



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112377155 A

(43) 申请公布日 2021.02.19

(21) 申请号 202011285666.8

(22) 申请日 2020.11.17

(71) 申请人 中国石油天然气股份有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9
号中国石油大厦

(72) 发明人 韩巧荣 李宪文 张燕明 周长静
牟春国 何明舫 孟磊 梁凌云
王历历 傅鹏

(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 鲍燕平

(51) Int. Cl.

E21B 43/00 (2006.01)

E21B 43/38 (2006.01)

E21B 47/047 (2012.01)

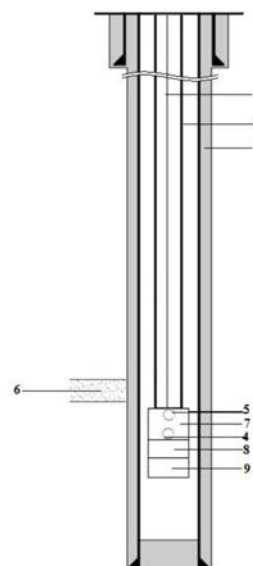
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种低压含水储层压裂改造后排液采气一
体化方法

(57) 摘要

本发明属于压裂改造油气井增产技术领域，具体提供了一种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法，包括如下步骤：在气井压裂改造结束后，在油管中或套管井筒中下入连续油管排液管柱串进行排液，当判断油管排液结束后，开始采气；当判断套管排液结束后，首先起出连续油管排液管柱串，然后在套管井筒中下入采气生产管柱，在采气生产管柱中下入连续油管排液管柱串进行采气生产管柱的排液，当采气生产管柱排液结束后，开始采气，解决了含水储层压裂改造后常规排液技术周期长、难度大的问题，提高了含水储层气井压裂后液体返排率，缩短排液周期，降低压裂液粘滞等伤害，最终提高含水储层采收率。



1. 一种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 在气井压裂改造结束后,在油管中或套管(3)井筒中下入连续油管排液管柱串进行排液;

2) 当油管内井底积液液面降到射孔段以下时,油管内停止排液,开始采气;当油管内井底积液液面上升到设定高度时,停止采气,连续油管排液管柱串再次排液,重复上述步骤2)直至油管内结束排液;

3) 当套管(3)内结束排液后,首先起出连续油管排液管柱串,再在套管(3)井筒中下入采气生产管柱,在采气生产管柱中下入连续油管排液管柱串进行采气生产管柱的排液,当采气生产管柱内井底积液液面降到射孔段以下时,采气生产管柱内停止排液,开始采气;当采气生产管柱内井底积液液面上升到设定高度时,停止采气,连续油管排液管柱串再次排液,重复上述步骤3)直至采气生产管柱内结束排液。

2. 如权利要求1所述的低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,其特征在于:所述连续油管排液管柱串包括电缆(1)、连续油管(2)和自动启停泵,电缆(1)位于连续油管(2)内部,电缆(1)下端连接自动启停泵。

3. 如权利要求2所述的低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,其特征在于:所述自动启停泵位于射孔段(6)底端深度以下3-5m。

4. 如权利要求2所述的低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,其特征在于:所述自动启停泵包括阀门(7)、水位感应器(8)和电机(9),阀门(7)、水位感应器(8)和电机(9)自上向下依次连接,电缆(1)分别连接水位感应器(8)和电机(9)。

5. 如权利要求4所述的低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,其特征在于:所述阀门(7)为单向阀。

6. 如权利要求5所述的低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,其特征在于:所述阀门(7)的下端开设有流体吸入口(4),阀门(7)的上端开设有气体排出口(5)。

7. 如权利要求6所述的低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,其特征在于:所述自动启停泵的内部设置有气液分离器,流体吸入口(4)通过阀门(7)连接气液分离器的入口,气液分离器的气体出口连接气体排出口(5),气液分离器的液体出口连接连续油管(2)。

8. 如权利要求2-7中任意一项所述的低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,其特征在于:所述自动启停泵的工作方法为:当液面上升至水位感应器(8)时,电机(9)开启,电机(9)将液体从流体吸入口(4)吸进气液分离器内进行气液分离,分离出的气体从气体排出口(5)排出,分离出的液体通过连续油管(2)排出地面。

一种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法

技术领域

[0001] 本发明属于压裂改造油气井增产技术领域,具体涉及一种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法。

