

水平井压裂工艺技术现状及展望

冯小飞

延长油田股份有限公司质量监督中心 陕西延安 716000

摘要:我国当前的经济发展迅速,现代技术使用手段不断加强,石油为我国的各项发展提供了基础的保障,为了能够安全有效地进行油田的开采,实现高效的油田采收利用率,能够保障我国各方面稳定的发展,并且能够为经济或其他的发展提供有力的动力。目前我国的水平井压裂工艺技术已经越来越成熟,并且工程单位已经对水平井压裂工艺技术更加重视,已经在各项工程中进行不断的研究改善,根据实际施工需要制定很多油气开采技术,但是因为社会的不断发展,=我们国家才刚刚重视到水平井压裂工艺技术,可能其中还有很多方面的不足,不管是在专业技术方面还是设备配备方面中间都存在很多的问题。因为很多问题的存在,我国水平井压裂工艺技术就会一直有所欠缺,所以应该解决其问题,能够保证相关技术能够提供强劲的保障。

关键词:水平井;压裂工艺技术;现状及展望

Current situation and prospect of horizontal well fracturing technology

Xiaofei Feng

Quality Supervision Center, Yanchang Oilfield Co., LTD., Yan 'an, Shaanxi 716000

Abstract: Our economy is developing rapidly and the use of modern technology is strengthening constantly. Oil provides a fundamental guarantee for the development of our country. In order to develop the oil fields safely and effectively and realize the efficient utilization of the oil fields, it can guarantee the stable development of our various aspects and provide a strong impetus for economic or other development. Nowadays, the horizontal well fracturing technology of our country has become more and more mature, and engineering units have paid more attention to horizontal well fracturing technology, and continuous study and improvement have been carried out in various projects. Many oil and gas exploitation technologies have been developed according to the actual construction needs. However, due to the continuous development of society, our country has just paid attention to horizontal well-fracturing technology. There may be many deficiencies in many aspects, including professional technology and equipment. Due to the existence of many problems, our horizontal well fracturing technology has been lacking, so it should be solved to ensure that relevant technologies provide strong guarantees.

Key words: horizontal well; fracturing technology; current situation and prospect

我国经济的发展离不开对油田的开采,一个科学的开采技术,能够大大地提高石油开采的效率。我国为了当前石油开采的产量问题,已经对此进行几十年的研究观察,通过几十年的不懈努力,我国的水平井压裂工艺技术已经相对地提升了很多,实现了水平井压裂增产^[1]。现在的开采技术已经逐渐完善,对以前井下不可以进行开采的石油储量变成了可开采储量,而且现代技术的提高能够很大程度地控制了油气的开采,提升了单井产量,油气开采的技术提升为以后相关工程开发提供了丰富的经验,甚至是对相应技术的支撑。

一、水平井压裂工艺技术的现状

1.1 限流分段压裂技术

限流分段压裂技术适合作用在没有进行射孔的井,包含在完井压裂技术的范围内。压裂液能够进行正常的分流,一次性将所有的裂缝都能正常压开^[1]。使用限流

分段压裂技术的优势有很多,首先施工操作简单,并且施工时间可以有效地缩短,仅仅需要一次施工就可以直接压开很多条裂缝,可以很好地对油层进行保护。这种技术适用于在纵向及平面上有复杂的含水分布情况,而且对于多层薄油层不能高效渗透的^[2]。但是限流分段压裂技术也有一定的劣势,射孔孔眼回压的情况会对整个工程造成影响,导致不能很好地控制单个裂缝的实施范围,并且因为施工技术的限制,如果水平井筒的长度较长其中的裂缝数量又比较多时,单条裂缝孔数变少,那么会在一定程度影响改造强度。

1.2 水力喷砂分段压裂技术

水力喷砂分段压裂技术是将射孔、压裂、隔离等技术集中到一起,使用专业的喷射工具进入套管穿过岩石,利用压强产生高速流体打出孔眼,产生的射流使整个通道的压力提高并且增加环空压力,射流增压和环空压力两者同时作用超过破裂压枪进而顺利压开地层。水力喷

