

HC600 型全液压动力头便携式钻机在陇东南山区 生产应用效果及经济性分析

宋端正

(甘肃省地矿局第一地质矿产勘查院,甘肃 天水 741020)

摘 要:通过 HC600 型全液压动力头便携式钻机在武山温家沟金矿区、文县筏子坝外围铜矿区进行 NQ、BQ 型金刚石绳索取心钻探的效果,分析了全液压动力头便携式钻机相对于立轴式钻机的优点、不足及其经济性,提出全液压动力头便携式钻机在陇东南山区的适用性及我国地质岩心钻机发展的趋向。

关键词:全液压动力头便携式钻机;立轴式钻机;岩心钻探;高海拔山区;绳索取心;金刚石钻进;经济性

中图分类号:P634 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2013)04-0048-03

Application Effects of HC600 Full Hydraulic Dynamic Head Portable Rig in Mountain Area of Southeast Gansu and the Economic Analysis/SONG Duan-zheng (No. 1 Geo-investigation Institute, Gansu Provincial Bureau of Geology and Mineral Resources, Tianshui Gansu 741020, China)

Abstract: By the comparison to vertical shaft rig, analysis was made on the advantages, disadvantages and the economical efficiency of full hydraulic dynamic head portable rig according to the NQ、BQ diamond wire-line drilling effects with HC600 full hydraulic dynamic head portable rig in a gold mine and copper mine. The paper discussed the applicability of full hydraulic dynamic head portable rig in the mountain area of Southeast Gansu and development trend of geological core drill in China.

Key words: full hydraulic dynamic head portable rig; vertical shaft rig; core drilling; high attitude mountains; wire-line coring; diamond drilling; economical efficiency

1 概述

武山温家沟金矿区位于甘肃省天水市武山县沿安乡温家沟一带,该项目是 2011 年度中央地质勘查基金(新开)项目。工作区属秦岭山系,海拔一般 2000~2400 m,相对高差 200~400 m,属中低山区。第四系残坡积物覆盖深厚,水系属黄河水系渭河流域。区内属温带大陆性半干旱气候,山区常年阴冷潮湿,年平均气温 7~12℃,年平均降雨量 500~600 mm,一般 10 月至翌年 4 月为冰冻期,8~9 月为雨季,无霜期 220 天。区内居民相对集中,主要为汉民,以农业为主,经济较落后,劳动力充足,水、电资源较丰富。区域主要地层为泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、白垩系和第三系。区域构造线总体呈北西西向,褶皱及断裂构造发育。区内岩脉较发育,主要有闪长岩脉、石英脉等,分布于断裂带内或断裂带附近,岩石硬度 7~11 级。

文县筏子坝外围金铜矿区位于甘肃文县碧口镇范坝乡一带。该项目是 2012 年度甘肃省地矿局第一勘查院新立的甘肃省地质勘查基金项目。工作区位于西秦岭南麓,海拔 720~2125 m,相对高差 1405

m 左右,地形切割强烈,形成了陡峻的山坡和悬崖峭壁。基岩裸露于山坡,山顶及山脚多为植被及农田。属长江水系。区内属大陆性亚热带暖湿气候,温湿多雨,年平均气温为 15℃,夏季炎热,气温高达 40℃。年降雨量达 700 mm 以上,多集中在 7~9 月,霜冻期为 10 月底至翌年 2 月,无霜期 260 天左右。居民以汉族为主,多居住在江河两岸或因地理条件散居在山坡及沟谷两侧。区内经济欠发达,以农业为主,劳动力充足,矿业开发以铜、硅铁为支柱产业之一。工作区位于碧口水电厂库区附近,水资源丰富,电力充足。出露地层主要有中元古界蓟县系碧口群阳坝组和白果树组。白果树组岩石类型有变质玄武岩,变质安山玄武岩及相应的凝灰岩类,与变质沉积岩呈整合接触。阳坝组由中~浅变质的绿片岩类组成,为一套变质火山碎屑岩、变质中基性火山岩夹变质砂岩、绿帘绿泥绢云片岩、绢云石英片岩的交互建造。岩层总体为纵向构造置换产生的巨型单斜层,形成了区域性的直立面理发育带,岩石构造变形较强烈,岩石硬度 9~11 级。两矿区地质工作条件相对较差,给钻探施工带来较大的难度。

收稿日期:2012-12-11; 修回日期:2013-03-21

作者简介:宋端正(1968-),男(汉族),江苏睢宁人,甘肃省地矿局第一地质矿产勘查院高级工程师,探矿工程专业,从事探矿工程管理工作,甘肃省天水市麦积区马跑泉路 54 号,sdz680101@163.com。

