

气井泡沫排水采气工艺技术研究及应用

刘战辉¹, 鄧建华¹, 孔浩²

(1.北京骏陇国际石油工程技术有限公司,北京 100015;2.中石化华北油气分公司采气二厂,内蒙古 鄂尔多斯 017400)

摘要:水气田随着生产的进行会慢慢转变为间歇性生产井,此时气藏自喷能量会大大减弱。只有进行排水才能确保积液气井的正常采气,而泡沫排水采气工艺的应用正好解决了这一难题。因此,本文为了研究气井泡沫排水采气工艺技术及实际的应用,在分析井下工况的基础之上,结合泡沫排水剂的选择进行新方案设计,找出气井泡沫排水采气工艺技术的优劣势并尽力突破当前技术的一些局限性。

关键词:含水气井;泡沫排水采气工艺;消泡剂;效果分析

我国的气田开发工程一直以来都是油气企业工程的重点,但是随着气田勘探开发的深入一些影响气井产量的因素就会逐渐显现出来。国内外有许多排水采气工艺技术,不同的工艺技术有各自的特点和适用范围,因此要求不同的气田区域在选择排水采气工艺之前要充分了解该区域的储层、水气关系等一系列的地质特征。早在20世纪中期,国外大多数国家都已经采取井筒积液排出的方法以提高天然气的产量^[1]。在泡沫排水剂的研究领域,国外对于泡沫排水剂的机理都做了较为深入地分析。美国的油田化学公司研制的起泡剂和减阻剂等产品能够很好适应盐水体系环境的排水采气作业,对我国的油气作业具有一定的借鉴意义^[2]。我国最早是在玉门油田进行泡沫驱油的试验,经济效益良好,为泡沫排水采气打下了良好的基础。在之后的很长一段时间甚至到现在,我国都致力于研究多功能的泡沫排水采气工艺,最终服务于复杂地层的开采活动。特别是大庆油田,也曾多次进行泡沫排水采气试验^[3]。

结合我国对于气井泡沫排水采气工艺技术的文献研究来看,已经有不少成熟的经验可以借鉴。孙颖婷(2017)以靖边气田开发为重点研究对象,采用化学容量法和仪器分析相结合的方法,同时开展了泡排剂性能评价方法研究,对本文的研究具有一定的参考意义。陈晓宇(2019)在借鉴各大气田应用泡沫排水采气技术的经验的基础之上,针对中国石化涪陵页岩气田的Y区块进行了泡沫排水采气现场探索试验并在现场试验中取得了较好的效果。但是不同区域的气井泡沫排水采气工艺技术应用情况不同,存在的问题也不尽相同^[4]。总的来说,本文在充分研究了气井井下工况诊断和泡沫排水采气原理的基础上,重点分析了泡沫排水剂的选择并应用于实际,最终提出一些有助于完善实际应用的措施建议。

1 井下工况诊断

气井底出现积液会严重影响气井的产量甚至有停产的可能。因此,气井井下工况的诊断具有重要意义。排水采气的措施有助于恢复气井正常生产。在措施采取之前,就要判断井筒积液的具体情况。积液现象的判断方法有很多种,目前最常用的是最先进的井下工况诊断技术,通过计算模型的建立实现井下工况的预测,具有一定的普遍性。针对于井筒流体参数预测,比较常用的分析直井降压模型有Dun&Ros模型和Orkiszewski模型等。井下工况的诊断是应用气井泡沫排水采气工艺技术的前提,有利于提高排水工艺的精细化水平。

2 研究与应用

泡沫排水采气技术的研究首先要选择优良的起泡剂,对于起泡剂的性能也有一定的要求。目前来说油田领域应用的起泡剂有阴、阳离子表面活性剂、非离子表面活性剂和两性表面活性剂,这些起泡剂的应用首先要求具有一些特殊的性能,包括较强的起泡能力、泡沫携液量大、泡沫稳定性较好、配伍性较好等性能。其中最重要的要求是要与生产用的其他油田助剂配伍性好,泡沫排水剂只有具有了良好的配伍性,才能不影响自身性能的发,同时不影响其他药剂发挥性能,避免出现更多的情况,保证气井的正常生产。

为了进一步完善气井泡沫排水采气工艺技术,本文制定了实际的应用方案,在应用过程中也取得一定效果,但也还存在一些局限

性。以X区为例,结合方案应用之后X区的井油变化曲线以及泡排期间日产量变化曲线不难看出应用了新方案之后平均产气量在不断增加。总体来说,评价泡排工艺效果的参数众多,合输气井实施排水采气工艺前后的掺水、产气量等数据是很难准确计量的,因此,最终主要还是从平均油压、平均套压两方面进行简要的分析。值得一提的是,应用了气井泡沫排水采气工艺技术新方案的X区最终能够接近井底没有积液的理想状态,甚至井筒内气液也没有滑脱流动的情况。未来泡排工艺方案的优化可以参考以下三个方向:优化加注时机与周期、药剂用量等参数,提高药剂有效利用率;或者优化药剂类型、配合辅助带液措施提升泡排措施有效率;除此之外,也可以优化药剂类型,配合辅助排液、必要时配合解堵、气举工艺提高特低产井排液能力。

但是需要注意的是随着开采的进行,油田的油压会不断降低,因此,油气井的增产还需要增加一些表面活性物。此时消泡剂的应用有助于稳定液珠和气泡。因此,为了完善气井泡沫排水采气工艺技术的不足之处,消泡剂的选择要具有优良特性,比如表面张力低、铺展分散性能优良、热稳定性好等特点。结合消泡剂应用的实践数据来看,消泡剂的应用对于产气量的影响很大,同时解决了采输泡沫对压缩机、净化环节的不利影响,创造了不少的经济效益。

3 结束语

本文在充分研究泡沫排水采气原理的基础上找出了目前性能比较优越的起泡剂并将其应用到实际的开采工作中,不仅改善了井筒内的气体流动状况,更是实现了增产的目的。与此同时,针对气井泡沫排水采气工艺技术应用过程中出现的一些问题也提出优化消泡剂性能的一些建议。

参考文献

- [1]孙颖婷.靖边气田不同气井泡沫排水采气工艺优化技术研究[D].陕西:西安石油大学,2017.
- [2]陈晓宇.泡沫排水采气技术在涪陵页岩气田的应用[J].天然气技术与经济,2019,13(5):49-53.
- [3]薛海东,刘大永.井下节流气井泡沫排水采气工艺技术探索[J].科技资讯,2008,(23):51-51.
- [4]张成斌,米伟伟,井文超,等.延安气田排水采气工艺实践[J].天然气勘探与开发,2019,42(4):121-126.

作者简介:刘战辉(1979-),男,汉族,陕西西安人,从事石化采气工作。