

深基坑工程安全风险分析及防范措施探讨

程国享

四川省第六建筑有限公司 四川成都 610000

摘要：深基坑工程作为城市化建设中的重要组成部分，具有显著的经济效益和社会价值。然而，深基坑工程由于其复杂性和潜在的危险性，常常伴随着较高的安全风险。随着我国城市化进程的不断推进，深基坑工程数量迅速增加，其安全性问题也日益突出。因此，系统地分析深基坑工程的安全风险，并探讨有效的防范措施，对于确保工程安全、保障人民生命财产安全具有重要意义，文章就此展开了探讨。

关键词：深基坑；工程安全；风险分析；防范措施

引言

近年来，随着我国城市建设的高速发展，大量的地下工程如地铁、地下商场、地下停车场等相继兴建，深基坑工程的数量和规模迅速增加。深基坑工程涉及的岩土条件复杂，施工环境多变，存在诸多不确定因素，其安全性直接关系到工程的成功与否。

1 深基坑工程概述

深基坑工程是指在建筑施工过程中，需要进行深层挖掘以达到设计要求的工程技术。它广泛应用于地下建筑物、地铁站、地下停车场等城市基础设施建设中，具有重要的工程价值和经济意义。深基坑工程的主要特点包括施工难度大、技术要求高、安全风险高等。施工过程中需处理复杂的地质条件、地下水、周边环境的影响等多种因素，确保基坑的稳定性和安全性。

深基坑工程可以根据不同的基坑支护形式、开挖深度、地质条件等进行分类，包括开挖深度较浅的普通基坑和需要特殊支护的深基坑。常见的支护形式有排桩支护、地下连续墙、钢板桩支护等，每种形式都有其特定的应用场景和技术要求。深基坑工程的施工流程通常包括前期准备、基坑开挖、支护结构施工、降水及排水措施、监测与维护等环节。前期准备包括地质勘察、设计优化等，基坑开挖和支护结构施工则是确保基坑安全的重要步骤，降水及排水措施有效控制地下水位，防止基坑突涌等事故。

深基坑工程的施工过程中，安全风险贯穿始终，需采取严格的安全管理措施和科学的技术手段，确保施工的顺利进行和周边环境的安全。

2 深基坑工程的安全风险分析

2.1 深基坑工程中的主要风险源

深基坑工程中的主要风险源包括地质条件、环境影响和施工工艺等多方面因素。地质条件是影响基坑稳定性的重要因素，不同的土质、地下水位以及地层变化都会对基坑的安全产生重大影响。环境影响则主要体现在基坑周边建筑物和地下管线的存在，这些外部因素会增加基坑的施工难度和安全风险。施工工艺方面，如果选择不当或操作不规范，也会引发基坑坍塌、土体滑移等安全事故。此外，施工过程中设备故障、材料质量问题等也是潜在的风险源。综合来看，深基坑工程的安全风险源是多方面的，需通过科学评估和严格管理加以防范。

2.2 深基坑工程中常见的风险类型

深基坑工程中常见的风险类型主要有以下几种：1) 基坑坍塌，这是由于土体失稳或支护结构失效导致的，常引发严重的安全事故和财产损失。2) 土体滑移，受地质条件和地下水位变化影响，土体在开挖过程中发生滑动，危及基坑及周边结构的安全。3) 地下水问题，地下水的涌入或水位变化会导致基坑底部突涌、管涌等问题，影响基坑的稳定性和施工进度。4) 周边建筑物和管线的影响，基坑开挖可能引起邻近建筑物和地下管线的沉降、变形甚至破坏。5) 施工过程中的不规范操作或设备故障，可能导致支护结构失效或施工人员受伤等风险。综合这些常见风险类型，深基坑工程需要全方位的风险评估和应对措施，确保施工安全和工程质量。

