



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106014332 B

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201610422779.5

C09K 8/584(2006.01)

(22)申请日 2016.06.16

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 101993684 A,2011.03.30,全文.

申请公布号 CN 106014332 A

CN 101280678 A,2008.10.08,全文.

(43)申请公布日 2016.10.12

CN 103321606 A,2013.09.25,全文.

(73)专利权人 陕西友邦石油工程技术有限公司

CN 104481480 A,2015.04.01,说明书10-23

地址 710077 陕西省西安市高新区科技五

段.

路北侧橡树星座1单元11306室

审查员 王军伟

(72)发明人 陈柯全 李刚

(74)专利代理机构 西安吉盛专利代理有限责任

公司 61108

代理人 张培勋

(51)Int.Cl.

E21B 33/138(2006.01)

E21B 43/20(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种低渗油田耦合调驱方法

(57)摘要

本发明公开了一种低渗油田耦合调驱方法,步骤如下:步骤1)取堵水调剖剂均匀的加入携带液中,堵水调剖剂的加入量为携带液质量百分比的0.1-0.3%,混合后搅拌均匀,形成稳定的悬浮乳状液;步骤2)打开措施井井口,将该悬浮乳状液通过调驱泵车注入井下;步骤3)注入作业结束后不关井,继续进行注水作业,悬浮乳状液在后续注水的推动下在储层纵深处反应,达到调驱增注的目的;步骤4)注水60天后,根据调驱效果,当调驱效果不明显时,即注水压力没有降低或周边对应油井含水没有下降或产油量没有提高,再重复上述1-3步骤,直到井组调驱效果明显时停止;步骤5)施工结束。该方法不但达到对水淹裂缝的堵水调剖,且提高基质储层的注水量和驱油的效果。

1. 一种低渗油田耦合调驱方法,其特征是:该方法的具体步骤如下:

步骤1) 取堵水调剖剂均匀的加入携带液中,堵水调剖剂的加入量为携带液质量百分比的0.1-0.3%,混合后搅拌均匀,形成稳定的悬浮乳状液;

步骤2) 打开措施井井口,将该悬浮乳状液通过调驱泵车注入井下;

步骤3) 注入作业结束后不关井,继续进行注水作业,悬浮乳状液在后续注水的推动下在储层纵深处反应,达到调驱增注的目的;

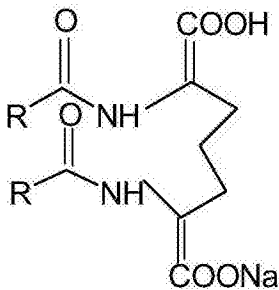
步骤4) 注水60天后,根据调驱效果,当调驱效果不明显时,即注水压力没有降低或周边对应油井含水没有下降或产油量没有提高,再重复上述1-3步骤,直到井组调驱效果明显时停止;

步骤5) 施工结束;

所述步骤1) 中的堵水调剖剂是丙烯酰胺丙烯酸共聚物;

所述步骤1) 中的携带液是由下述质量百分比的原料组成:0.3%长链羧酸盐双子表面活性剂、0.1%磺基水杨酸、0.2%烷基酚聚氧乙烯醚硫酸钠和99.4%清水;

所述的长链羧酸盐双子表面活性剂的分子结构式如下:



其中,R为C16-18。

2. 根据权利要求1所述的一种低渗油田耦合调驱方法,其特征是:所述步骤1) 中的堵水调剖剂的粒径80-200目。

3. 根据权利要求1所述的一种低渗油田耦合调驱方法,其特征是:所述步骤4) 中注水60天为一个周期。

4. 根据权利要求1所述的一种低渗油田耦合调驱方法,其特征是:所述步骤1) 中的携带液的界面张力小于 1×10^{-3} mN/m、表面张力小于20mN/m。

一种低渗油田耦合调驱方法

技术领域

[0001] 本发明涉及石油开采中所使用的调剖、降压增注及驱油技术领域,确切地说涉及一种适合低渗砂岩储层的低渗油田耦合调驱方法。

背景技术

[0002] 在低渗油田的开发过程中,注水开发是当今最为成功的一项高效、经济的提高采收率技术。在油田的注水过程中,注入水造成的层间、层内和平面矛盾在注水中后期逐步显露出来,尤其对于裂缝、微裂缝发育的致密储层更为明显,比如,注入水锥进、井网水线的形成等,造成低渗油田开发成本的上升和采收率的下降。针对这些问题,一般需要采用堵水调剖的技术,对大孔喉和裂隙进行封堵。同时,低渗油田又会面临另外一个问题,就是注水井“欠注”问题,即,实际注水量不能达到油田开发设定的“日注水量”,使油田开发的储层能量不能得到有效的供给和补充,影响对应受效油井和井组产量的下降,最为有效的技术就是降压增注技术,降低注水井的注水压力,提高注水量。

