

## 建筑基础土方开挖及基坑支护施工技术探讨

吴华新<sup>1</sup> 王绪余<sup>2</sup>

1. 武汉地质勘察基础工程有限公司, 湖北 武汉 430050
2. 湖北城市地质工程院武基公司, 湖北 武汉 430050

**[摘要]** 现代建筑工程中关键技术环节是建筑基础土方开挖和基坑支护施工, 施工质量直接影响工程整体的安全性和稳定性。文章针对建筑基础土方开挖与基坑支护施工技术进行探讨, 分析了施工过程中的常见问题与解决措施, 通过开展开挖作业中土方量核算、施工方式、支护结构规划等方面研究, 给出了优化施工质量的有效途径。着重强调工程中严格控制土方开挖技术标准、确保基坑支护稳定性以及对施工流程风险管控等核心问题。研究显示, 恰当的施工技术与合理的管理措施能够切实确保建筑基础的施工质量, 为后续相关领域工程建设给予参考和借鉴。

**[关键词]** 建筑基础; 土方开挖; 基坑保护; 施工技术; 安全性

DOI: 10.33142/aem.v7i2.15754

中图分类号: TU723

文献标识码: A

## Discussion on Construction Technology of Earthwork Excavation and Foundation Pit Support for Building Foundation

WU Huaxin<sup>1</sup>, WANG Xuyu<sup>2</sup>

1. Wuhan Geological Survey Foundation Engineering Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430050, China
2. Wuji Company, Hubei Institute of Urban Geological Engineering, Wuhan, Hubei, 430050, China

**Abstract:** The key technical links in modern construction engineering are the excavation of building foundation soil and the construction of foundation pit support. The construction quality directly affects the overall safety and stability of the project. The article explores the construction technology of earthwork excavation and foundation pit support for building foundations, analyzes common problems and solutions during the construction process, and provides effective ways to optimize construction quality through research on earthwork quantity accounting, construction methods, and support structure planning during excavation operations. Emphasis is placed on strictly controlling the technical standards for earthwork excavation in engineering, ensuring the stability of foundation pit support, and controlling the risks of construction processes. Research shows that appropriate construction techniques and reasonable management measures can effectively ensure the construction quality of building foundations, providing reference and inspiration for subsequent related field engineering construction.

**Keywords:** building foundation; earthwork excavation; excavation protection; construction technology; safety

### 引言

伴随现代建筑规模逐步扩张, 建筑基础土方开挖及基坑支护施工技术对保障建筑安全和降低工程成本意义重大。然而, 随着工程深度和复杂度的增加, 土方开挖及基坑支护工作面临诸多挑战。施工阶段需合理选择开挖方式、支护系统及施工步骤, 以此维系工程质量及施工稳定性。为此, 本文将全面分析建筑基础土方开挖和基坑支护施工中的技术难题及应对措施, 旨在提升相关领域施工效率与安全水平。

### 1 建筑基础土方开挖和基坑支护施工的基本概念

建筑基础土方开挖及基坑支护施工是建筑工程中极其重要的技术环节, 主要包含基础区域的开挖和支护结构的建造。土方开挖是指对施工现场的土层进行挖掘与清理, 进而为建筑物基础施工提供平整操作面, 该过程不仅要考虑土质类型、地下水位等地质因素, 还应根据工程要求对开挖的深度和范围进行科学筹划。基坑支护在基坑土方开

挖完成的阶段, 为防止土体出现塌方、滑移等不安全情形, 采取支撑及加固做法, 保障施工区域的稳定性<sup>[1]</sup>。

这两项施工技术的复杂性和重要价值使其在建筑工程中不可忽视。建筑基础的土方开挖直接波及基础质量高低, 还影响着工程后续施工的有序推进。在开展基坑支护工作的阶段, 需综合考虑土质、水文条件、地下设施以及周围环境等多方面因素, 合理确定支护方案。在此项基坑支护进程里, 工程师应根据不同的地质条件, 选择适配的开挖方式与支护结构类型, 如深基坑通常运用的内支撑、土钉墙等, 浅基坑能够选用支撑体系或者挡土墙。

