

高研磨性地层钻进技术措施

浙江省地质局第二大队 林文灿 都御龙

高研磨性地层应该选择什么样的金刚石钻头和钻进技术措施,是当前金刚石钻进急需解决的技术关键问题之一。

我们在某钨矿区蚀变花岗岩的高研磨性地层中钻进,金刚石钻头寿命低,成本高。采用清水加皂化油作冲洗液,平均钻头寿命为9.16米/个(25个金刚石钻头统计资料见表1),以后使用聚丙烯酰胺加太古油

作冲洗液,由于排粉和润滑性能增强,钻头寿命有一定提高,平均为18.81米/个(表1 6个钻头统计资料),以后我们与部勘探所联系试制一批适合于高研磨性地层的金刚石钻头。勘探所的钻头投入生产试验后,平均钻头寿命为41.48米/个(见表1),为原来钻头寿命9.16米/个的4.5倍,它是突破高研磨性地层钻进的有效钻头,深受广大工人、干部和技术人员欢迎。

勘探所试验钻头与使用金刚石钻头对比资料

表 1

试 验 条 件	钻进岩层		消耗	总进尺数	钻进时间	平均每个	冲洗液类型
	岩石名称	可钻性	钻头数 (个)	(米)	(时、分)	钻头进尺数 (米/个)	
使用清水加皂化油的钻头统计资料	蚀变花岗岩	9级	25	229.02	173:15	9.16	每米加0.5%774型乳化液
使用聚丙烯酰胺加太古油的钻头统计资料	同 上	9级	6	112.85	75:25	18.81	太古油加聚丙烯酰胺
勘探所试验钻头统计资料	同 上	9级	4	165.92	90:30	41.48	同上

一、高研磨性地层特点

某钨矿区,钻进施工中遇到的高研磨性地层为中细粒蚀变花岗岩,它的岩性特点是:矿物粒度一般为1~1.5毫米,石英斑晶可达3毫米,主要矿物:石英50%,斜长石30%,钾长石10%,黑云母白云母、叶腊石及其他10%,岩石可钻性8~9级。

高研磨性地层中钻进特点:蚀变花岗岩地层含有硬度很高的造岩矿物(石英),而胶结物连接强度低、松散,钻进中机械钻速为2米/小时,金刚石钻头磨耗量大,平均每钻进1米,工作层高度消耗30丝左右,我们统计25个金刚石钻头资料,其中90%以上钻头属于正常磨损,一般一个金刚石钻头钻进5~8回次,工作层厚度全部消耗光(我们使用六〇一厂、六〇二厂、无锡钻探工具厂的金刚石钻头,胎体硬度一般为HRC38~45,金刚石粒度为46~80目。勘探所的试验钻头主要技术规格见表2)。

在高研磨性地层钻进,值得注意的是SiO₂在岩石中呈粒状,还是以隐晶质分布,其研磨性极不相同,如我矿区深部隐伏状蚀变花岗岩,虽然石英含量高,但在岩石中呈隐晶或胶体结构,致密坚硬,而研磨性却很低,不能视为高研磨性地层。

蚀变花岗岩中的SiO₂在岩石中呈粒状,晶粒间连接强度低。它具有较高研磨性,石英易裸露脱落,全

勘探所试验钻头技术规格

表 2

钻头 编号	钻头配方编号	浓度 (%)	钻头类型	粒度	胎体硬度 (HRC)
392	204 配方	100	天然孕镶	20目	40
400	803 C 配方	75	人造孕镶	80目	43.5
403	803 C 配方	75	人造孕镶	80目	43.5
407	802 A 配方	75	人造孕镶	80目	38.5
411	803 C 配方	85	人造孕镶	46目	43

面磨耗胎体,对胎体具有强烈的磨损能力,造成金刚石过早脱落,钻头寿命较低,所以在高研磨性地层,合理选择金刚石钻头和加强冲洗液的排粉能力显得极为重要。

二、合理选择金刚石钻头是关键

在该矿区施工中,我们先后使用六〇一厂、六〇二厂、无锡工具厂等单位钻头,钻头使用寿命平均都不超过10米/个,而勘探所试验钻头平均钻头寿命为41.48米/个,从试验对比资料看出:勘探所的试验钻头,耐磨性强,钻头寿命高,钻进效能良好,四个试验钻头寿命都超过地质矿产部的要求标准,其中407号、400号、403号钻头寿命却超过40米以上(见表3)。其原因,我们认为首先是金刚石钻头品种有了

