

石油钻井工程防漏堵漏工艺的应用研究

贾凤龙

(中石化海洋石油工程有限公司 上海 200137)

【摘要】石油是推动我国经济发展的非常重要的资源,石油钻井是否能顺利进行,是提升石油利用率的关键。虽然,在科技持续发展的当下,石油钻井、防泄漏工作取得了很好的效果,但是受到一些因素的影响,井漏问题时有发生,给石油钻井工程作业带来了很大的影响。基于此,本文对石油钻井工程防漏堵漏工艺应用效果的影响因素进行了分析,并提出了工艺优化措施,以供参考。

【关键词】石油钻井工程;防漏堵工艺;应用

DOI: 10.18686/jyyxx.v3i9.55458

在石油钻井工程中,井漏是很典型的危险事故,当工作液流进下层时,钻井就不能顺利进行,若是不能及时采用有效的措施来解决,事故会越来越严重,出现井喷等一系列反应,威胁人员安全。为此,我们必须要对防漏堵漏工作引起足够的重视,采用有效的防漏堵漏工艺技术。

1 石油钻井工程防漏堵漏工艺应用效果的影响因素

1.1 井漏事故出现的原因

石油钻井操作中,井漏产生的原因如下:

第一,受到地质因素的影响,如,在地质比较疏松,且沙土很多的区域开展石油钻井作用,会因土质松动增加井漏出现的几率^[1]。

第二,对于处在断裂带等地质的钻井作业,因地下断层很多,稳定性差,钻井中稍有不慎就会出现断裂问题,从而导致井漏事故的发生。

第三,油田地下储层本身的渗透性很差,这加大了井漏出现的概率。

第四,在钻井前并未系统地对油田地下结构、抵制条件等做系统勘察,依靠自身主观经验去判断,造成井漏事故的发生^[2]。

1.2 防漏堵漏效果影响因素

第一,未能准确判断漏层位置。在钻井操作中,井漏问题是出现比较频繁的,为了避免这一问题,在钻井时,就要采用科学的防漏措施。但要让防漏措施达到一个好的效果,就要明确钻井中的漏层位置,并对其加以科学分析,精准判断,为防漏措施、工艺的选择打好基础。虽然现在关于寻找井漏位置的方式很多,但是在具体应用时还存在一些问题,方法应用难度大,寻找位置偏差大,防漏堵工艺未能发挥有效作用^[3]。

第二,漏失通道空间大小问题。在处理漏井问题时,要从实际情况入手,科学选择对应的堵漏材料,并基于所选材料对漏失通道空间大小加以判断。但现在所用到的测量漏失速度、漏失通道大小的判断手段存在一些问题,无法准确将漏失通道空间大小确定下来^[4]。

第三,漏失压力问题。油井防漏堵漏工作操作难度本身就很大,若是缺乏准确确定漏井压力的实际状况,就会让防漏工艺操作变得非常困难。若是无法将地层压力确定

下来,防漏堵漏工艺操作难度会越变越大。

2 石油钻井工程防漏堵漏工艺优化措施分析

2.1 防漏堵漏工艺要求

从工程技术工艺的角度分析,石油钻井防漏堵漏要从如下方面来控制:

第一,防漏工艺要求。首先,要对钻井速度加以有效控制。尤其是在钻井操作中遇到沙桥或井塌问题时要及时控制好开泵速度,以免因速度太快而发生憋泵问题导致井漏事故^[5]。若是出现井漏可利用小排量循环泥浆来控制漏失段,以防出现定点循环问题。其次,在钻井过程中,所需要用到的钻井设备要科学安装,以降低泥浆固相问题的发生,将泥浆密度与液柱压力降低。最后,灌浆作业要和起钻时间一起进行,以对漏层反吐问题加以预防。

