

建筑深基坑工程施工技术及其质量管理措施

胡志学

宁夏宝丰能源集团股份有限公司 宁夏 银川 751900

摘要：建筑深基坑工程是城市建设中常见一种工程类型，其施工过程复杂、技术难度较高，同时也存在一定安全风险和质量难题。深基坑工程施工技术和质量管理是保障工程质量和安全的重要环节。本文将从深基坑工程施工技术和质量管理两方面展开讨论，探讨如何通过科学有效的施工技术和严格的规范质量管理措施，确保深基坑工程的施工质量和安全稳定，为城市建设提供可靠基础保障。

关键词：建筑深基坑；工程施工；施工技术；质量管理

前言：在城市建设中，建筑深基坑工程是不可或缺一环，深基坑工程的施工技术和质量管理水平直接影响着工程安全性、稳定性和可靠性，由于深基坑工程本身具有较高的技术难度和风险性，因此在施工过程中需采取一系列科学有效技术措施和质量措施，以确保工程质量和安全。

1 深基坑工程施工技术

1.1 土方开挖

深基坑工程开挖是必须提前精心策划、做好施工方案，开挖过程严格执行方案，以确保深基坑的安全和稳定，开挖工作中应采取必要的安全防护措施，以保护工人，防止事故发生，开挖土质类型和现场条件对开挖方法起着至关重要的作用。必须仔细监测开挖现场地下水位，防止水渗入基坑，必要时需采取排水措施，以降低地下水位，并保持干燥和稳定的工作环境^[1]。

根据设计图纸，确定基坑的尺寸和形状，如基坑长度为50米，宽度为30米，对土壤进行地质勘探，确定土质类型和承载力。土质包括10米的砂质土层，15米粘土层和5米岩石层。假设基坑的深度为15米，不同类别的土质将增加开挖的难度和所需用的支撑结构不同。在开挖前，检查地下水位，如果地下水位在开挖面以下5米处，可能需进行降水处理，前10米砂质土壤适合机械开挖，而剩下5米硬土或岩石需爆破技术。确保遵守所有安全规定，如设置安全坡度以防止土方滑落，需设置临时支撑系统，如挡土墙或桩基，挖掘出土方量约为5000立方米，需运输到指定地点，或者根据土壤质量用于回填或其他建筑项目。确保有适当扬尘控制措施，如洒水，以及处理任何可能的污染，如含有有害物质土壤，在开挖过程中和开挖后，持续监测基坑的稳定性，如有需，进行必要调整和加固。

1.2 支护结构

桩墙通过沿坑周边打入或钻孔桩施工，这些桩由水平梁或支柱连接，形成挡土结构，支撑土壤，防止它坍塌到坑中，桩沿基坑周边打入定期安装垂直梁，在它们之间放置水平支撑。为土壤提供横向支撑，满足基坑土方开挖，挡土墙是通过开挖沟，安装钢筋，浇筑混凝土形成连续的垂直墙，这种类型墙通常用于横向支撑的深开挖，分段桩采用重叠桩钻孔形成连续墙，桩之间空间用混凝土填充，形成防水屏障并提供结构支撑。

在上述的支护结构中，虽然具体数据可能因地质条件、工程规模和设计要求的不同而变化，桩直径通常在300-800mm之间，间距可能在1.0-1.5m左右，深度取决于开挖深度和土壤条件。挡土板厚度可能在100-200mm，宽度通常与桩间距相当，墙体的厚度通常在600-1200mm，混凝土强度等级通常在C25-C40，钢筋直径和间距根据设计要求确定。桩直径通常在500-1000mm，桩重叠部分或接缝处用混凝土填充，确保连续性和稳定性，锚长通常在10-30m，支柱和支撑间距通常在3-6m，材料通常是钢材，其截面和强度根据荷载计算确定。通过选择合适的支护结构，实施适当安装技术，可有效地保持深基坑的稳定性，确保工程及周围环境安全，定期监测和检查支撑结构，对于识别任何问题和作出必要的调整，以防止潜在故障。

1.3 地下水处理

地下水处理在深基坑工程中起着关键作用，对开挖过程中的地下水位进行有效控制和管理至关重要。若未能妥善处理和管理地下水，可能导致基坑稳定性受损、洪水等问题，进而引发施工挑战。井点降水是常用的降低开挖区地下水位的方法，其原理在于在坑周安装井点，并抽取地下水以营造干燥的工作环境。深井脱水则涉及在地下钻设深井，从较深处抽取地下水，适用于高地下水位的管理或大量水的提取。此外，可设置水平排

