

SDA100金刚石在25厘米/分钻速时,图中显示出磨损率达100%,而用同样的钻头,当钻速减为20厘米/分时,钻头磨损此时从100%减少到了80%,这里指出了用不同的钻速采用相同的金刚石其磨损效果也有很大差异。随着现代钻井技术的迅速发展,为保证金刚石的足够强度和出刃,从而有效地克取岩石,金刚石

的磨料选择和操作参数的选择显得愈来愈重要了。

#### 参 考 资 料

1. 戴比尔斯(De Beers)公司资料、样本等。
2. <Industrial Diamond Review>1979, october

吴洪明 编译

## 沙漠地区厚复盖层小口径深孔钻进的体会

甘肃省地质局第六地质队 李尚武

我队81年在腾格里沙漠M9异常复盖厚430余米的困难条件下,用 $\phi 56$ 毫米钻具打完了1200余米的深孔,现将有关情况介绍如下。

### 一、地层特点及施工情况

(一)矿区复盖层,主要为风成砂和黄土状粘砂土。其中风成砂125米,松散无胶结,45—70米段,砂层含水,失水大,易坍塌,属水敏性地层。整个复盖层在钻进过程中,由于冲洗液的浸泡、冲刷和钻具回转震动作用,孔壁易受破坏,钻孔缩径、超径。

复盖层对钻探施工的影响主要表现为:

1. 风成砂中有转石下落堵塞钻孔,下钻遇阻,扫孔容易偏斜打出新孔,曾报废进尺435米。
2. 吸水膨胀缩径。过去大口径泥浆裸眼钻进,测井时仪器被吸卡,伴随着第一种原因造成事故,被迫提前终孔,报废JSZ-2型三分量测井仪一台,电缆数百米。
3. 对泥浆有稀释和增稠作用。
4. 钻具在超径部位打捞困难。

针对上述地层情况,为保证小口径金刚石钻进安全终孔,使用泥浆护壁穿过复盖层后下套管。具体作法是:

1. 开孔前挖一个小坑,灌注快干水泥, $\phi 130$ 钻头钻穿风成砂层到130米左右,并以细分散纤维素泥浆护壁,立即下入 $\phi 127$ 和 $\phi 108$ 套管,用夹板和加大接箍座于孔口水泥基础上。

2. 换用 $\phi 91$ 钻头,用普通PAM泥浆护壁,钻至基岩430米左右,再换 $\phi 75$ 钻头钻进2—3米,依次下入 $\phi 89$ 和 $\phi 73$ 套管,然后用小口径钻进到底。

为防止套管断脱,并考虑套管起拔的方便,采用以下几项技术措施:

1. 内层套管 $\phi 73$ 和 $\phi 89$ 用环氧树脂整体粘接。外层套管( $\phi 89$ 和 $\phi 127$ )抹油,丝扣连接分段(长度8—10米左右)粘接,以便“扩反”时减少“扩反”次数。

2.  $\phi 73$ 和 $\phi 108$ 管分别超出 $\phi 89$ 和 $\phi 127$ 管1—2米。

3.  $\phi 89$ 和 $\phi 73$ 两层套管必须座于基岩硬盘。

4.  $\phi 73$ 套管使用内加厚( $\phi 59$ )接箍连接,以增加强度和导向性。

5. 孔内各层套管间以塞线和皮碗密封或在内层套管上戴罩。

6. 套管起拔困难时,用分段切割方法顶拔或用“套反”方法起拔。

(二)基岩主要为辉岩、苏长岩,夹有花岗岩及石英岩脉,岩性破碎,可钻性7—8级。

根据岩石较完整,地层稳定,不渗漏,复盖层又有套管隔离,故使用无固相乳化冲洗液,遇到花岗岩破碎带,改用非分散低固相PAM泥浆,以加强排粉和护壁能力。钻进的具体操作方法是:

1. 极限尺寸的控制。为了控制孔径,一般规定金刚石钻头外径不小于56毫米,扩孔器外径不小于56.5毫米。900米以后使用标准钻头,在极限范围之内,逐个钻头连续使用。

2. 修磨钻头。考虑套管深度,接箍缩小,避免下钻碰壁现象,除将 $\phi 73$ 内加厚管倒5度角外,新钻头下孔前均将唇面外缘尖角打钝,并及时修磨旧钻头水口,使用期间未发生轻烧现象。

3. 抓好三个薄弱环节。深孔钻进除要严细操作,精心施工,保护好钻头和坚持“三必提”、“五不扫”的正确操作外,还要抓好三个环节,即下钻时算准机上余尺,控制下钻速度,提前0.5米送水扫孔,钻进观察三个表,注意水量和钻速变化,倒杆吊紧钻具,

提钻后仔细观测钻头形态和尺寸变化。

4. 坚持用钻杆丝扣油。

5. 操作规范:

钻压: 700~1000公斤,

转速: 577~908转/分 (900米以内),

水量: 34~38升/分 (1000米以内),

45~51升/分 (1000米以后)。

## 二、钻进效果

ZK4孔设计孔深1000米, 实际终孔深度1200.02米, 在施工中停钻等待研究及更换设备二十六天, 年平均台月效率278米, 比同类地区大口径提高62.57%。主要技术经济指标如下:

1. 复盖层岩心不作要求, 使用合金单管钻进。

基岩用本队可调式钢球单动双管, 岩心采取率98.4%, 回次合格率达100%。钻孔弯曲度平均每百米为22'3"。

2. 全孔纯钻进时间利用率34.7%, 台效322米。

3. 钻探总成本比计划降低17.53%, 金刚石钻头成本4.17元/米, 材料单位成本34.17元, 比计划降低29.4%。

4. 全孔共投入人造孕镶双管钻头7个, 4个扩孔器。平均钻头进尺108.30米, 最高的为602厂钻头进尺215.03米, 有3个钻头尚继续使用。平均扩孔器进尺190米, 最高扩孔量582米。

## 三、几点体会

1. 沙漠地区风成砂应快速穿过 随即下好 套管, 这样可以避免砂层坍塌 超径。该孔下四层 套管的作用:  $\phi 127$ 、 $\phi 108$  套管, 主要是封隔松散、失水大、易坍塌、易缩径的复杂层, 起着护壁作用;  $\phi 73$  套管是保证与钻具环状间隙的级配, 同时保护  $\phi 89$  套管的

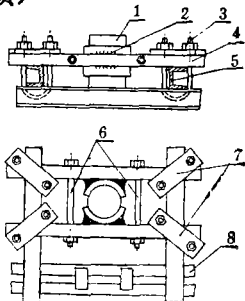
强度。 $\phi 108$  套管在钻进中加强  $\phi 127$ 、 $\phi 89$  套管强度, 同时终孔起拔  $\phi 89$  套管时有一级“扩反”的余地。下好套管后, 使用无固相乳化冲洗液和非分散低固相PAM泥浆, 可以在深孔段开高钻速, 为金刚石钻头提供了良好的工作环境, 同时对钻头、钻具、套管磨损甚微。

该孔采用套管和泥浆相结合的护壁措施是可行的。即使起下套管多费一些时间, 但从整体来说, 是经济的, 是有效的。

2. 深孔钻进过程中, 升降钻具不宜过快, 以免产生负压, 提升机上钻杆和第一个立根要慢提, 然后恢复正常提升速度。在整个施工期间, 套管中严防岩心脱落, 下钻速度要控制在1米/秒之内, 不得强敲硬扫。

3. 小口径金刚石钻进, 其转速高, 岩粉细, 要求在有条件的情况下尽可能控制固相含量。该孔使用工区附近较硬的地下水, 加适量纯碱予以软化处理, 再加入150~200ppm的水解度30%的PAM和4~8%的复合型减阻剂配制成无固相乳化冲洗液, 其性能为: 比重1.01~1.015, 失水量25毫升/30分, 漏斗粘度16~17秒, 表视粘度1.5~2.5厘泊, 动切力0~2.5达因/平方厘米, pH7~8。这种冲洗液能使钻杆表面保持0.5毫米左右的油膜, 润滑性能好, 加之絮凝剂的作用, 细岩粉得到及时清除, 深孔能够开高转速。对施工花岗岩破碎带, 孔底沉淀物较多, 换用转速577转/分。使用非分散低固相PAM泥浆, 其性能为: 比重1.02~1.03, 失水量8~12毫升/30分, 漏斗粘度18~21秒, 表视粘度4~7.5厘泊, 动切力2~15达因/平方厘米, pH8~9。这种泥浆是在前述无固相冲洗液中加入重量比为5%的膨润土粉和适量的CMC, 润滑性能好, 而且能减少掉块, 保证孔内清洁。

(上接第48页)



井口管卡子示意图

1—井口管, 2—井口管卡子, 3—U型螺丝, 4— $\phi 50$ 毫米钻杆, 5—铁基台, 6—卡紧螺丝, 7—压板, 8—铁基枕

待水泥干固即可钻进), 使岩粉进入环状间隙, 夹紧井口管, 另一个好处是下反丝管时, 可防止井壁管上部脱扣。

采取上述措施后, 1979至1980两年, 每年同样开七台钻机, 除个别机台因井壁管脱扣, 丢了少量井壁管外, 绝大部份钻孔一米未丢, 而且大大缩短了起拔时间, 百米左右的井壁管, 一般2个小时至3个大班即可起完。如1979年施工的ZK353号孔, 下270米 $\phi 146$ 毫米井壁管, 仅用四个大班时间全部起出。不仅为国家节省了大量管材, 而且增加了钻进时间, 降低了生产成本, 为我队连续超额完成钻探计划, 创造了有利条件。