

低渗透油田压裂技术与前景

Fracturing technology and prospect of low permeability oil field

丁 磊 (大庆钻探工程公司井下作业工程公司压裂分公司压裂二队, 吉林 松原 138000)

Ding Lie (Daqing Drilling Engineering Company Downhole Operation Engineering
Company fracturing branch, Ji Lin Song yuan 138000)

摘 要: 我国社会不断发展, 针对能源的实际需求也在不断增加。因此, 为了能够更好的提高石油开采效率, 就需要能够有效的应用石油开采技术。通过对低渗透油田压裂技术的合理应用, 则是可以有效的解决以往低渗透油田开采中存在的问题, 更好的提高开采效率。本文就先了解低渗透油田压裂技术原理, 分析当前低渗透油田开采中存在的问题, 然后了解低渗透油田压裂技术的具体体现, 最后说明其未来发展前景, 为相关研究人员提供参考。

关键词: 低渗透油田; 压裂技术; 前景

Abstract: With the continuous development of Chinese society, the actual demand for energy is also increasing. Therefore, in order to better improve the efficiency of oil exploitation, it is necessary to be able to effectively apply oil exploitation technology. The reasonable application of fracturing technology in low permeability oilfield can effectively solve the problems existing in the exploitation of low permeability oilfield in the Past and improve the exploitation efficiency better. This Paper first understands the principle of low permeability oilfield fracturing technology, analyzes the existing problems in the current low permeability oilfield exploitation, then understands the concrete embodiment of low permeability oilfield fracturing technology, and finally explains its future development prospects, to provide reference for relevant researchers.

Key words: low permeability oilfield; Fracturing technology; prospects

0 前言

我国有很多油田都是属于低渗透油田, 自身的渗透能力较差, 需要通过压裂技术应用才能够开采。因为低渗透油田自身的能量不足, 很容易在开发过程中受到断层和岩性的影响, 增加很多不确定因素。因此, 就需要能够合理应用低渗透油田压裂技术, 以此来有效解决其中存在的问题。

1 低渗透油田压裂技术原理

压裂就是指在具体石油开采中, 通过对水力的应用, 以此来让油气层能够产生裂缝, 通过这样的方法来改变石油的流动环境, 从而来有效的提高产量。低渗透油田压裂技术是利用压裂原理, 在水的作用力影响下更好实现压裂油层。

在开采油田中通过对这一技术的应用, 则是能够很好的产生裂缝。当前, 要想能够达到理想的效果, 也需要用到压裂车, 并且还要能够在裂缝中增加支撑剂, 比如石英砂, 通过这样的方法就能够更好的提高渗透能力, 以此来有效的增加石油产量。常见的裂压液有三种, 水、油和泡沫, 这些压裂液都有着自己的特点, 在具体开采上就需要能够根据实际情况来合理的应用低渗透油田压

裂技术, 从而更好的取得理想效果。

2 低渗透油田开采存在的问题

2.1 开采效率低

当前石油资源需求量较大, 但是在具体开采上, 因为缺少对正确技术的使用, 所以开采低渗透油田时的效率较低, 不能够有效的达到理想效果。根据相关调查研究能够发现, 我国很多低渗透油田资源中都有着一定的含水量, 但是开采量并不理想。所以, 为了能够更好的满足实际能源的需求, 就需要针对在开采中遇到的问题来具体分析, 积极的采取相应措施来提高低渗透油田开采效率, 有效的解决其中存在的问题。

2.2 开发出现窜水问题

因为当前我国在低渗透油田开采上还在不断研究, 所以在开采过程中也会遇到很多问题。比如, 在向油田中注水的时候, 会出现窜水问题, 出现这一问题的原因有很多, 比如针对裂缝性低渗透油田开采过程中, 因为油田自身的特殊性, 在砂岩中有着很多的裂缝, 导致在具体开采上使得砂岩自身的裂缝增加, 这些裂缝就会提高油田的吸水量, 如果没有进行有效处理, 采取错误的方法, 那么就会导致水分外渗, 进而导致在开采过程中

出现窜水问题。

2.3 注水效果不好

因为我国一些石油开采企业在油田具体开采过程中,没有重视其中细节,没有充分了解低渗透油田油层实际情况,在开采过程中没有积极的做好准备工作,进而就导致在注水上没有合理区分各油层实际情况,这样就使得低渗透油田受到不同程度的影响,严重的影响最终的注水效果。因为,低渗透油层存在着特殊性,通常情况下在注水后需要一定时间才能够取得效果。但是,相关部门在具体工作上技术应用不合理,就会影响工作质量,导致不能够取得理想的开采效果。

3 常见低渗透油田压裂技术

3.1 开发压裂技术

在开采低渗透油田过程中,开发压裂技术作为常见,通过对水力压力学的有效利用,则是能够更好的开采低渗透油田。开发压裂技术的操作空间较大,在具体开采中可以根据实际油田情况来建立模型,这也是这一技术的重点和难点。如果在这其中模型建立数据不合理,或者是某些地方存在问题,那么就会很大程度上影响油田的正常开采。在构建完模型后,还需要能够积极建立结构,在完成以上工作后需要能够升级整个水力裂缝系统,进而才能够取得理想的开采效率。

