

全液压动力头钻机存在的问题分析及改进建议

庞少青, 李国东

(华北地质勘查局第四地质大队, 河北 秦皇岛 066013)

摘要:在肯定全液压动力头式钻机施工优势的同时,对全液压钻机施工中所暴露出的问题进行了分析,提出了处理措施及改进建议。

关键词:全液压动力头钻机;问题;施工效率;事故处理

中图分类号:P634.3⁺1 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2014)02-0064-03

Analysis on the Problems of the All Hydraulic Dynamic Head Drill and the Suggestions for the Improvement/PANG Shao-qing, LI Guo-dong (No. 4 Geological Brigade, North China Geological Exploration Bureau, Qinhuangdao Hebei 066013, China)

Abstract: Analysis is made on the problems in the construction with all hydraulic dynamic head drill while affirming its advantages, the treatment measures and suggestions for improvement were put forward.

Key words: all hydraulic dynamic head drill; problems; construction efficiency; accident treatment

0 前言

众所周知,全液压动力头钻机是较为先进的钻机,国外发达国家应用已相当普遍,已成为地质勘探领域的主流设备。随着我国对资源勘探开发力度的不断加大,国内钻探设备的升级更新工作也有较快的发展。“十一五”期间,全国相继有十几个厂家开展了全液压动力头钻机的研制开发工作,如北京、山东、连云港等专业厂家相继推出了一系列的全液压动力头钻机。由于全液压动力头钻机(相对岩心立轴式钻机)的特殊优点以及施工中所表现的方便、快捷的施工能力,使得越来越多的地勘单位购买全液压动力头钻机并投入到施工领域中去。我队在2009~2010年先后购置了3台北京天和众邦勘探技术有限公司生产的全液压钻机,其中YDX-3L型2台,CSD-1800型1台,先后投入到钻探生产施工中去。在实际施工过程中,全液压动力头钻机既体现出了较大的优势,同时也暴露出了很多问题。本文针对所出现的问题进行分析研究,摸索并制定出合理的措施方案,更好地发挥全液压动力头钻机的独特优势,最大地提高施工效率,降低施工成本。

1 全液压动力头钻机的特点

1.1 将传统的机械动力传动升级为液压动力传动

全液压动力头钻机是一种油压驱动和控制所有

运转部件的钻探设备,钻机借助高压变量油泵和变量马达实现了无级变速,大大简化了传动结构。液压传动系统由一整套液压元件组成液压循环系统将机械能转变为液体压力能,通过调节控制各个液压元件的液体能量来传递压力及工作信号,再借助执行元件将液压能转变成机械能,以实现钻探施工中所需的各种动作。

1.2 结构简单、紧凑,操作搬迁方便

全液压钻机由主机、动力装置、操作台及钻塔等组成,为方便施工搬迁,还设计配置了履带行走系统,该配置极大地提高了施工搬迁速度。钻塔的起降及钻机的各种操作均在操作台内操纵液压元件的手柄即可完成,这样,就便于钻机班长实时观察现场内设备的整体运转情况,及时判断孔内钻进情况,遇到突发事故在最短时间进行有效处理。

1.3 动力头的无级变速功能及长行程的钻机给进设计,提高了钻进效率

全液压钻机独特的动力头回转器,可实现钻机转速的无级调节,在实际钻进过程中,钻机可根据孔内钻具所受的压力、扭矩等受力情况,自动实现转速的调节,在钻压一定的条件下,可以实现转速的最佳配置。一般全液压动力头钻机的给进行程>3m,远远大于立轴式钻机,这样,在钻进施工中就减少了倒杆次数,钻进更加平稳,减少了岩心堵塞的发生率,大

收稿日期:2013-05-28; 修回日期:2013-12-17

作者简介:庞少青(1964-),男(汉族),天津人,华北地质勘查局第四地质大队工程师,钻探工程专业,从事钻探生产管理及技术工作,河北省秦皇岛市海港区北港镇崔庄南里444号,pangshaoqing2008@163.com;李国东(1987-),男(汉族),河北人,华北地质勘查局第四地质大队助理工程师,钻探工程专业,从事钻探生产管理及技术工作。

大减少了上下提拉岩心内管的次数,提高施工效率。

1.4 独特的桅杆式钻塔

利用液压操纵阀来操纵钻塔上的油缸,可使钻机很方便地进行施工角度的调整及完成钻塔的起落,极大地方便钻机斜孔施工。同时,相对立轴式钻塔配置而言,大大省去了拆建塔时间。

2 全液压力头钻机在施工中出现的问题

(1)深孔且较复杂地层中钻进效率不高。近几年,我队在深孔施工中使用全液压力头钻机的施工效率相对立轴式钻机没有明显优势,甚至有低于普通立轴式钻机的情况,特别是在复杂地层情况时更加明显。全液压力头钻机与立轴钻机施工情况对比见表 1。

