

Research on Safety Control Measures for Super-large and Ultra-deep Foundation Pit Engineering

Kefeng Peng

Haitong Construction Group Co., Ltd., Huanggang, Hubei, 438400, China

Abstract

At the present stage of the development of construction, with the acceleration of the urbanization process, the social requirements for the building are constantly improving, the current scale of the construction project is gradually expanding, the function is also growing, the pressure on the foundation is also increasing. In addition, some rugged area construction engineering needs, super-large and ultra-deep foundation pit has gradually become an important part of the construction industry. However, in the actual operation link, the large and ultra-deep foundation pit is generally highly technical and will be affected by geological conditions. Safety problem is easy to occur in the construction link, resulting in safety risks. In this context, this paper starts with the super-large and super-deep foundation pit project, discusses the construction difficulties and the existing safety risks, and combined with the actual needs to formulate safety control measures to ensure the smooth implementation of the foundation pit operation.

Keywords

very large and very deep foundation pit; geological conditions; safety control; ground water

超大超深基坑工程安全管控措施研究

彭科峰

海通建设集团有限公司, 中国 · 湖北 黄冈 438400

摘 要

现阶段建筑事业的发展过程中, 随着城市化进程的加快, 社会对于建筑要求不断提升, 现阶段的建筑工程规模逐渐扩大, 功能也不断增长, 对地基的压力也不断增长。再加上一些崎岖区域的建筑工程需要, 超大超深基坑逐渐成为建筑行业重要一环。然而实际作业环节, 超大超深基坑一般技术性很强, 还会受到地质状况的影响, 施工环节很容易出现安全问题, 造成安全隐患。此背景下, 论文就从超大超深基坑工程入手, 浅谈其施工难点以及存在的安全隐患, 并且结合实际需要制定安全管控措施, 以保证基坑作业的顺利落实。

关键词

超大超深基坑; 地质条件; 安全管控; 地下水

1 引言

超大超深基坑是现阶段建筑行业发展过程中的关键一环, 由于其一般在地形较为特殊的区域进行作业, 再加上工程量相较于传统的基坑来说更大, 其作业的技术性也就更强, 再加上地质环境的影响, 相关人员在作业环节就容易出现安全问题, 影响工程质量, 甚至是造成安全隐患。此背景下, 建筑管理人员就需要加强对超大超深基坑工程的重视, 结合其作业流程分析其存在的安全隐患, 并且深入分析问题产生的原因, 然后针对性地制定解决策略, 以保证基坑作业的顺利落实。

2 超大超深基坑工程特点

实际作业环节, 超大超深基坑工程在作业环节会产生

诸多安全隐患, 针对其的安全管控也就十分必要, 要求相关单位针对超大超深基坑工程的特点进行研究, 为后续难点的分析提供数据。首先是规模巨大的特点, 超大超深基坑工程的规模通常非常庞大, 深度可能超过数十米, 面积也往往很广。这样的规模要求工程团队具备丰富的经验和能力来处理; 其次是地质条件复杂的特点, 基坑工程所处地质条件通常较为复杂, 如地质构造、土壤类型、岩石性质等都会对开挖和支护产生影响。工程师需要对地质条件进行详细地调查和分析, 以制定相应的施工方案; 之后是施工技术较难的特点, 由于基坑的巨大深度和规模, 施工过程中需要采用先进的施工技术和设备。例如, 挖掘机械的选择和操作、支护结构的设计和施工、土方运输和处理等都需要经验丰富的专业团队来完成; 然后是安全风险较高的特点, 超大超深基坑工程存在较高的安全风险, 如地面塌方、支护结构失效、地下水突泉等^[1]。因此, 在工程规划和执行过程中, 需要充

【作者简介】彭科峰（1978-），男，中国湖北黄冈人，本科，从事房屋建筑施工现场技术、质量、安全等管理研究。

分考虑环境保护和社会影响,并采取相应的措施来减少不良影响。所以其施工需要有经验丰富的团队来进行规划、设计和施工,并采取相应的措施来确保工程的顺利进行和安全完成。

3 超大超深基坑工程存在的安全问题

超大超深基坑工程存在一些安全问题,这些问题可能会对工人和工程本身造成风险和威胁。要想实现安全管控的落实,就需要专业的技术人员对这些安全问题进行详细分析,在此基础上制定针对性的解决策略。

3.1 基坑坑壁塌方风险

在挖掘基坑的过程中,土壤或岩石可能会失去稳定性,导致坍塌和塌方。这可能会造成工人被埋压或受伤的风险。因此,必须采取适当的支护措施,并定期对土壤或岩石进行监测,以及时发现和处理问题。超大超深基坑一般工程量较大,坑壁面积的增长就增加了塌方的风险,很有可能造成安全隐患。超大超深基坑支护如图1所示。

