



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104405355 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201410616304. 0

(22) 申请日 2014. 11. 05

(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

(72) 发明人 郭洪军 房小丹 田玉秋 匡旭光
卢潇 柳盛森 孙浩 刘昌龙
门福信 孟晓燕 尹淋淋 王斯雯

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 党晓林 李永强

(51) Int. Cl.

E21B 43/24(2006. 01)

E21B 17/00(2006. 01)

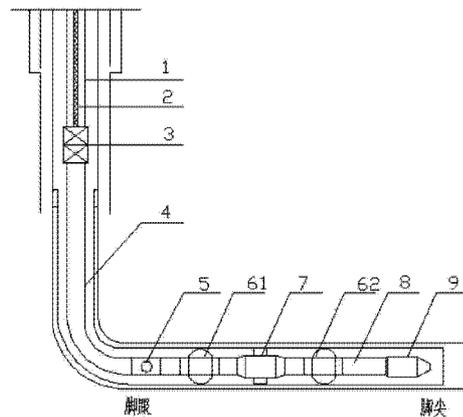
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

水平井注采管柱

(57) 摘要

本发明公开了一种水平井注采管柱,包括:位于竖直井段内的隔热管,设置在所述隔热管内的抽油杆,与所述隔热管下端连通的杆式泵,用于将竖直井段也水平井段连通的倒角隔热管,以及设置在水平井段内的注采阀、注汽封隔器;所述注采阀通过油管或隔热管与所述倒角隔热管相连接,用于向水平井段注汽;所述注汽封隔器通过油管或隔热管与所述注采阀连接,用于将水平井段进行分隔。本发明所述水平井注采管柱,能够缓解注汽和采油阶段水平井动用不均的矛盾。



1. 一种水平井注采管柱,其特征在于,包括:位于竖直井段内的隔热管,设置在所述隔热管内的抽油杆,与所述隔热管下端连通的杆式泵,用于将竖直井段也水平井段连通的倒角隔热管,以及设置在水平井段内的注采阀、注汽封隔器;所述注采阀通过油管或隔热管与所述倒角隔热管相连通,用于向水平井段注汽;所述注汽封隔器通过油管或隔热管与所述注采阀连通,用于将水平井段进行分隔。

2. 如权利要求1所述的水平井注采管柱,其特征在于:所述注汽封隔器的两端设置有第一扶正器、第二扶正器。

3. 如权利要求2所述的水平井注采管柱,其特征在于:所述注汽封隔器与所述第一扶正器或第二扶正器之间的间距为8米至12米。

4. 如权利要求1所述的水平井注采管柱,其特征在于:所述水平井注采管柱水平井段的脚尖设置有导锥。

5. 如权利要求4所述的水平井注采管柱,其特征在于:所述导锥通过丝扣连接的方式固定在所述水平井注采管柱水平段脚尖的油管上,所述位于水平井注采管柱水平段末端的油管为倒角油管。

6. 如权利要求1所述的水平井注采管柱,其特征在于:所述注采阀位于水平井段的脚跟位置,所述水平井段内通过隔热管或油管依次连接有注采阀、第一扶正器、注汽封隔器、第二扶正器。

7. 如权利要求1所述的水平井注采管柱,其特征在于:所述注采阀位于水平井段的脚尖位置,所述水平井段内通过隔热管或油管依次连接有第一扶正器、注汽封隔器、第二扶正器、注采阀。

8. 如权利要求1至7任一所述水平井注采管柱,其特征在于,所述注汽封隔器包括:上接头、中心管,所述上接头的下端固定套设在所述中心管上端,形成一中空管柱;所述中空管柱外围自上而下依次套设有第一密封筒、第二密封筒、活塞;所述活塞的上端呈锥形,套设在所述中心管与所述第二密封筒之间,所述活塞的内壁与所述中心管的外壁之间形成有液缸,所述液缸内设置有膨胀剂。

