

油气田开发中的酸化压裂技术

仇英豪（中石化华北石油工程有限公司井下作业分公司，陕西 榆林 719000）

摘要：当前，我国经济发展取得了前所未有的进步，各行各业也取得了丰硕成果，油气田开发水平不断提高。各种先进的开发技术在其中发挥了重要的积极作用，酸化压裂技术是其中最具代表性的技术之一。同时也不得不承认，目前我国酸化压裂技术还不够成熟，在很多方面还有提升的空间。

关键词：酸化压裂技术；油气田开发；应用探讨

0 引言

石油和天然气可以说是工业发展中国家进步不可或缺的重要资源。它可以为各种设备和设施提供能源，使它们有动力运行。因此，我们有必要对油气田开发的各个方面进行探索。酸化压裂技术在油气田开发中的重要性毋庸置疑，只有不断提高酸化压裂技术水平，才能在开发过程中保质保量完成开发任务。本文首先简要介绍了酸化压裂技术和油气田开发的相关背景，然后提出了该技术在油气田开发中的应用。

1 酸化压裂技术原理

在实际油气田开发中发现，将酸化压裂技术应用于油气田开发可以大大提高油气田的产量。具体来说，酸化压裂技术的工作原理主要是用酸作为压裂液注入目标层，取代其他支撑剂。油气层被酸填满后，酸会逐渐填满每一个微小的接头，然后腐蚀接头内的物体，最后使接头开始生长和变宽。酸化压裂停止后，形成的节理不能再恢复到原来的状态，目标层的导流能力自然会提高，油气田的渗透率肯定会提高。同时，岩石层中包含的各种矿物质通常都是碱性的，与酸液接触时会发生极强的中和反应生成可溶于水的盐类化合物以及一些气体，在酸液源源不断的注入目标层的过程中，矿物质的溶解速度会越来越快，油气层接缝的开裂速度也随之增加，其渗透力会不断提升，最终达到提升油气田增产的效果。

2 酸化压裂技术在油气田开发中的应用

酸化压裂技术的应用是我国油气田开发中研究进程的一大进步，其能够在提升油气田开发速度的同时，增加油气田的产量，显然具有不可忽视优势作用。但是目前来看我国的酸化压裂技术还不够成熟，很多方面都有待提升，因此我们需要对其在油气田开发中的应用进行研究：

2.1 前置液酸压技术在油气田开发中的应用

所谓预酸技术，是指利用高粘度材料作为隔离层，保证油气开发的有效性。如何选择合适的前置液是我们必须研究的重要课题之一，正常情况下我们需要保证前置液不与材料发生反应，这样在压裂液注入人的时候它才能更好的起到支撑作用，裂缝的裂缝宽度不断升级，并且酸性液体更快的渗透到缝隙中。由于各种原因，储层的温度通常较高，酸和碳酸盐之间的反应受到温度的

影响会得到促进，这使得反应的两端裂缝往往小于预期，这显然不利于继续发展，因此我们可以采取措施调整酸的消耗速度。另外，我们也可以采取适当的工艺调整策略，比如说利用前置液酸压技术就能有效的降低岩石表面的温度，降低酸液与碳酸盐的反应速度，使之反应持续更长时间，保证缝隙的拓宽效果。

2.2 压裂液与酸液交替应用技术

上面我们简单介绍了压裂液的使用方法，在一些特殊情况下，为了保证效果，也可以采用压裂液和酸液交替使用的方法进行开发。它主要是指一种向目的层交替注入压裂液和酸液的方法，其优点是可以在短时间内在更大的面积上加宽缝隙，减少所需酸液和压裂液的用量。另外，我们在应用这项技术的时候，一定要考虑它们之间的交替顺序，不能随意去做，否则会对最终的开发效果造成不利影响。一般来说，需要先用前置液，然后往里面注入酸。只有这样才能控制溶液的损失率，避免不必要的浪费。同时在注酸时要分批次多次注入，增加酸化产生的裂缝数量。

2.3 闭合酸化压裂技术

采取拓宽井筒、提高导流能力是油气田开发的重要步骤之一，而封闭酸化压裂技术是一种有效的处理技术。目前，封闭式酸化压裂技术应用广泛，应用效果显著。1980年前后，这种独特的酸化压裂技术被提出并逐渐在实际开发中发挥了自己的作用。经过近40年的改进和发展，如今，闭孔酸化压裂技术已日益接近优质、高效的发展目标。目的主要是通过储层裂缝带来的压力来实现的。当储层在相对较低的水平上开裂时，产生的压力是非常可观的。利用该压力作为向目标层注入压裂液的动力，掌握注入酸液的数量，可以有效提高目标层间隙的压裂效果。当然，在这个过程中，我们需要合理的控制进酸量。

3 酸化压裂技术的困境及注意事项

3.1 酸化压裂技术的困境

酸化压裂技术在应用中会受到环境因素的干扰，导致其使用的效果受到不同程度的影响。例如，在油气田开发的过程中，若所处环境的温度较高且处于深层，酸液和压裂的效果就会受到影响，这时酸液的流动性被阻碍，而且酸液与碳酸物质的反应时间也被缩短，这就会造成酸液的浪费。

对于部分油气田而言,其本身含有品质较高的油气,但是却有着复杂的岩性,因此在采用酸化压裂技术时整体效果受到影响。另外,部分油气田硫化比重较高,这也导致酸化压裂的实际应用效果不佳。这是因为硫化比超标会引起还原反应,导致酸化压裂反应出现异常。

