

建筑施工过程中深基坑支护安全管理的现状与改进措施

俞 泉

杭州之江融城建设发展有限公司 浙江 杭州 310024

【摘要】：深基坑支护安全管理在建筑施工中具有重要意义，直接关系到工程的顺利推进和人员安全。当前，深基坑支护工程存在设计缺陷、施工监管不到位及施工人员安全意识薄弱等问题，导致安全隐患频发。为此，本文分析了深基坑支护安全管理的现状，提出了优化设计、加强施工监管和提升安全意识等改进措施。通过引入监测技术、智能化安全管理系统和新型支护材料，能够有效提高安全管理水平。实施这些改进措施后，施工过程中的安全事故显著减少，施工质量得到保障。

【关键词】：深基坑支护；安全管理；施工监管；改进措施；安全隐患

DOI:10.12417/2811-0722.26.06.090

引言

建筑工程的复杂性和风险性使得安全管理成为施工过程中至关重要的一环。尤其是在深基坑支护项目中，由于基坑深度较大、周围环境复杂，安全管理面临着更为严峻的挑战。近年来，深基坑支护事故频发，给施工企业和社会带来了巨大的经济损失和人员伤亡。因此，如何在深基坑支护施工过程中加强安全管理，减少事故发生，已成为亟待解决的问题。深入分析当前安全管理的现状，找出存在的薄弱环节，并提出切实可行的改进措施，具有重要的实践意义。

1 现有深基坑支护安全管理体系的不足

1.1 设计阶段的安全隐患

设计阶段是深基坑支护工程的关键环节之一，但在许多工程中，设计方案存在安全隐患。深基坑的支护结构设计如果未能充分考虑地质条件、地下水位变化以及周边环境的影响，极易导致支护结构的不稳定。很多设计单位在施工前期未进行充分的勘察和模拟，导致设计方案未能完全适应实际施工环境。此类设计缺陷不仅增加了后续施工的复杂性，还会使得支护结构在施工过程中容易发生位移或变形，严重时可能引发事故。设计阶段对施工环境的不足评估，以及设计人员缺乏对施工过程中的动态反馈，都是深基坑支护工程存在安全隐患的重要原因。

1.2 施工过程中的监管问题

在施工过程中，监管不到位是深基坑支护安全管理中的一个主要问题。监管人员往往对施工进度的重视程度高于对施工质量和安全措施的落实，导致部分环节缺乏严格的检查与监督。施工现场的实际情况和施工计划往往存在差异，施工人员可能忽视安全规范的实施，甚至存在违规操作的情况^[1]。缺乏实时有效的安全监测和反馈机制，使得施工中的隐患未能在第一时间被发现和处理。监管人员在安全监管方面的缺失，不仅对施工质量产生负面影响，也增加了事故发生的风险。提升施工现场监管力度、加强过程中的安全检查，成为改进安全管理的必要措施。

1.3 施工人员的安全意识缺乏

施工人员安全意识的薄弱是深基坑支护安全管理中的突出问题。在实际施工过程中，很多工人对深基坑支护施工的危险性认识不足，安全操作的规范性差，容易忽视个人防护措施的落实。尤其在施工环境恶劣、工作压力大的情况下，部分工人可能为了追求施工进度而忽略安全操作，甚至存在违章指挥和作业的现象。部分工人未接受系统的安全培训，缺乏对施工安全标准、紧急应变措施和自我保护知识的了解。安全意识不强，导致了施工过程中的多种安全隐患。因此，加强施工人员的安全教育，提升其安全防范意识，已成为当前深基坑支护工程亟需解决的关键问题。

2 深基坑支护工程中的常见安全问题

2.1 支护结构失稳

深基坑支护结构的稳定性是工程安全的核心因素之一，失稳通常源于支护结构设计不当或施工过程中存在漏洞。支护结构失稳的原因可以归结为多方面，包括土层支撑不足、支护材料选择不当、设计荷载计算错误等问题。在施工过程中，由于基坑的开挖深度逐渐增大，地下水位的变化也会对支护结构施加额外的压力。随着基坑边坡的挖掘，地面可能发生沉降或发生塌陷，特别是在施工过程中未及时进行支撑加固，容易导致支护结构的失稳。此类失稳现象一旦发生，可能引发周围建筑物的沉降或坍塌，严重威胁施工人员的生命安全。

2.2 土壤和水文条件不稳定

土壤和水文条件的不稳定性是深基坑支护工程中普遍存在的安全问题。在一些施工现场，土壤的软弱性或水文条件的复杂性可能导致支护结构无法承受基坑内外的压力。尤其在地下水位较高的区域，水的渗透性可能对土壤造成松动，进一步影响基坑边坡的稳定性^[2]。地下水的动态变化、雨季期间的水位上涨、以及土壤层中的气泡或气体积聚等现象，都会加剧基坑支护的安全风险。这些不稳定因素不仅会引发支护结构的坍塌，还可能导致施工设备的损坏，延误工程进度。

