

油气田开发中酸化压裂技术的应用分析

袁小平 冯小飞

延长油田股份有限公司质量监督中心 陕西 延安 716000

摘要: 酸化过程压裂法可以通过酸液直接溶蚀岩石侧壁,通过岩石的非均质,在不损伤基质的矿物下,溶蚀碳酸盐岩,而产生不封闭的壕沟,它能够在进入天然裂隙后,有效沟通、扩大、延长裂隙,增强裂缝的引导作用,一般能够在改善井筒与石油地层的连接作用下,提高石油利用效果。具体运用在酸化压裂工艺中,鉴于酸化压裂工艺产生的巨大成本、高产量以及偏差风险,所以除总结酸化压裂工艺之外,还必须结合酸化压裂工艺的实际运用情况进行进一步研究。

关键词: 油气田开发;酸化压裂技术

1 酸化压裂技术分析

酸化工艺的压裂方法一般可分成有好几种,如果是根据酸式液的类型又分为混合酸酸化、普通酸酸化、土酸酸化、延迟酸酸化等。酸化压裂的过程中也能够让原油和天然气一起增产,由于采用的在原油底部添加了酸液,所以这样对底层物质的压力作用也就能够更加小,并且酸液也就能够透过孔隙快速而顺利的流出,就可以将阻拦的坚硬的石头以及一些阻挡物的东西也给冲洗掉了,这也就让在油田区域中的通透性更强,而对于原油和天然气进行开采的区域,过程中所遇到的矿物质一般都是碱性的,很容易地就和酸性的溶液进行着化学反应了,而反应产生的物质又正是可溶性的,于是当酸性物质灌注的力量就越大,而石油层中易于被融化的物质也会更多,孔隙就会更多,从而液体的流通性也就会增加了,而这种阻碍孔隙的东西也容易被溶化,从而也增加对出石油区域的穿透作用^[1]。这也正是由于酸化水压裂法已被普遍采用的缘故,在今后的建筑施工中,也应充分发挥这种方法的优越性。不过,在施工的过程中我们就必须要全面掌握碳酸盐特性,要给反应的环境变化创造了一种良好环境,必须选择了适当的碳酸盐,因为这就能够使反应变快,从而增加了施工的效果,这样就能够很大程度上降低了酸液的浪费,而且如果在需要的时候还可以通过合理的添加乳化剂、稠化剂等来增加浓稠度。

2 酸化压裂技术在油气田开发应用中的重要性和必要性

2.1 酸化过程压裂工艺的运用可以大大提高油气田生产的效益和产品质量,推动油气田的稳定增产。由于很多石油开采公司都以营利为目的,他们最基本的经营开采目的便是利用高产能来获得巨额的收益。酸化压裂术

在这方面有着巨大的优越性。它能够利用自身工作机理的运作,完全完成酸水变为压力水的技术流程,利用超强的导流与渗透能力有效推动油田天然气生产的增长。

2.2 开发与应用研究的目标不断完善,促进国家对油气资源的合理开采与利用,以推动我国社会经济的可持续发展^[2]。唯有持续地加大对酸化过程中压裂科技方法的革新与改进,才能将其更良好地结合于当前中国油气田发展的实际状况,从而进一步提高国家资源能源的开发利用与效率,并推动中国社会经济的可持续发展。

2.3 新型酸化过程及压裂工艺方法的持续研究,可以增强中国油气田研究的实际水平,从而推动中国科学技术能力的提升。在中国石油事业发展的过程中,酸化过程压裂技术的使用可以更好地提升国家石油资源开发利用的效益。而经过不断地实际运用,酸化过程工艺技术的进步与研发对推动国家科学技术水平与现代化管理水平的提升,都有着非常重大的意义。

3 酸化压裂技术在油气田开发中应用的意义

3.1 经过实验,酸化压力技术在油气田开发中的运用有效的提高了开采效益和产品质量,也增强了石油开采产品的稳定性。由于油气田的主要开采目的是为获得巨大经济收益,所以在开采过程中人们希望通过提高生产率获得更多的经济收益,而酸化压裂技术就在其中展现出了独特的优越性,利用了酸化压裂技术机理,将酸化过程水变为压力液体,从而提高了导流能力和渗漏能力,进而提高了油田天然气生产率,这对于实现中国的油田燃气经济高效、高产发展具有意义^[3]。

3.2 酸化过程压裂法在油气田开采中的应用,可以提高天然气的开采和使用的安全性,达到石油资源的可持续使用。石油的可持续使用,对于实现中国经济社会的可持续发展和国家能源战略目标具有重大作用,过酸化

压裂法的不断发展运用, 现阶段的总体能力得到了显著的提高, 可以根据目前的现状进行合理的开发和利用, 进而在开发中降低油气利用的风险, 提高利用效率, 促进可持续使用和开发。

