

# GYD-20型全液压动力头工程钻机的研制

杨付伟, 鲁建军

(连云港黄海机械股份有限公司, 江苏 连云港 222062)

**摘要:**针对传统工程钻机生产制造周期长、自动化程度低、劳动强度大、施工效率低等弊端,研制了GYD-20型全液压动力头工程钻机。介绍了该钻机的结构特点及其应用于大口径基础桩孔、煤矿通风孔钻进的情况和效果。

**关键词:**全液压动力头;工程钻机;大口径煤矿通风孔;基础桩孔

**中图分类号:**P634.3<sup>+</sup>1 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2014)11-0034-03

**Development of GYD-20 Drill with Full-hydraulic Dynamic Head/YANG Fu-wei, LU Jian-jun** (Lianyungang Huanghai Machinery Co., Ltd., Lianyungang Jiangsu 222062, China)

**Abstract:** Aiming at the disadvantages of long manufacturing cycle, low degree of automation, high labor intensity and low construction efficiency of traditional drill, GYD-20 drill with full-hydraulic dynamic head is developed. The paper introduces this drill about its structure characteristics and the application effects in large diameter foundation pile hole and mine ventilation hole drilling.

**Key words:** full-hydraulic dynamic head; engineering drill; large diameter ventilation hole in coal mine; foundation pile hole

近年来,随着我国经济建设的飞速发展,公路、桥梁、高层建筑的施工,特别是大口径基础桩孔施工日益增多。为了适应市场需要,研制一种新型高效的工程钻机已迫在眉睫。在传统工程钻机中,主要依靠机械传动,由动力机→离合器→变速箱→动力头;或者动力机→离合器→变速箱→转速箱→卷扬机。这种传动的缺点是:传动链长,齿轮等加工件多。生产制造周期长,自动化程度低,维修不方便。操作者劳动强度大,施工效率低等。我公司根据现有市场需要,在多年全液压岩心钻机和传统工程钻机生产制造经验的基础上,同时结合全液压煤层气钻机的设计理念,研制成功了GYD-20型全液压动力头工程钻机。该钻机具有传动简捷、加工件少(减少加工件70%左右)、自动化程度高、标准件多、操作简单、维修方便、施工效率高等优点,具有良好的市场前景。

## 1 设计思路

通过市场调研,根据用户需要,我公司对现有GM-20A、GQ-15A型工程钻机的结构、性能做利弊分析,充分利用已成熟的结构和技术,设计出了GYD-20型全液压动力头工程钻机。该钻机的设计定位型式为动力头在0~5 m范围内滑移,其工作能力范围为:最大钻孔直径2 m,最大钻孔深800 m,

立轴最大回转扭矩为36000 N·m。按全液压型钻机基本构架形式设计。

GYD-20型全液压动力头工程钻机构成部件有:动力头、左右桅杆、中机架、底座、夹持卸扣器、给进油缸、步履油缸、吊具、动力、操作柜等部分(详见图1)。

## 2 重要部件的设计

### 2.1 全液压动力头

全液压动力头为2个变量马达驱动,由马达将动力传递至传动比较大的一级齿轮,大齿轮与主轴通过对键联接,使主轴输出扭矩。在动力头箱体两端通过联接盘分别安装一个大行程的给进油缸,在给进油缸处安装有平衡阀,可以保证2个给进油缸的同步运动,同时利用萨奥阀组与先导手柄的配合来控制液压油进入油缸流量的大小,从而实现动力头的快速提升以及工作给进。

在2个给进油缸驱动下,动力头在左右桅杆导轨面上滑移,使动力头主轴一次可完成钻进深度5 m。

动力头主要由输入轴齿轮、输出大齿轮、两个变量马达、主轴、箱体组成(见图2)。在2个变量马达的驱动下,使动力头箱体内输入轴齿轮与输出大齿轮形成一级齿轮减速装置。通过两齿轮啮合传动将来自2个变量马达的动力传至主轴,从而主轴输出

