



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107780904 A

(43)申请公布日 2018.03.09

(21)申请号 201610757423.7

(22)申请日 2016.08.29

(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 张德有 王毓才 叶勤友

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138

代理人 董亚军

(51) Int. Cl.

E21B 43/20(2006.01)

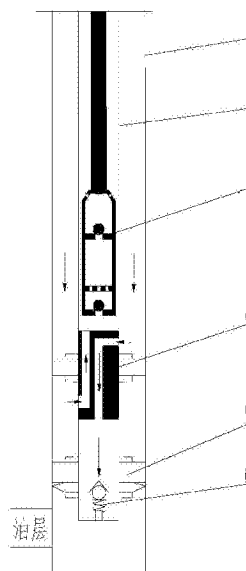
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种注水采油管柱

(57)摘要

本发明公开了一种注水采油管柱,属于石油机械领域。所述管柱包括:套管、油管、杆式泵、第一封隔器和第二封隔器。本发明通过采用第一封隔器和第二封隔器,将油管与套管之间的空隙分隔成三段,并分别通过第一封隔器内部的第一采油孔和第一注水孔,将油管内部与采油段相连通,管柱的上层注水通道与下层注水段相连通,从而实现同井上层采油下层注水的注水采油工艺,提高了单井利用率。同时,由于注水段与采油段位于同一井中,因此避免了因注水井与采油井排列方式造成的部分油井剩余油难以有效动用的问题,充分挖掘了剩余油潜力,提高了油藏采收率。



1. 一种注水采油管柱,其特征在于,所述管柱包括:套管、油管、杆式泵、第一封隔器和第二封隔器;

所述油管位于所述套管内,所述油管的外壁与所述套管的内壁之间存在空隙;

所述第一封隔器和所述第二封隔器均与所述油管相连,且所述第一封隔器位于所述第二封隔器的上方,所述第一封隔器与所述第二封隔器用于将所述油管与所述套管之间的空隙封隔成三段,所述第一封隔器所在位置与井口之间的一段空隙为上层注水通道,所述第一封隔器所在位置与所述第二封隔器所在位置之间的一段空隙为采油段,所述第二封隔器所在位置与所述套管底端之间为下层注水段;

所述杆式泵设置在所述油管内部,且所述杆式泵位于所述第一封隔器上方,所述杆式泵用于通过所述油管内部和所述采油段进行采油。

2. 如权利要求1所述的管柱,其特征在于,所述第一封隔器为注采一体封隔器,且所述第一封隔器内部设置有第一采油孔和第一注水孔;所述第一采油孔的上开口与所述油管内部连通,所述第一采油孔的下开口与所述采油段连通;所述第一注水孔的上开口与所述上层注水通道连通,所述第一注水孔的下开口与所述下层注水段连通。

3. 如权利要求2所述的管柱,其特征在于,所述第一采油孔的上开口和下开口在所述第一封隔器坐封之前处于闭合状态;所述第一注水孔的上开口和下开口始终处于开启状态。

4. 如权利要求1或2所述的管柱,其特征在于,所述管柱还包括注水单流阀;

所述注水单流阀与所述第二封隔器的下端相连。

5. 如权利要求1所述的管柱,其特征在于,所述第一封隔器为采用液压进行坐封的压缩型封隔器。

6. 如权利要求1或5所述的管柱,其特征在于,所述第二封隔器为通过旋转管柱方式进行坐封的压缩型封隔器。

7. 如权利要求1所述的管柱,其特征在于,所述套管上设置有多个第二注水孔和多个第二采油孔,所述多个第二注水孔分别设置在所述套管上所述下层注水段的对应位置处,所述多个第二采油孔设置在所述套管上所述采油段对应位置处。

一种注水采油管柱

技术领域

[0001] 本发明涉及石油机械领域,特别涉及一种注水采油管柱。

背景技术

[0002] 油田投入开发后,随着开采时间的增长,地层能量下降,致使油层压力不断下降,造成地下原油大量脱气,粘度增加,油井产量大大减少,甚至会出现停喷停产的情况。在这种情况下,通常采用向油田注水的方法来补充地层能量,保持或者提高油层压力,从而实现原油的顺利开采。

[0003] 目前,油田注水采油主要是通过注水井与采油井实现的。注水井和采油井均由井口装置和井下管柱部分组成。在油田注水采油的过程中,首先通过注水井的井下管柱向地下注水,注水后的地层能量得到补充,油层压力提高,此时,通过采油井的井下管柱抽取原油,并将原油运输到地面。

[0004] 在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术至少存在以下问题:

