

GL-4000 型钻机的研制

李社育, 姚爱盈

(西安探矿机械厂, 陕西 西安 710065)

摘 要:介绍了 GL-4000 型钻机的研制前提、主要结构及性能参数,阐述了该机的主要用途。该机采用先进的直动式负载反馈微调变量液压系统及数显装置,可实现多方位变幅,与高压注浆泵配套,可以完成各种旋喷施工,配上潜孔锤及跟管钻具又可完成跟管钻进。

关键词:钻机;主要结构;履带;旋喷;性能参数

中图分类号:P634.3⁺1 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2011)08-0029-03

Development of GL-4000 Drill/Li She-yu, YAO Ai-ying (Xi'an Exploring Machinery Factory, Xi'an Shaanxi 710065, China)

Abstract: GL-4000 drill was introduced in the development premise, main structure and performance parameter and its main use was described. The machine can drill in variable positions depending on advanced hydraulic system with direct-operated load feedback fine-tuning and digital display device. Equipped with high-pressure injection pump, the drill can be used for variable rotary jet grouting construction, and with DTH hammer and simultaneous casing drilling tool the drill also can be used for simultaneous casing drilling.

Key words: drill; main structure; track; rotary jet grouting; performance parameter

1 概述

我国地质和地理环境复杂,气候条件时空差异大,地质灾害种类多、分布广、危害大,是世界上地质灾害最严重的国家之一。近年来,我国地震、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害频繁发生,造成了人民生命、财产的巨大损失。地质灾害目前已成为影响我国经济建设和部分地区社会安定的一个重要因素。全国共有上海、天津、江苏、浙江、陕西等 16 个省(市)的 46 个城市出现了地面沉降问题。地裂缝出现在陕西、河北、山东、广东、河南等 17 个省,共 400 多处、1000 多条。据统计,20 世纪 80 年代末至 90 年代初,每年因地质灾害造成经济损失 100 多亿元,90 年代中期以来,每年造成经济损失高达 200 多亿元。我国政府对各类自然灾害的预防、求援和重建工作十分重视,投入了大量的人力物力进行建设。作为地质行业的专业生产厂家,我厂自 90 年代初便致力于高效、节能的高压旋喷成套设备研制,经过 10 余年的不懈努力,我厂设备不但备受用户青睐,为地质灾害治理作出了较大贡献,而且使我厂成为目前国内生产高压旋喷设备技术最先进、实力最雄厚、配套最齐全的专业厂家。

近期,我厂根据用户需求,推出了 GL-4000 型

钻机新产品,拓宽了我厂全液压钻机的市场使用范围,完善了我厂产品的系列化。

2 研制前提

我厂研发的高压旋喷设备(由 ZJB/BP 系列变频调速高压注浆泵、XL-50 型全液压履带旋喷钻机、搅拌机及辅助钻具组成)广泛用于公路、铁路、矿山、港口、国防等领域的地基基础处理和加固、边坡治理、防渗堵漏等施工工程,有着广阔的发展前景,也为我厂带来了良好的经济效益;2008 年研制开发的 GL-6000 型履带式全液压工程钻机更是迅速被市场接纳,成功应用于国内地质条件最复杂、施工难度最大的齐岳山隧道、内蒙古包吉铁路隧道塌方事故处理、祁连山隧道等工程施工(图 1、图 2),得到了用户的充分肯定。

虽然我厂的产品被众多用户所喜爱,并占有相当的市场份额,然而众所周知,市场的需求是多样化的,一些施工工艺和工程环境需要能力稍大、配备变幅机构的设备,用户也多次向我们建议开发该类产品。为满足用户的需要,并进一步提高我厂产品系列化、多样化,2010 年在进行充分的市场调研后,我们又推出新产品 GL-4000 型钻机,该机钻进能力

