

石油钻井工程的防漏堵漏工艺探究

王华兵

中石化石油工程技术服务有限公司西南工区项目管理部 四川成都 610000

摘要: 随着社会的进步和发展,我国愈加关注对各种工艺技术的创新和优化,在现阶段的运营中,石油作为基础性能源,它的开采将直接影响到社会经济的平稳运行。从事石油钻井工程时,通常会受到多种因素的影响,主要包括自然因素以及人为因素的作用,它们会直接导致井漏的发生。井漏实际上指的就是钻井工作液渗漏,它的产生常常和地质因素有关。井漏的发生和出现会在一定程度上影响整个工程项目的顺利运行,对钻井施工单位也会带来严重的经济损失。因此在具体的施工过程中,必须综合考虑多种影响因素,选择合适的防渗漏工艺,从而推动整个项目施工的顺利开展。

关键词: 石油钻井; 井漏问题; 防漏堵漏工艺; 相关研究

Exploration on leakage prevention and plugging technology of oil drilling engineering

Hua-bing wang

Project Management Department of Sinopec Petroleum Engineering Technical Service Co., Ltd Chengdu, Sichuan 610000

Abstract: With the progress and development of society, China pays more and more attention to the innovation and optimization of various technologies, in the present stage of operation, oil as a basic energy, its exploitation will directly affect the smooth operation of social economy. When engaged in oil drilling engineering, it is usually affected by a variety of factors, mainly including natural factors and human factors, which will directly lead to the occurrence of well leakage. Well leakage actually refers to the leakage of drilling working fluid, which is often related to geological factors. The occurrence and occurrence of well leakage will affect the smooth operation of the whole project to some extent, and will also bring serious economic losses to the drilling construction unit. Therefore, in the specific construction process, it is necessary to comprehensively consider a variety of influencing factors, choose the appropriate leakage prevention technology, so as to promote the smooth development of the whole project construction.

Key words: oil drilling; well leakage problem; leakage prevention and plugging process; related research

引言

石油钻井工作在开展和实施中,最为常见的问题就是井漏现象,它是当前整个项目运行的重点和关键,这一问题的出现会直接影响和阻碍施工进度,甚至严重的还会导致出现井喷等重大事故,从而给施工企业造成巨大的经济损失。为了在这一过程中最大限度确保石油钻井效果,使其在效率以及质量上达到最佳,将可能产生的经济损失控制在最低水平,就需要从实际出发,结合整个项目的实施情况,对井漏进行深度分析的基础上,选择最为适宜的防渗漏工艺,从而实现效益最大化。本文研究将主要围绕石油钻井工作展开,通过多元化分析,对其中存在的井漏问题进行详细介绍,在此基础上指出个性化的处理工艺,以此为相关工作人员提供可行性建议。

一、石油钻井工程井漏的自然原因分析

本文在研究中将主要围绕辽河油田展开,对整个油田在开发过程中存在的井漏问题进行充分研究,经过一定的调查和研究后可以发现,整个井漏部位常常呈现出孔隙状态,而

且整个井漏部位主要集中在砂砾岩地层,几乎很少出现在碳酸盐等地层。在这一背景下,为了深度但探究整个油田出现井漏问题的原因,就需要从实际出发,综合考虑多种影响因素,主要需要从地质原因着手进行个性化以及综合性分析。

(一) 地质原因

1. 砂砾岩

砂砾岩的属性本身就存在一定的复杂性和特殊性,这就导致它在相关性能的发挥上会出现相应的缺陷和不足,整个底层长期处于欠压实的状态,这一过程中整个砂砾层的总体孔隙度就会脱离以往的标准,往往会表现得偏大,这也就为整个石油井漏搭建了相应的孔隙型通道。而且需要注意的是,整个油田砂砾岩渗漏率通常较大,这就为整个石油钻井工作的开展和运行带来了一定的负面影响。辽河油田中也存在和分布着大量的砂砾岩,在这一阶段主要是根据砂砾形成的原因进行精细化分,可以将它分成原生孔隙以及所谓的混合孔隙等。砂砾岩底层实际所承受的压力水平常常时影响并决定整个钻井井漏程度的关键性因素,当其承压性难以达到相关

