

“沿江砂性地质基坑支护技术研究及应用”成果 登记公示信息

成果名称:	沿江砂性地质基坑支护技术研究及应用
完成单位:	广东省水利水电第三工程局有限公司
完成人员:	陈冰,张靖,陈科特,杨俊峰,蔡丛海,詹宏伟,洪学君,陈乾,陈浩明,温宇
研究起止日期:	2020-10-13 至 2022-10-13
成果应用行业:	建筑业
高新技术领域:	环境保护
学科分类:	
评价单位:	广东省水利学会
评价日期:	2023-03-16
成果简介:	一、任务来源 增城区增江街西山泵闸重建及西山涌（西山泵站～水东一横路）整治工程处于增城区西山涌与增江汇流处，工程水闸、泵站采用灌注桩及搅拌桩结合形成基坑支护结构。根据上级单位进度节点，水闸泵站基坑支护施工为汛期期间，需保证基坑安全，并保证临近房屋不受影响。基坑侧灌注桩直径1米，桩中心间距1.2米，内侧搅拌桩与灌注桩外壁接触，直径为0.6米，桩中心间距0.5m。泵站及水闸段基坑深度最深为10.25米，区域内土质为砂性土，下卧层为淤泥软土，地层周围水压较大。通常基坑支护桩步骤为按照图纸进行测量、打桩、检测、基坑开挖，施工存在以下缺陷：1、对隐蔽段的桩间密扣效果无法精细化管控，支护桩偏位等情况产生上下贯通型渗漏点，用传统方式先发现后堵漏的周期较长，降水产生的涌水带砂极易造成基坑外形成大面积的孔洞，严重影响基坑周边建筑物和地面安全，且封堵过程耗用大量水泥和水玻璃，还可能造成环境污染等问题，沿江段底层水压较大，有封堵失败扩大风险的隐患。2、常规搅拌桩的桩体强度较低，一般为1.0~1.3MPa左右，江河交汇处开挖基坑，地质条件不良且地下活水受潮汐影响，同时周边持续荷载对施工的支护桩质量存在不利影响。3、现有的水下灌注方式浇筑的混凝土需要提高等级来避免水下分散而引起的强度损失，同时，阻锈剂、絮凝剂等其他外加剂之间可能存在相容性问题，影响混凝土的和易性，降低混凝土的工作性能，对支护抗力有削减。4、基坑开挖施工期间，出现基坑开挖速率快，常规按天定期位移监测无法匹配现场实际施工进度，基坑存在安全隐患。基于以上原因，为保证基坑工程的安全性及施工效率，满足工程施工进度，公司为此成立课题研究小组，通过开展科技创新寻找新的施工工艺，寻找合理可靠的基坑支护施工技术。 二、应用领域和技术原理 1、应用领域 本成果主要应用领域为砂性地层及地层周围水压较大的深基坑支护桩施工。 2、技术原理 1) 根据地质条件研究形成一种适用于砂性土层动水环境条件的堵漏材料及堵漏方法。2) 优化基坑水泥搅拌桩配合比及灌注桩配合比，形成具备提前固化并提升侧向抗力的桩基。3) 利用迈达

斯有限元分析技术，对基坑支护进行动态检测，合理调整基坑开挖进度并提升堵漏效率，降低基坑隐患。

三、性能指标

1、计划任务要求主要性能指标如下： 1) 基坑支护漏洞封堵完成
率提高至 80%以上。 2) 搅拌桩无侧限抗压强度不小于 3.0MPa，灌注
桩抗剪强度得到提升，房屋沉降在可控范围，低于预警值。 3) 减少工
期 15 天以上。 4) 要达到一定的经济效益。

2、实际达到的性能指标 1) 基坑支护漏洞封堵完成率提高至 98%
以上。 2) 搅拌桩无侧限抗压强度提升至 4.0MPa，灌注桩抗剪强度得
到显著提升，房屋沉降稳定可控，检测均合格。 3) 工期缩短了 1 个月。
4) 经财务核算，取得了一定的经济效益。 四、与国内外同类技术比较
本技术在沿江砂性地质基坑支护结构安全性及基坑施工效率上，相较于
国内过往的深基坑支护桩施工方式，具有技术先进、施工速度快、稳定
性能优异的优点。

四、成果的创造性、先进性

1、研究形成一种适用于砂性土层动水环境条件的堵漏材料及堵漏
方法，凝结和强度提高速度快，与砂土及护壁有效结合，可以快速封堵
渗漏通道，同时备有施工简便，止水迅速，降低环境污染风险的效果。

2、优化基坑混凝土灌注桩、水泥搅拌桩配合比，形成新型复合材
料工艺搅拌桩，形成的桩体具有更高的强度、质量和刚度，减少土体侧
向滑动，降低外侧灌注桩侧向压力挤压风险，同时优化了灌注桩配合比，
形成具备提前固化并提升侧向抗力的桩基。

3、结合迈达斯有限元分析技术，对基坑支护进行动态检测，合理
调整基坑开挖进度并提升堵漏效率，降低了基坑安全风险。

五、作用意义

1、直接经济效益 目前，该技术已成功应用于增城区增江街西山泵
闸重建及西山涌（西山泵站～水东一横路）整治工程、潼湖生态智慧区
红岗新河综合整治工程一期、黄阁镇乌洲涌升级改造工程等五宗工程，
共产生经济效益累计达 30 万元。

2、社会效益 通过迈达斯有限元分析技术的应用，实现基坑支护漏
洞风险的有效降低，可与施工进度的实时管控，同时优化支护桩堵漏材
料、支护桩配合比，有效提升搅拌桩身强度及堵漏效率，成功地解决了
动水砂性地质环境下基坑漏洞涌水带砂隐患，同时保障桩基强度，减少
了基坑外部荷载对基坑的侧向压力风险等诸多难题，确保了在政府部门
限定的工期内完成施工任务，缩短了施工工期，有利于施工质量控制，
较快地实现防洪度汛的功能，产生了良好的社会效益。