

# 清洁压裂液在煤层气井压裂中的应用策略

葛慧敏 于泽蛟 焦育亭 王艳峰 (山西蓝焰煤层气集团有限责任公司, 山西 晋城 048200)

**摘要:** 再进行石油开发以及煤矿开发的过程当中, 要想保证开发的稳定性以及效率, 工作人员需要选择相应的压裂增产技术, 其中清洁压裂液就是一种常见的技术, 它可以对油气田的开发以及增长产生积极的作用。清洁压裂液包括多种类型的产品, 而且不同类型产品当中又包含了多种阳离子表面活性剂, 盐, 水, 胶束促进剂等物质。以上这些物质在煤层气井压裂的过程当中, 适用范围比较高, 可以真正的提高煤层气井的产量以及压裂的效果。本文在进行分析时, 主要针对清洁压裂液的主要构成以及特点进行深入的探讨, 就如何提高清洁压裂液在煤层气井压裂工作当中的应用, 提出相应的参考意见。

**关键词:** 清洁压裂液; 煤层气井压裂; 应用

在进行储层压裂的过程当中, 清洁压裂液可发挥出极大的价值以及意义, 它被地层水稀释之后, 就会对自身表面的活性剂产生影响, 从而使得活性剂的黏度消失。下文我们主要针对清洁压裂液的主要构成、内容特点以及其在沁水盆地的相关的应用进行探讨, 希望能为煤层气井压裂工作的研究奠定坚实的基础。

## 1 清洁压裂液的主要构成及特点

清洁压裂液具有低掺杂性, 易返排, 对储存伤害性小的特点, 除此之外它的流变性相对较高, 能够获得较高的液体效率。通过对清洁压裂液的相关构成进行分析, 可以发现它包含的内容比较复杂, 例如阳离子表面活性剂, 胶束促进剂以及盐等等。

它的应用机理是以阳离子表面活性剂作为基础, 让相关的分子在水中形成胶束等物质之后保证整体的密度得到大幅度的提升。它的机理可以分为两种不同的类型, 分别是增稠机理以及破胶机理。从定义的角度进行分析, 增稠机理是指多种阳离子表面的活性剂浓度在得到明显提升之后, 整体的活性剂分子聚集程度会加强, 特别是在水中表面活性剂的分子会聚集在一起, 并且形成球状胶束。同样也从定义的角度进行分析, 破胶机理又可以分为胶体接触烃类或者与地层水稀释。胶体与烃类物质产生直接接触之后, 胶体会表现出迅速膨胀的现象, 同时也会使得增稠形成的胶体朝着棒状或者球状的方向发展, 使得整个胶体的黏度逐渐降低。除此之外, 当胶体与水直接接触之后, 胶体表面的活性物质的整体结构会产生破坏, 因此它的黏度会不断降低, 甚至失去黏度。

通过对清洁压裂液的相关性质进行分析, 可以发现它的耐温性相对较高, 而且具有很强的抗剪切力和洗刷力。所谓耐温性能, 是指利用清洁压裂液进行相关的产品生产活动时, 它对环境的温度要求相对较高。如果温度升高的幅度比较快, 那么它表面的活性剂结构会受到影响, 使得整体的黏度不断下降。抗剪切性能是指清洁压裂液的黏度会使得随着时间的变化或经过剪切之后中度产生明显的浮动, 但是又可以在短时间内恢复。

## 2 清洁压裂液在煤层气井压裂中的应用

### 2.1 清洁压裂液的增稠和破胶机理

通过对清洁压裂液的相关成分进行研究和分析, 可以

发现它包括常见的表面活性剂, 胶束促进剂和盐, 而且表面的活性剂分子, 从结构式的角度分析, 它含有亲水和亲油的两个基团。因此将清洁压裂液放入到盐水当中之后, 该液体获得表面活性剂, 浓度会不断地提高, 水分子排斥表面活性剂分子的清流集团会使得表面活性剂分子聚集成球状胶束。