3.3 酸化压裂技术在油气田开采中的广泛运用, 有效的提高了石油资源开发利用的技术水平和工程实施能力。这项重要科技的出现, 不但能给各个行业、领域带来经济效益, 还能应用在促进经济发展和进步中。中国在油气田开发中使用酸化过程压裂技术, 是对常规技术的重要改造, 不但提高了研发效益和产品质量, 而且推动了石油资源的合理使用, 促进了产业总体开发能力的增强和我国生产力的提高。

4 酸化压裂技术的实际应用要点

4.1 压前分析诊断

而酸压方法是一种技术难度很大的研究方法, 实施时做好土壤地层压前研究和安全性评估是非常有必要的^[4]。正因为油气资源开发实际条件的复杂性, 使得研究队伍不能精确的判断到底有没有因为稳定性差所引起的能源开发效率等实际情况。所以, 研究队伍在酸压技术投入使用以前, 最先要进行的是就现场地层的各种参数进行检验与分析。从而清楚的了解油气资源所在地层的构造及其稳定性状况。同时能够以此为基础, 对酸压技术的应用方法进行补充与完善。压前研究, 主要根据土壤地层的孔、渗、饱和温, 相对湿度的改变等情况开展诊断性检验^[4]。

4.2 化学反应原料选择

酸化过程与压裂技术, 作为一门运用化学反应原理完成预定功能的科学技术, 其化学反应中所原料的选取将会对这一科学技术中最后的反应效率产生决定性影响。在原油的选用中, 比较关键的问题就是酸液材质的选用, 首先, 也就应该根据石油所开发地区的环境、岩性特征、加工设备特性, 及其有关技术参数选择比较符合要求的酸液材料, 因此在新型压裂液的选用工程中也首先, 必须对岩层的粘度和悬砂特性加以深入研究, 以便于在新型压裂液的实际操作中, 取得岩层压裂、酸液在注入裂缝中后的充分弥散等效应。然后, 也就必须在强烈酸型材质的选用时格外重视酸液的品质和应用范围, 如果所选用的酸液水质不合格或适用范围不对等, 不但没有达到酸化压裂的目的, 而且还会对周围地质岩石产生破坏。另外, 支撑剂也是这一工艺中比较关键的反应材料之一, 对它的选用必须兼顾缝隙液体导流功能, 其抗岩层侵蚀功能和酸液利用率等方面^[5]。

4.3 酸压技术是巩固参数调整与优化

酸压技术的投入使用, 主要是用来提高石油产品在不同时期的稳定性。为使酸压技术所产生的岩层裂隙在长度以及宽度上各种参数获得较大的余地, 施工技术人员必须对酸压施工的各种参数进行反复、且重复的进行。其中, 具体的参数主要包括着岩层裂隙的强度、射孔深度、高压裂液滤失等。

崩裂压浆也是一个十分有用的参数计算手段, 通过这种计算方法, 不仅可以完成土壤地层液滤失计算。更可以提高作用的岩层裂缝压力强度。因此将裂缝能力维持在油气能源有效利用的最大限度范围内, 也是实现持续性开发利用的关键环节。进入具体施工项目, 开发人员就不可忽视具体参数的现场监控。因为一旦在开采过程中发生砂堵的情况, 经过跟踪和控制能够及时发现事故原因, 并进行适当的事故预处理。这样把石油开发利用过程出现的安全隐患控制在很小程度内, 从而使能源开发的效益得到了明显提升^[1]。

5 酸化压裂技术在油气田开发中的应用策略

5.1 交替灌注酸液、压裂液

在酸化过程压裂的流程中, 根据相应配比, 首先加入了粘稠性较高的前装液, 然后再加入酸液, 这样交互地产生了酸化过程压裂效果, 会使腐蚀的沟槽更加扩大、深入, 更利于油田天然气的开采。但在中国油气田的发展过程中, 这种酸压技术使用广泛, 好处较多, 主要表现在: 滤失力强, 影响面积较大但造成的破坏较小, 尤其是导流功能好, 从而使油田天然气生产在发展的过程中达到了增产的目的。在实际的生产过程中, 必须严格根据相关的法律规范和技术操作来进行生产作业, 并严格控制进行的数量——必须首先进行新型压裂液, 之后再行酸液浇注, 唯有这样才可以适当控制滤失速率, 以便达到最佳的生产效益。

在油气田的开采活动中, 每一项科技都有各自的特色和用途, 有关科技人员应针对具体的形势选用不同的技术, 以便进一步提高石油开采的产品质量和效益。随着科技的日益发达, 单纯的某一种科技早已不能满足人类日益增长的物质需求, 这就需要研究与企业都要不断创新, 从而使酸化压裂科技与时俱进, 向多元化和现代化方向发展, 这就是今后酸化压裂科技的主要研究方向, 也是今后中国油田天然气研究的重点与难点^[2]。