标准时整个地层的抗压能力也会有所下降,从而导致出现井漏问题。

2. 变质岩

辽河油田也存在一定数量的变质岩,这一岩层的扩张能力相对较差,在整个工作开展和实施的过程中,伴随着整个钻井液压力的不断提升,与此同时井壁径向应力也会呈现出明显的上升趋势,相应的地层就很可能出现裂缝从而导致出现井漏问题。从微观层面对整个变质岩进行深度研究和分析,可以发现整个岩层实际在进行发育的时候,倾斜角地层也会不断形成并且出现弱面,它通常具有微裂隙,这就为井漏的发生创造了一定的环境和条件。与此同时整个钻井液也会出现和发生循环现象,进而产生相应的冲击力,导致整个裂缝范围不断扩大,以此造成井漏现象,在严重的时候甚至会导致出现井喷事故。

(二) 压力原因

1. 正压差

之所以会在整个工作过程中出现并且发生井漏现象,主要在于井筒的影响和作用,它和地层之间本身就存在一定的正压差,这一时期整个井筒工作的液压通常要大于地层孔隙压力,因此这就会直接导致地层的孔隙很难突破整个井筒,进而就可以有效防止和避免出现井漏现象。需要注意的是,在实际参与相关开采工作时,当井筒中工作液的压力和地层空隙间的压力逐渐倾向于平衡状态时,或者是当整个井筒中工作液的压力明显小于地层孔隙间压力时,就很可能导致出现所谓的井漏现象,而且整个井漏问题的出现和发生通常主要存在有以下两种情景。一旦地层孔隙不断扩大并且为整个井漏问题的发生和出现创造了相应的通道时,这一时期井筒内钻工作液就会直接作用并且影响到地层,使得地层中的动压力大于整个地层可能存在的漏失压力,从而形成并且出现井漏。当地层之间的孔隙并未能满足整个井漏发生条件时,这一时期相应的井内钻井液有效压力也远远大于地层破裂压力时,在钻井液的作用和影响下就会出现并且发生地层破裂现象,从而导致出现较大的裂缝机并且发生井漏。因此从这一层面进行研究和分析可以发现在当前的各种石油开采作业中,漏层存在的破裂压力常常是导致出现井漏的决定性因素。

2. 漏失压力

漏失压力也就是钻井液在初期进入地层时产生的对应的地层压力,它通常情况下可以发生在完整或者是非完整的

地层。需要注意的是这种压力通常存在较强的应用性,在整个工作开展和实施过程中,它常常是进行钻井液密度设计时主要的参考和遵循。需要注意的是,在当前的工作环境下,导致并且引起漏失压力变化的因素主要包括以下几方面。首先是地层孔隙压力,它的漏失压力和整个孔隙压力之间存在密切联系,一般会跟随者整个孔隙压力的下降从而出现对应的不同幅度的下降。其次就是所谓地层天然漏失通道的状态,它主要包括漏失通道通透情况等。

二、钻井工程防漏堵漏工艺

(一) 微复合凝胶

微复合凝胶其实是一种所谓的化学活性剂,它在具体的应用阶段可以实现快速凝结,这一过程中也能对周围环境中存在的水分进行全方位的吸收,从而发生相应的膨胀,这样就能确保整个工作状态下产生的堵漏效果可以达到最佳。需要注意的是,这种凝胶在具体应用过程中,要从实际出发,始终需要确保井漏周围的环境不会对整个复合凝胶的使用效果产生和带来负面影响,它在实际应用阶段需要展现出一定的协调性以及便捷性,从而真正推动整个石油钻井工作的有序开展,为整个工程开展和实施中防漏以及堵漏创造良好的环境和条件。漏层内一般需要使用到这种凝胶,而且这种复合型的凝胶也不会对石油层造成相应的污染,所以在实际对其进行使用时也要根据现实情况对整个凝胶的强度进行适当的调节和优化,从而确保整个堵漏效果可以达到最佳。

(二) 复合承压剂

在石油钻井工程防漏堵漏中也可以从实际出发,综合考虑多种影响因素,将复合承压剂应用其中,从而使其在效果的应用和发挥上达到最佳状态和水平。整个物质的使用常常要和水泥相互配合,在共同混合的情况下进行使用。这一物质在具体的应用阶段也要遵循一定的工作原则,结合转换以及循环的工作流程,在正式使用之前要结合整个项目的实际情况,对需要使用的具体剂量进行科学研究和规划,当整个堵漏达到漏层之后需要及时切换排量,从而但确保它可以在漏层中充分发挥相关作用,而且在这一工作开展和实施中,特别是在完成相应的堵漏工艺后也要进行及时的维护,使其在性能的发上可以体现出一定的持续性^[1]。