当清洁压裂液与地层的原油以及天然气产生直接接触时, 他的胶束内部表现出来的亲油性就会显现出来, 使得整个胶束不断膨胀。如果清洁压裂液被地层水稀释, 那么它的表面活性剂的胶束黏度就会被破坏。所以在进行天然气开发或石油开发时, 现场工作人员不需要加入破胶剂, 天然气井或者油井当中就会含有游离状态的烃类物质。与油井以及天然气井, 不同的是矿井当中的煤层气, 大部分都是吸附的方式储存在煤层的空气当中, 所以煤矿基本上不存在游离气体。此时在开展煤矿的考察工作时, 现场工作人员就需要选择一种破胶剂进行备用。

### 2.2 清洁压裂液的携砂性能

据了解清洁压裂液本身具备较强的黏性, 而且它是靠自身的粘弹性产生携砂作用的。使用传统的支撑剂携带原则是将聚合物压裂液的黏度控制在相关的数据之内, 但是清洁压裂液的携砂机理却表现为弹性携砂。清洁压裂液的黏性相互制约。

### 2.3 清洁压裂液配方优选及流变性能测定

清洁压裂液当中的表面活性, 胶束促进剂以及盐, 这三种不同成分的浓度对其自身的黏度会产生很大的影响。所以在开展清洁压裂液配方的选择时, 工作人员需要对不同指标和不同物质含量的相关数据进行分析之后, 按照效果最好的方式进行配比。

### 2.4 清洁压裂液对煤层伤害性的研究

因为清洁压裂液并不会产生滤饼, 所以在破胶之后不会存在固相残渣的情况。所以对煤层产生伤害是活性剂的吸附作用以及黏土的膨胀作用。据了解, 不同类型的压裂液当中, 盐的成分可以有效地防止粘土在遇到水分之后, 出现明显膨胀的情况, 清洁压裂液当中的表面活性剂, 具有很好的稳定性作用。特别是在于黏土直接接触时, 不会对粘土的性能产生消极的影响。实验结果表明, VES 与盐产生直接接触之后, 它的膨胀效果相 (下转第 128 页)

接头处。第二步,根据加热温度,保温温度还有压力值进行实验。多次实验表明前 10min 压力表值会处于比较小的压力值。等到压力值逐渐上升之后把恒定的压力值进行调配;

④把各个时段温度的对应压力值记录下来,能从各个压力值看出来,个险温度阶段均没有出现泄漏,达到了 A 级泄漏等级,主体材料的实验发温度值是符合 ASMEB16.34 中 Class2500 磅级标准的。

可用于的材料:明交材料是储备的可降解性物质,其中的机制甘油还有拉普弟甲壳素都是强化阶段必备的一些元素。我们可以通过研究复合膜的内部元素组成,对比到材料的延展性和可塑性。进行了电净,水蒸气,投光率等其他性能怎么样在 25℃ 和 4℃ 的环境当中测试了它的透光率,还有电解率。结果表明,保鲜膜具有较低的 WSA 这种拉伸强度还有他断裂延展度都是不太受温度的影响的。

### 3 仪表阀门高温下的应用

仪表阀门的设计之初就是为了在高温的情况下充分使用。材料和内部结构以及设计工艺还有设计手法进行了充分观察之后,我们发现,CW700 材料是最适合仪表阀门的材料。这项材料在综合实验当中都表现出来了不可比拟的优越。在我们的第二,三项实验当中,通过对温度,对压力的作用来看,CW700 当中的压力值是最好的。还有阀门儿的内部结构表现当中,我们认为阀门儿内部结构主要是以二级结构为主。该项结构在国内外的应用当中都表现出来了那高温耐高压,并且在高压力的情况之下不容易变(上接第 126 页)对较好。

