

# 冲击反循环钻机施工地下连续墙与大口径灌注桩简介

管佩先

(山东省地质探矿机械厂, 山东 济南 250014)

**摘要** 简要介绍了CJF-20型冲击反循环钻机的特点、技术参数,以及应用冲击反循环钻机施工三峡二期围堰地下连续墙、部分大口径钻孔灌注桩工程实例。

**关键词** 冲击反循环钻机 地下连续墙 大口径灌注桩

中图分类号: P634.3<sup>+</sup>1; TU476<sup>+</sup>.3; TU473.1<sup>+</sup>4 文献标识码: B 文章编号: 1000-3746(2001)01-0060-02

施工地下连续墙、大口径灌注桩时,遇到卵石、胶结砾岩、孤石、硬岩等复杂地层,采用常规回转钻进很难达到满意的施工效果,采用冲击反循环钻进是成槽、孔的有效方法。近几年来,冲击反循环钻进已被广大工程施工界所接受。运用该钻进工法相继完成了一些国家重点工程,解决了一些老大难工程的问题,配套机具也日益完善。相继出现了CZ22、CZ30型冲击钻机改装的反循环钻机,GCF-1500型卷扬冲击反循环钻机,CJF-20、CFJ-12型冲击反循环钻机等机型,为工程施工界提供了相应的施工机具,使我国在复杂地层中施工地下连续墙、大口径钻孔灌注桩向前迈进了一大步。现结合CJF-20型冲击反循环钻机在三峡二期围堰地下连续墙及重点大口径钻孔灌注桩施工实例做简单介绍。

## 1 CJF-20型冲击反循环钻机简介

### 1.1 性能特点

CJF-20型冲击反循环钻机及与之配套的正反循环排渣泵组、胶管、排渣管、钻头等机具能充分满足施工地下连续墙和大口径钻孔灌注桩的要求。能适应在复杂地层、卵石层、胶结砾岩层的钻进成孔。采用反循环排渣能大幅度提高施工效率,其主要特点(1)采用双轮双连杆压梁式冲击机构、液压电器联合控制和手动机械控制,性能稳定可靠。(2)钻塔液压起落,能整体运输,搬运安装方便。(3)设有2种冲击功能(连杆冲击、卷扬冲击),在正常钻进时以连杆冲击为主,遇到特殊情况连杆冲击不能进尺时,可转换为卷扬冲击。可根据进尺要求任调其冲击高度,适应范围广。(4)钻机采用液压步履纵向移位,钻塔采用液控前倾角度,移位对孔口位方便。

### 1.2 结构特点

主机主要由离合器主轴、副卷扬机、主卷扬机、冲击机构、钻塔、底盘、排渣管、钻头、液压控制系统、电控系统等部件组成(见图1)。

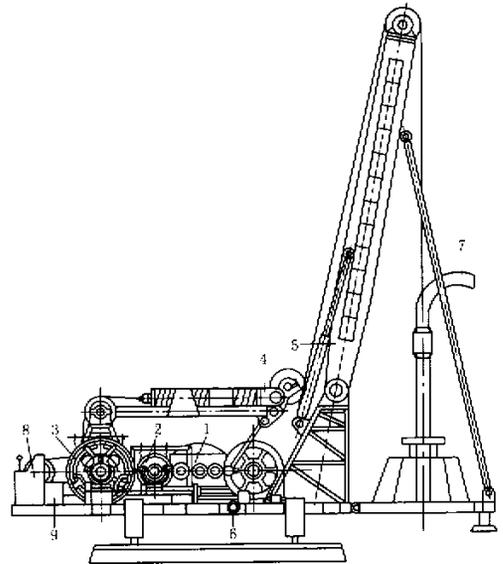


图1 CJF-20A型冲击反循环钻机示意图

1—离合器主轴; 2—副卷扬机; 3—主卷扬机; 4—冲击机构; 5—钻塔; 6—底盘; 7—排渣管钻头; 8—液压控制系统; 9—电控系统

该机的核心部件主卷扬机为差动双筒制动形式,这是国内唯一采用直齿差动机构的双筒卷扬机,性能稳定可靠,灵敏度高。

配套的三通逆止式砂石泵组具有国内领先水平,已申报国家专利。具有启动方便,不易卡堵管路,使用寿命长的优点。

### 1.3 主要技术参数

收稿日期: 2000-11-27

作者简介: 管佩先(1947-),男(汉族),山东人,山东省地质探矿机械厂总工程师,教授级高级工程师,山东省济南市甸柳三区1号(0531)8936010。万方数据

钻孔直径 0.8~2.0 m, 钻孔深度 80 m, 额定钻头质量 4 t (最大 5 t), 连杆冲击冲程 0.65、1.00 m; 连杆冲击频率 46、36 次/min; 主卷扬机提升能力 50 kN; 主机质量 25 t, 整机运输尺寸 6.8 m×2.8 m×3.2 m (长×宽×高)。