3.2 重复压裂技术

在开采过程中,作为常见的压裂技术就是水力压裂技术,但是油田在这种情况下可能会导致出现水力裂缝失效的问题。因此,相关技术人员就以此为基础来针对油田采取相应压裂技术,从而来让压裂结构能够更加稳定,这样就有利于顺利开采油田,有效的提高经济效益。较为常见的压裂技术有几种,其中疏通原有裂缝技术最为常见,这种技术所获取到的效果也最好,能够更好的延长石油开采增产效果。通过对模型数据的防腐利用,以此来科学合理的选择具体的技术管理类型,通过这样的方法就能够有效的提高油田的开采效率。其次,延长原有裂缝。这种技术相比于疏通而言,都是对原有裂缝的一种优化方法,从而能够产出更多石油,达到提高产量的最终目的。最后,堵老缝压新缝技术。这种技术就是通过对老缝隙的堵住,来产生新的裂缝,在这其中需要用到封堵剂,选择其中的裂缝来进行封堵,进而就能够达到理想效果。技术人员在这其中通过在新的孔眼中压新裂缝,就能够在不影响正常开采情况下,更好的提高开采效率。

3.3 缝网压裂技术

这种技术则是通过大规模压裂所形成的缝网系统来合理运用,通过这样的方法来有效的增加泄流体系,进而就能够达到增加开采量的效果。但是,在开采过程中如果是利用老井方法,就无法有效的控制主缝隙长度,

也不能够针对裂缝的侧向动用程度来合理控制。因此,就需要能够积极对主缝隙来加以优化,通过这样的方法来减少水淹。在改造缝网过程中,需要能够适当的增加裂缝的数量,并且有效的延长裂缝的长度。针对主向井要能够合理的控制主缝长度,可以适当的增加裂缝的数量。而针对侧向井则是要能够适当的增加主缝长度,并且增加支缝数量。通过对这一技术应用时,需要利用前置液来有效的开启缝隙,然后进入到裂缝中,同时增加压裂液的使用,让微裂缝中能够有效的加入压裂液,从而就能够减少启动压力。在这其中可能会出现剪切滑移,从而来提高裂缝自身的渗透能力,形成网格裂缝,有效的降低压力损失,增加施工排量。整个过程中能够减少压裂液的损失,延长主缝隙长度,然后通过加入转向剂,以此来更好的提升压力,开启微裂缝,让其能够形成支缝。

3.4 低伤害压裂技术

在使用低伤害压裂技术来开采油田的时候,主要会用到一些材料,可以是低伤害或者是无伤害的材料,以此来减少对油田自身的影响。这种技术不管是在设计前,还是在具体施工中都需要注重减少对石油层的影响,优化缝长度,增加裂缝自身的导流能力。较为常见的低伤害压裂技术有物种,比如清洁、液氮、清水、二氧化碳和低稠这五种。

3.5 高能压裂技术

高能压裂技术则是通过对推进剂的合理应用,以此来产生脉冲,然后再通过脉冲的方法来在岩石中形成裂缝,最终达到理想的效果。通过对这一技术的应用,能够提高穿透力,从而来让油层能够取得理想导流效果。利用这种技术还能够有效的对天然裂缝加以疏通,高能压裂技术相比于静态压裂技术所产生的压力更大,所以在这种情况下出现的变形就不能够恢复。在形成裂缝后,裂缝自身会一直开启。在这其中还会出现一些碎屑,这些碎屑能够很好的支撑裂缝,进而来提高油田开采量。

3.6 整体优化压裂技术

这种技术是以单井优化压裂技术为基础,来将其最佳理论有效的融入到其中,通过这样的方法来更好的形成新型的低渗透油田压裂技术。这种技术是将整个油田看作为一个整体,其目的是为了取得最好的开发效果,更好的覆盖整个油田的参数,并且还要能够充分考虑到井网条件的具体裂缝长度和导流能力等,在这其中和产量、采收率等之间的联系,以此来更好的明确具体的裂缝尺寸,并制定最佳的导流能力方案。与此同时,技术人员会充分了解具体的油田情况,更好的对现场环境加以改善,以此来提高开采效率。所以,整体优化压裂技术所具备的内容较多,不仅要能进行室内试验,充分模拟裂缝和油田数值,而且还要能够实地测试,充分了解

开采质量。这种技术在低渗透油田开采中应用较为广泛,而且技术已经比较成熟,能在应用上空间更大。

4 低渗透油田压裂问题对策

4.1 加强开发研究

从低渗透油田的实际特点中能够看出,为了能有效提高油田开采效率,就需要深入研究,及时的解决在具体开采中存在的实际问题,更好的提高低渗透油田开采效率。相比于其他油田而言,低渗透油田的含油量较多,所以想要提高油田开采下来,就需要能够结合低渗透油田自身实际情况入手来积极设计油田开采方案。通过细致研究采取正确的方法,以此来开展低渗透油田开采工作,则是能够更好的完善低渗透油田开采流程。

