



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204284026 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201420696642. 5

(22) 申请日 2014. 11. 19

(73) 专利权人 北京华油油气技术开发有限公司

地址 100012 北京市朝阳区来广营乡朝来高科技产业园 3 号楼

(72) 发明人 何美文 杨光荣 许红保 万文江
王世军 黄德明

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.

F04F 5/24(2006. 01)

E21B 43/00(2006. 01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种油管内置式气举负压泵

(57) 摘要

本实用新型提供一种油管内置式气举负压泵,包括由上而下依次同轴设置的上密封总成、负压泵体、插管、下密封总成和油管卡定器,上密封总成顶端设有投捞头接头,负压泵体的侧壁设有垂直其轴线的注气口。和现有技术比,本实用新型提供的油管内置式气举负压泵,在不动管柱的情况下,根据气举井的实际生产动态,下入气举井任意工作阀的深度处,节约了大量的人力物力和财力。



1. 一种油管内置式气举负压泵,其特征在于:所述气举负压泵包括由上而下依次同轴设置的上密封总成(1)、负压泵体(2)、插管(3)、下密封总成(4)和油管卡定器(5),所述上密封总成(1)顶端设有投捞头接头,所述负压泵体(2)的侧壁设有与轴线垂直的注气口。

2. 如权利要求1所述的油管内置式气举负压泵,其特征在于,所述负压泵体(2)包括内工作筒(6),在所述内工作筒(6)内壁由上而下并与其同轴设置上限位环(9)、扩散管(10)、挡环(11)和十字形总成(16);所述扩散管(10)两端的开口均为沿其轴线向内收缩的喇叭口,所述喇叭口之间设有与所述内工作筒(6)同轴的喉管(14);所述十字形总成(16)侧壁设有与注气口连接的进气口,顶部沿其轴线方向设有呈向上收缩的喇叭形喷嘴(12)。

3. 如权利要求2所述的油管内置式气举负压泵,其特征在于,所述喉管(8)、扩散管(10)、挡环(11)和十字形总成(16)包围的空腔形成负压室(15)。

4. 如权利要求3所述的油管内置式气举负压泵,其特征在于,在所述内工作筒(6)内,所述上限位环(9)的顶部设有与其同轴的上插管套(8),所述上插管套(8)与上密封总成(1)连接,所述上插管套(8)和内工作筒(6)之间设有上密封圈(7)。

5. 如权利要求4所述的油管内置式气举负压泵,其特征在于,在所述内工作筒(6)内,所述十字形总成(16)的底部设有与其同轴的下插管套(17),所述下插管套(17)与插管(3)连接,所述下插管套(17)和内工作筒(6)之间设有下密封圈(13)。

6. 如权利要求5所述的油管内置式气举负压泵,其特征在于,所述上限位环(9)的内径与扩散管(10)顶部喇叭形开口的最大内径相等。

7. 如权利要求6所述的油管内置式气举负压泵,其特征在于,所述上限位环(9)、扩散管(10)、挡环(11)和十字形总成(16)的外径与内工作筒(6)的内径相等。

8. 如权利要求7所述的油管内置式气举负压泵,其特征在于,所述喷嘴(12)的最大口径小于十字形总成(16)的内径。

9. 如权利要求8所述的油管内置式气举负压泵,其特征在于,所述喉管(14)的口径范围为6~20mm;所述喷嘴(12)的最小口径范围为3.2~6.4mm,所述注气口的注气压力范围为5~18Mpa。

10. 如权利要求9所述的油管内置式气举负压泵,其特征在于,所述喉管(14)的口径为6mm;所述喷嘴(12)的最小口径为5.0mm,所述注气口的注气压力为12Mpa。