## 2 施工地下连续墙实例

### 2.1 工程概况

三峡工程二期下游围堰右岸地下连续防渗墙试验段位于长江右岸导流明渠坝北, 全长 140 m, 是大江截流后防止截流坝渗漏的关键工程。墙厚 0.8 m, 成槽深度 28~38 m。成槽工法为冲击反循环钻孔抓斗抓取后再钻孔。由葛洲坝基础工程公司施工。地层情况: 夯实的回填风化砂层, 厚约 18 m, 强风化、中风化花岗岩, 深度不等, 硬度(弱风化) 180 MPa, 深槽(孔)嵌岩进尺难度较大。

### 2.2 工作场地

具有道轨式工作平台, 水泥导向槽以及排渣槽; 配有泥浆、清水供给管道。钻机横向移位通过道轨走轮由液压油缸左右移位, 砂石泵组泥浆净化机在导向槽对岸用胶管与排渣管连接。

### 2.3 施工情况

140 m 防渗墙分为若干槽段, 为保证混凝土凝固期不受扰动, 采用隔槽施工。单个槽段施工顺序为: 先打(1)(3)(5)主孔, 后用抓斗抓取到强风化层以上(不能继续抓取为止), 再打副孔, 最后打完小墙, 扫孔成槽, 换浆, 清渣, 灌注混凝土(见图 2)。

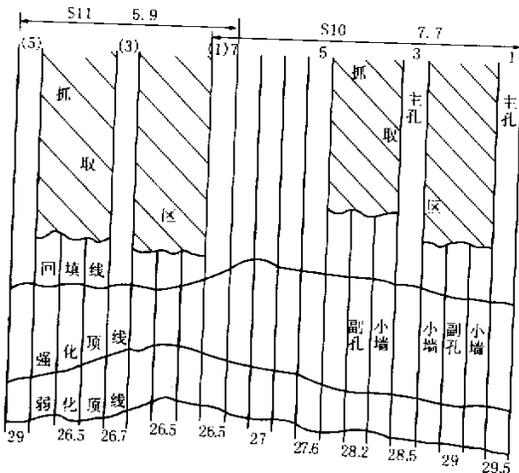


图 2 施工顺序示意图

钻机打主孔施工顺序为: 开孔 3 m 以上→下短排渣尾管启动砂石泵冲击反循环钻进 3 m 以上→换

长排渣管继续钻进 3 m 以上, 接中间排渣管钻进 3 m 以上继续钻进, 接排渣管直至终孔。打主孔在风化层进尺速度一般为 1.5~2 m/h, 强风化层、中风化层花岗岩一般为 0.5~1 m/h。打副孔与小墙时因在强风层上开孔至终孔效率略有降低。

因孔内有孤石等因素, 易出现孔斜, 该钻机冲击机构具备打空锤的能力, 钻头质量大, 故能顺利进行纠偏。嵌硬岩时因钻头磨损较大, 需经常补焊, 而补焊后钻头直径变大, 易出现卡钻事故, 必须扩孔。利用钻机打空锤的能力, 反复扩孔缓慢下放, 直至扩孔到孔底或继续正常钻进。扩孔时操作者一定要注意控制放绳量, 不可一次放绳过多, 否则易出现卡钻事故。

该机在整个施工过程中顺利地完成了施工任务, 为大江截流后全面向江心深槽段施工积累了经验, 受到施工单位的认可。

## 3 应用 CJF-20 型钻机施工大口径灌注桩部分实例

(1) 湖北兴山香溪大桥工程, 两岸辅墩早已建好, 主墩地层复杂, 桩径 1.5 m, 桩深 24 m, 因为河道开孔便是大小不等的卵石, 施工非常困难, 多家单位施工未果。应用冲击反循环工法短期内顺利完成。

(2) 山东莱芜花马湾立交桥工程, 桩径 1.5 m, 桩深 23 m, 不完整石灰岩, 冲击反循环施工效率较高, 每小时进尺最高达到 2 m。

(3) 长江荆沙大桥工程, 江中一个主墩平台上用 2 台冲击反循环钻机施工。桩径 2 m, 桩长 68 m。在此工程施工之前, 还参与了江阴、铜陵大桥的桩基施工并取得了显著的经济、社会效益。

(4) 湖南浏阳河大桥桩基工程, 地质条件极其复杂, 流沙、卵石、不完整的石灰岩带有大孔洞的溶洞, 施工非常艰难。多家著名大公司施工未成。桩径 2 m 和 2.35 m, 桩深 65 m。每米造价不断攀升至 1.6 万元。由化工部湖南地勘分院用冲击反循环工法施工, 虽然经历了严重的塌孔埋钻, 大水冲垮筑岛平台等重大困难, 但最终将几年未果的国家级老大难工程完成, 创造了显著的经济、社会效益。

## 4 结语

在复杂地层中采用冲击反循环工法施工地下连续墙和大口径钻孔灌注桩, 在我国是一种行之有效、符合国情的施工方法。尤其对卵石层、胶结砾岩和嵌岩等施工效果显著。该工法已被广大工程施工界所接受, 并得到了全面推广。