

WZA200 型液压锚固钻机

王 婧¹,李爱厚¹,吴万荣²,罗前星²

(1.金川集团有限公司 装备能源部,甘肃 金昌 737100;2.中南大学 机电工程学院,湖南 长沙 410083)

摘要:介绍了一种多功能液压锚固钻机,该机工作过程中钻具旋转、推进、接卸钻杆以及钻孔角度的调节均采用液压驱动;结构上采用分体形式,采用远程操纵,控制台可灵活放置在最佳操作控制位置,回转头采用双马达驱动,安装尺寸小,驱动扭矩大,并可实现高低速回转。该钻机结构简单、布局合理、搬移及操作方便,适用于多种钻孔作业工况。

关键词:液压钻机;岩土锚固;技术参数;液压系统

中图分类号:TD422.1 **文献标识码:**B

随着我国岩土锚固技术的发展,岩土锚固技术在水电、铁路、公路等基础工程建设以及滑坡、泥石流等地质灾害预防和整治工程中得到日益广泛的应用,对岩土锚固钻机的需求量也越来越大,同时对其基本性能的要求也越来越高。目前气动回转式锚固钻机属使用的主流机型,但气动回转式锚固钻机打孔时冲击力强,震动力大,对巷道围岩的破坏严重,同时扭矩的增大受到气源压力、马达体

积和重量的限制。机械传动结构的锚固钻机,虽然结构简单,成本低,但随着锚固工程的工艺发展,机械式锚固钻机由于受机械结构限制而无法满足用户的要求。

WZA200 型液压锚固钻机是为解决在复杂岩土层能快速成孔问题而研制的钻机,主要用于深基坑、地下洞室等各种复杂地层挡土墙锚固施工,边坡及危岩体等不稳定岩土层大型预应力锚索孔的成孔,地基加固用

作者简介:王婧(1971-),女,河南淅川县人,本科,机械工程师,主要从事设备检修管理、技术改造等工作。
李爱厚(1970-),男,甘肃静宁县人,本科,机械高级工程师,主要从事设备管理、技术改造等工作。

4 结束语

我国对气动油压脉冲扳手的研制较晚,技术相对国外落后。气动油压脉冲扳手主要依靠进口。因此,对气动油压脉冲扳手的自行研究和开发就显得很有必要。本文通过对液压冲击原理的理解和分析,详细描述了气动油压脉冲扳手的工作原理和过程,并对此过程建立了数学模型,可对气动油压脉冲扳手的发展和研发起到一定的作用。

参考文献:

- [1]孙武装.液压脉冲气扳机国产化研究[D].天津:天津大学精密仪器与光电子工程学院,2004:22~25.
- [2]龙也光司.用于液压扳手的脉冲扭矩发生器[P].中国专利:01141075.2,2001.
- [3]王敬梅,孙必武.双叶片脉冲扳手[J].凿岩机械气动工具,1995(4):10~15.
- [4]王敬梅.不二空机公司的液压脉冲气扳机[J].凿岩机械气动工具,1994(2).
- [5]杨德勇,沈钰,马履中.气动扳手的扭矩控制研究[J].江苏理工大学学报,2001.

微型桩施工,也可用于非开挖水平穿越孔、边坡排水孔、旋喷灌浆孔等。该钻机主体部分重量不超过 80 kg,控制台部分、油源部分、主体部分相互分离,动力头满足高低速两档要求,最高转速达 800 r/min,最大扭矩达 2000 N·m。适用于多种工况钻孔作业要求。

1 技术参数及技术特点

1.1 技术参数

钻杆直径:42/50/76 mm

钻杆长度:1500 mm

最大开孔直径:150 mm

终孔直径:56/75/110/150 mm

钻孔深度:200 m

钻孔方向:0~180°

动力头转速:300~800 rpm;0~60 rpm

回转扭矩:60~200N·m;600~2000 N·m

提升速度:0~0.5 m/s

给进速度:0~0.5 m/s

最大提升力:45 kN

最大推进力:45 kN

系统压力:21 MPa

整备重量:1620 kg

1.2 技术特点

(1)采用分体结构(如图 1 所示),钻机主体、油源及电控柜、控制台由三部分组成,便于搬运、就位、移位;

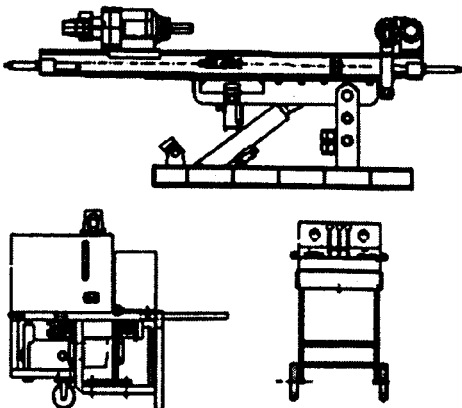


图 1 WZA200 型锚固钻机组成

(2)钻机主体与油源间用液压软管采用快速接头联接,方便转场搬运时两部分快速分开;