[0005] 现有技术中的注水井的井下管柱只能用于注水,采油井的井下管柱只能用于采油,因此当停止注水或停止采油时,注水井或采油井只能闲置,导致注水井或采油井的单井利用率低下。另外,由于受储层非均质和注水方向限制等问题,现有注水井与采油井的排列方式很难实现部分油井剩余油的有效动用。

发明内容

[0006] 为了解决现有技术的问题,本发明实施例提供了一种注水采油管柱。所述技术方案如下:

[0007] 本发明实施例提供了一种注水采油管柱,所述管柱包括:套管、油管、杆式泵、第一封隔器和第二封隔器;

[0008] 所述油管位于所述套管内,所述油管的外壁与所述套管的内壁之间存在空隙;

[0009] 所述第一封隔器和所述第二封隔器均与所述油管相连,且所述第一封隔器位于所述第二封隔器的上方,所述第一封隔器与所述第二封隔器用于将所述油管与所述套管之间的空隙封隔成三段,所述第一封隔器所在位置与井口之间的一段空隙为上层注水通道,所述第一封隔器所在位置与所述第二封隔器所在位置之间的一段空隙为采油段,所述第二封隔器所在位置与所述套管底端之间为下层注水段;

[0010] 所述杆式泵设置在所述油管内部,且所述杆式泵位于所述第一封隔器上方,所述杆式泵用于通过所述油管内部和所述采油段进行采油。

[0011] 可选地,所述第一封隔器为注采一体封隔器,且所述第一封隔器内部设置有第一采油孔和第一注水孔;所述第一采油孔的上开口与所述油管内部连通,所述第一采油孔的下开口与所述采油段连通;所述第一注水孔的上开口与所述上层注水通道连通,所述第一注水孔的下开口与所述下层注水段连通。

[0012] 可选地,所述第一采油孔的上开口和下开口在所述第一封隔器坐封之前处于闭合

状态;所述第一注水孔的上开口和下开口始终处于开启状态。

[0013] 可选地,所述管柱还包括注水单流阀;

[0014] 所述注水单流阀与所述第二封隔器的下端相连。

[0015] 可选地,所述第一封隔器为采用液压进行坐封的压缩型封隔器。

[0016] 可选地,所述第二封隔器为通过旋转管柱方式进行坐封的压缩型封隔器。

[0017] 可选地,所述套管上设置有多个第二注水孔和多个第二采油孔,所述多个第二注水孔分别设置在所述套管上所述上层注水通道和所述下层注水段的对应位置处,所述多个第二采油孔设置在所述套管上所述采油段对应位置处。

[0018] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0019] 通过采用第一封隔器和第二封隔器,将油管与套管之间的空隙封隔成三段,并分别通过第一封隔器内部的第一采油孔和第一注水孔,将油管内部与采油段相连通,管柱的上层注水通道与下层注水段相连通,从而实现同井上层采油下层注水的注水采油工艺,提高了单井利用率。同时,由于注水段与采油段位于同一井中,因此避免了因注水井与采油井排列方式造成的部分油井剩余油难以有效动用的问题,充分挖掘了剩余油潜力,提高了油藏采收率。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本发明实施例提供的一种注水采油管柱的结构示意图;

[0022] 附图标记:

[0023] 1:套管,2:油管,3:杆式泵,4:第一封隔器,5:第二封隔器,6:注水单流阀。

具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0025] 本发明实施例提供了一种注水采油管柱,参见图1,该管柱包括:套管1、油管2、杆式泵3、第一封隔器4和第二封隔器5;

[0026] 油管2位于套管1内,该油管2的外壁与该套管1的内壁之间存在空隙;

[0027] 第一封隔器4和第二封隔器5均与油管2相连,且该第一封隔器4位于该第二封隔器5的上方,该第一封隔器4与该第二封隔器5用于将该油管2与该套管1之间的空隙封隔成三段,该第一封隔器4所在位置与井口之间的一段空隙为上层注水通道,该第一封隔器4所在位置与该第二封隔器5所在位置之间的一段空隙为采油段,该第二封隔器5所在位置与该套管1底端之间为下层注水段;

[0028] 杆式泵3设置在油管2内部,且该杆式泵3位于第一封隔器4上方,该杆式泵3用于通过该油管2内部和采油段进行采油。

[0029] 本发明实施例通过采用第一封隔器和第二封隔器,将油管与套管之间的空隙封隔

成三段,并分别通过第一封隔器内部的第一采油孔和第一注水孔,将油管内部与采油段相连通,管柱的上层注水通道与下层注水段相连通,从而实现同井上层采油下层注水的注水采油工艺,提高了单井利用率。同时,由于注水段与采油段位于同一井中,因此避免了因注水井与采油井排列方式造成的部分油井剩余油难以有效动用的问题,充分挖掘了剩余油潜力,提高了油藏采收率。

