

多功能光杆密封器的研制与应用效果分析

谢玉东 许国华

(河南油田分公司采油一厂 474750)

摘要:目前,抽油机常用的密封器多为双翼胶皮闸门式、人字型盘根式等结构的密封装置。其功能单一、易损坏、易盗油,且光杆落井后不能防喷。为此,我们研制了多功能光杆密封器,有效地解决了密封、防喷、防偏等问题。现场应用达到了预期目的,取得了良好的经济效益。

关键词:光杆密封器防井喷防盗油防偏磨

一、前言

井口光杆密封器是抽油机井重要附件之一。其主要作用是通过盘根密封器与光杆间的间隙,防止光杆在上下运动过程中,井内油气喷出井口。目前抽油机井常用的光杆密封器多为双翼胶皮闸门式、人字型盘根式等结构的密封装置。在抽油机井正常生产过程中,这些密封装置能够有效的密封井口与光杆之间的间隙,但是,因其无防喷功能,当光杆断、脱落入井内时,油气就会从井口涌出,且此类密封器装置存在易损坏、易盗油、适应性差等问题。

二、当前井口光杆密封器存在的问题

对于光杆断、脱落入井内的情况,由于密封装置无防喷功能,井内油气涌出时会失去控制,造成油气损失,污染环境,以及现场清理等人力物力的浪费。对于间隙出油的井,由于缺少润滑装置,存在着经常烧盘根,停井次数增加等问题。在井口安装或测试等工作过程中,由于操作不当,造成井口偏,光杆与井口不对中时,调整难度较大。对于井口严重不对中的井,光杆密封器严重偏磨光杆,造成光杆使用寿命缩短,增加了更换光杆次数,工作量加大,也延长了停井时间。由于光杆密封器缺少防盗装置,松开盘根盒放油比较容易,常发生盗油,井口跑油等问题。

针对以上存在的问题,我们从防喷、防盗、防偏等方面进行综合考虑,经过反复实验,成功研制出了一种防喷、防盗、防偏多功能光杆密封器。

三、多功能光杆密封器的结构

多功能光杆密封器防井喷、井口对中调偏、防盗与润滑等三部分组成,如图1:

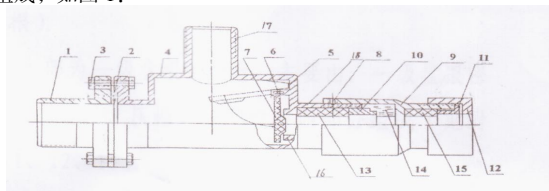


图1 多功能光杆密封器结构

1、连接短节 2、上下法兰盘 3、连接螺栓 4、防喷盒主体 5、不锈钢弹簧卡 6、防喷盖板定位销 7、高强度尼龙防喷盖板 8、防退扣顶丝 9、一级盘根密封仓主体 10、二级盘根内压帽 11、格兰 12、压帽 13、O型盘根 14、油料仓 15、O型盘根 16、不锈钢防喷孔 17、生产闸门连接管 18、二级盘密封仓主体

1、防喷部分

主要由防喷盒主体、不锈钢弹簧卡、防喷盖板定位销、高强度尼龙防喷盖板、不锈钢防喷孔、生产闸门连接管六部分组成(见附图4、5、6、7、16、17)。

2、防盗与润滑部分

主要由上下两级盘根密封仓部分组成(均可加入O型盘根)。上部为一级密封仓,主要由:一级盘根密封仓主体、格兰、压帽、O型盘根四部分组成(见附图9、11、12、15)。下部为二级密封仓,主要由:防退扣顶丝、二级盘根内压帽、O型盘根、油料仓、二级盘根密封仓主体五部分组成(见附图8、10、13、14、18)。起二级密封的作用。井口对中调偏部分主要由连接短节、上下法兰盘、连接螺栓三部分组成(见附图1、2、3)。

四、多功能光杆密封器的功能

1、防井喷

当光杆断、脱落入井内时,防喷盖板在弹簧卡的弹压下可瞬间自动封闭防喷孔,阻止井内和地面管线回流油气的喷出。由于防喷盖板、防喷孔、弹簧卡均采用高强度防腐材料制成,使用寿命长,

