

建筑施工深基坑土方开挖施工工艺优化研究

吴群

摘要: 本文围绕建筑施工中深基坑土方开挖施工工艺的优化措施,通过对深基坑土方开挖施工现状的深入剖析,包括施工效率、成本控制、安全隐患以及环境影响等方面存在的问题,提出了一系列针对性的优化措施。涵盖前期准备、施工流程、机械化施工与设备更新以及人员培训与管理等多个维度,旨在提高深基坑土方开挖施工的质量与效率,降低成本,减少安全隐患,降低对环境的不利影响,为建筑施工领域的深基坑土方开挖工程提供理论支持与实践指导。

关键词: 建筑施工;深基坑土方开挖;施工工艺

引言

建筑施工领域中深基坑土方开挖既关键又具挑战性。既是建筑物基础施工中至关重要的一环,施工质量与效率也直接影响着整个建筑项目进度、成本与安全。伴随着我国城市化进程加快以及建筑技术的发展,高层建筑、地下工程以及其他大型建筑项目越来越多,深基坑土方开挖规模越来越大,难度越来越高。但是在当前的深基坑土方开挖施工中,还存在着很多问题,例如施工效率低、成本控制差、安全隐患比较大,并且给环境带来了一定的影响。这些问题在限制建筑施工顺利进行的同时,也会造成严重工程事故及环境问题,因此对深基坑土方开挖施工技术优化措施进行深入研究具有一定的实际意义。

一、深基坑土方开挖施工现状分析

(一) 施工效率问题

目前深基坑土方开挖施工存在着施工效率低的突出问题。一方面是施工前期准备不到位,如地质勘察不够细致,造成对地下土质、水文等条件缺乏足够的认识,开挖时经常会出现意外情况,例如地下障碍物、异常地质构造等,都必须对施工方案进行暂时的调整,延误施工进度。另一方面是施工流程安排不尽合理、工序间联系不紧、窝工严重。比如在土方开挖和支护施工过程中,如果配合不好,就可能发生开挖结束后支护不够及时或支护施工对随后开挖进度产生影响等问题。另外,机械化程度低也是影响施工效率提高的一个主要原因。一些

施工单位仍然依靠传统人工及小型机械掘进,不但速度较慢,劳动强度也较大,很难适应大面积深基坑土方开挖的需要。

(二) 成本控制问题

深基坑土方开挖工程在成本控制方面面临着许多难题。一是在施工期间变更比较频繁,因地质条件不确定和设计方案调整等原因,引起工程量变化,加大费用,例如,在遇到软弱土层时,需要采取额外的加固措施,比如注浆、换填等,这无疑会增加材料和人工成本。二是材料浪费严重。土方开挖及运输过程中因管理混乱而发生土方洒落、运输车辆空转等现象,浪费资源。再者,机械设备闲置及低效使用亦加大成本,有些施工单位机械设备调度不尽合理,造成有的设备长期处于施工期闲置状态,有的却超负荷工作,加大维修成本及折旧费用。

(三) 安全隐患问题

在深基坑中进行土方开挖施工是一项高风险的工作,安全隐患较多。土方开挖时,如果支护不及时或者支护结构强度不够,极易诱发基坑坍塌事故的发生,危及施工人员的生命安全,还可能损坏周围建筑物以及地下管线。另外,施工现场用电安全和机械操作安全都有隐患。如临时用电线路敷设不标准,易造成触电事故;机械设备操作人员没有经过专业培训和违规操作就会造成机械伤害事故的发生。并且,深基坑的施工一般都是在城市中心区域内完成的,周围的人、车都比较集中,如果出现安全事故,其后果将不堪设想。

