

人造金刚石钻进中TK—56型冲击器的试用

西北冶金地质勘探公司探矿处

近年来,我公司715队在西潼峪金矿区开展了人造金刚石钻孔施工。该矿区的岩层坚硬致密,可钻性Ⅸ~Ⅺ级,坚硬及打滑岩层约占矿区岩层的一半左右,严重影响钻进效率,平均时效0.91米/时,在打滑层中的时效仅达0.05~0.4米/时。穿透坚硬及打滑层往往需要很长时间。现场工人和技术人员研究并学习外地经验,曾采取了多种办法,例如:井内投以磨料粉进行孔内磨钻头;井下干磨钻头;井上砂轮研磨;酸蚀等方法,但效果不明显,钻头耗损较大,即使出现短时间进尺,随后仍然打滑不进。曾一度使用电镀人造金刚石钻头,进尺不快,回次进尺短,影响钻探任务的完成。为此,从1982年四月中旬起,在西潼峪矿区承担人造金刚石钻进任务的501机、502机相继试用了三河探矿技术研究所试制的TK—56型高频阀式冲击器。

试验条件

该区地层属太古界,均受到不同程度的混合岩化作用,主要岩层有片麻岩、含黑云母斜长岩、

角闪斜长岩以及伟晶花岗岩、含金石英脉等。伟晶花岗岩可钻性Ⅹ~Ⅺ级,石英成份占75%左右,结构致密,研磨性极弱,钻进时打滑严重,打滑面明亮,回次钻进最多0.1~0.5米不等。伟晶岩与片麻岩无岩层分界,从岩芯上看,两种岩石互相穿插侵入,频繁交替出现。除含金石英脉时有出现破碎层外,孔壁稳定,但漏水。

使用XU—300—2型及XU—600—3型钻机,吉林I型泥浆泵,14.5米四脚铁塔;钻孔口径为56.5毫米,直孔。

粗径钻具为单动双管钻具,外管直径 $\varnothing$ 55毫米,扩孔器外径 $\varnothing$ 57毫米,钻杆直径 $\varnothing$ 50毫米;冲洗液为乳化冲洗液或清水,常用泵量57~61公升/分;

液动冲击器为正作用阀式,外径56毫米。

试用效果

1.时效提高 由于岩层交替频繁,只取相邻回次的回转钻进与冲击回转钻进相比,小时效率提高情况如表1。

表 1

钻进方法	钻头类型	金刚石粒度(目)	纯钻时间	进尺(米)	时效(米/时)	时效对比(%)
回 转	热 压	60~80	72:40	59.56	0.82	100
冲击回转	"	60~80	183:20	227.65	1.24	150

表 2

孔号	岩 层	钻头类型	冲击回次	冲击时间	混合方法平均时效
301	片麻岩及伟晶岩	热 压	33	43:50	1.715米/时
302	" "	"	3	2:40	1.527米/时

使用冲击回转次数不同,但在同一勘探线上两钻孔的混合钻进平均时效相比,可明显看出冲击回转次数较多则时效较高(表2)。

2.延长回次进尺 在回转钻进过程中,钻进脆碎岩石时,往往造成岩芯堵塞,导致回次进

尺低,上下钻频繁,影响效率。使用冲击器以来,无论钻进什么岩石,很少出现岩芯堵塞现象,使回次进尺大幅度提高。据不完全统计,回次进尺可提高16~50.8%,有时提高100%,(表3)。

表 3

钻进方式	钻头类型	回 次 数	进 尺 (米)	平均回次进尺 (米)	岩 层
回 转	热 压	62	59.56	0.96	大部片麻岩及部分伟晶岩
冲击回转	热 压	132	227.65	1.72	大部伟晶岩及部分片麻岩

3. 可作常规钻具使用 地面配备稳压器既可进行冲击回转钻进也可进行正常回转钻进。现场可根据岩石情况决定是否连接冲击器下井。由于岩层交替频繁, 为防止回转钻进时回次中途打滑或岩芯堵塞, 现场已经把冲击器作为日常钻具使用。