9. 如权利要求8所述水平井注采管柱,其特征在于:所述中心管的管壁上开设有注汽孔,所述注汽孔能与所述第二密封筒的内腔相连通。

水平井注采管柱

技术领域

[0001] 本发明涉及稠油水平井开采技术领域,特别涉及一种水平井注采管柱。

背景技术

[0002] 在稠油水平井开发时,随着稠油水平井吞吐轮次的增多,受油藏非均质性、水平井段长等因素影响,水平段动用不均的矛盾突出,一方面针对未动用或动用差的水平井部分井段产能的损失,另一方面针对水平井动用过好部分井段容易发生汽窜。一旦产生汽窜现象,造成热蒸汽在高渗带中形成通道,不仅会造成能量外溢,蒸汽利用率降低,而且会使动用不均的矛盾加剧,不利于水平井开发效果的改善和采出程度的提高。

[0003] 针对水平井段动用不均的矛盾,近年来先后采用水平井双管注汽、多点注汽、分段注汽等注汽技术。但所述注汽技术只是针对注汽阶段用于缓解水平井动用不均的矛盾,在生产阶段,仍然采用笼统下泵生产,即对整个水平井段进行笼统采油生产,由于水平井段动用差异较大,采出程度也存在较大差异,因此动用不均状况依然存在。

[0004] 因此有必要提出一种用于缓解注汽和采油阶段水平井动用不均矛盾的注采管柱。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种水平井注采管柱,能够缓解注汽和采油阶段水平井动用不均的矛盾。

[0006] 本发明的上述目的可采用下列技术方案来实现:

[0007] 一种水平井注采管柱,包括:位于竖直井段内的隔热管,设置在所述隔热管内的抽油杆,与所述隔热管下端连通的杆式泵,用于将竖直井段也水平井段连通的倒角隔热管,以及设置在水平井段内的注采阀、注汽封隔器;所述注采阀通过油管或隔热管与所述倒角隔热管相连通,用于向水平井段注汽;所述注汽封隔器通过油管或隔热管与所述注采阀连通,用于将水平井段进行分隔。

[0008] 在优选的实施方式中,所述注汽封隔器的两端设置有第一扶正器、第二扶正器。

[0009] 在优选的实施方式中,所述注汽封隔器与所述第一扶正器或第二扶正器之间的间距为 8 米至 12 米。

[0010] 在优选的实施方式中,所述水平井注采管柱水平井段的末端设置有导锥。

[0011] 在优选的实施方式中,所述导锥通过丝扣连接的方式固定在所述水平井注采管柱水平段末端的油管上,所述位于水平井注采管柱水平段末端的油管为倒角油管。

[0012] 在优选的实施方式中,所述注采阀位于水平井段的脚跟位置,所述水平井段内通过隔热管或油管依次连接有注采阀、第一扶正器、注汽封隔器、第二扶正器。

[0013] 在优选的实施方式中,所述注采阀位于水平井段的脚尖位置,所述水平井段内通过隔热管或油管依次连接有第一扶正器、注汽封隔器、第二扶正器、注采阀。

[0014] 在优选的实施方式中,所述注汽封隔器包括:

[0015] 上接头、中心管,所述上接头的下端固定套设在所述中心管上端,形成一中空管

柱；

[0016] 所述中空管柱外围自上而下依次套设有第一密封筒、第二密封筒、活塞；

[0017] 所述活塞的上端呈锥形，套设在所述中心管与所述第二密封筒之间，

[0018] 所述活塞的内壁与所述中心管的外壁之间形成有液缸，所述液缸内设置有膨胀剂。

[0019] 在优选的实施方式中，所述中心管的管壁上开设有注汽孔，所述注汽孔能与所述第二密封筒的内腔相连通。

[0020] 本发明的特点和优点是：本发明所述的水平井注采管柱相对于现有的水平井注汽、生产分开的管柱而言注汽和生产同一水平段，一次管柱同时可实现注采功能，其在注汽阶段和生产阶段都能够缓解注汽和采油阶段水平井动用不均的矛盾。本发明所述的水平井注采管柱使用时，可将注气封隔器设置在水平井的高渗段和水淹段，用于封堵高渗段和水淹段。通过封堵高渗段和水淹段，只向低渗段或动用效果差层段注汽，提高该层段的吸汽量，同时选段生产时可提高低动用水平段的采出程度，改善其动用效果。另外所述注汽封隔器 7 对出水井的水平井段封堵后生产，可抑制水窜，降低油井含水，有利于水平井开发效果的改善和采出程度的提高。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明一种水平井注采管柱第一实施方式的结构示意图；