2.3 安全风险的评估方法

深基坑工程的安全风险评估方法主要包括定性分析和定量分析两种。定性分析方法通过专家经验和现场调

查,对潜在风险进行识别和分类,利用风险矩阵和故障树分析等工具,系统地评估风险的可能性和严重程度。定量分析方法则依靠数学模型和计算机模拟,对基坑稳定性进行数值模拟和概率统计,通过有限元分析、可靠度分析等技术手段,量化风险指标。此外,风险评估还结合监测数据和实地测试结果,不断修正和优化评估模型,以提高准确性和可靠性。两者结合,可以全面识别和量化基坑施工中的潜在风险,为制定科学的风险防控措施提供依据,确保深基坑工程的安全顺利进行。

3 深基坑工程的防范措施

3.1 施工前的准备工作

深基坑工程施工前的准备工作至关重要,涉及多方面的详细规划和预备。地质勘察是首要步骤,通过钻探、取样和测试,全面了解地下土层结构、物理性质和地下水情况,为设计提供科学依据。设计优化在初步勘察基础上进行,针对地质条件和工程要求,选择最适合的支护形式和施工方法,确保方案的经济性和安全性。场地清理与平整也是必要环节,保证施工环境的整洁和有序,同时进行临时设施的搭建,包括施工道路、排水系统和安全防护设施等。此外,施工人员的培训和技术交底是关键环节,确保所有参与人员熟悉施工方案和安全操作规范,提前做好风险预案和应急准备。通过全面细致的准备工作,能够有效降低施工风险,提高工程质量和施工效率,确保深基坑工程的顺利实施。

3.2 施工过程中的技术措施

深基坑工程施工过程中,技术措施的实施至关重要,主要包括支护结构、降水措施和监测系统的应用。支护结构的选择与设计是确保基坑稳定的关键,常用的支护方式有排桩支护、地下连续墙和钢板桩支护等,根据地质条件和基坑深度,合理选择并优化设计,以确保支护结构能够承受施工期间的各种荷载。降水措施用于控制地下水位,避免基坑涌水引发的突涌和管涌问题,常采用井点降水、深井降水和截水帷幕等方法,通过布置合理的降水系统,确保基坑内部干燥和稳定。

监测系统的建立和应用是实时掌握基坑动态的重要手段,采用高精度的监测设备,对基坑变形、支护结构应力和周边环境进行实时监测,及时发现潜在风险并采取相应的应对措施。施工过程中,需严格按照设计要求

和技术规范进行操作,定期检查和维护支护结构和降水系统,确保其正常运行和有效性。此外,加强现场管理和施工人员的安全教育,提高操作规范和风险防范意识,进一步保障施工安全和工程质量。

3.3 施工后的安全管理

深基坑工程施工后的安全管理是确保工程长期稳定和周边环境安全的重要环节,涉及多方面的持续监控和维护工作。首先需要进行质量验收,对基坑支护结构、降水系统和回填土等进行全面检查,确保所有施工环节达到设计标准和技术规范。验收过程中,需特别关注支护结构的完整性和稳定性,发现任何缺陷或隐患,及时采取补救措施,防止后续施工或使用阶段发生安全问题。

施工完成后,基坑及周边区域的监测工作不能停止,需要建立长期的监测计划,采用高精度仪器对基坑变形、地下水位和支护结构应力等关键指标进行定期监测。监测数据应实时记录和分析,发现异常情况及时处理,防止安全事故的发生。同时,应对基坑周边的建筑物和地下管线进行定期检查,确保其未受到基坑施工的影响,保持结构安全和功能正常。

结束语

综上所述,深基坑工程的安全风险防范是一个系统工程,需要全方位、多层次的综合管理和技术支持。只有通过科学的风险分析和有效的防范措施,才能确保深基坑工程的安全性和可靠性,为城市建设和社会发展提供坚实的基础。

参考文献

- [1]冯燕华.深基坑工程的安全管理风险分析及对策研究[J].建筑安全,2022(9).
- [2]何燕,李晓阁,杨莉琼,等.基于动态故障树的深基坑施工安全风险分析[J].建筑经济,2022(S1):323-327.
- [3]刘秀蕾.分析公路桥梁深基坑施工安全风险管理及应对措施[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(6):4.
- [4]任龙华.建筑深基坑工程施工技术及安全风险控制的分析[J].中国科技期刊数据库 工业A,2023.