冲击器的使用

如何使液动冲击器发挥效能, 除了解冲击器的工作原理外, 应在操作方法及钻头选择、钻具配备等方面给予足够的重视。

1. 正确维护和使用冲击器 在1702孔初次下井试用时, 由于操作规程没有掌握, 冲击器尚未起动, 就开车钻进, 结果造成严重烧钻事故; 在2302孔试验开始时, 对冲击器没进行认真的检查, 就下入井内起动, 冲击功和频率低, 不进尺。经检查发现, 自由行程太大, 达到6.5毫米, 超出最优值2.5毫米, 有时下到孔底就憋水。因此在使用冲击器时必须注意以下使用条件和操作要点:

①孔内正常, 水泵作用良好;

②使用前, 要调好冲锤自由行程, 定期检查或更换阀门系统等各部零件以保证作用良好;

③下钻后, 要将钻具提离孔底200~300毫米, 开泵送水, 然后慢慢下降钻具, 当冲击器正常工作后, 开慢车回转钻进100~200毫米左右, 再增速增压, 进行正常钻进;

④钻进时要密切注意泵压及机械运转情况, 发现孔内异常和冲击器偷停等现象及时处理;

⑤冲击回转钻进中途, 因故突然停泵或停钻, 如需重新起钻, 要将钻具提离孔底20~30毫米后, 慢慢下降使冲击器起钻;

⑥定期检查高压水管及泵头稳压器等各部接头连接是否可靠。

2. 合理选择人造金刚石钻头 在1703孔试验时, 使用008号电镀钻头下井冲击回转钻进, 寿命仅15.36米; 后用6387号热压孕镶钻头; 胎体硬度

HRC 42, 粒度80目, 浓度75%, 使用冲击器冲击6回次, 进尺17.46米, 平均时效1.695米/时, 平均回次进尺2.91米, 与回转钻进20回次合计共26回次, 寿命52.4米; 在1702孔试验时, 用胎体硬度HRC 37, 粒度60目, 浓度85%的钻头下井冲击1回次, 回转钻进25回次, 钻头消耗较快, 时效0.88米, 回次进尺0.88米, 钻头寿命31.42米。试验表明, 在使用冲击器时, 应选择胎体硬度HRC 40~45, 粒度80~100目, 浓度75~100%的孕镶金刚石钻头较为合适。

3. 钻进参数是影响冲击回转钻进效率的主要因素 试验表明, 冲击回转钻进时轴向压力的作用在于保证钻头与孔底岩石紧密接触, 以便较好地传递脉动冲击。在钻进混合岩化片麻岩等中硬以上岩石时, 随着轴向压力在一定范围内的增加, 机械钻速有微小增加; 而钻进伟晶岩、花岗伟晶岩(中、细粒)等坚硬岩石时, 即使在小范围内钻速与钻压也不存在正比关系, 往往不进尺。这是由于钻进打滑硬岩时, 轴向压力加大不能改善金刚石出露。加之, 由于钻压大引起排粉及钻头冷却不良等而影响正常进尺。在1102孔冲击回转钻进坚硬的伟晶岩时, 孔深大于100米, 泵量57公升/分, 泵压达50大气压, 主轴转速700转/分时, 有六个回次轴向压力在800公斤以上, 因岩石坚硬打滑严重, 该六个回次进尺皆为零。通过1703和2302孔的冲击回转试验, 轴向压力在400~600公斤时可获得较稳定的钻速; 转速对金刚石冲击回转钻进效率影响也很大。由于孕镶钻头主要靠金刚石粒在高频脉动冲击载荷作用下产生的小体积破碎加研磨作用碎岩, 所以转速高于300转/分为宜。在1702孔试验时, 转速280转/分, 时效0.5米左右。在同样岩层中, 当转速为650转/分时, 时效增至2米左右。水泵的送水量, 不仅影响洗井的质量, 而且直接关系到冲击器的工作性能(冲击功和冲击频率的大小), 从而影响到钻进效率。