2.3 施工环境的安全隐患

施工环境的安全隐患在深基坑支护过程中尤为突出。深基坑施工现场的空间受限,周围的建筑物、管线和设施可能造成施工区域的通行困难,增加了工人操作的风险。施工时,尤其是在夜间或恶劣天气条件下,作业人员的视线受到限制,容易发生事故。施工设备的高噪音、强振动等因素也会影响施工人员的操作稳定性。在环境较为狭小的区域内,施工人员容易因过度疲劳或操作不当而发生意外伤害。对施工环境的安全隐患进行全面的评估,及时采取安全防护措施,是保证工程顺利进行的重要步骤。

3 提升深基坑支护安全管理的策略

3.1 优化设计方案

设计方案的优化是确保深基坑支护安全管理的基础。施工前的设计阶段需要结合详细的地质勘察报告和环境分析,对基坑的土质、水文情况及周围建筑进行全面评估,避免单一依赖传统的设计模式。优化设计不仅要考虑支护结构的承载能力,还要根据实际情况选择适合的支护材料和结构形式。若基坑周围存在软弱土层或地下水位较高,应选用更具抗渗性和支撑力的材料。设计中还需预留适当的安全裕度,考虑到施工过程中的不确定性因素,确保设计方案具有足够的灵活性和适应性。通过引入现代计算机辅助设计工具,可以更加精准地模拟支护结构在不同工况下的表现,从而有效减少潜在的设计缺陷,提升基坑的整体安全性。

3.2 加强施工过程中的安全监管

深基坑支护工程中的安全监管要求不仅仅是对施工进度监督,还要对整个施工过程中的每个环节进行细致的检查和实时的监控。在施工阶段,特别是在支护结构的安装和加固过程中,需要设置专业的安全监理人员进行现场巡视,确保每一项操作都按照规范执行^[3]。施工现场的安全监管不仅要关注施工人员的操作,还要针对设备的使用、施工材料的质量以及支护结构的加固进行严格把控。同时,应当采用现代化的监控技术,如实时视频监控、传感器监测等手段,对支护结构的变形、位移进行监测,一旦发现异常,立即采取应急措施。安全监理人员应具备足够的专业知识和应急处置能力,能够及时发现潜在问题并做出相应的调整,确保施工的每个环节都能够得到充分的安全保障。

3.3 提升施工人员的安全意识

施工人员的安全意识是预防事故发生的重要因素。尽管现有的安全管理制度和技术措施可以大大降低安全风险,但如果施工人员自身的安全意识不到位,事故仍然可能发生。提升施工人员的安全意识,应从安全教育和培训开始,确保每一位进入施工现场的人员都能了解深基坑支护的基本安全操作规范,掌握应急处置的方法。定期进行安全培训、演练,以及针对具

体施工任务的风险分析,是提升安全意识的重要方式。应当建立激励机制,对于表现优秀、遵守安全规范的人员给予奖励,通过正向激励提升其安全意识。同时,对不遵守安全规范的行为进行严格处罚,增强施工人员对安全管理的重视。通过树立正确的安全文化,可以确保施工人员在面对实际操作时,始终将安全放在首位,形成良好的安全生产氛围。

4 技术手段在深基坑支护安全管理中的应用

4.1 监测技术的有效运用

在深基坑支护工程中,监测技术的应用是确保工程安全的有效手段之一。通过引入现代化监测设备,可以实时跟踪支护结构的变形、土体压力及地下水位等重要参数。常见的监测手段包括激光测距、地质雷达扫描和应变计等,这些技术能够精确地记录支护结构的位移、变形和压力变化,及时发现潜在的安全隐患。通过长期监测,可以全面掌握基坑施工过程中地质条件变化的动态情况,预测并防范可能出现的危险情况。尤其是在基坑深度不断增加或复杂环境条件下,传统的人工检查方式难以满足安全管理要求,自动化监测设备不仅提高了工作效率,还能够在发生异常时立即发出警报,提前采取措施,最大限度地减少事故风险。

4.2 智能化安全管理系统

智能化安全管理系统通过集成传感器、数据采集、实时分析等技术,能够全面监控施工现场的安全状况。通过在深基坑支护工程中部署智能系统,施工过程中的每一项安全数据都能够被实时采集和分析,及时识别危险信号。利用物联网技术,施工现场的各类传感器将采集到的位移、应力、湿度等数据上传至云平台,通过大数据分析和人工智能算法,对施工状态进行实时评估^[4]。当系统识别到支护结构或周围环境的异常变化时,会自动发出预警,并建议采取相应的安全措施。智能化系统还可以为管理人员提供详细的施工日志和风险评估报告,帮助决策者更好地了解现场情况,从而实现科学、精准的安全管理。

