

沿海堤防临水侧树根桩的施工技术研究 成果登记公示信息

成果名称：	沿海堤防临水侧树根桩的施工技术研究
完成单位：	广东省水利水电第三工程局有限公司
完成人员：	王崇武,詹宏伟,肖芳腾,沈建业,胡涛,何伟,蔡兴浩,蔡丰言,罗鑫健,陈乾,詹晓敏
研究起止日期：	2024-03-01 至 2025-12-30
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：	2026-05-26
成果简介：	一、任务来源 近些年，随着国家对生态环境保护的重视，堤防提升改造已成为社会关注的焦点之一，堤防提升改造不只是治水，更是生态、民生、城市、经济、安全的综合提升。而对于堤防提升改造挡墙基础及抗侧向滑移桩，现大部分采用灌注桩、搅拌桩、树根桩等。南沙区龙穴岛围防洪（潮）安全系统提升工程（北段）工程堤防采用了树根桩基础。树根桩因其具有机具简单，施工方便，施工振动和噪声小，对墙身和地基土几乎不产生应力等特点，现今常用于堤防、河岸挡墙基础，提高斜坡和堤坝的稳定性、减少堤坝沉降。树根 桩是一种用压浆方法成桩的微型桩，起源于 50 年代的意大利，通常被应用于基础的托换和加固，桩径一般在 100~300mm 之间。 经过现场实勘及技术分析发现，本工程施工区域位于临水侧堤防，作业面狭窄，采用传统的树根桩打桩施工技术存在以下几个弊端： 1）堤防迎水面施工作业面窄，树根桩钻孔效率低。常规的树根桩引孔机械为普通引孔钻机。引孔机需架设在堤防迎水面上，且需布置机械施工作业平台，钻孔速度慢，完成一根树根桩引孔作业需约 1 个小时，施工流程复杂，引孔过程需要 2 名工人长时间在堤岸迎水侧操作机械，安全隐患大。 2）引孔打桩过程中，由于引孔震动，在钻进过程中容易发生塌孔。在粉砂性土地质堤防施工，钻头在引孔钻进过程中无套管保护，易发生塌孔现象，造成返工，极大降低施工效率和增加经济成本，且无法保证施工质量。

3) 采用挖机转运或人工搬运进料灌填碎石砂, 造成施工效率低和成本高。以往在打桩过程中实施桩孔灌填碎石砂进料, 采用挖机转运碎石砂或工人斗车推料至桩孔入料漏斗罐进行灌填, 使用挖机进料成本过高, 且旧堤结构老损和承荷能力有所下降, 若堤身承载过多重型机械作业设备, 容易对堤身造成安全隐患; 使用人工罐填不仅施工效率低, 且需人工爬至旧防浪墙顶上灌填碎石砂, 安全隐患大。

基于上述原因, 为加快施工进度, 减少施工成本, 尽早发挥效益, 确保施工安全及建造优质工程。公司成立沿海堤防临水侧树根桩施工技术课题研究小组, 依托南沙区龙穴岛围防洪(潮)安全系统提升工程(北段)项目等工程开展技术攻坚, 解决临水侧树根桩施工传统施工方法的不足之处, 促进行业的临水环境下树根桩施工技术进步。

二、应用领域和技术原

本课题技术主要应用于临水环境、作业空间小、地质条件差、成桩效果差的树根桩基础工程。技术原理为通过研制树根桩新型改良打桩机、创新成孔管桩的套管技术、研发砂石料快速进料装置等组合技术, 有效解决树根桩传统工艺易出现塌孔、效率低、成本高、成桩质量不稳定等难题。

三、性能指标

1 技术与性能指标

- 1) 树根桩打桩安全性显著提高, 整个树根桩施工效率提高 3 倍。
- 2) 树根桩引孔施工塌孔率 0%, 引孔效率提高 2 倍。

2 产品质量指标

引孔套管整体正常使用寿命 5 年, 使用寿命内故障率小于 1%; 打桩机械, 砂石料快速进料装置满足施工时无故障。树根桩施工返工率降低 90%。

3 经济指标

要在应用项目内达到一定的经济效益。

四、与国内外同类技术比较

本技术在沿海堤防临水侧树根桩的施工应用中, 通过树根桩新型打桩机引孔沉桩技术、沉孔管桩的套管技术、砂石料快速进料装置等组合技术实现了快速完成引孔衔接下个工序, 在软弱土层引孔护壁成桩, 极大地提高了施工效率, 解决了施工中易塌孔问题。快速进料装置解决了人工进料灌填效率低、成本高的问题。相较于国内外现常用的树根桩施工方法, 本技术具有技术创新、施工效率高、安全性高、适用性强等优点。课题已通过科技查新显示国内未有与本项目创新点相同的文献报道。

五、成果的创新性、先进性

- 1 提出树根桩新型打桩机引孔沉桩技术, 改良一种适用沿海堤防临水侧工况下的新型打桩机械与改进施工工艺, 实现了快速高效完成引

	孔作业，同时避免工人涉水作业，将作业面转移至安全区域，保证了成孔质量和降低安全风险与施工成本。 2 创新沉孔管桩的套管技术，研制了底部安装有活瓣桩尖的钢管套管引 孔。套管在沉管时活瓣闭合，拔管时张开，高效防止孔壁坍塌、缩径、断桩等问题，降低了沿海堤防临水侧不良土层塌孔风险，同时该套管安排拆简便，可循环周转，显著提高施工效率，降低成本。 3 研发砂石料快速进料装置，通过皮带输送机快速进料装置可调整输送速度、升降高度，实现精准布料、进料，降低了物料损耗率，节约工程成本。采用连续输送模式，进料速度稳定，相较于人工进料、小型转运设备进料，大幅提升进料效率，减少进料等待时间。
--	--