一种油管内置式气举负压泵

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种气举负压泵,具体涉及一种油管内置式气举负压泵。

背景技术

[0002] 和机采方式比,气举采油优点很多,适应性强,对深井、浅井、高油气比井、高含砂井、斜井、水平井都能适用,管理方便、成本相对较低等。

[0003] 连续气举井中,油层流压等于环空中的注气压力和工作阀处的动液面所产生的压力之和,或为油管中注气点以上的混气液柱压力、注气点以下的液柱压力加回压之和。这说明连续气举井中,注气压力有两个作用,一是的确把井筒中的流体举到了地面,另一个是对地层造成了很高的回压,致使油层不能进一步放大生产压差,从而严重影响油井的产量和大大降低了举升效率,导致现有的气举采油工艺不能像有杆泵采油那样最大限度的放大油层的生产压差,提高产量。

[0004] 对于压力较低的深井,注气压力有时几乎和油层的流压相等或者高于油层的流压,由于注气压力作用在油层上,生产压差就不能放大,这不但影响了油井的产量,而且注气比很高,还会严重影响举升效率;对于压力较低的浅井根本无法正常生产。

[0005] 对于压力和产能较高的高产井,由于注气压力和工作阀以下的液柱压力直接作用在油层上,会对油层产生过高的回压,使生产压差不能更进一步放大,这样也严重地影响了气举井的产量和举升效率。

[0006] 由于目前采用的投捞式负压泵第一次下入时必须起出井中的全部管柱才能下入,正常生产井中就无法下入,严重影响了该种工艺的进一步推广应用。为了充分发挥气举采油工艺的长处,克服该种工艺的上述弊端,所以需要改进气举采油传统工艺。

实用新型内容

[0007] 为了解决上述问题,本实用新型提供一种油管内置式气举负压泵,在不动管柱的情况下,根据气举井的实际生产动态,下入气举井任意工作阀的深度处,节约了大量的人力物力和财力。

[0008] 本实用新型的目的是采用下述技术方案实现的:

[0009] 本实用新型提供的一种油管内置式气举负压泵,其改进之处在于:所述气举负压泵包括由上而下依次同轴设置的上密封总成 1、负压泵体 2、插管 3、下密封总成 4 和油管卡定器 5,所述上密封总成 1 顶端设有投捞头接头,所述负压泵体 2 的侧壁设有与轴线垂直的注气口。

[0010] 其中,所述负压泵体 2 包括内工作筒 6,在所述内工作筒 6 内壁由上而下并与其同轴设置上限位环 9、扩散管 10、挡环 11 和十字形总成 16;所述扩散管 10 两端的开口均为沿其轴线向内收缩的喇叭口,所述喇叭口之间设有与所述内工作筒 6 同轴的喉管 14;所述十字形总成 16 侧壁设有与注气口连接的进气口,顶部沿其轴线方向设有呈向上收缩的喇叭形喷嘴 12。

- [0011] 其中,所述喉管 8、扩散管 10、挡环 11 和十字形总成 16 包围的空腔形成负压室 15。
- [0012] 其中,在所述内工作筒 6 内,所述上限位环 9 的顶部设有与其同轴的上插管套 8,所述上插管套 8 与上密封总成 1 连接,所述上插管套 8 和内工作筒 6 之间设有上密封圈 7。
- [0013] 其中,在所述内工作筒 6 内,所述十字形总成 16 的底部设有与其同轴的下插管套 17,所述下插管套 17 与插管 3 连接,所述下插管套 17 和内工作筒 6 之间设有下密封圈 13。
- [0014] 其中,所述上限位环 9 的内径与扩散管 10 顶部喇叭形开口的最大内径相等。
- [0015] 其中,所述上限位环 9、扩散管 10、挡环 11 和十字形总成 16 的外径与内工作筒 6 的内径相等。
- [0016] 其中,所述喷嘴 12 的最大口径小于十字形总成 16 的内径。
- [0017] 其中,所述喉管 14 的口径范围为 6 ~ 20mm ;所述喷嘴 12 的最小口径范围为 3.2 ~ 6.4mm,所述注气口的注气压力范围为 5 ~ 18Mpa。
- [0018] 其中,所述喉管 14 的口径为 6mm ;所述喷嘴 12 的最小口径为 5.0mm,所述注气口的注气压力为 12Mpa。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型达到的有益效果是 :

