

螺旋自压式隔离器

甘肃省煤田地质局 李启后

我们设计的螺旋自压式钻孔隔离器,经生产与专门试验表明,可用于同径止水、异径止水、测定涌水地层的分层涌水量与压头、注水与注浆试验。该隔离器结构简单,操作方便,止水可靠,经济效益好,很受技术人员与工人的欢迎。

一、结构与工作原理

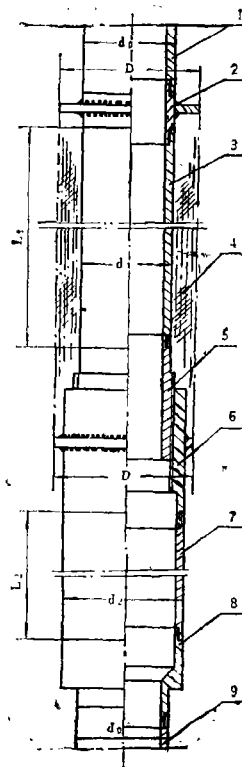
螺旋自压式隔离器的结构见附图。隔离器由上下两部分组成。公接头(5)以上为上部,母接头(6)以下为下部。这副接头螺距大($S=6$),配合间隙松,表面较光洁(磨一磨)。上部钻管(1)直达井口,下部钻管(9)坐在井底或钻孔台阶上。这副螺旋设计为10扣,当人力从井口旋动钻管,旋足扣数后,公接头脱扣,窜入容纳管(7)内(容纳管内径比公接头外径大1.5—2mm或大1级)。因此,在上部钻具自重作用下,与螺纹公接头相联的隔离物缠绕管(3)随之进入容纳管内。缠绕管外缠着的油浸棉纱被自下而上地挤填在缠绕管外的环状井壁空间内。当油浸纱团内外所受的摩擦阻力等于上部钻具的自重时,缠绕管停止下行,隔离器进入工作状态。棉纱团把井壁与缠绕管之间的环状空间“塞死”,把钻孔分隔为两段,达到隔离井段的技术目的。缠绕管长度为1.5—2m,一般只需扎两层油浸棉纱,使棉纱缠成后的外径不超过托盘外径,这样下钻时棉纱才不致于脱落。

二、应用效果

1. 同径止水

1990年秋,149煤田勘探队为某矿区打3个井筒检查孔。这3个钻孔,都使用螺旋自压式隔离器进行同径止水,获得好的技术效果与经济效益。

主井检查孔原设计为异径止水,需要下入的 $\phi 168$ mm的技术套管422m。为简化钻孔结构,节省管材,经研究后,改为用螺旋自压式隔离器进行止水。其主要技术参数(参见附图)是:上部套管外径 $d_0=127$ mm、上下托盘外径 $D=160$ mm、缠绕管外径 $d_1=108$ mm($d_1 \leq d_0$)、长度 $L_1=1.5$ m、容纳管外径 $d_2=127$ mm、长度 $L_2=1.5$ m($L_2 \leq L_1$)、下部筛管 $\phi 108$ mm(绕铁丝后为 $\phi 130$ mm)、隔离器总长为3.5m。钻孔上部孔径为175mm,隔离器下入深度为489m。隔离



螺旋自压式隔离器结构图

1—上部钻管; 2—带托盘的接头; 3—隔离物缠绕管; 4—隔离物; 5—公接头; 6—带托盘的母接头; 7—容纳管; 8—异径接头; 9—下部钻管

下部孔径为 $\phi 150$ mm, 钻孔深度为763m。

在隔离器到位并进入工作状态后,水文地质方面要求用注水加压方法来检验止水效果,(这是检查止水质量的一种非常手段)。采用250/40的泥浆泵朝套管内压水,当泵压表表压上升到1.05MPa时,发现套管外返泥浆,这意味着隔离止水物被击穿,止水失败。这是一次破坏性试验,表明在此时的止水器耐压强度为1.05MPa。

经分析认为孔内抽水试验水位下降一般为20—30 m,即套管内外水位压差仅为0.2—0.3MPa,按2倍

安全系数来考虑, 隔离器只要能承受0.6—0.7MPa的压力就可以满足要求了。根据以上分析, 在第二次试验时, 把隔离器的缠绕管加长到2m, 用以增多止水棉纱。同时为了平衡压力, 先对套管内注泥浆, 让泥浆面达到井口。在注水加压, 泵压表压力达到0.75MPa时, 套管外无返泥浆现象便立即停止压水。止水成功。

螺旋自压式同径止水取得了相当好的技术经济效益。节省了原设计要求下入的422m直径168mm的套管, 节约资金2.54万元。同时简化了钻孔结构, 节省489m由孔径175mm扩到200mm的扩孔台时, 其钻月费用约1.2—1.5万元。两次试验, 管材都全部回收。该孔总计节约达4万元。

