

石油天然气开采技术措施优化

蒲荣恒 赵潞羽 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川东北气矿

【摘要】在开采石油天然气的过程中，必然会涉及提高油气田采出程度的问题，为了能够从根本上解决这一点，这就需要不断地进行完善和优化油气开采的工艺技术与措施，只有这样，才能够在原本的基础上有效地降低开发油气田的成本，此举不但可以实现有效获取最佳经济效益，同时还可以有利于相关企业进一步实现发展目标。

【关键词】石油；天然气；开采技术；措施优化

【DOI】 10.12316/j.issn.1674-0831.2022.06.010

优化石油天然气的开采工艺技术，能够满足开发油气的产能目标，能够符合油气田生产节能的技术要求，在最大程度上提升开发油气田的经济效益。

一、石油天然气开采的概述

天然气和石油都储藏在井下油气藏里面，具备一定的温度和压力，利用使用钻探技术，钻穿油层，能够让油流利用压力渗透到井底，随后根据人工补充能力，在地弥漫开采油气。能够变成油气水三个混合物，利用彻底分离油田地面工程的油气水三相，能够获得合格的外输产品，促使油气田获得应有的价值。

在开发油田的时候，实行自喷采油工艺技术，这是第一次采油的阶段，油田是以来自己具备的能量进行开发，消耗的能量最低，无水采油的时间比较长，能够为油田创建一定的经济效益。随着不断降低油气流压力，需要人为补充能量进行开发，这是第二次采油的阶段，选择采油工艺技术进行开发注水或者是气举采油，利用采油方式，其中包含了电潜泵采油、螺杆泵采油以及抽油机采油，能够保障井筒里面的油可以开采到地面上。通过规定时间的开发，可以持续下降油层的能力，在减少油田生产能力达到了规定程度以后，需要开始稳油控水，这是第三次采油的阶段，利用开采注聚合物的方式，提升开采油田的效果。不断涌现出采油的新技术，例如：微生物采油技术、高效节能采油技术，等等，提升开采油田的效率，满足开发油田的要求。优化设计开采天然气井的技术，使用最合适的排水采气方式，能够在最大程度上提升气井的产气量。

二、石油天然气开采技术措施优化

对于油井的实际状况，完善三次采油工艺技术，减少油井的含水率，提升开采油流的效率，减少单井的含水率，能够实现稳油控水的管理方式，提升单井的产油量，满足油田生产的经济目标。

1.应用微生物采油技术措施

为了能够提升最终油田的采收率，需要利用微生物

采油技术，利用微生物对氧化有机物的分解特点，能够在油层当中引入微生物菌群，提升油井的产能，从而符合三次采油阶段的要求，能够让油井获取理想的产油量。在微生物采油的时候，利用微生物的繁殖和生长，井下油层的压力和温度等条件和环境，能够有利于微生物的成长。所以，在井下注入微生物，能够获得驱替的效果，可以提升油井的产油量。微生物能够把石油里面的长链烃类分解成断链烯烃，微生物自身的代谢会出现气体，能够携带油层里面的缘由。减少原油的年度，提升油层的压力，能够加强油井的产油量，符合开发油田的经济目标。微生物在井下代谢的生物聚合物与细菌一起，可以变成物理堵塞，从而满足调剖的成效。

2.应用螺杆泵采油技术措施

在三次采油的过程中，开采的油流当中具有聚合物成分，造成油流黏度比较高，因为螺杆泵不要求黏度，也不会由于油流的黏度对泵效造成影响。所以，在三次采油阶段广泛地应用螺杆泵采油技术。在开发油田后期，比较多的油井都使用了螺杆泵采油技术，并且获取到合适的产量指标。

在应用螺杆泵采油技术的过程中，对比抽油机采油设备具有一定的优势，能够适合使用在开采稠油，能够对开采含水、油井含砂以及聚驱采油都能够达到理想的效果。持续开发新的螺杆泵采油系统，能够获取到投资比较少、泵效比较高以及节能降耗的成效，并且维修的费用也不高。为了能够保障螺杆泵系统运行的安全性，需要完善螺杆泵的防反转设备，防止螺杆泵反转产生飞轮的问题，造成人身伤害事故，从而危害到油田的安全生产。

3.优化排水采气技术措施

在开采天然气的过程中，以来气藏自身具备的压力，可以有效实现气体自喷生产。随着不断延续气井生产的时间，会在井底里面趁机凝析液体和油，导致井底积液，对天然气正常生产造成一定的影响，在严重的时

候会造成气井停产。所以，需要使用排水采气的技术方式，处理井下积液的情况，恢复天然气井生产的正常状况。为了能够提升气井的产能，实行排水采气技术，利用选择管柱排水采气技术、泡沫排水采气技术、气举排水采气技术、柱塞气举排水采气技术以及机抽排水采气技术，等等，科学合理地处理气井积液的情况，能够符合气井实际生产的技术需求，不断提升天然气井的产气量，满足气井开发的经济目标。