[0020] 1、克服了连续气举的弊端,该种泵可以在负压泵泵体部分产生负压效果,这样就消除了注气压力对油层所造成的回压,也就是就大大降低了油井的流压,也就是放大了油层的生产压差,因此可在注气压力、注气量及成本不变的情况下大大提高气举井的产量。

[0021] 2、对于油层压力和产量较低的、不出砂的、油层比较浅的低产能井,可不下排液用的气举阀,可在油层上面下一套封隔器,在封隔器上面下一台气举负压泵进行连续气举,这样既节约了成本,也可防止油井被举空浪费气量,另一方面由于消除了注气压力对地层造成的回压,而且有时还会在油层附近产生一定的负压(低于 1 个大气压即低于 0.1MPa) 最大限度地放大了生产压差,可使油井在无阻流量下进行生产,达到最高的产能,因此可在不增加注 气量和注气压力的情况下可大大提高这类油井的产量和举升效率。

[0022] 3、对于压力和产量相对高油层较深的气举井,可根据具体情况下几级排液阀,把负压泵下到原工作阀的位置。由于该种泵在泵体处能产生负压,消除了(或者基本消除了)注气压力对地层所造成的回压,有效地降低了井底流压,放大了生产压差,可在注气压力、注气量及成本基本不变的情况下大大提高该类井的产量。

[0023] 4、在不动管柱的情况下,根据气举井的实际生产动态,下入任意深度处,但一般下在气举井的工作阀的深度处,节约了大量的人力物力和财力。

[0024] 5、下入深度不用经过复杂的运算就可下入比较准确的位置,因为只要测试出目前工作阀的位置,就可直接下在工作阀的位置即可。加上不用动管柱就可下入,因此这种油管内置式气举负压泵可适用于需要提高产量的所有气举井中,具有很广阔的市场前景。

附图说明

[0025] 图 1 是 :本实用新型提供的油管内置式气举负压泵总成的结构示意图 ;

[0026] 图 2 是 :本实用新型提供的油管内置式气举负压泵中的负压泵体的结构示意图 ;

[0027] 其中 :1、上密封总成 ;2、负压泵体 ;3、插管 ;4、下密封总成 ;5、油管卡定器 ;6、内工作筒 ;7、上密封圈 ;8、上插管套 ;9、上限位环 ;10、扩散管 ;11、挡环 ;12、喷嘴 ;13、下密封圈 ;14、喉管 ;15、负压室 ;16、十字形总成 ;17、下插管套。

具体实施方式

[0028] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做进一步的详细说明。

[0029] 本实施例以油管内置式气举负压泵为例，如图 1 至图 2 所示，包括：上密封总成 1、负压泵体 2、插管 3、下密封总成 4、油管卡定器 5、内工作筒 6、上密封圈 7、上插管套 8、上限位环 9、扩散管 10、挡环 11、喷嘴 12、下密封圈 13、喉管 14、负压室 15、十字形总成 16、下插管套 17。负压泵体 2 的两端分别通过上插管套 8 和下插管套 17 与上密封总成 1 和插管 3 连接为一整体，负压泵体 2 的侧壁钻有一个进气口，在负压泵体 2 的内工作筒 16 内由上插管套 8 至下插管套 17 的方向依次同轴安装上密封圈 7、上限位环 9、扩散管 10、挡环 11、十字形总成 16 和下密封圈 13。扩散管 10 两端的开口均为沿其轴线向内收缩的喇叭口，在喇叭口之间设有与内工作筒 6 同轴的喉管 14；十字形总成 16 侧壁钻有与进气口连接的进气口，顶部沿其轴线方向设有呈向上收缩的喇叭形喷嘴 7；喉管 8、扩散管 10、挡环 11 和十字形总成 16 包围的空腔形成负压室 15。

[0030] 其中，上限位环 9、扩散管 10、挡环 11 和十字形总成 16 的外径与内工作筒 6 的内径相等，十字形总成 16 的内径大于喷嘴 12 的最大口径。