4.2 精密注水方法

因为低渗透油田油层之间各不相同,所以吸水能力也各不相同,在具体应用压裂技术上,需要能够针对油层吸水差异性来采取不同注水方法。利用正确的技术将精密注水应用于其中,则是能够更好的改善当前低渗透油田开采问题。在具体精密注水前,就应该能够先研究水质和油层之间的匹配度,通过这样的方法来为有效开展低渗透油田开发工作打下良好基础。在具体注水上合理划分层次,适当的控制好压力,从而来让注水工作有序开展,取得理想的开采效果。

5 低渗透油田压裂技术未来发展趋势

在未来低渗透油田开采中,针对开采要求将会越来越高。所以,为了能够更好的满足实际的开采需求,就需要能够积极优化压裂技术。并且,在未来发展中低渗透油田压裂技术则会向整体化方向所发展,针对整个开采加以合理分析,从而来取得理想的开采效果。所以,在压裂技术未来发展过程中,其中,整体优化压裂技术则需要进一步优化,并且应用范围也会增加。此外,随着互联网不断发展,在未来低渗透油田压裂技术也会合理的应用大数据技术,进而来实现油田的半自动化开采,这样就对相应软件有着非常大的需求。由于同一区域内的油田,油层、地质等都可能不同,所以,就需要在具体应用压裂技术之前,需要首先能够针对实际情况来具体分析,这样才能够获取到有效数据,然后再根据所采集的数据来建立相关的模型,才能够达到理想效果。保证对技术合理应用,提高模型精准性,这样才能够让压裂技术顺利应用,保证石油开采有序进行。

6 结语

总而言之,在油田开采具体工作开展中,应促进低渗透压裂技术能够更好的发挥作用,能够有效的提高油田开采效率,以此增加产量,使企业获取更好的经济收益。所以,在开发低渗透油田上,就要能够对各类压裂技术合理分析,根据实际情况来具体应用,从而来推动我国石油产业更好的向前发展,保证社会在建设过程中

的能源充足,取得理想建设效果。

参考文献:

- [1] 闫利刚,宋道海,范友泉.浅谈体积压裂技术在新疆油田玛2井区下乌尔禾组直井中的应用[J].中国设备工程,2021(20):199-200.
- [2] 焦卫华,李艳,吴利超,罗莹.低渗透油田剩余油开采再处理技术研究与应用[J].粘接,2021,47(09):146-150.
- [3] 邵冬军.大规模压裂技术在不同类型油藏应用效果对比分析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(16):154-155+162.
- [4] 邹信波,孙林,匡腊梅,刘成林,任杨.爆燃压裂联合酸化技术在陆丰油田古近系储层的应用研究[J].中国海上油气,2021,33(04):129-134.
- [5] 李彬彬,孙虎,张冕,池晓明,刘欢.长庆油田陇东地区页岩油水平井细分切割压裂技术[J].石油钻探技术,2021,49(04):92-98.
- [6] 包鹏虎,刘德慧,刘龙龙,路正婷.基于酸性压裂连续追踪炸裂技术的水平井增产研究[J].内蒙古石油化工,2021,47(03):73-74+93.
- [7] 陈红.微地震监测数据综合解释技术——以胜利油田水力压裂地面微地震监测数据为例[J].中国石油大学胜利学院学报,2021,35(01):40-44.
- [8] 王柱.生物酶破胶剂室内评价与其在油田压裂中的应用分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(21):3-5.
- [9] 付钊.我国当前低渗透油田压裂手段技术的研究和未来趋势分析[J].石化技术,2020,27(10):28-29.
- [10] 解明石.穿层压裂技术在塔木察格油田采油工程方案设计中的应用[J].化学工程与装备,2020(09):115-117.
- [11] 杨金峰,张进科,张倩,苟利鹏,张满.暂堵压裂造多缝工艺技术在姬塬油田的研究与应用[J].石油化工应用,2020,39(07):46-51.
- [12] 刘治.油田开发后期压裂改造技术现状及发展方向[J].化学工程与装备,2020(07):134-135.
- [13] 闫鸣.塔里木油田碳酸盐岩储层酸化压裂改造技术研究[D].大庆:东北石油大学,2020.
- [14] 王瑜,张月,崔海弟,赵永光.冀东油田压裂井固井水泥环完整性技术研究与应用[J].石化技术,2019,26(12):48-52.
- [15] 冯兴武.双河油田高含水开发后期薄互层控水压裂技术研究[J].石油地质与工程,2019,33(05):107-111.
- [16] 赵全民,何汉平,何青水,陈向军,王宝峰.哈萨克斯坦 SIPC 油田开发主要问题与技术对策[J].石油钻探技术,2019,47(04):92-96.
- [17] 雷菁花.油田压裂返排液的絮凝沉淀及高级氧化处理研究[D].西安:西北大学,2019.