2012 年 7 月,我院引进加拿大 Hydracore 公司的一台 HC600 型全液动力头便携式钻机(以下简称 HC600 型钻机),在武山温家沟金矿区开展矿产勘查项目。一个台月完成岩心钻探钻孔 3 个,工作量 651.90 m。2012 年 10~11 月,在文县筏子坝外围铜矿区一个半月完成岩心钻探钻孔 4 个,工作量 1116.96 m,取得了优异的成绩,不仅钻进效率大幅度提高,加速了勘探进度,而且岩矿心采取率大大提高,充分体现了全液动力头钻机的优越性。



图 1 HC600 型钻机

2 HC600 型钻机的生产应用效果

2.1 钻机的技术性能

钻机主机主要由液压控制台、柴油发动机、卷扬机、液动力头及支架等构成。钻机主要性能如下:

岩心直径尺寸:HQ 63.5 mm,NQ 57.01 mm,BQ 42.01 mm;

最大钻探深度:HQ 100 m,NQ 300 m,BQ 600 m;

钻探转速:1000~1500 r/min;

钻机扭矩:217~406.9 N·m。

钻机形状见图 1。

2.2 应用效果

从 2012 年 7 月 13 日进场到 8 月 12 日在武山温家沟矿区采用 NQ 型金刚石绳索取心钻具完成岩心钻探钻孔 3 个,完成工作量 651.90 m,台月效率 1715.74~2537.28 m,平均小时效率 3.34~4.41 m。从 2012 年 10 月 1 日进场到 11 月 15 日在文县筏子坝铜矿区采用 NQ、BQ 型金刚石绳索取心钻具完成岩心钻探钻孔 4 个,完成工作量 1116.96 m,台月效率 1824.37~2621.59 m,平均小时效率 3.55~4.52 m。台月效率及平均小时效率是我院岩心钻探历史上从未有过的记录。详细应用效果及其与用 XY-4 型钻机效果对比见表 1。

表 1 HC600 型钻机与 XY-4 型钻机生产应用实际效果对比表(NQ、BQ 金刚石绳索取心钻具)

钻机型号	矿区	孔号	孔深 /m	纯钻时间 /h	辅助时间 /h	施工时间 /h	停待及事 故时间/h	台效 /m	平均小时 效率/m	备注
HC600	温家沟 矿区	ZK11301	240.29	72	10		无	2109.86	3.34	正常钻进
		ZK10201	211.44	48	12		无	2537.28	4.41	正常钻进
		ZK14501	200.17	50	10		24	1715.74	4.00	停待一天
	文县筏 子坝矿 区	ZK0-1	196.16	48	10		无	2435.09	4.09	正常钻进
		ZK0-2	429.65	95	23		无	2621.59	4.52	正常钻进
		ZK0-3	260.57	58	14		无	2605.70	4.49	正常钻进
		ZK0-4	230.58	65	14		12	1824.37	3.55	停待半天
	XY-4 温家沟 矿区	ZK20001	280.25			528	无	382.33	0.53	正常钻进
		ZK20002	502.40			864	无	418.66	0.58	正常钻进
		ZK21501	242.90			576	无	303.63	0.42	正常钻进

从表 1 可以看出,HC600 型钻机的台月效率及平均小时效率是普通立轴式钻机无法比拟的。该钻机在温家沟矿区一个月的施工期间,正常钻进只有 10 天左右,搬迁、安装计 5 天左右,在筏子坝铜矿区一个半月的施工期间,正常钻进 15 天左右,搬迁、安装计 15 天左右,两工区各有半个月时间主要耗费在青苗赔偿及外部协调工作上面。在今后的工作中尽可能的减少钻机停待时间将会大大的提高该钻机的效率。正常情况下,HC600 型钻机单月完成 800 m 岩心钻探工作量是完全可以做到的。

3 HC600 型钻机的优缺点

3.1 优点

应用显示,相对于普通立轴式钻机,HC600 型钻机具有以下突出的优点:

(1)动力头给进行程长且不倒杆,从而大大降低了岩心断裂、堵塞的概率。尤其在破碎地层中可快速通过破碎带。因此,动力头钻机在机械钻速、钻头寿命、回次长度等方面都要优于普通立轴式钻机。