在2302孔试验时,当水量由57增至61公升/分时,高压水管的震动频率和震动力明显加强,效率显著提高。由于现场不具备测试手段,因此无法测出一定水量下的冲击频率和冲击功,只能凭感觉和泵压大小去判断。设计冲击器的水量要求达到55~90公升/分,由于设备条件,现场水量取值在46~61公升/分。

4. 搞好管材加工质量 冲击器的正常工作条件是要有一定的水量和水压,如果各接手连接不牢,密封性能不良,将消耗一部分水量,冲击器得不到工作所需的水量就会影响冲击效果。曾发

生过由于外管丝扣加工不合乎要求,致使扩孔器旋进岩芯管过量,而使丝扣部分外径胀大,水路不通畅,严重憋水。

因冲击器试用时间较短,仅从目前施工的六个钻孔不连续试验数据来说,这种冲击器可做为突破坚硬打滑层的有效钻探工具之一。如何进一步改善冲击器的工作性能,除在设计制造工艺方面解决冲击器的扭卸、处故、易损件、参数调节等问题外,加强钻进工艺的研究来提高钻进效率也是很重要的方面,它将有助于液动冲击器的推广使用。

钻进坚硬致密花岗岩的经验

周孝民 夏汇均

两年来,江西省地质局第一探矿工程队在新余荷沂矿区开展金刚石小口径钻进,遇到厚度较大的细粒花岗岩层,进尺很慢或不进尺,钻头呈现抛光现象,金刚石不出露。经过反复实践,我们在金刚石钻头适应性、钻进工艺参数等方面,取得了一些经验,现简述于下。

地层情况

矿区的上部岩层为石英灰岩和大理岩,层厚80~250米,可钻性5~7级,岩溶发育。接触带为夕卡岩,是主要含矿层,厚5~10米。下部岩层为花岗岩,厚度较大,含石英40%以上,结构致密,硬度大,抗压强度高,摆球回跳次数35~46次,可钻性9~11级。特别是含石英多、灰白色的花岗岩,致密坚硬,研磨性很弱,钻进时钻速很低,出现打滑现象。

钻进情况

上部岩层用 $\varnothing 56$ 天然表镶和天然孕镶金刚石钻头钻进,平均时效1.90米,平均钻头寿命185.01米。下部岩层平均时效0.40米,部分极坚硬而研磨性弱的岩层,钻进时效只有0.01~0.05米,有时甚至分毫不进尺。例如ZK—1401孔,212.37至230.49米孔段是斑状黑云母花岗岩,用260厂生产的486号钻头,金刚石粒度80目,强度2万

公斤/毫米²,胎体硬度HRC 30,钻进了51个回次,共进尺18.12米,纯钻109.6小时,平均时效0.166米,平均回次进尺0.36米。其中有12个回次时效只有0.016米,平均回次进尺0.038米。钻头不经人工处理,就不能进尺。一个新钻头下井第一个回次可进尺0.1~0.4米,但随着金刚石磨钝,钻头抛光后就不进尺。我们从钻头性能、操作工艺上摸索适应这种地层的钻头和操作方法,获得了一定的效果。台效由106米提高到260米,时效由0.4米提高到1.22米,平均回次进尺由0.30米提高到0.77米。

钻进效果分析

我们投入几个厂家不同性能的钻头,采用不同的工艺参数及不同的操作方法进行钻进效果比较,从中摸索出一点经验。

1. 金刚石的质量对钻进效率和钻头寿命的影响 从试验情况分析,金刚石晶形好,抗压强度大,钻进时不易磨钝和崩刃,而且可采用较大的钻进压力,因而钻进效率、钻头寿命、回次进尺都要高一些。从我们试验的一批钻头可以看出,粒度、胎体硬度、金刚石工作层高度相同,而金刚石强度不同,钻进效率不同。金刚石强度为3万公斤/毫米²的钻头,钻进时效平均为2.11米,