

# 高压防砂截流器的研制与试验

郭栋<sup>1</sup> 王桂林<sup>1</sup> 李秉军<sup>1</sup>

**摘要：**注水井井口安装单流阀是防止因注水系统压力波动从而导致地层激动出砂、砂埋油层、砂埋管柱、分注管柱失效、分注井封隔器砂卡等的重要措施；但是老式注水井口单流阀具有有效期短、维护困难、维护工作量大等缺点。为解决上述问题，研制出了一种新式高压防砂截流器。现场试验结果表明，新式高压防砂截流器截流效果好、使用寿命长、维护方便，具有良好的推广应用价值。

**关键词：**注水井；单流阀；防砂；截流器

Doi:10.3969/j.issn.1006-6896.2016.2.013

## Development and Test of High Pressure Sand Control and Water Cut-off Device

Guo Dong, Wang Guilin, Li Bingjun

**Abstract:** Installing single flow valve on the head of injection well is an important measure to prevent formation sand production, sand buried reservoir, sand buried pipe column, layered water injection pipe string failure and sand buried packer, but the old single flow valve has big shortcomings, such as shorter valid period, difficult to maintain, heavy workload in maintenance and so on. In order to solve these problems, a new type of high pressure sand control and water cut-off device is developed which has the advantages of good effect, long service life, easy maintenance in the field test. The new type of device has a good popularization and application value in the oilfield.

**Key words:** injection well; single flow valve; sand control; cut-off device

注水开发是实现油田长期高产、稳产的重要手段<sup>[1]</sup>，单流阀则是注水井井口的关键部件<sup>[2]</sup>，在注水井井口安装单流阀是防止因注水系统压力波动从而导致地层激动出砂、砂埋油层、砂埋管柱、分注管柱失效、分注井封隔器砂卡等的重要措施<sup>[3]</sup>。冀中南部CC油田2013年由于单流阀失效造成砂埋油层注水井6口，砂埋管柱井2口（图1），封隔器



图1 砂埋管柱

砂卡待大修分注井4口。针对老式注水井井口单流阀在工作过程中阀座与球体同时磨损，导致密封有效期短（平均约为3个月），以及维护、清洗时需要将整套装置从注水井口拆下，工作量较大等缺点，研制出了一种具有截流效果好、有效期长、维护方便等优点的新式高压防砂截流器<sup>[4]</sup>。

## 1 新式高压防砂截流器

### 1.1 结构

新式高压防砂截流器的结构如图2所示，主要由阀盖、阀体、球筒、球体、垫圈和胶圈组成。

### 1.2 工作原理

正常注水时，注入水经地面管线从高压防砂截流器阀座方向进入，产生的推力会使球体脱离阀座，水则沿着球筒与球体之间的空隙通过球筒侧壁上的圆孔流入注水井。当来水停止时，井筒内水的倒流压力和球体自身的重力使得球体与阀座实现快

<sup>1</sup> 中国石油华北油田分公司第五采油厂

速密封,从而达到截流的目的,防止地层激动出砂或管柱蠕动。截流器主要技术参数:长度236 mm;宽度235 mm;内通径45 mm;公称压力25 MPa;连接方式为卡箍。

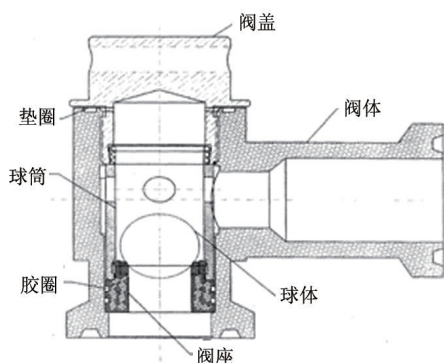


图2 高压防砂截流器结构

### 1.3 技术特点

(1) 更换及清洗方便。新式高压防砂截流器使用一段时间后,内部泥砂过多需要清理或阀球损坏需要更换时,逆时针松开阀盖后用专用磁力工具,将阀球取出并将阀座清理干净,再将新钢球放入,顺时针锁紧阀盖即可。检修更换阀座时,截流器底部用专用扳手沿逆时针方向旋转即可卸下更换清洗。避免了老式单流阀需要拆下整体才能取出内部零部件的缺陷,既提高了工作效率又节约了生产成本。

(2) 使用寿命长。截流器的阀座采用钨钛硬质合金制作而成,球筒和球体采用Cr18Ni9Ti制作而成,材质硬度低于阀座,即使球体出现磨损,也能保证密封效果,使用寿命长。

## 2 现场试验

2013年11月6日,在CC油田的泽70-60、泽70-68X两口注水井上先后安装了新式高压防砂截流器,2014年2月17日现场对泽70-60井的截流效果进行了验证。关闭配水间下流闸门,从装压力表考克处放空,压力为零后关闭放空闸门,测得井口压力为19.8 MPa,配水间压力为零,并且30 min内压力基本保持不变,说明新式防砂截流器具有良好的截流效果,泽70-68X井也取得了同样的验证效果。

2014年8月15日,再次对两口注水井的截流效果进行了验证,高压防砂截流器仍正常工作。为查看球体磨损情况,随即打开阀盖进行查看,发现球体已经出现了磨损,如图3所示,为此对球体进行了更换。截至2015年3月,两口注水井的防砂截

流器仍正常工作。

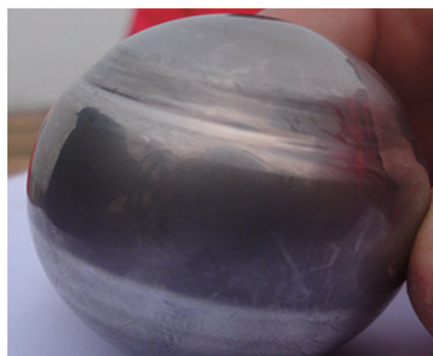


图3 阀球磨损情况

鉴于良好的试验效果,2014年9月在CC油田大面积推广使用新式高压防砂截流器,截至2015年3月,新式高压防砂截流器使用正常,并且使用期间未出现砂埋油层、砂埋管柱、分注管柱失效、分注井封隔器砂卡等情况。

## 3 结语

(1) 新式高压防砂截流器与老式单流阀相比,具有截流效果好、有效期长、阀座和球体可单独更换等优点,即使球体出现磨损导致密封失效,只须更换球体即可。由于其成本低、经济效益显著,具有良好的推广应用价值。

(2) 需要加强新式高压防砂截流器的日常管理,建立管理制度,定期对截流效果进行验证,不合格的及时进行维护,以降低压力波动对地层及管柱造成的影响。

### 参考文献

- [1] 张玉荣, 闫建文, 杨海英, 等. 国内分层注水技术新进展及发展趋势[J]. 石油钻采工艺, 2011, 33 (2): 102-107.
- [2] 李永强, 肖坤, 刘华, 等. 胜坨油田注水井井口重力止推单流阀的改进与应用[J]. 石油天然气学报: 江汉石油学报, 2009, 31 (2): 362-363.
- [3] 袁维汉, 于鑫, 杨洪源, 等. 新型高压注水井口单流阀的研制与应用[J]. 内蒙古石油化工, 2010 (20): 21-22.
- [4] 王桂林, 李建新. 一种高压防砂截流器: ZL201420283559.5[P]. 2014-10-8.

### 作者简介

郭栋: 2010年毕业于中国石油大学(北京), 从事注水管理工作, 0317-2742734, cy5\_guod@petrochina.com.cn, 河北省石家庄辛集市华北油田公司第五采油厂工程技术研究所, 052360。

收稿日期 2015-03-15

(栏目编辑 李娜)