



介绍一种护壁堵漏的方法

“711”型水泥速凝剂在钻探施工中的应用

薛 征

在覆盖较浅的北方内陆地区进行钻探施工,常遇到风化裂隙漏失地层,如果堵漏措施不当,往往严重影响施工进度。我队在72年钻探施工中,因钻孔漏水,由于没有找到一种有效的护壁堵漏方法,孔壁掉块严重,孔内事故增多,加之待水时间长,致使百米的浅孔施工期长达一个月以上。73年以来,我队应用“711”型水泥速凝剂(以下简称“711”)较成功地解决了护壁堵漏问题。同一机台在同一地区施工,台月效率达500米,比72年同期的台效提高五倍多。

一、“711”产品简介

“711”是由矾土、纯碱、石灰等材料,经煅烧、磨细而成的一种灰白色粉状物。是我国工人阶级和科技人员为大打矿山之仗而研制成功的一种新材料。它作为一种外加剂

根据需要,适量加入水泥中,可使水泥在所需的时间内(几分钟或几十分钟)凝结硬化,并使其具有早期强度高、粘接力强、抗渗性好等特点。

二、室内实验情况

为了掌握“711”加入量对水泥凝固时间的影响,以及对凝固后水泥强度的影响,我们做了两次室内实验。实验情况简述如下:

材料 “711”、400#矿渣水泥、清水。

器具 天平、玻璃烧杯、汤匙、滴管、秒表等。

温度 室温。

先把“711”和水泥混和均匀,再加水搅拌均匀,开始计时。实验数据如下:

序号	配 方			初凝时间 (分)	现象描述
	“711” (克)	水泥 (克)	清水 (克)		
1	1.5	48.5	50	3	
2	3.5	46.5	50	1	搅拌中即凝固,凝结物结构粗糙
3	2.5	47.5	50	1	
4	1	49.0	50	50分未凝	
5	2.6	97.4	100	8	凝结物结构细腻
6	1.5	48.5	100	6	凝结物结构松散,呈豆腐渣状,强度低。
7	1	49.0	25	10	搅拌均匀后即成稠糊状,2分钟后烧杯倒置不流出,外表面观察结构细腻,30分钟后相当硬。

由上表可以看出:

1. 当水灰比不变时, “711” 加得多, 初凝时间缩短, 凝结物强度低。反之, “711” 加得少, 初凝时间变长, 但凝结物强度提高。

2. 水量增加, 初凝期推迟, 且凝结物强度降低; 水量减少, 则初凝时间加快, 凝结物强度增高。

三、“711”在护壁堵漏中的使用效果

(一) 矿区地层及水文情况

钻探施工矿区处在海拔2,000米的高山上。地层多为片麻岩和伟晶岩, 几乎没有第四纪覆盖层。由于长期的风化作用, 在100米以上地层风化裂隙发育。矿区地下水潜水面低, 一般在150米以下, 有的孔口标高较高的钻孔, 其潜水面离孔口甚至超过200米。因此孔内冲洗液液面和地下水潜水面之间存在较大的压力差。由于以上两个原因使钻孔渗漏现象普遍存在。漏失严重者孔口不返水, 孔内无水位。一般漏失部位多在70米以上, 也有个别钻孔在100米深以下漏失。

(二) 操作方法

首先根据漏失部位、漏失层厚度和漏失程度, 估算出所需初凝时间和堵漏物用量。

1. 初凝时间可按下式确定

$$t \geq t_1 + t_2 + t_3$$

t —初凝时间;

t_1 —搅拌时间及准备灌注时间;

t_2 —灌注时间;

t_3 —堵漏物流入缝隙并在缝隙中缓慢流动时间。

初凝时间 t 的长短, 可由“711”用量及水量多少控制。如不用专门的孔内灌注工具, 一般15~30分钟即够用。

2. 堵漏物用量按下式计算

$$Q = K_1 \cdot K_2 \cdot V \cdot Y$$

Q —堵漏物用量(吨);

K_1 —孔径修正系数, 一般取 $K_1 = 1.05 \sim 1.30$ 。合金或金刚石钻进选偏小值, 钢粒

钻进选偏大值;

K_2 —堵漏物灌入漏失缝隙的用量系数, 由漏失程度、堵漏物初凝时间及漏失孔段的大小决定。如果漏失严重、初凝时间长、漏失孔段大, 则 K_2 应取较大值。 $K_2 = 1.3 \sim 1.5$;

V —漏失孔段的理论容积(米³)。可通过直接计算或查有关资料求出钻孔每米的容积再乘以漏失孔段长度即得;

Y —堵漏物比重(吨/米³), 可直接测得。

算出初凝时间和堵漏物用量后, 即可着手配制堵漏物。我们一般按两种方法配制, “711”用量为水泥和“711”混合后重量的2—8%。

第一种配制方法 先把水泥加入到粘度为18秒左右的稀泥浆中搅拌均匀, 再加入一定量的“711”, 迅速搅拌, 水泥泥浆将很快变稠。等到搅拌均匀后即可灌注。此法堵漏效果好, 且省水泥。

