

四种液动冲击回转钻具的生产试验情况

西南冶金地质勘探公司地质研究所

刘彦华

1983年3月,在西南冶金地质勘探公司314队3分队东川铜矿张口洞,开展了液动冲击回转钻进试验。试验使用了四种类型的液动冲击回转钻具,两个钻孔(ZKⅡ—1, ZKⅡ—0)钻进了524.95米。不同类型冲击器与钻头钻进的工作量列于表1。由于应用冲击回转钻进技术,加快了整个施工进度,提前三个月完成全年任务。下面简要介绍试验概况。

表 1

钻进方式	不同类型钻头进尺(米)	
	金刚石	合金
低频冲击回转	234.85	143.89
高频冲击回转		
回转		7

钻进地层

本区位于断裂构造带内,各层有不同程度的石英脉穿插及硅化变质,增加了钻进的不均匀性与硬度。

1.因民紫色层:为板岩和白云岩互层。结构

完整,层理明显,岩层倾角约 $35^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。岩石可钻性5~7级。

2.复杂角砾岩层:有粗细粒层之分,可钻性5~8级,孔壁稳定,无漏失现象。

3.青灰色白云岩:岩石硅质成分较多,钻孔有漏失,可钻性7~9级。

4.含矿硅化白云岩:硅化强烈,有轻微裂隙,结构致密,硬度8~10级,钻进中有时出现打滑现象。

设备与工器具

1.设备与仪表 钻机XU—300—2A型,经改造加了一个汽车变速箱,可获得较多变速档,最低速度达26转/分;水泵BWB—250型;扭管机NY—100型;稳压罐用 $\varnothing 146$ 毫米岩芯管自制,最大承压150公斤/厘米²,容量22升;钻塔为9.5米高的自制管子四腿架;泵压表BY—60(硅油防震)型;水管为HC14—406—66钢丝网编织的高压胶管,口径 $1\frac{1}{2}$ "。抗压100公斤/厘米²。

2.工器具 高频冲击器上均装有分流接手,但分流孔孔径不同,ZF—54型的分流孔直径是

表 2

性能项目	冲击器类型			
	JS C—75	Ye—2	Z F—54	T K—56
外径 (毫米)	75	75	54	56
长度 (毫米)	1800	2580	1500	1672
重量 (公斤)	70	55	20	25
冲锤重量 (公斤)	10	30	7	6
下活塞面积 (厘米 ²)		28.2		
上活塞面积 (厘米 ²)	19.64	19.6		4.52
冲锤行程 (毫米)	15~17	19~21	12	12
活阀行程 (毫米)			8	8
泵压降 (公斤/厘米 ²)	14~40	15~25	20	10~15
泵量 (升/分)	200	80~120	80~100	55~90
冲击功 (公斤·米)	>7	8~9	0.6~1.5	0.4~1.3
冲击频率 (次/分)	900~1200	1000	1500~2400	2500~3100

Ø3毫米×2;TK—56型的为Ø8毫米;合金钻头外径Ø84毫米,内径Ø52~54毫米,分别镶YG11大八角、YG11C一字硬质合金,配有内肋卡簧;人造金刚石孕镶钻头是上海砂轮厂制品(Ø56)及第一冶金地质勘探公司钻头钻具厂产品(Ø60),金刚石以80目为主,胎体硬度HRC38~45。

3. 液动冲击器种类及技术性能(表2)及选用的工艺参数(表3)

表3

冲击器型号	转速 (转/分)	钻压 (公斤)	泵压 (公斤/厘米 ²)	泵量 (升/分)	岩层等级
Ye—2	60~200	600~900	30~50	90~120	5~7
JSC—75	60~200	750~800	35~40	130~200	5~7
ZF—54	500	500~600	25~30	90	5~7
ZF—54	800	800	25~30	90	8~9
TK—56	800	700~800	30~36		8~10

表4

岩层	钻速 (米/小时)			
	钢粒	金刚石 回转	合金	金刚石冲 击回转
因民紫色岩	0.63	0.83~1.16	1.00	1.97
复杂角砾岩				0.48~0.87
白云岩	0.42	1.05		1.52
含矿硅化白云岩	0.48	0.66		1.26

试验效果

1. 钻进效率高 用冲击回转钻进的两个钻孔,平均台月效率达到313.80米,其中ZKⅡ—0孔平均台月效率达490米。冲击回转钻进钻速与同区同期钢粒及合金钻进的钻速比较结果列于表5。

表5

钻进方法	平均时效 (米/小时)	冲击回转比回转钻速提高 (%)
钢粒钻	0.55	
合金回转钻	0.54	
合金冲击回转钻	0.86	58.7
金刚石回转钻	0.95	
金刚石冲击回转钻	1.81	90

2. 钻孔质量好

(1) 岩、矿芯采取率高。金刚石冲击回转钻进的岩、矿芯采取率一般可达94.8~100%;合金冲击回转钻进一般为77~80%左右。

(2) 钻孔偏斜度小。过去本区钢粒钻进孔斜严重,每百米顶角上漂12°以上。许多钻孔只能被定为三级孔。用液动冲击回转钻进后,孔斜率显著减小(尽管金刚石与合金冲击回转还有不同)到每百米约0.5~6°。

3. 单位成本下降 两个用冲击回转施工的钻孔,平均每米成本96.32元,比原计划下降26.94元(下降率21.86%);与邻近的钢粒钻孔相比,每米成本下降67.42元(下降率为43.69%)。