收稿日期:2014-04-22;修回日期:2014-07-15

**作者简介:**杨付伟(1971-),女(满族),吉林长春人,连云港黄海机械股份有限公司工程师,机械设计与制造专业,从事全液压钻机、岩心钻机和煤层气钻机的设计工作,江苏省连云港市海州开发区新建东路1号,1329447747@qq.com;鲁建军(1970-),男(汉族),湖北郧县人,连云港黄海机械股份有限公司工程师,机械设计制造工艺与设备专业,从事全液压钻机、岩心钻机和煤层气钻机的设计工作,ZGzJJ@21cn.com。

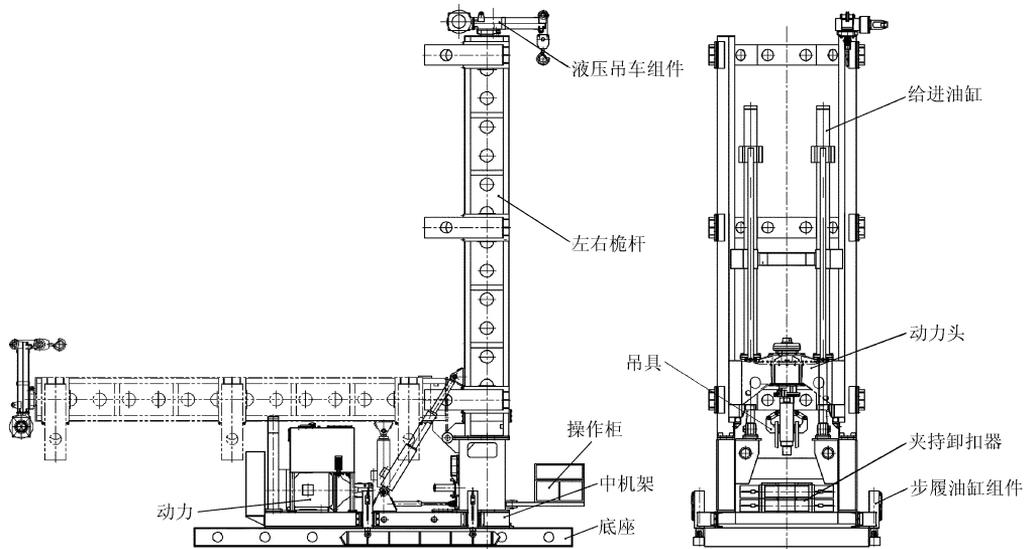


图 1 GYD-20 型钻机装配图

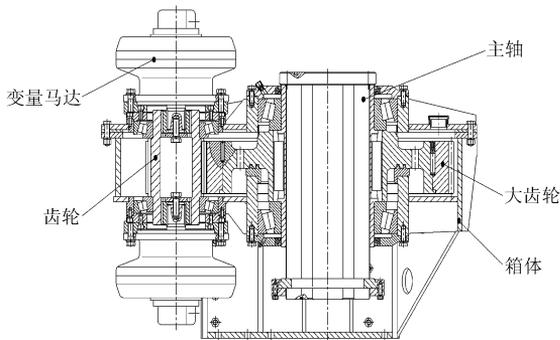


图 2 全液压力头结构示意图

m, 主轴最大回转扭矩 36000 N·m, 最大提升力 1000 kN, 给进油缸行程 5000 mm, 移开孔口距离 1500 mm, 液压系统额定压力 28 MPa, 电动机功率 110 kW, 转速 1480 r/min, 外形尺寸(mm): 工作状态 5760 × 2500 × 10370、运输状态 10580 × 2500 × 2810, 钻机质量 17500 kg。

扭矩。主轴带动钻杆, 实现钻机钻孔。由于采用了变量马达, 可实现主轴无级调速, 从而满足不同工况的需求。为了使钻机承载能力高, 齿轮使用寿命长, 两传动齿轮齿面采用渗碳等热处理技术。