[0022] 图 2 是本发明一种水平井注采管柱第二实施方式的结构示意图；

[0023] 图 3 是本发明一种水平井注采管柱注汽封隔器的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面将结合附图和具体实施例，对本发明的技术方案作详细说明，应理解这些实施例仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围，在阅读了本发明之后，本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落入本申请所附权利要求所限定的范围内。

[0025] 本发明提供一种水平井注采管柱，能够缓解注汽和采油阶段水平井动用不均的矛盾。

[0026] 现有的水平井水平段动用状况大体分为脚跟动用好脚尖动用差和脚尖动用好脚跟动用差两种情况，因此本发明针对此情况在实施方式中根据水平井水平段不同动用状况，分别提出了：封脚尖注采脚跟的水平井注采管柱和封脚跟注采脚尖的水平井注采管柱，对动用差的水平段采用注采管柱来提高其动用程度。

[0027] 请参阅图 1，本发明第一实施方式中所述的水平井注采管柱为封脚尖注采脚跟的水平井注采管柱，其包括：依次连接的隔热管 1、抽油杆 2、杆式泵 3、倒角隔热管 4、注采阀 5、第一扶正器 61、注汽封隔器 7、第二扶正器 62、倒角油管 8、导锥 9。

[0028] 所述隔热管 1 设置在竖直井段的套管内，其下端与所述倒角隔热管 4 连通。所述隔热管 1 可为 4" 隔热管，外径为 114.3 毫米，壁厚为 6.88 毫米。所述隔热管 1 能够对流经其内部的稠油保温。由于稠油的原油粘度高，对温度的敏感性强，通常温度每降低 5 摄氏度，粘度升高近一倍。因此在稠油举升过程中，设置具有隔热保温作用的隔热管，能够有效防止稠油温度降低、粘度变大，从而不易被举升采出。在所述隔热管 1 内，需下入抽油杆 2，进行

采油作业,所述隔热管 1 的内径大于所述倒角隔热管 4 的内径。

[0029] 所述倒角隔热管 4 其上端与所述隔热管 1 相连通,其下端伸入水平井段。所述倒角隔热管 4 的内径小于所述隔热管 1 的内径,例如所述隔热管 1 为 4" 隔热管时,所述倒角隔热管 4 为 3" 倒角隔热管。所述倒角隔热管 4 同样用于有效防止稠油在举升过程中,温度降低、粘度变大。

[0030] 在所述隔热管 1 与所述倒角隔热管 4 连接的位置,设置有用于将井筒内液体举升到地面的杆式泵 3,其主要包括:泵筒总承、柱塞总承、阀总承及固定锁紧装置总承四部分。泵筒总承形成泵的油腔,并通过固定锁紧装置与油管相连;柱塞总承及阀总承完成抽汲动作、并提供油流通道;固定锁紧装置总承实现泵与油管连接。所述杆式泵 3 下端与所述倒角隔热管 4 连通,上端与所述抽油杆 2 连通。使用时,所述杆式泵 3 座随油管下入预定位置,泵筒总承和柱塞总承随抽油杆 2 入井,泵筒通过卡簧固定在杆式泵 3 的泵座上。生产时,柱塞在抽油杆 2 带动下,实现对井筒内液体的举升。

[0031] 在所述杆式泵 3 至地面位置连接有抽油杆 2。所述抽油杆 2 为中空管柱,所述抽油杆 2 设置在所述隔热管 1 内,与所述杆式泵 3 配合,用于将井筒内的油采出井筒。

