

天然气开发工艺技术的应用研究

付晓卫

中舜国际工程设计有限公司 陕西 西安 710000

摘要: 随着天然气资源的开发,开发工艺和开发技术不断完善,使得天然气的开采技术有了长足的发展。特别是近年来,随着科技的飞速发展,极大地促进了我国天然气的开发与勘探,同时也基本满足了人民生活 and 工业发展的需要。本文对天然气开发工艺技术的应用进行研究。

关键词: 天然气;开发;工艺技术;应用

1 天然气开发工艺技术的具体应用

1.1 碳酸盐岩气藏开发工艺技术应用

裂缝性气藏评价技术以储集层描述为主要内容,采用测井、地质勘测、地质建模等技术对油气富集规律进行了分析,并将开采动态和采油工艺有机地结合在一起。在采用这种方法的同时,还要通过数值模拟技术对其进行改进和优化,从而在实际应用中形成碳酸盐裂缝性气藏。利用裂隙气藏的排水采气技术,也能开发出碳酸盐岩气藏,四川碳酸盐岩裂隙孔隙间存在大量水气,而且不均匀,因此在开发过程中会遇到一定的困难。所以,在实际开采时,必须综合利用机抽、水力射流等工艺,延长气井的生产周期,增加单井的采收率。因此,该技术在实际生产中可以稳定提高气田的产量^[1]。

1.2 低渗气藏开发工艺技术应用

我国目前正在大力开发低渗油藏,在开发前必须对其进行综合评估,以便对其有一个全面的认识,以便根据实际情况制定相应的发展计划和方法。重点在于掌握其参数分布、砂体展布、储层微观构造特点及沉积微相分布,并利用大斜度、水平井技术进行开发。由于水平井技术的优势,采用射孔技术、砂压裂技术和阶梯水平井技术,提高了气井的产量。同时,该工艺采用最优的压裂法和气藏保护技术,以防止在施工中对气层造成损害,从而提高了整个采气量。在开发早期,油湿性油藏必须在注水中加入润湿剂,以改善其润湿性。表面活性剂是最常见的润湿剂,大量的实验表明,表面活性剂对岩芯的吸湿性会发生变化(图1)。同时,除改变储层岩石的润湿性外,表面活性剂对驱替液体的乳化性能也有一定的影响。在岩心中,由于原油的自然乳化作

用,可以减小油滴在岩心内的流动,从而减少了油液在岩心内的流动,从而有利于渗透。但高润湿性和乳化性要求高的表面活性剂用量,会使界面张力降低。姚同玉和谢坤等人认为,与单纯的表面活性剂驱动不同,由于毛管压力是渗透的动力,界面张力不能太小,否则就会发生同向渗吸^[2]。

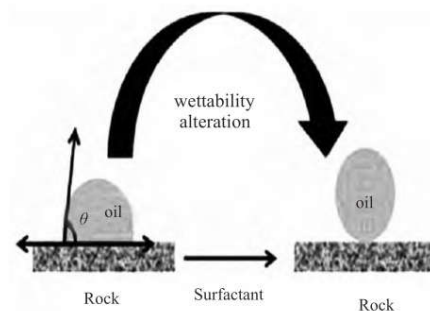


图1 表面活性剂对岩芯表面润湿性的影响

1.3 中低硫天然气储层开发工艺技术应用

我国塔里木盆地、鄂尔多斯、渤海、四川等地开发了中低含硫油气藏,其中以硫化氢为主,而四川盆地的油气资源占到了70%。目前,国内已研制出一种新型的缓蚀剂及相应的防腐技术与装备,使天然气的生产与运输更为平稳。比如氢气探针法、缓蚀剂残留浓度法、电阻探针法等,在采矿中都有应用。因为这种技术是用来采集含硫气体的,所以在采集完毕后,要经过脱硫处理,需要采用净化技术和防腐技术,以确保天然气的安全和环境。

1.4 超高压天然气储层开发工艺技术应用

这种方法在国内的天然气开发中得到了广泛的应用,特别是在克拉二气藏的开发中,采用区域测井、地震、地质等方法进行建模,并利用相关的数据和立体互动的方法对模型进行分析,以达到最好的效果^[3]。

2 天然气开采的技术完善对策

2.1 管道腐蚀的对策

通讯作者: 姓名:付晓卫,性别:男,民族:汉,出生年月:1986年02月24,籍贯:陕西宝鸡,单位:中舜国际工程设计有限公司,学历:本科,职称:工程师,研究方向:化工工艺,邮箱403620376@qq.com