表 1 全液压力头钻机与立轴钻机施工情况对比

施工矿区	施工地层	钻孔深度 /m	钻机类型	施工周期 /天	纯钻时间 /天	上下钻时间/天
蒙古钨矿区	岩石可钻性 5~6 级,松散破碎	750	CSD1800 全液压力钻机	93	42.3	23
		730	XY-5 钻机	75	40	16
承德大乌苏铁矿区	岩石硬度为 6~7 级,完整,不漏,不塌	1700	CSD1800 全液压力钻机	136	61.5	44
		1300	XY-6 钻机	105	52	30
灵丘铁矿区	岩石破碎,钻进漏失,坍塌严重	1350	CSD1800 全液压力钻机	125	67	38.5
		1300	XY-6 钻机	60	60	31

(2)全液压力头钻机处理孔内事故的能力较差。具体表现为起拔能力较立轴钻机小;无法进行大扭矩反转;无法形成孔内冲击、窜动、晃车等机动灵活的处理事故动作。施工过程中,简单而常规的处理井内事故的操作,极易造成全液压力头钻机部件的损坏(见表 2)。

表 2 全液压力头钻机处理事故损害部件统计

钻机型号	施工年份	施工地点	处理事故类型及处理操作	损坏部件
CSD1800	2010	承德铁矿	起拔套管,向上提拉	油缸、油封及油管损坏
	2011	山西铁矿	处理钻杆折断事故,对钻杆晃车、提拉 处理埋钻、断钻事故	动力头变速器齿轮损坏 动力头马达报废
YDX-3L	2009	蒙古苏赫托省多金属矿	处理埋钻事故,晃车、提拉	动力头马达报废
			处理井内塌孔,起拔钻杆、晃车 处理井内掉块,卡钻事故,上下串动	动力头马达报废 油封及油管损坏,操纵阀失效

(3)全液压力头钻机油路及油管布置较多,液压系统较为复杂。在实际使用中油路漏油、渗油

现象时有发生,因液压元件质量原因,虽多次更换,但始终未能彻底的解决问题。

(4)全液压力钻机桅杆式的钻塔设计,使得在深孔施工中因不能使用游动滑轮,而造成提引钢丝绳的过早损坏。

(5)全液压力动力头式钻机配件价格较高,维修成本较大,常常出现因某一零部件的损坏而被迫更换整体部件的情况。

(6)钻机上下钻及取心提内管的时间较立轴钻机长,工人劳动强度较大。

(7)外界环境的变化对全液压力钻机的性能有较大影响,如温度、湿度、风沙、粉尘等;钻机的维护、保养及使用须有较好的施工环境。

3 问题分析及处理建议

3.1 问题分析

(1)笔者认为,造成全液压力头钻机在深孔及复杂地层施工中效率不高的主要原因有 2 点。

一是其上下钻时间及提拉岩心内管时间比立轴式岩心钻机长。立轴式钻机可实现长立根提升及将钻杆立根立靠在钻塔上,卷扬速度可根据钻杆的质量进行速度调节,下钻或投放内管时用制动轮的制动手把可控制并实现自由落体的速度;而全液压力头钻机只能提拉 6 m 立根(比立轴式钻机少拉了 3~6 m 钻杆),而且无法立靠钻塔,只能将钻杆放倒,上下钻卷扬速度靠液压阀来控制,其调速范围与立轴式钻机有较大的差别。

二是复杂地层钻进中,孔内坍塌、掉块、缩径及岩心堵塞现象经常发生,还经常出现卡钻、断钻、埋钻等井内事故,全液压力头钻机无法快速有效的对这些孔内常规情况进行处理;而立轴式钻机利用其顿、串、扫、晃、反、顶等一系列动作,可有效地处理好孔内的复杂情况。在相同的施工条件下,全液压力钻机辅助时间较长,时间的利用效率与立轴钻机相比有一定的差距,以致综合施工效率不理想。

(2)在处理各类孔内事故时,钻机的提升载荷和正反扭矩要比正常钻进时大很多,同时在处理时还会对钻机及钻杆钻具产生瞬时的交变应力。对全液压力头钻机而言,这种交变应力会对正向或反向的流体(液压油)产生反向作用力,这样,由油泵传递动力的能量与事故造成的反作用力相互作用,相对弱的一方必然失败,对设备而言则是液压元件的损坏,具体表现为全液压力头钻机油泵、油马达、各种操纵阀、油封及油管的损坏,事故处理则为无效处理。

(3) 国产液压元器件的质量及性能与国外进口件相比差别很大。据我们调查,国内钻探施工中使用进口阿特拉斯及美国长年公司生产的全液压力头钻机很少出现漏油、渗油及液压部件过早损坏的状况,而国产钻机则普遍存在。另外钻探施工野外恶劣的工作环境及施工队伍的技术管理水平以及技术人员的操作习惯也是造成全液压力头钻机事故频发的因素之一。