### 3 如何使清洁液在煤层气井压裂中得到更好的应用

#### 3.1 加强对开采现场配置情况的分析

加强对现场配置情况的分析,可以整体提高清洁压裂液,在煤矿气体压裂操作当中的效果。当然对现场开采配置的情况进行分析,在第 1 个环节就需了解煤层气井所在位置的情况,例如所在区域,土壤的类型,井口的大小,钻井的深度,地层的温度等等。在了解到煤层气井的实际情况之后,再开展一系列压裂液配置工作,可以提高清洁压裂液的使用效果。例如在进行煤层气井压裂操作期间,煤层的埋深比较前,所以温度也会比一般区域低,再加上受煤层本身特性的影响。外来化合物一旦出现之后,围成对其会产生极其敏感的现象。

#### 3.2 增加对清洁压裂液实用性的研究

要想提高清洁压裂在煤层气井压裂当中产生的价值,另一个措施就是将清洁压裂液的使用性能进行增强。因为它通过增稠和破胶机理产生作用的,所以在针对其使用性能进行研究时,我们也需要以相应的机理作为基础,研究表面活性剂的浓度,酵素促进剂的浓度以及盐的浓度。例如针对清洁压裂液各成分进行优化选择时,尽量满足最低携砂粘度的要求,并在此基础上对每个浓度变化之后产生的影响进行分析。

#### 3.3 提高清洁压裂液的应用水平

除了加强开采现场的分析以及增加对清洁压裂液使用

形,不容易成方向性的离散。高温对策之下,我们也选择了水冷却的方式,能够进行阀门儿最大化的保证。阀门儿仪器当中,性能是占最重要的一段时间的使用将会影响阀门性能,所以能够使阀门性能长时间保持是研究的一个重点。我们相信在实验室经过标准的强度,是的实验是可以实现的。

### 4 结束语

阀门压力温度值主要是阀门综合表现,在设计工艺总体确定之下,阀门最重的强度主要是取决于材料的性能。但是实际工作当中,外力冲击温度,使用时间,使用的外部条件,使用的一次持续时间都将是影响阀门性能的重要因素。这些是实验室不能够所模拟出来的,但是实验室基本可以确定整体的阀门强度,这项工作就是阀门仪表的基础性工作。所以虽然我们有些实验数据不能够得到,但是基本上可以相信,强度合适,达到标准的阀门就可以进行使用。

#### 参考文献:

- [1] 郭开红,张蕾蕾,吴晓翠,等. 鲑鱼皮明胶-海藻酸钠复合膜的制备与性能 [J]. 食品科学,2018,39(07):243-248.
- [2] 茅燕燕,梁秀丽,王强,等. 温度对聚乙烯材料力学性能的影响 [J]. 科技展望,2016,26(22):56-58.
- [3] 许永亮,程科,赵思明,等. 大米淀粉的分子量分布及其与粘性的相关性研究 [J]. 中国农业科学,2007,40(3):566-572.

性能的研究之外,提高它的应用水平也是有效提高其应用价值的措施。在开展煤层气井压裂操作的过程当中,煤层底层以及含水层之间的距离会直接影响到清洁压裂液的应用,因为压裂液一旦与水产生接触之后,其表面的活性会产生明显的变化。针对这一情况,在使用清洁压裂液是工作人员需要开展合理的配置操作,避免因为煤层当中的元素对清洁压裂液的使用产生消极的影响。

### 4 结束语

作为煤层气井压裂工作当中广泛使用的一种试剂,清洁压裂液具备耐温性强,抗剪切高,造缝能力强的优势与其他类型的辅助业相比,它可以保证煤层气井压裂的过程当中,稳定性控制在相应的指标以及范围之内。技术人员在进行现场开采的过程当中,需要根据实际情况选择适合浓度的清洁压裂液,保证清洁压裂液的使用效果得到提升,同时为煤层气井压裂提供应有的价值。

#### 参考文献:

- [1] 潘一,孙孟莹,杨双春,阴离子型清洁压裂液耐温性研究进展 [J]. 精细化工,2019,36(7).
- [2] 涂志民,韩城 PSC 区块煤层气压裂工艺应用效果分析 [J]. 煤炭工程,2017,49(2):62-64.
- [3] 周琼,张鹏翼,徐德荣,等. 纳米颗粒复合清洁压裂液制备及其性能研究 // 中国化学会第十六届胶体与界面化学会议 [C].2017.