(3)钻机的操作采用软绳控制的多路阀,控制台可以灵活地放置在较远的地方,以保证操作人员的安全及适宜的操作环境和最佳观察控制位置。

(4)设有液压卸杆器,两对夹持的油缸确保开孔导向和方便快捷地接卸钻杆,减轻工人的劳动强度,提高工作效率。

(5)双马达驱动的动力头,具有高低速转换,适应多种钻孔工艺要求。

(6)钻架与托架间设置有回转接头,松开钻架与托架间的螺栓联接,钻架即可调向,实现多向钻机要求(见图 2)。

2 结构及工作原理

WZA200 型液压钻机主要由钻机主体、油源及电控柜、操作台三大部分组成(见图 1)。

2.1 钻机主体

钻机主体包括动力头 1、推进机构 3、卸杆器 9、转盘机构 5、钻架 2、托架 6、底座 4、举升支撑机构 7、液压控制阀 8 等(见图 2)。

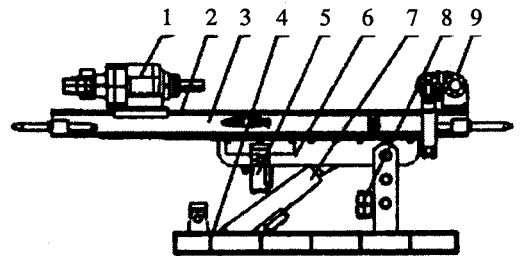


图 2 钻机主体结构

(1)动力头

动力头由高低速液压马达、减速齿轮、接头、滑板及中心供气(水)机构组成,推进机构的钢丝绳通过固绳机构固定在滑板上。动力头的回转由两个液压马达驱动,通过齿轮箱换档,实现高速小扭矩或低速大扭矩驱动,高转速范围为 300~800 rpm,低速范围为 30~60 rpm。

(2) 推进机构

推进机构采用双出杆油缸、钢丝绳倍程机构。缩短了油缸行程,使得结构紧凑,减小了钻架轴向尺寸,便于钻机在狭窄空间作业。

(3) 液压卸杆器

如图3所示,卸杆器主要由夹杆器 I, II 和 1 个卸杆油缸 3 组成; 每个夹杆器又由 1 对夹杆缸 4、夹杆爪 2 和夹杆架 1 组成。夹杆器 I 通过夹杆架固定于钻架上; 夹杆器 II 在卸杆油缸作用下,以夹杆架中心为轴心可相对于夹杆器 I 转动。夹杆油缸处于夹杆状态时,对称的夹杆油缸活塞伸出,驱动夹杆爪夹紧位于夹杆架中心的钻杆; 在夹杆器 I, II 分别夹住相邻螺纹联接的二根钻杆时,在卸杆油缸的作用下相对转动,即可将二根钻杆联接螺纹拧松。通过动力头回转便可卸开钻杆连接。

(4) 转盘机构

钻架与托架用螺钉固定,松开连接螺钉,钻架与托架可相对回转盘转动; 由于采用回转接头,不必拆卸油管方便钻架调向,以适应钻机向下或向上钻孔要求(如图4所示)。

(5) 举升支承机构

钻架的起落由举升油缸驱动,为保证长时间钻孔作业时钻架准确定位,采用可方便

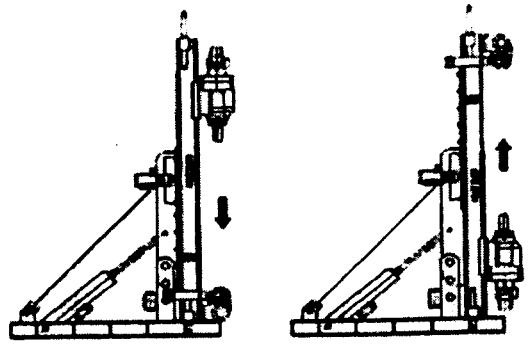


图4 钻机上向或下向工作示意图

拆卸的辅助支承机构,以保证钻孔的质量。

2.2 油源及电控柜

油源是液压锚固钻机的动力源,由油泵、电机、油箱、冷却器、过滤器、电控柜等组成。且制作成一个整体,结构简单、紧凑。油源与钻机主体通过带快速接头的油管连接,可方便装拆、调整位置,简单实用,使施工更加方便。

2.3 控制台

钻机控制阀的操纵采用独特设计的软绳控制,钻机操纵可远距离控制,操作台可放置在离钻机主体一定距离的合适位置。

3 液压系统

WZA200型液压锚固钻机液压系统原理如图4所示。

3.1 推进控制回路

推进控制回路主要控制推进机构的推进力及与回转匹配,由推进集成控制块实现。其中单向减压阀与背压阀以调节推进机构的推进力,以适应各种钻孔工艺及钻孔方向要求;液控单向阀及电磁阀实现快速推进及接卸钻杆时推进机构的浮动控制,以保护钻杆螺纹。