### 2.2 液压吊车组件

液压吊车由卷筒、吊臂、吊钩、滑轮、摆角油缸等部件组成, 卷筒由马达控制, 吊臂在液压油缸控制下能伸缩, 在钻机施工时, 吊臂前推油缸与吊臂摆角油缸相互配合, 可实现吊钩对正孔口中心, 马达带动卷筒转动, 从而实现钻具的吊装。具体结构见图 3。

### 2.3 液压系统

钻机液压系统由双联泵、液压马达、液压油缸、各换向控制阀组、液压油箱、高压油管、压力表及液压操纵柜等组成(见图 4)。配置液压泵组、阀组、马达均选用知名进口品牌, 各液压油缸均由专业公司设计制作, 保证了安全性、可靠性。

## 3 钻机主要技术参数

最大钻孔直径达 2000 mm, 最大钻孔深度 800

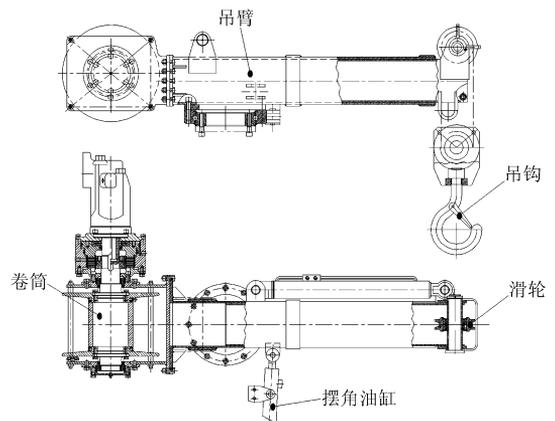


图 3 液压吊车组件示意图

## 4 钻机特点

(1) 液压传动的动力头可实现无级调速, 可操作性好, 钻机操纵手柄均集中安装于操纵柜上, 降低了工人的劳动强度, 提高了工作效率。

(2) 左右桅杆代替传统工程钻机钻塔, 左右桅杆下端与桅杆支座铰链连接同时配有起塔油缸(带平衡阀)保证左右桅杆起落同步, 方便钻机运输和施工。

(3) 配有可以滑移的夹持卸扣器, 钻机工作时夹持卸扣器离开孔口位置, 当换钻杆时, 在滑移油缸作用下, 使其沿滑道前移至孔口中心, 4 个夹紧油缸同时作用, 通过卡瓦将上下 2 根钻杆分别夹紧, 此时