从以上介绍看出,冲击回转钻进能提高效率(特别是硬岩),缩短施工期,减轻劳动强度,提高钻孔质量,降低成本,应该大力加以推广。

对四种冲击器的使用与分析

1. JSC—75型射流式冲击器 冲击功大,结构简单,操作方便,易起动,工作噪音小。但所需泵压高、泵量大,对冲洗介质要求较高,射流元件制作难度大,坏了不易维修,使用后期有停歇现象。

2. Ye—2型双作用阀式冲击器 作用性能稳定,与JSC—75相比,要求的泵量较小,泵压较低,对孔壁的稳定性有一定好处,但结构复杂,零件多,弹簧易断,工作噪音大,振动强度大,致使水胶管多次破裂。

以上两种类型冲击器均属低频冲击器,适合于大口径中取代钢粒钻进。

3. ZF—54冲击器 是正作用类型的冲击器,设计有减耗阀,因而起动容易(起动泵压只要求15公斤/厘米²),工作较稳定,钻进效率略低于TK—56型冲击器,分流接手设计合理,对保护岩芯,增加回次进尺有一定好处;但密封圈材质选择较差,有时一个班就得更换一个,阀簧、锤簧、分流接手的弹卡容易断裂。

4. TK—56型正作用冲击器 工作泵压比ZF—54型冲击器略高,冲击功相似,但钻进效率较高,活塞杆密封设计合理,材质耐磨,很少

出现漏失。用这种冲击器共钻进159.37米,未出现过故障,弹簧也未损坏;但有时启动不够灵活。另外,工作中有时出现偷停现象,造成瞬间泵压升高,一旦操作迟缓就会发生水龙管膨裂事故。

后两种冲击器属高频液动冲击器,适合于使用金刚石钻头钻进。但金刚石冲击回转钻进的效率,不仅与冲击器有关,也与金刚石钻头的选择

有关。在回转钻进中存在着钻头对岩层适应性问题,在回转冲击钻进中这个问题仍然重要,应加强研究。此外,用于冲击回转的金刚石钻头的水口都应加大,胎体硬度与金刚石强度都应相应提高,钻头品种也应多样化,以便更好地发挥金刚石钻头在冲击回转钻进中的作用。

金刚石无岩芯钻头钻进试验

傅秉德(整理)

1983年,湖南地矿局468队在湖南涟源县恩口煤田进行了金刚石无岩芯钻进试验。使用地质矿产部探矿工艺研究所研制的 $\varnothing 76$ 毫米低温焊接人造聚晶钻头8个;湖南冶金地质研究所研制的人造聚晶钻头5个;地质矿产部勘探试验站研制的 $\varnothing 76$ 毫米天然表镶钻头1个。累计进尺1869.29米(用完其中9个钻头),现将试验情况介绍如下。

(一) 试验条件

1. 矿区地层概况: 恩口矿区为二叠系煤田,是一个老矿区,大部分钻孔深度都大于700米,最深钻孔达1406米。所钻岩层主要是大冶灰岩,部分钻孔设计允许不取芯钻进。由于岩层层理发育,层状,薄而脆,加之岩层倾角 $20 \sim 87^\circ$,故给钻进带来一定困难。岩层可钻等级在4~5级左右。

2. 设备条件: 钻机为XY—4型,XY—5型;泥浆泵为BWB 250型;动力机是柴油机与电动机。

3. 冲洗液: 清水

(二) 钻具组合结构

1. 钻头(图1): 人造金刚石聚晶钻头系烧结法制造,聚晶呈放射状排列,钻头底面成内锥状,锥度角 150° ;天然表镶金刚石钻头,设计为内外锥度,金刚石也呈螺旋状排列,各个圆上的金刚石分布均匀。二者上所带内锥的目的,是求得在钻进过程中平稳工作,分层刻取,以减少切削阻力。内锥形有利于形成导正基岩柱以减少孔斜。

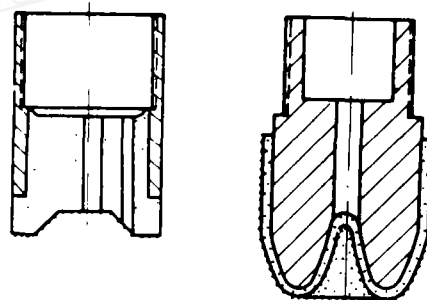


图1 金刚石钻头图

2. 钻具: 全面钻进用的钻具,由于轴压力加大,应考虑加强防斜措施。一般的办法是设法增强钻具的刚性,尽量减小钻具与孔壁环状间隙。本钻具的结构就是在多处装有扶正装置。

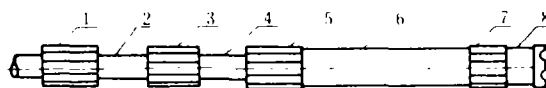


图2 钻具组合示意图

1、3— $\varnothing 78.5$ 毫米扶正接头; 2、4— $\varnothing 50$ 毫米短钻杆; 5— $\varnothing 78$ 毫米上稳定接头; 6— $\varnothing 75 \times 9$ 毫米特殊岩芯管; 7— $\varnothing 77.5$ 毫米下稳定接头; 8— $\varnothing 77$ 毫米金刚石钻头

(三) 钻进参数

钻压一般在600~900公斤,开始阶段(磨合钻头)一般用轻一点压力;转速多用165~355转/分;泵量90升/分左右;泵压在8~20公斤/厘米²左右。