

建筑基坑工程安全管理影响因素与对策分析

周磊 曾敏

华润置地粤东公司

摘要:为提高基坑工程安全管理水平,本文分析了基坑工程中安全管理的重要性,并阐述了基坑工程施工过程中的地质条件复杂、施工技术要求高以及周围环境影响等因素对安全管理所带来的挑战。针对具体影响因素,本文提出了一系列针对这些挑战的对策措施,包括但不限于加强地质勘察与风险评估、采用可靠的施工技术和设备、建立健全的安全管理体系等。通过实施上述措施,基坑工程安全管理得到有效改善,从而为相关人员提供了实践参考,提升了工程施工的安全水平。

关键词: 基坑工程; 安全管理; 影响因素; 安全管理体系

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.23.117

前言

建筑基坑工程在现代城市建设中起着至关重要的作用。然而,基坑工程的施工过程存在着诸多安全风险和挑战,如地质条件复杂、施工技术要求高、周围环境影响等。因此,建筑基坑工程的安全管理至关重要,对保障工人的生命安全和项目的顺利进行具有重要意义。

一、基坑工程中安全管理的重要性

基坑工程的安全管理对保护人员生命安全至关重要。在基坑工程中存在高风险的作业环境,如挖掘、支护、土方回填等工作。如果缺乏有效的安全管理,工作人员可能面临各种潜在危险,如坍塌、滑坡、事故伤害等。通过科学的安全管理措施,可以减少事故发生的概率,确保工人的生命安全。基坑工程的安全管理对保障工程质量具有重要意义。安全管理与工程质量密切相关,因为安全问题通常与施工操作规范、工艺流程和质量控制紧密相连。安全管理的科学实施可以提高施工过程的规范性和可控性,减少人为失误和施工质量问题的发生,从而确保基坑工程的质量达到设计要求^[1]。

基坑工程的安全管理对于减少经济损失至关重要。事故发生后,不仅会造成人员伤亡和设备损毁,还可能引起工期延误和追加成本。通过科学的安全管理,可以预防事故的发生,保护施工设备的完好和有效使用,减少停工时间,降低经济损失。基坑工程的安全管理还对维护社会稳定和公众安全具有重要意义。基坑工程通常位于市区或人口密集区域,周围可能存在居民楼、商业建筑等重要场所。合理的安全管理可以最大限度地减少对周边环境和公众的影响,保障公众的安全和利益,维持社会秩序和稳定。

基坑工程中的安全管理具有重要性。它直接关系到工人的生命安全、工程质量、经济效益以及社会公众的

安全与利益。通过科学的安全管理措施,可以最大限度地减少事故发生的概率,保障基坑工程的顺利进行,同时为可持续发展提供良好的施工环境。因此,重视基坑工程的安全管理是必不可少的,并应该得到广泛的关注和实施。

二、基坑工程中安全管理的潜在影响因素

(一) 地质条件复杂

地质条件的复杂性可能导致土体力学性质的不均匀性。在基坑工程中,地层可能由多种类型的土壤和岩石组成,而它们的物理特性、强度和稳定性各不相同。不同地层的存在使得基坑的开挖和支护变得困难,因为需要针对不同的地层采取适当的技术和措施。如果没有正确评估和处理这些地质条件,可能导致支撑结构的不稳定、土体塌方等问题,从而危及施工人员的安全。高水位和地下水的存在增加了基坑工程的复杂性和风险。地下水的压力和水平变化会对土体产生影响,可能导致土体液化、失稳和侵蚀等问题。在开挖基坑时,需要采取适当的排水措施,以减小水压对基坑和支撑结构的影响。同时,水位变化也需要及时监测和调整施工计划,以避免因地下水问题引发的意外情况^[2]。

地质条件还可能导致地面沉降、裂缝出现等问题。某些地层的不均匀性和不稳定性,以及地下水的作用,都可能导致地面的下沉或变形。这种地面沉降可能对基坑和附近建筑物的稳定性产生负面影响,进而危及施工安全。必要时,需要进行地面加固和土体改良等措施,以确保施工过程中的稳定性和安全性。复杂的地质条件还增加了地质灾害(如滑坡、坍塌等)的风险。一些地区的地质条件可能较为脆弱,容易受到外力的影响而发生地质灾害。因此,在进行基坑工程时,必须进行充分的地质勘察和风险评估,及时识别潜在的地质灾害风险,并采取相应的防范措施。这样可以有效减少地质灾害对施工安全的影响^[3]。