背景技术

[0002] 低压含水储层油气井压裂改造后,注入地层的压裂液体和地层水返排技术主要涉及油管油放排液技术、油管抽汲排液技术、液氮气举排液技术、连续油管返排技术等。但是,低压含水储层压裂改造后由于地层压力低,能量不足,常规排液技术不能实现及时喷通产出油气,常规排水采气技术也不能实现连续采气作业。为此,本发明提出一种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法。

发明内容

[0003] 本发明提供的一种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法目的是克服现有技术中低压含水储层压裂改造后由于地层压力低,能量不足,常规排液技术不能实现及时喷通产出油气,以及常规排水采气技术不能实现含水储层连续排水采气作业问题。

[0004] 为此,本发明提供了一种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,包括如下步骤:

[0005] 1) 在气井压裂改造结束后,在油管中或套管井筒中下入连续油管排液管柱串进行排液;

[0006] 2) 当油管内井底积液液面降到射孔段以下时,油管内停止排液,开始采气;当油管内井底积液液面上升到设定高度时,停止采气,连续油管排液管柱串再次排液,重复上述步骤2)直至油管内结束排液;

[0007] 3) 当套管内结束排液后,首先起出连续油管排液管柱串,再在套管井筒中下入采气生产管柱,在采气生产管柱中下入连续油管排液管柱串进行采气生产管柱的排液,当采气生产管柱内井底积液液面降到射孔段以下时,采气生产管柱内停止排液,开始采气;当采气生产管柱内井底积液液面上升到设定高度时,停止采气,连续油管排液管柱串再次排液,重复上述步骤3)直至采气生产管柱内结束排液。

[0008] 所述连续油管排液管柱串包括电缆、连续油管和自动启停泵,电缆位于连续油管内部,电缆下端连接自动启停泵。

[0009] 所述自动启停泵位于射孔段底端深度以下3-5m。

[0010] 所述自动启停泵包括阀门、水位感应器和电机,阀门、水位感应器和电机自上向下依次连接,电缆分别连接水位感应器和电机。

[0011] 所述阀门为单向阀。

[0012] 所述阀门的下端开设有流体吸入口,阀门的上端开设有气体排出口。

[0013] 所述自动启停泵的内部设置有气液分离器,流体吸入口通过阀门连接气液分离器的入口,气液分离器的气体出口连接气体排出口,气液分离器的液体出口连接连续油管。

[0014] 所述自动启停泵的工作方法为:当液面上升至水位感应器时,电机开启,电机将液体从流体吸入口吸进气液分离器内进行气液分离,分离出的气体从气体排出口排出,分离出的液体通过连续油管排出地面。

[0015] 本发明的有益效果:

[0016] 1、本发明提供的这种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,在气井压裂改造结束后,在油管中或套管井筒中下入连续油管排液管柱串进行排液,连续油管排液管柱串包括电缆、连续油管和自动启停泵,自动启停泵包括阀门、水位感应器和电机;电缆为电机供电,当液面上升至水位感应器时,电机开启,电机将液体从阀门的流体吸入口吸进气液分离器内进行气液分离,分离出的气体从气体排出口排出,分离出的液体通过连续油管排出地面,直至液面下降至水位感应器以下,电机关闭,自动启停泵停止排液,油管或套管井筒中的采气生产管柱开始采气;当液面上升至水位感应器时,停止采气,电机再次开启,自动启停泵再次排液,重复上述步骤,直至油管或套管排液结束,实现低压含水储层压裂改造后排液采气一体化;

[0017] 2、本发明提供的这种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,即使低压含水储层压裂改造后由于地层压力低,能量不足,电机可将液体从阀门的流体吸入口吸进气液分离器内进行气液分离,解决常规排液技术不能实现及时喷通产出油气的问题;

[0018] 3、本发明提供的这种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方排液技术周期短、难度小,提高了含水储层气井压裂后液体返排率,缩短排液周期,降低压裂液粘滞等伤害,最终提高含水储层采收率。

附图说明

[0019] 以下将结合附图对本发明做进一步详细说明。

[0020] 图1是这种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法实施示意图。

[0021] 附图标记说明:1、电缆;2、连续油管;3、套管;4、流体吸入口;5、气体排出口;6、射孔段;7、阀门;8、水位感应器;9、电机。

具体实施方式

[0022] 实施例1:

[0023] 如图1所示,一种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,包括如下步骤:

1) 在气井压裂改造结束后,在油管中或套管井筒中下入连续油管排液管柱串进行排液;