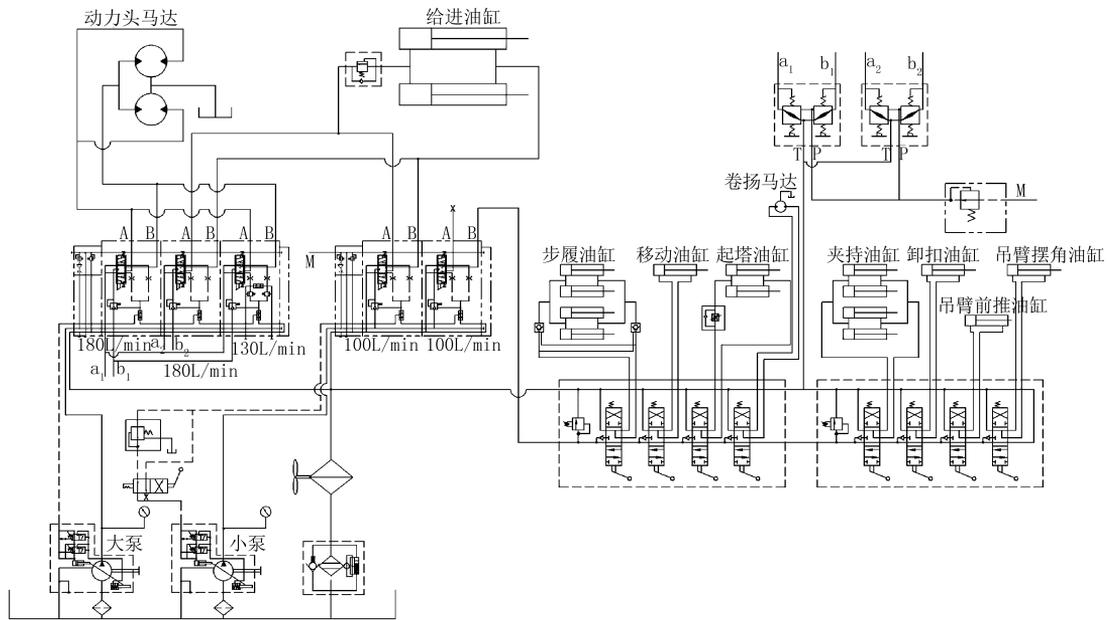


图4 液压系统示意图

操纵卸扣手柄,在卸扣油缸作用下,松开钻杆,实现卸扣目的,减轻了操作者劳动强度。

(4) 钻机的中机架及底座均用槽钢与钢板组焊而成,承重能力强,其上固定着钻机上所有部件(参见图1)。

(5) 通过安装于中机架与底座之间的移动油缸与钻机上步履油缸总成相互配合,使钻机可完成前进,动力头离开孔口中心的动作。钻机单步行走可达1.5 m。方便了钻机移孔,降低了生产成本及工人的劳动强度。

(6) 吊具组件上端通过过渡接头安装于动力头主轴上,下端用于连接钻杆,配合液压动力头、给进油缸的动作,来完成钻具的吊装,取代传统工程钻机的机械主卷扬机和滑轮组件。

(7) 左右桅杆均由型钢和钢板焊接而成,桅杆上有全液压动力头滑移的轨道,此轨道为45钢板,轨道面经淬火处理,保证轨道面硬度和耐磨性。在给进油缸(最大行程5 m)作用下,全液压动力头可在桅杆轨道面上滑移,使动力头一次完成钻进深度达5 m。为了保证动力头在左右桅杆上滑移顺畅,左右桅杆之间有连接横承(3个腰带)组件。为了减少2个给进油缸工作时震动,在2油缸缸体间设置夹紧组件(2个)及副支撑(2个)。

#### 4 应用情况

GYD-20型全液压动力头工程钻机在山西忻

州市保德县煤田通风孔的施工中,由于动力头为顶驱式结构,同时2个给进油缸起拔力达1000 kN,采用潜孔锤钻进,孔径215 mm,深度500 mm,成孔只需4天,同时采用倒拉扩孔,使孔径扩至450 mm,取代了以往只能应用煤层气钻机进行钻进的方式,打破了工程钻机只能应用于基础桩孔施工的限制。钻机每个动作均由液压阀控制,减轻了操作的劳动强度,安全性高,操作性好,维修方便,效率高,成本低。

#### 5 结语

新研制的全液动力头工程钻机与传统工程钻机相比,结构简单,部件布置灵活,操作方便,通过优化选择液压元件,保证钻机的优越性能。通过公司内试车及现场施工,该钻机经受了实际考验,性能达到了设计要求,用户反映良好。

#### 参考文献:

- [1] 成大先. 机械设计手册(第5卷)(第五版)[M]. 北京:化学工业出版社,2009.
- [2] 颜荣庆,李自光,贺尚红. 现代工程机械液压与液力系统[M]. 北京:人民交通出版社,2008.
- [3] 王积伟. 液压传动[M]. 北京:机械工业出版社,2006.
- [4] 路甬祥. 液压气动技术手册[M]. 北京:机械工业出版社,2002.
- [5] 鄢泰宁,等. 岩土钻掘工程学[M]. 湖北武汉:中国地质大学出版社,2001.
- [6] 罗诗伟,张联库. HQY-500型全液压钻机的研制[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程)2011,38(3):46-49.