收稿日期:2011-04-16; 修回日期:2011-07-15

作者简介:李社育(1963-),男(汉族),陕西人,西安探矿机械厂总工程师,机械设计专业,从事钻探机械设计与技术管理工作,陕西省西安市吉祥路 66 号,lisheyu@sina.com。



图1 旋喷设备完成的西安市污水处理工程竖井成桩



图2 GL-6000型钻机在内蒙古包吉铁路施工抢险

介于XL-50型钻机和GL-6000型钻机之间,采用先进的直动式负载反馈微调变量液压系统,配备精确的钻塔垂直度、动力头回转速度及提升速度显示,能够完成各种旋喷施工;立柱可前后伸缩、升降,能够满足锚杆施工需求;对复杂地层,可以配备潜孔锤跟管钻具完成跟管钻进。

3 主要结构

GL-4000型钻机主要由动力头、立柱、托架、下托架、液压系统、摆动机构、油泵传动、底盘等组成(见图3、图4)。

3.1 动力头

由液压马达,大小齿轮,输入、输出轴及操纵手柄等组成。用一个插装阀组来控制2个液压马达,插装阀组体积小,结构紧凑,可直接与液压马达连接,实现串并联2挡变速。来自液压系统的高压油



图3 GL-4000型钻机样机图片

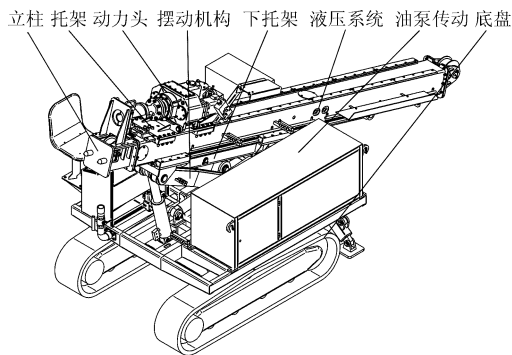


图4 GL-4000型钻机总体结构图

驱动液压马达回转实现无级变速,通过齿轮传动将动力送至输出轴,驱动钻杆、钻头回转钻进,改变操纵手柄位置,可以获得两级输出转速。输出轴下端采用两副轴承,轴承润滑条件良好(钻机工作时动力头呈竖直或水平状态,下端轴承被油液浸泡),冲击钻进时轴承虽受力较大但因良好的润滑、两副轴承一起受力,使得单副轴承不易损坏,使用寿命长。输出芯轴与接头采用法兰连接,扭矩传递安全可靠。

3.2 立柱

由立柱体、给进油缸、链条、链轮、传感器等组成。立柱体采用方管型材,相较于国内其它厂家的槽钢型材而言,质量轻,无需拼焊,避免了由于焊接可能造成的隐含缺陷。立柱是动力头、下托架工作的载体,来自液压系统的高压油驱动给进油缸,给进油缸通过链轮、链条带动滑架及动力头上下滑移进行倍速给进、提升,传感器将立柱垂直度、动力头回转速度及提升速度精确传递至操纵台显示。给进油缸装有导向机构及限位装置,因而给进位置精确。高压油驱动伸缩油缸带动立柱前后伸缩,满足锚杆施工需求。

3.3 液压系统

由液压泵、液压马达、多路阀、操纵台、压力表、油箱等组成。负载反馈微调变量液压系统由带有压力补偿器的柱塞泵(以下简称液压泵)、液压马达、油缸及具有特殊感应油路和阀口的控制阀组成,当液压系统未工作或处于待机状态时,控制阀切断与液压泵之间的压力信号,这就在系统未工作时导致液压泵自动进入低压等待状态;当控制阀工作时,先从油缸(或马达)得到压力需求,并将压力信号传递给液压泵,使泵开始对系统压力作出响应,系统的流量需求通过控制阀反馈给液压泵。众所周知,载荷变化时,液压系统的压力是变化的,通过负载反馈微调变量液压系统使得功率随负载变化,高效率、低能耗;液压系统主要液压元件采用进口品牌,系统稳