(二) 施工技术要求高

基坑工程往往涉及复杂的挖掘和支护操作。挖掘工作需要合理安排,并考虑到地下管线、周边建筑物等因素,以避免对周围环境和结构造成负面影响。同时,在挖掘过程中需要严格控制土体的稳定性,防止土体滑坡或坍塌引发事故。为了保证施工质量和安全性,施工人员需要具备专业的挖掘技术知识和经验,能够正确操作挖掘设备并应对潜在的风险。基坑工程的支护结构设计和施工要求也相当高。支护结构的稳定性和强度直接关系到基坑的安全性。不同的地质条件和工程要求可能需要采用不同的支护方式,如钢支撑、深层悬挂墙体、预

制构件等。支护结构的施工需要合理的安排工序、准确的测量和安装，以及严格的质量控制。任何施工过程中的疏漏或错误都可能导致支护结构的失效，从而危及工人的安全。基坑工程所需的土方回填和地表修复也需要高水平的施工技术。土方回填要求土体的紧实性和稳定性，以确保填方区的稳固性和承载能力。同时，地表修复需要合理选择材料和施工方法，使修复后的地表符合设计要求，并能正常使用。这些施工工作需要施工人员具备相应的专业知识和技能，能够进行正确的土方回填和地表修复操作。

（三）周边环境影响

基坑工程周边可能存在建筑物、道路、管线等重要设施。这些设施的稳定性和安全性直接关系到基坑工程的施工安全。施工期间，挖掘和支护活动可能会对周边建筑物和设施造成振动、沉降等不良影响，甚至引发结构损坏或地质灾害。因此，需要采取相应的监测措施，及时评估和控制施工对周边环境的影响，确保周边设施的稳定和安全。基坑工程周围的地下水位和地下水流动情况也是潜在的环境影响因素。地下水的存在可能导致基坑工程中水文地质问题的出现，如渗流、涌水等。这些问题可能对挖掘和支护工作产生不利影响，增加基坑工程的风险。因此，在安全管理中需要进行地下水的监测和处理，采取相应的防水措施，确保基坑工程的稳定和安全。周边环境中的气候条件也可能对基坑工程产生影响。极端天气条件如暴雨、强风等可能导致洪水、泥石流等自然灾害，进一步加剧基坑工程的安全风险。因此，在安全管理中需要密切关注气象情况，及时采取防范措施，确保施工过程的安全性^[4]。

三、基坑工程安全管理应对影响因素的对策

（一）加强地质勘察与风险评估

加强地质勘察是确保基坑工程安全的重要步骤。通过详细的地质调查和勘察，可以获取关于地层结构、土壤性质、地下水位等信息。这些数据对于制定合理的施工方案、选择适当的支护措施至关重要。因此，应加强地质勘察工作，运用多种技术手段如钻孔、地震勘探、地球物理勘测等，获取准确可靠的地质信息。进行全面的风险评估是有效管理地质复杂影响因素的关键。基坑工程中地质条件可能复杂多变，如软土地区、岩溶地区、地下水污染等。在风险评估过程中，需要综合考虑地质情况、工程性质以及周边环境因素，并采用合适的方法分析潜在风险。这包括但不限于地质灾害风险、挡土结构稳定性、地下水渗流等风险的评估。通过风险评估，可以识别潜在的地质风险，为制定相应的控制措施提供依据。此外，基于地质勘察和风险评估结果，需要采取一系列对策来应对地质复杂影响因素，具体如下：
①选择适当的支护技术和方法：根据地质特点，选择合适的支护方式，如钢支撑、土工布等。同时，结合具体情况，采取加固土壤、排水处理等手段，提高基坑工程