对于天然气的开采来说,运输是整个开采的关键,而输送管道是其中的关键设备,它的腐蚀状况会直接影响到输送的效率。为此,我国铁路运输主管部门及有关单位要加强对管道的防腐,采取涂刷防腐涂料,定期检查维修等措施,以防止和解决管道腐蚀问题。同时,有关部门还必须建立起一套完善的管道腐蚀管理体系,并将先进的防腐技术运用于管道的输送。比如可以在输气管线入口处设置适当的绝缘设备,以确保保护电流不会损失。另外,有关部门还应加强对管道腐蚀问题的排查,确保管道的腐蚀问题能够及时发现并处理,从根本上防止管道腐蚀对油气开采造成的负面影响。

2.2 底层压降问题的处理

在天然气开采中,地层压力的下降是一个很常见的问题,这将对未来的发展造成很大的影响。比如在天然气开采过程中,由于井底压的降低,使井内的自喷量逐渐减少,严重时甚至会停止。在这个问题上,工作人员可以通过地层回注技术来改善天然气开采过程中的压力,也可以通过压缩机来解决井下压力下降的问题,同时也可以通过这种方法来恢复井底的压力。为了保证以上开发技术能在实际生产中得到有效地应用,必须逐步推动低成本、高效率开发技术,通过减少成本投入,使有关企业获得更高的经济效益和社会效益,通过学习和引进国内外先进开发技术的方式,使天然气开发技术更好地发挥作用。

2.3 因地制宜的选择开发技术

就采气而言,在生产实践中,要根据气田的特征,采取适当的开发技术。我国幅员辽阔,地质条件复杂,不同的地质环境特征也各不相同,因此,要提高总体的发展水平,必须根据已有的技术,因地制宜地选用合适的工艺与技术。尤其是对于致密砂岩气藏,由于其地质压力超长、损害大、渗透率低等特性,增加了勘探难度。在对这些气藏进行勘探时,要严格按照有关规范进行,并采用专门的测量技术。另外,为了保障勘探工作的质量,为了保障勘探工作的顺利进行,有关部门和主管部门必须对勘探技术进行科学的评估,以便为今后的勘探工作的开展提供参考,并为今后的勘探工作打下良好的基础。主要包括:

2.3.1 高含硫气田的安全开采。在含硫量高的气田中,由于硫磺本身具有的酸性特性,对石油套管和一些地表设备造成了严重的腐蚀,极大地提高了油田的开发费用。因此,在开发此类气田时,必须将压力和温度的变化相结合,避免硫量在地层和井眼中沉积,以保证气井的产量。

2.3.2 经济高效开采低渗气藏。由于气藏与水气的关系,油气藏的渗透率低,对其自然产能产生了直接的影响,而且大部分油藏必须在压裂后才能投入生产,加之岩性、岩相等因素的作用,使得油气藏的发展规律和渗透特性难以得到及时地确定。这就需要技术人员在开发过程中,尽快发展出较好的低渗透气藏、提高单井控制储量、高效气层改造、利用水平井提高单井产量和累计产量。

2.3.3 超高压、凝析气藏的安全、有效的开发。近年来,在塔里木盆地开展的天然气勘探中,发现了一批具有较强压强特征的超高压气藏,其中一些区域存在着100MPa以上的超高压气藏。经调研,发现在常规的异常高压气藏中,地层中存在着较低的压实度,其物理参数随压力的变化较大,因此,相对于常规压强,超高压气藏的开发难度较大。这些类型的气藏在开发后,由于储层压力的下降,使其孔隙度发生了较大的改变,从而对储层的渗透性能产生了一定的影响。为了解决这个问题,开发人员必须对油藏的压力敏感程度和开采效果进行深入的研究,以减少对油藏的影响。而在超高压气井的生产中,由于气藏压力机流速的作用,导致油管、机井口设备的腐蚀十分严重,从而极大地提高了安全钻井作业的风险。

2.3.4 天然气的非传统开采。非常规天然气包括:致密砂岩气、煤层气、页岩气、天然气水合物。但是,由于受到开采技术的限制,我国在非常规天然气勘探和开发方面还处于较低水平;因此,利用非常规天然气已成为我国发展的重要方向和重要的绿色经济。经过近几年的努力,我国的非常规天然气勘探和开发已逐步成熟,在发展过程中形成了自己的理论知识和一批关键技术,其中一些技术已达到国际上的先进水平,特别是在致密砂岩气田的开发上,我国在工艺和技术上处于领先地位。在非常规天然气勘探中,它具有开采费用低廉、运行机制健全等优点,但由于受当地经济、资源和管网建设等因素的制约,目前国内的非常规天然气勘探还处于起步阶段。

3 天然气开采的原理和技术前景

随着科技水平的提高,天然气勘探和评价技术日趋成熟,在此基础上,对天然气的室内检测技术进行了改进。因此,在今后的发展中,必须要通过计算机技术不断地改进和创新,使其更加高效地存储和收集。在完成采矿任务后,还要加大对天然气的输送,使其更好地利用和促进社会和经济的发展。天然气开采的技术前景主要包括:

3.1 钻完井工艺

3.1.1 超深层超长水平井钻井技术的不断攻关。针对高温高压高硫地层的技术难题,通过不断优化钻、完井设备及工艺,实现超深井钻深9000m以上;针对非常规油气尤其是页岩气的大规模开采,发展超长水平井的安全、快捷钻井技术。

3.1.2 加快开发智能化钻井设备的技术。将人工智能、大数据等技术与高温高压井眼完整性理论相结合,运用数据挖掘技术,揭示了井眼完整性和环空带压机制,并利用专家系统智能推荐有针对性的管控措施。不断研发智能随钻自动记录技术,研制出一套智能化的检测仪器以及软件,用于测量储层的岩石性、物性(孔隙度、渗透率)、流体物性、组分、地层压力等参数。针对水深、高温、高压、复杂井况等条件,加快智能完井、仿生完井技术的研制^[4]。

3.1.3 切实改进配套的绿色钻井完井技术。在现有的环保钻探技术的基础上,加强水、土壤和空气的综合防护。尤其是页岩气油基岩屑的无害化处置和资源化利用,不仅要靠企业自己的努力,还急需相关政府机构出台指导页岩气大规模绿色钻井的政策,发挥科研院所的创新能力,研发油基岩屑大规模无害化处理技术。

3.2 气藏的工程原理和技术

在气井的试井和产能测试中,要提高多段压裂分段试验技术的性价比和精确度,并在此基础上开发一套基于实际生产数据与人工智能技术的试井解释模型识别、地层参数解释、实测数据拟合、不稳定能力预测与评估四大功能。在气藏数值仿真中,必须建立气-水-固三相渗透模型,以求解离散裂隙网络所导致的高奇异非线性方程。

3.3 抽气工艺

3.3.1 对气井出液规律进行深入的研究。气井出液规律是排水采气技术的基础,它将为合理的排液采气工艺和最佳的介入时间提供了有力的依据。气井出液规律受断层、裂缝、边水、底水等诸多因素的影响,随着气藏的不断发 展,对油气井的出液规律有了更清晰的认识,为进一步明确气井出液规律,应提高采油工艺的举升效果和有效期。

3.3.2 重视开发低成本、实用的排油技术。随着页岩气、煤层气、致密气等非常规天然气的开采,排液采气技术在油田生产中的地位越来越重要,但由于经济条件

的限制,采用低成本、实用的排液采气技术将成为今后一个很长时期内的主要任务^[5]。

4 天然气开发工艺未来发展

在对一些比较隐蔽的底层进行开发的过程中,所应用到的技术都是建立在分辨率比较高的勘探技术之上的,而且这些分辨率比较高的技术也会引起人们足够的重视,随着我国科研人员的不断努力,也逐渐见到了对于烃直接检测技术的突破。而且我国天然气具有的特点,装备以及测井技术也在不断得到改善以及创新,地震与天然气测井两者之间的联系也会变得非常密切。除了上面所叙述之外,天然气勘探技术会在不断改进以及创新的过程中逐渐成熟,天然气室内分析测试技术也会因此变得完善,例如盆地模拟技术,也逐渐从传统的一维变成了二维甚至三维。建立模型之后,可以很好的进行观察,这样就可以方便工作人员更好地对天然气进行探勘,并且结合实际情况给出非常具体分析。对于天然气开发技术而言,也在不断进行创新和发展,科技工作者会不断综合分析不同类型以及特点的气藏,最后找出最为适宜的天然气开发技术以及勘探方式^[6]。

结束语

综上所述,天然气在国内各行业中都得到了广泛的应用,只是在技术上还存在着一些改进的余地,因此在今后的发展中,不仅要加大对天然气的开发力度,还要对天然气的开发技术进行优化和改进,这样才能使这种清洁、绿色的能源得到更好地利用,为国家的经济发展提供更加有利的能源支撑。

参考文献

- [1]张耀.天然气开发技术现状、挑战及对策分析[J].中国石油和化工标准与质量, 2021,41(13):131-132.
- [2]李航.天然气开发技术现状及措施分析[J].石化技术, 2018,25(11):161.
- [3]刘海婴.浅谈天然气开发技术的现状、挑战及对策[J].中国石油石化, 2017(07):4-5.
- [4]林伟.石油和天然气开采工艺措施[J].化工设计通讯, 2017(4):39, 85.
- [5]史存宝.陆地石油开采难点问题解析[J].数字化用户, 2019(1):105.
- [6]王士然,熊勇华,张英杰.石油天然气开发工艺重难点探讨[J].中国化工贸易, 2015(20):.