

· 探矿工程 ·

# GCF-1500 冲击反循环工程钻机

喻重山 (石油大学机电工程系 北京昌平 102200)

**摘要** 介绍了 GCF-1500 冲击反循环工程钻机的技术参数和性能特点。钻机采用了冲击反循环方式,钻进效率高,适应地层面广。

**关键词** 钻机 冲击钻进 反循环

**中国图书资料分类法分类号** P634.31

**作者简介** 喻重山 男 44 岁 讲师 钻井机械

## 1 引言

GCF-1500 冲击反循环工程钻机是由中国地质大学(北京)工程钻井教研室与张家口探矿机械厂合作研制生产的。钻机采用了卷扬机带动冲击钻头,利用冲击钻头下落的动能产生冲击作用,破碎岩土实现钻进。钻机可用于基础工程中大口径灌注桩孔和连续墙的施工以及大口径水井、回灌井和矿山通风孔的钻进。

钻机的技术参数为:

最大钻孔直径 1.5~2 m;

钻进深度 40m;

冲击钻头最大重力 50 000 N;

冲程 0.5~3 m;

井架高度 8.5 m;

钻机功率 45 kW;

外形尺寸 7.5 m × 2.9 m × 8.8 m(工作状态),  
7.6 m × 2.25 m × 2.2 m(运输状态);

钻机质量 8t。

## 2 钻机特点

**2.1** 钻机采用了反循环排渣钻进技术,克服了传统冲击钻进靠抽筒排渣效率低、重复破碎的不足,使钻进效率明显提高。

反循环排渣是指在冲击钻进过程中,冲洗液自孔内经排渣管与孔壁间的环状空间下行到达孔底后,携带岩屑由排渣管内腔上返到地表的一种排渣方法。由于排渣管内腔断面积比排渣管与孔壁间的环状空间断面积小得多,冲洗液在排渣管内腔能获得很大的上返速度,故排除孔内钻屑的能力强、粒径大;更主要的是排渣与冲击钻进是同时连续进行的。岩层一经破碎,很快排出孔口,减少了岩屑在孔底重复破碎的机会和排渣的辅助时间,可大幅度提高钻进的效率,特别是在大口径基础工程施工中效果更为明显。

**2.2** 冲击钻进提升系统采用了卷扬机提升方式,结构较传统的四连杆机构简单。

在反循环钻进过程中,井下的岩屑通过位于钻

8 Stopinski W. Preliminary results of rock resistivity investigations in copper mine Lubin and their relation to the increase in stresses in the rock mass. Puble. Inst. Pol. Acad. Sc., 1979; 21

(3):405~417

(收稿日期 1999-05-05)

## MECHANISM AND TESTS OF MINE DISASTER PREDICTION BY RESISTIVITY METHOD

Li Dechun Ge Baotang Hu Jiewu (China University of Mining and Technology)

**Abstract** The rock burst and coal outburst have important influences on the mining safety, technology and production efficiency in coal mine. The application of resistivity method in the mine disaster prediction is discussed in this paper, and the resistivity variation during the rock sample rupture is measured by the tests. The results show that the resistivity variation of rock is obvious during its rupture, and it suggests that the resistivity method could be used to predict the mine disaster.

**Keywords** resistivity method; mine disaster; prediction; mechanism; test

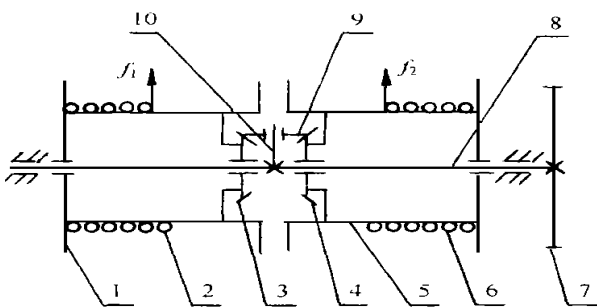


图 1 双绳自动同步卷扬机机构简图

- 1—左端滚筒;2—左端钢丝绳;3—左端圆锥齿轮;  
4—右端圆锥齿轮;5—右端滚筒;6—右端钢丝绳;  
7—大齿轮;8—滚筒轴;9—行星齿轮;10—行星轴

