



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104017554 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410271113.5

(22)申请日 2014.06.07

(73)专利权人 西北大学

地址 710000 陕西省西安市碑林区太白北路229号

(72)发明人 弓虎军

(51)Int.Cl.

C09K 8/584(2006.01)

E21B 43/22(2006.01)

审查员 勇雪

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种复合表面活性剂驱油体系及其制备方法、应用

(57)摘要

本发明公开了一种复合表面活性剂驱油体系,其由以下质量百分含量的组分组成:脂肪醇聚氧乙烯醚0.5~1%,烷基酚聚氧乙烯醚0.1~0.3%,环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物5~7%,有机助溶剂2~4%,注入水余量。本发明的驱油体系配伍合理,通过聚合物与表面活性剂之间的相互协同作用,具有较强的抗盐性能和耐高温性能,且能有效降低体系界面张力,驱油效果好,可大大提高原油的采收率。本发明还公开了一种复合表面活性剂驱油体系的制备方法,将脂肪醇聚氧乙烯醚、烷基酚聚氧乙烯醚、环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物与有机助溶剂按配比混合后,加入余量的水,超声振荡后于真空静置。该制备方法工艺步骤简单,可操作性强,成本低,适合大规模工业化生产。

1. 一种复合表面活性剂驱油体系,其特征在于,其由以下质量百分含量的组分组成:脂肪醇聚氧乙烯醚0.5~1%,烷基酚聚氧乙烯醚0.1~0.3%,环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物5~7%,有机助溶剂2~4%,注入水余量。

2. 根据权利要求1所述的一种复合表面活性剂驱油体系,其特征在于,所述有机助溶剂为丁醇或异丙醇。

3. 一种如权利要求1所述的复合表面活性剂驱油体系的制备方法,其特征在于,将脂肪醇聚氧乙烯醚、烷基酚聚氧乙烯醚、环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物与有机助溶剂按配比混合后,加入余量的注入水,超声振荡10~30min后于真空条件下静置1~2h。

4. 一种如权利要求1所述的复合表面活性剂驱油体系在三次驱油时的应用。

## 一种复合表面活性剂驱油体系及其制备方法、应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种驱油剂,尤其是涉及一种复合表面活性剂驱油体系及其制备方法、应用。

### 背景技术

[0002] 油田的开采主要分为一次采油、二次采油和三次采油。油田的一次采油和二次采油大约只能采出原油总量的1/3左右,剩余的2/3原油就需要通过三次采油技术进行开采。在三次采油中,主要是通过加入一定量的聚合物、表面活性剂、碱等物质,提高注入水的波及范围、改变原油粘度和降低水界面张力,达到调节底层表面的湿润性,提高毛细管数,增加原油在水中的分散性,改变原油流变性的目的,从而大幅度提高原油的采收率。三次采油技术已经成为我国提高原油采收率的主要措施。

[0003] 单独水驱无法克服残余油所受的毛细管力、黏附力和内聚力,很难将油驱出,在注入水中加入合适的表面活性剂后可大大降低注入水与地层残余油之间的界面张力,将残余油驱替出来,提高采收率。

[0004] 驱油用表面活性剂主要有阴离子表面活性剂、非离子表面活性剂和两性表面活性剂。但是单纯的表面活性剂组分与功能单一,耐盐性或耐高温性能差,很难进一步提高原油的采收率,使其应用受到了限制。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是为了提供一种复合表面活性剂驱油体系,将聚合物与表面活性剂进行复配,配伍合理,利用聚合物与表面活性剂两者之间的协同作用,驱油效果好,可大大提高原油的采收率。

[0006] 本发明还提供了一种复合表面活性剂驱油体系的制备方法,该制备方法工艺步骤简单,可操作性强,成本低,适合大规模工业化生产。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0008] 一种复合表面活性剂驱油体系,其由以下质量百分含量的组分组成:脂肪醇聚氧乙烯醚0.5~1%,烷基酚聚氧乙烯醚0.1~0.3%,环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物5~7%,有机助溶剂2~4%,注入水余量。本发明对驱油体系的配方进行了优化设计,配伍合理,通过将聚合物与表面活性剂进行复配,利用各组分之间的相互协同作用,使本发明具有较强的抗盐性能和耐高温性能,且能有效降低体系界面张力,驱油效果好,可大大提高原油的采收率。

[0009] 作为优选,所述有机助溶剂为丁醇或异丙醇。

[0010] 一种复合表面活性剂驱油体系的制备方法,将脂肪醇聚氧乙烯醚、烷基酚聚氧乙烯醚、环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物与有机助溶剂按配比混合后,加入余量的水,超声振荡10~30min后于真空条件下静置1~2h。本发明的制备方法过程简单,易操作,通过混配即可,其中超声振荡配合真空静置,以保证整个驱油体系的均一性和稳定性。