(四) 环境影响问题

在深基坑中进行土方开挖施工,会给周围环境造成一定影响。土方开挖时,产生了大量粉尘,特别是干燥

作者简介: 吴群(1982.12—),女,汉族,本科学历,中级工程师,主要从事建筑施工方面的研究工作。

天气时，灰尘飞扬，给周围空气质量带来了严重的污染，也影响到了周围居民生活与身体健康。与此同时，施工期噪声污染问题亦不可忽视，大型机械设备在作业、土方装卸过程中，会发出高分贝噪音，扰乱周围居民正常生活。另外，土方的挖掘与输送也会破坏周围的土壤与地下水资源。如不合理开挖方式会造成土壤侵蚀、运输时土方洒落会阻塞排水系统、影响地下水正常回灌与排泄等。

二、深基坑土方开挖施工工艺优化措施

(一) 前期准备优化

对深基坑土方开挖前的准备工作进行优化，需要从各方面进行详细的考虑，才能确保后续建设工作的顺利进行。详细的工程概况分析是不可缺少的，应准确掌握基坑深度、土质类型、地下水水位以及周围环境的状况，从而为施工方案的编制提供扎实的基础。综合而详细的地质勘察则是一项基础性工作，它利用多点、多深、多种类的调查方法，取得了详细的地层结构、地下水水位变化和土壤物理力学性质资料。结合勘察结果可以对围护结构进行优化设计，并采取例如钢板桩、土钉墙、锚杆支护以及其他合理护壁形式来保证结构稳定安全。工程测量同样不可忽视，需要准确测量基坑区域并确定开挖的范围及深度。按照项目要求，编制了科学施工方案，对任务进行了分解，安排了工程技术人员、现场施工人员及有关管理人员进行分工明确。备齐挖掘机、电钻、安全绳等多种施工材料以保证施工机械设备先进可靠，预先购置并检查所需要机械设备、支护材料及防水材料、排水管道等，并设置材料储备库，确保施工期材料供应持续。同时与有关部门进行交流，了解建设过程监管要求，创造有利外部环境。

(二) 施工流程优化

深基坑土方开挖过程的优化对于促进施工效率、确保工程质量具有十分重要的意义。本实用新型可以通过流水作业的方式对土方的挖掘、运输和堆放过程进行合理的安排，缩短各过程连接之间的等待时间，以确保土方能够按时运走，从而为之后的挖掘创造了条件。土方开挖方式的优化也是至关重要的，需要根据不同的地质条件以及基坑的大小来选择例如放坡开挖、直立壁内侧开挖以及直立壁无支撑开挖的适宜方式；在地下水水位相对较高的软土基坑中，反铲挖土机和运土汽车可以协同工作。当使用放坡开挖方法时，挖土机通常能够一次性挖掘到预定的设计高度。

把施工流程拆分成模块并明确每个模块的责任主体和时间节点同样是不可缺少的，类似于把深基坑开挖过程拆分为“支护设计—分层开挖—监测反馈”三个模块，设计部、土方班组和监测组各司其职，可以有效地缩短施工时间。加强质量控制也是不可忽视的，要建立和完善质量管理体系，对土方开挖深度、坡度和平整度指标进行严格把关和验收；在施工时加强施工人员技术指导及质量监督，以保证施工质量达到设计要求。采用数字化工具带动流程升级，例如大力推广“施工现场APP”，实现工序报验、隐患上报和材料验收等移动端操作，将隐蔽工程验收流程优化为“线上申请—拍照上传—多方在线确认”，能有效提高验收效率。



图1 施工现场APP界面示意图

(三) 机械化施工与设备更新

机械化施工和设备更新对深基坑土方开挖具有重要的指导意义。用分类原则根据施工对象搭配机械类型，并遵循主机械和配套机械协同工作这一核心原则，使机械代替人工施工，并结合组织优化和设备更新，能有效地减轻劳动强度和促进施工效率的提高。在具体的操作过程中，我们必须对施工机械进行严格的科学管理，确保其被正确地使用，并进行定期的维护和修理，以保证其始终保持在最佳的工作状态。