(2)HC600型钻机无钻塔,钻机设计针对性强,

将动力机、钻机分体,搬迁、安装时间短,可明显节省施工时间,在交通不便的高海拔山区尤为突出。

(3)HC600 型钻机运转动力采用液压马达驱动,可有效避免机械伤害,钻具强度高、联接性能好,可较长回次进尺,提高效率降低劳动强度,体现人性化操作。

(4)HC600 型钻机操作系统采用仪表化设计,操作简单方便。

3.2 不足

经过 2 个矿区的生产实践,发现 HC600 型钻机存在一些不足之处。

(1)同样钻进深度能力的钻机,HC600 型钻机的起拔能力比立轴式钻机小,处理孔内事故的能力较弱。

(2)HC600 型钻机液压元件价格高,国内无配件。一旦操作不当造成损坏更换成本高、周期长。

4 HC600 型钻机的经济性分析

HC600 型钻机价格为 500 万元。其中钻机部分 300 万元,钻具及配件部分 200 万元。通过 2 个矿区的实地考验,对 HC600 型钻机在陇东南高原山区生产施工进行了经济核算分析(见表 2)。

通过表 2 的经济核算可以看出,一台 HC600 型钻机正常施工可创出极高的钻探经济效益,短期内就可以收回成本。

5 结语

经过生产实践体会到,HC600 型钻机性能优

表 2 经济核算分析

项目	HC600 型钻机		XY-4 型钻机		备注
	月费用 /万元	年费用 /万元	月费用 /万元	年费用 /万元	
收入合计	80.00	800.00	12.50	125.00	按 10 个月计
支出合计	24.54	394.48	9.30	123.30	
青苗赔偿及协调费用	5.00	50.00	1.00	10.00	按 10 个月计
人员工资	9.54	114.48	4.50	54.00	按 12 个月计
生产材料费用	7.00	70.00	0.80	8.00	按 10 个月计
生活费用	3.00	30.00	3.00	30.00	按 10 个月计
钻机折旧		60.00		2.00	按 12 个月计
管材摊销		70.00		10.00	按 12 个月计
结余		405.52		1.70	

说明:HC600 型钻机以 800.00 m/月,工程造价 1000 元/m 计;XY-4 型钻机以 250.00 m/月,工程造价 500 元/m 计。

越,施工效率高,质量好,事故率低,在陇东南高海拔山区和浅孔、中深孔具有较大的优势,是一种适应性强的便携式钻机。笔者认为,全液压力头钻机的开发推广应用是我国岩心钻机发展的大趋向。

参考文献:

[1] 夏志明,杨宝鑫,李冰,等.无卷扬机液压缸升降式钻机[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2011,38(7),9-11.

[2] 谭玉山,王金友,林宝新,等.液压力头岩心钻机的负载敏感液压回路[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2010,37(3),32-34.

[3] 王汉宝,刘秀美,梁健.DR-150 型全液压履带取样钻机的研究[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2010,37(1),27-30.

[4] 熊伟,田占成,徐景珠,等.CS14 型全液压力头钻机的生产应用效果及分析[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2009,36(4),35-36,46.

[5] 张连山.国外液压驱动石油钻机的新进展[J].石油机械,2000,(2).

四川盆地及周缘页岩气将实现整体评价

《中国矿业报》消息(2013-04-18) 中石化股份公司油田事业部 2013 年重大勘探导向项目《四川盆地及周缘页岩气整体评价与目标优选》日前通过立项审查。该课题将对四川盆地及周缘陆相和海相两大领域,牛蹄塘组、龙马溪组(含五峰组)、自流井、千佛崖组等多套层系的页岩气进行研究。

据了解,中石化目前在四川盆地及周缘地区完钻专探井 6 口,其中水平井 5 口,兼探井 2 口,在焦页 1HF 井取得了重大商业性发现的同时,还存在着页岩油气地质认识有待进一步深化、页岩油气评价技术方法有待进一步完善、四川盆地及周缘页岩油气评价整体性差等问题。

本项目下设 5 个课题:《四川盆地东缘页岩气整体评价

与目标优选》、《四川盆地东南缘页岩气整体评价与目标优选》、《四川盆地西南部页岩气整体评价与目标优选》、《四川盆地及周缘下古生界页岩气整体评价与目标优选》、《四川盆地侏罗系页岩气整体评价与目标优选》。项目以各区块、各层系资料与成果为依托,以岩样试验测试、测井资料解释、地震资料解释为手段,以下古生界海相页岩气和中下侏罗统湖相页岩油气为重点,以含气性、可压性、工程技术条件评价为核心,按照“点、线、面”的思路,统一评价内容、方法、标准,实现四川盆地及周缘页岩气整体性评价,最终实现查明四川盆地及周缘页岩气勘探开发条件,优选出页岩气有利区和 2~3 个高效勘探目标,形成页岩气评价技术与方法,建立页岩气评价体系和标准。