第二种配制方法 先把水泥和“711”混合好, 再徐徐加入清水中, 搅拌均匀后即可灌注。此法水泥用量大, 但既能堵漏, 护壁效果也好。

堵漏物配好后, 有两种方法注入漏失孔段: 一种是直接从孔口灌入, 此法适用于浅孔及全孔封闭堵漏; 另一种是用泥浆泵通过钻具把堵漏物送注孔内, 此法适用于斜孔较深部位的堵漏或孔内水位较高的情况。

(三) 堵漏效果

据不完全统计, 从1974年开始, 我们分别在两个矿区对二十多个漏失钻孔用“711”水泥进行了堵漏。除了ZK26号孔因水泥部分失效而堵漏失败外, 其余都获得成功。下面是根据不同的漏失程度、孔深和堵漏方法选择的几个钻孔堵漏资料。

ZK24号孔。孔深53米, 在15米、24米、35米及孔底多处发生漏失, 钻进中孔口不返水, 孔内无水位。用黄泥球、浓泥浆、锯末等多次处理无效后改用“711”水泥泥浆全孔封闭堵漏。取0.7米³泥浆(粘度为20秒),

加入400#水泥150公斤，“711”10公斤，搅拌均匀后，用泥浆泵从主动钻杆送入孔内。因当时机场待水停钻，隔8小时后开钻，不再漏失。

ZK3号孔 6米处中度漏失，以4%的“711”水泥混合物加入粘度为18秒的泥浆中，搅拌均匀，用泥浆泵以略小于钢粒钻进的水量送入孔内进行不停钻堵漏，钻进20分钟后，改用正常泥浆继续钻进，40分钟后漏失停止。直到50天后该孔终孔未再发生漏失。

ZK13号孔 10米处小漏，孔内有水位。用3%的“711”加入水灰比为1:1的矿渣水泥浆中，从孔口用水桶灌入孔内，隔30分钟后开钻，漏失停止。

四、几点体会

(一) “711”护壁堵漏的优点

1. 使用方便，操作简单，不需专门的灌注工具；
2. 堵漏时间短，甚至可以不停钻堵漏；
3. 堵漏效果可靠，凡是经过“711”堵漏的孔段基本不再发生漏失现象；
4. 比脲醛树脂、氰凝等有机物堵漏方法经济（400#矿渣水泥每公斤0.06元，“711”每公斤0.25元）。

(二) 使用注意事项

1. 由于水泥品种和水中含有不同杂质，都可能影响“711”使用效果，所以在孔内使用前，最好先做地表配方实验；
2. 如使用泥浆泵和钻具向孔内注送“711”堵漏物，注送完毕后应及时用清水或稀泥浆洗刷注送系统，以免堵漏物凝结堵塞；
3. 灌注前需把孔内钻具提至灌注孔段以上，以防凝结埋钻；
4. 孔内多余堵漏物必须排除掉，以免破坏原冲洗液质量；
5. “711”保存方法与水泥相同，严防受潮；
6. 因“711”属于较强的碱性物质，所以使用中应注意劳动保护。

套管断脱及其预防措施

徐光鑫

套管的作用是加固井壁、隔绝水层等。在钻进过程中往往发生套管柱下跑或断脱事故。有时在一个钻孔中，套管柱竟断脱数节，我队每年耗于处理套管事故的时间约占钻进工作时间的5%。经分析，套管断脱的基本原因有：

1. 套管柱未下到基岩盘，在超径钻孔中呈悬吊状态，钻进时受到钻杆柱的碰撞而发生回扣脱落。
2. 套管与接箍丝扣连接不合规格。套管丝扣过长使接箍上满扣后还有余扣，连接不紧；套管丝扣过短，上紧扣后致使接箍发生内锥式变形而破坏。
3. 由于接箍使用过久，内壁受到钻杆柱回转碰撞磨擦，壁厚逐渐变薄，使丝扣根部危险断面面积减小，强度降低，在下钻过程中受到钻具碰撞的冲击力作用而发生断脱。我们发现不少钻孔套管柱的断头都是接箍公扣断在套管母扣中，而且断口平齐于扣根，就是属于这种断脱原因的。

关于接箍扣根危险断面的减小，以 $\phi 108$ 毫米套管为例加以说明： $\phi 108$ 套管内径为99.5毫米，接箍内径为97.5毫米，接箍内径小于套管内径，因此在钻进和升降钻具过程中，接箍内径必然要受到磨损而使壁厚逐渐变薄。未磨损前，接箍丝扣底径为101.5毫米，危险断面壁厚为2毫米，则危险断面面积为 $S = 3.14 \times \left(\frac{101.5}{2}\right)^2 - 3.14 \times \left(\frac{97.5}{2}\right)^2 = 624.86$ 毫米²。若磨损1毫米时，危险断面面积减小到 $S = 315.57$ 毫米²，也就是说减小了49.5%，强度显然大为降低。

根据上述原因分析，我们采取了以下防止套管断脱的措施，均获得较好的效果。