砂分段压裂技术的基本原理受伯努利方程的影响,使用合适的喷射工具改变流体速度,压强转化为动能,高速的流体物质通过压力被运输到各个裂缝和需要的孔道中,孔道相当于射流泵,流动物质受射流持续作用的影响持续不断地被输入地层,能够让裂缝发生延伸,控制环空压力低于地层的延伸压力。水力喷砂分段压裂技术有很多有利的地方,可以使用水力喷砂分段压裂技术对裸眼或者套管完井进行相关作业,其技术不需要使用相关的机具就可以直接自动隔离,而且施工周期相对较短,一次关注就能对多层的压裂进行作业,从根本上减少对其他层段的影响。定向的喷射压裂能够提高造缝的准确性。通过喷射技术能够有效地减少地层的破裂压力,进而保证整个施工质量,而且使用水力喷砂分段压裂技术可以有效地保证储层的质量,因为使用这个技术可以相对减少压井的次数。

1.3 化学隔离分段压裂

化学隔离分段压裂技术通常情况下会使用套管井中,这个技术从根源上处理套管产生变形后导致的封隔器不能正常使用等影响施工出现的问题,但是因为施工程序相对复杂,并且整个施工作业的周期很长,所以这项技术没有得到各大企业的重视,在实际的施工作业中没有普遍的使用也没有进行什么发展趋势^[4]。完成后,上提压力管柱,使用同样的方法对其他层进行射孔压裂。继续使用这个技术对整个作业地层进行压裂直至都被压开。这个技术的绝对优势体现在材料的使用,胶塞的使用可以承受一部分的压强,减少压差的影响,发挥出极大的抗温作用,调整成胶时间。自动破胶可以限制具体时间,那么在施工中就会减少残渣的出现,所以基本不会伤害到地层,在实现压裂目标基础上达到预期封堵目标与良好的分段压裂效果。通过使用化学隔离分段压裂,有效减少在施工作业中出现的问题,提高作业质量。

1.4 桥塞分段压裂技术

桥塞封层技术在我国已经在引进的基础上又进行了长达二十几年的实践和研究,在很多方面都得到了很大的突破,例如耐高温、用途多、可循环使用、耐高压等^[5]。这些方面的不断进步让桥塞分段压裂技术在直井分层压裂中逐渐发展完整。使用这个方法按顺序压开施工需要井段,打捞桥塞,合层排液求产^[6]。为了达到常规压裂技术不能达到的效果,在进行水平井分段压裂施工中,能够解决实际施工出现的一系列问题,在常规水平井的压裂作业中会出现很多技术方面的难题,通过使用先进技术解决桥塞下入、解封回收等问题。使用桥塞分段压裂技术在很大程度上解决了一系列的那技术难点,通过分段作业的技术手段,提高水平井压裂整体质量。

二、水平井压裂工艺技术的发展趋势

2.1 水平井连续油管分段压力技术

水平井相对于直井有很多优势,所以随着社会的需要,水平井或者更多结构复杂井会逐年增长起来。所以

对水平井的压裂技术要求也越来越高。水平井连续油管分段压力技术早在二十世纪末端就已经将这个技术使用在对油气层的改造上,并且已经配备了完善的技术。连续油管分段压力技术在水平井作业中是一种新型的油气采集技术,拥有安全、实惠、效率高的特点。连续油管分段压力技术经常作用于拥有多个薄油、气层的水平钻井可以进行逐层压裂作业和水平井的分段压裂作业。优点就是施工作业相对简单,而且能够在短时间内起下大量压裂管柱,可以很有效地节约施工时间。可作用于水力喷射、限流、滑套等的各种压裂管柱 [7]。由于现在中国国内的施工建筑技术对环空注水压裂还不能开展相关的实际试验,而且有些在国外进行的连续油管裂纹水力喷射压裂技术已实现了很多次试验,而在中国没有触及的环空注水压裂技术已经有了长足的进展,所以国内也就必须对技术上多加深入研究,对相关工程技术上投入更多的精力,才能够健全配套工具和设施装置。而由于中国现在施工科学技术的发达,所以国家必须要对定向水平井压裂工艺技术创新加以更高度的关注,才能形成一个健全的配套技术。运用科学规范的配套技术以及作业工具对水平井压裂作业的帮助会很大,不仅引进国外的先进技术,国内的相关单位也应该对其进行更深入的研究。