5.2 闭合酸化压裂技术

封闭式酸化压裂工艺相对而言, 在油田的天然气开发过程中应用的更为广泛, 其作用主要是用来增强对井围的导流功能, 从而提高了整个生产过程的更高的安全性和高效性。从实际的使用状况分析, 封闭酸化过程压

裂工艺在油气田开发过程中,一般还是在对油气层的储层破裂的威胁相对较小的情况下应用居多。通常情况下酸液在贮水层的细小裂缝中加以浇灌时,就必须根据实际情况加以研究,使用合适的酸液,以满足对不同井围的裂隙连通的要求。必须注意的是,若要确保井上水与井底的空气二者有机融合,并产生良好的开放性缝隙,就必须对酸液的引入数量加以控制,确保在裂缝内部产生良好的连通作用,以达到增产目的。

5.3 前置液酸化压裂技术

前置液酸化的压裂方法在实际使用的过程中,使用的时候,一定要小心注入液的低层量和所接触到的物体,因为一旦存在了很有黏稠度的东西,则可以事倍功零点五,如果二者结合,就可以迅速打通裂缝,也可以使酸液迅速达到预定位置。缺陷就是当这些材料与酸液进行化学反应时就没有必要再进行其他化学反应,这也就产生了异寻的通道,而一旦遇到油气温度太高或者根据热胀冷缩的原理反应,就会进行中间的化学反应,而管道的直径和尺寸也会产生变化,这也就使化学反应完全不受温度影响,就会产生意想不到的结果^[3]。为了克服这种缺陷,就中和反应,使这种效果意外地掌握在了控制当中它还规定在添加酸液的过程中,需要添加少量的具有中和功效的催化剂,以减少碳酸盐与刚加入的酸液反应,如此一来缝隙的尺寸也就得到了相应的控制,从而实现了理想。在施工的过程中,根据不同的环境要采用更符合环境的采矿技术,这同样也会在大量使用石油和煤炭的生产过程中,减少对它的热渗透性。可以假设在超高温的情况下,地表的岩石与酸液间的热化学反应会大大超过理论预测,而前置的酸压技术则能够有效解决这个问题,并利用低温技术来达到对整体酸化过程的有效控制,以保证后续工作顺利有序的进行。同时在酸液的选择上也是非常慎重的,配方先进、科学合理的酸液体系,不仅可以使岩石在整个施工过程中最大程度的穿透,还可以更加快捷合理的完成整个施工任务。在前置酸化压裂术中,前置液能够使岩层迅速降温,从而扩大大地的裂缝在这种技术的运用中,还能够使开采矿井的内壁凹凸不平,使酸水能够更顺利、充分的排出。另外一个优点,就是可以更合理的提高酸液的黏稠度,即要让经过重新调制的酸液的黏稠度和前液相

同,而程度又小于之前的液体,这样就可以使酸液在突破地层之后,和前地层反应的比较彻底,从而创造出了一种更加有利于酸液所表现的肌肉力的新舞台。酸液与前置液之间的黏稠系数,都是要控制的吗大方向呢?但一般来说,国家都是要求按照这些物质含量的一定比例,以限制反应形成管道的高度。而一旦能达到上述要求,也就会使工程施工的速度和效率大大地提高^[4]。

5.4 水力喷射酸化压裂技术

在近些年的油气田研究工作中,采用水力喷射酸化过程等压裂技术已逐渐形成了新的发展趋势。这一技术实际是二个工艺技术的综合,即利用水力喷砂射孔工艺技术和水力压裂工艺技术,可以有效在地层较厚、岩石层次较多的地方进行高速多层压裂。这一工艺技术在实际应用中的主要操作方法是,通过符合开采要求的水力喷射攻击系统喷出高压水柱,使这一水柱在岩层中形成了一条管道,从而使地层形成细小的裂隙,然后通过多种工艺措施以及可实现裂缝宽度与长度的有效增加,最后满足人们对压裂工艺中所需要裂缝的大小要求^[5]。

结语

从当前的技术状况来看,在酸化过程压裂工艺中的闭合酸化过程压裂工艺、前装液酸化压裂工艺和压裂液与酸液交替注水工艺在油田天然气生产系统中比较普遍,虽然出现一定的困难,但结合实际情况对工艺加以调控和合理使用,综合利用效益比较可观。但未来还应该进一步对酸化过程压裂方法开展更为广泛的探索,提高开发技术的效率,改善油田天然气的开发品质。

参考文献

- [1]张彬.酸化压裂技术在油气田开发中的应用[J].石化术, 2019, 26(8): 40-41.
- [2]袁红鹏.试析酸化压裂技术在油气田开发中的应用[J].?中国化工贸易, 2019, 10(11): 106.
- [3]程少勇.酸化压裂技术在油气田开发中的应用思考[J].化工管理, 2019(5): 215.
- [4]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(04)
- [5]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(11)