设备更新对保证施工的顺利进行至关重要，主要包

括设备原型更新与技术更新。设备原型更新能确保原产品的质量和减少修理工作量，但是缺少技术进步的本质；技术更新主要是通过使用技术先进和经济合理的新型设备来替换过时的设备，这样可以恢复设备的性能，并使其达到更高的技术标准，这是设备更新的核心方式。

设备更新计划的编制需要遵循科学合理的原则。必须把安全放在首位，保证更新后的设备经过严格的安全检测，以满足复杂的施工环境；达到经济合理的目的，综合考虑设备的使用成本、维护费用和投资回报等因素，最大限度地提高资金使用效益；优先选择智能化和自动化设备，促进数字化施工转型；购买节能减排设备，以减少施工对环境的影响；强调设备的操作应与工人的使用习惯相一致，以降低培训的复杂性。

在进行设备更新的时候，应对现有的机械设备进行充分的盘点，对其使用年限、故障率、维护成本以及能耗指标等进行统计，并结合施工项目的需要进行性能不足的分析，确定更新的优先级，拟定出设备的各项性能指标的要求。预测在接下来的五年里，主要的机械设备将完成超过70%的全面升级，引进更为智能和环保的设备，并构建信息化的管理平台，以实现设备状态的实时监控和维护预警，从而提高施工质量和工期控制能力，同时降低运营成本。

（四）人员培训与管理优化

人员培训和管理优化，是促进深基坑土方开挖施工质量和安全的重点。加强对施工人员的技术培训，经常举办涉及施工工艺、机械操作和安全规范方面的专业学习，使施工人员掌握先进的技术和操作方法，提高专业技能水平，以实际案例分析及模拟操作训练强化施工人员处理复杂情况及突发问题的能力。安全培训也是不可忽视的，它是确保施工安全至关重要的一环，通过系统安全培训增强施工人员安全意识及自我保护能力，让施工人员熟悉施工现场安全规定及操作规程。结合实际案例，讲解安全事故的危害和预防措施，让施工人员深刻认识到安全的重要性。

建立健全人员管理制度，明确施工人员责任与分工，

责任到人。推行绩效考核机制，全面客观地考核施工人员工作表现，调动其主动工作积极性，提高工作效率与素质。强化队伍建设，组织队伍活动，加强施工人员的交流合作，创造良好氛围，增强队伍凝聚力、战斗力等措施，保障深基坑土方开挖顺利实施。

结论

综上，优化深基坑土方开挖施工技术，是建筑施工领域中提高施工效率、保证质量和安全、降低成本、降低对环境造成影响的重点措施。通过剖析施工现状得知，在施工效率、成本控制、安全隐患以及环境影响上都存在着不少问题。前期工作的优化可以根据工程概况和地质勘察进行精准规划，施工流程的优化可以采取流水作业和选择适宜的开挖方式，机械化施工和设备更新可以提高效率和保证运行状态，人员培训和管理优化可以促进人员技能和安全意识的提高。这些优化措施互相联系、互相配合，构成了一个系统的解决方案。施工单位要根据实际情况进行灵活的运用和探索与创新。政府及有关部门还需要加强监督，建立标准，指导规范建设。这样，才能促进深基坑土方开挖施工技术不断向前发展，从而为建筑行业高质量和可持续发展打下坚实的基础。

参考文献

- [1] 陈涛. 建筑工程深基坑土方开挖及支护施工技术设计[J]. 数码设计(电子版), 2024(2): 0782-0784.
- [2] 雷晓玲. 关于土木工程中深基坑土方开挖的施工技术探讨[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2024(003): 000.
- [3] 高安澜, 赵德生, 李龙, 等. 超大深基坑土方工程施工与控制技术研究[J]. 科技创新与应用, 2025(18).
- [4] 陈权. 土木工程中深基坑土方开挖施工技术的探究[J]. 前卫, 2024(34): 0155-0157.
- [5] 孙宝佳. 深基坑工程土方开挖与支护施工协同管理策略[C]// 新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛论文集(五). 2025.