[0032] 所述注采阀 5 通过油管或隔热管与所述倒角隔热管 4 连通,用于向水平井段注汽。

[0033] 请参阅图 3,所述注汽封隔器 7 用于将动用好的水平井段与动用差的水平井段进行分隔,以利于所述注采阀 5 能够对动用差的水平井段集中进行注采。所述注汽封隔器 7 主要包括:上接头 71、中心管 72、第一密封筒 73、第二密封筒 76、活塞 75。所述上接头 71 的下端固定套设在所述中心管 72 上端,形成一中空管柱。所述上接头 71 下端的内侧可设置有内螺纹,所述中心管 72 上端的外侧可设置有外螺纹,两者配合的位置可通过螺纹连接。在所述上接头 71 和所述中心管 72 连接形成的中空管柱外围自上而下依次套设有第一密封筒 73、第二密封筒 76、活塞 75。所述第一密封筒 73 的上端套设在所述上接头 71 下端的外围,其下端与所述第二密封筒 76 的上端相抵。所述第二密封筒 76 的上端与所述第一密封筒 73 的下端相抵,其下端套设有活塞 75。所述活塞 75 的上端呈锥形,套设在所述中心管 72 与所述第二密封筒 76 之间。所述活塞 75 与所述中心管 72 接触的位置设置有密封圈,用于保证两者接触时的密封性。所述密封圈的个数可以为两个,以充分保证密封的可靠性。所述活塞 75 的内壁与所述中心管 72 的外壁之间形成有密封的液缸 77。在所述液缸 77 内设置有受热能够膨胀的膨胀剂。当向本发明所述水平井注采管柱内注高温蒸汽时,所述膨胀剂能够在高位蒸汽作用下膨胀,以推动所述活塞 75 上行,撑开所述第二密封筒 76。

[0034] 在所述中心管 72 的管壁上开设有注汽孔 720,当所述活塞 75 上行时,所述注汽孔 720 与所述第二密封筒 76 的内腔 760 相连通,因此注入的高温蒸汽能够从所述能够依靠注汽时的注汽压力对坐封起到补偿密封的作用,注汽压力越高密封压力越大,从而保证了坐封位置密封的持久性和可靠性。

[0035] 所述注汽封隔器 7 在使用时:当向水平井注采管柱内注高温蒸汽后,所述注汽封隔器 7 的液缸 77 内的膨胀剂在受高温蒸汽的作用下开始热膨胀,推动活塞 75 上行扩张和压缩第二密封筒 76,使其封隔油套管环空。同时随着注汽压力升高,蒸汽推动所述第一密封筒 73 向外扩张实现自动坐封。所述第一密封筒 73 与第二密封筒 76 双重密封,能够有效保证所述注汽封隔器 7 坐封位置的密封性。

[0036] 另外所述依靠高温蒸汽坐封的方式,能够依靠注汽时的注汽压力对坐封起到补偿

密封的作用,注汽压力越高密封压力越大,从而保证了坐封位置密封的持久性和可靠性。所述注汽封隔器 7 还包括自锁机构,所述自锁机构能够在所述注汽封隔器 7 完成坐封后,自动锁紧,防止所述第一密封筒 73、第二密封筒 75 回缩,保证所述注汽封隔器 7 始终封隔套管环空。

[0037] 所述注汽封隔器 7 的两端设置有所述第一扶正器 61 和第二扶正器 62,所述第一扶正器 61 和第二扶正器 62 主要起到防偏扶正的作用,即防止所述注汽封隔器 7 胶筒在下入水平段过程中磨损,且通过扶正使其在水平井筒内居中,从而保证注汽封隔器 7 在水平井段的密封效果。所述第一扶正器 61 和第二扶正器 62 设置在所述注汽封隔器 7 两端,所述注汽封隔器 7 与所述第一扶正器 61 或第二扶正器 62 之间的间距为 8 米至 12 米。