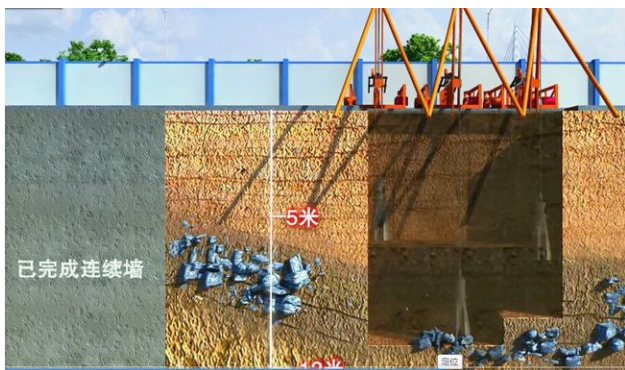


图1 超大超深基坑支护

3.2 地下水侵蚀问题

在超大超深基坑工程中,地下水的存在可能会对施工产生不利影响。地下水的渗入可能导致土壤液化、基坑失稳以及支护结构的受损。因此,需要进行合适的水文地质调查,制定有效的排水方案,并确保排水系统的正常运行。对于超大超深基坑工程来说,由于其开挖深度较大,所以作业环节就很容易遇到地下水,地下水会对坑壁产生侵蚀,还会影响支护作业的质量,所以实际作业环节,就需要相关人员加强对地下水的重视。超大超深基坑地下水状况如图2所示。

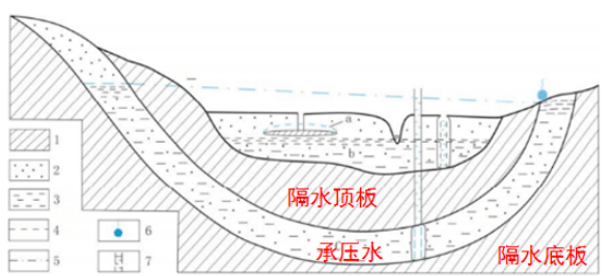


图2 超大超深基坑地下水状况

3.3 施工设备不足或者质量方面的问题

在基坑施工过程中,大型施工设备如挖掘机、起重机等的操作存在一定风险。设备操作不当、机械故障或失控等情况可能导致意外事故发生。因此,必须对设备进行定期检查和维修,并确保工人经过适当的培训与操作。

3.4 基坑作业会对周围环境产生影响

在地下施工过程中,可能会产生有害气体、粉尘和化学物质。这些物质对工人的健康构成威胁,例如氧气不足、有毒气体中毒等。必须进行适当的通风和防护措施,确保工作区域的空气质量符合安全标准。而且超大超深基坑工程可能会对周边环境产生一定的影响,如噪音、振动、土地沉降等。这可能会对附近居民和建筑物造成不便或损害^[2]。因此,需要采取措施减少环境影响,如噪音隔离、振动监测和控制等。这些状况的存在就很大程度上影响施工作业的顺利进行,需要相关人员结合实际需要合理地进行安全管控,最大程度地保障工人和工程的安全。超大超深基坑环境监测如图3所示。

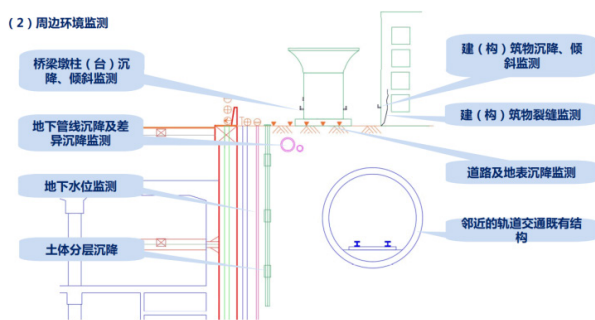


图3 超大超深基坑环境监测

4 超大超深基坑工程安全管控措施

4.1 事前的方案制定与设计

由于超大超深基坑工程涉及面较广,针对其的安全管控就需要进行专业的事前准备与规划。一方面,在工程规划和设计阶段,需要对地质情况、水文地质特征和周边环境进行充分调查和分析。合理设计基坑的形状、尺寸和支护结构,考虑到土壤或岩石的稳定性和排水要求。并通过有效地排水技术,如井筒排水、水平排水、抽水井等,降低地下水位,保持基坑干燥,防止土体液化和坍塌,减小基坑支护结构的压力,确保工程安全稳定。另一方面则是建立起完善的管理体系,明确责任分工和安全管理流程。制定安全操作规程和应急预案,确保每个工作人员都了解并遵守安全规定^[3]。并且通过聘请专业的监理机构或第三方评估机构对工程进行安全监督和评估。及时发现和解决施工中的安全问题,确保工程按照规定的标准进行。