[0003] 对于裂缝和微裂缝储层而言,上述的这两项技术是矛盾的,在油田的生产管理中,通常是根据油井和注水井的具体生产状况分类、分别、单独实施两种技术,以解决油田生产面临的主要矛盾。但这样做的结果就是:无论如何开展提高注水效果的这两项技术,其结果对油藏开发的是不利的。

发明内容

[0004] 本发明的目的是:提供一种低渗油田耦合调驱方法,不但达到对水淹裂缝的堵水调剖,而且提高基质储层的注水量,提高整体非均质储层的驱油的效果。

[0005] 本发明的技术方案是:一种低渗油田耦合调驱方法,其特征是:该方法的具体步骤如下:

[0006] 步骤1)取堵水调剖剂均匀的加入携带液中,堵水调剖剂的加入量为携带液质量百分比的0.1-0.3%,混合后搅拌均匀,形成稳定的悬浮乳状液;

[0007] 步骤2)打开措施井井口,将该悬浮乳状液通过调驱泵车注入井下;

[0008] 步骤3)注入作业结束后不关井,继续进行注水作业,悬浮乳状液在后续注水的推动下在储层纵深处反应,达到调驱增注的目的;

[0009] 步骤4)注水60天后,根据调驱效果,当调驱效果不明显时,即注水压力没有降低或周边对应油井含水没有下降或产油量没有提高,再重复上述1-3步骤,直到井组调驱效果明显时停止;

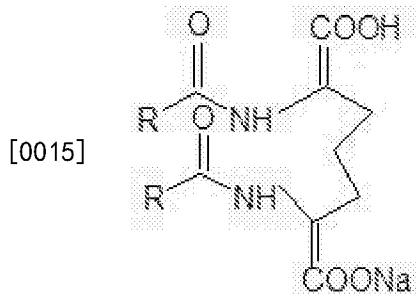
[0010] 步骤5)施工结束。

[0011] 所述步骤1)中的堵水调剖剂是丙烯酰胺丙烯酸共聚物,分子量1000-1200万,该堵剂为常规产品,市售厂家较多,如河南省铭泰化工有限公司,邮编457600。

[0012] 所述步骤1)中的携带液是由下述质量百分比的原料组成:0.3%长链羧酸盐双子表面活性剂、0.1%磺基水杨酸、0.2%烷基酚聚氧乙烯醚硫酸钠和99.4%清水。

[0013] 所述步骤1)中的堵水调剖剂的粒径80-200目。

[0014] 所述的长链羧酸盐双子表面活性剂的分子结构式如下：



[0016] 其中,R为C16-18。

[0017] 所述步骤4)中注水60天为一个周期。

[0018] 所述步骤1)中的携带液的界面张力小于 1×10^{-3} mN/m、表面张力小于20 mN/m。

[0019] 本发明的有益效果是：利用功能材料实现堵水调剖、降压增注和驱油技术有效统一。通过注入过程材料粘度、状态、流动阻力、润湿性、流动压力等多参数的不断变化，调整注入水向有利方位流动，整个流体流动场是一种能量自动耦合、流体方向自动转向、流体压力自动平衡的过程，减少流向大孔道的注入水量，扩大流向低渗未动用的低渗区。利用该方法不但达到对水淹裂缝的堵水调剖，而且提高基质储层的注水量，提高整体非均质储层的驱油的效果。

[0020] 下面结合实施例对本发明做进一步的说明，但不作为对本发明的限定。

具体实施方式

[0021] 实施例1

[0022] 一种低渗油田耦合调驱方法，其特征是：该方法的具体步骤如下：

[0023] 步骤1)取堵水调剖剂均匀的加入携带液中，堵水调剖剂的加入量为携带液质量百分比的0.1-0.3%，混合后搅拌均匀，形成稳定的悬浮乳状液；

[0024] 步骤2)打开措施井井口，将该悬浮乳状液通过调驱泵车注入井下；

[0025] 步骤3)注入作业结束后不关井，继续进行注水作业，悬浮乳状液在后续注水的推动下在储层纵深处反应，达到调驱增注的目的；

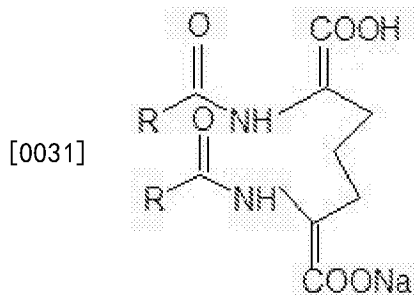
[0026] 步骤4)注水60天后，根据调驱效果，当调驱效果不明显时，即注水压力没有降低或周边对应油井含水没有下降或产油量没有提高，再重复上述1-3步骤，直到井组调驱效果明显时停止；