的稳定性和安全性。②实施监测控制措施：通过地下水位监测、变形监测等手段，实时跟踪地质变化和工程行为，及时发现问题并采取相应措施进行调整和修正。③加强沟通与协作：与地质专家、工程师、监理等各方密切合作，共同研究和解决地质复杂问题。及时分享信息、讨论方案，并确保各方对地质影响因素的认识和理解一致^[5]。

基坑工程安全管理应对地质复杂影响因素的对策包括加强地质勘察、进行全面的风险评估，以及采取适当的支护技术和监测控制措施。这些对策将有助于提高基坑工程的安全性和稳定性，避免潜在的地质风险，并确保工程的顺利进行。

（二）采用可靠的施工技术和设备

针对不同地质条件和工程要求，可以采用不同的施工方法，如开挖支护技术、挖孔灌注桩技术等。根据具体情况，选用经过验证和可靠的技术方案，确保施工过程的稳定性和安全性。使用高质量的施工设备。选择符合标准要求、经过严格检测和维护的施工设备是确保基坑工程安全的重要环节。这些设备应具备稳定的性能和强大的承载能力，能够在各种复杂条件下进行作业，并通过定期保养和维修来保持其良好状态。合理配置施工设备也很关键。在基坑工程中，不同类型的设备应协调配合，确保整个施工过程的顺利进行。同时，对设备操作人员进行专业培训和资质认证，提高其技术水平和安全意识，以减少人为错误和事故的发生。密切监控施工设备的运行状况也是重要的措施。通过实时监测和检测设备的工作状态，及早发现潜在问题并进行相应处理，可以避免设备故障对基坑工程安全产生不利影响。

采用可靠的施工技术和设备是基坑工程安全管理应对影响因素的重要对策。通过选择适当的施工技术、使用高质量的施工设备，并合理配置和监控设备的运行，可以确保基坑工程施工过程的稳定性和安全性。这将有助于减少事故风险，保护工人的安全，同时提高工程质量和效率。

（三）建立健全的安全管理体系

在安全管理体系中，应明确各级管理人员和施工人员的安全责任，明确各自的职责和义务。这可以通过编制安全管理规章制度和工作手册来实现，明确责任分工，确保每个人都清楚自己在安全管理中的角色和责任。建立健全的安全检查和监督机制。安全检查和监督是确保安全管理体系有效运行的关键环节。可以设置专门的安全检查部门或安全督导人员，负责定期进行安全检查和监督，发现问题及时整改。同时，建立安全巡查制度，加强对施工现场和作业过程的监控，确保施工符合安全要求。建立完善的事事故预防和应急管理措施。在安全管理体系中，应制定事故预防和应急管理方案，明确各种可能的事故类型和应对措施。这包括建立事故预警机制、制定紧急疏散和救援计划、配备必要的安全设

备等。同时，进行事故隐患排查和风险评估，及时消除隐患，减少事故发生的可能性。

（四）人员培训与意识提升

针对不同职责和岗位的人员，包括管理人员、施工人员以及相关承包商，应进行相应的安全培训。培训内容可以涵盖基坑工程的安全操作规程、紧急救援程序、个人防护装备使用等。通过系统的培训，提升人员对安全事项的认知和理解，增强其安全意识和安全技能。加强现场监督和指导。在基坑工程现场，应有专门的安全监管人员或安全主管负责监督施工现场的安全操作。监管人员应具备丰富的经验和专业知识，能够及时发现和纠正安全隐患，并给予相关人员指导和培训。这种现场监督和指导可以帮助保障施工人员遵守安全规定和操作要求。建立安全文化和激励机制也是重要的手段。通过组织安全会议、开展安全活动、发布安全通报等方式，加强安全文化建设，形成“安全第一、预防为主”的理念。同时，通过激励措施，如奖励优秀安全表现和惩罚安全违规行为，激发人们对安全的重视和关注，进一步提升安全管理水平。

