

钾盐普查钻探工艺

云南省地质局八〇八队 王振球

我队从事钾盐普查钻探工作,历时三年,曾施工三个钻孔。孔深分别为:1108米;1000.84米,1000.80米。由于地质构造、水文地质复杂,岩石具有硬、脆、碎特点,加之我们设备不配套,造成前期钻进速度慢、岩芯采取率低、钻孔孔斜大、卡钻、埋钻事故多等问题。后来采取了各种有效措施,才使上述各种问题得到较妥善的解决,取得了一定的经验。

地质特征

钾盐普查的三个钻孔所穿过地层的岩性基本一致。地层自上而下为:

1. 寒武系

紫红色细至中粒石英砂岩夹薄层粘土岩;细砂岩、粉砂岩和泥岩互层,底部夹灰岩透镜体,灰黑色含石英泥质粉砂岩,可钻性5—6级,部分7—8级。

2. 震旦系

灯影组:灰黑色硅质岩,含磷硅质岩,含硅质白云岩,含藻迹粉晶白云岩,雪花状白云岩底部为硅质岩(玉髓),可钻性8—10级,少数10—12级。

陡山沱组:灰紫色石英砂岩夹水云母泥岩,可钻性5—6级,部分7—8级。

三孔岩性的共同特点是:硬(7—10级,少数达12级)、脆、碎。造成合金啃不动,钢粒无岩芯,钻进效率低,岩芯难采取,钻孔孔斜大,漏水、涌水严重等。

主要设备

- (1) 钻机:XB1000A型;
- (2) 柴油机:上海4135型80马力;
- (3) 泥浆泵:BW250/50型泥浆泵;
- (4) 钻塔:S23G管型钻塔;
22.5米角铁钻塔;
- (5) 调压装置:自制手轮式调压装置。

钻进中出现的问题、采取的工艺措施及效果

1. 钻孔孔斜

在设计的三个钻孔中,孔斜度逐渐增大,是该区

钾盐普查钻探遇到的重要问题之一。孔斜的主要原因有地质和技术两个方面,对处理孔斜我们采取的措施是:

- (1) 开孔后随钻进深度逐步加长粗径钻具的长度。正常钻进时保持在8—9米或11米之间;
- (2) 禁止在主动钻杆上用扁担加压;
- (3) 坚持以合金钻进为主,采取合金、钢粒分段钻进;

(4) 尽量采取合金块代替部份钢粒钻进,争取少用或不用钢粒钻进。即钻进一段钢粒,再打一段合金,始终保持粗径钻进不出合金钻进孔段;

- (5) 采用管柱(扶正器)钻进(见图1);

(6) 采用小口径金刚石钻进。

通过上述措施,明显控制了孔斜度严重超差的现象,尤其是小口径金刚石钻进,对防斜、纠斜效果更为显著(见图2)。

2. 漏水、涌水问题

在施工的三个钻孔中,有两个从开始就严重漏水,一直到终孔仍不返水。而另一个是上漏下涌。从265米开始涌水,至544.50米时,其涌水量达27升/秒,水温达31.6°—34.1℃,水质含硫化氢(H_2S)。

