

“软土地基水闸基础围封处理施工技术研究与应用” 成果登记公示信息

成果名称:	软土地基水闸基础围封处理施工技术研究与应用
完成单位:	广东省水利水电第三工程局有限公司
完成人员:	莫华,杨文奇,张乃元,刘光志,廖其昌,张权城,李远浩,陈晓鹏,李仕杰,陈勇
研究起止日期:	2019-10-15 至 2024-10-15
成果应用行业:	建筑业
高新技术领域:	环境保护
评价单位:	广东省水利水电行业协会
评价日期:	2025-04-25
成果简介:	一、任务来源 本项目为自选项目。 二、应用领域和技术原理 1 应用领域 本项目属水利工程类其他领域（地基与基础），主要应用领域为软土地基下水闸或类似水工建筑基础防渗墙的施工。 2 技术原理 提前对软土地基下水闸基础防渗墙的各个施工环节进行系统规划，对施工关键点、难点进行分解，分别从施工工艺优化、施工机具选定，塑钢板桩垂直度控制，水泥搅拌桩成桩质量等方面技术攻关，进行合理的施工组织，形成系统完整的软土地基水闸基础围封处理施工技术。 三、性能指标 软土地基区域，水闸基础防渗墙多采用混凝土防渗墙、水泥土防渗墙、钢板桩防渗墙等，而上述防渗墙存在施工难度相对较高、造价较高、抗渗性能有限、容易产生裂缝、受土质条件限制较大等缺点，对水利建筑完工后长久的质量安全情况，存在一定风险。通过对现有常用的围封水泥搅拌桩防渗墙进行改进，及其成套施工技术进行研究，总结出一套在确保进度目标与质量实现的同时，又能降低施工风险的施工技术，以达到降低施工成本，提升施工质量，保证施工安全和缩短工期的目标，为后续类似工程项目提供技术支持与借鉴。 四、与国内外同类技术比较 经科技查新报告得知，国内已有相关防渗墙施工文献，多为混凝土防渗墙、水泥土防渗墙，但未见有包含本项目所有技术创新特点的相同文献报道，即选用围封水泥搅拌桩和塑钢板桩结合的防渗墙，并通过创新设计制作了塑钢板桩夹桩扣和施工定位装置配合进行塑钢板桩施工，三维立体钻头配套软土固化剂进行水泥搅拌桩施工。此技术规避了传统防渗墙施工难度相对较高、抗渗性能有限、容易产生裂缝、受土质条件限制较大等缺点。在塑钢板桩施工过程中，有效提高施工效率，降低损坏率，同时水泥搅拌桩成桩质量显著提升。施工在确保进度目标与质量实现的同时，又能降低施工成本和施工风险，尤其在类似水闸、泵站等水工建筑防渗墙施工中值得借鉴和推广应用。 五、成果的创造性、先进性 1 创新设计围封水泥搅拌桩结合塑钢板桩防渗墙施工技术。采用围封水泥搅拌桩与塑钢板桩结合的方式，水泥搅拌桩桩径 500mm，联排间距 400mm，呈咬合单排布置，塑钢板桩联排间距 690mm，施打于围封水泥搅拌桩边沿，与水泥搅

	拌桩相结合，塑钢板桩有效提升了防渗墙抗裂性能及防渗效果，弥补了水泥搅拌桩抗拉性能弱易产生裂缝的缺陷。同时，塑钢板桩顶端可嵌入闸室底板，使防渗墙与闸室结构紧密咬合，水泥搅拌桩弥补了塑钢板桩防渗墙耐久性差、强度较低等缺陷。二者结合形成的防渗墙，可有效规避各自单独使用时出现的问题，显著提高防渗墙的综合性能。检测显示，“水泥搅拌桩结合塑钢板桩”防渗墙防渗墙渗透系数 $K_1=1.52 \times 10^{-6}\text{cm/s}$ < “水泥搅拌桩+钢板桩”防渗墙渗透系数 $K_2=6.58 \times 10^{-6}\text{cm/s}$，该复合防渗墙渗透系数较传统方案更低，防渗效果优且造价更经济。 2 研制了一种塑钢板桩固定结构。将应用于塑钢板桩固定的传统木工夹设计为塑钢板桩夹桩扣，其由上下夹桩板、搭扣以及夹桩定位结构组成。塑钢板桩夹桩扣内侧设有定位结构，其端头附带防滑胶条，可使夹桩扣紧固性更强，不会因震动而松动，提高了塑钢板桩整体稳定性。夹桩扣上下夹板中部设有可移动插栓，能够依据塑钢板桩的宽度调节夹板长度，适用于市面上不同宽度型号的塑钢板桩。此外，该夹桩扣还具备安装拆卸便捷的优点，极大地提高了施工效率。 3 研制了用于塑钢板桩施工定位装置。本装置由定位组件和帽型限位件构成，按照测量放样位置安装好两侧定位组件后，将塑钢板桩夹取并垂直施打进定位装置的槽位中，解决了现有技术中存在的工人手扶操作无法精准控制塑钢板桩倾斜角度、压桩时易造成塑钢板桩损坏，以及施工耗时久、操作效率低下等技术问题。 4 创新应用三维立体钻头配套软土固化剂，提高软土地基成桩率。加固料选用水泥与软土固化剂按 1:1 的比例掺合，三维立体搅拌钻头在钻头下钻和提升过程中，底部叶片负责破土，上部两组叶片和竖向两组铰轮同时从多方位对浆液和土体进行充分搅拌。上述创新具有浆液和土体搅拌均匀、地层适应性强、成桩效率高的优点。通过与“常规钻头无固化剂”工艺抽芯检测的芯样对比，“三维立体钻头配套软土固化剂”工艺的芯样桩身均匀性更优，成桩质量显著提升。 六、作用意义 1 直接经济效益 本技术在珠海市斗门区白蕉联围排涝整治工程天生河泵站项目、石角咀水闸重建工程项目成功应用，分别节约成本 86.43 万元、工期 45 天，成本 137.51 万元、工期 71 天。 2 社会意义 本技术在我司承建的珠海市斗门区白蕉联围排涝整治工程天生河泵站、石角咀水闸重建工程两个工程项目的防渗墙施工中得到了成功的应用，提高了防渗墙使用寿命和加强防渗质量，施工过程加快了塑钢板桩和水泥搅拌桩的施工效率，缩短了施工时间，提升了塑钢板桩和水泥搅拌桩的施工质量，保证了绿色安全生产，顺利实现了项目的质量，进度目标，受到了珠海市水务局、质监部门、建设单位和监理单位的一致认可和好评，为我单位赢得了口碑，树立了良好的企业形象，还为类似水利建筑基础防渗墙施工的工程提供了高效、安全的成功案例，社会效益显著。
--	---