还可以加强虚拟现实技术的应用，利用虚拟现实技术进行模拟培训。通过创建真实的基坑场景和危险情况的虚拟环境，将从业人员置身其中，模拟各种施工和紧急情况，使其能够在虚拟世界中进行实际操作和决策，并体验相关风险。这种沉浸式的培训方式可以有效提高从业人员的操作技能和应急处理能力，减少实际工作中的安全风险。利用虚拟现实技术进行安全意识培训。通过虚拟现实技术，可制作安全教育模拟场景，以生动形象的方式展示基坑工程中的危险情况和事故案例，引起从业人员对安全问题的重视和警觉。施工人员可以身临其境地体验安全事故的后果，加深对危险行为的认知，激发主动遵守安全规范和操作流程的意识。虚拟现实技术还可以用于远程培训和指导。通过网络连接，从业人员可以利用虚拟现实设备接受远程培训和指导。专家可以远程监控从业人员的操作过程，并即时给予指导和反馈。这种远程虚拟现实培训方式不受时间和空间限制，能够方便快捷地为不同地区的从业人员提供统一的培训内容和标准，提高整体的安全管理水平。

（五）建立安全监测与预警系统

根据基坑工程的具体情况和风险特点，选择合适的监测设备，如倾斜仪、位移传感器、压力计等，来监测基坑周边土体变形、地下水位、地下管线等关键参数。同时，采用现代化的监测技术，如无线传感网络、遥感技术等，实现对多个监测点的实时、远程监测，确保数据的准确性和及时性。建立完善的数据采集和处理系统。通过建立数据采集系统和数据库，进行自动化、连续性的数据采集，并确保数据的存储和备份。利用专业软件和算法对监测数据进行实时分析和评估，以识别潜在的安全风险和异常情况。此外，结合地理信息系统

(GIS)技术，将监测数据与地理空间信息相结合，实现对基坑工程整体状态的综合分析和可视化展示。建立科学有效的预警机制。基于监测数据分析结果，根据工程特点和风险评估，建立相应的预警指标和阈值。当监测数据超过预设的安全范围时，预警系统可以自动触发，并通过声光报警、短信通知等方式及时向相关人员发送警报信息。同时，结合应急响应计划，制定详细的应急措施和预案，以便迅速采取适当的措施来应对潜在的安全风险。定期维护和更新监测系统。安全监测与预警系统是一个长期运行的系统，需要定期进行设备维护和检修工作，确保其正常运行和准确性。另外，随着基坑工程的不断发展和变化，需要对监测指标和阈值进行动态调整，以保持系统的有效性和适应性。

通过选择适用的监测设备和技术、建立完善的数据采集和处理系统、科学有效的预警机制以及定期维护和更新监测系统，可以提高基坑工程的安全管理水平，及时发现和应对潜在的安全风险，从而有效地控制和避免事故的发生，并保障人员的生命安全和工程质量。

结束语

综上所述，建筑基坑工程安全管理的影响因素与对策分析是确保工程施工安全的关键。通过深入研究和理解建筑基坑工程的特点和安全管理的重要性，可以识别并应对潜在的风险因素，采取有效的对策措施来减少事故发生的可能性。从监测基坑施工前的地质调查，到严格的施工计划制定和落实，再到安全培训和设备保障的完善，可以最大限度地提高基坑工程的施工安全水平。未来，建筑行业需要进一步加强对基坑工程安全管理的研究和实践，以不断提升施工质量和保障工人的安全与健康。

参考文献

- [1] 王亮. 深基坑工程安全管理存在的问题及解决策略[J]. 居舍, 2022, (10): 112-114.
- [2] 高阿蒙. 建筑深基坑工程施工技术及安全管理对策分析[J]. 中国住宅设施, 2022, (02): 121-123.
- [3] 戴远志. 房建深基坑工程施工质量安全管理探究[J]. 居业, 2021, (11): 186-187.
- [4] 白占江. 建筑深基坑工程的施工安全管理[J]. 居舍, 2021, (17): 115-116.
- [5] 韩斌. 建筑深基坑工程施工技术及安全管理对策分析[J]. 房地产世界, 2021, (11): 98-100.

作者简介：周磊（1984.12-），性别：男，民族：汉，籍贯：湖南省常德市，学历：大学本科，专业：工程力学，毕业院校：太原理工大学，职称：幕墙工程师，研究方向：工程管理。

曾敏（1993.8-），性别：男，民族：汉，籍贯：广东省河源市，学历：大学本科，专业：安全工程，毕业院校：华南理工大学，职称：安全工程师，研究方向：安全工程师。