[0030] 需要说明的是,在本发明实施例中,第一封隔器4与第二封隔器5均可以通过丝扣与油管2相连,也可以通过其他螺纹连接方式与油管2相连,第一封隔器4的下端可以通过丝扣与油管2相连,也可以通过丝扣直接与第二封隔器5的上端相连,具体视油层厚度而定。当油层厚度大于第一封隔器与第二封隔器长度之和的 $1/2$ 时,则第一封隔器的下端与油管2连接,第二封隔器的上端也与油管2相连;当油层厚度小于第一封隔器与第二封隔器长度之和的 $1/2$,则第一封隔器4的下端直接与第二封隔器5的上端相连。另外,杆式泵3可以通过诸如丝扣等螺纹连接的方式与油管2连接,本发明实施例对此不做具体限定。

[0031] 进一步地,杆式泵3可以为定筒式顶部固定杆式泵,也可以为定筒式底部固定杆式泵,或者是动筒式底部固定杆式泵,本发明实施例对此不做具体限定。当杆式泵3为定筒式顶部固定杆式泵时,杆式泵3主要由内外泵筒、柱塞、卡簧、衬套等部分组成,其中卡簧与外泵筒的上端相连,装有衬套以及柱塞的内泵筒连接在抽油杆的下端,并通过卡簧固定在外泵筒内。

[0032] 进一步地,第一封隔器4为注采一体封隔器,且该第一封隔器4内部设置有独立的第一采油孔和第一注水孔,该第一采油孔与第一注水孔的数量可以为一个,也可以为多个,且第一采油孔和第一注水孔的直径可以根据第一封隔器内部尺寸确定,本发明实施例对此不做具体限定。其中,该第一采油孔的上开口与油管2内部连通,下开口与采油段连通,该第一采油孔的上开口通向杆式泵3一侧的油管2内部,该第一采油孔的下开口位置设置在采油段对应的位置处。该第一注水孔的上开口与上层注水通道相连通,下开口与下层注水段相连通,其中,该第一注水孔的上开口位置设置在上层注水通道的对应位置处,该第一注水孔的下开口设置在第一封隔器4下端,通向下层注水段。该第一采油孔可以位于第一封隔器4的左侧,也可以位于第一封隔器4的右侧,相应地,该第一注水孔也可以位于第一封隔器4的右侧或左侧,本发明实施例对此不做具体限定。

[0033] 进一步地,第一采油孔的上开口和下开口在第一封隔器4坐封之前处于闭合状态,该第一采油孔的上开口和下开口处可以设置有诸如定压器之类的根据压力进行开关的单向阀门,以保证第一封隔器4坐封后继续加压时采油通道能够打通,本发明实施例对此不做具体限定。另外,第一注水孔的上开口和下开口始终处于开启状态,基于此开启状态,该第一注水孔的上开口的设置位置以不影响第一封隔器4坐封为前提。

[0034] 进一步地,该注水采油管柱还包括注水单流阀6,该注水单流阀可以通过法兰与第二封隔器5下端连接,也可以通过螺纹连接的方式与第二封隔器5下端相连,本发明实施例对此不做具体限定。

[0035] 进一步地,第一封隔器4可以为采用液压进行坐封的压缩型封隔器,如Y341型封隔器、Y441型封隔器,本发明实施例对此不做具体限定。当第一封隔器4为Y341型封隔器时,该第一封隔器4主要由上下接头、活塞、胶筒、锁套、卡瓦及坐封销钉等部分组成。第一封隔器4的坐封腔与油管2的内部相连通。

[0036] 进一步地,第二封隔器5可以为通过旋转管柱方式进行坐封的压缩型封隔器,如Y221型封隔器,本发明实施例对此也不做具体限定。当第二封隔器5为Y221型封隔器时,该第二封隔器5主要由胶筒、卡瓦总成、摩擦总成三部分组成。

[0037] 进一步地,套管1包括多个第二注水孔和多个第二采油孔,多个第二注水孔设置在套管1上下层注水段对应的位置处,多个采油孔设置在套管1上第一封隔器4与第二封隔器5之间的位置处。具体地,多个第二注水孔的位置设置在下层注水段对应的套管1的侧壁上,该多个第二注水孔的位置对应于注水层位置,注入水流经注水通道,最终通过注水孔注入注水层。多个第二采油孔设置在采油段对应的套管1的侧壁上,该多个第二采油孔的位置对应于采油层的位置,当杆式泵下行进行生产作业时,采油层的原油经采油孔进入采油通道,最终由杆式泵举升至地面。