[0024] 2) 当油管内井底积液液面降到射孔段以下时,油管内停止排液,开始采气;当油管内井底积液液面上升到设定高度时,停止采气,连续油管排液管柱串再次排液,重复上述步骤2) 直至油管内结束排液,实现油管的排液采气一体化;

[0025] 3) 当套管内结束排液后,首先起出连续油管排液管柱串,再在套管井筒中下入采气生产管柱,在采气生产管柱中下入连续油管排液管柱串进行采气生产管柱的排液,当采气生产管柱内井底积液液面降到射孔段以下时,采气生产管柱内停止排液,开始采气;当采气生产管柱内井底积液液面上升到设定高度时,停止采气,连续油管排液管柱串再次排液,重复上述步骤3) 直至采气生产管柱内结束排液,实现套管的排液采气一体化。

[0026] 进一步的,所述判断油管和套管排液是否结束的依据为:井口油压或套压的恢复

情况,当井口油压回升并趋于稳定,则判断油管排液结束;当井口套压回升并趋于稳定,则判断套管排液结束;当油管井底内有积液且套管井底内没有积液,油套压差大,通过井口油套压差变小无限趋近于0MPa,判定油管井底内积液排除干净结束;当采气生产管柱井口油压回升并趋于稳定,则判断采气生产管柱排液结束。

[0027] 本发明提供的这种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方排液技术周期短、难度小,提高了含水储层气井压裂后液体返排率,缩短排液周期,降低压裂液粘滞等伤害,最终提高含水储层采收率。

[0028] 实施例2:

[0029] 在实施例1的基础上,进一步的,所述连续油管排液管柱串包括电缆1、连续油管2和自动启停泵,电缆1位于连续油管2内部,电缆1下端连接自动启停泵。在气井压裂改造结束后,在油管中或套管3井筒中下入连续油管排液管柱串进行排液,当液面上升至需要排液的液位时,自动启停泵启动,将液体通过连续油管2排出地面,当液面下降至需要排液的液位以下时,自动启停泵停止,排液结束,开始采气,实现了含水储层连续智能排水采气,自动化程度高,缩短排液周期,排液降低难度。

[0030] 进一步的,所述自动启停泵位于射孔段6底端深度以下3-5m。实现自动连续采气,缩短排液周期,提高采气有效时率;降低地层压力压降速率,提高储层采收率。

[0031] 进一步的,所述自动启停泵包括阀门7、水位感应器8和电机9,阀门7、水位感应器8和电机9自上向下依次连接,电缆1分别连接水位感应器8和电机9。电缆1为水位感应器8和电机9供电和传递信号,自动化程度高,当液面上升至水位感应器8时,电机9开启,电机9将液体通过连续油管2排出地面,当排液结束后,开始采气,实现了含水储层连续排水采气;即使低压含水储层压裂改造后由于地层压力低,能量不足,电机9也可将液体通过连续油管2排出地面,解决常规排液技术不能实现及时喷通产出油气的问题,提高了含水储层气井压裂后液体返排率;电机9可根据实际情况提高液体的排出的速率,降低压裂液粘滞的伤害。所述水位感应器为现有感应器,在此不对其具体结构做详细介绍。

[0032] 进一步的,所述阀门7为单向阀。单向阀避免排出液体的回流,提高液体返排率和施工安全性。

[0033] 进一步的,所述阀门7的下端开设有流体吸入口4,阀门7的上端开设有气体排出口5。流体吸入口4便于电机将液体集中吸入,气体排出口5便于气体集中排出,结构简单,设计合理。

[0034] 进一步的,所述自动启停泵的内部设置有气液分离器,流体吸入口4通过阀门7连接气液分离器的入口,气液分离器的气体出口连接气体排出口5,气液分离器的液体出口连接连续油管2。气液分离器便于将液体进行气液分离,由于气体和液体通过不同通过排出,降低了流体对自动启停泵的伤害,延长自动启停泵的使用寿命,自动化程度高,提高施工的安全性。所述气液分离器为现有分离器,在此不对其具体结构做详细介绍。

[0035] 进一步的,所述单向阀的数量至少为3个,流体吸入口和气液分离器的入口之间、气液分离器的气体出口和气体排出口5之间、气液分离器的液体出口和连续油管2之间均设置有单向阀;单向阀避免液体或气体回流,提高液体或气体的返排率,提高施工安全性。