[0011] 一种复合表面活性剂驱油体系在三次驱油时的应用。

[0012] 因此,本发明具有如下有益效果:

[0013] (1)对驱油体系的配方进行了优化设计,配伍合理,通过将聚合物与表面活性剂进行复配,利用各组分之间的相互协同作用,使本发明具有较强的抗盐性能和耐高温性能,且能有效降低体系界面张力,驱油效果好,可大大提高原油的采收率;

[0014] (2)本发明的制备方法过程简单,易操作,通过混配即可,并通过超声振荡配合真空静置以保证整个驱油体系的均一性和稳定性。

## 具体实施方式

[0015] 下面通过具体实施方式对本发明做进一步的描述。

[0016] 在本发明中,若非特指,所有百分比均为重量单位,所有设备和原料均可从市场购得或是本行业常用的,下述实施例中的方法,如无特别说明,均为本领域常规方法,其中,各实施例中的环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物可通过(一种磺酸聚醚型表面活性剂的制备及动态表面张力,陈国正等,应用化学,2007年2月第24卷第2期)中记载的制备方法制备而来。

[0017] 实施例1

[0018] 一种复合表面活性剂驱油体系,其由以下质量百分含量的组分组成:脂肪醇聚氧乙烯醚0.5%,烷基酚聚氧乙烯醚0.1%,环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物5%,异丙醇2%,注入水余量。

[0019] 该复合表面活性剂驱油体系通过以下方法制得:将脂肪醇聚氧乙烯醚、烷基酚聚氧乙烯醚、环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物与有机助溶剂按配比混合后,加入余量的水,超声振荡10min后于真空条件下静置1h。

[0020] 实施例2

[0021] 一种复合表面活性剂驱油体系,其由以下质量百分含量的组分组成:脂肪醇聚氧乙烯醚0.7%,烷基酚聚氧乙烯醚0.2%,环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物6%,异丙醇3%,注入水余量。

[0022] 该复合表面活性剂驱油体系通过以下方法制得:将脂肪醇聚氧乙烯醚、烷基酚聚氧乙烯醚、环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物与有机助溶剂按配比混合后,加入余量的水,超声振荡20min后于真空条件下静置1.5h。

[0023] 实施例3

[0024] 一种复合表面活性剂驱油体系,其由以下质量百分含量的组分组成:脂肪醇聚氧乙烯醚1%,烷基酚聚氧乙烯醚0.3%,环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物7%,丁醇4%,注入水余量。

[0025] 该复合表面活性剂驱油体系通过以下方法制得:将脂肪醇聚氧乙烯醚、烷基酚聚氧乙烯醚、环氧丙磺酸缩水甘油丁基醚共聚物与有机助溶剂按配比混合后,加入余量的水,超声振荡30min后于真空条件下静置2h。

[0026] 本发明的具体应用方法为:在水驱后,再转注0.3~0.5PV(岩心孔隙体积)的本发明无碱低渗透表面活性剂驱油体系进行驱油即可。

[0027] 模拟驱油试验

[0028] 分别对各实施例得到的驱油体系进行模拟驱油试验,模拟驱油试验的方法为:用模拟水(模拟水离子组成为: $\text{Na}^+$ 与 $\text{K}^+$ 为3091.96mg/L, $\text{Ca}^{2+}$ 为276.17mg/L, $\text{Mg}^{2+}$ 为158.68mg/L, $\text{CO}_3^{2-}$ 为14.21mg/L, $\text{HCO}_3^-$ 为311.48mg/L, $\text{SO}_4^{2-}$ 为85.92mg/L, $\text{Cl}^-$ 为5436.34mg/L,TDS为9374.13)将岩心(30cm三层非均质方岩心)饱和,测定岩心的孔隙体积(115.78ml),然后原油(1700mpa.s,65°C)进行饱和,于65°C下进行模拟驱油,先水驱至水含量为95%,测水驱提高原油采取率,再转注0.3PV(岩心孔隙体积)各实施例得到的驱油体系,驱油至水含量98%以上,测在水驱基础上可以再提高原油采收率,试验结果下表所示:

[0029]

项目	水驱后原油采收率	提高采收率
实施例1	26.12%	57.41%
实施例2	25.43%	58.32%
实施例3	26.48%	60.4%

[0030] 从表中可以看出,在高盐、高温的条件下,转注本发明的无复合表面活性剂驱油体系后,可提高原油采收率至少57%以上,说明本发明的复合表面活性剂驱油体系耐高温与耐盐性能好,且渗透性与乳化分散原油的能力强,界面活性与驱油效率高,能大大提高原油的采收率。

[0031] 以上所述的实施例只是本发明的一种较佳的方案,并非对本发明作任何形式上的限制,在不超出权利要求所记载的技术方案的前提下还有其它的变体及改型。