水系统,如排水沟,收集并引导地下水排除开挖区域。这些措施有助于降低基坑壁上的水压,防止地下水渗入开挖过程。另外,还可于开挖区域内设置集水坑,以收集和抽取地下水^[2]。

地下水处理是深基坑工程中至关重要环节,旨在有效控制和管理开挖过程中的地下水位,如果不能妥善处理地下水,可能引发地基不稳定、土质被水浸泡等施工难题。通常,在基坑周围每隔3-5米安装井点,每个井点抽水能力可达到每小时50-100立方米,从而确保开挖区域保持干燥的工作环境。通过井点降水,地下水位可降低至开挖底面以下1-2米,深井通常钻至地下20-50米深度,抽水能力可达每小时200-500立方米。这种方法能够有效地从深层抽取地下水,降低开挖区域的地下水位,如排水沟,其设计和尺寸根据开挖面积和预计地下水量确定,通常排水沟的截面尺寸为0.5米宽、0.8米深,间距为10-15米。这些系统能够收集并分流地下水,有效降低基坑壁上水压,防止水渗入开挖过程,在开挖区域内设置收集坑,其容积根据预计地下水量和泵送频率确定。如容积为10立方米的污水坑可配合每小时抽水能力为50立方米的污水泵使用,种方法与其他脱水技术结合使用,能够有效地去除多余的水。向土壤中注入灌浆材料,形成防水屏障,灌浆材料的用量和注入深度根据土壤类型和含水区的特性确定,一般情况下,每立方米土壤需注入200-400升灌浆材料。灌浆能够有效地封闭含水区,防止水渗入开挖过程,沿着矿坑墙安装,其厚度和尺寸根据土壤类型和预计的渗水量确定。土工布膜能够提供防止渗水屏障,并过滤掉地下水中的细颗粒,这些膜有助于保持开挖稳定性,并减少土壤侵蚀风险。

1.4 施工方案设计

深基坑工程项目的成功和安全实施,关键在于综合施工方案的设计。这一设计应涵盖施工过程、安全措施以及风险缓解策略的详细计划和程序。施工方案设计应明确阐述施工活动的顺序,包括土方开挖、支护结构安装、排水方式及回填等,工艺计划需兼顾现场条件、项目要求,以及分包商与供应商的协调。针对每项施工活动,都应制定详尽的工艺计划,明确所需的设备、材料、人力以及时间表,同时,应对潜在挑战或限制进行预判和解决。在深基坑工程中,施工方案设计需整合综合安全措施,以保障工人、设备和周边环境的安全,这可能涉及安全培训、个人防护装备、危险评估、应急响应计划以及定期安全检查,施工方案设计还应涵盖风险管理计划,识别潜在风险并实施相应的风险减轻策略。综上,综合施工方案设计是深基坑工程项目顺利推进、

安全保障的核心环节,需充分考虑各方面因素,确保施工过程的安全与高效。

根据地质报告,确定开挖深度为15米,根据基坑尺寸,每侧预留2米安全距离,总宽度为30米,每天平均开挖深度为2米,确保土体稳定性,2台大型挖掘机,每台功率为200KN。钢筋混凝土地下连续墙宽度为1m,深度与基坑相同,总长度为90m,钢支撑梁使用100mm厚,直径为600mm的圆形钢梁,每3m设置一道。安装深井泵在基坑周围设置6个深井,每个井深25米,流量为100m³/h深井泵进行地下水抽排,铺设排水沟在基坑底部和侧壁设置宽0.5米,深0.3米的排水沟。回填材料使用级配良好砂石,粒径在20-40mm之间,分层回填,每层厚度不超过1米,确保每层回填后压实度达到95%的相对密度。所有现场人员在施工前接受4小时的安全培训,提供头盔、安全鞋、防护眼镜和反光背心,确保100%的使用率,每周进行一次全面安全检查,发现隐患立即整改。通过地质勘探和专家评审,识别出12项主要风险因素,对每项风险进行定性和定量评估,确定风险等级。制定相应的应急预案,如设置临时支撑、地下水位监测等,对混凝土强度、钢梁焊接等关键工序进行抽样检测,每100立方米混凝土检测一次。所有检测结果均需详细记录并存档,以备查阅,每周举行一次项目会议,讨论施工进度、问题和改进措施,建立在线平台,实时更新施工进度和问题,确保所有相关方都能及时获取信息。通过开发经过深思熟虑的施工方案设计解决这些关键部件,深基坑施工可高效、安全、成功地执行,在整个项目中定期监测、评估和调整施工方案,有助于确保施工活动按计划进行,达到项目目标。