(三) 颗粒防漏材料

在处理井漏时也要综合多种影响因素,可以使用颗粒状的防渗漏材料,在具体应用阶段要保证这些材料呈现出均匀分布的状态,这样当整个材料进入到地层缝隙之后就会形成

相应的隔墙,它常常会体现出地渗漏的特点,以此最大限度防止和避免工作状态下出现渗漏现象。地层裂缝的闭合应力通常也是封堵层的主要水平受力形式,水平受力从类型上进行划分主要包括井筒压力以及对应的裂缝尖端压力等。渗透性岩层内部的岩体机制通常会受到外部因素的影响和作用,当它难以形成相应的屏蔽压力时,自然也就无法形成对应的闭合空间,这就会直接导致整个岩层深处的孔隙压力呈现出明显的上升趋势,一旦当整个压力不断提高,那么就会突破极限承受力,在这一阶段它所产生的堵漏效果也通常是十分有限的^[2]。

三、钻井工程防漏堵漏工艺注意事项

(一) 控制钻速

在石油钻井工作开展和实施中,为了通过一定的方式和手段,最大限度防止和避免工作状态下出现大面积的井漏,需要从实际出发,在下钻阶段就要对整个钻孔速度进行高度控制,一旦当整个速度超出原有的标准和水平就会造成断层开裂等,它不但会导致整个工作状态下出现井漏现象,甚至会出现所谓的井喷问题。为了最大限度确保整个钻井工序的可靠性和稳定性,必须结合实际情况将整个钻井的速度控制在理想的范围内。与此同时为了确保实现对整个钻井过程的高精度控制,也开已采用小排量钻进,在这一阶段也要配合使用对应的钻井工具,从而确保钻井效果达到最佳^[3]。

(二) 钻头保护

在实际进行钻井的过程中,当碰到土质相应松软的地质层时,要通过一定的方式和手段最大限度防止和避免淤泥对整个钻井活动产生影响,一旦当整个淤泥包裹住钻头,它不但会影响和干预整个钻进工作的正常开展,还会对钻头的使用带来较大的损伤和危害。因此必须选择科学高效的方法对钻头进行精细化保护,可以使用预水化法对局部土壤进行相应的处理,使其在黏度方面可以达到理想化的效果。在实际进行钻进的过程中,也可以采用补浆等方式最大限度降低和减少地层的密度,使其可以通过一定的程序转化为高润滑性的聚合物泥浆,防止和避免泥浆出现包裹钻头的现象。高渗透性地层还需要对整个泥饼本身的厚度进行高度控制,在这一

过程中配合有一定计量的加重剂,进而防止环空压耗增加对钻头的磨损^[4]。

(三) 现场考察

为了确保使用的防漏工艺在实际使用中可以满足施工要求,需要从实际出发,要求钻井工作人员可以增强责任意识,对施工现场的具体情况进行精细化了解,通过综合分析和考察从而预测可能出现的井漏情况,在此基础上分析造成这种现象的原因,借助对各项数据参数的调查分析,可以采用适宜的措施对整个井漏问题进行预防和高效化处理。结合实际情况选择个性化的措施进行防渗漏处理,钻井作业的开展和实施始终需要结合实际情况,选择与之相匹配的堵漏材料,这样才能将技术的使用效果发挥到最佳^[5]。

结束语:

在从事和开展钻井施工时使用对应的防漏工艺,可以最大限度确保整个钻井工作的有序和高效运转。现阶段在各项工作的运行中,裂缝性漏失通常是最为主要的一种井漏原因,大部分的井漏问题都是受到裂缝的影响,因此在实际进行处理时需要对整个井漏问题进行客观化的分析,通过细致研究从而真正选择出适宜的防漏堵漏工艺。在实际使用该工艺的过程中,也要结合井漏发生的现实情况对整个防渗漏工作进行个性化分析,从而形成相应的方案。

参考文献:

- [1] 张硕, 吕盛安, 杜国华, 等. 油基钻井液控压堵漏技术在呼探 1 井的应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42 (20): 161-163.
- [2] 毕东. 石油钻井工程中防漏堵漏工艺的实践 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42 (20): 190-192.
- [3] 王正. 防漏堵漏技术在石油钻井工程中的应用 [J]. 化工管理, 2022 (29): 168-170.
- [4] 郭子枫, 陈凯, 任博欢, 等. 石油钻井工程的防漏堵漏工艺分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42 (18): 163-165.
- [5] 解钱虎. 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.