

高层建筑深基坑施工风险识别与防控措施研究

邓翔 430502197608282037

摘要：随着我国城市建设进程加快，高层建筑数量持续增长，深基坑施工作为高层建筑工程的基础性环节，受地质条件、周边环境、施工工艺等多因素影响，存在大量不确定性风险。本文围绕高层建筑深基坑施工的风险识别展开分析，梳理常见风险类型，结合工程实践提出针对性防控措施，为提升深基坑施工安全水平、降低工程风险提供参考。研究表明，系统性的风险识别与分层防控能够有效减少深基坑施工安全事故，保障高层建筑工程整体进度与质量。

关键词：高层建筑；深基坑施工；风险识别；防控措施

一、引言

当前我国城市土地资源日益紧张，高层建筑已成为城市建筑开发的主流形式，为满足建筑稳定性与地下空间使用需求，深基坑施工的规模与深度不断增加。与普通基坑工程相比，高层建筑深基坑施工往往处于城市核心区域，周边分布既有建筑、地下管线与交通设施，施工过程中一旦发生风险事故，不仅会延误工程工期、增加施工成本，还可能对周边群众生命财产安全造成威胁。因此，精准识别深基坑施工过程中的各类风险，制定科学可行的防控措施，是高层建筑工程施工管理的核心内容之一，对保障工程安全具有重要现实意义。

二、高层建筑深基坑施工常见风险识别

2.1 地质与环境风险

地质条件是深基坑施工的核心影响因素，也是风险高发环节。首先，工程勘察阶段若勘察点位密度不足、勘察深度不够，会导致施工方对地下软弱土层、溶洞、地下水分布等情况掌握不全面，进而引发施工过程中基坑坍塌、突水突泥等事故。其次，地下水是深基坑施工的主要风险源之一，若地下水位高于基坑开挖面，未采取有效的降水措施或者降水效果不佳，会造成基坑侧壁土体软化，降低土体抗剪强度，引发侧壁失滑，甚至导致坑底隆起。此外，周边环境带来的风险也不容忽视，城市区域深基坑施工周边往往存在既有建筑，施工过程中产生的土体扰动会改变原有应力场，导致周边建筑产生不均匀沉降，严重时会造成建筑结构开裂；施工产生的振动也会对地下管线造成破坏，引发管线泄漏、断裂等安全

事故。

2.2 设计与方案风险

深基坑支护设计方案的合理性直接决定施工安全，若设计阶段对土体力学参数取值不合理，或者支护结构选型不符合实际地质条件，会导致支护结构承载力不足，引发支护变形过大甚至失稳破坏。比如在软土区域采用刚性支护结构，未充分考虑软土的流变特性，容易随着时间推移产生变形累积，最终引发基坑坍塌。此外，开挖方案设计不合理也是常见风险，部分工程未遵循“分层开挖、先撑后挖”的原则，盲目追求施工进度，一次性开挖深度过大，导致基坑侧壁土体长时间暴露，受雨水侵蚀后强度下降，增加失稳风险。还有部分工程对基坑周边荷载预估不足，施工过程中将建筑材料、大型机械设备随意堆放在基坑边缘，超出设计荷载限值，引发支护结构变形超标。

2.3 施工与管理风险

施工过程中的不规范操作是引发深基坑风险的人为因素。部分施工单位为降低工程成本，未按照设计要求采购支护材料，比如偷换钢筋型号、降低混凝土标号，导致支护结构实际承载力达不到设计标准。部分施工人员专业素质不足，对深基坑施工的操作流程掌握不到位，比如土钉墙施工中钻孔深度不足、注浆不饱满，直接降低支护结构的整体稳定性。此外，施工管理层面也存在风险，部分单位未建立完善的深基坑监测制度，不能及时掌握支护结构变形、地下水位变化等数据，无法提前预判风险；安全管理制度落实不到位，未对施工人员进行安全技术交底，施工现场安全防护设施缺失，容易引发高处坠落、物体打击等安全事故。

三、高层建筑深基坑施工风险防控措施

3.1 前期勘察与环境风险防控

做好前期工程勘察是防控地质环境风险的基础，首先要合理布置勘察点位，根据深基坑的规模与深度确定勘察范围与深度，确保勘察数据能够全面反映施工现场的地质条件与地下水分布情况，对地质条件复杂的区域要增加勘察点位密度，避免出现勘察盲区。其次，针对地下水风险，要根据地下水类型与水量选择合适的降水方案，比如针对渗透性较好的土层采用井点降水，针对弱透水性土层采用管井降水，施工过程中实时监测地下水位变化，确保降水效果满足开挖要求；同时做好坑底与坑壁的排水设施，避免雨水积在坑底浸泡土体。对于周边环境风险，施工前要全面排查周边既有建筑的结构情况与地下管线的分布、材质与使用年限，

对存在安全隐患的既有建筑提前进行加固，对管线采取改线或者隔离保护措施，施工过程中同步监测周边建筑的沉降与管线变形，一旦超过预警值立即停止施工，采取针对性处理措施。

3.2 优化设计与方案风险防控

深基坑支护设计要结合工程实际地质条件与周边环境，合理选择支护结构类型，软土区域优先选用柔性支护或者复合支护结构，充分考虑土体流变特性对支护结构的影响，准确计算土体力学参数，对支护结构的强度、变形进行验算，确保设计满足安全要求。开挖方案要严格遵循“分层开挖、先撑后挖、严禁超挖”的原则，合理确定每层开挖深度，开挖完成后及时安装支护结构，减少土体暴露时间，避免土体受外界环境影响强度下降。同时要明确基坑周边的荷载限值，在施工现场设置明显标识，严禁在基坑边缘超量堆载，大型机械设备行走区域要提前进行加固处理，避免局部荷载过大引发支护变形。

3.3 规范施工与管理风险防控

施工单位要严格按照设计方案与规范要求组织施工，加强材料进场检验，所有支护材料都要进行质量检测，不合格材料严禁进入施工现场，从源头上保障施工质量。加强施工人员专业培训与安全技术交底，提升施工人员的专业素质与安全意识，关键工序安排专业技术人员现场指导，确保每一道施工工序都符合规范要求。建立完善的监测与应急管理制度，在基坑支护结构、周边建筑与管线上布置监测点，按照规定频率开展监测，对监测数据进行动态分析，当变形超过预警值时立即启动应急预案，采取回填、加固等控制措施。此外，要定期开展施工现场安全隐患排查，及时发现不规范操作与安全防护缺失等问题，落实整改责任，将风险消除在萌芽状态。

四、结论

高层建筑深基坑施工是一项系统性工程，风险因素贯穿勘察、设计、施工全过程，任何一个环节出现问题都可能引发严重的安全事故。施工单位要树立全过程风险管理意识，全面识别各个环节的风险类型，结合工程实际采取针对性的防控措施，通过精准勘察、优化设计、规范施工与动态管理，有效降低深基坑施工风险，保障工程安全顺利推进。未来随着高层建筑深度不断增加，深基坑施工风险管控技术还需要不断创新完善，进一步提升风险防控的精准性与有效性，为高层建筑工程发展提供安全保障。

参考文献

- [1] 刘建航, 侯学渊. 基坑工程手册[M]. 中国建筑工业出版社, 1997.
- [2] 龚晓南. 深基坑工程设计施工手册[M]. 中国建筑工业出版社, 2008.
- [3] 张丙印, 李全明. 城市深基坑工程施工风险分析与控制[J]. 岩土工程学报, 2005, 27(9): 995-999.