[0027] 步骤5)施工结束。

[0028] 实施例2

[0029] 一种低渗油田耦合调驱方法的具体步骤如下：

[0030] 步骤1)取堵水调剖剂均匀的加入携带液中，堵水调剖剂的加入量为携带液质量百分比的0.1-0.3%，混合后搅拌均匀，形成稳定的悬浮乳状液；所述的堵水调剖剂是丙烯酰胺丙烯酸共聚物，堵水调剖剂的粒径80-200目。所述的携带液是由下述质量百分比的原料组成：0.3%长链羧酸盐双子表面活性剂、0.1%磺基水杨酸、0.2%烷基酚聚氧乙烯醚硫酸钠和99.4%清水；其中，所述的长链羧酸盐双子表面活性剂的分子结构式如下：



[0032] 其中,R为C16-18。

[0033] 步骤2) 打开措施井井口,将该悬浮乳状液通过调驱泵车注入井下;

[0034] 步骤3) 注入作业结束后不关井,继续进行注水作业,悬浮乳状液在后续注水的推动下在储层纵深处反应,达到调驱增注的目的;

[0035] 步骤4) 注水60天后,根据调驱效果,当调驱效果不明显时,即注水压力没有降低或周边对应油井含水没有下降或产油量没有提高,再重复上述1-3步骤,直到井组调驱效果明显时停止;其中,注水60天为一个周期。

[0036] 步骤5): 施工结束。

[0037] 本发明的携带液的界面张力小于 1×10^{-3} mN/m、表面张力小于20 mN/m, PH为6.0 - 6.8, 25°C粘度小于5mPa.s。

[0038] 本发明的原理是: 堵水调剖过程: 通过注水井的正常泵注, 携带堵水材料入井。注入流体在油藏驱油的流动过程中, 堵水材料的组成为聚丙烯酰胺丙烯酸共聚物, 由于粒径远远大于砂岩基质孔喉, 不能进入喉道或堵塞砂岩粒间孔流动的储油空间, 而是随着注入水流向岩石裂隙的深处, 在裂隙的更窄处或裂隙的其他分支处形成粒状堵剂的堆积, 形成堵塞, 增加水的流动阻力, 使注入水向其他方向流动。

[0039] 降压增注过程: 携带液中的长链羧酸盐双子表面活性剂是一种弱酸性的特殊表面活性剂, 具有多种有利于提高注水驱油效率的功能, 从而实现注入水的洗油效率。①洗油而非乳化功能, 即可以更容易地从基质孔喉空间剥离原油, 但没有乳化能力; ②具有超低界面张力, 提高驱替效果; ③对注入水具有较大的增稠功能, 但增稠注入水一旦遇原油后, 混拌有原油成分的注入水的粘度快速降到注入水的原始粘度。利用技术特点, 对于储层基质的大通道以及储层发育的裂隙区域, 由于前期注入水的多次冲刷, 其过水面的含油量降低, 增粘的注入水由于不能混拌原油, 一直保持较高其粘度, 提高了流动空间的流动阻力, 使更多的注入水向更低流动阻力的未注入空间分流, 形成地层中流体在流量、流向等多方位复杂渗流场的自动耦合平衡, 提高基质内部的驱油效率。④使用原油的分离污水(降低二价、三价离子浓度), 其增粘效果更好, 驱油效果更好; 该表活剂具有矿物离子提高其粘度的功能, 而且材质也具有一定的离子络合能力, 可更好的使污水变废为宝。⑤配伍性良好, 与储层流体、基质岩石以及油田大部分化剂材料不发生不配伍现象。⑥弱酸性注入水, 可以清除注水井射孔段和近井地带的无机垢和有机垢; 长期注入可以溶蚀长石和砂粒间粘土胶结物, 扩大近井储层的孔渗性, 降低注水压力。

[0040] 本发明的堵水调剖剂丙烯酸和聚丙烯酰胺共聚物是一种水膨体材质, 遇水膨胀率大于5倍; 堵剂堆积突破强度大于10MPa。该堵剂在携带液(pH6-6.8弱酸性)中不膨胀或膨胀率小于1倍。丙烯酸和聚丙烯酰胺共聚物现有技术制备或直接从市场购得。

[0041] 效果说明:

[0042] 施工结束后,继续注水3个月后,预期注水井注水压力下降幅度大于5%,对应油井含水降低3%以上,产油量提高5%。该方法不但达到对水淹裂缝的堵水调剖,而且提高基质储层的注水量,提高整体非均质储层的驱油的效果。”用实际的数据进行说明,本发明的效果好。

[0043] 本发明中的原料均可以从市场直接购得,也可以从陕西友邦石油工程有限公司购得。本实施例没有详细叙述的部分属本行业的公知常识,在网上可以搜索到,这里不一一叙述。