4.2 人员培训以及安全教育

人员作为超大超深基坑安全管控的规范,直接影响作业质量,所以实际作业环节,就需要通过人员培训的手段提

升其技术水平。一方面,单位需要对施工人员进行相关的安全培训和教育,使其了解施工过程中的安全风险和应对措施。特别是操作大型施工设备的人员,需要接受专业的培训和资质认证。另一方面是意识提升,通过培训和教育,增强施工人员的安全意识,包括对操作人员的设备操作培训、安全操作规程的培训以及现场管理人员的安全管理培训等,确保施工团队全员了解并遵守安全规定,提高工作的安全性和质量。

4.3 安全技术的合理运用

实际作业环节,专业技术的掌握也是落实安全管控的关键。首先是监测技术,相关单位需要通过安装监测设备,如倾斜仪、应变计、测斜仪等,对基坑工程的地下水位、土体变形、支护结构的变化等进行实时监测。通过监测数据的分析与评估,及时发现异常情况,并采取相应的措施进行调整和修复;其次是地质勘察技术的运用,通过综合利用地质雷达、地震勘探、岩土试验等技术手段,对基坑工程的地质条件进行详细的调查和分析。这些数据可以帮助工程师了解地下地质情况,预测潜在的地质灾害风险,并制定相应的施工方案和支护设计;然后是支护技术以及施工技术,通过合理的支护结构设计和施工技术,在基坑工程中确保土体或岩石的稳定性^[4]。常见的支护结构包括围护结构、地下连续墙、土钉墙等。针对不同地质条件和施工要求,选择合适的支护结构和施工方法,并进行严格的施工质量控制。

4.4 施工现场安全防护

现场施工环节的安全防护是保证安全管控的关键,由于现场作业经常出现突发性状况,也就需要相关人员加强对施工现场安全防护的重视。首先是施工现场管理,需要定期组织安全会议和安全检查,确保施工现场的安全控制措施得到有效执行。建立安全警示标志和警戒区域,防止无关人员进入危险区域;其次是安装监测设备,及时监测基坑的地下水位、土体变形和支护结构的变化,发现异常情况及时采取措施;然后是安全设备和防护措施的提供,需要为工人提供必要的安全设备和防护用具,如安全帽、护目镜、防护服、防滑鞋等。同时,要确保工作区域的通风良好,设置防护栏杆和防滑措施,以减少意外伤害的发生。

4.5 施工前的安全控制

首先是设计阶段的安全控制,在深基坑的设计阶段,应充分考虑安全因素,并制定相应的安全设计措施。包括合理的坑壁支护结构设计、考虑地下水位和土质情况的排水设

计、防止坍塌的支护、减少振动和噪声的设计等。优化设计可以最大限度地保障施工和使用阶段的安全。其次是施工前的安全评估,在施工前,进行全面的安全评估和风险分析,确定可能存在的安全风险和问题。制定详细的施工安全计划和管理方案,包括环境监测、人员培训和防范措施等。确保施工过程中的安全控制和应急响应措施。

4.6 超大超深基坑不同部位的安全控制

针对超大超深基坑安全控制,需要根据不同环节的实际状况合理的控制。首先是坑内的安全控制,相关人员需要对深基坑内的作业人员和设备进行有效的安全控制和监管。包括设置安全警示标识,限制无关人员进入深基坑区域,建立严格的人坑登记制度,对进入坑内的人员进行必要的培训和安全防护装备的配备;其次是坑壁的监测,作业人员需要选择合适的坑壁支护结构,并进行实时监测。坑壁支护应根据地质情况和施工进度进行调整和加固。同时,监测坑壁的位移、应力和水位等参数,及时预警和处理可能的安全风险;然后是安全监控和记录,作业人员需要安装合适的安全监控设备,如视频监控、环境监测仪器等,对施工现场进行实时监控和记录。定期检查和审查这些记录,以及时发现和处理可能的安全隐患。

5 结语

针对超大超深基坑施工中存在的风险因素进行分析,为类似软土深基坑施工提供理论依据和借鉴,对深基坑施工中遇到的风险问题,通过风险分析,采取对应的风险控制策略,对风险问题进行处理,保证施工的顺利进行,在实际工程中应用,能够提高工程的经济效益和社会效益。

参考文献

- [1] 刘俊强,唐绍勇,刘闯,等.超大超深基坑工程智能建造技术实施与应用[J].建筑技术,2022,53(6):644-646.
- [2] 王国梁,唐高杰,束金峰,等.超大复杂深基坑工程对邻近管廊影响的综合分析[C]//《施工技术》杂志社,亚太建设科技信息研究院有限公司.2021年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(上册).2021年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(上册),2021:158-161.
- [3] 徐金峰,谢雄耀,张军,等.软土地区40m级基坑建设安全风险排查体系研究[J].建筑施工,2021,43(10):2043-2047.
- [4] 胡云进,虞盛,唐小东.基于BIM技术的地铁深基坑质量安全管控研究[J].绍兴文理学院学报(自然科学),2021,41(3):8-16+22.