基坑支护体系一般囊括水平跟垂直支撑架构, 其设计需根据开挖深度、土层条件以及现场环境等因素做出改变。合理规划支护方案能最大限度减少基坑施工中可能产生的风险, 确保施工阶段工人安全及周围环境不受损害。因而, 建筑基础土方开挖与基坑支护施工联系紧密, 二者的顺利实施为建筑的安全性与稳定性提供了有力保障。

## 2 存在的问题

### 2.1 土方开挖技术存在的问题

#### 2.1.1 开挖不均匀

在推进土方开挖操作的阶段,考虑到作业区域地质状况与土层分布不均,会产生局部区域挖掘过量或缺缺的状况。此类土方作业开挖的不均情形,极有可能影响建筑物基础稳定性,特别是关于地基沉降的控制,会引起后续施工陷入失误。处于特定地质形势之下,土体可塑性不同会使开挖难度增加,致使作业效率下降。

#### 2.1.2 施工过程中产生的塌方风险

开展土方开挖作业时,由于土体稳定性不佳、开挖深度超出标准或支护措施不足,面临碰撞塌方情形的隐患。尤其是在软弱土壤、疏松地层或地下水源丰富的区域,土体稳定性不佳,稍有不慎就会引发大面积塌方,并且会对工程进度产生影响,还会引起工人遇上安全事故<sup>[2]</sup>。

#### 2.1.3 基础沉降与滑坡

开展土方开挖施工时,若施工操作出现失误,会引起基础下沉或者土体滑坡。尤其是进行深基坑开挖工程时,周边土体受外力影响会出现变形或位移,引起基础的非均匀沉降,于是对建筑物整体稳定性产生干扰,另外深基坑开挖过程中对周边土体扰动程度较大,容易致使周边建筑物出现沉降或滑坡,令施工的风险进一步攀升。

#### 2.1.4 地下水的影响

处在地下水资源充裕的区域,开挖阶段会面临大量地下水渗入,导致施工难度提升,水的存在会对土层稳定性造成影响,还会引发土壤流失、地基不均匀沉降等问题。若未推行有效的排水与加固工作,开挖过程中地下水积聚将致使施工中断,甚至影响整个建筑工程的质量。

#### 2.1.5 施工人员技术和管理不足

土方开挖施工需要施工人员具备一定技术水平,特别是关于土壤性质分析、挖掘深度控制和支撑技术等方面的专业知识。若施工团队的技术能力欠佳,或者施工过程中缺乏合理的管理与协调,极易引起操作流程的差错,增加了施工的风险系数。

#### 2.1.6 环境因素

外部条件对土方开挖的影响不容小觑。包含天气、温度、周边建筑物作用等因素,尤其是在经历雨季和大风天气阶段,土方开挖的难度会大幅提高,进而对施工进度及安全产生影响<sup>[3]</sup>。

### 2.2 基坑支护施工中的安全隐患

#### 2.2.1 支护结构稳定性未达理想值

基坑支护的关键任务是保障土体的稳定性,但如果支护结构设计存在不合理之处,施工过程中出现支护结构失稳状况,会致使基坑产生塌方状况。尤其是在基坑深度较大或者周边土层松散、地下水丰富的情况下,支护结构不能承载过大压强,继而出现损坏。

#### 2.2.2 基坑支护材料挑选不当

支护结构材料的选取直接影响支护效果,若选用了不符合施工要求的支护材料,或者材料显现出质量差错。那么支护结构便无法承载既定载重,导致支护工作失利,常见材料问题包含强度不足、抗腐蚀能力差等。尤其是在湿润环境或地下水资源丰富的区域,材料受腐蚀会加速支护结构老化过程,增加施工安全隐患。

#### 2.2.3 地下水处理方式不合理

开展基坑施工作业时,地下水的存在是影响基坑稳定性的主要因素之一。在工程实际施工阶段,若未推行有效的地下水排水泄水方案,又或排水系统存在弊病,地下水渗流会导致基坑内土体松散,进而引起对支护结构稳定性的影响。