3.2 措施及建议

(1) 探讨改进钻机卷扬及钻塔的设计。可否借鉴立轴式钻机的卷扬结构使全液压钻机卷扬既可实现液压驱动,又可实现机械式的人工控制调节,使之实现上下钻大范围的速度调节;设计并配置可以立靠且能提拉较长立根的钻塔,提高上下钻速度,减少上下钻的时间,减轻工人劳动强度。

(2) 建议在钻机液压系统油路设计上加以改进,增加溢流阀或油路回路(保护)系统,防止钻机在处理孔内事故或其他突发情况出现载荷过大而造成对液压元器件的损害。

(3) 正确使用并维护液压系统是保证钻机正常工作的重要因素,特别是钻机在野外恶劣的工作环境中,维护保养工作就显得尤其重要,各野外现场机台应制定全液压钻机的维护保养制度并遵照执行。

(4) 全液压力头钻机液压系统维护要点。

①防止液压油的污染,严禁液压油混入泥水、粉尘及其他不溶沉淀物,合理密封油箱,禁止使用不耐油的密封件及胶管;定期清洗油箱、油路并更换液压油,采购使用合乎技术标准的液压油。

②防止空气进入液压系统,否则会造成液压系统噪声和振动,油箱中要加入足量液压油,保证吸油管和回油管始终在油液面以下。

③保持冷却器水量充足,防止油温过高造成油液变质及密封原件的老化。

④维护、清洗、更换液压元件时采用专用的清洗容器,保持整个清洗过程环境的清洁。

⑤加强对工人液压技术相关知识的培训教育,制定并完善全液压钻机使用、保养等各项规程及制度,提高生产机台的管理水平。

⑥教育职工增强工作责任心,预防或减少各类孔内事故的发生,使钻机尽可能减少或避免处理井内事故。

4 结语

全液压钻机无疑是现今最先进的钻探设备之一,它使得地勘行业实现了设备的转型升级,实现了设备的自动化、智能化,且操作方便、快捷。笔者认为,全液压钻机的设计及生产应更好地与钻探施工的特点相结合而适当加以改进,设计生产出更适合钻探生产实际、性能更加先进的钻机,仅仅依靠传动系统升级、方便集中的模式化设计,很难从根本上提高钻探施工效率。探矿工程技术是一项系统的工程技术,其涉及众多技术环节,如冲洗液护壁、钻杆钻具的技术加工及材质、钻头的设计、井内事故预防及处理等,只有在以上各个技术环节全面提高,才能真正实现提高钻探施工效率的目的。只有那样,先进的全液压力头钻机才会发挥更大作用,为国家的地质找矿事业做出更大贡献。

参考文献:

- [1] 张林霞,李艺,周红军.我国地质找矿钻探技术装备现状及发展趋势分析[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2012,39(2):1-8.
- [2] 孙建华,周红军,王汉宝,等.深孔岩心钻探装备配置应用技术趋势分析[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2011,38(5):1-7.
- [3] 刘成才,朱发宪.全液压力头钻机的改进建议[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2009,36(9):40-41.
- [4] 王繁荣.XD系列全液压力头岩心钻机的研制和应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2011,38(12):43-46.
- [5] 王亚萍,何宗长,宋海燕.对岩心钻机研发的几点思考[J].地质装备,2009,(4):11-14.

重庆2014年将完成页岩气资源调查评价

《中国矿业报》消息(2014-02-18) 重庆市的页岩气年产能已突破7亿 m^3 ,成为全国页岩气开发的主战场,并被国家能源局确定为国家级页岩气示范区——从重庆市国土资源和房屋管理局获悉,2014年,该市将把页岩气勘探开发放在更加重要的位置,并编制页岩气资源总体规划。

重庆属页岩气资源富集地区,分布面积约7.6万 km^2 ,地质资源量约12.8万亿 m^3 ,可采资源量约2万亿 m^3 ,列全国第三位。丰富的资源,吸引了国内6家企业在渝开展页岩气勘探工作。

2013年,重庆市页岩气勘探开发有重大进展——中石化重庆涪陵国家级示范区页岩气井平均单井产量15万 m^3 /天,累计实现商品气量近7300万 m^3 。不仅如此,建峰化工2014年1月29日的公告

称,自2013年9月15日开始接受国内首个商用页岩气气田供气以来,该公司已成为国内首家通过管道输送大量页岩气的用户。截至2013年底,建峰化工已累计使用页岩气1.19亿 m^3 。

2014年,重庆市将把页岩气的勘探和开发放在更重要的位置。不久前,国家能源局印发了《关于印发2014年能源工作指导意见的通知》,其中提出,2014年要“着力突破页岩气等非常规油气开发”,“总结推广中石化涪陵示范区经验,加快页岩气示范区建设,力争在川渝地区加快勘探开发步伐,在湘鄂、云贵和苏皖等地区取得突破。”重庆市国土资源和房屋管理局则表示,2014年重庆市将基本完成对页岩气资源的调查和评价,推进部市合作共建页岩气国家级示范区,发挥好页岩气平台体系作用。