4.3 新型支护材料的应用

新型支护材料的引入对提升深基坑支护的安全性具有显著的作用。传统的支护材料虽然能够满足基本的支护要求,但在复杂环境下的适应性和安全性有限。近年来,随着工程技术的发展,新型支护材料如高强度钢筋、复合材料和智能材料被广泛应用于深基坑支护工程中。高强度钢筋和复合材料不仅具备更强的抗压能力,而且具有较好的耐腐蚀性和抗疲劳性,能够在恶劣环境下长时间保持稳定性。智能材料则能够实时感知环境变化,并在发生变形或应力超限时,自动调整其结构形态,起到自我修复的作用。这些新型材料在提高支护结构稳定性和安全性的同时,还能够减少材料损耗和施工成本,从而实现经济与安全的双重保障。

5 改进措施的实施与效果评估

5.1 改进措施的实施步骤

在深基坑支护安全管理中,实施改进措施必须经过周密的规划与组织。首先全面分析现有施工环境和安全隐患,结合监测数据和专家意见,制定针对性的安全管理改进方案。其次明确各项改进措施的优先级,确保关键环节得到充分的资源支持,如设计优化、施工过程的实时监控及材料的升级替换。实施过程中,应确保所有施工人员参与到安全培训中,强化他们对新安全措施的理解与执行力。安全监控系统的部署需要逐步推进,配备专业技术人员负责数据分析与异常监控,确保系统在使用中的稳定性和准确性。最后改进措施的执行过程中要有充分的反馈机制,定期检查并评估措施落实情况,及时调整与优化实施策略。在这一过程中,政府监管机构和施工单位的沟通与合作尤为重要,应定期报告实施效果,确保措施得到真正执行并产生实际效果。

5.2 效果评估的指标与方法

效果评估的关键在于建立科学、合理的评估指标体系,以便全面衡量改进措施的实施效果。在深基坑支护的安全管理中,评估指标通常包括事故发生率、安全隐患排查率、支护结构稳定性、施工人员安全意识的提升以及系统监控的有效性等^[5]。对于事故发生率,评估重点放在施工过程中实际发生的安全事故数量与类型,分析改进措施是否有效减少了安全事故的发生。安全隐患排查率则可以通过每次安全检查中发现的隐患问题数量,来衡量安全管理措施是否充分覆盖了施工现场的各个风险点。支护结构稳定性主要通过监测数据与现场反馈来判断改进后的结构是否具备更强的抗压与抗位移能力。对于施工

人员的安全意识提升,可以通过培训后的测试成绩和现场操作规范性来评估。所有这些指标应结合实际数据,运用定量和定性相结合的评估方法进行综合分析,确保评估结果的全面性与准确性。

5.3 实施改进措施后的安全管理效果

改进措施实施后,安全管理效果的变化通常体现为施工过程中的安全事故显著下降,施工环境和工人作业条件的进一步改善。通过设计优化和材料升级,支护结构的稳定性得到增强,能够更好地适应复杂的地质和水文条件,减少因支护失稳而导致的事故。安全监控系统的应用使得施工过程中的潜在风险能够在最短的时间内被识别,进而通过智能预警系统及时采取措施,防止事故的发生。施工人员的安全意识也有了显著提升,尤其是在经过系统培训和应急演练后,工人们能够更加规范地操作,有效避免人为因素导致的安全问题。通过以上改进措施,施工现场的安全管理水平得到了全面提升,事故率大幅降低,施工进度得到了保障,同时,企业的社会形象和经济效益也得到了正面的提升。

6 结语

深基坑支护工程的安全管理是确保施工顺利进行和保护工人生命安全的关键。随着技术手段的不断进步和管理理念的优化,安全管理措施的实施对降低事故发生率、提高工程质量起到了积极作用。改进设计方案、加强现场监管、提升工人安全意识,结合现代监控技术和新型支护材料的应用,能够有效应对深基坑支护过程中遇到的各类安全问题。未来,深基坑支护工程的安全管理应继续与时俱进,进一步提升整体安全保障水平。

参考文献:

- [1] 祁正平.复杂地质条件下深基坑支护技术及安全管理措施研究[J].交通科技与管理,2025,6(17):127-129.
- [2] 孙岷.拉森钢板桩深基坑支护技术与安全管理研究[J].现代工程科技,2024,3(19):37-40.
- [3] 颜进.深基坑支护施工技术及管理分析[J].砖瓦,2024,(10):121-123+127.
- [4] 刘海彬.岩土工程深基坑支护施工中存在问题及改进措施[J].新疆有色金属,2024,47(05):44-46.
- [5] 蔡毅斌.深基坑支护施工技术与管理分析[J].安徽建筑,2023,30(12):58-60.