勘探所试验钻头钻进效果

表 3

钻头编号	钻孔编号	钻孔孔段 (米)	钻进岩层		使用 回次数	进尺 (米)	钻进时间 (时:分)	平均小时 效率 (米/小时)	平均 采取率 (%)	钻进参数			钻头最 终状态
			岩石名称	级别						钻压 (公斤)	转速 (转/分)	泵量 升/分	
392	ZK102号孔	61—215	蚀变花岗岩	9	66—203	32.27	19:00	1.70	90	500—600	700	35—40	正常磨损
411	ZK102号孔	128—137	蚀变花岗岩	9	106—121	8.57	5:15	1.63	84	500—600	700	35—40	非正常磨损
400	ZK102号孔	53—240	蚀变花岗岩	9	62—173	45.38	23:30	1.93	93	500—600	700	35—40	正常磨损
403	ZK102号孔	67—220	蚀变花岗岩	9	70—156	41.27	20:05	2.05	89	500—600	700	35—40	正常磨损
407	ZK102号孔	188—400	蚀变花岗岩	9	137—188	75.38	38:45	1.95	98	500—600	700	35—40	正常磨损

变化,尤其是胎体配方的变化,即在胎体中增加一定比例的强研磨性材料。

其次,钻头内外径补强合理,进行生产试验的4个钻头,内外径都采用8颗聚晶和16颗天然金刚石补强,所以钻头内外径磨损小,这也是试验钻头寿命高的原因之一。

三、加强冲洗液排粉能力,保持孔内清洁

高研磨性地层,钻进效率高,产生岩粉多,一般很难充分沉淀。在使用PAM(PHP)无固相冲洗液后,

金刚石钻头寿命有一定提高(见表1资料)。

四、乳化液的合理使用

在水质和岩性比较适宜的情况下,使用太古油乳化液对钻具的减摩润滑,提高机械转速和进尺均起到良好作用。若用水泥护孔,需采用非离子型的乳化液,或使用纯碱(Na_2CO_3)洗孔一次,以沉淀水中的 Ca^{++} ,防止破乳。pH值以8左右为合适。

五、注意施工技术措施的配合

应坚持提钻回灌,平衡地层压力,以防孔壁坍塌。

(上接第27页)

技术。例如:开展定向钻探工作,要求及时测量出钻孔方位、倾角和造斜工具的面向;需要研究合理钻进参数;需要测量井下电钻、涡轮钻以及螺杆钻的转速、扭矩和温度;测量冲击回转钻具的孔底冲击功和冲击频率;利用某些矿层特点,在钻井过程中进行预测报警,能及时发现矿层和防止打丢矿层等。

(一)地质岩心钻探工作对随钻测量仪器研制设计的要求

1. 必须设计适于小口径取心钻进随钻测量仪;
2. 仪器的可靠性好。在钻进中,研磨、冲蚀、振动、高压和潮湿等条件是影响仪器可靠性的主要因素,因仪器在井下工作,故其可靠性比一般仪器更为主要;
3. 必须保证达到设计精度或目的要求;
4. 重量轻,便于携带,适合于地质钻探工作,并需适应我国地质钻探技术现状;
5. 成本要低廉;

(二)研制随钻测量技术途径和方法

1. 信号通道

信号通道是随钻测量技术的关键问题。美国已总结了四种方法解决通道问题,其中以泥浆压力脉冲法较为成熟和实用,占有领先地位。所以我们应以泥浆压力脉冲法为起点,即拟用泥浆压力通道系统设计,

解决岩心钻探孔底某个具体参数的传输问题,是可能在较短时间内获得成功的。同时应积极开展电磁波、声波通道的探索。目前,电磁波通道方法由于易受杂波干扰和衰减大,能量利用率低,致使信号的探测和回收均有困难,但是此法具有较高的传输信号速度,在钻具旋转和没有冲洗液时均能传输信号。声波通道方法易受现场杂音干扰,信号衰减大。但是此法结构简单,成本低。

2. 选择测量参数

一般说来,随钻测量回次中,测量参数越多,反映孔底情况越多。但是由于岩心钻探口径的限制,不可能同时放很多传感器。在初期应以解决实际测量问题的单参数测量为好。在向多参数过渡时,测量参数也不宜太多。

主要参考文献

- (1) «Oil & Gas J.»1978、1980
- (2) «PetrOleum Engineer»NO.12,1979
- (3) Operating Service and installation manual BI-HUGHES Inc 1980
- (4) “随钻测斜仪—‘科学眼’使用介绍”石油部斜井组 1981年3月
- (5) «测井技术»1981年1期 西安石油仪器厂
- (6) “美BI随钻测斜仪技术资料”江苏省石油指挥部第六普查大队1981年1月
- (7) 国外定向钻井测量技术发展概况,地质部勘探技术研究所1981年9月