副井进行隔离止水时, 压水压力为1.05MPa。风井的注水压力为0.65MPa。这2个孔都是一次止水成功。从经济效益来说, 3个孔总的经济效益超过10万元。

2. 异径止水

隔离作用的原理与同径止水相同。不同之处仅仅在于以钻孔的下部井段来代替隔离器容纳管下面的钻管。也就是说, 把容纳管直接下到钻孔变径的台阶上。必须注意的是, 钻孔变径台阶必须选择在坚硬岩石上, 能坐住套管管路。同时容纳管下部应接一个无内刃又无外刃的旧合金钻头成套管管鞋。

3. 测定涌水地层单层的涌水量与压头

1991年我们为实现一种处理涌水的新方法, 决定将因涌水而已报废的A19孔作为实验孔。透孔后, 井口涌水量为60L/min。

为了准确测定该涌水层的水量与压头, 我们在螺旋自压式隔离器的用材上稍加改进, 达到了目的。隔离器的上部钻管和缠绕管改用 $\phi 50$ mm钻杆, 容纳管采用 $\phi 73$ mm岩心管, 容纳管下部由异径接头联接 $\phi 50$ mm钻杆。对应于涌水层的位置, 再接一段(钻眼 $\phi 12$ mm并呈品字形排列的钻杆)筛管。这种隔离器的工作位置应处在涌水层上部的隔水覆盖层中。当隔离器进入工作状态后, 地层的涌水只有从钻杆柱内涌出地面。如果此时只有钻杆涌水而无钻孔涌水, 则说明隔离器工作正常。

在井口涌水的钻杆锁接头上, 横向接一根长约1m的2in管。水管前段装上测压表, 后段装2in阀门。当阀门关闭时, 可测出地层涌水压头。我们实测的压头为1.37MPa。当阀门打开时, 地下水涌出, 测出的流量为60L/min。

4. 高压注浆

在A19号孔, 进行了高压注水泥浆试验。

注浆前, 先进行注水试验。在泵量为250/40泥浆

泵泵量的1/4时, 注水30min, 注水压头为6MPa。注水泥浆时, 当水泥浆密度为 $1.9\text{g}/\text{cm}^3$ 左右时, 泵量仍为原注水泵量, 注浆压头高达10MPa, 隔离器仍正常工作。

必须指出的是, 在注水与注浆过程中, 泵压高达一定值时, 如果其反推力超过钻具重量时, 要设法固定上部钻具, 防止上窜。我们是采用钢绳穿绕方法固定立轴钻杆的。

三、结 束 语

综合上述情况, 螺旋自压式隔离器, 具有下述特点:

1. 结构简单, 操作方便, 无外购件, 勘探队机修厂自制, 成本低廉。
2. 隔离器随钻具或套管下入孔内, 只要下入位置正确, 一次完成。
3. 隔离效果好, 可靠性高, 经高压试验而不被击穿。在A19号孔的试验条件下, 耐压高达10MPa。
4. 隔离器下入与起拔都顺利。
5. 测定单层涌水的压头与水量时, 方法简便, 资料准确, 对于水文地质与工程地质钻孔止水有实用价值。

(参加试验的有李新成、徐中吉、包林森、闵中凯等同志)。

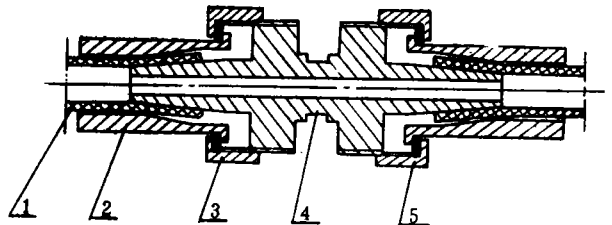
(责任编辑 李纯荣)

·小改小革·

巧联高压胶管

内蒙古有色六队 阎彦福

由于磨损、缠绕等原因, 高压胶管也难免泄漏或折断, 为此我们根据资料介绍, 利用锥面相楔, 基本解决了高压胶管的联接问题, 可是因内锥套与螺母为一体, 拧卸比较费劲, 中间联接管密封不好, 容易泄漏等原因, 我们又重新加工了联接管, 其结构及联接方法如图所示, 只需要加工两个螺母, 两个内锥套和一个锥形联接管, 然后将高压胶管的两个断头如图对接, 拧紧螺母即可, 这样不但克服了原有的问题, 而且联接效果更好。



巧联高压胶管示意图

1—高压胶管; 2—内锥套; 3—螺母; 4—锥形联接管;
5—橡胶密封圈