从上述的分析可以看出,酸化压裂技术会受到多种环境因素的影响,而油气田的开采本身较为复杂,不同岩石层的特性也会存在差别,所以在具体的开采过程中,施工方需关注施工的实际情况,合理的分析影响因素,这样才能保证酸化压裂技术的应用效果。

3.2 酸化压裂技术应用的注意事项

在应用酸化压裂技术时,为了提升其效果,要注重技术的多样化使用,根据实际情况的特点来选择针对性的酸化材料,在此基础上合理的规划酸化压裂施工方案,这样就能有效减少材料的浪费,同时提升压裂的效果。另外,为了保障酸化压裂的经济性,还需对裂缝的导流能力及长度进行合理的控制,减少酸液对地层的渗透。针对这一方面,在施工中需要合理的控制各项参数,及时跟进储层的变化情况,然后科学的修改各项参数,以此来保障酸化压裂的施工满足实际需求。具体而言,为了合理的应用酸化压裂技术,可从以下几个方面入手:

3.2.1 施工前的验证

为了提升酸化压裂技术的应用效果,可在施工前进行技术验证,借助实验室来模拟酸化压裂的过程,进而检验酸液选择是否正确,同时分析缝隙溶蚀的效果及技术风险等。通过实验室模拟能够有效的对施工方案进行多方位判断,同时也有利于降低施工的成本。从当前的实际情况来看,酸化压裂的实验室模拟技术已经较为成熟,可根据采集到的地质信息来进行精确的模拟,对后续酸化压裂的施工有着极强的指导作用。

3.2.2 技术人才的引进和培养

酸化压裂施工对技术有着较高的要求,其中涉及到了多类数据分析。因此,为了保障施工的质量,需要有专业的技术团队。针对这一方面,首先可招聘行业内的尖端人才,由他们来指导施工的开展。其次,在内部也要建立起相应的培训机制,为员工提供学习和深造的机会,这样能够有效培养专业的人才。

3.2.3 设备管理的优化

酸化压裂施工中需要用到多种设备,而设备的管理和使用直接关系到施工的质量,因此需要建立起完善的设备管理机制。首先要严格把控设备的选择与采购,确保所选的设备能够满足施工的各项要求,这就需要根据实际的情况来确定设备参数,然后进行相应的采购和选择。其次,设备到达施工地点后还需要再次检验和调试。当确定设备能够满足要求后,就要定期的进行保养和维护,按照要求合理的更换零部件等,同时建立起维护保养记录,这样就能方便后续的管理工作。当设备在使用中出现问题时,要及时的检查,确定出现问题的原因并维修,然后提出故障预防措施,以此来减少后续设备的

故障发生概率。完善的设备管理不仅能保障施工的顺利进行,而且还可延长设备的使用寿命,进而降低施工的成本。

3.2.4 建立监督约束机制

为了有效强化酸化压裂施工的质量,还可建立起监督约束机制,以此来把控现场的施工。相应的监督约束机制首先是对员工操作的规范性进行监督,如果出现不符合要求的操作,要及时的进行纠正,并且采取惩罚措施,以此来提高员工的工作积极性。其次,还可借助绩效考核来实现监督和约束,激发员工的主观能动性,这样不仅可以减少风险,而且还能保障酸化压裂的施工效果。

3.2.5 成本控制

酸化压裂在施工中会受到多种因素的影响,不同的施工工艺选择会直接影响到施工成本,因此还可针对性的采取成本控制措施。在这方面,首选是细致的分析现场实际情况,调整酸性材料的种类和用量,设备的参数等也要合理的设置,这样能够减少施工成本,同时保障酸化压裂的施工效果。其次,在施工的过程中还需要根据实际反馈来分析工艺是否合理,借助实验模拟来分析是否需要对工艺进行优化。

4 结语

酸化压裂技术在油气田开发中的应用十分广泛,可以有效提高油气田产量,同时也提高了油气田开发速度,为我国油气开发事业的发展做出重要贡献。现在,封闭酸化压裂技术、前置酸压裂技术、交替应用压裂技术等都是比较常见且应用效果突出的技术,在今后的工作中我们需要进一步研究酸化压裂技术,尝试寻找有效的发展方向,寻求开发更高效的技术,为推动我国油气田开发的发展做出努力。本文针对性分析了酸化压裂技术的应用,之后探究了酸化压裂技术的困境和注意事项,从施工前的验证、技术人才的引进和培养、设备管理的优化、建立监督约束机制、成本控制五个方面探究了合理应用酸化压裂技术的措施,希望可以借此给油气田开采中酸化压裂的应用提供一定的参考。

参考文献:

- [1] 陈亮,赵英杰.酸化压裂技术在油气田开发中的应用研究[J].中小企业管理与科技,2018(03):137-138.
- [2] 秦园,何旺达.酸化压裂技术在油气田开发中的应用[J].化工设计通讯,2019,45(04):65.
- [3] 孙亚东.油气田开发中酸化压裂技术的应用分析[J].石化技术,2021,28(05):65-66.
- [4] 刘聪.油气田酸化压裂工艺的应用研究[J].化工管理,2020,4(32):185-186.
- [5] 方晓明.新时期石油开采对酸化压裂技术的创新利用[J].石化技术,2020,27(07):56+58.
- [6] 郑小龙.酸化压裂技术在油气田开发中的应用[J].化工设计通讯,2019,45(11):37-38.