避免了油气对它们的腐蚀,保证了长期使用效果。

在防喷盖板上平面设计了一个圆锥台,保证了防喷板在关闭是顺利与防喷孔同心。光杆断、脱落入井内油气上顶压力下,防喷盖板与防喷孔间隙配合紧密,密封型好。

2、防盗与润滑

一级盘根密封仓为主密封,平时可通过松紧压帽,调节盘根松紧度,起到主密封光杆的作用。二级盘根密封仓为副密封,通过旋紧内压帽压紧O型盘根,强化了井口与光杆间的密封,可在卸松一级盘根或一级盘根损坏时二级密封光杆,且具有一定扶正光杆的作用。上下两级盘根密封仓之间的油料仓加注润滑油和防腐液后,可对光杆在上下运动过程进行润滑,同时防腐液对光杆具有一定的防腐蚀作用。

当一、二级密封仓主体连接旋紧后,使用内六角扳手上紧防退扣顶丝,即使老多破坏了一级盘根,也无法卸松二级盘根,同时井内油气在二级盘根的密封下无法外泻,避免了通过松盘根盒放油。由于采用两级盘根密封,即使一级盘根正常损坏的情况下,二级盘根也可起到补充密封的作用。在二级盘根密封良好的情况下,可实现不需放空,更换一级盘根。

3、井口对中调偏

上下法兰盘螺栓孔加工成横向椭圆型,通过横向移动上法兰盘,可对井口对中进行部分调整,保证了井口对中率。

五、现场应用及效果分析

防喷、防盗、防偏多功能光杆密封器研制成功后,我们选取了三口井进行了近一年的现场应用,基本解决了松盘根盒放油,井口对中调偏、光杆断脱井口喷油等难题,达到了预期目的。特别是在2016年12月24日,某井光杆断脱入井内,防喷装置及时起到了作用,防止了井内油气的大量喷出,避免了对周围环境的大量污染,减少了工人清理现场的时间,缩短了打捞时间,提前开井,保证了开井时率。

如果采油一厂抽油机井全部推广使用,预计一年将产生如下经济效益:

根据目前通过松盘根盒盗油等统计,全年约300井次计算,每次损失原油按0.1吨计算,每吨为2000元,则直接经济损失为: $300 \times 0.1 \times 2000 = 6.0$ (万元)。

全年因盗油破坏,更换盘根停井按200井/次,停井0.5小时/次,原油损失按0.2吨/井次,材料费30元,则直接经济损失为: $200 \times 0.2 \times 2000 + 200 \times 30 = 8.6$ (万元)。

因光杆偏磨,全年按更换光杆40井次,每根光杆8000元,因停井原油损失2.0吨/井,特车费2000元/台班,则直接经济损失为: $40 \times 8000 + 40 \times 2.0 \times 2000 + 40 \times 2000 = 56.0$ (万元)。

光杆断、脱落入井内,全年按10井次,更换光杆5井次,停井4小时/次,原油损失按3吨/井次,特车费2000元/台班,工农赔偿费合计5000元,则直接经济损失为: $10 \times 3 \times 2000 + 5 \times 8000 + 10 \times 2000 + 5000 = 12.5$ (万元)。

以上各种经济损失合计为: $6.0 + 8.6 + 56.0 + 12.5 = 83.1$ (万元)。

六、结论

多功能光杆密封器具备密封、防喷、防盗、防偏等多功能合一的特点,成功地解决了以往抽油机井光杆密封器功能单一的问题,基本杜绝了松盘根盒盗油、光杆偏磨,以及光杆断、脱落入井后油气大量外泻等现象,达到了预期目的,避免了油田较大的经济损失,取得了良好的经济社会效益。如果在全厂推广应用,预计将会取得更大的经济社会效益。而且避免了由于不法分子的破坏,使井内油气外泻,造成的环境污染等一系列问题,经济和社会效益明显。