高压自流井止水工艺

王 平

在地下水丰富的自流钻孔和大流量的承压水钻孔中，常规止水法往往失效。文中推荐的压缩海带止水器或压缩胶球止水器，可方便而有效地进行孔内止水。这两种止水器的原理，都是借助于钻杆回转，移动井下压力盘，压缩海带或胶球，使之产生径向扩张、挤紧孔壁。

在水文水井钻探施工中，止水是井孔成井工艺的重要工序之一。一般来说，对于包气带水、潜水及小流量地区，可用常规法止水。但对地下水丰富的自流斜地及自流盆地的大流量井孔而言，常规止水法往往失效。这些地区止水工作的特点是井水流量大，压力高，一般止水工具难以下入或下入后在止水段难以停留。经多个水井的试验，我们总结出一套高压自流井的止水工艺，使用效果良好。

一、基本情况

1985年，我队在山西河曲梁家碛、保德铁匠铺等地，在进行岩溶水研究及水源地勘探过程中，多次遇到高压自流水层，给止水工作带来困难。例如，河曲HG_2钻孔，由于地质设计误差，原预计主要含水层在奥陶纪马家沟组，可是在钻穿石炭纪地层后即提前自流了，造成止水工作的被动。保德G_7井孔，位于大面积石灰岩地区的排灌点地带，自流量大（达29700吨/日），水头高达17～18米。在施工中由于没掌握好地层变化，而提早钻穿隔水层，造成自流井出喷。虽进行了海带牛皮临时性止水，但均失败。保德BS_2孔，在止水工作中由于水质不良而导致止水失败，使井管内外同时产生自流，总流量达30000吨/日，其中，管外的流量达4300吨/日，影响了施工进度。保德BS_1孔为增大出水量，采用了爆破法，由于炸药量及爆炸位置选择不当，破坏了止水部位，使井的出水量由原来的9000吨/日，减为5000吨/日，不得不重新止水，进行修整。

鉴于上述情况，我们试制了压缩海带止水器和胶球止水器。

二、压缩海带止水器（图1）

止水工具由内外两层管组成。内管缠绕海带，长约1米。内管上端安装一夹板，外管上安装一油压千斤顶。将止水工具下入止水孔段后，操动千斤顶压杆，使内管上行、外管下行，通过上下压盘将海带压缩。海带膨胀后与孔壁紧贴，从而使上下两层水分离，然后用孔内灌浆器注入水泥，待水泥凝固后扫通井管，提出止水器，从而达到止水目的。

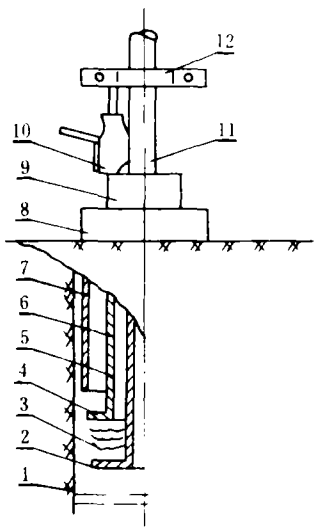

图1 压缩海带止水器

1—孔壁；2—下压盘；3—海带；4—上压盘；5—内管；6—外管；7—套管；8—孔口管；9—外管（孔外）；10—千斤顶；11—内管（孔外）；12—夹板

止水器的特点是结构简单，内管在止水过程

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

中可以减压分流，减小止水器的下入阻力，把止水器准确地下到要求的位置。在特大高压自流孔中，使用效果理想。同时，也可用于其他类型的钻孔，进行隔水分层的抽水试验。

三、胶球止水器

胶球止水器的主要结构见图2。其下端由3个（或4个）高约250毫米的胶球组成。材料为耐磨性好的橡胶，其直径视止水段孔径来定。经过试验，认为胶球外缘形状为半圆、直径：厚度＝1～1.2为佳。此时被压缩的胶球紧帖孔壁，效果较好。胶球的上下两端有压盘，上盘紧接一压力轴承和外管、内丝杠连通。止水时，将连接止水器的反丝钻杆下入孔内，扭紧外管，上下盘压缩胶球，使其紧帖止水孔段的孔壁。然后，反出扭紧外管及反丝钻杆，由侧式灌浆器注入水泥。待水泥凝固后扫孔，下入反丝钻具反出止水器，完成止水工作。

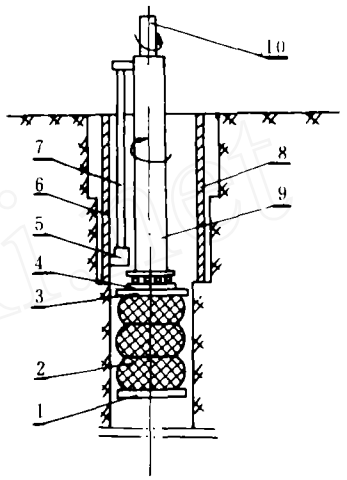

图2　胶球止水器

1—下压盘；2—胶球（内有丝杠）；3—上压盘；4—压力轴承；5—止逆阀；6—套管；7—侧向灌注器；8—护孔管；9—扭紧外套；10—钻杆

上述止水器的特点是止水性能可靠，胶球贴紧孔段，没有井水涌出。用于中高压自流井效果好，止水器经久耐用，可用于多种水孔的止水；胶球止水器把止水器中内丝杆以管路的形式穿通，下端安装一单向止逆阀，即可用于高压自流井孔的盐酸洗井，以增加出水量；根据井孔止水孔段的孔径及孔壁完整情况，可以加工出多种不同类型规格的止水器，以配套使用。

Technology for Water Shut-off in High Pressure Artesian Wells

Wang Ping

Abstract

For drill holes riched in autoflowing ground water or pressure water of a large flow rate, conventional water shut-off methods often cease to be effective. It is suggested that a device by compressing the sea tangle or rubber balls may be used to achieve good results for this purpose. The device comprises a down-hole pressure disc. with the aid of the rotating drilling rod the disc moves downward to press the sea tangle or rubber balls and the expansion of which exert a radial force to compact tightly the hole wall.

砂岩层中钻具接手的防磨办法

我队近年来在含砂粒较多的地层中钻进，经常发生岩心管上部接手被磨坏而折断钻具的事故。

经分析，这主要是由于含砂粒的岩屑，随上返的冲洗液向上移动，通过粗径后，钻杆的外环间隙突然变大，液流上返速度相应变慢，致使岩屑在接手部位上下串动，形成“涡流”，并反复地磨损岩心管接手而造成的。特别是接手的丝扣部位，更容易被磨坏、折断。

我们在接手的上部，加上了一段长0.6～0.8米的厚壁钻杆（圆钢制成，外径与接手相同），使含砂粒的涡流上移至厚壁钻杆处，从而保护了接手。改进后的钻具，基本上没再发生类似的钻具折断事故。（山东冶勘一队　尚怀云）

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net