[0036] 进一步的,所述流体吸入口设置有筛网;筛网的设置可避免电机吸入液体时,液体中的大块杂物对电机造成损坏,保护电机。

[0037] 进一步的,所述自动启停泵为防爆自动启停泵,防爆等级为Exd II BT4,满足油气井生产场所防爆及防护要求。

[0038] 进一步的,所述自动启停泵的工作方法为:当液面上升至水位感应器8时,电机9开启,电机9将液体从阀门7的流体吸入口4吸进气液分离器内进行气液分离,分离出的气体从气体排出口5排出,分离出的液体通过连续油管2排出地面。方法简单,安全性高。

[0039] 本发明提供的这种低压含水储层压裂改造后排液采气一体化方法,在气井压裂改造结束后,在油管中或套管井筒中下入连续油管排液管柱串进行排液,连续油管排液管柱串包括电缆、连续油管和自动启停泵,自动启停泵包括阀门、水位感应器和电机;电缆为电机供电,当液面上升至水位感应器时,电机开启,电机将液体从流体吸入口吸进气液分离器内进行气液分离,分离出的气体从气体排出口排出,分离出的液体通过连续油管排出地面,直至液面下降至水位感应器以下,电机关闭,自动启停泵停止排液,油管或套管井筒中的采气生产管柱开始采气;当液面上升至水位感应器时,停止采气,电机再次开启,自动启停泵再次排液,重复上述步骤,直至油管或套管排液结束,实现低压含水储层压裂改造后排液采气一体化;排液技术周期短、难度小,提高了含水储层气井压裂后液体返排率,缩短排液周期,降低压裂液粘滞等伤害,最终提高含水储层采收率。

[0040] 本发明的描述中,需要理解的是,若有术语指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制。

[0041] 以上例举仅仅是对本发明的举例说明,并不构成对本发明的保护范围的限制,凡是与本发明相同或相似的设计均属于本发明的保护范围之内。

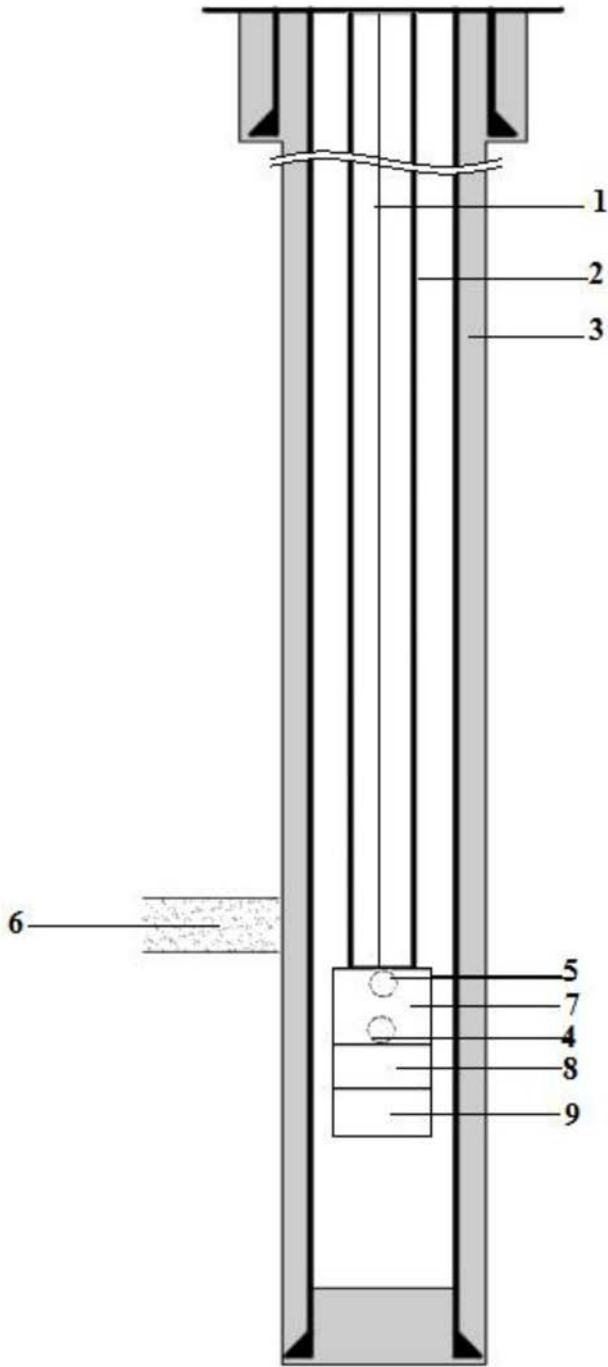


图1