第二,堵漏材料要求。当井漏已变为事实时,必须要选择合适的堵漏材料设置阻隔层来堵漏。堵漏材料依据其工作原理可分成多种类型,其中应用最多的是桥接堵漏材料、单向压力封闭剂两种。其中,桥接堵漏材料也就是通过颗粒状等各种形状材料的作用、支撑,在井漏通道中搭起如桥一样的架子,让通道半径变小,在压力差的影响下,细小的残留通道会被堵塞。所选的堵漏材料要有一定的抗压力,粒径要依据通道大小科学选择,材料的配置也要遵循规范比例,以此将堵漏效果发挥出来。单向压力封闭剂可以处理好井漏中的小裂缝。其堵漏原理是,当发生井漏时,单向压力封闭剂受到压差的影响会被注入至裂缝中作为垫层存在,垫层上会生成滤饼,让裂缝的渗透性丧失,从而发挥堵漏效果。由于这些材料的形状、渗透性等特点都会对堵漏效果带来影响,所以,在具体选择时,要依据孔道的情况,选择相应的单向压力封闭剂^[6]。

第三,堵漏工艺处理。首先,要将井漏的位置、类型等都确定好,再采用有针对性的措施来解决。针对因底层裂缝引起的井漏,可从如下方面来处理:①将泥浆密度、固相适当减小,提升泥浆的润滑度,并控制泵排量,做好动态观测,直至堵漏结束;②当面对渗透性很好的地层出现井漏时,可增强泥浆的粘度,加大它的流动阻力,以免其进到漏层;③钻井很深时,要将泥浆粘度变小;④对钻井速度太快出现的井漏,需要及时起钻,再分段进行,将泵压控制在合适的范围内,以免再次出现井漏;⑤针对因

家中不均而出现的井漏,要及时起钻,将加重速度控制在理想范围内;⑥对天然因素导致的井漏可采用挤压法、循环法来堵漏。挤压法要依据漏层配比漏泥浆^[7]。

2.2 强化泥浆施工操作管理

通过对泥浆施工操作的有效管理,能够使抵制结构的综合强调得到全面提升,为后续石油开采作业的顺利开展创造条件。根据以往实践经验,在实际操作中,要先给泥浆做膨润处理,提升土层的稳定性,降低在开采操作中出现的变形、坍塌等问题。在拌合泥浆时,要向其中加入一定量的附加剂,在保证泥浆本身的携砂力的同时,使泥浆自身的黏度得到一定程度的改善,这样也能节省钻井的施工成本。此外,如果需要开采的地方的土层渗透性很强,则在泥浆施工时,一定要对泥饼厚度确定好,并有效控制,以免泥饼太厚让井下作业空间变小。

2.3 科学使用防漏堵漏技术

在处理井漏问题之前需要对井漏的具体情况、原因、漏失压力、井漏位置等有一个全面的了解,在此基础上采用有效技术手段来防漏堵漏。若是井漏速度是 $5\text{m}^3/\text{h}$ 左右,就可通过添加防漏堵漏剂的方式将泥浆黏度变强。若是这种方式不能对其加以有效控制,可以更换堵漏剂,根据漏速配置合适的堵漏浆,并在合适的位置将钻的高度提高来堵漏^[8]。

在使用高效承压剂复合堵漏技术时,需要依据渗漏量的具体情况来确定,若是漏失量在 $2\sim 5\text{m}^3/\text{h}$ 范围内,就要利用钻井液将漏层尽快钻通,并将钻头科学放到漏层最低处。做好上述工作后,再往井的最低处注入一定的复合漏浆堵住浆液,注入时必须保证复合漏浆的密封性,再起钻穿到漏层顶部后关钻井。在此时要采用阶段式方法,分几次泵入堵漏浆,泵入量时间要控制好,保持在 $0.2\sim 0.4\text{m}^3/\text{h}$ 范围内,处在该范围内所达到的效果是最好的。在泵入时,必须要有效控制好堵漏浆单位,堵漏浆量通常处在 $3\sim 4\text{m}^3$ 。同时,在泵入过程中,还要仔细观察井套管压力、立管压力情况,并让它们保持在平稳状态。在完成以上操作后,还要在漏层顶做大排量循环,时间约为 6h ,达到时间后下钻至漏层最底处,若是堵漏效果比较好,则能够施工。