通过气体射流泵的作用，获得排水采气的状况。把井下气体射流泵结合气举排水采气技术，气体射流泵最主要的作用是提升举升压力，减少井底的回压，避免井底压力太高，无法排除井底的积液。减少垂直管路的压力损失，提升举升的成效。避免举升积液到了规定高度以后，再回落井下，无法完全排除，利用积液的方式。可以排除井底的污物，满足清晰井底的成效。

4.三次采油提高采收率的技术措施

在油田开发的过程中，油井的产能会逐渐下降，为了能够真正地改善这个情况，需要科学地使用三次采油的工艺技术。随后在不断注入聚合物来有效扩展注入剂的体积和波，这也是提高油田采收效率的方式。利用深入的研究和实践可以了解到，在油层中同一个时间注入聚合物、表面活性剂以及碱液，能够获得三元复合驱效果。在剩余油开采方面，这个技术也具有一定的作用，能够从根本上有效地提升聚合物驱的效果。需要反反复复进行试验，主要的实验对象就是三次采油阶段的聚合物。这不但能够有效地降低三次采油过程中的自身开发成本，与此同时，能够给油田带来更大的经济效益。

5.稠油开采配套技术措施

稠油最明显的特点就是流动阻力比较大以及黏度比较高，因此，在开发油气藏的时候会遇到一定的难度和阻碍。在完善稠油热采工艺技术措施的时候，需要充分考虑到稠油的特点，当中主要涉及的技术就是蒸汽技术和蒸汽吞吐采油技术。

在油田生产现场减少稠油黏度有效的方式就是实验火烧油层技术措施，在这个过程中，需要深入研究和深化深井的点火装置，从而能够顺利提升其温度。在减少稠油黏度的过程中，会在原本的基础上改善稠油的流动速度。而这些都需要在实行稠油热采工艺技术措施的支持。在提高稠油泵效的时候，需要科学合理地使用旋涡泵采油设备，从而能够促使开采稠油技术满足有关要求和标准。

6.气藏的开发技术措施

需要使用不一样的方式开发不一样的气藏，这是提升天然气产量最有效的方式。主要是在开发凝析气藏过

程中使用循环注气的方式，从而能够有效地分离凝析气藏和凝析油。能够在这个过程中有效地改善天然气对液体产生的影响，同时可以在最大程度上提高开发气藏的成效。而天然气成分当中不可或缺的一个部分就是腐蚀介质，因此，在延长使用天然气设备寿命的过程中，需要使用防腐技术措施，从而能够有效提升开发含硫天然气的效率。在应用除硫处理工艺技术的时候，天然气当中的硫含量会展现出持续下降的趋势，从而能够顺利实现开展天然气生产的目标。

7.研究石油天然气开发新工艺技术

为了能够满足油气田开发和勘察的后期要求，深入试验和研究石油天然气的开发技术。利用应用二氧化碳驱油技术，可以最大程度上提升产油量。利用泡沫驱油技术的方式，能够提高携带油滴的成效，从而能够利用开发油气藏提升效率。应用和试验各种总各样的微生物采油技术，能够利用最小的投入，获取到最合适的经济效益。根据微生物的采油特征，科学合理地选择开发油气技术措施，利用选择合适的机械设备，有效提升油气的产量。最大程度上降低发生各种各样事故的概率。不断加强管理开发油气过程当中的风险安全，减少开发勘察油气过程中出现的安全风险，实行应急处理事故方案管理的方式。避免产生各种各样的安全事故，保障油气生产具有一定的安全性，提升油气田管理生产的水平，同时，需要不断开发和研究管理自动化技术措施，减少岗位工作人员的劳动强度，提升油气田智能化生产的水平，从而满足油气田数字化管理目的。

8.优化气工艺技术措施

在进行试气工作的实际施工过程中，通过专门的仪器设备，使用射孔的方式，有效进行测试井下的气层。利用试气的施工，获取到气井的产气量实际资料和数据，能够为后期气井的生产提供一定的根据。

(1) 气田试气的操作程序

试气最主要的目标就是为了获取到储层的地质资料信息，辨别气藏的地质特点，辨别气层是不是具备工业开采的实际开采。特别是探井的试气工作，能够取决气藏未来的开采。利用试气工作，能够辨别气藏当中的含油气边缘的情况，确定气藏的驱动类型，获取到分层实际的试气资料数据，能够为开采分层打下坚实的基础。

试气能否成功最主要的一个环境就是洗井工作，通过通井的规则有效地进行通井，深入清除井壁黏附的泥浆以及固体杂质，深入检查套管当中有没有存在变形的情况。与此同时，需要检测人工井底是不是满足试气技术的实际要求，能够为了科学合理的试气提供一定的基础。调整井内的压井液，试气满足射孔的实际要求，能