3.2 回转控制回路

钻具的回转由两个液压马达通过变速箱驱动。高速时,变速箱增速,单马达驱动,另一马达传动分离,同时通过高压球阀切断其油路,实现高速小扭矩输出;低速时,变速箱减速,两马达同时工作,实现低速大扭矩输出。

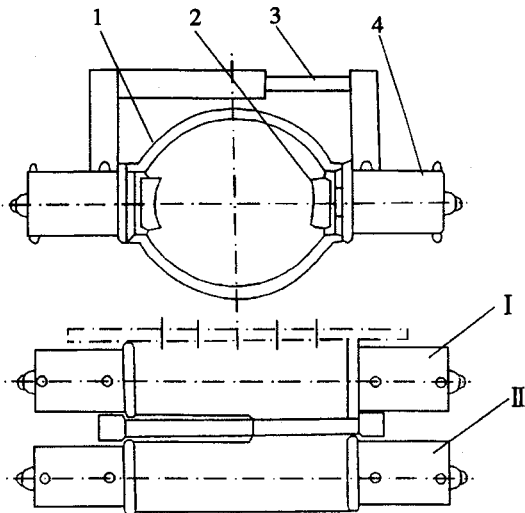


图3 液压卸杆器结构图

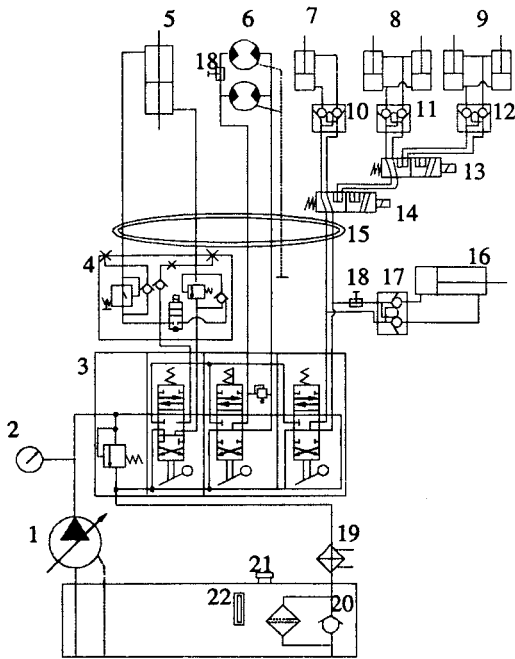


图4 液压系统原理图

3.3 接卸钻杆控制回路

电磁阀 13、14 同时通电操纵多路阀右片,下夹杆缸夹紧或松夹;仅电磁阀 14 通电时操纵多路阀左片,上夹缸夹紧或松夹;在电磁阀 13、14 均不通电时,卸杆缸动作。

3.4 举升控制回路

钻架的举升与接卸钻杆控制采用同一控

制手柄,在钻架举升降落时,打开高压球阀,当钻架角度调节好后,将高压球阀关闭。

4 结语

通过现场多种钻孔工艺施工(潜孔、取岩芯、硬岩软岩切削钻孔、切割支护层内钢筋网、钢板及型钢骨架等)实践表明,WZA200 液压钻机的性能参数及技术要求完全满足锚固作业多种钻孔工艺要求,且操作简单、性能可靠,有效地减少了钻机钻孔辅助作业时间,降低了操作人员的劳动强度,提高了工作效率和施工的安全性,特别适用于水电锚固工程及高应力井巷锚固工程。

参考文献:

- [1] 陈玉凡,朱祥.钻孔机械设计[M].北京:北京工业出版社,1987:105-121.
- [2] 吴万荣,黄志雄,何清华等.潜孔钻机全液压接卸钻杆装置的研制[J].中南工业大学学报,2002(4).
- [3] 吴万荣,吴根茂,张永顺.潜孔钻机推进力自动控制策略研究[J].中国机械工程,2000(12).
- [4] 高谦,宋建国,余伟健等.金川深部高应力巷道锚喷支护设计与数值模拟技术[J].岩土工程学报,2007(12).

WZA200 hydraulic Anchor Drill

WANG Jing¹, LI Ai-hou¹, WU Wan-rong², LUO Qian-xing²

(1. Jinchuan Group Corporation Ltd. Equipment Department of Energy, Gansu Jinchang, 737100;

2. College of Mechanical Electrical and Engineering of Central South University, Changsha, 410083, Hunan)

Abstract: This paper presents a multi-functional hydraulic anchor driller which driven by hydraulic pressure in the work process of rotating and pushing drill-tools, loading and un-loading drill pipes, regulating bored-angle. The control table can be placed flexibly on optimum operation position and manipulated remotely because of its split-structure. Power rotary head adopts double-motor driving, with small-installation dimension and large-driving torque, also it can realize high and low speed rotation. The rig has advantages of simplified structure, rational layout, convenient removement and manipulation, and it is applicable for various drilling work-conditions.

Key words: hydraulic anchor drill; rock-soil anchored; technology parameters; hydraulic system