高效承压复合堵漏配合水泥堵漏技术。该项技术看似与上述技术一样,但实质还是有很大区别的,其在漏失严重的状况下也能达到一个好的效果。在钻井时,无论是面临哪种漏失情况,都需先利用清水盲钻的方法,在盲钻前,工作人员要将清水准备好,水量要控制好,不能超出

1000m^3 ,这样才能一次性将漏层钻完,穿过漏层,就能够利用水泥浆堵住渗漏处,堵漏结束后,还要做好复合堵漏,在堵漏时,必须要利用高效承压剂后再注水泥浆,在钻进表层套管时,可循环冲洗钻具,待水泥浆凝固后,就可钻水泥塞,结束堵漏。

2.4 科学应用高新材料

可利用微复合凝胶,将泥土中的水分吸收掉,让其结为网状,为钻井防漏堵漏工作的顺利开展创造条件。这种材料能够根据土质等情况进行调整,协调性好,且不会和石油产生化学反应,当其与水相遇会立刻膨胀,封闭破裂土层。借助这类高新材料,可以降低人工操作的难度,节省资源及成本投入,还可以达到一个好的防漏堵漏效果。当然,必须要注意的是,在具体应用时,要安排专人定时做好钻井检查,以免受到外部环境的影响,使材料性能降低。

3 石油钻井工程防漏堵漏工艺发展趋势

3.1 推广使用随钻可视化技术

钻井作业泄露事故的发生,一般与施工人员未能确定漏层所处位置和通道状况等有很大的关系。虽然,现在钻井工艺技术得到了很大的提升与优化,也实现了随钻可视化,可以为施工人员提供完善的信心,提升防漏堵漏效果。但针对一些比较复杂的地层,随钻可视化技术并未得到有效运用,还面临着一些技术层面的难题,还要进一步加大技术与推广。

3.2 进一步加强漏失机理研究

对于钻井漏失问题,要加大对漏失机理的研究,重点对漏失通道情况、泄露的具体原因等进行研究,同时,还要做好井漏技术的研发力度,进行技术创新,以全面提高防漏堵漏的质量。

4 结语

总而言之,在石油钻井作业中,最突出的问题就是防漏堵漏,有关技术人员需要对这一问题引起重视,对渗漏问题出现的原因进行全面分析,在此基础上,科学应用防漏堵漏工艺和技术,以使石油钻井工作能够高效进行,促进我国石油钻井作业的持续发展。

作者简介: 贾凤龙(1984.10—),男,吉林榆树人,中级,研究方向:钻完井技术。

【参考文献】

- [1] 刘凤军.基于石油钻井工程防漏堵漏工艺质量标准思考[J].中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(19); 3-4.
- [2] 杨发磊.石油钻井工程防漏堵漏工艺质量标准分析[J].清洗世界, 2019, 35(4); 46-47.
- [3] 马兆军, 秦向发.关于陕北石油钻井工程防漏堵漏工艺质量的思考[J].中国石油和化工标准与质量, 2017, 37(14); 40-41.
- [4] 苏刚, 王柳, 樊锐.关于石油钻井工程质量的分析及其防漏堵漏工艺的探究[J].中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(4); 48-49.
- [5] 解钱虎, 等.石油钻井工程防漏堵漏工艺研究[J].中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(14); 23-24.
- [6] 刘永鹏, 李维, 寇举.石油钻井工程防漏堵漏工艺质量标准分析[J].化学工程与装备, 2018(12); 133-134.
- [7] 张凯.石油钻井工程防漏堵漏工艺浅谈[J].石化技术, 2018, 25(9); 171.
- [8] 王占东.石油钻井工程防漏堵漏工艺分析[J].工程建设与设计, 2018(10); 176-177.