够为进一步射孔创造有利的条件。在洗井的过程中,通过高压的洗井液,能够深入地清洁井筒里面的污染物,同时需要保障井筒里面的清洁卫生。利用循环洗井液,能够把井筒里面的污染物顺势带到地面上来,防止污染物走入到储层,导致污染了井下的储层,在很大程度上危害到后期的采气生产。

在洗井合格了以后,就需要开展射孔的操作,选择最合适的射孔技术措施,需要利用先进的射孔仪器设备,针对储层的位置开始射孔。在射孔的过程当中,需要防止发生井喷事故以及井涌事故,最大程度上保障射孔的密度满足设计的需求。随后针对气井需要进行酸化处理和压裂处理,需要人工打开储层的渠道,能够解决储层具有的堵塞情况。在井口需要连接高低压的酸化管线和压裂管线,同时开展试压运行,洗井了以后需要实行低压替液,操作高压挤注,等待关井以后的反应。

实行排液工序,需要把井筒里面各种各样的液体都排放到地面上面。减少井筒里面的液柱对储层造成的压力。保障井筒的液柱压力不会高于储层的压力,引导油气流进井内并喷射到地面上来。

(2) 试气工作的技术措施

深入研究气井的试气工艺技术是非常重要的,通过高质量的试气工作技术措施,能够获取到最合适的生产气井的资料和数据,能够提供给后期气井配产最主要的数据信息。倘若改造气井的效果不够明显,没有办法在最大程度上提升储层的渗透性,提高产气量的效果并不明显。这个时候,就可以及时进行调整压裂试气工作实际的施工工艺,优先选择最合适的压裂液体系,最大程度上提升压裂试气工作的实际施工效果,从而能够保障气井始终处在高产的状况,能够为气田提供一定的生产帮助。

需要全方位地认识到试气工作的施工评价管理,使用最合适的增产措施,防止气井在生产过程中产生严重的积液,从而对气田发挥生产能力造成一定的影响。深入开发和勘察深层的天然气,有效地进行优化深层气井的试气工作流程,加强研究制作高细小的试气工作设备仪器,最大程度上提升试气工作的施工质量和施工效率,能够为科学合理的试气提供最有效的方式。

评价复杂储层的试气技术措施,最大程度上提升射孔完井的实际效果,加强完善射孔技术的措施。例如,使用深穿透射孔技术,在一定程度上提升射孔的质量,加强射孔的孔眼密度,最大程度上提升气井的实际产能。能够有效地和气井提高产气量的工艺有效地结合在一起,从而有效地完善气藏的酸化工艺技术措施,根据酸化压裂技术的配合,有效提升储层的渗透能力,从而

可以有效提升气层的产气量。

完善测试气层技术措施,有效地进行优化气井的开井时间和关井时间,选择最合适的测试仪器,并且有效地进行记录气井的产气量数据。根据现代化的仪表仪器系统,利用计算机技术的处理和深入分析,能够获取更加准确的气井生产质量的资料数据。预测气井的产气量的资料,深入地进行分析和结束气井的试气资料,根据专家系统的分析,对比气田的实际生产,课堂获取到更加正确的数据,有效保障气井长时间的稳定生产能力,推动气田高效高质量的生产。

三、结束语

总而言之,在开发勘察油气田后期,油井的产能越来越低,含水越来越高,气井的产能不断减少,就会非常容易产生井下积液的情况,使用完善的排水采气技术,能够有效解决井底积液造成的影响,提升气井的产气量。

参考文献:

- [1]全国安标委秘书处顺利召开《陆上石油天然气开采安全规程》等2项标准技术审查会[J].中国安全生产科学技术,2021.
- [2]韩桂梅,周长波,方刚,等.天然气开采钻井固体废物处理处置及资源化技术的应用现状与展望[J].环境工程技术学报,2021.
- [3]林丽珊.天然气水合物开采技术进展研究——基于专利视角[J].科技促进发展,2019.
- [4]顾玉涛.石油天然气开采技术措施[J].化工设计通讯,2019.
- [5]刘峰.石油天然气开采行业挥发性有机物排放控制技术概述[J].石油化工安全环保技术,2018.
- [6]林伟.石油和天然气开采工艺技术措施[J].化工设计通讯,2017.
- [7]陈瑞.天然气开采及中压集输工艺技术分析[J].石化技术,2017.
- [8]宋珍.石油开采环保验收调查浅析——《建设项目竣工环境保护验收技术规范石油天然气开采》解读[J].资源节约与环保,2015.
- [9]杨峰,陈鹏,王华杰.石油天然气开采过程中清洁生产政策[J].资源节约与环保,2014.