

“复杂条件下不规则平面深大基坑施工技术 研究”成果登记公示信息

成果名称:	复杂条件下不规则平面深大基坑施工技术研究
完成单位:	广东省水利水电第三工程局有限公司
完成人员:	胡书龙,邹光政,吕俊,姚超柏,江泽荣,林东伟,黄建雄
研究起止日期:	2022-01-16 至 2024-12-31
成果应用行业:	建筑业
高新技术领域:	环境保护
评价单位:	广东省建筑业协会
评价日期:	2025-06-30
成果简介:	<p>一、任务来源 本项目为自选项目。</p> <p>二、应用领域和技术原理</p> <p>1 应用领域 本项目可应用于位于城市中心位置且平面不规则的深大基坑存在施工环境复杂、安全要求高、工期及成本压力大等问题,需对施工技术开展深入研究,确保安全、优质、高效完成基坑施工。</p> <p>2 技术原理 (1)结合项目基坑特点,进行不规则平面基坑不同形式的内支撑布置的研究,主要从结构形式、受力特点、施工便利情况、经济合理性、周边环境要求等方面对内支撑布置进行分析研究。研究解决现状基坑存在的挖土空间小、出土速度慢、施工道路无法布置等问题,提高基坑开挖施工效率,确保项目关键工期。 (2)根据基坑的特点,结合相关施工内容及施工要求,研究应用 BIM 技术对基坑施工的图纸方案进行校核,避免返工;研究应用 BIM 技术对施工场地布置进行三维模拟,使场地布置科学、合理、高效,满足安全文明施工要求;研究应用 BIM 技术对基坑施工方案进行施工模拟,使基坑支护与开挖形成分区分层流水施工,提高施工效率,确保施工安全。 (3)针对不同地基岩层的特点,结合地质施工报告研究不同支护形式的成槽施工机械设备,从而通过数据的对比分析,科学合理的选择成槽施工机械设备。同时研究不同成槽施工设备在不同岩层中施工特点,改进施工设备及方法,提高成槽效率及质量。 (4)研究应用数字化基坑监测技术,实现基坑在开挖施工阶段的支护结构位移、沉降、支撑结构内力变化和周边相邻建筑物变形情况的实时监测,实现基坑监测自动采集、复核、汇总、整理、分析,保证基坑的安全。</p> <p>3 解决思路 (1)通过深入研究不规则平面深基坑的内支撑布置,完成受力计算分析、经济成本分析、施工可行性分析、对周边环境影响分析等,选择安全可靠、经济合理、施工方便的内支撑方案,解决图纸方案中存在的挖土空间小、出土速度慢、施工道路无法布置等问题。 (2)通过 BIM 技术对深基坑支护及开挖进行图纸方案校核、场地布置模拟、施工模拟,研究实现支撑与开挖形成分区分层流水化施工,保障项目的工期节点要求。结合图纸方案,通过对 BIM 模型进行检查,校核图纸方案中存在的错漏,形成问题报告,并通过专题会议解决相关问题,然后调整 BIM 模型。确保图纸方案准确,避免出现施工错误或返工。</p>

针对基坑施工场地狭窄、场地周边环境复杂的情况，通过施工总平面模拟，充分利用施工现场场地、道路做堆场，同时完成了工地大门、施工道路、临时设施、塔吊等布置。通过 BIM 三维模拟，使现场布置更加科学合理、清晰直观，保证了现场安全文明施工要求。

通过建立基坑施工 BIM 模型，将整个基坑分成若干个平面区域、剖面分若干层严格按照“先撑后挖、限时支撑、分层开挖、严禁超挖”的原则进行支护及开挖流水作业施工模拟。

(3) 通过对试验槽段进行研究分析，改进调整施工设备配置，改进施工工艺流程，改进施工方法和机械部件，优化施工组织，研究改进中硬岩层地连墙施工工艺方法。

(4) 采用数字化基坑监测技术，实时监测基坑在开挖施工阶段的支护结构位移、沉降、支撑结构内力变化和周边相邻建筑物变形情况，确保深基坑开挖过程中的施工安全。

三、成果的创造性和先进性

1、针对不规则平面大基坑的特点，采用角撑加对撑组合支撑体系，使基坑各区域支撑受力相对独立，实现支撑和开挖流水作业。同时利用角撑局部代替对撑，扩大无支撑面积，增加出土空间，满足开挖施工道路布置要求，可加快出土速度。

2、针对基坑面积大，结合建筑物布置特点按“先撑后挖，分层分区”的施工原则，采用 BIM 施工模拟技术，实现支撑与开挖流水作业顺序，解决关键项目先行施工，确保关键工期节点目标实现。

3、通过采用旋挖机开孔、抓槽机及冲孔桩机组组合式施工工艺，高质高效完成中硬岩层地连墙支护结构施工，并通过改进修槽桩锤，保证成槽质量。

4、采用数字化基坑监测技术，在基坑开挖施工阶段实时自动收集支护结构位移、沉降、支撑结构内力变化和周边相邻建筑物变形等数据。通过分析数据，对内支撑及基坑开挖施工进行全过程研究，从而确保基坑安全。

四、与国内外同类技术比较

与当前国内外同类型的基坑施工技术研究对比，本项目的不规则平面深大基坑施工深入研究了不同的水平内支撑结构布置方案对基坑支护结构内力和变形、基坑周围地表沉降以及坑底隆起的影响规律，有效解决了面积大、平面不规则的基坑内支撑施工与土方开挖流水施工的难题；通过改进中硬岩层中基坑支护地连墙施工工艺，使三种成槽设备形成流水施工，高效高质完成了中硬红砂泥岩中的基坑支护的地下连续墙施工；采用 BIM 技术及自动监测技术实现了基坑信息化、数字化施工。本项目基坑综合了以上技术的研究应用，有效保证了项目的施工成本、进度、质量与安全。

五、作用意义

目前，本技术在茂名市人民医院应急大楼项目、赣深高铁东莞南站拆迁安置房（一期）、东莞市安科实业有限公司生产项目施工中得到了成功的应用，施工过程共节省施工成本约 275.32 万元，经济效益显著。