[0038] 所述倒角油管 8 为一端设置有锥形倒角的油管,所述倒角油管 8 能够使得整个注采管柱顺利通过悬挂器,避免油管在悬挂器位置遇阻下不进去。

[0039] 所述导锥 9 设置在所述水平井注采管柱水平井段的脚尖位置,用于密封所述水平井段的端口,并将整个水平井注采管柱顺利导入水平井段内。

[0040] 请参阅图 2,本发明第二实施方式中所述的水平井注采管柱为封脚跟注采脚尖的注采管柱,其包括:依次连接的隔热管 1、抽油杆 2、杆式泵 3、倒角隔热管 4、第一扶正器 61、注汽封隔器 7、第二扶正器 62、注采阀 5、倒角油管 8、导锥 9。

[0041] 所述第二实施方式与所述第一实施方式不同之处在于所述注采阀 5 在水平井段的位置。

[0042] 当脚尖动用好脚跟动用差时,所述注采阀 5 位于水平井段的脚跟位置,所述水平井段内通过隔热管或油管依次连接有注采阀 5、第一扶正器 61、注汽封隔器 7、第二扶正器 62。

[0043] 当脚跟动用好脚尖动用差时,所述注采阀 5 位于水平井段的脚尖位置,所述水平井段内通过隔热管或油管依次连接有第一扶正器 61、注汽封隔器 7、第二扶正器 62、注采阀 5。

[0044] 本发明所述的水平井注采管柱使用时,例如水平井段为脚跟动用好脚尖动用差时,将 3"倒角油管 4 后连接第一扶正器 61,接 1 根油管或隔热管后连接所述注汽封隔器 7,再接 1 根油管或隔热管连接所述第二扶正器 62,之后连接所述注采阀 5,上端再连接一定长度的 3"倒角隔热管 4 后连接杆式泵 3 的泵座,再连接若干长度的 4"隔热管 1,坐井口完井。将稠油水平井选注选采一次管柱下到设计位置后,开始注汽,随着注汽温度升高,所述注汽封隔器 7 密封件内的膨胀剂受热膨胀推动压缩密封件扩张密封,封隔油套管环空。同时封隔器的自锁机构自动锁紧,防止密封件回缩,保证封隔器始终封隔筛管环空。注汽过程中,蒸汽通过注采阀 5 进入目的水平井段;注汽后在不动管柱的情况下,下入杆式泵 3、抽油杆 2 完井生产,原油经注采阀 5 进入井筒,通过杆式泵 3 举升到地面,达到稠油水平井选注选采的目的。

[0045] 目前在稠油水平井开发时,随着稠油水平井吞吐轮次的增多,受油藏非均质性等因素影响,水平段动用不均的矛盾突出,造成了水平井未动用部分井段产能的损失。具体表现为:水平井注汽时,蒸汽多进入高孔隙度、大渗透率水平段,严重时蒸汽会沿高渗透层局部突进,极易发生汽窜。发生汽窜后,一方面造成能量外溢,蒸汽利用率降低;另外因汽窜易在高渗带中形成通道,使动用不均的矛盾加剧,不利于水平井开发效果的改善和采出程

度的提高,进而影响受窜井的生产效果。而稠油水平井开发时,通常是注气井和生产井分开的,即在注汽井内下入注气管柱用于注汽,在生产井内下入生产管柱用于采油。特别是在生产井内采油时,仍然采用笼统下泵生产,即动用好的水平段和动用差的水平段通过同一生产管柱采油,没有对某一段进行选段采油,由于水平井段动用差异较大,采出程度也存在较大差异,即动用好的采出程度要高于动用差采出程度,因此动用不均状况依然存在。

[0046] 本发明所述的水平井注采管柱使用时,可将注气封隔器 7 设置在水平井的高渗段和水淹段,用于封堵高渗段和水淹段。通过封堵高渗段和水淹段,只向低渗段或动用效果差层段注汽,提高该层段的吸汽量,同时选段生产时可提高低动用水平段的采出程度,改善其动用效果。另外所述注汽封隔器 7 对出水井的水平井段封堵后生产,可抑制水窜,降低油井含水。

[0047] 本发明所述的水平井注采管柱相对于现有的水平井注汽、生产分开的管柱而言注汽和生产同一水平段,一次管柱同时可实现注采功能,其在注汽阶段和生产阶段都能够缓解注汽和采油阶段水平井动用不均的矛盾,另外所述注汽封隔器 7 对出水井的水平井段封堵后生产,可抑制水窜,降低油井含水,有利于水平井开发效果的改善和采出程度的提高。

