工程的支护结构设计、土方开挖方案、施工安全技术措施等关键内容,监理人员应重点审查,确保施工方案符合工程实际和安全要求。

#### 2. 加强施工材料与工艺监管

监理人员应加强对施工材料的进场检验,严格检查施工材料的质量证明文件和检验报告,对进场的施工材料进行抽样检验,确保施工材料的质量符合相关标准和设计要求。同时,监理人员还应加强对施工工艺的监管,对施工过程中的关键工序和特殊工艺进行旁站监督,确保施工工艺符合施工方案和相关规范要求<sup>[5]</sup>。

### (三) 加大安全监管力度

#### 1. 督促落实安全管理制度

监理人员应督促施工单位建立健全施工安全管理制度,如安全生产责任制度、安全检查制度、安全教育培训制度等,并确保各项安全管理制度的有效落实。监理人员应定期检查施工单位的安全管理制度执行情况,对存在的问题及时提出整改要求,并监督施工单位进行整改。

#### 2. 加强安全隐患排查与治理

监理人员应定期组织对施工现场进行安全隐患排查,重点检查深基坑工程的支护结构稳定性、基坑边坡变形情况、施工人员的安全防护措施等方面。对于排查出的安全隐患,监理人员应及时下达安全隐患整改通知书,要求施工单位限期整改,并对整改情况进行复查,确保安全隐患得到彻底消除。

## 结论

高层建筑深基坑工程施工安全风险因素复杂多样,涉及地质条件、施工技术、施工管理以及周边环境等多个方面。通过科学的风险评估方法,如现场勘查法、故障树分析法、风险矩阵法和层次分析法等,可以对施工安全风险进行有效的识别和评估。然而,在当前的监理工作中,仍存在监理人员专业素质不足、质量控制监管不严密、安全监管力度不够等问题,这些问题严重影响了深基坑工程施工的安全性和质量。因此,必须采取有效的监理对策,如加强监理队伍建设、强化施工过程质量控制、加大安全监管力度等,以提高监理工作的质量和效果,确保高层建筑深基坑工程的施工安全和质量。在未来的研究中,可以进一步探索更加科学、有效的风险评估方法和监理对策,为高层建筑深基坑工程的施工安全管理提供更加有力的支持。

## 参考文献

- [1] 刘昭, 屈静, 袁维娜, 等. 建筑工程施工中深基坑施工技术及安全风险评估[J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(06): 97-99.
- [2] 莫晓敏. 对深基坑工程中智能化边坡监测技术应用的探析[J]. 工程建设与设计, 2025, (03): 170-172.
- [3] 邱霞明. BIM技术在软土地区深基坑工程上的应用研究[J]. 绿色建造与智能建筑, 2025, (02): 89-93.
- [4] 吕晓峰, 姚舒越, 陆莹, 等. 基于G2-熵权法的地铁深基坑施工安全风险识别与评估——以南京某地铁工程为例[J]. 项目管理技术, 2025, 23(01): 44-52.
- [5] 郑蔚帆. 复杂环境下建筑深基坑施工技术及其安全管理[J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(11): 193-195.