2.2 定点多级封隔器分段改造完井技术

定点式多级封隔装置分段改造完井工艺,是一种较为简单地压裂工艺,相对于其他压裂工艺而言,可以通过一次的下井实现对水平井选择性分段隔离,或者分段对给水管井的改造,大部分还可以作为对多类油气井的产量提高改造,这些新型封隔装置能够在各种复杂状况下达到很好的耐压指标。其中还有遇烃的封隔装置和滑套式喷砂装置等。如果将管井压裂成五层,那就需要将一趟井内的六段所需要的十二组分割器全部焊接完毕,第一段要利用普通的喷砂除锈装置完成作业,而之后的分段就需要利用滑套喷砂除锈装置,再通过分段喷砂除锈的方法进行压裂作业。利用滑套对可以保证竖井的安全性而起到了一定的作用,因为滑套不能进行重复开关,不能适用于所有的油气井,因为不能重复作业。但是使用面很广,因为其灌注结构较为简单,并且性能也可以。随着当前社会的发展,国内外对封隔器有了很多研究,使国产裸眼封隔器等系列工具在实际工程施工中使用范围越来越广泛,使用定点分段多级封隔器分段压裂技术将提高低渗透储层效率,进而提高压裂质量,增强经济效益。

2.3 高性能压裂液和支撑剂技术

因为在施工中,水平井压裂的工作周期相对较长,所以对压裂液也有一定的要求,要求压裂液要尽可能地减少对地层的伤害,最好做到不伤害地层。现在我国已经重视到压裂液对地层的影响,所以都在尽量地完善压裂液的体系能够减少对地层的伤害,并且研究环境友好

型的压裂液,能够有效地提高其耐盐抗温能力,现在的很多清洁压裂液做到了减少对地层的伤害但成本相对较高,而且适应油层的温度不高。现在的国内外正在对支撑剂回流控制技术进行更科学的研究,加强包胶支撑剂的相对适应能力和应用范围,增强包胶支撑剂的性能指标。高性能的压裂液能够代替常规的压裂液,通过使用新型黏弹性流体技术才增加压裂液的稳定程度,可以在很大程度上降低常规压裂液在各项性能上给裂缝带来的各种影响。使用高性能压裂液可以有效地提高水平井压裂作业的工作效率,使用一个合适的高性能的压裂液,对裂缝持续作用,做到对地层减少伤害,并且应该更加注重产品的成本问题,不要为了节省成本使用不合适的压裂液。作为一个新型的压裂技术,更应该进行重视技术的先进性能和研究水平。

三、结束语

现在社会的不断发展,各种先进技术已经不断地完善。使用水平井压裂工艺技术可以有效地提升施工工程的工作效率和能源利用率,提高非常规油气的开采效率。

水平井压裂工艺技术的诸多优势,已经逐渐被全国内外的油田工程所重视,大家将视线焦点在于先进的技术上面通过利用一个新的科技手段来改变之前的施工渗透力,进而加大油田的泄油面积,提高开采效率。通过合理的开采技术提高采集效益最大化。

参考文献:

- [1] 邹立萍,邹昌柏.关于水平井压裂工艺技术现状及展望[J].当代化工研究,2021(10):7-8.
- [2] 张永飞,闫钰琦,李璐.水平井压裂工艺技术现状及展望[J].化工设计通讯,2020(6):278-279.
- [3] 张明伟.水平井分段压裂工艺技术现状及展望[J].石化技术,2020(4):232-233.
- [4] 闫育东,何明勇,王彦伟.关于水平井压裂工艺技术现状及展望[J].中国石油和化工标准与质量,2022(8):186-188.
- [5] 严青霞.东胜区块页岩气水平井压裂工艺技术研究[J].石化技术,2021(6):43-44,24.