[0048] 以上所述仅为本发明的几个实施例,虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式,并非用于限定本发明。任何本发明所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施方式的形式上及细节上作任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附权利要求书所界定的范围为准。

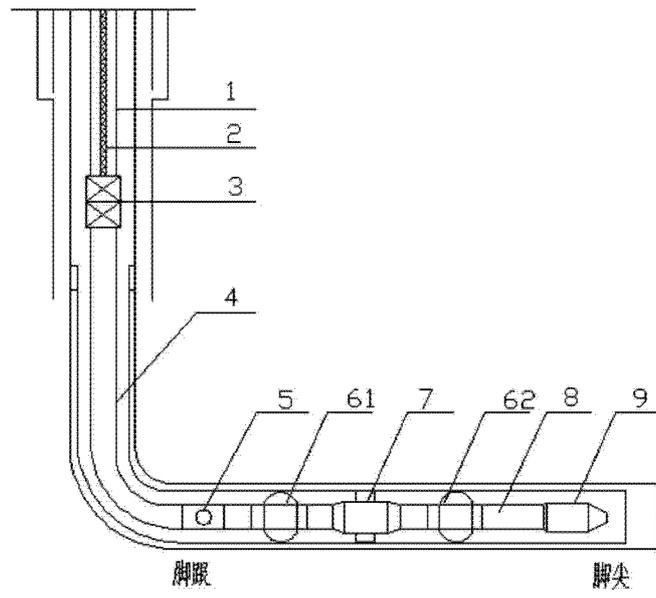


图 1

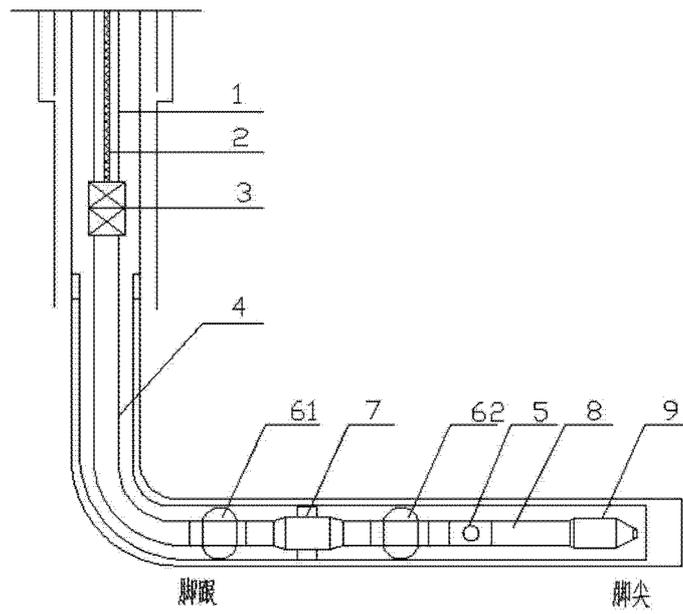


图 2

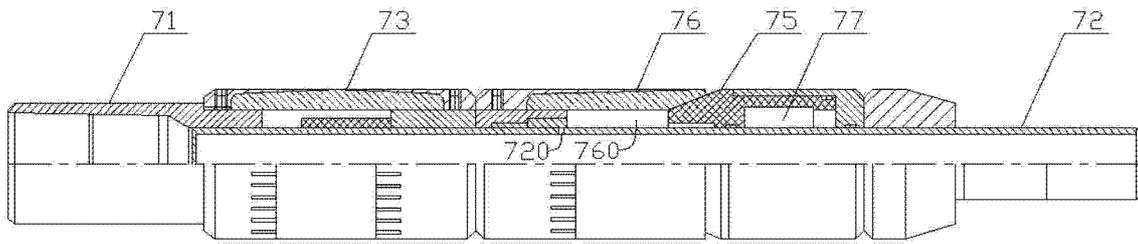


图 3