2 深基坑工程质量管理措施

2.1 质量管理体系

应制定质量管理计划,以概述确保整个项目质量过程、程序和责任,该计划应包括质量目标、质量控制措施、质量保证过程和质量改进策略。在项目组织范围内建立专门的质量管理部门或团队,该部门将负责监督质量控制活动,进行检查和审计,并监测质量是否符合标准。确定在项目各阶段,从设计和规划到施工和施工后阶段的各阶段需实施关键质量控制措施,这可能包括材料测试、工艺检查,以及遵守项目规范和法规要求。制定和实施质量保证程序,以确保项目符合要求质量标准和性能标准,包括建立质量检查点,进行质量审核,并验证是否符合质量管理体系。建立文件控制程序,以管理项目文件,包括图纸、规范、质量记录、测试报告和检查日志,文档控制确保所有项目信息都是准确、最新和易于访问。鼓

励在项目团队内建立一种持续改进的文化，定期审查绩效指标，确定需改进领域，实施纠正措施，并监控质量管理过程的有效性，以提高项目质量和效率。

2.2 质量检验

质量检查对于保障深基坑工程项目的规范性和标准性具有至关重要的作用。定期开展质量检查，有助于发现项目执行过程中可能存在的缺陷或偏差，从而及时采取相应的修正措施。在进行深基坑工程质量检查时，应着重关注检查开挖工作的质量，包括挖掘墙体的深度、坡度以及稳定性，核实土壤稳定措施是否到位，以确保开挖过程中的安全。评估支撑结构的安装情况，如桩墙、士兵桩、滞后墙、隔膜墙或分段桩墙等，核实支撑元件的位置、间距和结构完整性，以及支撑件、支柱和其他临时支撑系统的安装状况。监测脱水系统的有效性，如井点脱水、深井脱水或水平排水系统，确保污水坑抽水系统和其他地下水控制措施的正常运行。管理地下水水位，防止水渗入，维护安全的工作环境。同时，定期审查材料质量、工艺规范以及设计规范的遵循情况，并对质量记录、测试报告和检验日志等文件进行审核。在质量检查过程中，若发现任何问题或不符合项，应予以记录，并针对性地采取纠正措施，解决问题，防止问题再次发生，向项目相关人员及利益相关者传达调查结果和纠正措施^[3]。

2.3 质量验收

质量验收是完成深基坑工程的关键步骤，以确保工程各方面都符合要求的质量标准和规范，质量验收过程包括对关键部件进行彻底评价和评估，包括深基坑稳定性、支撑结构的完整性和地下水处理有效性。评估深基坑的整体稳定性，包括开挖墙、边坡和周围地形，考虑诸如土壤条件、地下水水位和是否存在任何不稳定迹象

等因素，确保采取适当的土壤稳定措施，以防止坑壁坍塌或变形。检查支护结构，如桩墙、士兵桩和滞后墙、隔膜墙或分段桩墙，验证支撑元件的对准位置、间距和结构完整性，包括支撑件、支柱和其他临时支撑系统，检查是否有任何可能影响基坑稳定性结构损坏、变形或位移的迹象。评估地下水处理措施的有效性，如井点排水措施、深井排水措施或水平排水系统，验证地下水水位已得到有效管理，以防止水的入渗和维持安全的工作环境，确保任何污水坑抽水系统或其他地下水控制措施按预期运行。编制所有相关文件，包括质量记录、测试报告、检验日志和施工过程中采取纠正措施，准备一份最终验收报告，详细说明质量验收评估的结果以及任何未决问题或建议，确保深基坑项目符合所有法规要求、行业标准和项目规范，取得任何必要认证或签字，以确认项目已符合要求的质量标准，并准备移交。

结束语

综上所述，建筑深基坑工程施工技术与质量管理措施是保证工程施工质量和安全的重要措施。在施工过程中，严格按照施工方案进行操作，保证土方开挖和支护结构稳定性和可靠性，合理处理地下水问题，确保施工安全，建立健全的质量管理体系，只有严格执行施工规范和质量管理措施，才能确保深基坑工程施工质量和安全，为城市建设提供坚实的基础保障。

参考文献

- [1]程浩.会议房建工程深基坑工程施工技术及其质量管理措施[J].建材发展导向(下),2022(1):73-75.
- [2]张铁石.深基坑工程施工技术难点及质量管理措施[J].大陆桥视野,2022(10):133-135.
- [3]宁旭岗.深基坑工程施工技术难点及质量管理措施[J].门窗,2022(24):64-66.