#### 2.2.4 施工开展中的动态荷载

工程建设施工阶段,设备运行、人员作业以及其他外部荷载均会影响基坑支护体系。特别是在进行深基坑施工时,动态荷载的变化对支护系统的稳定性构成较大危害。若支护结构未充分考量这些动态情形,会引起基坑支护结构失稳,导致土体滑移或基坑坍塌。

#### 2.2.5 施工质量控制不足

施工质量把控未达预期,尤其是支护结构施工流程和材料质量检验不够充分,会引起支护系统留有隐患。在工程项目施工期间,若发生施工人员操作失误、检查缺失、工期压缩等情形,会直接影响基坑支护的效果与稳定性。

#### 2.2.6 周边环境对基坑支护引发的情形

基坑支护应同时考虑施工区域内部土质及水文条件,还需审定周边环境的成果。若周边有建筑物、道路、桥梁等设施,基坑开挖与支护作业会受这些因素制约,若未对周边环境影响开展充分评估,会导致基坑支护结构对周围建筑物产生不利影响,导致沉降或破坏<sup>[4]</sup>。

## 3 建筑基础土方开挖及基坑支护施工技术

### 3.1 提升土方开挖施工技术

土方开挖工作是建筑工程中的关键步骤,直接关乎后续施工的顺利开展。但于进行土方开挖施工之际,经常遇到不均匀开挖、塌方、地下水渗透等情况,这些难题不仅影响施工的进度与质量,还会引起安全维度的问题隐患。为防控土方开挖步骤的隐患,提升施工效率,施工单位应从多维度优化土方开挖工艺。施工单位应根据详细的地质勘察报告,精准甄选适宜的开挖手段,不同土壤类别和地质状况需运用不同开挖手段。比如,针对松软土壤或地下水丰富的区域,可选用分层式挖掘或小范围式挖掘方式,这样可有效减小开挖面暴露的面积,还能降低土体出现坍塌的概率。

此外,采用现代化设备与先进技术是提高土方开挖技术的关键途径,自动化监测系统可实时监控施工现场的土体变化与开挖进度,快速识别潜在的风险,如地面沉降、地下水位变化等,从而采取对应的措施进行调整。基于BIM技术的施工模拟可在施工前利用虚拟建模进行模拟

分析,预测土方开挖流程中的各种潜在问题,并提前拟定应对方案。

施工单位仍需加强施工现场的管理,确保各项操作符合标准规范。通过采用科学的施工规划和作业人员管理,确保各项任务顺利推进。工程建设施工阶段,特别是处于复杂地质条件下,应配备专职的技术负责人,按时核查施工质量 and 施工环境,快速解决施工过程中遇到的各种难题,提升土方开挖施工技术需要施工单位加强地质勘察与开挖方案设计。采用现代化设备与先进技术,提高施工流程中的精准度与风险防控能力<sup>[5]</sup>。

### 3.2 优化基坑支护结构技术

基坑支护是建筑工程中的一项关键技术,旨在保持土体的稳定,防止在开挖阶段发生塌方或变形现象。但在深基坑开挖的过程当中,支护结构设计不合理往往是导致工程事故的主要原因之一。为确保基坑的安全性,对基坑支护结构的设计进行优化极为关键。基坑支护设计应全面考虑多方面因素,包含基坑深度、土壤性质、地下水位状态、周边建筑影响等。设计阶段应进行详细的地质勘查,充分了解土壤类别与水文条件。对于较深的基坑,应采用多种支护结构组合,如内支撑体系、挡土墙、土钉墙等,从而增强支护系统的稳定性。依据不同土质条件,设计方案应挑选最为匹配的支护形式,比如处于软土地带,土钉墙具有更高有效性,在岩石区域或者硬土层地带,挡土墙或内支撑体系是更为恰当的选择。在进行支护结构设计之际,应考量周边环境的作用,尤其在城市人口密集区域,基坑施工操作会对周边建筑物、道路、桥梁等设施产生影响。设计时需开展周边建筑物影响评估,确保支护结构能够有效避免对周边环境造成不利影响。设计时也需充分考虑地下水位变动对支护结构造成的影响,位于地下水充沛的区域,设计排水系统十分关键,排水系统应具备有效调控水位的能力,避免地下水渗入对基坑造成危害<sup>[6]</sup>。