[0038] 在本发明实施例的实际应用中,以第一封隔器4为Y341型封隔器、第二封隔器为Y221封隔器为例,首先将杆式泵3、第一封隔器4和第二封隔器5通过丝扣分别与油管2连接,注水单流阀6与第二封隔器下端相连并下放至预定位置。然后,通过上提管柱、正向旋转管柱并下放管柱,压缩胶筒坐封第二封隔器5;第二封隔器5坐封后,通过采用地面水泥车或泵车等地面设备向油管内部注入液体,液体经由油管内部进入第一封隔器4的坐封腔,推动第一封隔器4内部的活塞运动,并剪断坐封销钉,继而活塞继续运动,推动锁套运动,锁套运动过程中压缩胶筒,胶筒经压缩后厚度减小,直径变大,当锁套运动压缩胶筒达到极限后,锁套与卡瓦通过内外齿啮合锁紧,使压缩的胶筒不能回收,从而密封油管2与套管1之间的空隙,完成坐封。此时,第一封隔器4中的第一采油孔的上开口和下开口处于闭合状态。第一封隔器4与第二封隔器5完成坐封后,套管1的内壁与油管2的外壁之间的空隙被封隔成三段,其中,第一封隔器4所在位置与井口之间的一段空隙为上层注水通道,第一封隔器4所在位置与第二封隔器5所在位置之间的一段空隙为采油段,第二封隔器5所在位置与套管1底端之间为下层注水段。随后,通过地面设备继续向油管2内部加压,第一封隔器4中第一采油孔的上下开口在压力的作用下打开,此时,采油通道打通。随后,通过地面注水设备向上层注水通道内注水,注入水流经上层注水通道后通过第一注水孔进入第二封隔器5内部,并冲开注水单流阀6进入下层注水段,之后经下层注水段对应的套管侧壁上的第二注水孔注入地层,地层通过注入水的渗透,地层能量得到补充,油层压力提高,此时,杆式泵3下行,抽油杆通过采油段抽取原油,并将原油运送至地面,完成注水采油的全过程。

[0039] 本发明实施例通过采用第一封隔器和第二封隔器,将油管与套管之间的空隙封隔成三段,并分别通过第一封隔器内部的第一采油孔和第一注水孔,将油管内部与采油段相连通,管柱的上层注水通道与下层注水段相连通,从而实现同井上层采油下层注水的注水采油工艺,提高了单井利用率。同时,由于注水段与采油段位于同一井中,因此避免了因注水井与采油井排列方式造成的部分油井剩余油难以有效动用的问题,充分挖掘了剩余油潜力,提高了油藏采收率。另外,由于注水单流阀限制了注入水的流动方向,使注入水只能进入下层注水段,从而避免了下层注水段内水位过高而进入第二封隔器。

[0040] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0041] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和

原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

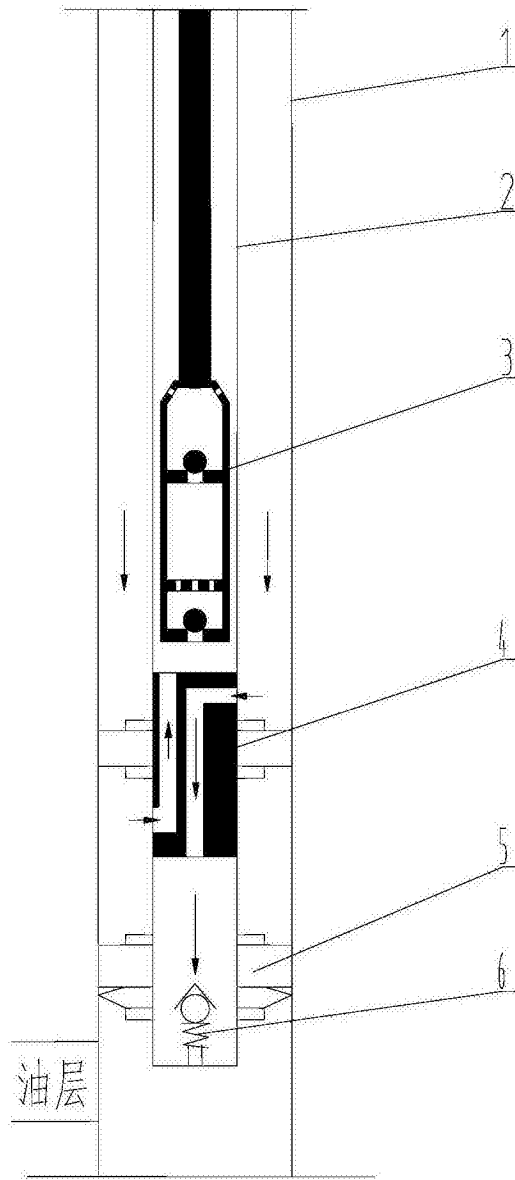


图1