



冲击钻配合回转钻成墙新工艺

邱荣军, 陈德银, 张洪波, 唐蔚东

(中交二航局第一工程有限公司, 湖北 武汉 430040)

摘要: 液压抓斗及冲击钻是大型地连墙施工的主要装备, 但在海外工程中, 往往受到当地施工设备不足等因素的制约, 难以满足需要。在仅有2台回转钻、1台冲击钻以及泥浆净化机等有限设备资源的情况下, 结合当地现有资源条件, 通过进行技术革新, 探索地连墙施工新的工艺装备, 来满足纯海水环境中沙层地连墙施工的需要。

关键词: 地连墙; 冲击钻; 回转钻; 砂层; 成槽

中图分类号: U 655.54⁺4.6

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2015)08-0148-03

New technology of wall construction by impact drill coordinating rotary drill

QIU Rong-jun, CHEN De-yin, ZHANG Hong-bo, TANG Wei-dong

(The First Construction Company of CCCC Second Harbor Engineering Co., Ltd., Wuhan 430012, China)

Abstract: The hydraulic grab head and impact drill are the main equipment for large underground continuous wall construction, but in overseas engineering, because of the lack of local construction equipment and other constraints, it is difficult to meet the needs. With limited equipment resources, i. e. only two rotary drills, one impact drill and mud purification machine, we explore the new technology of underground continuous wall construction considering the local existing resource and by the technological innovation, to meet the needs of the underground continuous wall construction in the pure seawater environment.

Keywords: underground continuous wall; impact drill; rotary drill; sand layer; grooving

1 工程概况

沙特 MA' ADEN 取排水项目主要包括取水口结构、排水口结构以及为上述结构进行施工所必需的开挖、降水、阴极保护作业和道路、照明、围栏、地下管线等其他辅助设施。其中取水口主体结构采用地下连续墙作为围护结构, 与沿海侧临时钢板桩封闭后作为防渗结构, 在降水系统的作用下实现了干施工。地下连续墙平面呈上“槽口”状, 全长 198.46 m, 墙厚 1.0 m, 墙深 17.3~18 m, 水下混凝土方量 3 793 m³, 共 31 个槽段, 单槽长度为 5.7~6.8 m。施工前期液压抓斗因国际调遣原因未及时到达施工现场, 采用冲击钻机配合回转钻机成槽新工艺, 施工后期采用液压抓斗直接成

槽的传统工艺。

地连墙的施工是本项目的关键线路, 而冲击钻配合回转钻成槽的工艺尚无成功经验可借鉴。控制泥浆护壁效果成为本工程实施过程中的第 1 个难点, 第 2 个难点在于划分槽段以及合理安排单孔施工先后顺序。

2 施工方案的确定

2.1 槽段的划分^[1]

将 31 个槽段划分成 4 种典型槽段, 分别为左右翼的 6.82 m 槽段、左右侧的 5.7 m 槽段和底部的 6.2 m 槽段。4 个拐角的 7.55 m 槽段划分见图 1。

收稿日期: 2015-08-20

作者简介: 邱荣军 (1966—), 男, 高级工程师, 从事港口航道工程施工管理工作。

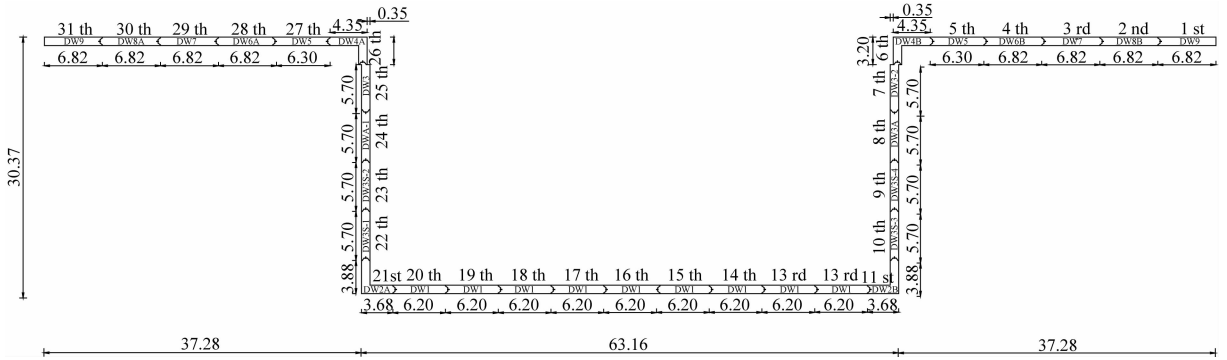


图 1 槽段划分 (单位: m)

2.2 成槽方法

1) 前期施工左右两翼长度为 6.82 m 的槽段时利用冲击钻机配合回转钻机成槽工艺, 采用“赶羊式”施工。在首开幅槽段中, 长度为 6.82 m 的槽段共划分为 7 个孔 (图 2)。其施工总体顺序为先利用回转钻机“反循环”施工主孔 (1#、3#、5#、7#), 后施工副孔 (2#、4#、6#), 在施工到 4# 孔的时候, 便可以调用冲击钻机^[2], 利用特制的方形钻头 (如图 3, 尺寸为 1.5 m × 1.0 m × 4 m, 为了保证施工槽段端的垂直度, 左右两侧各有 4 个齿, 并在一侧焊有与接头板形状吻合的钢刷, 可以刷洗接头) 开始从槽孔的一端打小墙, 由于主副孔之间已经联通, 故冲击钻机打小墙沉淀到槽孔底部的泥沙便可以由回转钻机打副孔时利用反循环清出孔外, 从而大大节省了造孔时间。