在起、下钻时沿钻杆柱大量往外涌水,下钻时升降机刹车全松掉,钻具也下不去,起钻时钻杆比提引器还上得快,井口经常出现碎块岩芯和钢粒。所以漏水、涌水是这几个钻孔中

出现的严重问题,尤其是涌水更为突出,它直接影响了钻进速度和岩芯采取。处理涌水、漏水,防止井喷成为钻探工作的突出问题之一。

对于漏水,我们采取边漏边打的办法,效果较好。

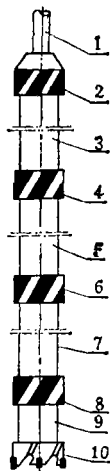


图1 管柱组装饰意图

- 1—50毫米钻杆;2—加大岩心管接头;
- 3、5、7、9—岩心管;4、6、8—管柱;
- 10—钻头

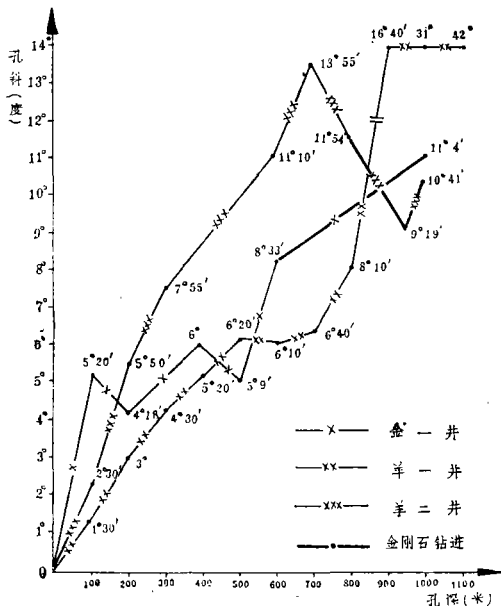


图 2 三个钻孔孔斜对比图

对于漏水：开始采取在下钻时往岩心管内投放硬、软质球，以堵塞岩心管接头水眼，结果是：软球被压入接头水眼内，造成憋泵，影响送水，而硬球则破裂，二者均未达到防喷的目的。最后采取在起下钻时使用防喷接头（见图3），即起钻时靠弹簧伸张，皮碗把接头眼堵塞，即可防喷；钻进或卡芯时靠泵压把弹簧压缩，皮碗打开则可通水和投卡料，这样既取得钻孔防喷的良好效果，又提高了钻进速度和岩芯采取率，同时还保证了工人的安全操作。

3. 岩芯采取率及钻进速度问题

三孔中岩石硬的和比较硬的占80%以上。特别是灯影组地层的岩石硬度均在9级以上，且又脆又碎。形成合金啃不动，钢粒钻进无岩芯。

我们采取不少措施均未取得理想的结果。后来在其中两孔的下部井段采用天然和人造孕镶金钢钻钻进，岩芯采取率由原来的0—34%，提高到41—100%，钻进效率

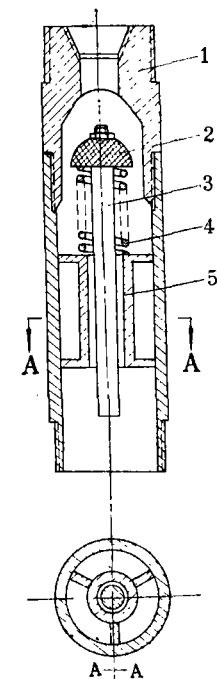


图 3 防喷接头示意图
1—岩心管接头；2—皮碗活瓣；3—活瓣芯子；4—弹簧；5—活瓣芯子套

也由原来的几厘米/小时，提高到0.89米/小时，实践证明，对这种硬、脆、碎岩石采用金刚石钻进能较好的提高钻进速度和岩芯采取率。

4. 用手轮式调压装置与牵引测力计配合使用，调整深孔压力问题

使用XB1000A型钻机及其配套设备，对于浅孔加压和深孔减压钻进一直未能很好解决。后来为了满足金刚石钻进的需要，对深孔减压钻进，试用自制手轮式调压装置与CK10—A型牵引测力计（最大秤量值10000公斤）配合使用，取得深孔减压提高钻进速度的良好效果。

5. 双泵串联，增大深孔泵压问题

对于严重涌水的一个钻孔，使用BW250—50型泥浆泵，运转不正常。到孔深600米以后，单泵根本无法把水送到孔底。同时在处理水泥埋钻事故时，开泵扫水泥憋车现象相当严重，简直无法开车。以后采取双泵串联法，顺利地把水送到了孔底，获得了深孔增大泵压，提高钻进速度的较好效果。

6. 处理卡钻、埋钻事故问题

由于岩石破碎，钻孔中经常出现卡钻、埋钻事故。深孔的卡、埋钻事故，我们采取爆破法处理，即在粗径钻具接头处把钻杆炸断，几次均获得成功。并且具有处理事故迅速，操作安全，钻杆和接头损坏少，断口平而短等优点。

对于水泥埋钻事故的处理，我们采用“前扫后削”法处理也获得了良好的效果。在我们用超早强水泥封闭含水层时，曾发生一次水泥埋钻事故，孔深808米，被埋钻杆约70米，当时把未埋部分已全部反取出。分析被埋钻杆细丝一定很紧，而立根锁接头比较松，故决定加长粗径钻具长度，一个立根一个立根的扫。但由于钻孔斜度大，粗径钻具过长，憋车憋泵严重，无法扫下去。后来我们自制了一个特制异径接头，组装成一套“前扫后削”（即外扫内削）的粗径钻具（见图4）。经使用，效果很好。

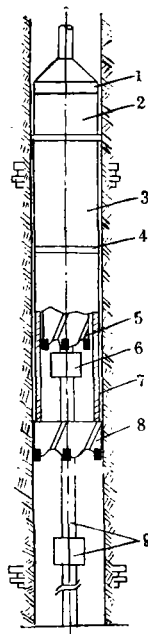


图 4 前扫后削钻具示意图。

1—89毫米岩心管接头；2—扫通的50毫米钻杆；3—89毫米岩心管；4—89×75毫米特制接头；5—75毫米合金钻头（内径55毫米、镀合金后内径52.5毫米，底出刃1.5毫米）；6—扫通的65毫米圆接箍；7—89毫米岩心管；8—91毫米合金钻头；9—被水泥埋住的50毫米钻杆和65毫米圆接箍