[0031] 其中，喉管 14 的口径范围为 6 ~ 20mm；喷嘴 12 的最小口径范围为 3.2 ~ 6.4mm，进气口的注气压力范围为 5 ~ 18Mpa。

[0032] 本实施例所采用的喉管 14 的直径为 6mm，喷嘴 12 的最小口径为 5.0mm，进气口的注气压力最高为 12.0Mpa。

[0033] 本实施例提供的油管内置式气举负压泵，工作原理如下：

[0034] 把油管内置式气举负压泵体总成坐封在偏心工作筒上下两端各 50cm 处，当注入气通过气举阀进入偏心工作筒后，由于油管内置式气举负压泵体总成上下都有密封装置，所以注入气只能通过负压泵体 2 上的进气口进入泵体内，当注入的高压气体通过十字形总成 16 进入喷嘴 12 以很高的速度喷出时，就在负压室 15 中形成了一定的负压，这样从地层产出的流体（油，气和水）就会通过十字形总成 16 中的通道被吸入负压室 15，然后和高压气体一起再进入喉管 14 中，并在喉管 14 中进行能量交换后再进入扩散管 10 的上部喇叭口，把一部分动能转换为势能（即把一部分速度能转化为压力能）。由于压力增加，从地层所产出的流体（油，气和水）就被举升到了地面。

[0035] 该种泵可在泵体处产生负压效果，使注气压力不能作用在地层上，因此这种泵不仅可基本消除或完全消除注气压力对油层所产生回压，而且对与压力较低的油井，可把泵下到油层附近，甚至能产生一定的负压，使生产压差大大增加，彻底或基本克服了注气压力所产生的回压对油层所造成的不利影响。这样可在注气量和注气压力（成本基本不变）基本不变的情况下使油井的产量大幅度提高，同时也大大提高了举升效率。

[0036] 由于目前最普遍使用的非平衡式套管压力操作气举阀在进行连续气举时，必须有一定的打开压力才能正常工作，而且注气点以上的混气柱压力（即油管中的混气柱压力 + 井口回压，在套管中是注气压力 + 工作阀下面的液柱压力）和地层始终是连通的，这样就会对地层造成很大的回压（如注气气压力为 5.0Mpa 时），而地层压力在原来液柱压力的基础上又有增加了 5.0mpa 压力，而且产量越高由于流压梯度高，流压就越高，注气压力也越高，

对地层所产生的回压就越大,这样生产压差就不能进一步放大,产量也就不能进一步提高。

[0037] 本实施例提供的油管内置式气举负压泵的地面试验数据如下:

[0038] 为了证明油管内置式气举负压泵的优越性,和优选出泵的最佳参数,在地面进行了模拟试验,具体方法是把该泵放到地面的水筒里,使泵内的压力为零(模拟地层压力为零),然后改变喉管 14 和喷嘴 12 的直径,计量在注气压力为 0.7~0.8Mpa 时的日产水量。

[0039] 实际测量结果,如表 1 所示,是在注气压力为 0.7~0.8Mpa 的情况下折算日产水量为 18.5 吨。

[0040] 表 1:油管内置式气举负压泵测产数据表

[0041]

实验日期	测产时间(秒)	出水量(升)	折算日产水量(方)	备注
2013-10-18	10.5	2.25	18.52	

[0042] 油管内置式气举负压泵于 2011 年 11 月在哈萨克斯坦的扎那若尔油田的 CKB-3703 井进行了现场实验,实验结果如表 2 所示。

[0043] 表 2:油管内置式气举负压泵现场实验数据表

[0044]

实验日期	实验井号	实验前日产(m3)	实验中日产(m3)	日增产(m3)	备注
2011-11	CKB-3703	8.0	33.6	25.6	哈国 扎那若尔

[0045] 效益分析:

[0046] 1、对于低产井

[0047] 某口井的井底静压为 25.0MPa,流压为 5.0MPa,日产液 20 吨,含水 50%,产液指数 $I = 20/20 = 1.0$ (吨/MPa),日产油为 10 吨,如下负气举泵,流压可降到 1.0MPa(或零),如流压按 1.0MPa 计算,则日产液量 Q_1 为:

[0048] $Q_1 = 1.0 \times 24 = 24$ (吨)

[0049] 日增油 $Q_0 = (24-20) \times 50\% = 2.0$ (吨)

[0050] 2、对于压力和产能相对较高的高产井

[0051] 1) 某口高产井的井底静压为 34.0MPa,井底流压为 24.0MPa,原日产液量为 100 吨,含水 80%,这样可计算采液指数 I 为:

[0052] $I = 100/(34-24) = 10$ (吨/MPa)

[0053] 日产油为 $Q_0 = 100 \times 80\% = 20$ (吨)

[0054] 2) 如果下气举负压泵,由于消除了或基本消除了注气压力的影响,可使流压下降 6.0MPa,这样所增加的日产油量 Q_1 为:

[0055] $Q_1 = 10.0 \times 6.0 \times (1-0.8) = 60 \times 0.2 = 12$ (吨)

[0056] 总之使用油管内置式气举负压泵可以消除注气压力对地层所造成的回压,放大了生产压差,有时可在最大的无阻流量下进行生产,因此可大大提高气举井的产量,一般情况下,在基本不增加注气量和注气压力(不增加成本)的情况下日增液可达 10%到 50%,是值得在现场推广应用的一种最为先进的气举井下工具。

[0057] 另外,该种油管内置式气举负压泵可在不动管柱的情况下下入需要提高气举井产

量的所有气举井中,在国外有很广的应用前景,市场规模很大,因此很有必要进行推广。

[0058] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本实用新型进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本实用新型的具体实施方式进行修改或者等同替换,而未脱离本实用新型精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

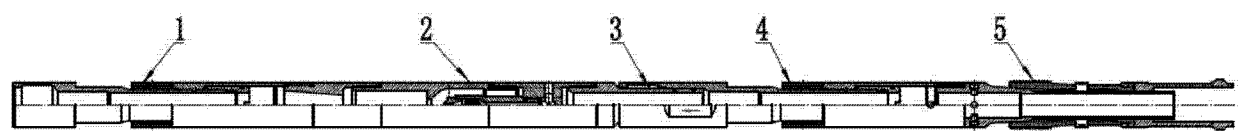


图 1

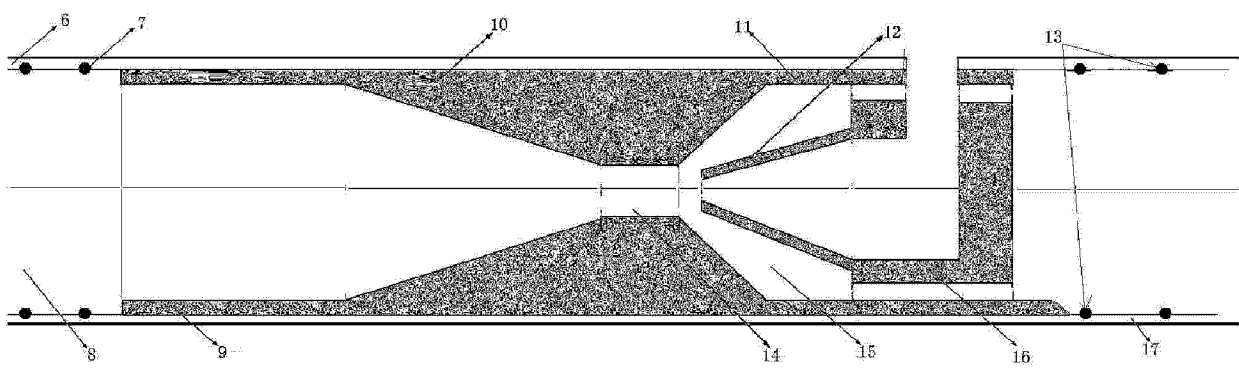


图 2