在后续槽段施工中, 考虑到邻近已经浇筑混凝土的槽段的影响, 槽孔划分相同, 施工顺序有所改变 (图 4)。在前面槽段浇筑以及等待混凝土初凝过程中, 后续槽段可以利用回转钻机先施工 3#、5#、7# 主孔, 预留 1#、2# 孔后期开钻是为了提供对已经浇筑但未初凝的混凝土以挡土墙的作用, 防止前面槽段混凝土击穿槽孔。待混凝土



图 3 特制方形钻头

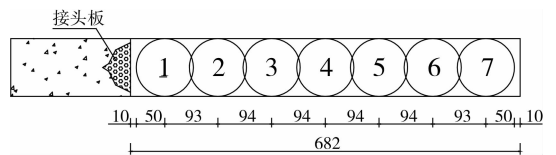


图 4 冲击钻配合回转钻成槽 (后续槽段)

初凝后, 施工 1#、2# 孔, 然后利用冲击钻匹配特制重齿处理接头板, 最后在回转钻机钻其他副孔的同时利用方形钻头依次打小墙, 直至成槽。

2) 后期利用液压抓斗纯抓法成槽工艺^[2]。将长度为 6.2 m 的槽段分为 3 抓, 长度为 5.7 m 的槽段分为 2 抓, 具体原则是先抓槽孔内要下设接头板的一端以确保第 1 抓是满抓, 从而保证下设接头板的垂直度, 再抓去靠近接头板的一抓, 最后抓取中间小墙 (长度为 5.7 m 的槽段只有 2 抓, 没有小墙)。抓斗纯抓法成槽见图 5。

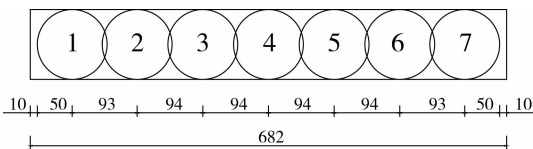


图 2 冲击钻配合回转钻成槽 (首开幅槽段) (单位: cm。下同)

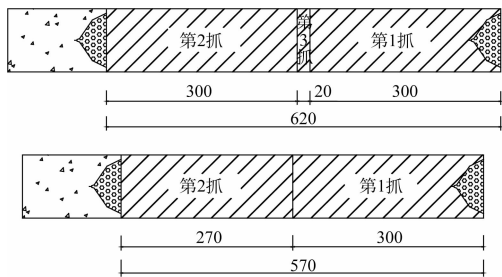


图5 抓斗纯抓法成槽

2.3 清孔换浆

1) 清孔换浆方法。

槽孔终孔并验收合格后，采用泥浆净化系统联合清孔换浆。利用有限资源，结合自身特点，自创了利用浇筑导管回转钻机反循环清孔的新工艺。具体方法为：利用回转钻机反循环将槽孔底部含有大量泥沙的浓浆通过浇筑导管抽出孔外，经过泥浆净化机除砂，检测合格后流回孔内，根据槽内浆面和泥浆性能状况，加入性能合格的新浆以补充和改善孔内泥浆性能。如此循环往复，直至槽孔内泥浆性能达到清孔验收检验的标准。与以往空压机配合四寸管清孔相比，本工艺大大提升了除砂效率，使每个槽孔的清孔时间控制在2 h以内，从而节省了工期。

2) 清孔换浆质量标准。

地连墙处于纯海水环境，对海水泥浆的要求远比淡水泥浆或者受潮汐影响的淡水混合泥浆高，泥浆指标的控制好坏决定地连墙的成败。成槽过程中采用膨润土泥浆护壁，泥浆护壁的效果

成为本工程实施的难点之一。清孔换浆的质量控制主要措施包括：

①严格控制新制泥浆性能，调整配合比，满足槽孔稳定和固壁要求。

②循环泥浆性能检测，质量未达到标准的泥浆应及时改善，措施包括调整材料用量、加入高质量的泥浆混合，被严重污染的泥浆予以废弃。

清孔换浆工作结束后1 h进行检查，合格标准为：孔底淤积厚度≤10 cm，密度≤1.15 g/m³，马氏漏斗黏度32~50 s。

3 结语

1) 槽孔质量全部满足要求，施工任务按期完成，表明击钻配合回转钻成墙的新工艺是成功的。

2) 由回转钻进行单孔施工，由冲击钻配合特制钻头凿除单孔之间的小墙，并利用泥浆净化机联通回转钻反循环泵配合浇筑导管进行清孔，可有效提高施工效率。

3) 采用接头板工艺并下设橡胶止水带进行墙体连接，墙体接缝质量良好，符合设计要求。

参考文献：

[1] SL 174—1996 水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范[S].
 [2] 郑攀, 龙溪. 某工程深基坑地下连续墙施工技术[J]. 江西建材, 2014(17): 60-61.

(本文编辑 郭雪珍)

· 消 息 ·

二公局中标浙江秀山大桥项目

7月17日，二公局中标浙江岱山县官山至秀山公路秀山大桥工程第X-SG-2标段项目，中标合同额4.75亿元，工期42个月。

该项目起点位于官山南端，终点与岱山秀山小欢喜至奋斗岙公路工程相接，全长3.06 km，主要工程内容为秀山大桥主桥、两跨27 m连续箱梁引桥。主桥为双塔三跨连续弹性支承体系悬索桥，加劲梁采用钢箱梁结构形式，梁高3 m、吊索标准间距18 m。

该项目的中标，为二公局进一步巩固和拓展浙江区域市场提供有力支撑。项目建成后，对优化区域交通网络、促进舟山群岛新区可持续发展具有重要意义。(来源：二航局)