头中央的排渣管排出,所以需要采用双绳提动钻头,在钻机的设计中采用了行星齿轮差速机构的卷扬机成功地解决了双绳自动同步的问题。双绳自动同步卷扬机简图见图 1。在起吊钻头时,若左右两端钢丝绳由于某种原因使拉力( $f_1, f_2$ )不相等,行星齿轮将不仅与滚筒轴一起公转,而且还绕着行星齿轮轴自转,实现左、右两端钢丝绳拉力均等的要求。

**2.3** 在反循环排渣系统中,采用了正反两用射流泵。整个设备由一个射流泵和一个工作泵组成。射流泵简图见图 2。当关闭射流泵阀 5,打开闸阀 6 时,由工作泵输来的高压液体经过射流泵的三通 7,进入到泵体 2 中,由喷嘴 3 形成高速射流,使射流泵的吸入口形成低于大气压的低压区,孔内的冲洗液在大气压力作用下被抽吸入管 1 内,经喉管 4 和阀 6 排出,形成反循环工作状态。当打开蝶阀 5,关闭闸阀 6 时,工作泵的大部分高压液体经蝶阀 5、喉管 4、吸入管 1 流入井内,形成正循环工作状态。此时可以用于排除排渣管和吸入口的堵卡,处理井下事故。该泵具有如下特点:

a. 真空度高、抽吸能力强。在真空度 932 kPa 时,仍有  $90 \text{ m}^3/\text{h}$  的抽吸流量,而目前一般砂石泵在真空度 804 kPa 时已经断流。

b. 采用环状射流结构,管理直通,凡粒径小于

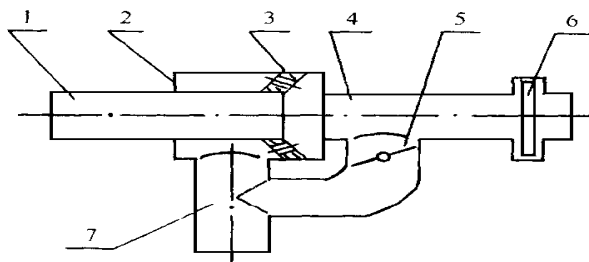


图 2 射流泵简图

- 1—吸入管;2—泵体;3—喷嘴;4—喉管;  
5—蝶阀;6—闸阀;7—三通

118 mm 的钻屑或卵、砾石都可不经破碎直接从井底经排渣管被抽吸上来。

c. 由射流泵构成的循环系统,可以很方便地进行正反循环的转换。用于反循环时,真空度可达到 93.2 kPa,引射流量  $90 \sim 200 \text{ m}^3/\text{h}$ 。用于正循环时,最大泵压 0.51 MPa,最大泵量  $180 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

d. 结构简单,工作时不需要真空泵或其它灌注泵就可启动。

**2.4** 为满足大口径基础工程钻井的需要,在钻机的设计中还增加了冲击钻头的重量和冲程。由于钻头的质量大,冲击末速度较高,可以产生较大的冲击力,所以能够有效地破碎较硬的岩石。在钻进卵石层、漂石层和风化基岩层时,也能取得较为经济有效的结果。

**2.5** 钻机没有自行式液压步履机构,按极坐标方式自行就位,对中孔位准确迅速。

**2.6** 钻机的操作系统主要采用液压控制,操作简单省力。

### 3 钻机使用情况

目前钻机已经由张家口探矿机械厂投入批量生产,通过在江西、福建、厦门、葛洲坝和长江三峡等工地的使用,证明该钻机钻进效率高,适用地层广、桩孔的成孔质量好。

(收稿日期 1999-01-19)

## PERCUSSION AND REVERSE CIRCULATION ENGINEERING DRILLING RIG OF GCF-1500 TYPE

Yu Zhongshan (Petroleum University)

**Abstract** The technical parameters and performance characteristics of percussion and reverse circulation engineering driller of GCF-1500 type are introduced. The driller adopts the percussion and reverse circulation drilling pattern, with the higher drilling efficiency and wider formation suitability.

**Keywords** driller; percussion drilling; reverse circulation