另外,支护结构设计应配备应急方案,能够及时应对突发状况。在开展施工阶段时,由于外部环境变化或施工过程中某些不可预见状况,支护结构存在发生失稳情况的可能性。所以,设计方案应考虑可能出现的突发情况,并制定详细的应急方案,以确保在突发状况时能够快速进行调整,确保施工进度安全。优化基坑支护结构设计应全面考虑基坑各项条件与周围环境影响,选择合适的支护方案,并配备高效排水系统与应急预案。

### 3.3 强化施工过程中的风险管控

处于建筑工程施工阶段,风险管理是确保施工安全和顺利开展的重要因素之一。土方开挖与基坑支护工作均属高风险施工环节,如何有效管控施工过程中的各类风险,避免事故发生,是施工单位必须着重关注的事项。风险管理应贯穿整个施工流程,从施工之前开展风险评估起步。施工前施工单位应组建专门的风险评估团队,根据工程复

杂程度与地质状况,全面评估施工过程中可能出现的各类风险。评估内容包含土质、地下水、周边建筑物、施工设备等因素,保障施工方案能够充分应对各种风险,针对可能出现的风险,应采取预防措施,并且制定详细的应急方案,以应对突发情况。

处于工程施工阶段,加强对各项操作的监管也是风险管理的重要部分。施工单位应搭建实时监测体系,实时监测施工进度、土体变化、地下水渗流等情形,确保施工过程的安全性。监测系统可快速识别潜在的风险,并通过自动化报警系统提示施工人员进行相应调整。

施工人员安全培训及安全规范落实是强化风险管理的关键保障。施工人员应接受专业培训,了解施工期间可能遇到的各类风险,并且掌握应对风险的基本技能。另外,施工场地要严格按照安全规范执行,确保各个环节都按标准操作,避免由人为原因引发的安全事故。通过定期组织的安全演练和现场安全检查,快速发现问题并加以整改,能够切实减少施工过程中出现的安全隐患。强化施工过程中的风险管理需全面评估风险并制定预防措施,构建实时监测体系,确保施工人员遵守安全规范,确保施工流程顺利推进。通过科学的风险控制,能切实避免施工过程中的安全隐患,提升施工效率与安全程度<sup>[7]</sup>。

## 4 结语

本文依据对建筑基础土方开挖和基坑支护施工技术的分析,提出了针对当前施工中常见问题的改进办法。提升土方开挖工艺、优化支护结构规划、加强施工过程风险管控是解决施工难题的关键。随着技术的发展,未来土方开挖及基坑支护施工将朝着高效率、高安全性方向发展。通过不断的技术创新与施工管理改进,必然能为未来建筑工程提供更安全高效的施工保障。

### [参考文献]

- [1]陈维.建筑基础土方开挖及基坑支护施工技术探讨[J].四川水泥,2024(11):142-144.
  - [2]苏立军.建筑工程深基坑支护与土方开挖施工技术分析[J].中国建材科技,2022,31(4):92-93.
  - [3]索梓荣,杨成玉,刘运东.建筑深基坑支护及土方开挖施工技术探究[J].中国科技投资,2021(15):147-154.
  - [4]吴水熙.建筑深基坑支护及土方开挖施工技术探讨[J].住宅与房地产,2020(21):191-217.
  - [5]李娜春.试析建筑深基坑支护及土方开挖施工技术[J].河南建材,2020(3):1-4.
  - [6]魏立琴.建筑工程基坑支护与土方开挖施工技术要点探析[J].福建建材,2019(1):49-50.
  - [7]王朝珑.房屋建筑工程基础土方开挖安全防护措施[J].建材与装饰,2017(50):21-22.
- 作者简介:吴华新(1987.10—),男,本科,专业:土木工程(岩土工程)、苗族。